

軟口蓋欠損への塞栓義歯装着による音響学的観察

山 村 理 都 尾 元 宣 長 澤 亨
藤 井 輝 久

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野
(主任：長澤 亨教授・藤井輝久教授)

抄録 顎欠損は腫瘍、外傷等の後天的な原因や口蓋裂等の先天的な原因に由来し、審美障害や機能障害を引き起こす。特に発音障害は人間の特徴でもある「ことば」によるコミュニケーションを妨げるため、患者に実際的な不都合だけでなく精神的苦痛も与える。そのような場合、歯科では塞栓義歯による発音の回復が行われる。我々は軟口蓋に欠損を持つ患者に塞栓義歯を装着してその発音の変化をアニモ社製音声分析ソフト「杉スピーチアナライザー」で分析を行った。その結果、母音のフォルマント周波数は母音の種類により音声の変化が異なった。また、ピッチ曲線は全般的にはあまり変化が認められなかった。フォルマント周波数、ピッチ周波数ともに塞栓装着直後にある程度変化し、1ヶ月後には後戻りし塞栓装着前近づく傾向を示した。これらの結果より軟口蓋部の欠損補綴後の発音は変化しやすいため、しばしば塞栓部分の検査を行い、それに応じた調整が必要である事が示唆された。

キーワード：塞栓義歯、発音、軟組織欠損

I. 目 的

顎欠損は腫瘍、外傷等の後天的な原因や口蓋裂等の先天的な原因に由来する。そしてそれらは審美障害や咀嚼、発音、嚥下等の機能障害を引き起こす。アメリカ合衆国などと異なり日本において歯科で扱う顎欠損は口腔内に留まる事が多いため、エビテーゼの対象となる様な審美障害を伴う症例はそれほど多く無い。しかし口腔内に限局した顎欠損でも「食べる」、「飲み込む」、「しゃべる」といった生物の根源に関わる機能障害を引き起こすことから、補綴装置による対応が必要

であると考えられる。特に、発音障害は人間の特徴でもある「ことば」によるコミュニケーションを妨げるため、患者にとって実際的な不都合だけでなく精神的苦痛も与える。そのような場合、歯科補綴においてはオブチュレーター、スピーチエイド等の塞栓義歯による発音の回復が行われる¹⁻⁷⁾。本研究は軟口蓋に欠損を持つ患者に装着した塞栓義歯による発音の変化を音響学的に観察した。

II. 方 法

1. 症例の概要

患者は71歳の女性で、口蓋閉止音(破裂音)/k/の発音障害を主訴として来院した。口腔内は上下顎共に無歯顎で軟口蓋前方中央に直径10ミリ程度の粘膜の実質欠損が認められた(図1)。欠損の原因および時期は不明で、また、以前外科的に閉鎖術を受けたが再発した。その他の機能的、審美的には問題は認められなかった。

診療経過としては、粘膜調整の後、欠損部分をリリーフして通法通り加熱重合レジンで上下顎全部床義歯を作製した(図2)。そして上顎全部床義歯の欠損部分に塞栓部分の維持、補強の為の芯部を常温重合レジン

にて作製(図3)、その後口腔内で軟性裏装材にて欠損部分を直接法でライニングを行い塞栓部分を完成して患者に装着した(図4)。患者自身の感覚では塞栓部分があるほうが発音しやすいそうである。その後調整を繰り返し、半年毎に塞栓部分のライニングを行っている。

2. 被験語

患者の発音障害の主訴である口蓋閉止音(破裂音)/k/を含む日本語単音節10語を被験語として選択した(表1)。

3. 実験方法

朝日大学附属病院の「顎機能検査室」内の防音室内で塞栓部装着前、塞栓部装着直後、塞栓部装着1ヶ月

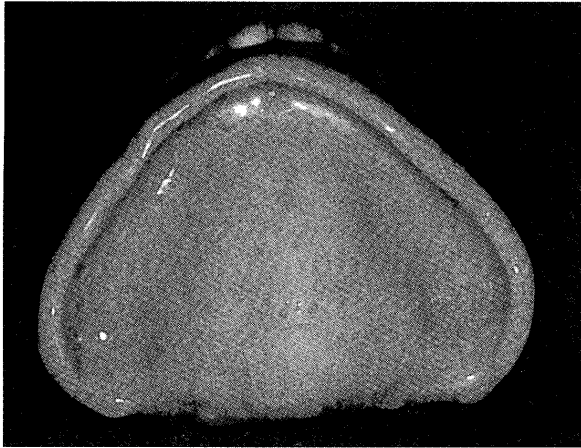


図1 口腔内欠損部

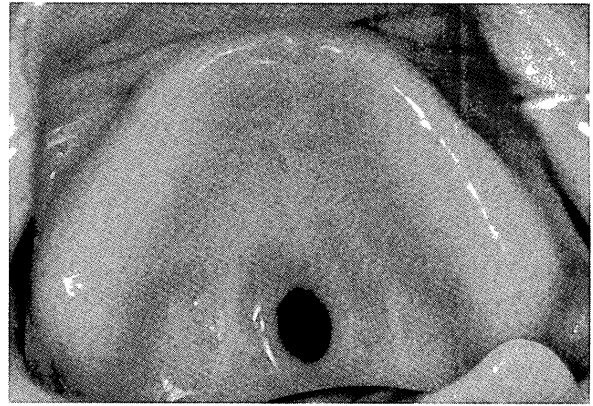


図2 全部床義歯(塞栓作製前)

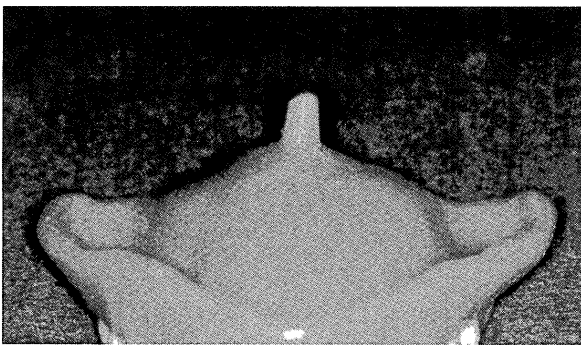


図3 全部床義歯(芯部作製)



図4 全部床義歯(塞栓部完成)

後に患者に各被験語を発音させSONY社製DATで録音した。そして、得られた音声サンプルをアニモ社製音声分析ソフト「杉スピーチアナライザー」にインプットし解析を行って、広帯域スペクトログラム画面、フォルマント軌跡画面より、母音部分の定常部の第1, 第2フォルマント周波数を、また、ピッチ曲線画面より各被験語のピッチ曲線の最高部と最低部のピッチ周波数を計測した(図5)。第1, 第2フォルマント周波数の差とピッチ曲線の最高部と最低部のピッチ周波数の差を求めパラメタとしMicrosoft社製Excelおよび

表1 被験語

①歌舞伎座	[kabukiza]
②間引き	[mabiki]
③椿の花	[tsubakinohana]
④菊の花弁	[kikunokabeN]
⑤赤いりボン	[akairiboN]
⑥一匹の亀	[iQpikinokame]
⑦世間一般	[sekeNiQpaN]
⑧満腹	[maNpuku]
⑨北風	[kitakaze]
⑩喫茶店	[kiQsateN]

Abacus Concepts社製Stat Viewを使用してデータ解析を行った。

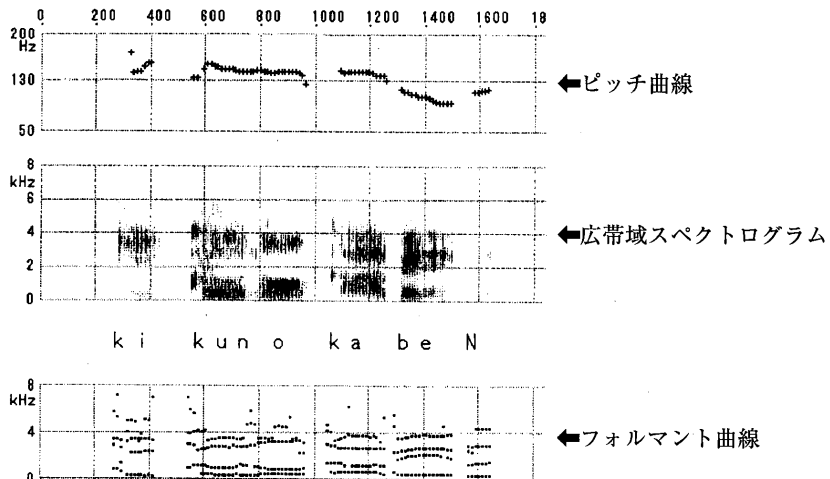


図5 音響分析方法

Ⅲ. 結 果

図6は各時点での状態の各母音の第1, 第2フォルマント周波数の差のグラフである。母音の種類により音声の変化が異なった。母音/u/, /e/, /o/は塞栓部装着直後に変化するが, 1ヶ月後には後戻りし塞栓部装着前に近づく傾向が認められた。また, 母音/i/は塞栓部装着直後, 1ヶ月後いずれも大きな変化が認められなく, 母音/a/は塞栓部装着直後に変化するが, 1ヶ月後には塞栓部装着直後とほとんど変化が認められな

った。

そこで各母音の第1, 第2フォルマント周波数の差と各時点での状態を因子として分散分析を行った結果, 母音間では有意差が認められたが(表2), 各時点での状態間では有意差が認められなかった(表3)。

図7は各時点での状態の各被験語のピッチ曲線の最高部と最低部のピッチ周波数の差のグラフである。被験語によっていろいろな変化を示すが, 全般的に変化はあまり認められなかった。「間引き」, 「椿の花」, 「菊の花弁」, 「赤いりボン」, 「満腹」, 「喫茶店」は塞栓部装着直後に大きく変化するが, 1ヶ月後には後戻りし塞栓部装着前に近づく傾向が認められた。また, 「歌舞伎座」, 「一匹の亀」は塞栓部装着直後に音声は変化するが, 1ヶ月後は塞栓部装着直後とあまり変化が認められなかった。

そこで各被験語のピッチ曲線の最高部と最低部の差と各時点での状態を因子として分散分析を行った結果, 被験語間では有意差が認められたが(表4), 各時点での状態間では有意差が認められなかった(表5)。

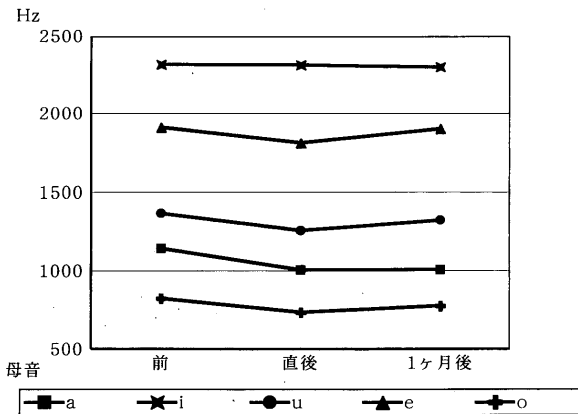


図6 塞栓義歯装着による母音のFormant周波数の変化

表2 母音の第1, 第2フォルマント周波数の差の分散分析表(母音間)

	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
母音	4	5070265.657	1267566.414	718.417	<0.0001 S
誤差	10	17643.881	1764.388		

p < 0.05
S → 有意差

表3 母音の第1, 第2フォルマント周波数の差の分散分析表(塞栓義歯装着後の経時変化)

	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
状態	2	7457.668	3728.834	0.009	0.9912
誤差	12	5080451.870	423370.989		

p < 0.05

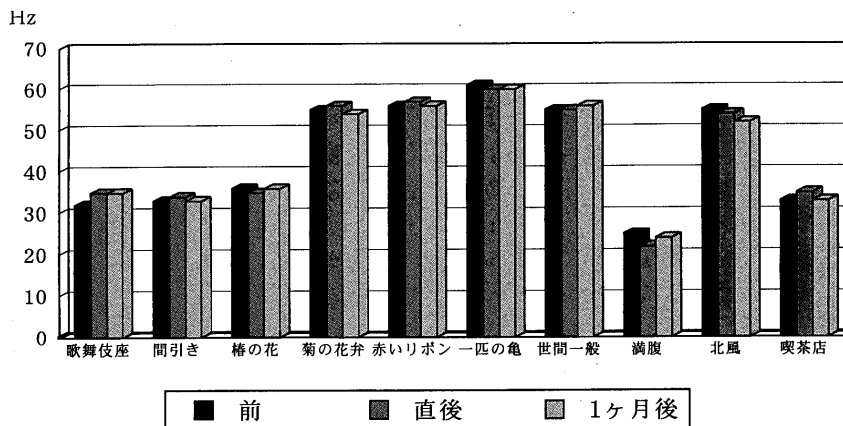


図7 塞栓義歯装着によるPitch曲線の変化

表4 ピッチ曲線の最高部と最低部の差の分散分析表(被験語間)

	自由度	平方和	平均平方	F値	p値
被験語	9	4695.367	521.707	447.176	<0.0001 S
誤差	20	23.333	1.167		

p < 0.05
S → 有意差

表5 ピッチ曲線の最高部と最低部の差の分散分析表(塞栓義歯装着後の経時変化)

	自由度	平方和	平均平方	F値	p値
状態	2	0.800	0.400	0.002	0.9977
誤差	27	4717.900	174.734		

p < 0.05

Ⅳ. 考 察

フォルマント周波数は声道断面積によって変化し母音によって固有の特徴が認められ、母音の弁別に有効であり、義歯の装着、口蓋形態の変化⁸⁻¹²⁾、咬合高径の変化^{13,14)}といった口腔内の環境変化により変化しやすい。また、ピッチ(基本周波数)は声帯の振動数で有声、無声の区別、男女の音色の区別に有効である。ピッチ曲線は経時的な音の高さを現したもので、その変化は抑揚となる。つまりアクセント、イントネーションの違いと密接な関係が有り、「ことば」の意味の形成に貢献する¹⁵⁻¹⁷⁾。アクセントは辞書に記述可能な単語の特徴であるが、イントネーションはいろいろな要素が加わり、感情、人間関係とも関係が深い。それゆえ、このピッチ曲線の違いがコミュニケーションの疎通を引き起こしたり、音声認識の妨げとなることも考えられる。

今回の結果からフォルマント周波数、ピッチ曲線共に大きな変化は認められなかったが、塞栓部装着直後にやや変化し、1ヶ月後には塞栓装着前に近づく傾向を示すものが多かった。これは、欠損を塞いでもフォルマント周波数に変化が現われなかった位の小さな欠損である事と、アクセント、イントネーションには影響しにくい欠損であるためピッチ曲線に変化が認められなかったと推測される。しかしわずかな音響変化で塞栓装着直後出現し、1ヶ月後には後戻りし塞栓装着前に近づく傾向が認められた。これは軟口蓋部の欠損補綴は、欠損が粘膜のみであるため変化し易いためと推測され、そのため、発音も変化し易いので、しばしば塞栓部分の検査を行い、それに応じた調整が必要である事が示唆された。

文 献

- 1) 伊藤静代, 古田 勲, 諸津 裕, 渡辺俊之, 早津良和, 玄番涼一, 小浜源郁, 三木信弘: 上顎癌治療後の顎欠損症例の顎補綴による言語の改善について. 顎顔面補綴, 3: 27~33, 1980.
- 2) 岩井正行, 古田 勲, 伊藤静代, 伊藤静代, 渡辺俊之, 早津良和, 鴨井秀武, 小浜源郁, 諸津 裕, 三木信弘: 上顎癌補綴の形態がことばに与えた影響を検索した一症例. 顎顔面補綴, 4: 28~34, 1981.
- 3) 渡辺俊之, 古田 勲, 伊藤静代, 伊藤静代, 岩井正行, 小松世潮, 鴨井秀武, 諸津 裕, 小浜源郁: 硬軟口蓋欠損補綴症例における鼻咽腔閉鎖機能とことばの改善度. 顎顔面補綴, 4: 20~27, 1981.
- 4) 伊藤節子, 松谷和彦, 永田耕蔵, 高木正信, 井口次夫, 佐々木元賢: 軟顎外腫瘍摘出後の言語障害とその補綴処置. 顎顔面補綴, 7: 49~55, 1984.
- 5) 坂本泰宏, 水谷 雄, 木村 泰, 小室千鶴子, 横矢重俊, 内藤龍彦, 橋本賢二, 塩田重利: 上顎前方欠損症例に対する鼻孔リテーナーとの連結義歯による機能回復について. 顎顔面補綴, 8: 66~76, 1985.
- 6) 伊藤節子, 高木明夫, 三海正人, 奥村英彦, 中村仁昭, 井口次夫, 佐々木元賢: 軟顎外腫瘍摘出後の言語障害とその補綴処置. 顎顔面補綴, 8: 91~98, 1985.
- 7) Yamamura O., Mimura S., Takeuchi M., Matsui H., Tanaka T., Minonishi A., Fujiwara S., Hayase Y., Marui Y. and Fujii T.: An improvement of speech sound disorder with figure deformation case to a bone-defected patient. *J. Gifu Dent. Soc.*, 16: 670~675, 1989.
- 8) 桑原 勉: 義歯口蓋形態が発音に及ぼす影響についての基礎的研究, 岐歯学誌, 9: 231~241, 1981.
- 9) 奥田貴之: 実験的局部口蓋床の発音に及ぼす影響. 補綴誌, 16: 557~591, 1974.
- 10) 椎貝敏夫: 義歯口蓋板の大小が発音に及ぼす影響に就いて. 歯科学報, 46: 213~225, 1941.
- 11) 丸井義仁: 上顎局部床義歯設計に伴う母音音響相について. 補綴誌, 27: 61~78, 1983.
- 12) 小塩博司: 全部口蓋床を基準とした床設計への適応性に関する音響学的考察. 補綴誌, 29: 560~575, 1985.

- 13) 山村 理：咬合高径の挙上に伴う音声パターンの音響学的観察. 補綴誌, 30 : 250~268, 1986.
- 14) Yamamura O., Hata U., Nakajima T., Takeuchi M., Nakabayashi A., Ichihashi M., Hayase Y., Noda T., Marui Y. and Fujii T. : An Acoustically Case of Phonetic Change in Higher Vertical Dimension. *J. Gifu Dent. Soc.*, 17 : 350~355, 1990.
- 15) 杉藤美代子：音声波形は語る—日本語音声の研究, 第4版, 和泉書院(東京), 100~129, 1997.
- 16) 杉藤美代子：日本語音声2—アクセント, イントネーション, リズムとポーズ, 第4版, 三省堂(東京), 3~20, 1997.
- 17) 杉藤美代子：教育への提言—日本語音声の研究, 第7版, 和泉書院(東京), 26~36, 1999.
-

An Acoustic Investigation of Obturating Denture for Soft Palate Perforation

YAMAMURA OSAMU, MIYAO MOTONOBU, NAGASAWA TORU and FUJII TERUHISA

Department of Prosthodontics, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation

Asahi University School of Dentistry

(Chief : Prof. Nagasawa Toru, Fujii Teruhisa)

Key words : Obturating denture, Pronunciation, Soft tissue defect

Abstract *Oral perforations are originated from the various causes, and they cause some esthetic and functional troubles. The pronunciation impediment, particularly, often causes communicative troubles, and is uncomfortable and inconvenient for patients. In such cases, removable dentures with an obturator often selected for closing oral perforations. So we observed the acoustic changes caused by the denture and tried to evaluate them using soft wear for acoustic analysis. The Formant frequencies of the vowels changed variously for each vowel, and the pitch curves changed slightly. Furthermore both item changed just after initiating use of the obturator, but 1 month later they returned to the values from before obturator use. Therefore because soft tissues are easy to affect, we must check the obturator and adjust it often.*