

薬学部における救急ケアシミュレータを用いた救命救急教育への取り組み<sup>1)</sup>

徳永 仁,<sup>\*,a</sup> 高村徳人,<sup>a</sup> 緒方賢次,<sup>a</sup> 吉田裕樹,<sup>a</sup> 鳥取部和弘,<sup>a</sup> 永田将司,<sup>a,b</sup>  
日高宗明,<sup>a,b</sup> 松岡俊和,<sup>a</sup> 小野誠治,<sup>a</sup> 山本隆一,<sup>a</sup> 有森和彦<sup>b</sup>

**Medical Emergency Education Using Emergency Care Simulators  
in the School of Pharmaceutical Sciences<sup>1)</sup>**

Jin TOKUNAGA,<sup>\*,a</sup> Norito TAKAMURA,<sup>a</sup> Kenji OGATA,<sup>a</sup> Hiroki YOSHIDA,<sup>a</sup>  
Kazuhiro TOTORIBE,<sup>a</sup> Masashi NAGATA,<sup>a,b</sup> Muneaki HIDAKA,<sup>a,b</sup> Toshikazu MATSUOKA,<sup>a,b</sup>  
Seiji ONO,<sup>a</sup> Ryuichi YAMAMOTO,<sup>a</sup> and Kazuhiko ARIMORI<sup>b</sup>

<sup>a</sup>School of Pharmaceutical Sciences, Kyusyu University of Health and Welfare, 1714-1 Yoshino,  
Nobeoka City 882-8508, Japan, <sup>b</sup>Department of Pharmacy, University of Miyazaki Hospital,  
5200 Kihara, Kiyotake-cho, Miyazaki-gun, Miyazaki 889-1692, Japan

(Received December 28, 2007; Accepted March 26, 2008)

Clinical pharmacy training III (bedside training) in the School of Pharmaceutical Sciences, Kyushu University of Health and Welfare is intended to train pharmacists who can also cope with medical emergencies. Therefore we produced original scenarios that provide experience of various medical emergencies using emergency care simulators. As a result, these simulators enabled students to experience dealing with various medical emergencies such as cardiopulmonary resuscitation, automated external defibrillation (AED), adrenalin administration, and oxygen inhalation. In addition, a survey on the necessity for and the degree of the understanding of training contents associated with emergency care simulators was performed before and at the end of clinical training. After clinical training, the necessity for and the degree of the understanding of these training contents significantly increased ( $p < 0.01$ ). The introduction of emergency care simulators into clinical pharmacy training provides experience of not only cardiopulmonary resuscitation but also the treatment procedures as well as observation of improvement in the pathological condition after drug administration, which increases pharmacists' awareness of patient needs in drug therapy. Therefore these simulators are helpful for pharmacy education aiming at improving pharmacists' pharmaceutical care ability.

**Key words**—emergency care simulator; bedside training; pharmacy education; pharmaceutical care; medical emergency; simulation education

## 緒 言

薬剤師は救急医療においても、直ちに患者における最適な薬物の決定、投与量、投与方法、剤形選択及び副作用モニタリング項目など薬物療法に関する情報提供を行わなければならない。九州保健福祉大学薬学部臨床薬学系実習Ⅲ(ベッドサイド実習)では、患者の存在を常に意識することができる万能型実習人形を導入し、薬学部学生への教育を行っており、実践型薬剤師の育成を目指している。<sup>2,3)</sup> 本実習は、3年次後期に130名を対象としている。1サイクル42-43人(1日の実習時間:約5-6時間、実習期間:

12日間)とし、3サイクル(模擬病院薬局・模擬調剤薬局とのローテーション)の実習を教員3名(救命救急の実習のみ医師をはじめスタッフ4人の応援)で行っている。平成18年度ベッドサイド実習では、一次救命処置法として心肺蘇生訓練人形を用いた心肺蘇生法や自動体外式除細動器(AED)トレーナー使用法の実習を行った。実際に学生がバイスタンダーとなり、フェースシールド及びAEDトレーナーを使用し、心肺蘇生訓練人形に対し一次救命処置(意識の確認、大声で叫ぶ、119番、AED、気道の確保、30:2の胸骨圧迫と人工呼吸など)を行った。平成19年度は、二次救命処置法として救急ケアシミュレータである高機能患者シミュレータ及びACLS(二次救命処置、Advanced Cardiac Life Support)トレーナーを用いて心室細動(VF)時に

<sup>a</sup>九州保健福祉大学薬学部, <sup>b</sup>宮崎大学医学部附属病院薬剤部

\*e-mail: j-tokunaga@phoenix.ac.jp

における薬物投与及び救命救急法のシナリオを作成した。二次救命処置における基本的知識については、救急ケアシミュレータを使用する前に講義を行い、気管支挿管については咽頭鏡やバグバルブマスクを用いて医師による指導を行っている。本研究では、そのシナリオ内容及びシミュレータに関連する実習項目の必要性とその理解度について学生への調査を行った。

## 方 法

**1. 救急ケアシミュレータを用いたオリジナルシナリオの作成** 今までのベッドサイド実習では、一次救命処置法として心肺蘇生訓練人形 [AED リトルアントレーニングシステム 2 機・AED レサシアントレーニングシステム 2 機, レールダル<sup>®</sup>] を用いた心肺蘇生法や AED トレーナーの講習を行っていた。今回は、さらに 2 種類の救急ケアシミュレータを用いた。二次救命処置法として高機能患者シミュレータ [ACLS トレーナー, ハートシム ACLS トレーニングシステム 2 機, レールダル<sup>®</sup>及び成人人形 ECS “スタン<sup>®</sup>,” アイ・エム・アイ<sup>®</sup> (米国 METI 社製)] を用いた。

ACLS トレーナーの特徴は、一次救命処置と二次救命処置における救命行為が明確に記録できることである。つまり、実施された心肺蘇生法の記録 (「人工呼吸数及び量」, 「心臓マッサージ回数及び圧迫の深さ (mm)」及び「救命行為の行われた時間」) を保存することが可能であり、心肺蘇生終了後、画面上で結果の確認又は印刷ができる。初期設定に組み込まれているシナリオを利用して、すぐにトレーニングを始めることも可能であり、オリジナルシナリオを自由に作成・編集することもできる。

高機能患者シミュレータの特徴は、ホメオスタシスを保つように心拍、血圧及び呼吸などが自動的に変化することである。また、豊富な臨床に基づいた薬物動態学データ及び薬力学データがプログラミングされており、薬物投与や換気などの処置にコンピュータが反応を作り出すことから、生体のバイタル変化や疾患による状況が人体同様のリアルさで再現される。よって、処置に対する成否も臨床に則した状態で確認が可能であり、バランスが崩れると症状が悪化し、場合によっては死に至る。

われわれは、これらの救急ケアシミュレータを用

いて、病態急変の代表例である心室細動 (VF) の発生からベースラインへ回復するまで (心肺蘇生実施から薬物投与さらに酸素投与) のシナリオを作成した。救急ケアシミュレータには、容態が自動で変化・進行するシナリオ (外傷, 脳卒中, アナフィラキシー・ショック, 悪性高熱, 心不全, 肺炎, 喘息, 脳膜下血腫, 気胸ほか) のみがインストールされており、薬物を使用するシナリオは設定されていない。われわれは、救命救急において最も使用頻度の高いアドレナリンを使用したオリジナルシナリオを作成した。このようなオリジナルシナリオを作成することにより、薬学部学生のためのリアリティーのある効率的な実習を行うことが可能となる。

**2. 実習項目に対する評価** ベッドサイド実習終了後の学生 43 名 (1 クール分) に対し、各実習内容の必要性とその理解度を実習前と実習終了時点における評価として回顧的に調査した。評価法は visual analog scale (VAS) 法を用いて行った。<sup>4)</sup> アンケート内容は、1) 心肺蘇生法の手順及び AED の取り扱い (一次救命救急), 2) 心肺停止 (心室細動) における薬物の投与 (二次救命救急) である。理解度については、カラム左端を「全く理解していない」、カラム右端を「完全に理解している」とし、自分の理解度がどこに位置するかを学生に蛍光ペンで直線を引かせた。また必要性については、カラム左端を「全く必要ない」、カラム右端を「絶対に必要」とした。ここで得られた理解度及び必要性のデータは、棒全体の長さに対し回答者が蛍光ペンで引いた線の長さを 1 項目ずつ計算したのち、% で表した。

**3. 統計解析** 各実習項目の必要性とその理解度における実習前後の差に関して、ウィルコクソンの順位和検定 (Wilcoxon *t*-test) を用い解析を行った。

## 結 果

**1. 救急ケアシミュレータを用いたオリジナルシナリオの作成**

**1-1. 高機能患者シミュレータ** 高機能患者シミュレータを用い心室細動 (VF) における心肺蘇生、アドレナリン投与及びバグバルブマスク使用による回復プログラムを作成した。Figure 1 に外観、Fig. 2 から Fig. 6 にプログラムとその内容を示す。

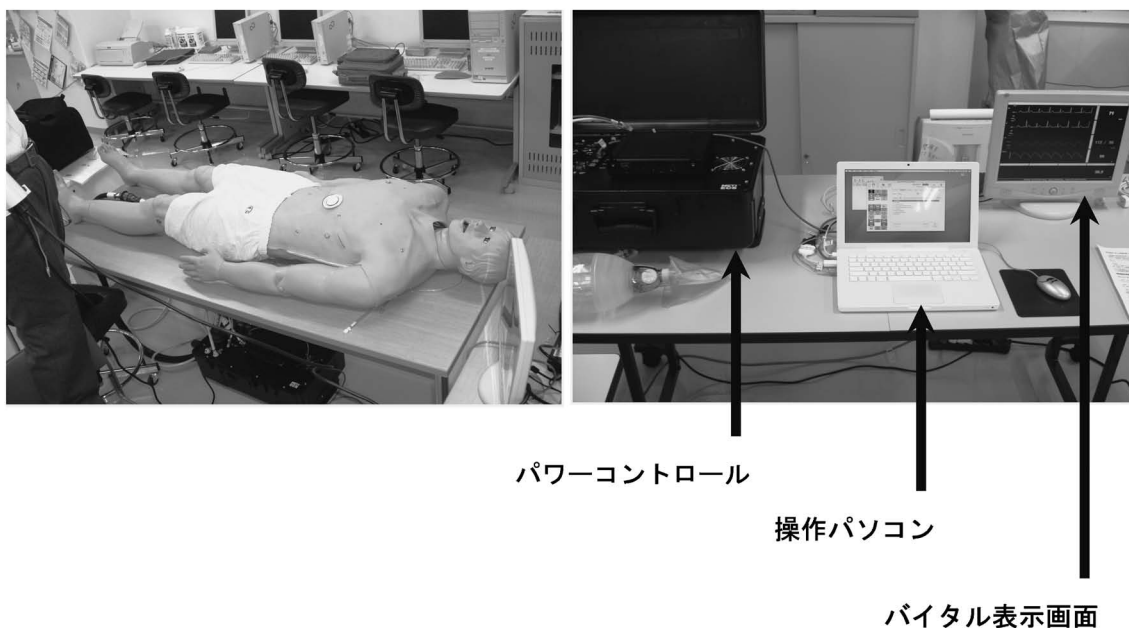
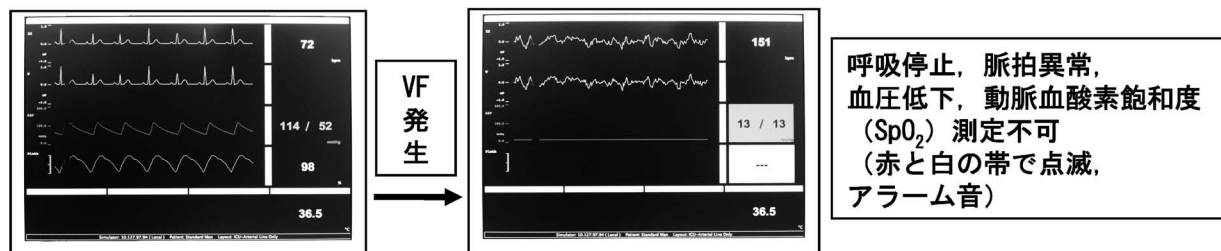


Fig. 1. High Fidelity Patient Simulator “Stan<sup>®</sup>” (Left) and Its Composition (Right)

(1) --HPS : STATE : 1\_Baseline 【ベースライン】  
ベースライン

(2) --HPS : STATE : 2\_VF\_RRO 【VF (心室細動) 発生】  
VF、RRO、意識なし



(3) --HPS : STATE : 3\_--transition\_DC-- 【心肺蘇生およびAED実施】  
--HPS : TRANSITION : DEFIB > 2 GOTO : 4\_sinus\_bradyp-hypotension\_RRO  
除細動2Jより高い値が検知されたら4へ

AEDの実施 (実際に250から300Jを与えなくてもクリックにより次のステージへ移行が可能であり、さらに、2J以上を感知すると心拍再開となるように設定している)

Fig. 2. Development of Ventricular Fibrillation (VF), Cardiopulmonary Resuscitation, and AED

ベースライン [72 bpm, 114/52 mmHg, 動脈血酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>) 98%, Fig. 2(1)] 状態は、クリック操作により心室細動 (VF) を発生させ、意識なし状態 (呼吸停止, 脈拍異常, 血圧低下, 動脈測定不可 (赤と白の帯で点滅, アラーム音) となる [Fig. 2(2)].

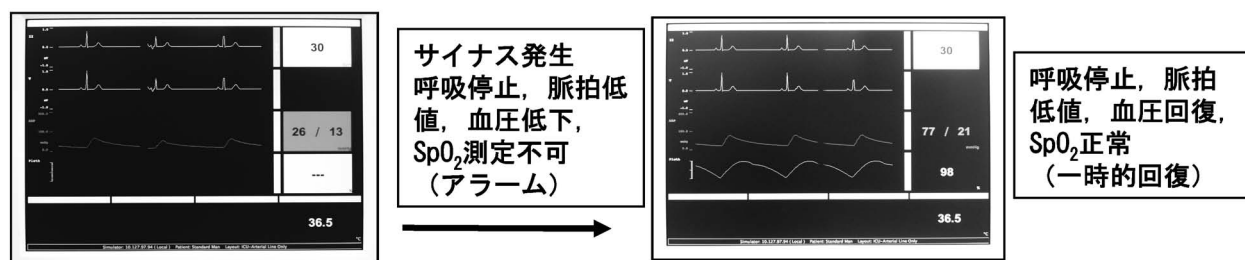
一次救命救急として、人工呼吸及び心臓マッサージによる心肺蘇生実施後、AED を実施する [Fig. 2(3)]. 電気ショックは、実際に 250 から 300 J を与えなくてもクリックにより次のステージへ移行することができる。また、ここでは安全性を考慮し 2 J 以上の感知で心拍再開となるように設定した。心

拍再開後 (30 bpm, 77/21 mmHg, SpO<sub>2</sub>98%) は意識なしの状態が継続している [Fig. 3(4)].

二次救命救急として, 医師又は救命救急士によるアドレナリン (100 μg) 投与を行う [Fig. 3(5)].  
ここでは, 実際に腕部パッドにアドレナリンの投与が可能であるが, 投与のみによる認識はできないため, クリック操作が必要となる. アドレナリン投与により組織濃度が一定量を超えたら脈拍が上昇し, 血圧も上昇する [Fig. 4(6) 上段]. しかしながら,

呼吸が停止しているため脈拍及び血圧は著しく上昇し, 一方, SpO<sub>2</sub> は急激な低下が起こる (162 bpm, 202/150 mmHg, SpO<sub>2</sub>85%, アラーム). その後, 脈拍低下, 血圧低下, さらなる SpO<sub>2</sub> の低下が進行する. バッグバルブマスクにて人工呼吸を行い, SpO<sub>2</sub>90%になるまで実施する [Fig. 4(6) 下段]. SpO<sub>2</sub>90%以上の持続により, 自発呼吸が再開し [Fig. 5(7)], その後ベースラインに戻り, 意識が回復するというシナリオを体験できる心室細動

(4) --HPS : STATE : 4\_sinus\_b Brady\_hypotension\_RRO 【心拍再開】  
Sinus、RRO、意識なし



(5) --HPS : STATE : 5\_\*\*epinephrine\_given 【アドレナリン投与】  
エピネフリン (100 μg) の投与、投与後6へ

パソコン画面における操作 (実際に投与可能であるが、  
投与のみによる認識は出来ない)

Fig. 3. Return of Spontaneous Circulation and Adrenalin Administration

(6) --HPS : STATE : 6\_--transition-- 【薬物の組織移行と酸素投与】  
--HPS : TRANSITION : IF : EPINEPHRINE > 0.1 GOTO : 8\_cardio\_normal  
アドレナリン投与により組織濃度が一定量を超えたら (8) へ  
--HPS : TRANSITION : IF : SpO<sub>2</sub> > 90 GOTO : 7\_RR\_normal (2min)  
SpO<sub>2</sub>が90より高い値になったら (7) へ

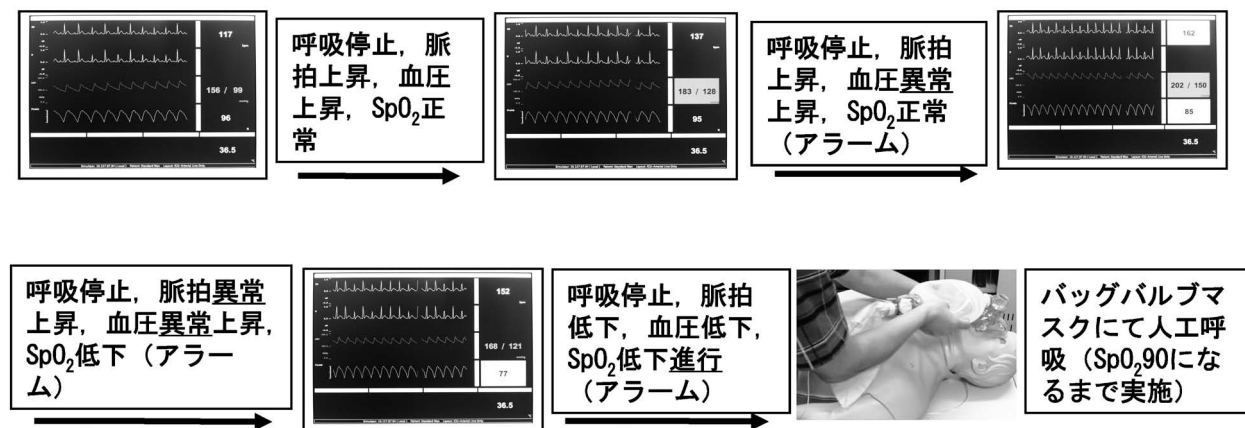


Fig. 4. Transfer of Adrenalin to Tissue and Oxygen Administration

(7) --HPS : STATE : 7\_RR\_normal (2min) 【自発呼吸再開とベースライン】  
 2分かけて呼吸が再開  
 --HPS : TRANSITION : IF : STATE\_TIME > 30 GOTO : 1\_ --transition--  
 30秒経過したら (1) へ

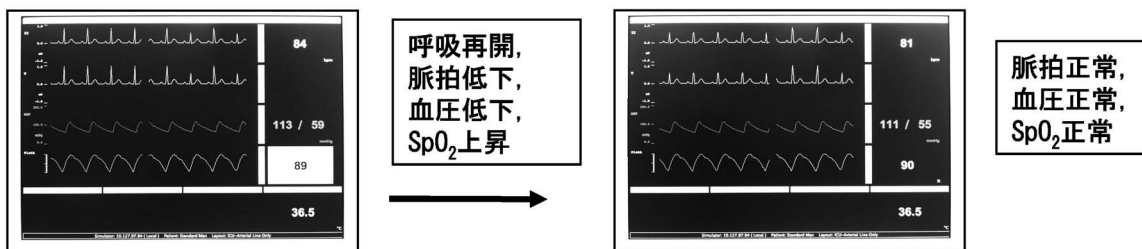


Fig. 5. Return of Spontaneous Respiration and Baseline

(8)--HPS : STATE : 8\_cardio\_normal(3min)【心臓機能の回復】  
 心臓血管系の回復  
 --HPS : TRANSITION : IF : STATE\_TIME > 30 GOTO : 6\_ --transition--  
 30秒経過後(6)へ

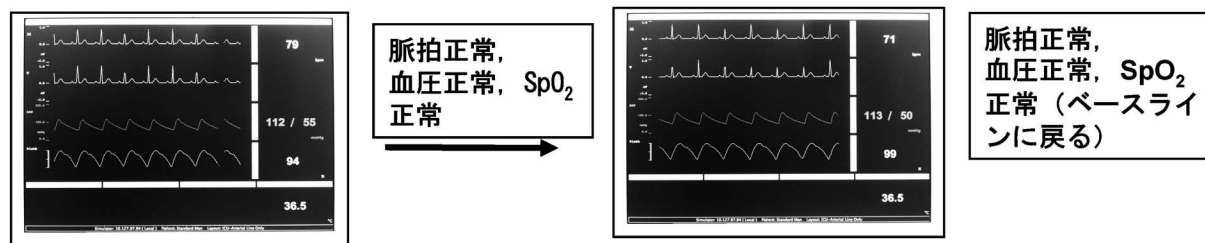


Fig. 6. Recovery of Cardiac Function

(VF) を回避するためのプログラムとなっている [Fig. 6(8)]. 実習では, このシナリオを脈拍に触れながら体験できるように工夫した (脈は左右 12 箇所触知可能, Fig. 7).

**1-2. ACLS トレーナー** ACLS トレーナーを用い心室細動 (VF) 後の心肺蘇生, アドレナリン投与及び酸素投与による回復プログラムを作成した. Figure 8 に外観, Fig. 9 から Fig. 12 にプログラムとその内容を示す.

ベースライン (70 bpm, 110/80 mmHg, 呼吸音あり) 状態から [Fig. 9(1)], 30 秒後に心室細動 (VF) を発生させ, 呼吸停止, 脈拍測定不可, 血圧測定不可となる [Fig. 9(2)]. 画面中の「所見」において「意識確認」を選択する. その後, バッグバルブマスクによる人工呼吸及び心臓マッサージによる心肺蘇生を行う [Fig. 9(3)]. これらの結果は, 「人工呼吸数及び量」, 「心臓マッサージ回数及び圧迫の深さ (mm)」及び「救命行為の行われた時間」

として別画面にモニターされる. 15 秒以上の心臓マッサージ (30 回) を感知し, 心拍再開となるように設定している. その後, AED の実施となる. 実際に AED を実施することも可能であるが, 安全のため本プログラムにおいては頸動脈に触れることで AED の実施を行ったと認識させている [Fig. 10(4)]. 心拍再開 [20 bpm, 70/40 mmHg, 呼吸開始 (音)] となり, ここまでが一次救命救急となる (Fig. 10(5)).

次に二次救命救急として, 「処置」において「静脈路確認」を選択し, 「投薬」において「エピネフリン (=アドレナリン)」を選択する [Fig. 10(6)]. この操作により, アドレナリンが投与されたこととなり, 50 bpm, 90/60 mmHg となる [Fig. 11(7)]. 30 秒経過後, 60 bpm, 100/70 mmHg となる. 「処置」において「酸素投与開始」を選択することにより [Fig. 11(8)], 15 秒経過後にベースライン [70 bpm, 110/80 mmHg, Fig. 12(9, 10)] となる心室細



脈は12ヵ所で触知できる（左右）

Fig. 7. Sites where Pulses are Palpable (12 Symmetrical Sites)



Fig. 8. ACLS Trainer (Heartsim ACLS Training System)

動（VF）プログラムとなっている。実習終了後、別画面の心肺蘇生の結果から自分の手技を確認することができる。

**2. 実習項目に対する評価** 実習前後における各実習項目の必要性とその理解度の変化を Table 1 に示す。必要性を評価した結果、心肺蘇生法の手順及び AED の取り扱い（一次救命救急）、心肺停止（心室細動）における薬物の投与（二次救命救急）

では、それぞれ実習前 69%から実習後 90%、実習前 64%から実習後 80%へとともに有意に高まった ( $p<0.01$ )。理解度を評価した結果、心肺蘇生法の手順及び AED の取り扱い（一次救命救急）、心肺停止（心室細動）における薬物の投与（二次救命救急）では、それぞれ実習前 40%から実習後 91%、実習前 22%から実習後 77%へとともに有意に増加した ( $p<0.01$ )。

## 考 察

われわれはベッドサイド実習の新しい実習項目として高機能患者シミュレータ及び ACLS トレーナーを用いて心肺蘇生法、AED の実施、アドレナリン投与及び酸素吸入など救命救急における様々な処置を体験できるシナリオを作成し、実習を行った。学生からのアンケートの結果、心肺蘇生法の手順及び AED の取り扱い（一次救命救急）などの基本的技術をはじめ、心肺停止（心室細動）における薬物の投与（二次救命救急）などの臨床的知識について「必要である」「理解することができた」という回答を得ることができた。よって、救急ケアシミュレータを用いた救命救急教育は、薬剤師のファー

- (1) 【ベースライン（脈拍数70, 血圧110/80）】  
A: Sinus 70 110/80, フレーム時間=30, 呼吸音あり
- (2) 【VF（心室細動）発生】  
A: V. fibr. 0 0/0, 意識確認



- (3) 【人工呼吸および心臓マッサージ実施】CPR15秒

CPRの実施（15秒以上の心臓マッサージ〔30回〕を感知し、心拍再開となるように設定している）

Fig. 9. Development of VF and Artificial Respiration and Cardiac Massage

- (4) 【AED実施または脈拍の確認】1ショック, 脈拍の確認



- (5) 【心拍再開・静脈路確保】  
A: Sinus 20 70/40, 静脈路確保, 呼吸音あり
- (6) 【アドレナリン投与】エピネフリン

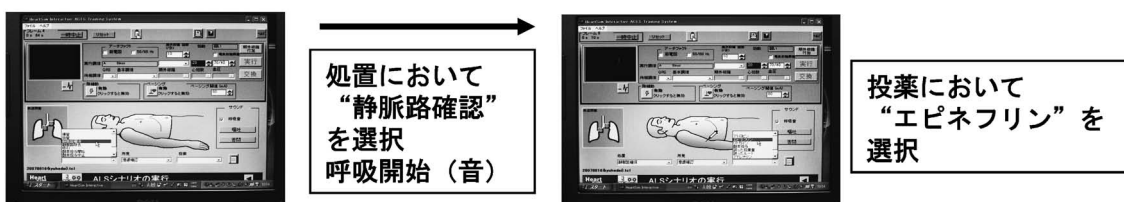


Fig. 10. AED, Return of Spontaneous Circulation, Venous Access, Adrenalin Administration

マシューティカルケア能力向上を目指した薬学教育の一助になると考える。

実際に医学部においては、精力的にシミュレータ教育が行われている。医学生に自主的な麻酔プランを立てさせて実際にシミュレータに対して麻酔を担当させている施設,<sup>5)</sup> 研修医制度であるスーパーローテータに対する初期麻酔訓練と評価,<sup>6)</sup> 専門医向けの教育プログラムの一環として高機能麻酔患者シミュレータを使用している施設がある。<sup>7,8)</sup> また、

本格的な「スキルズ・ラボラトリー」での高機能麻酔患者シミュレータの使用,<sup>9)</sup> 実習室とコントロール室をマジックミラーで仕切りビデオ装置を活用して医学生の救急患者に対する教育を行っている施設もある。<sup>10)</sup> さらに、2種類の救急ケアシミュレータを効果的に組み合わせた教育を行っている施設もある。<sup>11)</sup> 救急ケアシミュレータを用いたシミュレーション教育に関しては、医学部学生の救急処置の評価並びに技術の習得においてプロブレム・ベースド・

(7)【30秒経過】

A: Sinus 50 90/60, フレーム時間=30, 呼吸音あり

(8)【脈拍数60, 血圧100/70, 酸素投与】

A: Sinus 60 100/70, 酸素投与開始, 呼吸音あり

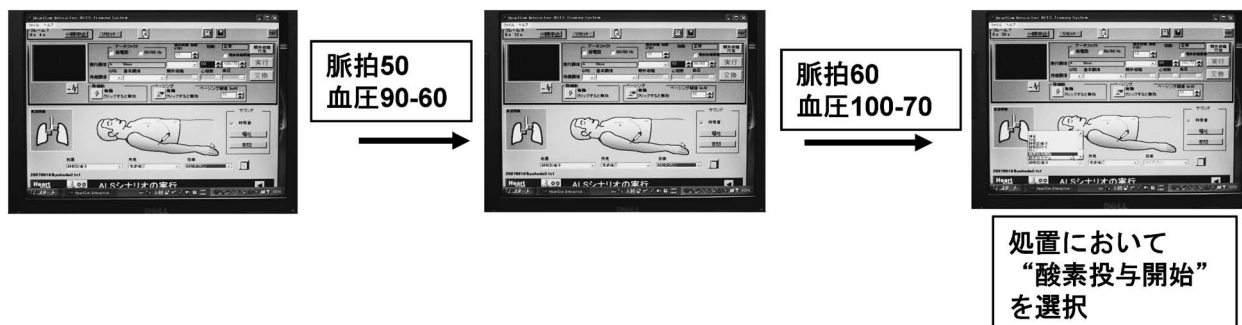


Fig. 11. Initiation of Oxygen Administration

(9)フレーム8【15秒経過】

A: Sinus 60 100/70, フレーム時間=15, 呼吸音あり

(10)フレーム9【ベースライン(70 110/80)】

A: Sinus 70 110/80, 呼吸音あり



Fig. 12. Recovery of Cardiac Function

Table 1. Change in the Necessity for and the Degree of the Understanding of Each Training Item before and after the Practice

実習項目の自己評価	必要性 (%)		理解度 (%)	
	実習前	実習後	実習前	実習後
心肺蘇生法の手順及びAEDの取り扱い (1次救命救急)	69±4.7	90±2.9**	40±3.6	91±1.6**
心肺停止(心室細動)における薬物の投与 (2次救命救急)	64±4.3	80±4.0**	22±3.3	77±3.2**

各実習項目は実習前後で比較した。各値は平均値±S.E.を示す (n=43)。\*\* p<0.01 (Wilcoxon t-test)。

ラーニング (PBL) に比べて優れているとの報告がある。<sup>12)</sup> さらに、高橋らは患者シミュレータに保存されたデータ分析から、外見からは判断できない状態を詳細に評価できることから救命救急教育に必

要であると述べている。<sup>13)</sup>

われわれは薬学部においても救急ケアシミュレータが必要であると考え、高機能患者シミュレータを用いて、心室細動の発生からベースラインへ回復するまでのすべての過程において、学生に脈拍 (12カ所)を確認させながら処置を行い、その患者の状態を判断するベッドサイド実習を行った (高機能患者シミュレータはローテーション方式により1グループ学生6人で30分間体験できる)。すなわち、学生は心室細動による無脈、AEDの実施による徐脈状態、アドレナリンの投与による頻脈状態、SpO<sub>2</sub>低下による徐脈状態、人工呼吸による回復などを指先とモニター画面上に表示された警告やアラームにより視覚・聴覚から患者の容態変化を理解することが可能となった。グループの1人1人が協力し合って正しい処置を行った結果、高機能患者シ



ミュレータがベースラインへ戻った瞬間には歓喜する学生も多数いたことから、学生は高機能患者シミュレータを患者と認識し、患者を死から生へ導いた達成感を得ることができたのではないかとわれわれは考察する。さらに、われわれは、ACLS トレーナーを用いて薬物投与や酸素投与により、刻々と患者状態が変化するシナリオの作成を行い、救命救急教育にリアルさをもたらすことを可能にした。さらに、学生自身が行った心肺蘇生法について「正しい」「不十分」「過剰」及び「不完全」の割合(%)を実習終了後、モニター画面上に表示した。このように、われわれは学生自身が行った手技の客観的な評価が分かるように実習を行った。

これらにより、学内において患者の病態変化の確認が容易となり、一次救命救急をはじめ、二次救命救急、様々な薬物治療においても効果の確認が可能になり、患者を常に意識した臨場感ある学内実習を行うことができたと考える。その結果、実習前後のアンケートにおいて心肺蘇生法の手順及びAEDの取り扱い(一次救命救急)、心肺停止(心室細動)における薬物の投与(二次救命救急)の必要性とその理解度は、いずれも有意( $p < 0.01$ )に増加したと考える。現在、公共施設をはじめ教育機関においてもAEDが設置され、一次救命処置に対する一般市民の意識も高まってきている。薬剤師は救命救急において基本的な一次救命救急処置に加え、さらなる二次救命救急に対する知識も深める必要があると考える。

しかしながら、救命救急センター認定に必要な要件は、専用のICU等施設整備の要件をはじめ、スタッフとして専任の医師、看護師及び検査技師の配置とされており、薬剤師の配置は義務付けられていない。そのような現状の中で、薬剤師が救命救急センターにおける薬剤師業務としてカンファレンスに参加し、最適な薬物の決定、投与量、投与方法、剤形選択の情報及び薬物による副作用モニタリング項目など薬物療法に関する情報提供を積極的に行っている施設がある。<sup>14)</sup> また、薬剤師が中毒処置患者への対応、薬物血中濃度モニタリング(TDM)、災害医療援助チーム(disaster medical assistance team, DMAT)へ参画している施設もある。<sup>14,15)</sup>

このように薬剤師は、従来型思考によるそれぞれの職能の枠組みにこだわらず、救急医療の現在及び

将来において「何をすべきか」「何ができるか」を考える時期がきている。<sup>16)</sup> 2004年には、一般市民によるAEDの使用が許可された。このような時代の背景下、医療従事者である薬剤師は薬学を究める者として心配蘇生法のみならず、その生理学的バックグラウンドにも精通し、医療チームの一員として救急救命医療においても、薬剤師としての職能を十分に発揮するべきである。今後、地域社会において救急救命時のプレホスピタルケアを「広く」かつ「正しく」普及させるための努力、例えば救急時に使用する薬物の適正使用に関する指導などによる救急医療に対する貢献と地域社会への協力が必要と思われる。

東京薬科大学における救急救命教育は、「救命処置法に触れ、それを体験することが実際に目の前の大切な命を救うことができる」との考えの基、医療薬学基礎演習の実習の一項目としてスタートさせ、現在では薬学入門演習II(救命救急・介助体験・高齢者体験・スモールグループディスカッション)として、人命の応急処置の習得(技術)ばかりではなく態度教育へと発展させている。<sup>17)</sup> 実際に、薬剤師が院内発生又は救急搬入時における心肺停止患者に対して、薬物を持って駆けつけている施設がある。<sup>18)</sup> 瓦らは、薬剤師が薬物の運搬だけではなく薬物の投与間隔を計るタイムキーパーや心肺蘇生に携わったケースも増えてきていると報告している。薬剤師が救急現場で薬物を提供することで、看護師などによる薬物の取り間違い防止や薬物の適正使用に貢献することができると考察している。病院薬剤師は、救急時の対応件数を重ねて体験することにより、救急チームの一員として薬剤師にしかできない役割を新たに模索する必要がある。よって、救急ケアシミュレータを用いた体験型教育は薬学部学生だけではなく現薬剤師に対しても優れた教材であると考えている。また、今後の新カリキュラムにおける薬学部学生へのこれらの教育・実習は、一次救命処置法の実施については1年次における早期体験学習に組み込むべきであると考えている。また、二次救命処置法の実施については、二次救命と関連していると考えられる科目(薬理学・臨床医学概論・臨床検査学・薬物治療学など)が終了する時期に行うことが望ましいと考える。

本大学は、質の高い医療人を養成する教育プログ

ラム (医療人 GP) 「地域医療等社会的ニーズに対応した質の高い医療人養成推進プログラム」(文部科学省) に採択されている。本プログラムにおいて、われわれは薬剤師のバイタルサインチェック及び薬学的分布診断法<sup>19-26)</sup>を薬剤師の新しい技術と位置付け、患者の症状により最適な薬物投与設計を可能にする教育システムを構築してきた。<sup>2,3)</sup> 今回新たに本教育システムの一環として行った ACLS トレーナー及び高機能患者シミュレータを用いての実習は「実践型薬剤師の育成」に大きく貢献できるものとする。よって、救急ケアシミュレータを用いた臨床薬学系実習への導入は、薬物治療における患者の存在の意識付けにつながることから、薬剤師のファーマシューティカルケア能力向上を目指した薬学教育の一助となるものであると考える。

謝辞 「スタン®」及び「ACLS トレーナー」のシナリオ作成に当たりアイ・エム・アイ(株)、レールダール・メディカル・ジャパン(株)及び本学医療人 GP 技術系補佐員永吉幸二氏に多大なるご協力を頂きました。ここに深く御礼申し上げます。

#### REFERENCES AND NOTES

- 1) We presented the part of this paper in the 17th annual meeting of Japanese Society of Pharmaceutical Health Care and Sciences (Gunma, 2007), and, This work was supported in part by grant from Good Practice for high quality medical care personal training in 2006 of Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan, to School of Pharmaceutical Sciences, Kyusyu University of Health and Welfare.
- 2) Tokunaga J., Takamura N., Furuya Y., Motoya T., Hirai M., Nagata M., Kawachi A., Suzuki A., Matsuoka T., *Jpn. J. Pharm. Health Care Sci.*, **33** (2), 172-180 (2007).
- 3) Takamura N., Tokunaga J., *Yakuzaigaku*, **67** (3), 165-171 (2007).
- 4) Naruhashi K., Nomura M., Kamei H., Ono S., Matsushita R., Shimizu S., Yokogawa K., Yamada K., Suzuki N., Miyamoto K., Kimura K., *Yakugaku Zasshi*, **123**, 973-980 (2003).
- 5) Sakaguchi Y., Tominaga M., Takahashi S., *Nippon Rinsyo Masui Gakkai Zasshi*, **24**(7), 322-326 (2004).
- 6) Igarashi H., Nakajima Y., Morita K., Sato S., *Nippon Rinsyo Masui Gakkai Zasshi*, **24**(7), 340-345 (2004).
- 7) Nagata T., Ozaki M., *Nippon Rinsyo Masui Gakkai Zasshi*, **24**(7), 335-339 (2004).
- 8) Kaminoh Y., Tanimoto M., Yanagimoto F., Tsujimoto S., Tashiro C., *Nippon Rinsyo Masui Gakkai Zasshi*, **24**(7), 346-352 (2004).
- 9) Fujimoto K., Suzuki A., Fujita S., Iwasaki H., *Nippon Rinsyo Masui Gakkai Zasshi*, **24**(7), 313-321 (2004).
- 10) Matsushima H., Iwase Y., Sakio H., *Nippon Rinsyo Masui Gakkai Zasshi*, **24**(7), 353-359 (2004).
- 11) Nomura T., Nikai T., Kushizaki H., Ishida R., Saito Y., *Nippon Rinsyo Masui Gakkai Zasshi*, **24**(7), 329-334 (2004).
- 12) Steadman R. H., Coates W. C., Huang Y. M., Matevosian R., Larmon B. R., McCullough L., Ariel D., *Crit. Care Med.*, **34**, 151-157 (2006).
- 13) Takahashi H., Tajima K., Mizutani T., Saitoh S., Inomata S., Miyabe A., Toyooka H., *Masui to Sosei*, **39**(1), 1-5 (2003).
- 14) Minemura A., *Farumashia*, **43**(6), 523-525 (2007).
- 15) Sato S., Fujita T., Morishita Y., *Igakukensa*, **54**(2), 146-149 (2005).
- 16) Onodera K., *Yakkyoku*, **57**(9), 2815-2822 (2006).
- 17) Onodera K., Matsuda Y., Yona M., Koshimizu E., Yamada K., Inoue M., Fukumoto M., Okano Y., Nomura Y., *Yakkyoku*, **57**(10), 2991-2997 (2006).
- 18) Kawara H., Tokuyama Y., Kawahara H., Shimizu Y., Abstracts of papers, the 17th Annual Meeting of the Japanese Society of Pharmaceutical Health Care and Sciences, Gunma, September 2007, p. 351.
- 19) Takamura N., Tokunaga J., Cyosa E., Kawai K., Fujita K., Arimori K., *Yakugaku Zasshi*, **127**, 1805-1811 (2007).
- 20) Takamura N., Tokunaga J., Cyosa E., Kawai K., Arimori K., Ooi K., *Med. Drug J.*, **43**(3), 963-973 (2007).
- 21) Takamura N., Tokunaga J., Arimori K., *Yakugaku Zasshi*, **127**, 231-236 (2007).
- 22) Ogata K., Takamura N., Tokunaga J., Kawai

- K., Arimori K., Higuchi S., *J. Pharm. Pharmacol.*, **60**(1), 15–20 (2008).
- 23) Takamura N., Maruyama T., Cyosa E., Kawai K., Tsutsumi Y., Uryu Y., Yamasaki K., Deguchi T., Otagiri M., *Drug Metab. Dispos.*, **33**(4), 596–602 (2005).
- 24) Takamura N., *Kagaku to Yakugaku no Kyoushitsu*, **149**, 39–45 (2003).
- 25) Takamura N., Arimori K., Cyosa E., *Farumashia*, **39**(10), 956–960 (2003).
- 26) Takamura N., Cyosa E., Okumara M., Yokota T., Fujita K., Hidaka M., Ogata K., Yamasaki K., Tokunaga J., Tsuda M., Kawai K., Arimori A., *Med. Drug J.*, **39**(3), 1041–1046 (2003).