

音声学的アプローチから見る留学生の専門用語習得の問題点  
：「化学」分野における複合名詞<sup>1)</sup>アクセントの観察から

大沼敦子<sup>2)</sup>

**Phonological Approach to the Challenges International Students Face in Acquiring Specialized Japanese Terminology: An Examination of Compound Noun Accents in Chemistry**

Atsuko ONUMA

**Abstract**

This study analyzed the tendencies of pitch accent errors in compound nouns within the domain of specialized Japanese chemical terms, posing challenges for native Thai students. All Thai students at our institution have expressed difficulty with chemistry courses, particularly in communicating with their peers during group work, raising concerns. Nevertheless, they demonstrate a high ability to recognize between individual sounds. As a contributing factor, it was hypothesized that the failure to comprehend the unique accent shift rules of compound nouns might hinder their conversational understanding. Specifically, the pitch accents of compound nouns were measured using speech analysis software for first-year international students here for one and a half years. The results were then compared to those of a native Japanese-speaking instructor, confirming the hypothesis that the students tended to maintain the accent of the original noun in their pronunciation.

Keywords : KOSEN, Chemical terms, Japanese phonetics, Thai native speakers, Technical Japanese education, Praat, Digital textbook

**要旨**

本研究ではタイ語母語話者の留学生が苦手とする日本語の化学専門用語のうち、複合名詞に焦点を当て高低（ピッチ<sup>3)</sup>）アクセント<sup>4)</sup>の誤りについての分析を行った。

本校で学ぶタイ人留学生は全員が化学科目に苦手意識があると話している。特にグループワークでの同級生とのコミュニケーションに不安を感じていると話す。しかしながら、彼らは基本的には個々の音に対する弁別能力は極めて高い。別の要因として、複合名詞が形成される際に構成要素の名詞のアクセントが変化するルールが理解できていないことが会話の理解の障害になっているのではないかと仮説を立てた。

---

<sup>1)</sup> 名詞（N1）と名詞（N2）が完全に複合して一語化する名詞

<sup>2)</sup> 高知工業高等専門学校 ソーシャルデザイン工学科 特命准教授

<sup>3)</sup> 高低アクセント＝ピッチアクセントだが、本稿では引用をのぞき「高低アクセント」表記で統一する。

<sup>4)</sup> 本稿は標準的な東京アクセントをもとにしている。

具体的には、来日半年を経た1年次留学生と1年半を経た2年次留学生に対して、化学専門用語の複合名詞を発音する際の高低アクセントを音声分析ソフトで観察し、日本語母語話者の教員との比較を行った。<sup>5)</sup>この結果、仮説どおり学生たちは複合名詞特有のアクセント移動を行わず、もとの名詞のアクセントを維持して発音する傾向にあることが明らかになった。

キーワード 高低アクセント、テキストマイニング、高専、化学用語、日本語音声学、タイ語母語話者、アカデミックジャパニーズ、Praat

## 序論

高専留学生にとって理想的な学びの状態とは、各科目の授業を理解することにある。理系学生全般について「理工系専門教員は留学生の作文能力について最も能力不足を感じている」(長谷川2022)との調査結果があるように、一般的には教科書やレポートの読み書きが大きな課題と言われているが、高知高専留学生によれば、「教員による説明は言葉を聞きながら教科書の文字で確認することが可能だが、グループ作業では個々の学生が思い思いに発話するため、聞くことにも話すことにも困難さを感じる」とのことである。

対策として考えられるのはリスニングとスピーキング能力の強化だが、タイ人留学生は一般的に個々の音に対するリスニング能力が高く、他の要因が影響している可能性があると考えられる。その一因として考えられるのが、複合名詞形成時のアクセント移動ルールの理解不全である。

過去には理系留学生のための専門日本語語彙教育の重要性が多く言及され、一方で日本語の高低アクセントについての研究も方言については多数存在する。しかし、両者を結びつけた研究は発展段階にあるように見受けられる。

個々の名詞とそれらが合体した複合名詞のアクセントの違いを学生たちが実際に理解できていないことが判明した場合、音声分析は学習者向けにカスタマイズしたカリキュラムや教材の開発の基盤となり、早い段階から語彙の効率的な習得を促進する手助けとなるはずである。

## リサーチクエスチョン

留学生が化学専門用語に難儀するのは、複合名詞のアクセントルールの習得に問題が発生しているからではないか。

## 仮説

具体的に以下の仮説をたてた。化学の教科書から抽出した上位頻出語彙の中で、複合名詞に焦点を当て、母語話者と留学生とで録音し音韻分析を行う。アクセント転移が起きる複合動詞について母語話者と非母語話者との差が有意であればルールを理解しておらず、リスニング能力の向上に影響を及ぼす要因のひとつになっていると考えられる。

<sup>5)</sup> 音を正確に聞き取れなければ(リスニングできなければ)正確に再現できない(スピーキングできない)。言い換えれば、スピーキング能力が測ればリスニング能力が推察できる。このため本研究ではスピーキングに焦点を当てた。

## 先行研究の整理 日本語の名詞および複合名詞のアクセントルール

### 1. 日本語のアクセント<sup>6)</sup>

日本語のアクセントは高低アクセントで、以下2点の制約がある（田中、窪園1999）

- ・ 1拍<sup>7)</sup>目と2拍目は違うピッチでなければならない。
- ・ 単語の中で一度下がったピッチは2度と戻らない。

a.	頭高型	ちゅ\うごくが
b.	中高型	ひ/こ\うきが
c.	中高型	の/みも\のが
d.	尾高型	お/とうと\が
e.	平板型	ア/メリカが

図1 アクセント核<sup>8)</sup>に基づく「型」5種

例えば4拍の名詞の波形は基本的に以下の5型になり、いずれもゆるい山を描く。（図1）

### 2. 複合名詞のアクセント

前部要素と後部要素から成る「複合名詞」のアクセントは後部要素ごとに一定の規則性が見られ（田中 2017）、複合名詞のルールは以下のとおりである（国際交流基金 2009）。

1. 複合語のアクセント核はすべて後ろに来る単語の部分に置かれている。
2. 複合語では前に来る単語のアクセント核はなくなる。
3. 後ろの単語の部分の最初の拍にアクセント核が来るが、後ろに来る単語が中高型のときだけそのアクセント核の位置は変わらない。

### 研究手法（実験、調査、実践など）

以下の手順によって行った。

#### 1. 頻出複合名詞の抽出

本研究では、教科書『工業716 工業化学1』の第一章「物質と化学」のデジタル教科書版テキストデータを活用した。「化学分野（の教科書）については、冒頭の『1章』で初出語が多い」（浅石 2018）との指摘があることから、入学初期の段階から学習の迅速な進行が求められるという観点に基づいて第一章を選択した。テキストデータの抽出にはテキストマイニングフリーソフトウェア

<sup>6)</sup> 本稿ではアクセントについて以下のように表記する。

アクセントが上がる /  
アクセントが下がる（アクセント核） \  
平板型 —

<sup>7)</sup> 拍（モーラ）とは日本語の音の長さを表すときに使う単位（国際交流基金 2009）

<sup>8)</sup> その音が低くなる直前の拍のこと。日本語では1つの単語には1つのアクセント核しかない。

KH Corder 3. Beta.03iを使用した。

## 2. 読みがな→発音記号への変換

抽出した名詞の読みがなを発音記号変換ツールEasyPronunciation.comを用いて発音記号に変換した。

## 3. 分析に使用する名詞及び複合名詞の決定→「結合」

最頻出の「結合」を軸とした。「結」「合」ともに「理系留学生の為の英日理系基礎単語集」(徳弘他 2018)から抽出された「理系基礎単語集に多く出現する漢字100字」のうち、合(2位)、結(22位)と上位であり、化学にとどまらず理系全般の学習において重要な語彙であることが示唆される。

## 4. 「結合」の分析

拍数 「け・つ・ご・う」の4拍  
 発音記号 ke / tsu<sup>h</sup>go:~ 【k】と【ŋ】  
 アクセント け／つごう 2拍目で上がる平板型

## 5. 「結合」を軸とした複合名詞の抽出

表1. 名詞「結合」と「結合」を含む複合名詞

1	結合		け／つごう	
2	化学結合	か／がく	け\つごう	
3	結合距離		け／つごう	きょ\り
4	共有結合結晶	きょ／うゆう	けつごう	けっ\しょう

「結合」の前部、後部、および前後部に追加した複合名詞を頻出語リストから抽出し分析の材料とした。また、アクセントが本来のパターンから変わる単語にマーカーを引いた(表1)。

元の単語のアクセントは以下のとおりである。

1. 「結合」 「け／つごう」平板型
2. 「化学結合」 「か\がく」頭高型
3. 「結合距離」 「きょ\り」頭高型
4. 「共有結合結晶」 「きょ／うゆう」「けっ／しょう」共に平板型

## 6. 音響分析ソフトPraat

Praatは音響学や音声分析のためのフリーウェアで、オランダ・アムステルダム大学の Paul BoersmaとDavid Weeninkによって1995年に開発された。声やことばの特徴を数量的に表現したスペクトルや基本周波数などの音響パラメータを音声から抽出できる。外国語学習の分野では、モーラ数、有声・無声区間、アクセント、イントネーションなどを視覚化できるツールとして活用され、木下、中川(2019)がPraatを使用した自学用教科書を編集するなど日本語教育現場にも浸透しつつ

ある。

本研究ではタイ語母語話者の学習者と日本語母語話者の教員による4単語の発音を録音し、アクセントの高低の推移を波長から比較した。

## 7. 被験者の属性

タイ語を母語とする16歳から17歳の留学生4名である。いずれもタイ国内で日本語の予備教育を半年、高知高専側のオンライン予習を3か月行って来日した。(初級前半終了程度で来日)タイ語は母音の数が多く、また、英語を小学校から学んでおり音を聞き分けるリスニング力が基本的に高い。<sup>9)</sup>

なお、分析時における日本語力(日本語能力試験認定の目安 2023参照)は以下のとおりである。

### 1年次留学生

日本語能力試験(JLPT)4級合格済み

<聞く> 日常的な場面でややゆっくりと話される会話であれば内容がほぼ理解できる。

### 2年次留学生

日本語能力試験(JLPT)3級合格済み

<聞く> ・ 日常的な場面で、やや自然に近いスピードのまとまりのある会話を聞いて、話の具体的な内容を登場人物の関係などとあわせてほぼ理解できる。

分析にあたっては、1年次学生を1-Aと1-B、2年次学生を2-Aと2-Bと表記した。比較対象の教員は東京方言を使用する日本語母語話者である。

## 結果

結果は以下のとおりである。図中のローマ字は変換ツールinstant toolsを用いて駅名標へボン式<sup>10)</sup>に変換した。Praatでは拍ごとのアクセントの高低(縦軸)の推移を青い波形で表す。本稿では波形を見やすくするためオリジナルの図の下に教員は緑、学生は水色のマーカーでなぞった図を添付した。

### 1. 「結合」

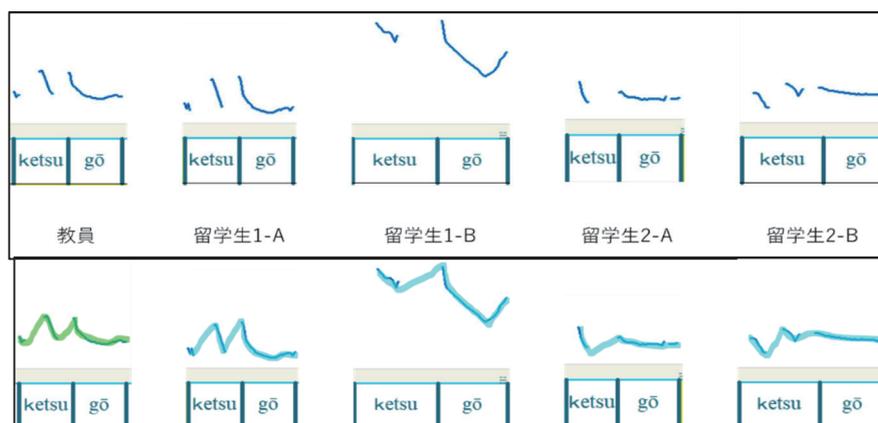


図2. 名詞「結合」の高低アクセント<sup>11)</sup>

全員が教員の波形と違いが見られず、日本語母語話者のアクセントを正確に聞き取り、再現できて

<sup>9)</sup> 一方、母語と日本語で音の判別方法が違う有声破裂音【g】鼻濁音【ŋ】無声破裂音【k】には苦勞している。

<sup>10)</sup> 長音を明記するため採用した。

いることが示唆される。(図2) 日本滞在期間に1年の開きがある1年次留学生と2年次留学生に大きな変化が見られないことから、頻出語彙については早い段階から耳慣れていることが推察される。

## 2. 「化学」 + 「結合」

「化学」のアクセント 3拍 ka\ŋaku<sup>β</sup> アクセントの下がり目は「か」の後

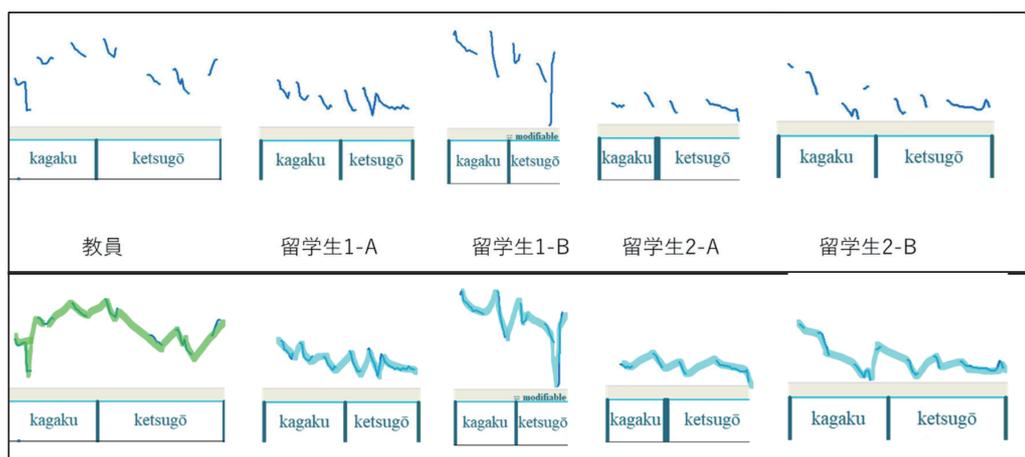


図3. 複合名詞「化学結合」の高低アクセント

- ・後部「結合」のアクセントは尾高型のまま変化しない。(アクセント核が形成されない)
- ・前部にはアクセント核が来ない。このため「化学」は元のアクセント核をなくす必要がある。

4人とも教員と異なる波形が観察された。<sup>12)</sup> (図3) 以上2点より、「化学」「結合」それぞれ元の単語のまま発音していることが示唆される。

## 3. 「結合」 + 「距離」

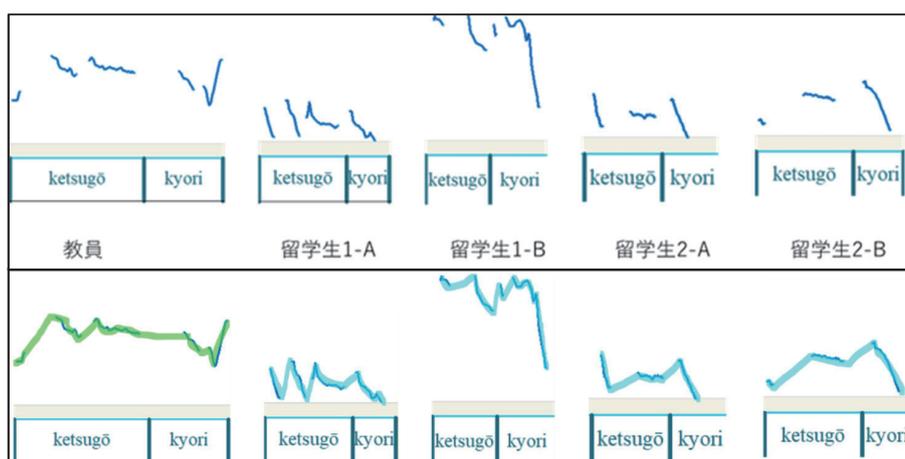


図4. 複合名詞「結合距離」の高低アクセント

<sup>11)</sup> 留学生1-Bは教員や他の学生に比べ高い位置で波形を描いているが、アクセントの位置、上昇・下降幅には話者によって母語話者でもばらつきが生じる。

<sup>12)</sup> 「かがく」は【k】【ŋ】が連続するため苦手意識が強い単語の一つである。弁別に過度に注意を払うため、2拍目の「が」を強調すべく高く発音し、誤った中大型アクセントになる傾向がある。

「距離」 2拍 kʲo\ŋi アクセントの下がり目は「きょ」の後

「距離」は頭高型のアクセント核があるため、複合名詞になっても変化しない。「結合」もアクセント核がないため、変化の必要がない。留学生は全員、教員と同じゆるやかな波形を描いた。(図4) 言い換えれば、複合名詞を作る際にアクセントが変化する可能性を考慮していないとも受け取れる。

#### 4. 「共有」 + 「結合」 + 「結晶」

「共有」 4拍 kʲo/ːjuː<sup>β</sup> アクセントの上がり目は「きょー」の後

「結晶」 4拍 ke/εeoː アクセントの上がり目は「けっ」の後

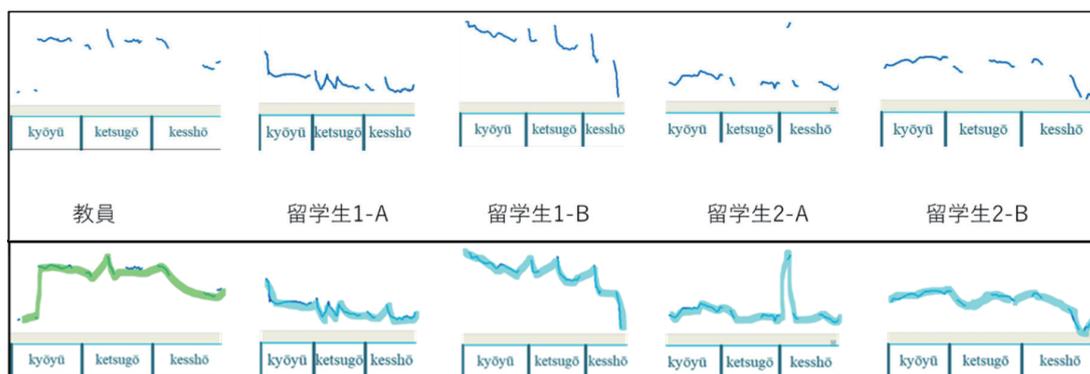


図5. 複合名詞「共有結合結晶」の高低アクセント

「共有結合結晶」のアクセントは以下のとおりである。

- ・前部の「共有」は尾高型で変化がない。
- ・真ん中の「結合」は前部ですでに上がっているため上がらない。また、後部があるため下がらない。
- ・後部の「結晶」がアクセント核を形成するため尾高型から頭高型に変化する。

1名(留学生2-B)をのぞき、教員とは異なる波形を描いた。(図5)

波形の異なる3名は変化のない「共有結合」までは教員の波形と類似している。2名は「結晶」が本来の平坦型であったが、1名は「け」と「しょ」の2か所で上がり日本語には存在しない波形を描いた。前者については複合名詞のアクセント核の変化が理解できていないと判断できるが、後者については本分析だけでは選択した理由を明らかに述べることはできない。<sup>13)</sup>

#### 考察

以上の結果から、仮説どおり留学生は単純な一語かつ頻出の専門用語については早い段階から正しいアクセントが身につけているが、複合名詞に姿を変えたときにアクセントを正しく移動しない傾向があることがわかった。

#### 結論・課題・展望

本研究によって、留学生は化学専門用語単体のアクセントの理解はできていても、複合名詞になっ

<sup>13)</sup> 母語であるタイ語の干渉の影響が考えうるが、それについては今後の研究で追及していきたい。

たときアクセントが移動することを理解できていない傾向が明らかになった。ただし、被験者数が限られているため、留学生全般にこの複合名詞の発音パターンが当てはまると断言することはできない。

専門用語は非常に多岐にわたり、出現頻度に偏りがあることが指摘されている。<sup>14)</sup>単にすべての専門用語を暗記し広範に網羅するのではなく、共起しやすい用語を把握し、類推能力を養うことが現実的である。そのためにも初出の際にアクセントルールを説明して体系的理解を深め、Prattやアクセント辞典を使用するなど、発音を視覚化して指導を行う必要があるだろう。

なお、この結果を踏まえ、学生自身の発音を聴きながら複合名詞のアクセントルールを説明したところ自発的に練習するようになり、Praatが発音訓練に有用であることが示された。

暗記力だけでなく、理解力と推論力を養うため、教育実践と検証を繰り返しながらさまざまなアプローチを探していきたい。

#### 参考文献・資料・サイト

- 1) 宇都木昭. 「Praat入門」. Akira Utsugi's web site (宇都木昭研究室). <https://sites.google.com/site/utsakr/Home/praat?authuser=0> (参照 2023-12-18).  
NHK放送文化研究所. 『NHK日本語発音アクセント新辞典』. NHK出版, 2016
- 2) 木下直子, 中川 千恵子. 『ひとりでも学べる日本語の発音—OJADで調べてPraatで確かめよう』. ひつじ書房, 2019
- 3) 後藤寛樹. 「タイ人日本語学習者の日本語アクセント生成」. Thammasat University-Tohoku University-NIDA International Symposium on Japanese Studies 2020
- 4) easypronunciation. com. <https://easypronunciation.com/ja/japanese-kanji-to-romaji-converter> (参照 2023-11-1).
- 5) instant tools [https://tools.m-bsys.com/original\\_tools/romaji.php](https://tools.m-bsys.com/original_tools/romaji.php) (参照 2023-10-31).
- 6) Praat: doing phonetics by computer <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/> (参照 2023-10-31).

#### 引用文献

- 1) 浅石 卓真. 「中学・高校の理科教科書における専門用語の出現過程」. 『計量国語学』, 2018, 31巻 5号 p. 338-351.
- 2) 窪園 晴夫. 『日本語の音声』. 岩波書店, 2004
- 3) 『工業716 工業化学1』. 実教出版, 2022
- 4) 国際交流基金. 『日本語教授法シリーズ第2巻 音声を教える』. ひつじ書房, 2009
- 5) 田中 伊式. 「複合名詞の発音とアクセント～『新辞典』のねらいとアクセント規則～」. 『放送研究と調査』. NHK出版, 2017, p.54-63.
- 6) 田中 真一, 窪園 晴夫. 『日本語の発音教室 理論と演習』. くろしお出版, 1999
- 7) 徳弘 康代, 西山 聖久, レイト・エマニュエル, 服部 淳. 「理工系留学生のための漢字リストの開発 - 英日理系基礎単語集に出現した漢字の分析から -」. 『平成30年度工学教育研究講演会講演論文集』. 2018, p.558-559.
- 8) 日本語能力試験 認定の目安. <https://www.jlpt.jp/about/levelsummary.html> (参照 2023-10-31)

<sup>14)</sup>浅石 (2018) によれば、「『少数の専門用語が頻繁に繰り返される一方で、多くの専門用語は殆ど繰り返されない』という出現頻度の偏り」が存在している。

- 9) 長谷川 由香. 「理工系専門教員は留学生の日本語能力をどのようにとらえているか—アンケート結果から—」. 『多文化社会と言語教育』. 2022, Vol.2, p.39-47.

受理日：2023年11月6日