総 説

補綴的発音補助装置（スピーチエイド）の適応と効果

道 健一

要 約：口腔・咽頭部の器質的，機能的障害に起因する言語障害の治療には外科的治療あるいは機能訓練のほかに，歯科的な技術を応用した補綴の治療が適用される．一般に，器質的な異常に対しては第一に外科的治療が選択される．器質的な異常でも外科的に正常な機能が得られない場合，あるいは，手術が適用となくにくい場合，および機能的な異常による場合には補綴の治療と機能訓練の適用が検討される．特に，全身状態が不良な患者，あるいは外科的治療をすでに行き言語障害が残存している患者では補綴の治療の適応を第一選択に考えて治療方針を立てるべきである．

補綴の治療の方法および補綴的発音補助装置は補綴される部位，機能によって分類される．その内の主な装置（上顎顎義歯，バルブ型スピーチエイド，軟口蓋挙上装置，舌接触補助床）の適応と効果について述べた．

索引用語：補綴的発音補助装置，鼻咽腔閉鎖機能不全，構音障害，口腔癌，運動障害性構音障害

Application of Prosthetic Speech Appliances and their Effectiveness

Kenichi Michi

Abstract : In addition to surgical methods and speech training, prosthetic appliances applying technical knowledge from dentistry are used to treat speech disorders caused by organic or functional impairment in the oral and pharyngeal regions. Generally, surgical methods are applied for organic diseases as the first choice. Prosthetic and functional training procedures are applied to organic diseases in which adequate function is not obtainable through surgical procedures or surgical procedures are not suitable. Prosthetic procedures should be considered as the first choice in treatment especially of physically compromised patients or patients who continue to suffer from speech disorders after surgery.

Prosthetic procedures or appliances are classified according to the site and function to be compensated. Applications of prosthetic speech appliances in common usages and their effectiveness are discussed.

昭和大学名誉教授¹⁾：〒145-8515 東京都大田区北千束 2-1-1東京医科歯科大学歯学教育システム開発センター²⁾：〒113-8549 文京区湯島 1-5-45¹⁾Professor Emeritus, Showa University : 2-1-1, Kitasenzoku, Ohta-ku, Tokyo 145-8515, Japan²⁾Center for Education Research in Medicine and Dentistry, Tokyo Medical and Dental University : 5-45, Yushima 1-chome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8549, Japan

原稿受理：2002 年 5 月 24 日

Key words : prosthetic speech appliance, velopharyngeal incompetence, misarticulation, oral cancer, dysarthria

はじめに

口腔・咽頭部は発声発語器官の一部を構成しているので、その器質的、機能的障害に起因する言語障害が少なくない^{1,2)}。それらの障害の治療には再建手術などの外科的治療あるいは機能訓練（いわゆる言語治療）のほかに、歯科的な技術を応用した補綴的治療が適用される³⁾。

これらの治療法の適応は原疾患によって異なる。原則としては、器質的な異常に対しては第一に外科的治療が選択される。器質的な異常でも外科的に正常な機能が得られない場合、あるいは、手術が適用となりにくい場合、および機能的な異常による場合には補綴的治療と機能訓練の適用が検討される³⁾。

本稿では補綴的治療の適応と効果について著者らの教室で得られた結果を中心に述べる。

補綴的発音補助装置の名称と種類

補綴的治療に用いられる発音補助装置は「補綴的発音補助装置」あるいは「スピーチエイド」と呼ばれている^{3,4)}。いわゆる「スピーチエイド」は広義では言語障害を治療するための補助装置全体を指すが、狭義には後述の口蓋裂の形成術後などに見られる鼻咽腔閉鎖機能不全の治療を主目的として鼻咽腔の空隙を補填するための装置を呼ぶことがある^{4,5)}。そのため、本稿では、混乱を避けるために広義のスピーチエイドには「補綴的発音補助装置」の用語を用い、狭義のものは「バルブ型スピーチエイド」の用語を用いる。

補綴的治療の方法および補綴的発音補助装置（以下、発音補助装置）は補綴される部位、機能によって以下のように分類される⁶⁾（表1）。

1. 顔面補綴、顎補綴

顔面、顎骨の欠損を補綴物で補填し、呼気の鼻漏出、口腔共鳴の異常、構音点の異常による言語障害を改善する方法である。主として、悪性腫瘍などの術後の組織欠損に適応される。装置としては顔面の欠損を含めて補填するエピテーゼ（epithesis）と主として顎骨の欠損を補填する顎義歯がある（図1）。顎骨の欠損の補填を主目的とする場合には義顎、また、欠損部を閉鎖する部分を栓塞部（obturator）と呼ぶ。

2. 口蓋補綴

硬口蓋の組織欠損を義歯床によって補填し、口腔・鼻腔遮断不全あるいは口蓋の形態異常による言語障害を改善する方法である。口蓋裂や腫瘍などの術後組織欠損に適応される。その装置は口蓋床と呼ばれる。

3. 鼻咽腔部補綴

鼻咽腔部の組織欠損あるいは機能障害によって鼻咽腔閉鎖機能不全が認められる症例に適用される方法である。装置はその形態と用途によって次の3種類に分けられる。

1) 栓塞子型：軟口蓋栓塞子（soft palate obturator : SPO）：軟口蓋の破裂あるいは実質欠損をほとんど全域にわたり補填することにより、発音の改善を図る装置である（図2）。

2) バルブ型：バルブ型スピーチエイド（speech bulb prosthesis : SBP）：鼻咽腔閉鎖時に残存した咽

表1 補綴的発音補助装置の種類（道ら³⁾，2000より改変）

1. 顔面補綴，顎補綴（上顎補綴，下顎補綴）：エピテーゼ，顎義歯
2. 口蓋補綴：口蓋床
3. 鼻咽腔部補綴
 - 1) 栓塞子型（Soft Palate Obturator : SPO）：軟口蓋栓塞子
 - 2) バルブ型（Speech Bulb Prosthesis : SBP）：バルブ型スピーチエイド（狭義のスピーチ・エイド）
 - 3) 挙上子型：軟口蓋挙上装置（Palatal Lift Prosthesis : PLP）
4. 舌補綴
 - 1) 舌接触補助床（Palatal Augmentation Prosthesis : PAP）
 - 2) 人工舌（Artificial Tongue）
5. 歯の補綴
6. 顎位の矯正装置：ゴム牽引，ダイナミックポジショナー，チン・キャップ

上顎欠損症例の装着前の口腔内

顎義歯

顎義歯装着時の口腔内

図1 顎補綴

頭の空隙を人工物によって補い、口蓋咽頭括約筋群の運動能力を賦活し、鼻咽腔閉鎖機能の獲得を助けることを目的とした装置である (図3)。

3) 挙上子型：軟口蓋挙上装置 (palatal lift prosthesis: PLP)：義歯の後方へ延長した挙上子によって軟口蓋を人為的に挙上させて鼻咽腔の空隙を狭くし、鼻咽腔閉鎖機能を賦活、獲得させる装置である (図4)。

一般には軟口蓋が短い症例に対してはバルブ型スピ

軟口蓋切除症例の装着前の口腔内

軟口蓋栓塞子

軟口蓋栓塞子

軟口蓋栓塞子装着時の口腔内

図2 軟口蓋栓塞子

ーチエイド、軟口蓋の長さは十分だが運動性の乏しい症例に対しては軟口蓋挙上装置、軟口蓋に実質欠損のある症例に対しては軟口蓋栓塞子が適応される³⁾。

4. 舌補綴

舌の欠損あるいは機能障害を補填する方法。

1) 舌接触補助床 (palatal augmentation prosthesis : PAP) : 舌の運動障害あるいは欠損により舌と口蓋の接触が得られないときに舌の口蓋への接

口蓋裂症例の装着前の口腔内

バルブ型スピーチエイド

バルブ型スピーチエイド装着時の口腔内

触を補助し構音の改善を図ることを目的とした装置である。義歯床の口蓋部を肥厚させた形態をしている。舌・口底腫瘍の術後後遺症などに適応される (図5)。

2) 人工舌 (artificial tongue) : 舌の組織欠損に対して欠損部に人工物を挿入して機能の改善を図る装置である⁷⁾。現在、わが国ではほとんど使われていない。

5. 歯の補綴

歯の欠損による構音の異常を補綴によって改善する方法。一般には発音補助装置に含めない。

1) 有床義歯：いわゆる入れ歯、2) 冠・橋義歯：クラウン、ブリッジ、継続歯などがある。

6. 顎位の矯正装置

安静時あるいは顎運動時の下顎の偏位を矯正し、一定の位置に保持する装置である。発音時の顎の偏位を矯正し、発音時の舌の位置を正常な位置に保つことを目的とした装置。歯の矯正装置を利用したゴム牽引やダイナミックポジショナー、チン・キャップなどがある。下顎切除後の下顎偏位などに適用される。

これらのうち代表的なものについての適応と効果について以下に述べる。

顎補綴 (上顎補綴) の適応と効果

上顎癌などに対する手術後の上顎欠損に対しては再建手術が進歩した現在でも顎補綴が多く適用されている⁸⁾。上顎欠損に対して顎補綴を適用した症例と再建

バルブ型スピーチエイド装着時のX線写真

図3 バルブ型スピーチエイド

手術を行った症例とについて治療後の発語明瞭度を比較したところ、どちらの方法でも全体としての明瞭度は約70%で、両者の間に差が認められないという結果が得られている⁹⁾。しかし、誤聴傾向が異なる。顎補綴を適用した症例では口腔・鼻腔の遮断不全による誤りが多く、再建症例ではわたり音 (glides) などの構音の誤りが多く認められた (表2)。

上顎の顎義歯を適用した症例について装着前後の発

先天性鼻咽腔閉鎖不全症症例の装置装着前の口腔内

軟口蓋挙上装置

軟口蓋挙上装置装着時の口腔内

語明瞭度を検査した結果では^{10,11)}、顎義歯装着によっていずれの症例にも改善が見られるが、その程度は症例によって異なっていた (表3)。従来から指摘されているように¹²⁾、切除範囲が広い症例、切除部位が軟口蓋に及んでいる症例で言語機能の改善が不十分な症例が多く見られるが、その原因をさらに詳細に見ると言語機能の改善を妨げている最も大きな要因は、発音時の呼気の鼻漏出であることが明らかにされた。この原因は2つに分けられる。義歯の十分な維持安定が得られないために口腔・鼻腔の遮断不全が生じ義歯の間隙から呼気が鼻腔へ漏出するものと、手術侵襲による軟口蓋の瘢痕形成などによって鼻咽腔閉鎖機能不全が生じているものとである。対策としては、通常の顎義歯によって言語所見が改善されない場合にはまず呼気の鼻漏出の状態を観察する。その結果、前者の原因が考えられる場合には補綴物の維持安定と辺縁封鎖を得るための処置、たとえばインプラント義歯の応用¹³⁾あるいは開口障害に対する処置を行う。後者の原因が考えられる場合には顎義歯にバルブ型、挙上子型などの鼻咽腔部補綴の形態を付与する (図6)。

鼻咽腔部補綴の適応と効果

1. 口蓋裂術後鼻咽腔閉鎖機能不全

最近では、口蓋形成手術の言語成績は改善され、著しい鼻咽腔閉鎖機能不全の症例は少なくなった¹⁾。し

軟口蓋挙上装置装着時のX線写真

図4 軟口蓋挙上装置

舌・口底切除症例の装置装着前の口腔内（舌挙上時）

舌接触補助床装着時の口腔内（安静時）

舌接触補助床を用いて取った [ki] 発音時のパレートグラム

舌接触補助床装着時の口腔内（[sa] 発音時）

図5 舌接触補助床

表2 上顎切除後の再建例と顎補綴例における異聴傾向の比較
(Matsui, Y., et al⁹⁾, 1995)

構音様式	非再建		腹直筋皮弁	
	Plosives	Glides	Plosives	Glides
誤聴傾向				
Plosives	32.7	19.0	41.3	55.6
Fricatives	2.8	0	9.0	0
Affricatives	0.5	2.7	7.6	0
Glides	10.2	0	11.7	0
Nasals	19.3	71.6	17.9	37.0
Semivowels	26.3	6.1	8.5	3.7
Vowels	8.2	0.6	4.0	3.7

かし、現在でも日常臨床場面で鼻咽腔閉鎖機能が境界領域のために正常な言語の獲得に支障のある症例にしばしば遭遇する¹⁾。これらの症例に対してはバルブ型か挙上子型の鼻咽腔部補綴が適用される³⁾。

口蓋裂術後の鼻咽腔閉鎖機能不全症例 102 例に対する鼻咽腔部補綴の効果を 5 年以上の長期にわたって観

察した報告¹⁴⁾では、バルブ型あるいは挙上子型の発音補助装置によって鼻咽腔閉鎖機能が改善される症例が多く認められた。特に、早期に口蓋形成手術を行った症例、発音補助装置を 6 歳以下で装着した症例では装着 1 年後に 95% が良好な鼻咽腔閉鎖機能を獲得し、その他の症例と比較して有意差をもって良好な成績であ

表3 上顎切除症例の発語明瞭度を左右する因子 (大澤¹⁰⁾, 1990)

群	顎 補 綴 物 装 着 例										前腕皮弁再建例		
	I					II	III	IV				V (術後9ヵ月)	
症 例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
発音補助装置装着前													
総合正答率(%)	94.0	92.3	89.3	93.6	65.2	79.0	72.9	73.9	76.5	46.6	57.3	48.0*	70.2*
発音時 NFR(%)	2~8	2~12	4~6	0~12	6~40	13~33	0~41	—	7~27	58~77	37~65	17~28	10~52
発音補助装置装着後													
総合正答率(%)								92.9	84.3	58.2*	—	54.4	73.3
発音時 NFR(%)								—	1~25	30~42	—	11~18	6~18
顎補綴物の安定性	良好	良好	良好	良好	不良	不良	不良	良好	良好	良好	良好		
						(総義歯)	(総義歯)						

I：上顎部分切除，II：上顎骨全摘出，III：両側上顎部分切除，IV：上顎部分切除（軟口蓋に及ぶもの），V：上顎部分切除（軟口蓋に及ぶもの），NFR：呼吸鼻漏率，*：顎補綴物（—）

図6 軟口蓋補綴を併用した顎義歯

った(表4)。また、鼻咽腔閉鎖機能が改善され、2次手術を行わずに装置を撤去することができた症例が早期手術症例のうちの40%、晚期手術症例のうちの30%に見られることが明らかとなった(表5, 6)。これらの症例の装置装着から撤去までの期間は早い症例では6ヵ月以内だが、約半数の症例では2年以上を要していたという結果であった(図7)。

本来、発音補助装置は鼻咽腔閉鎖機能を賦活・獲得させ口蓋咽頭括約筋群の運動能力の変化に応じて鼻咽腔部を削除し、最終的には撤去することが目標であるが、この目標どおりに装置を撤去することができる症例は少ないと考えられていた¹⁵⁾。しかし、山下らの長期予後成績によつて¹⁴⁾、口蓋裂術後の鼻咽腔閉鎖機能不全症例のうち、3歳以前の早期手術例で、鼻咽腔閉鎖機能不全の程度が軽度な症例では、発音補助装置を7歳以前に装着すれば、咽頭弁移植手術などの2次手術を行わないでも補綴的治療と機能訓練で治癒させることができるという論拠が示された。

発音補助装置を装着しても、最終的に装置を撤去することができなかった症例でも、補綴治療と機能訓練によって言語障害が改善された症例は、外科的治療によって、全例とも手術直後から良好な言語が得られた^{1,14~16)}。この結果から、観血処置の前段階として口蓋咽頭括約筋群の賦活化、正常言語の早期修得を目的として適用されることも多い^{17,18)}。

発音補助装置は一種の異物であり、このような装置を鼻咽腔に装着することによって患者に著しい不快感を与えたり、褥瘡性潰瘍を形成するというような危惧を抱くものがあるが、実際には一般の義歯と同様にほとんど異物感なく使用できるものである。発音補助装置を装着した患者92名に対し、使用感についてのアンケート調査を行った報告¹⁵⁾では、不快事項として違和感、疼痛、食欲不振、聴力損失、いびき、取り扱いの不便などが指摘されているが、その発現頻度はきわめて低い値であった(表7)。

2. 先天性鼻咽腔閉鎖不全症

明らかな口蓋裂が認められないにもかかわらず、先天的に鼻咽腔閉鎖機能不全を示す先天性鼻咽腔閉鎖不全症には本態の異なるいくつかの症型が含まれている^{1,19)}。著者らは本疾患を軟口蓋造影側方頭部X線規格写真に基づいて分類し、さらに、そのうちの特殊な症型を顔面鼻咽腔症候群(velo-facial syndrome)と定義している¹⁹⁾(表8)。ここではその分類に従って述べる。ただし、このときの報告で顔面鼻咽腔症候群とした症例は、その後の今井らの研究²⁰⁾で、染色体検査ができた症例の全例がCATCH22症候群であることが明らかになっている。

先天性鼻咽腔閉鎖不全症の鼻咽腔閉鎖機能不全に対する治療は口蓋裂に準じて行う^{1,3)}。しかし、本症では

表4 口蓋裂の鼻咽腔閉鎖機能不全に対して発音補助装置を装着した症例の手術時期・装着年齢と治療成績（山下ら¹⁴⁾, 1998）

評価時期/装着時年齢	VPC				合計
	良好	ほぼ 良好	軽度 不良	不良	
早期手術例・56例					
初診時/6歳以下	0	4	2	38	44
7—18歳	0	0	3	8	11
19歳以上	0	0	0	1	1
小計	0	4	5	47	56
装着開始時/6歳以下	11	11	11	11	44
7—18歳	0	4	4	3	11
19歳以上	0	0	1	0	1
小計	11	15	16	14	56
	有効		無効		
1年経過時/6歳以下	28	14	0	2	44
7—18歳	3	3	5	0	11
19歳以上	0	1	0	0	1
小計	31	18	5	2	56
	有効		無効		
晚期手術例・23例					
初診時/6歳以下	0	0	0	3	3
7—18歳	0	0	1	5	6
19歳以上	0	0	1	13	14
小計	0	0	2	21	23
装着開始時/6歳以下	1	0	2	0	3
7—18歳	0	2	1	3	6
19歳以上	1	3	5	5	14
小計	2	5	8	8	23
	有効		無効		
1年経過時/6歳以下	2	1	0	0	3
7—18歳	2	1	3	0	6
19歳以上	2	4	7	1	14
小計	6	6	10	1	23
	有効		無効		

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$

いわゆる粘膜下口蓋裂を除いて口蓋形態がほぼ整っているので補綴的治療が優先して行われる。まず、バルブ型スピーチエイドあるいは軟口蓋挙上装置を装着して機能訓練あるいは構音訓練を行う。鼻咽腔閉鎖機能が改善し、ほぼ正常構音が獲得された段階で装置を撤去するか外科的治療に移行する^{1,3)}（図8）。

先天性鼻咽腔閉鎖不全症31例を顔面鼻咽腔症候群

と非症候群に分類し、補綴的治療の成績を口蓋裂症例と比較した報告¹⁶⁾では、顔面鼻咽腔症候群以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症と口蓋裂症例はほぼ同様の結果が得られている。しかし、顔面鼻咽腔症候群はその他の群と比較して予後良好例が少ない傾向であった（表9）。また、装着後、鼻咽腔閉鎖機能の改善率が50%を越えるまでの期間が、口蓋裂および先天性鼻咽腔閉鎖

表 5 口蓋裂の鼻咽腔閉鎖機能不全に対して発音補助装置を装着した早期手術症例の予後成績（山下¹⁴⁾, 1998）

評価時期/ 外科的治療の有無	VPC				合計
	良好	ほぼ 良好	軽度 不良	不良	
初診時					
外科的治療(－)	0	4	4	11	19
外科的治療(+)	0	0	1	32	33
小計	0	4	5	43	52
装着開始時					
外科的治療(－)	2	10	5	2	19
外科的治療(+)	8	4	9	12	33
小計	10	14	14	14	52
	有効		無効		
1 年経過時					
外科的治療(－)	8	10	0	1	19
外科的治療(+)	21	7	3	2	33
小計	29	17	3	3	52
	有効		無効		
撤去後					
撤去後 1 年	7	9	3	0	19
術後 1 年	24	7	2	0	33
小計	31	16	5	0	52
	有効		無効		

* : $p < 0.05$

不全症の非症候群では6ヵ月以内なのに対し、顔面鼻咽腔症候群では2年以上3年以内と改善に長期間を要することも明らかにされた(図9)。この結果について、顔面鼻咽腔症候群では単に形態的な異常だけでなく、神経・筋障害が認められるためであると考察している。

先天性鼻咽腔閉鎖不全症で発音補助装置を撤去できた症例は装置装着1年以上で19%であった¹⁶⁾。外科的治療の成績は補綴治療で良好な鼻咽腔閉鎖機能が得られた症例では術後すぐに良好な言語所見を示したが、補綴治療で良好な鼻咽腔閉鎖機能が得られなかった症例では術後に良好な言語所見は得られなかった。これらの症例では、術後に再度、発音補助装置を装着し、長期間にわたって言語治療を行うことになる。

3. 中咽頭欠損

悪性腫瘍による中咽頭切除症例のうち軟口蓋(咽頭上壁)および咽頭側壁に切除範囲が及ぶ症例に対しては遊離皮弁が適用され、良好な成績が得られている^{21~23)}。しかし、現在でも術後に鼻咽腔閉鎖機能不全

表 6 口蓋裂の鼻咽腔閉鎖機能不全に対して発音補助装置を装着した晚期手術症例の予後成績（山下¹⁴⁾, 1998）

評価時期/ 外科的治療の有無	VPC				合計
	良好	ほぼ 良好	軽度 不良	不良	
初診時					
外科的治療(－)	0	0	2	2	4
外科的治療(+)	0	0	0	9	9
小計	0	0	2	11	13
装着開始時					
外科的治療(－)	1	2	1	0	4
外科的治療(+)	0	3	3	3	9
小計	1	5	4	3	13
	有効		無効		
1 年経過時					
外科的治療(－)	2	1	1	0	4
外科的治療(+)	2	4	3	0	9
小計	4	5	4	0	13
	有効		無効		
撤去後					
撤去後 1 年	0	2	2	0	4
術後 1 年	6	1	2	0	9
小計	6	3	4	0	13
	有効		無効		

継続使用 (5例)

評価時期	VPC				合計
	良好	ほぼ 良好	軽度 不良	不良	
初診時	0	0	0	5	5
装着開始時	1	0	3	1	5
1年経過時	2	1	2	0	5
	有効		無効		

が生じる症例が少なくない²⁴⁾。これらの症例に対してバルブ型スピーチエイド、軟口蓋挙上装置、栓塞子などの鼻咽腔部補綴が鼻咽腔の形態、機能に応じて適用される^{25~29)}(図10)。

藤田ら²⁹⁾は再建手術を行っても言語機能が改善されなかった症例に対して発音補助装置を装着して言語成績を検討している。そのなかで発音補助装置の適用基準として軟口蓋の実質欠損が大きい症例には栓塞子型、軟口蓋の連続性が回復している症例にはバルブ型、軟口蓋の連続性が回復し長さも十分な症例では挙上子

早期手術例 (56 例)
 改善例 49 例 非改善例 7 例
 晚期手術例 (23 例)
 改善例 12 例 非改善例 11 例

図 7 口蓋裂症例における補綴的発音補助装置装着から鼻咽腔閉鎖機能改善までの期間 (山下ら¹⁴⁾, 1998)

表 7 バルブ型スピーチエイド装着後の不快事項 (吉田ら¹⁵⁾, 1979)
 スピーチ・エイドの不快事項 (アンケート)

違和感	3
疼痛	3
食欲不振	2
聴力損失	2
いびき	1
不便	1

表 8 先天性鼻咽腔閉鎖不全症の分類 (吉田ら¹⁹⁾, 1982)

- I 型 軟口蓋が非薄で、短い症例 (粘膜下口蓋裂)
 - I a 型 深い咽頭腔、軟口蓋の相対的長さの減少を伴う症例
 - I b 型 軟口蓋の運動障害を伴う症例
 - I c 型 軟口蓋挙上部の前方偏位を伴う症例
- II 型 軟口蓋の長さや咽頭腔の深さとの比が不均衡で、I 型以外の症例
 - II a 型 軟口蓋の長さが短い症例 (軟口蓋短小症)
 - II b 型 咽頭腔が深いか、軟口蓋の相対的長さが短い症例 (咽頭腔拡大症)
- III 型 軟口蓋の挙上域が少なく、I, II 型以外の症例 (軟口蓋麻痺)
 - III a 型 軟口蓋の薄い症例
 - III b 型 軟口蓋形態が正常範囲内の症例
- IV 型 軟口蓋挙上部が前方へ偏位している I, II, III 型以外の症例 (口蓋帆挙筋位置異常)
- V 型 その他の症例
 - V a 型 計測値が健常者群の平均値の 1 S.D. の範囲外の症例 (境界症例)
 - V b 型 軟口蓋が薄い症例、計測値 1 S.D. 以内の症例 (機能的開鼻声)

図 8 先天性鼻咽腔閉鎖不全症に対する言語治療の方針 (道ら³⁾, 2000)

表9 先天性鼻咽腔閉鎖不全症の治療法と治療成績（今井ら¹⁶⁾, 1988)

造影セファロ による分類型	治療法	症例数	治療後の鼻咽腔閉鎖機能			
			良好	ほぼ良好	軽度不良	不良
I 型	補綴的治療*	10	3(1)	2(1)	4	1
	補綴+外科	4	1		2	1
	外科的治療*	6	3		2	1
	言語治療のみ	1	1			
II 型	補綴的治療*	7	4	1	1(1)	1
	補綴+外科	3	1			2
III 型	補綴的治療	3	3(1)			
IV 型	補綴的治療*	2		1(1)	1(1)	
	補綴+外科	1	1			
V 型	補綴的治療	1			1	
	言語治療のみ	2	2			

*併用例を含む, () 発音補助装置撤去例

図9 先天性鼻咽腔閉鎖不全症における補綴的発音補助装置装着から鼻咽腔閉鎖機能改善までの期間（今井ら¹⁶⁾, 1988)

型が適応されると述べている。治療成績は鼻咽腔の形態および切除範囲と関連が見られ、軟口蓋後縁の連続性の有無によって治療成績が左右されると述べている（表10）。

Yoshida ら³⁰⁾は軟口蓋欠損による言語障害を再建手

術症例と補綴的治療症例で比較している。その結果でも軟口蓋後縁の連続性が保たれている症例では発音補助装置のみによって良好な言語成績が得られるが、軟口蓋の後縁まで切除した症例では発音補助装置のみでは良好な成績は得られず、再建手術と補綴的治療の併用が必要であると述べている（表11）。結局、再建手術が進歩しても補綴的治療は必要であり、症例によって両者の治療法の適応を使い分けるべきであると結論づけている。

4. 運動障害性構音障害

運動障害性構音障害患者の鼻咽腔閉鎖機能不全についても口蓋裂などの器質的疾患によるものと補綴的治療の適応は同様である^{3,31,32)}。しかし、後天性の運動障害性構音障害患者に対しては外科的治療を適応して良好な成績が得られたとの報告は少ない^{33,34)}。特に、脳血管障害などの既往のある患者に対しては手術のリスク、進行性病変への対応、患者の要求、手術成績の確実性などをも考えて、現在は補綴的処置を第一選択とすべきであると考えられる³¹⁻³⁵⁾。

本症患者では鼻咽腔の形態には異常がないので軟口蓋挙上装置が適用される。その適応基準は①鼻咽腔閉鎖機能不全を主徴とした構音障害、②口唇・舌などの運動麻痺、発声障害、プロソディーの障害が軽度から中等度、③嚥下障害が見られないか軽度、④義歯床を維持するための義歯が残存している、⑤義歯の着脱および清掃ができる状況であることなどである^{31,32,35)}。

道ら³²⁾、山下ら³⁶⁾は鼻咽腔閉鎖機能不全を伴う後天性運動障害性構音障害患者について軟口蓋挙上装置の効果を検討したところ、70～80%の症例で鼻咽腔閉鎖機能および発声発語機能が改善されたと述べている

図10 上顎，中咽頭欠損症例に対する言語治療の方針（道ら³⁾，2000）

（図11，表12）．しかし，臨床評価の基準は独特の緩やかなもの（表13）を用いている³⁾．その理由として本症患者のような場合には，健常人と同等なレベルまでの言語機能の回復を目的とした治療は必ずしも適切ではなく，症例の障害の程度に応じて残存した機能を最大限に生かすことを目的とすべきだからであると述べている．たとえば，鼻咽腔閉鎖機能については主として口蓋裂患者を対象とした一般的な評価基準に従えば装置装着後も良好と判定できない症例が多い．しかし，本症においては鼻咽腔がある程度狭小化されるだけでも呼吸持続時間，発声持続時間の延長などの効果をもたらすことがあり，これによって患者が自覚的に発声が容易になったという評価をすることが多い．

単音節発語明瞭度については，本装置により約半数の症例では10%以上改善し，特に言語障害の程度が中等度から重度の症例が多かった．しかし，単音節発語明瞭度ではほとんど改善が見られないような症例でも，日常会話では，「話を通じるようになった，」という自覚的な印象を持っているものがあり，本装置の効果は発語明瞭度の変化だけでは判断できないことが多い．また，一般に行われている会話明瞭度の5段階判定では明らかな改善と評価できない場合でも患者が満足していることがある．たとえば一息に話せる語が多くなったとか，会話をしても疲れなくなったというような患者の評価が得られている．

このような場合には概括的な改善過程の評価が必要になる．本報では患者あるいは家族の主観的な評価による満足度と言語聴覚士の主観的な評価による総合評価が，最も適切なようであると考察している．これらの評価は発語明瞭度および呼吸持続時間の変化と比較的一致した結果を示し，この2つの検査値のどちらかに改善が見られると患者および言語聴覚士は良い評価をするようであると述べている．

構音障害の重症度別に見ると，構音障害が軽度な症例では構音機能の改善はわずかであるが，発声持続時間，ブローイング時間，交互運動能力が改善される者が多く，発声が楽になったと自覚する者が多い．中等度障害の症例では半数以上で鼻咽腔閉鎖機能だけでなく，発声発語機能および構音機能も改善される．重度障害症例では構音機能の改善と発声機能が改善され，話しやすくなったと自覚する者が多い．

このように，本装置による効果は症例によってさまざまであり，鼻咽腔閉鎖機能の改善だけではなく，発声発語機能，構音機能の改善など広範囲に及んでいるものと考えられる．

装置装着後の経過については，装着直後には改善しないことが多いが，6ヵ月から1年の間，定期的に機能訓練と構音訓練を行うと鼻咽腔閉鎖機能が改善される（図12）．頭部X線規格写真における計測で非装着時の軟口蓋—咽頭後壁間距離（V-P gap）の減少が見られた症例も見られ，装置装着による鼻咽腔閉鎖機能の賦活化も期待できる．

本装置の装着期間は，平均すると1年程度の症例が多く，鼻咽腔閉鎖機能不全は完全には改善しないものの，日常会話には支障がない程度まで改善されると撤去できると考えられる．この結果から，本装置は，患者にとってできるだけ良い条件で言語治療が受けられるようにするための補助的装置とも考えられる．また，本装置を装着することによって改善する点としない点を患者に説明して理解させ，治療に対する患者の動機づけを高く保ち続けることが，治療の成功に繋がると考えられる．

本装置装着後の不快症状としては顕著な症状を認めた報告はない．装置装着直後には大多数の症例で絞扼反射が認められるが，一度装置に適応し，義歯の維持が良好であれば軟口蓋を刺激することはない．患者が

表 10 中咽頭欠損症例の欠損部位別の鼻咽腔閉鎖機能, 単音節発語明瞭度 (藤田ら²⁹⁾, 2002)

群	I	II	III	a	b	c	前腕皮弁	腹直筋皮弁	肩甲皮弁	長さ<0.5	長さ≥0.5
VPC 評価点	1.5±0.9	1.3±0.4	1.7±0.7	1.4±0.5	1.0±0	1.7±0.7	2.0±0.6	1.2±0.4	1.0±0	1.0±0	1.9±0.6
	4.0±0	3.5±0.7	2.8±1.3	3.6±0.5	1.3±0.5	3.7±0.5	3.6±0.5	3.0±1.2	3.5±1.2	2.3±1.3	3.7±0.5
	+2.5	+2.2	+1.1	+2.2	+0.3	+2.0	+1.6	+1.8	+2.5	+1.3	+1.8
総合	35.3±19.8	44.3±14.5	34.9±18.6	46.8±18.2	27.7±6.7	39.8±13.8	51.6±16.7	36.8±15.2	35.0±10.4	29.6±9.1	48.0±17.5
正答率 (%)	76.0±11.2	72.0±8.0	47.6±17.4	72.2±10.3	43.4±21.9	61.6±10.7	66.5±14.3	60.6±18.7	69.2±7.6	58.0±21.4	65.4±11.4
	+40.7	+27.7	+12.7	+25.4	+15.7	+21.8	+14.9	+23.8	+34.2	+28.4	+17.4
軟口蓋	21.8±28.3	22.4±19.6	18.5±26.7	30.2±27.5	5.9±4.6	16.3±12.5	33.1±23.1	16.4±21.7	13.8±7.5	8.9±11.3	32.5±27.5
音の	68.6±20.9	59.1±21.0	22.5±23.5	58.4±29.7	24.6±21.3	40.7±18.8	49.8±25.1	41.0±30.4	63.2±4.4	39.5±30.8	50.2±25.1
正答率 (%)	+46.8	+36.7	+4.0	+28.2	+18.7	+24.4	+16.7	+24.6	+49.4	+30.6	+17.7
n=	4	11	6	8	3	6	5	10	2	7	7

I 群：非再建例, II 群：即時再建例で舌に切除が及んでいない症例, III 群：即時再建例で舌に切除が及んだ症例

a 群：軟口蓋後縁に連続性のある症例, b 群：軟口蓋後縁が前方に大きく切れ込んだ形態の症例, c 群：下顎区域切除に及んだ症例

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

上段：非装着時の平均値±S.D., 中段：装着時の平均値±S.D., 下段：非装着時の平均値と装着時の平均値の差

表 11 軟口蓋欠損症例の術後単音節発語明瞭度 (Yoshida, H., et al³⁰⁾, 1993)

Group	Patient No.	Preoperative	Postoperative without Obturator	Postoperative with Obturator	Postoperative with Special Obturator
1	1	86.1	29.0	73.9	92.9
	2	—	13.2	57.3	—
	3	89.3	31.1	64.3	—
	4	91.0	44.1	76.5	84.3
2	5	88.5	21.3	46.6	—
	6	70.4	40.8	—	45.0
	7	93.0	70.2	—	73.8
	8	92.2	74.2	—	78.3
	9	87.2	86.0	—	—
	10	90.4	57.8	—	—

Group 1: 軟口蓋後縁が残存している症例, Group 2: 軟口蓋の後縁まで切除した症例,
症例 6-10: 即時再建症例

図中の数字は症例数

図 11 後天性運動障害性構音障害症例への軟口蓋挙上装置装着による発語明瞭度の変化 (山下ら³⁶⁾, 1990)

「不満」と判定した症例では異物感が強く流涎が多くなったとか、鼻閉感が強く息苦しいという症状を訴えるものがあるが、このような不快症状は装着後の訓練、患者の努力、義歯の調整などによって軽快するものが多い。

舌接触補助床の適応と効果

悪性腫瘍による舌・口底切除後には遊離皮弁あるいは筋皮弁による再建が行われる^{21,22)}。通常は舌の2/3切除までであれば遊離皮弁によって十分に構音機能が改善される^{21,22,38~42)}。しかし、舌垂全摘以上の切除例では筋皮弁で舌の形態を整えても構音障害が残存するこ

表 12 後天性運動障害性構音障害症例への軟口蓋挙上装置装着による blowing 検査所見と発語明瞭度の変化 (山下ら³⁶⁾, 1990)

	発 語 明 瞭 度				計
	顕著改善例 (改善率 10%以上)	やや改善例 (改善率 5%以上, 10%未満)	変化なし例 (改善率-5%以上, 5%未満)	低下例 (改善率-5%未満)	
blowing 検査					
顕著改善例 ¹ (25)	10	2	8	1	21
やや改善例 ² (9)	1	1	1	0	3
変化なし例 ³ (7)	3	0	3	0	6
低下例 ⁴ (2)	0	0	1	1	2

数字は症例数, () は blowing 検査可能であった症例数

¹: blowing 時間が 3 秒以上延長し, blowing ratio が 0.2 以上増加した症例

²: blowing 時間が 1 秒以上 3 秒未満延長した症例

³: blowing 時間および blowing ratio が変化しなかった症例

⁴: blowing 時間および blowing ratio が低下した症例

表 13 鼻咽腔閉鎖機能の判定基準—後天性の機能不全— (道ら²⁵⁾, 2000)

総合判定	子音の歪み (/ba/) ^a	開鼻声 (/i/) ^b	ストロー吹きの鼻孔 開放時・閉鎖時の泡 立て持続時間の比 (blowing ratio) ^c
良好	(-)	(-)	0.8 以上
ほぼ良好	(±)	(-)	0.2 以上 0.8 未満
軽度不良	(±)	(±)	
	(±)	(+)	
	(+)	(+)	
	(±)	(+)	
不良	(++)	(+) (++)	0.2 未満

^a(-): なし, (±): 少しあり (鼻雑音が聴取される),
(+): あり (/b/と/m/の中間の音),
(++): 重度あり (通鼻音/m/に聴取される)

^b(-): なし, (±): 少しあり, (+): あり,
(++): 重度あり

^c鼻孔開放時の計測時間
鼻孔閉鎖時の計測時間

とが多い。切除範囲が狭い症例でも再建が不十分な症例, 再建しても再建舌の体積が小さい症例, および可動性の不良な症例では術後の構音障害が著しい^{43,44)}。これらの舌・口底の切除による構音障害の主な原因は舌の運動性の低下によるものなので^{45,46)}, これを補助するために舌接触補助床が適用される (図 13)。

構音検査を行って改善目的とする音を決定し, その音の構音点を考慮してパレートグラムあるいは聴覚的印

象を参考にして口蓋床を盛り上げる。また, 患者自身の口腔内の感覚や聴覚印象からも調整に有用な情報が得られることがある。形態の決定に際しては, 製作にあたる歯科医師と言語聴覚士が緊密に連携を取ることが重要である。舌接触補助床は嚥下障害の治療にも適応されるが, 言語障害に適用される場合と嚥下障害に適用される場合とでは形態が一致しないことがあるので, 言語障害治療を目的とする場合には嚥下時に違和感が出ないように調節する。完成後は定期的に構音の評価を行い, 舌運動機能の改善に合わせて口蓋床を削合し, 徐々に薄くしてゆく³⁾。

MRI を応用して舌・口底切除症例の声道形態を観察した報告⁴⁷⁾, あるいは音響特性を検討した報告⁴⁸⁾では舌接触補助床によって明らかに声道形態あるいは音響特性が改善されている。

わが国で最初に多数例についての臨床成績を報告したのは齋藤らである⁴⁹⁾。それによると, 本装置装着によって単音節発語明瞭度が 1.8~25%改善し, 舌音の中で舌尖音が舌後方音よりも有意に高い改善が得られている。適応の良好な症例は舌の切除範囲には関係なく, 舌運動評価において「やや不良」に属する症例である (図 14)。

今井ら⁵⁰⁾は本装置の効果は構音の改善だけではなく嚥下機能, 心理的側面にも及んでいるので, 適応はこれらの機能を含めて広い意味で考えたほうがよいと述べている。また, 別の論文で今井ら⁵¹⁾は, 本装置装着後に構音訓練を行ったところ併用効果が認められたと報告し, 発音補助装置を装着して, さらに構音訓練を行うとより効果的であるということを強調している。

図 12 後天性運動障害性構音障害症例への軟口蓋挙上装置装着後の経時的変化 (山下ら³⁶⁾, 1990)

図 13 舌・口底切除症例に対する言語治療の方針 (道ら³⁾, 2000)

おわりに

最初に述べたように言語障害の治療法には外科的治療、機能訓練のほかに補綴的治療がある。そのなかで、補綴的治療に関する記載は少なく、いまだ十分に普及しているとは思われない。本稿では補綴的治療の適応と効果について述べたが、それが常に最適であるということではない。これらの3つの治療法はそれぞれに利点、欠点があるので、適応症例に応じて選択し、ま

た、必要に応じて併用することが肝要である。特に、外科的治療が適応し難い条件のある患者、あるいは外科的治療をすでに行って言語障害が残存している患者では補綴的治療の適応を第一選択に考えて治療方針を立てるべきである。

補綴物の製作にあたっては歯科医師の技術が必須であるが、発音補助装置を適合させるためには音声学の知識や聴覚判定が重要であり、言語聴覚士との連携が不可欠である。さらに、発音補助装置は言語訓練の効

図14 舌・口底切除症例に対する舌接触補助床装着前後の舌音79音の発語明瞭度の推移(齋藤ら⁴⁹⁾, 1991)

率を高める働きがあると同時に、言語訓練を併用することにより装置の適合性が高まるという側面があるので補綴の治療においては言語聴覚士の果たす役割が大きいことを強調したい。

文 献

- 道 健一：口腔疾患による言語障害の診断と治療。口科誌，35：1035-1076，1986。
- 道 健一：口腔機能障害の診断と治療に関する研究—口腔機能の評価法の開発—。昭歯誌，18：1-37，1998。
- 道 健一，今井智子，大野康亮，他：歯・口腔・顎・顔面の機能障害の治療。言語聴覚士のための臨床歯科医学・口腔外科学（道 健一編），医歯薬出版，東京，175-249 頁，2000。
- 小林敏雄：発音補助装置（スピーチ・エイド）装着による口蓋裂患者の言語改善に関する臨床的研究。口病誌，39：383-431，1972。
- 大橋 靖：鼻咽腔閉鎖不全に対するスピーチ・エイドの効用。日口外誌，30：564-570，1984。
- 塩入重彰，大畑 昇，石島 勉，他：第31回用語検討委員会報告。顎顔面補綴，23：139-141，2000。
- Leonard, R.J. and Gillies, R.E. : Effects of a prosthetic tongue on vowel formants and isovowel lines in a patient with total glossectomy. J Speech Hear Disord, 47 : 25-30, 1982.
- 谷口 尚：Obturator Prosthesis に関する研究の現状。口病誌，67：11-22，2000。
- Matsui, Y., Ohno, K., Shiota, T., et al : Speech function following maxillectomy reconstructed by rectus abdominis myocutaneous flap. J Craniomaxillofac Surg, 23 : 160-164, 1995.
- 大澤毅晃：上顎・軟口蓋切除症例の言語障害とその治療に関する研究。口科誌，39：405-424，1990。
- Yoshida, H., Michi, K. and Ohsawa, T. : Prosthetic treatment for speech disorders due to surgically acquired maxillary defects. J Oral Rehabil, 17 : 565-571, 1990.
- 高橋泰伸：上顎欠損補綴患者の発音機能。大阪大歯誌，31：97-117，1986。
- 大野康亮，松井義郎，今井智子，他：インプラント義歯による咀嚼ならびに構音機能の再建。頭頸部腫瘍，21：501-506，1995。
- 山下夕香里，鈴木規子，今井智子，他：口蓋裂術後の鼻咽腔閉鎖機能不全に対する補綴の発音補助装置の長期治療成績。日口蓋誌，23：243-256，1998。
- 吉田 広，道 健一，朽名正也，他：スピーチ・エイド（補綴の発音補助装置）による鼻咽腔閉鎖機能不全症の治療成績。昭和医学会雑誌，39：507-517，1979。
- 今井智子，吉田 広，山下夕香里，他：先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症の治療成績について。日口蓋誌，13：281-295，1988。
- 館村 卓，高英 保，原 久永，他：スピーチエイド装着による鼻咽腔閉鎖機能の予備能の形成。音声言語医学，38：337-343，1997。
- 館村 卓，高英 保，原 久永，他：スピーチエイド装着にともなう発音時口蓋帆挙筋活動の変化。日口蓋誌，22：24-31，1997。
- 吉田 広，道 健一，鈴木規子，他：軟口蓋 造影 X線規格写真による先天性鼻咽腔閉鎖不全症の分類について。日口外誌，28：813-828，1982。
- 今井智子，鈴木規子，森紀美江，他：染色体 22q11 の欠失を示した先天性鼻咽腔閉鎖不全症症例について。日口蓋誌，23：287-299，1998。
- 道 健一：口腔・中咽頭癌手術の機能評価。口腔腫瘍，13：59-73，2001。
- Harii, K., Asato, H., Nakatsuka, T., et al: Reconstructive plastic surgery in cancer treatment : surgery for quality of life. Int J Clin

- Oncol, 4 : 193-201, 1999.
- 23) Michiwaki, Y., Schmelzeisen, R., Hacki, T., et al : Functional effects of a free jejunum flap used for reconstruction in the oropharyngeal region. *J Craniomaxillofac Surg*, 21 : 153-156, 1993.
 - 24) 秋月弘道, 大野康亮, 根本敏之, 他 : 口腔外科領域における遊離組織移植術後の口腔機能－アンケートによる調査－. *日口外誌*, 41 : 411-413, 1995.
 - 25) 道 健一, 今井智子, 大野康亮, 他 : 言語機能の障害. 言語聴覚士のための臨床歯科医学・口腔外科学(道 健一編), 医歯薬出版, 東京, 126-149 頁, 2000.
 - 26) 鈴木規子, 藤田幸弘, 斎藤裕人, 他 : 中咽頭切除症例に対するリハビリテーション－軟口蓋部を肥厚させた舌接触補助床適用の試み－. *頭頸部腫瘍*, 27 : 212-218, 2001.
 - 27) 大野康亮, 中村 篤, 山下夕香里, 他 : 軟口蓋および中咽頭側壁部欠損症例への遊離前腕皮弁による即時再建と補綴的発音補助装置の併用. *口科誌*, 41 : 401-413, 1992.
 - 28) 今井智子, 大野康亮, 山下夕香里, 他 : 遊離組織移植による中咽頭再建症例への発音補助装置の応用－装着前後の鼻咽腔閉鎖機能および構音機能の変化－. *日口外誌*, 41 : 45-51, 1995.
 - 29) 藤田幸弘, 鈴木規子, 道 健一 : 中咽頭切除症例に対する補綴的発音補助装置の治療効果に関する検討. *口科誌*, 51 : 116-131, 2002.
 - 30) Yoshida, H., Michi, K., Yamashita, Y., et al : A comparison of surgical and prosthetic treatment of speech disorders attributable to surgically aquired soft palate defect. *J Oral Maxillofac Surg*, 51 : 361-365, 1993.
 - 31) Yorkston, K.M., Beukelman, D.R., Strand, E.A., et al : Velopharyngeal function. *Management of Motor Speech Disorders in Children and Adults*, 2nd ed., Pro-ed, Austin, pp. 359-400, 1999.
 - 32) 道 健一, 山下夕香里, 今井智子, 他 : 後天性運動障害性構音障害に対する軟口蓋挙上装置(Palatal lift prosthesis)の使用経験. *音声言語医学*, 29 : 239-255, 1988.
 - 33) Noll, J.D. : Remediation of impaired resonance among patients with neuropathologies of speech. *Speech Language and Hearing : Vol. 3 : Pathologies of Speech and Language* (edited by Lass, N., et al), Saunders, Philadelphia, pp. 556-571, 1982.
 - 34) Hardy, J., Rembolt, R., Schweiger, J., et al : Surgical management of palatal paresis and speech problems in cerebral palsy : A preliminary report. *J Speech Hear Disord*, 26 : 320-325, 1961.
 - 35) Rosenbek, J.C. and LaPointe, L.L. : The dysarthrias : Description, diagnosis, and treatment. *Clinical Management of Neurogenic Communication Disorders* (edited by Johns, D.), Little Brown, Boston, pp. 97-152, 1985.
 - 36) 山下夕香里, 今井智子 : 鼻咽腔閉鎖不全を伴った後天性運動障害性構音障害患者における軟口蓋挙上装置の効果. *聴能言語研究*, 7 : 44-54, 1990.
 - 37) 道 健一, 今井智子, 大野康亮, 他 : 言語機能の障害. 言語聴覚士のための臨床歯科医学・口腔外科学(道 健一編), 医歯薬出版, 東京, 126-149 頁, 2000.
 - 38) 今井智子, 道 健一, 山下夕香里, 他 : 舌・口底切除後の語音発語明瞭度－切除範囲および手術法との関連について－. *日口外誌*, 34 : 1567-1583, 1988.
 - 39) Michiwaki, Y., Ohno, K., Imai, S., et al : Functional effects of intraoral reconstruction with a free radial forearm flap. *J Craniomaxillofac Surg*, 18 : 164-168, 1990.
 - 40) 道脇幸博, 齋藤健一, 大野康亮, 他 : 舌癌再建症例の術後の構音機能に関する多施設共同研究. *口腔腫瘍*, 9 : 269-275, 1997.
 - 41) 道脇幸博, 齋藤健一, 大野康亮, 他 : 口底癌再建症例の術後の構音機能に関する多施設共同研究. *口腔腫瘍*, 10 : 63-70, 1998.
 - 42) Michiwaki, Y., Schmelzeisen, R., Hacki, T., et al : Articulatory function in glossectomized patients with immediate reconstruction using a free jejunum flap. *J Craniomaxillofac Surg*, 20 : 203-210, 1992.
 - 43) Michi, K., Imai, S., Yamashita, Y., et al : Improvement of speech intelligibility by a secondary operation to mobilize the tongue after glossectomy. *J Craniomaxillofac Surg*, 17 : 162-166, 1989.
 - 44) Imai, S., Michi, K. : Articulatory function after resection of the tongue and floor of the mouth: palatometric and perceptual evaluation. *J Speech Hear Res*, 35 : 68-78, 1992.

- 45) 今井智子, 道 健一, 山下夕香里, 他: 舌・口底切除後前腕皮弁再建例のエレクトロパラトグラム所見について. 音声言語医学, 32: 318-332, 1991.
- 46) 秋月弘道, 吉田 広, 森紀美江, 他: 超音波診断装置による舌切除患者の舌運動の観察. 日口外誌, 37: 24-29, 1991.
- 47) 斎藤裕人, 鈴木規子, 藤田幸弘, 他: MRI による舌接触補助床装着前後の発音時 3 次元声道形状の観察. 舌・口底切除症例への適用. 顎顔面補綴, 23: 122, 2000.
- 48) 斎藤裕人, 赤木正人, 鈴木規子, 他: 舌・口底切除症例における舌接触補助床適用前後の音響特性の変化. 日本音響学会平成 10 年度春季研究発表会講演論文集 1, 261 頁, 1988.
- 49) 齋藤健一, 道 健一, 松田千春, 他: 舌・口底切除患者に対する舌接触床装着前後の言語所見. 頭頸部腫瘍, 17: 5-11, 1991.
- 50) 今井智子, 山下夕香里: 舌・口底切除症例に対する舌接触補助床の有効性: 舌接触部位別および構音様式別明瞭度の変化について. 聴能言語学研究, 9: 1-9, 1992.
- 51) 今井智子, 佐藤真由美, 道 健一: 舌切除患者の構音訓練の経過—舌接触補助床装着例について—. 音声言語医学, 36: 218-227, 1995.
- 別刷請求先: 〒 145-8515 東京都大田区北千束 2-1-1
昭和大学歯学部第一口腔外科
道 健一