

## 第2章 日本語の促音の研究史及び問題提起

本章では、日本語の促音の研究史を概観し、先行研究の成果及び問題点を指摘した上で、本研究の具体的な研究目的を述べる。

まず、2.1 では日本語のモーラ（拍）としての促音の音韻論的解釈について概観する。次に、2.2 では、音声レベルでの促音の研究について概観する。2.3 では、日本語の促音に関する実験音声学的研究について、2.4 では、発話速度と促音との関係について述べている先行研究を概観する。

さらに、2.5 では、これら先行研究に対する評価と問題点を指摘する。

### 2.1 日本語のモーラ（拍）としての促音の音韻的解釈

日本語における「音節」と元々音韻単位である「モーラ (mora)」及び「拍」に関する定義と捉え方は、研究者によって若干異なるところがある。本節では、実験音声学的な議論に入る前に、日本語の「音節」、「拍」、「モーラ」が音韻論でどのように定義されてきたかを概観し、本論文における用語の定義を行う。

有坂 (1940[1992]) は、日本語の音節を「音声的音節 (phonetic syllable)」と「音韻論的音節 (phonemic syllable)」<sup>2</sup>に分けて考えた。例えば、/konbu/ (昆布) は、音韻論的音節としては/ko.n.bu/の3音節である。しかし、普通の日常の発話においては[kom.bu]のように発音されることが多いため、音声的音節としては2音節である。

これに対して、服部 (1960) は、音声的音節と音韻的音節の他、さらに音の長さを表す音韻論上の単位として「モーラ」を設けた。服部 (1960 : 361) は「モーラ」を次のように定義している。

「どんな単語でも、非常にゆっくり音節毎に切って発音することができる。その際/VV/、/VN/、/VQ/はいずれも2つに切って発音される。例えば、/koo□eN/ (公園) は[コ.オ.エ.ン]、/gaQkoo/ (学校) は[ガ.ッ.コ.オ]のように。このように発音した一つ一つの音節をモーラ (mora) という。」(註 :

<sup>2</sup> 「音声的音節」は、個々の分節音の持つ主観的な音の大きさである聞こえ度 (sonority) を基準に設けられたものであるのに対し、「音韻論的音節」とはそれぞれの言語の音素構造の記述に適合するように設けられた音韻論的単位である (Pike 1947 ; 金田一 1967)。また、「音韻論的音節」は、音韻的音節とも呼ばれており、服部は「音韻的音節」という訳語を使用している。

モーラの切れ目の表示「.」は筆者によるもの)

例えば、/koo□eN/ (公園)、/gaQkoo/ (学校) は、音声的にも音韻的にも 2 音節であるが、いずれも 4 モーラである。つまり、撥音/N/、促音/Q/、長音/R/を含む重音節 (CVV、CVN、CVQ) は CV 音節より 2 倍の長さ<sup>3</sup>であると考えた。

一方、金田一 (1967) は、「音節」は音声レベルの概念としてのみ用い、音韻論の単位としては、亀井 (1956) の「拍」を採用した。この「拍」は有坂の音韻論的音節に当たるもので、各々の「拍」は、音韻論的に同じ長さを有する等時的なリズム単位であり、拍とモーラと音韻論的音節を同じものと考えたのである。

しかし、最近では、モーラは音節より小さい単位として、モーラと拍を同じ概念として用いられるのが一般的である。例えば、V (例:「い」/i/)、CV (例:「か」/ka/)、CCV (例:「きゃ」/kya/) は 1 モーラ、1 音節で、また、長音/R/、撥音/N/、促音/Q/の「特殊拍 (モーラ)<sup>4</sup>」を含む VV (例:「いい」/ii/)、CVC (例:「あん」/an/、「かつき」/kakki/) は 2 モーラ、1 音節である。

本論文では、これまでの多くの先行研究と同様、語の長さを測る「モーラ」<sup>5</sup>と等時性の性質を持つリズム単位である「拍」をともに等時性の性質を持つ時間単位として捉えることにする。また、混乱を避けるため、音声言語での時間単位を表す際は、「モーラ」という用語で統一することにする。

このような音韻論的な考察を踏まえ、日本語のモーラの音声的実在性を検証するため、音声実験が行われた。音声実験を通じて、モーラの持続時間を測定し、モーラ等時性について議論した。

<sup>3</sup> ここで言う「長さ (length)」は聴覚的印象に基づいたものであり、物理的な長さの「持続時間 (acoustic duration)」ではない。

<sup>4</sup> 特殊拍は付属拍とも呼ばれる (秋永 1968)。また、V、CV、CyV 音節は普通拍 (モーラ) または自立拍と呼ばれるが、本論文では、「普通モーラ」と呼ぶことにする。

<sup>5</sup> 日本語におけるモーラは、等時性を持つ単位として語の長さを測る機能があるが、ラテン語や英語のモーラは、等時性とは関係なく、語の長さを数える単位である (上野 2001)。

## 2.2 促音と音声レベルでのモーラ等時性

### 2.2.1 生成面におけるモーラの実在性

モーラの音声的実在を認め、またモーラ等時性説を支持した研究は多い (Han 1962a ; 1962b ; 1992 ; 1994 ; Port et al. 1980 ; Homma 1981 ; Port et al. 1987 ; Sato 1993)。さらに、そもそも音韻論で日本語のモーラは、等時性の単位として考えられてきたため、音声的にモーラの存在を認めるこれらの研究は、等時性単位としてのモーラを捉え、議論している。

まず、生成実験は、大別して、等時性を成すリズム単位をめぐる実験と、等時性を維持させるためと考えられている時間補償 (temporal compensation) がどの範囲で起こるかを検証したものに分けられる。

等時性単位	時間補償
① 個々のモーラ (V、CV、特殊モーラ)	① CV 内
② 2 モーラ	② 隣接する音韻同士
	③ 2 モーラ内
	④ 語

次に、知覚面でも、音声の知覚における分節単位としてモーラの有効性について検証が行われた。

以下では、それぞれの研究について述べていく。

#### 2.2.1.1 CV 単位のモーラ等時性

Han (1962a) は、日本語のそれぞれのモーラは同じ長さを持つと主張した。

まず、普通モーラ (CV) <sup>6</sup>の等時性を調べた。日本語の音韻 (子音 /p, t, k, s, m · · · /、

<sup>6</sup> 川上 (1993[1977]) は、「拍の本質はある単音や音節の継続時間ではない (p.100)」と述べ、これまでの CV 単位の拍の等時性を VC 単位の等時性として捉えた。

同様の主張は佐藤大和 (1977) においても見られる。佐藤大和 (1977) は、音声合成のルール作りのため、日本語の単語のリズム、音素持続時間の知覚および発話のタイミングに関する検討を行なった。一定の時間間

母音 /a, i, u, e, o/ など) の生来的な持続時間 (inherent duration) を調べた結果、それぞれの持続時間が大きく違うことが分かった。しかし、音節<sup>7</sup> (CV) 内で強い時間補償が起こり、そのため、語のそれぞれの音節は大体同じ持続時間を維持するという。つまり、/pa/ と /ra/ の持続時間はほぼ同じだが、/a/ の持続時間を見てみると閉鎖が長い子音/p/に後続する/a/の方が/r/より短いという。

また、Han (1962a) は、長音、促音、撥音といった特殊モーラが普通モーラと同じ長さを持つかどうかを調べた。実験の結果、日本語では、特殊モーラも普通モーラと同じ1モーラの長さを有すると述べている。

長音の場合、/a, i, e, o/ の短母音と長母音 /a:, i:, e:, o:/ を含む5組の実験語を用いた。それらの母音部分のみを測定し持続時間の比率を比較した。その結果、前に先行子音のない /i/「胃」と /i:/「良い」では比率が 1.0 : 2.0 で、有声子音の先行する /botai/「母胎」/bo:tai/「ボータイ」では 1.0 : 2.5、さらに無声子音の先行する /sedai/「世代」と /se:dai/「盛大」では 1.0 : 3.0 と、短母音と長母音の長さの比率にばらつきが見られた。しかし、/bo/ の /o/ がその持続時間が 30 ms だとすると、2.5 倍長くなった /bo:/ の /o:/ は、75 ms になる。その長くなった分の 45 ms (75 - 30 = 45) が、短音節 (CV) /bo/ の全体の長さにはほぼ相当するものであり、この結果、長音節 /bo:/ は、/b/ + 短音節の /o/ + 短音節 /o/ であり、1モーラ (/bo/) + 1モーラ (/o/) の計2モーラの長さだと説いた。

また、このような結果は、同様に促音や撥音の場合においても見られたと述べており、日本語は特殊モーラも含め、1モーラの長さがほぼ等しいと主張した。

つまり、CVの基底形を  $CV = 0.5 + 0.5 = 1.0$  と想定し、/R/、/N/、/Q/の特殊モーラは1モーラ分の長さであると考えた。従って、 $C : QC = 0.5 : 1.5 = 1.0 : 3.0$  になるのが理想だと考えた。また、このような考え方について、Han (1962a) にはその記述がないが、後ほどの Han (1994) で次のように明確に述べている。

---

隔の信号音を聴取しながら単語を発声する手法を用いて、発話のタイミング時点に関して調べた。その結果、発話のタイミングは、子音の種類にはあまり依存せず、母音の立ち上がり部付近にあると述べている。

さらに、VC単位間隔(先行モーラの母音の立ち上がりから後続モーラの母音の立ち上がり直前までが1つのVC単位になる)を一定に保つような変形を施すことによって、音声の自然性が向上すると述べている。これは、VCという単位がリズム構成上の1つの単位となることを示唆するものであると述べている。ただ、自然性がどの程度向上したのかについては明記されていない。しかしながら、やはりVCより従来のCV単位の方がより有効であるという見解が多い(匂坂・東倉 1980; 鹿島 1989; Campbell 1990; Takeda et al. 1994)。

<sup>7</sup> Han (1962a) は日本語における音節のうち主たるものはCVであり、他の言語での音節とは機能と性質が違っていると述べている。しかし、日本語の音節については、具体的に言及していない。

“ The underlying reasoning here is that the first portion of the long consonant is a full moraic consonant having length of a CV mora, and the second portion is a homorganic nonmoraic consonant with the length of half of a mora. Thus the CC in VCCV should be three times as long as C in VCV. “ (Han 1994 : 74)

しかし、Han (1962a) がモーラの等時性を主張するなら様々な V 音節と CV 音節の長さについても検証しなければならないが、それについては言及がない。Han (1962a) が提示しているスペクトログラムの資料を見てみると、実験語 /ite/ の /i/ と /te/ の長さが明らかに異なることが視察でき、後に Han (1994) 自ら、そして、鹿島 (1989) も個々のモーラ等時性を否定している。

さらに、Han (1962a) が示している実験語は、全部で 10 数語に過ぎず、また、実験語のアクセントが統一されていない。この点の実験語の持続時間に影響を及ぼした可能性も排除できない。

以上のことから、Han (1962a) の結果は、僅かな実験データに基づいたものであるため、「日本語のモーラ等時性が証明された」とする結論には飛躍があるように思える。しかし、このような問題点にもかかわらず、Han (1962a) は、時間補償の観点からモーラの等時性を説明しており、その後の本格的な実験研究に大きな影響を与えたのは否めない。

佐藤ゆみ子 (1996) は、日本語の音節末鼻音「ん」が、強勢リズムの英語と音節リズムの韓国語の音節末鼻音とどのように異なるかを検証した。その結果、日本語の音節末鼻音「ん」が英語や韓国語より /m.m/ : /m/ の比率が最も高いということを明らかにした。

実験材料は、日本語、韓国語、英語とも、1 つは、重複鼻音 (音節末鼻音 + 音節頭鼻音) を含むもの、もう 1 つは短鼻音 (音節頭鼻音のみ) を含むミニマルペアを作成した。各言語とも、/m.m/ と /m/ のペア、/n.n/ と /n/ のペアを 2 つずつの計 4 組 (8 語) で、すべて有意味語である。日本語は、「その\_\_と違います」というキャリアセンテンスの中に埋め込んで発音させた。

分析の結果、日本語の場合、鼻子音部分の持続時間で「重複鼻音 : 短鼻音」の持続時間の比率は、/sem.mu/ : /semu/ = 2.04 : 1、/mam.ma/ : /mama/ = 2.59 : 1、/min.na/ : /mina/

= 2.77 : 1、/nen.ne/ : /nene/ = 2.83 : 1 となっており、3 言語の中で最も高い比率を示した。韓国語の実験語の中には日本語に近い比率を示したものもある (/n.n/ : /n/ = 2.63 : 1.00) が、英語は全体的に比率が低かった。つまり、上述の Han (1994) のモーラ等時性のような考え方はともかくとして、佐藤ゆみ子 (1996) は、分析の結果を Han (1962a) が理想とする /m.m/ : /m/ = 3.0 : 1.0 という比率に達していないとし、日本語の音節末鼻音 (撥音) が等時性を持つ「モーラ」かどうかは明瞭ではないと主張した。しかし、英語や韓国語に比べ、日本語は /m.m/ : /m/ の比率が最も高いことから日本語の音声言語での時間単位はモーラであることを肯定している。

### 2.2.1.2 語レベル (語単位) のモーラ等時性

日本語のモーラ等時性を個々のモーラ長レベルではなく、語レベルで考えた研究がある (Port et al. 1980 ; Homma 1981 ; Port et al. 1987 ; Sato 1995)。これらの研究は、音韻論で言われている日本語のモーラ等時性が、実際の音声言語に反映されない理由は、その時間補償が Han (1962a) の述べているような音節単位 (CV) ではなく、語単位で起きるからだと主張した。つまり、各々の語を構成する個々のモーラの長さが異なっても、語のモーラ数が同じであれば、語の長さも同じであり、それがモーラ等時性を証明するものと考えたのである。

Port et al. (1980) は、日本語における時間補償の範囲が CV である (Han 1962a) という主張に異論を唱えた。実際、音声学的に持続時間の長い子音と母音から成る音節 /sa/ と短い子音と母音から成る /ri/ が同等の時間長を有するとするのは物理的に無理があるし、等時性とは語あるいはフレーズ全体の長さをモーラ長の整数倍にしようとするものであり、時間補償効果は語レベルで起きると主張した。そして、個々のモーラが同じ長さを持つという伝統的なモーラ仮説を否定し、モーラ等時性は語レベルで捉えるべきだという新しい見解を主張した。

Port et al. (1980) は、音声言語は、マイクロ (micro) とマクロ (macro) の2つの時間構造から成ると考えた。すなわち、マイクロ的な時間構造は、分節音 (segment) を指して、/p,t,k/, /a,i,u/ のような音素に当たるもので、例えば、/a/は生来的な長さが/i/より長い。



一方、マクロ的な時間構造は分節音より大きい単位を指し、これが時間補償単位であると説明した。マクロ的な時間構造 (macro structure) には、例えば、モーラ、音節、フット (foot)、語などが考えられるという。つまり、個々の分節音の長さは同じでないが、それぞれの分節音の組み合わせであるモーラ、音節、フット、語などは、時間補償により同じ長さを保つと考えたのである。

この主張は、日本語とアラビア語における時間補償の範囲を検証する実験の結果に基づいている。まず、アラビア語の実験では、有意味語の実験語 (/kataba/, /kadara/, /karama/; /kaataba/, /kaadara/, /kaarama/) をキャリアセンテンスの中に埋め込み、3つの発話速度 (速い、普通、遅い) で発音させた。子音 /t, d, r/ の前後にくる母音 /a/ の持続時間を調べた結果、語中の子音 /t/ と /d/ の閉鎖持続時間はほとんど変わらなかった。しかし、/t/ 及び /d/ に先行する母音 /a/ と語頭 /k/ の VOT (Voice Onset Time; 以下、VOT) の値は、/t/ よりも /d/ の方が長かったが、後続母音 /a/ の持続時間は変わらなかった。また、これらの結果は、発話速度が変わっても同様であった。そして、英語では、無声子音前の母音が有声子音前の母音より短くなるという時間補償は観察されたが、後続母音との時間補償は観察されなかった。

次に、アラビア語と同様に、日本語の実験を行なった。実験語は、/basa/, /bat̪a/, /bad̪a/, /bar̪a/; /busu/, /but̪u/, /bud̪u/, /bur̪u/ (註: 太字は時間補償を考える際に基準となる音素) という有意味語と無意味語からなっており、アクセント型は頭高型に統一された。分析の結果、アラビア語と異なり、時間補償は前後の音素だけではなく、2つ離れた音素間でも見られた。つまり、語頭 /b/ の閉鎖持続時間は、後続母音 V1 だけではなく、語中子音 /r, s, t, d/ とも時間補償が見られた。しかし、アラビア語と同様に、無声子音前の母音が有声子音前の母音より短いという時間補償が観察された。

これらの結果から、日本語は補償効果の領域が当該音素の前後において起こる、両方向性 (anticipatory 及び regressive) を持っていると言っている。また、個々の子音や母音の長さには著しい違いが見出されたにもかかわらず、実験語の長さがほぼ同じであった (276 ms /buru/ から 307 ms /basa/ まで) ことから、時間補償が起こる範囲は、音節 (CV) ではなく、音節を超えて働き、少なくとも2音節語の語全体で時間補償が起き、語の長さがほぼ一定になると結論付けている。

しかし、語の持続時間がほぼ同じになったのは、Beckman (1982) も指摘しているように、時間補償によるものではなく、実験語の音素構成が単調であることによる可能性も考えられる。また、Port et al. (1980 : 247) 自身も述べているように、文中で注意深く発音された発話データに基づいた実験結果であるため、自然な発話データに基づいた結果とは言えないのではないか。

Homma (1981) も、時間補償が起こる範囲は音節 (CV) やモーラではなく、語 (word) だとし、Port et al. (1980) の主張を支持した。その例として /papa/ と /gaga/ の語の持続時間 (260 ms : 267 ms) の差は僅かであるが、第1音節の /pa/ と /ga/ (85 ms : 122 ms) の間には大きな差があると指摘した。また、2モーラ語 (/papa/) と3モーラ語 (/pappa/) の語の持続時間の比率は語のモーラ数と同じ2対3であった。

Port et al. (1987) は、日本語のモーラタイミングを否定した Beckman (1982、後述) は個々のモーラレベルでの等時性を捉えているので語レベルでの等時性を見落としていると反論した。

生成実験の結果、以下のような実験結果を報告している。

- a) 単語レベルで1モーラから5モーラまで増やした時、語の全体長が一定の割合で伸びていき、語のモーラ数と語の持続時間は比例関係にある<sup>8</sup>。また、このような比例関係は発話速度にかかわらず維持される。
- b) 語を構成する分節音の種類が異なってもモーラ数が同じであれば語の持続時間はほぼ同じである。すなわち、語の持続時間は分節音の種類によるものではない。
- c) 2モーラ語 /buku/ と /baku/ は /a/ と /u/ の生来的長さの違いに関係なく、語の持続時間は同じである。
- d) 2音節3モーラ語の /buuku/、/baaku/、/bukku/、/bakku/ の語長と3音節3モーラ語の /bukudo/、/bakudo/ の語長がほぼ同じである。これは、日本語母語話者は音節ではなくモーラ単位で語の持続時間を同じにしようとしているからであると推察した。

---

<sup>8</sup> /ra/ = 132.5 ms、/raku/ = 240 ms、/rakuda/ = 381.7 ms、/rakudaga/ = 500.8 ms、/rakudagasi/ = 629.2 ms



Port et al. (1987) は、個々のモーラの等時性を否定した Beckman (1982) の実験結果を否定するものではない。つまり、個々のモーラの等時性は否定されても語レベルでは、モーラ単位の時間補償などが行われることから、モーラ等時性というものを語レベルで捉えようとするものである。つまり、時間補償は語の中で行われるため、同じモーラ数の語は語を構成する音素の違いにもかかわらず、同じ長さを有すると述べている。

また、語の持続時間はあくまで語のモーラ数に比例するのであって、音節数には比例しないと、このことから日本語におけるタイミングの単位は音節ではなく、モーラであると主張した。

さらに、語のモーラ数と語の持続時間は比例関係にあり、このような比例関係は発話速度にかかわらず維持されると述べている。しかし、Port et al. (1987) で示された実験結果を見ると、遅い速度では、ほぼ比例関係を見せているが、速い速度では、4 モーラ以上になると実験語間に持続時間の差が見られるが、それについては言及していない。

佐藤ゆみ子 (1995) 及び Sato (1998) は、モーラリズムの日本語、音節リズムの韓国語、強勢リズムの英語の対照研究を行なった。CV 音節から実験語 (日本語: 1 音節語/sa/ (差) ~6 音節語 /sagaribanaka/ (下がり花科)) を対象に音節数と単語長の間の相関関係を調べた。その結果、Port et al. (1987) が日本語のモーラリズムの根拠として挙げた音節数と語の長さの相関関係は、彼らの実験において最も顕著であった。日本語では音節数の増加につれ語の長さが一定の割合で伸びていく。一方、音節リズムの韓国語でも、相関関係は見られたが、被験者間の差が大きく、中には強勢リズム言語に似たパターンを示すものもあった。強勢リズムの英語でも、音節数と語の長さの相関関係は観察されたが、その傾向は 3 言語中、最も弱かった。この結果は、日本語のモーラタイミングを支持する Port et al. (1987) の主張を裏付けるものである。

以上、語レベルのモーラ等時性についての研究を概観した。語の持続時間が語のモーラ数に比例して増えていき、これがモーラの音声的実在性を現わすものと考えたのである。

しかし、モーラ等時性を語レベルで考えることは、モーラ等時性の定義からみて問題がある、と Beckman (1982) は指摘している。また、1 モーラ語の持続時間は、モーラを

構成する音素に関係なく同じ持続時間を有するかという問題があるが、このことについて述べている研究は皆無である。確かに Port et al. (1987) の実験結果を見る限り、1 モーラ語の /na/ と /hi/ のは明らかに /na/ の方が持続時間が長く、1 モーラ語に関しては語レベルのモーラ等時性が成り立たないように見える。さらに、語長と語のモーラ数との比例関係は、速度による影響を受けており、速い速度の場合、3 モーラまでは比例関係が見られるが、4 モーラ以上になると比例関係は見られない。

非促音と促音の区別は、音声的にモーラ時間長の違いとして捉えられているが、モーラ等時性に関するこれまでの議論から、音韻論でのモーラ等時性がそのまま音声的モーラに反映したものではないことが分かる。

### 2.2.2 知覚面におけるモーラの実在性

生成面だけでなく、知覚面においてもモーラの実在性が検証され、音声言語の分節単位がモーラであることが考えられている。

大竹 (1990) は、日本語における知覚上の分節単位を調べるために、知覚実験を行なった。評定者に聞かせる刺激語は、CV 音節語 /monaka/ 「最中」と CVC 音節語 /monka/ 「門下」のように、語頭の3つの音素の連鎖が同じである8組の有意味語である。/mon/ は CVC の1音節であるが、モーラの観点からすると2モーラである。

実験では、2つの target (CV と CVC) を紙に書いて評定者にそれぞれ提示し、耳で聞いた音 (刺激語) と紙に書かれた語が同じか否かを判断させた。例えば、紙に書かれた CV の target (例: MO) を提示し、CV 音節から成る語または CVC 音節から成る語の刺激語を聞かせ、紙に書かれている target を含む刺激語を聞いたら反応ボタンを押してもらった。そして、target を見て反応するまでの時間を調べた。

その結果、同じ CVC 語 (例: /monka/) を聞かせた後、CV target (例: MO) と CVC target (例: MON) を見せ、反応ボタンを押す時間を測定した結果、それぞれの反応時間は、CVC target が 498ms、CV target が 468ms であり、CV target の方が反応時間が速かった。その理由は、/monka/ を /mo/ + /N/ + /ka/ とモーラ単位で分節して知覚したか

らだと考察している。これらのことから、日本語における知覚上の分節単位は音節 (CVC) ではなく、モーラだと考えた方が妥当であると述べている。

また、笈他 (1995) は、音声言語を理解する過程での音声の知覚単位を明らかにするために、次のような知覚実験を行った。実験は、日本語母語話者 (10 名) とフランス語母語話者 (10 名) を対象に行なわれた。

実験材料は、まず、VC[u]CV という構造を持つ無意味語 10 語を日本人男性に発音してもらった。その 10 語をそれぞれ 2 モーラ目の母音 [u] の波形を 2 周期ずつ切り取っていき、母音部分の長さが過渡部を含めて全て失われたものまで 6 段階の刺激語を作成した。母音 [u] がまったく失われた結果として VCCV になるが、これは日本語において母音挿入現象<sup>9</sup>が起きる環境と一致する。聴取テストの結果、日本人は /u/ の全ピッチ周期が失われた刺激語 (VCCV) に対して、73% の高い確率で語中の母音[u]の入った VC[u]CV であると知覚したが、フランス人は約 10% しか VC[u]CV と知覚しなかった。これらの結果から、日本語母語話者の知覚における分節単位は、CV あるいは V とするモーラであると主張した。

これらの研究は、モーラ等時性について直接触れていないものの、知覚においても分節・知覚単位がモーラであることを示し、知覚面でのモーラの実在性を主張したものである。

以上、日本語の音声言語におけるモーラの実在性を支持した研究を概観してみた。次は、そのようなモーラの実在性を否定した研究を紹介する。

### 2.2.3 日本語の音声言語でのモーラの実在性を否定する立場

そもそも音韻論における日本語のモーラは、等時間の単位として考えられてきたため、音声的にモーラの存在を認めるということは、モーラ等時性を認めることと一緒であり、そうした中で日本語のモーラ等時性を否定した研究は多くない。ここではその代表格と言

<sup>9</sup> 日本語は「子音+母音」の組み合わせが (例: /ka/) が基本であるため、子音が連続 (CVCCV) するところに母音を挿入し、知覚してしまう現象

える Beckman (1982) の研究を紹介する。

Beckman (1982) は、日本語のモーラの音声的実体に等時性が見られないことから、等時間の単位であるモーラの存在を否定した。Beckman (1982) は、特に、モーラ等時性及びモーラの音声的実在性を支持した Han (1962a; 1962b)、Port et al. (1980)、Homma (1981) に焦点を当て、これらの研究を批判した。

まず、Han (1962a; 1962b) は、モーラ等時性の根拠として CV 内での時間補償を挙げている。例えば、母音の無声化が起こると、短くなった母音長を先行子音が長くなることで補うため、結果的に CV モーラ長は変わらないという (Han 1962b)。

しかし、Beckman (1982) は、無声化母音に先行する子音が普通の CV モーラ以上に長くなったのは、全体の実験語の 7% (54 組のうち 4 組) に過ぎなかったとし、Han (1962b) の主張を否定した。

次に、Homma (1981) は、モーラ等時性の根拠として、語長が語のモーラ数に比例することを挙げ、2 モーラ語 (非促音語) と 3 モーラ語 (促音語) の語長の比率が「2 : 3」だとした。

しかし、Beckman (1982) の結果は「2 モーラ語 : 1 モーラ語」は「1.66 : 1」であった。Homma (1981) の仮説を裏付けるためには、2 モーラ語の平均比率は 2.00 にならないが、そうでないことから、モーラの等時性を否定した。

最後に、Port et al. (1980) は、モーラ数が同じである語は、語の長さも同じで、同じ語長を維持するために語内の隣接する音素間で時間補償が見られると主張した。

しかし、Beckman (1982) は、実験語 /kaCV/ ( C = /r,m,s,t,k/, V = /a,i,u,e,o/ ) を対象に時間補償を調べた結果、Port et al. (1980) が述べたような明確な時間補償は観察されなかったと述べ、時間補償効果を否定した。Beckman (1982) は、Port et al. (1980) の実験は規模が小さく、しかも多様な異音、母音の無声化などを考慮しなかったことを指摘した。つまり、データとして使用した 2 音節語があまりにも均一なものでありすぎると指摘している (例 : /basa/, /busu/)。また、2 モーラ語がほぼ一定の長さを維持するのは、無声子音に先行する母音は有声子音のそれより短い (preconsonantal vowel shortening) という言語普遍的な現象であると述べた。

結局、Beckman (1982) は、これらの先行研究がいずれも限られた実験語から得られた分析結果を一般化しているに過ぎず、上記の様々な実験の結果から、モーラの音声レベルでの実在性は認められないとした。

つまり、モーラの心理的実在性は、持続時間のような物理量ではなく、単に各モーラがカナ文字に対応している事実に基づいているものであると主張した。

しかし、この主張に対して、川崎 (1983) は、モーラと仮名文字の関係について、拗音「きゃ」や外来語音節「ティ、ツァ」などが、なぜ 2 拍ではなく 1 拍なのか説明できないと疑問を投げかけている。同じく、Han (1994) も、日本語の文字に接触していないアメリカ在住の日本人の子供が日本語を完璧に習得していることを挙げ、モーラ仮名文字説に反論している。更に、モーラ等時性の支持派である Port et al. (1987) や Han (1992) が Beckman (1982) の実験結果に再反論を行なった。

Beckman (1982) の研究に対しては他の問題点も指摘できる。

まず、アクセント核が置かれるモーラはそうでないモーラに比べ、持続時間が長いと言われている (Hoequist 1983) が、Beckman (1982) の研究では、実験語のアクセントが完全に統一されていないことが挙げられる。

次に、先行研究で言われている語のモーラ数と語長との関係を調べるために、1 モーラ語対 2 モーラ語の比率が 1.0 : 2.0 に達しなかった (1.0 : 1.66) ことで語レベルのモーラ等時性を否定した。しかし、Beckman (1982) が測定したのは、語全体ではなく、/kato/ の /to/ と /katto/ の /tto/ のように、語中の 1 モーラと 2 モーラであり、Port et al. (1980) が語全体の長さを測定したのとは異なる。さらに、個々のモーラの持続時間のみを考え、当該モーラと前後のモーラとの関係については調べていないため、語レベルでのモーラ等時性を検証したとは言いがたい。

以上のように、日本語の音声言語において、モーラという長さ概念が極めて重要であることは明らかである。

## 2.3 促音の実験音声学的研究

日本語の促音に関する研究には、大別して2つの流れがある。モーラ等時性に基づいた研究と、促音を前後の音と比較し相対的な長さとして捉えた研究である。

以下では、促音に関する2つの研究の流れを概観する。

### 2.3.1 モーラ等時性に基づく促音の研究

#### 2.3.1.1 モーラ等時性に基づく促音の生成

一般に促音とは、破裂音の場合は閉鎖区間を、摩擦音の場合には摩擦部分を、1モーラ分引き伸ばしたものと定義されている（秋永 1968）。しかし、これは音韻論上の定義であり、実際音声上で確認するため、無声破裂音の閉鎖区間や無声摩擦音の摩擦部分の持続時間の測定が行われた（Han 1962a ; Beckman 1982 ; Sato 1998 など）。

Han (1962a) は、/p, t, k, t̰, s, ɰ<sup>10</sup>/から成る6組の有意味語のミニマルペアを用いて、子音部分（破裂音、破擦音は閉鎖持続部分、摩擦音は摩擦性の雑音部分）の持続時間を調べた。その結果、短子音（short consonant）対長子音（long consonant）<sup>11</sup>の比率は1 : 2.6 から 3.0 までであった。例えば、/hakada/「墓だ」と/hakkada/「ハッカだ」の/k/と/kk/の閉鎖持続時間（closure duration ; 以下、CD）は、それぞれ115 msと315 msで、この200 msという差は/ha/、/ka/、/da/の各音節（CV）とほぼ同じ長さであるという。

この結果から、個々のモーラは同じ長さであり、特殊モーラである促音 /Q/ も普通モーラ（CV）と同じ長さを有するという考え方が実際の発音でも確かめられたと述べている。つまり、重子音が単子音の2倍以上であるという事実は、促音<sup>12</sup>モーラに値する部分が音声的にも存在するということを現していると主張した。また、CとCCの閉鎖持続時間を測定し、その比率を求めるにとどまらず、その実測値の差が平均モーラ長と同じ長さで

<sup>10</sup> 音声及び音素表記は、原文をそのまま引用した。/ɰ/は/ɰ/のアメリカ式表記である。

<sup>11</sup> C (Consonant) 及び CC は、短子音 (short consonant) 及び長子音 (long consonant) 以外にも単子音 (single consonant) 及び重子音 (double consonant または, geminate) という用語も使われる。本論文では、一般に広く使われている単子音 (非促音) と重子音 (促音) を用いることにする。

<sup>12</sup> Han (1962a) は、/appa/のように子音を2つ重ねる促音の表記は促音の本質を表していないとし、長音記号を入れ/ap:pa/のように表記すべきだと述べている。



あるところまで探ったのは Han (1962a) が初めてである。

しかし、Han (1962a) は、発話データのスペクトログラムを例示してあるが、平均持続時間など、実験結果の具体的なデータを示していない。また、Han (1962a) が示したスペクトログラム図から、非促音語に比べ、促音に先行する母音が伸長していることが分かるが、これについては言及がないなど、批評の対象になっている点も多い。

Sawashima (1971)<sup>13</sup>は、母音の無声化の観察の中で促音の音響、生理学的特徴についても報告している。ファイバースコープ及び広帯域スペクトログラム上の観察から、喉頭の緊張の有無による相違というよりも主として時間長によって区別され、非促音よりも促音は、無声摩擦音/s/の場合、摩擦性雑音 (turbulent noise)、無声破裂音の場合は閉鎖持続時間がより長いと述べている。

一方、高田 (1985) は、促音語が非促音語に比べ、促音に先行する母音が長く、後続する母音が短いと報告している。先行母音が長くなるのは、促音を生成する際、下顎の開きが大きくなるなど、調音器官の動きの違いを反映しているものと考えられると述べている。

Homma (1981) は、前後の母音を /a/ に固定させ、/p,t,k/ と /b,d,g/ を含む 12 組の非促音語 ( /papa/, /paba/, /bapa/, /baba/ 等) 及び促音語 ( /paQpa/, /paQba/, /baQpa/, /baQba/ 等) から成る有意味語と無意味語 24 語を使用し、実験を行なった。実験語のアクセント型は頭高型であり、「これは\_\_です」のキャリアセンテンスの中に埋め込んで発音された。Homma (1981) の特徴の一つは、無声子音の促音のみを対象としている他の研究とは異なり、外来語に多く見られる有声子音の促音も取り上げていることである。

測定項目は、各 /C1V1C2V2/, /C1V1QC2V2/ の /C2/, /QC2/ の閉鎖区間と VOT、前後の母音の持続時間である。なお、語頭 C1 の閉鎖持続時間は、キャリアセンテンス「これは」の後にポーズが挿入される可能性もあるため、実験結果には反映されていない。

分析の結果、まず、促音語と非促音語の閉鎖持続時間の平均比率は、Han (1962a) 同様 3 : 1 とほぼ同じ値をとり、無声子音 (2.63 : 1) より有声子音 (3.32 : 1) の方が比率

---

<sup>13</sup> Sawashima (1971) では、具体的な数値は示されていないが、促音は、非促音に比べ、声門の開き具合 (glottal aperture) が小さく、特に /t/ が最も小さいという。

が高かった。また、2モーラ語 (CVCV) と 3モーラ語 (CVQCV) の語長の比率は、2.0 : 2.9 であった。つまり、このことは促音語においても語レベルのモーラ等時性が見られたことになる。

しかし、促音は閉鎖持続時間が最も重要な手がかりではあるが、それだけではなく、前後の音素とも関わっている。そのため、非促音語や促音語の詳細な語の時間配分についても明らかにしないと行けないが、それについての考察はない。また、実験語の前にポーズが挿入されてしまった場合があり、このため語の持続時間には、語頭の閉鎖持続時間は入っていないなどの問題も指摘できる。

Beckman (1982) は、Han (1962a) と同様の実験を行った。4組の実験語 (/ka□ko/ -/ka□kko/, /ka□to/ -/ka□tto/, /iken/ -/ikken/, /i□ken/ -/i□kken/) をキャリアセンテンス「そして、\_\_と言います」の中に埋め込み、5人の日本語母語話者に発音させた。

まず、Han (1962a) には VOT 値が子音長と母音長のどちらに入るかが記述されていないと指摘した。Beckman (1982) が VOT の処理を問題視したのは、VOT の持続時間が CC : C の比率に影響を及ぼすと考えたからである。そのため、子音長 (/k/) を VOT 値を含む ( /k/ = 閉鎖持続時間 + VOT ) 場合と含まない場合 ( /k/ = 閉鎖持続時間 ) に分け、両方の場合の CC : C の比率を求めた。

VOT 値を子音長に入れた場合、CC : C は、2.25 : 1.00 に過ぎなかったが、母音部に入れた場合は 2.79 : 1.00 であった。この結果は、Han (1962) や Homma (1981) に近いものであるが、3.00 : 1.00 には満たなかったとし、促音は等時的な時間単位としてのモーラではないとした。

次に、Han (1962a) が主張するように促音 /Q/ が CV モーラと同じ長さかどうかを調べた。促音 /Q/ の持続時間は、VOT 値を子音長に入れても (106 ms)、母音長に入れても (108 ms) ほとんど変わらないが、非促音語の CV 音節 (162 ms) と比較すると、長さに大きな差 (56 ms) があった。このことから、等時的な時間単位としての促音 /Q/ のモーラ性を否定した。

最後に、促音語においても語レベルのモーラ等時性が成立するかを調べた。つまり、Homma (1981) の主張通り CVCV の 2モーラ語と CVQCV の 3モーラ語の持続時間の

比が 2 : 3 であるかを調査した。ただ、実験語が無声破裂音の場合、語頭の閉鎖区間に明らかなポーズの挿入が認められたため、実験語全体の持続時間を比較することはできずとし、その代わりに、語頭モーラを除いた部分の持続時間の比較を行った (/ka□ko/ - /ka□kko/)。

1 モーラ (/ko/) と 2 モーラ (/kko/) のその持続時間の比を比較した結果、1 : 1.66 で、語のモーラ数のように 1 : 2 にはならなかったため、Homma (1981) の主張を退け、促音は等時性を伴ったモーラではないと結論付けた。

佐藤大和 (1987) は、「/ji□soku/ (時速) - /jissoku/ (実測)」、「/ritou/ (離島) - /rittou/ (立冬)」のようなミニマルペア 33 組を 3 名に発話させ、閉鎖区間及び摩擦持続時間を測定した。佐藤大和 (1987) の考え方の根底にも、モーラ等時性があり、促音を語の平均モーラ長と比較して述べており、破裂音の促音語 (例 : /rittou/) は、閉鎖持続時間が語の平均モーラ長の 0.94 倍、摩擦音の摩擦部分は、0.82 倍であると報告した。

Sato (1998) も、Beckman (1982) 同様に、/p,t,k,s/ の入ったミニマルペアの実験語を用いて (例 : /sepa/ - /seQpa/, /seta/ - /seQta/, /soka/ - /soQka/)、促音をモーラ等時性の観点から考察した。

まず、子音部 (obstruent duration) は、上述の Beckman (1982) 同様に、子音長を VOT 値を含む (C = 閉鎖持続時間 + VOT) 場合と含まない場合 (C = 閉鎖持続時間) に分け、両方の場合の CC : C の比率を求めた。「CC : C」の比率は、促音 /Q/ が等時的な時間単位であるモーラであるか否かの判断基準になっている。そのため、VOT 値を子音長または、母音長のどちらに入れるかによって、「CC : C」の比率が変わってくる可能性があり、結果的に促音 /Q/ がモーラであるか否かの解釈に影響を及ぼすと考えられるからである。

その結果を表 2.1 に示す。VOT 値を子音長、または、母音長に入れた場合のいずれも、子音部の比率は 3.00 : 1.00 を下回った。さらに、摩擦音の場合、1.81 : 1.0 で 2.00 にも満たず、英語の「CC : C」の比率 1.90 より低い結果で、このような CC : C の比率から、促音が等時的な時間単位としてのモーラであることを裏付けることはできなかった。

表 2.1 促音と非促音の子音部の持続時間 (Sato 1998)

	pp : p	tt : t	kk : k	摩擦音	平均
VOT を母音部に入れた場合	2.38 : 1	2.83 : 1	2.99 : 1		2.73 : 1
VOT を子音部に入れた場合	2.18 : 1	2.37 : 1	2.37 : 1	1.81 : 1	2.18 : 1

次に、語レベルでのモーラ等時性を検証するために、実験語のモーラ数と語長との関係を調べた。「3 モーラの促音語 : 2 モーラの非促音語」の持続時間の比率も 1.22 から 1.37 までであり、理想の 1.5 (=3/2) : 1 に近い結果だと述べている。また、このような実験結果は、韓国語や英語では見られないため、日本語のモーラ等時性の特徴であると解釈した。

しかし、同一著者の佐藤ゆみ子 (1996) では、「CC : C」が 3.00 : 1.0 という比率に達していないとし、モーラ等時性を裏付けるような根拠にはならないとし、Sato (1998) とは異なる解釈を述べている。いずれの研究もそれぞれ理想とする比率には達していないにもかかわらず、佐藤ゆみ子 (1996) ではモーラ等時性を肯定せず、Sato (1998) では、肯定しているが、それについては言及がない。

Han (1994) は、語レベルのモーラ等時性は音響的にも立証できるものであると考え、促音語と非促音語を取り上げ、実験を行った。

モーラ等時性の根拠として Port et al. (1987) でも取り上げられた 1) 時間補償効果による分節音の伸縮、2) 語のモーラ数と語の持続時間との関係、3) 語のモーラ数で示せる語の持続時間の比率について再検証を行なった。また、母音の無声化の際、先行子音に時間補償効果が現れるかどうか調べた。

実験語は、Han (1992) と同様、促音と非促音の /p/ : /pp/、/t/ : /tt/、/k/ : /kk/ で構成された 2 モーラ、3 モーラ、4 モーラ語を使用した。また、実験語はすべてキャリアセンテンスの中に埋め込み発音させた。

実験の結果は、以下の通りである。

- 1) 分節音の伸縮については、語頭分節音 ( /kite/ : /kitte/、/haken/ : /hakken/ ) の持

続時間は促音語が非促音語より 11% 長い。なお、/k /は閉鎖区間のみであり、VOT 値は入っていない。また、語末分節音の持続時間（ /kite/、/kitte/ ）は、重子音（geminate）が短子音（singleton）より短い。そして、このような分節音の伸縮は、促音の識別を高めるため、あるいは、分節音より大きい時間単位の長さを一定にするために起きる現象ではないかと推察した。

- 2) 音節の持続時間については、非促音語及び促音語は音節数では同じであるが、持続時間において促音語の方が 50% も長い。このことから、タイミング（時間制御）の単位は音節とは言えないと主張した。
- 3) 語の持続時間については、前後の音環境が同じである非促音語と促音語の場合は、語長がモーラ数に比例しており、語レベルでのモーラ等時性が成立すると述べている。

また、CC : C の比率については、言及がないが、実験データから、 $tt : t = 2.67 : 1$ 、 $kk : k = 3.11 : 1$  であり、調音点による違いが見られた。しかし、この結果は、CC : C の比率のみを調査した Han (1992) では、 $pp : p = 2.71 : 1.0$ 、 $tt : t = 3.00 : 1.0$ 、 $kk : k = 2.80 : 1.0$  と  $tt : t$  の比率が最も高かった。Han (1994) では、 $tt : t$  より  $kk : k$  の比率が高いが、いずれにしろ、調音点により CC : C の比率が異なるということは一致している。

以上の実験結果から促音語を含む語でもモーラタイミングが単に音韻論のものではなく、音響的にも確認できるものであると主張した。

これまで多くの先行研究が促音部分の閉鎖持続時間のみを測定し、分析したのに対し、Han (1994) では、語頭・語末音素など促音以外の音素の持続時間の分析、または、時間補償についても分析するなど、様々な角度から分析がなされている点が評価できる。

### 2.3.1.2 モーラ等時性に基づく促音の知覚

福居 (1978) は、促音と非促音の違いは閉鎖持続時間の差にあると考え、閉鎖持続時間を段階的に変化させ、その聴取反応を調査した。

まず、「その～というのは何ですか」というキャリアセンテンスに /hata/ (旗) -/hatta/

(八田)、/haka/ (墓) - /hakka/ (薄荷) の尾高型アクセントの 2 組 4 語を埋め込んで日本語母語話者 2 名に発音させた。この発音データをもとに、促音の閉鎖持続時間を同一話者が発音した非促音の長さまで 10 ms ずつ短縮させ、また非促音の閉鎖持続時間も同様に、促音の長さまで 10 ms ずつ延長させ、刺激音を作成した。

/haka/ (墓) ⇒ /hakka/ (薄荷) (非促音 ⇒ 促音)

/hakka/ (薄荷) ⇒ /haka/ (墓) (促音 ⇒ 非促音)

刺激音は、日本語を母語とする 9 名の評定者に聞かせ、/hatta/、/hata/、/hakka/、/haka/ のいずれであるかを強制的に選択させた。

分析の結果、まず、非促音の閉鎖部分を 30~50% 延長すると、半数の評定者は促音と判定し、100% 延長すると、ほぼ全員促音と判定した。しかし、促音語の場合、促音の時間長を非促音の長さまで短縮しても、なお促音として聞き取られる割合が高かった。このことから、子音部の長さは促音の知覚にとって重要な手がかりではあろうが、それが唯一ではないとした。実際に促音として発話された語においては、子音の閉鎖持続時間の長さ以外に、促音に先行する母音の持続時間や強さが非促音と比べて常に長くかつ強いということ了指摘し、母語話者は先行母音の持続時間や強さにより、後続子音が促音であるか否かを判断していると推察した。しかし、このような主張を裏付ける強さの測定データがまったく提示されていないため、促音の知覚に影響を及ぼす強さの程度がどのようなものであるかは不明である。

また、tta (/hatta/) と ta (/hata/) の持続時間がそれぞれ 225 ms と 134 ms で、その差 (91ms) が ta の 134 ms に満たないことから、促音モーラは CV モーラと同じ長さを持つ必要はないと述べている。Han (1962) など多くの先行研究が閉鎖持続時間または、摩擦部分のみを取り上げ、促音 /Q/ を CC と C の持続時間の差として捉えたのに対し、福居 (1978) は後続母音も含め音節単位で「促音 /Q/ = CCV-CV」と捉えたところに特徴がある。

通常、促音の知覚は、無声破裂音の場合、閉鎖持続時間のある長さ以上にすると促音が挿入されたように聞こえ、逆に、促音語の閉鎖持続時間を短くしていくと非促音語に聞こえると言われている (渡部・平藤 1985)。促音の知覚に関する多くの先行研究が、無声破



裂音を含む非促音語の閉鎖持続時間を一定の間隔で伸長させ、知覚判断境界を求めたのに対し、福居（1978）は、そのような方法に加え、逆に「促音語」の閉鎖持続時間を一定の間隔で短くし、同じく聴取反応を調べたところに特徴がある。

また、そのような実験方法により促音の知覚に閉鎖持続時間だけでなく、資料不足ながらも先行母音の伸長も促音の知覚に影響を与える可能性があるという新しい見解を導き出している。これは、Han（1994）よりも早く、促音はその前（後）の母音が影響を与えているとの見解である。

大坪（1981）は、4つの実験語  $[ba\uparrow pa]$  /  $[ba\uparrow Qpa]$ （頭高型）と  $[bapa]$  /  $[baQpa]$ （平板型）を日本語母語話者1名に3回ずつ丁寧に発音してもらい、標本のうち、最も安定したものを1つ選んで刺激音を作成する材料にした。

まず、各実験語の閉鎖区間を切断し、その部分に263 msの音のないリーダーテープを挿入し、閉鎖区間の代用とした。その閉鎖区間を約53 msずつ5回切断し、短くしていき、4個の源音声から計20個の刺激音を作成した。

次に、評定者に刺激音を聞かせ、1)  $[bapa]$ 、2)  $[baQpa]$ 、3) どちらでもないの3つの選択肢から選ばせた。

実験の結果、まず、「どちらでもない」の回答は10%以下で、 $[bapa]$ または $[baQpa]$ のどちらかを選択している。 $[baQpa]$ の語全体を100とした場合、① $[ba]$ 、②閉鎖区間、③ $[pa]$ の語全体に対する割合を求めた結果、「 $[baQ]$ （①+②）： $[pa]$ （③）=3.76：1.0」であれば80%の被験者が $[baQpa]$ と知覚し、0.69：1.0であれば $[bapa]$ と知覚することが分かった。

この比率の提示から、大坪（1981）は促音  $[Q]$  をそれに後続する音節を基準に捉えていることが分かる。このような捉え方は、この時点での促音の新しい捉え方と言える。

さらに、上述の平均値とは異なり、条件が似ていても知覚反応が大きく異なる場合が見られる。例えば、源音声が  $[ba\uparrow pa]$  /  $[ba\uparrow Qpa]$  で  $[ba]$  200 ms、閉鎖区間 80 ms、 $[pa]$  150 ms の場合、93% が  $[bapa]$  と答えたのに対し、これと構成要素がほぼ同一で、かつ持続時間から成る源音声  $[ba\uparrow pa]$  /  $[ba\uparrow Qpa]$  では、 $[ba]$  210 ms、閉鎖区間 90 ms、 $[pa]$  150 ms の場合、 $[bapa]$  と答えたのは、48% に止まり、半数の43%の人は「どちらでもない」と答えている。すな

わち、源音声が何かにより、反応率が違うことがうかがえる。これは、単に子音長の長さ以外の要素の介在が推測されるものである。

また、/Q/ を発音する際に、両唇の閉鎖と同時に調音される声門閉鎖音 (glottal stop [q]) が促音の知覚に与える影響も調べた。glottal stop [q] のある語の方がない語より常に閉鎖区間が長く、知覚判断境界も長かった。そのため、glottal stop [q] が促音の知覚に影響を与えると述べている。また、声門閉鎖音の有無が促音に与える影響を言及したのは、大坪 (1981) のみである。

次に、アクセント型の違い (頭高型と平板型) で閉鎖持続時間がどのように変わり、それが促音の知覚にどのような影響を及ぼすかを調べた。その結果、促音と非促音との判断境界での閉鎖持続時間は、語の持続時間 100% に対し閉鎖持続時間が占める割合が頭高型は 33.3% であるのに対し、平板型は 48.0% で、平板型の方が長いことが分かった。しかし、この結果に対する考察はなされていない。

また、大坪 (1981) は、刺激音の各分節音のセグメンテーションを図に示しているが、その測定基準が明確でない。さらに、判断基準にかなりの個人差が見られると述べており、そのため、実験結果を一般化することはできないだろう。

西端 (1993) は、中国語を母語とする日本語学習者にとって、促音の発音が困難な理由は、促音の知覚が日本語母語話者とは異なっていることによると考え、知覚実験を通して検証した。以下、日本語母語話者の実験結果のみを紹介する。

刺激音に使用された源音声は、日本語母語話者 1 名による /a/+p,t,k/ + /a,i,u,e,o/ (+ は接続を意味する) の 2 音節語で、/p,t,k/ の閉鎖区間を段階的に伸ばして発音させたものである。アクセント型は頭高型と平板型の 2 種類である。

また、刺激音の第 1 モーラの母音 /a/ の長さは 100 ms に固定させた。なお、2 音節目の /pa/ 等の長さについては述べられていない。破裂に先行する閉鎖持続時間 (無音区間) を 140 ms から 10 ms 間隔で 300 ms まで変化させた 17 個の刺激音を作成し、日本語母語話者 (10 名)、中国語母語話者 (10 名) それぞれに聞かせ、それが促音語、非促音語、どちらでもないの 3 つのうちどれかを判断させた。

日本語母語話者は、先行母音/a/が 100 ms の場合、閉鎖持続時間が 210 ms~234 ms 以

上であれば、促音語であると判断した。頭高型のみを取り上げた同一条件での藤崎・杉藤（1977、後述）の 169 ms に比べ、促音の知覚判断境界が長かった。

さらに、アクセントの違いが促音の知覚に影響を及ぼすかを検証したところ、平板型の方が頭高型より短い閉鎖持続時間で促音と知覚された。これは、平田（1990a）とは逆の結果であるが、刺激材料や実験の手続きが異なるからであると述べている。

そして、閉鎖持続部分に後続する子音の種類（調音点の違い）によって、促音の判断境界値に差があることが分かった。例えば、アクセント型が頭高型の場合、閉鎖持続部分に後続する子音が /k/ (212 ms) の方が、/p/ (234 ms)、/t/ (225 ms) よりも、短い閉鎖持続時間で促音語であると判断されていることが分かった。

そして、アクセントの違いが促音の知覚に影響を及ぼすか否かを検証したところ、平板型の方が頭高型より短い閉鎖持続時間で促音と知覚されたと述べている。しかし、実際の閉鎖持続時間の差が、/p/ は約 6 ms、/t/ は約 4 ms、/k/ が約 2 ms というわずかな差である。

これらの研究から促音は、単に促音自体の長さということよりも、促音の長さやその前後の音の長さ、調音点、アクセントなどの影響があることが明らかになった。

### 2.3.2 相対的な長さに基づく促音の研究

日本語のモーラ等時性から離れ、藤崎・杉藤（1977）に代表されるように促音を前後の音と比較し相対的な長さとして捉えた研究が進められ、成果を上げた。

#### 2.3.2.1 相対的な長さに基づく促音の生成

村木・中岡（1990）は、発話速度は話者や状況によっても変化するとした上で、子音の持続の長さを問題にする場合、前後の母音の長さとの比率が問題になってくると考えた。

村木・中岡（1990）は、音響分析を通して日本語母語話者（3名；以下、日本人）及び中国語話者（3名）の撥音と促音の発音特徴を音響音声学的な観点から分析した。ここでは、日本人の実験結果のみを紹介する。

実験語は、/jiken/（事件）：/jikken/（実験）のような /k/ と /kk/ の6組のミニマルペ

アである。当該子音（上例では/k/と/kk/）の先行母音（V1）及び後続母音（V2）の持続時間と閉鎖持続時間（C=/k/、CC=/kk/）との比率（C/V、CC/V）を求めた結果、非促音の場合  $C/V_1 = 0.93$ 、 $C/V_2 = 0.63$  と 1.00 以下であるのに対し、促音は  $CC/V_1 = 2.30$ 、 $CC/V_2 = 1.75$  であった。これは、非促音と促音の境界判断閾値を求めるまでもなく、促音と非促音がこの 2 つの値によって明確に区別されることを示したものである。

しかし、実験語の子音の種類が /k/ と /kk/ のみであり、実験の結果を一般化するには不十分であるように思える。

### 2.3.2.2 相対的な長さに基づく促音の知覚

村木・中岡（1990）よりも先に藤崎・杉藤（1977）は、促音の有無は先行する音との相対的な比率で決まると主張した。

Fujisaki, et al.（1973）及び藤崎・杉藤（1977）<sup>14</sup>は、促音を子音部（閉鎖・摩擦持続時間）とそれに先行する母音の長さの相対的な割合で決まると考え、知覚実験を通して検証した。

刺激音は、無声摩擦音を含む「/ise/ 伊勢 - /isse/ 一畝」、無声破裂音を含む「/ita/ 居た - /itta/ 行った」である。/s/ の摩擦部分と /t/ の閉鎖区間を 80 ms から 250 ms まで 10 ms きざみに 17 段階に変化させ、合成音を作り、5 人の評定者に促音、非促音のどちらなのかを答えさせた。その際、促音の前後の母音は常に 100 ms と固定させた。刺激音は、「これは\_\_です」「そこに\_\_ひと」（破裂音の場合）のキャリアセンテンスの中に埋め込み、提示された。

実験の結果、知覚の判断境界は、前後の母音が 100 ms では、無声破裂音 /t/ の場合、閉鎖部分（無音区間）が 169 ms（キャリアセンテンス内ではなく実験語単独の場合）、無声摩擦音 /s/ の場合、摩擦性雑音が 166 ms 以上であれば、非促音ではなく促音に聞こえるという。言い換えれば、摩擦音は摩擦部分が先行母音より約 1.66 倍以上に、また、破裂音は閉鎖区間が先行母音より 1.69 倍以上の長さであれば、促音が入っているように聞こえるということになる。

<sup>14</sup> 藤崎・杉藤（1977）は、Fujisaki et al.（1973）の実験結果を再録し、新たな考察を加えたものである。

また、Fujisaki, et al. (1973) は、発話速度 (talking rate) の影響を調べるため、摩擦音 /ise/ のみを対象に、同様の実験を行った。刺激音は、前後の母音の持続時間を 50 ms ずつ長くし、またキャリアセンテンス中の各々の平均モーラ長もこれに準じ延長した。

その結果、語レベルと文レベルともに、前後の母音が長ければほぼそれに比例して促音の判断境界も延長することが分かった。

実験語数が /t/ と /s/ を含むものそれぞれ 1 つずつしかないものの、導き出された知見は、その後の促音の研究に大きな影響を与えたのは評価に値する。

しかしながら、藤崎・杉藤 (1977) には、記述の曖昧さが問題であると指摘できる。実験の説明では促音の知覚は「先行母音」と閉鎖持続時間との相対的な割合で決まると述べているが、最終的に促音の知覚は、「先行する拍の長さとの相対的な関係においてなされる (p.86)」と述べているのである。つまり、閉鎖持続時間と比較するのは、「先行モーラ」なのか「先行母音なのか」が明確でないという点である。実際、渡部・平藤 (1985)、平藤・渡部 (1987)、平田 (1990a)、戸田 (1998) など多くの先行研究が藤崎・杉藤 (1977) の主張を「先行拍 (モーラ)」ではなく、「先行母音」として捉えている。

また、「先行モーラ」であれば、実験材料として V モーラのみでなく、CV モーラも取り上げ、検証する必要があるのではないか。

渡部・平藤 (1985) は、Fujisaki et al. (1973) 及び藤崎・杉藤 (1977) 説を援用し、促音が成立するための無声子音の閉鎖時間<sup>15</sup>の長さが、閉鎖に先行する母音の持続時間に依存すると述べている。

無声破裂音に先行する母音 /a/ の長さの異なる素材を得るため、実験語 /apa/、/aka/、/ata/ は、速い速度と普通で、/appa/、/akka/、/atta/ は、速い、普通、ゆっくりの発話速度で日本語母語話者に発音させた。また、普通での実験語 (非促音語と促音語) を対象に閉鎖持続時間を 10 ms ずつ伸縮して刺激音 (11 個) を作成し、2 人の評定者に非促音語 (2 拍語) と促音語 (3 拍語) のどちらであるかを強制的に選択させた。

実験の結果、変数として用いられた閉鎖持続時間は、非促音と促音を区別する閉鎖時間

---

<sup>15</sup> 藤崎・杉藤 (1977) は、「閉鎖持続時間=無音の閉鎖区間+VOT 部」としたが、渡部・平藤 (1985) は、「閉鎖持続時間=無音の閉鎖区間」とした。







や大坪（1981）などと同じで結果であり、平板型の方が短い閉鎖持続時間で促音と知覚されているとした西端（1993）とは異なる結果である。

次に、文レベルの実験では、上述の単語中の促音の有無判断実験で最も曖昧とされた刺激音を選び（先行母音 84.6 ms、閉鎖持続時間 170 ms）、先行母音長とその後の閉鎖持続時間を固定し、後続母音長を含み、その後続く短文の速度を変数として促音の有無判断の聴覚実験を行った。

分析の結果、促音の有無判断が曖昧な場合、後続する文の速度が速ければ、促音と知覚され、逆に速度が遅ければ非促音と知覚されたという。つまり、後続文の速さが促音知覚に影響を及ぼすと主張した。このような知見は他の研究では言及されていないものである。

## 2.4 促音と発話速度

人間には生来的に速度の変化に応じて聞き分けられる能力（perceptual constancy）が備わっていると考えられている（Miller 1981）が、そのメカニズムはまだ明らかになっていない。また、発話速度は、話し手の気持ちや場面により、発話内でも変わる場合がある（大野・藤崎 1995）。さらに、実際同一話者の同一発話内でも発話速度の差がある（Miller et al. 1984；大野・藤崎 1995）。日本語は持続時間による意味弁別機能があるため、日本語の音声言語において「発話速度」という要素は、極めて重要であると言える。

Laver（1994：158）は、発話速度を、「ポーズ（silent pause）を除いた調音速度（articulation rate）」と「ポーズも含む発話速度（speaking rate）」に分けて考えている。

聞き手に知覚される発話速度（percieved speech rate）は、ポーズの有無に密接に関わっている（Golman-Eisler 1956；Els Den Os 1985）とされる一方、Grosjean & Lane（1976）は、聞き手に知覚される発話速度において最も重要な要因は、調音速度（articulation rate）であると述べている。

しかし、多くの研究では、調音速度と発話速度を区別することなく、「発話速度」と呼んでおり、本論文でもポーズを含まない調音速度をそのまま発話速度と呼ぶことにする。

発話速度と音素持続時間に関しては、次のような観点からの研究が行われている。

まず、発話速度による生理的な調音運動の変化を調べたもの（Gay et al. 1974；Gay

1981 ; Wieneke et al. 1987) がある。Gay et al. (1974) は、EMG、X-Ray films から VCV ( /p, w/, /i, a, u/ ) を発音する時の唇と顎の動きを観察し、発話速度が速い場合、母音より子音を発音する時の方が、筋肉がより多く動くことを明らかにした。また、各分節音長及び音節長などの持続時間の変化を調べたものがある (Gay 1978a ; 1978 b ; 1981 ; Els Den Os 1985 ; Gopal 1990 ; Kessinger & Blumstein 1997 など)。発話速度 (speech rate) の変化の中で、母音及び子音といった各分節音の縮み具合はそれぞれ異なっており、子音より母音の方がより伸縮されるという。(Gay 1981 ; Kuwabara 1996)。これについて Gay (1981) は、母音と子音の伸縮率が異なるということは、”restructuring of the temporal pattern of the utterance (p.151)”を意味すると述べている。

次に、プロソディーと発話速度との関係を調べた研究がある。Fougeron & Jun (1998) は、イントネーションのピッチ曲線 (pitch contour) の変化を観察し、速度が速くなるとピッチレンジが狭くなるという結果を報告している。

最後に、発話速度という要因が知覚にどう影響するかを研究したものもある (Miller 1981 ; Miller et al. 1984)。Miller (1981) は、語頭 (syllable-initial) の位置での /b/ と /w/ を取り上げ、/b/ と /w/ を区別する要因と考えられる initial formant transitions が遅い発話速度では、/b/ より /w/ の方がフォルマント遷移 (formant transition) が長く、速い発話速度では、反対に /b/ の方が長いと述べている。

日本語においても、モーラの持続時間と発話速度との関係が研究されてきた (大野他 1997 ; 藤本・桐谷 1998)。

藤本・桐谷 (1998) は、速い速度やカジュアルな発話では、「日曜」などの語が「にっちょう」というように聞こえることがあることから、「-CsVhYV (Cs : 無声子音、Vh : 高母音、Y : ヤ行子音、V : 母音)」の音連続は「-QCyV (y : 拗音)」と発音されやすいのではないかと考え、「-CsVhYVV」の音連続を含む語の音響分析を行った。その結果、生成と知覚の両面で速い発話では、以下の 3 つの傾向が認められた。Vh の持続時間が他の分節音よりさらに短縮する拗音節化、VV の持続時間が他の分節音よりさらに短縮する短母音化、無声子音の閉鎖持続時間の語中での割合が増加する促音化である。

しかし、日本語の音声研究において「発話速度」という要因が大きく取り上げられることはあまりなかった。とりわけ、本論文のテーマである「促音」については、発話速度と

促音のモーラ長との関係を統計的な線形回帰式によって求める (Fujisaki et al.1973 ; 渡部・平藤 1985 ; 戸田 1998 ; 粕谷・加藤 2000 など) という研究があるだけで、詳細な時間構造の分析がなされた研究は見当たらない。

また、これまで発話速度を取り上げた研究の多くは、発話速度を「速い」、「普通」、「遅い」の3つのカテゴリーに分け、実験結果を分析したものがほとんどである (Gay 1978 ; Port 1981 ; Crystal & House 1982 ; Gopal & Syrdal 1984 ; 粕谷・加藤 2000 など)。

また、これまで発話速度を取り上げた多くの先行研究が、発話速度を「速い」、「普通」、「遅い」の3つのカテゴリーに分け、被験者間で平均発話速度を求め、その値を分析する方法を行ってきた。しかし、実際の発話データには、例えば「遅い」速度の発話が「普通」の速度の発話より速く発音される場合があり、「速い」、「普通」、「遅い」の3つのカテゴリー間の境界が曖昧になる恐れがある。そのため、被験者間で平均発話速度を求めるより発話速度を1つの連続体として捉える方がより合理的であると考えられる。

## 2.5 問題提起

これまで、非促音と促音を区別する音響的手がかりを求め、生成と知覚の両面から研究が行われた。促音の有無の判断がなされるということは、そこには判断基準があるということである。生成面及び知覚面ともに促音の判断基準として、絶対的な測定値ではなく、相対的な比率を求めてきた。

以下では、先行研究の問題点を指摘するとともに、先行研究の中でまだ検討されていない事項についてまとめることにする。

### 2.5.1 促音 /Q/ の捉え方

前述 (2.3 節) の通り、促音 /Q/ の捉え方が先行研究によってそれぞれ少しずつ異なっている。非促音と促音の区別において子音の持続時間を最も重要な手がかりと考えている点では意見が一致しているが、その子音の持続時間がどの程度の長さであれば、促音と知覚されるのか、その子音の持続時間を決める基準については意見が分かれているのである。

まず、音韻的に非促音と促音の対立があることから、先行研究の多くは、促音を重子音 (CC) と単子音 (C) の持続時間の比率として捉えてきた (Han 1962a ; Beckman 1982 ;

Han 1992 ; Sato 1998 など)。しかし、このような考え方では、促音は、常に頭の中で非促音の子音の持続時間との比較を行い、促音の子音長を決めなければならないことになる。

また、非促音と促音の比較のためには、この 2 つの実験語の発話速度が同一でなければならず、常に、頭の中に発話速度など、様々な条件が同一の非促音語がないと促音語は、生成できないということになる。さらに、先行研究間で「重子音 (CC) 対単子音 (C)」の比率に大きな隔たりがある《1.81 (Sato 1998) ~3.11 (Han 1994)》。そのため、促音を重子音 (CC) と単子音 (C) の持続時間の比率として捉える従来の考え方には疑問がもたれる。

次に、同様に、日本語のモーラ等時性の観点から促音を捉え、語の平均モーラ長と促音に当たる子音の長さを比較したものがある (佐藤大和 1977) が、疑問点が残る。この考え方の根底には、日本語の個々のモーラは等時的であるというモーラ等時性が潜んでいる。

しかし、実際の持続時間において、個々のモーラは決して等時的でないことはよく知られている (Beckman 1982 ; 川崎 1983)。例えば、/iQsa/ (いっさ) という語を例に挙げてみると、普通 /i/ の持続時間は、明らかに /sa/ より短い。そのため、佐藤大和 (1977) の考え方に従うと、促音を生成するためには、まず、/i/ と /sa/ の合計持続時間から平均モーラ長が求められ、その平均モーラ長を基準に促音に当たる子音の長さが決まることになる。果たして、我々は、そのような複雑な処理を行って促音を生成・知覚しているのだろうか。また、語の平均モーラ長は、語を構成するモーラの種類や語のモーラ数によって変化する。例えば、/iQsyu/ と /iQsyuukan/ では、後者の方が語の平均モーラ長が短くなり、それに伴い、促音の長さも短くなることになる。つまり、仮に発話速度が同じでも、語を構成するモーラの種類や語のモーラ数によって、促音の長さに幅が生じることになる。

従って、促音の生成と知覚に関する諸説のうち、閉鎖持続時間と先行母音との相対的な比率で決まるという藤崎・杉藤説の方が最も妥当であると思える。しかし、藤崎・杉藤説についても次のような疑問が残る。

## 2.5.2 先行母音か先行モーラか

藤崎・杉藤 (1977) は、促音の知覚は先行する母音との長さの相対的な比率で決まると

主張した。このような藤崎・杉藤説は渡部・平藤（1985）でも再検証が行われ、その妥当性が認められ、その後もこの説を援用した研究が行われた（村木・中岡 1990；戸田 1998）。

しかし、このような藤崎・杉藤説の問題点として、促音の知覚が子音部分（閉鎖持続時間と摩擦部分）と「先行モーラ長」の比率なのか、それとも「先行母音長」との比率なのか明確でないことが挙げられる。実験の説明では促音の知覚は「先行母音」と閉鎖持続時間との相対的な割合で決まると述べているが、一方で、「先行する拍の長さとの相対的な関係においてなされる（p.86）」とも述べているのである。

確かに、藤崎・杉藤（1977）の実験語は、/itta/ と /isse/ であり、いずれも CV モーラではなく、V モーラの /i/ を使用しており、この場合、先行母音とも言えるが、先行モーラとも言える。これに対し、渡部・平藤（1985）も同様に /ippa/ のように V モーラのみの実験語を使用しているが、平藤らは明確に「先行母音」と述べている。

一方、村木・中岡（1990）や戸田（1998）は、先行モーラが CV モーラの実験語ではあるが、先行母音のみを取り上げ論じており、これも前述の「先行モーラ」か「先行母音」かの検証が行われていない。しかし、それでも、村木・中岡（1990）の場合、促音の子音長と後続母音長との関係を取り上げており、注目に値する。

閉鎖持続時間と先行モーラとの相対的な比率であれば、実験材料は VCV だけでなく、CVCV も取り上げ、検証を行うべきであるが、いずれの先行研究においても CV モーラを取り上げ、検証したものはない。そのため、促音に当たる子音部分と比較されるのは、先行母音なのかそれとも先行モーラなのかを検証する必要がある。

### 2.5.3 促音の音響的手がかりと発話速度との関係

発話速度は、持続時間に大きな影響を及ぼす要因の 1 つであるにもかかわらず、促音に関する多くの先行研究は、固定された 1 つの発話速度、主に「普通の発話速度」のみを取り上げており、これまで非促音と促音を弁別する音響的手がかりと発話速度との関係を検討した研究はあまりない。戸田（1998）は、先行母音または、後続母音の長さのみを変えただけで発話速度を変えたと記述しているが、発話速度による違いをより明確にするためには、キャリアセンテンス毎の発話速度の変化が必要である。渡部・平藤（1985）及び平

藤・渡部（1987）は、発話速度が促音の知覚に与える影響について調べており、注目に値するが、これらの研究から発話速度が促音の生成に与える影響が明らかにされたとは言えない。

このように多くの先行研究が普通の発話速度での促音の生成と知覚を取り上げており、発話速度により促音語・非促音語の語内の時間配分がどのように変化する、それが促音の知覚にどのように影響しているかを研究したものは管見では存在しない。

Doctoral thesis (Tokyo University of Foreign Studies)