

令和 2 年 6 月 24 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H04407

研究課題名(和文) 新規ニューラルネットワークを用いた口蓋裂異常構音の可視化診断・訓練システムの開発

研究課題名(英文) Development of the cleft palate speech assessment and treatment system using a new neural network theory

研究代表者

中村 典史 (NAKAMURA, Norifumi)

鹿児島大学・医歯学域歯学系・教授

研究者番号：60217875

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 8,400,000円

研究成果の概要(和文)：口蓋裂患者の音声特性を解析・可視化するために、検査語音50語の切り出し編集ツールを作成し、録音・編集・解析・可視化の各機能を有するプロトタイプシステムを構築した。口蓋裂児10名と健常児5名の音声データについて5母音の色彩表示を行うとともに、ネーザランス、鼻咽腔内視鏡所見との関連性を解析した結果、色彩表示された母音の音声特徴はネーザランスと相関することが分った。さらに、構築したNNシステムを用いて、口蓋裂児8名の瘻孔閉鎖術前後の経時的な構音特徴の変化を観察した結果、瘻孔閉鎖に伴う鼻咽腔閉鎖機能の改善と合わせて、構音点の異常が徐々に健常者の構音と近い形に改善されていくことが描出可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

口蓋裂術後の言語異常に対する予知性の高い言語訓練法は未だない。言語訓練には、患者の異常言語の認識(弁別)と中枢におけるフィードバック機構が良好に働くことが重要であるが、しばしば聴覚異常を有する患者では聴覚的なフィードバックを活用することは困難となる。今回開発した新規ニューラルネットワーク(NN)システムは口蓋裂児の鼻咽腔閉鎖機能やその変化に合わせた調音位置の変動を詳細に観察可能にできたことで、口蓋裂における異常構音の発生メカニズムの解明やより効果的な視覚フィードバックを応用した言語訓練の開発が期待できる。音声可視化システムは、口蓋裂児の開鼻声の程度ならびに構音異常の診断に有用なツールといえる。

研究成果の概要(英文)：In this study, in order to analyze and visualize the speech characteristics of cleft palate patients, we created an editing tool for 50 words of articulation test, and built a prototype system with recording, editing, analysis, and visualization functions. As a result of visualizing the 5 vowels in color with the speech data of 10 cleft palate children and 5 healthy children, and analyzing the relationship between the nasalance score and nasopharyngeal endoscopic findings, it was found that the colors of 5 vowels correlated with the nasalance score. Furthermore, using the constructed neural network (NN) system, we observed changes in articulation characteristics of eight cleft palate children before and after fistula closure. As a result, it has become possible to visualize that as the nasopharyngeal closure function, which was associated with fistula closure, was improved, displacement of the articulation place were gradually improved and closed to that of a healthy subjects.

研究分野：口腔外科

キーワード：口蓋裂 異常構音 言語治療 ニューラルネットワーク 音声可視化

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

口唇裂口蓋裂患者は、我が国では 400-600 出産に一人の割合で発生する最も頻度の高い先天的な顎顔面形成異常である。その障害は、口唇外鼻の変形を始め、顎顔面発育異常に伴う咬合不全、言語障害等がみられ、中でも言語障害は、患者のコミュニケーションを招いて QOL を著しく低下させる。口蓋裂手術の進歩により、口蓋裂術後の著しい発音異常は少なくなったと言われるが、依然、開鼻声や異常構音を呈する患者は少なくない。

我々は、以前から口蓋裂手術後の鼻咽腔閉鎖機能不全や異常構音の病態解明、ならびに評価法および治療に関する研究に携わってきた。その結果、当科における鼻咽腔閉鎖機能獲得率は両側性唇顎口蓋裂で 83.3%、片側性唇顎口蓋裂で 94.6%と向上した。しかし、正常構音の獲得は 70%近くに留まっていた。正常な構音を早期に獲得するには、幼少時に鼻咽腔閉鎖運動や構音動作の異常を正確に判定することが重要である。しかし、非侵襲で信頼性の高い検査法及び予知性が高い言語訓練法は未だ確立されていない。

言語訓練において重要なのは、患者の異常言語の認識(弁別)と中枢におけるフィードバック機構が良好に働くことである。現在広く行われる訓練法は聴音器を用いた聴覚的フィードバックを活用するものであるが、しばしば口蓋裂に関連する聴覚異常を有する患者では、聴覚的なフィードバックを活用することは困難となる。そこで、我々は、熊本大学工学部で独自に開発された音声可視化システムを用いて顎前突症患者や口蓋裂児の音声パターンの特性的分析を行ってきた。さらに、ニューラルネットワークの応用によって、音声を音源(母音、子音、有声、無声音)、調音様式(鼻音、破裂音、破擦音、摩擦音、接近音、弾音、バズバー)、調音位置(両唇、歯茎、後部歯茎、硬口蓋、軟口蓋、口蓋垂、声門)のカテゴリーに分類できる構音特徴分析システムを構築し、母音の色彩表示に加えて子音部では調音様式をテクスチャー(紋様)で表示することを可能にした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、新規ニューラルネットワークを用いて、マイク入力した音声信号を用いて口蓋裂術後の異常構音を視覚的に表現し、その診断や視覚的フィードバック訓練に用いる非侵襲的なリアルタイム音声可視化システムを構築し、臨床応用を目指すものである。

3. 研究の方法

本研究は鹿児島大学大学院医歯学総合研究科臨床研究倫理審査委員会の承認(第 398 号)および(第 180300(398)疫-改 1)を得て行った。

(1) 口蓋裂患者の母音の可視化と鼻咽腔閉鎖機能との関連の解析

当科で口蓋裂手術を行った口蓋裂児 10 例および健常児 5 名の音声データについては経時的データの収集、整理を進めて、5 母音の色彩表示による音声可視化表示を行った。母音発声時の 5 母音の色彩表示にあたっては、音声のフォルマント F₁-F₃ 三次元空間を RGB(赤青緑)表示することで 5 母音の色彩表示を行った(図 1)。患者の鼻咽腔閉鎖機能は、言語聴覚士による聴覚的評価、ナゾメータ検査、及び鼻咽腔内視鏡検査を用いて開鼻声なし群(5名)と開鼻声あり群(5名)に区分した。さらに、これら鼻咽腔閉鎖機能の異なるグループおよび健常日本人小児の母音の色調パターンを比較し、ネーザランスコアと色彩表示された母音の音声特徴の相関について解析した。

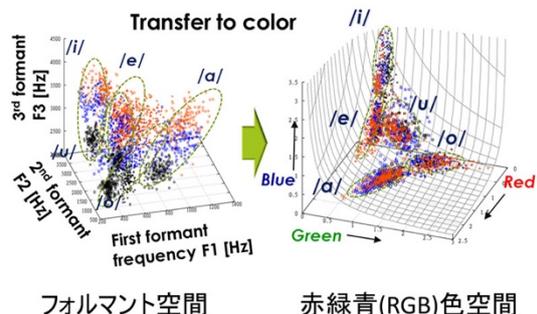


図 1 フォルマント空間における母音の色彩表示

(2) 口蓋裂患者の子音の構音特性の分析と可視化

音声解析システムの構築面では、音声データ収集のための録音システム整備を行うとともに、音素毎

の構音解析のための検査語音 50 語の切り出し編集機能, 解析機能の高精度化, そして新たな可視化機能を付加したプロトタイプシステムを構築した. 構音については, 新規ニューラルネットワーク(以下 NN、図 2)の応用によって, 音声の音源、調音様式、調音位置を解析し、さらに、音源を母音、子音、有聲、無聲音に、調音様式を鼻音、破裂音、破擦音、摩擦音、接近音、弾音、バズバーに、調音位置を両唇、歯茎、後部歯茎、硬口蓋、軟口蓋、口蓋垂、声門の categories に分類できる構音特徴分析システムを構築した。

新規 NN システムの構築にあたり、NN システムの識別率向上には Time Delayed Neural Network を用い、システム構築に用いる音声資料は ATR 音声データベースセット C の成人男性話者グループ M01(20 名)と成人女性話者グループ F01(20 名)の計 40 名を学習に用い、同セットの成人男性グループ M02(17 名)と女性グループ F02(18 名)の計 35 名を評価に用いた。学習と評価に用いた音声データは音素バランス単語(216 語)で、学習には 72,904 音素、評価には 64,400 音素を用いた。

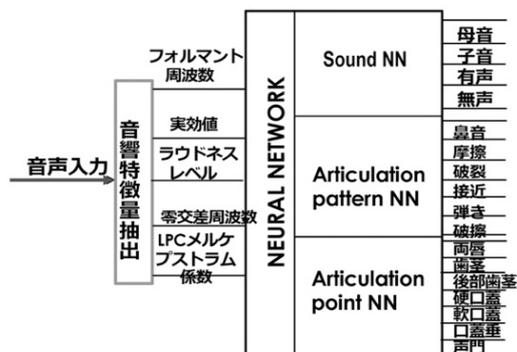


図 2 構音特徴分析ネットワーク

(3) 口蓋患者における口蓋瘻孔閉鎖術前後の調音位置の変化と鼻咽閉鎖機能との関連の解析

当科で口蓋裂術後に鼻口腔瘻が残存し、言語あるいは摂食機能への悪影響があるために口蓋粘膜骨膜弁反転法による瘻孔閉鎖術を行った口唇口蓋裂患者 21 名について、瘻孔閉鎖術前、術直後、言語訓練中の構音検査時の音声デジタルデータを収集し、聴覚的判定による開鼻声、構音異常の有無を判定した。評価者は、検者間の誤差をなくすために経験のある言語聴覚士 1 名とした。さらに、前述の可視化機能を付加したプロトタイプシステムを用いて、構音検査課題中の /s/ を含む 13 語及び /t/ を含む 5 語について、NN システムで抽出された調音位置と調音様式に関するニューラルネットワーク出力軌跡(図 3)から、各音素区間をマニュアルで切り出し、各調音特徴の占める割合を算出(%)した(図 3)。

加えて、健常日本人小児 5 名の同構音検査課題における /s/, /t/ 発音時の調音位置、調音パターンとの比較を行うとともに、同時期のナゾメータ検査値との関連を観察し、瘻孔閉鎖術後の口腔内圧の増加に伴う、調音位置の移動のメカニズムについて解析した。

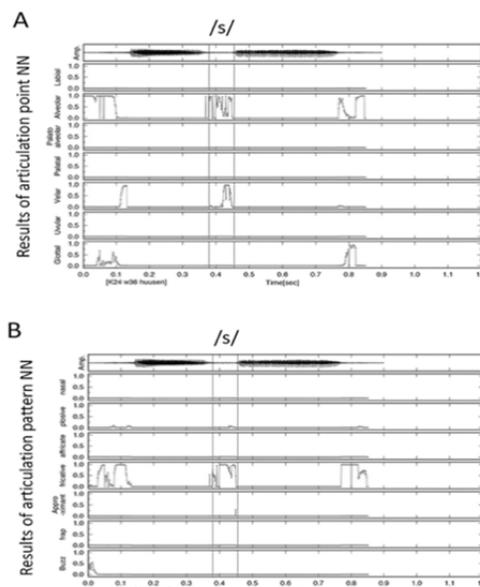


図 3 検査音「バス」の音声データにおける調音位置と調音様式に関するニューラルネットワーク出力軌跡

4. 研究成果

(1) 口蓋裂患者の母音の可視化と鼻咽腔閉鎖機能との関連の解析

表 1 に健常児群 (5 例)、口蓋裂開鼻声なし群 (5 例)、開鼻声あり群 (5 例) の /a/, /i/, /u/, /e/, /o/ 発音時のナゾメータ検査の平均値および標準偏差を示す。口蓋裂開鼻声なし群と健常児群との間に優位な差はみられなかったが、口蓋裂開鼻声あり群のナゾメータ値は高値を示し、口蓋裂開鼻声なし群と健常児群の 2 群との間に有意差 ($P < 0.01$) がみられた。

さらに、母音発声時の RGB 音声可視化表示パターンをみると、健常者と口蓋裂開鼻声なし群の

パターンはほぼ同じで、/ア/で赤色が強く、/ウ/, /オ/は緑色、/イ/, /エ/は 異なり、同システムが口蓋裂言語の青色で表示された。(図 4)一方、口蓋裂開鼻声あり群は、/ア/が緑色を呈し、/イ/, /ウ/, /エ/, /オ/はすべて青色を呈していた。表1で示す口蓋裂開鼻声あり群のナゾメータ検査値において、/ア/は開鼻声値が最も低いことから、開鼻声値が上がると、RGB 表示で青色に表示されることがわかった。これらのことから、口蓋裂手術後の鼻咽腔閉鎖機能の程度を RGB 色表示システムで描出することが可能であることが示唆され、本システムが口蓋裂術後の言語非侵襲診断法となり得ることが伺えた(1st International VPD Symposium 発表, 2016、Journal of Communication Disorders 投稿中, 2019)。

表1 3グループのナゾメータ検査値 (%) の比較

	健常児	口蓋裂開鼻声なし	口蓋裂開鼻声あり
/a/	6.8±2.7	10.3±2.5	37.8±16.7
/i/	21.1±10.0	28.3±2.1	73.8±9.7
/u/	7.6±5.2	14.7±8.7	50.3±14.0
/e/	7.9±6.2	10.0±2.0	41.0±11.5
/o/	6.2±3.5	6.3±2.1	44.0±7.6

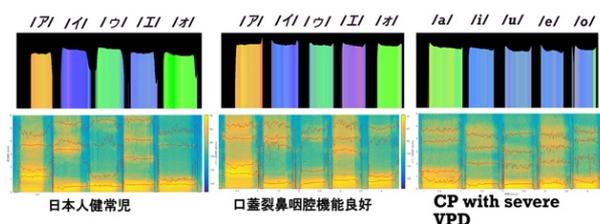


図4 健常者と口蓋裂児の母音の色彩表示

(2) 新規 NN システムによる口蓋裂患者の子音の構音パターンの解析

本 NN システムによる音源、調音様式、調音位置の識別率を評価したところ、それぞれフレーム識別率が 90.7%, 85.4%, 82.1%、またカテゴリー識別率は 90.4%, 80.7%, 77.7%で、識別精度は十分に高く、本 NN システムによる構音特徴解析は信頼できると判断された。

新規 NN システムを用いた子音発音時の調音特性の解析においては、音声データから NN システムで区分された調音様式や調音位置に関して指定する音素区間をマニュアルで抽出することで、各々の相対頻度を%表示することが可能になった。

さらに、その位置を顔面矢状断面画像上に描画することで、検者ならびに被検者が調音位置を確認できるようになった(図 5)。



図5 顔面矢状断面図上への調音位置の抽画例

(3) 口蓋患者における口蓋瘻孔閉鎖術前後の構音位置の移動と鼻咽腔閉鎖機能との関連の解析

表2に瘻孔閉鎖術前、術後(言語訓練も含む)の/イ/, /ツ/, 低圧文として/ヨウイオオイ/及び、高圧文として/キツツキガキヲツツク/発話時のネーザランススコアの変化を示す。さらに、健常日本人小児20名の同課題におけるネーザランススコアとの比較を行った。術前のネーザランススコアは健常小児に比べて有意に高い値を示した。(いずれもP<0.01)。一方、瘻孔閉鎖術後には明らかにネーザランススコアの低下がみられ、/イ/, /ツ/, 低圧文および、高圧文いずれの課題においても健常小児のネーザランススコアとの間に有意な相違を認めなかった。

21名の聴覚判定における構音評価については、術前に異常構音なしが3名、調音位置の後方化が11名、側音化が2名、声門破裂音2名、子音の歪・弱音化が3名にみられたが、術後は、17名は異常構音なしに改善し、4名に軽度の調音位置の後方化が残存してみられた。新規 NN システムを用いた調音位置の解析でも、/s/、/t/の歯茎音について縦断的に観察で

表2 口蓋瘻孔閉鎖前後および日本人健常小児のネーザランススコア

Speech task	ネーザランス スコア (%)		
	術前	術後	健常小児
/イ/	44.9±21.5	23.0±13.9	17.6±10.3
/ツ/	32.0±17.9	14.0± 6.7	15.0± 7.0
/低圧文/	34.4±23.9	18.3±11.8	8.4± 4.2
/高圧文/	36.6±23.1	21.9±19.4	16.2± 6.6

きた例すべてで、術前にみられた構音点の後方化が、瘻孔閉鎖・言語訓練後には改善していた。ただし、瘻孔閉鎖直後における構音点の移動については、様々なパターンがみられた。

図 6 に示す症例1(片側性完全唇顎口蓋裂患者)では、術前のネーザランススコアは軽度高値を示し、調音位置は/s/ 発音時には僅かに軟口蓋や口蓋垂部への後方化がみられた。一方で、/t/発音時には後方化は重度で、同じ歯茎音でも破裂音/t/と摩擦音/s/で調音位置の偏位の程度に差があることがわかった。術直後は術前とほぼ同程度あったが、言語訓練後明らかに調音位置の異常は改善され、訓練終了時には、調音位置、調音様式ともに健常小児とほぼ同じような構音状態を呈するように変化したことが確認された。

一方で、図 7 で示す症例2(片側性唇顎口蓋裂患者)では、術前のネーザランススコアは 62%と高く、高度な鼻咽腔閉鎖不全がみられ、術後のネーザランススコアはほぼ健康児と同じレベルに改善された。調音位置については、/s/ 発音時には術直後僅かに硬口蓋や軟口蓋へシフトすることが観察されながらも、言語訓練後には健常児と同じレベルに改善していた。しかし、/t/については口唇へ構音点の前方化が術前から言語訓練後を通して残存し、鼻咽腔閉鎖機能の改善に合わせた変化としては、/t/の方が構音点のズレが改善しにくいことが伺われた。(2nd International VPD Symposium 発表, 2018、Cleft Palate-Craniofacial Journal 投稿中, 2019)。

以上のように、口蓋裂術後の鼻咽腔閉鎖機能の獲得過程は患者によって様々で、それに影響される調音位置の偏位は一樣でないことを視覚的に描出することができた。従来、異常構音に対する言語訓練において、患者の調音位置を正しい方向に誘導しているか、そうでないかを確認する方法は今までなかった。しかし、本 NN システムは、患者および言語聴覚士などの医療者にも調音位置を正しく情報として伝えることができることから、言語訓練法における視覚的フィードバックの可能性を大きく期待させるものである。今後、NN システムの臨床現場への応用へは、音素抽出の自動化の開発が必要と思われる。

以上のことから我々の開発した新規ニューラルネットワーク(NN)システムは、口蓋裂児の開鼻声の程度ならびに構音異常の診断に有用なツールであると結論づけることができる。また、口蓋裂児の鼻咽腔閉鎖機能の変化に合わせた調音位置の変化を詳細に観察可能になったことで、口蓋裂に伴う異常構音の発生メカニズムの解明やより効果的な視覚フィードバックを応用した言語訓練の開発が期待できる。

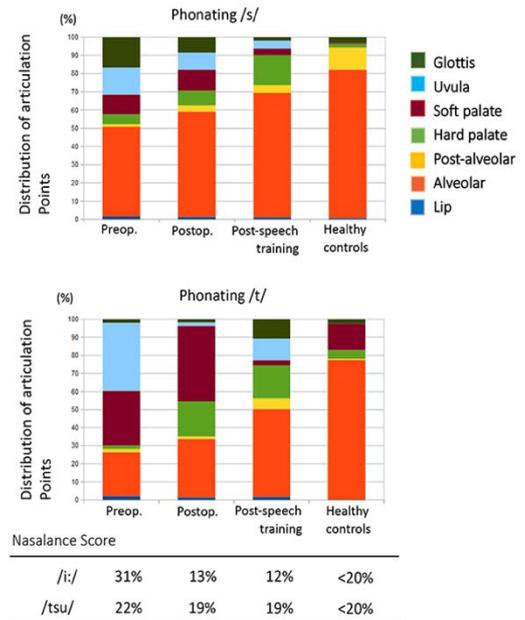


図 6 症例 1 (UCLP)における瘻孔閉鎖術前後の調音位置の移動と健常小児との比較

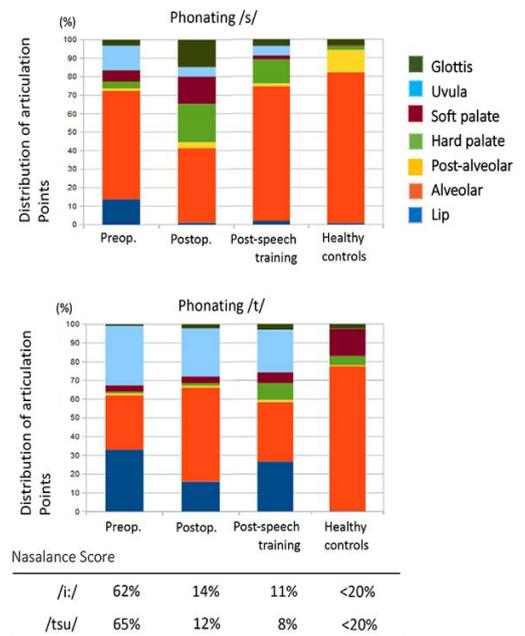


図 7 症例 2(UCLP)における瘻孔閉鎖術前後の調音位置の移動と健常小児との比較

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Namiko Kimura, Hyo-Gok Kim, Takako Okawachi, Takao Fuchigami, Masahiro Tezuka, Toshiro Kibe, Shinji Yamada, Subhan Amir, Kiyohide Ishihata, Etsuro Nozoe, Norifumi Nakamura	4. 巻 56
2. 論文標題 Pilot study of visual and quantitative image analysis of facial surface asymmetry in unilateral complete cleft lip and palate.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cleft Palate-Craniofacial Journal	6. 最初と最後の頁 960 - 969
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) org/10.1177/1055665618819645	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Muhammad Subhan Amir, Takao Fuchigami, Toshiro Kibe, Masahiro Tezuka, Kiyohide Ishihata, Norifumi Nakamura	4. 巻 56
2. 論文標題 Reliabilities of Americleft Yardstick nasolabial appearance assessment with/without basal view for Japanese children with unilateral complete cleft lip and palate.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cleft Palate-Craniofacial Journal	6. 最初と最後の頁 953 - 959
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) org/10.1177/1055665618818679	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Namiko Kimura, Etsuro Nozoe, Takako Okawachi, Kiyohide Ishihata, Masahiro Tezuka, Takao Fuchigami, Norifumi Nakamura	4. 巻 47
2. 論文標題 Three-dimensional assessment of postoperative facial forms following primary lip repair for unilateral complete unilateral cleft lip and palate.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cranio-maxillofacial Surgery	6. 最初と最後の頁 245 - 252
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Takao Fuchigami, Namiko Kimura, Masahiro Tezuka, Toshiro Kibe, Muhammad Subhan Amir, Hokuto Suga, Yoshihiko Takemoto, Makiko Hashiguchi, Aya Maeda-Iino, Norifumi Nakamura	4. 巻 31(1)
2. 論文標題 Comparison of short-term effects of pre-surgical nasolaveolar molding and Hotz's plate on the maxillar arch from in unilateral cleft lip and palate.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Oral Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology	6. 最初と最後の頁 25-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) org/10.1016/j.ajoms.2018.08.008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 江藤彰洋、荒川大貴、手塚征宏、中村典史、坂田 聡、上田裕市	4. 巻 SP2018-47
2. 論文標題 ニューラルネットワークを用いた構音特徴分析手法とその口蓋裂患児への適用	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術研究報告	6. 最初と最後の頁 79-84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 岐部俊郎、西原一秀、淵上貴央、松本幸三、手塚征宏、木村菜美子、古閑 崇、中村典史	4. 巻 63
2. 論文標題 当科における口唇裂・洗雅裂患者一時症例の30年間の臨床統計的観察	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本口腔外科学会誌	6. 最初と最後の頁 140-147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 江藤彰洋、荒川大貴、手塚征宏、中村典史、坂田 聡、上田裕市	4. 巻 -
2. 論文標題 構音ニューラルネットワークを用いた口蓋裂患児音声の構音特徴分析	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本音響学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 1491-1492
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計14件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Norifumi Nakamura
2. 発表標題 Surgical management of cleft palate speech problems.
3. 学会等名 2018 Annual Meeting of Indonesian Association of Oral and Maxillofacial Surgery (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Norifumi Nakamura
2. 発表標題 Esthetic and functional reconstruction in the maxillofacial region.
3. 学会等名 International Symposium of Clinical Dentistry of Universitas Airlangga -Scientific Conference on Digital Health Technology- (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masahiro Tezuka, Tadashi Sakata, Yuichi Ueda, Norifumi Nakamura
2. 発表標題 Neural network system for objective and visual evaluation of speech changes following closure of the oronasal fistula.
3. 学会等名 Second International Symposium on Velopharyngeal Dysfunction (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nakamura N
2. 発表標題 Basic principle and surgical strategy of lip repair to lead the minimized scar in patients with cleft lip
3. 学会等名 Continuing Education in Oral and Maxillofacial Surgery IV in Indonesian Association with National Congress of Indonesia Oral and Maxillofacial Surgery (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村典史
2. 発表標題 口唇口蓋裂児の健やかな笑顔を育むチームアプローチ
3. 学会等名 第164回日本小児科学会鹿児島地方会 (招待講演)
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 手塚征宏, 三浦尚子, 緒方祐子, 坂田 聡, 植田裕一, 中村典史
2. 発表標題 言語治療における聴覚・視覚を用いた評価とフィードバック
3. 学会等名 第41回日本口蓋裂学会総会・学術集会シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 手塚征宏, 三浦尚子, 岐部俊郎, 淵上貴央, 木村菜美子, 松永和秀, 中村典史
2. 発表標題 口蓋裂術後の瘦孔閉鎖術が言語機能に与える影響
3. 学会等名 第41回日本口蓋裂学会総会・学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 手塚征宏, 三浦尚子, 木村菜美子, 淵上貴央, 岐部俊郎, 中村典史
2. 発表標題 口蓋裂二次手術としてのRepushback術と咽頭弁形成術の術後成績
3. 学会等名 第62回日本口腔外科学会総会・学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 緒方祐子, 今村亜子, 長谷川幸代, 手塚征宏, 光安岳志, 中村典史, 中村誠司
2. 発表標題 Backing scoreによる口蓋化構音の評価の試み
3. 学会等名 第62回日本音声言語学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 手塚征宏、河野真紀、三浦尚子、中村典史
2. 発表標題 口蓋裂術後の言語成績「見える化」による術者へのフィードバックの取り組み
3. 学会等名 第42回日本口蓋裂学会学術集会シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 手塚征宏、三浦尚子、坂田 聡、岐部俊郎、淵上貴央、木村菜美子、上田裕市、中村典史
2. 発表標題 癭孔閉鎖術前後の言語変化の客観的および視覚的評価
3. 学会等名 第42回日本口蓋裂学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 緒方祐子、今村亜子、藤原百合、長谷川幸代、手塚征宏、光安岳志、中村典史、中村誠司
2. 発表標題 口蓋化構音のBacking scoreによる聴覚判定の評価の試み
3. 学会等名 第43回日本口蓋裂学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 手塚征宏、上栗裕平、岐部俊郎、淵上貴央、中村典史
2. 発表標題 当科における口蓋裂術後の鼻咽腔閉鎖不全に対する二次治療の成績
3. 学会等名 第 87回日本口腔外科学会九州支部学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒川大貴、江藤彰洋、手塚征宏、中村典史、坂田 聡、上田裕市
2. 発表標題 口蓋裂患児音声における声門破裂音の特徴分析
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会九州支部連合大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	上田 裕市 (UEDA Yuich) (00141961)	熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・教授 (17401)	
研究分担者	手塚 征宏 (TEZUKA Masahiro) (50759777)	鹿児島大学・医歯学域歯学系・助教 (17701)	
研究分担者	坂田 聡 (SAKATA Tadashi) (80336205)	熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・助教 (17401)	
研究分担者	三浦 尚子 (MIURA Naoko) (50715331)	鹿児島大学・医歯学域附属病院・言語聴覚士 (17701)	退職により、平成31年度は研究分担者から除外