

## 現代口語シンハラ語の前鼻音化子音と鼻音-非鼻音子音連続の判別に寄与する音声的要素

竹内 晶 (Sho Takeuchi)

東京大学大学院人文社会研究科修士課程

shotakeuchiattuo@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

## 要旨

本発表では現代口語シンハラ語における前鼻音化子音と鼻音-非鼻音子音連続の判別に寄与する音声的要素を明らかにする。具体的には上記の判別について先行研究の検証を目指し、シンハラ語母語話者一人の単語リスト読み上げによる産出実験と、読み上げ音声を元に音響ソフトウェアを用いて加工した音声刺激の聞き取りによる知覚実験の2つの実験を行った。そして、実験を通じて得たデータを正規化して分析し、以下の3つの結論を示す: ① 鼻音部分の持続時間は鼻音-非鼻音子音連続の方が前鼻音化子音よりも2倍ほど長い。② 鼻音部分のインテンシティは判別に寄与せず、持続時間の長短のみが寄与する。③ 鼻音部分の持続時間には一定の閾値が存在し、その周辺で判別が明確に変化する。上記3点に加えて、特に軟口蓋前鼻音化破裂音 /ŋ/ のみにおいて元々非鼻音性である破裂が鼻音化し、軟口蓋鼻音 /ŋ/ へ変化する音変化が進行中である可能性を示唆する。

## 1. はじめに

現代口語シンハラ語 (Modern Colloquial Sinhala もしくは Sinhalese, ISO639-3: sin) はインド・ヨーロッパ語族インド・イラン語派インド・アーリア語群に属する言語であり、主にスリランカで話されている。他のインド・アーリア語群とは異なるシンハラ語の特徴の一つとして、破裂音・破擦音にインド・アーリア語群に共通して見られる有気音と無気音の対立が存在せず、一方で同語群の他言語には見られない前鼻音化子音 (以下<sup>N</sup>C) と鼻音-非鼻音子音連続 (以下NC) の音素的対立が存在する。

<sup>N</sup>Cとは鼻音に始まり非鼻音に終わる Contour Segment である<sup>1</sup>。Contour Segment とは破擦音のように、同じ調音点において異なる調音法により調音される音が連続するが、それらの音が音韻的には子音連続ではなく単一の分節音として扱われるというものである。シンハラ語の場合は全ての破裂音と破擦音 (/b/, /d/, /dʒ/, /g/, /dʒ/) について対応する前鼻音化子音 (/<sup>m</sup>b/, /<sup>m</sup>d/, /<sup>m</sup>dʒ/, /<sup>m</sup>g/, /<sup>m</sup>dʒ/) が存在する。<sup>N</sup>C自体はシンハラ語に特有ではなく、日本語の高知や東北方言 (久野 2006) など通言語的に存在するものの、<sup>N</sup>CとNCの対立は通言語的にも報告が少なく (Riehl 2008: 64)、シンハラ語は特にこの対立において議論的となることが多い。しかしながら、シンハラ語の<sup>N</sup>Cに関する音声的な研究は少ない。

本発表の目的はシンハラ語における<sup>N</sup>CとNCの判別に、どのような音声的要素が寄与するのかを明らかにすることである。第2章にて先行研究について、第3章と第4章で実験について説明する。第4章では判別について考察し、第5章では音変化の可能性を述べる。第6章では結論と今後の課題を述べる。

## 2. 先行研究と問題の所在

シンハラ語の<sup>N</sup>CとNCの対立における判別に音声的なアプローチを取った比較的最近の研究には

<sup>1</sup> なお、シンハラ語の<sup>N</sup>Cが音韻的に単一の分節音であるか、それとも複数の分節音に分けられるかどうかは実のところシンハラ語研究の場において歴史的に議論が絶えない (Letterman 1997 や Riehl 2008 にまとめられるところである)。しかしながら、事実としてシンハラ語には<sup>N</sup>CとNCの対立が存在し、本発表において<sup>N</sup>Cの音韻的な立ち位置は議論の本筋ではない。したがって、ひとまずここではシンハラ語の<sup>N</sup>Cを Contour Segment とおくものである。

Ladefoged and Maddieson (1993, 1996)、Letterman (1997) などがある。また、Riehl (2008) は複数の言語の<sup>NC</sup>とNCの対立を実験的に検証し、Ladefogedらによるシンハラ語のデータも参照した対照的かつ包括的な研究を行っている。そしてこれらの研究は全て、シンハラ語の<sup>NC</sup>とNCの対立の性質についておおよそ次の①から③の結論に落ち着いている: ① 判別には鼻音部分の持続時間のみが寄与している。② NCは<sup>NC</sup>よりも鼻音部分の持続時間が2倍以上長いことによって判別される。③ 鼻音部分の持続時間について、<sup>NC</sup>は100 ms程度、NCは200 ms程度かそれ以上である。

しかしながら、Burton et al. (1992) によればモル語 (南スーダン、ナイル・サハラ語族) では前鼻音化破裂音、通常の有声破裂音、通常の鼻音の判別に、閉鎖開始時から破裂までのインテンシティ (intensity, 音の強さ) が寄与しているとの報告がある。すなわち、右表1に示すように、前鼻音化破裂音のみがインテンシティの高低差を見せる。同研究によれば、この高低差は10 dBから20 dB程度である。

表 1. モル語の対立における各音の対応する箇所のインテンシティ

	閉鎖開始時	破裂
前鼻音化破裂音	高	低
鼻音	高	高
有声破裂音	低	低

このモル語の例を考慮すると、シンハラ語の<sup>NC</sup>とNCの判別においても鼻音部分の持続時間のみならず、インテンシティが寄与している可能性が浮上する。というのも、Ladefogedらの研究には次の2点において議論の余地が残るからである: ① Ladefogedらの行った研究において、議論の根拠とされるデータは産出実験のみによるものである。しかし、厳密に判別に寄与する要素について議論するのであれば、知覚実験を行うべきである。なぜならば、産出実験においては<sup>NC</sup>とNCの間で有意な差を示す要素が複数ある場合、どの要素が判別に実際寄与しているか不明のままだからである。② 仮に<sup>NC</sup>とNCの判別に寄与する要素が先行研究の論じるように鼻音部分の持続時間のみであったとしても、境界の所在や、境界付近においてどのように判別がなされているのかが依然として不明である。これもまた解決に知覚実験を要する点である。

以上を総合し、本発表では先行研究に対立する「シンハラ語の<sup>NC</sup>とNCの判別には鼻音部分の持続時間とインテンシティが寄与する」という仮説を立て、先行研究を検証する形で産出実験と知覚実験の両方を行う。

### 3. 実験<sup>2</sup>

#### 3.1. 産出実験: 単語リスト読み上げ実験

##### 3.1.1. 手法

産出実験は先行研究同様、単語リスト読み上げ実験を行った。コンサルタントとは実験前に予めオンラインセッションにて基礎的な実験ガイダンスを通してサンプル録音を行い、十分に静かな環境で WAV ファイルによって録音するよう指示した。録音機器はコンサルタントのPCであるLenovo Yoga 720の内蔵マイクを用いた。録音に際しては音響ソフトウェアのAudacity ver.2.4.2を用い、サンプリング周波数は44,100 kHz、ビットレートは32 bit/s、チャンネルはステレオであった。分析ではチャンネルはモノラル化した。

<sup>2</sup> 実験の行われた2020年夏から冬にかけてのCovid-19の状況を考慮して、産出実験と知覚実験の両実験ともにメールを介した遠隔的手法によって行われた。コンサルタントはシンハラ語母語話者の20代女性一人で、母方言は標準方言である西部方言 (Chandralal 2010) である。口語シンハラ語はコンサルタントの日常的な会話手段であり、加えて学校教育にて数年間文語シンハラ語も学習している。コンサルタントにとっては今回が初めての言語調査への参加である。

単語リストは無意味語を含む 100 個の単語により構成される。単語は /CaTak/ という共通の語形を定め、/C/ に無標の破裂音 (/p/, /b/, /t/, /d/, /t/, /d/, /g/, /dʒ/, /k/, /g/) を、/T/ に本発表の調査対象である <sup>N</sup>C と NC を当てはめることによって 100 語生成した。この 100 語の中に含まれる有意味語<sup>3</sup>は右表 2 の 6 語である。コンサルタントは単語を単独で各二回、フレームセンテンスに入れて各一回読み上げた。フレームセンテンスは ‘I know “[WORD]”.’ /mama “[WORD]” dannavā/ と

表 2. 単語リストに含まれる有意味語

Word form	Meaning
ba <sup>n</sup> ɖak	A body (e.g., body part of a vehicle / a ship's hull, cannot refer to human body)
ka <sup>n</sup> ɖak	A trunk of a tree
ga <sup>n</sup> ɖak	A bad smell
ga <sup>n</sup> gak	A river
kanɖak	A mountain
dandak	A stick

‘I do not know “[WORD]”.’ /mama “[WORD]” dannē næhæ/ を用いた。無意味語の不自然さを軽減するため、読み上げる単語と文章は全てシンハラ文字で提示された。

単語の形式を揃えたのは検証可能性のためである。得られたデータを分析するにあたり、鼻音部分の持続時間は /Tak/ の /T/ の破裂から /k/ の破裂までの持続時間、インテンシティは第 1 音節の /a/ のインテンシティの最高値によって正規化<sup>4</sup>した。正規化の基準を決定するには表 3 に示すフレームセンテンスの読み上げを録音し、表 2 の有意味語について先に挙げた正規化のための数値を平均した。正規化の方法は次の Eq.1 による<sup>5</sup>: Eq.1. 鼻音部分の持続時間ならびにインテンシティの正規化  $T_{NR} = (T_{AV} / T_S) \times T_{SAM}$

なお、ここで下添字の NR は個々のサンプルの正規化された調査対象の数値、AV は表 3 の録音により決定された正規化の基準、S は個々のサンプルの正規化のための数値の計測値、SAM は個々のサンプルの調査対象の計測値である。T は調査対象の数値、すなわち鼻音部分の持続時間とインテンシティである。Eq.1 に示す操作はすなわち個々のサンプルを基準に合わせて拡大縮小するということである。

なお、本発表ではインテンシティに関して平均と高低差を計測した。鼻音部分のインテンシティの高低差とは、鼻音部分のインテンシティの最高値と最低値の差である。

個々のサンプルの鼻音部分は音声分析ソフトウェアの Praat ver.6.1.38 を用いて手作業で特定した。特定にあたっては鼻音部分の開始時点の基準としてフォルマントの変化、波形の変化、スペクトログラムの薄色化などとし、破裂時点の基準には破裂による波形の乱れ、スペクトログラムの濃色化、インテンシティの急激な上昇などを採用した。

表 3. 正規化基準の有意味語フレームセンテンス

No.	Sinhalese Sentence (Romanised)	English Translation
1	ka:marayen gan <sup>n</sup> ɖak enava:.	The room smells bad.
2	mama usa ka <sup>n</sup> ɖak ɖækka:.	I saw a tall mountain.
3	gasaka ɖa <sup>n</sup> ɖak kæɖuna:.	A stick of a tree broke.
4	ga <sup>n</sup> gak muhɖakata galanava:.	A river is flowing into a see.
5	ohu gasaka ka <sup>n</sup> ɖak gini ɖibba:.	He set fire on a tree trunk.
6	nævaka ba <sup>n</sup> ɖak vina:sa venava:.	The hull of a ship is getting destroyed.
7	mama usa kanɖak ænɖa.	I drew a tall mountain.
8	mama dandak æhi <sup>n</sup> ɖa gatta:.	I picked up a stick.
9	mama ga <sup>n</sup> gak ænɖa.	I drew a river.
10	ohu gasaka ka <sup>n</sup> ɖak imbā.	He kissed a tree trunk.
11	ohu nævaka ba <sup>n</sup> ɖak imbā	He kissed a hull of the ship.

<sup>3</sup> 辞書は University of Chicago (<https://dsal.srv04.uchicago.edu/dictionaries/carter/>) による Carter の ‘Sinhalese-English dictionary - The Digital South Asia Library’ を使用し、並行してコンサルタントへの聞き取り調査も行った。

<sup>4</sup> 持続時間は話者の話速、インテンシティは話者の声の大きさによって変わるので、異なる話者の数値を比較するには正規化が必要になる。

<sup>5</sup> 本調査における正規化の基準 (すなわち Eq.1 における  $T_{AV}$ ) は、持続時間が 0.231463 ms、インテンシティが 65.78 dB である。

### 3.1.2. 結果

単語リスト実験の結果は以下のとおりである<sup>6</sup>。一部のサンプルはノイズや後述の鼻音化の影響により計測から除外されているため、表4に計測対象としたサンプルの数を示す。また、表5は各音の鼻音部分の持続時間、平均インテンシティ、インテンシティ高低差の平均値を表している。個々のサンプルの分布については図1と図2に示す。表5より、先行研究の主張同様NCの鼻音部分の持続時間は、<sup>N</sup>Cのそれよりも確かに2倍ほど長いことが確認された。

表4. 計測対象とした各音のサンプル数

<sup>N</sup> C/NC	<sup>m</sup> b/	<sup>n</sup> d/	<sup>n</sup> d̄/	<sup>n</sup> d̄̄/	<sup>ŋ</sup> g/	/mb/	/nd/	/nd̄/	/nd̄̄/	/ŋg/
サンプル数	25	22	22	20	15	21	22	21	19	20

表5. 各音の鼻音部分の持続時間、平均インテンシティ、インテンシティ高低差の平均値

	<sup>m</sup> b	<sup>n</sup> d̄	<sup>n</sup> d̄	<sup>n</sup> d̄̄	<sup>ŋ</sup> g	mb	nd̄	nd̄	nd̄̄	ŋg	<sup>N</sup> C	NC
Duration [ms]	70.06	61.25	61.54	44.69	51.94	136.27	138.19	146.84	107.14	97.86	57.9	125.26
Ave. Int. [dB]	59.45	59.23	58.44	59.8	58.86	57.43	56.36	57.15	58.58	55.84	59.16	57.07
Int. Drop [dB]	8.17	8.33	10	8.14	10.08	12.9	13.06	13.57	11.46	12.75	8.94	12.75

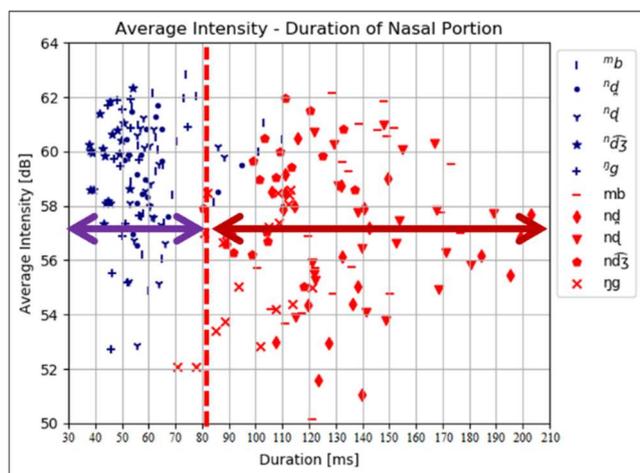


図1. 個々のサンプルの鼻音部分の平均インテンシティ-持続時間の散布図（両矢印は<sup>N</sup>CとNCの大まかな分布範囲、点線は境界を示す）

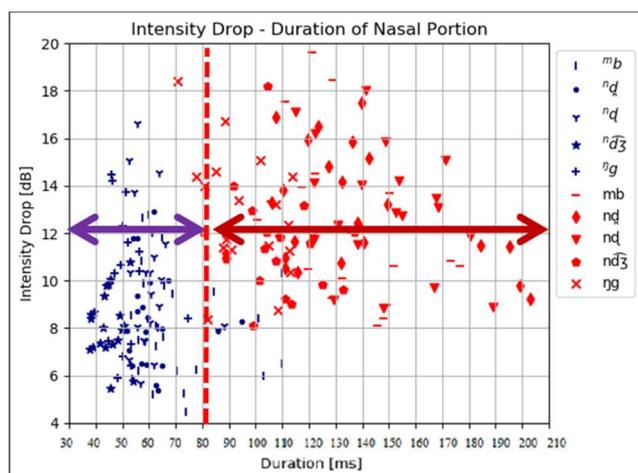


図2. 個々のサンプルの鼻音部分のインテンシティ高低差-持続時間の散布図（両矢印は<sup>N</sup>CとNCの大まかな分布範囲、点線は境界を示す）

## 3.2. 知覚実験: 刺激聞き取り実験

### 3.2.1. 手法

知覚実験は刺激聞き取り実験を行った。単語リスト実験により得られた100単語のサンプルの中から、発表者が /tambak/ のサンプルの一つを選んで<sup>7</sup>Audacityにより加工し、計255個の刺激を作成した。255個の刺激はランダムな順序でコンサルタントに提示され、コンサルタントは聞こえた刺激が /tambak/、/tambak/ もしくは

<sup>6</sup> なお、無意味語と有意味語の振る舞いについては  $p < 0.05$  を統計的有意とした Welch の t 検定を行った。結果として、<sup>N</sup>Cの鼻音部分の持続時間、平均インテンシティ、インテンシティ高低差は  $p = 0.19, 0.94, 0.98$  であり、NCのそれは  $p = 0.35, 0.94, 0.78$  であった。したがって、<sup>N</sup>CとNCのいずれのパラメタにおいても無意味語と有意味語は統計的に異なる振る舞いをするとは言えないため、以後はまとめて分析を行う。

<sup>7</sup> 加工での正規化における音質の悪化をなるべく防ぐために、/tak/ の持続時間並びに /Ca/ のインテンシティ最高値が全サンプル中で最も正規化の基準に近いものが選ばれた。

は「別の何か」のいずれであるか判別した。順序による判別への影響を減じるために、この手順は異なる刺激の順序で二回実施された。技術的な理由から、刺激聞き取り実験においては鼻音部分の持続時間とインテンシティ高低差を調査対象とした<sup>8</sup>。

加工に際してはまず元サンプルの持続時間とインテンシティを正規化し、その後に鼻音部分を加工した。鼻音部分の持続時間は 40 ms から 180 ms までの 10 ms 刻みで 15 パターン、鼻音部分のインテンシティ高低差は 4 dB から 20 dB までの 1 dB 刻みで 17 パターンである。

### 3.2.2. 結果

刺激聞き取り実験の結果は下の表 6 と表 7 に示す。縦軸は刺激の鼻音部分の持続時間、横軸はインテンシティの高低差を表す。各マスは軸の数値に対応した刺激がどのように判別されたかを示す。マスが白い場合は NC、黒い場合は NC と判別されたことを示す。どちらの実験においても「別の何か」と判別された刺激は存在しなかった。

表 6. 一回目の判別結果

[ms][dB]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
40																	
50																	
60																	
70																	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	

表 7. 二回目の判別結果

[ms][dB]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
40																	
50																	
60																	
70																	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	

### 4. 判別に関する考察

判別に寄与する要素を定量的に計るため、本発表ではロジスティック回帰分析を用いた。それぞれの実験の結果に関して、まずは鼻音部分の持続時間とインテンシティをパラメタと

表 8. 単語リスト実験の結果においてパラメタを鼻音部分の持続時間と平均インテンシティとした回帰分析

パラメタ	係数	p値
Intercept (a)	-43.9	0.0043
Duration	-192	0.000003
Ave. Int.	1.05	0.00079

表 9. 単語リスト実験の結果においてパラメタを鼻音部分の持続時間とインテンシティ高低差とした回帰分析

パラメタ	係数	p値
Intercept (a)	26.4	0.000016
Duration	-186	0.000011
Int. Drop	-0.954	0.00025

してロジスティック回帰分析を行った。表 8 と表 9 は、単語リスト実験のデータにおいて、鼻音部分の持続時間とインテンシティをパラメタとしてロジスティック回帰分析を行った結果である。平均インテンシティとインテンシティ高低差のどちらを扱った回帰分析でも、持続時間とインテンシティの両パラメタについて、

<sup>8</sup> インテンシティ高低差を観察することによって、平均インテンシティを間接的に観察することが可能である。なぜならば、加工に際してインテンシティの最高値を固定している分、高低差が小さければ平均インテンシティが高く、高低差が大きければ平均インテンシティが低いためである。もし平均インテンシティの影響があるならば、少なくとも最も高低差の大きいものと最も小さいものを比較すれば影響が観察されるはずである。

本発表における統計的有意水準である  $p < 0.05$  を大幅に下回っている。この結果のみを見ると、<sup>N</sup>C と NC の判別に鼻音部分のインテンシティが寄与している、すなわち、「鼻音部分の持続時間が短く、平均インテンシ

ティが高いないしはインテンシティ高低差が小さいと <sup>N</sup>C である。逆に持続時間が長く、平均インテンシティが低いないしはインテンシティ高低差が大きいと NC である」という可能性が否定できない。しかしながら、この可能性は表 10 と表 11 に示す刺激聞き取り実験の結果についてのロジスティック回帰分析によって否定される。二回行われた刺激聞き取り実験のどちらについても、鼻音部分のインテンシティ高低差は統計的有意水準の  $p < 0.05$  を大幅に上回っている。したがって、シンハラ語の <sup>N</sup>C と NC の判別には、先行研究の主張同様鼻音部分の持続時間のみが寄与していると考えざるを得ない。

ここで、<sup>N</sup>C と NC の判別に鼻音部分の持続時間のみが寄与するという前提で持続時間のみをパラメタとしたロジスティック回帰分析を行い、その結果を図示すると図 3 と図 4 となる。図より一回目と二回目のどちらについても、<sup>N</sup>C と判別される確率は 80 ms から 100 ms の間で急激に低下する。よって、<sup>N</sup>C と NC の判別においては鼻音部分の持続時間に閾値が存在し、その周辺で判別が明確に変化するとするのが妥当である。

表 10. 刺激聞き取り実験の一回目の結果においてパラメタを鼻音部分の持続時間とインテンシティ高低差とした回帰分析

パラメタ	係数	p値
Intercept (a)	26.5	0.000012
Duration	-278	8.27E-06
Int. Drop	-0.00838	0.927

表 11. 刺激聞き取り実験の二回目の結果においてパラメタを鼻音部分の持続時間とインテンシティ高低差とした回帰分析

パラメタ	係数	p値
Intercept (a)	23.1	8.77E-06
Duration	-251	5.77E-06
Int. Drop	-0.0146	0.864

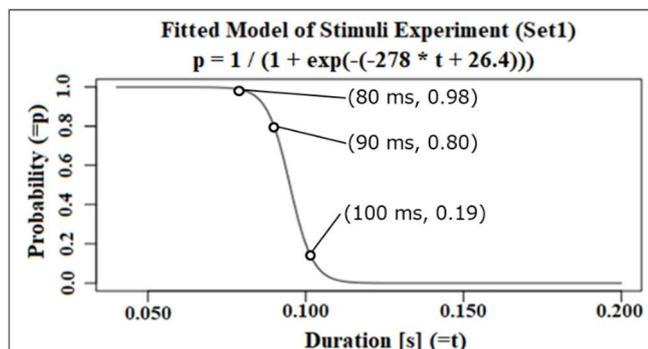


図 3. 一回目の刺激聞き取り実験のデータにおける鼻音部分の持続時間についてのロジスティック回帰分析（縦軸は <sup>N</sup>C と判別される確率、横軸は持続時間を示す）

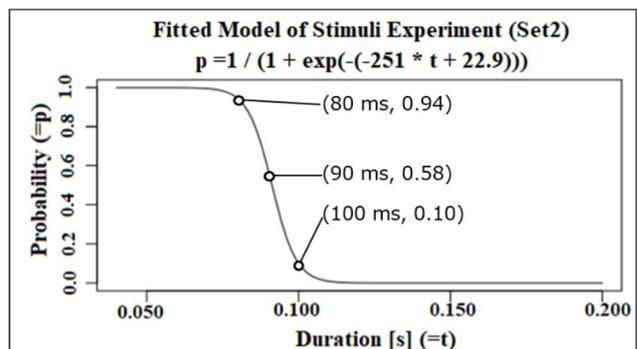


図 4. 一回目の刺激聞き取り実験のデータにおける鼻音部分の持続時間についてのロジスティック回帰分析（縦軸は <sup>N</sup>C と判別される確率、横軸は持続時間を示す）

## 5. 軟口蓋前鼻音化破裂音の鼻音化について

単語リスト実験によって得られた一部の軟口蓋前鼻音化破裂音 /ŋg/ において、非鼻音性であるはずの破裂が存在せず、鼻音性の破裂のみが存在する完全な軟口蓋鼻音 /ŋ/ となっている読み上げ例が 6 例観察された。つまり、コンサルタントは /Ca<sup>ŋ</sup>gak/ を読み上げるように指示されたにもかかわらず、[Caŋak] と発音したということである。次頁の図は /ka<sup>ŋ</sup>gak/ の異なる 2 つの読み上げ例の、特に鼻音部分付近を切り出した波形を示している。図 5 は非鼻音性の破裂を伴う例、図 6 は非鼻音性の破裂がなく鼻音化していると考えられる例である。図 5 は破裂に際しての非周期的な波形の乱れが見られるのに対し、図 6 は鼻音性の閉鎖から後続母音に連続的に変化し、目立った乱れが見られない。これらの例は現在シンハラ語において音変化 /V<sup>ŋ</sup>gV/ >

/VŋV/⁹ が進行中である可能性を示唆している。

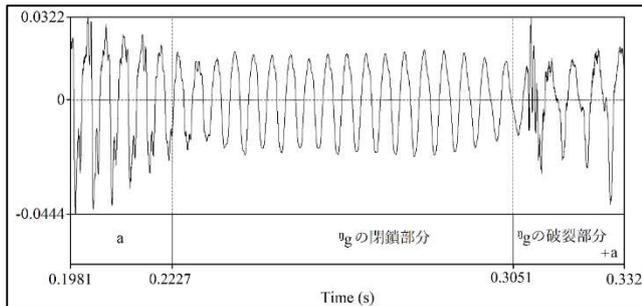


図 5. 非鼻音性の破裂を伴う /kaŋgak/ の例

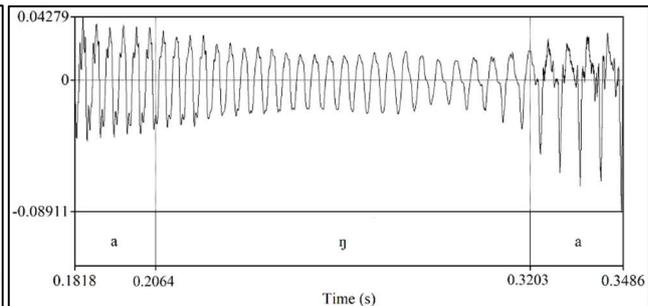


図 6. 非鼻音性の破裂を伴わない /kaŋgak/ の例

## 6. 結論と今後の課題

本発表ではシンハラ語の<sup>N</sup>CとNCの対立において、判別に寄与する音声的な要素を明らかにした。発表者による新規の産出実験と知覚実験の結果をもとに、先行研究と同様に鼻音部分の持続時間はNCの方が<sup>N</sup>Cよりも2倍ほど長く、また鼻音部分の持続時間の長短のみが判別に寄与すると判明した。加えて、鼻音部分の持続時間には一定の閾値が存在し、その周辺で判別が明確に変化するという主張も行った。

しかしながら本発表において実験にあたったコンサルタントは一人に限られており、得られたデータ並びに与えられた分析は個人のみにも適用可能である場合も考えられる。<sup>N</sup>CとNCの対立における音声的要素の寄与の度合いや閾値の所在に関しては他の研究との対照にも耐えるように提案した一方で、軟口蓋前鼻音化破裂音の音変化が進行中である可能性に関しては今後追加の実験などさらなる分析が必要である。さらに、サンプルの鼻音部分の特定に関しては手動の作業であるため、発表者のバイアスが介在してしまう。この作業の再現可能性を高めるために、変化点検知などの機械的な手段を用いることを検討していく。

## 参考資料

- Burton, M.W., Blumstein, S.E. and Stevens, K.N. (1992) A phonetic analysis of prenasalized stops in Moru. In: *Journal of Phonetics* 20(1): 127-142.
- Chandralal, D. (2010) *Sinhala*. Amsterdam: John Benjamins.
- 久野真 (2006) 「高知方言の前鼻音」『音声研究』10 (1): 60-69
- Ladefoged, P. and Maddieson, I. (1993) Phonetics of Partially Nasal Consonants. In: Huffman, M.K. and Krakow, R.A. (eds.) *Phonetics and Phonology, Volume 5: Nasals, Nasalization, and the Velum*, 251-301. San Diego: Academic Press.
- Ladefoged, P. and Maddieson, I. (1996) *The Sounds of the World's Languages*. Oxford: Blackwell.
- Letterman, R. (1997) The Effects of Word-Internal Prosody in Sinhala: A Constraint-based Analysis. Ph.D. Dissertation, Cornell University.
- Riehl, A.K. (2008) The Phonology and Phonetics of Nasal Obstruent Sequences. Ph.D. Dissertation, Cornell University.
- The University of Chicago 'Sinhalese-English dictionary - The Digital South Asia Library'  
< <https://dsalrv04.uchicago.edu/dictionaries/carter/> > [May, 2021 Accessed]

⁹ シンハラ語では<sup>N</sup>Cは語頭、語末には立たず、語中においても子音が前接することがないため /V<sup>N</sup>CV/ は<sup>N</sup>Cにとって自明の環境である。一方で /ŋ/ は語末あるいは軟口蓋破裂音など一部の子音に前接する形で出現するのみである。したがって、仮に融合が進行した場合は母音間における /ŋ/ である /VŋV/ は新たな音素配置となる。