

# モーラ子音の素性構造について

## On the feature structures of the moraic consonants in Japanese

松井 理直  
Michinao F. Matsui

大阪保健医療大学  
Osaka Health Science University  
michinao.matsui@ohsu.ac.jp

### Abstract

This paper focuses the structures and features of the special morae including the moraic nasals (撥音) and the geminate consonants (促音) in Japanese. In conclusion, this paper shows that the Japanese special morae have no “C/V” slot and that the primary factor of the assimilation which causes the allophones of the special morae is the coda position. This result supports that the syllable takes precedence over the mora in Japanese. Furthermore, this paper proposes that the geminate consonant in Japanese has not a vacuous slot but the definite phonological information as well as the moraic nasal.

**Keywords** — Moraic nasal, Geminate consonants, Electropalatography (EPG), The element theory, Coda position

### 1. 研究の目的

日本語は、特殊拍子音として撥音と促音を持つ。これらの特殊拍子音は後続子音がある場合に、撥音では調音位置に関する逆行同化を、促音では後続子音全体の性質について逆行同化を起こす。この仮定を説明するため、近年の音韻論では音韻情報の過小指定を仮定するのが一般的である。すなわち撥音は(1)のような「鼻音要素のみが指定された」構造を、促音(2)は「空の構造」を持っているため、過小指定された情報を埋めるために同化を引き起こす。

#### (1) 撥音 (例: カント)

C	V	C	C	V
/k/	/a/	[nas]	[cor]	/o/

#### (2) 促音 (例: カット)

C	V	C	C	V
/k/	/a/	[ ]	/t/	/o/

この分析で、撥音や促音が逆行同化を受けるのは“CC”という構造に依存している点に注意され

たい。もし、この“CC”構造がなければ、先行母音から情報を受け取る順行同化が起こってもよいはずである。

本稿は、この“CC”構造の妥当性について生理学的手法を用いた検証を行う。結論として、撥音における“CC”連鎖に妥当性がないこと、また促音の逆行同化についても“CC”構造が必須条件でないことを述べ、撥音や促音の同化現象が音節末という性質から生じている可能性について論じる。

### 2. 母音や八行子音に先行する撥音変異に関する生理学の実験

#### 2.1 撥音が母音に先行する場合

撥音の同化を“CC”構造に基づいて説明する問題は、母音に先行する撥音変異を考えると分かりやすい。この環境ではほぼ全ての先行研究で撥音が鼻母音に変異すると見なされている。しかし、同化という点では見解が一致しない。服部(1951)や益子(2009)は、撥音が後続母音に従って変異すると見なす。齋藤(2006)は撥音変異の全体的な説明として「後続音に同化」と明記しているが、具体例を見ると、「線を」が[se̞.o]となっており、例は少ないものの順行同化もあり得ると考えているようだ。これに対し、村木他(1989)は「全員[ze̞i:]」「禁煙[kie̞:]」「安易[ãi:]」といった例を示し、基本的に順行同化が起こっているとしている。

本稿では、まずこの問題も明らかにするために、母音が後続する撥音変異についてエレクトロパラトグラフィ(EPG)を用いた検討を行った。実験の結論として、撥音の変異は“C/V”スロットによって引き起こされるものではなく、「調音動態としてより狭窄が狭い」という条件こそが撥音変異の本質であることを述べる。

#### 2.2 実験方法と分析方法

実験は被験者4名(東京方言女性1名、関西方言女性1名、関西方言男性2名)に対し、EPGおよび鼻腔用マイクと口腔用マイクを装着させ、3モーラの刺激語をランダムに5回ずつ発話させる形でを行った。EPGデータは、4名の被験者に対し

人工口蓋床を各被験者ごとに用意し、サンプリング周期 10 ms で収集した。刺激語のパターンは以下の通りである。なお、発話者には鼻腔用マイクと口腔用マイクを装着し、鼻音区間を厳密に測定すると共に、両者の音響データから撥音の変異が鼻子音であったか鼻母音であったかという点も判断した。

- (3) a. (k)-母音-撥音-母音:「あんあ」「かんあ」「あんい」...「おんお」「かんお」  
 b. (k)-母音-撥音-/h/-母音:「あんは」「かんは」「あんひ」...「おんほ」「かんほ」  
 c. 摩擦音が /s/ の場合:「あんさ」「かんさ」「あんし」...「かんそ」

### 2.3 母音に先行する撥音の結果

本節では、母音に先行する撥音(母音に挟まれた撥音)の変異について述べる。まずこの環境において、撥音が鼻母音に変異する確率であるが、口腔用マイクと鼻腔用マイクの振幅から推定できる限りにおいて87%であった。すなわち、前後を母音に挟まれる環境では撥音が「必ず」鼻母音に変異するとは限らない。変異の可能性としては低いものの、15%ほどの確率で鼻子音 [ŋ], [N] として実現されることがあり、自由変異の関係にあると見てよいだろう。

次に、鼻母音に変異した場合の音価について、EPG 遷移パターンを手がかりに見ておこう。まず分かりやすい例として、「あんい・いんあ」のスペクトログラムと EPG 遷移の結果を図1に示す。こうした広母音・狭母音の組み合わせにおいては、先行/後続環境という違いに関わらず、撥音部はイ音が鼻音化した [i̠] になっていることが分かる。同様の傾向は、図2における「あんう・うんあ」を比較しても成り立つ。EPG 遷移パターンから分かる通り、この場合は撥音部がウ音の鼻音化である [u̠] に変異している。この結果は、母音に挟まれた撥音変異は逆行同化・順行同化という条件に縛られているのではないことを示す。他のデータからも明確になることであるが、母音に挟まれた撥音は、それらの母音のうち、「より狭い空間」である母音が鼻音化した音価に変異していると考えられそうである。この、「より狭い空間」の鼻母音に変異するという性質は、他の環境でも成り立つ。例えば、図3は「いんお・おんい」の EPG 遷移パターンで、いずれも撥音の異音が [i̠] に変異している。

全ての母音間における撥音の鼻母音変異を測定した結果を、表1にまとめておく。表中の“?”は、EPG の反応が取れないために明確なことがいえ

ないことを表す。結果的に、撥音の鼻母音変異については以下の条件が関与していると見てよいだろう。

- (4) a. 母音に挟まれた撥音は、より狭い母音が鼻音化した音に変異する。  
 b. 前後の母音が同じ狭さを持つ場合、撥音は前舌性の鼻母音に変異しやすい。  
 c. 撥音にオ音が先行する場合、撥音に円唇性が付加されることがある。

## 3. 促音変異に関する生理学的実験

### 3.1 促音の音韻現象:鼻音に先行する促音について

日本語の促音は一般的に後続子音と同化し、「一切 (/iQtai/):[it̚ˈtɕei] = [it̚ɕei]」「一切 (/iQsai/):[is̚ˈsɕei] = [is̚ɕei]」といった長子音を成す。つまり、撥音と若干異なり、促音は後続子音の完全逆行同化を受けるように見える。もし促音が後続子音の完全逆行同化であるなら、鼻音の前に促音が生じた場合、その促音は鼻音となり、撥音と区別できないことが予測されよう。

関東方言や関西方言では、促音が鼻音に先行することはほとんどない。しかし、標準的な語彙でなければ「うまい→うっまい」「この野郎→この野郎」のように、鼻音の前に促音が生じることもある。さらに鹿児島申木野方言などでは、「焚き物→たつもん」「一枚→いっめ」「聞き間違い→きつまげ」「月の夜→つつのよ」といった鼻音前の促音が通常の語彙として存在するという。そこで、申木野方言話者4名に対して、口腔用マイク・鼻腔用マイクで「たつもん、いっめ、ろっめ、きつまげ、つつのよ、かごつま」といった調査語の発音を収録すると共に、EPG と光学的グロトグラフィ (PGG) によってその生理学的特性を調査した。この調査は、神戸松蔭女子学院大学の黒木邦彦准教授から多大の援助を受け、実施できたものである。詳しい調査結果は別稿で議論するため、本稿では概要だけを報告しておく。

調査の結果、「たつもん」「いっめ」「きつまげ」では、PGG によって声門閉鎖が起きていることが確認でき、さらに声門閉鎖と同時に両唇の閉鎖をも伴うことが明確となった。促音部では声門閉鎖が起こっているため、鼻腔に空気が抜けることはなく、したがって促音が鼻音に変異することはない。すなわち撥音との混同は避けられている。「つつのよ」も同様に、PGG によって声門閉鎖の生起が確認できると共に、舌端が上歯茎へ接触していることが EPG により検証できた。ただし、「か

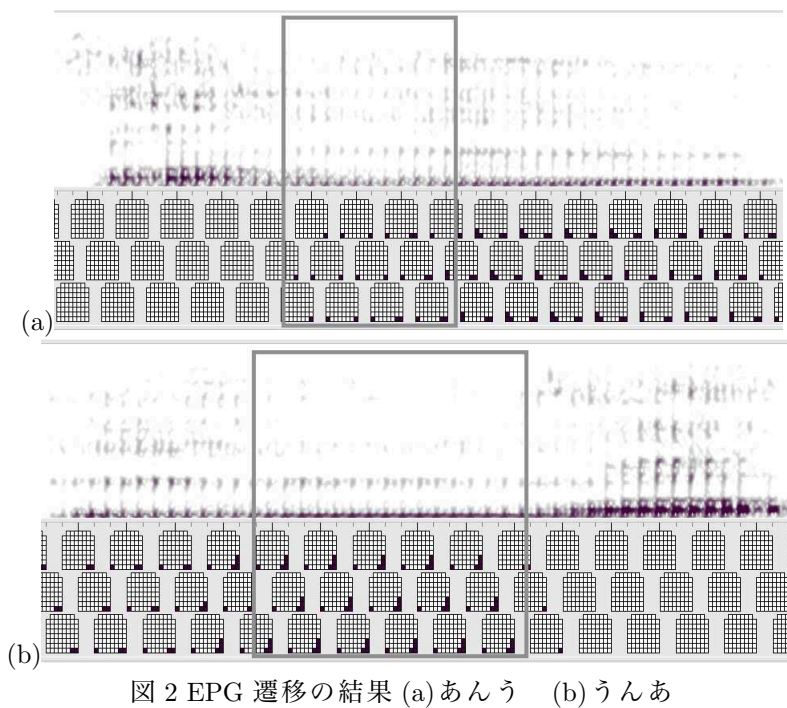
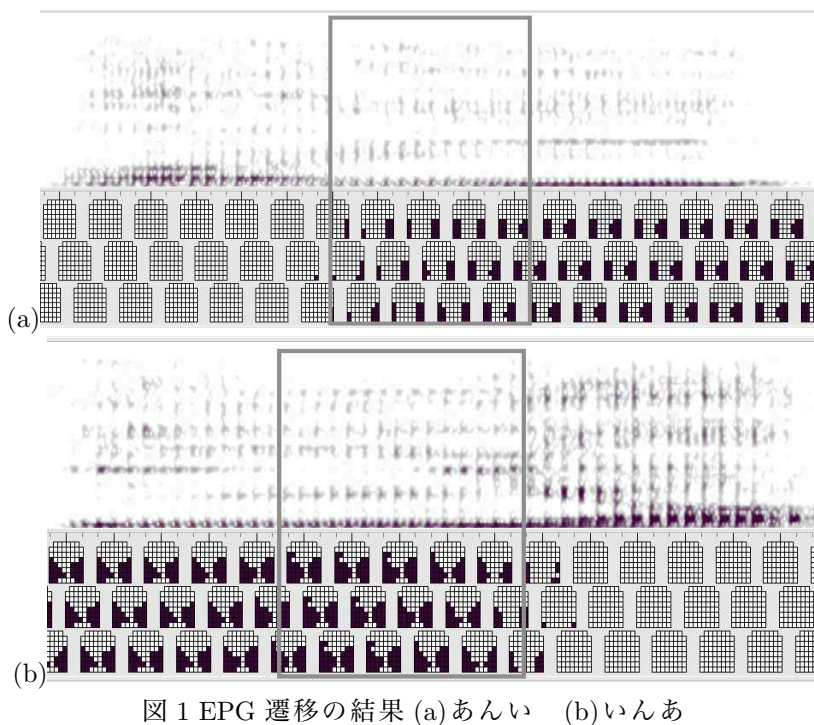


表 1 撥音部における鼻母音の音価

		後続母音				
		[e]	[i]	[u]	[e]	[o]
先行母音	[e]	?	[ĩ]	[ũ]	[ẽ]	?
	[i]	[ĩ]	[ĩ]	[i]	[ĩ]	[i]
	[u]	[ũ]	[ĩ]	[ũ]	[ũ]	[ũ]
	[e]	[ẽ]	[ĩ]	[ũ]	[ẽ]	[ẽ]
	[o]	?	[ĩ]	[ũ]	[ẽ]	?

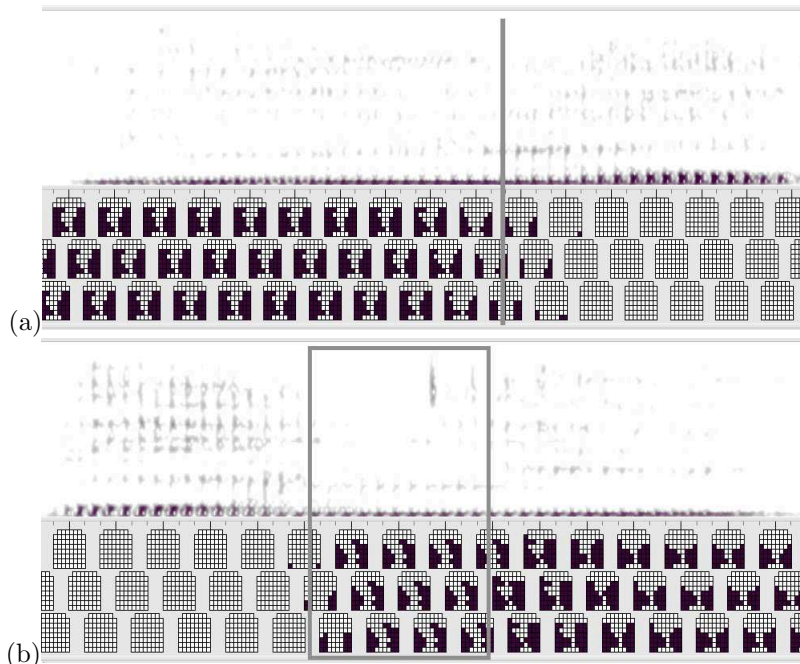


図3 EPG 遷移の結果 (a)いんお (b)おんい

ごっま」については、「かごんま」という撥音と中和することも起こるようである。

ただし、鹿児島申木野方言における「たっもん」「いっめ」等の促音は、基底形で子音の形態音素情報を持っており、「情報を持たない」促音ではないことが、声門閉鎖の調音を引き起こした可能性も否定できない。しかし、基底形で形態音素を持っていないと思われる関西方言の「うっまい」「こっの野郎」という調音においても、鼻音に先行する促音が声門閉鎖に変異し、さらに後続子音の調音位置にも影響されることが確認できた。このことから、鼻音前の促音は声門閉鎖により撥音との中和を回避すると共に、調音位置については後続子音の逆行同化も受けるという性質を持つと見てよいだろう。この性質は、促音が「音韻情報の指定がなされておらず、“CC” スロットによって逆行同化を受ける」という(2)の構造に一致しない。すなわち、撥音が元々 [nasal] 要素を持っているように、促音も元々「鼻音を回避する何らかの子音情報」を持っていると考えられる。

### 3.2 促音の音声現象：促音における調音の強化について

次に、促音(重子音)と短子音に関する調音動態の差異について、EPGを用いた分析を行った。結論として、一部の摩擦音を除くと、促音では調音動態の強化が起こること、その強化が持続時間に依存した overshoot/undershoot という要因だけでなく、調音計画自体の変異という要因も考えるべきであることを述べる。

実験は、発話者に短子音／長子音(促音)を持つオノマトペのミニマルペアを単独でランダムに5回ずつ発音させ、音声と EPG データを同時に収集した。また、開口度の参考にするため、正中面から両唇の画像もビデオで収録している。実験に参加した被験者は30歳台～40歳台の男性2名(関東方言 M1、関西方言 M2)、女性2名(帰国子女 F1、関西方言 F2)の計4名で、いずれの被験者も構音および聴覚に異常はない。本実験に用いた刺激語は、いずれも同一形態素を繰り返す「カタカタ／カッタカタ」「ネチネチ／ネッチネチ」「グツグツ／グツグツ」といった構造を持ったものであった。

まず、短子音 [t]／促音 [t:] の EPG パターンについて、単子音 [t] で最も接触面積の広がった話者 M1 と接触面積の最も小さかった話者 F2 のデータを図4、図5に示す。

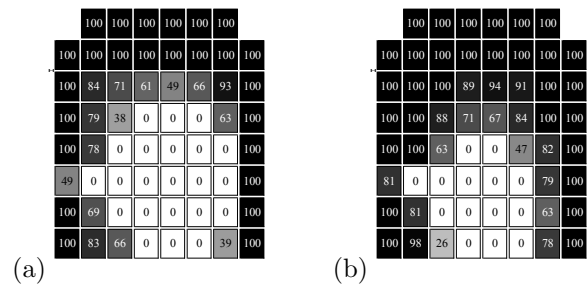


図4 (a) 話者 M1 の単子音 [t], (b) 促音 [t:] の EPG

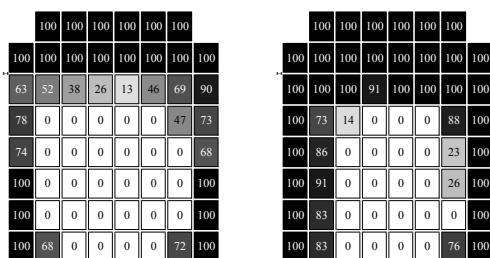


図 5 (a) 話者 F2 の単子音 [t], (b) 促音 [t:] の EPG

話者 M1 の EPG パターン (a)-(b) のフリードマン統計量は  $\chi^2 = 19.17$  で、単子音 [t] と促音 [t:] の間に有意差が認められた ( $df = 1, p < 0.001$ )。また、話者 F1 の EPG パターン (c)-(d) にも統計的に有意な差が存在する ( $\chi^2 = 22.0, df = 1, p < 0.001$ )。他の話者 M2, F1 についても同様で、単子音 [t] に比べ促音 [t:] では舌の接触パターンが有意に増大していた。

この結果は、借用語以外ではほとんど観察されない有声子音の促音でも同様に観察される。例として、話者 M1 における単子音 [d] と促音 [d:] の EPG パターンを図 6(a), (b) に示す。両者間のフリードマン統計量は  $\chi^2 = 12.46$  ( $df = 1, p < 0.001$ ) で、有意差が認められる。

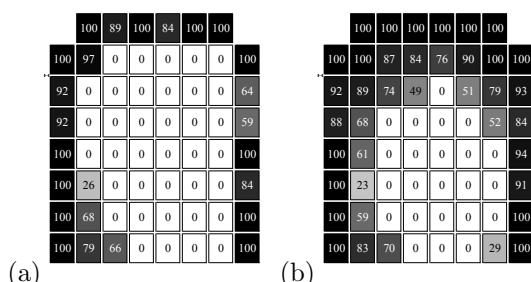


図 6 (a) 話者 M1 の語中単子音 [d], (b) 促音 [d:]、(c) 語頭単子音 [d] の EPG パターン

### 3.3 促音の調音強化は調音計画実現性によるものか

単子音と重子音(促音)における接触パターンにこのような違いが生じる理由として、すぐに思いつくのが子音の持続時間に依存する調音運動の undershoot 現象である。前述したように、日本語の

単子音は促音に比べて持続時間がかなり短い。したがって、単子音と促音とで調音計画における潜在的なターゲット点在同一であったとしても、単子音ではターゲットを実現する十分な時間を確保できず、undershoot を起こす可能性がある。一方、促音は十分な持続時間があるため潜在的なターゲット点を実現しやすいであろう。こうした考え方を、調音計画の実現性 (undershoot/satisfaction) という。

しかし、EPG の接触パターン遷移を詳細に観察すると、単子音/促音における舌運動の違いは、単にターゲット点の undershoot/satisfaction のみに起因するわけではないように思われる。ここで、「カタカタ/カッタカタ」における第 1 音節の母音最終部から第 2 音節の子音にかけての EPG パターン遷移を見てみよう(話者 F2 の例)。

どちらもフレーム No.3 までは上歯茎に対する舌端の接触が見られず、フレーム No.4 から上歯茎への接触が始まる。また、単子音においても促音においても、フレーム No.7 以降では [t] 音に関するほぼ同一の調音パターンが続く。このフレーム No.7 以降における接触パターンの安定性は、無声阻害音において undershoot が起こっていることを支持しないように思われる。むしろ、フレーム No.7 以降の接触パターンは潜在的な調音計画におけるターゲット点を反映した実現値である可能性が高い。もしこの解釈が正しいなら、単子音と促音における接触パターンの違いは、調音計画の実現性 (undershoot/satisfaction) に依るだけでなく、潜在的な調音計画そのものにも原因があると考えるべきであろう。

### 3.4 促音の調音強化は子音準備時間 (TACA) によるものか

調音計画の実現性は、ターゲット点の undershoot/satisfaction のみならず、調音のために利用できる時間の違い (TACA: Time Allotted for Consonant Articulation) にも影響される。前川 (2010) は、日本語の有声阻害音が母音間で [ebe]/[eβe], [ege]/[eγe]/[eye] のような弱化を起こす原因が TACA にあることをデータベースに基づいて明らかにした。そうすると、単子音と促音では後者のほうが TACA が 2 倍以上長いため、促音で調音の強化が生じたとしても不思議ではない。だが、この説明も促音の調音強化を説明するためには不十分なものである。

ここで、図 6 (a), (b) と同じ話者が撥音した「ドロドロ/ドッロドロ」における語頭 [d] 音の EPG パターンである図 6(c) を見直してみよう。TACA の予測通り、この語頭の単子音 [d] の EPG パター

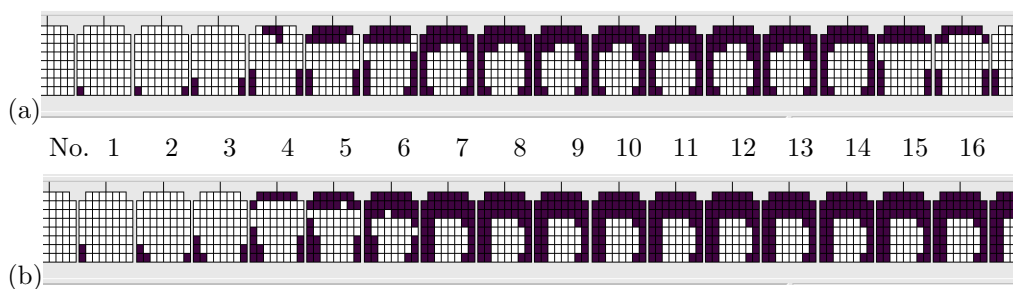


図7 (a) 単子音と (b) 促音の EPG パターン遷移 (16 フレーム・実時間 160 ms 分)

ンは、図 6(a) の語中単子音 [d] との間に有意差が認められる ( $\chi^2 = 12.57$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ )。すなわち同じ [d] 音であっても、語頭の [d] 音に対し語中の [d] 音は舌の接触パターンに関して弱体化を起していると言えるだろう。しかし興味深いことに、この語頭子音の EPG パターンでさえ促音 [d̥] のパターン (図 6(b)) よりも有意に接触面積が少ない ( $\chi^2 = 4.48$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0.034$ )。語頭というポジションが TACA の点で促音以上に自由度が高いことを考慮すれば、促音が語頭子音よりも舌の接触面積が有意に広いという事実は、促音の強い調音動態が単に TACA だけに基づくものではないことを示す。やはり、促音と単子音とは潜在的な調音計画の情報自体が異なっており、促音は基底形の音韻情報として「狭い空間を好む(ために、舌の接触面積も増大する)」のであろうと考えられる。

## 4. 総合論議

### 4.1 実験結果のまとめ

ここで、前節までに述べた議論の中で、本稿の考察に必要な事項を (5) にまとめておこう。(5a) は、(2), (1) のような “CC” スロット構造がなくともよいことを主張するものである。また (5c) から、(??) に示した「空のスロットを持つ」ような基底形の構造も正しいとはいえない。

- (5) a. 撥音・促音とも、前後の環境のうち「より狭い空間」を持つ性質に依存して同化を起す。したがって、撥音でも促音でも “CC” スロット連鎖が同化を引き起こしていると考えする必要はない。
- b. 撥音の変異音は必ず鼻音であり、基底形の情報として [+nasal] を持つ。また鼻子音にも鼻母音にも変異するため、基底形で撥音が “C” スロットか “V” スロットに決め打ちで結びついているわけではない。
- c. 促音も、基底形の情報として [+nasal] を回避する性質を持つ。すなわち、促音

部であっても要素が空のスロットというわけではない。

(5b), (5c) の性質は、Kuroda (1965) の研究と深く関わっているように思われる。一般的にやまとことばでは、撥音と促音が相補分布を成す。促音は「すぼすぼ／すっぼり、ぱたぱた／ぱったり、はきはき／はつきり、ひそひそ／ひっそり」のように、無声子音の前でしか生じない。一方、撥音は「しょぼしょぼ／しょんぼり、まじまじ／まんじり、ふわふわ／ふんわり、どよどよ／どんより」のように有声子音の前で生じるのが基本であった。この性質は、無声子音／鼻音という二項対立から、無声子音／有声害音／鼻音という三項対立への変遷とも関係する。すなわち、日本語阻害音の有声性は何らかの形で鼻音と関わりを持つ。

こうした [nasal] 素性と [voiced] 素性の依存関係は、いくつかの方法で表現可能である。二値的弁別素性を用いるのであれば、過小指定表示を導入すればよい。日本語では [+nasal] なら [+voiced] 素性は当然予測できるし、(一部の琉球語を除くと) [-voiced] なら [-nasal] を予測できる。あるいは、二値的弁別素性ではなく、原子的素性である原子要素 (element, particle) を分節音の構成要素として導入してもよい。原子的素性を用いるメリットは、過小指定というプロセスを必要としないこと、C/D モデルのような定量的音声生成理論の入力情報とも整合性を持つところにある。本稿では、松井 (2016a) に従った以下の原子要素表示を用いて、撥音と促音の構造を考えてみよう。なお、各原始要素は「開口性 A, 硬口蓋性 I, 周辺性 U, 鼻音・有声性 N, 狭窄・摩擦性 H, 接触性 C」を表す。

- (6) a. [e] : {A} [i] : {I} [u] : {U} [e] : {I>A}  
[o] : {U>A}
- b. [ē] : {N>A} [ī] : {N>I} [ū] : {N>U}  
[ē̄] : {N>I>A} [ō̄] : {N>U>A}
- (7) a. [p] : {U>C>H} [b] : {U>N>C>H}  
[m] : {U>N>C} [ɸ] : {U>H}
- b. [t] : {C>H} [d] : {C>N>H} [n] : {N>C}

- [r] : {C}    [s] : {H>C}    [z] : {N>H>C}
- c. [k] : {H=U=C>C}    [g] : {N>H=U=C>C}
- [n] : {N>U=C>C}    [ŋ] : {N}

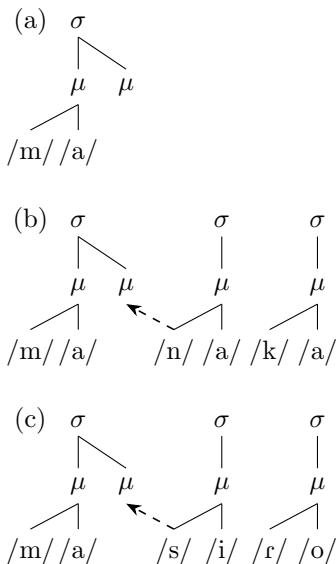
このように、日本語では鼻音の持つ [+nasal] の性質も有声阻害音の持つ [+voiced] の性質も、いずれもが原子要素 N によってもたらされる。言い換えるなら、原子要素 N がやまとことばにおける鼻音と有声性の関係を取り持つ。両者の重要な違いは、原子要素 H を含むか否かに掛かっている。阻害音は有声音でも常に原子要素 H を含むが、鼻音は決して H 要素を持たない。

4.2 音節のコーダとしての撥音と促音

同様に、日本語の撥音と促音も (少なくとも母音に後続する限り) 重音節における音節末モーラに直接結びついているとしよう。音節の最も基本的な性質は sonority の変化なので、音節末モーラに位置する促音や撥音は先行モーラよりも低い sonority を持つことが要求される。

さらに、撥音と促音が (語弊のある用語だが) 同一音素の異音として振る舞うようなやまとことばや同一形態素で撥音と促音が交代する語彙では、撥音や促音の音韻要素は何も指定されておらず、音節末モーラのみが指定された構造 (8a) を持つと見てよいだろう。

- (8) (a) 形態素「真」の構造と、(b) 「真ん中」、  
(c) 「真っ白」における撥音と促音の生起

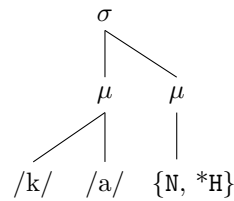


4.3 撥音の基底要素表示

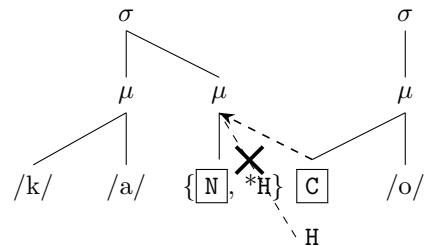
しかし、現代日本語の撥音は後続環境に無声阻害音も取り、独立した音韻情報を持つようになった。この情報を原子要素として表現するなら、(5b) の性質から、撥音は基底形の情報として要素 N を

存在論的に持つと同時に、制約として要素 H を含んでいてはいけないという制約 {N, \*H} を持つ。これにより、一般的な撥音は (9a) となる。この撥音に子音が後続する環境 (9b) では、「口腔空間の狭さ」について先行母音である [e] 音と後続子音である [t] : {C>H} との比較が行われ、より sonority の低い [t] 音の要素が撥音 {N, \*H} の属する音節末モーラに結びついて、逆行同化を引き起こす。ただし、[t] 音の要素である C, H のうち、要素 H は撥音の情報 {N, \*H} によって自律分節的拡張が妨害される。この結果、要素 C のみが撥音の属するモーラと結びつき、最終的に撥音は [ŋ] : {N>C} に変異を起こす。これは、有声阻害音が後続する (9c) でも全く同様である。いずれの環境でも、“CC” スロットではなく、音節末モーラという性質が逆行同化の原因である点に注意されたい。

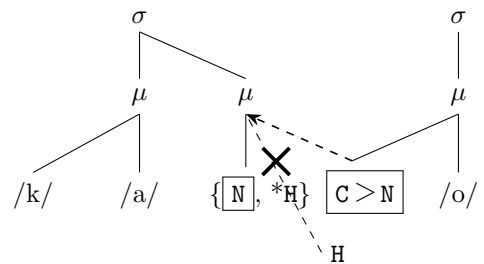
- (9) a. 撥音の一般的な構造



- b. 無声子音が後続する撥音 (例: カント)

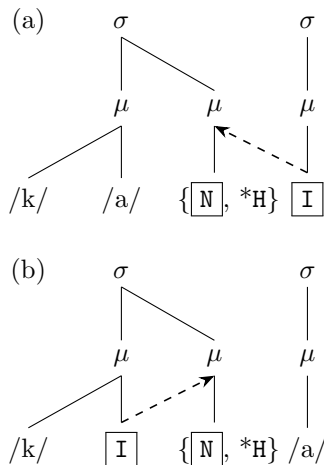


- c. 有声子音が後続する撥音 (例: 感度)



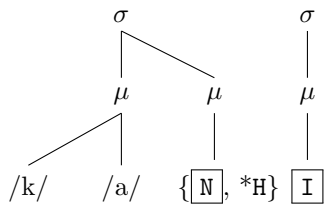
同様のアプローチで、「かんい (簡易)」「きんあ (つ、禁圧)」のような母音に挟まれた撥音の変異を考えてみよう。音節末モーラには狭い空間を好むため、母音 [e] と母音 [i] のうち、より狭い母音である [i] 音が自律分節的拡張を起こして、撥音の属するモーラと結びつく。すなわち「簡易」では逆行同化が、「禁圧」では順行同化が起こって、撥音が鼻母音 [ŋ] : {N>I} に変異し、各々 [keŋi], [kiŋetsu] という発音が決まる。

(10) (a) 「かんい」、および (b) 「きんあ(つ)」における鼻母音への撥音変異



しかし、このアプローチは問題を残す。前後を母音に挟まれた撥音の変異は自由変異に近く、鼻母音のみならず(低い確率だが)鼻子音 [N] に変異することもある。本節の説明では、この [N] 音への変異は (11) のように自律分節的拡張が起こらず、撥音の情報 {N} : [N] がそのまま実現されたものとするのが妥当であろう。こうなると、自律分節的拡張を妨害する要因は、結局のところ (??), (??) のような “C/V” スロットの性質と考えざるを得ない。したがって、本稿では前後を母音に挟まれた撥音変異については、別のアプローチが必要と思われる。この点については、5.9 節で議論を行う。

(11) 「かんい」における鼻子音 [N] への撥音変異



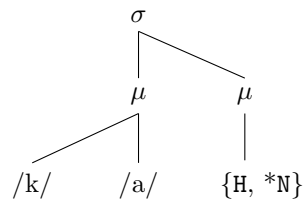
4.4 無声阻害音のみに変異する促音の基底要素表示

次に、促音の基底形情報を考えてみよう。まず、古くから存在する和語やある種の語彙では、促音は音節末モーラという構造のみが存在する (8) のような構造を持っていればよく、基底形の音韻情報を持っていない。したがって、促音に先行する母音と後続する子音が比較され、より sonority の低い後続子音が完全な逆行同化を引き起こす。これにより、後続子音が無声子音であれば促音として、鼻音であれば撥音として現れ、促音と撥音は異音の関係を持つ。促音に関しては、大半の研究がこうした「空の情報」を持つ構造を採用している。

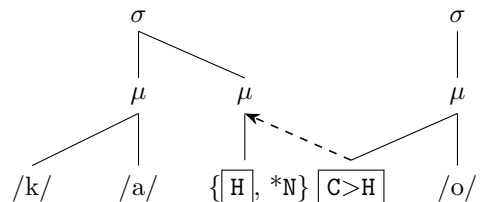
しかし申木野方言のような言語では、促音が鼻

音として(すなわち撥音として)現れることはない。むしろ、(5c) の性質からも分かる通り、促音は基本的に撥音 {N, \*H} と鏡像関係を成す。こうした方言の促音は、基底形において {H, \*N} という情報 (12)、すなわち要素 H を存在論的に持ち、かつ要素 N を排除するという制約を持つと考えられよう。促音が要素 H を持つことにより、促音変異が阻害音に限定され、要素 N を排除する制約によって促音変異が鼻音や有声音にならないことが保証される。この結果、後続子音が有声阻害音であっても、促音部の音価は無声阻害音にしか変異しない。例えば (12c) に示す「カッド(線)」のような語の場合、促音が {H, \*N} という情報を持つ限り、[d] : {C>N>H} が持つ要素 N の自律分節的拡張が妨害され、{C>H} : [t] という情報のみが音節末モーラに結びつく。この結果、「カッド」の促音部は [ked̚˥˥do] と無声化し、促音部は事実上 [t̚] 音で発音される。同様に、「こつ(野郎)」のように促音が鼻音に先行する (12d) の場合でも、[n] : {N>C} の持つ要素 N は音節末モーラに結びつくことができず、声門閉鎖音が実現されていく。なお、こうした方言でも促音に無声阻害音が後続する場合には、(12b) のように後続子音の情報が促音部である音節末モーラにそのまま結びつくことが許され、結果的に (8c) とほぼ同一の発音が行われることになる。

(12) a. 無声阻害音のみに変化する促音の基本構造

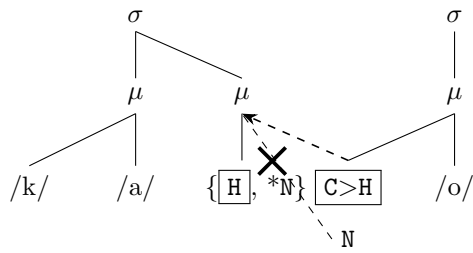


b. 促音に無声阻害音が後続した場合 (例: カット [ket̚˥˥to])

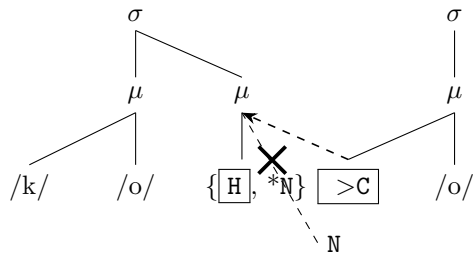


c. 促音に有声阻害音が後続した場合 (例: カッド [ked̚˥˥do])





d. 促音に鼻音が後続した場合 (例: この (野郎) [koʔno])



なお、有声促音を許さないという現象は「ベッド」が「ベット」と無声化してしまう現象と無関係ではないが、促音に後続する子音まで無声化してしまうのか、あるいは後続子音の有声性は保持されるのかという面では異なる現象である点に注意されたい。「ベッド」か「ベット」となる現象は、Nishimura (2003) が詳しく議論しているように、ライマンの法則に依存する純粋な音韻現象であり、? (?) が議論しているような撥音や促音に後続する分節音に掛かる制約の問題でもある。促音に後続する分節音については、元々は (13) のような条件が存在していたのに対し、現在では (14) のような条件に緩められていると考えられるであろう。

(13) a. 撥音 {N∧-H} に後続する分節音の条件: {NV-H}

b. 促音 {-N∧H} に後続する分節音の条件: {-N∧H} = -{NV-H} (撥音の後続条件を否定)

(14) a. 撥音 {N∧-H} に後続する分節音の条件: なし

b. 促音 {H} に後続する分節音の条件: {-NVH} = -{N∧-H} (撥音の基底情報を否定)

#### 4.5 有声促音を許す促音の基底要素表示

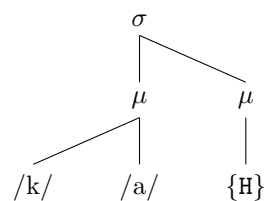
このように、日本語の促音は基本的に無声阻害音にしか変異しない。しかし、松浦 (2012) や高田 (2013) は、九州や東北の方言などでは有声促音が許されることを見いだした。これらの方言では、実際に促音区間中に何らかの形で声帯振動が観察され、「カッド」なども IPA の表記上は [kɛd̚˥do]

ではなく、[kɛd̚˥do] と表記できるような促音の変異が生じるという。こうした現象を説明するために、方言や世代によっては促音に \*N という制約が掛かっておらず、促音が {H} という構造を持つこともあるとして、(12) の現象を再考してみよう。要素 {H} のみを持つ促音の変異を、(15) に示す。

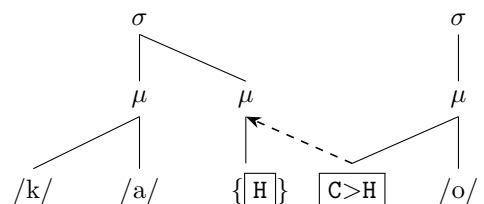
まず、促音に無声阻害音が後続した場合には、後続子音自体が要素 N を持たないので、促音の基底形情報が {H, \*N} であろうと {H} であろうと、(12b), (15b) から分かる通り、促音の音価が決まる過程に違いはない。一方、促音に有声阻害音が後続した場合には、促音の基底形情報が {H, \*N} の場合には (12c) のように促音部が必ず無声化するが (有声促音の禁止)、促音情報が {H} の場合は (15c) のように後続子音の要素 N も音節末モーラに拡張でき、[kod̚˥do] という有声促音の生起を許す。

では、促音に鼻音が後続する (15d) を見てみよう。この場合、促音の基底形情報が {H} であっても、やはり促音は鼻音に変異することはないのだが、その理由が (12d) とは大きく異なる。(12d) では、有声阻害音が後続する時に有声促音を妨害する理由と全く同様に、鼻音の持つ要素 N が {\*N} という制約によって妨害されていた。しかし、(15d) では鼻音の持つ要素 N は促音の基底形情報 {H} によってブロックされず、主要素として音節末モーラに拡張すること自体は可能である。しかし前述したように、日本語の音韻体系では、主要素 N が依存要素要素 H を支配する {N>H} という構造が絶対に認められない。この結果、要素 N を音節末モーラに拡張する過程は排除されてしまい、もともと促音が持っている {H} という情報と、後続子音が持つ要素 {C} のみが音節末モーラに拡張され、声門閉鎖音が生じることになる。

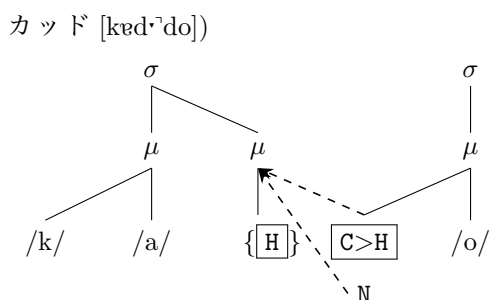
(15) a. 有声促音を許す促音の基本構造



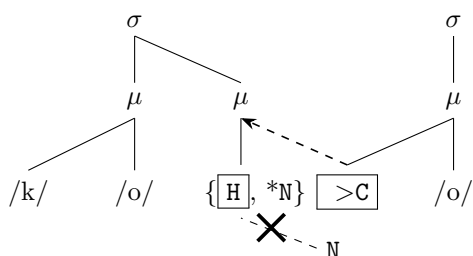
b. 促音に無声阻害音が後続した場合 (例: カット [ket̚˥to])



c. 促音に有声阻害音が後続した場合 (例:



d. 促音に鼻音が後続した場合 (例: この (野郎) [koʔˈno])



#### 4.6 総合論議のまとめ

最後に以上の議論をまとめておく。まず、促音であれ撥音であれ“CC”スロットが逆行同化を引き起こすのではなく、音節末コーダという sonority の低さ (口腔空間の狭さ) を要求する構造が、促音や発音の変異を引き起こす。これにより、母音に挟まれた撥音が「順行同化」を起こす可能性までも説明できる。また促音に関しては、これまで提案されてきたような「空の情報」のみならず、基底形として {H, \*N} あるいは {H} という情報を持っている可能性も指摘した。促音が要素 H を持っていることで、“CC”スロットというシステムを用いなくても、促音が常に子音に変異することが保証される。一方、撥音は基底形として {N, \*H} を持つ。これにより、撥音は常に鼻音に変異することが保証される。

促音として指定される各基底形は、後続子音が有声子音の場合に異なった振る舞いを示す。要素が存在しない「空のモーラ」を持つ促音は、後続子音が有声阻害音の場合は full voicing が商事、後続子音が鼻音の場合は撥音との違いを失う。これに対し、{H, \*N} の情報を持つ促音では、後続子音が有声阻害音であれ鼻音であれ、促音部では声帯振動が生じない。すなわち、有声促音の生起は常に妨害される。一方、促音の基底形が {H} の場合は、後続子音が有声阻害音であれ鼻音であれ、有声促音の生起を許す。また、促音を持つ重音節と後続する音節との関係により、有声促音は full voicing になることもあれば、half voicing になることもある。これは量的な音声現象であり、C/Dモデル等で導出できよう (松井 2016b)。なお、本稿のアプリ

ローチを採用した場合、長母音も“VV”スロットではなく、予め重音節に spread されていることを予測する。この点については、また別稿で議論したい。

#### 謝辞

EPGのご指導および人工口蓋床を作成してくださいました山本一郎先生に心から感謝いたします。なお、本研究は科学研究費・基盤研究(C)「日本語音声の調音協調運動に関する総合的研究」および国立国語研究所機関拠点型基幹研究プロジェクト「対照言語学の観点から見た日本語の音声と文法」の援助を受けました。

#### 参考文献

- Kuroda, Shige-Yuki (1965). *Generative grammatical studies in the Japanese language*. Ph. D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- 前川喜久雄 (2010). 日本語有声破裂音における閉鎖調音の弱化. 『音声研究』, 14 (2), 1-15.
- 益子幸江 (2009). 音声記号. 『(今泉敏編) 言語聴覚士のための音声学・言語学』, 20-36. 医学書院, 東京.
- 松井理直 (2016a). 日本語分節音の音韻要素表現とその内部構造. 『音韻研究の新展開: 窪園晴夫教授還暦記念論文集』, 211-248. 開拓社, 東京.
- 松井理直 (2016b). C/Dモデルにおける閉鎖要素と摩擦要素について. *Theoretical and Applied Linguistics at Kobe Shoin*, 19, 57-100.
- 松浦年男 (2012). 有声阻害重子音の音声実現における地域差に関する予備的分析. 『第26回日本音声学全国大会講演論文集』, 37-42.
- 村木正武・中岡典子 (1989). 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第3巻』, 139-177. 明治書院, 東京.
- Nishimura, Kohei (2003). *Lyman's Law in loanwords*. M. A. thesis, Nagoya University.
- 斎藤純男 (2006). 『日本語音声学入門』. 三省堂, 東京.
- 服部四郎 (1951). 『音声学』. 岩波書店, 東京.
- 高田三枝子 (2013). 有声破裂音の後続する促音閉鎖区間の有声性に関する音声パターン. 『明海日本語』, 18, 15-30.