

# 身体の状態を加味した素性表現による音韻分析手法の提案

## A Suggestion of Phonological Analysis concerning Physical Affect

小林 郁夫\*<sup>1</sup>  
Ikuo Kobayashi

諏訪 正樹\*<sup>2</sup>  
Masaki Suwa

\*<sup>1</sup> 慶應義塾大学 SFC 研究所  
SFC Research Institute, Keio University

\*<sup>2</sup> 慶應義塾大学 環境情報学部  
Faculty of Environmental Information, Keio University

Phonological phenomena are ordinary analyzed on the phoneme sets specific to concerning natural language. In this article, we argue to add surrounding information. Especially, we are interested in adding physical characteristics of the speaker. Physical characteristics such as consonant palatalization may compensate abstract representation of voice articulation using phoneme description.

### 1. はじめに

自然言語においてみられる音韻現象は、個々の自然言語特有の音韻構造の上で分析されるのが常道である。我々の身体は乳児期・幼児期に触れる自然言語によって訓練され、その言語を用いる必要な弁別機能に特化する。このことは、身体およびそれを運用する本人にとって、一種の経済性の実現ともいえよう。幼少期に日本語の運用に身体を特化させた者は、弾音・流音をラ行の音として聞き取り、また構成することに集中する中で、英語などの諸言語における r と l との聞き分け/発音し分けの能力を失っていく[橋田 99]。言語固有の音韻構造を用いた分析には以上のような背景がある。

一方で、言語固有の音韻記号である音素は、音声として見た場合、ある程度の幅を持った現象の単純化されたシンボルであることも確かである。近代のほとんどの日本語話者が教育による意識化とも相まってサシスセソのそれぞれの音をサ行の音として同種の存在としてとらえているが、これら 5 つの文字で表される音のうち、シの子音のみが他の子音と大きく異なることはよく知られている。

本稿では、音韻現象として日本語の連濁の問題をとりあげ、その記述に音素やアクセント位置といった日本語の音韻セットによる表現に加え、子音の母音による口蓋化のような身体性を含んだ音韻情報を加味して表現することについて考える。

2 章で日本語話者に心理的に実在する音韻分類について議論し、3 章では今回取り扱う現象である連濁の現象をデータベース化する際の基本方針を述べる。4 章で今回主張する身体情報の加味についてのべ、5 章では機械分析による連濁の扱いにおいて帰納論理プログラミングが環境音の多重的な扱いに優れることを述べる。

### 2. 音韻現象の言語固有音韻セットによる記述

#### 2.1 音素

固有の言語の話者の間には、その言語の言語音のセットについて共通する認識がある。ある日本語話者がほかの日本語話者に日本語で話しかけてそれが伝わった場合、そのほとんどの部分を仮名で書き表すことができる。「ア」、「ザ」、「パ」、「ン」、「ツ」などの仮名一文字が音韻論でいうところの音韻の単位であるモ

ーラに相当している[大津 95], [田窪 98]。ただし、「キャ」、「ジェ」、「ティ」、「ウオ」などはそれぞれ 1 モーラの表現に仮名 2 文字を用いる。

前章で触れた「シ」とサ行の他の音との違いのように、一部の音声学的情報は言語固有の音素表現では捨象される[田窪 98]。

#### 2.2 アクセント位置

日本語の場合、アクセント位置の区別は音素の区別とならんで語の識別に利用されている。東京式アクセントでは、そのモーラを最後にそれ以降の音が低くなる音(アクセント核)があるか、最初のモーラが低く残りが高いかのどちらかに分類され[窪田 98], [秋永 01]、前者を最後の高いモーラの位置で、後者を 0 型として呼び分ける。たとえば、「箸」は 1 型、「橋」は 2 型、「端」は 0 型である。

### 3. 連濁

#### 3.1 連濁現象と帰納論理プログラミングによる定式化

連濁は日本語の複合語生成の際にみられる音韻現象である[窪田 95], [影山 97]。2 つの語句を前後に組み合わせて単語を構成することは日本語に限らずさまざまな言語でみられることである。日本語での例を挙げれば、「酒」と「倉」を組み合わせて「酒蔵」、「縄」と「跳ぶ」を組み合わせて「なわとび」といったものが複合語の例となる。これらの例でもわかるように、日常生活で使われる単語として複合語は決して特殊なものではない。

ところで、「サケ」と「クラ」を組み合わせると「ク」が濁って「サカグラ」となるのに対して、「ナワトビ」では「ト」が濁らずに保持されている。濁るかどうかについて地域差、個人差のある単語や、濁った場合と濁らない場合で使い分けのある単語もあるが、「酒蔵」「なわとび」はある程度この形で定着した単語になっていると見てよいだろう。

本稿では「酒」や「縄」を前部要素、「倉」や「跳ぶ」を後部要素と呼ぶ。対象とするのは、後部要素の冒頭のモーラの子音が清音で無声子音をもつような複合語である。[近藤 99]は日本語の主な語彙の辞書で、モーラ表現を含んでいる。この辞書から対象となる語を抽出することでデータと構成できる。

分析は帰納論理プログラミング(ILP)で行う。基本的な枠組みは[小林 10]で構築してある。ILP ではデータ事例を正事例と負事例に分け、正事例に共通する規則を取り出す。Srinivasan らによって設計された Aleph を推論エンジンとして用いている。連濁現象の問題では、[小林 10]のように、連濁するケースを正事

連絡先: 小林郁夫, 慶應義塾大学 SFC 研究所, 〒252- 0882  
神奈川県藤沢市遠藤 5322, ikuokoba@sfc.keio.ac.jp

例, しないケースを負事例とする. ありえる規則のうち, 多くの負事例に含まれるものは候補から外すことができる. 連濁の問題の場合, 連濁しないケースを有標と考えれば, 連濁しない語を正事例, 連濁する者を負事例とする方法も考えられる.

### 3.2 話者に現前する音素の清濁と音声学的対応のずれ

日本語の仮名の一部は濁点をつけることでその音価が変わる。「カ」は子音/k/と母音/a/の連結した音声で表される1モーラの音韻を示すが、「ガ」はその子音を/g/に入れ替えた音韻である。「カ」を清音, 「ガ」を濁音と呼び, 一対の対応をなしている. カ行, サ行, タ行, ハ行の音韻は対応する濁音を持っている. さらに, ハ行の音は半濁点をつけて半濁音をつくることができる.

清濁の対応は子音が有声か無声かの対応になっているように感じられる. カ行とサ行ではその通りであるが, タ行のうち「チ」「ツ」の濁音「ヂ」「ヅ」はそれぞれ「ジ」「ズ」の音に近づいているため単純に有声化した音からずれていること, ハ行の濁音は無声化したものはハ行の清音ではなく半濁音であることに注意する必要がある. このことは, 清濁の対応が音声学的な有声/無声の対応ではなく, 日本語話者が心理的に構成している対立であることを示している.

連濁問題の考察の対象となるのは, 後部要素の冒頭のモーラが清音であるような複合語である.

### 3.3 複合前の要素

複合語の前部・後部の要素は単純に成語を前後に分割しても得られない場合が多い. 第一に, 複合の結果, 連濁以外にも統語上・音韻論上の変化をしているものがある. 「酒蔵」では前部要素の「サケ」の最後のモーラの母音に変化して「サカグラ」となり, 「なわとび」では後部要素が動詞「跳ぶ」からその連体形に変化している. また, 「足掻く」では, 前部要素「足」が「アシ」から「ア」へ短縮されている.

また, 複合前の要素は自立語とは限らない. 「相方」のような語は, 前部の「相(アイ)」, 後部の「方(カタ)」ともに自立語ではなく接頭辞・接尾辞である可能性が高い. これらの問題を考慮して前後の要素を決定する必要がある.

## 4. 身体的素性

### 4.1 音声学を加味した素性: 子音の母音による口蓋化

1, 2章で触れた「シ」の子音と他のサ行音子音の差異は, 「シ」の音に含まれる母音/i/を発生しようとするときの口の形が関係している. 外来語などを表現するために近年使われるようになった音も含め, いわゆるサ行の音を子音で分類すると以下のようになる.

- /s/: サ, ス, セ, ソ, スイ
- /sh/: シ, シャ, シュ, シェ, ショ
- /z/: ザ, ズ, ゼ, ゾ, ズイ
- /j/: ジ, ジャ, ジュ, ジェ, ジョ

これらのうち, 1, 2行目が清音で無声子音, 3, 4行目が濁音で有声子音であり, 1行目と3行目, 2行目と4行目がそれぞれ清濁の対立を持っている. 「シ」の分類が「シャ」などの同類としていたことが通常日本語話者の中にある心理的な分類とは異なっている. 「ジ」についても同様である.

同様に, タ行, ハ行についてもそれぞれ音声学的な情報を加味した素性をデータ化する. [田窪 98], [熊谷 10]などを参考に整備する.

## 5. 環境情報の利用

利用できる情報は, 主に音素とその順番, アクセントだが, 3.3節で述べたとおり, 統語的・音韻論的变化や短縮, 非自立語の扱いなど, 前部・後部要素のとらえ方で取り出せる素性の情報が変化してくる.

一例として, 語境界に促音「っ」や撥音「ん」がきた場合の取り扱いを考えてみたい. 促音では息の流れそのものが止まり, 話すスピードに応じた一定の間1モーラ分がとられる. 一方, 撥音は後続の音を出す都合で構音の方法はばらつきがあるが, 口からの空気の流れを1モーラ時間閉鎖しつつ鼻声を出す. [窪菌 95], [窪菌 98]で指摘されていることとして, モーラ言語である日本語の中でも, 促音や撥音を後ろに伴ったモーラは全体でひとつの閉音節ととらえられている場合がある. このような場合, モーラ単位での扱いと閉音節単位での扱いで「最後の母音/子音」が異なってくる. 前部・後部要素の扱いに関しては, 分析ごとに設定を変えて行えることが望ましい.

## 6. まとめ

以上のような考えに基づき, データベースと帰納分析器の再構築を行っている. 4章で参照した[熊谷 10]はクラシックの歌手による日本語発声についての考えをまとめたものであり, 姿勢や息づかいについてのアドバイスが大半を占めているものの, 構音については一音一音についてその音がどのように出されているのかを意識して練習することを推奨している.

子音の口蓋化は構音のさらに一部に過ぎず, [熊谷 10]が特にこの問題の特筆しているわけではないが, 連濁現象を発声エネルギーの問題として考える際, 舌の位置や口の形が何らかの規則化に貢献している可能性を調べてみることは有意義ではないだろうか.

心理的な実在である音韻と物理的な実在である構音とのずれが身体性の問題として取り扱えるか, 今後機械分析の精緻化を通じて検証していきたい.

## 参考文献

- [秋永 01] 金田一春彦(監), 秋永一枝(編): 新明解日本語アクセント辞典改訂新版版. 三省堂, 2001.
- [橋田 99] 橋田浩一, 今西典子, 錦見美貴子, 大津由紀雄, Yosef Grodzinsky: 岩波講座 言語の科学 10 言語の獲得と喪失. 岩波書店, 1999
- [影山 97] 影山太郎, 由本陽子: 語形成と概念構造. 研究社出版, 1997.
- [小林 10] 小林郁夫, 諏訪正樹論理プログラミングによる連濁現象の解析. 人工知能学会第21回大会予稿集, 2010
- [近藤 99] 近藤公久, 天野成昭(編著): NTT データベースシリーズ 日本語の語彙特性 第1期第3巻. 三省堂, 1999.
- [窪菌 95] 窪菌晴夫: 語形成と音韻構造. くろしお出版, 1995.
- [窪菌 98] 窪菌晴夫, 太田聡: 音韻構造とアクセント. 研究社出版, 1998.
- [熊谷 10] 熊谷卓: 声を出すのが楽しくなる誰にでもできる発声法(ボイストレーニング). 日本実業出版社, 2010.
- [大津 95] 大津由紀雄(編): 認知心理学 3 言語, 東京大学出版会, 1995.
- [田窪 98] 田窪行則, 前川喜久雄, 窪菌晴夫, 本多清志, 白井克彦, 中川聖一: 岩波講座 言語の科学 2 音声. 岩波書店, 1998.