

理工系留学生のための物理の専門連語

— 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 物理 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、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、日本語能力試験1級（以下、「1級」と略す）に合格した留学生にとっても未習語である。大学在籍の留学生の理解する理科学用語数の平均値は、中学1～3年生のそれより低い（長谷川・オボッド2003）との報告もあり、留学生にとって専門語不足の問題は深刻である（水本・池田2003）。

理工系留学生の物理の基本的な専門語の問題を軽減する第一歩として、小宮（2005b）は高校物理教科書21冊の索引調査に基づき「理工系留学生のための物理の専門語」433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¹、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、基本的な専門語の概念なら、学習者は母国で習得済みの場合が多い。発音や表記などの語形も国語辞典や専門語辞典での確認が可能であるのに対し、専門語の使い方は、国語辞典や専門語辞典にはほとんど用例がなく²、自習は困難である。

その問題を緩和する一つの方法として小宮（2002）は、専門連語（後述）によ

1 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。専門語は専門的な概念を表すものという立場に立てば、専門語が表すのは専門語によって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。

2 日本人が英語で論文を書くための『化学英語の活用辞典第2版机上版』（足立吟也ほか、化学同人、2000）や『医学英語実用語法辞典』（海老塚博、メジカルビュー社、1990）などには、英語の専門語の用例が掲載されており、その訳文として日本語の専門語の用例が掲載される場合がある。『和英／英和算数・数学用語活用辞典』（日本数学会教育学会編、東洋館出版社、2000）は、帰国生や留学生をも対象とし、算数教育および数学教育で指導される基本的な用語の解説と用例などを英訳とともに示す。

る使い方の記述法を開発し、基本的な専門語に関して、経済の専門連語（小宮2005a）と化学の専門連語（小宮2006）を選定した。

小論は、理工系留学生在が物理の基本的な専門語を適切に使えるようになるための指導法や教材の開発の基礎資料として、「理工系留学生のための物理の専門連語」を選定することを目的とする。

2. 専門連語

専門連語（小宮2002）は連語の一種で、連語はコロケーションとも呼ばれる。連語の定義はさまざまだが、広義には統語的に共起する2～3語をさし、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、外国語教育や辞書編纂などにその成果が生かされている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結合に近いと結論付けている。これは、日本語で言えば、専門語の連語は、「傘をさす」などの狭義の連語より「本を読む」など自由な語結合の連語に近いということになる。また、Howarth（1996：92）は、専門語と連語を作る動詞の意味が特定の専門分野では、“bring an action”（告訴する）ように動詞の意味が限定される場合があることを指摘した。

国内において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、専門語の使い方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、専門語の用例文を収集した辞典などが発行されている。一つは、教科書から専門語の定義説明の用例文を収集したもので、『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）や『科学教育のための科学用語の定義・用例集』（芦葉代表1983）などがある。定義説明の用例文は、概念の確認には有用だが、専門語の使い方を示す用例としては不十分である。二つ目は、

3 連語は、自由な語結合、狭義の連語、慣用句に大別されるが、「傘をさす」などは、宮地（1985）の「連語的慣用句」、国広（1997：128）の「連語」などに該当する。

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。

定義説明以外の用例文をも掲載したもので、『和英／英和算数・数学用語活用辞典』（日本数学教育学会編2000）が該当する。専門語の用例文の中には定義説明のみならず、専門連語を含む場合もあるが、連語としては捉えられていない。

それに対し、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」（下線部は専門語。以下、同様）などの専門語の連語を収集した。久田は連語という語は用いていないが、用例文ではなく連語に注目した点が新しく、専門連語に近い発想と思われる。

留学生への専門教育では、専門語の使い方を示した『留学生のための物理・化学用語集』（松井・北澤編1980）、『科学技術日本語案内』（山崎ほか1992）、同新訂版（山崎ほか2002）などの教材がある。それらは連語という見方はとらないが、専門語の使い方を示す短文の例文を挙げている。

専門連語（小宮2002）は、専門語の使い方を連語で示したもので、日本語教育の中から生まれた。専門語の連語は、「熱が伝わる」のような専門連語と「熱は面白い」のような非専門連語とに分かれ、両者とも専門語を含む点は共通だが、専門連語は連語としても専門語とは別個に専門的な概念を表し、専門語の使い方として示すべきものである。専門連語には、専門語と一般語とから成るものが多いが、専門語どうしから成るものもある⁵。

3. 専門連語の選定方法

専門連語の選定の過程は、①資料から特定の専門語を含む専門語の連語を抽出する、②専門語の連語から専門連語を判定する、の2段階に分かれる。本研究では、①はプログラムを使用して抽出し、②は物理の専門家に専門連語の判定を依頼した。

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、本研究では、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⁶。また、留学生への指導という観点から、専門家による専門連語の判定にか

5 小宮（2002）では、専門連語を「専門語と一般語から成る連語」とし、「重力の加速度」のように専門語のみから成るものは、特例としてその中に含めた。が、該当する連語が多いことから、本稿では「専門語の連語」として両者をまとめた後、分けて扱うこととする。

6 「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。

ける連語は、複数の資料に連語例のあるものとした。

専門連語の選定の手順は、次のとおりである⁷。

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、「理工系留學生のための物理の専門語」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. 物理の専門家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。

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

「理工系留學生のための物理の専門連語」の調査資料には、2002年度使用のすべての高校物理教科書（「物理ⅠB」14冊と「物理Ⅱ」7冊）の本文を用いた。資料の名称は、以下のとおりである。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。

〈「物理ⅠB」教科書14冊〉

- ①『高等学校物理ⅠB』（霜田光一ほか、学校図書）509
- ②『物理ⅠB』（近角聡信ほか、東京書籍）593
- ③『新編物理ⅠB』（近角聡信ほか、東京書籍）594
- ④『新訂物理ⅠB』（西川哲治ほか、大日本図書）595
- ⑤『物理ⅠB』（大槻義彦ほか、実教出版）596
- ⑥『高校物理ⅠB新訂版』（神部勉ほか、実教出版）597
- ⑦『詳説物理ⅠB改訂版』（小出昭一郎ほか、三省堂）598
- ⑧『物理ⅠB改訂版』（中山正敏ほか、三省堂）599
- ⑨『高等学校物理ⅠB改訂版』（斉藤晴男ほか、新興出版社啓林館）600
- ⑩『高等学校標準物理ⅠB改訂版』（斉藤晴男ほか、新興出版社啓林館）601

7 石井正彦（2005）「専門連語の選定方法」小宮代表（2005）をまとめた。

- ⑪『改訂版高等学校物理ⅠB』（宮本重徳ほか，数研出版）602
- ⑫『改訂版新編物理ⅠB』（南園忠則ほか，数研出版）603
- ⑬『高等学校改訂新物理ⅠB』（中村英二ほか，第一学習社）604
- ⑭『高等学校改訂物理ⅠB』（中村英二ほか，第一学習社）605
 〈「物理Ⅱ」7冊〉
- ①『詳説物理Ⅱ』（小出昭一郎ほか，三省堂）555
- ②『物理Ⅱ』（中山正敏ほか，三省堂）556
- ③『物理Ⅱ』（近角聡信ほか，東京書籍）648
- ④『物理Ⅱ』（大槻義彦ほか，実教出版）649
- ⑤『高等学校物理Ⅱ改訂版』（斉藤晴男ほか，新興出版社啓林館）650
- ⑥『改訂版高等学校物理Ⅱ』（宮本重徳ほか，数研出版）651
- ⑦『高等学校改訂物理Ⅱ』（中村英二ほか，第一学習社）652

5. 専門連語の選定結果および考察

5-1. 専門連語を作った専門語

3節に述べた方法に従い、「理工系留学生のための物理の専門語」433語について専門連語の選定を行った結果、約50%にあたる216語の専門語⁸について1147種の専門連語が選定された。それらを専門語別に分けると、専門連語数が最も多かったのは「波」の52種で、平均は6.0種だった。20種以上の専門連語を作ったのは10語のみで、2種以下が96語で全体の4割以上を占めた。

表1 多くの専門連語を作った物理の専門語（上位15語）

波52	力41	エネルギー34	電荷28	波長23	熱22	振動数21	抵抗20	電圧20
電子20	磁界19	電界19	速度18	位相17	原子核17			

数字は専門連語の種類数

216語中には1級の語が24語あり、それらの作る専門連語の合計は330種で専門連語全体の約29%を占め、専門語1語当たりの専門連語数の平均は13.8種だった。1級の語は、平均で全体の2倍以上の専門連語を作り、他の語より基本的であることが専門連語数からもうかがわれた。

それに対して、1種の専門連語のみ作った50語には、表3のように高校物理で初出の難しい語が多かった。

専門連語の有無や各専門語の専門連語数から、「理工系留学生のための物理の

8 本研究の専門語はすべて名詞である。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、専門語を名詞に限らず、動詞など他の品詞も含めるべきとしている。

表2 1級の専門語の作った専門連語数（上位14語）

波52 力41 エネルギー34 熱22 抵抗20 電子20 速度18 温度16 電流16 重力12
圧力11 加速度10 仕事10 周期10

表3 1種の専門連語のみ作った物理の専門語例

核エネルギー 核反応 核融合 核力 結合エネルギー 作用点 仕事率 質量欠損
自由端 ジュール熱 焦点距離 振動電流 静止摩擦力

専門語」433語の指導は、専門連語の数の面から次の3つに分けて行うのが効果的と思われる。

- ①専門連語のなかった217語は、専門語の概念の確認を行う。
- ②専門連語数の少なかった専門語は、専門連語をそのまま覚えさせる。
- ③専門連語数の多かった専門語は、専門語と組む語を分類して指導する。

③の指導を行う専門語の数は、10種以上の専門連語を作った語とすれば31語（562種）、5種以上としても72語（841種）で、さほど多くない。

1147種の物理の専門連語は、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。動詞との専門連語が最も多く約49%を占めたが、名詞との専門連語も約45%あり、両者で全体の約93%に達して、形容詞との専門連語は約7%だった。

表4 物理の専門連語1147種

	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>速度</u> が変化する	<u>ベクトル</u> の差	<u>比熱</u> が大きい
専門連語数	558種	514種	75種
構成比	48.6%	44.8%	6.5%
専門語数	158語（3.5種／語）	176語（2.9種／語）	45語（1.7種／語）

専門語1語あたりの専門連語数の平均は、動詞との専門連語が3.5種で最も多く、形容詞との専門連語が1.7種で最も少なく、名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小宮（2003：3）では「専門語+動詞」が約98%を占めて「動詞+専門語」は少数だったため、本研究では大量処理を行う関係から予め後者を除いた。動詞との専門連語のうち「専門語+動詞」

の型は8種あったが、「専門語+を+動詞」が最多で約46%、次いで「専門語+が+動詞」が約45%あり、両方で9割を超えた。

表5 「動詞との専門連語」558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+を+動詞	258種 (46.2%)	電圧を測定する
専門語+が+動詞	252種 (45.2%)	速度が増加する
専門語+に+動詞	30種 (5.4%)	万有引力に逆らう

動詞との専門連語558種に用いられた動詞の異なりは171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6の12語の動詞を含む専門連語の合計は168種で、約7%の動詞が動詞との専門連語の約3割に使用されていた。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79語(46.2%)あった。

表6 「動詞との専門連語」に多用された動詞

変化する26	測定する19	受ける15	生じる13	働く13	放出する13	持つ13
起こす12	起こる12	変える11	増加する11	変わる10		

数字は専門連語数を示す。

表6の12語の動詞は、意味の面から「変化する・変わる・変える／放出する・増加する・(力が)働く・(力を)受ける」などの作用を表す動詞、「生じる・起こす・起こる」など発生を表す動詞、「測定する」、「(エネルギー・量などを)持つ」の4つに大別され⁹、作用を表す動詞と組む専門連語が表6の動詞と組む168種中99種で約59%を占めて最多だった。

表6の12語中「変化する・測定する・受ける・生じる・持つ・起こる・増加する・変わる」の8語は、農学系学術雑誌にも出現しており(村岡他1997:64)、物理以外の分野にも共通する動詞である¹⁰。一方、「放出する」は、物理の専門語「放出」に「する」が後接したサ変動詞で、専門語辞典には掲載されないが、言語学的な立場からは専門語と考えられる(国立国語研究所1981:164-165)¹¹。

171語の動詞のうち1級の語は143語で約84%を占め、それらと結び付く専門連語の合計は521種で動詞との連語の約93%を占めた。動詞との専門連語を構成す

9 『分類語彙表増補改訂版』(国立国語研究所編2004)の分類番号を参考に分けた。

10 異なる分野の専門的なテキストに共通して現れる語彙を Nation (2001:189) はアカデミック語彙と称し、その重要性を述べている。

る動詞の大半は易しかった。

多くの専門語と専門連語を作った動詞の中には、結び付く専門語に共通性のあるものが見られた。「働く」の場合、「～が働く」という専門連語を作った専門語は、「力・重力・合力・遠心力・摩擦力・磁気力・復元力・垂直抗力・静電気力・ローレンツ力」などで、「力」または「力」を後要素にする合成語だった。

動詞との専門連語は、動詞の大半が1級の語で、易しかった。指導については、1種の専門連語しか作らなかった動詞79語との専門連語はそのまま覚え、2種以上作った動詞92語との専門連語は、前述の「働く」の専門連語のように専門語の共通性によって整理すると、効率よく学習できると思われる。

5-3. 名詞との専門連語

名詞との専門連語の型は3つあり、「専門語+専門語」が約55%、「専門語+名詞」が約28%、「名詞+専門語」が約17%の順だった。

名詞との専門連語は、専門語が名詞であるために、やや複雑だが、次のとおりとした。「専門語+専門語」は、一方が「理工系留学生のための物理の専門語」であれば、他方は「物理の基本的な専門語」¹²または『学術用語集物理学編（増訂版）』に掲載される語も専門語とした。それに対し、「専門語+名詞」「名詞+専門語」の専門語は、「理工系留学生のための物理の専門語」で、名詞は一般語か「物理の基本的な専門語」にも『学術用語集物理学編（増訂版）』にも含まれない他分野の専門語である。

表7 「名詞との専門連語」514種の内訳

専門連語の型	専門連語数	例
専門語+名詞	142種 (27.6%)	遠心力の大きさ
名詞+専門語	87種 (16.9%)	外部の電場
専門語+専門語	285種 (55.4%)	重力の加速度

3種の専門連語とも助詞「の」を介して2語が結び付く連語だけで約94%に達し、圧倒的に多かった。

11 国立国語研究所編（1981：165）は、言語的な立場からは、「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。

12 「物理の基本的な専門語」は、「理工系留学生のための物理の専門語」と同じ高校物理教科書21冊の索引から収集した専門語だが、「理工系留学生のための物理の専門語」とは異なり、出現頻度による選定を行っていない。詳しくは、小宮（2005b）を参照されたい。

「専門語＋名詞」の専門連語142種に使用された名詞は異なりで70語あり、数学术語の「和」「差」のように物理以外の他分野の専門語も含まれた。1語当たりの平均専門連語数は約2種で、「大きさ」「変化」は特に結び付く専門語が多かった。専門連語を構成する名詞は、「変化・移動・増加・流れ」のように動詞との対応がある9語（12.8%）と「大きさ・和」などのように動詞との対応のない61語とに分かれた。1級の名詞は45語あり、それらが作った専門連語は107種で全体の約75%を占めて、比較的易しかった。

表8 「専門語＋名詞」142種に使用された主な名詞

大きさ20	変化15	和6	差5	値4	位置4	強さ4	方向4	移動3	水平成分3
増加3	流れ3	法則3							

同一の名詞が作る専門連語は、「遠心力・向心力・摩擦力・磁気力・万有引力の－大きさ」が「力の大きさ」とまとめられるなど、言葉の面からある程度の整理が可能と思われる。

「名詞＋専門語」の専門連語87種に使用された名詞は異なりで67語あり、1語当たりの平均専門連語数は約1.3種で、「専門語＋名詞」の場合より少なく、多くの専門語と結び付く語はなかった。また、動詞との対応のある名詞は2語（3.0%）のみで、「専門語＋名詞」より動詞との対応のある名詞の割合が低かった。1級の名詞は23語あり、それらが作った専門語は34種で全体の約39%にとどまり、「専門語＋名詞」より難しかった。

表9 「名詞＋専門語」87種に使用された主な名詞

外部4	ばね4	正3	X線2	鉛直方向2	気体分子2	極板間2	高速2	固有2
大量2	多量2	導体内部2	特有2	両極間2	両端2			

「専門語＋名詞」の名詞70語と「名詞＋専門語」の名詞67語とを合わせた名詞の異なりは135語で、両者共通は「流れ」「両端」の2語のみだった。

名詞との専門連語は、動詞との専門連語にない「専門語＋専門語」が約55%を占めて難しかった。名詞との専門連語では、「専門語＋名詞」のほうが「名詞＋専門語」より約1.6倍多く、1級の名詞との専門連語の割合も2倍近く高くて易しかった。

「専門語＋専門語」285種は、物理の専門語2語から成るが、一方は「理工系留學生のための物理の専門語」、他方は「理工系留學生のための物理の専門語」を含む「物理の基本的な専門語」または『学術用語集物理学編増訂版』に掲載される専門語から成る。物理の専門語の範囲を広げたのは、「専門語＋専門語」を「理

工系留学生のための物理の専門語」2語からなるものに限定すると、本来ならば物理の専門語とされるべき語が一般語の名詞に分類されてしまうためである。

2つの専門語を「専門語1 + 専門語2」とすると、専門語1の異なりは135語で、内訳は「理工系留学生のための専門語」が80語、その他が55語で、1級の語は31語あった。専門語1の語ごとに専門連語を整理すると、「波」の17種が最多で、多くの専門連語を作った専門語は表10のように少なかった。2種以下が106語、3種以上が29語で、それらが作る専門連語が146種で全体の約51%を占めた。

表10 「専門語1 + 専門語2」に多用された専門語1

波17	力11	光10	コンデンサー8	原子核7	導体6	気体5	コイル5	重力5
振動5	速度5	媒質5						

同一の専門語1が作る専門連語は、「波の-山、谷、波形、波長、周期、速さ、振動数、振幅」のような性質や、「波の-屈折、干渉、回折、減衰」のような作用などを表した。

専門語2の異なりは、143語で、内訳は「理工系留学生のための専門語」が83語、その他が38語で、1級の語は16語のみだった。専門語2ごとに専門連語を整理すると、「向き」の17種が最多で、多くの専門連語を作った専門語は表11のように少なかった。2種以下が117語、3種以上が26語で、それらが作る専門連語は134種で全体の約47%だった。

表11 「専門語1 + 専門語2」に多用された専門語2

向き17	振動数11	波長11	周期10	エネルギー9	位相6	位置エネルギー5
振動5	抵抗5	波面5	変位5			

同一の専門語2が作る専門連語の中には、「慣性力・静電気力・万有引力・ローレンツ力の-向き」などが「~力の向き」にまとめられる専門連語があった。

名詞との専門連語の指導は、同一の名詞や専門語との専門連語数が多いものについては、言葉の面からの整理がある程度は可能であり、学習の効率化が期待される。また、名詞との専門連語は名詞句なので、「〈遠心力の大きさ〉を測定する」など動詞や形容詞などの述語と組み合わせる指導したほうが実際の表現につながりやすい。

5-4. 形容詞との専門連語

形容詞との専門連語75種は、「専門語 + 形容詞」58種と「形容詞 + 専門語」17種とに分かれ、専門連語数では前者が後者を大きく上回った。

「専門語＋形容詞」は「振動数が大きい」など形容詞10語との連語で、形容詞はすべてイ形容詞で、1級の語だった。形容詞1語あたりの専門連語数は平均5.8種で、「大きい」「小さい」「等しい」が10種以上の専門連語でそれぞれ繰り返し使用された。「速度が大きい」「振動数が大きい」は、「速度が速い」「振動数が多い」に比べてやや特殊な連語と思われた。

表12 「形容詞との専門連語」75種

専門連語の型	専門連語数	例
専門語＋形容詞	58種 (77.3%)	振動数が大きい
形容詞＋専門語	17種 (22.7%)	一樣な電場

表13 「専門語＋形容詞」に使用された形容詞

大きい16 小さい13 等しい12 強い4 高い4 低い3 弱い2 短い2 激しい1
長い1

「形容詞＋専門語」には、イ形容詞とナ形容詞が計14語使われた。14語の内訳は、ナ形容詞が10語とイ形容詞が4語で、ナ形容詞のほうが多かった。形容詞1語あたりの専門連語数は、平均1.2種で、「一樣」以外はすべて1種だった。イ形容詞はすべて1級の語だったが、ナ形容詞は10語中6語のみ1級の語だった。ナ形容詞の中には「安定な原子核」のように、一般的な日本語としては誤用とも言えるやや特殊な連語が見られた。

表14 「形容詞＋専門語」に使用された形容詞

一樣4 安定1 固有1 高い1 周期的1 重い1 鮮明1 遅い1 薄い1
莫大1 不安定1 複雑1 平行1 力学的1

形容詞との専門連語全体では23語の形容詞が用いられたが、「専門語＋形容詞」と「形容詞＋専門語」に共通なのは「高い」のみで、「専門語＋形容詞」と「形容詞＋専門語」は、使われる形容詞が異なっていた。

形容詞の専門連語は、数が少なく、使用された形容詞は1級の語が多かった。指導としては、「形容詞＋専門語」は動詞や形容詞などの述語とともに学習するほうが理解しやすい。「速度が大きい」「安定な原子核」などやや特殊な連語は、指摘して注意を喚起する必要があるだろう。

6. おわりに

小論では、高校物理教科書21冊の索引調査に基づいて選定された「理工系留学

生のための物理の専門語」433語について、高校物理教科書21冊の本文を資料に連語を収集し、216語の専門語の使い方を示す「理工系留学生のための物理の専門連語」1147種を選定した。

1147種の専門連語は、専門語と組み合わせる語の品詞により、動詞との専門連語558種、名詞との専門連語514種、形容詞との専門連語75種の3種に分かれた。動詞との専門連語が最も多く約49%、次いで名詞との専門連語が約45%を占め、形容詞との専門連語は約7%だった。

動詞との専門連語は、1級の動詞との連語が約93%を占めて最も易しかった。多用された少数の動詞には、「変化する・増加する」など作用を表す語が多かった。また、少数ながら、「力/重力/遠心力が働く」などの専門連語の型が見られた。

名詞との専門連語は、専門語どうしの専門連語が約55%で、専門語と一般語の名詞との専門連語より多かった。一般語の名詞との連語のうち1級の語の割合は、動詞との専門連語の場合より低く、難しかった。専門連語数の多い名詞や専門語の中には、「慣性力/静電気力/ローレンツ力の向き」などの専門連語の型が見られた。

形容詞との専門連語は量も少なく、難しい語も少なかったが、「安定な原子核」など、一般的な日本語には見られないやや特殊な連語が見られた。

小論の調査結果から「理工系留学生のための物理の専門語」433語の指導についてまとめると、専門連語の得られなかった217語は、高校初出の語が多く難しいので、指導は専門語の概念の確認にとどめる。それに対し、専門連語の得られた216語は、中学で既習の基本的な語が多く易しいので、専門語の概念の確認に加えて専門連語の指導も行う。

専門連語の指導には、専門語別と専門連語別の2種がある。専門語別では、専門連語数により指導の方法が異なる。専門連語数が1・2種の専門語は、それらをそのまま覚えさせる。それに対し、より多くの専門連語を作った語の場合は、同一の専門語の専門連語を意味の面から分類して指導したほうが学習者が理解しやすいだろう。

専門連語別の指導では、複数の専門語の専門連語に共通して見られる「力が働く」「～力の向き」などの型を学習者に提示する。それによって、個々の専門連語を覚える労力が省かれ、専門連語の学習が効率化されると思われる。

専門語と専門連語の教材化に向けては、同一の専門語に関する専門連語の意味的な分類や専門連語の型の詳細な記述が必要だが、それら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、石井正彦先生（大阪大学大学院文学研究科助教授）にお願いした。専門連語の判定は、道脇綾子先生（東京外国語大学教授）、中野公世先生（早稲田大学本庄高等学院教諭）、有澤哲郎先生（早稲田大学高等学院教諭）にご協力いただいた（所属と職位は2004年度のもの）。記して感謝申し上げたい。

【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（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）「専門連語の構造—形式面の量的構成を中心に—」『早稲田大学日本語教育研究』3
- 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物理の専門語—高校教科書の索引調査に基づく選定—」『講座日本語教育』41, 早稲田大学日本語研究教育センター
- 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
- 小宮千鶴子（2006）「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—」『講座日本語教育』42, 早稲田大学日本語教育研究センター
- 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
- 日本数学教育学会編（2000）『和英／英和算数・数学用語活用辞典』東洋館出版社
- 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）
- 水本光美・池田隆介（2003）「導入教育における『基礎専門語』の重要性—環境工学系留学生のための語彙調査と分析から—」『専門日本語教育研究』5
- 宮地裕（1985）「慣用句の周辺—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（2003）「日本の理系大学院で学ぶ留学生の専門日本語コミュニケーション」『社会言語科学』6-1
- 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物理の専門用語」(抜粋)

(注)「理工系留学生のための物理の専門用語」1147種(専門語216語)のうち、18種以上の専門用語を作った13語の専門語を含む337種を示す。

- エネルギー ～が-減少する ～が-増加する ～が-発生する ～が-変化する
 ～が-変換する ～の-形 ～の-形態 ～の-総和 ～の-伝達 ～の-変化
 ～の-変換 ～の-保存則 ～の-流れ ～の-和 ～をもつ ～を-もらう
 ～を-運ぶ ～を-吸収する ～を-供給する ～を-使う ～を-失う
 ～を-取り出す ～を-受けとる ～を-伝える ～を-得る ～を-保つ
 ～を-放出する ～を-与える ～を利用する 運動の-～ 光の-～
 振動の-～ 大量の-～ 莫大な-～
- 磁界 ～が-できる ～が-加わる ～が-貫く ～が-強い ～が-発生する
 ～が-変化する ～に-沿う ～の-強さ ～の-向き ～の-作用
 ～の-振動 ～の-変化 ～を-かける ～をつくる ～を生じる
 ～を-得る 様な-～ 外部の-～ 地磁気による-～
- 振動数 ～が-一致する ～が-小さい ～が-大きい ～が-等しい ～が-変わる
 ～が-変化する ～を-観測する ～を-測定する ～を-変える
 ～を-変化させる おんさの-～ 基本音の-～ 基本振動の-～ 弦の-～
 固有な-～ 固有振動の-～ 光の-～ 振動片の-～ 倍音の-～
 発振器の-～ 反射音の-～
- 速度 ～が-減少する ～が-小さい ～が-増加する ～が-大きい ～が-変わる
 ～が-変化する ～の-向き ～の-合成 ～の-水平成分 ～の-成分
 ～の-分解 ～の-変化 ～の-方向 ～を-合成する ～を増す
 ～を変え 保つ 流れの-～
- 力 ～が-つり合う ～が-加わる ～が-強い ～が-減少する ～が-作用する
 ～が-弱い ～が-小さい ～が-等しい ～が-動く ～が-変わる
 ～が-変化する ～の-ベクトル和 ～の-モーメント ～の-合力 ～の-合成
 ～の-作用 ～の-作用線 ～の-作用点 ～の-水平成分 ～の-成分
 ～の-分解 ～の-平行四辺形 ～の-矢印 ～を加える ～を加減する
 ～を-及ぼしあう ～を受ける ～を-測定する ～を-伝える
 ～を-分解する ～を変え 鉛直方向の-～ 見かけの-～
 作用反作用の-～ 周期的な-～ 上向きの-～ 垂直方向の-～
 単位面積あたりの-～ 反対向きの-～ 分子間の-～ 平行な-～
- 抵抗 ～が-はたらく ～が-上がる ～が-増加する ～が-大きい ～が-変化する
 ～の-両端 ～をつなく ～をもつ ～を-接続する ～を-測定する
 ～を-直列接続する ～を-並列接続する ～を-無視する コイルの-～
 ニクロム線の-～ フィラメントの-～ 回路の-～ 外部の-～ 導線の-～
 未知の-～
- 電圧 ～が-かかる ～が-下がる ～が-加わる ～が-等しい ～が-変化する
 ～の-値 ～の-変化 ～を-かける ～を加える ～を-高くする

～を-上げる ～を-測る ～を-測定する ～を-変える 極板間の-～
 順方向の-～ 電源の-～ 電池の-～ 両極間の-～ 両端の-～
電荷 ～が-移動する ～が-引き合う ～が-現れる ～が-集まる ～が-集中する
 ～が-増える ～が-大きい ～が-逃げる ～が-動く ～が-流れる
 ～の-移動 ～を-もつ ～を-運ぶ ～を-失う ～を-増す ～を-測定する
 ～を-帯びる ～を-蓄える ～を-動かす ～を-誘導する ～を-与える
 異種の-～ 異符号の-～ 正の-～ 正負等量の-～ 多量の-～ 同種の-～
 同符号の-～
電界 ～が-できる ～が-強い ～が-弱い ～が-生じる ～で-加速する
 ～による-静電気力 ～による-力 ～の-影響 ～の-強さ ～の-向き
 ～の-方向 ～を-かける ～を-つくる ～を-加える ～を-打ち消す
 一様な-～ 外部の-～ 導体内の-～ 導体内部の-～
電子 ～が-移る ～が-移動する ～が-運動する ～が-衝突する ～が-進む
 ～が-動く ～が-飛び出す ～が-不足する ～が-分布する ～が-流れる
 ～の-移動 ～の-過不足 ～の-流れ ～を-うばう ～を-もつ
 ～を-加速する ～を-失う ～を-放出する 高速の-～ 電界中の-～
波 ～が-ぶつかる ～が-回りこむ ～が-干渉する ～が-強めあう
 ～が-現れる ～が-広がる ～が-弱めあう ～が-重なり合う ～が-出会う
 ～が-振動する ～が-進む ～が-進行する ～が-生じる ～が-生まれる
 ～が-通り過ぎる ～が-通過する ～が-伝わる ～が-到達する
 ～が-入射する ～が-発生する ～が-反射する ～による-振動 ～の-位相
 ～の-回折 ～の-干渉 ～の-屈折 ～の-減衰 ～の-山 ～の-周期
 ～の-重ね合わせ ～の-振動状態 ～の-振動数 ～の-振動方向 ～の-振幅
 ～の-進行 ～の-進行方向 ～の-進路 ～の-速さ ～の-谷
 ～の-伝わり方 ～の-独立性 ～を-観測する ～を-合成する ～を-出す
 ～を-送り出す ～を-送る ～を-伝える 円形の-～ 球面の-～
 光の-～ 水面の-～ 平面の-～
熱 ～が-移る ～が-移動する ～が-伝わる ～が-逃げる ～が-発生する
 ～の-やりとり ～の-移動 ～の-仕事当量 ～の-出入り ～の-発生
 ～を-もらう ～を-加える ～を-吸収する ～を-受けとる ～を-変換する
 ～を-放射する ～を-放出する ～を-与える ～を-用いる ～を-利用する
 多量の-～ 摩擦による-～
波長 ～が-短い ～が-長い ～が-等しい ～が-変わる ～が-変化する
 ～の-整数倍 ～を-測定する ～を-変える スペクトルの-～
 スペクトル線の-～ レーザー光の-～ 屈折波の-～ 固有振動の-～
 光の-～ 真空中での-～ 進行波の-～ 青色光の-～ 単一の-～
 単色光の-～ 特定の-～ 特有の-～ 入射波の-～ 波の-～

(こみや ちずこ／早稲田大学日本語研究教育センター)