

## シミュレーターおよび模擬患者を運用するシミュレーション教育の計画と実施

濱田 真向<sup>1</sup> 増田 多加子<sup>1</sup> 別生 伸太郎<sup>1</sup> 堀 祐輔<sup>1</sup>

### 1. シミュレーションによる実習

実務実習事前実習（事前実習）カリキュラムは、薬局または病院での実務実習のために、大学内で事前に調剤や医療コミュニケーションといった、手技や対面のスキルを学ぶための4年次に実践される学習プログラムである。大学内では、模擬施設で、実務実習を想定した模擬の調剤や場面設定されたシミュレーションを実施する。薬学で実施される4年次までの基礎演習や実習は、全てが細分化されて構成された学習プログラムによるシミュレーションであるといえる。事前実習は、細分化された基礎科目の知識を組み合わせ、統合する、いわば総合「シミュレーション教育」（SIM教育）であると説明できる。また、実務実習時に体験する、薬剤師の業務を事前に学び、一定のスキルを身に付けて医療現場に臨む事を目的としているので、繰り返しシミュレーションを実施する「練習型の実習」である。

本学では6年制カリキュラムの開始の2009年度当初から1グループ当たりの学生数を、48名前後に設定したスモールグループでクラス編成して「練習型の実習」を実施されてきた（1）。本学は、1学年約450名をかかえ、実習施設や授業工夫で、大量教育を実施できる仕組みであるが、さらにこれを細分化したクラスにして、実務実習に準備するという体制で教育を提供している。事前実習は、シミュレーション専用施設や、実務経験を持つ専従の教員を擁した、専用組織である薬学実務実習教育センターで運営されている。ここでは、「シミュレーション教育」（SIM教育）を授業として組み立て、実習をプログラムして実施し、限られた時間内で学習効果を得るといった教育を実施するが、実務経験だけでは、学習プログラムを独自に組み立て、その実習を実施する事は難しい。教育の実施には、実務経験や知識を、①学習方略として、②資材管理、③時間管理、④学習目標の到達、といった実務の要素を教育用に分解し、それらを学習プログラムに再編成する事が必要になる（1）。

実際の実習時には、カリキュラムで計画された時間内で、学習項目をシミュレーションに落とし込み、それを計画通りに実施し、かつ再現可能にする事が常に求められる。特に本学では、約450名の学生を30～48名前後を1グループに分割して実施するため、1つの実習で9～12回の実施が必要になる。事前実習は、医薬品のリスク管理を基本に、①調剤などの手技技術、②患者へのまたは医療者間のコミュニケーションのための情報の提供、③医薬品を取り扱い、適正使用のための薬学的知識および医薬品を保管するための科学的基礎知識などに基づく医薬品管理、といった学習分野に大別さる。①③の学習方略やシミュレーション設定には、実務経験や知識が直接役立つが、②には、コミュニケーションの標準化や模擬患者（SP；Simulated Patient）を取り扱うといった、SIM教育ならではの対応や教育スキルが必要になる（2，3）。これら①～③のシミュレーションに必要なスキルは、教員が自ら教育プログラムを開発する事が要求され、実務の経験以外にあらためて教育を学ぶ（Faculty Development；FD）必要がある。

---

<sup>1</sup>薬学部薬学実務実習教育センター

### 1-1. 調剤をシミュレーション

薬剤師業務としての、計数および計量といった基本動作を、実際の薬剤を使用して、①処方箋からの読取り、②薬剤の選択とピッキング、③薬剤に応じた計量器具の利用、④調剤に応じた器具を利用した混合、⑤そして充填、をシミュレートする。これらの基本動作は、薬学4年次までに実施する基礎実習での器具（薬さじ／薬包紙／乳鉢／乳棒／メートグラス／電子天秤など）の応用である。軟膏剤については、軟膏ヘラ／軟膏板といった器具を初めて利用する。すなわち、調剤器具を利用する手技を繰り返し練習するシミュレートが実施されるので、器具の利用を段階的に応用練習するタームを繰り返す実習となる。

### 1-2. 情報系シミュレーション

実務実習では、実際の患者に対して、実習の学生として説明する事で、薬剤師の業務と臨床に必要な知識をより深く学ぶ事になる。学生に求められる医薬品を説明するための知識は、薬理学、薬理學、薬物代謝学、病態学といった個別に学んできた科目の統合されたものである。そして知識を引用すると同時に、患者が理解できるように、専門知識を咀嚼して説明するコミュニケーションが必要になる。いわゆる情報系の科目では、患者／薬剤師のコミュニケーションを想定し、実際の説明を学生間で、または学生と模擬患者（S P）間で、ロールプレイの実施を通し、学生同士でまたは教員から評価やフィードバックを受けながら、シミュレーションを実施して学ぶことになる（2, 4）。

### 1-3. シミュレーターR o b o tによるシミュレーション

本学では、薬学6年制開始当初から、薬学教育モデル・コアカリキュラム（MODEL CORE CURRICULUM FOR PHARMACY EDUCATION ; MCC\_PE）に示された学習要素から、薬剤師が実施すべきフィジカルアセスメントに着目し、将来薬剤師の職能に必要な薬学教育を先取りしてきた。そのためのシミュレーション機器（シミュレーターR o b o t ; S I M R o b o t、S I M機器）の導入やそれらを使った学習プログラム（SIMシナリオや医療場面のロールプレイ）が本学用に開発された。事前実習では、フィジカルアセスメントおよび副作用をバイタルサインから読み取るシミュレーションとして落とし込んで実習を実施してきている。これらの準備や実習運用への実践に、中心となる教員が、事前にシミュレーターR o b o tをリサーチし、それらを利用する海外事例などを参考に、積極的に外部のFD活動（6）に参加し、シミュレーションのスキルを高めた。また、薬理学教育の利用など、基礎実習への展開などが検討されている（5）。

### 1-4. FD活動として展開させたシミュレーション教育（S I M教育）の必要性

薬学6年制の実施後、2009年から事前実習プログラムを実施する薬学実務実習教育センターの教育は、12年を経過してS I M教育に必要な教員スキルの取得や、実習を組み立てるに当たって必要となる学習要素や学習課題の開発に、さまざまな試みや検討が進められ、「S I M教育に必要なFDは何か」が明確化されてきている。

特に、情報系シミュレーションおよびシミュレーターR o b o tによるシミュレーションについては、①教員コミュニケーションスキル、②機器のオペレーションスキル、③人的資源および機器の管理スキル、④学生用学習プログラムおよびFD（S I M教育者の開発）の企画および実施、とっ

たSIM教育に必要な要素は、いわばSIM教育に必要な基盤となってきた。これは、臨床的経験や実践の知識を、学生に伝えるだけのプレゼンテーションスキルの必要性はもとより、薬剤師に求められる新たな職能や教育を、先導する教育の開発である。また、大学の役目として、MCC\_PEに書かれた規格の教育を学生に提供するだけでなく、既存の薬剤師への教育やトレーニングの橋渡しする役目も今後重要になると考えられる。



図1. 本学教育改革事業で採択されたSIM教育プログラムのポスター

シミュレーターRobotを利用した教育プログラムの開発と教育人材の育成を実施し、SIM教育を学生に提供するための教育改革事業のポスター

## 2. シミュレーターを運用するシミュレーション教育の計画と実施

### 2-①シミュレーション部門の設置

本学の薬学分野の臨床教育に関する将来検討の結果、2022年度に薬学実務実習教育センター内にシミュレーション部門を設置し、シミュレーション機器の設置予算措置（7）のみならず、SIM教育を進めるに必要な人的資源の検討や開発する専門グループを組織構成する方針が示された。それをうけて本センター内では、センター長を中心に、部門主担、機器およびSIMスペース管理運用、今後のSIM教育（カリキュラム）の企画検討、FD活動の企画を含めた広報といった担当教員を定めた（図1）。

### 2-②シミュレーションスペースの整備

本学のシミュレーター機器（SIM機器）には、(1)ヒト生体全体をシミュレートできる全身モデル、(2)血圧測定をシミュレートできる腕モデル、(3)胸の音、肺音、心音をシミュレートできる上半身、(4)採血や経管投与などをシミュレートできる穿刺可能な腕モデルといった、様々なタイプの機器が配置され、これまでの実習に活用されている。SIM機器の管理について(1)では、ストレッチャーに横たわった状態で使用し、SIM教育に応じた移動や配置がなされるシミュレーションのためのスペースが必要である。また、SIM教育のシナリオの中では、病室、薬局カウンター、在宅訪問の部屋などさまざまな場面も想定して、「場所」そのものをシミュレートするので、シミュレータをその状態で待機させる、一時収納する、といったSIM機器の保管の場所も必要である。本学のシミュレーターの導入時から、機器の専用保管場所や専用スペースが施設設計に十分に反映されていなかったため、事前実習のカリキュラム再編成のタイミング毎に、当初から整備されていた調剤模擬施設をその都度統合やスペースを整理して、全体の収納の工夫をすすめた。しかし、整理し整頓したスペースができた結果、さらに他の科目や教員の共有利用要求が出るなど、「収納基地にSIM機器が定常保管された状態」とすることができていなかった。また、SIM機器の増加は、機器の管理効率の低下、メンテナンスの先送り、さらには「どの機器がどんなSIM教育に利用出来るのか」といった教員の専従化による共同利用の疎通の低下など、SIM機器の利用促進を妨げる組織的障壁が増えた。

①のシミュレーション部門の設置により、これまで蓄積されてしまった課題を解決できる機会と

し、S I M教育専用スペースを設置し、S I M機器を整備する方針へと切り替わった。また、補助事業により、S I M機器の追加配置などの今後より多くの教員が利用できる事を目的とした予算措置（8）を得る事により、組織と人的資源の発展的開発が期待される。

#### 2-③シミュレーション機器の管理とオペレーションスキル

S I M機器は、生体反応を機械的に表出するR o b o t駆動部分と、条件に応じてR o b o t駆動部分にさまざまな動きを与えるコントローラー・コンソール部分から構成されている。コンソールでは、専用のソフトウェアが稼働し、正常な生体条件や種々の病態を心拍の動きや肺や腹部の音といったアセスメント項目で「生体の動き」を表出させる設定ができる。設定によって信号をR o b o t駆動部分に送信し、時間単位で自動稼働させる仕組みである。また、シミュレーション時の臨場感を与えるため、機器によっては、肌やアセスメントすべき部位の色、汗、声や音といった、より高度なR o b o t表現を与える。S I M機器は、シナリオに基づいた時間単位の設定によって、S I M教育を受ける対象者に「5W1H」を表現し、それを考察させるといえる。

このようなS I M機器を活用するためには、(1)機器の駆動部分のメンテナンス、(2)コンソールソフトウェアの利用、(3)シナリオに基づいた機器の設定、(4)S I M機器の利用でデマンドに応じた機器の組み合わせや機器の準備または選択、といったオペレーションスキルが必要になる。

#### 2-④シミュレーションを活用するためのシナリオとFDの企画

生体シミュレーションをS I M機器で表現するためには、例えば【病態】にたする【アセスメント項目であるイベント】の【時間】あたりの【変化】をシナリオ化する必要がある。つまり、「時系列にイベントを並べ」、それらを設定値としてコンソールに設定するという事である。この様なシナリオ設定には、S I M教育の標的とする病態についての基礎情報が必要となり、薬剤で対処する場合は、その薬理に関する基礎および医療情報が必要になる。



図2. 本学教育改革事業で採択された  
S I M教育プログラムで実施されたFD

シミュレーターR o b o tを利用した教育プログラムの開発と教育人材の育成を目的に、S I M教育を推進するための教員のFDを実施している記録

S I M教育でシミュレーターを利用する利点は、(1)安全に繰り返し体験ができる、(2)シナリオに

落とし込まれた学習項目を深く学ぶ事ができる、(3)参加型の体験実習となり教員のフィードバックが最大限に発揮される、といった事にある。特に(3)の「教員フィードバック」とは、講義や説明は、教員から学生への一方向の情報の提供であるが、S I M教育での「教員フィードバック」は、シミュレーターに設定されたシナリオを繰り返し体験することで、体験毎に気づきを与え、知識を確認する、形成的に目標に到達する仕組みそのものといえる。

このようなシミュレーターを使いながら「教員フィードバック」をするためには、S I M機器を利用出来るばかりではなく、シナリオの目的を理解しながら、随時気づきや学習を導くコミュニケーション能力が必要である。このようなコミュニケーション能力は、(a)学習方略の立案、(b)シミュレーションの時間管理（シナリオに基づく）、(c)フィードバックスキル、といった要素で構成されている

といえる。学習項目の構成で、教員の「思い込み」や「自身の得意分野に特化する」となどで、教員好みの学習方略を定め、その思い込み（教授錯覚）に基づく教員基準でコミュニケーションをとる教員は、(b)に難しさを感じる。SIM教育にとっては、【時間】が極めて重要な要素である。こういった、教育スキルを教員はFDを通して学び、薬学分野の臨床教育をより発展させる必要がある。

本シミュレーション部門でも、FDの必要に着目し、本学の「教育改革推進事業」(8)を利用して、本学教員および本学と連携の深い医療施設の薬剤師を対象にSIM教育に関するFDを実施した。この様なFDは、SIM教員を通して、薬学教育の基盤全体を高めるものと考えている。

## 2-⑤今後の展望

SIM教育は、「シミュレーター機器」を利用するといった、狭義な教育ではなく、本報告の前段でも論じたように事前実習範囲だけを取っても、全てがシミュレーションに該当するSIM教育である。SIM機器を利用するSIM教育の要は、教員のコミュニケーション能力であり、臨床教育の基礎といえるので、教員が自身の教育方針のみに閉じこもるといった「教授錯覚」から抜けだし、SIM教育を進める事が今後重要になる。そのためには、自ら教育シナリオを作り、それに基づいてFDを企画して、教員自身が向上を図る必要がある。シミュレーション部門の機能は、そのようなFDを開発して実施できる組織として活動し、本学の臨床教育を改革するドライビングフォースとしてFDを押し進める事に期待が持てる。

## 3. SP運用するシミュレーション教育の計画と実施

### 3-①感染症対策下でのSP運用の再開とSPのQOL

感染症予防対策下によって2020年度の本学SP研究会のSPによる実習参加は、事実上中止された。そして2020OSCEの実施を経て、2020/12末からのSP運営側からの情報の相互連絡によるSP活動の再開を試みた。この際、2019年度までのSP活動の意義やSPの思いなどを募り、社会的常態となったコロナ禍の下でのSP活動再開に向けてのSP自身の意見などを収集した(4)。

2021/03には2021年度実習に向けてのSP運用再開を目指したSP運用計画の再始動し、従前のSPへの相互連絡を参考に、安全なSP運用や実習運営の方法を検討した。換気のための装備、対面を可能な範囲で遮へいする衝立、フェイスガードといった物理的防護に対する実習装備などの予算措置を十分に割り、防護用品を実装した(4)。

SPが参加する科目の実習システムでは、2019年度まで十二分に実施されてきた患者/実習生薬剤師間のロールプレイを、学生間で実施する学生間練習型のシミュレーションによるロールプレイを組み入れるなどハイブリッド型のシステムを試みた。本学は、薬学6年制での事前実習立ち上げ当初から、十分な準備の結果としてSPが必要な科目について、全てにSPが参加するシステムを実施する事ができてきた。また、ロールプレイ評価についても、全て教員がフィードバックできる体制に発展させてきた。感染症予防対策下の制約は、結果的にこれらのSP運用を再検討する機会にもなった。

SP参加科目の実習システムを感染症予防対策下で再検討する事で、最も重要なのはSPが学内の感染予防対応の環境、学生および教員の態度、SP会員同士の信頼によって、安心して参加できるといったいわばSPのQOLをできる限り高める事に尽きる。

実際に、S Pのコロナ禍状況での参加の不安といったS P活動再開準備として募った意見から、S Pの目線で「安全で安心と思える運用方法」を、(1)物理的に閉鎖的になってしまうロールプレイブース内の強制的換気、(2)手指消毒キットの配置、(3)マスクやフェイスガードの提供、(4)より使いやすい装備への変更といったS Pの意見の取り入れと迅速な対応、などのS P運営側で実施可能なあらゆる対策を進め、それを示し、S Pが体感で「安心」できるさまざま積み上げを実施した。

### 3-②2021年度のS P運用実績

2021年度のS P運用では、実習科目の「病棟での初回面談／服薬指導」に36名、「在宅医療」に30名が、それぞれ12回の実習コマに本学S P研究会会員が参加することができた。

2021OSCE用標準模擬患者（Standardized Patient；S t P）の運用実績では、33名が参加する事で、2020年度OSCEではリスクを考慮して外部招聘もあわせて24名で運営したが、これと比較し、本学S P研究会会員のみで十分余裕をもった分担にする事を実現できた結果となった。

### 3-③2022年度S t Pの運用実績

2022年度の事前実習でも、2021年度の実習システム（学生のグループ数やS P利用科目）がそのまま踏襲された。またOSCEも同様に感染予防対応のシステムが継続されたので最小人数S t Pを運用するにあたっての、S t Pが安心できる運用工夫をさらに進めた。OSCEでS t Pを運用するにあたってもっともS Pの負担となるのは、緊張の下での標準模擬患者としての振るまいと、対応すべき回数になる。高齢なS P研究会会員も多いことから、緊急交代できる仕組み（緊急の場合は、事前に用意した信号となる「赤い紙」と出すといった、何時でも交代可能とする仕組みを作った。また、交代要員を各所に当番割当てのように配置し、試験室内には、第一緊急対応できるチーフS P（本学S P研究会所属の薬剤師で、本学の非常勤講師も務める）1名を置き、OSCEステーション担当が、緊急信号を常に見守る仕組みとした。これらを、S t Pと情報共有し、安心を提供した。実際に、当日のS P研究会会員から「安心で、緊張がゆるめられた」という声が多く寄せられ、結果として緊急交代する場面も発生することは無かった。

Rf.

- 1) 東京薬科大学研究紀要, 23, 47-50 (2020)
- 2) 東京薬科大学研究紀要, 23, 69-74 (2020)
- 3) 東京薬科大学研究紀要, 23, 51-54 (2020)
- 4) 東京薬科大学研究紀要, 24, 90-93 (2021)
- 5) 東京薬科大学研究紀要, 23, 63-68 (2020)
- 6) 医学教育, 46, 5, 409-418 (2015)
- 7) R3年度文部科学省助成「ウィズコロナ時代の新たな医療に対応できる医療人材育成事業」  
([https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/iryoyu/1384475\\_00013.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/iryoyu/1384475_00013.htm)), (2022.3.11)

補遺：図表の公開 URL：<http://www.ps.toyaku.ac.jp/~hamada/2022kiyo/>