

# 多言語背景をもつ年少者のための 理科日本語語彙テスト開発に向けた語彙表の作成

田中 裕祐 甲斐 晶子 関 裕子

## 要 旨

本研究では、多言語背景をもつ年少者のための理科日本語語彙テスト開発の一環として作成した語彙表について報告する。理科日本語語彙テストのための語彙表では、理科の学習に必要な語および学習内容を反映した語を選定する必要がある。本研究の前半では、学習内容を反映した語を選定するための準備として、理科の語彙を整理する際に有効な観点について検討した。その結果、学年・分野両方の観点を用いて理科の語彙を整理することが妥当だということがわかった。本研究の後半では語の選定について述べる。理科の学習に必要な語はカバー率を、学習内容を反映した語は特徴度を基準として選定した。作成した語彙表はウェブ上で公開する。

【キーワード】 年少者日本語教育 小学校理科 在籍学級 苦手 カバー率 特徴度

## Compiling a Vocabulary List for a Development of a Japanese Vocabulary Test of Science for Bilingual and Multilingual Children

TANAKA Yusuke, KAI Akiko, SEKI Yuko

[Abstract] This article describes the development of a vocabulary list as a part of a Japanese vocabulary test of science for bilingual and multilingual children. In the vocabulary list, it is important to select words which are necessary for studying and reflect the content of science taught in elementary school. In the first part of the article, we investigated what method is effective to classify the vocabulary of science. The result suggests that a combination of grades and fields is more effective to classify the vocabulary. The second part describes selection of words. We selected words which are necessary for studying science based on coverage and which reflect the content of science based on keyness. The vocabulary list is available on the web.

[Keywords] Japanese language education for children, science in elementary schools, classroom, weakness, coverage, keyness

## 1. はじめに

多言語背景をもつ子ども<sup>1</sup>の中には、教科学習を行ううえで必要となる日本語能力が十分に習得されていない子どもが少なくない。このような子どもの日本語学習、日本語教育を考えるうえでは、子どもの言語能力の把握が重要となる。現在、多言語背景をもつ子どもの日本語能力を測定、評価する方法としては、JSLバンドスケール(川上2003)やDLA(Dialogic Language Assessment:東京外国語大学留学生日本語教育センター「外国人児童生徒の総合的な学習支援事業」研究推進委員会(編)2014)など子どもの日本語能力を四技能の観点から総合的に捉えようとするものが充実しつつある。これらの測定法、評価法は、子どもの言語活動を丁寧に観察することで言語能力を詳細に把握するものであり、年少者日本語教育の実践を考えるうえで有用な方法である。一方で、子どもが教科学習に参加することを考えると、四技能の観点から総合的に日本語能力を把握する方法のほかに、教科別に日本語能力を測定することも重要だと考えられる。そのような背景を踏まえて、現在筆者たちは教科別の日本語テストの開発をすすめているが、その1つとして小学校理科日本語語彙テストの開発に取り組んでいる。語彙テスト作成においてはそのもととなる語彙表が必要となる。

本研究では、理科日本語語彙テスト開発の一環として作成した語彙表について報告する。まず、理科日本語語彙テストの目的とその目的を達成するための語彙表のあり方について述べる。次に、語を選定するための準備として、理科の語彙を整理する際に有効な観点について検討する。そして、理科日本語語彙テストの目的を達成するための語の選定基準を設定し語彙表の作成を行う。

## 2. 理科日本語語彙テストの構想

### 2.1 なぜ語彙テストなのか

多言語背景をもつ子どものための理科の日本語テストにおいて、語彙に焦点を当てるのは、以下の2つの理由からである。

第一に、教科学習において語彙力の果たす役割が大きいと考えられるためである。教科学習において重要な読解について、高橋(2001)は日本の公立小学校における縦断的調査の結果をもとに、学童期の子どもの語彙が一貫して読解能力を規定するものであることを指摘している。高橋(2001)の研究は多言語背景をもつ子どもを対象としたものではないが、多言語背景をもつ子どもが日本語を読む際にも語彙力が重要な役割を果たす可能性がある。また、第二言語における読解では、学習者が特別な支援なしで十分に文章を理解するためには98%程度の高い既知語率が必要だと言われている(Hu & Nation 2000, Schmitt et al. 2011)<sup>2</sup>。ほかにも、Saville-Troike(1984)は、多言語背景をもつ子どもにとって、語彙知識が学業に関わる言語能力の重要な要素であることを指摘している。

第二に、多言語背景をもつ子どもはモノリンガルの子どもの比べて語彙力が弱くなりがちだということを考慮したためである。例えば齋藤(2005)は、近くのスーパーで売っているものを思いつくままに書き出すという調査の結果から、多言語背景をもつ児童の語彙力が日本人児童に比べて弱いことを指摘している。また、西川他(2015)は、和語動詞の産出語彙力の調査の結果、日本生まれ・育ちの多言語背景をもつ子どもであっても、モノリンガルの子どものなら自然に身につける「簡単な」動詞を十分に習得していない場合が多いことを明らかにしている。ほかにも、多言語背景をもつ子どもの語彙力と教科学習の関係について、August et al.(2005)は英語を第二言語として学ぶ子どもは英語母語話者の子どもに比べて語彙習得で遅れを取りやすく、さらに語彙習得の遅れがきっかけとなり教科書の理解でも遅れを取りやすくなることを指摘している。

以上のように、語彙力は教科学習において重要な役割を果たすものである一方で、多言語背景をもつ子どもにとっては大きな課題の1つでもある。このことから、理科の日本語テストにおいて語彙に焦点を当てる意義は大きいと思われる。

## 2.2 テストの目的

ここでは、理科日本語語彙テストがどのようなテストを目指すのか、そしてそのためにどのような語彙表が必要となるかについて述べる。佐藤(2002)は、外国人児童生徒の評価について、評価をその後の指導にどう活かしていくかを考えることが重要だと指摘しているが、理科日本語語彙テストでも指導につながるテストを目指す。そのために、具体的には以下の2つの特徴をもつテストを作成する。

第一に、在籍学級における教科学習に子どもが参加できるかどうかを判断できるテストの作成を目指す。年少者日本語教育では、在籍学級における教科学習に参加するための日本語能力の育成が大きな目標の1つとなっている。この目標を達成するためには、在籍学級における教科学習で求められる日本語能力と子どもの日本語能力の差を把握する必要がある。もしその差が大きければ、取り出し指導や入り込み指導などの支援が必要だと判断できる。理科日本語語彙テストでは、在籍学級における理科の学習を理解するために必要な語彙と子どもの語彙力の差を把握することで、支援が必要かどうかを判断するという活用方法を考えている。よって、そのための語彙表では、在籍学級における理科の学習に必要な語を特定する必要がある。

第二に、子どもの苦手な項目を把握するためのテストの作成を目指す。実際に指導を行う際には、取り出し指導や入り込み指導などの支援が必要かどうかを判断するだけでなく、子どもが何を学ぶ必要があるかを具体的に特定しなければならない。そのためには、難易度やトピックなど何らかの観点から語彙を整理し、整理したカテゴリーをもとにテストの結果を解釈することが有効だろう。例えば、あるカテゴリーの学習内容を反映した語彙の

知識が不十分であることが分かれば、そのカテゴリに関わる日本語を中心に学べば効率的な学習が行える。よって、そのための語彙表ではそれぞれのカテゴリの学習内容を反映した語を特定しなければならない。しかし、理科日本語語彙テストのための語彙表においてどのようにカテゴリを立てて語彙を整理すればよいかは自明ではない。そこで3節では、まず理科日本語語彙テストにおいて、どのような観点から理科の語彙を整理するのが妥当であるかについて検討する。そのうえで4節において、在籍学級における理科の学習に必要な語およびそれぞれのカテゴリの学習内容を反映した語を選定する作業を行い、理科日本語語彙テストのための語彙表を作成する。

### 3. 語彙整理の観点の比較

#### 3.1 先行研究

本節では、理科日本語語彙テストのもととなる語彙表において、理科の語彙をどのような観点から整理するのが妥当であるかを検討する。理科の語彙を整理する際に参考にできる先行研究として、年少者日本語教育の観点から理科教科書を分析し語彙表を作成した東京外国語大学留学生日本語教育センター(編)(1998)と佐藤(2003)がある。

東京外国語大学留学生日本語教育センター(編)(1998)は、小学校1年から6年の算数と生活科・理科の教科書で使用されている文法項目と語彙項目の異なり語数を調査している。この調査結果がまとめられた語彙表には、五十音順に各語が出現する教科および学年が記されている。語彙テスト作成の観点から考えると、このように学年の観点から語彙を整理することで、子どもが特定の学年の学習内容を理解するために必要な語彙を習得しているかどうか把握できるだろう。佐藤(2003)は、小学校3年から6年の理科教科書の語彙調査を行い、五十音順、使用頻度順、理科教科書と社会科教科書に共通する語彙の3種類の語彙表を作成している。語彙表には、品詞、語種、使用頻度、使用率などのほかに分野の情報も記されている。ここでいう分野とは『小学校学習指導要領』(1998年公示)の理科の内容区分「A生物とその環境」「B物質とエネルギー」「C地球と宇宙」のことで、各見出し語が使用されている教科書の章がどの分野の内容を扱っているかをもとにして分野の情報が付けられている。理科の語彙テスト作成の観点から考えると、佐藤(2003)のように分野の観点から語彙を整理することで、子どもが苦手な分野を把握することができると思われる。

以上の先行研究から、理科の語彙を整理するための観点として学年と分野の2つが有用であるという示唆が得られる。ただし、学年および分野という観点を単独で用いて語彙を整理すると、それをもとに作成したテストでは以下のような問題が生じる可能性がある<sup>3</sup>。まず、学年のみの観点から語彙を整理する場合、「A生物とその環境」や「B物質とエネルギー」などの分野が区別されないため、1つの学年の語彙表に複数の分野の語彙が含ま

れることになる。よって、その語彙表をもとに作成したテストの結果からは、子どもがどの分野の語彙を苦手としているかを解釈することは難しい。一方、分野の観点のみから語彙を整理する場合、ある分野の語彙表の中に複数の学年の語が含まれることになり、子どもの学年や発達段階に応じた評価が難しくなる。例えば、4年生の児童を対象に6年の学習で必要な語彙をテストする必要性は高くないが、分野のみの観点から整理した語彙表ではそれらを排除することが難しい。以上のことから、理科の語彙テストのための語彙表を作成する際には、学年と分野の2つの観点を組み合わせる必要があると考えられる。

ただし、教科書が子どもの発達段階を考慮して執筆されていることを考えると、同じ学年であれば分野が異なっても使われる語が共通している可能性もある。この場合、学年のみの観点から語彙を整理しても問題は少ないと思われる。同様に、それぞれの分野の学習内容は下の学年の学習内容を踏まえていることから、同じ分野であれば学年が異なっても共通した語が使われている可能性も考えられる。この場合、分野のみの観点から語彙を整理しても大きな問題はないと思われる。

以上を踏まえ、学年のみ、分野のみ、学年・分野両方の3つの観点のうち、どの観点から理科の語彙を整理することが妥当であるかを検討する。

### 3.2 方法

学年のみ、分野のみ、学年・分野両方の3つの観点のうち、どの観点から理科の語彙を整理することが妥当であるかを検討するために、以下のような手順で分析を行った。

- (1) 理科を学習するうえで必要となる語を特定するためのデータとして小学校の理科教科書を用いた。『たのしい理科』(大日本図書 2010)の小学校3年から6年の全7冊のテキストデータを作成した。本文、図表中の文字などを対象とし、目次や奥付などは対象外とした。
- (2) 『小学校学習指導用要領解説 理科編』(文部科学省 2008)の内容区分4分野と3年から6年までの4学年を組み合わせた16カテゴリーにテキストデータを振り分けた。4分野は「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」である<sup>1)</sup>。
- (3) テキストデータの形態素解析を行った。形態素解析にはMeCab ver.0.996 (<http://taku910.github.io/mecab/> 閲覧日:2016年2月9日)、UniDic-MeCab ver.2.1.2 (<http://sourceforge.jp/projects/unidic/> 閲覧日:2016年2月9日)を用い、抽出された語のうち記号および補助記号を除く延べ93,772語(異なり語数3,692語)を分析対象とした。データの信頼性を高めるために解析結果は人手で修正した。なお、生物名は形態素解析結果に関わらずひとまとまりで1語として扱った。例えば、「ナナホシtentウ」は形態素解析結果では「ナナホシ/tentウ」と2つに分かれるが、今回は「ナナホシtentウ」で1語として扱った。各カテゴリーの語数は表1の通りである。

表1 カテゴリー別出現語数

学年	エネルギー		粒子		生命		地球	
	延べ語数	異なり語数	延べ語数	異なり語数	延べ語数	異なり語数	延べ語数	異なり語数
3年	6282	722	1513	262	5632	682	1650	280
4年	2032	330	6304	647	7747	884	6581	736
5年	5347	579	3845	478	10259	1044	6909	848
6年	5659	688	7017	726	11212	1236	5783	766

数値は語数

- (4) 同学年4分野の頻度上位20位の語の比較および同分野4学年の頻度上位20位の語の比較を行い、重複する語がどの程度あるかを見た。頻度上位20位の語を比較することで、テストで扱うべき重要語の一部についてその傾向を把握できると思われる。比較は、あらかじめどのカテゴリーでも高頻度で使われる語が多いと思われる助詞、助動詞、接続詞、名詞-数詞を除いたうえで行った。

同学年4分野の頻度上位語に重複が多く見られるならば、同じ学年であれば分野が異なっても共通した語が多く使われていると考えられるため、学年の観点のみから語彙を整理すればよいといえる。同様に、同分野4学年の頻度上位語に重複が多く見られるならば、同じ分野であれば学年が異なっても共通した語が多く使われていると考えられるため、分野の観点のみから語彙を整理すればよいといえる。一方、同学年の比較でも同分野の比較でも異なりが大きいならば、学年と分野両方の観点を組み合わせて語彙を整理する必要があると考えられる。

### 3.3 結果と考察

表2はカテゴリー別に頻度上位20位の語を示したものである<sup>5</sup>。表2をもとに、同学年4分野の頻度上位20位の語および同分野4学年の頻度上位20位の語の比較を行い、学年のみ、分野のみ、学年・分野両方の3つの観点のうち、どの観点から語彙を整理することが妥当であるかを検討する。

まず、同じ学年の4分野で重複する語がどの程度あるのかとその傾向を見る。表3の上段は同じ学年の4分野で重複する語の数を表しているが、これを見るとどの学年においても約半数の語が重複していることが分かる。重複している語の傾向を見ると、理科以外の教科書でも広く使われる語が多いといえる。例えば表4は表2から3年の4分野の結果を抜き出したものであるが、表4の語について『教科書コーパス語彙表』（特定領域研究「日本語コーパス」言語政策班 2011）で小学校教科書全教科における使用頻度順位を調べると、表5のように「太陽」以外の語はいずれも上位にくる<sup>6</sup>。よって、重複が見られた語の多くは理科以外の教科書でも広く使われている語であるといえる。一方、3年生の上位20語のうち重複の見られない語、つまり1つの分野にしか使われていない語を見ると、その多くは「磁石」「金属」「幼虫」「影」など理科の学習内容に深く関わる語だといえる。表4では

表2 カテゴリー別頻度上位20位順位

順位	3年エネルギー	3年粒子	3年生命	3年地球	4年エネルギー	4年粒子	4年生命	4年地球	
1	磁石	108 重い	69 居る	109 影	39 電池	78 水_ミズ	193 為る_スル	160 為る_スル	112
2	光	76 さ	63 為る_スル	94 太陽	31 乾	54 空気	110 居る	128 時_ジ	74
3	居る	75 物	32 植物	84 地面	30 時_トキ	35 為る_スル	100 成る	93 星	70
4	為る_スル	69 為る_スル	18 さ	60 温度	23 モーター	34 成る	75 様_ヨウ	90 水_ミズ	63
5	ゴム	60 金属	18 葉	60 居る	23 電流	33 温度	72 様子	74 日_ニチ	62
6	極	60 使う	17 育つ	59 時_ジ	21 為る_スル	32 居る	72 有る	53 居る	61
7	成る	55 様_ヨウ	17 大きい	54 出来る	21 個	29 様_ヨウ	61 筋肉	52 様_ヨウ	57
8	風	55 玉	16 様_ヨウ	61 日陰	20 使う	29 熱する	57 骨	51 成る	56
9	物	54 形	13 幼虫	50 日向	20 さ	28 中_カ	55 ツルレイシ	47 月_ツキ	54
10	様_ヨウ	52 調べる	12 成る	44 午前	15 繋ぐ	27 変わる	54 来る	45 気温	53
11	車	48 変わる	12 有る	44 方位	15 回路	20 体積	49 葉	44 調べる	48
12	鉄	42 プラスチック	11 色	39 時_トキ	14 方_カ	20 時_トキ	47 観察	43 午後	47
13	使う	35 居る	11 調べる	38 有る	14 大きい	19 温める	43 月_ガツ	43 有る	47
14	紙	34 天秤	11 観察	37 頃	13 電球	19 入れる	36 動物	43 方_カ	43
15	事	33 同じ	11 花	36 為る_スル	12 豆	18 方_カ	34 何の_ノ	38 高い	41
16	出来る	32 粘土	11 形	35 調べる	12 繋ぎ	16 金属	32 調べる	38 蒸気	41
17	時_トキ	31 秤	11 事	35 見る	11 居る	15 様子	32 気温	36 水_スイ	41
18	電気	31 有る	11 方_カ	34 所	11 様_ヨウ	15 管_カ	31 植物	36 月_ガツ	38
19	太陽	30 グラム	10 茎	33 様_ヨウ	11 回る	14 行く	31 体	34 変わる	36
20	通す	30 成る	10 体	32 雲	10 極	14 試験	31 日_ニチ	33 空気	34
		入れ物	10	向き	10 有る	14 閉じ込める	31	座	34
		比べる	10	動く	10	冷やす	31	動き	34
				日_ヒ	10				

順位	5年エネルギー	5年粒子	5年生命	5年地球	6年エネルギー	6年粒子	6年生命	6年地球	
1	為る_スル	166 水_ミズ	102 為る_スル	267 為る_スル	134 為る_スル	95 為る_スル	123 居る	219 為る_スル	132
2	振り子	103 溶ける	90 居る	154 居る	116 電気	82 液	118 為る_スル	218 居る	115
3	さ	78 食塩	77 様_ヨウ	95 川	91 居る	74 居る	84 水_ミズ	131 月_ツキ	97
4	石_シヤク	64 硼酸	57 水_ミズ	71 雲	81 使う	59 水溶	82 空気	107 太陽	66
5	電磁	64 量	55 発芽	71 天気	71 時_トキ	53 酸化	73 植物	92 火山	52
6	時間	61 グラム	53 種子	66 水_ミズ	70 様_ヨウ	53 空気	72 酸素	86 出来る	52
7	電流	61 為る_スル	52 有る	66 流れ	60 支点	49 燃える	63 事	82 地層	50
8	往復	55 液	46 成る	63 ミリットル	59 梃子	48 調べる	57 様_ヨウ	80 見える	48
9	回	49 物	43 花	58 月_ガツ	55 発電	45 物	57 酸化	77 様_ヨウ	44
10	居る	48 成る	38 中_カ	57 台風	55 さ	41 使う	52 炭素	77 有る	41
11	磁石	46 水溶	37 メダカ	52 日_ニチ	54 位置	41 酸素	49 有る	69 様子	41
12	長い	46 居る	36 事	52 雨	52 点	40 瓶	49 成る	66 土地	38
13	様_ヨウ	40 重い	34 植物	52 成る	52 重り	39 様_ヨウ	49 葉	66 県	37
14	重り	38 さ	30 成長	48 時_トキ	51 力点	39 水_スイ	48 生物	59 成る	35
15	変える	38 事	30 調べる	47 様子	50 機	38 有る	48 体	52 時	34
16	秒	37 ミリットル	26 肥料	47 事	41 作用	38 気体	46 動物	52 物	34
17	時_トキ	36 温度	26 卵	46 量	39 成る	33 炭素	46 出来る	50 見る	33
18	使う	32 度	24 温度	44 流れる	36 線	32 塩酸	43 人	49 化石	31
19	事	31 入れる	22 見る	43 石	35 変える	32 水_ミズ	43 物	49 砂	31
20	コイル	30 出来る	21 雌蕊	43 所	34 グラム	31 燃やす	43 中_カ	46 縞	31
		溶かす	21	有る	34			模様	31

数値は頻度

3年の結果のみを示したが、他の学年についても同様に、重複の見られる語は教科に関わらず広く使われる語、重複の見られない語は理科の学習内容に関わる語という傾向が指摘できる。理科以外の教科書でも広く使われている語を除いてほとんど重複が見られないことから、理科教科書で使用される語は同じ学年であっても分野によって異なりが大きいといえる。

表3 頻度上位20語の重複

3年全分野		4年全分野		5年全分野		6年全分野	
重複あり	重複なし	重複あり	重複なし	重複あり	重複なし	重複あり	重複なし
37	48	38	47	32	50	35	46

  

エネルギー分野全学年		粒子分野全学年		生命分野全学年		地球分野全学年	
重複あり	重複なし	重複あり	重複なし	重複あり	重複なし	重複あり	重複なし
38	43	46	39	46	34	43	44

数値は延べ語数

表4 3年全分野頻度

順位	3年エネルギー	3年粒子	3年生命	3年地球	
1	磁石	108 重い	69 居る	109 影	39
2	光	76 さ	63 為る_ヲ	94 太陽	31
3	居る	75 物	32 植物	84 地面	30
4	為る_ヲ	69 為る_ヲ	18 さ	60 温度	23
5	ゴム	60 金属	18 葉	60 居る	23
6	極	60 使う	17 育つ	59 時_ジ	21
7	成る	55 様_ヨ	17 大きい	54 出来る	21
8	風	55 玉	16 様_ヨ	61 日陰	20
9	物	54 形	13 幼虫	50 日向	20
10	様_ヨ	52 調べる	12 成る	44 午前	15
11	車	48 変わる	12 有る	44 方位	15
12	鉄	42 プラスチック	11 色	39 時_トキ	14
13	使う	35 居る	11 調べる	38 有る	14
14	紙	34 天秤	11 観察	37 頃	13
15	事	33 同じ	11 花	36 為る_ヲ	12
16	出来る	32 粘土	11 形	35 調べる	12
17	時_トキ	31 秤	11 事	35 見る	11
18	電気	31 有る	11 方_カ	34 所	11
19	太陽	30 グラム	10 茎	33 様_ヨ	11
20	通す	30 成る	10 体	32 雲	10
		入れ物	10 向き		10
		比べる	10 動く		10
			日_ト		10

数値は頻度、網掛けは重複する語

表6 エネルギー分野全学年頻度

順位	3年エネルギー	4年エネルギー	5年エネルギー	6年エネルギー	
1	磁石	108 電池	78 為る_ヲ	166 為る_ヲ	95
2	光	76 乾	54 振り子	103 電気	82
3	居る	75 時_トキ	35 さ	78 居る	74
4	為る_ヲ	69 モーター	34 石_シヤク	64 使う	59
5	ゴム	60 電流	33 電磁	64 時_トキ	53
6	極	60 為る_ヲ	32 時間	61 様_ヨ	53
7	成る	55 個	29 電流	61 支点	49
8	風	55 使う	29 往復	55 梃子	48
9	物	54 さ	28 回	49 発電	45
10	様_ヨ	52 繋ぐ	27 居る	48 さ	41
11	車	48 回路	20 磁石	46 位置	41
12	鉄	42 方_カ	20 長い	46 点	40
13	使う	35 大きい	19 様_ヨ	40 重り	39
14	紙	34 電球	19 重り	38 力点	39
15	事	33 豆	18 変える	38 機	38
16	出来る	32 繋ぎ	16 秒	37 作用	38
17	時_トキ	31 居る	15 時_トキ	36 成る	33
18	電気	31 様_ヨ	15 使う	32 線	32
19	太陽	30 回る	14 事	31 変える	32
20	通す	30 極	14 コイル	30 グラム	31
		有る	14		

数値は頻度、網掛けは重複する語

表5 3年全分野重複語

重複している語	『教科書コーパス語彙表』の順位	重複している語	『教科書コーパス語彙表』の順位
為る_ヲ	1	調べる	16
居る	3	物	19
事	4	使う	24
成る	8	出来る	25
有る	9	時_トキ	27
様_ヨ	10	形	79
さ	11	太陽	605

表7 エネルギー分野全学年重複語

重複している語	『教科書コーパス語彙表』の順位	重複している語	『教科書コーパス語彙表』の順位
為る_ヲ	1	時_トキ	27
居る	3	変える	175
事	4	磁石	319
成る	8	電気	319
様_ヨ	10	重り	404
さ	11	極	557
使う	24	電流	836

次に、同じ分野の4学年で重複する語がどの程度あるかを見る。表3の下段は同じ分野の4学年で重複する語の数を示しているが、この表からはどの分野においても約半数の語

が重複していることが分かる。重複している語の傾向を見ると、理科以外の教科書でも広く使われる語が重複している一方で、理科の教科内容と深く関わる語の重複もある。例えば、表6は表2から全学年のエネルギー分野の結果を抜き出したものであるが、表6の語を『教科書コーパス語彙表』（特定領域研究「日本語コーパス」言語政策班 2011）で調べると、「為る」「居る」のように広く使われる語がある一方で、「磁石」「電流」のように全教科でみると高頻度とはいえない理科特有の語も含まれている（表7）。重複の見られない語については、同じ学年の4分野の比較と同様に「光」「電池」「振り子」など理科の学習内容に関わる語が多く見られる。このことから、同じ分野の場合、学年が異なっても共通して使われる語がある一方で、特定の学年でのみ顕著に使われる語も存在するといえる。

以上のように、小学校理科教科書で使われる語彙は、同じ学年であっても分野間で異なりが大きい。また、同じ分野でも特定の学年でのみ顕著に使われる語が存在する。これらのことから、理科日本語語彙テストのための語彙表作成の際には、学年・分野両方の観点から語彙を整理する必要があるといえる。

#### 4. テスト開発のための語彙表の作成

本節では、2.2で述べたように在籍学級における理科の学習に必要な語およびそれぞれのカテゴリーの学習内容を反映した語を選定し語彙表を作成する。語の選定作業は以下のような手順で行った。

- (1) 3節において学年・分野両方の観点から語彙を整理することの妥当性が示唆されたため、データは3.2で述べた16カテゴリーに分類したテキストデータ、形態素解析結果を使用した。
- (2) 在籍学級における理科の学習に必要な語を選定するため、第1の選定基準としてカバー率を採用した。カバー率とは、頻度上位語から頻度を累積したものの延べ語数に占める割合のことである。(1)のデータの語彙について16カテゴリー別にカバー率を計算し、カバー率90%までに入らない語を語彙表から除外した。

頻度上位語には教科書の内容理解において重要な役割を果たす語が多く含まれるため、その知識を問うことは在籍学級における教科学習に参加できるかどうかを判断するための指標の1つになると考えられる。第二言語における読解では、学習者が特別な支援なしで十分に文章を理解するためには98%程度の高い既知語率が必要であると考えられており（Hu & Nation 2000、Schmitt et al. 2011）、カバー率98%がテストで扱う語を選定する際の基準となりうる。ところが、本研究のデータでカバー率98%を語の選定基準とすると、頻度1の語が含まれてしまう。頻度1の語をテストで扱うべきだとは考えにくいいため、理科日本語語彙テストのための語の選定基準として98%は適切

な基準だとは言い難い。また、98%は「特別な支援なしで」十分な文章理解をするのに必要な既知語率とされているが、在籍学級においてはさまざまな支援を行うことができる。そこで、本研究ではカバー率90%を語選定の基準とした。その結果、全16カテゴリーのうち3カテゴリーで頻度1の語、11カテゴリーで頻度2以下の語、3カテゴリーで頻度3以下の語を排除することとなった。なお、既知語率90%は、一部の学習者が特別な支援なしで十分な文章理解ができる既知語率 (Hu & Nation 2000)、または特別な支援なしである程度の文章理解が可能な既知語率 (Schmitt et al. 2011) と言われている。

- (3) それぞれのカテゴリーの学習内容を反映した語を選定するため、語の特徴度を第2の語の選定基準とした。2つのコーパスにおける頻度を比較したときに対象コーパスでの頻度が参照コーパスに比べて特徴的に高い語を特徴語と呼び、特徴語の検出基準となる対象コーパスと参照コーパスにおける頻度差の顕著性の度合いを特徴度という (石川 2008)。3節で見たように、頻度上位語のうちあるカテゴリーでのみ使われる語には、理科の学習内容に深く関わる語が多い。よって、それぞれのカテゴリーの学習内容を反映した語を選定するための方法として、特徴語を採用することは妥当と思われる。実際に、特徴度を基準として語を選定することで、3節で述べたようななどのような教科でも広く使われる語の多くを排除できる。

本研究では対数尤度比 (log-likelihood ratio,  $G^2$ ) を用いて特徴度を計量化した。対数尤度比は16カテゴリーのうちの1カテゴリーを対象コーパス、それ以外の15カテゴリーを参照コーパスとして、すべての語について求めた。対数尤度比の算出には以下の計算式 (石川 2008) を用いた。

$$G^2 = 2 \times \sum \text{実測値} (\log e (\text{実測値}) - \log e (\text{期待値}))$$

対数尤度比は語の使用率が対象コーパスと参照コーパスで等しい場合0となり、使用率の偏りが大きいほど値が大きくなる。なお、対数尤度比では過大出現か過小出現かの区別ができないため、ある語の対象コーパスにおける使用率が参照コーパスにおける使用率よりも低い場合は対数尤度比に-1を乗じる補正を行った。

(2)のカバー率の基準で選定された語のうち、対数尤度比10.83未満のものは語彙表から除外した<sup>7</sup>。対数尤度比10.83は、自由度1における0.1%の有意水準の臨界値である (Oakes 1998、高見 2003)。ただし、コーパス研究ではサンプル数が大きくなるため小さな差でも有意になりやすいことや、統計学的に有意なことが言語学的に意味があるとは限らないことが指摘されている (大名 2012)。よって、今回の対数尤度比10.83という基準は暫定的なものである。

- (4) (2)、(3)の基準に基づき選定した語から、助詞、助動詞、接続詞、名詞-数詞、固有名詞を除いた語を理科日本語語彙テストのための語彙表に採用した。ただし、上記の分析はMeCab ver.0.996、UniDic-MeCab ver.2.1.2の解析結果を用いて行ったため、テス

トにおいて「語」として扱うべきか疑問の残る項目も存在する。例えば、5年エネルギー分野で多く使われている「電磁」は理科教科書では全て「電磁石」の形で使われており、テストでも「電磁石」の形で出題すべきであろう。そこで、本研究で作成する語彙表では、教科書における実際の使われ方を考慮して複数の語を1語にまとめた。具体的には、特定の連続した2語で3回以上使用されたもののうち、必要性が高いと判断したものを1語にまとめた<sup>8</sup>。3回以上という数字は、カバー率90%で選定された語の頻度に準じたものである。選定された語を資料に示す。

以上のように選定した1324語を見出し語として、語彙表を作成した。本研究で作成した語彙表は<http://ttbj.jp/kodomo/>において公開する。

## 5. まとめと今後の課題

本研究では、理科日本語語彙テストのための語彙表を作成するために、在籍学級における理科の学習に必要な語とそれぞれのカテゴリーの学習内容を反映した語を選定した。

今後の課題として、まず今回選定された語について、さらに調査・分析を行い、選定の質を向上させることが挙げられる。本研究で選定した語彙を見ると、当該カテゴリーのテストで扱うべきか疑問の残る語も少なくない。例えば、いくつかのカテゴリーでは「為る」「成る」など教科に関わらず広く使われる語が選定されている。語彙選定の質向上のための方法として、語の選定における頻度以外の情報の利用が考えられる。本研究では、カバー率や特徴度といった頻度をもとにした指標を用いて語の選定を行った。しかし、頻度の高さや重要度は同じものではないため、語の教育的重要度を決定する際には、経験を積んだ教師の直感や判断と組み合わせることが望ましい(李他 2012)。理科日本語語彙テストのための語彙表においても、本研究で行ったカバー率、特徴度にもとづく選定に加えて、多言語背景をもつ子どもの日本語教育に関わる指導者や小学校教員の重要度判断も利用する必要があるだろう。また、本研究で作成した語彙表は、掲載する情報を増やすなど今後改善を続けていく予定である。さらに、本研究で作成した語彙表をもとに語彙テストを作成する際には、どのような語彙知識に注目するのか、どのような問題形式にするのかなどが課題となる。

## 付記

本研究は、2015年5月31日に2015年度日本語教育学会春季大会(武蔵野大学)において行った口頭発表の内容を発展させたものである。また、本研究は、平成25年度～平成28年度科研費基盤研究(B)研究課題番号25284092「多言語背景の児童を対象とした多層分岐適応型日本語力診断オンラインテストの開発」(研究代表者:酒井たか子)の成果の一部である。

## 注

1. 本研究では、多言語背景をもつ子どものうち日本語を学ぶ子どもを対象とする。例えば、日本の公立小中学校で学ぶ日本語を第二言語とする子ども、海外で日本語を継承語として学ぶ子ども、帰国児童生徒などを含む。
2. 日本語については、96%程度が文章理解を促進する既知語率とされている(小森他 2004)。ただし、小森他(2004)の研究は、助詞、助動詞、接辞などを除いたうえで既知語率を算出しており、文章全体を対象としたHu & Nation(2000)、Schmitt et al.(2011)の結果と単純に比較をすることはできない。
3. 指導者の理科教育に関する専門知識や日本語教育の経験などによっては、ここで指摘した問題が当てはまらない場合も多いと思われる。
4. 『たのしい理科』(大日本図書 2010)が準拠する学習指導要領をもとにしたため、佐藤(2003)の分野とは異なる。
5. 本研究で示した語の表記は基本的に形態素解析結果に従ったため、理科教科書の表記と同じだとは限らない点に注意されたい。なお必要に応じて読み方を示した。
6. 『教科書コーパス語彙表』においても助詞や助動詞は除外されている。
7. 対象コーパスである語が使われていても、参照コーパスにおいてその語の頻度がゼロの場合対数尤度比は計算できない。このような場合は、対数尤度比10.83の基準に関わらずその語を選定対象とした。
8. 6年生命分野の「-場」は頻度4で選定対象であるが見出し語として立てるのは妥当でないと判断した。その代わり、例外的に頻度2の「下水処理場」「浄水場」を選定した。

## 参考文献

- 石川慎一郎(2008)『英語コーパスと言語教育—データとしてのテキスト—』大修館書店
- 大名力(2012)「コーパス利用の落とし穴」堀正広(編)『これからのコロケーション研究』ひつじ書房：227-264
- 川上郁雄(2003)「年少者日本語教育における「日本語能力測定」に関する観点と方法」『早稲田大学日本語教育研究』2：1-16
- 小森和子・三國純子・近藤安月子(2004)「文章理解を促進する語彙知識の量的側面—既知語率の閾値探索の試み—」『日本語教育』120：83-92
- 齋藤ひろみ(2005)「「子どものことばを育む」授業作り—教師と研究者による実践研究の取り組み—」『日本語教育』126：35-44
- 佐藤郡衛(2002)「子どもに対する評価をどのように考えるか」『多言語環境にある子どもの言語能力の評価(日本語教育ブックレット1)』国立国語研究所：8-23

- 佐藤尚子 (2003) 『(日本語を母語としない) 児童生徒に対する日本語教育のための基本語彙調査—小学校理科教科書を対象として—』平成13年度～平成14年度 科学研究費補助金基礎研究 (C) (2) 研究成果報告書, 課題番号13680350
- 高橋登 (2001) 「学童期における読解能力の発達過程」『教育心理学研究』49(1): 1-10
- 高見敏子 (2003) 「「高級紙語」と「大衆紙語」のcorpus-drivenな特定法」『大学院国際広報メディア研究科・言語文化部紀要』44: 73-105
- 東京外国語大学留学生日本語教育センター (編) (1998) 『外国人児童生徒のための日本語指導<第2分冊>—算数(数学)・理科の教科書—語彙と漢字—』ぎょうせい
- 東京外国語大学留学生日本語教育センター「外国人児童生徒の総合的な学習支援事業」研究推進委員会 (編) (2014) 『外国人児童生徒のためのJSL対話型アセスメント』文部科学省初等中等教育局国際教育課
- 特定領域研究「日本語コーパス」言語政策班 (2011) 『教科書コーパス語彙表』  
[http://pj.ninjal.ac.jp/corpus\\_center/bccwj/freq-list.html](http://pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/bccwj/freq-list.html)
- 西川朋美・青木由香・細野尚子・樋口万喜子 (2015) 「日本生まれ・日本育ちのJSLの子どもの日本語力—和語同士の産出におけるモノリンガルとの差異—」『日本語教育』160: 64-78
- 文部科学省 (2008) 『小学校学習指導要領解説 理科編』大日本図書
- 李在鎬・石川慎一郎・砂川有里子 (2012) 『日本語教育のためのコーパス調査入門』くろしお出版
- August, D., Carlo, M., Dressler, C., and Snow, C. (2005) "The critical role of vocabulary development for English language learners" *Learning Disabilities Research & Practice*, 20 (1): 50-57
- Hu, H. M., and Nation, P. (2000) "Unknown vocabulary density and reading comprehension" *Reading in a Foreign Language*, 13 (1): 403-430
- Oakes, M. P. (1998) *Statistics for Corpus Linguistics*, Edinburgh University Press
- Saville-Troike, M. (1984) "What really matters in second language learning for academic achievement?" *TESOL quarterly*, 18 (2): 199-219
- Schmitt, N., Jiang, X., and Grabe, W. (2011) "The percentage of words known in a text and reading comprehension" *The Modern Language Journal*, 95 (1): 26-43

### 資料 理科日本語語彙テストのための語彙表見出し語一覧

※見出し語の表記については、教科書において学年によりゆれがあるため、形態素解析の結果を掲載している。  
なお必要に応じて読み方を示した。

#### 3年エネルギー

明かり	玩具 (おもちゃ)	スイッチ	付ける	伸ばす	ペットボトル
明るい	鏡	進む	繋ぐ	鉄	方位磁針
空き缶	風車 (かざぐるま)	スタート	強い	走る	ボール
空き箱	風	スタートライン	テープ	働き	- 枚
空ける	紙	セラミックス	鉄	発電機	真っ直ぐ
温かい	極	セロハン	鉄釘	パトカー	豆電球
集める	切る	送風機	電気	跳ね返す	身の回り
当てる	切れ込み	ゾーン	電球	張る	村
穴	釘	ソケット	銅	光	虫眼鏡
アルミニウム	クリップ	底	- 同士	引き合う	戻る
アルミニウム箔	車	太陽	導線	引き付ける	物
糸	コップ	竹	遠く	ヒツジ	弱い
受ける	ゴム	竹籤	通す	風車	ロケット
動かす	砂鉄	段ボール	通り道	風力発電	輪
動く	磁石	近付ける	止まる	プーリー	輪ゴム
- 円	自由	付く	止める	船	ワッシャー
置く	退け合う	作る	振る	プラスチック	割り箸

#### 3年粒子

重い	傾く	比べる	体重	粘土	物
重さ	軽い	グラム	体積	乗せる	分ける
入れ物	感じ	静か	玉	秤	
同じ	感じる	自動車	小さい	測る	
ガソリン	木	種類	違う	発泡ポリスチレン	
形	キログラム	数字	使う	プラスチック	
固まり	金属	スプーン	天秤	持つ	

#### 3年生命

アゲハ	形	蛹	種	脱ぐ	- 本
足	月 (がつ)	実際	食べる	根	蒔く
頭	体	順序	卵	葉	繭
新しい	枯れる	子葉	ダンゴムシ	博士	マリーゴールド
アブラムシ	皮	ショウリョウバッタ	タンポポ	バッタ	実
アリ	観察 [する]	タ	チョウ	発表 [する]	見付ける
色	完全変態	植物	作り	花	緑色
生み付ける	黄色	触角	土	羽根	虫
大きい	ぎざぎざ	姿	ティッシュペーパー	太さ	胸
大きさ	キャベツ	凶鑑	掌	腹	芽
オクラ	茎	成虫	出る	ヒマワリ	モンシロチョウ
カード	クモ	センチメートル	長さ	縁	やご
カイコガ	来る	育つ	動物	糞	幼虫
飼う	細かい	育てる	トンボ	- ぼい	分かれる
書く	昆虫	そっと	名前	ハウセンカ	
- 方	咲く	高さ	何の (どの)	細長い	
		ダイズ			

#### 3年地球

遊び	影	時 (じ)	太陽	日陰	向き
温かい	影踏み	時刻	高い	東	向く
動く	北	湿る	経つ	日時計	目盛り
液溜め	雲	地面	出来る	日向	
鉛筆	ケース	正午	何方 (どちら)	方位磁針	
覆い	午前	印	どんな	方向	
温度	頃	線	西	間違う	
温度計	差す	空	日 (ひ)	南	

#### 4年エネルギー

明るさ	乾電池	充電 [する]	繋ぐ	測る	豆電球
表わす	簡易検流計	スイッチ	電球	早い	回る
駅	記号	発光ダイオード	電池	早さ	向き
大きさ	切り替え	単位	電流	ブリー	モーター
回路	- 個	直列繋ぎ	時 (とき)	並列繋ぎ	
- 方	光電池	使う	流れる	マイナス極	

#### 4年粒子

上がる	押し縮める	ゴム	体積	飛ぶ	方
温まる	押す	ゴム板	暖房 [する]	中	棒
温める	温度	ゴム栓	力	成る	膜
熱い	変わる	サーモグラフィー	筒	塗る	水
穴	気球	下がる	繋ぎ目	熱する	湯
アルコール	金属	示温テープ	粒	嵌める	湯気
泡	空気	試験管	冷たい	ビーカー	レー
行く	管	ジャガイモ	手応え	冷える	輪
板	加える	印	鉄砲	冷やす	蝸
入れる	紅茶	水蒸気	電車	膨らむ	輪
上	氷	水面	- 度	沸騰 [する]	ゴム
浮く	氷水	姿	豆腐	沸騰石	
液体	凍る	石鹼水	通り抜ける	凹む	
押し込む	固体	栓	閉じ込める	ベツボトル	

#### 4年生命

秋	カエル	来る	種	ネット	実
アキアカネ	固い	怪我	卵	- 年間	見掛ける
足首	花壇	校庭	縮む	伸びる	身近
温かい	月 (がつ)	コオロギ	ちゃんと	葉	芽
暑い	活動 [する]	越す	散る	始める	腿
アメリカザリガニ	カブトムシ	午前	続ける	話し合う	休む
生き物	体	此れ	翼	春	柔らかい
池	枯れる	頃	ツバメ	晴れ	緩む
植え替える	観察 [する]	サイン	ツルレイシ	ヒキガエル	様
ウサギ	関節	探す	- 度	膝	様子
後ろ側	気温	咲く	腐葉土	雛	幼虫
腕	季節	サクラ	動物	部分	予想 [する]
生む	決める	寒い	何の (どの)	冬	卵囊
運動	牛乳パック	茂る	鳥	ブランター	渡り鳥
枝	キリギリス	シロザ	鳴き声	ヘチマ	
オオカマキリ	記録 [する]	過ごす	鳴く	ヘビ	
御玉杓子	筋肉	すっかり	夏	骨	
落ちる	茎	脛	ナナホシテントウ	巻き鬚	
オナガガモ	草	成長 [する]	成る	蒔く	
カード	国	セミ	生る	曲げる	

#### 4年地球

明るい	月 (がつ)	頃	星座	- 等星	方 (ほう)
雨	神様	サソリ	星座早見	並ぶ	方位
表わす	変わる	蠍座	空	西	星
アルタイル	気温	撮影 [する]	太陽	日	夜空
位置	昨日	時 (じ)	高い	上る	満月
一緒	希望	シート	経つ	場所	見える
入れ物	今日	自記温度計	建物	話	水溜まり
動き	記録 [する]	時刻	七夕	晴れ	南
宇宙	グラフ	沈む	- 中 (じゅう/ちゅう)	半月	最も
同じ	国際宇宙ステーション	湿度	月 (つき)	日 (ひ)	
凡そ		染み込む	デネブ	東	
オリオン座	午前	地面	天気	低い	
織姫	拳	蒸発 [する]	天体望遠鏡	百葉箱	
折れ線グラフ	- 個分	調べる	天文台	プラネタリウム	
- 方 (かた)	暦	水蒸気	- 度	ベガ	

5年エネルギー

アンペア	- 回目	実験 [する]	鉄心	反対	巻き
糸	変える	電磁石	電池	反発 [する]	巻き数
生み出す	科学者	条件	電流	引き付ける	巻く
S極	簡易検流計	スイッチ	電流計	引く	ミリアンペア
エナメル線	乾電池	スタンド	時計	- 秒	向き
N極	クリップ	為る (する)	時計皿	表示 [する]	メトロノーム
往復	計算 [する]	センチメートル	長い	フェライト磁石	モーター
大きさ	携帯電話	装置	長さ	プラス端子	揺れる
重さ	コイル	玉	流す	振り子	
重い	工作用紙	作る	流れる	振れ幅	
重り	時間	繋ぐ	測る	振れる	
- 回	事実	強さ	発明 [する]	平均	
回転 [する]	磁石	鉄釘	針	マイナス端子	

5年粒子

扱う	限り	塩	浸ける	残る	メスシリンダー
入れる	岩塩	塩水	粒	計り取る	物
上皿天秤	グラム	蒸発 [する]	天秤	ピーカー	量
液	加える	食塩	- 度	分銅	漏斗
重い	結晶	水溶液	溶かす	硼酸	濾液
温度	合計	全体	溶け残る	方法	濾過 [する]
海水	コーヒーシュガー	ダイヤモンド	溶ける	水	
- 回目	砂糖	溜まる	取り出す	明礬	
掻き混ぜる	皿	漬け物	嘗める	ミリリットル	

5年生命

アーム	掛ける	種子	胎児	覗く	丸
赤潮	カッターナイフ	受精 [する]	体重	伸びる	マルチ
アサガオ	花粉	受精卵	胎盤	- 倍	実
アスパラガス	関係	受粉 [する]	対物レンズ	倍率	ミジンコ
与える	切り抜く	子葉	脱脂綿	発芽 [する]	水草
有り	顕微鏡	条件	種蒔き	花	結び付く
池	冷蔵庫	丈夫	卵	花卉	雌蕊
イネ	- 後	植物	誕生 [する]	母親	雌
要る	子供	尻鰭	直射日光	ハムスター	メダカ
インゲンマメ	先	水槽	作り	反射鏡	雌花
生まれる	作業	ステージ	繋がり	反応	モール
小川	サケ	スライドガラス	蕾	必要	雪形
置く	- さん	為る (する)	適する	開く	羊水
雄蕊	子宮	精子	トウモロコシ	肥料	沃素
雄	実験 [する]	成長 [する]	取る	品種	養分
御腹	室内	生命	苗	孵化	寄せる
雄花	萎む	接眼レンズ	中	膨らむ	レンズ
親	締める	背鰭	無し	袋	
温度	- 週	双眼実体顕微鏡	日光	触れる	
飼う	収穫 [する]	育つ	葱	臍の緒	
萼	- 週間	育てる	農家	ホワイト	

5年地球

明日 (あす)	画像	- 号	堆積 [する]	流す	降る
遅い	月 (がつ)	洪水	台風	流れ	暴風域
雨水	雷	午後	旅	流れる	曲がる
雨	下流	坂	ダム	日 (にち)	右側
AMEDAS	川	市	短時間	働き	ミリメートル
言い習わし	川底	示す	地域	早い	山
石	川原	集中 [する]	近づく	晴れる	緩やか
以上	観測 [する]	正午	中心	広がる	様子
雨量	岸	情報	土	風速	予報 [する]
運搬 [する]	気象	上流	積もる	増える	乱層雲
衛星	気象予報士	浸食 [する]	強い	深い	量
大雨	切り出す	進路	堤防	付近	レーダー
起こる	雲	水車	データ	吹く	
押し流す	曇り	砂	テレビ	防ぐ	
穏やか	削る	積乱雲	天気	普段	
各地	県	全国	天気予報	増やす	
風	小石	空	所	降らす	

6年エネルギー

位置	釘抜き	充電池	手応え	働	プラス極
腕	グラム	信号機	手回し	働く	プラス端子
上皿天秤	弦	水平	電気	発光ダイオード	棒
液晶温度計	鍵盤	積	電球	発電 [する]	細い
起こす	- 個	装置	電子オルゴール	発電機	マイナス極
音	コンデンサー	タービン	電灯	発電所	マイナス端子
重い	- 歳	溜める	電熱線	発熱 [する]	豆電球
重り	支える	力	天秤	ハンドル	回す
変える	左右	使う	道具	ハンマー	右腕
傾く	作用点	繋ぐ	時 (とき)	ピアノ	目盛り
簡単	皿	釣り合い	読書	光る	持ち上げる
技術	仕組み	釣り合う	荷物	左腕	- 用
決まり	実験 [する]	吊るす	熱	等しい	力点
距離	支点	梶子	- 年生	太い	利用 [する]

6年粒子

青色	ガスバーナ	酸素	炭酸水	熱する	燃える
赤色	ガラス	試験管	窒素	燃料	物
後 (あと)	ガラス棒	浄水場	中性	残る	燃やす
洗う	ガラス製	食塩水	中和 [する]	パーセント	焼く
アルカリ性	缶	調べる	調節 [する]	入る	薬品
アルミニウム	木	水酸化ナトリウム	使う	火	矢印
泡	消える	水溶液	出る	pH	有害
安全	隙間	隙間	溶かす	瓶	容器
アンモニア水	炭	炭	溶ける	蓋	ラベル
入り口	空気	スモッグ	取り出す	葡萄	リトマス紙
入れる	口	性質	中	振る	蝋燭
色	区別 [する]	石炭	匂い	変化 [する]	悪い
液	下水処理場	石油	濁る	保存 [する]	
塩酸	煙	石灰	二酸化炭素	炎	
過酸化水素水	検知管	石灰水	二酸化マンガン	前	
ガス	酸性	狭い	螺子	ムラサキキャベツ	

6年生命

当たる	各部	栽培 [する]	生活 [する]	取り入れる	ハウセンカ
胃	被せる	魚	生産者	肉食動物	ポリエチレン
息	体	酸素	生物	二酸化炭素	真水
生きる	枯れ枝	試験管	世界	日光	守る
行く	枯れ葉	循環 [する]	全身	根	水
命	肝臓	消化 [する]	臓器	葉	脈拍
居る	気管	消化管	外	パーセント	巡る
色水	気体検知管	蒸散 [する]	大腸	肺	森
イワシ	吸収 [する]	上昇 [する]	唾液	排水	ヤサデ
海	給食	小腸	出す	吐く	豊か
影響	空気	消費者	辿る	拍動	沃素液
エネルギー	クジラ	食道	食べ物	拍動数	養分
鰓	口	植物	食べる	運ぶ	汚れ
鰓蓋	ケイソウ	心臓	断面	鼻	リズム
オキアミ	血液	腎臓	地球	干潟	リットル
行う	血管	森林	地球上	人	濾紙
地球温暖化	減少 [する]	吸い上げる	- 中 (じゅう/ちゅう)	不要	私達
海水	光合成	水耕栽培	作り出す	袋	湾
関わり	肛門	水滴	澱粉	フナ	
関わり合う	呼吸	水分	糖	ブランクトン	
関わる	御飯	吸う	動物	ベーコン	
学習 [する]	塵	隅々	共	膀胱	

6年地球

アンモナイト	火山灰	砂岩	直径	灰色	町
位置	化石	市	月(つき)	博物館	丸み
位置関係	形	地震	積み重なる	半月(はんげつ)	見える
居る	活動[する]	綺模様	泥岩	光	自ら
エベレスト山	角張る	新月	展示[する]	標本	見付かる
起きる	岩石	侵食[する]	ティラノサウルス	表面	メートル
押し上げる	球形	砂	出来る	吹き出す	持つ
凡そ	恐竜	層	電灯	含む	溶岩
温泉	キロメートル	堆積[する]	道路	富士山	様子
貝	崩れる	太陽	年月(としつき)	噴火[する]	予知[する]
海底	繰り返す	断層	図書館	変化[する]	因る
輝く	クレーター	地下	土地	ボーリング試料	陸地
崖	月面	地球	泥	ボール	礫
火口	県	地層	流し込む	略(ほぼ)	礫岩
火山	黒点	地表	-年	マグマ	