

エレクトロパラトグラフィ (EPG) を用いた口蓋裂術後症例の
歯茎音構音動態の分析

——「口蓋化構音」は “palatalized” か “retracted” か——

藤原 百合 山本 一郎

音声言語医学 Vol. 51, No. 1 別刷

(2010年1月20日発行)

原 著

エレクトロパラトグラフィ (EPG) を用いた口蓋裂術後症例の 歯茎音構音動態の分析

—「口蓋化構音」は“palatalized”か“retracted”か—

藤原 百合¹⁾ 山本 一郎²⁾

要 約 : 「口蓋化構音」は、歯茎音が舌尖ではなく舌の中央部と硬口蓋の後端で産生された歪み音と定義されているが、実際の構音操作は口腔内の観察や聴覚的印象ではわかりにくい。そこで唇顎口蓋裂術後の 10 症例を対象として、歯茎音/t//s//ts/産生時の舌と口蓋の接触パターンをエレクトロパラトグラフィを用いて分析した。

結果、接触部位の後方化が最も多く (16 音)、次いで広範囲な接触 (6 音)、口蓋前方と後方に二重に接触 (4 音)、前方化 (3 音)、その他であった。後方化していた 16 音について人工口蓋の前、中、後部への接触数を見ると、①前方部への接触はあるが中・後部により多く接触 (3 例)、②中・後部のみに接触 (9 例)、③後部のみに接触 (4 音) と、後方化の程度もさまざまであった。

これらをすべて「口蓋化構音」としてよいかどうか？ また英語表記は“palatalized”か“retracted”か？ 今後、国際的な評価基準との整合性を図るため、異常構音の分類、名称について再検討する必要がある。

索引用語 : エレクトロパラトグラフィ、口蓋裂、歯茎音の異常、「口蓋化構音」、構音障害の分類

Electropalatographic Analysis of Japanese Abnormal Alveolar Sounds Produced by Patients with Cleft Palate

Yuri Fujiwara¹⁾ and Ichiro Yamamoto²⁾

Abstract: Objectives: The aim of this study was to analyze abnormal alveolar sounds by electropalatography (EPG).

Materials & Methods: The subjects were ten post-operative cleft palate patients who underwent visual feedback training with EPG because of residual articulation disorders. The average age at initiating the EPG therapy was 11; 7. Speech samples were 3 Japanese alveolar sounds in VCV syllables: /ata/, /asa/ and /atsu/. The cumulative tongue-palate contact patterns were generated for these consonants, and classified into the abnormal patterns described by Gibbon (2004).

聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部言語聴覚学専攻¹⁾ : 〒433-8558 浜松市北区三方原町 3453

山本歯科医院・矯正歯科クリニック²⁾ : 〒662-0811 兵庫県西宮市仁川町 2-3-8

¹⁾School of Rehabilitation Sciences, Seirei Christopher University: 3453 Mikatahara, Kita-ku, Hamamatsu, Shizuoka 433-8558, Japan

²⁾Yamamoto Dental Clinic: 2-3-8, Nigawa-cho, Nishinomiya, Hyogo 662-0811, Japan

2009年3月30日受稿 2009年7月28日受理

Results & Discussion: A variety of tongue-palate contact patterns were observed. The "retracted" pattern was most often observed, followed by "increased contact," "double contact," "fronting" and so forth. The retracted positions were also diverse. When the EPG palate was divided into 3 sections —anterior (A), middle (M) and posterior (P)— the M-P contact pattern was most often observed, followed by A-M-P pattern, and P pattern.

"Japanese palatalized misarticulation" is defined as distorted alveolar sounds which are produced at the posterior border of the hard palate and the anterior of the soft palate. If so, neither the M-P nor A-M-P pattern is classified into this category. Moreover, the term "palatalized" might cause misunderstanding in global terms.

Conclusion: It is necessary to reconsider the classification and terminology of Japanese articulation disorders in order to promote mutual understanding domestically and globally. Electropalatography is a useful tool for objective analysis of abnormal articulations.

Key words: electropalatography, cleft palate, abnormal alveolar sounds, classification & terminology

はじめに

口蓋裂術後症例に見られる構音障害のなかでは「口蓋化構音」の発現頻度が最も高いとされている。「口蓋化構音」は歯茎音が舌尖ではなく舌の中央部と硬口蓋の後端で産生された歪み音であると定義されているが¹⁾、実際にどの位置まで後方化しているかは口腔内の観察や聴覚的印象では判定が困難な場合がある。そこでエレクトロパトグラフ (EPG) を用いて歯茎音産生時の舌と口蓋の接触様式を分析した。

方 法

1. 対象

EPGによる構音の視覚的フィードバック訓練を行った唇顎口蓋裂術後の10症例を対象とした。性別、裂型、初回口蓋形成手術時期および術式、鼻咽腔閉鎖機能、口蓋漏孔の有無、通常の言語訓練を受けていた期間、EPGによる視覚的フィードバック訓練開始年齢は表1に示したとおりである。症例7, 10以外は3

年から10年通常の構音訓練を他院で受けていたが、舌の異常な習癖による構音障害が残存していたため、EPG訓練を導入した。今回用いた EPG データは初回評価時のもので、その時の年齢は8歳4ヵ月から13歳11ヵ月(平均年齢11歳7ヵ月)であった。

対照群として正常構音の成人5例の EPG データを用いた²⁾。関西圏在住の顎口腔機能に異常がない男性1名、女性4名で、年齢は20歳代1名、30歳代2名、50歳代2名であった。

2. 使用装置

構音操作の記録・分析には Articulate Instruments Ltd (Edinburgh, UK) 社製の WinEPG システムと専用のソフトウェア (Articulate Assistant™) を用いた。EPGの分析時間分解能は100 Hzで、舌の接触パターン (EPGパターン) と音声を同期させて記録・保存することができる。また即時に音声波形とサウンドスペクトログラム、EPGパターンを同期させた分析が可能である。

表1 症例のプロフィール

症例	裂型	手術時期	術式	VP機能	口蓋ろう孔	通常の訓練期間	EPG訓練開始年齢
1	RCLP	1:06	Push back 法	不全	無	4年4ヵ月	9歳4ヵ月
2	BCLP	1:04	Push back 法	良好	無	8年	12歳4ヵ月
3	BCLP	1:06	Push back 法	咽頭弁術後良好	有	5年8ヵ月	8歳9ヵ月
4	RCLP	1:06	Push back 法	良好	無	5年	11歳
5	BCLP	1:10	Push back 法	良好	無	8年	12歳7ヵ月
6	BCLP	1:06	Push back 法	良好	無	3年4ヵ月	8歳4ヵ月
7	BCLP	1:08	Push back 法	良好	無	なし	11歳11ヵ月
8	LCLP	1:03	Push back 法	良好	有	5年	9歳6ヵ月
9	RCLP	1:01	Push back 法	良好	無	10年11ヵ月	13歳11ヵ月
10	LCLP	1:05	Push back 法	軽度不全	有	なし	12歳11ヵ月

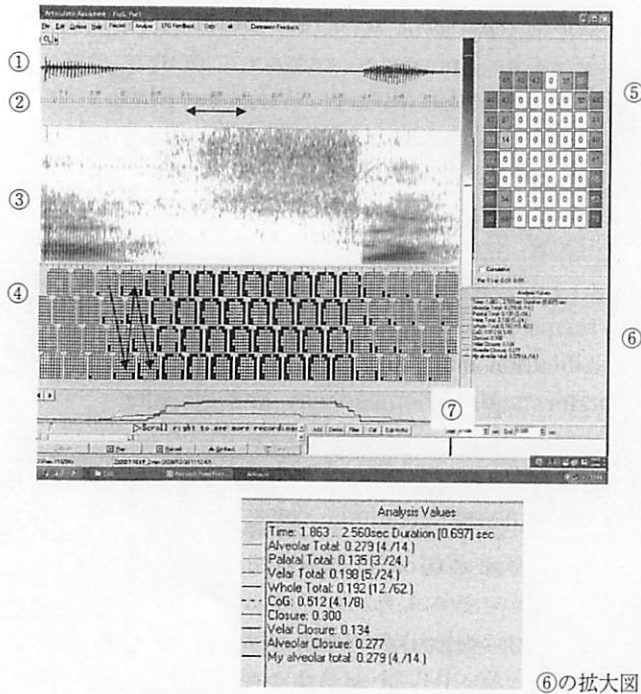


図1 /asa/ 産生時の EPG 分析画面

- ①音声波形,
- ②時間軸: ←→ 区間は 0.1 秒,
- ③サウンドスペクトログラム,
- ④舌の口蓋への接触パターン: 1 秒間に 100 コマ記録され矢印で示したような順に提示される。
- ⑤画面に表示された区間において各電極に接触が認められた駒数のパーセンテージを示す。すなわち“0”は全く舌が接触しなかった電極で、数値が大きく色が濃くなるに従って舌の接触が多かったことを示している。
- ⑥分析値: 時間、前方 2 列、中間 3 列、後方 3 列の電極への接触数、電極全体への接触数などを示す。
- ⑦⑥の分析値の経時的変化のディスプレイ (本研究では参考にせず)

3. 発話課題

WinEPG を用いて記録した初回評価時のデータから、無声歯茎破裂音/t/, 無声歯茎摩擦音/ts/, 無声歯茎摩擦音/s/を選択した。それぞれ/ata//atsu//asa/のVCV 音節を 4 回以上繰り返して発話させ、そのなかで最も多く現れる接触パターンの代表的な発話をサンプルとして用いた。

4. 分析方法

各子音産生時に舌が口蓋に接触し始めてから後続母音に移行するまでの間の接触部位を累積し (図1), Gibbon³⁾ の分類を用いて分析した。また EPG 人工口蓋床の前方部 2 列, 中間部 3 列, 後方部 3 列への接触状況を調べた (図2)。

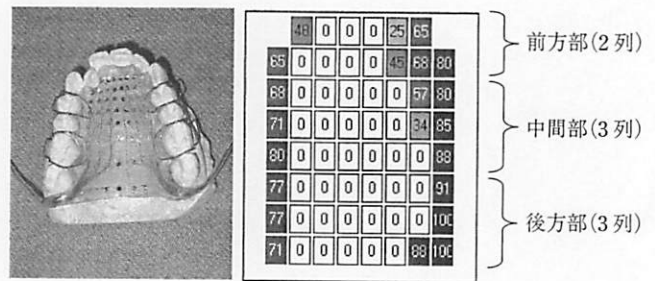


図2 EPG 人工口蓋床とモニター表示図

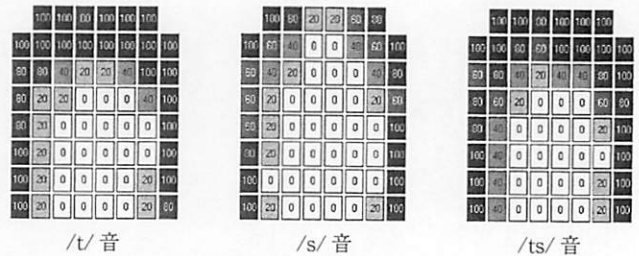


図3 正常例 5 例の累積接触パターン

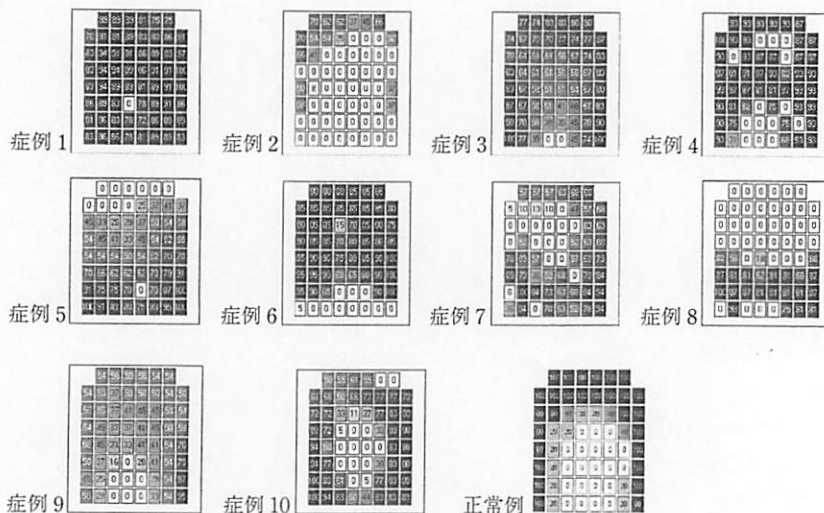


図4 /t/ 音産生時の症例別累積パターン

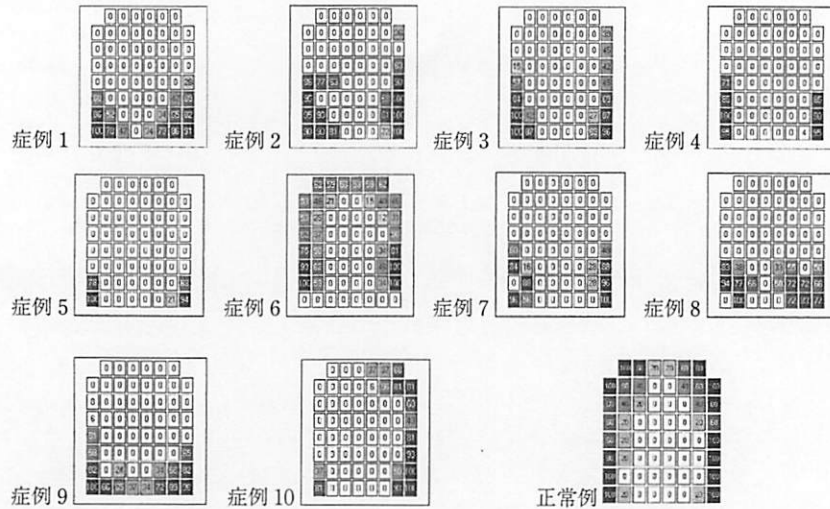


図5 /s/音産生時の症例別累積パターン

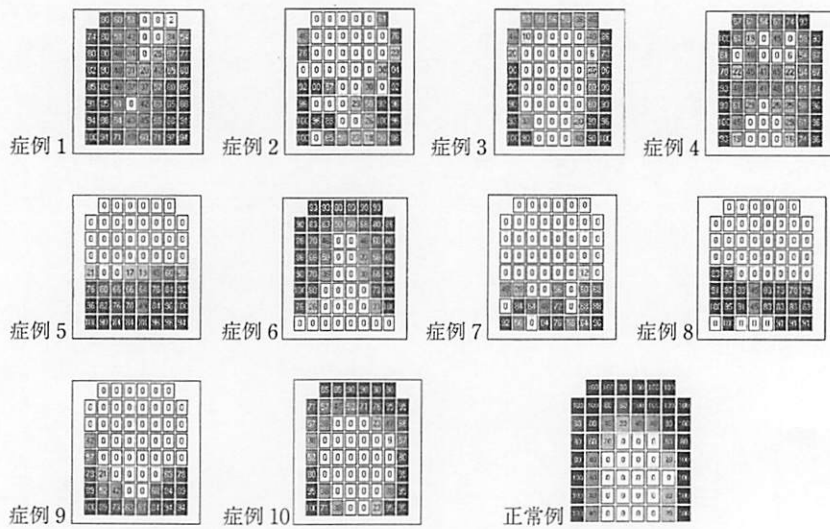


図6 /ts/音産生時の症例別累積パターン

正常例5例の/t//s//ts/音産生時の接触パターンを図3に示す。これは各人について各子音産生時に舌が口蓋に接触し始めてから後続母音に移行するまでの間の接触部位を累積し、それを5人分累積したものである。正常例の舌の接触パターンを見ると、各子音による特徴はおおむね一致しているが、接触した電極数には個人差があり左右差も認められる。これを累積することにより共通部分が明らかとなり、変動の許容範囲も示されるので口蓋裂症例と比較するうえで適切なパターンとなった。

結 果

1. /t/音

/t/音産生時に舌が口蓋に接触し始めてから後続母音に移行するまでの接触部位の累積パターンを図4に

示す。右下の正常例のパターンを見ると前方と左右側面に舌が接触する馬蹄形を呈しているが、症例のパターンはさまざまである。最も多かったのは、口蓋の前方部を含め全体に広範囲に接触するパターン（症例1, 3, 4, 6, 9）であった。症例5, 8は口蓋前方に接触が見られず構音点が後方化していた。症例7, 10は口蓋前方と後方に二重に接触していた。症例2は/t/構音時に舌が前方に突出して上口唇と接触する習癖があったため、口蓋への接触が少なくなっていた。

2. /s/音

/s/音産生時の接触部位の累積パターンを図5に示す。正常例では右下に示すように、前方中央部に摩擦音を産生する狭めが間隙として残る以外は/t/音産生時と同様に左右側面に接触が見られた。一方、症例の累積パターンを見ると、舌の接触部位が後方化し狭め

の位置も硬口蓋後端あるいは人工口蓋床がカバーしていない軟口蓋に移っているものが8例と最も多かった(症例1-5, 7-9)。症例6は舌尖を歯間に突出する習癖があり, 前方部の閉鎖が起こっていた。また, 症例10は舌側縁の接触到に左右差が認められた。

3. /ts/音

/ts/音産生時の接触部位の累積パターンを図6に示す。正常例では前方の中央がやや接触が少ない/t/音と/s/音を合わせたパターンを呈している。一方症例のパターンでは, /s/音と同様に, 舌が口蓋の前方に接触せず, 構音点が後方化している症例が6例と最も多かった(症例1, 2, 5, 7-9)。症例4は口蓋全体に広範囲に接触し, 症例6は舌尖が上口唇の位置まで突出しているため口蓋後方に接触していなかった。症例3, 10では口蓋前方と後方に二重に接触していた。

4. まとめ

10症例の/t/音, /s/音, /ts/音産生時の舌の口蓋への接触パターンをまとめると, 接触部位が後方化していたものが16音と最も多く, 次いで広範囲な接触が

認められたのが6音, 口蓋前方と後方に二重に接触していたのが4音, 前方化していたのが3音, 左右差が認められたものと正常パターンが各1音であった(表2)。

このなかで最も多かった後方化していた16音について人工口蓋の前方部2列, 中間部3列, 後方部3列への接触数を見ると, 前方部への接触はあるが中間部・後方部により多く接触していたのが3例(t-5, ts-1, ts-2), 中間部と後方部のみに接触していたのが9例(t-8, s-2, s-3, s-4, s-7, s-9, ts-5, ts-8, ts-9), 後方部のみに接触していたのが4音(s-1, s-5, s-8, ts-7)であった(図7)。

考 察

エレクトロパラトグラフを用いて口蓋裂術後10症例の歯茎音産生時の舌と口蓋の接触状態を観察した結果, 舌の接触部位の後方化が16音に認められた。これらの音について口蓋のどの位置まで後方化しているか調べたところ, 人工口蓋の中間部と後方部のみに接触していたのが9音, 後方部のみに接触していたのが4音, 前方部への接触はあるが中間部・後方部により多く接触していたのが3音という順であった。

また前方部も含め口蓋全体に広範囲に接触するタイプも6音に認められた。これらは/t/音が主であり, 聴覚的には/t/と硬口蓋化していた。このタイプの誤り音が観察された5症例6音(症例1, 3, 4, 6, 9)は, EPG訓練開始前に通常の構音訓練を3年4ヵ月から10年11ヵ月間受けていた。その間, 舌尖を歯茎部に

表2 舌の口蓋への接触パターン(数値は音の数)

	/t/	/s/	/ts/	合計
正常	0	0	1	1
広範囲	5	0	1	6
前方化	1	1	1	3
後方化	2	8	6	16
左右差	0	1	0	1
二重	2	0	1	3
合計	10	10	10	30

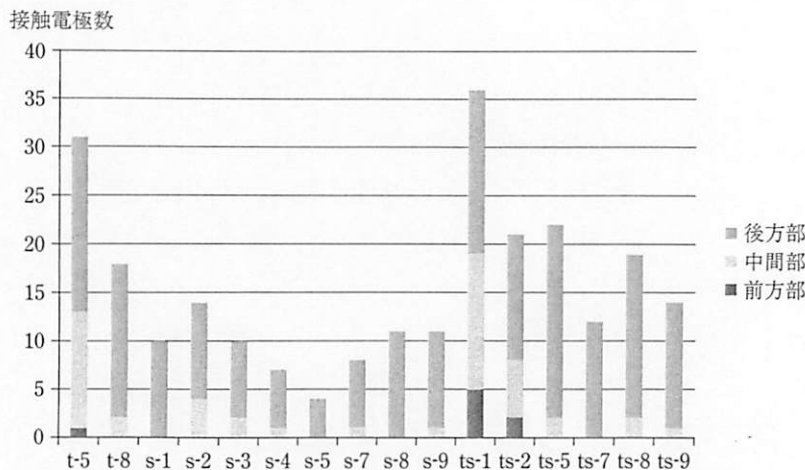


図7 後方化が認められた16音の舌の接触部位

前方部: 人工口蓋床の前2列

中間部: 人工口蓋床の3列目から5列目

後方部: 人工口蓋床の6列目から8列目

t-5など: /t, s, ts/各音と症例番号

接触させるように指導された結果、前方部も含め広範囲に接触するタイプに変化していったものと推測される。同様に歯茎音の前方化が認められた2症例3音(症例2, 6)も、通常の構音訓練の過程で舌を歯間に突出させる習癖がついたと考えられる。

このように口蓋裂術後症例の歯茎音産生時の舌と口蓋の接触状況を見ると、一概に「口蓋化構音」とはいえない多様な接触パターンがあることがわかった。

岡崎ら⁴⁾はX線映画とダイナミックパラトグラフを用いて「口蓋化構音」の動態を観察し、歯茎音産生時に舌尖は挙上せず舌背が硬口蓋後端に接触して作られる誤り音であると分析した。Yamashitaら⁵⁾は、ダイナミック・パラトグラフとサウンド・スペクトログラフの手法で「口蓋化構音」を分析し、硬口蓋後端あるいは軟口蓋前方で舌と口蓋の間に狭めや閉鎖が起こり、呼吸は口腔の正中から流出する異常な習癖であると報告している。歯茎音の構音点が「硬口蓋後端」あるいは「軟口蓋前方」に後方化するという所見は、今回のEPGによる観察では、後方部のみに接触するタイプにあたると思われる。そうであれば、今回の観察で最も多かった中間部から後方部にかけて接触が認められるタイプや、前方部も含め広範囲に接触するタイプは「口蓋化構音」の範疇に入らないので、別の表現が必要となる。

「口蓋化構音」の英語訳として岡崎は“palatalized articulation”, Yamashitaは“Japanese palatalized misarticulation”という表現をそれぞれ用いている。“palatalize”は「口蓋化する」という意味なので訳としては間違いではない。ところが、“palatalization”あるいは“palatalized”という用語は音声学的には“the addition of approximation of the front of the tongue body to the hard palate”⁶⁾であり、国際音声記号(IPA)の補助記号では「硬口蓋化した」を示す/ɨ/を付加して記述される。つまり/t/が[tɨ], /s/が[sɨ]のように実現するのが“palatalized”すなわち「口蓋化」である。そうすると国内で用いられている「口蓋化構音」の定義とは整合しない。むしろ今回観察された中間部・後方部あるいは前方部も含め広範囲に接触するタイプが聴覚的にも[tɨ]に近く“palatalized”に該当する。

現在口蓋裂術後の言語成績を測るための国際的な評価基準(Universal Parameters: UP)が提案されている⁷⁾。その評価項目の中には/s/→[sɨ]になるような誤り音を示す“palatalized production”が含まれてい

る。一方で「構音点の後方化(backing)」という別項目もあり、後方化した位置を「硬口蓋まで、軟口蓋まで、口蓋垂まで」と明記するようになっている。国内で評価した結果をUPにマッピングして報告する場合、いわゆる「口蓋化構音」はUPの「構音点の後方化」に該当すると思われる。その際、「口蓋化構音」の英語訳として“palatalized misarticulation”を用いると誤解を招く懸念がある。

今回EPGを用いて観察した歯茎音の多様な接触パターンのなかで、前方部を含め硬口蓋全体に接触するパターンは音声学的には/ɨ//sɨ/と表記される口蓋化である。一方、中間部から後方部に接触するパターンはUPの項目では「後方化」にあたる。後者をこれまでの慣例に従って「口蓋化構音」“palatalized misarticulation”とするのは誤解を招くと考えられる。国際的共通理解を得るためにterminologyについて今後検討を進める必要性があり、EPGを使用した研究は有効であると思われる。

文 献

- 1) 岡崎恵子：口蓋裂言語—口蓋裂の言語臨床、第2版(岡崎恵子, 他編), 医学書院, 東京, 34-36頁, 2005.
- 2) 藤原百合, 山本一郎, 前川圭子: エレクトロパラトグラフィ(EPG)臨床応用に向けた日本語音韻目標パターンの作成と構音点の定量的評価指標の算定. 音声言語医学, 49: 101-106, 2008.
- 3) Gibbon F: Abnormal patterns of tongue-palate contact in speech of individuals with cleft palate. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 18: 285-311, 2004.
- 4) 岡崎恵子, 鬼塚卓弥, 阿部雅子, 他: 口蓋裂における異常構音としての口蓋化構音について—ダイナミック・パラトグラフおよびX線映画による観察—. 音声言語医学, 21: 109-120, 1980.
- 5) Yamashita Y and Michi K: Misarticulation caused by abnormal lingual-palatal contact in patients with cleft palate with adequate velopharyngeal function. *Cleft Palate-Craniofacial J*, 28: 360-366, 1991.
- 6) Ball MJ and Müller N: *Phonetics for Communication Disorders*, Lawrence Erlbaum Associates, 2005.
- 7) Henningson G, Kuehn DP, Sell D, et al: Universal Parameters for reporting speech outcomes in individuals with cleft palate. *Cleft Palate-Craniofacial J*, 45: 1-17, 2008.

別刷請求先：〒433-8558 浜松市北区三方原町 3453
聖隷クリストファー大学リハビリテーション
学部言語聴覚学専攻
藤原百合