

医療職としての管理栄養士養成のための効果的教育法

— 解剖生理学実験(2)における授業の工夫と学生の反応について —

An Effective Method of Education for the Registered
Dietitian Course as a Medical Staff

長谷川洋子

北森 一哉

小林 身哉

Yoko HASEGAWA

Kazuya KITAMORI

Miya KOBAYASHI

Department of Food and Nutritional Environment,
College of Human Life and Environment, Kinjo Gakuin University

1. 緒言

解剖生理学実験(2)は、基礎専門科目の一つとして1年次及び2年次に行う解剖生理学講義(1)(2)、2年次に行う解剖生理学実験(1)のアドバンストコースとして位置づけられている。そのことから、金城学院大学生生活環境学部食環境栄養学科では多くの時間をかけて、学習意欲をもたせ自ら興味をもって学習できるように様々な取り組みを行っていることがわかる¹⁾²⁾。ただし、時間をかけていることが学生への理解への道しるべ及び学習能力を高めることができたとは断定できず、様々な検証が必要である。

今日、管理栄養士は保健・医療・福祉の分野での必要性が期待され、「食栄養」から生活改善や治療促進を実施することが見直されている³⁾⁴⁾。管理栄養士の対象は、健康人から傷病者と幅広い状況にある「ヒト」であり、「ヒト」を知るうえで解剖生理学は必須である。状況判断を的確に行うにはより深い応用力と判断力が必要となる。そこで、知識から応用へと問題解決能力の向上を図ることを意識し、解剖生理学実験(2)の授業を進行していった。

解剖生理学実験(1)では、講義で学習した教科書や参考書等の書籍上のものを、「実物で見る」という実験が主に行われた¹⁾²⁾。実験動物を用いて解剖を行うことにより肉眼的観察から身体の構造を知り、また組織標本を使用して顕微鏡観察し全身の細胞・組織・器官のメカニズムを学習している。

解剖生理学実験(2)では、今までの講義、実験の集大成として全身の構造のメカニズムを知る実験と、それらがどのように機能しているのかという生理学的な実験も行った。また疾病の成り立ちを理解するため、病理標本を用い細胞の異常な変化を知り、機能障害が起こる過程を学習に組み入れた。

教育効果における検証の1つの試みとして、本学科が管理栄養士養成過程として開設されてから3年間、解剖生理学実験(2)において授業の内容と評価について学生へアンケートを行ない、その結果から学習効果の分析を行ったので報告する。

2. 授業方針と方法

解剖生理学実験(2)は、金城学院大学生生活環境学部食環境栄養学科に在籍する3年生を対

象として行われた。1学年をA・Bと2クラスにわけBクラスが1・2限，Aクラスが3・4限として1クラス約40人程度で実施した。3年生の後期2コマがあてられ，授業は1班を4～5名で構成し，常にグループワークで実験を行った。しかしこの期間中，臨地実習が重なり欠席者もあったことから全員が揃うことは難しかった。

授業内容は2コマを14回として毎回実験内容を変えて行った。そして，最終回は総まとめとして班ごとの発表会を実施した。

3. アンケート実施方法

すべての実験終了後，受講生（2004年度：66名，2005年度：89名：2006年度：86名）を対象として講義および実験内容について記述式アンケート調査を行った。質問項目として2004年度は，1）実験内容で一番興味をもてたのは何か。2）今後やってみたいことは何か。3）授業の内容や教員の評価の3項目とした。2005年度と2006年度は，1）「人体の構造と機能」について興味をもてたか。2）実験内容で一番興味をもてたのは何か。3）今後やってみたいことは何か。4）グループワークで実験したことに違和感があったか。5）授業の内容や教員の評価。以上の5項目について自由記述式で行った。アンケート回収日は最終講義の1週間後とした。

4. 結果

回答者数及び回答率は2004年度66名：100%，2005年度50名：56.2%，2006年度63名：73.3%であった。記述式であったため，各質問に無記入回答もあった。そのため，今回はアンケート回答の無記入を除く者を解析対象とした。

1) 人体の構造と機能について

この講義に取り組む学生の姿勢を調べるため，人体の構造と機能についての興味度を調べた。「もてた」「少しもてた」「持てなかった」との3段階で回答を求めた（図1）。無記入を除いた解析対象者数は2005年度35名，2006年度60名であった。

興味を「もてた」「少しもてた」における2005年度と2006年度の全体平均値は94.7%と，多くの学生が意欲的に本講義に取り組んでいるといえる。「持てなかった」のは5%であった。また，無記入が回答数の15.9%あり，学生の意見を正確に分析するには支障があるかもしれない。

興味を「もてた」の回答は2005年度（77.1%）より2006年度（80%）の方が高く，「持てなかった」という回答も2005年度（2.9%）より2006年度（6.7%）が高くなっている。しかし，無記入は2006年度の方が低かった。

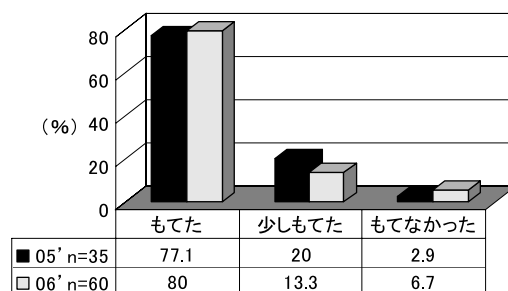


図1. 体の構造と機能に興味を持てたか

2) 解剖生理学実験(2)の授業内容について

授業内容をみると，解剖学に関する実験が2004年度8回（16コマ）2005年度6回（12コマ）2006年度9回（18コマ），生理学に関する実験が2004年度2回（4コマ），2005年度と2006年度5回（10コマ）と解剖学に関する実験が多く占めている。そのような中で，学生がどのような実験内容に興味を持ったかのアンケートを行った。解析対象数は2004年度

66名，2005年度48名，2006年度61名であった。

表1に興味の持てた内容が多かった内容を記した。これは，複数回答で得られた結果である。興味の内容の割合をみると均一であり，極端に偏ったものはなかった。毎年実験内容を1，2項目変更しているため，結果の内容に違いがあるが，いずれの年も一番興味の内容は「組織標本作製」であり，3年間の平均は45.1%であった。そして「歯科口腔実験」が次に多く平均して13.3%であった（表1）。

「組織標本作製」においては臓器摘出から薄切，染色，スライドガラスへの貼り付け，光学顕微鏡観察まで各班で行った。これは，作業時間が長いので講義全体として6回分（50%）を占めた。これまでの学習から，自分たちが再度観察学習したい臓器を1つ決定し，各班でマウス1匹を実験対象に臓器摘出を行った。解剖生理学実験(1)でラットの解剖経験があるため，解剖に対しては拒否的な態度の学生はなくスムーズに進行できた。臓器を摘出し，肉眼的観察を行ない臓器の計測，全重量に対する対象臓器の割合を求めた。そして，組織標本作製を通して，1つの臓器がどのように切片像となり組織のレベルへと変化していくか，その過程を見ていった。この時，臓器の構造が立体的なものから平面的になるイメージがつかなくなり，臓器の向き，場所に戸惑う学生も多かった。技術的にも苦心し時間がかかってしまったが，結果的には失敗もなく全員標本が完成した。その後，各自の作成した標本を顕微鏡観察しスケッチを行った。講義の最終日には，各グループのテーマ毎にグループ発表会を実施した。内容は摘出した臓器について，構造・機能等を調べ，実験目的，結果，考察をまとめ，発表方法もパワーポイントやプリントなどを使用し班毎に創意工夫して行った。

「歯科口腔実験」では，臨床歯科口腔外科医師からの口腔の解剖生理学講義と，咬合・唾液実験等を実施した。口腔は経口摂取における消化器系の最初の器官であることから，口腔について興味が見られた。

生理学に関する実験では興味の内容のものとして「血圧変動因子実験」を選んだ学生が多かった。2004年度は実施していないため，2005年度と2006年度の2年間の平均で興味の内容の割合は14.7%であった。これは，血圧の定義から実際に血圧値がどのような因子で変動が見られるかを実験及び考察していった。検者，被検者を決定し水銀血圧計を使用し体位，体動，食物摂取前後による血圧値の変動を見ていく実験である。血圧測定を初めて行う学生が多く，また初めて血圧計に触れる学生もみられた。

「神経反射実験」は2005年度のみ実施し，興味の内容の割合は16.7%であった。食用カエルを使用し，神経筋肉標本を作成し反射実験を行った。筋肉と神経の構造を知り，反射の原理や身体が動く構造と機能を学習した。

「咀嚼実験」は2006年度のみ実施し，興味の内容の割合は9.3%を占めた。各学生がモデルになり，咀嚼時に関与する咀嚼筋と唾液量について実験を行った。食物を摂取しているときに，どのように筋肉や舌が動き唾液量はどのように変化するか観察を行ったところ，咀嚼は日常的なことであるが意識したことが無かったという学生が多くみられた。固形物と飲料水を摂取し，咀嚼筋，口腔内の変化を比較観察した。また，食事介助をされた時の咀嚼時の変化及び精神的変化を実験観察した。

「病理標本観察」は興味の内容の割合は，3年間平均で8.7%であった。2004，2005年度はラット「腎腫瘍」の組織標本を使用し，顕微鏡観察しスケッチ，考察を行った。2006年度はヒトの「胃癌」「大腸癌」「脂肪肝」か

表1. 興味の持てた内容 best5 (%)

	04年度		05年度		06年度		合計平均	
1	標本作製	75.6	標本作成	31.7	標本作製	27.9	標本作製	45.1
2	病理標本観察	17.8	歯科口腔実験	16.7	歯科口腔実験	22	(カエル神経反射実験	16.7)*1
3	解剖	4.4	血圧変動因子実験	16.7	血圧変動因子実験	12.7	(血圧変動因子実験	14.7)*2
4	歯科口腔実験	1.1	カエル神経反射実験	16.7	咀嚼実験	9.3	歯科口腔実験	13.3
5	胎児の成長	1.1	全て	8.3	解剖	5.8	(咀嚼実験	9.3)*3

*1 : 05年度のみ実施内容の数値

*2 : 05, 06年度2年間実施内容の数値

*3 : 06年度のみ実施内容の数値

ら1種を選択し観察した。組織の変化を見つけ、それが機能的にどのような状態になるのかを考察した。病理学総論は2年次前期、各論は3年次前期で履修している。そのため病気に関することには興味があり、標本観察から病気の症状がどのように発症してくるのかを、組織的な面から考察していった。

3) 今後やってみたいこと

2005年度と2006年度のアンケート質問であるが、この講義を通して今後やりたいことや興味が出てきた内容があるか質問を行った(図2)。「興味が出てきた」「なし」の2段階で回答し、「興味が出てきた」は2005年度82.9%、2006年度70%と減少しており2年間平均で81.4%であった。「なし」は2005年度17.1%、2006年度30%と増加し2年間平均で25.7%であった。内容はいずれの年も「疾患モデル動物組織標本作製」が多かった。自分たちが作成した臓器以外の「組織標本作製」も多く、身体の構造について興味を持ったということが伺える。少数意見としては、「寝

たきり状態の栄養について」(1名)「食物代謝について」(1名)と栄養と身体を関連づけての内容もあった。

4) グループワークについて

本講義では、4~5名を1班にしてグループワークで実験を進行していったが、違和感があるか質問をした(表2)。「違和感あり」「なし」と2段階で回答し、2年間で「違和感あり」が6%、「なし」が94%であった。

「違和感あり」の理由は、「協力しない班員がいる」が多く、「講義毎に班員を変えて欲しい」との意見もあった。

5) 講義評価

2005年度と2006年度のみ実施した質問であるが、講義内容に対する評価を自由記述式で行った(表3)。2005年度と2006年度の全体で「実験内容が多種でよかった」(11.5%)が多く、「たのしかった」(10.6%)、「レポートが大変」(4.4%)、「まとめ発表会で理解が深まった」「質問することで疑問が解決した」(3.5%)、「体を動かしての実験が楽しかった」「目的を持つことで学習意欲がわく」(2.7%)、「班で協力して観察できて嬉しかった」(0.9%)であった。

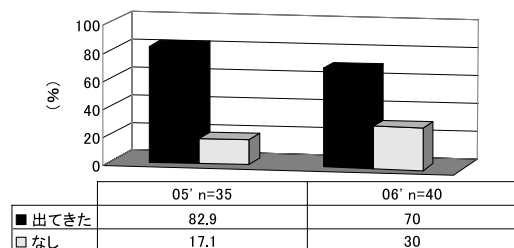


図2. やってみたいことがでてきたか

表2. 班での実験に違和感があったか (%)

	05年度 n=36	06年度 n=48	合計 n=84
違和感あり	5.6	6.3	6
〃 なし	94.4	93.8	94

表 3. 講義評価

	05年度 (人)	06年度 (人)	合計 (%)
・実験内容が多種でよかった	3	10	11.5
・半年間楽しかった	5	7	10.6
・レポートが大変	4	1	4.4
・まとめ発表会で理解が深まった	1	3	3.5
・質問することで疑問が解決した	3	1	3.5
・体を動かしての実験が楽しかった	1	2	2.7
・目的を持つことで学習意欲が湧く	1	2	2.7
・班で協力し観察できて嬉しかった	0	1	0.9

表 4. 教員の授業改善の取り組みに対する意見

	05年度 (人)	06年度 (人)	合計 (%)
・説明がわかりやすかった	4	7	9.7
・教室が狭く実験が大変	4	1	4.4
・標本作製に時間がかかり大変	1	3	3.5
・発表会の準備時間が短い	1	1	1.8
・時間的余裕があり焦らなかった	1	1	1.8
・もっと様々な実験をしたい	1	1	1.8
・スケッチ時間がもっとほしい	1	1	1.8
・標本作製時空き時間を有効的に使って欲しい	0	1	0.9

また、授業改善に対する意見としては、「組織標本作製に時間がかかり大変」(3.5%)、「標本作成時空き時間を有効的に使って欲しい」(0.9%)との意見があった(表4)。

5. 考察

1) 授業内容

興味を持った内容の結果からみると、全体的に大きな偏りはない。また、講義評価から「実験内容が多種でよかった」、授業改善に対する意見として「もっと様々な実験をしたい」という内容もある。このことから、学生は様々な内容に対して興味を示していることが明らかになった。

管理栄養士も医療の分野で働く医療職の一員として、様々な職種との連携が必要とされている⁵⁾⁶⁾。そのため、協同作業における協調性を身につける必要がある。今回グループワークで授業を進行したことに違和感なしと多くの学生が答えたことから、他者との協調性は見うけられた。要因として3年生の後半になり友達関係が深まっているということ

も一因であり、臨地実習で授業を欠席するためグループワークが必要であったことも考えられる。

「組織標本作製」では学生自身が観察したい臓器を決定することで、最終的に顕微鏡観察ではどのような像が得られるのか興味が湧き、実験に対する姿勢に積極性もみられた。解剖では、立体的に観察できてかなり印象に残り理解できたと思われる。学生からも「ゆっくりと観察できた」「このような形なんだ」と教科書上のイラストや写真との違いをあらためて実感した声も聞かれた。しかし臓器摘出を目的としたため、内部の肉眼的観察が不足していた。よって周囲の臓器の様子や摘出臓器の観察が不十分となり、機能性を考えるとき戸惑う学生が多かった。標本作製過程においては、初めて使用する器具に対して戸惑いがあった。そのため随時個人的質問を受けるといった形で指導をおこなった。指導教員は2名であり、学生全員に理解度を確認することはやや困難であったが、質問内容を学生全員に公表していった。このことから、「質

表5. 解剖・生理学実験(2)で学んだこと

・標本作製の大切さを学んだ	12% (05')	3.2% (06')
・実験動物から命の大切さを学んだ	6% (04')	2% (05')
・組織細胞の仕組みを知ることで、体の機能がわかる	(05')	
・栄養との関係が曖昧であったが人体構造を知る大切さを学んだ	(05')	
・解剖生理学実験Ⅱを通じ基礎が大切と感じた	(05'06')	

問することで疑問が解決した」との意見もあった(表5)。標本観察時、「観察したい細胞が見つからない」「教科書とは違う」という声もあったが、実際に個体から細胞レベルで観察できたことは、体の構造の構成段階を知ることにつながる。学生からも「組織細胞の仕組みを知ることで、体の機能が分かる」との声もあった(表5)。また、2年次に組織標本を観察しているが、「初めて細胞を観察した」との声も聞かれた。よって、解剖生理学実験(2)で学習することでこれまでの復習と、より深い知識が得られたと考える。

生理学に関する実験は、栄養と体の機能の関わりを知ることを目的に行った。消化器系、循環器系、神経系、生殖器系において、栄養との関連性を組み入れて行った。例えば「咀嚼実験」において、実際に自分たちの体の一部を使って実験を行ったことから、興味を得やすく積極的になり、「体を動かしての実験が楽しかった」との意見もみられた。しかし、実験時間が少なかったことから「様々な実験がしたい」という意見がみられることにつながるであろう。また機能的な内容の方が学生には「体を理解する」ことに結びつけやすいのではなからうか。従って今後は、授業内容に構造と機能性を考えられる内容を検討することが課題となる。

解剖生理学実験(2)によって、これまでの様々な知識の復習と整理ができる。それは、本講義を通して「栄養との関連性が曖昧であったが、人体構造を知らなければならぬ大切さを学んだ」との意見も見られたことから考えられる(表5)。また専門基礎分野科目が

全て終了する3年次後期に開講することも、時期的に学習効果が向上できると考える。本講義では、これまでの講義・実験のアドバンスコースであることから、学習した内容をフィードバックしながらより深い理解と、応用性を取り入れた授業内容にしていくことが必要である。学生に学習意欲を持たせる工夫をし、知識から判断力を持たせることも必要である。そして解剖生理学の講義・実験だけではなく、生化学、病理学はもちろん、病態栄養学など管理栄養士専門分野科目とのつながりを考慮して授業の展開をしていく必要がある。

2) 人体の構造と機能についての理解

本講義の目標でもある「人体の構造と機能についての理解」に対する関心度は、年々上昇している。これは、「栄養」の専門分野に「解剖生理学」の必要性を理解できた数とも考えられる。また、授業内容にも関与していると考えられる。生理学に関する実験において2006年度では、食生活面から関連づける「咀嚼実験」「血圧測定実験」を行った。自分を検者にすることで他者との実験結果の違いを見つけ、その違いを考えることが、応用性に関与してくると考える。そして、何故このような結果が生じたかを常に考えることで疑問が生じ、解決の為に学習意欲が生まれる。また、自分で解決できたときには、理解度も増すことができるであろう。

一方、「興味をもてなかった」との回答も年々上昇している。これは、「解剖が嫌い」「覚えるのが嫌だ」という声がアンケートに

記載があったことから，解剖学に興味が無かったかとも考えられる。

このように，生理学的な機能性の実験内容には学生も取り組みやすかったことから，今後は「人体」について「構造と機能」として内容を進めていき，「解剖生理学」と「栄養学」との関連性を理解できるように更なる授業内容の充実を図りたい。また，現在管理栄養士に求められているマネジメント能力の必要性からも⁵⁾，対象となる「ヒト」の身体の構造と機能状況をアセスメントでき，それに応じた栄養管理・指導をしなければならないことに気づいて欲しい。

3) 「ミクロの世界」について

最後に管理栄養士・栄養士の生涯学習と本学科の学生の関わりについて述べる。愛知県近隣の管理栄養士・栄養士の勉強会グループによる解剖学・組織学の生涯学習のための標本観察会を，金城学院大学の実習設備（生活

環境学部解剖生化学実験室および薬学部生物系実験室）を用いて2004年度からこれまで4回行なってきた。特に病院で栄養管理に携わる管理栄養士・栄養士は，患者と日常的に接触していることもあり，身体の構造と機能に対する関心がとても強い。しかし，人体標本などで勉強する機会はほとんど無いのが現状である。

「ミクロの世界」への参加者は表6に示すとおりである。参加者の勤務場所は，名古屋市内にとどまらず東海3県からである。本学科の4年生の学生には，この「ミクロの世界」開催を知らせ参加することにより，現場の管理栄養士・栄養士と交流することを勧めてきた。

そのほか，「マクロの世界－栄養士のための解剖見学セミナー」も年1回開かれており，本学科の学生も一部ではあるが，参加している。現場の管理栄養士の生涯学習の企画に学生も参加し，共に学ぶことの意義は大きい。

表6. 「ミクロの世界」実施内容

	内容	参加者
第1回 2004.6.12(土) 10:00~12:00	光学顕微鏡の使い方 組織標本プレパラート解説と観察：消化器系 舌尖 食道 胃 小腸（十二指腸） 大腸 顎下腺 膵臓	30名 (学生5名)
第2回 2004.11.20(土) 10:00~12:00	光学顕微鏡の使い方 唾液緩衝能の実験 組織標本観察（造血器と生殖器系） 骨髄（赤色骨髄） 骨髄の病理 1) 再生不良性貧血 2) 急性骨髄性白血病 心臓 大動脈 大静脈	22名 (学生2名)
第3回 2005.11.12(土) 10:00~12:00	病理組織：正常組織との対比 動脈の粥状硬化症 解離性大動脈瘤 肥大型心筋症 アスベスト肺 パセドウ病患者の甲状腺 慢性胃炎 急性肝炎 慢性肝炎 膜性増殖性糸球体腎炎（ネフローゼ） 未分化腺がん 子宮 扁平上皮がん	18名
第4回 2006.11.11(土) 10:00~12:00	病理組織標本観察 胃潰瘍 胃癌 食道癌 大腸癌 アテローム性動脈硬化症 リンパ節転移性扁平上皮癌 肝臓癌	9名 (卒業生2名)

参考文献

- 1) 北森一哉, 小林身哉: 管理栄養士養成過程における「人体の構造と機能」の効果的教育法. 金城学院大学論集 自然科学編 1: 20-27, 2005.
- 2) 石川綾, 小林身哉: 管理栄養士養成課程における解剖生理学実験(1)の教育効果—生命の発生から命の尊厳を学ぶ—. 金城学院大学論集 自然科学編 2: 1-9, 2006
- 3) 南川和義: 栄養士に期待する 栄養士養成の現状と今後の方向. 保健の科学 48(2): 84-89, 2006
- 4) 池本真二: 食育は栄養士活動の起爆剤となるか— 栄養士養成カリキュラムをどのように改めるか—. 保健の科学 48(10): 721-724, 2006
- 5) 村山伸子: [シンポジウム「保健・医療・福祉 専門職の養成と生涯学習」] 管理栄養士養成教育の改革と大学教育. 新潟医福誌 4(2): 43-48, 2005
- 6) 小松龍史: 栄養士に期待する 管理栄養士・栄養士の卒後教育. 保健の科学 48(2): 116-121, 2006