

中学進学による学習方法の変化に関するテキストマイニング

*平 真木 夫

Text Mining of Changes of Learning of Jr. High school Students

TAIRA Makio

Abstract

Transitional gaps in elementary education and secondary education are phenomena of all over the world. The author hypothesized some of the gaps may be partly because lack of students' pedagogical knowledge such as how to learn in Jr. school condition (Benesse, 2006) and students' inability to discern differences between academic subjects in terms of learning strategies. The author conducted research on the university students that their perceived differences between elementary education and secondary education in terms of learning and teaching in each their major such as Mathematics, Natural Science, Japanese, Social Study, and English by using text mining (dual scaling & colocation network). The results showed that the students perceived differences between elementary school and Jr. High school in terms of learning and teaching, and showed the pedagogical changes. The author advocates that Japanese elementary students should take periodical exam parallel to unit-based tests to let them acquire higher-order learning skills.

Key words : 中一ギャップ 学習方略 教科の固有性 定期テスト 主要5教科

緒言

中一ギャップとは、小学校から中学校への環境移行によって生じる諸々の問題と定義することができるであろう。そして、このような環境移行にともなって問題が生じるのは日本だけに限らない（例えば、Urduan, et. Al, 2002やJindal-Snape & Miller, 2010など）。日本ではいじめや不登校、校内暴力といった問題行動の増加に限定して注目されることが多く、各種の教育委員会の主導で小中連携に関する実践研究が盛んに行われている。例えば、平成17年10月に出された中教審答申「新しい時代の義務教育を創造する」では、下記のとおり義務教育に関する制度の見直しの検討を開始するこ

とが示された。

「義務教育を中心とする学校種間の連携・接続の在り方に大きな課題があることがかねてから指摘されている。また、義務教育に関する意識調査では、学校の楽しさや教科の好き嫌いなどについて、従来から言われている中学校1年生時点のほかに、小学校5年生時点で変化が見られ、小学校の4～5年生段階で発達上の段差があることがうかがわれる。研究開発学校や構造改革特別区域などにおける小中一貫教育などの取組の成果を踏まえつつ、例えば、設置者の判断で9年制の義務教育学校を設置することの可能性やカリキュラム区分の弾力化など、学校種間の連携・接続を改善するための仕組みに

* 宮城教育大学教職大学院

ついで種々の観点に配慮しつつ十分に検討する必要がある。」

(中央教育審議会答申)「新しい時代の義務教育を創造する」p14 (下線部は筆者)

現状では一般的に中一ギャップという和生活・行動面での問題と捉えられがちである(無藤, 2007)。しかし「平成20年度児童生徒の問題行動等生徒指導上の諸問題に関する調査・文科省(1-4不登校となったきっかけと考えられる状況)」からも示唆されるように、中一ギャップの発生メカニズムには学業不振の問題が関係していると予想される。例えば、学業不振を理由とした不登校が小学校においては6.5%であったのに対して、中学校では10.9%となる。また、ベネッセ(2006)の報告書にもあるように(図1)、カリキュラムや学習方法の質的な変化に生徒が対応できないことによって、中一ギャップが生じている可能性も考えられる。

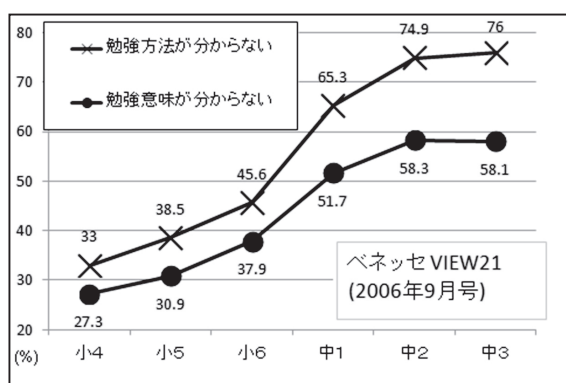


図1. 学習方法と学習する意味の理解の変化に関するグラフ(数値を元にして著者が作成)

つまり、中一ギャップとして捉えられている問題行動の発生プロセスを考えると、学業面での落ちこぼれが原因になっていることもあるということである。例えば、テスト不安に関する研究から、問題行動を起こす生徒の多くは自己肯定感が低く、自己の学習能力も否定的に評価している傾向が示されている(藤井, 1995)。成績の低下や落ちこぼれが問題行動の原因(ストレッサー)になりうると言えよう。

しかしながら、中一ギャップのように学力低下が突然生じるのも不自然であろう。その理由としては、例えば小学校の段階では出来ないことが巧妙に隠されてきた可能性もある。実際に西林(2004)は、問題の難易度と典型度を操作して、小学校の段階でも、「出来るように見える」生徒がいても簡単にすっかり出来なく

なることを示している。そして、その出来なくなる生徒の数が以前よりも多くなっていることを指摘している。例えば、2007年4月に実施された全国学力調査でもそうであるが、典型的な問題(A問題)を解いている限り小学校段階での学力低下は見られないが、中学校では典型的な問題ですら解けなくなっている。ただし、B問題のように、少しひねると小学生でもとたんにできなくなる点で、小学校段階でも学力が「脆弱」であり、以前と比べて学力が低下していると言えよう。その結果、中学校では、以前よりも更に授業について行けなくなっている生徒が増えていると推測される。これらの推測は、1999年に勃発した学力論争と関連した各種の実態調査からも、概ね支持されていると言えるであろう。

他にも、例えば中学進学時に感じる不安の一つとして、日本では定期テストへの対応があるだろう。小学校と異なって、テストで出題される範囲が広くなり、その結果、ノートまとめを意識的に行うなど、中学校では勉強方法を工夫して理解度を深めなければテストに対応できなくなる。この勉強法の工夫は教師から教授されることもあるが、状況の変化に対応できない生徒がでてきても不思議ではないし、上述したように中学になって出来ないことが初めて露わにされることにもなりかねない。

学習における教科の特性と中一ギャップ

メタ認知といった形で学習を省察すること、意味理解志向の学習方略を活用すること、そして必要に応じて暗記を適切に行うこと、これらの勉強方法のTIPSは教科間で通底しているはずである。また、学習能力の形式陶冶といった思想からも(岡野, 1991)、勉強の仕方、学習方略は領域から独立して伝えること、転移することが可能であるという考え方も導き出しうるだろう。他にもこれを支持するような概念としては、いわゆる観点別学習状況(4観点)に基づく成績評価システムの導入も挙げられるだろう。例えば、大部分の教科において共通する評価の観点として「関心・意欲・態度」、「思考・判断・表現」、「技能」及び「知識・理解」が平成3年3月に指導要領に導入された。つまり、教科の評価に関する概念は教科間で類似しているということである。

しかし、実際には数学では数学的な見方や考え方、

数学的な技能、数量や図形などについての知識・理解が重視され、理科では自然事象についての 関心・意欲・態度、科学的な思考・表現、観察・実験の技能、自然事象への知識・理解が重視され、国語では話す・聞く能力、書く能力、読む能力、言語についての知識・理解・技能が重視され、社会科では社会的な事象への関心・意欲・態度、社会的な思考・判断・表現、資料活用の技能、社会的な事象についての知識・理解が重視され、英語ではコミュニケーションへの関心・意欲・態度、言語や文化についての知識・理解が重視される。つまり、教科学習は純粋な形式陶冶ではなく教科の固有性もある程度重視した実質陶冶の性質を持っていて、教科間で重視される評価の観点は上記のように様々であることが分かる。

このような状況に対して、多くの中学校では「学習のしおり」「学習の手引き」といった勉強方法に対するマニュアルが中学校入学時に配付されている。このマニュアルに書かれている内容は、大まかに言って各教科で要求される勉強方法の指南であり、教科によって書き方や内容が異なっている。例えば、英語における予習の重要性は社会科や理科と比べて高く書かれており、復習の重要性は数学や理科、社会において高く書かれていることが多い。そして、理科ではレポートの書き方等も説明されていることもある。

ただし、多くの中学生にとってこのようなマニュアルを理解し活用することは困難であることも、マニュアルを作成している教員に対する聞き取り調査からも示唆されている。

このとき問題となるのが、教科の固有性にあわせた学習方法がいつの時点で明らかになるのかということである。実際にベネッセ（2006）の結果にも示されているように、この問題は予習・復習の仕方やノートまとめの方法等の技能獲得とも関連しており重要なものと言えよう。この教科の固有性が中学に入って突然明らかになるパターンもあるだろうし、小学校高学年の頃から徐々に分かるパターンもあるだろう。また、小学校においては教科間で教授方法に違いが感じられなかったものが中学校においては教科の固有性が明確になる場合もあるかもしれない。おそらく学習方法で中一ギャップを体験する生徒たちは、教科の固有性が突然分かるようなパターンではないだろうか。今回の調査では小中の学習が科目別にどれ程異なるか、小中の

違いを実際に体験した学生たちを対象に直接質問した。

方法

既に指摘したとおりカリキュラムや学習方法の質的な変化に生徒が対応できないことによって、中一ギャップが生じている可能性が考えられる（平, 2009）。定期試験の実施や受験圧の増大によって、中学進学に際して学習量が増加しても、勉強方法を工夫することによって簡単に諦めてしまわないような耐性を獲得させる筋道を考えることは重要と言えるであろう。しかし、学習面での支援を具体的に考えるためには、教科の違いを念頭においた方策が必要とされる。そこで、本研究では中学進学によってどのように勉強方法や教え方が変化するのか、当事者だった大学生たちに主要5教科に関して実際に回答を求めた。調査用紙は2013年度に開講されていた講義の中で配付された。

被験者と質問内容

本学の中等教員養成課程の各専攻（英語11名、社会科10名、国語10名、数学18名、理科20名）が被験者として参加した。彼らに以下の質問に対して自由記述の形式で回答を求めた。各学生は、自分が専攻している教科に関してのみ、勉強方法等を回答したことになる（平均：498.3文字）。

『小学校から中学校へと進学したとき、あなたが主に担当している教科の勉強方法や教え方は変わると感じますか？日常的な勉強と試験勉強に分けて、予習・復習など、できるだけ具体的に説明してください』

テキストマイニング

テキストマイニングに利用したソフトは、KH Coder (Ver.2β30; 2013) である。今回は、専攻ごとに茶笥を利用して形態素解析（茶笥）を行ってキーワードを抽出し、次にキーワードの共起関係の特徴を把握するために対応分析（双対尺度法; dual scaling）と共起ネットワーク（collocation network）の分析を行った。

対応分析をするクロス集計表は、各専攻の学生から抽出されたキーワードの頻度と各学生の学籍番号が組み合わさっていて、専攻ごとに分析された。すなわち、各教科の勉強方法等を当該の専攻で対応分析したこと

になる。

なお、複数の異なる単語がともに同じデータ（文章）に出現することを共起とよぶ。一般的に単純な頻度分析でなく、単語と単語の共起、データと単語の共起などを調べた分析を行う。このような分析手法をクロス分析または共起分析とよぶが、多次元尺度構成法やクラスター分析を用いた分析を行うこともある。

今回行った対応分析では、第1固有値の軸に最も重要な情報が、次に第2固有値の軸に重要な情報が示される。そして、出現パターンにあまり重要ではないキーワードが原点 (0, 0) の付近にプロットされ、原点から離れるほど軸を特徴づけるキーワードが配置される(樋口, 2014)。

また、今回は対応分析以外にも共起ネットワークを用いた分析も行ったが、このようなネットワーク分析には多くの統計量と指標が考案されている。中心性に関しては、次数中心性、接近中心性、固有ベクトル中心性、媒介中心性などがあるが、今回は媒介中心性を採用した。今回の分析結果では、ネットワークの中のキーワード（ノード）の色は媒介中心性の度合いを表し、濃いほど中心性が高くなるように描画した(異なるネットワークの橋渡しとし機能する語彙=そのキーワードを通過しないと他のキーワードに到達できない度合)。そして、出現頻度の多い語ほど大きな円に、強い共起関係ほど太い線で結ばれるように描画した。

ちなみに、形態素解析によって得られる品詞情報の中でキーワード（内容語）となる重要な品詞は、名詞、動詞、形容詞、形容動詞などが考えられるが、一般的にキーワードの同義語辞書をあらかじめ考えておいた方が安全である。例えば、「予習と復習」「復習と予習」「予習・復習」「予習して復習する」など、予習と復習に関連する概念をどのように表現するかは多様である。何をどこまで同義語と考えるかは、その後の処理に大きな影響を持つので慎重に判断する必要がある。¹

結果

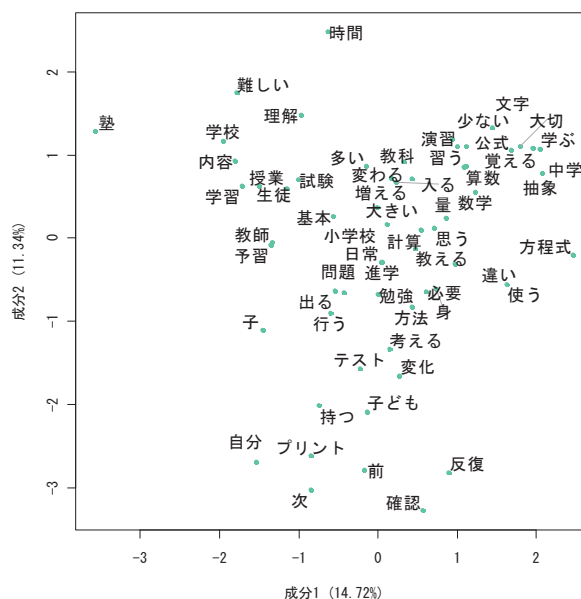
先述したとおり教科の固有性を分析するために専攻ごとに対応分析と共起ネットワークを用いた分析を行っ

た。以下それぞれ主要5教科に関して分析した結果を載せる。

数学

樋口 (2014) にしたがうと、数学の第1軸は抽象、方程式、塾、予習といったキーワードから推察することになるが、「塾における抽象的な概念の先取り学習」と命名できるであろう(図2)。そして、第2軸は、確認、反復、理解、時間、試験、テストといったキーワードから推察すると、「試験を意識した反復重視の勉強スタイル」と命名できるであろう。これらの要素が、中学校での学習への適応に必要と考えられていることが示唆される。

共起ネットワーク(図2)では「予習」と「復習」のキーワードがそれぞれ濃く標示され、また「教える」と「日常」というキーワードが比較的太いリンクで繋がれている。すなわち数学の学習においてこれらが重要な概念であることが示唆される。



1 キーワードの同定については、語用論的な問題、意味論的な問題など、さまざまな曖昧性が常につきまといている。例えば、「仙台で大雪が降る」という文章があった場合に、それが「大学入試の当日」なのか、「スキーに行く日」なのか、それぞれの文脈によって「大雪」が意味している概念が語用論的に全く異なる。

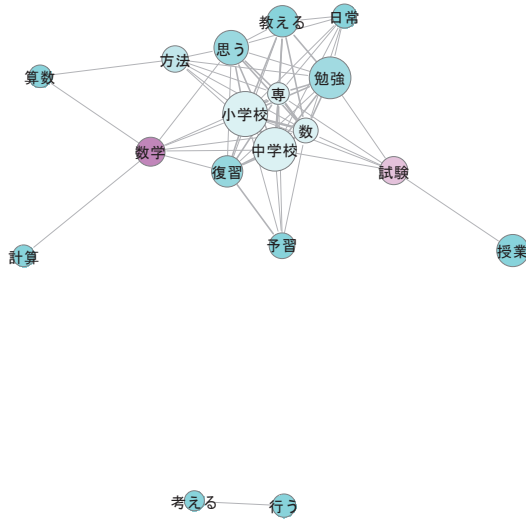


図2. 数学の勉強方法の変化に関するグラフ（対応分析と共起ネットワーク）

以上のように可視化されたキーワードの繋がりを裏付けるような典型的な文章として、以下のような記述を挙げることができる。

「予習・復習の面で考えると、近年は塾に通う子供が多くなっているため、塾の講習で学校の授業内容を、やり方だけ先取りして授業に臨む子もいる。具体的な例としては、自分の中学校時代に思ったことなのだが、中3の因数分解のとき、塾に通う周囲の友人は最初から、計算の方法を知っていた。」

理科

理科に関する対応分析では（図3）、第1軸のキーワード、経験、覚える、計算、日常、観察から推察すると、「理科における経験、観察の重要性」と命名することができるであろう。そして、第2軸は、中学生、理解、暗記、覚える、専門、分野、変化、考察といったキーワードから推測すると、「領域ごとに理解、暗記、考察の必要性」と命名することができるであろう。

次に共起ネットワーク（図3）では、「授業」と「復習」のキーワードが強く「復習」と「予習」のキーワードのリンクが太く標示されている。また別のネットワークにおいて、「実際」と「身近」「興味」「理解」のキーワードが強く標示されている。すなわち、理科においては授業の復習が重要で、身近なものに関して興味をもって理解することが重要であることが示唆される。

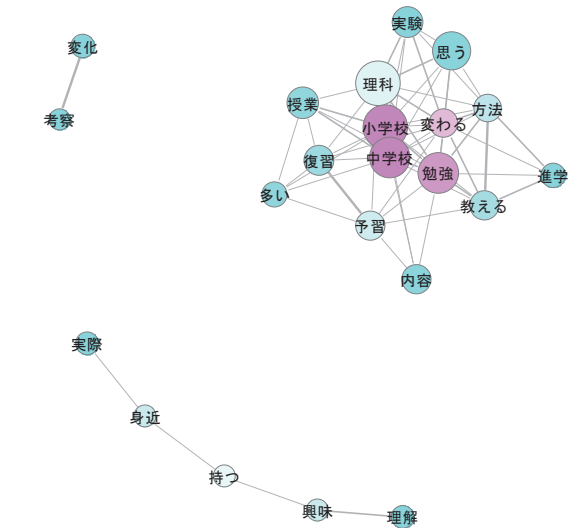
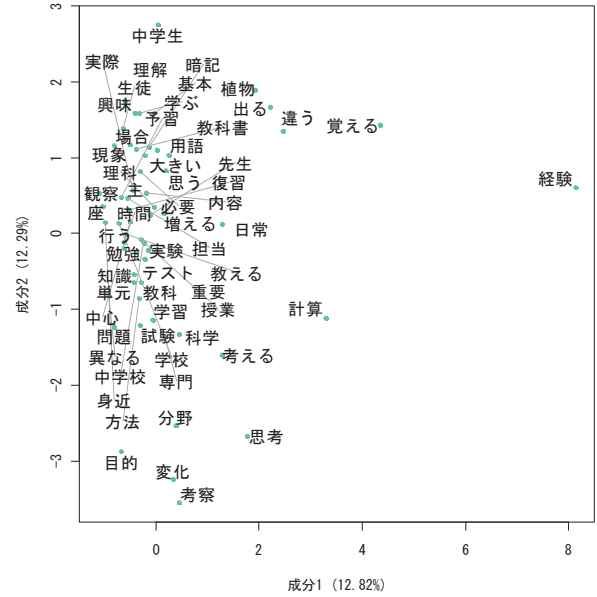


図3. 理科の勉強方法の変化に関するグラフ（対応分析と共起ネットワーク）

以上のように可視化されたキーワードの繋がりを裏付けるような典型的な文章として、以下のような記述を挙げることができる。

「通常の授業に於ける勉強方法は、実験や観察を通して、その過程や結果を考察し、授業を展開するというスタイルは小学校、中学校で大きな変化はないため、変わる点はないと考えられる。しかし、教え方に関しては物理、化学、生物学、地学の分野がしっかりと分かれてくる、かつ、内容が小学校に比べて高度になるため教え方は、実演や実験、観察の頻度が多くなると思われる。次に試験勉強に関して、小学校では予習や復習の必要はなかったが、中学校では学習内容の高度

化に伴い復習が必要になってくると考えられる。」

国語

国語に関する対応分析では(図4)、第1軸のキーワード、中学生、文章、問題、文、ワーク、復習、予習、生徒、聞く、話すから推察すると「ワークにもとづいて予習・復習」となるであろう。また、第2軸のキーワード、中学生、小学生、試験、練習、日常、ノート、上がる、言葉、聞く、話すから推察すると「小中ともに話す・聞く等の言葉の練習」となるであろう。

次に共起ネットワーク(図4)では、「音読」のキーワードが特に濃く、そして「内容」というキーワードと太くリンクが結ばれている。「漢字」のキーワードが大きく濃く標示されているのも特徴的であろう。すなわち、国語の学習においては音読と漢字学習の重要性が高まることが示唆される。

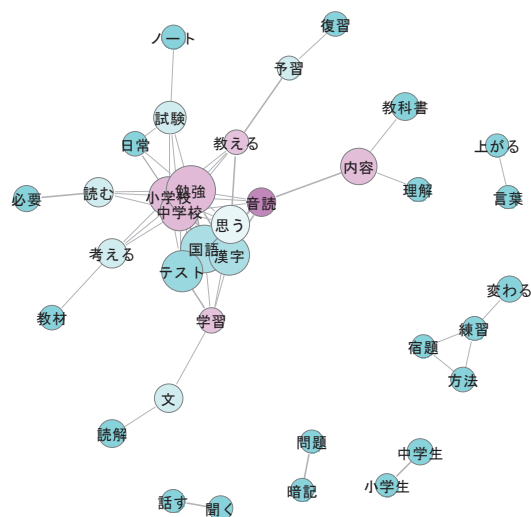


図4. 国語の勉強方法の変化に関するグラフ(対応分析と共起ネットワーク)

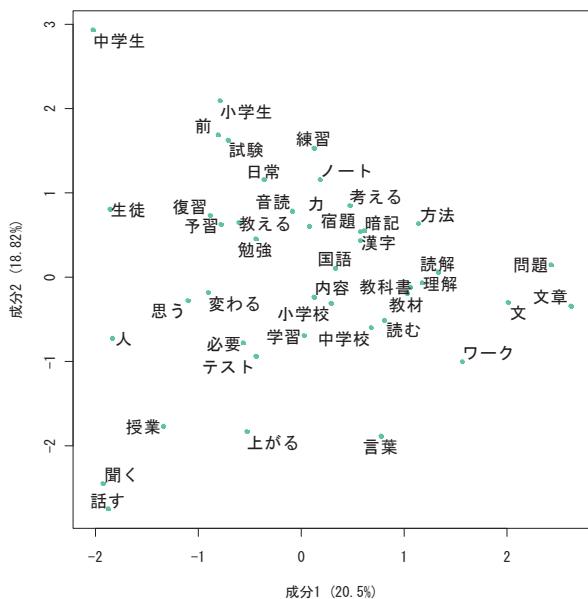
以上のように可視化されたキーワードの繋がりを裏付けるような典型的な文章として、以下のような記述を挙げることができる。

「日常的な勉強という面から考えると、音読を自分でしてくるか、漢字は読めているのか、という点が生徒の態度で違ってくると思われます。小学生であった頃は漢字練習帳や音読カードといったものが配布されました。中学生では、こういったものは配布されず、自主的に取り組むほかないと考えられます。」

社会科

社会科に関する対応分析では(図5)、第1軸のキーワード、理解、変化、地域、行う、歴史、読む、多い、考えるから推察すると「地域教材の理解と読解」となるであろう。また、第2軸のキーワード、調べる、自分、教科、思う、言う、必要、テスト、考える、理解、変化から推察すると、「調査して考える教科」となるであろう。

次に共起ネットワーク(図5)では、「考える」と「方法」のキーワードが濃く標示され太く結びついていることが分かる。つまり対応分析の第2軸でも示唆されたように、社会科は社会科学的方法論をもって考える教科であることが示唆されたと言えるであろう。



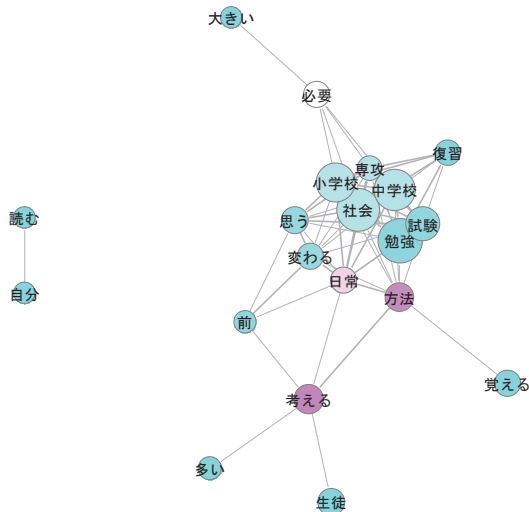
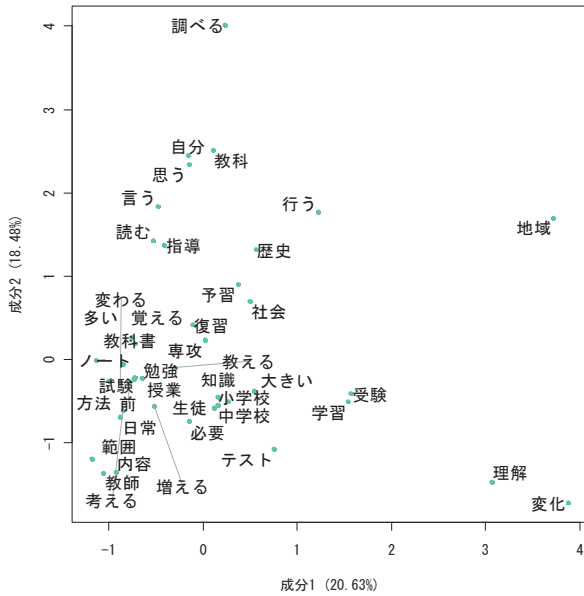


図5. 社会科の勉強方法の変化に関するグラフ（対応分析と共起ネットワーク）

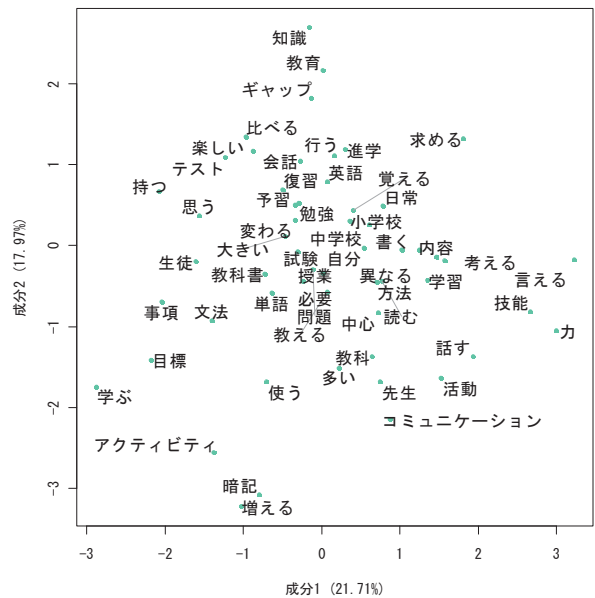
以上のように可視化されたキーワードの繋がりを裏付けるような典型的な文章として、以下のような記述を挙げることができる。

「社会科は小学校では自宅学習をあまり必要としない教科なので、中学校で自習が必要になるという点で大きく変わると思う。日常的にも試験前でも、知識量が増えるので授業だけではおいつかず、家庭学習が必要になり、またその内容も、ただの暗記だけではなく思考も必要になるなど、小学校とは全く違ったものになるはずである。」

英語

英語に関する対応分析では（図5）、第1軸のキーワード、力、言える、技能、考える、教科書、文法、学ぶ、アクティビティから推察すると「教科書にもとづいて話す活動を行い、文法事項を習得」とまとめることができるだろう。第2軸は、知識、教育、ギャップ、使う、暗記、増えるから推察すると「知識事項として暗記が必要とされるギャップ」とまとめることができるであろう。

次に共起ネットワーク（図6）では、「文法」のキーワードだけが濃く標示され、それと「復習」のキーワードと太いリンクが繋がれていることが分かる。すなわち文法の復習の大切さが示唆される。また、別のネットワークとして「内容」と「書く」が、そして「生徒」と「テスト」が存在しているが、英語の学習においてはディクテーションが効果的な学習方法であり、それがテストされることを示唆しているのかもしれない。



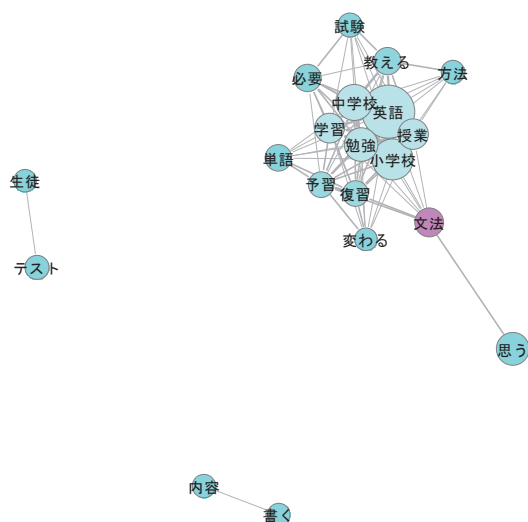


図6. 英語の勉強方法の変化に関するグラフ（対応分析と共起ネットワーク）

以上のように可視化されたキーワードの繋がりを裏付けるような典型的な文章として、以下のような記述を挙げることができる。

「小学校では、書いたり、読んだりすることはせず、簡単な会話や歌、ゲームを通して授業を展開するため、予習・復習や試験勉強をする必要は現段階ではほとんどないと言っていいと思います。しかしながら、中学校に上がると英語は教科としての色が強くなり、主に文法や単語など読んで書くテストが行われるため、授業で行った文法問題や単語など反復して練習する必要があります。」

考察

主要5教科に限定した調査であったが、テキストマイニングの手法を利用して小学校・中学校においてそれぞれの教科の勉強の仕方を、各教科を専門とする学生たちに記述するよう求めた。その結果、各教科の学習方法の特異性が明確になり、それが小学校と中学校で異なることが示唆された。特に英語においては小学校における「親しむ」ことを主眼とした外国語活動から一般教科へ移行することによってドラスティックな変化が見られたと言えるであろう。

また、予習重視か復習重視かは教科によって違いがあったが、中学校における自学自習の重要性はいずれの教科においても指摘されていたものである。これは教師の教授スタイルの変化と同時に、単元末テストか

ら定期テストへの移行も理由として考えられるであろう（例えば、社会科における記述例を参照）。

このような日本の状況に対して、シンガポールでは進路の振り分け試験（PSLE：Primary School Leaving Exam）が行われることで、小学校の段階で学習方略の選択や目標設定といったメタ認知能力が向上する傾向が報告されている（Taira & Leong, 2013）。何故ならば、単元末テストと異なってPSLEは小学校教育課程全体の試験となっているため、単純な繰り返しでは限界があり、勉強の工夫が必要とされるからである。はたしてこれが望ましいシステムか否かは議論の余地があるかもしれないが、試験勉強を通じて勉強するように方向付けられる社会では、学力の認識や勉強方法に関してギャップが生じにくいと予想される。実際に現地の教員を中心として著者が行った聞き取り調査の結果からも、中学進学にともなって問題行動が突然多発するようになるとは考えられていなかった。

しかし、日本においてその様な取り組みが不可能かというところでは無い可能性がある。例えば、平成22年度に設立された武蔵村山市立村山学園において、開校当初は中学部の不登校の生徒の割合が20%を超えていた。しかし、5年生から定期試験を導入して中学の学習法を身につけさせたり、学力不振の子供に別室で個別指導を行ったりして、25年度は7%にまで改善したという（産経新聞,2014）。村山学園のケースはコミュニティスクールにおける小中一貫教育の取り組みも含めた学力向上と不登校率の低減であるが、中学校的な勉強の仕方を小学生たちに模倣的に実施することは一般の小学校においても可能であろう。例えば、カリキュラムを工夫しながら、高学年において単元末テストと平行して期末テストを実施することはそれほど困難なことではないと思われる。この様な実践の可能性は、少子化にともなって今後急増することが予想される小中連携・一貫事業（文部科学省, 2012）の中で検証されていくことになるであろう。

文献

- ベネッセ (2006). 【課題整理】 中1ギャップの解消に向け、一層の小中連携が望まれる. 『VIEW21』 中学版 2006年度 9月号 【特集】 コミュニケーションが生まれる授業づくり <http://berd.benesse.jp/magazine/chu/booklet/?id=3897> (アクセス日: 2014年9月8日)
- 藤井義久 (1995). テスト不安研究の動向と課題, 教育心理学研究, 43, 455-463
- Jindal-Snape, D. & Miller, D.J. (2010). Understanding transition through self-esteem and resilience. Jindal-Snape, D. (ed.) *Educational transitions: moving stories from around the world*, 11-32, Routledge research in education, Routledge, New York: Abingdon
- 岡野勉 (1991). 算術教育史における「形式陶冶」批判の問題. 北海道大学教育学部紀要, 56, 115-141
- 文部科学省 (2012). 資料2: 小中連携、一貫教育に関する主な意見等の整理. 中央教育審議会初等中等教育分科会, 学校段階間の連携・接続等に関する作業部会, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryo/attach/1325898.htm (アクセス日: 2014年9月28日)
- 無藤隆 (2007). 幼少連携・小中連携の意義と今後, 指導と評価, 2月号, 4-8.
- 西林克彦 (2004). いま必要な学習論. 指導と評価, 3月号, 17-20
- 産経新聞 (2014). 小中一貫校の制度化へ 適応できず不登校、いじめ…「中1ギャップ」解消に期待. <http://sankei.jp.msn.com/life/news/140704/edc14070410270001-n1.htm> (アクセス日: 2014年9月29日)
- 平真木夫 (2009). わが国の最近1年間における教育心理学の研究動向と展望『教授・学習部門 教授・学習研究の動向』, 2008年度日本教育心理学会年報, 115-122
- Taira, M. & Leong, C.H. (2013). The role of cramming for examinations and its impact on the use of learning strategies: A comparison between Japanese students and Singaporean students. 宮城教育大学研究紀要, 第47巻, 345-355.
- Urdan, T., Ryan, A. M., Anderman, E. M. & Gheen, M. H. (2002) Goals, Goal Structures, and Avoidance Behaviors. In C. Midgley (Ed.) *Goals, Goal Structures, and Patterns of Adaptive Learning*, 55-83. London: Routledge

(平成26年9月30日 受理)