

低出生体重児における吸啜および咀嚼の特徴

近 藤 亜 子 市 橋 豊 雄 後 藤 博 祐
杉 本 勘 太 仲 岡 佳 彦 田 村 康 夫Characteristics of Sucking and Chewing Function in
Extremely and Very Low Birth-weight ChildrenKONDO TSUGUKO, ICHIHASHI TOYOO, GOTO HIROSUKE,
SUGIMOTO KANTA, NAKAOKA YOSHIHIKO and TAMURA YASUO

低出生体重児は、出生後保育器内で全身管理下におかれ経管栄養の期間が長期に渡るため、歯列を含めた口腔および顎顔面の形態、吸啜・咀嚼機能の発達に影響を及ぼすことが推測される。そこで、低出生体重児の歯科的問題や口腔の機能的な発達を明らかにする目的でアンケート調査、咬合力、乳犬歯間幅径、成長による吸啜および咀嚼機能の変化について検討した。その結果、咀嚼能力の発達の遅れや、その他口腔機能に関する問題を感じているなど様々な不安を抱えていることが明らかとなった。また、咀嚼運動時の咀嚼筋活動を観察すると、満期正常出生児に比較し咬合力は低く、しかし咀嚼筋活動量は全般に高いことが分かってきた。これは、超・極低出生体重児は低い咬合力を補うため、「ゆとり」のない咀嚼を行っているためと考えられた。しかし、咀嚼機能のキャッチアップという点では全身運動機能より早期に達成されたと推測できた。

キーワード：低出生体重児，吸啜，咀嚼，発達

Extremely and very low birth-weight infants (EVLBW) are given nutrition through tube feeding for several months in the neonatal intensive care unit (NICU). Therefore, the development of oral function and/or gnathofacial morphology are expected to be somewhat affected. The purpose of this series of studies in our department was to investigate the development of sucking pattern, masticatory function, occlusal force and primary canine distance in children with EVLBW, through a questionnaire survey and functional analysis.

While there was no significant difference between the low birth-weight (LBW) and normal birth-weight (NBW) groups, significant differences were found between the EVLBW and NBW groups in the following areas: sucking problems after leaving the hospital, at the beginning of weaning and at eating ordinary foods, unbalanced diet, frequency of pacifiers, and verbal development. The occlusal contact area, occlusal force and bilateral primary canine distance of those with EVLBW were significantly smaller than those with NBW. However, the muscle activity of those with EVLBW was found to be significantly higher than that of those with NBW. Regarding the growth and development over 1.5 years, the values of both the occlusal contact area and the occlusal force for those with EVLBW significantly increased, whereas the muscle activities of those with EVLBW decreased.

In conclusion, it is suggested that the rate of feeding problems accompanying the development of oral function was higher with parents who have EVLBW children than with those who have NBW. It is also suggested that the masticatory muscles of children with EVLBW are much more highly activated when chewing, as compensation for their low occlusal force. The masticatory function of EVLBW children might catch up in a stage earlier than that of their general growth.

Key words : Extremely and very low birthweight children, Sucking, Chewing, Development

はじめに

周産期医療や新生児医療の急速な進歩によって低出生体重児、特に生下時体重1000g未満の超低出生体重児や1000～1500g未満の極低出生体重児の生存率は向上しており¹⁻³⁾、それに伴いその後における超・極低出生体重児の成長発育について関心が高まってきている。

超・極低出生体重児は、吸啜準備期間としての胎内生活が早期に中断される上に、呼吸障害をはじめとする様々な未熟性のために経口哺乳できない期間が長期に及ぶ。そのため、歯科的には歯列を含めた口腔および顎顔面の形態や吸啜・咀嚼機能の発達に影響を及ぼすことが考えられている^{4,5)}。しかし、低出生体重児における吸啜・咀嚼機能の発達は、歯列や咀嚼に関して問題が認められるといった報告はある^{4,6,7)}が、それがどのくらいの割合で出現するのか、その実態や口腔機能・形態に関して検討されたものは少ない。

そこで本教室では、低出生体重児の歯科的問題や口腔の機能的な発達を明らかにする目的でアンケート調査、咬合力、乳犬歯間幅径、成長による吸啜および咀嚼機能の変化について検討しているので報告する。

1. アンケート調査

第一段階として、低出生体重児の母親が自覚している主に吸啜・咀嚼機能の問題について2, 3, 4歳児に対してアンケート調査を行った⁸⁾ところ、保護者は吸啜・咀嚼機能に関していろいろな問題を感じていることが明らかとなった。アンケート調査による回答結果を項目別に示す。

1) 吸啜について

近年の研究で、吸啜は咀嚼機能の基礎である⁹⁻¹¹⁾ことが示唆されている。本アンケート調査から超・極低出生体重児の授乳方法については、入院中および退院中

ともに哺乳ビン哺乳の割合が有意に高く、また授乳に際しては授乳回数が多く、1回の授乳時間が長いといった問題が認められた(図1)。これは、超・極低出生体重児が早産で出生したための未熟性に加え、NICUにおける栄養摂取は主に口腔運動を伴わない経管栄養あるいは点滴栄養に依存せざるを得ないことなどから、口腔周囲筋を使うことが満期正常出生児と比較して非常に少ないために吸啜力の発達が阻害されたと考えられた。そのため、舌筋系を含めた咀嚼筋、口腔周囲筋群の機能的発達が未熟となり吸啜力も弱く、また1回の吸啜あたりの吸啜量が少なくなる¹²⁾のでこのような問題が生じるものと考えられた。

2) 咀嚼について

咀嚼機能は生後獲得される機能である^{13,14)}ことを考慮すると、乳児期は咀嚼機能の発育段階でみると吸啜から咀嚼への移行期であり、この時期に健全な咀嚼の発達を促すことは極めて重要である^{9,10,15)}。

調査の結果、離乳食および普通食の開始時期は超・極低出生体重児が4～5か月遅く、2000g未満の低出生体重児は、その間に位置していた(表1)。また低出生体重児は偏食や硬い食品を嫌う、食事中に食べ物を口に含んだまま飲み込まずに吐き出す、食べこぼすといった食行動に問題のある児が多くみられた(図2)。超・極低出生体重児は、入院中は経管栄養のため口の学習が時間的および量的にも不足している¹⁶⁾。そのため、満期正常出生児と比較して口腔周囲における上位中枢も含めた神経筋の発達に時間を要し、離乳食および普通食開始時期が遅くなることが考えられる。それゆえ、各児の修正齢を基準に全身や口腔機能の発達に合わせた指導を行うことも必要と考えている。さらに、咀嚼能力の発達は過去の経験や学習の影響を受けるため、離乳開始時期が遅ければ摂食行動を学習する時期も遅くなり、超・極低出生体重児においては咀嚼機能

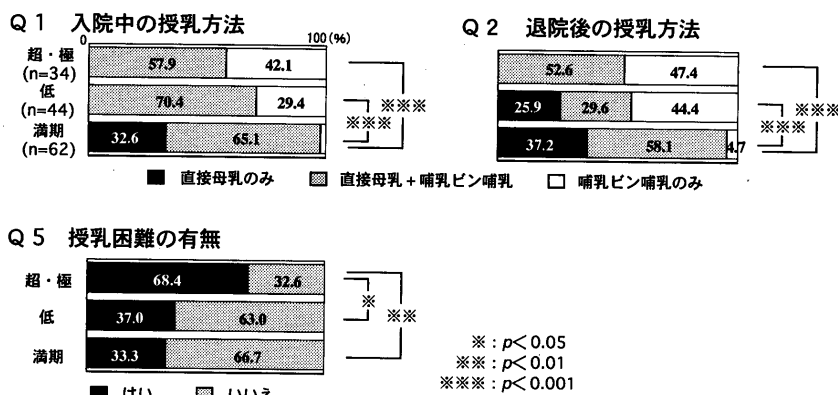


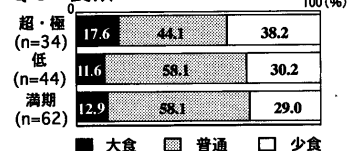
図1 吸啜に関するアンケート結果

表1 離乳食および普通食開始時期

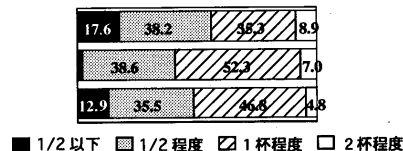
	離乳食		普通食	
	平均±S.D	範囲	平均±S.D	範囲
超・極低出生体重児	10.4 ± 5.1	6.0~24.0	17.1 ± 6.3	10.0~30.0
低出生体重児 (2000g未満)	7.1 ± 3.0	4.0~18.0	15.4 ± 6.4	10.0~36.0
満期正常出生児	6.0 ± 1.8	4.0~12.0	12.4 ± 2.6	6.0~18.0

※※: $p < 0.01$

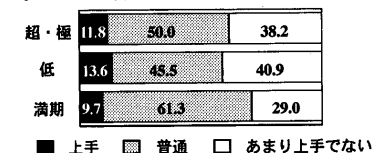
Q 8 食欲



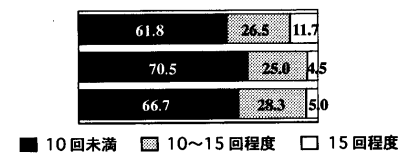
Q 9 一回の食事量



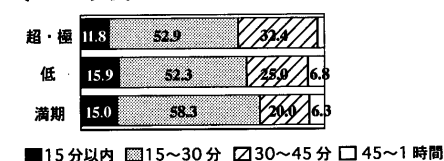
Q 10 咀嚼の上手下手



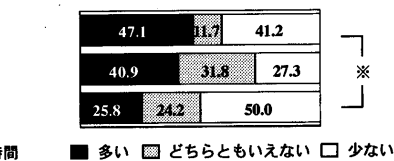
Q 11 一口の咀嚼回数



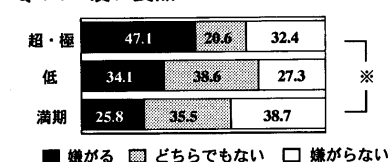
Q 12 夕食にかかる時間



Q 13 偏食



Q 14 硬い食品



Q 15 食事時の水分摂取

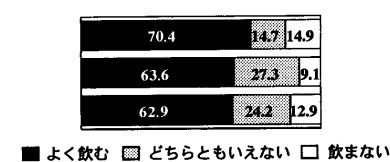
※: $p < 0.05$ ※※: $p < 0.01$ ※※※: $p < 0.001$

図2 咀嚼に関するアンケート結果

の発達が遅れることが考えられる。その結果、現時点で偏食、硬い食品を嫌がる、食べこぼしが多いといった問題があっても、成長発育の段階で徐々に少なくなり、満期正常出生児に追いついてくると推測される。

3) その他の問題について

おしゃぶりの使用頻度については、超・極低出生体重児で有意に高く、言語発達の遅れがあると感じている割合についても超・極低出生体重児が高いという結果であった(図3)。新生児センターNICU内では超・

極低出生体重児はおしゃぶりを与えられることが多くなっている(図4)。この点についてBernbaumら¹⁷⁾は、低体重で出生し経管栄養を行った群と経管栄養に併せておしゃぶりを与え吸吮運動を行わせた群とで全身の発育状態を比較している。その結果、体重の増加、排泄時間、入院日数、経口授乳の確立までに要する時間などで有意におしゃぶり群が優れていたことから、低出生体重児では吸吮運動が乳児の全身的な生理的成熟を促すことを示唆している。また、吸吮反射を起こさせることによって口腔周囲筋の発達も促進され、全身

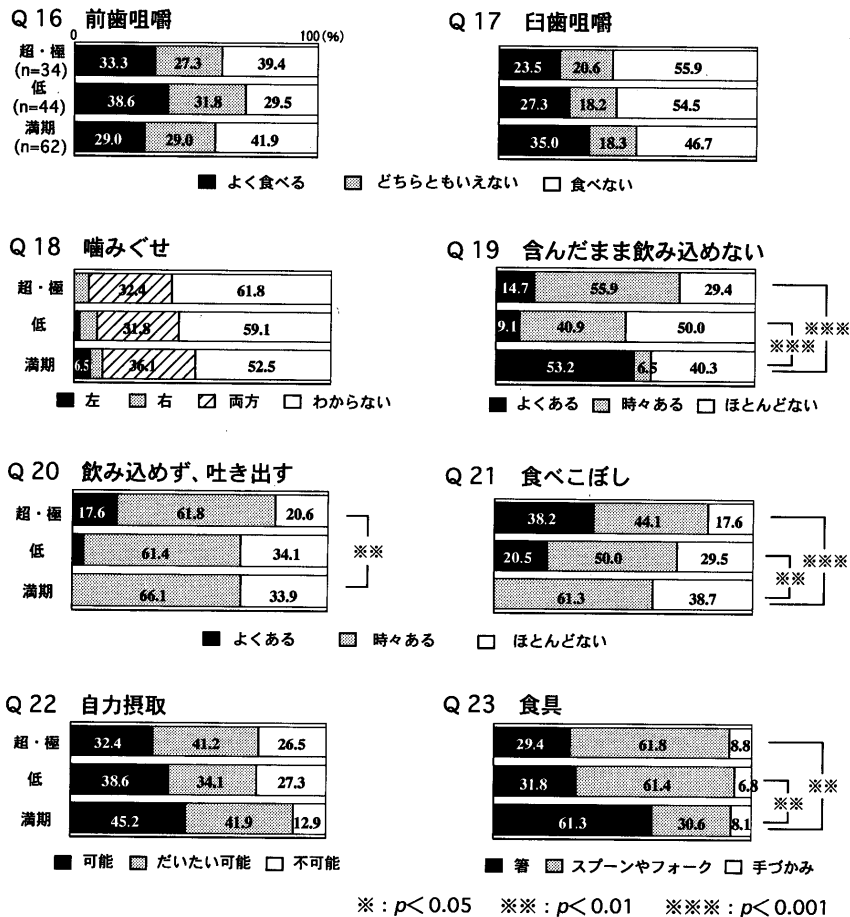


図2 咀嚼に関するアンケート結果

的な成長発育にも吸啜行動が重要な意味を持っている^{9,10)}ことが明らかにされてきたためと考えられる。今回、超・極低出生体重児のおしゃぶりの使用頻度が高かったことについては、早期からおしゃぶりが使用されたため、その後も習癖となり退院後もなかなかおしゃぶりを中止できないことによると考えられた。また一方、おしゃぶりを長期に使用することは、逆に指しゃぶりの習慣を防止することとなったため差が認められなかったものと考えられる。

超・極低出生体重児は全身的成長や運動機能の発達は言語発達の遅れ、頭部の変形、さらには咀嚼能力の問題にも関連していることから、臨床的には全身的な成長発達の遅れも考慮し対応する必要がある。また、超・極低出生体重児は身体発育の面ではキャッチアップが起こることが知られており¹⁸⁾、同様に咀嚼機能の遅れも、その後キャッチアップが起こり得ることは十分考えられる。

そこで実際、口腔機能に関してどのような問題が生じているのか、キャッチアップは起きるのか、起こるとしたらどの時期のどのようにして起こるのかについ

て検討を行った。

2. 超・極低出生体重児の吸啜機能測定

吸啜は咀嚼発達の基礎である^{10,11)}にもかかわらず、低出生体重児では吸啜困難が高頻度に生じるため、経管栄養から経口栄養に移行させていく過程において吸啜機能を評価することは新生児管理における重要関心事項である。アンケート調査において、低出生体重児、特に1500g未満で出生した超・極低出生体重児では摂食行動上の問題が満期正常出生児に比して多いといった実態が明らかとなった。早産で出生したことによって発達を阻害された口腔周囲機能がその後、キャッチアップしていくのか、あるいは何らかの発達保証プログラムを必要としているのかについては研究途上にある。それゆえ、低出生体重児の吸啜機能が満期正常出生児に比してどの程度障害されているのかについて、乳児期から離乳期を経て幼児食に至るまでの吸啜・咀嚼機能の発達に関して定量的かつ縦断的に検討していく必要がある。しかし、対象が全身のリスクを有する未熟児であるために、口腔機能発達に関する詳細な研

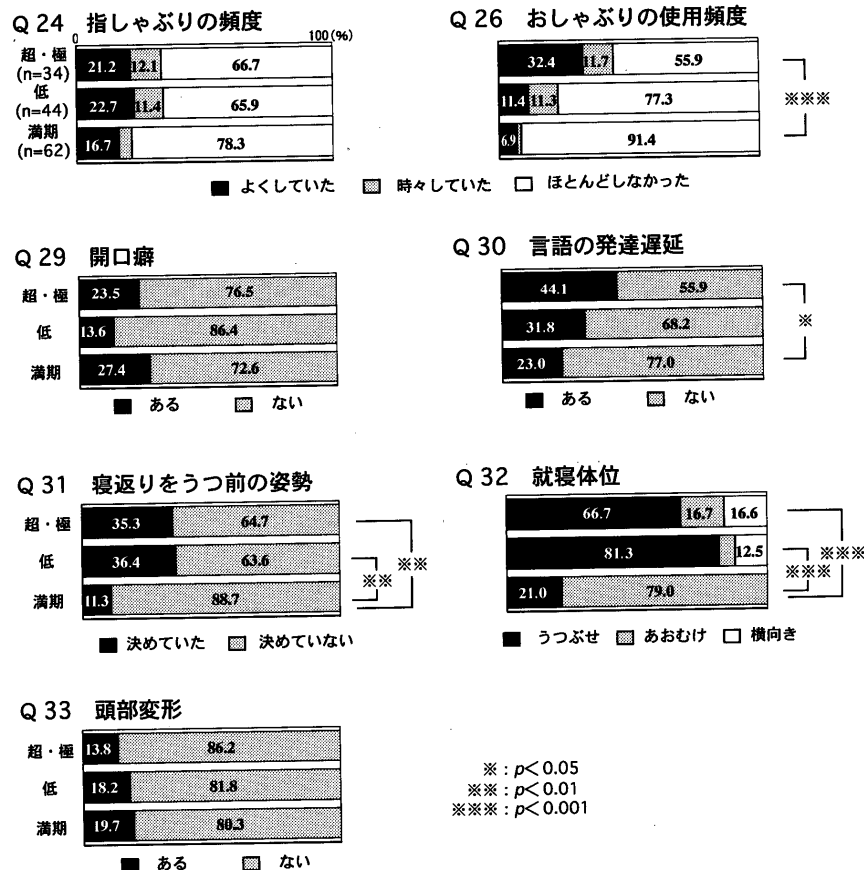


図3 その他のアンケート結果



図4 NICUにおける超・極低出生体重児のおしゃぶり

究は少ない現状にある。

そこで、本教室の松原ら¹⁹⁾は低出生体重児で出生した乳児における咀嚼機能の発達と発達保証プログラムの必要性を明らかにするための基礎的研究として、超・極低出生体重児の乳児期における吸啜機能の発達について検討した。

1) 吸啜圧について

(1) 新生児期における吸啜圧

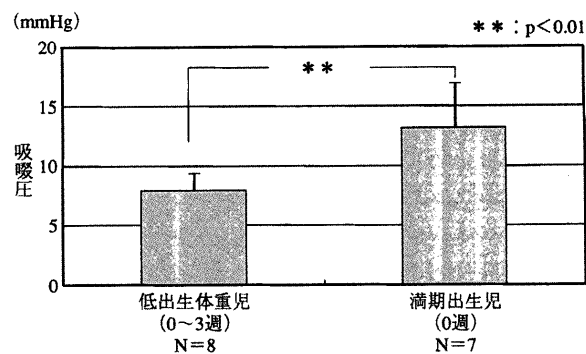


図5 0週齢における吸啜圧の比較

0週齢(早期新生児期)における吸啜圧は低出生体重児で有意に低かった(図5)。この理由として、低出生体重児は早産で出生したための未熟性にくわえ、NICUにおいての栄養摂取は主に経管栄養によって行われる。そのため、口腔周囲筋を使うことが健常児に比して非常に少ないがゆえに吸啜力の発達が阻害され、舌筋系を含めた咀嚼筋、口腔周囲筋群の機能的発達が未熟であることに起因する²⁰⁾と考えられた。

(2) 乳児期における吸啜圧の発達

水野ら²¹⁾ Cooper²²⁾らは、低出生体重児を対象にNICU入院中、経口哺乳開始時期から1週ごとに吸嚥波を計測し、週数毎に吸嚥圧が上昇することを報告している。本研究では入院中から退院後の1年間、1か月ごとに計測した吸嚥圧と週齢との間に高い正の相関を認め、成長に伴って吸嚥圧は増大していくことが確認された(図6, 7)。ケースごとに吸嚥波の発育曲線を比較すると、低出生体重児の発達ラインは満期産児に比して低いまま経過し、満期産児に追いつく傾向は認められなかった。

今回は、哺乳後2～3週間を経過した空腹・覚醒状態にブドウ糖を1～5ml程度、計3回吸引した際の吸嚥圧であり、食欲や睡眠、覚醒レベルの影響を極力排除した乳児の吸嚥能力を最もよく反映する状態の吸嚥圧値であると考えた。しかし、成長に伴い乳児の吸嚥は種々の感覚刺激によって中断され、環境音や周囲の光景などに影響を受ける²³⁾ことが知られている。NICU退院時の乳児は満期産児で生後0月に相当し、これらの影響が少ない時期の計測値であるが、環境によって吸嚥状態が影響を受けるといわれる修正齢2か月以降の計測に際しては、実験室という特殊環境下での哺乳であり、個々の乳児の常態における吸嚥能力が正しく測定できていない可能性もある。この点は、母親に測定時の哺乳状態を通常と比較させ、吸嚥不良と判断された場合には測定値から除外した。このため、月1回、1年間の追跡調査において継続的な縦断データを得る際に困難が多かった。また、対象施設であるG病院は母乳主義の施設で、新生児センター退院時まで対象者全員が母乳栄養を継続できていた。退院時点では混合栄養であっても、退院後早期に母乳栄養が確立するケースが多かったため、哺乳瓶を使用しての吸嚥圧測定に乳児が抵抗を示し、計測不能となる場合もあった。8名の対象児で1年間フォローできたのは4名で、1か月毎のデータの一部が測定できなかったのはそのためである。

2) 吸嚥時間

吸嚥サイクル時間(1回の吸嚥に要する時間)を満期産児と比較すると、低出生体重児で有意に短縮していた。陰圧相と陽圧相に分けて比較すると、陽圧相時間は差がなかったのに対して陰圧相時間は低出生体重児で有意に短縮しており、吸嚥サイクル時間の差は陰圧相時間の短縮に起因していることがわかった(図8)。

陰圧相時間には、乳汁を圧搾した後、それに続いて吸引する行為としての吸嚥行為のみでなく、嚥下相が含まれており、嚥下を含む吸嚥波形で陰圧相が延長する¹⁴⁾。つまり低出生体重児は満期産児に比して吸嚥圧

が小さく、1回の吸嚥あたりの吸嚥量が少ない¹²⁾ことから、低出生体重児における陰圧相時間の短縮は、吸嚥効率が悪いことによる嚥下時間の短縮であると推測された。Cooper²²⁾らは、低出生体重児が満期産児に比して吸嚥圧、吸嚥時間が短縮しているという我々と同様の結果のほかに、Burst(吸嚥が持続している期間)が短く、吸嚥頻度が少ないことを報告している。こうした吸嚥効率の悪さが低出生体重児にみられる理由として低出生体重児の全身機能の未熟性もさることながら、直接的には舌筋、咀嚼筋、口腔周囲筋群などの機能的未発達が関与しているものと考えられた。

吸嚥波の各計測値は満期産児、低出生体重児ともに個体差が大きかった。吸嚥波に個体差が大きいことは先行研究^{24, 25)}でも示されており吸嚥時間の個体差は嚥

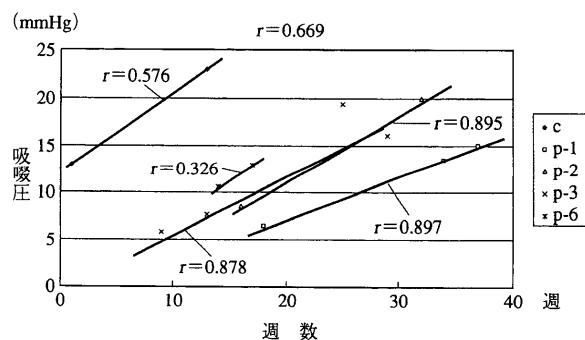


図6 吸嚥圧と週齢との相関

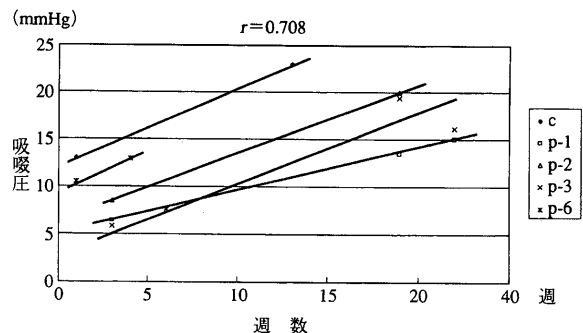


図7 吸嚥圧と修正齢との相関

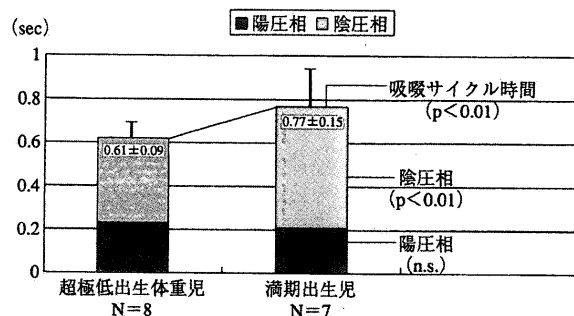


図8 吸嚥時間の比較

下相を含む陰圧相に起因し、吸啜圧が乳汁吸引量を決定することから個々の乳児の吸啜効率(単位時間あたりの吸啜量)の差が個体差として現れていると考えられた。

測定変動をみると、測定内変動が15.0~29.8%と大きかったが測定間変動は、6.6~16.0%と小さかった(図9)。この変動は一つ一つの吸啜波すべてで嚥下が起こるのではなく、2~4回の連続した吸啜波の後に嚥下を含む吸啜が起こり¹⁴⁾そこで陰圧相時間の延長が起こるために生じると考えられる。また、吸啜圧の変動も測定内変動のほうが大きく乳児は持続する吸啜ユニット内においても一定の吸啜圧で吸引するのではなく、幅のある吸啜圧の範囲内で吸啜運動を行っていると考えられた。測定間変動が低かったことから吸啜圧測定に際しては計測を繰り返す必要はなく、1回の計測で個々の乳児の吸啜波形が評価でき得ると考えた。

測定内変動は低出生体重児のほうが満期産児よりも大きかった。二木²⁶⁾は、低出生体重児はBurstとPauseのリズムが不安定であると述べている。また、Craig²⁷⁾が一つ一つの吸啜波形をみても低出生体重児のほうが満期産児より不規則な波形を示すと報告しているように、変動の大きさは低出生体重児の吸啜パターンが満期産児に比較して不安定であることを示す結果であると考えられた。

これらのことから、吸啜圧、吸啜時間については満期産児、超・極低出生体重児をグループとしてみた場合に明らかな差が認められる一方、個体間の差も大きいことが明らかとなった。吸啜サイクル時間は超・極低出生体重児が満期産児に比して短く、これは陰圧相時間の差に起因するもので陽圧相時間の差はほとんど認められなかった。また、吸啜圧は超・極低出生体重児が満期産児に比し、歴齢のみならず同一修正齢で比較した場合においても小さく、低出生体重児、満期産児とも成長に伴って増大し、特に修正齢を用いた場合には週齢との強い相関性が認められたが乳児期においては超・極低出生体重児の吸啜機能が満期産児に追いつく兆しはみられなかった。さらに、測定値の変動は吸啜時間、吸啜圧ともに低出生体重児の変動が満期産児より大きく、低出生体重児で問題となる哺乳困難は1回の吸啜サイクル時間および吸啜圧が小さく、吸啜リズムが不安定で吸啜能率が悪いことに起因すると考えられ、このことが将来の咀嚼機能に影響する可能性が示唆された。しかし、吸啜機能研究は対象が幼若乳児でありことさら低出生体重児においてはNICUという閉鎖的環境下に入院していることや様々な合併症により一般小児よりさらに脆弱性が強いことなどから吸啜機能評価に際しての困難が多い。本研究で得られた

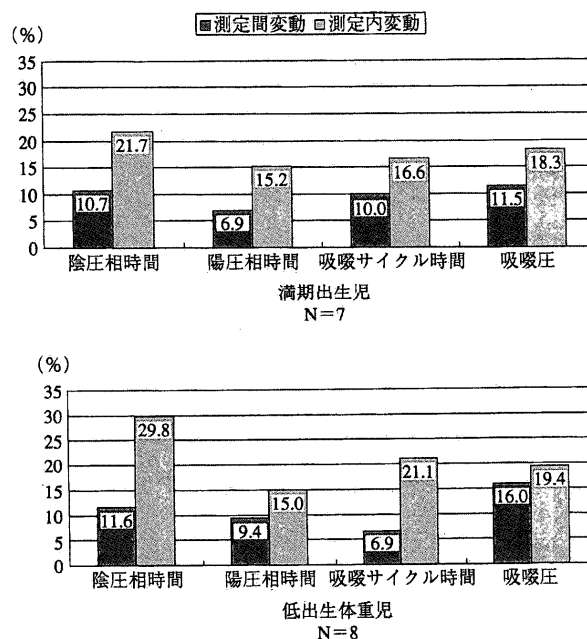


図9 測定値の変動

結果は少ない症例数の中での分析であり、結果の普遍性を確認するには今後さらに対象数を増やして追試していく必要がある。

3. 超・極低出生体重児の咀嚼機能

超・極低出生体重児は長期入院を必要とし、その間は経管栄養が中心となるため、吸啜運動の絶対量が少なく、咀嚼機能の発達が遅れることも報告されている^{17,28)}。咀嚼機能の発達は、過去の経験や学習によるため、離乳の時期が遅く普通食の開始が遅ればそれだけ摂食行動を学習する時期も遅くなり、今回対象とした幼児期では咀嚼は未発達であることが考えられる。

そこで、アンケート調査から問題食行動を認める回答のあった超・極低出生体重児を対象に実際の咬合力、咀嚼機能についての検討を行った²⁹⁾。また、低出生体重児は一般的に歯列が狭小していると指摘されている^{6,7)}ため、歯列の成長について検討する目的で歯列弓幅径の代表として乳犬歯間幅径を測定した。さらに超・極低出生体重児の成長による咀嚼機能の変化についても併せて検討した。本研究に参加した被験児は、精神発達遅滞、脳性麻痺児、その他全身疾患のある児を除外しており、齲蝕が認められず、さらに測定時に術者の説明が理解でき、診査に協力的な小児を選択した。被験者の身体的発育を基準値³⁰⁾と比較すると、身長、体重ともに-1SD範囲内の児が多く、やや小さい傾向がみられたものの特別小さい児はいなかった。

1) 乳犬歯間幅径

顔貌について超・極低出生体重児は、独特のいわゆる未熟児様顔貌を呈するといわれている^{6,7)}。これは、超・極低出生体重児の自立哺乳が不可能なため、長期間保育器内で全身管理下におかれ経管栄養を受けたことや、保育器では全身管理上うつぶせ寝で過ごすことが多く、そのことが関係していると考えられている^{31,32)}。成田ら³¹⁾は、一般幼児でうつぶせ寝児と仰向け寝児の歯列形態を観察した結果、乳犬歯間幅径についてみると上下顎ともにうつぶせ寝児の乳犬歯間幅径が小さいことを報告した。今回の結果でも超・極低出生体重児は、満期正常出生児よりも上下顎ともに約2mm小さい値を示していた(表2)。この結果が、すぐに咀嚼機能発達と関連するか否かは不明であるが、乳犬歯間幅径が小さいと狭小な歯列を呈し、当然口腔内容積が小さくなることから、咀嚼機能にも影響があると考えられた。

表2 乳犬歯間幅径平均値

	上 顎	下 顎
超・極低出生体重児 (n=9)	32.3 (±1.6)	26.2 (±1.6)
満期正常出生児 (n=16)	34.3 (±1.5)	28.2 (±1.6)

単位: mm

※: $p < 0.05$

2) 咬合力と咬合接触面積

咬合力と咬合接触面積は、ともに超・極低出生体重児の方が有意に小さい値を示すことが明らかとなった(図10)。これは、超・極低出生体重児群は、咀嚼回数が少ない傾向にあり、歯の生理的咬耗が少ないために咬合接触面積が小さく、咬合力も弱かったものと考えられた。一方、全身的発達から考察すると、谷向ら³³⁾、日比野ら³⁴⁾は、学童期において咬合力と全身的発達との関係を調べた結果、身長、体重、利き手握力、背筋、50

m走の項目で有意な相関が認められたと報告している。すなわち、咬合力は全身的な骨や筋肉の成長と、それに伴う運動機能の発達とも関連していると考えられる。この点、超・極低出生体重児群は全身的発育や運動能力も劣っていることが知られ、これらが追いつくのは7, 8歳から15歳頃といわれている¹⁸⁾。このように全身的な発達も今回の結果に反映したものと考えられた。

3) 咀嚼機能

食べ始めから嚥下までの咀嚼回数と咀嚼時間は、グミゼリー咀嚼時と米飯咀嚼時ともに超・極低出生体重児群において咀嚼回数が少ない傾向がみられたものの、有意な差は認められなかった(表3, 4)。また食事をしている時の様子をビデオ撮影して観察した結果、超・極低出生体重児も満期正常出生児も咀嚼の様相にほとんど違いはみられなかった。

これまでの結果を図11に示すようにレーダーチャート分析により総合的に評価した。各パラメータは、いずれも対象群の値を1として比較評価した。その結果、被験群がほぼ全体的に小さい値を示していた。

一方、筋活動量について検討すると、各食品咀嚼時

表3 米飯咀嚼における嚥下までの咀嚼回数および時間

	回数(回)	時間(秒)
超・極低出生体重児	41.1 (±17.5)	42.0 (±25.1)
満期正常出生児	51.6 (±18.9)	40.1 (±19.6)

(S. D.)

表4 グミゼリーにおける嚥下までの咀嚼回数および時間

	回数(回)	時間(秒)
超・極低出生体重児	51.9 (±10.3)	37.7 (±8.3)
満期正常出生児	53.8 (±9.1)	42.9 (±19.6)

(S. D.)

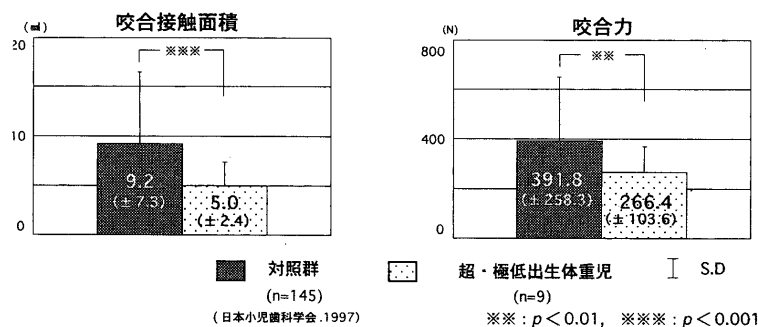


図10 咬合接触面積および咬合力の両群における比較

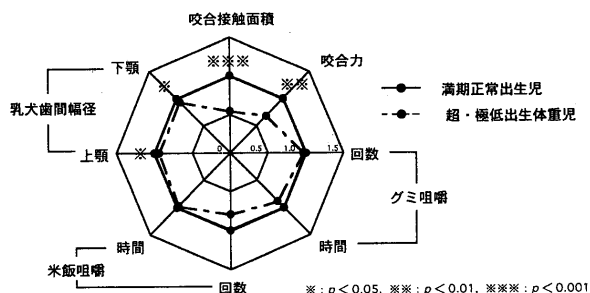


図11 レーダーチャート分析満期正常出生児の値を1とした場合の超・極低出生体重児との比較

とも超・極低出生体重児群の方が大きい値を示していた。成長発達でみた場合、咀嚼筋活動は増齢とともに次第に大きくなり、また咀嚼筋ごとに特徴的な変化を示すことが知られている³⁵⁻³⁸⁾。美島ら³⁷⁾は成長発達に伴って咀嚼運動も成熟し、咀嚼においても全体の咀嚼筋を働かせるのではなく働く筋と休む筋とがあることを報告し、いわゆる成長発達により咀嚼に‘ゆとり’が出現することを述べている。これらの所見と今回の結果を合わせて考えると、超・極低出生体重児群の筋活動量が大きかったことは必ずしもこの群の咀嚼機能が発達しているとはいえず、彼らには咀嚼運動時に満期正常出生児程のゆとりがなく、また咬合力や咬合接触面積も小さかったことから、努力して各食品を咀嚼していることによる結果だと推察された。

4. 咀嚼機能の経年的変化

超・極低出生体重児の乳歯列期間中で平均年齢5歳0か月時、5歳8か月時および6歳3か月時つまり平均約6か月間隔において前述の項目について継続して観察を行った。

咬合力および筋活動量について検討した結果、咬合力および咬合接触面積はともに徐々に増加していた

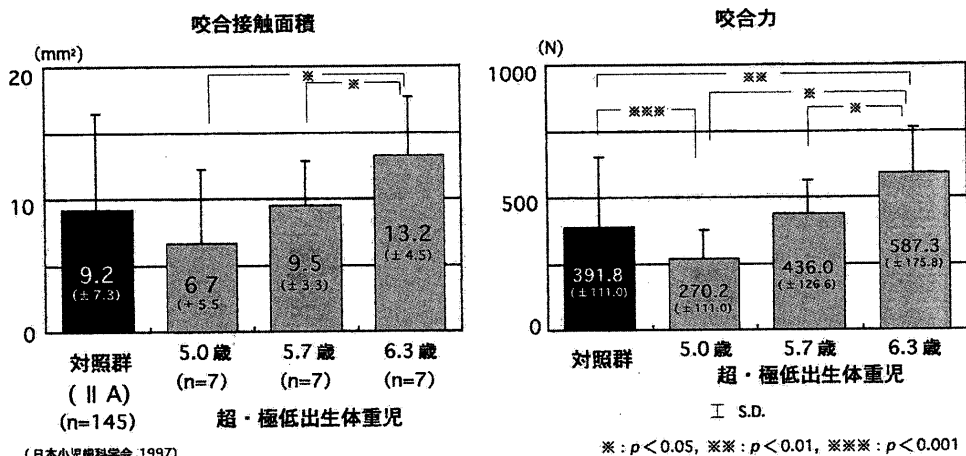


図12 咬合接触面積および咬合力の経年的変化

(図12)。この理由としては小児の筋の成長発達に加えて、歯の咬耗・磨耗が進んだため咬合接触面積が大きくなり、咬合力も増加したと考えられた。またもう一つの理由として咀嚼に対するトレーニングの影響も現れたことも考えられた。つまり小野³⁹⁾は小児に対して咀嚼訓練を行うと咬合力が増加することも報告しているが、今回の超・極低出生体重児も継続的に来院し、定期的に咬合力を測定することにより意識の高まりや学習の効果が現れたことも考えられた。

一方、筋活動量については逆に徐々に小さくなっており(表5)、これも咀嚼することが次第に上手になり、いわゆる咀嚼にゆとり³⁷⁾がみられるようになったためと考えられた。

以上本研究の結果を総括すると、咀嚼の順調な発達のためには、乳幼児では成長段階に合った吸啜から咀嚼への学習が必要であることが指摘されている⁴⁰⁻⁴³⁾。超・極低出生体重児は、出発点である出生時の異常により離乳食開始の時期が遅れたため、咀嚼機能の習得にも問題が生じていた。しかし、本研究結果において乳歯列期内で咀嚼機能は徐々に満期正常出生児に近づく傾向がみられたことから、これらの問題食行動も一時的であると考えられた。そして咀嚼機能の遅れは、8

表5 各食品咀嚼時の総筋活動量平均値の経年的変化

	対照群 (n=16)	超・極低出生体重児 (n=7)		
		5.0 歳	5.7 歳	6.3 歳
ガム 自由	52.0 (±24.2)	136.2 (±63.9)	105.3 (±23.8)	99.4 (±36.8)
米 飯	40.3 (±21.8)	133.5 (±44.9)	76.0 (±25.4)	76.1 (±25.3)
グミゼリー	63.1 (±40.2)	162.3 (±71.1)	100.7 (±30.0)	93.2 (±39.3)

(μV・s)

歳から15歳といわれている全身的身体発育が追いつく¹⁸⁾よりも前に、より早い段階で追いついてくるものと考えられた。この理由として、咀嚼は日常生活において欠かすことのできないものであり、普段の食生活の中でより発達が促進されるためと推測された。またアンケート調査では咀嚼発達に関し不安を抱いている保護者が多くみられたが、今回の結果は超・極低出生体重児をもつ保護者の育児不安を解消し、さらには育児支援の観点からも適切な咀嚼指導を行う上で有用なものであると考えられた。

ま と め

超・極低出生体重児をもつ保護者は、児の咀嚼能力の発達の遅れや、その他口腔機能に関する問題を感じているなど様々な不安を抱いており、実際に超・極低出生体重児は咀嚼の遅れをはじめ、口腔機能に様々な影響が現れていることが明らかとなった。中でも咀嚼運動時の咀嚼筋活動を観察すると満期正常出生児に比較し、咬合力は低く、しかし咀嚼筋活動は全般に高いことが分かってきた。これは、超・極低出生体重児は低い咬合力を補うため、かなり努力して咀嚼しているつまり「ゆとり」のない咀嚼を行っているためと考えられた。しかし、咀嚼機能のキャッチアップという点ではこれまでの研究結果から全身運動機能より早期に達成されると推測できる。

本研究で得られたデータは、超・極低出生体重児の健全な口腔機能発達を促すための個々の小児の養育方針を作成する上で意義があり、それにより口腔機能発達に関して育児上の不安を抱える保護者に対し、育児支援として適切なアドバイスができる基礎的資料が得られるものと考えられる。

本研究の一部は、平成10～12年度文部省科学研究費補助金(課題番号10671961)および平成14～16年度文部省科学研究費補助金(課題番号14370704)の補助を得て行われた。

文 献

- 1) 石塚祐吾：1995年我が国の低出生体重児の統計 厚生省人口動態統計値と日本小児科学会施設調査成績との対比。周産期医学，27：1501～1507，1997。
- 2) 仁志田博司：新生児医療の光と影。日本新生児学会雑誌，36：558～564，2000。
- 3) 佐久間泉：超低出生体重児はどこまで救命できるか。臨床と研究，77：575～579，2000。
- 4) 園部恭子：極小・超未熟児の咬合力および咀嚼能力について—ⅡA期およびⅢA期における健常児との比較—。小児歯誌，34：110～128，1996。
- 5) 田村康夫：咀嚼のシステムに関する研究，その2 咀嚼の開始と発達。小児歯科臨床，3：79～87，1998。
- 6) 藤原理彦：極小未熟児・超未熟児の頭蓋および顎顔面形態に関する研究。小児歯誌，26：55～79，1988。
- 7) 北村龍二，平野吉子：超未熟児の歯列弓，頭蓋，顎顔面形態に関する研究。小児科臨床，45：1587～1592，1992。
- 8) 近藤亜子，松原まなみ，堀 竜平，中西正尚，小林利広，田村康夫：超・極低出生体重児の吸啜および咀嚼機能の発達：アンケート調査結果。小児歯誌，39：198～205，2001。
- 9) 田村康夫：吸啜から咀嚼運動への移行1。咀嚼への発達のための吸啜運動の特徴。the Quintessence，15：260～264，1996。
- 10) 田村康夫：吸啜から咀嚼運動への移行2。吸啜の発達と咀嚼運動の開始。the Quintessence，15：494～500，1996。
- 11) 吉田定宏：吸啜から咀嚼機能への発達。日本歯科医師会雑誌，45(2)：15～21，1992。
- 12) Jain, L., Sivieri, E., Abbasi, S. and Bhutani, V. K.: Energetics and mechanics of nutritive sucking in the preterm and term neonate. J. Pediatrics, 111(6)：894～898，1987。
- 13) 芥子川浩子，仲岡佳彦，山田 賢，近藤亜子，長谷川信乃，田村康夫：離乳期乳児における筋活動咀嚼リズムの観察。顎機能誌，6：79～84，1999。
- 14) 田村康夫，宋 政文，成田優一，美島達平：吸啜運動時における咀嚼筋活動，第1報 吸啜運動と咀嚼筋活動の協調。小児歯誌，30：150～157，1992。
- 15) 杉浦ミドリ：3歳児の食行動とその発育への影響に関する研究。小児保健研究，57：777～784，1998。
- 16) 水野克巳，杉原 桂，井上真理，竹内敏雄，飯倉洋治，松丸智恵子：新生児集中治療室入院児を持つ母親の母乳保育に関するアンケート調査。小児保健研究，59：529～531，2000。
- 17) Bernbaum, J. C., Pereira, G. R., Watkins, J. B. and Peckham, G. J.: Nonnutritive sucking during gavage feeding enhances growth and maturation in premature infants. J. Pediatrics, 71：41～45，1983。
- 18) Ross G. Lipper G. and Auld M.: Growth achievement of very-low-birthweight premature children at school age. J. Pediatrics, 117：307～309，1990。
- 19) 松原まなみ，田村康夫：超・極低出生体重児における吸啜機能の発達。小児歯誌，39：820～829，2001。
- 20) 田村康夫：咀嚼のシステムに関する研究，その1 吸啜運動の反射性調節。小児歯科臨床，73～81，1998。
- 21) 水野克巳，相澤まどか，橋爪真弘，北澤重孝：哺乳行動の発達に関する検討，第2報 在胎32週未満早産児の吸啜の発達。日本小児科学会雑誌，103：1097～1101，1999。
- 22) Medoff-Cooper, B., Verklan, T. and Carlson S.: The development of sucking patterns and physiologic correlates in very-low-birth-weight infants. Nursing research, 42：100～105，1993。

- 23) 金子 保：乳児の吸啜 新版 小児の発達栄養行動—摂食から排泄まで—医歯薬出版，東京，108，1995.
- 24) Tamura, Y., Horikawa, Y. and Yoshida, S. : Coordination of tongue movements and peri-oral muscle activities during nutritive sucking. *Developmental Medicine and Child Neurology*, **38** : 503~510, 1996.
- 25) Tamura, Y., Matsushita, S., Shinoda, K., and Yoshida, S. : Development of perioral muscle activity during sucking in infants : A cross-sectional and follow-up study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, **40** : 344~348, 1998.
- 26) 二木 武：吸啜力の発達. 周産期医学, **22** : 273~277, 1992.
- 27) Craig, C. M., Grealy, M. A. and Lee, D. N. : detecting motor abnormalities in preterm infants. *Exp. Brain Res.*, **131** : 359~365, 2000.
- 28) 二木 武：離乳と離乳食(1) 離乳の開始と完了. 小児看護, **18** : 1141~1147, 1995.
- 29) 近藤亜子, 小山和彦, 田村康夫：超・極低出生体重児における咀嚼機能の発達. 小児歯誌, **40** : 832~842, 2002.
- 30) 厚生統計協会編：国民衛生の動向, 厚生指針, 41 : 463, 1994.
- 31) 成田直樹, 村上多恵子, 中垣晴男：うつぶせ寝が幼児の歯列形態に与える影響について. 小児保健研究, **56** : 13~19, 1997.
- 32) 海原康孝, 天野秀昭, 三浦一生, 長坂信夫, 石田房枝：うつぶせ寝で育てられた小児の歯列・咬合に関する研究. 小児歯誌, **36** : 848~860, 1998.
- 33) 谷向 務, 辻 甫, 笹井浩司, 藤居明範, 岡本圭一, 加藤 敬, 鶴飼紀久代, 田村康夫, 吉田定宏：岐阜県某小学校における齧蝕と咬合力および全身の運動能力との関係. 岐歯学誌, **18** : 203~210, 1991.
- 34) 日比野麗子, 宮内啓子, 桑原康生, 桑原茂久, 永石恵子, 中原弘美, 森本容子, 長谷川信乃, 桒 嗣佈, 田村康夫：日本人および中国人(上海市)小児における咬合力の比較. 小児歯誌 **40** : 46~56, 2002.
- 35) 宮田友晴：食品および習慣性咀嚼が小児咀嚼筋活動に及ぼす影響. 小児歯誌, **28** : 417~431, 1990.
- 36) 吉安高左郎：脳性麻痺児の咀嚼筋活動と咀嚼機能障害度の分類評価に関する研究. 小児歯誌, **26** : 336~359, 1988.
- 37) 美島達平, 田村康夫, 宋 政文, 吉田定宏：小児における側頭筋および咬筋活動の総筋活動量に占める割合. 小児歯誌, **29** : 755~766, 1991.
- 38) 広瀬永康：成長発育に伴う小児咀嚼筋の瞬発力に関する研究. 小児歯誌, **26** : 97~111, 1988.
- 39) 小野芳明：咀嚼システムの形成と適応, 8章咀嚼の訓練, 風人社, 東京, pp89~95, 1988.
- 40) 二木 武：栄養と発達, 帆足英一, 川井 尚, 庄司順一編著, 新版 小児の発達栄養行動, 摂食から排泄まで, 医歯薬出版, 東京, pp. 1~89, 1995.
- 41) 田村康夫：吸うから噛むへ—乳幼児期の咀嚼運動機能の発達—. 小児歯科臨床, **8月号** : 22~31, 1996.
- 42) 巷野悟郎：離乳食を食べない子の指導, 周産期医学, **22** : 432~436, 1992.
- 43) 二木 武：離乳. 小児科診療, **53** : 2520~2526, 1990.