

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	音節知覚におけるスペクトルの動的特徴の役割りについて
Title(English)	
著者(和文)	古井貞熙
Authors(English)	SADAOKI FURUI
出典(和文)	日本音響学会1984年秋季講演論文集, , , pp. 183-184
Citation(English)	, , , pp. 183-184
発行日 / Pub. date	1984, 10

1—1—12 音節知覚におけるスペクトルの動的特徴の役割について*

古井 貞熙 (日本電信電話公社・武蔵野電気通信研究所)

1. まえがき

音声知覚においてスペクトルの動的特徴が重要な役割を果たしていることはよく知られており、合成音声を用いた種々の実験でも、その重要性が確認されている。音声知覚の基本である単音節の知覚においても、その比較的先頭に近い過渡部分が重要であることは言うまでもないが、どれだけの部分があれば知覚上十分なのかは、必ずしも明確になっていない。この目的のため、各音節の種々の時点から後の区間を切断除去して明瞭度を測定する実験はすでにいくつか行われているが、⁽¹⁾⁽²⁾ 切断時点を決める基準点が音声の始点又はパワーの最大点に設定され、その基準点からの時間をパラメータとして明瞭度が平均化されているため、明瞭度特性の表現がややあいまいな上、スペクトルの物理的性質との対応が明確でない。そこで、ここではスペクトルの物理的性質との対応を見ながら、より厳密な実験を行った。

1.1. 話尾切断音節の明瞭度試験

実験条件は下記の通りである。

100音節音声：女性アナウンサー1名が1回発声。

切断方法：切断位置を10ms間隔でずらし、その位置で振幅を10msの時間幅で線形に減衰させて、後部を除去する。

明瞭度試験：種々の刺激のうちほぼ同程度の明瞭度となる100音節をランダムに並べて受聴する。受聴回数は、試験員4名×5回(予備実験を除く)。雑音は加えず、聞きやすいレベルで受聴する。

明瞭度が80%程度になる各音節の切断位置(限界点と呼ぶ)を0として、全音節について平均した明瞭度と切断位置の関係を図1に示す。これからわかるように音節明瞭度(A_s)は、切断位置が限界点から話頭へ10msずれると80%から30%まで低下する。この変化は、従来得られていた結果よりもかなり急激である。また母音明瞭度(A_v)と子音明瞭度(A_c)の結果から、両者はほぼ並行して変化するが、 A_s が80%以上の範囲では A_c よりも A_v の方が大きいのにに対し、 A_s が30%程度に低下すると A_c の方が大きくなる傾向があることがわかる。図2は、種々の条件における($A_c \times A_v$)と A_s の関係を示したものである。子音と母音の受聴が独立で

あれば両者はほぼ等しくなるはずであるが、実際には広い範囲にわたって、10%以上のずれがある。図1の A_c と A_v の並行傾向と図2の結果は、音素が基本的に音節のまとまりとして知覚され、その母音部が子音の知覚に重要な役割を果たしていることを示している。図1で A_c と A_v の大小が逆転する現象は、部分的に音素単独で知覚する機能も存在していることを示している。話尾切断音節に特徴的な異聴

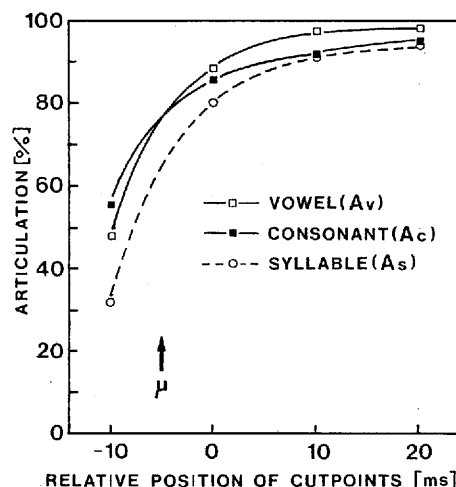


Fig.1-Relation between articulations and relative position of cutpoints.

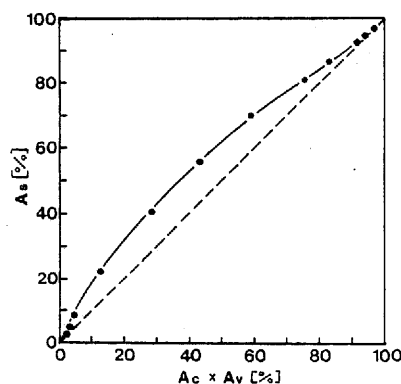


Fig.2-Relation between syllable articulation (A_s) and the product of consonant and vowel articulations ($A_c \times A_v$).

*ON THE ROLE OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF SPEECH SPECTRA FOR SYLLABLE PERCEPTION. BY SADAOKI FURUI (MUSASHINO ELECTRICAL COMMUNICATION LAB., N.T.T.)

には、/C₁jV₁/→/C₁j/, /ts/→/t/, /k/→/p/, /d/,
g,w/→/b/, /m/→/n/等がある。(C:子音、V:母音)

III. スペクトルの動的特徴との対応

スペクトルの動的特徴を各時点でのスペクトル変化量としてとらえ、切断音節の明瞭度との関係を調べた。スペクトル変化量は、5ms毎に、±25msの区間の各ケプストラム時系列の最小二乗近似直線の傾斜を全係数について二乗平均した値⁽³⁾で表現した。/nju/の場合の例を図3に示す。この例に示されているように、限界点は母音定常部の前のスペクトル変化が最大となる時点(最大変化時点と呼ぶ)と関係づけることができる。図4は、限界点に対する最大変化時点の相対位置の頻度分布を示したものであり、これからわかるように、最大変化時点は平均的に限界点より4.5ms前にある。即ち図1で明瞭度が最も急激に変化する時点は、ほぼ最大変化時点(図1にμで示す)に相当し、スペクトル変化が最大となる時点の前後で明瞭度が大きく変化する。このことは、スペクトルの動的な特徴が音節の知覚に決定的な役割を果していることを示している。また、音節中のこの位置は、ケプストラムを用いた客観的な尺度によって推定することができる。

図5は、各音節について、音声区間の始点から限界点までの長さ、即ち音節の知覚に必要な音声区間の長さを示したものである。ただし話頭切断実験は行っていないので、無声音節とBuzz Barの区間は、必ずしもこれだけの区間が不可欠なわけではない。この結果から、無声音節よりも有声音節を含む音節の方が長い有声音節を必要とし、拗音やdz, d₃を含む音節が特に長い有声音節を必要とすること、hを含む音節はほとんど有声音節を必要としないことがわかる。音節知覚に必要な最低の音声区間長は30~40ms程度と推定される。

IV. まとめ

音節の知覚においてスペクトルの動的特徴が重要な役割を果していることを、話頭切断音節の受聴試験により実験的に明らかにした。今後さらに異なる視点からの知覚実験⁽⁴⁾、知覚特性に対応した物理量の表現法等について、研究を進めて行きたい。

【謝辞】日頃ご指導頂く筧望長、有益な示唆を頂いた工学院大学斎藤教授、プログラム及びデータを提供して頂いた東倉調査役、実験を担当されたクルー嬢他、研究室の諸氏に感謝する。

【文献】(1)斎藤収三:名古屋大学学位論文(昭36),

(2)W. A. Grimm: J. Acoust. Soc. Amer., 40, 6, p. 1454

(1966), (3)嵯峨山, 板倉: 音学講論, 3-2-7(昭54-06),

(4)東倉, 片桐, 古井: 本予稿表

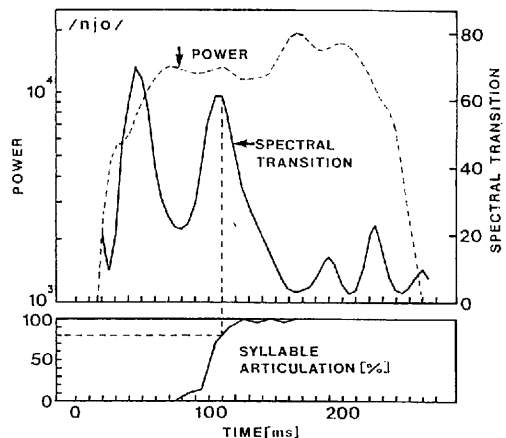


Fig.3-Relation between syllable articulation and spectral transition.

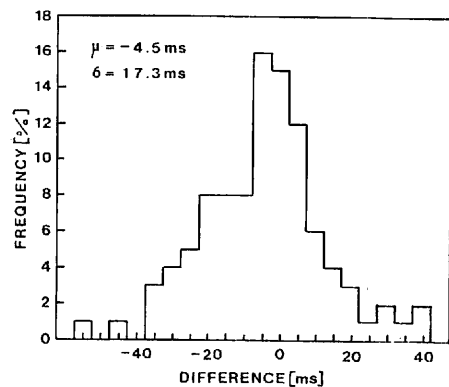


Fig.4-Distribution of the difference between maximum spectral transition position and articulatory critical cutpoint.

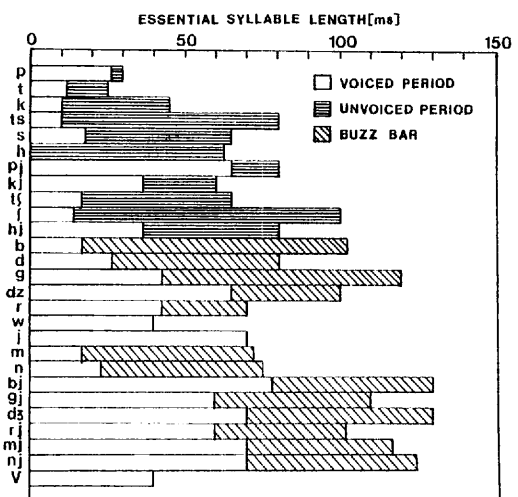


Fig.5-Perceptually essential length of syllable utterances for each consonant group.