

初級日本語教科書と予備教育用物理教科書の語彙比較

マイサラ ビンティ カマール

Maisarah Binti Kamal

AAJ, Pusat Asasi Sains, Universiti Malaya

mysara@um.edu.my

要旨

これまで専門分野で使用されている専門的な語彙の研究は盛んに行われている。ところが、ほとんどの研究は大学入学後の留学生のための研究であり、調査対象となるのは日本の高校の教科書や研究論文や大学レベルの教科書となっている。最近では様々な留学プログラムがあり、自国内での予備教育がある場合や編入を目指すプログラムなど、多様化していることが特徴である。本稿では、初級日本語の教科書（『みんなの日本語』）と予備教育で使用されている物理教科書に出現する語彙に焦点をあてて比較した。その結果、『みんなの日本語』と物理教科書は重複する語がほとんどないことが明らかになった。また、重複する語に関しては、数が少ないにもかかわらず、出現頻度も非常に少ない。『みんなの日本語』で学習した既習語であっても物理教科書で扱われている場合には意味のズレがあり、複雑な文構造の中に使われている。このことより、初級終了程度の学習者が物理の科目を日本語で学習する困難があると言える。

キーワード：初級日本語 出現頻度 重複語彙 物理

ABSTRAK

Research on technical terms which has been used in science fields has been actively conducted. However, most of the research is

focusing on international students after their entrances to the Japanese universities. The subjects surveyed are Japan's high school textbooks, research papers and university level textbooks in Japan. Recently, there are various types of study abroad programs, which are diversified, such as preliminary education in the country and others. In this paper, we are focusing on the vocabulary that appears in a Japanese beginner textbook (Minna No Nihongo) and Physics textbooks used in preliminary education in one of the preparation program in Malaysia. As a result, it became clear that vocabulary in Japanese Beginner level textbook "Minna No Nihongo" and Physics textbooks have only a few overlapping words. These overlapping words are small in quantity and the frequencies appearance is also very low. Furthermore, words that are learned in "Minna No Nihongo" have difference in meaning compare to their usage in Physics context which are not taught in Japanese class.

Keywords: Japanese for beginners, frequency of appearance, overlap vocabulary, physics

はじめに

現在増加の傾向にある日本に留学する留学生総数¹184,155人のうち、23,566人(12.8%)が工学系に属している留学生である。マレーシアのマラヤ大学にある施設、Ambang Asuhan Jepun (以下、AAJ)では、予備教育部日本留学特別コース (Special Preparatory Program to enter Japanese Universities) を実施しており、マレーシア、日本、両政府の協力で毎年日本の大学に国費留学生を送り出している。留学先でのコースは工学部がほとんどである。留学前には、AAJにおいて2年間日本人の教師や現地の教師により予備教育が行われる。AAJでは日本語初級のときから日本人高校教員が日本語で専門科目(物理、数学、化学)の授業を行っており、AAJに在籍する学生は、初級終了程度の日本語力で教科の授業

¹ 日本学生支援機構「平成26年度外国人留学生在籍状況調査結果」より

を受けなければならない状況にある²。そのため、専門科目移行時にしばしば専門科目の日本語が理解できず苦勞する学習者が出現する。特に物理の理解が困難な学習者が多い傾向がみられる。

そこで本稿では、予備教育で使用されている初級日本語と物理教科書の語彙の実態を調査し、日本語で物理を円滑に学習するためとなる指導の改善策を示唆することを目指す。具体的には、現在 AAJ で自主作成し、使用されている物理の教科書（以下『AAJ 物理』）と日本語初級の授業で使用されているみんなの日本語初級（以下『みんなの日本語』）の中の語彙に着目し、比較する。

データの収集

AAJ の物理では複数の教材が使用されており、AAJ で作成されたテキスト、市販の教科書や問題集などがある。主教材として、9 冊の自作テキストがあり、『物体の運動』、『力と運動』、『エネルギーと運動量』、『円運動と単振動』、『熱力学』、『波動』、『電界コンデンサー』、『電流と磁界』、『電磁誘導と交流』の順に 9 課の単元に分けて教えられている。これらの物理テキストを用いて、AAJ で初級の授業で使われている『みんなの日本語 I』、『みんなの日本語 II』と比較することにした。セメスター2の間では、『物体の運動』、『力と運動』、『エネルギーと運動量』、『円運動と単振動』まで教えられており、残りの項はセメスター3で教授されているが、本研究では全ての9課を対象とする。

調査方法

本研究では、データを KH Coder³ というテキストマイニング用のソフトウェアを利用して、語彙の出現頻度と対応分

² 調査が行った 2014 年のデータより

³ KH Coder は立命館大学の樋口耕一によって製作され、言語研究のためのコーパス分析に優れた機能を発揮するツールである。本稿では Version 2. beta. 31 を使用された。

析・共起ネットワークを行う。集められたデータを電子テキストファイル形式にし、図や絵などソフトウェアには解析できない要素を削除した。KH Coder には形態素解析ソフト「茶筌」の解析情報に基づくデータ抽出機能が組み込まれており、動詞、形容詞は活用形ごとに区別せず、どのような活用でも1種類の語として扱った。つまり、「はたらき(-ます)」「はたらいて(-いる)」「はたらこう(-と思う)」のような3つの活用形が出現しても「はたらく」が3度出現したとみなしている。

調査を行うにあたり、手順として、まず『みんなの日本語初級Ⅰ』、『みんなの日本語初級Ⅱ』とAAJの物理授業で使用されているすべての自主作成テキスト9課分(以下『AAJ物理』)の教科書の電子テキストファイルデータを作成した。頻出語彙を見るため、『みんなの日本語Ⅰ』と『みんなの日本語Ⅱ』の電子データを合体し、一つのファイルにし、『みんなの日本語』というデータを作成した。そして、『みんなの日本語』と『AAJ物理』のデータをKH Coderを利用して、それぞれの教科書に登場した頻出順(出現50回以上の語を対象)と品詞別の語彙リストを作成し、比較することにした。次に、『みんなの日本語Ⅰ』と『みんなの日本語Ⅱ』を別々のファイルとして、『AAJ物理』と対応分析、共起ネットワークの機能を用いてその関係性を可視化させる。両方の教科書のコーパスサイズの情報以下のとおりである；

『みんなの日本語』12,949文

『AAJ物理』7,959文

結果と考察

1. 抽出語の結果

『みんなの日本語』の教科書に出現する語彙⁴の中で一番多かったのは動詞であることがわかった。「行く」、「来る」、

⁴ 添付資料の資料1、2、3を参照

「見る」、「買う」が上位にあり、名詞よりも数が多い。漢字語も少なく、ひらがな表記を使う語が多い。また、感動詞の「いいえ」、「ええ」「はい」「すみません」などは会話練習の中でよく使用されていることから出現頻度が高い。これは、『みんなの日本語』は日常生活の生活場面で必要な会話を身につけ、基礎力を養成することを目標としていることからである⁵。

AAJで使われている『AAJ 物理』教科書の結果⁶をみると、出現回数 50 以上の語の中で名詞とサ変名詞が多く出てくることが分かった。『みんなの日本語』教科書と違い、ひらがな表記が少なく、漢字の語彙が頻繁に出現する。また、50 回以上出現する動詞について「みんなの日本語」よりもバリエーションが少ないと言える。これらは、物理語彙の特徴の一つだと言える。資料 8 に掲載されている名詞を詳しくみると、78 語の内、13 語しか「みんなの日本語」に出ていないことがわかった。つまり、『AAJ 物理』に出現する 8 割の名詞は未習語であることが分かった。また、既習語について比較したところ、学習した語であっても、両教科書で使われている文脈が異なることがみられた。たとえば、「波」、「熱」、「運動」、「受ける」などがある。以下の例 1) では、その例を取り上げている。

例 1) 「波」(下線は筆者による)

『AAJ 物理』: 「図は、x 軸上を正の向きに進む正弦波の t 秒での波形である。媒質の各点の振動の周期は 0.40 秒である。

(1) この波の波長と振幅はいくらか。」

その他、「音波」、「波源」、「横波」、「縦波」、「電磁波」、「電波」、「地震波」、「疎密波」、「合成波」などの合成語もある。

『みんなの日本語』: 「波のおとがきこえます。」

動詞の品詞を見ると、50 以上の出現頻度では重複する動詞は多くあるが、それらの動詞の活用は初級で学習するときと異なる

⁵ スリーエーネットワークのホームページより

⁶ 添付資料の資料 7、8、9 を参照

ることが見られた。使役や受け身などの文型の活用が見られ、高い理解度が求められていることが考えられる。詳しい例文は第8章と9章で記述する。

2. 対応分析と共起ネットワークの結果

『みんなの日本語 I』、『みんなの日本語 II』と『AAJ 物理』の3冊の教科書について対応分析を行った。図3は、それぞれの教科書の特徴的な語の関係が2次元の散布図の形で表したものである。その結果、『みんなの日本語 I』と『みんなの日本語 II』は似通っていることが分かった。一方、『AAJ 物理』の語彙は2つの初級の教科書から離れて、共有の語がほとんどないことが分かった。これは、使用されている語が『みんなの日本語』の教科書と違う特徴を持っていることを意味している。

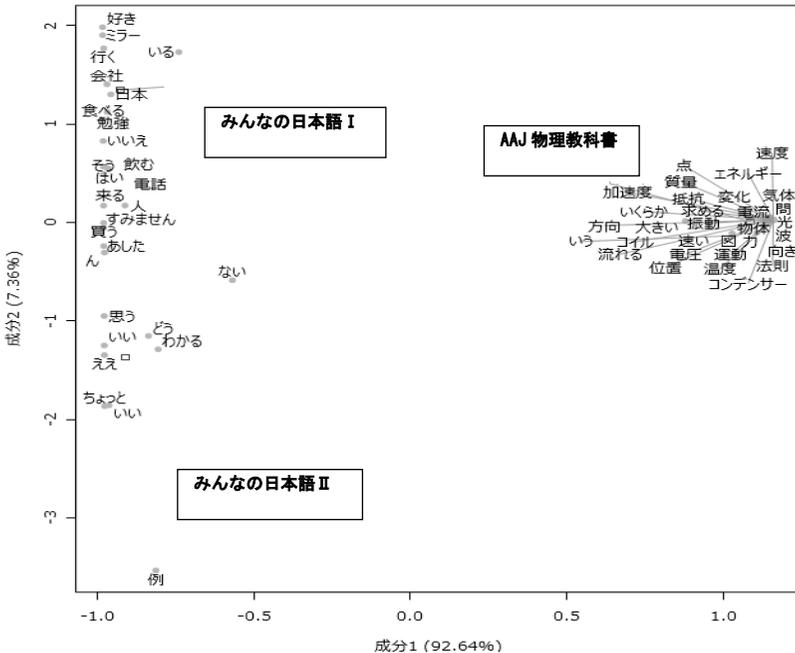


図3：対応分析（最小出現数 120）の結果

次に、共起ネットワークを利用して、これら 3 つの教科書で共有している語がどんなものがあるかを見ることにした。共起ネットワークとは、文書からその文書の特徴づける語の抽出を行い、特徴語同士の共起関係をネットワーク図にするものである。

図 4 の共起ネットワークの結果からわかるように、3 冊の教科書に共有している語は動詞の「ある」「する」「なる」のみである。また、『みんなの日本語』の教科書と比べると、『AAJ 物理』教科書にある特徴語の数が多いことも見られた。

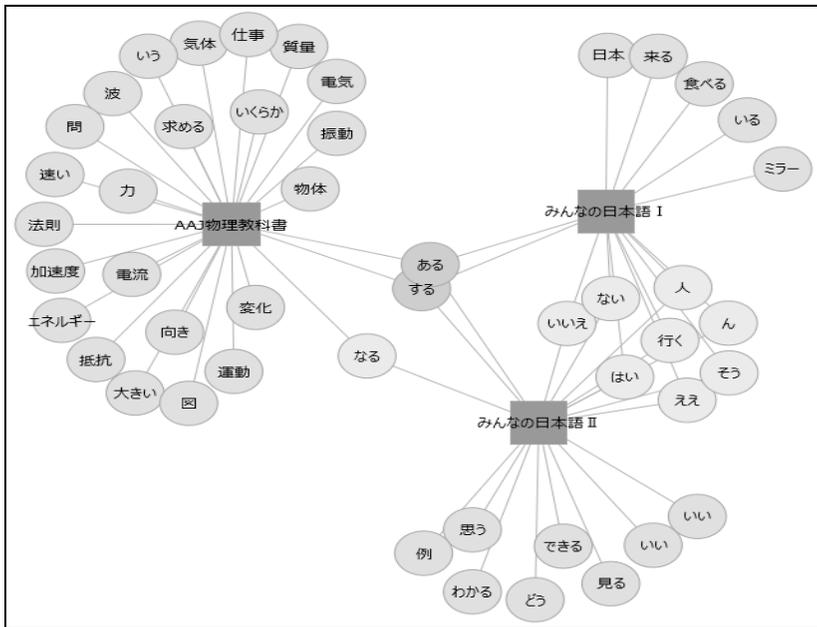


図 4：『みんなの日本語』と『AAJ 物理』の共起ネットワーク（最初出現数 120）の結果

まとめ

結論として、『みんなの日本語』と『AAJ 物理』は重複する語がほとんどないことから、初級終了程度の学習者が物理の科目を日本語で学習する困難があると言える。中でも、出現頻度が低い『みんなの日本語』と『AAJ 物理』でどちらにも出現

する語があるものは資料 8 と資料 9 からみられるように、数が少ないことがわかった。吉川 (2009) は当時 AAJ の物理授業で使用されているテキスト (参考書) から収集した問題文の中で使われている日本語の分析を行った結果、力学に出てくる語のうち、学習者が初級の日本語の授業で既習の語であっても、日本語の物理での使い方と異なっているものがあつたと報告しているため、専門日本語授業を実施するとき、これについては詳しく検討する必要がある。

本調査のデータからでも、例えば、「働く」、「仕事」、「受ける」など吉川 (2009) で取り上げられている語を分析してみたところ、同じような結果を得た。これらの語は『みんなの日本語』で学習した既習語であっても物理で扱われている場合には意味のズレがあり、複雑な文構造や未習語が複数ある場合には、文章全体の意味理解の妨げになると言える。また、未習動詞については、物理の専門用語も当然含まれるが、それよりむしろ一般日本語でも用いられるような動詞が多いと吉川 (2009) では指摘している。これらの語は日常的に使うような語であり、既習であると思いついでしまい、未習語が説明なしに使われることが多い。例えば、高頻度語の中にも出現している「流れる」、「進む」、「用いる」などである。

例 2) 『AAJ 物理』第 3 章の「エネルギーと運動量」から引用
「速さ v で運動している質量 m の物体 A が、静止している物体 B に衝突して一体となり止まるまでに、距離 x 進むとき、この物体 B にする仕事の大きさを考える。」

上記の例 2) では、「運動」、「仕事」、「大きさ」は物理的な文脈を持ち、一般日本語とは全く違う使われ方がされている。吉川 (2009) の説明では、一般日本語で、「仕事をする」は「働く」という意味を持っているが、物理では「仕事」自体が物理量を表す意味を持ち、「会社で仕事をする」のような意味はない。また、「運動する」といった場合は、一般的に体を使ってスポーツなどをするという意味である。一方、物理では物体が「動く」ことを慣例的に「運動する」と表現する。さらに、

「一定の加速度で運動する」といった場合は「等速直線運動する」ということと同義であると述べている。「大きさ」は一般日本語では、単に「サイズ」を表すが、物理では物理量の値、たとえば「質量の大きさ」、「力の大きさ」「音量の大きさ」のことを表している。これらの語は初級教科書では、意図して物理的な意味を扱っていない。物理授業を円滑に受けるためには、未習の意味範囲に留意して、必ず物理の意味について何らかの説明が行われなければならない。

今後の課題

本研究では、予備教育で使用されている日本語と物理の教科書を対象に語彙を比較し、初級日本語で専門科目を勉強するときの支援となる教材作成のための基礎データと指導改善策を示唆することを目指している。今回は『みんなの日本語』の教科書のみを対象にしたが、今後初級日本語の漢字教科書と物理教科書に出現する漢字と語彙を比較することで、予備教育へのより良い示唆になると考えられる。

添付資料

資料 1

『みんなの日本語』の出現回数 50 以上の語彙のリスト（出現回数の単位：回）

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
行く	685	今	116	田中	74	京都	60	出かける	51
例	45	日本	116	教え	72	女	60	新聞	51

	6	語		る					
人	33 3	持つ	114	上手	72	東京	60	部長	51
ミラー	28 4	読む	114	お金	70	行う	59	外国	50
来る	22 8	旅行	106	アメリカ	70	大阪	59	傘	50
見る	21 7	きょう	105	サントス	70	映画	57	早い	50
買う	20 8	きれい	104	聞く	70	高い	57		
思う	20 1	車	104	新しい	69	佐藤	57		
食べる	20 1	友達	104	入る	69	話す	57		
飲む	18 2	月	101	パーティー	68	休み	56		
日本	16 9	会議	99	駅	68	休む	56		
あした	16 6	仕事	95	写真	67	大きい	56		
会社	16 5	国	93	カリ	66	忘れる	56		
勉強	16 1	お願い	92	男	66	待つ	54		
本	15 5	山田	90	借りる	64	レポート	53		
電話	15 2	知る	88	パソコン	63	雨	53		
好き	14 9	料理	88	来週	62	漢字	53		

書く	14 8	子ども	87	出る	61	元気	53		
帰る	13 8	寝る	85	図書館	61	終わる	53		
言う	13 4	時間	83	多い	61	電車	53		
先生	13 0	作る	81	年	61	名前	53		
いつ	12 4	働く	81	欲しい	61	テレビ	52		
使う	12 4	大学	77	意味	60	ワット	52		
きのう	11 9	会う	75	円	60	悪い	52		
何時	11 7	日曜日	75	家族	60	手紙	52		

資料 2

『みんなの日本語』の抽出語リスト（品詞別）の結果①（出現回数の単位：回）

名詞	出現回数	名詞 B	出現回数	名詞 C	出現回数	サ変名詞	出現回数	動詞	出現回数	動詞 B	出現回数
会社	16 5	いっしょ	8 0	例	45 6	勉強	16 1	行く	68 5	する	15 67
先生	13 0	うち	7 6	人	33 3	電話	15 2	来る	22 8	ある	61 9
日本語	11 6	ごはん	7 6	本	15 5	旅行	10 6	買う	20 8	なる	30 1

友達	104	かばん	42	車	104	会議	99	思う	202	できる	218
子ども	87			月	101	仕事	95	食べる	201	わかる	206
大学	77			国	93	お願い	92	見る	195	いる	203
お金	70			駅	68	料理	88	飲む	182	いただける	81
パーティー	68			男	66	意味	60	書く	148	かける	67
写真	67			年	61	レポート	53	帰る	138	まえる	66
パソコン	63			円	60			言う	134	かく	65
図書館	61			女	60			読む	114	もらう	65
家族	60			雨	53			持つ	109	すむ	55
映画	57			傘	50			使う	105	いらつしやる	53

休み	56							知る	88	くる	48
漢字	53							寝る	85	やる	46
電車	53							働く	80		
名前	53							会う	75		
テレビ	52							教える	72		
ワット	52							作る	71		
手紙	52							聞く	67		
新聞	51							借りる	64		
部長	51							行う	59		
外国	50							入る	57		
								話す	57		
								休む	56		
								忘れる	56		
								待つ	54		
								終	53		

								わる			
								出かける	51		
								出る	50		

資料 3

『みんなの日本語』の抽出語リスト（品詞別）の結果②（出現回数の単位：回）

形容動詞	出現回数	形容詞	出現回数	形容詞 B	出現回数	副詞 B	出現回数	感動詞	出現回数
好き	149	新しい	69	いい	306	そう	294	いいえ	391
きれい	104	多い	61	よい	96	どう	283	ええ	382
上手	72	欲しい	61	ない	93	もう	157	はい	364
元気	53	高い	57	おいしい	81	ちょっと	142	すみません	202
		大きい	56	おもしろい	79	いちばん	83	ありがとう	86
		悪い	52			まだ	83	そうですね	86
						とても	77	どうも	85
						すぐ	66	あの	64

						あ ま り	65		
						ど う し て	54		
						い つ も	52		

資料 4

『AAJ 物理』教科書の出現回数 50 以上の語彙のリスト（出現回数の単位：回）

抽 出 語	出 現 回 数	抽 出 語	出 現 回 数						
物体	444	熱	154	保存	88	電位	70	板間	51
大 き い	370	分子	140	右	85	高い	68	位相	50
電流	357	電荷	139	式	85	棒	67	音源	50
力	348	表す	138	音	84	用い る	67	方 程 式	50
気体	316	題	132	生じ る	84	極	66	密 度	50
求 め る	301	回路	127	圧力	83	合成	65		
変化	285	それ ぞれ	121	起電	83	自由	65		
図	281	次	116	等し い	83	単位	65		
運動	277	重力	115	力学	82	直線	65		

速い	258	一定	113	移動	81	電子	64		
エネルギー	255	長い	107	定数	80	空気	63		
振動	253	距離	105	容器	80	面積	62		
電気	240	考える	105	鉛直	79	半径	59		
抵抗	237	波長	105	関係	79	時刻	57		
波	229	問題	105	反射	79	平行	57		
向き	211	誘導	105	媒質	78	理想	57		
仕事	201	磁界	104	熱量	77	比熱	56		
問	198	受ける	104	軸	76	原子	55		
コイル	185	場合	104	電界	75	周期	54		
電圧	183	状態	101	磁束	74	置く	54		
質量	181	物質	101	静止	74	蓄える	54		
法則	181	グラフ	99	体積	74	動く	54		
加速度	174	例題	99	導線	74	入射	54		
速度	173	時間	98	進む	73	平均	54		
方向	170	答える	98	垂直	72	円運動	53		
温度	169	屈折	95	電池	72	正	53		
光	169	接続	94	摩擦	72	積	53		
流れる	167	衝突	91	水	71	糸	52		
コンデンサー	161	球	90	中心	71	全体	52		

位置	159	内部	89	観測	70	最大	51		
点	156	容量	89	強い	70	働く	51		

資料 5

『AAJ 物理』教科書の抽出語リスト（品詞別）の結果①（出現回数
の単位：回）

名詞	出現回数	名詞	出現回数	名詞 C	出現回数	サ変名詞	出現回数
物体	444	電界	75	力	348	変化	285
電流	357	磁束	74	図	281	運動	277
気体	316	体積	74	波	229	振動	253
エネルギー	255	導線	74	問	198	抵抗	237
電気	240	電池	72	光	169	仕事	201
向き	211	中心	71	点	156	位置	159
コイル	185	電位	70	熱	154	電荷	139
電圧	183	単位	65	題	132	一定	113
質量	181	直線	65	次	116	誘導	105
法則	181	電子	64	球	90	屈折	95
加速度	174	空気	63	右	85	接続	94
速度	173	面積	62	式	85	衝突	91
方向	170	半径	59	音	84	保存	88
温度	169	時刻	57	軸	76	移動	81
コンデンサー	161	理想	57	水	71	関係	79
分子	140	比熱	56	棒	67	反射	79
回路	127	原子	55	極	66	静止	74
重力	115	周期	54	正	53	摩擦	72
距離	105	最大	51	積	53	観測	70
波長	105	板間	51	糸	52	合成	65
磁界	104	位相	50			入射	54

状態	101	音源	50			平均	54
物質	101	方程式	50			円運動	53
グラフ	99	密度	50				
例題	99						
内部	89						
容量	89						
圧力	83						
起電	83						
力学	82						
定数	80						
容器	80						
媒質	78						
熱量	77						

は、『みんなの日本語』に出現するものを示す

資料 6

『AAJ 物理』教科書の抽出語リスト（品詞別）の結果②（出現回数の単位：回）

動詞	出現回数	動詞 B	出現回数	形容動詞	出現回数	形容詞	出現回数	副詞可能	出現回数
求める	301	する	1864	鉛直	79	大きい	370	それぞれ	121
流れる	167	なる	411	垂直	72	速い	258	場合	104
表す	138	ある	215	自由	65	長い	107	時間	98
考える	105	いう	186	平行	57	等しい	83	全体	52

受ける	104	できる	135			強い	70		
答える	98	ねる	77			高い	68		
生じる	84	あらわす	74						
進む	73	はたらく	64						
用いる	67	つなぐ	52						
置く	54								
蓄える	54								
動く	54								
働く	51								