



**HAL**  
open science

## 南琉球宮古島池間方言の鼻子音の調音

Masako Fujimoto, Shigeko Shinohara, Tatsuya Kitamura

► **To cite this version:**

Masako Fujimoto, Shigeko Shinohara, Tatsuya Kitamura. 南琉球宮古島池間方言の鼻子音の調音. The Journal of the Phonetic Society of Japan, 2023, 27 (1), pp.13-26. <hal-04193472>

**HAL Id: hal-04193472**

**<https://hal.science/hal-04193472>**

Submitted on 1 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

研究論文

南琉球宮古島池間方言の鼻子音の調音

藤本 雅子\*・篠原 茂子\*\*・北村 達也\*\*\*

Articulation of Nasal Consonants  
in the Ikema Dialect of Miyako Ryukyuan of Southern Ryukyu

Masako FUJIMOTO\*, Shigeko SHINOHARA\*\* and Tatsuya KITAMURA\*\*\*

**要旨：**南琉球宮古島の諸方言には語頭に鼻音連続がみられ、宮古島方言の一つ池間方言には摩擦ノイズを伴う無声の鼻音が存在する。本稿では池間方言話者2名のreal-time MRI資料を用いて鼻子音の調音を検討した。その結果、無声鼻音で始まる語頭の鼻音連続[ɲn]は[(n)n]に比べ口蓋帆の下降が大きい傾向がみられ、[ɲm]は後続母音と同じ語の[m]に比べ口腔領域が広い傾向が認められた。どちらも声道内に取り込む呼気量を増加させ、気流のノイズを強める効果をもつと考えられる。[ɲm]と[ɲn]では口蓋帆の下降と口腔領域の拡大のいずれか自由度の高い調音器官を主に用いていると考えられる。また語末の/n/の調音は先行母音と同化する調音になっており、日本語標準語に関する近年の報告との共通点がみられた。

**キーワード：**宮古島方言、池間方言、鼻音連続、無声鼻音、調音、real-time MRI

**SUMMARY:** In Miyako Ryukyuan, nasal consonant sequences occur at the beginning of words. One of its dialects, Ikema, features voiceless nasal sounds characterized by frication noise. This study examined the articulation of nasal consonants in Ikema using real-time MRI data from two speakers. The study found that the nasal consonant sequence starting with a voiceless nasal [ɲm] has a larger oral cavity area and that the sequence starting with [ɲn] has a greater degree of velum lowering than their voiced counterparts. Either of these factors could intensify the airflow noise. The tongue position of the word-final /n/ tends to assimilate to that of the preceding vowel, which is a shared feature with standard Japanese, as recently reported.

**Key words:** Miyako Ryukyuan, Ikema dialect, nasal consonant, voiceless nasal, articulation, real-time MRI

1. はじめに

南琉球宮古島の諸方言は標準語を含む一般的な日本語とは異なる音韻特徴をもつ。例えば語頭に[mm]や[nn]の鼻音連続が見られ、語末の鼻子音に[m], [n]の調音点の区別が見られる方言も多い。また宮古島諸方言の一つである池間方言には無声の鼻音が存在する。無声の鼻音は「池間のみに見られる音」であり「日本で唯一の例」(ペラー

ル・林2012)とされる。これらの特徴的な鼻子音がどのように調音されているかについては未解明な点が多い。本稿では池間方言話者2名のreal-time MRI(以下rt-MRI)資料を用いて、鼻子音の調音特徴を検討した。以下では鼻子音を単に鼻音とする。

\* 上智大学国際言語情報研究所 (Sophia Linguistic Institute for International Communication, Sophia University)

\*\* フランス国立科学研究センター/ソルボンヌ・ヌーベル, 音声学音韻論研究所 (Laboratoire de Phonétique et Phonologie, CNRS/Sorbonne Nouvelle)

\*\*\* 甲南大学知能情報学部 (Faculty of Intelligence and Informatics, Konan University)

## 2. 池間方言の音声

ペラール・林 (2012) によると池間方言の母音は /a, i, u, ɤ/ の4種で、/a/ は非円唇広母音 ([a]~[ɑ]), /i/ は非円唇前舌狭母音 ([i]~[ɪ]), /u/ は円唇後舌狭母音 ([u]~[ʊ]) である。/ɤ/ は特殊母音とされ、「前より中舌狭母音 [i]~非円唇後舌狭母音 [u] の音色に加え、歯茎の摩擦雑音をもつ、いわゆる fricative vowel (摩擦雑音) に類する母音」とある。本稿では特殊母音の表記として便宜上大文字の「I」を用いる。

池間方言の子音音素は、/p, b, t, d, k, g, ts, s, z, f, v, h, m, n, r, j, w, ŋ/ である (ペラール・林2012)。/ŋ/ は池間方言にのみ見られる無声鼻音 [m̥, ŋ̥] を表しており、調音点の区別のない成拍的鼻音音素とされている。それ以外は宮古諸方言に共通する子音である。[m̥, ŋ̥] は単独では用いられず [m̥m̥], [ŋ̥ŋ̥] の鼻音連続の前半部としてのみ用いられる。無声鼻音で始まる鼻音連続では [m̥mu] (雲) と [ŋ̥nu] (昨日, 角) のように後続の有声鼻音の調音点に同化して [m̥], [ŋ̥] が一意に決まるため、調音点を指定せず /ŋ/ の記号で両唇音と口蓋音の両方を表していると解釈できる。有声の鼻音が語末にきた場合、近隣の狩俣方言では「海」/im/([im]), 「犬」/in/([in]) のように調音位置による区別がある。しかし池間方言では、狩俣などでの /m/ が「成拍的な場合 (音節の中核もしくは末子音) となる場合は、調音点を失って /n/ に同化する、日本語の「撥音」にあたる音になる」(ペラール・林2012, p. 42)。「日本語の「撥音」にあたる音になる」というのは、/m/ も /n/ も後続の音 (破裂音・鼻音) の調音点に同化するものと思われるが、日本語の撥音と違う点は基底の調音点が決まっていることである。そのことは「犬」/in/ に日本語の「は」にあたる助詞 /a/ が後続した場合、(重子音化も生じるため) /in-a/ [inna] として [n] が出現することでわかる。そのためペラール・林 (2012) の池間方言の子音リストには有声の撥音を示す /N/ は存在せず /n/ を用いていると考えられる。

また本稿での検査語に含まれる子音のうち /z/ は、宮古島の諸方言で異音として [z]~[dz], /a/ と /i/ の前では [z]~[dz] が認められており、池間方言での音価は [dza, dzi, dzu, dzɤ] とされる (ペラール・林2012) ので留意されたい。

なお、池間方言は宮古島諸島の池間島の他、沖縄島の西原地区と伊良部島の佐良浜地区で話される。これまでに記述が行われてきたのは主に西原地区と池間島である。この二か所で話される方言には多少の音韻的な違いや語彙の違いも見られるが、鼻音の発音に関する違いはこれまでに報告されていない。本稿で分析した資料は西原地区の話者のものである。

## 3. 池間方言の鼻音の特徴

### 3.1 語頭の鼻音連続

日本語の標準語では鼻音連続は「あんま (按摩)」[amma], 「あんな」[anna] 等の語中に生じる。鼻音連続の前半は撥音 (かな表記では「ん」として扱われ1モーラ(拍)分にカウントされる。標準語の撥音には決まった調音点がないため、音素表記は大文字の N で示すことが多い (/aNna/, /aNma/ 等) (注: 口蓋垂鼻音を表す音声記号 [N] small capital と混同してはいけない)。

標準語の撥音は「ほん(本)」/hoN/ 等語末にも生じるが語頭に現れることはない。これに対し宮古島諸方言では1モーラ分あるいは2モーラ分の音韻的長さをもつとみられる鼻音が語頭にも生じる。池間方言辞典 (仲間・田窪・岩崎・五十嵐・中川2022) には「んそう (味噌)」<sup>1)</sup>, 「んた(土)」など「ん」で始まる語彙および成句が全約 6000 項目中 122 個あり、中には「ん」だけで構成される「んー(芋)」という語もある。宮古諸方言の語は最小2モーラであり (ペラール・林2012), これらの語の発音が「んそう」は [nsu], 「んた」は [nta], 「んー」は [n:] (仲間他2022) であることから、これらの語の [n] の部分は1モーラ分の音韻長を満たすと考えられる。本稿では、これらを成拍的鼻音として扱い、[maffa] (枕) の [m] や [nada]

(涙)の[n]等の音節の頭子音である非成拍鼻音と区別する。

池間方言話者5人の音声の音響分析を行った Shinohara and Fujimoto (2018) ではこのような鼻音の持続時間を検討した。その結果[nna](綱)の[n̄n]や[nna](サザエ)の[n̄n]は[nada](涙)の[n]より有意に長かった。また、[nta](土)の[n]は[nada]の[n]より有意に長く、[nn](芋)や[nnta](木の実)の語の[n̄n](仲間他(2022)の表記では[n:] )は、それよりもさらに長かった。また語長は[nnta]が[nada]や[nta]より有意に長く、[nn], [nta], [nada]間では有意差がなかった(Shinohara and Fujimoto 2018)。モーラ数に従って語長も長くなることが示唆されている。

### 3.2 無声鼻音

無声鼻音はビルマ語やチベット語、(インド北東部で使用される)アンガミ語など複数の言語で単子音として用いられる。これに対し池間島方言の無声鼻音[m̄] [n̄]は[m̄m], [n̄n]の鼻音連続の始めに現れる。これは他の言語に類例をみない特徴である。池間方言辞典(仲間他2022)では無声の鼻音は「ん̄」(半濁音符付きの「ん」)と表記されていて形態素の始めにのみ出現する。この辞典の「ん̄」で始まる語彙項目は14個と多くはないが、「ん̄む」(雲)[m̄mu], 「ん̄ぬ」(昨日, 角)[n̄nu]など日常多用される語が含まれる。無声鼻音で始まる鼻音連続[m̄m], [n̄n]は、「んま」(母親)[mma], 「んな」(巻貝)[nna], 「んぬ」(蓑)[nnu]などの有声の鼻音連続[mm], [nn]と対立する。

ペラール・林(2012, p. 44)によると、m̄, n̄の出自はそれぞれ、\*fumV > m̄mV, \*ts̄NV > n̄NVとされる(「\*」は再建形)。池間方言の無声鼻音は宮古島の他方言での無声摩擦音(破擦音, 摩擦母音を含む)を伴う第一音節に対応している。例えば[m̄mu](雲)は、狩俣, 久貝, 栗間, 保良の各方言では[fumu], 砂川方言で[ɸ̄mu]と発音され、[fumu]は宮古祖語の形であるとされる(ペラール・林2012)。またアクセント以外同音異義語である[n̄nu](昨日)と[n̄nu](角)は久貝方言で

それぞれ[ksinu], [tsinu]であり、他の方言と宮古祖語でもそれらに類似した形である(ペラール・林2012)。よって池間方言の無声鼻音は特定の子音に挟まれた狭母音を含む音節から母音が脱落し変化してできたものであり、母音の脱落后その音韻的時間長は維持されたため、モーラ(拍)が残されたと考えられる。

音響的な検討の結果、池間方言の無声鼻音で始まる鼻音連続[m̄m], [n̄n]では、始まりの部分に無声の摩擦ノイズが生じその後有声鼻音になることが明らかになっている(Ford 2016; Shinohara and Fujimoto 2018; Ford, Tucker and Ono 2022)。その点で継続的に有声の鼻音連続である[mm], [nn]とは異なる。また池間島の話者10人の呼気量を調べたShinohara, Hussain and Amelot (2022)によると、無声鼻音で始まる鼻音連続[m̄m], [n̄n]では(無声, 有声の)全区間を通じて鼻腔のみから呼気が流出していた。したがって池間方言の無声鼻音[m̄], [n̄]は無声の摩擦ノイズを伴う鼻音であるといえる<sup>2)</sup>。

これは声帯振動がない状態で摩擦ノイズが鼻腔から放出されていることを意味する。口音であれば[f]や[s]など口腔の狭めを用いてノイズを生成する。無声鼻音で鼻腔からのみノイズが放出される場合、摩擦ノイズは咽頭腔, 口腔, 鼻腔のどこかで生成され、鼻腔から放出されていると考えられる。しかし無声鼻音のノイズスペクトラムはどの調音点でも似通ったものとなり(Ohala 1975), 調音点の推定は難しい。さらに鼻腔はインテンシティーの高いノイズを発生させるには適さない(Ohala and Ohala 1993)。しかしある程度のノイズが鼻腔から放出されていることを考慮すると、無声鼻音のノイズは鼻腔以外の位置で、あるいは鼻腔に加え他の位置でも生成されている可能性が考えられる。そうであれば摩擦ノイズを生成するために、無声鼻音では有声鼻音とは異なる調音がなされていると推測される。この推測の妥当性を検証するには、有声と無声の鼻音の調音を比較する必要がある。

他言語での無声鼻音の生成に関しては以下の

ことが知られている。ビルマ語の無声鼻音は大抵の話者で鼻腔のみからの呼気が鼻音の全区間で続き (Bhaskararao and Ladefoged 1991), 子音の解放の前に有声の鼻音の区間が話者により鼻音全体の25–29%程度観察されている (Dantsuji 1984, 1986)。上記のように無声鼻音のノイズスペクトラムはどの調音点でも似通ったものとなるため, 有声部分がなければ区別が付けにくい。無声鼻音の調音点を知覚させるために有声音が後続することが必要であると指摘されている (Ohala 1975; Dantsuji 1986)。一方, アンガミ語では無声鼻音の全区間を通じて無声で, 後続母音の前に口腔からも呼気が流出し鼻音性を帯びた無声の咽頭摩擦音が聞かれるとされる (Bhaskararao and Ladefoged 1991; Chirkova, Basset and Amelot 2019)。これらのことは無声鼻音であることを示す音響的特徴が言語によって異なっていることを示唆している。

### 3.3 語末の鼻音

ペラール・林 (2012, p. 43) は /n/ の音声について「[n] 有声歯茎鼻音, [ŋ] 有声軟口蓋鼻音/\_#」とし, 前述のように「音節の頭子音の場合は有声歯茎鼻音, 成拍的な場合 (音節の中核もしくは末子音) となる場合は, 調音点が後節<sup>3)</sup>する音素に同化する, 日本語の「撥音」にあたる音になる」とする。またペラール・林 (2012) に例示された池間方言の語末の /n/ の音声は, [iŋ] (犬, 海), [miduŋ] (女) のように [ŋ] の軟口蓋鼻音で表記されている。(この表記は方言調査時の調査者の判断によるものと思われる。)

これに対し日本語の語末の撥音は一般に口蓋垂鼻音 [ŋ] とされている (川上1977など)。しかし近年, 日本語標準語の語末の撥音の調音は話者や語彙による変異がある (吐師・小玉・三浦・大門・高倉・林2014; Maekawa 2021), あるいは先行母音に依存する側面が大きい (Maekawa 2021) という指摘がある。池間方言の話者の語末の /n/ の調音が実際 [ŋ] であるのかは検討に値すると思われる。

### 3.4 検討事項

上記のように池間方言の有声, 無声の鼻音がどのように生成し分けられているかや無声鼻音区間で摩擦ノイズが生じる調音的背景については未解明である。無声鼻音は複数の言語で用いられているため, 池間方言の無声鼻音の調音の検討は方言の記述にとどまらず, 通言語的な無声鼻音の検討にも有用な示唆を与えられと考えられる。また池間方言の語末の /n/ の調音の実態も明らかでない。鼻音は鼻腔に呼気が流入することが必須であるため, 池間方言の無声と有声の鼻音の調音の特徴を調べるためには舌とともに軟口蓋や口蓋帆の形状や動きを知ることが重要である。これらは外部からの観察や内省が困難であるため, MRIなどの生理学的な手法を用いることが有用である。本稿では池間方言話者のMRI資料を用い, 無声と有声の [m], [n], および語末の鼻音の調音を検討した。

なお, 上記のように池間方言の鼻音は有声と無声で音韻表記が異なる可能性がある。本稿は鼻音の調音の特徴を検討することが主眼であるため, 語末の /n/ や引用などで音韻表記や長音記号つき表記 [n:] が必要な場合を除き, 鼻音は [m, mm, m̥m, n, nn, n̥n] の音声表記で示し, 検査語は音韻, 音声記号を示す / / や [ ] で括らず表記する。

## 4. 方法

### 4.1 話者

話者は池間方言話者の男性2名である。以下ではM1とM2と呼ぶ。両話者ともに宮古島西原地区で生育し, M1は成人後のほとんどの期間を宮古島または那覇, M2は全期間を宮古島で暮らしている。2014年の撮像時の年齢はM1が67才, M2が61才であった。

### 4.2 検査語

本稿で分析した検査語を表1に示す。( ) 内は語意である。以下に示すI, IIの検討項目ごとに欄を分けて示した。検討項目Iは無声鼻音で始まる鼻音連続と有声鼻音の調音の検討である。口蓋

表1 検査項目別に分類した検査語と語意

検査項目								
I	m̥m-m	m̥mu (雲)	midun (女)	mizl (水)	maffa (枕)	tslmu (心)		
	n̥n-nn-n	n̥nu (昨日)	n̥nu (角)	nntsI (六つ)	nsu (味噌)	nta (土)	nada (涙)	kkunutsI (九つ)
II	n#	tin (天)	tsln (着物)	midun (女)	kazan (蚊)			

帆の下降の程度や舌の形状の異同を両唇音 [m̥m]-[m] と口蓋音 [n̥n]-[(n)n] に分けて比較した。

分析に使用する rt-MRI データは複数の項目の検討を目的として収集したものであり、撮像時間にも制限があるため、収録された語彙は網羅的ではなく語彙数も限定されている。また鼻音連続 /mm/ を含む語は含まれず、上記の通り元々鼻音連続を含む語彙は少ないため音韻環境も整わない。そのため、ミニマルペアや [m̥mV]-[mmV]-[mV], [n̥nV]-[nnV]-[nV] のような体系的な比較はできなかった。本稿では収録データの中から鼻音の検討に適した語彙を選んだ。検査語の選定には木部 (2012), ベラルー・林 (2012), デジタル博物館「ことばと文化」/宮古諸島/宮古西原地区/資料室/辞書 (URL: <http://kikigengo.jp/library/miyako/nishihara/index.php>, 現在は移設済) を参考にした。

II は語末の鼻音の調音の検討である。MRI 資料には語末の /n/ を含む語が4語あった。これらの検査語につき、語末の /n/ が軟口蓋鼻音 [ŋ] であるかどうかを検討した。

本稿の資料の rt-MRI 撮像は京都府相楽郡精華町の脳活動イメージングセンタ (ATR-BAIC) で2014年に行われた。撮像条件の詳細については Fujimoto, Shinohara and Mochihashi (2021) を参照されたい。MRI 撮像時には音声も同時収録したが、大きなノイズが重畳するためそのままでは言語音の聞き取りが困難で使用できない。判定作業には収録した音声から撮像ノイズの除去処理を行った音声を MR 画像と統合した動画を用いた。このノイズ除去処理および動画作成も ATR-BAIC

により行われた。

収録用の発話リストは16種、各リストには検査語が3-6語含まれ、全体で約70語が収録されている。撮像中に話者は発話リストに含まれる語をポーズをはさんで話者自身の快適な発話速度で繰り返し発音した。撮像時間は1リストあたり約50秒であった。収録された発話数は検査語により異なっている。今回用いた検査語ではすべて5発話以上得られていたため5発話を分析に使用した。

### 4.3 real time-MRI 資料の分析方法

分析には Adobe 社の Premiere Elements 10 と Photoshop 10 を用いた。まず Premiere Elements で撮像音除去後の音声付きの rt-MRI 動画を再生し、各検査語に対応する静止画像の連続するフレームを同定した。各分節音の同定は予想される調音運動が視認され、かつ rt-MRI 動画の当該フレームにその分節音に相当する音声聞こえるフレームとした。無声の [m̥], [n̥] については当該鼻音の調音状態であり、音声中に摩擦ノイズが聞こえるフレームとした。語頭ではまれに [m] または [n] の調音の状態が無音のまま数フレーム (数100ms 分) 停止する場合があったが、その場合は休止状態とみなし鼻音のフレームにはカウントしなかった。各分節音に相当するフレーム決定後、Photoshop で分析対象の子音、母音発音時の調音器官の形状を観察した。

図1は話者M1による検査語 maffa (枕) の連続した5フレームである。この語の例では [m], [a], [ff], [a] の各分節音がそれぞれ1, 1, 2, 1フレームに対応している。[ff] のような重子音や鼻音連続など調

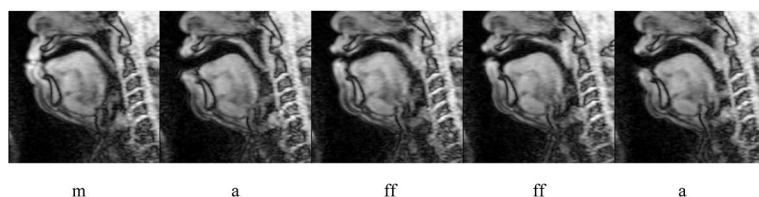


図1 話者M1のmaffaのフレーム例  
各フレームの下に対応する分節音を示した。

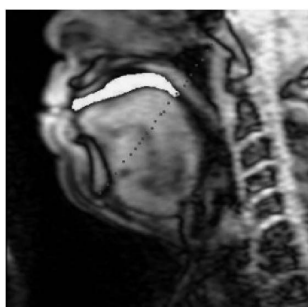


図2 話者M1の口腔領域の測定例  
両唇 ([m]) または歯茎と舌 ([n]) の接触より後部の開口部の広さを  $\text{mm}^2$  で測定した。図中の点線は測定の後端とした上咽頭上端と下顎骨下端を結ぶ線である。

音時間の長い音では1つの分節音が2-3フレームにわたる例が多かった。

視察による予備的な検討では無声鼻音で始まる鼻音連続は有声鼻音の単子音や成拍的鼻音に比べ口蓋帆の下降が大きく、[ŋm]では舌と口蓋間の開きや口腔の開口が大きい可能性が考えられた。本稿で使用したMRI画像は1 pixelが1mmに相当する。そこでその対応をもとに口腔領域と口蓋帆の下降の程度を計算した。

図2は検討項目Iで用いる口腔の開口領域の測定例である。両唇 ([m]) または歯茎と舌 ([n]) の接触より後部の口腔領域の面積を  $\text{mm}^2$  で計測した。図中の点線は上咽頭壁上端と下顎骨の下端を結ぶ線である。この線を口腔領域測定の後端とした。以下、口腔の開口領域を単に口腔領域と呼ぶ。

図3は検討項目Iで用いる口蓋帆の下降の程度の測定例である。前鼻棘と後鼻棘を結ぶ線から口蓋帆先端まで垂直に下した距離を  $\text{mm}$  で計測した。

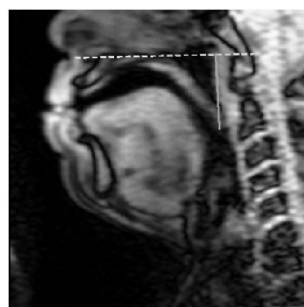


図3 話者M1の口蓋帆の下降の程度の測定例  
前鼻棘と後鼻棘を結ぶ線の外延から口蓋帆先端に垂直に下した距離を  $\text{mm}$  で測定した。

口腔領域と口蓋帆の下降度について検査語を因子とする分散分析を話者別に行い、無声鼻音で始まる鼻音連続が単子音や成拍的鼻音、有声の鼻音連続 [nn] より大きいかを検定した。鼻音連続で子音が2-3フレームにわたっている場合は数値の大きいフレームの値を用いた。

## 5. 結果と考察

### 5.1 無声鼻音

#### 5.1.1 [ŋm]と[m]の結果

図4に各検査語の[ŋm]または[m]のフレームとそれに後続する子音または母音のフレームを示した。[ŋm]はどの発話も2フレームにわたっていたため連続する2フレームを表示し、他の検査語の[m]はほぼすべての発話が1フレームであったため1フレームを表示している。上段がM1、下段がM2である。語頭の[ŋm]と[m]は両話者ともにどの検査語でも両唇の閉鎖がある。ペラール・林 (2012) の記述にある「有声両唇鼻音」とする

検査語		ηmu	midun	mizI	maffa	tsImu
M1	ηm/ m	ηm	m	m	m	m
	V	u	i	i	a	u
M2	ηm/ m	ηm	m	m	m	m
	V	u	i	i	a	u

図4 各検査語の[ηm]または[m]とそれに後続するフレーム  
上段：M1，下段：M2，横：検査語，縦：時系列

宮古島諸方言の/m/や、一般的な日本語の/m/の調音がされている。ただしtsImuの語中の[m]は他の語の[ηm]や[m]に比べ両唇の閉鎖が不十分な例（図4のM1）や両唇の接触部分が狭い例（図4のM2）が多かった。時間分解能の制限により閉鎖のタイミングが撮像されていない可能性はある

ものの、語中の[m]は語頭に比べ閉鎖が不完全な可能性が考えられる。

鼻音[m]での舌の形状は両話者ともに語による違いが顕著であった。舌-口蓋間の距離はmidun, mizIの[m]では短いのに対しtsImuの[m]では長く、maffaの[m]では舌先がさらに下がってその



距離が最も長かった。いずれも後続母音の特徴とおおむね一致している。[m]での舌の形状は、後続母音との調音結合の結果と考えられる。後続母音の舌の開口の程度は[a]が最も大きく[i]とtsImuの[u]は小さい。これに対しm̥muの[m̥m]では、後続母音が同一のtsImuの[m]より舌-口蓋間の距離が長く、後続母音が[a]である[maffa]の[m]と同程度(M2)かさらに長い(M1)傾向が見られた。

口腔領域もmaffaの[m]やm̥muの[m̥m]はmidun, mizlの[m]に比べ広い様子が見られた。図2に示した方法で計測した口腔領域を表2に示した。検査語を独立変数、口腔領域を従属変数とする分散分析を話者別に行ったところ、M1、M2ともに検査語による有意差がみられた(M1:  $F(4, 20) = 70.791, p < .001$ , M2:  $F(4, 20) = 77.997, p < .001$ )。Tukeyによるpost hoc testではM1は[m̥m]が他の検査語の[m]より有意に大きく( $p < .005$ )、M2はm̥muとmaffaの[m]とでは有意差がなく( $p = .953$ )、それらは他の語の[m]より有意に大きかった( $p < .005$ )。したがって[m̥m]では両話者ともに後続母音の影響以上の開口がなされていると考えられる。

口蓋帆の下降度は、m̥muの[m̥m]がmizl, midun, maffa, tsImuの[m]に比べ大きい傾向があり、M2

はその傾向が強かった。図3に示した方法で計測した口蓋帆の下降度を表3に示した。平均値は両話者ともにm̥muが最大であった。検査語を独立変数、口蓋帆の下降度を従属変数とする分散分析を話者別に行ったところ、M1は有意差がなく( $F(4, 20) = 1.028, p = .417$ )、M2は有意差がみられた( $F(4, 20) = 11.786, p < .001$ )。M2についてTukeyによるpost hoc testを行ったところ、[m̥m]の口蓋帆の下降度が他のどの検査語の[m]より有意に大きかった( $p < .05$ )。M2の[m̥m]では[m]に比べ口蓋帆の下降度が大きいと考えられる。

したがって無声鼻音で始まる鼻音連続[m̥m]では[m]に比べ後続母音の影響以上に舌-口蓋間の距離が大きく口腔領域が広い傾向があり、さらに口蓋帆の下降度も大きくなる話者がいることが明らかになった。

### 5.1.2 [ŋn], [(n)n]の結果

図5に各検査語の[ŋn], [nn]または[n]のフレームを示した。ŋnuの[ŋn]はどの発話も2フレームであったため2フレームを、nntsIの[nn]はどの発話も3フレームであったため3フレームを、他の検査語の[n]はほぼすべての発話が1フレームであったため1フレームを表示している。上段がM1、下段がM2である。

語頭の[ŋn], [nn], [n]はどの検査語でも歯茎部に

表2 [m̥m]と[m]の各検査語での口腔領域 (mm<sup>2</sup>)

5発話の平均と標準偏差(かっこ内)

検査語	m̥mu	midun	mizl	maffa	tsImu
話者 M1	658.6 (86.0)	67.4 (39.9)	70.8 (54.9)	472.2 (92.4)	336.8 (52.6)
M2	796.0 (97.3)	114.6 (32.1)	148.8 (58.9)	834.8 (141.1)	520.2 (61.9)

表3 [m̥m]と[m]の各検査語での口蓋帆下降度 (mm)

5発話の平均と標準偏差(かっこ内)

検査語	m̥mu	midun	mizl	maffa	tsImu
話者 M1	45.9 (6.4)	45.1 (1.3)	41.7 (3.5)	45.7 (0.7)	45.2 (4.1)
M2	39.3 (1.7)	34.1 (1.2)	33.5 (1.9)	34.6 (1.3)	36.2 (1.6)

南琉球宮古島池間方言の鼻子音の調音

検査語		ηnu (昨日)	ηnu (角)	nntsI	nsu	nta	nada	kkunutsI
M1		ηn	ηn	nn	n	n	n	n
	ηn/ nn/ n							
	u	u	ts	s	t	a	(u)ts <sup>i</sup>	
V/ C								
M2		ηn	ηn	nn	n	n	n	n
	ηn/ nn/ n							
	u	u	ts	s	t	a	u	
V/ C								

<sup>i</sup> この話者の場合、nに後続するフレームはuではなくtsのみであった。uの開口時間が短く収録されていない可能性がある。またこの話者のkkunutsuの発音がkkuntsuである可能性もあると思われる。

図5 各検査語の[ηn]または[(n)n]とそれに後続するフレーム  
上段：M1，下段：M2，横：検査語，縦：時系列

閉鎖がある, ペラール・林 (2012) の記述にある「有声歯茎鼻音」とする宮古島諸方言の/n/や、一般的な日本語の/n/(i)などの前で口蓋化した形ではない歯茎音)の調音がなされている。なお、歯は水分を含まないためMRIには写っていない。ただし、kkunutsIの[n]は、図5の例のように両話者ともに他の語の[n]に比べ舌-歯茎部の矢状断の接触範囲が短く、舌尖のみ接触する例が多かった。時間分解能の制限のため閉鎖のタイミングが撮像されていない可能性はあるものの、語中の[n]は語頭に比べ閉鎖が不完全な可能性が考えられる。

[n]での舌背の形状は後続母音の種類にかかわらずどの検査語も顕著な違いはなかった。後続母音との調音結合は両唇音の[m]に比べ小さいといえよう。これは舌端部を[n]の調音に使用するため舌の自由度が少ないことによると考えられる。ただし、後続母音が同じ[u]である $\eta$ nuとkkunutsIを比較すると、[ $\eta$ n]の奥舌部が[n]より下がっている点が注目される。この理由としてkkunutsIの[n]が後続子音[ts]との調音結合により後舌部が高くなっている可能性と、無声鼻音[ $\eta$ n]が後舌部を下げた調音をしている可能性の二つが考えられる。

図2に示した方法で計測した口腔領域を表4に示した。口腔領域の平均値はM1, M2ともにnntsIが最も広く、M2は $\eta$ nu(昨日)と $\eta$ nu(角)の[ $\eta$ n]がそれに次いで広がった。M1は $\eta$ nu(角)が[ $\eta$ n]に次いで広がったが $\eta$ nu(昨日)はntaの[n]を除く他の語より狭かった。検査語を独立変数、口腔領域を従属変数とする分散分析を話者別に行ったところ、M1, M2ともに検

査語による有意差がみられた(M1: ( $F(6, 28) = 7.661, p < .001$ ), M2: ( $F(6, 28) = 9.435, p < .001$ ))。Tukeyによるpost hoc testではM1は $\eta$ nu(昨日)の[ $\eta$ n]がnntsIの[ $\eta$ n]より有意に小さい( $p < .01$ )以外他の語の[n]と有意差はなく、 $\eta$ nu(角)の[ $\eta$ n]はntaの[n]より有意に大きい( $p < .01$ )以外他の語の[ $\eta$ n], [n]と有意差はなかった。M2は $\eta$ nu(昨日)の[ $\eta$ n],  $\eta$ nu(角)の[ $\eta$ n]ともにkkunutsIの[n]より有意に大きい( $p < .001$ )以外他の語の[ $\eta$ n], [n]と有意差はなかった。したがって口腔領域は無声鼻音で始まる鼻音連続[ $\eta$ n]は有声の鼻音連続[ $\eta$ n]より小さい話者がいるものの、単子音や成拍的鼻音の[n]より大きいまたは小さいという一定の傾向はないとみられる。

一方、口蓋帆の下降は両話者ともに $\eta$ nuの[ $\eta$ n]がnntsI, nsu, nta, nada, kkunutsIの[n]に比べ大きい傾向がみられた。図3に示した方法で計測した口蓋帆の下降度を表5に示した。検査語を独立変数、口蓋帆の下降度を従属変数とする分散分析を話者別に行ったところ、M1, M2ともに検査語による有意差がみられた(M1: ( $F(5, 24) = 12.353, p < .001$ ), M2: ( $F(4, 20) = 8.997, p < .001$ ))。Tukeyによるpost hoc testではM1は $\eta$ nu(昨日),  $\eta$ nu(角)の[ $\eta$ n]とnsuの[n]で有意差はなかったが( $\eta$ nu(昨日) —  $\eta$ nu(角):  $p = .999$ ,  $\eta$ nu(昨日) — nsu:  $p = .087$ )、これらは他の検査語の[ $\eta$ n], [n]より有意に大きかった( $p < .01$ )。M2も $\eta$ nu(昨日)と $\eta$ nu(角)の[ $\eta$ n]は有意差がなく( $p = 1.000$ )、これらは他の語の[ $\eta$ n], [n]より有意に大きかった( $p < .05$ )。したがって口蓋帆の下降は、M1のnsuが[ $\eta$ n]と同程度に大きい事例を除き、無声鼻音で始まる鼻音連続[ $\eta$ n]が単子音や成拍の子音、有声

表4 [n], [nn], [n]の各検査語での口腔領域 (mm<sup>2</sup>)

5発話の平均と標準偏差 (かっこ内)

検査語	$\eta$ nu (昨日)	$\eta$ nu (角)	nntsI	nsu	nta	nada	kkunutsI
話者 M1	156.2 (29.7)	240.0 (32.0)	274.0 (81.8)	165.6 (32.8)	104.4 (40.6)	178.2 (44.8)	206.0 (33.9)
M2	481.6 (35.8)	477.8 (49.3)	511.8 (33.6)	421.2 (31.3)	398.8 (44.5)	451.8 (40.7)	332.2 (65.0)

表5 [ŋn], [nn], [n]の各検査語での口蓋帆下降度 (mm)

5発話の平均と標準偏差 (かっこ内)

検査語	ŋnu (昨日)	ŋnu (角)	nntsI	nsu	nta	nada	kkunutsI
話者 M1	50.3 (0.7)	50.0 (1.3)	43.5 (2.1)	47.7 (1.6)	45.1 (1.4)	45.6 (2.3)	45.6 (1.7)
M2	36.9 (1.5)	36.8 (1.8)	32.8 (1.0)	33.5 (0.9)	33.8 (1.4)	34.2 (0.7)	32.9 (1.0)

の鼻音連続より大きい傾向があるといえよう。

### 5.1.3 考察

上記のように[m]の口腔領域は後続母音が[a]である場合に最も広がったが、m̥muの[m̥m]はmaffaの[m]と同程度かそれ以上に広がった。[m̥m]では後続母音の影響以上に口腔領域が広がる傾向が認められた。さらにM2では[m̥m]での口蓋帆の下降も大きかった。一方、[ŋn]は口腔領域に一定の傾向はなかったが、口蓋帆の下降は、M1のnsuを除き、他の語の[nn], [n]より大きかった。[m̥m], [ŋn]では無声鼻音を生成するために、調音器官の自由度に合わせて舌の開口度や口蓋帆の下降度を大きくしていると考えられる。

無声鼻音では声帯は開大し呼気が声道に流れやすい状態であると考えられる。口蓋帆を下げることで呼気が鼻腔に流入する量を増大させ、流速を速くすることができる。そうであれば鼻腔、あるいは口蓋帆近辺で摩擦的なノイズが発生する可能性がある。また[m̥m]で口腔領域が広がった場合は、口腔でもノイズが発生する可能性があると思われる。口腔の一端が開いて呼気が口腔外へと流出する調音では、開口が大きいと口腔内で発生するノイズは小さくなると考えられる。しかし口腔の一端(両唇など)を閉じた状態で舌を下げる場合、開口が大きくなることにより口腔に流入する呼気量が増大するので、その流速が速ければ乱流が口腔内に発生する可能性がある。無声鼻音でノイズが観察されるなら、口腔で発生したノイズが鼻腔を通じて鼻孔から放出されている可能性があると思われる。[m̥m]や[ŋn]の口蓋帆下降の程度や口腔領域が[m]や[n]に比べ大きかったことは、無声鼻音の区間で鼻からの呼気量

(エアフロー)が急速に増大したというShinohara, Hussain and Amelot (2022)の結果や、無声鼻音ではノイズが発生するという音響分析結果(Ford 2016; Shinohara and Fujimoto 2018; Ford, Tucker and Ono 2022)ともよく対応する。

一般に鼻音のラウドネスは小さい(Ladefoged 2003)。無声鼻音であればラウドネスは一層小さくなると考えられる。声道に流入する呼気流を多くして声道内でノイズを発生させることによりラウドネスを増大させれば、無声鼻音として知覚されやすくなる効果があるのではないかと推測される。

池間方言の無声鼻音で始まる鼻音連続は、[m̥m], [ŋn]で表記されるように無声鼻音が連続するわけではなく、同器官の有声の鼻音が後続する。これらと対立して[m̥m], [ŋn]の鼻音連続が存在するということは、(無声鼻音のノイズのインテンシティが弱くても)後続の有声鼻音に無声鼻音が先行していることを示す何らかの手がかりが含まれている可能性もある。破裂音/p/, /t/, /k/などでは破裂のスパイクの音響特徴で調音位置をある程度特定できる。同時に後続する母音の入りわたりのフォルマントローカスにも調音位置の特定につながる情報がある(Borden and Harris 1980)。他言語の無声鼻音も上記のようにビルマ語では無声鼻音の後1/4ないし1/3程度は有声になり、母音の始まりの基本周波数が有声の鼻音の場合と比べて高くなる(Maddieson 1984)。アンガミ語では無声鼻音の末尾に口腔への呼気の流出がある。ビルマ語では有声部分で調音点を知覚させ(Dantsuji 1986)アンガミ語では口腔への呼気の流出の部分で無声鼻音を知覚させていると思われる。無

検査語		tin	tsIn	midun	kazan
M1	V	i	I	u	a
	n	n	n	n	n
M2	V	i	I	u	a
	n	n	n	n	n

図6 各検査語の[n]と先行母音のフレーム  
 上段：M1，下段：M2，横：検査語，縦：時系列

声鼻音の出わたり部分の音響情報や無声鼻音の調音との関係については、池間方言を含めた対照研究が望まれる。

## 5.2 語末の/n/

### 5.2.1 結果

図6に tin, tsIn, midun, kazan の語末の/n/のフレーム例を示した。先行母音/V/と/n/の連続する2フレームを表示している。図から語末の/n/の舌-口蓋間の閉鎖/近接の個所は先行母音により異なることがわかる。先行母音が/u/, /a/の midun, kazan の場合、両話者ともに軟口蓋後部から口蓋帆にかけて閉鎖/近接が生じており、それより前方（唇側）は開口している。閉鎖/近接が口蓋垂にわたっていることから、これらは口蓋垂鼻音とみな

すことができよう。これに対し先行母音が/I/の tsIn の場合、舌-口蓋間の閉鎖/近接は軟口蓋前端から硬口蓋部に至る広い範囲にわたっている。さらに先行母音が/i/の tin の場合、舌-口蓋間の主な閉鎖/近接はさらに前方で、M1は軟口蓋前部、M2は硬口蓋部近辺にある。これらは軟口蓋鼻音 [ŋ] や硬口蓋鼻音 [ɲ] に近い調音といえよう。先行母音のフレームと比較すると、これらの/n/の調音位置はいずれも先行母音の舌頂部近辺にあたる。したがって語末の/n/は先行母音の調音のまま舌を挙上させ、同時に口蓋帆を下降させることにより閉鎖/近接を形成する調音になっているといえよう。

### 5.2.2 考察

今回分析した話者では、語末の/n/は、/u/と/a/

に後続する場合は口蓋垂鼻音と見なせる調音であった。それに対し /l/ に後続する場合は軟口蓋前端から硬口蓋部に至る広い範囲で近接しており、単純な口蓋垂鼻音とはいえないと考えられた。/i/ に後続する場合、近接する範囲はさらに前部にあり M1 では [ŋ], M2 では [n] に近い調音であった。これは日本語標準語の語末の撥音の調音は話者や語彙による変異があるという吐師他 (2014), Mackawa (2021) の知見や、先行母音に依存する側面が大きいという Mackawa (2021) の結果とも一致する。本稿で使用した MRI 資料には語末に /n/ を含む語は 4 語しかなかったため、今後他の音韻環境や、他の話者の調音についても検討する必要があるだろう。

## 6. 終わりに

rt-MRI 資料により池間方言話者の鼻音の調音を検討した。その結果、無声鼻音で始まる鼻音連続は口蓋帆の下降度が大きい ([ŋn]: 両話者, [ŋmm]: 話者 1 名), または口腔領域が大きい ([mm]: 両話者) 特徴がみられた。対応する有声鼻音の単子音 [m], [n] や成拍的な鼻音 [n], 有声の鼻音連続 [nn] とは異なる調音調節がされていることが明らかになった。無声鼻音の調音の際、鼻孔から放出される摩擦ノイズの生成のためにより多くの呼気量が必要であることに対応した調音調節であることを示唆している。日本語の他方言には例がなく、宮古島諸方言の中でも池間島方言にしかない無声鼻音についての有用な知見が得られた。今後他言語の無声鼻音との比較検討が望まれる。語末の /n/ は先行母音に近い調音点になっており、日本語標準語についての近年の報告との共通点がみられた。

両唇音や口蓋閉鎖音の鼻音について閉鎖より後部の調音特徴についての知見を得られたこと、語末鼻音の調音位置の検討ができたことは、音声研究における MRI 資料の有用性を示している。MRI 撮像には時間的、費用的な制約が多く、特に方言音声についての多量の資料を集めることは

困難である。今回分析した資料も話者数が少なく検査語や発話の数も限られ、ミニマルペアがないなど音韻環境も統一されていなかった。今回の調音データで得られた知見がどの程度一般化できるかについて、他の資料を用いた検証が必要である。また無声鼻音の出わたりの音響特徴も含め、多数の話者の音声データを用いた総合的な検討が必要であろう。

## 謝 辞

MRI 撮像に参加いただいた 2 名の池間方言話者に深謝いたします。real-time MRI の撮像や処理について ATR-BAIC の (元) センター長の正木信夫氏と撮像チームに感謝いたします。新型コロナウイルス流行の影響でフィールドワークの実行がままならない中、既存のデータによる研究をサポートしてくださった三菱財団に感謝します。

### 〔付記〕

本研究は上智大学国際言語情報研究所, JSPS 科研費 No. 26370470, No. 17K02707, および、三菱財団人文科学研究助成金の助成を受けて行われた。

### 〔注〕

- 1) 池間方言辞典のかな表記では「そう」は後母音と結びついた [su] を表し、琉球語に特有の特殊母音・中舌母音を含む音節 [si] を「す」としている。特殊母音・中舌母音については 2. を参照。
- 2) 池間方言の無声鼻音で始まる鼻音連続は文献により hm, hn (デジタル博物館「ことばと文化—琉球列島」宮古諸島西原地区) と表記されている。これは上記のような前半は無声の摩擦ノイズを伴う鼻音で後半は有声の鼻音であることに対応している。IPA には摩擦ノイズを伴う無声鼻音の単独記号がないため hm, hn の h は口音の [h] ではなく摩擦ノイズのある無声鼻音の意で用いられていると考えられる。
- 3) 後接か?

参考文献

- Bhaskararao, Peri and Peter Ladefoged (1991) “Two types of voiceless nasals.” *Journal of the International Phonetic Association* 21(2), 80–88.
- Borden, Gloria J. and Katherine S. Harris (1980) *Speech Science Primer*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Chirkova, Katia, Patricia Basset and Angélique Amelot (2019) “Voiceless nasal sounds in three Tibeto-Burman languages.” *Journal of the International Phonetic Association* 49(1), 1–32.
- Dantsuji, Masatake (1984) “A study on voiceless nasals in Burmese.” *Studia Phonologica* 18, 1–14.
- Dantsuji, Masatake (1986) “Some acoustic observations on the distinction of place of articulation for voiceless nasals in Burmese.” *Studia Phonologica* 20, 1–11.
- デジタル博物館 (2022) 「ことばと文化—琉球列島」宮古諸島西原地区. <http://kikigengo.jp/library/miyako/nishihara/index.php> (accessed July 1, 2022)
- Ford, Catherine (2016) “The status of voiceless nasals in Ikema Ryukyuan.” B. A. Thesis, University of Alberta.
- Ford, Catherine, Benjamin V. Tucker and Tsuyoshi Ono (2022) “Voiceless nasals in the Ikema dialect of Miyako Ryukyuan.” *Journal of the International Phonetic Association* First View, 1–18.
- Fujimoto, Masako, Shigeko Shinohara and Daichi Mochihashi (2021) “Articulation of geminate obstruents in the Ikema dialect of Miyako Ryukyuan: A real-time MRI analysis.” *Journal of the International Phonetic Association* 53(1), 69–93.
- 吐師道子・小玉明菜・三浦貴生・大門正太郎・高倉祐樹・林 良子 (2014) 「日本語語尾撥音の調音実態：X線マイクロビーム日本語発話データベースを用いて」『音声研究』18(2), 95–105.
- 川上 葵 (1977) 『日本語音声概説』桜楓社.
- 木部暢子(編) (2012) 『消滅危機方言の調査・保存のための総合的研究 南琉球宮古方言調査報告書』国立国語研究所.
- Ladefoged, Peter (2003) *Vowels and Consonants*. Malden: Blackwell.
- Maddieson, Ian (1984) “The effects on F0 of a voicing distinction in sonorants and their implications for a theory of tonogenesis.” *Journal of Phonetics* 12, 9–15.
- Maekawa, Kikuo (2021) “Production of the utterance-final moraic nasal in Japanese: A real-time MRI study.” *Journal of the International Phonetic Association* 53(1), 189–212.
- 仲間博之・田窪行則・岩崎勝一・五十嵐陽介・中川奈津子 (2022) 『南琉球宮古語池間方言辞典』国立国語研究所言語変異研究領域.
- Ohala, John J. (1975) “Phonetic explanations for nasal sound patterns.” In Charles Albert Ferguson, Larry M. Hyman and John J. Ohala (eds.) *Nasalfest: Papers from a Symposium on Nasals and Nasalization*, 289–315. Stanford, CA: Stanford University, Linguistics Department.
- Ohala, John J. and Manjari Ohala (1993) “The phonetics of nasal phonology: Theorems and data.” In Marie K. Huffman and Rena A. Krakow (eds.) *Nasals, nasalization, and the velum*, 225–249. San Diego, CA: Academic Press.
- ペラール, トマ・林 由華 (2012) 「宮古諸方言の音韻—体系と比較—」木部暢子(編)『消滅危機方言の調査・保存のための総合的研究 南琉球宮古方言調査報告書』13–51, 国立国語研究所.
- Shinohara, Shigeko and Masako Fujimoto (2018) “Acoustic characteristics of the obstruent and nasal geminates in the Ikema dialect of Miyako Ryukyuan.” In Elena Batsouli (ed.) *Crosslinguistic Research in Monolingual and Bilingual Speech*, 253–270. Chania, Greece: Institute of Monolingual and Bilingual Speech.
- Shinohara, Shigeko, Qandeel Hussain and Angélique Amelot (2022) “Étude acoustique et aérodynamique des consonnes géminées nasales sourdes du parler d’ikema-miyako des langues ryukyū en voie de disparition.” *Réseau Français de Phonologie Workshop: PhN3 Phonologie des nasales, de la nasalité et de la nasalisation à travers les langues*, 7–9 Juin 2022, Centro de Linguística da Universidade do Porto (CLUP), Portugal. (Oral presentation)

(Received Aug. 29, 2022, Accepted Jun. 4, 2023,  
e-Published Jul. 31, 2023)