

より天然歯に近似した「髓腔・根管付人工歯」が供給されるようになってきていることから、抜去歯を応用した基礎実習から模型・人工歯を主体とした基礎実習に移行してきており、各種学会誌にその教育的効果および将来展望について数多くの（文献1～4）がなされている。

シミュレーション・システムの導入に関しては、全世界的に装置の研究開発は進んでいるが、現状としてはソフト数の制限や多面的応用に未だ改良の余地が残されていることから、限定された基礎実習項目にのみ応用されているのが実態である。

②日本大学歯学部における卒前基礎実習教育の実態と教育的効果の判定として、本学臨床系教科における模型および人工歯を応用した基礎実習は、各教科に即応したものが使用されており、その歴史は長期間に及ぶ。その間に関連学会を中心として教育効果の高い模型や人工歯の改良が進み、近年では、より臨床に近似した実習環境を構築するために口唇ラバーを着用したファントムや半調節性顎頭部を有したファントムなどの応用も行われるようになってきている。

歯内療法領域では、髓腔付人工歯および顎模型を応用した根管治療基礎実習を行う前に、歯冠付透明根管模型を導入して視認困難な根管を模型外から肉眼的に確認しつつ根管治療を実施させて理解度および技能向上を諮っている。本歯冠付透明根管模型を用いた実習は、学生の精神運動能力の向上に大きく貢献しており、後に課せられる髓腔付人工歯用いた根管治療実習での基盤となっている。また、透明根管模型は根管形態付与の自由度が高く、長さ・太さ・彎曲度などを実習の目的に応じて変化させることが可能であるとともに、実

技能力の評価にあたって評価者がその到達度を肉眼で確認することが出来る利点を有している。このことは、学生の技能および理解度の向上ばかりでなく、客観的な成績評価ができることから有用性の高い器材といえる。

平成17年度に本学においてもシミュレーション・システム（DentSim）を4機導入し、現在試行中である。すでに同類機器を多数導入して基礎実習に応用している歯科大学も多いが、歯内療法領域の治療術式に即応したソフトの開発が進んでおらず、「根管口明示」程度にしか応用できないのが現状である。多くのシステムはビデオ装置との合体型で、歯冠形成や窩洞形成など切削による歯冠外側の形態評価においては、コンピュータによる情報処理をもとにして基本外形との比較評価ができるが、根管治療のような歯冠および歯根内側での切削実技評価には不向きな点がある。

③歯科用 シミュレーション・システムの現状と実際として、各歯科大学での模型、人工歯、シミュレーション・システムの応用状況についてはその詳細を渉猟することはできないが、関連学術雑誌への（文献5～11）からその現状と実際を推測することは可能である。

まず、学生実習用人工歯の開発および改良であるが、当然、同人工歯を設置する顎模型の開発と改良も含まれることは言うまでもない。これまでの人工歯は形態や硬さが天然歯と比較して有意に異なっていたことが問題点であった。近年、各歯科大学でそれぞれの教育目標に応じた人工歯を考案して用いる傾向が顕著となっている。画一化された人工歯ではなく、齶蝕病巣や根尖病巣を有した人工歯、天然歯の硬組織構造に近似した人工歯、根管バリエーションや模擬歯髓組織を有した髓腔付人工歯、模擬歯肉付人工歯や歯冠修復・歯

冠補綴の技能習得を目的としたステップ別人工歯など、その種類は数え切れない。現在、このような目的に応じた人工歯や顎模型の製造者は国内外で数社にのぼる。どの製造者も企画案に即応した人工歯や顎模型を製作してくれるが、製作期間やコストの面で問題点が残されている。また、将来の国家試験実技試験を念頭に入れた場合、大学間で使用している顎模型や人工歯が異なる現状は受験者の経験値に格差を生じさせる原因ともなり得る。

シミュレーション・システムに関しては、人工歯・顎模型等と同様にその教育的効果は向上すると考えられるが、現状の各システムを勘案すると実習内容により向き不向きがはっきりと読み取れる。とくに歯内療法学基礎実習に応用可能な範囲は極めて少なく、また装置の改良や低価格化、新規ソフトの開発などが必須となることは明らかであり、現行の基礎実習形体ならびに内容には即応することはできないものと推測される。

④シミュレーション・システムの教育的効果と将来の課題として、先に述べたように、本学におけるシミュレーション・システムの導入は緒に就いたばかりであり、現在、卒直後臨床研修での実技技能の向上を意図した利用を検討中である。卒前基礎実習へ応用するには、装置数を増やさなければならない点や、卒前教育での技能到達目標を再検討する必要性など、検討すべき課題が残されている。しかしながら、将来的には客観的評価を行うにあたってはシミュレーション・システムに拠る方が、評価者の主観的評価での誤差を減じることに繋がるものと考えられ、適切な成績評価への一助となるものと推測される。今後、装置の改良、低価格化、多面的ソフトの開発など製造者側への要望事項も多く残されてい

るとともに、教育機関側においては装置の設置に関する設備・スペースの拡張、管理方法などについて十分検討する必要があることから、即座に導入を諮るには問題点が山積しているものと思われる。

一方、人工歯顎模型、目的別人工歯の開発・改良については比較的簡便に遂行できるものと考えられ、今後多くの歯科大学で教育目標に応じて独自の両器材の改良を行うことは可能であり、臨床実習前基礎実習や臨床実習中の実技能力向上のためのトレーニングなど多角的に応用することができるものとする。

⑤歯科医師国家試験実技試験とシミュレーション・システムとして、過去の歯科医師国家試験保存治療系実地試験では、天然抜去歯を用いて窩洞形成、根管口明示試験が実施されてきたが、現状の社会的状況を鑑みれば同法による実地試験の再開は困難であると考えられる。

最も効率的で客観性を伴う実施試験の方法としては、人工歯および透明根管模型を応用することが適当と考えられ、これまでの模擬試験成績等から実用可能であると研究報告書の中でも述べてきた。試験に用いられる人工歯や透明根管模型については今後も改良が必要であることは当然であるとともに、受験者に対する公平性を確保する目的から各歯科大学での共通使用が前提となる。

一方、シミュレーション・システムの導入に関しては、一部の歯科大学で卒前基礎実習に応用しているに過ぎず、現時点ではシステムが多様であり操作性や評価方法が統一されていないこと、ならびに歯内療法領域では適用するソフト数が少なく応用範囲が狭いことから、歯科医師国家試験保存治療系実地試験への導入は時期尚早と思われる。したがって、

今後のシミュレーション・システムの全国展開および装置・ソフトの改良などの経過を観察する必要がある。

平成18年度として、近年、諸外国ならびに国内の歯科大学では、コンピューターやビデオ機能を活用したシミュレーション機器を教育に導入して教育効果を高める試みがなされてきているが、機器が高価であることや設備や教育方策の問題から、広く実用化されて普及するに至っていないのが現状である。

本報告では、歯内療法領域におけるシミュレーション・システムを応用した基礎実習教育についての研究報告を基礎として、今後の基礎実習の方向性と将来の歯科医師国家試験・実技試験応用の可能性について検討した。

文献の検討として、試作根管模型（下顎槌状根）を用いた根管治療実習についての評価；遠藤育郎ら、日歯保誌 40（6），1490～1496（1997）に注目すると、試作教育用人工歯根管模型（下顎槌状根）とマネキン装着用顎模型を臨床基礎実習に応じ、学生を対象とした模型実習への有用性について評価、検討を加えた。

実習方法は、第5学年学生99名を対象として、人工歯を植立した顎模型（石膏模型）を調整し、髓室開拓から、電氣的根管長測定、通常の根管拡大・清掃ならびに根管充填（側方加圧根管充填）までの一連の根管治療を120分間で実施させ、評価している。

本実習用人工歯は、2根尖孔を有する槌状根管であり、根管充填の緊密度は比較的高かったが、根尖到達度では根尖孔外への溢出が近心根管で約40%、遠心根管で約70%と根管治療時の根尖孔維持が学生にとっては難しいものと思われた。また、根管の穿孔事故発現は遠心根管で約62%と高率であり、不

規則根管に対する根管拡大・形成法への対応の困難性がうかがえた。初心者である学生には、根管の解剖学的形態を十分理解把握させ、根管治療用器具の正しい操作法を指導することが重要である。

考察として、本研究では、槌状根（根管）という特殊な不規則根管に対する一連の根管治療を学生に行わせている。基本的な根管治療の手法とは異なるアドバンス的な実習といえる。

天然歯における槌状根（根管）の発現率は30数%ほどであるが、上下顎大白歯においては槌状根管に代表される不規則根管と遭遇する機会は比較的多い。このような特殊な人工歯を製作して模擬体験を行なわせることは、将来の診療においては重要と考えられるが、術式の難易度を考慮した場合、卒前教育で実施するよりも卒直後臨床研修の一環として体験させる方が有効と思われる。研究成果にも示されているように、基本的根管治療技術が熟達していない学生では、穿孔等の偶発的事故の発現率は高くなるものと考えられる。

しかしながら、本研究で開発された人工歯のように、種々の模擬歯ならびに模擬根管を開発、製造することは可能であり、基礎実習ならびに実技試験に適した人工歯開発を企画推進することで実技試験のバリエーションの拡大に貢献するものと考えられる。

さらに文献の検討として、シミュレーション実習用人工歯に関する研究：第一報、電氣的根管長測定が可能な人工歯の検討；中嶋正人ら、岐歯学誌 29（3）198～202，（2003）に注目すると、電氣的根管長測定が可能な人工歯（上顎第一大白歯）を試作し、シミュレーション実習への応用を検討した。試作人工歯は、人工歯体底部に根尖孔を有し、髓腔

および根管内に生理食塩水を注入する孔を歯頸部に有している。使用に際しては、髄腔および根管内に生理食塩水を満たし、かつ人工歯底面部には保水性の高いグラスファイバー性ペーパーフィルターを介在させて通電極を付与した顎模型にネジ止めする形式になっている。同人工歯および顎模型をシミュレーター内の咬合器に接続して、臨床に近似した条件下でシミュレーション実習を実施している。

根管長測定器 (ROOT-ZX) を用いて人工歯各根管の根管長を測定した結果では、根管内のファイルの挿入深度の増加に伴って、根管長測定器画面上の目盛り 3 からAPEXへと徐々に移動し、その移動距離は近心頬側根管では平均 0.93mm, 遠心頬側根管では平均1.03mm, 口蓋根管では平均 0.97mmであった。ファイル先端の位置を肉眼で確認したところでは、いずれの根管においても根尖孔の位置に達していることが確認された。

考察として、現在、人工歯等製造者は、発注者の依頼に応じて各種条件を有した根管付人工歯を供給することができる。根管の形状(長さ、太さ、彎曲度)、エナメル質や象牙質の物性に合わせた素材の検討、齶蝕病巣や歯髓組織の付与、根管が視認可能な透明材料による歯根形態の製作など、目的や用途に応じた人工歯の提供が可能となっており、基礎実習で要求される基本的形態のみならず、より天然歯に近似した人工歯の開発と提供に努力している。

歯内療法実技教育では、根管治療において重要な治療ステップである「根管長測定」の技法を学生に習得させるために電氣的根管長測定法が応用可能な人工歯および顎模型の開発と教育への導入が行われている。このよう

な人工歯および顎模型を用いた基礎実習は将来の臨床実習を前提とした場合には、非常に有用かつ必須のものであると考えられる。

さらに、根管形態や評価しやすい透明材料などを採用することで、その基礎実習としての教育効果を向上させることができる。

しかしながら、歯科医師国家試験実技試験への導入を前提として考える場合、幾つかの問題点が提示される。まず、「根管長測定法」が実技試験の評価項目として適正であるかということである。この研究では、電氣的根管長測定器としてROOT-ZXを採用して根分岐部病変の鑑別に応用し、有意な差がなく検討を要するとしているが、本来、歯根長の長さの計測器であることに加えて他機種についても十分な検討を加える必要がある。

次に、ファントムならびに特殊な人工歯および顎模型を用いることが、全国统一の国家試験に対応できるかという点である。各歯科大学での臨床基礎実習では、到達目標が異なり、かつ実習項目や実施方法が多岐にわたることから、「根管長測定」を試験課題に設定することには無理が生じるものと思われる。

6/6 レベルでの技能試験である実技試験の評価項目としては「根管長測定法」およびその技法の習得はレベルが高いものと考えられ、歯科医師国家試験実技試験においては、根管治療の基本である「根管拡大・形成」や「根管充填」などに対する技能評価が適正な項目となるものではないかと思われる。

平成19年度に、平成17、18年に実施された調査研究実績を踏まえて、当該領域における卒前実習教育ならびに歯科医師国家試験実技試験へのシミュレーション・システム導入の可能性と将来展望について、文献的考察を含めてまとめる。

①卒前基礎実習教育における実習用教材の推移と現状として、これまで、当該領域における臨床系卒前基礎実習教育では、比較的入手が容易であった天然抜去歯を用いた教育が一般的であったが、昨今の歯科事情あるいは社会的背景から天然抜去歯の収集が困難となっていることに加えて、学生教育の均一化とより効果的な学習を推進する教育方略がとられるに伴って規格化された実習用マネキン装着可能な顎模型や人工歯の開発と教育での応用が推進されてきた。このような実習用マネキンや顎模型・人工歯を実習に用いることで、学生はより臨床に近似した環境下で治療技能を習得することができる。また、規格化された実習用教材を使用することで学生に対する実技指導や成績評価を公平かつ客観的に実施することができる。

規格化された均一な実習用教材の臨床系基礎実習への応用は、保存修復学領域で比較的早期から開始され、窩洞形成、印象採得、練成充填などの実技習得に活用して効果的な実習教育を進めてきている。歯内療法学領域においては、日本歯科保存学会を中心に基礎実習用「髓腔・根管付人工歯」の開発および改良が継続的に行われ、現在では目的に応じた各種の髓腔・根管付人工歯が供給され、より天然歯に近似した人工歯を基礎実習で用いることが可能となっている。各領域において、完成度の高い顎模型や人工歯が供給されており、マネキンを併用することで臨床に近似した環境下でより効果的な基礎実習が実施されているのが現状である。

②卒前基礎実習教育への シミュレーション・システムの導入として、近年、本邦でもコンピュータを駆使したシミュレーション・システムを卒前・卒後の技能修練に応用する

傾向が認められる。シミュレーション・システムの製造開発については、全世界的レベルで発展してきている。国内の歯科大学・歯学部でも、シミュレーション・システムを基礎実習教育あるいは臨床研修歯科医師の技能トレーニングに応用して学習効果や技能向上に有効であったとの報告を散見する。

しかしながら、シミュレーション・システムの多目的導入に関しては、全世界的に装置の研究開発は進んでいるものの完成型は少なく、ソフト数や対象例に制限があることから多面的応用についてはさらなる改良、開発の必要性があることは否めない。また、装置自体が高価であることや設置に際しての環境整備が必須となることから、現状では速やかな展開を期待することは困難と思われる。将来的な教育機関での応用にはまだ時間を要するとも考えられる。

③歯科医師国家試験実技試験への教育用素材、シミュレーション・システムの導入として、①および②で述べたように、諸事情から歯内療法学領域の卒前基礎実習教材は、従来用いていた天然抜去歯から「髓腔・根管付人工歯」へと移行している。同時にこのような卒前実習教育の状況を鑑みれば、規格化された試験用素材を用いた実技試験を実施することが望ましいと考えられる。しかしながら、各歯科大学、歯学部で卒前基礎実習に使用している模型、人工歯が異なることから、実技試験を実施するにあたっては事前に各教育機関での採用状況調査ならびに実技試験用素材の提示と教育機関での対応準備期間を設置して、不公平性の排除を行う必要がある。また、実技試験の内容に適した試験用素材の開発、整備も不可欠であり、そのための準備期間および検討機関を設けることも重要なことと考える。

平成18年度に検討したシミュレーション・システムを応用した卒前実習教育ならびにそれを基盤とした歯科医師国家試験実技試験の実施については、システムの全国展開がまだ緒についた状況であることから、早期の導入は難しいものと云わざるを得ない。今後、関連ソフトの新規開発やシステムの教育機関への段階的導入による卒前教育実習の変化を継続的に調査した上で実技試験の一法として再検討することが必要と思われる。

#### 参考文献

- 1) 人工歯肉付模型を用いた支台歯形成実習の多変量解析による分析—主成分分析による解析—; 笠原 紳、奥山弥生、木村幸平: 日歯補綴誌, 41(5), 835-842, 1997.
- 2) 人工歯肉模型を用いた支台歯形成実習の多変量解析による分析—クラスター分析の応用—; 奥山弥生: 補綴誌, 41(6), 915-927, 1997.
- 3) 支台築造用窩洞形成実習教育のための人工歯の開発について; 荒木章純、伊藤 裕: 日歯教誌, 13(2), 111-113, 1998.
- 4) 歯内療法学実習用人工歯, 顎模型の開発; 勝海一郎、都築民幸、前田宗宏、北村和夫、石井隆資、山崎孝子: 日歯保存誌, 41巻 秋季特別号, 172, 1998.
- 5) シミュレーション実習用人工歯に関する研究 第一報 電氣的根管長測定が可能な試作人工歯の検討; 中嶋正人、中川 敏、平田健一、関根一郎: 岐歯学誌, 29(3), 198-202, 2003.
- 6) 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: 岐歯学誌, 29(3), 203-208, 2003.
- 7) 「新しい臨床基礎実習の試み」今後の基

礎実習への展望; 山本宏治: 日歯教誌, 19(1), 26-35, 2003.

8) コンピューターグラフィックスを応用した歯周・歯内病態の生物学的な教育; 新井英雄、北中通誉、河野隆幸、前田博史、鷲尾憲文、大山秀樹、明貝文夫、谷本一郎、千原敏裕、大江丙午、小柳津功介、西村英紀、高柴正悟、村山洋二: 日歯保存誌, 45(5), 808-816, 2002.

9) 窩洞形成のための人間工学的研究; 片山直、石原祥世、村上美佐、大村康博、鬼島成和、片山伊九右衛門: 日歯保存誌, 39(4), 977-983, 1996.

10) シミュレーションシステム導入による歯学臨床教育の合理化・能率化—コンピューター支援自立学習システムの保存修復学実習への応用—; 荊木裕司、原口克博、塚越 慎、尾立達治、永井康彦、斎藤隆志、川上智史、小林文人、松田浩一: 日歯保存誌, 45(1), 52-61, 2002.

11) シミュレーション実習の評価—平成14年度と平成15年度との比較—; 清野晃孝、志賀博信、釜田 朗、田代俊男、中條雅人、千葉大輔、吉永 聡、景山勝保、高録伸郎、齋藤高弘、鎌田政善: 奥羽大歯学誌, 31(4), 253-260, 2004.

12) 試作根管模型(下顎槌状根)を用いた根管治療実習についての評価; 遠藤育郎、板垣彰、大平玄久、坂内仁、森拓也、横須賀孝史、三好敏朗、北島佳代子、大石繁康、江口美智子、五十嵐勝、川崎孝一、日歯保存誌 40(6), 1490-1496, 1997.

13) 人工歯の検討; 中嶋正人、中川 敏、平田健一、関根一郎; 岐歯学誌 29(3) 198-202, 2003

3. 歯周療法学領域における調査研究

平成17年度の研究は、厚生労働科学研究の研究課題「歯科医師国家試験における実技試験の客観的評価に向けた シミュレーション・システムの開発」に従い、保存系の研究の内、歯周治療のシミュレーション研究に視点をおきながら研究を進めた。

すなわち歯周治療の研究を中心にサブテーマとして「保存学領域における実技シミュレーション研究および模型を用いた実技教育の研究を渉猟調査する」調査研究を進めた。本研究グループは、課題に関する会議、報告書等を渉猟しそれぞれの要約を添付して研究報告をまとめた。

文献の検討として、歯周治療用シミュレーション模型の試作 模型実習への応用(会議録)； 廣藤卓雄ら：日本歯科保存学雑誌 (0387-2343)45巻 秋季特別 Page124、2002. に注目すると、近年、歯周炎治療の進歩に伴い臨床の場において様々な歯周処置を施すことが要求されるようになった。特に、歯周組織の機能的、形態的な改善を目的とする歯周外科治療が大きく注目されるようになり、それらの処置に対応する模型実習が重要と考えられるようになった。そこで、各種の歯周外科処置に対応できる歯周治療用シミュレーション模型の作製を試みるとともに、その有効性と実習教育のあり方について検討を行った。材料および方法： 実習者：卒後1年目、2年目の当講座所属研修医各3名並びに臨床開業医13名。模型：P15QDC-5(ニツシン社製試作模型)本模型は市販のニツシン社製模型(P15D-004)と比較して、改良を加えたシリコン製の歯肉は、切開および縫合に関して特に考慮して作製しており、歯肉表面は、歯周疾患の特徴を示す不規則な形態を有するとともに、その内面には骨膜を全面付与し歯肉剥離感を高め

た。全歯牙ネジ止めで大白歯の一部に根分岐歯牙を使用するとともに7にエナメル突起を付与した。歯槽骨の形態も歯周疾患の特徴を示すが、大白歯歯槽骨の一部をリンデ2-3度の骨形態とした。さらに左側部口蓋に大口蓋動脈を付与した。

実習内容として、プローブおよびファクションプローブを使用した診査実習、ENAP、FLAP、歯根切除術、遊離歯肉切除術を行った。

実習後の評価は、遊離歯肉切除術に関しては、切開面の深さを指標として実習者群間の比較を行った。その他の処置に関しては、インストラクターによる主観的評価を行った。

また、実習後に模型および実習内容に関して参加者から意見を集め、本模型の有効性について検討した。

その結果、今回使用したP15QDC-5においては、一応に切開創面はスムーズであり縫合も容易に行えたとの評価を得た。卒後1年目、2年目の研修医並びに臨床開業医群間の間には、切開、縫合などの術式については、臨床経験に伴う若干の技術的差異が認められたものの全般的に大きな違いは認められなかった。この事は、術者らがこのような模型実習に慣れていなかったことが大きな要因であると考えられるが、歯周外科処置そのものに関しても完全には理解していなかった可能性も考えられた。これらのことより、シミュレーション模型の試作に加えて簡便かつ有効な教育ソフトの開発が重要であると推測された。

さらに文献の検討として、生体に近似した粘膜厚さを有するシミュレーション模型製作の試み(第2報) 顎粘膜の厚径(会議録)； 高橋晃子ら：日補綴歯誌 (0389-5386)44巻104回 特別, 128、2000 6. に注目すると、有床

義歯においては顎粘膜の性状が印象法や義歯設計に大きく関与することが示されている。

しかし、一般的には疑似粘膜を一定の厚みに設定した顎模型での教育や研究が行われており、口腔内に類似したシミュレーション模型の製作が必要であると考えられる。そこで演者らは超音波測定Schleimhaut-Dicken-Meß装置(以下SDM)およびハンマ法を用いて顎粘膜の厚径L2)および粘弾性を測定し、この結果を用いて生体に近似したシミュレーション模型を製作することを目的とした。その第1報としてSDM装置の信頼性を確認し、第3回西関東支部学術大会にて発表した。今回、演者らは同様の方法を用いてヒト顎粘膜の厚径を測定したので報告する。

方法として、計測部位は本学4年生が歯科補綴学実習で使用している顎模型の欠損形態と同じ、下顎片側遊離端欠損症例の欠損部顎堤と連結装置が設計される前歯部舌側の顎粘膜を選択した。下顎遊離端欠損を有する被験者31名に対し、インフォームドコンセントを得た上で、第二小臼歯部(以下⑤)、第一大臼歯部(以下⑥)、第二大臼歯部(以下⑦)の歯槽頂部および下顎中切歯部舌側の粘膜(以下①)の計4点をSDMにて5回計測し、その内上限と下限を取り除いた3回のデータを利用して平均と標準偏差を求めて粘膜の厚径を推定した。

また、触診法による補綴的粘膜分類法で固定部、可動部、硬固部、浮動部の値を測定して参考とした。

その結果、ヒト顎粘膜は従来より約2mmの厚みを有するとされ、研究用、教育用模型が製作されてきたが、測定部位によって粘膜厚径に有意な差が見られ、下顎遊離端欠損の歯槽頂部粘膜よりも下顎中切歯部舌側粘膜の方が薄い傾向が見られた。

また、遊離端欠損部も後方に行くに従い厚みが増す傾向を示した。

歯の支持組織は歯槽骨であり、歯槽骨は歯の萌出や発育が刺激となって顎骨体の延長として形成されている。しかし、歯を喪失後の歯槽骨は機能を失うことにより萎縮し、さらに加齢を伴うことによって持続的変化を表す。義歯床下粘膜はこの歯槽骨によって内面から支えられているため、部位によって厚みや硬さが異なってくると考えられる。

また、補綴的粘膜分類については固定部、可動部に比べて硬固部では粘膜の厚みが薄く、浮動部では厚い結果が得られた。病理組織学的には浮動部は粘膜結合組織の炎症性増殖とされ、粘膜直下に骨組織が少なく、硬固部は粘膜下組織が薄く基底骨に固着していると定義されておりこれを裏づけるような内容となった。今まで触診という経験でしか判断できなかった粘膜性状がSDMを使用することにより、客観的に診査でき、臨床において義歯設計時にも応用できるものと考えられる。

平成18年度には、①シミュレートモデルの導入として、歯周領域では、模型を用いた精神運動技能評価は難点が多く、医療面接あるいはオスキー(OSCE)が適していると考えられていた。しかし、本研究グループの提案にもあるように単なる実技評価にとどまらず、歯周疾患の病態モデルによる病態の記録ならびに診断能力、あるいは治療方針の立案などシミュレートモデルの導入により幅広い能力の評価が可能となってきた。

平成17前年度の調査研究から歯周疾患と正常歯周を模した顎模型を準備し、これに対応する病態所見と組織所見を組み合わせたシミュレートモデルを作成することが教育的な見地からも有意であることが示唆された。そこ



で平成18年度は、これらの研究報告を精査して、シミュレートモデルに要求される具備条件を検討し、以下にその具備条件を示した。

歯周疾患と正常歯周組織を再現した顎模型（正常部分、垂直性骨吸収、歯肉退縮・腫脹、根分岐部病変等）、および顎模型の歯周疾患を反映したエックス線写真を用い、以下の歯周組織診査を行う。

- 1) 歯周ポケット深さ、
- 2) 歯の動揺度、
- 3) 歯肉の形態異常（テンションリッジ、クレフト、フェストゥーン、小帯異常など）、
- 4) 根分岐部病変などの項目があげられる。

病態模型からの診査結果と患者の全身的なバックグラウンド情報を参考にして診断と治療計画の立案のシミュレーションを行う。

②診査診断から治療計画立案に有効なシミュレーション・システムの開発として、診査診断から治療計画立案までを再現することで、歯周治療の重要な診査というスキルと、患者の全身的背景、エックス線写真および診査結果を総合的に評価、判断して治療計画を立案するという考える力を養うことができる。

診査は、（1）ポケット深さの計測、（2）垂直性の骨吸収の認識、（3）軟組織の形態異常の認識、（4）根分岐部病変の診査とその分類、以上について規定の評価基準に準じて評価する。

治療計画の立案は、患者の診察・診療に則り（1）基本的治療計画の流れに沿っているか、（2）患者背景から得られた全身的背景を考慮しているか、（3）診査から得られた問題点に対する処置が選択されているか、について規定の評価基準に準じて評価する。

本シミュレーションは、実際の臨床における歯周治療の流れを基本として、診査という実技および診査の結果から病因を解析する能

力、さらにこれらの病因に対し、これまでの歯周治療の知識との有機的な結合を図ることで治療計画を立案するという点から、実技教育上、有用なシステムとして考えられており、開発研究が待たれる。

平成19年度には、①臨床前歯科医学教育への展望として、現在、6年制歯学教育の中での臨床患者実習は有名無実化しているのが現状であり、研修医制度が整いつつある現在ではさらにその傾向が強くなっている。これは各歯科大学に於いて学生が担当しうる患者が減少しているのが最も大きな要因であるが、学生側においても学力はまだしも実技力、コミュニケーション力が臨床実習を行うレベルに達していないことが1つの要因となっている。

現在、臨床実習に上がるための技術評価としてOSCEが行われているが、多くの学生を短時間に評価しなくてはならないことから評価基準がチェック式であり、技術的に劣っていてもチェック項目さえクリアしていれば評価される傾向がある。この様な危険性を減らす意味でも、臨床前の歯学教育の中で十分なシミュレーション実習を行うことが必要であると考えられる。さらに、患者数の減少から学生担当患者が少なく、臨床実習期間が最も自由な時間が多くなることから、臨床実習中でのシミュレーションも今後必要な教育となると思われる。

この様に基礎実習においてシミュレーション実習を増やす必要があるが、歯周治療学にのみに目を向けてみると各大学間で実習時間、実習内容等で大きな開きがある。例えば実習回数は2回から23回までのばらつきがあり、1回の実習時間においては90分から360分の間分散しており、実習内容でも大きな

ばらつきがある(歯周病学会誌49巻162-174, 2007)。この様な基礎実習での教育状況を考えるとOSCE自体の評価に疑義が生じることとなる。このようなことの無いように、これからの臨床前教育には実習に対する全国共通の学習指導要綱が必要であると思われる。このように今後ますます実習形式での教育が必要となることは明らかであり、実習関連機材の開発を初めとし、実習時間、実習内容の充実が将来の歯科教育において最も望まれる。

#### 参考文献

- 1) 窩洞形成シミュレーションシステムの開発(会議録);大槻昌幸, 田上順次, 林豊彦, 中村康雄:日歯医師会誌57(4), 382, 2004.
- 2) シミュレーション実習用人工歯に関する研究(第一報)電気的根管長測定が可能な試作人工歯の検討;中嶋正人(朝日大学 歯学部 歯科保存学), 中川敏, 平田健一, 関根一郎:岐阜歯科学誌 29(3), 198-202, 2003.
- 3) 窩洞形成シミュレーションシステムの開発(第4報)う蝕情報の追加(会議録);大槻昌幸, 田上順次, 林豊彦, 戸松孝文, 中村康雄, 會田英紀, 上田康夫, 大畑昇:日歯教育学会総会・学術大会21回プログラム・抄録集 58, 2002.
- 4) 歯周治療用シミュレーション模型の試作模型実習への応用(会議録);廣藤卓雄, 阿南壽, 濱地貴文, 梶島浩明, 木村龍誠, 米田雅裕, 松本明子, 前田勝正:日歯保存誌 45 秋季特別 124, 2002.
- 5) 生体に近似した粘膜厚さを有するシミュレーション模型製作の試み(第2報)顎粘膜の厚径(会議録);高橋晃子, 今井崇隆, 森田望之, 豊田實:日補綴誌 44 104回特別 12, 2000.
- 6) 試作彎曲根管模型を用いた根管口形成に関する研究;河津祐之, 高木あゆみ, 森春菜,

- 織茂里佳子, 齋藤達哉, 吉田隆一, 関根一郎:日歯保存誌 48 春季特別 168, 2005.
- 7) 歯肉圧排が可能な実習模型の試作(会議録);澤田教彰, 広瀬由紀人, 川田丈司, 日景盛, 坂口邦彦:日歯補綴誌 45 106回特別 128, 2001.
- 8) 歯科保存学シミュレーション教育用模型歯の開発 問題点の抽出(会議録);原万紀子, 有本憲弘, 笠原緒里絵, 長谷川哲也, 小松正志, 二階堂徹, 川本雅之, 尾瀬和久, 千田彰:日歯保存誌 48 秋季特別 109, 2005.
- 9) 窩洞形成シミュレーションシステムの開発(会議録);大槻昌幸, 田上順次, 林豊彦, 中村康雄;日歯医師会誌 57(4), 382, 2004.
- 10) シミュレーション実習用人工歯に関する研究(第一報)電気的根管長測定が可能な試作人工歯の検討(原著論文);中嶋正人, 中川敏, 平田健一, 関根一郎;岐阜歯科学誌 29(3), 198-202, 2003.
- 11) 窩洞形成シミュレーションシステムの開発(第4報)う蝕情報の追加(会議録);大槻昌幸, 田上順次, 林豊彦, 戸松孝文, 中村康雄, 會田英紀, 上田康夫, 大畑昇;日歯教育学会総会・学術大会21回プログラム・抄録集 58, 2002.
- 12) 歯周治療用シミュレーション模型の試作模型実習への応用(会議録);廣藤卓雄, 阿南壽, 濱地貴文, 梶島浩明, 木村龍誠, 米田雅裕, 松本明子, 前田勝正;日歯保存誌 45 秋季特別 124, 2002.
- 13) 生体に近似した粘膜厚さを有するシミュレーション模型製作の試み(第2報)顎粘膜の厚径(会議録);高橋晃子, 今井崇隆, 森田望之, 豊田實;日歯補綴誌 44 104回特別 128, 2000.
- 14) 試作彎曲根管模型を用いた根管口形成に

関する研究;河津祐之, 高木あゆみ, 森春菜, 織茂里佳子, 斎藤達哉, 吉田隆一, 関根一郎; 日歯保存誌 48 春季特別 168, 2005.

15) 歯肉圧排が可能な実習模型の試作(会議録); 澤田教彰, 広瀬由紀人, 川田丈司, 日景盛, 坂口邦彦; 日歯補綴誌 45 106回特別 128, 2001.

16) 歯科保存学シミュレーション教育用模型歯の開発 問題点の抽出(会議録); 原万紀子, 有本憲弘, 笠原緒里絵, 長谷川哲也, 小松正志, 二階堂徹, 川本雅之, 尾瀬和久, 千田彰; 日歯保存誌 48 秋季特別 Page109, 2005.

17) 歯科学学生の歯周病学基礎実習に関わる実態調査; 鈴木丈一郎, 中島啓介, 国松和司, 高柴正悟, 原 宣興, 和泉雄一, 横田 誠, 鴨井久一, 小田 茂, 横田光男, 川浪雅光, 野口俊英; 日歯周誌 49(2) 162~174, 2007.

## < 2 > 実技試験の課題の検討

### a. 実技試験課題となるべき基本的なテクニカル・スキルに関する検討

国家試験の実技試験で評価されるべきは受験生の基本的な臨床技能である。臨床技能は、コミュニケーション・スキルとテクニカル・スキルに大別できると考えられるが、そのうちの後者について歯学部ファントム実習課題と社会保険診療統計の両者を使って国家試験で評価されるべき「基本的なテクニカル・スキル」の内容を検討した。

その結果、保存系のうち、歯内療法では、前歯と大白歯におけるラバーダム防湿、天蓋開放、抜髄、根管貼薬、根管拡大、根管充填などが基本的なテクニカルスキルと思われた。充填処置では、光重合レジン修復に関連する脱灰(エッチング)、ボンディング、充填、

光照射、研磨が基本的な手技と考えられた。インレー修復では、大白歯や小白歯のⅡ級窩洞の形成と印象採得、咬合採得、仮封、装着、咬合調整が基本的なテクニカルスキルと思われた。歯周治療では、スケーリングやプラークコントロールに関連した技術とその前提としての歯周基本検査が必須と考えられた。

補綴系のうち、前歯部歯冠補綴では、前装铸造冠の支台歯形成、テンポラリークラウンの製作、印象採得、咬合採得、装着、咬合調整が基本的なテクニカルスキルと考えられた。臼歯部では、全部铸造冠用の支台歯形成、テンポラリークラウンの製作、印象採得、咬合採得、装着、咬合調整が基本的なものと考えられ、ブリッジでは、支台歯形成、平行測定、印象採得、咬合採得、装着、咬合調整が基本的なスキルと思われた。

有床義歯では臼歯部補綴のための部分床義歯の設計、レストシートの形成、印象採得、咬合採得、義歯の装着、調整が基本的スキルであり、全部床義歯では印象採得、咬合採得、義歯の装着、調整が基本的と考えられた。外科・放射線系では、臼歯部の抜歯術と、消炎処置としての切開、縫合が基本的なテクニカルスキルと思われた。また歯科放射線では、重要性の観点から歯科用単純X線撮影が基本的と考えられた。

### b. 基本的なテクニカル・スキルを評価するための病態の決定

歯科医師国家試験実技試験で問われるべき基本的なテクニカルスキルが明らかになったので、それらのスキルを発揮するに適切な病態を決定した。

その結果、前歯部については保存系の技能に関しては、象牙質に達するう蝕(C2)と歯髄に達するう蝕(C3)、根尖性歯周組織炎(Per)

および辺縁性歯周組織炎 (P) が必要と思われた。補綴系ではC2, C3 (根管充填後)、口腔外科系では抜歯を要するような重度の歯周組織炎と膿瘍を模型上に再現する必要があった。小臼歯では、保存系について象牙質に達するう蝕 (C2) と辺縁性歯周組織炎 (P)、補綴系では歯の欠損した状態を模型上に再現する必要があったと思われた。

大臼歯では、保存系では象牙質に達するう蝕 (C2) と歯髄に達するう蝕 (C3)、根尖性歯周組織炎 (Per) および辺縁性歯周組織炎 (P) が必要であり、補綴系ではC2やC3 (根管充填後) と歯の欠損、口腔外科系では抜歯を要するような重度の歯周組織炎と膿瘍を模型上に再現する必要があったと思われた。

#### c. 実技試験課題の提案

実技試験課題の概要は「歯科医師国家試験の技術能力評価等に関する検討会報告書」(以下、検討会報告書)によって提示されているが、本研究の結果は、検討会報告書ともよく一致していた。そこで、検討会報告書と本研究班の成果から歯科医師国家試験実技試験で課題となるべき「基本的なテクニカル・スキル」を提案した(日本歯科医学教育学会雑誌、21:17-22, 2006)。

以上、技能評価では、課題の妥当性とともにもその到達度の評価も重要であり、習得レベルも客観的に評価されなければならない。そのため今後は、基本的なテクニカル・スキルの候補の妥当性とともにも、技能の質を客観的に評価するための研究を行う必要がある。国家試験の内容妥当性と評価の妥当性に寄与する重要な因子と考えている。

また本研究結果から、歯科医師国家試験実技試験で問われるべき基本的なテクニカル・スキルと試験媒体上に再現すべき病態が明ら

かになった。しかし、毎年同じ媒体では試験の内容妥当性の観点から不適切である。今後は、病態の組合せなどによってシミュレーション模型群を作りつつ、難易度を変えない方法を検討していく必要がある。

#### 2. 実技試験システムの検討

##### a. 臨床に則した実技試験の流れの検討

実技試験課題を実施するための全体の流れを検討した。前提条件は、①試験会場として、歯科大学または大学歯学部既存の実習施設を使うこと、②全科共通に一つの模型を使うこと、③一次評価には機器を使い、二次評価(最終判定)は試験官の合議によって決定すること、④実際の臨床を想定した流れとすること、である。

実際の臨床では、初診時に医療面接、診察、検査、診断、治療計画の策定、治療、診療録の作成を行い、再診時には、症状の確認と治療方針の検討(続行、修正、変更など)と治療の実施、診療録の記載を行っている。以降は、この繰り返しである。可能な限りこの流れを再現することが、実技試験の妥当性を高めるのに貢献すると考えられる。

いくつかの可能性について検討した結果、病態を再現したシミュレーション模型とレントゲン写真、当該モデル患者に関する模擬診療録を配布することで、実技試験課題(案)を生かしつつ臨床の流れに沿った実技試験が可能と考えられた。

臨床に則した実技試験の流れの再現が可能であることは確認されたので、今後は実際の運営方法については検討する必要がある。

##### b. 実技試験用の試験媒体(シミュレーション模型群)の開発

試験媒体の第一の要件は、各大学歯学部または歯科大学の既存の実習施設に容易に導入

できることである。そこで、全国の施設で使用しているマネキンを調査し、その結果に基づいて現有の基礎実習システムに導入可能な模型を製作することとした。

また実技試験では、患者を診療しているような臨場感と緊張感を要求するリアリティーが必要である。また一口腔単位の治療を実践するためにも、各領域で共通に使用できる汎用性の高いシミュレーション模型群が必須である。

この観点から従来の顎態模型を分析すると、特に頬粘膜、舌、軟口蓋などの軟組織部分についてテクスチャーと形態のリアリティーが低かった。そこでヒトの頬粘膜や舌および皮膚に近似した素材を検討し舌や口唇、頬粘膜、軟口蓋などを再現してヒトに近似した口腔・顎・顔面ファントムを作製した。

硬さや色彩などの物理的性質についてはさらに改良の余地がある（資料16, 17）が、テクスチャーと形態はきわめて近似しており、その汎用性の高さから各大学歯学部または歯科大学の既存の実習施設に容易に導入でき、国家試験での実技試験の媒体としても使用可能である。

内容妥当性や公平性を実現するためには、質の高いシミュレーションシステムが必要である。患者を治療しているような臨場感と緊張感を要求されるようなシミュレーション模型が望ましい。今回開発した口腔・顎・顔面ファントムは、軟組織も再現されており、基本的な臨床技能を評価するシミュレーション模型として有用である。また、追加設備は不要であり全国の歯学部または歯科大学が現有する基礎実習用ファントムに設置することが可能である。したがって国家試験の必須要件である試験の公正性、同時性も満たすことか

ら、全国規模で行われる国家試験の試験媒体としての汎用性も高い。しかし、ヒトの口腔・顎・顔面を再現するには硬組織、軟組織とも特に素材について継続的に改良していく必要がある。

#### c. 診療記録システムの確立

診療録の記載は臨床上の義務（歯科医師法第23条、歯科医師法施行規則第22条、保険医療機関及び保険医療養担当規則第8, 9, 22条）であるばかりか、基本的な臨床能力をよく表すものである。歯科医師国家試験出題基準においても、前述の検討会報告書においても、診療録の記載は試験課題として挙げられている。しかし、歯科医学の観点から診療録の記載を検討した研究は希であり、歯科医師国家試験出題基準（平成18年版）においても記載法に関する具体的な指針は示されていない。診療記録の記載方法としてはPOMRが適切と考えられたので、これを基礎に歯科医療において可能なPOMRを立案し、実際の一般臨床での実践が可能であることを確認してその結果を論文発表した。

歯科用POMRは記載が標準化されているため国家試験における診療記録の記載方法としても採用できる。

臨床技能のうちインフォームド・コンセントや臨床決断、臨床的な思考の評価には、診療記録が有用であるが、標準化されたものでなければ評価に適さない。歯科用POMRでは、医療面接、診察、検査、診断、治療、経過記録という臨床の流れに則した標準的な方法で記載することが可能であることから、国家試験の実技試験において利用できる。また、標準化されているのでマークシート方式も可能であり、多数の受験生であっても公平性の高い一括採点が可能である。

今後は、実技試験の予備研究などによって改良していく必要がある。

#### <4>患者ロボットの開発

本研究では、歯学教育において、患者に危険を伴うことなく質の高い臨床技能訓練を実現するため、患者シミュレーションロボット（ヒューマノイド型ロボット）の開発を行っている。

平成17年度は、開発中の患者ロボットの、動作機構の改良、パーソナルコンピュータを利用した動作制御プログラム等の開発、さらに、本ロボットを用いた臨床技能訓練を試験的に行い、実習者の反応の調査を行った。

動作制御プログラムの開発により、以下の動作が可能となった。

- 1) コンピュータ制御による患者の自立的運動（舌、眼球、瞼の開閉、呼吸に伴う胸部の上下運動など）
- 2) インストラクターの操作による、治療上危険を伴う患者の突発的動作（突然の首振り、手の動き、咳、くしゃみ、など）
- 3) 一定時間以上連続して開口させた際の、顎の疲労を再現した閉口運動
- 4) 音声認識、言語解析、発話機能の搭載による、簡単な会話機能

インストラクターは、制御用コンピュータによりロボットを操作すると同時に、同インターフェース上で、実習者の行動を5段階評価し、記録することを可能とした。また、言語解析機能を利用して、患者には理解しにくいとされる歯科専門用語の使用回数を自動的にカウントし、記録することも可能とした。

また、反応の調査は、16名の学生、および臨床研修医に対して行い、使用感のアンケート調査を行った。その結果、すべての実習

者から、従来の単純なマネキンを用いた実習と比較して、臨場感に優れ、技能訓練に役立つとの回答を得た。

平成18年度では、患者シミュレーションロボットを用いて、実際に実習を行いこのロボットの評価を行ったところ、教育的な有用性を示した。（資料17）

患者シミュレーションロボットのさらなる改良して、新規参入歯科医師の治療の質が向上するだけでなく、コミュニケーション能力の向上やより安全な歯科医療の提供に繋がると思われた。

今後は、学生及び臨床研修医に対し、開発した患者ロボットを用いた実習プログラムを盛り込み、その教育効果やより客観性をもった技能評価方法の確立について検討する予定である。これらにより、歯科医師の基本的な技能評価法が確立し、さらに国家試験に導入することで、国民のニーズに対応する良質な歯科医師の供給の一助になるものと考えられる。

本患者シミュレーションロボットは、全身モデルを有し、合計36自由度（舌、開閉口、首、眼球、眼瞼、胸部、右肘など）をもつヒューマノイドロボットである。コンピュータプログラムによる通常の自律的な動作に加え、実習監督者のPC操作により、咳、くしゃみ、首降りなどの不意な動作が再現可能である。

平成19年度（資料18）は、主にセンサー及び反応系の開発を行い、現在では、左目のCCDカメラからの視覚認識、口蓋部ひずみセンサーによる嘔吐反射、長時間の開口による疲労、唾液や血液の流出等が再現可能である。さらに、音声認識・発声機能を搭載し、会話シナリオを準備することで、初診または再診時の問診プログラムを開発した。

#### D. 結論

保存系, 補綴系, 外科・放射線系で共通に使用できる実技試験用のシミュレーション模型群(シミュレーションシステム)を確立し, 試験方法を確立していくべきである。

平成17年度にスタートした本厚生労働科学研究から, 技能評価方法の作成にあたっては, 各項目の評価基準についてのキャリブレーションが重要であり, その指標として $\kappa$ 係数による検証が有効と思われる。さらに, 信頼性の高い評価方法では, 一つの課題について多くの評価項目が設定され, それは一つの尺度として構成されていなければならないので, 因子分析などによってその集約性を確認することが必要である。

そして, これまで利用されてきた顎模型とマネキンを組み合わせた単なるシミュレーション・システムを超えて CCDカメラとコンピュータを応用した顎模型教育システム, 電子回路を導入した模型, あるいは軟組織を付与した病態模型など, これまでの硬組織を中心としたファントム顎模型から新しい世代の教育システムなど進歩をみた。

今後は, 全国展開, および装置・ソフトの改良などの進展を図る必要がある。

#### E. 研究発表

##### a. 論文発表

- 1) 道脇幸博, 南雲正男: PBLを応用したグループ学習と症例発表による自己学習の促進—講義形式との比較—. 日本歯科医学教育学会雑誌 21:9-16, 2005.
- 2) 道脇幸博, 斎藤 毅, 川添堯彬, 田中昌博, 花田晃治: 社会保険上の請求頻度と卒前ファントム実習からみた基本的なテクニカル

スキル. 日本歯科医学教育学会雑誌

21:17-22, 2005.

3) 間所睦, 宮崎芳和, 榎宏太郎, 高信英明, 高西淳夫: 歯科臨床教育用患者ロボットの開発による教育・評価システム. 日本歯科医学教育学会雑誌 23:24-32, 2007.

4) 上田奈穂子, 道脇幸博, 河相安彦, 田中 徹, 矢崎貴啓, 天笠光雄, 斎藤 毅, 田中昌博, 川添堯彬: 患者と医療スタッフ間の連携を目指す歯科用POMR —第1報 開発と運用の実際—. 日本歯科医療管理学会雑誌 42(4), 2008. (印刷中)

5) 河相安彦, 道脇幸博, 上田奈穂子, 田中 徹, 天笠光雄, 斎藤 毅, 田中昌博, 川添堯彬: 患者と医療スタッフ間の連携を目指す歯科用POMR —第2報 歯科用POMRの導入による診療録の質の向上—. 日本歯科医療管理学会雑誌 42(4), 2008. (印刷中)

##### b. 学会発表

1) 道脇幸博, 斎藤毅, 川添堯彬, 田中昌博, 花田晃二: 歯科医師国家試験実技試験の課題に関する検討. 第24回日本歯科医学教育学会総会(徳島), 2005.

2) 上田奈穂子, 添島沙夜香, 田中 徹, 矢崎貴哲, 道脇幸博: 患者と医療スタッフをつなぐ歯科用POS診療録—システムの概要—. 第24回日本歯科医学教育学会総会(徳島), 2005.

3) 河相安彦, 上田奈穂子, 田中 徹, 道脇幸博: 患者と医療スタッフをつなぐ歯科用POS診療録—導入3ヶ月後の検証—. 第24回日本歯科医学教育学会総会(徳島), 2005.

4) 沖野晃久, 水野剛, 高信英明, 高西淳夫, 間所 睦, 宮崎 芳和, 榎 宏太郎: 歯科治療実習用患者ロボットの開発: 患者ロボットの提案と試作. ロボティクス・メカトロニクス

講演会, 2005.

5) 添島沙夜香、上田奈緒子、田中 徹、河相安彦、道脇幸博：歯科衛生士の参加可能な歯科用POMR. 日本歯周病学会第49回春期学術大会(市川), 2006.

6) 田中 徹、上田奈緒子、添島沙夜香、河相安彦、道脇幸博：歯科用POMRを用いた歯周病患者の診療記録. 日本歯周病学会第49回春期学術大会(市川), 2006.

7) 槇宏太郎、間所睦、宮崎芳和、高信英明、高西淳夫：臨床教育用患者ロボットの開発 第1報 開発経緯について. 第23回日本歯科医学教育学会, 2006.

8) 間所睦、宮崎芳和、槇宏太郎、高信英明、高西淳夫：臨床教育用患者ロボットの開発 第2報 教育効果について. 第23回日本歯科医学教育学会, 2006.

9) 尾又章斗 高信英明 鈴木健司 三浦宏文 間所睦 宮崎芳和 槇宏太郎 沖野晃久 水野剛：歯科治療実習用患者ロボットの開発. 第24回日本ロボット学会学術講演会, 2006.

10) 高橋文彦、高信英明、鈴木健司、三浦宏文、間所睦他. 歯科用患者ロボットの研究 - 感覚器系と駆動系の開発. 第14回顎顔面バイオメカニクス学会大会講演, 2006.

11) 道脇幸博、天笠光雄、斎藤 毅、宮崎 隆、槇宏太郎、鶴本明久、田中昌博、川添堯彬：歯科医師国家試験への実技試験の導入に向けた検討(1) - 臨床に則したシステム構築 -. 第26回日本歯科医学教育学会(岐阜) 2007.

12) 道脇幸博、天笠光雄、斎藤 毅、宮崎 隆、槇宏太郎、鶴本明久、田中昌博、川添堯彬：歯科医師国家試験への実技試験の導入に向けた検討(2) - 試験用模型群の基本仕様 -. 第26回日本歯科医学教育学会総会(岐阜) 2007.

13) 津川順一、松本直子、道脇幸博、天笠光

雄：実習用顎顔面模型の粘膜再現性に関する検討—特に硬さについて—. 第26回日本歯科医学教育学会総会(岐阜) 2007.

14) M. Madokoro, Y. Miyazaki, K. Maki, H. Takanobu, A. Takanishi : A Development of A Patient Robot for Dental Clinical Education. IADR/AADR/CADR 85th General Session and Exhibition, 2007.

15) M. Madokoro, Y. Miyazaki, K. Maki, H. Takanobu, A. Takanishi : A development of a patient robot for dental clinical education. Computer Assisted Radiology and Surgery 2007.

16) 間所睦、宮崎芳和、槇宏太郎、高信英明、高西淳夫：歯科臨床教育用ロボットを用いたシミュレーション教育. 第16回日本シミュレーション外科学会, 2007.

17) H. Takanobu, A. Omata, T. Fakahashi, K. Yokota, K. Suzuki, H. Miura, M. Madokoro, Y. Miyazaki, K. Maki: Dental Patient Robot as a Mechanical Human Simulator. Mechatronics, ICM2007 4th IEEE International Conference on, 1-6.

c. 講演会

1) 道脇幸博: POSに基づく歯科診療録の記載. 昭和大学歯学部教育セミナー. 2005.

2) 道脇幸博: POSに基づく歯科診療録の記載—歯科用POMR—. 昭和大学歯科病院臨床セミナー. 2007.

3) ロボット工学と口腔保健(第56回日本口腔衛生学会・総会, 2007)

オーガナイザー 高西淳夫

概要説明・高西淳夫

臨床技能教育用患者ロボットの開発経緯と応用について・槇宏太郎

ロボットによる生物シミュレーション・高信



英明

顎運動ロボットの開発とその実用化について・沖野晃久

F. 特許や実用新案の取得状況

1) 平成18年 人工消化管粘膜モデル、及びその製造方法、

発明人 道脇幸博、相蘇敬介（共同）

6月12日（特願2006-162854）

## 研究成果の刊行に関する一覧表

### 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
道脇幸博、南雲正男	PBLを応用したグループ学習と症例発表による自己学習の促進—講義形式との比較—	日本歯科医学教育学会雑誌	21	9-16	2006
道脇幸博、斎藤 毅、川添堯彬、田中昌博、花田晃治	社会保険上の請求頻度と卒前ファントム実習からみた基本的なテクニカルスキル	日本歯科医学教育学会雑誌	21	17-22	2006
間所 睦、宮崎芳和、槇宏太郎、高信英明、高西淳夫	歯科臨床教育用患者ロボットの開発による教育・評価システム	日本歯科医学教育学会雑誌	23	24-32	2007
上田奈穂子、道脇幸博、河相安彦、田中 徹、矢崎貴啓、天笠光雄、斎藤 毅、田中昌博、川添堯彬	患者と医療スタッフ間の連携を目指す歯科用POMR —第1報 開発と運用の実際—	日本歯科医療管理学会雑誌	42	印刷中	2008
河相安彦、道脇幸博、上田奈穂子、田中 徹、天笠光雄、斎藤 毅、田中昌博、川添堯彬	患者と医療スタッフ間の連携を目指す歯科用POMR —第2報 歯科用POMRの導入による診療録の質の向上—	日本歯科医療管理学会雑誌	42	印刷中	2008

## 資料1

1. 実技試験課題となるべき基本的なテクニカル・スキルに関する検討
2. シミュレーション模型上に再現すべき病態の決定
3. 軟組織部分と疾患を再現するための素材の検討



1. 実技試験課題（案）の提示
2. 実技試験の流れの検討
3. 全科で共通して使える試験媒体の開発
4. 診療録の記載法の検討



1. 実技試験用の試験媒体の基本仕様の決定と試作
2. 歯科医師国家試験に応用可能な歯科用POMRの開発

禁忌と総合点(60点以上合格)による合否判断の評価者内の一致性

評価者	$\kappa$ 係数(一致性尺度)
A	0.634
B	0.478
C	0.520
D	0.178
E	0.316
F	0.591
G	0.742
H	0.389
I	0.630