

モンゴル語ハルハ方言の語頭阻害音の対立における F0 と F1 の特徴

植田 尚樹

大阪大学／日本学術振興会・ueta.naoki.82x@gmail.com

キーワード：モンゴル語ハルハ方言・語頭阻害音・基本周波数・第 1 フォルマント

1 はじめに

モンゴル語ハルハ方言（モンゴル国で広く話される、いわゆる標準モンゴル語。以下モンゴル語とする）には、破裂音・破擦音（以下、これらを阻害音とする¹）に 2 系列の対立がある。これらの対立がどのような弁別的特徴によるものであるのか（すなわち有聲性による対立であるのか帯気性による対立であるのか）について、これまでに多くの記述がなされているが、音響音声学的に詳細な分析を行った研究は少なく、弁別的特徴の実態は必ずしも明らかではない。また、これらの対立において有聲性・帯気性以外にどのような音響的特徴が関わっているのか、という点に言及した論考は、管見の限り見られない。

本稿では、阻害音の直後における基本周波数 (F0) および第 1 フォルマント (F1) に注目し、モンゴル語の語頭の阻害音対立において F0・F1 の開始周波数や遷移に違いが見られるのか、実験音声学的手法を用いて分析する。そして、F0 に関しては有聲音の直後で周波数の値が低く、無聲音の直後で高いという傾向が見られるものの、その差は概して小さく話者による差が顕著であることを述べる。また、F0 の遷移に関しては有聲音と無聲音でほとんど違いがないことを指摘する。一方、F1 については有聲音の直後の方が無聲音の直後よりも周波数の値が低いこと、有聲音では阻害音の直後に F1 が上昇するのに対し無聲音では上昇しないことを指摘し、これが先行研究で述べられている一般的な傾向と一致することを示す。

なお、本稿では語頭の阻害音対立にのみ注目し、語中や語末の音響的特徴については別稿に譲ることとする。

2 モンゴル語の阻害音の対立について

2.1 弁別的特徴と VOT

モンゴル語の阻害音における 2 系列の対立がどのような弁別的特徴によるものであるかは、必ずしも意見の一致を見ていない。以下、正書法による表記と、音声学・音韻論による分析を順に概観する。

¹ 摩擦音には 2 系列の対立はない。本稿では、「阻害音」という用語に摩擦音を含めないこととする。

モンゴル語ではキリル文字による正書法が確立している。モンゴル語の阻害音について、キリル文字による正書法と一般的に用いられるローマ字転写を示すと、表 1 のようになる(塩谷・プレブジャブ 2001: 2、山越 2012: 19)。

表 1: 阻害音を表すキリル文字とそのローマ字転写²

п <p>	т <t>	ц <ts>	ч <ch>	к <k>
б 	д <d>	з <z>	ж <j>	г <g>

ローマ字転写に関して言えば、表 1 の上段の系列は無声音として、下段の系列は有声音として表記されているように見える。もちろん、文字転写が音声的な事実をそのまま反映しているとは限らない。例えば、中国語のピンイン表記では、, <d>, <g> が無声無気音を表すのに使われている。モンゴル語の場合も、無声/有聲のローマ字転写が言語事実を反映しているという解釈のほか、ロシア語で無声/有聲の対立を表すキリル文字および転写をモンゴル語にも当てはめたに過ぎないという解釈もあり得る (Svantesson et al. 2005: 13)。ここでは、モンゴル語のキリル文字の転写に上記の文字が用いられているという事実を確認するにとどめる。

モンゴル語の阻害音対立の音声学・音韻論的な分析においては、伝統的に *strong / weak* や *fortis / lenis*, *tense / lax* という用語が用いられているが、これらが音響的にどのような対立であるかは必ずしも明らかではない。例えば Poppe (1970: 30-34) では、*lax* の阻害音のうち /d, ɬ, j/ は必ず無声音で現れ、/b, g/ も語頭では必ず無声音で現れることを指摘している。一方、Tsoloo (1976) や Sambuudorj (2012) では、*lax* の阻害音は有声音に分類されている。

近年では、Svantesson と Karlsson が、モンゴル語の阻害音対立の弁別的特徴は基本的に帯気性の有無によるという主張を展開している (Svantesson et al. 2005, Svantesson and Karlsson 2012 など)。彼らの主張は VOT (voice onset time) および母音の無声化の音響的データを示している点で一定の説得力があるが、データが歯茎音系列の音声に限られており (つまり両唇音と軟口蓋音に関するデータがなく) 網羅的ではないという問題点がある。

本稿では阻害音対立の弁別的特徴には深く立ち入らず、一貫して「有聲 (voiced)」 「無声 (voiceless)」 という用語を用いることとする。まとめると、本稿では以下のような阻害音の体系を想定する。

² ц <ts>, ч <ch>, з <z>, ж <j> は破擦音に対応する。з <z>, ж <j> については文字転写に破擦音であることが反映されていないが、慣習としてこの転写が用いられることが一般的である。

表 2 : 本稿で想定する阻害音の体系³

	labial	dental	alveo-palatal	velar	uvular
voiceless stop	p	t		k	
voiced stop	b	d		g	g
voiceless affricate		ts	č		
voiced affricate		dz	ǰ		

2.2 VOT 以外の音響的特徴

有声性、帯気性の対立において VOT が重要な役割を担っていることは疑いない (Lisker and Abramson 1964)。しかし、音韻的な有声性の対立においては、VOT 以外にも様々な音響的特徴が関わっていることが知られている。例えば基本周波数 (F0) に関して、無声閉鎖音に後続する母音は、有声閉鎖音に後続する母音よりも声帯振動の開始時点における F0 が高いことが指摘されている (Haggard et al. 1970, Kent and Read 1992)。また、第 1 フォルマント (F1) に関して、無声閉鎖音の破裂後では、有声閉鎖音の破裂後よりも F1 の開始周波数が高いことが知られている (Kluender and Lotto 1994)。通言語的に見られる音韻的な有声性と音響的特徴との対応は、高田 (2011: 14) にまとめられている。

表 3 : 音韻的な有声性と音響的特徴の対応 (高田 2011: 14 表 1-1)

音響的特徴	有声音	無声音
閉鎖区間の低音源	有り	無し
破裂における帯気性	無し	有り
破裂におけるエネルギー密度	低い	高い
F1 カットバック	無し	有り
F1 開始周波数とその遷移	低から上昇	高
F0 開始周波数とその遷移	低から上昇	上昇無し

高田 (2011: 14) によると、それぞれの音響的特徴が有声音／無声音の弁別にどの程度機能しているかは、言語ごとに異なる。

翻って、モンゴル語の阻害音対立における音響的特徴について検討した論考は管見の限り見いだされず、表 3 のような傾向がモンゴル語の阻害音対立においても見られるのか否か、全く不明である⁴。

³ 口蓋垂音 (uvular) については 2 系列の対立がないため、本研究では扱わない。また、口蓋化子音も音素として認められるが、出現頻度が低く有声／無声の対立をなす例が非常に少ないため、本研究では扱わない (表 2 では省略している)。

本研究では、「F1 開始周波数とその遷移」「F0 開始周波数とその遷移」に焦点を絞り、モンゴル語の語頭の阻害音対立において表 3 のような特徴が見られるかどうかを、実験音声学的手法を用いて明らかにする。

3 調査内容

3.1 調査語

調査語は、語頭に無声音を持つ語と語頭に有声音を持つ語、それぞれ 20 語（計 40 語）である。調査語は音節数が 1 音節か 2 音節以上か、長母音・二重母音を含むか否かという 2 つの観点から 4 つに分類される。その理由は、モンゴル語のピッチアクセントが音節数および長母音・二重母音の有無と密接に関係しているためである。その点に関して、以下に詳しく述べる。

モンゴル語は固定アクセントを持っており、音節数と長母音・二重母音の有無によってピッチアクセントのパターンが決まっている。語頭に関して言えば、1 音節語では長母音・二重母音の有無に関わらず、語頭から高いピッチが現れる。2 音節以上の語では、初頭音節の母音が短母音の場合は第 1 音節が低く第 2 音節が高いピッチとなる。2 音節以上の語で初頭音節の母音が長母音・二重母音の場合は、その長母音・二重母音の 1 モーラ目が低く、2 モーラ目が高いというピッチパターンが一般的であるが、語頭から高いピッチが現れるバリエーションもある。一方、語末に関してはいずれもピッチが下降する（詳しくは角道 1982、Karlsson 2005、山越 2012 を参照されたい）。語頭阻害音と関係がある語頭のピッチについて、語の音節数および第 1 音節の母音の種類と語頭のピッチとの関係をまとめると、表 4 のようになる。

表 4：音韻構造と語頭のピッチの関係

	1 音節語	2 音節以上の語
第 1 音節が長母音・二重母音	H	L or H
第 1 音節が短母音	H	L

つまり、語の音韻構造によって、第 1 音節のピッチが異なる。ピッチに対応する音響的要素は基本周波数 (F0) であるので、語の音韻構造によって F0 が異なることになる。したが

⁴ これらの音響的特徴は有声性の対立における特徴であり、帯気性の対立においても同様の特徴が見られるかどうかは定かでない。そのため、仮にモンゴル語の阻害音が帯気性による対立であった場合、表 3 に挙げた特徴が見られるという保証はない。しかし、有声性と帯気性が VOT に関して連続的なものであることを考えれば、帯気性の対立においても表 3 に挙げたような音響的特徴が観察される可能性は高い。また、モンゴル語の阻害音の対立が有声性によるものであれば帯気性によるものであれ、F0 や F1 といった音響的特徴を正確に記述しておくことには意義がある。本稿では有声性・帯気性の問題には立ち入らず、「モンゴル語に VOT 以外の音響的特徴が見られるか否か」に焦点を当てる。

って、F0 が語頭阻害音の対立に関係するか否かを正確に判定するためには、語の音韻構造を統制しておく必要がある。

このことを考慮し、調査語は同じ音韻構造を持ち、語頭の阻害音の有声性が異なる語をペアにしている。具体的には、表 5 のような語彙を用いた。

表 5 : 調査語

	CVC	CVVC	CV(C)-	CVV(C)-
p b	paark 遊園地 bars トラ	paar 暖房 baar バー	patent 特許 batalгаа 証明	paasport パスポート baatar 英雄
t d	tal 平野 dal 肩	taax 予測する daax 負担する	talbai 広場 dalbaa 旗	taarax 適する daarax 寒く感じる
k g	kaart カード gardz 損失	kaas レジ gaadz ガス	kanon コピー gadzар 場所	kaamer カメラ gaixaš 茫然
ts dz	tsam お面 dzam 道	tsaas 紙 dzaal ホール	tsalgix こぼれる dzalgix 飲みこむ	tsaatan ツァータン dzaawar 説明書
č j	čats 体格 jad 槍	čiig 湿気 jiix 伸ばす	čarmaix 努力する jargal 幸福	čoolgan 国会 juolčin 旅行者

p, k の CVC (網掛けの部分) が長母音を含む語になっているのは、次のような理由による。p, k は借用語にしか現れず、借用語において原語でストレスを持つ母音は長母音として実現するため、「p, k を語頭に持ち、母音が短母音である 1 音節語」は存在しない。1 音節語は母音の長短にかかわらず高いピッチから始まることから、F0 の分析において母音の長さは特に問題にはならないと考えられるため、長母音を持つ語で代用している。

なお、語頭阻害音の直後の母音は多くの場合 a で統一しているが、実在する語に制限があるため、一部に i (ii) と u (uu) も使用している。母音の音価によって F1 の値は大きく異なるが、この場合もペアとなる語では同じ母音となっているため、分析の上で問題とはならない (詳しくは後述する)。

3.2 調査方法

インフォーマントは、モンゴル語ハルハ方言の母語話者 9 名 (男性 4 名、女性 5 名、17~20 歳) である。録音は Zoom H4n Handy Recorder (WAV, 44.1kHz / 16bit) と AKG Micro Mic C520 を用いて行った。調査語は、以下のキャリア文に入れて読み上げられた。

- (1) a. _____ ged-eg n^j juu we? 《_____ というのは何ですか》
 _____ 言う-HAB 3. POS 何 INT
- b. bii _____ gej xel-sen. 《私は_____ と言った》
 1. SG. NOM _____ QUOT 言う-PP

一部のインフォーマント (9 名中 4 名) は、(1) の前に語単独での読み上げも行った。これは調査者が意図しないものであったが、分析に利用できるデータであるため、分析対象に加えた。

読み上げは計 3 回行われた。なお、調査語はランダムに並べられており、1 回目・2 回目・3 回目の調査でそれぞれ異なる順序で並べられている。

得られたデータの数は、以下のようになる。

表 6：調査で得られたデータの数

語数	キャリア文の数	回数	インフォーマント数	データ数
40	3 (単独発話・(1a)・(1b))	3	4 (AS, TG, NS, BG)	1440
40	2 ((1a)・(1b))	3	5 (NE, JB, ZZ, BE, GM)	1200
		合計	9	2640

3.3 分析方法

録音された音声を *praat* (Boersma and Weenink 2012) を用いて分析した。まずは語頭阻害音の閉鎖の開放と声帯振動開始の地点をそれぞれ同定する。次に、声帯振動開始地点から 0ms, 10ms, 20ms, 30ms 後の基本周波数および第 1 フォルマントの値を測定し、それぞれ $F0_i$, $F0_{ii}$, $F0_{iii}$, $F0_{iv}$, $F1_i$, $F1_{ii}$, $F1_{iii}$, $F1_{iv}$ とする。

$F0$ に関しては、声帯振動直後では測定値が得られない場合がある。そのため、 $F0_i \sim F0_{iv}$ において最初に測定値が得られた地点の値を $F0$ の開始周波数とする。また、 $F0$ 開始周波数と、そこから 10ms 後における $F0$ 周波数を比較し、後者の値から前者の値を減じたものを $F0_g$ とする。 $F0_g$ は $F0$ の遷移に相当し、値がプラスであれば $F0$ が上昇したことを、マイナスであれば下降したことを示す。なお、母音の無声化によって $F0$ が全く測定できない例もいくつかあった。それらは分析対象から除外している。

一方 $F1$ に関しては、声帯振動開始時には $F1$ の動きが安定していないため、誤測定と思われる測定値 (例えば 2 倍や 2 分の 1 の値を測定したと思われる値) が得られることが少なくない。そこで、ある一点における測定値のみを利用するのではなく、 $F1_i$, $F1_{ii}$, $F1_{iii}$ の中央値を $F1$ 開始周波数とする。また、観測点を 10ms ずらした $F1_{ii}$, $F1_{iii}$, $F1_{iv}$ の中央値を算出し、その値から $F1$ 開始周波数の値を減じたものを $F1_g$ とする。 $F1_g$ は $F1$ の遷移に相当し、値がプラスであれば $F1$ が上昇したことを、マイナスであれば下降したことを示す。また、中央値を用いているため、採用される代表値が一致する (すなわち、 $F0_g$ の値が 0 になる) こともある。その場合は $F1$ の推移が平坦であるとみなす。

そして、語頭が無声音のものと有声音のものとの間で $F0$ 開始周波数、 $F0_g$ 、 $F1$ 開始周波数、 $F1_g$ を比較する。話者によって声帯の長さや声道の形状などが異なるため、当然のことながら $F0$ や $F1$ の値は同じ語でも話者によって異なる。また、3.1 節で述べたように、語の

音韻構造や母音の音価によって F0 や F1 の値は大きく異なる。そこで、F0 開始周波数、F1 開始周波数の値は同じインフォーマント、同じ条件でペアとなる語どうしで比較する。一例を挙げると、インフォーマント AS、キャリア文 (1a)、1 回目の発話、という条件で、paar 《暖房》と baar 《バー》のペアの値を比較する。統計学的には「対応のあるデータ」ということになる。なお、母音の無声化によって F0 の分析対象から除外されたトークンについては、そのペアとなるトークンについても F0 の分析対象から外れることになる。一方、F0_g、F1_g の値は「どれだけ周波数が変化したか」という相対値であることから、異なるインフォーマント、異なる音韻構造を持つ語の間で比較することが可能であるため、ペアの対応については考えない。

なお、障害音の調音位置および調音方法（破裂音か破擦音か）について、本調査ではモンゴル語において対立がある p/b, t/d, k/g, ts/dz, č/j の全てのペアを用いているが、本稿では無声音と有声音の比較に焦点を絞って議論することとし、F0・F1 に対する調音位置および調音方法の影響については立ち入らない⁵。

4 調査結果 1 : F0

4.1 F0 の開始周波数

語頭が有声音の語と無声音の語のペアにおいて、どちらの F0 開始周波数が高いかを比べた上で、「有声音の F0 開始周波数 < 無声音の F0 開始周波数」となるペアと「有声音の F0 開始周波数 > 無声音の F0 開始周波数」となるペアの数を比較する。2.2 節で示したように、F0 の開始周波数は有声音で低く、無声音で高いことが指摘されている。この傾向がモンゴル語にも当てはまるならば、「有声音の F0 開始周波数 < 無声音の F0 開始周波数」となるペアの数が「有声音の F0 開始周波数 > 無声音の F0 開始周波数」となるペアの数よりも多いことが予想される。

図 1 は、「有声音の F0 開始周波数 < 無声音の F0 開始周波数」となるペアと「有声音の F0 開始周波数 > 無声音の F0 開始周波数」となるペアの割合を表したものである。

⁵ VOT に関しては一般に調音位置によって値に差があることが指摘されており (Kent and Read 1992: 114)、F0・F1 に関しても調音位置や調音方法の影響が見られる可能性はある。モンゴル語の VOT、F0、F1 と調音位置、調音方法との関係については、稿を改めて論じることにしたい。

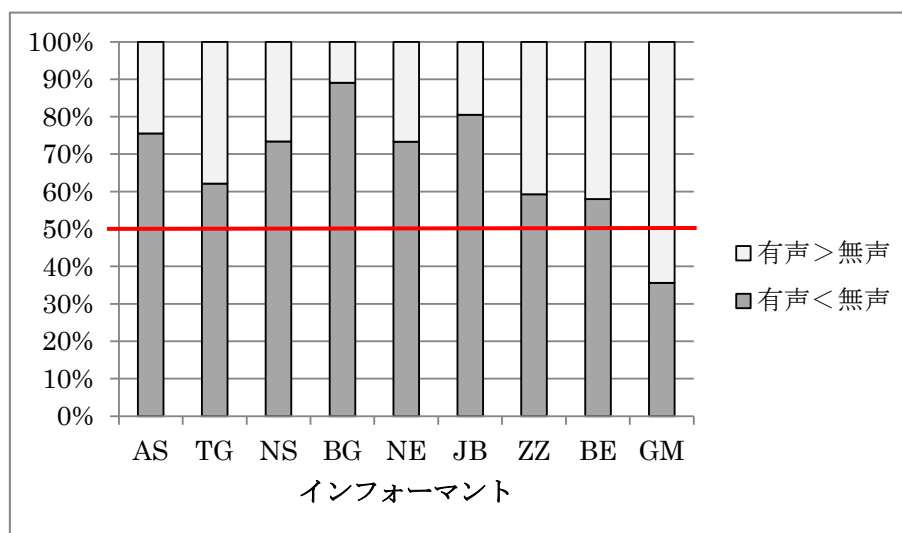


図 1 : F0 開始周波数の大小

図 1 から、多くのインフォーマントにおいて「有声音の F0 開始周波数 < 無声音の F0 開始周波数」となるペアが 50%を超えていることがわかる。このことは、ペアとなる語で比較した場合に、有声音における F0 開始周波数は無声音における F0 開始周波数よりも低い場合が多いことを意味し、2.2 節で示した傾向と合致する。しかしながら、インフォーマント GM では逆の結果となっている。また、予測通りの結果を示すインフォーマントにおいても、チャンスレベルが 50%であることを考えると、それほど顕著な差があるとは言えない。

次に、ペアとなる語における F0 開始周波数の値の差に注目する。図 2 は、ペアとなる語における無声音の F0 開始周波数と有声音の F0 開始周波数の差の平均値をインフォーマント別に表したものであり、値がプラスであれば無声音の方が F0 開始周波数が高いことを意味する。エラーバーは標準偏差（片側）を表している。

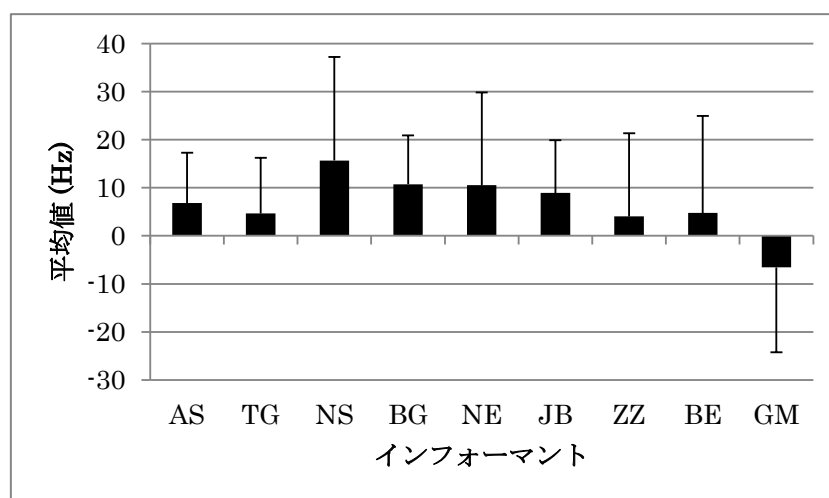


図 2 : F0 開始周波数の差（無声-有聲）の平均値

こちらもやはり、多くのインフォーマントでプラスの値となっており、平均値としても「有声音の F0 開始周波数 < 無声音の F0 開始周波数」という傾向が現れていることがわかる。無声音の F0 開始周波数と有声音の F0 開始周波数の間で対応のある場合の t 検定を行った結果、インフォーマント AS~JB では 1%水準で、ZZ と BE は 5%水準で有意差が検出された⁶。しかしながら、ここでもやはりインフォーマント GM ではマイナスの値となっており、予測とは逆の傾向が見られる。さらに、どのインフォーマントでも標準偏差の値が大きい（つまり値のばらつきが大きい）ことが見て取れる。

以上のことから、F0 の開始周波数については「有声音の F0 開始周波数 < 無声音の F0 開始周波数」という一定の傾向は見られるが、その傾向の強さは話者によって異なると言える。

4.2 F0 の遷移

本節では、F0 の遷移 ($F0_g$) について分析する。表 3 に示したように、F0 は有声音で上昇し、無声音では上昇しないことが指摘されている。この傾向がモンゴル語にも当てはまるかどうか検討する。

図 3 は、有声音・無声音のそれぞれについて、F0 が上昇した語の割合をインフォーマント別に示したものである。

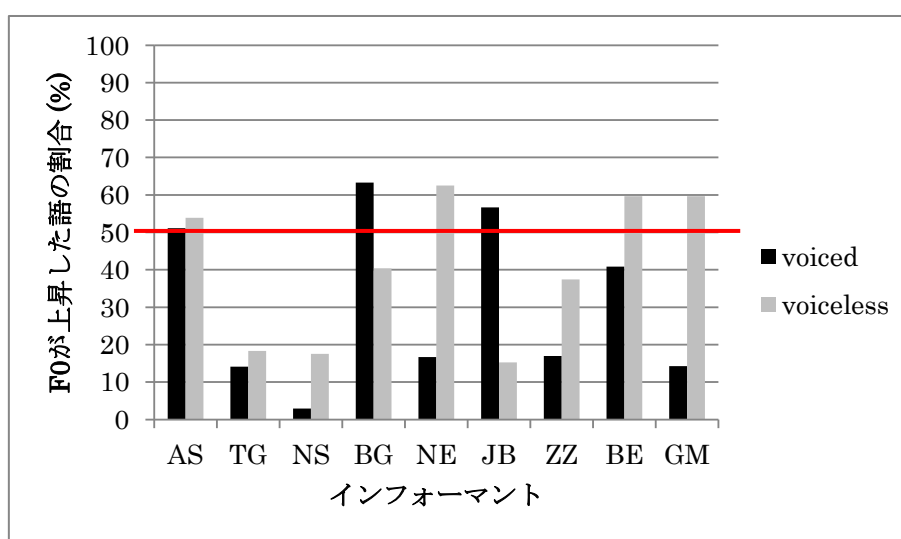


図 3 : F0 が上昇した語の割合

⁶ t 検定は平均の差の有無を検証するものであり、この場合は有声音の F0 開始周波数の平均と無声音の F0 開始周波数の平均を比較することになる。各データには音韻構造の異なる語が含まれているが、対応のある場合の t 検定では対応するデータ（ここではペアとなる語）の差を利用して検定を行うことから、音韻構造など他の要因による F0 の値の違いは検定結果に影響を及ぼさないと考えられる。詳しくは森・吉田編著(1990: 65-68)などを参照されたい。

有声音において、チャンスレベルである 50%を超える例は少なく、むしろ 50%を下回る例が多いことが見て取れる。これは、語頭が有声音である語の半数以上で F0 が下降したことを意味する。このことから、「有声音では F0 が上昇する」という傾向は見られないことがわかる。一方の無声音についても、4 名のインフォーマントにおいて、F0 が上昇した語の割合が 50%を上回っている。このことから、「無声音では F0 が上昇しない」とも言い難いことがわかる。

次に、F0_gの平均値をインフォーマント別に示す。F0_gの値がプラスであれば F0 が上昇したことを、マイナスであれば F0 が下降したことを表す。

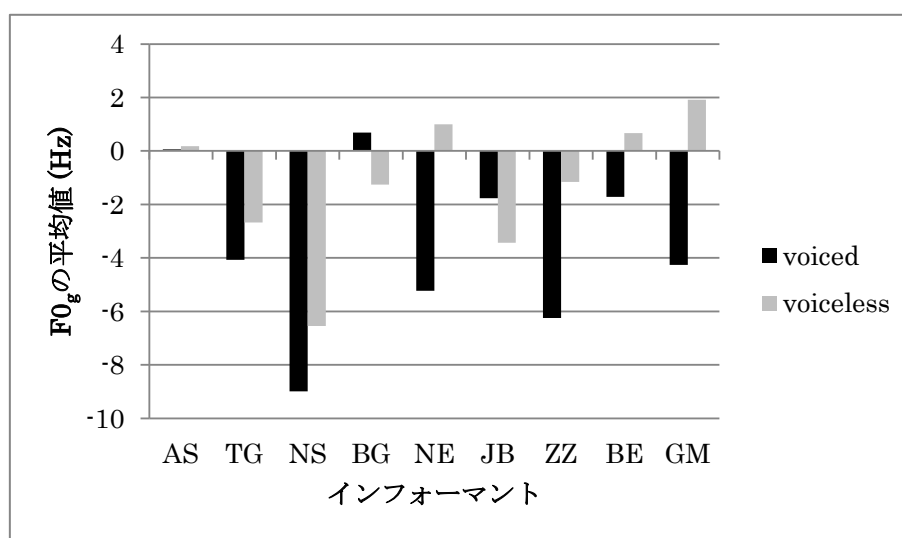


図 4 : F0 の遷移の平均値

図 4 から、「有声音では F0 が上昇する」という傾向は見られないことがわかる。むしろ、有声音で F0 が下降し、しかも無声音よりも下降の度合いが大きいケースが多い。他方、無声音に関しては、F0_gの平均値は概して小さく、プラスの値を取るインフォーマントにおいてもその値は 2Hz 未満という小さな値であることから、「無声音では F0 が上昇しない」と捉えることは不可能ではない。しかし、有声音の結果と併せて考えた場合に、「有声音では F0 が上昇するのに対し、無声音では F0 が上昇しない」という対立的な傾向は見られない。

以上の結果から、F0 の遷移については、先行研究で指摘されているような「有声音では F0 が上昇し、無声音では F0 が上昇しない」という傾向は見られないと結論付けられる。有声音、無声音ともに F0 の遷移に一定の傾向が見出されないことを考えると、有声音と無声音の間に F0 の遷移の明確な違いはないと解釈するのが妥当であろう。

5 調査結果 2 : F1

5.1 F1 の開始周波数

続いて、F1 の分析に移る。分析方法は F0 の場合と同じく、まずは「有声音の F1 開始周波数 < 無声音の F1 開始周波数」となるペアと「有声音の F1 開始周波数 > 無声音の F1 開始周波数」となるペアの数を比較する。表 3 に示したように、F1 の開始周波数は有声音で低く、無声音で高いことが指摘されている。この傾向がモンゴル語にも当てはまるならば、「有声音の F1 開始周波数 < 無声音の F1 開始周波数」となるペアの数が「有声音の F1 開始周波数 > 無声音の F1 開始周波数」となるペアの数よりも多いことが予想される。

図 5 は、「有声音の F1 開始周波数 < 無声音の F1 開始周波数」となるペアと「有声音の F1 開始周波数 > 無声音の F1 開始周波数」となるペアの割合を表したものである。

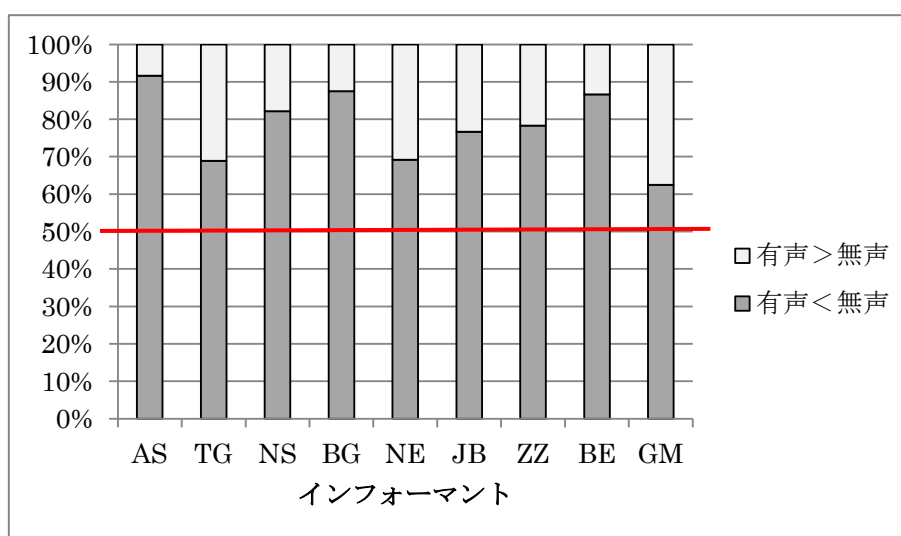


図 5 : F1 開始周波数の大小

図 5 から、全てのインフォーマントで「有声音の F1 開始周波数 < 無声音の F1 開始周波数」となるペアの割合が 50%を超えていることがわかる。つまり、有声音における F1 開始周波数は無声音における F1 開始周波数よりも低いという傾向が見られ、この傾向は表 3 に示した傾向と合致する。

次に、ペアとなる語における F1 開始周波数の値の差に注目する。図 6 は、ペアとなる語における無声音の F1 開始周波数と有声音の F1 開始周波数の差の平均値をインフォーマント別に表したものである。エラーバーは標準偏差（片側）を表している。

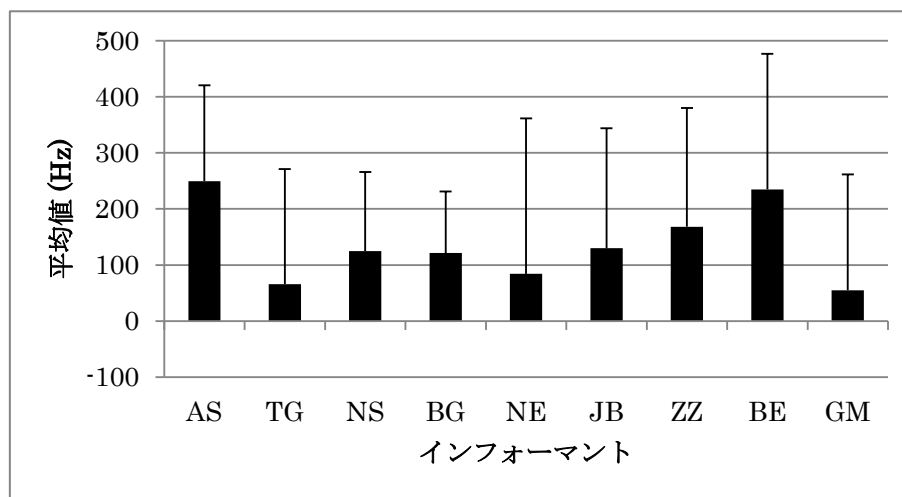


図 6 : F1 開始周波数の差 (無声-有声) の平均値

こちら、標準偏差の値は大きい (つまり値のばらつきは大きい) もの、平均値は全員でプラスの値となっていることから、平均値としても「有声音の F1 開始周波数 < 無声音の F1 開始周波数」という傾向があることがわかる。無声音の F1 開始周波数と有声音の F1 開始周波数の間で対応のある場合の t 検定を行った結果、全てのインフォーマントにおいて 1% 水準で有意差が検出された。

以上のことから、F1 の開始周波数については「有声音の F1 開始周波数 < 無声音の F1 開始周波数」という傾向が安定して見られると言える。

5.2 F1 の遷移

次に、F1 の遷移 ($F1_g$) について分析する。表 3 に示したように、F1 は有声音で上昇することが指摘されている。この傾向がモンゴル語にも当てはまるかどうか検討する。

図 7 は、有声音・無声音のそれぞれについて、F1 が上昇した語の割合をインフォーマント別に示したものである。

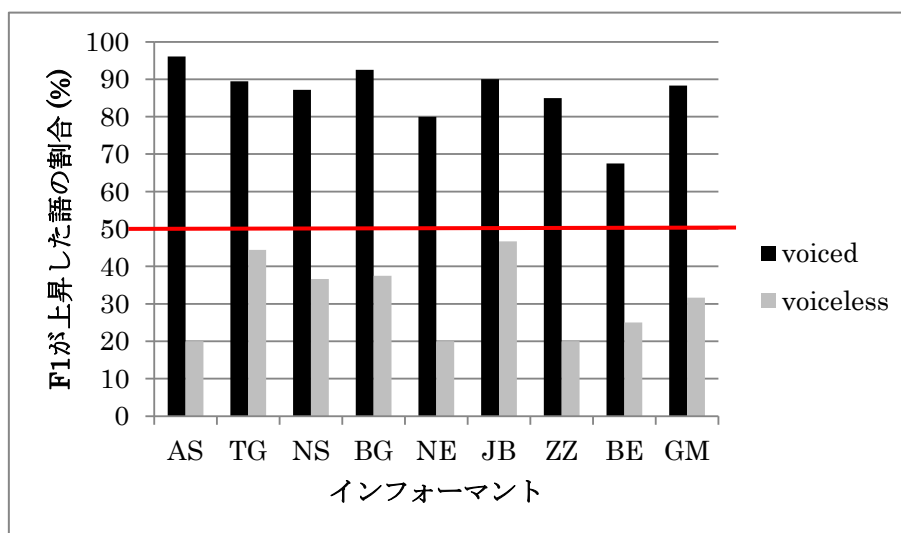


図 7 : F1 が上昇した語の割合

図 7 から、どのインフォーマントでも、有声音では F1 が上昇する語が多いことがわかる。割合としても、チャンスレベルである 50% を大きく上回っている。一方、無声音に関しては、F1 が上昇する語が多いとは言えない（むしろ F1 が下降する語が多い）と言える。

次に、 $F1_g$ の平均値をインフォーマント別に示す。 $F1_g$ の値がプラスであれば F1 が上昇したことを、マイナスであれば F1 が下降したことを表す。

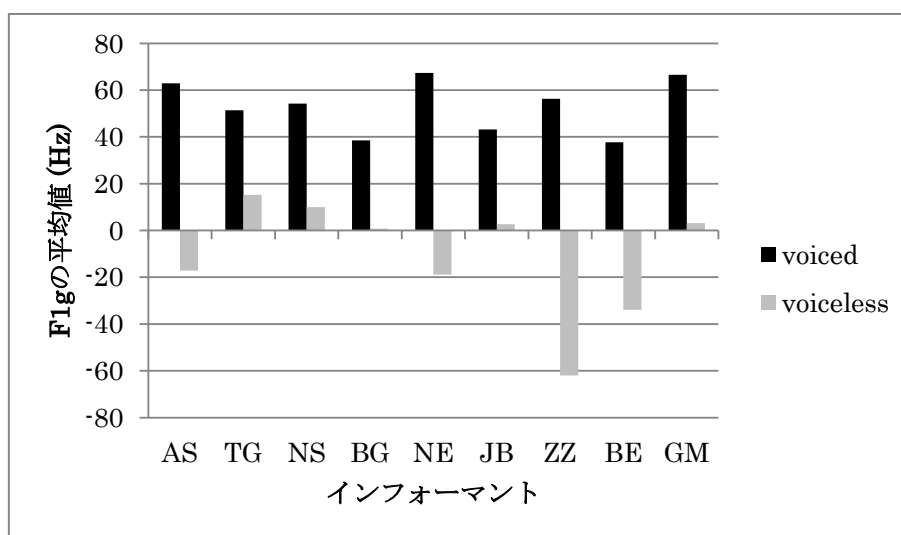


図 8 : F1 の遷移の平均値

図 8 から、有声音では F1 が上昇し、無声音では F1 が上昇しない（むしろ下降する）という傾向が顕著であることがわかる。無声音の $F1_g$ と有声音の $F1_g$ の間で対応のある場合の t 検定を行った結果、全てのインフォーマントにおいて 1% 水準で有意差が検出された。

以上の結果から、F1 の遷移については、有声音では上昇し、無声音では上昇しないという傾向が顕著に見られると結論付けられる。

6 まとめと考察

語頭阻害音において見られる F0 および F1 の特徴について、先行研究の指摘と本研究で得られたモンゴル語の結果をまとめると、以下のようになる。

表 7：語頭阻害音の F0, F1 のまとめ

音響的特徴	先行研究による指摘		モンゴル語での結果	
	有声音	無声音	有声音	無声音
F0 開始周波数	低	高	低い傾向	高い傾向
F0 の遷移	上昇	上昇無し	違いはない	
F1 開始周波数	低	高	低	高
F1 の遷移	上昇	(上昇無し)	上昇	上昇無し

モンゴル語の阻害音対立では、F0 の開始周波数に関しては概ね先行研究の指摘の通りの傾向が見られたが、差は概して小さく、話者による差が大きいという結果が得られた。また、有声音と無声音の間で F0 の遷移に違いは見られなかった。一方、F1 に関しては開始周波数、遷移ともに先行研究の指摘に合致する結果が得られ、有声音と無声音の間の差も比較的顕著であった。

このことが音韻論的に何を意味するか、現段階では定かではない。つまり、本研究では音声産出において F0 開始周波数、F1 開始周波数と遷移に一定の傾向が見られることを示したが、これらが無声音と有声音を区別する音響的なキューとしてどの程度用いられているのか (VOT の知覚を補完する形で働いているのか、VOT よりも有効な情報として用いられているのか、キューとして全く用いられていないのか) は明らかでない。本研究で得られたデータを利用し、知覚的な観点からもモンゴル語の阻害音対立の特徴を明らかにすることが今後の課題である。

謝辞

本稿の執筆に当たり、2 名の査読者から有益なコメントを頂戴した。ここに記して感謝申し上げます。なお、本研究は日本学術振興会・特別研究員奨励金および科学研究費補助金 (研究課題「東部ユーラシア諸言語の動態的音韻研究—音声産出・知覚実験を軸に一」課題番号：17J06051) の助成を受けたものである。

略号一覧

1: 1人称 3: 3人称 HAB: 形動詞習慣 INT: 疑問小辞 NOM: 主格 POS: 所有
PP: 形動詞完了 QUOT: 引用 SG: 単数

参考文献

- Boersma, Pail and David Weenink (2012) Praat: Doing phonetics by computer (Version 5.3.23).
Online: <http://www.praat.org/>.
- Haggard, Mark, Stephen Ambler and Mo Callow (1970) Pitch as a voicing cue. *The Journal of the Acoustical Society of America* 47 (2): 613-617.
- 角道正佳 (1982) 「ハルハモンゴル語のピッチアクセント」 『大阪外国語大学学報』 56: 31-49.
- Karlsson, Anastasia M. (2005) *Rhythm and Intonation in Halh Mongolian*. Lund: Lund University.
- Kent, Ray D. and Charles Read (1992) *The Acoustic Analysis of Speech*. San Diego: Singular Publishing Group.
- Kluender, Keith R. and Andrew J. Lotto (1994) Effects of first formant onset frequency on [-voice] judgements result from auditory processes not specific to humans. *The Journal of the Acoustical Society of America* 95 (2): 1044-1052.
- Lisker, Leigh and Arthur S. Abramson (1964) A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word* 20, 384-422.
- 森敏昭・吉田寿夫編著 (1990) 『心理学のためのデータ解析テクニカルブック』 京都：北大路書房.
- Poppe, Nicholas (1970) *Mongolian Language Handbook*. Washington, D. C.: Center for Applied Linguistics.
- Sambuudorj, O. (2012) *Mongol Xelnii Ügiin Duudlagiin Toli* [Pronouncing Dictionary of Mongolian]. Ulaanbaatar: Monsudal Sewleliin Gazar.
- 塩谷茂樹・E. プレブジャブ (2001) 『初級モンゴル語』 東京：大学書林.
- Svantesson, Jan-Olof and Anastasia M. Karlsson (2012) Preaspiration in Modern and Old Mongolian. *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia* 264: 453-464.
- Svantesson, Jan-Olof, Anna Tsendina, Anastasia M. Karlsson and Vivan Franzén (2005) *The Phonology of Mongolian*. Oxford: Oxford University Press.
- 高田三枝子 (2011) 『日本語の語頭閉鎖音の研究—VOT の共時的分布と通時的変化—』 東京：くろしお出版.
- Tsoloo, J. (1976) *Orchin Tsagiin Mongol Xelnii Awia Zii* [Phonetics in Modern Mongolian]. Ulaanbaatar: Mongolian Academy of Science.
- 山越康裕 (2012) 『詳しくわかるモンゴル語文法 (CD付)』 東京：白水社.

受理日 2018 年 4 月 14 日