

〔原著〕 松本歯学 42 : 81~90, 2016

key words : 顎変形症, 外科的矯正治療

## 松本歯科大学病院矯正歯科における 顎変形症患者の臨床統計的検討 (2003年~2012年)

徳田 吉彦<sup>1</sup>, 影山 徹<sup>1</sup>, 山田 一尋<sup>1</sup>

<sup>1</sup>松本歯科大学 歯学部 歯科矯正学講座

Clinical statistical study of patients with jaw deformity in the  
Department of Orthodontics, Matsumoto Dental University Hospital

YOSHIHIKO TOKUDA<sup>1</sup>, TORU KAGEYAMA<sup>1</sup> and KAZUHIRO YAMADA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthodontics, School of Dentistry,  
Matsumoto Dental University

### Summary

Clinical and statistical analyses were conducted of patients with jaw deformity who visited the Department of orthodontics, Matsumoto Dental University hospital. One hundred and two patients with jaw deformity were treated in the department from January 2003 to December 2012.

- (1) The total number of patients was 102; the male-female ratio was 1: 1.32.
- (2) Mandibular protrusion was the most frequent diagnosis, with 35 cases (34.3%), followed by mandibular protrusion + maxillary retrusion (16 cases, 15.7%), and mandibular protrusion + asymmetry (15 cases, 14.7%).
- (3) As for the tooth extraction sites for presurgical orthodontic treatment, although non-tooth extraction was the highest from 2003 to 2007, maxillary first premolar tooth extraction was the highest from 2008 to 2012.
- (4) Sagittal split ramus osteotomy (SSRO) was the most commonly performed procedure (57.8%), followed by Le Fort I + SSRO (36.3%). Le Fort I + SSRO showed an increasing tendency.

### 緒 言

近年, 矯正歯科臨床において, 歯科矯正用アンカースクリューなどの新しい材料・術式・超音波

骨切削器具等の開発により臨床技術は著しい変革を遂げてきた。それに伴い, 矯正治療を受ける際の患者の肉体的, 精神的負担も軽減し, 矯正歯科治療に対する患者の認識も変化してきているもの

と思われる。1978年には矯正歯科の標榜が認められ、さらに医療機関の指定のもと、1982年には唇顎口蓋裂患者の、1990年には外科矯正を適応する顎変形症患者の健康保険適用がそれぞれ認められた。近年ではインターネットなどの普及により、専門的な情報が一般社会に広く公開されており、様々なメディアを通して患者は矯正歯科について情報を得ており、外科的矯正治療の安全性が社会に広く認識されてきている。また、2012年には歯科矯正用アンカースクリューが薬事法承認を受け、2014年の保険改訂では顎変形症や口蓋裂などの先天性疾患に対する矯正治療にも歯科矯正用アンカースクリューが適応できるようになった。このように矯正歯科臨床を取り巻く環境は年々大きく変化している。このような現状を踏まえ、矯正治療を希望する患者層、患者のニーズなどにも変化があるものと推測される。一方で、顎矯正手術を施行する症例は近年増えているとする報告<sup>1,2)</sup>がある。患者の実態や変化を把握することは、今後の矯正歯科臨床において有用であると思われる。そこで、社会状況の変化に伴う松本歯科大学病院矯正歯科の顎変形症症例の実態を把握するために、2003年から2012年の10年間の顎変形症患者の臨床統計的検討を行ったので報告する。

### 資料および方法

2003年1月から2012年12月までの計10年間において松本歯科大学病院矯正歯科を受診し、治療を開始する目的で資料を採得した患者のうち転帰の追跡可能な顎矯正手術を行った102名を対象とした。各患者の診断用資料（正面・側面X線規格写真、模型）を用い、以下の項目について検討した。

#### I. 検討項目

1. 総患者数に対する顎変形症患者数
  - 1年毎の来院患者数および顎変形症と診断した患者の性別、初診時年齢について調査した。
2. 患者紹介率および紹介元医療機関
 

紹介先機関は一般開業医、矯正専門医、本院他科、他大学、病院歯科、紹介なしでの来院に分類した。
3. 患者居住地区
 

居住地区は本学のある長野県を4つの地区、および県外の計5つに分類した。

#### 4. 初診時における不正咬合の分類

今回の調査に対して、初診時の正面・側面X線規格写真、模型より以下の分類を過去の研究<sup>6)</sup>を参考に行った。

- 1) 下顎前突: overjet が0 mm 以下、あるいは ANB が0° 以下のもの
- 2) 下顎骨偏位: 正面頭部X線規格写真より明らかな下顎の偏位もしくは左右非対称性が認められ、上下顎歯列正中が4.0mm 以上ずれているもの
- 3) 開咬: overbite が0 mm 以下のもの
- 4) 上顎前突: overjet が6.0mm 以上、あるいは ANB が6.0° 以上のもの
- 5) 下顎後退: SNA が正常値を示し、ANB が6.0° 以上のもの
- 6) 上顎後退: SNA が異常値を示し、ANB が0° 以下のもの

これらの分析値から不正咬合の分類を下顎前突、下顎前突および下顎偏位、下顎前突および開咬、下顎前突および下顎偏位および開咬、下顎前突および上顎後退、下顎偏位、上顎前突および開咬、下顎後退、開咬、下顎偏位および開咬の計10パターンに分類した。

#### 5. 矯正治療に伴う抜歯部位

非抜歯あるいは上下顎智歯の抜歯、上顎第一小臼歯抜歯、上顎第二小臼歯抜歯、上下顎小臼歯抜歯、その他の抜歯部位の計5つに分類した。

#### 6. 手術術式の推移

顎矯正手術は下顎枝矢状分割法(術)(SSRO)、Le Fort I 型骨切り術および SSRO (Le Fort I + SSRO)、Wassmund-Wunderer 法骨切り術および Köle 法骨切り術 (Wassmund + Köle)、Le Fort III 型骨切り術 (Le Fort III)、Le Fort III 型骨切り術および SSRO (Le Fort III + SSRO)、上顎骨延長術 (RED system)、下顎骨延長術 (Distraction) の7つの方法に分類した。

### 結 果

1. 総患者数に対する顎変形症患者数 (図1)
 

過去10年間に当科に受診した総患者数は2,059人で、その内、顎変形症と診断された患者数は102人で全体の5.0%、2003年から2012年の順に8名 (男性: 4名, 女性: 4名)、12名 (男性: 2名,

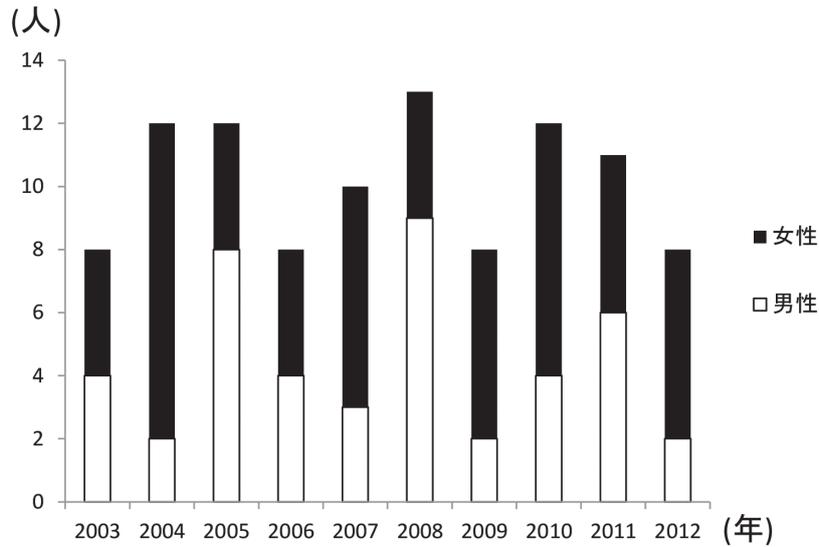


図1：年度別手術症例数

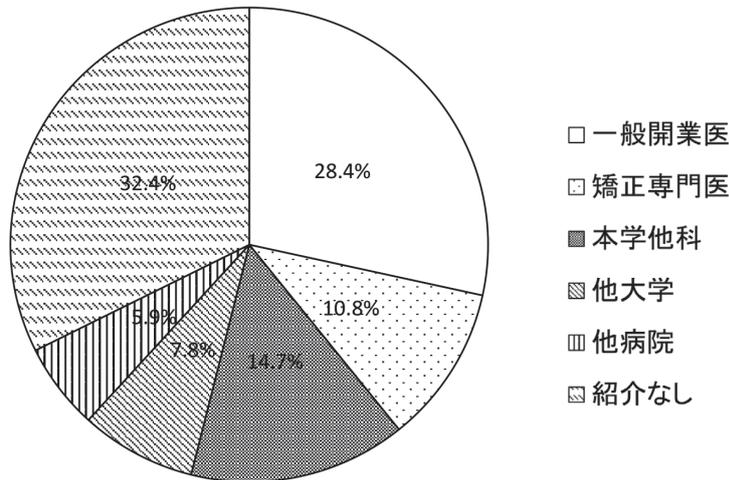


図2：患者紹介率および紹介元医療機関

女性：10名), 12名 (男性：8名, 女性：4名), 8名 (男性：4名, 女性：4名), 10名 (男性：3名, 女性：7名), 13名 (男性：9名, 女性：4名), 8名 (男性：2名, 女性：6名), 12名 (男性：4名, 女性：8名), 11名 (男性：6名, 女性：5名), 8名 (男性：2名, 女性：6名) があった。10年間で顎変形症患者の性別は, 男性44名 (平均初診時年齢 $22.4 \pm 9.29$ 歳), 女性58名 (平均初診時年齢 $21.6 \pm 10.55$ 歳) で男女比は1 : 1.32であった。男女比は女性が高い割合を示し, 2005年および2008年を除いた全ての年で女性の症例数が男性の症例数を上回っていた。1年の症例数は平均 $10.2 \pm 2.04$ 名であった。

## 2. 患者紹介率および紹介元医療機関 (図2)

学外他医療機関と学内他科から紹介を受け, 初診患者あるいは転医症例として当科を受診した患者は69名で, 顎変形症患者紹介率は調査者全体の67.6%であった。紹介元機関は, 一般開業医からの紹介が最も多く29名 (28.4%), 次いで本学他科依頼が15名 (14.7%), 矯正専門医11名 (10.8%), 他大学8名 (7.8%), 病院歯科6名 (5.9%) であった。他大学からの紹介は, 患者の転居による治療の継続願いと医科からの紹介であった。

### 3. 患者居住地区 (図3)

患者居住地を地区別にみると、本学のある中信地区が最も多く48名(47.1%)、次いで南信地区43名(42.0%)、北信地区7名(6.9%)、東信地区2名(2.0%)であった。県外からの来院は2名(2.0%)であった。

### 4. 初診時における不正咬合の分類 (図4)

不正咬合の分類別では、下顎前突が最も多く35名(34.3%)、次いで上顎後退+下顎前突16名(15.7%)、下顎前突+下顎骨偏位15名(14.7%)、下顎前突+開咬11名(10.8%)と下顎前突を伴うものが大部分を占めていた(合計75.5%)。その他、下顎骨偏位8名(7.8%)、下顎後退5名(4.9%)、

下顎前突+開咬+下顎骨偏位5名(4.9%)、下顎骨偏位+開咬2名(2.0%)、上顎前突+開咬1名(1.0%)、開咬4名(3.9%)であった。

### 5. 矯正治療に伴う抜歯部位 (図5, 6)

抜歯部位では、非抜歯あるいは上下顎智歯の抜歯を必要としたものが30名(29.4%)、智歯以外の抜歯を必要としたものが72名(70.6%)であった。抜歯部位別では、上顎第一小臼歯が最も多く29名(28.4%)、次いで上下顎小臼歯が18名(17.6%)、上顎第二小臼歯が8名(7.8%)であった。その他の抜歯が必要と判断された患者は17名(16.7%)で、抜歯部位としては口蓋側転位や埋伏歯、先天性欠如歯の反対側同名歯が挙げられた。

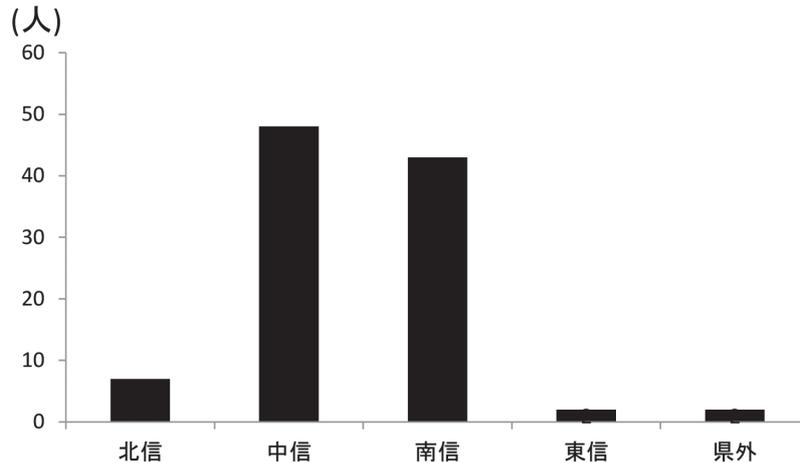


図3: 患者居住地区

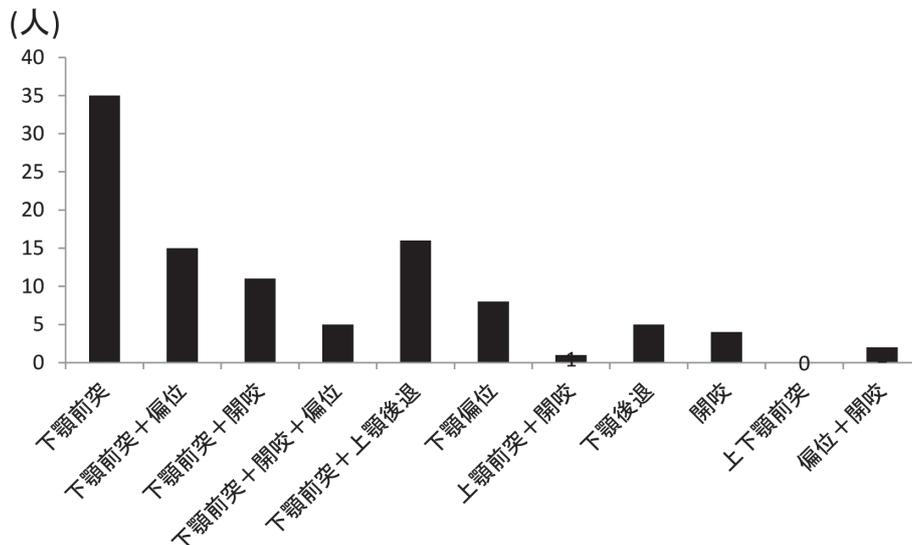


図4: 初診時における不正咬合の分類

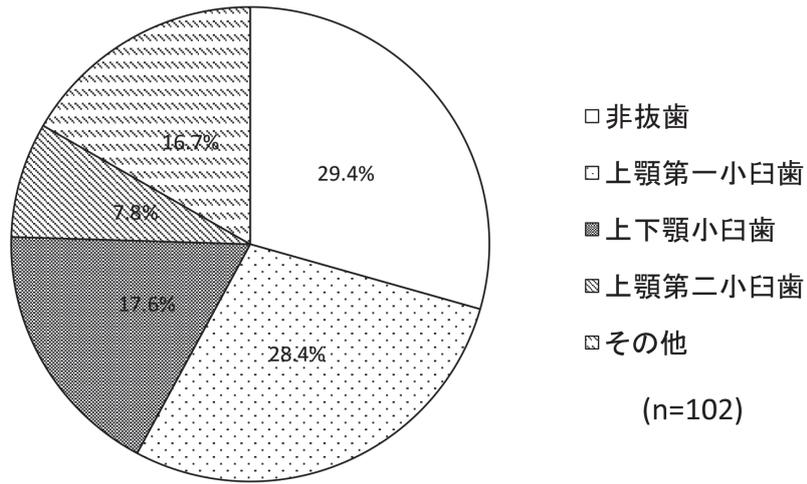
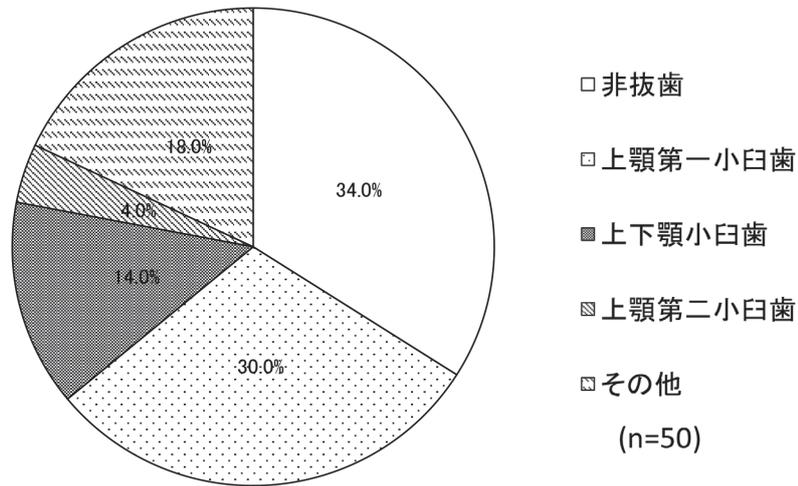


図5：矯正治療における抜歯部位

2003-2007



2008-2012

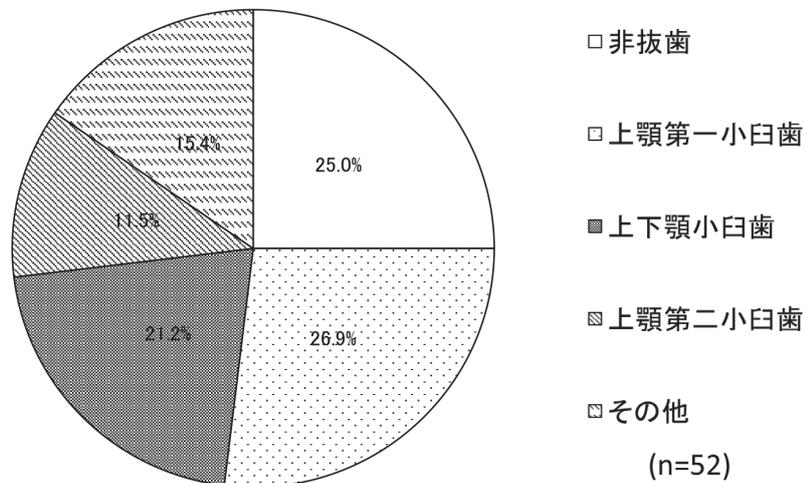


図6：5年別抜歯部位別割合

また, 2003年から2007年までの5年間と2008年から2012年までの5年間の抜歯部位を比較した. 2003年から2007年までの5年間では非抜歯での治療が最も多く17名(34.0%)であったが, 2008年から2012年までの5年間では上顎第一小臼歯抜歯が最も多く14名(26.9%)と治療計画に変化が認められた.

## 6. 手術術式(図7, 8, 9)

SSROが最も多く59名(57.8%), 次いでLe Fort I + SSROが37名(36.3%)と2つの術式で94.1%と大部分を占めていた. その他, Wassmund + Köleが1名(1.0%), Le Fort III + SSROが1名, Le Fort IIIが1名, RED systemが1名, Distractionが2名(2.0%)であった.

また, 2003年から2007年までの5年間ではSSROが30名(60.0%), Le Fort I + SSROが17名(34.0%)であったが, 2008年から2012年までの5年間ではSSROが29名(55.8%), Le Fort I + SSROが20名(38.5%)とSSROが減少し, Le Fort I + SSROが増加した. 1年毎の手術術式の推移では, 2010年からはLe Fort I + SSROの適応が増加している. 特に, 2012年ではSSRO単独の手術よりLe Fort I + SSROの術式が多く選択されていた.

## 考 察

### 1. 総患者数に対する顎変形症患者数および1年毎における来院患者数

患者の男女比は, 他施設の報告<sup>3-5)</sup>と同様に女

性の方が多く, 1:1.32を示した. これは, 男性より女性に顎変形症が好発するわけではなく, 女性が男性よりも咬合の改善や顔貌の審美的改善の要求意識が高く, 一般的な矯正治療と同様に外科的矯正治療が咬合改善とともに審美障害を改善するという美容整形外科的性格を一部示すことによるものと推察される.

過去10年間の総患者数に対する顎変形症患者の割合は2,059人中102人(5.0%)であった. 判治らの報告<sup>8)</sup>では3,065人中295人(9.6%), 小栗らの報告<sup>3)</sup>では2,943人中585人(19.9%)に比べ, 当科の顎変形症患者の割合は低いものであった. しかし, 岸本らの当科における過去の研究<sup>6)</sup>において, 10年間の顎変形症患者来院数は, 1986~1995年は60名, 1996~2005年は81名で, 当研究の2003年~2012年は102名であったことから, 近年, 当科における顎変形症患者に対する外科的矯正治療の適応は増大している. これは他の医療機関における報告<sup>7,8)</sup>と一致する結果となった.

### 2. 患者紹介率および紹介元医療機関

紹介元医療機関は, 他大学病院矯正科の報告<sup>9,10)</sup>と同様に一般開業医が28.4%と最も多く, 次いで本学他科の14.7%であった. 顎変形症患者紹介率は67.6%と, 多くが紹介によるものであった. これは広い地域にある一般開業医が顎変形症手術, 入院の必要のある患者を大学病院に紹介するためと推測される. 本学他科からの紹介は, 口腔外科や他科を受診して, 外科的矯正治療の説明

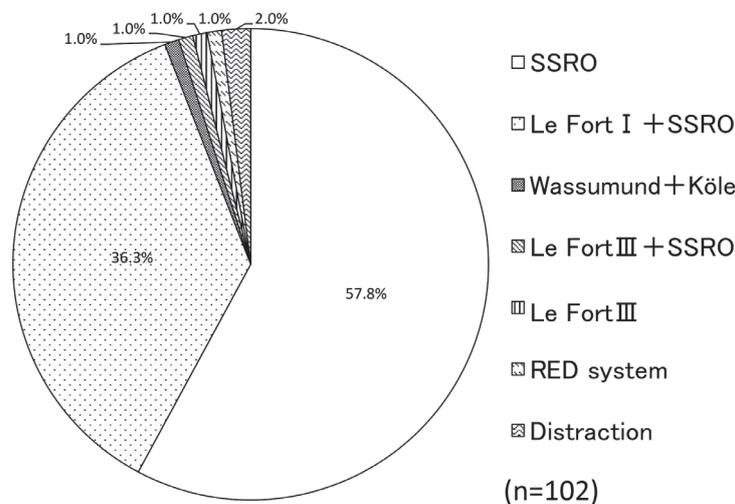


図7: 手術術式別割合

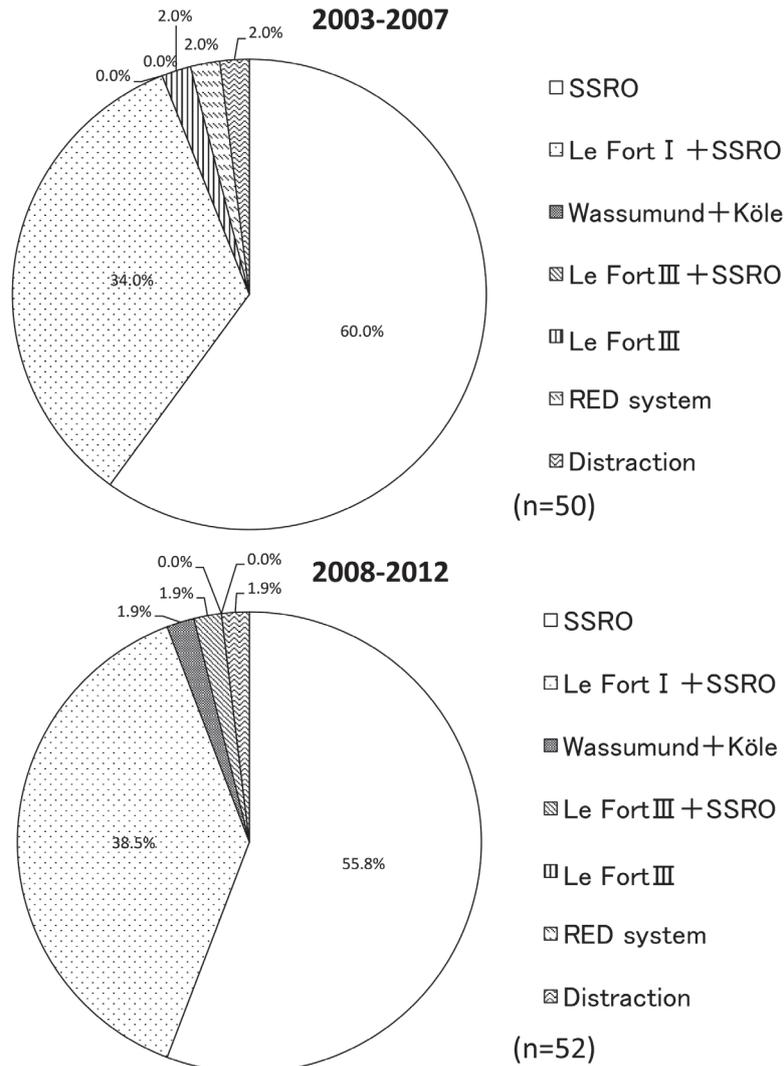


図8：5年別手術術式別割合

を受け、その後治療を希望する患者が増加しているためと推察される。このように紹介率が高いということは、当大学病院が地域の中で有効に機能し、高次医療を行う地域基幹病院としての役割を十分に担っている結果であると考えられる。当矯正歯科は、学外の信州大学医学部形成外科や地域病院とのカンファレンスを定期的に行っている。このようなカンファレンスも紹介率に関係していると推察される。また、紹介なしの来院患者数は、全体の32.4%であった。これは、インターネットやメディアからの情報の普及もあり、外科的矯正治療の安全性が社会的に広く認識されてきていることが背景にあるものと推察される。

### 3. 患者居住地区

患者居住地区では本学のある中信地区が最も多く、次いで南信地区、北信地区、東信地区の順で、中信、南信地区の患者で89.3%を占めていた。これは本学のある中信地区および高速道路や路線など交通機関網の利便性の高い南信地区に集中していることがわかった。県庁所在地のある北信地区と、北信地区にかけて交通機関網が発達している東信地区ではわずか8.9%であった。北信地区では外科的矯正治療を行っている他医療機関があることが関連していると推察される。

### 4. 初診時における不正咬合の分類

不正咬合の分類では、下顎前突が最も多く、次いで上顎後退+下顎前突、下顎前突+下顎骨偏

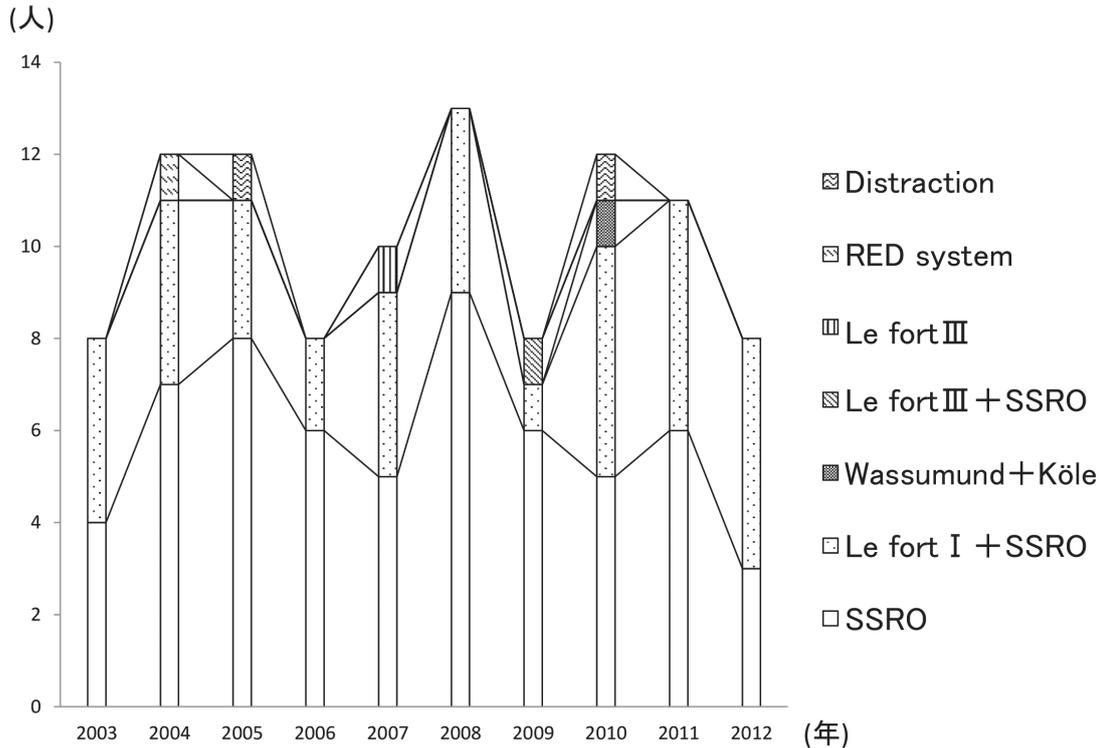


図9: 手術術式推移

位, 下顎前突+開咬と続いた. 下顎前突を呈する症例が96名(75.5%)と顎変形症患者の大部分を占めた. この結果は他報告<sup>2,9,11-16)</sup>と類似しており東洋人の骨格的特徴<sup>17)</sup>と下顎前突症の発生に関連するものと考えられる. また, 不正咬合が判別しやすいことや患者が顔貌の改善を要求することも外科的矯正治療につながっていると推察された. また, 下顎骨偏位を呈する患者は30名で, 調査者全体の29.4%であった. Severtらの顎変形症患者における顔面非対称罹病率を調べた報告<sup>18)</sup>で調査者の34%に明らかな下顎骨偏位が認められたと述べている. また, 岸本らの研究報告<sup>6)</sup>とも本研究の下顎骨偏位を呈する患者の割合は近似した. 不正咬合の分類結果からも, 下顎前突に次いで下顎骨偏位を伴うものが多いことから, 骨格性下顎前突患者に下顎骨偏位が好発しやすいことが明らかとなり, 側貌のみならず, 正貌の審美的改善の要求も高いことが推察された.

##### 5. 矯正治療に伴う抜歯部位

抜歯部位では, 智歯以外の抜歯を必要とした患者で, 上顎第一小臼歯抜歯が最も多い割合を占めていた. 上顎第一小臼歯抜歯が多い理由として,

上顎歯列の叢生の改善, 上顎前歯の代償性唇側傾斜の改善, 前後の骨格系の不調和に対する下顎骨後退量の確保, 上下顎歯列幅径不調和の改善のためと推察される. 非抜歯あるいは上下顎智歯の抜歯, 上下顎小臼歯抜歯の順で多く, これら3つの抜歯部位で調査者全体の75.4%と大部分を占めていた. また, 上顎第二小臼歯抜歯を行った症例は少ない. これは患者が不正咬合を認識しやすく, 側貌の審美的改善の要求も高いことから, 上顎第二小臼歯抜歯はより大きな側貌の改善を行う, もしくは治療目標の達成に不利に働くからと考えられる.

また, 5年間での比較では非抜歯での治療が減少し, 上顎第一小臼歯抜歯による治療が最も多く選択されている. 理由として, 顔貌の顕著な変化を行うための十分な下顎後退量の確保に最適な抜歯部位であること, 十分な下顎後退量でも術後の安定性が確保できる手術技術や固定器具の進歩が挙げられる.

##### 6. 手術術式の推移

術式は, SSROとLe Fort I + SSROの2つの術式で94.1%を占めていた. SSROは, 分割骨面

が広く術後の安定性に優れているため広く普及しており、また下顎前方移動術、下顎後方移動術、下顎骨偏位や開咬症例にも対応でき、さらに外側骨片の上顎骨に対する位置決めが容易であるという有益性から最も選択された理由であると推察される。一方、下顎骨骨切り術式の下顎枝垂直骨切り術は選択されなかった。これは、術後の固定法に関するコンセンサスが確立されていないこと、分割骨面がSSROに対して少ないこと、多くの症例がSSROで手術目標が達成できることが理由であると考えられた。

手術術式の推移については、岸本らが報告した本病院23年間（1982年～2005年）での手術適応患者162名のうち155名、95%以上がSSRO単独での手術術式でLe Fort I + SSROは3名（1.8%）で、本研究の結果では2003年から2012年の10年間でSSRO59名（57.8%）、Le Fort I + SSRO37名（36.3%）で、近年におけるLe Fort I + SSRO手術術式選択の増加は、著しいことが示された。特に、2012年はSSRO単独での手術より多くLe Fort I + SSROの術式が選択されている。これは、患者側からは顎変形症患者からの咬合および顔貌の改善に対する要望の高まりがあることが要因としてあげられる。術者側では、下顎の後退量が大きいSSRO単独では咽頭気道の狭窄を惹起する可能性が報告されていること<sup>20)</sup>、超音波骨切削器具の導入による技術進歩・改良、上下顎骨移動術の術後の安定性が報告されている<sup>19)</sup>こと、近年の画像診断の向上により、正確な顎矯正手術計画の立案が可能となった報告<sup>21-23)</sup>があること等の要因が考えられた。

## 結 論

2003年1月から2012年12月までの10年間に松本歯科大学病院で顎矯正手術を施行した102名の臨床統計学的調査の結果を報告した。

1. 患者は男性44名、女性58名で、男女比1 : 1.32であった。
2. 臨床診断では下顎前突症が最も多く見られ、他の顎変形症を共有しない下顎前突症のみの診断は34.3%で、他の顎変形症を共有するものでは75.5%を示した。
3. 術前矯正に伴う抜歯部位は2003年から2007年では非抜歯が最も多かったが、2008年から

2012年では上顎第一小臼歯抜歯が最も多かった。

4. 最も頻繁に施行された術式はSSROであり57.8%であった。Le Fort I + SSROでの上下顎骨移動術は36.3%であった。また、上下顎骨移動術の適応は増加傾向にあった。

## 文 献

- 1) 久保諒修, 堀内 薫, 古田治彦, 野村太作, 小淵匡清, 虫本浩三 (2003) 大阪歯科大学口腔外科学第1講座における20年間の顎矯正手術の臨床統計的観察. 日顎変形誌 13 : 44-51.
- 2) 毛利謙三, 桑島広太郎, 森 靖博, 江原雄一, 田中四郎, 笠井唯克, 兼松宣武 (2004) 当科における過去13年間の顎矯正手術の臨床統計的検討. 岐阜学誌 30 : 233-40.
- 3) 小栗由充, 長沼一雄, 原田史子, 渡辺 厚, 八巻正樹, 齊藤 力, 高木律男, 齋藤 功 (2010) 新潟大学医歯学総合病院矯正歯科診療室における過去10年間の外科的矯正治療適用症例の動向. 日顎変形誌 20 : 297-304.
- 4) 吉岡 泉, 副島和久, 永田順子, 井川加織, 高森晃一, 鹿嶋光司, 迫田隅男 (2010) 宮崎大学医学部附属病院歯科口腔外科における最近10年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌 20 : 292-6.
- 5) 森 宏樹, 花井真希, 濱之上恵, 白井陽子, 古原優樹, 横江義彦, 飯塚忠彦 (2009) 洛和会音羽病院京都口腔健康センターにおける6年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌 19 : 8-15.
- 6) 岸本英子, 薄井陽平, 駒崎佑介, 上松隆司, 古澤清文, 山田一尋 (2010) 松本歯科大学病院矯正歯科における顎変形症患者の臨床統計的検討. Orthod Waves Jpn Edit 69 : 118-25.
- 7) 鈴木剛史, 川元龍夫, 山田大輔, 北村良平, 富永直子, 福岡裕樹, 森山啓司 (2010) 東京医科歯科大学顎顔面矯正学分野における30年間の顎変形症治療に関する検討. 日顎変形誌 20 : 220-7.
- 8) 判治恭子, 藤原琢也, 森山直子, 岡本 潤, 中尾公久, 黒澤昌弘, 鈴木靖彦, 宮澤 健, 後藤滋巳 (2010) 愛知学院大学歯学部附属病院矯正歯科における10年間の外科的矯正治療患者に関する検討. 日顎変形誌 20 : 267-74.
- 9) 三河雅敏, 飯田真由美, 斎藤 茂 (2004) 昭和大学歯科病院矯正科に来院した顎変形症患者の臨床統計的調査. Orthod Waves Jpn Edit 63 : 49-59.
- 10) 富岡宗弘, 太田広美, 鈴木里奈, 遠藤陽子, 佐藤和朗, 清野幸男, 横田光正, 水城春美,

- 三浦廣行 (2007) 岩手医科大学附属病院歯科医療センター矯正歯科における過去10年間の顎変形症患者の臨床統計的調査. 東北矯歯誌 15 : 17-23.
- 11) 佐竹秀太, 高木豊明, 堀内信也, 横関雅彦, 藤澤健司, 宮本洋二, 伊賀弘起, 吉田秀夫, 長山 勝, 佐藤光信, 森山啓司 (2003) 徳島大学歯学部附属病院矯正歯科における顎変形症患者の臨床統計学的検討. 四国歯誌 15 : 257-62.
- 12) 比地岡浩志, 野添悦郎, 下松孝太, 石畑清秀, 大河内孝子, 中村典史 (2007) 当科開設後24年間の顎矯正手術症例の臨床統計的観察. 日顎変形誌 17 : 200-5.
- 13) 川村智子, 北原 亨, 中島昭彦 (2006) 九州大学病院矯正歯科における顎変形症患者の臨床統計調査. Orthod Waves Jpn Edit 65 : 122-7.
- 14) 北原麻紀, 岸本正雄, 二井敏光, 野村俊弥, 中村優也, 犬束信一, 日置茂弘, 丹羽金一郎 (2002) 朝日大学歯学部附属病院矯正歯科における顎変形症に対する臨床統計学的観察. 日顎変形誌 12 : 94-102.
- 15) 町田直樹, 齊藤 功, 寺田員人, 川原のぞみ, 原田史子, 松久淳子, 宮城尚史, 山岸美紀子, 森田修一, 花田晃治 (2000) 新潟大学歯学部附属病院矯正科に来院した過去10年間の顎変形症患者に関する臨床統計的調査. 甲北信越矯歯誌 8 : 31-4.
- 16) 植木 信, 中田典子, 会田泰明, 小泉 望, 高野安紀子, 武山治雄, 鐘ヶ江晴秀 (2001) 明海大学病院矯正歯科来院患者の臨床統計的観察その動向の変化について. 明海大歯誌 29 : 217-23.
- 17) Enlow DH (1966) A morphogenetic analysis of facial growth. Am J Orthod 52 : 283-99.
- 18) Severt TR and Proffit WR (1997) The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 12 : 171-6.
- 19) 山本一彦, 川上正良, 藤本昌紀, 下岡俊博, 池田悦子, 大儀和彦, 堀内克啓, 桐田忠昭 (2003) 奈良県立医科大学口腔外科における20年間の顎矯正手術の臨床統計的検討. 日顎変形誌 13 : 27-34.
- 20) Riley RW, Powell NB, Guilleminault C and Ware W (1987) Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg 45 : 450-2.
- 21) Plooi J, Maal TJ, Haers P, Borstlap WA, Kuijpers-Jagtman AM and Bergé SJ (2011) Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery. A systematic review. J Oral Maxillofac Surg 40 : 341-52.
- 22) Cevdanes LH, Tucker S, Styner M, Kim H, Chapuis J, Reyes M, Proffit W, Turvey T and Jaskolka M (2010) Three-dimensional surgical simulation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 138 : 361-71.
- 23) Katsumata A, Fujishita M, Maeda M, Arijii Y, Arijii E and Langlais RP (2005) 3D-CT evaluation of facial asymmetry. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 99 : 212-20.