

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18H03001

研究課題名(和文) 構音障害の病態解明を目指す数値流体音響解析を用いた構音シミュレーション法の開発

研究課題名(英文) Development of the articulatory simulation method using the computational fluid dynamics aiming to elucidate pathogenesis of the articulatory disorder

研究代表者

三島 克章 (Mishima, Katsuaki)

山口大学・大学院医学系研究科・教授

研究者番号：60304317

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,100,000円

研究成果の概要(和文)：構音器官の形状とそこから産生される音との関連性を正確にシミュレーション可能な方法を確立することを目的とした。母音/a/持続発声時のCTデータから声道モデルを作成し、境界要素法を適用して、周波数応答曲線を求めた。実音声との比較、そして実体模型を用いて生成した音とを比較し、シミュレーションの妥当性を検証した。その結果、高精度にフォルマント周波数を算出することが可能となった。ついで、同様に摩擦子音/ /発音時の声道モデルを作成し、CFDから音源を抽出し、四重極音源として音響解析を行うことにより実音声や実測実験の結果に類似した周波数特性をシミュレーションすることが可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

口蓋裂言語臨床において、音声・言語は主として言語聴覚士により主観的に評価され、言語訓練法や二次手術の適応基準等は術者の経験と勘に基づいて決定されている。過去の研究アプローチは産生された結果の解析であり、そのプロセスである構音器官の形状に基づいて直接解析するものではないために、構音障害の発生機序はブラックボックスのままであった。本研究により提案された構音器官の形状と産生される音のシミュレーション法により、このブラックボックス解明への糸口が見つかった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to establish the method that could simulate the association with the shapes of the articulator and the sounds produced from it exactly. We created the vocal tract models from CT data acquired during sustained phonation of the vowel /a/, applied the boundary element method, and then obtained the frequency response curves. From comparison with the actual sounds and the sounds generated using the solid models, it was found that the vowel /a/ could be simulated with high validity. Subsequently, we made the vocal tract models at sustained phonation of the friction consonant / / similar to the above-mentioned method. After extraction of the sound sources calculated with the computational fluid dynamics (CFD), we could simulate a frequency characteristic similar to the results of the actual sounds and the actual measurements by applying the acoustic analysis with the quadrupole source.

研究分野：口蓋裂言語

キーワード：流体音響解析 構音のシミュレーション 構音障害 声道モデル 境界要素法

1. 研究開始当初の背景

口蓋裂言語臨床において、音声・言語は主として言語聴覚士により主観的に評価され、言語訓練のメニューや二次手術の適応基準等は術者の経験と勘に基づいて決定されているのが現状である。周波数やフォルマント解析、摂動解析等が行われてきたが、口蓋裂患者の音声・言語の特徴を十分に捉えることができていない。さらに、このようなアプローチは産生された結果に対する解析であり、そのプロセスである構音器官の大きさや形に基づいて直接解析するものではないために、構音障害の発生機序に関する病態部分はブラックボックスのままである。

2. 研究の目的

このブラックボックスの解明、すなわち構音器官の形状とそこから産生される音との関連性の解明を課題とし、構音器官の形状とそこから産生される音との関連性を正確にシミュレーション可能な方法を確立することを目的とする。

3. 研究の方法

まず、母音/a/、続いて、摩擦子音/ /のシミュレーションの確立を目指した。

(1) 母音/a/のシミュレーション

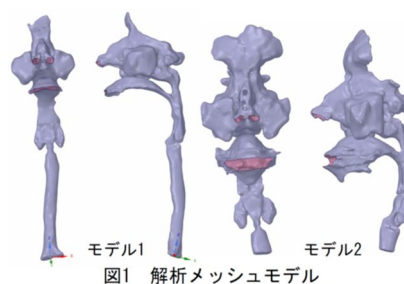
シミュレーション方法

健常成人 15 名（男性 8 人、女性 7 人）を対象とし、/a/持続発声時の CT 撮影を行い、声道モデルを作成した。1 名の被験者は前頭洞上端から気管分岐部の範囲を撮影し、前頭洞上端から気管分岐部までの範囲で作成した声道モデル（モデル 1）と、前頭洞上端から声門までの範囲に加えて気管部を円柱状に 12cm 延長した声道モデル（モデル 2）を作成した。三次元声道モデルをダイレクトモデラ Space Claim Direct Modeler(ver. 19.0, ANSYS) を使用してメッシュサイズの調整、均一化、不要なメッシュの削除を行い、三角形要素とし、ハードウェア環境下(Inter® Xeon® E-1650 3.5GHz CPU) で解析可能である最小単位の 2mm メッシュでモデルを作成した（図 1）。このモデルに対して境界要素法を用いた波動音響解析を行った。音響解析ソフト WAON®(ver. 4.42 Cybernet) を使用し、1~2,000Hz まで 1Hz 刻みでの解析を行った。音の伝搬を表す波動方程式として、Kirchhoff-Helmholtz 積分方程式を使用し、離散化手法として境界要素法を用いた。解析条件として、声道モデルの壁面と底面はそれぞれ剛壁と剛壁ではない壁とし、音響媒質は 37、音源は声帯相当部に点音源を設定した。設定した観測点において、周波数応答曲線を求め、第 1、第 2 フォルマント（F1、F2）周波数を算出した。

シミュレーションの妥当性の検証

a) 実音声との比較

防音室内で同一被験者の母音/a/の音を、CT 撮影時と同様の仰臥位にて、口唇から約 10cm 前方に設置したマイクロフォン(SHURE SM58) を介し、PCM レコーダー(Marantz PMD661)を用いて録音した。サンプリングレート 44.1kHz、サンプリングサイズ 16 ビット、オーディオ形式は PCM とした。音響分析ソフト マルチスピーチ 3700 (PENTAX Medical) を用いてフォルマント解析を行った。



b) 実体模型を用いた検証

4 例の声道モデルの実体模型を、ポリアミド系の PA12 (DMM)の素材で作製した。実体模型の気管分岐部側から音が漏れないように、気管分岐部側の開口部を超軟質の人肌®のゲルシート (EXSEAL) で塞いだ。音源には笛式人工喉頭を使用し、ゴムチューブを模型の口腔内に挿入し、漏斗部に息を吹きかけて使用した (図 2)。前述と同様に録音し、マルチスピーチを用いてフォルマント解析を行った。

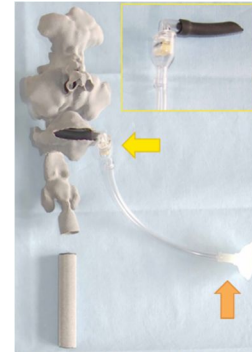


図2 実体模型を用いた検証実験

c) 評価方法

過去に報告されている母音フォルマント周波数弁別閾をもとにシミュレーションの妥当性を判断し、日本人では 4.9~9.6% [2] という報告をもとに、9% 以内を良好と判断とした。

(2) 摩擦子音 / / のシミュレーション

シミュレーション方法

健常女性 2 名を対象とし、摩擦子音 / / 持続発声時の CT 撮影を行い、声道モデル、解析用の空間メッシュ (ボリウムメッシュ) モデルを作成した。ANSYS CFD (ver. 2020R1) を用いて、流体解析 (computational fluid dynamics: CFD) 計算を実施することにより、流速と密度データを算出して音源を求め、その流速と密度データから、WAON Aero (ver. 5.1) を用いて Lighthill テンソルの計算を行い、周波数特性を求め、音場を周波数領域で計算した。CFD は圧縮性解析とし、乱流モデルとして LES Dynamic Smagorinsky を使用し、流量は 0.00049 (kg/s) (400 (cm³/s))、周囲温度は 300 (K) とした。

シミュレーションの妥当性の検証

a) 実音声との比較

3.-(1)-a) と同様に、同一被験者 2 名に対して摩擦子音 / / を録音し、周波数解析を行った。

b) 実体模型を用いた実測実験

同一被験者 2 名の CT データから実体模型を作製し、実測実験を行った (図 3)。コンプレッサー (YC-4RS、八重崎空圧) とマスフロー・コントローラー (山武社製、MQV0050BS) を用いて、24L/min. の流量で圧縮空気を実体モデルに流し、そこで発生する音を、無指向性のマイクロフォン (1/2 インチマイクロホン; プリュエル・ケアー、4966H041、マイクアンプ; プリュエル・ケアー、コンディショニングアンプ 2693-A-0S1) を通してレコーダー (Marantz PMD661) に記録し、ANSYS VRXPERIENCE Sound (Ansys Inc.) を用いて周波数解析を行った。

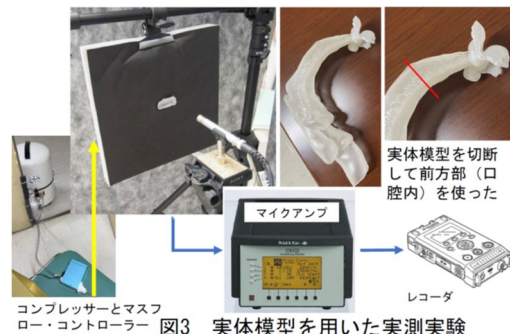


図3 実体模型を用いた実測実験

4. 研究成果

(1) 母音 /a/ のシミュレーションの結果

同一被験者 (No. 15) から作成した 2 種類の声道モデル (モデル 1 と 2) に対してシミュレーションを行った結果、F1 と F2 はそれぞれ、モデル 1 は 815Hz、1,641Hz、モデル 2 は 806Hz、1,629Hz であった。両モデル間でフォルマントは近似し、過去に報告されている F1、F2 の周波

表1 声道モデル2を使用したシミュレーション値と実音声のフォルマント周波数および弁別閾値 [文献1より引用]

性別	症例 No.	F1			F2		
		シミュレーション値 (Hz)	実音声 (Hz)	相対弁別閾値 (%)	シミュレーション値 (Hz)	実音声 (Hz)	相対弁別閾値 (%)
男性	1	739	784	6.1	1120	1215	8.5
	2	635	615	3.1	1115	1123	0.7
	3	712	743	4.4	1110	1206	8.6
	4	712	740	3.9	1097	1131	3.1
	5	616	709	15.1	1100	1167	6.1
	6	723	745	3.0	1172	1122	4.3
	7	711	795	11.8	1094	1271	16.2
	8	696	687	1.3	1137	1157	1.8
女性	9	794	732	7.8	1559	1590	2.0
	10	880	933	6.0	1761	1717	2.5
	11	795	834	4.9	1740	1712	1.6
	12	770	898	16.6	1561	1437	7.9
	13	732	738	0.8	1111	1115	0.4
	14	758	760	0.3	1557	1598	2.6
	15	806	782	3.0	1629	1597	2.0

表2 声道モデルのシミュレーション値と人工喉頭を使用した実体模型のフォルマント周波数および弁別閾値 [文献1より引用]

モデル	性別	症例 No.	F1			F2		
			シミュレーション値 (Hz)	実体模型 (Hz)	相対弁別閾値 (%)	シミュレーション値 (Hz)	実体模型 (Hz)	相対弁別閾値 (%)
モデル1	女性	15	815	782	4.0	1641	1555	5.2
	男性	1	739	790	6.9	1120	1221	9.0
モデル2	女性	9	794	789	0.6	1559	1568	0.6
	女性	10	880	923	4.9	1761	1763	0.1

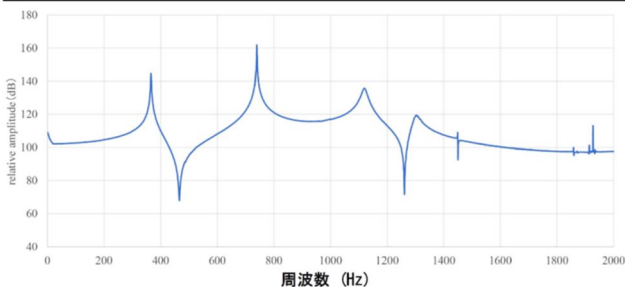


図4 周波数応答曲線 モデル2 (症例No. 1) [文献1より引用]
最初のピークは鼻咽腔結合によるもの、2番目と3番目のピークはF1とF2、4番目のピークは副鼻腔に結合することにより生じると考えられる極零対を示す

モデル2の実体模型3体の平均はF1とF2がそれぞれ、4.1%、3.2%と相対弁別閾値9%以内であった。

F1、F2以外に複数のピークが観察され、全例に一致していたのは500Hz付近でのピークである。このピークは、鼻腔を外したモデルでは観察されなかったため、500Hz付近のピークは鼻咽腔結合による極零対であると考えられた(図4)。

(2) 摩擦子音 / s / のシミュレーションの結果

音響解析結果

上記シミュレーション方法にて解析された結果を図5に示す。

実音声との比較 (図6)

実音声から得られる周波数特性では、5,000Hz付近で強くなり、8,000Hz付近でピークを有し、シミュレーションにて得られた結果と類似した

数内[3]でもあり、実音声との相対弁別閾値のF1とF2はそれぞれ、モデル1は4.0%、2.7%、モデル2は3.0%、2.0%であった。両モデルともシミュレーション結果は良好で、解析結果に差がないことを踏まえて、残り14名の被検者には被爆量低減目的にモデル2を用いて解析した。

シミュレーション結果を表1に示す。すべての症例のF1、F2は過去に報告されているF1、F2の周波数内[3]であった。実音声との相対弁別閾値の平均値はF1とF2、それぞれ5.9%、4.6%であった。15例中12例が相対弁別閾値9%以内であり、残りの3例は延長部の長さを2~3cm短くすることにより、相対弁別閾値9%以内となった。

実体模型を用いて解析を行った結果とシミュレーションの結果は近似し(表2)

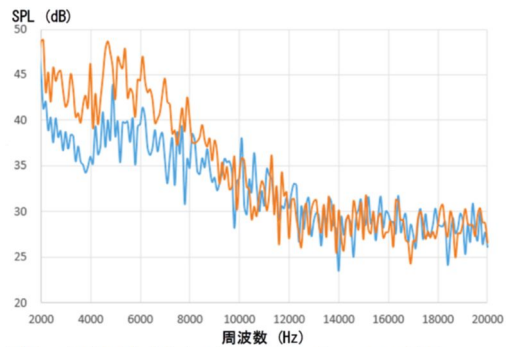


図5 摩擦子音 / s / のシミュレーションの結果
100Hz間隔で平均化した音圧レベル (SPL) の結果

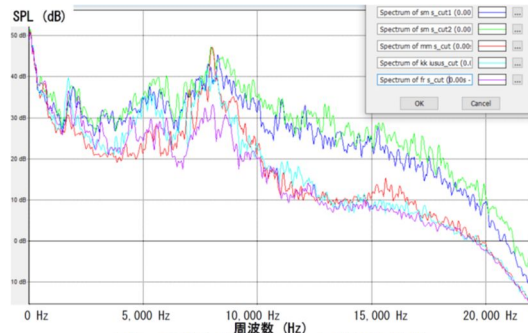


図6 実音声から得られた周波数特性

結果であった。

実測実験との比較 (図7)

実測実験から得られる周波数特性では、5,000Hz 付近と 8,000Hz 付近でピークを有し、その間の 6,000Hz にディップが観察され、さらに、15,000Hz 付近でもディップが観察された。この結果とシミュレーションによる解析結果を比較すると、6,000Hz のディップの有無に大きな差異を認めた。

(3) シミュレーション法の改良

この相違点が生じる原因として、CFD によるジェット流の音源を求めるだけでは特性は捉えにくく、構音器官の壁の反射・吸収・干渉といった伝搬による音の修飾が特徴づけているのではないかと考えられた。そこで、CFD で音圧変動の大きかった部位に点音源を設定して、WAON を用いて音響解析を行ったところ、2 症例とも 6,000Hz にディップが観察されるようになった(図8)。この結果を踏まえ、CFD から計算される表面の圧力変動より求める表面音源(二重極音源)の放射を解析する方法ではなく、CFD で求めた音源を WAON aero を用いて抽出し、この空間音源(四重極音源)を用いて、壁の反射・吸収・干渉といった音の伝搬を解析する方

法を利用して、WAON にてシミュレーションを行った。その結果、実音声(図6) 実測実験の結果(図7) 点音源の結果(図8)で観察されたように 5,000~6,000Hz のピーク、6,000~7,000Hz のディップ、8,000Hz 付近のピークが明確に観察された(図9)。

<引用文献>

1. Shiraishi M, Mishima K, Umeda H. Development of an acoustic simulation method during phonation of the Japanese vowel /a/ by the boundary element method. J Voice 35; 530-544, 2021.
2. Eguchi S. Difference limens for the formant frequencies: Normal adult values and their development in children, J Am Audiol Soc 1; 145-149, 1976.
3. Hirahara T, Akahane-Yamada R. Acoustic characteristics of Japanese vowels, Proc INTERSPEECH2004-ICSLP 3287-3290, 2004.

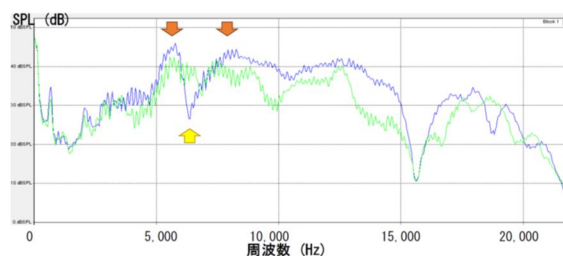


図7 実測実験から得られた周波数特性
5,000Hzと8,000Hz付近でピークを有し、その間の6,000Hzにディップが観察される

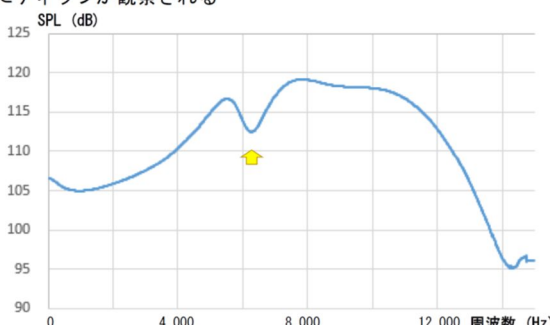


図8 点音源を使用した音響解析結果
6,000Hzにディップが観察される

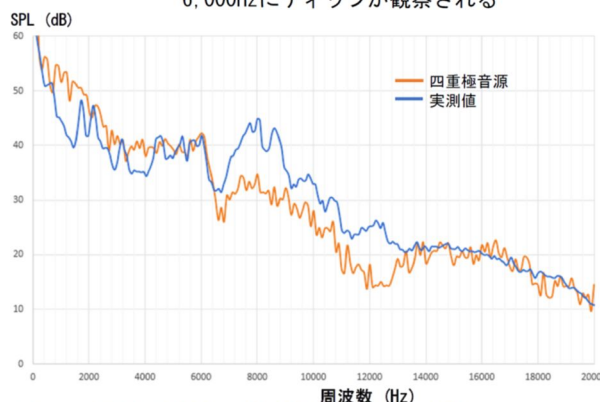


図9 四重極音源を用いた解析と実音声との比較
6,000Hz付近にディップ、8,000Hz付近にピークが生じ、周波数が高くなるにつれて音圧が低下する傾向も一致している

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 20件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Koji Harada, Tarannum Ferdous, Katsuaki Mishima	4. 巻 41
2. 論文標題 Efficacy of a Novel Oral Chemotherapeutic Agent, TAS-102, Against Human Oral Squamous Cell Carcinoma Cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Anticancer Research	6. 最初と最後の頁 6039 ~ 6049
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/anticancer.15423	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 Nakano Hiroyuki, Mizobuchi Sho, Suzuki Kei, Inoue Kazuya, Yamamoto Naofumi, Omori Michi, Kato-Kogoe Nahoko, Nakajima Yoichiro, Kimura Yoshihiro, Mishima Katsuaki, Ueno Takaaki	4. 巻 30
2. 論文標題 Evaluation of the Utility of Homologous Modeling and Principal Component Analysis for Sex Determination of the Mandible	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Hard Tissue Biology	6. 最初と最後の頁 69 ~ 72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2485/jhtb.30.69	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 Fukuda Soichiro, Ito Shunsuke, Nishikawa Jun, Takagi Tatsuya, Kubota Naoto, Otsuyama Ken-ichiro, Tsuneoka Hidehiro, Nojima Junzo, Harada Koji, Mishima Katsuaki, Suehiro Yutaka, Yamasaki Takahiro, Sakaida Isao	4. 巻 9
2. 論文標題 Deep Ultraviolet Light-Emitting Diode Light Therapy for Fusobacterium nucleatum	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microorganisms	6. 最初と最後の頁 430 ~ 430
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/microorganisms9020430	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 Itashiki Yasutaka, Harada Koji, Takenawa Takanori, Ferdous Tarannum, Ueyama Yoshiya, Mishima Katsuaki	4. 巻 22
2. 論文標題 Antitumor effects of bevacizumab in combination with fluoropyrimidine drugs on human oral squamous cell carcinoma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oncology Letters	6. 最初と最後の頁 760
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/ol.2021.12991	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 Shiraishi Mami, Mishima Katsuaki, Umeda Hirotsugu	4. 巻 35
2. 論文標題 Development of an Acoustic Simulation Method during Phonation of the Japanese Vowel /a/ by the Boundary Element Method	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Voice	6. 最初と最後の頁 530-544
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jvoice.2019.11.022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Suzuki Kei, Nakano Hiroyuki, Yamada Tomohiro, Mizobuchi Sho, Yasuda Kousuke, Albouga Safieh, Inoue Kazuya, Matsumura Mayumi, Tajiri Shiho, Mishima Katsuaki, Mori Yoshihide, Ueno Takaaki	4. 巻 30
2. 論文標題 Establishment of a Method for Predicting a Posed Smile from a Straight Face	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Hard Tissue Biology	6. 最初と最後の頁 221 ~ 224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2485/jhtb.30.221	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 Harada Koji, Ferdous Tarannum, Watanabe Kenji, Mizukami Yoichi, Mishima Katsuaki	4. 巻 45
2. 論文標題 Effects of an elemental diet, Elental, may differ between healthy oral cells and oral cancer cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oncology Reports	6. 最初と最後の頁 738 ~ 751
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/or.2020.7896	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 Suzuki Kei, Nakano Hiroyuki, Inoue Kazuya, Nakajima Yoichiro, Mizobuchi Sho, Omori Michi, Kato-Kogoe Nahoko, Mishima Katsuaki, Ueno Takaaki	4. 巻 49
2. 論文標題 Examination of new parameters for sex determination of mandible using Japanese computer tomography data	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Dentomaxillofacial Radiology	6. 最初と最後の頁 20190282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1259/dmfr.20190282	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 Harada Koji, Nakashima Daisuke, Nagao Yumiko, Hidaka Isao, Sakaida Isao, Mishima Katsuaki	4. 巻 17
2. 論文標題 Treatment of refractory oral lichen planus using direct antiviral agents in a patient with chronic hepatitis C: A case report	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Oral Science International	6. 最初と最後の頁 213 ~ 217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/osi2.1070	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 Harada Koji, Takenawa Takanori, Ferdous Tarannum, Mizukami Yoichi, Mishima Katsuaki	4. 巻 13
2. 論文標題 Elemental diet directly affects chemotherapy-induced dermatitis and raw wound areas	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular and Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 209 ~ 215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mco.2020.2050	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 Nakano Hiroyuki, Mishima Katsuaki, Suga Hokuto, Iwasaki Tomonori, Inoue Kazuya, Mano Takamitsu, Yoshimura Chikara, Suzuki Kei, Imagawa Naoko, Ueno Takaaki, Mori Yoshihide, Ueyama Yoshiya	4. 巻 29
2. 論文標題 The Effect of Cranial Change on Oropharyngeal Airway and Breathing During Sleep	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Hard Tissue Biology	6. 最初と最後の頁 49 ~ 52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2485/jhtb.29.49	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 Takabatake Kiyofumi, Nakano Keisuke, Kawai Hotaka, Yoshida Saori, Omori Haruka, Wathone Oo May, Qiusheng Shan, Uchida Kenichiro, Mishima Katsuaki, Nagatsuka Hitoshi	4. 巻 3
2. 論文標題 Secretory Carcinoma of Salivary Gland with High-Grade Histology Arising in Hard Palate: A Case Report	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Reports Medical Cases, Images, and Videos	6. 最初と最後の頁 6 ~ 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/reports3020006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yasuda Kousuke, Nakano Hiroyuki, Yamada Tomohiro, Albougha Safieh, Inoue Kazuya, Nakashima Azusa, Kamata Yu, Sugiyama Goro, Tajiri Shiho, Sumida Tomoki, Mishima Katsuaki, Mori Yoshihide	4. 巻 30
2. 論文標題 Identifying Differences Between a Straight Face and a Posed Smile Using the Homologous Modeling Technique and the Principal Component Analysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Craniofacial Surgery	6. 最初と最後の頁 2378 ~ 2380
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/SCS.0000000000005969	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 Suga Hokuto, Iwasaki Tomonori, Mishima Katsuaki, Nakano Hiroyuki, Ueyama Yoshiya, Yamasaki Youichi	4. 巻 39
2. 論文標題 Evaluation of the effect of oral appliance treatment on upper-airway ventilation conditions in obstructive sleep apnea using computational fluid dynamics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 CRANIO	6. 最初と最後の頁 209 ~ 217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/08869634.2019.1596554	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 Mishima Katsuaki, Shiraishi Mami, Umeda Hirotsugu	4. 巻 43
2. 論文標題 Bilateral Cleft Lip and Palate Accompanied by 13q- Syndrome with Deficiencies of FVII and FX: A Case Report	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Pediatric Dentistry	6. 最初と最後の頁 288 ~ 291
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.17796/1053-4625-43.4.11	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 Harada Koji, Minami Haruyasu, Ferdous Tarannum, Kato Yoshiaki, Umeda Hirotsugu, Horinaga Daiju, Uchida Kenichiro, Park Sung, Hanazawa Hideki, Takahashi Shotaro, Ohta Misaki, Matsumoto Hiromi, Maruta Junko, Kakutani Hiromi, Aritomi Sanae, Shibuya Keiko, Mishima Katsuaki	4. 巻 10
2. 論文標題 The Elental elemental diet for chemoradiotherapy-induced oral mucositis: A prospective study in patients with oral squamous cell carcinoma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular and Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 29-36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mco.2018.1769	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Harada Koji, Ferdous Tarannum, Minami Haruyasu, Mishima Katsuaki	4. 巻 10
2. 論文標題 Prognostic significance of FOXM1 in oral squamous cell carcinoma patients treated by docetaxel-containing regimens	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular and Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 159-167
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mco.2018.1770	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shiraishi Mami, Mishima Katsuaki, Umeda Hirotsugu	4. 巻 23
2. 論文標題 Russell-Silver syndrome with cleft palate: a case report	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Oral and Maxillofacial Surgery	6. 最初と最後の頁 113 ~ 117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10006-018-0734-6	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 Harada Koji, Ferdous Tarannum, Mizukami Yoichi, Mishima Katsuaki	4. 巻 40
2. 論文標題 Elemental diet inhibits pro-inflammatory cytokine production in keratinocytes through the suppression of NF- B activation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Oncology Reports	6. 最初と最後の頁 361-368
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/or.2018.6440	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 三島克章	4. 巻 25
2. 論文標題 両側性口唇裂初回形成術後の口笛変形に対する治療戦略	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日歯先技研会誌	6. 最初と最後の頁 21-25
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41件（うち招待講演 17件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 藤原里依子、原田耕志、竹縄隆徳、三島克章
2. 発表標題 5-FU投与マウスの唾液腺に対するアミノ酸の有用性
3. 学会等名 第50回（公社）日本口腔外科学会中国四国支部学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 内田 堅一郎、竹縄 隆徳、野田 健人、三島 克章
2. 発表標題 山口県光市における口腔がん検診の検討
3. 学会等名 第39回日本口腔腫瘍学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 内田 堅一郎、竹縄 隆徳、野田 健人、三島 克章
2. 発表標題 造血幹細胞移植後の慢性GVHD に関連した口腔内病変の検討
3. 学会等名 第65回（公社）日本口腔外科学会総会・学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 堀永大樹、梅田浩嗣、内田堅一郎、宮脇雄一郎、三島克章
2. 発表標題 当科における顎矯正手術における術中出血量と自己血輸血に関する検討
3. 学会等名 第29回特定非営利活動法人日本顎変形症学会総会・学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原田耕志、藤原里依子、竹縄隆徳、梅田浩嗣、堀永大樹、内田堅一郎、山内良太、三島克章
2. 発表標題 ヒト口腔扁平上皮癌におけるSCCA発現の臨床的意義の検討 SCCA1/A2とSCCA2 との比較
3. 学会等名 第73回NPO法人日本口腔科学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三島克章
2. 発表標題 歯科における抗菌薬の適正使用
3. 学会等名 国際歯科医療安全機構 第13回学術研修会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久野高博、原田耕志、藤原里依子、三島克章
2. 発表標題 口腔扁平上皮癌の浸潤先端部における RUNX1 過剰発現の臨床的有用性
3. 学会等名 第64回日本口腔外科学会総会・学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 内田堅一郎、竹縄隆徳、梅田浩嗣、堀永大樹、原田耕志、三島克章
2. 発表標題 早期口腔癌症例に対する CT Lymphography を用いたセンチネルリンパ節生検の検討
3. 学会等名 第64回日本口腔外科学会総会・学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村木祐孝、西山祐生、櫻井拓真、三島克章、富永和宏
2. 発表標題 骨吸収抑制薬関連顎骨壊死予防に関する歯科医師会を中心とした県委託事業に関して
3. 学会等名 第64回日本口腔外科学会総会・学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三島克章
2. 発表標題 ARONJに関わる歯科的問題提起
3. 学会等名 第1回 宇部市医科歯科連携研修会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原里依子、原田耕志、梅田浩嗣、堀永大樹、内田堅一郎、三島克章
2. 発表標題 ヒト口腔扁平上皮癌における EpCAM 発現の検討
3. 学会等名 第63回日本口腔外科学会総会・学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原田耕志、藤原里依子、竹縄隆徳、梅田浩嗣、三島克章
2. 発表標題 口腔癌治療における成分栄養剤エレンタールの有効性
3. 学会等名 第63回日本口腔外科学会総会・学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 村木祐孝、西山祐生、櫻井拓真、三島克章、富永和宏
2. 発表標題 骨吸収抑制薬関連顎骨壊死予防に関する山口県での新たな取り組み
3. 学会等名 第63回日本口腔外科学会総会・学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三島克章
2. 発表標題 山口大学医学部附属病院における口腔機能管理の実態
3. 学会等名 口腔機能管理研修会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三島克章
2. 発表標題 口腔・顎・顔面の形態と機能の計測法の開発と臨床応用
3. 学会等名 日本歯科先端技術研究所学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原田耕志、加藤芳明、南 晴康、清水香織、木村智子、村上尚子、三島克章
2. 発表標題 口腔癌化学放射線療法における成分栄養剤エレンタールの有用性に関する基礎的検討
3. 学会等名 第15回 日本口腔ケア学会総会・学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原田耕志、山内良太、梅田浩嗣、竹縄隆徳、三島克章
2. 発表標題 ヒト口腔扁平上皮癌の浸潤・転移獲得につながる因子Tropomyosin 1の同定とその機能解析および臨床的意義の検討
3. 学会等名 第72回 NPO法人日本口腔科学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮脇雄一郎、宮脇綾、白石麻美、梅田浩嗣、三島克章
2. 発表標題 成人口蓋裂患者に対して上顎骨前方部骨延長術を用いた矯正治療の一例
3. 学会等名 第42回 日本口蓋裂学会総会・学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤原里依子、原田耕志、梅田浩嗣、堀永大樹、内田堅一郎、三島克章
2. 発表標題 ヒト口腔扁平上皮癌におけるEpCAMの発現とその臨床的意義
3. 学会等名 第47回日本口腔外科学会中国四国支部学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三島克章
2. 発表標題 目指すべき口唇口蓋裂治療
3. 学会等名 平成30年度山口産科婦人科学会総会（招待講演）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 森 悦秀、山田 朋弘、大山 順子、熊丸 涉、杉山 悟郎、矢内 雄太、石井 広太郎、一杉 岳、横山 武志、柏崎 晴彦、三島 克章、今城 育美、鎌田 裕、長野 公喜、木附 智子、吉濱 直哉、矢内 雄太、和田 尚久、中島 康経、南 克浩、中野 旬之、住田 知樹、藤永 貴大	4. 発行年 2022年
2. 出版社 医歯薬出版	5. 総ページ数 242
3. 書名 歯科診療・口腔ケアにおける 救急&アクシデント対応ハンドブック	

1. 著者名 三島克章（白砂兼光・古郷幹彦 編著）	4. 発行年 2020年
2. 出版社 医歯薬出版	5. 総ページ数 862
3. 書名 口腔外科学 第4版	

1. 著者名 三島克章（福井 次矢 編著）	4. 発行年 2019年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 2160
3. 書名 今日の治療指針 2019年版 [デスク判]	

〔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	小池 正統 (Koike Masahiro) (20770283)	山口大学・医学部附属病院・診療放射線技師長 (15501)	

6. 研究組織（つづき）

	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	中野 旬之 (Nakano Hiroyuki) (60511730)	大阪医科薬科大学・医学部・講師 (34401)	
研究分担者	梅田 浩嗣 (Umeda Hirotsugu) (90610618)	山口大学・医学部附属病院・助教 (15501)	
研究分担者	岩永 秀幸 (Iwanaga Hideyuki) (70827112)	山口大学・医学部附属病院・診療放射・エックス線技師長 (15501)	

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