

報告

看護学生による人体模型の作製とその過程における学習効果

藤本悦子 横山正子* 今本喜久子**

概 要

本研究の目的は学生主体型の人体模型の作製を指導し、その効果を明らかにすることである。目標に設定した模型は独特であり市販品ではなく、専門書や論文などから型を起こす必要がある独特なものである。模型の作製過程で次々に問題が噴出したが、学生達に検討会を開き皆でこれを解決することを促した。模型の完成後に作品を公開し、学習成果についてポスター発表し、またレポートを作成することを指導した。学習効果は模型の精度、検討会、レポートの内容から解析した。次のことが明らかになった。模型作製を通して得られた知識は、看護教育で一般的に使用されている解剖生理学の教科書より遙かにレベルの高いものであった。専門書を積極的に読むという自学の心構えが見られた。模型作製には楽しみがあり、解剖学への興味が持続した。看護の視点で人体構造をとらえようとする姿勢が見られた。以上から模型作製法は学生を高度な学習へ向かわせる方法として有効であると考えられる。

キーワード 人体模型、教育法、看護学生、看護の視点、解剖学

1. はじめに

今、科学的根拠をもった看護実践が望まれているが、科学的根拠を導くためには解剖学の知識が必要となる。病院で働く看護師を対象とした調査では、6割以上の者が臨床現場で解剖学知識について困った経験があり、9割以上の者が臨床において解剖学知識が重要であると感じていた¹⁾。基礎看護学を始め看護専門領域の教員からも、教育/研究していく上で豊富な解剖学知識が必要であるという声が聞かれる^{2) 3) 4) 5)}。しかしながら、看護師養成機関で解剖学教育に与えられた時間は45—90時間であり、理学・作業療法士、柔道整復師、歯科技工士など他の医療従事者養成機関と比べ極端に少ない⁶⁾。渡辺⁷⁾は、この限られた時間の中で、看護が求める解剖学教育を行うことは容易ではないと述べている。要領のよい工夫された解剖学教育が求められるところであるが、全国規模の調査では、解剖学教育を担当する教員は「医学・歯科大学(学部)の教員」や「病院勤務医」など「他機関所属の非常勤講師」が圧倒的に多く⁸⁾、その教育は看護に適したというより、ともすれば医学教育を簡略にした知識の羅列に終わりがちである。ゆえに、学生からは解剖学は退屈な授業として敬遠されることが多い。著者らは、常勤教員として看護師養成機関で解剖学教育に従事したが、人体解剖の見学を実施し、また人体

解剖ビデオや組織画像の提示、コンピューターグラフィックスを利用した教育を、看護と関連づけて行ったところ、学生から「(人体の構造と機能について)何かもっと勉強したい」という申し出を受けた経験を持つ。少数ではあるが正規の授業を越えてもっと深く解剖学を学びたいと希望する学生が必ずいることに注目した。こうした学生を放置せずに、やる気と興味をしっかり受け止め、彼らの研究心を育むことは重要な教育のひとつと考える。菱沼^{9) 10)}は看護の視点でみた解剖学教育の必要性を指摘し、解剖生理学を「看護職が教える」ことを提唱している。また医学科解剖学教室の立場からも、「解剖生理学は医学部・医学科の教員に負担を強いることなく、当該教育機関の専任教員で行われるべきである」という意見が聞かれる¹¹⁾。看護職から解剖生理学を教育できる人材を育成するためには、解剖学に興味を持つ学生のやる気を持続させ、より高度な学習へと導くことが重要である。

そこで、その方法を開発する一環として、学生主体で人体模型を作製することを考案した。目標に設定した模型は市販品になく、文献や関連資料から型を起こす必要のあるものである。従って、見本がないため、模型は人体の構造の理解が不十分であると完成しない。また模型作製には机上の学習にはない、作品をつくるという手作業的な楽しみもある。本研究は、解剖学に興味を示しもっと深く学びたいと申し出た看護学生12人に模型

*兵庫大学健康科学部健康システム学科

**滋賀医科大学医学部看護学科

の作製を指導し、その作成過程でどのような学習効果が得られるのかを明らかにするものである。本学習プログラムの位置づけは、将来看護学教育の中で解剖を担当する人材を育成することを見据えたものである。

2. 研究方法

2. 1 対象と科目履修状況

＜対象＞著者のひとりが解剖生理学担当教員として赴任していたS看護専門学校3年課程の平成10年度の1年生7人と2年生5人。彼らはもっと解剖生理学を学びたいと申し出た学生達である。

＜科目履修状況＞ 模型作製時点の解剖生理学と関連科目、臨地実習の履修状況について記載する。

1年生：① 解剖生理学（解剖学＋生理学：授業時間は90時間）の内45時間を修了

② 基礎病理学（授業時間は30時間）を修了

③ 臨地実習：基礎看護Ⅰ（実習時間は45時間）の内15時間を修了

2年生：① 解剖生理学（解剖学＋生理学：授業時間は90時間）の全部と人体解剖の見学（4時間）を修了

② 基礎病理学（授業時間は30時間）を修了

③ 臨床病理学Ⅰ～Ⅵ（病態・治療・処置・検査を含む）（授業時間は225時間）を修了

④ 臨地実習：基礎看護Ⅰ（実習時間は45時間）を修了

2. 2 模型の作製と発表会

＜模型の作製＞

学生全員参加の初回の会合で、正規の授業で興味を持った以下の4つの部位について、模型を作製することを決め、模型ごとにチームを編成した。模型は、各部の分解、脱着、移動、曲げ伸ばしが可能なように布製とした。

1. 受精後第4週の胚子模型：担当は1年生3名と2年生2名の計5名

2. 消化管の発生模型：担当は1年生1名と2年生4名の計5名

3. 腹腔内の臓器模型：担当は1年生3名と2年生3名の計6名

4. 心臓の模型：担当は2年生2名

各模型の作製には、同じ学生が複数の班に参加したので、延べ人員は18名である。

模型作製期間は余暇時間を利用した夏休みを含む約2カ月とした。

著者らは、学生が週約1・2回の検討会を開いて問題を解決しながら模型作製を進めることを指導した。この検討会に、著者らは毎回出席したが、学生の主体性を尊重するため、問題点の解答を教示するのではなく、要請がある場合に解決方法だけを助言した。討議の内容によっては「話し交通整理」の役割を果たした。

模型の参考資料は、O'Rahilly ら¹²⁾のデータ、里田¹³⁾の模型文献、人体解剖を撮影したビデオ（藤本作製）を利用した。解剖学の知識に関しては、解剖学や発生学、生理学の専門書を参考にすることを促し、正しく理解されるよう補足説明を試みた。また、必要に応じて胎児の写真、臓器の写真の供覧を行った。

＜1年生、2年生の混合編成の意図＞

本来、解剖学知識を深めることは、1年生にも2年生にもそれなりの学習範囲で可能である。しかし混成にすると、2年生は1年生に質問され、それに答えることで学習をより深めることが期待できる。また1年生は、2年生の“臨床実習を重ねたことによる人体の見方”に触れることができ、机上ではない生活している人としての人体理解を深めると考えられる。これらのことにより、学年を超えた混成チームで行うことを試みた。

＜発表＞

学内発表会を設け、模型の展示と学習成果のポスター発表を行った。

2. 3 学習内容の調査

学習効果の分析方法は、本学習プログラムによって、教科書の範囲を越えて高度な理解が出来たかどうかという点を、下記の1)～4)の内容から分析した。

1) 完成した模型の精度

2) 検討会での討議内容、抽出された問題点およびその解決過程の記録。

3) 発表会のポスターと、発表会での視聴者（看護職、学生、教員）とのディスカッションの内容。

4) 学習内容についての論文形式のレポート（著者らの勧めによって、学生たちはレポートを提出した）

2. 4 倫理的配慮

対象の学生に、研究の趣旨・内容、および研究への参加を途中でやめても不利益を被らないことを説明し、学習過程や作成した記録物が研究対象になることの同意を得た。併せて研究結果と、模型作製の様子を示す写真を公表することの了解を得た。

3. 研究結果

12 人の学生達は楽しんで模型作製に取り組み(写真 1)、4 つの模型が完成した(写真 2-5)。各班の取り組みは、表 1-4 のようになされ、頻繁に開かれた検討会をとおして、最終的には習得した知識の共有が図られた。学生達が学習したことの詳細は表 1-4 の <検討会、発表会および

レポートより> の項で示した。



写真 1. 模型作製風景

表 1 受精後第 4 週の胚子模型(写真 2)

<初期の検討会での討議内容>

- 外、中、内胚葉からなる三層性胚盤は、受精後第 4 週から、頭尾方向・側方向に折りたたまれ、丸みのある胚子の体型となる。しかし、教科書や図譜を用いた学習では三胚葉が折りたたまれてゆく過程が分かりにくく、それに伴う諸器官の経時的変化をイメージすることは困難であると、班員の意見は一致していた。

<学習>

- 班員は、まず、模型作製の前に発生学の専門書を参考に、正規の授業内容の範囲を超えて、さらに詳細に人体の初期発生を自主的に学習した。この結果、折りたたむことのできる布製の胚子模型が、発生初期の胚盤形成過程を理解し易くすると考えた。

<作製>

- 模型は、O' Rahilly ら¹²⁾ のデータに基づいて次の 3 工程で作製した。
 1. 紙粘土で試作品の模型を作る。
 2. 紙粘土模型を採寸し、1.5 倍の型紙をおこす。
 3. 布と綿、針金で模型を完成させる。

理解の助けとなるよう、外胚葉は黄色、中胚葉は赤色、内胚葉は青色と布の色を変えて、三層胚盤を表現する工夫をした。羊膜上皮、胚外壁側中胚葉、胚外臓側中胚葉、卵黄囊上皮に相当する部分は、胚子が観察できるように布の一部分を取り除いた。

<完成した模型>

三層性の胚盤は、上から外胚葉、中胚葉、内胚葉の順に重なっている。やがて、これらは頭尾方向および側方向に折りたたまれるが、模型では胚盤をてるてる坊主の様に折り畳むことができる(写真 2)。このてるてる坊主の頭の部分が胚子である。てるてる坊主の衣にあたる外胚葉(黄色の布)は、裾の部分で翻転し、胚外壁側中胚葉(赤色の布)に裏打ちされて羊膜となる。

<検討会、発表会、レポートより>

学生達は、三胚葉の各々の発生について、次のように正しく理解していた。

1. 神経性外胚葉は、ほぼこの時期には神経板を経由して神経管となり、その後、頭方では脳に、尾方では脊髄に分化してゆくこと。
2. 原始結節及び原始線条から外胚葉が陥入することによって生じた中胚葉は、脊索及び胚内中胚葉に分化する。胚内中胚葉は、やがて脊索前板の前(造心臓領域)に心臓の原基を、脊索の両側に体節を形成してゆく。体節からは筋肉、骨、軟骨、皮下組織などの支持組織が生じること。
3. 胚盤の“頭尾方向・側方向の折り畳み現象”の結果、内胚葉は卵黄囊の一部とともに体内に取り込まれ、原始腸管が形成される。原始腸管の頭側端には口咽頭膜が、尾側端には排泄腔膜が一過性にできる。その後、内胚葉から、消化管の上皮、肝臓・膵臓の実質、膀胱・尿道の上皮部分が作られてゆくこと。

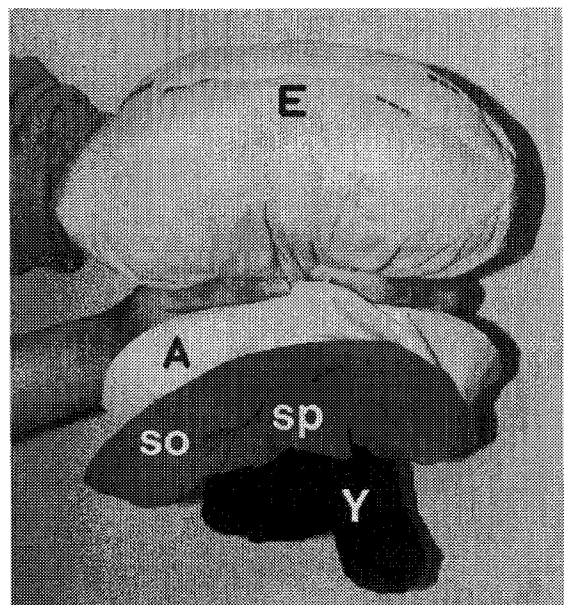


写真 2 受精後第 4 週の胚子模型
E: 胚子, A: 羊膜上皮, so: 胚外壁側中胚葉,
sp: 胚外臓側中胚葉, Y: 卵黄囊

表2. 消化管の発生模型 (写真3)

<初期の検討会での討議内容>

消化管は、受精後第4週胚に形成された原始腸管から分化する。この時期の原始腸管は比較的単純な一本の筒である。この筒がどのような過程を経て、複雑な消化管に完成するのは、簡単には理解し難い。班員達は、発生途上の消化管が、完成して腹腔に納まる過程を説明できる模型を作製することを協議した。

協議の結果、横隔膜より下部の消化管模型を、里田¹³⁾の方法に従って作製することを決定した。班員達は分かりやすくするために大きさは里田の模型の1.5倍にした。

<模型の作製>

班員達は、模型が、発生途中で生じる消化管各部の複雑なねじれ、移動、回転を示すものとなることに焦点を合わせて、工程を進めたが、このために人体発生学の専門書も参照した。

<完成した模型>

特徴は、まず布製であること、マジックテープや、紐、スナップ、磁石等、可動性を生み出す材料をふんだんに使って作られていることにある。この大きな可動性によって、単純な筒の原始腸管が、完成した消化管になるという経時的变化をうまく説明するものとなった。

<検討会、発表会、レポートより>

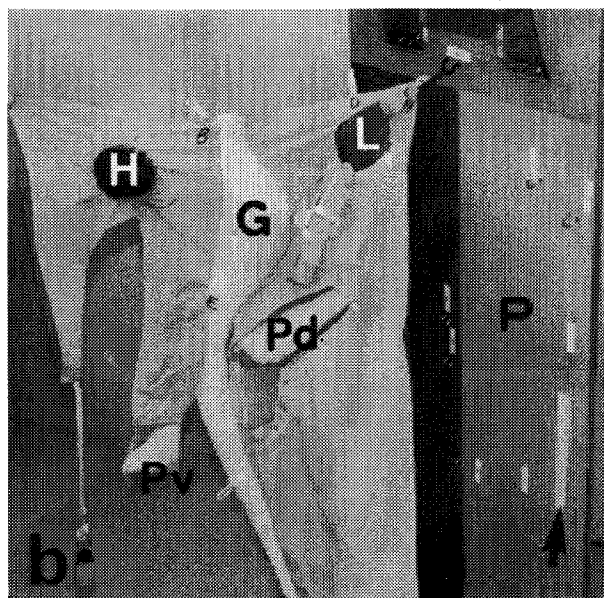
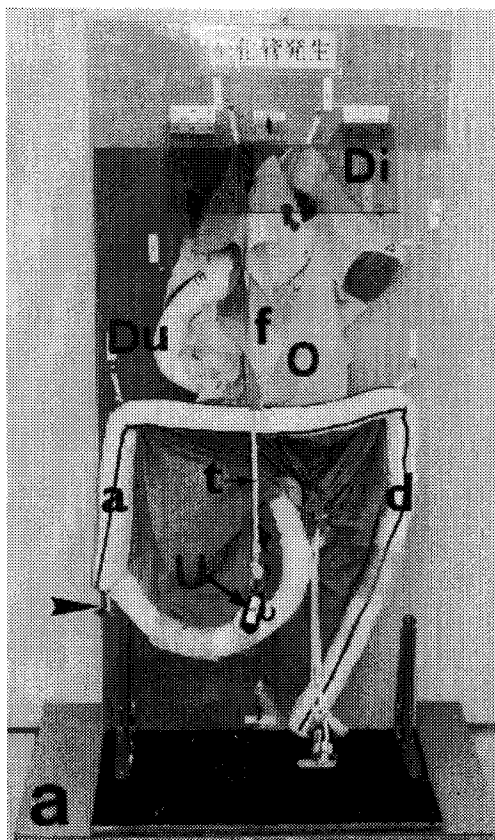
学生達はこの模型を通して、次のことを理解した。

1) 発生初期の腹腔内臓器の位置関係

原始腸管は、ねじれない筒として正中に位置しており、原始腸管の内胚葉から発生した肝臓と腹側膵は、前胃間膜の中に、背側膵と中胚葉から発生した脾臓は、後胃間膜の中に位置している(写真3b)。その後、発生が進むにつれ、肝臓がやや右に、胃と脾臓は左に移動する。十二指腸が屈曲し(模型ではヒモを引くことによって屈曲させる)、腹側膵は十二指腸の後ろを回って背側膵の下に密着する。やがて両膵臓原基は癒合し、さらに後腹壁に癒着する(模型では、ネットで作ってある腹膜の裏に、両膵臓原基を入れ、マジックテープで後腹壁にとめる)。十二指腸も後腹壁に癒着する。脾臓や十二指腸は、後腹壁に癒着した後腹膜臓器となる。

2) 一次腸ループの変遷と生理的臍帯脱腸の出現

消化管は卵黄腸管の軸を中心に、前から見て時計の針と逆方向に回転し、一次腸ループの頭方脚が下、尾方脚が上になる(この回転は最終的には、ほぼ270°に達する)。下方に位置するようになった腸ループの頭方脚は、回転開始以前から、急速に伸長するため、腹腔内に納まりきれず、臍帯の中へ大きく脱出する。これが受精後第6週頃にみられる生理的臍帯脱腸である。第10週頃になると脱出していた腸ループが、再び腹腔内へ戻り始める。最初に空腸の部分が戻り、左上方に位置するようになる。後から戻る回腸部分は、右下方へと定位するようになる。やがて尾側脚に生じる盲腸が腹腔へ戻り、その後、尾側脚から生じる上行結腸と下行結腸が最終位置で後腹壁へ癒着すると(マジックテープでとめる)、腸は正面から見て「の」の字に配置する(写真3a)。横行結腸とS状結腸には間膜が残る。こうした一次腸ループの変遷の説明は、布製で出来ている本模型で初めて可能と言える。



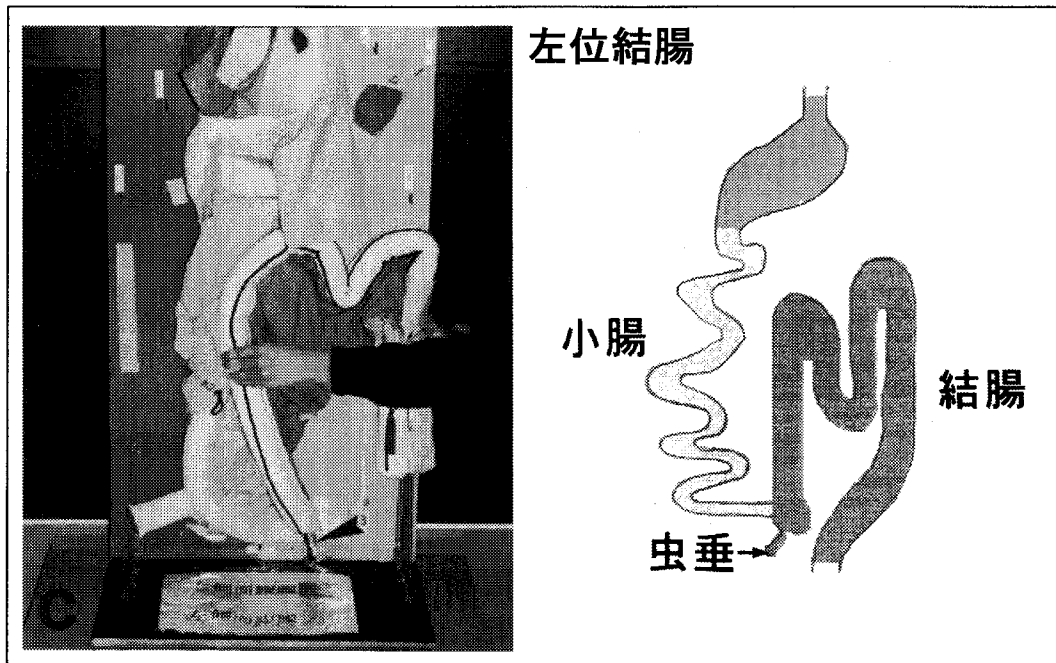


写真3. 消化管の発生模型

a. 組み立てを完了した模型, b. 組み立て前の模型, c. 左位結腸
Di: 横隔膜, Du: 十二指腸, G: 胃, H: 肝臓, L: 脾臓, O: 大網, P: 後腹壁, Pd: 背側脾, Pv: 腹側脾, U: 膈, a: 上行結腸, d: 下行結腸, f: 肝鎌状間膜, t: 肝門索, 矢頭: 虫垂, 矢印: 下行結腸が後腹壁に癒着するためのマジックテープ

表3. 腹腔内臓器の模型 (写真4)

<初期の検討会での討議内容>

市販の模型や図譜は、系統別に作られているものが多く、これらから各系統器官が同時に存在する人体を、総合的に把握することは困難である。作製する模型では、消化器系、循環器系、泌尿器系を同時に観察できるものであることを全員が希望した。

<作製>

模型を作る上で次のような点で工夫をおこなった。

- 1) 各臓器を表現するために、それぞれ布の色を変えて、中に綿を入れて立体感を出した。
- 2) 血管は動脈を赤で、静脈を青で表し、布や紐の幅を変えて血管の太さを表現し、針金を縫い込み曲げることができるようにした。
- 3) 肝臓の右葉と左葉の間の肝鎌状間膜や、肝冠状間膜には、網を用いた。
- 4) 脾臓の内部には、紐をつけて、副脾管と主脾管を表現した。
- 5) 大および小十二指腸乳頭の孔には、ハドメを使った。
- 6) 横行結腸には、自由ヒモ・大網ヒモ・間膜ヒモの3本の結腸ヒモを表す紐をとりつけた。
- 7) 胃の下縁から大網を表す布を取りつけ、これを脱着できるようにした。
- 8) 臓器のパーツ毎に取り外しが利くようにスナップやホックを使った。
- 9) 石膏を使って腹腔を表し、垂直に立てて展示できる台とした。

<検討会、発表会およびレポートより>

次の如く、学生達は腹腔内構造を理解した。各臓器の作製では、何回かの試行錯誤を経験し、その度に班員は協議を繰り返した。例えば、1) 肝臓は、教科書を参照して作ってみたが、平面的な肝臓模型ができしまい、肝門がどこになるのか分らなくなった。実際の解剖を撮影したビデオおよび写真を見て、肝臓はほぼ三角錐の形をしており、肝門のトリオ（固有肝動脈、門脈、胆管）は、肝の裏側において出入りしているのではなく、肝の底部分、すなわち下から出入りしていることを理解した。2) 十二指腸空腸曲は、どこにも癒着がなければ垂れ下がってしまうことに、模型の作製によって初めて気がついた。生体ではなぜ垂れ下がるのかという疑問点を、解剖学の専門書で調べ、また人体解剖ビデオを見た。その結果、十二指腸空腸曲には、十二指腸提筋（トライツの靱帯）がついており、これによって横隔膜の右脚に固定されていることがわかった。3) 右の精巣静脈（または卵巣静脈）は、下大静脈に帰っており、左のそれは腎静脈に戻っていることが、人体解剖の写真およびビデオ、解剖学の専門書によってわかった。

各臓器とそれと出入りする血管を腹腔内にあてはめることによって（写真4）、体幹を中心にそれらの位置、方向がより明らかに理解できた。

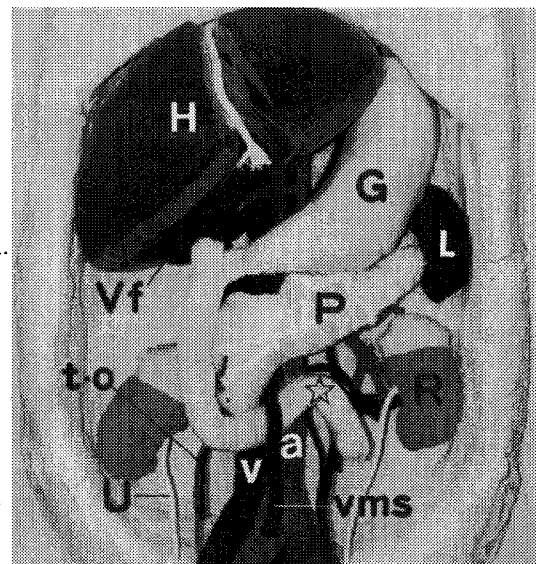


写真4. 腹腔内の臓器模型

石膏で作製した体幹（立位）に臓器を取り付けたもの（大網を表す布は外してある）
G: 胃, H: 肝臓, L: 脾臓, P: 膵臓, R: 腎臓, U: 尿管, Vf: 胆嚢, a: 腹大動脈, t.o.: 精巣（卵巣）動静脈, v: 下大静脈, vms: 上腸間膜静脈, ☆は十二指腸空腸曲を示す。

表4. 心臓の模型 (写真5)

<初期の検討会での討議内容>

心臓の図譜や可動性の少ないプラスチック模型では、心臓の弁、乳頭筋、腱索など内部の詳細を想像することは難しく、また冠状動脈の走行が分かりにくい。班員達は模型の作製内容を協議し、心臓内部の観察を容易にし、血液環流の理解を深めることのできる、より分かり易い布製模型を作ることを決定した。

<学習>

模型作りに取りかかる前に、理解が不十分であった心臓の内部構造や、表面の構造（冠状動脈の走行等）の詳細をまず解剖学の専門書で学習した。

<作製>

心臓は心嚢と呼ばれる心膜の袋に包まれているが、模型では心嚢を取り除いた。模型の大きさは実物の約5~7倍とした。心臓内部を観察できるようにするため、数カ所で心筋を切開した状態の模型を作り、開閉できるようにスナップを取り付けた。切開線は、山鳥らの方法（山鳥崇編著：実習で学ぶ解剖学、金原出版）に従って決めたが、工程を容易にするため、多少の変更を加えた。動脈血を容れる血管（大動脈と肺静脈）には赤い布を、静脈血を容れる血管（上・下大静脈と肺動脈）には青い布を、冠状動脈には大小の赤いヒモを用いた。切開線上の冠状動脈は切断した。冠状静脈（洞）を取り付けることは複雑で、その走行は冠状動脈のそれと基本的に似ていることから今回は除外した。

<発表会およびレポートより>

作業を進める上で、多数の疑問点が浮上したが、以下のごとくそれらを解決し、その過程で学生達は心臓についての理解を深めていった。疑問点の解決には、人体解剖ビデオが極めて有効であった。

- 1) 乳頭筋が心室のどのあたりまで存在するのかわからなかったが、ビデオにより、乳頭筋は弁の近くまで突出することが理解できた。
- 2) 静脈系は心臓の後面から入り、動脈系は前面から出る。前面にある大動脈・肺動脈（幹）は既製のプラスチック模型や図譜では、後面にある心房と癒着しているように見えた。しかし、ビデオではこれらの間には癒着がなく、実際には心膜横洞という腔があることを学習した。
- 3) 心房中隔を作製するとき、最初は卵円窩が四角形になってしまった。なぜ卵円形になるのかを心臓の発生から、発生学の専門書を使って学習し、卵円窩の形、厚さ、位置を正しく理解し再度取り付けを試みた。
- 4) 右と左の冠状動脈の起始部（冠状動脈口）は、大動脈弁の2つの袋の中にあることが、ビデオによって分かった。冠状動脈は、図解解剖学事典⁹⁾（山田英智監訳、医学書院）に従って作製したが、その走行は図譜によって異なる点が多く、バリエーションがあることが分かった。

このようにして完成した模型は、内外の詳細が観察できる分かりやすいものとなった（写真5）。

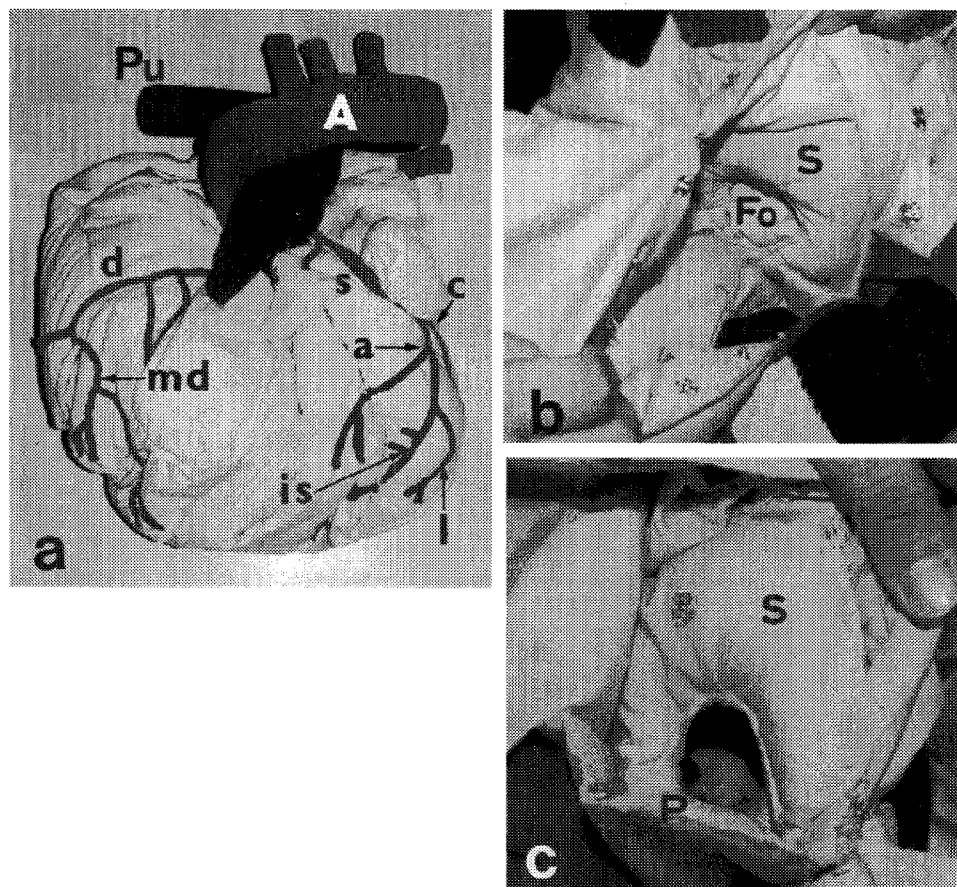


写真 5. 心臓の模型

a. 心臓前面, b. 右心房からみた心房中隔, c. 左心房からみた心房中隔（スナップを外して胎児期を表したもの）
A: 大動脈, Fo: 卵円窩, P: 一次中隔, Pu: 肺動脈, S: 二次中隔, a: 前室間枝, c: 回旋枝, d: 右冠状動脈, is: 中隔室間枝, l: 外側枝, md: 右外縁枝, s: 左冠状動脈

また、学生達は模型作製過程で、看護の視点で人体を理解しようとする姿勢を示した。このような姿勢は2年生の着眼点から誘発される形で起こった。これらの内容は、以下に記載された如く極めて高度なレベルのものであり、現行の看護教育で用いられているどの教科書の範囲をも越えているものである。

1) 初期胚の模型に関して

学生達は可動性の高い布製模型を作製することによって受精後第4週の諸器官の変化を知り、またこの時期に、神経系、循環器系、消化器系の原基が出そろふことに気づいた。

さらに、学生達は、当初の目的であった受精後第4週胚子だけでなく、第4週以降の変化にも興味を示すようになった。器官の発生が進むにつれて、胚子の形は変化し、第8週では、胚子は驚くほど人間らしい概観を呈するようになる。学生達は、進んで胚子の実体顕微鏡写真や発生学の専門書によって、これを学習し、受精後第4週から第8週までの5週間がヒトにとって最も重要な器官形成期であり、この時期に胚子が催奇形物質に曝されると、重篤な先天性異常や流産が起きやすいことに注目した。検討会では、自発的に妊婦への援助課題を考えるようになり（2年生の着眼）、妊婦には、妊娠の極めて早期から、喫煙や過度の飲酒、薬物服用、X線撮影、ウイルス感染等に、特に注意を促しておく必要があると考察した。さらに、「受精後第4週時点では、母親は自己の妊娠に気づいていないのではないか？」という新たな疑問が出され、妊娠前からの啓蒙が必要であるとし、健康教育についての検討が活発になされた。

2) 消化管の発生模型に関して

模型は消化管の発生過程を表わし、作製した各部の模型を自分たちで組み立てることによって、胚の正中矢状面に、単純な筒として位置していた原始腸管が、次第に複雑に捻れ、完成した消化管になる過程がよく分かるものとなった。腸ループの回旋、生理的臍帯脱腸の出現、間膜の変遷等も理解できる。

学生達はこの模型によって先天性異常が説明できることにも着目した。すなわち、腸ループの回転が不完全な場合、結腸が腹部の左側に、小腸が右側に位置する左位結腸症となる。模型を使うと、盲腸は正中中部にくるか、あるいは上腹部にくることになり、腸は「の」の字型に走行しない事が良く分かる（写真 3c）。2年生は、こうした先天性異常をもつ患者に、臨床実習で実施した

「の」の字型の腹部マッサージを行えば、患者を苦しめることを指摘し、全員のディスカッションで排便時の腹部マッサージなどは、先天性異常をも念頭において行なうべきであると考察している。このように、消化管を完成した形態からだけでなく、その発生機序をも含めて理解することは、看護の質を高める上で重要であると考えようになった。

さらに彼等は、腸の走行異常に、どのようにして看護師がいち早く気づくことができるかという新たなテーマを引き出した。これは1年生からの発問であるが、活発な討議が行われ、腸蠕動音の聴診によって腸の走行異常が発見できる可能性を検討し、問題意識をもったフィジカルアセスメントの重要性を、目に見える形で納得した。

3) 腹腔内の臓器模型に関して

今回、作成した模型は、神経系や大網以外の腸間膜は表されていない。また、臓器については、簡略にした部分がある。このように問題点はあるが、この模型は布によって作られているため、既存のプラスチック模型と異なり可動性が大きく、臓器をはねあげたり、血管をずらしたりして観察できるという利点を持つ。学生達は、これらの利点を活かして、2年生が臨床実習の場で遭遇した総胆管切開術に際して総胆管に留置されるTチューブの体内での在り方を理解することを試みた。この目的の為に、学校へ出入りしている臨床医の協力を得て、模型の総胆管にTチューブを取り付けた。Tチューブと総胆管の関係を詳しく見て、学生達は、ドレナージの目的、管理の重要性を学習し、さらにTチューブを外すときに、切開しなくてもよい仕組みがよく分かった、と述べている。

4) 心臓の模型に関して

表4に示すように、学生達は卵円窩を心房中隔に取り付けるにあたって、自主的に発生学の専門書を読んだ。この学習から、心臓の発生にも興味を持つようになった。彼等は模型に改良を加え、胎児循環を表すことも試みている。すなわち卵円窩は、一次中隔と二次中隔を表す二重の布で作られ、これらの間が開閉できるようにスナップがつけられた（写真 5b,c）。また、肺動脈と大動脈弓の間には、動脈管をあらわす紐が取り付けられた。心臓の発生は、発生学の中で理解が極めて難しい箇所ではあるが、このような工作が模型に加えられたことは、彼等は知識を自分のものとしたことをあらわしている。最終的に、模型は、胎児循環

を表示しながら、スナップを閉じることによって生後循環への切り替わりも説明できるものとなった。スナップを閉じることは卵円孔の閉鎖を意味し、胎児期の循環経路であった右心房から左心房への血流が遮断されて、生後循環が成立することを表す。

このような模型改良過程において、学生達（2年生の2人から）は「なぜ卵円孔の閉鎖は出生を契機に瞬時に起こるのか」という疑問を引き出していた。検討会における討議では、様々な意見が出された。当初、学生達は、出生時になんらかの要因で細胞が急速に増殖し、卵円孔を塞ぐ、と考えていたようであった。学習と思考を重ね、出生に伴う卵円孔の閉鎖は、左心房内と右心房内の圧力の差（前者の方が後者より高い）によって、一次中隔が左心房側から右心房側へ一気に押しつけられて二次中隔に密着する現象であること、その圧力差は、肺呼吸の開始によって拡張した肺へ送られた大量の血液が左心房に流れ込み、一方で、胎盤血流の遮断によって、右心房への血流が一時的に減少することに起因することを理解した。検討会に参加した1年生、2年生ともに、循環系の切り替えの巧みな仕組みを知り、人体の奥深さに感動したと述べている。これらの理解と感動の上に立って、新生児の肺呼吸の確立を援助する意味を、彼等はあらためて考えるようになり、レポートでは、「母性看護学の教科書には、卵円孔が出来る過程や閉じる過程が書かれていなかった。おぎゃーと啼くことへの援助が大切とは知っていたが、今回勉強して、“新生児の肺呼吸を確立する援助が、同時に循環系を生後の形に変換させることにもなる”ということが、構造上の仕組みからとてもよく分かった。」と記載していた。

4. 考 察

解剖学は実物で学ぶものであり、どんなに精巧な模型でも、標本にはかなわない¹⁴⁾。実際、遺体から学ぶことは多く、著者（藤本）が、長年チューターを務めてきた名古屋大学医学部主催の人体解剖トレーニングセミナーにおいても、受講生から解剖することによって人体の理解が飛躍的に深まったという報告が聞かれる¹⁵⁾。したがって解剖学に興味を示す学生への教育においても、第一選択は人体解剖実習と考える。しかし、看護師養成機関では、ほとんどが解剖体の見学に留まり、実際にメスとピンセットで解剖を行っているところは極めて少ない¹⁾。先駆的に大学院教育で実

施されることがあるが¹⁶⁾、一般的には、法的問題、場所の問題、解剖を指導する人材の問題など人体解剖を行うことには隘路が多い。また、たとえ解剖が実施できても、積極的な問題意識（何を知りたいか）がなければ、人体の構造は見えてこない。このような背景の中、本研究で示された方法の有効性を考える。

模型を作成する過程で、様々な疑問点が浮かび上がった。学生達はこれらの点について、文献や図譜、また人体解剖を撮影した写真やビデオで調べ、結果を模型に表した。このような作業過程で、次の4点の効果が見られた。

1) 学習内容が飛躍的に高度になったこと。

模型作成過程で学生達が得た知識は、著者らの予測をはるかに超えて極めて豊富なものとなった。たとえば人体発生に関するものは、一般的な看護の教科書¹⁷⁾¹⁸⁾では取り上げられていない。即ち、今回の教育法が引き出した知識である。著者らは解剖生理学の教科書¹⁹⁾を執筆した経験を持つが、教科書に書かれている内容で看護が十分というものではない。なぜなら看護の対象となるのは、教科書の範囲を超えて精巧で複雑な構造を備えた人間であるからである。対象を正しく理解するときに必要なフィジカルアセスメントのためには、正確で豊富な解剖生理学的知識が必要となる²⁰⁾。また、看護教育における解剖学教育者には、教科書以上の人体構造の理解が必要なことはいうまでもない。

2) 自学の心構えの形成されたこと

渡辺²¹⁾は、看護の専門職にとって、自らが担当する専門領域の機能病態を理解しようとする時には、手軽な解説書で間に合わせるのではなく、然るべき専門書を紐解く自学の心構えが基盤であると述べている。本研究では、人体を模型として表現するためには、人体の機構を正確に、また十分に理解する必要があった。このため、学生達は主体的に専門書を読破し、また実際の人体解剖を撮影したビデオに取り組んだ。模型作製過程で次々と噴出する難問を勉強の方向を示す道しるべとして、学生達はこれを解決すべく、自然に高度な学習へと進んでいったと考えられる。

3) 解剖学への興味が持続したこと

著者らは学生の自主性を尊重することを基本とし、どの過程においても学生に行動を強要するようなことはなかった。また学生の態度は成績に影響しないこと、途中でやめても不利益を被らないことを伝えてある（2年生に至っては、既に解

剖生理学の履修を終えている)。このように学生の自由な参加を基盤としたものであったが、学生たちは積極的に学習に挑み、1人として脱落することがなく人体の構造を学習した。解剖学への興味が持続された理由には、模型という目に見える目標を勉強への媒体にできたこと、模型の作製という手作業を楽しんでいたこと、作製時間は夏休みを含めた余暇時間の2ヶ月であり、時間的負荷は比較的少なかったことが考えられる。また、作品の公開や学習成果の発表も勉強の励みになったものと思われる。

4) 看護の視点で人体構造をとらえる姿勢が形成されたこと

今回学生が示した看護の視点は、1.妊婦への催奇性物質の暴露を回避するための指導 2.妊娠可能なステージにある女性への健康教育、3.腹部マッサージ時の個別の患者への対応 4.問題意識を持って臨むフィジカル・アセスメント 5. Tチューブの管理 6.新生児の呼吸の確立への援助などである。いずれも2年生から発したものであり、腹部マッサージの例や、Tチューブの例に見るように臨地実習での体験が基盤にある。この経験が、模型という一部分を見ながら対象全体を考えて、看護しようとする姿勢を導き出したものと考えられる。1年生も検討会を通して看護を考える機会となった。この意味で2年生と1年生の混成チームが功を奏したと考えられる。模型は限界があり、心理的側面からの見方はできない。しかし、少なくとも身体的側面での看護を、部分的にでも考察するきっかけとなったことは、今回の教育法は価値があったといえよう。

以上から模型作製法は学生を教科書レベルよりさらに高度な学習へ向かわせる方法として有効であると考えられる。この効果は時間的制約が大きい正規の授業では得られ難い。なぜなら他の医療従事者養成機関と比べて極端に解剖生理学の教育時間が少ない看護教育の現状では、教科書の内容をこなしてゆくのが精一杯であるからである。夏休みやゼミなどをうまく活用して模型を作製する工夫が望まれる。

5. まとめ

看護分野において、解剖学関連領域を教育できる人材を育成することが急がれる²²⁾。近年、看護系大学で解剖学系を含んだ大学院が設置され、看護学の視点から人体を見ようとする気運が起

こつてはいるが、この領域は看護界では非常にマイナーであり、関係する人材は極めて少ない¹⁴⁾。

このような状況下、正規の授業よりもっと深く勉強したいという学生を見逃さず、彼らの興味とやる気を発展させることが重要である。その方法には、解剖学実習への参加や研究に組み込むことなどが挙げられるが、本研究で示した模型作製を通じた教育も、学生達の研究心を育む一つとなろう。こういった人材の裾野を広げておくことが、将来、看護の視点からの解剖学教育ができる看護職を排出することに繋がるとと思われる。また解剖学担当教員だけでなく、からだの仕組みにかなった看護基礎技術を教育/開発しなければならない基礎看護学の教員や、根拠に基づいた看護を実施/開発できる看護師を育成することにも寄与すると考えられる。

謝辞

消化管の発生模型の作製に当たって、助言を頂いた広島大学歯学部・助教授・里田隆博博士に深謝する。

付記

消化管の発生模型は、本研究を行っていた時期には市販されていなかったが、その後市販され(製作：里田隆博・広島大学歯学部口腔解剖学第二講座、監修：熊木克治・新潟大学医学部第一解剖学講座)、医学教育、コ・メディカル領域の教育で活用されている。模型の原案は金沢大学名誉教授、故山田致知先生である。

引用文献

- 1) 藤井徹也, 佐藤美紀, 渡辺皓他: 臨床で働く看護師の解剖学知識に対する認識と受講した解剖学教育との関連, 日本看護技術学会誌, 3(2), 22-29, 2004
- 2) 名古屋大学医学部編: 第18回人体解剖トレーニングセミナー報告書, 38, 1998
- 3) 名古屋大学医学部編: 第19回人体解剖トレーニングセミナー報告書, 38, 1999
- 4) 名古屋大学大学院医学研究科編: 第21回人体解剖トレーニングセミナー報告書, 22, 27, 39, 2001
- 5) 名古屋大学大学院医学研究科編: 第22回人体解剖トレーニングセミナー報告書, 24, 2002
- 6) 末永義圓: 医療技術者養成機関における解剖学教育の現状と問題点, 解剖学雑誌, 73(3), 287-291, 1998
- 7) 渡辺皓: 看護婦・看護師養成機関における解剖学教育の現状と問題点, 解剖学雑誌, 73(3), 281-286,

1998

- 8) 外崎昭, 小林邦彦, 塩田俊朗他: 医療技術者養成機関における人体関連教育に関する実勢調査, 解剖学雑誌, 72, 475-480, 1997
- 9) 菱沼典子: 生活行動から「からだ」をとらえる—看護学における解剖生理学—, 日本看護科学会誌, 14 (1), 48-52, 1994
- 10) 菱沼典子: 解剖生理学を看護職が教える, 平成 6 年度看護白書, 108-114, 日本看護協会出版会, 1994
- 11) 大谷修: 医療技術者養成のための解剖学教育—医学科解剖学教室の立場から—, 解剖学雑誌, 73(3), 293-297, 1998
- 12) O'Rahilly, R. and Müller, F.: Developmental Stages in Human Embryos. Including a Revision of Streeter's "Horizons" and Survey of the Carnegie Collection. Carnegie Institution of Washington Publication 637. Washington, 1987
- 13) 里田隆博: 消化管発生模型の作製, 解剖学雑誌, 171(2), 126-32, 1996
- 14) 菱沼典子: 看護学の望む人体構造学の内容と人材の育成, Quality Nursing, 6(8), 56-58, 2000
- 15) 杉浦康夫: 人体解剖トレーニングセミナーの 20 年—人体解剖実習による医療人教育への貢献—, 名古屋高等教育研究 2 57-77, 2002
- 16) 人体機能構造学(解剖学演習), 平成 16 年度滋賀医科大学大学院看護学専攻シラバス
- 17) 日野原重明, 阿部正和, 浅見一羊他: 系統看護学講座, 人体の構造と機能[1], 解剖生理学, 第 6 版, 医学書院, 2004
- 18) Marieb E.N. (林正健二, 小田切陽一, 武田多一他訳): 人体の構造と機能, 第 1 版, 医学書院, 2001
- 19) 林正健二, 藤本悦子, 武田多一他 (林正健二編): ナーシング・グラフィカ解剖生理学, 第 1 版, メディカ出版, 2004
- 20) 藤本悦子, 今本喜久子: フィジカルアセスメントのための体表解剖学, 臨床看護, 28(13), 1894-1905, 2002
- 21) 渡辺皓: 看護職に必要な生命科学の視点とは—看護学における人体構造学教育の現状と展望—, 看護実践の科学, 53-57, 1998
- 22) 外崎昭, 渡辺皓: アンケート調査「コメディカル教育への参加・協力の現状」の集計結果について, 解剖学雑誌 74 (3), 379-392, 1999

(受付: 2005 年 3 月 31 日, 受理: 2005 年 7 月 22 日)

Model Designing of the Human Body by Nursing Students and Its Benefit for Their Learning about Human Anatomy

Etsuko FUJIMOTO, Msako YOKOYAMA, Kikuko IMAMOTO

Abstract

The purpose of the present study was to clarify the effectiveness of model designing of the human body. Such models are not on sale, so the students must make patterns from literature, papers and other related data. During the process of the model designing, the students discovered many interesting problems, not only in anatomy, but also in nursing. We recommended that the students hold meetings for discussion and investigation of the problems. We attended these meetings and suggested ways to resolve problems when requested by students. After the models were completed, students demonstrated the results of their project and exhibited their handworks at the school. The effectiveness of this educational program was analyzed from the accuracy of the models, the reports by students, and the contents of meetings.

The results showed that students' comprehension of anatomy increased dramatically, the students acquired a habit of learning by themselves, the students kept their motivation for anatomy for a long time, and the students tried to understand the human body from the nursing viewpoint. Thus, the present study indicates that making models of the human body is an effective technique for encouraging students in their studies.

Keywords model of human body, education act, nursing students, nursing viewpoint, anatomy