

## 特別寄稿

# 顎骨欠損の修復・再建

工藤 啓吾

岩手医科大学歯学部口腔外科学第一講座

(主任：工藤 啓吾 教授)

(受付：2001年2月1日)

(受理：2001年2月16日)

### I はじめに

上顎骨と下顎骨は咀嚼，発音，嚥下などと密接に関連し，日常生活上，欠くことのできない組織である。しかし，顎骨には腫瘍や嚢胞などがしばしば発生するので，術後の欠損を修復または再建することが重要である。

上顎骨は可動性がなく，欠損部は顎補綴によって修復することが比較的容易である。一方，下顎骨は常に顎運動を伴うため，術後の大きい欠損は口腔機能が欠落することになる。従って，これを修復あるいは再建する手術法が古くから数多くの先人によって報告されてきた<sup>1,2)</sup>。特に，骨移植による下顎骨再建術は世界大戦のつど進歩，発展してきた経緯がある。しかし，近年の血管吻合術や仮骨延長術の応用にもかかわらず，広範な悪性腫瘍切除後の顎骨再建はなお成功し難く，今日においてもこの領域における挑戦的手術法の一つとして注目されている<sup>3)</sup>。

そこで，1965年から2000年までの過去35年間に経験した上顎骨および下顎骨欠損の再建材料，修復・再建成績，口腔癌の治療成績および今後の展望などについて検討した。

### II 顎骨欠損の修復・再建

#### 1. 上顎欠損の修復

上顎骨の欠損は上顎歯肉および上顎洞の扁平上皮癌が殆んどを占めていた (Table 1)。そのほか上顎のエナメル上皮腫，悪性エナメル上皮腫，悪性黒色腫などもみられたが，今回の集計には含めなかった。治療はいずれも放射線療法と化学療法併用後に上顎骨の搔爬，開洞を兼ねた部分切除術を基本とする，いわゆる“三者併用療法”を行い，再発例には上顎根治術も施行した。その結果，手術創部は上顎洞，歯槽骨，口蓋骨の連続的欠損となるが，腫瘍再発の有無を確認する経過観察にはきわめて好都合であった<sup>4,5,6)</sup>。

Repair and reconstruction for the maxillomandibular defects

Keigo KUDO

The First Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Iwate Medical University

(Chief : Prof. Keigo KUDO)

1-3-27, Chuo-dori, Morioka, Iwate 020-8505 Japan

本稿は岩手医科大学歯学部大講堂 (平成13年3月8日) における最終講義の内容をまとめたものである。

**Table 1.** Stage classification according to UICC (1997) of carcinoma of the upper gum and maxillary sinus from 1974 to 2000.

Stage	No. of upper gum carcinomas	No. of maxillary sinus carcinomas	Total
I	3	0	3
II	4	2	6
III	4	20	24
IV	25	17	42
Total	36	39	75

上顎欠損部の修復は1960年代は上顎全摘が行われたため、瘢痕拘縮による開口障害を防止する立場から術前に予め暫間義歯を作製し、術中にこれを装着してきた。その後、1970年代になると浅側頭動脈からの動注化学療法が普及し、前述の三者併用療法が導入された。本法はきめ細かな経過観察を要するものの頬部軟組織への侵襲が少なく、結果的には開口障害が減少し、治療成績が一段と向上した。それに伴って術後の比較的早期にレジン製オブチュレーターを装着し、創部の上皮化を待って永久義歯に取り替える方法が採り入れられ、現在に至っている。術後、歯科補綴科において作製される顎義歯は中空型がほとんどであったが、1980年頃からは顎義歯の重量軽減を主目的に天蓋開放型に変わり、顎義歯の着脱も容易になって現在に至っている。

顎義歯は術後1～3年を経過する頃には骨吸収がみられ、再作製を要する場合が多い。しかし、発音および咀嚼は概ね良好で、特に日常生活に大きな支障はみられない。これらの経過を

10～20年以上にわたって長期に観察していくと、高齢のため近くの一般歯科医院で顎義歯を調整または再作製していることが多く、今後、病診連携がますます重要になりつつあることが示唆される<sup>7)</sup> (Table 2)。なお、われわれはこれまで顔面皮膚欠損に対する再建<sup>8,9)</sup>を行い報告してきた。しかし、骨移植による上顎骨再建は顎義歯による修復が良好であることから現在も実施していない。

## 2. 下顎欠損の修復・再建

最近の下顎骨欠損に対する修復、再建の概要は以下の3つに大別できる (Table 3, 4, 5)。

### 1) 骨腔欠損の修復

若年者の下顎骨嚢胞あるいはエナメル上皮腫は開窓療法によって縮小効果が期待できる。しかし、エナメル上皮腫は再発を繰り返すことがあるので細胞増殖能<sup>10)</sup>を検索し、予後の判定に役立てることが重要である。エナメル上皮腫は開窓療法後に残存する病変を摘出して、骨腔欠損は形態的に空洞状を呈し、比較的小範囲で、しかも周囲骨膜が温存されているので、骨膜性の骨新生が期待でき、必ずしも骨移植による修復を必要としない。この際、歯科補綴学的見地から骨腔欠損を修復するときは particulate cancellous bone and marrow (PCBM)<sup>11,12)</sup> 移植が行われるべきである。

PCBM 移植は造骨能が高く、1970年に Boyn<sup>11)</sup> が報告して以来、本邦においても顎骨欠損の修復に利用されるようになった<sup>13)</sup>。骨細片は腸骨稜にボックス型の蓋をつけ、海綿骨骨

**Table 2.** Frequency of the construction(a) and its facilities(b) for prosthesis of the patients followed over 10 years after surgery for maxillary cancers.

a. Frequency of construction of prostheses	No. of patients	b. Facilities for adjustment and/or construction of the prosthesis	No. of patients
2	1	Departments of prosthodontics	6
3	2		
4	5		
6	2	General dental practices	5
8	1		
Total	11	Total	11

Table 3. Mandibular defects sorted by diseases with autologous bone graft from 1984 to 1999.

Disease	No. of cases with various bone defects					Total
	Socket	Sauce.	Margi.	Segment.	Unilate.	
Malignant tumor	0	0	3	7	1	11
Benign tumor	9	0	7	4	1	21
Cyst of the mandible	25	0	0	0	0	25
Osteomyelitis	2	8	3	1	0	14
Others	1	0	2	2	0	5
Total	37	8	15	14	2	76

Malignant tumor : 8 lower gingival carcinomas, 1 central mandibular carcinoma, 1 buccal mucosal carcinoma; benign tumor : 13 ameloblastomas, 8 cementomas and others; cyst of the mandible : 18 odontogenic keratocysts, 4 radicular cysts, 3 follicular dental cysts; others : 3 mandibular fractures and 2 massive osteolysis. Abbreviation : Socket, bone socket; Sauce., saucerized; Margi., marginal; Segment., segmental; Unilate., unilateral

Table 4. Bone grafts associated with the various mandibular defects from 1984 to 1999.

Bone graft	No. of cases with various bone defects					Total
	Socket	Sauce.	Margi.	Segment.	Unilate.	
PCBM	37	8	9	3	1	58
Block bone	0	0	6	11	1	18

PCBM : particulated cancellous bone and marrow; block bones : 15 iliac bones, 2 ribs, 1 sternum  
Abbreviation : Socket, bone socket; Sauce., saucerized; Margi., marginal; Segment., segmental; Unilate., unilateral

Table 5. Post operative course of bone grafts sorted by diseases from 1984 to 1999.

Disease	No. of cases				
	Bone graft	Bony union	Infection	Removed	Bone resorption
Malignant tumor	PCBM (n=4)	2	2	0	2
	Block bone (n=7)	3	6	3	1
Benign tumor	PCBM (n=14)	3	4	1	0
	Block bone (n=7)	7	0	0	0
Cyst of the mandible	PCBM (n=25)	25	3	0	0
	Block bone (n=0)	0	0	0	0
Osteomyelitis	PCBM (n=13)	13	2	0	0
	Block bone (n=2)	2	1	1	0
Others	PCBM (n=2)	2	0	0	0
	Block bone (n=2)	2	0	0	0
Total	(n=76)	69	18	5	3

Malignant tumor : 8 lower gingival carcinomas, 1 central mandibular carcinoma, 1 buccal mucosal carcinoma; benign tumor : 13 ameloblastomas, 8 cementomas and others; cyst of the mandible : 18 odontogenic keratocysts, 4 radicular cysts, 3 follicular dental cysts; others : 3 mandibular fractures and 2 massive osteolysis. PCBM : particulated cancellous bone and marrow; block bone : 15 iliac bones, 2 ribs, 1 sternum

髓を鋭匙で搔爬するか、あるいは腸骨内側からサージエアトムと外科用鋭匙を用いて塊状ないしは骨細片として採取する。本法は donor site への手術侵襲が少なく、recipient site の術後感染もほとんどみられないなど、術後の経過も安定し、確実な顎骨小欠損の修復法とし

て、口腔外科領域で広く普及している。

## 2) 杯状骨欠損の修復

び慢性硬化性下顎骨髄炎は種々の治療にもかかわらず、きわめて難治性の疾患であることから、病巣が広範に及ぶ場合には下顎骨離断術も施行されてきた。しかし、下顎骨離断後も10

年以上を経過してから反対側に同様の症状が出現し、これまでに報告されてきた単なる頬側の皮質骨削除 decortication のみでは症状が再発しやすい。

そこで、われわれは下顎骨症状への対応として、下顎骨の舌側皮質骨を保存し、頬側皮質骨と共に骨髄も削除する、いわゆる“杯状形成術 saucerization”を施行し、同時に同部へPCBM移植を行い、症状の消失ないしは緩解することを経験している<sup>14)</sup>。しかし、本疾患の治療にはこのような手術の適否のみでなく、成因、病態、治療など、さらに多角的な検討が必要である。び慢性硬化性下顎骨髄炎に対する杯状形成術は皿状骨欠損を残すので、この骨欠損は骨腔欠損と同様に腸骨からのPCBMや骨髄海綿骨細片を填塞し、周囲軟組織を縫縮、閉鎖する必要がある。

### 3) 下顎切除後の再建

良性腫瘍の術後再発や壮年者のエナメル上皮腫、粘液種、あるいは、悪性腫瘍の下顎癌、口底癌、舌癌、頬粘膜癌などでは、その程度に応じて下顎骨切除術が適応された。下顎の切除は下顎辺縁切除、下顎区域切除、下顎半側(片側)切除などであった。なお、1990年代からは下顎の機能を温存する目的で下顎辺縁切除の変法であるrim mandibulectomy (RM), sagittal mandibulectomy (SM)<sup>15)</sup>も用いられた。悪性腫瘍症例は下顎歯肉癌が大部分を占めていた(Table 6)。

#### (1) 下顎辺縁切除後の再建

Table 6. Relation between T and N stages according to UICC(1997) of carcinoma of the lower gum from 1975 to 2000.

N stage	No. of cases classified in T stage					Total
	T1	T2	T3	T4	Total	
N 0	4	9	1	22	36	
N 1	0	1	0	11	12	
N 2 a	0	0	0	1	1	
N 2 b	1	4	0	13	18	
N 2 c	0	1	0	1	2	
Total	5	15	1	48	69	

下顎辺縁切除は1980年代までは特に意識的に行うことはなかったが、1990年頃からは下顎腫瘍に対する機能温存手術として施行され、同時に本法の弱点である顎骨骨折の防止、あるいは歯槽堤形成の目的で金属プレートおよび骨髄海綿骨細片移植が試みられた。その理由は下顎骨の連続性を保存すると義歯装着が容易であることによる。われわれはBarttelbortら<sup>16,17)</sup>によって提唱された下顎辺縁切除の変法であるRMおよびSMを実施してきた。本法の適応はCTなどの画像診断や手術器材が著しく進歩し、腫瘍進展範囲の把握および手術操作が容易になってきたことなどが大きく影響している。

1985年には下顎形態の彎曲を付与するためdacrone-urethane mesh tray<sup>18)</sup>を用いたPCBM移植が行われた。しかし、その後トレイの材質が非吸収性で、為害作用のあることから使用されなくなった。1995年頃からは生体吸収性材料であるpoly L-lactide acid mesh (PLLA) tray<sup>15,19)</sup>が開発され、腸骨からのPCBMや骨髄海綿骨細片との移植が併用されている。PLLAは生体内で完全に吸収されるには至らないが、下顎骨の小範囲欠損の再建に有用性がある。しかし、広範囲欠損では時間の経過と共に軟化吸収されるため形状保持に難点があり、今後、材質の改善が期待される。

Table 7. Prognosis after mandibular reconstruction using an autologous bone graft or pedicled myocutaneous flap with bone graft, and ratio of inserted and used prostheses.

Bone grafts in recipient	No. of autologous bone grafts	No. of myocutaneous flaps with bone
Bony union	6	3
Pseudoarthrosis	0	2
Removed	2	2
Total	8	7
Insertion of prosthesis	5/8 {1} (62.5%)	4/7 (57.1%)
Use of prosthesis	1/5 {1} (25.0%)	3/4 (75.0%)

Numeral in brackets indicates number of patients with secondary or delayed bone graft. Quoted by Kudo, et al. (1992)<sup>20)</sup>

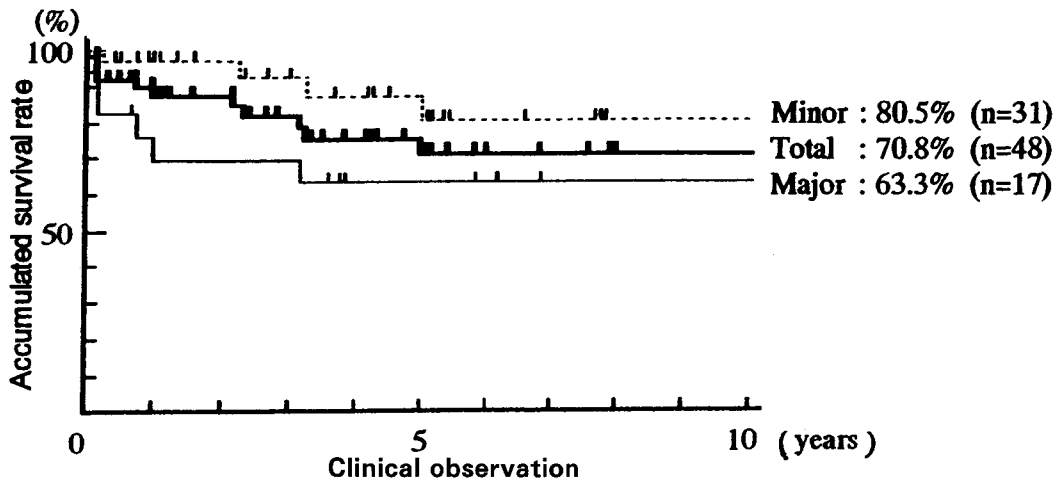


Fig. 1. The 10-year accumulated survival rate was higher in the minor segmental or marginal mandibulectomies than in the major segmental or hemi-mandibulectomies during the use of reconstructive metallic plates over the 15 years from 1980 to 1995. Minor segmental defects were confined to the mandibular body. Major segmental defects exceeded the mandibular synthesis and/or angle. Quoted by Takeda, et al.<sup>21)</sup>

RM および SM は術後の残存骨質が少なく、骨折をきたしやすいため金属プレート、PLLA、骨移植などが必要であるものの、顎顔面の形態的、機能的回復にはきわめて有用性が高い<sup>15)</sup>。

#### (2) 下顎区域切除および片側切除後の再建

1965年から1970年代までは骨ノミと骨鋸を用いて腸骨稜全層から最大限、約15cmの長さでブロック骨を採取した。その後、1980年代からはサージエアトムが使用され、腸骨稜のやや内側下方から皮質骨付き骨髄海綿骨をブロック状に約5～6cm採取した。しかし、移植骨片の長さや厚さには限界があった。

1970年頃までは腸骨の単純遊離ブロック骨移植が行われ、骨片はワイヤーを用いて結紮された。しかし、下顎区域切除は移植骨内側に残遺する死腔によってしばしば術後感染がみられ、その成功率は40～80%と報告者により大きく異なり、現在においてもその実態はなお明らかでない<sup>3, 20)</sup>。

1965年頃、下顎骨欠損の代用骨に脱タンパク処理された幼若牛骨片 (Kiel bone) が用いられた。しかし、ブロック骨として使用すると、異

物反応が強く、数ヶ月後にはこれを摘出せざるを得なかった。1980年頃にはステンレス製金属プレートが開発され、暫間的にブロック骨の代用材として広く普及した。金属プレートは曲げ操作によって下顎形態を付与することができ、特に悪性腫瘍による下顎区域切除後および半側切除後に盛んに使用された。同様にステンレス製メッシュトレイも開発されたが、曲げ操作に難点があり、ほとんど実用化されなかった。しかし、ステンレス自体の金属イオン溶出は生体への為害作用が報告され、1990年頃からはチタン性金属プレートの単独ないしはブロック骨移植との併用が行われるようになった。チタン性金属プレートもイオン溶出に問題は残るが、曲げ操作はステンレス製金属プレートよりも容易であり、多くの改良が加えられ、チタン性ミニプレート同様に現在も再建材の主流となっている。なお、これら金属プレート使用後の長期経過成績は、下顎正中部または下顎角部を越える広範囲欠損に比べて、これらを越えない小範囲欠損が良好であった<sup>21)</sup> (Fig. 1)。

下顎骨再建用金属プレートは下顎骨区域切除後の比較的小範囲欠損例に使用すると、長期経

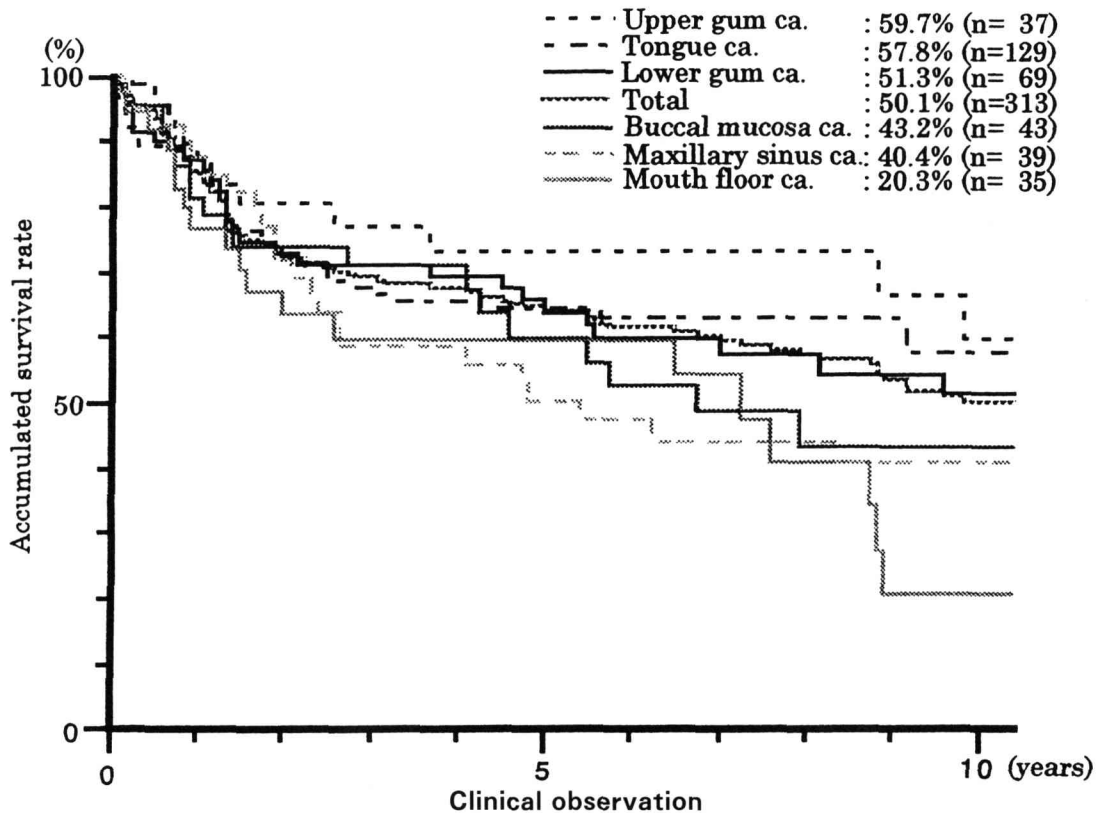


Fig. 2. The 10-year accumulated survival rate including death from other disease of the patients with squamous cell carcinoma of the oral cavity and maxillary sinus over the 26 years from 1974 to 2000.

過後においても良好であるが、金属プレート単独使用では術後の顎義歯装用に耐え難い欠点があった<sup>21)</sup>。下顎骨半側または片側切除後欠損に対する下顎頭付き再建用金属プレートは再建後の下顎骨の患側偏位を防止できるが、金属プレートの適切な曲げ操作によって下顎高に適合させることが肝要である<sup>22)</sup>。下顎頭付き金属プレートが下顎高の外側に位置すると、やがて皮膚面から露出する要因となるので注意を要する。特に、関節突起は肋骨骨付き骨移植を施行しても、術後の安定性に問題があることから、下顎頭付き金属プレートの有用性がより高いといえる。

金属プレートによる関節突起の再建は金属の種類に関係なく、プレート使用時に周囲組織に過度の緊張を加えないようにし、できるだけ金

属プレートを内側に位置させるよう適切な曲げ操作を加え、欠損部に適合させることが肝要である。現在も種々のチタン製金属プレートが下顎骨欠損の再建材として、安全性と利便性があり、暫間的、あるいは半永久的にも使用頻度が高い。従って、再建術式と金属プレートの操作に熟練する必要がある。

一方、悪性腫瘍の進展例では術後に周囲軟組織の欠損が大きく、経過と共に金属プレートが口腔内外に露出しやすいため、筋皮弁を用いた修復、再建が必要となる。このような場合、われわれは大胸筋などの有茎筋皮弁付き肋骨または胸骨移植による下顎再建を実施した。

1980年頃はD-P皮弁に腸骨または肋骨を包んだり、第5肋骨または半側胸骨付き大胸筋皮弁を採取した<sup>23)</sup>。第5肋骨片は下顎骨形態に類

似した彎曲があり、使用に便利であるが、肋軟骨を含めても長さは6～7 cmと限界がある。それ以上の長さは胸肩峰動静脈の血行支配外となり、術後感染の原因となるので注意を要する。胸骨片は垂直であり、下顎骨の彎曲を付与するためには外側に刻みを入れ、ミニプレートで連結固定を要する煩雑さがある。両骨片とも血行支配は一側性であり、必ずしも十分ではない欠点がある。本再建は頸部皮下組織を経由して下顎骨断端部に到達するため、頸部郭清術が必要である。しかし、皮弁への血行支配が必ずしも十分でなく、術後感染を伴いやすく、その成功率は50～60%程度にとどまっていた<sup>20)</sup> (Table 7)。

下顎骨切除後の咀嚼および咬合の回復には顎義歯が必要となる。特に、下顎骨離断後の顎義歯は術中に顎間固定を用いても下顎運動が不安定になりやすいのみでなく、再建部粘膜に様々な知覚異常が発現し、そのため患者にとっては義歯装着感が必ずしも良好ではなく、義歯使用を希望しない場合も少なくない<sup>20)</sup> (Table 7)。特に、健側咀嚼が可能な患者において、その傾向が強い。なお、これまでの顎骨再建術は歯槽突起部の形成が困難であった。現在、BMP<sup>24, 25)</sup> や骨再生<sup>26)</sup> に関する基礎的研究、あるいは仮骨延長法<sup>27, 28)</sup> を応用した歯槽骨形成術や下顎骨再建術の臨床的追及が進展しており、今後、これらの発展が下顎骨再建法に導入されることが期待される。

それに代わって、即時的、二次的にインプラントを埋入し、咬合の回復を図ると患者の大きな満足感が得られる<sup>29)</sup>。それは良性腫瘍切除後にインプラント義歯を装着した壮年患者に多くみられる。しかし、悪性腫瘍切除後では、患者の経済的負担が大きいことから、患者のニーズも含め歯科補綴学的見地からもインプラント義歯の適用、効用について、十分に検討して行くべき時期にきているといえる<sup>30, 31)</sup>。

最近、血管柄付き腸骨、肩甲骨、腓骨などの遊離筋骨皮弁が相次いで報告され、成功率が高まりつつある<sup>18, 32)</sup>。これらの適応症、成功率、形

態的、機能的回復の評価など、今後さらに詳細に検討されるべき点が多い。

### 3. 治療成績

われわれの口腔癌治療はこの35年間に種々の変遷を経てきたが、基本的には放射線療法と化学療法後に切除することを原則としてきた。その間、1975年から1994年までの上顎癌の5年累積生存率は上顎歯肉癌18例の62.9%に比べ、上顎洞癌35例では57.8%とやや低下し、両者とも頸部の非転移例に比べて転移例の成績が明らかに劣っていた<sup>33, 34)</sup>。従って、進展例では顎義歯装着に至らない場合もあり、また装着後も注意深い経過観察が必要であった。

一方、下顎歯肉癌においても頸部転移の有無によって同様の傾向がみられた。これら36例の10年累積生存率は辺縁切除が62.6%、区域・半側切除が52.4%であり、腫瘍の進展深度と範囲に関連するものの、むしろ辺縁切除の成績が良好であった<sup>35, 36)</sup>。最近、CT、MRIなどの画像診断が進歩しつつあり、今後、腫瘍の切除範囲や下顎骨の温存手術が検討されるべきである。

1975年4月から1999年3月までの25年間にわれわれが取り扱った口腔扁平上皮癌は、計313例であった。これら他病死を含めた累積生存率は5年が64.5%、10年が50.1%、また、上顎洞癌は計39例で5年が50.1%、10年が40.4%であった (Fig. 2)。近年、我が国では高齢化が進み、70歳以上の口腔癌が増加している。経過観察中の重複癌や他病死も多く、5年から10年に至る累積生存率がかなり低下する要因となっていた。

これら悪性腫瘍の治療成績、特に生存率の向上に各種筋皮弁や骨移植などの再建がどのくらい貢献しているかは、現在においてもなお明らかでない。しかし、顎顔面の形態的回復はいうに及ばず、日常生活上の咬合および咀嚼など、口腔機能の回復に大きく寄与しているものと考えられる。

### Ⅲ おわりに

過去、35年間に経験した上下顎の再建成績を総括すると、以下の5項目にまとめることができる。

1. 上顎洞癌および上顎歯肉癌は化学・放射線・手術の併用療法の導入によって治療成績が向上すると共に、術後の開口障害が減少し、顎義歯による欠損部修復が比較的容易となり、長期経過観察例が増加している。
2. エナメル上皮腫など、下顎の嚢胞形成性疾患では開窓療法が奏効する場合が多く、また画像診断や手術器具の進歩によって良性疾患に対する下顎区域切除が減少し、辺縁切除や腫瘍および嚢胞摘出後の骨腔欠損が増加している。
3. 下顎の良性腫瘍および初期悪性腫瘍では、画像診断と共に温存療法の進歩によって下顎骨区域・半側切除術が減少し、辺縁切除術が増加した。それに伴って欠損部の修復、再建も比較的容易になりつつある。
4. 進展した悪性腫瘍による下顎骨の広範囲区域・半側切除後の欠損部再建は周囲軟部組織が不足し、なお再建が成功し難い。今後、再建材料の開発と共に新しい再建術式の導入による発展が期待される。
5. 悪性腫瘍に対する顎骨再建が治療成績の向上にどこまで貢献しているかの詳細は明らかでない。しかし、少なくとも社会生活におけるQOLの向上には重要な役割を担っているものと考えられる。

### 謝 辞

長年にわたりご指導、ご協力を頂いた歯学部および医学部の関連各科、各部門ならびに諸氏に深甚なる謝意を表します。

なお、稿を終えるにあたり、ご協力を頂いた下記の教室員の諸氏に厚く御礼を申し上げます。

大屋高德、福田喜安、宮手浩樹、松浦政彦、小川 淳、降旗球司、關 聖太郎

### 文 献

- 1) 工藤啓吾, 藤岡幸雄: 下顎骨移植の臨床的研究. その1 28症例の予後について. 日口外誌 21: 180-137, 1976.
- 2) 工藤啓吾: 下顎部骨移植に関する臨床的並びに基礎的研究(宿題報告). 口科誌 26: 532-536, 1977.
- 3) Kudo, K., and Fujioka, Y.: Review of bone grafting for reconstruction of discontinuity defects of the mandible. *J. Oral Surg.* 36: 791-793, 1978.
- 4) 工藤啓吾, 大屋高德, 伊藤信明, 植信信夫, 山口一成, 宮澤政義, 横田光正, 福田喜安, 藤岡幸雄, 清野和夫, 田中久敏, 柳沢 融: 最近の上顎洞癌11例の3年治療成績と術後欠損部に対する歯科補綴学的修復処置の評価. 日口外誌 29: 2296-2302, 1983.
- 5) 佐藤友美, 工藤啓吾, 瀬川 清, 福田喜安, 横田光正, 久慈昭慶, 奈良栄介, 藤岡幸雄: 上顎洞癌28例の治療成績に関する検討. 日口外誌 34: 2375-2378, 1988.
- 6) 工藤啓吾, 上村信博, 遠藤光宏, 瀬川 清, 佐藤友美, 佐藤健一, 福田喜安, 横田光正, 藤岡幸雄. 上顎癌に対するいわゆる三者併用療法の成績に関する検討—特に上顎洞癌と上顎歯肉癌の比較—. 日口外誌 36: 337-342, 1990.
- 7) 冨田 薫, 島田 俊, 宮手浩樹, 福田喜安, 横田光正, 大屋高德, 工藤啓吾, 田中久敏, 古川良俊, 石橋寛二: 上顎顎義歯装着後の長期経過観察. 岩医大歯誌(抄) 25: 211, 2000.
- 8) Kudo, K., Yokota, M., and Fujioka, Y: Immediate reconstruction using a scalpforehead flap for the entire upper lip defect with the application of lyophilized porcine skin to surgical wounds: A case report of a malignant melanoma in the upper lip and oral mucosa. *J. Max.-fac. Surg.* 11: 275-278, 1983.
- 9) Kudo, K. and Fujioka, Y: Clinical course and evaluation of shape and function after reconstruction using various pedicle flaps for oral and maxillofacial defects. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*: 16: 496-499, 1987.
- 10) 島田 学: エナメル上皮腫の細胞増殖能と細胞間接着分子の発現に関する免疫組織化学的研究. 岩医大歯誌 25: 107-117, 1999.
- 11) Boyne, P. J.: Autogenous cancellous bone and marrow transplants. *Clin. Orthop.* 73: 199-209, 1970.
- 12) 大森清弘, 野間弘康, 岩本昌平, 柿沢 卓, 山根源之, 長内幸一, 福竹公雄: 顎顔面骨欠損に対する particulate cancellous bone and marrow (PCBM) graft. 日口外誌 25: 1563-1574, 1979.
- 13) 工藤啓吾, 石川義人, 南部淑文, 入江雅之, 佐藤友美, 佐藤 進, 相上哲男, 藤岡幸雄: 下顎部骨移植に関する臨床的研究. その9 良性腫瘍切除後



- の下顎骨欠損に対する修復・再建. 日口外誌 33 : 1945-1987, 1987.
- 14) Ogawa, A., Miyate, K., Nakamura, Y., Shimada, M., Seki, S., Kudo, K.: Treating chronic diffuse sclerosing osteomyelitis of the mandible with saucerization and PCBM. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.* 2001. (in printed)
  - 15) 關 聖太郎, 小川 淳, 太田敏博, 中島 崇, 大屋高德, 工藤啓吾: 下顎辺縁切除変法による rim mandibulectomy および sagittal mandibulectomy 後の下顎再建. 岩医大歯誌 25 : 312-317, 2000.
  - 16) Barttelbort, S. W., Bahn, S. L., and Ariyan, S.: Rim mandibulectomy for cancer of the oral cavity. *Am. J. Surg.* 154 : 423-428, 1987.
  - 17) Barttelbort, S. W., and Ariyan, S.: Mandible preservation with oral cavity carcinoma : Rim mandibulectomy versus sagittal mandibulectomy. *Am. J. Surg.* 166 : 411-415, 1993.
  - 18) 波利井清紀 監修, 秦 維郎 編集: 骨移植最近の進歩. 第1版, 克誠堂出版, 東京, 56-135ページ, 1995.
  - 19) 木下鞆彦, 横矢重俊, 水谷成孝, 水沼秀幸, 井上総, 天笠光雄, 工藤啓吾, 長山 勝, 岡部貞雄, 戸塚靖則, 古田 勲: 吸収性生体材料ポリL-乳酸と自家骨髄海綿骨細片移植による顎骨再建部へのインプラントの応用. 頭頸部腫瘍 20 : 525-530, 2000.
  - 20) Kudo, K., Shoji, M., Yokota, M., and Fujioka, Y.: Evaluation of mandibular reconstruction technique following resection tumors in the oral region. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 50 : 14-21, 1992.
  - 21) 武田信洋, 藤澤完爾, 松田淳志, 宮手浩樹, 田村潔, 古川康憲, 大屋高德, 工藤啓吾: 下顎骨再建用金属プレートの臨床成績に関する検討. 岩医大歯誌 22 : 127-134, 1997.
  - 22) Nakasato, S., Okamura, S., Kudo, and Takeda, Y.: Gigantic ameloblastoma associated with secondary hypoproteinemia : Report of a case. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 49 : 764-767, 1991.
  - 23) Kudo, K., Miyasawa, Y., Fujioka, Y., and Sasaki, J.: Immediate repair of mandibular defects following surgery for carcinoma of the lower gingiva using a pectoralis major osteomyocutaneous flap. *J. Max.-fac. Surg.* 13 : 116-120, 1985.
  - 24) Toriumi, D. M., O'Grady, K., Horbeck, D. M., Desai, D., Turek, T. J., and Wozney, J.: Mandibular reconstruction using bone morphogenetic protein 2 : Long-term follow-up in a canine model. *Laryngoscope*, 109 : 1481-1489, 1999.
  - 25) Seto, I., Asahina, I., Oda, M., and Enomoto, S.: Reconstruction of the primate mandible with a combination graft of recombinant human bone morphogenetic protein-2 and bone marrow. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 59 : 53-61, 2001.
  - 26) Krebsback, P. H., Kuznestov, S. A., Bianco, P., and Robey, P. G.: Bone marrow stromal cells. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.* 10 : 165-181, 1999.
  - 27) Sawaki, Y., Hagino, H., Yamamoto, M., and Ueda.: Trifocal distraction osteogenesis for segmental mandibular defect : a technical innovation. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.* 25 : 310-315, 1997.
  - 28) 森 良之, 高戸 毅, 波利井清紀: 骨延長術と骨トランスポート法による下顎の再建. 頭頸部腫瘍 25 : 421-425, 1999.
  - 29) 中里滋樹, 岡村 悟, 鈴木洋之助, 遠藤光宏, 工藤啓吾: 顎切除後の咬合回復に Osseointegrated implant を応用した2例. 日口外誌 40 : 914-919, 1994.
  - 30) Kudo, K.: -Discussion- [Partel, S. G., Desmukh, S. P., Savant, D. N., and Bhatenas. H. M.: Comparative evaluation of the function after surgery for cancer of the alveolobuccal complex] *J. Oral Maxillofac. Surg.* 54 : 703-704, 1996.
  - 31) Kudo, K.: -Discussion- [August, M., Tompach, P., Chang, Y., and Kaban, L.: Factors influencing the long-term outcome of mandibular reconstruction] *J. Oral Maxillofac. Surg.* 58 : 738, 2000.
  - 32) Kosmisar, A.: Mandibular reconstruction. 1st ed., Thieme, New York, Stuttgart, pp45-89, 1997.
  - 33) 甫仮隆太, 小川 淳, 武田信洋, 松浦政彦, 松田淳志, 福田喜安, 大屋高德, 工藤啓吾: 上顎歯肉癌と上顎洞癌におけるリンパ節転移例の臨床病理学的比較検討. 口腔腫瘍(抄) 9 : 156, 1997.
  - 34) 島田 学, 小川 淳, 泉澤 充, 斉藤恒夫, 八木正篤, 瀬川 清, 福田喜安, 大屋高德, 工藤啓吾: 上顎歯肉癌扁平上皮癌の治療成績について. 口腔腫瘍(抄) 9 : 157, 1997.
  - 35) 工藤啓吾, 瀬川 清, 福田喜安, 東海林 克, 高橋秀典, 久慈昭慶, 八木正篤, 佐藤友美, 藤岡幸雄: 下顎歯肉扁平上皮癌の治療成績に関する検討. 日口外誌 34 : 1921-1924, 1988.
  - 36) 工藤啓吾, 八木正篤, 降旗球司, 村上裕子, 石川義人, 福田喜安, 横田光正, 大屋高德: 下顎歯肉癌における下顎骨切除法 一下顎辺縁切除の適応と限界 一 辺縁切除を行った場合の再建, 問題点. 頭頸部腫瘍 23 : 625-630, 1997.