

異なる背景を持つ受講者間の遠隔教育に対する評価観点の検討

辻 義人・田島貴裕・西岡将晴・奥田和重

(小樽商科大学 教育開発センター・北海道大学大学院 理学研究院・

小樽商科大学大学院 商学研究科・小樽商科大学大学院)

連絡先: yt_iris@yahoo.co.jp

【 1. 目的 】

近年、テレビ会議システムや、インターネット回線を介したテレビ会議ソフトウェアの発達により、遠隔地を対象とした教育活動（以下、遠隔教育）が活発に行われている。

遠隔教育のメリットとして、主に以下の2点が挙げられる。第一に、講師や受講者が移動することなく、専門的な学習活動が可能となることである。特に市街地から離れた地域では、学外から講師を招待するには、手続的に多大な負担が課せられる。また、児童・生徒を引率して学外講師の授業を受けるには、必然的に大きなイベントとならざるをえない。遠隔教育を実施することにより、これらの距離的な制約を解決することが可能となる。次に、遠隔教育の第二のメリットは、リアルタイムでの意見交換が可能となることである。例として、北海道と沖縄の学校間、さらには、国内と海外との間においても、即時的に議論や発表活動が可能である。実際に、海外の学校とテレビ会議を行い、国際交流を行った活動例が報告されている（松河・重田・吉田ら，2003；越川・鎌田・新藤，2005 など）。なお、海外を対象とした場合、時差や回線状況など、新たな問題が生じる可能性が考えられる。しかし、遠く離れた地域間でのリアルタイムな対話は、今後の教育活動の可能性を著しく拡大させるものとして期待される。

その一方、遠隔教育にはデメリットが指摘されている。主に以下の2点が挙げられる。第一に、遠隔教育に必要な機材の確保と運営の困難さである。遠隔教育を行う際には、テレビ会議を可能とする専用システム（テレビ会議専用システムやコンピュータなど）、また、プロジェクタやスピーカーなどの設備が求められる。これらはいずれも高価であり、導入や買換えが極めて難しい。既存の設備を活用することを前提とした授業設計が必要であろう。特に遠隔教育においては、適切な画質や音質の確保が求められる。遠隔教育における画質と音質に関して、筆者らは、遠隔地に対して理科教育を実施し、複数のテレビ会議システムの比較を行った（田島・辻・西岡ら，2007）。その結果、既存のテレビ会議システ

ムを用いて、精密な教材を問題なく提示することが可能であることが示された。しかし、一時的に音声が届かない場面や、画像が停止してしまう場面が見られた。受講者の自由記述において、これらの現象が学習の妨げとなったことが報告されている。テレビ会議システムの音質と画質は、ユーザの同時接続数や会場の回線状況にも左右されることから、安定して適切な音質と画質を確保することは困難であることが予想される。運営体制に関しても、ネットワーク担当者や撮影用カメラ担当者、全体の統括者など、対面授業よりも多くの人員と緊密な連携が必要である。この点において、遠隔教育は事前の準備から、実際に授業を実施するまで、多大な労力が求められるのである。次に、第二のデメリットとして、遠隔教育では講師と受講者との相互対話が難しいことが挙げられる。ほとんどの教育活動は、事前に用意された学習指導案に基づき展開する。講師の予想に反して、受講者の理解が促されない場合、講師は理解を促すための補足説明を行う。対面授業であれば、講師は受講者の様子を直接観察し、適切な対応が可能である。しかし、遠隔授業では、講師が受講者の様子を掴みにくく、適切な補足説明が困難となる。なお、辻（2008）は、説明活動を行う際に講師が学習者の状態を把握することによって、わかりやすい説明活動が可能となることを指摘している。この指摘に基づいたとき、相互の状況を把握しにくい遠隔教育では、適切な授業の進行が困難となることが予想される。

このように、遠隔教育にはメリットとデメリットが存在する。では、遠隔教育のメリットを生かし、デメリットを減少させるにはどうすればよいのだろうか。本研究では、遠隔教育に対する受講者の評価観点到に注目し、今後の遠隔教育に求められる要素の検討を行う。小学生と高校生を対象に遠隔授業を実施し、①教育活動に対する評定値の集計、②因子分析による評価観点の検討、これらを実施した。これらの検討を通して、望ましい遠隔教育の設計方法や運営の指針に関する知見が得られることが期待される。

【 2. 方法 】

北海道内の施設を用いて、2回の遠隔授業を実施した。1回目の対象は小学4年生であり、内容は「花の仕組み」を扱った（実施体制に関する詳細は、田島ら（2007）を参照）。2回目の対象は高校2～3年生であり、内容は「園芸療法の理論と実践」であった。いずれも講師は同一であった。事前に対象校と授業指導案の相談を行い、当日の授業展開を決定した。授業終了時に、無記名で授業評価アンケート（5件法、11項目）を実施した。以下に、それぞれの遠隔授業実践に関する詳細を示す。

小学生を対象とした遠隔授業

対象：北海道上川郡剣淵町剣淵小学校4年生

日時：平成19年2月5日（月） 9:45～11:30

開催場所：剣淵町「絵本の館」

配信場所：北海道大学高等教育機能開発総合センター 自然科学実験室（札幌市）

内容：花（アザレア）の仕組み

対象となった小学生は35名程度であった。小学校のネットワーク管理上の問題から、町内の公共施設「絵本の館」を利用した（Figure.1）。

高校生を対象とした遠隔授業

対象：北海道上川郡剣淵町剣淵高校2～3年生

日時：平成19年11月13日（火） 10:50～12:40

開催場所：剣淵町剣淵高校

配信場所：北海道大学高等教育機能開発総合センター 自然科学実験室（札幌市）

内容：園芸療法の理論と実践



Figure.1 小学校における配信風景



Figure.2 高校における配信元の風景

対象となった高校生は45名程度であった。Skypeを用いて、配信場所と開催場所を接続した。開催場所は剣淵高校内の学習ホールであり、プロジェクタによる投影と備え付けスピーカーによる音声配信を行った（Figure.2）。

Table 1 アンケート調査結果（小学生・高校生対象）

質問内容	小学生	高校生
Q1 画像は見やすかったですか	4.41 (0.91)	2.78 (1.17)
Q2 講師が何をしているか、わかりましたか	4.75 (0.51)	3.41 (1.20)
Q3 講師の声は、よく聞こえましたか	4.28 (0.81)	2.88 (1.23)
Q4 講師の声と動きにズレを感じましたか（逆転項目）	4.03 (1.12)	3.39 (1.41)
Q5 撮影場所の雰囲気は、よくわかりましたか	4.22 (1.16)	3.66 (1.22)
Q6 授業を受けている実感はありましたか	4.56 (0.95)	3.29 (1.10)
Q7 気軽に講師に質問できそうでしたか	3.91 (0.89)	2.90 (1.18)
Q8 講師に親しみを感じましたか	4.09 (1.03)	3.05 (1.20)
Q9 今日の授業の内容はわかりましたか	4.72 (0.63)	3.37 (1.34)
Q10 今日の授業の内容をもっと知りたいと思いませんか	4.41 (0.61)	3.39 (1.18)
Q11 講師の説明はわかりやすかったですか	4.75 (0.44)	3.59 (1.09)
（全質問項目の平均値）	4.38	3.16

注）カッコ内は標準偏差を示す

【 3. 結果と考察 】

3.1 小学生と高校生の評定値の比較

それぞれの授業で、授業評価アンケートを実施した。小学校では32件、高校では41件の回答が得られた。各校の評定値を Table.1 に示す。多変量分散分析を実施した結果、全項目において小学校の評定値が高いことが示された ($p<.05$)。

小学校での結果に注目すると、全項目の評定値は4.38であり、全般的に高い評価であった。特に、問2「講師が何をしているか」、問9「内容の理解」、問11「説明のわかりやすさ」に対する評定値が高いことが示された。特に小学校を対象とした遠隔授業では、電子顕微鏡画像や図解など、比較的精密な教材を利用していた。このような状況においても、受講者の理解を促すことは可能であったものと考えられる。

次に、高校生による評定値に注目すると、全項目の評定値は3.16であり、相対的に低い評価であった。著しく評価が低かった項目として、問1「画像の見やすさ」、問3「声の聞き取りやすさ」、問7「質問の気軽さ」が挙げられる。この結果は、画質と音質が不十分であったことを示すものである。また、講師に対する質問の難しさは、小学校での実践と異なり複数の学年とクラスを対象としたことに起因するのではないだろうか。

なお、いずれの自由記述においても、「専門家の話を聞いてよかった」、「いつもの授業よりも新鮮だった」などの好意的な回答が得られた。各校での授業にあたり、特に大きな問題は生じていなかったことが伺える。

3.2 異なる受講者間の評価観点の比較

小学生と高校生との間において、遠隔授業に対する評価観点はどのように異なるのだろうか。因子分析（類似した回答傾向を持つ質問項目をグループ化する分析手法）による評価観点の検討を行った。

小学校と高校のアンケート調査から得られた結果に、主因子解・プロマックス回転に基づく因子分析を実施した。その結果、各2因子が抽出された。

小学校における因子分析の結果を Table.2 に示す。第一因子として「学習の臨場感」が得られた。これは、動画が録画ではなく、遠隔地で実際に行われている実感を与える因子である。次に、第二因子として「内容の理解」が得られた。これは、説明のわかりやすさや聞き取りやすさを示す因子である。なお、第二因子で「説明の分かりやすさ」と「声の聞き取りやすさ」が併存していることから、遠隔教育によ

Table 2 因子分析結果(小学生対象)

項目	F1	F2
【第一因子】学習の臨場感		
講師への親しみ	0.867	
授業の実感	0.845	
撮影場所の雰囲気	0.679	
内容の理解	0.507	
今後の意欲	0.458	
【第二因子】内容の理解		
説明のわかりやすさ		0.921
声の聞き取りやすさ		0.490
講師が何をしているか		0.464
因子寄与	3.45	1.55
累積因子寄与率	31.30%	45.44%

主因子法:プロマックス回転

Table 3 因子分析結果(高校生対象)

項目	F1	F2
【第一因子】内容の理解		
講師が何をしているか	0.819	
説明のわかりやすさ	0.765	
内容の理解	0.730	
画像の見やすさ	0.659	
声の聞き取りやすさ	0.626	
【第二因子】学習の臨場感		
今後の意欲		0.835
授業の実感		0.730
撮影場所の雰囲気		0.729
質問の気軽さ		0.723
講師への親しみ		0.658
因子寄与	5.67	1.50
累積因子寄与率	43.61%	55.12%

主因子法:プロマックス回転

る理解促進には、十分な音質や画質が必要であると考えられる。

次に、高校における因子分析の結果より、第一因子として「内容の理解」因子、第二因子として「学習の臨場感」因子が得られた (Table.3)。これらは、小学校における調査結果と同一の因子である。

ここで、小学校と高校との視点を比較すると、どちらの分析結果においても「内容の理解」と「学習の臨場感」が得られた。「内容の理解」因子については、画質や音質の適切さや、わかりやすさなど、知識伝達に関する因子である。この結果は、遠隔教育が成立するには、通常の対面授業で求められる要素（適切な授業設計と展開など）に加え、適切な音

質と画質が必要であることを示す。次に、「学習の臨場感」因子は、授業を受けている実感や配信の様子・雰囲気を示す因子である。これらは、直接的に受講者の理解を促進するとは考えにくい。しかし、これらの要因が受講者の動機づけを向上させ、間接的に理解を促す可能性が考えられる。このことから、遠隔教育を実践する際には、リアルタイム性を強調する働きかけが有効である可能性が示唆された。

なお、小学校と高校との観点の比較において、抽出された2因子が共通していたものの、第一因子と第二因子の順序が逆転している。この結果は、小学生は遠隔教育のリアルタイム性や物珍しさを主な評価観点としていたのに対し、高校生は授業内容を評価対象としていたことを示す。受講者の学習経験や興味の対象の違いにより、遠隔授業に対する評価観点が異なることが明らかになった。

受講者のバックグラウンドに関して、サイエンス・コミュニケーション活動は、学習経験や価値観、興味の対象が大きく異なる一般市民を対象として実施されている。この結果より、サイエンス・コミュニケーション活動では、児童や生徒を対象とする場合には物珍しさやリアルタイム性、成人を対象とする場合には実学的な側面を強調することが望ましいと考えられる。

【 4. 結論 】

本研究は、異なる背景を持つ受講者間における遠隔教育に対する評価観点の検討を通して、より効果的な遠隔教育実践の知見を得ることが目的であった。小学生と高校生の遠隔教育に対する評価観点の比較より、異なる受講者間において、その評価観点は異なることが示された。小学生は遠隔教育の物珍しさが主な評価観点である一方、高校生の主要な評価観点は教育内容そのものであることが示された。

この結果より、効果的な遠隔教育の実践に際しては、以下の3点に注意する必要があると考えられる。

- ①わかりやすい説明を実践するため、画像と音声の品質を保つこと
- ②講師と受講者との対話を通してリアルタイム性を強調すること
- ③動画が録画ではなく、遠隔地から同時に配信していることを強調すること

これらの取り組みを通して、より効果的な遠隔授業の展開が可能となることが考えられる。

なお、受講者間の評価観点の比較を通して、受講者の学習経験が豊富である場合、教育内容の実学的側面が重視される傾向があることが示された。特に成人を対象とする場合には、「この内容を理解すると、実生活でどのように役立つのか」など、実学的側面を強調することが望まれる。

現在、多くの大学や研究機関において、一般市民を対象としたサイエンス・コミュニケーション活動が実践されている。現在、遠隔地を対象としたサイエンス・コミュニケーション活動については、報告が見あたらない。本研究から得られた知見は、遠隔地を対象としたサイエンス・コミュニケーション活動に対しても、有効に適用することが可能であるだろう。今後、より多様な形式、受講者を対象とした遠隔教育の実践報告が望まれる。

謝辞

劍淵高校教諭村井一幸氏、劍淵小学校教諭町田みどり氏、劍淵町教育委員会の皆様に感謝します。

参考文献

- 越川徹郎・鎌田和宏・新藤 茂 (2005) テレビ会議システムを活用した附属学校における国際交流実践：東京学芸大学附属世田谷小学校留学生交流プログラムにおける実践事例を通じて、東京学芸大学教育実践研究支援センター紀要，Vol.1，129-137
- 松河秀哉・重田勝介・吉田健・前迫孝憲・景平義文・関嘉寛・内海成治・中村安秀 (2003) アフガニスタン—大阪間の遠隔講義の国際配信，日本教育工学会論文誌，Vol.27(Suppl)，189-192
- 田島貴裕・辻 義人・西岡将晴・田邊大人・奥田和重 (2007) インターネット「子ども科学教室」の実践事例—システム構成と運営体制の考察—，コンピュータ&エデュケーション，Vol.23，80-83
- 辻 義人 (2008) 第3章「読み手に合わせた表現とは？」，岸 学・テクニカルコミュニケーター協会 (編)，文書表現技術ガイドブック，共立出版