

化学教育文献における索引語の問題点について

山 沢 和 子

(家政学科 食物栄養)

緒 言

教育工学およびそれに関連する機器および計測システムの進歩にともない、教育文献をはじめ教材データベース等の教育研究および教育実践のための資料の登録あるいは管理が、ますますシステム化されるようになった。その結果、これらの資料を有効に活用することによって教育の内容を一層充実し、学習効果を高めるだけでなく、さらに生涯教育をも包含する教育資料の広範な活用が強く期待できるようになった。

科学教育の分野においても、現在、岐阜大学カリキュラム開発研究センターを中軸として、教育研究文献のデータベースの構築に関する研究が進められている。研究対象としては科学教育の諸分野のほか、教育心理学や教育工学あるいは教師教育に必要な情報等を包含する幅広い分野におよんでいる。

著者ら¹⁻²⁾は前報において、化学分野の文献検索用データベースを作成する場合には「教育的側面を考慮した索引語の設定」が必要であることを提唱した。本研究では、この基本方針にしたがいシソーラス案を作成し、*化学教育*誌中の約 2000 件の論文について索引語を設定しこれらを詳細に分析した結果得られた知見について報告する。

1. 索引語の分類

索引語は、次の 6 項目に大きく分類した。また、索引語を設定する場合は、1 論文につき、原則として各項目より 1 用語以上を定め、合計 10 用語を限度とした。

索引語の分類

- ・第 1 項 教育の分野をしめす索引語
(例：物理教育、化学教育、生物教育など)

- ・第 2 項 教育の段階をしめす索引語
(例：小学校、中学校、高等学校など)
- ・第 3 項 教育関係の索引語
(例：教育目的、学習指導、教材など)
- ・第 4 項 学問分野を表わす索引語
(例：物理化学、分析化学、安全教育など)
- ・第 5 項 学術用語
(例：原子、化学平衡、酸化還元など)
- ・第 6 項 その他論文内容を適確に表わす索引語

2. 索引語の設定方法の検討

論文の著者以外の者が索引語を設定する場合、その設定方法を大別すると次の 2 通りがある。
(a)論文の表題に基づいて索引語を設定する方法。
(b)論文の内容まで加味して索引語を設定する方法。

そこで、*化学教育*誌(日本化学会)に掲載されている論文について、この(a)、(b)の 2 方法で索引語を設定した場合の各索引語の登録件数について比較したので、その結果を表 1 に例示する。

表 1 より、どの索引語についても論文内容まで加味して索引語を設定する方法の場合に登録件数が多くなった。この結果から、論文の索引語をより適確に設定するためには、論文内容まで加味した索引語の設定が重要であることが明らかとなった。

3. 索引語の問題点

論文内容まで加味して索引語を設定した場合に明らかとなった問題点について各項目ごとに述べる。

- 1) *第 3 項 教育関係の索引語*について
この項目に定めた用語および各用語の登録件

表1. 索引語の設定方法と登録件数

索引語	設 定 方 法	
	論文表題に基づく 件数 (1633件中)	論文内容まで加味 した場合の件数 (1772件中)
教育目的	2	15
教育環境	0	3
カリキュラム	33	184
教師教育	1	4
視聴覚教育	17	62
プロジェクト	0	1
学習指導	52	243
教 材	26	139
教育事情	32	453
授業分析	0	5
施 設	12	49
教科外教育	3	13
評 価	2	9
実 験	167	394
科 学 史	15	148
原 子	111	244
安全教育	28	56
教育工学	0	25



図1. 教育関係の用語と論文登録件数

○()内の数字は登録件数を示す
○棒グラフは教育関係の論文1225件
に対する百分率

数を図1に示す。

この項目に関連のあった論文は、全体の69% (1225件)であった。また、図1より各索引語のうちこの項目の登録論文総数の10%以上の登録件数のものは、カリキュラム、学習指導、教材、教育事情の4用語のみである。これら4用語でこの項目の約83%を占めることになり、その他の用語はかなり少ない登録状態であった。この現象は、登録論文が教育論文であるため、一般の学術論文以外に教育実践に関する研究論文が多く掲載されているためであると推定される。従って、今後この分野の研究論文の登録件数がさらに増加した場合には、ますますこの傾向が強くなることも充分考えられるため、その時点でカリキュラムなどの4用語の細分化も必

要となる可能性が大きい。また、この項目の37%を占めた「教育事情」の内容としては巻頭言、各種提案・提言・意見などの幅広い分野が含まれているので、現時点においてもこれらを系統的に細分化する必要がある。

2) “第4項 学問分野を表わす索引語”について

この項は、化学の専門分野のセクション分けに関係する項目である。分類に際しては、C.A. 80 セクション³⁾、U.D.C. および N.D.C. を参考にし、これに教育現場において特に必要性の高いと考えられる分野を追加した。

この項目に定めた用語および各用語の登録件数を図2に示す。

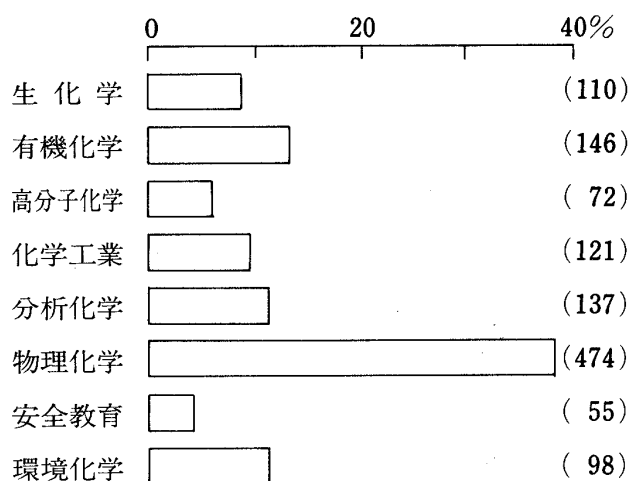


図2. 学問分野の用語と論文登録件数
 ○()内の数字は登録件数を示す
 ○棒グラフは学問分野に関する論文1213件に対する百分率

この項目に関連のあった論文は、全体の68% (1213件)であった。

図2より、物理化学以外は、ほぼ5~10%の登録状態であった。物理化学だけは、39%にあたる474件の登録があり、他に比べ非常に多い分布を示した。この物理化学はこのままでは登録件数が多すぎ目的とする文献の検索が困難な場合も予想されるので、細分化することを考えた。つまり、教育の現場、特に中学校・高等学校の化学領域では無機化学が大きな比重を占めていることから、物理化学に含まれている無機化学の領域の一部を別用語として取り扱おうことによって片寄りの問題を解決することが可能となる。また、地震あるいは天体等に関するものは地球化学として取り扱おうこととした。この方針に従って物理化学を細分化すると、図2の物理化学の39%は31%に減少し、無機化学4%、地球化学4%の分布となった。

この結果でもまだ物理化学は他に比べかなり多い比率を占めているが、さらに細分化はせず、学問分野の下位概念としての学術用語を設定し、問題点を解決した。

3) 第5項 学術用語³⁾について

この項目の用語は、芦葉(国立教育研究所)ら⁴⁾の提示する理科1の化学に関する用語集を

参考にし、主として高等学校の教科書の大見出し語を設定した。その用語と各用語の登録件数を図3に示す。

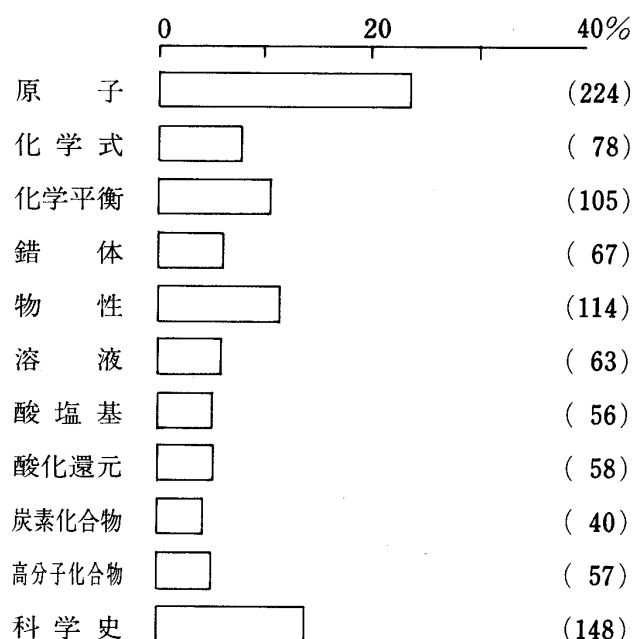


図3. 学術用語と論文登録件数
 ○()内の数字は登録件数を示す
 ○棒グラフは学術用語に関する論文1030件に対する百分率

この項目に関連のあった論文は、全体の58% (1030件)であった。

図3より、原子、化学平衡、物性、科学史以外の用語は、約5%程度の分布であった。これら4用語のなかでも特に「原子」は、この項目の登録論文総数の24%にあたる224件の登録があった。これは、「原子」の用語に含まれる領域が教育現場では基礎概念として重要視されていることが原因と考えられる。

情報利用者が検索システムを利用する場合、目的文献をより適確に、かつ迅速に入手することを要求するのは当然である。その条件を満足させるためには登録システムに負うところが多大であり、極めて重要な問題である。

この項目についても、各用語の表わす領域が広く、このままでは目的文献の適確な検索が困難な場合もあり得ると考えられる。故に、これら各用語の表わす領域をより細分化するために、いわゆる教科書の「小見出し語」を索引語とし

て設定した。これらの用語を表2に示す。

表2. 学術用語の細分化

教科書の“大見出し語”にあたる用語	教科書の“小見出し語”にあたる用語
原子	原子核、同位体、電子配置、分子、イオン、結合、分子間力、電気陰性度、極性、原子構造、分子構造、周期律、周期表、
化学式	分子式、構造式、示性式、組成式、原子量、分子量、式量、モル、化学反応式、量計算、
化学平衡	反応速度、反応機構、触媒、反応熱、乱雑さ、平衡の移動、溶解度積、電離定数、
錯体	錯塩、錯イオン、錯基、キレート、
溶液	溶解、再結晶、溶解度、濃度、コロイド、沸点上昇、凝固点降下、浸透圧、規定度、
物性	熱運動、融点、沸点、蒸気圧、気体、液体、固体、結晶構造、理想気体、分圧、
酸塩基	中和、pH、水のイオン積、pH曲線、加水分解、塩、
酸化還元	イオン化列、酸化数、酸化剤、還元剤、電池、単極電位、半電池、電気分解、
炭素化合物	炭化水素、アルコール、アルデヒド、エーテル、ケトン、カルボン酸、フェノール、アミン、糖、アミノ酸、
高分子化合物	天然高分子、合成高分子、無機高分子、油脂、

論文の索引語を設定する場合は、教科書の大見出し語にあたる用語から1用語、小見出し語にあたる用語から1用語以上を選定することを原則とすれば、目的文献をかなり容易に検索できる。図4にその2, 3の例を示す。

4) ‘第6項 その他論文内容を適確に表わす索引語’について

各論文の索引語を設定するとき、個有名詞などの特定の事物を表現する用語、またはある現象に対する類似語、同意語などを細かく設定すると、約2000件の論文の総索引語数は2500語あまりとなった。この中で、登録件数2回以下の用語が82%、さらに9回以下の用語では95%に至った。すなわち、5%にあたる約100語の用語に大部分の論文の索引語が集中した結果と

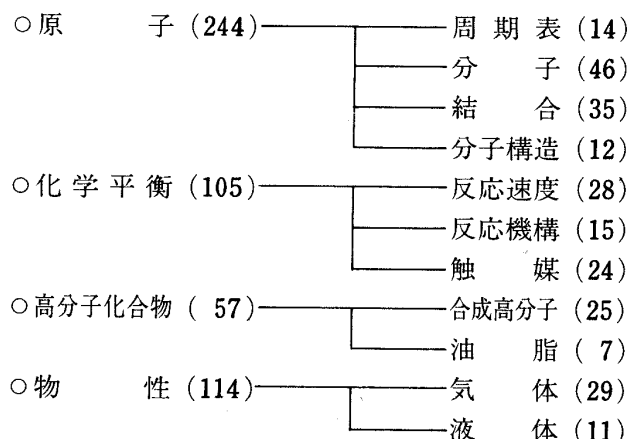


図4. 学術用語の細分化と論文登録件数
○()内の数字は登録件数を示す

なった。

この現象は、化学領域においてかなり重要と考えられる化合物名や科学者名などについても同じように認められた。たとえば、次に例示するように、錯体に関する67論文中、錯化合物は11種類登録され、その登録件数は1~2回までであった。

◀錯体と錯化合物名の登録件数の例▶

錯体 (登録件数 67件)



錯化合物 (11種類登録)

{ 登録件数 1回…… 9種類
登録件数 2回…… 2種類

これらの結果より、現段階ではこの第6項の用語についてはかなり使用頻度の高い用語に限定し、また個有名詞等も包括的な用語にまとめるのが望ましい。そこで、登録件数10回以上の用語の再検討を行ない、類似語などは可能な限り代表的な用語にまとめ、また化合物名、人名も包括的な用語に集約すると共に数種の特徴的な用語を定めた。これらの用語とその登録件数を表3に示す。

これは、現時点の登録件数(約2000論文)に関する結果であり、当然今後登録件数が増えた場合(特に物質名などについて)には再検討が必要と予想される。

表 3. 論文内容を適確に表現する索引語と論文登録件数

用 語	登録件数	用 語	登録件数
色	27	調 査	79
演 示	23	データ処理	20
外 国	64	定 量	28
簡 易 法	18	定 性	15
海 洋	22	取 扱 い	70
開 発	33	分 析 法	100
技 術	34	文 化 財	28
コンピュータ	54	物 質 名	195
材 料	29	法 則	45
試 薬	22	保 存	42
資 源	33	報 告	37
食 品	20	命 名 法	7
実 験	394	模 型	16
実験器具	37	役 割 り	59
精 製	25	理 論	28
製 法	71	利 用	58
測 定	102	用 語	15
装 置	80		

以上の各項目に関係のある問題点を考慮してシソーラス案を作成したので図 5 に示す。

4. 今後課せられた問題点

岐阜大学の教育研究文献検索システム EDMARS に登録されている化学教育関係の文献資料は、現在、化学教育・科学教育研究・理科教育紀要・その他短報等であるが、原報の種類による分類が今後の大きな課題となってきた。

現在、化学教育関係の論文・資料を「原著論文」・「短報」・「総説」・「展望」・「解説」・「紹介記事」などの種類ごとに分類する計画をしているが、教育関係の評価は他の分野と比較して大変困難な面が多い。とくに、教育実践と関連した論文・資料の「原著論文」としての位置づけ、また「短報」として取り扱う分野も今後検討していく必要がある。

また、著者らが索引語を設定した「化学教育」誌の論文の中には、現時点においてはあまり利用価値が高いとは判断しにくいものも若干認められたが、それらは各時代の教育の特徴・学問の推移などを考えていく上で将来貴重な資料となることも予想されるので、今回は掲載論文全てを検索システム EDMARS に登録した。しかし、将来広範囲に及ぶ情報が登録されることになれば、当然のことながら登録の基準を設ける必要が生ずる。

これらの諸問題については、今後、学会における基本的な方針およびその動向等も考慮しながら分類・登録する方式が望ましいと考える。

要 約

化学教育文献の索引語の問題点として次の 3 点が明らかになった。

① 教育関係の索引語の中の 2, 3 の用語についてはさらに細分化する必要がある。

② 学問分野を表わす索引語の中の物理化学領域から無機化学を別用語として設定し、学術用語は教科書の「小見出し語」までを索引語とするのが望ましい。

③ 論文内容を適確に表わす索引語は、かなり包括的な用語に集約する必要がある。

本研究においては、これらの観点から化学教育のシソーラス案を作成した。

なお、今後このシソーラスを広範囲にわたって有効に利用するためには、化学を専門としない教師による検索も容易なものにすることも重要な一課題である。

本研究の一部は、昭和 58 年 8 月 9 日、日本科学教育学会第 7 回年会（山形）で発表した。

本研究にあたり終始御教授いただいた岐阜大学カリキュラム開発研究センター後藤忠彦教授ならびに御協力いただいた大野器機 K.K 堀映夫氏に感謝いたします。

また、前記学会発表の出席にあたり、心よく御同意いただき、御援助を賜りました本学理事長神谷一三先生、学長神谷みゑ子先生、家政学科主任教授渡辺周一先生に深く感謝いたします。

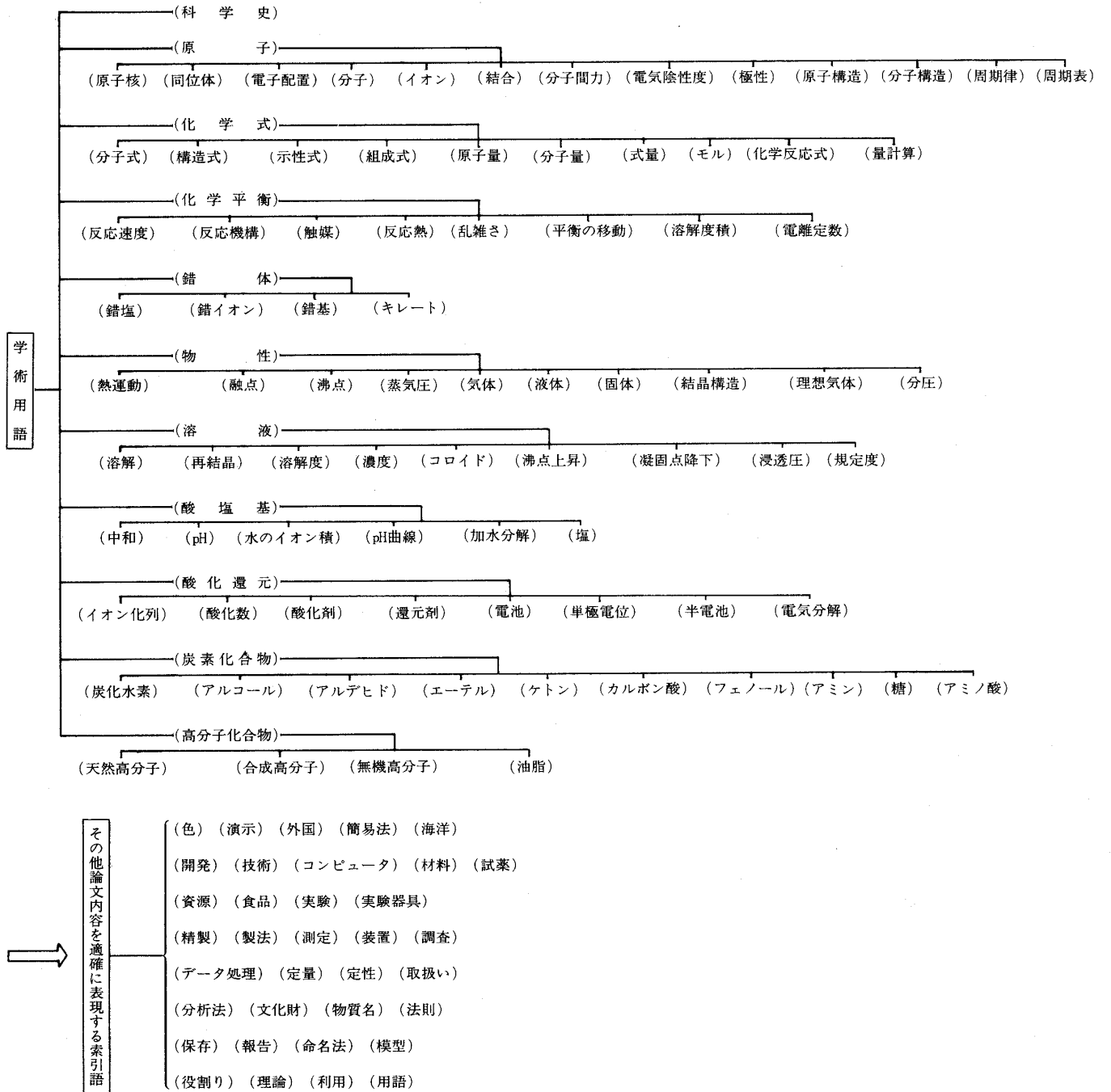
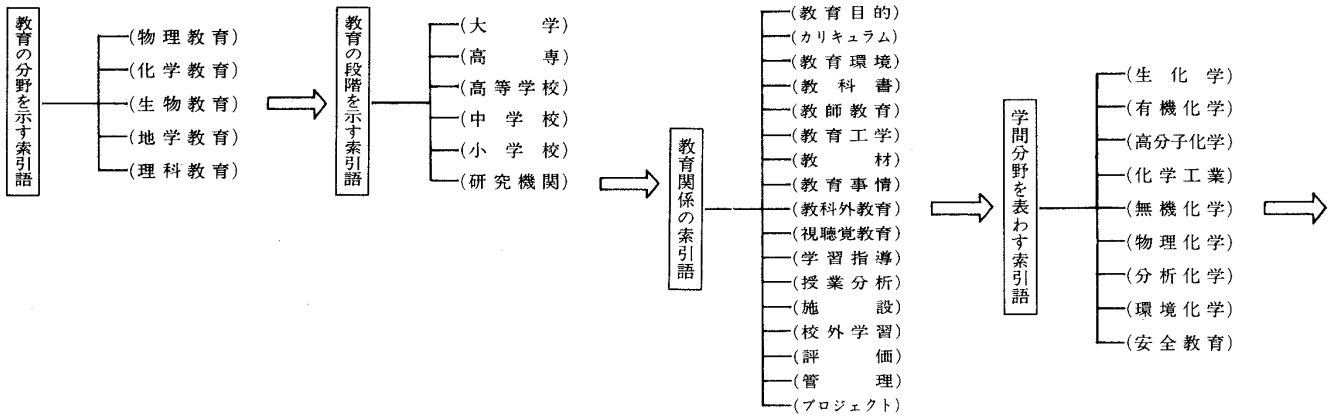


図 5. 化学教育シソーラス案

参 考 文 献

- 1) 五島文韶他：日本科学教育学会第6回年会論文集, p.91 (1982)
- 2) 山沢和子他：東海女子短期大学紀要第9号, p.31 (1982)
- 3) 円信全：情報科学技術研究集会第19回発表論文集, p.19 (1982)
- 4) 芦葉浪久：科学教育のための科学用語の定義・用例集, p.301 (1983)

(共同研究 岐阜大学 五島文韶)

(〃 岐阜東高等学校 磯部好史)

(〃 武義高等学校 鷺見正春)