

# 一般言語学論叢

第21号

2018年

## 【論文】

- ニョロ語の人名.....梶 茂樹 (1)
- トルクメン語における母音の音響解析.....福盛 貴弘 (33)
- A hypothesis on Differential Object Marking in Mäsqañ: In relation to object's animacy/definiteness..... Shogo HARA (65)

## 【研究ノート】

- エレクトロパラトグラム (EPG) およびサウンドスペクトログラム (SPG) 資料  
—日本語の V、CV および CSV 構造—.....桐越 舞 (87)

投稿規程..... (237)

規約..... (238)

.....

筑波一般言語学研究会

# Journal of General Linguistics

Vol.21

2018

.....

## CONTENTS

### Articles

- Shigeki KAJI: Personal names in Nyoro.....1
- Takahiro FUKUMORI: An acoustic-phonetic analysis of Turkmen vowels.....33
- Shogo HARA: A hypothesis on Differential Object Marking in Mäsqan: In relation to object's animacy/definiteness.....65

### Notes

- Mai KIRIKOSHI: A list of Electropalatograms and Sound Spectrograms: V, CV and CSV syllables in Japanese.....87

**Information for Contributors** ..... 237

**Rules and Regulations** ..... 238

.....

Published by  
**Tsukuba Linguistic Circle**

c/o Ikeda Laboratory, Doctoral Program in Literature and Linguistics,  
University of Tsukuba  
1-1-1 Tennodai, Tsukuba  
Ibaraki 305-8571, Japan

# トルクメン語における母音の音響解析\*

福盛 貴弘†

キーワード：トルクメン語、母音、フォルマント周波数、音響音声学

## 1 序

トルクメン語は、トルクメニスタン (Türkmenistan)<sup>1</sup> における公用語の 1 つであり、系統的にはトルコ諸語オグズ語群に属する。人口は 5,351,277 人 (2017 年 1 月現在) であり、民族構成はトルクメン人 85%、ウズベク人 5%、ロシア人 4%、その他 6% となっている。使用言語の構成は、トルクメン語 72%、ロシア語 12%、ウズベク語 9%、その他 7% となっている。

地理的には、トルクメニスタンは中央アジアに位置し、首都アシガバート(Aşgabat) は、北緯 37.98 度、東経 58.35 度に位置する。総面積は 488,100 km<sup>2</sup> (うち陸地 469,930 km<sup>2</sup>) であり、周囲は、西はカスピ海、北はカザフスタン共和国、ウズベキス



\*本研究は、JSPS 科研費 JP23520472, JP26370458, JP17K02690 の助成を受けたものである。

†大東文化大学外国語学部

<sup>1</sup>トルクメニスタン情報については、The World Factbook — Central Intelligence Agency を参照した。首都の表記は、「在外公館の名称及び位置並びに在外公館に勤務する外務公務員の給与に関する法律」では、アシガバット。

タン共和国に接し、南はイラン・イスラム共和国、アフガニスタン・イスラム共和国に接している。

トルクメン語のアルファベットは、かつてはキリル文字であったが、1993年にラテン文字表記が提唱され、1995年に改訂版が発表された<sup>2</sup>。教科書をはじめ基本的にはラテン文字に移行したが、一部の新聞では世代差をふまえて、ラテン文字とキリル文字が併用されている場合がある。現行のラテン文字表記は以下のとおりである。母音については後述するので、(1)では子音のみ IPA 簡略表記を示しておく。

(1) トルクメン語のラテン文字アルファベット

a, b, ç[ʧ], d, e[e~ɛ], ä[ɛ:~æ:], f, g[g~g~ɣ], h[x~χ], i, j[dʒ], ž[ʒ], k[k~q~x], l, m, n, ň[n̠], o, ö, p, r, s[θ], ş[ʃ], t, u, ü, w, y, ý[j], z[ð]

トルクメン語の母音には、(2)のように長短の区別がある<sup>3</sup>。a, i, o, ö, u, ü, y は長短の区別があり、e は、長母音では開口度が広がる ä として実現する。e と ä の関係を相補分布と捉えれば、短母音としては(3)のような 8 母音体系となる。

(2) トルクメン語における長短の対立 (竹内・福盛 2012: 141)

bil-	知る	bīl	腰
düş	下りる	dūýş	夢
gyz-	熱くなる	gýz	娘
uç-	飛ぶ	ūç	先端
gör-	見る	gōr	墓
ot	草	ōt	火
et	肉	āt bol-	当てがはずれる
at	馬	āt	名

<sup>2</sup> 福盛・池田 (2002) に従えば、トルクメン語式単音型キリル系文字からトルクメン語式単音型ラテン系文字に移行したということになる。

<sup>3</sup> 正書法では長音符を付けないが、本稿では便宜的に長母音には長音符を付与して示す。

## (3) トルクメン語の母音の音韻体系

i   ü   ĩ   u  
e   ö   o  
a

また、他のトルコ諸語と同様に舌位置による母音調和がある。前舌母音群に e, ä, i, ö, ü が属し、後舌母音群に a, y, o, u が属する。母音調和は接辞調和であり、語幹末の母音群に従って、e(ä)~a, i, ü~y, u の交替形<sup>4</sup>がある。

トルクメン語の母音の音価については、トルコ諸語を知っている研究者にとっては、母音調和をふまえて(1)のような体系から音価が推測できる。よって、IPA 表記で音価を示している記述はほとんどみられない<sup>5</sup>。外国人向けの語学書であれば、当該言語の発音を基にした記述がみられる。例えば、Awde et al. (2005: 19-20)には (4)のように示されている。

## (4) Awde et al. (2005: 19-20)によるトルクメン語の母音の説明

Turkmen letter	Turkmen example	Approximate English equivalent	
a	apteka ‘pharmacy’	car	
e	ev ‘house’	pet	
ä	män ‘I’	apple	
i	iş ‘work’	seat	
o	ofis ‘office’	cot, in Southern British English	
ö	söz ‘word’	(see note on page 20)	
u	buz ‘ice’	shoot	
ü	üç ‘three’	(see note on page 20)	
y	qyş ‘winter’	(see note on page 20)	(p.19) <sup>6</sup>

<sup>4</sup> 狭母音群は円唇調和が関わる時には 4 交替形となり、ü~u があらわれる。関わらない時は i~y のみとなり、2 交替形となる。

<sup>5</sup> 例えば、林 (1989)が該当する。

<sup>6</sup> qyz における q は現行のラテン文字にはなく、正書法では kyz となる。

y has a similar sound to the vowels in ‘her’ or ‘stir’ mixed up with the ‘i’ in ‘peer’ or ‘fear’.

The following vowels are “umlauted”, and have similar pronunciation to German or Turkish ä, ö and ü:

ä is like “a” in “pat” but with a quality closer to ‘pet’ than ‘part’.

ö has a similar sound to the vowels in “her” or “stir”, but without any “r” and with pointed and narrowly rounded lips.

ü has a similar sound to the vowel in “huge” but much shorter. Another way of producing this is to say “kiss” but with pointed and narrowly rounded lips, so that the “i” almost becomes a “u”. (p.20)

英語を基にしたうえで、開口度や口唇形状については若干ふれているものの舌位置についてはふれていないので、英語話者以外には分かりにくい説明となっている。(4)のような説明を日本語でするのであれば、例えば福盛他 (2006)を援用すると、y は「日本語共通語で使われる唇を横に引いたウ」、u は「京阪方言など西日本で多く使われている唇を丸めたウ」、ö は「唇を丸めたエ」、ü は「唇を丸めたイ」となる。ここでは、「ウ」や「イ」が口腔内の舌位置を示しているのだが、これも日本語話者でなければ分かりにくい<sup>7</sup>。いずれにせよ、特定の言語による説明であれば当該言語を知らなければ分からないという事実が変わりなく、そのために IPA 表記が必要なのだが、文字と音の関係は母語話者にとっては分かりきっているため明示されないというのが現状である。

IPA 表記が示されている専門書は稀少であり、世界の多くの言語の音声を取っている Maddieson (1984)ではトルコ語しか扱われておらず、Ladefoged and Maddieson (1996)にはトルコ諸語の記述がない。こういった現状の中、竹内・福盛 (2012)では、(5)のように音価を示している。

<sup>7</sup> 便宜的に「唇を丸めた」という表現を使っているが、口唇形状については、円唇は「唇の両端を中央に寄せる」、非円唇は「唇の両端を左右に引く」とした方が分かりやすい。rounded の訳語として円唇が用いられているが、学習者にとっては狭母音では想像しやすいけれども広母音になるとよく分からなくなるという点を、筆者のこれまでの調音訓練の経験で確認している。

(5) 竹内・福盛 (2012)におけるトルクメン語の母音の IPA 表記  
 a [a~ɑ], e [e~ɛ], ä [æ:~ɛ:], i [i], o [o], ö [ø], u [u], ü [y~ʏ], y[i~ij]

IPA 表記でさえ稀少である中、音響音声学的に母音の音価を検証した研究は、今のところ見当たらない。そこで、本研究では、トルクメン語の母音における調音音声学的記述を、音響音声学的手法で検証する。その際に、実際に発音されている母音の音価の幅について音響ダイアグラムで示すことで、その実態を捕捉していくことを目的とする。

## 2 方法

### 2.1 分析資料

本研究では、竹内・福盛 (2012)における練習 1~15, 17, 20, 22 の音声を対象としている。録音は竹内和夫氏によって 1978 年に行なわれ、トルクメニスタンにおける小学校 1 年生用のトルクメン語の教科書『TYRKMEH ДИЛИ (TÜRKMEN DILI)』(1978)の該当箇所を Murādov Aman 氏 (1946 年生、男性、言語形成地: Aşgabat)に読みあげてもらっている。当時カセットテープに録音された音声については、ノイズを軽減させうえでデジタル音源化している<sup>8</sup>。

### 2.2 分析方法

分析器材は、KAY-PENTAX 社製 Multi-Speech Model3700 ver.3.4.1.を用いた。音声は、標準化 44.1kHz、量子化 16bit、モノラルで同器材に取り込み、広帯域スペクトログラムを 252Hz で示した。読みあげの際に無声化あるいは脱落していない母音全てを対象として、フォルマント周波数を析出した。フォルマント周波数の析出は、第 1 フォルマント (F1)、第 2 フォルマント (F2)、第 3 フォルマント (F3)に対して LPC を適用し、目視で補足した。

<sup>8</sup> 音声については、竹内・福盛 (2012)に附属 CD として添付し公開している。ノイズの軽減については、studio CATS の協力を得た。この場を借りてお礼申し上げる。

計測したフォルマント周波数値は、Delattre et al. (1951)における F1-F2 ダイアグラムや、Schwartz et al. (1997)における分散収束理論<sup>9</sup> (Dispersion-Focalization Theory: 以下 DFT)を基にしたプロトタイプ値と照合し、その結果をふまえて母音の音価を検証する。

### 3 結果

#### 3.1 音響ダイアグラム

まずは、それぞれの母音のフォルマント周波数値を表 1 で示し、ついで、音響ダイアグラムを図 1~9 で示す。音響ダイアグラムは、上段は F2 を横軸、F2 を縦軸に、下段は F2 を横軸、F1 を縦軸に配置したものを示す。

表 1 : トルクメン語の母音のフォルマント周波数値 (単位 : Hz)

母音	件数	F1		F2		F3	
		M	SD	M	SD	M	SD
a	318	562	81.6	1321	170.9	2448	267.2
e	175	429	58.3	1653	268.3	2553	234.6
ä	22	547	86.3	1655	120.6	2629	202.7
i	164	349	65.6	1608	324.5	2546	298.9
o	64	455	42.5	1043	203.9	2359	250.7
ö	67	398	46.3	1469	304.7	2496	223.9
u	26	374	47.3	972	188.4	2251	242.0
ü	61	323	60.5	1558	326.8	2563	271.8
y	111	407	76.7	1400	254.6	2448	254.5

<sup>9</sup> 分散収束理論の原理は、2つの項の和からなるエネルギー関数を正確に定義することである。2項とは母音間の知覚距離に基づく構造分散項と、母音間の知覚顕著性に基づく局所焦点化項である。これは 2つのフォルマントの間の収束を示す母音に知覚的選好を提供することを目的としている。



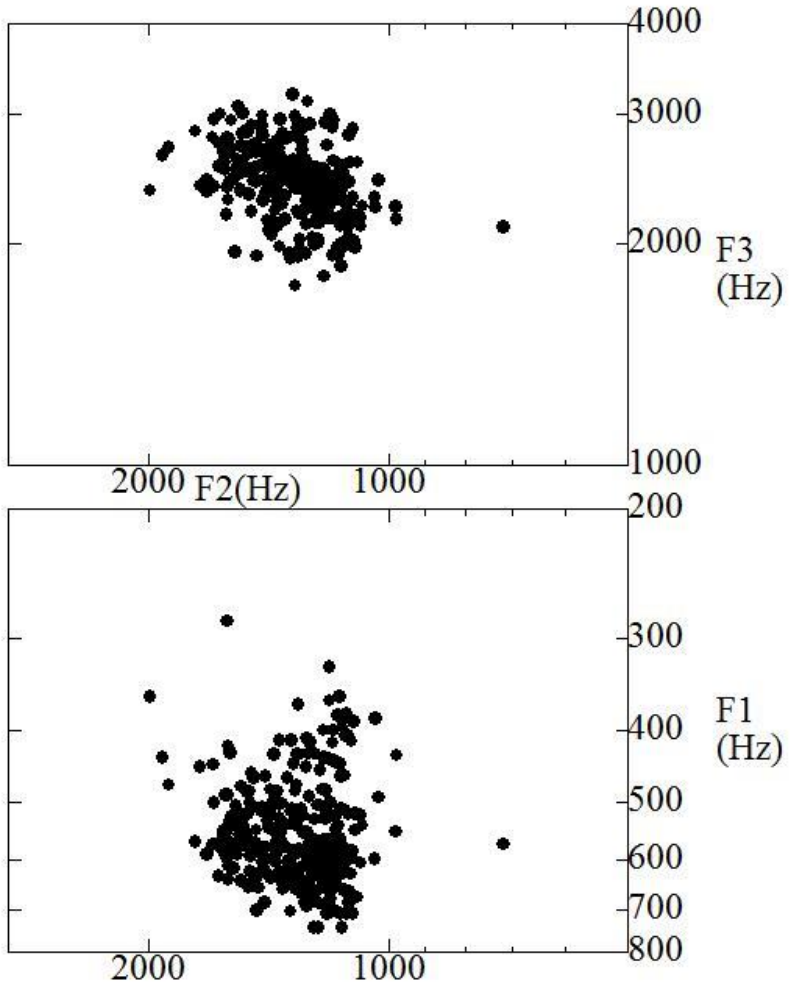


図 1 : トルクメン語の母音 a における音響ダイアグラム

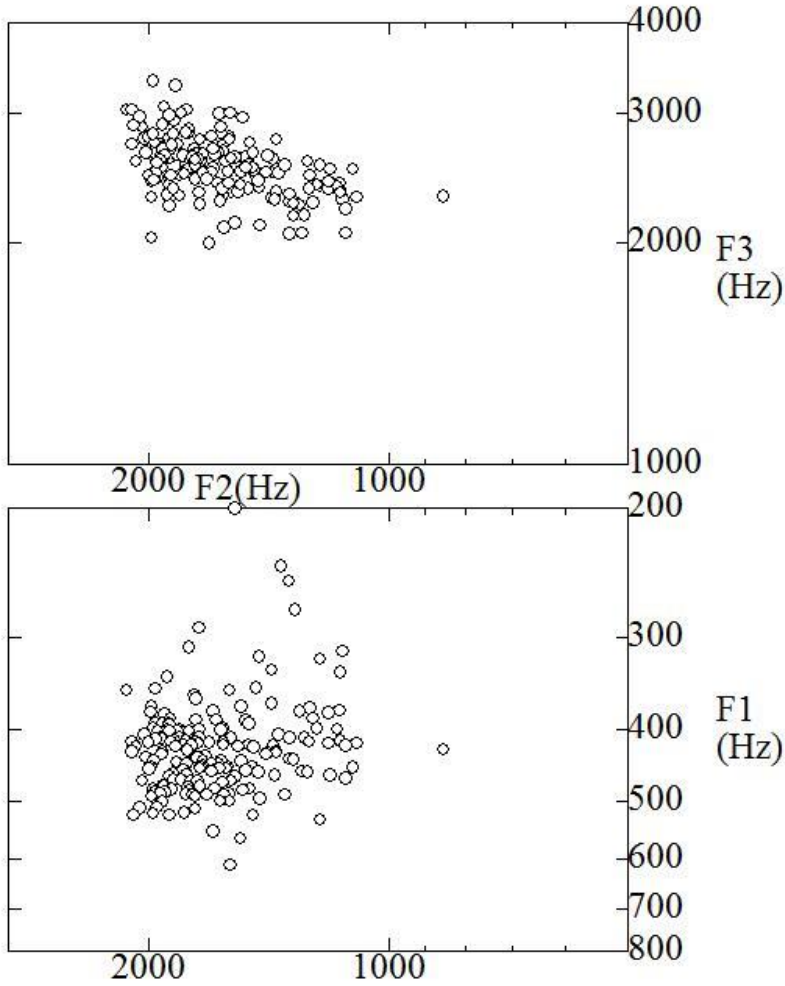


図 2：トルクメン語の母音 e における音響ダイアグラム

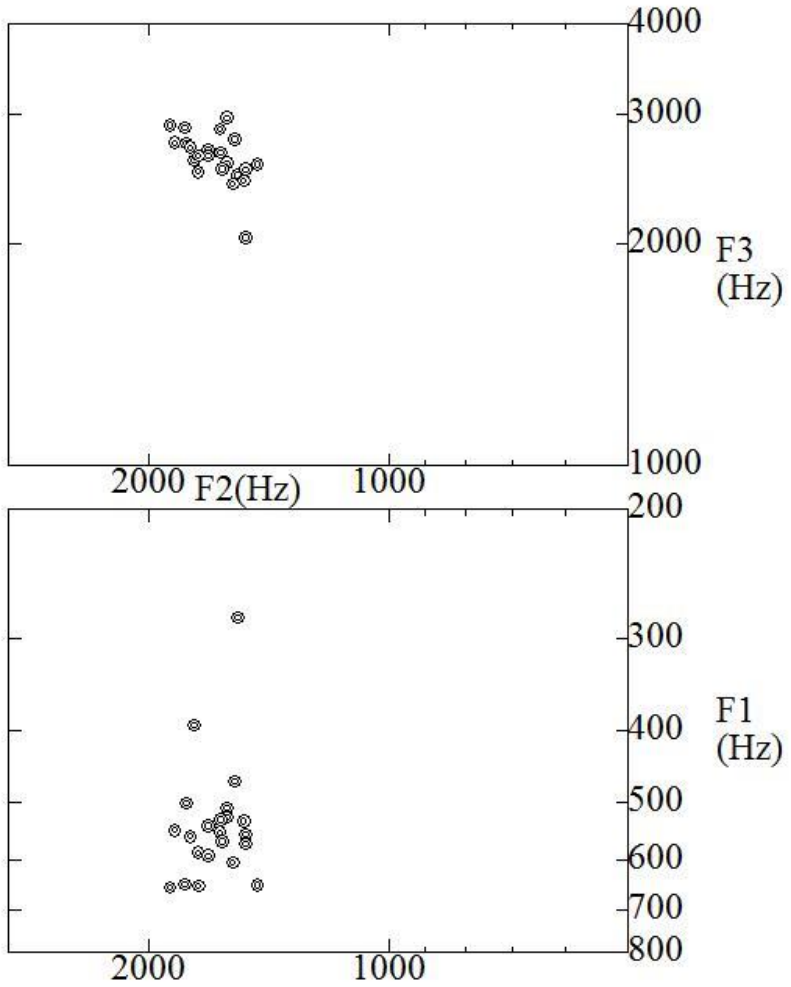


図 3 : トルクメン語の母音 ä における音響ダイアグラム

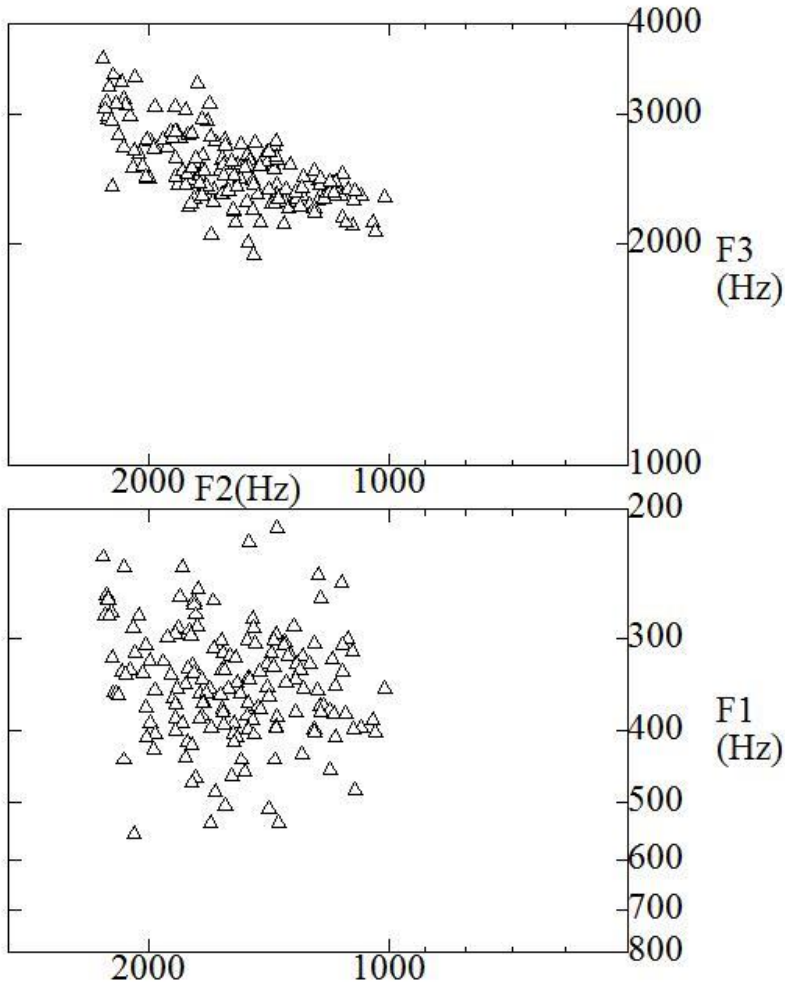


図4：トルクメン語の母音*i*における音響ダイアグラム

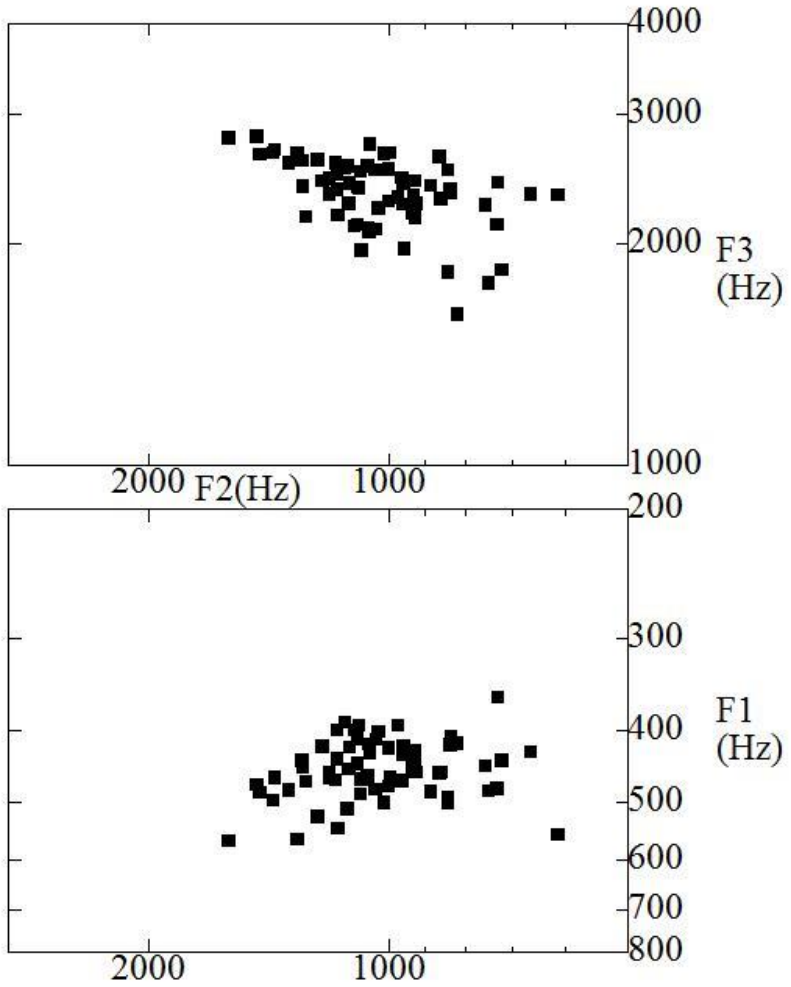


図 5 : トルクメン語の母音 o における音響ダイアグラム

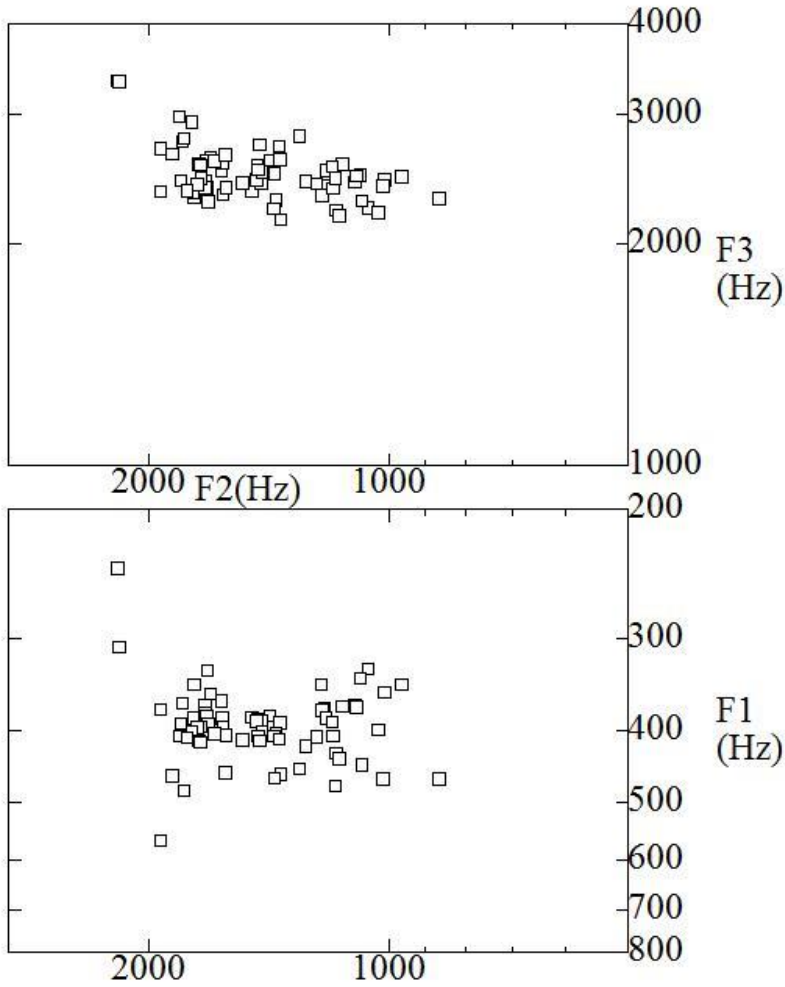


図 6：トルクメン語の母音 ö における音響ダイアグラム

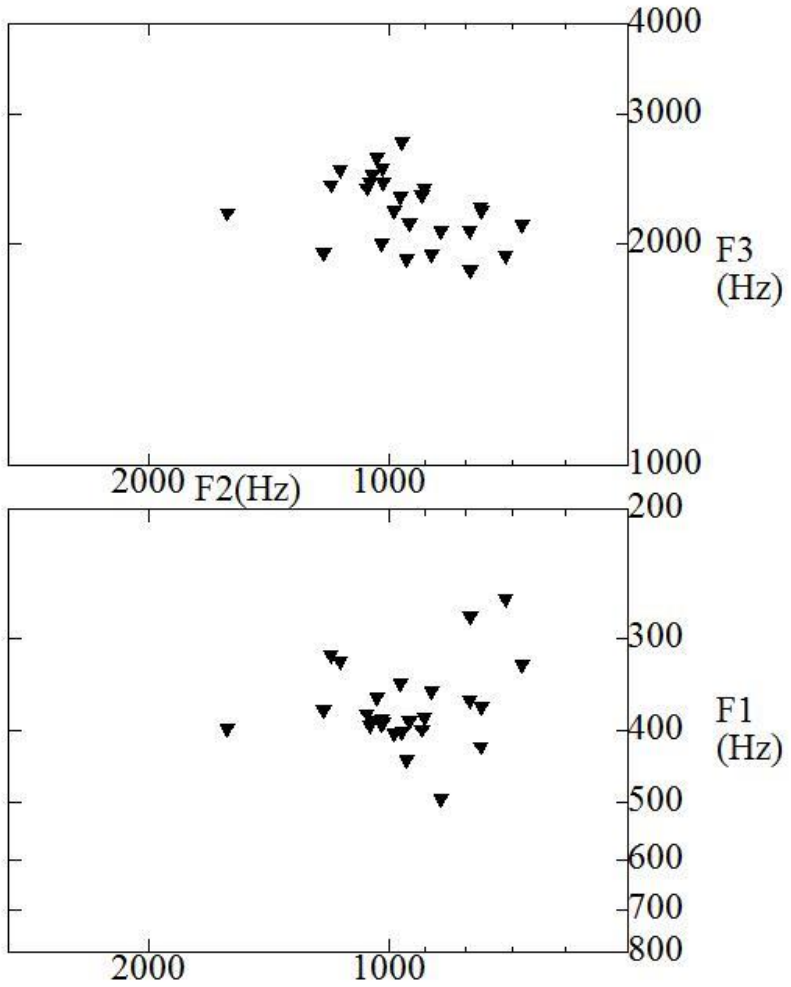


図 7：トルクメン語の母音 u における音響ダイアグラム

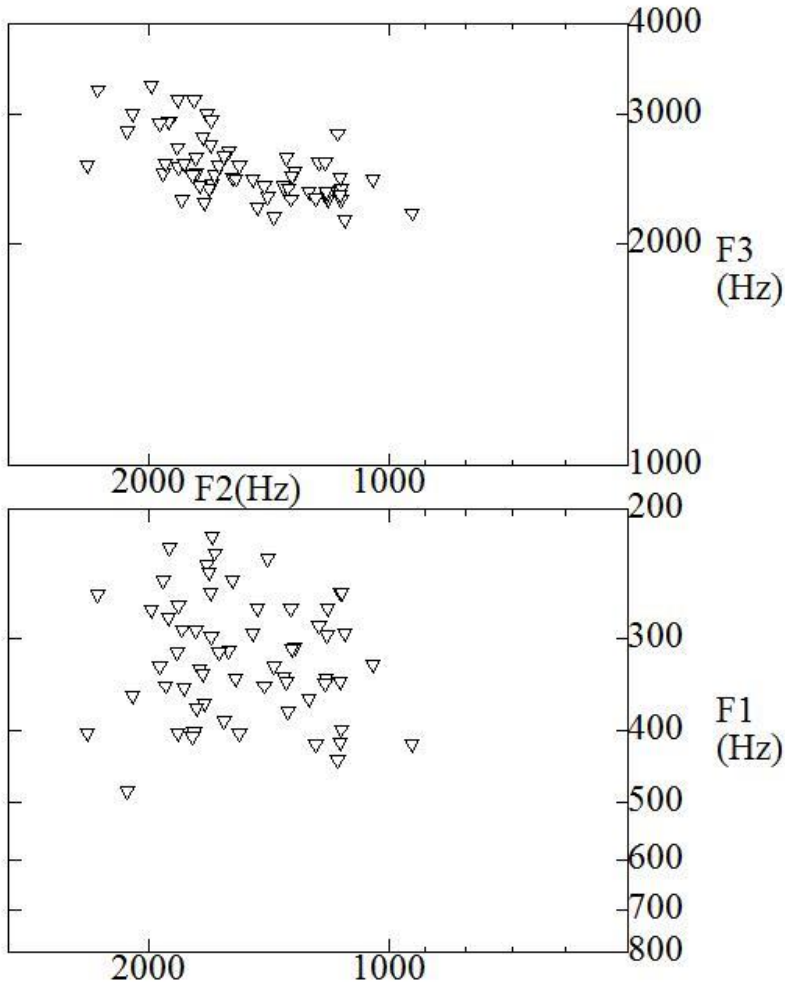


図 8 : トルクメン語の母音 ü における音響ダイアグラム



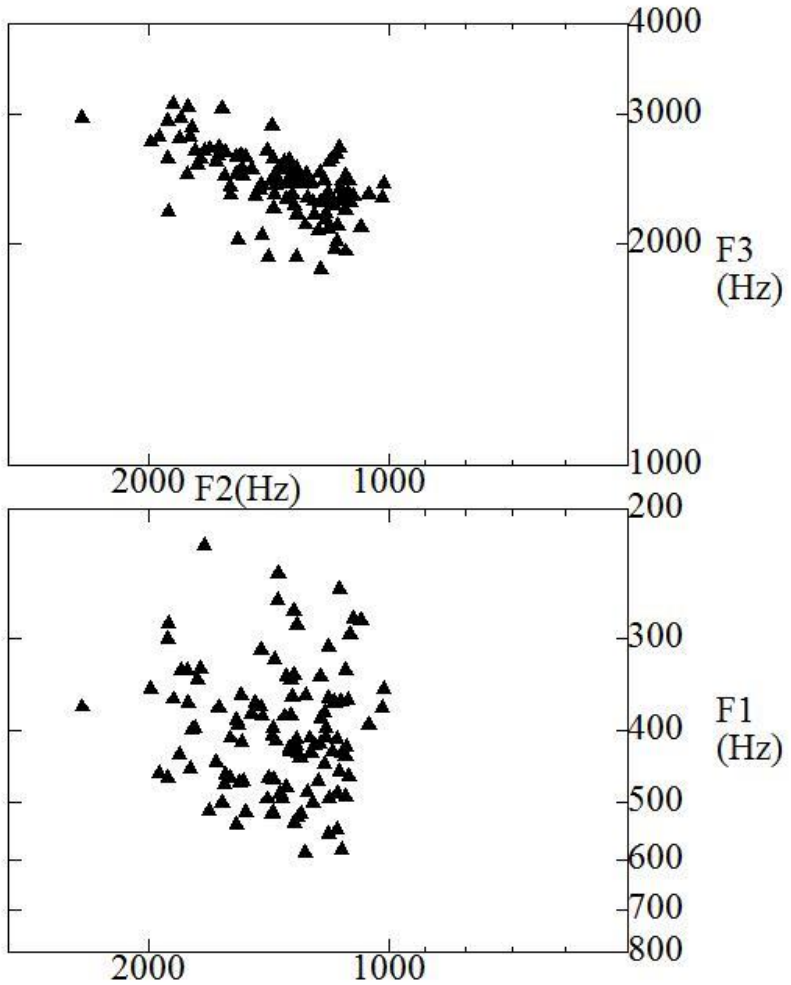
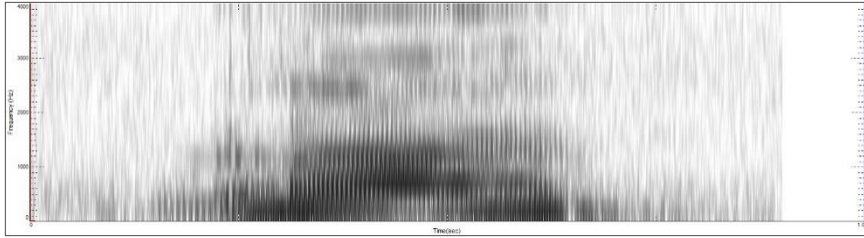


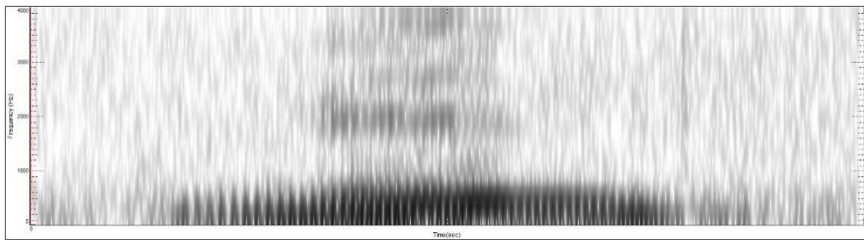
図9：トルクメン語の母音 y における音響ダイアグラム

### 3.2 広帯域スペクトログラム

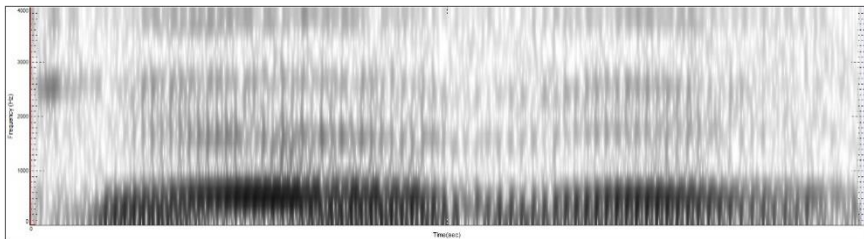
以下に図 10~18 として、トルクメン語の母音を含む広帯域スペクトログラム (以下 SPG)を示す。縦軸は 0~4000Hz、横軸は図右下に示す。



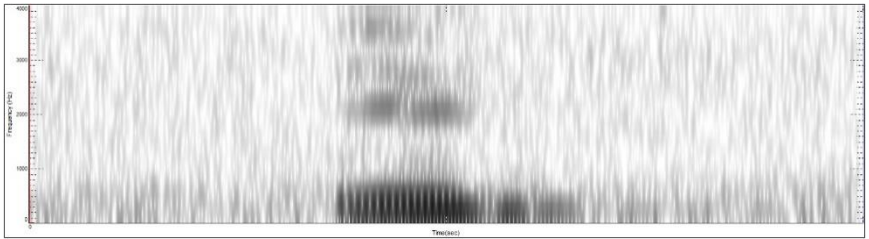
g                      ā                      z                      1000ms  
 図 10 : a の SPG (gāz ガチョウ)



m                      e                      n                      1000ms  
 図 11 : e の SPG (men 私が)

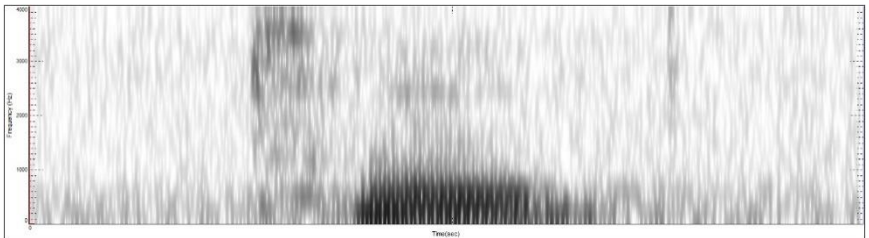


t                      ā                      z                      e                      1000ms  
 図 12 : ä の SPG (tāze 新しい)



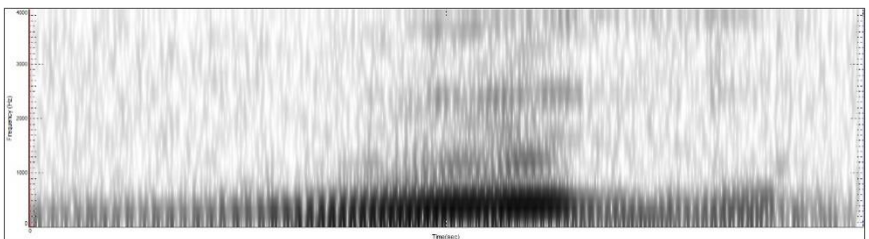
i t 500ms

図 13 : i の SPG (it 犬)



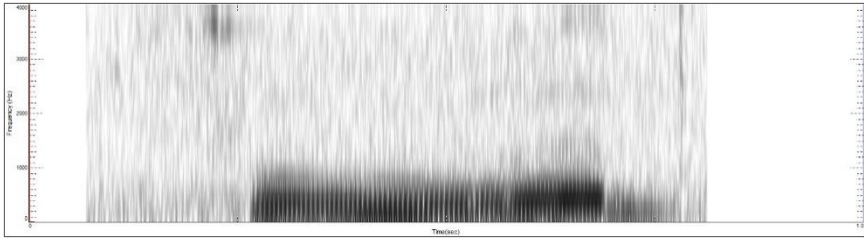
t o p 500ms

図 14 : o の SPG (top ボール)



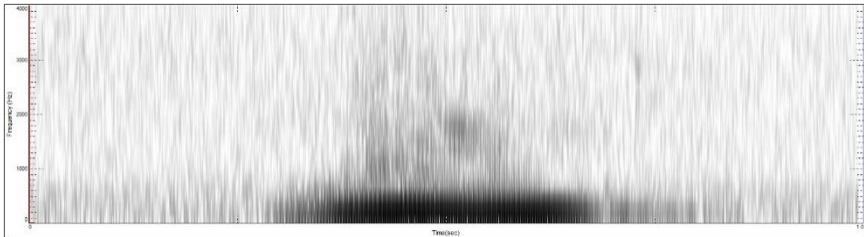
g ö z 500ms

図 15 : ö の SPG (göz 目)



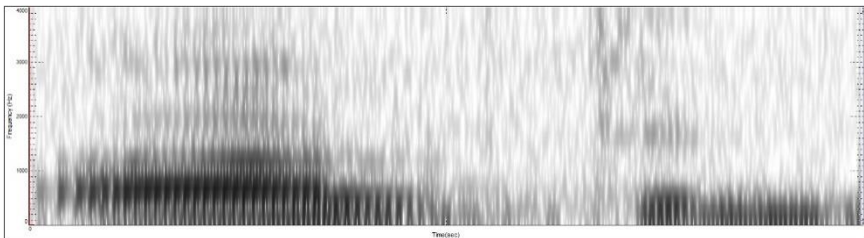
s u r a t 1000ms

図 16 : u の SPG (sūrat 絵)



g ü l 1000ms

図 17 : ü の SPG (gül 花)



a l t y 1000ms

図 18 : y の SPG (alty 6)

## 4 考察

### 4.1 F1-F2 による母音の全体像

まずは、DFT によって母音体系を予測した Schwartz et al. (1997) のプロトタイプ値に従って検討していく。そこで、(5) で示した IPA 表記に関わるフォルマント周波数値を(6)に列記する。

(6) Schwartz et al. (1997: 266)における母音のフォルマント周波数値<sup>10</sup>

Vowel	F1	F2	F3
[i]	277	2208	3079
[I]	344	2170	2660
[i̠]	277	1520	2310
[i̠̠]	344	1507	2390
[u]	277	1218	2500
[y]	277	1937	2232
[Y]	344	1770	2230
[u̠]	277	553	2420
[ø]	414	1608	2250
[o]	414	721	2406
[ɔ]	565	915	2373
[e]	414	2065	2570
[ɛ]	565	1819	2528
[æ]	648	1712	2490
[a̠̠̠]	735	1498	2537

<sup>10</sup> DFT による音声表記が、国際音声学会による IPA 表記と異なる点として、広母音の扱いが挙げられる。IPA では、広母音として前舌母音[a]と後舌母音[ɑ]を設定している。一方で、DFT では、[a]は最も開口度が広い中舌母音として設定しており、IPA の 4 番[a]については開口度が一段階狭くなって前舌化した[a̠̠̠]として捉えている。よって、ここでは[a] [a̠̠̠] [ɑ]の3種の値を提示している。この設定については、多くの言語の/a/の音価が中舌を挟んで前後に値が広がるという点で、DFT の設定には妥当性があると考えられる。IPA の 4 番が非現実的な母音である点からもそれを傍証できる。一方で、DFT では[u]については[i]と同じ値になるという理由で掲載されていない。この点については、口唇形状における円唇/非円唇の対立をふまえれば両者の音価の違いは明確であり、問題を残している。

[ɑ]	735	1248	2500
[a]	800	1228	2500

母音体系の概要を捉えるために、開口度の広狭と舌位置の前後における 3 点によって、三角形を想定すると F1 では 277~800Hz、F2 では 553~2208Hz となる。この三角形の範囲からすれば、今回得られた結果は、F1 では 323~562Hz、F2 では 972~1655Hz となっており、FDT の値に比べると全体的に中央寄りになっている。これは個別言語ならびに個人の特徴が反映されるため、プロトタイプ値を現実の言語音に単純に適用できないということである<sup>11</sup>。よって、本研究で得られたフォルマント周波数の相対差から母音の分布を捉え、その音価を解釈していくことになる。

トルクメン語における母音の相対的な分布を捉えるために、本結果における平均値をもとにした音響ダイアグラムを図 19 に示す。

口唇形状については、フォルマント周波数値や音響ダイアグラムだけでは不十分で、話者の口唇形状を調音音声学的に確認する必要がある。ただし、同一の開口度による非円唇/円唇の F2 値については差があり、円唇母音の F2 値の方が小さくなる。この点において、i と ü、e と ö の分布を目視すると、円唇母音が相対的に右側に位置していることが確認できる。また、後舌母音である u と o については、第 1 次基本母音では円唇母音であり、当該位置の円唇母音がなければ非円唇母音はないという原則をふまえれば円唇母音であると解釈できる。

<sup>11</sup> DFT では、母音体系については、451 言語の音素目録が掲載されている UPSID (The UCLA Phonological Segment Inventory Database) を参照している。アルタイ諸語についての情報は若干ながらあるが、例えばトルコ語 8 母音体については、UPSID での解釈は音素目録としては概ね妥当だが、その引用の際に開口度が mid となる母音を広めと示している (Schwartz et al. 1997: 273)。e, ö, o の F1 値は、男性が半広寄り、女性が半狭寄りになりやすい (福盛 2004)。ただし、a の F1 値が印欧系の言語より小さいため、聴覚印象としては半狭母音に近くなることが多い。また、モンゴル語ハルハ方言にいたっては、7 母音体系であるのに、8 母音 (+3 二重母音) と記載されており、Schwartz et al. (1997: 273) には 8 母音体系としても該当する記載がない。よって、UPSID に正確さに欠ける記述が含まれる点は否めないが、それについては今後精査されることを期待できる。一方で、個別言語の記述を専門としない研究者が引用する際に、さらに誤りが加わると、言語事実に沿わなくなってしまう。よって、DFT で得られたプロトタイプ値に関して、UPSID に掲載されていない言語への適用は慎重にならざるを得ない。

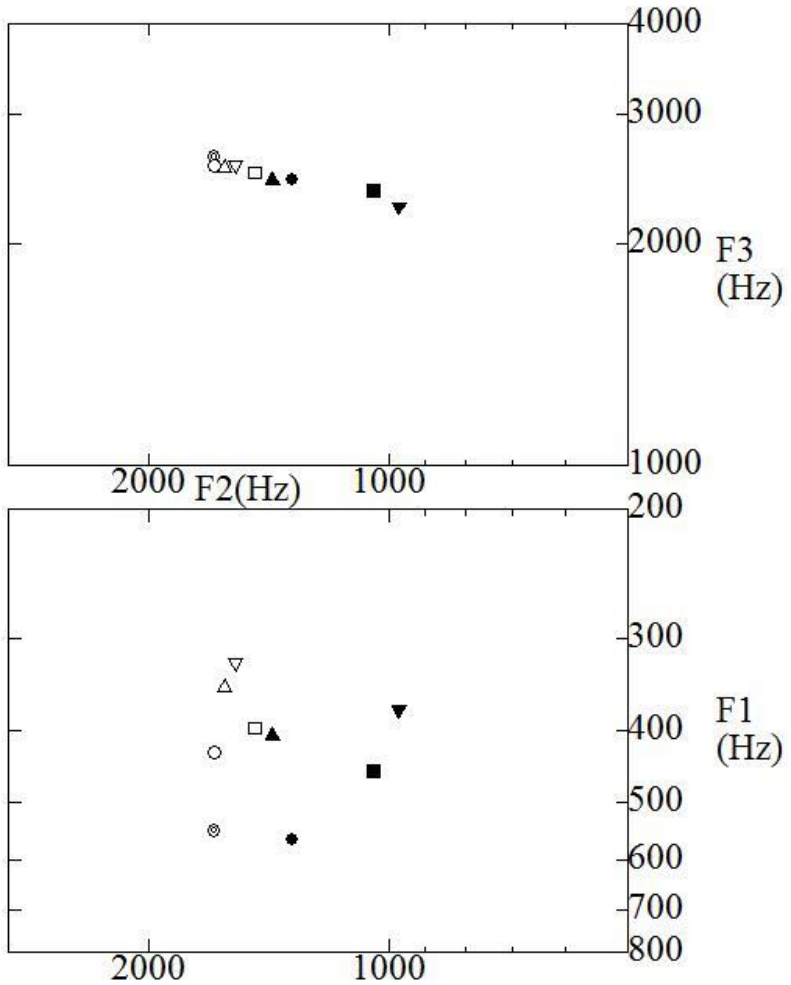


図 19：トルクメン語の母音における音響ダイアグラム

$\Delta$ i、 $\blacktriangle$ y、 $\nabla$ ü、 $\blacktriangledown$ u、 $\square$ ö、 $\blacksquare$ o、 $\circ$ e、 $\odot$ ä、 $\bullet$ a

(前舌母音群は白抜き、後舌母音群は黒塗りで示している)

舌位置については、前舌母音群が F2 軸で相対的に左側、後舌母音群が右側に位置しており、舌の調和における分布が音響ダイアグラムから確認できる。また、音韻論的に同一の口唇形状ならびに開口度とされる i と y、ü と u、ö と o、e (ä) と a における組み合わせの分布は、福盛 (2004: 104) に従えば右下がりタイプの対角線調和をなしていることが確認できる。

i については、多くの言語で最も左上に位置付けられるのだが、本研究ではそうはならなかった。i(Δ)と y(▲)の組み合わせについては、一般則から言えばもう少し左に位置するはずであるが、本研究の話者は語中であいまい母音になることが多く、図 4.9 で中舌にまで広がっていることが確認できる。

また、ä を除く母音では、中舌の域に変動幅が広がっていることが確認できる。この点については、アクセント及びそれに伴う母音の弱化が関与している可能性がある。ただし、現時点ではトルクメン語のアクセントを、強さアクセントとしてストレスとみなすか、高さアクセントとして下がり目と語声調による強調上昇調の組み合わせとみなすか<sup>12</sup>については、まだ検証不足である。よって、あいまい母音については、アクセントとの相関を検討する必要があるため今後の課題とし、本稿では IPA 表記を検討しないことにする。

開口度については、Delattre et al.(1951)に従い、狭母音と広母音を基準として 4 等分し、それぞれの母音の位置を捉えることにする<sup>13</sup>。

狭母音の位置づけであるが、Delattre et al. (1951)や Schwartz et al. (1997)では F1 値が全て同じになっているが、自然言語音、とりわけ母音調和がある母音体系の母音ではまず同一になることはない。これについては、トルコ諸語だけでなく、モンゴル諸語における城生 (2005)やトヤー (2010)においても、[i]より[u]の方が F1 値が大きくなる。この点をふまえ、下限は a で固定するが、上限は前舌母音群は i、後舌母音群は u を基準とする。

<sup>12</sup> 福盛 (2010)において、トルコ語は強さアクセントではなく高さアクセントであるという見解を示している。この見解は、高さの方だけでなく、音声学的に母音の音価、韻質を検討したうえでのもとなっている。トルクメン語については、まだその精査が追いついていないため、アクセントについて断言は避けることにする。

<sup>13</sup> 福盛 (2003)において、トルコ語に対して適用している。トルコ諸語における母音調和をふまえた母音体系では、この手法は有効であると考えられる。



本研究の結果では、前舌母音群の *i* の F1 値は 349Hz で、*a* は 562Hz であるので、常用対数に従って 4 等分すれば、狭 349Hz、半狭 393Hz、半広 443Hz、広 562Hz となる。この範囲において、*ü* は 323Hz で狭、*e* は 429Hz で半狭と半広の間、*ö* は 398Hz で半狭、*ä* は 547Hz で半広と広の間に位置づけられる。後舌母音群の *u* の F1 値は 374Hz で、*a* は 562Hz であるので、常用対数に従って 4 等分すれば、狭 374Hz、半狭 414Hz、半広 458Hz、広 562Hz となる。この範囲において、*y* は 407Hz で狭と半狭の間、*o* は 455Hz で半狭と半広の間に位置付けられる。

ついで、図 1~9 を目視すると上下の変動幅があることが確認できる。常用対数での標準偏差が 0.08 を超える母音として *e*, *i*, *ü*, *y* が確認できた。これらの 4 母音については、開口度の幅をふまえて音価を決定した<sup>14</sup>。

以上の考察をふまえて、それぞれの母音の IPA 表記を検討した結果を (7) に示す。

(7) トルクメン語の母音の IPA 表記<sup>15</sup>

a	[a~a]	非円唇、(前寄り)後舌~(後ろ寄り)前舌、広
e	[e~e]	非円唇、前舌、(広め)半狭~(狭め)半広
ä	[æ]	非円唇、前舌、狭め広
i	[i~i]	非円唇、前舌、狭~広め狭
o	[o]	円唇、後舌、(広め)半狭
ö	[ø]	円唇、前舌、半狭
u	[u]	円唇、後舌、狭
ü	[y~y]	円唇、前舌、狭~広め狭
y	[i~i]	非円唇、中舌、狭~(広め)狭

<sup>14</sup> 例えば、竹内・福盛 (2012)では、*a* においては[a~a]以外に[v~Λ~v]という異音が観察されている。図 1 からその域に幅が広がっていることは確認できる。後者の異音が、自由異音なのか、アクセントによる条件異音なのかについては、注 11 で記したようにアクセントとの関連を検証しなければ特定することができない。よって、本稿ではそれぞれの母音に対する代表的異音を示すにとどめる。

<sup>15</sup> 名称については、補助記号を用いた場合は補助記号が意味するところを ( )内に示し、狭・半狭・半広・広の位置ではないが単独で記号がある場合はそのまま示した。

## 4.2 F3 について

本節では、4.1 節で示した IPA 表記をふまえて、DFT における F3 の特徴との対照を行なう。DFT における F3 値を大小差で並べたものを(8)で、本結果に基づくものを(9)で示す。

### (8) DFT における F3 値

[i] 3079 > [ɪ] 2660 > [e] 2570 > [ɛ] 2528 > [a] [ɑ] 2500 > [æ] 2490 > [u] 2420  
> [o] 2406 > [ɨ] 2390 > [i] 2310 > [ø] 2250 > [y] 2232 > [ɻ] 2230

### (9) トルクメン語の母音における F3 値

ä 2629 > ü 2563 > e 2553 > i 2546 > ö 2496 > a 2449 > y 2448 > o 2359 > u 2251

(8)のプロトタイプ値については、4.1 節で述べたようにそのまま自然言語に適用することはできない。本節では、(8)における相対差<sup>16</sup>を用いてトルクメン語の母音における F3 値について精査する。(10)では、(8)における大小差と(9)における大小差が一致するか否かについて列記し、まとめたものを表 2 で示す。両者が一致しないものについては網掛けで示す。

### (10) DFT における F3 値とトルクメン語の F3 値の比較

vowels	DFT	Turkmen
i > y	[i] 3079 > [i] 2310	i 2546 > y 2448
<u>i &gt; ü</u>	[i] 3079 > [y] 2232	i 2546 < ü 2563
i > u	[i] 3079 > [u] 2420	i 2546 > u 2251
<u>i &gt; e</u>	[i] 3079 > [e] 2570	i 2546 < e 2553
i > ö	[i] 3079 > [ø] 2250	i 2546 > ö 2496
i > o	[i] 3079 > [o] 2406	i 2546 > o 2359
<u>i &gt; ä</u>	[i] 3079 > [æ] 2490	i 2546 < ä 2629
i > a	[i] 3079 > [a] 2500	i 2546 > a 2449

<sup>16</sup> [i]と[ɪ]、[y]と[ɻ]、[i]と[ɨ]、[e]と[ɛ]、[a]と[ɑ]の組み合わせについては、本研究で必要な相対差を捉えるためには値が近接しており、同じ群と扱って支障がないため、左側の記号による F3 値を便宜的に用いる。

y > ü [i] 2310 > [ø] 2250 y 2448 < ü 2563  
 y < u [i] 2310 < [u] 2420 y 2448 > u 2251  
 y > e [i] 2310 > [y] 2232 y 2448 < e 2553  
 y > ö [i] 2310 > [ø] 2250 y 2448 < ö 2496  
 y < o [i] 2310 < [o] 2406 y 2448 > o 2359  
 y < ä [i] 2310 < [æ] 2490 y 2448 < ä 2629  
 y < a [i] 2310 < [a] 2500 y 2448 < a 2449

ü < u [y] 2232 < [u] 2420 ü 2563 > u 2251  
 ü < e [y] 2232 < [e] 2570 ü 2563 > e 2553  
 ü < ö [y] 2232 < [ø] 2250 ü 2563 > ö 2496  
 ü < o [y] 2232 < [o] 2406 ü 2563 > o 2359  
 ü < ä [y] 2232 < [æ] 2490 ü 2563 < ä 2629  
 ü < a [y] 2232 < [a] 2500 ü 2563 > a 2449

u < e [u] 2420 < [e] 2570 u 2251 < e 2553  
 u > ö [u] 2420 > [ø] 2250 u 2251 < ö 2496  
 u > o [u] 2420 > [o] 2406 u 2251 < o 2359  
 u < ä [u] 2420 < [æ] 2490 u 2251 < ä 2629  
 u < a [u] 2420 < [a] 2500 u 2251 < a 2449

e > ö [e] 2570 > [ø] 2250 e 2553 > ö 2496  
 e > o [e] 2570 > [o] 2406 e 2553 > o 2359  
 e > ä [e] 2570 > [æ] 2490 e 2553 < ä 2629  
 e > a [e] 2570 > [a] 2500 e 2553 > a 2449

ö < o [ø] 2250 < [o] 2406 ö 2496 > o 2359  
 ö < ä [ø] 2250 < [æ] 2490 ö 2496 < ä 2629  
 ö < a [ø] 2250 < [a] 2500 ö 2496 < a 2449  
 o < ä [o] 2406 < [æ] 2490 o 2359 < ä 2629

o < a                    [o] 2406 < [a] 2500   o 2359 < a 2449

ä < a                    [æ] 2490 < [a] 2500   ä 2629 > a 2449

表 2 : DFT における F3 値とトルクメン語の F3 値の比較

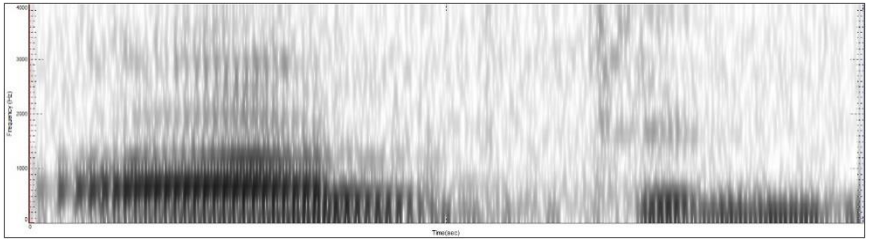
8 \ 9	i	y	ü	u	e	ö	o	ä	a
i		>	>	>	>	>	>	>	>
y	>		>	<	>	>	<	<	<
ü	<	<		<	<	<	<	<	<
u	>	>	>		<	>	>	<	<
e	<	<	>	<		>	>	>	>
ö	>	<	>	<	>		<	<	<
o	>	>	>	<	>	>		<	<
ä	<	<	<	<	<	<	<		<
a	>	<	>	<	>	<	<	>	

個々の対応では傾向性は得られなかった。そこで、(8)を巨視的に捉えれば、非円唇前舌群 > 円唇後舌群 > 広母音群 > 非円唇後舌群 > 円唇前舌群となる観点から(9)を概観してみたものの、同一の傾向性は得られなかった。結果として、DFT における F3 値はトルクメン語の母音については適用できないことが確認できた。

## 4.3 二重母音について

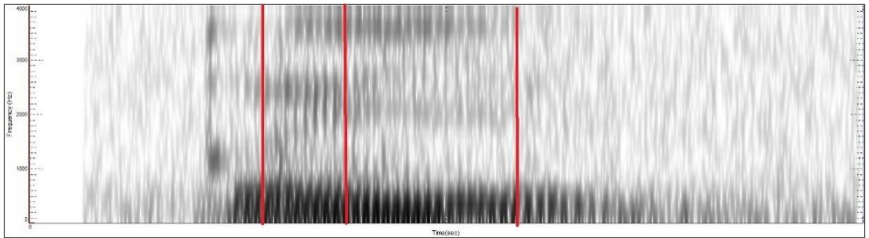
### 4.3.1 y について

y については、(5)で [i~ij] という IPA 表記を示した。[i] は 4.1 節で検証したので、残る問題として [ij] について検証する。図 20~21 でそれぞれの記号に対応する SPG を示す



a l t y 1000ms

図 20 : y の SPG (alty 6)



g y z 500ms

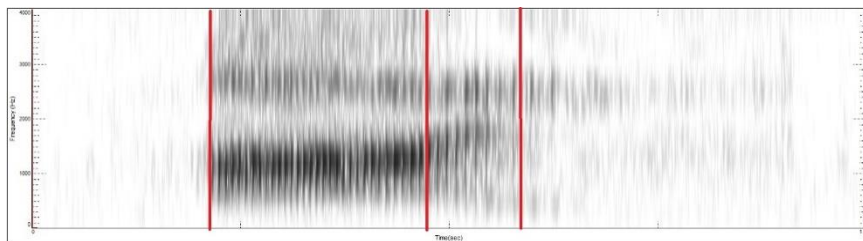
図 21 :  $\bar{y}$  の SPG (gȳz 娘)

図 20 で示した *alty* の *y* は短母音であり、発音された母音のフォルマントは定常部のみとなっている。一方で、図 21 で示した *gȳz* の *y* は長母音であり、その場合のみフォルマントとして遷移部と定常部があらわれる。*y* に該当する部分をカーソルで左右に示し、まん中のカーソルを挟んで前半が遷移部、後半が定常部である<sup>17</sup>。遷移部より定常部の方が相対的に長いことは目視でも確認でき、持続時間長は前半が 52ms、後半が 100ms である。この点について、他の例からも検討してみる。図 22 に英語の *I*、図 23 にトルクメン語の *taý* (子馬) の SPG を示す。

図 22 は二重母音であり、前半が主母音で 265ms、後半が副次母音で 97ms である。図 23 における *aý* は音韻構造は /aj/ であり、前半部が母音で 119ms、

<sup>17</sup> 接近音や二重母音の計測については厳密には分節できないという考え方があがるが、母音の定常部がある場合には、原波形ならびに F1 における変化からおおよその分節が可能な場合がある。

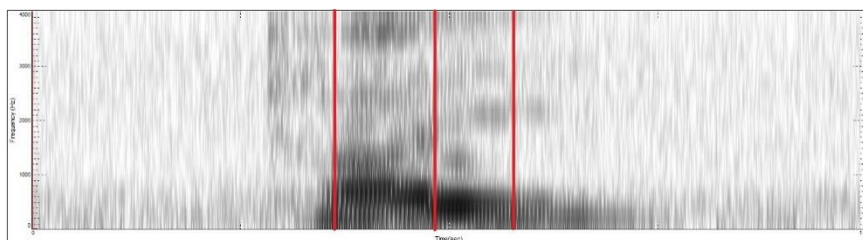
後半が 92ms である。二重母音における副次母音は相対的に主母音より短くなり、接近音についても母音より相対的に短くなる。



I

1000ms

図 22 : 英語の I の SPG



t

a

ý

1000ms

図 23 : taý(子馬)の SPG

こういった点をふまえると、トルクメン語の  $\bar{y}$  の音韻構造は VC/ではなく /V/であり、後半を主母音と考えると相対的な長短関係においても音声学的には二重母音の要因を満たしていると解釈できる。よって、IPA 表記としては、[ij]よりは [i̯j̯]とする方が適切だと考えられる。

#### 4.3.2 äについて

ついで ä の SPG を図 24~25 として示す。図 24 はトルクメン語の täze (新しい)、図 25 はトルクメン語の bäs (5)である。

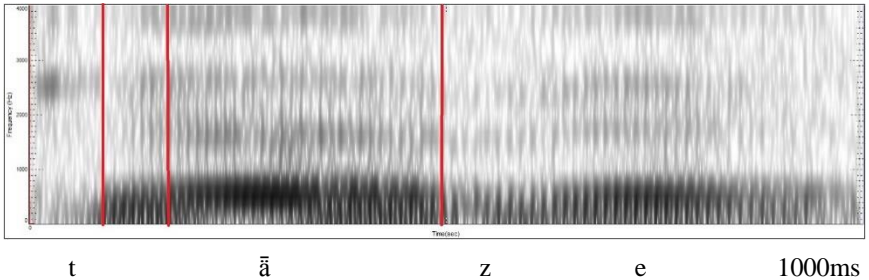


図 23 : täze (新しい) の SPG

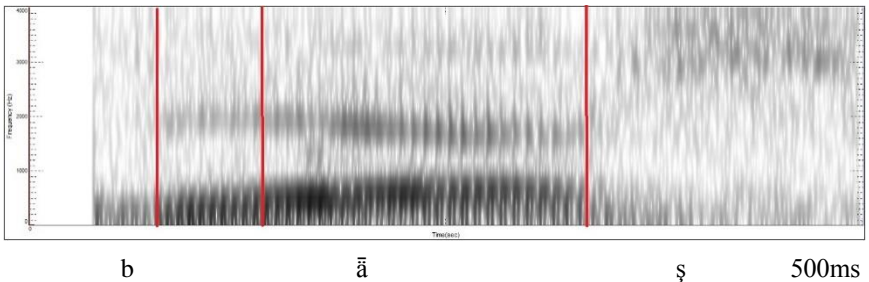


図 24 : bäs (5) の SPG

ä は長母音としてしかあらわれない。図 23 の前半は 40ms、後半は 170ms であり、図 24 の前半は 67ms、後半は 190ms である。それぞれの比率は 0.24:1 と 0.35:1 である。この比率の差はわずかであるが、図 23 の聴覚印象は軽微な口蓋化、図 24 は明瞭な口蓋化があるように聞こえる。聴覚印象からすり合わせると、0.24 と 0.35 という違いが口蓋化の程度差に関与していると考えられる<sup>18</sup>。この点をふまえると、täze の ä は [æ:]、bäs の ä は [ɛ:] という IPA 表記となる。これらの ä において両者の異音がある点については音環境による制約ではないため、長母音としての自由異音である。また、母音の主従関係ではなく口蓋化の関与によるものなので、二重母音ではないといえる。

<sup>18</sup> この数値によって一般化できるというものではない。

## 5 結語

多くのトルコ諸語でいまだ音響音声学的解析が進んでいない状況の中で、本研究ではトルクメン語の母音に対して、音響音声学的手法から代表的異音の範囲を定めることができた。ただ、問題は積み残されており、特にアクセント体系に伴う母音の弱化、あいまい化については今後さらなる精査が必要となる。

### 【参照文献】

- Awde, Nicholas, William Dirks and Amandurdy Amandurdytev (2005) *Turkmen dictionary and phasebook*. Hippocrene books.
- Delattre, Pierre C., Alvin M. Liberman and Franklin S. Cooper (1951) Voyelles synthétiques à deux formants et voyelles cardinales. *La Maître Phonétique*. 96: 30-37.
- 福盛貴弘 (2004) 『トルコ語の母音調和に関する実験音声学的研究』 勉誠出版
- 福盛貴弘 (2010) 「トルコ語のアクセントについて」 『言語研究』 137: 41-63.
- 福盛貴弘・池田潤 (2002) 「文字の分類案」 『一般言語学論叢』 4: 33-54.
- 福盛貴弘・デニズ ビョケソイ (2006) 『旅のお供に今すぐ使えるトルコ語入門』 勉誠出版
- 林徹 (1989) 「トルクメン語」 『言語学大辞典』 2: 1379-1383. 三省堂
- 城生佰太郎 (2005) 『モンゴル語母音調和の研究』 勉誠出版
- Ladefoged, Peter and Ian Maddieson (1996) *Sound of World Language*. Wiley-Blackwell.
- Maddieson, Ian (1984) *Patterns of Sounds* (Cambridge Studies in Speech Science and Communication), Cambridge University Press.
- Schwartz, Jean-Luc, Louis-Jean Boë, Nathalie Vallée and Christian Abry (1997) The Dispersion-Focalization Theory of vowel systems. *Journal of Phonetics*. 25: 255-286.



- 竹内和夫・福盛貴弘 (2012) 『トルクメン語入門—キリル文字編—』 大東文化大学日本語学科福盛研究室
- トヤー (2010) 「モンゴル語トルグート方言における母音の内在的特性」『北海道言語文化研究』 8: 63-72.

# An acoustic-phonetic analysis of Turkmen vowels

Takahiro FUKUMORI

The purpose of this paper is to analyze Turkmen vowels acoustically. There are nine vowels of *a*, *e*, *i*, *o*, *ö*, *u*, *ü*, *y* and *ä* in them phonetically. The distinction between short vowel *e* and long vowel *ä* indicated their complementary distribution. They were not distinguished from each other but their phonemes were identical. As a result, Turkmen phonological vowel system is consisted of eight vowels.

The targets of analysis are speech samples which the native speaker read aloud in the türkmen textbook "*TÜRKMEN DILI*". The analysis method is to measure the formant frequency, in order to determine the phonetic distribution of Turkmen vowels. From this result, IPA transcriptions for nine vowels, diphthong *y* and free allophone are determined

*Faculty of Foreign Languages*

*Daito Bunka University*

*1-9-1 Takashimadaira, Itabashi, Tokyo 175-8571, Japan*

*E-mail: ICG01649@nifty.com*