

原 著

前期中等教育段階における「生物の多様性」の 取り扱いに関する比較分析 —アメリカ、オーストリア、日本の場合—

田牧 愛 (岡山大学大学院教育学研究科) 田中 賢二 (岡山大学教育学部)

学習指導要領と教科書を手がかりに、アメリカ、オーストリア、日本の前期中等教育段階において、「生物の多様性」がどのように扱われているのかを比較検討した。示されている生物については、総数はオーストリアが最も多いものの、種類の偏りは3国とも類似していた。また、想定されている学習の内容・方法は、3国とも「遺伝子・種・生態系の多様性」に関する内容があるものの、扱いに大きな偏りがあった。「生物の多様性」の扱われ方が大きく変化していく可能性を秘めている。

キーワード：生物の多様性、前期中等、アメリカ、オーストリア、日本

I. はじめに

1992年の地球サミットにおいて「生物多様性条約（生物の多様性に関する条約）」¹⁾が採択され、近年多くの国が様々な努力を重ねている。日本も1995年に「生物多様性国家戦略」を、更に、2002年には「新生物多様性国家戦略」を決定した。この中で学校教育における環境教育の推進が謳われており、「生物の多様性」に関わる理科教育の現状を把握し可能性を探ることは、重要なものとなっている。

生物多様性条約における「生物の多様性」の定義を示せば、表1となる。

表1. 生物多様性条約における「生物の多様性」の定義（抜粋）

「生物の多様性」とは、すべての生物（陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかなを問わない。）の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む。

既に、学習指導要領と教科書を手がかりにして、日本の理科教育（生活科を含む小学校・中学校の理科教科書、高等学校の理科総合B教科書）における「生物の多様性」の扱われ方の現状を明らか

にしている^{2, 3)}。また、アメリカとオーストリアとの前期中等教育における科学教育に関しても、同様の手法において「生物の多様性」の扱われ方の現状を明らかにしている^{4, 5)}。

本稿の目的は、これまで個別に明らかにしてきた3国（アメリカ、オーストリア、日本）の前期中等教育段階において、「生物の多様性」の扱われ方を、比較検討することである。具体的には、示されている生物の数と種類、「生物の多様性」に関して想定されている学習の内容と方法に注目する。なお、本稿では、表1の生物多様性条約の定義に従い、「生物の多様性」を「遺伝子・種・生態系の多様性」の3つの側面から捉えて分析を行う。

3国の国土・人口・生物多様性条約への批准状況をまとめれば、表2となる。

表2. アメリカ、オーストリア、日本の国土・人口・生物多様性条約への批准状況(2004年)

	アメリカ	オーストリア	日本
国土 (万 km ²)	963	8.39	37.8
人口 (百万人)	293	8.17	127
条約への批准状況 ⁶⁾	×	○	○

II. 学習指導要領における「生物の多様性」

3国のいわゆる学習指導要領⁷⁻¹⁰⁾にあたるも

のの概要を示せば、表3となる。前期中等教育段階が比較対象であるが、日本の前期中等教育段階（中学校1～3学年）においては、既に明らかにしているように³⁾、明確に「生物の多様性」が扱われている箇所がないので、高等学校の「理科総合B」も日本の検討対象に加えていく。なお、「理

科総合B」は、「理科基礎」「理科総合A」とともに、この3科目から1科目は履修が義務づけられており、いわば高等学校の低学年用準必修科目といえる。

なお、以後、中学校理科を「中理」、理科総合Bを「理B」と略記する。

表3. アメリカ、オーストリア、日本のいわゆる学習指導要領の概要

	アメリカ	オーストリア	日本(中理)	日本(理B)
名称	National Science Education Standards (全米科学教育スタンダード)	Leherplan der Hauptschule (ハウプトシューレの学習指導要領)	中学校学習指導要領	高等学校学習指導要領
発行機関	National Research Council	Das Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten	文部省	文部省
発行年	1996	2000	1998	1999
頁数	262	179	104	405

3国の学習指導要領における「生物の多様性」関連部分を示せば、表4となる。なお、具体的には、アメリカはテーマ「生命科学」の「生物の多様性と適応 (Diversity and Adaptations of

Organisms)」、オーストリアは教科「生物・環境」の「動物と植物 (Tiere und Pflanzen)」、日本は教科「理科」と、科目「理科総合B」の「多様な生物と自然のつり合い」である。

表4. アメリカ・オーストリア・日本の学習指導要領－「生物の多様性」関連部分－（抜粋）

生物の多様性と適応 (158 頁)	<p>■数百万種もの動物や植物、そして微生物が今日生きている。異なった種は類似しているようには見えないかもしれないが、生物間の統一性は、内部構造の分析、化学的プロセスの類似性、共通の祖先の証拠から明らかになる。</p> <p>■生物進化によって、多くの世代を通して徐々に進行した種の多様性が説明できる。それぞれの種は、生物学的適応を通じた独自な特徴を備えており、それには個体群の中で自然に起こる変異が含まれている。生物学的適応には、特定の環境の中で存在し繁栄するための構造や行動、生理の変容が含まれている。</p> <p>■種の絶滅は、環境が変化したり種の適応的特徴が存在していくために不十分であるときに起きる。化石によって、かつて生息していた多くの生物体が絶滅したことが分かっている。種の絶滅は普通に見られ、地球上に生息していた多くの種は、もはや存在しない。</p>
動物と植物 (96 頁)	<p>郷土の動植物、その都度扱われる典型的な生態系（参照「生態学と環境」）が優先的に扱われる。更に、人間にとって特別な意味を持つことにも考慮すべきである。生徒は、生物の多様性を認識し、その本質的で特徴的な知識を学ぶべきである。生物の間の近縁関係を指示し、生徒は集団内の生物の配置を理解すべきである。</p>
（「生物の多様性」に関する独立した内容項目はない。ただし、「身近な（植物、動物）」「いろいろな（生物、植物）」という表現で、多様な動植物を扱うことにはなっている。）	
(3) 多様な生物と自然のつり合い (74 頁)	
イ 生物と環境	
理 (ア) 生物の多様性	
B 地球には多様な生物が存在していること及びそれらの生活の多様性について理解させる。	
(イ) 生物と環境とのかかわり	
生物とそれを取り巻く環境は種々の生態系としてとらえることができること及び生態系における生物と環境とのかかわりを理解させる。	

アメリカでは、「生物の多様性(biodiversity または biological diversity)」という表現はないが、

「種の多様性」に関する記述はある。また、「数百万種もの動物や植物、そして微生物が今日生きている」という表現があることから、「種の多様性」に関する内容の扱いを指示しているとみなせる。つまり、「種の多様性」に関する指示はあるものの、「遺伝子・生態系の多様性」も含めた「生物の多様性」に関する明確な指示はないといえる。

オーストリアでは、まとまった形で「生物の多様性」に関する内容を扱うことは指示されていないが、生徒からの身近さ、「生態系」との関連だけでなく、内容選択の視点として「生物の多様性」を採っている。

日本（中理）では、「生物の多様性」という項目が設定されていない。ただし、「身近な」「いろいろな」（生物、動物、植物）という表現で、様々な動植物を扱うことになっており、「種の多様性」につながる言及が見出される程度である。

日本（理B）では、「遺伝子の多様性」に関する指示はないが、「多様な生物」「種々の生態系」という表現が使われており、「種の多様性」「生態系の多様性」に関する内容の取り扱いを指示しているとみなせる。

3国を比較すると、アメリカと日本では、「種の多様性」に関わる指示があり、オーストリアでは、漠然とした「生物の多様性」に関する指示がある。つまり、3国とも「遺伝子・種・生態系の多様性」を含めたまとまった形では、「生物の多様性」を扱うことを指示しているわけではない。

Ⅲ. 教科書における「生物の多様性」

前期中等教育段階における「生物の多様性」の扱われ方を、示されている生物、想定されている学習の内容、方法の順に比較検討する。ただし、日本の前期中等教育段階（中学校1～3学年）においては、既に明らかにしているように⁹⁾、明確に「生物の多様性」が扱われている箇所がないので、高等学校の「理科総合B」も日本の検討対象に加えていく。

Ⅲ-1. 検討資料

検討資料には、3国ともいわゆる学習指導要領に準拠し、大手出版社から出されている新しい教科書^{11～20)}を選んだ。選択した教科書の概要と、「生物の多様性」の扱われ方を比較検討し得る広義の検討範囲とを示せば、表5となる。

表5. 検討資料とした教科書の概要と「生物の多様性」の検討範囲

	アメリカ	オーストリア	日本（中理）	日本（理B）
対象年齢	11～14歳 (前期中等教育)	11～14歳 (前期中等教育)	13～15歳 (前期中等教育)	16～18歳 (後期中等教育)
教科書名 (副題)	Glencoe Science (An Introduction to the Life, Earth, and Physical Sciences)	Entdecken-Erleben-Ver stehen (Biologie und Umweltkunde)	新しい科学	理科総合B (歴史としてみる 自然)
発行者	Glencoe/ McGraw-Hill	Veritas-Verlag	東京書籍株式会社	東京書籍株式会社
発行年	1999	2001-2002	2002	2003
編集	1冊	4分冊	4分冊	1冊
総頁数	617	387	460	181
サイズ	220*284 (A 4)	21*29.7 (A 4)	182*257 (B 5)	148*210 (A 5)
編著者	Anne Barefoot 他 12名	Hans Laiminger	三浦登他 43名	長倉三郎他 25名
内容構成	3 Units (生命科学/物理科学/ 地球科学)、18 Chapters	20 (章)、180 (節)	14 単元、35 章	8 編、16 章
広義の検 討範囲	Unit 1 : 生命科学 (30～207頁)	全体	全体	全体

Ⅲ-2. 示されている生物

表5に示した広義の検討範囲において、示されている生物を全て拾い出し、岩波生物学事典第4版²¹⁾に従い、界、門、綱の分類を確定した。ただし、動物界・植物界以外の原核生物界・原生生物界・菌界に属する生物は、数が非常に少なかった

ため、微生物とみなすことにした。

なお、オーストリアの教科書には、総数 2077 を数え、そのうち生物を示す索引が約 20% を占める充実した索引があったため、これを検討対象として採用した。

Ⅲ-2-1. 数と種類

分類した結果を生物全体・動物・植物別等に集計・図示し、主要な読みとりを事項的に記していく。

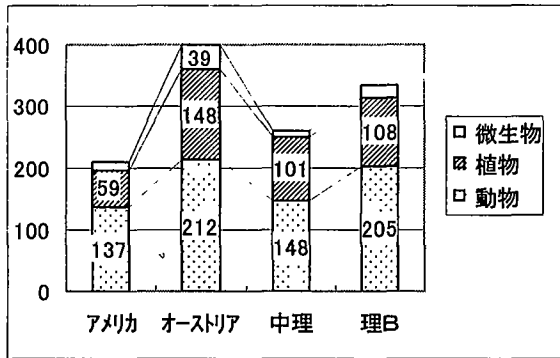


図1. 国別、種類別の生物数

- 総数は、オーストリア(399) > 日本(理B:334、中理:261) > アメリカ(209)の順である。
- 種類の内訳は、3国とも動物 > 植物 > 微生物の順である。

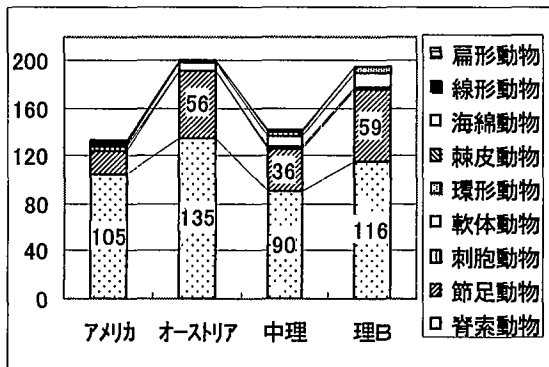


図2. 国別、種類別の動物数

- 総数は、オーストリア > 日本(理B > 中理) > アメリカの順である。
- 門の数は、アメリカ(7門) & 日本(中理:7門、理B:6門) > オーストリア(5門)の順である。
- 種類の内訳は、3国とも脊索動物 > 節足動物 > その他の順である。

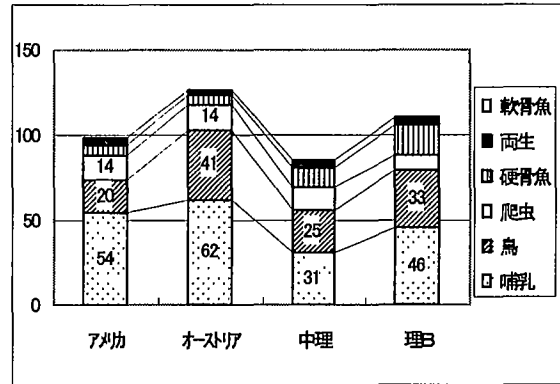


図3. 国別、種類別の脊椎動物数

- 総数は、オーストリア > 日本(理B > 中理) > アメリカの順である。
- 種類の内訳は、3国とも哺乳 > 鳥 > その他の順である。

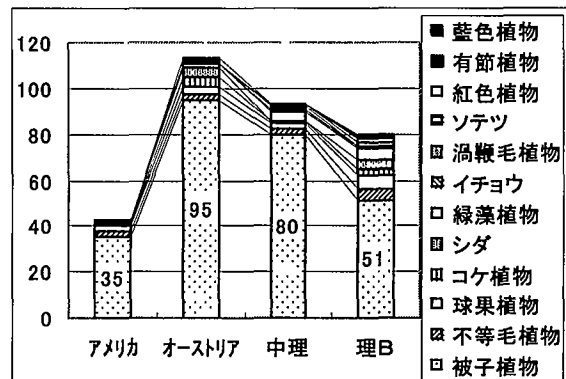


図4. 国別、種類別の植物数

- 総数は、オーストリア > 日本(中理 > 理B) > アメリカの順である。
- 門の数は、日本(理B:11門、中理:8門) > オーストリア(7門) > アメリカ(6門)の順である。
- 種類の内訳は、3国とも被子植物が圧倒的に多い。

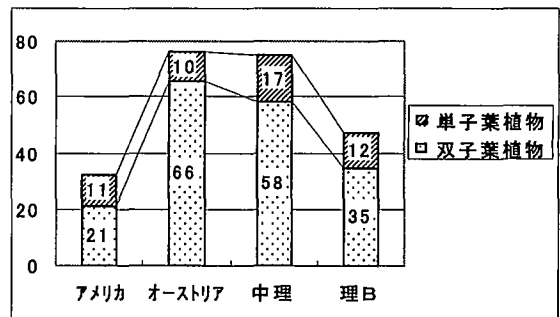


図5. 国別、種類別の被子植物数

- 総数は、オーストリア > 日本(理B > 中理) > アメリカの順である。

●種類の内訳は、3国とも双子葉植物>単子葉植物の順である。

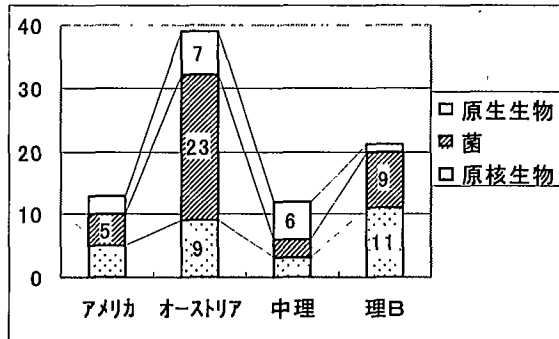


図6. 国別、種類別の微生物数

●総数は、オーストリア>日本(理B)>アメリカ>日本(中理)の順である。

●オーストリアの菌界の数が、他の2国に比べて多い。

図1~6から、いずれの種類に関しても、示されている生物の数はオーストリアが最も多いが、種類の偏りは3国とも類似していることがわかる。

III-2-2. 重なり

分類した具体的な生物の種類に関して、3国の重なりを検討した。

アメリカ、オーストリア、日本(中理)において共通していた生物の割合(総数722個中)は、

3国に共通: 約2%、アメリカとオーストリアに共通: 約33%、アメリカと日本(中理)に共通: 約31%、オーストリアと日本(中理)に共通: 約18%、アメリカのみ: 18%、オーストリアのみ: 43%、日本(中理)のみ: 25%である。

また、アメリカ、オーストリア、日本(理B)において共通していた生物の割合(総数755個中)は、3国に共通: 約3%、アメリカとオーストリアに共通: 約21%、アメリカと日本(理B)に共通: 約34%、オーストリアと日本(理B)に共通: 約36%、アメリカのみ: 16%、オーストリアのみ: 37%、日本(理B)のみ: 32%である。

いずれにしても、3国全てに共通して示されている生物の数は、極めて少ないことがわかる。

III-3. 想定されている学習

III-3-1. 内容

日本の前期中等教育段階(中学校1~3学年)においては、既に明らかにしているように³⁾、「生物の多様性」が明確に扱われている箇所はないので、内容・方法については、高等学校「理科総合B」を日本の検討対象に限定することになる。

表5において、3国の「生物の多様性」に関する広義の検討範囲を示したが、より具体的な狭義の検討範囲を確定するために、更に、広義の検討範囲における3国の内容構成を示せば、表6となる。

表6. アメリカ・オーストリア・日本の検討範囲(広義)における内容構成

アメリカ	オーストリア	日本(理B)
生命とは何か/細胞/遺伝と生殖/多様性と適応/生態学/資源	身近な生物/植物界/生態学と環境/人間と健康/地元の生態系の動物/細胞-生物の基本要素/森の生物/生態系-森/保養地-森/水圏/昆虫/生態学/生命の歴史/土壌と植物相/食糧の基盤/現代の環境/身体器官/成長と健康/遺伝学/生態学と生態系	自然の見方・探究の仕方/地球という星/生物の変遷/地球の変動と景観/大気と水の循環/生物の多様性と共通性/生物と環境/課題探究

アメリカでは、「What is life? (生命とは何か)」における生物と無生物との区別や生物の分類に始まり、「Resources (資源)」における自然資源の利用や保護で終わる。最終的な目的は、資源を念頭においた自然との関わり方(利用)にあるといえる。

オーストリアでは、「身近な生物」における生物と無生物との区別に始まり、「生態学と生態

系」における自然保護の必要性、経済問題との関連、実際に行われている活動の紹介で終わる。最終的な目的は、生態学を軸とした環境教育にあるといえる。

日本(理B)では、「自然の見方・探究の仕方」における自然に対する総合的な見方や考え方を養い、探究の進め方を体得することに始まり、「課題探究」における人間と地球環境との関わりについ

て探究することで終わる。最終的な目的は、観察や実験を通して、自然に対する総合的な見方や考え方を養うことにあるといえる。

3国を比較すると、最終的な目的は3国とも異なっていること、アメリカとオーストリアでは、「生物とは何か」に関する学習（生物と無生物との区別）から始まっていることがわかる。

なお、日本の中学校理科では、1分野と2分野に分かれているが、いずれも（1分野は物質やエネルギーに関する、2分野は生物とそれを取り巻く自然の）事物・現象に対する関心を高め、その中に問題を見だし意欲的に探究する活動を通して、規則性を発見したり課題を解決したりする方法を習得することに始まり、自然を総合的に見ることができるようになることと終わる。また、高等学校生物Ⅰ・Ⅱでは、細胞の機能と構造や増殖に始まり、課題研究（生物についての発展的、継

続的な課題を設定し、観察、実験等を通して研究を行い、生物学的に探究する方法や問題解決の能力を身に付けさせる）で終わる。

表6に示したように、「生物の多様性」が扱われていると判断できる箇所としては、アメリカには「多様性と適応」、日本には「生物の多様性と共通性」があるので、これらを2国の狭義の検討対象とする。ただし、オーストリアには、「生物の多様性」が扱われていると明確に判断できる単元はないので、教科書全体を検討対象とする。なお、念のため、索引を確認したところ、アメリカと日本にはそれぞれ「biodiversity」「生物多様性」が掲載されていたので、これらの索引の指示頁が含まれる章節も、狭義の範囲に加えることにする。

狭義の検討範囲における「生物多様性」に関する学習内容の概要を示せば、表7となる。

表7. アメリカ・オーストリア・日本の教科書における「生物の多様性」に関する内容（概要）

	アメリカ		オーストリア	日本（理B）	
索引	biodiversity		—	生物多様性	
想定さ	遺伝子の多様性	（学習する可能性はある）	遺伝子の変異／遺伝子バンク	遺伝子資源／生物資源／遺伝子汚染	「生物の多様性」の重要性／生物多様性条約／自国における保全活動
られて	種の多様性	生物の種類数／絶滅／種	種／絶滅危惧種／レッドデータブック／自国における保全活動	生物の種類数／種／絶滅／移入種	
いる学	生態系の多様性	熱帯雨林／砂漠	湖／川／高山／沼／草原／熱帯雨林／砂漠／都市／ビオトープ	陸上／水中／土の中／里山／田畑／草地／原生林／磯／熱帯林／水辺／ビオトープ	
習内容	（例示されている生態系）				

アメリカでは、「生物の多様性」が用語として扱われているが、具体的に説明されているのは「種の多様性」に関してのみである。「種・生態系の多様性」に関する内容があり、いわゆるその教師用指導書における補足説明においては、「生物の多様性には種内の多様性も含む。種の変異を生じさせる遺伝子の突然変異と有性生殖について生徒に復習させなさい。」と明記されており、「遺伝子の多様性」に触れる可能性も大きい。

オーストリアでは、「生物の多様性」が用語として扱われているわけではないが、「遺伝子・種・生態系の多様性」のいずれに関する内容もある。ただし、「種の多様性」「生態系の多様性」に関する内容が多いのに対し、「遺伝子の多様性」に

関しては少ない。また、教科書全体を通して生態学の学習が非常に多く、それぞれの生態系に生息する様々な生物も含めて触れている。

日本（理B）では、「生物の多様性」が用語として扱われているが、具体的な説明がなされていないわけではない。「遺伝子・種・生態系の多様性」それぞれに関する内容があるが、扱いに偏りがある。具体的には、「種の多様性」「生態系の多様性」に比べ「遺伝子の多様性」に関する内容が少ない。

3国を比較すると、アメリカと日本では「生物の多様性」を一つの概念として扱っているが、オーストリアではそうではないこと、3国に共通して扱われている内容は非常に少なく、3国とも「遺伝子・種・生態系の多様性」に関する内容はあ

ものの、質的、量的に大きな偏りがあることがわかる。なお、「遺伝子・種・生態系の多様性」との関わりが非常に大きいといえる遺伝学・分類学・生態学・進化に関連する内容を、各教科書のいわゆる章節立てを基に示せば、表8となる。

表8. アメリカ・オーストリア・日本の遺伝学・分類学・生態学・進化に関連する内容（章節立て等）

	アメリカ	オーストリア	日本（理B）
遺伝学に関連する内容	遺伝（102頁）、染色体上の遺伝子（102頁）、DNA（103頁）、形質を決定するのは何か（106頁）、passing traits to offspring（108頁）、変異（110頁）	4分冊目：自然科学の方法（58頁）、メンデルー遺伝学の創設者（60頁）、遺伝を調べる（62頁）、遺伝情報の要素（64頁）、バイオテクノロジー（66頁）、突然変異（68頁）、遺伝子と環境（70頁）、遺伝子と行動（72頁）	遺伝子の本体DNA（121頁）、メンデルの実験（122頁）、優性の法則と分離の法則（124頁）、遺伝子と染色体（127頁）、遺伝子とDNA（127頁）
分類学に関連する内容	生物と無生物（34頁）、生物の分類（45頁）	1分冊目：生き物とは何か（6頁）、生き物には多くの種がある（18頁）、近縁種とは何か（20頁）、1～4分冊全体に種類別の節がある（例：花の咲く植物、昆虫、キノコ）	多様な生物のなかまわけ（117頁）
分類階級	界・種	種（学名）・属・科・目・綱	種
生態学に関連する内容	生態系（148頁）、最も大きな生態系（151頁）、生態系のliving parts（152頁）、生態系のnonliving parts（153頁）、limits to populations（161頁）、相互作用（162頁）、どこでどのように生物が生息しているか（163頁）、生態系のエネルギー（168頁）物質の循環（170頁）	1～4分冊全体で76節（40%以上）が生態学に関連する。 1分冊目の例：生態系の条件（44頁） 2分冊目の例：花の生態学（54頁） 3分冊目の例：生態学的地位（10頁） 4分冊目の例：生態学の基礎概念（74頁）	生態系（132頁）、生態系における生物の役割（132頁）、生態系内の物質循環とエネルギーの流れ（134頁）、生態系内の生物のつながり（137頁）、さまざまな生態系（138頁）、自然のつりあい（140頁）、変化する生態系（141頁）、
進化に関連する内容	地質年代（136頁）、化石記録（136頁）、種の絶滅（140頁）、大量絶滅（141頁）、大量絶滅と生物の多様性の喪失（142頁）	3分冊目：過去の生物の証（30頁）、化石の比較（32頁）、生命の歴史（34頁）、氷河期とその結果（36頁）、進化（38頁）、進化の証（40頁）、人間の生物学史（42頁）	海で始まった生命の歴史（40頁）、海から陸へ（46頁）、現在の生物へ（52頁）

遺伝学に関連する内容では、3国とも遺伝の法則や遺伝子について学習する。アメリカとオーストリアではバイオテクノロジーにまで触れている。なお、日本においてバイオテクノロジーを学習するのは、高等学校の生物Ⅱである。

分類学に関連する内容では、3国とも「種」について学習する。アメリカとオーストリアでは系統的に（「種」以外の分類階級である界や科等について）学習するのに対し、日本では主に脊椎動物と無脊椎動物、種子をつくる植物と種子をつくらぬ植物を学習するのみである。なお、アメリカとオーストリアでは、分類学を最初に学習するが、日本において分類学を系統的に学習するのは、高等学校の生物Ⅱである。

生態学に関連する内容では、物質循環や生物の

相互作用等、3国ともに共通している内容は多い。ただし、オーストリアでは、扱っている生態学に関連する内容の量が圧倒的に多く、様々な生態系について詳しく学習している。

進化に関連する内容では、3国とも地質年代を基にした生命の歴史について学習する。アメリカでは絶滅について、オーストリアでは人間の生物学史について、日本では原始の生物から現在の生物が出現するまでの流れについて詳しく触れている。なお、進化論を首唱したダーウィン（Charles Robert Darwin：1809～1882）を紹介しているのは、オーストリアのみである。

以上のことから、「遺伝子・種・生態系の多様性」との関わりが非常に大きいといえる遺伝学・分類学・生態学・進化に関連する内容において

も、3国には扱いに違いがあることがわかる。

せば、表9となる。また、表5に示した広義の検討範囲における活動の概要と有無を、「遺伝子・種・生態系の多様性」に分けて示せば、表10となる。

III-3-2. 方法

教科書において設定されている活動の種類を示

表9. アメリカ・オーストリア・日本の教科書における活動の種類

アメリカ	オーストリア	日本 (理B)
「Section Wrap-up (節のまとめ)」「Review (復習)」「Skills Review (技能の復習)」「Problem Solving (問題解決)」「Activity (活動)」「Mini LAB (簡単な実験)」「Explore Activity (探求活動)」	「Aufgaben (問題)」「Experimente, Versuch, Beobachtungsaufgaben (実験)」「Aufgaben/Experiment (問題/実験)」「Vorschlag (提案)」	「問い」「編末問題」「やってみよう」「探究」「課題探求」

表10. アメリカ・オーストリア・日本の教科書における「生物の多様性」に関する

活動(概要)と有無

	活動の概要	アメリカ	オーストリア	日本 (理B)
遺伝子の多様性	用語を確認する	○	—	—
種の多様性	生物を見つける	×	○	○
	生物を観察する	○	○	○
	生物(や無生物)を分類する用語を確認する	○	○	×
	用語を確認する	○	×	○
生態系の多様性	生物の種類を指標に環境の違いを調べる	×	○	○
	ある条件を備えた様々な環境を挙げる	×	○	○
	生態系を分類する	○	×	×
	用語を確認する	○	×	×

アメリカでは、様々なタイプの活動が多数設けられている。大まかに分ければ、実験・観察のような活動には、「Activity (活動)」「Mini LAB (簡単な実験)」「Explore Activity (探求活動)」が、練習問題や復習問題を解く活動には、「Section Wrap-up (節のまとめ)」「Review (復習)」「Skills Review (技能の復習)」「Problem Solving (問題解決)」がある。「遺伝子・種・生態系の多様性」いずれに関する活動もあるが、「種の多様性」に関する活動が最も多い。

オーストリアでは、アメリカと比べれば活動の種類は少ない。「遺伝子の多様性」に関する活動はなく、「種の多様性」「生態系の多様性」に関する活動が多い。「Vorschlag (提案)」では、社会問題と関連させて考えさせる問題も含まれている。

日本(理B)では、オーストリアと同様に、アメリカと比べれば活動の種類は少ない。「遺伝子の多様性」に関する活動はなく、「生態系の多様性」に関する活動は少なく、「種の多様性」に関する活動が多い。

3国を比較すると、3国とも「種の多様性」「生

態系の多様性」に関する活動は比較的多い。また、分類する活動において、オーストリアと日本では、生物のみを教材とするのに対し、アメリカでは、無生物をも教材として扱い、分類する行為そのものを学習していることや、オーストリアと日本では、アメリカに比べ、実際に生物に触れる機会を伴う活動が多いことといった違いもある。つまり、3国とも「種の多様性」に関する活動が最も多いが、具体的に扱われている内容には、質的な違いがある。

IV. おわりに

学習指導要領と教科書を手がかりに、アメリカ、オーストリア、日本の前期中等教育段階(日本は理科総合Bを含む)において、「生物の多様性」がどのように扱われているのかを、示されている生物の数・種類、想定されている学習の内容・方法に注目して比較検討してきた。なお、日本の前期中等教育段階においては、既に明らかにしているように、明確に「生物の多様性」を扱っている箇所がないので、後期中等教育段階にあたる高等学校の「理科総合B」も加えて検討してきた。

いわゆる学習指導要領においては、3国とも「遺伝子・種・生態系の多様性」を含めたまとまった形で「生物の多様性」を扱うことを指示しているわけではなかった。

教科書においては、示されている生物は、いずれの種類に関しても、数はオーストリアが最も多いが、種類の偏りは3国とも類似しており、重なりは極めて少なかった。また、想定されている学習内容は、3国に共通して扱われている内容は非常に少なく、3国とも「遺伝子・種・生態系の多様性」に関する内容があるものの、扱いに質的、量的な偏りが大きかった。更に、想定されている学習方法は、3国とも「種の多様性」に関する活動が最も多かったが、質的な違いがあった。

「生物多様性条約」が採択されてから10年余りが経過した現在、教科書における「生物の多様性」に関する扱いには、3国それぞれに工夫が見られるといえるが、「遺伝子・種・生態系の多様性」に分けて比較分析すれば、量的・質的な偏りは大きいのが実態である。先行研究において、日本の「理科総合B」における「生物の多様性」の扱いが過渡期にあることを既に明らかにしているが⁹⁾、国際的にも同様のことがいえるのが現状のようである。今後、「生物の多様性」の扱われ方が大きく変化していく可能性を秘めている。

本研究からは、以下のような新たな課題を見出している。

●環境（教育）先進国と評されている、諸外国の後期中等教育段階における「生物の多様性」の扱われ方を明らかにしたい。

●途上国支援の意義から、「生物の多様性」が失われる可能性の大きな途上国に目を向け、教室や教材等さえも十分でない現状下で、「生物の多様性」がどのように取り扱われうるのかを明らかにしたい。

なお、本論文は、第53回日本理科教育学会中国支部大会（平成16年12月11日、広島大学）において口頭発表した内容に、加筆微調整を行ったものである。

文献

1) 環境省：新生物多様性国家戦略－自然の保全と再生のための基本計画－，平成14年8月，298

～309頁。

2) 田中賢二，田牧愛，山根薫子：理科教科書において示されている生物に関する分析－日本の義務教育の場合－，岡山大学教育学部研究集録，第125号（2004），145-154頁。

3) 田牧愛，田中賢二：「理科総合B」教科書における「生物の多様性」，岡山大学教育実践総合センター紀要，第4巻（2004），25-34。

4) 田中賢二，田牧愛：アメリカの科学教科書における「生物の多様性」－前期中等教育の場合－，岡山大学教育学部研究集録，第128号（2005）【印刷中】。

5) 田牧愛，田中賢二：オーストリアの「生物・環境」教科書における「生物の多様性」－前期中等教育の場合－，日本科学教育学会年会論文集27（2003），251-252頁。

6) 環境省自然環境局生物多様性センター：<http://www.biodic.go.jp/cbd/pdf/comparison.pdf>。

7) National Research Council: National Science Education Standards, National Academy Press, 1996.

8) LEHRPLAN DER HAUPTSCHULE, "Verordnung des Bundesministers für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten über die Lehrpläne der Hauptschulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen". Kundgemacht im Bundesgesetzblatt II Nr.134 vom 11. Mai 2000.

9) 文部省：中学校学習指導要領（平成10年12月告示），平成10年12月。

10) 文部省：高等学校新学習指導要領（平成11年3月告示），平成11年4月。

11) Glencoe/ McGraw-Hill: Glencoe Science An Introduction to the Life, Earth, and Physical Sciences, 1999.

12～15) Veritas-Verlag: Entdecken-Erleben-Verstehen Biologie und Umweltkunde 1 (2001), 2 (2001), 3 (2002), 4 (2002).

16～19) 東京書籍：

「新しい科学1分野上」，平成13年検定済。

「新しい科学1分野下」，平成13年検定済。

「新しい科学2分野上」，平成13年検定済。

「新しい科学2分野下」，平成13年検定済。

20) 東京書籍：「理科総合B 生命と地球環境」，

平成 14 年検定済.

21) 岩波書店：岩波生物学辞典，第 4 版，1996.

参考文献

長洲南海男監修：全米科学教育スタンダード，梓出版社，2001.

Title: Comparative Study of Biodiversity (Biological Diversity) at the Lower Secondary Education in USA, Austria and Japan.

Ai TAMAKI (Graduate School of Education, Master's Course)

Kenji TANAKA(Faculty of Education, Okayama University)

Abstract:

The purpose of this study is to examine how biodiversity is treated at the lower secondary education in USA, Austria, and Japan. By comparing the national curriculum standards and some textbooks, we found that : The Austrian textbooks have the largest number of living things. The breakdown of categories and their imbalance are similar among three countries. The diversity within species, between species and of ecosystems are written in textbooks of three countries, but there are great variations in the way that biodiversity is dealt with. There are likely to be major changes in the approach to teaching biodiversity.

Keywords : Biodiversity, Lower Secondary Education, USA, Austria, Japan
