

調査報告

テキストマイニングによる現行及び次期学習指導要領の比較

— 共起ネットワークを用いた中学校学習指導要領解説理科編の可視化 —

Comparison of Current and Next Course of Study by Text Mining
— Junior High School Course of Study Explanation Using Co-occurrence Networks Explanation Visualization of
Science Editions —

宮崎 亮介 (高知大学大学院教育学専攻)¹原田 勇希 (北海道大学大学院理学院)², (日本学術振興会特別研究員)³草場 実 (高知大学教育学部)⁴MIYAZAKI Ryosuke¹, HARADA Yuki^{2,3} and KUSABA Minoru⁴¹ Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Kochi University² Graduate School of Faculty of Science, Hokkaido University³ Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science⁴ Faculty of Education, Kochi University

ABSTRACT

This study is focusing on nouns and verbs in the current and new course of study, through the comparison of their frequency of reference and through analysis of co-occurrence networks of nouns and verbs with high frequency of reference, the aim is to find the features of the Junior high school course of study explanation commentary science edition of science education did. Therefore, we conducted text mining on the texts of each commentary (science edition) of current and new course of study. From the comparison of the frequency of reference, in the current course of study, "Science" "Contents" "Experiments" "Observation" "Understanding" etc., the new course of study "Training" "Ability" "Capacity" "Experiment" "Observation" etc. Respectively showed high frequency of reference. From the results of the co-occurrence networks analysis, strong co-occurrence relationships of "Observation" and "Experiment" were mainly established in the current and new course of study. On the other hand, strong co-occurrence relationships of "Capacity" "Ability", "Observation", "Experiment", "Inquiry" were mainly built up in the new course of study. Therefore, the new course of study strengthens the development of the qualities and abilities of children, and the research activities of observation and experiments in science learning are important positions for fostering the qualities and abilities of children.

目 的

本研究の背景

現行学習指導要領では、「生きる力」という理念を共有の目標としている（中央教育審議会，2008）。そのためには、「思考力・判断力・表現力等」を育成することが重要であり、各教科において、「基礎的・基本的な知識・技能」をしっかりと習得させるとともに観察・実験やレポートの作成、論述といった知識・技能を活用する学習活動を行う必要があることが示されている（中央教育審議会，2008）。このことから、基本的な知識を習得するための学習の充実と同時に、例えば理科では、観察・実験等を通じた科学的探究活動を行うことにより、習得した知識を活用する体験的な学習活動の充実が重要であることが示唆される。

一方、新学習指導要領では、「生きる力」をより具体化し、教育課程全体を通して育成を目指す資質・能力を「何を理解しているか、何ができるか（生きて働く「知識・技能」の習得）」、「理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）」、「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の涵養）」という3つの柱として整理している。さらに、各教科等においては、学習目標をこの3つの柱に基づく再整理を図ることが示されている（中央教育審議会，2016）。これは、「生きる力」の具体化と同時に、学力の3要素の視点が重視された再整理でもあることが示唆される。特に、「学びに向かう力・人間性等」の涵養）」については、主体的に学習に取り組む態度も含めた学びに向かう力や、自己の感情や行動を統制する能力、自らの思考の過程等を客観的に捉える力など、「メタ認知」に関する定義が示されている（中央教育審議会，2016）。これらの提言内容より、新学習指導要領においても、現行学習指導要領と同様に、例えば理科では、観察・実験等を通じた科学的探究活動が重要であることが示唆される。そして、「メタ認知」の定義がされていることから、グループでの話し合い活動になどにより新たな課題を見いだして解決策を考える課題解決的な科学的探究活動が重要であることが示唆される。これらの科学的探究活動を通して、子どもたちの資質・能力の更なる伸長、新たな育成などにつなげていくことの重要性が示唆される。

理科の学習指導の文脈について現行学習指導要領では、科学の基本的な見方や概念を柱として、子どもたちの科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、科学的探究活動である観察・実験の充実、科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するため、観察・実験や自然体験、科学的な体験を一層充実する方向

で改善することなど、観察・実験活動を通じた科学的探究活動の重要性が理科の改善の基本方針として示されている（中央教育審議会，2008）。

一方、新学習指導要領では理科の学習指導の文脈について、「知識・技能」では、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、科学的探究や問題解決に必要な観察・実験等の技能など、「思考力・判断力・表現力等」では、科学的な探究能力や問題解決能力など、「学びに向かう力・人間性等」では、「見方・考え方」を働かせ主体的に探究しようとしたり、問題解決しようとしたりする態度などが求められ、観察・実験活動を通じた科学的探究活動が現行学習指導要領と同様に理科の学習指導において重要な位置づけであることが理科の改善の基本方針として示されている（中央教育審議会，2016）。このように、現行学習指導要領と同様に、新学習指導要領でも理科学習の観察・実験活動を通じた科学的探究活動が重要であり、子どもたちの資質・能力の育成に重要な位置づけとされていることが示唆される。以上のような答申を通じて、学習指導要領の総説、目標及び内容、内容の取扱いの項目の改訂が行われている。しかし、実際の学習指導要領の改訂について、現行及び新学習指導要領の文章を読み比べて、中央教育審議会（答申）が、どの程度反映されているものか、または、章ごとの文章表現が現行及び新学習指導要領でどのくらいの違いがあるのかということは、一般的に把握すること自体が困難であることが考えられる。

荒尾（2017）は、テキストマイニング（Text Mining）を用いて1947年版から2017年版までの特別活動学習指導要領で使用されている語を抽出し、クラスター分析と対応分析を行っている。その研究事例を参考に、宮崎・草場（2018）は、テキストマイニングを用いて現行及び新中学校学習指導要領のそれぞれの解説理科編で使用されている名詞を抽出し、その言及頻度と言及頻度が高い名詞の合成成分の構造の比較を行い中学校学習指導要領解説理科編の特徴を見いだすことを検討した。その結果、従来通り観察・実験が理科の中核的な学習活動であることや、思考力・判断力・表現力などの資質・能力の育成を目指した学習指導の重要性が示されたことを報告している。

本研究の目的

そこで本研究では、宮崎・原田・草場（2018）を発展させ、テキストマイニングを用いて、現行及び新学習指導要領のそれぞれの解説理科編で使用されている名詞と動詞を抽出し、名詞の言及頻度の比較と言及頻度が高い名詞と動詞の共起ネットワークの構築を通して、中学校学習指導要領解説理科編の特徴を見いだすことを目的とした。

方 法

現行及び新学習指導要領のそれぞれの解説理科編に出現する固有名詞を除く意味を成す名詞と動詞を分析対象とした。なお、言及頻度分析及び共起ネットワークの構築は、「第 1 章 総説」,「第 2 章 理科の目標及び内容」,「第 3 章 指導計画の作成と内容の取扱い」の各章で行った。

結 果

名詞の言及頻度の比較及び共起ネットワークの構築には(樋口, 2018) KH Coder(Ver.3.Alpha.14b)を用いた。

KH Coder を用いた前処理

現行及び新学習指導要領のそれぞれの解説理科編の各章において分析対象とする名詞と動詞の他に, 専門用語自動抽出 Python3 モジュール「termextract」を用いた『文部科学大臣』『中央教育審議会』などの複合語の強制的抽出, また『学年』『分野』という理科の内容と直接的な意味をなさない名詞を抽出させないようにするための前処理を行い, 抽出する語の区切りの調整と抽出語の精選を行った。

名詞の言及頻度の比較

現行及び新学習指導要領のそれぞれの解説理科編の各章において, 出現頻度が高い上位 20 位以内の名詞を抽出した(表 1~3)。

表 1 第 1 章の名詞の言及頻度の比較 (上位 20 位)

現行学習指導要領 n=21	新学習指導要領 n=20
科学 66	育成 40
内容 40	能力 40
観察 29	資質 31
充実 28	理科 27
実験 27	内容 25
育成 20	探究 24
見方 19	考え方 23
改善 18	科学 22
学習 17	充実 22
理科 17	改善 20
重視 17	知識 20
定着 15	視点 18
能力 15	見方 18
基本 14	学び 17
概念 14	目標 17
知識 14	学習 16
学習活動 14	事物 16
科学技術 13	現象 16
構成 12	教科等 16
思考力 12	重視 16
探究 12	

表 2 第 2 章の名詞の言及頻度の比較 (上位 20 位)

現行学習指導要領 n=20	新学習指導要領 n=20
理解 255	理解 428
実験 232	実験 313
観察 210	観察 269
物質 180	物質 210
学習 172	学習 163
変化 124	変化 140
生物 112	生物 136
電流 102	電流 107
現象 89	利用 94
物体 86	物体 91
エネルギー 84	現象 90
科学 82	関係 86
関係 81	科学 83
利用 80	規則性 81
運動 76	運動 78
規則性 69	エネルギー 78
考察 69	性質 75
事物 69	技能 74
性質 68	探究 71
植物 68	事物 69

表 3 第 3 章の名詞の言及頻度の比較 (上位 20 位)

現行学習指導要領 n=20	新学習指導要領 n=21
実験 62	実験 74
観察 62	観察 70
生徒 40	生徒 60
科学 28	学習 51
学習 25	理科 50
理科 24	学習活動 35
薬品 24	探究 34
内容 21	科学 34
探究 19	内容 33
学習活動 18	指導 30
配慮 18	配慮 26
指導 18	育成 24
現象 18	薬品 24
態度 17	態度 23
事物 17	課題 23
事故 17	現象 22
自然環境 15	計画 21
科学技術 14	事物 21
計画 14	学び 18
生命 14	事故 17
	学校 17

＜第 1 章＞

現行学習指導要領では『科学』を筆頭に、『内容』『観察』『充実』『実験』『育成』『見方』『改善』『学習』『理科』『重視』『定着』『能力』『基本』『概念』『知識』『学習活動』『科学技術』『構成』『思考力』『探究』が、新学習指導要領では『育成』『能力』を筆頭に、『資質』『理科』『内容』『探究』『考え方』『科学』『充実』『改善』『知識』『視点』『見方』『学び』『目標』『学習』『事物』『現象』『教科等』『重視』がそれぞれ高い頻度を示した（表 1）。

＜第 2 章＞

現行学習指導要領では『理解』を筆頭に、『実験』『観察』『物質』『学習』『変化』『生物』『電流』『現象』『物体』『エネルギー』『科学』『関係』『利用』『運動』『規則性』『考察』『事物』『性質』『植物』が、新学習指導要領では『理解』を筆頭に、『実験』『観察』『物質』『学習』『変化』『生物』『電流』『利用』『物体』『現象』『関係』『科学』『規則性』『運動』『エネルギー』『性質』『技能』『探究』『事物』がそれぞれ高い頻度を示した（表 2）。

＜第 3 章＞

現行学習指導要領では『実験』『観察』を筆頭に、『生徒』『科学』『学習』『理科』『薬品』『内容』『探究』『学習活動』『配慮』『指導』『現象』『態度』『事物』『事故』『自然環境』『科学技術』『計画』『生命』が、新学習指導要領では『実験』を筆頭に、『観察』『生徒』『学習』『理科』『学習活動』『探究』『科学』『内容』『指導』『配慮』『育成』『薬品』『態度』『課題』『現象』『計画』『事物』『学び』『事故』『学校』がそれぞれ高い頻度を示した（表 3）。

共起ネットワークの構築

現行及び新学習指導要領のそれぞれの解説理科編の各章において、言及頻度の高い上位 30 位以内の名詞及び動詞を抽出し（表 4～9）、それぞれの共起関係を探った（図 4～6）。

表 4 共起ネットワークの構築で用いた抽出語

現行学習指導要領の第 1 章（上位 30 位）

語	頻度	語	頻度	語	頻度
科学	66	重視	19	述べる	13
図る	43	示す	18	育てる	12
内容	40	定着	18	考え方	12
観察	29	能力	18	思考力	12
充実	28	概念	17	探究	12
育成	27	基本	17	観点	11
見方	27	行う	17	小学校	11
実験	27	知識	15	生命	11
改善	26	科学技術	13	総合	11
学習	21	学習活動	13	踏まえる	11
理科	20	構成	13		

分析にあたっては、描画する図における円の大きさは単語の出現数を、リンクの太さは共起関係の強さを、円の色の濃さはネットワークにおける中心であることをそれぞれ意味している。ただし、円同士の距離は意味を持たない。

表 5 共起ネットワークの構築で用いた抽出語

新学習指導要領の第 1 章（上位 30 位）

語	頻度	語	頻度	語	頻度
示す	55	目指す	27	事物	20
育成	45	改善	24	学ぶ	19
能力	45	充実	24	技能	19
資質	43	学び	22	教科等	19
理科	35	見方	22	行う	18
内容	33	視点	22	重視	18
探究	32	知識	22	課題	17
考え方	30	目標	21	過程	17
科学	27	学習	20	思考力	17
図る	27	現象	20	充実	17

表 6 共起ネットワークの構築で用いた抽出語

現行学習指導要領の第 2 章（上位 30 位）

語	頻度	語	頻度	語	頻度
理解	255	電流	102	働く	71
行う	238	考える	100	養う	70
実験	232	扱う	92	考察	69
観察	210	現象	89	事物	69
物質	180	物体	86	植物	68
学習	172	エネルギー	84	性質	68
見いだす	155	科学	82	特徴	67
変化	124	関係	81	気付く	62
生物	112	利用	80	小学校	62
関連付ける	106	運動	76	調べる	62
触れる	105				

表 7 共起ネットワークの構築で用いた抽出語

新学習指導要領の第 2 章（上位 30 位）

語	頻度	語	頻度	語	頻度
理解	428	触れる	128	科学	83
実験	313	関連付ける	125	規則性	81
行う	271	付ける	109	エネルギー	78
観察	269	電流	107	運動	78
見いだす	245	働く	96	性質	75
物質	210	利用	94	技能	74
学習	163	扱う	91	調べる	72
考える	146	物体	91	探究	71
変化	140	現象	90	事物	69
生物	136	関係	86	化学変化	67

表 8 共起ネットワークの構築で用いた抽出語
現行学習指導要領の第3章（上位 30 位）

語	頻度	語	頻度	語	頻度
観察	62	学習活動	18	生命	14
実験	62	現象	18	処理	13
行う	40	指導	18	図る	13
生徒	40	配慮	18	理解	13
科学	28	事故	17	育成	12
学習	25	事物	17	概念	12
考える	25	態度	17	学校	12
薬品	24	応じる	15	活動	12
理科	24	自然環境	15	関連	12
内容	21	科学技術	14	指導計画	12
探究	19	計画	14		

表 9 共起ネットワークの構築で用いた抽出語
新学習指導要領の第3章（上位 30 位）

語	頻度	語	頻度	語	頻度
実験	74	指導	30	学び	18
観察	70	配慮	26	学校	17
生徒	60	応じる	25	事故	17
行う	54	育成	24	活動	16
学習	51	薬品	24	充実	16
理科	50	課題	23	関連	15
考える	38	図る	23	教科	15
学習活動	35	態度	23	指導計画	15
科学	34	現象	22	自然環境	15
探究	34	計画	21	処理	15
内容	33	事物	21	生命	15

<第1章>

現行学習指導要領

言及頻度が比較的高い『科学』を中心とする共起関係が示された(図 1 左)。

「観察・実験を主体とする探究学習活動を通した、科学的な思考力・表現力と探究の能力の育成」

右上側から、言及頻度が大きい『観察』『実験』『育成』『能力』『行う』『探究』『学習活動』『思考力』が強いつながりが示された。具体的には、「科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、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、実験を主体的に行い、課題を解決するなど、科学的に探究する学習活動を一層重視する。その際、小学校で身に付けた問題解決の力を更に高めるとともに、観察・実験の結果を分析し、解釈するなどの科学的探究の能力の育成に留意する。」などの記述がある。

「科学における探究的な学習活動の充実を図る」

中心付近では『充実』『図る』が強いつながりを示した。具体的には、「科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、学年や発達の段階、指導内容に応じて、例えば、観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探究的な学習活動を充実する方向で改善する。」などの記述がある。

「科学の基本概念の定着による見方・考え方の育成」

下側に、比較的言及頻度が高い『見方』『概念』『定着』『構成』『生命』『育てる』『総合』『考え方』『基本』が強いつながりを示した。具体的には、「「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理科の内容を構成し、科学に関する基本的概念の一層の定着が図れるよう改善する。さらに、科学的な見方や考え方を育成し、科学技術と人間、エネルギーと環境など総合的な見方を育てる構成とする。」などの記述がある。

新学習指導要領

言及頻度が比較的高い『資質』『能力』『育成』などを中心とする共起関係が示された(図 1 右)。

「育成を目指す資質・能力」

上側から、出現頻度が比較的高い『資質』『能力』『育成』『示す』『図る』『目指す』が強いつながりを示した。具体的には、「「生きる力」をより具体化し、教育課程全体を通して育成を目指す資質・能力」などの記述がある。

「学習・指導の改善・充実」

左上側に『改善』『充実』が強いつながりを示した。具体的には、「学習・指導の改善・充実」などの記述がある。

「教科等の目標及び内容の再整理」

右上側に『知識』『技能』『思考力』『目標』『学ぶ』が強いつながりを示した。具体的には、「全ての教科等の目標及び内容を「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」などの記述がある。

「深い学びの実現」

中央の左側に『実現』『学び』『学習』が強いつながりを示した。具体的には、「資質・能力を育成する学びの過程についての考え方を明らかにして指導内容の示し方の改善を図るとともに、教育内容や学習・指導の改善や充実を図るための「主体的・対話的で深い学び」の実現や教育環境の充実などについて示されている。」などの記述がある。

「自然の事物・現象について、理科の見方・考え方を働かせた科学的課題探究活動」

下側に、『理科』『見方』『考え方』『探究』『科学』『事物』『現象』『行う』『重視』『視点』が強いつながりを示した。具体的には、「自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせ、探究の過程を通して学ぶこ

とにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなると考えられる。」などの記述がある。

「課題探究学習活動の過程」

右側に『課題』『過程』が強いつながりを示した。具体的には、「理科においては、課題の把握（発見）、課題の探究（追究）、課題の解決という探究の過程を通じた学習活動を行い、それぞれの過程において、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが必要である。」などの記述がある。

<第2章>

現行学習指導要領

言及頻度が比較的高い『観察』『実験』『理解』『行う』を中心とする共起関係が示された(図2左)。

「小学校理科学習とのつながり」

上側から、『学習』『小学校』が強いつながりを示した。具体的には、「ここでは、小学校での学習につなげて、力や運動、エネルギー、電流などの物理的な事物・現象に関して内容の系統性を図り、科学的に探究する能力を育成し、科学的な知識や基本的な概念が定着するように構成している。」などの記述がある。

「物体に働く力と運動」

左側に、『物体』『働く』『運動』が強いつながりを示した。具体的には、「運動とエネルギー」に関しては、様々な種類の運動を観察したり調べたりする実験を行い、物体に働く力と運動とを関連付けてとらえさせたり、仕事と力学的エネルギーとを関連付けてとらえさせたりして、日常生活や社会と関連させながら運動やエネルギーについての初歩的な見方や考え方を養う。」などの記述がある。

「物質やエネルギーに関する事物・現象に進んでかかわり、科学的な見方や考え方を養う」

左下側に、『科学』『事物』『現象』『養う』が強いつながりを示した。具体的には、「科学的に探究する能力の基礎と態度を育てる」、「科学的な見方や考え方を養う」を受けて、物質やエネルギーに関する事物・現象に進んでかかわり、自然を科学的に探究する活動を行い、これらの活動を通して科学技術の発展と人間生活とのかかわりについて認識を深め、自然を総合的に見ることができるようにするというねらいを示している。」などの記述がある。

「観察・実験を通して規則性を見だし、理解させる」

右下側に、言及頻度が比較的高い『観察』『実験』『理解』『行う』『物質』『規則性』『見いだす』『電流』『関係』が強いつながりを示した。具体的には、「電流とその利用」に関しては、電流と電圧、電流による熱や光の発生、電流と電子の関係、電流による磁気作用、電流と磁界の相互作用などを取り上げ、これらに関する観察、実験を行い、電流に関して量的な関係を見いださせたり、電気とエネルギーの関係をとらえさせたり、磁界に関して空間的に把握させたりして、日常生活や社会と関連させながら電流や磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。」

新学習指導要領

言及頻度が比較的高い『観察』『実験』『理解』を中心とする共起関係が示された(図2右)。

「物体に働く力と運動」

右上側に『物体』『働く』『運動』が強いまとまりが示された。具体的には、「物体に力を働かせる実験を行い、物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり、運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに、力は大きさと向きによって表されることを知された。具体的には、「物体に力を働かせる実験を行い、

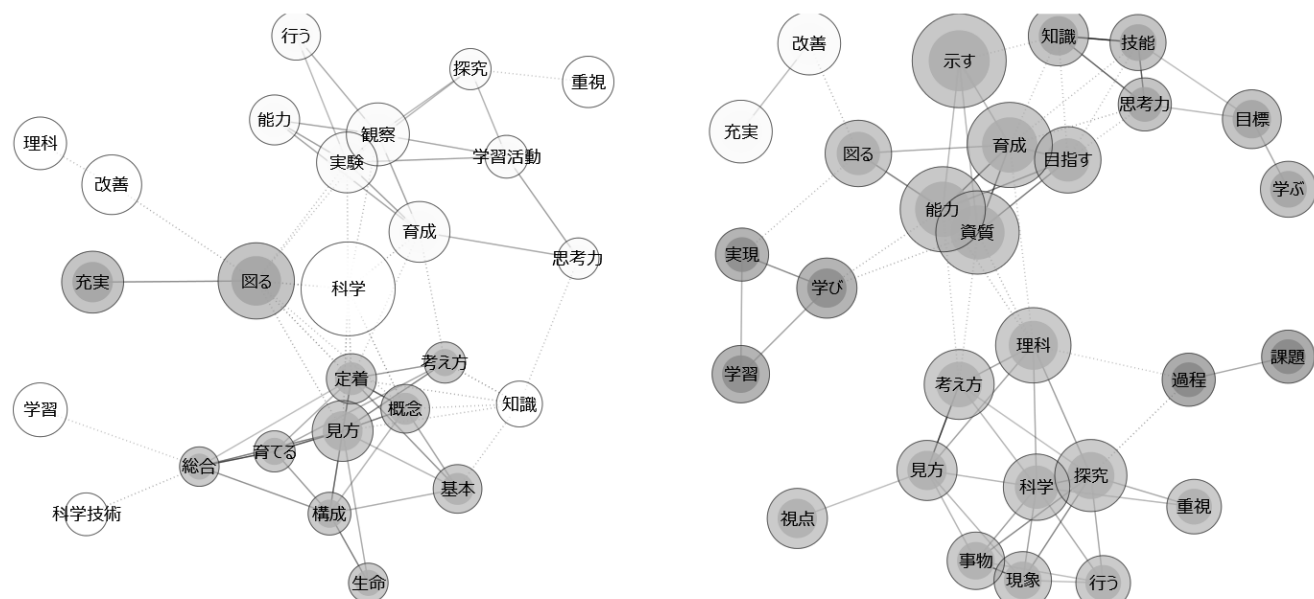


図1 第1章の共起ネットワーク（上位30位）※現行学習指導要領（左），新学習指導要領（右）

物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり、運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに、力は大きさと向きによって表されることを知ること。」などの記述がある。

「観察・実験を通して規則性を見いだし関連付けて理解させる」

左側に、言及頻度が比較的高い『実験』『観察』『理解』『物質』『行う』『関連付ける』『見いだす』『規則性』が強いつながりを示した。具体的には、「ここでは、物質の状態が変化する様子について、見通しをもって観察、実験を行い、物質の状態変化における規則性を見いださせ、粒子のモデルと関連付けて理解させることが主なねらいである。」などの記述がある。

「自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究する」

右下側に、『事物』『現象』『探究』『科学』『エネルギー』が強いまとまりが示された。具体的には、「物質やエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的に見ることができるようにする。」などの記述がある。

「観察・実験などの技能を身に付ける」

中央に『技能』『付ける』が強いつながりを示した。具体的には、「自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。」などの記述がある。

<第3章>

現行学習指導要領

言及頻度が比較的高い『観察』『実験』『生徒』などを中心とする共起関係が示された(図3左)。

「探究学習を計画し、科学的な概念を使用して考えたり、説明する学習活動」

左上側に『考える』『学習活動』『図る』『計画』が強い

つながりを示した。具体的には、「課題解決のために探究する学習活動には、問題を見だし観察、実験を計画する学習活動、観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動などが考えられる。」などの記述がある。

「生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度の育成」

右上側に『自然環境』『態度』『生命』『育成』が強いつながりを示した。具体的には、「自然の事物・現象を調べる活動を通して、生物相互の関係や自然界のつり合いについて考えさせ、自然と人間とのかかわりを認識させることは、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度の育成につながるものである。」などの記述がある。

「理科の学習指導と道德教育の内容との関連及び配慮」

左側に『理科』『学習』『指導』『内容』『配慮』『関連』が強いつながりを示した。具体的には、「理科の年間指導計画の作成などに際して、道德教育の全体計画との関連、指導の内容及び時期等に配慮し、両者が相互に効果を高め合うようにすることが大切である。」などの記述がある。

「自然の事物・現象に関わり、科学的探究活動を通して科学の基本概念を理解する」

中央に言及頻度が比較的高い『科学』『探究』『事物』『現象』『理解』『概念』『活動』『処理』が強いつながりを示した。具体的には、「理科の学習においては、自然の事物・現象に直接触れ、観察、実験を行い、問題の把握、情報の収集、処理、一般化などを通して科学的に探究する能力や態度を育て、科学的な見方や考え方を養うことが大切である。」「また、理科の学習においては、生徒が自然の事物・現象について理解を深め、知識を体系化するため、科学の基本的な概念を身に付けさせることが大切である。」などの記述がある。

「学校の生徒の実態に応じた観察・実験」

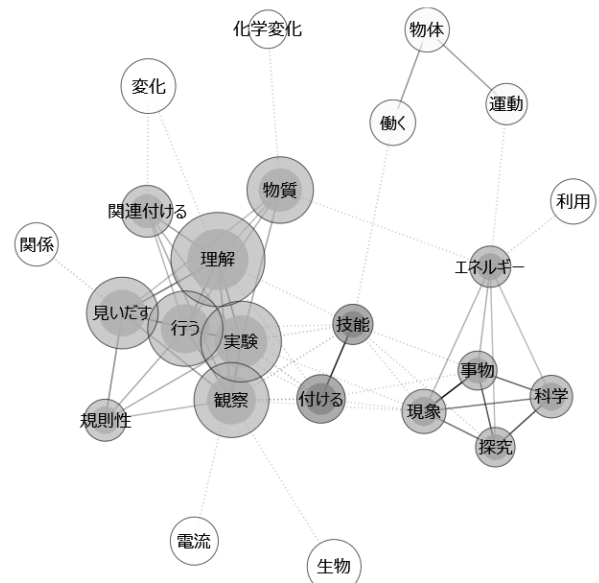
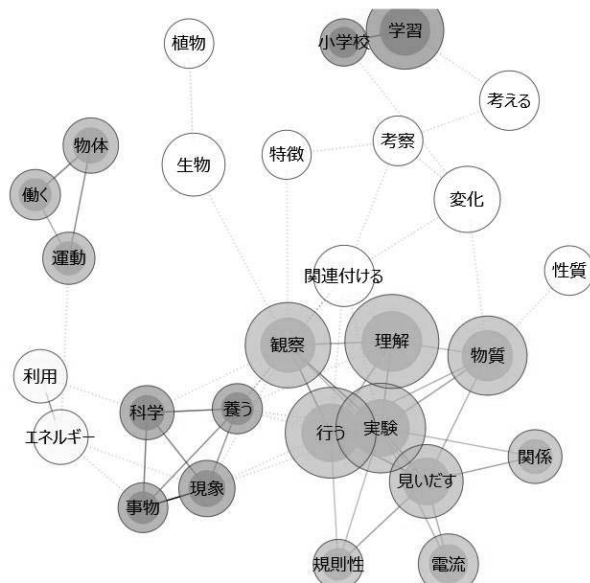


図2 第2章の共起ネットワーク (上位30位) ※現行学習指導要領(左), 新学習指導要領(右)

下方に言及頻度が比較的高い『観察』『実験』『生徒』『行う』『応じる』『学校』が強いつながりが示した。具体的には、「学校や生徒の実態に応じ、十分な観察や実験の時間、課題解決のために探究する時間などを設けるようにすること。」などの記述がある。

新学習指導要領

『育成』を中心とする共起関係が示された(図3右)。

「生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度」

左側に『生命』『自然環境』『態度』が強いつながりを示した。具体的には、「自然の事物・現象を調べる活動を通して、生物相互の関係や自然界のつり合いについて考えさせ、自然と人間との関わりを認識させることは、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度の育成につながるものである。」などの記述がある

「自然の事物・現象」

左側に『事物』『現象』が強いつながりを示した。具体的には、「自然を直接観察し、自然の事物・現象の中から生徒自身で問題を見いだすことにより、探究する活動を意欲的なものとすることができる。」などの記述がある。

「観察・実験を行うことなど科学的探究活動」

中央に言及頻度が比較的高い『観察』『実験』『行う』『探究』『科学』が強いつながりを示した。具体的には、「理科の学習過程の特質を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどの科学的に探究する学習活動の充実を図ること。」などの記述がある。

「学習活動の充実を図る」

右側に『学習活動』『図る』『充実』が強いつながりを示した。具体的には、「理科の学習過程の特質を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどの科学的に探究する学習活動の充実を

図ること。」などの記述がある。

「理科の特質に応じた学習と道德教育との関連」

下方に言及頻度が比較的高い『理科』『学習』『生徒』『内容』『応じる』『学校』『指導』『関連』『教科』が強いつながりを示した。具体的には、「この事項は、理科の指導計画の作成に当たり、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業改善を進めることとし、理科の特質に応じて、効果的な学習が展開できるように配慮すべき内容を示したものである。」「次に、道德教育の要としての特別な教科である道徳科の指導との関連を考慮する必要がある。」などの記述がある。

考 察

分析の結果より、現行及び新学習指導要領において、第1章での差異が明確であることが示唆される。名詞の言及頻度の比較において、現行学習指導要領では『科学』『内容』『観察』などが比較的高い言及頻度を示したが、新学習指導要領においては『育成』『能力』『資質』などが比較的高い言及頻度を示したことから、新学習指導要領では子どもたちの資質・能力の育成を目標とすることをより強化した内容となっていることが示唆される。第2章と第3章においては、現行及び新学習指導要領ともに、『実験』『観察』が比較的高い言及頻度を示したことにより、現行及び新学習指導要領では、理科授業において観察・実験活動が中核的な学習活動であり、第2章と第3章の内容については、今回の改訂では大きな変化が見られないことが示唆される。

共起ネットワーク分析の結果より、第1章において現行学習指導要領では、言及頻度が比較的高い『科学』を中心に『観察』『実験』などのつながりと、『見方』『定着』などのつながりを示した。このことから、科学において

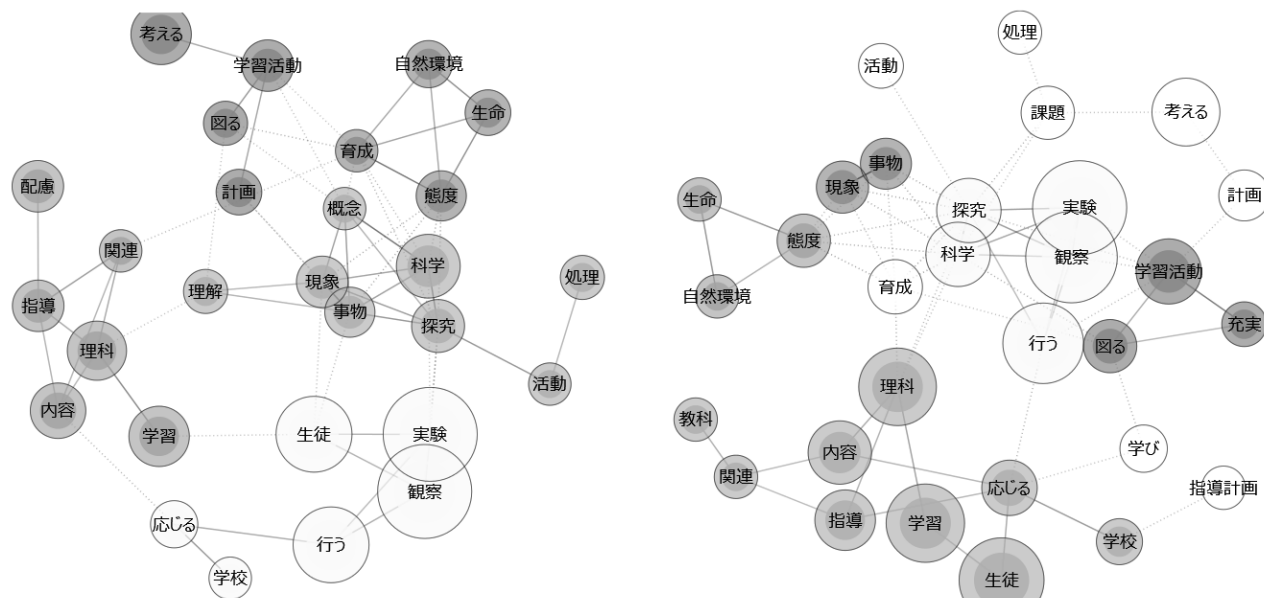


図3 第3章の共起ネットワーク (上位30位) ※現行学習指導要領(左), 新学習指導要領(右)

観察・実験活動を通じた科学的探究活動を通して、思考力、表現力等の育成や科学における見方・考え方を育成することにより、科学的概念の定着につなげることが特徴として示唆される。新学習指導要領では、比較的高い言及頻度を示す『資質』『能力』『育成』などのつながりを中心に、『知識』『技能』『思考力』などのつながり、『探究』『理科』『科学』『見方』『考え方』などのつながり、『学び』『学習』『実現』のつながりを示した。このことから、自然の事物・現象に対し、理科の見方・考え方を介した課題解決型の科学的探究活動を通して主体的・対話的で深い学びの実現に向けた学習指導の改善・充実を図ることにより、知識・技能の習得、思考力・判断力・表現力等の育成を目指すことを通して子どもたちの資質・能力の育成を目指すことが示唆される。

第2章において、現行学習指導要領では比較的高い言及頻度を示す『観察』『実験』『理解』『示す』『行う』を中心とするつながり、『事物』『現象』『科学』『養う』などのつながり、『物体』『運動』『働く』のつながりを示した。このことから、物質やエネルギーなどに関する事物・現象に進んで関わり、観察・実験を通して物質について関係性を見だし理解させるとともに、科学的な見方や考え方を養い、日常や社会と関連付けることが特徴として示唆される。新学習指導要領では、言及頻度が比較的高い『実験』『観察』『理解』を中心としたつながり、『事物』『現象』『探究』『科学』『エネルギー』のつながりが『技能』『付ける』のつながりを示した。このことから、物質など自然の事物・現象に進んで関わり、観察・実験に関する基本的な技能を身に付けて、規則性を見だし理解させるとともに、科学的に関連付けて探究することが特徴として示唆される。

第3章において、現行学習指導要領では言及頻度が比較的高い『観察』『実験』を中心に『理科』『学習』『指導』などのつながり、『科学』『探究』『事物』『現象』などのつながり、『学習活動』『考える』などのつながり、『態度』『育成』などのつながりを示した。新学習指導要領では、言及頻度が比較的高い『観察』『実験』『探究』『科学』『行う』のつながりが中心に位置し、その周りを『理科』『学習』を中心とするつながり、『学習活動』を中心とするつながりを示した。このことから、観察・実験が現行及び新学習指導要領でも理科の学習において中核的な学習活動であることが特徴として示唆され、また新学習指導要領では、観察・実験が科学的探究活動としての位置づけが強調される内容であることが示唆される。更には、共起ネットワーク分析で用いた動詞に着目すると、新学習指導要領では『見いだす』『考える』が比較的高い言及頻度を示したことから、新学習指導要領では獲得した知識を活用して問題を解決し、新たな課題を見いだす科学的

探究活動の重要性が示唆される。

したがって、新学習指導要領は、子どもたちの資質・能力の育成を強化する内容であることが分かり、また、現行及び新学習指導要領ともに理科の学習における観察・実験を通じた科学的探究活動の充実が子どもたちの資質・能力の育成に重要な位置づけであることが言える。

【付記】

本研究は、JSPS 科研費 JP15K04448, JP18H01017 の助成を受けた。

本稿は、宮崎・草場(2018)及び宮崎・原田・草場(2018)の発表内容に基づき、研究を発展させ、加筆・修正を加えたものである。

【引用文献】

- 荒尾貞一(2017) 1947年版から2017年版までの特別活動学習指導要領のテキストマイニングによる分析、北里大学教職課程センター教育研究 pp.43-59.
- 中央教育審議会(平成20年)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)」
- 中央教育審議会(平成28年)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)」
- 樋口耕一: KH Coder(Ver.3.Alpha.14b) <http://khcoder.net/> (2018年11月27日閲覧)
- 宮崎亮介・草場実(2018) テキストマイニングによる現行及び次期学習指導要領の比較—中学校学習指導要領解説理科編を用いて—, 日本教育工学会第34回全国大会講演論文集, p.371.
- 宮崎亮介・原田勇希・草場実(2018) テキストマイニングによる現行及び次期学習指導要領の比較(Ⅱ)—共起ネットワークによる中学校学習指導要領解説理科編の可視化—, 日本理科教育学会四国支部会報, Vol.36 p.59.
- 文部科学省(2008) 中学校学習指導要領解説理科編
- 文部科学省(2017) 中学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編

