

聴覚の文法：言語と非言語とを包括する体制化の研究

Auditory Grammar: Organization of Speech and Nonspeech

中島 祥好(Nakajima Yoshitaka)

九州大学・大学院芸術工学研究院・教授



研究の概要

言語音と非言語音とを貫く知覚体制化の原理を求めて、さまざまな音を用いた知覚実験と音声産出の観測とを行い、音声における音節が聴覚における音事象であると考えられることによって、さまざまな現象が統一的に理解されうることを示した。さらに研究の過程において、いくつかの新しい聴覚現象を見出した。

研究分野／科研費の分科・細目／キーワード

人文社会系／

心理学・社会学・教育学・文化人類学：実験系心理学／

聴覚体制化、時間知覚、音声知覚、音楽知覚、音脈

1. 研究開始当初の背景・動機

音声（話し言葉）や音楽の知覚において重要な役割を果たしている時間構造の知覚について、比較的単純な刺激パターンを用いた研究と現実の音声ないし音楽に基づいた刺激パターンを用いた研究の間隙を埋め、聴覚心理学と言語学との橋渡しとなるような新たな分野を築こうと考えた。

2. 研究の目的

聴覚一般に存在すると想定した「文法」が、実際の言語における文法ないし音韻規則とどのように関連付けられているかを解明し、聴覚における時間構造の知覚、認知を大きな枠組みで捉えなおすこと。

3. 研究の方法

厳密な心理物理学実験および現象学的な聴覚実験を行った。主要な購入設備は以下の通り：防音ブース（SD キャビン、高い遮音性能を必要とする聴覚実験と物理測定に使用）、3次元ポジショニングセンサシステム（C5949-07 他、赤外 LED をマーカーとして、非接触で発話器官上の複数の位置を3次元的に精密に測定。音声生成の研究に活用）、音声合成用ワークステーションおよび AD/DA 変換器（6850-60J および DF-2010 MPCUX、言語と非言語の橋渡しをするような音および音声刺激を高精度で作成、実音声データの分析）。

4. 研究の主な成果

- (1) 聴覚の文法と関連づけて空隙転移錯覚の仕組みを解明した。
- (2) 分離音現象が非言語音だけでなく、言語刺激を用いても生ずることを明らかにした（図 1）。図 1 左のような合成音声刺激のパターンを呈示すると、図 1 右に示すように、物理的な音とは対応しない中国語（北京官話）音節 /yao/ が聴こえる。

The Split-off Effect with Synthesized Speech

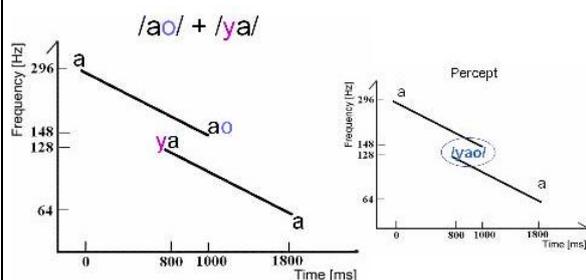


図 1 中国音節を用いた分離音現象

- (3) リズム知覚と音楽知覚の関連について考察し、時間構造の知覚と産出が文化的・言語的差異の影響をどのように受けているかを検討した。
- (4) 知覚上の同化現象に関連して、音楽演奏のタイミングを分析した。
- (5) 聴覚のパターン認知における注意の役割に関して、情報マスキングによる聴覚探索の手法を用いて検討した。

〔4. 研究の主な成果 (続き)〕

- (6) 音声の子音部を強調するようなアルゴリズムを開発した。
- (7) 音声の時間構造に関する知覚と発話との関係を調べるため、発話の際の調音器官や喉頭の運動を観測するシステムを構築し、子音音声の生成における顎、唇、舌、軟口蓋の運動観測を行った(図2)。



図2 交流磁界を用いた3次元ポジションセンサシステム

5. 得られた成果の世界・日本における位置づけとインパクト

学術雑誌に40通の論文を発表し、そのうちの13通は、*Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *Journal of the Acoustical Society of America*, *Perception & Psychophysics*, *Perception*, *Human Movement Science*, *Journal of Phonetics* という国際的評価の特に高い雑誌に掲載された。その内容について国内外の研究者、メディアから問い合わせを受けており、国内、国外の双方で書籍出版の話が進んでいる。また、国内外において関連する招待講演等を10回以上行うなど、高い評価を得ている。

6. 主な発表論文

(研究代表者は太字、研究分担者には下線)

Kyoko Kanafuka, **Yoshitaka Nakajima**, Gerard B. Remijn, Takayuki Sasaki, and Shunsuke Tanaka, "Subjectively divided tone components in the gap transfer illusion," *Perception & Psychophysics* (印刷中).

Kazuo Ueda, Reiko Akahane-Yamada, Ryo Komaki, and Takahiro Adachi. "Identification of English /r/ and /l/ in noise: the effects of baseline performance," *Acoustical Science and Technology* (印刷中).

Tokihiko Kaburagi and Jiji Kim, "Generation of the vocal tract spectrum from the underlying articulatory mechanism," *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 121(1), pp. 456-468, 2007.

Kengo Ohgushi, "Interaction between auditory and visual information in conveyance of players' intentions," *Acoustical Science and Technology*, Vol. 27(6), pp. 336-339, 2006.

Gerard B. Remijn and **Yoshitaka Nakajima**, "The Perceptual Integration of Auditory Stimulus Edges: An Illusory Short Tone in Stimulus Patterns Consisting of Two Partly Overlapping Glides," *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 31(1), pp. 183-192, 2005.

Shuji Mori, and Willy Wong, "Quantifying Frequency dependence of auditory search," *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, Vol. 23 (6), pp. 303-306, 2004.

ホームページ

http://www.design.kyushu-u.ac.jp/~ynhome/JPN/Grant_S/index.html