

# キツツキ文を用いた鼻音化率の分析 Analysis of Nasalance Scores Using a Kitsutsuki Passage

濱岡 佑帆  
HAMAOKA Yuhō

## Abstract

The first purpose of this experiment was to examine gender differences in the nasalance scores using Kitsutsuki sentence. The second purpose was to analyze the nasalance scores in a sentence with a good balance of nasal sounds and other consonants (Balanced sentence), and a sentence with a large quantity of nasal consonants (Nasal sentence). The participants included 12 males and 10 females in their 20s who are native speakers of the West Kanto dialect. The Kitsutsuki, Balanced, and Nasal sentences were read three times each by each participant. The results showed that the mean nasalance scores for the male participants was 12.2% for the Kitsutsuki sentence, 29.0% for the Balanced sentence, and 36.9% for the Nasal sentence. For female participants, the mean nasalance scores for Kitsutsuki sentence was 16.7%, 32.9% for Balanced sentence, and 38.4% for Nasal sentence. In all cases, the mean nasalance scores for female participants was higher than for male participants. Statistical analysis using Welch's T-test confirmed that there was no significant difference in nasalance scores between males and females in the Balanced and Nasal sentences, but a significant trend was observed in the Kitsutsuki sentence ( $0.05 < p < 0.10$ ). These results may be due in part to the small sample size of 22 subjects in total. Conducting such experiments with a larger number of participants would provide more phonetic clues regarding gender differences in speech sounds and more feminine speech.

*Keywords:* Nasalance score, Kitsutsuki sentence, gender difference

## 1. はじめに

ナゾメータによって計測される鼻音化率 (Nasalance) は口唇口蓋裂等を患う患者の音声を評価するなどといった病理学的目的で用いられている。この鼻音化率に関する男女差や言語差、方言差の有無に関してはいくつかの論文で取り上げられている。

D'haeseleer et al. (2015) は鼻音化率に対する男女差に着目し先行研究をまとめている。言語は異なるものの、取りあげられている 14 の論文のうち、分析資料の 1 項目でも女性の鼻音化率は男性よりも有意に高いと報告している論文は 8 つある (英語、英語とフランス語、スペイン語、フラマン語、日本語、アラビア語)。しかし同一言語であっても研究者によって男女差に関する記述は異なるので、一般化されているとは言えない。

日本語における鼻音化率の方言差も同様で、MISHIMA et al. (2008) は中国地方、近畿地方、四国地方の方言話者間において鼻音化率の差があるのか実験したが、方言差は確認されなかった。一方で宮本・武内 (2007) は中国地方方言話者の鼻音化率は、関西方言話者よりも高くなると報告している。

本実験における第一の目的は、先行研究にて行われているキツツキ文を用いた鼻音化率の分析を西関東方言地域母語話者のご協力のもと、同様の実験を行い、男女差について考察することである。第二の目的は、

多くの先行研究にて行われていない、鼻音を含んだ文による鼻音化率の分析を行うことである。

先行研究では多くの場合、鼻音を含まない文や語を被験者に発話させ、その鼻音化率の平均値について議論している。Rochet et al. (1998) は、鼻音を全く含まない文・鼻音とその他の音のバランスが取れている文・鼻音が多く含まれている文を用いて、カナダの英語圏母語話者とフランス語圏母語話者の鼻音化率に関する実験を行い、方言差と言語差について報告、考察している。そこで本実験でも、鼻音を全く含まない文にはキツツキ文を使用し、鼻音とその他の音のバランスが取れている文・鼻音が多く含まれている文を新たに作成し実験を試みる。

## 2. 方法

### 2.1. 被験者情報

日本人男性 12 名、日本人女性 10 名にご協力いただいた。方言による鼻音化率への影響を考慮し、言語形成地を関東方言地域（神奈川県・群馬県・埼玉県・千葉県・東京都）に限定した。表中の真ん中から左は男性被験者、右は女性被験者である。

表 1 被験者一覧

被験者名	言語形成地	被験者名	言語形成地	被験者名	言語形成地	被験者名	言語形成地
NM 1	埼玉県	NM 7	群馬県	NF 1	群馬県	NF 7	埼玉県
NM 2	埼玉県	NM 8	埼玉県	NF 2	埼玉県	NF 8	群馬県
NM 3	東京都	NM 9	神奈川県	NF 3	東京都	NF 9	東京都
NM 4	埼玉県	NM 10	千葉県	NF 4	神奈川県	NF 10	埼玉県
NM 5	埼玉県	NM 11	埼玉県	NF 5	東京都		
NM 6	埼玉県	NM 12	埼玉県	NF 6	千葉県		

### 2.2. 分析資料

先行研究（館村他 1999, TACHIMURA et al. 2000, 平田他 2002, 緒方他 2003, 宮本・武内 2007, ITO et al. 2007, MISHIMA et al. 2008, 五味 2011）では「キツツキ文」が分析資料として用いられている。「キツツキ文」とは鼻音が一切含まれていない文であり、日本語における病理学的研究では最も用いられている。口唇口蓋裂等を患っている患者らは、このような鼻音が含まれていない文を読み上げる際に鼻音化率が高くなってしまふ。そのため治療前後にこの文を読み上げ、鼻音化率を比較することで治療結果を示すことができる。しかしながら、「キツツキ文」の問題点として統一性のなさが挙げられる。以下に、先行研究において使用されているキツツキ文を提示する。

表 2 先行研究における「キツツキ文」

研究者	キツツキ文	研究者	キツツキ文
館村他 (1999)	きつつきが きをつつく	宮本・武内 (2007)	キツツキつつく
TACHIMURA et al. (2000)	きつつきが 木をつつく すくすくそだつ 手を たたく 手が とどく	ITO et al. (2007)	/kitsutsuki ga ki wo tsutsuku/
平田他 (2002)	きつつきつつく	MISHIMA et al. (2008)	きつつきが 木をつつく すくすくそだつ 手を たたく 手が とどく
緒方他 (2003)	きつつきが、きをつつく	五味 (2011)	きつつきがきをつつく

きつつきに後続する助詞が「を」であるもの、または助詞がないものは、ガ行鼻濁音を避けたと考えられる。本実験では被験者全員が 20 代の若年層であること、また言語形成地を限定していることを加味し、「キ

ツツキがきをつつく コツコツつづく」を採用した。

さらに、先に述べたように Rochet et al. (1998) では、鼻音が含まれていない Zoo Passage と La peur du tigre 以外にも、鼻音とその他の子音のバランスが取れた Rainbow Passage と Le petit prince (以下バランス文、鼻音の割合 14%)、鼻音が多く含まれた文 Nasal sentence と Blanche Neige (以下鼻音文、鼻音の割合 31%, 28%) を含めて実験を行い、方言差・男女差を考察した。そのため本実験においても同程度の割合の鼻音を含むバランス文と鼻音文を作成した。使用した文は以下のとおりである。

- (1) . キツツキがきをつつく コツコツつづく (キツツキ文・非鼻音文、鼻音の割合 0%{拍}・0%{音素})
- (2) . ミミズクがミをつつく コツコツつづく (バランス文、鼻音の割合 17.6%{拍}・9.7%{音素})
- (3) . ミミズクがミをまもる コツコツまもる (鼻音文、鼻音の割合 41.1%{拍}・22.6%{音素})

### 2.3. 録音・分析方法

録音は大東文化大学日本語学科共同研究スペースにて Nasometer 6500 (PENTAX Medical 社) を用いて行われた。あらかじめホワイトボードに上記の3文を書いておき、何回か読み上げを一緒に行った。早口言葉ではなく、通常の発話速度で読み上げるように指示を出した。(1)を3回、(2)を3回、(3)を3回、計9回読み上げてもらいそれぞれ別の音声として保存した。録音時間は5分程度であった。そのほかの説明時間等を含めて実験は20分程度であった。

分析には1文全体における平均鼻音化率を用いた。最初に被験者1名における9文(キツツキ文3回・バランス文3回・鼻音文3回)の平均鼻音化率を計測した。その後各文3回ずつの平均鼻音化率の平均値を鼻音化率平均値として算出し、1被験者のキツツキ文・バランス文・鼻音文の値とした。また男女差を求めるために、男性被験者全員、女性被験者全員におけるキツツキ文・バランス文・鼻音文の平均鼻音化率を用いて鼻音化率平均値を算出した。

### 3. 結果

以下の表3に計測結果と(標準偏差)を示す。すべての文において女性被験者の鼻音化率平均値は男性被験者よりもわずかに高くなった。キツツキ文とバランス文において、女性被験者は男性被験者よりも鼻音化率のばらつきが大きい。鼻音文では男性被験者と女性被験者の鼻音化率のばらつきは同程度になった。

キツツキ文において最も鼻音化率が高い男性被験者は NM 4 (18.7%)、女性被験者では NF 4 (29.0%) であり、約 10 ポイント差が生じた。一方、キツツキ文において最も鼻音化率が低い男性被験者は NM10 (7.0%)、女性被験者では NF 9 (8.0%) だった。2者間の差は1ポイントにとどまった。

表 3 全被験者の鼻音化率 (%)

被験者名	キツツキ	バランス	鼻音	被験者名	キツツキ	バランス	鼻音
NM 1	14.3	27.7	36.7	NF 1	13.7	35.7	40.3
NM 2	10.3	20.3	21.3	NF 2	16.3	35.7	47.3
NM 3	9.3	21.7	29.0	NF 3	17.3	34.3	46.3
NM 4	18.7	32.7	40.7	NF 4	29.0	39.7	38.7
NM 5	11.0	30.3	38.0	NF 5	15.0	42.7	41.0
NM 6	15.3	29.3	31.3	NF 6	18.7	27.7	33.3
NM 7	11.0	31.7	43.7	NF 7	22.7	28.0	31.0
NM 8	12.3	36.3	47.0	NF 8	16.0	36.3	44.7
NM 9	10.3	32.0	42.7	NF 9	8.0	26.0	28.7
NM 10	7.0	25.0	36.0	NF 10	10.3	23.0	33.0
NM 11	12.3	29.0	38.0	NF 11			
NM 12	14.3	32.3	39.0	NF 12			
平均値	12.2 (3.3)	29.0 (4.7)	36.9 (6.9)	平均値	16.7 (5.9)	32.9 (6.5)	38.4 (6.6)

キツツキ文の鼻音化率を先行研究と比較すると、男女全体における鼻音化率の平均値を示しているのは、福本他 (1999)、平田他 (2002) である。福本他 (1999) では男女全体の平均値は  $9.12 \pm 3.88\%$ 、基準値は  $1.44 \sim 16.8\%$  という結果であった。平田他 (2002) では実験の結果、 $9.84 \pm 4.26\%$  を平均値として挙げている。

一方、男女別に標準的な鼻音化率を提示しているのは、TACHIMURA et al. (2000)、ITO et al. (2007)、MISHIMA et al. (2008) である。TACHIMURA et al. (2000) は、男性における鼻音化率の平均値は  $8.3 \pm 4.0\%$ 、女性の場合  $9.8 \pm 3.5\%$ 、男女全体の平均値は  $9.1 \pm 3.9\%$  と示している。ITO et al. (2007) では、男性被験者の平均的な鼻音化率は  $13.67 \pm 5.79\%$ 、女性被験者では  $17.60 \pm 5.75\%$  という結果であった。MISHIMA et al. (2008) による実験の結果では、男性被験者の平均鼻音化率は  $13.4 \pm 6.3\%$ 、女性被験者の平均鼻音化率は  $19.6 \pm 9.9\%$  であった。

五味 (2011) は男女別の平均値ならびに基準値を提示している。男性被験者の平均鼻音化率は  $18.7 \pm 13.4\%$ 、基準値は  $15.6 \sim 21.9\%$  としており、女性被験者の平均鼻音化率は  $20.7 \pm 8.5\%$ 、基準値は  $18.3 \sim 23.0\%$  である。また、男女全体の平均鼻音化率は  $19.6 \pm 11.6\%$  である。

本実験の男性被験者・女性被験者のキツツキ文の平均鼻音化率は上記に挙げた先行研究における平均値や基準値内に分布していることがほとんどであるが、NF 4 のように基準値を超える被験者も確認された。

## 4. 考察

### 4.1. キツツキ文における鼻音化率の男女差

本実験は、関東方言を母語とする 20 代の男女にキツツキ文を発してもらい、鼻音化率に男女差があるのか、そして新たにバランス文と鼻音文を作成し、被験者に発してもらい、健常者による鼻音を含む文における鼻音化率を考察することを目的とした。鼻音化率の男女差に関する報告はさまざまである。ITO et al. (2007) は、日本語の母音 (単音節)、ア行、「よういはおおい」、「きつつきがきをつつく」において女性被験者の鼻音化率は男性被験者・男児被験者・女児被験者よりも有意に高いと報告している。男児と女児の間には有意な差はない。宮本・武内 (2007) は、女性被験者の単母音の [i] と [u]、短文「きつつきつつく」「コツコツつくす」の鼻音化率平均値は男性被験者よりも有意に高いと報告している。MISHIMA et al. (2008) はキツツキ文 4 文と母音において男女差を調べたところ、有意な差が認められたと報告している。五味 (2011) は母音 /a/, /i/, /u/, /e/, 子音 /p/, /b/, /tsu/, 短文「よういはおおい」・「きつつきがきをつつく」において、女性被験者の鼻音化率が男性被験者よりも有意に高かったと述べている。

上記の結果で提示した数値をもとに、キツツキ文における鼻音化率に男女差があるか、統計分析を行った。Welch の T 検定を行ったところ、次の結果となった ( $t(12) = 2.1625, 0.05 < p < 0.10$ )。有意水準が  $5\%$  よりも高いが  $10\%$  よりも低く、有意傾向にあるが有意差があるとは言い切ることができず、本実験の被験者数が 22 名 (男性被験者 12 名・女性被験者 10 名) と少ないことが原因の 1 つであると考えられる。先行研究ではキツツキ文の鼻音化率に有意な男女差があると述べているものもあり、鼻音が一切含まれていないキツツキ文においては男女差が生じる可能性が高くなると考えられる。今後研究を進めるにあたり被験者数を増やすことでより有益な結果が得られるであろう。

### 4.2. バランス文と鼻音文

次に、本実験で新たに作成したバランス文と鼻音文に関して考察する。初めに鼻音の割合と鼻音化率の相関について相関係数を求めた。これは 1 文における鼻音の割合が増加するにつれて、鼻音化率も上昇するのか確かめるために行った。鼻音の割合は拍 ( $0\% \cdot 17.6\% \cdot 41.1\%$ ) と音素 ( $0\% \cdot 9.7\% \cdot 22.6\%$ ) によって異なるのでそれぞれ計算することとし、以下の 6 つのパタンを求めた。鼻音の割合と鼻音化率には強い正の相関があり、鼻音の割合が上昇すると鼻音化率も上昇することが確認できた。男性被験者は女性被験者よりも鼻音化率と鼻音の割合に強い相関があるという結果であったが、どちらの被験者も  $r > 0.7$  で強い相関

がある。以下に6つのパターンにおける統計分析の結果、ならびに全被験者の鼻音化率と1文における鼻音の割合(%)を用いた散布図を提示する。図1、図2のx軸は鼻音の割合、y軸は鼻音化率を指す。

- ①男性被験者の鼻音化率のみ × 拍  $r = 0.851$
- ②女性被験者の鼻音化率のみ × 拍  $r = 0.777$
- ③全被験者の鼻音化率 × 拍  $r = 0.819$
- ④男性被験者の鼻音化率のみ × 音素  $r = 0.852$
- ⑤女性被験者の鼻音化率のみ × 音素  $r = 0.777$
- ⑥全被験者の鼻音化率 × 音素  $r = 0.820$

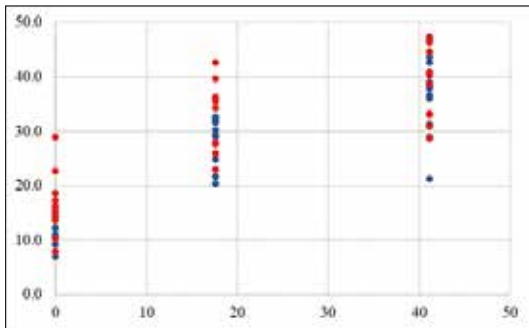


図1 全被験者の鼻音化率と鼻音の割合(拍)

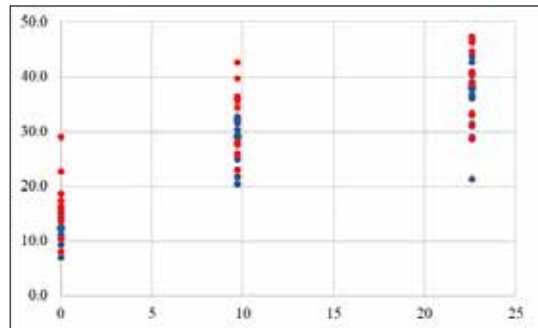


図2 全被験者の鼻音化率と鼻音の割合(音素)

次にバランス文と鼻音文の結果に男女差があるのか、Welch の T 検定を用いて求めた。バランス文では ( $t(16) = 1.5936, 0.10 < p$ ) であり、鼻音文では ( $t(19) = 0.5077, 0.10 < p$ ) となり、本実験の被験者ではバランス文と鼻音文に男女差はないという結果となった。先行研究では鼻音を含む文を用いた実験が行われていないので本実験の結果と比較することはできないが、鼻音を全く含まないキツツキ文とは異なり、鼻音を一定量含む文では鼻音化率に男女差は生じないと考えられる。

## 5. まとめ

本実験では関東地域を言語形成地とする男性被験者 12 名、女性被験者 10 名の計 22 名にキツツキ文、バランス文、鼻音文の 3 文を 3 回ずつ読み上げてもらい、男女差の分析を行った。

本実験ではほとんどの被験者が先行研究の鼻音化率の平均値や基準値に当てはまったが、そこから外れてしまう被験者も確認できた。健常者による実験でも多くのバリエーションが見られることが分かった。値としては平均値・基準値より高くまたは低く外れるものの、なぜか聴覚印象上では異常・不良判定にならないデータがある。そういった音声について今後新たに知覚調査等する必要がある。

また、先行研究の中には鼻音化率に男女差を認めるものと認めないもの、両方散見されたが、本実験ではバランス文と鼻音文では鼻音化率の男性被験者・女性被験者間に有意な差は確認されず、キツツキ文では有意傾向 ( $0.05 < p < 0.10$ ) が確認された。キツツキ文ではサンプル数の少なさが有意傾向という結果の原因の 1 つとして考えられ、今後被験者数を増やすことによって鼻音を全く含まないキツツキ文において鼻音化率の男女差に有意な差があるか否か確認することができるだろう。このような示唆は鼻にかかった音声女性がらしく聞こえるといった仮説を立証する手掛かりとなるだろう。

本実験では、キツツキ文以外のバランス文と鼻音文を新たに作成し、キツツキ文と同様の実験を行った。鼻音化率と 1 文における鼻音の割合の相関係数を求めたところ、6 つすべてのパターンで  $r > 0.7$  の強い相関が確認できた。このような鼻音を含めた文をキツツキ文のような鼻音を一切含まない文と一緒に分析資料に

使用することで病理学的目的のみではなく、音声の男女差や言語差などの人文科学的目的にナゾメータを応用使用できる可能性が期待される。

#### 【参考文献】

- D'haeseleer, Evelien, Kim, Bettens, Sarah, D. Mets, Valerie, D. Moor, & Kristiane, V. Lierde (2015) Normative data and dialectical effects on nasalance in Flemish adults. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*. 67: 42-68.
- 福本雅美・館村卓・平田創一郎・小堀博子・原久永・野原幹司・藤田義典・米田真弓・和田健 (1998) 「Nasalance score の標準値の決定—100 人の健常者から得られた資料による検討—」『第 43 回日本音声言語医学会総会』14.
- 五味暁憲 (2011) 「鼻咽喉閉鎖不全の診断の根拠となる客観的開鼻声検査基準値の設定」.
- 平田創一郎・和田健・館村卓・原久永・野原幹司・佐藤耕一 (2002) 「関西方言話者におけるナゾメータ検査での日本語被検文と鼻咽腔閉鎖機能不全の評価」『日本口蓋裂学会雑誌』27: 14-23.
- Ito, Michie, Yukiko Takei, Miru Takami, Michiko Shimooka, Chisako Inoue, Tomoko Tominaga, Toko Hayakawa, Chisato Nagura, Nagato Natsume & Tatsushi Kawai (2007) Nasalance scores of Japanese adults and children with non cleft palate. *Aichi-Gakuin dental science*. 20: 11-18.
- 宮本靖子・武内和弘 (2007) 「ナゾメータを用いた鼻音性評価の試作」『電子情報通信学会技術研究報告 SP106』614 : 37-42.
- Mishima, Katsuaki, Asuka Sugii, Tomohiro Yamada, Hideto Imura & Toshio Sugihara (2008) Dialectal and gender differences in nasalance scores in a Japanese population. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 36: 8-10.
- 緒方祐子・中村典史・窪田泰孝・笹栗正明・菊田るみこ・白砂兼光・大石正道 (2003) 「ナゾメータ検査による口蓋裂患者の鼻咽腔閉鎖機能評価: 鼻咽腔閉鎖機能の客観的評価基準の検討」『日本口蓋裂学会雑誌』28 (1) : 9-19.
- Rochet, Anne Putnam, Bernard L. Rochet, Elizabeth A. Sovis & Dallyce L. Mielke (1998) Characteristics of nasalance in speakers of western Canadian English and French. *Journal of speech-language pathology and audiology*. 22: 94-103.
- 館村卓・平田創一郎・福本雅美・和田健 (1999) 「境界線上の鼻咽腔閉鎖不全状態における内視鏡所見と nasalance score の乖離—Palatal Lift Prosthesis (パラタルリフト) 作成過程に伴う nasalance score の変化—」『音声言語医学』40 : 104-113.
- Tachimura, Takashi, Chihiro Mori, So-ichiro Hirata & Takeshi Wada (2000) Nasalance score variation in normal adult Japanese speakers of mid-west Japanese dialect. *The Cleft palate-craniofacial journal*. 37 (5) : 463-467.