

研 究 紀 要

第 3 3 号

2 0 1 2

国際学院埼玉短期大学

国際学院埼玉短期大学研究紀要

第33号 平成24年 3 月

目 次

原著論文

- 就職指導からキャリア教育への移行について ……大橋伸次・中平浩介・塩原明世・藤井茂・古俣智江…… 1
(英文) 残留分析での改良型水蒸気蒸留方法の応用について (第3報)
ガスクロマトグラフィーあるいは紫外分光光度計によるワイン中のソルビン酸の定量
……………田中章男・秋山佳代・野原健吾・福田馨…… 9
野菜における硝酸塩および亜硝酸塩の含有量
……………田中章男・秋山佳代・大越光雄・野原健吾・田中辰也・福田馨・開発碧…… 17
保育者養成校における発声指導に関する考察 ……宮本智子…… 27
若年女性の栄養教育の効果について ……塩原明世・鈴木千晶・野原健吾…… 33
ピアノ実技及び童謡弾き歌い技能の関係について ……田中功一…… 41
石川県における幼児の早寝早起き朝ごはんの実現率と今後の課題 ……松尾瑞穂…… 57

研究ノート

- 気相法によるニンニクの抗菌作用の確認 ……雨宮一彦・大和田淳美・伊佐治亜耶乃・山上奈葉絵…… 63
卒業後キャリア形成の実態
—短期大学卒業生へのアンケート結果と考察—
……………大橋伸次・中平浩介・塩原明世・藤井茂・古俣智江…… 69
就職先アンケートにみる短期大学生の特徴と課題
……………大橋伸次・中平浩介・塩原明世・藤井茂・古俣智江…… 79
動物性食品中の亜硝酸塩含有量
…田中章男・秋山佳代・大越光雄・野原健吾・田中辰也・樋口真奈・那倉幸恵・加藤里美…… 87
イチゴのビタミンC含有量に関する研究 ……黒須泰行・黒川麻衣子…… 95
出席管理システムの構築について(2)
—実施と課題— ……中平浩介…… 101
東北地方太平洋沖地震における募金活動についてのアンケート調査 ……福田智雄…… 105
近交系マウスBALB/cとC57BL/6における黄色ブドウ球菌感染症の重篤性の相違とその成因
……………進士ひとみ…… 109
かわり方の発展に関する研究
—「読み聞かせ」の教育プログラム開発について— ……小原伸子…… 115

報告

- さいたま市4Hクラブと国際学院埼玉短期大学
地産地消プロジェクト報告 ……福田馨・塩原明世・藤井茂・古俣智江・大越光雄・田中辰也…… 119

研究業績 …… 123

投稿規程 …… 128

就職指導からキャリア教育への移行について

A Study of the Transition from Counseling for Finding a Job to Career Education

大橋 伸次・中平 浩介・塩原 明世・藤井 茂・古俣 智江

バブル後の景気低迷から若年者の雇用には厳しいものがある。こうした中、学校教育には卒業という出口での進路決定がされているだけでなく、生徒や学生が自ら主体的に進路選択を行っていけるようにキャリア教育に取り組むことが求められるようになった。そこで、本研究は国際学院埼玉短期大学における卒業という出口での就職指導から、学生自らが主体的に行うキャリア教育への移行について、その経緯と課題について考察した。

国際学院埼玉短期大学の取組では、新たな取組に入る前から就職率では高い成果が見られていた。従って、既存の就職指導を基本に新たな取組への対応を図ることができた。平成23年度には教養科目「キャリア教育」を開講し、検討された取組は全て導入することができた。今後は、就職に至るまでの過程についての工夫をどのように評価していくかが課題になる。特に、卒業生・就職先へのアンケート調査の継続と分析が重要になってくるであろう。

キーワード：キャリア教育、職業指導、キャリア形成、就職指導

I. はじめに

日本は1980年代後半、バブル時代と言われる好景気な時代を迎えた。しかし、1990年代に入ると、一転して景気が後退して低迷する時代に突入した。1993（平成5）年から2005（平成17）年までは有効求人倍率が1を下回り、新規卒業者の就職が困難な時代が訪れ、就職氷河期という言葉で表現された。2000年代半ばには輸出産業の好転から雇用環境が回復し、2005（平成17）年には有効求人倍率が1を上回り、一旦は就職氷河期は終結した。しかし、2009（平成21）年春卒業予定の学生の就職内定者が、企業等の急速な業績悪化から内定を取り消されるという事態が続出し、2010（平成22）年春卒業予定の学生の就職内定率も減少し、就職氷河期再来と言われる事態に至っている。

このような時代背景の中でフリーターやニートが増加し、問題視されるようになった。就職が困難であるなどという理由から、正規雇用ではないアルバイトというような形で就業しているのがフリーターである。一方、ニートは厚生労働省では、無業者の中でも求職活動に至っていない者と定義付けている。数的増加に伴い、フリーターやニートには社会人・職業人としての資質が欠如している、精神的・社会的な自立の遅れ

が目立つと指摘されるようになった。そして、このような若年層の雇用問題に対する政府の対策として「キャリア教育」という言葉が用いられるようになってきた。

学校教育におけるキャリア教育については、1998（平成10）年に文部大臣が中央教育審議会に対して「初等中等教育と高等教育との接続の改善について」諮問に対する、1999（平成11）年の答申の中で「キャリア教育」という言葉が使われ、「生徒が自己の個性を理解した上で、主体的に進路選択を行っていけるよう、キャリア教育を小学校段階から発達段階に応じて実施」と述べられていた。¹⁾

このようにして学校教育においては、卒業という出口での進路決定がされているだけでなく、生徒や学生が自ら主体的に進路選択を行っていけるようにキャリア教育に取り組むことが求められるようになったのである。そこで、本研究は高等教育機関であり、専門職養成を行っている国際学院埼玉短期大学における卒業という出口での就職指導から、学生自らが主体的に行うキャリア教育への移行について、その経緯と今後の課題について考察した。

Ⅱ. 高等教育機関に求められるキャリア教育

高等教育機関におけるキャリア教育については、就職氷河期再来と言われる原因となった就職内定者の内定取り消しがあった2008（平成20）年に就職問題懇談会により「内定を取り消された学生への対応を含む就職支援に関連して各大学等が取り組む事項（ガイドライン）」が示された。²⁾そして、同年のほぼ同時期に中央教育審議会に「中央教育審議会キャリア教育・職業教育特別部会」が設置され、文部科学大臣から「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について（諮問）」が中央教育審議会に出された。³⁾諮問理由によると、キャリア教育・職業教育の重要性については、同年7月に閣議決定された「教育振興基本計画」においても、「今後5年間に総合的かつ計画的に取り組むべき施策」の中、「特に重点的に取り組むべき事項」にキャリア教育・職業教育の推進が示されたところであり、⁴⁾学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について検討を行う必要があるということであった。

2009（平成21）年「大学における社会的・職業的自立に関する指導等（キャリアガイダンス）の実施について（審議経過概要）」においては、社会的・職業的自立に関する指導等に係る規定を大学設置基準に位置づける理念が明確化された。⁵⁾

2010（平成22）年中央教育審議会キャリア教育・職業教育特別部会「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について（第二次審議経過報告）」⁶⁾によると、学校から社会・職業への移行や社会人・職業人としての自立の課題は、社会全体を通じた構造的な課題であるという認識に基づいて、学校におけるキャリア教育・職業教育の改善・充実が必要であるとした。そして、①社会的・職業的自立に必要な能力等を育成するため、キャリア教育の視点に立ち、社会・職業との関連を重視しつつ、義務教育から高等教育までの体系的な教育の改善・充実、②実践的な職業教育を体系的に整備、③生涯学習の視点に立ってキャリア形成支援を充実、という基本的方向性を示した。

そして、2011（平成23）年中央教育審議会「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について（答申）」⁷⁾がまとめられた。その中で、発達の段階に応じた体系的なキャリア教育として高等教育の推進の主なポイントは、学校から社会・職業への移行を見据え、教育課程の内外での学習や活動を通じ、高等教

育全般においてキャリア教育を充実するということがあった。そして、さらに具体的に示されたキャリア教育・職業教育の推進のポイントは、①教育課程の内外を通じて社会的・職業的自立に向けた指導等に取り組むための体制整備（設置基準改正、平成23年度から実施）を踏まえた取組の実施、②各大学・短期大学の機能別分化の下、養成する人材像・能力を明確化した職業教育の充実、実践的な教育の展開、③生涯学習ニーズ等への対応、ということが挙げられた。

こうした経緯の中で、専門教育を終えて出口における就職率から、キャリア形成を目指す新たな取組が高等教育機関である大学・短期大学に求められるようになった。

Ⅲ. 就職指導からキャリア教育への具体的移行例

国際学院埼玉短期大学が就職指導からキャリア教育への移行について具体的検討を始めたのは、2009（平成21）年3月からである。当時は幼児保育学科と健康栄養学科の2学科と、幼児保育専攻と健康栄養専攻の2専攻課程を有する短期大学であった。

検討を始めるきっかけは文部科学省による平成21年度大学教育・学生支援推進事業である。これに応募するに当たり、学内での様々な取組の見直しを行った。そして、就職支援の強化など総合的な学生支援の取組を支援する学生支援推進プログラムへ、「総合理解力の向上を図る就職支援プログラム」というテーマで応募し、採択された。

申請までに検討された内容と採択後の取組は、すなわち就職指導からキャリア教育への移行であったので、これを具体例として以下に示す。

1. 就職指導に見られた限界

高等教育における教育成果の評価として出口に注目するという見方がある。就職率で見た場合、国際学院埼玉短期大学は開学以来、数字の上では高い水準を維持してきた。特に免許および資格と結び付いた専門職への就職率が極めて高いという実績があった。幼児保育学科では卒業生の約9割、健康栄養学科では約8割が専門職に就職していた。専門職に関連する職業および一般職、他大学への編入や専攻科から大学院等への進学までを含めると、進路を決定できないままに卒業する学生は皆無であった。数字が維持できているという事実からは、問題はないとすることもできるが、実際のところでは現れた数字に至るまでの過程に問題を

見出すことができた。

就職に限って見た場合、決定に至るまでの経緯を詳細に見ると就職難と言われる状況が続き、ニートやフリーターが増加、新卒者の早期離職が問題視される時代に合わせるかのように様変わりしてきた。クラス担任制による、入学から卒業までのきめ細かな指導を特徴としているので、就職指導においてもクラス担任の果たす役割には大きなものがある。具体的には、就職活動を行う2年次の担任を中心に、就職指導に関する専門委員会として就職委員会を組織し、その庶務担当として求人情報の整理や提供、求人元との連絡などを行う事務局担当課（学生指導・支援を担当する部局が担当）からなる指導体制を整えて、就職指導が行われていた。そうした中で、特にクラス担任経験者からは、就職活動期になると自信を喪失して進路変更を考える、手続きにおいてルールを軽視する、専門性を知識や技能だけで捉えてしまい、社会人に相応しい程度の態度や行動が身に付いていない、などという理由から指導が難しい、指導に手が掛かる学生が増えているという意見が聞かれるようになった。

さらに、卒業後の転職における相談内容を見ても、職場と合わないという所謂ミスマッチ、あるいは人間関係などの理由による離職により、就職活動をするケースが目につくようになった。そうした場合に、1年以内に退職と再就職を意識している実態が見られるようになった。また、ミスマッチにしても人間関係にしても、相談者は相手の理解のなさを理由としていることが多く、自分から歩み寄る、あるいはできるように努力するためにはどうしたらいいかという相談内容は極めて少ないという現場からの意見があった。

就職率という数字だけを見ている限りでは見えてこない部分に、免許・資格取得をして専門職者を目指す学生にも、大きな変化が見られるようになったということが明らかになった。一般的に言われる就職難や学生の質の変化は、専門職や専門職を目指す学生にも確実に広がっていたということである。

こうした現状を踏まえて、これまでの就職指導の在り方に固執することなく、時代や学生の実態に合わせた、より有効な方法の検討が求められた。

2. キャリア教育へ移行準備

2009(平成21)年3月、文部科学省による大学教育・学生支援推進事業が確定したことに伴い、本事業の学生支援推進プログラムに応募するために、学生支援推進プログラム申請検討委員会が設置された。教員5名、

事務職員2名で構成された委員会は、就職支援の強化など総合的な学生支援の取組を支援する学生支援推進プログラムへの申請に向けて、就職指導の現状分析を行い、そこからキャリア教育へのステップアップを図る方策を検討した。

委員会による基本方針の検討は3回に亘って行われた。この検討の中で問題になったのは、現状では就職率という数字の上での教育成果は高いと評価することも可能である。しかし、内定に至るまでの過程を見た時に、さらに向上させることが可能ではないのかという観点で行われた。

観点の第一は、就職の意義に関する自覚を高める学生への支援であった。「専門職に就きたい。そのために必要な免許・資格を取得して、専門職に就職したい」という目標を持って進学したはずの学生の中に、就職活動期にその厳しさから簡単に進路変更という選択をしようとしてしまう学生が毎年少数ではあるが存在していた。また、こうした傾向を有したまま就職したために、早期離職に繋がったという例も見られた。そこで、社会の中での自己の役割や在り方を認識し、より高いものを目指す姿勢を身に付けることが求められると考えた。すなわち、就職することの意義と就職するまでの学びの大切さを伝えるということである。

観点の第二は、就職活動期を迎えた学生の社会性の育成であった。ルールに従った行動力という点から見た時に、手続きを軽視する学生が増えている傾向が見られた。そして、これらの学生に見られる特徴は、ルールの存在に頓着しない、そして、ルールに従わないことの、すなわち抜け道によるメリットに価値観を見出す傾向が強いと言える。同じ条件と機会の中では、就職する者と求人する者が社会という共通の規範の中に存在していることを認識し、就職という取組においてはその共通の規範に基づいて行動できるように、これまでの手続きを踏まえて新たに手続き方式を整備し直す必要があるということである。

観点の第三は、卒業後の支援体制の整備についてであった。これは卒業生への支援であると同時に、この支援の結果はこれから就職活動期を迎える学生へもフィードバックすることを前提にしたものである。すなわち、出口における就職率だけを問題にするのではなく、職業を通しての社会との関わり方に焦点を置いて捉えるということである。

検討の結果、これら三つの観点を基本方針として、その後はワーキンググループが具体化策の検討と申請書の作成に取り組んだ。そして、作成された申請書に

は、これまでの就職指導を基本としながらも、先の課題に対応するために、新たに3つの取組課題に集約して、就職支援の一層の充実を目指した。

3つの取組課題とは、以下の通りである。

- ①相互理解を促進するテュートリアル方式による就職支援学習の展開（以下、テュートリアル方式による就職支援学習と表記）
- ②自己理解を促進するための2年間の学修活動を総括する記入型「キャリアノートブック」の開発（以下、キャリアノートブックの開発と表記）
- ③他者理解を促進する卒業生および就業先への状況調査の実施をはじめとした就職活動資料等の電子化等を実施（以下、就職活動資料等の電子化等の実施と表記）

3. キャリア教育への移行過程

1) 学生支援推進プログラムへの申請と採択

学生支援推進プログラム申請検討委員会は年度が改まった際に、同じメンバーで学生支援推進GP小委員

会に引き継がれた。そして、ここで検討された申請のための具体案で、平成21年度大学教育・学生支援事業、テーマB学生支援推進プログラム（就職支援の強化など総合的な学生支援）へ、申請期間平成21年5月13日から5月15日の間に申請書⁹⁾が提出された。その結果は7月7日に文部科学省高等教育局長名で採択ということになった。学内においては申請と並行して、就職の実働的な専門委員会である就職委員会とは別組織で、取組内容を検討して申請した学生支援推進GP小委員会が、内容に基づく就職支援充実の実現を目指す役割を新たに担った委員会として活動を開始した。この委員会は同年11月には将来構想検討委員会における就職の支援ワーキンググループという位置付けで再編成されるが、メンバーと取扱い内容は学生支援推進GP小委員会を引き継いで、発展させたものであった。その後、平成22年度はGP学生支援推進小委員会、平成23年度はキャリア教育支援推進委員会と計画を実行する委員会へと引き継がれ、計画は順次実行、実現されている。尚、これらキャリア教育に関する検討委員会と

表1 キャリア教育に関する検討委員会とその活動

年度・委員会名	委員名	主な検討・取組事項
平成20年度 学生支援推進プログラム申請 検討委員会	委員長：大橋伸次 委員：中平浩介、藤井 茂、 相良亜希、古俣智江 庶務：金子政夫、波多江剛	・就職指導の現状と今後について検討 ・「学生支援推進プログラム」への申請内 容検討
平成21年度 学生支援推進GP小委員会	責任者：大橋伸次 副責任者：中平浩介 委員：藤井 茂、相良亜希、 古俣智江 庶務：金子政夫、波多江剛	・平成21年度文部科学省 「学生支援推進プログラム」への申請 書作成 ・キャリアノートブックの開発 ・卒業生・就職先アンケート作成
平成21年度 就職の支援 ワーキンググループ	責任者：大橋伸次 委員：中平浩介、藤井 茂、 相良亜希、古俣智江 庶務：小林恵二、波多江剛	・キャリアノートブック作成 ・卒業生・就職先アンケート実施
平成22年度 GP学生支援推進小委員会	責任者：大橋伸次 委員：中平浩介、藤井 茂、 古俣智江、相良亜希 庶務：小林恵二、波多江剛	・キャリア教育の教科目化検討、カリキ ュラム検討委員会への提言 ・卒業生・就職先アンケートの結果分析 ・就活面接用DVD作製 ・FD・SDの実施 ・キャリアノートブックの更新
平成23年度 キャリア教育支援推進委員会	責任者：大橋伸次 補佐：中平浩介 委員：塩原明世、藤井 茂、 古俣智江、相良亜希 庶務：小林恵二、波多江剛	・平成21年度文部科学省「学生支援推進 プログラム」選定事業報告書発行 ・キャリアノートブックの更新 ・教養科目「キャリア教育」の推進 ・就職指導からキャリア教育への移行、 取組結果に関する共同研究

その活動は表1に示すとおりである。

取組の実施計画では、初年度は、チュートリアル方式による就職支援学習の開始、キャリアノートブックの開発、就職活動資料等の電子化等の実施を前提としたパソコンの導入を含めたキャリア相談室（学生支援相談室）の整備による指導体制の強化であった。そして、2年目は、ICTの整備による在学生・卒業生の求人情報および就職活動関連資料閲覧の利便化を図るとともに、専門員による進路相談会と個別の進路相談の対応、そして、取組の精度を上げて効果を充実させることを目指した。

2) チュートリアル方式による就職支援学習

国際学院埼玉短期大学には、全学生必修の教養科目に「人間と社会」という特色ある科目がある。この科目は、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、自己分析能力や問題発見・解決能力など、言わば「人間力」を身につけることを目的として開設し、チュートリアル教育を導入した。⁹⁾

「人間と社会」は、国際学院埼玉短期大学が目指す「人づくり教育」の中核的科目であり、他の科目とも連携して深く学ぶとともに、各種行事においても活かされている。そして、このチュートリアル方式による学びは専門科目においても導入を進めているところである。

方法上の特徴は、チュータによる少人数教育であり、学生が自ら問題点を発見し、解決する能力の習得が目指される。小グループによる討議形式の演習を行う。具体的には、チュータが作成したシナリオ（オープニングシーン）を、グループのメンバーで読み解いて、問題点を見つけ、話し合いながらその解決策を探るのである。¹⁰⁾

この「人間と社会」におけるチュートリアル教育のテーマとして、就職支援学習の性格を持つものを取り入れたのである。クラス担任制による授業を行なっていて、チュータには担任が当たっている。そして、オープニングシーンは担任であるチュータが作成するため、共通テーマを同様の進行で展開しているということではない。表2に示すように平成21年度に9テーマ、平成22年度に11テーマ、平成23年度に15テーマ取り上げられている。

表2 チュートリアル方式による就職支援学習テーマ

平成21年度	・ 増える非正規公務員 ・ 働くということ ・ 特色ある保育 ・ 生涯発達すなわち生涯学習 ・ ハタチの自覚 ・ 校外実習の意味 ・ 新入社員の休み時間 ・ 栄養士の仕事ってなに？ ・ 仕事と生活の調和について考える
平成22年度	・ 就職とキャリア形成、就職って難しい？ ・ 保育の職業観について ・ 特色ある保育 ・ 仕事と生きがい ・ 初めてのご挨拶 ・ 目指す保育者像 ・ 保育の心を知る ・ 就職戦線の水河期再来 ・ 就職活動 ・ 社会のマナーについて考える
平成23年度	・ わたしが小さいころなりたかった職業は ・ 求められるマナー ・ 通勤不快速 ・ 細菌検査 ・ 社会人としての心構え ・ 求められるマナーとは ・ 就職ってどうする ・ 自分の人生設計について考える ・ 就職活動 ・ 未来の自分を創る ・ 内定はしたけれど、私って大丈夫かしら ・ こんな社会人、あり？なし？ ・ 働くということ ・ 日本食文化の世界無形遺産登録について ・ ワーク・ライフ・バランスについて考える

3) キャリアノートブックの開発

キャリアノートブックの開発については、就職指導に用いていた学科ごとに編集された「就職の手引き」(幼児保育学科、健康栄養学科)を、手続等のマニュアル部分についてはキャリア教育用に見直した上で踏襲し、その他の部分は新規に編集した。見直しについては、キャリアノートブックを学生が自身のキャリア形成に用いて、2年間の学生生活の記録となるものに仕上げるというコンセプトの下に、学生主体のノートに編集した。

学生主体のノートとは、①2年間の学生生活の大切な記録となる、②授業で使用するワークシートも一緒にファイルする、③自分で積極的に調べたり集めた資料も全て一緒にファイルしておく、ということである。¹¹⁾

形式上の特徴としては、学生主体でありながらも、従来から用いられているマニュアル部分ははじめから与えておく。そして、自分自身の記録部分はその学生ごとのものが出来上がるように、抜き差しが自由に行えるバインダー方式のノートで、記録や必要な情報は後から挟み込むことができるようにした。後から挟み込む記録や情報としては、キャリアデザインシートや自分史ワークシートなど、自分自身を知るための分析シート、面接練習用のDVDソフトなどを用意したほか、記録となる書類を散逸させないことにした。

はじめから冊子形式で与えられるマニュアル部分については、内容的に大きく二部構成にした。第一部は、短期大学2年間のタイムスケジュール、自分史の作り方、という新たな項目で構成された。そして、第二部は従来の就職活動のマニュアルとしての「就職活動の手引き」を継承してキャリアノートブック用に編集された内容である。

初年度に開発し、取組2年目となる平成22年度のオリエンテーション時に学生に配布し、使用を開始した。尚、開始に当たっては、全教員にキャリアノートブックの考え方と使用方法について打ち合わせ会を行い、共通理解を図った上で導入した。1年生にとっては2年間の学生生活の記録となるノートとしての本格導入であった。また、2年生にとっては就職活動の記録となるノートであり、従来の「就職活動の手引き」に代わる新方式の導入であった。

4) 就職活動資料等の電子化等の実施と専門員の配置

就職活動資料等の電子化については、専用のパーソナルコンピュータが導入された初年度から、電子化へ

の取組が開始された。まず、受付求人票の電子化から取組まれた。これについては電子化されていない過去の求人票に関する作業からとなった。そして、同時に受験報告書等についても順次行われた。受験報告書とは、採用試験を受験した際に、その経過等について報告するものであり、本人の振り返りとともに後輩にとっては極めて具体的な採用試験受験に関する資料となるものである。

パーソナルコンピュータについては、情報処理演習室のパーソナルコンピュータおよび先の専用パーソナルコンピュータとは別に、学生支援相談室に就職相談に訪れた学生のための就職活動用のものが新たに2台配置された。

2年目には、これらの情報を積極的に活用し、適切なアドバイスができるように、また、より専門的で実際の相談に応じることができるようにキャリアカウンセラーの資格を有する専門員を配置した。最初に1名、その後1名を追加配置し、2名のキャリアカウンセラーが、学生に配布されたキャリアノートブックの中の「就職についての心構え」、「ビジネスマナー」等について個別対応で支援に当たった。専門職に限定されない部分について、就職に関わる一般教養として特に重点的に指導に当たった。

また、キャリアカウンセラーは学生の相談や指導だけでなく進路に関する講演、全教員への講習にも講師を務めて、仕事を通しての社会との関わりについての意識の涵養を図った。

5) 「キャリア教育」の開始

平成22年にGP学生支援推進小委員会は、一連の検討と取組から、キャリア教育に関する教科として仮称「キャリアデザイン」の設置をカリキュラム検討委員会に提言した。カリキュラム検討委員会はこの提言を受けて検討した結果、ほぼ原案通りに承認した。そして、平成23年度から教養科目に「キャリア教育」という名称で1年生後期開講科目として位置付けられた。¹²⁾

教養科目は両学科共通であるが、学科の特性が強く反映される内容が含まれることから、学科ごとに担当者が配置された。主担当者は、各授業科目との関連を考慮して各回の担当者を調整し、各科の特性が個性として活かされる授業が展開されることになった。

この授業ではテキストの他に、キャリアノートブックが主教材として用いられている。キャリアノートブックは入学後のオリエンテーションの中で配布され、

使用を開始する。そして、この授業の中で有効な活用方法について学ぶことによって、実際の就職活動期には自分自身の参考資料、マニュアル、記録として活用されることになる。

IV. 考察

国際学院埼玉短期大学の場合、専門職に就くための免許・資格の取得と就職において、短期大学としての目標が明確であり、そこに入学してくる学生にも専門職に就きたいという意欲が強いという特徴があった。そのような背景があったために、既存の就職指導を基本に、学生目線での再構成と新たな取組への対応という視点で検討することが可能であった。就職指導からキャリア教育への移行は、体制的には滞りなく実施したと言えるであろう。

文部科学省による「大学教育・学生支援推進事業」を契機に、キャリア教育への体制は整えられた。2011（平成23）年度からは教養科目「キャリア教育」が導入され、就職することを目標にした指導から、現代の高等教育機関に求められるキャリア教育への対応は順次取り組むことができてきているとし得る。

しかし、例えば就職することの意義というような意識や意欲への働きかけを行うチュートリアル方式による就職支援学習では、その効果をどのように測るかが課題として残る。就職活動における積極性、離職率とその理由などとともに就職先や卒業生のアンケート調査は有効な方法の一つであると考え、実施しているが、こうした方法は継続することにより評価の正確性が高まるので、いかに継続して実施できるかが問題である。

また、体制や資料の作り替えは、学生に関わる全教職員が正しく共通理解を図らなければならない。今後は、ここに難しい問題が生じる可能性がある。すなわち、旧来を発展的に引き継いでいるが、この意味が共有できていなければ、新たな取組へと繋がっていかない恐れがある。その場合は、混乱を引き起こし、期待された結果を出せなくなることも考えられる。

社会情勢とともに学生も変化してきている。いわゆるゆとり教育で育ってきた学生は、経験の長い教員ほど戸惑いとともに変化を感じることもあるという。学生と学生が生きる社会を、学校は正確に捉え、どのような人に教育していくかを見失わない工夫が求められている。

V. まとめ

学校における進路指導や就職指導は、その学校を卒業し、次の段階へ進む際には行うべき指導である。しかし、旧来からの考え方による方式では、価値観が多様化し、経済的には必ずしもよくない状況が続く時代においては、それまでには期待できた教育成果が望めなくなってしまった。そこに新たな考え方と方式が導入されることになったのである。

学校現場は生徒や学生に接する中で、様々な変化を捉えている。そこに学校としての共通理解、すなわち方向性が具体的に示されてきているところである。今後は、示された方向性において各学校現場が、創意工夫を働かせながら、いかに実現していくかが問われるところであろう。

国際学院埼玉短期大学の取組では、新たな取組に入る前から就職率では高い成果が見られていた。就職に至るまでの過程についての工夫をどのように評価していくかが今後の課題になる。その後の職業への関わりについてアンケート調査の結果が、その評価に大きく関与してくるであろう。そうした意味では、卒業生・就職先へのアンケート調査の継続とその分析が重要になってくるものと考えられる。

VI. 謝辞

本研究は国際学院埼玉短期大学における取組過程について考察を行ったものである。従って入学時から卒業時までの学生および卒業生に関わる全教職員の協力を得て行うことができた。ご協力を賜った皆様方に心より感謝申し上げます。

また、キャリア教育に関する委員会に積極的に活躍された相良亜希先生は、本研究に着手する際に健康を害されたために担当いただけなくなってしまった。委員会における活躍を感謝申し上げるとともに、早くよくなることを心から祈念いたしております。

VII. 文献

- 1) 中央教育審議会：初等中等教育と高等教育との接続の改善について（答申），1999。
- 2) 就職問題懇談会：内定を取り消された学生への対応を含む就職支援に関連して各大学等が取り組む事項（ガイドライン），2008。

- 3) 文部科学大臣 塩谷立：今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について（諮問），2008.
- 4) 文部科学省：教育振興基本計画，平成20年7月1日閣議決定，37-41，2008.
- 5) 中央教育審議会大学分科会質保証システム部会：大学における社会的・職業的自立に関する指導等（キャリアガイダンス）の実施について（審議経過概要），2009.
- 6) 中央教育審議会キャリア教育・職業教育特別部会：今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について（第二次審議経過報告），2010.
- 7) 中央教育審議会：今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について（答申），2011.
- 8) 国際学院埼玉短期大学：平成21年度「大学教育・学生支援推進事業」[テーマB]学生支援推進プログラム申請書（様式），2009.
- 9) 国際学院埼玉短期大学：チュートリアル教育による教養教育の充実—教養ある専門職業人の育成—（平成20年度「質の高い大学教育推進プログラム」選定パンフレット），2008.
- 10) 国際学院埼玉短期大学：TUTORIAL2009 眠っているあなたのチカラを、呼び起こそう！（平成20年度文部科学省「質の高い大学教育推進プログラム」選定リーフレット），2009.
- 11) 国際学院埼玉短期大学：キャリアノートブック，2，2010.
- 12) 国際学院埼玉短期大学：2011年度授業概要—Syllabus—，2011.
- 13) 平成21年度学生支援推進プログラム申請検討委員会：平成21年度学生支援推進プログラム申請検討委員会第1回～第3回議事録，2009.
- 14) H21GP検討委員会：H21GP検討委員会第1回～第6回議事録，2009.
- 15) GP等検討委員会：平成21年度GP等検討委員会第1回議事録，2009.
- 16) 平成21年度将来構想検討委員会・就職支援ワーキンググループ：就職支援ワーキンググループ第1回～第3回議事録，2009～2010.
- 17) 平成22年度カリキュラム検討委員会：カリキュラム検討委員会議事録，2010.
- 18) 平成22年度GP学生支援推進小委員会：GP学生支援推進小委員会第1回～第2回議事録，2010～2011.
- 19) 平成23年度キャリア教育支援推進委員会：キャリア教育支援推進委員会第1回～第5回議事録，2011.
- 20) 国際学院埼玉短期大学：平成21年度文部科学省「学生支援推進プログラム」選定事業報告書（平成21～22年度） 総合理解力の向上を図る就職支援プログラム，2011.

Application of an Improved Steam Distillation Procedure in Residue Analysis Part 3.

Determination of Sorbic acid in Wine by Gas-liquid Chromatography or Ultraviolet Spectrophotometry

Akio TANAKA · Kayo AKIYAMA · Kengo NOHARA · Kaori FUKUTA

An improved steam distillation method for the separation of sorbic acid from wine is described below. The method involves the steam distillation of preservatives from wine into three alkaline traps for the collection of sorbic acid. After distillation, the determination for sorbic acid in wine is used gas-liquid chromatography with flame-ionization detection or spectrophotometry with ultraviolet light. In the case of the gas-liquid chromatographic method, the alkaline solution is directly analyzed after acidification with hydrochloric acid and extraction with butylacetate, and in the case of ultraviolet spectrophotometric method, the alkaline solution is directly analyzed after acidification with diluted sulphuric acid. An improved steam distillation provides satisfactory clean-up from interfering substances in wine for both methods, and the limit of detection for sorbic acid is 25ppm for gas-liquid chromatographic method and ultraviolet spectrophotometric method respectively. Two methods are described for determining sorbic acid in wine with an error within $\pm 1.4\%$, and the recoveries throughout the procedure, including an improved steam distillation and gas-liquid chromatography or ultraviolet spectrophotometry were satisfactory in the wine analyzed. A procedure suitable for this routine use is proposed.

Key words : improved steam distillation, wine, sorbic acid, gas chromatography, ultraviolet spectrophotometry

I . Introduction

Sorbic acid has been widely used as preservatives to prevent re-fermentation of yeast. However, in order to avoid excessive use, the official residue-tolerance limit has been established. Therefore, it is important that sensitive and accurate methods be available for the determining of sorbic acid. Such methods should also be simple and rapid and capable of determining sorbic acid in various types of real samples.

There are numerous methods for determining sorbic acid, including color reaction and absorption measurement¹⁻⁶⁾, ultraviolet spectrophotometry⁷⁻¹¹⁾, gas-liquid chromatography¹²⁻¹⁵⁾, high performance liquid chromatography¹⁶⁻¹⁸⁾ and infrared absorption spectrophotometry¹⁹⁾. Among the colorimetric methods de-

scribed above, Schmidt method¹⁻²⁾ based on the condensation product of malonaldehyde (a sorbic acid derivative) with thiobarbituric acid is particularly reliable and highly sensitive, but Mandrou and co-workers¹¹⁾ have reported that this method is influenced by the presence of elements, such as, ethylalcohol and aldehyde in wine and, consequently it is difficult to obtain accurate results. Consequently, they recommend the use of an alternative method. In addition, several workers⁸⁻¹¹⁾ employing ultraviolet spectrophotometric methods have reported that the purified extracts obtained from non-treated wine by steam distillation may reflect variable apparent sorbic acid content. This results in a highly variable background caused by a compound with the ultraviolet adsorption band at 256 nm similar to those of sorbic acid in ultraviolet absorption region, which is difficult to eliminate without the loss of sorbic acid.

On the other hand, the gas chromatographic method is not suitable for routine use because of interfering substances and overlapping peaks with the same retention time of sorbic acid peak caused by the wine components. Therefore, these methods¹²⁻¹⁹⁾ always required a second clean-up step and are also somewhat troublesome to employ because of time consuming and vigorous operating conditions. Such methods described above would not probably be applicable to routine work of the determination of sorbic acid in wine if the appropriate steam distillation is not introduced into the procedure.

We have designed an improved steam distillation apparatus, presented in a previous paper²⁰⁻²¹⁾, which render further clean-up as unnecessary for the determination of various additives in foods. We therefore studied the determination of sorbic acid in wine after distillation with this apparatus by the use of ultraviolet spectrophotometry or gas-liquid chromatography described in this paper. The improved apparatus has three alkaline traps, and sorbic acid is separated from the wines by steam distillation. Furthermore, in order to remove elements such as ethylalcohol and aldehyde, an improved steam distillation apparatus has been used effectively without the loss of sorbic acid, allowing for sorbic acid to be determined quantitatively by gas-liquid chromatography or ultraviolet spectrophotometry. The recoveries of sorbic acid added to various wines are also satisfactory for the ultraviolet spectrophotometric method or gas chromatographic method without a further clean-up stage. In this paper, we describe the development of a simple, rapid and accurate procedure for the determination of sorbic acid, which can be used for routine determination in wines.

II. Experimental

(1) Apparatus

- 1) Distillation apparatus. This apparatus is shown diagrammatically in Fig.1.
- 2) Gas-liquid chromatographic apparatus. A Shimadzu GC-5A1FF gas chromatograph with a flame-ionization detector was used. A glass column (2.0×3mm i.d.) was packed with 5% DEGS-

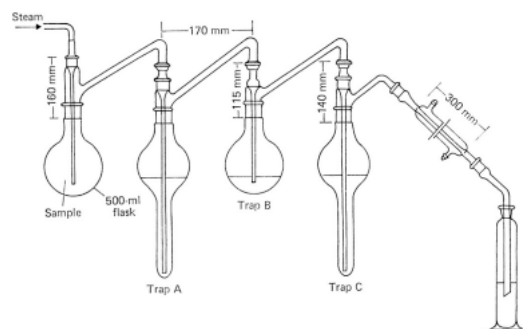


Fig.1. Improved distillation apparatus for the separation of sorbic acid from wine.

1% H_3PO_4 on chromosorb W (AW-DMCS, 80-100 mesh) and conditioned at 190°C ; the detector and injector temperature were 220°C . The flow-rates of nitrogen carrier gas, hydrogen and air were 47, 40 and 700 ml min^{-1} , respectively, and the electrometer range was $10^3\text{M}\Omega \times 0.08\text{V}$.

- 3) Ultraviolet spectrophotometric apparatus. Hitachi, Model EPS-032, spectrophotometer.
- 4) Kuderna-danish concentrator apparatus

(2) Reagents

Analytical-reagent grade reagents were used throughout the determination.

- 1) Sodium hydroxide solution, 3% w/v.
- 2) Potassium hydrogen sulfate.
- 3) Sulphuric acid, 2N.
- 4) Hydrochloric acid, concentrated.
- 5) Butylacetate. Very high purity grade.
- 6) Sorbic acid stock solution. Dissolve 134mg of potassium sorbate (equivalent to 100mg sorbic acid) in 1000ml of distilled water.
- 7) Sorbic acid working solutions for gas chromatographic method. Prepare solution containing from 0.02 to 0.2 mg ml^{-1} of sorbic acid by dilution of the stock solution.
- 8) Sorbic acid working solutions for ultraviolet spectrophotometric method. Prepare solutions containing from 0.5 to 5.0 g ml^{-1} of dilution of the stock solution.
- 9) Internal-standard solution for gas chromatography. Prepare a 1% m/V solution of fluorene in butylacetate.

(3) Procedure

Pour 10g of wine into a 500-ml round-bottomed flask. Add 10g of potassium hydrogen sulfate, 10ml of 2N sulphuric acid, and a few drops silicone anti-foam agent. Connect the flask to the steam distillation apparatus as shown in Fig.1. Place 50ml of 3% sodium hydroxide solution in each of traps A, B and C for the collection of sorbic acid. Gradually heat the steam generator, and then, maintain vigorous boiling. Continue the distillation for 45min. After cooling room temperature, examine the solutions in each trap as described below.

(4) Determination of sorbic acid

1) Gas-liquid chromatographic method.

Drain the solution in the traps A, B and C into a 500-ml calibrated flask and fill to the mark with distilled water. Transfer 200ml of the alkaline solution into a 300-ml separating funnel. After acidification with hydrochloric acid, add 50g of sodium chloride and shake the funnel with the content for 1min. Extract twice with 10ml of butylacetate, shake for 5min, and discard the aqueous layer. Concentrate combined extract solution to 5ml with Kuderna-danish concentrator at 45°C. Add 0.1ml of the fluorene internal standard solution and finally dry the contents with 1g of anhydrous sodium sulphate. Inject 2- μ l aliquot of the final butylacetate extract into the gas chromatograph with a flame ionization detection. The retention time of the sorbic acid relative to that of fluorene is 0.57. Compare the peak height for sorbic acid with that for fluorene (The standard graph for the concentration range 0.02 to 0.2mg ml⁻¹ of sorbic acid is a straight line passing through the origin).

2) Ultraviolet spectrophotometric method.

Drain the solution in traps A, B and C into a 500-ml calibrated flask and fill to the mark with distilled water. Transfer 2ml of the alkaline solution into a

10-ml test tube (10.5cm $\times$ 1.5cm i.d.). After acidification with 1ml of 2N sulphuric acid, the absorbance of the solution is measured at 265nm in 10.0-mm cells against a blank carried through the procedure simultaneously. Compare the absorbance for sorbic acid with the standard curve (The standard graph for the concentration range 0.5 to 5.0 μ g ml⁻¹ of sorbic acid is a straight line passing through the origin). The amount of sorbic acid was calculated as follows ;

$$\text{Sorbic acid in sample (ppm)} = (B \div A) \times (m_1 \div m_2) \times 250$$

where A and B are the absorbance values of standard and sample respectively. A $m_1\mu$ g is the amount of sorbic acid per milliliter of the standard solution with absorbance A corresponding to the corrected absorbance, and $m_2\mu$ g is the amount of sample present.

III. Results and Discussion

Varying conditions for the determination of sorbic acid in wine were studied. A series of experiments was conducted with 2.0-mg quantities of sorbic acid to establish the sodium hydroxide concentration required for maximum collective yield and the distillation time for the separation from wine using the steam distillation apparatus as shown in Fig.1. As can be observed in Table 1, a constant collection in the traps A, B and C over the sodium hydroxide concentration range 1.0-3.0% was obtained for sorbic acid and, above the concentration level of 10%, the collective yield gradually decreased.

In practice, 3% was adopted as optimal. On the other hand, if three traps were not present, the collection yield decreased to 90.4% when using only trap A and to 94.2% when using traps A and B.

However, when three traps were used, the collective yield was 98.9% and therefore the arrangement shown in Fig.1 was adopted, which prevented inter-

Table 1 Recovery of sorbic acid with different concentrations of sodium hydroxide solution

Concentration, %	0.5	1.0	3.0	5.0	10.0	15.0	20.0
Recovery, %							
Trap A	80.1	90.3	90.4	90.0	89.7	90.0	88.4
Traps (A+B)	83.9	94.1	94.2	94.0	93.7	85.6	50.7
Traps (A+B+C)	88.6	98.8	98.9	98.0	90.1	80.4	20.1

Table 2 Optimum distillation time for the collection of sorbic acid

Distillation time, min	10	20	30	40	50	60
Collective yield, %	40.2	75.4	80.6	98.8	98.9	98.8

Table 3 Effect of the presence of ethylalcohol on the determination of sorbic acid by the gas chromatographic method(1) or the ultraviolet spectrophotometric method(2)

Mixture ratio water : ethylalcohol		Recovery of sorbic acid by method(1)	Recovery of sorbic acid by method(2)
10	0	98.4	98.1
9.5	0.5	98.3	98.7
9.0	1.0	98.7	98.4
8.0	2.0	98.4	98.2
7.0	3.0	98.4	98.6
6.0	4.0	98.5	98.3
5.0	5.0	98.9	98.4

fering substances from wine in the analysis. Subsequent experiments were examined for the effect of distillation time for the recovery of sorbic acid. Sorbic acid and all of the reagents mixed in total of 20 ml of solution were permitted to distillate for 10, 20, 30, 40, 50 and 60min. As reflected in Table 2, each yield, similar to that described above for the collection of sorbic acid, was obtained after 40min of distillation and could not be increased by a longer distillation time. Therefore, the distillation was found to be a nearly complete collection of sorbic acid after 40 min; to ensure an excess of time, while in practice, 45min was used.

Various solvents such as butylacetate, ethyl acetate, hexane, ethyl ether and 4-methylpentane-2-one were tried as extraction solvents of sorbic acid in the distilled water for the gas-liquid chromatographic assay. The most suitable of these solvents was butylacetate and the least suitable was hexane. Although ethyl ether was a suitable solvent, it was not preferred because of high volatility.

Furthermore, as a shaking time of 1min was the minimum for complete extraction of sorbic acid, mechanical shaking for 3min was used.

On the other hand, to investigate the effect of ethylalcohol in wine on the determination by gas-liquid chromatography or ultraviolet spectrophotometry, 1.0mg portions of sorbic acid were added to 0.5 to 5.0 g of ethylalcohol, and each mixture was distilled as in the described procedure, and analyzed by both methods. As shown in Table 3, the determination of

sorbic acid did not affect the results. Even if considerable ethylalcohol was present (for example, 1mg of sorbic acid and 7.0g of ethylalcohol), the distillation procedure described removed most of it.

Next our concern was the extent to which any of the various substances might inhibit the determination of sorbic acid in wine by gas chromatographic assay. So tests were performed with various possible interfering substances such as preservatives benzoic acid, 4-hydroxy benzoic acid and dehydro acetic acid. However, these preservative peaks did not interfere with quantitation of the sorbic acid, and it should further be kept in mind that these substances are present at relatively high levels. As shown in Fig.2., butylacetate extracts obtained from wine gave gas chromatograms with good peak characteristics. For gas chromatographic determination using the described procedure, a linear relationship between peak height and amount of sorbic acid could be found in the concentration range 0.02 to 0.2 mg by using fluorene as an internal standard. This suggested that fluorene is suitable as an internal standard. A combined gas chromatographic-mass spectrometric examination was carried out as a following step to investigate the possible presence of compounds from wine co-extractive in the determination of sorbic acid. For sorbic acid the mass spectrum of the component extracted from wine was identical with the standard spectrum and interfering substances were not observed. On the other hand, the ultraviolet absorption spectrum of the extract after

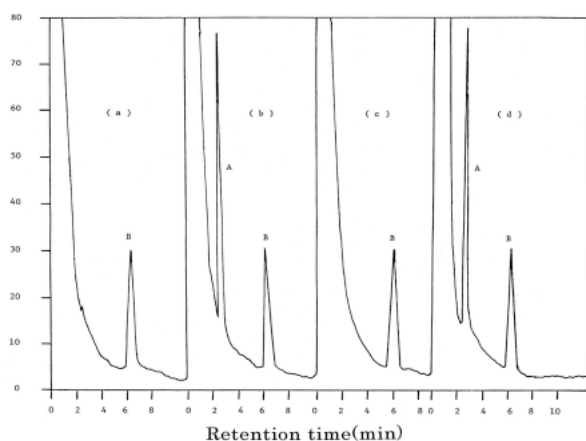


Fig.2. Gas chromatograms of butylacetate extracts obtained from various wines after the distillation procedure.

(b) and (d); 2mg of sorbic acid was added to 10g of red and white wine, respectively. (a) and (c); red and white wine. Sample size, 2 μ l. A; Sorbic acid peak. B; Fluorene peak

the distillation is shown in Fig.3., suggesting that most of the interfering substances was removed. The absorption band at 256nm reported by reference 11 was not observed.

On the basis of these results for testing the reproducibility of the gas chromatographic method or ultraviolet spectrophotometric method and the efficiency of the recovery of sorbic acid from various wines, known amounts of sorbic acid added to 10-g amounts wine were determined by performing four replicate testing on each of the wines listed in Table 4 or Table 5. The recoveries that were determined on the gas chromatographic method ranged from 88.0 to 91.3%, with an average of 89.8%, at an added amount of 0.5mg, from 95.1 to 98.0%, with an average of 96.5%, while at the added amount of 1.0mg, from 95.0 to 98.4% with an average of 96.7% at the added amount of 2.0mg, as shown in Table 4. On the other hand, for the ultraviolet spectrophotometric method, the recoveries ranged from 88.1 to 92.3%, with an average of 89.1% at the added amount of 0.5 mg, from 94.4 to 97.3%, with an average of 95.9% at the added amount of 1.0mg and from 95.5 to 98.0% with an average of 96.7% at the added amount of 2.0 mg, as shown in Table 5. Although rigorous recovery studies were not carried out at levels below 0.5 ppm, somewhat lower recoveries were obtained

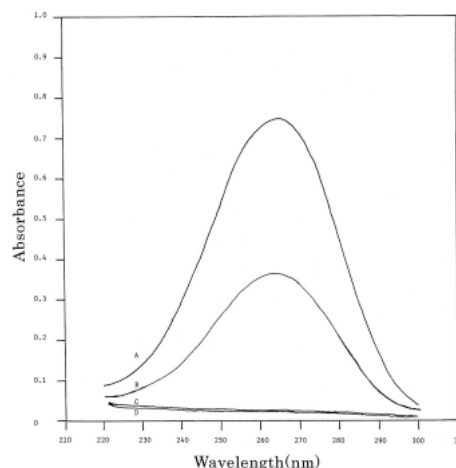


Fig.3. Absorption spectra of sorbic acid obtained from various wine after the distillation.

Curve A; Absorption spectrum of 2mg of sorbic acid was added to 10g of red wine. CurveB; Absorption spectrum of 1mg of sorbic acid was added to 10g of white wine. Curves C and D; Absorption spectra of red and white wine, respectively.

from each wine of this level.

However, sorbic acid amounts obtained from both methods gave a reasonable coefficient of variation 4.8% and without the need for further clean-up procedure. Furthermore, the detection limits were 25 ppm for the gas chromatographic method or ultraviolet spectrophotometric method. The recovery of both the gas chromatographic and ultraviolet spectrophotometric methods are in good agreement within $\pm 1.4\%$. Therefore, the results demonstrate that both methods proposed in this paper are effective in determining the amount of sorbic acid in various wines.

From these results, it is concluded that the proposed methods facilitate the determination of sorbic acid and does not suffer from interference by co-distilled compounds from wine. Therefore, the elimination step such as the Franch method⁷⁾ is not required. The proposed methods provide a rapid and simple procedure for the determination of sorbic acid in wine while permitting an analysis to be completed within 1 hour. Furthermore, the methods can be proposed as a new alternative for the determination of sorbic acid in foods.

Therefore, the presented methods would probably be applicable for experimentation in foods such as

Table 4 Recovery of sorbic acid added to wine by the gas chromatographic method

Wine type	Sorbic acid added, mg	Sorbic acid found, mg				Mean recovery, %
Red wine	0.5	0.45	0.46	0.44	0.45	90.0
	1.0	0.95	0.98	0.97	0.96	96.5
	2.0	1.92	1.91	1.95	1.95	96.6
White wine	0.5	0.44	0.44	0.46	0.45	90.0
	1.0	0.97	0.96	0.98	0.95	96.5
	2.0	1.90	1.94	1.93	1.97	96.8

Table 5 Recovery of sorbic acid added to wine by the ultraviolet spectro-photometric method

Wine type	Sorbic acid added, mg	Sorbic acid found, mg				Mean recovery, %
Red wine	0.5	0.44	0.44	0.46	0.43	88.6
	1.0	0.96	0.95	0.97	0.96	96.0
	2.0	1.93	1.92	1.96	1.93	96.8
White wine	0.5	0.45	0.44	0.44	0.46	89.6
	1.0	0.96	0.97	0.94	0.96	95.8
	2.0	1.94	1.94	1.91	1.93	96.5

fish or meat products, cheeses and others along with sorbic acid. As this was not tested in our work, it is the subject of a future study.

IV. References

- Schmidt, H.: Eine spezifische colorimetrische metode zur bestimmung der sorbicsaure. Zeitschrift fur Analytische Chemie 1960: 178; 173-184.
- Schmidt, H.: Colorimetrische bestimmung der sorbinsaure im wein. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 1962: 58; 1-4.
- Junge, Ch., Spadinger, Ch.: Quantitative Bestimmung der sorbic saure im wein. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 1970: 66; 323-325.
- Tamar, G., Rina, A., Letan, A.: Determination of benzoic acid and sorbic acid in orange juice. The Analyst 1976: 101; 49-54
- George, W.: Collaborative study of the colorimetric determination of sorbic acid in cheese. Journal of the Association of Official Analytical Chemists 1971: 54; 663-665.
- Toyoda, M., Matsumoto, Y., Ito, Y., Kaneda, Y., Iwaida, M.: Comparison of several methods for the establishment of an Improved determination method of sorbate in wine. Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J.Food.Hyg.Soc.Jap.) 1976: 17; 320-325.
- Jaulmes, P., Mestres, R., Mandrou, B.: Compendium of International Methods of Analysis (Bulletin. Official Internationale de Vines) - Sorbic acid. Annales des Falsifications et de l'Expertise Chimique 1961: Special Number; 111-116.
- 9e Reunion de la Sous-Commission des Methodes d Analyses et Elemets Constitutifs des Vine. Bulletin. Official Internationale de Vines 1967: No.439; 956.
- 9e Reunion de la Sous-Commission des Methodes d Analyses et Elemets Constitutifs des Vine. Bulletin. Official Internationale de Vines 1969, No.462/463; 946.
- 9e Reunion de la Sous-Commission des Methodes d Analyses et Elemets Constitutifs des Vine.Bull. Bulletin. Official Internationale de Vines 1970: No.473/474; 786.
- Mandrou, B., Roux, E., Brun, S.: Compendium of International Methods of Analysis (Bulletin. Official Internationale de Vines) —Sorbic acid. Annales des Falsifications et de l'Expertise Chimique 1975: 725; 29-48.
- Nishimoto, T., Ueda, M.: Gas chromatographic analysis of food additives(II), Simultaneous quan-

- titative determination of sorbic acid, dehydroacetic acid, benzoic acid and butyl p-hydroxybenzoate, *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* (J. Food.Hyg.Soc.Jap.) 1965 : 6 ; 231-234.
13. Ito, Y., Tonogai, Y., Iwaida, Y. : Establishment of Gas Chromatographic method for the Simultaneous determination and detection of sorbate, dehydroacetic acid benzoate in wines. *Eiyo To Shokuryo* 1976 : 29 ; 44-47.
 14. Noda, T., Kenjyo, N., Takahashi, T. : Determination of sorbic acid in cheese. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* (J.Food.Hyg.Soc.Jap.) 1973 : 14 ; 253-257.
 15. Chikamoto, T., Hifumi, J., Adachi, T. : Simple determination of ethanol, propionic acid and sorbic acid in bread, cake and cheese. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* (J.Food.Hyg.Soc.Jap.) 1988 : 29 ; 146-150.
 16. Mine, T., Horiuchi, Y. : Simultaneous rapid determination of sorbic acid and benzoic acid in wine by high performance liquid chromatography. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* (J.Food.Hyg.Soc.Jap.) 1985 : 26 ; 61-64.
 17. Murakami, T., Maruyama, T., Shinntani, T. : Determination of benzoic acid, sorbic acid and dehydroacetic acid in margarine by high performance liquid chromatography. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* (J.Food.Hyg.Soc.Jap.) 1985 : 26 ; 385-389.
 18. Ujiie, A., Hasebe, H., Chiba, Y., Yanagita, N. : Simultaneous determination of 7 kinds of preservatives and saccharin in foods with HPLC, and identification with LC/MS/MS. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* (J.Food.Hyg.Soc.Jap.) 2007 : 48 ; 163-169.
 19. George, F.C., George, S. : Infrared determination of sorbic acid in foods, *Journal of the Association of Official Analytical Chemists* 1965 : 48 ; 794-795.
 20. Tanaka, A., Nose, N., Suzuki, T., Hirose, A., Watanabe, A. : Application of an improved steam distillation procedure in residue analysis, Part 1. Determination of biphenyl and 2-phenylphenol in citrus fruits. *The Analyst* 1978 : 103 ; 851-855.
 21. Tanaka, A., Nose, N., Hirose, A., Watanabe, A. : Application of an improved steam distillation procedure in residue analysis, Part 2. Determination of 2-phenylphenol in citrus fruits. *The Analyst* 1981 : 106 ; 94-99.

残留分析での改良型水蒸気蒸留方法の応用について(第3報) —ガスクロマトグラフィーあるいは紫外分光光度計による

ワイン中のソルビン酸の定量—

田中 章男・秋山 佳代・野原 健吾・福田 馨

ワインよりソルビン酸を分離するための改良した水蒸気蒸留方法について述べている。水蒸気蒸留方法はワインからソルビン酸を分離するために3つのアルカリ液が入れてあるトラップを備えている。蒸留後、ワイン中のソルビン酸の定量は水素イオン化検出機付ガスクロマトグラフィーか、紫外線分光光度器が使用される。ガスクロマトグラフ法の場合はアルカリ液を塩酸で中和し酢酸ブチルで抽出したものを直接に測定し、また紫外線分光光度法の場合はアルカリ液を希硫酸で中和したものを直接に測定している。改良した水蒸気蒸留は両方法に対してワイン中の妨害物質による影響を与えず、ソルビン酸の検出限界は25ppmである。ガスクロマトグラフ法と紫外線分光光度法はワイン中のソルビン酸を $\pm 1.4\%$ の誤差で定量し、また、ワイン中に添加された回収実験ではいずれの方法も満足するものであった。本方法はソルビン酸のルーチン検査に適するものとして提唱している。

野菜における硝酸塩および亜硝酸塩の含有量

Nitrate or Nitrite Content in Various Vegetables

田中 章男・秋山 佳代・大越 光雄・野原 健吾

田中 辰也・福田 馨・開発 碧*

硝酸塩や亜硝酸塩はメトヘモグロビン血症や発ガン性物質ニトロソ化合物の生成に関与するため、多量の硝酸塩を含む野菜には強い関心がもたれている。そこで、国産野菜31種類（155試料数）の硝酸塩および亜硝酸塩の含有量測定を行い、現状を把握することを検討した。その結果、硝酸塩含有量が最大は4163ppm（ホウレンソウ）、最低は8 ppm（エノキタケとシイタケ）、平均は708ppmであり、約3割は1000ppm以上であった。また亜硝酸塩含有量が最大は1.7ppm（オクラ）、最低は0.1ppm（ソラマメ、ダイコン、タマネギ）、平均は0.6ppmであり、1ppmを超える野菜は全試料の19.4%であった。一方、果菜類、根菜類、葉菜類に分けて含有量を比較したところ、硝酸塩は葉菜類、根菜類、果菜類の順に低下する傾向がみられたが、亜硝酸塩は差異がみられなかった。硝酸塩は過去と同様に現在でも高い傾向にあり、依然、改善されておらず、ヒトは野菜から多量に摂取していることが裏付けられた。一方、亜硝酸塩は過去と同様に微量であることが分かった。

キーワード：野菜、硝酸塩、亜硝酸塩、含有量

I. はじめに

ヒトは硝酸塩（ NO_3^- ）および亜硝酸塩（ NO_2^- ）を常に食品を介して体内に摂取している。

硝酸塩は自然界に広く分布しているが、植物には重要な窒素源である。植物は土壤中に存在する窒素を一般に硝酸塩の形で根から吸収しており、体内に取り込んだ後は酵素により亜硝酸塩となりアンモニアに還元される。このアンモニアは光合成から生産された有機酸と代謝反応を起こし、アミノ酸や核酸などの合成に利用されている。ところが、植物が吸収する硝酸塩が多量な場合や、また日光に十分に当たらないと、吸収された硝酸塩がこれらの合成に利用されず一連の代謝過程にタイム・ラグが生じ植物体内に貯留することから多量に蓄積することがある。このことが野菜に数百から数千ppmの硝酸塩が検出される原因である¹⁾。

松井²⁾によれば、植物中の硝酸塩の存在が初めて証明されたのは1869年にWulfertによってである。その後、硝酸塩が野菜や穀物などの植物に多量に存在することは1907年にRichardson³⁾によって明らかにされたが、すでに植物は硝酸塩を根から吸収して体内で同化

することが知られていたため、野菜などに多くの硝酸塩が検出されることには特に関心が払われなかった。硝酸塩自体は直接に人体に害作用を及ぼすことは少ないが、1949年にWilson⁴⁾は、野菜中の硝酸塩が微生物によって迅速に亜硝酸塩に還元されるため、人が野菜中の多量の硝酸塩を摂取すると、メトヘモグロビン血症による中毒を引き起こす可能性を指摘した。その後、欧米諸国では1959～1966年までの間に乳幼児が硝酸塩を多く含むホウレンソウを非衛生的に保存して摂取し、メトヘモグロビン血症による死亡を含む中毒例が多発したことから注目されるようになった⁵⁾。このように、人に関する硝酸塩の健康影響についてはメトヘモグロビン血症が古くから知られている。

一方、1963年にDruckrey⁶⁾は数多くのN-ニトロソ化合物とガン発生標的臓器との関連を明らかにしたが、その後、Sen⁷⁾やSander^{8,9)}は亜硝酸塩が胃内部でアミン類と速やかに反応して発ガン性物質N-ニトロソ化合物を生成することを指摘した。さらに、1974年にTannenbaum¹⁰⁾は人が摂取した硝酸塩の一部が口腔内で微生物により亜硝酸塩に還元されることを報告し、かなりの量の亜硝酸塩が胃内に運ばれることが判明した。ヒトは野菜より多量の硝酸塩を摂取しているので、

*メディカルプラント株式会社

人が食品などから1日摂取する硝酸塩量のうち、野菜の相対寄与度は72～91%である¹¹⁾。すなわち、この様式により摂取される亜硝酸塩はヒトの場合には最大の供給源となっている。ちなみに日本人は硝酸塩摂取の86%以上は野菜からである¹²⁾。このことから、野菜中の硝酸塩の存在は亜硝酸塩の前駆物質として食品衛生上の重要な問題点となった。そのため、野菜の硝酸塩含有量に制限を設けようとする考えがあり、1995年頃まではドイツ、オランダなどの欧州諸国ではレタス、ホウレンソウ、キャベツ、ニンジンなどに上限値を設定した。現在、EUではほうれん草やレタスに含まれる硝酸塩の量について基準値が設けられている¹³⁾。また、1995年にFAO/WHO合同食品添加物専門家会合(JECFA)は硝酸塩の一日許容摂取量(ADI)を体重1kg当たり3.7mgと勧告している¹⁴⁾。

一方、亜硝酸塩はそれ自体毒性を有するが化学的に不安定であるため、自然環境下での存在は微量であり、ヒトが自然食品より直接に摂取する量は極めて少ないとされている。ところが、先述したように日本人は欧米人に比べて野菜由来の硝酸塩摂取量が多い。そのため、亜硝酸量の1日総量の90%以上は口腔内の微生物による硝酸塩還元により唾液から供給されることが報告されている^{12,15,16)}。一方、アミン類は魚卵や魚肉などに豊富に存在しており、日本人はこれらを大切な蛋白源としている。このことは、胃内でN-ニトロソ化合物の生成のリスクを極めて負うことになるので、胃癌罹患率の高いわが国ではこのことは重大な関心事となっている。

このような背景から、日常、野菜中の硝酸塩含有量には興味を持たれている。そこで本研究では、市販されている国産野菜における硝酸塩含有量の現状を把握すると共に、過去における野菜中の硝酸塩含有量の報告例¹⁷⁾と比較した。また、野菜の分類別における硝酸塩含有量の差異についても検討した。さらに、関連して亜硝酸塩含有量についても検討したので報告する。

II. 実験方法

1. 試料および試薬

(1)試料

野菜は6月～7月に国内で生産された市販品を入手し、これらの可食部を実験に供した。さらに、野菜を蔬菜園芸学^{18,19)}の実用的に利用する分類項に従って果菜類、根菜類、葉菜類に分け同様の実験に使用した。

(2)試薬

- 1) 5%2,6-キシレノール-アルコール溶液：2,6-キシレノール0.5gを試験管にとり、10mlのエタノールに溶解した。
- 2) 0.5%硫酸銀水溶液：硫酸銀0.5gをメスフラスコにとり、100mlの蒸留水に溶解した。
- 3) ホウ酸塩緩衝溶液：ホウ酸ナトリウム40.3gを1Lのメスフラスコにとり、約750mlの蒸留水に溶解し、これを稀塩酸でpH8.5に調整後、蒸留水で標線までメスアップした。
- 4) 硝酸塩標準溶液：硝酸カリウムを硫酸デシケータ中で24時間乾燥した後、その0.722gを精秤した後100mlのメスフラスコにとり蒸留水に溶解し標線までメスアップした。これを標準原液とする。次に、原液2mlを100mlのメスフラスコにとり、蒸留水を加えて標線までメスアップし、これを硝酸性窒素標準液とした(用事調整)。本標準溶液1mlは硝酸性窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)20 μg に相当する。
- 5) 亜硝酸塩標準溶液：亜硝酸ナトリウムを硫酸デシケータ中で24時間乾燥した後、その0.493gを精秤した後1000mlのメスフラスコに移し滅菌水に溶解し標線までメスアップした。これを標準原液とした。次に、この原液10mlを1000mlのメスフラスコにとり、滅菌水を加えて標線までメスアップした。これを標準溶液とする(用事調整)。本標準溶液1mlは亜硝酸性窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)10 μg に相当する。
- 6) 0.5%ヒドラジン溶液：ヒドラジン塩酸塩0.5gを蒸留水100mlに溶解した。
- 7) 0.5mol水酸化ナトリウム水溶液：水酸化ナトリウム2gをメスフラスコにとり、無炭酸蒸留水100mlに溶解した。
- 8) 活性フロリジル：フロリジル(100メッシュ)を130℃で10時間活性化して用いた。

また、トルエン、アルコール、クロロホルム、エチルエーテル、n-ヘキサン、食塩、無水硫酸ナトリウムはすべて和光純薬工業㈱製の特級ものを使用した。

2. 試料の調整

試料を細かく切り、その5～10gを精秤し、これに約80℃に温めた蒸留水を適量加えて100mlのメスフラスコに移し、さらに容器を数回洗ってフラスコに加えた。このときフラスコ内の液量は約70mlとした。これに0.5mol水酸化ナトリウム溶液5mlを加えよく振り混ぜた後、80℃の水浴上の温浴中でときどき振りながら60分間加温抽出する。次いで冷水中で室温となる

まで冷却した後、蒸留水を加えて全量100mlとした。内容をよく混和した後、これを口紙でろ過し試験溶液とした。

3. 硝酸塩および亜硝酸塩の定量

(1) 硝酸塩および亜硝酸塩の測定

硝酸塩の測定は、多量の硝酸塩測定に広く繁用されている2,6-キシレノールによるニトロ化反応を利用した発色法で行った²⁰⁾。その反応様式を図1に示した。また、亜硝酸塩の測定は既報により亜硝酸塩とヒドララジンを反応させた後、生成物テトラゾロフタラジンについてガスクロマトグラフで測定した²¹⁾。この反応様式は図2に示した。

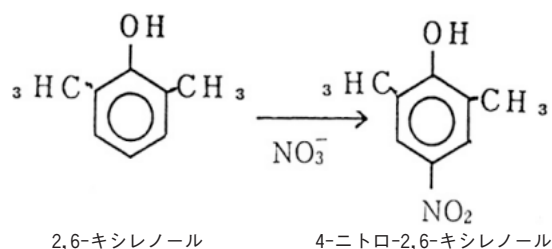


図1 硝酸塩測定における反応

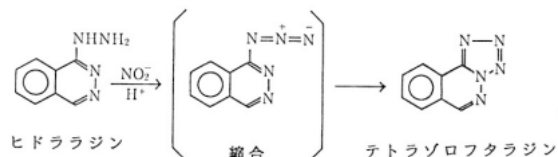


図2 亜硝酸塩測定における反応

(2) 定量操作法

1) 硝酸塩

①硝酸塩の定量：試験溶液10mlを100mlの共栓試験管に採り、これに0.5%硫酸銀溶液2mlを加え、さらに硫酸(3+1)30mlを静かに加えて混和し冷却した。次に5%2,6-キシレノール・エタノール溶液を0.5ml加えた後、栓をして混和した。これを37℃に設定した水浴中に浸し、25分間ときどき振とうしながら反応した。共栓試験管は水浴中に浸して冷却後、クロロホルム10mlを加えて栓をして振とうした。その後、共栓試験管はクロロホルム層が分離するまで静置した。クロロホルム層5mlを10ml共栓試験管にとり、さらにホウ酸緩衝液5mlを加えて振とう抽出した。静置後、水層を波長430nmに設定した分光光度計で吸光度を測定した。これを作成した検量線と対比して得られた硝酸塩で野菜試料中の硝酸塩含有量を算出した。

②検量線の作成：硝酸性窒素標準溶液0.5ml, 1.5ml, 2.5ml, 5mlを10mlの各共栓試験管にとり、蒸留水で標線までメスアップした後、①の場合と同様に操作して検量線を作成した。

2) 亜硝酸塩

①亜硝酸塩の定量：試験溶液20mlを正確に50mlの遠沈管にとり、これに0.5%ヒドララジン溶液1mlを加えてよく振り混ぜ、次に2mol塩酸2mlを加えてよく振り混ぜた後、直ちに70℃の水浴中で10分間加温した。次いで冷水中で室温となるまで冷却した後、塩化ナトリウム10gを加えてよく混和し、次にエチルエーテル10mlを加えて2分間激しく振とうした。このエチルエーテルは無水硫酸ナトリウムで脱水後40℃の水浴上で揮散させた。残渣を5mlのトルエンに溶解し、あらかじめn-ヘキサンで湿潤したフ

ロリジルカラム(内径1cm×長さ30cm)に注ぎ流出させた。次いでヘキサン80mlを注加し流出後、さらにアセトン7mlを加え初めの流出液2mlは捨て次の5mlを試験管にとり、40℃の水浴上で1mlに減圧濃縮した。これを適当量の無水硫酸ナトリウムで脱水後ガスクロマトグラフで測定した。これより得られた値を作成した検量線と対比して野菜試料中の亜硝酸塩含有量を算出した。

②検量線の作成：亜硝酸性窒素標準溶液0.10ml, 0.25ml, 0.5ml, 1.0ml, 1.5ml, 2.0mlを正確に50mlの遠沈管にとり、蒸留水で全量20mlとした。その後は①の場合と同様に操作して検量線を作成した。

Ⅲ. 結果

1. 野菜中の硝酸塩含有量

(1) 全野菜中の硝酸塩含有量

野菜31種類を測定した結果を表1に示す。硝酸塩含有量が最も高いのはハウレンソウの4163ppm、最も低いのはエノキタケとシイタケの8ppmであり、全試料の平均は708ppmであった。硝酸塩含有量が4000ppmを越えるものはハウレンソウのみであり、1000~4000ppmの範囲にあるものはコマツナ、ナガイモ、ハクサイ、カブ、シロウリ、レタス、セロリおよびキャベツの8種類であり、全野菜の25.8%であった。また、100~1000ppmの範囲にあるものはサニーレタス、インゲンマメ、キュウリ、オクラ、ダイコン、ナス、ゴボウ、ブロッコリー、ピーマン、サトイモおよびカボチャの11種類であり、全野菜の35.5%であった。そして、100ppm以下はニンジン、アスパラガス、タマネギ、サツ

表1 野菜における硝酸塩含有量 (ppm)

野菜類	試料数	硝酸塩(平均)	野菜類	試料数	硝酸塩(平均)
アスパラガス	5	66	シロウリ	3	1484
インゲンマメ	5	886	セロリ	5	1251
エダマメ	3	22	ソラマメ	5	22
エノキタケ	6	8	ダイコン	6	266
オクラ	8	554	タマネギ	6	53
カブ	5	1639	トウモロコシ	5	35
カボチャ	4	111	トマト	5	18
キャベツ	4	1151	ナガイモ	3	1993
キュウリ	5	680	ナス	5	244
ゴボウ	3	221	ニンジン	7	89
コマツナ	5	2214	ハクサイ	5	1860
サツマイモ	5	44	ピーマン	5	177
サトイモ	5	177	ブロッコリー	5	177
サニーレタス	3	996	ハウレンソウ	7	4163
シイタケ	7	8	レタス	5	1329
ジャガイモ	5	22			
			全体の平均		708

表2 果菜類中の硝酸塩含有量 (ppm)

野菜類	試料数	硝酸塩(平均)
インゲンマメ	5	886
エダマメ	3	22
オクラ	8	554
カボチャ	4	111
キュウリ	5	680
シロウリ	3	1484
ソラマメ	5	22
トウモロコシ	5	35
トマト	5	18
ナス	5	224
ピーマン	5	177
平均		385

表3 根菜類中の硝酸塩含有量 (ppm)

野菜類	試料数	硝酸塩(平均)
カブ	5	1639
ゴボウ	3	221
サツマイモ	5	44
サトイモ	5	177
ジャガイモ	5	22
ダイコン	6	266
ナガイモ	3	1993
ニンジン	7	89
平均		556

マイモ、トウモロコシ、ソラマメ、ジャガイモ、エダマメ、トマト、シイタケおよびエノキタケの11種類で

表4 葉菜類中の硝酸塩含有量 (ppm)

野菜類	試料数	硝酸塩(平均)
アスパラガス	5	66
エノキタケ	6	8
キャベツ	4	1151
コマツナ	5	2214
サニーレタス	3	996
シイタケ	7	8
セロリ	5	1251
タマネギ	6	53
ハクサイ	5	1860
ブロッコリー	5	177
ハウレンソウ	7	4163
レタス	5	1329
平均		1106

あり、全野菜の35.5%であった。

(2)果菜類中の硝酸塩含有量

果菜類中の硝酸塩含有量を表2に示す。果菜類で硝酸塩含有量が最も高いのはシロウリの1484ppmであり、最も低いのはトマトの18ppmであった。果菜類では、シロウリ以外の硝酸塩含有量は1000ppm以下であった。また、果菜類11種の平均値は385ppmであった。

(3)根菜類中の硝酸塩含有量

根菜類中の硝酸塩含有量を表3に示す。根菜類で硝酸塩含有量が最も高いのはナガイモの1993ppmであり、最も低いのはジャガイモの22ppmであった。また、根菜類8種類の硝酸塩含有量の平均値は556ppmであった。

表 5 野菜における亜硝酸塩含有量 (ppm)

野菜類	試料数	亜硝酸塩(平均)	野菜類	試料数	亜硝酸塩(平均)
アスパラガス	5	1.1	シロウリ	3	0.2
インゲンマメ	5	0.8	セロリ	5	0.4
エダマメ	3	1.2	ソラマメ	5	0.1
エノキタケ	6	1.3	ダイコン	6	0.1
オクラ	8	1.7	タマネギ	6	0.1
カブ	5	0.2	トウモロコシ	5	0.3
カボチャ	4	0.6	トマト	5	0.5
キャベツ	4	0.3	ナガイモ	3	0.4
キュウリ	5	0.2	ナス	5	0.3
ゴボウ	3	1.8	ニンジン	7	0.2
コマツナ	5	0.3	ハクサイ	5	0.7
サツマイモ	5	0.3	ピーマン	5	0.3
サトイモ	5	1.1	ブロッコリー	5	1.1
サニーレタス	3	0.2	ホウレンソウ	7	0.4
シイタケ	7	0.5	レタス	5	0.2
ジャガイモ	5	0.3			
			全体の平均		0.6

(4)葉菜類中の硝酸塩含有量

葉菜類中の硝酸塩含有量を表 4 に示す。葉菜類で硝酸塩含有量が最も高いのはホウレンソウの4163ppmであり、最も低いのはシイタケやエノキタケの 8 ppmであった。また、葉菜類12種類の硝酸塩含有量の平均値は1106ppmであった。なお、葉菜類は菜類、生菜および香辛菜、柔菜、ネギ類、菌類に分けられが、硝酸塩含有量の最も低いシイタケおよびエノキタケは菌類である。

(5)野菜の分類別における硝酸塩含有量の差異

硝酸塩含有量が1000ppm以上のものは葉菜類に多く、野菜全体の硝酸塩含有総量21960ppmのうち、葉菜類のそれは13276ppmであり、全体の60.5%を占めるものであった。さらに、葉菜類の平均は果菜類の平均のおよそ3倍であり、また根菜類の平均の2倍であった。さらに果菜類と根菜類の比較では根菜類の方が高く、果菜類の平均の1.4倍以上であった。この結果、野菜の分類別における硝酸塩含有量では果菜類、根菜類、葉菜類の順に高い傾向にあったが、葉菜類は他の野菜に比べて際立って高い差異があることが判明した。また、葉菜類を分類すると菜類、柔菜、生菜および香辛菜、ネギ類、菌類に分けられるが、ホウレンソウ、ハクサイおよびレタスなどの菜類、生菜および香辛菜、柔菜は硝酸塩含有量が高く、エノキタケやシイタケの菌類はどちらも 8 ppmと硝酸塩含有量が低かった。

2. 野菜中の亜硝酸塩含有量

(1)全野菜中の亜硝酸塩含有量

野菜31種類を測定した結果を表 5 に示す。亜硝酸塩含有量が最も高いのはオクラの1.7ppm、最も低いのはソラマメ、ダイコン、タマネギの0.1ppmであり、全試料の平均は0.6ppmであった。1 ppmを超える野菜はアスパラガス、エダマメ、エノキタケ、オクラ、ゴボウ、ブロッコリーの 6 種類であり、全野菜の19.4%であった。野菜のほとんどは 1 ppm以下であった。

(2)果菜類中の亜硝酸塩含有量

果菜類中の亜硝酸塩含有量を表 6 に示す。果菜類で亜硝酸塩含有量が最も高いのはオクラの1.7ppmであり、最も低いのはソラマメの0.1ppmであった。果菜

表 6 果菜類中の亜硝酸塩含有量 (ppm)

野菜類	試料数	亜硝酸塩(平均)
インゲンマメ	5	0.8
エダマメ	3	1.2
オクラ	8	1.7
カボチャ	4	0.6
キュウリ	5	0.2
シロウリ	3	0.2
ソラマメ	5	0.1
トウモロコシ	5	0.3
トマト	5	0.5
ナス	5	0.3
ピーマン	5	0.3
平均		0.6

類では、オクラとエダマメ以外の亜硝酸塩含有量は1.0 ppm以下であった。また、果菜類11種の平均値は0.6 ppmであった。

(3)根菜類中の亜硝酸塩含有量

根菜類中の硝酸塩含有量を表7に示す。根菜類で硝酸塩含有量が最も高いのはゴボウの1.8ppmであり、最も低いのはダイコンの0.1ppmであった。また、根菜類8種類の硝酸塩含有量の平均値は0.6ppmであった。

(4)葉菜類中の亜硝酸塩含有量

葉菜類中の硝酸塩含有量を表8に示す。葉菜類で硝酸塩含有量が最も高いのはエノキタケの1.3ppmであり、最も低いのはタマネギの0.1ppmであった。また、葉菜類12種類の硝酸塩含有量の平均値は0.6ppmであった。なお、葉菜類は菜類、生菜および香辛菜、柔菜、ネギ類、菌類に分けられが、亜硝酸塩含有量の最も低いタマネギはネギ類であった。

(5)野菜の分類別における亜硝酸塩含有量の差異

亜硝酸塩含有量は、果菜類では0.1～1.7ppmの範囲であり、根菜類では0.1～1.8ppmでの範囲あり、また葉菜類では0.1～1.3ppmの範囲であった。さらに、果菜類、根菜類、葉菜類のいずれの平均値も同じであり、野菜の分類別でみた亜硝酸塩含有量には特に差異はみられなかった。これらの結果より、亜硝酸塩含有量は硝酸塩含有量の傾向とは明らかな違いがみられた。

IV. 考察

土壌中には亜硝酸塩および硝酸塩が分布している。これには土壌中の微生物の存在が大きく関わっている。土壌中の微生物は想像できないほど豊富であり、我々の足元にある土壌のたった1グラム中に $10^8 \sim 10^9$ 個もの細菌が生息している²²⁾。これらの微生物は動植物の遺体や腐植を分解し、その中の窒素をアンモニウム塩として放出し、次に、これを特異性の高い細菌によって亜硝酸塩に、そして最終的には硝酸塩に変えている。このため、亜硝酸塩は嫌気的な環境を除けば少ないが、硝酸塩は土壌中で恒常的に生成され豊富に存在している。野菜等の植物は成長に必要なたんぱく質を体内で合成するため、この硝酸塩を土壌中より好んで根から吸収している。

一方、人間の暮らしを支える基礎は何においても食物を確保することである。しかし20世紀になると、特に1950年以降の世界人口は著しく増加し、1950年の人口はほぼ25億人であったが、現在では70億人に達しており、世界の人口は約2.7倍以上にも増加した。この

表7 根菜類中の亜硝酸塩含有量 (ppm)

野菜類	試料数	亜硝酸塩(平均)
カブ	5	0.2
ゴボウ	3	1.8
サツマイモ	5	0.3
サトイモ	5	1.1
ジャガイモ	5	0.3
ダイコン	6	0.1
ナガイモ	3	0.4
ニンジン	7	0.2
平均		0.6

表8 葉菜類中の亜硝酸塩含有量 (ppm)

野菜類	試料数	亜硝酸塩(平均)
アスパラガス	5	1.1
エノキタケ	6	1.3
キャベツ	4	0.3
コマツナ	5	0.3
サニーレタス	3	0.2
シイタケ	7	0.5
セロリ	5	0.4
タマネギ	6	0.1
ハクサイ	5	0.7
ブロッコリー	5	1.1
ホウレンソウ	7	0.4
レタス	5	0.2
平均		0.6

ような人口増を支える食物生産には、先述したような自然界での動植物の遺体や腐植由来により供給される窒素養分だけでは不足であった。また、そのためには農地を拡大すればよいが、世界の農地面積は10%程度の増加であり、あまり変化がみられない。それにもかかわらず世界は食物不足に陥らなかったし、世界の穀物収量の例をみると2倍以上に増している。この背景の要因の一つには、化学窒素肥料の使用により農地の生産力が高まり、収穫量が増したためであることが指摘されている。このことは、1950年代以降の世界人口の増加と化学窒素肥料の生産量（消費量）に相関がみられからである²³⁾。しかし、人類はこの間に農地の生産力をいっそう高めるため、二毛作や二期作のみならず多毛作が行われるようになり、化学窒素肥料の過剰投与を生み出すことになった。この結果、作物に過剰の硝酸塩を取り込ませることになり、作物は吸収した多量の硝酸塩を体内で消費（代謝による消化）しきれずに蓄積してしまうこととなった。このことが、野菜などの植物食品に多量の硝酸塩が検出される原因であ

る。

日本が野菜中の硝酸塩含有量に深い関心を寄せたのは、硝酸塩が発がん性物質ニトロソアミンと関連する亜硝酸塩の先駆物質になる可能性が判明した1970年前後からである⁷⁻¹⁰⁾。特に日本人は欧米人に比較して野菜摂取量が多かったため、胃がん罹患率が高かったわが国では重大な関心事となった。世界的には硝酸塩はそれまではメトヘモグロビン血症との関連で着目されてきたが、これを契機に別の意味で重要視されるようになった。

一方、土壌中の硝酸塩は野菜の根より吸収された後には体内の酵素により亜硝酸塩に還元され、さらにアンモニアまで還元される。したがって、野菜体内で亜硝酸塩は検出されることはほとんどないはずであるが、この一連の植物生理過程で周囲の環境条件によりタイム・ラグが生じると硝酸塩のみならず亜硝酸塩も貯留し蓄積する場合が考えられる。

これらのことから、本研究は国産野菜における硝酸塩含有量および亜硝酸塩含有量を測定した。その結果、硝酸塩含有量については4000ppmを越えるものはハウレンソウのみであり、測定した野菜の3.2%、1000～4000ppmの範囲にあるものはコマツナやハクサイなどであり、同25.8%、また100～1000ppmの範囲にあるものはキュウリやダイコンなどであり、同35.5%、そして、100ppm以下はニンジンやトマトであり、同35.5%であった。また、全試料の平均含有量は708ppmであった。したがって、測定した全野菜の約3割は硝酸塩濃度1000ppm以上であり、野菜には高濃度のものが含有していることが認められた。また、過去の報告例との比較では、インゲンマメ、キュウリ、ナス、ハウレンソウ、コマツナおよびレタスなどは硝酸塩含有量の増加傾向がみられたが、トマト、セロリ、ダイコン、ゴボウ、ニンジンおよびジャガイモなどは減少傾向がみられた。このうち、ダイコンとゴボウは過去の含有量の報告例と比べるとかなり低値だった。野菜の硝酸塩含有量は、産地、生育過程および窒素肥料の施肥などによって差異をもたらす。また、市販のレタス、ハクサイおよびハウレンソウ等の野菜について、有機肥料栽培と無機肥料栽培との硝酸塩含有量の比較調査では、一般には無機肥料栽培ものが高い傾向がみられたが、セロリやパセリ等の一部の野菜ではみられなかった²⁴⁾。今回の研究では、過去と現在のものを比較すると、増加しているもの、また逆に低下しているものがみられたが、これらの複雑な諸要因が関連しているものと推察された。次に、野菜の可食部を実用的に利

用する分類方法に従い、果菜類、根菜類および葉菜類に分け、それぞれの硝酸塩含有量を測定し比較した。その結果、平均値は、果菜類は385ppm、根菜類は556ppm、葉菜類は1117ppmであった。また、野菜全体の硝酸塩含有総量21960ppmのうち、葉菜類のそれは13276ppmであり、全体の60.5%を占め、根菜類の場合は4,451ppmであり、全体の20.3%を占め、さらに果菜類の場合は4213ppmであり、全体の19.22%を占めるものであった。これらことから、硝酸塩含有量は葉菜類が高く、根菜類、果菜類の順に低下する傾向がみられるものの、葉菜類における硝酸塩含有量はほかの野菜に比べて際立って高いことが伺われる結果であった。人が野菜より多量の硝酸塩を摂取する場合は、それは葉菜類であることが明らかになった。さらに葉菜類は、菜類、柔菜、生菜および香辛菜、ネギ類、菌類に分けられるが、ハウレンソウ、ハクサイ、レタスなどの菜類、生菜および香辛菜、柔菜は硝酸塩含有量が高い傾向にあったが、エノキタケやシイタケの菌類はどちらも8ppmで低値であった。菌類の硝酸塩含有量は、辻ら²⁵⁾によれば、シイタケは6～15ppm（平均11ppm）、エノキタケは5～6ppm（平均5ppm）である。またAchtzehnら²⁶⁾によれば、キノコ類は40～250ppm（平均110ppm）である。今回の結果は、これらにみられるエノキタケおよびシイタケの硝酸塩含有量と比較しても低いものであった。このように、野菜の種類がもたらす硝酸塩含有量の差異は遺伝的な要因（銘柄）によるものであると考えられる。一方、ハウレンソウやコマツナ等の葉菜類に硝酸塩含有量が高いことから、緑色の野菜は硝酸塩含有量が高い傾向にあるのではないかと考えたが、今回の結果では、ナガイモやカブの硝酸塩含有量は1000ppm以上もあった。ナガイモやカブの可食部は白色である。しかし、エダマメやソラマメ等は緑色であるが硝酸塩含有量は30ppm以下であった。これらのことから、緑色の野菜が必ずしも硝酸塩含有量が高いとは限らないことが認められた。吉田²⁴⁾によれば、ハウレンソウの緑色の色素はクロロフィルによるものであり、この中に窒素成分を含んではいるが、緑色の濃さと硝酸塩含有量との間には相関関係がないことを示唆している。したがって、今回の研究結果は、このことを裏付けたものと思われる。

次に、亜硝酸塩含有量については最も高いのはオクラの1.7ppm、最も低いのはソラマメ、ダイコン、タマネギの0.1ppmであり、全試料の平均は0.6ppmであった。また、1ppmを超える野菜はアスパラガス、エダマメ、エノキタケ、オクラ、ゴボウ、ブロッコリー

の6種類であり、全野菜の19.4%であった。野菜のほとんどは1ppm以下であった。過去の報告には古くはRichardson³⁾のものがあるが、セロリ、レタス、ダイコンなどの亜硝酸塩を測定しており平均含有量は57.4ppmである。このような高い値は現代では考えられず、当時の野菜の保存状況による原因か、あるいは測定方法に疑問をもたざるをえない。一般に、市販されている野菜中の亜硝酸塩含有量のほとんどは数ppm以下が報告されている。White¹⁵⁾はキャベツやホウレンソウなど20種類の亜硝酸塩を測定しているが、平均平均含有量は1.3ppmであり、Collet²⁷⁾は12種類について同1.0ppmであり、Knight²⁸⁾は12種類について同1.0ppmであり、Walker²⁹⁾は18種類について同1.6ppmであり、EU食品科学委員会¹¹⁾は11種類について同3.4ppmなどである。一方、日本の報告では、原田^{30,31)}はキャベツ、レタス、ナスなど16種類を測定しており、平均含有量0.5ppmであり、田中^{32,33)}は13種類について同0.4ppmであり、辻²⁵⁾は35種類について同1.7ppmである。今回の研究結果でも亜硝酸塩の平均含有量は0.6ppmであり、現在までの報告値と同様であった。野菜に検出される亜硝酸塩は根から吸収された硝酸塩の還元によるものであるが、亜硝酸塩はさらに還元されてアンモニアになるため、このように検出される量は硝酸塩に比べて微量であり、国内外の報告をみても類似したものとなっている。また、野菜の間引きじきに栽培されたものには亜硝酸塩還元酵素活性が弱いため亜硝酸塩がアンモニアにはならずそのままの状態に残存するが、本研究で使用した野菜は熟成期を迎えたものであるため含有量が少なかったためとも考えられる。さらに特徴的なのは、硝酸塩含有量の高い野菜に必ずしも高い亜硝酸塩が検出されず、また硝酸塩含有量の低い野菜から低い亜硝酸塩が検出されないことから、双方には関係ないことが報告されている³⁴⁾。したがって、野菜における亜硝酸塩は硝酸塩と違って施肥量に依存しないものと考えられる。次に、野菜の可食部を実用的に利用する分類方法に従い、果菜類、根菜類および葉菜類に分け、それぞれの亜硝酸塩含有量を測定し比較した。その結果、平均値は、果菜類は0.6ppm、根菜類は0.6ppm、葉菜類は0.6ppmといずれも同様な傾向にあった。このことから、硝酸塩では分類間で含有量に顕著に差がみられたが、亜硝酸塩の場合にはみられないことが推察された。これについても、従来の報告を裏付けるものであった。

V. まとめ

市販されている国産野菜中に含まれる硝酸塩および亜硝酸塩を測定すると共に、分類別の比較検討も行った。これらの結果を以下のようにまとめた。

1. 野菜の硝酸塩含有量は高く、またその範囲幅も大きいことが認められた。このことは、野菜に含まれている硝酸塩量が過去も現在も同様の傾向にあり、あまり改善されていないことが今回の研究結果で分かった。一方、亜硝酸塩については硝酸塩に比べて極めて微量であり、この傾向は過去でも現在でも変わらないことが改めて確認できた。
2. 野菜の分類別による硝酸塩含有量の比較では、葉菜類、根菜類、果菜類の順に低下する傾向がみられた。しかし、亜硝酸含有量についてはこのような明確な違いは認められなかった。これらの結果は過去の報告と同様であった。
3. ホウレンソウやコマツナ等の緑色野菜にはクロロフィルとの関連で硝酸塩含有量が多いのではないかと考えられたが、ナガイモやカブなどの白色野菜にも硝酸塩含有量は高いことが認められ、緑色の濃さと硝酸塩含有量との間には相関関係がないことを裏付けることができた。

以上のことから、ヒトは硝酸塩を野菜から相変わらず多量に摂取している可能性が推察された。一方、ヒトが亜硝酸塩を野菜から摂取している量は極めて少なく、むしろ野菜由来の硝酸塩が口腔内微生物により生成される亜硝酸塩の摂取量のほうが高いことの危惧が示された。今回は、国産の野菜における硝酸塩および亜硝酸塩の含有量を検討したが、今後は中国などの諸外国で生産され国内で販売されている野菜についても調査する必要があるものと考えられた。

なお、本研究においては開示すべきCOIはない。

VI. 参考文献

- 1) 田中章男：食品等における硝酸塩及び亜硝酸塩と関連する健康問題。犀書房、東京、2009；9-13.
- 2) 松井久夫：蔬菜鹽漬汁に現れる酸化性物質に就いて。日本農芸化学会誌 1951；61：1167-1168.
- 3) Richardson, W.D.: The occurrence of nitrates in

- vegetable foods, in cured meats and elsewhere. Journal of American Chemical Society 1907; 29: 1757-1767.
- 4) Wilson, J.K.: Nitrate in food and its relation to Health. Agronomy Journal 1949; 41: 20-22.
 - 5) Sinios, A.: Methämoglobinämie durch nitrit haltigen spinat manchen. Medicine Wochenschrift 1964; 106: 1180-1182.
 - 6) Druckrey, V.H., Steinhoff, D., Beuthner, H., Schneider, H., Klarner, P.: Prüfung von nitrit auf chronisch toxische wirkung an ratten. Arzneimittel-Forschung 1963; 13: 320-323.
 - 7) Sen, N.P., Smith, D.C., Schwinghamer, L.A.: Formation of N-nitrosamines from secondary amines and nitrite in human and animal gastric juice. Food and Cosmetic Toxicology 1969; 7: 301-307.
 - 8) Sander, J., Seif, F.: Bakterielle reduction von nitrat im magen des menschen als ursache einer-nitrosamine-bildung. Arzneimittel-Forsch 1969; 19: 1091-1093.
 - 9) Sander, V.J.: Untersuchungen über die ent-stehung cancerogener nitrosoverbindungen im ma-gen von versuchstieren und ihre bedeutung für den menschen. Arzneimittel Forschung 1971; 21: 1572-1579.
 - 10) Tannenbaum, S.R., Sinskey, A.J., Weisman, M., Bishop, W.: Nitrite in human saliva. Journal of the National Cancer Institute 1974; 53: 79-84.
 - 11) European the Scientific Committee for Food: Report of the scientific committee for food on ni-trate and nitrite. 1997; 38th series (Opinion ex-pressed on 22 September 1995).
 - 12) 谷村顕雄: 亜硝酸塩およびその関連物質に関する最近の研究. 食品衛生研究 1983; 33: 1105-1111.
 - 13) EU Commission regulation: Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. 2002; No.563 (Amending regulation No.466, 2001).
 - 14) WHO: Evaluation of certain food additives and contaminants. Forty-fourth report of the joint FAO/WHO expert committee on food additives 1995, Technical report series 859, Geneva: 29-35.
 - 15) White, J.W.Jr: Relative significance of dietary sources of nitrate and nitrite. Journal of Agricul-tural and Food Chemistry 1975; 23: 886-891.
 - 16) White, J.W.Jr: Relative significance of dietary sources of nitrate and nitrite. Journal of Agricul-tural and Food Chemistry 1976; 24: 202.
 - 17) 田中章男: 食品等における硝酸塩及び亜硝酸塩と関連する健康問題. 犀書房, 東京, 2009; 1-22.
 - 18) 伊東正, 藤枝國光, 廣瀬忠彦, 橘昌司: 蔬菜園芸学. 川島書店, 東京, 1990; 25-27.
 - 19) 鈴木芳夫, 中村俊一郎, 斎藤 隆, 岩田隆, 八鍬利郎, 高野泰吉, 藤重宣昭: 新蔬菜園芸学. 朝倉書店, 東京, 1993; 8-18.
 - 20) 堀尾嘉友, 杉浦由紀子: 2,6-キシレノールによる食品中硝酸イオンの比色法またはガスクロマトグラーフィーによる定量. 食品衛生学雑誌 1979; 20: 418-424.
 - 21) 田中章男, 能勢憲英, 岩崎久夫: ガスクロマトグラーフィーによる食品中亜硝酸, 硝酸イオンの同時定量. 食品衛生学雑誌 1982; 23: 154-161.
 - 22) 越野正義訳: 硝酸塩は本当に危険か (J. リロンデル, J.-L. リロンデル著). 農漁山村文化協会, 東京, 2006; 17-18.
 - 23) 田中章男: 食品等における硝酸塩及び亜硝酸塩と関連する健康問題. 犀書房, 東京, 2009; 2-4.
 - 24) 吉田企世子: 野菜と健康の科学. 養賢堂, 東京, 1997; 29-31.
 - 25) 辻澄子, 高坂雅子, 伊藤誉志男ら: 生鮮食品及び加工食品中の天然由来の硝酸根及び亜硝酸根の含有量. 食品衛生学雑誌 1993; 34: 294-304.
 - 26) Achtzehn, M.K., hawat, H.: Die anreicherung von nitrat in den gemusearteneine möglichkeit der nitraintoxication bei sauglingen?. Nahrung 1969; 13: 667-676.
 - 27) Collet, P.: Beitrag zur bestimmung von nitrit und nitrat in Lebensmitteln. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 1983; 79: 370-373.
 - 28) Knight, T.M., Forman, D., S.A.AL-Dabbagh, Doll, R.: Estimation of Dietary Intake of Nitrate and Nitrite in Great Britain, Food and Chemical Toxicology 1987; 25: 277-285.
 - 29) Walker, R.: Nitrates, nitrites and N-nitroso com-pounds, Review of the occurrence in food and diet and the toxicological implications. Food Ad-ditives and Contaminants 1990; 7: 717-768.
 - 30) 原田基夫, 石綿 肇, 中村洋子, 谷村顕雄: 食品中のニトロソアミンに関する研究 (第9報) 食品

- 中の亜硝酸塩の分布. 食品衛生学雑誌 1972 : 13 ; 36-40.
- 31) 原田基夫 : 変異原と毒性. フジノシステム, 東京, 1980 ; 47-57.
- 32) Tanaka,A., Nose,N., Watanabe,A : Gas chromatographic determination of nitrite in foods as trimethylsilyl derivative of 1H-benzotriazole. Journal of Chromatography 1980 : 194 ; 21-31.
- 33) 田中章男, 能勢憲英, 渡辺昭宣 : ヒドララジンを
用いた食品中亜硝酸イオンのガスクロマトグラフ
ィーによる定量法. 食品衛生学雑誌 1981 : 22 ;
14-21.
- 34) 畑 明美, 茶珍和雄, 緒方邦安 : 野菜の貯蔵中の
硝酸塩含量の消長と生体内の代謝活性との関係.
日本食品工業学会誌 1979 : 26 ; 180-181.

保育者養成校における発声指導に関する考察

Consideration about the Utterance Instruction in the Training School for Childcare Worker

宮 本 智 子

保育の現場において、「歌う活動」は重要であり、音楽教育の根幹を成すものである。

本論では、筆者の担当する「声楽・音楽理論」の授業開始と授業終了後に学生へのアンケート調査を行うことによって、本学学生のこれまで受けてきた発声教育の現状と発声指導を受けた学生の変化を分析し、わが国の発声教育の現状を鑑みて今後の課題を見出すことを目的とした。その結果、「高い声が出ない」「音程が取れない」と回答していた学生において、例え短時間であっても発声の技術を学ぶことによって、その効果が顕著に見られた。従って、これからの日本の音楽教育には是非発声教育を一貫して取り入れていく必要があると考える。

キーワード：歌唱能力、発声教育、音程、地声と頭声発声、移動ド唱法

I. はじめに

筆者は、保育者養成大学において、「声楽・音楽理論」の授業を17年間にわたり担当している。この授業は、当初幼稚園教諭免許取得のための必修科目であったが、平成14年度のカリキュラムの改定により現在は選択科目となっている。

この授業の中で、童謡を中心とした歌及び合唱曲を指導内容としているが、目的は、保育現場においてより良い歌唱指導及び音楽指導が出来ることにある。

保育の現場において、「歌う活動」は重要であり、音楽教育の根幹を成すものである。子どもは、「真似る」から「学ぶ」のである。そのためにも、保育者は子どもに良い影響を与えられる技術と感性を持ち合わせていなければならないと考える。つまり、先生が模範にならなくてはいけないのである。

そこで、歌をより良く歌うためには発声法の習得が必要不可欠になってくる。今の学生の歌唱能力の実態は、決して良い状態とは言えない。まず、「声を出す」ということが苦手で、体を使っていないため声量が無く、口形が悪いと音程が低くなりがちである。実習が終わると、必ず何人かは、声の酷使によりかすれ声になってくる学生が見受けられる。

この要因として、一つ目は、今の社会情勢により子どもの頃から戸外遊びをしなくなったため、声を出す

機会が少なくなったことが考えられる。また、ITの発達で、メールでの会話も増えてきた。二つ目は、わが国の発声教育の欠如からくるものと思われる。「大きい声で」「きれいな声で」と言葉だけで言われても、果たしてどのようにすればそういった声が出せるのかその方法が分からないのである。小学校から中学校までの歌唱に関する学習指導要領を見ると、小学校では、「自分の歌声及び発音に気を付けて歌うこと」¹⁾とあり、中学校では、「歌詞の内容や曲想を感じ取り、表現を工夫して歌うこと」「一人一人の声の持ち味を生かし、曲種に応じた発声を工夫し、歌詞の持つ言語特性などを大切に表現活動を行うことが重要になる。」²⁾そして、音楽の表現における技能の項目で、「生徒が感じ取ったことを声や楽器、楽譜などを使って表現するためには、技能が必要である。発声や発音、楽器の奏法、音楽をつくる技能などを獲得し、音楽に対する解釈やイメージ、曲想などを適切に表現することが重要となる。また、身体をコントロールし、姿勢、呼吸法、身体の動きなどを意識することも大切である。」²⁾とある。まさしくその通りで、音楽を表現するためには、技能が必要なのである。ところが、教育の現場では、発声教育が行われているのは極一部に過ぎない。殊に小学校においては、皆無に等しいと推察する。

そこで本論では、保育者養成校として、「より良い歌のうたえる保育者」を育てるためにはどうしたら良いのか、授業での実践を通して考察していきたい。

Ⅱ. 目的・方法

この授業では、第1回目に発声の基本から講義と実践を行い、毎回の授業の中でも発声練習を取り入れている。

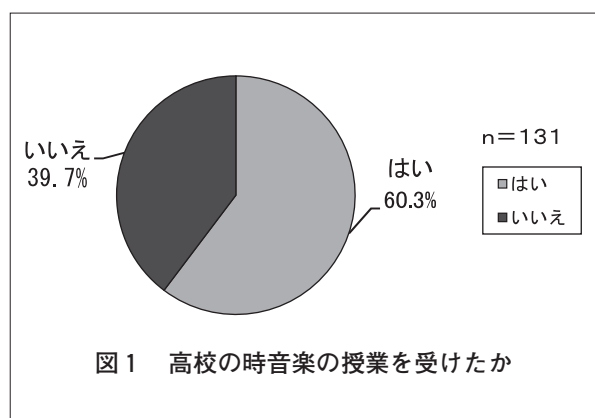
そこで、授業開始前と授業開始後の学生へのアンケート調査を行うことにより、本学学生のこれまで受けてきた発声教育の現状と発声指導を受けた学生のその変化を分析し、わが国の発声教育の現状を鑑みて今後の課題を見出すことを目的とする。

1. 調査日 第1回目 平成23年4月
第2回目 平成23年7月
2. 調査対象 幼児保育学科1年生131名
(2回目130名) 回収率100%
3. 調査方法 第1回目は前期授業開始日、第2回目は前期授業終了後にアンケート用紙を配布し、その場で回収した。
4. 調査内容 「歌をうたうこと」が苦手な学生の具体的な理由とこれまで発声指導を受けたことがあるかの有無、また、声楽の授業を受けての自分の声の変化等について調査を行った。

Ⅲ. 結果

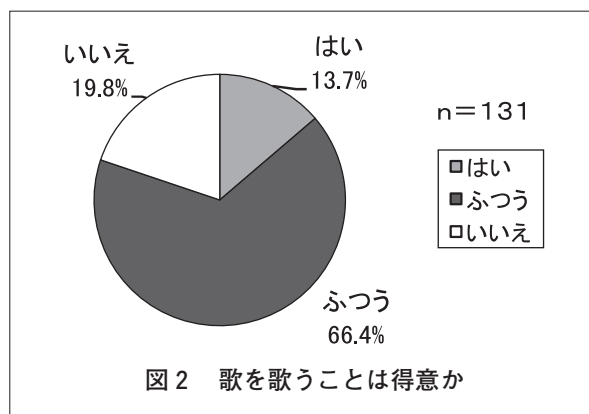
1. 授業開始前アンケート結果

まず、「高校の時音楽の授業を受けていたか」については、約60.3%の学生が音楽の授業を受けていた。(図1)

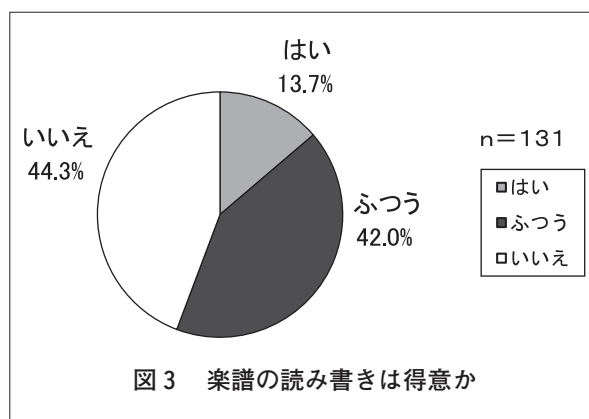
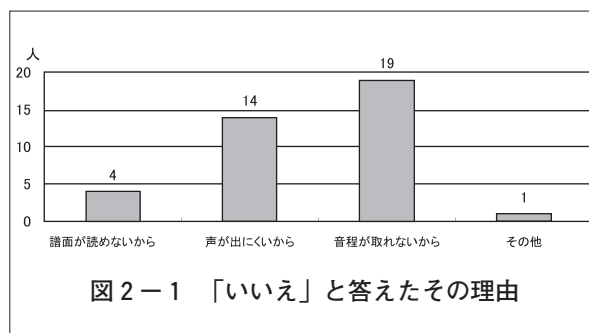


次に、「歌をうたうことは得意か」に対し、「得意」と答えた学生は、わずか13.7%であり、「ふつう」が

66.4%、「いいえ」と答えた学生が19.8%であった。(図2)

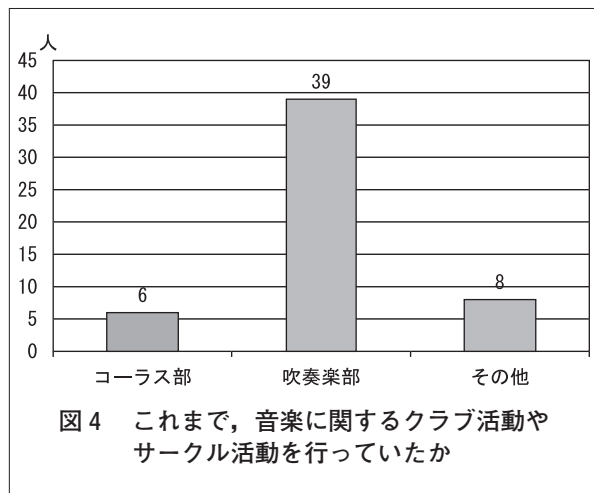


「いいえ」と答えた学生の具体的な理由は、「音程が取れない」が26人中19人、「声が出にくい」という学生が14人であった。(図2-1 複数回答)



また、「これまで音楽に関するクラブ活動や外部のサークル活動を行っていたか」では、吹奏楽部が39人(n=131)と最も多く、コーラス部が僅か6人その他8人の学生が、軽音楽部や音楽部、管弦楽部、合唱愛

好会などのサークルを経験していた。(図4 複数回答)

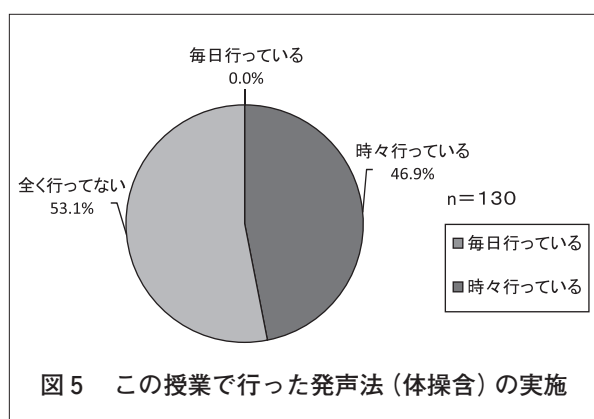


また、「声に関する悩みについて」の設問では、それぞれ6人(n=131)の学生が、「高い声が出ない」、「音程が取れない」と答えた。

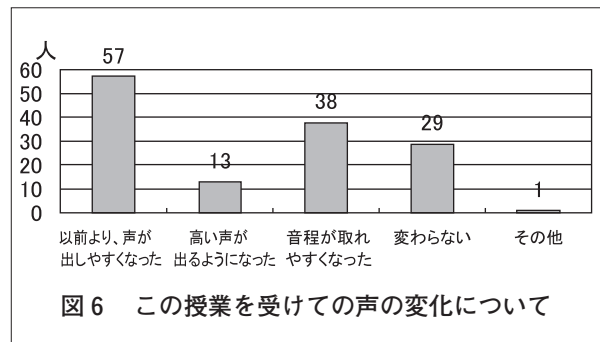
2. 授業終了後アンケート結果

まず、学生にはこの授業で行った発声のための体操や発声法を毎日行うよう推進している。

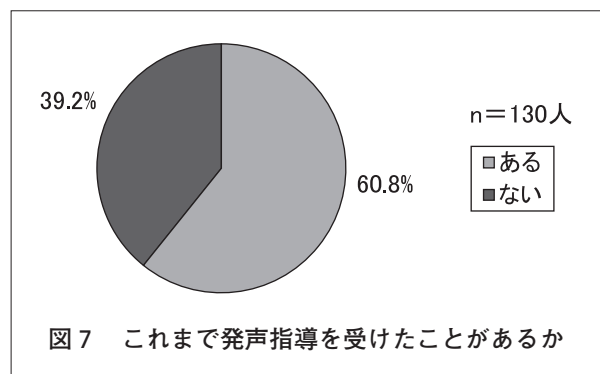
そこで、「この授業で行った発声法(体操含)を家で行っているか」の設問では、「全く行っていない」が53.1%で、「時々行っている」学生が46.9%、「毎日行っている」学生は、一人も居なかった。(図5)



次に、「この授業を受けて、自分の声に変化があったか」の設問では、「以前より声が出しやすくなった」が57人(n=130)、「音程が取れやすくなった」が38人、「高い声が出るようになった」が13人、「変わらない」が29人であった。(図6 複数回答)



次に、「これまで、発声指導を受けたことがあるか」の設問では、「ある」と答えた学生は、60.8%と約6割を占めた。(図7)



「ある」と答えた学生で、その場所、時期、年数を調査した結果は、下記の通りである。

1. 指導を受けた場所について(複数回答)

「音楽の授業の中で」指導を受けた学生は、71人(n=79)であった。時期は、「中学校の頃」が最も多く51人(n=71)の学生が何らかの発声指導を受けていることが分かった。続いて小学校が34名、高校が30名であった。(図7-1)

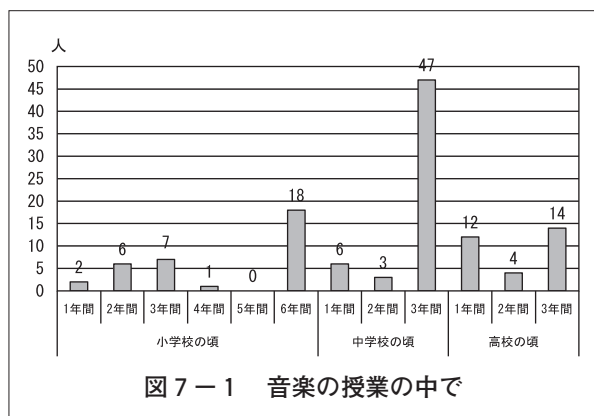
「クラブ活動の中で」指導を受けた学生は、40人(n=79)であった。時期は、「中学校の頃」が最も多く20人(n=40)で「高校の頃」が19人、「小学校の頃」は10人、「短大に入って現在まで」は、僅か6名であった。(図7-2)

「学外サークルの中で」は、僅か3人(n=79)の学生であり、「小学校の頃」「中学校の頃」「高校の頃」1人ずつに分かれた。(図7-3)

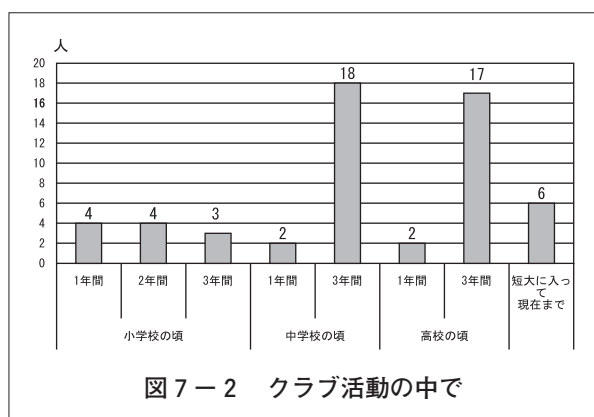
「個人の先生のレッスン」を受けていた学生は、僅か2人であり、内「小学校の頃」が2人、「中学校、高校の頃」がそれぞれ1名であった。(図7-4)

2. 指導を受けた年数について（複数回答）

「音楽の授業の中」では、「小学校」で、6年間続けて指導を受けた学生が34人中18人であった。「中学校」では3年間続けて指導を受けていた学生が51人中47人であった。「高校」では、3年間で30人中14人、1年間で12人とほぼ同数であった。（図7-1）

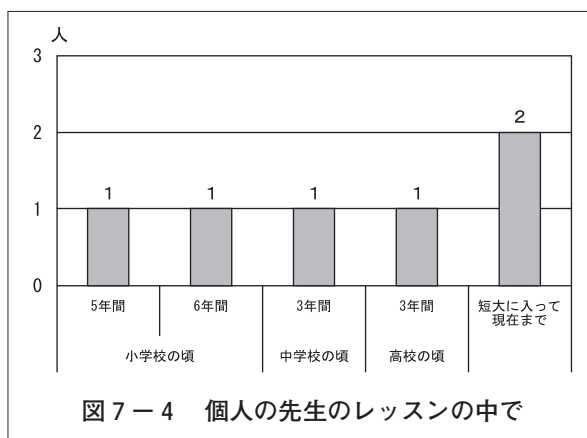
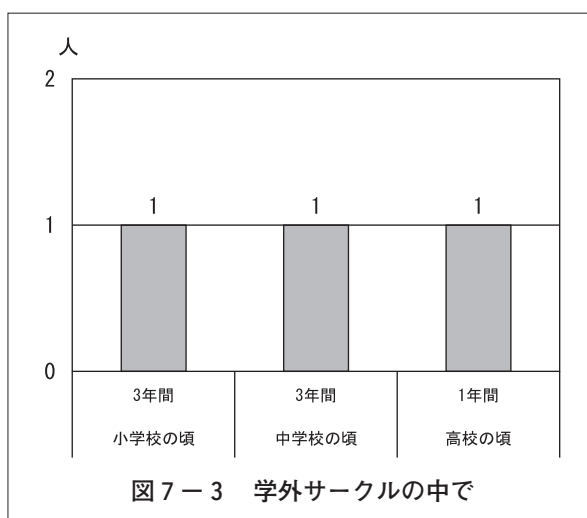


「クラブ活動の中」では、「小学校の頃」1年間続けていた学生と2年間続けていた学生が同数でそれぞれ10名中4人であった。（図7-2）



「学外サークルの中」では、「小学校の頃」と「中学校の頃」指導を受けていた学生が、それぞれ3年間であった。「高校の頃」指導を受けていた学生は、1年間であった。（図7-3）

「個人の先生のレッスンの中で」においては、「小学校の頃」指導を受けた学生は2人であり、1人は、小学校の頃に5年間指導を受けており、もう1人は、小学校から短大に入って現在まで指導を受けていることが分かった。（図7-4）



IV. 考察

1. アンケートによる分析

アンケートの結果を分析して見ると、高校の時音楽の授業を受けていない学生において「歌をうたうことは得意ではない」と答えた学生が殆どであることが分かった。その大きな理由として、「音程が取れないから」「声が出にくいから」が挙げられている。この事は、これまでの生まれ育ってきた音楽的環境もその要因と考えられるが、その根本は、声の出し方、つまり発声法の技術を習得していないためと推察する。

そこで、これまで様々な場面での発声指導を受けた経験を見ると、中学校の頃音楽の授業の中で受けた学生が51人と最も多く、内47人が3年間継続して経験している。これは、各学校内外で行われている合唱コンクールのために経験している学生も多いと思われる。小学校では、意外にも6年間継続して指導を受けていた学生が18人もいた。

また、クラブ活動では、中学校、高校で3年間経験した学生がほぼ同数で最も多く、その殆どは吹奏楽部、コーラス部経験者であった。

「声楽・音楽理論」の授業では、第1回目の授業で発声のメカニズムを簡単に説明し、より良い発声のためのポイントとして、1. 身体のリラックス2. 正しい呼吸法3. 共鳴体の活用を掲げ、そのためのウォーミングアップの体操を行った後、ハミング唱法、スタッカート唱法、レガート唱法のための発声練習を行っている。その後の授業の中でも歌う前に発声の時間を設けるようにしている。その中で、ウォーミングアップの体操と呼吸法（腹式呼吸）は、毎日行うよう推奨しているが、残念ながらアンケートによると、「毎日行っている学生」は1人も居らず、「全く行っていない」の方が「時々行っている」学生を上回っている。しかしながら、授業を受けての自分の声の変化については、「以前より声が出しやすくなった」「音程が取れやすくなった」「高い声が出るようになった」と感じているのは、たとえそれが短時間であったとしても発声法を実践した成果と言えるであろう。

吹奏学部経験者では、楽器を演奏するための呼吸法を習得していると考ええる。

より良い発声のためには、呼吸法（腹式呼吸）の習得が大きく関与している。

従って、これまで「声楽・音楽理論」の授業の最終日に歌のテストを兼ねた発表を行っているが、多くの学生において吹奏楽を経験している者はより良い発声でうたうことを可能としているのは事実である。

2. 地声と頭声について

保育現場では、童謡を歌うことが中心になる。童謡は、一般に音域が低い。従って、強い声を出そうとすると地声で喉を絞めがちである。かと言って、頭声（裏声）で歌おうとすると頼りない声になってしまう。理想は、地声と頭声の融合であって、両者の使い分けではない。

筆者が、幼少の頃から声楽を教えていただいた恩師は、子どもは子どもらしい声でと、無理に頭声（裏声）を使わせたりしなかった。しかし、発声練習の中で、自然に頭声へ移行した声が出せたと記憶している。童謡を歌う場合は、これが理想ではないかと考える。

3. 音程について

あまり訓練されていない声において、しばしば音程が悪くなりがちである。授業を行う中で感じることは、多くの場合において音程が低くなる傾向にある。この

要因の一つとして、単なる耳が悪い（音高感覚が悪い）のではなく、唇、舌、顎、軟口蓋などが関与する口形の作り方が正しくないために起こると思われる。「表情は声をつくる」と言われるように、口角を下げた無表情な状態では良い口形は作れない。先ず口角を上げることで軟口蓋が上がり、良い共鳴を得ることが可能となる。

もう一つは、ここで固定ド唱法（ドレミ式音名唱法）と移動ド唱法（階名唱法）の問題も取り上げたい。現在、学校教育においては固定ド唱法による教育が一般的であるが、保育者養成校である本学の学生も類を見ない。固定ド唱法は、絶対音感を持っている人には便利であるが、そうでない場合において音名は調が変わっても変わらないので読みやすいが、音取りが困難である。それに対し、移動ド唱法は相対的に音を捉える唱法なので、相対音感が身に付く。つまり相対的な音程感覚が養いやすいと言われている。ハンガリーの作曲家コダーイ・ゾルタンの確立したコダーイメソッドにおいても、何よりも歌唱を重視した音楽教育であり、移動ド唱法に基づく「清潔な音程で歌わせること」を重点に置いている。

また、最近あった事例では、3年ほど前の卒業生が筆者の元に訪れ、幼少から現在もピアノを習い続けているが、歌うと音程が取れないと悩みを訴えてきた。この卒業生は、絶対音感を持っているので固定ド唱法で音を取っている。そこで、あるメロディーを試しに移動ド唱法で歌わせて見た所、音程が容易に正確に取れたのである。

このことから、学生の音程の問題を解決するには移動ド唱法が有効なのではないかと考える。

そして何よりも、音程の狂いは間違った発声の仕方が大きく起因していると考ええる。

V. まとめ

保育の現場では、殆どの園において「歌う活動」が行われている。しかし残念なことに「大きい声を出して」という保育者の指導の下に園児が殆ど不確かな音程で怒鳴って歌っている光景を目の当たりにする。これに対し、ハンガリーの幼稚園の子ども達は、母国のわらべ歌を保育者から口移しで丹念に何回も何回も繰り返し教わりながら覚えていく。その歌声は、自然で無理がなく音程も清潔である。そして、これらを土台にして小学校1年生から本格的なソルフェージュ教育が始まるのである。かつて、コダーイ・ゾルタンが「春の

ある日、ブタの丘で師範学校の女学生たちが遠足で歌をうたっているのを聞いて、その歌のあまりのひどさに耐えかね、このままではハンガリーの音楽教育の行末を暗示、コダーイの音楽教育を確立した⁶⁾と言われているが、今まさに日本の音楽教育についても同じことが言えるだろう。

そして先に述べたように、より良い表現のためには、その技術が必要なのである。つまり、より良い歌をうたうためには、発声の技術が必要不可欠である。

今回のアンケート調査の結果からも分かるように、発声の技術を学ぶことによって多くの学生において、その効果が顕著に見られた。

これからの日本の音楽教育に是非発声教育を一貫して取り入れていく必要があると考える。

我々保育者養成校においても、発声教育の重要性を認識し、これからも幼児の手本となるようなより良い歌をうたえる保育者を育成するためにも、発声指導を継続し、また推進していきたい。

Ⅵ. 引用・参考文献

1) 文部科学省：小学校学習指導要領解説 音楽編

新改訂版 2011；63-70.

- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領解説 音楽編 2008；15-27.
- 3) リチャード・ミラー：上手に歌うためのQ&A. 音楽之友社. 2011.
- 4) 山口（藤田）文子：発声に関する研究－音楽科教育の立場から発声教育の必要性に鑑みて．．茨城大学教育学部研究紀要（教育科学）2008；57：67-72.
- 5) 小川昌文，長谷川恭子：声楽教育における唱法の問題―「移動ド」「個定ド」二項対立の呪縛からの解放をめざして－. 声楽発声研究 No.1日本声楽発声学会 2010.
- 6) 音楽教育研究協会：幼児の音楽教育. 音楽教育研究協会 2010；58-61.
- 7) 宮本智子：幼児に於ける歌唱指導に関する考察. 国際学院埼玉短期大学研究紀要 1995；16：47-56.
- 8) 後藤田純夫：コダーイの音楽教育ビデオ. 「コダーイの音楽教育」制作委員会1989.

若年女性への栄養教育の効果について

Effects of a Dietary Intervention for Japanese Young Women.

塩 原 明 世・鈴 木 千 晶・野 原 健 吾

若年成人の食習慣の乱れを改善することにより、適正な体格に近づけることを目的として、S市女子短期大学生を対象に、日常の食事の実態を把握し、食習慣上の問題点について指導を実施し、改善効果について検討を加えた。

その結果、1) 介入前の調査では、エネルギー、糖質、食物繊維、魚と大豆由来のたんぱく質に不足がみられた。2) 介入後BMIの増加、体重増加がみられた。また、3) 栄養素では①エネルギー ($p<0.05$)、②たんぱく質 ($p<0.02$)、③糖質 ($p<0.04$)、④カリウム ($p<0.05$)、⑤マグネシウム ($p<0.02$)、⑥鉄分 ($p<0.02$)、⑦食物繊維 ($p<0.004$) の摂取量に有意な増加が見られた。指導を行う事で、体型誤認が緩和され、摂取量の増加を期待できることが明らかとなった。栄養士による若年女性への長期間指導を継続することで、食習慣の改善と、その習慣化が可能であると考えられた。

キーワード：若年女性、栄養教育、やせ、食物摂取頻度調査

I. はじめに

平成21年国民健康栄養調査¹⁾による肥満及びやせの状況では40～60歳代女性肥満者 ($25.0 \leq \text{BMI}$: Body Mass Index) の割合が減少しているのに対し、やせの者 ($\text{BMI} < 18.5$) の割合は20歳代女性 (22.3%) で高い。これにより問題となるのは、妊娠中の胎児への影響である。母体の妊娠前のやせは、胎児の低体重と関連しており、低体重で産まれた胎児が将来生活習慣病を発症するリスクが高くなるという報告がある²⁾。わが国の出生児の状況についてみると、体重はこの20年間に男女とも200g以上減少しており、出生体重の低下傾向が現在においても続いている³⁾。胎児発育に影響を与える因子として、妊娠中の栄養摂取量が少ない、若年女性のやせなどが挙げられている。さらにわが国では若い女性のやせ願望が強く、BMIが22以下であってもやせる必要があるという体型誤認がある²⁾。これらもやせの頻度が増加する要因となっている。各国の女性のやせの割合を比較してみてもわが国の若年層のやせの割合は先進国の中で最も高いという結果が見られている。

一方、間違ったダイエット法や、偏食、極端な食事制限、栄養学的知識、食習慣の乱れが増加している。これらの問題を改善するためには、妊娠前から正しい栄養知識を身につけ、食習慣の乱れを改善する必要があると考えられる。

II. 目的

そこで本研究では、S市内に通う女子短期大学生を対象とし、日常の食事の実態を把握し、対象者の食習慣上の問題点について、栄養指導を実施し、その改善効果について検討を加えた。

III. 研究方法

1. 対象

S市女子短期大学生、平均19歳 (18～21歳)、2010年6月時点と2011年4月時点の双方の食事調査データのそろった80名を解析の対象とした。対象者のうち、栄養に関する講話を希望するもの (40名) を介入群、これと性・年齢・体格を合わせた対象者を対照群 (40名) とした。

2. 調査方法

第1回調査：2010年6月、調査対象者に調査の意図、目的を十分に説明した後、自己記入法により食事摂取頻度調査法 (FFQW82)³⁾を用いて食事調査を行い、その場で回収した。

介入群に対して、食事調査の結果に基づいた食事指導を5回に分けて行った。それぞれの指導前後で、プレテスト、ポストテストを行い、出席率及び、対象者の知識、指導の知識習得状況を調査した。

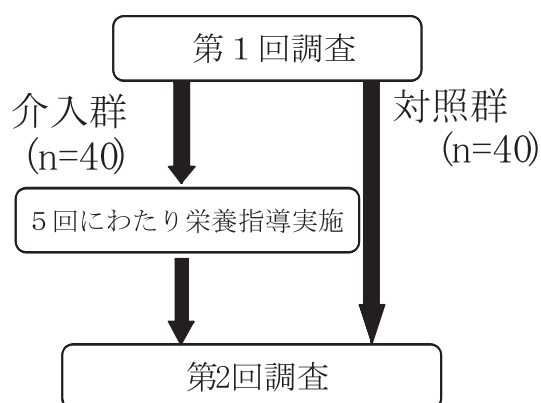


図1 研究デザイン

3. 評価方法

第2回調査：2011年4月、第1回調査と同様に、食事調査を行い、その場で回収した。

調査項目は体重、BMI（Body mass index＝体重（kg）／〔身長（m）〕²）、エネルギー、たんぱく質、脂質、糖質、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄、食物繊維、食塩の1日摂取量とした。

4. 解析方法

集計及び統計的解析にはマイクロソフトエクセルを用いた。連続変数は平均値±標準偏差で示した。また、介入群と対照群の比較には正規分布と仮定し、対応のないt検定を用いた。それぞれの指導前後（前年度）で比較する際は、対応のあるt検定を行い、有意水準5%未満とした。

5. 栄養指導方法

第一回調査より、以下の5項目（表1）について科学的根拠に基づき、指導を行った。食事調査の結果を個別の摂取基準と並記し、グラフ化した「結果ノート」として返却した。

表1 指導内容

指導回数	実施月	指導内容
第1回	2010年7月	朝食の利点
第2回	10月	ご飯（飯）を食べることの利点
第3回	12月	野菜の必要性
第4回	2011年1月	魚と肉（たんぱく質と脂質）の違いについて
第5回	3月	全体の食事バランス、カルシウムについて

(1)朝食の欠食による問題点

朝食欠食が多く見られたことや、朝食の摂取をしても摂取エネルギーが少なく、代償的に昼食、夕食での摂取が多い対象者が見られた。また全体のエネルギー摂取量が少なく、原因の一つとして朝食の摂取不足が大きく関与していると考えられた。朝食の内容を充実させることは、1日のエネルギー摂取量を増加させるためにも重要なことだと考え、指導内容は朝食を食べることのメリット、欠食をすることで起こりうるデメリットについてリーフレットを用いて指導した。また、朝食を毎日食べるためのアドバイスをレシピを用いて行った。資料としては、時間栄養学⁴⁾の観点から、朝食を継続的に摂取している人と、欠食している人の交通事故の発生率の違い⁵⁾や、学校で行われる定期試験での結果⁶⁾などの事例を用いて、集中力や学力に大きな差が出てくるという事を説明し、介入群が興味を湧くような話題を中心に、絵やグラフを主として媒体を作成し、指導を実施した。

(2)ご飯（飯）を食べることの利点

糖質・脂質・たんぱく質の摂取量について検討したところ、糖質の摂取が少なく、脂質が過剰である対象が多く見られたため、糖質の摂取量増加を図った。穀物は1日のエネルギー必要量を満たすためにも、重要な食品であると考えられる。自分のエネルギー必要量を知り、飯の役割、その重要性について説明し、簡単に食べられるレシピと共に指導を行った。

(3)野菜の必要性

野菜は朝食での摂取が特に少ない食品であった。1日350gを摂取している対象者は両群共にいなかった。野菜を食べなければ栄養バランスが崩れ、肉由来のたんぱく質、脂質の摂取が増加する。また親の嗜好や偏食は子供にも影響を及ぼすため、対象者本人の自覚が必要と考えられる。1日の摂取目標量(350g)の1/3以下の対象者もあり、糖質の摂取不足を助長する要因になっていると考えられた。若年層に興味があるダイエットの話題もありませ、野菜の効用、食材の食物繊維含量、理想的な野菜の1日摂取量、バランスよく食べられるような野菜の食べ方などの指導を行った。

(4)肉と魚のたんぱく質と脂質の違いについて

肉の摂取量に対して、魚の摂取量が低く、また、油脂の量も過剰に摂取されていた。指導内容は、たんぱく質の体内における働き、肉と魚の違いを脂肪酸の観

表2 対象者（介入群・対照群）の介入前後の身体状況と摂取エネルギー及び栄養素量

	介入群（n=30）		対照群（n=38）		p
	指導前	1年後	指導前	1年後	
身長(m)	1.57±0.06	1.57±0.06	1.57±0.06	1.56±0.05	
体重(kg)	52.6±6.8	53.9±6.9**	52.8±6.98	52.2±6.5.3	
BMI(kg/m ²)	21.4±2.5	21.8±2.8**	21.6±2.70	21.5±2.6	0.64
エネルギー(kcal)	1467±203	1589±301*	1480±192	1504±244	0.40
たんぱく質(g)	55.5±8.7	61.8±13.5*	55.6±7.8	57.3±10.0	0.08
脂質(g)	47.7±8.8	51.5±10.4	47.0±7.6	48.9±9.9	0.31
糖質(g)	196.7±25.1	213.2±41.3*	201.1±28.5	200.8±33.9	0.72
カリウム(mg)	1670±453	1919±632*	1672±388	1704±511	0.10
カルシウム(mg)	315±124	358±165	312±112	338±167	0.42
マグネシウム(mg)	173±36	196±51*	173±31	177±42	0.13
鉄(g)	6.0±1.4	7.1±2.2*	6.0±1.1	6.3±1.5	0.04
食物繊維(g)	9.8±2.1	11.5±2.8**	9.9±1.9	10.1±2.7	0.21
塩(g)	7.5±1.6	8.2±1.5*	7.6±1.1	7.4±1.6	0.18

値は平均値±標準偏差。p：介入群と対照群の1年後の平均値の有意差検定値。

*：介入群における指導前と1年後の有意差（ $p<0.05$ ），**：介入群における指導前と1年後の有意差（ $p<0.01$ ）。

点から説明した。また、魚を食べることのメリットについて説明した。

(5)食事全体でのバランスとカルシウム摂取について

第5回では、これまで指導してきたことを踏まえ、食品の組み合わせについて指導した。また、カルシウムの摂取不足や、偏りのある食事食べている対象者が多く見られたため、カルシウムを多く含む食材や、吸収のよい摂り方なども指導を行った。

IV. 結果

1. 集計結果

2010年6月時点で81名を対象に実施した食事調査の回収率は、95.5%であり、1年後の2011年4月時点の回収率は85.0%であった。その結果、双方の結果の得られた68名（介入群30名、対照群38名）を解析の対象とした。

表2は、対象者の指導前後の身体状況と摂取エネルギー及び栄養素量推移である。

2. 対象者の身体状況の変化

介入群において体重（図2）、BMI（図3）の増加がみられた（ $p<0.01$ ）。

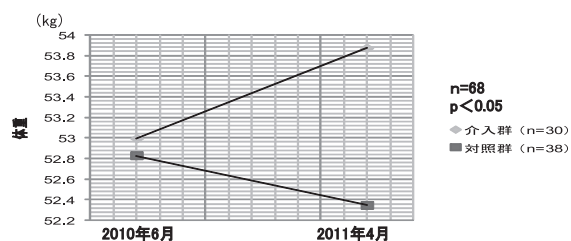


図2 体重の変化

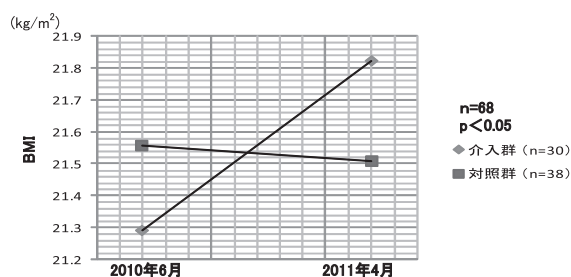


図3 BMIの変化

対照群において体重は有意差は見られなかったが、介入群では体重の増加が見られたのに対し、対照群では体重の減少が見られた。BMIは介入前、わずかながら対照群の方が高いが、介入後は逆転し、介入群ではより健康的である22に近い21.8を示した。

3. エネルギー及び栄養素摂取量の変化

(1)エネルギー摂取量の変化(図4)

介入群と対照群を指導前後で比較したところ、介入群のエネルギー摂取量は1467kcalから1589kcalに増加し、推定平均必要量に対する実際の摂取量は、77.1%から89.3%となった。

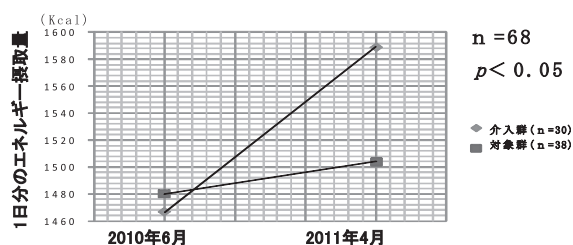


図4 総エネルギー摂取量の介入前後のエネルギー摂取量の変化

(2)たんぱく質摂取量の変化(図5)

たんぱく質摂取量は、介入群において55.5gから61.8gに増加した ($p<0.02$)。

対照群では、有意な変化は見られず横ばいであるということが分かった。

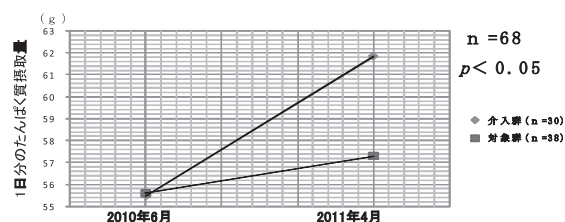


図5 総たんぱく質摂取量の介入前後の摂取量の変化

(3)糖質摂取量の変化(図6)

糖質の摂取量について介入前後で比較したところ、介入群では196.7gから213.2gに増加がみられたのに対し ($p<0.04$)、対照群では、201.1gから200.8gと横ばいを示した。

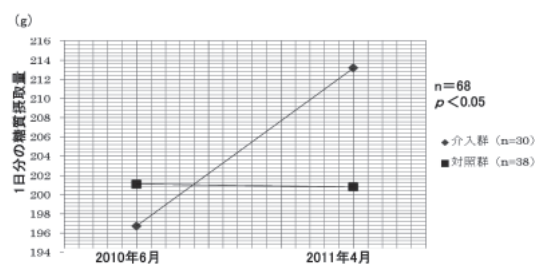


図6 総糖質摂取量の介入前後での変化

(4)食物繊維摂取量の変化(図7)

食物繊維摂取量について介入群と対照群において介入前後を比較したところ、介入群では9.8gから11.4gに増加した ($p<0.04$)。これに対し、対照群では有意な増加が見られず、横ばいを示した。

介入前後以下の項目に改善がみられた。すなわち、エネルギー摂取量、たんぱく質摂取量、糖質摂取量、カリウム摂取量、マグネシウム摂取量、鉄分摂取量、食物繊維摂取量、ナトリウム摂取量で顕著な摂取量の増加が見られた。

介入前後を比較し、介入群においては穀物、魚、豆、野菜、茶、汁物の摂取量で有意な増加がみられた ($p<0.05$)。対照群では魚の摂取量の増加が見られた ($p<0.05$)。介入群と対照群の群間で比較したところ、鉄分の摂取量に有意差がみられ、介入群は対照群と比較し、有意な摂取量の増加が見られた ($p<0.04$)。

そのほかに介入前後で、有意な増加を示したものは、カリウムは1670mgから1919mg ($p<0.05$) に、マグネシウムは172mgから196mgに ($p<0.02$)、鉄分は、6.0gから7.1g ($p<0.02$) に増加が見られた。また塩分摂取量も7.5gから8.2gに増加した。

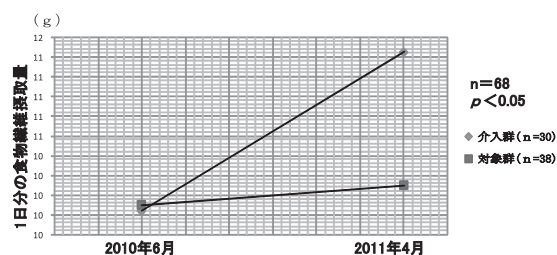


図7 総食物繊維摂取量の介入前後での変化

V. 考察

ダイエットや、健康志向が高まり、メディアにも多くのダイエット法が取り上げられている。その一方で、糖尿病や、高血圧、肥満症など生活習慣病が世界的に

著しく増加しており、わが国においてもメタボリック症候群は、予備群を含め、2,700万人を超えており、成人男子は、その半数にまで達している^{1,2)}。この問題は、遺伝子素因と生活習慣との相互作用により生ずるといわれるが、糖尿病を例に挙げると、遺伝子型に関連して発症するのは20-50%程度に過ぎないと指摘され²⁾、生活習慣や、遺伝子型以外の生活習慣病発症機構が新たに提案された²⁾。この考え方は「受精時、胎児期または、乳児期に低栄養または過栄養に胎芽、胎児、(胎仔)、乳児が暴露されると、生活習慣病の素因が形成される」というものである。即ち、次世代の健康は、胎児期に大部分が決まるものであり、妊娠中の母親の栄養と、妊娠前の女性の健康度により、社会全体の健康度が決まる事を意味している²⁾。

近年日本では出生児の体重は減少傾向を示し、この20年間に平均出生体重は男女ともに200g以上減少している²⁾。この現状を見直さなければ、わが国の次世代の健康度を上昇させることができないと考えられる。しかしながら、わが国では「小さく産んで大きく育てる」ことが主産育児の上で良いとする社会的風潮があると伝承されており²⁾、将来わが子が生活習慣病に陥ってしまうリスクが高くなるという事は認知されていない。これが持続してしまうと、次世代の健康度の低下、生活習慣病の患者数の増加を免れない。妊娠可能年齢になる前の若年女性に向け、正しい健康知識を身に付けることは喫緊の課題である。

一方、思春期から青年期の女性にみられる流行病の一つに摂食障害が挙げられる。これは、肥満の蔑視や、強いやせ願望の若い女性が陥りやすい。実際の身体状況がやせであっても「太っている」という体型誤認が見られるものである。9歳から30歳女性の発症が多く、平均発症年齢は16.4歳で、慢性化するといわれている。摂食障害は特別な人が陥るのではなく、環境やストレス、自分の容姿への不満など、日頃から自分に不満を持っている人が罹患する疾病であり、発見・治療が困難で、回復するのに長時間がかかるのが特徴である。このことから、わが国の20代女性は、やせ願望や、肥満への恐怖感が強いという点で、摂食障害へと進行することが懸念されている³⁾。

そこで本研究では、これら若年女性の生活習慣を改善し、対象者を適性な体格に近づける事を目的とし、その実態を把握する為に、食物摂取頻度調査 (FFQW82) を使用し、食事調査を実施した。この結果から、対象者の問題点、改善点の抽出を行い、5回にわたり、各項目ごとに講義内容を作成し、この妊娠適齢期前の

女子学生に、栄養指導を行い、妊娠前にやせの回避は可能か、また、どのような結果が出るかに焦点を絞り、指導を行った。また、自分にあった体重や摂取量を知る事で体型誤認を是正する必要がある。指導ではまず、自分の理想とされる体重と本来摂取すべき栄養素量を科学的根拠に基づいて説明し、FFQW82に基づく、現在の摂取状況を確認してもらった。

その結果、体重は介入群において平均1.3kgの増加がみられ、これに伴い、BMIは0.4kg/m²の増加がみられた ($p<0.01$)。対照群においては、体重は、1年前と比較し0.6kgの減少がみられ、BMI0.1kg/m²の減少が見られた。このことから、栄養指導を通じ、対象者の食生活が改善された結果、介入群において、BMIの増加、体重減少を防ぐことができたと考えられた。また、それぞれの栄養素摂取量において介入群では指導前と比較し、エネルギー摂取量 ($p<0.05$)、たんぱく質摂取量 ($p<0.02$)、糖質摂取量 ($p<0.04$)、カリウム摂取量 ($p<0.05$)、マグネシウム摂取量 ($p<0.02$)、鉄分摂取量 ($p<0.02$)、食物繊維摂取量 ($p<0.004$) が有意に増加した。これらの摂取量を増加せしめた要因として、穀物 ($p<0.02$)、魚 ($p<0.03$)、豆 ($p<0.006$)、野菜 ($p<0.003$)、茶 ($p<0.03$)、汁物 ($p<0.03$) の増加が考えられた。指導では、飯の重要性や、大豆に多く食物繊維が含まれていることや、野菜の必要性など、指導を実施したものの増加が多く見られた。科学的根拠に基づき、各々の必要性を説明することがいかに重要であるかを再確認した。プレテスト・ポストテストは知識の定着を促したものと考えられた。

その反面、食塩摂取量の増加もみられた。この要因としては、穀物などの主食が増えることにより、主菜や、副菜、汁物の摂取量も副次的に増加したことが挙げられる。この事から、指導前に7.5gであった介入群の塩分平均摂取量は、指導後は8.2gに上昇しており、普段の食習慣において塩分摂取量が高いということがわかった。塩分摂取量の過多は、高血圧や生活習慣病の原因の一つとなる。この点については今後の課題となった。

対照群では、昨年と比較し各項目に有意差が出ることはなかったものの、魚の摂取量が増加していた ($p<0.05$)。これに伴い、カルシウム摂取量がわずかに上がり増加が認められた ($p<0.08$)。これは、震災の影響により、大豆などの他の食品の摂取が不足したため、代替品として増加したのではないかと考えた。

今回の対象者は妊娠適齢期にさしかかる思春期の女

子学生に焦点をあわせ、食生活についての栄養指導を行い、指導における食習慣の改善傾向並びに、BMIの有意な増加をみる事ができた。回数や、指導をさらに重ねることで、適正体重の維持が可能であると考えた。栄養指導は、思春期から青年期において陥りやすい摂食障害の予防となり、指導対象者のQOL向上、健康度の向上につながり、次世代の健康度の向上や、生活習慣病予防に大きく寄与することが可能であると考えた。以上の事から、思春期の女性を対象とする栄養指導は、健康日本21の目標達成並びに、次世代の生活習慣病の発症を予防することができると考えた。

早期の生活指導、栄養指導の実施は、一次予防の観点からも発症前の対象者に対する積極的指導が求められるのではないかと。

本研究では指導の結果、身体状況や摂取量で有意な増加が見られた。しかしながらこの時点で指導を終了してしまうと、対象者の身体状況の変化や、食生活の習慣化を期待することは難しい⁹⁾。この食習慣を持続するためには、指導を長期間継続することが重要である。介入群における解析可能人数は40名中30名(75%)と多くの対象者が指導を負担であると感じている可能性が高い。また、指導前の介入群における動機づけが弱かったことが本結果に現われたと考えられる。このことから、長期間の指導を行うにあたり、対象者の負担にならない指導内容の配慮もしなければならない。以上より、指導は有効であったが、体重・BMIの増加、食生活の習慣化を図るためには、対象者に負担をかけない実施方法を考案し、今後指導を継続する事が必要であると結論づけた。

多くの方の理解を得るためには、動機づけをより強くすることが必要であると考えられる。また摂取量の増加に伴う食塩摂取量の増加を考慮し、うす味メニューなど食塩低減策についても指導を加えるべきであった。今後はこれらを踏まえ、より健康的な生活に寄与すべく、栄養指導を重ねていきたいと考えている。

VI. 結論

長期間にわたる栄養教育は生活習慣改善に効果があった。

VII. まとめ

母体の妊娠前のやせは、胎児の低体重と関連しており、低体重で産まれた胎児が将来生活習慣病を発症す

るリスクが高くなるという報告がある²⁾。わが国の若年女性にはやせ願望が強く、体型誤認が見られることが報告されている²⁾。

若年成人に対し、妊娠前から正しい栄養知識を身につけ、食習慣の乱れを改善することにより、適正な体格に近づける必要がある。そこで本研究では、S市女子短期大学生を対象とし、食物摂取頻度調査(FFQW82)を用いて、日常の食事の実態を把握し、対象者の食習慣上の問題点について指導を実施し、改善効果について検討を加えた。

介入群・非対象群に分け、指導群にのみ第一回調査から得られた改善点についての指導を栄養指導は「朝食の利点」「ご飯(飯)を食べることの利点」「野菜の必要性」「魚と肉の違いについて」「全体の食事のバランス、カルシウムについて」の5項目について行った。

その結果、以下のことが明らかとなった。

- (1)介入群において、介入前の調査では、エネルギー、糖質、食物繊維、魚と大豆由来のたんぱく質に不足がみられた。
- (2)介入後BMIの増加、体重増加がみられた。
- (3)また、栄養素では①エネルギー摂取量 ($p<0.05$)、②たんぱく質摂取量 ($p<0.02$)、③糖質摂取量 ($p<0.04$)、④カリウム摂取量 ($p<0.05$)、⑤マグネシウム摂取量 ($p<0.02$)、⑥鉄分摂取量 ($p<0.02$)、⑦食物繊維摂取量 ($p<0.004$) に有意な増加が見られた。

これらの栄養素の摂取量をあげた要因として、穀物 ($p<0.02$)、魚 ($p<0.03$)、豆 ($p<0.006$)、野菜 ($p<0.003$)、茶 ($p<0.03$)、汁物 ($p<0.03$) の摂取増加が考えられた。

介入群では指導を行った項目の食品群、摂取量の増加が見られたが、対照群では横ばいに推移した。指導を行う事で、体型誤認が緩和され、食事の摂取量の増加を期待できることが明らかとなった。長期間指導を継続することで、食習慣の改善と、その習慣化が可能であると考えられた。

以上のことから、栄養士による若年女性への栄養指導は、やせの増加を緩和できることが明らかとなった。

VIII. 参考文献・引用

- 1) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室：平成21年国民栄養健康調査結果概要。
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2r9852000000xtwq-att/2r9852000000xu3s.pdf>

- (参照2011.09.01)
- 2) 福岡秀興：胎児期の低栄養と成人病（生活習慣病）の発症. 栄養学雑誌 2010；68：3-7.
 - 3) 安達美佐, 渡辺満利子, 山岡和枝, 丹後俊郎：栄養教育のための食物摂取頻度調査票（FFQW82）の妥当性と再現性の検討. 日本公衆衛生雑誌 2010；57：1-11.
 - 4) 香川靖雄：時間栄養学. 女子栄養大学出版部, 東京, 2009；11-35.
 - 5) Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metzl JD: Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. J Am Diet Assoc. 2005; 105(5): 743-60.
 - 6) Keul J, Huber G, Lehmann M et al.: Influence of dextrose on driving performance, ability to concentrate, circulation and metabolism in the automobile simulator (Double-blind study in cross-over design) Akt Ernaehr 1982; 7: 7-14.
 - 7) 宮崎由子, 緒方智子：摂食障害傾向を示す女子大生の心理特性と栄養状態評価. 栄養学雑誌 2006；64：31-43.
 - 8) 塩原明世, 安達遥：若年女性の栄養素摂取の現状とその課題について. 国際学院埼玉短期大学紀要. 2010；32：13-20.
 - 9) 塩原明世, 渡辺満利子：Long-term(5-year) effects of a dietary intervention for reducing the risk factors of metabolic syndrome among Japanese male workers. 民族衛生, 2010；76-3：131-142.

ピアノ実技及び童謡弾き歌い技能の関係について

The Relationship between Practical Piano Skills and Singing Children's Song while Playing the Piano

田 中 功 一

保育者を目指す学生にとって、ピアノ実技と童謡弾き歌いはバランス良く学習することが求められる。本研究はその検証のため、試験結果から双方の相関関係を眺め、層別を経て関係のタイプと強さ、外れ値を把握し、さらに双方の課題曲別、学年別、ピアノ実技課題別の傾向について考察を進めた。音楽技能の向上には、ピアノ実技から童謡弾き歌いへ、逆に童謡弾き歌いからピアノ実技へ作用する相乗効果が期待される。論者は、初期学習段階での双方の関係、すなわちバイエル70番から始まるピアノ実技の学習とそれに対応する童謡弾き歌いとの関係では、ピアノ実技側から童謡弾き歌いに作用する因果性を認め、さらに初期学習段階に限定的ではあるが、ピアノ実技が童謡弾き歌いを目的とする因果性も指摘した。このことにより、先件に位置づけられるピアノ実技の重要性が明確になる。結論として、ピアノ実技の充実により童謡弾き歌いの技能と表現力は高まると考える。

キーワード：ピアノ、童謡、音楽教育、幼児

I. はじめに

本題の概要について、ピアノ実技と童謡弾き歌いの二つは保育者にとって必須の音楽活動である。この技能習得のための授業が大学・短大等保育者養成校で行われており、本学では授業「器楽Ⅰ」「器楽Ⅱ」において展開している。器楽の授業におけるピアノ実技とは「バイエル教本」、「ブルクミュラー25の練習曲」、「ソナチネアルバム」などを教材とするピアノ演奏である。一方、童謡弾き歌いとは童謡曲を歌い同時にその伴奏をピアノで行うものである。器楽の授業では双方とも重要であるため、時間数を均等に設定して学習のバランスに配慮している。

双方の関係について、共に技能が向上することにより「器楽」授業の目的を達成するものであり、進度に偏りが見られた場合は様々な問題が起ると推測される。童謡弾き歌いの側から示すならば、ピアノ伴奏部分がより良く弾ける方に起こりやすい問題といえるが、歌唱の際に呼吸への配慮が足りなくなると、音楽の流れが単調に陥る。また、歌の呼吸は感じているが、和音感がないと美的でないというような例が挙げられる。一方、ピアノ実技の側から示すならば、テンポが不安定になる、楽譜を見て直ちに弾けない、五指が自由に

動かないという例が見られる。本研究では双方の技能習得がバランス良く進められているのか検証し考察を進めたい。

方法は、平成23年度前期末のピアノ実技と童謡弾き歌いの試験結果を概観し、散布図から相関関係を眺める。層別を経て相関関係のタイプと強さ、外れ値を把握する。また、双方の課題曲別、学年別、ピアノ実技課題別の傾向について考察を進める。

因果性の扱いに関して、ピアノ実技と童謡弾き歌い間に起こり得る二つの懸念を指摘しておきたい。第一は、実際の学習において、双方ともピアノを演奏する点に共通点があることから、ピアノ演奏の側に比重が置かれ易いことが挙げられる。坂田ら（2009）は、まずピアノが弾けるようになり、その上で自分自身で歌いながらピアノを弾くことができるようにすることを指摘している¹⁾。このような傾向は「弾けないと歌えない」と考えること、すなわち、先件のピアノ実技が後件の童謡弾き歌いの前提となる関係である。ここで、童謡弾き歌いの目的が本来の目的から逸脱してピアノ実技を目的とする関係に換わると、ピアノ実技の側に優位性が置かれ、「弾けるが歌えない」状態に陥る。

第二の懸念は、保育の現場では、先に述べたバイエル等のピアノ教材を演奏することは考えにくく、専ら童謡弾き歌いが求められる。この点ではピアノ実技よ

り童謡弾き歌いが重視される傾向であるといえる。この場合、ピアノ実技と童謡弾き歌いの関係は、童謡が目的となり、ピアノは童謡におけるピアノ伴奏技能を高めるための手段と位置づけられる。このことは先件をピアノ実技の練習とし、後件を童謡弾き歌い試験合格を目的とする関係、すなわち、後件を目的として先件が原因になるという因果関係となる。

第一及び第二の懸念とも、先件がピアノ実技となり後件の童謡弾き歌いに作用する関係となる。本学がバイエル70番から開始する根拠もこの理由である。すなわち、童謡弾き歌いの開始にあたり、バイエル70番までの学習が前提となる。しかし、作用する関係が目的とする関係となると複雑になる。目的による因果関係となれば、第一ではピアノを優先視する方向となり、第二では童謡を優先視する方向となる。この方向性の違いは微妙な問題であり、アンチノミーに陥る危険性がある。

そもそも、相関関係と因果関係は分けて考えねばならない。この関係性における本研究の立場は、先件が後件に作用する扱い方に留め、考察において目的を伴う因果関係に立ち入らないように努力したい。また、アンチノミーの危険を避けるため、アリストテレス四原因説から二因、すなわち作用因、目的因の知見を鹵止めとして考察を進めたい。目的因を避け、ピアノと童謡を対等に位置づけた上で作用因による関係を保ちたい。なお、本論において四原因の他の二因に相当する形相因と質料因については、形相因に相当する要素をピアノ曲や童謡曲の旋律、和声、リズムという輪郭とし、質料因に相当する要素を声量とピアノ音の音量、音質となるであろう。

Ⅱ. 授業概要（器楽Ⅰ，器楽Ⅱ）

ピアノ実技と童謡弾き歌いについて、本学では必修授業科目「器楽Ⅰ」（1年生）及び「器楽Ⅱ」（2年生）を位置づけており、その内容は授業概要にて公開している。ピアノ実技の学習目標は、Aグループは楽曲の構造を理解した表現、Bグループは楽曲の基本的な表現、Cグループは基礎技能の習得である。グループ分けの根拠となる教材を列举すると、AグループはソナチネⅠ巻よりNo.7及びNo.9から開始し、ソナチネⅠ巻・Ⅱ巻さらにソナタⅠ巻・Ⅱ巻へと進む。Bグループはブルクミュラー25の練習曲よりNo.3, 6, 10, 14, 15, 23, 25となる。Cグループはバイエル教本よりNo.72, 76, 78, 80, 82, 89, 96, 98, 99, 100, 102, 104

となり、試験ではNo.100, 102, 104の中から1曲を選択する。学習の順序は基本的にC・B・Aグループとし、一曲が仕上がった時点で指導教員が実技カードに合格印を付ける。指導教員の判断で飛び級するケースもある。前期末（7月末）と後期末（1月末）にピアノ実技試験を実施する。以上がピアノ実技の1年生の概要である。2年生のBグループはブルクミュラー25の練習曲よりNo.14, 15, 23, 25となり、Cグループは同練習曲よりNo.3, 6, 10となる。

童謡弾き歌いはA・B・Cグループ編成せず、1年生の課題曲は「おはようのうた」「おはよう」「おかえりのうた」「さよならのうた」「おべんとう」の5曲を必修とし、6月1週目までの合格を義務付けている。その後は、「手をたたきましょう」「ぞうさん」「とんぼのめがね」「ありさんのお話」「どんぐりころころ」「おつかいありさん」「やぎさんゆうびん」「思い出のアルバム」「森のくまさん」「あわてんぼうのサンタクロース」「大きな古時計」「犬のおまわりさん」となる。2年生の課題曲は「まっかな秋」「ジングルベル」「アイアイ」「うれしいひなまつり」「めだかの学校」「ふしぎなポケット」「時計のうた」「お正月」「たなばたさま」「おかあさん」「チューリップ」「イルカはザンブラコ」「あめふりくまのこ」「くつがなる」「山の音楽家」「おばけなんてないさ」となる。

ピアノ実技と童謡弾き歌いは「器楽Ⅰ」「器楽Ⅱ」の授業において隔週で実施し、童謡は毎回試験を行う。1年生の童謡必修曲を12曲とし、不足の場合は1曲について1点を後期ピアノ実技試験の素点から減点する。一方、2年生の童謡必修曲を5曲とし、不足の場合は減点する。今回のデータは前期末のため減点は実施していない。授業の展開方法は、ピアノでは個別指導とし、童謡は個別指導に加えてグループレッスンでの相互学習で行っている。教員は常勤教員3名、非常勤教員3名、計6名となる。1クラス90分授業を4展開とし、教員1名あたり10～11名となるため、個人レッスンは一人8分程度となる。

Ⅲ. 方法

平成23年度前期末試験（7月末）時点の成績を分析する。データの概要、及び試験の実施方法を次に示す。

1. データの概要

- | | |
|-----------|-----------------------------|
| 1) ピアノ実技 | 7月末の試験課題曲名と結果
(1年生及び2年生) |
| 2) 童謡弾き歌い | 7月末の合格曲目と合格数 |

(1年生及び2年生)
2年生の童謡は1年生からの
通算となる。

- 3) 調査対象者 1年生161名(必修科目)
4クラス
(40名, 40名, 40名, 41名)
2年生106名(選択科目)
3クラス
(40名, 37名, 29名)
- 4) 相関係数算出 Microsoft Excel 2003の検
定ツールのピアソンの積率相
関係数を使用した。

2. 試験の実施方法

(1)ピアノ実技

1クラスを二分割して音楽室にて1名ずつピアノ課
題を演奏した。

1クラス40名の場合、一回の試験(90分)で20名が
音楽室に着席し、出席番号順に演奏する。1・2年生
で計7クラスであるため試験回数はのべ14回となった。
実施日は各学年を二分割した。1年生は7月19日及び
26日、2年生は7月20日及び27日であった。採点する
教員は2名であり、2名の平均点を成績とした。

(2)童謡弾き歌い

1クラスを四分割して音楽室にて1名ずつ童謡弾き
歌いを行った。

1クラス40名の場合、一回の試験(30分)で10名が
音楽室に着席し、出席番号順に暗譜により行う。毎週
の授業はピアノと童謡を交互に実施するため、試験は
2週に1度のペースで実施した。採点する教員は授業
担当者1名であり、合格の際に実技カードに教員が捺
印する。

3. データの取得方法

ピアノ実技は教員が採点した結果を使用した。ピア
ノ実技試験曲目及び学習した課題曲目、童謡弾き歌い
試験の合格数及び曲目は、ピアノ実技試験日に調査用
紙を配布しその場で記入して回収した。一部未記入の
ケース計6件については本人から直接聞き取った。有
効回答は調査対象者1年生161名、2年生106名、計267
名全員となった。

4. 参考資料

(1)ピアノ素点と評価について

ピアノ実技試験は100点法とし、評価は次のように

なる。

100～90 S, 80～89 A, 70～79 B, 60～69 C,
59以下 D(不合格)

(2)童謡合格曲数の下限について

1年生は初年次6月第1週までに課題曲は「おはよ
うのうた」「おはよう」「おかえりのうた」「さよなら
のうた」「おべんとう」の5曲合格を必修としている。
そのため、童謡の最低合格数は5曲となった。

IV. 試験結果

1. ピアノ実技試験の得点分布

(1)1年生

161名の得点分布を表2及び図1に示す。

度数分布	1 年生 (得点, 人数)								
40,1	50,1	54,1	58,5	59,2	60,7	61,4	62,3	63,3	
64,6	65,6	66,6	67,9	68,15	69,4	70,27	71,2		
72,15	73,2	74,4	75,7	76,2	77,1	78,5	79,3	80,7	
81,1	84,3	85,1	89,1	90,3	92,1	94,2	97,1		

表1 得点(1年生)

Score	
Avg.	70.2
SD	8.31
Med.	70
Max.	97
Min.	40
Total	161

表2 度数分布(1年生)

Range	Number
40～49	1
50～59	9
60～69	63
70～79	68
80～89	13
90～99	7
Total	161

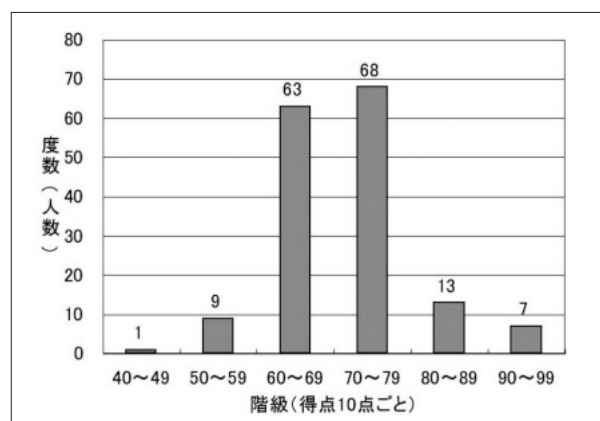


図1 ピアノ実技試験得点分布(1年生)

(2)2年生

106名の得点分布を表4及び図2に示す。

度数分布 2年生 (得点, 人数)

58,3	60,4	61,1	65,1	67,1	68,2	69,1	70,8	71,2
73,4	74,3	75,3	76,5	77,8	78,5	79,1	80,22	81,1
82,1	83,2	84,1	85,2	86,2	87,4	88,1	90,9	91,2
93,4	94,1	96,2						

表3 得点(2年生)

Score	
Avg.	78.5
SD	8.96
Med.	80
Max.	96
Min.	58
Total	106

表4 度数分布(2年生)

Range	Number
40~49	0
50~59	3
60~69	10
70~79	39
80~89	36
90~99	18
Total	106

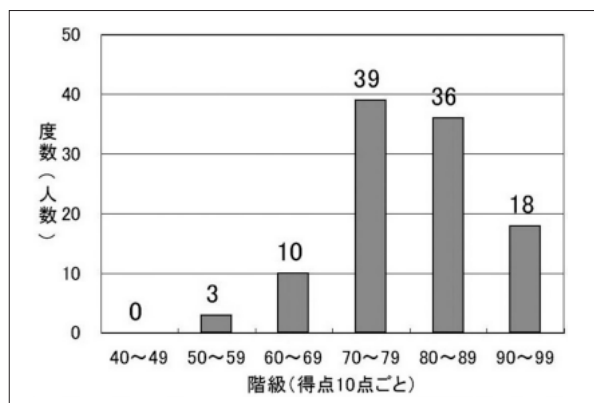


図2 ピアノ実技試験得点分布(2年生)

2. 童謡弾き歌い試験の合格数

(1) 1年生

161名の合格曲数及び合格人数の分布を表6及び図3に示す。

度数分布 1年生 (合格曲数, 合格人数)

5,18	6,24	7,35	8,26	9,13	10,13	11,6	12,6	13,5
14,6	15,2	17,3	18,2	24,1	32,1			

1年生は初年次6月第1週までに5曲合格を必修としている。

表5 得点(1年生)

Score	
Avg.	8.7
SD	3.67
Med.	8
Max.	32
Min.	5
Total	161

表6 度数分布(1年生)

Range	Number
5~9	116
10~14	36
15~19	7
20~24	1
25~29	0
30~34	1
35~39	0
Total	161

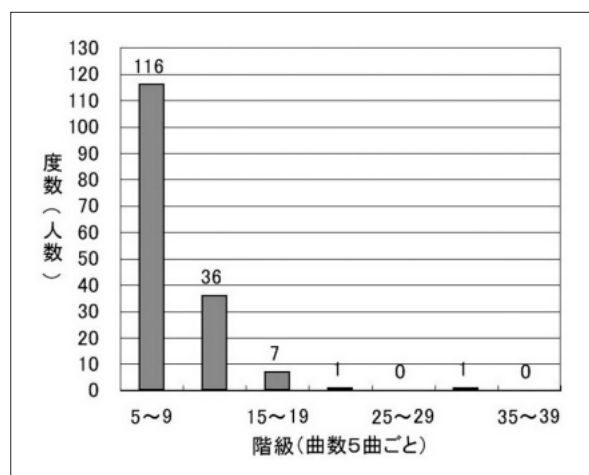


図3 童謡曲合格数分布(1年生)

(2) 2年生

106名の合格曲数及び合格人数の分布を表8及び図4に示す。

度数分布 2年生 (合格曲数, 合格人数)

6,1	8,1	9,1	11,1	12,3	13,12	14,7	15,7	16,17
17,6	18,8	19,13	20,7	21,2	22,1	23,5	24,1	25,4
26,2	27,1	28,1	29,1	32,3	33,1			

表7 得点(2年生)

Score	
Avg.	17.9
SD	5.08
Med.	17
Max.	33
Min.	6
Total	106

表8 度数分布(2年生)

Range	Number
5~9	3
10~14	23
15~19	51
20~24	16
25~29	9
30~34	4
35~39	0
Total	106

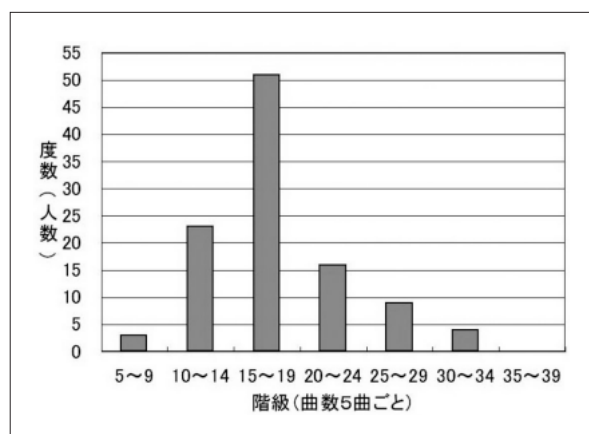


図4 童謡曲合格数分布(2年生)

V. 結果分析

1. ピアノ実技試験の得点分布

(1) 1 年生

- 1) 平均が70ポイントを超え、70点台（評価B相当）の分布が最多の68名から見て、全体として安定した結果と考えられる。
- 2) 60点台（評価C相当）の分布が63名であり、70点台に接近していることから、この段階の学生数も多くを占める。
- 3) 60点台の分布では合格ライン60点は7名だが、全体に60点台後半も多いことから、60点台の多くが合格ライン上にある状態ではない。
- 4) SD 8.31は2年の8.96と比べ平均点からの広がりが狭い。また60点台と70点台に集中しており、1年生全体の81%を占める。
- 5) 40点1名については何かの事情により演奏を組み立てることができなかった。この例は1名のみであることから外れ値と読み取れる。

(2) 2 年生

- 1) 106名中93名が70点以上であり88%近くとなる。
- 2) SD 8.96は1年次より平均からの広がりは大きい、右側すなわち成績上位側への歪みであるため、成績上位側が充実した分布となっている。
- 3) 60点台では60点が4名、他は61, 65, 67, 68, 69が各1～2であり60点台後半の分布は少ないことから、評価C相当の半数近くは合格ライン上にいるといえる。

(3) 1 年生と 2 年生の比較

1・2年生の得点階級別の分布を割合から比較してみる。図5に示す。

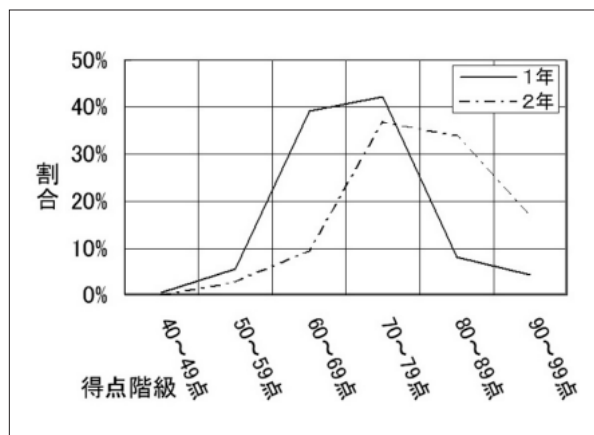


図5 ピアノ実技試験の得点分布率比較

- 1) 2年生は全体に1年生の分布を10点相当分右に移動した様相である。
- 2) 全体に2年生の分布が高い。
- 3) 右側の歪は2年生が大きい。
- 4) 左側の歪は同じ傾向といえる。

2. 童謡弾き歌い試験の合格数分布

(1) 1 年生

- 1) 6月一週目に161名全員が5曲合格したが、7月末でなお18名、全体の11%が同じ5曲に留まっている。
- 2) 7曲合格者が最多の35名、全体の22%であることから、6月一週目の段階で合格曲が必修の5曲であったケースが多かったと推測できる。
- 3) 平均8.7曲は全体として安定した結果と見える。

(2) 2 年生

- 1) 15～19曲合格者が51名、全体の49%と多い。
- 2) 16曲合格者が最多の17名、全体の16%であった。
- 3) 最多を占める16曲合格と最高の33曲合格では合格数に17曲の差がある。
- 4) SD 5.1は平均からの広がりが大きいといえる。
- 5) 13～20曲合格者は6名以上であり、計77名、全体の73%に及ぶ。

(3) 1 年生と 2 年生の比較 (図6)

- 1) 1・2年生共ピークが顕著である。
- 2) SDに差が見られる。1年生は3.7, 2年生は5.1となった。

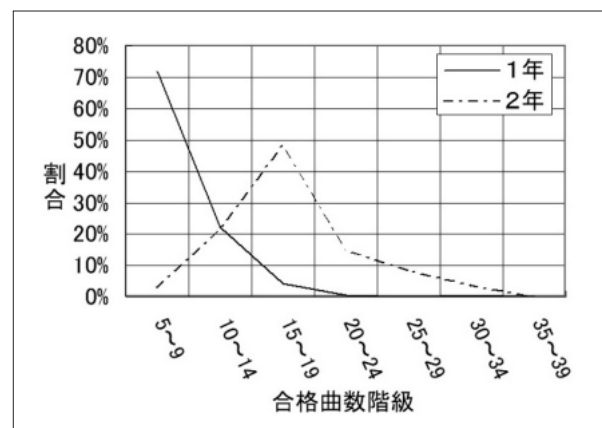


図6 童謡試験の合格曲数分布率比較

3. ピアノ実技と童謡弾き歌いの散布図

(1) 1 年生と 2 年生の比較

1年生の全クラスを図7 scatter plot 1(以下, sp1)に、2年生の全クラスを図8 sp2に示す。第1象限から第4象限の境界はxとyの平均値となる。

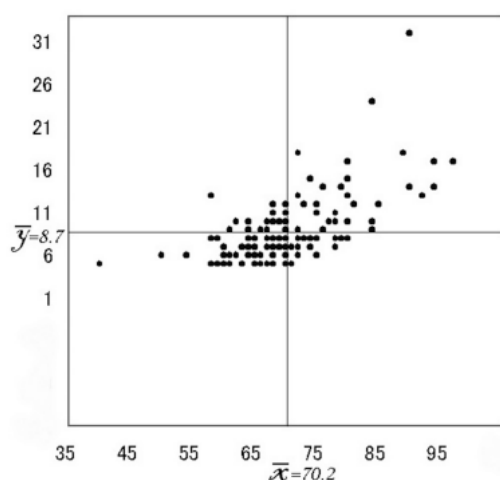


図7 scatter 1 (1年生)

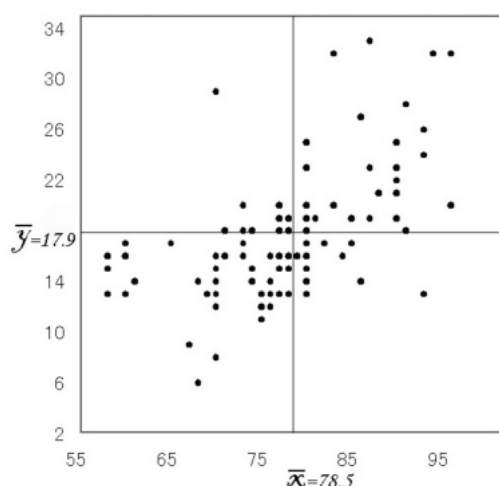


図8 scatter 2 (2年生)

(2) 1年生全体の特徴

- 1) sp 1では童謡曲合格数の下限が5である。これは6月一週目までに必修である5曲合格を目指した結果である。また、童謡の平均8.7との関係

により、童謡曲0が図9に示す第3象限の中心位置にまで達することから、第3、第4象限の分布に偏りが見られる。

- 2) 全体に平均値を中心に密集している。SD値は小さいことが読み取れる。ピアノ試験40点、及び童謡32曲のケースは度数分布表からは外れ値と読み取れるが、第3象限に位置しているため

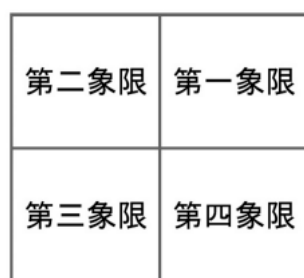


図9 空間の4分割

層別の必要性はないと考える。

(3) 1年生の各クラスについて

第2象限と第4象限のデータを中心に分析を進める。

- 1) ピアノ60, 童謡13のケースについて、第2象限にあることから背景を調べた結果、ピアノ試験の本番で暗譜がわからなくなり本来の実力が発揮できなかったケースであることがわかった。
- 2) ピアノ80, 童謡8のケースについて、第4象限にあることから背景を調べた結果、童謡曲は5曲合格後に順序通り3曲を合格している。ピアノではバイエルNo.104, ブルクミュラーNo.3, 6と進み, No.10を試験曲とした難易度の低い課題で試験に臨んだが、演奏内容が良かったため高得点となった。曲数は進んでいないが着実に学習した例といえる。
- 3) 散布図から正の相関が見られるが、平均値にはピアノと童謡間に各クラスの差が見られる。ピアノは69.1~71.8となり大きな差は見られないが、童謡は7.9~9.4と差が大きかった。

表9 ピアノ試験結果と童謡曲合格数 (1年生)

学年 クラス	total	ピアノ試験		童謡合格数		相関 r
		Av.	SD	Av.	SD	
1年全組	161	70.2	8.31	8.7	3.67	0.643
1年①組	40	70.3	9.45	8.4	3.29	0.617
1年②組	40	69.1	7.78	9.4	4.70	0.670
1年③組	40	71.8	8.15	9.0	2.94	0.718
1年④組	41	69.8	7.83	7.9	3.47	0.694

(4) 1年生の相関関係について

次に相関係数を重ね合わせたい。

- 1) ③組には強い正の相関が見られる。童謡のSDは2.94と最小であることから童謡の平均点周辺の分布が多いことが分かる。
- 2) ④組のrは0.694であり強い正の相関に近いが、第1象限のピアノ94の2名を除外した層別を実施すると、0.556となる。2名を除いたこのクラスの全体の相関は小さい。
- 3) ②組のrは0.670だが、先に述べた第2象限のピアノ60, 童謡13の1名を除外すると0.725となり、これは強い正の相関となる。
- 4) 全体としては正の相関が認められ、外れ値を除外した場合は強い正の相関が認められる。

(5) 2年生全体の特徴

すでに示したsp 2について、全体の散らばり状況か

ら見ると層別が必要と考える。円で示した二群について層別を行いたい。さらに四角で示した2点については外れ値として分析を行いたい。

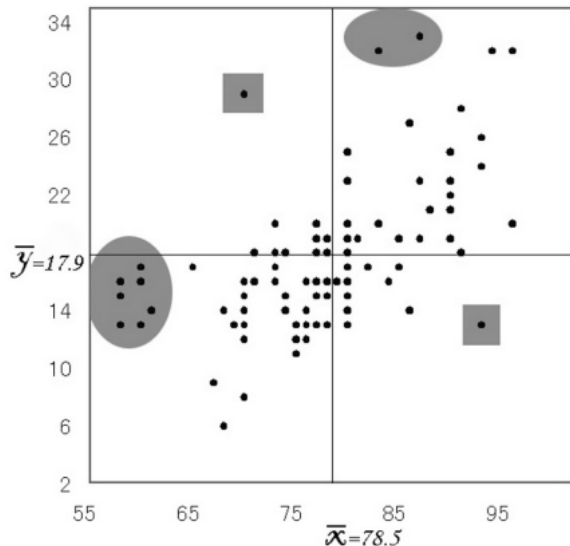


図10 「scatter plot 2」の分析

- 1) 第3象限の8件について、ドットが7件に見えるが、ピアノが60、童謡が13は2件が重なっていることによる。第3象限に位置するがピアノが合格ライン以下であることから、詳細に踏み込みたい。 r は0.066であり、相関は小さい、または相関がない関係といえる。8名中3名は58点(評価D相当)、4名が60点、1名が61点という内訳であり、ピアノ履修曲数は1年からの通算で最低が4曲、最大が12曲、平均が8曲という低調な状況である。
- 2) 第1象限の円部分は、童謡のポイントが高くそれに比べピアノのポイントが低いため全体の正の相関ラインから外れたが、ピアノは80点以上と高得点であることから、層別を検討したがこれ以上踏み込まないことにした。
- 3) 第4象限の四角部分について、このケースはピアノが93、童謡が13であり、ピアノで同じ程度ポイントを獲得した学生と比べて童謡が低い位置にある。童謡は1年の6月第1週目が締切りである5曲のあと、合格曲は8曲に留まる。一方のピアノは1年の開始がバイエルではなく、ソナチネⅠ巻No.7から開始したことから、ピアノの経験値も高く試験結果も高得点であった。しかし童謡については低調な状態が続いたと見たい。

- 4) 第2象限の四角部分について、このケースはピアノが70、童謡が29である。童謡のポイントは高く、学年全体でベスト5に位置する。ピアノは1年次にバイエルNo.89から開始し、その後も課題曲の順番に96、98、99、100、102と進み1年前期の試験ではバイエル104を課題とした学習履歴からみると、ピアノは基礎から着実に学習を進めたケースといえる。

(6) 2年生の各クラスについて

- 1) 平均値をクラス別に比較すると、ピアノが77.9～78.8、童謡が17.5～18.7であり、接近しているが、広がりにはクラスにより差が認められる。
- 2) SD値をクラス別に比較すると、ピアノが8.49～9.41、童謡が3.52～5.89であり、ピアノの幅は0.92あり、童謡では2.37となった。童謡の値はたいへん高いといえる。この値はドットの数、すなわち履修者数との関連も認められる。童謡では履修者が多いクラスのSD値が高い。

(7) 2年生の相関関係について

表10 ピアノ試験結果と童謡曲合格数(2年生)

学年 クラス	total	ピアノ試験		童謡合格数		相関 r
		Av.	SD	Av.	SD	
2年全組	106	78.5	8.96	17.9	5.08	0.605
2年①組	40	78.6	9.26	18.7	5.89	0.707
2年②組	37	78.8	8.49	17.5	5.19	0.552
2年③組	29	77.9	9.41	17.5	3.52	0.542

- 1) 2年生全体の r 値は0.605であり、①組が0.707、他は0.552、0.542となった。
- 2) sp2で指摘した第3象限の8件について、これを除外すると0.634となる。
①組には強い正の相関が見られる。第4象限にも多いことから、内容としては童謡に低調なケースが認められる。童謡のSD値も高く、このクラスは最大が33、最小が12、差が21と大きかった。
- 3) 2年生全体では、ピアノと童謡の試験結果には弱い正の相関関係が見られる。

4. ピアノ課題別の得点分析

(1) 課題群別の分布

バイエル、ブルクミュラー、ソナチネ以上の3群別に分析を進める。

ピアノ実技試験を3つの課題群別に分けて得点分布を図11～14に示す。

1) 1 年生

表11 ピアノ3課題曲群別得点分布(1年)

Range	バイエル	ブルクミュラー	ソナチネ以上	
40～49	1	0	0	1
50～59	7	0	2	9
60～69	58	5	0	63
70～79	33	23	12	68
80～89	0	5	8	13
90～99	0	0	7	7
Total	99	33	29	161

表12 ピアノ3課題曲群別得点スコア(1年)

Score	バイエル	ブルクミュラー	ソナチネ以上
Avg.	66.1	74.3	79.8
SD	5.18	4.67	9.95
Med.	67	75	80
Max.	72	80	97
Min.	40	61	58
Total	99	33	29

161

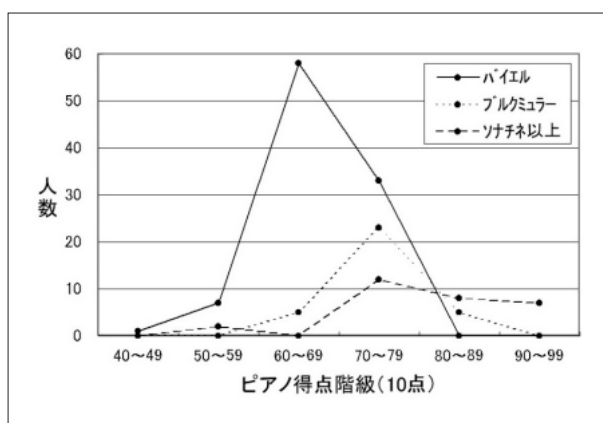


図11 ピアノ3課題曲群別得点分布(1年生)

2) 2 年生

表13 ピアノ3課題曲群別得点分布(2年)

Range	バイエル	ブルクミュラー	ソナチネ以上	
40～49	0	0	0	0
50～59	1	2	0	3
60～69	3	7	0	10
70～79	3	34	2	39
80～89	0	19	17	36
90～99	0	0	18	18
Total	7	62	37	106

表14 ピアノ3課題曲群別得点スコア(2年)

Score	バイエル	ブルクミュラー	ソナチネ以上
Avg.	66.0	74.7	87.2
SD	4.86	6.30	5.43
Med.	68	77	88
Max.	70	83	96
Min.	58	58	73
Total	7	62	37

106

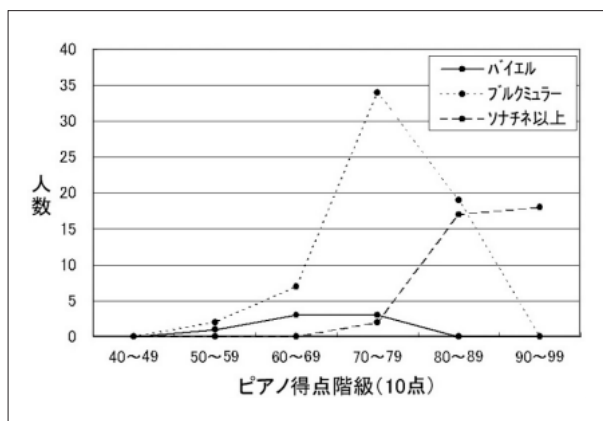


図12 ピアノ3課題曲群別得点分布(2年生)

表15 ピアノ実技課題別人数と平均点

1 年生			
ピアノ実技課題	学習者数	試験課題とした学生数	試験平均点
Beyer72	52	—	—
Beyer76	41	—	—
Beyer78	38	—	—
Beyer80	27	—	—
Beyer82	16	—	—
Beyer89	13	—	—
Beyer96	14	—	—
Beyer98	5	—	—
Beyer99	4	—	—
Beyer100	20	10	68.0
Beyer102	13	5	69.4
Beyer104	88	84	65.6

99

Brugmuller 3	17	5	75.0
Brugmuller 6	11	7	70.4
Brugmuller10	10	5	76.2
Brugmuller14	7	7	73.9
Brugmuller15	8	6	75.8
Brugmuller23	0	0	—
Brugmuller25	3	3	77.3

33

Sonatine I 巻 7	13	3	69.0
Sonatine I 巻 9	5	1	84.0
それ以上の曲	29	25	81.0

29

2 年生			
ピアノ実技課題	学習者数	試験課題とした学生数	試験平均点
Beyer72	4	—	—
Beyer76	4	—	—
Beyer78	5	—	—
Beyer80	3	—	—
Beyer82	3	—	—
Beyer89	2	—	—
Beyer96	3	—	—
Beyer98	2	—	—
Beyer99	1	—	—
Beyer100	7	—	—
Beyer102	7	—	—
Beyer104	7	—	—

Beyer100～104

7

66

Brugmuller 3	56	17	73.3
Brugmuller 6	31	8	70.4
Brugmuller10	18	6	70.2
Brugmuller14	7	1	80.0
Brugmuller15	28	19	76.9
Brugmuller23	6	3	80.0
Brugmuller25	8	8	77.3

62

Sonatine I 巻 7	18	3	86.3
Sonatine I 巻 9	16	3	84.3
それ以上の曲	0	31	87.6

37

(2)課題群別分布の比較

- 1) 1年生では分布の中心をなしていたバイエルのラインは、2年生ではブルクミュラーのラインと重なり、全体に10ポイント程度アップしている。(図11, 12)
- 2) 1年生のブルクミュラーとソナチネ以上のそれぞれの最多部分は共に70点階級であり、2年生とは異なる。
- 3) 1年生では3課題群とも山型を形成しているが、2年生のソナチネ以上は山型ではなく右上がりが見られる。
- 4) 2年生ではバイエルの分布は激減し、ソナチネ以上の分布が多くなる。

(3)課題別の比較

1年生では、バイエル104番は84名であり、他の2曲の合計が15曲であるため、バイエル学習者の85%が104番課題を試験で演奏した。平均点は65.6だがSD値

5.44であり、 ± 2 SDでは54.72～76.48となる。

ブルクミュラーでは14番から学習者が減少する。得点は70.4～77.3点であり、同じような傾向である。

ソナチネ以上では、I巻7番の得点平均が69.0であり、他の84.0、81.0と比べて差がある。(表15)

5. 童謡課題別合格者の比較

童謡弾き歌い合格者数を課題別に表16に示す。

- 1) 1年生では「手をたたきましょう」が86%と特に高い。
- 2) 1年生は他に「思い出のアルバム」が36%と多い。
- 3) 2年生で多い曲は「思い出のアルバム」「お正月」「たなばたさま」「チューリップ」「山の音楽家」と続く。

表16 童謡曲合格者数

童謡曲 (2年生は1年次からの通算)		1年生		2年生	
		合格者	率	合格者	率
器楽Ⅰ	①おはようのうた	161	100%	106	100%
	②おはよう	161	100%	106	100%
	③おかえりのうた	161	100%	106	100%
	④さよならのうた	161	100%	106	100%
	⑤おべんとう	161	100%	106	100%
	⑥手をたたきましよう	138	86%	102	96%
	⑦ぞうさん	65	40%	93	88%
	⑧とんぼのめがね	70	43%	103	97%
	⑨ありさんのお話	70	43%	100	94%
	⑩どんぐりころころ	37	23%	89	84%
	⑪おつかいありさん	36	22%	79	75%
	⑫やぎさんゆうびん	16	10%	73	69%
	⑬思い出のアルバム	58	36%	103	97%
	⑭森のくまさん	23	14%	71	67%
	⑮あわてんぼうのサンタクロース	9	6%	56	53%
	⑯大きな古時計	8	5%	48	45%
	⑰犬のおまわりさん	4	2%	31	29%

童謡曲 (2年生は1年次からの通算)		1年生		2年生	
		合格者	率	合格者	率
器楽Ⅱ	①まっかな秋	2	1%	14	13%
	②ジングルベル	2	1%	25	24%
	③アイアイ	4	2%	13	12%
	④うれしいひなまつり	1	1%	16	15%
	⑤めだかの学校	2	1%	16	15%
	⑥ふしぎなポケット	1	1%	32	30%
	⑦時計のうた	7	4%	12	11%
	⑧お正月	7	4%	67	63%
	⑨たなばたさま	5	3%	70	66%
	⑩おかあさん	1	1%	9	8%
	⑪チューリップ	4	2%	48	45%
	⑫イルカはザンブラコ	4	2%	15	14%
	⑬あめふりくまのこ	9	6%	28	26%
	⑭くつがなる	1	1%	5	5%
	⑮山の音楽家	5	3%	52	49%
	⑯おばけなんてないさ	0	0%	2	2%
		161		106	

6. 童謡課題群とピアノ課題群の比較

(1) 1年生

Ⅳ－2－(1)において童謡曲合格曲数の階級幅を5ポイントとしたが、前半の階級に集中したため、ここではさらに詳細に分けて実施する。表17の上段1年生に示す。それぞれの階級についてピアノ試験曲の傾向が示される。童謡合格数5～7曲の学生77名では、ピアノ平均点は66、バイエル課題を試験で実施した学生数は69名、ブルクミュラーは5名、ソナチネ以上は3名となる。具体的に傾向を示す。

- 1) 合格数11曲以上から激減する。
- 2) 合格数11曲以上ではバイエル課題を試験で演奏した学生は1名となり、11曲以上ではブルクミュラー以上が中心を占める。

(2) 2年生

- 1) 表17の下段2年生のブルクミュラーとソナチネ以上の分布関係は童謡合格数20曲付近で逆転する。童謡合格数15～19曲ではブルクミュラーが多いが、20～24曲以上からソナチネ以上が多く

なる。

- 2) 童謡合格数10～14曲ではブルクミュラーが中心を占める。

Ⅵ. 考察

1. 試験結果からの考察

(1) ピアノ実技

1年生の分布は60点から80点に集中しており、1年生全体の81%を占め、SD値8.31は2年生の8.96と比べて小さく、したがって分布が狭い。さらに、70点台の分布が最多の68名であり、一方、60点台の多くが合否ライン上にある状態ではなく、上位者が多い訳でもない。このことから、1年生前期全体の傾向として、評価C段階の中程度から評価B段階に相当する学生が多く、全体に小粒ながら安定した状態であると考えられる。

2年生の分布は70点から80点に集中しており、70点以上は2年生全体の88%になる。成績上位者の分布が

表17 童謡合格数別のピアノ試験課題曲選択数

1 年生						
童謡曲		ピアノ	ピアノ曲群別課題選択数			
合格階級	人数	平均点	バイエル	ブルクミュラー	ソナチネ以上	
5～7	77	66	69	5	3	77
8～10	52	71	29	17	6	52
11～13	17	75	1	6	10	17
14～16	8	83	0	3	5	8
17～19	5	86	0	2	3	5
20～22	0	—	0	0	0	0
23～	2	87	0	0	2	2
161			99	33	29	161

2 年生						
童謡曲		ピアノ	ピアノ曲群別課題選択数			
合格階級	人数	平均点	バイエル	ブルクミュラー	ソナチネ以上	
5～9	3	68	2	1	0	3
10～14	23	73	3	17	3	23
15～19	51	77	2	35	14	51
20～24	16	85	0	6	10	16
25～29	9	87	0	2	7	9
30～34	4	90	0	1	3	4
106			7	62	37	106

多いことから、大多数が評価B相当の演奏内容を維持し、上位者も育っていると考えられる。図5の上位の側に歪んでいることから、演奏技能が向上しただけではなく、それに伴い音楽表現力も高まったのではないかと考える。

(2)童謡弾き歌い

1年生では、V-2-(1)における分析結果により、5曲合格後の合格率が停滞している傾向が明らかになった。全体から見ると、前期の段階の合格数平均が8.7曲は前期末の合格数平均としては良い結果と考えたい。合格率の停滞傾向は、音楽経験が少ないことにより能力的に厳しい学生にとって、6月一週目の目標設定は高過ぎるという見方もある。4月から6月のピアノ実技課題との関係性については「2. 選択した課題からの考察」で述べる。

2年生では童謡弾き歌い13～20曲合格の学生が2年生全体の73%であり、この分布を2年生の中心と見るならば、1年生の中心を成す5～10曲合格者層と比較すると、1年間の差は8～10曲となる。この数字から1年間で童謡弾き歌いの試験回数が15回であることを考慮するならば、合格数は安定して伸びていると考えられる。一方、他校では76%の学生が50曲以上のレパ

ートリーを2年間で習得した例も報告されている²⁾。童謡弾き歌いを入学後から学び始めた例が多いことや、一人あたりのレッスン時間を考慮したとしても、本学の13～20曲という状況は再検討の必要性が認められる。

(3)ピアノ実技及び童謡弾き歌いの関係

ピアノ実技及び童謡弾き歌いの相関関係には、1・2年生とも弱い正の相関が見られた。さらに立ち入るならば、1年生においては、童謡弾き歌いの平均付近の分布が図13に示すように横長の長方形であり、童謡弾き歌い5～10曲に対してピアノ実技は60～80と幅が広い。さらにこの長方形はxyの中心よりやや左側、すなわち第二、第三象限寄りである。平均付近の長方形が示す1年生の中心的分布では、童謡弾き歌いよりもピアノ実技の分布に差が大きく、ピアノ実技と童謡弾き歌いのバランスでは全体としてピアノ実技の技能の差の方が大きい。童謡弾き歌いの5曲合格後の合格率が停滞している傾向と関連性について、童謡合格数5～7曲の学生77名の90%がバイエル課題試験選択者数69名であり、1年生全体の43%を占めることから、大半を占めるバイエル課題の学習内容が、童謡弾き歌いの最低ライン5曲達成に技術的な影響を与え、さらに5曲目以降に強い影響を与えていると考える。そう

であれば具体的な曲を通して関連性について述べる必要がある。これについては「2. 選択した課題からの考察」で述べたい。

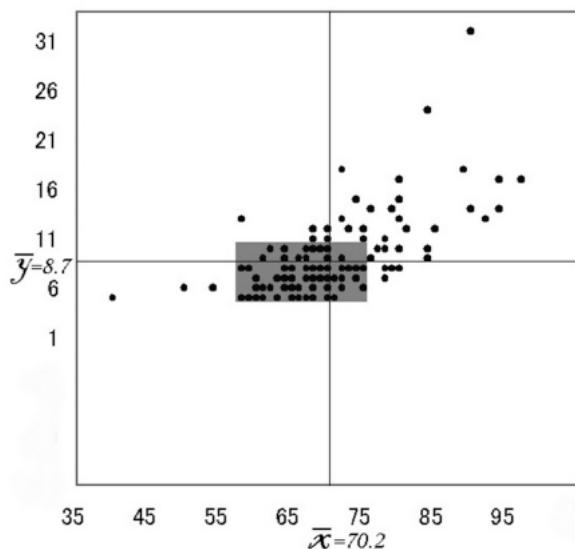


図13 scatter plot 1 の考察

一方、2年生では、図14に示すように正方形を形成する部分では童謡弾き歌い合格数が13～20曲に集中する分布に対してピアノ実技試験は70～80点となり、正方形はxyの中心より第三象限寄りである。正の相関ではあるが、中心を成す正方形の部分が第三象限寄りであることから、上位者との差は童謡弾き歌いとピアノ実技ともに1年生と比較して一段と広がったといえる。

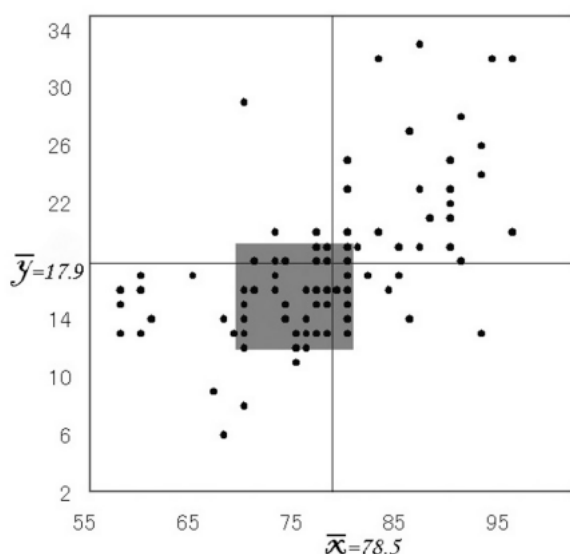


図14 scatter plot 2 の考察

2. 選択した課題からの考察

これまでの成績の分析による考察に続いて、課題曲の観点から考察を進める。

(1) ピアノ実技

1年生では、表15で示したバイエル学習者の85%が104番課題を試験で演奏し、平均点が65.6, SD値5.44, ± 2 SDが54.72～76.48というデータの広がりを踏まえ、さらに学習履歴を見たい。表18はバイエル104番課題を試験で演奏した学生84名の学習履歴である。最初の課題である72番を学習した学生は約半数の46名であり、課題が進む

表18

Beyer72	46
Beyer76	36
Beyer78	31
Beyer80	24
Beyer82	14
Beyer89	11
Beyer96	11
Beyer98	3
Beyer99	3
Beyer100	9
Beyer102	6
Beyer104	84

に従い下降している。72～89番までの6曲は、左手伴奏型が一定の和音の連打または分散和音の反復形であり、基本音型を学ぶ課題といえる。杉山（2011）はそれぞれの手の動きが安定するまで、まず片手でよく練習しなければならないと指摘している³⁾。この左手は片手で練習する必要がある。分散和音では第一指及び第五指が多く使用され、特に内側の第一指は専門家においてもコントロールが難しい。三宅ら（2011）は保育者養成課程の学生の多くは、内側の指は動きやすいと認識している、(中略) 第1指のコントロールの難しさを知るには至っていないことが特徴であると指摘している⁴⁾。また、分散和音では第二指、第三指、第四指の使い分けができない問題も見受けられる。第1指の問題より大きい問題となる。

72～89番に次に続く96番以降は音型が変化して応用力が求められる課題となっている。72番～96番までの下降傾向及び98～102番の学習者数が少ない傾向は、基本音型を学ぶ機会を減少させ、そのことにより基本技能の低下傾向を招いたと論者は結論づける。

2年生について、最大分布はブルクミュラーであるが、70点以上では、ブルクミュラーとソナチネ以上の2グループから成ることがわかる。さらに、ソナチネ以上については分布数が上昇していることから、技術的かつ音楽的に見てブルクミュラーより高度な課題であるソナチネ以上の課題を学習することにより、一方の童謡弾き歌い曲の音楽表現もより豊かになったと考える。図15で示した部分はブルクミュラーとソナチネの分布が接近し、交差している。80～89点で分布が逆転していることから、2年生のA評価相当以上では分

布の中心がソナチネ以上であることがわかる。横井川（2009）の現役保育者アンケート結果によると、ピアノ技能についてはソナチネ・レベルが必要であるという回答が一番多いと指摘している⁵⁾。本学でも後期の学習によりさらに向上が期待できると考える。

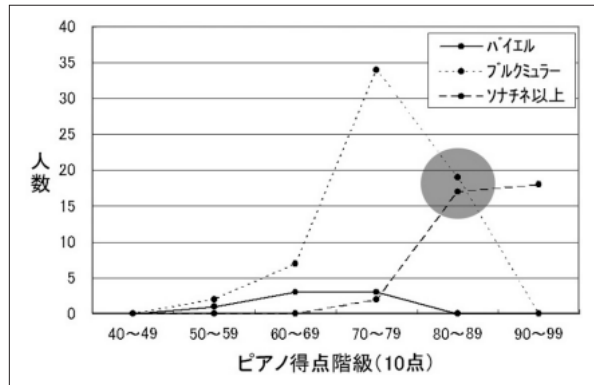


図15 ピアノ 3 課題曲群別得点分布（2 年生）

(2) 童謡弾き歌い

1 年次の 6 月第一週目までに学習する 5 曲は 3 つのコード（I－IV－V）のみで構成される単純な形式である。これらは全員が学習するが、次に多い曲は、「手をたたきましょう」「思い出のアルバム」「お正月」「たなばたさま」「チューリップ」「山の音楽家」と続く。これらは表題を伴うため音楽的に一層豊かになるが、3 つのコードで構成されている。学習者にとって、コードの構成が 3 パターンであることは手が和音を掴む際にパターンで覚えられる利点がある。奥田（2009）は伴奏付けの指導手順はコードによる伴奏付けから導入することが効果的であると結論付けている⁶⁾。また、阪本ら（2010）はグレードの低い学生のためには最低必要なベースの音、或いは主要 3 和音によって多少肉付けされた伴奏を用いた楽譜を弾くことを目標にする方が実際的であると指摘している⁷⁾。音符を読んで鍵盤上の音を把握して指で捉える方法よりも素早い対応ができると考える。

6 月第一週目までの 5 曲及び「手をたたきましょう」を含めた 6 曲は、伴奏型がもととコードによる簡易伴奏型で出来上がっている。その後、合格率が停滞しているが、簡易伴奏型による弾き歌いであればこのような停滞は解消できる可能性は高い。しかし、簡易伴奏は音楽的な表現を満たすまでには至らない。いわゆる 6 曲目以降も簡易伴奏で進めるか、音楽的な伴奏型を求めるかの判断が迫られるのがこのタイミングであると考えている。

3. 総合的な考察

VI－2 において考察の主眼は 2 点に絞られた。すなわち、バイエル 72～104 番の前半と後半部分の問題点と、童謡弾き歌いの 1 年次 6 月第一週目までに学習する 5 曲周辺の問題点である。総合的な考察ではこの点について踏み込み、さらにバイエル以降の諸問題を提起して検討したい。

バイエル教本はピアノ技能の基礎づくりに徹した課題集であり、表題もないことから、美しい旋律線を伴う音楽的な曲ではない。左手の伴奏パートは和音の連打や分散和音の反復が多い。これら和音の連打や分散和音の反復を伴う課題は学習者が最初に取り組む重要な課題として位置づけられる。

バイエル教本を概観するならば、技能習得において第 1 番から機能的に構築されていることが理解できる。本学の授業では 72 番から開始するが、多くの学生は 1 番から開始する。實野（2007）は 30 番を越えるあたりから徐々に 1 回で合格する率が少なくなる傾向について全曲の調査結果から指摘している。本学ではバイエル 100, 102, 104 番を課題として設定しているが、實野はこの 3 曲がバイエル 106 曲の中で最も受講回数が必要とする曲であると指摘している⁸⁾。この指摘から 100, 102, 104 番以前の学習経験が重要であることが読み取れる。そのような以前の学習経験を経てこの 3 曲に到達するように設定されている。この 3 曲の設定レベルが高めであるため、バイエル教材後の教材への接続も容易になると考えられる。したがって、時間的に可能であればバイエル教本はすべて学習する方が好ましい。

本学が設定するバイエル 72～104 番の課題に取り組む学生が同時期に取り組む童謡弾き歌いに相応しい課題を技能上の観点から考えるならば、1 年次の 6 月一週目までに学習する 5 曲及びその後続く「手をたたきましょう」と「思い出のアルバム」の計 7 曲になると考える。これらの童謡の伴奏部分の形をみると、バイエルと同じく和音の連打または分散和音の反復である。双方の伴奏形には共通点があることから、関連して学習することによる学習効果が期待できる。三好（2010）はバイエルについて、初歩の段階から「伴奏付け」を意識させる構成のテキストが複数あったと指摘している⁹⁾。双方には構成上からも関連性が認められるという知見である。

VI－2－1 において、72 番～96 番までの下降傾向及び 98～102 番の学習者減少傾向が、基本音型を学ぶ機会を減少させ、そのことにより基本技能の低下傾向を

招いたと結論づけるに至った。この傾向は初めの童謡5曲及び「手をたたきましょう」「思い出のアルバム」の計7曲の学習に影響を及ぼす。さらにこの7曲目以降の童謡では、基本音型の応用形及び発展型の伴奏となるため、バイエル学習における基本技能の低下傾向は童謡弾き歌いの初期段階の進捗低下の原因となる。

ピアノ実技と童謡弾き歌いにおける学生の進捗には弱い正の相関が認められた。この関係性において、バイエル課題の後に位置するブルクミュラーでは音楽的な表題やイメージを伴うため、その時期に多くの学生が対応する童謡弾き歌いである「ぞうさん」に始まる童謡曲では、単なる和音や分散和音の連続を超えた、旋律ラインの形成を伴う音楽的な表現が要求される。この段階からピアノ実技と童謡弾き歌いの双方には音楽的な技能が求められることになる。このように考えるならば、簡易伴奏の形は、ブルクミュラー以降を学ぶ際には、童謡がピアノ実技との音楽的な協調関係を目指す上においてマイナスとなる。このケースはブルクミュラー課題の分布からみて2年生に多い。2年生では上位者と下位者との差は童謡弾き歌いとピアノ実技ともに1年生と比較して一段と広がった。したがって、簡易伴奏の扱いは下位に位置するケースで留意する必要がある。上位者については、一定以上の人数であり、かつ童謡弾き歌いとピアノ実技ともに向上が認められた点はⅦ-1-(2)で指摘した。上位者の層では伴奏力も安定していることから、後期に向けて今後の上達が期待できると考えたい。

童謡弾き歌いの表現力が豊かになる側面をピアノ実技が担うならば、それはブルクミュラー以降になると考える。このピアノ課題に内在する音楽的要素は幼児教育の枠を超えた広がりを持ち、演奏における音楽的欲求は課題の進捗と共に高まると考える。一方、童謡が目指す音楽的表現は童謡の枠内において行われるものである。この捉え方は、形相因に相当する要素をピアノ曲や童謡曲の旋律、和声、リズムという輪郭とし、質量因に相当する要素を声とピアノ音の音量、音質とした本研究の視点において普遍妥当性を有するものと考えられる。

本研究の結論として、ピアノ実技と童謡弾き歌いは密接に関係するが、特にバイエルにおいてピアノ実技を先件とし、童謡弾き歌いを後件とする作用因による因果性が認められたことは、ピアノ実技の重要性が明確になり、ピアノ実技の充実により童謡弾き歌いの技能と表現力は高まるものと考えられる。

Ⅶ. まとめ

ピアノ実技及び童謡弾き歌い技能の関係性について、本論では全体に弱い正の相関関係を確認した上で、ピアノ実技と童謡弾き歌いのそれぞれの側と両面の視点から、試験結果と課題曲の選択傾向について分析と考察を進めた。データから全体的には安定した学習成果が認められたが、部分的には問題点も指摘され、その原因について考察した。その中で、バイエルでの基本音型を学ぶ機会の減少が及ぼす影響について考察を展開した。そして、ピアノ実技と童謡弾き歌いは対等な関係としたが、双方の密接な関係について考察を展開する中で、ピアノ実技の重要性を指摘し、それにより童謡弾き歌いの技能と表現力は高まると結論づけた。

冒頭で述べた本論での因果性の扱いについては、目的因を避け作用因による関係で進めてきたが、バイエル72～89番の左手伴奏型が和音の連打または分散和音の反復形の学習を先件とし、童謡の初めの7曲の伴奏型の学習を後件とする関係においては作用因の他に目的因による因果性も存在すると考える。バイエル72～89番には左手伴奏型が和音の連打または分散和音の反復形という単純型なため、音楽的欲求のような内的な目的性は見当たらず、常に外的な目的性、すなわち童謡の伴奏に役に立つ或いはバイエル96番以降に役に立つという位置づけしか見出せない。すなわち、バイエル72～89番には目的因による因果性が存在する。ここで外的な目的性を否定するならば存在すら危ぶまれる。このことからバイエル89番までの重要性はさらに高まると考える。

本稿は12月10日に投稿したため、今回得られたデータは次年度の授業改善に生かすことができる。改善点をまとめて有効に活用したい。

参考文献

- 1) 坂田直子 山根直人 伊藤誠：保育者養成における音楽の専門性の育成 ―幼稚園教師へのピアノ等鍵盤楽器に関する質問紙調査を手がかりに―。埼玉大学紀要 教育学部 2009；58：22-23.
- 2) 佐藤万利子 松村万里子：保育者養成における音楽の基礎力について ―ピアノアンケートから―。聖和学園短期大学紀要 2010；47：74.
- 3) 杉山祐子：保育者養成課程におけるピアノ初心者へのピアノ技能向上に関する研究：中部学院大学・

- 中部学院短期大学部 研究紀要 2011；12：63.
- 4) 三宅義和 岩田摂子：保育者養成課程の学生を対象としたピアノ演奏不安尺度の開発とピアノ演奏不安の生成過程. 神戸国際大学紀要 2011；80：10.
- 5) 横井川好子：保育所（園）が求める保育者の音楽的資質. 大阪芸術大学短期大学部紀要 2009；33：239.
- 6) 奥田昌代：保育者養成における，ピアノ伴奏技能向上の試みⅡ ―指導法変更に伴う効果についての量的分析―. 大阪信愛女学院短期大学紀要 2009；43：32.
- 7) 阪本朋子，小西淳子，田代恭也，他：学生の「ピアノ苦手意識」克服への取り組み. 芦屋女子短期大学 研究紀要 2010；36：54.
- 8) 實野みどり：幼児保育学科におけるピアノ奏法の現状と今後について. 国際研究論叢 2007；20：130-133.
- 9) 三好優美子：バイエルピアノ教則本 抜粋テキストにおける編纂についての調査報告. 東京女子体育大学・東京女子体育短期大学紀要 2010；45：189.

石川県における幼児の 早寝早起き朝ごはんの実現率と今後の課題

Realization Rate of Going to Bed Early to Rise, Eating Breakfast of Young Children and Issues Relating to the Future in Ishikawa Prefecture

松 尾 瑞 穂

本研究では、石川県内における保育園児の「早寝・早起き・朝ごはん」の実現状況を明らかにしようと、2010年8月から11月にかけて、石川県中能登町の保育園児195名の3週間にわたる生活調査を実施した。その結果、

- (1)睡眠時間が9時間30分未満の幼児が5割前後、さらに9時間未満が2割前後確認されたことより、依然として短時間睡眠児の多さが課題として残された。
- (2)「早寝・早起き・朝ごはん」の3条件が満たされている幼児は、男児で3割弱、女児で2割弱であり、これら3条件を満たすことは容易ではないことが伺えた。
- (3)3条件の中でも「朝ごはんを食べること」は実行しやすく、逆に「午後9時までに寝ること」が実行しにくいことが確認された。

早寝のための突破口として、家庭以外でも実践可能な、日中の戸外あそびをより充実させ、夜には心地よく疲れて幼児自身が自然と早く眠くなるような対策をとることが必要と考えられた。

キーワード：幼児，石川県，保育園，生活リズム，運動

I. はじめに

2006（平成18）年，文部科学省とともに，100を超える個人や団体（PTA，子ども会，青少年団体，スポーツ団体，文化関係団体，読書・食育推進団体，経済界など）からなる「早寝・早起き・朝ごはん」全国協議会¹⁾が設立された。その後，同協議会では，地域社会，学校，家庭が一体となって，子どもたちの基本的生活習慣の確立や生活リズムの向上に向けた普及啓発事業を国民運動として展開し，今日に至っている。その中で，石川県においても積極的に「早寝・早起き・朝ごはん」運動が展開されたが，その効果は明確に示されていない。

そこで，本研究では，石川県の保育園児の生活調査を実施し，「早寝・早起き・朝ごはん」の実現状況を明らかにするとともに，石川県内における保育園児の近年の生活課題を検討し，子どもの健康福祉活動に寄与すべき方策を模索することとした。

II. 方法

2010年8月から11月にかけて，石川県中能登町の保育園3園に通う幼児195名（3歳児クラス男児32名・女児19名，4歳児クラス男児32名・女児38名，5歳児クラス男児38名・女児36名）の保護者を対象に，子どもの3週間にわたる生活調査を行った。なお，以下3歳児クラスの幼児を年少児，4歳児クラスの幼児を年中児，5歳児クラスの幼児を年長児と記す。

生活調査は，月曜日から金曜日までの平日について，就寝時刻と起床時刻，睡眠時間，朝食摂取の有無，朝の排便の有無について尋ねた。

III. 結果

1. 就寝時刻

平均就寝時刻は，年少男児で21時31分±23分，女児で21時34分±22分，年中男児で21時29分±21分，女児

で21時35分±22分、年長男児で21時27分±20分、女児で21時26分±21分であった(図1-1)。

人数割合でみると、22時以降に就寝する幼児は、年少男児で33.5%、女児で29.8%、年中男児で28.1%、女児で33.1%、年長男児で24.8%、女児で18.3%であった(図1-2、図1-3)。

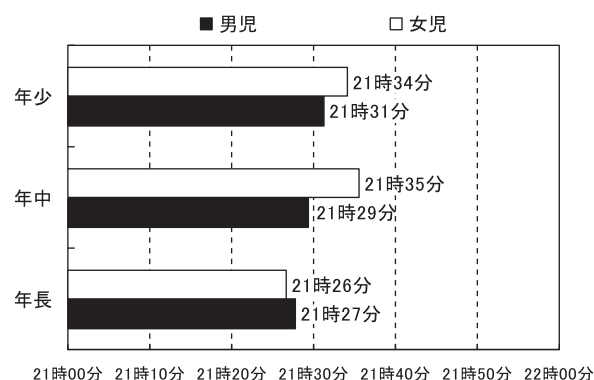


図1-1 平均就寝時刻

2. 睡眠時間

平均睡眠時間は、年少男児で9時間13分±29分、女児で9時間19分±28分、年中男児で9時間22分±26分、女児で9時間14分±26分、年長男児で9時間22分±23分、女児で9時間26分±25分であった(図2-1)。

人数割合でみると、幼児が夜間に必要とされる10時

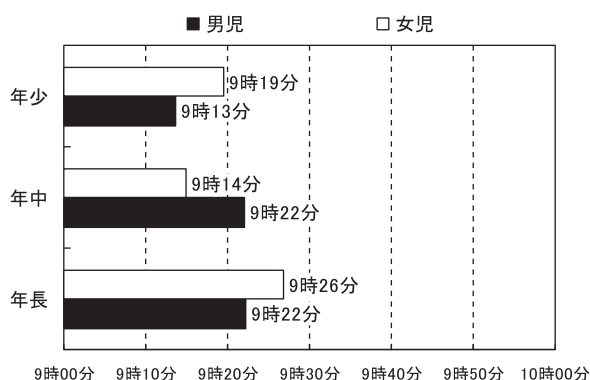


図2-1 平均睡眠時刻

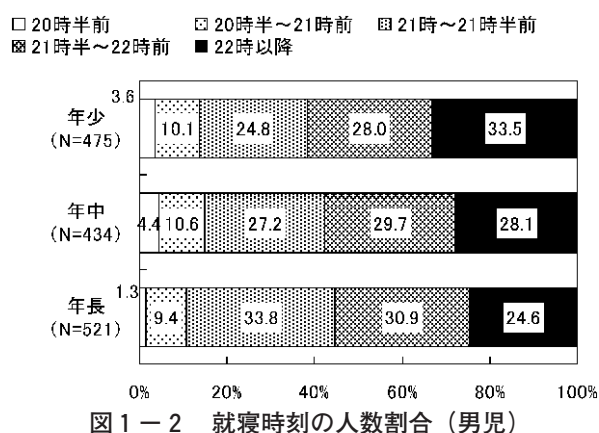


図1-2 就寝時刻の人数割合 (男児)

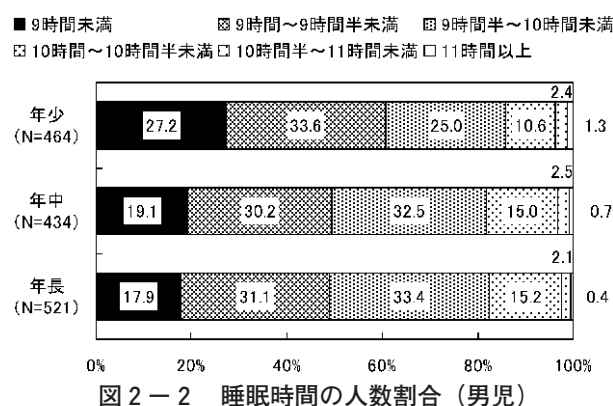


図2-2 睡眠時間の人数割合 (男児)

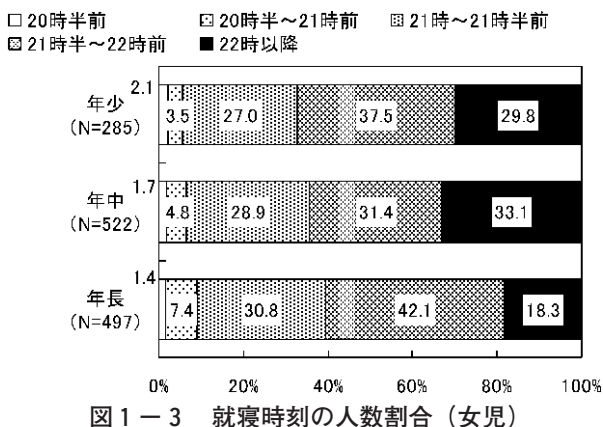


図1-3 就寝時刻の人数割合 (女児)

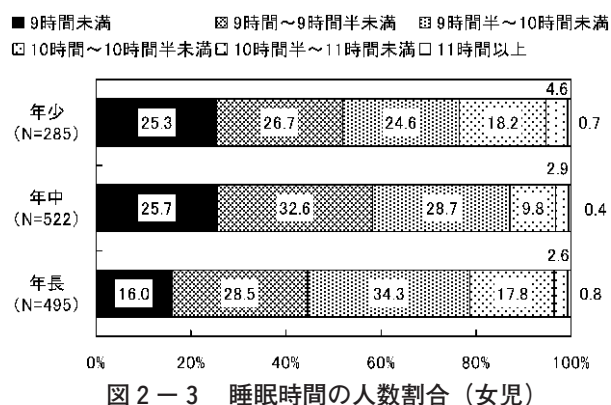


図2-3 睡眠時間の人数割合 (女児)

間睡眠²⁾を満たしていない幼児は約8割、とくに9時間30分に満たない幼児は、約半数に上った(図2-2, 図2-3)。

3. 起床時刻

平均起床時刻は、年少男児で6時45分±21分、女児

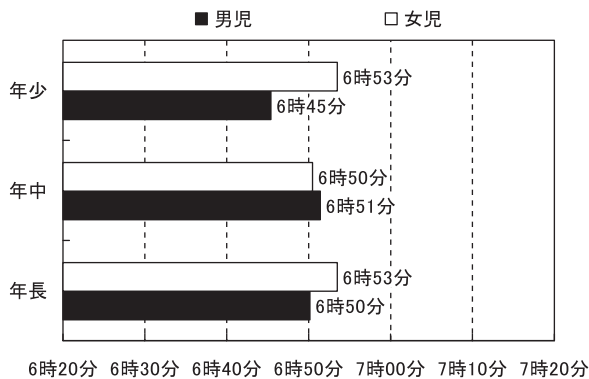


図3-1 平均起床時刻

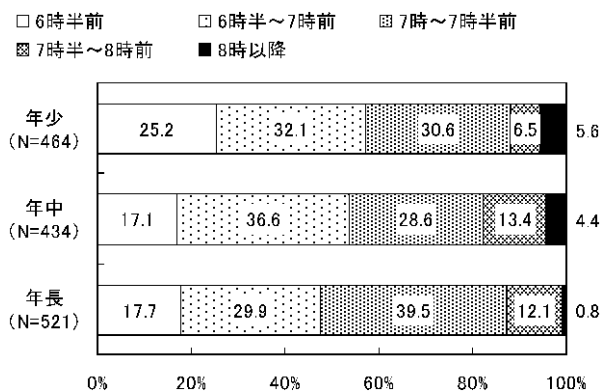


図3-2 起床時刻の人数割合 (男児)

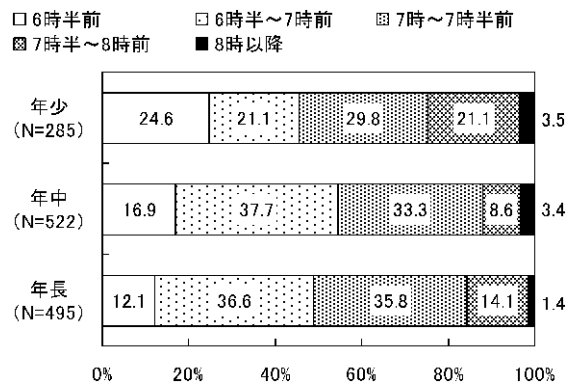


図3-3 起床時刻の人数割合 (女児)

で6時53分±17分、年中男児で6時51分±17分、女児で6時50分±16分、年長男児で6時50分±14分、女児で6時53分±15分であった(図3-1)。

人数割合をみると、8時以降に起床する幼児がわずかにみられたものの、加齢とともに減少し、年長男児では0.8%、年長女児では1.4%となった(図3-2, 図3-3)。

4. 朝食摂取状況・朝の排便状況

朝食を摂取した日数の割合をみたところ、年少男児で97.5%、女児で97.9%、年中男児で99.8%、女児で99.4%、年長男児で99.4%、女児で99.8%となった(図4)。また、朝、家を出る前に排便があった日数の割合は、年少男児で28.9%、女児で27.8%、年中男児で32.5%、女児で27.9%、年長男児で34.1%、女児で40.6%となり、加齢とともにわずかに増加する傾向にあった(図5)。

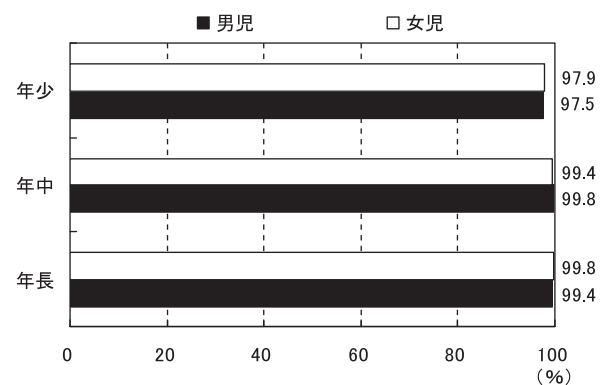


図4 朝食摂取率

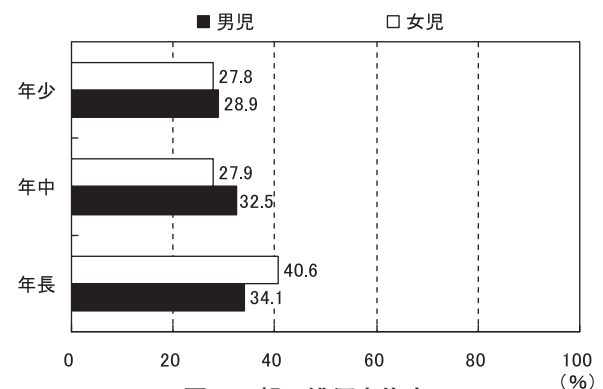


図5 朝の排便実施率

5. 「早寝・早起き・朝ごはん」の実行率

「早寝・早起き・朝ごはん」の実行率をみるために、条件を設定した。すなわち、脳が覚醒するためには起床後2時間は必要である³⁾ことから、保育活動の始まる午前9時より2時間前の午前7時までに起床すれば「早起き」とし、幼児が夜間に必要な10時間以上の睡眠時間を確保するならば、前夜の午後9時までに就寝すれば「早寝」とした。そして、「朝食をしっかりと食べた」にチェックされていれば「朝ごはん」摂取とした。

この条件に当てはまる日数の割合を算出した結果、年少男児で28.1%，女児で18.9%，年中男児で27.1%，女児で18.1%，年長男児で28.8%，女児で18.5%となった（図6）。

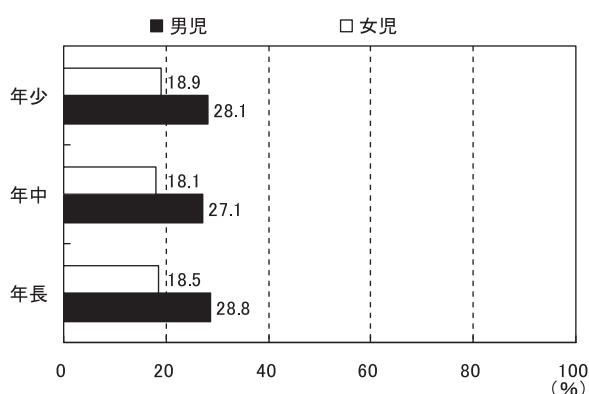


図6 「早ね・早起き・朝ごはん」実行率

IV. 考察

2007年に実施された石川県中能登町内の町立保育園児429名の生活実態調査⁴⁾では、午後10時以降に就寝する幼児は4～5割であったが、今回の調査では2～3割となったことから、若干の改善が伺えた。しかし、本調査でも睡眠時間が9時間30分未満の幼児が5割前後、さらに9時間未満が16.0%～27.2%確認された。夜間の睡眠時間が9時間30分を下回ると、日中に注意集中が困難となり、イライラしやすくなる等の精神的な疲労症状が顕著にみられることが明らかとなっている⁵⁾こと、また、全国調査の結果⁶⁾では、9時間30分未満の幼児は3～4割であったことより、依然として短時間睡眠児の多さが課題として注目される。

中でも、「早寝・早起き・朝ごはん」の3条件が満たされている幼児は、男児で3割弱、女児で2割弱であり、これら3条件を満たすことは容易ではないことが伺えた。

一方で、3条件が満たされなかったケースをみると、

「早寝はできなかったが、早起きして朝ごはんを食べた」ケースが43.5%と最も多く、次いで「早寝・早起きはできなかったが、朝ごはんは食べた」ケースが21.4%であった。そして、「早起きはできなかったが、早寝で朝ごはんを食べた」ケースが2.9%と続いた。これらのことから、3条件の中でも「朝ごはんを食べること」は実行しやすく、逆に「午後9時までに寝ること」は実行しにくいことが確認された。

以上より、早寝のための突破口を見だし、実践していくことが必要と考えられた。早めの就寝のためには夕食開始時刻を早めることが有効であり、夕食を早めるための工夫も収集されている⁷⁾が、「早寝・早起き・朝ごはん」も、夕食を早めることも、いずれも家庭で行うことである。保育園児の保護者は専ら有職者であり、家庭への啓発のみでは問題改善に至らないことが予想される。そこで、保育現場で実践できることとして、日中の戸外あそびを充実させること⁸⁾が挙げられる。とくに、体温が1日の中で最も高まって活動的になる午後の時間帯に、人と関わって遊び込めるような運動量を確保し、夜には心地よく疲れて自然と早く眠くなるような対策がより求められると言えよう。

日中の運動あそびを促進するためには、次の5点を提案したい。

- ①幼児期は保護者が子どもといっしょに遊ぶこと。
- ②ダイナミックな運動あそびにつながるよう、友だちやきょうだいと誘い合って遊ぶ⁹⁾こと。
- ③テレビやビデオ、ゲーム機の利用よりも楽しく夢中になれるあそびを体験させること。
- ④子どもが戸外あそびで服を汚して帰って来ても保護者はそれを叱らないこと。
- ⑤保護者はむやみにテレビをつけたりお菓子を出しておいたりして、子どもが健康的なあそびに集中できないような環境を作らないこと。

V. まとめ

本研究では、石川県内における保育園児の「早寝・早起き・朝ごはん」の実現状況を明らかにしようと、2010年8月から11月にかけて、石川県中能登町の保育園児195名の3週間にわたる生活調査を実施した。その結果、

- (1)石川県の幼児の生活は、睡眠時間が極めて短いことが特徴としてあり、本調査でも睡眠時間が9時間30分未満の幼児が5割前後、さらに9時間未満が16.0%～27.2%確認されたことより、依然として短

時間睡眠児の多さが課題として残された。

- (2)「早寝・早起き・朝ごはん」の3条件が満たされている幼児は、男児で3割弱、女児で2割弱であり、これら3条件を満たすことは容易ではないことが伺えた。
- (3)3条件の中でも「朝ごはんを食べること」は実行しやすく、逆に「午後9時までに寝ること」が実行しにくいことが確認された。

以上より、早寝のための突破口の一つとして、日中の戸外あそびをより充実させ、夜には心地よく疲れて自然と早く眠くなるような対策をとることが必要と考えられた。

VI. 謝辞

本研究を進めるにあたり、多大なご協力をいただきました早稲田大学教授 前橋 明先生に心より御礼申し上げます。

VII. 文献

- 1) 文部科学省：『『早寝早起き朝ごはん』国民運動の推進について』
http://www.mext.go.jp/a_menu/shougai/asagohan/index.htm (参照2011.06.11)
- 2) 渋谷由美子, 石井浩子, 前橋 明, 中永征太郎：幼児期の健康管理に関する研究—(2)朝の登園前の生活実態について—, 運動・健康教育研究 1999；8(1)：79-82.
- 3) 前橋 明：健康福祉科学からの児童福祉論. チャイルド本社, 東京, 2003；212.
- 4) 松尾瑞穂：石川県における幼児の健康福祉に関する研究. 幼少児健康教育研究 2010；16(1)：5-23.
- 5) 前橋 明, 石井浩子, 渋谷由美子, 中永征太郎：幼稚園児ならびに保育園児の園内生活時における疲労スコアの変動. 小児保健研究 1997；56(4)：569-574.
- 6) 全国子どもの健康実態調査委員会：幼児の生活実態—2007年報告—. 運動・健康教育研究 2008；16(1)：62-102.
- 7) 松尾瑞穂, 前橋 明：沖縄県における幼児の健康福祉に関する研究. 運動・健康教育研究 2008；16(1)：21-49.
- 8) 渋谷由美子, 石井浩子, 前橋 明, 中永征太郎：幼児期の健康管理に関する研究(2)—朝の登園前の生活実態について—. 運動・健康教育研究 1999；8(1)：79-82.
- 9) 伏見 彩, 前橋 明：いっしょに遊ぶ人数別にみたあそびに関する研究. 子どもの健康福祉研究 2010；11：51-59.

気相法によるニンニクの抗菌作用の確認

Antibacterial Activities of Garlic Vapors

雨宮 一彦・大和田 淳美・伊佐治 亜耶乃・山上 奈葉絵

ニンニクの持つ薬効の中で抗菌作用があることが知られている。今回は、抗菌効果を発揮する条件を確かめるために、市販のニンニクを用い処理法、加温温度および時間を変え、大腸菌および黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果を気相法で調べた。その結果、ニンニクを小鱗片のまま加温し、加温後にすりつぶしたものでは60℃で5分間、70℃と80℃では1分間の加温でのみ抗菌効果は保持できなかった。しかし、加温前にすりおろし、その後加温したものでは70℃、80℃では20分間加温でも抗菌効果は保持された。このように、加温後と加温前にすりおろしたものの抗菌効果は明らかに異なった。ニンニクの抗菌成分はアリシンであり、加温後すりおろしたニンニクではアリイナーゼが早期に失活したことが推測される。なお、両菌に対する抗菌効果には著しい差は認められなかった。

料理などで食材に対するニンニクの抗菌効果を発揮させるためには、加温時間を短くしてアリシンやアリイナーゼの失活を最小限に抑えることが肝要である。

キーワード：ニンニク，抗菌作用，気相法

I. はじめに

ニンニクを使用した代表的な料理には、餃子やペペロンチーネが知られている¹⁻²⁾。

ニンニクはねぎ科に属し、別名は大蒜（おおびる）と呼ばれている³⁻⁴⁾。食用にするのは主に地中の球状に肥大した鱗茎であり、内部は薄皮に包まれた小鱗片に分かれている。ニンニクの持つ独特の強い刺激的な匂いと辛みは、消化液の分泌を促し、食欲を増進させるといわれている。

また、ニンニクは熱産生能力が高く、種々のビタミン類を豊富に含んでおり、コレステロールや血圧降下作用、免疫力を高める作用もあるといわれる⁵⁻⁷⁾。

さらに、ニンニクの持つ様々な効能はニンニクのおい成分であるアリシン中の薬理効果であることが知られている⁸⁻⁹⁾。それらの効能の中でも、ニンニクの持つ抗菌作用、殺虫作用は米の害虫予防の消毒剤や医薬品として利用されている²⁾。今回は、ニンニクの抗菌効果が発揮される条件を確かめるために、実際に家庭で使用される市販のニンニクを用いて、大腸菌と黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果について実験を行った。

II. 実験材料

1. 使用培地

固形平板培地は標準寒天培地（日水製薬株式会社製、顆粒培地）23.5gを精製水1000mlに加温溶解し、121℃で15分間の高圧蒸気滅菌を行った後、市販の滅菌ポリシャーレに約20mlずつ分注し、室温に静置して標準寒天平板培地とした。

2. 使用菌株

大腸菌（*Escherichia coli*）および黄色ブドウ球菌（*Staphylococcus aureus*）は当短期大学の研究室に保存されている大腸菌標準株（ATCC25922）と黄色ブドウ球菌標準株（ATCC25923）を用い、あらかじめ標準寒天培地に増殖させ、新鮮な発育菌を使用した。

3. 菌液の調整

標準寒天培地に発育した大腸菌および黄色ブドウ球菌のコロニーを、それぞれ白金耳でぬぐい、滅菌生理食塩水に無菌的に懸濁させ菌液とした。菌濃度はおよそ 1×10^8 CFU/mlとした。

4. ニンニク試料

市販の中国産ニンニク（ユリ科：リン茎を食用）を

購入し、実験室であらかじめ外皮を取り除き実験に使用した。

Ⅲ．実験方法

1. 試料の調整

市販の生ニンニクは、一個を一片ずつに分け外皮をむき、そのままの状態のものとセラミック製のおろし金を用いてすりおろしたのを作り、実験に使用した。加温後にすりおろすニンニクは、一片ずつ丸ごと恒温槽に入れ、実験で設定した温度と時間だけ加温し、加温後にすりおろした。すりおろした後に加温するニンニクは、量を均等にするため薬匙を用いて1gずつ計量し、アルミホイルに包み加温した。加温温度は40℃、60℃、70℃、80℃の4段階で、加温時間は1分、5分、10分、20分、30分に設定した。恒温槽から取り出したニンニク試料は、冷ましてからろ紙上に伸ばしてシャーレのふた側に置いた。

2. ニンニクの気相法（蒸散暴露）による抗菌実験

あらかじめ作成したシャーレ中の標準寒天平板培地に、大腸菌および黄色ブドウ球菌の調整した菌液をそれぞれ滅菌ピペットで0.1ml滴下し、滅菌コンラージ棒で寒天平板培地の表面全体に均一に塗抹した。それぞれ加温処理したニンニクの試料は図1に示すようにシャーレのフタ側に寒天平板培地の菌の塗抹面に触れないように置き、ニンニク試料から発生すると思われる揮発成分が漏れないようにシャーレの周囲をビニールテープで密封し、塗抹された菌に暴露した。フラン器で24時間培養し、寒天平板培地上の菌の発育の様子を肉眼的に観察すると共に、菌の塗抹面に発育阻止円が形成されている寒天平板培地（シャーレ直径90mm）ではその阻止円の直径を計測した。

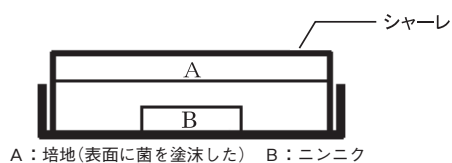


図1 気相法(蒸散暴露)によるニンニク抗菌作用の確認装置

Ⅳ．結果

1. ニンニクの加温条件と大腸菌に対する抗菌効果の関係

加温前にニンニクをすりおろし、その後加温したものと、すりおろさず丸ごと加温して、加温後にすりお

ろしたものをを用いて大腸菌と黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果を調べた。

表1に「加温前にすりおろしたニンニク」の大腸菌に対する抗菌効果を示した。加温前にすりおろしたニンニクでは、加温温度が40℃から60℃では加温時間が1分間から30分間までの全てで菌の発育が見られず、抗菌効果が認められた。しかし、70℃および80℃では加温時間が20分までは菌の発育が見られず、抗菌効果が認められたが、加温時間が30分間では菌の発育がみられ抗菌効果は無くなった。

表2に「加温後にすりおろしたニンニク」の大腸菌に対する抗菌効果を示した。にんにくを丸ごと加温して、加温後にすりおろしたニンニクを用いた大腸菌に対する抗菌効果は、加温温度が40℃では1分間から30分間加温したもの全てで菌の発育が見られず、抗菌効果が認められた。また、60℃では5分間加温したものまでは菌の発育が見られず、抗菌効果が認められたが、10分間加温したものでは菌の発育がみられ抗菌効果は無くなった。そして、70℃および80℃では1分間加温したものは菌の発育が見られず、抗菌効果が認められたが、加温時間が5分間以降では菌の発育がみられ抗菌効果は無くなった。

表1 加温前にすりおろしたニンニクの大腸菌に対する抗菌効果

	1分	5分	10分	20分	30分
40℃	－	－	－	－	－
60℃	－	－	－	－	－
70℃	－	－	－	－	++
80℃	－	－	－	－	+++

寒天平板培地上の一面に菌の発育がみられたものを(+++)で示した一面に菌の発育がみられたものを基準に目視により(+++)～(+)の割合で示した

平板上に菌の発育が全く認められなかったものを－とし、抗菌効果があったと判定した

表2 加温後にすりおろしたニンニクの大腸菌に対する抗菌効果

	1分	5分	10分	20分	30分
40℃	－	－	－	－	－
60℃	－	－	+	+	++
70℃	－	+	+	++	++
80℃	－	++	+++	+++	+++

寒天平板培地上の一面に菌の発育がみられたものを(+++)で示した一面に菌の発育がみられたものを基準に目視により(+++)～(+)の割合で示した

平板上に菌の発育が全く認められなかったものを－とし、抗菌効果があったと判定した

2. 加温条件と気相法による大腸菌の発育阻止円の関連

ニンニク試料は寒天平板培地の菌の塗抹面には接触していないにもかかわらず、ニンニク試料の直上に発育阻止円が形成された。この発育阻止円の直径を計測し、その結果を表3および表4に示した。

加温前にすりおろし、各温度と時間で処理したニンニクで暴露した大腸菌の発育阻止円の直径は、40℃と60℃では加温時間が1分間から30分間までの全てで、70℃と80℃では1分間から20分間までは寒天培地全面に菌の発育はみられなかったためシャーレ直径の90mmの阻止円と判定した。しかし、70℃と80℃では加温時間が30分間では発育阻止円の直径はそれぞれ75mm、60mmとなった。

丸ごとのニンニクを各温度と時間で処理し、加温後にすりおろしたニンニクで暴露した大腸菌の発育阻止円の直径は、40℃では加温時間が1分間から30分間までの全てで培地全面に菌の発育は認められず、発育阻止円の直径は90mmとした。しかし、60℃では加温時間が10分間のものでは67mmとなり、20分間では60mm、30分加温では50mmになった。70℃と80℃の加温温度では加温時間が5分から阻止円の直径は小さくなり、70℃では5分加温では60mm、10分では55mm、20分では35mm、30分では25mmであった。80℃では5分間加温では53mm、10分では40mm、20分では32mm、30分では20mmであった。このように、加温温度が高くなるほど短い加温時間で発育阻止円の直径は

表3 加温前にすりおろしたニンニクの気相法による大腸菌の発育阻止円の推移

	1分	5分	10分	20分	30分
40℃	90mm	90mm	90mm	90mm	90mm
60℃	90mm	90mm	90mm	90mm	90mm
70℃	90mm	90mm	90mm	90mm	75mm
80℃	90mm	90mm	90mm	90mm	60mm

阻止円の直径90mmは平板培地全面の菌が発育抑制されていたことを示す

表4 加温後にすりおろしたニンニクの気相法による大腸菌の発育阻止円の推移

	1分	5分	10分	20分	30分
40℃	90mm	90mm	90mm	90mm	90mm
60℃	90mm	90mm	67mm	60mm	50mm
70℃	90mm	60mm	55mm	35mm	25mm
80℃	90mm	53mm	40mm	32mm	20mm

阻止円の直径90mmは平板培地全面の菌が発育抑制されていたことを示す

小さくなっていった。

3. ニンニクの加温条件と黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果の関係

表5に「加温前にすりおろしたニンニク」の黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果を示した。

加温前にすりおろしたニンニクでは、加温温度が40℃、60℃および70℃では加温時間が1分間から30分間の全てで菌の発育が見られず、抗菌効果が認められた。しかし、80℃では20分間加温したものまでは菌の発育が見られず、抗菌効果が認められたが、30分間加温したものでは菌の発育がみられ抗菌効果は無くなった。

表6に「加温後にすりおろしたニンニク」の黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果を示した。

ニンニクを丸ごとのままで加温して、加温後にすりおろしたニンニクを用いた黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果は、加温温度が40℃では加温時間が1分間から30分間の全てで菌の発育が見られず、抗菌効果が認められた。60℃では5分間と10分間加温したものまでは菌の発育が見られず、抗菌効果が認められたが、20分間加温したものでは菌の発育がみられ抗菌効果は無くなった。70℃では5分間加温したものまでは菌の発育

表5 加温前にすりおろしたニンニクの黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果

	1分	5分	10分	20分	30分
40℃	—	—	—	—	—
60℃	—	—	—	—	—
70℃	—	—	—	—	—
80℃	—	—	—	—	+

寒天平板培地上の一面に菌の発育がみられたものを(+++)で示した
一面に菌の発育がみられたものを基準に目視により(+++)~(+)の割合で示した
平板上に菌の発育が全く認められなかったものを-とし、抗菌効果があったと判定した

表6 加温後にすりおろしたニンニクの黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果

	1分	5分	10分	20分	30分
40℃	—	—	—	—	—
60℃	—	—	—	+	+
70℃	—	—	+	++	++
80℃	—	++	+++	+++	+++

寒天平板培地上の一面に菌の発育がみられたものを(+++)で示した
一面に菌の発育がみられたものを基準に目視により(+++)~(+)の割合で示した
平板上に菌の発育が全く認められなかったものを-とし、抗菌効果があったと判定した

が見られず、抗菌効果が認められたが、10分間加温したものでは菌の発育がみられ抗菌効果は無くなった。80℃では1分間加温したものは菌の発育が見られず、抗菌効果が認められたが、加温時間が5分間以降では菌の発育がみられ抗菌効果は無くなった。

4. 加温条件と気相法による黄色ブドウ球菌の発育阻止円の関連

加温前にすりおろし、各温度と時間で処理したニンニクで暴露した黄色ブドウ球菌の発育阻止円の直径は、表7にみられるように、40℃、60℃および70℃では加温時間が1分間から30分間までの全てで、80℃では1分間から20分間までは寒天培地の全面に菌の発育はみられず発育阻止円の直径はシャーレの直径の90mmとした。80℃では加温時間が30分間では発育阻止円直径は55mmとなった。ニンニクを丸ごと各温度と時間で処理し、加温後にすりおろしたニンニクで暴露した黄色ブドウ球菌の発育阻止円の直径は、表8にみられるように、ニンニクの加温温度が40℃では加温時間が1分間から30分間までの全てで90mmであった。しかし、60℃では20分間の加温のものでは80mmとなり30分間加温では70mmになった。70℃では加温時間が10分間のものから阻止円の直径は小さくなり、10分間の加温では65mm、20分では55mm、30分では40mmになった。80℃では5分間加温では45mm、10分では35mm、20分では32mm、30分では23mmであった。このように黄色ブドウ球菌でも大腸菌と同じく加温温度が高くなるほど短い加温時間で発育阻止円の直径は小さくなっていった。

5. ニンニクの蒸散暴露による黄色ブドウ球菌の経時的变化

すりおろしたニンニクで蒸散暴露した黄色ブドウ球菌の発育阻止円の経時的变化を調べた。菌をニンニクに一定時間暴露した後、ニンニクの影響を除去するために、ニンニクの置いてあるフタ側のシャーレを新しいフタに交換し、再びフラン器で24時間培養を行い、発育阻止円の直径を計測した。その結果、表9にみられるように暴露後の経過における発育阻止円の直径は

表7 加温前にすりおろしたニンニクの気相法による黄色ブドウ球菌の発育阻止円の推移

	1分	5分	10分	20分	30分
40℃	90mm	90mm	90mm	90mm	90mm
60℃	90mm	90mm	90mm	90mm	90mm
70℃	90mm	90mm	90mm	90mm	90mm
80℃	90mm	90mm	90mm	90mm	55mm

阻止円の直径90mmは平板培地全面の菌が発育抑制されていたことを示す

表8 加温後にすりおろしたニンニクの気相法による黄色ブドウ球菌発育阻止円の推移

	1分	5分	10分	20分	30分
40℃	90mm	90mm	90mm	90mm	90mm
60℃	90mm	90mm	90mm	80mm	70mm
70℃	90mm	90mm	65mm	55mm	40mm
80℃	90mm	45mm	35mm	32mm	23mm

阻止円の直径90mmは平板培地全面の菌が発育抑制されていたことを示す

30分で45mm、1時間で51mm、2時間で60mm、3時間で70mm、4時間で90mm、5時間で90mm、6時間で90mmであった。このように、暴露時間が経過すると共に発育阻止円の直径は大きくなり、菌の発育が抑制される面積が拡大していった。

IV. 考察

ニンニクから蒸散する成分によって抗菌効果が得られるかどうかを、ニンニク試料と菌を接触させない気相法（蒸散暴露）により確かめる供に、ニンニクの加温処理による抗菌効果の違いを比較するために、加温する前にあらかじめすりおろしたニンニク（加温前すりおろしニンニク）と、加温後にすりおろしたニンニク（丸ごと加温し、加温後すりおろしニンニク）とを用いて大腸菌と黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果を比較した。

加温前にすりおろしたニンニクでは、40℃と60℃では加温時間が30分間、70℃と80℃では加温時間が20分まで大腸菌および黄色ブドウ球菌とも菌の発育が抑制

表9 ニンニク暴露による黄色ブドウ球菌の発育阻止円の変化

発育阻止円	暴露時間	30分	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	6時間	24時間	28時間
	阻止円直径(mm)	45	51	60	70	90	90	90	90	90

阻止円の直径90mmは平板培地全面の菌が発育抑制されていたことを示す

され、抗菌効果は安定していた。すなわち、加温前にすりおろしたニンニクでは、40℃から80℃の加温でも加温時間が20分以内であれば抗菌効果は安定して得られることがわかった。しかし、70℃以上の温度で30分間加温すると抗菌関連物質が失活したと考えられる。一方、加温後にすりおろしたニンニク（丸ごと加温し、加温後すりおろしニンニク）では、40℃30分間の加温時間がでも菌の発育は抑制できたが、60℃では5分、70℃と80℃では1分間の加温でしか菌の発育を抑制できなかった。すなわち、60℃以上では10分以内に抗菌関連物質が失活したと考えられる。このように、ニンニクの処理の違いと加温温度および加温時間によって抗菌効果に差が出ることが確かめられた。ニンニクの抗菌作用にはアリシンが関与していることは平賀千兼らにより報告されている¹⁰⁾。今回の実験で使用した菌株は、グラム陰性桿菌である大腸菌とグラム陽性球菌である黄色ブドウ球菌を用いたが、佐藤昭子らの報告によると、ニンニクはグラム陽性細菌のみならず真菌などに対しても抗菌効果を示すとされている¹¹⁻¹²⁾。ニンニク中に存在するアリシンは、ニンニク中では前駆体であるアリイネンという成分で存在し、アリイネンゼの働きを受けてアリシンに変換され抗菌効果を発揮している¹³⁾。しかし、このアリシンは熱に不安定といわれている。このことは、今回の実験で加温前にすりおろしたニンニクでの菌に対する発育抑制効果は80℃30分間の加温では菌の発育が抑制されなかったことから推測される。また、アリイネンがアリシンに変換されるにはアリイネンゼの働きを受けなくてはならない。これにはニンニクを切ったり、すりおろしたりしてニンニクの細胞を破壊することが必要である。今回の実験では、加熱後にすりおろしたニンニクは60℃以上では加温時間が10分以上では菌の発育を抑制できなかった。これは、熱を加えたことでニンニク中に存在するアリイネンゼが60℃では10分間、70℃～80℃では5分間の加温で失活し、アリシンを作れなくなったことが推測される。今回の結果により、アリシンの生成に関与しているアリイネンゼの方がアリシンよりも低い温度に対して不安定であるということが推測された。今回は、気相法で蒸散成分による菌の発育抑制を観察した。新鮮なすりおろしたニンニクの抗菌成分が揮発し、ニンニクと直接に接触していない細菌に抗菌効果を発揮することがわかった。さらに、ニンニクの加温温度と加温時間に影響を受けたことから、これらの揮発した成分はニンニクのにおいの成分でもあるアリシンであると推測される。この揮発成分は、真上に蒸散して

寒天内に拡散して細菌の発育阻止円を形成した。また、その発育阻止円の直径を計測することで、ニンニクの加温状態、加温温度、加温時間の影響が阻止円の大きさに反映されていることが確かめられた。寒天平板培地上の菌の発育阻止円の形成は、ニンニク暴露後30分から形成されることから、ニンニク中の発育抑制効果をもたらす揮発成分は、真上に蒸散して拡散し、ニンニクを置いてから比較的早期から寒天培地中に吸収され細菌の発育を持続的に抑制し、さらに時間がたつにつれ、培地全体に拡散しながら吸収されていくことが阻止円の直径の経時的変化から確かめられた。暴露後に形成された阻止円の様子から、ニンニクの揮発成分は、吸着性が非常に高く、標準寒天培地に浸透し、徐々に面積を広げて拡散されていくということがわかった。このように、寒天培地にニンニクの抗菌成分が吸着した状態では、細菌の発育を抑制し早い時点から静菌的に働くことが確かめられた。気相法については平賀らによりワサビの抗菌効果が確かめられており、ニンニクについて平賀らは、穿孔法や希釈法を用いて抗菌効果の実験を行いニンニクの強い抗菌効果を確認している¹³⁾。今回の実験からも同様な結果が得られたことから、家庭での生ニンニクの調理では刻むかすりおろすことで、ニンニクが直接触れていなくても抗菌成分が蒸散し食品中に浸透し、持続的な細菌の発育抑制や殺菌効果を発揮し、食品の腐敗防止や食中毒の予防に繋げることが可能である。宮本らの報告¹⁴⁾によれば、ニンニクと酸をあわせて使うことで相乗効果があり、細菌の増殖抑制効果が高まるということがいわれている。そのため、一般の食卓では、食酢やレモンなどとあわせてドレッシングとしてサラダにかけるということも抗菌効果に有効であると考えられる。家庭の料理でニンニクの食材に対する抗菌効果を十分に発揮させるためには、ニンニクの加熱時間を短くして、料理を食べる直前にニンニクを加えたり、長時間食材とニンニクを接触させた後に加熱することで、アリシンやアリイネンゼの失活を最小限に抑えることができると思われる。また、サラダや刺身のように、生で食べるものとニンニクをあわせることでニンニクの抗菌効果、増殖抑制効果を最大限に発揮できることが考えられる。

VI. 参考文献

- 1) 佐野房：おいしいニンニク料理。創森社、東京、2006；8-14.
- 2) 田中富弥：学校給食用食品選定の手びき。第一法

- 規出版株式会社，東京，1991；125.
- 3) 小湊潔：にんにくの神秘．叢文社，東京，1970；109-111.
- 4) 斉藤洋：ニンニクの科学．朝倉書店，東京，2008；2-3.
- 5) 高橋秀雄：家庭でできるニンニク健康法．高橋書店，東京，1993；52.
- 6) 陳惠運：食べるクスリ免疫力を高める食材ベスト66．飛鳥新社，東京，2004；34-37.
- 7) 秋元明，朴圭勲：ニンニク効用と療法．日東書院，東京，1982；14-22.
- 8) 高橋敦子：ニンニクは万病の予防薬．同文書院，東京，1998；17-26.
- 9) 蘇川博，下川憲子：蘇先生の家庭薬膳．農山漁村文化協会，東京，2009；4-91.
- 10) 平賀千兼：ニンニクの食中毒に対する抗菌効果．埼玉医科大学短期大学紀要 2001；12：29-34.
- 11) 佐藤昭子：ニンニク抽出液の食中毒菌及び腐敗細菌に及ぼす抗菌作用．食衛誌 1990；31：328-331.
- 12) 佐藤昭子：ニンニク抽出液の酵母に及ぼす抗菌作用．日本食品微生物学会雑誌 1996；13：121-125.
- 13) 平賀千兼：食中毒菌に及ぼすワサビの抗菌効果．埼玉医科大学短期大学紀要 2001；12：35-40.
- 14) 宮本悌次朗：ガーリックの大腸菌増殖に及ぼす影響．日本家政学会誌 1987；38：811-816.

卒業後キャリア形成の実態

—短期大学卒業生へのアンケート結果と考察—

The Actual Condition of Career Formation after Graduation Result and Consideration of Questionnaire to Graduate of Junior College

大橋 伸次・中平 浩介・塩原 明世・藤井 茂・古俣 智江

本研究は、平成21年度文部科学省「学生支援推進プログラム」選定事業に採択された本学の「総合理解力の向上を図る就職支援プログラム」の内、卒業生に対する卒業後の状況調査から、その実態を把握し考察すること目的とした。本研究を行うにあたり、卒業生に25項目からなるアンケート調査を実施したが、そのアンケート調査結果から「スキルアップや情報交換」に対して強い要望を持っていることが推察できた。学校主催の同窓会やクラス会に対しては、参加したいと考えていると回答した者の割合が69.8%いることを考えると、学校に対して相談する気はあまりないが、在学時代の仲間とのつながりについてはかなり高い意識を持っていることが伺い知れる。今後、在学生に本研究におけるアンケート調査結果を活用し、自分たちの在学している学校の存在価値についてさらに認識を深めてもらうべく努力していきたい。

キーワード：キャリア形成、キャリア教育、卒業生、アンケート調査

I. はじめに

平成21年度文部科学省「学生支援推進プログラム」選定事業に本学の「総合理解力の向上を図る就職支援プログラム」が採択された。

選定取組の概要及び主旨は以下に記述する通りである。本学における学生支援は、専門職業人を目指す学生への支援を中核とした専門性の育成と建学の精神に基づく「人づくり教育」を通じた人間性育成の二本の柱からなっている。その結果、両学科とも専門職への高い就職率を誇り、採用企業・施設等から長年に渡り、高い評価を得ている。しかし、昨今の学生の資質を見ると、自己理解力と他者理解力の不足により、社会の中での自己の役割や在り方を認識し、より高いものを目指す姿勢に欠けている傾向がある¹⁾。

そこで、本学はこうした課題に対応するため、新たに、1. 相互理解を促進するテュートリアル方式による就職支援学習の展開、2. 自己理解を促進するための2年間の学修活動を総括する記入型「キャリアノートブック」の開発²⁾、3. 他者理解を促進する卒業生、及び就業先への状況調査の実施をはじめとした就職活動資料の電子化等を実施することにより、総合理解力の向上を図り、就職支援の一層の充実を目指すことと

した。

取組の目的は、本学の「人づくり教育」の理念に基づき、2年間を通じての就職支援の充実を図り、学生の希望進路を明確にさせながら、その夢の実現をサポートし、専門職への就職率の向上を目指すこととした。さらに、就職だけがゴールではないとの考えから、学生一人ひとりの専門性を高めるとともに、人間性を磨くことにも重点を置く。就職後の定着率の向上を考慮に入れ、挨拶、身だしなみ、コミュニケーションなど、社会生活において不可欠な「当たり前のことが当たり前」にできる力を身につけ、社会や仕事にどう関わるかを考えるなど、自分でキャリア形成していくという意識を高めていくことを目的とした³⁾。

そこで本研究は、本取組の中でも卒業生への状況調査の実態を把握し、考察すること目的に行った。アンケート実施の趣旨は、社会で活躍中の本学卒業生に対して、アンケート調査を実施し、満足度の実態を把握し、就職支援に活用する。学んだことが就職先ではどのように役立つのか、卒業生の就職後の意識を普段の学びや就職活動に活かすことを目的として実施することとした。

Ⅱ．研究方法

1．調査対象

平成元年から平成21年までの21年間に本学に在学した卒業生(幼児保育学科,健康栄養学科)のうち, 3,038名に調査を依頼した。

2．調査方法・時期

調査対象者(回答者)に卒業生対象アンケートを発送し, 回答期間を平成22年10月20日から平成22年11月

21日とし, 回答後返送してもらった。回答数は679名, 回収率は22.4%であった。

3．調査内容

卒業生に実施したアンケートの質問項目は, 調査対象者(回答者)の基礎資料となる項目の他, 仕事に関する項目や在学中の進路支援, 図書館, 自己の能力や職場などに関する25項目から成っており, その中で属性を聞く設問以外の19項目については5件法で回答を求めた。質問紙については資料1に示した。また, 回答については, 実数ではなく%での表示である。

資料1 卒業生へのアンケート調査票

卒業生へのアンケート調査票

- いただいた個人情報、外部に公開いたしません。
- 回答に迷う場合は、最も近いものを選んで回答してください。
- 回答しづらい、あるいは回答したくない設問については、空欄にしてください。
- 設問によっては、「1つだけ○」「番号を記入」などと明記されていますので、指示に従って回答してください。
- 本アンケートは平成22年11月19日までに同封の返信用封筒にてお送りくださるようお願い申し上げます。

問合せ先

〒330-8548

埼玉県さいたま市大宮区吉敷町2-5

国際学院埼玉短期大学 学務課学生支援担当

電話048-641-7468

FAX048-641-7432

卒業生の皆さん、お元氣でご活躍のことと思います。国際学院埼玉短期大学では、卒業生の皆さんに卒業後の様子を調査し、今後の就職活動に資するため実施するものです。
ご回答いただいた内容が、他の人に知られることはありませんので、ご協力をお願いします。

【1】 あなたの性別を教えてください。(1つだけ選んで○をつけてください 以下同様)

- 1. 男性
- 2. 女性

【2】 あなたは本学を何年に卒業しましたか。

- 1. 2009年(平成21年3月)
- 2. 2008年(平成20年3月)
- 3. 2007年(平成19年3月)
- 4. 2006年(平成18年3月)
- 5. 2005年(平成17年3月)
- 6. その他(昭和・平成 年 月卒業)

【3】 あなたの現在の住まいは次のうちどれですか。

- 1. 実家または親戚の家
- 2. 勤務先の寮
- 3. アパートやマンション
- 4. その他

【4】 あなたの片道の通勤時間はどのくらいですか。

- 1. 30分未満
- 2. 30分以上 1時間未満
- 3. 1時間以上～1時間30分未満
- 4. 1時間30分以上～2時間未満
- 5. 2時間以上

【5】 自分の仕事に関することのスキルアップについて関心がある

- 5. 非常にそう思う
- 4. ある程度そう思う
- 3. どちらとも言えない
- 2. あまりそう思わない
- 1. 全くそう思わない

【6】 スキルアップ講習会があれば参加したい

- 5. 非常にそう思う
- 4. ある程度そう思う
- 3. どちらとも言えない
- 2. あまりそう思わない
- 1. 全くそう思わない

【7】 学校主催の同窓会やクラス会などがあれば参加したい

- 5. 非常にそう思う
- 4. ある程度そう思う
- 3. どちらとも言えない
- 2. あまりそう思わない
- 1. 全くそう思わない

【8】 現在、仕事をしていく上で自分は十分な能力がある

- 5. 非常にそう思う
- 4. ある程度そう思う
- 3. どちらとも言えない
- 2. あまりそう思わない
- 1. 全くそう思わない

【9】 仕事上の給与待遇に満足している

- 5. 非常にそう思う
- 4. ある程度そう思う
- 3. どちらとも言えない
- 2. あまりそう思わない
- 1. 全くそう思わない

- [10] 健康について問題がないと思う
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [11] 時間的に余裕がある
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [12] 職場の人間関係のことで学校に相談したい
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [13] 新しい保育技術や調理技術などのことで学校に相談したい
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [14] 新しい保育技術や調理技術などのことで情報提供（Web Site）してほしい
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [15] 学校の図書館にある資料を利用したい
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [16] 学校の図書館にある資料について情報提供（Web Site）してほしい
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [17] 就職のことで学校に相談したい
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [18] 就職のことで情報提供（Web Site）してほしい
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |
- [19] 個人的な心の悩みなどで学校に相談したい
- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |

[20] 心に関することで悩みを感じる

- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |

[21] 本学在学中の就職支援について満足していますか

- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |

具体的に： _____

[22] 現在の勤務先は卒業して幾つ目の勤務先ですか

- | | |
|--------|---------------------|
| 1. 1つ目 | 4. それ以上 具体的に： _____ |
| 2. 2つ目 | 5. 現在は仕事に就いていない |
| 3. 3つ目 | |

[23] 再就職を考える場合、本学の就職支援に期待しますか

- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |

[24] 現在の勤務先は新卒でつとめた職種と同じですか

- | | |
|-----------------|------------|
| 1. 同じ職種である | 2. 違う職種である |
| 3. 現在は仕事に就いていない | |

[25] 転職を考えていますか

- | | |
|--------------|--------------|
| 5. 非常にそう思う | 2. あまりそう思わない |
| 4. ある程度そう思う | 1. 全くそう思わない |
| 3. どちらとも言えない | |

[本学へのご意見]

以上ありがとうございました。

Ⅲ. 結果

1. 調査対象者（回答者）の属性

今回の調査対象者（回答者）の内訳を見ると、男性1.8%、女性98.1%（表1）、平成20年度卒業生が10.9%、平成19年度卒業生が13.3%、平成18年度卒業生が9.3%、平成17年度卒業生が11.8%、平成16年度卒業生が14.0%、平成15年度以前が36.2%であった（表2）。

また、調査対象者の現在の住まいについてみると、実家または親戚の家と回答した者の割合が68.8%であり、就職先選択の際、実家から通える範囲の職場を選んだ卒業生かなり多いという傾向が見て取れる（表3）。また、通勤時間に関する回答では、1時間未満で通勤していると回答した者の割合が83.0%と大半を占めている（表4）。

現在の勤務先については、新卒で勤めたところと同じと回答した者の割合は68.8%あり（表5）、職種についても70.3%が同じと回答した（表6）。

次に、属性を聞く質問以外の19項目について、その結果を表7及び図1に示した。以下、これらの結果について記述する。

2. 学校との関わりについての質問

1) 学校主催の同窓会やクラス会について

学校主催の同窓会、クラス会があった場合、これに参加したいかとの内容であるが、非常にそう思う、ある程度そう思うと回答した者の割合は合計で69.8%であったことからすると、かなり期待度が高いことが見て取れる。

2) 図書館について

図書館に関する質問は2つ用意した。この問15で、非常にそう思う、ある程度そう思うと回答した者の割合は合計で18.9%であった。問16についても、合計で28.8%であった。

3) 新しい保育技術や調理技術について

新しい保育技術や調理技術に関する質問も2つ用意した。問13では非常にそう思う、ある程度そう思うと回答した者の割合は、合計で16.0%、問14では49.9%がそう思うと回答した。図書館と同様Web Siteでの情報発信に対する期待は大きいと見て取れる。

4) 就職について

就職に関して、問17で学校に相談したいと考えていると回答した者の割合は、ある程度そう思うを含めて18.4%である。問18を見ると情報提供についてWeb

表1 調査対象者の性別 (%)

男性	1.8
女性	98.1

表2 調査対象者の卒業年 (%)

平成20年度（平成21年3月卒）	10.9
平成19年度（平成20年3月卒）	13.3
平成18年度（平成19年3月卒）	9.3
平成17年度（平成18年3月卒）	11.8
平成16年度（平成17年3月卒）	14.0
平成15年度以前（平成16年3月卒）	36.2

表3 現在の住まい (%)

実家または親戚の家	68.8
勤務先の寮	0.7
アパートやマンション	22.4
その他	7.5

表4 通勤時間（片道） (%)

30分未満	61.9
30分以上、1時間未満	21.1
1時間以上、1時間30分未満	6.6
1時間30分以上、2時間未満	2.1
2時間以上	0.1

表5 現在の勤務先 (%)

1つ目	68.8
2つ目	0.7
3つ目	22.4
それ以上	7.5
無職	10.7

表6 現在の職種 (%)

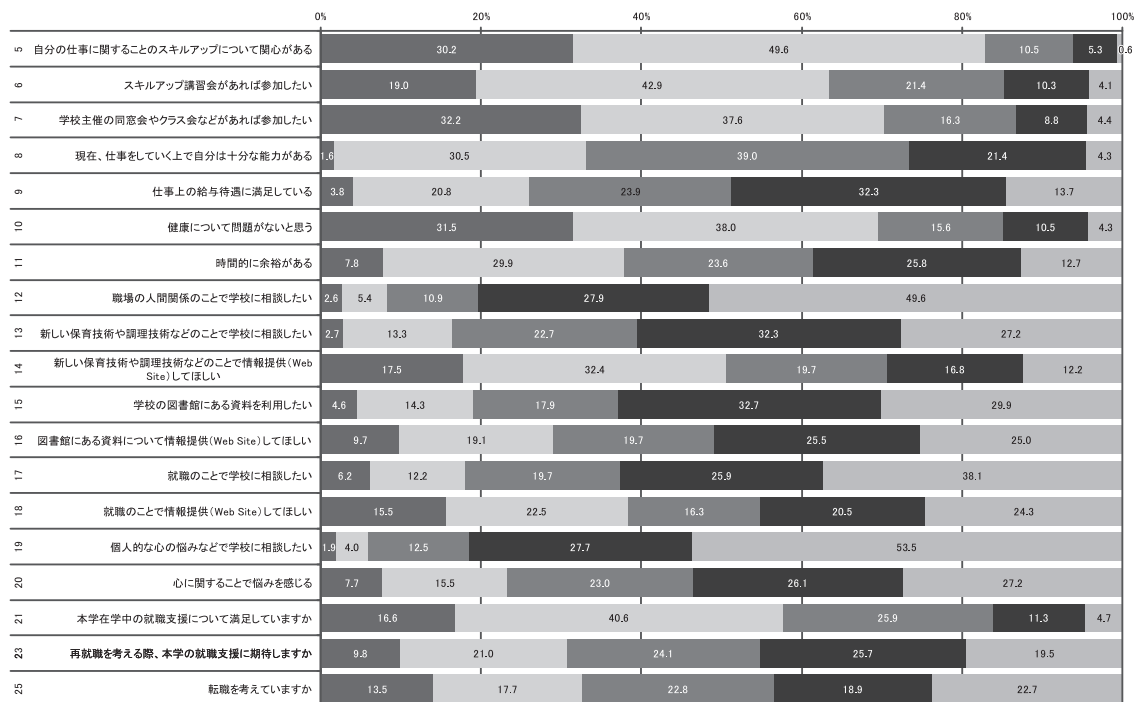
同じ	70.3
違う	15.0
無職	13.1

Siteにそれを望んでいると回答した者の割合が、38.0%おり、問23で再就職の際、学校に相談したいと回答した者の割合が、30.8%であり、学校への期待の大きさが見て取れる。この数字は問25で転職を考えて

表7 19項目についてのアンケート結果

5：非常にそう思う 4：ある程度そう思う 3：どちらとも言えない 2：あまりそう思わない 1：全くそう思わない
(%)

設 問 内 容	5	4	3	2	1
自分の仕事に関することのスキルアップについて関心がある	30.2	49.6	10.5	5.3	0.6
スキルアップ講習会があれば参加したい	19.0	42.9	21.4	10.3	4.1
学校主催の同窓会やクラス会などがあれば参加したい	32.2	37.6	16.3	8.8	4.4
現在、仕事をしていく上で自分は十分な能力がある	1.6	30.5	39.0	21.4	4.3
仕事上の給与待遇に満足している	3.8	20.8	23.9	32.3	13.7
健康について問題がないと思う	31.5	38.0	15.6	10.5	4.3
時間的に余裕がある	7.8	29.9	23.6	25.8	12.7
職場の人間関係のことで学校に相談したい	2.6	5.4	10.9	27.9	49.6
新しい保育技術や調理技術などのことで学校に相談したい	2.7	13.3	22.7	32.3	27.2
新しい保育技術や調理技術などのことで情報提供（Web Site）してほしい	17.5	32.4	19.7	16.8	12.2
学校の図書館にある資料を利用したい	4.6	14.3	17.9	32.7	29.9
図書館にある資料について情報提供（Web Site）してほしい	9.7	19.1	19.7	25.5	25.0
就職のことで学校に相談したい	6.2	12.2	19.7	25.9	38.1
就職のことで情報提供（Web Site）してほしい	15.5	22.5	16.3	20.5	24.3
個人的な心の悩みなどで学校に相談したい	1.9	4.0	12.5	27.7	53.5
心に関することで悩みを感じる	7.7	15.5	23.0	26.1	27.2
本学在学中の就職支援について満足していますか	16.6	40.6	25.9	11.3	4.7
再就職を考える際、本学の就職支援に期待しますか	9.8	21.0	24.1	25.7	19.5
転職を考えていますか	13.5	17.7	22.8	18.9	22.7



5：非常にそう思う 4：ある程度そう思う 3：どちらとも言えない 2：あまりそう思わない 1：全くそう思わない

図1 19項目についてのアンケート結果

いる者が31.2%いることとほぼ一致する。また、在学中の就職支援について質問した問21を見ると、57.2%を超える者が満足感を持っている。

5) 自分について

自己の能力やスキルの向上について質問した。まず仕事に関してスキルアップに関心があるかを質問した問5では79.8%の者がスキルアップに関心があると回答しており、それに関するスキルアップ講習会があれば参加したいかについて質問した問6の結果を見ると、61.9%の者が、関心があると回答している。これは、問8での回答で、自分の能力に満足していない、よく分からないを含めるとおよそ64.7%がもっと能力を高めたいと考えていることと合致する。次に問10で健康について質問した。69.5%が健康には問題がないと回答し、心に悩みを持っていると回答した卒業生の割合は23.2%であったこととほぼ合致する。

6) 職場について

問9で勤務先の待遇について質問しているが、満足している、やや満足していると回答した卒業生の割合は24.6%で、満足していない、やや満足していないと回答した者の割合は46.0%であった。また、職場の人間関係に悩んでいてそれを学校に相談したいと考えている者の割合は、8.0%と少なかった。

IV. 考察

本研究は、平成21年度文部科学省「学生支援推進プログラム」選定事業に採択された本学の「総合理解力の向上を図る就職支援プログラム」の内、卒業生に対する卒業後の状況調査から、その実態を把握し考察すること目的とした。

本研究を行うにあたり、卒業生に25項目からなるアンケート調査を実施したが、そのアンケート調査結果から分かるように、「スキルアップや情報交換」に対して強い要望を持っていることが推察できた。

また、在学中の就職支援については半数以上が満足しているが、再就職についての期待は30.8%に留まっている。

保育技術や調理技術、図書館や就職情報についてでは半数程度の卒業生がWeb Siteでの情報提供を臨んでいた。インターネットの普及に伴い、Webでの情報提供については、更に力を入れていく必要がある。

職場の人間関係について学校に相談したいと考えていると回答した者の割合は8.0%、新しい保育技術や

調理技術などについて学校に相談したいと考えていると回答した者の割合は16.0%と少ない。総じて、学校に対して相談したいと考えている学生は少ないと推測される。

しかしながら、学校主催の同窓会やクラス会に対しては、参加したいと考えている者の割合は69.8%ほどであることを考えると、学校に対して相談する気はあまりないが、在学時代の仲間とのつながりについてはかなり高い意識を持っていることが伺い知れる。

平成23年度より本学では、卒業後、現代社会において職業人として活躍していくために、自分の選んだ専門職の意義を理解し、自らの勤労観・職業観を築く能力を身につけるために、「キャリア教育」が両学科1年生を対象に開講された³⁾。今後は、本講義や日常の学生指導の中で、本研究におけるアンケート結果を活かしていくようにしたいと考えている。

V. まとめ

今回、卒業生に対するアンケートを実施、集計されたデータを基に、考察を試みた。その結果から、卒業生の本学に対するイメージ、この学校で学んで良かったと思うところや学校に期待するところなどが伺えた。在学生にこのアンケート結果を活用し、自分たちの在学している学校の存在価値についてさらに認識を深めてもらうべく努力していきたい。

謝辞

本研究を行うにあたり、アンケート調査にご協力いただきました本学卒業生の皆様および関係教職員の皆様に感謝申し上げます。

VI. 参考文献

- 1) 国際学院埼玉短期大学：平成21年度文部科学省「学生支援推進プログラム」選定事業報告書（平成21年～22年度）総合理解力の向上を図る就職支援プログラム，2011。
- 2) 国際学院埼玉短期大学：キャリアノートブック，2010。
- 3) 国際学院埼玉短期大学：2011年度授業概要—Syllabus—，2011。

研究ノート

就職先アンケートにみる短期大学生の特徴と課題

Feature and Topics of Japanese College Students in the Employment.

大橋 伸次・中平 浩介・塩原 明世・藤井 茂・古俣 智江

キーワード：キャリア教育、キャリア形成、就職先、アンケート調査

I. はじめに

本学における学生支援は、専門職業人を目指す学生への支援を中核とした専門性の育成と建学の精神に基づく「人づくり教育」を通じた人間性育成の二本の柱から形成される¹⁾。その結果、幼児保育学科、健康栄養学科共に専門職への高い就職率を誇り、採用企業・施設等から長年にわたり高い評価を得てきた。しかしながら、昨今の学生の資質を見ると、自己理解力と他者理解力の不足により、社会の中での自己の役割や在り方を認識し、より高いものを目指す姿勢に欠ける傾向にある。

そこで本学では、このような課題に対応するため、平成21年度文部科学省「学生支援推進プログラム」選定事業として、新たに「総合理解力の向上を図る就職支援プログラム」を取りまとめた。

これに際し、本学が長年にわたりお付き合い頂いてきた採用企業・施設に対し、本学の卒業生の就業実態と就業先からの期待等を調査し、若干の知見を得たのでここに報告する。

II. 方法

1. 調査時期および調査対象

平成22年10月20日から11月21日までの1ヶ月間に実施した。

調査対象は、平成12年から平成21年度までの10年間に本学の学生を採用いただいた企業・施設1,297施設（幼児保育学科：874施設、健康栄養学科：423施設）とし、アンケート調査を郵送にて依頼した。

2. 調査内容

調査内容は、対象者の属性を問う設問4問、本学からの採用状況に関する設問6問のほか、同施設が採用した他学の学生との違いを問う設問18項目、約10年前

と比較した最近の学生の特徴を問う設問18項目、専門領域での本学の学生の特徴を問う設問各学科2問および本学の教育への要望の14問48項目とした（資料1）。

III. 結果

1. 対象者の属性

調査を依頼した企業・施設1,297施設—幼児保育学科：874施設(67.4%)、健康栄養学科：423施設(32.6%)—のうち、回答を得られたのは286施設、回答率22.1%であった。その内、幼児保育学科の関連施設は252施設(88.1%)、健康栄養学科関連施設は37施設(12.9%)、いずれにも関連のある施設は3施設であった（表1）。

回答施設を所在地別にみると（図1）、埼玉県は69.9%と最も多く、次いで栃木(8.0%)、東京(6.3%)であった。また、種別でまとめたところ（図2）、幼稚園54%、保育所33%、事業所10%、病院3%の順であった。

表1 回答者の属性

幼児保育関連施設	249
栄養士関連施設	34
両学科関連施設	3
合 計	286

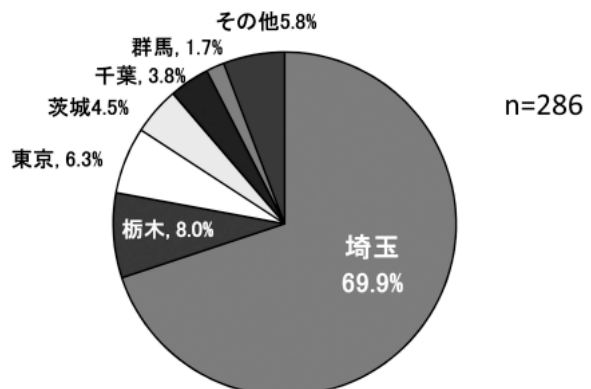


図1 回答施設の所在地

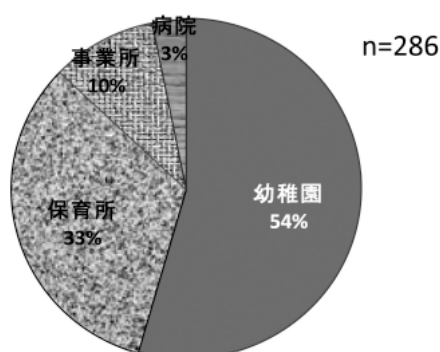


図2 施設の種別

2. 施設で採用した本学卒業生の能力について

対象施設のうち、2005年～2009年の5年間に短期大学生を採用した施設は、257施設2,138人、うち、本学卒業生を採用した施設は172施設(66.9%)410人(19.2%)であった。

採用のあった対象施設に対し、「本学卒業生と他学卒業生を比較し、どのように感じているか」と尋ねた結果を図3に示した。本学の学生は他短期大学生に比べ、やる気(58.4%)、協調性(52.3%)、健康度(49.3%)、粘り強さ(46.6%)で高い評価を得ていた。反面、リーダーシップ(10.5%)、文章表現力(10.1%)、問題点の発見能力(8.3%)などで「やや劣っている」と感じられていた。特に、数理的能力(22.3%)、プレゼンテーション能力(25.8%)では「やや優れている」と評価されている割合が最も低い結果となった。

3. 10年前と比較した最近の短期大学生の能力の特徴

最近の短期大学卒業生の能力について、約10年前と比較して優れているかを尋ねた結果を図4に示した。

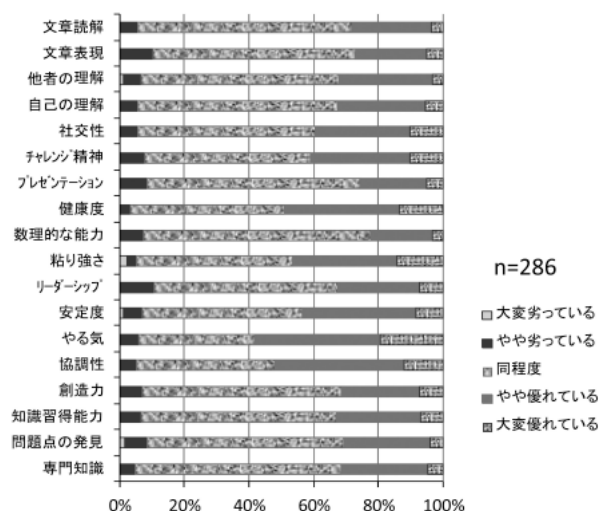


図3 他短期大学の学生と比較した、本学学生の特徴

その結果、最近の短期大学卒業生は10年前と比較して、社交性(22%)、協調性(17%)等で優れているという評価を得た。しかしながら、全体として「大変劣る」、「やや劣る」と答えた項目が多く、特に粘り強さ(53%)、問題点の発見力(42%)などでは「特に劣る」との回答が多かった。

IV. 考察

本学の卒業生の採用企業・施設における実態と期待について知ることを目的としてアンケート調査を実施した。回答いただいた施設の9割が幼児保育学科関連施設であり、本学の幼児保育学科への関心度の高さがうかがわれる結果となった。

1. 本学卒業生の能力について

本学の学生は他短期大学生に比べ、やる気、協調性、健康度、粘り強さで高い評価を得ていた。本学幼児保育学科では、音楽や図画工作、体育が好きで何事にも積極的な学生、保育士資格と幼稚園教諭免許の両方を取得しようとする意欲的な学生、特にピアノについては、基礎技能を身に付けようと努力できる学生²⁾を募集しており、AO入試等において十分にその意欲をアピールすることによって入学を許可された学生である。また、2年間の短期大学の生活においても、入学後間もなく経験する保育実習に始まり、2年次での施設実習まで、体育大会、五峯祭、宿泊研修、海外研修などの行事と並行しての取り組みである³⁾。体調管理は勿論のこと、高いモチベーションをもって一つひとつ取り組みなければ2つの資格の同時取得は不可能であり、この2年間での教育によりこれらの高い評価を得る気

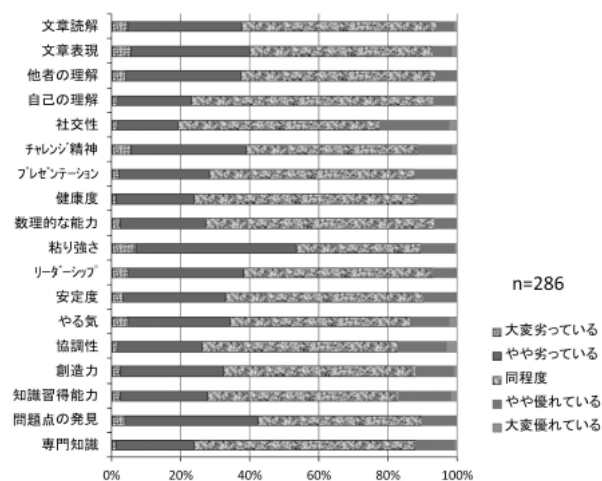


図4 10年前と比較した最近の短期大学生の能力の特徴

質が築き上げられたものと窺い知ることができた。

また、1割を構成する健康栄養学科では、栄養士・管理栄養士や栄養教諭の資格を取得しようと明確な目的意識を持っている学生を募集し²⁾、入学後も栄養士免許の取得卒業には68単位、栄養士免許・栄養教諭二種免許の取得卒業には82単位におよぶ科目を修めねばならない³⁾。これを実践するには、健康管理は勿論のこと、高い職業意識、学生間でのチームワークが欠かせない。いずれの学科においても、専門職としての資格取得という明確な目標設定により、短期大学での積極的問題解決の習慣が実社会に出てからも活かされている現状が見て取れると考えた。

半面、リーダーシップ、文章表現力、問題点の発見能力などで「やや劣っている」と感じられていた。

本学では学生生活や社会事象から問題点を的確に捉え、それを解決する能力を身に付けることを目的として、テュートリアル教育を教養教育（平成20年度文部科学省「質の高い大学教育推進プログラム（教育GP）」採択プログラム）並びに専門教育に取り入れ、学生がその課題を検討し、思考を重ねながら掘り下げていき、解決していく能力を育成している⁴⁾。しかしながら、この取り組みが始まったのは今般の対象となる卒業生が巣立った後の取り組みであり、その効果については今後の実態調査結果が待たれるところである。

2. 10年前と比較した最近の短期大学生の能力の特徴

最近の短期大学卒業生の能力について、約10年前と比較して優れているか否かを尋ねた結果、社交性、協調性等で優れているという評価を得たものの、全体として「大変劣る」、「やや劣る」と答えられた項目が多く、特に粘り強さ、問題点の発見力などでは「特に劣る」との回答が多かった。

今般の評価対象となったと考えられる卒業生らは、「ゆとり教育」の影響を少なからず受けた学年である。彼らは、平成14年時には小学5年生、学力調査の対象となった学年である。平成14年当時いわゆる「学力低下」について社会的関心が高まり、学力向上にむけた学校支援プログラム構築のための基盤研究⁵⁾が行われている。これによれば、『子どもたちの学力が全般的に低下しているというわけではなく、むしろ、「できる子とできない子の格差が拡大して」ふたコブ化が進んでいる。』ことへの懸念、『全体的傾向として子どもたちの「勉強離れ」が進んでいる』ことを指摘している。「学習離れ」は、子どもが生まれ育つ家庭の文化的環境の影響を受けた現象として生じ、しかも、家庭

環境による格差は、学習時間や家庭での復習といった学習行動面にとどまらず、学習をめぐる意欲にまで影響を与えていると結論付けている。

科目別の検討では、小学生の国語での記述式の同一問題で、これより5年前に実施された前回は有意に下回る状況を示し、目的に応じて自分の考えを明確に文章構成して書く力を育成することの必要性を指摘している。また、中学生においても根拠を明確にしながら自分の考えや意見を述べる力や、文章構成や展開を正確にとらえる力などを育成する指導改善が必要であることを指摘している。

小学生社会科では、同一問題による比較で5年前を有意に下回るものが過半数であり、資料を読み取り、複数の資料を関連づけて活用し、社会的事象の概要や特色をとらえる学習に関する問題等での得点が低かった。このことから、地図や統計、基礎的資料を丹念に読み取り、関連づけて活用したりする指導の充実が必要であると結論付けている。

小学生の算数では、「思考・判断」についての問題での得点が低く、解答方法を自らが工夫する学習などを充実させるとともに、計算の技能を定着させる指導を一人ひとりの学習状況に応じた指導法の改善が必要であるとしている。

これらから読み取ると、今般の評価対象となった学生の多くは「ゆとり教育」の影響を受け、学習の楽しさを感じられないまま、目的意識を持たないままに進学をし、自己学習の時間はあまり持たず、結果として基礎的な国語力、計算力などの定着が不十分であったと同時に、あらゆる事象に対して関心を持ち、問題点を発見する力の育成が不十分であったと推測される。

問題点発見、問題解決については、文章読解力・表現力無くしては評価もままならない。金城は⁶⁾、女子大学生を対象とした4つの基本的なコミュニケーション能力（「話す」、「聞く」、「書く」、「プレゼンテーション」）と自己効力⁷⁾との関係の実態調査によって、各コミュニケーション能力について、当該能力の過去における経験が乏しく、その行為の実現に対する不安感情が強い、他者からの評価が低いと認識している傾向を明らかとした。例えば、レポートを書くのを不得意と感じている学生は文章表現に対する自己効力感が全般的に低く、書くことを好まないため、文章を書いた経験が乏しいという。また、聞く能力に関する自己効力の低い学生は、話の要点の理解が苦手であり、要点を整理しながら聞く習慣がなく、話を理解しようとする態度に欠けており、集中力に乏しく興味の無い話は

聞きたがらない傾向があることを指摘している。これらの学生は、授業を聞くのが苦痛であり、ノートを取ることが不得手である傾向を報告している。プレゼンテーション能力についても、不得意と感じている学生は人前で自分の意見を述べる際の不安感が強く、人前での発表経験に乏しく、どれだけ準備しても後悔する傾向が強い事を指摘し、上手にプレゼンテーションしている人を見ても自分には出来ないと言ってしまう傾向が見られたことを報告している。

これらを総合して本学の卒業生について考察を加えると、幼少期より基礎的な計算力・文章力や問題解決意欲を育成されぬまま、短期大学での学習時、十分な傾聴や問題発見能力が身に付かず社会に出るものが少なくなかったのではないかと推察される。

労働政策研究・研修機構の調査結果（2011）によれば⁸⁾、「コミュニケーション能力が高い」「仕事に対する熱意がある」「チャレンジ精神がある」「職業意識・勤労意欲が高い」のほか、「社会常識やマナーが身に付いている」などが採用企業の新卒学生に対して今後重視する項目であるとされる。

本学では前述のテュートリアル教育も軌道に乗ってきており、今後はこれらコミュニケーション能力をさらに強化できるよう、各科目担当教員の対応が望まれる。

本多は⁹⁾、進路が決定している者は、決定していない者に比較して進路決定に際し、自分の意思と自己実現を重視し、決定した進路をやり通す事が大切だという信念をもっていることを明らかにしている。同時に、1年時よりも3年時の方が自己実現を重視する傾向があることも報告している。学生の進路決定に当たり、自己の理解、社会の現状理解などを積極的にプログラムに取り入れるると同時に、早期に専門職理解を導くことは2年で就業する短期大学の学生にとって重要であると考えられる。平成23年度より開講された「キャリア教育」の担う所は大きいと考えられた。

V. まとめ

本学卒業生の採用企業・施設（1,297施設）に対し、卒業生の実態と期待を調査した。回答率22.1%、内幼児保育学科の関連施設は88.1%であった。

本学の学生は他短期大学生に比べ、やる気、協調性、健康度、粘り強さで高い評価を得た半面、リーダーシップ、文章表現力、問題点の発見能力などで「やや劣っている」と評価された。最近の短期大学卒業生の能力について、約10年前と比較した結果、社交性、協調

性等で優れているという評価を得たものの、全体としては「大変劣る」、「やや劣る」との回答が多く、特に粘り強さ、問題発見力などであった。採用企業は「コミュニケーション能力が高い」「仕事に対する熱意がある」「チャレンジ精神がある」「職業意識・勤労意欲が高い」のほか、「社会常識やマナーが身に付いている」などを新卒学生に対して望むとされる。

早期に自己の理解、社会の現状理解、専門職理解などを積極的にプログラムに取り入れた「キャリア教育」は、2年で就業する短期大学生の進路決定に当たり重要であると考えられた。

VI. 謝辞

本研究遂行にあたりご協力いただきました企業・施設の皆様にこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。

VII. 参考文献

- 1) 国際学院埼玉短期大学：平成21年度文部科学省「学生支援推進プログラム」選定事業報告書（平成21年～22年度）総合理解力の向上を図る就職支援プログラム，2011.
- 2) 国際学院埼玉短期大学：平成21年度学生募集要項
- 3) 国際学院埼玉短期大学：2011年度授業概要—Syllabus—，2011.
- 4) 国際学院埼玉短期大学：テュートリアル教育による教養教育の充実，2008.
- 5) http://www.osaka-c.ed.jp/jinken/kiyo_h16/all.pdf（参照2012/01/04）
- 6) 金城 光：女子大学生の学業に関わるコミュニケーション能力と自己効力の関係についての実態調査，大妻女子大学紀要—社会情報系—社会情報学研究 15，235-249，2006.
- 7) Bandura, A.: Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. Psychological Review 84, 191-215, 1977.
- 8) 独立行政法人労働政策研究・研修機構：「入職初期のキャリア形成と世代間コミュニケーションに関する調査」<http://www.jil.go.jp/kokunai/blt/backnumber/2011/10/030-038.pdf>.（参照2011/10/26）
- 9) 本多陽子：大学生における進路決定に関する信念の特徴，日本青年心理学会大会発表論文集(12)，68-69，2004.

資料1 就職先アンケート調査票

就職施設先様へのアンケート調査票

- いただいた個人情報は、外部に公開いたしません。
- 回答に迷う場合は、最も近いものを選んで回答してください。
- 回答しづらい、あるいは回答したくない設問については、空欄にしてください。
- 設問によっては、「1つだけ○」「番号を記入」などと明記されていますので、指示に従って回答してください。
- 本アンケートは平成22年11月19日までに同封の返信用封筒にてお送りくださるようお願い申し上げます。

問合せ先

〒330-8548

埼玉県さいたま市大宮区吉敷町2-5

国際学院埼玉短期大学 学務課学生支援担当

電話048-641-7468

FAX048-641-7432

- アンケートをご記入いただいている方の性別・年齢・役職についてお答えください。
 ① 男性 ② 女性
 ①20歳代 ②30歳代 ③40歳代 ④50歳代 ⑤60歳代以上
 役職名 _____
- 施設の施設名、所在地についてお伺いします。
 (施設名) _____ (所在地) _____ 都・道・府・県 _____
- 施設の種類についてお尋ねします。(1つだけ選んでください。)
 ①病院 ②保育所 ③事業所 ④学校 ⑤幼稚園 ⑥その他 _____
- 過去に国際学院埼玉短期大学の卒業生を採用されたことがありますか。
 ①はい ②いいえ
- 過去5年間の施設での採用者数についてご記入ください。該当者がいない場合は0と記入してください。
 ①2005年～2009年度 短期大学卒 () 人 このうち国際学院埼玉短期大学からの採用 () 人
- 昨年度の施設での採用人数についてご記入ください。
 ②2009年度 短期大学採用人数 () 人 このうち国際学院埼玉短期大学からの採用 () 人
- 施設において過去5年間で採用者数の多い上位3校の大学名、短期大学名を記入ください。
 ① _____ ② _____ ③ _____
- 本学学生の採用方法について該当する項目に1つに○をつけて下さい。(複数の採用方法を摂っている場合は最も一般的な方法に○をつけて下さい。
 ①自由応募 ②推薦 ③その他 _____ ④採用なし
- 将来にわたって国際学院埼玉短期大学からの採用者数について該当する項目に○をつけて下さい。
 ①国際学院生の割合を増やしたい。 ②国際学院生を現在と同程度の割合
 ③国際学院生の割合を減らしたい ④国際学院生の今後採用予定はない。
- 施設で採用した短大卒者の働く上での能力について、国際学院埼玉短期大学と他の短期大学と比較して感じていることについて、それぞれの該当する項目に1つ○をつけて下さい。
 国際学院埼玉短期大学出身者と他短大出身者と比較して

	大変優れている	やや優れている	同程度	やや劣っている	大変劣っている
専門領域に関する知識	5	4	3	2	1
問題点を発見する	5	4	3	2	1
新たな知識を素早く身につける	5	4	3	2	1
創造力	5	4	3	2	1
協調性	5	4	3	2	1
やる気	5	4	3	2	1
情緒面の安定度	5	4	3	2	1
リーダーシップ	5	4	3	2	1
精神的な粘り強さ	5	4	3	2	1
数理的な能力	5	4	3	2	1
身体健康度	5	4	3	2	1
プレゼンテーション能力	5	4	3	2	1
チャレンジ精神	5	4	3	2	1
社交性	5	4	3	2	1
自己の理解	5	4	3	2	1
他者の理解	5	4	3	2	1
文章表現能力	5	4	3	2	1
文章読解の能力	5	4	3	2	1

11. 約 10 年前と比較して最近の短大卒の働く上での能力について感じていることを、それぞれの項目の該当する欄の番号に 1 つずつ○をつけてください。

	大変優れている	やや優れている	同程度	やや劣っている	大変劣っている
専門領域に関する知識	5	4	3	2	1
問題点を発見する力	5	4	3	2	1
新たな知識をすばやく身につける	5	4	3	2	1
創造力	5	4	3	2	1
協調性	5	4	3	2	1
やる気	5	4	3	2	1
情緒面の安定度	5	4	3	2	1
リーダーシップ	5	4	3	2	1
精神的な粘り強さ	5	4	3	2	1
数理的な能力	5	4	3	2	1
身体の健康度	5	4	3	2	1
プレゼンテーション能力	5	4	3	2	1
チャレンジ精神	5	4	3	2	1
社交性	5	4	3	2	1
自己の理解	5	4	3	2	1
他者の理解	5	4	3	2	1
文章表現能力	5	4	3	2	1
文章読解の能力	5	4	3	2	1

12. 国際学院の卒業生について、他大学と比較して専門領域について優れていることはどのような点ですか。(複数回答可)

健康栄養学科

①調理技術 ②献立作成業 ③マネジメント ④栄養指導 ⑤臨床栄養

⑥その他_____

幼児保育学科

①器楽演奏(ピアノ) ②声楽 ③造形表現 ④幼児体育 ⑤保育技術

⑥その他_____

13. 国際学院の卒業生について、他大学と比較して専門領域について劣っていることはどのような点ですか。(複数回答可)

①調理技術 ②献立作成業 ③マネジメント ④栄養指導 ⑤臨床栄養

⑥その他_____

幼児保育学科

①器楽演奏(ピアノ) ②声楽 ③造形表現 ④幼児体育 ⑤保育技術

⑥その他_____

14. 国際学院埼玉短期大学の教育に望むことがありましたらお書き下さい

ご協力ありがとうございました。

動物性食品中の亜硝酸塩含有量

Nitrite Content in Various Animality Foods

田中 章男・秋山 佳代・大越 光雄・野原 健吾

田中 辰也・樋口 真奈・那倉 幸恵*・加藤 里美

食品中の亜硝酸塩の存在は、摂取するとヒトにメトヘモグロビン血症を引き起こすことや、胃内で発ガン性物質ニトロソ化合物を生成する可能性がある。そこで、生食肉、食肉および魚肉加工製品、チーズなどの動物性食品における亜硝酸塩含有量を測定し現状を把握すると共に、過去の報告例との比較検討を行った。その結果、牛肉、豚肉および鶏肉などの生食肉中の含有量は0.1ppm以下であった。ハム類は0.3～9.5ppm、ソーセージは不検出～19.0ppm、ベーコン類は0.3～15.1ppmであり、平均はそれぞれ4.8ppm、5.1ppm、6.0ppmであった。過去の報告との比較では、1970年～1980年代の高値より低く、1998年以降の報告とではほぼ同じレベルであった。近年は食肉製品中の含有量の低減化が伺われた。一方、ナチュラルチーズは不検出～0.53ppm、プロセスチーズは不検出～2.00ppmであり、平均はそれぞれ0.12ppm、0.35ppmであった。わが国では添加が認められていないにもかかわらず検出された。

キーワード：生食肉、食肉および魚肉加工製品、チーズ、亜硝酸塩、含有量

I. はじめに

ヒトは亜硝酸塩(NO_2^-)を食品種によって量的に異なるものの常に体内に摂取している。

しかし、亜硝酸塩は化学的には不安定であるため自然環境下での存在は微量であり、ヒトが自然食品より直接に摂取する量は極めて少ないものである。ところが亜硝酸塩は肉組織に添加されると、筋肉色素のミオグロビンからニトロソミオグロビンが生じ、肉製品の特徴ある安定な赤い色素が生成され、これを加熱するとニトロソミオクロムとなり、さらに安定した美しい同様の色素が生成される¹⁾。また、亜硝酸塩はボツリヌスなどの多くの細菌類に対する抗菌作用もあるため²⁾、添加後の肉の腐敗を遅らせることができ保存性を高める。さらに、亜硝酸塩を食肉に添加すると、正確な反応は不明なものの食肉の風味を醸しだすことが分かっている³⁾。これらの効用のため、食肉加工製品やチーズなどの製造された食品に各国で使用の制限値を設定して添加することを認めている。わが国では、チーズへの使用は認めていないが、食品衛生法では亜硝酸性窒素($\text{NO}_2^- \cdot \text{N}$)として食肉製品および鯨肉ベ

ーコンには70g/kg (70ppm) 以下、魚肉ハムおよび魚肉ソーセージには50g/kg (50ppm) 以下、さらにイクラ、スジコおよびタラコには5.0g/kg (5ppm) 以下の添加が認められている⁴⁾。このため、ヒトはこれらの食品より比較的多量の亜硝酸塩を直接に摂取することになる。

亜硝酸塩はそれ自体にも毒性があるが、食品中の亜硝酸塩の存在が食品衛生上で問題になったのは、非衛生的に保存された食品を食してメトヘモグロビン血症を引き起こすことで従来より広く知られていた⁵⁻⁶⁾。しかし、特に亜硝酸塩が食品衛生上で問題になったのは、ヒトが摂取した亜硝酸塩が胃内でアミン類と速やかに反応して発ガン性物質のN-ニトロソ化合物を生成する可能性が指摘されたためである⁷⁻⁸⁾。これを契機に、食品中の亜硝酸塩の存在は今までとは異なった視点より関心が広がり、世界各国で調査研究が進められてきた。アミン類は魚卵や魚肉などに豊富に存在しており、これらを大切な蛋白源としているわが国ではこの問題は重大な関心事であり、食肉加工製品に添加されている亜硝酸塩の存在に大きな関心を抱かせることになった。

一方、従来から食品中の硝酸塩(NO_3^-)は微生物

* フジ産業株式会社

によって亜硝酸塩に還元されることが分かっており、このため、食品中の硝酸塩の存在は亜硝酸塩の供給源となりうることから、亜硝酸塩と共に食品中の硝酸塩の存在にも興味をもたれている。この種の食品の一例としてチーズが問題となっている。ある種のナチュラルチーズの製造の場合には熟成の初期に酪酸菌の胞子の発芽増殖によりガス発酵の起こることはよく経験することである。この場合には著しい臭気を発生することが特徴である。このため、チーズの内部は完全に空洞化し外見的には製品の膨張することが認められる。このことはブラウニングと呼ばれている。これに対して酸化力のある塩を添加した場合には膨張を抑制し、そのためチーズの製造の失敗を防止できることが古くから経験的に知られている。この塩には硝酸塩(NO_3^-)の添加が効果的であることが報告されているが、これはチーズ中に存在する硝酸塩還元菌が添加された硝酸塩を亜硝酸塩に還元したため、生成された亜硝酸塩が嫌気性の酪酸菌の発芽増殖を抑制するためである⁹⁾。このことから、わが国の食品衛生法では硝酸塩を発酵調整剤としてチーズの原料乳1リットル当たり硝酸のカリウム塩またはナトリウム塩として0.20g以下の添加が認められている。そのほか、チーズに添加する硝酸塩の基準にはカナダやブラジルではチーズの原料乳1リットル当たり硝酸のカリウムまたはナトリウム塩として0.20g以下、オランダでは0.15gなどがある⁴⁾。このため、チーズ製品には亜硝酸塩が添加されていないにもかかわらず検出されることがあるが、これはチーズに存在する硝酸塩由来の亜硝酸塩であることが指摘されている^{10~11)}。すなわち、チーズ中に存在する微生物が硝酸塩を亜硝酸塩に還元した結果である。このように、チーズ製品には亜硝酸塩が添加されていなくても、硝酸塩由来の亜硝酸塩が検出される可能性がある。そこで、数種類のチーズ製品における亜硝酸塩を測定したところ、平均0.5ppmの亜硝酸塩が検出された¹²⁾。このことは食品衛生管理上の問題であり、さらに食品監視の際に混乱をきたすことにもなる。

平成22年7月22日の中国衛生省の発表によれば¹³⁾、亜硝酸塩を使用した肉を食して7人が死亡し、169人が食中毒を引き起こしている。このように、現在でも食品における亜硝酸塩で健康被害を受けている例が報告されている。

今回の研究では、市販されている生食肉、食肉および魚肉加工製品、チーズにおける亜硝酸塩の含有量を調査し、食品衛生上において問題がないか調べた。さらに、過去における報告例との比較検討も行ったので

報告する。

Ⅱ. 実験方法

1. 試料および試薬

(1) 試料

生食肉（牛肉、豚肉、鶏肉）、食肉および魚肉加工製品（ハム類、ソーセージ、ベーコン類、魚肉ソーセージ）、チーズ（ナチュラルチーズ、プロセスチーズ）は市販品を入手し、これらを実験に供した。ただし、食肉は全て国産のものを試料とした。また、食肉および魚肉加工製品、ベーコン類、チーズは全て製造者が違っているものを試料とした。

(2) 試薬

- 1) スルファニルアミド溶液：スルファニルアミド0.5gを塩酸（1+1）溶液100mlに加温して溶解する。
- 2) ナフチルエチレンジアミン溶液：N-（1-ナフチル）エチレンジアミン塩酸塩0.12gを蒸留水100mlに溶解し、不溶物があればろ過する。この溶液は褐色びんに保管する。
- 3) 亜硝酸塩標準溶液：亜硝酸ナトリウムを硫酸デシケート中で24時間乾燥した後、その0.493gを精秤した後1000mlのメスフラスコに移し滅菌水に溶解し標線までメスアップする。これを標準原液とする。次に、この原液10mlを100mlのメスフラスコにとり、滅菌水を加えて100mlのメスフラスコに移し標線までメスアップする。その後、この溶液の2.0mlを100mlのメスフラスコにとり、滅菌水で標線までメスアップし、これを標準溶液とする（用時調整）。本標準溶液1mlは亜硝酸性窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）0.2 μg に相当する。
- 4) 酢酸アンモニウム緩衝溶液：酢酸アンモニウム100gを滅菌水約900mlに溶解し、10%アンモニア水溶液でpH9.1に調整した後、滅菌水を加えて1000mlとする。
- 5) 0.5mol水酸化ナトリウム水溶液：水酸化ナトリウム10gを500mlのメスシリンダーにいれ、これに滅菌水400mlで溶解し、その後、標線までメスアップする。
- 6) 12%硫酸亜鉛水溶液：硫酸亜鉛（ $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）12gを100mlのメスシリンダーにいれ、滅菌水80mlで溶解し、その後、標線までメスアップする。
- 7) 10%アンモニア水溶液：強アンモニア水36mlに蒸留水を加えて100mlとする。

また、試薬はすべて和光純薬工業（株）製の特級ものを

使用した。

2. 亜硝酸塩の定量

(1) 試料の調整

①生食肉，食肉製品および魚肉製品：試料を細かく切り，その10gをとり，これを80℃の温湯約70mlを加えてブレンダーに移しホモジナイズする。これを200mlの共栓比色管に先の温湯で定量的に移し，さらに容器は適量の温湯で数回洗って共栓比色管に加える。このとき共栓比色管中の液量は約150mlとする。また，別に滅菌水150mlが加えてある200mlの共栓比色管を用意する。それぞれの共栓比色管に0.5mol水酸化ナトリウム水溶液10mlを加えてよく混合し，さらに12%硫酸亜鉛水溶液10mlを加えて良く振り混ぜた後，ときどき振り混ぜながら80℃の水浴中で20分間加温する。その後，冷水中で室温まで冷却し，これに酢酸アンモニウム緩衝溶液20mlを加え，さらに滅菌水を加えて200mlとする。この内容をよく混和し，約10分間放置した後，乾燥口紙を用いて共栓三角フラスコ中へろ過し，最初のろ液約20mlを捨て，以降の透明なろ液を試験溶液とする。

また，別に滅菌水150mlが加えてある200mlの共栓比色管を用意し，食品試料と同様に操作し，得られたろ液を空試験溶液とする。

②チーズ：生食肉，食肉製品および魚肉製品の場合と同様に操作する。ただし，0.5mol水酸化ナトリウム溶液および12%硫酸亜鉛水溶液はそれぞれ20mlを用いる。

(2) 定量操作

亜硝酸塩は，図1に示すように，通常の実験室や試験室でルーチン操作法として広く採用されているジアゾカップリングを利用した比色法で測定した。すなわち，先の試験溶液20mlにスルファニルアミド溶液1mlを加えて混和し，次いでナフチルエチレンジアミン溶液1mlおよび蒸留水を加えて25mlとし，よく混和して発色させ20分間放置する。次いで空試験溶液20mlについて試験溶液と同様に操作したものを対照液とし

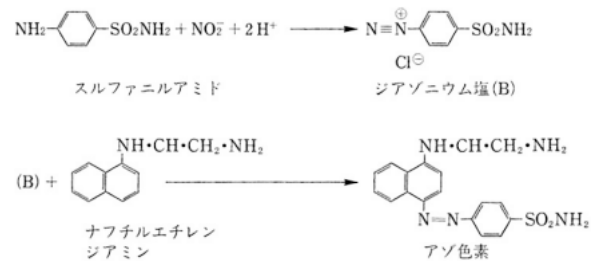


図1 亜硝酸塩測定における反応

て波長540nmにおける吸光度 A_1 を測定し，あらかじめ作成した検量線から試験溶液20ml中の亜硝酸性窒素量を求める。なお，試験溶液が着色している場合には試験溶液20mlに塩酸（1 + 1）溶液1mlおよび蒸留水1mlを加えて25mlとしたものの吸光度 A_0 を蒸留水で対照として測定し， $A_1 - A_0$ より20ml中の亜硝酸性窒素量を求める。なお，亜硝酸性窒素量から亜硝酸塩量に算出する際には検量線からえられた亜硝酸性窒素量に変換係数3.28を乗ずることにより求めた。

(3) 検量線の作成

まず，亜硝酸塩標準溶液2ml，5ml，10ml，15mlおよび20mlを25mlの共栓付試験管にそれぞれとり，滅菌水を加えて約20mlとする。これらにスルファニルアミド溶液1mlずつを各共栓付試験管に加えてよく混合し，次いで，ナフチルエチレンジアミン溶液1mlずつと蒸留水を加えて25mlとし，よく混和する。別の共栓付試験管に蒸留水20mlをとり，同様に操作したものを対照液として20分後に波長540nmにおけるそれぞれの吸光度を測定し，検量線を作成する。

Ⅲ. 結果

1. 生食肉における亜硝酸塩の含有量

生食肉における亜硝酸性窒素および亜硝酸塩の含有量の結果を表1に示す。牛肉，豚肉および鶏肉の3種類について測定した結果，表1にみられるように，牛肉は亜硝酸塩不検出～0.16ppm（亜硝酸性窒素不検出～0.05ppm），平均は同0.06ppm（同0.02ppm）であ

表1 市販食肉における亜硝酸塩の含有量（ppm）

食品名	実試料名	試料数	亜硝酸性窒素	平均	亜硝酸塩	平均
食肉	牛肉	5	n.d.～0.05	0.02	n.d.～0.16	0.06
	豚肉	5	n.d.～0.15	0.06	n.d.～0.50	0.20
	鶏肉	5	n.d.～0.03	0.02	n.d.～0.10	0.07
全体の平均				0.03		0.11

n.d.；不検出

表2 市販の食肉および魚肉加工製品における亜硝酸塩の含有量 (ppm)

食品名	実試料名	試料数	亜硝酸性窒素	亜硝酸塩濃度
ハム類	ボンレスハム	4	0.1~2.9	0.3~9.5
	平均		1.2	3.9
	ロースハム	2	1.6~2.5	5.2~8.2
	平均		2.1	6.7
	平均		1.5	4.8
ソーセージ	ソーセージ	5	0.2~5.8	0.7~19.0
	平均		3.1	10.1
	魚肉ソーセージ	5	n.d~0.1	n.d~0.3
	平均		0.0	0.1
	平均		1.6	5.1
ベーコン類	ベーコン	5	0.1~4.6	0.3~15.1
	平均		2.8	9.3
全体の平均			1.8	6.0

n.d.; 不検出

り、豚肉は亜硝酸塩不検出~0.50ppm (亜硝酸性窒素不検出~0.15ppm), 平均は同0.20ppm (同0.06ppm) であり、また、鶏肉は亜硝酸塩不検出~0.10ppm (亜硝酸性窒素不検出~0.03ppm), 平均は同0.07ppm (同0.02ppm) であった。さらに、全体の平均は亜硝酸塩0.11ppm (亜硝酸性窒素0.03ppm) であった。

2. 食肉および魚肉加工製品における亜硝酸塩の含有量

(1) 食肉および魚肉加工製品における亜硝酸性窒素および亜硝酸塩の含有量

21試料における含有量の測定結果を表2に示す。これらの製品中で含有量が最も高いのはソーセージの亜硝酸塩19.0ppm (亜硝酸性窒素5.8ppm) であり、最も低いのは魚肉ソーセージの同0.0ppm (同0.0ppm) であり、全体の平均は同6.0ppm (同1.8ppm) であった。

(2) ハム類における亜硝酸塩の含有量

ハム類は、表2にみられるように、最も高いのはボンレスハムの亜硝酸塩9.5ppm (亜硝酸性窒素2.9ppm), 最も低いのは同0.3ppm (同0.1ppm) であり、平均は同4.8ppm (同1.5ppm) であった。また、ハム類別にみると、ボンレスハムの含有量の範囲は亜硝酸塩0.3~9.5ppm (亜硝酸性窒素0.1~2.9ppm) であり、平均は同3.9ppm (同1.2ppm) であった。またロースハムの含有量の範囲は亜硝酸塩5.2~8.2ppm (亜硝酸性窒素1.6~2.5ppm) であり、平均は同6.7ppm (同2.1ppm) であった。一方、魚肉ハムについては市場で市販品がえられなかったため、今回は調査することはできなかった。

(3) ソーセージにおける亜硝酸塩の含有量

ソーセージは、表2にみられるように、最も高いのはソーセージの亜硝酸塩19ppm (亜硝酸性窒素5.8ppm), 最も低いのは魚肉ソーセージの同0.0ppm (同0.0ppm) であり、全試料の平均は同5.1ppm (同1.6ppm) であった。また、ソーセージの含有量の範囲は亜硝酸塩0.7~19.0ppm (亜硝酸性窒素0.2~5.8ppm) であり、平均は同10.1ppm (同3.1ppm) であった。一方、魚肉ソーセージの含有量の範囲は亜硝酸塩0.0~0.3ppm (亜硝酸性窒素0.0~0.1ppm) であり、平均は同0.1ppm (同0.0ppm) であった。

(4) ベーコン類における亜硝酸塩の含有量

ベーコンは、表2にみられるように、最も高いのは亜硝酸塩15.1ppm (亜硝酸性窒素4.6ppm), 最も低いのは同0.3ppm (同0.1ppm) であり、平均は同9.3ppm (同2.8ppm) であった。

2. チーズにおける亜硝酸塩の含有量

チーズ40試料における亜硝酸性窒素および亜硝酸塩の含有量の結果を表3に示す。

これらの製品で含有量が最も高いのは亜硝酸塩2.00ppm (亜硝酸性窒素0.61ppm) であり、全体の平均は同0.24ppm (同0.07ppm) であった。チーズ全体の亜硝酸塩の検出率は60.0%であった。なお、検出された含有量値としての範囲は、亜硝酸塩0.04ppm~2.00ppm (亜硝酸性窒素0.01~0.61ppm) であった。またチーズの種類別では、ナチュラルチーズの含有量の範囲は亜硝酸塩0.03~0.53ppm (亜硝酸性窒素0.01~0.16ppm) であり、平均は同0.12ppm (同0.03ppm)

表3 チーズにおける亜硝酸塩の含有量 (ppm)

食品名	実試料名	試料数	亜硝酸性窒素	亜硝酸塩
チーズ	ナチュラルチーズ	20	n.d.~0.16	n.d.~0.53
	平均		0.03	0.12
	プロセスチーズ	20	n.d.~0.61	n.d.~2.00
	平均		0.11	0.35
全体の平均			0.07	0.24

n.d.; 不検出

であり、プロセスチーズの含有量の範囲は亜硝酸塩 0.02~2.00ppm (亜硝酸性窒素0.01~0.61ppm) であり、平均は同0.35ppm (同0.11ppm) であった。そして、ナチュラルチーズ場合の亜硝酸塩の検出率は50.0%、プロセスチーズのそれは70.0%であった。これらの結果、プロセスチーズの亜硝酸塩の含有量はナチュラルチーズよりも高い値を示し、検出率も同様であった。

IV. 考察

亜硝酸塩は自然界に広く分布しているが、化学的には不安定であり、その存在量は比較的少ない。そのため、漬物などの発酵野菜および野菜缶詰、あるいは非衛生的に保存されたような野菜などを除けば、一般には植物性食品中に検出される亜硝酸塩は1 ppm以下の含有量である¹⁴⁾。一方、このことは動物性食品の場合も同様であり、新鮮な食肉および魚肉などにおいても亜硝酸塩の含有量は1 ppm以下であることが報告されている¹⁵⁾。今回の研究で用いた生食肉試料は牛肉、豚肉および鶏肉の3種類であったが、これらにおける亜硝酸塩含有量はいずれも0.1ppm以下であり、非常に微量であった。このことは過去の報告と同様であり、裏付けるけるものとなった。

したがって、一般に食肉に高い亜硝酸塩含有量がみられる場合は、食品添加物として使用されたものである。すでに述べたように、亜硝酸塩は食肉および魚肉加工製品の発色剤として使用したり、あるいは抗菌性があるために食肉の腐敗・保存性や製品の風味を醸しだすことに利用されている。すなわち、食肉に亜硝酸塩を添加するのは、製品の色調、ボツリヌス菌の発育阻止および風味付けを目的としている¹⁶⁾。一方、チーズには亜硝酸塩を直接に添加することはしないが、チーズの製造の場合には熟成の初期に酪酸菌の胞子の発芽増殖によりガス発酵の起こるため、これを抑制するために酸化力のある硝酸塩を添加する。その結果、チーズ中に存在する硝酸塩還元菌が添加された硝酸塩を

亜硝酸塩に還元するため、生成された亜硝酸塩が嫌気性の酪酸菌の発芽増殖を抑制する⁹⁾。すなわち、亜硝酸塩が直接に添加されていなくても実質的には亜硝酸塩を添加したのと同じになるわけである。そのため、食品添加物として使用される亜硝酸塩については、対象食品や数値、あるいは表記に違いがあるものの諸外国で制限値が設定されている。カナダでは鶏肉、米国では特に燻製魚肉、ロシアや中国では肉類の缶詰食品、英国やロシアではチーズに制限値を設定しているが、これらは、わが国では対象食品となっていない⁴⁾。一方、わが国ではイクラ、スジコおよびタラコに添加の制限値を設定しているが、米国、英国、カナダ、ロシアおよび中国では設定されていない⁴⁾。また、わが国では亜硝酸性窒素としているが、米国などでは亜硝酸塩としており、制限値の表記が違っている。そこで、今回の研究結果では含有量を亜硝酸性窒素と亜硝酸塩の両方で算出している。

亜硝酸塩は化学的に不安定で毒性がある。食品中の亜硝酸塩の存在は従来からメトヘモグロビン血症との関連で知られていたが、特に食肉や魚肉で食品衛生上の問題になったのは、ヒトが摂取した亜硝酸塩が胃内で肉類に含まれているアミン類と反応してニトロソ化合物を生成する可能性が指摘されたことである。それにもかかわらず、亜硝酸塩は肉組織に添加されると、肉製品の特徴ある赤色素が生成され、加熱するとさらに安定した美しい同様の色素が生成されることから、肉の色素を固定化するために添加する処置が行われてきた¹⁶⁾。添加された亜硝酸塩が食肉や魚肉の加工製品に検出される場合は、亜硝酸塩が肉組織に結合せずに残存したものである。このことから、食肉および魚肉の加工製品における亜硝酸含有量に関心が拡がり、世界各国で調査や研究が進められている。

そこで、先ず国内で市販されている食肉および魚肉加工製品21試料における亜硝酸性窒素および亜硝酸塩の含有量を測定し、最近の状況を把握した。その結果、先の市販の食肉に比べると高い含有量が検出されたので、これらは添加物として使用されたものと推察され

る。試料全体では亜硝酸塩0.0～19.0ppm（亜硝酸性窒素0.0～5.8ppm）の範囲であり、平均は同6.0ppm（同1.8ppm）であった。また、食品別の平均含有量では、ベーコン類が亜硝酸塩9.3ppm（亜硝酸性窒素2.8ppm）、ハム類が同4.8ppm（同1.5ppm）、ソーセージが同5.1ppm（同1.6ppm）であり、ベーコン類が比較的高かった。しかし、ソーセージの全体の平均含有量が低いのは魚肉ソーセージの平均が低かったためであり、これを除けば、平均含有量が最も高いのはソーセージの亜硝酸塩10.1ppm（亜硝酸性窒素3.1ppm）であった。このことは、魚肉には低級アミンが豊富に含まれているため、近年のニトロソ化合物生成の問題と関連して亜硝酸塩添加の自粛による成果と考えられる。

次に、過去における含有量に関する報告例と今回の研究結果との比較を検討した。わが国の1970年～1980年代の食肉および魚肉加工製品における亜硝酸塩含有量の調査によれば、平均4.0～46.2ppmである¹⁷⁾。そして、1998年の報告^{18～19)}では平均3.5～13ppmである。また、2000年²⁰⁾と2003年²¹⁾の報告ではそれぞれ平均4.0、12ppmである。さらに、食品別にみると、1970年～1980年代はハム類では平均6～46ppm、ソーセージでは平均4～15ppmである。1998年の報告ではハム類では平均4.0ppm、ソーセージでは平均3ppmである。また、2000年と2003年の報告ではハム類とソーセージでは平均4ppmである。ベーコン類については、1980年の報告では平均12ppm、1998年では平均33ppm、2000年と2003年の報告ではそれぞれ平均13ppm、26ppmである。これらと比較すると、1970年～1980年代の報告は今回の結果よりも高いことが伺われたが、1998年以降の報告とは同様の含有量レベルのように思われる。このことから、近年では食肉および魚肉に添加される亜硝酸塩量が低減化されており、食品衛生上問題ない添加量となっていると推察された。

一方、亜硝酸塩が添加されていないにもかかわらず市販食品に検出されることがあり、食品衛生上の問題となる場合がある。秋山ら²²⁾によれば、市販されていた肉まんじゅうに多量の亜硝酸塩が検出されたが、この原因は原料のニラに含まれている硝酸塩が保存中に微生物によって還元され生成されたものであることを報告している。このように、亜硝酸塩が添加されていなくても、食品の保存や製造条件などによって硝酸塩由来の亜硝酸塩が生成されることがある。チーズには発酵調整剤として硝酸塩添加が認められているため、使用されている場合が考えられる。そこで、次に市販

チーズにおける亜硝酸塩および亜硝酸性窒素の含有量について検討した。その結果、ナチュラルチーズとプロセスチーズを総合した全体では亜硝酸塩不検出～2.00ppm（亜硝酸性窒素不検出～0.61ppm）であり、平均は亜硝酸塩0.24ppm（亜硝酸性窒素0.07ppm）であった。そして、全試料における亜硝酸塩の検出率は60.0%であった。また、ナチュラルチーズとプロセスチーズ別にみると、ナチュラルチーズでは亜硝酸塩は不検出～0.53ppm（亜硝酸性窒素不検出～0.16ppm）、平均は亜硝酸塩0.12ppm（亜硝酸性窒素0.03ppm）であり、プロセスチーズでは亜硝酸塩は不検出～2.00ppm（亜硝酸性窒素不検出～0.61ppm）、平均は亜硝酸塩0.35ppm（亜硝酸性窒素0.11ppm）であった。さらに、ナチュラルチーズにおける亜硝酸塩の検出率は50.0%であり、プロセスチーズにおける亜硝酸塩の検出率は70.0%であり、両者の検出率において差がみられた。また、プロセスチーズの平均含有量はナチュラルチーズよりも若干高い結果がえられた。チーズに関する亜硝酸塩は過去にも報告されており、Hillによれば平均10ppm²³⁾、Colletによれば0.2ppm²⁴⁾、Walkerによれば平均0.6ppm²⁵⁾、Penttilaによれば0.9ppm²⁶⁾、Orivieriaによれば1.2ppm²⁷⁾、原田によれば0.5ppm^{28～29)}、Tanakaによれば0.1ppm³⁰⁾、辻によれば0.4ppm³⁰⁾である。しかし、これらの報告ではPenttilaが18種類、Tanakaが10種類と検査試料数が少ない。また、ナチュラルチーズとプロセスチーズとに分けて報告している例もあまりみられなかった。本研究ではチーズとしては40試料、そして各20試料についてそれぞれ検査した結果である。

一般に、ナチュラルチーズの製造の際にはスターターとして加熱滅菌した原料乳に乳酸菌などが添加されるので、発酵調整剤として添加された硝酸塩が乳酸菌の還元作用で亜硝酸塩になるために検出されることが報告されている^{10～11)}。一方、プロセスチーズは種々のナチュラルチーズを混合して製造するが、製造中に加熱融解（80～120℃）するため、添加された硝酸塩から亜硝酸塩が生成されることはほとんどないことが報告されている⁹⁾。このため、ナチュラルチーズがプロセスチーズよりも亜硝酸塩の検出率が高いことが予想されたが本研究では逆の結果がえられた。したがって、これらの製品に検出された亜硝酸塩が意図的に添加されたものか原料由来のものかについては不明である。今回の研究結果からえられた亜硝酸含有量は食品衛生上の問題となるレベルではなかったが、わが国ではチーズについては亜硝酸塩の添加は食品衛生法で認めら

れていない。また、過去の報告例でもチーズ中に亜硝酸塩が検出される原因として硝酸塩との関連を詳細にかつ具体的に追究した研究は調べた限り見当たらなかった。それゆえ、今後はチーズ中の硝酸塩含有量の実態、さらに亜硝酸塩と硝酸塩の両方を測定し両者の関連性について調査する必要があるものと考えられた。

V. まとめ

現在、市場で市販されている生食肉、食肉および魚肉加工製品、チーズに含まれる亜硝酸塩の含有量を測定し、えられた結果が食品衛生上で問題がないかを調べた。さらに、過去における報告例と現在の状況とを比較検討を行った。これらの結果を以下のようにまとめた。

1. 生食肉における亜硝酸塩含有量は非常に微量であり、食品衛生上問題ないことが分かった。この結果は過去の報告例と同様なものであった。
2. 食肉および魚肉加工製品における亜硝酸塩の含有量については、魚肉製のものは非常に微量であったが、食肉製品においては比較的高い量が検出された。特にベーコンに高い含有量が検出された。しかし、これらは食品衛生上問題ないレベル量であると推察された。含有量に関して過去の報告との比較では、1970～1980年代のもと比べると低く、近年の報告とでは類似していた。
3. チーズにおける亜硝酸塩の含有量を調べたところ、ナチュラルチーズおよびプロセスチーズのどちらも検出されたが、特に一部のプロセスチーズからは食肉加工製品よりも比較的高い量が検出されるものがあつた。ただし、食品衛生上の問題となる量ではなかった。

以上のことから、今回、対象とした生食肉、食肉および魚肉加工製品、チーズにおける亜硝酸塩の含有量は特に食品衛生上で問題となる量ではないものと推察された。しかし食品衛生法で認められていないにもかかわらず、一部のプロセスチーズから比較的高い量が検出されたことは注目された。また、現在では肉に添加される亜硝酸塩が自粛されている様子が今回の調査でうかがわれたが、添加の低減化は引き続き重要であり、今後も調査する必要があるものと考えられる。

また、今回は食肉のみについて調査したが、魚肉についてはあまり報告例がないので今後は調べてみる必要がある。

なお、本研究において開示すべきCOIはない。

VI. 参考文献

- 1) Binker, E.F., Kolari, O.E.: The history and use of nitrate and nitrite in the curing of meat. *Food and Cosmetics Toxicology* 1975; 13: 655-661.
- 2) Tompkin, R.B.: Nitrite, In: Davidson, P.M., Brannen, A.L. (eds), *Antimicrobials in foods*. Marcel Dekker, New York, 1993; 191-262.
- 3) Bousset, J., Fournaud, J.: L'emploi des nitrates et des nitrites pour le traitement des produits carnés, aspect technologiques et microbiologiques. *Annales de la Nutrition et de l'Alimentation* 1976; 30: 707-714.
- 4) 川田十三夫, 俣野景典: 最新食品衛生学. 講談社サイエンティフィク, 東京, 1997; 30.
- 5) Simon, C.: Nitrite poisoning from spinach. *Lancet* 1966; 1: 872.
- 6) Sinios, A.: Methemoglobinämie durch nitrithaltigen Spinat manchen. *Medicine Wochenschrift* 1964; 106: 1180-1182.
- 7) Druckrey, V.H., Steinhoff, D., Beuthner, H., Schneider, H., Klarner, P.: Prüfung von Nitrit auf chronisch toxische Wirkung an Ratten. *Arzneimittel-Forschung* 1963; 13: 320-323.
- 8) Sander, V.J.: Nitrosaminsynthese durch Bakterien. *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für Physiologische Chemie* 1968; 349: 429-432.
- 9) 慶田雅洋, 津郷友吉: 食品中のニトロソアミンについて. *食品衛生学雑誌* 1969; 10: 59-67.
- 10) Goodhead, K., Gough, T.A., Webb, K.S., Stadhouders, J., Elgersma, R.H.C.: The use of nitrate in the manufacture of Gouda cheese. Lack of evidence of nitrosamine formation. *Netherlands Milk and Dairy Journal* 1976; 30: 207-221.
- 11) Stephany, R.W., Elgersma, R.H.C., Schuller, P.L.: Nitrate, nitrite and N-nitrosamine contents of various types of Dutch cheese. *Netherlands Milk and Dairy Journal* 1978; 32: 143-148.
- 12) 那倉幸恵: 食肉, 食肉および魚肉加工製品, チーズに検出される亜硝酸塩含有量について. 国際学

- 院埼玉短期大学専攻科 平成22年度；特別研究：1-13.
- 13) 読売新聞：朝刊，2010.7.23.
 - 14) 田中章男：食品等における硝酸塩および亜硝酸塩と関連する健康問題．犀書房，東京，2009；33.
 - 15) 田中章男：食品等における硝酸塩および亜硝酸塩と関連する健康問題．犀書房，東京，2009；49.
 - 16) 越野正義訳：硝酸塩は本当に危険か（J. リロンデル，J-L. リロンデル著）．農魚山村文化協会，東京，2006；17-18.
 - 17) 田中章男：食品等における硝酸塩および亜硝酸塩と関連する健康問題．犀書房，東京，2009；9-51.
 - 18) 石綿 肇，山田 隆：1994年度の行政調査結果を基に推定した食品添加物の食品中の濃度と摂取量．食品衛生研究 1998；48：67-79.
 - 19) 石綿 肇．西島基弘，深澤喜延，伊藤誉志男，山田 隆：日本における行政調査結果（1994年度）による食品中の無機食品添加物（亜硝酸塩，硝酸塩及び二酸化硫黄）濃度の実態及びそれに基づいた摂取量の推定．食品衛生学雑誌 1998．39；78-88.
 - 20) 石綿 肇，杉田たき子，川崎洋子，武田由比子，山田 隆，西島基弘，深澤喜延：全国の行政調査結果（1996年度）を基にした食品中の無機食品添加物（亜硝酸塩，硝酸塩，二酸化硫黄）の濃度実態及び摂取量の推定．食品衛生学雑誌 2000；41：79-85.
 - 21) 石綿 肇：食品中の食品添加物含有量の実態と摂取量の推定に関する研究．食品衛生学雑誌 2003；44：J266-J269.
 - 22) 秋山雅晴，浅井敏郎，藤倉幸，花村悦男，青島政雄，河野寅雄，向後勝成，越智寿美子，中津川修二：そうざい中における亜硝酸塩の産生について．食品衛生研究 1981；31：78-81.
 - 23) Hill,L.H., Webb,N.B.: Change in residual nitrate in sausage and luncheon meat products during storage. Journal of Milk and Food Technology 1973；36：515-519.
 - 24) Collet,P.: Beitrag zur bestimmung von nitrit und nitrat in Lebensmitteln.Deutsche Lebensmittel-Rundschau 1983；79：370-373.
 - 25) Walker,R.: Nitrates, nitrites and N-nitroso compounds, Review of the occurrence in food and diet and the toxicological implications. Food Additives and Contaminants 1990；7：717-768.
 - 26) Penttila,P., Rasanen,L., Kimppa,S.: Nitrate, nitrite and N-nitroso compounds in Finnish foods and the estimation of dietary intakes. Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 1990；190：336-340.
 - 27) Oriveria,C.P., Gloria,M.B.A., Barbour,J.F., Scanlan, R.A.: Nitrate, nitrite and volatile nitrosamines in whey-containing food products. Journal of Agricultural and Food Chemistry 1995；43：967-969.
 - 28) 原田基夫，石綿 肇，中村洋子，谷村顕雄：食品中のニトロソアミンに関する研究（第9報）食品中の亜硝酸塩の分布．食品衛生学雑誌 1972；13：36-40.
 - 29) 原田基夫：変異原と毒性．フジノシステム，東京，1980；47-57.
 - 30) Tanaka,A., Nose,N., Iwasaki,H.: Determination of nitrate in meat and cheeses by gas-liquid chromatography with electron-capture detection. Journal of Chromatography 1982；235：173-185.
 - 31) 辻 澄子，高坂雅子，伊藤誉志男：生鮮食品及び加工食品中の天然由来の硝酸根及び亜硝酸根の含有量．食品衛生学雑誌 1993；34：294-302.

イチゴのビタミンC含有量に関する研究

Studies on Vitamin C in Strawberry

黒 須 泰 行¹⁾・黒 川 麻 衣 子²⁾

最近のビタミン研究の進歩により、ビタミンには補酵素作用、代謝調節作用のほかに、抗酸化作用、細胞間情報伝達作用などが見られることがわかっている。そのため、ビタミンの摂取は、単にビタミン欠乏症を予防するだけでなく、健康の保持・増進、疾病の予防に寄与することが注目されている。ビタミンC (V.C) は、体内での新陳代謝が続いている限り、分解されて消費してしまうため、食物を通して、体外からV.Cを毎日補給する必要がある。また、V.Cは生活習慣の中で変動しやすいビタミンであり、V.Cの摂取が不足しないように注意が必要である。果物は主に生食で消費されるため、調理によるV.Cの損失が少なく、その摂取源として重要と考えられる。そこで本研究では、一般的に100g当たり約60mgと多量にV.Cを含むイチゴに着目し、イチゴの品種別V.C量、保存期間によるV.C量の変化を検討するとともに、加工の違いによるV.C量の変化の比較を検討項目とした。更に、市販品と手作りのイチゴジャムのV.C含有量の比較を高速液体クロマトグラフィーを用いて行った。

その結果、イチゴの品種別V.C含有量の比較では、やよいひめ、さがほのか、とちおとめ、あまおうの順でV.Cが多く含まれており、全ての品種において、イチゴ100g当たりのV.C含有量70mg以上と高い値を示した。イチゴを冷蔵保存した保存期間によるV.C量の比較では、変化量は小さいが購入時と比較して2日後ではV.Cが増加し、2日後と7日後の間においては、V.Cのわずかな減少がみられた。ジャム加工におけるV.C量は、生と比較し、ジャムに加工したイチゴのイチゴ100g当たりのV.C量に変化は見られなかったが、酸化型V.Cの割合が増加していた。冷凍保存（1ヶ月）においては、V.Cが少量減少していた。以上のことから、イチゴは、品種や収穫後の日数などの要因により多少の差があるがV.Cを多く含有しており、V.Cを摂取するにあたり、良い食材であると考えられる。また、冷蔵庫または冷凍庫での保存や家庭でジャムに加工した場合は、V.Cの損失は少量で抑えられ、多くのV.Cの摂取が期待できることが今回の実験で明らかとなった。

キーワード：ビタミンC、アスコルビン酸、イチゴ、高速液体クロマトグラフィー

I. はじめに

最近のビタミン研究の進歩により、ビタミンには補酵素作用、代謝調節作用のほかに、抗酸化作用、細胞間情報伝達作用などが見られることがわかっている。そのため、ビタミンの摂取は、単にビタミン欠乏症を予防するだけでなく、健康の保持・増進、疾病の予防に寄与することが注目されている¹⁾。

中でも水溶性ビタミンの1つであるビタミンC (V.C, 別名：アスコルビン酸) は、生体内において、抗酸化作用など酸化還元反応に関与し、重要な役割を担っていることは、よく知られている²⁾。また、それだけではなく、コラーゲンの生成、生体異物の解毒、メ

ラニン色素の生成抑制、血中コレステロールの低下作用、腸管からの鉄吸収の促進作用など^{1,3)}多岐にわたって働いている。

多くの動植物は、グルコースやガラクトースなどの糖類からV.Cを生合成する。しかし、人間、チンパンジー、モルモットなどはV.C合成に必要な酸化酵素(グルコラクトンオキシダーゼ)が遺伝的に欠損しているために、V.Cを生合成できない。そのため、必要量は食物により摂取しなければならない³⁾。また、V.Cは、体内での新陳代謝が続いている限り、分解されて、消費してしまうため、食物を通して、体外からビタミンCを毎日補給する必要がある⁴⁾。

V.Cの適正摂取量は、運動量、各種ストレス、アルコール摂取量、生体異物等の摂取により影響を受ける

1) 国際学院埼玉短期大学 健康栄養学科

2) ハーヴィインターナショナル 商品開発部

と考えられる。例えば、喫煙者の血漿V.C濃度は、非喫煙者に比べて低く、V.Cの代謝回転率もかなり高いことが報告されている¹⁾。現代社会では、様々な要因からストレスを感じる人や喫煙者、飲酒者が多いことから、V.Cは生活習慣の中で変動しやすいビタミンであり、V.Cの摂取が不足しないように注意が必要である。

果物はV.Cを多く含むが、種類によってV.Cの含有量が大幅に異なる。例えば、イチゴ果実には、一般的に100g当たり62mg⁵⁾と果物の中でも多量のV.Cが含まれている。さらに、果物は主に生食で消費されるため調理によるV.Cの損失が少なく、その摂取源として重要と考えられる⁶⁾。

本研究では、多量にV.Cを含むイチゴに着目し、イチゴの品種別V.C量、保存期間によるV.C量の変化を検討するとともに、ジャムなどの加工によるV.C量の変化を検討した。イチゴ中のV.C量の測定は、混合物試料に対して一般的に使用される2,4-ジニトロフェニルヒドラジン法などの比色法による定量ではなく、夾雑物の影響を受けない、且つ簡便な高速液体クロマトグラフィー (HPLC) により、行った^{7,8)}。

食品中のV.Cは、還元型 (L-アスコルビン酸) および酸化型 (デヒドロアスコルビン酸) として存在する。L-アスコルビン酸とデヒドロアスコルビン酸の生物学的効力は同等とみなされており³⁾、本論文では両者を合わせたものをV.C (L-アスコルビン酸+デヒドロアスコルビン酸の和) と定義した。

II. 実験方法

1. 試料及び試薬類

(1) 試料

イチゴは、市販品を1パックずつ、購入した当日に処理し実験を行った。保存期間の検討を行ったものは、購入日を1日目として保存期間を数えた。イチゴ果実は、1回の実験につき5個を使用した。原則6回の繰り返し実験を行った。市販品のジャムは、砂糖と酸味料を使用しているものと使用していない低糖度 (40度) のものをそれぞれ1点購入し、実験に使用した。ジャムは10gを量り、測定を行った。原則6回の繰り返し実験を行った。

イチゴの品種別の実験では、「あまおう (福岡県産)」、「とちおとめ (栃木県産)」、「さがほのか (佐賀県産)」、「やよいひめ (群馬県産)」を購入し使用した。

保存によるV.C含有量の変化の実験で使用したイチ

ゴは、イチゴのパックごと、ビニール袋に入れ上部を結び、家庭用冷蔵庫で保存した。

イチゴの加工別V.C含有量の比較で使用した手作りジャムは、生と同じパックのイチゴ5個 (60g) を使用した。ジャムはイチゴを水洗いし水気を拭き、へたを取ったイチゴを計量し、鍋に入れ、上白糖を30gまぶし、室温で2時間置き、水気が出たところでそのまま中火にかけ、25分間加熱した。加熱前90gだったものが、出来上がったものは57gとなった。ジャムを作る際、レモン果汁などを加える場合もあるが、イチゴ中のV.Cを定量するために、材料はイチゴと砂糖のみを使用した。また、冷凍したイチゴは、手作りジャムと同様に生と同じパックのイチゴ5個を、ラップに包み、家庭用冷凍庫で1ヶ月間保存した。

(2) 試薬類

以下のものを使用した。すべて和光純薬工業から購入した。

- ・トリクロロ酢酸 (TCA) (特級)
- ・リン酸ニナトリウム (特級)
- ・ジチオスレイトール (DTT) (特級)
- ・ビタミンC (アスコルビン酸, V.C, 還元型V.C) (生化学用)
- ・アセトニトリル (ACN) (高速液体クロマトグラフィー用)
- ・ジブチルアミン (特級)
- ・酢酸 (特級)

(3) 試薬の調製

① 酢酸ジブチルアミン緩衝液 (HPLC用溶離液)

- a. 1ℓ メスシリンダーに蒸留水を900ml入れる。
- b. 酢酸0.57mlを1ℓ メスシリンダー (蒸留水900ml) に加える。
- c. 100ml メスシリンダーにアセトニトリル (ACN) を20ml入れる。
- d. ジブチルアミン1.7ℓを100ml メスシリンダー (ACN20ml) に加えて、よく溶かす。
- e. 1ℓ メスシリンダーの酢酸溶液をスターラーで攪拌しながら、ジブチルアミン溶液を酢酸溶液にゆっくり少しずつ加える。
- f. 攪拌 (30分以上、上層部にジブチルアミンが浮いていないことを確認する)。
- g. 蒸留水を加えて、1ℓにする。
- h. pHメーターで確認しながら、pH5.2にする (適宜10%酢酸溶液使用)。

②0.3%DTT溶液

30mgのDTTを10mℓの蒸留水に溶解する。

(要事調製, 氷上保存とする)

③5%TCA溶液

50gのトリクロロ酢酸を蒸留水で1000mℓにメスアップする。

④6%リン酸ニナトリウム溶液

200mℓビーカーに蒸留水100mℓ入れ, スターラーで攪拌しながら, リン酸ニナトリウム6gを少しずつ加え, 溶解する。

⑤ビタミンC標準液

10mgのビタミンCを100mℓの5%TCA溶液に溶解する(0.01%, 要事調製)。0, 4, 6, 10, 20μg/mℓに5%TCA溶液にて希釈する。酸化を防止するために, 氷上で処理と保存を行う。

2. ビタミンC (V.C) の定量法

アスコルビン酸 (L-アスコルビン酸, デヒドロアスコルビン酸) の定量には, 2,4-ジニトロフェニルヒドラジン比色法⁶⁾やヒドラジン-薄層クロマトグラフィー (TLC)⁹⁾を用いた報告や, HPLC法を用いた報告^{6,9)}がある。本研究で採用したHPLCプレ還元法は, 未修飾のV.Cを還元前後で測定することにより, 総V.C量と還元型V.C量を求める方法で, 従来の酸化型の方法と比較して, 反応操作が簡便な方法であるといえる。検出は, V.Cの吸収極大である260nmを使用した。分離は, 分子の疎水度の差を利用して分離する逆相クロマトグラフィーを使用した。溶離液として, pH5.2の酢酸ジブチルアミン緩衝液を使用し, 以下の条件で分離した場合, 約6分後に還元型V.Cは溶出した。

(1)高速液体クロマトグラフィー測定条件

カラム充填剤: Unison UK-C18 (インタクト)

カラムサイズ: 内径4.6mm, 長さ15cm

カラム温度: 室温

移動相: 10mMジブチルアミン酢酸緩衝液 (pH5.2)

流速: 0.7mℓ/min

検出波長: 260nm

(2)検量線の作成

10mgのV.Cをメスフラスコにとり, 5%のTCA溶液にて100mℓに定容した(0.01%)。適宜5%TCA溶液で希釈し(0, 4, 6, 10, 20μg/mℓ), 検量線を作成した。結果を図1に示した。図1からわかるように, HPLC法で直線性の高い結果が得られることがわかった(相関係数: $R^2 = 0.9977$)。各ポイントにおける解析数 $n=6$, CV値0.3~6.7%であった。

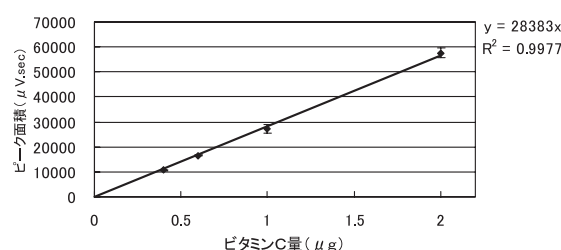


図1 ビタミンCの検量線
($n=6$, CV値=0.3~6.7%, $r^2=0.9977$)

(3)試料の調製法

- 1) イチゴ5個を乳鉢でつぶし, 10gを量りとり,
- 2) 5%TCA溶液10mℓとともによく磨砕した。その後, 全体を5%TCA溶液により50mℓに定容した。
- 3) 0.45μmフィルターで濾過後, HPLCに10μℓ注入し, ピーク面積を求めた(還元処理前に存在する還元型V.Cの定量)。
- 4) 残りの試料溶液を遠心分離(3000rpm, 10min)後, 上澄みを0.45μmフィルターで濾過した。
- 5) 得られた濾過液2mℓに, 6%リン酸ニナトリウム溶液3mℓを加え攪拌, pHを7にした(pH試験紙で適宜確認)。
- 6) 0.3%DTT溶液0.5mℓを加え, 室温で10分間放置した。
- 7) 10μℓをHPLCに注入し, ピーク面積を求めた(還元処理後に存在する還元型V.Cの定量, すなわち総V.Cの定量)。

3. 統計処理

統計処理は, t-testを用い, 5%以下の危険率($P < 0.05$)によって有意差を判定した。

Ⅲ. 結果

酸化型V.C量は, V.C量から還元型V.C量を差し引くことにより算出した。

1. イチゴの品種別におけるビタミンCの定量

イチゴの品種別におけるビタミンCの定量について行った結果を図2に示した。

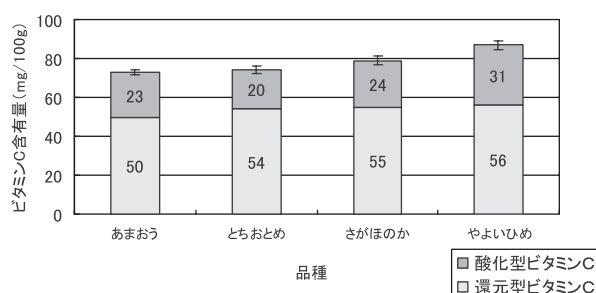


図2 イチゴの品種別ビタミンC含有量 (n=6)

図2より、「あまおう」のV.C量は、 $73 \pm 1.1 \text{ mg}/100 \text{ g}$ (平均値 $\pm$ 標準偏差, 以下同様), 「とちおとめ」は $74 \pm 2.0 \text{ mg}/100 \text{ g}$, 「さがほのか」は $79 \pm 2.3 \text{ mg}/100 \text{ g}$, 「やよいひめ」は $87 \pm 2.2 \text{ mg}/100 \text{ g}$ であった。「あまおう」と「とちおとめ」の組み合わせ以外において、有意な差をもってV.Cが含まれていた (t-test $P < 0.05$)。

2. イチゴの冷蔵保存によるビタミンC含有量の変動

「とちおとめ」を用いて、イチゴの保存期間別のV.Cの定量について行った結果を図3に示した。

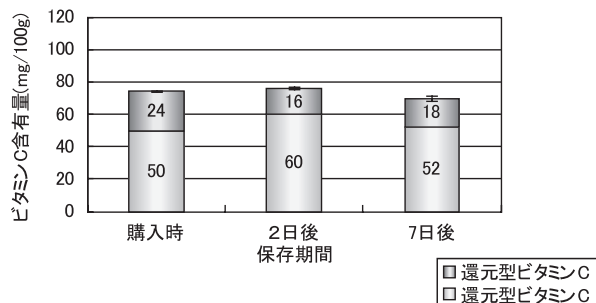


図3 イチゴの保存期間別ビタミンC含有量 (n=6)

図3より、購入時のイチゴのV.C量は $74 \pm 2.0 \text{ mg}/100 \text{ g}$, 2日間冷蔵保存したものでは $76 \pm 1.1 \text{ mg}/100 \text{ g}$, 7日間保存したものでは $70 \pm 1.6 \text{ mg}/100 \text{ g}$ であり、購入時と2日後では有意な差をもってV.Cが増加していた (t-test $P < 0.05$)。また、2日後と7日後においては、有意な差をもってV.Cが減少していた (t-test $P < 0.05$)。

3. イチゴの加工によるビタミンC量の変化

イチゴの加工 (ジャム, 冷凍処理) におけるV.Cの定量について行った結果を図4に示した。ジャムに加工したものは、ジャム100g当たりのV.C量ではなく、出来上がったジャムより、砂糖の使用量と水分量の減

少を考慮し、生イチゴ100g当たりに換算してV.C量を算出した。イチゴの品種には、「とちおとめ」を用いた。

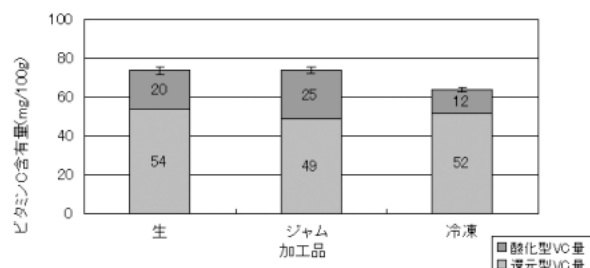


図4 イチゴの加工別ビタミンC含有量 (n=6)

図4より、生のイチゴのV.C量は、 $74 \pm 2.0 \text{ mg}/100 \text{ g}$, ジャムに加工したものでは $74 \pm 1.8 \text{ mg}/100 \text{ g}$ で、変化は観察されなかった。冷凍庫で1ヶ月間保存したイチゴでは $64 \pm 1.0 \text{ mg}/100 \text{ g}$ であり、生イチゴと比較して、有意な差をもってV.C量が減少していた (t-test $P < 0.05$)。また、還元型V.Cは、ジャムでは $5 \text{ mg}/100 \text{ g}$, 冷凍では $2 \text{ mg}/100 \text{ g}$, 減少していた。一方、酸化型V.Cは、ジャムでは $5 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 増加し、冷凍では $8 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 減少していた。

4. 市販のイチゴジャムと手作りのイチゴジャムのビタミンC含有量の比較

市販品 (2社) と手作りのイチゴジャムのV.Cの定量を行った結果を図5に示した。

図5では、生イチゴ100gではなく、ジャム100g当たりに対してのV.C量を比較した。

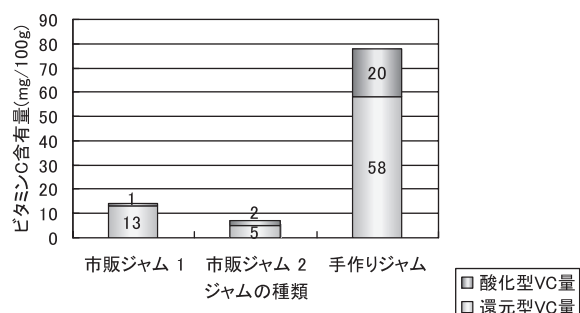


図5 イチゴジャムのビタミンC含有量の比較 (n=6)

図5より、市販のイチゴジャムのV.C量は $14 \pm 0.2 \text{ mg}/100 \text{ g}$ (市販ジャム1) と $7 \pm 0.5 \text{ mg}/100 \text{ g}$ (市販ジャム2) で、手作りしたものでは $78 \pm 2.0 \text{ mg}/100 \text{ g}$ であった。市販品と手作りしたものでは、有意な差をもって大きな差が確認された (t-test $P < 0.05$)。また、

酸化型V.Cの割合は、市販ジャム1が7%, 市販ジャム2が29%, 手作りジャムが27%であった。

IV. 考察

イチゴのV.C含有量には、品種間に差がみられる⁶⁾という報告があることから、近年、出荷量の多い「とちおとめ」、「あまおう」、「さがほのか」の3品種と新品種である「やよいひめ」の4品種のV.C含有量をHPLCプレ還元法を用いて比較検討を行った。その結果、今回の実験による平均値の比較では、「やよいひめ」、「さがほのか」、「とちおとめ」、「あまおう」の順でV.C量が多いことが示唆された(図2)。しかし、「あまおう」と「とちおとめ」の間では、統計学的に有意な差としては観察されなかった。品種間で、有意な差として確認されたものに対しても、収穫時期や生産場所、肥料の違い、収穫後の日数などの様々な要因³⁾がV.Cの含有量に関わっていると推察される。従って、限られた試料数におけるV.Cの含有量の比較結果(図2)のみで、品種間の差として解釈することは注意する必要があると考えられる。

また、「とちおとめ」を用いて、保存期間(冷蔵保存)によるV.C含有量の変動について実験した結果(図3)では、購入時74mgであったV.C量は、2日後では76mg(購入時の103%)で有意な差をもってV.Cが増加していたが、絶対的増加量はわずか(2mg)であった。しかし、酸化型V.Cが購入と比較して、67%(24mgから16mg)に減少し、還元型V.Cは120%(50mgから60mg)に増加していた。これは、酸化型V.Cと還元型V.Cの酸化速度が異なるために、このような違いが生じたものと推定した。例えば、還元型V.Cが増加する理由として、キウイフルーツの追熟実験で、摘果後の追熟時にV.C含量が増加した¹¹⁾という報告があるように、追熟によりV.Cが合成されるケースが考えられる。一方、酸化による還元型(酸化型に移行)と酸化型(さらに酸化され、抗酸化力のない2,3ジケトグルコン酸に移行)の変化により、全体としてV.C量に大きな変化は生じなかったと考えられた。

また、購入して7日後でも、V.Cが70mg(購入時の95%)と、それほど大きな減少はみられなかった。冷蔵保存による損失はそれほど考えなくても良いようである。

イチゴの加工別V.C含有量について、図4に示したように、「とちおとめ」をジャムに加工し、もとの生イチゴ100g当たりのV.C量に換算すると、生のイチゴ

とジャムに加工したイチゴでは、V.C量の変化は観察されなかった(t-test $P>0.05$)。この理由として、酸化型V.Cは熱が加わると分解や酸化が進行しやすくなるが、急速に加熱することで、組織中の酸化酵素が失活¹²⁾するため、V.Cが損失されなかったと推察される。

家庭で作るジャムは、保存料などを使用しないため、市販品より長期間保存することは出来ないが、短時間で濃縮すればV.Cの損失はほとんど無く、パンにつけて食べる場合の1回のジャム使用量約30g程度¹⁰⁾で、約23mgのV.Cを摂取できることが明らかとなった。

また、イチゴをラップに包み1か月間冷凍庫で保存すると、還元型V.Cは購入時と比べほとんど変化(54mgから52mg)がみられず、酸化型V.Cは40%(20mgから12mg)減少したが、全体としてV.C量は14%(74mgから64mg)のみの減少であった。イチゴは、低温障害を受けないため¹³⁾冷凍保存が可能で、1ヶ月保存してもV.Cが十分残存していることが確認できた。

市販されているイチゴジャムと手作りのイチゴジャムのV.C量をジャム100gあたりで比較した結果、図5に示したように、市販ジャム1は100g当たり14mg、市販ジャム2は7mgであったのに対し、手作りジャム100g当たりは117mgと高く、市販の約5~10倍程度のV.Cが含まれていることが確認された。この理由として、手作りのイチゴジャムは、イチゴのみのV.Cを定量するために、材料はイチゴと砂糖のみを使用したのに対し、市販されているイチゴジャムは、ペクチンや酸味料などが添加されており、ジャム100g中のイチゴの使用量が異なることが考えられる。さらに製造では強度な加熱濃縮工程を経ているため、V.Cの多くは破壊されたと推察される。また、手作りのジャム100gあたりのV.C含有量が生のイチゴ100g当たりのV.C(74mg/100g)よりも多くなった理由として、ジャムを作る際、イチゴが濃縮され、砂糖の分量以上に水分量が減少したため、生イチゴ100g当たりのV.C量よりも多く含有したと考えられる。

イチゴは、果重100g当たり62mg⁵⁾とV.C含有量が非常に多く、種子を気にせず、丸ごと生で食べることができるため、V.Cを摂取する上で重要な食材の一つである。今回の実験結果より、イチゴは、低温で保存すれば品質に関連する成分の安定のみでなく、V.Cの減少もそれほど気にせずV.Cを摂取できることが確認できた。また、ジャムに加工する際にも、短時間で濃縮すれば、V.Cが多く残存することが分かった。使用法によっては、生イチゴより、効率よくV.Cを摂取することも考えられる。

以上のことから、イチゴには、品種や収穫後の日数などの要因により多少の差があるが、V.Cを多く含有しており、V.Cを摂取するにあたり、良い食材であると考えられる。また、冷蔵庫で保存すると、V.C量に変化がみられたが、保存による損失はそれほど気になくても良いと考えられる。家庭でジャムに加工する際は、短時間で濃縮するためV.Cの損失はほとんど無く、市販されているジャムを使用するより、多くのV.Cの摂取が期待できる結果が確認された。さらに冷凍保存では、1ヶ月保存してもV.Cが破壊されず残存していることが確認できたが、生と比較すると総V.Cや酸化型V.Cの減少がやや観察されるため、新鮮なものを生で食することが効率的かつ十分に摂取するために大切であるが、再認識された。

VI. 参考文献

- 1) 辻村卓：ビタミン&ミネラルバイブル．女子栄養大学出版部，東京，2000.
- 2) 飯塚美和子，寺田和子，奥野和子：基礎栄養学．南山堂，東京，2004.
- 3) 香川綾：食事でビタミンCをとる．女子栄養大学出版部，東京，1993.
- 4) 草間正夫：ビタミンの話．裳華房，東京，1990.
- 5) 香川芳子：五訂増補食品成分表2006．女子栄養大学出版部，東京，2005.
- 6) 曾根一純，望月龍也，野口裕司：イチゴ果実におけるビタミンC含量の品種間差異および収穫時期による変動特性．園芸学会雑誌 1999；1007.
- 7) 黒須泰行，藤澤美智恵，小川昭二郎：ブロッコリー中の部位別ビタミンC含量の分析．生活工学研究 2006；8（No.1）：84-89.
- 8) 黒川麻衣子：イチゴ中のビタミンC含有量の分析．国際学院埼玉短期大学 特別研究論文 2007.
- 9) 芦田迪子，川上いつえ：いちごの貯蔵に伴うビタミンCの変化について．家政学雑誌 1975；26：397-401.
- 10) 齊藤進：生産・流通・消費者のための野菜と果実のビタミンC入門．誠文堂新光社，東京，1985.
- 11) 西川陽子，兵藤裕美：果実の追熟におけるアスコルビン酸の動態．茨城大学教育学部紀要（自然科学）2005；55：89-98.
- 12) 桐潤壽子，川島かほる：調理時におけるアスコルビン酸の変化．日本家政学会誌 1992；38：877-887.
- 13) 伊藤和彦，李里特，郝利平：氷温貯蔵における熟度の異なるイチゴの品質保持．日本食品低温保蔵学会誌 1992；18：45-50.

出席管理システムの構築について(2)

—実施と課題—

Construction of Automatically Recording System for the Number of Times Students Have Attended(2)

中 平 浩 介

学生の出欠席状況の把握については、これまで手書き出席簿とクラス別集計一覧表によって全体把握を行ってきたが、この方法では、学期末にならないと全体像を掴むことができず、速やかな学生の状況把握は困難であった。平成22年度前期には、クラス毎の一覧表の電子化を実施したが、それぞれの科目から出欠席のデータを転記するための自動化には至っていなかった。今回の研究はエクセルVBAで作成した自動化プログラムを用い、試行として平成23年前期授業において配布、回収、集計処理を行った。

キーワード：エクセル，VBA，集計，出席管理，自動化

I. はじめに

各教科における学生の出欠席状況の把握と履修科目全体の出欠席状況の把握については、通常、各教科担当がその授業の最初に出席を確認し学生個人の出欠席の状況を出席簿に記録する。科目にもよるが、15回ないし8回の授業が終了したあと、すなわち学期末の最終授業終了後にクラス別集計一覧表に15回分もしくは8回分の出欠席の合計を科目担当者それぞれが一覧表に転記し、最終的にクラス担任がその一覧の総合計を計算して完成となる。

教科担当者にとっては、自分の持つ科目の出欠席状況については把握できるが、自分の担任するクラスの学生がどのような状況にあるのかについては、この学期末に完成する一覧表を見なければ全体の把握はかなり難しい状況であった。

平成22年度には、このクラス別一覧表を電子化し、この一覧表にそれぞれの教科担当者が直接入力するという方法で一覧表の作成を行ったが、それでも処理は学期が終了してからのことであり、全体的な把握はそれを待たなければならなかった。その意味では以前の方法と変わりがなくなることになる。また、この一覧表に誰かが入力していれば（ファイルを使用していれば）、他の人は入力できないといったことがあり、なかなか

スピーディには処理ができなかった。

そこで、このクラス別一覧表に直接入力するのではなく、別途教科ごとの出席簿を電子化し、教科担当者ごとにまとめた出席簿ファイルをあらかじめ教科担当者に配布することで、一覧表へのデータ転記を行ってみることにした。この方法で仮にうまく機能すれば集計の時間短縮が可能となり、また、必要に応じて、一定の授業回数で区切って処理をする、あるいは期日で区切って処理をすることが可能となり、臨機応変にクラス別一覧表の作成が可能となることで学生の状況把握もスピーディに行われることが予想される。また、データの入力は教科担当者が授業終了後に行う際の1回で済むことから、入力の際のミスを極力減らすことができる。これを目指して、一部教科ではあるが、電子化された出席簿の配布と回収、集計を試行した。

II. 処理のためのプログラムについて

開発にはMicrosoft社のExcel2003VBAを使用した。

これは表計算ソフトExcel2003に付属しているプログラム言語で、小規模なものから大規模なものまで様々なアプリケーションを開発できる能力を有しており、また別途ソフトウェアを用意する必要がなく費用的な負担もないことから、しごく現実的な選択であると考えられる。

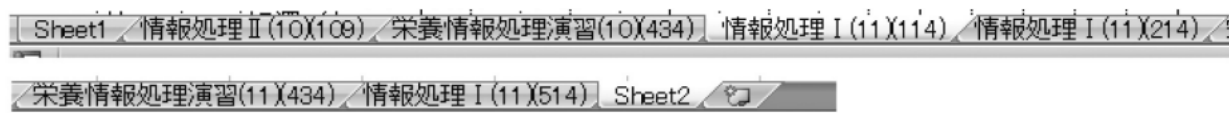


図1 科目シート名

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	出席簿	情報処理 I (11)(114)〇〇〇〇(120)																						
2		1(欠席) 2(遅刻) 3(早退) 4(その他) ブランク(出席) (数字は半角で)																						
3	学籍番号	科年組	番号	名前	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	出席	欠席	遅刻	早退	
4		幼1	〇 1																	15	0	0	0	
5		幼1	〇 2																	15	0	0	0	
6		幼1	〇 3																	15	0	0	0	
7		幼1	〇 4																	15	0	0	0	
8		幼1	〇 5																	15	0	0	0	
9		幼1	〇 6																	15	0	0	0	
10		幼1	〇 7																	15	0	0	0	
11		幼1	〇 8																	15	0	0	0	
12		幼1	〇 9													1				14	1	0	0	
13		幼1	〇 10																	15	0	0	0	
14		幼1	〇 11																	15	0	0	0	
15		幼1	〇 12																	15	0	0	0	
16		幼1	〇 13																	15	0	0	0	
17		幼1	〇 14																	15	0	0	0	
18		幼1	〇 15																	15	0	0	0	
19		幼1	〇 16																	15	0	0	0	
20		幼1	〇 17																	15	0	0	0	
21		幼1	〇 18																	15	0	0	0	
22		幼1	〇 19																	15	0	0	0	
23		幼1	〇 20														1			14	1	0	0	
24		幼1	〇 21																	15	0	0	0	
25		幼1	〇 22																	15	0	0	0	
26		幼1	〇 23																	15	0	0	0	
27		幼1	〇 24																	15	0	0	0	
28		幼1	〇 25																	15	0	0	0	
29		幼1	〇 26																	15	0	0	0	
30		幼1	〇 27																	15	0	0	0	
31		幼1	〇 28																	15	0	0	0	
32		幼1	〇 29																	15	0	0	0	
33		幼1	〇 30													1		1		13	2	0	0	
34		幼1	〇 31			1				1										13	2	0	0	
35		幼1	〇 32																	15	0	0	0	
36		幼1	〇 33																	15	0	0	0	
37		幼1	〇 34																	15	0	0	0	
38		幼1	〇 35																	15	0	0	0	
39		幼1	〇 36																	15	0	0	0	
40		幼1	〇 37																	15	0	0	0	
41		幼1	〇 38																	15	0	0	0	
42		幼1	〇 39																	15	0	0	0	
43		幼1	〇 40																	15	0	0	0	

図2 科目シート

本研究ではこのプログラム言語を使って、毎回の授業ごとの出欠席データを入力するための授業担当者別科目別出席簿ファイルを作成するプログラムと、この出欠席データが入力された出席簿ファイルを回収し、その出席簿からクラス別集計一覧表にデータを自動転送するという二つのプログラムを作成し、処理を行った。プログラムのソースコードについては、国際学院

研究紀要第32号¹⁾にすでに掲載済みである。

なお、今回は試行ということもあって、全ての教科について出席簿の配布は行わなかった。

Ⅲ. 配布ファイルの概要

配布した授業担当者別科目別出席簿ファイルは12フ

ファイル（教科担当者12名）、科目数は合計で62科目である。それぞれの教科担当者が受け持つ科目数には違いがあるが、平均すると、5.2科目となる。例として図1に、教科担当者に配布したファイルの教科名を載せた。科目名の後ろにある（10）（109）という数字の意味であるが、最初の2桁の数字は、その科目の対象となる学生の入学年度を示し、次の3桁の数字は、科目番号を示している。この科目番号の上1桁は、学科を示している。学科名との対応については表1に示した。さらに、これら配布したファイルの科目シート（出席簿）には、その科目を履修する学生のデータ及び授業回数ごとの入力用セル15回分と集計欄がある。図2にその科目シートの例を示した。

表1 学科別コード表

学科コード	学科名
1	幼児保育学科
2	健康栄養学科・栄養士専攻
3	専攻科幼児保育専攻
4	専攻科健康栄養専攻
5	健康栄養学科・調理師専攻
6	高度調理師専攻

Ⅳ. 処理の流れ

各教科担当に配布したエクセルファイルには各教科担当が受け持つ科目分のシートがセットされており、図2に示したように、授業回数1から15までの出欠席データ入力用セルが準備されている。このセルに、シート上部に記載してあるコードを入力する。たとえば欠席の場合は半角で1を、遅刻の場合は2を、というように入力する。

教科担当者は、指示された回収期限までに入力済みのファイルを提出用フォルダに転送する。例えば、5回目の授業が終了した時点までの出欠席のデータを出席簿ファイルに入力し、そのファイルを提出用フォルダに転送する。ここまでの教科担当のする仕事である。

提出用フォルダに提出されたファイルが集まったところで、それぞれのファイルに入力された出欠席のデータを、クラス別一覧表に転送する。この一覧表を例として表2に示した。提出された出席簿ファイルには、すでに説明したように、その科目担当者が担当する科目のシートが科目数分セットされているが、この一枚一枚のシートから、一致する科目の学生の欄にデータを転送する作業は、手作業で行うと、ミスも起こるし、時間もかかる。これを自動的に行うことで、ミスを無

表2 クラス別一覧表

科目名称		科目番号																									合計
		101	104	107	109	114	118	120	121	122	124	126	127	128	135	136	138	141	149	150	153	208	162	173			
科目名称		101	104	107	109	114	118	120	121	122	124	126	127	128	135	136	138	141	149	150	153	208	162	173		303	
学生番号	氏名	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	大	
	第1回			1		2									3	1	1	1	2	1						10	
	第2回																									1	
	第3回		1																							1	
	第4回									1																1	
	第5回									1						1	1	2								8	
	第6回		1		1	2							3	1	2	1	3		2							16	
	第7回																									0	
	第8回		1			1									1	1			1							7	
	第9回										1							1	1							0	
	第10回					1										1										1	
	第11回																									0	
	第12回															1										1	
	第13回																		1							1	
	第14回		1												1	1										4	
	第15回																	1								0	
	第16回																									0	
	第17回															1										1	
	第18回									1																0	
	第19回		1			1	1							1	2	2	1	2		1						10	
	第20回		1											1	1	1	1									6	
	第21回				1	3					1			1	4	1	1		1							14	
	第22回																									0	
	第23回																									0	
	第24回																									0	
	第25回		1			1								1			1									4	
	第26回																									0	
	第27回		1																							1	
	第28回		1	1		1	1										1	1		1						4	
	第29回																									0	
	第30回		1			2					1	1			1			1								5	
	第31回																									0	
	第32回											1	1				1	1	1							3	
	第33回											2					1	1	1							6	
	第34回					1	2							2	1	1	2	1	1							8	
	第35回																									0	
	第36回		1			1					1					1	1	3	2		2					9	
	第37回																									0	
	第38回											1			1	1		1								7	
	第39回																									0	
	第40回		1			2	2				2			1	2	3	1	1	3	3						18	
	第41回									1																1	
																										0	
																										0	

くし、時間短縮も図れる。

今回の場合、回収した12のファイルから62科目分のシートのデータを各クラスのシートに転送するのに要した時間は約5分である。非常勤を含む教科担当者が50名の場合、単純計算で約25分前後の処理時間となる。瞬時というわけにはいかないが、十分実用に耐えうる時間ではないだろうか。

V. 運用上の課題

前期、後期とも準備段階として配布用のファイルを作成するための4つのマスタシートを作成する必要がある。4つのマスタシートとは、「教員マスタ」、「履修マスタ」、「科目マスタ」、「学生マスタ」である。いずれも学期の初めに用意しておく必要があるが、これにやや時間がかかるので、準備を早めに終えておきたい。この準備をスムーズに遅滞なく行うことが必要である。さらに、配布用の出席簿ファイルを作成し、このファイルを担当者に確実に配布することと、担当者が欠席や遅刻のデータを正確に入力し、提出用フォルダに遅れることなく提出することが必要である。

また、入力作業を依頼できない非常勤の先生については、別途入力担当者が必要となる。年度にわたって継続的に運用するためには、これらの条件を満たすことが前提である。それであれば、十分実用的である。今後は次年度前期に向け、全教科担当にファイルを配布できるよう準備をすすめたい。

VI. おわりに

今回の試行では、特に問題なくファイルの回収と一覧への転送ができたので、後期については全教科担当者に対する処理の実行に向けて準備をすすめたい。さらに、次年度においては、期限を決めてファイルを回収し集計処理を実行できるよう計画したい。

VII. 参考文献

- 1) 中平浩介：出席管理システムの構築について―集計の自動化―。国際学院埼玉短期大学研究紀要 2011；32：27-35.

東北地方太平洋沖地震における 募金活動についてのアンケート調査

Questionnaire Survey about a Fund-raising Campaign for the Tohoku Earthquake

福 田 智 雄

東北地方太平洋沖地震では、阪神淡路大震災を上回るボランティア活動が行なわれた。さらに、震災にあった地域の人々に寄付金と義援金が届けられた。短期大学でも寄付金、義援金を集める活動が行なわれた。既存調査を上回る比率の募金活動が行なわれた。寄付活動が広く市民に取り入れられている傾向が示された。

キーワード：東北地方太平洋沖地震 募金活動 アンケート

I. はじめに

3月11日わが国を襲った平成23年東北地方太平洋沖地震（以下東北大震災と略）では、これまで経験のない大災害を東北各地にもたらした。一方で、ボランティア元年と呼ばれた阪神淡路大震災を上回る規模での、ボランティアの活動が行なわれた。さらに、震災にあった地域の人々に約3,400億に及ぶ寄付金と義援金が届けられた。このことについて、全国各地の大学、短大においても、ボランティア活動や寄付・義援金を集める活動が行なわれた。本論文では、短期大学での学生の主に寄付・義援金活動の状況を明らかにするものである。

II. 方法

東北大震災の際に、短期大学生がボランティアに関連するどのような行動を行なったか、一方でどのような行動をおこなったほうがよかったと考えているのか、回答式のアンケート調査を行ない、既存統計と比較して考察を行なった。

1. 調査対象

国際学院短期大学1年生のうち、ボランティア論を選択した学生でアンケート調査実施日に出席した幼児保育学科学生79名、健康栄養学科学生56名に対してアンケート調査を実施した。

2. 調査方法

回答に対して、自由記述式のアンケート調査表を用いて、その場で記入を依頼し実施した。

3. 調査時期

平成23年4月

4. 調査内容

東北大震災発生後にボランティアに関連して行なった行動、その後どのような行動を行なったほうがよいと思ったかについて記述を求めた。

III. 結果

学科別に集計した回答式のアンケート結果は次のとおりである。

1. 幼児保育学科の学生の結果（表1）

行なった行動として「募金」と回答した学生は31人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は14人、「募金」は12人、「支援物資を送る」は6人、「被災地にボランティアに行く」は3人、回答がなかった学生は4人であった。

行なった行動として「募金・節電」と回答した学生は28人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は13人、「募金」は11人、「支援物資を送る」は6人、「被災地にボランティアに行く」は6人、「買いだめをしたことを反省

行った行動と行ったほうがよかったと思う行動（幼児保育学科）（表１）

	人	節電	募金	支援物資	被災地ボラ	買いだめ反省	なし
募 金	31	14	12	6	3		4
募金、節電	28	13	11	6	5	4	
節 電	7	3	5	1	2		
その他	6	1	4	1	1		1
な し	7	2	4		2		1
計	79	33	36	14	13	4	6

注 行ったほうがよかったと思う行動は複数回答を認めているため一致しない。

行なった行動と行なったほうがよかったと思う行動（健康栄養学科）（表２）

	人	節電	募金	支援物資	被災地ボラ	買いだめ反省	なし
募金	17	4	1	5	5		2
募金、節電	24	4	3	2	6	8	4
節電	7		3	2	3		
その他	5		1		2		
なし	3						3
合計	56	8	8	9	16	8	9

注 人数と行なったほうがよかったと思う行動は、複数選択を認めるため一致しない

行なった行動と行なったほうがよかったと思う行動（合計）（表３）

	人	節電	募金	支援物資	被災地ボラ	買いだめ反省	なし
募金	48	18	13	11	8		6
募金、節電	52	17	14	8	11	12	4
節電	14	3	8	3	5		
その他	11	1	5	1	3		1
なし	10	2	4		2		4
合計	135	41	44	23	29	12	15

注 人数と行なったほうがよかったと思う行動は、複数選択を認めるため一致しない

する」は４人であった。

行なった行動として「節電」と回答した学生は７人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は３人、「募金」は５人、「支援物資を送る」は１人、「被災地にボランティアに行く」は２人「買いだめをしたことを反省する」は２人であった。

行なった行動として「その他」と回答した学生は６人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は１人、「募金」は４人、「支援物資を送る」は１人、「被災地にボランティアに行く」は１人、回答がなかった学生は１人であった。

行なった行動は「なし」と回答した学生は７人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は２人、「募金」は４人、「被災地にボランティアに行く」は２人、回答がなかった学生は１人であった。

２．健康栄養学科の学生の結果（表２）

行なった行動として「募金」と回答した学生は１７人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は４人、「募金」は１人、「支援物資を送る」は５人、「被災地にボランティアに行く」は５人、回答がなかった学生は２人であった。

行なった行動として「募金・節電」と回答した学生は24人である、この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は4人、「募金」は3人、「支援物資を送る」は2人、「被災地にボランティアに行く」は5人、「買いだめをしたことを反省する」は8人、回答がなかった学生は4人であった。

行なった行動として「節電」と回答した学生は7人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「募金」を選択した学生は3人、「支援物資を送る」は2人、「被災地にボランティアに行く」は3人であった。

行なった行動として「その他」と回答した学生は3人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「募金」は1人、「被災地にボランティアに行く」は2人であった。

行なった行動は「なし」と回答した学生は3人であったが、行なったほうがよかったと思う行動の回答はなかった。

3. 幼児保育学科、健康栄養学科の学生の結果（合計表3）

行なった行動として「募金」と回答した学生は48人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は18人、「募金」は13人、「支援物資を送る」は11人、「被災地にボランティアに行く」は8人、回答がなかった学生は6人であった。

行なった行動として「募金・節電」と回答した学生は52人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は17人、「募金」は14人、「支援物資を送る」は8人、「被災地にボランティアに行く」は11人、「買いだめをしたことを反省する」は12人、回答がなかった学生は4人であった。

行なった行動として「節電」と回答した学生は14人、この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は3人、「募金」は8人、「支援物資を送る」は3人、「被災地にボランティアに行く」は5人であった。

行なった行動として「その他」と回答した学生は11人である。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は1人、「募金」は5人、「支援物資を送る」は1人、「被災地にボランティアに行く」は3人、回答がなかった学生は1人であった。

行なった行動は「なし」と回答した学生は10人であ

る。この内、行なったほうがよかったと思う行動として「節電」を選択した学生は2人「募金」は4人、「買いだめをしたことを反省する」は2人、回答がなかった学生は4人であった。

このアンケート調査によれば、学生の行なった行為は、両学科共に「募金」「募金と節電」「節電」の順であり、行なったほうがよかったという行為は、「節電」「募金」「支援物資」「被災地でのボランティア」であり、「買いだめを反省する」以外の行為に関する回答はその他に分類したように一部の回答に留まった。

IV. 考察

平成23年3月11日に三陸沖の震源とする地震が発生した。このことにより特に東北地方沿岸では高い津波により大きな被害が生じた。高野岳彦¹⁾の報告によれば、死者と行方不明者は20,202人、全・半壊家屋は271,895戸（いずれも8月27日現在）避難者数は当初最大約20万人、8月25日時点では78,852人に上った。

この大規模な災害に対して、行なわれた社会貢献活動は、大別して、寄付又義援金による支援活動と、ボランティアによる支援活動である。

まず、今回の東北大震災に関しての金銭による支援行為には、二つの種類がなされている。ひとつは義援金であり、被災者に対する支援を目的とするものであり、直接一定額の金銭が被災者に渡されている。一方で、寄付金は地方公共団体に対する支援を目的とするものである。代表的な義援金として、日本赤十字社によるものと、中央共同募金会によるものがある。両団体の発表によれば、日本赤十字社には12月5日現在3,019億7,215万9,935円が集まり、中央共同募金会には同様に378億8,938万3,399円が集まっている。その他に各NPO団体による募金、地方公共団体による「ふるさと納税」という形式の募金活動などであるが、現在のところでは募金活動の全貌は明らかになっていない。

この寄付の概念については、個人または法人による大学等への金銭などの寄付と、本論文で取り上げる個人等の一般に寄付または義援金とされる金銭などの寄付がある。この後者の意味での寄付についての、わが国初めてのレポートである寄付白書²⁾によれば、寄付を「自分自身や家族のためでなく、募金活動や社会貢献等を行なっている人や団体に対して、金銭や金銭以外の物品（衣料品、食料品、医療品、日用品、クレジットカードのポイント、不動産など）を自発的に提供

する行為」と定義している。

一方、ボランティアによる支援活動では、阪神大震災の時のボランティアの数は延べ137万7000人に対し、今回の大震災では、未確定ではあるが、6月までの内閣府の調べでは73万9900人に達しているとされ、この時点ですでに阪神大震災に次ぐ数となっている。(東京新聞2011年10月23日報道)

今回の東北大震災では、こうした数の上での分析のほかに、市民の意識に対する分析も行なわれている。東日本大震災の影響に関する意識調査³⁾によれば、「この大震災に関連した募金、チャリティー、ボランティア活動の参加、協力の有無に尋ねたところ、全数3,310人のうち、76.3%が協力している。20代では71.0%である。

また、朝日新聞アスパラクラブ4443人に対する「義援金を送りましたか」のアンケート調査⁴⁾によれば、「はい」は85%であった。さらに、この調査では、全員に対して「被災地でボランティアをしたいか」を聞いたところ、「すでにしている」が1%、「はい」が53%、「いいえ」が30%、「その他」が7%であった。

こうした、寄付行動は実際に、家計行動にも影響を及ぼしているとされている。総務省が7月1日に発表した5月の家計調査によれば、3月から5月の1世帯あたりの寄付金支出額(単身者を除く)は計4291円、阪神大震災後の3ヶ月(1995年1～3月)の計3076円を上回った。

東北大震災に際しての寄付行動に関するアンケート等のデータは引用したアンケートに限られている。このため、いずれのアンケートとも母集団の異なる調査との比較に留まらざるを得ないが、学生に対するアンケート調査から次のような傾向が示されている。

東日本大震災の影響に関する意識調査によれば、「この大震災に関連した募金、チャリティー、ボランティア活動の参加、協力の有無に尋ねたところ、全数3,310人のうち、76.3%が協力している。学生に対するアンケートでは、今回の震災に対して、募金など何らかの行動を行なった学生は節電を除き82.2%である。節電を加えると92.6%である。学生の東北大震災に対する強い関心と参加、協力への志向が伺われる。

また、寄付等への行動については、寄付白書による2009年度の1年間を通じて何らかの金銭による寄付を行なった個人は34.0%、現物による寄付を行なった個人は10.4%であったとされている。朝日新聞の調査によれば85%である。これに対し学生へのアンケートは71.1%であった。朝日新聞調査の85%には及ばないが、

比較的高く、学生の関心の高さを伺わせる。

ボランティアに対する参加希望については、既存の調査としては、寄付白書では、災害時ではないが、推定活動者率として36.1%という数字が推定されている。朝日新聞調査では「被災地でボランティアをしたいか」を聞いたところ、「すでにしている」が1%、「はい」が53%である。

学生に対する調査では、21.5%となっており、いずれの調査より低く、この面では学生のボランティアに対する志向は低い傾向が伺われる。

今回の東北大震災に対しては、学生に対する調査に限らず、寄付、義援金など社会貢献活動に対する強い志向が伺われた。また、寄付行為がその金額の多さのみならず、個人の行なう社会貢献活動として、市民に根付く兆候が見られた。

V. おわりに

わが国においては、赤い羽根のように市民の生活に慣れ親しんだ募金活動があっても、共同募金、日本赤十字社を除いてその実態の把握に関する調査は少ない。

今回の大震災においても、街頭募金に限らず、日常的に寄付、義援金という言葉が語られた。しかしながら、その実態はほとんど調査されていない。データの蓄積も少ない。今回、学生に関するアンケートを行なったが、十分な比較、検討を行うことができていない。今後、特に震災時に関する寄付、義援金の実態について各種の調査を行なう必要があると思われる。最後に、今なお2,500人以上の方の消息が明らかになっていない。何よりも消息が明らかになることと、また再び郷土で安心して生活できる時が早く訪れることを願いたい。

引用文献

- 1) 東北地理学会東日本大震災報告集, 高野岳彦, 1, 2011.

引用資料

- 2) 日本ファンディング協会編: 寄付白書2010, 日本経団連出版. 2011.
- 3) 凸版印刷: 東日本大震災の影響に関する意識調査, 2011年4月4日～6日実施
- 4) 朝日新聞2011年4月30日

近交系マウスBALB/cとC57BL/6における 黄色ブドウ球菌感染症の重篤性の相違とその成因

Difference in the Severity of Septic Infection by *Staphylococcus aureus*
Between Two Mouse Strains BALB/c and C57BL/6,
Having Different Genetic Backgrounds.

進 士 ひとみ

2系統の近交系マウスBALB/cとC57BL/6の尾静脈より黄色ブドウ球菌SH1000株を投与し、その後の生存率、腎・脾臓への菌の定着と増殖、および転写因子NF- κ Bの脾臓での活性化について検討した。その結果、BALB/cでは腎に多数の膿瘍の形成と顕著な体重減少、および高いNF- κ Bの活性化が認められ、感染6日で90%が死亡した、これに対し、C57BL/6では膿瘍は形成されず、感染2週間後の生存率は90%であった。両系統の炎症性マクロファージによる菌の貪食を比較したところ、C57BL/6マウスにおいて顕著であったことから、感染症の重篤性は感染後の菌のクリアランスによるものと考えられる。

キーワード：近交系マウス、黄色ブドウ球菌、感染症、BALB/c、C57BL/6

I. はじめに

黄色ブドウ球菌は30～40%のヒトの鼻腔内、口腔内、表皮粘膜に常在する菌であり、多様な病原因子を産生する。この菌は細菌性毒素型食中毒の主要な原因菌として知られるが、それ以外にも、癰（せつ）・瘍（よう）などの皮膚化膿性感染症、水疱性膿痂疹（とびひ）、毒素性ショック症候群など多彩な感染症を引き起こす¹⁾。更に、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)は、緑膿菌とともに主要な院内感染起因菌であり、医療現場において大きな問題となっており、近年ではMRSAによる市中感染も増加してきている²⁾。

細菌感染成立の第一歩は、宿主組織への細菌の定着である。種々の菌において、固有の、あるいは類似の宿主組織定着因子が報告されている。黄色ブドウ球菌は、動物の結合組織の主要成分であるフィブロネクチンに対する結合因子(Fibronectin-Binding Protein: FnBP)を対数増殖期に発現する³⁾。FnBPには2つのホモログ(FnBPA・FnBPB)が存在し、臨床的に分離される9割以上の菌が両者を保有していることから、感染の成立には両ホモログの存在が必要であろうと考えられて来た。最近、筆者らは黄色ブドウ球菌株SH1000からFnBPAおよびFnBPBのシングルおよびダブル

ルノックアウト株を作成し、BALB/cマウスを用いた敗血症性感染症モデル実験を行った⁴⁾。その結果、感染症の成立にはFnBPA・B両者を保有していることが必要であることが明らかになった。ところが、同様の実験を遺伝的背景の違うC57BL/6マウスを用いて行ったところ、BALB/cマウスとは全く異なり、深刻な感染症を発症しない結果が得られた。

BALB/cマウスとC57BL/6マウスは、種々のウイルスや細胞内寄生性細菌、原虫感染症のモデル動物として汎用されているほか⁵⁻⁷⁾、高コレステロール食により誘導されるアテローム性動脈硬化症モデルとしても使われている^{8,9)}。多くの感染実験において、BALB/cマウスは病原体に感受性を示し、重篤な感染症を発症するのにに対し、C57BL/6マウスは抵抗性を示す。反対に、高コレステロール食によるアテローム性動脈硬化症はC57BL/6マウスにおいて誘導されやすい。これら2系統のマウスに見られる差異は、遺伝的背景の違いによる免疫応答性の相違によるものと考えられている¹⁰⁾。

本研究では、細胞内寄生性細菌感染で認められている両系統の感受性の相違が細胞外寄生性細菌と考えられている黄色ブドウ球菌感染においても認められること、およびそのメカニズムについて検討を行った。

II. 材料と方法

1. 細菌

黄色ブドウ球菌はNCTC8325由来の実験室株SH 1000を用いた¹¹⁾。

2. マウス

本実験は、東京慈恵会医科大学動物委員会の許可を得て動物実験規定に基づき行った。BALB/cマウスおよびC57BL/6マウス（ともに雌5週令）を日本チャールスリバー株式会社より購入し、動物実験施設内で1週間飼育後、実験に供した。

3. マウス敗血症モデル

マウスは1群10～12匹とした。5×10⁷CFUの黄色ブドウ球菌を0.1mlの生理食塩水に懸濁したものをマウス尾静脈より投与し、その後の体重変動と生残率を観察した。また、接種後の臓器への菌の定着を検討するため、同容量の菌を摂取した後、30分でエーテル麻酔下に腎および脾臓を摘出した。腎はNutrient Broth (NB) 中でホモジナイズした後、NBで適宜段階希釈したもの0.1mlをNB寒天培地に接種して37℃で一晩培養した。その後、生育したコロニー数を計数し、腎に定着・増殖した菌数を計算した。脾臓からは、氷冷したRPMI-1640培地中で脾細胞を調整した後、ケミコン社製のNuclear Extract Kitを用いて細胞核タンパク質を調整した。

4. 脾臓における核内転写因子NF-κB活性のElectrophoresis Mobility Shift Assay (EMSA) 法による検討

NF-κBのコンセンサス配列（5'-AGTTGAGGGGA CTTTCCCAGGC-3'）を含む3'-ビオチン化二本鎖DNAオリゴヌクレオチドは、日本シグマアルドリッチに製造依頼した。4μgの核タンパク質と4pmol/mlの上記ビオチン化プローブを5mM MgCl₂, 2.5mM EDTA, 5mM DTT, 50mM Tris-HCl (pH7.5), 50μg/ml poly (dI-dC) および5% glycerol存在下で室温、30分間静置し、核タンパク質中に含まれるNF-κBとDNAプローブを結合させた。DNA-タンパク質複合体は、4%ポリアクリルアミドゲル電気泳動により分離し、アマーシャム社製Hybond-N⁺膜に転写後、UV照射により膜に固定した。ビオチンのシグナル検出にはピラス社製のChemiluminescent Nucleic Acid De-

tection Moduleを用いた。観察されたシグナルが特異的なものであることの確認のため、競合プローブとして200倍量の非標識2本鎖DNAオリゴヌクレオチドを反応液に加えコントロールとした。

5. *In vitro*感染実験

マウス腹腔に3%チオグリコレート培地を投与し、4日後に滲出してきた細胞を冷RPMI培地による腹腔洗浄で採取し、既報¹²⁾に従い腹腔炎症性マクロファージを調整した。貪食実験では、10%ウシ胎児血清(FBS)加RPMI培地に懸濁したマクロファージを、10⁵cells/wellの密度でナルゲン社製の8-wellスライドチャンバーに接種した。そして、30分間CO₂インキュベータ内で培養し、細胞をシャーレに接着させた後、洗浄することによって非接着細胞を除去しマクロファージを得た。更に2時間CO₂インキュベータ内で培養しマクロファージを活性化させた。この培養に細胞：菌(multiplicity of infection, MOI) が1：50になるように黄色ブドウ球菌を添加し、30分間CO₂インキュベータ内に静置して貪食させた後、洗浄・ゲンタマイシン/リゾスタフィン処理により細胞外の菌を除去した。ホルマリン固定後、ギムザ染色を行い顕微鏡観察した。

6. 有意差検定

マウスの生残率における有意差検定はlog-rank testで行い、腎臓への定着菌数においてはStudent *t* testで行った。

III. 結果

1. マウスの系統による全身性黄色ブドウ球菌感染症重症度の相違

マウス尾静脈から血流中に直接菌を接種することにより、全身性感染を惹起するマウスモデルを用いて、BALB/cマウスとC57BL/6マウスの発症の相違を検討した。

図1. Aに5×10⁷CFUの黄色ブドウ球菌を接種後の各マウスの生残率を、図1. Bは体重変化を示す。BALB/cマウスでは感染後に顕著な体重減少（6日後で40%減）が認められ、感染6日後からは急激な死亡が観察された。2週間後の生残率は10%であった。一方、C57BL/6マウスでは、感染初期に同様に体重減少が認められるものの、BALB/cよりは緩慢で(23%減)持続的でなく、2週間後の生残率も90%と高い割合を示した。

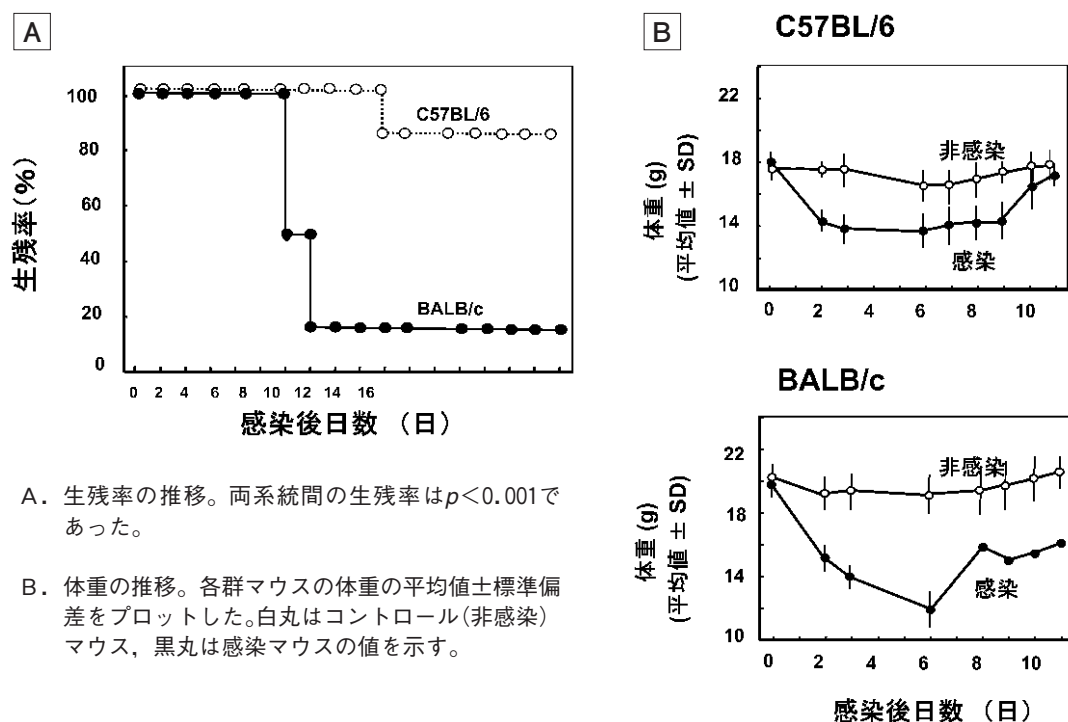


図1 黄色ブドウ球菌感染後のC57BL/6およびBALB/cマウスの生存率および体重変化

2. 腎臓への菌の定着と増殖

図2. は、感染7日後の両系統マウス腎臓の表面(各パネル左)および断面(各パネル右)の写真である。矢印で示したように、BALB/cマウスでは腎表面に多数の膿瘍が認められた。断面の像の所見から、膿瘍は腎皮質に形成されたことが確認された。これに対しC57BL/6マウスでは、腎表面および断面像に全く異常は認められなかった。

表1は投与30分後の腎内菌数を計測した結果である。BALB/cマウスでは腎臓あたり約 9×10^5 CFU、C57BL/6マウスでは約 8×10^5 CFUの黄色ブドウ球菌が定着し、両者の間に有意差は認められなかった。更に、脾臓においても検討を行ったが、同様に両系統マウス間で有意な相違は検出されなかった。

3. 脾臓でのNF- κ Bの活性化

黄色ブドウ球菌感染において両系統マウス間で、転写因子NF- κ Bの活性化に相違があるか検討した(図



図2 感染6日後の腎臓での膿瘍形成

図1と同様の実験系において、生存したマウスの腎を摘出し、表面と断面の様子を観察した。矢印は代表的な膿瘍を示す。

3)。菌摂取から24時間後の両系統マウス脾臓におけるNF- κ Bの核への移行は、BALB/cマウスで顕著なものに対し、C57BL/6マウスでは僅かな増加が認められるのみであった。

4. 炎症性マクロファージの黄色ブドウ球菌貪食能の相違

両系統マウス腹腔炎症性マクロファージの黄色ブド

表1 黄色ブドウ球菌感染後のC57BL/6マウスおよびBALB/cマウスの腎臓・脾臓への菌の定着

腎臓当たりの菌数 ($\times 10^5$ CFU)		脾臓当たりの菌数 ($\times 10^6$ CFU)	
C57BL/6	BALB/c	C57BL/6	BALB/c
7.5 $\pm$ 0.57	8.9 $\pm$ 0.68	4.1 $\pm$ 0.27	3.6 $\pm$ 1.9

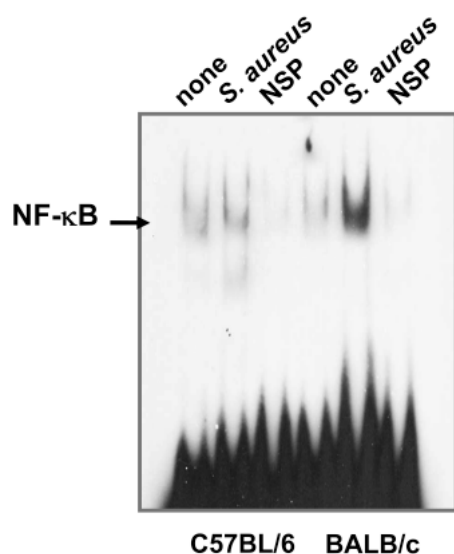


図3 脾臓におけるNF-κBの活性化

none：未処置，NSP：200倍量の非標識DNAプローブを加えたコントロールの結果を示す。

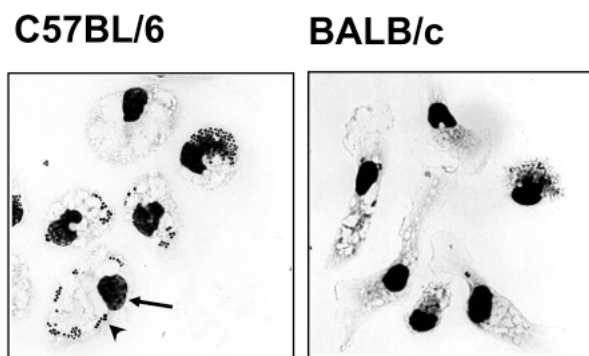


図4 炎症性マクロファージの貪食能の相違

図中矢印はマクロファージの核、矢尻は貪食された黄色ブドウ球菌を示す。

ウ球菌に対する貪食能は、BALB/cマウスマクロファージに比べてC57BL/6マウスマクロファージで高い結果が得られた（図4）。

IV. 考察

BALB/cマウスおよびC57BL/6マウスは、それぞれTh-1型、Th-2型の免疫応答を示す系統として、種々の細胞内寄生性細菌感染症の研究に用いられてきた。これらの研究で、細胞内寄生性細菌感染に対して、BALB/cマウスは感受性が強く、C57BL/6マウスは抵抗性が強いことが報告されている^{7)~9)}。この原因として、感染後に産生されるサイトカインの相違が考えられている。即ち、C57BL/6マウスではインターフェロ

ンγ (IFN-γ) の産生が高く細胞性免疫が誘導され (Th-1型)、細胞内寄生した細菌を細胞ごと傷害すると考えられる。これに対してBALB/cマウスでは、インターロイキン-4、インターロイキン10などの抑制性サイトカインが産生され、液性免疫が誘導される (Th-2型) ため、細胞内に寄生した菌の排除ができず感受性になる。

本研究で用いた黄色ブドウ球菌は細胞外寄生性細菌と考えられている。従って、BALB/cマウスにおいても、感染した菌の排除は可能であると考えられる。しかしながら全身性感染において、図1に示したように、細胞内寄生性細菌の場合と同様に、BALB/cマウスで感受性、C57BL/6マウスで抵抗性、との結果を得た。BALB/cマウスの生残率が低い原因として、菌の排除能が低いことが考えられる。図2に示すように、BALB/cマウスの腎臓にのみ、顕著な膿瘍形成が認められたことは、この可能性を示唆する。特に膿瘍が腎臓の皮質部分に集中して形成されていることから、血流中の菌が糸球体に沈着し、増殖したものと推測される。一方、C57BL/6マウスでは、膿瘍は全く認められなかった。従って、このマウスにおいては、血流中あるいは組織に定着した菌が効率よくクリアランスされたと考えられる。表1に示したように、腎臓への定着菌数はBALB/cマウスとC57BL/6マウスの間で差は認められず、更に腎臓以外の臓器でも同程度の数の菌が感染初期に定着していることから、膿瘍形成の顕著な差は、感染後のクリアランス能の差であると考えられる。これを検証するため、両系統のマウスより炎症性マクロファージを調整し、黄色ブドウ球菌に対する貪食能の違いを検討したところ、C57BL/6マウスで明らかに高い活性が認められ（図4）、両系統マウスの抵抗性の相違はマクロファージのもつクリアランス能による可能性があげられる。

腎臓への膿瘍形成の他、BALB/cマウスでは脾臓におけるNF-κBの顕著な活性化が認められた（図3）。C57BL/6マウスでも感染初期（5時間）では脾臓でのNF-κBの活性化が認められるが（data not shown）、結果に示したように24時間後には収束する。これに対しBALB/cマウスは、24時間後でも持続的なNF-κBの活性化が誘導されていることになる。NF-κBは、微生物の感染などにおいて炎症反応を惹起する転写因子であり¹¹⁾、BALB/cマウスでは菌の効果的排除ができないために、体内で持続的な菌の増殖と全身性の炎症反応が起こっていると考えられる。

黄色ブドウ球菌は細胞外寄生性細菌と考えられてい

るが、近年、菌の定着因子FnBPと、血管内皮細胞や結合組織の細胞表面に発現しているフィブロネクチン結合因子 $\alpha 5\beta 1$ -インテグリンとがフィブロネクチンを介して結合し、その後、菌が細胞内に侵入することが報告されている³⁾。その結果、菌は細胞質内で増殖し、感染細胞をアポトーシスあるいはネクローシスに導くことが明らかになっている。本研究で使用した黄色ブドウ球菌株SH1000も、*in vitro*で血管内皮細胞 (HUV-EC) および線維芽細胞 (L929) に侵入し、アポトーシスを誘導することを確認している。これらのことから、黄色ブドウ球菌は単に細胞外で増殖するだけでなく、細胞内寄生性細菌としての性質も併せ持つと考えられる。本研究で認められたマウスの系統による感受性の相違は、上記以外にもTh1型Th2型の免疫応答性に起因する可能性が考えられる。

V. おわりに

個体において、どのようなタイプの免疫応答が誘導されるかは、抗原の種類と個体の持つ遺伝的背景、特に主要組織適合性抗原の多型性に依存する¹⁴⁾。BALB/cマウスとC57BL/6マウスは全く異なるH-2ハプロタイプをもつため (H-2^dとH-2^b)、応答性の違いが典型的に現れる。ヒトの遺伝子多型は数万に及ぶと言われ、その種類によって特定の疾病に対するリスクが違っても判りつつある。ヒトにおける細菌感染症抵抗性もマウス同様、遺伝的背景に依存するものと考えられる。

本研究について、開示すべき利益相反 (Conflict of Interest, COI) はない。

VI. 文献

1. Archer GL, Climo MW: *Staphylococcus aureus* bacteremia-consider the source. New England Journal of Medicine 2001; 344: 55-56.
2. Loughman JA, Fritz SA, Storch GA, Hunstad DA: Virulence gene expression in human community-acquired *Staphylococcus aureus* infection. Journal of Infectious Disease 2009; 199: 294-301.
3. Hauck CR, Ohlsen K: Sticky connections: extracellular matrix protein recognition and integrin-mediated cellular invasion by *Staphylococcus aureus*. Current Opinion of Microbiology 2006; 9: 5-11.
4. Shinji H, Yoshizawa T, Tajima A, Iwase T, Sugimoto S, Seki K, Mizunoe Y: Role of Fibronectin-Binding Proteins A and B in *in vitro* cellular infections and *in vivo* septic infections by *Staphylococcus aureus*. Infection and Immunity 2011; 79: 2215-2223.
5. Appelberg R, Castro AG, Pedrosa J, Silva A, Orme IM, Minórrio P: Role of gamma interferon and tumor necrosis factor alpha during T-cell-independent and -dependent phases of *Mycobacterium avium* infection. Infection and Immunity 1994; 62: 3962-3971.
6. Cheers CA, Haigh M, Kelso A, Metcalf D, Stanley ER, Young AM: Production of colony-stimulating factors (CSFs) during infection: separate determinations of macrophage-, granulocyte-macrophage-, and multi-CSFs. Infection and Immunity 1998; 56: 247-251.
7. Heinzel FP, Rerko RM, Hujer AM: Underproduction of interleukin-12 in susceptible mice during progressive leishmaniasis is due to decreased CD40 activity. Cellular Immunology 1998; 184: 129-142.
8. Hazlett LD, McClellan S, Kwon B, Barrett R: Increased sensitivity of *Pseudomonas aeruginosa* corneal infection in strains of mice designated as Th1 versus Th2 responsive. Investigative Ophthalmology and Visual Science 2000; 41: 805-810.
9. Friedman G, Ben-Yehuda A, Dabach Y, Hollander G, Babaey S, Ben-Naim M, Stein O, Stein Y: Macrophage cholesterol metabolism, apolipoprotein E, and scavenger receptor AI/II mRNA in atherosclerosis-susceptible and -resistant mice. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology 2000; 20: 2459-2964.
10. Paigen B, Morrow A, Brandon D, Mitchell D, Holmes P: Variation in susceptibility to atherosclerosis among inbred strains of mice. Atherosclerosis 1985; 57: 65-73.
11. Horsburgh MJ, Aish JL, White IJ, Shaw L, Lithgow JK, Foster SJ: sigmaB modulates virulence determinant expression and stress resistance: characterization of a functional *rsbU* strain de-

- rived from *Staphylococcus aureus* 8325-4. Journal of Bacteriology 2004; 184: 5457-5467.
12. Shinji H, Sakurada J, Seki K, Murai M, Masduda S: Different effects of fibronectin on the phagocytosis of *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci by murine peritoneal macrophages. Microbiology and Immunology 1998; 42: 851-861.
 13. Smale ST: Selective translocation in responses to an inflammatory stimulus. Cell 2010; 19: 833-844.
 14. 西村泰治: T細胞に抗原を認識させる主要組織適合抗原の構造と機能. 蛋白質・核酸・酵素 2000; 45: 1205-1218.

かかわり方の発展に関する研究

—「読み聞かせ」の教育プログラム開発について—

Research on Development of How to be concerned
—About Development of the Educational Program of
“a Picture-book Should Read and Tell”—

小 原 伸 子

本研究は、授業の中で「個と集団の相即的發展」が展開するような教育プログラムの開発を、関係学理論を基盤に置いて研究している。

関係学の基本は「自己・人・物のどれもが活かされる関係状況の発展を目指す」ことである。

今回は「絵本の読み聞かせ」という課題の中で、振舞いながら、仲間との協力により、絵本を読む時の注意点や留意点を、体験を通して発見していくプログラムの開発である。今回の試みの中で、関係学理論の中の「肯定性の原理」を取り入れた方法を開発した。「肯定性の原理」には、人に対する「受け入れる、受け継ぐ。受け止める。受け答える。」要素があり、これらを学ぶ方法として、感想を書く所にその試みを取り入れてみた。

キーワード：5つのかかわり方 関係学理論 発展 教育プログラム

I. はじめに

本研究は、授業の中で「個と集団が相即的に展開する教育プログラム」の展開を目指している。

個と集団の相即的發展とは、活動の中でどのメンバーも大切にされ位置づく状況が用意され、集団の中でメンバーが相互に活かされあって活動が展開する状況のことである。この基礎となる発想は、「関係学理論」からきている。「関係学理論」とは、松村康平が創始した理論である。松村は、『関係学は、関係弁証法を基礎理論とし、その理論即実践活動の発展およびその発展をもたらす諸技法の開発とともに構築されつつある科学体系である。現状況におけるその理論科学としての特色は、「かかわり」（関係）構造の研究をすすめて、人間の根源的な自己・人・物の接在共存関係状況を解明し、その状況の顕在化の過程において、複雑な人間現象をとらえ、関係発展の実践活動を促進する理論的枠組を提供しているところにある』¹⁾（松村、1978）と述べている。今回のプログラムの中には、関係学理論の原理中の「肯定性の原理」が展開するよう

な工夫を試み、また、「5つのかかわり方」からプログラムの解説を試みる。

「肯定性の原理」とは、『人間の存在の仕方を、状況において、今、ここで活動している（かかわっている）あり方として、肯定的にとらえる原理である。そのとらえ方は、①受け入れる、受け継ぐ、②受けとめる（受け流す）、③受けこたえる、などがある』²⁾ここでは、良い所を探す（受け入れる）、良い所を書く（受けとめる）、さらに良くなるためのアドバイスをする（受けこたえる）の方法を考案し、プログラムの中に取り入れた。

今回は「絵本の読み聞かせ」を通して、自己と人と物がそれぞれに活かされ展開していくプログラムの作成を試み、その成果を学生の感想文から分析・考察する。

プログラムのねらいは、学生が「読み聞かせ」をする側と聴く側を体験し、保育者として「読み聞かせ」を行う時の注意すること、留意することを学ぶことである。また、実践を通して、人を観察する視点や自己を捉える視点に、「肯定性の原理」を取り入れたかかわり方を学ぶことである。

II. 方法

1. プログラム内容

5人のグループになる。「絵本の読み聞かせ」をすることを伝え、読む順番を決める。こちらで用意した絵本の中から、読み手は自分で1冊選び、みんなの前で読む。幼児たちを前にしているつもりで読むことを伝える。聴き手は、幼児のつもりになって聴く。読み終わった時点で、聴き手は読んでいる人の読み方の良い所とさらに良くなるためのアドバイスを事前に渡した紙に書く。一人ずつ行い5人が読み終わったら、書いたものをその人に書いたままの文章で読み上げて伝える。それを全員がした後に、全体の感想を書いて終わる。事前に感想を書く用紙は用意する。

2. 対象は、S短期大学2年生3クラス(合計130名)。

3. 「読み聞かせ」プログラムの「5つのかわり方」からの解説の試み

5つのかわり方について、以下の示す³⁾。

『①内在的かわり方とは、同心的な存在の仕方に特徴的な関係の仕方。状況同心的な存在は、状況を内から主として一者的に担う。自己・人・物が包み込まれて関係を担う(演者的かわり方)である。』⁴⁾

ここでは、読み手が絵本の筋書きばかりに目がいつて、聴いている人たちのことを忘れているかわり方や、聴き手が絵本の世界に入りこんで聴き入っているかわり方などのことである。

『②内接的かわり方とは、共接的(あるいは同接的)な存在の仕方。状況共接的存在は、状況をここ(内側)から主に二者的に担う。自己・人・物が交互に即しあって関係する仕方(補助自我的かわり方)である。』⁴⁾

ここでは、読み手は聴き手が楽しくなるような読み方の工夫(大きな声でゆっくりと読もうと心がけたりする)をするなどのかわり方である。

聴き手は、絵本の読み聞かせに相槌を打ったり、一緒に言葉がけをしたり絵本を楽しんでいる状況などのことである。

『③接在的かわり方とは、交叉的(あるいは共在的)な存在の仕方に特徴的な関係の仕方。状況交叉的存在は、状況を両側から主として三者的に担う。自己・人・物が交互にはたらきあって、新しい関係を創る関係の仕方(監督的かわり型)である。』⁴⁾

どれもが活かされてみんなで創り上げていくかわり方で、読み手は、絵本を読むだけでなく、絵本の内

容について質問したり、絵本の中の動作をみんなで振舞ってみたり、新しい発想を入れてかわるなどのかわりのことである。聞き手もただ聴くというだけでなく、一緒に絵本の内容を振舞ってみたり、自分の聴いた感想を述べてみると絵本から活動がさらに発展するかわりが展開するなどのことである。

『④外接的かわり方とは、併存的な存在の仕方に特徴的な関係の仕方。状況併存的な存在は、状況を傍側から主として二者的に担う。自己・人・物がそれぞれの独自性を保ちながら関係を維持している関係の仕方(観客的かわり方)である。』⁴⁾

ここでは、聴き手が絵本に聴き入るより読み方や絵本の持ち方など読み手を客観的に観察しているなどのかわり方のことである。

『⑤外在的かわり方とは、自存的(あるいは自立的)な存在の仕方に特徴的な関係の仕方。状況自存的な存在は、状況を外側から主として一者的に担う。自己・人・物のそれぞれが関係から隔離して担う関係の仕方(舞台的かわり方)である。』⁴⁾

ここでは、絵本の読み聞かせのその場に居ても聴かずに、前の感想を書いているとか、他のことを考えていて聴いていないなどのかわり方のことである。

このことを踏まえて、「読み聞かせ」のプログラムを関係学理論の5つのかわり方で解説すると以下のようになる。

5人1組のグループになる。絵本を読む順番を決め。全員が読み手体験(内在的・内接的・接在的かわり方)と聞き手体験(内接的・接在的・外接的・外在的かわり方)をする。読む人は、あらかじめ用意された絵本の中から読む物を自分で選び、グループのみんなの中で読む(内在的・内接的・接在的かわり方)。始めて出会った絵本もあり、あらかじめ練習してから読む設定ではないので、どれにしようか戸惑いながら選択することになる。聞き手は、幼児になったつもりで聞くように伝える(役割付与されて、状況に内接的かわり方を期待される)。幼稚園や保育所での読み聞かせという状況をイメージしてもらう。聞き手は、聞きながら読み手の読み聞かせの良い所とさらに良くなるためのアドバイスの視点を持って聞くようにあらかじめ伝える(内接的・外接的かわり方)。書く用紙を渡しておく。みんなの前で、絵本を読むが、読み方は本人にまかせる(内接的・接在的かわり方)。読み終わった後に、感想を書く(外接的かわり方)。これも用意された用紙の中に書く所があり、そこに書く。読み手と聞き手がそれぞれ感想を書き終わったら

(外接的かかわり方)、次の人が絵本を探しに行って読んでいくことを繰り返す。全員読み終わったら、書いたものをそれぞれの人に読んで伝える(外接的かかわり方)。全員が自分の所を聞き(外接的かかわり方)、その後全体の感想を書いて終了する(内接的・接在的・外接的かかわり方)。

Ⅲ. 結果

1. 読み手の感想からは、「いきなり読むのは難しい」「練習が必要」「事前に絵本を読んで内容を知っておくことが大切」という感想が多かった。また、声の出し方・大きな声で読む・間の取り方・ゆっくり読むなど読み方の関する感想や、絵本の持ち方、ページのめくり方がぐらついたりうまく持てなかったという実際に振舞ってわかる体験からの気づきを謙虚に感想に書いている人が多かった。
2. 聴き手として、読み手の良い所とさらに良くなるためのアドバイスを書いた内容では、最初の良い所では、『ゆっくり読んでいて聞きやすかった』『声も大きくて聴きやすかった』『楽しそうに読んでいて面白かった』『時々読み手の方を見て良かった』など読み方のできている所が書かれていた。後で読み手に読んで返すのであるが、自分のできている所を伝えてもらい、また、自分では気がつかなかったできている所を伝えてもらえる効果があり、肯定的な書き方を学んでいる。また、さらに良くなるアドバイスでは、『読みながら少し周りをみるとよいと感じた』『めくるのを工夫するともっと良いと思った』『もう少しゆっくり読むと聞きやすいと思う』というように書き方も、批判的な書き方や評論家的な書き方ではない書き方をしている、『さらに良くなるため』という言葉から肯定的に書く書き方を学んでいる。
3. 最後の良い所やさらに良くなるためのアドバイスを聞いた後の全体の感想では、多くの学生が、「人前で読んでいないので練習になった」という感想や「読むときは、子どもの様子を見ながら聞きやすいように大きな声で読むことが大切と思った」など、未来の保育者となる自分に向けての注意点や留意する内容が多かった。また、人の読む姿を見て、「良い所は自分の中に取り入れよう」という感想や、最後にさらに良くなる所を聞いて、「同じ言葉の繰り返しだから声を変えて読んだ方が良いと言われ、次回までに改善したいと思った」「みんなの良い所を

自分に取り入れて、成長したいと思った」など、みんなが自分をどのように見ているかを謙虚に受け止めながら、みんなの良い所も取り入れようという前向きな感想が多く見られた。

Ⅳ. 考察

1. プログラム構成では、グループの中に参加しやすいように読み手には、絵本の選択と読むという役割と読み終わった後の感想を書くという課題を、聴き手には、幼児になったつもりで聴くという役割と読み手の良い所を探し、さらに良くなるためのアドバイスを見つけて書く課題を与えた。このことは、グループ内で集団の一人としての役割が明確になり、責任と参加意欲を促進するために効果があったと考察される。
2. 良い所、さらに良くなるためのアドバイスを書くことにより、人を肯定的に客観的に見ることが育ち同時に、自分を肯定的に客観的に見ることに効果があることが感想から考察された。関係学理論の肯定性の原理の応用としてのかかわり方の方法として活用できると考察する。
3. 振舞いながら学習するプログラムは、自己と人と物が展開し、集団の力をかりて、自己の発見や気づきを啓発する効果があると考察する。
4. 自己を客観的にとらえ、発展的に見つめる方法として、関係学の5つのかかわり方から見てみると、内接的かかわり方(ここでは読み手体験)と外接的かかわり方(ここでは、課題を持って感想を書く)の両方を行うことにより、新しいかかわり方(接在的かかわり方)が見えてくることが実証された。教育的プログラムとして活用できると考察される。

Ⅴ. おわりに

今回は、「読み聞かせ」における教育的プログラムの試みを分析したが、この研究から、自己が、自分を客観的に捉える方法として、集団の中で振る舞う体験をして、そこに参加している仲間から、どのように振舞っていたかを伝えてもらう(ただし良い所とさらに良くなるためのアドバイスという視点で捉える)方法が明らかになった。

他の課題との関係においても応用したいと考えている。

客観的に自己の行動を常に意識していることは、保

育者として大切なことである。保育者養成の授業にも応用できるようなプログラム開発をさらに研究したいと考えている。

Ⅵ. 参考文献

- 1) 松村康平：人間発達に関する関係学的考察．人間文化研究，お茶ノ水女子大学人間文化研究所，東京，1978；1：10-11.
- 2) 松村康平・佐藤啓子：関係学理論における原理と関係性との関係．関係学ハンドブック，英和出版印刷社，東京，1994；38-40.
- 3) 松村康平：5つのかわり方．関係学ハンドブック，英和出版印刷社，東京1994；34-35.
- 4) 佐藤啓子：関係の機能．関係学ハンドブック，英和出版印刷社，東京，1994；34-35.

さいたま市 4Hクラブと国際学院埼玉短期大学 地産地消プロジェクト報告

Report of the Application of Local Farm Products into Sweets with Saitama 4H Club.

福 田 馨・塩 原 明 世・藤 井 茂
古 俣 智 江・大 越 光 雄・田 中 辰 也

本学の調理学研究部では、平成22年度からさいたま市4Hクラブとの地産地消プロジェクトとして、さいたま市特産物の消費拡大のために連携活動を行ってきた。平成22年度は、「八つ頭」と「しょうが」の植え付けから収穫、料理考案、提供を行ったので、その活動について報告する。

キーワード：地産地消，4Hクラブ，産官学連携活動

I. プロジェクト開始の経緯

さいたま市4Hクラブは、さいたま市農業青年協議会内にある部会である。さいたま市農業青年協議会とは、市内に居住する20歳から45歳前後の意欲的な農業青年によって組織された団体で、会員は米・野菜・果樹・花・植木・畜産など様々な農業経営を行っている。昭和54年に大宮農業青年協議会として発足し、さいたま市合併を経て現在に至っている。農業青年が健全なる都市近郊農業の発展を目的とし、それぞれの農業情報の共有、農業祭や年末即売会などへの出店、チャリティーもちつきの実施など、活発に活動しているクラブであり、12名のメンバー（農業従事者）で運営をしている。

さいたま市農林振興センターでは、農業普及指導の一つとしてさまざまな活動を支援し、一般社会の方に農業を理解してもらい地産地消を含め地元への理解を深めてもらう努力をしている。埼玉県内の他の4Hクラブが他大学との連携により、野菜作りから料理の考案を実施し、今年度中には製品化を目指して頑張っている情報を知り、さいたま市4Hクラブも地元の農産物を使用した連携事業を地元の大学と実施したいと考え、本学をリストアップし連絡をいただいた。

さいたま市は根菜類が多く、今回は4月下旬から5月上旬に植え付けをする「八つ頭」と「しょうが」を提案し、共同事業ができないかという相談であった。

本学には、栄養士・調理師養成課程があり、また、「味彩コンテスト」という埼玉県産食材を用いた料理コンテストに取り組んでいるなど、連携活動ができるのではないかとのことであった。収穫した食材や他の食材についても「味彩コンテスト」や学園祭での提供も考えているということで連携活動を行うこととなった。

II. 「4Hクラブ」とは

1. 4Hクラブの誕生²⁾

1890年代終わりから1900年代初頭、農業教育の需要が高まる中、アメリカ各地で4Hプログラムは始まった。1900年代初めには農業者に最新情報を伝えるべく、農大教授らが農民研究所をほぼ全米に組織した。

1902年、アメリカで4Hクラブが誕生した。

その後、1907年に、USDA（アメリカ農務省）後援下で初の少年少女デモンストレーション（公開実験）クラブがHolmes郡（ミシシッピ州）に創られた。

1914年Smith-Lever法が可決され、プログラム普及のための公的金融支援（協同普及事業）が確立された。

1918年には、Gertrude L. Warren氏が連邦文書に初めて「4-H Club」という言葉を登場させた。

2. 4Hの「H」とクローバ紋章

O.H. Benson氏が最初の紋章を3葉クローバとして作り、1907～1908年に全米で使用されるようになった。3葉はhead, heartおよびhandsを意味した。

表1 アメリカ4Hクラブ誕生の歴史

年 代	
1890年	Cornell大学Liberty Hyde Bailey教授が、学校や自然研究クラブで利用するためにjunior naturalist leaflets（ジュニアナチュラリスト・若葉）システムを開始した。
1890年代終わり ～1900年代初頭	農業教育の需要が高まる中、アメリカ各地で4Hプログラムは始まった。
1900年	トウモロコシの種を少年500人に供給した。（Will B.Otwell氏—Macoupin郡：イリノイ州）
1900年代初め	農業者に最新情報を伝えるべく、農大教授らが農民研究所をほぼ全米に組織した。
1902年	農業大学と協力して農家少年による実験クラブを作った。（O.J.Kern氏—Winnebago郡：イリノイ州） Springfield Township内に少年少女農業クラブを作った。その活動はトウモロコシを育てたり、庭に植え込みをしたり、土壌テストをしたり、クラブミーティングをしたりと様々だった。（A.B.Graham氏—Clark郡：オハイオ州）
1902年	アメリカで4Hクラブが誕生した。
1907年	USDA（アメリカ農務省）後援下で初の少年少女デモンストレーション（公開実験）クラブが創られた。（W.H.Smith氏「Corn Club Smith（トウモロコシ・クラブ・スミス）」-Holmes郡：ミシシッピ州）
1914年	Smith-Lever法が可決され、プログラム普及のための公的金融支援（協同普及事業）が確立された。
1918年	Gertrude L.Warren氏が連邦文書に初めて「4-H Club」という言葉を登場させた。

1911年には、Benson氏が第4のHをhustle（精力的な活動）とすることを提案し、4Hデザインが採用された。

後に、O.B.Martin氏がhustleをhealthへ置き換えることを提案し、4Hの紋章はそれ以降、head, heart, handsおよびhealthを表している。

3. 現在のアメリカ4-H

アメリカでの4-Hクラブは、アメリカ最大の青少年教育団体である。本部を米国農務省に、州本部を各州立大学に置く。アメリカに住む8才から19才までの少年少女であれば、人種、宗教、国籍、生活環境を問わず、自主的に地域の4-H会員となることができる。地域のボランティア・リーダーたちの指導のもとに農業技術の振興をはじめ、衣・食・住・美術工芸・機械工作など生活全般にわたる教育を展開している。

4-Hクラブのモットーは、“Learning by Doing”（実践を通して学ぶ）“To Make the Best Better”（最善を尽くそう）。将来のよき市民になるための育成を目指している。

4つの「H」は、

- Head to clearer thinking
- Head to greater loyalty
- Head to larger service
- Head to better living

を意味する。

4. 日本の4Hクラブ

日本の4Hクラブは、アメリカの4Hクラブをモデルにして昭和20年代に作られた。当初は、農業青年の農業技術や農家生活の向上、仲間づくりを中心に活動の輪を広げていった。近年では、クラブ活動も変わりつつあり、消費者との交流、他産業青年との交流、ボランティア活動など、外部に向けた活動が活発になってきた。これは、農業青年とそのクラブの存在はもちろんのこと、農業を社会にアピールする活動とみられるようになり、クラブ活動の活性化に向けて、リーダー、メンバーが一体となって、熱心な取り組みを全国各地で進めている。

Ⅲ. 本学での取り組み

本学では、クラブ活動である「調理学研究部」が中心となり、連携活動を行った。

表2は平成22年度の主な活動である。

活動は5月の植え付けから収穫の11月まで行われた。

1. 八つ頭としょうがの植え付けについて（写真1）

植え付けは、さいたま市見沼たんぼ内農地にて実施した。作業内容は、さいたま市の特産物である「八つ頭」、「しょうが」を植えつけるための肥料撒き、シートがけ、種を植えるための穴あけ、種の植え付けまでを行なった。肥料撒きでは里芋専用の肥料があること

表2 平成22年度活動記録

活 動 日	活 動 内 容
5月9日	八つ頭としょうがの植え付け（写真1）
7月4日	除草作業とえだまめの収穫（写真2）
8月24日	葉しょうがの収穫とナシ狩り（写真3）
8月～10月	しょうがを取り入れたお菓子（学園祭販売菓子）の試作
11月6日、7日	学園祭でのしょうがを取り入れたお菓子の販売（写真4）
11月12日	八つ頭としょうがを使った料理の試作（写真5）
11月14日	八つ頭としょうがの収穫（写真6）
11月20日	さいたま市農業祭へ出店（写真7）

や、シートを張るための機械を使わせていただくなど初めて経験することばかりで、学生も説明に聞き入り、流れよく作業を行っていた。

初めて農作業を経験した学生は、「今まで経験したことがない農作業をし、改めて、農作業の大変さを実感することが出来た。今までは成長した野菜を収穫したことはあっても一から育てるのは初めてだったので作業を通し様々な知識を得ることができた。また、自分たちで植えたことで、今まで以上に興味を持つこともできた。早く収穫し、八つ頭やしょうがで沢山の料理を作ってみたい」と感想を述べていた。

その後は、夏に植えつけた葉しょうがの収穫や管理作業を行ない、また、調理学研究部では、八つ頭やしょうがを使った料理の考案を行ってきた。

2. 五峯祭（学園祭）での販売について

五峯祭でもさいたま市の特産物を取り入れたお菓子を考案し、販売することとなった。調理学研究部はお菓子を中心に販売を行っている。部員からの意見を募り、埼玉県特産物である、しょうがと小松菜のそれぞれを用いたマドレーヌを考案し、試作を重ねた。

小松菜のマドレーヌは、小松菜を茹でた後に絞った汁を用い、色よい緑色の生地とし、葉や茎は細かく刻み入れた。しょうがのマドレーヌは、しょうがの味を少しやわらげるために何回か茹でこぼし、辛味を除いた。はちみつを加えることで味がまろやかになるよう工夫した。

また、野菜を扱ったお菓子は売れにくい傾向があるため、学生が野菜のキャラクターを考案し、子どもたちの興味を引くような袋の装飾を行った（写真7）。限定数の販売ではあったが、完売となり、農業祭への出店の自信につながった。

3. 八つ頭としょうがを使った料理の試作について（写真4）

さいたま市4Hクラブメンバーとともに試作を実施した。試作したのは「八つ頭」を使ったグラタンときんとん、スイートポテト。また、小松菜・サツマイモを使ったものと、はちみつ・ショウガを使ったマドレーヌ2種。「八つ頭」はねっとりとした食感と淡白な味わいを存分に引き出したあっさりとした味わいを特徴にした。2種のマドレーヌは学園祭で販売したものであり、甘さ控えめにし、それぞれの食材の味が引き立つ出来となった。

試食をした結果、さいたま市農業祭ではマドレーヌ2種とスイートポテト、ジンジャークッキーを販売することとなった。

この試作の様子は、日本農業新聞（2010年11月16日付）に掲載された³⁾。

4. さいたま市農業祭へ出店（写真6）

さいたま市市民の森において、さいたま市農業祭での出店を行った。当日は調理学研究部部員2年生が参加した。

学園祭時のようにテントを装飾し、開店時間に間に合うようセッティングを行った。販売菓子は、ジンジャークッキー、八つ頭のスイートポテト、ジンジャー・小松菜のマドレーヌの3種類。学生は、販売する際には、自分たちが植え付けから収穫までを行い、菓子を作ったことを説明し、レシピの配布を行なった。試食したお客様には、さいたま市農業課作成のアンケートにも協力をいただいた。

5. アンケート結果

アンケートに記載された意見は、いずれも「おいしい」、「良かった」など、好意的な記載が多く見られた。味の評価では、スイートポテト・クッキーよりもマ

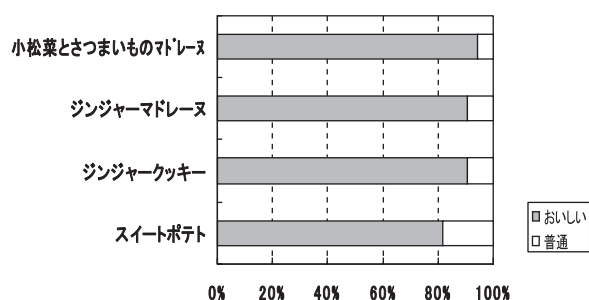


図1 味の評価

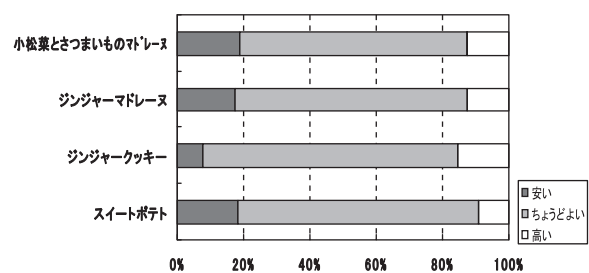


図2 価格の評価

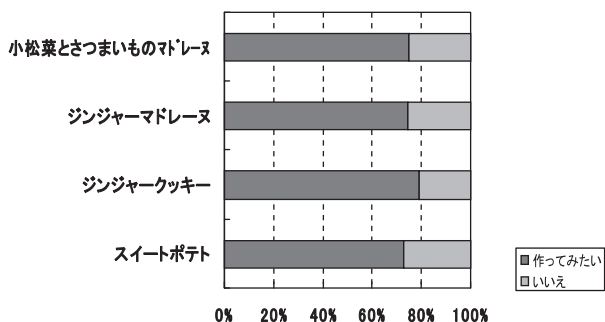


図3 制作意欲が湧くか

ドレーズの評価が高かった(図1)。味の評価と呼応するように、価格も妥当なものであったと考えられた(図2)。

しかしながら、製品についての制作意欲を尋ねたところ(図3)、7割は意欲があると答え、製菓材料としての八つ頭、しょうが、小松菜などの自家消費も見

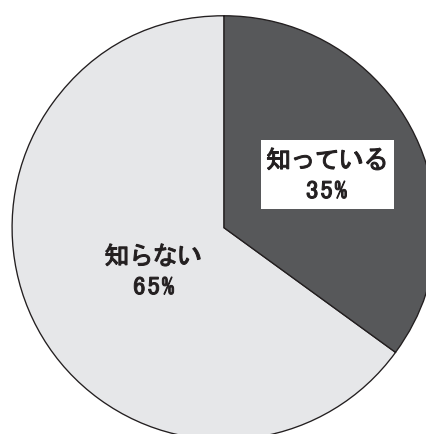


図4 八つ頭としょうがの産地であることの認知度

込めるかもしれない。

また、グラフからは、八つ頭としょうががさいたま市の特産物であることの認知度が低いことがわかった(図4)。今後はこの点にも力をいれる必要性を感じた。

植付けから収穫、収穫した野菜を菓子にするための試作、レシピ作成、販売を通し、長期間の活動であったが、学生にとっては得るものの多い、良い体験になった。料理の考案や試作を通し、問題解決能力の向上、協同する姿勢や態度を向上させることができ、植え付けから収穫までの作業は、農業生活の実践的な知識や技術の修得、学園祭や農業祭への出店により、さいたま市特産物の認知度を高め、産地や地域社会への寄与につながったと思われる。

IV. 参考文献

- 1) さいたま市経済局経済部農業政策課：「さいたま市農情ガイドブック(平成23年度版)」2011:26
- 2) www.zenkyo4h.org/ 全国農業青年クラブ連絡協議会
- 3) 日本農業新聞(2010年11月16日付)

研 究 業 績 (2011年1月～12月)

I. 学術論文

大橋伸次

- ・大橋伸次：保育学生の理想的保育者像形成の過程について．国際学院埼玉短期大学研究紀要 2011；32：21-26.

田中章男

- ・田中章男，秋山佳代，福田馨：母乳と血液における硝酸塩および亜硝酸塩の分布について．国際学院短期大学研究紀要 2011；32：49-55.

中平浩介

- ・中平浩介：出席管理システムの構築について—集計の自動化—．国際学院埼玉短期大学研究紀要 2011；32：27-35.

福田智雄

- ・福田智雄：児童養護施設に対する最近の寄付に関する状況について．全国保育士養成協議会大50回研究大会研究発表論文集 2011：432.

塩原明世

- ・塩原明世，安達遙：若年女性における栄養素摂取の現状とその課題について．国際学院埼玉短期大学紀要，2011；32：13-20.

田中功一

- ・小倉隆一郎，田中功一：モバイルラーニングを利用したピアノ学習．文教大学教育学部紀要 2011；45：123-130.

古木竜太

- ・古木竜太，清水絵梨果：保育現場における身体表現活動の指導・援助法に関する一考察—学生の実践記録から資料を得て—．国際学院埼玉短期大学研究紀要 2011；32：37-45.

進士ひとみ

- ・Shinji H, Yoshizawa Y, Tajima A, Iwase T, Sugimoto S, Seki K, Mizunoe Y: Role of Fibronectin-Binding Proteins A and B in *in vitro* cellular and *in vivo* septic infections by *Staphylococcus aureus*. Infect Immun 2011; 79: 2215-2223.
- ・Sugimoto S, Iwase T, Tajima A, Shinji H, Mizunoe Y: Cloning, expression and purification of extra-

cellular serine protease Esp, a biofilm-degrading enzyme, from *Staphylococcus epidermidis*. J Appl Microbiol 2011; 111: 1406-1415.

古俣智江

- ・古俣智江，福田馨：栄養士養成における校外実習の意識に関する検討—事前教育前の校外実習に対する不安について—．国際学院埼玉短期大学研究紀要 2011；32：57-63.

秋山佳代

- ・田中章男，秋山佳代，福田馨：母乳と血液における硝酸塩および亜硝酸塩の分布について．国際学院短期大学研究紀要 2011；32：49-55.
- ・秋山佳代，岡田亜紀子，中村美弥子，増山友里恵，吉岡佑子：女子大学生の右踵骨骨量と生活習慣の関連．国際学院埼玉短期大学研究紀要 2011；32：69-70.

松尾瑞穂

- ・松尾瑞穂，佐野祥平，金銀正，前橋明：幼児期の良好な睡眠についての検討．子どもの健康福祉研究 2011；15：19-27.
- ・松尾瑞穂，佐野祥平，前橋明：児童の良好な睡眠についての検討，食育学研究 2011；6(2)：36-48.
- ・松尾瑞穂：沖縄県石垣島における幼児の夜型化生活の誘因とその対策．国際学院埼玉短期大学研究紀要 2011；32：1-11.

福田馨

- ・古俣智江，福田馨：栄養士における校外実習の意識に関する検討—事前教育前の校外実習に対する不安について—．国際学院埼玉短期大学研究紀要 2011；32：57-63.
- ・田中章男，秋山佳代，福田馨：母乳と血液における硝酸塩および亜硝酸塩の分布について．国際学院短期大学研究紀要 2011；32：49-55.
- ・塩原明世，古俣智江，野原健吾，鈴木千晶，藤井茂，福田馨：若年女性の栄養素摂取の現状とその課題について—ベースライン調査—．栄養学雑誌 2011；69：293.

Ⅱ．著書

松本昌雄

- ・松本昌雄，細貝祐太郎，廣末トシ子：新食品衛生学要説．医歯薬出版，東京，2011；26-30, 44-53, 70-72, 99-100, 105-114, 167-188.

藤井茂

- ・芦川修貳，藤井茂他：栄養士になるための給食実務論．学建書院，東京，2011；1-86.

- ・西岡幸子，藤井茂他：特定給食施設 給食管理事例集．学建書院，東京，2011；2-24.

松尾瑞穂

- ・寺見陽子（編者），松尾瑞穂，小山みずえ，武田京子，野島正剛，咲間まり子ら：子育て・子育て支援学．保育出版社，大阪府，2011；109-110.

Ⅲ．講演－学会発表（学術講演・学会、研究会における発表）

大野博之

- ・大野博之：財団法人短期大学基準協会 第三者評価基準「基準Ⅲ教育資源と財的資源について」．東京都私立短期大学協会平成23年度春季フォーラム．アルカディア市ヶ谷（私学会館）．東京，2011.
- ・大野博之：短期大学評価基準と自己点検・評価報告書の作成について 基準Ⅱ．財団法人短期大学基準協会平成24年度第三者評価ALO対象説明会．アルカディア市ヶ谷（私学会館）．東京，2011.

福田智雄

- ・福田智雄：児童養護施設に対する最近の寄付に関する状況について．全国保育士養成協議会大50回研究大会（富山）2011.

塩原明世

- ・塩原明世，古俣智江，野原健吾，鈴木千晶，藤井茂，福田馨：若年女性の栄養素摂取の現状とその課題について―ベースライン調査―，第58回日本栄養改善学会学術総会（広島）2011；293.
- ・鈴木千晶，塩原明世，野原健吾：若年成人の栄養教育の効果．第58回日本栄養改善学会学術総会（広島），2011.

田中功一

- ・田中功一，小倉隆一郎：ピアノの初級学習を支援するICT活用の試み ―PCと携帯電話でバイエル演奏データを配信する―．私立大学情報教育協会

ICT利用による教育改革改善研究発表会（東京理科大学），東京，2011.

進士ひとみ

- ・岩瀬忠行，田嶋亜紀子，杉本信也，進士ひとみ，水之江義充：黄色ブドウ球菌ファイブロネクチン結合タンパク質FnBPA,FnBPBのin vitro, in vivo感染における役割．第56回日本ブドウ球菌研究会（高知）2011；9月23，24日

藤井茂

- ・塩原明世，古俣智江，野原健吾，鈴木千晶，藤井茂，福田馨：若年女性の栄養素摂取の現状とその課題について―ベースライン調査―，第58回日本栄養改善学会学術総会（広島）2011；293.

古俣智江

- ・塩原明世，古俣智江，野原健吾，鈴木千晶，藤井茂，福田馨：若年女性の栄養素摂取の現状とその課題について―ベースライン調査―，第58回日本栄養改善学会学術総会（広島）2011；293.

松尾瑞穂

- ・松尾瑞穂，前橋明：沖縄県における加齢に伴う生活と課題．第7回すこやかキッズ支援全国セミナー（埼玉），2011；30.
- ・松尾瑞穂，石井浩子，前橋明：沖縄県における幼児の生活実態とその課題―2010年度の石垣島の幼児を取り上げて―．日本保育学会 第64回大会（東京），2011；106.
- ・前橋明，石井浩子，松尾瑞穂：幼児の生活習慣分析に基づいた生活リズム向上戦略の展開（Ⅱ）―研

- 究の流れと実践報告―。日本保育学会 第64回大会（東京），2011；103.
- ・松尾瑞穂，泉秀生，前橋明：保育園児の生活実態（2010年調査報告）とその課題。日本子ども家庭福祉学会 第12回全国大会（熊本），2011；98.
 - ・前橋明，松尾瑞穂：幼児の生活習慣分析に基づいた生活リズム向上戦略の展開（Ⅱ）―2011年春季沖縄キャラバンの企画と実践―。日本子ども家庭福祉学会 第12回全国大会（熊本），2011；94.
 - ・松尾瑞穂，前橋明：「早寝・早起き・朝の排便」の年齢別実現状況―保育園児を対象にして―。日本食育学会 第6回大会（岡山），2011；60.
 - ・石井浩子，松尾瑞穂，前橋明：2010年度岡山県保育園児の朝の排便実施状況別にみた幼児の生活実態。日本食育学会 第6回大会（岡山），2011；28.
 - ・松尾瑞穂，前橋明：幼稚園児の運動と生活に関する研究（2010年調査報告）。日本幼児体育学会 第7回大会（大阪），2011；48.
 - ・佐野祥平，有木信子，朝倉洗，松尾瑞穂：幼児の咬合と運動能力の関連について。日本幼児体育学会 第7回大会（大阪），2011；56.
 - ・松尾瑞穂，前橋明：幼児の生活習慣分析に基づいた生活リズム向上戦略の展開（Ⅲ）―沖縄県における保育園児と中学生・保護者とのふれあい体操の企画と実践―。第17回 日本保育園保健学会（岡

山），2011；90.

- ・前橋明，泉秀生，松尾瑞穂：幼児期の「早寝・早起き・朝ごはん」の実行率と今後の課題。第17回 日本保育園保健学会（岡山），2011；83.
- ・佐野祥平，松尾瑞穂，前橋明：幼児の起床時の状態からみた睡眠に関する一考察。第17回 日本保育園保健学会（岡山），2011；87.

福田馨

- ・塩原明世，古俣智江，野原健吾，鈴木千晶，藤井茂，福田馨：若年女性の栄養素摂取の現状とその課題について―ベースライン調査―。第58回日本栄養改善学会学術総会（広島）2011；293.

野原健吾

- ・野原健吾，縄田敬子，富松理恵子，堀端薫，石田裕美：作業分析による衛生管理評価法の検討。第58回日本栄養改善学会学術総会（広島）2011；194.（口頭発表）
- ・鈴木千晶，塩原明世，野原健吾：若年成人の栄養教育の効果。第58回日本栄養改善学会学術総会（広島）2011；267.（ポスター発表）
- ・塩原明世，古俣智江，野原健吾，鈴木千晶，藤井茂，福田馨：若年女性の栄養素摂取の現状とその課題について―ベースライン調査―。第58回日本栄養改善学会学術総会（広島）2011；293.

Ⅳ．芸術・体育系分野の発表

宮本智子

- ・宮本智子：沖野尊メモリアルコンサート。アクト音楽事務所主催，新日本印刷リスドオル・ミツ協賛，銀座王子ホール，2011.

田中功一

- ・田中功一：第19回ピアノ研究発表会。フレールの会主催，アイリスホール，東京，2011.

古木竜太

- ・古木竜太：第38回現代舞踊展. さとうみどり作品「田園」出演。東京新聞主催，メルパルク東京ホール，2011.
- ・古木竜太：第38回現代舞踊展. 山名たみえ作品「ある起源の話」出演。東京新聞主催，メルパルク東

京ホール，2011.

- ・古木竜太：とやま舞台芸術祭2011 和田朝子プロデュース モダンダンス・ガラ・イン利賀2011.
- ・古木竜太：金井桃枝作品「Trio trick」出演。とやま舞台芸術祭実行委員会主催，利賀芸術公園・新利賀山房，2011.

茅野憲一

- ・茅野憲一：六人展。共同主催，川口 総合文化センターLILIA，2011.
- ・茅野憲一：さいたま市民文化祭 市展。さいたま市美術展覧会実行委員会主催，プラザノース，2011.

V. 電子メディア情報

宮本智子

- ・宮本智子：宮本智子ソプラノリサイタル Vol.5. (抜粋). 2011. インターネットYOU TUBE掲載

進士ひとみ

- ・進士ひとみ・吉沢幸夫 監修：医学映像教育センター 医学教育シリーズ「目で見る微生物学 vol.2 細菌の代謝・遺伝学」

VI. その他（テレビ出演・市民大学等の講師他）

田中章男

- ・田中章男：平成23年度国際学院埼玉短期大学公開講座「人づくりを科学する」～おいしい、ヘルシー、身体によい～お米に合う料理. 国際学院埼玉短期大学, さいたま市, 2011.

宮本智子

- ・宮本智子：平成23年度国際学院埼玉短期大学公開講座「人づくりを科学する」芸術に親しむ～七宝焼き・歌の世界（1～3）～. 国際学院埼玉短期大学, さいたま市, 2011.

塩原明世

- ・塩原明世：平成23年度 放送大学面接授業 「メタボを防ぐ食事法」. 放送大学埼玉学習センター, さいたま市, 2011.
- ・塩原明世：平成23年度 公開講座「人づくりを科学する」～おいしい、ヘルシー、身体によい～お米に合う料理. 国際学院埼玉短期大学, さいたま市, 2011.
- ・塩原明世：平成23年度 埼玉県高等学校給食研究会 第1回調理講習会「行事食に活用できるメニュー～秋・冬」(財)埼玉県学校給食会, さいたま市, 2011.
- ・塩原明世：さいたま市給食研究会研修会「手作りのソフト食にチャレンジしましょう」～常食からソフト食への展開～. さいたま市給食研究会, さいたま市, 2011.
- ・塩原明世：教育特集 受験直前の食事の大切さ. 埼玉新聞, さいたま市, 2012.2.9

田中功一

- ・田中功一：PTNAピアノステップ審査員. 全日本ピアノ指導者協会, 京浜楽器㈱, 神奈川, 2011.

大越光雄

- ・大越光雄：(社)全国調理師養成施設協会主催 調理技術コンクール全国大会審査委員. 2011.
- ・大越光雄：TV埼玉「ごごたま」, 「ごごたまクッキング」. さいたま市, 2011.
- ・大越光雄：平成23年度国際学院埼玉短期大学公開講座「人づくりを科学する」～おいしい、ヘルシー、身体によい～お米に合う料理 中華家庭料理. 国際学院埼玉短期大学, さいたま市, 2011.

藤井茂

- ・藤井茂：簡単時できる自慢料理レシピコンテスト」審査委員長. さいたま市. 2011.
- ・藤井茂：紅赤利用商品開発検討会：さいたま市農業政策課. 2011.
- ・藤井茂：平成23年度国際学院埼玉短期大学公開講座「人づくりを科学する」～おいしい、ヘルシー、身体によい～お米に合う料理. 国際学院埼玉短期大学, さいたま市, 2011.

古俣智江

- ・古俣智江：公開講座「人づくりを科学する」～おいしい、ヘルシー、身体によい～お米に合う料理 日本料理. 国際学院埼玉短期大学, 埼玉, 2011.
- ・古俣智江：内堀恵子著「内堀恵子の美味しい歳時料理12か月」(担当箇所：栄養計算). 株式会社ゆめディア, 大阪, 2011.
- ・古俣智江：「食育教室2011」食育講習会. 国際学院埼玉短期大学, 埼玉, 2011. 森下剛
- ・森下剛：平成23年度さいたま市こころの健康センター職員研修「非行問題とアンガーマネジメント」, さいたま市, 2011.

茅野憲一

- ・茅野憲一：埼玉県教育委員会・埼玉縣市町村教育委員会・埼玉県美術教育連盟主催 第51回埼玉県小・中学校児童生徒美術展北足立南地区展 審査員 2011.
- ・茅野憲一：埼玉県教育委員会・さいたま市教育委員会・埼玉縣市町村教育委員会・埼玉県美術教育連盟主催 平成23年度埼玉県小・中学校児童生徒美術展さいたま市地区展 審査員 2011.
- ・茅野憲一：社団法人 埼玉県トラック協会主催 第7回絵画作品コンクール審査員 2011.
- ・茅野憲一：埼玉県美術教育連盟・埼玉県連合教育研究会主催 第53回埼玉県造形教育研究大会Ⅰ 熊谷, 2011.

- ・茅野憲一：埼玉県美術教育連盟・埼玉県連合教育研究会主催 第53回埼玉県造形教育研究大会Ⅱ 秩父, 2011.

松尾瑞穂

- ・松尾瑞穂, 尾木文治郎, 島仲由美子, 石井浩子：シンポジウム「食べて、動いて、よく寝よう！」運動の生き生き実践. インターナショナルすこやかキッズ支援ネットワーク, 埼玉, 2011.
- ・松尾瑞穂：中土佐町基本的生活習慣学習会 講話「基本的生活習慣の大切さ」及び親子ふれあい体操指導. 高知県高岡郡中土佐町教育委員会, 高知, 2011.
- ・松尾瑞穂：職員研修会 すこやかな心と体を育む生活リズム. (株)ライフサポート, 東京, 2011.

Ⅶ. 叙勲、表彰、受賞、その他

表彰

大野博之

- ・大野博之：厚生労働大臣表彰（調理師養成功労者） 2011.11.

松本昌雄

- ・松本昌雄：埼玉県知事表彰（栄養士養成功労者）. 2011.5.

雨宮一彦

- ・雨宮一彦：国際学院埼玉短期大学教育活動優秀賞. 2011.4.

宮本智子

- ・宮本智子：国際学院埼玉短期大学教育活動優秀賞. 2011.4.

大越光雄

- ・大越光雄：埼玉県知事表彰（調理師養成功労者）. 2011.5.

その他

田中功一

- ・田中功一：科学研究費補助金基盤研究(C)；競争的研究資金受給. 日本学術振興会. 2011.

「国際学院埼玉短期大学研究紀要」投稿規程

1. 投稿者の資格

投稿者は、本学に所属する教職員に限る。ただし、共著者はこの限りでないが、所属、肩書きを明記する。

2. 投稿についての注意

- (1)原稿は和文または英文とし、その内容は未発表のものであり、かつ他誌に投稿中でないものとする。なお投稿原稿にはその旨を表明した誓約書（別添書式）を添付する。
- (2)投稿論文において、ヒトを対象とする研究はヘルシンキ宣言（1964年採択、2000年改訂；日本医師会訳）、あるいは動物実験に関する研究は実験動物の飼養および保管等に関する基準（昭和55年3月総理府告示第6号）、そのほか各研究施設で決められた研究倫理指針等を遵守したものでなければならない。なお投稿論文が上記研究に該当する場合は、その旨明記する。
- (3)投稿論文に関するすべての研究については、利益相反（Conflict of Interest, COI）状態の有無について記載しなければならない。無い場合は、「開示すべきCOIはない」という文言を本文最後の「文献」前に記載する。もし著者（共著者を含めて）にその懸念がある場合は、投稿前に編集委員会に申し出てその指示に従う。なおCOIに関する学内指針については別に定める。
- (4)他の出版物から図表等を引用する場合には、原典引用の出版社および著者の承諾書を添付する。

3. 投稿原稿の種類

受けつける原稿は下記の通りである。

- (1)原著：独創的研究に基づく新知見を含む論文。原則として「はじめに」「目的」「方法」「結果」「考察」「終わりに」などの項目に分けて記載すること。
- (2)総説：ある主題についての総括的論述。
- (3)研究ノート：原著に比べて簡単で、若干の知見を含むもの。
- (4)報告：ケーススタディー、フィールド調査など、学術的に貴重と思われる例についての報告。
- (5)調査資料：調査または統計などをまとめたもの。
- (6)その他の資料：上記の分類に該当しない重要な記録。

4. 投稿原稿の記載方法

- (1)和文原稿は、常用漢字、現代かなづかいによりA4判の用紙（縦長）に40字、32行、12ポイントで横書きに印字し、上下左右30mmを目安として余白をとる。原則として、原著、総説は20枚以内（図、表を含む）とし、それ以外のものは原則として10枚以内（図、表を含む）とする。

英文原稿は、A4判の用紙（縦長）に1行70～80字（半角）、35行、12ポイントで印字し、上下左右30mmを目安として余白をとる。原則として、原著、総説は16枚以内（図、表を含む）とし、それ以外のものは原則として10枚以内（図、表を含む）とする。

原稿は、フロッピーディスク、CD、USBメモリーなどの電子媒体で提出する。従ってコンピュータソフト（Wordなど）で作成すること。

句読点、括弧は1字に相当する空間に書く。外国語は鮮明なローマ字で書き、数字はアラビア数字を用いる。単位符号はSI単位（cm, mm, mg, %, g/gl, 37℃・・・）を用いる。略語を使用する時には初出時に正式名を記載する。外国の人名、書名等は原稿のまま、国名、地名、動物名等はカタカナ書きとする。さらに動物のラテン語学名、微生物の学名等はアンダーライン（イタリック体指定）をつける。

- (2)論文の記載は下記の順序による。

- 1) 表紙に論文の種類（原著、研究ノートなど）、和文題名、和文著者名、英文題名、ローマ字著者名（例：国際太郎Taro KOKUSAI）、和文・英文所属機関名、連絡先（研究室名、内戦番号、e-mailアドレス）を記入する。また、5語以内

のKey wordsを付ける。本学に所属していない著者は、著者名の右肩に*印をつけ、脚注に所属機関名を記載する。

- 2) 和文原稿は和文要旨、英文原稿は和文要旨と英文要旨を付ける。和文要旨は、400字以内、英文要旨は300語以内とする。
- 3) 構成区文中の大見出し、中見出し、小見出しは、それぞれⅠ.、Ⅱ.、…、1.、2.、…、(1)、(2)、…、1)、2)、…、のように順次区別する。
- 4) 本文（文献を含めて）には、通しの頁数を付ける。右欄外に図および表の挿入箇所を指定する。
- 5) 図、表は、1枚ずつ別紙に書き、大きさを指定する。1枚ごとに裏面に図1などの番号と第1著者名をエンピツで記入する。図、写真の説明は別紙にまとめて記載する。カラー印刷を希望する場合は、実費を徴収する。図や写真は印刷に耐えうる高解像度のものをフロッピーディスク、CD、USBメモリーなどメディアに保存し併せて提出する。メディアに保存が困難な図や写真はそのままで製版、印刷できるように鮮明に描いたものを提出する。

(3)文献の記載法

- 1) 記載の順序は出所順とし、本文中に右片括弧肩付き番号を付ける。
- 2) 雑誌は、著者名（全員）：題名．雑誌名 発行西暦年号；巻数：初頁一終頁．の順に記載する。なお、著者が非常に多い場合には、数名の著者名を記した後、「他」（英語の場合は「et al」）を付し、以下の著者名を省略することができる。
(例1) Polonis VR, Anderson GR, Doyle D: TWo-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis analysis of phosphorylated, membrane-localized rat p21 protein. Arch Biochem Biophys 1987; 254: 541-546.
(例2) 森下剛：短期大学生の友人関係認知に関する一考察 ―ストレスコーピング、就職不安との関連を中心に―。国際学院埼玉短期大学研究紀要 2009；30：39-44.
- 3) 単行本は、和書、洋書共に著（編）者名：書名（巻数版数）．発行所、発行所の所在地、発行西暦年号；初頁一終頁．の順に記載する。
(例3) Koch FC, Hanke ME: Practical Methods in Biochemistry (2nd). William Willkins, Baltimore, 1948；212-215.
(例4) 細貝祐太郎，松本昌雄：新食品衛生学要接．医歯薬出版，東京，2002；36-98.
- 4) 翻訳書は、訳者名（後に訳を付ける）：訳本名（原著者名を記載）．訳本発行所，発行所の所在地，発行西暦年号；初頁一終頁．の順に記載する。
(例5) 越野正義訳：硝酸塩は本当に危険か（J.Lhirondel, J-L.Lhirondel著）．農村漁村文化協会，東京，2005；65-126.
- 5) 学会発表は、発表者名（全員）：演題名．学会名（開催地），開催西暦年号；初頁．の順に記載する。
(例6) 小林晴美，松本隆二，堀江正一，関和みゆき：LC/MS/MSによるハチミツ中のマクロライド系抗生物質の分析．第97回日本食品衛生学会（東京）2009；23.
- 6) 電子メディア情報（インターネット）の引用の場合は、著者またはホームページ作成者・運営者名：「記事のタイトル名」URL（参照日）の順に記載する。
(例7) 社環境情報科学センター：「環境家計簿，CEISホームページ」<http://www.ceis.or.jp>（参照2010.08.12）
(例8) 文部科学省：「平成17年度大学図書館実態調査結果報告」http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/05070501.htm（参照2008.02.12）

5. 原稿の送付先

原稿はオリジナル1部とコピー2部，および図や写真のフロッピーディスク，CDなどのデータを下記宛に提出する。

〒330-8548 埼玉県さいたま市大宮区吉敷町2-5

国際学院埼玉短期大学 図書館内

「国際学院埼玉短期大学研究紀要」編集委員会

TEL 048-641-7468

FAX 048-641-7432

6. 論文掲載の採否

投稿された原稿は研究紀要委員会が指名した複数の査読者によって慎重かつ厳正に審査される。査読結果については同委

員会においてさらに審査し，採否が決定される。審査の結果，加筆や訂正等をお願いすることがある。審査の結果は投稿者に連絡される。

7. 校正

著者による校正は初校のみとする。その際，字句の訂正のみにとどめ，組版に影響するような大幅な加筆や削除を行うことはできない。なお，表題，表現法，用語等は編集委員会で修正することがある。

8. 著作権

本誌に記載された論文などの著作権は国際学院埼玉短期大学に帰属し，無断掲載してはならない。

昭和59年 6 月17日

昭和62年 7 月15日改定

平成 3 年 7 月17日改定

平成 6 年 6 月15日改定

平成 9 年 4 月 1 日改定

平成12年 5 月17日改定

平成15年12月11日改定

平成23年 2 月23日改定

平成24年 2 月22日改定

編集委員

黒 須 泰 行

中 村 礼 子

福 田 智 雄

進 士 ひとみ

国際学院埼玉短期大学研究紀要 第33号

平成24年3月10日印刷

平成24年3月15日発行

編 集 国際学院埼玉短期大学研究紀要委員会

発行者 大 野 博 之

発行所 学校法人 国際学院 国際学院埼玉短期大学

〒330-8548 埼玉県さいたま市大宮区吉敷町2-5

電話 048-641-7468 Fax 048-641-7432

<http://www.kgef.ac.jp/ksjc>

印刷 望月印刷株式会社

BULLETIN
OF
KOKUSAI GAKUIN SAITAMA COLLEGE
No.33, March 2012

CONTENTS

Originals

- A Study of the Transition from Counseling for Finding a Job to Career Education
Shinji OHASHI · Kousuke NAKAHIRA, · Akiyo SHIOHARA · Shigeru FUJII, · Chie KOMATA1
- Application of an Improved Steam Distillation Procedure in Residue Analysis. Part3.
Determination of Sorbic Acid in Wine by Gas-Liquid Chromatography or Ultraviolet Spectrophotometry
Akio TANAKA · Kayo AKIYAMA · Kengo NOHARA · Kaori FUKUTA9
- Nitrate or Nitrite Content in Various Vegetables
Akio TANAKA · Kayo AKIYAMA · Mitsuo OKOSHI · Kengo NOHARA
Tatsuya TANAKA · Kaori FUKUTA · Midori KAIHOTSU17
- Consideration about the Utterance Instruction in the Training School for Childcare Worker..... Tomoko MIYAMOTO27
- Effects of a Dietary Intervention for Japanese Young Women.....Akiyo SHIOHARA · Chiaki SUZUKI · Kengo NOHARA33
- The Relationship between Practical Piano Skills and Singing Children's Song while Playing the Piano
Kouichi TANAKA41
- Realization Rate of Going to Bed Early to Rise,
Eating Breakfast of Young Children and Issues Relating to the Future in Ishikawa Prefecture Mizuho MATSUO57

Notes

- Antibacterial Activities of Garlic Vapors
Kazuhiko AMEMIYA · Atsumi OOWADA · Ayano ISAJI · Nanae YAMAJYOU63
- The Actual Condition of Career Formation after Graduation
Result and Consideration of Questionnaire to Graduate of Junior College
Shinji OHASHI · Kousuke NAKAHIRA · Akiyo SHIOHARA · Shigeru FUJII · Chie KOMATA69
- Feature and Topics of Japanese College Students in the Employment
Shinji OHASHI · Kousuke NAKAHIRA · Akiyo SHIOHARA, · Shigeru FUJII · Chie KOMATA79
- Nitrite Content in Various Animality Foods
Akio TANAKA · Kayo AKIYAMA · Mitsuo OKOSHI · Kengo NOHARA
Tatsuya TANAKA · Mana HIGUCHI · Sachie NAGURA · Satomi KATO87
- Studies on Vitamin C in Strawberry Yasuyuki KUROSU · Maiko KUROKAWA95
- Construction of Automatically Recording System for the Number of Times Students Have Attended
Kousuke NAKAHIRA ... 101
- Questionnaire Survey about a Fundraising Campaign for the Tohoku Earthquake..... Tomoo FUKUDA ... 105
- Difference in the Severity of Septic Infection by *Staphylococcus aureus* between Two Mouse Strains
BALB/c and C57BL/6, Having Different Genetic Backgrounds. Hitomi SHINJI ... 109
- Research on Development of How to be Concerned
—About Development of the Educational Program of “a Picture - Book Should Read and Tell” —
Nobuko OBARA ... 115

Report

- Report of the Application of Local Farm Products into Sweets with Saitama 4H Club
Kaori FUKUTA · Akiyo SHIOHARA · Shigeru FUJII · Chie KOMATA · Mitsuo OKOSHI · Tatsuya TANAKA ... 119

