

原 著

「理科総合 B」教科書における「生物の多様性」

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)

平成 15 年度から新設された高等学校の「理科総合 B」教科書における「生物の多様性 (遺伝子・種・生態系の多様性)」の扱われ方を、学習指導要領と教科書を手がかりに分析した。実験・観察や課題研究には、様々な内容が取り上げられていたこと、示されている生物は、義務教育段階と同様、種類に未だ偏りがあること、そして、遺伝子・生態系の多様性の扱いに不十分さがあることを明らかにした。したがって、「生物の多様性」の扱われ方の現状は、多様であり、過渡期であるといえる。

キーワード: 生物の多様性、教科書、理科総合 B、生物教育

I はじめに

平成 4 (1992) 年リオ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)」が採択され、近年、多くの国が様々な努力を重ねている。我が国も、平成 7 (1995) 年に「生物多様性国家戦略」を、さらに平成 14 (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、緊要なものとなっている。

本稿の目的は、新学習指導要領において「生物の多様性」の項目が加えられた、高等学校の「理科総合 B」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、学習指導要領と教科書を手がかりにして明らかにすることである。具体的には、示さ

れている生物 (数・種類) と「生物の多様性」の扱われ方 (順序・範囲・方法) に注目して分析を行っていく。

すでに、日本の義務教育段階の理科教育 (生活科を含む) における生物の扱い (どのような種類がどのくらい示されているか等) を中心に、新旧の学習指導要領と新旧の教科書を手がかりに明らかにしてきた。その結果は、『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—』¹⁾と題して、岡山大学教育学部研究集録第 125 号においてまとめている。

II 学習指導要領・「理科総合 B」

生物多様性条約では、表 1 に示したように、「生物の多様性」が定義されている²⁾。

表 1 生物多様性条約における「生物の多様性」(抜粋)

<p>第1条 目的</p> <p>この条約は、生物の多様性の保全、その構成要素の持続可能な利用及び遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分をこの条約の関係規定に従って実現することを目的とする。この目的は、特に、遺伝資源の取得の適当な機会の提供及び関連のある技術の適当な移転 (これらの提供及び移転は、当該遺伝資源及び当該関連のある技術についてのすべての権利を考慮して行う。) 並びに適当な資金供与の方法により達成する。</p> <p>第2条 用語</p> <p>この条約の適用上、</p> <p>「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。</p> <p style="text-align: right;">〔以下省略〕</p>
--

「理科総合 B」の新学習指導要領では、表 2 に示したように、「生物の多様性」を小項目 ((3) イ (ア)) として扱うよう、指示されている³⁾。「生物の多様性」という項目は、義務教育段階 (生活科を含む小・中学校理科) の学習指導要領や、他の高等学

校理科の学習指導要領には設けられていない。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、いわば低学年用準必修科目といえる。

表2 学習指導要領・「理科総合B」における目標・内容及び「生物の多様性」に関連する内容の取扱い

<p>1 目標 自然の事物・現象に関する観察、実験などを通して、生物とそれを取り巻く環境を中心に、自然の事物・現象について理解させるとともに、人間と自然とのかかわりについて考察させ、自然に対する総合的な見方や考え方を養う。</p> <p>2 内容 (1) 自然の探究 身近な自然の事物・現象についての観察、実験などを通して、それらの基本的な方法を習得させるとともに、生物とそれを取り巻く環境について考察させ、自然を探究する力を養う。 ア 自然の見方 自然を多様性と共通性、変化と平衡などでとらえ、自然に対する総合的な見方や考え方を養う。 イ 探究の仕方 具体的な事例についての観察、実験などを通して、探究の進め方を体得させる。 (2) 生命と地球の移り変わり 生命の星としての地球の変遷をたどり、生命の出現と生物の変遷は地球環境の変化とかかわっていること及び生物は遺伝という共通の性質をもち、親の形質を子に伝えていることについて理解させる。 ア 地球の移り変わり (ア) 惑星としての地球 他の惑星との比較において、生命を生み出す条件を備えた地球の特徴について理解させる。 (イ) 地球の変動 プレートの動きによる世界の大山脈の形成などの大地の変動について理解させる。 イ 生物の移り変わり (ア) 生物の変遷 地球上の光合成生物の誕生から生物が陸上に進出し現在の生物に至るまでの変遷について理解させる。 (イ) 遺伝の規則性 生物には親から子へ形質を伝える遺伝現象があり、そこには遺伝子の存在という共通性があることを理解させる。 (3) 多様な生物と自然のつり合い 地球上の様々な自然環境は、変化するとともに、その過程で平衡が保たれ、そこで多様な生物が生活していることについて理解させる。 ア 地表の姿と大気 (ア) 多様な景観 現在の地球上の陸地、島弧、海洋底などの景観の特徴とその成因について理解させる。 (イ) 大気と水の循環 地球規模の大気と水の循環や運動について理解させ、地球上では熱の移動が行われ、熱的平衡が保たれていることを認識させる。 イ 生物と環境 (ア) <u>生物の多様性</u> <u>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。</u> (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。 (4) 人間の活動と地球環境の変化 生物とそれを取り巻く環境の現状と課題について考察させ、人間と地球環境とのかかわりについて探究させる。</p> <p>3 内容の取扱い</p> <p style="text-align: center;">〔前略〕</p> <p><u>(2) ウ内容の(3)・・・イの(ア)については、地球には様々な動物や植物が存在すること及びそれらがそれぞれの環境の下で多様な生活の仕方をしていることを具体的な例を通して扱うこと。その際、無脊椎動物及び種子をつくらない植物を含めて扱うこと。</u></p> <p style="text-align: center;">〔後略〕</p>	
--	--

生物多様性条約では、「生物の多様性」を「遺伝子・種・生態系の多様性」の3つの側面でもとらえているが、学習指導要領では、「多様な生物」という表現が使われており、「種の多様性」に相当するといえる。つまり、条約と学習指導要領を比較すると、「生物の多様性」という表現は一致しているが、具体的な記述には違いがある。このことから、教科書において、

「生物の多様性」がどのように扱われているのか、大変興味深い。ちなみに、「生物の多様性」という項目が設定されていない義務教育段階の学習指導要領においても、「身近な」「いろいろな」(生物、動物、植物)という表現で、多様な動植物を扱うことになっており、「種の多様性」につながる言及はあることを、すでに前稿¹⁾において明らかにしている。

学習指導要領における「内容」については、義務教育段階、「理科総合B」ともに、「種の多様性」につながるといえる点では一致していた。しかし、学習指導要領における「内容の取扱い」については異なっていた。義務教育段階において、「無脊椎動物については、その存在を指摘する程度にとどめること」「種子をつくらない植物については、その存在を指摘する程度にとどめること」、一方、「理科総合B」において、「無脊椎動物及び種子をつくらない植物を含めて扱うこと」と指示されており、生物の範囲や種類に関する歯止め事項（制限事項）に違いがある。このことから、義務教育段階と「理科総合B」では、示されている生物の種類や数に違いがあることが予想される。

次から、教科書においてどのような生物が示されているのか、さらに、「生物の多様性」が具体的にどのように扱われているのか（順序・範囲・方法）を検討していく。

なお、生物多様性条約に従い、「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。

Ⅲ 「理科総合B」教科書

Ⅲ-1 示されている生物

「理科総合B」の教科書は、9点出版されている（表3参照）。分析結果を比較するため、義務教育段階の検討資料と同一出版社の教科書1点を選択し、同様の方法で、示されている生物すべてを拾い出し、岩波生物学辞典第4版⁴⁾に従い、界・門・綱の分類を確定した。そして、生物全体・動物・植物別に集計・図示した。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。

紙面の関係で、以下、示されている生物全体、動物、植物、微生物の順に、主要な集計結果を図示し、それぞれについて、主要な読み取りを事項的に記していく。なお、ベン図は、領域に含まれる要素数の多さが面積に反映するように描いている。

Ⅲ-1-1 生物

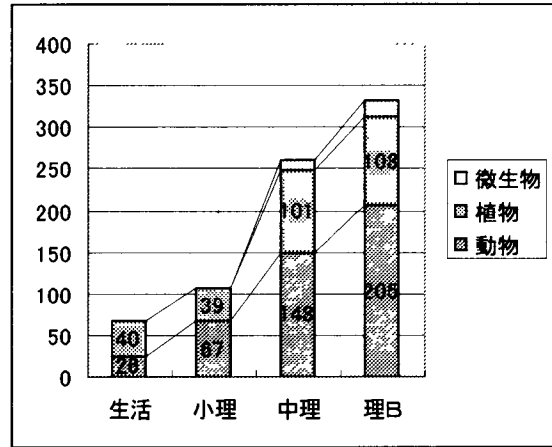


図1 生活科、小・中学校理科別、理科総合B別、種類別の生物数

●図1-1：各学年段階で示されている生物の数は、動物>植物>その他である。

なお、ここで考えている学年段階とは、生活（科）と小理（小学校理科）が設置されている小学校1・2学年と3～6学年、中理（中学校理科）が設置されている中学校1～3学年、理B（理科総合B）が設置されている高等学校を指す。

●図1-2：学年段階が上がるにつれ、示されている生物の数は、増加している。

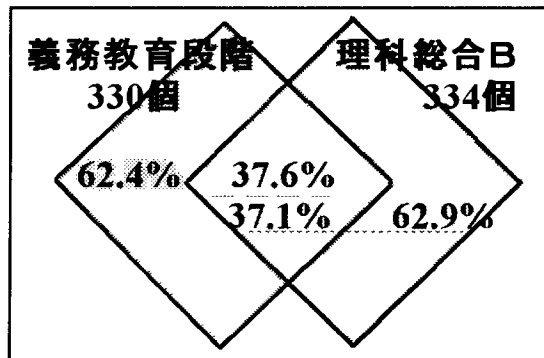


図2 義務教育段階（生活科・小理・中理）と理科総合Bの生物の重なり

●図2-1：義務教育段階と「理科総合B」とで、示されている生物の数は、ほぼ等しい。

●図2-2：「理科総合B」のみで示されている生物は、約6割ある。

III-1-2 動物

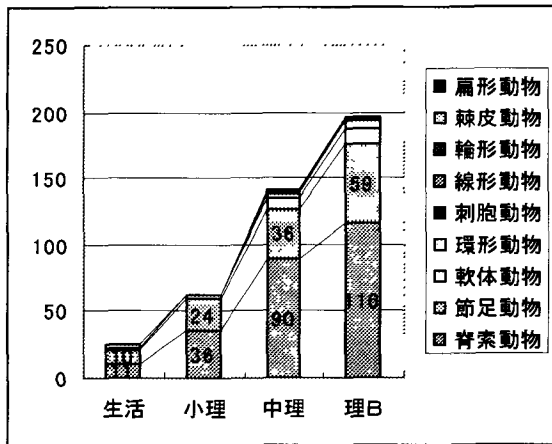


図3 生活科、小・中学校理科別、理科総合B別、種類別の動物数

- 図3-1: 各学年段階で、脊索動物門が最も多い。
- 図3-2: 各学年段階で、門の数が変化している(生4→小理4→中理7→理B6)。
- 図3-3: 義務教育段階から「理科総合B」で、門の数が減少している(7→6:1門増加、2門減少)。

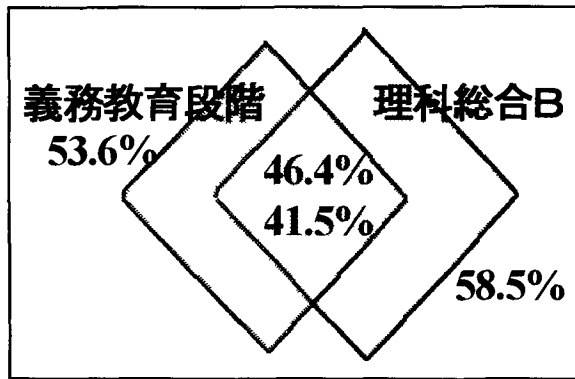


図4 義務教育段階(生活科・小理・中理)と理科総合Bの動物の重なり

- 図4-1: 義務教育段階と「理科総合B」とで、示されている動物の数は、ほぼ等しい。
- 図4-2: 「理科総合B」のみで示されている動物は、約6割ある。

III-1-3 脊索動物

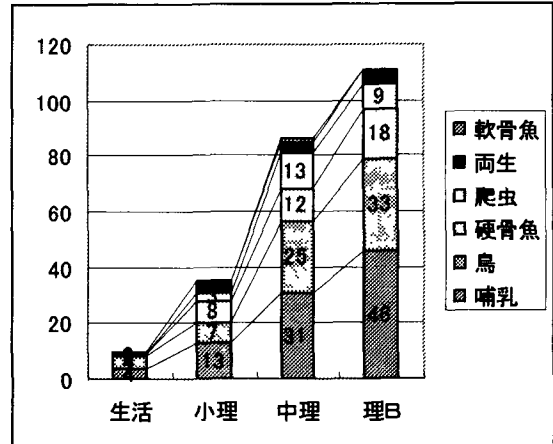


図5 生活科、小・中学校理科別、理科総合B別、種類別の脊索動物数

- 図5: 各学年段階で、哺乳綱が最も多い。

III-1-4 植物

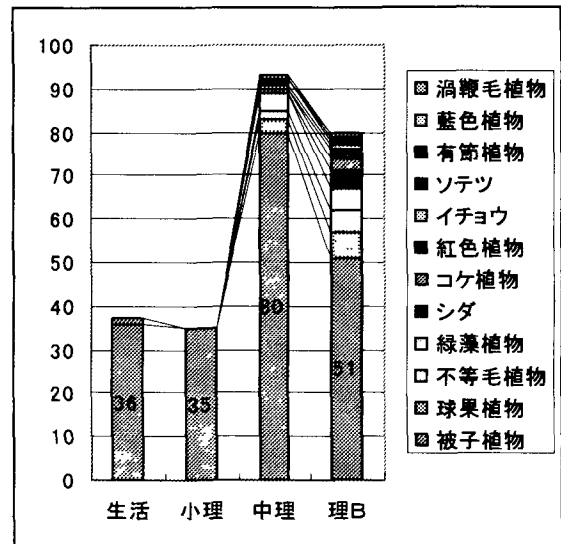


図6 生活科、小・中学校理科別、理科総合B別、種類別の植物数

- 図6-1: 各学年段階で、被子植物門が最も多い。
- 図6-2: 各学年段階で、門の数が変化している(生2→小理1→中理8→理B11)。
- 図6-3: 義務教育段階から「理科総合B」で、門の数が減少している(8→11:4門増加、1門減少)。

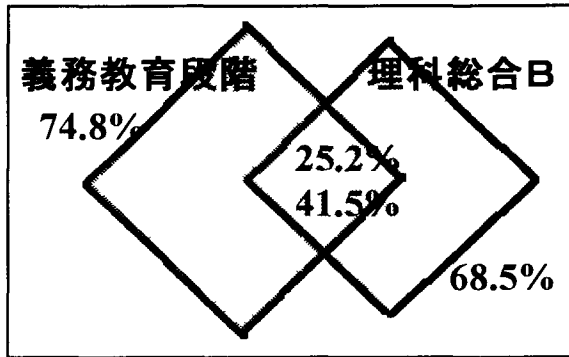


図7 義務教育段階（生活科・小理・中理）と理科総合Bの植物の重なり

- 図7-1：義務教育段階と「理科総合B」とで、示されている植物の数は、「理科総合B」の方がやや少ない。
- 図7-2：「理科総合B」のみで示されている植物は、約7割ある。

III-1-5 被子植物

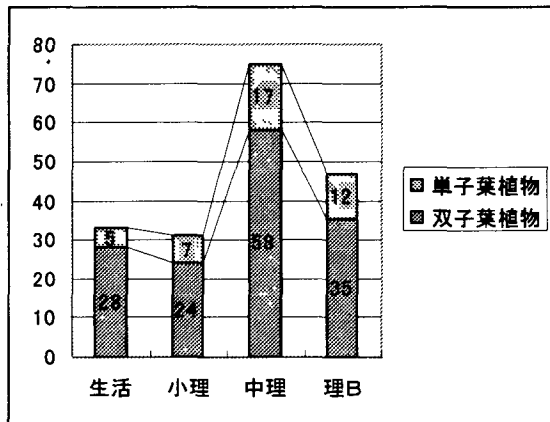


図8 生活科、小・中学校理科別、理科総合B別、種類別の被子植物数

- 図8：各学年段階で、双子葉植物綱が最も多い。

III-1-6 その他（微生物）

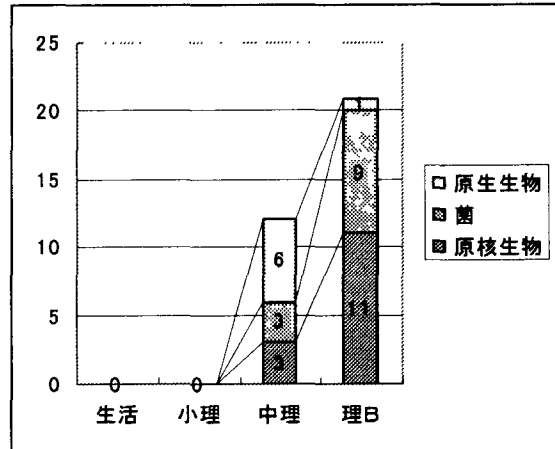


図9 生活科、小学校・中学校理科別、種類別のその他（微生物）数

- 図9：種類によって数に違いがみられるが、その他（微生物）の数は、大幅に増加しているわけではない。

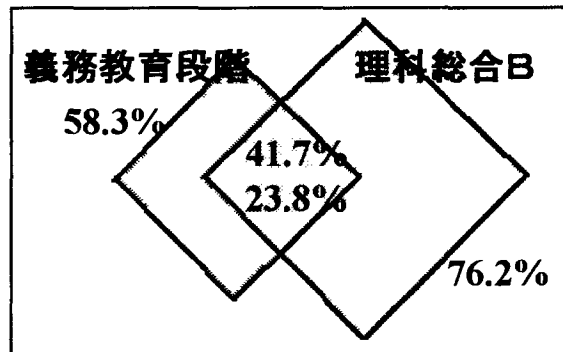


図10 義務教育段階（生活科・小理・中理）と理科総合Bのその他（微生物）の重なり

- 図10-1：義務教育段階と「理科総合B」とで、示されているその他（微生物）の数は、「理科総合B」の方が多い。
- 図10-2：「理科総合B」のみで示されているその他（微生物）は約8割ある。

以上をまとめると、「理科総合B」と義務教育段階において、

- 示されている生物の数は、動物>植物>その他であること
 - 動物界では、脊索動物門が最も多く、植物界では、被子植物門が最も多いこと
 - その他（微生物）の扱いは少ないこと
- 等の共通点を明らかにできた。また、

- 門の種類と数に増減があること（動物：7 → 6, 1 門増加 2 門減少 / 植物：8 → 11, 4 門増加 1 門減少）
- 「理科総合 B」で示されている生物のうち、義務教育段階では扱っていない生物が、約 6 割あること等の違いも明らかにできた。

「理科総合 B」と義務教育段階とを比較すると、全体的には「理科総合 B」の方が門の数が増加している。しかし、動物・植物界別にみると、植物界では増加しているのに対し、動物界では減少しており、一概に「理科総合 B」の方が多様な種類の生物を扱っているとはいえない。そのうえ、増減がみられた門の生物は、どれも数が少なく、結局、示されている生物の数が多き界・門に大きな違いはなかった。また、その他（微生物）については、「理科総合 B」、義務教育段階ともに扱いが非常に少なかった。つまり、「理科総合 B」で示されている生物には、義務教育段階と同様、種類の扱いに偏りがあるといえる。ただし、生物の重なりをみると、「理科総合 B」の

みで示されている生物も多いことから、「理科総合 B」において、義務教育段階では示されていない生物を知る機会は、少なくないといえる。

III-2 内容項目

表 3 は、出版されている「理科総合 B」の教科書 8 社 9 点⁵⁻¹³⁾の概要と、そのグループ分けを示したものである。グループ分けは、「生物の多様性」に関する索引（生物の多様性そのものを示す索引、遺伝子・種・生態系の多様性を示す索引）の有無に注目したものである。義務教育段階の教科書を出版していること、生物の多様性を扱う頁の割合が高いこと等を考慮し、最終的に各グループから 1 点ずつ、計 3 点（K 社、T 社、D 社）を検討資料として選択した。学習指導要領において指示されている「生物の多様性」（表 2 参照）に該当する教科書部分に絞って、「生物の多様性」すなわち「遺伝子・種・生態系」の 3 つの多様性が、どのように扱われているかを、順序・範囲・方法に注目して分析していく。

表 3 理科総合 B・教科書の概要とグループ分け

	発行者	教科書名	サイズ	頁数	関連する索引の有無			
					生物の多様性	遺伝子の多様性	種の多様性	生態系の多様性
I	教育出版	理科総合 B 生命と地球環境	148 × 210 (A5)	143	有	有	有	無
	東京書籍	理科総合 B 歴史としてみる自然	148 × 210 (A5)	181	有	有	有	無
	東京書籍	新編 理科総合 B	182 × 257 (B5)	123	有	有	有	無
	実教出版	理科総合 B	148 × 210 (A5)	134	有	有	無	無
	三省堂	理科総合 B	182 × 245 (B5)	125	有	無	無	無
II	数研出版	理科総合 B 生物と自然環境のサイエンス	148 × 210 (A5)	123	無	無	有	有
	大日本図書	理科総合 B	148 × 210 (A5)	127	無	無	有	有
III	啓林館	高等学校 理科総合 B	167 × 230 (B5)	155	無	無	有	無
	第一学習社	高等学校 理科総合 B	182 × 257 (B5)	191	無	無	無	無

III-2-1 順序

3 つの多様性の扱いに、どのような順序があるのかを確認するために、章節立ての最少単位（小節）ごとに、3 つの多様性の扱われている箇所をみていく。表 4 は、上段に小節の数（例えば、k 社では、「生物の多様性」が扱われている部分の章節立ては、8 つの小節で構成されている）を示し、3 つの多様性がどの

小節で扱われているかを表している。「生物の多様性」が扱われている部分の小節は、8 個、16 個、15 個と 3 点にばらつきがあるが、教科書の全頁数に対して「生物の多様性」が扱われている頁数が占める割合は、3 点とも 13 % 前後（K 社：13.5 %、T 社：12.2 %、D 社：12.6 %）とほぼ同じである。

表 4 「生物の多様性（3 つの多様性）」の扱われ方

T 社	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	(小節)
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	------

「理科総合 B」教科書における「生物の多様性」

遺伝子の多様性																		
種の多様性	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
生態系の多様性	■	■	■	■	■								■	■	■			

D社	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	(小節)
遺伝子の多様性																
種の多様性	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
生態系の多様性	■	■											■	■	■	

K社	1	2	3	4	5	6	7	8	(小節)
遺伝子の多様性									
種の多様性	■	■	■	■	■	■	■	■	
生態系の多様性									

3点ともに、3つの多様性の学習には、決まった順序はない。「種の多様性」に関する学習は連続的に、「生態系の多様性」に関する学習は断続的に行われており、「遺伝子の多様性」に関する学習は、非常に少ない。また、量的には、「種の多様性」に関する扱いが最も多く、次に「生態系の多様性」、「遺伝子の多様性」に関するものは少ない。つまり、3つの多様性の扱いに大きな偏りがあるといえる。

III-2-2 範囲

3つの多様性それぞれについて、具体的にどのような内容が学習されているのかを把握するために、索引に注目する。表5は、教科書の「生物の多様性」該当部分における「生物の多様性」に関する索引である。

表5 「生物の多様性」に関わる索引

発行者	生物の多様性	遺伝子の多様性	種の多様性	生態系の多様性
T社	生物多様性	遺伝子汚染	移入種 種 絶滅 ビオトープ	環境 里山 生態系 地球環境
D社			レッドリスト レッドデータブック	里山
K社			種 絶滅危惧種 野生生物の保護	

「生物の多様性」そのものを指す索引、「遺伝子の多様性」に関する索引、「生態系の多様性」に関する索引が少ない。また、「生物の多様性」そのものを指す索引を挙げている T社では、本文中において、生物多様性条約や3つの多様性についての記述があり、なぜ「生物の多様性」が大切なのかについて触れていた。T社以外にはそのような索引はなく、K社では、条約や3つの多様性についての記述もなかった。ただし、D社では、本文中の補足説明において、条約や3つの多様性について触れていた。つまり、「生物の多様性」についてどのような内容を扱うかは、世

界的な動きや基本的な概念でさえ、定まっているとはいえない。

III-2-3 方法

「遺伝子・種・生態系」の3つの多様性が、どのような方法で扱われているかについて、実験・観察、練習問題、さらに課題研究に注目してみよう。

表6は、教科書の「生物の多様性」該当部分に設定されていた実験・観察と、その概要を簡単に示したものである。さらに、「生物の多様性」に関わる実験・観察には、どの多様性に該当するかを括弧内に

示した。

表 6 「生物の多様性」の章節における実験・観察とその概要

T社	校庭の定点観察 ¹⁾ (種)・ケイソウの生育環境 ²⁾ (種・生態系)・ピオトープを観察してみよう ³⁾ (種) タンポポの分布調査をしよう ⁴⁾ (種)
D社	多様な環境と生物 ⁵⁾ (種・生態系)・ライオン・チータ・ヒョウはそれぞれどのような生活をしているか、 鳥類が何を食べているか・身近な動物のなかま分け ⁶⁾ (種)・コケやシダの観察
K社	紫外線の生物への影響・アサリの行動と体のつくり・糞管束の観察

1)校庭の定点観察：校庭や学校のまわりの生物を、四季を通して観察し、生物図鑑をつくる。
2)ケイソウの生育環境：河川の上流部と下流部のケイソウの観察（大きさや形の多様さ）から生息環境を考える。
3)ピオトープを観察してみよう：環境要因が生物に与える影響や、生物の種類の季節変化などを調べる。
4)タンポポの分布調査をしよう：タンポポの在来種と外来種（移入種）がどのように分布しているかを調べる。
5)多様な環境と生物：地球規模・身近な環境で、生物の種類と生活場所の関係を調べる。
6)身近な動物のなかま分け：様々な動物の形態を調べ、教科書の図に従って分類する。

「種の多様性」に関する項目が多く、「生態系の多様性」に関する項目もある。具体的な内容をみると、3点に一致する項目はなく、様々な実験・観察が設定されているといえる。

表 7 は、「生物の多様性」のいわゆる章末問題に設定されていた問題の形式と、その概要を示したものである。どの多様性に該当するかは括弧内に示した。

表 7 「生物の多様性」の章節における練習問題とその概要

T社	穴埋め式 ¹⁾ (種), 選択式:(種・生態系)
D社	選択式, 一問一答式 ²⁾ :(種)
K社	選択式 ³⁾ :(種)

1)穴埋め式：文中の空欄を補充する。
2)一問一答式：語群は用意されていないが、1つの問いに対し1つの解答が求められる。
3)選択式：用意された語群から1つの解答を選ぶ。

いわば「選択式」「穴埋め式」「一問一答式」といえる 3 形式の練習問題が設定されている。これらは従来からある形式であり、論述問題・考察問題等は無かった。問われている内容は、「種の多様性」に関するものがほとんどである。ただし、T社においては、語群に様々な生態系を示すもの（原生林、マングロ

ープ、里山など）が設定されており、「生態系の多様性」に関わる問題であるといえる。

表 8 は、教科書内に「課題研究」として設定されていた「生物の多様性」に関する項目と、その概要を示したものである。

表 8 「生物の多様性」に関わる課題研究とその概要

T社	樹木についているコケの調査 ¹⁾ (種)・指標生物を用いた水質の調査 (種)
D社	底生生物を調べて川の汚れを調べる (種)・身近なカエルの現状 ²⁾ (種)・里山の自然 ³⁾ (種・生態系) 外来生物に関して調べる ⁴⁾ (種)・絶滅危惧種に関して調べる ⁵⁾ (種)・干潟の生物に関して調べる ⁶⁾ (種) 自然を守る活動の目標と生物の生態を調べる (種)
K社	水生生物による河川の水質調査 (種)・野生生物の保護 ⁷⁾ (種)

1)樹木についているコケの調査：樹木にコケがつく・つかないは、大気汚染に起因するという仮説を、樹皮に何種類のコケ等の植物がついているか等を調べて検証する。
2)身近なカエルの現状：カエルが本当に減少しているのかを探り、その原因について考える。
3)里山の自然：近くの里山などの自然のようすを、いろいろな観点（林の様子、動物の観察、どのように維持されているか等）から調べる。
4)外来生物に関して調べる：外来生物の種や生態、人間活動や在来生物との関わりにおける問題点を調べる。
5)絶滅危惧種に関して調べる：レッドデータブック等を調べ、生息数が減少した原因を考え、保護対策を調べる。
6)干潟の生物に関して調べる：水質浄化の働きをする生物にはどのようなものがあるか調べ、排水等の人間活動が与える影響を考える。

7) 野生生物の保護：コウノトリを例に、なぜ減ってきたのか、どのような保護がなされているのか等を調べ、なぜ野生生物の保護が必要なのかを考える。

「種の多様性」に関わるものが多い。具体的な内容をみると、様々な課題研究が設定されている。ただし、指標生物を用いた水質調査のみ、3点に一致している。

実験・観察、練習問題、課題研究は、いずれも「種の多様性」に関するものが多く、実験・観察、課題研究については、実に多様な項目が設定されている。

IV おわりに

高等学校の「理科総合 B」において、まず、学習指導要領を手がかりにして、「生物の多様性（遺伝子・種・生態系の多様性）」をどのように扱おうとしているのか、次に、教科書において、具体的にどれほどの生物が示されているのか（数・種類）、さらに、「生物の多様性」がどのように扱われているのか（順序・範囲・方法）を明らかにしてきた。

学習指導要領では、「生物の多様性」が小項目として設定されていたが、指示されている内容は、生物多様性条約とは異なり、3つの多様性を扱うと明記されているわけではなかった。

教科書では、実験・観察、課題研究に、実に様々な項目が設定されており、内容の扱い方が多様であった。しかし、示されている生物は、未だ義務教育段階と同様、動物・植物以外のいわゆる微生物の扱いはごく少数であり、種類の扱いに偏りがあった。また、練習問題は、「種の多様性」の扱いがほとんどであり、従来の形式が多かった。そして、扱われているのは「種の多様性」に関わる項目がほとんどで、「遺伝子・生態系の多様性」に関わる項目の扱いに不十分さがみられた。以上のことから、「生物の多様性」の扱われ方の現状は、多様であり、過渡期にあるといえる。

今回の分析では、教科書の「生物の多様性」該当部分には、「遺伝子・生態系の多様性」の扱いが少なかったが、別の箇所では、遺伝子や生態系に関する学習がある。「生物の多様性」は「遺伝子・種・生態系の多様性」の3つの側面をもつので、これらの分野との関連は、非常に大きい。現在設定されている「生物の多様性」の学習内容は、遺伝子や生態系の学習内容との連携を強めていく必要があるのではないだろうか。

さらに、「種の多様性」に関する扱いは充実している結果になったが、それをより正しく理解するには、そもそも「種とは何か」を把握しておく必要があるだろう。日本分類学会連合は「生物多様性を科学的に解き明かし、一方でそれを守って人間環境の破壊を阻止するためにまず必要なのは、『どんな生物がどこにどれくらい』棲んでいるかを知ることである。そして、この根本的な問に答えることができる唯一の分野が分類学である」¹⁹⁾と述べている。しかし、現在のところ、「理科総合 B」では、体系的に分類学を学ぶ機会はない。「理科総合 B」において「生物の多様性」を扱うならば、事前に基本的な分類学を学習する必要があるのではないだろうか。

「生物の多様性」の学習に関しては、他の生物学分野との関連において、様々な問題が指摘されている。例えば、日本生態学会は、「従来『生物 I B』一単元〔生物の集団〕として教えられていた自然界に見られる生物のさまざまな生態的側面（社会行動、個体数変動、種間相互作用、生物群集）が『生物 II』に配置されたことで、それらを学ばずに、『理科総合 B』で種多様性（分類体系が軸）と生態系の物質循環やエネルギー流の両極端だけ学んでも、生徒にはその間をつないで理解することは無理ではないかと危惧される。つまり、〔生物の集団〕を学ばずには、生物多様性の意味や生態系の成り立ちさえもうまく理解できないのではないか」¹⁹⁾と指摘している。今後、「理科総合 B」のすべての学習内容を考慮したうえで、「生物の多様性」をどのように扱っていくべきか、さらに検討していく必要がある。

本稿の研究からは、さらに、以下のような課題を見出し、研究を発展させている。

環境（教育）先進国と評されている諸外国に目を向け、義務教育の最後の段階である前期中等教育段階に絞り、まず、オーストリアにおける前期中等教育段階（5～8学年）の教科「生物・環境」では、「生物の多様性」がどのように取り扱われているかを、明らかにしようとしている。

最終的には、日本の「理科総合 B」や、諸外国の義務教育段階における「生物の多様性」の扱われ方を手がかりに、とりわけ、学習指導要領においては

「生物の多様性」を扱う指示がない日本の義務教育段階において、「生物（遺伝子・種・生態系）の多様性」を扱う場合の、具体的な取り扱いの可能性を探ろうとしている。

なお、本論文は、第 52 回日本理科教育学会中国支部大会（平成 15 年 11 月 15 日、島根大学）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。

謝辞

本研究を進めるにあたり、田羅征伸先生（岡山大学名誉教授）、山崎敬人先生（広島大学大学院教育学研究科助教授）、柿原聖治先生（岡山大学教育学部助教授）に多大なご指導を頂いた。ここに記して、心より感謝の意を表したい。

文献

- 1) 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、125（2004）145—154.
- 2) 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。

3) 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、73～76 頁。

4) 岩波書店、岩波生物学辞典第 4 版、1996 年、5—13)

教育出版、「理科総合 B 生命と地球環境」、平成 14 年検定済。

啓林館、「高等学校 理科総合 B」、平成 14 年検定済。

三省堂、「理科総合 B」、平成 14 年検定済

実教出版、「理科総合 B」、平成 14 年検定済。

数研出版、「理科総合 B 生物と自然環境のサイエンス」、平成 14 年検定済。

第一学習社、「高等学校 理科総合 B」、平成 14 年検定済。

大日本図書、「理科総合 B」、平成 14 年検定済。

東京書籍、「新編 理科総合 B」、平成 14 年検定済。

東京書籍、「理科総合 B 歴史としてみる自然」、平成 14 年検定済。

14) 日本生態学会生態学教育専門委員会第一期（1998、1999 年度）報告書、2000 年。

15) 日本分類学会設立趣意書、日本分類学会連合ニュースレター No 1、平成 14 年。

Title:

BIODIVERSITY of the "Integrated Science B" Textbooks in the Upper Secondary School.

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

Kenji TANAKA (Department of Science Education, Faculty of Education, Okayama University)

Abstract:

This Biodiversity is added to the National Curriculum Standard as a basic concept. Biodiversity (diversity within species, between species and of ecosystems) is taken up by the "Integrated Science B" textbooks, which are established in 2003 for high school students.

The purpose of this study is to examine how this biodiversity is treated in both National Curriculum Standard and textbooks.

Regarding textbooks, various examples of biodiversity are dealt with in experiments, observations, and researches. Living things mentioned here are unbalanced in classification, as is the case with textbook of compulsory education. Diversity within species and of ecosystems are not adequately provided.

As a result of these facts, the way biodiversity is treated are various, and still in transition.

Keywords:

Biodiversity (Biological diversity), Textbook, Integrated Science B, Biological Education
