

放射線安全教育におけるアクティブラーニング導入の試み

松田 尚樹, 三浦 美和, 高尾 秀明, 吉田 正博

1. はじめに

近年、大学など高等教育機関で導入が進められているアクティブラーニングとは、従来の教員から受講者への一方的な知識伝達とは異なり、学生が能動的、主体的に授業に関わり、自らの思考を促す教育方法である。その手法には、学生参加型の授業の組み立て、グループ学習、課題解決学習など多くの形態が提案、実施されている。放射線安全教育では、安全取扱いの実践的スキルを身につけることを目指し、自然放射線の測定や非密封放射性同位元素の取扱いなどの実習を行うことが多いが、これもアクティブラーニングの一つとみることができる。バーチャルリアリティによる疑似体験教育も、その変法と考えられよう。それに対して、座学は一般的な講義形式にDVDなどによる映像教材の視聴が加わる程度であり、教材の高度化を図ったとしても、一方的な知識の伝達の域を脱することはない。また、受講者の理解度の判定も、通常はテスト等教育の最後の場面で実施されることが多く、その採点を待たなければ教育効果は受講者にフィードバックされないし、そもそも年に1回程度の教育の結果をフィードバックして利用する仕組みが論じられてきたこともない。法定の教育訓練の場合であれば、講習を行い理解度まで判定したという証拠作りになる程度であり、いかにも発想の次元が低い。

とは言え、我々も無策のまま教育をこなすばかりであったが、最近、講師と受講者の双方向

伝達を可能にするARS (audience response system) によるアクティブラーニングを放射線教育の座学に導入し、受講者の参加した講義の組み立てと、理解度をリアルタイムに把握する教育を試み始めた。その効果のほどはまだよく見えていないが、これまでの状況について簡単に紹介したい。

2. 方法

ARSとして、大学等の教育現場で使用事例の報告されている“クリケット”を用いた。これは“クリッカー”と呼ばれる受講者操作の小型デバイスと、講師のPCのUSBポートに接続したレシーバー間で無線通信を行うもので、クリッカーから送信される選択肢情報や正誤情報はPC上で集計され、結果が表示されるとともに保管される。通信できる情報の多様さは端末の機能によって決まるが、我々は最も単純かつ安価な選択・正誤問題対応型の端末を選択した(図1)。既存のタブレット端末を利用するシステムも開発されており、この場合にはネット情報、文字情報、図形情報のインタラクティブな双方向通信が可能である。一方、PC側にはドライバに加えてMicrosoft PowerPoint (ppt) へのアドインによって、講義用pptファイルにARS用の問題を埋め込み、スライドショーで問題の提示、回答収集、結果集計、結果提示までをリアルタイムに行う。事前に受講者名が分かっている場合には、受講者情報と端末



図 1



図 2

番号を受講者リストに入力しておけば、教育後の個々の採点結果集計まですべてこのシステム上で事足りる。

これまで、我々は長崎大学病院の看護師放射線講習会に、クリケットによるARSを適用してきた。1回当たりの受講者数は30名以内である。看護師が放射線診療補助業務を行う場合、医療法施行規則における放射線診療従事者に当たる。また電離放射線障害防止規則においても、被ばくの可能性がある管理区域に入るのであれば、放射線作業者となる。いずれにしてもそれなりの教育が必要だが、どの業務までを放射線診療補助、放射線作業とするのかの判断は病院によってそれぞれであろう。長崎大学病院では、ローテーションによって放射線部のみならずアイソトープ病棟、一般病棟シード治療室、救急部、手術部など様々な放射線診療業務に看護師が配置されることから、看護部職員全員に対して放射線障害防止法による6時間コースの講習会を、院内の安全取扱いの現場に基づく内容にアレンジして実施している。看護職員は必ずしも理系というわけではなく、最近ではほかの多くの研修も課され、我々の講習受講に対するモチベーションをどのように保ち教育効

果を上げるかという点が最大の課題であったこと、そして受講者数も手頃なことからARS試行第一号として看護師教育を取り上げ、まずは無難に紙媒体による確認試験をARSによる問題提示と結果集計に切り替えた。

3. 結果

最初に、あらかじめ受講者リストで振り分けておいた個別のクリッカーを配布する。30名程度であっても、誤配布を防ぐためにアシスタントがいた方が安心である。次に各受講生がクリッカーを操作し(図2)、PC画面(プロジェクター)に表示されるセッションコード番号を入力すると、通信接続完了した端末数がPC画面に表示されるので、受講者数に合致していることを確認する(図3)。年齢層の広い、主に女性の受講者であってもここまでの操作は特に問題なく進行するが、不安があれば、あらかじめ接続したクリッカーを配布しておいてもよい。

接続後、いよいよpptで問題を提示する。我々は基本的に4問1択を用いているが、3択も正誤も可能である。講師が問題を読み、必要に応じて誤解のないようにその意味を噛み砕い



図 3



図 4

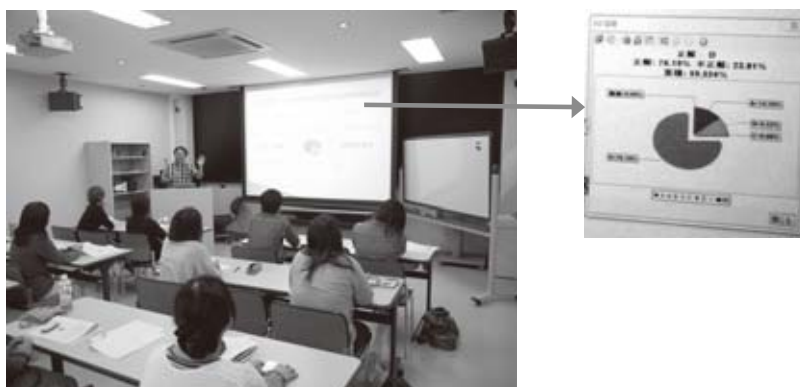


図 5

て伝え、画面上の回答開始ボタンをクリックする。すると、あらかじめ設定しておいた時間、回答の収集を始め、受講者はクリッカーを操作して回答を入力する。その数は画面上に表示されていき、残り 10 秒の時点で残り時間が画面に大きく表示され、回答終了となる（図 4）。我々は回答時間 30 秒、時間内の回答の訂正は 2 回まで可能と設定している。

次のスライドに移り、回答を提示する。そして、正答率を回答分布の円グラフとともに示す（図 5）。どのような結果であっても受講者は興味津々となるが、特に低正解率が示された場合

は講師と受講者の双方に対して予想以上の衝撃的な効果を与え、その場での講師による再解説と、受講者による自主的な理解を強く促すこととなった。持ち時間にもよるが、この回答結果を得た後の解説が ARS による教育効果を高めるポイントであり、そのためには教える側の慣れもある程度は必要とされるかもしれない。持ち時間として 10 問で 30 分としておけば、経験的にはなんとか所要時間内に収まるようである。

セッション中に得た情報はすべて PC に保存され、セッションレポートとして様々な形式で

放射線照射装置使用後の照射室内の環境

- A) しばらく放射線が残っている
- B) 照射装置が放射能に汚染している
- C) 空気が放射能に汚染している
- D) 何も残っていない



正解：D
正解：90.48% 不正解：9.52%
累積：59.524%

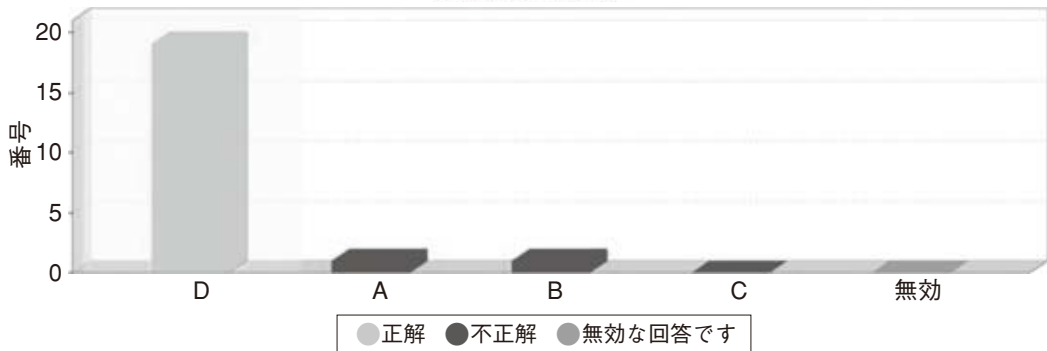


図 6

出力される。図 6 にはその一例を示すが、回答の多かった設問の順にソートされ、正答率が示されている。この X 線写真撮影後の残留放射線を問う問題では正答率は 90% を超えたが、続いて問うた ^{131}I 内照射のためのアイソトープ病棟における放射線環境については正答率 50% 以下、更に次の ^{125}I シード治療患者病室の放射線環境については正答率 20% 以下であった。そして、この傾向は毎回ほぼ同じであった。これを次回以降の講義の組み立てに反映させるの

もよいが、あえて講義部分には手を加えずに、この程度の回答を見越した上での問題提示と解説をあらかじめ仕組んでおくという方法もある。すなわち確認試験も講義の一部という考え方であり、ARS の特徴を生かす講義方法の 1 つかもしれない。

4. 考察

我々の経験では、Q&A 形式は一般市民を対象にした出前講義などで有効な手法の 1 つであ

る。特にじっとしていることが苦手な小学生の場合は、先生も含めて全員を立たせて問題を始め、間違えたら座するという方式を用いると、生徒たちの理解度を即座に掴むことができる。ただし、盛り上がり過ぎて收拾がつかないこともあるし、大人への適用はなかなか難しい。また、学生への講義では、授業の終了時に出席代わりに記名式で質問や感想、意見を書かせるようにしている。授業中に質問する学生はまれだが、この方法では、“それは話したでしょう”というような基礎的な質問から、かなり高度な応用質問まで幅広く得ることができ、その解答、解説から次の授業を始める。これも一種の双方向コミュニケーションであるが、単発的な教育には適用しにくい。これらの方法と比較して、クリケットによるARSは対象を問わず、単回講義にも適用可能で、一定の盛り上がりを得る、少なくとも受講者が寝ることはないという点で、有用性は高いように思われる。ただし欠点もある。最大のもは電子的な小道具を使用する際につきものの、動作の不安定性である。リハーサルでは問題がなかった端末との通信が本番では突然繋がらなくなる、あるいはpptへの組み込みができなくなるなどの突発的な事象のために、時間を大幅に延長してPCとドライバーの再立ち上げ、あるいは中止などの経験もあった。これは電子機器に弱い筆者特有の問題なのかもしれないが、トラブル発生時の代替法も準備しておいた方が無難なようである。操作する受講者側の原因も含めて、問題発生リスクは端末数が増えるに従って高くなり、また配布時間や接続説明に割く時間も長くなるので、我々もまだ30名以上の受講者を対象として使用した経験はない。

収集したデータを単回の講習で完結させるのではなく、受講者への長期的なフィードバックに利用することができれば、教育効果は更に広がる可能性がある。例えば、授業支援機能を大幅に強化しているWebClassなど最近のE-learningシステムはよくできていて、メールアドレスを加えたARS受講者リストをそのままE-learningの受講者として登録し、講習会で用いた問題を含めて小テストを定期的に配信し、その結果提示と解説と最新情報を返信、更に勤務現場での放射線安全に関する質問なども随時受け付けるようにすれば、もはや事実上の継続的再教育訓練のようなものである。筆者は、E-learningは機械的過ぎてヒューマニティーに劣り、受動的な教育には不向きだと考えてきたが、このような方法であればその利点も生かせるかもしれない。

放射線教育におけるARSによるアクティブラーニングには、リアルタイムな効果判定、理解度促進と、長期的な教育効果の向上という二面的な可能性があるようである。もっとも、これは数少ない使用経験からの感触であり、実際に教育効果の向上が確かめられたわけではない。また、多人数の受講者を対象とする教育訓練講習の講義部分にARSを応用し、教育訓練コンテンツそのものをよりブラッシュアップしないことには、単なる道具遊びに過ぎない。今後更に試行を続けていくことになるが、その場所と機会が多い方が望ましい。もし興味を持たれた場合には、貸与して試験的に使っていただくことも可能なので、ご一報いただければ幸いです。

(長崎大学先導生命科学研究支援センター)