

【研究ノート】 シミュレータ訓練の効果向上に関する検討 —デブリーフィング時の問いかけ項目開発に向けた素案作成—

赤塚 肇

日本大学大学院総合社会情報研究科

Improving the effect of simulator training —Developing question items for a debriefing—

AKATSUKA Hajime

Nihon University, Graduate School of Social and Cultural Studies

Different industries have highlighted the urgent need for reducing accident risks caused by human errors. Safety education and training are essential for preventing such accidents. Today, simulators are used in various industries to cope with various emergencies and malfunctions. Trainees using simulators can manage different situations and practice reinstating a system's normal functioning without facing any real risks. Simulators are mainly used by people who have completed safety education, including safety regulations and procedures, among others. Therefore, the term "training" rather than "education" is more suitable for describing their use of simulators. Therefore, we have used the term "simulator training." This paper has focused on reviewing simulator training in medical fields, which has developed remarkably in recent years, by emphasizing "debriefing" procedures. The "Ganié's Nine Events of Instructions" is a useful model for organizing and conducting debriefings. Moreover, Keller's "Relevance" in "ARCS model" is a useful concept for motivating trainees for simulator training. We have presented draft debriefing items for use in many different types of industries.

1.はじめに

1.1 異常時対応へのシミュレータ利用

一般的に事故リスクは頻度と被害の組み合わせで示される。このため、被害が小さくとも発生頻度が高い事故や、発生頻度は低くとも被害が大きい事故は高リスクな事故と見なされる。高リスクの事故が想定される産業分野の場合、そのほとんどには安全システムが導入されているが、異常や非定常状態が発生または発生しつつあるなかで、システムが適切に機能せず、リスクを十分に低減させられない状況もありえる。このような場合、関係者の適切な振る舞いがリスクの低減に寄与しうることから、異常時対応に関する教育訓練の必要性が生じることになる。

しかし、教育訓練のセッションに実践的な異常時対応を入れ込むことには制約が多い。例えば、稼働

中の設備を教育訓練のために物理的・時間的にあけなければならない、教育訓練の実施に際して費用や手間がかかる。何よりも、実機や実物を用いることは実際に事故が発生する可能性があり、これが最も大きな制約となる。このことから、異常時対応については、模擬装置を用いたほうが安全かつ安価、かつ数多くの実践的な教育訓練をこなすことができる。

さて、模擬装置は、後述するがシミュレータといわれ、さまざまな分野で利用されているが、模擬場面の生成の仕方や利用の仕方によって、いくつかのタイプに分類される。例えば、計算機モデルと実物モデル、非対話型モデルと対話型モデル、研究開発用と教育訓練用である。それぞれの説明は割愛するが、本稿は、異常時対応の教育訓練を取り扱うため、シミュレータという用語は、原則として実物モデ

ル・対話型モデル・教育訓練用を指すものとする。

1.2 本稿の目的と構成

近年のシミュレータは、再現可能な状況も数多く実装され、躯体への実機使用、仮想現実(Virtual Reality: VR)技術の導入など、ハード面の充実が著しい。学習者や被訓練者のシミュレータに対する受容性が高まり、教育訓練効果の向上も期待できるが、この関連性はア・プリオリなものではない。両者の橋渡しには、善循環を行える教育訓練管理の実施が必要であり、特に学習のあり方の特徴からは、一連の対応行動終了後、直ちに事後指導が行われるべきである。本稿は、その場での事後指導のあり方に関して基礎的な検討を行い、シミュレータを用いた教育訓練の効果向上の一助とすることを目的とする。

次に、本稿の構成について述べる。本稿は、大きく三つの部分に分けられる。一つ目は、教育と訓練の考え方とその差異の整理、二つ目は、事後指導の具体例であるデブリーフィング(debriefing)の概観、三つ目は汎用的・分野横断的に使用可能なデブリーフィング時の問いかけ項目の素案作成である。

各部分で論じる内容を、順を追って簡単に記していく。まずシミュレータの概要を示すとともに、それらと教育訓練の語の組み合わせや利用範囲が、「シミュレータ教育」、「シミュレータ訓練」、「シミュレータ教育訓練」と3つあるなかで、いずれを検討対象とするか明確化する。次に、シミュレータ利用が急速に進展した医療分野のなかで、重きが置かれているデブリーフィングというセッションに注目し、この概要などを整理する。最後に、学習活動について、学習者の積極的な取り組みを引き出し、高い効果を生み出すことを目指すインストラクショナルデザイン(Instructional Design: 以下、IDという)の基礎をなすモデルを概括し、それらを援用してデブリーフィング時の問いかけ項目の素案を作成する。

2.教育と訓練の差異の整理と定義

2.1 教育と訓練の差異について

前章では、教育と訓練を特段の区別なく用いていた。実務では、両者が併記されることは珍しいことではなく、研究でも同様である。例えば、小林(2019)

は、両者を「教育訓練」と併記し、これを、組織にとって好ましい方向に、従業員の知識、技術、行動などを変化させることと述べている。このほか、「教育・訓練」と、両者を「なかくてん」で分けて表記されることも少なくない。「なかくてん」の用法に従えば、教育と訓練とは対等なものとして扱われる。このような表記や定義を見る限りでは両者は密接に関わっているが、「訓練教育」や「訓練・教育」と語順を入れ替えた場合、違和感を禁じ得ない。この点に着目すれば、教育と訓練とは密接な関連があるが、必ずしも対等な関係にはないといえる。そこで、それぞれの考え方なり定義について簡単に整理する。

まず、教育の考え方について整理する。例えば、紺野・走井・小池・清多・奥井(2013)は、教育を未実現の価値あるものや、よりよいものが実現されることが望ましいという未来志向の働きかけと述べている。大芦(2016)は、教育の主目的の一つを、子どもが将来、社会の構成員の一人として社会に適應できるように、必要な知識、技能、社会性などを身につけさせる過程としている。大芦(2016)では教育対象は子どもとされているが、社会人教育や職業人教育といった用語があるように、教育は子どもや学校場面に限定されるものではなく、人生の様々な段階や広い範囲で行われることには留意すべきであろう。

これらを参考とすれば、教育は、社会的な文脈に影響される余地はあるが、子どもから大人までを対象とし、有形無形を問わず、基本的にはある価値判断や「あるべき論」のもと、ある時点において、まだ「ない」あるいは「未形成」のものごとを伝えたり、「十分とはいえない」ものを伸張・補完したりするという、将来をみすえた、主として外部から働きかける活動と整理できる。例とした紺野他(2013)や大芦(2016)が述べるところでも、伸張・補完、働きかけという要素は共通しており、先に示した内容が比較的安定的な教育の考え方や定義となる。

一方、訓練については、梅津・相良・宮城・依田(1981)に従えば、最も広義には、適切な身体的・運動的・知的・社会的技能を獲得するために行われる組織的な一連の活動系列をいい、教示、試行、点検、テストなどの諸段階その繰り返しが含まれるという。さらに、狭義には、運動技能獲得のためのプログラ

ムを指すとも述べている。そこで、便宜的にはあるが、本稿では、訓練を保有する知識などを実際の行動として発現させるための活動と定義する。

上述の2点をまとめれば、両者は将来志向的な活動であることと、表出の機会があることは共通であるが、その主な差違は知識などについて、それを「まだ」保有していないかとするか、「すでに」保有しているかにあると考えることができる。

2.2 本稿における教育と訓練の定義

前節で述べた内容に従い、本稿では教育と訓練とをそれぞれ表1のように対比的に定義する。なお、表1では、教育と訓練とをそれぞれ定義してはいるが、これは本稿の中で用いるために整理した作業仮説的なものであり、両者を完全に独立したものと確定させたり、一般化させたりするものではない。なぜなら、教育と訓練は重なり合った部分をもつものであり、両者を完全に独立のものと考え、特に実務面において無理が生じるからである。

教育と訓練の関係は、基本的には前者が後者に先行するもの、つまり、教育の修了が訓練へ移行する必要条件ではあるものの、必ずしも教育から訓練への一方通行ではない。なぜなら、ひととおりの教育が修了して、訓練の対象となった者でも、訓練の段階で必要な知識などが求められる水準に到達していないと判断されたならば、ふたたび教育の段階に戻されることもしばしばあるからである。

また、本稿で問題とする異常時対応は、訓練の枠組みで行われるものとする。なぜならば、訓練は、基本的には標準操作書や安全規程などに関する教育

を修了した者が受けるものと考えられるからである。このことから、本稿では、検討の対象についてシミュレータを用いた訓練、すなわちシミュレータ訓練とする。さらに、デブリーフィングに言及する場合でも、原則としてシミュレータ訓練に対するデブリーフィングを指すものとする。ただし、引用元がシミュレーションや教育といった、本稿とは異なる語を使用している場合は、それに従うこととする。

3.シミュレータの提要

本稿では、実物モデル・対話型モデル・教育訓練用の模擬装置をシミュレータと限定的に扱っているが、一般的なシミュレータについての説明も一応確認しておく。広辞苑第七版によれば、「シミュレーションをするための装置。コンピュータを用いる場合には、そのためのプログラムを指すことがある。模擬装置」とのことである(新村・新村, 2018)。また、西尾・岩淵・水谷(2011)では、「実地では危険度や費用が高いなどで、それに代える(電子計算機プログラムを含む)模型による実験装置」と解説されている。基本的には模型であって、なんらかの挙動を模擬する装置と整理することができる。

技術面については、古くからシミュレータが用いられている航空分野での整理が参考になるだろう。航空分野のシミュレータのあり方は、その史的展開と少なからぬ関連がある。古村(2000)によれば、1930年代にシミュレータの原型が実用化され、1950年にはコンピュータの機能向上に伴いシミュレータの機能も向上し、計器飛行や緊急処置の訓練について実航空機の代替を行いうるようになった。さらに、1980

表1 教育と訓練の対比的定義

用語の別	定義
教育	対象者がまだ保有していない、あるいは、まだ十分に保有できていない知識や技能などを、なんらかの媒体や体験を通して授けたり、形成させたりする活動(教育終了ののち、知識などを表出させることを通じた到達レベルなどの確認を含む)
訓練	対象者が、教育などを通じてすでに保有している、あるいは、保有していると期待される知識や技能などの維持、向上、発展などを期する活動(知識などを具体的行動として個別的あるいは統合的に表出・発揮させることを通じた保有レベルなどの確認を含む)

年代にはリアルタイムで画像も生成できるようになり、離着陸を含めてのシミュレーションが実現した。このような史的展開のなかで、航空分野では、シミュレータはその機能によってトレーナとシミュレータに大別されている。日本の国土交通省(2020)の定義によれば、前者は、一般的な航空機を模擬したもので、どの型式でも共通に設備されている計器類を模している「飛行訓練装置(Flight Training Device: 以下、FTD という)」をいう。一方、後者は、ある特定の型式の航空機の操縦席を再現、かつビジュアル装置および動揺装置を有し、操縦士の操作やあらかじめ設定された飛行条件に対し、忠実な反応や動作を再現する「模擬飛行装置(Full Scale Simulator: 以下、FSS という)」をいう。このほか、技術要件が最小の「飛行航法手順訓練装置(Flight and Navigation Procedures Trainer: 以下、FNPT という)」があり、これらは「模擬飛行訓練装置(Flight Simulation Training Device: 以下、FSTD という)」としてまとめられる。

航空分野にならえば、シミュレータは技術レベルの高さによって、FSS 的なもの、FTD 的なもの、FNPT 的なものに分類されるが、本稿では、後述のように汎用的な素案作成を目指していることから、ひとまずのところ、シミュレータの技術レベルは捨象する。つまり、シミュレータを FSTD のように模擬訓練装置全般として抽象化して捉えることとする。

4.安全システムとシミュレータ訓練について

今日、異常時対応のシミュレータ訓練そのものは、様々な産業分野で行われているが、これを明示的に安全システムの一部として位置づけた分野の嚆矢は、医療分野であると考えられる。そこで、本章では、医療分野でのシミュレータ訓練導入の黎明と停滞、その後、シミュレータ訓練の復活と急速に展開されるに至った経緯を簡単に整理する。

4.1 医療分野でのシミュレータの黎明と停滞

医療分野では、1960年代中頃には、麻酔導入練習用にマネキンを用いた高機能シミュレータが開発されており、循環器、呼吸器系のパラメータを変化させることができ、薬物や麻酔薬への反応、麻酔導入時に起きる 10 種類の危機的状況を作り出すことが

可能であったという(尾原, 2011)。

一般的に麻酔、特に全身麻酔は、患者の意識を消失させる、筋弛緩を生じさせる、反射を抑制させるなど、人間のさまざまな生理的バランスを崩させるものであって、かつ、その影響の現れ方は患者の状態によっても変化する。このため、少しのエラーや処置の遅れなどが、ただちに患者の生命を脅かす可能性がある医療行為であり、麻酔科の医師は、きわめて高い専門知識と技術を保有しなければならない。

実際に患者へ麻酔を導入する場面での訓練実施は不可能であるにもかかわらず、尾原(2011)によれば、当時はシミュレータの有用性は評価されずに、4人の後期研修医が使用したに過ぎなかったという。

4.2 安全システムにおけるシミュレータ訓練

時代は一気に1990年代まで進む。このころ、米国では投薬にかかわるミスや医師の過労による医療過誤が多発していた。その結果、入院患者について、年間で、おおよそ5万~10万人の死者を生じるに至り、医療過誤が三大死因の一つとなっていた。

1999年に、当時の「米国医学研究所(Institute of Medicine)」の「医療の質に関する委員会(Committee on Quality of Health Care in America)」は“*To err is human*”と題した報告書を発行、2000年に一般書籍として発刊されている。この報告書では、医療安全システムの構築の必要性が指摘され、一例としてチームでの医療行為に関する訓練プログラムのなかでシミュレーションを実施することと、航空分野で行われている、チームの業務遂行能力を向上させる訓練であるクルー・リソース・マネジメント訓練を手本とした、リカバリー研修を取り入れる必要性などが述べられている(Institute of Medicine, 2000)。試みに Google Scholar で“*medical simulators*”をキーワードとして文献検索を行ったところ、2000年には約1,400件であったものが、2010年では約4,200件、2019年では約6,600件と急激に増加していた。玉井(2015)の指摘に見るように、報告書の発行を契機に医療分野でのシミュレータ利用が拡大したといえる。

ところで、尾原(2011)は、シミュレータ教育の文脈ではあるが、デブリーディングが最も重要なセッションであると述べている。医療分野での教育につ

いてデブリーフィングの重要性が強調されていることに鑑みれば、これは、医療分野以外や、シミュレータ訓練でも注目されるべきものである。そこで、次章では、デブリーフィングの提要と重要性に関し、前者を実践面、後者を理論面から簡単に整理する。

5. デブリーフィングの提要と重要性

デブリーフィングという用語は、すでに何回か使用しているが、心理学などの領域では多用されている用語であり、実験や調査参加者などに対する事後説明を意味する。近年では、大規模災害などの被災者や救援関係者に対する心理面からの事後援助活動の用語としても使用されることも多いが、元来は、軍事用語であり、実行した作戦行動の振り返りを意味する。このように、デブリーフィングは、なんらかのイベントの最後に行われる活動であることを特徴とする。小原・大川・森下・井上・森下(2015)によれば、医療分野においても、デブリーフィングは、事前学習・ブリーフィング、シミュレーションと続くセッションの最後で行われるものとなっている。

本章では、医療分野のデブリーフィングの提要を例として述べ、これと並行し、デブリーフィング一般について理論面から重要性をまとめる。最後に、デブリーフィングとフィードバックを対比し、デブリーフィングのキーポイントの把握を試みる。

5.1 実践面からみたデブリーフィングの提要

医療分野におけるデブリーフィングの提要は、Debriefing Assessment for Simulation in Health care (DASH)という、シミュレーション訓練時に行われるデブリーフィングの質を評価・改善するため手法を提案・提供している The Center of Medical Simulation(2020)の説明が参考となる。説明自体は、教育の観点からのものだが、デブリーフィングは医療におけるシミュレーション教育の効果を、明確かつ強固なものとするための重要なステップであり、医療シミュレーションにおけるイベントや行動について二人以上で振り返ることをいう。学習者は、シミュレーション中にとった行動、思考、感情、そのほかの情報の探索・分析を行うことができ、臨床現場におけるパフォーマンスの向上に役立てることが

できるという。また、デブリーフィングの場で、インストラクターが学習者の熱心な取り組みを促すことで、より深い、持続する学習効果に結びつき、新たに学習、あるいは再学習した知識、技術、態度が臨床現場などで有用であるとされている。

5.2 理論面からのデブリーフィングの重要性

前節では、医療分野を具体例としてデブリーフィングの提要を示してきたが、これを医療分野に限らず一般論として考える場合には、阿部(2016)の説明がよく当てはまるだろう。すなわち、シミュレーションという、ある一連のシナリオに基づいた具体的な経験を振り返ることで、知識と技術の統合と、断片的な知識や技術につながらなかった知識の整理が行われ、以降に行われる類似した状況下のシミュレーションへと積極的に向かわせるというものである。

デブリーフィング一般について理論面からの重要性については、Kolb(1984)に示される、レビンの実験的学習モデル(The Lewinian Experimental Learning Model)によって示すことができるだろう。これは、4つの要素から構成され、それが円環しているモデルである。4つの要素とは、具体的経験(concrete experience)、観察と内省(observation and reflections)、抽象的な概念の形成と一般化(formation of abstract concepts and generalizations)、新しい状況下での概念の関係性のテスト(testing implications of concept in new situations)である。書き下せば、いま、ここでという経験や、物事の性質から抜き出されたもののうち、共通点がなにであるかの検討が強調されるとともに、即時的な個人的・具体的な経験が、観察や内省の基礎となり、これらが円環状に配置されるモデルであり、経験する、検討する、考える、試行するという要素が繰り返される学習プロセスといえよう。

モデルに示される観察と内省が、デブリーフィングに相当すると考えるならば、それを行わない場合、新たな状況下での概念の吟味や、それを通しての事象に共通項があるか否かの検討がなされず、新しい具体的経験に対して適切な対処ができなくなる。反面、観察と内省を適切に行うことができれば、そこから対処法の知見やほかの事態などへ適用できる対処法を引き出すことが可能となり、訓練で遭遇した

9 教授事象モデルと ARCS モデルについてごく簡単に述べる。そして、上述のデブリーフィングの提要进行を作業仮説として扱い、問いかけ項目の素案作成のカギとなる要素の抽出を試みる。

7.1 ID とデブリーフィング

一般論として、教育を効果的に行うには、学習者を学習にいかに関与的に取りまさせるかが重要である。例えば、竹口(2016)は、学習者の学習タイプを4つに分類しており、学習を自主的・自律的に行わせるように支援することの重要性を指摘している。ID はこれを取り扱う学際的領域であり、雑ばくかつありふれた言い方ではあるが、教師などが学習者のお尻をたたかなくても、学習者が自ら学習に取り組んでくれるように教授法や授業をデザインする方法論であるといえる。それは訓練についても同様と考えられ、被訓練者を訓練活動に積極的に取りまさせる、ないしは巻き込むことが必要である。つまり、訓練についても、外部からの強い働きかけがなくとも、被訓練者が訓練参加をおごなりにすることなく、自ら進んで訓練に取り組むことに動機づけられる、あるいは、それに規定される努力が引き出されるような環境を整備することが重要であり、その方策の一つがデブリーフィングの実施といえる。本稿が参考としている医療分野においても、学習への動機づけにあたっては、特にデブリーフィングが重要と指摘されている(例えば、谷口・千葉・我部山, 2012)。

ところで、いったん ID の論点に立ち戻ることになるが、鈴木(2008)や藤本(2019)に従えば、ID では学習者に練習の機会が作られたり、与えられたりするとき、フィードバックと組み合わせたり、これを付加したりすることが重視されている。さらに、鈴木(2008)に従えば、フィードバックについて、失敗した場合に行われるものは、その原因を考え、理由の理解によってより深い学習につながるということになる。ここで述べている要素に着目すれば、名称こそフィードバックとされているが、その本質はデブリーフィングにほかならないと考えられる。

一方、訓練には試行が含まれる。試行も練習と同様にパフォーマンスを引き出させる活動であることから、デブリーフィングにおける問いかけ項目の素案作成に際して、ID を参照することは妥当といえる。

7.2 9 教授事象モデル

9 教授事象モデルは、Ganié(1985)によるものであり、学習のプロセスに関して、認知心理学で一般に是認されている、「入力→情報処理→出力」という基本的メカニズム取り入れたモデルである。教師という外部の存在から学習者にもたらされた情報は、先の認知心理学のモデルによって学習者の内部で処理されるという認知活動を想定している。当然、情報処理という認知活動には長期記憶と短期記憶が関わることになり、長期記憶と短期記憶とが突き合わされた結果が回答として示される。つまり、パフォー

表2 ワーキングメモリの提要

内容
情報の保持と処理の双方にかかわる、能動的なもの
学習した知識や経験を絶えず長期記憶から検索参照しながら、適応や問題解決に向けて方略を選択する目標志向的な性質をもつ一時的記憶(短期記憶は一時記憶)
容量に制限があり、処理に保持を加えたもの
保持と処理に使用することのできる注意資源の容量は有限
保持と処理とはトレードオフの関係
注意の実行系という認知的制御に関わるシステムが中心的な役割を果たす

注) 苧坂(2012)を参考にして作成。

マンスとして外在化する。ところで、1990年代の中期を過ぎた頃から、認知心理学、特に記憶研究分野では作業記憶(Working Memory: 以下, WM という)という概念が注目を集めてきた。Psycho Infoによれば, WMに言及されている原著論文は2000年には1件だったものが、2015年には63件を数えている。

三宅・齊藤(2001)に従えば, WMは、「認知の中核」と形容されるほど、認知活動において中心的な存在であるという。この指摘に基づく、9教授事象を取り扱うならば, WMにも言及する必要がある。本稿は、認知心理学そのものを取り扱おうとするものではない。このため, WMについて細かい説明は行えないが、苧阪(2012)による記述を参考として, WMの様態をごくおおまかに整理した(表2)。

WMは、システム的には中央実行系と短期記憶から構成されるといい、三村・坂村(2003)によれば、中央実行系は注意の制御装置とされ、短期記憶の調整や注意の切り替え、長期記憶内の表象の活性化や取り出しを行うもので、最も重要な機能や役割を担うという。ごくおおまかにWMの基本的な様態を整理すれば、入力情報を中央実行系の制御のもと、短期記憶に保有、長期記憶から知識などを検索・抽出する。そして、知識を利用・活用して情報を処理しつつ、一時的に保持するという一連の認知活動ということになる。今日的な観点からは、9教授事象で想定する認知活動においても、単に短期記憶と長期記憶の照合として理解するのではなく、WM、すなわち、目標志向的な性質をもつ一時的記憶として捉え、これらの働かせ方と扱うことが有用であろう。

7.3 ARCS モデル

ARCSモデルは、学習への動機づけを指向したモデルである。Keller(1987)に従えば, ARCSモデルは、動機づけを特徴づける概念や変数で多くを仮定した4つの概念の領域、すなわち、注意(Attention)、関連性(Relevance)、自信(Confidence)、満足(Satisfaction)から構成され、順次、展開されていく。また、各領域は、授業への動機づけの強化に使用する5~6つの項目からなるセットを含む戦略であること、システムチックに授業デザインを統合できることを特徴としている。

ところで, ARCSモデルは動機づけに関して、期待理論に分類される理論を背景としている。すなわち, ARCSモデルでは、行動に意義や価値を見いだせることが、学習の動機づけ、および、そこから影響を受ける努力を規定し、これが学習への積極的な取り組みを規定する要因の一つとなる。

Keller(2009 鈴木(監訳)2010)に示される拡張されたARCSモデルでも、この構造は変化していない。これは, ARCSモデルの頑健性を示しているといえる。従って、訓練への動機づけに関して, ARCSモデルの要素のうち、意義や価値、動機づけに注目することには特段の問題はないであろう。

また、以下の事柄は、明示されているわけではないが, ARCSモデルの構造は, Lawler(1971 安藤訳1972)による職務動機づけの期待理論を強く意識していると見受けられる。Lawler(1971 安藤訳1972)による期待理論は、努力(Effort: E)、パフォーマンス(Performance: P)、結果(Outcome: O)、誘意性(Valence: V)の4つの要素から構成されており、動機づけの強さは、おおまかにいえば、努力がパフォーマンスにつながる見込み(E→P)、パフォーマンスが結果につながる見込み(P→O)、誘意性が積算されたものである。これらの要素は、最終的には、 $\Sigma \{ (E \rightarrow P) \times \Sigma (P \rightarrow O) \times V \}$ というモデルで示される。誘意性は結果の価値というべきものであり、動機づけの期待理論について、価値に注目することは一般的な観点からも有用である。

8. 問いかけ項目素案の作成方針

IDにかかわる基礎的な理論における考え方を援用し, WMや動機づけといった構成概念に基づいて、シミュレータ訓練場面での判断や思考過程、行動の原因の振り返りをサポートできる問いかけ項目や、訓練参加への動機づけをサポートできる問いかけ素案の作成を目的とする。以下、それぞれについて、素案作成についての考え方を述べていく。

8.1 判断や行動の後顧のサポート

Ganié(1985)の9教授事象のうち, WMと強い関連を持つと考えられる段階は、練習の機会を与える(Eliciting performance)という教授事象であろう。その

理由を WM の様態に基づき、簡単にまとめる。

練習の機会を与えるという教授事象は、新しく習った事柄などを測定可能なパフォーマンスとして学習者から引き出すものである。身につけたレベル、つまり、習った事柄が長期記憶となったかの確認のために練習問題などが課され、これが指導活動の一部をなす。ここで、学習者は、練習問題という課題を解くという目的のもと WM を始動させる。提示された問題は短期記憶に保有され、新しく習った知識などが長期記憶から取り出される。そして、記憶を動員した方略などにしたがって情報が処理され、出力、すなわちパフォーマンスがなされる。ただし、この段階は練習であるため回答の正誤は不問である。

デブリーフィングには、ある対処が必要な事態や事象において、どのような判断をし、行動をとったかなどについての後顧を求めることで、別の場面における適切な判断を行ったり、適切な行動をとったりできるよう後押しする活動という側面がある。WM の働きに注目しつつ、練習の機会を与えるという教授事象を参考として、そこで被訓練者が尋ねられるべき、あるいは後顧が求められるべき内容に注目すれば、次のような事柄を想定することができる。

例えば、訓練で提示された状況や事象について、適応的な行動をとったか・とれなかったか、そこから遡及して、異常時の取扱いについての手順や手続き、規程を知っていたか、手順や手続きのうちなにを思い出せたか・思い出せなかったか、保有する知識と提示された状況をうまく付き合わせる事ができたか、遭遇した状況をどのようなものであると考えたかである。これにより、対応手順や規程の知悉度の確認、思考過程や判断、WM の働かせ方の振り返り支援を行いうることが予想されるため、判断や後顧をサポートしうる項目作成を目指すこととした。このほか、新たな方略の生成や、既存の方略を適応的に変化させる可能性も考慮することとした。

8.2 シミュレータ訓練への動機づけのサポート

佐賀(1996)によれば、教育場面については、動機づけは重要であるにもかかわらず、それまでの教授デザイン、あるいは授業設計の理論において、それについて十分な考慮がされてこなかったという。こ

の指摘を参考とすれば、シミュレータ訓練を効果的に行うためには、被訓練者を動機づけることについても十分に考慮する必要がある。特に、シミュレータ訓練では、発生頻度が小さい事象やそれが重畳される課題といった、対応が難しいものが用いられることも多い。また、いわゆるシナリオブラインド訓練、すなわち、どのような異常事態が生じるかが事前に明かされない場合も少なからずあり、シミュレータ訓練は、動機づけを損ないかねない要因を不可避免的に包含する。このため、訓練への動機づけについて十分な対策が必要とされる。適切な対策がとられなければ、参加中の訓練や以降の訓練、あるいはシミュレータ訓練全体への動機づけが失われうる。

ここで、ARCS モデルの枠組みを援用すれば、被訓練者を訓練活動に動機づける、あるいは努力を引き出すためには、学習の意義や価値を示すことが必要となる。そして、これは訓練の結果からフィードバックを受ける。しかし、シナリオブラインド訓練では、対処に失敗する被訓練者が多数となる可能性もあり、訓練の結果から意義や価値へのつながりを、強く認識させようような特別な介入が必要となる。また、目標が事前に知らされないことから、対処に成功した被訓練者であっても、訓練の狙いどころ、その意義や価値を適切に認識できているとは限らない可能性もある。従って、シミュレータ訓練の場合、課題の成否を問わず、意義や価値を被訓練者に知らせることは特に必要となる。この特別な介入をデブリーフィングであるということもできる。

以上の事柄を整理すれば、動機づけという側面で重要な事柄は、現に受けた訓練や連環するシミュレータ訓練に意義や価値があるかを認識させ、動機づけていけるかである。このため、素案作成については、訓練の意義や価値を意識させ、動機づけをサポートしうる項目作成を目指すこととした。

9. デブリーフィング時の問いかけ項目素案

航空を含めた運輸、石油化学などのプラント産業、原子力発電など、事故リスクを内包する産業分野においても、1970～1980年代には訓練にシミュレータが導入されており、今日に至るまで進化を続けながら異常時対応訓練に活用されている。このことから、

これまでに整理した内容を元に、デブリーフィング時の問いかけ項目の素案を作成した（表3）。

まず、判断や後顧のサポートに関する素案は、主に訓練におけるWMの働かせ方の後顧（例えば、問

表3 デブリーフィング時の問いかけ項目素案

（失敗・エラー時をした場合の問いかけ項目。内容を逆転させれば成功時の問いかけにも使用可）	
今回はうまくいきませんでした。知識の思いだしがうまくいかなかったのですか？	
思い出せなかったのは、どんな知識でしたか？また、なぜうまくいかなかったのだと思いますか？	
今回はうまくいきませんでした。知識の当てはめがうまくいかなかったのですか？	
当てはめられなかったのは、どんな知識でしたか？また、なぜうまくいかなかったのだと思いますか？	
今回はうまくいきませんでした。知識の応用がうまくいかなかったのですか？	
応用できなかったのは、どんな知識でしたか？また、なぜうまくいかなかったのだと思いますか？	
今回はうまくいきませんでした。なにか工夫をすればうまくいったと思いますか？	
どのようにすればうまくいったか、あるいは、うまくいくと思いますか？	
今回はうまくいきませんでした。ほかのエラーが起こると思いますか？	
起こるとすれば、どのようなエラーが起こると思いますか？	
今回はうまくいきませんでした。この場合、被害を伴う事故は起こると思いますか？	
最悪の場合、どのような事故が起こると思いますか？	
今回はうまくいきませんでした。注意が不足してしまったのですか？	
どのような点への注意が足りなかったと思いますか？	
今回はうまくいきませんでした。なにかに注意をはらいすぎたのですか？	
どのような点へ注意をはらいすぎたのですか？	など
（成功・正しい対応をした場合の問いかけ項目）	
訓練課題のなかで、「ひやり」あるいは「はっと」とした場面はありましたか？	
あったとすれば、それはどのようなものでしたか？	
訓練課題について、事態の悪化や変化の先読みができたのですか？なぜ先読みができたのですか？	
訓練課題のなかで、なにか工夫をしましたか？それはどのような工夫でしたか？	
訓練課題のなかで、なか気を配った点はありましたか？どのような点に気を配りましたか？	
訓練課題のなかで、特に注意を払った点がありますか？	
あったとすれば、それはどのような点でしたか？	など
（共通の質問項目）	
訓練課題のなかで、いままでに遭遇した事態やできごとと似たようなものはありましたか？	
あったとすれば、それはどのようなものでしたか？	
今回の訓練は、いまの業務にどの程度役立ちそうですか？どのような内容が役立ちそうですか？	
今回の訓練は、今後の業務にどの程度役立ちそうですか？どのような内容が役立ちそうですか？	
今後、類似の事象に遭遇したときに対応できそうですか？どのような対応ができそうですか？	など

題解決に向けた知識検索や抽出、情報の処理)や、認知心理学でいうところのスキル・ルール・知識モデル(いわゆる、SRKモデル)での処理のあり方についての振り返りを求めるものである(例えば、異常の対応行動や操作について、それらを反射的に行ったのか、なんらかの既知のルールに従ったのか、適用できるルールがなかったため、既存の知識を動員したのかなど)。また、レジリエンス工学でSafety-IIと呼ばれる、事態の変化を先読みするなどし、それにうまく対応できた場合の後顧を求めている項目も設定している。

次に、動機づけのサポートについての素案は、ARCSモデルの4つの要因のうち、関連性に注目することとした。関連性はさらに下位に分類されるが、本稿では、次の理由により経験とのつながりを意識した。すなわち、課題の遂行時、既存の知識や経験をどのように生かしたか・生かせなかったか、今後は生かせそうか、類似事象に遭遇したとき適切に対応できそうかなどについての考究を求めることで、連環的に行われる訓練の意義や価値が認識され、動機づけや努力につながると想定したことによる。

また、表3に示した素案については、心理尺度値の選択肢を付加し、思考過程や行動の原因に関する内省の程度や、訓練への動機づけの程度を示すと操作的定義を行うことで、定量的な分析を実施することができる。また、後顧の促進を目的として、各項目にオープン・クエスチョンも設けている。

10.まとめ

本稿は、シミュレータ訓練時に重視されるデブリーフィングという手続きについて、近年、発展の著しい医療分野を例として概括してきた。医療分野では、医療過誤防止や医療安全確保という強い意識のもと、デブリーフィングのコンセプトや実施方針、マネジメント方法は比較的丹念に述べられていた。

一方、少なくとも調査した範囲では、デブリーフィング時に用いる問いかけ項目について、具体的・個別的、体系的なものは見いだせなかったため、これに用いる素案を作成することとした。問いかけ項目の素案作成にあたっては、IDを援用しつつも、デブリーフィングの提要の特徴を意識した。すなわち、

IDが主として細分化された単位の学習活動の促進を扱うことに対し、デブリーフィングは、連環する別のシミュレータ訓練といった、将来行われる訓練活動や訓練活動全体への動機づけにより重きがおかれていると考えたことによる。これを基礎とし、次の三点を特徴とする素案を作成した。

一点目は、教育と訓練との主な差違を考慮したことである。つまり、両者の差異は、知識などの未保有・既有的の別にあり、前者を教育、後者を訓練と整理し、訓練に特化した項目を作成したことである。二点目は、知識の思い出しやその運用、思考過程などを後顧させるために、9教授事象モデルの教授事象の一つの要素である情報処理をモディファイして、WMに注目したことであり、三点目は、異常時対応のシミュレータ訓練では、前述のとおり、連環的に行われる訓練への動機づけが重視されることから、ARCSモデルにおける経験とのつながり、訓練の意義や価値を考慮したことである。

一方、課題は次のとおりである。項目は素案であって、これを確定させるためには、訓練担当者などによる訂補、予備調査による種々の妥当性の確認などが必要である。また、先行研究では、デブリーフィングが効果的と述べられているが、その多くは定性的なものであって、被訓練者の内省の程度や訓練の満足度、訓練参加の意志への影響の測定などを通じた定量的な面からの効果検討も必要である。

引用文献

- 阿部 幸恵(2016). 医療におけるシミュレーション教育 日本集中医療学会雑誌, 23, 13-20.
- Fernandez, R., Vozenile, J. A., Hegarty, C. B., Reznick, M., Pharampus, P. E. & Kozlowski, S. W. (2008). Developing expert medical teams: toward an evidence-based approach. *Academic Emergency Medicine, 15(11)*, 1025-1036.
- 藤本 かおる(2019). 日本語のグループオンライン授業での教室活動に関する研究 ―事例の教案分析を中心に― 日本大学大学院総合社会情報研究科紀要, 20, 55-61.
- Ganić, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). New York: Rinehart &

- Winston.
Institution of Medicine (2000). *To err is human*.
Washington, D.C.: National Academy Press.
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model instructional design. *Journal of the Instructional Development*, 10(3), 2-10.
- Keller, J. M. (2009). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*, Springer: New York.
(ケラー, J. M. 鈴木 克明 (監訳) (2010). 学習意欲をデザインする 北大路書房)
- 小林 裕(2019). 人事評価制度 外島 裕 (監修) 産業・組織エッセンシャルズ 第4版(pp. 29-54) ナカニシヤ出版
- 小原 弘子・大川 宣容・森下 幸子・井上 正隆・森下 安子(2015). シミュレーション教育を取り入れた「在宅療養者への急変時の対応」研修の評価 高知県立大学紀要 看護学部編, 65, 41-48.
- Kolb, A. D. (1984). *Experimental learning experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall, Inc, NJ: Englewood Cliffs.
- 国土交通省(2020). 模擬飛行装置等認定要領 平成26年改訂 Retrieved from <http://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/pdf/201710/00006742.pdf> (2020/05/19)
- 古村 哲夫(2000). フライトシミュレータの現状と今後 日本航空宇宙学会誌, 48(555), 265-273.
- 紺野 祐・走井 洋一・小池 孝範・清多 英羽・奥井 現理(2013). 「教育」の定義の分析と再構築に関する研究 (2) 秋田大学教育文化学部研究紀要 教育学部門, 68, 75-86.
- Lawler, E. E. (1971). *Pay and organizational effectiveness: A psychological view*. New York: McGraw-Hill Inc.
(ローラー, E. E. 安藤 瑞夫 訳(1972). 給与と組織効率 ダイアモンド社)
- 三村 将・坂村 雄(2003). ワーキングメモリをめぐる最近の動向 リハビリテーション医学, 40(5), 314-322.
- 三宅 晶・齊藤 智(2001). 作動記憶研究の現状と展開 心理学研究, 72, 336-350.
- 新村 出・新村 猛 (編) (2018). 広辞苑第七版 岩波書店
- 西尾 実・岩淵 悦太郎・水谷 静夫 (編) (2011). 岩波国語辞典第七版新版 岩波書店
- 尾原 秀史(2011). シミュレーション教育の現状と問題点 日本臨床麻酔学会誌, 30(5), 792-770.
- 大芦 治(2016). 教育心理学における学習の定義—教職課程で用いられるテキストにおける概念定義— 千葉大学教育学部研究紀要 64, 25-34.
- 荻阪 直行(2012). 前頭前野とワーキングメモリ 高次脳機能研究, 32(1), 7-14.
- The Center of Medical Simulation (2020). *Debriefing assessment for simulation in health care*. Retrieved from <https://harvardmedsim.org/debriefing-assessment-for-simulation-in-healthcare-dash-japanese/> (2020/04/27)
- 佐賀 啓男(1996). 教授デザイン研究の発展と主な教授デザイン理論 (高等教育におけるファカルティ・ディベロップメントと教授デザイン-事例研究とFD活動の状況調査II-) 放送教育開発センター研究報告, 94, 1-18.
- 鈴木 克明(2008). インストラクショナルデザインの基礎とは何か: 科学的な教え方へのお誘い 消防研修, 84, 52-68.
- 玉井 和子(2015). 看護教育におけるシミュレーション教育の研究 —ファシリテーターの役割とその活用について— 佛教大学大学院紀要 教育学研究科篇, 43, 19-64.
- 竹口 幸志(2016). インターネット学習環境下における学習者支援方策 鳴門教育大学研究紀要, 31, 321-330.
- 谷口 初美・千葉 陽子・我部山 キヨ子(2012). 状況判断力向上のためのシミュレーション学習の試みとその学習モチベーション (II) 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻紀要 健康科学, 8, 25-30.
- 梅津 八三・相良 守次・宮城 音弥・依田 新 (監修) (1981). 新版 心理学事典, 平凡社

(Received: January 24, 2021)

(Issued in internet Edition: February 6, 2021)