

## 外国人学習者の日本語特殊拍の習得 Acquisition of special morae in Japanese as a second language

戸田貴子

Takako TODA

早稲田大学大学院日本語教育研究科助教授

Associate Professor, Research School of Japanese Applied Linguistics, Waseda University

Summary: In this paper, I first introduce some previous acoustical studies concerning Japanese special morae. Following this, I seek to review previous studies on the acquisition of special morae by Japanese language learners. The reviews are conducted from the viewpoint of both perception and production. Finally, I suggest research areas pertaining to second language speech perception and production as directions for future study.

キーワード：第二言語習得、特殊拍、母語転移、有標性、範疇知覚、補償効果、持続時間、生成ストラテジー

### 1. はじめに

日本語学習者による特殊拍の知覚と生成の問題は、以前から指摘されており、特殊拍の脱落や挿入が起こることが知られている。例えば、次の文の発音と聴解は日本語学習者にとって非常に困難である。

- 1) 来てください。                      2) 着てください。
- 3) 切ってください。                    4) 切手ください。
- 5) 聞いてください。<sup>1)</sup>

しかし、特定の言語を母語とする日本語学習者による誤用からは、原因が母語転移によるものなのか、母語に関わらず起こる誤用なのか判断し難い。そこで、様々な母語背景を持つ日本語学習者の音声調べてみると、特殊拍の習得は母語に関わらず困難であることが分かる。「切って」が「切て」と発音されるだけでなく、「来て」が「来って」となることも多い。では、なぜ特殊拍の「脱落と挿入」という逆の現象が、母語背景が異なる学習者に見られるのであろうか。また、特殊拍の習得は、どのような順序で進んでいくのか。知覚と生成は、どのような関係にあるのだろうか。このような疑問に答えるべく日本語学習者による特殊拍の習得を調査していくと、母語干渉だけでは説明できない学習者が産み出す目標言語音声の生成ストラテジーや、言語における個別性と普遍性が音声習得に与える影響が見えてくる。

本稿では、知覚と生成の両側面から、外国人学習者に

よる特殊拍の習得について考えていきたい。

### 2. 特殊拍の習得

日本語学習者にとって特殊拍の習得が困難である理由として、まず学習者の母語と日本語における音韻構造の相違が挙げられる。第二言語習得において母語干渉が最も顕著に表れる分野が音声・音韻であることが分かっており、特殊拍の習得にも母語の影響が大きい。

言語には、その言語の母語話者がひとまとまりと捉えている単位が存在する。この単位は、語形成、言葉遊び、言い間違いなどにも見いだされる(窪菌 1995, 2002)。特殊拍も自立拍同様、1拍を形成するが、他の言語を母語とする話者には、それが1単位と感じられないことが多い。例えば、英語では3音節の「val. en. tine」が、日本語では6拍の「バレンタイン」になり、韓国語では4音節の「발렌타인」になる。また、英語回文「Madam, I'm Adam」やロシア語回文「А РОЗА УПАЛА НА ЛАПУ АЗОРА」は、音素レベルの回文であるが、日本語回文は拍を単位として構成されており、「シンブンシ」のように撥音も1拍として数えられる。一方、中国語回文「花蓮的蓮花」では、[n]は音節末子音であり「シンブンシ」の撥音とは異なっている。

次に、特殊拍自体が持つ特殊性を挙げるができる。特殊拍は、語頭に現れない、アクセント核を担わな

い、様々な異音を持つなどの理由で、自立拍に比べて複雑である。このため、第二言語学習者のみならず、日本語を母語とする幼児にとっても難しい。

学習者の発音に問題がある場合、その原因はいくつかの段階に分けられる。

- 1) 音韻知識：目標言語(L2)における音韻対立が母語(L1)にはないため、発音を区別していない。
- 2) 知覚：音韻知識はあるが、聞き分けができないため、発音もできない。
- 3) 生成：聞き分けはできるが、調音上の問題のため、発音ができない。

通常、知覚の習得は生成に先行すると考えられている。しかし、これとは逆の事例や、聴取能力の向上が必ずしも発音の正確さには結びつかないという調査結果も報告されている。知覚と生成が一致しなければならないという理論的根拠はないが、両者は密接な関係にあると言える。

本稿では、まず日本語母語話者(NS)による特殊拍の知覚と生成についてまとめた後、外国人学習者(NNS)による特殊拍の習得について先行研究を整理し、今後の課題について述べたい。

### 3. NSによる特殊拍の知覚と生成

#### 3. 1 知覚

NSにおける促音・非促音の知覚については、藤崎他(1973)および藤崎・杉藤(1977)の研究がある。語中子音の持続時間を変化させた合成音声を使い、持続時間が最も重要な役割を果たしていることを報告した。NSによる知覚は、範疇知覚(categorical perception)であることが知られている。<sup>2)</sup>

福居(1978)は、語中無声閉鎖音の時間長を伸縮した音声刺激を用いて聴取実験を行った。促音を含む語は、促音部分の時間長を非促音に相当する長さに短縮しても、なお促音として聴取される割合が高いことから、持続時間以外の要因がNSの聴取判断に影響を与えていると述べた。また、促音の先行母音が非促音の先行母音と比べて長いことを指摘し、NSは先行母音の長さや強さにより、促音の有無を判断することを示唆している。

渡部・平籐(1985)および平籐・渡部(1987)の調査の結果、先行母音は促音の判断に影響を与えるが、後続母音は影響を与えないということが明らかになっている。

大深(2003)は、アクセント型が促音の知覚に与える影

響を調べ、平板型の方が頭高型より促音判断境界値が大きく、差が有意であったと述べている。この結果は、大坪(1981)および平田(1990)とも一致している。

為川他(1997)は、4歳児による自立拍・特殊拍の識別能力について調査を行った。その結果、特殊拍識別能力は形成が遅れることが示唆された。特殊拍省略語を自覚的に捉えることができる4歳児は4割に満たないという報告(伊藤・辰巳 1997)もある。第二言語習得においても、自立拍より特殊拍の方が困難であることは、第一言語獲得と共通しており、興味深い点である。

NSによる長音の知覚については、大坪(1980)、益子(1982)、Nagano-Madsen(1992)、大室他(1996)の研究がある。益子(1982)は、頭高型の場合、ピッチパタンが大きく関与し、平板型の場合、大きな影響はなかったと報告している。

一方、Nagano-Madsen(1992)は、東京・大阪・無アクセント方言の話者に「ベル」と「ベール」の合成音声を聞かせて、ピッチの変動が母音時間長の知覚に与える影響について調査した。東京・大阪方言話者は、語中母音の持続時間が長くても、ピッチの変動がないと「ベル」と知覚したが、無アクセント方言話者は、ピッチパタンは知覚に影響せず、持続時間が長くなると、ピッチの変動がなくても「ベル」を「ベール」と知覚するという現象が見られた。無アクセント方言話者は、ピッチの変化ではなく、持続時間を基準に知覚判断を行っていると言えよう。

東京語話者の知覚は、長さのみではなく、ピッチの変化にも影響を受けることが明らかである。しかし、Nagano-Madsen(1992)が報告した方言差から、ピッチの変動が知覚に与える影響は普遍的ではないということが示唆される。英語話者も、ピッチの変動がある場合、持続時間が長いと知覚する(Lehiste 1976)。しかし、英語では強勢のある音節の母音の持続時間が長いことが知られており(Fry 1955)、このことが知覚にも影響を及ぼしていると考えられる。

現在までに行われた先行研究の成果をまとめてみると、特殊拍の知覚判断には持続時間が重要な役割を果たしているが、アクセントなど、他の要因も考慮すべきであることが分かる。また、ピッチの変動が知覚に影響を与えるという特徴はあくまで音韻的な理由に支えられたものであり、人間の音声知覚における普遍的特徴ではないという知見を得ることができる。したがって、この

『音声研究』7巻2号, 日本音声学学会 pp.70-83.より転載  
平均持続時間が単子音の2倍以上であれば緩やかなモーラ仮説が支持できる」と説明している。

Han(1962)は、重複子音は単子音の3倍の長さであると述べ、拍の音声的実体を支持した。また、母音の無声化により先行子音の時間長が長くなり、音節内で音節長を一定の長さに保つ補償効果が見られると述べた。

Homma(1981)もモーラ仮説を支持したが、補償効果の起こる領域については、「音節のレベルではなく単語レベルで補償効果が観察された(1981:279)」と述べている。これは、日本語とアラビア語の調査において、日本語では補償効果の領域が音節間にわたると述べた Port et al. (1980)と一致する。Port et al. (1980)は、補償効果の領域が先行母音と後続母音の両方に見られたと報告した。このような双方向性の補償効果は、アラビア語には観察されず、語中の有声子音は他言語にも見られるように先行母音の時間長にのみ影響を与えていると述べている。

一方、Beckman(1982:132)は、「無声子音の先行母音の持続時間が有声子音の先行母音の持続時間より短いという現象は、言語の普遍的特徴にすぎない」と述べている。また、大竹(1988, 1989)は、アラビア語、スペイン語、英語、中国語においても同様の補償効果が認められたことを報告し、Beckman(1982)を支持している。

キャンベル・匂坂(1991)は、大規模な日本語音声データベースを用いて調査を行った。その結果、重複子音は単子音の約3倍、長音は短音の約1.5倍であり、補償効果については、隣接する拍の間において間隔を一定に保つような働きが見られたと報告している。

Sato(1993)は、日本語、英語、韓国語について、音節末鼻音の持続時間および補償効果を調査した。補償効果により、有声子音の前の音節末鼻音は無声子音の前の音節末鼻音より長くなるが、両者を比較した場合、日本語では約1.5倍、次に韓国語が約1.4倍、英語が1.3倍に満たなかった。調査の結果、すべての語(例:「万倍」「満杯」)について補償効果が最も顕著なのは日本語であると述べている。

### 拍数と単語長

音節数と単語長の相関関係についても、多くの研究が行われている。日本語の場合、拍数の増加に伴い、単語全体の持続時間が一定の割合で長くなることから、モーラ仮説を支持した研究が多い。Port et al. (1987)は、2

ような韻律特徴が、母語の音韻体系の影響を受けたNNSの知覚に、NSとは異なる影響を与えるのは必至である。

## 3. 2 生成

NSによる特殊拍の生成については、拍の音声的実体を検証する目的で、多くの研究が行われてきた。

日本語を分析する上での拍の重要性は、以前から指摘されてきた(Trubetzkoy 1969[1939])。日本語音声の特徴としてしばしば挙げられるもののひとつに、拍の等時性がある。拍の等時性については、「スタッカート・リズムのようで、拍数が同じ語は同じ長さに聞こえる」(Bloch 1950)、「拍は原則として時間長によって定義される」(Hockett 1955)、「それぞれの拍を発音するのにほぼ同じ長さを要する」(Ladefoged 1982[1975])のように、「長さ」という側面が強調されている。また、Lehiste(1977)は、音声的等時性と聴覚的等時性を分けて考える必要があるとし、話者が等しい時間であると感じる単位は、必ずしも音響音声学の実態と一致するわけではないと述べている。

母語話者による言語リズムの捉え方は、言語によって異なる。その時間制御の特徴により、モーラ拍(mora-timed)リズムを持つとされる日本語に対し、強勢拍(stress-timed)リズム(例:英語、スウェーデン語、ドイツ語)、音節拍(syllable-timed)リズム(例:フランス語、イタリア語、スペイン語)に分類されている。

拍の音声的実態を検証する目的で行われた実証的研究の例としては、単子音と重複子音の持続時間の比較および隣接音の時間制御に関する補償効果(temporal compensation)について調査した研究(Han 1962, 1994, Port et al. 1980, Beckman 1982, Homma 1981, Sato 1993, 大竹 1988, 1989, キャンベル・匂坂 1991, 佐藤 1996)、母音の無声化に関する研究(Han 1962, Beckman 1984, Han 1994)、拍数による単語長の変化に焦点を当てた研究(Port et al. 1987, 杉藤 1989, Bradlow et al. 1995, 佐藤 1995)がある。

### 重複子音と単子音・補償効果

音声分析の成果から「特殊拍が1拍分の長さを持つ」という厳密な意味での等時性はありません。Beckman(1982:118)は、「重複子音の特殊拍部分は、軽音節中の単子音より持続時間が長ければよい」と述べている。また、Vance(1987:71)は、「重複子音の

音節3拍語の/CVVCV/と/CVQCV/の全体長を測定し、その平均値が3音節3拍語の/CVCVCV/とほぼ等しいという結果を得た(C:子音, V:母音, Q:撥音)。つまり、厳密に1拍ごとの長さが等しいということではなく、単語レベルでの複数拍の集合体としての等時性が認められるのであれば、やや緩やかなモーラ仮説が支持されるという立場である。

しかし、Beckman(1992)は、このような言語間比較はモーラ仮説を支持するものではないと述べている。例えば、英語では強勢のある音節の持続時間が長い。このため、2音節語では半分、3音節語では3分の1の構成要素が長いと、音節数の増加に伴い、平均音節持続時間は減少する。日本語においては、アクセントの有無は音節の持続時間に影響を与えないため、拍数の増加に伴い単語長が長くなり、1音節の平均持続時間も一定である。

また、佐藤(1995)は、撥音の有無からなるミニマル・ペアについて持続時間を測定し、韓国語および英語との比較を行った。音節数と単語長の相関関係は、日本語において最も顕著であった。

重複子音が単子音の2倍以上であれば、単に子音を2つ重ねただけではなく、それ以上の何か、つまり拍という存在を立証しているという解釈が可能である。しかし、どの程度の補償効果や拍数と単語長の相関関係が見られれば、モーラ仮説が支持されるのかは明らかではない(Warner & Arai 2001)。

## 発話速度

藤本他(1997)は、アクセントが平板型の2拍語と3拍語について発話速度と促音の時間長の関係性を調べた。その結果、発話速度が変化しても、促音・非促音の時間長は、ほぼ一定に保たれることが分かった。

以上、先行研究については、測定方法の不一致などから結果にも違いが見られ、意見の一致がなされていないのが現状である。単子音・重複子音の持続時間の比率、補償効果、拍数と単語長など、視点は異なるが、現在までの先行研究の結果を数量的に見ると、緩やかにモーラ仮説を支持する立場が多いようである。

## 4. 他言語における知覚

Pickett & Decker (1960)は、「topic」の語中無声子音[p]の時間長を変化させ、英語話者が250msec以上の

閉鎖持続時間を重複子音と知覚したことを報告している。一方、Repp (1978)は、200msec以上の無音区間が必要であったと述べている。

Obrecht (1965)は、アラビア語における単子音/b/と重複子音/bb/の知覚境界は140-160msであったと報告している。また、Hankamer et al. (1989)は、トルコ語とベンガル語の無声子音の知覚について調査を行った。調査目的は、子音の閉鎖持続時間以外の音響的要因が知覚に与える影響について調べることであったが、持続時間が主たる役割を果たしていることが再確認された。先行研究には、他の音響的要因として、VOT (Voice Onset Time)、ピッチ、摩擦の度合い、緊張の度合い、先行母音の時間長、強さを挙げているものもある(Catford, 1977; Maddieson, 1985)。

母音の長短については、上に述べたようにピッチの変動が英語話者の知覚判断に影響を与えることを報告したLehiste(1976)の研究がある。最近の研究では、Strange et al. (1998)が日本人の英語学習者による米英語の母音知覚について調査を行った。その結果、日本人学習者は、語中と文中では異なるリズム的特徴を基準に、英語の母音を知覚することが示唆された。

以上、他の言語においても持続時間が重要な要因であることは明らかであるが、他の要因についても調査する必要があることが分かる。

## 5. NNSによる特殊拍の知覚と生成

### 5. 1 知覚<sup>3)</sup>

#### 5. 1. 1 横断研究

NNSによる特殊拍の知覚に関する横断研究に、韓国語話者(関 1987, 1993、前川・助川 1995、前川 1997、大室他 1996)、英語話者(平田 1990、Enomoto 1992、Toda 1996, 2003、大室他 1996、戸田 1998a、小熊 2000a)、中国語話者(内田 1993、西端 1993)、インドネシア語およびタイ語話者(益子・桐谷 1992)の聴取実験に基づいた研究がある。また、皆川・桐谷(1996)、皆川(1996, 1997)、皆川他(2002)により、異なる言語を母語とするNNS間の比較が行われている。NNSによる特殊拍の知覚は様々な要因に影響を受ける。ここでは、知覚範疇化、子音種、アクセント、語音位置、発話速度との関係性に注目し、先行研究をまとめたい。

## 知覚範疇化

関(1987)は、促音における韓国人 NNS の知覚範疇化が明確になされていないことを示し、持続時間以外の音声的要因に基づいて知覚判断が行われている可能性を示唆した。次に、関(1993)は、日本語能力と範疇知覚との関係を明らかにするために調査を行ったが、大学2年生と4年生では差異がなく、学習歴と聴取実験の結果には相関関係が見られなかった。また、日本語能力以上に各被験者の言語経験による個人差が大きく影響し、促音の聴取能力向上のためには特別な訓練を積まなければならないと述べている。

Enomoto(1992)は、初級NNSと比べて上級NNSの促音の知覚範疇化が進んでおり、NSの結果と類似していることから、促音の知覚範疇化が日本語能力に応じて発達可能であると述べている。

戸田(1998a)は、英語を母語とする初級NNSの知覚はNSと比べて判断が曖昧で、判断境界値自体もNSとは異なることを示した。例えば、長音・促音については、NNSはNSより判断境界値が大きく、NSが長音・促音と判断する音刺激を、初級NNSが短音・非促音と判断する領域があった。言い換えれば、この領域ではNS・NNS間で知覚する刺激語の拍数にずれが生じるということである。この結果は、内田(1993)の中国人初級NNSとは逆で、上級NNSと同じであることから、英語話者と中国語話者の間には何らかの判断基準の違いが存在することを示唆する結果となった。

NNSによる特殊拍の有無の判断は、持続時間に影響を受けることが明らかであり、特殊拍の範疇知覚は、必ずしも日本語レベルに比例して変化するわけではないが、日本語能力の向上に伴い、発達していくと考えられる。

## 子音種

英語を母語とする上級NNSの特殊拍有無の判断境界値は、促音の子音種が閉鎖音([t], [k])の場合、NSの値に近いが、摩擦音([s])の場合、初級NNSの値に近い(戸田1998a)。また、撥音([m][n])の場合も、初級NNSの結果に類似している。したがって、英語話者による特殊拍の知覚は子音種の影響を受け、子音種が閉鎖音である特殊拍の知覚は、習得順序が摩擦音と鼻子音に先行することが示唆される。

## アクセント・語音位置

前川・助川(1995)は、韓国のソウル出身者と慶尚道・全羅南道出身者に対する調査の結果、NNSの方言により、長音・短音の知覚判断がアクセントによるピッチの変動に影響を受けることを報告している。前川(1997)も、韓国人NNSの知覚における方言差を指摘している。一方、大室他(1996)は、韓国語話者と英語話者による長音・短音の知覚判断においてアクセントは影響せず、母音の持続時間のみが影響するという調査結果を報告している。

また、NNSの母語に関わらず、語末音節において誤聴が多いことが分かっている(皆川・桐谷1996)。中国語、韓国語、英語、タイ語話者は、アクセントがLH(L:Low, H:High)型の場合、促音を非促音として誤聴する割合が高く、中国語、韓国語、タイ語話者は、アクセントがHL型の場合、非促音を促音として誤聴する割合が高い(皆川1996)。長音に関しては、共通してHH型の正答率が高く、LL型を短音と誤聴する傾向があり、逆に短音に関しては、H型を長音と誤聴しやすく、L型の正答率が高いということが指摘されている(皆川1997)。

小熊(2000a)は、アクセントは初級および中級NNSの知覚には影響を与えないが、上級NNSの知覚には影響を与えると述べている。また、単語中の長音位置が「語末」「語中」「語頭」の順で聞き取りの難易度が高いことを報告している。一方、皆川他(2002:95)は、「語頭位置と語中位置では誤答率に差がなく、音節位置の影響は語末、非語末位置の対立で捉えられる」と述べている。「語末」が聞き取りにくいという事実は、日本語の長短弁別における言語の個別性を反映するものではなく、音聴取の普遍的特徴として説明できるのではないかと思われる。

先行研究の成果をまとめると、NNSの特殊拍の知覚には、アクセントと語音位置が影響するということが言えるだろう。どの程度の影響を受けるかは、日本語能力に左右される可能性が高い。

## 発話速度

特殊拍の持続時間は、何 msec を超えると短音から長音になる、または、非促音から促音に変わるという絶対値があるわけではない。音声言語は、発話の一部のみを取り上げて単純に説明できるものではなく、単語・文レベルにおいて周りの環境に影響され、ダイナミックに変化する。例えば、ゆっくり「待つ」と発音すると、「ま」の持続時間が長くなる。これに伴い、促音部分も

相対的に長くならなければ「待て」と聞こえるおそれがある。この例から、先行母音に対する促音の持続時間が聞き手の知覚に影響を与えていると推測される。先行母音の持続時間は、発話速度と完全に一致するとは言えないものの、密接な関係にあると考えられる。

先行研究の結果から、NS による促音の判断は、先行母音の持続時間に影響を受けることが分かっている(渡部・平藤 1985)。先行母音の持続時間が NNS の知覚に与える影響を調査対象とした研究には、中国語話者(内田 1993)と英語話者(Toda 1996, 2003, 戸田 1998a)がある。また、後続文の発話速度による促音の有無の判断に関する研究に平田(1990)がある。

戸田(1998a)は、NNS が上級レベルに至っても先行母音の持続時間に影響を受けないという点において、NS の知覚判断(渡部・平藤 1985)とは異なっていることを報告した。この調査結果は、初級 NNS のみならず、上級 NNS にとっても発話速度の変化への対応が難しいことを示唆している。

一方、平田(1990)は、「いた」に後続文「ことといいました」を接続し、知覚実験を行ったところ、NS の場合は後続文の発話速度によって「いた」における促音の有無の判断が影響されるのに対して、英語話者の場合にはこのような傾向は見られなかったことから、文レベルの知覚の難しさを強調した。

### 5. 1. 2 縦断研究

Toda (1996)および戸田(1998a)では、促音・長音・撥音、Toda(1999, 2003)では、促音・長音の知覚に関する縦断研究の結果を報告した。

1年間の縦断的調査の結果から、図1に示したモデルのように、NNS が初期段階では L1 干渉を強く受け、NS とは異なる知覚目標を設定して知覚範疇化が進むこと、また、上級レベルでは、L2 の発達に伴い、知覚判断境界値の自己修正によって NS の知覚に徐々に近づくことを明らかにした。

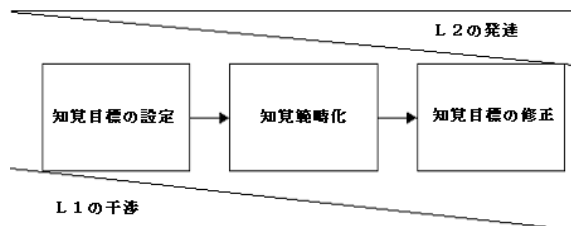


図1 L2 音声知覚の習得プロセス (Toda 1999)

初級から中級にかけて、知覚範疇化は進むが、判断境界値自体は変化しなかった。つまり、NNS は、NS とは異なる独自の知覚目標を設定し、それに向かって範疇化を進めていくことが明らかになった。知覚範疇化が進み、判断の曖昧さは減少しても、初期段階の判断境界の設定値が違うため、誤聴が起こりうる。このため、効果的な音声教育のためには、出来るだけ早期に正しい知覚目標を設定するように支援することが大切である。

現在の第二言語音声の知覚に関する研究動向としては、NNS による知覚が範疇知覚か否かということや、L2 音声がどのように L1 に範疇化されるのかということより、むしろ NNS が第二言語において実現される L2 音声の特徴とその言語における音韻対立を結びつけていく過程に焦点が当てられているように思われる。日本語の特殊拍についても、今後このような点に注目しつつ、NNS の知覚のメカニズムを解明していくことが望まれる。

## 5. 2 生成

### 5. 2. 1 横断研究

NNS による特殊拍の生成に関する横断研究に、中国語話者および英語話者による促音・撥音の生成について分析した村木・中岡(1990)、米英語話者の促音について音響分析を行った Han(1992)、英語話者の語音位置による発音の違いを分析した室井(1995)がある。また、中間言語研究の立場から、英語話者による目標言語音声の生成ストラテジーが分析されている(Toda 1994、戸田 1997ab)。促音・長音・撥音のすべてを含む特殊拍生成については Toda(1996)の研究がある。また、鹿島・橋本(1999)は、日本語のリズムという観点から NNS の発話における時間的特徴を分析した。

NNS による特殊拍の生成について様々な角度から検討する必要がある。ここでは、調音点・調音法、持続時間、VOT 値、子音種、アクセント、語音位置、拍数と単語長、L2 音声生成ストラテジー、スピーチスタイル、発話速度との関係に注目し、先行研究を整理したい。

### 調音点・調音法

村木・中岡(1990)は、日本語教育現場において経験的に知られている促音と撥音の問題を、音響音声学的手法を用いて示した研究である。スペクトログラフを用いた促音と撥音の分析は、中国語話者と英語話者について行

われている。NNSは、継続鼻音を非継続鼻音で代用して発音するため、「何位」を「何」[nani]もしくは「何に」[nanni]と発音すると述べている。また、「何位」にポーズを挿入し、[nan#i]と発音する例を示している。

### 持続時間

NNSの促音については、普通子音の長さがNSと比べると中途半端な長さであり、単子音が長めで、重複子音は短めであることが報告されている(村木・中岡1990)。

Han(1992)は、NSによる重複子音が単子音の2.8倍であったのに対し、アメリカ人上級NNSの場合は、2倍であったと報告した。NNSの発音上の問題を米英語からの母語干渉ととらえ、日本語教育の立場から「重複子音を単子音の3倍の長さで発音するように指導すべきである」と述べている(Han 1992:126)。

Toda(1994, 1996)および戸田(1997b)の調査では、NSの発音における重複子音の時間長は単子音の約2.4倍であった。一方、英語を母語とする初級NNSの平均値では、**重子音は単子音の2倍以下であった**。しかし、調査

対象とした初級NNSに関する限り、長音・促音の持続時間が短いという問題より、短音・非促音の持続時間が長すぎるという問題が顕著であった。このため、単子音が長く発音され、促音との区別がつかなくなり、NNSの発音する「かて」が、NSには「かって」のように聞こえてしまう。ただ、促音・非促音の区別が全くなされていないわけではなく、非促音がすでに長すぎるため、促音はさらに長く発音されており、過剰産出の傾向が観察された。5.1.1では、同じ初級NNSに対する知覚調査結果において、NNSの判断境界値はNSより大きく、NS・NNS間で知覚する拍数にずれが生じると述べた。この結果から、NNSによる生成の特徴が説明できるのではないかと思われる。

特殊拍の習得とは、「促音・非促音」、「長音・短音」などの音韻対立の習得であり、「促音・長音が発音できた」ということだけでは、不十分である。NNSの発音においては、度々過剰な持続時間の伸長が見られることがあり、「切ってください」が[ki|tekuδasai]と発音される。このような場合、「来てください」が[ki|tekuδasai]と発音されることが多い。促音部分を長く発音することは出来ても、非促音との区別がつかなければ、習得したとは言えない。

### VOT値

NNSの発話においては、語中閉鎖音のVOT値がNSよりも高いことが報告されている(村木・中岡1990)。

NSの発話では、調音点が口腔の後方へいくほどVOT値が大きくなる傾向がある(例:[t]より[k]のVOT値の方が大きい)。このことは、音声言語の普遍的特徴として知られている(Lisker & Abramson 1964)。この普遍的であるとされるVOT値の第二言語習得における特殊性が、明らかにされている(Toda 1996, 2003, 戸田 1997b)。初級NNSは、NSに比べてVOT値が常に大きく、上記の普遍性が観察されなかった。上級NNSは、VOT値が初級より小さく、普遍的特徴が観察された。一方、VOT値自体は、上級NNSでもNSと初級NNSの中間値に留まっていた。

### 子音種

Toda(1996, 2003)および戸田(1997a)では、特殊拍の習得順序について次のように述べた。

- 1) 母音の長短は子音に先行する。
- 2) 閉鎖音は摩擦音に先行する。

この結果は、戸田(1998a)の特殊拍の知覚とも一致している。

上級NNSの結果は、重複子音と長母音の両方においてNSに近い値であったが、[s]と[ss]については差が最も小さく、初級NNSに近い値であった。子音種が摩擦音である場合の難易度の高さがうかがえる。

以上、上級NNSの特殊拍は、知覚と生成の両側面から、NSと初級NNSの中間に位置することが分かった。このことを、第二言語習得における近似化のプロセスと呼ぶ。

### アクセント・語音位置

室井(1995)は、「語頭」において長音の生成が最も易しいと述べており、室井(1995)の知覚における調査結果と一致している。一方、小熊(2001a)は、「語頭」「語末」「語中」の順で長音の習得が進むと述べているが、この結果は、小熊(2000a)の聞き取りの難易度とは一致していない。

特殊拍とアクセントの関係について、助川(1993)は、インドネシア人NNSがアクセント表記により提示され

図2 L2 音声生成ストラテジー (Toda 1994)

た通りのピッチが実現できるか否かは、特殊拍に影響を受けると述べている。特殊拍を含まない語は、比較的アクセント表記の通りに発音できたが、第二拍目が撥音か長音である場合、語頭の2拍が高いピッチとして実現される傾向が見られた。また、助川(1999)は、ブラジル人NNSの調査をもとに「重い音節を高いピッチで始める」という中間言語の音声規則が存在する可能性を示唆している。

英語話者の発話においては、第二拍目が撥音の場合、語頭の2拍に高もしくは低ピッチが付与され、1音節中のピッチの変動が見られない傾向があった(Toda 1996、戸田 1997b)。このため、音節末鼻音を含む音節中にピッチの上昇および下降が起こりにくい。<sup>4)</sup>

### 拍数と単語長

NSの発音では、3拍語の時間長は2拍語の約1.4倍であった(Toda 1994, 1996、戸田 1997b)。これに対し、初級NNSの発音では、2拍語の方が3拍語より長いこともある。上級NNSの場合、このような逆転現象は見られなくなり、3拍語は2拍語より常に長い。この点でも、NSに近い発音であると言える。

### L2 音声生成ストラテジー

NNSの母語と日本語の音韻的な違いから起こる負の転移(母語の音韻体系が第二言語音声習得にマイナスに影響すること)が、特殊拍の習得に影響を与えることは明らかであるが、NNSがNSとは異なる方略で促音・非促音の対立を実現することや、正の転移(母語の音韻体系が第二言語音声習得にプラスに影響すること)が見られることも報告されている(Toda 1994, 1996, 2003、戸田 1997a)。促音の生成に関しては、次のような中間言語(Interlanguage)の音声的特徴が見られた(鮎澤 1999に引用)。

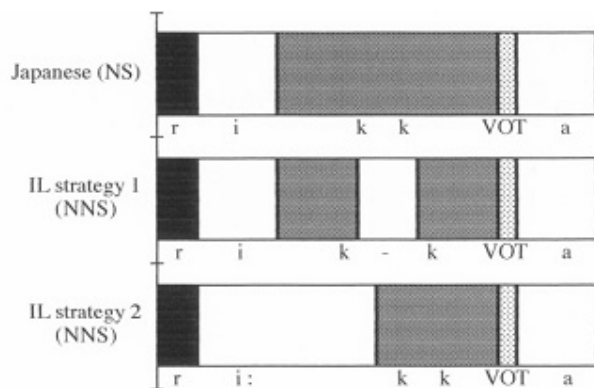


図2は、NSによる発音と初級NNSのストラテジー1および2である。ストラテジー1は、NNSが母語の音韻知識を応用し、日本語の促音を英語における形態素間、単語間に連続する無声子音に置き換えて発音したものである(例: [white-tie], [rock-cake])。この方略により、ポーズの挿入も可能となり、持続時間を長くすることが出来た。フォローアップ・インタビューでも、NNSが「2語のつもりで発音した」と述べている。音声波形とスペクトログラムには、CVC#CVのセグメンテーションが重複子音中の閉鎖の開放として観察された。

ストラテジー2では、促音の無声閉鎖区間の時間長が短く、先行母音が長い。聴覚印象だけでは、モーラリズムが不適切で、促音が脱落しているように思われるが、音声分析の結果、促音と非促音の先行母音の長さの差が有意であった。NSの発話においては、分節単位が拍であるため、CVCCVはCV-C-CV(音韻的には/CV-Q-CV/)となるが、英語話者の場合には、音節核と音節末子音の間のセグメンテーションは認められない。<sup>5)</sup> このため、CV-C-CVではなくCVC-CVとなり、促音部分の時間制御が出来ない場合、第一音節中の母音による時間制御という手段が選択されるのであろう。話者が意図的に母音による時間制御を行わなければ、重音節中の母音の持続時間は、軽音節中の母音より通常短くなるはずである。

以上、NSとは全く異なる手段ではあるが、NNS独自の方略で音韻対立を実現していることが明らかになった。促音の先行母音が非促音の先行母音より長くなった結果、補償効果によって音節末子音の時間長が短くなる傾向があり、逆に促音の時間長が非促音より短くなるという現象が観察された。Toda(1994)は、これを音韻対立の逆転現象(reverse realization of phonological contrast)と呼び、NNSが意図的に非促音を促音より長く発音しようとしているのではなく、先行母音による時間制御の結果として起こる現象であると分析した。

### スピーチスタイル

小熊(2001b)は、英語話者による長音・短音の発音が単語リストと短文を読む場合、どのように異なるかを調べ、単語リストより短文を読む場合の方が、注意度が低下し、発音が不正確になると報告している。中間言語の音声は変異性を伴っており、同じ話者が自分の発音に注

意を払う度合いによって体系的に変化することが知られている。今後、ミニマル・ペア、朗読、自由会話などのスピーチスタイル間の比較が望まれる。

### 発話速度

英語を母語とする初級 NNS の発音においては、上で述べたストラテジー2が適用された場合、先行母音の持続時間は一定ではない(Toda 1994, 1996, 2003、戸田1997a)。促音の先行母音が非促音の先行母音より長くなり、逆に促音部分の時間長が短くなってしまうと、日本人の聞き手には誤聴されやすい。

## 5. 2. 2 縦断研究

特殊拍の生成に関する1年間の縦断研究の結果が報告されている(戸田1997b, 1998b, Toda 1996, 2003)。調査開始時は時間制御能力に乏しかった英語話者が、特殊拍を徐々に長く発音していく過剰産出の結果、NSの平均値より長く発音するオーバーシューティングの段階を経て、自己修正した後、NSに近い発音になることを報告している。つまり、「時間制御能力の不足→持続時間の過剰産出→オーバーシューティング→時間制御の修正」という段階を経て、よりNSに近い自然な発話に近づくことが示唆された。

また、小熊(2000b)は、3ヶ月間の縦断研究を行った。発音指導を行った結果、短音が長音化する傾向が見られた。この結果は、発音指導によって長音の発音への意識化が高まったためであろうと考えられる。

## 6. まとめと今後の課題

以上、先行研究の成果から、NNSによる特殊拍の習得の特徴が明らかになっている。日本語学習者の音声には、知覚と生成の両側面においてNSとは異なる学習者独自の特徴が表れている。NNSの音声は母語干渉のみにより説明可能であるならば、NNSの遭遇する問題の予測や誤用の説明も母語と日本語の音韻体系の比較により可能であろう。しかし、学習者音声の形成には、母語干渉以外にも多くの要因が関わっている。横断的に収集された音声データの平均値からは見えてこない側面が隠されており、ここに母語別音声習得研究の落とし穴がある。目標言語の音韻規則が学習者言語において適応されないという事実は、NNSの母語と日本語の対照研究やモーラ仮説検証のための直接の手がかりとはならないこと

今後の課題を述べる上で、まず、縦断研究の必要性を強調したい。学習初期段階において、母語干渉が中間言語の形成に与える影響は発達プロセスより強いが、その影響は時間とともに減少し、次第に発達プロセスの方が優勢になると考えられている(Major 2001)。このモデル(Ontogeny Phylogeny Model)は、母語からの負の転移と発達プロセスの相互作用が時間軸に沿って変化していくという点で、中間言語の可変性を捉えている。今後、さらに習得過程に起こる学習者音声の特徴を解明していくために、知覚と生成の両側面からより多くの縦断研究が求められる。現在までに行われた音声習得研究は、大半が横断調査によるものであり、縦断的に収集された音声データに基づいた研究は少ない。

第二に、言語の個別性と普遍性がどのように音声習得に関与しているかを調査することが求められる。例えば、促音は第二言語習得において学習者の母語に関わらず困難であるが、第一言語獲得においても共通点が見いだせる。また、同じ促音でも、閉鎖音[p][t][k]の習得は、摩擦音[σ]より知覚・生成の両方において習得が早いことから、有標性(markedness)との関連性が示唆される(音韻の獲得と言語の普遍性との関係については本巻の窪菌論文参照)。音声特徴が共通しているため、無声閉鎖音[p][t][k]のみを対象とした研究が多いが、NNSがL2において実現される音声の特徴とその言語における音韻対立を結びつけていく過程を解明するためには、[σ]を含む異音を対象とした研究が望まれる。一方、撥音は、聞こえ度が高く、言語の個別性に依存する問題が多い。例えば、英語話者の撥音にはピッチの誤用や、調音点による逆行同化が起こらないことなど、持続時間以外の問題が多く関わっている。

第三に、調査協力者の日本語能力が結果に影響を及ぼすことを考え、明確な基準に基づいた研究が求められる。日本語教育機関でのクラス分けは、教師数・教室数・各年度の予算などの諸事情にも影響を受ける。また、日本語学習者対象の試験(例：日本語能力試験、日本留学試験)は口頭表現能力を評価対象としていない。日本語学習暦も、週1コマの授業を2年受けたNNSと週10コマの授業を1年受けたNNSでは後者の学習時間数が多いため、年数だけでは判断できない。このため、調査協力者の口頭表現能力を測定する方法が必要である。

最後に、第二言語音声習得に影響を与える要因には、

母語以外にも母方言、学習経験、学習動機、学習開始年齢、L1 と L2 の使用頻度など、本稿で触れなかったものを含め、様々な要因がある。また、教室内習得の場合、教師の発音、教授法、使用テキストの影響も無視できない。今後、特殊拍の習得について、このような点も視野に入れた研究が行われることを期待したい。

#### 【注】

- 1) アクセントの習得については、本巻の鮎澤論文を参照されたい。
- 2) ある範囲内の音声が聞き手によって同カテゴリーの音声として聴取され、ある値を境界として別の音として知覚されることを範疇知覚と呼ぶ。範疇知覚については、Repp(1984)を参照されたい。
- 3) 最近の第二言語音声の知覚に関する代表的なモデルに、Equivalent Classification Model (Flege, 1987) と、Perceptual Assimilation Model (Best & Strange, 1992; Best, 1995)がある。詳しくは、戸田(2001)を参照されたい。
- 4) NS においては、音節末鼻音を含む音節中ではピッチの上昇が観察されないということが報告されている (Pierrehumbert & Beckman 1988)。
- 5) 発話における分節単位は、母語によって決まり、バイリンガルでも一方の言語の分節単位が優位になることが分かっている (Mehler et al. 1981; Cutler et al. 1986, 1992; Otake et al. 1993)。

#### 【引用文献】

- 鮎澤孝子(1999)「中間言語研究—日本語学習者の音声」『音声研究』第3巻 第3号, 4-12.
- 鮎澤孝子(2003)「外国人学習者の日本語アクセント・イントネーション習得」本巻, XX-XX.
- 伊藤友彦・辰巳格(1997)「特殊拍に対するメタ言語知識の発達」『音声言語医学』38, 196-203.
- 内田照久(1993)「中国人日本語学習者における長音と促音の聴覚的認知の特徴」『教育心理学研究』41, 414-423.
- 大竹孝司(1988)「アラビア語と日本語における補償効果」『音声学会会報』189号, 19-24.
- 大竹孝司(1989)「言語のリズムと補償効果」『音声学会会報』191号, 14-19.
- 大坪一夫(1980)「日本人の長母音、短母音の判別能力について」『言語文化論集』第II巻第1号 61-68.
- 大坪一夫(1981)「日本人の促音の有無の判別能力について

『音声研究』7巻2号, 日本音声学会 pp.70-83.より転載して『言語文化論集』第III巻第1号 61-68.

- 大深悦子(2003)「促音/tt/の知覚:アクセント型と促音・非促音の音響的特徴による違い」『音声研究』第7巻 第1号, 70-76.
- 大室香織・馬場良二・宮園博光・宇佐川毅・頼川裕一(1996)「日本語長母音における拍数の聞き取りについて」『日本音声学会全国大会予稿集』10, 71-76.
- 小熊利江(2000a)「英語母語話者による短音と長音の知覚」『世界の日本語教育』10号, 43-55.
- 小熊利江(2000b)「音声指導がおよぼす日本語の長音と短音の習得への影響—英語を母語とする初級学習者の場合—」『言語文化と日本語教育』19, お茶の水女子大学言語文化研究会 115-125.
- 小熊利江(2001a)「日本語学習者の長音の産出に関する習得研究—長音位置による難易度と習得順序—」『日本語教育』109号, 110-117.
- 小熊利江(2001b)「日本語学習者による長音と短音の産出—発音に対する注意度がおよぼす影響—」『拓殖大学日本語紀要』11, 79-87.
- 鹿島央・橋本慎吾(1999)「日本語リズムの語レベルでの特徴について—北京語話者の場合—」『平成11年度日本語教育学会秋季大会予稿集』, 187-192.
- キャンベル, W. N. ・匂坂芳典(1991)「音声タイミングに見られるモーラと音節の影響について」『電子情報通信学会技術研究報告』SP90-107, 35-40.
- 窪菌晴夫(1995)『語形成と音韻構造』くろしお出版
- 窪菌晴夫・本間猛(2002)『音節とモーラ』英語モノグラフシリーズ15、研究社
- 窪菌晴夫(2003)「音韻の獲得と言語の普遍性」本巻, XX-XX.
- 佐藤ゆみ子(1995)「日本語のモーラリズム—音節数と単語長の間の相関関係—」『音声学会会報』209号, 40-53.
- 佐藤ゆみ子(1996)「日本語の音節末鼻音(撥音)のモーラ性」『音声学会会報』212号, 67-75.
- 杉藤美代子(1989)「音節か拍か—長音・撥音・促音」『講座日本語と日本語教育2 日本語の音声・音韻(上)』, 明治書院 154-177.
- 助川泰彦(1993)「インドネシア人日本語学習者のアクセントにおける特殊拍の影響」『D1班研究発表論集』文部省重点領域研究「日本語音声」平成4年度研究成果報告書, 167-176.
- 助川泰彦(1999)「ブラジル人日本語学習者の2モーラ語と3モーラ語のピッチ実現」『音声研究』第3巻 第3号, 13-25.
- 為川雄二・白勢彩子・浅川佳代・林安紀子・桐谷滋(1997)

- 「幼児における特殊拍識別能力の発達」『日本音声学会全国大会予稿集』11, 101-105.
- 戸田貴子 (1997a) 「モーラ習得におけるストラテジーと日本語音声の指導」『平成9年度日本語教育学会秋季大会予稿集』, 191-196.
- 戸田貴子 (1997b) 「日本語学習者による促音・長音生成のストラテジー」『第二言語としての日本語の習得研究』第1号 凡人社, 157-197.
- 戸田貴子 (1998a) 「日本語学習者による促音・長音・撥音の知覚範疇化」『文藝言語研究』言語篇 第33号, 筑波大学文芸・言語学系, 65-82.
- 戸田貴子 (1998b) 「モーラと中間言語の音節構造」『筑波大学留学生センター日本語教育論集』第13号, 23-45.
- 戸田貴子 (2001) 「日本語音声習得研究の展望」『第二言語としての日本語の習得研究』第4号 凡人社, 150-168.
- 西端千香子 (1993) 「閉鎖時間を変数とした日本語促音の知覚の研究-日本語母語話者と中国語母語話者の比較-」『日本語教育』81号, 128-140.
- 平田由香里 (1990) 「単語レベル・文レベルにおける促音の聴き取り-英語を母語とする日本語学習者の場合」『音声学会会報』195号, 4-10.
- 平藤暢夫・渡部真一郎 (1987) 「促音の知覚と後続母音の持続時間との関係」『音声言語』II, 99-106.
- 福居誠二 (1978) 「日本語の閉鎖音の延長と短縮による促音と非促音としての聴取」『音声学会会報』159号, 9-12.
- 藤崎博也・杉籐美代子 (1977) 「音声の物理的性質」岩波講座 『日本語5 音韻』 63-98.
- 藤崎博也・中村公枝・伊本俊明 (1973) 「言語音及び非言語音刺激の持続時間の知覚」『電子情報通信学会技術研究報告』S73-12, 45-64.
- 藤本雅子・皆川泰代・白勢彩子・桐谷滋 (1997) 「発話速度と促音の変化」『日本音声学会全国大会予稿集』11, 41-46.
- 前川喜久雄・助川泰彦 (1995) 「韓国人日本語学習者による日本語長母音の知覚」『第9回日本音声学会大会予稿集』, 40-45.
- 前川喜久雄 (1997) 「日韓対照音声学管見」『日本語と外国語との対照研究IV 日本語と朝鮮語』下巻 研究論文編, 173-190.
- 益子幸江 (1982) 「日本語の長母音と短母音の弁別について」『音声・言語の研究』2, 15-22. 東京外国語大学
- 益子幸江・桐谷滋 (1992) 「日本語学習者におけるモーラ音素の習得について」『平成3年度日本語教育学会春季大会予稿集』, 19-24.
- 『音声研究』7巻2号, 日本音声学会 pp.70-83.より転載
- 皆川泰代 (1996) 「促音の識別におけるアクセント型と子音種の要因」『平成8年度日本語教育学会春季大会予稿集』, 97-102.
- 皆川泰代 (1997) 「長音・短音の識別におけるアクセント型と音節位置の要因-韓国・タイ・中国・英・西語母語話者の場合-」『平成9年度日本語教育学会春季大会予稿集』, 123-128.
- 皆川泰代・桐谷滋 (1996) 「外国人による日本語長母音・短母音識別における母語の韻律特徴の影響」『日本音響学会講演論文集』, 385-386.
- 皆川泰代・前川喜久雄・桐谷滋 (2002) 「日本語話者の長／短母音の同定におけるピッチ型と音節位置の効果」『音声研究』第6巻 第2号, 88-97.
- 関光準 (1987) 「韓国人の日本語の促音の知覚について」『日本語教育』62号, 179-193.
- 関光準 (1993) 「日本語促音の聴取判断に関する研究」『世界の日本語教育』3号, 237-250.
- 村木正武・中岡典子 (1990) 「撥音と促音-英語・中国語話者の発音」『講座日本語と日本語教育 3 日本語の音声・音韻 (下)』明治書院, 139-177.
- 室井幾世子 (1995) 「英語話者の日本語の特殊拍の知覚と産出に於ける諸問題」『SOPHIA LINGUISTICA』38, 41-60.
- 渡部真一郎・平藤暢夫 (1985) 「二音節語における無声破裂音と促音の判断境界と先行母音の長さの関係」『音声言語』I 1-8.
- Beckman, M. E. (1982). "Segment duration and the 'mora' in Japanese." *Phonetica* 39, 113-135.
- Beckman, M. E. (1984). "Spectral and perceptual evidence for CV coarticulation in devoiced /si/ and /syu/ in Japanese." *Phonetica* 41, 61-71.
- Beckman, M. E. (1992). "Evidence for speech rhythms across languages." In Y. Tohkura, E. Vatikiotis-Bateson & Y. Sagisaka (Eds.), *Speech Perception, Production and Linguistic Structure*, 457-463, Tokyo: Ohmsha.
- Best, C. T. (1995). "A direct realist view of cross-language speech perception." In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Theoretical and Methodological Issues*, 171-206, Timonium, MD: York Press.
- Best, C. T. & Strange, W. (1992). "Effects of phonological and phonetic factors on cross-language perception of approximants." *Journal of Phonetics* 20, 305-330.

- Bloch, B. (1950). "Studies in colloquial Japanese IV: Phonemics." *Language* 26, 86-125.
- Bradlow, A.R., Port, R.F. & Tajima, K. (1995). "The combined effects of prosodic variation on Japanese mora timing." *Proceedings of the Thirteenth International Congress of Phonetic Sciences*, Stockholm, Sweden.
- Catford, J.C. (1977). *Fundamental Problems in Phonetics*, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Cutler, A., Mehler, J., Norris, D. & Segui, J. (1986). "The syllable's differing role in the segmentation of French and English." *Journal of Memory and Language* 25, 385-400.
- Cutler, A., Mehler, J., Norris, D. & Segui, J. (1992). "The monolingual nature of speech segmentation by bilinguals." *Cognitive Psychology* 24, 381-410.
- Enomoto, K. (1992). "Interlanguage phonology: the perceptual development of durational contrasts by English-speaking learners of Japanese." *Edinburgh Working Papers in Applied Linguistics* 3, 25-36.
- Flège, J.E. (1987). "The production of 'new' and 'similar' phones in a foreign language: Evidence for the effect of equivalence classification." *Journal of Phonetics* 15, 47-65.
- Fry, D.B. (1955). "Duration and intensity as physical correlates of linguistic stress." *Journal of the Acoustical Society of America* 27, 765-768.
- Han, M.S. (1962). "The feature of duration in Japanese." *Study Sounds* 10, 65-80.
- Han, M.S. (1992). "The timing control of geminate and single stop consonants in Japanese: a challenge for nonnative speakers." *Phonetica* 49, 102-127.
- Han, M.S. (1994). "Acoustic manifestation of mora timing in Japanese." *Journal of the Acoustical Society of America* 96/1, 73-82.
- Hankamer, J., Lahiri, A. & Koreman, J. (1989). "Perception of consonant length: voiceless stops in Turkish and Bengali." *Journal of Phonetics* 17, 283-298.
- Hockett, C.F. (1955). *A Manual of Phonology*, Indiana University Publications in Anthropology and Linguistics, Memoir 11, Bloomington.
- Homma, Y. (1981). "Durational relationship between Japanese stops and vowels." *Journal of Phonetics* 9, 273-281.
- Ladefoged, P. (1982[1975]). *A Course in Phonetics*, Second Edition, New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Lehiste, I. (1976). "Influence of fundamental frequency pattern on the perception of duration." *Journal of Phonetics* 4, 113-117.
- Lehiste, I. (1977). "Isochrony reconsidered." *Journal of Phonetics* 5, 253-264.
- Lisker, L. & Abramson, A. (1964). "A cross-language study of voicing in initial stops: acoustical measurements." *Word* 20, 384-422.
- Maddieson, I. (1985). "Phonetic cues to syllabification." In V. Fromkin (Ed.), *Phonetic Linguistics*, 292-304, New York: Academic Press.
- Major, R.C. (2001). *Foreign Accent: The Ontogeny and Phylogeny of Second Language Phonology*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mehler, J., Dommergues, J.Y., Frauenfelder, U. & Segui, J. (1981). "The syllable's role in speech segmentation." *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour* 20, 298-305.
- Nagano-Madsen, Y. (1992). *Mora and Prosodic Coordination: A phonetic study of Japanese, Eskimo and Yoruba*, Lund: Lund University Press.
- Obrecht, D.H. (1965). "Three experiments in the perception of geminate consonants in Arabic." *Language and Speech* 8, 31-41.
- Otake, T., G. Hatano, A. Cutler & J. Mehler (1993). "Mora or syllable? Speech segmentation in Japanese." *Journal of Memory and Language* 32, 258-278.
- Pickett, J.M. & Decker, L.R. (1960). "Time factors in perception of a double consonant." *Language and Speech* 3, 11-17.
- Pierrehumbert, J.B. & Beckman, M.E. (1988). *Japanese Tone Structure*, Linguistic Inquiry Monograph, Cambridge.
- Port, R.F., Al-Ani, S. & Maeda, S. (1980). "Temporal compensation and universal phonetics." *Phonetica* 37, 235-252.

- Port, R.F., Dalby, J. & O'Dell, M. (1987). "Evidence for mora timing in Japanese." *Journal of the Acoustical Society of America* 81/5, 1574-1585.
- Repp, B. (1978). "Perceptual integration and differentiation of spectral cues for intervocalic stop consonants." *Perception and Psychophysics* 24, 471-485.
- Repp, B. (1984). "Categorical perception: Issues, methods, findings." In N. J. Lass (Ed.), *Speech and Language: Advances in Basic Research and Practice* 10, 243-335, New York: Academic Press.
- Sato, Y. (1993). "The durations of Syllable-final Nasals and the mora hypothesis in Japanese." *Phonetica* 50, 44-67.
- Strange, W., Akahane-Yamada, R., Kubo, R., Trent, S.A., Nishi, K. & Jenkins, J. (1998). "Perceptual assimilation of American English vowels by Japanese listeners." *Journal of Phonetics* 26, 311-344.
- Toda, T. (1994). "Interlanguage phonology: Acquisition of timing control in Japanese." *Australian Review of Applied Linguistics* 17/2, 51-76.
- Toda, T. (1996). *Interlanguage Phonology: Acquisition of Timing Control and Perceptual Categorization of Durational Contrast in Japanese*. Unpublished Ph.D dissertation, Australian National University.
- Toda, T. (1999). "Development of speech discrimination by learners of Japanese as a second language: Remarks from a longitudinal study." *Representation and Process: Proceedings of the Third Pacific Second Language Research Forum*, Vol.1, 207-226.
- Toda, T. (2003). *Second Language Speech Perception and Production: Acquisition of Phonological Contrasts in Japanese*. Lanham, MD: University Press of America.
- Trubetzkoy (1969 [1939]). *Principles of Phonology*, Trans. C. Baltaxe, Berkeley: University of California Press.
- Vance, T.J. (1987). *An Introduction to Japanese Phonology*. Albany: State University of New York Press.
- Warner, N. & Arai, T. (2001). "Japanese mora-timing: a review." *Phonetica* 58, 1-25.