

## シミュレーション実習用人工歯に関する研究 第二報 深部う蝕を有する人工歯の開発

中 川 敏 中 嶋 正 人 平 田 健 一  
関 根 一 郎

朝日大学歯学部歯科保存学講座（主任：関根一郎教授）

岐阜県本巣郡穂積町穂積1851

**抄録** 4種類の異なったう蝕病巣を有する人工歯を試作した。すなわち、う蝕病巣部を完全に除去した時、露髄しないもの(A)、露髄するもの(B)、露髄しないが遊離エナメルが生じるもの(C)、露髄し、かつ遊離エナメル質が多量にあるもの(D)である。これらの人工歯各4本づつを無作為に10名の学生にわたし、それぞれのう蝕治療をさせた。その結果、試作人工歯AおよびCを処置した学生の過半数は正しい処置ができた。しかし、2名の学生は齶蝕部を取り残した。また、2名の学生は削りすぎにより露髄させた。さらに、試作人工歯BおよびDを処置した学生の過半数は正しい処置ができた。しかし、2名の学生は、齶蝕除去時に近心頬側根髄角部の露髄に気付かず、保存修復処置を行った。

以上のことから、本試作人工歯は学生の歯科治療における総合的な学力や技術力を評価する上で非常に有効であることが示唆された。

キーワード：シミュレーション，人工歯，う蝕，問題解決型学習

### 緒 言

近年、シミュレーション実習の重要性が高まるにつれ、シミュレーション実習に用いられる人工歯が種々開発されている。しかし、これらは保存修復処置用<sup>1,2)</sup>のものが多く、う蝕病巣部除去後、保存修復処置にするか歯内療法処置に移らなければならないかを実習者が自ら判断し、その処置を行うことができる人工歯は未だ開発されていない。

我々は第1報<sup>3)</sup>で歯内療法のシミュレーション実習用として歯髓腔および根管を有している人工歯を試作し報告した。この試作人工歯はデンタルシミュレーターの顎模型にネジで簡単に装着でき、かつ髓室開拡後

に電氣的根管長測定器で根管長の測定を可能としたものである。したがって、本試作人工歯は顎模型から取り外すことなく1本で歯内療法処置から補綴処置にいたる一連の処置をシミュレーション実習で可能としたものである。

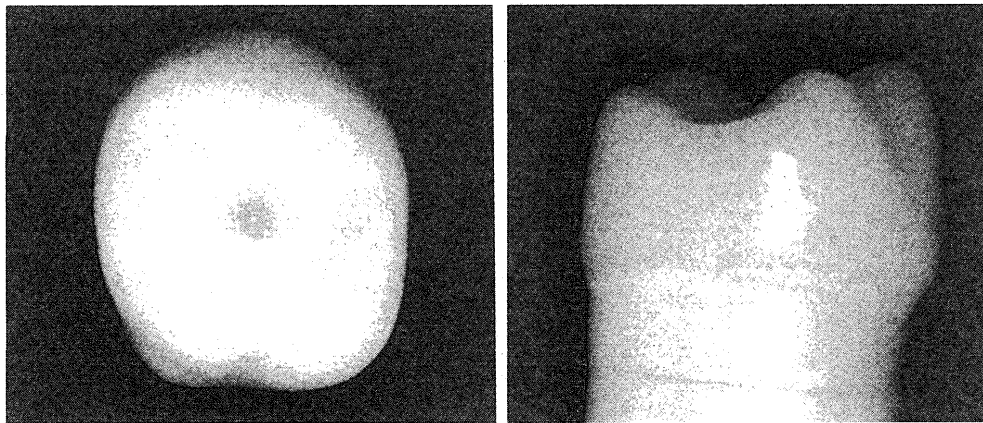
そこで、今回は、この人工歯に種々の大きさのう蝕病巣を付与したものを試作し、実習者がう蝕病巣を除去した状態から自らが診断を行い、かつ治療方針を立て、それに基づいて処置することができるシミュレーション実習の構築の可能性について検討した。

### 材料および方法

今回開発した人工歯は第1報で報告した人工歯(A 22-48, 上顎第一大臼歯)をベースとして、4種類の異なった大きさのう蝕を付与したものである。すなわち、試作人工歯Aは、図1に示すように咬合面中央小窩のエナメル質からう蝕が発生しており、その内部のう蝕象牙質は遠心方向に広がっている。その遠心隣接面には1層の健全エナメル質が存在している。図2はう蝕

部除去後の咬合面観と近遠心的縦断面を示すが、この人工歯のう蝕部をすべて除去しても露髄はしないようになっている。試作人工歯Bは、試作人工歯Aとほぼ同様のう蝕形態をしているが、う蝕部を除去すると図3に示すように近心頬側根管あるいは遠心頬側根管が露髄するようになっている。試作人工歯Cは、図4に示すように咬合面から遠心隣接面におよぶう蝕が存在し、咬合面中央および遠心辺縁隆線が崩壊している。う蝕は、図5に示すように歯髓腔まで達していないが、

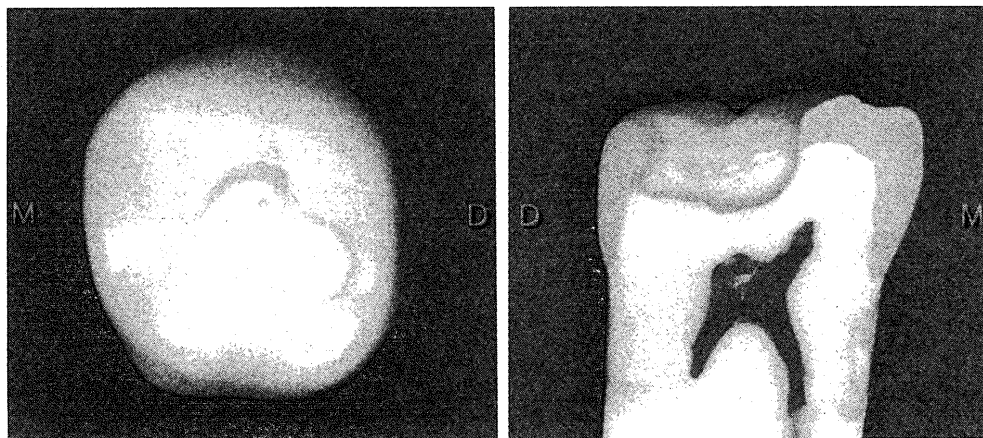
(平成15年1月14日 受理)



咬合面

遠心面

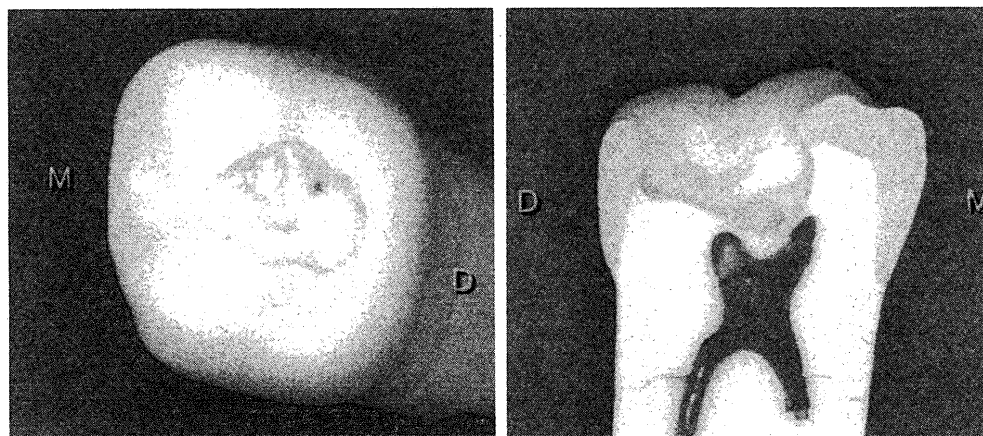
図1. 試作人工歯Aの咬合面観および遠心面観



軟化象牙質除去後

近遠心的縦断面

図2. 試作人工歯Aのう蝕除去後の咬合面観と近遠心的縦断面



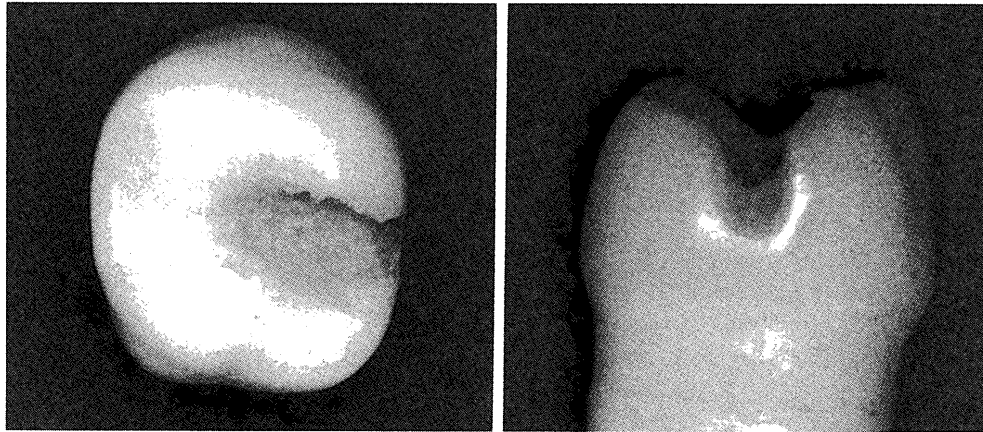
軟化象牙質除去後

近遠心的縦断面

図3. 試作人工歯Bのう蝕除去後の咬合面観と近遠心的縦断面

除去後は遠心頬側咬頭が遊離エナメルとなる。試作人工歯Dは、試作人工歯Cとほぼ同様のう蝕形態をしているが、う蝕部を除去すると図6に示すように近心頬側根管あるいは遠心頬側根管が露髄するようになっている。また、それらのう蝕部は健康歯質と区別するためにわずかに柔らかく、黄色に着色されている。これら4種類の試作人工歯を臨床実習生10名に無作為にわ

たし、各人工歯を朝日大学型デンタルシミュレーターの顎模型(PCT, モリタ)に装着させ、う蝕部の除去およびその後の処置を行わせた。なお、実習生にはう蝕病巣除去中あるいは除去後、次のステップに移行する際には、必ず、口頭で次に行う処置とその理由を述べさせ、インストラクターがその都度人工歯をチェックした。



咬合面

遠心面

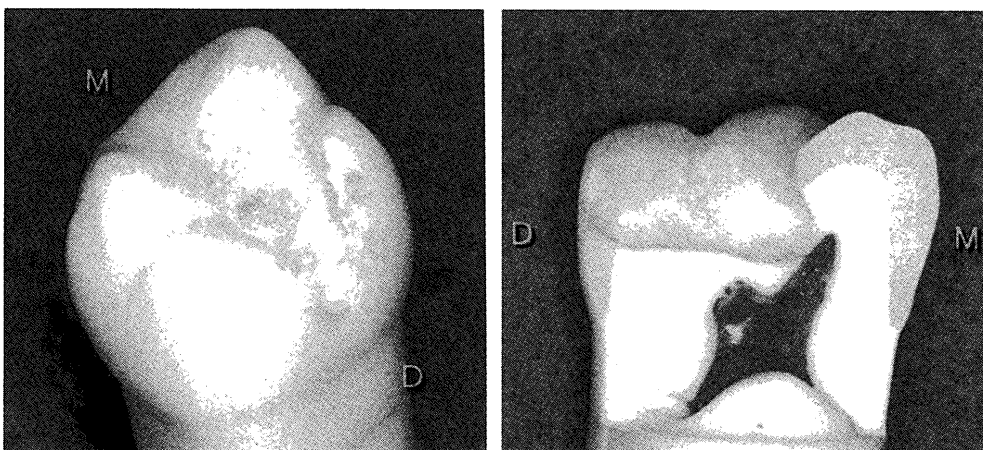
図4. 試作人工歯Cの咬合面観および遠心面観



軟化象牙質除去後

近遠心的縦断面

図5. 試作人工歯Cのう蝕部除去後の咬合面観と近遠心的縦断面



軟化象牙質除去後

近遠心的縦断面

図6. 試作人工歯Dのう蝕部除去後の咬合面観と近遠心的縦断面

## 結 果

4種類の深部う蝕を有する試作人工歯を臨床実習生10名に無作為にわたし、う蝕病巣の除去とその後の処置を行わせたところ、試作人工歯Aでは10人中6人は確実に軟化象牙質を除去していた。その内の4人はそ

のままコンポジットレジン修復を行った。他の2人はセメント裏層を行った後、コンポジットレジン修復を行った。残りの4人は一部露髄させたため、抜髄処置に移行した。試作人工歯Bでは10人中6人は露髄した

ため、抜髄処置を行った。また、10人中2人は露髄に気付いたため直接覆髄処置を行った。残りの2人は露髄に気付かず、裏層後コンポジットレジン修復処置を行った。試作人工歯Cでは10人中6人は覆髄処置後、裏層処置を行い、インレー修復処置を選択した。また、10人中2人は覆髄裏層後、コンポジットレジン修復処置

## 考 察

試作人工歯AおよびCは露髄しないため、保存修復を対象にその処置を正しく行う事ができるかを判定するものである。しかし、う蝕部を取り残したり、削りすぎにより露髄させたケースが認められた。これはミラーを使っての技術がまだ未熟で十分にう蝕部を確認することができなかったのか、確認できても技術的にう蝕病巣のみを思うように除去できなかったものと思われる。露髄させてしまったケースでは、人工歯の健康歯質部とう蝕部との硬さの違いがわからず、健康歯質部を切削してしまった可能性も考えられ今後は硬さの違いをさらにはっきりとする必要があると思われた。

また、試作人工歯BおよびDはいずれも抜髄処置をしなければならないう蝕人工歯であるが、う蝕病巣除去時に近心頬側髄角部の露髄に気付かず、保存修復処置に入るケースが認められた。これは学生のミラーテクニックが不十分なために露髄部をうまく見ることができなかったのか、あるいは人工歯のために出血が認められず、切削粉が露髄面に詰まり、見落としした可能性が考えられる。

医療技術の著しい進歩、疾病構造の変化などの歯科医療を取り巻く環境の変化<sup>4)</sup>、また、DOS(Doctor Oriented System)からPOS(Patient/Problem Oriented System)へのパラダイムの変化、さらには生涯学習が強調されるなどの状況のなかで、従来型の歯科医学教育に対するさまざまな問題点が指摘されるようになってきている<sup>5)</sup>。すなわち、これまで行われてきた歯科医学教育は一方向で知識と技術の伝達を図る伝統的な講義形態であり、単に知識の詰め込みとなりパターン化してしまうことやコミュニケーション能力を養成す

## 結 論

歯髄腔および根管を有する人工歯に大きさの異なる4種類のう蝕病巣を付与した人工歯を試作し、これを学生に処置させたところ、以下の結論を得た。

- 1) 試作人工歯AおよびCはう蝕病巣部を除去しても保存修復処置を正しく行う事ができるかを判定するもので、過半数の学生は正しい処置ができた。しかし、なかにはう蝕部を取り残し、かつ、削りすぎにより露髄させる学生も認められた。

を行った。残りの2人は抜髄処置を行った。試作人工歯Dでは10人中7人は軟化象牙質除去中に露髄したため、抜髄処置を行った。しかし、10人中2人は覆髄、裏層処置を施した後、インレー修復処置を行った。残りの一人は臨床症状、患者の年齢等をインストラクターに質問した後、IPCを試みることを選択した。

ることが困難であること、さらには学生が自ら学習する能動的な動機づけを行うことが十分にできないために学習を長期にわたって継続する意欲にも欠けるなどの問題点があった。そこで、これらの解決を模索するところから、患者の問題を基礎におき、学生を中心に据えた教育を行う問題解決型学習が注目を集めるようになった。この問題解決型学習について、神津<sup>6)</sup>は結果よりも問題解決のプロセスを通して、解決能力そのものを高めることがより重要であるとしている。さらにこの問題とは、学生自らが発見するものであるとも述べている。今回試作した人工歯はいずれも実習者がう蝕部を除去することにより、保存修復処置か歯内療法処置かを自ら判断し、次の処置に入らなくてはならないもので、この問題解決型の能力を身に付けさせる上で非常に有用であると思われる。

また、試作人工歯はそれぞれの処置過程の中で、インストラクターが人工歯をその都度チェックし、実習生と直接対話しながら進めて行くことができるため、実習者がう蝕の除去に用いたバーの種類から、覆髄、裏層や充填処置に用いる薬剤や修復材の選択基準、さらには、実習者の診断能力から歯内療法処置まで一連の客観的な評価ができるものと思われる。したがって、本試作人工歯は学生の歯科治療における総合的な学力や技術力を評価する上で非常に有効となることが明らかとなった。

今後は学生の歯科治療における総合的な学力や技術力をインストラクターが客観的に評価できるシステムを確立し、検討してゆく必要があると思われる。

- 2) 試作人工歯BおよびDはう蝕部を除去すると露髄をきたし、いずれも抜髄処置をしなければならないもので、過半数の学生は正しい処置ができた。しかし、う蝕除去時に近心頬側髄角部の露髄に気付かず、保存修復処置に入るケースの学生も認められた。

以上のことから、本試作人工歯は学生の歯科治療における総合的な学力や技術力を評価する上で非常に有効となることが示唆された。

文 献

- 1) 荊木佑司, 川上智史, 原口克彦, 松田浩一, 富田喜内 : シミュレーション教育について. I. 試作マネキン, 咬合器, 顎模型および人工歯を用いた保存学実習. 東日本歯学雑誌, **8** : 63~72, 1989.
  - 2) 荊木佑司, 原口克彦, 川上智史, 長岡 央, 豊岡広起, 松田浩一 : シミュレーション教育について. 第4報 実習用人工歯の学生実習における検討. 日歯保存誌, **34** : 490~498, 1991.
  - 3) 中嶋正人, 平田健一, 中川 敏, 関根一郎 : シミュレーション実習用人工歯に関する研究 第1報 電氣的根管長が可能な人工歯の検討, 岐歯学誌, **29** : 印刷中, 2003.
  - 4) 長谷川敏彦 : 日本の健康転換の分析, ファイザーヘルスリサーチ振興財団報告書, 1993.
  - 5) Field, M. J. : Dental education at the crossroads, National Academy Press, Washington, 88~143, 1995.
  - 6) 神津忠彦 : 問題解決学習とチュートリアル. 日歯教誌, **12** : 18~23, 1996.
-

## **A Study on Artificial Teeth for Dental Simulation Training Part 2. Development of Artificial Teeth with Deep Caries**

SATOSHI NAKAGAWA, MASATO NAKASHIMA, KENICHI HIRATA  
and ICHIRO SEKINE

*Department of Endodontics and Operative Dentistry, Asahi University School of Dentistry  
(Chief : Prof. ICHIRO SEKINE)*

**Key words :** Simulation, Artificial tooth, Caries, Problem-based learning

**Abstract** *Artificial teeth with 4 different types of caries lesions were experimentally produced as follows:*

- (A) Artificial teeth, whose dental pulp is exposed when the caries lesion is completely removed.*
- (B) Artificial teeth, whose dental pulp is not exposed when the caries lesion is completely removed.*
- (C) Artificial teeth, in which although the dental pulp is not exposed when the caries lesion is completely removed, free enamel is produced.*
- (D) Artificial teeth, whose dental pulp is exposed when the caries lesion is completely removed, and marked free enamel is produced.*

*Ten students performed caries treatment on these 4 types of artificial teeth, and the following results were obtained.*

- 1) More than half the students who treated the experimentally produced artificial teeth A and C could perform appropriate treatment. However, 2 students could not sufficiently remove the carious area, and 2 students caused pulp exposure due to excessive cutting.*
- 2) More than half the students who treated the artificial teeth B and D could perform appropriate treatment. However, 2 students performed restorative treatment without noticing pulp exposure in the pulp horn of the mesio-buccal root while removing carious area.*

*These findings suggested that the artificial teeth experimentally produced in this study were useful for evaluating students' comprehensive dental knowledge and technical ability during dental treatment.*