

# 管理栄養士養成課程入学者の高校における生物授業の履修実態

大久保 敦

## A survey on high school biology education for university freshmen in a registered dietitian course

Atsushi Okubo

(2020年11月25日受理)

### 1. はじめに

後期中等教育から高等教育へ学生の学びをいかに円滑に移行するかは高校ならびに大学・短期大学にとって大きな課題の一つである。特に我が国の場合、高校での科目履修の規制緩和および大学入学者選抜方法の多様化は大学等入学者の学習の履歴やその質に大きく影響をおよぼしてきた(荒井, 2000)。

たとえば理系入学者の場合、1972年度までは高校理科は物理、化学、生物、地学の4分野の科目はすべて履修可能であったが、特に「理科I」が導入された昭和57(1982)年実施高等学校学習指導要領以降、実質2分野の履修が一般的となった。その結果、医学部入学者で生物を履修してこない入学者の問題に代表される、一部科目の未履修問題が顕在化した(兵頭ほか, 2002、松田 2000, 鈴木ほか, 2017)。

高校生が理科4分野のうち2分野しか履修できない問題はそれ以降2011年度まで30年近く継続した。そして、平成24(2012)年実施学習指導要領では4分野のうち3分野の履修が可能となった。

さて、中村学園大学栄養科学部では管理栄養士を養成することをミッションの一つとして学生を毎年受け入れ教育を行っている。このような前提で学士課程の教育を行うに当たり、高校での学び、たとえば「生物基礎」および「生物」などを基礎として、カリキュラムが構成されている。一方、前述の状況を踏ま

えて、学士課程の導入部分で、「生物基礎」および「生物」の補完を行い、学士課程の教育に円滑に移行することを目的として、「基礎生物学(半期2単位)」を開設して対応してきた。

理科3分野履修が可能となった現行の学習指導要領の下で学んだ高校生が大学へ入学するようになって6年が経過した。果たしてその成果は入学者にどのように表れているのであろうか。このような問題意識のもとに、管理栄養士養成課程に入学者してくる学生の高校での学びの状況、特に今回は高校での生物授業の状況を把握することをねらいとして、入学者への質問紙調査を実施したので、その結果の概要を報告する。

### 2. 調査対象・調査方法

調査では栄養科学部栄養科学科2020年度「基礎生物学」履修者216名を対象とした。また、2020年4月14日に全学教務システム「Universal Passport」のアンケート回答機能を用いて質問紙調査を実施した。

質問項目は高校での生物に関する科目履修や実験・観察の経験、および生物に対する意識を把握することをねらいとした。具体的には高校理科の科目のうち「生物基礎(標準単位数2)」および「生物(標準単位数4)」についての履修の有無と修得単位数、「生物基礎」および「生物」の授業で実施した実験・観察の内容、動物や昆虫・植物・生命現象に対する興味・関心について、表1に示すよ

執筆者紹介：中村学園大学栄養科学部栄養科学科

別刷請求先：大久保敦，〒814-0198 福岡県福岡市城南区別府5-7-1 aokubo@nakamura-u.ac.jp

うに6項目を設定した。

質問紙公開から1週間後を回答締め切りとして、214名から回答を得ることができた(有効回答回収率99.1%)。

表1 質問内容一覧

質問内容	
1.	高校「生物基礎」履修の有無と修得単位数
2.	高校「生物」履修の有無と修得単位数
3.	高校「生物基礎」「生物」で実施した実験・観察内容
4.	動物や昆虫に対する興味・関心(下記選択肢から選択) ①非常にある、②ある、③ない、④まったくない、⑤その他
5.	植物に対する興味・関心(下記選択肢から選択) ①非常にある、②ある、③ない、④まったくない、⑤その他
6.	生命現象に対する興味・関心(下記選択肢から選択) ①非常にある、②ある、③ない、④まったくない、⑤その他

### 3. 結果

#### 3.1 履修率

「生物基礎」および「生物」について履修の有無を集計した結果を表2に示す。「生物基礎」および「生物」の両科目を履修した者が約7割、「生物基礎」のみが約3割、両科目未履修者は6名であった。なお、現行の高等学校学習指導要領では科目名に「基礎」を付した科目を先に履修することとなっているため、「生物」のみの履修者は0名となっている。

表2 生物基礎・生物の履修率

履修パターン	人数	割合
生物基礎・生物履修	144	67.3%
生物基礎のみ履修	64	29.9%
生物基礎・生物未履修	6	2.8%
生物のみ履修	0	0.0%
合計	214	100.0%

#### 3.2 修得単位数

「生物基礎」および「生物」の修得単位数を集計した結果を表3に示す。標準単位数は「生物基礎」が2単位、「生物」が4単位である。従って、それぞれの科目の最頻値は標準単位数となっていることと整合的である。また両科目の修得合計単位数も合わせて集計しているが、最頻値は両科目の標準単位数を合計した6単位のところとなっている。なお標準単位数以下の回答が少なからず見受けられ、「生物基礎」では15名(7%)、「生物」では45名(21%)となった。

表3 生物基礎・生物の修得単位数

	修得単位数											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	不明
生物基礎	6	15	126	20	11	4	4	0	0	0	0	28
(上段人数・下段割合)	2.8%	7.0%	58.9%	9.3%	5.1%	1.9%	1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.1%
生物	70	5	10	17	51	11	18	13	1	0	0	18
(上段人数・下段割合)	32.7%	2.3%	4.7%	7.9%	23.8%	5.1%	8.4%	6.1%	0.5%	0.0%	0.0%	8.4%
生物基礎+生物	6	6	32	7	16	18	48	16	22	14	1	28
(上段人数・下段割合)	2.8%	2.8%	15.0%	3.3%	7.5%	8.4%	22.4%	7.5%	10.3%	6.5%	0.5%	13.1%

#### 3.3 実験・観察実施率

「生物基礎」および「生物」の授業で実施された実験・観察の実施率について集計し、多い順に表4に示した。上位5つまでの実験・観察はいずれも顕微鏡を用いた実験・観察であった。6位にDNAの抽出があり、生命科学系の実験環境(安価で扱いやすい実験キットや機器の普及)が急速に高校現場に整いつつあることがうかがえる。また眼球の解剖を除くと、解剖実習については全体的に実施率が低い傾向であった。

表4 生物基礎・生物で実施した実験・観察

実験・観察内容	人数	割合
1. 顕微鏡の使い方	168	78.5%
2. 原核生物と真核生物の細胞の観察(乳酸菌、ネンジュモ、オオカナダモ、タマネギなど)	101	47.2%
3. 体細胞分裂の観察(タマネギ、ニンニクの根端細胞)	97	45.3%
4. 染色体(パフ)の観察(ユスリカの幼虫の唾液腺染色体)	62	29.0%
5. 原形質流動(オオカナダモ、ゾウリムシなど)	60	28.0%
6. DNAの抽出(プロッコリーなど)	58	27.1%
7. 色々な細胞の観察(口腔内上皮細胞、ゾウリムシ、バナナ、トマトなど)	53	24.8%
8. 植物の色の観察(色々な色の花や果実)	48	22.4%
9. 眼球の解剖と観察(ウシ、ブタなどの眼球)	42	19.6%
10. カタラーゼの性質(レバーなど)	40	18.7%
11. 細胞周期の観察(推測)(体細胞分裂プレパラートなど)	39	18.2%
12. 光合成色素の分離(ホウレンソウなど)	35	16.4%
13. アルコール発酵(コウボ菌など)	31	14.5%
14. 酵素(レバー、ジャガイモ、ダイコンなど)	22	10.3%
15. 腎臓の観察(ブタの腎臓)	19	8.9%
16. 脱水素酵素(コウボ菌、モヤシ、ニワトリのさき身など)	19	8.9%
17. 血球の観察(脊椎動物の血液)	7	3.3%
18. 脊椎動物の解剖(フナ、カエルなど)	7	3.3%
19. 神経の観察(イカなど)	7	3.3%
20. 白血球の食作用(昆虫(カイコ、イナゴ、コオロギなど)の白血球)	3	1.4%
21. その他	23	10.7%

#### 3.4 生物に対する興味・関心

「動物や昆虫」「植物」および「生命現象」への興味・関心について4段階の尺度(①大いにある、②ある、③ない、④まったくない、⑤その他)で回答したものを集計した結果を表5に示す。①の「大いにある」および②の「ある」を合計したポジティブな回答は、動物・昆虫で約9割、生命現象で約8割強、植物で8割となりいずれも8割を超える割合となった。しかし、一方では1割から2割の割合でネガティブな回答をした学生も存在した。

表 5 生物に対する興味・関心

	動物や昆虫への興味・関心	植物への興味・関心	生命現象への興味・関心
①大いにいる	60人 28.0%	41人 19.2%	52人 24.3%
②ある	138人 64.5%	130人 60.7%	134人 62.6%
③ない	13人 6.1%	39人 18.2%	28人 13.1%
④まったくくない	3人 1.4%	4人 1.9%	0人 0.0%
⑤その他	0人 0.0%	0人 0.0%	0人 0.0%
合計	214人 100.0%	214人 100.0%	214人 100.0%

## 4. 考察

### 4.1 高校生物の履修率と修得単位

科目の未履修については「生物基礎」で2.8%（「生物」29.8%）となっており、高校で生物をまったく履修していない入学者は非常に限られることが判明した。一方、修得単位数に目を移すと、標準単位数以下のものが、「生物基礎」で15名（7%）、「生物」で45名（21%）となっており、両科目の学習内容の多さから考えると、はたしてどの程度消化しているか懸念されるところである。従って、高校での学びの量的な実態の把握から、今後は質的な把握を検討する必要があることが課題として浮かび上がった。

### 4.2 高校から大学への学びの移行

高校生物と大学の管理栄養士養成課程における学習内容の対応関係を見るために、管理栄養士国家試験出題基準（ガイドライン）平成31年3月29日版（以下ガイドラインと表記）と高校の「生物基礎」と「生物」の内容を表6に整理して示した。

ガイドラインは管理栄養士国家試験出題基準（ガイドライン）改定検討会（2019）により「管理栄養士が幅広い分野で第一歩を踏み出すに当たり、専門職としての一定の資質を確保する上で、管理栄養士国家試験は重要な役割を担うものであり、国家試験出題基準（ガイドライン）は、管理栄養士国家試験の適切な範囲及び水準を明確に示すものである」として作成されたものである。管理栄養士養成課程を設置する大学では、学士課程のカリキュラムを構築するにあたり、このガイドラインを念頭に置いている。

そして、このガイドラインは10の分野から

構成されており、このなかから200問が国家試験として出題される。この10分野のうち、「人体の構造と機能及び疾病の成り立ち」が高校の生物の内容と対応している。さらにガイドラインの各分野は内容を大項目、中項目、小項目で構成されており、「人体の構造と機能及び疾病の成り立ち」では13の大項目、44の中項目、209の小項目から構成されている。

そこで、ガイドラインの項目と高校の「生物基礎」と「生物」で扱われている内容の対応関係を見るために、ガイドラインの小項目のうち、高校の両科目においてその内容がすべて扱われている場合は「◎」、一部扱われている場合は「○」で示した。

この表から、高校の生物で扱われている内容は大項目では、1人体の構造、2アミノ酸・たんぱく質・糖質・脂質・核酸の構造と機能、3生体エネルギーと代謝、4アミノ酸・たんぱく質・糖質・脂質の代謝、5個体の恒常性（ホメオスタシス）とその調節機構の5つの大項目にわたり、多くの内容が対応し、高校生物との系統性が強く示唆されることが判明した。また6加齢・疾患に伴う変化、10消化器系、11循環器系、12腎・尿路系、13内分泌系、14神経系、15呼吸器系、16運動器（筋・骨格）系、18血液・リンパ・凝固系、19免疫、アレルギーの大項目において一部分それぞれ対応していることが判明した。

またこの表からは「生物基礎」ではガイドラインと18の項目が、「生物」では12項目が対応しており、特に「生物基礎」との系統性が注目される。従って、大学への学びの移行に当たっては「生物基礎」の内容を中心に考慮していくことが示唆される。

### 4.3 高校生物の実験・観察と学びの移行

4.2と同様にガイドラインの項目と高校で実施した実験・観察の対応関係を図1に示した。この図からはガイドラインの大項目のうち、1人体の構造、2アミノ酸・たんぱく質・糖質・脂質・核酸の構造と機能、3生体エネルギーと代謝、12腎・尿路系、14神経系、18血液・リンパ・凝固系の項目と対応関係が認められた。特に1人体の構造に関する実験・観察の実施率が高い一方、他の多くの項目では高校で実施していないことも判明した。今後、継続的に調査を行うことにより、大学入学後の実験・観察のあり方を検討する際の参考となる資料が得られるかもしれない。

表 6 管理栄養士国家試験出題基準の各項目と高校生物の内容との対応一覧

管理栄養士国家試験出題基準 (ガイドライン) 平成31 (2019) 年 3月29日 「人体の構造と機能及び疾病の成り立ち」分野の項目			高校 生物基礎	高校 生物
大項目	中項目	小項目		
1 人体の構造	A 人体の構成	a 細胞、組織、器官、b 細胞膜、細胞内小器官、c 細胞の増殖・分化、d 身体構成成分	○	○
2 アミノ酸・たんぱく質・糖質・脂質・核酸の構造と機能	A アミノ酸・たんぱく質の構造・機能	a アミノ酸、b ペプチド、c たんぱく質	○	◎
	B 糖質の構造・機能	a 単糖類、b 二糖類、c 多糖類、d 複合糖質	○	○
	C 脂質の構造・機能	a 脂肪酸、b トリグリセリド、c コレステロール、d リン脂質、e 糖脂質		○
	D 核酸の構造・機能 D 核酸の構造・機能	a スクレオチド、b DNA、c RNA、d 遺伝情報の伝達と発現、e プリン・ピリミジンの代謝	○	○
3 生体エネルギーと代謝	A 生体のエネルギー源と代謝	a 異化、同化、b ATP、c 基質レベルのリン酸化、d 電子伝達系と酸化的リン酸化、e 脱共役たんぱく質 (UCP)	○	○
	B 酵素	a 酵素の分類、b 反応速度、c 活性の調節、d 補酵素、アインザイム	○	◎
4 アミノ酸・たんぱく質・糖質・脂質の代謝	A アミノ酸・たんぱく質の代謝	a たんぱく質の合成、b たんぱく質の分解、c アミノ酸の分解 (炭素骨格代謝、窒素代謝)、d アミノ酸に由来する生体物質		○
	B 糖質の代謝	a 解糖系、b クエン酸回路、c ペントースリン酸回路、d グリコーゲンの合成・分解、e 糖新生、f 血糖の調節	○	○
	C 脂質の代謝	a トリグリセリド・脂肪酸の合成、b トリグリセリド・脂肪酸の分解、c エイコサノイドの代謝、d コレステロールの代謝		
5 個体の恒常性 (ホメオスタシス) とその調節機構	A 情報伝達の機構	a 細胞間情報伝達、b 内分泌系と神経系による調節、c 受容体の構造と機能、d 細胞内情報伝達	◎	○
	B 恒常性	a 恒常性とフィードバック機構、b 体液・電解質バランス、酸性基平衡、c 体温の調節、d 生体機能の周期性変化、e ストレス応答		○
6 加齢・疾患に伴う変化	A 加齢に伴う変化	a 分子レベルの老化、b 臓器レベルの老化		
	B 疾患に伴う変化	a 炎症と創傷治癒、b 変性、c 壊死、アポトーシス、d 萎縮・肥大、e 化生、異形成、f 良性腫瘍、悪性腫瘍、g 発がんのメカニズム、h がん遺伝子、がん抑制遺伝子、i がんの増殖・浸潤・転移・転播		○
	C 個体の死	a 植物状態、b 心臓死、c 脳死		
7 疾患診断の概要	A 主な症候	a バイタルサイン：血圧、脈拍、呼吸、体温、意識状態、b 全身症状：発熱、全身倦怠感、体重減少・増加、ショック、意識障害、不眠、けいれん、めまい、脱水、浮腫、c その他の症候・病態：チアノーゼ、黄疸、発疹、咳、頭痛、運動麻痺、腹痛、悪心、嘔吐、嚥下困難、食欲不振、便秘、下痢、吐血、下血、腹部膨脹、腹水、睡眠障害		
	B 臨床検査	a 種類と特性、b 基準値の考え方、c 一般臨床検査：尿、糞便、喀痰、d 血液学検査、e 生化学検査、f 免疫学検査、g 微生物学検査 h 生理機能検査、i 画像検査		
8 疾患治療の概要	A 種類と特徴	a 原因療法、対症療法、b 保存療法、根治療法、特殊療法		
	B 治療の方法	a 栄養・食事療法、b 運動療法、c 薬物療法、d 輸液・輸血、血液浄化、e 手術、周術期患者、f 臓器・組織移植、人工臓器、g 放射線治療、h リハビリテーション、i 再生医療、j 救急救命治療 (クリティカルケア)、k 緩和ケア、l 終末期医療 (ターミナルケア)、m 尊厳死		
9 栄養障害と代謝疾患	A 栄養・代謝に関わるホルモン・サイトカイン	a インスリン抵抗性に関わるホルモン、b 摂食調節に関わるホルモン		
	B 栄養障害	a 飢餓、b たんぱく質・エネルギー栄養障害 (PEM)、c 栄養失調症、c 悪液質 (カヘキシー)、d ビタミン欠乏症・過剰症、e ミネラル欠乏症・過剰症		
	C 肥満と代謝疾患	a 肥満、メタボリックシンドローム、b 糖尿病、c 脂質異常症、d 高尿酸血症、痛風		
	D 先天性代謝異常症	a アミノ酸代謝異常、b 脂質代謝異常、c 糖質代謝異常		
10 消化器系	A 消化器系の構造と機能	a 消化管の構造と機能、b 肝臓・胆嚢・膵臓の構造と機能、c 咀嚼・嚥下、d 消化管ホルモン		○
	B 消化器疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a 口内炎、舌炎、b 胃食道逆流症、c 胃潰瘍、十二指腸潰瘍 d たんぱく漏出性胃腸症、e 炎症性腸疾患：クローン病、潰瘍性大腸炎、f 過敏性腸症候群、g 便秘、h 肝炎、i 肝硬変、j 脂肪肝、非アルコール性脂肪性肝疾患 (NAFLD)、非アルコール性脂肪肝炎 (NASH) k 胆石症、胆嚢炎、l 膵炎、m 膵膵炎 (イレウス)、n 消化器系の悪性腫瘍		
11 循環器系	A 循環器系の構造と機能	a 心臓の構造と機能、b 体循環、肺循環、c 血圧調節の機序		○
	B 循環器疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a 虚血、充血、うっ血、b 血栓、塞栓、c 動脈硬化、d 高血圧、e 虚血性心疾患：狭心症、心筋梗塞、f 不整脈：心房細動、心房顫、心室細動、心室頻拍、g 肺塞栓、h 心不全、i 脳出血、脳梗塞、く		
12 腎・尿路系	A 腎・尿路系の構造と機能	a 腎臓の構造と尿の生成、b 体液の量・組成・濃度、c 腎に作用するホルモン・血管作動性物質、d 電解質調節、e 代謝性アシドーシス・アルカローシス		○
	B 腎・尿路疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a 急性・慢性糸球体腎炎、b ネフローゼ症候群、c 急性・慢性腎不全 d 糖尿病性腎症 (CKD) (慢性腎臓病)、e 血液透析、腹膜透析		
13 内分泌系	A 内分泌器官と分泌ホルモン	a ホルモン分泌の調節機構、b 視床下部・下垂体ホルモン、c 甲状腺ホルモン、d カルシウム代謝調節ホルモン、e 副腎皮質・髄質ホルモン、f 膵島ホルモン、g 性腺ホルモン		○
	B 内分泌疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a 甲状腺機能亢進症・低下症、b 原発性アルドステロン症、c 褐色細胞腫、d クッシング病・症候群		
14 神経系	A 神経系の構造と機能	a 神経系の構造と機能、b 体性神経、c 自律神経、d 感覚	◎	◎
	B 神経疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a 認知症、b パーキンソン病・症候群		
15 呼吸器系	A 呼吸器系の構造と機能	a 気道の構造と機能、b 肺の構造と機能、c 血液による酸素・二酸化炭素運搬の仕組み		○
	B 呼吸器疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a COPD (慢性閉塞性肺疾患)、b 気管支喘息、c 肺炎、d 肺がん		
16 運動器 (筋・骨格) 系	A 運動器系の構造と機能	a 骨・軟骨・関節・靭帯の構造と機能、b 骨の成長、c 骨のリモデリング、d 筋肉の構造と機能		○
	B 運動器疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a 骨粗鬆症、b 骨軟化症、くる病、c 変形性関節症、d フレアイル、e サルコペニア、f コモティアシンドローム		
17 生殖系	A 生殖系の構造と機能	a 男性生殖系の発育過程・形態・機能、b 男性生殖器疾患：前立腺肥大、前立腺がん、c 女性生殖系の発育過程・形態・機能、d 女性生殖器疾患：乳がん、子宮体部がん、子宮頸がん、e 性周期、排卵の機序		
	B 妊娠と分娩・妊娠合併症	a 生殖、発生、b 妊娠高血圧症候群、c 妊娠糖尿病		
18 血液・リンパ・凝固系	A 血液・リンパ・凝固系の構造と機能	a 血球の分化・成熟、b 赤血球、白血球、血小板、c 血漿たんぱく質、d 凝固・凝溶系	◎	
	B 血液系疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a 貧血、b 出血性疾患、c 白血病		
19 免疫・アレルギー	A 免疫と生体防御	a 特異的・非特異的防御機構、b 体液性免疫、細胞性免疫、c アレルギー		○
	B 免疫・アレルギー疾患の成因・病態・診断・治療の概要	a 食物アレルギー、b 膠原病、自己免疫疾患、c 免疫不全		
20 感染症	A 感染症の成因・病態・診断・治療の概要	a 病原微生物、b 行方感染症、c 院内感染症、d 新興感染症、再興感染症、e 抗菌薬・抗生物質		

◎：小項目の内容のすべてを扱う ○：小項目の内容の一部を扱う

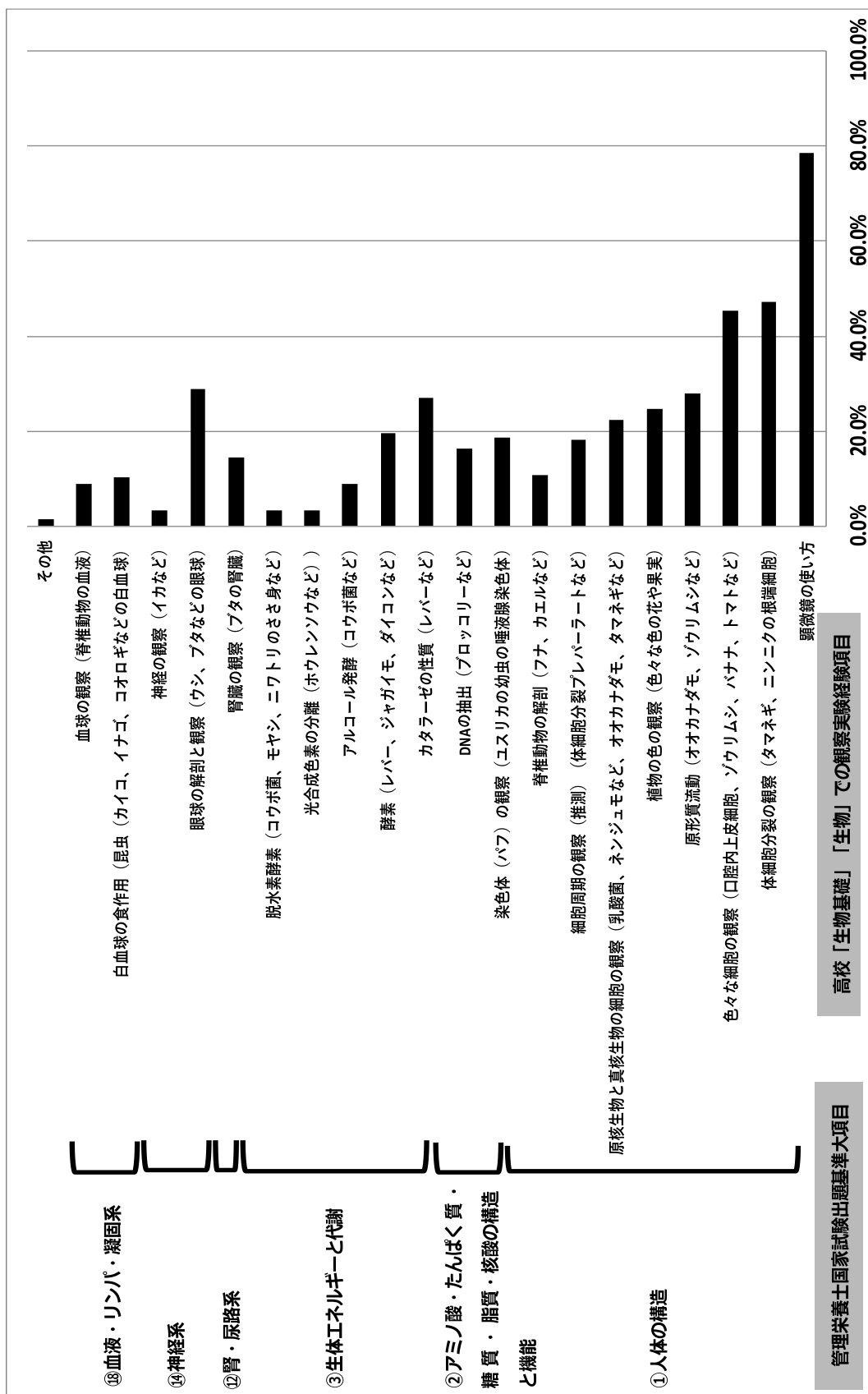


図 1 管理栄養士国家試験出題基準の大項目と高校生物の実験・観察項目との対応一覧

#### 4.4 動機付けの問題

高校での科目の未履修の問題と並んで、学びへの動機づけに関して興味ある結果が得られた。

表 7 科目履修と興味関心の関係

履修パターン	興味関心なし項目数			
	3項目	2項目	1項目	0項目
生物基礎・生物 2科目履修 (n=144)	0.0%	16.7%	50.0%	33.3%
生物基礎 1科目履修(n=64)	0.0%	14.1%	12.5%	73.4%
生物基礎・生物 2科目未履修(n=6)	2.8%	4.2%	22.2%	70.8%

表 7 は高校での「生物基礎」と「生物」の科目履修と生物に対する興味・関心、特にネガティブな回答との関係を集計して一覧表にしたものである。限定的な結果ではあるが、2科目未履修者にネガティブな回答の割合が高い傾向が認められた。現時点では、この結果をもってこれ以上の言を進めることは避けるが、このような学びや学びの対象物に対する意識、あるいは動機づけと大学入学後の学びとの関係について知見を重ねていくことは、高校から大学への円滑な学びの移行を実現するためにも重要であり、今後の課題でもある。

#### 引用文献

- 荒井克弘 (2000) 高校教育と大学教育の接続  
学生は高校で何を学んでくるか. (大学入試  
センター研究開発部), 1-23.
- 兵頭俊夫、広井禎、小野啓一、増子寛、鈴木亨、  
井上賢 (2002) 現行課程における高校での  
「物理+ 生物」履修状況調査. 物理教育, 第  
50 巻, 第 4 号, 262-264.
- 管理栄養士国家試験出題基準 (ガイドライン)  
改定検討会 (2019) 管理栄養士国家試験出題  
基準 (ガイドライン) 改定検討会報告書, 1-  
41.
- 鈴木健史, 三瀬敬治 (2017) 新入医学生の高校  
生物履修状況と初年次生物学教育の課題.  
札幌医科大学 医療人育成センター紀要, 第  
8 号, 17-23.
- 松田良一 (2002) 物理-生物選択者の激減が意  
味するもの. 大学の物理教育, 3 号, 18-20.