

# 小学校「理科」における学習内容及び学習方法の つながりを示す教師用一覽資料の作成

栢野 彰秀\*・山代佳菜美\*\*

Akihide KAYANO and Kanami YAMASHIRO  
Making of a Teachers' Relationship Diagram  
about Learning Contents and Methods of Elementary School Science

## 要 旨

2008年に改訂された『小学校学習指導要領（理科）』に基づく、小学校理科の各単元の学習内容及び学習方法は、同学年や他学年の何という単元と関連性が見られるのか。この点を視覚的に明らかにする教師用一覽資料の作成を試みた。

その結果、科学的知識や科学的概念などの学習内容のつながりについては、(1)電磁気に関連する学習内容、(2)温度に関連する学習内容に大きな特徴が見いだされた。観察・実験のスキルを含めた学習方法に関するつながりについては、(1)観察カードの書き方、(2)ノートの使い方、(3)温度計の使い方・気温の調べ方、に関連する学習方法に大きな特徴が見いだされた。

【キーワード：小学校，理科，学習内容，学習方法，つながり，一覽資料】

## 問題の所在

2008年に改訂された『小学校学習指導要領（理科）』（2008）及び『中学校学習指導要領（理科）』（2008）では、科学の基本的な見方や概念を柱として、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化が行われた。それに伴い、『小学校学習指導要領解説理科編』（2008）及び『中学校学習指導要領解説理科編』（2008）には、小学校・中学校理科を通した全ての単元の構成が「エネルギー」、「粒子」及び「生命」、「地球」という内容の柱（以下、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」と表記）ごとに一つの内容の構成図に示された。この内容の構成図を見ると、子どもがこれから学習する単元は、小学校及び中学校第何学年の何という単元の学習を踏まえているか、さらにこの単元が後の学年の何という単元につながっているか、一目で分かる。すなわち、今次学習指導要領に基づく理科授業においては、これまでの既習事項を踏まえた授業展開が教師に求められているのである。

では、理科学習で取り扱われる科学的知識や科学的概念などの学習内容は、単元間で具体的にどのようなつながりがあるのだろうか。さらに、観察・実験のスキルを含む教育方法は、単元間で具体的にどのようなつながりが見られるのだろうか。

これらの点が明確に分かる教師用一覽資料があれば、学習内容及び学習方法双方の既習事項を踏まえた授業がより容易に構想できるはずである。これが本資料作成に取り組んだ筆者らの問題意識である。

そこで本稿では小学校理科に焦点を当て、小学校理科の各単元の学習内容及び学習方法は、同学年や他学年の

何という単元と関連性が見られるのか。この点が視覚的に分かる教師用一覽資料の作成を試みた。

教師用一覽資料を作成するために、『小学校学習指導要領解説理科編』（2008）に加え、筆者らのうちの一人が勤務する北海道釧路市において採択されている小学校第3～6学年の理科教科書4冊<sup>1)</sup>、合計5冊の基本的資料を入手し、それらに記載された学習内容及び学習方法のつながりに分析・検討を加えた。

## I. 学習内容及び学習方法のつながりを示す 教師用一覽資料の作成

「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」内のそれぞれの学習内容及び学習方法のつながりを示す教師用一覽資料は、次の手順で作成した。

- ① 『小学校学習指導要領解説理科編』（2008）、14～17頁に掲載された内容の構成図をもとに、この図に示された学習内容が小学校教科書のどの単元と一致しているのか比較し、一覽表にまとめた。
- ② 小学校教科書の各単元に記載されている全ての学習内容と学習方法をとりだし、一覽表にまとめて小学校教科書における各単元の学習内容と学習方法を把握した。
- ③ ①及び②をもとに、小学校教科書各単元における科学的知識や科学的概念に関する学習内容に加えて、観察・実験におけるスキルを含めた学習方法のつながりを見いだした。そしてそれらを視覚的に捉えられる教育内容及び教育方法のつながりを示す教師用一覽資料として作成した<sup>2)</sup>。

\* 島根大学教育学部自然環境教育講座

\*\* 北海道釧路市立大楽毛小学校教諭

### 1. 「エネルギー」内の学習内容及び学習方法のつながりを示す教師用一覧資料

図1には、「エネルギー」内の学習内容及び学習方法のつながりが示されている。

### 2. 「粒子」内の学習内容及び学習方法のつながりを示す教師用一覧資料

図2には、「粒子」内の学習内容及び学習方法のつながりが示されている。

### 3. 「生命」内の学習内容及び学習方法のつながりを示す教師用一覧資料

図3には、「生命」内の学習内容及び学習方法のつながりが示されている。

### 4. 「地球」内の学習内容及び学習方法のつながりを示す教師用一覧資料

図4には、「地球」内の学習内容及び学習方法のつながりが示されている。

なお、図1～4に記載された表記の意味内容は註3を参照されたい<sup>3)</sup>。

## II. 学習内容及び学習方法のつながりの特徴

前述したように、図1～4に表記された単元名及び小単元名は『小学校学習指導要領解説理科編』（2008）に記載された名称であり、授業で使用される教科書に記述された単元名及び小単元名とは異なる。加えて前章では、図1～4が示されただけで、4枚の教師用一覧資料に対する説明文が添えられていないため、図を見ただけでは学習内容や学習方法の特徴の把握が極めて難しい。

そこで、図1～4において実線の矢印で示された学習内容に関するつながりの特徴を明らかにするための詳細な検討を次の手順で行った。

- ① 図1～4において実線で表された27本全ての矢印に※印付き連番（※1～※27）を付した。
- ② 矢印に付された※印付き連番ごとに、I章②で作成した一覧表を参考にしながら1)どの学年とどの学年間のつながりか、2)4つの内容の柱のうちのどの単元とどの単元のつながりか、3)どのような学習内容でつながっているのか、を含む一覧表を作成し、検討を加えた<sup>4)</sup>。

同様な方法によって、図1～4において点線及び鎖線の矢印で示された学習方法に関するつながりについても、その特徴に検討を加えた。

### 1. 科学的知識や科学的概念などの学習内容に関連するつながりの特徴

上述した検討を加えた結果、(1)電磁気に関連する学習内容、(2)温度に関連する学習内容、に大きな特徴が見いだされた。

#### (1)電磁気に関連する学習内容のつながりの特徴

図5には、電磁気に関連する学習内容のつながりを示す教師用一覧資料が示されている。なお、図5は、図1に示された直線矢印に※1～※8が付された学習内容のつながりが分かりやすくまとめられ再掲されたものである。

図5より、次の諸点に関するつながりが分かる。

第一に、第3学年において、電磁気学習の基礎といえる磁石と電気の性質を学習する単元（「磁石の性質」と「電気の通り道」）が設定されている。

第二に、実線矢印①に示されるように第3学年「磁石の性質」単元では、磁石の性質を学習し、その学習内容が第5学年「電流の働き」単元につながっている。

第三に、実線矢印②、③に示されるように第3学年「電気の通り道」単元における回路に関する学習内容が第4学年「電気の働き」単元及び第6学年「電気の利用」単元につながっている。

第四に、実線矢印④、⑤に示されるように第4学年「電気の働き」単元で学習する電気の変換と電流に関する学習内容が第6学年「電気の利用」単元につながっている。

第五に、太矢印Aに示されるように、第4学年「電気の働き」単元と第5学年「電流の働き」単元の間には、電流に関する学習内容でつながりがある。第4学年で電流について学び、第5学年ではコイルの中に鉄心を入れ、電流を流すと永久磁石のようになる電磁石の性質を学ぶのである。ここで電気と磁気に関する基礎的な学習内容がリンクされるよう意図されている。

第六に、太矢印Bに示されるように、第5学年「電流の働き」単元と第6学年「電気の利用」単元の間には、電流の強さと働きの関係でつながりがある。第5学年で、電磁石に流れる電流を強くしたら鉄を引き付ける力が強くなることを学習する。そして、第6学年では豆電球と発光ダイオードの点灯時間と回路に流れる電流との関係を調べ、ものによって使える時間が違うのは回路に流れる電流の強さが違うからだと学ぶ。すなわち、電流の強さとももの働きの関係でつながっている。

このことから、第5学年「電流の働き」単元が電気と磁気に関連する学習内容を結びつける重要な単元となることが分かる。

#### (2)温度に関連する学習内容のつながりの特徴

図6には、温度に関連する学習内容のつながりを示す教師用一覧資料が示されている。図6は、図2、4に示された直線矢印に※9～※11が付された学習内容のつながりが分かりやすくまとめられ再掲されたものである。

図6より、次の諸点に関するつながりが分かる。

第一に、矢印①に示されるように第3学年「太陽と地面の様子」単元では、地面は暖かさと湿り気が違うことを学習し、その学習内容が第4学年「天気の様子」単元につながっている。

第二に、矢印②に示されるように第4学年「粒子」内の単元「金属と水、空気と温度」における温度により水の姿が変わる学習内容が、概念をまたいで「地球」内の

単元「天気の様子」につながっている。

第三に、矢印③に示されるように第4学年「天気の様子」単元で、晴れの日とくもりの日の気温の違いに関する学習内容が第5学年「天気の変化」単元につながっている。

このことから、温度や気温に関する学習は、子どもに確実に定着するような配慮が必要となることが分かる。

(3)その他の学習内容のつながり

図2～4において、直線矢印に※12～※27が付された学習内容のつながりは表1に示されている。

2. 観察・実験のスキルを含めた学習方法に関連するつながりの特徴

上述した検討を加えた結果、学習方法に関して、次の11項目においてつながりがあることが分かった。

- ① 観察カードの書き方
- ② ノートの使い方
- ③ 温度計の使い方・気温の調べ方
- ④ 方位磁針の使い方
- ⑤ キッチンスケール及び電子天秤の使い方
- ⑥ 月の位置の調べ方
- ⑦ ヨウ素液の使い方
- ⑧ プレパラートの作り方と顕微鏡の使い方
- ⑨ 気象情報の集め方
- ⑩ 石灰水を使った気体の調べ方と気体検知管の使い方

⑪ モデルで説明

明らかになった11の学習方法のつながりに関して、①と②及び③については特に大きな特徴が見られたので以下に詳述する。

(1)観察カードの書き方

図7には、観察カードの書き方に関連する学習方法のつながりが示されている。図7は、図3に示された一点鎖線矢印に□印が付された学習方法のつながりが分かりやすくまとめられ再掲されたものである。

図7より、子どもに観察カードを書かせるのは「生命」内の学習にとどまっていることがわかる。まず最初に、第3学年の「身近な自然の観察」単元において、観察の際の着眼点や観察カードのかき方などの観察の基本的な学習が設定されている。これをもとに、第3学年「昆虫と植物」単元において実際に観察カードを書く。そして、第4学年「人のからだのつくりと運動」及び「季節と生物」単元において、観察記録のとり方が学習される。これらをもとにその後の、第5学年「動物の誕生」単元及び第6学年「植物の養分と水の通り道」単元においても観察記録をとる学習が行われる。筆者らが検討を加えた教科書では「身近な自然の観察」単元は「生き物をさがそう」に設定されているため、この単元の学習の際に観察の際の着眼点や観察カードのかき方などの観察の基本的な学習を行わせる。

表1 直線矢印に※12～※27が付された学習内容のつながり

番号	学習内容のつながり
※12	視覚的にとらえることが難しい空気と水が学習内容となっている。
※13	第5学年における水溶液に関する概念学習に基づいて、第6学年の単元学習が行われる。
※14	虫や他の生物の活動や生きている場所を学習させる。生物の生活場所に目を向けさせた後、生物の生活と季節を関係付けさせる。
※15	昆虫の成長や体のつくりなどを学んだ後、他の動物の生活や季節とのかかわりを学習させる。
※16	植物の成長と体のつくりを学んだ後、植物の成長の季節とのかかわりを学習させる。
※17	昆虫や植物という身近な生物の体のつくりの学習が、学習者である自分を含めたヒトの体の学習となる。
※18	植物の生活環。
※19	次の世代へと生命をつなげていく学習内容。
※20	メダカは水の中にすむ小さな生物を食べるとい、食う食われる関係。
※21	生まれる前のヒトの子は、胎盤を通して母親の体内から養分などを取り入れて育つ点に基づいた学習。
※22	植物の体は、根、茎、葉からできている点に基づいた学習。
※23	植物が成長するには、日光が必要である点に基づいた学習。
※24	後に中学校理科で学習する光合成の学習に関わる学習内容。
※25	流れる水の働きや、川原には丸みを帯びた石が多いことに基づいて、地層のでき方が学習される。
※26	太陽は東の方から南を通して西の方へ動くことに基づいて、月の動きが学習される。
※27	月の位置、太陽の位置を調べる学習が行われる。

## (2) ノートの使い方

## ① 観察カードの書き方との関連

図1～4に示された二点鎖線矢印に△印が付された学習方法のつながりは、ノートの使い方に関するつながりである。

筆者らが検討を加えた教科書では、「生命」内の第5学年の単元「植物の発芽、成長、結実」において、次のようなノートの使い方がはじめて学習される。ノートに予想や調べ方などを整理した後、計画的に調べ、調べた結果をノートに整理して、分かったことをまとめる、という流れである。これは、子どもに求められる科学的な思考の過程であり、理科において重要な科学的探究の過程の要素であるといえる。

一方、第3学年及び第4学年では、このようなノートの取り方は取り扱われていない。観察・実験結果は、基本的に教師が用意したワークシートに記入する形が採用されているため、ワークシートへの記入自体が、子どもの学習となる。しかし、第5学年及び第6学年では、子ども自身にノート作りが求められ、子どもが完成させたノートが子どもの学習となる特徴が見られる。

授業効率を考えると、第5学年や第6学年でも、教師がワークシートを用意した方が授業を進めやすいが、子どもに科学的探究の力をつけさせるためには、ノートのかき方の指導は重視されるべきである。

## ② ノートへの記載事項

ノートには、文字だけを記入するのではなく、時には表や図やグラフ、絵も書かれる。この点から教科書を丹念に読み進めていくと、表2に示されたようなノートの使い方が抽出できた。

表2は、ノートの使い方の例が記載されている箇所を取り上げ、表や図やグラフ、絵に着眼点をおき、どのような表記がされているかがまとめられた表である。

表2より、第5学年ではノートの使い方に関わる4つのパターンがあることがわかる。

- ① 絵や図で表す。
- ② 学年の目標である「条件制御」に関わり、制御する条件を明確にするための表をかく。
- ③ 教科書にすでに記載されている表に数値データをかき込み、結果を棒グラフに表す。
- ④ 教科書に記載された表をもとに、自分のノートに表をかく。

第6学年では、第5学年におけるノートの使い方に加え、モデル図で表すこともある。すなわち第6学年では、第5学年で学習したノートの使い方に関するスキルをもとに、単元の学習内容や観察・実験データに応じて、自らノートをつくらせるようなノートの使い方が意図されている。

これらのことから、ノートの使い方はどれも同じではなく、段階を踏んで子ども達に身に付けさせたい

表2 ノートの使い方において表や図やグラフ、絵が掲載されている単元及びその内容

学年	教科書における単元名	表や図やグラフ、絵の分類及びその内容
5	発芽と成長	調べ方と結果に絵の表記あり。
5	発芽と成長	調べ方に条件制御を表す表及び絵の表記あり。
5	ふりこ	調べ方に条件制御を表す表及び図の表記あり。 結果は教科書に記載された表に記入する。結果を棒グラフに表す。
5	花から実へ	調べ方において、条件制御を表す表及び絵の表記あり。
5	電流が生み出す力	結果に絵の表記あり。
5	電流が生み出す力	調べ方に条件制御を表す表及び絵の表記あり。 結果は教科書に記載されている表をもとに表をかいて記録。さらに棒グラフに表す。
5	もののとけ方	調べ方に条件制御を表す表及び絵の表記あり。 結果は教科書に記載されている表をもとに表をかいて記録。
5	もののとけ方	結果は複数班の結果を表に記録。
6	ものの燃え方と空気	予想にモデル図の表記あり。
6	つりあいとてこ	結果を図で表記。
6	つりあいとてこ	調べ方と結果に絵の表記あり。結果に絵の表記あり。
6	水溶液	結果を表に記録。
6	電流による発熱	調べ方に絵の表記あり。結果を表に記録。
6	電気の利用	調べ方に絵の表記あり。

キルが順に出されているといえる。第5学年で学習させるノートの使い方一つ一つのスキルを確実に定着させることが重要である。このことが第6学年の学習につながっていくといえる。科学的な探究ができるためのノートの使い方の重要性がわかる。

(3)温度計の使い方・気温の調べ方

温度計の使い方・気温の調べ方については、(1)温度計の使い方・気温の調べ方に関連する学習方法そのものに関する特徴に加え、(2)観察・実験により得られた数値データの取り扱いについて、第3学年に設定された単元間のつながり、これら2つの特徴が見られた。

なお、前者の特徴については図1～4に表示されているが、後者は温度計の使い方・気温の調べ方に詳細に検討を加えた結果明らかになった特徴であるので、図1～4には示されていない。

① 温度計の使い方・気温の調べ方に関連する学習方法そのものに関する特徴

図8には、温度計の使い方、気温の調べ方に関連する学習方法のつながりが示されている。図8は、図1～4に示された点線矢印に○印が付された学習方法のつながりが分かりやすくまとめられ再掲されたものである。

図8より、第3学年の「エネルギー」内の単元「光の性質」において最初に温度計の使い方が学習されることが分かる。その後、概念をまたいで同学年の「地球」内の単元「太陽と地面の様子」、第4学年では「粒子」内の単元「金属と水、空気と温度」及び「生命」内の単元「季節と生物」の学習においても取り扱われ、4つの内容の柱全ての学習に関わっていることがわか

る。その他、第4学年「地球」内の単元「天気の様子」、第5学年「粒子」内の単元「物の溶け方」、「生命」を柱とした内容の単元「動物の誕生」、第6学年「エネルギー」を柱とした内容の単元「電気の利用」でも温度計の使い方が取り扱われている。

さらに図8より、第4学年の「生命」内の単元「季節と生物」において気温の調べ方が取り扱われ、その後概念をまたいで同学年の「地球」内の単元「天気の様子」及び「粒子」内の単元「金属、水、空気と温度」においても取り扱われている。さらに学年をまたいで「動物の誕生」においても取り扱われている。第3学年時に、「エネルギー」内の単元における温度計の使い方の学習をふまえて、気温の調べ方が学習される。

これらのことから、温度計を使用して温度や気温を測定する学習は、小学校理科学習の鍵となるといえる。それゆえ、第3学年のうちに確実に身に付けさせる必要がある。

② 観察・実験により得られた数値データの取り扱いについて第3学年に設定された単元間のつながりの特徴

表3には、筆者らが検討を加えた教科書における第3学年各単元及びそれに対応する『小学校学習指導要領解説理科編』上の単元において、どのような数値データが取り扱われているかが示されている。

筆者らが検討を加えた教科書では、表3の上の単元から下の単元に向かって、第3学年一年間の単元学習が行われるよう構成されている。表3から分かるように、温度計を用いて温度を測定する単元「光の性質」より前の単元においても、数値データが取り扱われていることがわかる。具体的には、「身近な自然の観察」、「昆虫と植物」、「風やゴムの働き」において、植物の

表3 第3学年の教科書における単元名及びそれに対応する学習指導要領上の単元名とその単元において取り扱われる数値データ

教科書における単元名	学習指導要領において該当する単元名	取り扱われる数値データ
生き物をさがそう	身近な自然の観察	植物の草丈
植物を育てよう(1)	昆虫と植物	種や植物の大きさ
チョウを育てよう	昆虫と植物	幼虫の大きさ
風やゴムで動かそう	風やゴムの働き	台車の移動距離
植物を育てよう(2)	昆虫と植物	植物の草丈
虫を調べよう	身近な自然の観察 昆虫と植物	取り扱いなし
光とかがみ	光の性質	温度
かげと太陽	太陽と地面の様子	地面の温度
ものと重さ	物と重さ	重さ
電気の通り道	電気の通り道	取り扱いなし
じしゃく	磁石の性質	取り扱いなし

草丈を測定したり、幼虫の大きさを測定したり、風やゴムの力でものを動かしものの移動の距離を測定して比較するなどの学習において、数値データが扱われている。しかしこれらは、定規などで測定できる「長さ」あるいは「距離」である。長さの学習は、小学校第2学年から教科「算数」の学習で既に行われている。定規も温度計も子どもの身近にある器具ではあるが、定規より温度計の方がより理科的な測定器具といえる。それゆえ、定規の方が温度計に比べてより一般的な測定用具ともいえる。

子どもが温度計を初めて使う「光とかがみ」単元では、温度計を用いて温度を測定すると、数値で比べることができることを学ぶ。暖かさを触った感覚で比べるのではなく温度計で測り、その数値を比べることにより、より一般的な解釈ができる。これは、科学的に大切な考え方であり、学習となる。温度計の使い方を学習する「光とかがみ」単元は、より科学的な学習の第一歩であるといえることができる。

以上のことより、「光の性質」単元すなわち教科書の「光とかがみ」単元で学習する温度計の使い方は、

小学校理科で科学的器具を用いて数値データを得る面においての初めての学習となる。科学的な考え方においても第一歩となることから、この単元において、温度計の使い方を確実に習得させることが重要であると考えられる。

#### (4)その他の学習方法のつながり

図1～4において、点線矢印に記号A～Hが付された学習方法のつながりは表4に示されている。

### おわりに

教師用一覧資料の作成を通して、学習内容及び学習方法双方の既習事項を踏まえた授業を構想するための次の2つの示唆が得られた。

第一に、学習内容及び学習方法のつながり双方において、「温度」がキーワードとなっている。学習内容としての「温度」は「地球」内の単元内容から概念をまたいで「粒子」内への単元内容へもつながりの関係がある。学習方法としての「温度」は、温度計を用いて温度や

表4 点線矢印に記号A～Hが付された学習方法のつながり

記号	学習方法のつながり
A	方位磁針を使用した、次のような学習が行われる点でつながりがある。第3学年において、かげや太陽の向きを調べるとともに、磁石はN極が北を、S極が南を指すことを調べる。第4学年では、月の位置を調べる。第5学年では、電磁石の極と流れる電流の関係を調べる。第6学年で、月や太陽の位置を調べる学習を行う点でつながりがある。
B	第3学年においてはキッチンスケール、第4学年以上では電子天秤を使用した次のような学習が行われる点でつながりがある。第3学年において、はかりを使うとものの重さが測れることを学習する。第4学年では、氷水の入ったコップの外側がぬれる前後の重さを測る。第5学年では、水溶液などの質量を測る学習が行われる。第6学年では、アルミニウムが溶けた塩酸から水を蒸発させて出てきたものが、アルミニウムかどうかを調べる際、出てきたものとアルミニウム片の重さを測って比較する実験が行われる。
C	第4学年において月の位置の調べ方を学習した後、第6学年では、月に加え太陽の位置の調べ方を学習する点でつながりがある。
D	ヨウ素液を使用した、次のような学習が行われる点でつながりがある。第5学年において、種子に含まれるでんぷんが使われて発芽することをヨウ素液を用いて調べ、ヨウ素液の使い方を学ぶ。第6学年では、ヨウ素液を用いて葉のでんぷんを調べる学習が行われる。
E	顕微鏡を使用した、次のような学習が行われる点でつながりがある。第5学年において、水中の小さな生物を観察する際に、プレパラートの作り方や顕微鏡の使い方が学習される。第6学年では、葉の表面の観察、メダカの血液の流れる様子が顕微鏡を使って観察される。
F	第5学年において台風の際の気象情報の集め方を学んだ後に、同学年で川の水量と降水量との関係について学習する際に気象情報を集める点でつながりがある。
G	気体検知管を使用した、次のような学習が行われる点でつながりがある。第6学年において、植物体が燃えた時の空気の変化を調べた後、ヒトが吸い込む空気と吐き出す息に含まれる気体の変化、植物が酸素を出すのかも調べる。
H	第5学年において、食塩を水に溶かすと、溶かした食塩は全て食塩水の中に存在するという保存の概念を学習する。ここでは、水溶液をつぶで表現して学習が進められる。第6学年では、水溶液をつぶで表現したように、ものを燃やす前と燃やした後の空気の違いをモデルで説明する学習が行われる点でつながりがある。

気温を測定する点でつながりがある。このため、「温度」の概念の定着を確実に行う必要がある。

第二に、第3学年及び第4学年において、教師が用意したワークシートや観察カードを完成させるスキルを身につけさせる。そして、第5学年、第6学年において、下学年で身につけたスキルをもとに、科学的な考え方をさせるためのノートの使い方を身に付けさせる必要がある。

#### 註

- 1) 検討を加えた小学校第3～6学年の理科教科書は次の4冊である。
  - ① 教育出版：『地球となかよし小学理科3』，2011.
  - ② 教育出版：『地球となかよし小学理科4』，2011.
  - ③ 教育出版：『地球となかよし小学理科5』，2011.
  - ④ 教育出版：『地球となかよし小学理科6』，2011.
- 2) 本稿では、紙幅の都合により、①及び②において作成した一覧表の掲載は割愛する。
- 3) 表1～4に示された図1～4に記載された表記の意味内容は次の通りである。
  - ・ 単元及び小単元名は『小学校学習指導要領解説理科編』（2008）に記載された名称で表記されている。
  - ・ 実線 ————— に※1～※27が付された矢印は、学習内容のつながりを示す。
  - ・ 一点鎖線 —— - —— に□印が付された矢印は、学習方法のつながりのうち観察カードの書き方のつながりが示されている。
  - ・ 二点鎖線 —— - - —— に△印が付された矢印は、学習方法のつながりのうちノートの使い方のつながりが示されている。
  - ・ 点線 ----- に○印が付された矢印は、学習方法のつながりのうち 温度計の使い方、気温の調べ方のつながりが示されている。
  - ・ 点線に記号A～H印が付された矢印は、その他の学習方法のつながりが示されている。
  - ・ 矢印の始点となる単元または小単元に記載された学習内容や学習方法が、矢印の終点となった単元のそれらと関連している。
- 4) 本稿では、紙幅の都合により作成した一覧表の掲載は割愛する。

図1 「エネルギー」を柱とした内容・方法のつながり

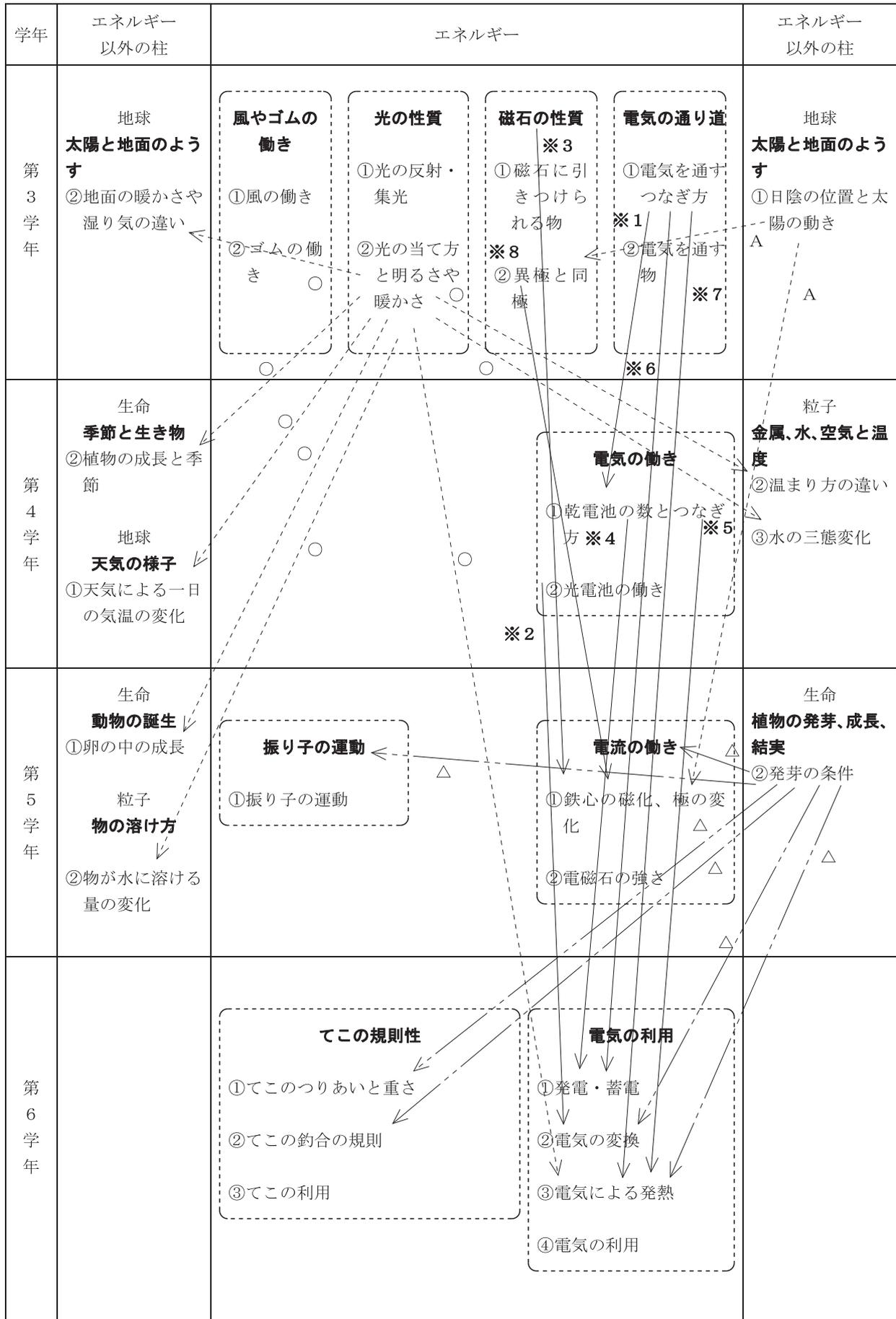


図2 「粒子」を柱とした内容・方法のつながり

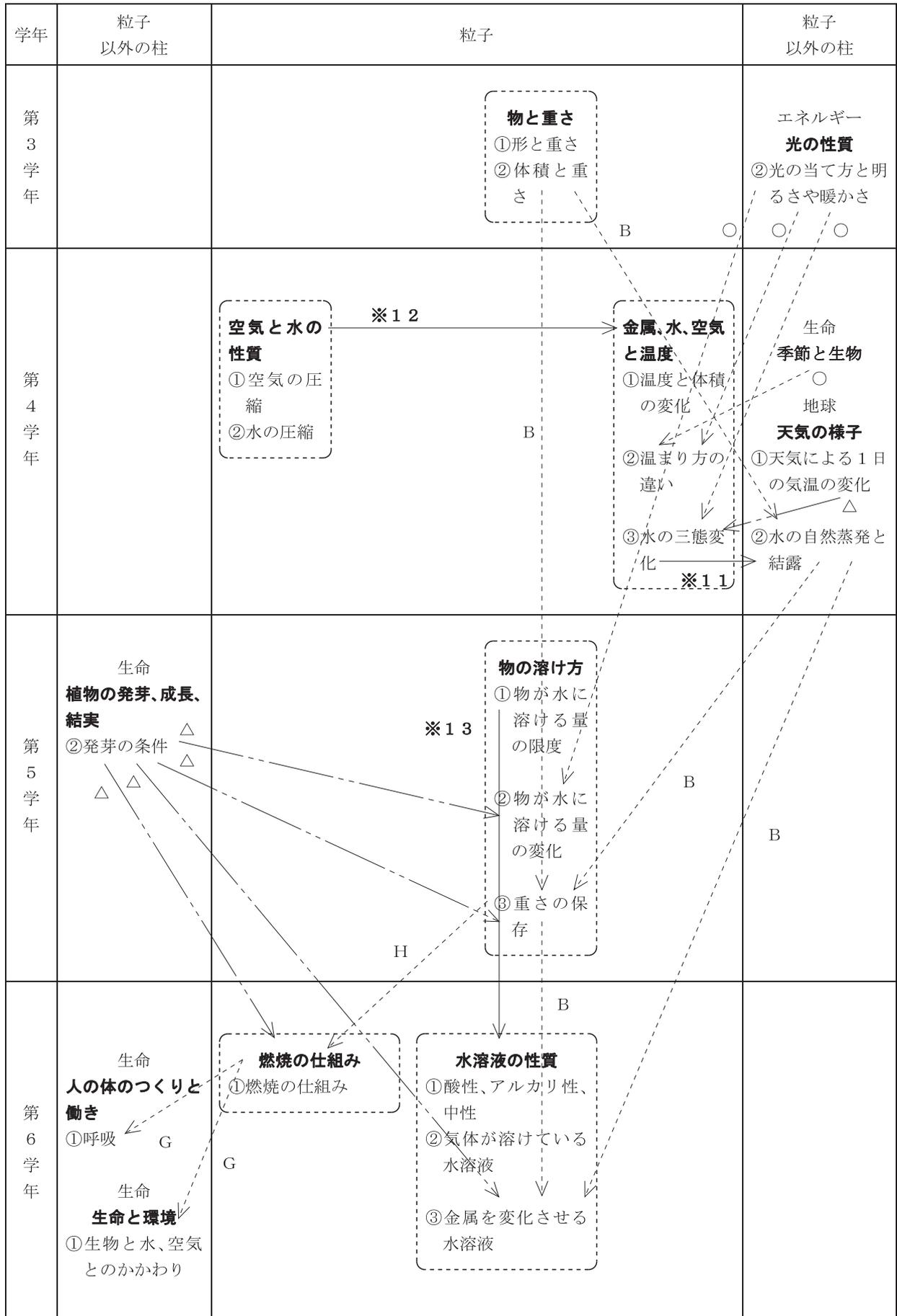


図3 「生命」を柱とした内容・方法のつながり

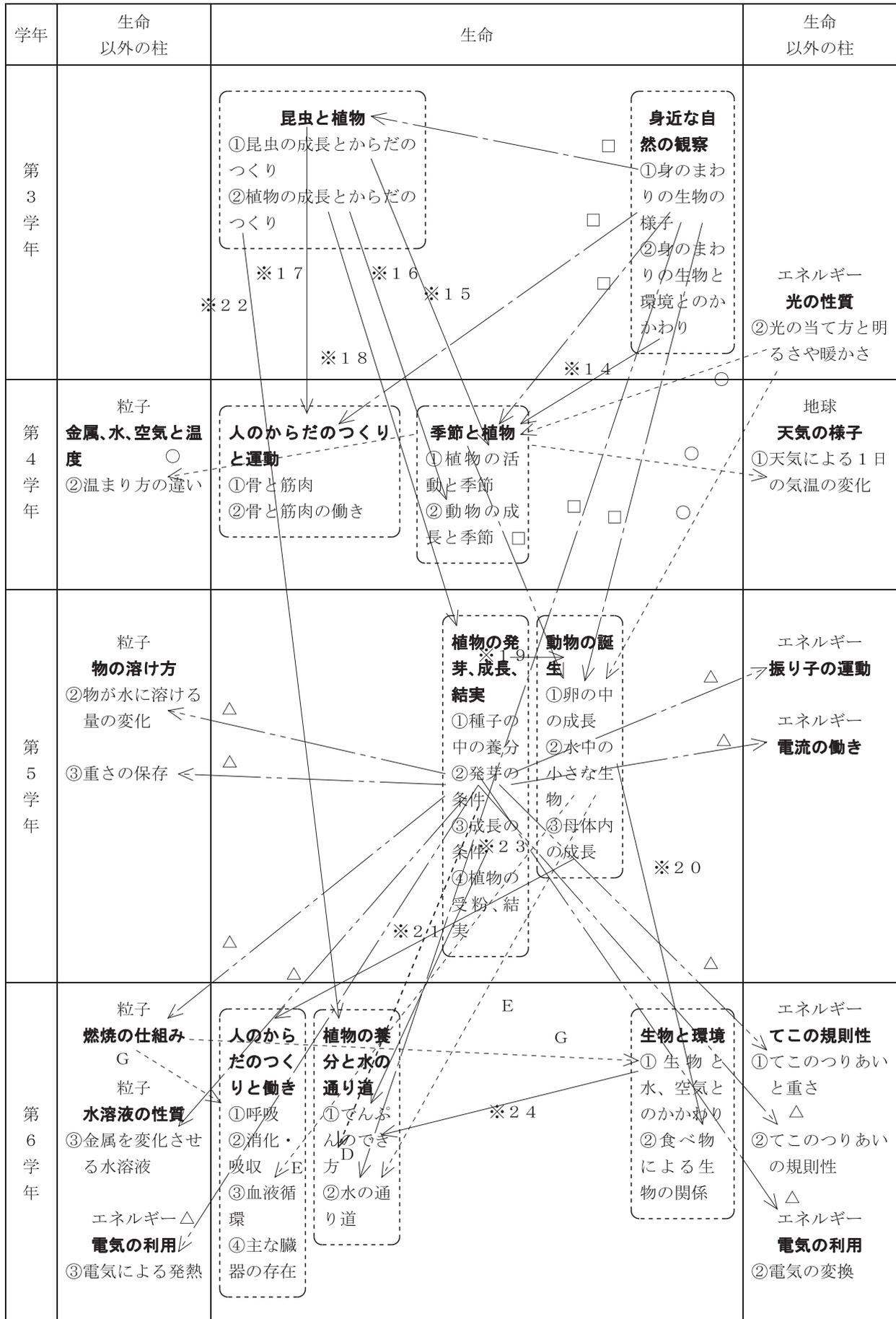


図4 「地球」を柱とした内容・方法のつながり

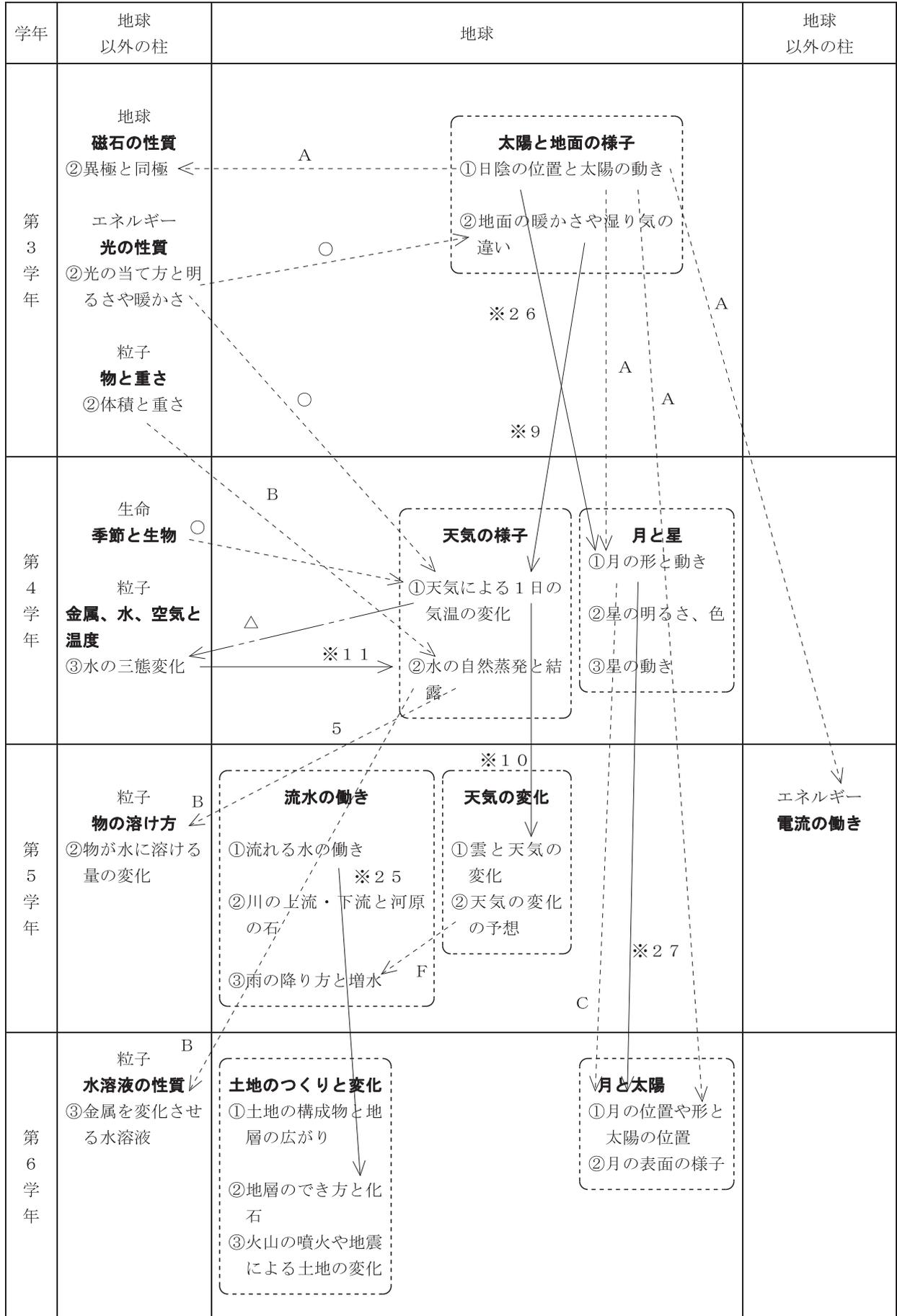


図5 電磁気に関連する学習内容のつながり

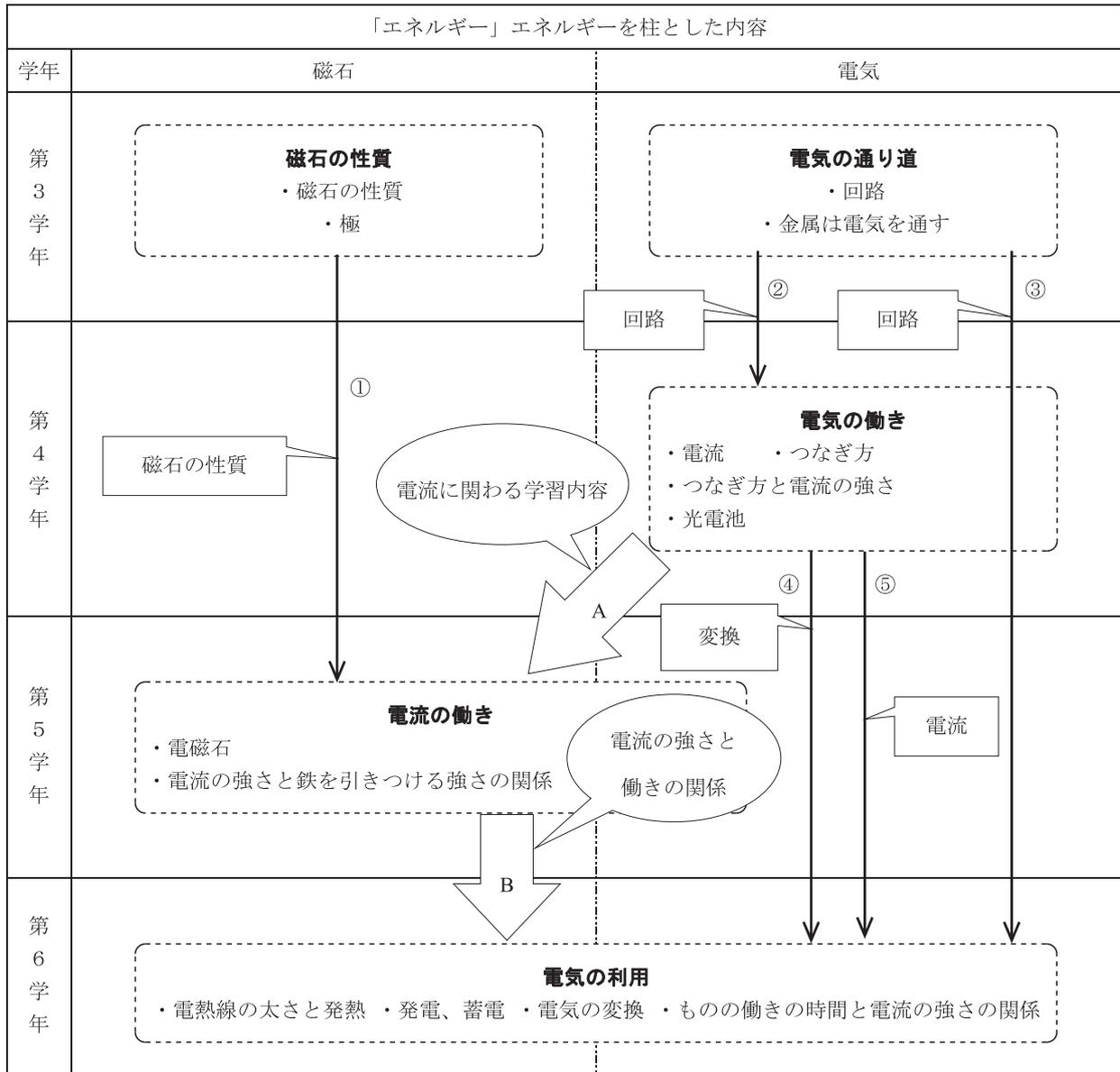


図6 温度に関連する学習内容のつながり

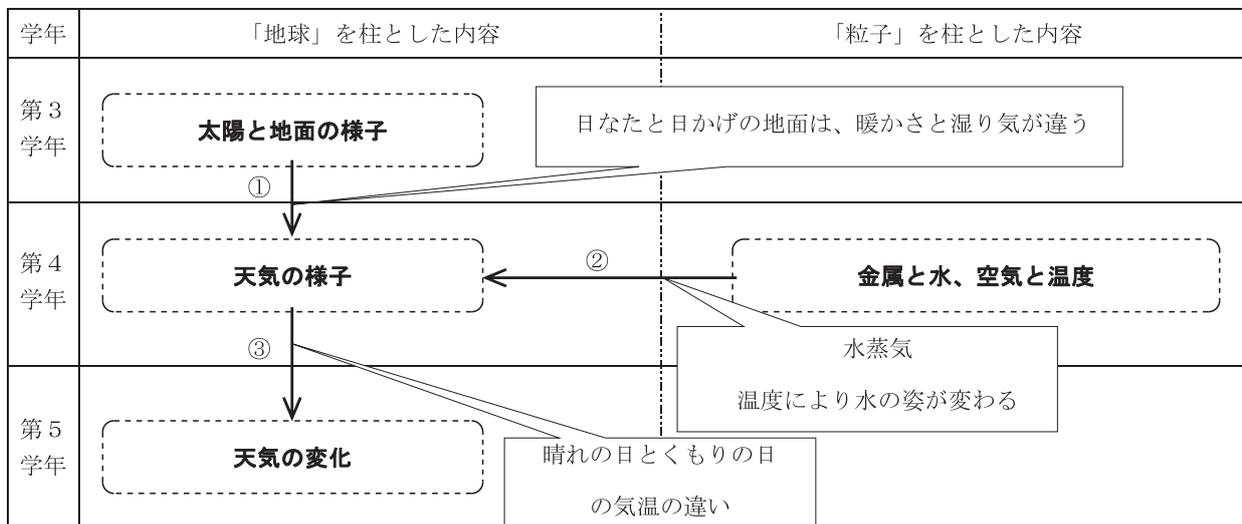


図7 観察カードの書き方に関連する学習方法のつながり

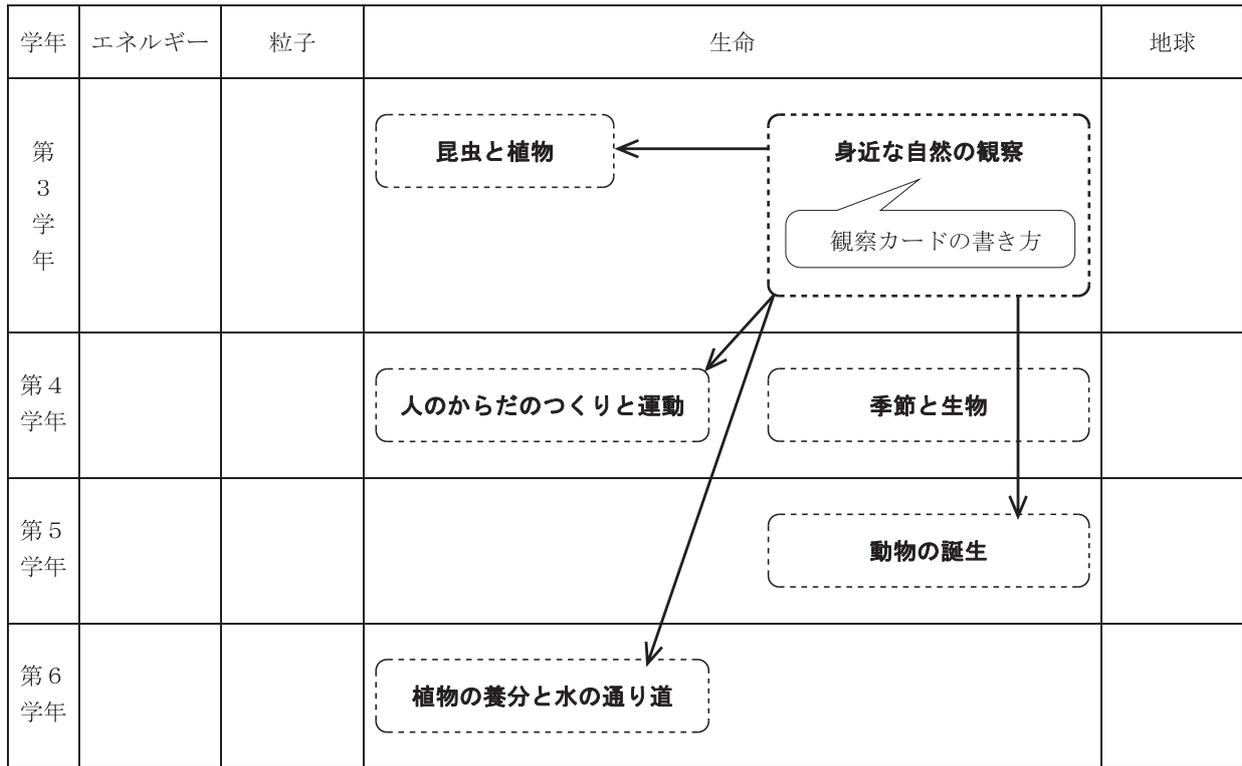


図8 温度計の使い方、気温や温度の調べ方に関連する学習方法のつながり

