

201129018A

厚生労働科学研究費補助金

地域医療基盤開発推進研究事業

医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとした  
フルスケールシミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性

平成23年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 井田 雅祥

平成24（2012）年3月

医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとした  
フルスケールシミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性

班員名簿

班長	井田 雅 祥	国家公務員共済組合連合会 虎の門病院	副院長
班員	中西 成 元	国家公務員共済組合連合会 虎の門病院 国家公務員共済組合連合会 シミュレーション・ラボセンター	医療安全アドバイザー  センター長
	池上 敬 一	獨協医科大学越谷病院 救命救急センター 獨協医科大学救急医療科	センター長 教 授
	澤 智 博	帝京大学医療情報システム研究センター 帝京大学本部情報システム部	教 授 部 長
	武田 聡	東京慈恵会医科大学救急医学講座	講 師
	鹿瀬 陽 一	東京慈恵会医科大学 麻酔科	講 師
	石川 雅 巳	国家公務員共済組合連合会 呉共済病院 救急診療科	部 長
	松本 みどり	国家公務員共済組合連合会 立川病院 麻酔科	部 長
	香取 秀 幸	海老名総合病院 腎臓内科	医 長
	川畑 雅 輝	国家公務員共済組合連合会 虎の門病院 内科総合診療科	医 員
		国家公務員共済組合連合会 シミュレーション・ラボセンター	スタッフドクター
	大森 正 樹	国家公務員共済組合連合会 虎の門病院	臨床工学士
		国家公務員共済組合連合会 シミュレーション・ラボセンター	ラボマネージャー
	荒井 直 美	国家公務員共済組合連合会 虎の門病院	チーフナース
国家公務員共済組合連合会 シミュレーション・ラボセンター		ラボマネージャー	

[事務局]

虎の門病院 井田副院長室

〒213-8587 神奈川県川崎市高津区梶ヶ谷1-3-1

TEL : 044-877-5111

(内線 5002)

FAX : 044-877-5333

# 目 次

## I. 総括研究報告

平成 23 年度 医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとした フルスケールシミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性	1
	井田 雅祥

## II. 分担研究報告書

1. シナリオをベースとしたフルスケールシミュレーターによるシミュレーション 教育体制の構築とその有用性の研究	11
	中西 成元
2. 医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとした フルスケールシミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性	13
	池上 敬一
3. 医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとした フルスケールシミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性 (インターネットによる遠隔シミュレーション教育のシステム構築)	38
	澤 智博
4. 日本における救急蘇生法教育の調査とアメリカのシミュレーションラボセンター との指導者研修の協同開催の有用性の研究	48
	武田 聡
5. 医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとした フルスケールシミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性	51
	鹿瀬 陽一
6. 遠隔シミュレーションの研究	56
	石川 雅巳
7. 遠隔シミュレーション教育の研修実施可能性の検証および指導者研修の 有用性の研究	60
	松本みどり
8. インストラクター研修の有用性の研究	63
	香取 秀幸
9. 人工呼吸器のアラーム対応シミュレーション教育：BRTS (Basic Respiratory Trouble Shooting) プログラムの有用性についての評価～認知領域での学習効果 の検討～	68
	川畑 雅照
10. 透析時患者急変対応シナリオをベースとしたフルスケールシミュレーター研修の 有用性の研究	75
	大森 正樹

11. インターネットによる遠隔シミュレーション教育の構築と研修の可能性の研究 .....	81
	大森 正樹
12. 指導者研修の有用性の研究 .....	89
	大森 正樹
13. シナリオをベースとしたフルスケールシミュレーターを用いた患者急変対応研修 の有用性と自施設コース開催に向けての研究 .....	94
	荒井 直美
Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表 .....	99
Ⅳ. 研究成果の刊行物・別刷 .....	101

# I. 総括研究報告

# 厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業

## 総括研究報告書

医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとしたフルスケールシミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性

研究代表者 井田 雅祥 国家公務員共済組合連合会虎の門病院 副院長

研究要旨：医療の質・安全を確立するためには、システム改善と標準化した教育が必須である。また近年の複雑化したシステムの環境下では、特にチーム医療のための教育も重要である。最近、シミュレーション教育が注目されているが、本邦では多くがタスクトレーニングに留まっている。我々はシナリオをベースとしたフルスケールシミュレーターを用いた教育（以下、フルスケールシミュレーター教育）の必要性に注目し、シナリオ開発とその研修を行っている。

シミュレーション教育を、医療の質と安全の向上を目的として活用するには、フルスケールシミュレーター教育研修が有用であることを平成 22 年度の研究で報告した。すなわち、受講者の満足度が高く、技術習得の期間短縮に有効であった。平成 23 年度における研究の結果、我々の作成したシナリオシミュレーション研修は受講者の満足度が高いばかりでなく、認知領域での学習効果も確認された。指導用 DVD（平成 22 年度補助金により作製）や遠隔支援システムを整備した環境では、大多数での研修、遠隔教育であっても、少数での対面教育と同等の学習効果が得られた。すなわち、遠方の医療者が自施設で大多数で受講しても効果的であることが示唆された。今後は、eラーニングなどを導入してプレテスト、ポストテストを行い、コース受講の効果を確認することも取り入れていく。また受講者へのフォローアップ研修の時期、さらにアドバンスコースの作成も視野に入れて検討する必要がある。さらに、臨床現場における教育効果の検証を行う必要がある。

シミュレーション医療学習は患者安全を担保するためにスタートしたが、医療学習のグローバルな動きも、従来の授業中心の教育から、経験学習理論に基づいたシミュレーション医療学習へ移行しつつある。本邦では 1 次心肺蘇生術にシミュレーターが利用されているが、欧米ではシナリオを用いたフルスケールシミュレーター教育が主流となっており、今後は本邦も移行していく必要がある。そのために本邦で重点的に行うべき課題は、トレーニング環境の整備、プログラム開発と実施、その効果の評価、そしてインストラクター養成などをシステムティックに推進するトレーニングマネジャーを養成することが挙げられる。また、医療者の発達プロセスにおいて、学習からシミュレーション医療学習、そして行動変容まで達成するには、学習成果を医療現場で発揮することを支援する文化と医療現場の指導者のあり方が重要である。

今年度、指導者養成を目的とした「KS-lab インストラクター基礎コース」を共同開発した。本コースの有用性に関しては今後検討していく必要がある。指導者に求められるシナリオデザインとデブリーフィング技術は、今後の医学シミュレーション教育に重要な技能であり、普及と技能向上が求められる。この目的でアメリカで開発された指導者コースは有用であり、今後、本邦独自のシステムおよび教材の開発、指導スタッフの育成を図る必要がある。指導者のデブリーフィングが研修の質として重視されている。これを支援する目的で、フルスケールシミュレーターから抽出されたイベントログを蓄積、管理、解析するソフトウェアを開発した。

本研究では、平成 22 年度にインターネット回線を利用した遠隔シミュレーション教育を構築し、作動の検証に成功した。今年度は実際に研修を行い、遠隔教育の有用性を確認した。同システムを利用して他施設間でのコースを供覧することも可能であった。また、地域にいる新人指導者を支援することができ、指導者の養成にも有用な手段となり得ることが示唆された。今後、学会認定講習会にも活用できる可能性を示した。一方、遠隔シミュレーション教育を支援するクラウドソリューションの有効性が実証された。今後は、遠隔教育に適切なシミュレーションプログラムを作成する必要がある。

我々は、遠隔シミュレーション教育の実現により、標準化された医療教育を地域に拡げ、地域医療の向上に活用することを目標にしている。医療の質と安全性の向上とともに地域格差の是正に貢献できると思われ、その実現に向けて、今後さらに実現に向けた継続的な研究を継続していく方針である。

## A. 研究目的

医療の質・安全の向上にはシステム改善と標準化した教育が必須である。従来、医療者は不十分な経験のまま臨床の現場に出て、そこで経験を積む傾向があった。そのため経験不足に起因する医療事故も少なくなかった。十分な経験をシミュレーターで積むことで、医療の質・安全の向上をめざすというシミュレーション教育の流れは、この目的によくかかっていた。その結果、本邦でもシミュレーション教育が行われるようになったが、多くは個々の医療従事者の技術向上のためのタスクトレーニングに止まっている。一方、医療にはノンテクニカルスキルである気づき（状況認識）、判断（意志決定）、チームワーク能力が欠かせない。こうした能力を育成する一つ的手段として、欧米ではシナリオを用いたシミュレーション教育が活用されており、チーム医療にも活用されている。しかし、本邦では、この分野でのシミュレーターの活用は始まったばかりである。

我々は、独自にシナリオを作成してフルスケールシミュレーター教育を行っている。研修医のための「アナフィラキシーショック対応」、看護師のための「患者急変対応シナリオ」（日本医療教授システム学会の協力）、医師・看護師のための「人工呼吸器アラーム対応」、透析に関わる臨床工学技士・看護師の「透析患者急変時対応」のいずれでも、受講者の多くが有用と評価している。また、血液浄化療法のシミュレーション教育では標準的な技術取得が従来の約半分の期間で得られた。こうしたシナリオ研修はまだ少なく、今後、対象と場面を設定して増加させていく必要

がある。また、それぞれのシナリオの質の評価も欠かせない。

同時に、本邦の医療機関に適したシミュレーション教育のシステムについて研究することも重要である。すなわち、医療者の教育・研修・生涯発達を支援するシステムモデルをデザインすることが必要であり、その効果として医療の質・安全性の向上が期待できる。また、教育には指導者が重要であり、特に指導者の質の向上が欠かせない。本邦のシミュレーション教育現場には指導者が少なく、その育成が課題となっている。欧米では指導者の教育プログラムが充実しており、本邦に適した育成プログラムの作成も必要である。また、本邦では医療の質・安全の地域格差の解消も課題である。全国一律に質の高い医療が提供できるシステム作りも地域医療の向上には必要である。元来、シミュレーション教育は医療の質の標準化が目標にあり、これを達成しやすい手段となっている。シミュレーション教育では情報をコンピューターで操作するため、インターネットに載せて、遠隔教育を行うことも可能である。遠隔教育の質が担保されれば、標準化された高レベルの医療を地域を問わず実施することができ、地域格差の解消に貢献できる。

今年度は、教育システム、シナリオ研修の作成とその有用性評価、指導者養成、遠隔教育に焦点を当てて、研究を行う。

## B. 研究方法

1) シミュレーション教育の動向と、本邦に適した効果的なシミュレーション教育のデザイン（池

上)

わが国における先進的なシミュレーション医療学習の管理者・指導者へのインタビューや国内外におけるシミュレーション医療学習の現状と動向についてのセミナー参加やインタビューによる調査から、シミュレーションを用いた学習のサイエンス及び方法論的な進歩を探る。そして、これらの調査結果から、本邦におけるシミュレーション教育の進むべき方向とこれを用いた効果的な教育を提案する。

2) シナリオ・シミュレーション研修の質の評価ならびに有用性の検討、効果的なシミュレーション教育について

(1) 「患者急変対応コース for Nurses」(荒井)

荒井は、昨年度、シナリオ・シミュレーションコースのうち患者急変対応研修(患者急変対応コース for Nurses; 患者の急変初期に気付いて初期対応をするためのトレーニングコース)を実施した。このコースは、急変初期の症状を訴える患者に対して、問題点を特定して介入し、心肺停止に至らしめないためのトレーニングコースである。その結果、学習目標を達成することによって、受講直後には患者急変時の対応手順が良く理解でき、自信がついたというアンケート結果を得た。今年度は、有効な教育システムを検討するために、インストラクター育成、コースの質担保、受講意欲による効果の差、同一施設内の大多数受講の効果という視点から検討する。また、初心者インストラクターが遠隔地で開催する際に、インターネットを介して上級インストラクターの助言を受けながらコースを進行させる遠隔シミュレーションの効果について、松本と共同で研究する。評価の方法をシステム化する手段も検討する。

(2) 「人工呼吸器アラーム対応」研修(川畑)

人工呼吸器のトラブル解決には、「気づき」「状況判断」「専門的な知識」「チームアプローチ」が必要とされる。川畑は、人工呼吸器のアラームに適切に対応することを学ぶシナリオシミュレーション教育プログラム(Basic Respiratory Trouble Shooting, BRTS)を開発した。昨年度、

受講後のアンケートでは85%の受講生が満足し90%がよく理解できたと回答しており、その有用性は高かったと報告した。しかし、本当に人工呼吸器のアラーム対応に対して、受講生の理解が良好となったかは明らかではない。そこで、BRTSの認知領域での学習効果を明らかにする目的で、受講前後で人工呼吸管理のトラブルシューティングに関する同じ問題を解答させ、解答率の比較から、これを検討する。

(3) 「透析時患者急変対応コース」研修

大森は、昨年度、自ら考案したフルスケールシミュレーション教育「透析時患者急変対応 Hemodialysis Life Support (HDLS) コース」の有用性と臨床での教育効果の有用性について報告した。今年度は、HDLS コースの医療シミュレーション教育としての質的評価、ならびに今後の課題について検討する。

(4) 「Rapid Response System(RRS)導入コース」の作成(鹿瀬)

従来の研修コースは心停止からの蘇生法をシミュレーターで学ぶことが中心であったが、心停止から蘇生をしても後遺症なく退院できる患者は少ないという現実がある。そこで、心停止の6時間前に現れる異常を早期に発見して「迅速に対応」(rapid response)し、早期に安定化させる技術を習得する目的で、高機能シミュレーターを用いた Rapid Response System(RRS)導入コースを新たに作成する。これは急変の徴候のある患者への気づきやその対応をチームとして学ぶコースであり、チーム医療の重要性も学ぶことができる。コース作成に当たっては、成果を最初から志向した設計とし、欧米のRRS導入・運用コースのコンセプトを参考に本邦の事情に合わせて開発を行う。また、その効果について検討する。

3) 指導者養成

(1) 「KS-lab インストラクター基礎コース」の作成

大森は、医療シミュレーション教育を受講した医療者は、その有用性を認めつつも、指導者の立場へ進むことには否定的な傾向となる結果を、昨

年度、報告した。今年度は、その原因となっている「具体的な不安材料」を医療シミュレーションコース受講後のアンケートで調査する。また、指導者養成コースである「KS-lab インストラクター基礎コース」を共同開発する。これはインストラクターコンピテンシーを学習するコースである。

#### (2) インストラクター研修の有用性

香取は、国家公務員共済組合連合会シミュレーション・ラボセンター（以下 KS-Lab）で指導者教育（アメリカ心臓協会の BLS ヘルスケアプロバイダーコース）を受けた医療者（指導者）が、他の施設・場所で研修コースを開催して研修を行い、受講生による指導者の評価とインストラクターに対する調査を行う。

#### (3) アメリカのシミュレーションセンターとの指導者研修の共同開催

武田は、アメリカのシミュレーション・ラボセンターとの指導者研修の共同開催の有用性を検討する。すなわち、シミュレーション教育の分野で先行しているアメリカピッツバーグ大学メディカルセンター WISER（The Peter M. Winter Institute for Simulation Education and Research）のシミュレーション教育の指導者育成プログラムである IMPROVING SIMULATION INSTRUCTIONAL METHODS（ISIM）コースを共同で開催し、その効果を調べる。

#### (4) 指導者支援システム構築

澤は、指導者支援を目的として、フルスケールシミュレーターを活用したシナリオベースの医療教育において、指導者のデブリーフィングを ICT の適用により効率化するためのシステムを提示する。具体的には、シミュレーション教育でのデブリーフィングおよび評価過程を支援するシステム構築を提案する。また、クラウドコンピューティング技術の遠隔シミュレーションへの適用の可能性を模索する。

#### 4) インターネット回線を利用した遠隔シミュレーション教育

##### (1) 遠隔シミュレーション教育の構築と研修の可能性（大森）

昨年度、3施設間におけるインターネット回線の設置と作動の検証を行い、遠隔操作シミュレーション教育の「実作動検証」が完了したことから、本年度は「初期設備費用の削減」、「多施設間でのトレーニング映像同時視聴の可否」「携帯型情報通信端末によるトレーニング視聴の可否」、以上3つの項目を遠隔操作シミュレーション教育で検証する。

##### (2) 遠隔シミュレーション教育の研修実施可能性の検証および指導者研修の有用性

松本らは、地域医療の質と安全性の向上のために遠隔シミュレーション教育が貢献すると考え、実際に研修を行って遠隔シミュレーション教育の研修実施可能性の検証および指導者研修の有用性の研究する。

##### (3) 遠隔シミュレーション教育応用

石川は、遠隔操作シミュレーションによる講習会の効果に関し、以下の3つの項目について検討を行う。1. 遠隔操作シミュレーションによる2次救命処置講習会が、救急学会認定2次救命処置講習会(Immediate Cardiac Life Support : ICLS)としての条件を満たすか。2. 遠隔操作シミュレーションによる2次救命処置講習会の可能性。3. 米国心臓協会(American Heart Association : AHA)のBLS Health Care Provider (BLS HCP) Course および Advanced Cardio-vascular Life Support (ACLS) Course において遠隔シミュレーションが可能か。

##### (倫理面への配慮)

平成20年度厚生労働省告示415号「臨床研究に関する倫理指針」に則って、臨床調査研究に使用するデータの収集には、インフォームドコンセントを実施する。アンケートには研究に用いることの許諾の欄を設ける。また、了承を得られたデータについて、個人を特定できない方法で集計、解析を行う。結果を公表する際にも、被験者を特定できないように配慮して行う。

## C. 研究結果

1) シミュレーション教育の動向と、本邦に適した効果的なシミュレーション教育のデザイン (池上)

国内外におけるシミュレーション医療学習の現状と動向についての調査を基に、わが国におけるシミュレーション医療学習の進むべき方向を探った。その結果、1) 欧米・豪州のようにシミュレーション医療学習をアウトソーシングするのではなく、組織内での学習・訓練を基盤とすること、2) シミュレーション医療学習は卒前教育・卒後研修・生涯発達の連続性を確保することで医療者の能力を社会に担保することができること、3) シミュレーション医療学習に取り組んでいる現場指導者の創造性・アウトプット(教材、シナリオなど)を共有し、それらを有効活用するための教員養成(シミュレーション医療学習を効果的・効率的・魅力的に実践するための faculty development)が必要であることが挙げられた。

2) シナリオ・シミュレーション研修の質の評価ならびに有用性の検討、効果的なシミュレーション教育について

(1) 「患者急変対応コース for Nurses」(荒井)

昨年度の研究成果として、「患者急変対応コース for Nurses」は自己効力感に焦点を当てた場合、臨床にとって有用、すなわち医療の質と安全の向上に繋がるコースであることが示唆された。一方、より多くの受講者を獲得するためには、最も安価で、施設事情も考慮でき、時間調整の融通が利く、自施設開催が継続性・安定性に最も優れていて望ましい。この点は、池上の主張する本邦におけるシミュレーション教育の進むべき方向でも指摘されている。そこで、今年度は、インストラクターを育成し、均質なコース提供が出来るようにサポート環境を整え、自主的でなく業務として参加した場合の学習効果を検証することによって自施設開催への可能性について検討した。遠隔地の場合には、インターネット回線を利用して、指導者自身が遠隔で上級の指導者から指導を受けつつコースを進行させる遠隔支援システムの有用

性についても評価した。その結果、意図的にインストラクターを育成し、指導用DVDや遠隔支援システムを整備した環境では、対面コースと同じ学習効果が得られることが検証された。また、受講前の内発的動機付けが明確でなくても学習効果が得られ、同一組織内で大多数受講を行った結果でも、本コースは有用であることが示唆された。

(2) 「人工呼吸器アラーム対応」研修

川畑は、人工呼吸のアラームに適切に対応することを学ぶシナリオ・シミュレーション教育プログラム(BRTS)の認知領域での学習効果を調べた。その結果、受講後は有意に改善がみられた。すなわち、アンケートによる満足度の有用性のみならず、認知領域での学習効果でも研修の有用性が確認できた。

(3) 「透析時患者急変対応コース」研修

大森は、HDLS コースの医療シミュレーション教育としての質的評価、ならびに今後の課題について検討した。その結果、受講者アンケートでは、設問の全ての評価項目において満足度が高かった。また、HDLS コースの学習目標である「チーム蘇生」、「コミュニケーション」、「危機管理対応(CRM)の概念」などの「ノンテクニカルスキル」に対する印象も高く、学習目標が達成されていることが確認できた。

(4) 「Rapid Response System(RRS)導入コース」の作成

鹿瀬は、今回新たに作成したRRS導入コースを開催した結果、受講生に「急変の予兆を早期に発見し、早期に介入することができる。早期に安定化させることが重要である。」という認識の変化を生むことができた。

3) 指導者育成

(1) 「KS-lab インストラクター基礎コース」の作成(大森)

医療シミュレーション教育を受講した医療者は、その有用性を認めつつも、指導者の立場へ進むことには否定的な傾向があった。その原因となっている「具体的な不安材料」を調査した結果、指導者の立場に否定的な回答で多くみられたの

は「経験がない」、「知識がない」、「自信がない」という理由であった。将来の指導者を考慮した場合には、早くから「科学的根拠に基づいた教育技法」を学習するべきである。この観点から医療シミュレーション教育の指導者に限らず、医療現場における指導者育成目的として「KS-lab インストラクター基礎コース」を共同開発した。

#### (2) インストラクター研修の有用性

香取は、KS-Lab で指導者教育を受けた医療者（指導者）が、他の施設・場所で研修コースを開催して研修を行った場合、受講生による指導者の評価とインストラクターに対する調査を行った。その結果、指導者やコースに対する評価は高く、新たな指導者を育成できることを示した。さらに新たに4名のBLSインストラクターが誕生し、一緒にコースの指導を行うことができた。

#### (3) アメリカのシミュレーションセンターとの指導者研修の共同開催（武田）

日本ですでにシミュレーション教育に従事している医療者を対象として、WISERの指導者育成プログラム（ISIMコース）を共同で開催した結果、受講者全員が満足し、有意義であったと回答した。

#### (4) 指導者支援システム構築（澤）

イベントログ解析のためのイベントログデータベースを構築した。これによりシミュレーション教育における評価項目について、項目の網羅性、項目の出現順序、項目間の時間、が可視化された。遠隔シミュレーション教育においてクラウドコンピューティングプラットフォーム上にシミュレーション用ビデオクライアントを配置し動作検証した。

#### 4) インターネット回線を利用した遠隔シミュレーション教育

##### (1) 遠隔シミュレーション教育の構築と研修の可能性（大森）

遠隔操作シミュレーション教育における「初期設備費用の削減」、「多施設間でのトレーニング映像同時視聴の可否」、「携帯型情報通信端末によるトレーニング視聴の可否」、以上3つの項目を検証した。その結果、受講者側施設のみに「Advanced

Video System（以下、AVS®）」を設置し、「skype®」を併用することで初期設備費用の削減が可能となった。また、多施設間でトレーニング同時視聴についても可能であった（大森、松本）。さらに携帯端末などの通信方法の検証では、無線方式の通信速度でも遠隔地で実施されているトレーニングを視聴することが確認できた。

##### (2) 遠隔シミュレーション教育の研修実施可能性の検証および指導者研修の有用性の研究

松本らは、遠隔シミュレーションを用いて実際に研修を行った。その結果、『急変対応コース for Nurses』は遠隔シミュレーションで十分に実施可能であった。また同システムを利用して他施設間でのコースを供覧することも可能であった。

##### (3) 遠隔シミュレーション教育応用

石川は、遠隔操作シミュレーションによるICLS、AHAのBLS HCPおよびACLS Courseの講習会の効果を検討した結果、遠隔操作シミュレーションによる2次救命処置講習会は、救急学会認定ICLS講習会としての条件を満たすと考えられた。遠隔操作シミュレーションによる2次救命処置講習会は、受講した対象者の立場から、十分に満足のものとして評価された。

#### D. 考察

##### 1) シミュレーション教育の動向と、本邦に適した効果的なシミュレーション教育のデザイン（池上）

シミュレーション医療学習の本質は、医療者養成に「経験学習理論」を導入すること（Global Network for Simulation in Healthcare: 2011年8月、ロンドン）であるが、シミュレーション医療学習に限らず、学習活動（講義、実習、研修、トレーニング）を効果的（学習目標を確実に達成する）・効率的（より短期間で）・魅力的（更に学習したくなる）に実施するには、そのためのサイエンス（教授システム学、教育システムデザイン、Instructional Systems Design: ISD）と方法論（ISDモデル）が有用であり、医療の卒前教育・卒後研修をISDにより設計（デザイン）する方法

がある。

Kolbの経験学習理論をもとに、経験学習モデルを再構築すると、経験学習を促進するのは1) 職場における協働の文化、2) 患者志向の文化という2つの環境因子と、3) 目標達成志向、4) 患者志向という2つの信念であるという(松尾睦、2006年)。

医療者の発達過程において、すべての段階に共通する学習デザインは、現実の医療の問題を取り上げ、その問題解決の方法を探索する(知識、知的スキル)、獲得する(手技、パフォーマンス)プロセスに、学習目標あるいは行動目標を埋め込むというデザインである。

医療者の発達プロセスにおいて、学習からシミュレーション医療学習、そして行動変容まで達成するには、学習成果を医療現場で発揮することを支援する文化と医療現場の指導者のあり方が重要である。したがって、シミュレーション学習を医療の現場で活かすには、シミュレーションとジョブ・トレーニングの連携が必要である。

本邦におけるシミュレーション医療学習の現状は、卒前教育においてはOSCE対策が主体であり、卒後研修においては心停止に対する心肺蘇生法の訓練に重点が置かれている。欧米・豪州におけるシミュレーション医療学習の展開は「患者安全」をグローバルなミッションとし、シミュレーション医療学習の体系的な展開を標準化すると同時に、医師・看護師の卒前教育カリキュラムに正式に組み込む試みが行政レベル、学会レベル、施設レベルで行われている。

本邦においてシミュレーション医療学習が医療者養成の有力な方法論となる基盤はすでにできつつあると言える。すでに多くの医療系大学には何らかのシミュレーション医療学習のリソースが備わっていると考えられ、今後はリソースの有効活用により効果を上げるためのシステムを標準化し構築することが求められている。

池上は、すでに本邦で整備されたリソースを有効活用し、シミュレーション医療学習により効果的・効率的・魅力的に学習者のパフォーマンスを

向上するためのモデルを提案した(池上の論文参照)。

2) シナリオ・シミュレーション研修の質の評価ならびに有用性の検討、効果的なシミュレーション教育について

(1)「患者急変対応コース for Nurses」(荒井)

患者急変対応研修の自己効力感については、昨年度の研究で臨床的に有用であることが示唆された。今年度は、安定性、継続性、経済性に優れる自施設開催において、業務として義務的に参加した場合の学習効果、遠隔教育の効果について評価した。その結果、ナレーションDVDや遠隔支援システムを整備した環境では、対面コースと同じ学習効果が得られることが検証された。また、同一組織内で大多数受講を行った結果でも、本コースは有用であると示唆された。今後はeラーニングなどを活用して、大勢受講者を対象とした研修に対応できる内容を検討していく必要がある。また受講者へのフォローアップ研修の時期についても検討していかなければならない。

(2)「人工呼吸器アラーム対応」研修

川畑は、BRTSの認知領域での学習効果について、アンケートによる満足度の有用性のみならず、認知領域での学習効果でも研修の有用性が確認できた。今後は、プレテスト、デブリーフィング、ポストテストを行い、コース受講の効果を確認することも取り入れるべきである。プレテスト、ポストテストの効果的な手段として、今後はe-learningの導入が考えられる。しかし、この段階に到達しても、カークパトリックの学習理論に従えば、4段階のうちLevel 2 (learning)に過ぎない。行動変容、問題解決能力の獲得を学習目標とするならば、臨床の現場で学習効果を確認することが必要である。

(3)「透析時患者急変対応コース」研修(大森)

大森は、HDLSコースの医療シミュレーション教育としての質的評価、ならびに今後の課題について検討した結果、設問の全ての評価項目において高い満足度が得られた。また、HDLSコースの学習目標である「ノンテクニカルスキル」に対する印

象も高く、学習目標が達成されていることが確認できた。HDLS コースは、学習意欲を引き出す「ARCSモデル」に基づいて設計されたが、この結果から「ARCSモデル」が医療シミュレーション教育へも応用可能であることが示唆された。今後は、このコースにも人材育成の標準的な評価方法である「カートパトリックモデル」を用いて評価する必要がある。

#### (4) 「Rapid Response System (RRS) 導入コース」の作成

鹿瀬は、今回新たに作成した RRS 導入コースを開催した結果に基づいて、今後、RRS を本邦でも導入する必要があると認識することができた。

### 3) 指導者養成

#### (1) 「KS-lab インストラクター基礎コース」の作成 (大森)

受講者は、その有用性を認めつつも、指導者の立場へ進むことには不安があり、否定的な傾向がある。受講者は若年層が多い。臨床経験を積むことで技術、知識は習得できるのは確かではあるが、臨床経験が豊富な医療者が指導者として適格であるとも断言できない。将来の指導者を考慮した場合には、早くから「科学的根拠に基づいた教育技法」を学習するべきである。この観点から医療シミュレーション教育の指導者に限らず、医療職の職場における指導者育成目的として「KS-lab インストラクター基礎コース」を共同開発した。本コースの有用性に関しては今後検討していく必要がある。また、新人指導者を上級指導者が「支援」をしていく必要もある。これには「遠隔教育システム」が有用である。

#### (2) インストラクター研修の有用性

香取は、KS-Lab で指導者教育を受けた指導者が、他の施設・場所で研修コースを行っても、高い評価を得て、新たな指導者を育成できることを示した。このことは、シミュレーション教育の裾野を広げていく上でも重要である。

#### (3) アメリカのシミュレーションセンターとの指導者研修の共同開催

武田は、指導者研修として、WISER のシミュレ

ーション教育の指導者育成プログラムである ISIM コースをアメリカシミュレーションラボと共同で開催した結果、受講者全員が満足し、有意義であったと回答を得た。特に ISIM コースの目標であるシナリオデザインとデブリーフィングは、今後の日本での医学シミュレーション教育に重要な技能であり、さらなる普及と技能向上が求められる。将来は、アメリカの研修コースを越えた、本邦独自のシステムおよび教材の開発、指導スタッフの育成を図ることも視野に入れている。

#### (4) 指導者支援システム構築 (澤)

フルスケールシミュレーターを活用したシナリオベースの医療教育を ICT 活用により効率化するためシステム実装へのモデルを提示した。具体的には、フルスケールシミュレーターから抽出されたイベントログを蓄積、管理、解析するソフトウェアを作成した。また、遠隔シミュレーション教育を支援するクラウドソリューションを提示した。クラウド型遠隔シミュレーション・ソリューションは、実際のシミュレーションを遠隔拠点間において実証することができた。本ソリューションの利点としては、遠隔地に特別な設備を必要としない点である。また、視聴用クライアント設備を短時間で同一品質で展開できる点もクラウドソリューションの利点といえる。

#### 4) インターネット回線を利用した遠隔シミュレーション教育

##### (1) 遠隔シミュレーション教育の構築と研修の可能性 (大森)

昨年度は遠隔操作シミュレーション教育の「実作動検証」を行い、実施可能であることを報告し、実施可能に要する「初期設備費用」、「維持費 (通信費)」、「設備条件」についても報告した。本年度は、初期設備費の削減 (資金削減によるシステム導入への容易さ)、多施設間で同時にトレーニングを視聴供覧できる (情報・知識の共有化が図れる)、携帯端末などの無線方式で視聴が可能である (場所と時間を選ばずに学習の環境が構築できる)、以上の項目を実証できたことは、今後の遠隔操作シミュレーション教育の普及につなが

る大きな要因となると考える。

## (2) 遠隔シミュレーション教育の研修実施可能性の検証および指導者研修の有用性の研究

松本らは、遠隔シミュレーション教育として『急変対応コース for Nurses』研修を行った。その結果、このコースは遠隔シミュレーションで十分に実施可能であった。また同システムを利用して他施設間でのコースを供覧することも可能であった。指導者への遠隔支援としては、熟練ファシリテーターが初心者ファシリテーターをサポートすることによって研修の質を維持するとともに、効率的なインストラクションにするべく支援することが可能であった。遠隔シミュレーション教育は実施可能であるだけでなく、地域における初心者ファシリテーターへの支援が可能であり、指導者の養成にも有用な手段となり得ることが示唆された。

## (3) 遠隔シミュレーション教育応用

石川は、遠隔操作シミュレーションによる講習会の効果について検討を行った。その結果、遠隔操作シミュレーションによる2次救命処置講習会は、救急学会認定 ICLS 講習会としての条件を満たすと考えられた。今後は客観的評価が必要と考えられる。AHA の BLS-HCP および ACLS 講習会の遠隔シミュレーションは米国ではすでに行われていて、日本でもシステムとしては可能である。

シミュレーションに関わる機材が普及すれば、インターネット回線を利用した遠隔教育を行うことによって、全国の医療者に研修を行うことが可能となる。これによって、地域医療・へき医療の医学教育・卒後教育に活用でき、医療の質と安全性の向上と地域格差の解消に貢献できる。国民は全国均一に質の高い医療を受けられるようになり、その結果、国民の医療への信頼が高まることが期待できる。

## E. 結論

### 1) シミュレーション教育の意義

(1) シミュレーション医療学習は患者安全を担保するためにスタートしたが、医療学習のグロー

バルな動きも、従来の授業中心の教育から、経験学習理論に基づいたシミュレーション医療学習へ移行しつつある。本邦では1次心肺蘇生術にシミュレーターが利用されているが、欧米ではシナリオを用いたフルスケールシミュレーター教育が主流となっており、今後は本邦も移行していく必要がある。そのために本邦で重点的に行うべき課題は、トレーニング環境の整備、プログラム開発と実施、その効果の評価、そしてインストラクター養成などをシステムティックに推進するトレーニングマネジャーを養成することが挙げられる。

(2) 医療者の発達プロセスにおいて、学習からシミュレーション医療学習、そして行動変容まで達成するには、学習成果を医療現場で発揮することを支援する文化と医療現場の指導者のあり方が重要である。

### 2) フルスケールシミュレーター教育の有用性

自ら作成したシナリオシミュレーション研修を行い、有用性を評価した。その結果、シナリオをベースとしたフルスケールシミュレーター教育は、いずれも受講者の満足度が高く臨床的に有用であるとともに、認知領域での学習効果も確認された。ナレーション DVD や遠隔支援システムを整備した環境では、大多数での研修、遠隔教育であっても、少数での対面教育と同等の学習効果が得られた。すなわち、遠方の医療者が自施設で大多数で受講しても効果的であることが示唆された。今後は、eラーニングなどを導入してプレテスト、ポストテストを行い、コース受講の効果を確認することも取り入れたい。また受講者へのフォローアップ研修の時期、さらにアドバンスコースの作成も視野に入れて検討する必要がある。さらに、臨床現場における教育効果の検証を行う必要がある。

### 3) 指導者の養成と支援

(1) 指導者養成を目的とした「KS-1lab インストラクター基礎コース」を共同開発した。本コースの有用性に関しては今後検討していく必要がある。

(2) 指導者に求められるシナリオデザインとデブリーフィング技術は、今後の日本での医学シミュレーション教育に重要な技能であり、普及と技能向上が求められる。アメリカで開発された指導者コースは有用であり、今後、本邦独自のシステムおよび教材の開発、指導スタッフの育成を図る必要がある。

(3) フルスケールシミュレーション教育では、特に実習後に熟練した指導者による振り返り、すなわちデブリーフィングが研修の質を高めるのに重要である。シミュレーション中に対応した行為が自動的に記録され、終了後に受講者とともにその様子を見ながらきめ細やかな指導と評価を行う目的で、フルスケールシミュレータから抽出されたイベントログを蓄積、管理、解析し、指導者のデブリーフィングを支援するソフトウェアを作成した。また、遠隔シミュレーション教育を支援するクラウドソリューションの有効性が実証された。

#### 4) 遠隔教育の構築

インターネット回線を利用した遠隔シミュレーション教育を構築し、実際に研修を行い、有用性を確認した。同システムを利用して他施設間でのコースを供覧することも可能であった。また、地域における初心者ファシリテーターへの支援が可能であり、指導者の養成にも有用な手段となり得ることが示唆された。今後、学会認定講習会にも活用できる可能性が示された。このシステムを地域に広げることにより、医療の質と安全性の向上をめざした医療の標準化が可能となり、地域医療の格差の是正に貢献できることが期待される。今後は、遠隔教育に適切なシミュレーションプログラムを作成する必要がある。

#### F. 健康危険情報

特記すべきことなし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

井田雅祥：医療安全、そして医学教育に貢献する

連合会シミュレーションラボセンター。(編集：中西成元) 国家公務員共済組合連合会シミュレーション・ラボセンター「5年間の歩み」KS-lab 5周年記念、20頁、2011

##### 2. 学会発表

井田雅祥：「医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとしたフルスケールシミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性」について

第60回共済医学会「医療シミュレーション教育シンポジウム」(2011.10.19.)

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

## II. 分担研究報告

# 厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業

## 分担研究報告書

### シナリオをベースとしたフルスケールシミュレーターによる シミュレーション教育体制の構築とその有用性の研究

研究分担者 中西 成元 国家公務員共済組合連合会虎の門病院 医療安全アドバイザー  
国家公務員共済組合連合会シミュレーション・ラボセンター センター長

研究要旨：医療の質・安全を確立するためには人手に頼らないシステムの構築や医療従事者の技術の向上が求められる。このためには医療従事者の教育が欠かせない。医療者の学習は未だに旧来の知識獲得、徒弟制教育に留まっており、今後は、シミュレーションを主体とした技術研修に加え、ノンテクニカルスキルすなわちチームワーク、状況認識、意志決定などの訓練が必要である。我々はシミュレーション教育の有用性と遠隔教育の可能性の検討の研究を開始し、当研究は教育体制の構築と有用性を分担した。

2年度は初年度に引きつづきオリジナルシナリオによる研修を重点的に行いながら、指導者の養成に努めた。さらにインターネットによる遠隔シミュレーション教育を試験的に行い、十分有効であることが示せた。

#### A. 研究目的

昨今の医療事故の多発を背景として、医療の質・安全の向上が叫ばれるようになった。医療の質・安全を確立するためには、人手に頼らないシステムの構築や、医療従事者の技術の向上が求められる。また、技術の向上には標準化された実践的な医療の教育が欠かせない。近年の複雑化したシステムの中で安全を求め、質を高めるためには、特にチーム医療のための教育が必須である。

最近シミュレーターを備えた教育・研修施設が設置され、シミュレーション教育が注目されつつある。しかし、その多くはタスクトレーニングに止まっている。これも個人の技術の向上には有用であるが、システム化されたチーム医療として質と安全を高めていくには十分とは言えず、現場の要望に応じているとはいいがたい。

我々はシナリオをベースとしたフルスケール・シミュレーターを用いたシミュレーション教育を開始した。こうしたシミュレーターを用いた教育のアウトカムを評価し、これらを進歩発展させた教育システムを作成する。その上で、研修指導者

を養成する。さらに地域医療の水準を向上させるに有効とされる遠隔教育も視野に入れて、医療の質・安全の向上のために効果的なシミュレーション教育のあり方を提言するための教育体制を構築し有用性を示したい。

#### B. 研究方法

1. 国家公務員共済組合連合会 30 病院の医療職に対し、オリジナルシナリオシミュレーション教育研修を定期的に出張も交え実施する。
2. 指導者養成のための研修を行う。
3. 遠隔教育のための IT を用いた教育システムの導入と研修の有用性の検証を行う。

(倫理面への配慮)

平成 20 年度厚生労働省告示 415 号「臨床研究に関する倫理指針」に則って実施する。

#### C. 研究結果

##### I) 平成 23 年度事業計画

平成 23 年 3 月共済医学会常任幹事会にて 23 年度事業計画承認。9 月横浜南共済病院と遠隔教育

についての打ち合わせ開始。10月共済医学会幹事会総会で23年度予定事業の承認を得た。シミュレーション・ラボセンター（KS-lab）運営委員会へ23年度計画の進捗状況と今後の予定について報告し了承を得た。

## II)研修内容の進捗状況

平成23年4月27日呉共済病院とKS-labとの遠隔ICLSコース開催。5月17日AHA ACLS G2010実施。6月20日～24日医療安全管理者研修。7月2日立川病院で患者急変対応キツキコース。同時に指導者養成。7月28日～29日北海道出張研修（KKR札幌医療センター）。8月1日インストラクター基礎コース。8月31日アナフィラキシーショック対応コース。9月7日呉共済病院で遠隔教育。27日KS-lab—立川病院—呉共済病院間の遠隔教育。10月19日共済医学会医療シミュレーション教育シンポジウム。11月17日～18日近畿・中部出張研修（名城病院）。12月2日、21日、1月19日立川病院で遠隔教育。指導者養成。平成24年2月2日～3日九州・四国・中国出張研修（佐世保共済病院）。指導者養成。2月11日～12日臨床指導医養成講習会。3月6日～7日医療メディエーション研修。以上、主な研修内容を記した。

## D. 考察

1. 研究2年目の事業計画を全て達成する事が出来た。
2. 受講者：1年目約1500名、2年目約1800名、指導者養成：1年目約150名、2年目約160名であった。
3. 遠隔教育は立川病院4回、呉共済病院3回行い、十分教育機能を果たす事を確認した。また、横浜南共済病院との間でシステムの構築が可能であることも確認できた。欧米のシミュレーション教育の現状を把握しつつ、遅れている我国の医療者教育を発展すべく順調に歩みを進めていると考えられる。

## E. 結論

2年目研究目的を果たすための、オリジナルシナリオによる研修、指導者養成、遠隔教育の実施

など1年間の研修予定を全て行うことができた。

## F. 健康危険情報

特記すべきことなし

## G. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

## H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

# 厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業

## 分担研究報告書

医療の質・安全向上を目的としてシナリオをベースとしたフルスケール  
シミュレーターを用いた教育の有用性と遠隔教育の可能性（22211601）の研究

研究分担者 池上 敬一 獨協医科大学越谷病院 救命救急センター 救急医療科 センター長 教授

わが国におけるシミュレーション医療学習の現状は、卒前教育においては OSCE 対策が主体であり、卒後研修においては心停止に対する心肺蘇生法の訓練に重点が置かれている。欧米・豪州におけるシミュレーション医療学習の展開は「患者安全」をグローバルなミッションとし、シミュレーション医療学習の体系的な展開を標準化すると同時に、医師・看護師の卒前教育カリキュラムに正式に組み込む試みが行政レベル、学会レベル、施設レベルで行われている。わが国における先進的なシミュレーション医療学習の管理者・指導者（大学教員、専門学校教員）へのインタビューから、わが国におけるシミュレーション医療学習の進むべき方向性が示唆された。それらは1) 欧米・豪州のようにシミュレーション医療学習をアウトソーシングするのではなく組織内での学習・訓練を基盤とする、2) シミュレーション医療学習は卒前教育・卒後研修・生涯発達の連続性を確保することで医療者の能力を社会に担保することができる、3) シミュレーション医療学習に取り組んでいる現場指導者の創造性・アウトプット（教材、シナリオなど）を共有し、それらを有効活用するための教員養成（シミュレーション医療学習を効果的・効率的・魅力的に実践するための faculty development）が必要である。

### 共同研究者

- ・井上 卓也 社会医療法人杏嶺会ホーム  
一宮西病院 部長
- ・浅田 義和 自治医科大学 メディカルシミュ  
レーションセンター
- ・紙谷あゆ美 横浜市立大学附属病院内視鏡セ  
ンター
- ・佐藤 睦 東京慈恵会医科大学 医学研究科  
看護学専攻修士課程
- ・清水 広久 埼玉成恵会病院

### A. 研究目的

国内外におけるシミュレーション医療学習の現状と動向についての調査から、シミュレーションを用いた学習のサイエンス及び方法論的な進歩を記述する。そのうえで、この新しい学習法が根ざしている概念・理論をまとめ、医療者の教育・研修・生涯発達を支援するシステムモデルをメタモデル

としてデザインすること。このメタモデルを応用することで、本邦の医療機関に最適化したシミュレーション医療学習の導入が容易となり、その効果として医療の質・安全性の向上が期待できる。

### B. 研究方法

以下の学会、セミナーに参加し、また別途インタビューを行なった。

- 1) Global Network for Simulation in Healthcare (2011年8月、ロンドン)
- 2) University of Alberta (2011年9月、アルバータ)
- 3) Peter Winter Institute for Simulation Education and Research (2011年9月、ピッツバーグ)
- 4) International Meeting on Simulation in Healthcare (2012年1月、サンディエゴ)
- 5) 国内インタビュー (2011年10月、東京)

- 6) 国内インタビュー (2011年12月、東京)
- 7) 国内インタビュー (2011年12月、沖縄)
- 8) Instructional Systems Design セミナーおよび事例研究会 (2011年6月、10月、2012年1月、東京)

シミュレーション医療学習に限らず、学習活動(講義、実習、研修、トレーニング)を効果的(学習目標を確実に達成する)・効率的(より短期間で)・魅力的(更に学習したくなる)に実施するには、そのためのサイエンス(教授システム学、Instructional Systems Design: ISD)と方法論(ISDモデル)が有用である。日本医療教授システム学会では2011年6月にISDセミナーを開催し、医療の卒前教育・卒後研修担当者に学習活動をISDにより設計(デザイン)する方法を紹介した。フォローアップとして具体的な学習活動の設計事例の改善活動を2011年10月、2012年1月の2回にわたって行いその成果を2012年3月の第4回日本医療教授システム学会総会において発表した。

- 9) 第4回日本医療教授システム学会総会 (2012年3月、東京)
- 10) 他学会との情報交換による調査

### C. 研究結果

- 1) Global Network for Simulation in Healthcare (2011年8月、ロンドン)

北米、南米、アジア、オセアニア、ヨーロッパのシミュレーション医療学習に関連する15学会(さらに拡大中)が毎年1度会合し、シミュレーション医療学習の標準化、研究、普及等について情報交換とディスカッションを行なった。

今回のディスカッションでは「シミュレーション医療学習の本質は、医療者養成に経験学習理論を導入すること」という考え方が合意された。また医療者養成のモデル作りとその評価においては、従来の研究方法である実験群と対照群に分ける実験室的研

究手法の困難さ・限界についてディスカッションし、今後、ネットワークを活用したデザイン研究や質的研究を協働で推進することが合意された(資料1. Concordat)。

- 2) University of Alberta (2011年9月、アルバータ)

アルバータ大学医学部救急医学は地域の総合的な救急医療の最前線で、統計学的手法を用いたトリアージシステムを開発する一方で、シミュレーション研修および臨床実地トレーニングをブレンドした医療者養成システムを構築している。このモデルは本邦にも応用可能であり、実際トリアージシステムに関しては日本救急医学会等が行政と連携し導入が推進されている。

患者安全とシミュレーション教育・トレーニングは車の両輪と見なされているが、アルバータ大学では地域の総合救急医療の観点で医療の質・安全性(特に病院前救護と総合救急部門における外来医療の安全性)の向上に取り組んでいる。

- 3) Peter Winter Institute for Simulation Education and Research (2011年9月、WISER、ピッツバーグ)

WISERは欧米で主流を占めている大規模なシミュレーションセンターの代表と見なされているが、よく観察すると3つの機能(全米あるいはグローバルなシミュレーション学習の提供、メディカルセンターを中心にしたローカルなシミュレーション学習の提供、そして learning management system による教育・トレーニングの質を継続的に改善する活動)を担っていることが分かる。今回は教育・トレーニングの計画、実施、評価・改善のPDS(Plan-Do-See)サイクルを中心にディスカッションした。

PDSサイクルを回すためのチームは、ディレクター、チーフインストラクター、研究者、シミュレーション・デザイナーそして事務で構成されている。学習者のパフォ