

共通語における母音の無声化の確率について

前川 喜久雄

0. はじめに

母音の無声化ないし脱落は一言語共時態における音声変化現象であり、広く音声のユレと呼ばれるものの一部に含まれる。¹ と同時に無声化はアクセントの通時的变化や音節構造の差異等の音韻論上の問題を論ずる際に把握しておかねばならない基礎的な音声現象のひとつでもある。従来、無声化の生じうる、又、生じやすい音声環境については相当に詳細な報告が行われてきている。² しかし、それらの多くは研究者自身の発音運動についての内省もしくは他者の発話の断片的観察に頼るものであり、組織的な観察と呼びうるものは少ない。³ 特定の音声環境下においても無声化の生起には本質的な不確実性が認められる。その意味で無声化は確率現象として把握されるべき対象であり、その分析のためには一定量の発話資料を標本として母集団の性質に関する推論を行うことが当然と考えられるのであるが、現在まで管見の及ぶ限りではそのような方法を採用した研究は実行されたことがないようである。以下では音声のユレの分析に確率論的な考察を導入する方法を眼目とした報告を行いたい。

1. 資料と無声化の判定方法

分析の対象とした資料はNHK総合TVの「ニュースセンター9時」1983年5月16日放送分のなか、女性キャスターの全発話（約10分間）である。放送の内容は海外特派員とのTV画面（同時中継）を介しての対話、当日のトピックの紹介（新幹線の故障、参議院選挙の比例代表制等について）、天気予報、スポーツの結果などである。従って発話の多くの部分は、あらかじめ文字に書かれた原稿の朗読であり、自発的な発話ではない。また、発話者は当然発音についての何らかの指導を受けているものと考えられる。

分析にあたってはまず全発話をアクセント、無音区間（pause）、呼吸段落を含めて音声記号により転写した。無声化生起の必要条件としては、無声子音に後続することが想定されるので、この条件に該当する母音については転写の際に特に注意を払い明瞭な無声化母音や母音の脱落、又逆に明瞭に有声の母音が聴きとれる箇所を決定した。聴覚的な判定に多少とも疑問のある場合は（発話の速さが大であったり、無声子音を含む拍に有声子音が後続する場合、あるいは無声子音を含む拍が継起する場合などに多かった）すべてサウンド・スペクトログラフのボタン（RION社製、SG-09、300Hzフィルタ、2.4秒、分析幅0-4KHzで作動）を視察することにより無声化の有無を判定した。その際、判定の基準としては次のようなものを用いた。問題となる音声環境を便宜上/CVX/と表わそう。Cは無声子音、Vは無声化の可能性のある母音、Xには種々の分節音が生じる。Xが無声子音

の場合には判定は容易であり、無声化母音区間は主として 500Hz以下の周波数領域での音響パワーの不在により明確に特徴づけられる。一方、Xが有声音の場合、それが破裂音ないし摩擦音の時には前述の音響的特徴による判定がほぼそのまま通用する。難しいのはXが鼻子音 [m n ŋ ŋ] ないし半母音 [j w] の場合である。これらの分節音では生理的生成機構上の特色（鼻腔の接続及び声道の不完全な閉鎖）から、声道が子音調音状態にある時にも声帯振動が容易であり、調音結合の効果により無声母音が存在する区間の終端近くでは既に声帯振動が開始されることがしばしばある。この様な場合、スペクトログラム上 500Hz以下の音響パワーでは判定が不可能に近いので、より高い周波数領域も含めて問題とする母音に固有のフォルマントに相当するパワーの集中域 (voice bar) が視認されるか否かを判定の基準に加えた。⁴ 判定が一層困難であったのはXが母音の場合である。音声転写の過程で聴覚的判断により /C V_i V_j/ の環境におけるV_iに無声化の疑いがもたれた例はさほど多くはなく、5～6例にとどまったが、これらの例ではスペクトログラム上での判定もきわめて困難であった。ただ幸いに共通語的日本語の連続的発話においてはV_iとV_jが同一の母音である場合、2母音が合して長母音となり無声化することは皆無に近いと（経験的に）考えられる。それ故無声化の疑いが生じる時、V_iとV_jとは異なった母音であるので、このことを利用し、各母音に固有なフォルマントの値とその時間軸上での遷移パターンを想定しつつ判定を行った。その際、全く同一の音韻連鎖が発話中の他の部分に存在し、又そこでは明瞭に有聲の母音が聴きとれるならば、その箇所をスペクトログラムにとって比較し、判定の参考とすることも行った。

2. 分析と考察

2.1 全体的傾向ならびに分節音と無声化の関係

先ず最初に今回分析の対象とした資料中に現れた母音の無声化に関与する音声環境を整理しておこう。自然で連続的な発話においては先にも述べたように母音が何らかの無声子音 (C) に後続する位置にあることが無声化の必要条件と看做しうる。そこで先行する無声子音と、それに後続する母音の音声学的属性によりクロス集計を行った結果が表1である。

表1 無声化の環境の生起数

$\begin{array}{c c} & C \\ \hline V & \end{array}$	k	ʃ, s	tʃ, ts	ç, f	p
i	51 (26)	80 (40)	52 (33)	27 (8)	0
u	89 (30)	90 (50)	39 (9)	24 (12)	1

母音については [i], [u] の狭母音（以下でV_nと略記することがある）のみを示したが、他の3母音に関しては資料中に無声化例を全く発見できなかったので省略した。又、

表1の各細胞 (cell) 中の丸括弧に無声子音である場合の頻度を示している。尚、無声子音と狭母音からなる拍が文末等の無音区間の前に位置する場合、表1では無声子音に前後を挟まれた環境の中に数えている。声帯振動の停止という点で無音区間は無声子音に準ずるものと看做しうるからである。⁵

の子音との結合に際し特別な相互作用を考える必要がなく、母音と子音とを夫々独立の考察の対象とすれば事足りることを示していると解釈される。さて、前節で見出したふたつの傾向がそうであったように、我々にとって特別に興味深いのは、或る特定の音声学的性質を備えた拍とそうでない拍とで母集団における無声化の確率に差があるか否かといった類の問題である。この問題に対する統計的検定の手法は、あまり一般に良く知られたものとは思えないので、以下で我々の資料中から具体例をとり、丁寧に説明することとした。⁶

先にも述べたように、無声化の必要条件を満たす(CVC環境の場合も)拍の資料中での出現頻度は拍ごとに大きくちがっている。従って表2等の解析にあたっては無声化の頻度そのものではなく、無声化の比率を問題としなければならない。ここで具体例としてCVC環境に現れた拍キとクを取り上げてみよう。CVC環境に出現したこれら2拍の全頻度は表1の細胞の括弧中に、又その中で実際に無声化したものの頻度とその比率とは表2に示されている。こうしたデータを新たにまとめたのが以下の表2'であり、次節以後の検定に際しては、問題ごとに表2'と同一の形式の表を作表することとする。

表2' キとクの無声化

	CVC環境の頻度	無声化生起の頻度と比率
k i	26	16 (0.61)
k	30	16 (0.53)

拍キとクとは共に無声化するかしないかの二者択一の状態にあると看做せる。更に資料中に繰り返し出現する同一の拍の無声化は相互に無関係に生じているとの仮定を導入しよう。この仮定が妥当なものであれば、われわれはひとつの拍の無声化に関する母集団分布として2項分布を想定することができる。⁷ 2項分布の確率関数の含む母数(parameters)は各回の試行における成功の確率(p)と試行の数(n)の2種であるが、このうち試行の数は表2'の第1列に示された数がこれに相当する。そして我々の行いたい検定の主旨は、拍キの母集団2項分布と拍クの母集団2項分布とでは、夫々の成功の確率(無声化の確率)の間に差があるか否かを知ることである。

ここで表2'の第1行に相当する拍キの母集団における無声化の確率を p_1 、そして第2行に相当する拍クのそれを p_2 としよう。同様に表2'と同一の形式の表で第一行に割りあてた確率変数の母集団及び標本については添字1を用い、第2行に割りあてた確率変数については添字2を用いることにする。拍キと拍クの試行の数(標本数)を夫々 n_1 、 n_2 、表2'第2列細胞に示した無声化の生起数を夫々 s_1 、 s_2 、そしてやはり第2列細胞の丸括弧中の標本における無声化の比率を夫々 $\hat{p}_1$ 、 $\hat{p}_2$ と書くことにしよう。中心極限定理と独立な正規確率変数の線型結合の平均と分散に関する定理によれば、 n_1 と n_2 が十分に大きいとき、 $W = \hat{p}_1 - \hat{p}_2$ (つまり標本における比率の差)は、近似的に平均 $\mu_w = p_1 - p_2$ 、分散 $\sigma_w^2 =$

$p_1 \cdot q_1 / n_1 + p_2 \cdot q_2 / n_2$ の正規分布 $N(\mu_w; \sigma_w)$ に従うことが証明される。ここで q_1, q_2 はふたつの母集団における失敗（非無声化）の確率であり、 $q_1 = 1 - p_1, q_2 = 1 - p_2$ である。

さて、この結果を利用して我々の例とした問題に実際に検定を施してみよう。帰無仮説 (H_0) としては母集団の確率に差がないことを想定し、対立仮説 (H_1) としては、何らかの差の存在を（つまり H_0 以外のすべての場合を）想定する。このふたつの仮説は次のように書かれる。

$$H_0 : p_1 = p_2$$

$$H_1 : p_1 \neq p_2$$

H_0 が正しいという仮定のもとでは、

$$\mu_w = p_1 - p_2 = 0$$

$$\sigma_w = \sqrt{p_1 q_1 / n_1 + p_2 q_2 / n_2} = \sqrt{p q / 26 + p q / 30}$$

となる。ここで、 p は H_0 が正しい場合に p と p がとる共通の値であり、又、 $q = 1 - p$ である。この p の値は未知であるから、標本から推定せねばならない。 H_0 が正しい場合、拍キと拍クとは同一の成功の確率をもつ母集団からのふたつの標本であるから、正規母集団からの標本の平均の分布に関する定理から、

$$p = (s_1 + s_2) / (n_1 + n_2) = (16 + 16) / (26 + 30) \doteq 0.57$$

と推定するのがよい。従って $q = 0.43$ 。故に

$$\sigma_w = \sqrt{.2451 / 26 + .2451 / 30} \doteq 0.13.$$

従って H_0 の仮定のもとでは標本比率の差 w は平均 0、標準偏差 0.13 の正規分布に従うことになる。我々の例では、

$$w = \hat{p}_1 - \hat{p}_2 = -0.16$$

である。ここで想定している対立仮説の性質上、検定における棄却域は正規分布の両側に設定するのが妥当と考えられるが、我々の得た w の値は、 H_0 より導れる平均値 $\mu_w = 0$ より標準偏差 σ_w の約 1.2 倍しか離れていない。結局、拍キと拍クの間での母音の別による無声化の（母集団）確率の差は、通常用いられるいかなる有意水準においても認め難いといえることができるのである。⁸

2.3 統計的検定の結果

前節に例示した方法を用いて前々節で指摘したふたつの傾向を検定してみよう。まず、子音の調音様式による比率の差に関して検定のために表 1 と表 2 から表 2' と同じ形式の表 3 を作表する。

表3 子音の調音様式と無声化

	CVC環境の頻度	無声化生起の頻度と比率
非摩擦子音を含む拍	98	52 (0.53)
摩擦子音を含む拍	110	100 (0.91)

$H_0: p_1 = p_2$ は、ここでは非摩擦子音 [k] [tʃ] [ts] を含む拍と摩擦子音 [s] [ʃ] [ç] [f] を含む拍とで無声化の確率に差がないことを意味する。この仮説のもとで $p \doteq 0.73$, $q \doteq 0.27$ と推定されるので、 $n_1 = 98$, $n_2 = 110$ と共に計算して $\sigma_w \doteq 0.06$ を得る。標本より $w = -0.38$ であるから両側 1% 水準でも文句なく H_0 は棄却される。摩擦子音を含む拍とそうでない拍とでは明らかに無声化の確率に差があり、この場合、表3から前者の方が確率が高いと主張できる数字である。ただし、この問題については後に再度論じることにする。

次に母音 [i] と [u] の別が無声化の確率に影響を与えていないという傾向を取り上げよう。先に前節で検定法の例示のために用いた拍キと拍クの問題も、この傾向に関するものであった。そこで得た結論は上述の傾向を是認するものであったが、ここでは問題とする母音を含んだすべての拍を対象とした検定を施こそう。前節の冒頭で、 χ^2 検定により行(母音)と列(子音)との間に相互作用なしという結果を得ているので、このような処理に問題はないものと考えられる。

先の検定と同じく、表1と表2から下記の表4を作表する。

表4 母音の別と無声化

	CVC環境の頻度	無声化生起の頻度と比率
母音 i を含む拍	107	75 (0.70)
母音 u を含む拍	101	77 (0.76)

ここで $H_0: p_1 = p_2$ は、[i] を含む拍と [u] を含む拍とでは無声化の確率が同一であることを意味している。この仮説のもとで $p \doteq 0.73$, $q \doteq 0.27$ と推定され、 $n_1 = 98$, $n_2 = 110$ と共に計算して $\sigma_w \doteq 0.06$ を得る。標本比率の差 $w = 0.06$ であるから、通常用いられるいかなる有意水準においても2母音の別による無声化の確率の差は認め難いといえる。

2.4 アクセントと無声化

前節で論じたのは分節音 (segmental phone) の音声学的性質と無声化の確率との関係であった。本節ではアクセントの高低と無声化の関係を調べてみよう。

資料中に現われた CVC環境すべてを、先行子音 (c)、母音 (v) の別に加え更にアク

セント (A) の高 (H)、低 (L) の別により3重クロス集計したものが表5である。

表5 無声化の環境の生起数 (アクセントを加えた分類)

V	A	C			
		k	ʃ, s	tʃ, ts	ç, F
i	H	4 (3)	5 (2)	12 (15)	4 (0)
	L	12 (7)	32 (1)	3 (3)	3 (1)
u	H	10 (8)	7 (0)	4 (3)	6 (3)
	L	6 (6)	41 (2)	1 (1)	2 (1)

各細胞中、括弧なしの数字は V_n が無声化した拍の頻度を示し、括弧中の数字は無声化が生じなかった拍の頻度を示している。この中から頻度の低過ぎるツ、ヒ、フの3拍に関する細胞を除き、拍とアクセントによる無声化の比率を示したのが表6である。

表6 アクセントと無声化の比率

A 拍	k i	k u	ʃ i	s u	tʃ i
H	0.57	0.56	0.71	1.00	0.44
L	0.63	0.50	0.97	0.95	0.50

表6の数字を見ると、アクセントの高い場合に比率が高くなっているのがキ、シ、チの3拍であり、反対にアクセントが低い場合に比率が高いのがク、スの2拍となっている。この事実から想像されるのは、アクセントの高低の別は無声化の比率に組織的な影響を与えていないらしいということである。この点についても、今までと同じ手法で検定を施すことができる。表6に含まれた5種の拍について、前節で行ったようにアクセントの高い拍と低い拍とを夫々ひとつの母集団と考えれば表5から下記の表7を得る。

表7 アクセントの高低と無声化

	CVC環境の頻度	無声化の頻度と比率
アクセントの高い拍	66	38 (0.57)
アクセントの低い拍	113	94 (0.83)

$H_0: p_1 = p_2$ のもとで $p \doteq 0.74$ と推定され、 $\alpha_n \doteq 0.07$ を得る。その結果標本比率の差 $w = -0.254$ と H_0 の予測する平均 $\mu_w = 0$ との偏差は、標準偏差の3.7倍以上の値であり、明らかに棄却域に入ってしまう。表7の数字をあわせ見ると、これは、つまりアクセントの低い

拍の方が有意に無声化の確率が高いということであり、我々が先に表6より得た想像とは全くくい違ったものである。何故このような結果が生じたのか、ここでもう一度表5に戻って考えてみよう。

表5ではアクセントの低いシとスの拍の頻度が他に比して非常に大きくなっており、又無声化の比率も夫々0.97, 0.95と高い。先にも指摘したように、そもそも今回の資料全体として、シとスの頻度が高いのだが、その原因となっている発話末のデス、マス及びデシタ、マシタ等におけるシ、スはすべて低アクセントの拍であり、それが表5に反映されているのである。ここで次のような疑問が生じる。もしデス、マスやデシタ、マシタ等におけるシ、スの無声化の確率が何らかの理由で他に比して特別に高いならば、そのことが今回の資料にバイアス（標本の組織的な片寄り）となって働き、先程の検定結果にも望ましくない影響をおよぼした可能性が存する。この疑問に対する明瞭な答えを今ただちに提出することはできないが、次に述べる検定の結果は、我々の提出した疑問の現実性に対する部分的な支持を与えるものである。

表8 アクセントの高低と無声化（シとスを除いた場合）

	CVC環境の頻度	無声化の頻度と比率
アクセントの高い拍	52	26 (0.50)
アクセントの低い拍	37	21 (0.57)

表6に含めた5種類の拍からシとスを除いた残りの拍（キ、ク、チ）について表7と同様の集計を行うと表8を得る。⁹ このデータに対し今までと同じ検定を施そう。 $H_0: p_1 = p_2$ のもとでは $p \approx 0.53$ と推定され、 $\sigma_w \approx 0.11$ を得る。 $w = -0.07$ は σ_w よりも小さな値にとどまり、結局、 H_0 は採択される。つまり、シとス以外の拍の母集団ではアクセントの高低が無声化の確率に影響しているとはいえないのである。

さて、それではシとスの特異性を生み出している「何らかの理由」とは一体何であろうか。残念ながら筆者には現在この問に対する確答を用意することができない。本論の最終節でもう一度この問題に将来への展望という形で触れるにとどめたい。

2.5 再考：調音様式と無声化

さて、前節末での考察からシとスの2拍に関しては資料にバイアスがかかっている可能性が高いと判断できる以上、先に2・3節で論じた分節音の音声学的性質と無声化の関係についても再考する必要があると思われる。具体的に問題となるのは摩擦子音を含む拍とそれ以外の拍とでは無声化の確率に差があるという主張である。シとスが共に摩擦子音であるため、摩擦子音を含む拍全体の無声化の確率が見かけの上で高くなってしまった可能性が考えられるからである。この問題を前節末で用いたのと同じ手順で調べてみよう。表

3に示した頻度から、シとスに関するものをすべて差し引いたものが表9である。

表9 子音の調音様式と無声化（シとスを除いた場合）

	CVC環境の頻度	無声化生起の頻度と比率
非摩擦子音を含む拍	98	52 (0.53)
摩擦子音を含む拍	20	15 (0.75)

検定に際し、帰無仮説 H_0 としては今までと同じく $p_1 = p_2$ を考えればよい。しかし、対立仮説 H_1 としては、検定の目的からして、

$$H_1 : p_2 > p_1$$

すなわち摩擦子音を含む拍の母集団確率の方が高い場合を考える。又、 $w = \hat{p}_2 - \hat{p}_1$ とする。 H_1 が正しければ $w > 0$ となるから、 H_0 の棄却域は分布の右裾にだけ設定する（片側検定）。実際に計算すると H_0 のもとでは $p \doteq 0.57$ と推定され、 $\sigma_w = 0.12$ を得る。標本における比率の差は0.22であるから、これと H_0 によって予測される値との偏差は σ_w の約1.8倍である。この点に対応する標準正規分布上の点は0.965であり、上側5%水準でならば H_0 は棄却されるという結果を得た。先に表3から得た結果に比べると、大分と弱い結果になっているが、一応、前と同じ結論に達したと考えてよい。やはり摩擦子音を含む拍はそれ以外の調音様式の無声子音を含む拍に比較して、無声化する確率が高いようである。

2.6 CVC以外の環境での無声化

ここまで、我々がCVC環境と呼んだ／ CVC ／の音声連鎖についてだけ論じてきたが、無声化が生じるのは無論この場合だけではない。母音に後続する音が有声音である場合にも全部で17例の無声化が確認された。以下にいくつか例を示そう。無声化の生じた当該環境中の拍に丸印を付す。

- (1) ロ「ンソ-ニツ」イテ （論争について）
- (2) ア「メノ「フ」ッテイル「チ」イキワ （雨の降っている地域は）
- (3) オ「-アレニ」ナ「リマ」スノデ （大荒れになりますので）
- (4) ス「スメテ」イマス （進めています）
- (5) オ「モ」ウンデスガ （思うんですが）

今回得た17例を狭母音の後続する音の音声学的性質により分類してみると、母音[i] [a]が後続するものが3例、半母音[w]が1例、その他はすべて鼻子音[m] [n] [ŋ]が後続している。ちなみに全資料中、／ $CVCN$ ／（Nは鼻子音）の連鎖は94回生じているので、その中の約15%が無声化しているわけである。有声音の内では何故鼻子音だけが先行する母音の無声化を引き起こしやすいのかは現在のところ不明としかいいようがない。この分析を行った後、知人で東京出身の者の発話やテレビのコマーシャルなど注意し

て聴いてみると、鼻子音の直前での狭母音の無声化は、かなり一般的かつ頻繁に生じているとの印象を受ける。

3 まとめと展望

本稿ではNHK TVのニュース番組における女性キャスターの一日分の全発話を資料として共通語における母音の無声化現象を考察した。諸種の分節音やアクセントの音声学的不性質により規定された母集団に対する確率論的な考察を経て、次のような現象の存在を指摘することができた。

(a) 無声摩擦子音が狭母音に先行する拍は、それ以外の調音様式の無声子音が先行する拍よりも無声化の確率が高い。

(b) 共通語のふたつの狭母音 [i] と [u] では無声化の確率に差は認められない。

(c) デス、マス、デシタ、マシタ等におけるス、シの拍はそれ以外の場合に比較して特別に無声化の確率が高い可能性がある。

(d) 無声子音に先行される狭母音に鼻子音が後続する場合、母音の無声化が生じ易い。

以上4点のうち(a)については、摩擦子音対非摩擦音という多元的な対立は、弁別素性理論上の次元としては、continuant対interrupted,¹⁰ ないしは+continuant対-continuant¹¹の対立として一元的に把握することができることを指摘しておく。次に(c)に関し先に我々が「デス、マスの特異性」と呼んだ現象が仮に実在するとして、その要因としては何が考えられるのかにつき、筆者の推測を一言ここに述べておきたい。先ず音声学的にみて、これらの語が生ずることの多い環境には次のような特色が認められる。第一に多くの場合これらの語は文末（発話末）に生じるが、日本語の文末には特別のイントネーションが加わることは多くの先学達により指摘されてきたことである。¹² イントネーションも母音の無声化も音声生成機構上では共に喉頭での制御に関係することから、この二者間に相関を予想することには無理がないであろう。第二に、丁寧に発音された場合、デシタ、マシタ、デス、マス等は [deʲʃ(i)ta] [maʲʃ(i)ta] [deʲs(ɯ)] [maʲs(ɯ)] となり、シ、スはすべてアクセントの下がり目の直後に生じている。かつて藤村靖氏はアクセント核の後の位置では無声化が生じ易い旨を述べておられるが、これは傾聴に値する意見であろう。¹³ 今回の分析でも是非この問題に触れたかったのだが、資料中アクセントの下がり目の直後以外のアクセントの低い位置に生起するシ、スの例が非常に少なかったので断念せざるを得なかった。後日の検討を期したい。

次に視点を転じると、本来音声学上の同化現象と見做すべき無声化も、特定の音声環境と特定の文法上の現象が結びつき、尚かつ無声化の確率が非常に高い場合、或る種の語彙項目においては母音が無声化している状態がむしろ社会的規範として要請されることがあると考えられる。デス、マスに関しても、[deʲsɯ] [maʲsɯ] という発音を耳にすると、（ここに示した通りのアクセントが保たれていても）筆者などは地方的特色の濃い発音との印象を受ける。この種の主観的判断を共通語を対象とした議論に持ち込むことには無論

問題がある。しかし、無声化の確率の変動を説明する要因として、各種の音声的要素と並んで、限定された語彙の特有の (idiosyncratic な) 確率を付与するのにも一考に値する方法であろう。その場合、無声化は広義の文法現象の一部として取り扱われることになる。¹⁴ ちなみに余談ではあるが、ここ数十年来、北米の社会言語学者、殊に variationists と呼ばれる人々の間では、従来音韻論の守備範囲にはないとされてきた自由異音の談話中での生起パターンの中には、音韻や狭義の文法上の諸要素により確率論的な意味で条件づけられている (予測可能である) ものも多いとの認識が広がってきていることを付け加えておきたい。¹⁵

一方、実験音声学の分野でも定量的な生理学的観察の成果として無声化母音調音時における喉頭制御のありかたが通常の (有声の) 母音とは大変に異っていることが明らかにされてきている。ファイバースコープによる喉頭の観察によれば、無声母音調音時の声門は無声子音調音時と同じ開大状態にあり、又、筋電図 (EMG) 所見では、後輪状被裂筋、輪状甲状筋等の活動パターンが通常の母音調音時とは明かに異っていることが確認される。¹⁶ こうした知見のもとに、日本語における母音の無声化には他の音声同化作用、例えば母音間における [h] の有声化とは神経・生理学上異った、より高いレベルでの制御が関与しているのではないかとの見解も提出されている。¹⁷ 言語研究全般の中で、無声化の研究の占めるべき場所が決して自明のものとはいえないことこの傍証のひとつとも考えられよう。

以上、本節では様々なトピックを羅列したが、筆者個人としては今回の研究が対象とした資料に課せられていた諸々の言語学上の制約を反省し、研究の次段階に進みたいと考えている。具体的には、今回の研究で発見された種々の特徴的現象の実存性を、より整備された実験計画下で再確認してみたい。その際、発話の場面差や話者による個人差、ひいては方言差にも考慮が及ばねばならないであろう。あわせて今後の課題としたい。

1983年10月

注

1. 本稿では母音の無声化と母音の脱落とを区別せず、まとめて無声化と呼ぶ。尚、以下の注7も参照されたい。
2. 有坂秀世『語勢沿革研究』三省堂(1964)、川上桑『日本語音声概説』桜楓社(1977)などが代表的であろう。
3. その例外として、日野賢純「母音の無声化・有声化の実態と諸条件」人文論集(静岡大学人文学科研究報告)17(1966)、杉藤美代子「東京大阪における無声母音について」音声の研究14(1969)を挙げておきたい。これらの論考では一定の調査語リストを用意した上で前者は言語地理学的な、又後者は実験音声学的な考察が展開されている。

4. Xが有声摩擦音 [z] [ʒ] の場合にも同様の困難が生じるはずであるが、この話者では有声破擦音 [dz] [dʒ] が生じることも間々あり、実際に判定に著しい困難を感じることはなかった。
5. 川上(1977)既出、p. 70に同様の指摘がある。ところで、無音区間を無声子音に準ずるものとして取り扱うとすると、それでは発話の先頭にいきなり狂母音が現れる場合、これも無声子音に狭母音が後続する環境といえるのではないかとの疑問が生じる。現実の発話では、この位置で母音が無声化することはまず皆無であろう。無音区間の音声学的取り扱いには一層の考慮が必要である。
尚、服部四郎氏は問題の位置にある母音を音韻論的に /' V/ として解釈される。ここに /' / は氏のいわゆる喉頭音素 (laryngeal phoneme) であり、これは音韻体系上、有声子音音素として取り扱われている。/' / の音声学的実在性には多くの問題もあるが、仮にこの子音が存在するとした場合、上述の疑問は容易に解決される。喉頭音素については下記の論文に拠った。
服部四郎「アクセント素・音節構造・喉頭音素」 音声の研究6 (1961)。
6. 以下に紹介した検定の方法は次の著作の第5章に詳しい。
P.G. Hoel, Introduction to Mathematical Statistics, 4th edition (John Wiley & Sons, 1971).
7. 本稿の冒頭で母音の無声化と脱落とを区別せずに扱う旨の注を付したのは、実はここでの確率論的取り扱いをも考えてのことであった。無声化と脱落を区別した場合、母集団分布として多項分布を想定することになる。その時にも、中心極限定理に拠れば正規近似は成立するが、検定ははるかに複雑化してしまう。
8. 「母音の別による」と書いたが、実際には拍子における子音は硬口蓋化 (palatalization) を受け、[ki] となることがむしろ普通であろう。厳密に言えば [kw] とでは子音調音上の差も生じているわけである。しかし、この現象は音声学的には子音が母音に同化されたものと考えられるので、母音の特性を問題としているここでの議論には大きな影響をおよぼすものではないといえよう。
9. シとスの拍をすべて除くのではなく、デス、マス等に含まれるシとスだけを資料よりはらずし、その残りに対し再度検定をほどこす方が望ましいことは明らかである。しかし今回の資料にそのような処理を行うと残るシ、スの頻度が低くなり過ぎるので、表8の処理を代用した。
10. R. Jakobson, G. Fant, and M. Halle, Preliminaries to Speech Analysis: The Distinctive Features and their Correlates, (MIT Press; 1963)
11. N. Chomsky and M. Halle, The Sound Pattern of English, (Harper and Row; 1968).
12. 古くは橋本進吉「日本文法論」(東大1939年度講義) 岩波書店、橋本進吉博士著作集第7冊 (1959) p. 157 にその旨の短い言及がある。より実証的な研究としては「国

立国語研究所報告8、談話語の実態」秀英出版（1955）p. 15ffあるいは「国立国語研究所報告18、話しことばの文型（1）」秀英出版（1960）pp. 249ff等に詳しい。

13. 藤村靖「日本語の音声一言語形式の音形記述から音波までの道程」創立20年記念論文集、NHK 総合放送文化研究所（1967）。尚、藤村氏はこの論文で「アクセント核の後」という表現を用いておられるが、これが抽象的な音形指定の上でのことなのか、それとも現実の音声上でピッチが下降した後のことなのかははっきりしない。今回の資料もそうであるが、現実の発話においては文末等に生起するデス、マス等のアクセント核は音学的に実現されないことが多く、その時アクセントは低い。2.6 節に挙げた例(5) がその一例である。
14. いうまでもなく、この種の分析をすべての語彙項目に対し濫用すれば、全くad hocな解決にしか至らない。あくまで音声要素による一般化を目標とする必要がある。
15. 例えば次の論文集に収録された諸論文が現在の状況をよく伝えている。
D. Sankoff, ed., Linguistic Variation: Models and Methods, (ACADEMIC PRESS; 1978).
W. Labov, ed., Locating Language in Time and Space, (ACADEMIC PRESS; 1980)
16. ファイバースコープによる観察結果は
H. Sawashima, "Devoicing of Vowels," Res. Inst. Logoped. Phoniat., University of Tokyo, Annu. Bull. 5 (1971)に、又、EMG については、H. Yoshioka, "Laryngeal Adjustments in the Production of the Fricative Consonants and Devoiced Vowels in Japanese," Phonetica 33 (1981) に依拠した。
17. Yoshioka (1981) 既出. p. 248.

謝辞

本稿に対し、杉藤美代子、荻野綱男両氏から事前に御批評をいただきました。深く感謝いたします。