

トルコ語のアクセントに呼気流量は 左右されるのか？*

福盛 貴弘[†]

キーワード：トルコ語 アクセント 語声調 下がり目 呼気流量

1 序

言語音を産出するためには、調音音声学における声道内の形状に加えて、肺臓から送られる呼気流といった空気力学的エネルギーが関与していることは、周知の事実である。従って、言語音の調音音声学的特徴には、舌や口唇や声帯などの筋肉運動だけでなく、呼気流に関する研究成果による所見が含まれていなければならない¹。しかし、こういった研究は医学・生理学における喉頭癌や発声効率の臨床検査法としては目覚ましい進展があるが、音声学的目的ではあまり進展していない。そこで、本研究ではこれまでの言語音に対する呼気流の生理音声学研究を概観した上で、アクセントによるピッチの高低に対して呼気流が影響するか否かについてトルコ語を対象としてパイロットスタディを行なうことにした。

*本研究は、科学研究費基盤研究(C) (課題番号：26370458、研究代表者：福盛貴弘)の助成を受けている。機材の使用許可、使用法の教示については城生佰太郎先生にご尽力いただいた。被験者、助手(後述)とあわせ、この場を借りてお礼申し上げる。

[†]大東文化大学外国語学部

¹とある学会における質疑応答の場面や匿名査読者から「言語学の役に立たない音声学は有益ではない」という声を何回か聞いたことがある。言語学に対する基礎科学としての音声学を援用する際には、例えば音素にせよ弁別素性にせよ音調符にせよ呼気流を必要としないものが多数であろう。よって、こういった研究は音声学の研究だが、何をしているのか理解できないという立場に基づいた発言である。しかし、音声学は独立科学であり、立場によっては音声学に対する基礎科学としての言語学という捉え方もある(福盛 2006: 627)。よって、言語学に役立つことだけが音声学の研究範囲でないことは自明なはずである。

1.1. これまでの研究

1.1.1. 分節音に関するこれまでの研究

呼気流については、いわゆる健常者の発声機能が正常であるかどうかを検査するために用いられている。母音を楽な高さ、楽な強さで発音した場合、呼気流量²は約 100 ml/s になるというのが、これまでの研究成果で示されている (Boone & McFarlane 1988、日本音声言語医学会 1994、小池 1999 など) が、実際にはもう少し幅がある。表 1 で、これまでの研究で示された母音の平均呼気流量を示す。

表 1：母音/a/の平均呼気流量(単位：ml/s)

	人数	男		女	
Isshiki et al (1964)	m+f=36	141	±22.5	119	±25.0
Isshiki et al (1967)	m=5 f=5	123.1	±19.5	133.0	±23.0
	m=5 f=5	126.2	±21.1	135.9	±36.4
Yanagihara (1967)	m=11 f=11	112.0	±30.4	100.0	±22.8
Hirano et al (1968)	m=25 f=25	101	86-117	92	79-107
重森 (1977)	m+f=25	140	92-212	133	100-176
佐藤他 (1982)	m=10 f=10	141	±38.1	117	±29.1
寺澤他 (1984)	m=30 f=29	157.7	±34.7	163.1	±41.0
福盛 (2000a) ³	f=1			106	102-110
福盛 (2000b) ⁴	m=1	99.9	±24.8		

母音の広狭差については、吉沢 (1964:76)によると、(a)広母音 > 狭母音 (Gutzmann et al. 1920、Gutzmann 1928、鈴木 1944、尾崎 1951、城生 1993、

² 発声時に単位時間に対して声門を通過する呼気量 (1秒あたりに何ミリリットル呼気が通過するか)を示す。医学界では古くは呼気消費量、近年では呼気流率という用語が用いられているが、本稿では音声学界で用いられてきた呼気流量という用語を用いる (城生 1993、2005)。本稿では、呼気流量と呼気流率はほぼ同義として用い、用語の統一として呼気流量を用いた。

³ 福盛 (2000a)のみ、トルコ語における結果となる。

⁴ 福盛 (2000b)は同一個人が同じ母音を 100 回発音した際のデータである。

福盛 2000a) と (b)狭母音>広母音 (吉沢 1961a,b, 1964、福盛 2000b)に分かれるが、これについては個人差あるいは言語差が反映していることが推測でき、どちらの傾向を示すかについては不安定なのが現状である。

子音に関する結果については以下のとおりである。音源の相対差については無声音>有声音 (日本語: 吉沢 1961a,b, 1971、英語: Isshiki & Ringel 1964、Scully 1971、Gilbert 1973、Baken & Orlikoff 2000、フランス語: 城生 1993、トルコ語: 福盛 2004b)の傾向があるとされている。調音様式については、摩擦音>破裂音 (フランス語: 城生 1993、朝鮮語: 高・福盛・岡田 2000)、摩擦音・(摩擦的) 接近音>接近音・側面接近音>破擦音>破裂音 (トルコ語: 福盛 2004b)、[χ, ç]>[s, ʃ] (日本語: 吉沢 1961a,b, 1971、トルコ語: 福盛 2004b)といった傾向が確認されている。なお、語頭における帯気音化した破裂音については、帯気音化した破裂音>摩擦音 (英語: Isshiki & Ringel 1964、朝鮮語: 高・福盛・岡田 2000)、有気音>無気音 (朝鮮語: 高・福盛・岡田 2000、鹿島・橋本 2008) が確認されている⁵。

1.1.2. ピッチに関するこれまでの研究

ピッチと呼気流量の相関性については、諸説紛糾している。

- ・ピッチが高くなると呼気流量は増える。
→Isshiki (1967)、柳原他 (1969)、真子他 (1989)
- ・ピッチが高くなると呼気流量は減る。
→ 鈴木 (1944)
- ・ピッチが高くなると呼気流量が増える、あるいは減るといった傾向性はない。

⁵ 日本音声言語医学会 編 (1995: 93)において、定温型熱線流量計では流速の大きく変わる部分に誤差が大きくなるという指摘がある。こういった指摘をふまえて、熱線流量計では破裂音の瞬間的な開放に対応する呼気流量を正確に捉えられないという見方がある。しかし、朝鮮語の激音>平音>濃音という流量差の例から分かるように、破裂音に付帯する特徴が差異に反映している。言語音の特徴を経験的に理解していれば、そういった器材の問題点を克服できる場合がある。逆に言えば、言語の特徴を知らずに器材の特徴ばかり詳しくなってしまうと、言語音の特徴を的確に捉えられない場合がある。なお、センサーに不安定性があっても、言語音に特化した研究においては相対的な差異を抽出できる点が、城生 (2011: 60)で指摘されている。

- Gutzmann et al (1920)、尾崎 (1951)、平野 (1970)、平野他 (1971)、渡辺他 (1982)[男性]、岩田他 (1996)
- ・ピッチがある程度の高さまでは増え、それ以上高くなると減り、その後再び増える。
 - 阿部 (1960)
- ・ピッチと呼気流量の相関性は個人差がある。
 - 渡辺他 (1982)[女性：ピッチの上昇に対して呼気流率が、11 名増加、6 名一定、3 名減少]

これらの研究は主として、母音をある程度の時間を持続させて発音させるものが多く、単独の母音で意図的に誇張して高く出したり低く出したりというやり方で検証された結果である。これは臨床検査においては有効ではあると思われるが、これでは歌唱音声に相当する芸術音であって、自然言語音を捉えるには不十分である。日常言語では、語に指定されたアクセント、句や文に指定されたイントネーションによる高低変化がある。感情の起伏や強調のイントネーションにおいては高低の幅はかなり広がるが、同一個人の自然下降調の範囲でアクセントによって変化する高低の幅は 1 オクターブもあるわけではない。そういった点をふまえると、言語音の呼気流量における生理音声学の特徴を捉えるには、まずはアクセントに対する検証結果が必要であると考えられる。

呼気流量とアクセントの関係については、城生 (1991)において「肩 / 型」「赤 / 垢」での検証が行なわれている。城生 (1991)では、頭高アクセントによって HL となる「肩」「赤」と尾高アクセントによって LH となる「型」「垢」における第 2 モーラの呼気流量を比べている。結果として、HL における L の呼気流量は、LH における H の呼気流量よりも少ないことが確認されている。

1.2. トルコ語のアクセント

次に、本研究ではトルコ語を対象とするため、トルコ語のアクセントを概観しておく必要があるので、以下に説明する。

1.2.1. トルコ語のアクセントは強さアクセントか高さアクセントか

トルコ語⁶のアクセント論は以下の 2 種に大別される。1 つは強さアクセント説で、もう 1 つは高さアクセント説である。強さアクセント説は、Lewis (1953, 1967)、Lees (1961)、Swift (1963)、Demircan(1975, 1976a, b)、Underhill (1986)、Sezer (1981)、Inkelas (1999)、Inkelas and Orgun (1998, 2003) など伝統的に多くの諸家に支持されている説である。一方の高さアクセント説は、近年 Levi (2005)、福盛 (2010) によって支持されている説である⁷。

本稿では、トルコ語が高さアクセント説であるという福盛 (2010) の見解を踏襲する。それは、福盛 (2010) で示された以下の点を支持するからである⁸。

- (1) 音声学的に強母音に対立する弱母音がない。
- (2) 音韻論的に強母音に対して弱母音の音素数が減少しない。
- (3) 音響音声学的に基本周波数の下降がアクセントの位置を指定するのに重要な要因である。

両説の基本アクセントおよび例外アクセントの捉え方には違いがある。強さアクセント説では、語の最終音節にストレスがあれば基本アクセント、それ以外の音節にストレスがあれば例外アクセントとしている。一方、高さアクセント説では、語に下がり目がなければ基本アクセント、下がり目があれば例外アクセントとしている。ただし、例外アクセントとなる語は両説で同じ範囲の語を指している。

福盛 (2010) によると、竹内 (1996) に掲載された約 22,500 語の見出し語のうち、例外アクセントとしてアクセント記号が付与された見出し語は

⁶ 本稿におけるトルコ語はトルコ共和国で話されているイスタンブル方言を基盤とする共通語を指す。文字と音の対応で注記すべき点は ç[tʃ], c[dʒ], ı[w], j[ʒ], ö[ø], ş[ʃ], ü[y] である。ğ は音節末なら前接の母音を長母音化、音節頭なら無音化する。接辞の母音表記に関しては、狭母音群は i~i~u~ü の交替形を便宜的に i で、広母音群は e~a の交替形を便宜的に e で示している。

⁷ Levi (2005) は基本周波数曲線の傾きから高さアクセントの可能性を指摘したにすぎないが、福盛 (2010) は全体像を体系化して高さアクセント説を論じている。

⁸ (1) は福盛(2004a)で、(3) は Levi(2005)で、音響音声学的に検証されている。

1,681 語であったと報告されている。これは、全体の約 7.4%である⁹。では、その例外アクセントの中に基本アクセントとは異なる規則性が見出せるのか。本稿では、例外アクセントとされる語の中で規則的に捉えられる語がどの程度あるのかを考察することを主眼において、トルコ語の例外アクセントを捉えていくことにする。

1.2.2. 福盛(2010)における高さアクセント説

トルコ語のアクセントを高さアクセントと捉え、「トルコ語のアクセントは、音節境界に下がり目を指定するか否かで実現形が決まる」ことが福盛(2010)によって示された。そこでは、基本アクセントは下がり目がなく、例外アクセントは下がり目が指定されることが示された。そして、下がり目には 2 種類あり、アクセント単位¹⁰の中で下がり目が 2 つ以上指定される可能性がある場合にはじめの下がり目が優先されるものを例外アクセント A(1で示す)、複数指定される可能性があってもその下がり目が最優先されるものを例外アクセント B(11で示す)としている¹¹。この分類に基づいた規則を要約すると以下のようなになる¹²。

(4) 基本アクセント語幹+基本アクセント接辞

{σσ} + {σ} → {σσσ}

(例) baba + (n)jin → babanın

基本	基本	LLH
父	属格	父の

⁹ 福盛(2010: 42)では、アクセント記号付与のミスを考慮して精査しても全体の 10%強になると推測できると述べられている。この結果、トルコ語でアクセントによるミニマルペアは普通名詞と固有名詞といった組み合わせがほとんどであり、この組み合わせは少ないということが指摘できる。

¹⁰ 本稿ではアクセント単位を{ }、音節をσで示す。

¹¹ 例外アクセントの質の違いを示すために1の個数を変えている。

¹² (4)~(9)の音節数は任意のものである。

(5) 基本アクセント語幹+例外アクセント A 接辞

(5a) $\{\sigma\sigma\} + \{\uparrow\sigma\} \rightarrow \{\sigma\uparrow\sigma\}$

(例) $gel + mi\check{s} \rightarrow gelmi\check{s}$ (4)

基本 基本 LH

来る 完了 来た

$gelmi\check{s} + se \rightarrow gelmi\check{s}se$

基本 例外 A LHL

来た 条件 来たなら

(5b) $\{\sigma\} + \{\sigma\uparrow\sigma\} \rightarrow \{\sigma\uparrow\sigma\}$

(例) $gel + erek \rightarrow gelerek$

基本 例外 A LHL

来る 連用 来てから

(6) 基本アクセント語幹+例外アクセント B 接辞

$\{\sigma\sigma\} + \{\uparrow\uparrow\sigma\} \rightarrow \{\sigma\uparrow\uparrow\sigma\}$

(例) $Japon + ce \rightarrow Japonca$

基本 例外 B LHL

日本 語 日本語

(7) 例外アクセント語幹+基本アクセント接辞

$\{\sigma\uparrow\sigma\} + \{\sigma\} \rightarrow \{\sigma\uparrow\sigma\sigma\}$

(例) $teyze + (n)in \rightarrow teyzenin$

HL 基本 HLL

おば 属格 おばの

(8) 例外アクセント語幹+例外アクセント A 接辞

$\{\sigma\uparrow\sigma\sigma\} + \{\uparrow\sigma\} \rightarrow \{\sigma\uparrow\sigma\sigma\sigma\}$

(例) $gel + me + mi\check{s} \rightarrow gelmeme\check{s}$ (6)(7)

基本 例外 B 基本 HLL

来る 否定 完了 来なかった

$gelmeme\check{s} + se \rightarrow gelmeme\check{s}se$

HLL 例外 A HLLL

来なかった 条件 来なかったなら

(9) 例外アクセント語幹+例外アクセント B 接辞

$$\{\sigma\lrcorner\sigma\} + \{\lrcorner\lrcorner\sigma\} \rightarrow \{\sigma\sigma\lrcorner\lrcorner\sigma\}$$

(例) İngiliz + ce → İngilizce

HLL 例外 B LLHL

イギリス語 英語

(4)~(9)が語幹+接辞におけるアクセント型となる。生産的に生じるアクセント型は以下のようになる。

(10) 複合語アクセント

(10a) {前部要素 }後部要素}

(例) baş + bakan → başbakan

基本 基本 HLL

頭 大臣 総理大臣

Fevzi + Paşa → Fevzi Paşa

基本 基本 LHLL

人名 将軍 フェブジ将軍

(10b) {前部要素 }後部要素}

(例) Anadolu + kavak → Anadolukavağı

HLL 基本 LLLHLLL

地名 ポプラ アナドルカバウ (地名)

Fevzi Paşa + bulvar → Fevzipaşa Bulvarı

LHLL 基本 LLLHLLL

フェブジ将軍 並木通り フェブジ将軍通り

(11) 後置詞アクセント{前項 }後置詞}

(例) baba + gibi → baba gibi

基本 例外 A LHLL

父 様態 父のような

teyze + gibi → teyze gibi

HL 例外 A HLLL

(12) 小辞アクセント{前項 11小辞}

(例) **baba + de → baba da**

基本 例外 B LHL

父 取り立て 父も

Ankara + de → Ankara da

HLL 例外 B LLHL

地名 取り立て アンカラも

他に、形容詞の強調形や意味カテゴリー機能によって一部の副詞や場所代名詞系¹³、疑問詞系などに対しては、第 1 音節の直後に下がり目があるという規則が働く。

(13) {σ1σ...}

(例) **kap + kara → kapkara**

基本 基本 HLL

強調 黒い 真っ黒な

akşam / akşam

基本 HL

夜 (名詞) 夜に (副詞)

以上がトルコ語のアクセント型の概略となる。なお、実現形については、下がり目が指定されなければ{L...H}というような語声調に従って末尾が高くなり¹⁴、下がり目が指定される場合には下がり目の直前が高くなる。

¹³ 系としたのは、派生語を含むからである。

¹⁴ 高くなるのは語の最終音節というよりは、句末あるいはフランス語のようにリズムグループ (*groupe rythmique*)の末尾といった可能性がある。ただし、この点はまだ研究が進展していないため、解決されていない問題である。福盛(2011)参照。

1.3. 目的

以上のこれまでの研究をふまえて、トルコ語におけるアクセントに伴う音調の高低が呼気流量に影響を及ぼすか否かを検証することが、本研究の主たる目的となる。

2. 方法

2.1. 被験者

以下の被験者に実験の目的や方法を告げた上で、実験実施に同意してもらった¹⁵。

氏名：Deniz Bökesoy 氏

言語形成地：Ankara¹⁶

性別：女性

年齢：20 代 (2001 年、実験時)

この種の生理実験では、被験者の選択が重要である。まず、図 2-2 で示したマスクに顔のサイズが合わないと、息が漏れてしまうため正確な計測ができない。また、Stathopoulos & Weismer (1985)などで、既に呼気流量には男女差、成人と子どもの差があることが知られているので、計測する場合にはそれぞれの条件を統制する必要がある。そこで、トルコ語の子音における生理音声学的特徴を析出する出発点としては、徹頭徹尾同一人物を掘り下げの方がより有効であると判断した¹⁷。将来的には全体像を析出すべきだが、現時点で可能なことを促進するべく、1 人を網羅的に調査することに重きをおいた。なお、本実験の被験者は、様々な実験 (福盛 2004a) を通じて、発音が適正であることは確認済みである。

¹⁵ 被験者情報およびデータの公開についても、インフォームドコンセントによって同意を得ている。

¹⁶ イスタンブル方言によるイスタンブルっ子ではないが、被験者はトルコ語共通語話者である。

¹⁷ 人文系の実験による制約として、被験者の質の問題(標準語話者か方言話者か、調音が安定しているかなど)、大人数の外国人被験者を実験室に招くことができるかといったことが挙げられる。

本研究のようなパイロットスタディーにおける研究の進め方は、エルゴード仮説を援用した城生(1997: 59-61)および城生・福盛 (2001)による見解に負う所が大きい¹⁸。

2.2. 解析装置

本実験では筑波大学人文社会学系棟 B613 音声実験室に設置された、RION 社製 PHONO-LARYNGOGRAPH MODEL SH-01 を用いた。この装置は、FLOW (ml/s) (呼気流量)・INTENSITY (dB) (物理的強度)・PITCH (Hz) (基本周波数) の 3 つを同時に発話から取り込んで計測することができる定温型熱線流量計である。この装置は、これまで城生 (1991, 1993)、福盛 (2000a,b, 2004b)、高・福盛・岡田 (2000)などの計測に適用して成果をあげた音声学の研究がある装置である。本研究ではこれまでの研究の方法論に準じて、時間長 (t)に対する呼気流量 (F)の関数を示す F-t モードを用いて解析を行なった。

取り込み方法は、機器本体にマイク付きマスクを接続し、被験者はマスクに息が漏れないよう顔を密着して調音する¹⁹。機器本体は図 2-1 に、マスクは図 2-2 に示す。

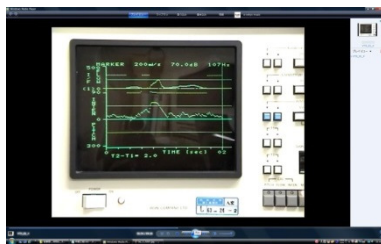
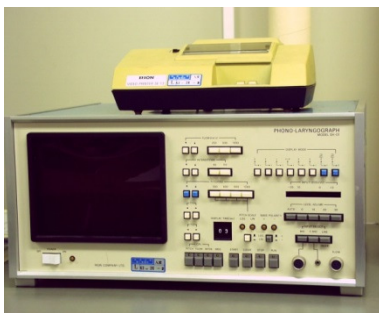


図 2-1a : PHONO-LARYNGOGRAPH 図 2-1b : 呼気流量 (上)、インテンシティ (中)、ピッチ (下)の呈示画面²⁰

¹⁸ 他に、福盛 (2009a, b)も参照のこと。

¹⁹ マスクをつけると音声の聴覚フィードバックが困難になり、安定した調音が得られない不安があるという旨の指摘を受けたことがあるが、本被験者はこれまでの実験においての経験から適正な調音ができています。それは、同録した音声データからも確認できる。なお、インテンシティを計測しているため、過度に大きい音や小さい音はデータから除外した。

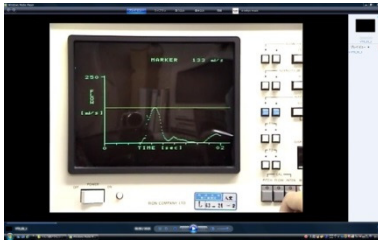


図 2-1c : 呼気流量呈示画面

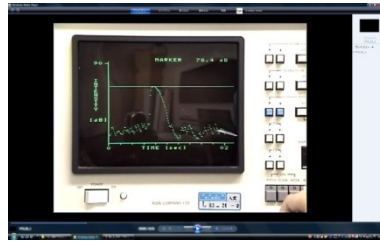


図 2-1d : インテンシティ呈示画面



図 2-2a : マスク側面図

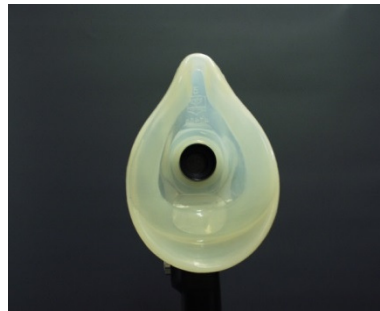


図 2-2b : マスク正面図

2.3. 実験の手順

本研究では、呼気流量を計測することが主たる目的であるため、時間長 (t) に対する呼気流量 (F) の関数を示す $F-t$ モードを用いて、呼気流量を計測した。また、音量にばらつきがないかを確認するため、インテンシティも計測した。

被験者にはゴム製のフェースマスクをインフォーマントの顔に密着させ (図 2-3)、息が洩れないようにして何回か発音の練習をさせた。その状態で自然に発音できることを確認したうえで、本実験に入った。

²⁰ 今回の計測では基本周波数が適切に表示されなかったが、ビデオカメラで同録していたので別途計測することができた。結果として、福盛 (2004a: 154) で示された約 220Hz を基準として高低差で発音していたことが確認できている。

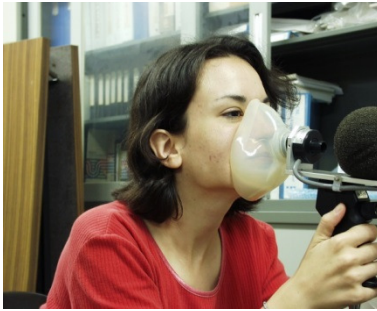


図 2-3a : マスク装着時 (側面)



図 2-3b : マスク装着時 (正面)

なお、本機材はデータを保存することができない。よって、1 回の発音に対して全ての計測を終えてからでなければ、次の発音に移ることができない。したがって、実験中は計測をしている間に、自ずと被験者を待たせることになる。この点については、被験者にデータの解説をしながら、あるいは実験助手²¹に被験者と雑談をしてもらっている間に計測することによって、退屈させないよう配慮した。

収録については、実験 1 は音節数が 1→5、5→1...、実験 2 は基本→例外、例外→基本...の順で発音してもらい、全ての語彙を各 5 回とりこんだ。収録時間は説明、練習、休憩を含め約 1 時間半であった。

計測については、各音節においてピークとなる呼気流量とインテンシティを対象とし、画面上のカーソルを手作業による上下移動で計測する方法をとった。なお、定温型熱線流量計では流速の大きく変わる部分に誤差が大きくなるという指摘があるが、本研究では音調を担う主たる要素である母音の定常部を扱うため、ピークにおいては波形の乱れや誤差が少ないと判断した。

図版については、呼気流量を提示する画面に対してビデオカメラをまわしつづけ、後からそれぞれの写真を作成し、トレースしたものをを用いた²²。

²¹ 実験助手は高慧慎氏が務めた。この場を借りて感謝の意を申し上げる。

²² トレースについては、鈴木可奈子氏の協力を得た。この場を借りて感謝の意を申し上げる。

2.4. 分析資料

実験 1: 語声調によって語末が高くなるという、アクセントの下がり目がない基本アクセント型になる語に接辞を付与することで音節数を増加した。音節数に関わらず、語末の音節がそれ以外の音節に対して、呼気流量に有意差があるかを検証するための分析資料となる。

be	be	アルファベットの b
bebe	bebe	赤ちゃん
bebede	bebe-de	赤ちゃん-位格 赤ちゃんのところで
bebelerde	bebe-ler-de	赤ちゃん-複数-位格 赤ちゃんたちのところで
bebelerinde	bebe-ler-in-de	赤ちゃん-複数-限定-位格 その赤ちゃんたちのところで

実験 2: アクセントの下がり目がない基本アクセント型の語と下がり目がある例外アクセント型の語におけるミニマルペアで、それぞれの語の中において高くなる音節とそうでない音節とで呼気流量に有意差があるかを検証するための分析資料となる。

基本アクセント型	例外アクセント型 (第 1 音節の後に下がり目)
bebek 赤ちゃん	Bebek ボスポラスにある街の名称
sirkeci お酢を売る人	Sirkeci イスタンブルにある地区の名称

3. 結果

3.1. 実験 1

表 3-1 に、実験 1 による呼気流量の平均値を示す。なお、各音節のインテンシティの平均値は 75.4dB (± 2.18) であった。表 3-2 に、音声学的に音調が高くなる最終音節とそれ以外の音節との間で有意差があるかどうかを t 検定を用いて 5%水準で検証した結果を示す。

表 3-1-1 : 実験 1 における呼気流量の平均値

語彙\音節	1		2		3		4		5	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
be	169.2	25.61								
bebe	93.9	17.64	168.4	32.59						
bebede	99.7	17.34	141.4	22.12	139.4	12.68				
bebelerde	141.8	34.30	182.2	17.08	234.2	42.23	161.0	32.35		
bebelerinde	129.1	22.79	158.6	35.42	201.6	33.80	221.2	32.24	205.2	27.30

(単位 : mL/s 各音節における最大値を太字で示す)

表 3-1-2: 音声学的に音調が高くなる最終音節とそれ以外の音節との間での呼気流量の有意差

語彙	比べる音節	検定結果	流量差
bebe	第 1 音節と最終音節	t(4)= -5.26, p<0.05	第 1 音節<最終音節
bebede	第 1 音節と最終音節	t(4)= -5.18, p<0.05	第 1 音節<最終音節
	第 2 音節と最終音節	t(4)= 0.31, ns	有意差なし
bebelerde	第 1 音節と最終音節	t(4)= -2.62, p<0.05	第 1 音節<最終音節
	第 2 音節と最終音節	t(4)= 1.36, ns	有意差なし
	第 3 音節と最終音節	t(4)= 4.26, p<0.05	第 3 音節>最終音節
bebelerinde	第 1 音節と最終音節	t(4)= -4.09, p<0.05	有意差なし
	第 2 音節と最終音節	t(4)= -1.80, ns	有意差なし
	第 3 音節と最終音節	t(4)= -0.17, ns	有意差なし
	第 4 音節と最終音節	t(4)= 1.70, ns	有意差なし

(高くなる音節に下線)

図 3-1-1~3-1-5 において、それぞれの語彙の各音節における呼気流量の計測値を記した図を示す。縦軸が呼気流量、横軸が時間長を表す。カーソルの位置がそれぞれの音節における最高値であり、その値が右上に示されている。

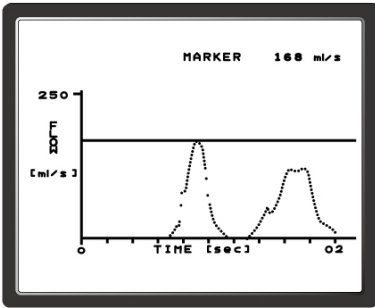


図 3-1-1 : be の呼気流量

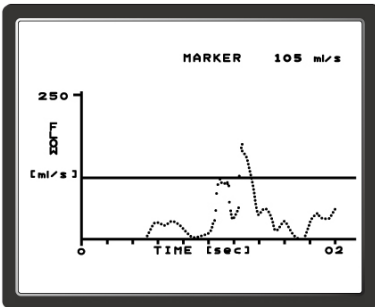


図 3-1-2a : bebe の第 1 音節の呼気流量

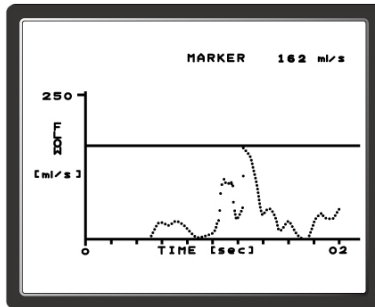


図 3-1-2b : bebe の第 2 音節の呼気流量

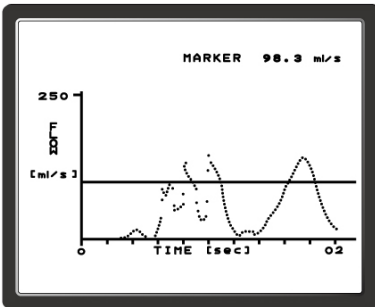


図 3-1-3a : bebede の第 1 音節の呼気流量

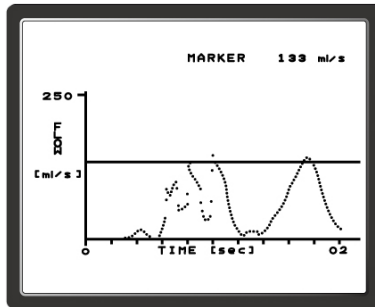


図 3-1-3b : bebede の第 2 音節の呼気流量

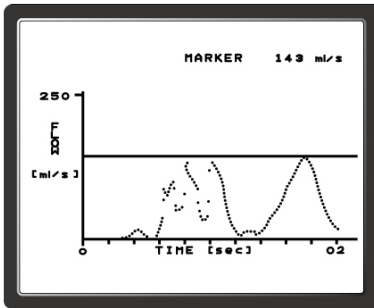


図 3-1-3c : bebede の第 3 音節の呼気流量

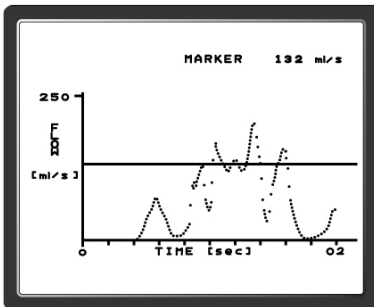


図 3-1-4a : bebelerde の第 1 音節の呼気流量

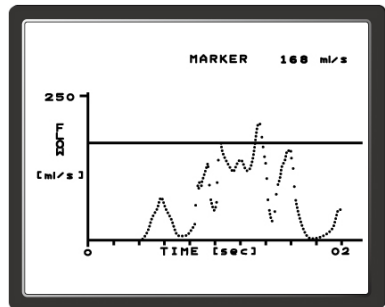


図 3-1-4b : bebelerde の第 2 音節の呼気流量

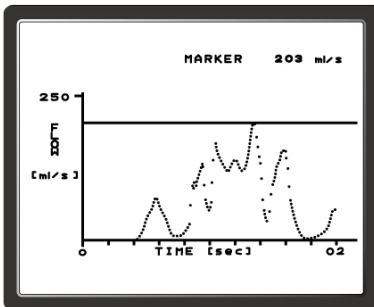


図 3-1-4c : bebelerde の第 3 音節の呼気流量

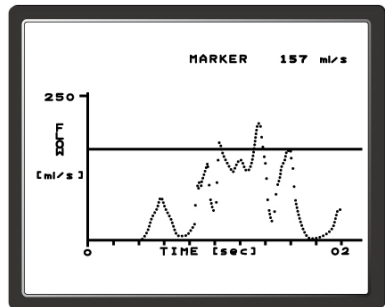


図 3-1-4d : bebelerde の第 4 音節の呼気流量

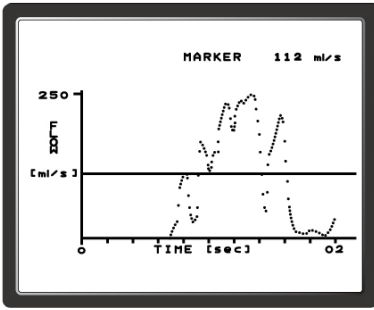


図 3-1-5a : bebelerinde の第 1 音節
の呼気流量

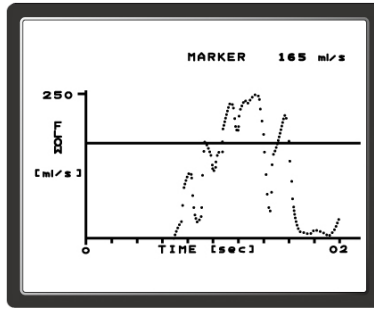


図 3-1-5b : bebelerinde の第 2 音節
の呼気流量

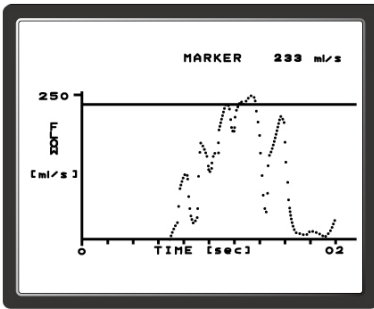


図 3-1-5c : bebelerinde の第 3 音節
の呼気流量

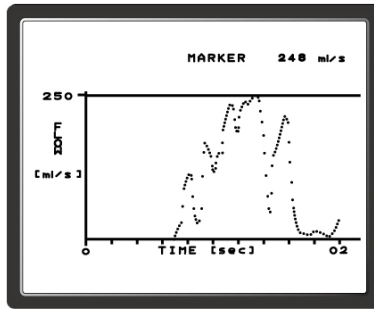


図 3-1-5d : bebelerinde の第 4 音節
の呼気流量

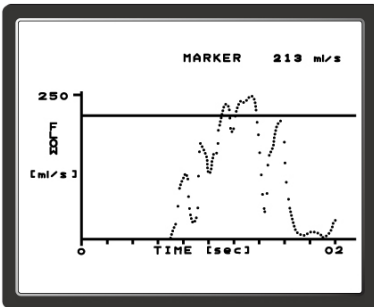


図 3-1-5e : bebelerinde の第 5 音節
の呼気流量

3.2. 実験 2

表 3-2-1 に実験 2 による呼気流量の平均値を示す。なお、各音節のインテンシティの平均値は 75.7dB (±4.39) であった。表 3-2-2 に、音声学的に音調が高くなる最終音節とそれ以外の音節との間で有意差があるかどうかを t 検定を用いて 5%水準で検証した結果を示す。

表 3-2-1：実験 2 における呼気流量の平均値

語彙\音節	1		2		3	
	M	SD	M	SD	M	SD
bebek	140.4	16.23	208.6	32.54		
Bebek	144.8	45.84	250.6	35.44		
sirkeci	160.2	16.77	124.5	34.08	187.8	37.64
Sirkeci	214.4	43.81	145.0	13.40	162.4	34.68

(単位：ml/s 各音節における最大値を太字で示す)

表 3-2-2: 音声学的に最終音節が高くなる語彙と語頭音節が高くなる語彙との呼気流量の有意差

語彙	比べる音節	検定結果	流量差
bebek	第 1 音節と <u>最終音節</u>	t(4)= -4.03, p<0.05	第 1 音節<最終音節
Bebek	第 2 音節と <u>語頭音節</u>	t(4)= -3.94, p<0.05	第 2 音節>語頭音節
sirkeci	第 1 音節と <u>最終音節</u>	t(4)= -2.43, p<0.05	第 1 音節<最終音節
	第 2 音節と <u>最終音節</u>	t(4)= -4.42, p<0.05	第 2 音節<最終音節
Sirkeci	第 2 音節と <u>語頭音節</u>	t(4)= 3.25, p<0.05	第 2 音節<語頭音節
	第 3 音節と <u>語頭音節</u>	t(4)= 2.40, p<0.05	第 3 音節<語頭音節

(高くなる音節に下線)

図 3-2-1~3-2-5 において、それぞれの語彙の各音節における呼気流量の計測値を記した図を示す。縦軸が呼気流量、横軸が時間長を表す。カーソルの位置がそれぞれの音節における最高値であり、その値が右上に示されている。

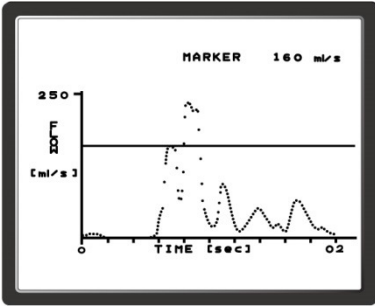


図 3-2-1a : bebek の第 1 音節の呼気流量

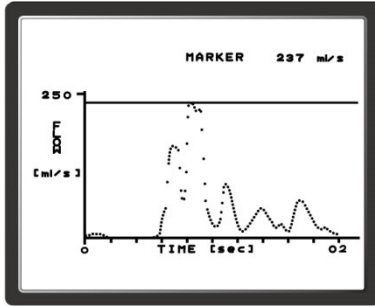


図 3-2-1b : bebek の第 2 音節の呼気流量

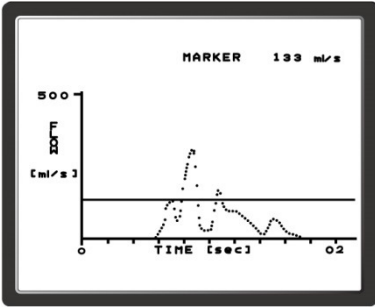


図 3-2-2a : Bebek の第 1 音節の呼気流量

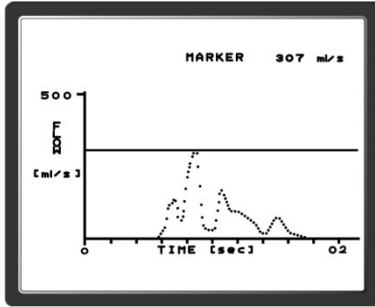


図 3-2-2b : Bebek の第 2 音節の呼気流量

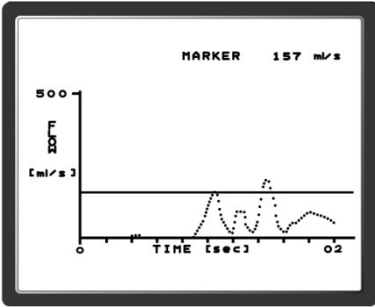


図 3-2-3a : sirkeci の第 1 音節の呼気流量

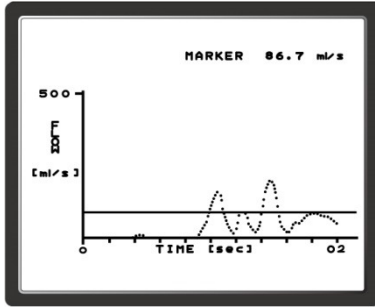


図 3-2-3b : sirkeci の第 2 音節の呼気流量

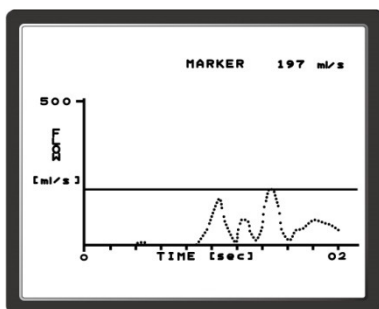


図 3-2-3c : sirkeci の第 3 音節の呼気流量

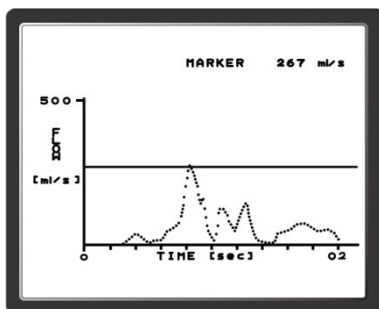


図 3-2-4a : Sirkeci の第 1 音節の呼気流量

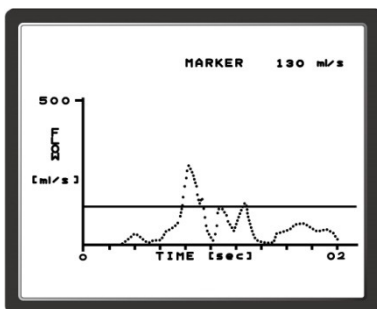


図 3-2-4b : Sirkeci の第 2 音節の呼気流量

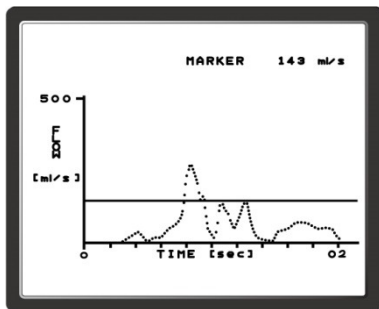


図 3-2-4c : Sirkeci の第 3 音節の呼気流量

4. 考察

実験 1 はいずれも最終音節のみが高くなる語を扱っている。2 音節語については最終音節の呼気流量が最大となり、第 1 音節と比べて有意差があった。それに対して、3~5 音節においては、最終音節の呼気流量が最大とはならなかった。

4 音節語 *bebelerde* は 3 音節目、5 音節語 *bebelerinde* は 4 音節目というように、いずれも重音節 (CVC) となる音節の位置、すなわち 4 音節語の *ler*、5 音節語の *rin* において、最大の値を示している。この点は、実験 2 の結果とあわせて考える必要がある。

実験 2 は、語アクセントとしての下がり目がないため最終音節が高くなる基本アクセント型と、語頭音節の直後に下がり目があるため当該音節が高くなる例外アクセント型との最小対における検証となる。2 音節語においては、*bebek*、*Bebek* のいずれにおいても最終音節の呼気流量が最大となった。3 音節語においては、*sirkeci* は最終音節、*Sirkeci* は語頭音節の呼気流量が最大となった。

bebe および *sirkeci* と *Sirkeci* においては、高くなる音節の呼気流量が最大であるが、他の語では高くなる音節の呼気流量が最大とはなっていない。この点から、高くなる音節が必ずしも他と比べて多くの呼気流量を用いるわけではないということが示唆されている。

また、音節構造に関しては、*bebek* と *Bebek* については音調の違いに関わらず、重音節となる *bek* が最大の呼気流量となった。一方で、*sirkeci* は語頭音節の *sir* が重音節となっているが、重音節の方が呼気流量を要するという結果は得られなかった。この点から、必ずしも重音節だから多くの呼気流量を用いるわけではないということが示唆されている。

最後に、城生 (1991) における頭高型によって HL となる語と、尾高型によって LH となる語の 2 番目のモーラ同士を比べる方法を本研究に適用してみる。同様に比べられるのは、実験 2 による結果となる。LLH となる *sirkeci* と HLL となる *Sirkeci* においては、*sirkeci* の *ci* は 187.8 ml/s、*Sirkeci* の *ci* は 162.4 ml/s というように城生 (1991) の結果と同様の傾向となっている。しかし、LH となる *bebek* と HL となる *Bebek* においては、*bebek* の *bek*

は 208.6 ml/s、Bebek の bek は 250.6 ml/s というように逆の傾向となっている。

以上の点から、語声調による H、アクセントの下がり目による H、重音節という音節構造のいずれもが、呼気流量の増減に積極的に関わっているとは言えず、アクセントにおける音調は呼気流量を左右しないということが確認できた。よって、1.1.2.節で示した、「ピッチが高くなると呼気流量が増えるあるいは減るという傾向性はない」という説を支持することとなる。また、同一個人内で、H あるいは重音節の場合に呼気流量が増えるという例がゼロではなかったという点から、今後人数を増やして検証した場合に、「ピッチと呼気流量の相関性は個人差がある」という説を支持することができる可能性があることも指摘しておきたい。

5. 結語

結論としては、アクセントが呼気流量の増減に積極的に関わっているとは言えず、H であるから、あるいは重音節構造であるから呼気流量が増えることもあれば、そうならないこともあるということが確認できた。よって、呼気流量は 1.1.1.節で示した分節音の違い、Ladefoged et al. (1987) で示されるようなきしみ声や息漏れといった発声タイプの違いによる影響が大きいということが窺知できる。

これまでの臨床検査がアクセントを対象としてこなかったのは、アクセントの特徴に関して疎かったのではないかという推測もできる。しかし、本結果の範囲で言えることは、構音障害ではない被験者からアクセントの高低と呼気流量の増減との相関性が得られなかったという点から、呼気流量といった限定された範囲に限って言えば、アクセントによる検査は必要ないということを補足できる。

アクセントについては、以上のような結果となったが、他の超分節的要素についても同様であるかについては、未解決の問題である。音調と言う観点では、アクセントより高低の変化幅が大きいイントネーションでは異なる結果が得られる可能性はあるかもしれない。また、他のプロソディーの要因が関与している可能性も想定できる。例えば、母音単独では得るこ

とができない発話速度との関係、ポーズを入れるために呼気流量がどの程度関与しているかといった問題は未解決である。鹿島・橋本 (2010, 2011, 2012)では、日本語学習者におけるリズム型と呼気流量の相関性に関する研究が試みられており、学習者の母語によって日本人との呼気総流量のコントロールが異なることをふまえた教育方法を示唆している。この研究は、本研究も含めた母音・子音・高さ・強さといった従来型の研究では得られなかった知見である。以上のように、音声学におけるこれまでの所見を検証する課題はまだ多く残っている。個別的な結果をふまえ、それらを統合的な音声特徴として捉えていくことが今後の課題となる。

【参考文献】

- 阿部勤 (1960) 「音声の高さ及び強さが発声時呼気消費量に及ぼす影響について」『歯科学報』60(7): 825-834.
- Baken, Ronald J. & Robert F. Orlikoff (1987) *Clinical measurement of speech and voice. 2nd edition.* New York: Thomson Delmar Learning.
- Boone, Daniel R. & Stephen C. McFarlane (1988) *The voice and voice therapy, 4th edition.* New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs. (廣瀬肇・藤生雅子 訳 1992 『音声障害と音声治療』東京: 医歯薬出版株式会社)
- Demircan, Ömer (1975) Türk dilinde vurgusu: Sözcük vurgusu. *Türk Dili.* 284: 333-339.
- Demircan, Ömer (1976a) Türk dilinde ek vurgusu. *Türk Dili.* 294: 196-200.
- Demircan, Ömer (1976b) Türkiye yer adlarında vurgu. *Türk Dili.* 300: 402-411.
- 福盛貴弘 (2000a) 「呼気流量計測による母音の生理音声学的考察 — トルコ語による計測 —」『一般言語学論叢』3: 79-93.
- 福盛貴弘 (2000b) 「呼気流量計測による母音の生理音声学的考察(1) — 大阪方言による計測 —」『言語学論叢』19: 33-46.
- 福盛貴弘 (2004a) 『トルコ語の母音調和に関する実験音声学的研究』東京: 勉誠出版
- 福盛貴弘 (2004b) 「トルコ語の語頭子音における呼気流量計測」『西南アジア研究』60: 80-93.

- 福盛貴弘 (2006) 「調音音声学」音の百科事典編集委員会編『音の百科事典』622-628. 丸善出版
- 福盛貴弘 (2009a) 「実験言語学の方向性」『実験音声学・言語学研究』1: 19-24.
- 福盛貴弘 (2009b) 「実験音声学再考」『北海道言語文化研究』7: 1-10.
- 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 (2011) 「トルコ語のなぞなぞの音声分析」『一般言語学論叢』14: 1-39.
- Gilbert, Harvey R. (1973) Oral airflow during stop consonant production. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 25(4): 288-301.
- Gutzmann, Hermann (1928) *Physiologie der Stimme und Sprache. 2nd edition.* Braunschweig: Vieweg.
- Gutzmann, Hermann & A. Loewy (1920) Über den intrapulmonalen Druck und den Luftverbrauch bei der normalen Atmung, bei phonetischen Vorgängen und bei der expiratorischen Dyapnoë. *Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Tiere*. 180(1): 111-137.
- 平野実 (1970) 「歌声の調節機構」『音声言語医学』11: 1-11
- Hirano, Minoru, Yuichi Koike & Hans von Leden (1968) Maximum phonation time and air usage during phonation. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 20(4): 185-201.
- 平野実・宮原卓也・宮城平・国武博道・永嶋俊郎・松下英明・前山忠嗣・讃井憲威・川崎洋・野副功・広瀬肇・桐谷滋・藤村靖 (1971) 「歌唱における声の調節 1. 声楽家についての実験的研究」『日本耳鼻咽喉科学会会報』74(7): 1189-1201.
- Inkelas, Sharon (1999) Exceptional stress-attracting suffixes in Turkish: Representations versus the grammar. In: René Kager, Harry van der Hulst and Wim Zonneveld (eds.) *The prosody-morphology interface*. 134-187. Cambridge: Cambridge University Press.
- Inkelas, Sharon and Cemil Orhan Orgun (1998) Level (non)ordering in recursive morphology: evidence from Turkish. In: Steven G. Lapointe, Diane K. Brentari and Patrick .M. Farrell (eds.) *Morphology and its relation to phonology and syntax*. 360-392. Stanford: CSLI.

- Inkelas, Sharon and Cemil Orhan Orgun (2003) Turkish stress: A review. *Phonology*. 20(1): 139-161.
- Isshiki, Nobuhiko (1967) Vocal intencity and air flow rate. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 17(2): 92-104.
- Isshiki, Nobuhiko & Hans von Leden (1964) Hoarseness: Aerodynamic studies. *Archives of Otolaryngology*. 80: 206-213.
- Isshiki, Nobuhiko, Hiroshi Okamura & Masanori Morimoto (1967) Maximum phonation time and air flow rate during phonation: simple clinical tests for vocal function. *Annals of Otolology, Rhinology, and Laryngology*. 76(5): 998-1007.
- Isshiki, Nobuhiko. & Ringel, Robert (1964) Air flow during the production of selected consonants. *Journal of Speech and Hearing Research*. 7: 233-244.
- 岩田義弘・岩田重信・武田伸郎・大山俊廣・斉藤正治・岡田達佳・戸田富貴・戸田均・門山浩 (1996) 「発声機能検査 — 呼吸を無駄にしない —」『喉頭』 8: 97-101.
- 城生佰太郎 (1991) 『実験音声学 (下)』アポロン (DVD 版が 2008 年にサンエデュケーショナルから刊行)
- 城生佰太郎 (1993) 「フランス語における有声音と無声音の正体—生理実験に基づく所見—」『フランス語学研究』 27: 27-34.
- 城生佰太郎 (1997) 『実験音声学研究』東京：勉誠社
- 城生佰太郎 (2005) 『日本音声学研究』東京：勉誠出版
- 城生佰太郎 (2011) 「呼吸／吸気」城生佰太郎・福盛貴弘・斎藤純男 編『音声学基本事典』 60-63. 東京：勉誠出版
- 城生佰太郎・福盛貴弘 (2001) 「行動表現の科学」飛田良文編『日本語教育学シリーズ 日本語行動論』 2: 53-101. 東京：おうふう
- 鹿島央・橋本慎吾 (2008) 「韓国人学習者の日本語歯茎破裂音における呼吸圧・呼吸流量について」『音声研究』 12(3): 76-86.
- 鹿島央・橋本慎吾 (2010) 「日本語リズムの実現と呼吸圧・呼吸流量との関連について — 南米スペイン語話者と中国北方方言話者を対象として —」『日本語・日本語文化論集』 17: 61-85.

- 鹿島央・橋本慎吾 (2011) 「呼気の総流量に基づく日本語リズムの分析 — 日本語母語話者と中国語北京方言との比較 —」『日本語・日本語文化論集』18: 69-92.
- 鹿島央・橋本慎吾 (2012) 「呼気継続時間と日本語リズムユニット — 日本語母語話者と韓国語ソウル方言を母語とする日本語学習者との比較 —」『日本語・日本語文化論集』19: 43-65.
- 小池靖夫 (1999) 『音声治療学 — 音声障害の診断と治療 —』東京：金原出版株式会社
- 高慧禎・福盛貴弘・岡田あずさ(2000) 「呼気流量を用いた生理音声学的研究—韓国語済州道方言における子音を中心に—」『一般言語学論叢』3: 95-115.
- 鯨井和朗 (1983) 「発声時呼気流率, 基本周波数と音圧の関係」『耳鼻と臨床』29: 756-769.
- Ladefoged, Peter, Ian Maddieson & Michel Jackson (1987) Investigation of phonetic types in different languages. In Fujimura, Osamu (ed.) *Vocal physiology: Voice production, mechanism and function*. 297-317. New York: Raven.
- Lees, Robert (1961) *The phonology of modern Turkish*. Washington: The Middle East Institute.
- Levi, Susannah V. (2005) Acoustic correlates of lexical accent in Turkish. *Journal of the International Phonetic Association*. 35(1): 73-97.
- Lewis, Geoffrey L. (1953) *Teach yourself Turkish*. London: Teach Yourself Books.
- Lewis, Geoffrey L. (1967) *Turkish grammar*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- 真子弘子・小宮山莊太郎 (1989) 「音声検査法 としての発声時最小呼気流率」『喉頭』1(2): 132-134.
- 日本音声言語医学会 編 (1994) 『声の検査法 臨床編 第2版』東京：医歯薬出版株式会社
- 日本音声言語医学会 編 (1995) 『声の検査法 基礎編 第2版』東京：医歯薬出版株式会社

- 尾崎将 (1951) 「発声時呼気量に関する実験的研究」『日本耳鼻咽喉科学会会報』 54(10): 497-502.
- 佐藤学・斉藤成司・福田宏之・岡本亮二・牧野克巳・都築達・牟田弘・高山悦代 (1982) 「Phonolaryngogram におけるパタンの評価」『音声言語医学』 23: 184-192.
- Scully, Celia (1971) A comparison of /s/ and /z/ for an English speaker. *Language and Speech*. 14: 27-33.
- Sezer, Engin (1981) On non-final stress in Turkish. *Journal of Turkish Studies*. 5: 61-69.
- 重森優子 (1977) 「発生時の呼気使用に関連した検査 — 臨床的研究 —」『耳鼻と臨床』 23 : 138-166.
- Stathopoulos, Elaine T. & Weismer, Gary (1985) Oral airflow and air pressure during speech production: a comparative study of children, youths, and adults. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 37(3-4): 152-159.
- 鈴木篤郎 (1944) 「発声時呼気量の研究：正常者の発声時呼気量」『東北医学雑誌』 34: 93-104.
- 竹内和夫 (1996) 『トルコ語辞典：改訂増補版』東京：大学書林
- 寺澤り子・垣田有紀・平野実 (1984) 「平均呼気流率，声の基本周波数および声の強さの同時測定 — 正常成人男女各 30 名の成績 —」『音声言語医学』 25(3): 189-207.
- Swift, Lloyd Balderston (1963) *A Reference grammar of modern Turkish*. (Uralic and Altaic Series.19.) Bloomington: Indiana University, The Hague: Mouton.
- Underhill, Robert (1986) Turkish. In: Slobin, Dan Isaac and Karl Zimmer (eds.) *Studies in Turkish linguistics*. 7-21. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- 渡辺宏・小宮山荘太郎・金苗修一郎・笠誠一 (1982) 「Phonometer SK-80 を用いた音声検査法」『音声言語医学』 23(3): 193-201.
- Yanagihara, Naoaki, Yasuo Koike & Hans von Leden (1967) Phonation and respiration. *Folia Phoniatica et Logopaedica* 18(5): 323-340.

- 柳原尚明・小池靖雄 (1969) 「持続発声と呼吸機能」『音声言語医学』 10(1): 37-45.
- 吉沢典男 (1961a) 「呼気消費量計による発声・発音についての音声生理学的研究 (その 1)」『歯科学報』 61(9): 383-393.
- 吉沢典男 (1961b) 「呼気消費量計による発声・発音についての音声生理学的研究 (完)」『歯科学報』 61(10): 437-461.
- 吉沢典男 (1964) 「生理的にみた発声と発音」『国文学解釈と鑑賞』 29: 72-88.
- 吉沢典男 (1971) 「「子音係数」についての実験的研究」『金田一博士米寿記念論集』 1-17. 東京：三省堂

Expiratory flow is influenced by Turkish accent?

Takahiro FUKUMORI

Studies on expiratory flow show a certain result for vowels and consonants but examinations for suprasegmentals have not been conducted so much.

In this study, maximal expiratory flow of each syllable was measured with phono-laryngograph to examine whether intonation by Turkish accent influences the expiratory flow or not.

Analysis materials include a word group where the end of a word becomes higher by a word tone, a cardinal accent form, and a word group where it becomes higher by a falling tone, an exceptional accent form.

As a result, all the syllable structures such as word tone, declining accent, and heavy syllable are not considered to be actively related to the fluctuations of expiratory flow, and it was confirmed that a tone of an accent does not have influence on the expiratory flow.

Faculty of Foreign Languages

Daito Bunka University

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

E-mail: ICG01649@nifty.com