



Title	乳歯列反対咬合治療の効果と予後に関する縦断的研究
Author(s)	種市, 梨紗
Citation	北海道歯学雑誌, 32(2), 104-113
Issue Date	2012-03
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/48705">https://hdl.handle.net/2115/48705</a>
Type	journal article
File Information	01-taneichi_gencho.pdf



原 著

## 乳歯列反対咬合治療の効果と予後に関する縦断的研究

種 市 梨 紗

抄 録：日常臨床のなかで乳歯列期の反対咬合に触れる機会は多く、また矯正治療の一般化に伴い、早期より治療を希望する例に多く遭遇する。旧来より、乳歯列期からの早期治療には様々な見解が示され多くの調査・研究が行われてきた。乳歯列期の反対咬合は、健全な顎口腔系の成長発育を促す意味で早期に改善されることが望ましいと考えられる。しかしながら、早期の治療で最も難しいとされているのは成長の予測である。早期の治療で良好な結果を得たものが、成長期を経ての後戻りや下顎骨の過成長による再度の矯正治療ひいては外科矯正の適応になる症例に出会うことも少なくない。現在、矯正治療の開始時期に一定した見解が示されていないのは、治療後のような経過を辿って永久歯列に至るのかという成長の予測が難しい事にあると考えられる。本研究は当院小児・障害者歯科外来を受診し、乳歯列反対咬合の治療を行なった患児30名（男児14名、女児16名）を対象とし、治療前後の歯列模型および側面頭部エックス線規格写真の各分析項目に加えて、乳歯列期で測定したKix indexが治療の長期的見通しを予測する初診時診断の指標として利用可能かを検討した。

その結果、顔面骨格の変形度（SNP+Go）およびKix indexが正常範囲から外れる程、乳歯列期の反対咬合治療において被蓋が改善された後の再治療が多いことが示され、長期的に治療が必要かの指標になり得ることが推察された。本研究より、初診時の口腔内状態、歯列模型や側面頭部エックス線規格写真の分析および医療面接による聞き取り調査のみならず、良好な永久歯列獲得までの成長の各段階間の変化量を総合的に把握することが治療の可否や治療後の経過を評価する為に必要であると示唆された。

キーワード：小児歯科、乳歯反対咬合、早期治療、縦断的研究

### 緒 言

日常臨床のなかで乳歯列期の反対咬合を経験する機会は多く、また矯正治療の一般化に伴い、早期より治療を希望する例に多く遭遇する。旧来より、乳歯列期からの早期治療には様々な見解が示されてきた<sup>1-11)</sup>。乳歯列期から治療を開始すると、上顎骨の明らかな前方成長と下顎骨の成長抑制が認められる<sup>6,7)</sup>。よって、早期に被蓋改善することで、成長過程における上下顎の円滑な発育を促す効果がある。また、顎運動や咀嚼筋機能などの機能向上も得られるとされている<sup>4,7)</sup>。また、歯性や機能性の反対咬合であっても治療せずに放置しておくことで、機能に悪影響を及ぼし、増齢的に骨格性へと移行して顎顔面形態が悪化するとの報告もある<sup>2,3,5,7,9,12)</sup>。一方、早期治療の欠点として、反対咬合の治療が長期に及ぶ可能性が高いことや、骨格性の後戻りを生じることがあるなどがあげられる<sup>1,6,7,10)</sup>。前述のように、早期治療については意見が分かれるところではあるが、小児歯科臨床で、乳歯列期の反対咬合や交叉咬合

は健全な顎口腔系の成長発育を促す意味で早期に改善されることが望ましいと考えられる。

しかしながら、早期の治療で最も難しいとされているのは成長の予測である<sup>10,13-16)</sup>。乳歯反対咬合を呈するものの中で、治療を行なうことなく自然に治癒していく症例があることが知られている<sup>17,18)</sup>。乳歯反対咬合の自然治癒について、斎藤ら<sup>19)</sup>は一般集団では約60～70%が永久前歯との交換期に自然に治癒するとしている。永原ら<sup>18)</sup>は乳切歯が永久切歯と交換するHellmanのdental age II C～III A期にかけて、乳歯反対咬合の約15.75%が自然治癒したとしており、また戸倉<sup>20)</sup>は11.95%が自然治癒したと報告している。さらに、永原ら<sup>18)</sup>は乳歯列期間中の自然治癒率は約14.17%に認められ、平均自然治癒年齢は5歳1か月と報告しているが、総じて自然治癒の割合は少ないと考えられる。また、早期の治療で良好な結果を得たものが、成長期を経ての後戻りや下顎骨の過成長で再度の矯正治療ひいては外科矯正の適応になる症例に遭遇することも少なくない。現在、成長期における矯正治療の開始時期や治療

の要否に一定した見解が示されていないのは、治療後の予測が難しい事にあると考えられる。

そこで、今回著者は乳歯列反対咬合に対して、被蓋を改善する治療を行なった症例の各調査項目が治療の効果および成長過程において、長期的見通しが推察可能な指標になり得るか、治療後の経過を追うことで検討した。

対象と方法

1. 対象

北海道大学病院歯科診療センター咬合系歯科小児歯科・障害者歯科専門外来を受診し、乳歯列期より反対咬合治療を行なった患児30名（男児14名、女児16名）を対象とし、対象患者の歯列模型、乳歯列期の被蓋改善治療前後の側面頭部エックス線規格写真、診療録を資料として用いた。反対咬合の条件は上顎乳切歯を含み3歯以上が反対咬合を呈しているものとし、歯冠崩壊など咬合に影響を与えるような重度のう蝕を認める症例は除外した。

本研究は、北海道大学大学院歯学研究科臨床・疫学倫理審査委員会運営細則第3条の規定に基づき行われた（承認番号：010-0153）。

2. 方法

1) 歯列模型分析

① 反対咬合範囲

反対咬合の範囲を乳前歯に限局されるもの、乳犬歯にいたるもの、乳臼歯までおよぶものの3つに分類した。

② over bite, over jet (図1)

1/20mm幅尺付きノギスを用いて計測を行なった。  
 overbite：上下顎乳中切歯切端間の垂直距離  
 overjet：上下顎乳中切歯切端間の前後の水平距離

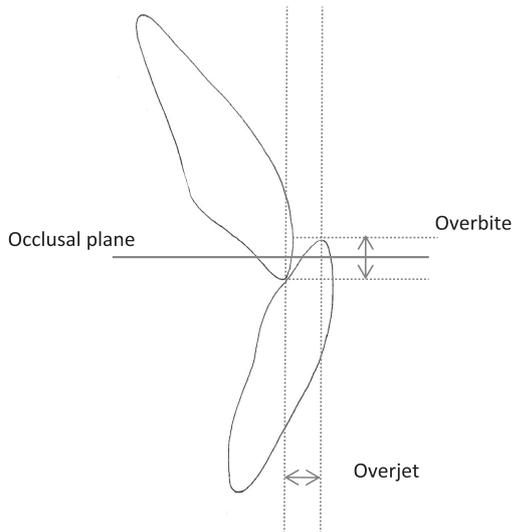


図1：乳前歯被蓋計測項目

③ 上下顎乳犬歯対咬関係 (図2)

渡辺<sup>21)</sup>の上下顎乳犬歯の近遠心的対咬関係 (C/C relation) を利用した。

Type A：上下顎乳犬歯が近遠心的に重なる

Type B：上下顎乳犬歯切縁が近遠心的に接する

Type C：上下顎乳犬歯切縁が近遠心的に離れている

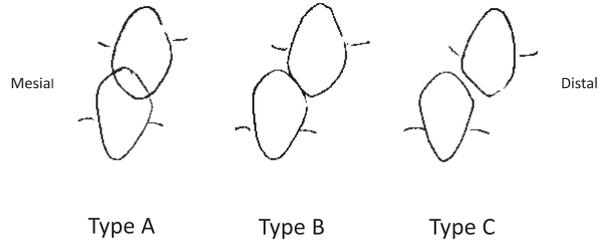


図2：乳犬歯対咬関係

④ ターミナルプレーン：乳歯列における中心咬合位での上下顎第二乳臼歯遠心面の位置関係による分類 (図3)

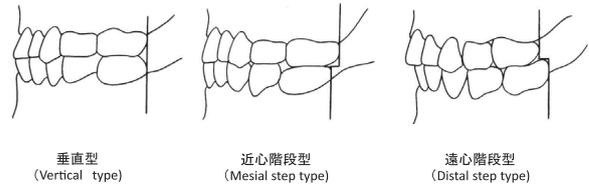


図3：ターミナルプレーン

垂直型 (V), 近心階段型 (M), 遠心階段型 (D) の3つに分類した。

2) 側面頭部エックス線規格写真分析 (図4, 5)

下記計測項目を選択

- ① SNA：S-N-Aのなす角
- ② SNB：S-N-Bのなす角
- ③ ANB：∠SNA - ∠SNB
- ④ SNP：S-N-Pogのなす角
- ⑤ Gonial angle (Go)：Ramus planeとMandibular planeとのなす角
- ⑥ Kix index = APDI ÷ ODI (図5)

APDI (Anteroposterior Dysplasia Indicator)：AB planeとPalatal planeのなす角をODI (Overbite Depth Indicator)：AB planeとMandibular planeとのなす角にFH planeとPalatal planeのなす角を加えた角度で割った数値<sup>6,7)</sup>

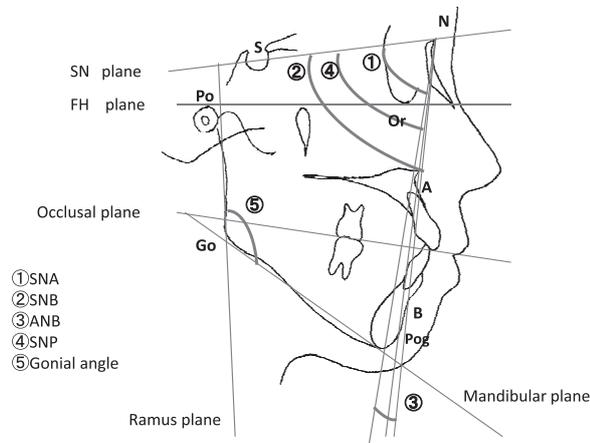


図4：顎顔面形態計測項目

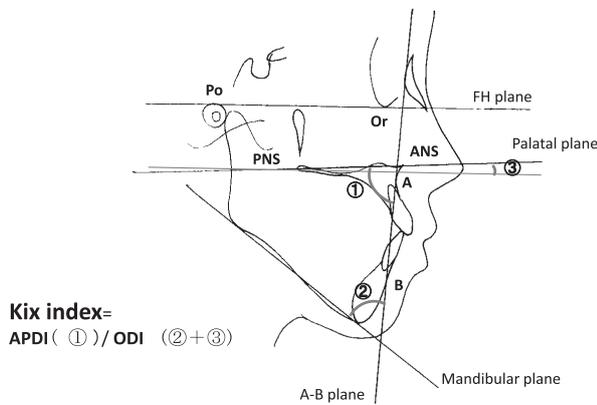


図5：Kix-index

3) 診療録よりの情報

診療録より、家族歴（4親等以内に反対咬合者がいるかについて）、下顎強制的最後方位時の上下顎乳中切歯の位置関係、治療の開始および終了年齢、永久歯列までの経過について調査した情報を得た。

4) 検定方法

本研究結果と過去の報告の比較検討には1標本のt検定を用いた。また、本研究結果における2群間の比較検討にはMann-WhitneyのU検定を用いた。なお、 $p < 0.05$ を有意とした。

結 果

1) 歯列模型分析 (表1, 2)

反対咬合範囲が4前歯に限局するものが最も多く、全体の66.7% (20例) を占めた。乳犬歯まで及ぶものは13.3% (4例)、乳臼歯までいたるものは20.0% (6例) であった。

overbiteの平均値±標準偏差は $2.8 \pm 0.1\text{mm}$ であり正常咬合者の平均値 ( $1.4 \pm 0.9\text{mm}$ )<sup>22)</sup> および乳歯反対咬合者の平均値 ( $1.9 \pm 1.2\text{mm}$ )<sup>2)</sup> より有意に大きい値を示した (それぞれ、 $p < 0.01$ )。またoverjetは $-2.1 \pm 1.1\text{mm}$ であり、正常咬合者の平均値 ( $2.4 \pm 1.1\text{mm}$ )<sup>22)</sup> および乳歯反対咬合者の

表1 模型分析結果

	Min	Max	Mean	S.D.	NM	Sn	CM	Sc
Overbite(mm)	0.0	4.0	2.8	0.1	1.4	*	1.9	*
Overjet (mm)	-5.0	-1.0	-2.1	1.1	2.4	*	-2.8	*

S.D. : 標準偏差  
 NM : 正常咬合者平均値  
 Sn : 正常咬合者との有意差  
 CM : 反対咬合者平均値  
 Sc : 反対咬合者との有意差  
 \* : 有意差あり

表2 治療前後のターミナルプレーンの変化

	治療前	治療後
両側垂直型	0 (0.0%)	8 (26.7%)
垂直型+近心階段型	1 (3.3%)	8 (26.7%)
垂直型+遠心階段型	0 (0.0%)	1 (3.3%)
両側近心階段型	29 (96.7%)	13 (43.3%)
両側遠心階段型	0 (0.0%)	0 (0.0%)
計	30 (100%)	30 (100%)

\* 治療前に垂直型+近心階段型であった症例は、治療後垂直型+遠心階段型へ移行した

平均値 ( $-2.8 \pm 1.0\text{mm}$ )<sup>2)</sup> との間有意差を認めた ( $p < 0.01$ )。

上下顎乳犬歯対咬関係は、両側Type Cが46.7% (14例)、両側Type Aが23.3% (7例)、片側Type Aが13.3% (4例)、両側Type Bが13.3% (4例)、片側Type Bが3.3% (1例) で、Type Cが最も多かった。治療後は、両側Type Cが13.3% (4例) に減少した。

治療前のターミナルプレーンは、両側近心階段型(M/M)が全体の96.7% (29例) を占めて最も多く、次いで垂直型+近心階段型(V/M)の3.3% (1例) となった。遠心階段型は認められなかった。一方治療後は、両側近心階段型(M/M)が43.3% (13例)、両側垂直型(V/V)および垂直型+近心階段型(V/M)がそれぞれ26.7% (8例)、垂直型+遠心階段型(V/D)が3.3% (1例) であった。

2) 側面頭部エックス線規格写真分析 (表3)

頭蓋底に対する上下顎の位置関係を表すSNA, SNB, SNP, 前顔面部の相対的上下顎関係を評価するANB, および下顎骨の形態を表すGonial angle (Go) を計測した結果を表3に示した。

治療前のSNAの平均値±標準偏差は、 $80.4 \pm 3.5^\circ$ であり、正常咬合者の平均値 ( $80.1 \pm 3.4^\circ$ )<sup>23)</sup> および乳歯反対咬合者

表3 側面頭部エックス線写真分析結果

	治 療 前								治 療 後							
	Min	Max	Mean	SD	NM	Sn	CM	Sc	Min	Max	Mean	SD	NM	Sn	CM	Sc
SNA (°)	75.0	88.0	80.4	3.5	80.1 <sup>23)</sup>	n.s.	79.8 <sup>2)</sup>	n.s.	73.0	86.0	80.9	3.0	80.1 <sup>23)</sup>	n.s.	79.8 <sup>2)</sup>	n.s.
SNB (°)	74.5	85.5	79.6	2.9	76.0 <sup>23)</sup>	*	79.5 <sup>2)</sup>	n.s.	72.0	84.0	78.2	2.7	76.0 <sup>23)</sup>	*	79.5 <sup>2)</sup>	*
ANB (°)	-3.1	4.4	0.8	2.0	4.1 <sup>23)</sup>	*	0.5 <sup>5)</sup>	n.s.	-1.2	7.0	2.6	2.1	4.1 <sup>23)</sup>	*	3.0 <sup>2)</sup>	n.s.
SNP (°)	74.0	86.0	78.5	3.1	75.3 <sup>23)</sup>	*	77.6 <sup>2)</sup>	n.s.	72.0	84.0	77.1	2.7	75.3 <sup>23)</sup>	*	77.6 <sup>2)</sup>	n.s.
Gonial angle (°)	115.0	145.0	128.2	7.0	130.0 <sup>23)</sup>	n.s.	127.0 <sup>2)</sup>	n.s.	113.0	142.0	124.5	6.0	130.0 <sup>23)</sup>	*	124.9 <sup>5)</sup>	n.s.
Kix index	0.95	1.40	1.21	0.1	1.13 <sup>6)</sup>	*	1.43 <sup>2)</sup>	*	0.79	1.39	1.1	0.1	1.13 <sup>6)</sup>	n.s.	1.43 <sup>2)</sup>	*
							1.49 <sup>6)</sup>	*							1.39 <sup>6)</sup>	*

SD : 標準偏差  
 NM : 正常咬合者平均値  
 Sn : 正常咬合者との有意差  
 CM : 反対咬合者平均値  
 Sc : 反対咬合者との有意差  
 \* : 有意差あり  
 n.s. : not significant

の平均値 (79.8±3.0°)<sup>2)</sup>との間に有意な差は認められなかった。SNBは79.6±2.9°であり、正常咬合者の平均値 (76.0±3.5°)<sup>23)</sup>より有意に大きい値を示した (p<0.01) が、乳歯列反対咬合者の平均値 (79.5±2.9°)<sup>2)</sup>との間には有意な差は認められなかった。SNPは78.5±3.1°であり、正常咬合者の平均値 (75.3±3.8°)<sup>23)</sup>より有意に大きい値を示した (p<0.01) が、乳歯列反対咬合者の平均値 (77.6±2.9°)<sup>2)</sup>との間には有意な差は認められなかった。ANBは0.8±2.0°であり、正常咬合者の平均値4.1<sup>23)</sup>より有意に小さい値を示した (p<0.01) が乳歯列反対咬合者の平均値 (0.5±2.6°)<sup>5)</sup>との間に有意な差は認められなかった。

治療後のSNAの平均値±標準偏差は、80.9±3.0°であり、正常咬合者の平均値 (80.1±3.4°)<sup>23)</sup>および乳歯列反対咬合者の平均値 (79.8±3.0°)<sup>2)</sup>と有意な差は認められなかった。SNBは78.2±2.7°であり、正常咬合者の平均値 (76.0±3.5°)<sup>23)</sup>および乳歯列反対咬合者の平均値 (79.5±2.9°)<sup>2)</sup>と比較して有意な差を示した (正常咬合者 : p<0.01, 乳歯列反対咬合者 : p<0.05)。SNPは77.1±2.7°であり、正常咬合者の平均値 (75.3±3.8°)<sup>23)</sup>より有意に大きい値を示した (p<0.01) が、乳歯列反対咬合者の平均値 (77.6±2.9°)<sup>2)</sup>との間には有意な差は認められなかった。同様に、ANBは2.6±2.1°であり、正常咬合者の平均値4.1<sup>23)</sup>より有意に小さい値を示した (p<0.01) が、乳歯列反対咬合者の平均値 (3.0±1.3°)<sup>2)</sup>との間には有意な差は認められなかった。

治療前後の変化量はそれぞれSNA : 0.4±2.7°, SNB : -1.4±2.4°, SNP : -1.3±1.3°, ANB : 1.7±1.2°であった。

治療前のGonial angle (Go) は115~145°に分布し、平均値±標準偏差は128.2±7.0°であった。また、治療後は113~142°に分布し平均値±標準偏差は124.5±6.0°であった。治療前のGo値は、正常咬合者の平均値 (130.0±5.3°)<sup>23)</sup>お

よび乳歯列反対咬合者の平均値 (127.0±3.7°)<sup>2)</sup>, (127.4±4.6°)<sup>5)</sup>との間に有意な差は認められなかった。一方、治療後の値は反対咬合者との間に有意差を認めなかったが、正常咬合者の値より有意に小さい値を示した (p<0.01)。

乳歯列反対咬合の患児の治療前のKix indexは0.95~1.40を示し、平均値±標準偏差は1.21±0.1であった。この値は、日本人の平均値1.13<sup>6)</sup>および乳歯列反対咬合者の平均値 (1.43±0.15<sup>2)</sup>, (1.49±0.11<sup>6)</sup>)との間に有意差を認めた (それぞれ, p<0.01)。Kix indexが1.25以上であると混合歯列期へ移行した際にも反対咬合を呈し、舌側弧線装置 (L-A) による被蓋改善治療や全顎マルチブラケットによる治療を行なう症例が多い傾向が認められた。また、治療後のKix indexは0.79~1.39を示し、平均値±標準偏差は1.10±0.1であった。この値は日本人の平均値との間に有意な差は認められなかったが、過去の乳歯列期の反対咬合治療後の値 (1.39±0.1)<sup>6)</sup>より有意に小さい値を示した (p<0.01)。治療を行なうことで、Kix indexが減少する症例が86.6% (26例)と多かったが、値が増加する症例が6.7% (2例)、治療の前後で変化のない症例が6.7% (2例)認められた。

### 3) 診療録からの情報 (表4, 図6)

本研究において反対咬合の治療を開始した年齢は4歳0か月~6歳6か月に分布し、平均5歳1か月であった。治療終了年齢は4歳2か月~7歳3か月に分布し、平均5歳8か月であった。全症例が、平均6.8か月の治療期間で被蓋の改善を認め、乳歯列反対咬合の治療を終了した。その後、混合歯列期になり43.3% (13例)がそのまま良好な被蓋関係を保ち、56.7% (17例)が反対咬合を呈した。17例のうち6例 (全体の20.0%)が混合歯列期および永久歯列期に渡り長期に治療が必要となった。

早期治療を行なった患児の4親等以内の近親者に反対咬

表4 診療録よりの情報

性別	治療開始 年齢	治療終了 年齢	切端咬合	家族歴
男児：14名	Min：4y0m Max：6y6m	Min：4y2m Max：7y3m	(+)：18例	あり：16例
女児：16名	Mean：5y1m	Mean：5y8m	(-)：12例	なし：14例

y：歳  
m：月  
(+)：可能  
(-)：不可能

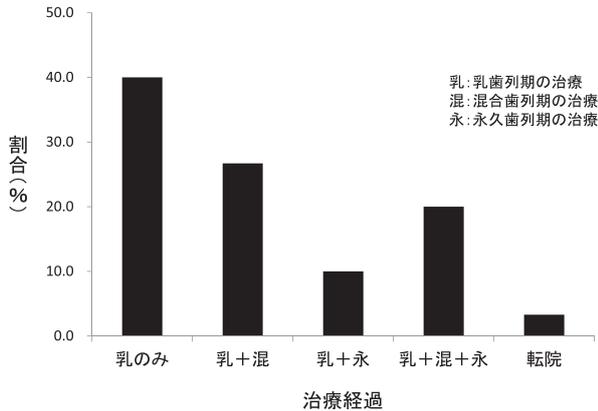


図6：治療経過

合者がいる割合は53.3% (16例)であった。16例のうち50.0% (8例)が混合歯列期または永久歯列期での治療を必要とした。そのうち1例のみが長期に治療が必要となった。

また、治療前に下顎の強制的最後方位において上下顎乳中切歯が切端または正のoverjetをとれる患児が全体の60.0% (18例)を占めた。そのうち50.0% (8例)が混合歯列期または永久歯列期での治療を必要とした。

## 考 察

乳歯列期の反対咬合の発現率は10~15%と言われており<sup>24,25)</sup>、反対咬合の被蓋改善の難易度や外科矯正の要否の判別にはいくつかの報告がある<sup>26-29)</sup>。また、反対咬合の中で、あるものは治療を行なうことなく自然に治癒していくことが知られている<sup>17,18)</sup>。宮原<sup>30)</sup>は乳前歯部に反対被蓋が限局し、その歯数が少ない方が自然治癒率は高いとしている。永原らは<sup>18)</sup>、乳歯列反対咬合者の15.75%がHellmanのdental age II C~III A期において自然治癒したとしている。

自然治癒しにくい症例の4歳時における鑑別診断の項目として以下が報告されている<sup>30)</sup>。

- ① 強制的下顎最遠心位が負のoverjet
- ② 反対被蓋が乳臼歯に及ぶ
- ③ 近親者に反対咬合者がいる
- ④ 顔面骨格の変形度 (SNP+Go) が205°以上

また、北浦ら<sup>31)</sup>は乳歯反対咬合治療を行なった22症例のうち22.8%が、坂井<sup>32)</sup>は約50.0%が永久切歯萌出期に再び反対咬合になったと報告している。本研究では、乳歯列期の反対咬合の被蓋改善治療を行なった30症例のうち56.7% (17例)が成長の過程で再び反対咬合になっており、過去の報告より高い割合を示した。

実際には前述のように乳歯反対咬合が乳歯列期に自然治癒する割合は少ないにも関わらず、成長期の予測が困難なこともあり、乳歯列期からの早期治療については意見が分かれている。

### 1) 咬合関係について

本研究においては、反対咬合の範囲が乳前歯に限局するものが最も多く、骨格性要因が強いと考えられる反対咬合の範囲が乳臼歯部まで至るものは23.3% (7例)にすぎなかった。乳歯列期の治療終了後に、混合歯列期にL-Aによる被蓋改善の治療を行なった症例は26.7% (8例)であった。そのうち7例が乳前歯のみの反対咬合で1例が乳犬歯までであった。一方、永久歯列期にマルチブラケットによる治療を行なった10.0% (3例)のうち乳前歯のみの反対咬合が1例、乳臼歯までに及ぶ反対咬合が2例であった。混合歯列期および永久歯列期双方で治療が必要であった症例は20.0% (6例)で、そのうち1例が乳前歯のみの反対咬合、2例が乳犬歯まで、乳臼歯まで及ぶものは4例であった。以上より、乳臼歯まで反対咬合が及ぶと矯正治療が長期化・複雑化することが推察された。

治療前の歯列模型より得たoverbiteは、佐橋<sup>22)</sup>の正常咬合者の平均値や伊藤<sup>2)</sup>の乳歯反対咬合者に関する過去の調査結果の値より有意に大きかった ( $p < 0.05$ )。overjetはすべて負の値を示し、佐橋<sup>22)</sup>の正常咬合者の平均値との間に有意差を認めた ( $p < 0.05$ )。伊藤<sup>2)</sup>の反対咬合者に関する過去の調査結果の値より、overjetは有意に小さい値を示した ( $p < 0.05$ )。overbiteは深く、overjetは小さい方が治療後の安定を得やすいと言われているが、本研究の乳歯列期のみの治療群 (A群)と乳歯列期に加えて混合歯列期および永久歯列期と長期に渡って治療を行なった群 (B群)の間に、overbiteおよびoverjetの値に有意差は認められなかった。

永原<sup>17,18)</sup>や戸倉<sup>20)</sup>、大竹ら<sup>33)</sup>は上下顎乳犬歯対咬関係において、下顎が後方に下がろうとする障害となるため、咬頭干渉がない方が自然治癒に有利といえると報告している。また、Type Cは、上下顎関係がⅢ級の不正にあるものが多くと言われており<sup>6,34)</sup>。本研究では両側Type Cが46.7%と最も多く、乳歯列の段階から上下顎関係に不正があることが推測された。また、早期治療により両側Type Cが13.3% (4例)に減少しており、治療の効果を認めた。これは過去の報告<sup>21)</sup>と同様であり、反対咬合の状態の基準になり得ると考えられた。

本研究の治療前のターミナルプレーンは両側近心階段型

が最も多く、渡辺<sup>21)</sup>の70.3%と同様に高い値を示した。乳歯列正常咬合者では、両側垂直型が最も多く、成長に伴い上下顎第一大臼歯間の咬合関係はClass Iへ移行するとされている<sup>35)</sup>。本研究では、乳歯列期に両側近心階段型であった29例のうち27.6%（8例）が治療後に両側垂直型へ、27.6%（8例）が片側のみ垂直型へ移行し、乳歯列期の治療によって上下顎関係の改善がみられたことが示された。一方、治療後も両側近心階段型を呈した13症例(44.8%)のうち76.9%が成長に伴い再治療を要した。以上より、ターミナルプレーンの状態および変化から、反対咬合の診断や治療の効果を判断することが可能であることが推察された。

以上の3つの項目を組み合わせて評価すると、反対咬合範囲が乳前歯に局限し、乳犬歯対咬関係が両側Type Cの症例が26.7%（8例）と最も多く、次いで両側Type Aの症例が多かった。また、反対被蓋範囲が乳前歯に局限し両側近心階段型の症例が60.0%と最も多かった。ターミナルプレーンと乳犬歯対咬関係より、両側近心階段型で両側Type Cの症例が46.7%（14例）と最も多く、上下顎関係において、乳歯列反対咬合者は下顎が相対的に前方位にあることが示された。14例のうち50.0%（7例）が再治療の適応となった（表5-7）。

強制的下顎遠心位が切端または正のoverjetが可能な場合には機能的な要素が強いと報告されている<sup>32)</sup>。本研究では、30症例のうち60.0%（18例）が切端咬合をとる事が可能であったが、そのうち55.6%（10例）が混合歯列期または永久歯列期での治療を必要とした。この結果より、切端咬合の可否だけでは、乳歯列期の反対咬合治療の参考にはなるものの、長期的に治療が必要かどうかは鑑別できないと考えられた。

表5 反対咬合範囲と乳犬歯対咬関係

	反対咬合範囲			計
	乳前歯のみ	乳犬歯まで	乳臼歯まで	
A+A	5 (16.6%)	2 (6.7%)	0 (0.0%)	7 (23.3%)
A+B	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
A+C	2 (6.7%)	0 (0.0%)	2 (6.7%)	4 (13.3%)
B+B	4 (13.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (13.3%)
B+C	0 (0.0%)	1 (3.3%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)
C+C	8 (26.7%)	1 (3.3%)	5 (16.7%)	14 (46.7%)
計	19 (63.3%)	4 (13.3%)	7 (23.4%)	30 (100%)

乳犬歯対咬関係

表6 ターミナルプレーンと反対咬合範囲関係

		反対咬合範囲			計
		乳前歯のみ	乳犬歯まで	乳臼歯まで	
ターミナルプレーン	両側	18 (60.0%)	4 (13.3%)	7 (23.3%)	29 (96.7%)
	近心階段型	1 (3.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)
	垂直型+	1 (3.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)
	近心階段型	1 (3.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)
	計	19 (63.3%)	4 (13.3%)	7 (23.3%)	30 (100%)

表7 ターミナルプレーンと乳犬歯対咬関係

		ターミナルプレーン		計
		両側近心階段型	垂直型+近心階段型	
乳犬歯対咬関係	A+A	7 (23.3%)	0 (0.0%)	7 (23.3%)
	A+B	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	A+C	4 (13.3%)	0 (0.0%)	4 (13.3%)
	B+B	3 (10.0%)	1 (3.3%)	4 (13.3%)
	B+C	1 (3.3%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)
	C+C	14 (46.7%)	0 (0.0%)	14 (46.7%)
	計	29 (96.7%)	1 (3.3%)	30 (100%)

以上より複数の項目を組み合わせていくことで、より確実な経過や治療の成果を予測する指標となり得ることが推察された。

2) 側面頭部エックス線規格写真の計測値について

頭蓋底に対する上下顎の位置関係を表す値であるSNA, SNB, SNPの治療前の平均値は、飯塚ら<sup>23)</sup>のHellmanのdental age II A期における正常咬合者の値と比較してSNAはほぼ同じ値を示し、SNBおよびSNPの値が有意に大きかった。治療後SNAは増加、SNBとSNPは減少し、正常咬合者の平均値に近づく傾向が認められた。しかし、本研究の治療後の値と正常咬合者の平均値の間には統計的に有意な差が依然として認められた。

上下顎歯槽基底部の前後的位置の調和の指標としては、S-N平面を基準にしたSNAとSNBの差であるANBが用いられている<sup>36)</sup>。ANBの値は、飯塚の正常咬合者の平均値<sup>23)</sup>と比較して有意に小さかった。骨格的に何らかの問題があるとされるANB $\leq 2^\circ$ の症例は全体の66.7%（20例）を占め、須佐美<sup>37)</sup>（79%）や伊藤<sup>2)</sup>（78.2%）の報告より低い頻度で

あった。また一般にskelatal ClassⅢと言われるANB $\leq 0^\circ$ の割合は、26.7%（8例）であった。以上より本研究対象者は、乳歯列期においてすでに上下顎骨の前方部の水平的位置の不調和を呈していることが示された<sup>1,2)</sup>。しかし、下顎強制的最後方位の上下顎乳中切歯の切端咬合が可能な症例が60%あり、機能的な要素と骨格的な要素が混在していることが推測された。また、乳歯列期の反対咬合治療後のANBは、正常咬合者の平均値へ近づく傾向が認められ、過去に報告された乳歯列期の反対咬合治療後のANBの値との間に有意な差は認められなかった。

治療前のGonial angle (Go) は、正常咬合者群よりわずかに小さい値を示したが、有意差は認められなかった。SNAやSNB、ANBなどが正常範囲に近づく程、反対咬合改善後の安定性は高くなるとされている<sup>6)</sup>。しかしながら、本研究では早期治療により側面頭部エックス線規格写真の計測項目は良好な値に近づいているものの、統計学的に正常咬合者群の値と有意差を認め、17例が混合歯列期や永久歯列期に治療が必要となった。

また、自然治癒されにくいとされる顔面骨格の変形度 (SNP+Go) が $205^\circ$ 以上<sup>18)</sup>の症例が治療前には21.7%（13例）認められたが、早期治療の後には16.7%（5例）に減少した。治療前に $205^\circ$ 以上を示した13例のうち6例が混合歯列期および永久歯列期に治療をおこなっていた。SNP+Goの値にA群とB群の間に有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。よって、治療前の顔面骨格の変形度は長期的に治療が必要かどうかの因子として有用であると推察された。

居波<sup>6)</sup>は、混合歯列期の反対咬合児の側面頭部エックス線規格写真の形態計測値から算出されるKix indexを将来外科的矯正治療の対象となるかの有用な指標としている。初診時の値が1.5前後であると反対咬合は改善されにくく、将来的に後期治療や外科的矯正治療の対象となる割合が高いと報告している。

今回我々は、乳歯列期の段階においてもKix indexが同様に、指標のひとつになり得るのではと考え検討を行なった。本研究では、Kix indexが平均1.21となり、日本人の平均値である1.13より有意に大きな値を示した。また1.25以上であると混合歯列期へ移行した際にも反対咬合を呈し、L-Aによる被蓋改善や全顎マルチブラケットなどの治療を行なう症例が多かった。本研究では1.50以上を示す症例はなく、外科矯正の適応に至る症例は認められなかった。治療を行なうことでKix indexが減少し、日本人の平均値へ近付く症例が多い一方で、長期に渡って治療の必要であった症例の50.0%がKix indexの変化量は少なく、経年的に1.25以上の高い値を示した。また、A群とB群の間には、Kix indexに有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。よって、治療の効果および成長過程での経過がKix indexの計測値およびその変化から予測できることが推察された。以上より、Kix indexは乳歯列期の反対咬合を治療した後、長期

的見通しを予測する指標になり得ると示唆された。早期治療の役割は反対咬合という成長を阻害する要因を除去し、円滑な成長発育へ導く事および矯正治療の簡略化と考えられる。しかしながら、成長期を経て骨格性の後戻りや下顎骨の過成長を示す症例もあることから、治療の長期的見通しを客観的に示すことが可能なKix indexは、初診時の鑑別診断の指標として有用であると示唆された（表8）。

表8 乳歯列期のみ治療群と長期治療群の治療前の計測値

	乳歯列期のみ 治療群(A)	長期治療 <sup>☆</sup> 群 (B)	S
Overbite(mm)	2.7 $\pm$ 0.8	2.4 $\pm$ 1.2	n.s.
Overjet(mm)	1.8 $\pm$ 0.8	2.4 $\pm$ 1.2	n.s.
SNA( $^\circ$ )	80.8 $\pm$ 3.7	80.2 $\pm$ 4.1	n.s.
SNB( $^\circ$ )	79.5 $\pm$ 3.3	80.0 $\pm$ 3.3	n.s.
ANB( $^\circ$ )	1.4 $\pm$ 2.1	0.3 $\pm$ 1.4	n.s.
SNP( $^\circ$ )	78.4 $\pm$ 3.7	79.0 $\pm$ 3.7	n.s.
Gonial angle( $^\circ$ )	125.3 $\pm$ 7.7	130.4 $\pm$ 3.1	n.s.
SNP+Go( $^\circ$ )	203.7 $\pm$ 7.0	209.4 $\pm$ 3.7	*
Kix index	1.18 $\pm$ 0.1	1.27 $\pm$ 0.1	*

☆：乳歯列期+混合歯列期+永久歯列期治療群

S：A群とB群間の有意差

\*：有意差あり

n.s.：not significant

### 3) 家族歴について

遺伝や家族歴の聞きとりも重要な要素であると考えられる<sup>9,16,29,38)</sup>。宮原<sup>29)</sup>は近親者の中に反対咬合者がいない方が自然治癒の可能性は高くなることを報告しており、清水ら<sup>38)</sup>は反対咬合の発現に遺伝要因をある程度肯定せざるを得ないと報告している。今回の調査では30例中53.3%（16例）に4親等以内に遺伝要因が確認されたが、治療の経過との明確な関係は認められなかった。

本研究より、初診時の歯列模型や側面頭部エックス線規格写真の分析および医療面接による聞き取り調査のみならず、良好な永久歯列獲得までの成長の各段階間の変化量を総合的に把握することが、長期的に治療が必要かどうかの診断には重要であると示唆された。

## 結 論

乳歯列の段階からどのような経過を辿って永久歯列に到達するのかを予測することは大変難しいとされている。過去には、乳歯反対咬合治療前後の歯列模型や側面頭部エックス線規格写真から現状や変化量を分析する事はできるが、永久歯列期の咬合状態を予測できる明確な差は認められないとの報告がある<sup>29)</sup>。そこで今回我々は、乳歯反対咬合治療を行なった症例の経過を基にして、乳歯列の段階よりその後の成長を予測し、長期的見通しの指標に成りえらると思われた項目について検討し、以下の結論を得た。

本研究において、顔面骨格の変形度 (SNP+Go) およびKix indexが乳歯列期において、その後の成長を予測し、長期的に治療が必要かどうかの指標として有用であると示唆された。一方、他項目は各治療段階における治療効果の判断に重要な項目であり、それぞれが密接に絡み合って治療後の経過の予測に影響を与えていると考えられた。

小児歯科臨床は良好な永久歯咬合および口腔機能の獲得を目的としている。顎口腔領域の環境は個々により様々な成長過程をとり、長期の経過観察を必要とする。問題を早期に発見し、成長に伴い適切な時期に順次対処するためにも、開始時期や治療の要否、治療後の経過に影響を与える因子について、今後更なる検討が必要であると考えられた。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり、御尽力・御指導頂きました八若保孝教授、吉原俊博講師に心よりの感謝を申し上げます。

## 文 献

- 1) 小森昭二, 三森紀夫, 鈴木和男, 板倉醇幸, 稲葉惣一, 石山文子: 乳歯下顎前突の形態学的研究 第1編 咬合状態, 日矯歯誌 27: 268-276, 1968.
- 2) 伊藤和明: 乳歯反対咬合の形態的研究 - 側方頭部エックス線規格写真による分析 -, 愛院大歯誌 33: 315-334, 1995.
- 3) 柳澤宗光: 機能的矯正装置による幼児期・成長期反対咬合の治療について, 矯正ジャーナル 12: 57-76, 1996.
- 4) 大木 淳, 梶原隆資, 岩橋富貴, 田中宏明, 瓜生典史, 妹尾葉子, 藤田邦彦, 山口和憲: 乳歯列期反対咬合症例に対する機能的矯正装置 (ムーシールド) の効果について, 西日矯歯誌 46: 165-173, 2002.
- 5) 小野寺妃枝子, 加藤めぐみ, 村田典子, 小林慶一, 中島一郎, 赤坂守人: 乳歯列期反対咬合における治療前後の顎顔面形態および舌位の変化 - ムーシールドとチンキャップとの比較 -, 小児歯誌 41: 880-886, 2003.
- 6) 居波 徹: 発達期における反対咬合の鑑別判断, 成育歯医療研究会誌 7: 26-62, 2005.
- 7) 児野朋子, 小野寺妃枝子, 菊地元宏, 新国七生子, 藤巻佐弥香, 鈴木久恵, 中島一郎: 乳歯列期前歯部反対咬合における機能的矯正治療の適応症の検討, 小児歯誌 44: 702-708, 2006.
- 8) 稲田絵美, 斎藤一誠, 石谷徳人, 岩瀬陽子, 山崎要一: 乳切歯交叉咬合への早期対応 - 幼児のヘラ押し指導を通して -, 小児歯誌 45: 546-551, 2007.
- 9) 関口 浩: 乳歯列期の反対咬合, 交叉咬合にどう対応するか, 日本歯科評論 67 (11): 73-76, 2007.
- 10) 居波 徹: 小児歯科臨床における反対咬合の早期治療の総括, 小児歯臨床 13: 12-17, 2008.
- 11) 佐々木洋: 反対咬合への対応, 日本歯科評論 68: 70-76, 2008.
- 12) 小野寺妃枝子, 伊藤みや子, 村田典子, 赤坂守人: 小児の反対咬合における顎顔面形態分析の検討 - Wits分析の有効性 -, 小児歯誌 39: 1017-1024, 2001.
- 13) Kim YH: Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite, Am j Orthod 65: 586-611, 1974.
- 14) Kim YH, VietasJJ: Anteroposterior dysplasia indicator: An adjunct to cephalometric differential diagnosis, Am J Orthod 73: 619-633, 1978.
- 15) 植村美登里, 進士久明, 河野美佐, 小笠原榮希, 本川渉, 内村 登: 乳歯列期における頭部エックス線規格写真の角度的計測値およびKimの分析について, 小児歯誌 34: 21-28, 1996.
- 16) 中島昭彦: 成長期の骨格性反対咬合に対する治療方針 - 顎顔面成長における遺伝要因と治療の効果との関係について -, 西日矯歯誌 46: 10-16, 2001.
- 17) 永原那茂: 経年歯列石膏模型による乳歯反対咬合者の咬合の推移に関する研究, 日矯歯誌 48: 275-303, 1989.
- 18) 永原那茂, 飯塚哲夫: 乳歯反対咬合の推移 - 乳歯反対咬合の自然治癒を中心として -, 愛院大歯誌 30: 223-229, 1992.
- 19) 斎藤 久, 信田 巖: 学校歯科に於ける歯列異常の研究, 学校歯科衛生 6: 3-19, 1939.
- 20) 戸倉伝三郎: いわゆる仮性反対咬合の成因に関する研究 - 混合歯列弓を中心として -, 日大歯学 43: 458-471, 1969.
- 21) 渡辺 修: 乳歯反対咬合の形態的研究 - 歯列石膏模型による分析 -, 愛院大歯誌 31: 561-575, 1993.
- 22) 佐橋喜志夫, 近藤 俊: 第5章 診ること; 幼児期からの咬合育成 - 見るから診るへ, そして看ること 観続けること 93-141, 東京臨床出版, 東京, 2006.
- 23) 飯塚哲夫: 頭部X線規格写真法による日本人小児の顔の成長に関する研究, 口病誌 25: 260-272, 1958.
- 24) 坂井正彦: アトラス 咬合誘導の臨床 46-73, 医歯薬出版, 東京, 1990.
- 25) 堀田博史, 嘉藤幹夫, 大東道治: 有限要素法による小児期の咬合育成に関する研究 - オトガイ帽装置による下顎歯列および下顎骨への影響 -, 小児歯誌 47: 41-49, 2009.
- 26) 榎 恵: 反対咬合矯正の10のプラス・マイナス, 日矯歯誌 18: 226-227, 1959 (抄).
- 27) 樋口幸生, 安永 博, 井上 洋: 治療成績よりみた難しい反対咬合と易しい反対咬合の形態的特徴について, 九州歯会誌 19: 258-266, 1966.

- 28) 鈴木武久, 居波 徹, 佐々木隆, 永原那成, 今頭五郎, 中村昭二, 渡辺 修, 伊藤和明, 宮原 熙, 飯塚哲夫: 乳歯反対咬合の形態的研究, その8, 乳歯列期反対咬合者の永久前歯が被蓋するまでの推移について, 日矯歯誌 40: 171-172, 1981 (抄).
- 29) 小森昭二, 鈴木和男: 下顎前突における矯正治療難易の1判定, 日矯歯誌 21: 73-76, 1962.
- 30) 宮原 熙: 乳歯反対咬合の形態的研究, 日矯歯誌 43: 1-15, 1984.
- 31) 北浦洋二, 矢野由人: 下顎前突の予後に関する研究(その3) - 乳歯下顎前突の予後について -, 日矯歯誌 41: 92-108, 1982.
- 32) 坂井正彦: 乳歯列期に行う顎関連の改善, 日本歯科評論 512: 171-175, 1985.
- 33) 大竹邦明, 風間昭一, 森谷達樹, 北村陽太郎, 林 勲, 滝本貞茂ほか: 不正咬合の発現に関する疫学的研究, 1, 不正咬合の発現頻度 - 概要 -, 日矯歯誌 30: 221-229, 1971.
- 34) 伊藤和明, 渡辺 修, 安藤賢治, 浜島誠一郎, 居波徹, 宮原 熙, 飯塚哲夫: 乳歯反対咬合の形態的研究, その4, 咬合状態と顎態との関連(2), 日矯歯誌 36: 144-145, 1977 (抄).
- 35) 海原康孝, 財賀かおり, 中江寿美, 蔵元銘子, 横平美夏, 宮本葉子, 鈴木淳司, 天野秀昭, 三浦一生, 川端康司, 香西克之: 小児の歯列及び咬合状態の成長発達に関する縦断研究, 小児歯誌 43: 660-668, 2005.
- 36) 田邊義浩, 神威直子, 田口 洋, 野田 忠: 乳歯列反対咬合児の側貌頭部エックス線規格写真を用いた形態的特徴の分析, 小児歯誌 37: 21-30, 1999.
- 37) 須佐美隆三: 下顎前突者の顎顔面頭蓋形態の年齢的推移に関するX線統計学的研究, 日矯歯誌 26: 1-34, 1967.
- 38) 清水敏郎, 和田清聰: 第5章 反対咬合の遺伝; 滝本和男監修, 須佐美隆三, 中後忠男編, 反対咬合その基礎と臨床: 36-62, 医歯薬出版, 東京, 1976.

**ORIGINAL**

## A longitudinal study of the effectiveness and prognosis on the treatment of deciduous cross bite

Risa Taneichi

**ABSTRACT** : The purpose of the pediatric dentistry is to develop a healthy oral functioning. Due to increased levels of awareness of oral health in recent years, on increasing number of patients visit pediatric dental clinics expecting early treatment of malocclusion in deciduous dentition, especially cross bite.

Many studies of early treatment of malocclusion in deciduous dentition have been reported.

Early treatment of cross bite in deciduous dentition is advantageous to develop healthy oral functioning.

One difficult aspect things is an accurate prognosis of growth of the patients, when performing the early treatment.

There are case where repeated orthodontic treatment is necessary, and also where orthognathic surgery is needed due to relapse or overgrowth during development in the patient.

Therefore, a close understanding of the relationship between morphologic patterns of the skeletal profiles and the prognosis of a patient with cross bite is required.

This study analyzed the dental casts and lateral x-ray cephalograms of 30 patients (14 males and 16 females) who had undergone treatment of deciduous cross bite in the Clinic of Pediatric Dentistry of Hokkaido University Hospital. Further, it was investigated whether the Kix index in the deciduous dentition can be used to estimate the prognosis of cases after early treatment.

From the results, most where deformity of the facial skeleton angle (SNP+Go) and Kix index exceeded the standard values had to undergo repeated orthodontic treatment over the longerterm.

The present study indicated that the analyses of dental casts, lateral x-ray cephalograms, and medical interviews as well as an integrated understanding of the changes in the values of these items from deciduous to permanent dentition is necessary to estimate the effect of the treatment and the prognosis after the treatment.

**Key Words** : pediatric dentistry, deciduous cross bite, early treatment, longitudinal study