

資料 女子の理系進路選択拡大をめぐる ドイツの高大接続に関する予備的検討

—アビトゥーア試験「生物」の分析を中心として—

後藤みな¹⁾

1) 山形大学地域教育文化学部

本研究では、女子が大学で理系分野を専攻することを促す高大接続のあり方に関する基礎的知見を得るために、ドイツの後期中等教育段階の修了試験であるアビトゥーア試験に着目し、その制度と「生物」の試験内容を検討した。その結果、今後の研究を遂行する上で示唆的な事項を5点得ることができた。第一に、ドイツでは、理系分野の専攻を希望する場合でも、言語・文学・芸術分野、社会科学分野、数学・自然科学・技術分野の3分野をカバーするようにアビトゥーア試験教科を選択する必要がある点。第二に、ベルリンでは、「物理」や「化学」よりも「生物」を試験教科として選択する割合が高く、特に女子にその特徴がみられる点。第三に、「生物」の筆記試験は270分など長時間におよび、論述形式での解答が基本となる点。第四に、筆記試験と口述試験について、評価の際に重視するコンピテンシー領域は異なるものの、総じて4つの領域「専門知識」「専門の方法」「コミュニケーション」「省察」を働かせることが求められている点。第五に、試験問題は、概して、現実世界の具体的な状況や文脈が設定されており、グラフや表などの資料を多面的に分析することが求められている点。

キーワード：女子、理系分野、アビトゥーア試験、科学系教科、生物学、ドイツ

1. はじめに

多くの先進諸国では、理系に進学する女性が少なく、科学技術分野の人材多様性が進まない一因となっていることから、当該分野の女性の増加が政策課題となっている。本研究は、中等教育、高等教育および両者の接続のあり方に着目し、大学で理系分野を選択する女性を増やすことができるのはどのような制度かについて検討することを最終目的としている。これまでに行われた一連の研究では、高大接続の形態が異なる中国とシンガポールと米国を対象として、高大接続の現状分析、大学入学試験の範囲と内容分析、高等学校のカリキュラム分析、理系分野進学支援の実態解明等を行ってきた（河野・鈴木・平林・ミラー，2021；坂無・平林・河野，2021；ミラー・鈴木・平林・河野，2022）。こうした研究に続き、ドイツを対象とした調査についても順次分析を進めていくが、ドイツでは、基本的に大学ごとに行われる入学試験がないことから、まずもってギムナジウム（後期中等教育段階）の修了時に実施されるアビトゥーア試験の制度とその試験問題を予備的に検討することが必要となった。

ここで、ドイツにおける近年の教育改革について若干触れておくと、ドイツでは、1995年のTIMSS調査、2000年のPISA調査の不振な結果を受け、インプット統制からアウトプット統制重視の教育改革を推し進めている。ドイツでは、従来から、教育や文化に係る権限は州に属するという「文化高権」を有しているが、改革の流れを受け、連邦として教育スタンダードを策定し、教育内容を標準化する方向へと舵を切ることとなった。

科学系教科については、初等教育ではドイツ事実教授学会（Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts:

GDSU)によるスタンダード、前期中等教育では各州文部大臣会議(Kultusministerkonferenz:KMK)が決議した教育スタンダード、後期中等教育では「アビトゥーア試験における統一的試験要求」(Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung: EPA)が策定されている。各種スタンダードは、生徒が特定の学年段階までに本質的な内容に即していかなるコンピテンシーを獲得・育成すべきかを確定するものであり(大高,2012),連邦レベルの教育課程基準としての性格を持ち合わせている(藤井,2015)。このことを踏まえ、アビトゥーア試験の内実を検討する際は、試験問題だけでなく、その内容を基底しているEPAの記載内容についてもあわせて分析する必要があると考えられる。

EPAや実際の試験問題に関する先行研究について、特に科学系教科に焦点化して分析されたものとしては、アビトゥーア試験の「物理」で求められる能力を解明した研究(大高,2012)、「化学」で求められる能力を中心にして科学系教科で求められる能力とその試験内容を解明した研究(遠藤,2018;遠藤,2020)、「化学」の試験問題を解明した研究(藤井,2011)、「生物」の試験問題を解明した研究(越田・常木・坂元,1996)が挙げられる。本研究はこうした先行研究から多くを学んでいるものの、アビトゥーア試験「生物」に関しては、改訂前のEPAが分析対象となっているため、改訂後の記載内容を把握するには限界がある。しかしながら、後述するように、女子がアビトゥーア試験で「物理」や「化学」よりも「生物」を試験教科として選択する傾向にある状況に鑑みれば(SBJF,2020)、目下の改革の流れを組んだ最新のEPAとともに、それを踏まえた具体的な試験内容を検討する必要がある。

そこで本稿では、女子の理系進学を促す高大接続のあり方に関する基礎的知見を得るために、ドイツのアビトゥーア試験の制度概要、および「生物」の具体的な試験内容を詳らかにすることを目的とする。なお、本稿ではベルリン州を事例として試験内容を検討する。

2. アビトゥーア試験の概要

はじめに、ドイツの大学入学試験制度について確認するが、ドイツでは、大学ごとに行われる入学試験は基本的にはないとされている(木戸,2012)。代わりに、アビトゥーア試験(Abiturprüfung)と呼ばれるギムナジウムの修了試験に合格すると、原則として国内のどの大学、どの専門分野にも進学できることとなっている⁽¹⁾。アビトゥーア試験の実施については、各州に委ねられているため、州の判断次第で、各学校や地域で試験問題の作成・実施が可能である。しかし、最近では、州内で試験を統一する「統一アビトゥア(Zentralabitur)」を実施する傾向にある。この変化には、国内PISA調査等の学力調査の結果、従来から統一試験を行っていた州の方が、生徒の学力が高いと判明したことなどの影響がある(藤井,2011)。州単位で試験が実施されると、試験内容に差が生じ得るのではないかとと思われるが、実際には、アビトゥーア取得のための水準確保として、連邦レベルの基準である「アビトゥーア試験における統一的試験要求」(EPA)が設けられているため、州ごとに試験を実施しても、試験内容に大差は生じないこととなっている。

試験形態と教科に関して、アビトゥーア試験の枠組みである「ギムナジウム上級段階とアビトゥーア試験の組織に関する協定」によると、最低でも3つの筆記試験と1つの口述試験から構成されなければならない、合計で4つ(州によっては5つ)の教科を受けることと記されている。加えて、筆記試験では、ドイツ語、外国語、数学、自然科学のうち少なくとも1教科を含む、重点コース2教科以上の受験が求められている。試験時間については、重点コースの試験で240分以上300分未満、基礎コースの試験で180分以上240分未満が基本とされている。ただし、実験を行ったり、創造的な課題に取り組んだりするのに必要な場合は、最大60分延長可能である。口述試験については、問題が書面で渡され、20分間の準備時間が与えられた後、20分間の個別面接が実施される。グループ形式で実施する場合は、個人の成果がはっきりとわかるようにグループ規模や問題の種類等考慮する必要がある(KMK,2021)。

アビトゥーア試験の成績については、ギムナジウム上級段階最後の2年間である「資格段階」の成績600点と、試験の成績300点にもとづき、900点満点で評点される(木戸,2012)。ギムナジウムでの成績が及第点に達していない場合は、アビトゥーア試験自体を受験できない。また、アビトゥーア(大学入学資格)を取得するには、全ての点において1/3以上の点数が必要となる。

3. 教科「生物」の「アビトゥーア試験における統一的試験要求」(EPA)の概要

後期中等教育では、教科ごとに「アビトゥーア試験における統一的試験要求」(EPA)が策定されている。教科「生物」のEPA(以下、EPA生物と略記)には、教科の意義、試験で証明されるべきコンピテンシー領域、試験問題が達成されるべき要求水準を満たしているかを判断する指標である「要求領域」、試験形態と問題例等の記載がある。以下では、EPA生物にもとづき、その記載内容を概観する。まず、教科「生物」の意義については次の通り書かれている(KMK, 2004a: 4)。

「生物」において、生徒は生命現象における基本的な洞察を獲得していく。その際、説明の範囲は、単純な分子プロセスから生物圏における複雑な相互作用とその進化の原因まで多岐にわたる。方法の多様性は、記述や順序付けから、実験手順や広範な調査、システム理論的考察や進化理論の再構築まで及ぶ。健康、栄養、遺伝子工学、バイオテクノロジー、生殖生物学、環境などの分野は社会的関連性の高さ、および経済的重要性も増していることから、生物学は一方では自然科学、社会科学、人文科学との間をつなぎ、他方では自然科学とその技術的応用の間の架け橋となる教科である。また、人間は自然の一部として、意識的にも無意識的にも、人間自身と人間以外の自然の両方に深刻な影響を及ぼしているため、個人、社会、地球規模の問題に関する基本的な倫理的問題がある。そのため、生徒の生物学の基礎教育(Grundbildung)は、社会科学科目の多様な議論の基礎ともなり、生徒の一般教育(Allgemeinbildung)や人生設計に欠かせないものとなっている。(筆者訳出)

次に、コンピテンシー領域については、「専門知識(Fachkenntnisse)」「専門の方法(Fachmethoden)」「コミュニケーション(Kommunikation)」「省察(Reflexion)」の4つが科学系教科に共通して設定されており、「専門知識」領域には、各教科の専門内容を構造化する上位概念である「基礎概念(Basiskonzept)」が定められている。「生物」に関して具体的に言えば、「構造と機能」「再生(Reproduktion)」「区画化(Kompartimentierung)」「制御と調整」「物質変化とエネルギー変化」「情報と伝達」「変異性と適応」「歴史と類縁性」の8つが挙げられている(KMK, 2004a)。「再生」について補足すると、生物には生殖能力があり、それに伴って遺伝情報が伝達されるという概念にもとづき、DNAの複製、ウイルス、有糸分裂、有性生殖などの理解に役立つものである(KMK, 2004a: 9)。「区画化」については、生命は反応空間が区分けされているという概念にもとづき、細胞の小器官や臓器、生物圏などを理解するのに役立つものである(KMK, 2004a: 9)。その他、「生物」の専門内容には、「生理学、細胞生物学、分子生物学」「エコロジーと持続可能性」「進化と将来の課題」の3つのテーマ領域が挙げられている。さらに、「生物」に固有の内容として、人間の自己理解に関する内容が挙げられており、「人間はどのように世界を変えるのか、どのような目標で、どのような倫理的基準があるか」等の人間像をめぐる省察要素が表1の通り設定されている。「生物」では、自分自身や生物学的システムにおける自分の立場、環境との関係について考えるとき、獲得した知識にもとづき、適切かつ批判的に議論し、評価できるように、科学的、倫理的、経済的、哲学的な視点から事実を熟考することが求められている(KMK, 2004a)。

続いて、筆記試験と口述試験における問題設定の基本方針を確認する。筆記試験では、先に述べた4つのコンピテンシー領域をカバーしつつも、特に「専門知識」と「専門の方法」の領域に重点が置かれている。筆記試験に適した問題として3つの事項が挙げられており、それらは、①自然物、顕微鏡標本(mikroskopische Präparate)、図、フィルム、テキスト、表、測定系列、グラフ、シミュレーション、PC用特殊ソフト(モデリングシステム、音響解析プログラム、シミュレーションソフトなど)の資料にもとづいた試験、②演示実験や生徒実験への取組み、③専門的な実技試験である。実技試験については、生物学で使われる手法を考慮した特別な形式の試験であり、実技部分と筆記部分に分けて実施される。実技試験では、生態学的調査、生物の行動観察、対応する検出反応を伴う微生物実験の評価、分子生物学と酵素の実験が例として挙げられている(KMK, 2004a)。

口述試験においても先のコンピテンシー領域を全て含む必要があるものの、重点は「コミュニケーション」と「省察」に置かれている。この2領域は、2004年以降新設されたコンピテンシーであり、その

表1 EPA 生物にみる教科の専門内容

テーマ領域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「生理学、細胞生物学、分子生物学」に関するテーマでは、機能的関係での思考を重視する。 ・ 「エコロジーと持続可能性」に関するテーマでは、相互に関連したシステムでの思考を重視する。 ・ 「進化と将来の課題」に関するテーマでは、発達過程や時間的次元での思考を重視する。
基本概念	「構造と機能」「再生」「区画化」「制御と調整」「物質変化とエネルギー変化」「情報と伝達」「変異性と適応」「歴史と類縁性」
人間像に関する省察要素	教科「生物」では、人間の自己理解に関する問題を扱う。例えば、 <ul style="list-style-type: none"> ・ 何が人間を形作るか(ausmachen)? ・ 人間はどこまで運命づけられているのか? ・ 健康とは何か? ・ 人間はどのように世界を変えるのか?どのような目標で、いかなる倫理的基準があるか?

(KMK, 2004a をもとに筆者訳出)

重要性がますます強調されている(宮野・藤井, 2015; 遠藤, 2020)。口述試験では、個別面接があり、試験問題に対して回答する時間と質疑応答の時間がある。その際、試験官から更なるテーマやより大きな文脈が提供されるため、受験生には生物に関する専門知識ばかりでなく、質問に適切に対処する柔軟性も求められる。問題例としては、生物学的実験や調査を伴うものが挙げられており、資料(生物、準備物、モデルなど)、メディア(フィルムや音声記録、ソフトウェアなど)、プレゼンテーション用の補助器具(Beamer, コンピュータなど)を使用することが適当とされている(KMK, 2004a)。以上のように、筆記試験と口述試験では、その形態に違いはあるものの、全てのコンピテンシー領域を使って問題を解く点、実技的な試験や資料の読み取りを要求するような問題が設定されている点で共通している(遠藤, 2020)。

試験の評価については、受験者の成績を細やかに把握するために、3段階の「要求領域」が設定されている。要求領域は互いに明確に区分し得ないが、要求のバランス確保、試験問題の判別、試験成績の適切な評価に役立つものである(大高, 2012: 49)。EPA 生物で示された要求領域については、表2の通りであるが、学習した事項を再現することから、それを新たな状況に適用し、新たな状況を想像すること、さらに自ら計画し、それをもとに実施することといったように、要求領域ⅠからⅢに進むにつれて、その水準は高まっている(KMK, 2004a: 14; 遠藤, 2020: 60-61)。

4. ベルリンにおけるアビトゥーア試験の概要

ベルリン州においては、2007年度からドイツ語、英語、数学などの教科で「統一アビトゥーア試験」が実施されている。その後、2013年度には地学、生物等で、2015年度には化学、歴史、物理学で統一試験が導入されている(ISQ, 2015)。ベルリンでは、筆記試験3教科、口述試験1教科、プレゼンテーション試験1教科(あるいは大会やコンクールでの業績(Besondere Lernleistung))の計5教科を受験することとなっている(SBJF, 2020)。プレゼンテーション試験以外の4教科は、ドイツ語、外国語、数学から2教科を選び、また選択した5教科は、3分野(言語・文学・芸術分野、社会科学分野、数学・自然科学・技術分野)をカバーする必要がある。ベルリンを含め、ドイツにおいて、アビトゥーア試験は、幅広い一般教育を保障するものとして考えられているため、例えば科学系教科だけを受験することはできないとされている(宮野・藤井, 2015: 167)。

ところで、ベルリンにおけるアビトゥーア試験の科学系教科の選択状況はどのようになっているのだろうか。ベルリンおよびブランデンブルクの学校の質に関する研究所(Institut für Schulqualität der Länder Berlin und Brandenburg e.V.: ISQ)の2020年の報告によると、例えば重点コースの筆記試験では、受験生全体の4.5%(女1.7%, 男7.8%)が「物理」を選び、4.3%(女3.3%, 男5.5%)が「化学」を、13.9%(女15.4%, 男12.2%)が「生物」を選択したとされている。基礎コースの筆記試験、口述試験、プレゼン試験における教科の選択状況については表3の通りであるが、試験形態を問わず、「物理」や「化学」よりも、「生物」を選択する割合が高く、特に女子にその特徴がよりあらわれているといえよう。

表2 EPA 生物にみる要求領域

要求領域Ⅰ	<ul style="list-style-type: none"> 学習したことの関連において、限られた範囲からデータ、事実、ルール、公式、数学的文章などを入手できる。 限られた範囲、および繰り返し行われる作業の中で、習得し、実践した活動の技術や方法を記述し、使用する。
要求領域Ⅱ	<ul style="list-style-type: none"> 訓練を通して得た知識をもとに、与えられた視点で、既知の実態を自ら選択し、整理し、表現する。 学習したことを、比較可能な新たな問題設定、変更された事態の関連、変更された方法に転用する。
要求領域Ⅲ	<ul style="list-style-type: none"> 自ら解決し、解釈し、評価し、結論を導き出すという目的を持ち、複雑な問題設定に計画的かつ創造的に取り組む。 新しい状況において、適切な学習方法や手順を意識的かつ自ら選択肢・適応させる。

(KMK, 2004a をもとに筆者訳出)

表3 ベルリンのアビトゥーア試験における科学系教科の選択状況

	筆記試験 (重点コース)	筆記試験 (基礎コース)	口述試験	プレゼン試験
物理	4.5 (1.7, 7.8)	2.1 (1.4, 3.0)	2.4 (1.7, 3.2)	5.1 (3.8, 6.6)
化学	4.3 (3.3, 5.5)	1.4 (1.3, 1.5)	1.9 (1.7, 2.2)	3.0 (3.0, 3.0)
生物	13.9 (15.4, 12.2)	5.2 (6.2, 4.0)	9.0 (10.3, 7.4)	16.6 (21.1, 11.3)

(表中の数字は各教科を選択した受験生の%。カッコ内は女性と男性の%)

(ISQ, 2020 をもとに筆者訳出)

5. ベルリンにおけるアビトゥーア試験「生物」の問題例

ベルリンの学校教育を所管する教育・青少年・家族省 (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft: SBJW) によると、「生物」の試験問題はA (A1 と A2) , B, C に区分される (表4) 。4つの問題のうち、1題は学校の教員が除外し、生徒は残りの問題から2題を選択することとなっている (SBJW, 2010) 。筆記試験では、問題を選択する時間を含め、重点コースの試験で270分、基礎コースの試験で210分であり、論述形式での回答が基本となる。

ここでは、例として、基礎コースの筆記試験から「問題B: エコロジーと持続可能性」を取り上げ、その内実を検討する。図1に掲げる2020年の試験は、「チョウの増加」がテーマとなっており、リード文、5つの問題、4つの資料 (テキスト、図、グラフ、表を含む) から構成されている。リード文には、1980年代までシジミチョウ科に属するフチベニヒメシジミ (Kleinen Sonnenröschen-Bläulings) の個体数が減少していると考えられていたことや、1990年代にチョウの増加が観察されたことに加え、個体数増減の理由については議論の途中であることなどの情報が書かれている。問題には、「生態的地位を定義しなさい」といった知識を再生させるようなものから、「フチベニヒメシジミをレッドリストから外すことができるか議論しなさい」といった、諸要因を分析させた上で受験者の考察を論じさせるものまである。資料には、フチベニヒメシジミの生態、分布、宿主植物に関する調査結果、幼虫を宿主にする動物の地域別生態調査の結果、気候変動によるチョウの個体数の変化可能性等の情報が示されており、資料の正確な読み取り、多面的な分析、種々の観点からの評価を通して5つの問いに答えることが求められている。

表4 ベルリンにおけるアビトゥーア試験「生物」の問題区分

問題A1	選択された生命現象の生理学的基礎
問題A2	遺伝学の基礎と応用分野
問題B	エコロジーと持続可能性
問題C	進化と将来の課題

(SBJW, 2010 をもとに筆者訳出)

テーマ：チョウの増加

イギリスでは、1980年代までフチベニヒメシジミ(Kleinen Sonnenröschen-Bläulings)は珍しく、個体数が減少していると考えられていた。その後、1990年代になると、チョウの愛好家がシジミチョウ科の著しい増加を観察した。気候変動が原因かどうかについては議論がなされている。



図1：フチベニヒメシジミ
出典：Rosenzweig / Wikipedia, CC BY-SA 3.0

問題

1. 生態的地位を定義しなさい。フチベニヒメシジミの生態的地位について、その発達段階に応じて述べなさい。
2. 幼虫による植物への侵入密度の推移を宿主植物別に述べなさい。
3. 資料2を使って1970～2009年の間にイギリスで増加したフチベニヒメシジミの広がりを説明しなさい。
4. 幼虫への脅威に関する調査結果をグラフに示す。寄生という概念と2つの場所での寄生の度合いの違いについて、例を挙げて説明しなさい。
5. フチベニヒメシジミを絶滅危惧種のレッドリストから外すことができるかどうか議論しなさい。

資料1：フチベニヒメシジミの特徴と生活サイクル

フチベニヒメシジミ(学名 *Aricia agestis*)は、昼行性のチョウのグループであるシジミチョウ科に属する。羽を広げると、22～27mmになる。前翅の表面は暗褐色で、前翅と後翅の両方にははっきりとしたオレンジ色の縁取りが見られる点に特徴がある。

フチベニヒメシジミは、毎年5～6月と7～9月の2回に分けて飛来するが、北方や寒冷地では6～7月の1回のみとなる。花の蜜を探す際は、選り好みしないが、幼虫は主にロックローズ(Gelbes Sonnenröschen, 学名 *Helianthemum nummularium*)を食べる。雌は、飼料用植物の花や茎に卵を一つずつ産み付ける。生まれたばかりの幼虫は、葉の下の方だけを食べ、より大きな幼虫は葉を全て食べる。この種は幼虫の段階で越冬する。

出典：Kleiner Sonnenröschen-Bläuling (*Aricia agestis*), Deutschlands Natur; <https://www.deutschlands-natur.de/tierarten/tagfalter/kleiner-sonnenroeschen-blaeuuling/>

資料2：フチベニヒメシジミの分布地域

この種は地中海地域で頻繁に見られる。また、中央ヨーロッパでは非常に珍しく、乾燥した草原や栄養分の少ない休耕地、類似のピオトープなど、温暖で日当たりの良い乾燥した場所を好む。英国では、1980年代にはフチベニヒメシジミはまだ珍しく、個体数も減少していると考えられていた。1990年代に入ると、チョウの愛好家は、シジミチョウ科が大幅に増加していることを確認した。以前は日当たりの良い南向きの斜面に生えるロックローズにしか産卵しなかった。

出典：https://de.wikipedia.org/wiki/Kleiner_Sonnenr%C3%B6schen-Bl%C3%A4uling

奇妙なことに、本来の主な寄生植物が全く存在しない地域にもシジミチョウ科が生息している。そこでは、フチベニヒメシジミは、フウソウ科(Storchschnabelgewachsen)の植物、なかでもヤワゲフウロ(Weichen Storchschnabel)に卵を産む。この種は、ロックローズよりも広範囲に分布している(図3参照)。英国では夏の平均気温が大幅に上昇した。1990～2009年の間で、1800～1989年までの平均よりも0.78°C高い値を示した。

専門家の間では、気候変動への適応は、他の生物に依存して繁殖する種にとっては特に難しいと考えられている。今回の研究から、その逆の可能性もあることが示された。

出典：Einst gefährdeter Schmetterling profitiert vom Klimawandel, DPA vom 25. 05. 2012,

https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/wissenschaft_nt/article106375425/Einstgefaehrder-Schmetterling-profitiert-vom-Klimawandel.html

© dpa Deutsche Presse-Agentur GmbH.

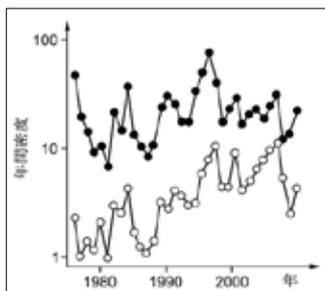


図2：ロックローズ(黒)とヤワゲフウロ(白)における1株あたりのフチベニヒメシジミの幼虫の数

出典：Wolfgang Klemmstein: Die Ausbreitung des Kleinen Sonnenröschen-Bläulings, UB 417, Friedrich-Verlag, 2016

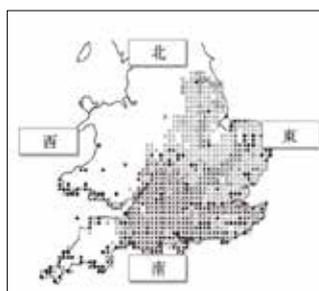


図3：英国におけるフチベニヒメシジミの宿主植物の分布図

×は1970-1987にロックローズが存在; 黒丸は1970-1987にヤワゲフウロのみ存在; 白丸は1988-2009にロックローズが存在; グレー丸は1988-2009にヤワゲフウロのみ存在

出典：Wolfgang Klemmstein: Die Ausbreitung des Kleinen Sonnenröschen-Bläulings, UB 417, Friedrich-Verlag, 2016

(後略)

図1 ベルリンにおけるアビトゥーア試験「生物」の基礎コース用筆記問題 (資料3 および4 は省略) (Beyer D., u.a.(2020)をもとに筆者訳出し、表記を一部変更して作成)

次に、口述試験について、「進化」に関する練習問題を例にして、その内実を検討する。本試験は、モリマイマイという種のカタツムリの進化がテーマであり、その種の殻における多様な模様を進化論の観点から問うような内容となっている。問題の構成については、リード文、3つの問題、資料（テキスト、表、グラフを含む）からなっている。リード文には、モリマイマイが集団をなして生息していること、およびその殻の模様（色帯）にばらつきがあること等の情報が書かれている。問題には、「ダーウインの進化論の基本的な考え方を解説」させるもの、「モリマイマイの殻の種類と生息地の相関関係を説明」させるもの、殻の模様が多様になった理由をめぐる2人の論者の異なる考えを踏まえ、「進化生物学的な論拠を用いて批判的に分析」させるものの3つが挙げられている。資料には、環境の変化に伴う生息場所の変化と天敵動物の繁殖状況等の調査結果、およびモリマイマイの個体群内・群間でのばらつきをめぐる2人の論者の見解が示されており、これら資料を読み取った上で、問題に答えることが求められている。

以上、筆記試験と口述試験について、その具体的な内容を検討してきたが、両試験ともに現実世界の具体的な状況に即して作成されたものであり、その文脈の中で専門用語を説明し、与えられた資料の分析と評価、さらにそれらを踏まえて今後の展開を考察することが求められていると言える。

6. おわりに

本稿ではアビトゥーア試験に着目し、その制度、および試験内容を検討した。アビトゥーア試験の制度とベルリンのアビトゥーア試験における科学系教科の選択状況等も含め、今後の研究を推し進める上で5点の基礎的な知見を得ることができた。それらを簡潔に示すと、第一に、理系分野への進学を希望する場合でも、言語・文学・芸術分野、社会科学分野、数学・自然科学・技術分野の3分野をカバーするように試験教科を選択する必要がある点である。第二に、ベルリンでは、「物理」や「化学」よりも「生物」を選択する割合が高く、特に女子にその特徴がみられる点である。第三に、筆記試験は270分など長時間におよび、論述形式での解答が基本となる点である。第四に、筆記試験と口述試験について、重視するコンピテンシー領域は異なるものの、総じて4つの領域「専門知識」「専門の方法」「コミュニケーション」「省察」を働かせることが求められている点である。第五に、試験問題は、現実世界の具体的な状況や文脈が設定されており、受験生にはグラフや表などの資料を多面的に分析、考察させることが求められている点である。

以上、本稿では、アビトゥーア試験の制度、およびその問題内容に焦点化して検討したため、評価方法については詳述し得なかった。誰がどのように評価するのかについて、今後さらなる調査が必要である。加えて、試験教科を選択する際の基本的な枠組みは確認できたものの、「物理」、「化学」、「生物」といった自然科学の教科から、どのような目的で、いかなる教科を選択するのかについて、またギムナジウムでの指導の実際については、文献調査からは把握しきれなかった。かかる事項については、アビトゥーア試験を受けた方などにインタビュー調査を行うことでさらなる情報を得ることとしたい。今後は、以上の調査結果を総合的に勘案し、ドイツにおける高大接続の現状分析を進めるとともに、女子が大学で理系分野を専攻することを促す高大接続のあり方を検討することが課題である。

付記

本稿は、日本理科教育学会第60回東北支部大会における発表をもとに、ドイツの大学入学制度、試験問題等を加筆し、再構成したものである。なお、本研究はJSPS 科研費 JP19H01730 による助成を受けた。

注

- (1) 近年では大学教育の大衆化により、医学、歯学、獣医学、薬学分野では入学制限が生じているものの、基本的には希望する分野への進学ができる（木戸, 2008: 21; 高谷, 2019: 116）。
- (2) 第12学年からは、クラス単位ではなく、必修領域、選択領域に分かれた半年ごとのコース制がとられる（木戸, 2012）。教科の基礎的な内容を学習する基礎コース（Grundkurs）と高度な専門的内容を学

習する重点コース (Leistungskurs) に区分される。基礎コースは週 2～3 時間で、5～6 教科選択履修し、重点コースは週 5～6 時間で、2 年間通して 2 教科選択履修する (天野・城戸・長島, 2006: 298; 宮野・藤井, 2015: 120)。重点コースの 2 教科とも科学系教科を選択することができない。教科全体を区分する課題領域として、分野 (言語・文学・芸術分野, 社会科学分野, 数学・自然科学・技術分野) があり、それぞれの分野で履修時間数が決められている。

引用参考文献

- 天野正治・木戸裕・長島啓記 (2006) 『ドイツの教育のすべて』東信堂。
- Beyer D., u.a. (2020) *Abitur Original-Prüfungsaufgaben mit Lösungen, Berlin · Brandenburg*, STARK.
- 遠藤優介・寺田光宏・後藤頭一 (2016) 「ドイツ」国立教育政策研究所[編]『資質・能力を育成する教育課程のあり方に関する研究 報告書 3 諸外国の教育課程と学習活動 (理科編)』国立教育政策研究所, 31-43.
- 遠藤優介 (2018) 「理科における資質・能力の評価に関する一考察—ドイツのアbitourア試験を手がかりとして—」『愛知教育大学研究報告』67(1), 215-219.
- 遠藤優介 (2020) 『ドイツ科学教育改革とコンピテンシー』風間書房。
- 藤井浩樹 (2011) 「ドイツの大学入学試験—「化学」のアbitourア試験を中心に—」『化学と教育』59(2), 111-114.
- GDSU (Hrsg.) (2013) *Perspektivrahmen Sachunterricht, Vollständig überarbeitet und erweiterte Ausgabe*, Klinkhardt.
- 原田信之 (2007) 「ドイツの教育改革と学力モデル」原田信之[編著]『確かな学力と豊かな学力』ミネルヴァ書房。
- ISQ (2015) *Abitur Berlin 2015, Ergebnisbericht*, ISQ.
- ISQ (2020) *Abitur Berlin 2020, Ergebnisbericht*, ISQ.
- 河野銀子・鈴木宏昭・平林真伊・ミラージェリー (2021) 「米国における STEM 分野の高大接続の現状分析—カリフォルニア大学を事例として—」『山形大学紀要 (教育科学)』17(4), 227-250.
- 木戸裕 (2008) 「ドイツの大学入学法制—ギムナジウム上級段階の履修形態とアbitourア試験」『外国の立法』238, 21-72.
- 木戸裕 (2012) 『ドイツ統一・EU 統合とグローバリズム』東信堂。
- ミラージェリー・鈴木宏昭・平林真伊・河野銀子 (2022) 「米国における STEM 分野の高大接続の現状分析 (2) —ミシガン大学を事例として—」『山形大学紀要 (教育科学)』18(1), 39-57.
- 宮野純次・藤井浩樹 (2015) 『ドイツの理科教育—その伝統と革新—』風間書房。
- KMK (2004a) *Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie*, (https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Biologie.pdf, 2021/07/30 最終取得).
- KMK (2004b) *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss*, Luchterhand, (https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf, 2021/07/31 最終取得).
- KMK (2021) *Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung*, (https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1972/1972_07_07-VB-gymnasiale-Oberstufe-Abiturpruefung.pdf, 2021/07/31 最終取得).
- 越田豊・常木和日子・坂元昂 (1996) 「ドイツ連邦共和国におけるアbitourア資格と同資格試験「生物」の問題例」『生物教育』36(34), 174-185.
- 大高泉 (2010) 「ドイツ—PISA ショック後の教育改革後連邦科学教育スタンダードの導入—」橋本健夫・鶴岡義彦・川上昭吾[編著]『現代理科教育改革の特色とその具体化』東洋館出版社, 150-157.
- 大高泉 (2012) 「ドイツにおける科学の学力の捉え方」日本理科教育学会[編著]『今こそ理科の学力を問う』東洋館出版社, 46-51.

- 坂無淳・平林真伊・河野銀子 (2021) 「シンガポールの高大接続と STEM 分野への女子の進学—大学入学基準と GCE—A レベルの数学の分析を中心に—」 『福岡県立大学人間社会学部紀要』 30(1), 51-61.
- SBJF (2020) Auf Kurs zum Abitur, SBJF.
- SBJW (2010) *Fachbriefe Nr. 7 Biologie*, Bildungserver Berlin-Brandenburg.
- 高谷亜由子 (2019) 「ドイツ」文部科学省『諸外国の教育動向 2018 年度版』明石書店, 103-121.