

宮崎大学医学部臨床技術トレーニングセンター開設後の 医療シミュレーション教育の現状

小松 弘幸¹⁾ 河原 勝博¹⁾ 安倍 弘生²⁾
有村 保次²⁾ 舟橋美保子¹⁾ 林 克裕¹⁾

要約：近年、医療技能教育および医療安全教育における医療シミュレーション教育の重要性が注目されている。宮崎大学医学部でも、医師や看護師を中心とする医療者生涯教育の支援を目的として、従来の学生実習室を大幅に改築し、2009年度に医療シミュレータを一元的に管理できる臨床技術トレーニングセンターを開設した。今回われわれは、本センター開設から5年間の利用実績や今後の課題について検討した。本センターは床面積184㎡で基本・専門手技ブースと救急蘇生・手技ブースの2部屋に分かれ、約30種類のシミュレータが使用可能であった。センターの年間利用回数および延べ利用者数は開設前（2008年度）の127回789名から開設後は経年的に増加し、5年目の2013年度は509回4,295名と約5.4倍まで増加した。2013年度の利用者内訳は医学生が2,060名（48.0%）と最も多く、医師652名（15.2%）、看護師590名（13.7%）がこれに次いだ。各シミュレータの使用状況を訓練領域別に見ると、基本診察、基本手技、救急蘇生、専門手技の順にそれぞれ30.0%、26.6%、24.0%、19.4%であった。医学部5、6年生の臨床実習では、11の診療科で各科の専門性に於て基本診察から専門手技まで幅広く定期的に活用されていた。一方、この5年間に、看護師や薬剤師など多職種が対象となる医療シミュレーションを用いた講習会や研修会も多数企画されるようになり、中高校生や養護教諭といった病院医療従事者以外での活用も見られた。本センターの5年間の利用実績は向上していたが、医療シミュレーション教育の実践・普及においては、指導者の養成、高額なシミュレータの維持・管理費用の確保など課題も多く、大学全体として本センターの運営体制を強化・確立していくことが急務である。

〔平成26年6月20日入稿、平成26年7月14日受理〕

はじめに

医学部卒前教育では、知識・技能・態度の3領域のバランス良い修得が理想とされる。しかし、従来の日本の卒前教育では、膨大な医学知識を問う医師国家試験に代表される知識偏重の教育内容であった。これに対し、2003年より実施された医学部共用試験は、知識を問うComputer Based Testing (CBT) と技能・態度を問うObjective Structured Clinical Examination (OSCE) で構成され¹⁾、卒前教育ガイドライン（医学教育モデル・コア・カリキュラム2010年度改定版）でも技能・態度に関する学習目標が多く取り入れられる²⁾ など、最近では技能・態度教

育が重視されてきている。また、医療の高度化や安心・安全な医療を求める患者意識の高まりを背景に、医療安全教育の充実も喫緊の課題となっている³⁾。

このような状況の中、医療技能教育および医療安全教育における医療シミュレーション教育の効果が注目されている⁴⁻⁶⁾。全国の大学医学部では2000年以降、徐々に医療シミュレーションセンター（スキルスラボ）の整備が進み^{3,7-8)}、2012年の全国80大学医学部の調査では、回答のあった75大学中71大学（95%）でセンターが設置されている⁸⁾。宮崎大学医学部でも、医師や看護師を中心とする医療者生涯教育の支援を目的として、2009年に医療シミュレータを一元的に管理する臨床技術トレーニングセンターを開設した（図1）。

本センター開設以降の活用促進事業や管理については、本学医学部医学教育改革推進センターおよび

1) 宮崎大学医学部医学教育改革推進センター
2) 宮崎大学医学部附属病院卒後臨床研修センター

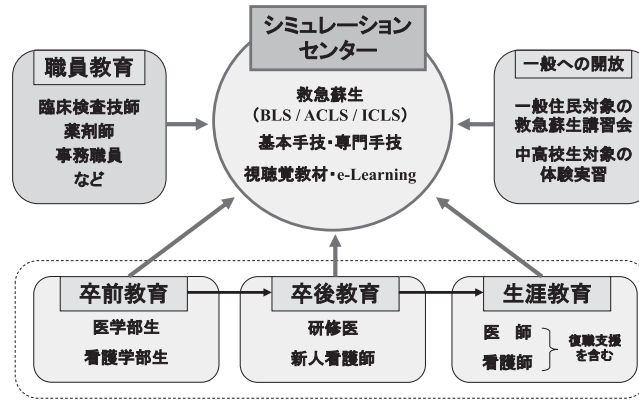


図1. 医療シミュレーションセンターを中心とした医療者生涯教育の支援構想【宮崎大学】.

学生支援課が中心となって行ってきた。今回われわれは、この臨床技術トレーニングセンター開設から5年が経過したのを機に、これまでの利用実績や活用の実際について検討したので報告する。

臨床技術トレーニングセンターの概要と検討方法

1. 臨床技術トレーニングセンターの概要

本学臨床技術トレーニングセンターは、従来の学生実習室を大幅に改築し、2009年4月に開設された。総床面積は184㎡で、同センターは大きく「基本・専門手技ブース」と「救急蘇生・手技ブース」に分かれており、各ブースは使用目的に応じて最大4つの部屋に区切ることができる(図2a)。基本・専門手技ブースでは、医療面接や心音・肺音聴診、直腸診などの基本診察、動脈採血や腰椎穿刺、導尿などの基本手技、消化管内視鏡や腹腔鏡、血管内治療などの高度専門手技のトレーニングを実施できる。一方、救急蘇生ブースでは、乳児から成人までの一次および二次救命処置を始め、気管挿管や緊急気道確保、除細動などの個別救急手技についてもトレーニングが可能である(図2b)。

同センターには事務員1名が専属で常駐し、各シミュレータ使用の日程調整や使用前の準備およびシミュレータの維持・管理を行っている。また、医学教育改革推進センターの教員3名も同センターの運営に主体的に関わっている。使用前の申し込み(簡単な使用申請書の記入)があれば、基本的には平日

朝～夕方は常時使用可能であるが、利用者の便宜に配慮し、平日の17時以降や休日使用についても個別の相談に対応している。

2. 検討内容

2009年4月開設から2014年3月までの年間使用回数や利用者数とその内訳について、開設前(2008年度)と比較しながら、年度毎に集計した。また、開設後5年間における4つの診療領域(基本診察、基本手技、救急蘇生手技、専門手技)毎の年間使用回数、医学部臨床実習での活用状況、医療者とそれ以外に分けての各種研修会の実施状況をそれぞれ検討した。

結 果

1. 臨床技術トレーニングセンターの利用状況

臨床技術トレーニングセンター開設後の年間使用回数と利用者数(いずれも延べ数)を図3に示す。2009年の開設後より年間使用回数、利用者数とも経年的に増加しており、2013年度は年間使用回数509回、利用者数4,295名と、開設前(学生実習室)の2008年度の年間使用回数127回、利用者数789名と比較して、それぞれ約4.0倍、5.4倍となっていた。

年間利用者数の内訳は、5年間を通じて医学部学生の割合が最も多く、2013年度は2,060名(48.0%)と約半数を占めた。2013年度は医師(研修医を除く)652名(15.2%)、看護師590名(13.7%)がこれに次いだ(図4)。その他の利用者数も増加傾向にあり、

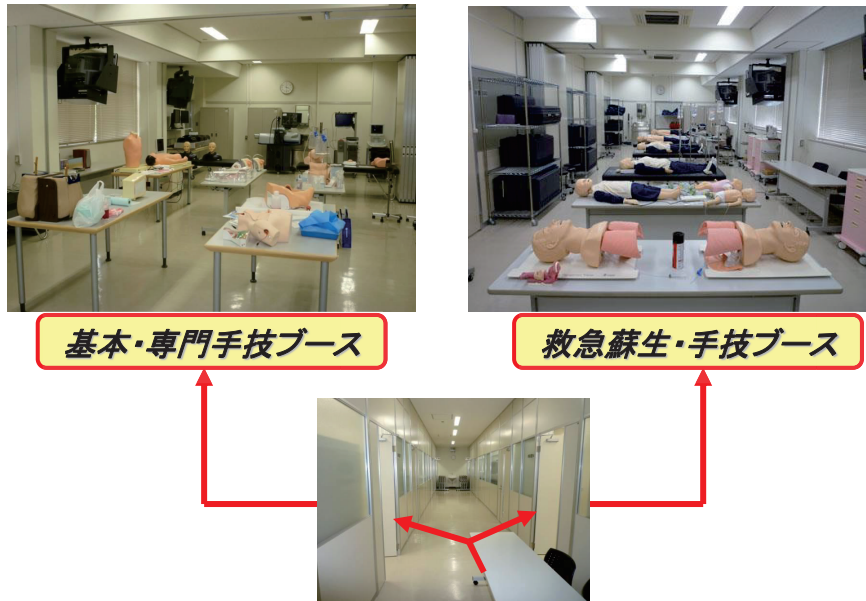


図2a. 臨床技術トレーニングセンター開設 (2009年).

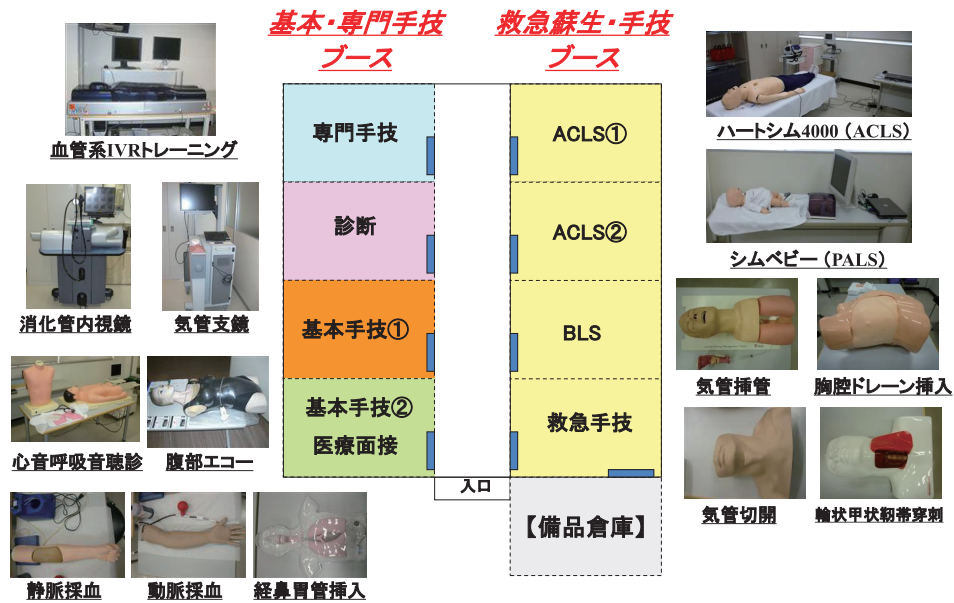


図2b. 臨床技術トレーニングセンター内の配置.

特に薬剤師や各種技師の利用増加が目立った。

2. 各種シミュレータの利用状況

診療領域毎に分けた各種シミュレータの使用状況を表1に示す。開設後5年間を通じた各領域の使用

回数とその割合は、基本診察741回 (30.0%)、基本手技659回 (26.6%)、救急蘇生595回 (24.0%)、専門手技481回 (19.4%)で、基本診察・手技領域の使用が約6割を占めた。使用頻度は各シミュレータ間に

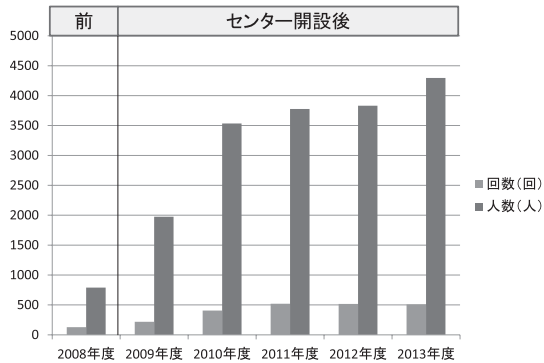


図3. 臨床技術トレーニングセンターの年間利用回数の推移。

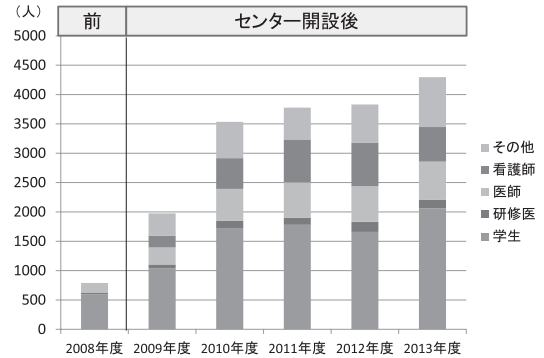


図4. 臨床技術トレーニングセンターの利用者の内訳。

表1. 各種シミュレータの使用状況。

領域	診断・手技	シミュレータ名	年間使用回数(回)					領域合計	
			2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度		年度合計
基本診察	血圧測定	血圧測定トレーナー	—	—	—	—	19	19	741
	心音聴診	イチローPLUS	28	43	33	32	29	165	
	肺音聴診	Mr.ラング	33	35	40	31	24	163	
	乳房触診	乳房触診モデル	0	0	18	20	16	54	
	直腸診	直腸診シミュレータ	2	2	22	34	35	95	
	腹部超音波診断	腹部超音波診断ファントム ABDFAN	2	77	61	68	32	240	
基本手技	腹部超音波診断	超音波検査トレーニング Ultrasim	3	2	0	0	0	5	659
	静脈採血	採血静脈練習キット かんたんくん	19	28	24	21	21	113	
	静脈採血/静脈路確保	採血・静注シミュレータ シンジョー	0	0	5	18	13	36	
	筋注・皮下注	上腕筋肉注射シミュレータ	1	1	1	1	22	26	
	動脈採血	動脈穿刺トレーニング用腕モデル	1	1	1	1	2	6	
	中心静脈穿刺	CVC穿刺挿入シミュレータ	6	6	4	25	28	69	
	腰椎穿刺	腰椎穿刺シミュレータ	3	0	1	43	42	89	
	硬膜外麻酔	硬膜外麻酔シミュレータ	0	0	0	43	42	85	
	経鼻胃管挿入	経鼻胃管チューブ挿入マネキン	1	1	1	3	3	9	
	導尿	導尿トレーナー(男性/女性)	18	18	34	36	30	136	
救急蘇生	外科縫合	縫合練習キット	0	10	33	24	23	90	595
	気管挿管	気道管理トレーナー(成人/乳児)	14	53	25	48	48	188	
	一次救命処置(成人)	BLSトレーナー/AEDトレーナー	37	77	92	71	56	333	
	二次救命処置(成人)	ハートシムACLSトレーニングシステム	1	1	1	15	19	37	
	二次救命処置(成人)	SimMan G3	0	2	22	1	0	25	
専門手技	二次救命処置(乳児)	SimBaby	3	4	3	1	1	12	481
	消化管内視鏡	GI Mentor II	30	32	71	42	32	207	
	気管支鏡	AccuTouch system	11	11	12	3	7	44	
	腹腔鏡	Endowork-Pro II	—	—	46	53	15	114	
	関節鏡	insightArthro VR	—	6	33	15	6	60	
	血管内治療(IVR)	Procedicus VIST	3	6	14	18	15	56	

大きなばらつきがあり、その頻度が高いものとしては、心音・肺音聴診、腹部超音波、静脈採血、導尿、気管挿管、一次救命処置、消化管内視鏡、腹腔鏡などがあった。

3. 医学部臨床実習でのシミュレータ活用状況

医学部臨床実習でのシミュレーション教育活用状

況を表2に示す。歯科口腔外科と病理診断科を除く大学17診療科に救命救急センター、医学教育改革推進センター、地域医療学講座を加えた20の実習分野で見た場合、半数を超える11の実習分野で、この5年間に医療シミュレーション教育が取り入れられていた。実習では、血圧測定や心音・肺音聴診といっ

表2. 宮崎大学医学部5-6年生への臨床実習で実施されたシミュレータ実習(2009-2013年度).

実習内容	実施診療科	実施年度
血圧測定	医学教育センター	2013
心音聴診	第一内科, 医学教育センター	2009-2013
肺音聴診	第三内科	2009-2013
乳房触診	第一外科	2009-2013
直腸診	第一外科	2009-2013
腹部超音波診断	第二内科, 救急, 医学教育センター	2009-2013
静脈採血	第二内科, 医学教育センター	2009-2013
中心静脈穿刺	麻酔科	2009-2013
腰椎穿刺	整形外科, 医学教育センター	2011-2013
硬膜外穿刺	麻酔科	2009-2013
導尿	泌尿器科	2009-2013
外科縫合	整形外科	2010-2013
気管挿管	麻酔科, 救急, 地域医療学講座	2009-2013
一次救命処置(成人)	救急	2009-2013
二次救命処置(成人)	救急	2009-2013
消化管内視鏡	第二内科, 第一内科	2009-2013
気管支鏡	第三内科	2009-2011
腹腔鏡	第一外科	2011-2013
血管内治療(IVR)	脳神経外科	2009-2013

表3. 臨床技術トレーニングセンターで開催した特別企画・研修会(2009-2013年度).

区分	対象	企画内容	実施年度
宮崎大学 学生・教員・ 病院職員	医学生・看護学生	新入生対象BLS講習会	2011-2013
	研修医	基本手技実習, 救急蘇生講習会	2009-2013
	医師	シミュレータ操作・指導説明会	2009-2011
		呼吸器サマートレーニング	2010-2012
	看護師	CVポート留置・管理研修会	2013
		救急看護実習	2009-2013
		新規採用者実技演習	2011-2013
		静脈注射研修	2010-2013
		重症集中ケアフィジカルアセスメント	2010-2012
	薬剤師	薬剤師のためのフィジカルアセスメント講習会(全5回)	2012
全職員	全職員対象BLS講習会	2012-2013	
宮崎大学以外 の参加あり	中高校生	早期医療体験実習	2010-2013
		宮崎大学オープンキャンパス「体験しよう! 医師のお仕事」	2009-2013
		宮崎サイエンスキャンプ(一次救命処置)	2012-2013
	女性医療者	女性医師・看護師のための復職支援プロジェクト	2011-2013
	看護師	教育研修「フィジカルアセスメント—指導者編」	2011-2012
	養護教諭	養護教諭のためのフィジカルアセスメント講習会	2013
一般市民	一次救命処置講習会	2011-2012	

※医学部医学科および看護学科学生の正規授業や実習での使用は除く

た基本的なものから、内視鏡、腹腔鏡、血管内治療といった高度なものまで幅広い領域のシミュレータが活用されていた。

4. 多職種を対象とした研修会・講習会での活用状況

この5年間に臨床技術トレーニングセンターで開催された主な研修会を、宮崎大学職員の有無と対象者別に表3に示す。宮崎大学職員に対しては、医師・

看護師のみならず、薬剤師あるいは技師や事務職を含む全職員を対象とした講習会も実施されていた。また、宮崎大学の職員外を対象としたものでは、中高校生へ医療への興味・関心を早期より持つてもらうための企画から、養護教員へのフィジカルアセスメント講習会、女性医師・看護師の復職支援を目的としたシミュレーション講習会などが実施されてい

た。多くの企画は複数年度にわたり継続的な形で実施されていた。

考 察

今回の検討で、宮崎大学医学部臨床技術トレーニングセンターでは、2009年の開設以降、センター利用回数と利用者数が経年的に増加し、基本診察・手技から高度専門手技シミュレータまで医学部学生を中心に医師、看護師を初め多職種医療者に幅広く活用され、医療者以外の方々を対象とした医療シミュレーション活用企画も実施されていることが分かった。

石川らが2012年に行った医学教育におけるシミュレータ活用に関する全国80大学医学部の調査⁸⁾では、回答が得られた75大学中71大学(95%)にシミュレーションセンターが設置され、その施設面積は中央値が214㎡、年間利用者数の中央値が3,886名であったとされる。本学臨床技術トレーニングセンターは、施設面積は184㎡と全国平均を下回っているが、年間総利用者数が2013年度で4,295名と全国平均を約400名上回っており、小規模施設ながらシミュレーションセンターが比較的活発に活用されていることが分かる。

また、全国調査では利用者に占める医学生の割合が最も高かったとされ⁸⁾、本学でも利用者の約48%が医学生と同様の結果であった。全国的に医学部での授業活用率が高い(80%以上)シミュレータとして、血圧計(実機を含む)、心音・肺音シミュレータ、静脈採血・注射、縫合、一次救命処置(AEDを含む)などが挙げられており⁸⁾、これらの多くは、医学部臨床実習前に実施される共用試験OSCEや臨床実習中～終了後のAdvanced OSCEで用いられる基本診断および手技領域のものである。今回のわれわれの検討でも同様にこれらの使用回数の多さが目立ったが、一方で、腹部超音波や導尿、腰椎・硬膜外穿刺、消化管内視鏡、腹腔鏡などの使用頻度の高さが特徴的であった(表2)。この理由としては、表3で示した医学部5～6年生への臨床実習の中で、各診療分野の教員が授業の一環として定期的に活用していたことが大きい。医学部卒前教育では、近年、医学教育モデル・コア・カリキュラム(2010年度改訂版)でも技能・態度教育に関する学習事項が増加して

り、臨床実習でも医学生の診療への積極的な参加が推奨されている。一方で、医師法17条「医師でなければ、医業をしてはならない」に基づいて、医師免許を有さない医学生は患者に対して原則的に医療行為を実施できず、ある一定条件の下でのごく限られた項目の実施にとどまる。したがって、基本的かつ安全性の高い手技以外は、このような医療シミュレーションを用いた技能教育が中心とならざるを得ない。全国的に高性能シミュレータ(high-fidelity simulator)は、超高額で購入された後はコストに見合った利用がされていないとされるが、本学では、高度かつ侵襲性の高い手技についても、医学部教員が臨床実習の中でうまく医療シミュレーションを活用して教育していると思われる。

本学では、開設前より「医療シミュレーションセンターを中心とした医療者生涯教育の支援」をコンセプトとして掲げ、様々な医療職での活用、さらには非医療者への開放も視野に教育活動や支援を行ってきた(図1)。今回の検討では、本学の様々な医療職のみならず、非医療者を対象とした研修会でも同センターが広く活用されていることが分かった。本学医療者については、特に、附属病院看護部による定期的な若手看護師への研修、また2012年10月より開始した全職員対象BLS講習会での活用が、利用者数増加に大きく貢献している。全職員BLS講習会は1回12名の受講者を医師、看護師、薬剤師、技師等から募り、年間24回(うち3回は事務職対象コース)を開催し(年間288名受講修了見込み)、5年ごとの蘇生ガイドライン改定に合わせて4～5年間で全職員の受講修了を目指す恒久的プログラムである。この他、最近では、病院薬剤師のためのフィジカルアセスメント講習会(バイタルサインの診かた、肺音聴診、心電図モニター判読、薬剤による患者の急変など全5回シリーズ)の実施⁹⁾や、育児・出産等で一時離職した女性医師・看護師を対象とした復職支援への医療シミュレーション教育の活用など、様々なアイデアが試みられている。

今後は、地域の医療者や住民への開放も大きな展望となってくるが、その実現に向けては様々な課題もある。一つは、現段階で大学の一施設である臨床技術トレーニングセンター運営のための組織体制が

確立しておらず、学外利用者のための規定も整備されていない点がある。次に、各種シミュレータの維持・管理のための安定的な財源確保が困難であり、特に新規シミュレータの購入や使用に伴い発生する消耗品費用等の継続的確保についても検討の余地がある。また、高額シミュレータ破損時の補償方法についても明確な対応基準がないため、最悪の場合は、破損の修理ができないまま使用を断念せざるを得ないことも想定される。最後に、シミュレーション教育に一番大切な、シミュレーション教育方法（カリキュラム）を作成し実践する指導者の養成と確保である。シミュレーション教育の実践には、シミュレータ、インストラクター（指導者）、カリキュラム（方法）の3要素を有機的に統合した「教育パッケージ」が重要で¹⁰⁾、単にシミュレータがあるだけでは教育は成立しない。われわれもこれまで、なるべく簡便で汎用性のある教育パッケージの開発を目指して幾つかの教育実践を報告してきた^{9, 11-13)}。シミュレータには実際の医療現場や患者を完全かつ忠実に反映できない限界が存在するため、シミュレーション教育に懐疑的な指導者がいることも事実である。しかし、シミュレーション教育は安全性が高く、繰り返し学習や振り返り学習、チーム訓練など、欠点を補っても余りある利点も有しており、指導者が常に有用性と限界を意識しながら学習者に対し一つの教育ツールとして提示できれば、on the job trainingと相補的な学習効果を発揮すると思われる。このように、まだまだ克服すべき課題は多いが、指導者・学習者双方が効率よく医療を教え・学ぶ場として臨床技術トレーニングセンターが機能するように、今後、大学全体でその運用体制を整備していくことが重要である。

謝 辞

シミュレーション教育の意義と普及にご理解をいただき、これまで同センターを積極的に活用して下さった全ての皆様に深謝致します。

参 考 文 献

- 1) モデル・コア・カリキュラム改訂に関する連絡調整委員会. 医学教育モデル・コア・カリキュラム—教育内容ガイドライン—（平成22年度改訂版）. 2011.
- 2) (社)医療系大学間共用試験実施評価機構医学系OSCE実施小委員会・事後評価解析小委員会. 診療参加型臨床実習に参加する学生に必要とされる技能と態度に関する学習・評価項目（第2.7版）. 2013.
- 3) 安川明朗. 医療シミュレーションと地域医療の安全. 医のあゆみ 2009; 239: 931-7.
- 4) Lynagh M, Burton R, Sanson-Fisher R. A systematic review of medical skills laboratory training: where to from here? Med Educ 2007; 41: 879-87.
- 5) 吉村明修, 志村俊郎, 阿曾亮子, 他. 臨床実習前準備教育におけるシミュレータを使用した効率的な臨床技能実習. 医学教育 2009; 40: 185-9.
- 6) 川畑雅照, 中西成元. 臨床研修病院におけるシミュレーション教育. JIM 2009; 19: 110-3.
- 7) 鈴木利哉, 別府正志, 奈良信雄. わが国の医学部におけるスキルスラボの整備状況及びスキルスラボにおけるシミュレーション講習会の現状調査. 医教育 2009; 40: 361-5.
- 8) 石川和信, 菅原亜紀子, 小林元, 他. 医学教育におけるシミュレータ活用に関する全国調査2012. 医教育 2013; 44: 311-4.
- 9) 小松弘幸, 奥村 学, 岩切智美, 他. 医療シミュレータを活用した大学病院薬剤師へのフィジカルアセスメント実習とその効果. 日シミュレーション医療学会誌 2014; 2: 1-6.
- 10) 高橋優三, 奥幸子. 医療シミュレーション教育とは? JIM 2009; 19: 102-5.
- 11) 小松弘幸, 有村保次, 今村卓郎, 他. 卒前臨床実習における心臓病患者シミュレータを用いた診察実習. 医教育 2011; 42: 55-63.
- 12) 有村保次, 小松弘幸, 柳重久, 他. 肺音聴診シミュレータを用いた肺音聴診実習の教育効果. 日呼吸会誌 2011; 49: 413-8.
- 13) 小松弘幸, 有村保次, 安倍弘生, 他. 新研修医オリエンテーションにおける医療シミュレータを用いた基本的臨床手技実習の有用性. 宮崎医学会誌 2013; 37: 195-200.