

レクチャー

乳歯歯冠修復後に感染根管に到る経緯と原因

野坂久美子

岩手医科大学歯学部口腔解剖学第一講座

(主任：野坂洋一郎 教授)

(受付：2006年11月13日)

(受理：2006年11月14日)

Abstract : After investigating 430 teeth of 346 patients having infected root canals after restorative procedures in four private practices, the following conclusions were obtained. **1.** Upper and lower first primary molars were most susceptible to infected root canals. Upper second primary molars had the lowest susceptibility to infected root canals among all primary molars. **2.** The peak age for obtaining restorative treatments was youngest in upper primary central incisors and it was 2 years. The highest peak age was 4 years in upper second primary molars. **3.** In either restoration, more than half of the cases were treated without pulp capping. **4.** The peak age for incidence of infected root canals after restorations was 4 years in upper primary central incisors. In these restored teeth, the more distally teeth were located, the higher peak age was observed; therefore, the peak age for upper and lower second primary molars was 5 or 6 years. **5.** The duration between receiving restorative procedures and incidence of infected root canals was mostly within 6 months in upper first primary molars. Nevertheless, in almost 50 % of the other primary teeth except for lower and upper second primary molars, infection of root canals occurred within 1 to 1.5 years. **6.** One third of children having infected root canals after restorations had some systemic diseases. On the other hand, two thirds of children were uncooperative at the time of restorations.

Above the results, it was revealed that deep caries requires pulp capping and close proximity to pulp should be taken into consideration during restoring teeth with thin tooth structure such as upper and lower first primary molars and upper primary central incisors. In such cases as treatments on uncooperative young children, it is suggested that provisional treatments should be performed first before providing final restorations.

Key Words : primary teeth, restorations, infected root canals

はじめに

乳歯の感染根管は、深在性の齲蝕から発現す

るだけでなく、断髄や抜髄、直接覆髄などの歯
髄処置あるいは有髄歯における修復後、時に
は、外傷後などに発現していることは、臨床に

The process and cause of infected root canals after restorations in primary teeth
Kumiko NOZAKA
Department of Oral Pathology, School of Dentistry, Iwate Medical University
1-3-27 Chuo-dori, Morioka, Iwate 020-8505, Japan

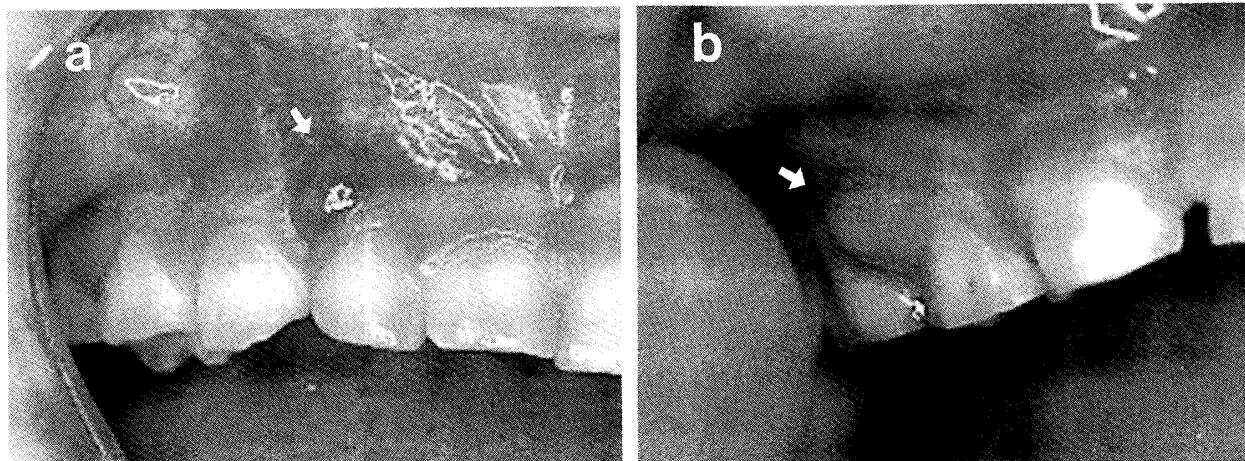


Fig. 1. The cases revealed infected root canal after restorations

A : Incidence of an infected root canal revealed by developing an abscess one year after the composite resin restoration at the mesial proximal surface of the upper right primary lateral incisor (B).

B : Incidence of infected root canal revealed by developing of an abscess on the buccal gingiva at the upper right first molar after the metal inlay restoration (D).

においてよく経験することである。また、著者らは、齲蝕そのものが原因で感染根管に到った症例と上記の医療行為や外傷など、既往が明らかな症例が後に感染根管に到った症例とを比較してみたところ、齲蝕から感染根管に到ったものが全体の1/3であり、医療行為後の感染根管の症例の方が明らかに多かった。そこで今回は、齲蝕から直接感染根管に到った症例を除き、なんらかの齲蝕処置を行った後に感染根管に到った症例について、著者らが調査したデータを下に、その経緯ならびに原因について述べてみたい。

調査資料ならびに調査内容

調査は、4つの診療所で行った。1つはこども病院内の小児歯科であり、3つは一般歯科開業医院である。今回の対象症例数は、346人、430歯である。これらの資料は、各診療所で過去5年間に経験した（自、他歯科医院を含めて）処置後感染根管に到った症例である（Fig. 1）。処置内容について、修復は、レジン充填、メタルインレー、レジンジャケットクラウン、乳歯用既成冠あるいはキャストクラウン、アイオノマーセメント充填あるいは他のセメントであり、それぞれにおける歯内療法は、覆髄なし、

覆髄あり、断髄、直接覆髄、抜髄である。また、齲蝕から感染根管に至った症例や根管治療がすでになされていてその後、予後不良に到った症例は除外した。検索内容は、以下に述べる1～5までの項目である。

1. 感染根管に到った歯種の割合について（Fig. 2）

もっとも多い歯種は下顎第一乳臼歯で、次いで上顎第一乳臼歯であり、両歯種で全体の半数を占めていた。次いで、上顎乳中切歯の17.7%、下顎第二乳臼歯の15%であったが、上顎第二乳臼歯は上顎乳側切歯よりも少なく、わずか7.7%であった。

2. 感染根管に到った各乳歯の処置時年齢とその内容（Fig. 3～9）

上顎乳中切歯ではもっとも低い年齢の2歳時、上顎乳側切歯と乳犬歯では3歳時での処置がそれぞれもっとも多く、30～40%を占めていた。乳臼歯において、上下顎第一乳臼歯と下顎第二乳臼歯では3歳時であったが、上顎第二乳臼歯では4歳時がもっとも多く、25%弱を占めていた。一方、処置内容は、乳前歯でコンポジットレジンが圧倒的に多く、それぞれの歯種で70%前後であり、そのなかで、覆髄無しが50～70%であった。乳臼歯では、下顎第二乳臼歯

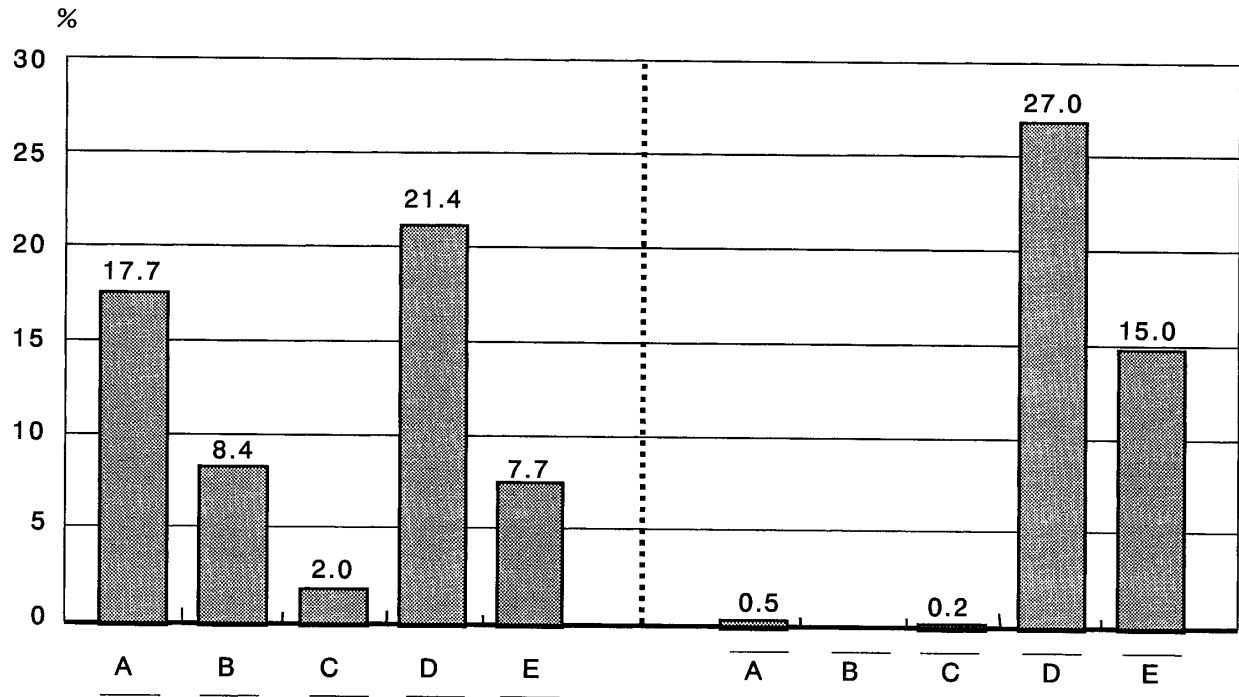


Fig. 2. The proportion of each tooth having infected root canals

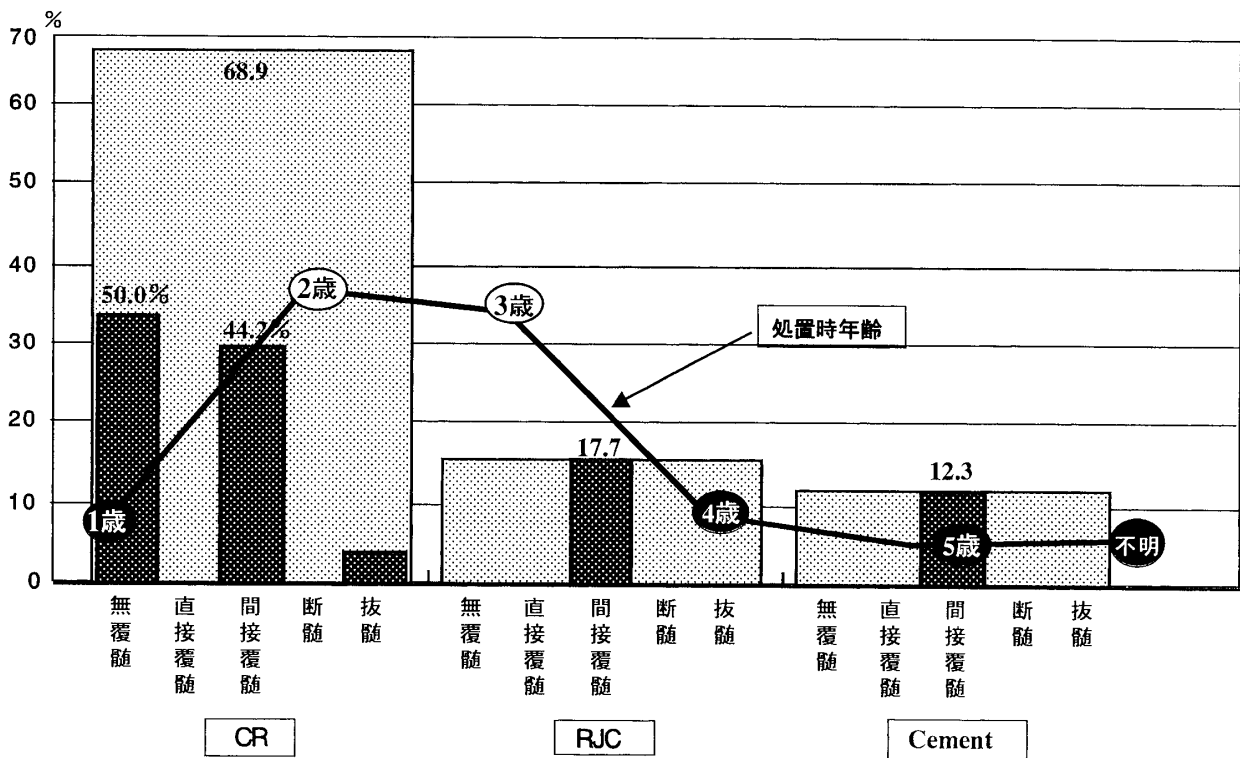


Fig. 3. The type of restorations and the age at obtaining restorations (Upper primary central incisors)

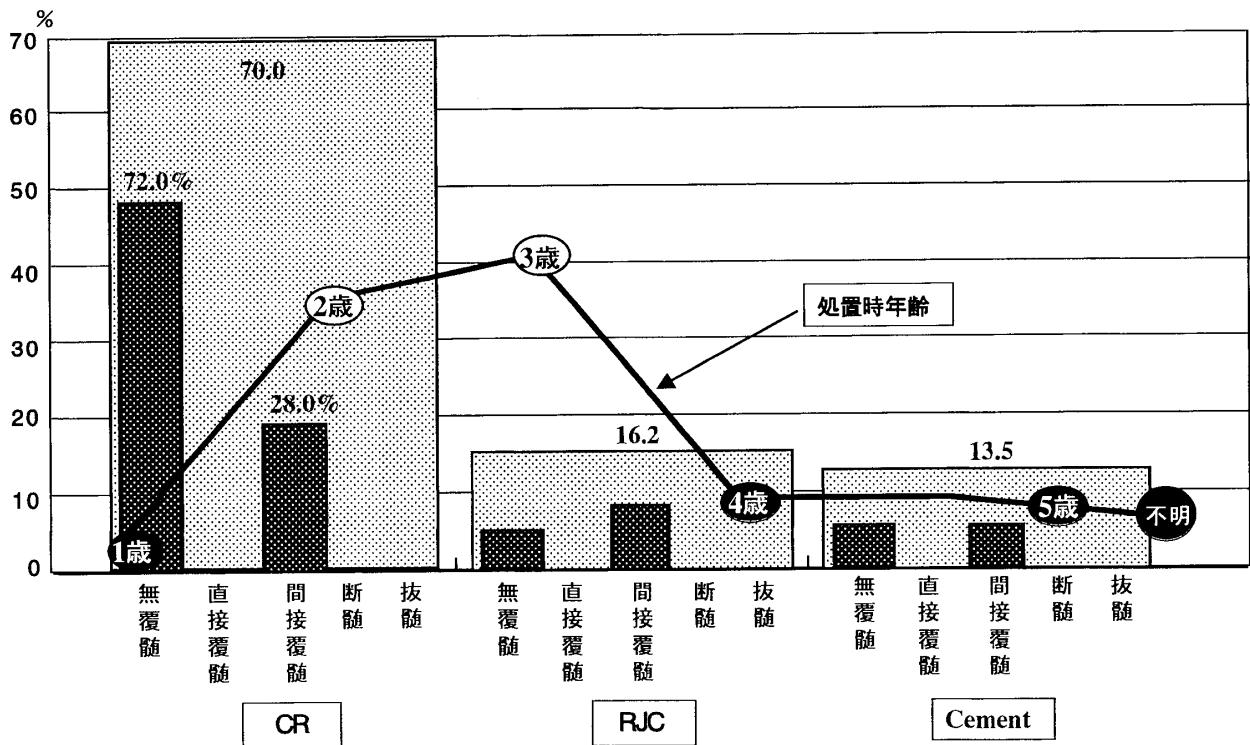


Fig. 4. The type of restorations and the age at obtaining restorations (Upper primary lateral incisors)

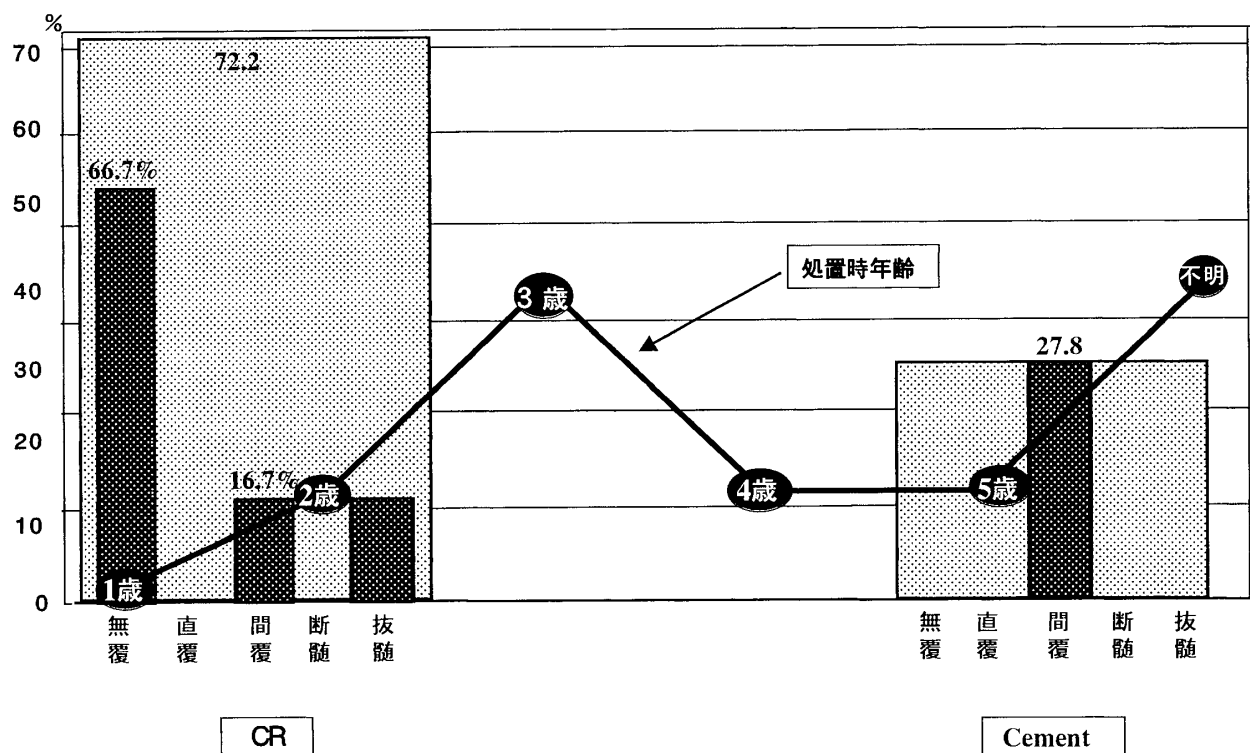


Fig. 5. The type of restorations and the age at obtaining restorations (Upper primary canines)

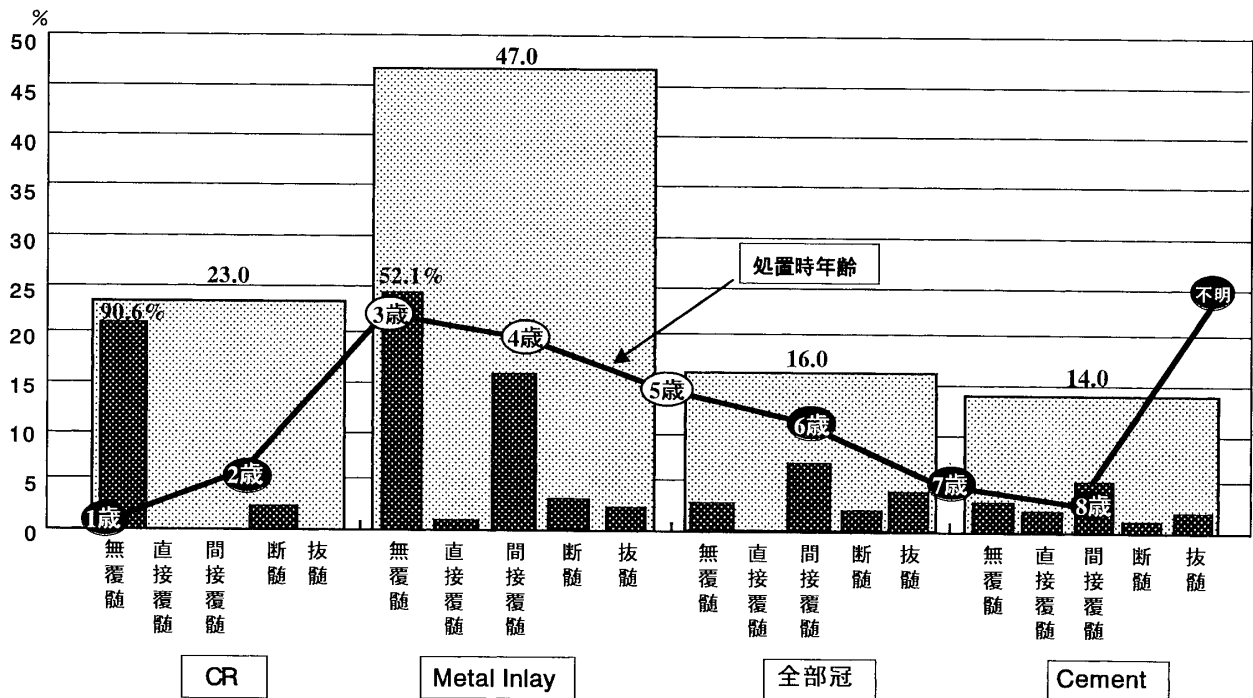


Fig. 6. The type of restorations and the age at obtaining restorations (Upper first primary molars)

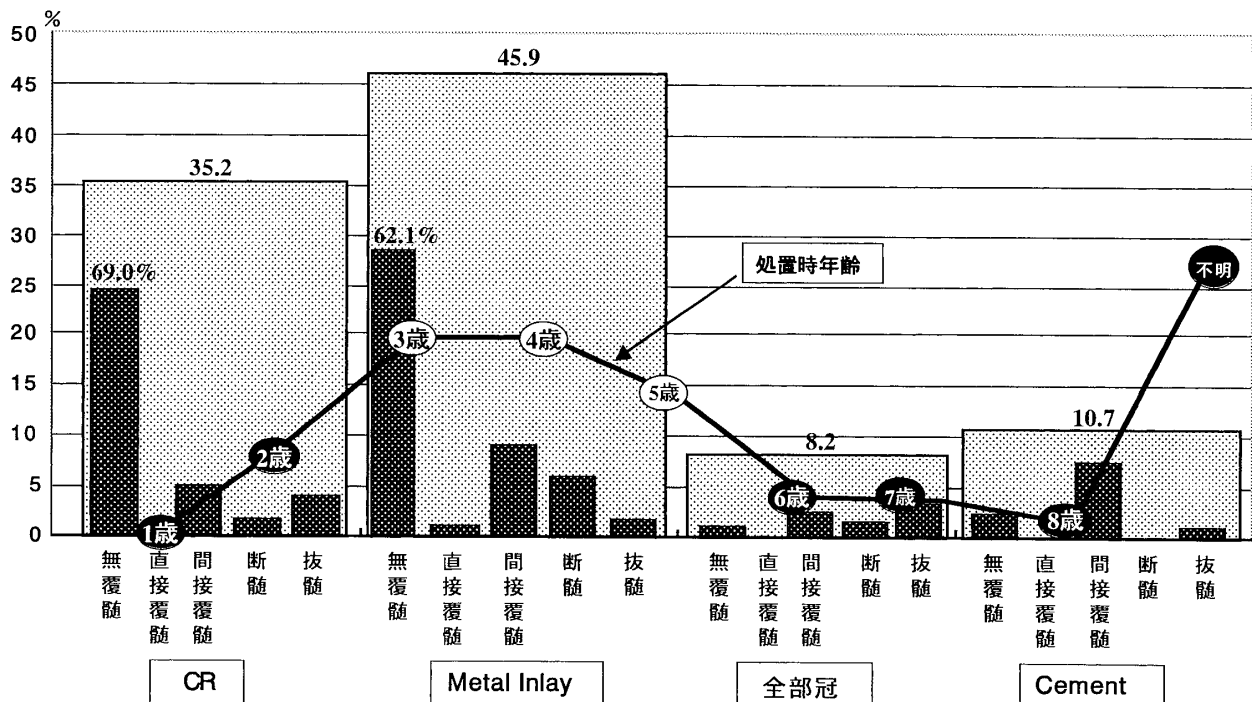


Fig. 7. The type of restorations and the age at obtaining restorations (Lower first primary molars)

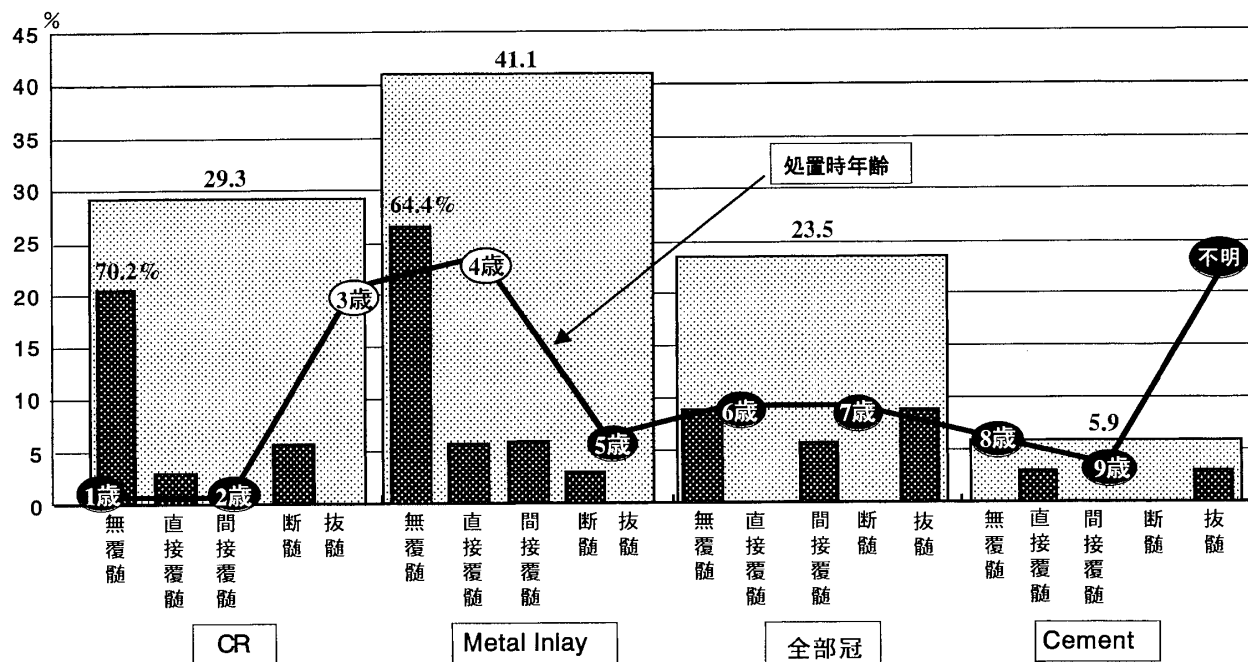


Fig. 8. The type of restorations and the age at obtaining restorations (Upper second primary molars)

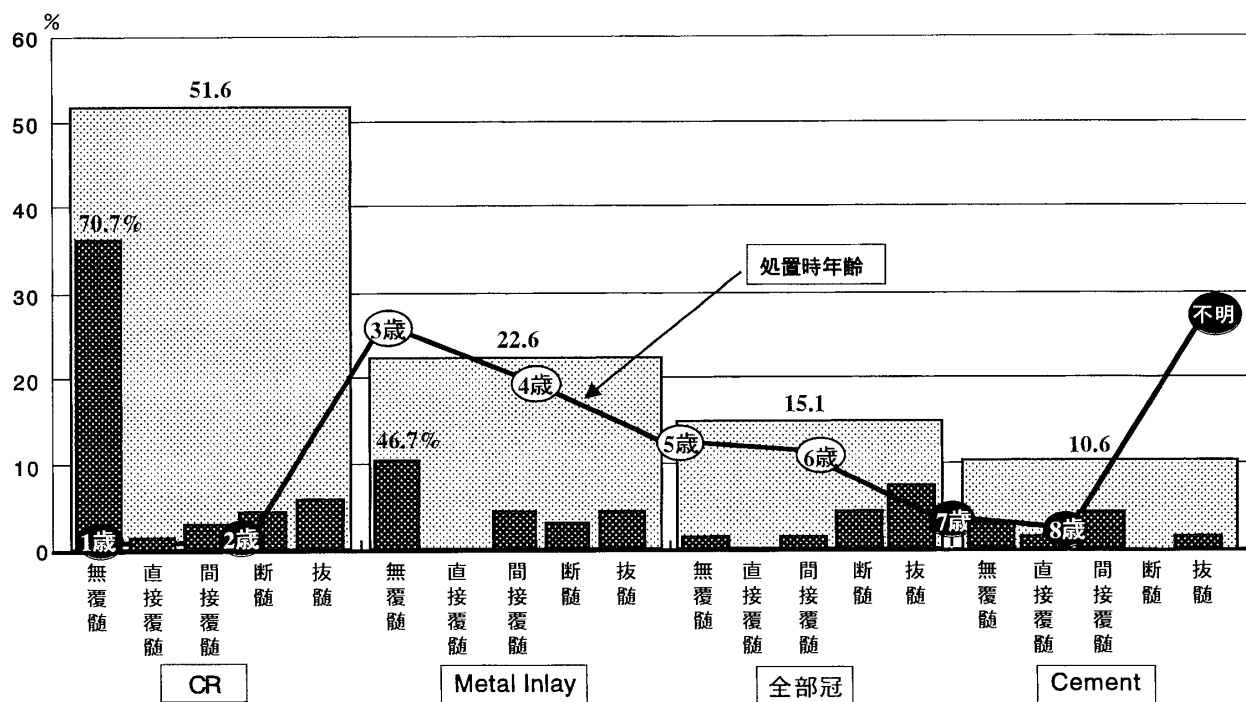


Fig. 9. The type of restorations and the age at obtaining restorations (Lower second primary molars)

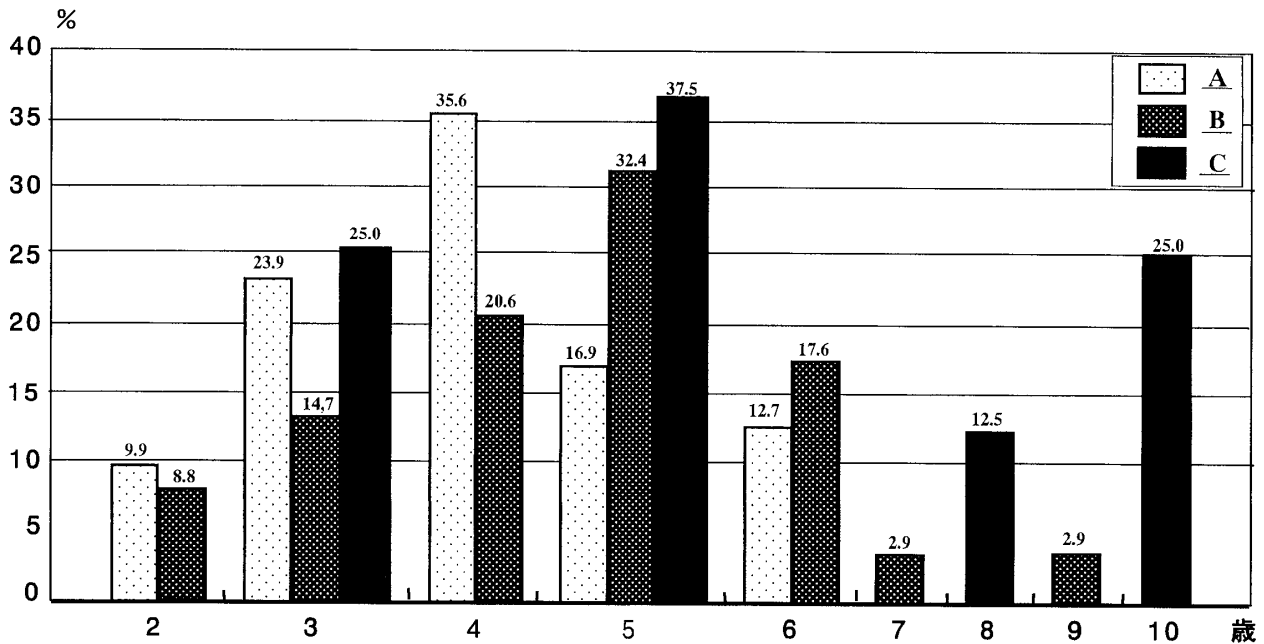


Fig. 10. The age at incidence of infected root canals (Primary anterior teeth)

でコンポジットレジンが、他の乳臼歯ではメタルインレーがそれぞれ全体の半数を占めていた。しかし、いずれも、乳前歯と同様、覆髄無しが多かった。

3. 感染根管に到った年齢 (Fig. 10, 11)

上顎乳中切歯での感染根管に到った年齢は、2歳時から認められ、4歳時で最大の発現を示した。上顎乳側切歯でも2歳時から、乳犬歯では3歳時から発現し、5歳時で最大のピークを迎えている。第一乳臼歯では、上顎では2歳から、下顎では3歳から感染根管が発現し、加齢に従い増加し、6歳時での発現が最大であった。上顎第二乳臼歯での最大の発現年齢は6歳時であり、下顎第二乳臼歯では5歳時であるが、上下顎ともに、5歳時以上の年齢での感染根管の発現がほとんどで、11歳になっても、感染根管の発現が認められている。

4. 処置から感染根管発現までの期間 (Fig. 12, 13)

上顎乳中切歯では、処置後6か月以内に感染根管に到るものが約15%存在し、その後、段々と症例が増加していき、1～1年半の期間でもっとも多くなっていた。ところが、上顎乳側切歯では、感染根管を発現した症例の約40%弱

が1年の間に集中していた。乳犬歯では、1～1年半の期間における発現が圧倒的に多い。また、上顎第一乳臼歯では、他の歯種に比べて感染根管発現までの期間が短く、6か月以内がもっとも多く、その後の発現は減少していることから、6か月以内の定期診査はとりわけ重要である。下顎第一乳臼歯では、6か月～1年以内が最多であるが、6か月以内あるいは1年以上経過でも、その発現頻度に差が少ないことから、上顎第一乳臼歯と同様の注意が払われるべきである。感染根管発現までの期間が最も長かったのは上顎第二乳臼歯であり、1年半～2年の期間が最も多く、下顎第二乳臼歯では、1～1年半の期間が最多であった。

5. 全身疾患との関連ならびに処置時の協力状態 (Fig. 14, 15)

何らかの全身疾患を有する小児は、5歳時までは疾患の無い小児に比べてその1/2であるが、7歳以降は有病児が圧倒的に多くなっていた。全体では1/3の患児が有病であった。一方、治療時の協力状態については、あくまでも、術者の判断によるものであるが、感染根管に到った症例は、治療時の年齢が4歳以下に多く、その年齢群では、不協力児が協力児の2倍

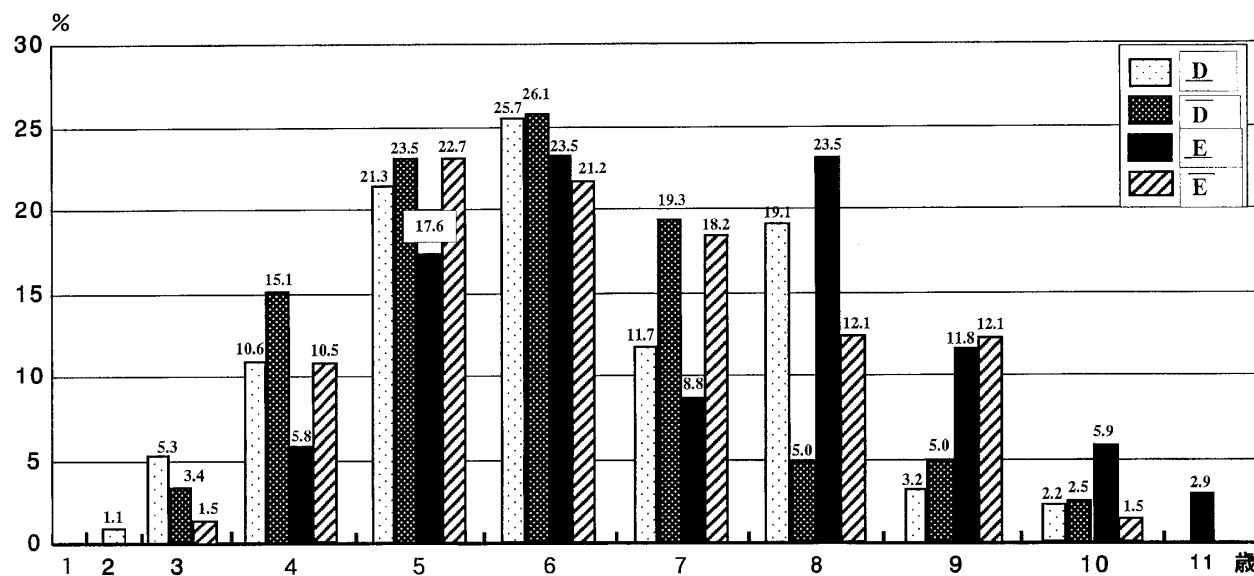


Fig. 11. The age at incidence of infected root canals (Primary molars)

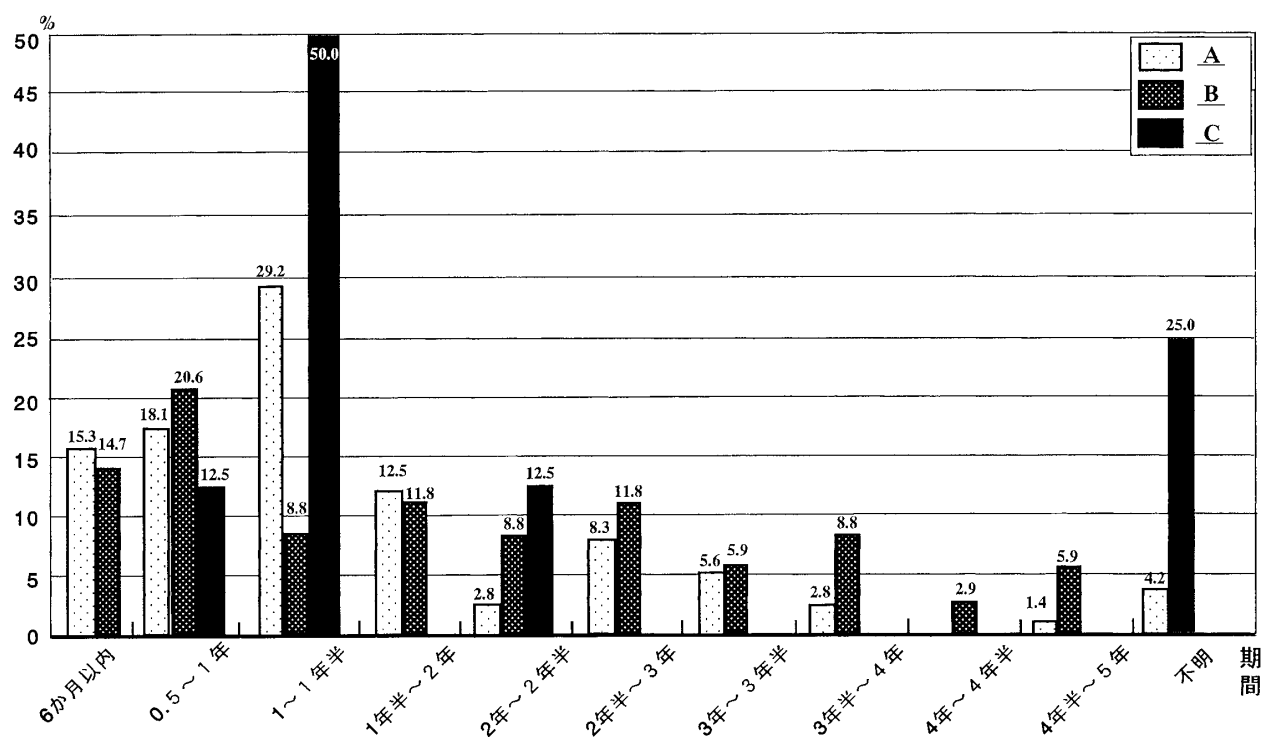


Fig. 12. The duration between restorative treatments and the incidence of infected root canals (Primary anterior teeth)

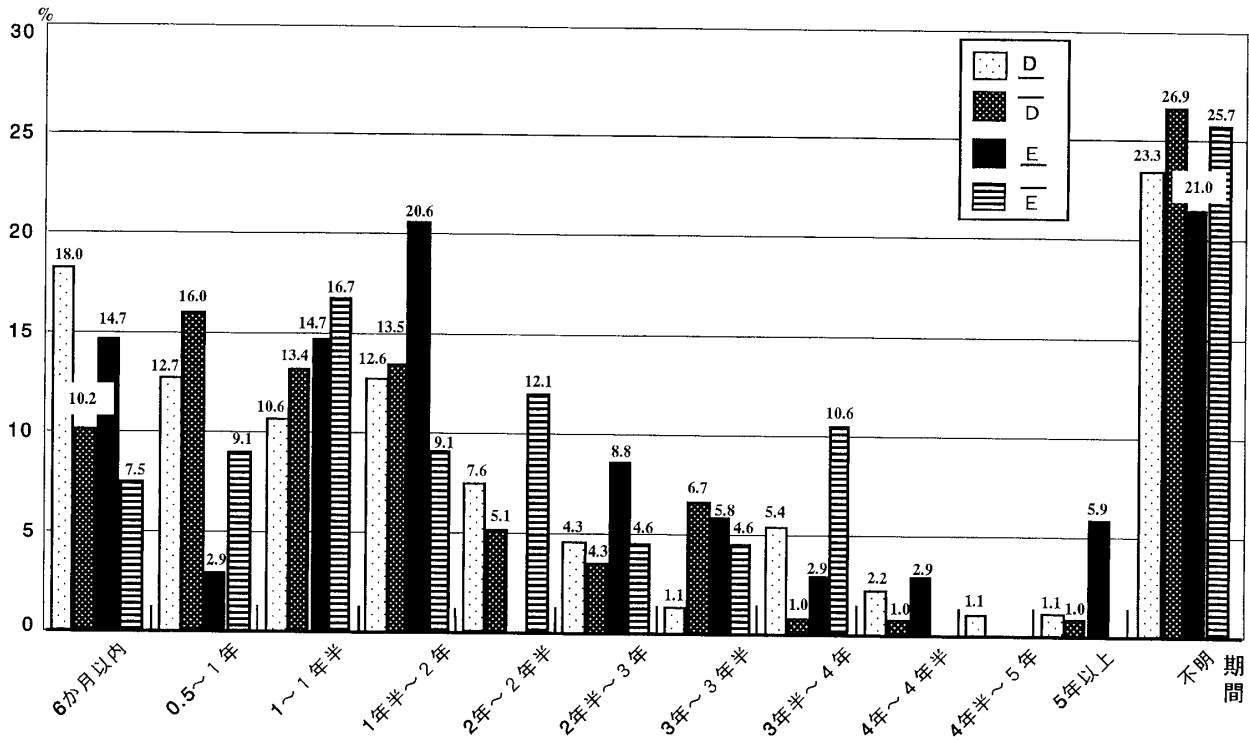


Fig. 13. The duration between restorative treatments and the incidence of infected root canals (Primary molars)

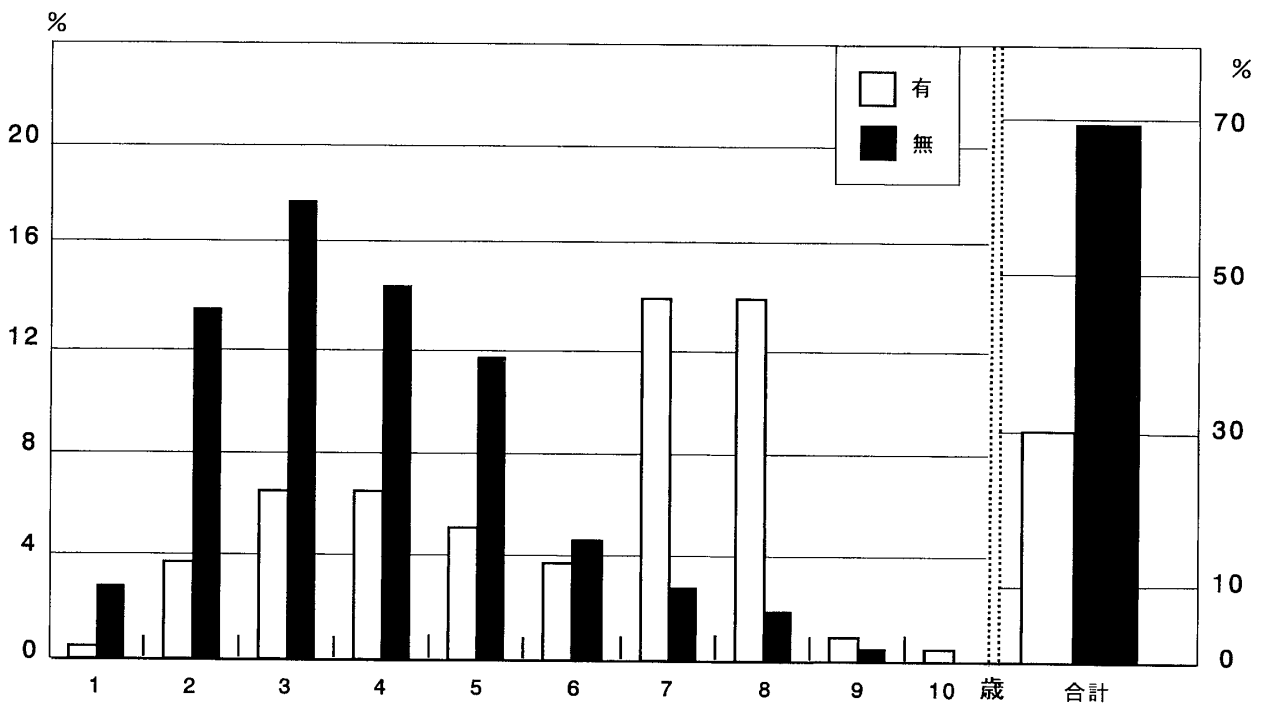


Fig. 14. Existence of systemic diseases

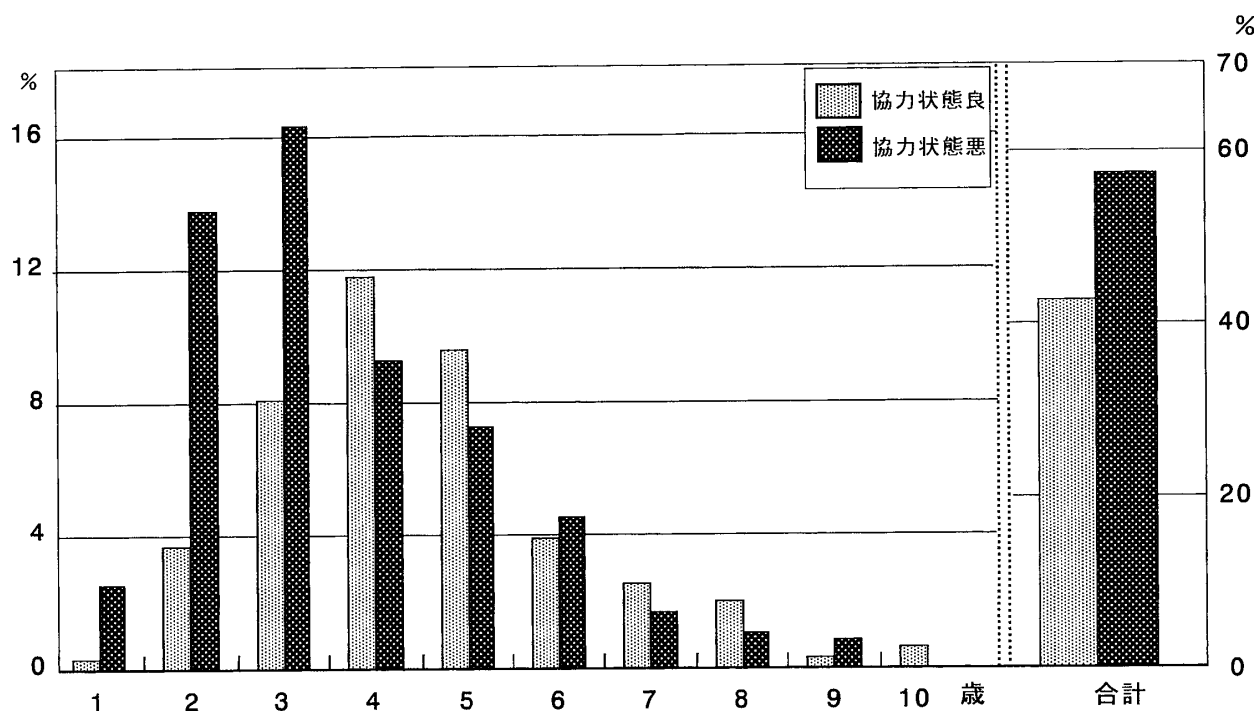


Fig. 15. Cooperation at treatments

であった。全体の年齢群でも、不協力児は60%弱を占めている。

従来の報告との比較からの考察

乳歯の齲蝕は、従来に比較して明らかに減少している。しかし、その一方で、乳歯の根管治療は昭和62年と平成12, 13年度の比較では倍増していると云われている¹⁾。この一見矛盾ともいえる原因はなんだろうか。その原因について調査が行われたのが大学病院であり、一般開業医院からの紹介の増加とされている。ではなぜ開業医院でこれらの症例の紹介が多くなってきているのか。その原因に、小児の協力状態と保護者の抜歯を望まない傾向、そして、著者らのデータのように、処置後の歯髄感染の多さについて考えられないだろうか。これらを視野にいれながら修復後の感染根管への移行について考察してみた。

歯種別の予後について：修復後の予後を、機能年数から調べた岡崎ら²⁾によると、もっとも長かったのは上顎第二乳臼歯であり、次いで、上顎第一乳臼歯、下顎第二乳臼歯、下顎第一乳臼歯の順で2.92年から2.4年としている。また、

修復回数では、上顎第一乳臼歯が少なかったとしている。しかし一方で、感染根管の治療の対象歯数は第一乳臼歯がもっとも多く、次いで、第二乳臼歯としているもの³⁾や感染根管治療を行っても、第一乳臼歯は第二乳臼歯よりも予後が悪いことが指摘されている⁴⁾。今回の調査で、上下顎第一乳臼歯に修復後の予後不良例が多かった理由の1つに、歯の形態が挙げられる。第一乳臼歯は上下顎とも、遠心隣接面が齲蝕の好発部位であり、その部位の歯質の厚さが乳臼歯の中でもっとも薄く、わずか1.6mmしかない^{5~7)}。しかも、遠心面であるため、小さい口腔を有する小児にとって、ますます処置を困難にしている。一方の第二乳臼歯は、齲蝕の発生は多く、修復物の脱落も起きやすいのに、修復後の感染根管の発現は少ない。とくに、上顎第二乳臼歯においてそれが顕著である。齲蝕好発部位の歯質が厚い^{8~10)}こと以外に、当該歯歯根膜におけるリンパ管の分布の多さ¹¹⁾が考えられる。歯根膜内リンパ管が歯髄内リンパ組織にもなんらかの影響を与え、炎症に対する防御反応の強さが歯髄組織に関連性をもたらしているように思われ、今後の研究が待たれるところであ

る。次に考えられることは、処置法の選択である。乳臼歯の場合、修復物の脱落によるやり直しの多さで感染根管を誘発している症例は少ないようである。ほとんどが深在性の齲蝕に適応された修復後の症例である。従って、保存か歯髄処置かの境界線にある症例が多い。小児の歯科治療への適応困難さから、時間短縮の処置法を選択しているか、あるいは明視が困難で不顕性露髄の見逃しが多いのではないと思われる。適正な診断がもっとも大事であると同時に、境界線にある症例においては、炎症が一步進行していることの想定で処置法を選択した方がよいと考える。それ以上に、これらの部位の感染歯質の削除には細心の注意を払うことがもっとも重要である。

上顎乳切歯の場合、予後不良を引き起こした処置年齢が2, 3歳代という非常に年齢の低い時に行われた修復である。もっとも大きな原因は処置への不協力であり、次いで、乳歯の形態である。前者に関しては、修復が思うようにいかず、修復物がすぐ脱落しやすい。後者に関しては、歯質が薄く、歯髄腔が大きい上に、外界からの刺激に対して鋭敏に反応しやすいという乳歯の特徴をもっとも具備している点である。

修復の種類について、前歯の修復はほとんどがコンポジットレジンである。コンポジットレジン修復後の歯髄症状の発現について、乳歯では、レジン修復後の歯髄発現が少ないという意見¹²⁾やレジンの毒性による歯髄感染はわずかであり、むしろ辺縁からの微少漏洩によるとする意見¹³⁾が最近では多いようである。しかし一方で、後藤¹⁴⁾は、窩洞形成の刺激、酸エッチングの刺激、さらにレジンの応用で、歯髄刺激がより強くなることから、覆髄の必要性を強調している。また、最近の報告で、乳歯歯髄への直接的なボンディング材の応用まで発展してきているが、病的反応があり、この方法は薦められないともされている¹⁵⁾。今回の調査で、上顎乳中切歯におけるコンポジットレジンの応用では、50%に覆髄が無く、乳側切歯、乳犬歯では66～70%に覆髄がなされていなかった。乳臼歯への

レジンの応用ではさらに、覆髄無しが70～90%を占めており、深い齲蝕へのレジン修復の応用において、現段階では、覆髄の使用は決して否定できない。また、乳臼歯における感染根管の出現は、下顎第二乳臼歯を除いて、メタルインレーがもっとも多かった。それは、下顎第二乳臼歯では咬合面齲蝕へのレジンの応用が、他の乳臼歯では、隣接面を含む窩洞が多かったことから、メタルインレーが多用されたためであろうと思われる。いずれにしろ、メタルインレーにおいても、覆髄無しの場合が間接覆髄を施した症例よりも感染根管の出現が非常に多かった。覆髄無しの症例では、窩洞が歯髄に非常に近接しているかあるいはインレーの合着材が考えられる。感染根管を発現した症例の合着材に、グラスアイオノマーセメントあるいはレジンセメント様のものが多かった。これらの合着材は、浅い窩洞への適応はよいが、深い齲蝕に対しては、歯髄刺激が強いことから、覆髄後の使用を勧めたい。

処置年齢が乳切歯で2, 3歳がピークであったのは、哺乳ビンの使用あるいは甘味飲料を多く摂取していた小児である。また、乳臼歯では3～4歳での処置がもっとも多かった。この年代では隣接面齲蝕が多発する年代でもあるが、もう一つ問題となるのは、表層下脱灰である。保護者にとっては、表面上、齲蝕の存在を確認することが出来ず、歯科医院で発見されるものが多い。その時には、齲蝕はすでに、歯髄に近接した象牙質齲蝕処置あるいは歯内療法を必要としている。

乳歯の齲蝕は、表面上は減少しているようにみえる。しかし最近、隣接面や表層下脱灰、また、シーラント下の齲蝕など、咬合面表層からの齲蝕とは異なった、眼にみえない潜在的なものが多くなってきており、今後の口腔診査のあり方の充実や、保護者に対しても、このような乳歯齲蝕の特性について説明を加えることは、非常に重要なことである。

処置後感染根管に到った年齢について、平均年齢でみれば、乳中切歯から第二乳臼歯まで、

4歳前後, 5歳前後, 6歳前後と, 後方歯にいくに従い, 感染根管の発現年齢が上がっている。しかも, 上下第二乳臼歯では, ほとんどが5歳以上の年齢に分布しており, 処置年齢が第一乳臼歯とほとんど同じであることを考えると, 上下第二乳臼歯の感染根管発現までの期間が長い。これは, 歯質の厚さや患児の協力以外に, 歯髄内の免疫性や歯髄組織の相違など, どうしても他の要因も考えさせられる現象である。

修復処置から感染根管発現までの期間について, 今までほとんど報告されていない。著者らのデータから, 6か月以内の発現がもっとも多い歯種は, 上顎第一乳臼歯であった。この歯種は, 修復後のトラブルが多いだけではなく, 感染根管治療や歯髄処置の予後も, 他の歯種に比較して決して良好なものではない。その原因はまだ明らかではないが, せめて, 歯質の厚さや齲蝕好発部位からの処置の困難さに関して, 深い齲蝕や不協力児の処置の際, 保護者へのインフォームド・コンセントに加えてはどうだろうか。一方, 上下顎第二乳臼歯を除いては, 1年6か月以内の発現が40%強であった。しかし, ほとんどの歯種で5年経過でも予後不良を発現するものがあり, このことは, たとえ修復処置であっても, 永久歯交換までの定期診査がいかに重要であるかを示唆するものである。

全身疾患との関連について, アレルギーを基準にした調査であるが, 調査対象の35.2%が有病であったと報告されており¹⁶⁾, 著者らの発表とほぼ同じであり, 感染根管発現との関連を見出すことは出来なかった。

処置時の協力状態は, 1歳から6歳まで, 不協力児の方が多かった。従来の報告からも, 低年齢時での再処置回数の多さや修復物の使用年数の短さが報告されている¹⁷⁾。低年齢児や不協力児に対する処置には, 歯髄保護を重点的に考えた処置法が必要であることは云うまでもない。歯髄保護には, 歯髄刺激の少ない材料の選択, そして, 暫間的な処置から開始し, 協力状態獲得後, 最終修復を行うのも一つの手段であ

ろう。

以上のように, 修復後の感染根管の発現は, 決して少ないものではなかった。旭爪ら¹⁸⁾も述べているように, 歯科治療後の予後不良例がいかに多いことか。また, 乳歯修復の寿命についても, 乳歯冠が最も長く, 次いでインレーであったが, 最近もっとも多く使われているレジンやガラスアイオノマーの方が短いようである¹⁹⁾。我々は, 歯科材料を使うにあたり, 材料の特徴に習熟することはもちろんである。その上で, 乳歯の年代的な特性や口腔環境, さらに, 小児の年齢や性格的な特徴も把握し, 小児を取り巻くあらゆる環境要因を考慮に入れた歯科治療が予後不良を防止する手段であろうと考える。

ま と め

4つの診療所において, 過去5年間に経験した修復処置後, 感染根管を発現した症例346人, 430歯について調査した結果, 次のような結論が得られた。

1. 修復後の感染根管の発現がもっとも多かった歯種は上下顎第一乳臼歯であった。
 2. 修復の処置時年齢のピークは, 上顎乳切歯で2歳であり, 乳臼歯部では, 上顎第二乳臼歯が4歳で, 他の乳臼歯では3~4歳であった。
 3. 修復の種類では, とくにレジン充填で覆髄無しが多く, メタルインレーでも, 覆髄無しが半数以上を占めていた。
 4. 感染根管に到った年齢のピークは, 上顎乳中切歯が4歳で, 後方歯に行くに従い年齢が上がり, 上下顎第二乳臼歯で5歳以上であった。
 5. 感染根管発現までの期間は, 上顎第一乳臼歯で6か月以内の発現が最も多く, 上下顎第二乳臼歯では1年6か月~2年以上経過してから発現が2/3を占めていた。その他の歯種では1~1年6か月以内に多く発現していた。
 6. 感染根管発現の小児の1/3になんらかの全身疾患がみられたが, 処置時の協力状態では, 不協力児が全体の2/3であった。
- 以上から, 深い齲蝕では覆髄が必要であり, 上

下顎第一乳臼歯と上顎乳中切歯のように、歯質の薄い乳歯の修復処置の時は、歯髄の近接に十分な注意が必要である。また、低年齢の不協力児では、最初から最終処置を行わず、暫間的な処置から開始すべきである。

謝 辞

この調査は、守口歯科クリニックの守口修先生、もりおかこども病院小児歯科の小野玲子先生、石井歯科クリニックの石井秀彦先生ならびに駿河由利子先生、青山佐藤歯科小児歯科クリニックの佐藤輝子先生と共同で行ったものです。また、本レクチャーへの執筆を御承諾下さいました編集委員長の加藤裕久先生に厚く御礼を申し上げます。

文 献

- 1) 望月清志, 北村智子, 辻野啓一郎, 大多和由美, 薬師寺 仁: 平成12・13年度の歯科大学病院小児歯科臨床における乳歯歯内療法の実態調査, 歯科学報, 102: 820, 2002.
- 2) 岡崎好秀, 酒井美智代, 東 知宏, 宮城 淳, 福島康祐, 松村誠士, 下野 勉: 小児歯科における定期健診の必要性に関する研究 第1報 乳歯修復物の機能年数について, 小児歯誌, 38: 1100-1105, 2000.
- 3) Lim, S.T.: Management of the Infected, Abscessed Primary Tooth - A Report *Singapore Dent. J.* 26: 49-54, 2004.
- 4) 田口貴嗣, 杉本盛一郎, 寺尾知子, 奈良喜美子, 井戸菊夫, 今西孝博: ホルマリン・グアヤコール包摂による乳歯感染根管治療の臨床成績, 小児歯誌, 22: 758, 1984.
- 5) 野坂久美子, 伊藤雅子, 小野玲子, 谷 恵津子, 甘利英一: 上顎第一乳臼歯歯冠外形と歯髄腔との関係一立体構築による三次元的解析一, 小児歯誌, 25: 531-546, 1987.
- 6) 野坂久美子, 伊藤雅子, 小野玲子, 熊谷恵津子: 下顎第一乳臼歯歯冠外形と歯髄腔との関係一立体構築による三次元的解析一, 小児歯誌, 26: 470-490, 1988.
- 7) Nozaka, K., Itoh, M., Ono, R., Satoh, T., Amari, E. and Nozaka, Y.: New cavity forms in first deciduous molars which maximize dentin thickness between cavity and pulp chamber *Bull Tokyo Dent.* 31: 217-228, 1990.
- 8) 野坂久美子, 伊藤雅子, 小野玲子, 甘利英一: 上顎第二乳臼歯歯冠外形と歯髄腔との関係一立体構築による三次元的解析一, 小児歯誌, 24: 22-37, 1986.
- 9) 野坂久美子, 伊藤雅子, 小野玲子, 熊谷恵津子, 甘利英一: 下顎第二乳臼歯歯冠外形と歯髄腔との関係一立体構築による三次元的解析一, 小児歯誌, 26: 491-506, 1988.
- 10) Nozaka, K., Itoh, M., Ono, R., Satoh, T., Amari, E. and Nozaka, Y.: New cavity forms in first deciduous molars which maximize dentin thickness between cavity and pulp chamber *Bull Tokyo Dent.* 31: 309-319, 1990.
- 11) 塚本暁子: 乳歯歯根膜における毛細リンパ管の分布ならびにその構造について, 小児歯誌, 36: 804-817, 1998.
- 12) 稗田豊治, 矢尾和彦, 神原 修: 乳歯および幼若永久歯のコンポジットレジン修復一臨床成績からみた窩壁の酸処理と歯髄症状の発現について一, Quintessence, 6: 1639-1643, 1987.
- 13) Koshy, S. and Love, R.M.: Endodontic Treatment In The Primary Dentition. *Aust. Endod. J.* 30: 59-68, 2004.
- 14) 後藤譲治: 乳歯・幼若永久歯の歯髄保護処置法, 歯ジャーナル, 23: 462-470, 1986.
- 15) Cehreli, Z.C., Turgut, M., Olmez, S., Dagdeviren, A. and Atilla, P.: Short term human primary pulpal response after direct pulp capping with fourth-generation dentin adhesives. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 25: 65-71, 2000.
- 16) 小林聡美, 板垣優美, 杉山智美, 高田貴奈, 浅里仁, 井上美津子, 佐々竜二: 当科におけるアレルギの既往がある小児の実態調査, 小児歯誌, 44: 311, 2006.
- 17) 岡崎好秀, 酒井美智代, 福島康祐, 東 知宏, 宮城淳, 田中浩二, 中村由貴子, 松村誠士, 樋口 将, 下野 勉: 乳歯齲蝕の初発年齢が以後の修復治療回数に与える影響について, 小児歯誌, 38: 412, 2000.
- 18) 旭爪伸二, 小椋 正: 乳歯歯冠修復予後不良例よりの示唆, 歯ジャーナル, 27: 814-818, 1988.
- 19) 酒井美智代, 岡崎好秀, 福島康祐, 東 知宏, 内田尚, 下野 勉: 乳歯の修復物の寿命に関する調査, 小児歯誌, 38: 711, 2000.