

プロジェクト研究

北海道の広域性を踏まえた ICTを活用した遠隔教員研修について (中間報告)

河端 将史・岡島 礼久

北海道立教育研究所（以下、道研）は、今年度から北海道の広域性を踏まえた教員研修の在り方や、GIGAスクール構想の実現に向けたICTを効果的に活用した学習活動等についてプロジェクト研究『未来の教育』の在り方に関する研究」と称して組織的に取り組んでいるところである。

当附属理科教育センター（以下、理セン）においても「ICTを活用した遠隔教員研修の在り方」について研修講座と関連付けながら研究に取り組んでおり、今回は、その一部を報告する。

【キーワード】 観察・実験 ICT 遠隔 クラウド 研修

1 プロジェクト研究「ICTを活用した遠隔教員研修の在り方」の全体コンセプト

理センでは、図1のように、本年度からの3年間にわたって、インターネットパブリッククラウドサービスを活用した双方向の遠隔配信による観察・実験の効果的な研修方法について調査・研究に取り組んでおり、今後の広域性を踏まえた観察・実験を伴う理科教育の充実発展を図ることはもとより、その取組を通して本道における理科教育に係る教員間のネットワーク構築に資することをねらいとしている。

本編では、この度の新型コロナウイルス感染症拡大をきっかけとして企画提案した「新しい研修様式」に基づく研修講座の受講者アンケートから、遠隔機器やクラウドを活用した観察・実験の在り方及び、その効果的なインタラクションを可能とする機器の活用と運用について検証する。

2 「新しい研修様式」による試行実施も兼ねて

これまでの道研の研修講座は、主に受講者が全道各地から道研施設に集合し、講義や演習・協議などの対面形式による様式が主であったが、

地域によっては研修を受講するため、長距離・長時間の移動を伴う負担感があった。さらに、今年度は、新型コロナウイルス感染症の感染リスク防止対策が必要となったことから、北海道の広域性を踏まえた教員研修の新たなステージへのチャレンジとして、8月から「新しい研修様式」による研修講座を提供している。

「新しい研修様式」は、図2のように、①集合型研修、②分散型研修、③オンデマンド研修、④遠隔研修、⑤紙上研修の5つの様式により構成され、①、②の対面型の研修様式では感染防止対策の徹底として人数制限や独自のガイドラインを作成し安全・安心を担保すること、③～⑤の研修様式では自校にしながら研修を受講することが可能になること、①～⑤のいずれの研修様式においても講座内容の精選から質の高い研修講座をタイムリーに展開することなどをねらいとしている。

理センにおいても、この「新しい研修様式」を踏まえて、研修講座を提供している。

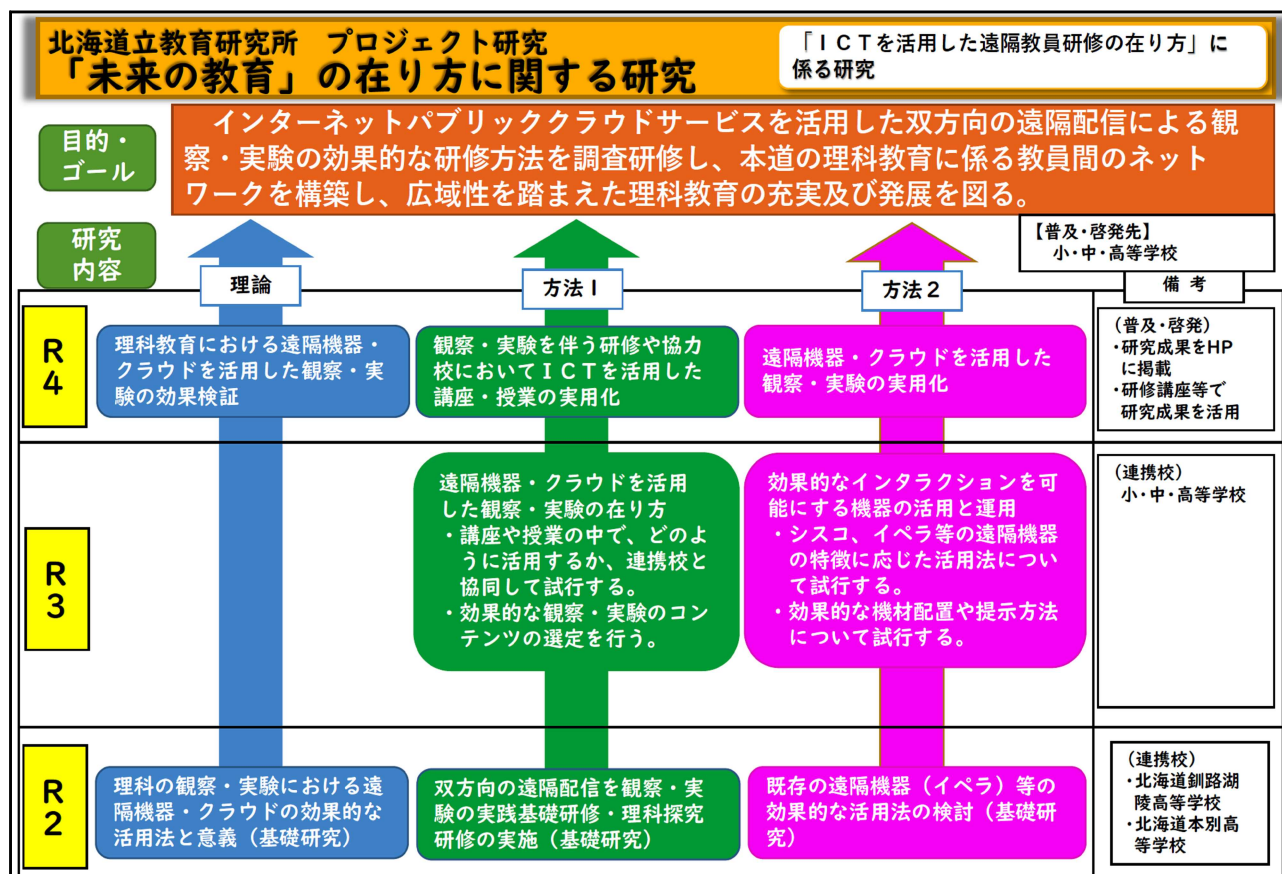


図1 プロジェクト研究「ICTを活用した遠隔教員研修の在り方」の概念図

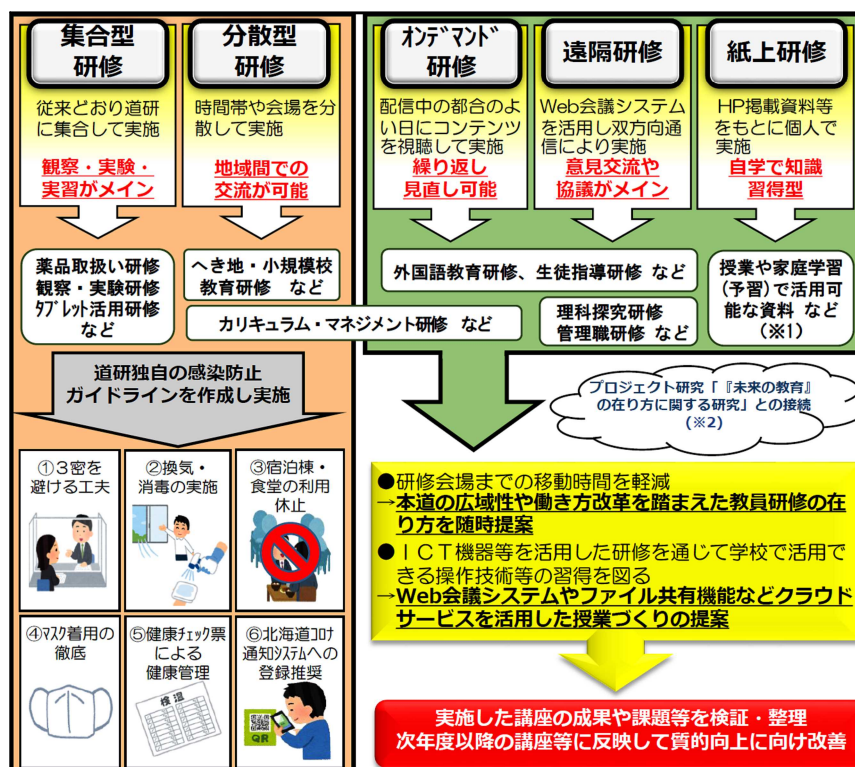


図2 新しい研修様式概念図（一部抜粋）

3 ICTを活用した遠隔教員研修の実察

双方向通信による遠隔研修として、Zoom Video Communications社クラウドコンピューティングによるWeb会議サービスZoomを用いた例の他に、ソニー社ビデオ会議システムIPELAを用いた例、IPELAとZoomを併用して用いた例について報告するほか、クラウドを用いた紙上研修として、理センWeb掲載資料（テキストと動画）をもとに個人で受講した例について報告する。

(1) 双方向通信（インタラクション）による遠隔研修

ア Zoomを用いた例 ～フリープラン【本別理科教育プロジェクト教員研修会】～

この教員研修会は、児童生徒がグループにならずに一人でもできるような教材を検討し、実験教材の作り方や授業での有効的な使い方について学ぶことをねらいとしている。

小中学校の教員を対象とした観察・実験を伴う研修として、Zoomを用いて理センと4会場（高等学校，小学校3校）を接続し、遠隔研修を実施した。図3のように、理セン会場での講師の表情を伝える講師用及び講師の手元を伝える教材用、運営者用の3台の端末と、受講者12台及び高等学校での会場全体風景用1台の端末の計16台の端末を接続した。この研修に係る教材等については、事前に各会場に郵送した。

Zoomを用いた観察・実験の講座について、10名のアンケートにより、表1の結果が得られた。遠隔機器を活用した観察・実験の在り方については、講師手元の教材用カメラは研修内容の理解を助けるが、細かな作業を伴うものの把握が難しく、受講者は同じ会場にいる別の受講者から教えてもらう必要があったことがわかる。インタラクションについては、Zoomは回線環境により画質・音質が安定しないことから、Zoomとは別回線で、講師や受講者全体の様子を見る

ことができる画面を設置する必要があることがわかる。



図3 Zoomを用いた遠隔研修の様子（上：講師配信風景，中：教材カメラ，下：Zoom画面）

表1 Zoomを用いた遠隔研修のアンケート結果

主な記述	回答数
手元の教材用カメラが内容の理解を助ける	3
細かな作業を伴うものの作成は難しい	2
複数で受講すると協議が深められる	2
回線環境により音質と画質が安定しない	3
講師と受講者全員の状態がわかる画面があるとよい	2

イ IPELAを用いた例 ～観察・実験の実践 基礎研修【小・中学校】～

この研修講座は、理科の観察・実験に関する基礎的・基本的な内容や指導方法について理解を深め、実践的指導力の向上を図るとともに、授業の改善・充実に向けた方策を考えることをねらいとしている。

図4のように、所員及び受講者ともに、道研会場と道東会場（高等学校）に分散し、それぞれIPELAを用いて両会場を接続し、遠隔研修を実施した。講座担当がいる会場は集合型研修、講座担当がいない会場は遠隔研修に近い構図となる。IPELAは、一方向の研修形態となる講師や資料及び教材を映すとともに、双方向の研修形態となる両会場の実験結果の比較や意見・交流、協議の場面で使用した。

IPELAを用いた観察・実験の講座について、11名のアンケートを回収すると、異なる地域の素材を用いた実験の比較は良い、切り替えが頻繁で画面酔いをしたという記述があった。遠隔機器を活用した観察・実験の在り方として、環境の異なる素材を用いた実験の比較に効果的であることがわかる。また、Zoomを用いた例とは異なり実質的に分散型研修となったことから、講師が対面で受講者に指導助言できたため、研修の満足度は高かった。インタラクションについて、IPELA1つの画面で講師や教材、発言者、全体風景等の画面を切り替えることは受講者にとって負担となることが示唆される。

ウ IPELAとZoomを併用した例 ～探究活動 が変わる理科探究研修【高等学校】～

この研修講座は、先進校での取組や生徒の活動を例に、探究活動や課題研究等に関する指導方法について理解を深め、実践的指導力の向上を図るとともに、授業の改善・充実に向けた方策を考えることをねらい



図4 IPELAを用いた遠隔研修の様子（上：講師配信風景（道研会場），中：受講者受信風景（道東会場），下：両会場の実験比較）

としている。

所員及び受講者ともに、道研会場と道東会場（高等学校）に分散し、それぞれ全体風景用としてIPELAを、受講者の協議用としてZoomで両会場を接続し、遠隔研修形式を実施した。図5のように、主に道東会場からの講義や生徒の探究活動を道研会場に配信しながら、両会場で協議を進めていく講座である。IPELAは一方向の研修形態となる講師や資料を映すのみの用途として、Zoomは双方向の研修形態となる講師や受講



図5 IPELAとZoomを併用した遠隔研修の様子
(上：受信会場風景（道研），下：Zoomによる生徒実験）

表2 IPELAとZoomを併用した遠隔研修のアンケート結果

主な記述	回答数
少人数での協議により他校の実践がよくわかった	7
移動に伴う時間や費用を削減できる	5
画質と音質はIPELAは充分だがZoomは不十分である	7
Zoomでは生徒の活動の詳細がわかりにくい	5
主催者の機器の設置、接続、使用準備に負担を感じる	4
IPELAとZoomを併用すればトラブルに対応可能	1
集合型研修と併用して遠隔研修を継続して欲しい	4

者の意見・交流や協議の用途として使用することで、IPELAのみで運営する手間を省こうと試みた。例えば、生徒の探究活動の全体風景は固定されたIPELAで、個々の活動風景は移動できるZoomで映した。

IPELAとZoomを併用した探究講座について、12名のアンケートにより、表2の結果が得られた。遠隔機器を活用した観察・実験の在り方について、会場を分散し少人数で実施することで他者の発言内容を深く理解できること、移動に伴う時間や費用を削減できることがわかる。インタラクションについて、IPELAは設置に時間がかかるが

画質・音質ともに優れ、Zoomは手軽だが通信環境により画質・音質ともに不十分であるといえる。また、両機器を併用すると機器トラブルに即時対応できる。

(2) クラウド（ノンインタラクション）を用いた紙上研修

Web掲載資料（テキストと動画）を用いた例～科学的に探究する力を育む「物理」「化学」「生物」「地学」研修【高等学校】～

この研修講座は、探究的な学習指導の進め方について理解を深め、実践的指導力の向上を図るとともに、授業の改善・充実に向けた方策を考えることをねらいとしている。

新型コロナウイルス感染症対策のため、当初の集合研修形式から紙上研修形式に変更し、理センWebページに研修用のテキスト及び動画を掲載することで、誰でも閲覧・視聴することが可能な研修形態を設定し、改善・充実のためのアンケートへの協力も募った。

表3 テキストについてのアンケート結果

主な記述	回答数
実験の手順やポイントが明確である	3
文書のみだと実験が想像しにくい	3
実験のイメージやICTの活用で参考となる	1
生徒へのワーク部分や問いがあるとより参考となる	1
実験データをダウンロードできるようにして欲しい	1
探究の過程がわかりやすい	1

表4 動画についてのアンケート結果

主な記述	回答数
テキストよりも内容はわかりやすい	5
実験器具等の操作の参考になる	3
テロップではなく読み上げて欲しい	3
学校で実施できないものを授業で利用したい	2
臨場感がない	1

表5 今後の観察・実験を伴う研修の在り方についてのアンケート結果

主な記述	回答数
実験・観察を伴う講座は対面での集合型研修を希望する	10
教師自身が肌で感じながら経験的に行うことに意義がある	6
他の先生との対話によってこそ深い研修につながる	5
生徒への問いや手順等の重要な部分が感じられない	3
通常の集合型研修との併用を希望する	3
動画による研修であれば気軽に参加できる	2
繰り返し視聴したり、生徒に活用させることができる	2
管内単位などの少人数での集合型研修も希望したい	2

紙上研修について、15名のアンケートにより、表3～表5の結果が得られた。クラウドを活用した観察・実験の在り方として、実験手順等のポイントはテキストが、実験操作や内容の理解は動画が効果的であることがわかる。テキスト・動画を授業でそのまま使える形式を希望する声もある。また、表5のように、観察・実験を伴う研修講座は、教師自身が肌で感じながら経験的に行うことが最も重要で、他の受講者との対話による生徒への問いかけや実験の手順等の重要な部分についての協議があつてこそ、充実することがわかる。集合型研修を望む声も多いことから、ノンインタラクティブな紙上研修では観察・実験を伴う研修の効果は低いと考えられる。

4 観察・実験に係る遠隔教員研修等の成果と課題

遠隔機器やクラウドを活用した観察・実験の在り方及びその効果的なインタラクティブを可能とする機器の活用と運用について以下の知見が得られた。

観察・実験の在り方については、ノンインタラクティブなクラウドを活用した研修と比較し、インタラクティブな遠隔機器を活用した研修が望ましい。観察・実験は、実際の授業を想起しながら探究の過程や育成すべき資質・能力を設定することが不可欠なため、生徒への発問や実施の手順等も含めて、教師自身の体験と他者との対話が必要である。本道の広域性も踏まえ、講師が対面で受講者に指導助言ができない場合は、Zoomを用いた例のように、教材を事前郵送し期日や時間帯を決めた上で双方向通信による遠隔研修の実施が効果的であり、受講者の教育実践や地域の異なる教材を比較・共有することで一層の充実が図られる。一方、クラウドを活用した研修は、気軽に参加できる、繰り返し視聴できる、生徒にも活用できるという利点がある。今回は探究ベースの内容のため観察・実験を伴う研修としては不十分であったが、物理や

地学に代表されるデータを主とした実習や思考実験であれば、授業や家庭学習でも十分に活用可能なコンテンツとなる。このことは、上記結果には記していないが、紙上研修の物理・地学の満足度が化学・生物と比較して少々高いことから推察できる。今後は、効果的な観察・実験・実習のコンテンツの選定や提示方法についても調査・研究を進めたい。

機器の活用と運用については、講義型の一方向による配信では画質・音質ともに良質なIPELAなどのビデオ会議システムが、協議型の双方向による配信では発言者が明確なZoomなどのWeb会議サービスが、観察・実験を伴う場合は講師や手元の教材、受講者、会場全体の画面を配置することが効果的なインタラクティブをもたらす。その際、研修講座のねらいに合わせて画面の切り替えを最小限に留める必要がある。一方、IPELAとZoomを併用すると効果的であるが、主催者側の機器の設置や接続、使用準備にかなりの負担がかかり、通常集合型研修の2倍程度の運営者数を要するといった課題が残る。今後は、効果的なクラウドの活用方法についても調査・研究を進めたい。

以上による現段階の検証報告について、数多くの指導助言を期待したい。

謝辞

今回の調査研究にあたり、本別理科教育プロジェクトとしてフリープランを依頼して下さった北海道本別高等学校、本別町立本別中央小学校、本別町立仙美里小学校、本別町立勇足小学校をはじめ、遠隔研修会場を提供していただいた北海道釧路湖陵高等学校、各種講座に参加しアンケートにご協力いただいた北海道内の先生方には大変お世話になりました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

（かわばた まさし 物理研究班）
（おかじま のりひさ 化学研究班）