

委員会報告

歯科集団検診における歯冠部う蝕の検出基準と事後措置

—指針策定に向けて—

日本口腔衛生学会教育委員会

安細 敏弘¹⁾ 植野 正之²⁾ 角館 直樹³⁾ 竹下 玲⁴⁾
杉原 直樹⁵⁾ 山本 龍生⁶⁾ 山下 喜久⁷⁾

口腔衛生会誌 66 : 39-45, 2016

背景

地域保健活動や疫学調査・研究で実施される歯科集団検診は、日本口腔衛生学会が関わる重要な保健・研究活動の一つである。一方で、学校歯科健康診断を管轄する日本学校歯科医会を除いた他の歯科関係の学会では、集団検診における判定基準やその事後措置に関する検討が十分にはなされておらず、わが国における歯科集団検診についての統一的な見解を示す学術的根拠は十分ではない。したがって、歯科集団検診に関する検診基準や事後措置に対して、わが国の現状を踏まえて一定の指針を示すことは本学会の重要な社会的使命と考えられる。

しかし、これまで歯科集団検診に対する一定の指針は本学会から公式に示されていない。そこで、本委員会ではわが国の社会状況を考慮したうえで、疫学調査や地域保健活動で行われる歯科集団検診のあり方について、本学会としての見解を定めることを提唱する。さらに、学会員は元より、歯科集団検診に関わるすべての関係者に有益な情報を広く提供することは、関係者の資質の向上を図るとともに、そのことを通して社会貢献を果たすことになると思われる。

歯科集団検診の対象には、う蝕、歯周病、不正咬合、口腔粘膜疾患、顎関節症など多くの疾患があるが、今回の提言では多くの歯科集団検診で最も基本となる歯冠部う蝕に焦点を絞る。また、集団検診には集団の特性や因子と疾患の関連性の解明を目的とする疫学調査・研究の

場合と、個人の健康管理を目的とする健康管理型の場合があるが、これらは基本的に目的が異なるため、判定基準やその事後措置が異なる。したがって、本稿ではそれぞれを個々に記述する。

歯冠部う蝕の歯科集団検診の指針の考え方

1. 疫学調査・研究に関するう蝕の検出基準

1) World Health Organization (WHO) のう蝕の検出基準

事後措置を主目的としない疫学調査・研究に関しては、基本的に明確な実質欠損あるいは軟化底、軟化壁、掘削性病巣が探知できる場合をう蝕とする WHO のう蝕の検出基準¹⁾では、視診ならびに CPI プローブ等による触診で誰にでも明瞭な窩や軟化歯質を認めることがう蝕の検出条件であることから、診査者間ならびに診査者内での誤差を最小とする利点があるため、わが国の歯科疾患実態調査をはじめとして疫学調査・研究では最も幅広く用いられている。

その一方でこの基準では、う蝕が深部に進行していても、表層に明確な軟化歯質や実質欠損が認められない場合には健全歯と判定することから、う蝕を過小評価する可能性が高いことに留意する必要がある。そのため被検者の利益が尊重され、研究倫理審査等で診査結果を被検者本人に周知することが求められる昨今の現状にあっては、たとえ調査研究を目的とした歯科集団検診であって

¹⁾九州歯科大学健康増進学講座地域健康開発歯学分野

²⁾東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科健康推進歯学分野

³⁾九州歯科大学歯科医学教育センター

⁴⁾明海大学歯学部社会健康科学講座口腔衛生学分野

⁵⁾東京歯科大学衛生学講座

⁶⁾神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔科学講座社会歯科学分野

⁷⁾九州大学大学院歯学研究院口腔保健推進学講座口腔予防医学分野

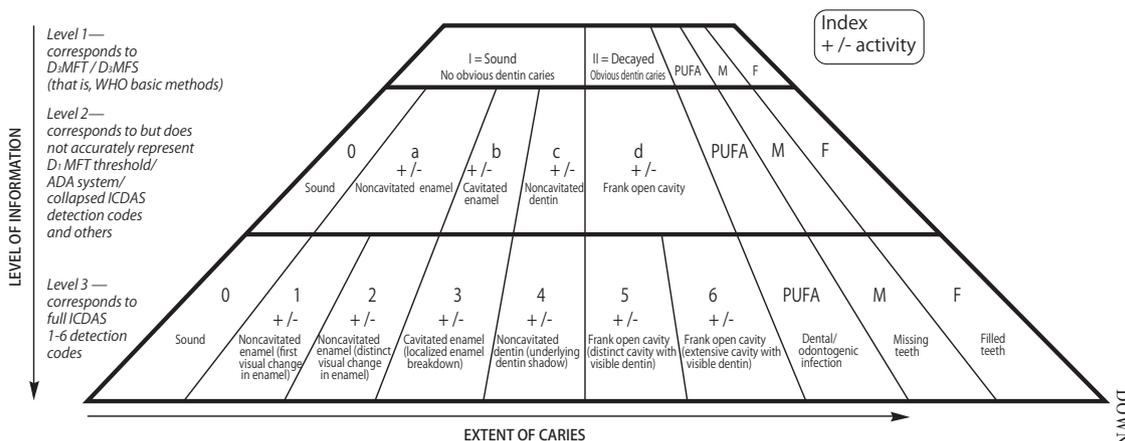


図1 FDI World Dental Federation が提唱する3つのレベルからなる Caries Matrix¹⁾
 (転載許可番号: 3670750256286, Copyright Clearance Center)

も、次項に示す健康管理を目的としたう蝕の検出基準を参考にして、「要精密検査」の判定項目を含めた診査基準に適宜修正する必要がある。

また、WHOの診査基準のようう蝕の過小評価を認める緩やかな基準で判断する際には、う蝕の治療のニーズも低く見積もられる。さらに、国際比較などで医療保険制度の違いなどにより、対象者の歯科医療に対する受療行動に差がある環境間でう蝕経験を比較する場合には、その解釈に注意を要する。なぜなら、う蝕を治療して処置歯としてう蝕経験歯に含められるような歯であっても、治療前ではWHOの診査基準で健全歯と判定される可能性が否定できないからである。すなわち、公的保険によって広範囲な歯科医療がカバーされて歯科医療を受けやすい社会環境では、WHOの診査基準で健全歯と判定されるような歯の状態でも、医療機関でX線検査などの精密診査を受けて深部のう蝕が早期に発見され治療を受ける可能性が高い。このようにして一旦歯科治療を受けると処置歯はう蝕経験歯にカウントされるが、医療機関で歯科医療を受けることが難しい社会環境にあつては、そのような多くの歯が放置され健全歯と判定される可能性が高くなる。このようにWHOの診査基準で処置歯を含めたう蝕経験量を比較する際には、公的医療保険制度などの社会環境の影響を十分に勘案しなければならない。

2) う蝕の動態変化を評価するための検出基準

WHOのう蝕の診査基準では修復や補綴などの治療対象となる不可逆的に進行したう蝕の検出のみに着目している。しかし、近年エナメル質に局限した初期のう蝕であれば、適切に管理することで再石灰化によって可逆的に健全歯に回復できることが明らかにされている²⁾。こ

のため、これからは初期のエナメル質う蝕の進行とその阻止や回復に関連する因子について疫学研究を進める必要があるが、実質欠損を伴わないう蝕の動態評価には当然のことながら前述のWHOのう蝕の診査基準は適していない。このような目的に沿ってう蝕の動態の変化を評価するための検出基準としては、歯質に実質欠損のない段階のエナメル質表層の脱灰を客観的かつ可能であれば定量的に検出することが望まれる。

こうした背景の中、FDI World Dental Federationは、WHOのGlobal Oral Health Programmeが修復から疾病予防と健康増進への方針転換を目指す新しいパラダイムを推進することを受けて、International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) や American Dental Association Caries Classification System (CCS) などの概念を取り入れて、図1に示すような3つのレベルから構成されるう蝕の検出と管理システムを提案している³⁾。このシステムでは第1レベルに示すWHOのう蝕の診査基準で健全歯の一括りに分類される状態であっても、第2レベルではこれを4段階(0, a, b, c)、第3レベルではさらに細かく5段階(0~4)に分類して、健全な0からのう蝕の進行を細かく定義することを提唱している。

このような考え方は必ずしも調査研究を目指したものではないが、これらの定義を用いることで再石灰化を目的とする介入処置などの効果を短期間で評価できる利点がある。とくに第3レベルの概念の根拠となっているICDAS⁴⁾は調査研究にも用いられることが提案者から推奨されている。しかし、図1の第3レベルにある1:「first visual change in enamel」と2:「distinct visual change in enamel」の違いを識別するためには検診にあたって歯面の清掃と乾燥が必要であることから、歯科集

団検診の場でこのような要件が満たせるどうかを慎重に検討したうえで調査研究への採用の可否を判断する必要がある。

2. 健康管理を目的としたう蝕の検出基準とその対応

1) 3段階（「異常なし」、「要精密検査」、「要治療」）のう蝕検出基準

健康管理を目的とした集団検診はスクリーニングを目的としており、その目的は確定診断を下すことではなく、検診結果に基づいて疾病の疑いのある者や疾病のリスクのある者を選び出して的確な事後措置を実施することで受診者の健康の保持増進に寄与することである。一方で、う蝕検診では明瞭な実質欠損があり治療が必要であることが視診でも明らかに判断できることから、集団検診の結果に基づいて治療勧告を行うこともできる。

しかし、前項で述べたように WHO のう蝕の検出基準では過小評価の可能性があることから、この基準で治療勧告が出せない者であっても表在性あるいは深在性にう蝕が進行している場合が少なくない。すなわち、図1の第2レベルの a, b, c や第3レベルの 1, 2, 3, 4 に分類される状態を「異常なし」と判定すべきでない。歯科集団検診を実施する環境にもよるが照明の不足、歯面の清掃・乾燥不良などの状況が想定される場合にはこれらの分類を無理に判定することは避け、一括りに「要精密検査」としてエックス線検査が実施可能な医療機関に精密検査を依頼することが望ましい。実際、わが国の歯科医師に「要精密検査」に該当する歯に対して、どのような対応処置を選択するのかについてシナリオベースの質問をした結果、歯科医師間で驚くほどにその選択肢がばらつくことが報告されている^{5,6)}（この調査の概要については後掲の参考資料に示す）。乳歯についても同様の報告がみられ、英国で500名の一般臨床歯科医師を対象にした調査⁷⁾において、痛みは自覚しないが、咬合面に明らかな乳歯う蝕があると想定したシナリオを読ませ、その処置について質問したところ次のような結果となった。10%弱は無処置かフッ化物塗布と回答し、60%は最少侵襲治療（無麻酔下で軟化象牙質の除去とグラスアイオノマー充填）、30%が一般的な修復治療（麻酔下でタービンによる切削とグラスアイオノマー充填ないしアマルガム充填）が必要と回答した。この結果は前述の永久歯の咬合面う蝕のケースを調査した Kakudate ら⁶⁾の結果と同様の傾向であった。また、Fukai ら^{8,9)}の報告においても、乳歯う蝕の診療パターンにおいて日本と英国の歯科医師の間でばらつきがあることが報告されている。以上のように、永久歯、乳歯にかかわらず、現状の歯科臨床では同じ臨床所見であっても担当した歯科医師によ

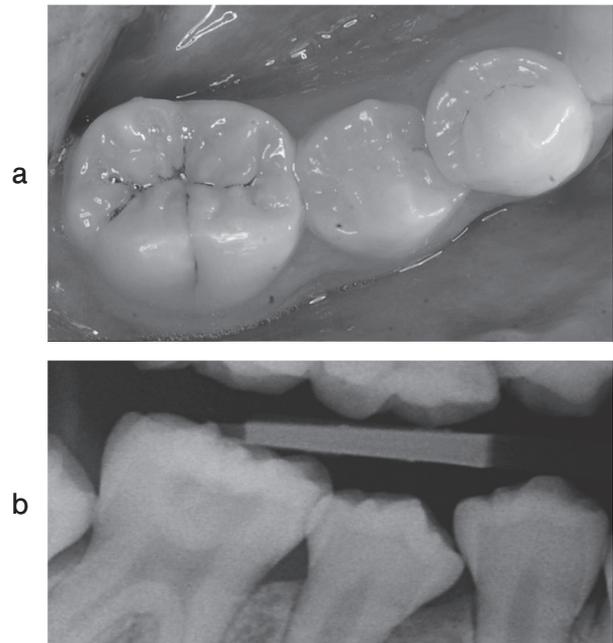


図2 小窩裂溝う蝕の咬合面観 (a) とエックス線写真 (b) の一例

て診断・治療の方針にかなりの幅がみられると考える必要がある。時間や予算を要する精密検査が可能な医療機関における臨床現場においてすらう蝕の治療方針の決定に明確な線引きができない現状を考慮すれば、判定により医療機関での適切な診断を受ける機会を逃すことに繋がりがかねない「経過観察歯」のような確定診断を下すことは、時間や予算に制約のある集団検診の場では避けることが望ましい。例えば、経験を積んだ臨床歯科医師であっても、図2aの小窩裂溝う蝕の咬合面観だけを診て、図2bのX線写真像に見られるような広範な象牙質う蝕の広がりやを想像できるとは限らない。実際に、このような反省に立つ臨床医から初期う蝕の安易な経過観察に対して警鐘を鳴らす論文も報告されている¹⁰⁾。

すなわち、こうした状況を踏まえると、歯科集団検診におけるう蝕の判定結果は「異常なし」、「要精密検査」、「要治療」の3区分とするのが妥当ではないだろうか。なお、具体的な「要精密検査」の要件は次項の「2. 2) う蝕の「要精密検査」の診査基準」に示す。このような3段階の基準を用いることで、「要治療」と分類された区分は WHO のう蝕の検出基準に合致することから、健康管理を目的とした集団歯科検診であってもその検診結果を国内のみならず、世界の他地域の疫学データと比較検討することができる。そのため、検診結果を単に個人の健康管理に留めるのではなく、地域歯科保健政策の立案に生かすことが可能となり、データをより有効に活

用できることになる。また、前述のように歯科集団検診の目的が疫学調査であっても、倫理審査等で被検者本人への診査結果の周知が求められた場合には、このような「要精密検査」を含めた3段階の基準の設定が有効になると考える。

2) う蝕の「要精密検査」の診査基準

実質欠損を伴うう蝕が目視できないが、下記のような状態を呈する場合、要精密検査と判定する。

- a. 直接目視可能な平滑歯面にあつては白濁や褐色斑が認められ、初期う蝕の様相を呈するもの
- b. 隣接面にあつてはエナメル質下にう蝕病巣様の変色が透過して観察され、病巣の確認にレントゲン撮影等を要するもの
- c. 小窩裂溝にあつては褐色や黒色の着色や白濁が認められ、病巣の進行状態の確認に短針での触診やレントゲン撮影を要するもの
- d. いずれの歯面も、歯垢の堆積が著しく、観察すべき歯面を直接目視できないもの（ただし、より正確な診査を目指す場合は先端が鋭利でない短針で歯垢を除去して診査することも可能である）

3) 「要精密検査」に分類された場合の事後措置

「2. 健康管理を目的としたう蝕の検出基準とその対応」にそつて「要精密検査」の判定を下した場合は適当な医療機関において精密検査を受けることが基本である。しかし、生活習慣病などの集団検診では、要精密検査と判定されない状態でも、「要保健指導」に区分して、状態の改善や悪化の防止を図る考え方もある。したがつて、歯科集団検診の診査環境が良好で図1の第2レベルのa, b, cや第3レベルの1, 2, 3, 4に分類される状態の判定が的確に行え、さらに当該組織内で口腔衛生等の保健指導ができる場合には図1の第2レベルのaや第3レベルの1, 2を対象とした「要保健指導」として経過観察を行う選択肢も考えられる。しかし、その場合は「要保健指導」とした被検者が無責任に放置されることなく、適切な保健指導と定期観察が行われていることを当該組織の責任者が十分に把握し、必要な場合には遅滞なく経過観察者を医療機関に紹介できる体制を整備する必要がある。

う蝕治療の介入時期に関する見解

現在、国際的には永久歯う蝕がエナメル質に局限する段階で修復治療を行うことは妥当ではないと考えられている¹¹⁾。先行研究によると、エナメル質に局限した永久

歯の隣接面う蝕の修復治療をする歯科医師の割合は、スウェーデン1%、ノルウェー4%、ブラジルで55%という結果が報告されており、北欧では、エナメル質への治療介入はほとんど行われないと報告されている⁵⁾。

日本歯科保存学会の「う蝕治療ガイドライン」¹²⁾では、永久歯において以下の所見が認められる場合は修復処置の対象としており、とくにこれらの所見が複数認められる場合にはただちに修復処置を行うことが望ましいとされている。

- 1) 歯面を清掃乾燥した状態で肉眼あるいは拡大鏡でう蝕を認める。
- 2) 食片圧入や冷水痛などの自覚症状がある。
- 3) 審美障害の訴えがある。
- 4) エックス線写真で象牙質層の1/3を超える病変を認める。
- 5) う蝕リスクが高い場合（う蝕のハイリスク要因：全身的既往歴、歯科的既往歴、口腔衛生状態、食事、フッ化物、唾液、社会生活など）。

以上より、現時点ではエナメル質にう蝕が局限している時点での修復処置は、介入時期としては早いと考えられているが、集団検診で得られる限られた情報だけではう蝕が象牙質に進行しているか否かを正確に判定することは、「2. 健康管理を目的としたう蝕の検出基準とその対応」の項で述べたように極めて困難である。そこで、う蝕が疑われる歯は要精密検査として、検査設備の整った医療機関での精密検査を促す必要がある。しかし、現行の公的医療保険制度ではう蝕の検査については診療報酬の設定が十分ではなく、歯質切削が必要な進行したう蝕に比べ、検査ならびにその後の再石灰化を目指す初期う蝕管理処置ではわずかな診療報酬しか得られないのが実情である。米国の民間医療保険制度では、徴収した保険料を効率的に使つて歯科医療費を総合的に抑制するため、適宜必要な予防的なう蝕処置が設定されている。例えば、米国大手の歯科保険会社であるDELTA DENTALでは、エックス線撮影を含むう蝕の精密検査およびフッ化物処置等のう蝕予防処置は100%保険でカバーされる。一方、切削が必要となるう蝕治療の場合には被保険者は治療費の20%を支払わなくてはならない^{*1)}。わが国における公的医療保険制度でも、より柔軟な対応を取ることで、被保険者から徴収した保険料を被保険者が必要とする医療により効率よく配分することが求められる。

一方、乳歯う蝕の介入時期については、研究が限ら

*1) DELTA DENTAL: Looking for a dental plan. <http://www.deltadentalins.com/> (2015年11月30日アクセス)。

れており、まとまった情報が得にくい状況にある。アメリカ小児歯科学会（American Academy of Pediatric Dentistry: AAPD）の診療ガイドライン「Guideline on Restorative Dentistry」*2 および「Guideline on caries-risk assessment and management for infants, children, and adolescents」¹³⁾によると、白斑といった歯の臨床所見ならびにミュータンス菌レベル、社会経済的要因、糖摂取などの食習慣を加味して、う蝕の進行リスクを評価し、動的な観察によりう蝕の進行をフォローして予防処置による管理を行いながら判断する必要があるとされている。しかし、明確な基準は提示されておらず、今後の課題となっている。

また、要精密検査として医療機関に紹介された場合、上述のようにう蝕診断について歯科医師間にばらつきがあれば、歯科医師の安易な判断で差し迫った治療の必要がない歯が切削されて overtreatment になることも危惧される。このような危惧を是正するためには、要精密検査として患者を紹介されて、患者の歯の切削が必要と判断した歯科医師は、要切削の根拠となった客観的資料を、治療後に紹介歯科医師や紹介機関に提示することを義務づけることも有効かもしれない。いずれにして

参考資料

う蝕治療に対するわが国の歯科医師の治療方針決定に関する調査結果の概要

Dental PBRN Japan が2011年に日本の189名の歯科医師（学部卒業からの年数は平均18.5(±9.9)年）を対象として、隣接面う蝕に対する治療方針の決定および咬合面う蝕に対する治療方針の決定に関する質問票調査を実施し、下記のような結果を得ている。

1. 隣接面う蝕に対する治療方針の決定⁵⁾

問. 下記の2つのシナリオについてう蝕の深さがどの段階で（図3：Case 1～5）、予防的な処置から永久的な修復処置に移行するのが適切と思うか？

シナリオ1

患者は30歳の女性。全身的な既往に特記事項はなし。本日定期歯科健診を受診し、特に主訴はなし。これまでの6年間、当該歯科診療所に2年に1度定期健診の受診を継続中。処置歯やう蝕、および欠損歯は1本もなし。

も、歯科集団検診の事後措置による undertreatment と overtreatment の問題は二律背反の事象であり、歯科医療保険制度の見直しも含め、国民にとって何が最善の策であるのかを真摯に考え、日本口腔衛生学会としての一定の立場を明確にする必要があり、今後議論の場を設けるべきと思われる。

まとめ

永久歯、乳歯にかかわらず、歯科医師による診断・治療の方針に差異が存在することを考慮すると、歯科集団検診の場での歯冠部う蝕の対応としては、あくまでもスクリーニングであるという認識のもと、「異常なし」、「要精密検査」、「要治療」の3区分を基本とし、明らかなく窩がみられないが、疑わしい所見については「要精密検査」と判断し（要観察などの確定診断に基づく処置方針の判断はせず）、検査設備の整った医療機関での受診を勧めるべきであり、さらには事後措置が保健と医療がシームレスとなってフォローできるしくみ作りが喫緊の課題と思われ、口腔衛生学会として今後議論していく必要がある。

シナリオ2

患者は30歳の女性。全身的な既往に特記事項はなし。本日定期歯科健診を受診し、特に主訴はなし。これまでの6年間、当該歯科診療所に2年に1度定期健診の受診



図3 う蝕の進行度を示すエックス線像⁵⁾

表1 修復処置に移行する段階についての回答結果

	シナリオ1 歯科医師数(%)	シナリオ2 歯科医師数(%)
1	7 (3.7)	35 (18.7)
2	80 (42.8)	103 (55.1)
Case 3	80 (42.8)	43 (23.0)
4	17 (9.1)	5 (2.7)
5	3 (1.6)	1 (0.5)

*2 American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD): Guideline on restorative dentistry, http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_Restorative.pdf. (2015年8月6日アクセス).

を継続中. 12本の処置歯, 多量の歯垢および歯石の付着, 多数のV級の白斑あり. 欠損歯はなし.

結果

表1に示すようにシナリオ2では, Case 2を選択した歯科医師が55%, Case 3を選択した歯科医師が23%であった. 一方, シナリオ1では, Case 2, Case 3を選択した歯科医師はどちらも43%であった. よってう蝕リスクの高低にかかわらず大多数の歯科医師がこのCase 2もしくはCase 3の選択に悩むということが推察される. Case 2とCase 3は, エナメル質内に限局するう蝕を処置するかしないかの境目であり, う蝕治療方針決定に関して重要な点であると思われる.

また, う蝕がエナメル質に限局している時点で修復処置へ移行 (Case 1 or Case 2) する歯科医師と, 象牙質に到達した時点で修復処置へ移行 (Case 3~5) する歯科医師の割合を比較すると, シナリオ2の場合は, 74%の歯科医師がエナメル質に限局した時点で修復処置を選択しており, エナメル質う蝕の段階で修復処置を選択した歯科医師が, 象牙質う蝕に到達してから修復処置を選択した歯科医師よりも多かった.

一方, シナリオ1の場合はエナメル質う蝕の段階で修復処置を選択した歯科医師が47%であり, エナメル質う蝕の段階で修復処置を選択した歯科医師が, 象牙質う蝕の段階に到達してから修復処置を選択した歯科医師よりも少なかった.

2. 咬合面う蝕に対する治療方針の決定⁶⁾

問. 下記のシナリオに基づいて図4に示す4つの咬合面観を呈する症例に対して適切な処置法はどれか. 表2内から該当する処置法を選べ (複数選択肢可).

シナリオ

患者は12歳の小児. 全身的な既往に特記事項はなし. 本日初診で, 定期歯科健診のために来院. 修復物が5つ

あり, 歯垢の付着は中程度. ラバーダムは使用できない.

結果

Case 1~4の咬合面観から推測されるう蝕の治療方針においても表3に示すように隣接面う蝕の場合と同様に歯科医師間に大きな揺らぎがみられることが明らかとなった.



図4 咬合面観を示す口腔内写真⁶⁾

表2 処置の選択肢

- a. 治療は行わず, 定期歯科健診で経過観察する
- b. フッ化物塗布を行う
- c. フッ化物利用を勧める
(フッ化物洗口, フッ化物含有歯磨剤など)
- d. フッ化物を処方する
- e. シーラントもしくはレジンで予防充填する
- f. クロロヘキシジンを利用する
- g. 最小限の切削とシーラント
- h. 最小限の切削と予防的レジン充填
(preventive resin restoration)
- i. エアアブレーションとシーラント
- j. エアアブレーションと予防的なレジン充填
(preventive resin restoration)
- k. アマルガム充填を行う
- l. コンポジットレジン修復を行う
- m. 間接修復 (インレー等)
- n. その他 (具体的に:)

表3 シナリオに対する治療法の選択の分布

	Case 1 (n=185)	Case 2 (n=186)	Case 3 (n=185)	Case 4 (n=183)
処置なし	73 (39%)	28 (15%)	12 (6%)	0 (0%)
予防処置のみ	96 (52%)	95 (51%)	52 (28%)	6 (3%)
最少侵襲治療 (Minimally-invasive)	12 (6%)	47 (25%)	77 (42%)	37 (20%)
保存修復治療	4 (2%)	16 (9%)	44 (24%)	140 (77%)

文 献

- 1) World Health Organization: Oral Health Surveys. Basic Methods, Geneva, 5th ed, 2013.
- 2) Doi T, Miyake T, Kawasaki K et al: Effect of chewing gum containing phosphoryl oligosaccharides of calcium and fluoride extracted from green tea on early caries lesions of occlusal surface in 1st permanent molars of 6~7 year-old children. *J Dent Hlth* 63: 428-435, 2013.
- 3) Fisher J & Glick M: A new model for caries classification and management: The FDI World Dental Federation caries matrix. *JADA* 143: 546-551, 2012.
- 4) Ismail AI, Sohn W, Tellez M et al: The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 35: 170-178, 2007.
- 5) Kakudate N, Sumida F, Matsumoto Y et al: Restorative treatment thresholds for proximal caries in dental PBRN. *J Dent Res* 91: 1202-1208, 2012.
- 6) Kakudate N, Sumida F, Matsumoto Y et al: Dentists' decisions about occlusal caries treatment thresholds in Dental PBRN. *Oper Dent* 39: 473-480, 2014.
- 7) Tickle M, Threlfall AG, Pilkington L et al: Approaches taken to the treatment of young children with carious primary teeth: a national cross-sectional survey of general dental practitioners and paediatric specialists in England. *Br Dent J* 203: E4, 2007.
- 8) Fukai K, Ohno H, Blinkhorn AS: A cross-sectional survey investigating the care of the primary dentition by general dental practitioners working in Japan and England. *Int Dent J* 60: 203-207, 2010.
- 9) Fukai K, Ohno H, Blinkhorn A: A cross-sectional survey investigating care of the primary dentition by paediatric dental specialists in Japan and the UK. *Int Dent J* 62: 203-207, 2012.
- 10) 須貝昭弘：臨床的裂溝う蝕の診断と処置法。日歯医師会誌 60：547-554, 2007.
- 11) Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE et al: Minimal intervention dentistry—a review. FDI Commission Project 1-97. *Int Dent J* 50: 1-12, 2000.
- 12) 日本歯科保存学会編：う蝕治療ガイドライン，第2版，永末書店，京都，2015.
- 13) American Academy of Pediatric Dentistry: Guideline on caries risk assessment and management for infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent* 35 (Special issue): 118-125, 2013.