

教科書索引を用いた科学用語分析

—高校の数学・理科・情報—

Analysis of scientific terms in Japanese textbooks

- Comparison 15 years ago with present -

坂谷内 勝（国立教育政策研究所）

saka@nier.go.jp

Sakayauchi Masaru, National Institute for Educational Policy Research

【要約】

日本の高校の数学、物理、化学、生物、地学、情報の教科書の索引から科学用語を収集し、分析した結果を報告する。15年前と現在の科学用語の総数を比較すると現在の方が増えている。15年前と比べて、新出の割合が多い教科は生物で、逆に消失の割合が多い教科は情報と地学である。既出の割合が多い教科は、数学、物理、化学である。

1. 科学用語とは

科学用語は日本の高校の教科書の索引から収集した。教科は、高校の数学、物理、化学、生物、地学、情報である。現在使用している教科書（2016年に文部科学省検定済）と、15年前に使用していた教科書（2002年に文部科学省検定済）から収集した（表1参照）。索引の総数は5800件である。

表1 科学用語を収集した高校の教科書と索引件数

| 教科 (検定年) | 教科書名 | [発行所] | 索引件数 |
|-------------|---------------------|------------|--------|
| 数 学 (2002年) | 新編数学 I | [数研出版] | 85 件 |
| 物 理 (2002年) | 物理 I | [大日本図書] | 365 件 |
| 化 学 (2002年) | 化学 I | [実教出版] | 362 件 |
| 生 物 (2002年) | 生物 I | [新興出版社啓林館] | 508 件 |
| 地 学 (2002年) | 地学 I 地球と宇宙 | [東京書籍] | 586 件 |
| 情 報 (2002年) | 情報 A,B,C | [第一学習社] | 605 件 |
| 数 学 (2016年) | 新編数学 I | [数研出版] | 153 件 |
| 物 理 (2016年) | 物理基礎 | [第一学習社] | 540 件 |
| 化 学 (2016年) | 化学基礎 | [実教出版] | 634 件 |
| 生 物 (2016年) | 生物基礎 | [新興出版社啓林館] | 833 件 |
| 地 学 (2016年) | 地学基礎 | [東京書籍] | 529 件 |
| 情 報 (2016年) | 情報の科学, 社会と情報 (異なり語) | [第一学習社] | 600 件 |
| 教科書索引の合計件数 | | | 5800 件 |

15年前と現在の科学用語数を図2に示す。数学、物理、化学、生物、地学、情報の科学用語数は、15年前と比べて全体で増えている（778語の増、約3割の増）。減少しているのは地学と情報である。増加の割合が大きい教科は、数学80%増、化学75%増、生物64%増である。2011年の学習指導要領の改訂によって、履修時間の増加、それに伴う教科書の質・量の充実が起因していると考えられる。

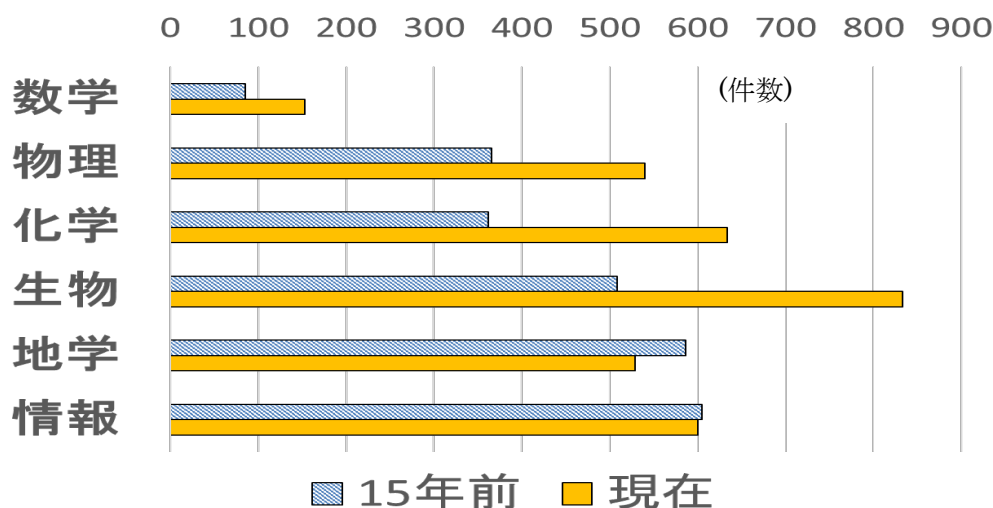


図2 現在と15年前の科学用語の数

2. 複数教科に出現する科学用語

15年前は、3教科（以上）に出現する科学用語は0件である。現在は、3教科に出現する科学用語は以下の9件がある。物理、化学、地学の3教科に出現する科学用語が多い（表3参照）。

表3 3教科に出現する科学用語

| 複数教科 | 科学用語 |
|----------|------------------|
| 物理・化学・地学 | 元素、原子核、半減期、陽子、電子 |
| 物理・生物・地学 | 化石燃料 |
| 化学・生物・地学 | 窒素 |
| 情報・物理・化学 | 周期 |
| 情報・物理・地学 | 電磁波 |

2教科に出現する科学用語は、15年前は26件である。現在は、理科（物理、化学、生物、地学）の科目間では91件、理科以外では、数学と理科9件、情報と理科7件で、数学と情報14件で、合計121件である。

以下に、数学と情報の2教科に出現する科学用語を列挙する。

データ、ヒストグラム、メジアン、散布図、四分位範囲、正の相関、相関関係、第1四分位数、第3四分位数、中央値、度数分布表、標準偏差、負の相関、平均値

これらの科学用語は、すべて統計に関する用語である。

3. 科学用語の既出と新出と消失

15年前と比べて、新しい科学用語が多い（新出の割合が多い）教科は、生物（57%）、化学（53%）、数学（51%）である。15年前の科学用語が現在使われていない（消失の割合が多い）教科は、情報（41%）、地学（41%）である。15年前と現在を比較して、同じ科学用語が多い（既出の割合が多い）教科は、数学（38%）、物理（31%）、化学（30%）である（図4と図5参照）。

| 教科 | 15年前 | 現在 | 既出 | 新出 | 消失 |
|----|------|-----|-----|-----|-----|
| 数学 | 85 | 153 | 66 | 87 | 19 |
| 物理 | 365 | 540 | 213 | 327 | 152 |
| 化学 | 362 | 634 | 227 | 407 | 135 |
| 生物 | 508 | 833 | 160 | 673 | 348 |
| 地学 | 586 | 529 | 225 | 304 | 361 |
| 情報 | 605 | 600 | 186 | 414 | 419 |



図4 15年前と現在の科学用語数の内訳

（青の矢印は現在の科学用語数が既出と新出の合計であることを表す。
赤の矢印は15年前の科学用語数が既出と消失の合計であることを表す。）

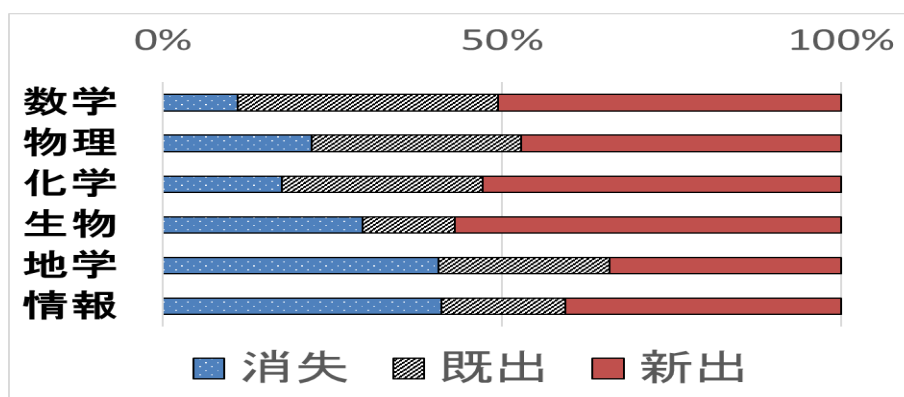


図5 15年前と現在の科学用語の消失／既出／新出の割合

4. 新出した科学用語

現在と15年前の科学用語を比較して、新出した科学用語が多いのは生物で673件、その内、先頭がアルファベットの新出の科学用語36件を以下に示す。

A B O式血液型, A D P, A I D S, A M P, A T P, B細胞, D N Aの構造, D N Aの複製, D N Aポリメラーゼ, D N A合成期, D N A合成酵素, D N A合成準備期, E S細胞, G 0期, G 1期, G 2期, H b, H b O 2, H I V, i P S細胞, M H C抗原, m R N A, M期, N K, P C B, P O P s, R N A, R N Aポリメラーゼ, r R N A, S N P, S期, T o l l様受容体, t R N A, T細胞, W I, X線回析法

5. 消失した科学用語

現在と15年前の科学用語を比較して、消失した科学用語が多いのは情報で419件、その内、先頭がアルファベットの新出の科学用語78件を以下に示す。

ADSL, ADコンバータ, AD変換, AD変換器, AMEDAS, ASCIIコード, ATM, B, BASIC, BBS, BIT, BOS, CCD, CD, CD-ROM, CG, COSMETS, CRTディスプレイ, Cマーク, C言語, DAコンバータ, DA変換, DA変換器, DNSサービス, DVD, DVD-ROM, E-COMMERCE, E-MAIL, ETC, EUC, EUD, FAQ, FA化, FTP, GUI, GUI, HDTV, HTMLソース, HTMLファイル, HTML編集ツール, HUB, IC, ICカード, IMAP, IRC, IRCサーバ, ISDN, ITS, IT革命, JIS, JISコード, JOIN, LANボード, LP, IRCクライアント, LSI, ITS, MIME, MIPS, MP3, OA化, PDA, PDP, PHS, POS, PROJECTION, RAM, Re, ROM, SELECTION, SMTP, SOHO, SUBJECT, UNDO, VICS, WYSIWYG, WYSIWYG方式, Y2

6. 科学用語の文字数

科学用語全体の平均文字数を調べると、4.5文字であった。教科別の平均文字数は、多い順に、情報5.2文字、生物4.5文字、化学4.4文字、地学4.4、物理4.3文字、数学3.2文字である。15年前と比べてほぼ同じである（図6参照）。

中学校の科学用語の平均文字数⁽¹⁾は3.9文字（教科別では、技術4.7文字、理科3.6文字、数学3.0文字）なので、中学校と比較して高校の科学用語の文字数が多い。教科別では、数学の科学用語の文字数が少なく、情報（中学校では技術）が多い。

最も文字数が多い科学用語は、情報の「不正アクセス行為の禁止等に関する法律」で、18文字である。2番目に多いのは16文字で、地学の「インドオーストラリアプレート引力」である。3番目に多いのは15文字で、「ジュール毎キログラム毎ケルビン」（物理）、「ブレンステッド・ローリーの定義」（化学）、「プレゼンテーションソフトウェア」（情報）である。

表6 15年前と現在の科学用語の文字数

| 教科 | 15年前 | 現在 |
|----|------|-----|
| 数学 | 3.7 | 3.2 |
| 物理 | 4.2 | 4.3 |
| 化学 | 4.3 | 4.4 |
| 生物 | 3.9 | 4.5 |
| 地学 | 4.2 | 4.4 |
| 情報 | 5.6 | 5.2 |
| 全体 | 4.5 | 4.5 |

8. おわりに

本稿では、高校の数学、物理、化学、生物、地学、情報の教科書の中で使われている科学用語に注目して、15年前と現在についての比較分析を試みた。今回の分析に使用した教科書は各教科1社であるが、複数の教科書で分析することが望ましい。

2020年の学習指導要領の改訂によって、2020年以降の教科書が全面改訂される。現在の教科書から消失する科学用語、2020年以降の教科書に新出する科学用語について、本稿と同様な分析を試み、科学用語の変遷を詳細に明らかにすることが今後の課題である。

最後に、日常生活で使用されている日本語と科学用語の関連性を明らかにするために、様々な日本語コンテンツ（日本語で書かれているテキスト）の中に、どのような科学用語がどの程度使用されているのか、そしてどのような共起関係があるのか等を、今回と同様な分析を用いて明らかにしたい。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費・基盤(C)17K01009（代表者：坂谷内勝）の助成を受けて行った。

参考文献

- (1)坂谷内勝：「日本の教科書に出現する科学用語分析－15年前と現在の比較－」，日本語教育連絡会議事務局編，日本語教育連絡会議論文集，Vol.31, pp.6-13, 2019.
- (2)坂谷内勝：「日本語コンテンツにおける科学用語の共起ネットワーク分析」，日本語教育連絡会議事務局編，日本語教育連絡会議論文集，Vol.30, pp.51-58, 2018.
- (3)坂谷内勝：『わかる！小学校の先生のための統計教育入門』，ミネルヴァ書房，2019.
- (4)樋口耕一：『社会調査のための計量テキスト分析－内容分析の継承と発展を目指して－』，ナカニシヤ出版，2014.
- (5)日経サイエンス：記事ダウンロード，<https://www.nikkei-science.net/>（2018年8月7日アクセス）。