

令和 5 年 6 月 1 日現在

機関番号：17701
研究種目：基盤研究(B)（一般）
研究期間：2020～2022
課題番号：20H03891
研究課題名（和文）リアルタイム音声可視化システムを応用した視覚フィードバック口蓋裂言語訓練法の開発

研究課題名（英文）Development of visual feedback speech training method based on real-time audio visualization system in cleft palate

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） 9,000,000円

研究成果の概要（和文）：音声特徴分析を可能にする新規ニューラルネットワーク(NN)システムを口蓋裂患者の音声に適用し、癭孔閉鎖術前後の構音点の位置異常を視覚的に表示することができた。また、これらのNN解析の結果は、複数の言語聴覚士の聴覚判定とほぼ相関するもので、口蓋裂言語の可視化表示が信頼できるものであることが明らかになった。加えて、顔面矢状断画像上にリアルタイムに描画することで、検者ならびに被検者が調音位置や音源位置を確認できるようなソフトウェアの開発を行った。NNシステムは、口蓋裂児の構音異常の診断ならびに言語訓練に視覚的フィードバックを新たに付加する有用なツールとなり得ると結論づけることができる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

口唇裂口蓋裂患者は多様な障害を有するが、中でも言語障害は、患者のコミュニケーションを阻害して患者のQOLを著しく低下させる。口蓋裂患者が正常構音を早期に獲得するには、早期に鼻咽腔閉鎖運動や構音動作の異常を診断し、言語訓練を行うことが有効とある。新規ニューラルネットワーク(NN)システムは、口蓋裂児の構音異常の診断ならびに言語訓練に視覚的フィードバックを可能にする有用なツールとなり得る。また、本NNシステムを用いて口蓋裂児の調音位置を詳細に観察できるようになることは、口蓋裂に伴う異常構音の発生メカニズムの解明を促進させ、発症要因にアプローチ可能なより科学的な言語訓練へと発展することが期待できる。

研究成果の概要（英文）：This study aims to develop a speech training method that enables real-time speech visualization and visual feedback of abnormal articulation in cleft palate patients based on articulatory feature analysis using a novel neural network (NN) system. The NN system was successfully able to visualize abnormal articulation in cleft palate patients. The results of these NN analyses correlated well with the perceptual judgments of several speech-language pathologists. In addition, we developed software that allows the examiner and examinee to confirm the articulation place and sound sources by drawing them in real time on a sagittal image of the face. It can be concluded that the NN system is a useful tool for enabling visual feedback to the diagnosis and speech training in patients with cleft palate. In the future, the NN system will be used for clinical application of speech training methods that reflect behavioral changes.

研究分野：口腔顎顔面外科

キーワード：口蓋裂 ニューラルネットワーク 異常構音 音声可視化 言語訓練

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性の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患者の 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減少したと言われるが、依然、開鼻声や異常構音を呈する患者は少なくない。

健全な言語の獲得には、話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。したがって、口蓋裂患者が正常構音を早期に獲得するには、早期に鼻咽腔閉鎖運動や構音動作の異常を診断し、言語訓練を行うことが有効である。しかし、非侵襲で信頼性の高い言語異常検査法および予知性が高い言語訓練法は未だ確立されていないのが現状である。現在広く行われる訓練法は聴診器等を用いた聴覚的フィードバックであるが、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。

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の分析を行ってきた。本研究では、口蓋裂患者の発声時の調音位置や調音様式をリアルタイムに可視化表示し、視覚的フィードバックを応用した新たな言語訓練法を開発し、口蓋裂患者への臨床応用の実現化を目指す。

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（以下、NN）システムの応用により、マイク入力した音声信号を用いて口蓋裂患者にみられる様々な異常構音を視覚的に表示できるようにすること、さらに、この音声可視化システムを用いて、口蓋裂患者の構音動態をリアルタイム表示することで、患者自身に異常構音を認識させ、視覚的フィードバックによって構音動作の修正法を習得させる新たな訓練法を開発し、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 2）を得て行った。

(1) 新規 NN システムの精度の評価

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系統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、構音特徴分析ネットワーク（図 1）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、バズパーに、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 категория に分類できる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 を使い、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

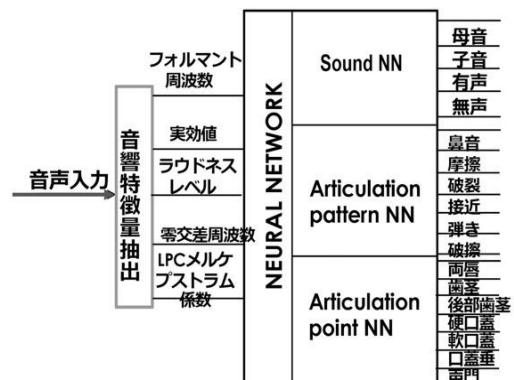


図 1 構音特徴分析ネットワーク

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 72904音素、評価には 64400音素を用いた。

日本語における本NNシステムの信頼性を検証するために、健常日本人成人を対象に音源NN、調音様式NN、調音位置NNそれぞれについて、識別率を評価し、構音特徴解析の精度について検討した。

(2) 口蓋化構音の新規ニューラルネットワークによる可視化表示 (口蓋瘻孔閉鎖術前後の構音動態の解析)

現在、異常構音の主体となっている口蓋化構音や側音化構音の発症には、発話時の口腔内圧の異常が関与することが示唆されてきた。そこで、口腔内圧に明らかな変化を及ぼす口蓋瘻孔閉鎖術を受けた患者の手術前後の構音をNNシステムで解析した。

解析対象は Hinge-flap法と Sliding-flap法の二つの異なる方法で瘻孔閉鎖術を受けた31名で、術前、術後、言語訓練後の構音、開鼻声の有無を言語聴覚士が聴覚的に判定した。また、開鼻声の変化をナゾメータ検査で観察した。さらに、デジタル録音された言語データについて、NNシステムによる構音特徴解析を行なった。構音特徴解析にあたっては、構音検査課題中の /s/ を含む13語および /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。さらに、言語聴覚士とNNシステムで判定された結果の相関関係について統計的な解析を加えた。

なお、研究計画当初は、異常構音発生メカニズムを探索するために、舌接触圧測定による舌運動パターンの解析を予定していたが、舌接触圧測定用のフィルムシートが硬く、正確な舌-口蓋接触様式の解析はできないと判断された。そこで、代替えとしてエレクトリックパラトグラムによる舌口蓋接触様式の解析に変更した。

(3) 声門破裂音の診断におけるNNシステムの有用性の検討

口蓋裂術後の異常構音の代表とされる声門破裂音の診断におけるNNシステムの有用性を解析するために、口蓋裂術後に声門破裂音を発する患者について、異常構音の発症、消退の過程を言語聴覚士による聴覚的な構音検査で追跡し、さらに同検査結果とNNシステムを応用した調音位置ならびに調音様式の相関について検討した。

(4) 口蓋裂患者の構音動態のリアルタイム表示による言語訓練法の開発

本研究の最終ゴールは、口蓋裂患者の発する声の音声特徴をリアルタイムに可視化表示し、患者が自身で構音動態を認識することによって、視覚的フィードバックを可能にする言語訓練法を開発することである。そこで、口蓋裂患者への臨床応用の実現化を目指すために、患者の音源位置、調音様式、調音位置を頭蓋咽頭矢状断面図上でリアルタイムに表出できる解析ソフトの開発を行った。

4. 研究成果

(1) 新規ニューラルネットワークの精度の評価

本 NNシステムの精度解析に用いたのは、音源NNでは 581770 frame、調音様式NNでは176149 frame、調音位置NNでは155728 frameで、それぞれについて、各音源、調音様式、調音位置の識別率を評価した。音源、調音様式、調音位置のフレーム識別率は、それぞれ 90.73%、85.37%、82.12%、またカテゴリー識別率は 90.38%、80.74%、77.65%であった。

このことから、システムが総平均で 80%以上という高い識別能力を持ち、カテゴリごとでもあまり偏りなく

識別できていることが示された。また、調音位 NN の Open test では、「Alveolar (歯茎)」の識別率が 89.55% で最も高い値を示し、ついで「Uvular (軟口蓋)」が 85.48% と高い識別率を呈した。一方、「Glottal (声門)」は 59.48% と他の調音位置と比べて低い値を示した。全体的に学習した数 (フレーム) が多いほど識別率が高い傾向で、「Glottal (声門)」は日本語の中に該当する言葉がなく、被験者が発することがほとんどないことが、識別率が低い原因と考えられた。

(2) 口蓋化構音の新規ニューラルネットワークによる可視化表示 (口蓋瘻孔閉鎖術前後の構音動態の解析)

口蓋瘻孔閉鎖術を受けた31名の聴覚判定による術前と術後の構音評価の結果は、Hinge-flap法は術後大部分で開鼻声が消滅し、異常構音を呈した18名中17名は異常構音なしに改善した。一方、Sliding-flap法は全例で開鼻声なしとなったが、後方化や側音化が半数の患者で残存していた (Tezuka, et al. J Cranio-Maxillofac Surg, 2022)。

次に、Hinge-flap 群で術前、術後および言語訓練後の構音変化を追跡できた10名について聴覚的な構音結果と新規NNシステムを用いた調音位置の変化の比較を行った。聴覚的な構音結果では、瘻孔閉鎖術直後には、構音が一時的に悪化していたが、言語訓練後には改善する傾向を示した。特に後方化は治療経過中に全ての症例で消失していた。これらの症例のうち、NN システムによる解析が可能であった 6 例の調音位置の継時的変化を観察すると、歯茎音である /s/・/t/ とともに、調音位置の分布は術前・術後・言語訓練後と経時的に有意に改善し、本来の調音位置である歯茎の出力 (オレンジ色) を呈する割合が増加していた (図 3)。また、言語訓練後は、日本人健常者群 (3 名) の調音位置にほぼ近似していることが認められた (14th international cleft congress CLEFT 2022, 2022 で発表)。さらに、歯茎音 /s/・/t/ を含む術前、術後、言語訓練後の音声の 18 frame (/s/・/t/それぞれ6名×3時点のデータ) について、言語聴覚士の聴覚判定の結果と NN システムによる調音位置の判定結果について相関を検証した。SLT の聴覚判定で Backed CTCs を呈した割合と構音位置 NN による歯茎成分の占める割合を求め、Spearman の順位相関係数を求めた。その結果、/s/ で 0.4351、 $p=0.0711$ であった。

以上の NN システムの分析結果は、言語聴覚士の聴覚判定と同様の傾向を示しており、視覚的な出力が信頼できることが示された。臨床的にも、言語療法中の患者のフィードバックの場面で十分に活用可能であると考えられた。

(3) 口蓋裂患者の構音動態のリアルタイム表示による言語訓練法の開発

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、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。

図 3 手術前後、訓練後における構音位置と健常群との比較

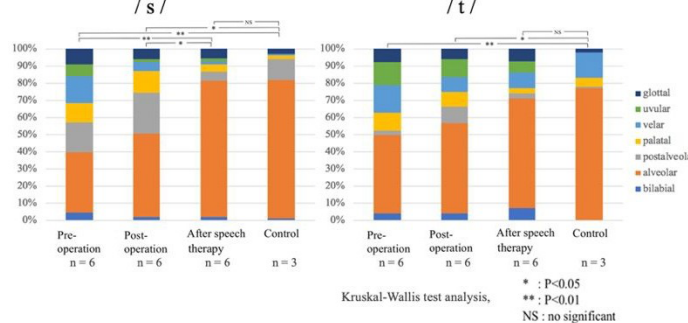
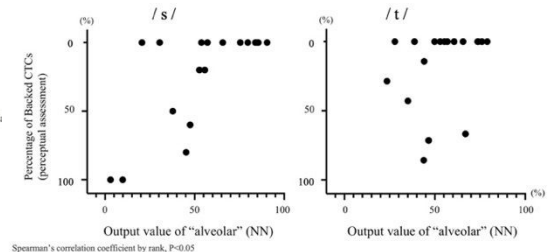


図 4 言語聴覚士と NN システムの分析結果についての統計学的相関



(4) 声門破裂音の診断における NN システムの有用性の検討

本研究に用いた患者は12歳の女兒で、出生時に硬軟口蓋裂の診断を受け、1歳6か月でV-Y pushback 変法による口蓋形成術を受けていた。術後、口蓋瘻孔の残遺、鼻咽腔閉鎖機能不全、声

門破裂音や呼気鼻漏出に伴う子音の歪み等の異常構音を認めたため、7歳7か月時に瘻孔閉鎖術、11歳11か月時に咽頭弁形成術を受けていた。

瘻孔閉鎖術前、術後および咽頭弁形成術後の3時点の言語評価時の音声データを、NNシステムで分析した結果、調音位置は、両唇音 (/p/, /b/)、歯茎音 (/t/, /d/)、軟口蓋音 (/k/, /g/) それぞれで治療が進むにつれて、本来の調音位置の割合が増加しており、鼻咽腔閉鎖機能の獲得とともに正しい構音位置を獲得している過程を確認できた(図5)。しかし、瘻孔閉鎖術前と閉鎖術後の時点では、聴覚的には声門破裂音を呈していたが、NNシステムの分析結果では「声門」成分の出力が必ずしも多くはなかった。一方、調音様式についてのNNシステムの分析結果については、すべての子音が破裂音であったにかかわらず、「摩擦音」成分も高い割合で出力も認められた。両唇音、歯茎音、軟口蓋音など調音位置別による違いも特に認められなかった(図6)。

図5 NNシステムを用いた調音位置の分析結果
(A: 瘻孔閉鎖術前、B: 瘻孔閉鎖術後、C: 咽頭弁形成術後)

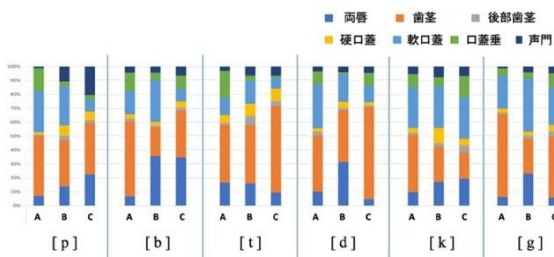
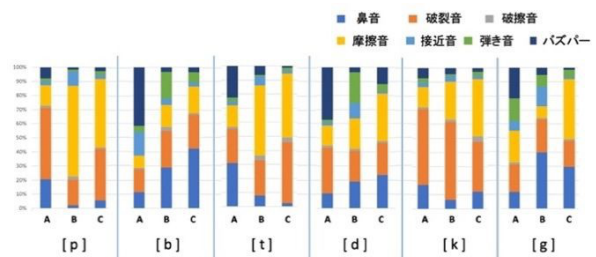


図6 NNシステムを用いた調音様式の分析結果
(A: 瘻孔閉鎖術前、B: 瘻孔閉鎖術後、C: 咽頭弁形成術後)



(5) 口蓋裂患者の構音動態のリアルタイム表示による言語訓練法の開発

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、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。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、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画像上にリアルタイムに描画することで、検者ならびに被検者が調音位置や音源位置を確認できるようなソフトウェアの開発を行った。

図7 /z/発声時のリアルタイム表示



図7は、/z/を発声した時のリアルタイムな頭頸部の矢状断モデル画像である。構音位置NNと音源NNの分析結果をもとに表示されており、調音位置NNで一番出力の大きかった「Alveolar: 歯茎」がオレンジで表示され、音源NNで「Voiced Consonant: 有声子音」が強く出力され、有声音を示す意味で声門の部分を示す赤く表示できるようになった。今後は、さらにエレクトリックパラトグラムによる舌運動分析を継時的に行い、言語訓練中の患児がNNシステムを用いて視覚的にリアルタイムに構音点をとらえ、行動変容に反映させる言語訓練法の臨床応用を目指す。

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、口蓋裂児の構音異常の診断ならびに言語訓練に視覚的フィードバックを可能にする有用なツールとなり得ると結論づけることができる。また、本NNシステムを用いて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できるようになることは、口蓋裂に伴う異常構音の発生メカニズムの解明を促進させ、発症要因にアプローチ可能なより科学的な言語訓練へと発展することが期待できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 15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 Tezuka M, Kamikuri Y, Ishihata K, Kibe T, Fuchigami T, Amir MS, Matsunaga K, Nakamura N	4. 巻 50
2. 論文標題 Comparison of recurrence rate and speech outcome between two different techniques for cleft palatal fistula closure: A retrospective cohort study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Craniomaxillofac Surg	6. 最初と最後の頁 86-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcms.2021.09.018	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 Ishihata K, Kibe T, Tezuka M, Song C-H, Maeda A, Okawachi T, Nozoe E, Nakamura N	4. 巻 34
2. 論文標題 Postoperative stability following orthognathic surgery and final skeletal morphology in class III patients with cleft lip and palate	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Oral Maxillofac Surg Med Pathol	6. 最初と最後の頁 704-712
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajoms.2022.04.005	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 Ishihata K, Okawachi T, Kibe T, Tezuka M, Ratman MF, Nakamura N	4. 巻 34
2. 論文標題 Three-dimensional nasal forms following unilateral cleft-lip nose correction with mandibular ramus cortical bone augmentation for concaved nasal dorsum	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Oral Maxillofac Surg Med Pathol	6. 最初と最後の頁 740-748
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajoms.2022.06.007	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 Shiigi A, Okawachi T, Kamiya T, Hosoki D, Nomoto N, Ratman MF, Amir MS, Ishihata K, Nakamura N	4. 巻 Epub
2. 論文標題 Three-dimensional quantification of postoperative facial asymmetry in patients with unilateral cleft lip and palate using facial symmetry plane	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cleft Palate Craniofac J	6. 最初と最後の頁 E-pub
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1055665622112327	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 高木律男, 児玉泰光, 飯田征二, 井上直子, 小林真司, 阪井丘芳, 須佐美隆史, 須田直人, 中村典史, 宮脇剛司, 古郷幹彦	4. 巻 48
2. 論文標題 口唇裂・口蓋裂児に関する臨床統計的検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日口蓋誌	6. 最初と最後の頁 210-219
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 Kibe T, Iino-Maed Aa, Takahashi T, Kamakura S, Suzuki O, Nakamura N	4. 巻 79
2. 論文標題 A follow-up study on the clinical outcomes of alveolar reconstruction using octacalcium phosphate granule and atelocollagen complex	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Oral Maxillofac Surg	6. 最初と最後の頁 2462-2471
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.joms.2021.09.017	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 Maeda-Iino A, Nakagawa S, Nakamura N, Miyawaki S.	4. 巻 1
2. 論文標題 An adolescent patient with bilateral cleft lip and palate treated with late bone grafting and edgewise appliance for mesial movement of the maxillary molars and improvement of the retroclined maxillary central incisor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 AJO-DO Clinical Companion	6. 最初と最後の頁 55-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.xaor.2021.01.006	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 Sayekti M, Barus L, Sumarta NPM, Nakamura N	4. 巻 16
2. 論文標題 Closure of oronasal fistulae post palatoplasty with tongue flap in bilateral complete cleft lip and palate patient: A case report	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Arch Orofac Sci	6. 最初と最後の頁 59-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21315/aos2021.16.s1.10	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 香西早苗、中新美保子、稲川喜一、井上信次、手塚征宏、岐部俊郎、中村典史	4. 巻 46
2. 論文標題 口唇裂・口蓋裂児のQOLにおける自己評価と保護者による評価の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日口蓋誌	6. 最初と最後の頁 153-159
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 春山直人, 鈴木 陽, 野口健志, 野村俊介, 吉崎恵悟, 落合 聡, 笹栗正明, 光安岳志, 森山雅文, 中村典史, 高橋一郎	4. 巻 37
2. 論文標題 両側性口唇顎裂ならびに上顎両側重視部に複数の副顎を伴う両側性横眼裂(Tessier 分類7) 患者の臨床的特徴 出生から14歳までの経過観察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本頭蓋顎顔面外科学会誌	6. 最初と最後の頁 1-11
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 上栗裕平, 淵上貴央, 手塚征宏, 岐部俊郎, 石畑清秀, 中村典史	4. 巻 46
2. 論文標題 片側性唇顎裂患者の鼻前庭部にみられた鼻唇嚢胞の一例	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日口蓋誌	6. 最初と最後の頁 41-46
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 Okawachi T, Ishihata K, Kimura N, Tezuka M, Kamikuri Y, Nozoe E, Nakamura N	4. 巻 48
2. 論文標題 Using three-dimensional nasal forms to compare definitive unilateral cleft lip nose correction with/without a cross-lap joint cartilage graft technique.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cranio-Maxillofac Surgery	6. 最初と最後の頁 1035-1044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcms.2020.08.008	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 Tezuka M, Hirahara N, Kamikuri Y, Ishida T, Nakamura N	4. 巻 32
2. 論文標題 Alternative successful functional recovery of total full-thickness velar defect following recurrent oropharyngeal carcinoma resection: A case report	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Oral Maxillofacial Surgery, Medicine and Pathology	6. 最初と最後の頁 498-502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajoms.2020.07.010	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 中園賢太、石畑清秀、岐部敏郎、手塚征宏、淵上貴央、中村典史	4. 巻 45
2. 論文標題 口唇形成術後に肺炎加療を要した13トリソミーの1例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本口蓋裂学会誌	6. 最初と最後の頁 220-224
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 丸谷 佳菜子, 権 相豪, 友成 博, 中村典史, 宮脇 正一	4. 巻 15
2. 論文標題 顎間骨整位術と顎裂部への骨移植後に小臼歯の移植を行った両側性不完全唇顎口蓋裂を伴う不正咬合症例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 九州矯正歯科学会雑誌	6. 最初と最後の頁 51-56
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 -

〔学会発表〕 計17件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 上栗裕平, 手塚征宏, 椎木彩乃, 岐部俊郎, 石畑清秀, 中村典史
2. 発表標題 新規ニューラルネットワークを用いた口蓋裂患者の異常構音の可視化の試み - 瘻孔閉鎖術前後の変化の分析
3. 学会等名 第76回日本口腔科学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上栗裕平, 手塚征宏, 小倉道広, 椎木彩乃, 岐部俊郎, 木村菜美子, 坂田聡, 中村典史
2. 発表標題 声門破裂音の改善を認めた口蓋裂児に対する音声可視化システムによる評価の応用
3. 学会等名 第46回日本口蓋裂学会総会・学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kamikuri Y, Tezuka M, Tadashi Sakata, Yuichi Ueda, Michihiro Ogura, Kiyohide Ishihata, Norifumi Nakamura
2. 発表標題 Speech visualization using a novel neural network before and after fistula closure surgery in patients with cleft palate
3. 学会等名 14th international cleft congress CLEFT 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakamura N, Shiigi A, Nomoto N, Okawachi T, Kamiya T, Hosoki D, Ratman FM, Ishihata K
2. 発表標題 Three-dimensional quantification of post-operative facial asymmetry using a facial symmetry plane in patients with unilateral cleft lip and palate
3. 学会等名 14th international cleft congress CLEFT 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村典史
2. 発表標題 口唇口蓋裂治療を次世代に伝える-「技」を「戦略」に置き換えて-
3. 学会等名 第4回南九州歯学会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakamura N
2. 発表標題 Visualization of cleft palate speech to improve the quality of articulation using a novel Neural Network system
3. 学会等名 The 19th Scientific Meeting & Refresher Course in Dentistry (KPPKIG 2023) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Nakamura N
2. 発表標題 Education of cleft lip and palate for lay person
3. 学会等名 World Universities Association for Community Development (WUACD) Thematic Summer Program (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nakamura N
2. 発表標題 Successful secondary correction of cleft lip nose deformities using extended spreader cartilage graft with a cross-lap joint technique
3. 学会等名 The 2021 Chonnam National University Dental Hospital International Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nakamura N
2. 発表標題 Secondary correction of cleft lip nose deformity -Surgical strategy and three-dimensional results-
3. 学会等名 Japan-Korea Joint Symposium in The 66th Annual Meeting of Japanese Association of Oral and Maxillofacial Surgery (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sawada S, Kamiya T, Kimura-Nomoto N, Okawachi T, Nozoe E, Nakamura N
2. 発表標題 A method for evaluating of asymmetry on cleft lip using symmetry plane
3. 学会等名 The 21st International Conference on Control, Automation and Systems (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 土佐泰祥, 杠 俊介, 小林眞司, 木村得尚, 奥本隆行, 三古谷 忠, 児玉泰光, 中村典史, 田中宗一, 淵上貴央
2. 発表標題 唇口蓋裂患者の標準的外貌評価法の概要 -Japanleftとして-
3. 学会等名 第45回日本口蓋裂学会総会・学術集会 シンポジウム3「Japanleftについて考える-活動の現況と今後-」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村典史
2. 発表標題 片側性唇顎口蓋裂の顎裂部へのOCP/Collagen移植術の長期観察
3. 学会等名 第66回日本口腔外科学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上栗裕平, 手塚征宏, 小倉道広, 淵上貴央, 岐部俊郎, 中村典史
2. 発表標題 口蓋化構音の再分類の試み -聴覚的判定とNeural Networkによる音声分析の比較
3. 学会等名 第45回日本口蓋裂学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 椎木彩乃, 手塚征宏, 上栗裕平, 岐部俊郎, Mohammad Farid Ratman, 中村典史
2. 発表標題 Furlow法術後の鼻咽腔閉鎖機能不全に対し口蓋弁後方移動術を施行した1例
3. 学会等名 第89回日本口腔外科学会九州支部学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐井新一, 岐部俊郎, 手塚征宏, 大河内孝子, 石畑清秀, 野元菜美子, 上栗裕平, 椎木彩乃, 野添悦郎, 中村典史
2. 発表標題 当科における口唇裂・口蓋裂患者の手術内容に関する15年間の臨床統計的検討
3. 学会等名 第66回日本口腔外科学会総会・学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 手塚征宏, 上栗裕平, 坂田 聡, 上田裕市, 中村典史
2. 発表標題 当科の口蓋裂手術の工夫と言語の『見える化』の取り組み
3. 学会等名 第65回日本口腔外科学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上栗裕平, 手塚征宏, 淵上貴央, 岐部俊郎, 松永和秀, 西原一秀, 中村典史
2. 発表標題 当科における口蓋裂術後の4歳時言語成績
3. 学会等名 第44回日本口蓋裂学会総会・学術集会
4. 発表年 2020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	石畑 清秀 (Ishihata Kiyohide) (10437957)	鹿児島大学・医歯学域鹿児島大学病院・講師 (17701)	
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	小倉 道広 (Ogura Michihiro) (60867745)	鹿児島大学・鹿児島大学病院・言語聴覚士 (17701)	
研究分担者	上栗 裕平 (Kamikuri Yuhei) (70911949)	鹿児島大学・鹿児島大学病院・医員 (17701)	
研究分担者	坂田 聡 (Sakata Satoshi) (80336205)	熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・助教 (17401)	
研究分担者	上田 裕市 (Ueda Yuichi) (00141961)	熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・教授 (17401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------