

人間の音声と機械の音声：言語学的観点からみた日本語音声合成の研究

A linguistic study of speech synthesis in Japanese as a case for man-machine interface

代表研究者 大阪外国語大学国際文化学科日本語講座助教授 窪 蘭 晴 夫
Assoc. Prof., Div. of Japanese Studies, Dept. of International Studies,
Osaka Univ. of Foreign Studies
Haruo KUBOZONO

This study addressed some major problems regarding speech synthesis and analysis in Japanese and thereby considered the implications of experimental research on natural speech produced by man for models of speech synthesis by machine. Specifically, it addressed the following two problems: temporal regulation of speech, and segmentation strategies used in segmenting natural connected speech. Evidence from acoustic experiments suggests that phonological prominence in Japanese is subject to temporal regulation in much the same way as sentence stresses in English and other European languages. On the other hand, evidence from perceptual experiments demonstrates that Japanese and English show quite different patterns of speech segmentation.

研究目的

本研究は日本語音声の合成に関するいくつかの主要な問題を、音響実験・知覚実験を通じて考察し、ひいては機械による音声合成の実際に応用しようとするものである。特に問題となるのが、発話中におけるアクセントの実現・生起の問題と、発話分節に用いられる分節単位の問題である。

研究経過

日本語音声における時間制御と発話分節の問題を、音響実験・知覚実験を通して考察した。実験設備の問題や時間的な制約があったが、予定していた実験はほぼ完了し、満足のいく結果が得られた。時間制御については、発話中においてアクセントがどのように実現するかを見るために、発話速度とアクセント消去・弱化との関係について音響実験を行った。発話分節については、英語話者と日本語話者を被験者としたブレンド（混成語）産出の知覚実験を行った。

研究成果

日本語のアクセントに関する音響実験から次の結果が得られた。

①隣接する二つのアクセントはその間隔が短くなるにつれて、2番目のアクセントが徐々に音的に弱化する傾向がある。

②発話速度が速くなると、2アクセントの間隔が小さくなり、2番目のアクセントが完全に消失してしまう。

以上の結果は、日本語アクセントの特性について次のような知見が得られる。

③これまでの研究では二つ目以降のアクセントは音韻レベルで完全に消去されると考えられてきたが、正しくはアクセントの音的な弱化と見るべきである。

④「アクセント消去」が実は「音的な弱化」であるという知見は、これがこれまでアフリカの言語などに観察されてきたダウンステップ (down-step) という現象と同じ性格のものである可能性

を示唆している。

日本語の知覚分節に関する知覚実験から次の結果が得られた。

①日本語話者はCVC(子音・母音・子音)からなる単音節語を母音の後で分節する顕著な傾向を示す。

②①の傾向は方言の違いや英語の習熟度などの違いを超えたもので、日本語話者に共通して観察される。

以上の結果から、音声知覚のメカニズムと音節理論について次のような知見が得られる。

③連続した音声信号を不連続の言語単位に変換する際に用いられる分節の手段・方策は言語によって異なる。

④音節が[子音]と[母音・子音]の二つの構成素に分割できるという従来の仮説は、英語などの言語にはあてはまるものの、日本語にあてはまるものではない。よってこの音節モデルは普遍的なものではない。

以上の研究成果は、複数の国際会議及び国内の研究会で口頭発表し、また海外の専門誌に投稿した。

今後の課題と発展

日本語音声における時間制御と発話分節の問題についてさらに検討を加える必要がある。まず時間制御については次のような課題が残っている。

①アクセントの実現と発話速度の関係について定量的な実験研究を行い、アクセントやストレスといった音韻論的プロミネンスが時間的にどのような制御を受けるのか考察する。

②この実験結果を英語をはじめとする他の言語

の実験結果と比較し、発話のプロミネンスと発話速度との関係について普遍的な特徴がないかを検討する。

③この研究は、発話の時間制御について普遍的なモデルの構築へと発展する可能性を秘めているが、音声合成の実際にどのように役立つか考察する。

発話分節については、これまでの研究を次のように発展させていく必要がある。

①「発話の分節方法が言語によって異なる」という仮説の妥当性を、刺激音への反応速度を測定する実験など新たな実験方法によって確認する。

②上記の仮説の妥当性を、英語や日本語の話者だけでなく、中国語やスペイン語など系統の異なる多くの言語について検証する。

③言語間の発話分節の違いがどのような理由から生じるか、言語学・心理言語学の観点から考察する。

発表論文リスト

口頭発表

- 1) 1992.7. "Temporal Regulation of Phonological Prominence" 第7回国際音韻論会議, Krems, Austria.
- 2) 1992.11. "Japanese Prosody and Prosodic Theory" 日本語音声国際シンポジウム, 奈良.
- 3) 1993.8. "Perceptual Evidence for the Mora in Japanese" 第4回国際実験音韻論会議, Oxford, England.

研究論文

- 1) (投稿済み) "Temporal Regulation of Phonological Prominence".
- 2) (投稿済み) "The Syllable in Japanese".