

小特集—音声学・音韻論の過去・現在・未来—

音声学と音韻論の連合*

John J. Ohala (カリフォルニア大学バークレー校)**・

訳：藤本雅子 (カリフォルニア大学バークレー校/国立国語研究所 研究開発部門第二領域)***

43.70.-h

1. はじめに

音声学と音韻論は通常区別され、音声学は調音、空気力学、音響、聴覚、知覚を含む音声の物理的、生理的側面を研究対象とする。これに対し音韻論は同族の言語や方言による音声の変異や所与の言語の形態素、発話・単語内の位置の違いという環境による音声の変異、その他の言語音声に見られる変異の解明を目的とする。音韻論はまた特定の言語に共通する一般則やすべてのヒト言語の音声に共通するパターンも導き出す。最近では音韻論により音声を含む言語の心理学的基盤や遺伝子学的基盤すら明らかにできると主張する向きもある。表-1に音声学(左欄)と音韻論(右欄)の領域に専ら属すると考えられる一般化の例を示した。

言語音声に関して知られている最も初期の記述では音声学と音韻論の区別はなかった。例えば紀元前5世紀頃に活躍したPaniniは、膨大かつ詳細なサンスクリット語の音声とそれらの文脈による変異を同時に記述している[1]。音声学と音韻論の分化が始まったのは恐らく19世紀で、20世紀に加速した。それは以下の一連の事実によりもたらされた。

- 19世紀に複数の言語の多数の語における音声の体系的な関係性を発見し、言語間の同族関係の存在を確立したことで、歴史言語学が成功を収めた。表-2にその例を示した。これに基づき例えばRask[2]は「ラテン語やギリシャ語の有声閉鎖音は(英語のような)ゲルマン語の同位置の無声閉鎖音に対応する」という

趣旨の一般化を導き出した。

- 1861年から62年にSchleicher[3]が同族関係にある単語群の祖語(現在、印欧祖語と呼ばれるもの)における概念的な根源の形態—アステリスク(*)で示される—を提唱した(表-2の第4欄参照)。
- 1878年にFerdinand de Saussure[4]が印欧祖語に現在「喉頭音」として知られる音が存在したと仮定した。それは当時彼が研究対象とした言語では既に消滅し、他の音への影響によってのみ存在が想定された音である(後に彼が仮定した「喉頭音」の一部がヒッタイト語の文献に見つかっている)。
- 20世紀初頭にSaussure[5]が言語音には直接観察できる事実以外の潜在的な実体やその構造、あるいは体系が存在することを認める必要があると主張した。
- 音素という概念は、Baudouin de Courtenay[6]、Saussure[5]、Sweet[7]による教育や実践から生まれた。「音素」は文脈により定まる音声的変種を持ちうるもので、単語や形態素を構成する最小対立的単位と見なされた。単純な例を挙げると“pip”[p^hɪp]の最初の音と“spill”[spɪl]の2番目の音は同じ音素/p/(スラッシュを用いて音素を表す)の仲間とされる。ただし前者は気音を伴い後者は伴わない。音素は、概念的には、歴史言語学において同族言語の変異音から再建された祖語の音形に対応する。ラテン語の[p]やドイツ語の[f]から再建された*pがその例である(表-1の「音韻論的記述」の欄の第1例を参照)。音素は次第に文脈により定まる音声変異の心理的な「根源」の形態であると考えられるようになった。例えば、英語の音素/h/は“how”[hau]の[h]や“hue”[çju]の[ç]の心理的な源であるというように。

* The marriage of phonetics and phonology.

** John J. Ohala (Department of Linguistics, University of California, Berkeley 94720, USA)

*** Translation: Masako Fujimoto (Department of Linguistics, University of California, Berkeley 94720, USA/The National Institute for Japanese Language, Tokyo, 190-0014) e-mail: mfujimoto@berkeley.edu

表-1 音声学的記述と音韻論的記述の例

音声学的記述	音韻論的記述
英語の <i>time</i> の最初の音 [tʰ] は有気無声の歯茎閉鎖音である	ドイツ語の <i>fuss</i> [fus] (「足」) とラテン語の <i>ped</i> (「足」) の語頭の阻害音は祖語である印欧祖語の無声両唇閉鎖音 *p から派生した
フランス語の [e] は [a] に比べ第2ホルマント (F_2) が高い	フランス語 <i>chien</i> /ʃjɛ/ (「犬」) の語頭の摩擦音はもとは /k/ であり、この音は今もこの語が /kjɛ/ と発音されるピカルデー方言に残っている
[k] のような舌背の閉鎖音のバーストは狭く集中的なスペクトル・ピークを持つが、それより前で調音される閉鎖音にはその特徴は見られない	英語の <i>extreme</i> [ɪk'strɪm] と <i>extremity</i> [ɪk'strɛmɪtɪ] の強勢のある母音は基底形 [e:] から (英語の母語話者が心内に持つ内在的な文法により) 派生した
アメリカ英語の <i>lark</i> [lɑ:k] などに見られる母音 [ɑ:] はすべての母音の中で F_3 が最も低いが、それは声道内の狭窄が3か所一唇、硬口蓋中央部、咽頭一で同時に生じるためである	英語では両唇や軟口蓋の子音 (ヤコブソンによる素性 [-grave] で表されるものは2重母音/au/の後には現れず、歯茎音が硬口蓋の子音のみが許容される。例: <i>loud</i> [laud], <i>out</i> [aʊt], <i>couch</i> [kʰaʊt])
聞き手が [p] と [kʷ] を混同する率が高い理由は、両者のホルマント遷移が類似しており、異なるのは恐らく遷移の速度のみであることによる	多くの言語で母音間の異器官のクラスタ (子音連結) は許容されない。そのため後期ラテン語の <i>noktu</i> <i>night</i> はイタリア語の <i>notte</i> となった

表-2 印欧語族の種々の言語に見られる同族関係の語。これらはすべて消滅した共通の祖語に由来することを示している (表記は簡略化した)。

ギリシャ語	ラテン語	英語	印欧祖語
pod	ped	foot	*ped
phrater	frater	brother	*bhrater-
pherei	Fero	bear (verb)	*bher-
duo	duo	two	*dwo
(gi-)gnoskein	(ko-)gnoskere	know	*gno-

- 生成音韻論 [8] が出現した。そこでは *profane* /pʰrofejn/ ~ *profanity* /pʰrofænɪrɪ/ のような形態素の変異形は心的辞書内の共通の抽象的な基底形 /pʰrofænɪrɪ/ から派生すると想定されている。それゆえ音のパターンを注意深く観察することにより心理的な事実を解明できると主張されている。

言語学者は次第に、言語音にはそれらを用いることで音声の振る舞いを説明できるようなより抽象的な表記法や手続きがあり得、それらは通常の音声的な表記法や手続きとは種類が異なるものであるという考え方に慣れるようになった。

現在では音韻論は音声学やその他の実証性を重視する学問分野から分離し、事実上自律的な学問として実践されることが多い。大抵の音韻論者は、心理的な領域を含め現実世界との関係が疑問視されるような、より抽象的な構造をも仮定しようとする [9-11]。しかし一方で音韻論の実証的な基盤を向上させようとする動きも見られる [12, 13]。

音韻論の理論の領分で何が起こるにせよ、共時

的、通時的な音声変異の一般的なパターンに着目するという点では、常に少なくとも帰納的な手法が用いられてきた。その意味において音韻論は音声の振る舞いに関する豊富な知識を生み出すものであり、それらは音声工学や音声病理学分野の研究者に活用されうるものである。本稿の残りの紙幅では音韻論により提示された特徴的な発音の変異に焦点を絞り、それらの変異が生じる原因を物理的、音声的な要因を基に検討する。ここでは以下の仮定に基づいて議論する。音変化は聞き手が音声信号を誤って解釈することによって生じ、それは話し手に起因する曖昧さのため、あるいは、聞き手が自らの不注意や、雑音により弱体化・不明瞭になった音声を聞き違えることにより起こる。

2. 創発閉鎖音

言語音の多くは声道内の特定の腔に2か所以上の開閉可能な気流の通路 (バルブ) がある場所で産出される。それらは話し手の外界で音を伝達する空間への流出路、音声に不可欠な気流の通路の

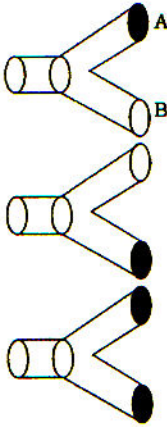


図-1 ともに閉鎖音ではない二つの音の遷移時に創発閉鎖音がどのように生じるかを示す概略図

いずれか、あるいはその両方である。図-1にこれを概略図で示した。口腔音 (buccal sounds: 口蓋垂またはそれより前部で調音される音) は口と軟口蓋が二つの可能な流出路となる。[l, ʌ] のような側面音には二つの流出路が利用される。一つは舌の正中線上に形成されて、これは閉鎖され、他は舌の側面に1か所以上形成されて (歯と頬の間の空間も含まれる)、これは開いている。二つの異なるバルブの形状を持つ音声が続く場合、すなわち一つの音ではバルブ A が閉じバルブ B が開き (図-1の上図) 別の音では逆の状態 (図-1の中図) であれば、二つの音の遷移時には両方のバルブが閉じ、そのため閉鎖音が生じる可能性がある (図-1の下図)。これは一般に「挿入」(‘epenthetic’) 閉鎖音と呼ばれる。しかし私は「創発」(‘emergent’) 閉鎖音の語を用いたい。進化生物学の分野に倣って「創発」とすることで、既存の要素の再構成や適応により新規の実体が現れることを表現できるからである。表-3に鼻音と後続する口音の遷移時に創発する閉鎖音の例を、表-4に側面と中線の摩擦音の遷移時に創発する閉鎖音の例を示した。

Ischia (イタリアのナポリの海岸沿いの島の名) や schiavo の例では、[t] の創発をもたらした音変化とは無関係の音変化により、[t] が [k] と交替しその後 [j] が硬口蓋わたり音と交替している。

いくぶん特殊な閉鎖音の創発として (Ohala [14] の推測による)、ともに阻害音ではない連続する二つの口腔音の閉鎖の一部が重複した例がある。この場合形成される閉鎖音は一種の吸着音となるは

表-3 鼻音+摩擦音/流音の連続における創発閉鎖音

英語	youngster [jʌŋj'kstər] < jʌŋ + stər
英語	warmth [wɔːɹ mpθ] < warm + θ
英語	Thompson < Thom + son
英語	dempster 「裁判官」 < deem + ster
ソト語	vonitʃa 「見せる」 < vonitʃa 使役動詞「見させる」
古代ギリシャ語	andros < anērōs 「男」
フランス語	chamber < Lat. <i>kamēra</i> 「部屋」
スペイン語	alhambra < Ar. <i>al hamra</i> 「赤」
ラテン語	templum < *tem - lo 「部分」

表-4 側面音と隣接する舌尖の摩擦音間での創発閉鎖音

英語	else [elts]
	Ilse [iltsə]
クワキウトル語	k'wētso < k'wēt + so 「もてなされる」
ギリシャ語	hesthlos < heslos
イタリア語	Ischia [iskja] < iskla < istla < isla 「島」
	schiavo [skjavo] < *sklavo < *stlavo < slavo 「奴隷」(<i>ciao!</i> [tʃao] の語源)

ずである。吸着音は口腔の2か所の閉鎖の間の空間に空気を閉じこめ、舌を下げてこの腔の容量を増加することで生成される。その際の腔への二つの気流の流出口は唇と歯茎の部分である。表-5に Ohala [14] に引用した例を示した。

3. 創発摩擦音と破擦音化

英語と日本語において無声声門摩擦音/h/は音声的には後続する音の無声のコピーであり、これらの言語で/h/に後続するのは共鳴音、つまり非阻害音に限られる。有声・硬口蓋の共鳴音の前では、/h/の異音は無声硬口蓋摩擦音となる。例えば英語では/hju/ “hue” は音声的には [cju] であり、日本語では/hito/は [çito], /hjaku/は [çjaku] である (それに対し他の母音の前では/h/の異音は単なる無声声門摩擦音である。例えば英語の “hat” /hæt/は音声的には [hæt] であり [ææt] と同等である)。無声声門摩擦音が何故無声硬口蓋摩擦音になりうるのか? それは呼気流が細長い開口部を急速に通過する際に摩擦雑音が生成されるためである。声門が大きく開大する無声の/h/では急速な呼気流があり、その気流が通過する最も狭い箇所は舌-硬口蓋間であるが、硬口蓋のわたり音/j/や

表-5 [m] から [n] への連続での両唇吸着音 ([ŋ]) の創発

中英語	nempne	< nemOne	古英語	< namna	「名前」
	sompnour	< somŋnour	< somnour		「召喚者」
ランダ地方フランス語	dampnadge	< damŋnaticu	< damnaticu		「破滅的な」
	fempne	< femŋna	< femna	< femina	「女」
古スウェーデン語	hämpna	< hāmŋna	< hāmna		「報復」

表-6 破擦音の発現例。閉鎖音に高・狭母音が後続する場合に生起するが、後続母音が高母音でない場合には生起しない（**は数十のバンツ語の姉妹言語における同起源の語の比較により再建された形態）。

バンツ語	祖語	ンヴボ語	語意
*-buma		b'vumo	果物
*-dib-		d'ziwo	閉める
*-kuba		p'fuwo	鶏肉
*-tiitu		t'fir	動物
ただし:			
*-bod		buo	害する
*-di		di	食べる
*-gada		kala	マット
*-konde		kwande	バナナ

母音/i/では狭窄の度合いが強いため気音が生成される。これに対し他の母音では狭窄の程度がゆるく、/h/区間で母音の形状が先行的に形成されても感知できるほどの雑音は声門上部では生成されない。

創発摩擦音は、以下の(1)、(2)のように閉鎖音、特に無声の舌尖閉鎖音が [i] や [j] のような高・狭母音やわたり音の前で開放される場合にも見られる。表-6に閉鎖音の破擦音化の発現例を示す。これらの例は初期の形態（バンツ語）からこの過程が生じるためには、後続の母音が [i] や [u] のように高母音であることが決定的に関与することを明示している。破擦音化は後続母音が [ɪ o a] にように高くない場合には生じない。

- (1) 英語 *actual* [æktʃuəl] < aekt + juəl
bestial [bistʃəl] < bist + jəl
- (2) ラテン語 *fortia* > *fortsja > fortse
 > フランス語 *forse* ([15], p. 130)

4. 鼻音化の F₁ への影響

多くの言語において母音の鼻音化は母音の音質、特に母音の高さを変える効果を持つ。これは例えばフランス語の同族語間の *final* [final] ~ *fin* [fɛ̃], *brune* [brɥn] ~ *brun* [brɥ̃] の交替に見られる。声

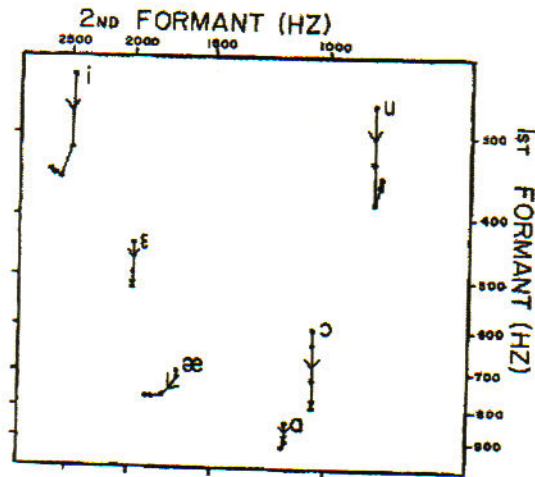


図-2 代表的な母音における鼻腔のカップリングの増加による F₁ と F₂ の変化 (矢印はカップリングの累積的増加の方向を示す)
 House and Stevens [16] のデータに基づき作成した図

道の電氣的モデルを用いた計測により、母音の鼻音化の音響的影響として特に F₁ の値が増加する(バンド幅の増加も付随する)ことが明らかになっている [16]。母音の高さの知覚と F₁ の値には逆比例の関係があることから、フランス語に代表されるこの音のパターンが生じる理由は部分的に説明がつく。図-2を参照されたい ([16] より)。

5. 硬口蓋音の前の軟口蓋閉鎖音の舌尖破擦音化

多くの言語に見られる最も一般的な音変化の一つに軟口蓋閉鎖音の舌尖閉鎖音への変化があるが、これが硬口蓋の母音 [i] や硬口蓋のわたり音 [j] の前で起こる場合には舌尖の閉鎖音の摩擦音化を伴うことが多い。その例に英語の *cool* /kʊl/ ~ *chill* /tʃɪl/ や上記のフランス語 /kjɛ̃/ ~ /fjɛ̃/ の方言間の変異がある (表-1 参照)。この変異は音声的な要因により説明可能である。[ki] や [kj] の音声連続のバーストとホルマント遷移は [t] の場合と音響的に類似している。実際、単独の CV 音節 (C

が [p], [t], [k], V が [i], [a], [u] の場合) を用いた知覚実験では、混同する確率が最も高かったのは [ki] の 38% であり、[ti] と間違っ て認識された [17]。また、上記の音変化で閉鎖の開放時に摩擦雑音が生じる理由は、空気力学的要因により説明できよう。すなわち舌と口蓋間に形成される細長い通路と閉鎖の解放時にこの通路を通る高速の気流は、知覚できる乱流雑音を生成するのに理想的な環境だからである (上記参照)。

しかも、この音変化や Winitz *et al.* の研究 [17] に見られる混同のパターンには非対照性がある。すなわち /ki/ が /ti/ に間違えられるのは 38% であるのに対し、(対応する条件下で) /ti/ が /ki/ に間違えられるのは 3% でしかない。この理由も音響・知覚的な事実を参照すれば説明がつく。/ki/ と /ti/ の子音のバーストは全体的にかなり類似しており、主な違いは /ki/ がバンド幅の狭い (約 3 kHz) ピークを持つのに対し—これは主に口腔前部での共鳴による—/ti/ はその特徴を持たない点である。閉鎖音のバーストは調音位置を特定する重要な手掛りとなる。そのような弁別的な音響特徴を検知し損なうことは、実際にはその特徴が認められないのにあると思ひ込むよりは可能性が高いと思われる。もしこの中周波数領域のピークが検知できなければ、閉鎖音のバーストは /t/ のバーストのように聞こえるだろう。これに対し /ti/ を /ki/ と間違えるという逆の混同をするためには、欠落しているスペクトル・ピークをバーストのスペクトルに「付加」するという知覚ミスが要求されるが、そのような可能性は考えにくい [18, 19]。

6. 結 論

音声学は音韻論により示された音のパターンが生じる理由を解明することができる [20]。しかし両者の恩恵は相互的なものである。なぜなら音韻論が音変化や単語・形態素の音連続のパターン、異音の変異、音素目録の体系といった言語音の振る舞いを研究することで、音声学はコミュニケーション機能に主に供される調音的、音響的、知覚的要素の研究に専念することができるのだから。

文 献

- [1] W.S. Allen, *Phonetics in Ancient India* (Oxford University Press, London, 1953).
[2] R. Rask, *Undersøgelse om det gamle Nordiske*

- eller Islandske Sprogs Oprindelse* (Gyldendalske Boghandlings Forlag, Copenhagen, 1818).
[3] A. Schleicher, *Compendium der vergleichenden Grammatik der indo-germanischen Sprachen*, Weimar (1861–1862).
[4] F. de Saussure, *Mémoire sur le système primitif des voyelles dans les langues indo-européennes* (Vieweg, Paris, 1878).
[5] F. de Saussure, *Cours de linguistique générale* (Payot, Paris, 1916).
[6] J. Baudouin de Courtenay, *Versuch einer Theorie phonetischer Alternationen. Ein Capitel aus der Psychophonetik* (Karl J. Trübner, Strassburg, 1895).
[7] H. Sweet, *A Primer of Phonetics* (Clarendon Press, Oxford, 1890).
[8] N. Chomsky and M. Halle, *The Sound Pattern of English* (Harper & Row, New York, 1968).
[9] J.J. Ohala, "There is no interface between phonetics and phonology. A personal view," *J. Phonet.*, 18, 153–171 (1990).
[10] J.J. Ohala, "The integration of phonetics and phonology," *Proc. XIIth Int. Congr. Phonetic Sciences*, Aix-en-Provence, 19–24 Aug., Vol. 1, pp. 1–16 (1991).
[11] J.J. Ohala, "The relation between phonetics and phonology," in *Handbook of Phonetics*, W. Hardcastle and J. Laver, Eds. (Blackwell's, Oxford, 1996), pp. 674–694.
[12] J. Kingston and M.E. Beckman, Eds., *Papers in Laboratory Phonology I: Between Grammar and Physics of Speech* (Cambridge University Press, Cambridge, 1990).
[13] J.J. Ohala and J.J. Jaeger, Eds. *Experimental phonology* (Academic Press, Orlando, 1986).
[14] J.J. Ohala, "A probable case of clicks influencing the sound patterns of some European languages," *Phonetica*, 152, 160–170 (1995).
[15] M.K. Pope, *From Latin to Modern French with Especial Consideration of Anglo-Norman* (Manchester University Press, Manchester, 1934).
[16] A. House and K. Stevens, "Analog studies of the nasalization of vowels," *J. Speech Hear. Res.*, 21, 218–232 (1956).
[17] H. Winitz, M.E. Scheib and J.A. Reeds, "Identification of stops and vowels for the burst portion of /p, t, k/ isolated from conversational speech," *J. Acoust. Soc. Am.*, 51, 1309–1317 (1972).
[18] J.J. Ohala, "Comparison of speech sounds: Distance vs. cost metrics," in *Speech Production and Language*, S. Kiritani, H. Hirose and H. Fujisaki, Eds. (Mouton de Gruyter, Berlin, 1997), pp. 261–270.
[19] M.C. Plauché, C. Delogu and J.J. Ohala, "Asymmetries in consonant confusion," *Proc. Eurospeech*, Rhodes, Greece, 22–25 Sep. 1997, pp. 2187–2190 (1997).
[20] J.J. Ohala, "The phonetics of sound change," in *Historical Linguistics: Problems and Perspectives*, C. Jones, Ed. (Longman, London, 1993), pp. 237–278.

藤本 雅子

1994 年上智大学大学院外国語学研究所科博士前期課程言語学専攻修了。2000 年東京大学大学院医学系研究科博士課程修了。国立国語研究所非常勤研究員。現在米国カリフォルニア大学バークレー校言語学科に客員研究員として滞在中。