

# 管理栄養士養成課程における「人体の構造と機能」の効果的教育法

— 解剖生理学実験(1)で生命の尊厳と死を学ぶ —

Effective Education Method on Structure and Function of the Human  
Body for Administrative Dietitian Course Students

北 森 一 哉

Kazuya KITAMORI

小 林 身 哉

Miya KOBAYASHI

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

## 緒言

金城学院大学生活環境学部食環境栄養学科は管理栄養士養成課程として2002年4月に開設された。専門基礎科目の中の「人体の構造と機能」に関する科目は、解剖生理学(1)、解剖生理学(2)、解剖生理学実験(1)そして解剖生理学実験(2)と、90分1コマの授業にして全部で78回分あることになる。人体の構造と機能に関する膨大な情報量を身につけるために、この時間をどのように有効に展開するか、が問われる。知識の伝達に終始すれば教員の声は学生の頭を素通りし意識に残らず、時間の浪費につながる。やはり、学生自らが学びたいという気持を持つことが何より重要であり、そのような気持を抱く者がひとりでも増えるような教員の努力が必要であろう。

「解剖学」は、DISSECTION(刃を用いて切り開く)という行為そのものがこの学問分野の名称になっている点で、特異な例と言える。病理学が病気の原因を探る(たとえそこに病理解剖が含まれていても)という名称からなり、薬理学、免疫学、生化学なども、行為そのものではなく対象を理論化した名称となっている。しかし「解剖学」という言葉

には、専門家を除けば、その行為を思うだけで一瞬身を引いてしまう雰囲気がある。

加えて本学科では高校におけるいわゆる文系コースの学生も理系コースの学生も入学するが、入学後の科目は圧倒的に理系科目が多い。スタートするときの学生の意識に多様性と多少の混乱がみられるという点で、他の学部学科にはない難しさがあるかもしれない。このような学生ひとりひとりをどのように「食を科学する」世界へ導いていくか、自立した学びを保証するか、が日常の教育には問われているのである。「解剖生理学」が体の仕組みを知り体作りに思いを至らせる科目であること、一人一人が持っているかけがえのない自分の体を正しく把握し、生命の尊厳を学ぶ学問であることをつかんだとき、知識の量は飛躍的に増大するであろう。

専門基礎科目の一つである解剖生理学実験(1)は食環境栄養学科2年次の後期木曜日に開講され、A組は1,2限、B組は3,4限に行われた。2003年度の解剖生理学実験(1)における授業の工夫に関するいくつかの試みを紹介する。

## 1. 授業方針と方法

実験に先立ち、解剖生理学（1）の講義では正常な人体の仕組みについて、細胞のレベルから組織、器官、個体に至るまでの体の成り立ちと生理機能を教科書をベースに系統的に学んできた。しかし「人体の構造と機能および疾病の成り立ち」を理解するためには机上の平面的な勉強では限りがある。そこで、解剖生理学実験（1）では細胞で起こる種々の物質反応、生理機能を発揮する生体の「場」を確認するため、人体組織標本を光学顕微鏡で観察する実習を主に行なった。組織標本をスケッチする中で各器官の細胞と組織構築の実際をつかむため、以下のように4つの目的を設定した。

1) 光学顕微鏡を用いて標本の観察が出来る。2) 組織を構成する細胞、組織の種類、特徴が理解できる。3) 人体における各部分を構成する組織の特徴、器官の特徴を理解し見分けることが出来る、人体における器官系全体を把握する。4) 人体のあらゆる臓器の機能を理解しながら、その組織像が標本で読めるようになる。

実際には消化器系を軸に、循環器系、リンパ造血系、呼吸器系、泌尿器系、生殖器系、内分泌系、神経系、感覚器系の人体組織標本観察を行った。さらに観察の理解を深めるため2度のラットの解剖と理解の程度を把握するため3度の小テストを実施した。

## 2. 小テスト

小テストの効果は大きく、結果は図1に示すように、1回目より2回目、2回目より3回目の方が回答数の増加が認められた。それぞれの最高回答数は、1回目は18/20、2回目は19/20、3回目は19/20と変わらず、中間回答数層の分布が高回答数側に食い込んできた結果と考えられる。

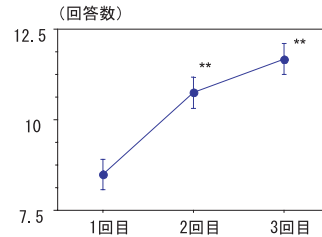


図1. テスト結果

## 3. ラットの解剖

今回の実験では、人体組織標本を観察するにあたり、各観察対象臓器の体内での位置や大きさの認識を高めるため、消化器系を軸にその前後で2度のラットの解剖を実施した。

1度目は教員側で指定した各測定項目について、その内容を実際に測定し、まとめた。2度目は学生が各班で対象臓器を定め、実施した。

ラットの解剖は金城学院大学動物実験指針（案）に則って行った。動物実験の意義を説明した後、黙祷を行い、実験を開始した。1度目の解剖では4週齢と10週齢の雌雄Wistar/STラットの4群間による、週齢差と性差の比較を行った。測定項目は各班（4人/班）ともに頭腎長・体重、更に顎下腺・肺・心臓・腎臓・肝臓・脾臓・精巣・小腸・大腸・子宮の重量や長さ測定した。得られたデータは、まず各学生にグラフにしてもらった。その後、次週に見本のグラフを提示して、まとめを行った。週齢差は子宮の長さを除く全ての測定項目において認められた。性差は体重、顎下腺、心臓、肝臓、脾臓において認められ、特に、体重、肝臓においては4週齢の若週齢からも有意な差が表れた（図2-13）。

ラットの解剖においては、初めのうちは戸惑いや悲鳴が聞こえこそしたが、解剖が進むにつれ興味を抱いてきた。指示をしなくとも「何をしたいか」「どのようにしたいか」を表

現するようになってきた。また、グラフについては、縦軸に何をとり横軸に何をとりなど、細かい指示をすることなく、実験時に学生が自ら測定した生データを提示するのみにとどめた。そのため、学生から提出されたグラフは多様であった。グラフを作成したものの自分で何を表現したかったのかわからないと言う学生もいた。しかし、一度、自分たちが悩んだため、まとめではいつも以上に真剣に耳を傾けていた。何を比較するために、どの様にまとめるのかを自分で考える授業は少ないため、今回のような解剖に伴う計測データの分析は良い機会であったと考えている。

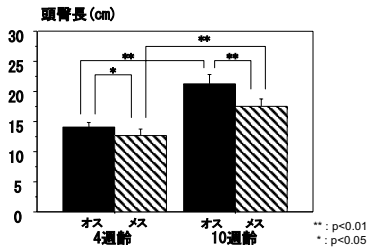


図2. 頭腎長の比較—週齢及び性差—

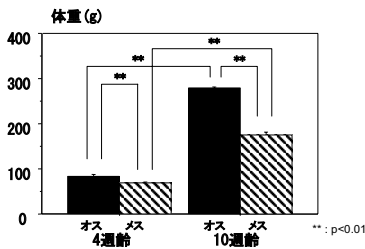


図3. 体重の比較—週齢及び性差—

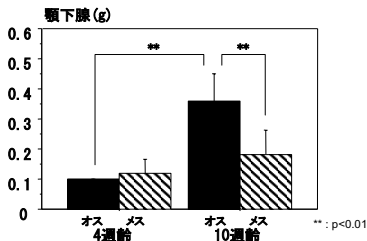


図4. 顎下腺重量の比較—週齢及び性差—

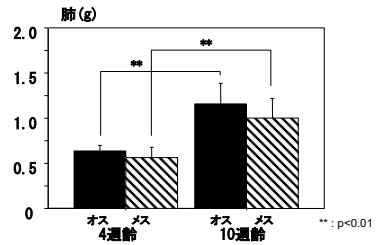


図5. 肺重量の比較—週齢及び性差—

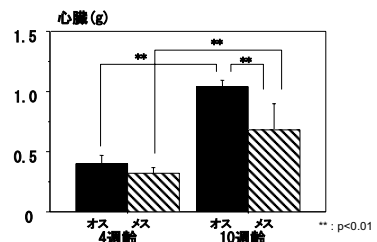


図6. 心臓重量の比較—週齢及び性差—

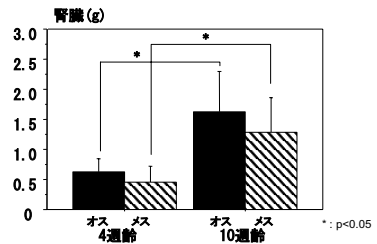


図7. 腎臓重量の比較—週齢及び性差—

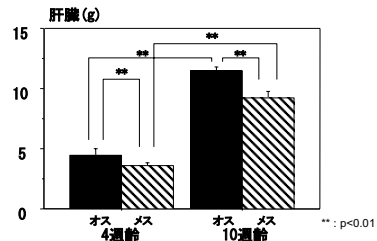


図8. 肝臓重量の比較—週齢及び性差—

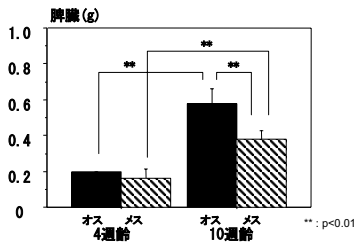


図9. 脾臓重量の比較－週齢及び性差－

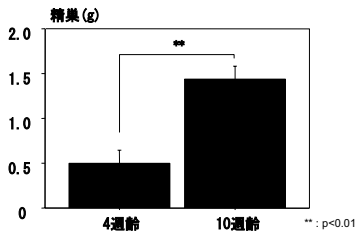


図10. 精巣重量の比較－週齢差－

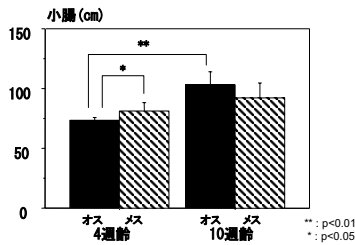


図11. 小腸の長さの比較－週齢及び性差－

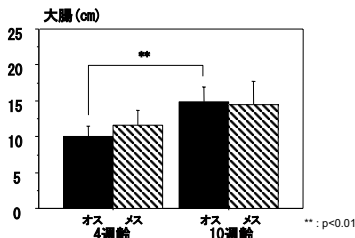


図12. 大腸の長さの比較－週齢及び性差－

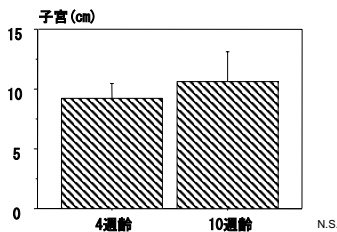


図13. 子宮の長さ（左右）の比較－週齢差－

2度目の解剖は、最初の予定にはなかったが、1度目の解剖後、胎盤や胎仔など妊娠ラットを観察したいという学生からの自発的な要望が多数寄せられたため実施することとなった。このときは各班で設定した対象項目を重点的に観察してもらった。対象項目として、20班中15班が胎仔、胎盤や臍帯の観察を希望した。また、20班中3班は脳を観察対象とした（表1）。

実際に解剖を行うことにより、各臓器の繋がり、まとめ方、生命の仕組みに深い関心をよせ、そして何より自主的に知りたいという気持ちと意欲を学生が持つようになった。このことはラットの解剖後に提出してもらった感想によっても明らかである。次項に、提出された感想の一部を紹介する。

班	A		B			
	目的の臓器	対象	目的の臓器	対象	対象	
1	小腸	肺	♂	子宮	胎仔	♀妊娠
2	子宮	胎仔	♀妊娠	脳	精巣	♂
3	子宮	卵巣	♀妊娠	胎児	胎盤	♀妊娠
4	子宮	胎仔	♀妊娠	肝臓	腸	♂
5	脳	耳	♂	胎盤	臍帯	♀妊娠
6	子宮	胎盤	♀妊娠	心臓	臍帯	♀妊娠
7	子宮	胎仔	♀妊娠	胎仔	膀胱	♀妊娠
8	胎仔	胎盤	♀妊娠	脳	胎仔	♀妊娠
9	子宮	卵巣	♀	胎仔	胎盤	♀妊娠
10	子宮	胎仔	♀妊娠	胎仔	胎盤	♀妊娠

表1 ラットの解剖2回目対象臓器

#### 4. ラットの解剖実験後の学生の感想

「教科書で見ていた臓器を実際に見ることができて感動しました。またやりたいです。今までの授業の中で1番楽しかったし、1番やる気もありました。でも、もっと勉強していたらもっと感動したんだろうって思いました。今の授業の細胞を見ている時もそう思います。だからこれからしっかり勉強しようと思えました。」

「いつも教科書やプリント上でしか見ることの出来なかった体の構造が目の前で見て出て来て、普段覚えようと思ってなかなか頭に入ってこない臓器の位置と名前がどんどん頭に入ってくるので不思議です。実物を見ると自分が思っていた以上に小さく感じたものや、反対に大きく感じたものがあって、それもまた勉強になりました。その後の授業も頭の中に体の構造を思い浮かべながら「これは体のあの部分だなあ」などと考えながらやっているのですます楽しいです。」

「今こうやって生きているということはこれらの臓器が活動し、生かされているのだと思われました。本当に生きるって不思議だと思いました。プリントとラットを見比べるうちに多くのことが分かり、言葉だけで習っていた体の状態も以前より詳しく分かり、作業を行う際の力の加減、だんだん冷たくなっていく様子など、解剖を体験したからこそ分かる多くのことを学べたように思います。あと結果のまとめのグラフ作成でパソコンを使って行ったので、普段グラフを作ったりしないのでパソコンの練習にもなりよかったです。」

「たった今まで生きていたラットの命を奪ってしまうことがすごく悲しかったし、それを受け入れられない自分が一番辛かったです。この解剖をして、生物の身体作りだけでなく、生命の大切さについてすごく考えることができたと思います。」

でも、よく考えれば魚をさばくのも同じなんだと思い、改めて「食べる」ということと「生きる」を実感した気がしました。いつもごはんを食べるのは当たり前すぎて忘れそうになるけど。解剖ってきくと嫌なことのよう思うけれど、今は分かるためには大事なことだと思うようになりました。」

「今まで解剖生理学をはじめ、いろいろな授業で体内の構造についてある程度学んできてはいたが、器官同士のつながりや器官一つひとつの長さ、大きさといったものは、実際に自分で確かめてみなければ知ることはできなかったものだと思う。目で見、手で触れたことは自分自身の感覚で学び、とらえることのできた何より貴重な体験であったと思う。」

「肺は本当にきれいなピンク色をしていて、このピンク色がタバコを吸っている人は真っ黒になってしまうため、タバコは怖いものだと実感しました。班の人すべてにハサミが回り、どんどん色々な場所にメスが入られ、様々な臓器を班員みんなで「ここはなんだろう」といいながら探る過程がもっとも頭に残っています。そして、その過程こそが臓器を頭の中へ留めたと考えます。班員一丸となり、積極的に実験に参加出来てよかったと思います。」

「初め先生が見本で解剖をしていたとき、けっこう平気だな、と思っていたけれど、実際解剖を自分たちで始めてみたらおにやられて気持ち悪くなってできなくなってしまいました。驚いたことは毛皮と皮膚がキレイにはがれたことです。内臓の様子は特に腸の長さにビックリしました。あんなに小さな体の中に体長の何倍もの長さのものが入っていて不思議だと思いました。だんだんと時間が経つにつれてラットの体温が冷たくなっていくことがとても怖かったです。」

「臓器の重さや大きさを比べることで体内の構造をわかることができました。肝臓が思っていたより重く、腎臓が本当に豆のような形をしていました。私たちの体にも同じような構造があるなんて不思議だと思いました。今

こうやって生きているということはこれらの臓器が活動し生かされているのだと思われました。本当に生きるって不思議だと思いました。最後に私たちのために多くのラットのいのちが犠牲になったことを悲しく思います。そして感謝したいと思います。」

「解剖をして体のつくりや構造はもちろんですが命のはかなさも改めて実感しました。生きているラットに麻酔をかけて解剖させてもらうというのは残酷なものがありました。ですが、そのおかげで今まで教科書や写真で見ていただけの知識ではなく生の知識を得る事が出来ました。あんなにも小腸が長い事や、臓器の中で肝臓が1番大きく重い事や腎臓が教科書で見ると丸くて黒くて黒豆のようだとか、切ってみるとどんな構造をしているかまでも知る事が出来ました。雌や雄、週齢によっても大きさが異なる事も知りました。実際に自分の手や目で体験しないと知る事の出来ない様々な事を学ぶ事が出来たので良い経験になったと思います。」

「ラットの解剖をする前は、関心と不安でいっぱいでした。解剖をして初めはどれくらいの深さまでハサミを入れて良いか、どこの臓器から切っていけば良いかなど、とても緊張しました。特に教科書から学んでも実際に解剖すると小腸や大腸がどこからわかれているのか、顎下腺がなかなか見つけられなかったり、知識がしっかり身につけていないことを実感しました。実験動物を使い解剖したことにより、平面でなく立体的に臓器を確認でき、小さなラットも人間と同じ組織のつくりをしていて、各臓器の位置、大きさ、形がよくわかり、目にやきつきました。」



## 5. 人体標本の見学

解剖生理学実験（1）終了後の春休み期間中に人体標本見学の希望者を募った。名古屋大学医学部には全国でも稀な人体標本展示室がある。医学部生の解剖学の勉強のために当時の技官が、献体された方のご遺族の承諾の元に作成したものである。内臓の配置、脳の病理標本、神経系、骨など臓器ごとにみごとな永久標本となっている。このときの見学者は、全部で13名であった。骨の大きさ、重さ、脳の全体など、体の内部を実物から立体的に学ぶ機会も必要であることが実証された。

## 6. 医療技術者の一員としての管理栄養士を育てるために必要なこと

ご遺体から学ぶ解剖学は医師・歯科医師となる学生には必修の科目で他のどの科目より多くの時間数を必要とする。近年、更に看護学生、放射線技師や理学療法・作業療法の学生、柔道整復師や鍼灸師をめざす学生にも解剖実習、または実習の見学を行なう要求が高

まり、実際にその機会も増えている。解剖されるご遺体に向けられる学生のまなざしは真摯で、これから触れ合うであろう生きた患者の体の内部を見とおしている。解剖実習から生と死を学んでいる。

管理栄養士養成課程の学生にとってはどうか。臨床の現場で死と向き合う機会はほとんど無いが、生活習慣病が死に至る病であることも確かであり、医療の現場にあっては、医療チームの一員であるというモチベーションを他の職種同様に高めることが必要である。これからの管理栄養士が医療人として成長するために、生と死の教育、特に解剖学の果たす役割は大きいと思われる。

## 7. まとめ

世間では学習意欲を喚起させるモチベーションの低下<sup>1)</sup>が問題になっているが、資格課程の本学科においては目的意識を持っている者は多い。しかし、全員ではなく、また、目的意識の継続と具体性に関しては今後とも注意深く対処していく必要がある。2002年4月の栄養士法の一部改正によって、①管理栄養士の位置付けがなされ、②管理栄養士が登録制から免許制になり、③国家試験の受験資格を見直して専門知識や技術の高度化を図ることとなった<sup>2)</sup>。そのため、新カリキュラムとなり授業数が多く、また、定期テストや国家試験では限られた時間の中で点数をとらなくてはならない現実から、時間をかけて考えるより覚えてしまう傾向になりがちである。しかし、自発的に知りたいという欲求を持つことが出来れば、過去に学んだ知識をもとに新しい知識を受け入れながら、未知のことを自分の力で理解していき、同時にそのことの大切さを学ぶこと<sup>3)</sup>ができる。そうすることにより、ただ覚えていた知識が繋がり自分のものとする事が出来るであろう。実際に小テス

トやラットの解剖を行うようになってから空き時間に自発的に標本観察に来る学生が現れ、また、次にどのようなことがやりたいのかを表現するようになった。大きな目標とは別に目の前に小目標を提示することにより、明確な目的意識を各人に持たせることが出来た。そして、そのことが自主的な学習意欲の向上に繋がる事が示唆された。

「健康日本21」が2002年3月31日の厚生省事務次官通知より開始され、更に健康づくり・疾病予防を推進するため、2002年8月に健康増進法が公布される<sup>4)</sup>など、一次予防への期待は大きく、管理栄養士への期待も大きい。それゆえ、求められる必要な知識・技術は食べ物の評価・栄養摂取状況、栄養状態を評価・判断するための基本的な臨床知識や臨床栄養の知識、各検査値間の関係など非常に多い<sup>5)</sup>。しかし、その根本には「生命」を意識してはならない。現在の学生生活において「生命」を実感する機会は多くはない。今回の解剖生理学実験において、実際にラットの解剖を行うことにより、学生たちは臓器の構造や位置の理解を深めるだけでなく、「生命」について考える機会を持つことが出来た。また、興味を持ち、そして「知ること」の楽しみを知った。このことはこれから学んでいくさまざまなものの基礎の一つとなったのではないだろうか。今後、一人でも多くの学生にこれらのことを感じてもらえるように更に授業の工夫を重ねたい。

**参考文献**

- 1) 尾木直樹：「学力低下」をどうみるか. p 72.  
NHKブックス 2002
- 2) 栄養日本. 第45巻. 第4号. p 9 2002
- 3) 大野晋・上野健爾：学力があふない. p 58. 岩  
波新書 2001
- 4) 栄養日本. 第45巻. 第9号. p 4-7 2002
- 5) 足立香代子：検査値に基づいた栄養指導. p 17.  
チーム医療 1999