

看護教育における生物医学領域の効果的教育方法に関する研究

中野正春, 関谷伸一, 杉田 収, 吉山直樹

The Study of Effective Teaching Methods of Bio-Medical
Subjects for Nursing Education

Masaharu Nakano, Shin-ichi Sekiya, Osamu Sugita, Naoki Yoshiyama

キーワード:看護教育(Nursing Education), 生物医学領域教科(Bio-Medical Subjects)

<要旨>

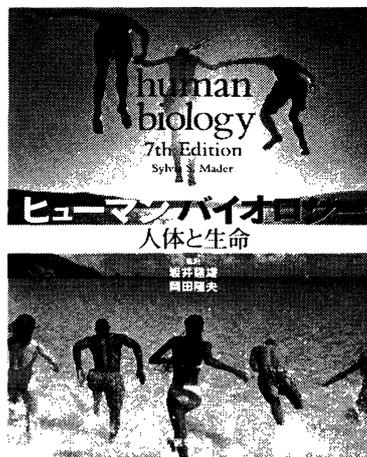
看護教育の基盤となる生物医学領域の成績と高校での理科の履修教科目との関連性があるかどうかを調べた。入学時に行った化学の基礎学力, 形態機能学の基礎学力の成績はそれぞれ高校で化学を履修した者, 生物を履修した者で成績が良かった。しかし, 実際大学に入学してからの化学・臨床生化学の成績は高校での化学の履修の有無とは関連がなかった。さらに, 形態機能学 I・II の成績も高校での生物の履修の有無とも関連はなかった。さらに, 1 年次における GPA と高校での生物履修の関連もなかった。

I. 目的

生物医学領域の教育は看護学教育の基盤となる部分が多い。しかし, 限られた時間では, どの部分をどれくらい詳細に教育すれば, 看護学教育へ効果的な橋渡し役を行えるかが問題となる。実際看護学の教員より「ここをもう少し教えておいてもらおうと学生が看護学を理解しやすい」という指摘を受けることも多い。

一方, 看護師国家試験における基礎問題の中には生物医学領域関連の問題があるが, この国家試験の対策としてもどのくらい詳細に教育をするかが問題となる。

このようなことをふまえて, 限られた時間でより効率のよい生物医学領域の教育を行う方法を追及するため本研究をおこなった。平成 19 年度には医学領域の研究も行われるが, ここでは主に平成 18 年度に行った生物・化学領域の研究について報告する。



II. 研究方法

1. 領域に共通する教科書の使用

既に中野と関谷は医学書院の「ヒューマンバイオロジー」(図 1) を生物学, 形態機能学 I, 形態機能学 II 図 1 ヒューマンバイオロジー (医学書院)

の3教科で教科書として分担して使用している。これは、別々な教科書を使用すると重複する部分や欠損する部分が生じやすい、逆に同じ教科書を使用すればこれらの欠点が回避できるし、学生の経済的負担も軽減すると考えたためである。今後は化学、生化学、臨床病理学Ⅰ、Ⅱとも共通した教科書を使用したいと考えるが、果たして目的にかなうような教科書があるかどうか現在、文献検索しているところである。

2. 本学学生が高校で履修した理科科目と生物医学領域科目の成績との関連

ゆとり教育の影響も言われているが、年々大学生の学力低下が問題となっている。さらに少子化の影響の1つとして、大学全入時代といわれ大学の入学定員が高校の卒業人数を上回る状態となっている。このようなことから大学で高校卒業程度の学力を補うための補習を行っているという報道もある。本学でもこのようなことから生物と化学に関して高校で履修していなかった者を中心に平成19年より補習を行うことになった。この背景には高校での生物や化学は大学での生物医学領域さらには看護学教育にとって必要不可欠な科目と考えられているためと思われる。そこでこれに関連して以下の方法で検索した。

1) 新入生に対する形態機能学・化学の基礎学力調査

高校で履修した理科科目の調査と形態機能学と化学の試験による基礎学力の調査を以下に記載する計3回行い、関連を調べた。

(1)平成18年度新入生に対する調査(平成18年4月)形態機能学22問、化学3問

(2)同上(平成18年12月)化学30問

(3)平成19年度新入生に対する調査(平成19年4月)形態機能学25問、化学30問

2) 高校理科(生物・化学関連)教科書の検討

平成18年度に全国高校で使用されている生物と化学関連の教科書60種を検討し、形態機能学と関連する項目の記載の有無を調べた。

3) 大学入学後の学力との関連

平成18年度1年生について、高校での理科履修科目と大学入学後の成績について以下の3項目について調査した。

(1)大学での化学・生化学の成績との関連

(2)大学の形態機能学の成績との関連

(3)大学1年生前期のGPAとの関連

形態機能学関連知識調査

この調査はこれから学習する、形態機能学に関連した主な事項について、皆さんがどのくらい知っているか、教える側の教員が事前に把握することによってこれからの講義の進め方の参考にするものです。わからないものは正直に⑤わからないとしてください。

注意:①解答はすべて解答用紙に記入してください。

②解答用紙には解答のほかに必要な事項を必ず記入してください。

【問題 1】細胞の中にあり、生体のエネルギーを作り出すのは()である。

①ミトコンドリア ②ゴルジ体 ③小胞体 ④核 ⑤わからない

【問題 2】DNAの4種類の塩基は、アデニン、グアニン、シトシン、()である。

①キニン ②ウラシル ③チミン ④アトニン ⑤わからない

【問題 3】横紋筋には骨格筋のほか()がある。

①平滑筋 ②心筋 ③内臓筋 ④排尿筋 ⑤わからない

【問題 4】正常な人の体細胞1個に含まれている染色体の数は()本である。

①12本 ②23本 ③24本 ④46本 ⑤わからない

III. 結果

1. 新入生に対する形態機能学・化学の基礎学力調査

1)平成18年度新入生に対する調査(平成18年4月)形態機能学22問、化学3問

図2で抜粋を示すような基礎学力査

(形態機能学22問、化学3問)を行った。

図2 形態機能学基礎学力調査(抜粋)

⑤わからないという項目がある。

図で明らかなように 4 択のほかに⑤わからないという選択肢があり、むりに答を選択せず正直に解答するように工夫している。この用紙には高校の時履修した理科科目と大学受験で利用した理科科目を問う欄があり、これにより高校での理科履修および大学受験科目の情報を得て、以下の分析に利用した。回収は 94 名であった。

(1)高校で履修したまたは大学受験した理科科目

①履修理科科目 (抜粋：不明 12 名)

| | | | | | | |
|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 履修科目 | 化学 I | 化学 II | 理科総合 A | 理科総合 B | 生物 I | 生物 II |
| 履修率 | 90.3% | 47.3% | 22.5% | 6.5% | 90.3% | 50.5% |

②受験理科科目 (抜粋：不明 16 名) 化学 I 48.4%

| | | | | | | | |
|------|-------|--------|--------|-------|-------|------|------|
| 受験科目 | 化学 I | 理科総合 A | 理科総合 B | 生物 I | 生物 II | 物理 | 地学 I |
| 受験率 | 48.8% | 12.9% | 1.1% | 82.8% | 50.5% | 7.5% | 2.2% |

以上より高校で生物・化学 (生物 I・化学 I) を履修していなかった学生が各科目とも 9 名いることがわかった。この結果と形態機能学 22 問、化学 3 問の成績を対比したものが表 1 である。

表 1 高校で履修した理科科目と形態機能学・化学の正答率 (%)

この表 1 より生物 I を未履修の学生は形態機能学、化学 I 未履修の学生は化学の成績が悪いことが明らかである。

| | | |
|-------|----------|----------|
| | 生物 I 未履修 | 化学 I 未履修 |
| 形態機能学 | 33.3 | 62.1 |
| 化学 | 62.4 | 37.0 |

2) 平成 18 年度新生に対する調査 (平成 18 年 12 月) 化学 30 問

前述の結果より化学 I 未履修の学生は化学の成績が悪いことが明らかになったが、化学の問題数が 3 問と少なかったため改めて化学のみの成績について調査を行った。調査の内容は高校で化学の科目をどのように履修したかと図 3 に示すような元素記号を中心とした問題 30 問の成績である。回収できたのは 81 名であった。

2、以下の元素記号・分子名・記号の読み方を書いてください。

| | | | | | |
|----|----|--------|----|----------------------------------|---|
| 例 | Mg | マグネシウム | 例 | H ₂ O | 水 |
| 1 | H | | 16 | Hg | |
| 2 | O | | 17 | N | |
| 3 | C | | 18 | CO ₂ | |
| 4 | Ca | | 19 | CH ₄ | |
| 5 | P | | 20 | NH ₃ | |
| 6 | S | | 21 | HCl | |
| 7 | Na | | 22 | NaOH | |
| 8 | K | | 23 | NaCl | |
| 9 | Cl | | 24 | H ₃ PO ₄ | |
| 10 | Ne | | 25 | H ₂ SO ₄ | |
| 11 | Fe | | 26 | CH ₃ OH | |
| 12 | F | | 27 | C ₂ H ₅ OH | |
| 13 | Cu | | 28 | μ g/dl | |
| 14 | I | | 29 | mol/l | |
| 15 | Mn | | 30 | pH | |

図 3 化学基礎学力調査 元素記号中心の問題である。

・高校で履修した化学

未履修 4 名 化学 I まで履修 31 名 化学 II まで履修 46 名

この結果を問題の成績と対比した結果を表 2 に示す。成績は化学の履修度が高いほど良くなっている。この結果を 1) の結果と合わせて考えると、高校での化学の履修と化学の基礎学力は関連があることが改めて明確となった。

表 2 高校で履修した化学科目と基礎学力調査の成績 (平成 18 年度新生)

| | | | |
|----------|-------------|---------|-------------|
| | 化学未履修 | 化学 I まで | 化学 II まで |
| 成績 (平均点) | 13.0 | 19.5 | 25.5 |
| 検定 | (p < 0.001) | | (p < 0.001) |

3) 平成 19 年度新生に対する調査 (平成 19 年 4 月) 形態機能学 25 問、化学 30 問

前記 1) ならびに 2) はいずれも平成 18 年度新入生を対象に行った調査である。この結果高校で生物・化学を履修しているか否かが入学時の形態機能学ならびに化学の成績に関連があった。そこで、平成 19 年度新入生に対しても同じ調査を行ってみた。平成 18 年に行った調査 1) では化学が 3 問と少なかったのを改めて 2) の調査を行った経緯があったため、今回は形態機能学を 25 問 (1) の調査時の化学 3 問削除、その代わりに形態機能学 3 問追加、他の 22 問は 1) と同じ)、化学 30 問 (2) の調査と同じ内容) とし、できるだけ平成 18 年度の調査と比較できる内容とした。さらに、平成 18 年度の調査では学生の記憶によって高校での履修科目および大学受験での理科科目を記載させていたため正確さを欠いていたきらいがあったので、今回は高校での履修科目は大学に提出された高校からの調査書を調べて正確を期した。回収数 85 名であったが、社会人入学の 5 名を中心として履修科目分類が古く判定が難しいものがあったため、生物では 6 名、化学では 2 名を除外して検討した。

・高校での履修化学科目

化学未履修 7名 化学 I まで履修 37名 化学 II まで履修 39名

この結果を問題の成績と対比した結果を表 3 に示す。成績は化学の履修度が高いほど良くなっているが、化学未履修と化学 I まで履修したものでは有意差はなかった。しかし、化学 II まで履修したものは化学の基礎学力がそれ以外のものに比べ、明らかに良好であった。

表 3 高校で履修した化学科目と基礎学力調査の成績 (平成 19 年度新入生)

| | 化学未履修 | 化学 I まで | 化学 II まで |
|----------|------------|---------|------------|
| 成績 (平均点) | 18.6 | 20.8 | 26.3 |
| 検定 | (p > 0.05) | | (p < 0.01) |

・高校での生物履修科目

生物未履修 6名 生物 I まで履修 17名 生物 II まで履修 56名

この結果を問題の成績と対比した結果を表 4 に示す。成績は生物の履修度が高いほど良くなっていて、生物未履修と他のものとの有意差が明らかであった。しかし生物 I まで履修、生物 II まで履修の 2 群間では有意差はなかった。

表 4 高校で履修した生物科目と基礎学力調査の成績 (平成 19 年度新入生)

| | 生物未履修 | 生物 I まで | 生物 II まで |
|----------|------------|---------|----------|
| 成績 (平均点) | 3.8 | 13.6 | 15.0 |
| 検定 | (p < 0.05) | | (有意差なし) |

以上 3 つの調査より高校で化学を履修していなかったものは化学の基礎学力が劣る傾向があり、生物を履修していなかったものは形態機能学の基礎学力が劣ることが明らかになった。

2. 高校理科 (生物・化学関連) 教科書の検討

上記の結果を受けて、高校の生物・化学関連教科書の記載はどのような内容であるかを検討した。

1) 検討の内容

平成 18 年度に全国の高校で使用されており、入手可能であった高校生物・化学関連教科書の記載内容を調査した。さらに、生物 I・II の教科書については、保健師・助産

師・看護師国家試験出題基準（平成 15 年版，医学書院）（図 4）に記載されている【人体の構造と機能】中項目の欄にある項目と一致するものがどのくらいあるか調査した。生物の教科書の記載は大まかに，詳細な記載があるものを○，語句だけあるいは簡単な記載のものを△，全く記載がないものを×として判定した。

2) 結果

(1). 検討した教科書と記載内容の概要

- ・化学Ⅰ 7社 12種
イオン・電解質やケトン基などわずかな記載しかなかった。
- ・化学Ⅱ 7社 8種
タンパク質，ビタミン，消化酵素など意外に関連のある記載が多かった。
- ・理科総合 A 7社 10種
イオン・電解質や酵素などわずかな記載しかなかった。
- ・理科総合 B 8社 9種
染色体，DNA などわずかな記載しかなかった。
- ・生物Ⅰ（8社 12種）・Ⅱ（8社 9種）

当然ながら形態機能学と関連する記載が多い。これらの内容の記載について保健師・助産師・看護師国家試験出題基準（平成 15 年版，医学書院）に記載されている【人体の構造と機能】中項目の欄にある項目と一致するものがどのくらいあるか調査した。

(2) 生物Ⅰ・Ⅱの教科書と保健師・助産師・看護師国家試験出題基準【人体の構造と機能】との関連

前述のように，生物Ⅰ・Ⅱの教科書の記載内容を保健師・助産師・看護師国家試験出題基準【人体の構造と機能】中項目と対比し，詳細な記載があるものを○，語句だけあるいは簡単な記載のものを△，全く記載がないものを×とした。表 5 に示すように，全 43 の中項目のうち，○：17 項目，△：10 項目，×16 項目であった。以上より，高校の生物Ⅰ・Ⅱを履修しているものは形態機能学の内容を少なくとも項目としてかなりの部分で理解があるものと思われた。

3. 大学入学後の学力と高校での履修科目との関連

1) 大学での化学・生化学の成績と高校での化学履修度との関連

1. で述べたように高校で化学を履修していなかったものは化学の基礎学力が劣る傾向があったことから，大学で講義している化学や臨床生化学でもこのような傾向があるものかどうか 1. と同じ平成 18 年度入学生を対象に調査した（平成 18 年 12 月）。

- ・高校での履修化学科目（再掲）



図 4 保健師・助産師・看護師国家試験出題基準

表 5 生物 I・II における人体の構造と機能に関する事項
保健師・助産師・看護師国家試験出題基準との関連

| 大項目 | 中項目 | | 大項目 | 中項目 | |
|--------------------------------|--------------------|--------|-------------------------------|---------------------|---|
| 1. 生命 体温 | A. 細胞 | ○ | 7. 液性調節 (内分泌) | A. ホルモンの種類 | ○ |
| | B. エネルギー代謝 | ○ | | B. ホルモン分泌の調節 | ○ |
| | C. 内部環境の恒常性 | ○ | | C. 内分泌器官の構造とホルモンの機能 | ○ |
| | D. 生体のリズム | △ | 8. 運動系 | A. 姿勢 | × |
| | E. 人体をおおう皮膚と膜 | × | | B. 骨格 | × |
| | | C. 骨格筋 | | △ | |
| 2. 血液 血液 | A. 血液の成分と機能. | ○ | D. 運動 | × | |
| | B. 止血機構 | △ | 9. 呼吸の機構 | A. 換気と発声 | × |
| | C. 血液型 | × | | B. ガス交換 | × |
| 3. 生体の防御機構 感染防御と免疫反応 | A. 非特異的生体防御機構 | ○ | C. ガスの運搬 | △ | |
| | B. 特異的生体防御反応 (免疫系) | ○ | | D. 呼吸調節 | × |
| 4. 循環系 循環器 | A. 心臓 | ○ | 10. 栄養摂取の機構 消化器 | A. 食欲 | × |
| | B. 血管系 | △ | | B. 咀嚼 | × |
| | C. リンパ系 | △ | | C. 嚥下 | × |
| 5. 神経性調節 神経細胞と情報伝達 | A. 神経組織 | ○ | D. 消化と吸収 | △ | |
| | B. 中枢神経系の構造と機能 | ○ | E. 代謝 | × | |
| | C. 末梢神経系 | ○ | 11. 排泄の機構 泌尿器 | A. 尿の生成 | ○ |
| 6. 感覚と認識 | A. 視覚 | ○ | | B. 細胞外液の調節 | △ |
| | B. 聴覚と平衡覚 | ○ | | C. 排尿 | × |
| | C. 嗅覚と味覚 | × | D. 排便 | × | |
| | D. 皮膚感覚 | × | 12. 性と生殖に関する機構 | A. 女性の生殖系 | △ |
| | E. 内部情報の処理 | ○ | | B. 男性の生殖系 | △ |

化学未履修 7名 化学Ⅰまで履修 37名 化学Ⅱまで履修 39名

これらの学生が化学（1年次前期，選択）や臨床生化学（1年次後期，必修）でどのような成績であったかを調査した。その結果を表6に示す。大学での化学，臨床生化学

表6 高校で履修した化学科目と化学・臨床生化学の成績（平成18年度生）

| とも高校の化学履修度と関連がなかった。 | 化学未履修 | 化学Ⅰまで | 化学Ⅱまで |
|---------------------|---------------|-------|-------|
| 化学（平均点） | 86.5 | 83.7 | 82.2 |
| 臨床生化学（平均点） | 76.8 | 76.7 | 74.4 |
| 検定 | いずれの群間でも有意差なし | | |

2) 大学での形態機能学の成績と高校での生物履修度との関連

1. で示されたように，生物を履修していなかったものは形態機能学の基礎学力が劣ることが明らかであったことや，2. で高校の教科書における記載が形態機能学国家試験の中項目との関連がかなりの部分であったことより高校での生物の履修度により大学での形態機能学の成績にも差があるのではないかと推測される。そこで1. と同じ平成18年度入学生の形態機能学Ⅰ（1年次前期，必修）と形態機能学Ⅱ（1年次前期，必修）の成績について高校での生物履修度と関連するか調査した。この調査では高校の生物の履修度は高校の調査書で調べた生物の履修記録で行った。

・高校での履修生物科目

生物未履修 5名 生物Ⅰまで履修 32名 生物Ⅱまで履修 55名
結果を表7に示す。いずれの群間でも有意差はなかった。

表7 高校で履修した生物科目と形態機能学Ⅰ・Ⅱの成績（平成18年度生）

| | 生物未履修 | 生物Ⅰまで | 生物Ⅱまで |
|-------------|---------------|-------|-------|
| 形態機能学Ⅰ（平均点） | 87.0 | 87.5 | 88.6 |
| 形態機能学Ⅱ（平均点） | 79.0 | 77.5 | 79.2 |
| 検定 | いずれの群間でも有意差なし | | |

3) 大学でのGPAと高校での生物履修度との関連（付則）

2) で高校での生物履修度と形態機能学の成績との関連はなかったが，その他の成績との関連はないのかGPAで確認してみた。その結果を表8に示す。結果として関連はなかった。

表8 高校での生物履修度と大学でのGPAの関連

| | 生物未履修 | 生物Ⅰまで | 生物Ⅱまで |
|---------|---------------|-------|-------|
| GPA（平均） | 2.95 | 2.91 | 2.93 |
| 検定 | いずれの群間でも有意差なし | | |

IV. 考察

結果1. より大学入学時の化学と形態機能学の基礎学力は高校での化学の履修度，生物の履修度と関連があるという傾向が強かった。また，結果2. より高校の生物の教科書には形態機能学と関連のある項目が多数記載されていた。それにもかかわらず，大学入学後の化学，生化学，形態機能学の成績と高校での理科（化学，生物）履修度との

関連が認められなかった。この原因として考えられることは①平成 18 年度入学生との関連を主として調査しているため、他の学年では差があるのかもしれない、②大学入学時に差が認められた基礎学力はあくまでも化学と生物の基礎学力で生物医学領域を含む看護学教育の中では一部であり無視できる差であるという 2 点が考えられる。①であるとすればそれを実証するには平成 18 年以外の他の学年について同じような調査を行う必要がある。さらにそこで差があるとすれば結果 2. でみたように国家試験での差としても現れてくる可能性がある。今年度より行っている補習も意味があるものとなるであろう。さらに、センター試験など入学試験での化学と生物の選択が占める役割が重要になってくる可能性もある。②であるならば全く無視して現況を維持してゆけば良いということになろう。

V. 結論

高校での生物履修度と形態機能学の成績については調査をもう少し行わなければ結論が出ない部分があるため、今後も調査を行ってゆく予定である。また、最初に述べたように看護学教育に絶対必要な部分がどの部分なのかなども調査して、生物医学領域の教育を看護学教育に結びつける努力をしてゆかなければならない。

最後に、今回の研究に多額の研究費を頂いたことを感謝いたします。

<参考文献・資料>

1. 看護問題研究会編(2006)：保健師・助産師・看護師国家試験出題基準(1版)，医学書院，東京
2. 石原勝敏，庄野邦彦，馬場昭次ほか(2006)：新版生物Ⅰ，実教出版，東京
ほか高校生物Ⅰの12冊
3. 高橋景一，白山義久，森下忠志ほか(2006)：生物Ⅱ，大日本図書，東京
ほか高校生物Ⅱの9冊
4. 佐藤文隆，務台潔，大野哲也ほか(2006)：理科総合A，実教出版，東京
ほか高校理科総合Aの10冊
5. 佐野博敏，佐藤公行，中村英二ほか(2006)：理科総合B，第一学習社，東京
ほか理科総合Bの9冊
6. 井口洋夫，木下實，中村暢男ほか(2006)：化学Ⅰ，実教出版，東京
ほか高校生物Ⅰの12冊
7. 坪村宏，斉藤烈，山本隆一ほか(2006)：化学Ⅱ，新興出版社啓林館，大阪
ほか高校化学Ⅱの8冊