

### 音素は本当に知覚されているのか？ : 音素・音節並列処理モデルの検討

石川, 潔 / ISHIKAWA, Kiyoshi

---

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

科学研究費助成事業 研究成果報告書

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

4

(発行年 / Year)

2019-06-07

令和元年6月7日現在

機関番号：32675

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K02493

研究課題名(和文) 音素は本当に知覚されているのか？ 音素・音節並列処理モデルの検討

研究課題名(英文) Are phonemes perceptually real?: An examination of the parallel phoneme-syllable processing model

研究代表者

石川 潔 (ISHIKAWA, Kiyoshi)

法政大学・文学部・教授

研究者番号：10287831

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、音節のみが知覚されるという「音節のみ」仮説と、音素・音節の両方が並列処理の結果として知覚されるという「音素と音節が同時」仮説の優劣を決定することであった。より具体的には、後者の仮説でのみ解釈可能な「分節音の位置」の实在性の証拠を得ることが目的であった。実験実施が補助期間終了間際となったことなどのため、最終的な統計学的な検討は、まだ終了していない。しかし、予備的な分析によれば、今回得られた実験データは、「音素・音節が同時」仮説の方が「音節のみ」仮説よりも優れていることを示唆する。今後、改めて、最終的な統計学的な分析を完了し、上記の結論の有効性を確認する予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来、音声の階層構造は逐次処理により心内で構築されるという暗黙の前提に基づき、知覚単位が音素か音節かという論争が行われてきた。しかし今回の研究成果は、両者がともに並列で知覚されることを示唆するものである。この結果は、従来の論争が誤った前提に基づいていたことを示唆する。

この結果から支持される音声知覚モデルは、いわば、構文文法の音声知覚版である。音声知覚においてそのような並列処理モデルが支持されるのなら、構文文法に基づく文処理モデルの心理学的な实在性の検討の必要が生じることになる。そのような文処理モデルが妥当であるかどうかは、音声知覚と文処理の間のアーキテクチャ的な異同という問題につながる。

研究成果の概要(英文)：This project aimed at teasing apart the hypothesis that only syllables are perceptually real (the "Syllables Only" Hypothesis) on the one hand, vs. the hypothesis that both phonemes and syllables are psychologically real units perceived in parallel (the "Parallel Perception of Phonemes and Syllables" Hypothesis) on the other.

The experiment had to be continued until the end of the grant period, which, together with various other problems, has so far prevented the completion of the final statistical analyses. However, according to a preliminary analysis, the obtained data do suggest that the "Parallel Perception of Phonemes and Syllables" Hypothesis is superior to the "Syllables Only" Hypothesis. The validity of this conclusion will be further examined through the final statistical analyses to be performed in the near future.

研究分野：心理言語学

キーワード：心理言語学 音声知覚 音素の实在性 音節構造

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

Massaro & Cohen (1983) をはじめとして、音素知覚に対する音素配列制約の効果の証拠と解釈される実験結果が多数、得られてきた。すなわち、まず音素が知覚され、ついで、知覚された音素列が音節構造へと解析される際、音素配列制約に適うように、音素列の知覚結果が改められる、という解釈である。このような解釈に従うと、(1) 音素配列制約に影響されない音素知覚という第1段階と、(2) 音素配列制約に則った音節構造への解析という第2段階の、2つの処理が音声知覚においては行われることになる(「音素の次に音節」仮説)。

「音素の次に音節」仮説:

音声信号      音素知覚      音素配列制約による音節構築

しかし、このような解釈を否定する立場もある。例えば Mehler et al. (1990) は、音素の知覚という前提自体を否定し、知覚されるものは(音素配列制約に適った)音節である、とする(「音節のみ」仮説)。

「音節のみ」仮説:

音声信号      音素配列制約に適った音節の知覚

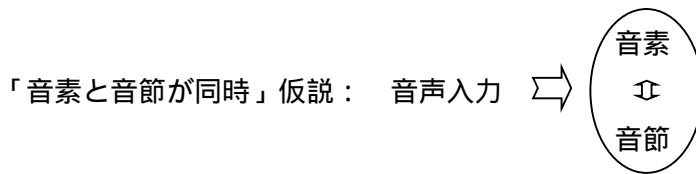
Massaro & Cohen (1983) などの一連の実験結果は、どちらでも解釈可能である。

この2つの立場の優劣を決定するため、Dupoux et al. (2011) は、調音結合(coarticulation)に着目した知覚実験を行った。彼らの実験設計には、「音素配列制約に依存しない音素知覚処理の出力は、音声信号中に残った隣接音との調音結合の情報に依存しない」という前提(以下、前提A)がある。よって、もし「音素の次に音節」仮説が正しいなら、1段階目の音素範疇の知覚において、調音結合の情報は捨て去られ、それに次ぐ2段階目で音素配列制約の効果が発揮される時には、調音結合の影響は見られないはずである。しかし、もし「音節のみ」仮説が正しいなら、調音結合を含む音声信号が直接、音素配列制約に適った音節として知覚されるはずなので、音素配列制約の効果が発揮される時に、調音結合の影響が見られるはずである。Dupoux et al. (2011) の実験結果は、後者の予測を支持するものであった。

しかし、この実験結果は、実は「音節のみ」仮説の正しさを確立するものではない。第1の問題点は、前提Aが成り立たない刺激をも Dupoux et al. が用いてしまったことである。前提Aなしでは、彼らの実験結果は「音素の次に音節」説でも解釈できてしまう。しかし、この問題点は、既に Ishikawa (2014) で解決した。すなわち、前提Aが成り立つ刺激だけに限定した場合も、効果は弱いながら、Dupoux et al. (2011) の実験結果が再現できたのである。

第2の問題点は、上記の2つの仮説以外にも知覚モデルはあり得ることである。具体的には、「音節は、音素が入るべき空スロットを持ったものとして知覚される。音素は、そのようなスロットの埋め手としてのみ知覚される」というものである。すなわち、音素も音節も知覚されるが、「音素の次に音節」仮説のような知覚の順序があるのではなく、音素と音節がともに同時に知覚される、というものである(「音素と音節が同時」仮説)。このようなモデルでも、Dupoux et al. (2011) の実験結果および(前提Aが成り立つ刺激の

みを用いた )Ishikawa (2014) によるその再現は解釈可能であることを、Ishikawa (2014) は指摘した。



## 2. 研究の目的

上記の背景からは、3つの可能なモデルのうち、「音節のみ」仮説と「音素と音節が同時」仮説の2つが可能な選択肢として残ることになる。よって、本研究は、上記の「音節のみ」仮説と「音素と音節が同時」仮説という2つの説の優劣を決定することを目的とした。

## 3. 研究の方法

比較対象となっている2つの仮説のいずれもが、音素配列制約に適った音節の知覚を予測する。両者の違いは、音素が具体的に入っていない「空スロット付きの音節」が知覚されているかどうかである。そのような「空きスロット付きの音節」の知覚を、「音節のみ」仮説は否定し、「音素と音節が同時」仮説は肯定する。よってこの両者の予測を、Pallier et al. (1993) のフランス語・スペイン語の実験の手法を応用して比較検討した。

Pallier et al. は、先行刺激の呈示により音節中の特定の場所に被験者が注意を集中するようにした上で、本番刺激を呈示し、音素の検出を求めた。その結果、先行刺激での注意の場所の操作が本文刺激からの音素検出に影響することを見出した。しかし残念ながら、Pallier et al. の実験では、先行刺激における「注意が集中する箇所」は、「第1音節の coda」または「第2音節の onset」であった。そのため、Pallier et al. の結果は、「音節中のどの場所 (coda または onset) に事前に注意がひきつけられたか」でなく「第1音節と第2音節のどちらに事前に注意がひきつけられたか」による影響として解釈できてしまう。つまり、「coda か onset か」という要因に対して「第1音節か第2音節か」という要因が confound となってしまう。前者の要因効果は「音素と音節が同時」仮説でないと言明出来ないが、後者の要因効果は「音節のみ」仮説でも説明できてしまう。

よって、この2つの要因を分離する実験を設計・実施し、「音素と音節が同時」仮説と「音素のみ」仮説の優劣を検討した。すなわち、音節の先頭の位置 (non-cluster の onset の位置) のみならず、音節の内部の位置 (onset cluster の第2子音の位置) においても、上記のような注意効果が音素検出における反応時間に影響を及ぼすかを検討した。

## 4. 研究成果

補助期間の終了時にまで実験が継続したことなどのため、最終的な統計学的な検討はまだ終了していない。しかし予備的な検討によれば、音節の先頭の位置 (non-cluster の onset の位置) のみならず、音節の内部の位置 (onset cluster の第2子音の位置) においても、上記のような注意効果が音素検出における反応時間に影響を及ぼすという結果が得られた。これは、音節の内部の「位置」も知覚的に実在していることを示唆する結果であり、「音節のみ」仮説の予測には反するが、「音素と音節が同時」仮説の予測と合致する。よってこの結果は、「音節のみ」仮説よりも「音素と音節が同時」仮説の方がすぐれていることを示唆する。今後、改めて、最終的な統計学的な分析を完了し、上記の結論の有効性を確認する予定である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況 (計 0 件)

名称：

発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年：  
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：鎌田 美穂

ローマ字氏名：KAMATA, Miho

所属研究機関名：東京外国語大学

部局名：大学院総合国際学研究院

職名：研究員

研究者番号（8桁）：70787176

### (2)研究協力者

研究協力者氏名：石井 創

ローマ字氏名：ISHII, So

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。