

国立国語研究所学術情報リポジトリ

モンゴル語の母音の無声化とその影響要因

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 国立国語研究所 公開日: 2026-01-23 キーワード: モンゴル語, 第1音節, 母音無声化 作成者: 玉, 栄, 西川, 賢哉, 前川, 喜久雄 メールアドレス: 所属: 内蒙古大学, 国立国語研究所 非常勤研究員, 国立国語研究所
URL	https://doi.org/10.15084/0002000600

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



モンゴル語の母音の無声化とその影響要因

玉 栄^a 西川賢哉^b 前川喜久雄^c

^a 内蒙古大学

^b 国立国語研究所 非常勤研究員

^c 国立国語研究所

要旨

筆者らは、モンゴル語の語アクセントを分析するための音声データベースを構築している。本稿では本データベースを利用して、モンゴル語の第1音節における母音の無声化および無声化率に影響を与える要因を検討した。その結果、以下のことが明らかになった。第1に、第1音節に生じる短母音は、頻度は低いものの、母音の種類にかかわらず無声化しうる。母音の無声化には性別と年齢差が見られない。第2に、母音の無声化率に発話単位の違い（単独と文レベル）、語の長さ（音節数）、音節構造などは影響を与えず、子音環境（隣接する子音の違い）が母音無声化の重要な要因である。第3に、母音が無声化し得る子音環境には、母音が無声子音に挟まれた環境だけでなく、母音が語頭に置かれる環境と有声子音環境も含まれる。先行子音より後続子音のほうが無声化率への効果大きい。具体的には、無声化率は無声破裂（破擦）帯気音 /t, tʰ/ または無声摩擦音の環境が最も高く、無声無気破裂（破擦）音環境および有声子音環境では最も低い*。

キーワード：モンゴル語、第1音節、母音無声化

1. はじめに

モンゴル語は膠着語であり、第1音節における母音は常に明瞭に発音され、第2音節以降の短母音は弱化するという見解が広く受け入れられている。実験音声学研究方法の普及に伴い、Čojjungjab (1993), Borjigin Bayarmendü (1997), Köke and Čojjungjab (1999), Karlsson (2005) などは、モンゴル語の第1音節の母音は無声化あるいは脱落すると評価している。しかし、母音無声化に関する先行研究は非常に少ない。本稿の第1筆者はこれまでに、母音無声化に関する予備的調査を行ってきた。玉 (2011) では、異なる子音環境で生じる各母音を含めた1204単語を、発話者6人（男女各3名）に読んでもらったデータを使って調査した。その結果、モンゴル語の第1音節に生じる母音は無声化及び脱落することがあり、頻度は低いものの、母音はすべて無声化しうるということが確認された。また、無声子音が隣接する環境、特にそれが無声帯気音または摩擦音の場合、母音は容易に無声化することが明らかにされた。さらに玉 (2013, 2014, 2021) では、10時間の自発音声データベースを利用して母音無声化を調査した。その結果、第1音節に生じる母音は無声化しうるだけでなく、先行する子音がなく母音が語頭に立つ場合でも無声化しうる

* 本稿は第1著者が2019年7月～2020年1月まで国立国語研究所に外来研究員として滞在した際の研究テーマ「データベースを利用したモンゴル語の韻律特徴の分析」の研究成果である。本データベースは、公益財団法人博報児童教育振興会第11回「国際日本研究フェローシップ」(2016-2017年度)の助成を受けて、国立国語研究所コーパス開発センターに訪問中構築されました。感謝致します。

ことが明らかになった。さらに、無声化を生じる重要な子音環境は無声、破裂、破擦、摩擦音であり、その中で無声帯気音または摩擦音が無声化率を高めること、母音の種類によっても無声化率は異なり、同じ子音環境で母音の無声化率に差が見られることが明らかになった。

本稿では、モンゴル語の音声データベースを利用して第1音節中の短母音の無声化頻度及び無声化率に影響を与える要因について検討する。先行研究では、無声化する母音の種類、子音環境での無声化率と無声音が隣接する環境などを調査しているが、無声化の生起頻度に影響を与える各種要因を検討することが残された課題となっている。本研究では、各母音の無声化率、及び無声化率に発話者の性別と年齢、発話単位、語の音節数、音節構造、隣接する子音による差が見られるかなどを統計的に分析する。

日本語の母音無声化については、発話速度、子音環境、アクセント、方言など、さまざまな観点から研究が行われている。さらに日本語学習者における母音無声化の研究もある（安田・林 2011, 植田 2019）。それに対して、モンゴル語の母音無声化の研究では、発話速度、アクセント、方言、学習者と母音無声化との関係を考慮した研究はまだ行われていない。しかしながら、これまでの研究結果から見ても、両言語の無声化は非常に性質が異なっていると考えられる。無声化する母音については、日本語では狭母音 [i][u] の無声化は広く認められている。[i][u] 以外の母音も無声化するが、その頻度は低い（杉藤 1996, Maekawa and Kikuchi 2005）。モンゴル語では、日本語より無声化する頻度は低いものの、母音はすべて無声化しうる。日本語において無声化が生じる典型的な環境は、狭母音 [i][u] が無声子音に挟まれた場合である（前川 1989）。さらに詳細な調査によると、以下の順に無声化率が減少するとされる。つまり、I：先行、後続子音の一方または両方が閉鎖音または破擦音の場合（後続子音が /h/ の場合を除く）、II：先行子音、後続子音がともに摩擦音である場合（後続子音が /h/ の場合を除く）、III：（先行子音にかかわらず）後続子音が /h/ である場合（藤本・桐谷 2003, 藤本 2012）の順である。モンゴル語の母音が無声化する子音環境については、閉鎖音または破擦音よりも帯気音または摩擦音が隣接する方が母音が無声化しやすいことが確認されている。子音環境に関して、先行子音と後続子音のどちらが無声化率により影響を与えるかを分析することも本稿の課題となる。なぜモンゴル語の母音無声化に関する研究は少ないのだろうか。これをモンゴル語の伝統的なアクセント研究を離れて論じることではできない。モンゴル語のアクセントが、音韻論的に弁別的でないという点では研究者の意見は一致している。しかし、アクセントの性質、類型、位置、アクセントと物理的特徴の関係などは研究者によって意見が分かれている。アクセントの性質に関しては、ストレスアクセントと認める意見がある一方、ピッチアクセントと認める意見もある（Bayančogtu 1987, 角道 1982）。位置に関しては、常に第1音節にある、語末にある、アクセントの位置に規則性がないなど様々な意見がある。そのうち、第1音節に固定ストレスアクセントを認める分析が主流であった（概説として Ünir and Yu 2015 を参照）。第1音節にストレスがあることを前提として様々な音韻論的解釈が提出されてきた。例えば、第1音節の母音の発音が明瞭であるという解釈、第1音節の母音が後続母音を決定する母音調和が観察されるという解釈、第2音節以降の母音は弱化するという解釈などである。このように、第1音節における母音は常に明瞭に発音されるという

見解が広く受け入れられていたため、母音の無声化が議論の俎上に挙がりにくかったと考えられる。しかしながら1980年代以降の実験音声学的な研究によって、アクセントは第1音節に固定されておらず、その変異には音節構造が関係しているとの見解が受け入れられつつある。Čoijungjab (1993) はモンゴル語のアクセントは第1音節に固定される強勢アクセントではないとしたうえで、第1音節における母音は無声化しうることを、アクセントが第1音節に固定されることを根拠とした説明は再検討する必要があると指摘した。

以上のように、先行研究ではモンゴル語の母音の無声化が十分に検討されていない一方で、第1音節における母音は無声化しうるということが報告されている。母音無声化の検討はアクセントにかかわる重要な研究であり、母音調和の解説などにかかわる無視してはいけない話題であると思われる。

2. 手法

2.1 資料

本稿で分析したのは筆者らがモンゴル語のアクセントおよび音声学に関する研究に幅広く利用できるように設計したデータベースである。本データベースは、モンゴル語の音節構造に配慮した1音節語から4音節語の計684語からなる。単語の選定にあたっては、各種母音、その前後に生じる子音を清音／濁音、帯気／無気などモンゴル語の子音音素特徴に配慮して、かつ6種類の基本音節構造を網羅できるように単語を選定した。

話者は20歳代、30歳代、40歳代の男女各世代2人ずつ、合計12人であった。すべて中国国内のモンゴル語母語話者であり、1名は内モンゴル赤峰出身、11名は内モンゴルシリンゴル出身である。いずれもモンゴル語標準語の教育を受けた人たちである。3人の録音は、国立国語研究所の防音室で、9人の録音は、中国内蒙古大学の防音室で行った。収録には、国立国語研究所ではEdirol 4-Channel Portable Recorder and Wave EditorR-4, Sony Condenser Microphone C-357を、内蒙古大学ではOnyx-1620i Premium Firewire Recording Mixer, SE Electronics, Cool Edit Proを利用した。いずれもサンプリング周波数44.1 KHz, 量子化精度16 bitで録音した。

話者には、単語単独で1回、“man-u-du/man-u — boljai/oljai「私たち（のところ）/私たち（の）— になりました/もらいました」”, “bide/bi — abugsan/karagsan「私たち/私 ___ 取りました/みました」”という2種類のキャリア文に埋め込んで各1回発話してもらい、これを日を置いてもう1度行ってもらった。その結果、1つの単語につき同じ話者の発話が6トークン得られることになる。単語はランダムに提示した。キャリア文と当該単語の境界が「子音+母音」あるいは「母音+子音」となるもの2つを使用した。

Praat (Boersma and Weeeknink 2017) を使って、録音された音声に対し、単語ラベルおよび分節音ラベルを付与した。研究の利便性を高めるため、『日本語話し言葉コーパス』RDB版(伝・小磯2014)を参考に、「分節音」「音素」「音節」「語」という、階層構造をなす4つの単位を設定したうえで、RDB(リレーショナルデータベース)を構築した。データベース管理システムとしては、SQLiteを使用した。

まず、上述のアノテーションをもとに、Phone 層（分節音層）、Phoneme 層（音素層）、Syllable 層（音節層）を機械的に生成した。Phone 層は Seg 層（文節音と補助ラベルからなる）の融合ラベルが分割されたものである（分割位置の時刻情報が信用できない旨は、別途記録される）。Phoneme 層は、Phone 層に対し、(i) 異音ラベルの音素ラベルへの置換、(ii) 一部の補助ラベルの削除、等の処理を施し生成した。Syllable 層は、Phoneme 層、Word 層、および別途作成しておいた音節辞書に基づき生成した。ただし、必ずしも音節辞書の通りに音節分割されるとは限らず、場合によっては他の音節認定をすべきこともある。このような場合には、Comment 層に分割方法を記しておくことで対処した（コメント層に記されている音節分割方法は、音節辞書よりも優先されることとした）。音節認定の実際については、Öbür Monggol-un yeke surgaguli-yin Monggol sudulul-un degedü surgaguli-yin monggol kele biçig sudulku gajar (ed.) (2005), Jalčib (1962), Sünzhú (1983), Kökebars (1996) などを参照。

次にアノテーションに用いられる Praat 上のオブジェクト TextGrid から RDB のテーブルを作成した。各単位（「分節音」「音素」「音節」「語」）のテーブルに加え、それぞれの単位を相互に関連付けて表現したテーブル（関係テーブル）も用意した。関係テーブルを組み合わせることで、複数の単位に関わる検索が比較的容易に行えるようになる。

2.2 無声化の判定基準

音声学的研究に利用するため、本データベースにアノテーションする際には、様々な音声現象を出来るだけ詳細に記号化した。第 1 音節に生じる母音と第 2 音節以降の母音の転写には筆者らが独自に定義した、ASCII 文字から構成される音声表記を用いた。無声化した母音には無声化を示す記号を付与した。母音を判断する際は、サウンドスペクトログラムを視認しつつ音声聴取を行った。無声化していない母音は聴覚的にはっきり聞こえ、スペクトログラムでは母音に固有のフォルマントが明瞭に現れる。無声化した母音の音声学の実態は、母音に対応する音響特徴が認められるもの（無声化した母音がある）と、それが認められないもの（無声化した母音がない）の 2 種類に分かれる。その際、判定の基準は次のようにした。無声化した母音がある場合、スペクトログラムには明確な倍音構造は観測されず、関係する子音の持続時間をやや伸ばしたように見える。聴覚的にもはっきりと母音とわかる音声は聞こえない。無声化した母音がない、脱落した場合、スペクトログラムでは子音だけ見られて、聴覚的にも母音は全く聞こえない。

無声化した母音に無声子音が隣接する場合、無声化の判定は容易である。それに対して、母音に隣接するのが有声子音 /n, m, ŋ, l, r, j/ の場合は、スペクトログラムでセグメント境界がはっきりとは観察されず、聴覚的にも不明瞭になる。判断が難しい母音にあたっては、該当する母音の固有のフォルマントに相当するパワーの集中域が視認されるかを観察し、アノテーションの担当者 3 名の合議の上、意見が一致するものを用いた。意見が一致しない場合、多数決に従った。単独発話とキャリア文で発話する際の母音の無声化をそれぞれ図 1 と図 2 に示す。

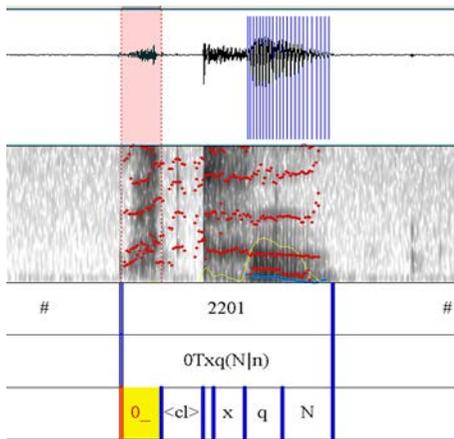


図1 0_T/ʰtʰ/の [ɔ] の無声化

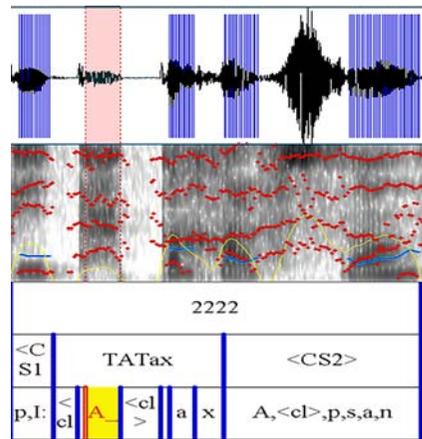


図2 TA_T/ʰtʰ/の [e] の無声化

本分析では、短母音の脱落と長母音（二重母音）の無声化はごくわずかしか生じなかったため、短母音の無声化のみを考察の対象とする。

2.3 モンゴル語の音韻体系と音節構造

モンゴル語はモンゴル国をはじめ、中国、ロシア連邦などで話されているが、本研究で対象とするモンゴル語は、中国内蒙古自治区を中心に使用されている内モンゴル語である。内モンゴル語の方言差はかなり大きいと言われている。本稿では、中国国内で標準語とされるチャハル方言を取り扱っている。

モンゴル語の第1音節に生じる短母音は /e/, /ə/, /i/, /ɪ/, /ɔ/, /u/, /o/, /w/, /ɛ/, /œ/ の10個、子音は /n/, /p/, /pʰ/, /x/, /k/, /m/, /l/, /s/, /ʃ/, /tʰ/, /t/, /tʃʰ/, /tʃ/, /j/, /r/, /w/, /ŋ/ の17個である。子音のうち、/pʰ/ と /w/ は、借用語やオノマトペにのみ現れ、/r/ と /ŋ/ は語頭に現れない。/tʰ/, /t/, /tʃʰ/, /tʃ/ の破裂音と破擦音は有声性による対立がなく、帯気性の対立を持つという特徴がある。音節構造を V（母音）と C（子音）で表記すれば、基本型には V, VC, CV, CVC, VCC, CVCC の6種類が認められ、語中の音節は子音で始まる特徴を持っている。

3. 結果

3.1 無声化率

全データにおける母音の無声化率を母音の種類ごとに表1に要約する。表は、各母音の無声化頻度（DeV）、各母音のデータ数（Total）と百分率（確率、Rate）からなる。

表1 母音の無声化率 (%)

	i	u	ɪ	ɐ	ɔ	ʊ	ɔ̃	o	ɛ	œ
DeV	265	284	25	682	339	236	265	114	48	18
Total	2611	3227	284	8283	4461	3187	5988	2637	1280	687
Rate (%)	10.2	8.8	8.8	8.2	7.6	7.4	4.4	4.3	3.8	2.6

表1から、母音無声化の頻度は低いものの、第1音節に生じる短母音は、母音の種類にかかわらず、無声化しうることが確認できる。

全データにおける母音の無声化率を母音の種類と被験者ごとに表2に示す。Fは女性、Mは男性を表し、数字は被験者番号である。Nは、当被験者のデータに当該母音は無声化していないことを表す。

表2 各被験者の母音の無声化率 (%)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	M1	M2	M3	M4	M5	M6
i	9.2	1.5	4.0	0.5	0.2	5.1	11.7	0.2	N	0.5	7.4	3.9
u	16.9	3.3	8.4	0.4	1.0	7.8	33.1	0.4	1.9	1.5	17.0	6.8
ɪ	15.4	15.4	N	14.3	N	N	25.6	7.7	4.8	N	6.7	N
ɐ	1.9	1.3	0.8	1.3	0.7	1.2	3.7	0.7	1.1	0.9	3.2	3.2
ʊ	16.1	0.4	3.1	N	2.5	1.5	27.9	N	4.2	3.1	16.3	17.7
ɔ	2.5	1.0	1.0	0.9	0.3	0.5	4.4	0.1	1.2	0.6	3.8	3.4
ɔ̃	7.6	1.6	2.4	N	N	0.6	25.3	N	1.4	0.8	11.2	2.0
o	8.6	1.0	2.9	0.4	N	2.8	20.9	N	3.5	1.8	10.5	4.2
ɛ	1.8	4.2	N	3.0	1.4	N	13.5	1.8	2.3	N	8.1	11.1
œ	12.5	N	N	N	N	N	5.1	1.5	N	N	4.7	7.9

母音の無声化現象は被験者全員に生じており、モンゴル語の第1音節の短母音の無声化は例外的な現象ではないと考えられる。

表2において、母音の無声化率に個人差によるばらつきが見られる一方、話者によっては全く無声化させない母音もある。被験者全員の発音に共通して見られる無声化母音は /u/, /ɐ/, /ɔ/ であり、狭母音の無声化率は比較的高い。

話者の年齢は F1, F2, M1, M2 は 20 歳代, F3, F4, M3, M4 は 30 歳代, F5, F6, M5, M6 は 40 歳代である。本分析結果からは性別・年齢と無声化率の間に関係が認められない。

3.2 発話単位と母音無声化

次に、単語レベルと文レベルにおける母音の無声化を調査する。単独発話とキャリア文に埋め込んだ発話で無声化生起率に差が見られるか否かを、被験者ごとの母音無声化と各母音の無声化の両面で分析する。

被験者ごとの母音無声化頻度を表3に示す。Wは単独発話、BおよびMはキャリア文に埋め込んだ発話を表す。

表3 被験者ごとの母音無声化頻度

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	M1	M2	M3	M4	M5	M6	合計
W	132	56	16	7	24	40	222	14	22	2	144	93	772
B	92	15	40	30	11	33	188	5	38	43	86	102	683
M	106	26	60	34	7	43	215	13	34	19	167	97	821

表3の数値は684単語を2回読んでもらった音声データに生じた各被験者の無声化頻度である。つまり全データ数は同様であるものの無声化頻度のばらつきが観察される。単語レベルと文レベルでの無声化頻度に差が見られるかを確認するため、各被験者の無声化数頻度を目的変数とし、単独発話と2種類のキャリア文を説明変数とした一元配置の分散分析を行った。その結果、各被験者の無声化数について、単独発話と2種類のキャリア文間には有意な差は見られなかった ($F_{(2,33)} = .103, p = .902$)。

単語レベルと文レベルで各母音の無声化率に差があるかについても確認しておく。表4に発話単位が異なる条件で各母音の無声化頻度と確率を示す。

表4 単語レベルと文レベルで各母音の無声化数と率 (%)

		i	u	ɪ	e	ʊ	ɔ	ɔ̃	o	ɛ	œ
W	DeV	86	95	10	234	87	109	96	36	13	6
	Rate	10.0	8.8	8.7	8.5	8.2	7.3	4.8	4.1	3.1	2.6
B	DeV	71	82	7	218	69	110	74	30	17	5
	Rate	8.1	7.7	8.7	7.8	6.5	7.4	3.7	3.4	4.0	2.2
M	DeV	108	107	8	230	80	120	95	48	18	7
	Rate	12.4	9.8	9.0	8.4	7.5	8.1	4.8	5.5	4.1	3.1

単語レベルと文レベルの双方で狭母音 /i/, /u/, /ɪ/ の無声化率がほかの母音より高いことが観察される。発話単位によって、各母音の無声化率に差が見られるかを確認するため、無声化率を目的変数とする分散分析を行った。分散分析を行うためには、目的変数が正規分布に従う必要があるため、無声化率を角変換し、比率である無声化率を正規分布に近づけた。各母音の無声化率を角変換した値を目的変数とし、単独発話と2種類のキャリア文の発話を説明変数とした一元配置の分散分析を行った。その結果、各母音の無声化率は単独発話と2種類のキャリア文の発話間で有意差は見られなかった ($F_{(2,27)} = .620, p = .546$)。

単語レベルと文レベルで母音の無声化率には有意差がないことを各被験者の母音無声化数と各母音の無声化率両面で確認した。モンゴル語の母音無声化率に発話単位（単独と文レベル）の違いが影響を与えるとは言えない。以降の分析では、単独発話と2種類のキャリア文を区別しないことにする。

3.3 音節数量と母音無声化

語内の音節数、すなわち語長が母音の無声化率に影響を与えるかを調査した。1音節語から4音節語までに生じた母音の無声化総数はそれぞれ 228, 1359, 521, 166 であり、確率はそれぞれ

れ 3.4%, 8.5%, 7.0%, 7.5% であった。2 音節語の無声化率が 1 番高いことが観測された。1 音節語から 4 音節語に生じる各母音の無声化数と確率 (%) を表 5 に示す。Syll は音節を表し、その前の数字は音節数を表す。

表 5 1-4 音節語に生起する母音の無声化数と率 (%)

	1Syll		2Syll		3Syll		4Syll	
	DeV	Rate	DeV	Rate	DeV	Rate	DeV	Rate
i	N	N	144	9.1	70	13.3	50	23.1
u	22	2.4	173	12.5	82	10.4	7	4.8
e	133	5.5	333	9.1	143	9.0	73	11.9
o	21	4.6	151	8.6	49	6.4	15	7.3
ɔ	35	3.3	234	12.4	63	6.2	7	1.4
ɔ̄	13	1.2	176	5.8	72	4.6	4	1.4
o	4	1.0	81	5.1	19	4.4	10	4.8
ε	N	N	26	4.1	21	4.3	N	N
œ	N	N	16	3.2	2	2.9	N	N
ɪ	N	N	25	9.2	N	N	N	N

1 音節語では /i, ε, œ, ɪ/ など前舌母音は無声化していない, 4 音節語では前舌母音の中で /i/ だけが無声化する。語の音節数は母音の無声化率に影響をおよぼすかを確認するため、各母音の無声化率を角変換した値を目的変数とし、音節数 (1-4 音節の 4 水準) を説明変数とした一元配置の分散分析を行った。その結果、各母音の無声化率は音節数による有意差が見られなかった ($F_{(3,28)} = 1.763, p = .177$)。

3.4 音節構造と母音無声化

第 1 音節に生じる母音と後続子音が同一音節に属するかは非常に重要であるため、音節構造を VC, V-C, CVC, CV-C (- は音節境界) 4 種類に分けて観察した。単独発話で VC, V-C 音節構造の母音が無声化するというのは語頭の母音が無声化することを意味する。全データで VC, V-C 音節構造の単独発話と 2 種類のキャリア文に生じる母音の無声化数は、それぞれ 123 (W), 111 (B), 137 (M) と 68 (W), 44 (B), 62 (M) であり、語頭に生じる母音の無声化数 (W の場合) が非語頭に生じる母音の無声化数 (B, M の場合) と概ね一致するのは興味深い。第 1 音節に生じる音節構造が VC, V-C, CVC, CV-C の場合に母音が無声化する確率はそれぞれ 5.7%, 6.4%, 6.3% と 9.5% であり, CV-C 型の母音の無声化率が 1 番高いことが観測された。本分析では、2 音節語を選んで分析を行う。異なる音節構造での各母音の無声化率を図 3 に示す。

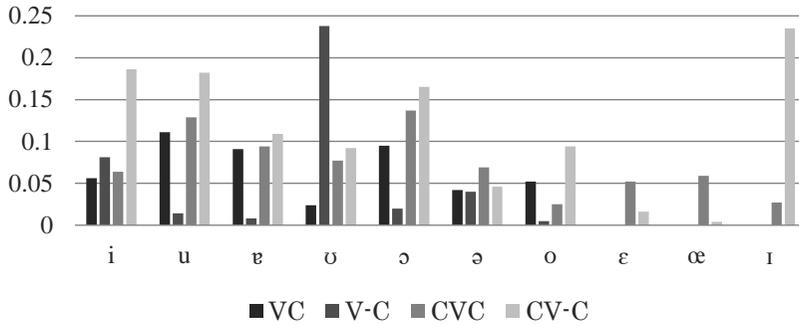


図3 各音節構造での母音の無声化率

音節構造を母音の無声化率の順に並べると、CV-C > CVC > VC > V-C となる。音節構造が母音の無声化率に影響を与えるかを確認するため、各母音の無声化率を角変換した値を目的変数とし、音節構造（4種類の4水準）を説明変数とした一元配置の分散分析を行った。その結果、各母音の無声化率に音節構造による有意な差は見られなかった ($F_{(3,30)} = 1.367, p = .272$)。

3.5 子音環境と母音無声化

母音無声化の生起要因としては音声環境が非常に重要である。本分析では、モンゴル語の子音特徴を基にして、子音を無声破裂（破擦）帯気音 /tʰ, tʃ/ (Aグループ)、無声摩擦音 /s, x, ʃ/ (Bグループ)、無声破裂（破擦）無気音 /p, k, t, tʃ/ (Cグループ)、有声音 /n, m, ŋ, l, r, j/ (Dグループ)の4グループに分けて、“母音+子音”(VC)と“子音+母音+子音”(C1VC2)という音声環境での母音の無声化を分析する。異なる子音グループでVCとC1VC2に生じる母音の無声化確率をそれぞれ図4、図5に示す。

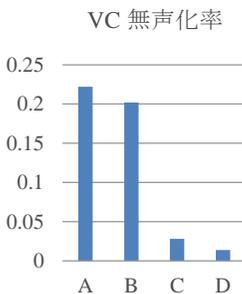


図4 VCの無声化率

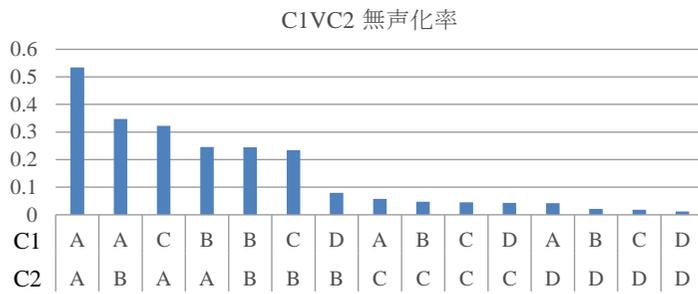


図5 C1VC2の無声化率

音節構造 VCの子音の無声破裂（破擦）帯気音と無声摩擦音の条件（A, Bグループ）での無声化率は、無声破裂（破擦）無気音と有声音（C, Dグループ）よりかなり高い。音節構造 C1VC2のC2もVCと同様に、無声破裂（破擦）帯気音と無声摩擦音の条件での無声化率は、無声破裂（破擦）無気音と有声音よりかなり高い。

各母音の無声化率を計算した。そこで、無声化率が20%以上になる母音子音の組み合わせを見ると、VC構造で無声化した母音は /e, u, i, u, ɔ/ であり、子音環境は無声破裂（破擦）帯気音と無声摩擦音の /x, tʰ, tʰ, s/ であった。一方、C1VC2構造では各母音が無声化し、先行子音は /x, tʰ, tʰ, s, p, k, ʃ, tʃ/ で、後続子音は /tʰ, tʰ, x, s, ʃ/ であった。後続子音環境はいずれも無声破裂（破擦）帯気音と無声摩擦音であり、先行子音には有声音はなかった。

VC構造において、4グループの子音と母音の無声化率の関係を統計的に分析した。本データでは、後続4グループの子音環境で無声化する母音が揃っていないため、各種子音環境で無声化した /e, ɔ, i, o, u/ のみを選択して分析した。各母音の無声化率を角変換した値を目的変数とし、子音グループ（4種類の4水準）を説明変数とした一元配置の分散分析を行った。その結果、各母音の無声化率は子音環境による有意差が見られた ($F_{(3,16)} = 10.531, p < .05$)。多重比較 (Bonferroni法) したところ、無声破裂（破擦）帯気音と無声摩擦音、無声破裂（破擦）音と有声音の組み合わせには有意差が認められなかったが (いずれも $p > .05$)、これ以外の子音グループ間には有意差が認められた。

C1VC2構造で、各種子音環境で無声化する母音は異なる。いずれの子音環境でも母音 /e/ の無声化回数が多いが、本データでは、有声音 (Dグループ) が先行し無声破裂（破擦）帯気音 (Aグループ) が後続する条件での無声化は見られなかった。したがって、交互作用の検定ができない。そこで、C1VC2構造で先行子音と後続子音のどちらが無声化に影響を与えるかを確認するため、母音 /e/ に限定して分析を行った。/e/ の無声化率を角変換した値を目的変数とし、先行子音グループ（4種類の4水準）と後続子音グループ（4種類の4水準）を説明変数とした対応のある二元配置の分散分析を行った。その結果、先行子音の効果は有意でない ($F_{(3)} = 1.474, p = .293$) のに対し、後続子音の効果は有意 ($F_{(3)} = 14.180, p = .001$) であった。多重比較 (Bonferroni法) 結果、先行子音グループ間には有意な差は見られず、後続子音条件では、無声破裂（破擦）帯気音と無声摩擦音、無声破裂（破擦）音と有声音の組み合わせには有意差が認められなかった (いずれも $p > .05$) が、これ以外の子音グループ間には有意差が認められた。

4. 考察

モンゴル語では第1音節に生じる短母音は、母音の種類にかかわらず無声化しうるが、全体として無声化率は低い。無声化率が1番高い母音は /i/ (10.2%)、1番低い母音は /œ/ (2.6%) である。しかし、個々の子音環境で無声化率が100%になるものも少なくない。例えば、/tʰex/ の組み合わせは4人のデータで、/keʃ/ の組み合わせは3人のデータで母音 /e/ の無声化率が100%である。

1音節語から4音節語までに生じた母音の無声化総数と確率を見ると、2-3音節語に生じる母音の無声化率は1音節語と4音節語より高い傾向があるが、その差は有意でないことが確認された。

母音の無声化率には、子音環境が非常に重要であることが本分析で明らかにされた。先行研究では、母音が無声化する際、その母音に隣接する主な子音を無声帯気音または摩擦音と指摘している。本稿では、統計的分析を通じて、後続子音の効果は有意であり、無声破裂（破擦）帯気音

または摩擦音の時に最も無声化率が高く、無声破裂（破擦）音または有声音の環境の時に最も無声化率が低いことが明らかになった。

日本語の母音無声化の研究では、狭母音の調音特徴によって無声化を説明することも検討されている。母音の種類にかかわらず無声化するモンゴル語の母音の無声化は、調音的・生理学的にどのように説明されるのだろうか。日本語の母音無声化の研究では、母音の無声化の生起頻度には方言差が見られ（杉藤 1996, 藤本・桐谷 2003）、また発話速度が無声化の頻度に影響する要因の1つである（前川 1990）と広く認められているが、モンゴル語についてこれらの要因を検討することは今後の課題である。

5. 結論

本稿では、モンゴル語の音声データベースを利用して母音無声化および生起率に影響を与える各種要因を検討した。本稿の分析結果をまとめると以下ようになる。

- (1) 第1音節に生じる各母音は、頻度は低いものの、無声化する。
- (2) 母音の無声化に個人によるばらつきが見られ、無声化する母音も話者によりさまざまである。性別と年齢層の関係は見られない。
- (3) 単独発話とキャリア文発話の間には有意差は認められない。
- (4) 音節数は母音の無声化率に有意な影響を与えない。
- (5) 無声化母音とそれに後続する子音が同一の音節に属するか否かは無声化に有意な効果を与えない。
- (6) 子音環境は母音の無声化に重要な要因になる。先行子音より後続子音のほうが無声化率への効果が大きい。隣接する主な子音環境は無声破裂（破擦）帯気音または摩擦音である。

モンゴル語の母音無声化に関する先行研究（玉 2011, 2013, 2014, 2021）では、無声化する母音はどれか、無声化が生じる音声環境はどのようなものが調査された。上記の（1）と（6）はこれらの先行研究と整合的である。本研究は、モンゴル語の母音の無声化率及び生起する要因を検討し、発話単位、音節量、音節構造などは母音の無声化に有意な効果を与えず、子音環境が非常に重要であることを示した。今後は発話速度や方言による差を検討することが必要である。

参考文献

- 植田尚樹（2019）「モンゴル語を母語とする日本語学習者の清音一濁音の音声：語頭閉鎖音の VOT と母音の無声化」『音声言語の研究』14: 1-12. <https://doi.org/10.18910/77062>
- 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.
- 杉藤美代子（1996）「母音の無声化」『日本語の音』（日本語音声の研究 3）28-42. 東京：和泉書院.
- 伝康晴・小磯花絵（2014）「既存のツールと結合した話し言葉コーパス利用環境」『自然言語処理』21(2): 99-123.
- 藤本雅子（2012）「子音環境と発話速度による母音無声化の促進・抑制効果—声門開大運動パタンの検討—」『音声研究』16(3): 1-13.
- 藤本雅子・桐谷滋（2003）「東京方言と近畿方言における母音の無声化の比較」『音声研究』7(1): 58-69.
- 前川喜久雄（1989）「母音の無声化」杉藤美代子（編）『日本語の音声音韻（下）』（講座 日本語と日本語教育 第2巻）135-153. 東京：明治書院.

- 前川喜久雄 (1990) 「発話速度による有声区間の変動」『電子情報通信学会技術研究報告』89(454): 47-53.
- 安田麗・林良子 (2011) 「日本語学習者における母音無声化—台湾人日本語学習者, 東京・近畿方言話者を対象に」『音声研究』15(2): 1-10.
- Bayançogtu (1987) Monggol kelen-ü üge-yin ergülte-yin tukai [モンゴル語の語アクセントに関して]. *Öbür Monggol-un Yeke Surgaguli-yin Erdem Sinjilegen-ü Sedgül* 16(4): 1-19.
- Borjigin Bayarmendü (1997) *Bagarin aman ayalgun-u sudulal* [バーリン方言の研究]. 52-53. Kökekota: Öbür Monggol-un arad-un keblel-ün koriy_a.
- Čojjungjab (1993) Monggol kelen-ü ergülte-yin tukai-abiyān-u tursilta-yin jabsar-un medegülülte- [モンゴル語のアクセントに関して—音声実験の中間報告—]. *Öbür Monggol-un Yeke Surgaguli-yin Erdem Sinjilegen-ü Sedgül* 22(1): 1-14.
- Jalčib (1962) Bagarin aman ayalgun-u koos urtu geigülügčī [バーリン方言の複合と長子音]. *Öbür Monggol-un Yeke Surgaguli-yin Erdem Sinjilegen-ü Sedgül* 3(1): 91-107.
- Karlsson, Anastasia Mukhanova (2005) *Rhythm and intonation in Halb Mongolian*. Sweden: Lund University.
- Kökebars (1996) Monggol kelen-ü abiyān-u uyaldul ba üy_e-yin bütüče-yin ončalig [モンゴル語の音声の結合と音節構造の特徴]. *Öbür Monggol-un Bāgsi-yin Yeke Surgaguli-yin Erdem Sinjilegen-ü Sedgül* 3: 1-14.
- Köke and Čojjungjab (1999) *Monggol kelen-ü abiyān-u dagun ukagan-u jadalulta* [モンゴル語音声の音響学分析]. 168-178. Kökekota: Öbür Monggol-un yeke surgaguli-yin keblel-ün koriy_a.
- Maekawa, Kikuo and Hideaki Kikuchi (2005) Corpus-based analysis of vowel devoicing in spontaneous Japanese: An interim report. In: Jeroen van de Weijer, Kensuke Nanjo and Tetsuo Nishihara (eds.) *Voicing in Japanese*, 205-228. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Öbür Monggol-un yeke surgaguli-yin Monggol sudulul-un degedü surgaguli-yin monggol kele bičig sudulku gajar (ed.) (1964; 2005 koyadugar keb [第2版]) *Odo üy_e-yin monggol kele* [現代モンゴル語]. 243-248. Kökekota: Öbür Monggol-un arad-un keblel-ün koriy_a.
- Sünzhú (1983) Měnggǔyǔ Cháhāěr fāngyán yǔ shūmiànyǔyǔyīn de bǐjiào [モンゴル語チャハル方言と書き言葉の音声的比較]. *Mínzúyǔwén* 2: 7-16.
- Ünir and Yu rong (2015) Monggol kelen-ü üge-yin ergülte-yin tukai sudulgan-u toimu baidal [モンゴル語の語アクセントの研究概況]. *Monggol Kele Bičig* 5: 37-40.
- 玉榮 (Yu Rong) (2011) Monggol kelen-ü üge-yin nigedüger üye-yin egesig abiyān-u gegeddel buyu anirsil [モンゴル語の第1音節に生じる母音の無声化及び脱落]. *Öbür Monggol-un Yeke Surgaguli-yin Erdem Sinjilegen-ü Sedgül* 40(6): 10-17.
- 玉榮 (Yu Rong) (2013) Monggol kelen-ü üge-yin nigedüger üye-yin [i]egesig-ün anirsil [モンゴル語の第1音節における母音 [i] の無声化]. *Acta Mongolica* 14(400): 134-139.
- 玉榮 (Yu Rong) (2014) Monggol yariyan-u kelen-ü materiyal-un sang-du sagurilan [ə] egesig-ün anirsil-i jadalku ni [モンゴル語話し言葉コーパスによる母音 [ə] の無声化]. *Monggol Kele Bičig* 3: 25-28.
- 玉榮 (Yu Rong) (2021) *Měnggǔyǔ kǒuyǔ yǔliàokǔ jiànshè jī yánjiū* [モンゴル語の話し言葉コーパス構築および研究]. 71-84. Běijīng: Zhōngguó shèhuì kēxué chūbānshè.

関連 Web サイト

- Boersma, Paul and David Weenink (2017) Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.30, retrieved 22 July 2017. <http://www.praat.org/> (2018年1月8日確認)

Mongolian Vowel Devoicing and Influencing Factors

YU Rong^a

NISHIKAWA Ken'ya^b

MAEKAWA Kikuo^c

^aInner Mongolia University

^bAdjunct Researcher, NINJAL

^cNINJAL

Abstract

This study analyzed vowel devoicing in Mongolian based on a phonetic database of Mongolian word stress. This study yielded the following findings: 1. All vowels in the initial syllables of Mongolian words exhibit devoicing; however, the degree of devoicing is not high and shows no correlation with gender or age. 2. In terms of the influence of the vowel devoicing rate, pronunciation style (isolated and using carrier sentences), the number of syllables within a word, and type of syllable have no significant impact on devoicing; however, consonant features play a crucial role. 3. Regarding the consonant environment, both voiceless and voiced consonants affected the devoicing of adjacent vowels, but the impact of post-consonants was greater than that of pre-consonants. Specifically, the highest rate of vowel devoicing occurs in the context of voiceless aspirated plosives (or affricates), such as /t^h/ and /tʃ^h/, as well as voiceless fricatives. By contrast, the lowest devoicing rates were observed for vowels adjacent to voiceless, unaspirated plosives (or affricates), and voiced consonants.

Keywords: Mongolian, initial syllables, vowel devoicing