

理工系留学生のための化学の専門連語

——高校教科書の調査に基づく選定——

小 宮 千鶴子

キーワード

留学生・化学・専門語・連語・専門連語

1. はじめに

日本語の学術用語には漢語が圧倒的に多く、英語などに比べて基本語彙との隔たりが大きい（国立国語研究所編 1981：40, 50）。そのため、日本人が高校卒業までに学ぶ基本的な専門語の多くは、一般的な日本語教育では指導されず、日本語で専門教育を受ける留学生は、専門教育の導入期に専門語不足の問題に悩むことが多い。大学在籍の留学生の理解する理科用語数の平均値は、中学生1～3年生のそれより低いとの報告もあり（長谷川・オボッド 2003）、留学生の専門語の問題は深刻である。

自然科学系は留学生用の用語集や専門語を意識的に取り上げた教材が多いが（仁科 1997：61, 65）、扱われる専門語は、大半が調査に基づいて選定された語でない¹⁾。そこで小宮（2005b）は、高校化学教科書 25 冊の

1) 『外国人のための専門用語辞典（自然科学系）』（文部省 1966）および『高専留学生のための工業基本術語集 数学・物理編』（国立高等専門学校協会編 1986）には、採録語の決定に用いた資料名が記されている。『留学生のための二漢字語に基づく基礎医学術語学習辞典』（増田光司・佐藤千史編著 2006, 凡人社）の「付記」には、2 回の科学研究費補助金による先行研究に基づき採録語を決定したとある。

索引を資料に調査を行い、「理工系留学生のための化学の専門語」740語を選定した。

一般に、単語が使えるようになるには、語形、意味、使用に係る知識の習得が必要だが²⁾、専門語の場合、一般語の意味に相当する概念は国際的なので、基本的な専門語なら、学習者は母国で習得済みの場合が多い。発音や表記といった語形も国語辞典や用語集、専門語辞典で確認が可能である。それに対し、専門語の使い方は、国語辞典にも専門語辞典にも用例さえ掲載されておらず、自習が困難である。その問題を緩和する方法の一つとして小宮（1997, 2002）は専門連語（後述）による使い方の記述法を開発し、経済の専門連語906種を選定した（小宮2005a）。

小論では、専門連語とその選定方法について述べた後に、「理工系留学生のための化学の専門語」の使い方を示す「理工系留学生のための化学の専門連語」の選定結果を報告する。

2. 専門連語

専門連語は筆者の造語だが、連語の一種をさす。連語はコロケーションとも言い、広義には共起する2～3語をさすが、狭義には「傘をさす」のように語の結び付きは決まっているものの全体の意味は個々の語の意味から理解可能なものをさす³⁾。連語は語の使用に係る知識を表し（Nation2001: 27）、その言語らしい自然な表現の学習に役立つ。連語研究の始まりは19世紀にまで遡るが（宮島2005）、近年はコンピュータ技術の発展を背景に記述的研究が進み、海外では外国語教育や辞書編纂などにその成果が生か

2) Nation（2001：27）は、語彙の知識を語形、意味、使用の3種に大別しているが、専門語は専門的な概念を表すとの立場に立てば、専門語が表すのは専門語によって指し示される概念である。意味と概念との関係については、国立国語研究所編（1981：3, 20）を参照されたい。

3) 宮地（1985）の「連語的慣用句」、国広（1997：128）の「連語」などが該当する。連語は、自由な語の結合、狭義の連語、慣用句に大別される。日本語の連語の先行研究については小宮（2003）を参照されたい。

されている⁴⁾。ただし、連語研究の大半は一般語を対象としたもので、専門語の連語に関する研究は、国内外とも限られている。

海外における専門語の連語については、L' Homme (2000) が先行研究をもとに狭義の連語と専門語の連語との類似点と相違点を整理し、専門語の連語は狭義の連語よりも自由な語の結び付きに近いと結論付けている。Howarth (1996 : 147) は、専門語の連語では専門語と結び付く一般語の意味が限定されると述べている。

日本語の専門語の使い方を連語という観点から捉えたのは、管見では小宮 (1997) が最初だが、専門語の用例に関する関心は以前から数学や理科などの教科教育や留学生への専門教育の分野において見られた。教科教育では、教科書から収集した専門語の定義説明の文を用例文としてまとめた『高等学校数学用語用例辞典』(財団法人日本教育科学研究所編 1969, 財団法人日本教育科学研究所) や『科学教育のための科学用語の定義・用例集』(芦葉浪久代表 1983, 科学研究費補助金特定研究) などが作成されている。定義説明の用例文は、概念の確認には有用だが、「～を××と言う」など特定の専門語の使い方を示す連語としては不十分である⁵⁾。

久田 (1982) は理科教育の立場から専門語の周辺にある動詞と程度形容詞に注目し、程度形容詞については小学校と高校の理科教科書から「温度が高い」などの連語を収集した。久田は連語という語を用いてはいないが、「温度が高い」は、専門語「温度」の使い方として指導すべき専門連語と考えられる。

留学生への専門教育において専門語の用例文を示したものに、『留学生のための物理・化学用語集』(松井信行・北澤綾子編 1980, 東京外国語大

4) 海外における連語研究の理論から応用までを概観した論文集に Cowie (ed.) (1998) がある。

5) 『和英／英和算数・数学用語活用辞典』(日本数学教育学会編 2000, 東洋館出版社) には、定義説明の文だけでなく、特定の用語の使い方を示す文も掲載されている。

学附属日本語学校),『科学技術日本語案内』(山崎信寿他 1992, 創拓社), 同新訂版(山崎信寿他 2002, 慶応義塾大学出版会)などがある。それらは専門語として名詞だけでなく動詞も見出し⁶⁾に立て,「電子が動くと, 磁場を生じる。」のように専門語の使い方として指導すべき連語を含む用例文を挙げる。

小宮(2002)は,「電子が動く」「温度が高い」のように,専門語と一般語とから成る連語で,専門語とは別個に連語としても専門的な概念を表し,専門語の使い方として示すべき連語を「専門連語」と名づけた。それに対し,「電子と言う」「温度は不思議だ」など,専門語の連語であっても連語としては専門的な概念を表さず,専門語の使い方として示す必要のないものを「非専門連語」として区別した。

3. 専門連語の選定方法

専門連語の選定とは,専門語の連語から非専門連語を除いて専門連語のみを抽出することである。専門連語は自立語2語から成るものと3語から成るものがあるが,いずれの場合も対象とする専門語と直接的な係り受け関係にある2語を専門語の連語とした⁷⁾。

専門連語の選定は,今回が3回目だが,いずれの場合も「電子が動く」など専門語を含む自立語2語から成る連語から専門的な概念を表す連語を,1回目(小宮1997)は専門語の用例文から人手で抽出し,計量的方法によって専門連語を判定した。専門連語は頻度の高い連語に多いとは言え

6) 一般的な専門語辞典の見出しは大半が名詞だが,国立国語研究所編(1981: 164-172), L'Homme(2003)は,動詞も入れるべきだとしている。

7) 「石油からプラスチックを合成する」のような3語から成る連語は,「石油から合成する」「プラスチックを合成する」のように2語から成る係り受け関係を内部にもつ。本研究では,3語から成る連語も2語から成る連語と同様に専門語との直接的な係り受け関係を重視し,2語の連語2種として扱う。「～から～を合成する」のような3語の専門連語は,今後,2語の専門連語の整理・統合の後に抽出する予定である。

たが、低頻度の連語にも散見され、後にL'Homme (2000 : 92) が指摘したとおり、計量的方法による専門連語の選定には限界があった。

2回目(小宮代表1999)は、1回目と同様に人手で専門語の連語を抽出した後、専門家による判定を行った。専門家判定は判定者により揺れが生じる可能性があるため、判定者3名の判定が一致した場合のみ専門連語とした。

3回目(小宮代表2005)の今回は、化学のほかに物理と数学の専門連語判定も同時に行い、大量の資料を短期間に処理しなければならなかったため、今後の他分野への応用なども考慮して、専門語の連語候補の抽出に構文解析プログラムを使用した。専門連語の判定は2回目と同様に専門家判定とした。今回の専門連語の選定の手順は、次のとおりである⁸⁾。

手順1. 日本語係り受け解析器の“CaboCha”を用いて資料を構文解析し、係り受け関係にある二文節の組み合わせ(文節対)をとりだした。

“CaboCha” (<http://www.chasen.org/~taku/software/cabocha/>)

手順2. 手順1の文節対から、「理工系留学生のための化学の専門語」を含み、かつ、同一科目の複数の教科書で使われている文節対をとりだした。

手順3. 手順2の文節対から、「その元素」「触媒とよび」などの非専門連語の文節対を除き、活用語は終止形にもどし、受身・使役・可能の連語は基本の形に変え、異なりの文節対にまとめ、専門連語候補とした。

手順4. 化学の専門家3名に専門連語候補のリストのファイルを送り、その連語が専門的な概念を表すか否かを直感的に判断してもらった。判定は、その連語が、専門的な概念を表す場合は○、専門的な概念を表すか否か判断に迷ったり自信が持てない場合は△、専門的な概念を表すとはいえない場合は×とした。

8) 石井正彦(2005)「専門連語の選定方法」小宮千鶴子代表(2005)をまとめた。

手順5. 3名の専門家の判定結果を集計し、3名が一致して専門連語と判定した連語を専門連語とした。

4. 調査資料

「理工系留学生のための化学の専門連語」の調査資料には、2002年度使用の次の、「化学IB」の教科書15冊と「化学Ⅱ」の教科書10冊の本文を用いた。

末尾の数字は、教科書の表紙に記載されている番号である。

<「化学IB」教科書15冊>

1. 『高校化学IB』井口洋夫・富田功，相原惇一，小林啓二ほか7名，実教出版，526
2. 『化学IB』長倉三郎・渡邊啓・竹内敬人ほか18名，東京書籍，612
3. 『新編化学IB』長倉三郎・渡邊啓・竹内敬人ほか18名，東京書籍，613
4. 『新訂化学IB』白石振作ほか7名，大日本図書，614
5. 『化学IB新訂版』井口洋夫・木下實ほか10名，実教出版，615
6. 『高校化学IB新訂版』井口洋夫・富田功・相原惇一・小林啓二ほか7名，実教出版，616
7. 『詳説化学IB改訂版』藤原鎮男・富永健ほか8名，三省堂，617
8. 『化学IB改訂版』藤原鎮男・細矢治夫ほか8名，三省堂，618
9. 『高等学校化学IB改訂版』坪村宏・菅隆幸ほか9名，啓林館，619
10. 『高等学校標準化学IB改訂版』坪村宏・菅隆幸ほか9名，啓林館，620
11. 『改訂版高等学校化学IB』小林正光・野村祐次郎ほか6名，数研出版，621
12. 『高等学校精解化学IB』黒田晴雄ほか10名，数研出版，622
13. 『改訂版新編化学IB』黒田晴雄ほか12名，数研出版，623
14. 『高等学校改訂新化学IB』佐野博敏ほか24名，第一学習社，624
15. 『高等学校改訂化学IB』佐野博敏ほか24名，第一学習社，625

<「化学Ⅱ」教科書10冊>

1. 『詳説化学Ⅱ』藤原鎮男・富永健ほか8名，三省堂，564

2. 『化学Ⅱ』藤原鎮男ほか9名，三省堂，565
3. 『新編化学Ⅱ』黒田晴雄ほか10名，数研出版，568
4. 『化学Ⅱ』長倉三郎・渡邊啓・竹内敬人ほか18名，東京書籍，653
5. 『新訂化学Ⅱ』白石振作ほか7名，大日本図書，654
6. 『化学Ⅱ新訂版』井口洋夫・木下實ほか10名，実教出版，655
7. 『高等学校化学Ⅱ改訂版』坪村宏・菅隆幸ほか9名，啓林館，656
8. 『改訂版高等学校化学Ⅱ』坪村宏・菅隆幸ほか6名，数研出版，657
9. 『高等学校精解化学Ⅱ』黒田晴雄ほか10名，数研出版，658
10. 『高等学校改訂化学Ⅱ』佐野博敏ほか24名，第一学習社，659

5. 専門連語の選定結果および考察

5-1. 概要

3節に述べた方法に従い、「理工系留学生のための化学の専門語」740語について専門連語の選定を行った結果，433語（58.5%）の専門語について1811種の専門連語が選定された。433語の専門語はすべて名詞で，そのうち日本語能力試験1級の語彙は，34語（7.9%）のみだった。1811種の専門連語のうち約2割は「専門語+専門語」だったが，専門連語の特殊な場合と考え，専門連語に含めた。

得られた1811種の専門連語を専門語別に分けると，1種のみ専門連語を作った専門語が127語と最も多かったのに対し，20種以上の専門連語を作ったのは17語のみで，多くの専門連語を作った専門語は少数だった。

20種以上の専門連語を作った専門語には，「単体」「水」「原子」など小中学校で学ぶ語が多く見られた。それに対し，1種しか専門連語を作らなかった語は，「官能基」「滴定曲線」などすべて高校初出の専門語だった。

表1 多くの専門連語を作った化学の専門語

単体 44, 水 44, 原子 38, 分子 31, 化合物 30, pH29, 分子量 29, 酸化数 28, 気体27, 物質質量 25, イオン 22, 酸 22, 水素 22, 銅 22, 元素 20, 酸素 20, 電子 20
--

数字は専門連語数を示す。

表2 化学の専門連語 1811 種の分類

	動詞との専門連語	名詞との専門連語	形容詞との専門連語
例	<u>銅</u> が反応する	<u>石油</u> の成分	<u>蒸気圧</u> が大きい
専門連語数	768 種	927 種	116 種
構成比	42.4 %	51.2 %	6.4 %
専門語数	312 語 (2.5 種/語)	325 語 (2.9 種/語)	74 語 (1.6 種/語)
一般語数	206 語 (3.7 種/語)	289 語 (1.9 種/語)*	27 語 (4.3 種/語)

* 専門語と一般語から成る 554 種が対象。

1811 種の化学の専門連語は、専門語と組む語の品詞によって、「動詞との専門連語」「名詞との専門連語」「形容詞との専門連語」の3種に分けた。名詞との専門連語が最も多く全体の半数を上回り、動詞との専門連語は4割を超えて、両者で全体の9割以上を占めたが、形容詞との専門連語は7%以下だった。それら3種の相対的な割合は、経済の専門連語の場合と同様だった(小宮 2003 : 2)。

専門語1語あたりの専門連語数の平均は、形容詞との専門連語が1.6種で最低、名詞との専門連語が2.9種で最高、動詞との専門連語は両者の中間だった。

小論での一般語は、「理工系留学生のための化学の専門語」以外の語をさすが、一般語1語あたりの専門連語数を比較すると、形容詞との専門連語の数値が最も大きく、少数の形容詞が繰り返し使用されていた。それに対し、名詞との専門連語の数値は最も小さく、多様な名詞が使用され、繰り返しは少なかった。動詞との専門連語は、両者の中間だった。

5-2. 動詞との専門連語

動詞との専門連語は、経済の専門連語を扱った先行研究では「専門語+動詞」が97.6%を占め、「動詞+専門語」はごく少数だった(小宮 2003 : 3)。本研究では大量処理を行う関係から、後者は予め除いた。動詞との専門連語のうち「専門語+動詞」の型は14種あったが、「専門語+

表3 「動詞との専門連語」768種の主な型

動詞との専門連語の型	専門連語の数	例
専門語+が+動詞	280種 (36.4%)	蒸発が起こる
専門語+を+動詞	257種 (33.5%)	分子結晶を作る
専門語+に+動詞	73種 (9.5%)	還元剤になる
専門語+で+動詞	62種 (8.1%)	陽イオンで置き換える

表4 「動詞との専門連語」に多用された動詞

なる30, 酸化する29, 反応する28, 示す26, 作る23, 持つ22, 用いる22, 溶ける21, 生じる20, 結合する19, できる18, 合成する16, 起こる15, 還元する15, 得る14, 作用する14, 存在する13

数字は専門連語を示す。

が+動詞」が最多で全体の3分の1を上回った。次いで「専門語+を+動詞」が約3分の1あり、両者ではほぼ7割に達した。上位4種の型は、経済の専門連語の場合と同様だった（小宮2003：3）。

動詞との専門連語768種に用いられた動詞の異なりは206語で、専門連語を動詞別にわけると、多くの専門連語に繰り返し使用される少数の動詞があった。表4の上位17語の動詞を含む専門連語の合計は345種（44.9%）で、1割に満たない数の動詞が動詞との専門連語の半数近くに用いられていた。その一方で、1種の専門連語にしか用いられなかった動詞が97語（47.1%）あった。

表4の「なる」と「示す」は、農学系8学術雑誌の語彙調査においてもほぼ共通して高頻度で現れており（村岡他1997）、化学分野に限られない動詞である。一方、「酸化する」「還元する」など化学の専門語「酸化」「還元」に「する」が後接したサ変動詞は、専門語辞典の見出し語にはないことが多いが、言語的な立場からすれば専門語である（国立国語研究所編1981：164-165）。

206語の動詞のうち日本語能力試験1級の語は161語（78.2%）で、全

体の8割近くを占めた。それらが使用された専門連語の合計は667種(86.8%)で、動詞との専門連語全体の8割以上に達し、動詞との専門連語を構成する動詞は易しかった。日本語能力試験の級外動詞45語中の22語は、「電離する」「加水分解する」など専門語に「する」が後接したサ変動詞で、その他は「引き寄せる」など複合動詞が中心だった。

5-3. 名詞との専門連語

名詞との専門連語927種は、専門語と(一般語の)名詞から成る専門連語554種(59.8%)と専門語2語から成る専門連語373種(40.2%)とに大別された。後者が4割以上を占めたのは、経済の専門連語にはなかったことである。いずれの場合も「の」を介して専門語と組み合わせる連語が9割を超えた。

専門語と名詞から成る専門連語554種に含まれた名詞の異なりは288語で、それらを名詞別にわけると、表6のように繰り返し使用される少数の名詞が見出された。表6の17語が作る専門連語の合計は154種(27.8%)で、3割近くを占めた。その一方、1種の専門連語にしか使用されない名詞が181語(62.8%)あった。

288語の名詞のうち日本語能力試験1級の語彙は83語(28.8%)で、3

表5 「名詞との専門連語」927種の主な型

連語のタイプ	主な型	専門連語数	例
専門語+名詞	専門語+の+名詞	282種(92.2%)	原子核の大きさ
名詞+専門語	名詞+の+専門語	230種(92.8%)	多数のアミド結合
専門語+専門語	専門語+の+専門語	346種(92.8%)	ケイ素の結晶

表6 「専門語+名詞」「名詞+専門語」に多用された名詞

水溶液 26, 反応 17, 物質 15, 金属 14, 結合 8, 鎖状 8, 水素原子 8, 大きさ 8, 値 8, 割合 6, 質量 6, 関係 5, 構造 5, 状態 5, 水酸化ナトリウム溶液 5, 多数 5, 無色 5

割に満たなかった。級外の語にも、表6の語と同様に、一般語や化学の専門語が含まれ、さらに、「分子内」「純溶媒」など化学の専門語を要素に含む語が見られた⁹⁾。

名詞との専門連語は、動詞との専門連語には存在しない「専門語＋専門語」が4割以上もあることが難しさの要因になっている。さらに、前述のように、今回は一般語の名詞とした語の中にも化学の専門語やその関連語が多く交じり、名詞との専門連語を難しくしていた。

5-4. 形容詞との専門連語

形容詞との専門連語116種は、「専門語＋形容詞」57種と「形容詞＋専門語」59種に分かれ、後者が前者をやや上回ったが、それは経済の専門連語の場合と同様だった（小宮2003：10）。前者は「蒸気圧が大きい」など日本語能力試験1級の語彙に含まれる形容詞10語との連語で、「同じ」以外はイ形容詞だった。それに対し、後者にはイ形容詞とナ形容詞が11語ずつ22語使われ、基本的な形容詞の外に「安定な原子」のように日本語能力試験1級の語彙にないやや特殊なナ形容詞も含まれていた。

表7 「専門語＋形容詞」に使用された形容詞

大きい18, 小さい11, 強い6, 等しい6, ない5, 弱い4, 多い3, 低い2, 近い1, 同じ1

表8 「形容詞＋専門語」に使用された形容詞

同じ11, 純粹10, 強い7, 弱い6, 安定4, 代表的3, 適當3, よい1, 仮想的1, 簡單1, 巨大1, 高い1, 重い1, 小さい1, 新しい1, 新た1, 長い1, 等しい1, 濃い1, 不溶1, 余分1, 陽性1

9) 国立国語研究所編（1981：165）は、言語な立場からは、「吸収」「循環」が専門語であるなら、「吸収する」「循環する」も、さらには「吸収ずみ」や「循環用」も専門語と言わなければならないと述べている。

全体では27語の形容詞が用いられたが、重複は「小さい」「同じ」など5語のみで、「専門語＋形容詞」「形容詞＋専門語」は使われる形容詞も異なっていた。

6. おわりに

小論では、高校化学教科書の索引調査に基づいて選定された「理工系留学生のための化学の専門語」740語について、高校化学教科書25冊の本文を資料に使い方を示す「理工系留学生のための化学の専門連語」1811種を選定した。

1811種の専門連語に含まれた「理工系留学生のための化学の専門語」は433語で、全体の6割弱だった。そのうち20種以上の専門連語を作った専門語は17語で、多くの専門連語が得られた専門語は少数だった。

化学の専門連語は、専門語と組み合わせる語の品詞により、専門連語の難易度に違いが見られた。動詞との専門連語は、日本語能力試験1級の動詞との結び付きが約8割を占めて易しかった。それに対し、名詞との専門語は日本語能力試験1級の名詞との結び付きは3割以下で難しかった。その原因は、専門語どうしの結び付きが4割以上を占めたこと、一般語の名詞との結び付きの中に化学の専門語やその関連語との結び付きが多かったことにあった。形容詞との専門連語は6%程度と量も少なく、難しい語も少なかった。

専門語や専門連語の指導に向けた更なる分析は、今後の課題としたい。

<付記>

プログラムによる専門連語候補の抽出は、石井正彦氏（大阪大学大学院文学研究科）にお願いした。専門連語の判定には、上野幸彦氏（早稲田大学本庄高等学院化学教諭）、歌川晶子氏（多摩大学附属聖ヶ丘高校化学教諭）、水野操氏（理化学研究所協力研究員）にご協力いただいた（所属は2004年度）。記して感謝申し上げます。

参考文献

- 芦葉浪久代表 (1983) 『科学教育のための科学用語の定義・用例集』(科学研究費補助金特定研究)
- 国広哲弥 (1997) 『理想の国語辞典』大修館書店
- 国立国語研究所編 (1981) 『専門語の諸問題』(宮島達夫氏執筆) 秀英出版
- 小宮千鶴子 (1997) 「専門日本語教育における専門連語の選定—経済記事の「基本的専門語+を+動詞」を例に—」『中央学院大学商経論叢』12-1
- 小宮千鶴子 (2002) 「専門連語と専門連語辞書」『情報知識学会誌』12-1
- 小宮千鶴子 (2003) 「連語の研究—表現教育への広がり—」『早稲田日本語研究』11
- 小宮千鶴子 (2005a) 「経済の専門導入期における専門連語」『早稲田大学日本研究教育センター紀要』18
- 小宮千鶴子 (2005b) 「理工系留学生のための化学の専門語—高校教科書の索引調査に基づく選定—」『専門日本教育研究』7, 専門日本語教育学会
- 小宮千鶴子代表 (1999) 『専門的文章・談話の理解力・表現力向上のための「専門連語」辞書の作成』(科学研究費補助金研究成果報告書)
- 小宮千鶴子代表 (2005) 『理工系留学生のための「専門連語」集の作成』(科学研究費補助金研究成果報告書)
- 仁科喜久子 (1997) 「日本語教育における専門用語の扱い」『日本語学』16-2
- 長谷川正・オボッド, E. N. (2003) 「留学生の基礎的な理科用語の理解度と学習支援方策」『留学生教育』8
- 久田隆基 (1982) 『小・中・高校理科教科書における専門語の周辺にあることばの使われ方—動詞と程度形容詞—』(科研費資料)
- 宮地裕 (1985) 「慣用語の周辺—連語・ことわざ・複合語—」『日本語学』4-1
- 宮島達夫 (2005) 「連語論の位置づけ」『国文学解釈と鑑賞』70-7, 至文堂
- 村岡貴子・影廣陽子・柳智博 (1997) 「農学系8学術雑誌における日本語論文の語彙調査—農学系日本語論文の読解および執筆のための日本語語彙指導を目指して—」『日本語教育』95
- Cowie, A. P. (ed.)(1998) *Phraseology*, Oxford University Press
- Howarth, P. A. (1996) *Phraseology in English Academic Writing*, Niemeyer
- L'Homme, M. C. (2000) 'Understanding specialized lexical Combination' *TERMINOLOGY*, 61
- L'Homme, M. C. (2003) 'Capturing the Lexical Structure in Special Subject Fields with Verbs and Verbal Derivatives. A Model for Specialized Lexicography' *International Journal of Lexicography*, 16-4
- Nation, I. S. P. (2001) *Learning Vocabulary in Another Language*, Cambridge University Press

「理工系留学生のための化学の専門用語」(抜粋)

(注)「理工系留学生のための化学の専門用語」1811種(433語)のうち、20種以上の専門用語を作った17語の専門語を含む472種を以下に示す。

- イオン** ～が移動する、～が拡散する、～が配位結合する、～と水和する、
～に電離する、～の価数、～の酸化、～の酸化数、～の式量、
～の質量モル濃度、～の電荷、～の電子配置、～の濃度、～の物質質量、
～を引きつける、小さい～、水溶液中の～、反対符号の～、
アルカリ土類金属の～、金属元素の～、遷移元素の～、銅の～
- 化合物** ～における成分元素、～の異性体、～の構造、～の構造式、～の水溶液、
～の組成、～の組成式、～の置換体、～の分子式、～の分子量、
～の融解塩電解、～を還元する、～を酸化する、金属の～、
酸化数+1の～、酸化数+2の～、弱塩基性の～、不溶性の～、
アルカリ金属の～、イオン結合の～、共有結合による～、金属元素の～、
酸素の～、水などの～、水素の～、遷移元素の～、炭素の～、窒素の～、
非金属元素との～、硫黄の～
- 気体** ～が凝縮する、～のモル質量、～の圧力、～の温度、～の拡散、
～の状態、～の状態方程式、～の水蒸気、～の標準状態、～の物質質量、
～の密度、～の溶解度、～への状態変化、～を圧縮する、～を加熱する、
仮想的な～、室温で～、実在の～、常温で～、同温・同圧の～、
無臭の～、無色・刺激臭の～、無色・無臭の～、無色の～、酸素の～、
窒素の～
- 原子** ～が結合する、～と共有結合する、～のイオン化エネルギー、～の陰性、
～の化学的性質、～の価電子、～の結合、～の原子価、～の原子核、
～の原子量、～の最外殻、～の最外電子殻、～の酸化数、～の質量数、
～の相対質量、～の大きさ、～の電子親和力、～の電子配置、～の半径、
～を還元する、～を酸化する、アルカリ金属元素の～、安定な～、
希ガス元素の～、金属の～、同じ～、同種の～、分子中の～、
分子内の～、両辺の～、アルカリ金属の～、塩素の～、希ガスの～、
金属元素の～、遷移元素の～、鉄の～、典型元素の～、非金属元素の～
- 元素** ～の陰性、～の原子量、～の酸化物、～の周期表、～の周期律、
～の単体、～の電気陰性度、～の同位体、～の陽性、金属元素以外の～、
上下左右の～、族の～、第3周期の～、同じ～、未知の～、未発見の～、
陽性な～、アルカリ金属の～、陰性の～、希ガスの～
- 酸** ～が弱い、～が放出する、～が遊離する、～で電離する、～に溶ける、
～の働き、～のモル濃度、～の陰イオン、～の塩、～の価数、
～の水素イオン、～の水溶液、一価の～、a価の～、塩酸などの～、
m価の～、食酢中の～、強い～、弱い～、二価の～
- 酸化数** ～が減少する、～が増加する、～が大きい、～が等しい、～が変わる、

～が変化する，～となる，～の減少，～の総和，～の増加，～の増減，
～の変化，～を決める，～を示す，～を定義する，～を用いる，
塩素原子の～，各元素の～，各原子の～，酸素原子の～，水素原子の～，
成分原子の～，窒素原子の～，中間の～，硫黄原子の～，イオンの～，
原子の～，酸素の～

- 酸素** ～で酸化する，～と化合する，～と結びつく，～と結合する，
～と反応する，～との結合，～の化合物，～の気体，～の混合気体，
～の酸化数，～の授受，～の単体，～の同素体，～の反応，～の物質質量，
～を還元する，～を奪う，～を得る，大気中の～，単体の～
- 水素** ～が作用する，～が反応する，～から合成する，～で還元する，
～などの非金属元素，～のイオン化傾向，～の化合物，～の含有量，
～の原子番号，～の原子量，～の混合物，～の質量，～の授受，
～の単体，～の燃焼，～の発生，～を失う，～を奪う，～を酸化する，
～を置換する，～を付加する，原子番号1の～
- 単体** ～ができる，～として産出する，～として存在する，～のナトリウム，
～のハロゲン，～の塩素，～の化学的性質，～の結晶，～の酸素，
～の臭素，～の窒素，～の鉄，～の銅，～の反応性，～の沸点，
～の融点，～の硫黄，～を酸化する，亜鉛の～，アルカリ金属の～，
アルカリ金属元素の～，アルミニウムの～，硫黄の～，カルシウムの～，
希ガスの～，金属の～，金属元素の～，ケイ素の～，元素の～，
酸素の～，臭素の～，水銀の～，水素の～，スズの～，遷移元素の～，
ダイヤモンドなどの～，炭素の～，鉄の～，典型元素の～，銅の～，
ナトリウムの～，鉛の～，ハロゲンの～，リンなどの～
- 電子** ～の質量，～の授受，～の状態，～の対，～の配列，～を受け取る，
～を奪う，～を共有する，～を取り入れる，～を取り去る，～をもらう，
～をやりとりする，～を授受する，～を放出する，M殻の～，
共有電子対の～，最外殻の～，最外電子殻の～，最大数の～，電子殻の～
- 銅** ～から作る，～が生じる，～が析出する，～が溶ける，～が反応する，
～との合金，～などの金属，～に戻る，～に変化する，～のイオン，
～のイオン化傾向，～の原子量，～の鉱石，～の単体，～の電解精錬，
～を酸化する，～を電気分解する，高純度の～，純粋な～，単体の～，
陽極の～
- pH** ～が減少する，～が小さい，～が大きい，～が大きくなる，
～が変化する，～と比較する，～との関係，～の測定，～の値，
～の範囲，～の変化，～をはかる，～を記録する，～を計算する，
～を示す，～を測定する，～を調節する，～を保つ，液の～，塩酸の～，
混合水溶液の～，蒸留水の～，酢酸水溶液の～，
水酸化ナトリウム水溶液の～，水溶液の～，中和点付近の～，物質の～，
中和点の～，溶液の～

物質質量 ～から計算する、～が等しい、～が等しくなる、～が反比例する、
～が比例する、～の割合、～の関係、～の比、～の和、～を換算する、
～を示す、アンモニアの～、イオンの～、同じ～、各成分気体の～、
気体の～、酸素の～、生成物の～、二酸化炭素の～、物質の～、水の～、
メタンの～、溶質の～、粒子の～

分子 ～が運動する、～が衝突する、～が溶ける、～の運動、
～の運動エネルギー、～の大きさ、～の形、～の構造、～の構造式、
～の酸素原子、～の質量、～の相対質量、～の熱運動、～の分子式、
～の分子量、～の立体構造、～の割合、アボガドロ数個の～、環状の～、
巨大な～、鎖状の～、実在気体の～、蒸気中の～、分子量の～、水の～、
有機化合物の～

分子量 ～が大きい、～が大きくなる、～が小さい、～と比較する、
～に相当する、～に等しい、～の測定値、～の大小、～の比、～の分子、
～を測定する、～をもつ、液体の～、化合物の～、気体分子の～、
試料の～、窒素の～、二酸化炭素の～、物質の～、分子の～、
見かけの～、水の～、油脂の～

水 ～が凝固する、～が浸透する、～が脱離する、～が電離する、～が凍る、
～が沸騰する、～などの液体、～などの化合物、～などの物質、
～などの溶媒、～に不溶、～に溶解する、～のイオン積、～の凝固点、
～の蒸気圧、～の蒸発熱、～の浸透、～の成分元素、～の生成熱、
～の電気分解、～の電離、～の電離度、～の比熱、～の表面張力、
～の沸点、～の沸騰、～の物質質量、～の分子、～の分子式、～の分子量、
～の密度、～の融点、～への溶解性、～への溶解度、～を還元する、
～が作用する、～を酸化する、～が蒸発する、～を電気分解する、
～を分解する、純粋な～、常温の～、中性の～