

# 日本の中学校理科教科書に見られる学習内容構造の特徴 —『Science』における学習内容構造を手がかりとして—

園山 裕之\*・御園 真史\*\*・栢野 彰秀\*\*\*

Hiroyuki SONOYAMA, Tadashi MISONO, Akihide KAYANO

Characteristic of the Structure of Learning Contents in the Japanese Junior High School Science Textbooks  
- Referring to the Structure of Learning Contents of "Science" -

## 要 旨

アメリカの初等科学教科書の一つである『Science Grade 6』には4種類の学習内容構造が明示されている。4種類の学習内容構造に基づいて日本の中学校理科教科書「電流とその利用」単元における学習内容構造を図に表して分析・検討を加えた。その結果、日本の教科書に見られる学習内容構造には、直接的に中心となる科学的知識に至る4パターンと組み合わせて中心となる科学的知識に至る16パターンを合わせた最大20パターンのうち12パターンが見られた。そして、日本の教科書それぞれで学習内容構造の適用パターンが異なっていた。さらに、5つの日本の教科書とも「主な考えと詳細」の学習内容構造を用いている学習内容が多く見られた。

【キーワード：アメリカ，日本，中学校，理科，教科書，学習内容構造】

## I 問題の所在

### 1. 『Science Grade 6』(2006)における学習内容構造<sup>1)</sup>

アメリカの学校でかつて使用されていた初等科学教科書の一つに『Science Grade 6』(以下、*Science*と略)がある。*Science*は、単元のはじめに学習内容構造を明示的に示し、

学習者にその構造を理解させながら学習を進める形式で構成されている。*Science*で用いられている学習内容構造は、①「主な考えと詳細 (Main Idea and Details)」, ②「連続性 (Sequence)」, ③「理由と結果 (Cause and Effect)」, ④「比較と対照 (Compare and Contrast)」の4つである (表1)。

表1 *Science*に示されている学習内容構造

学習内容構造	構造図
①「主な考えと詳細 (Main Idea and Details)」 学習内容を統合させて焦点化される科学的知識を形成させるパターン	
②「連続性 (Sequence)」 学習内容について、事物・現象の連続性を整理させることで理解を深め、焦点化される科学的知識を形成させるパターン	
③「理由と結果 (Cause and Effect)」 学習内容についての因果関係を明らかにさせることで焦点化される科学的知識を形成させるパターン	
④「比較と対照 (Compare and Contrast)」 学習内容の類似点と相違点を比較対比させることにより焦点化される科学的知識を形成させるパターン	

\* 島根大学教育学部附属中学校

\*\* 島根大学教育学部数理基礎教育講座

\*\*\* 島根大学教育学部自然環境教育講座

## 2. 日本の中学校理科における領域の再編成

平成20年に改訂された『中学校学習指導要領』（2008）において、基礎的・基本的な知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力等の育成のために、理科の授業時間数が第1学年では従前と同じ105時間であるが、第2学年では従前の105時間から140時間に、第3学年では80時間から140時間にそれぞれ増えた。これにより、基本的概念の一層の定着に加え、観察、実験の結果を分析して解釈するなどの学習活動のための時間が確保された<sup>2)</sup>。一方、従前の学習指導要領では、「物理」、「化学」、「生物」、「地学」といった分野に基づく領域に学習内容が整理されていた。平成20年の改訂においては、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図るために、小学校・中学校を通じて「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱としてすべての学習内容が構成図に示された<sup>3)</sup>。すなわち、現行の学習指導要領に基づく理科授業においては、小学校から中学校、あるいは各単元におけるそれぞれの学習を互いに関連させながら進めることで科学的概念の形成を図らなければならないのである。

## 3. 日本の中学校理科教科書の構成

『中学校学習指導要領理科編』（2008）では、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てるために、「自然の事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを主体的に行い、得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する学習を進めていくことが重要である。」と記載されている。実際、日本の中学校理科教科書（以下、日本の教科書と略）は、「課題」→「観察・実験」→「結果」→「結論」という探究の流れによって、学習者が科学的知識を獲得するように構成されている。すなわち日本の教科書では、身近な自然の事物・現象の中から学習者が見出した課題を解決するために観察や実験が位置づけられ、観察や実験の結果を分析・解釈することによって結論に至るように構成されているのである。

## 4. 筆者らの問題意識

日本の教科書および『中学校学習指導要領理科編』（2008）のいずれにおいても、学習者が授業で学習する内容を*Science*のように構造を明示的に示した表現はみられない。そこで、日本の教科書を*Science*に明示されている4つの学習内容構造に基づいて分析・検討を加えることによって、日本の教科書における学習内容構造を明らかにできるのではないかと考えた。さらに、明らかになった日本の教科書における学習内容構造に基づいて、観察や実験の結果を分析・解釈させる中学校理科の授業を行えば、学習者の科学的概念の形成が容易になるのではないかと考えた。これらが本研究に取り組んだ筆者らの問題意識である。

## II 研究の目的と方法

本稿では、筆者らの問題意識のうちの前者を解決するために、日本の教科書における学習内容構造とその特徴を明らかにすることを目的とした。

上述した目的を達成するために、次の流れで文献研究を行った。

第一に、*Science*に明示されている学習内容構造に基づいて、日本の教科書出版社5社の教科書における学習内容構造を図に表す。

次に、図に表した日本の教科書における学習内容構造について分析・検討を加え、日本の教科書出版社5社の教科書における特徴を明らかにする。

なお本研究では、学習者にとって学習内容の定着が困難であるといわれている中学校第2学年「電流とその利用」単元を分析の対象とした<sup>4)</sup>。

## III 日本の教科書における学習内容構造の分析

日本の教科書出版社5社の教科書を対象に、中学校第2学年「電流とその利用」単元の学習内容構造を図に表した<sup>5)</sup>。その結果、5社すべての日本の教科書において、「電流とその利用」単元の内容については*Science*に明示されている4種類の学習内容構造の枠組みで図に表してまとめることができた。5社の日本の教科書のうち、島根大学教育学部附属中学校で採択されているA社教科書における分析結果を別紙資料1～12に示す<sup>6)</sup>。

### 1. 学習内容構造の適用パターン

#### (1) 直接的に中心となる科学的知識に至るパターン

例えば、第1章「電流の性質」第1節「電気の利用」における学習内容構造は、図1（資料1も同様）のように表された。図1中のA1～A4で示した白抜きの枠で囲われている「電流ではたらくもの」、[回路をつくる]など語句は、教科書に示されていた見出しである。図1中のB1～B8で示した網がけした四角の枠内に示されている「電流を流そうとするところ」「電流を通すところ」「電気を利用するところ」などの語句は、学習内容における科学的知識を表している<sup>7)</sup>。その科学的知識の中で、図1中のB4で示した「電流が流れる道筋を回路という」のような中心となる科学的知識は、特に濃く塗りつぶして表している。さらに、図1中のC1～C3で示した<やってみよう>や<基礎操作>などのように、教科書中で「観察」や「実験」に関わる学習として表記されている内容が包含する見出しと科学的知識は、図1中のD1とD2で示した網がけした四角で囲って表している。図1中の矢印の方向に、教科書に記載された見出しや科学的知識の配列順となる。上述した表記の仕方は、資料1～12のすべてにおいて同様である。

資料1を見ると、[電気ではたらくもの]の特徴から「電流を流そうとするところ」「電流を通すところ」「電気を利用するところ」という3つの科学的知識について学習

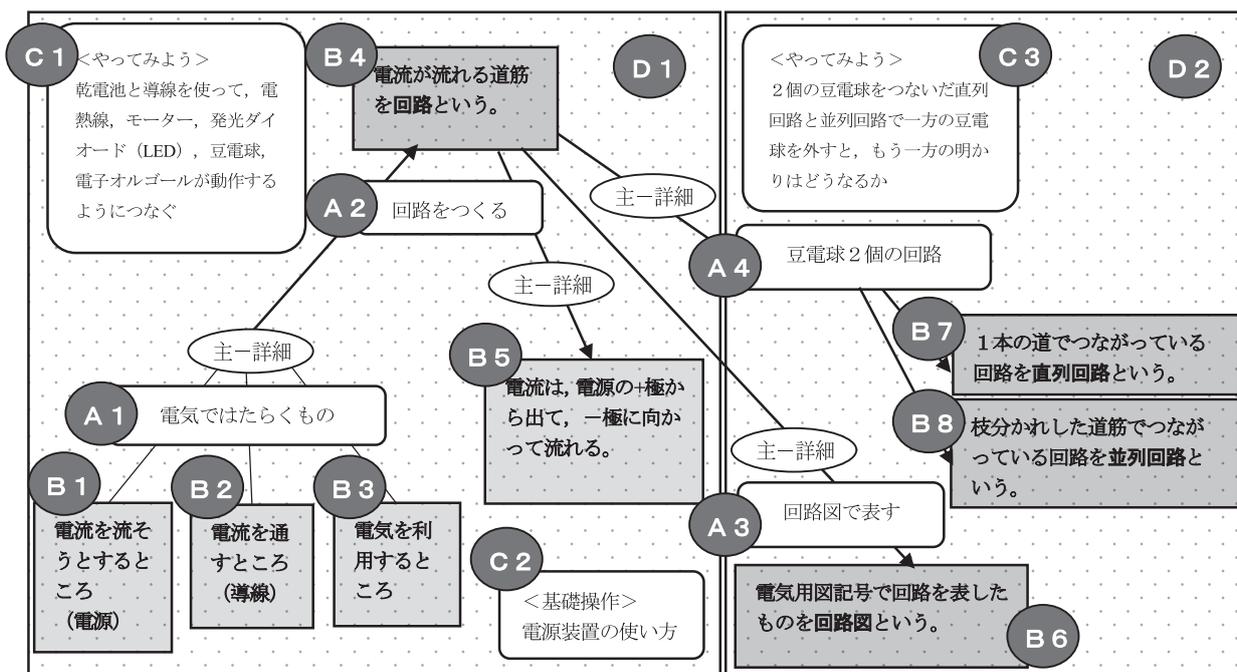


図1 第1章「電流の性質」第1節「電気の利用」における学習内容構造

者が獲得する学習内容構造であることがわかる。さらに、それらが組み合わさることで、矢印の先にある「電流が流れる道筋を回路という」という中心となる科学的知識を学習者に獲得させる構造になっていることがわかる。この科学的知識を学習者に獲得させるために「乾電池と導線を使って、電熱線、モーター、発光ダイオード、豆電球、電子オルゴールが動作するようにつなぐ」実験が位置づけられている。また、中心となる科学的知識である「回路」は、「電流は、電源の+極から出て、一極に向かって流れる」「電気用図記号で回路を表したものを回路図という」という科学的知識を統合する学習内容となっている。そして、「豆電球2個の回路」として「1本の道でつながっている回路を直列回路という」や「枝分かれした道筋でつながっている回路を並列回路という」という科学的知識も統合していることがわかる。このように、「回路」という科学的知識がこの学習内容の中心となる科学的知識であり、その詳細にあたる科学的知識がいくつか示されていた。これは、表1に示したScienceに用いられている学習内容構造の①「主な考えと詳細」が適用されているパターンである。

第1章「電流の性質」の第2節「回路に流れる電流」における学習内容構造が、資料2である。資料2を見ると、「回路の2点を流れる電流の大きさを調べてみよう」という実験の結果から「豆電球に流れ込む電流と豆電球から流れ出る電流の大きさは同じ」という科学的知識を学習者に獲得させるように構成されていることがわかる。さらに、「実験1」を行い、その結果から「直列回路の電流」と「並列回路の電流」を比較することで中心となる科学的知識である「直列回路では、回路の各点を流れる電流の大きさは、どこでも同じ」、 「並列回路では、枝分

かれする前の電流は、枝分かれした後の電流の和に等しい」に至るような学習内容構造となっていることがわかる。これは、表1に示した④「比較と対照」の学習内容構造が適用されているパターンにあたる。

上述したように、これら2つの例はScienceに明示されている4種類の学習内容構造のうち、1つの学習内容構造だけを用いて、直接的に中心となる科学的知識に至る学習内容である。

## (2) 学習内容構造を組み合わせることで中心となる科学的知識に至るパターン

日本の教科書における学習内容構造には、Scienceに明示されている4種類の学習内容構造が2つ組み合わせられることによって中心となる科学的知識に至る学習内容も見られた。

例えば、第1章「電流の性質」第3節「回路に加わる電圧」における学習内容構造が、資料3である。ここでは、既習の電流から電圧の学習につなげるために次のような学習内容構造となっていた。資料3を見ると、「電圧が大きいと電流を流そうとするはたらきが大きい」という科学的知識から「乾電池を直列につないだり、電圧の大きい乾電池につないだりすると、電圧を大きくすることができる」という科学的知識に表1で示した③「理由と結果」の関係でつながっている(資料3中の矢印1)。「電圧が大きいと電流を流そうとするはたらきが大きい」という科学的知識が「理由」で、「乾電池を直列につないだり、電圧の大きい乾電池につないだりすると、電圧を大きくすることができる」という科学的知識が「結果」にあたる。さらに、回路における乾電池の電圧の加わり方を調べる実験(資料3中の「やってみよう」)を行い、

「豆電球1個の回路では、乾電池の両端の電圧と豆電球の両端の電圧はほぼ等しい」という[電圧]（資料3中の白抜きの枠内）に関する科学的知識を導き出す学習内容構造となっている。そして、直列回路と並列回路に加わる電圧を調べる実験（資料3中の<実験2>）を行った後、[直列回路の電圧]（資料3中の白抜きの枠内）と[並列回路の電圧]（資料3中の白抜きの枠内）を比較しながら、最終的には中心となる科学的知識である「直列回路では、各部分に加わる電圧の大きさの和は、全体に加わる電圧の大きさに等しい」と「並列回路では、各部分に加わる電圧の大きさと、全体に加わる電圧の大きさは等しい」ことを導き出す（資料3中の矢印2）学習内容構造となっていることがわかる。これは、表1に示した④「比較と対照」の学習内容構造にあたる。

このように、第1章「電流の性質」第3節「回路に加わる電圧」においては、③「理由と結果」の学習内容構造によって科学的知識を導き出し、さらに④「比較と対照」の学習内容構造によって中心となる科学的知識に至るような学習内容構造になっている。

### （3）学習内容構造のパターンの組み合わせ

日本の教科書における学習内容構造をまとめると、中心となる科学的知識に至る過程には、図2のようなパターンがあると考えられる。

第一に、ある科学的知識を基盤として、表1に示した①「主な考えと詳細」、②「連続性」、③「理由と結果」、④「比較と対照」という学習内容構造のいずれかを経て、直接的に中心となる科学的知識を獲得するパターンであ

る。すなわち、直接的に中心となる科学的知識に至るのは、図2中の①～④の4パターンである。

次に、ある科学的知識を基盤として表1に示した①～④のいずれかの学習内容構造を経て科学的知識を獲得した後、さらに表1に示した①～④のいずれかの学習内容構造を経て中心となる科学的知識を獲得するパターンである。すなわち、①「主な考えと詳細」、②「連続性」、③「理由と結果」、④「比較と対照」という学習内容を組み合わせることで、中心となる科学的知識を獲得する場合は、 $4 \times 4 = 16$ パターンである（図2中の⑤～⑳）。

このように、筆者らが分析した日本の教科書の「電流とその利用」単元における学習内容構造には、直接的に中心となる科学的知識に至る場合（4パターン）と組み合わせて中心となる科学的知識に至る場合（16パターン）を合わせた、最大20パターンの学習内容構造がある可能性がある。今回の分析では、表1に示した①～④の学習内容構造を3つ以上組み合わせる構成されている学習内容はなかった。

## 2. 教科書出版社5社における学習内容構造の適用パターン

Ⅲ-1においては、A社教科書を例に挙げて学習内容構造の適用パターンを論じてきた。そこで、他社（B～E社）について「電流とその利用」単元における学習内容構造の適用パターンの分析も行った<sup>8)</sup>。

日本の教科書出版社5社の教科書について、「電流とその利用」単元における各節の学習内容構造の適用パターンごとに分類したものが表2である。

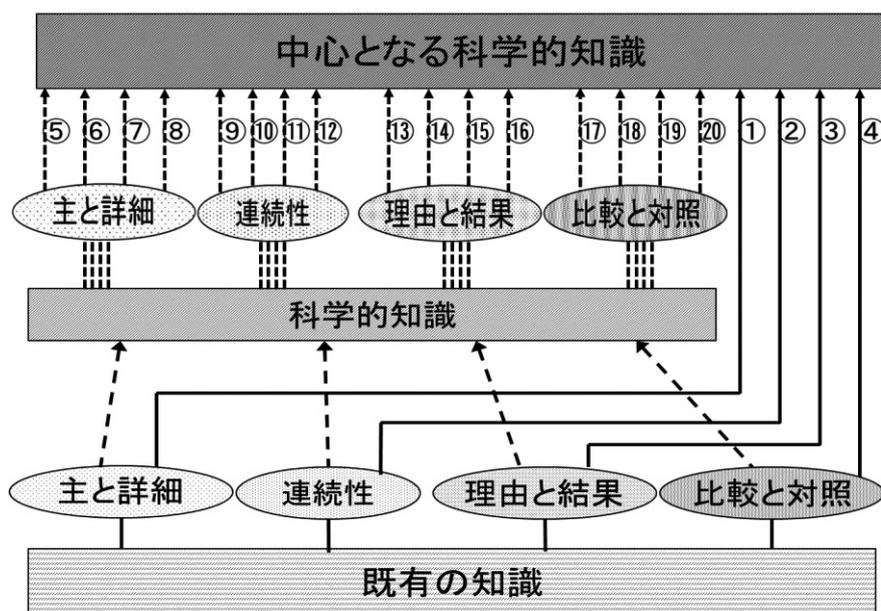


図2 日本の教科書における学習内容構造のパターン

表2 「電流とその利用」単元における学習内容構造の適用パターン<sup>9)</sup>

教科書 出版社	① 主	② 連	③ 理	④ 比	⑤ 主 ↑ 主	⑥ 主 ↑ 連	⑦ 主 ↑ 理	⑧ 主 ↑ 比	⑨ 連 ↑ 主	⑩ 連 ↑ 連	⑪ 連 ↑ 理	⑫ 連 ↑ 比	⑬ 理 ↑ 主	⑭ 理 ↑ 連	⑮ 理 ↑ 理	⑯ 理 ↑ 比	⑰ 比 ↑ 主	⑱ 比 ↑ 連	⑲ 比 ↑ 理	⑳ 比 ↑ 比	合計
A社	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	2	0	13	
B社	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	11	
C社	0	1	0	0	5	0	3	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	14	
D社	1	0	2	2	3	0	6	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	1	0	20	
E社	1	0	0	1	1	0	3	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	12	
合計	4	1	2	3	15	0	14	3	0	0	0	12	0	2	1	6	0	7	0	70	

表2を見ると、同じ単元であっても5社の教科書はそれぞれ学習内容構造の適用パターンが異なっていることがわかる。また、表2に示した学習内容構造の適用パターンの合計を見ると、⑤「主な考えと詳細→主な考えと詳細」が15パターン、⑦「理由と結果→主な考えと詳細」が14パターン、⑬「主な考えと詳細→理由と結果」が12パターンである。このことから、5社それぞれにおいて上述した3つの学習内容構造の適用パターンが多く扱われていることがわかる。さらに、表2に表すことができた合計70パターンのうち、学習内容構造を組み合わせる学習内容が50パターンあった。

「電流とその利用」単元においては、表1に示した①「主な考えと詳細」の学習内容構造を4つ用いたり、①「主な考えと詳細」の学習内容構造を他の構造と組み合わせたりする学習内容構造が日本の教科書で多く見られる学習内容構造の適用パターンといえる。

その他、表1に示した②「連続性」の学習内容構造を扱っている教科書出版社は、C社のみであった。さらに、②「連続性」と①～④の学習内容構造を組み合わせる適用パターンは5社すべてにおいて見られないこともわかる。「電流とその利用」単元において、事物・現象の時間的な連続性を整理させることで科学的知識を獲得させるような学習内容がないためであると考えられる。

### 3. 日本の教科書ごとの学習内容構造の適用パターンの特徴

#### (1) A社の場合

学習内容構造の適用パターンは、表2に示したように①「主な考えと詳細」が単独で用いられている学習内容が2パターン、学習内容構造を組み合わせ用いている⑤「主な考えと詳細→主な考えと詳細」が2パターン、⑦「理由と結果→主な考えと詳細」が2パターン、⑬「主な考えと詳細→理由と結果」が3パターン、⑰「主な考えと詳細→比較と対照」が2パターン、⑲「理由と結果→比較と対照」が2パターンあった。資料6に示した第2章第1節や資料8に示した第2章第3節、資料10に示した第3章第1節のように多くの科学的知識が含まれ、学習内容構造が複雑になっている学習内容も見られた。

その他、A社教科書は、教科書の記述の内容において科学的知識を説明する文章が他社と比較すると少ない傾向にあった。

#### (2) B社の場合

学習内容構造の適用パターンは、表2に示したように⑤「主な考えと詳細→主な考えと詳細」が4パターン、⑧「比較と対照→主な考えと詳細」が1パターン、⑬「主な考えと詳細→理由と結果」が2パターン、⑰「主な考えと詳細→比較と対照」が2パターン、⑲「理由と結果→比較と対照」が2パターンあった。B社教科書においては、上述した5パターンの学習内容構造で構成されており、用いられているパターンは5社の中で最も少なかった。また、学習内容構造を単独で用いている学習内容がなかったこともB社教科書の特徴であるといえる。

その他、B社教科書は、1つの節の中で多くの科学的知識を獲得するように構成されており、他社と比べて学習に内容の構造が複雑になっている学習内容も見られた。

#### (3) C社の場合

学習内容構造の適用パターンは、表2に示したように②「連続性」が単独で用いられている学習内容が1パターン、学習内容構造を組み合わせ用いている⑤「主な考えと詳細→主な考えと詳細」が5パターン、⑦「理由と結果→主な考えと詳細」が3パターン、⑬「主な考えと詳細→理由と結果」が1パターン、⑮「理由と結果→理由と結果」が1パターン、⑯「比較と対照→理由と結果」が1パターン、⑰「主な考えと詳細→比較と対照」が1パターン、⑲「理由と結果→比較と対照」が1パターンあった。①「主な考えと詳細」と他の学習内容構造を組み合わせるパターンが合計で10パターンあり、5社の中で一番に多かった。②「連続性」と⑯「比較と対照→理由と結果」の学習内容構造が用いられていたのは、C社教科書のみであった。

その他、1つの節の中で、多くの科学的知識を獲得する節と中心となる科学的知識を焦点化してまとめている節の両方があった。科学的知識について説明をする文章が他社と比べて多いこともC社教科書の特徴である。

#### (4) D社の場合

学習内容構造の適用パターンは、表2に示したように

学習内容構造が単独で用いられている①「主な考えと詳細」が1パターン、③「理由と結果」が2パターン、④「比較と対照」が2パターン、学習内容構造を組み合わせで用いている⑤「主な考えと詳細→主な考えと詳細」が3パターン、⑦「理由と結果→主な考えと詳細」が6パターン、⑬「主な考えと詳細→理由と結果」が4パターン、⑰「主な考えと詳細→比較と対照」が1パターン、⑲「理由と結果→比較と対照」が1パターンあった。⑦「理由と結果→主な考えと詳細」が5社の中で一番が多かった。その逆の組み合わせである⑬「主な考えと詳細→理由と結果」の学習内容構造も5社の中で一番が多かった。D社教科書は表1に示した③「理由と結果」を単独で用いたり、組み合わせたりしている学習内容が多く、科学的知識について理由を説明するように構成されていた。

その他、学習内容を細分化してまとめてあるため節の数が多く、中心となる科学的知識がわかりやすいように構成されているのも特徴である。

#### (5) E社の教科書における学習内容構造

学習内容構造の適用パターンは、表2に示したように学習内容構造が単独で用いられている①「主な考えと詳細」が1パターン、④「比較と対照」が1パターン、学習内容構造を組み合わせで用いている⑤「主な考えと詳細→主な考えと詳細」が1パターン、⑦「理由と結果→主な考えと詳細」が3パターン、⑧「比較と対照→主な考えと詳細」が2パターン、⑬「主な考えと詳細→理由と結果」が2パターン、⑮「理由と結果→理由と結果」が1パターン、⑲「理由と結果→比較と対照」が1パターンあった。E社教科書は①「主な考えと詳細」を単独で用いたり、組み合わせたりしている学習内容が多くあった。

その他、他社と比べると学習内容構造を単純に図にまとめられるため、学習内容のつながりが見えやすい構成となっているのもE社教科書の特徴である。

## IV おわりに

本稿では、日本の教科書出版社5社の教科書における学習内容構造とその特徴を明らかにするために文献研究を行った。*Science*に明示されている学習内容構造に基づいて、日本の教科書出版社5社の教科書における学習内容構造を図に表した。その結果、日本の教科書出版社5社すべての教科書において*Science*に明示されている学習内容構造の枠組みで図に表わすことができた。

図に表した日本の教科書における学習内容構造について分析・検討を加えた。その結果、日本の教科書出版社5社の教科書における特徴を次のように明らかにできた。

1つ目は、日本の教科書「電流とその利用」單元においては、*Science*に明示されている4つの学習内容構造が単独で用いられているものとそのうちの2つが組み合わせられて用いられているものが最大20パターンのうち合計12パターン見られた。

2つ目は、日本の教科書の「電流とその利用」單元においては、教科書それぞれで学習内容構造の適用パターンが異なっている。

3つ目は、日本の教科書の「電流とその利用」單元においては、5つの教科書とも「主な考えと詳細」の学習内容構造を単独で用いたり、「主な考えと詳細」と4つの学習内容構造を組み合わせで用いたりしている学習内容が多く見られた。

これらの特徴を授業者が把握した上で、学習内容の構造に着目した授業を行えば、学習者において科学的知識の理解が促されることが期待されるのではないだろうか。

「電流とその利用」單元は、学習者にとって学習内容を定着させることが困難な單元といわれている。それゆえ学習者にとって毎時間の学習内容がつながり、その学習の中で科学的知識が確実に獲得できる学習が必要であると考えられる。そのためには、学習者にとって科学的知識を獲得しやすい学習内容構造を授業者がとらえ、さらに学習者が科学的知識を獲得しやすい学習内容構造の適用パターンを選択して授業を構成する必要がある。

学習者の実態に即した学習内容構造を適用した授業を構成し、実践していくことが、今後の課題である。

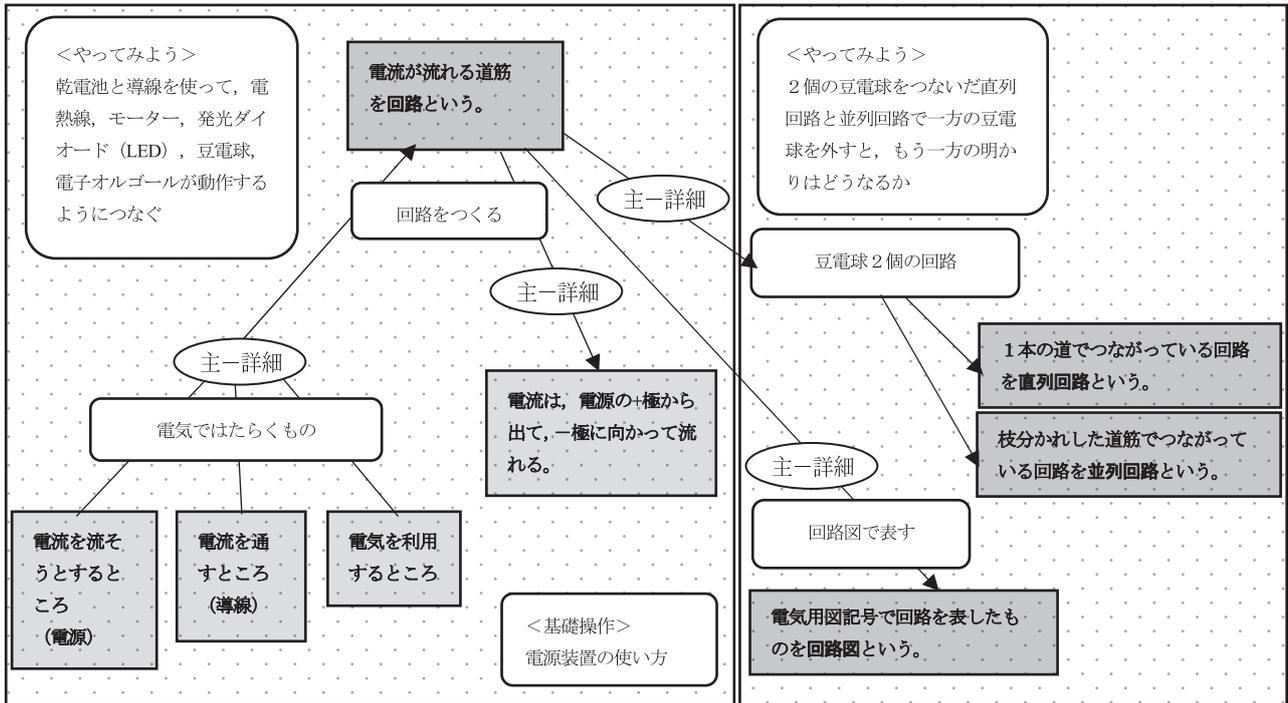
本稿では、「電流とその利用」單元における一部の議論しか行われていない。今後は、單元すべてにおける検討が必要である。

## 註

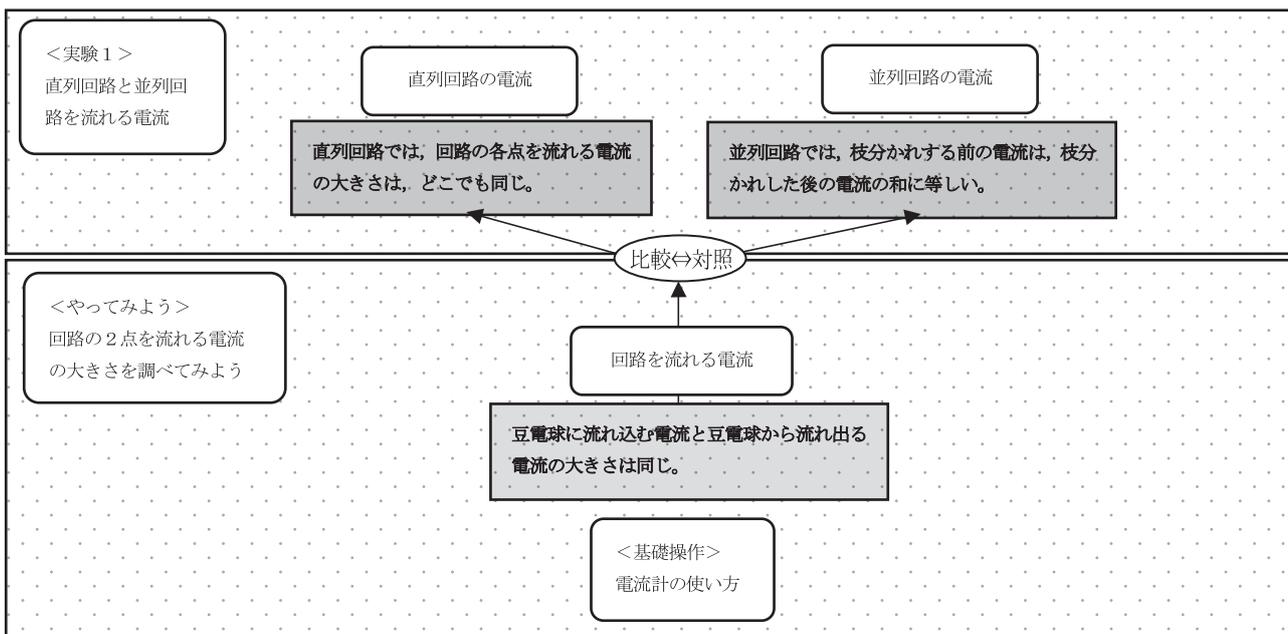
- 1) *Science Grade 6*, 2006, Harcourt School Publishers.
- 2) 文部科学省:『中学校学習指導要領』, 2008, 東山書房.
- 3) 文部科学省:『中学校学習指導要領解説理科編』, 2008, 大日本図書.
- 4) 国立教育政策研究所HPに掲載された『平成15年度小中学校教育課程実施状況調査』, 2003. ([http://www.nier.go.jp/kaihatsu/katei\\_h15/](http://www.nier.go.jp/kaihatsu/katei_h15/) 2015/02/01 確認)において、学習内容の定着が困難であることを確認した。
- 5) 検討を加えた教科書は次の5冊である。  
東京書籍:『新しい科学2年』, 2011.  
学校図書:『中学校科学2』, 2011.  
教育出版:『自然の探究 中学校理科2』, 2011.  
啓林館:『未来へひろがるサイエンス2』, 2011.  
大日本図書:『理科の世界2年』, 2011.
- 6) 本稿では、紙幅の都合により、A社教科書における学習内容構造のみを例示した。
- 7) 「科学的知識」は、概ねPISAの枠組みである「科学の知識」(knowledge of science) および「科学についての知識」(knowledge about science) の両者を指すものとして筆者らはとらえている。「科学の知識」とは、物理、化学、生物科学、地学・宇宙科学及び科学を基盤とするテクノロジーという主な領域

をまたがる自然界の知識を指している。「科学についての知識」とは、科学の方法（「科学的探究」）と目標（「科学的説明」）の知識を指している。

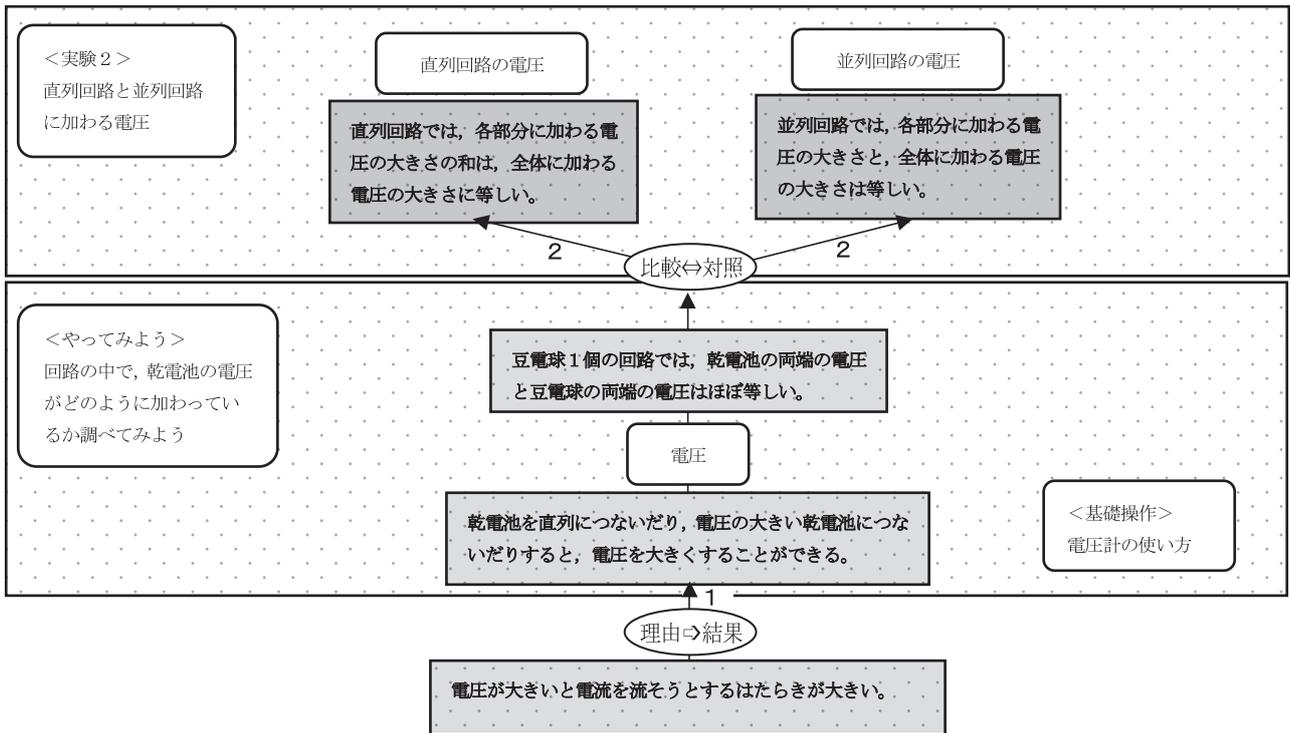
- 8) 本稿では、紙幅の都合により、B社、C社、D社、E社の教科書における学習内容構造は記載していない。
- 9) 表2に示されている①～⑳は、次に示す学習内容構造の適用パターンの略号である。
- ① 「主な考えと詳細」
  - ② 「連続性」
  - ③ 「理由と結果」
  - ④ 「比較と対照」
  - ⑤ 「主な考えと詳細→主な考えと詳細」
  - ⑥ 「連続性→主な考えと詳細」
  - ⑦ 「理由と結果→主な考えと詳細」
  - ⑧ 「比較と対照→主な考えと詳細」
  - ⑨ 「主な考えと詳細→連続性」
  - ⑩ 「連続性→連続性」
  - ⑪ 「理由と結果→連続性」
  - ⑫ 「比較と対照→連続性」
  - ⑬ 「主な考えと詳細→理由と結果」
  - ⑭ 「連続性→理由と結果」
  - ⑮ 「理由と結果→理由と結果」
  - ⑯ 「比較と対照→理由と結果」
  - ⑰ 「主な考えと詳細→比較と対照」
  - ⑱ 「連続性→比較と対照」
  - ⑳ 「理由と結果→比較と対照」
  - ㉑ 「比較と対照→比較と対照」



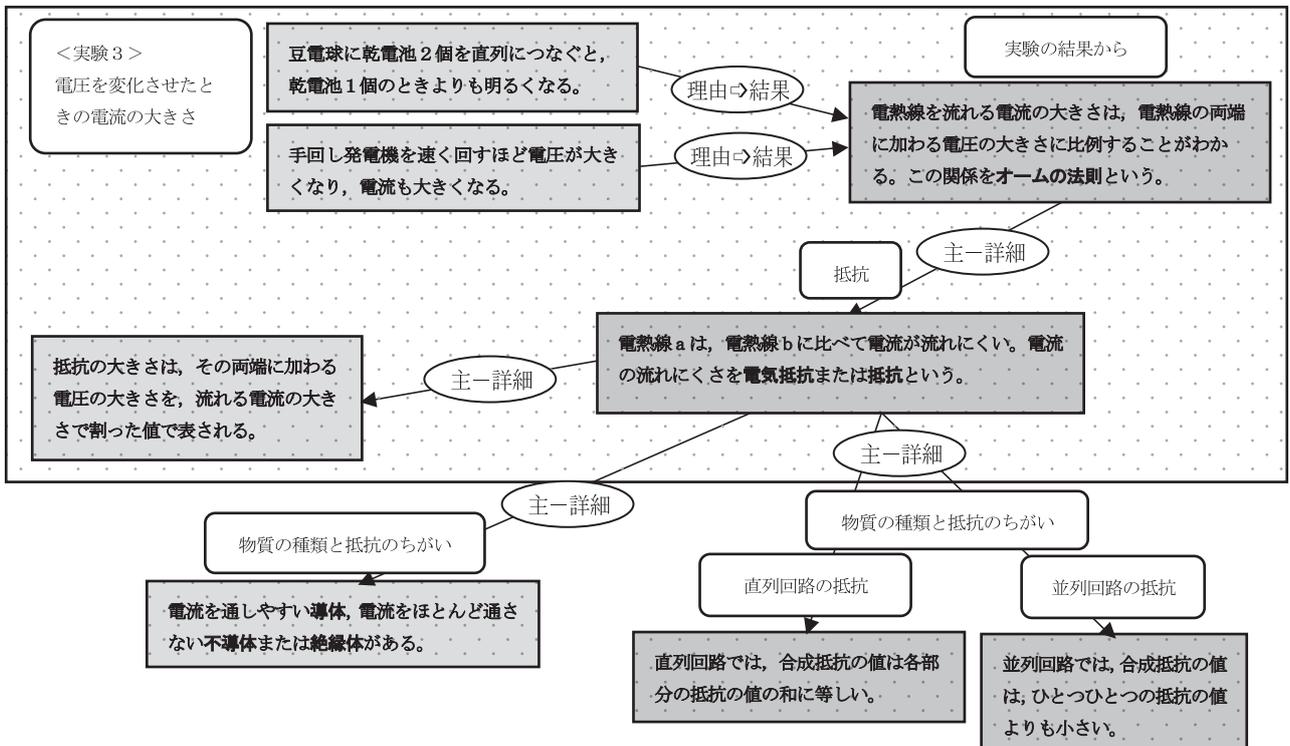
資料1 第1章「電流の性質」第1節「電気の利用」における学習内容構造



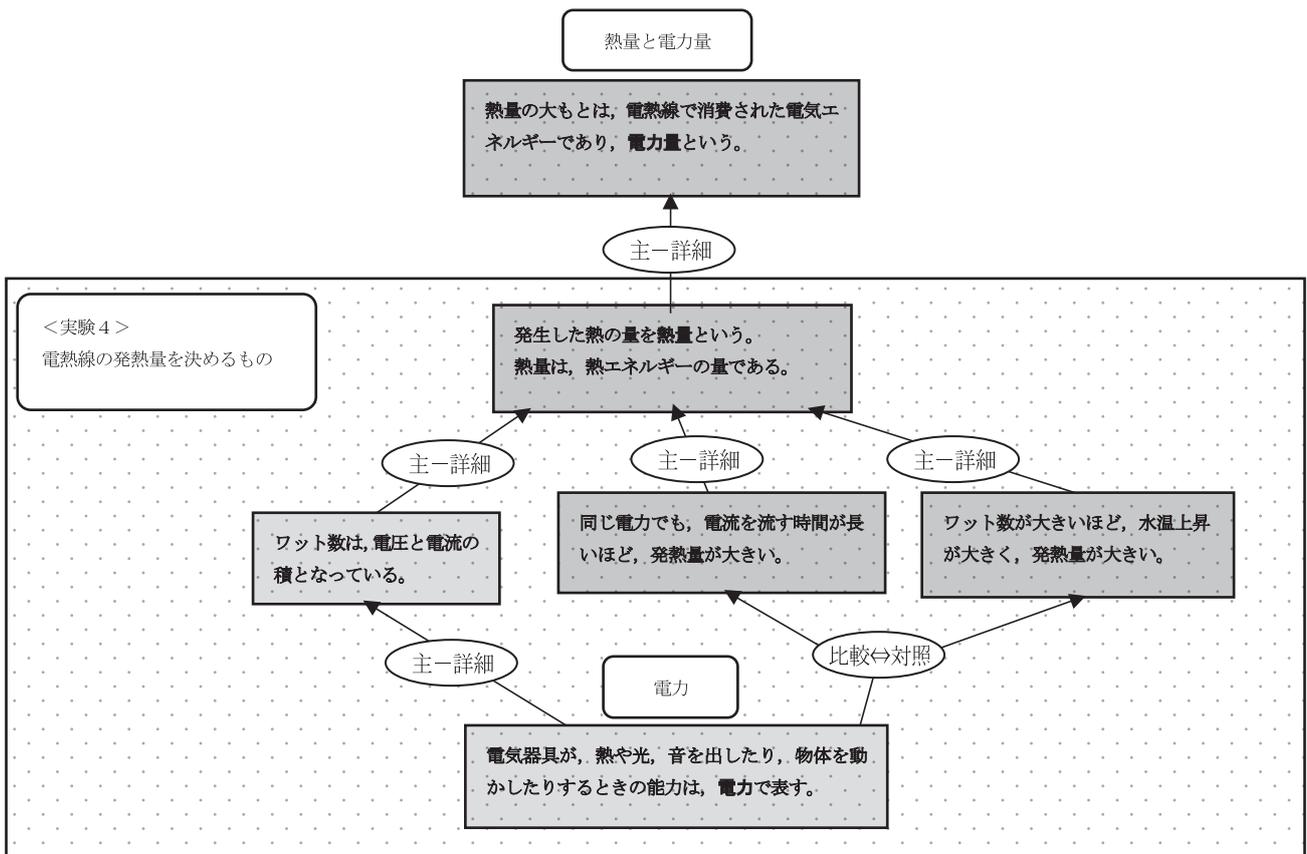
資料2 第1章「電流の性質」第2節「回路に流れる電流」における学習内容構造



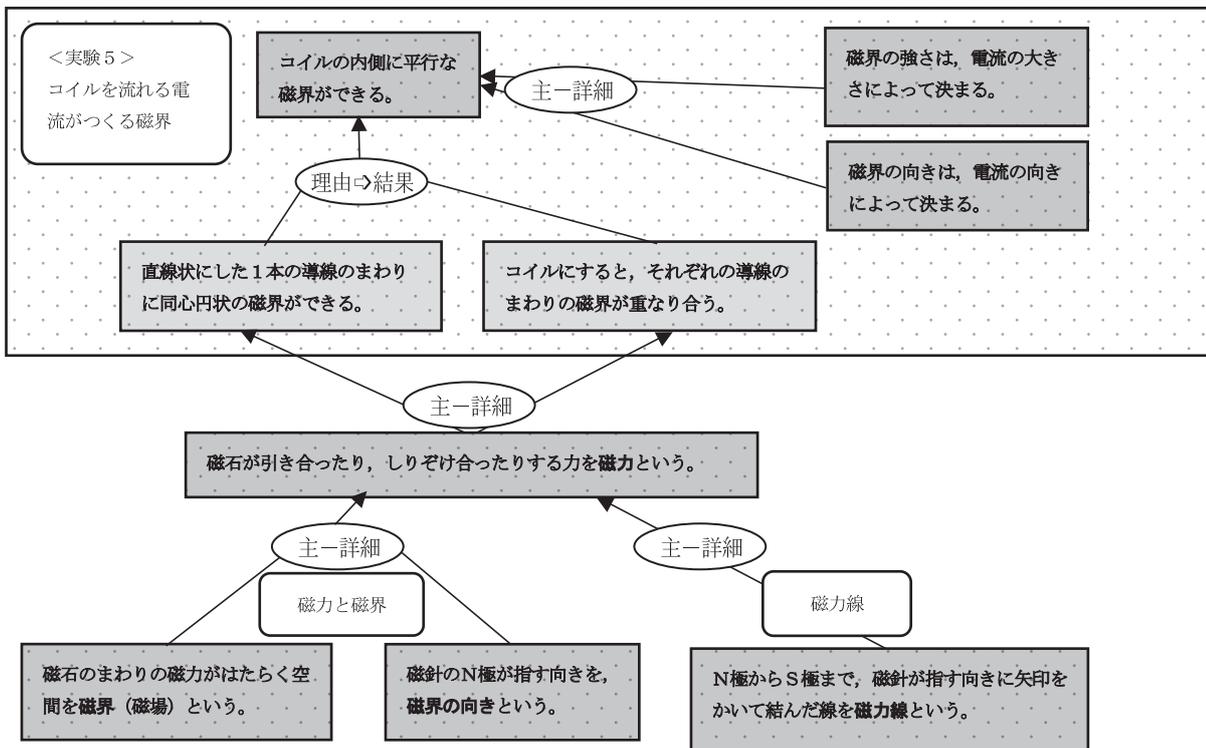
資料 3 第 1 章「電流の性質」 第 3 節「回路に加わる電圧」における学習内容構造



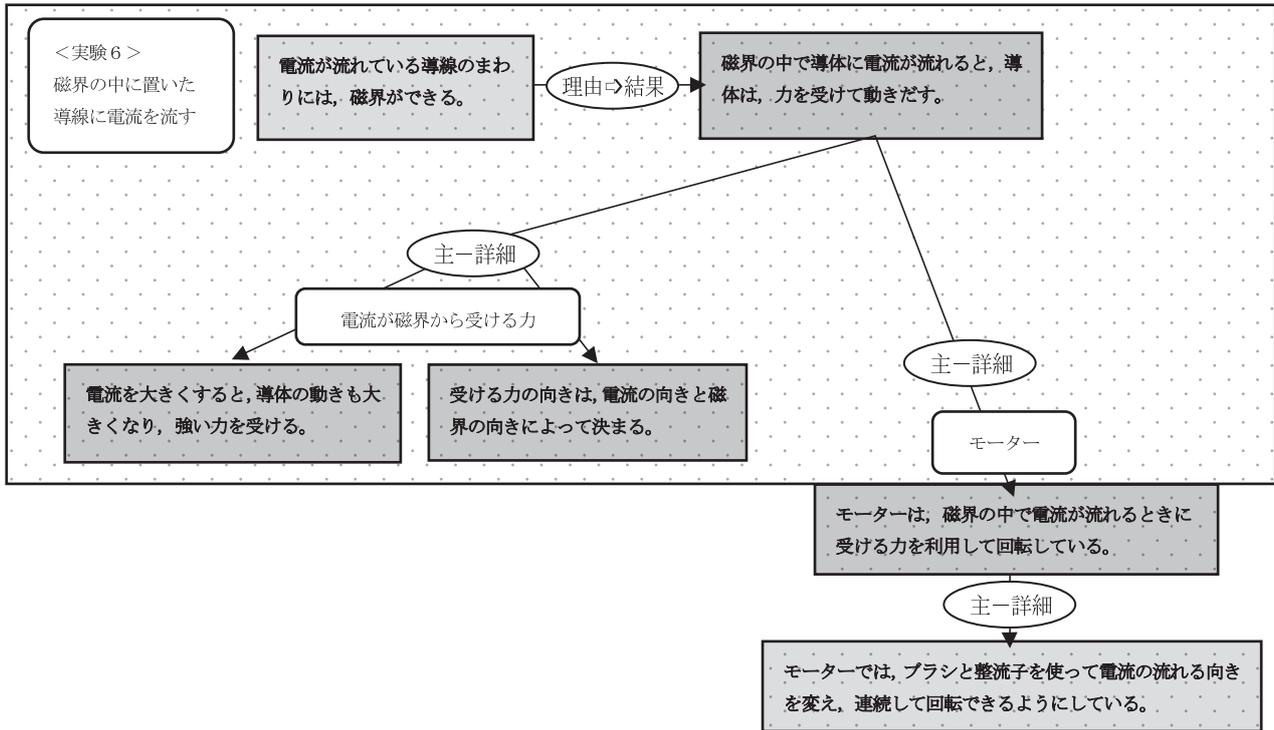
資料 4 第 1 章「電流の性質」 第 4 節「電圧と電流の関係」における学習内容構造



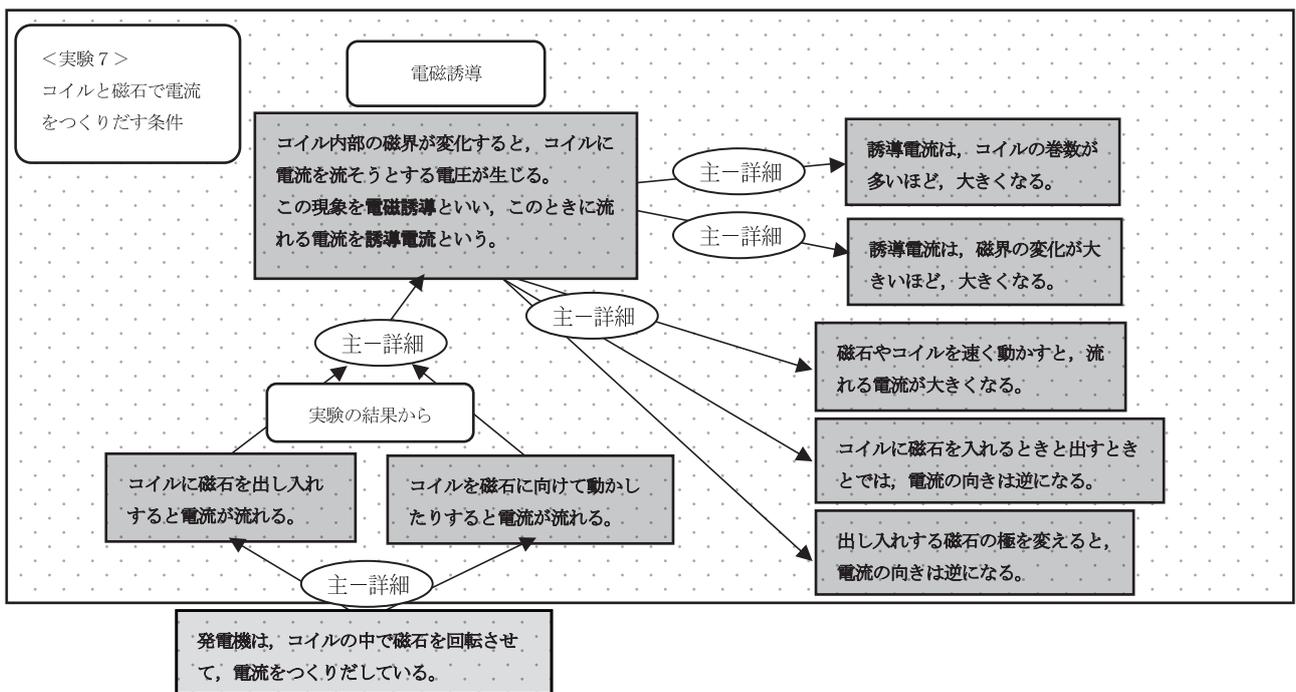
資料5 第1章「電流の性質」第5節「電気エネルギー」における学習内容構造



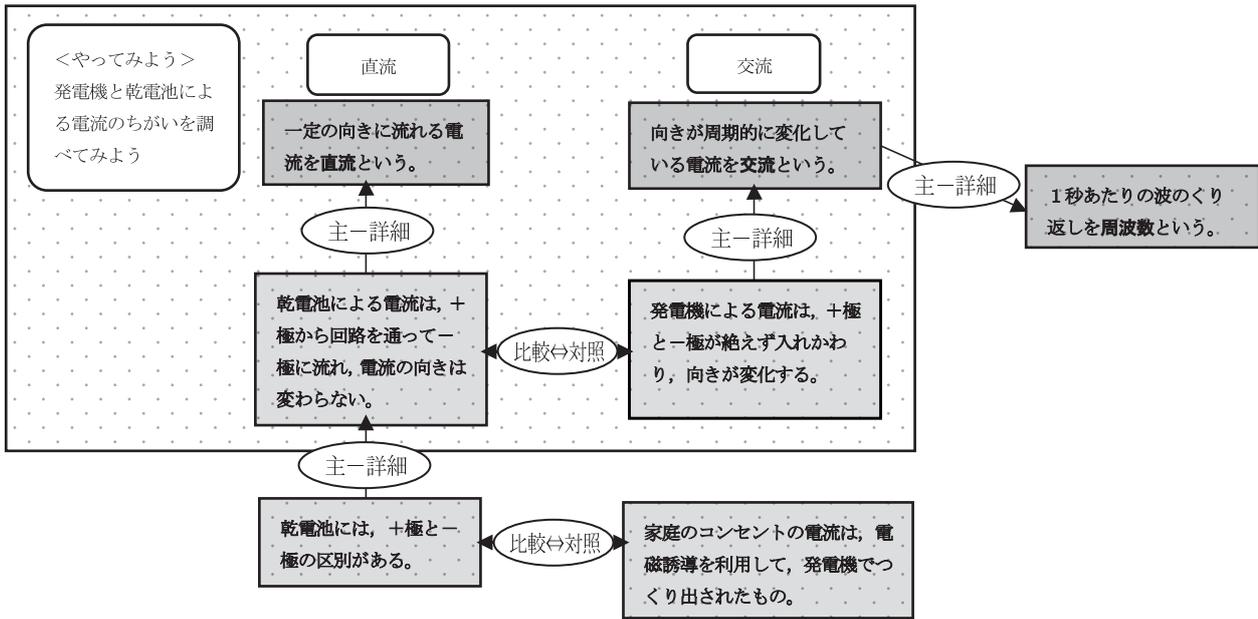
資料6 第2章「電流と磁界」第1節「電磁石のまわりの磁界」における学習内容構造



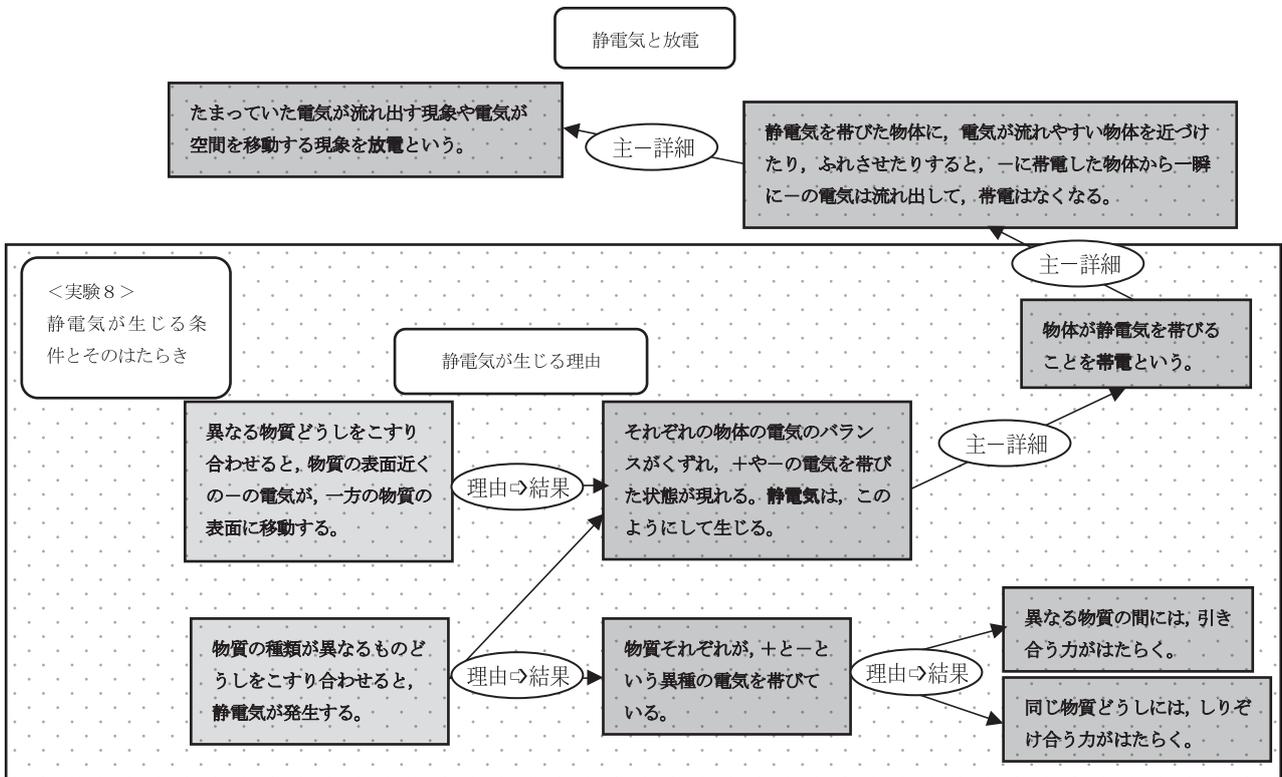
資料7 第2章「電流と磁界」 第2節「磁界の中で電流が受ける力」における学習内容構造



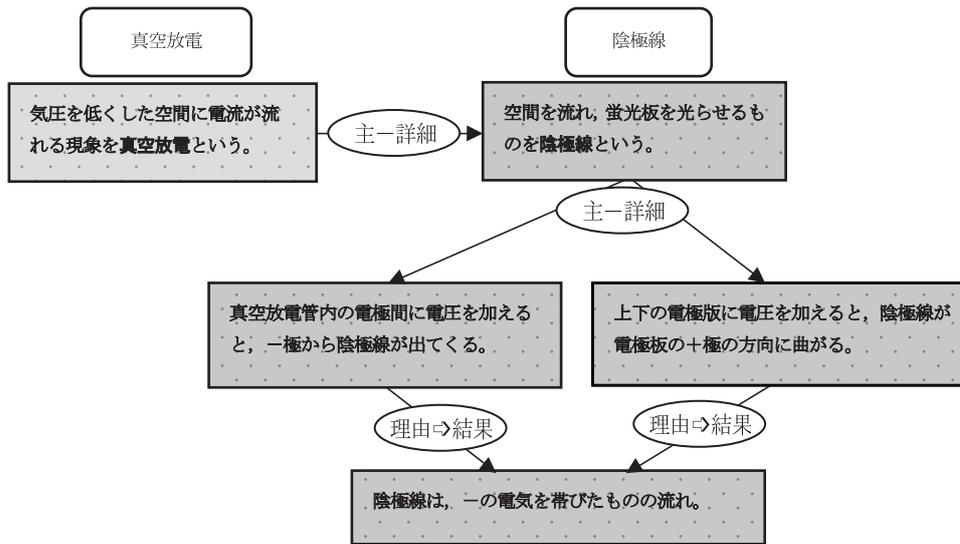
資料8 第2章「電流と磁界」 第3節「モーターを回したときに発生する電流」における学習内容構造



資料9 第2章「電流と磁界」 第4節「直流と交流」における学習内容構造

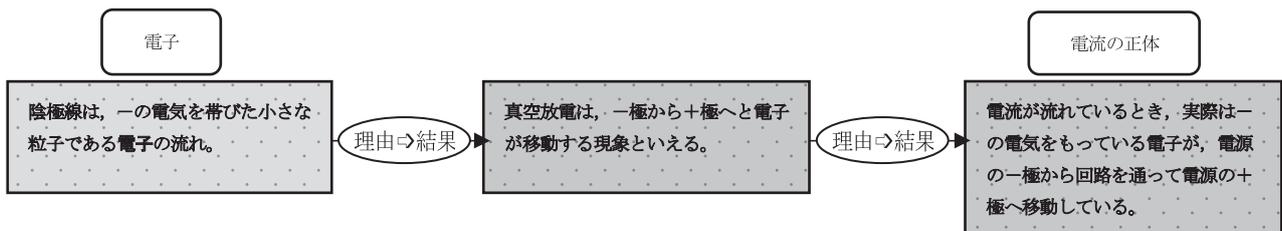


資料10 第3章「静電気と電流」 第1節「身近な静電気による現象」における学習内容構造



※第3章第2節では、観察・実験が設定されていないので、図1のDにあたる網がけ四角の表示はない。

資料11 第3章「静電気と電流」第2節「真空放電と陰極線」における学習内容構造



※第3章第3節では、観察・実験が設定されていないので、図1のDにあたる網がけ四角の表示はない。

資料12 第3章「静電気と電流」第3節「電流の正体」における学習内容構造