

モンゴル語アクセント研究のためのデータベースと音節構造

玉栄 (内蒙古大学、国立国語研究所)・西川 賢哉・前川 喜久雄 (国立国語研究所)
 umyurong@yahoo.co.jp, nishikawa@ninjal.ac.jp, kikuo@ninjal.ac.jp

1. はじめに

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。本稿では最初にデータベースに関する設計と実装について報告する。次に、本データベースを利用して、2 個の子音が連続して音節を構成しているといわれる構造 (CC 音節構造) に関して予備的分析の結果を報告する。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。

2. モンゴル語のアクセント及び音節構造に関する研究概況

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 (概説として Ünir and Yu rong 2015 を参照)。従来は、第一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が、1980 年代以降、実験音声学の影響によって、アクセントは第一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。

モンゴル語の音節構造を V (母音)、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、これに長短母音の対立が加わる。モンゴル語では、第二音節以降の短母音が弱化するのが普通であり、脱落する場合もある。その結果、音節末に二つの子音が連続することが起きる (基本型の VCC, CVCC) 一方、子音のみの音節構造も見られる。音節末に複合子音が生じていることについては研究者の意見は一致しているが、その子音が独立して音節になるかについては、意見が一致していない。代表的な見解は次のようにまとめられる：

- [A] モンゴル語には複合子音 (ここでは 2 個子音連続) が独立して音節になることはあるが、不安定であり、ゆっくり話すと子音間に母音が生じる (「現代モンゴル語」1964, Jalčib 1962, Sünzhú 1983, Kökebars 1996)。
- [B] 以下の子音連続は独立して音節を作る (表記は原文と一致) : [dn], [dl], [tn], [tl], [sn], [sl], [nl], [ln], [nn], [ll] (Činggeltei 1963); [nl], [ld], [ln], [ls], [rs], [dl], [tl], [dn], [tn], [lt], [sn], [sl], [sd], [st] (Nadmid 1986); [sl], [tl], [tn], [tʰl], [xn] (Kasčimeg 2006)。
- [C] モンゴル語は、子音のみの音節を持たない (KasErdeni et al. 1996)。大学で使われている教科書には、基本型しか説明していないものが多い (Nasunbayar et al. 1982, Tümenjirgal et al. 2018)。

3. データベース

モンゴル語のアクセント、特にその音声学側面に関しては、意見の一致が見られてい

ない。そこで筆者らは、どの説が妥当なのかを検証するために音声データベースを構築することにした。その際、構築するデータベースは、アクセント研究だけでなく、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。以下、このデータベースについて、音節構造の問題に焦点をあてながら説明する。

3.1. 単語リスト

本データベースには、モンゴル語母語話者による単語の読み上げ音声、および各種研究用付加情報を収録する。単語は一音節語から四音節語の計 684 語用意した。単語の選定にあたっては、音節構造に配慮して、基本型の 6 種類を網羅できるように単語を選定した。さらに、先行研究でしばしば議論される、VCCC, CVCCC 構造を有する（と言われる）単語もリストに加えた。

3.2. 録音

話者は 20 代、30 代、40 代の男女二人ずつ、合計 12 人である。すべて中国モンゴル人で、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、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なった。収録には、国立国語研究所では Edirol 4-Channel Portable Recorder and Wave Editor R-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 44.1KHz, 量子化精度 16bit で録音した。

話者には、単語単独で 1 回、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）2 回繰り返す。結果、一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する。キャリア文は 8 種類用意しており、そのうち、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」となるもの二つを使用する。

3.3. アノテーション

次に、録音された音声に対するアノテーションについて説明する。アノテーションは Praat (Boersma and Weenink 2017)で行なう。Praat 用アノテーション形式である TextGrid に、ID 層、Word 層（単語層）、Seg 層（分節音層）、Comment 層を設ける（図 1 参照）。

ID 層では、発話（キャリア文付きで発話している場合、それを含む全体）の区間に対し、個々の単語に一意に割り当てられた 4 桁の数字(ID)を与える。

Word 層では、そこで発話されている単語をラベルとして与える。入力および検索の利便性をはかるため、ラベルには、IPA (International Phonetic Alphabet)ではなく、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る。キャリア文を発話している区間には、<CS1>, <CS2>というラベルを付与する（それぞれ、キャリア文の前文、後文を表す）。

Seg 層には当該単語を構成する分節音を与える。ここでは、音声表記に加え、補助ラベルを用いる。種々の理由により分節音境界を決定できない場合には、『日本語話し言葉コーパス』の分節音ラベリング（藤本・菊池・前川 2006）で考案された方式に従い、無理に境界

を定めることはせず、複数の分節音をカンマで融合させたラベル（融合ラベル）を使用する。

Comment 層は、作業用のコメントを記述する層である。最終的には削除される。

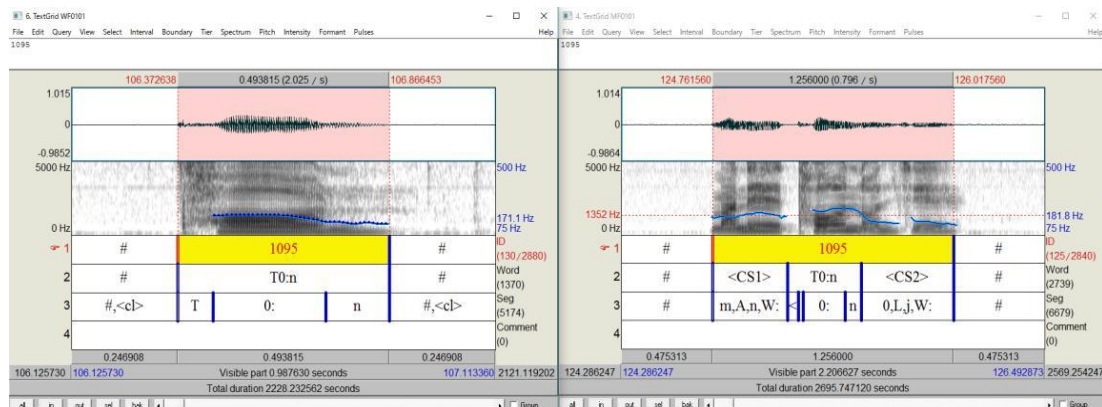


図 1. アノテーション例：
左が単語単独発話、右がキャリア文に埋め込んだ発話

3.4. RDB 構築

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、階層関係が認められる 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 を採用する。

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）を機械的に生成する。Phone 層は Seg 層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、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される。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される。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する（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する）。音節認定の実際については、「現代モンゴル語」1964, Jalčib 1962, Sünzhú 1983, Kökebars 1996 参照。

次に TextGrid から RDB のテーブルを作成する。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）も用意する。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なえるようになる。

4. 予備的分析：CC 音節構造

先行研究において、CC 音節構造に関して意見の一致を見ていないのは、(i) 子音のみの

音節を認めるか認めないか、(ii) 認める場合、どの子音が連続して CC 音節になるか、という点である。子音のみの音節を認めない研究者は、母音が弱化して脱落するのを認めず、音節ごとに母音があると判断する。本データベースでは、第二音節以降の短母音がスペクトログラムに観察されず、かつ耳にも聞こえない場合、母音の脱落と考えて、子音のみの音節構造を認めている。

本データベースから、CC 音節構造を検索してみよう。今回は 3 名の話者(F01, F02, M03)のデータを検索の対象とする。2 人以上の話者に観察される CC 音節のみ取り上げる。検索の際には、当該の音節が語中に現れたか語末に現れたかを区別する（なお、語頭に現れた CC 音節は、検索の対象外とする）。同一子音の連続 [nn], [ll] は、今回の分析では扱わない。検索結果を表 1 に示す。

表 1 からは次のことが読み取れる：

- (1) CC 音節構造の生起頻度は、位置（語中・語末）によっても、また話者によっても異なる。
- (2) [ʧ^hx], [sn], [rl], [tl] は、3 人のデータに共通して観察され、また、語中にも語末にも生じる。
- (3) 先行研究で検討された複合子音音節構造のうち、[ld], [lt], [rs]以外はすべて含まれており、さらに[rl], [rx], [rn], [ʧ^hx], [ʧ^hk], [ʧ^hn]が新たに加わっている。
- (4) 先行研究では、[n], [l] などの有声子音が複合子音音節構造を構成するとの説明があるが、[ʧ^hx], [ʧ^hk] といった無声子音のみの音節構造も見られる。

5. 結論と今後の課題

本発表では、筆者らが構築しているモンゴル語音声データベースの設計と実装について報告し、データベースを利用して、CC 音節構造について予備的に分析した。その結果、先行研究では取り上げられていない CC 音節構造の実態がいくつか明らかになった。特に従来報告されたことのない[r] ないし[ʣ]で始まる複合子音音声構造を多数確認できたことは、本研究の成果であると考えられる。

今回の分析では、3 人の話者のデータに限定したが、今後は、分析対象を全データ（12 人）に広げる予定である。さらに、CC 音節構造だけでなく、C や CCC 音節構造も分析の対象としたい。

謝辞

モンゴル語の音節構造に関する議論にお付き合いいただいた内モンゴル大学のトヤー、ボーグイランの両氏に感謝します。本研究は国立国語研究所コーパス開発センターの共同研究プロジェクト「コーパスアノテーションの拡張・統合・自動化に関する基礎研究」(2016-2021 年度)の成果です。また、本データベースを構築するにあたり、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」の助成を受けました。

表 1： 語中・語末に生じる複合子音音節の頻度

		tf ^h x	sn	t ^h l	tl	rl	nl	rx	sl	tf ^h k	ls	tfk	xl	ts	ln	xm	mk	ʃl	tf ^h r	tf ^h l	lq	lx	t ^h n	xn	rn	tf ^h n	tn	tf ^h n
語中	F01	69	9	1	8	13	0	3	5	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F02	84	10	0	29	12	5	9	0	5	4	2	2	2	1	0	3	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	M03	79	9	1	28	21	4	9	1	16	2	7	7	6	4	3	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
語末	F01	4	129	72	42	30	7	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8	5	6	1	1
	F02	7	28	53	31	6	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	3	6	0	5	0
	M03	18	36	56	37	22	7	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	1	9	6	8	1	3

参考文献

- Paul Boersma and David Weenink (2017) Praat: doing phonetics by computer [Computer program].
Version 6.0.30, retrieved 22 July 2017 from <http://www.praat.org/>
- 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, pp. 99-123.
- 藤本雅子・菊池英明・前川喜久雄 (2006)「分節音情報」『日本語話し言葉コーパスの構築法』国立国語研究所, pp. 323-346.
- Činggeltei (1963) Monggol kelen_ü abiyān_u system (モンゴル語の音韻システム) . Öbür Monggol_un yeke surgaguli_yin erdem šinjilegen_ü sedgul. 2, 2-84.
- Jalčib (1962) Bagarin aman ayalgun_u koos urtu geigülügči (バーリン方言の複合と長子音) . Öbür Monggol_un yeke surgaguli_yin erdem šinjilegen_ü sedgul. 1, 91-107.
- Kökebars (1996) Monggol kelen_ü abiyān_ü uyaldul ba üy_e_yin bütüče_yin ončalig (モンゴル語の語音の結合と音節構造の特徴) . Öbür Monggol_un bagši_yin yeke surgaguli_yin erdem šinjilegen_ü sedgul.3, 1-14.
- Kasčimeg (2006) Měnggǔyǔdefūfūyīnwèntí (モンゴル語の複合子音の問題) . mínzúyǔwén. 3, 45-50.
- KasErdeni; Gončogsürüng et al. (1996) Orčin üy_e_yin monggol kele (現代モンゴル語) . Kökekota:Öbür Monggol_un surgan kömüjil_ün keblel_ün koriy_a. 117-121.
- Nadmid (1986) Čakar aman ayalgun_u geigülügči_yin uyaldul (チャハル方言の子音の結合) . Monggol kele utg_a jokiyal. 2, 25-30.
- Nasunbajar et al. (1982) Orčin čag_un monggol kele (現代モンゴル語) . Kökekota: Öbür Monggol_un surgan kömüjil_ün keblel_ün koriy_a. 91-93.
- Odo üy_e_yin monggol kele (現代モンゴル語) (1964, 2005 koyardugar keb). Öbür Monggol_un yeke surgaguli_yin Monggol sudulul_un degedu surgaguli_yin monggol kele bičig sudulku gajar. Kökekota:Öbür Monggol_un arad_un keblel_ün koriy_a. 243-248.
- 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語音の比較) . mínzúyǔwén. 2, 7-16.
- Tümenjirgal et al. (2018) Odo üy_e_yin monggol kele (現代モンゴル語) . Kökekota:Öbür Monggol_un yeke surgaguli_yin keblel_ün koriy_a. 58-61.
- 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.