

# 指導者と同時に理科授業を実施する「非言語・同期」 研修システムの構築と評価

－ 初任者の発話と教授行動の変容を通して－

大 門 祥\*・榎原 範久\*\*・大 島 崇 行\*\*・水 落 芳 明\*\*・  
鎌 倉 正 和\*\*\*・桐 生 徹\*\*  
(令和6年10月3日受付；令和6年10月16日受理)

## 要 旨

本研究では、指導者と初任者が同時に同一内容の授業を離れた教室で展開し、指導者の授業を把握する「非言語・同期」研修システムを開発し、初任者の発話及び教授行動に焦点を当てその効果を検証する。初任者の発話について分析を行った結果、教科書内容の理解を促す一方的な教授内容が減少し、学習者の思考を把握、評価、発展させ、学習者同士の交流を促進させる内容が増加した。また、初任者の教授行動が、授業に関連のない内容から、学習者の思考を拡張するものへ変化した。よって、構築した「非言語・同期」研修システムが、初任者の授業力量向上に有効な手立てとなることが示唆される。

## KEY WORDS

First-time teacher 初任者, Utterance content 発話内容, Teaching behavior 教授行動,  
Training system 研修システム, ICT

## 1. 研究の背景

### 1.1 非集合型オンライン研修の改善

科学技術振興機構 (2010)<sup>(1)</sup>は、小学校における初任者の64%以上が、理科指導に関する知識や技能不足を認識しているにも関わらず、理科に関する研修は年間0.6回程度の実施とある。小学校に採用された初任者に対する理科指導に関する研修体制を見直す必要がある。教師が学び成長する場として、佐藤 (2015a)<sup>(2)</sup>は、教師は自らの教室における実践の熟考と反省を基軸とし、教員として学び成長することが最も有効であると報告している。しかし、働き方改革による校内授業研究の削減 (文部科学省, 2021)<sup>(3)</sup>や新型コロナウイルス感染症への対応で、令和2年度から初任者研修を含めた対面型の各種教職員研修の中止、その代わりに非集合型オンライン研修の実施に切り替える学校現場の状況 (文部科学省, 2020)<sup>(4)</sup>がある。学校現場における研修の実施形態が、対面型研修から非集合型オンライン研修などに変わりつつある。

この非集合型オンライン研修を実施する利点として、長江ら (2018)<sup>(5)</sup>は、テレビ会議システムによる研修は、地理的環境や小規模校ゆえに研修参加・実施が困難な教員の研修を活性化し、児童生徒と向き合う時間を確保しながら、研修の充実を図ることにつながると報告している。一方、非集合型オンライン研修の内容面の課題として、川地・勝冶 (2021)<sup>(6)</sup>は、参加者が対面で集合することで、五感を通して体験することでしか得られないものも多いことに接する機会の削減を指摘し、篠崎 (2021)<sup>(7)</sup>は、非集合型オンライン研修の受講者は、受けた研修内容のさらに発展的な内容に対する研修を要望していると報告している。

以上から、非集合型オンライン研修は遠隔による移動時間の軽減で時短が図られる利点があり、その目指すべき実施内容は、教師が自らの授業の中で繰り返し広げられる様々な手立てを基に、授業力量を向上させられるような構造となる研修である。

### 1.2 研修システムの分類

教師の授業力向上を図る授業実践を中核とした研修システムの分類化を検討する。

Jean Lave, Etienne Wenger (2003)<sup>(8)</sup>は、指導者からの直接的な言語による指示や助言を受ける研修形態 (以下、「言語」と称す) 及び、指導者からの直接的な指示等がなく、指導者の実践を観察・模倣しながら、必要とされる力量を身に付けていく研修形態 (以下、「非言語」と称す) の2つの研修形態に分類している。

\*長岡市立関原中学校 \*\*学校教育学系 \*\*\*長岡市立四郎丸小学校

国立教育政策研究所 (2011)<sup>(9)</sup>は、小学校で99.3%、中学校は93.5%が実施している研修システムは、授業を複数の教師が参観した後に、その授業に対する検討を実施する話し合い（以下、授業検討会と称す）を行い、指導者から指示や助言などの教授を受ける研修であると報告している。この研修システムをJean Lave, Etienne Wenger (2003)<sup>(10)</sup>の分類に当てはめれば、指導者の言語による指示や助言などを介して授業者が教授を受けることから「言語」の研修形態に分類され、教授のタイミングは、対象となる授業後の授業検討会で教授を受けることから、このタイミングは非同期の研修形態である（以下、「非同期」と称す）。よって、90%以上の学校現場で実施されている研修システムを、本論の研修システムの定義に従えば、指導者の教授は言語を用い、そのタイミングは非同期であることから、「言語・非同期」と分類される（以下、「言語・非同期」研修システムと称す）。本論の定義に従い、対象となる研修システムの先行研究を分類すると表1のようになる。そこで、以下では、表1の4つの研修システムを説明する。

表1 分類化された研修システムの名称と該当する先行研究

研修システムの名称	該当する先行研究
1 「言語・非同期」研修システム	大島ら (2016), 加藤 (2010), 川村・田代 (2012), 島田 (2007), 杉山・山崎 (2016), 三井 (2015)
2 「言語・同期」研修システム	丸山ら (2013), 丸山ら (2016)
3 「非言語・非同期」研修システム	大黒ら (2009), 中原ら (2000), 原田ら (2018), 三宅 (2017)
4 「非言語・同期」研修システム	佐藤ら (1962)

1の研修システムは、先に上げた「言語・非同期」研修システムに該当する先行研究である。加藤 (2010)<sup>(11)</sup>は、授業をビデオカメラで撮影・再生し、その画面上に指導者が指示や助言を書き込むことで教授し、それを基にした授業検討会を報告している。これは、授業参観を伴わない「言語・非同期」研修システムの有効性を示唆している。三井 (2015)<sup>(12)</sup>は、初任者が授業後のリフレクションを指導者にメールで送り、指導者からの指示や助言をメールによるやりとりで教授する方法を報告し、口頭ではなく、メールによる教授である「言語・非同期」研修システムの有効性を示唆している。川村・田代 (2012)<sup>(13)</sup>は、教師を目指す大学生が教師役・生徒役を交代しながら模擬授業を行い、その後、指導者による指示や助言を教授する方法を報告し、授業実践ではなく、模擬授業を活用した「言語・非同期」研修システムの有効性を示唆している。大島・石井・水落 (2016)<sup>(14)</sup>、杉山・山崎 (2016)<sup>(15)</sup>、島田 (2007)<sup>(16)</sup>は、指導者と研修を受ける者が、「教える側」、「教えられる側」という立場に分かれるのではなく、協働的に授業検討会を行う研修システムを報告し、指導者と研修を受ける者が対等な立場となる「言語・非同期」研修システムの有効性を示唆している。以上のように、「言語・非同期」研修システムの様々な実施方法であるが、どれも有効性が報告されている。しかし、いずれの実施方法も、指導者から指導内容を授業に反映させるのは、授業実践後であるため、今参観している授業へ即時的に反映させることは困難である。仮に指導者からの指導内容を実践で活かすためには、児童生徒が異なる学級をもう1つ用意するか、指導内容の要点を他の授業で応用させるかであり、対象となる授業では指導内容を活かすことはできないという課題がある。

2の研修システムは、指導者の指示や助言などの指導内容は「言語」の研修形態に分類され、そのタイミングは対象となる授業の中で同期して行われる研修形態である（以下、「同期」と称す）。そこで、この研修システムは「言語・同期」に分類される（以下、「言語・同期」研修システムと称す）。この先行研究である、丸山・吉井・水落 (2013)<sup>(17)</sup>は、教職経験のない大学院生と現職教員がトランシーバーを装着し、大学院生の授業において、指導者である現職教員がトランシーバーを介し、指示や助言などの教授を即時的に行う研修システムを報告している。授業を実践しながら、即時的に指導者からの指示や助言などの教授を音声で聴取する「言語・同期」研修システムの有効性が示唆されるが、授業中であることから、指導者からの指導が過多になり、その一つ一つに授業者が対応できなかったり、指導の音声聞き取れなかったりすることで、授業者の授業の営みが停止する時間が生じるという課題である。

3の研修システムは、指導者からの言語による指導がないことから「非言語」の研修形態に分類され、指導者からの指導のタイミングは対象の授業と非同期で行われる研修形態であることから「非言語・非同期」に分類される（以下、「非言語・非同期」研修システムと称す）。そこで、この先行研究として、三宅 (2017)<sup>(18)</sup>は、熟達教師の授業ビデオを視聴することで、教師の専門性意識を育むことができると報告している。大黒・竹中・稲垣 (2009)<sup>(19)</sup>は、マンガを用いて開発した協同学習の理論と方法を学ぶための学習プログラムの有効性を報告している。中原・西森・杉

本・堀田・永岡 (2000)<sup>(20)</sup>は、教師たちが互いに自らの実践を開示しあい、その相互作用を通して、実践に対する内省を深めるCSCL (Computer supported Collaborative Learning) 環境を開発し、実践を語り合う相互作用に従事することで、内省を可能としたと報告している。原田・松川・吉野・長谷川 (2018)<sup>(21)</sup>は、指導チャートを作成することによる、授業力量向上についての効果を報告している。以上のように、授業時間外における、指導者の言語による指導を伴わない研修システムの有効性が示唆されるが、授業時間外に研修時間の確保が必要であることや研修内容を即時的に授業に反映できない点が課題である。

4の研修システムは、指導者の言語による指導がないことから「非言語」の研修形態に分類され、そのタイミングは対象の授業内で同期して行われる研修形態であることから「非言語・同期」に分類される(以下、「非言語・同期」研修システムと称す)。この先行研究として、佐藤・佐田・羽田・板垣 (1962)<sup>(22)</sup>は、漆器徒弟制を例に「特にあらたまって、親方から教えてもらうわけではなく、見様見真似で1日中座り続けて仕事をしていく中で、必要な知識や技能を身に付けた」とあり、指導者からの直接的な指示や助言などの教授が無い環境においても、指導者の仕事ぶりを感じ取ることで、仕事に対する力量を高められたと報告している。よって、指導者と研修を受ける者が同時に仕事を行い、指導者の仕事ぶりを感じ取ることで、必要な力量を高める、「非言語・同期」研修システムの有効性が示唆されるが、指導者と共に仕事を実施できる職種や環境でなければ実践が困難であることが課題であり、学校現場での教員研修として成立していない。

### 1.3 「実践的知識」を獲得する研修システム

今日の教師教育分野における重要概念の一つとして、Schön (1983)<sup>(23)</sup>の教師における「反省的实践家概念」がある。反省的实践家とは、教師は常にその専門的卓越性を磨き続けなくてはならない者である。秋田 (1996)<sup>(24)</sup>はSchön (1983)<sup>(25)</sup>が提唱する「行為における反省」を、思考対象となる素材と分けることのできないものとし、状況と対話しながら瞬時的に思考し行動することだとしている。よって、教師は授業実践の中で、即時的に対応していく授業力量が必要である。

佐藤 (2015b)<sup>(26)</sup>は、反省的实践家としての教師に必要な「実践的知識」は、個人的、状況的、経験的、多義的、折衷的な知識であるだけでなく、カンやコツのように言語化や概念化が困難な知識であり、無意識に機能させている暗黙知を含み成立するとしている。よって、教師に「実践的知識」を身につける研修とは、日々の授業実践の中で蓄積された、言語化や概念化が困難な実践的知識を基とする対応に数多く触れ、そこから学び取ることができる研修システムである。これは先に上げた徒弟制教育の研修であり「非言語・同期」研修システムと共通する研修である。そこで、徒弟制教育で実施されている「親方と弟子の関係」のように、指導者の言語による直接的な指示等の教授がなく、指導者と同時に同一内容の授業実践をする中で実践的な知識や技能を獲得していく「非言語・同期」研修システムをICTの活用により実現させ、学校現場においても有効に機能するのではないかの仮説を立てた。

## 2. 研究の目的

本研究は、「非言語・同期」研修システムを開発・実施し、その効果として初任者の授業力量に焦点を当て分析することで、本研修システムが初任者の授業力量向上に向けた有効な手立てとなることを検証する。

## 3. 研究の方法

### 3.1 「非言語・同期」研修システムの構築

本研究で構築する「非言語・同期」研修システムは、指導者と初任者が同時に同一内容の授業を離れた教室で実施する。授業中に、初任者は指導者の授業の様子を感じ取り、得られた情報の中から取捨選択しながら、自身の授業に即時的に活用していく。しかし、初任者にとって目の前の学習者を見とり授業実践を行うだけでも困難な上に、たとえ同じ指導案で実践する授業であっても、他の授業実践からの情報を取捨選択する余裕はない。授業実践とは「教師と教材と子どもの相互作用によって展開」されるものであると佐藤 (2010)<sup>(27)</sup>は記しているように、指導者の前にいる学習者と初任者の前にいる学習者の様子は異なることから、初任者にとって即時的な形成的評価の参考にはならない。そこで、本研修システムは、双方の学級の子どもが思考を共にし合う双方向の授業を基本として授業デザインする。

指導者の授業の様子とは、学習者の思考状態及び指導者の発話、板書、教室の様子である。このような研修システ

ムを構築することで、初任者は可視化された学習者の思考状態と指導者の授業の様子を把握し、自らの教室で起きている子どもの学びに対応し、即時的に授業デザインを修正することが可能となる。

図1は、本研修システム実施を含めた研修全体の流れを示している。授業開始前とは、本研修システムを実施する前の段階であり、指導者と初任者は、同時に同一内容の授業を実施するために、協働的に指導案を作成し、教授内容及び教材について共通理解する。

図1の授業中は、本研修システムを実施した授業である。授業中においては、両学級の子どもの思考状態を可視化し、それを活用しながら2人の教師が指導案に従い授業を行う。子どもの思考状態を双方の授業を受けている学習者同士も可視化・共有化できるような授業デザインとするために、小型PCの「edutab」を使用した。edutabは同期型CSCLシステムであり、教師と学習者がそれぞれタブレット端末を持った状態で、インタラクティブに書き込みができる教育支援ツールであり、小学生の利用を想定して開発されている。本研修システムで使用したedutabは、双方の学習者が自身のタブレット端末に記入した内容が、edutab本体を経由し、両教室の大型モニターにリアルタイムで映し出す機能を持ち、双方の学習者の思考状態を双方の学習者が見て、参考にできる。また、指導者の発話や板書、教室の雰囲気などは子どもに開示せず、教師のみが認識するため、Zoomを使用した。教卓に設置されたタブレット端末により、相手教師の授業の様子を確認し、音声は教師がイヤホンマイクを装着して対応した。

図1の授業後は、両教室の授業動画やZoomの記録を活用したリフレクションを行い、初任者が授業中に実施した行為の中の省察を明らかにしながら授業力量を高めていく。図2は、今回構築した「非言語・同期」研修システムの概略図である。Zoomとedutabを併用することで、2つの授業を同期し、徒弟制教育で行われていた「非言語・同期」研修システムを成立させる。

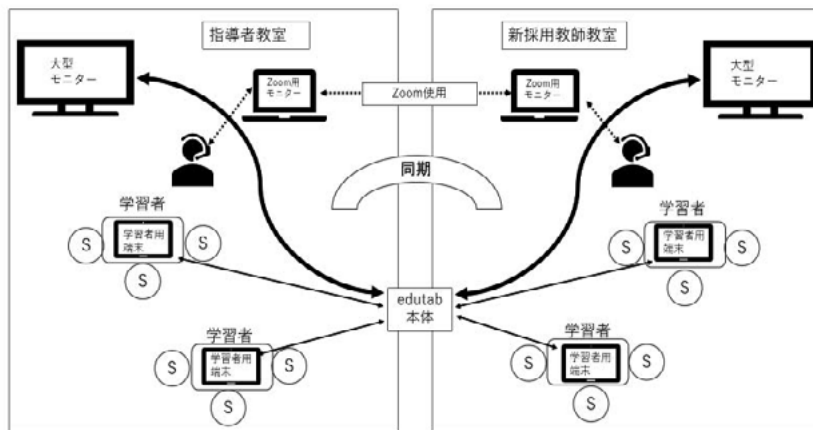


図1 本研修システムを含む研修全体の流れ

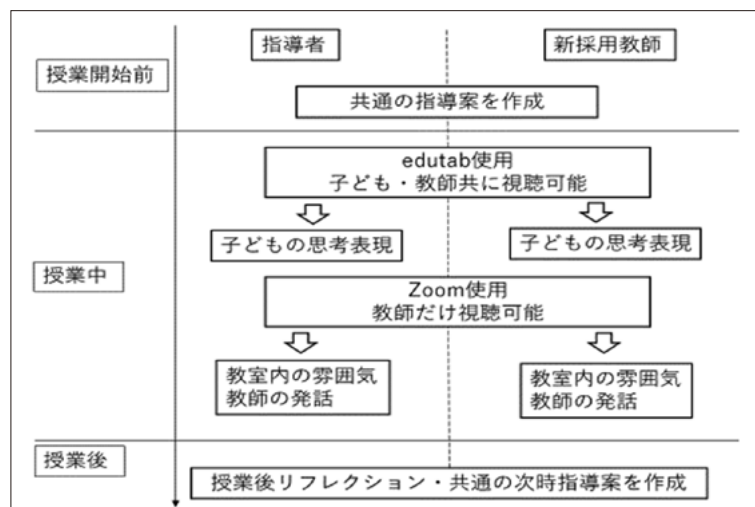


図2 「非言語・同期」研修システムの概略図

### 3.2 調査の対象

構築した「非言語・同期」研修システムは、N県内の公立R小学校で実施した。対象校は中規模校であり、4年生

X, Yの2クラス計56名の児童を対象児としている。表2の「実施中」の期間に本研修システムを導入した。「実施前」と「実施後」の期間は、本研修システムを導入せず、初任者と指導者が、それぞれ理科の授業を行った。なお、表3の全ての授業の1時間の中には、実験・観察・話し合いといった学習者の活動があり、最後にまとめを行うという展開は共通している。

対象となる初任者は、国立大学法人Z教育大学の教職大学院を令和元年度に修了し、令和2年度に採用され、公立R小学校に赴任した。中・高音楽と小学校の教員免許状を有するA教諭で、4年生Yクラスの学級担任である。指導者は、指導経験22年の現職教員であり、小学校、中・高理科の教員免許を有し、国立大学法人Z教育大学・N県教育委員会が実施する「科学リテラシーと観察・実験指導能力に優れたコア・サイエンス・ティーチャー養成プロジェクト」を受講し、認定されたCST認定教員である。指導者は、Xクラスの理科を2020年9月～12月の期間のみ担当し、それ以外は、対象校の理科専科が担当している。

本研修システムを実施する前の3時間「実施前」は、初任者と指導者が連携せず単独で実施している理科授業で、第1時は「月と星」の単元の最後の授業となり、次の第2時と第3時は「自然の中の水」の単元の開始2時間となる。第1時は、午後の月の動き方について前時までの学習内容を確認し合い、班のメンバー内で他者に説明する。第2時は、水の行方についての調査や実験を実施し、その内容を基に、得られた結果から自分なりの結論を考察し、表現する。第3時では、空気中の水蒸気が水滴に変化する実験を実施し、その内容を基に、得られた結果から自己の表現でまとめる。これは2020年9月～10月に実施した。

本研修システムを導入した3時間「実施中」は、「ものの体積と温度」の単元である。第1時は、演示実験により、ペットボトルをお湯で温め、栓が勢いよく飛ぶ様子を見せ、その理由を個人思考の後、班でまとめたものをedutabに記入し、クラス全体で可視化、共有化を図る。第2時は、試験管と石けん水を利用し、試験管内の空気をお湯で温めた時と氷水で冷やした時の変化を調べ、その原因について考察する。第3時は、試験管内の水の体積変化を調べ、わずかな変化を捉え易くする方法について考察し、edutabで共有化を図る。これは2020年11月に実施した。

本研修システムを実施した後の1時間「実施後」は、本研修システム実施後、1カ月以上経過した時期に、初任者と指導者が単独で実施している理科授業であり、「ものの温まり方」の単元である。授業内容は、金属板の温まり方を調べる実験を行い、実験結果から金属の温まり方の法則性を考察し、理解する。これは2020年12月に実施した。

表2 調査対象授業の実施時期と単元

実施時期	調査期間	単元
実施前	2020年9月～10月	・単元「月と星」 ・単元「自然の中の水」
実施中	2020年11月	・単元「ものの体積と温度」
実施後	2020年12月	・単元「ものの温まり方」

表3 本研修システム実施前、実施中、実施後における授業展開

実施時期 と授業時間	各学習内容の目的
実施前	1 ・午後の月の動きについて理解し、友だちに説明することができる。
	2 ・水のゆくえを調べる実験を行い、結果について自分なりの考察をし、表現することができる。
	3 ・空気中の水蒸気を調べる実験を行い、結果について自分なりの考察をし、表現することができる。
実施中	1 ・ペットボトルの栓が飛び出す理由を考え、友だちと話し合うことができる。 ・試験管と石けん水の実験から、空気の体積変化について気付くことができる。
	2 ・空気を温めたり、冷やした時の体積変化について調べ、その原因について考えることができる。
	3 ・水を温めたり、冷やした時の体積変化について理解し、水のわずかな体積変化を確認しやすくなる方法について考え、発表することができる。
実施後	1 ・金属の温まり方について調べ、調査結果の表現方法について友だちと協働的に考察し、共有することができる。

### 3.3 調査の手続き

本研修システムの実施前、実施中、実施後における、初任者の授業における発話と教授行動の内容を明らかにする

ため、授業記録を行った。具体的には、調査対象全ての授業において、教室の4隅にビデオカメラを設置し、ICレコーダーによる音声の記録は、指導者、初任者、両教室の全ての児童において実施した。また、各授業後のリフレクションをZoomのレコーディング機能を活用して記録した。

## 4. 分析1

### 4.1 分析1の目的

インフォーマルな先輩からのアドバイスを取り入れた研修を開発した丸山ら(2016)<sup>(28)</sup>の初任者の発話の分類から授業構造の変化についての調査では、「教授の発話」が減少し、「非教授の発話」が増加することを明らかにしていることから、本研修システムの「実施前」、「実施中」、「実施後」における初任者の授業での発話を「教授の発話」と「非教授の発話」に分類し、その発生数を比較することで、初任者の授業構造を考察する。

### 4.2 分析1の方法

「実施前」、「実施中」、「実施後」の全7時間の初任者の発話プロトコルから分類する。ここにおける発話とは丸山ら(2016)<sup>(29)</sup>を援用し、繰り返しや同じ対象の意味内容でまとまりとなる発話を1回として数える。分類は、筆頭筆者と現職の理科免許状を所有する教員2名の計3名で分類し、その一致率は85%であり、一致していない発話の分類は、協議の上で決定している。

表4は、本研修システムの「実施中」に行った第1時における、導入場面の初任者の発話プロトコルである。ここではペットボトルにスポンジでできたキャップである栓を、飛び出させる方法を教師が演示で示しながら、学習問題を見いだす場面である。表4のTは初任者、SA、SB、SC、SD、SEは児童を表し、その右の数字は、発話の順番を表している。初任者の表4での5回の発話について、それぞれの発話の分類と説明をする。

T1の発話では、ペットボトルの栓が飛ぶことに不審を抱く学習者に、初任者が、下線①「スポンジでできた栓がしてあります」と軟らかい栓であることを伝え、SA1が下線②「そういうことか」と軟らかい栓であることに納得し、SB1が下線③「スポンジの栓ね」と念を押す発話をし、学習者はペットボトルのキャップのような固い栓では飛びそうもないが、軟らかい栓であれば容易に飛ぶことが可能であると納得する発話プロトコルである。これは、初任者が教科書内容の教材を示しながら実験器具を説明する発話となり「教授の発話」に分類する。

T2の発話は、ペットボトル内の空気を温める方法について、下線④「ビーカーにお湯を入れて、栓をしたペットボトルをじょぼんと入れます」とお湯の入ったビーカーに、スポンジの栓をしたペットボトルを入れることを説明し、SC1が下線⑤「ドッカーン」と空気が膨張することを予想する発話プロトコルである。これは、教科書内容の実験方法を説明する発話となり「教授の発話」に分類する。

T3の発話は、下線⑥「栓はどうなるでしょうか」とビーカー内のお湯によってペットボトル内の空気が温められ、スポンジの栓がどのような変化をするのかを予想させており、SA2が下線⑦「飛ぶ飛ぶ」と栓が飛ぶことを予想する発話プロトコルであり、教科書内容の実験の予想を指示する発話であることから「教授の発話」に分類する。

T4の発話は、初任者が実験の予想を考察する学習者を机間巡視し、下線⑧「近くの友だちや班の意見も参考にしましょう」と他の学習者との交流を促し、下線⑨「SDさんいいこと書いているね」と学習者の思考を評価し、SD1が下線⑩「形が変わる」と初任者の要求に応じている発話プロトコルである。これは、学習者同士の交流を促し、学習者の思考を評価する発話となり「非教授の発話」に分類する。

T5の発話では、SD1が発表した予想を、下線⑪「形が変わる。いいねえ。」と復唱し、周囲の学習者に伝わるようにSDの思考を評価し、下線⑫「SEさんも書けていますねえ。」と別の学習者の考察も評価しながら、学習者同士の思考を交流させようとする発話となり「非教授の発話」に分類する。

表4 教授の発話と非教授の発話例

発話者	発話内容
T1:	はい、注目してください。栓をしたペットボトルってこれのことです。ここに、①スポンジでできた栓がしてあります。
SA1:	ああ栓って②そういうことかあ。
SB1:	へえ、③スポンジの栓ね。
T2:	で、この④ビーカーにお湯を入れて、栓をしたペットボトルをじょぼんと入れます。
SC1:	⑤ドッカーンじゃん。
T3:	では、この⑥栓はどうなるでしょうか。上がる、下がる、そのまま、さあ考えよう。

SA2:	<u>⑦飛ぶ飛ぶ。</u>
T4:	はい、 <u>⑧近くの友だちや班の意見も参考にしましょう。</u> お、 <u>⑨SDさんいいこと書いてるね。</u> ちょっと教えて。
SD1:	<u>⑩形が変わる。</u>
T5:	<u>⑪形が変わる。いいねえ。</u> はい、友だちの意見も学習プリントに書きましょう。あ、 <u>⑫SEさんも書いていますねえ。</u> いいですねえ。

### 4.3 分析1の結果と考察

本研修システムの「実施前」、「実施中」、「実施後」における計7時間分の初任者の発話を、「教授の発話」と「非教授の発話」に集計した結果を表5に示す。

$\chi^2$ 検定の結果、本研修システムの「実施前」、「実施中」、「実施後」における発話数の差が有意であった ( $\chi^2(2) = 255.285, p < .01$ )。残差分析の結果、実施前は「教授の発話」が有意に多く、「非教授の発話」が有意に少ないが、実施中及び実施後は、「教授の発話」が有意に少なく、「非教授の発話」が有意に多かった。よって、初任者の発話内容が、教科書内容の理解を促す一方的な教授内容が減少し、学習者の思考を把握、評価、発展させ、学習者同士の交流を促進させる教授内容へ変化し、その効果が継続していることが明らかとなった。

表5 本研修システム実施前、実施中、実施後における発話数

発話内容	実施前 N = 275	実施中 N = 347	実施後 N = 112
教授の発話	204 15.978**	53 -11.698**	17 -5.265**
非教授の発話	71 -15.978**	294 11.698**	95 5.265**

※上段：発話数，下段：左. 調整済み残差 右. 検定結果 \* $p < .05$  \*\* $p < .01$

## 5. 分析2

### 5.1 分析2の目的

初任者の教授行動の経年変化を調査した黒田・森本 (2016)<sup>(30)</sup>は、教授行動を表6で示す7つに分類し、初任者は熟達化するに伴い、教授行動の「復唱する」、「付け加える」が増加し、「その他」が減少することを明らかにしている。そのことから、本研修システムを用いた研修により、本研修システムの「実施前」、「実施中」、「実施後」における初任者の授業での発話を、表6の定義に従い、7つの教授行動に分類し、初任者の熟達化について考察する。

### 5.2 分析2の方法

初任者の対話的な授業における発話を、表6の定義に従い、7つの教授行動に分類する。分類は、筆頭筆者と現職教員2名の計3名で行い、その一致率は89%であり、一致していない発話の分類については、協議の上決定している。

表7は、本研修システムの「実施後」の授業の導入場面で、初任者の発話プロトコルの一部である。Tは初任者、SE、SFは学習者を表し、その右の数字は、発話の順番を表している。初任者の表7での4回の発話について、それぞれの発話の分類と説明をする。

T6の発話は、前時の学習内容とのつながりを確認するために、前時の学習内容についての発言を促し、SA1が下線①「アルコールランプをやりました」と前時の学習内容を発表したことから、教授行動の④表現させるに分類する。

T7の発話は、学習者の発言を繰り返し、下線②「アルコールランプの使い方をやったんですね」と他の学習者に前時の学習内容について確認し、改めて意識させようとしていることから、教授行動の①目立たせる、③復唱するに分類する。

T8の発話は、前時の学びを確認後、学習課題である、金属の温まり方について調査するという情報を付け加えていることから、教授行動の⑤付け加えるに分類する。

T9の発話は、学習者がノートに本時のめあてを書く際に、日付と共に気象情報を書かせようとした発話であり、直接的に本時の授業とは関係がない発話であることから、教授行動の⑦その他に分類する。

表6 7つの教授行動の定義

教授行動	教授行動の定義
① 目立たせる	・子どもによる考えの表現において、特に大事と思われるところに子どもの注意を向けたり、強調したりする
② もどす	・子どもに考えたり説明したりさせたいところに、もどしていく
③ 復唱する	・子どもが表現しようとしていることを解釈して言い換えたり、子どもの表現を繰り返して言う
④ 表現させる	・子どもに考えを声で言わせたり、考えをうまくまとめられないところを言わせたりする
⑤ 付け加える	・教師がテキストにはない考えを述べたり、適切と思われる情報を付け加えたりする
⑥ まとめる	・子どもの考えの表現を要約する
⑦ その他	・理科授業に関わらない教師の発話

表7 7つの教授行動の発話プロトコル例

発話者	発話内容
T1:	みなさん、今まで何をやってきたかという。
SA1:	えっとね、なんて言ったっけ、①あ、アルコールランプをやりました。
T2:	これね、アルコールランプ使えるようになりましたか。昨日は、②アルコールランプの使い方をやったんですね。(間)
T3:	ということで、今日は、金属とアルコールランプを使っていきます。では、早速ですが、みなさんノートを開いてください。
T4:	今日の天気はなんでしょうか。
SB1:	晴れ晴れ、雪だよ。いや、晴れだよ。だって、今は降ってないもん。

### 5.3 分析2の結果と考察

本研修システムの「実施前」、「実施中」、「実施後」の計7時間の授業における、初任者の教授行動を集計した結果を表8に示す。

カイ二乗検定の結果、本研修システムの「実施前」、「実施中」、「実施後」における教授行動数の差は有意であった( $\chi^2(12) = 174.543$ ,  $p < .01$ )。残差分析の結果、「実施前」の教授行動で③復唱する、⑤付け加える、は有意に少なく、⑥まとめる、⑦その他、は有意に多い。「実施中」及び「実施後」における教授行動で③復唱する、⑤付け加える、は有意に多く、⑥まとめる、⑦その他、は有意に少なかった。

以上から、初任者の教授行動が変化し、1ヶ月後の授業でもその変化が継続していることが明らかである。本研修システムを用いた研修による教授行動の変化は、黒田・森本(2016)<sup>(31)</sup>が示す初任者の熟達化が図られていることになる。

表8 本研修システム実施前、実施中、実施後における教授行動数

教授行動	実施前 N = 339	実施中 N = 388	実施後 N = 110
①目立たせる	62 -0.430	71 -0.478	26 1.331
②もどす	9 -0.771	16 1.367	2 -0.897
③復唱する	26 -4.209**	64 2.152*	25 2.938**
④表現させる	94 1.250	101 0.360	18 -2.347*
⑤付け加える	24 -7.634**	105 4.876**	37 3.896**
⑥まとめる	36 4.517**	14 -2.794**	1 -2.439*
⑦その他	88 9.542**	17 -6.698**	1 -3.978**

※上段：教授行動数，下段：左. 調整済み残差 右. 検定結果 \* $p < .05$  \*\* $p < .01$

## 6. 分析3

### 6.1 分析3の目的

初任者とのインタビューを通し、本研修システムが初任者に与える効果の認識について明らかにする。

### 6.2 分析3の方法

筆者は初任者と、コロナ禍の過度な接触を避けたため、Zoomを利用し、Zoomの録画機能で録音して、インタ



ビューを行った。また、授業内の学習者の発話や教師の発話は、分析1, 2で用いた授業記録を元としている。なお、表9以降で初任者の発話プロトコルに登場する「先生」とは指導者のことである。

### 6.3 分析3の結果と考察

表9は、初任者に対する質問「本研修システムのメリット及びデメリットについて」の回答である。表9の下線①で「目の前の授業がもちろん優先」や「私がしゃべっている時は、先生の声は聞こえません」のように、教師が主体となり教授を行う授業場面では、指導者の授業から情報を得ることが困難であることを指摘している。しかし、下線②で「子供たちが書いたり、考えたりする活動になると、先生の授業の様子を感じることができる」とあり、初任者の授業で、学習者が主体として活動する授業場面の時は、遠隔で授業する指導者の様子から情報を得ることが可能となると指摘している。また、下線③では「扱うものや子供たちの状態によって、いろいろと変えているんだなあと思いました。」とあり、指導者の即時的な子供への対応をZoom画面で観察することが可能であったことがわかる。

表10は、初任者に対する質問「指導者の授業の様子から学んだことについて」の回答である。表10の下線①及び下線②の発話では、指導者が発した子供とのやりとりを、指導者の授業の様子をあたかも直接見たり聴いたりしたかのように述べている。また、下線③の発話では、指導者の対応を参考にし、初任者が、その授業内で援用した内容を語っているように、本研修システムが即時的な利用に役立つことを立証している。

表11は、初任者に対する質問「本研修システムで用いたZoomやedutabについて」の回答である。表11の下線①の発話では、初任者の授業内で困難な状況に陥ったとき、本研修システムにより指導者の子供とのやりとりを参考にしたという回答である。実際、表12に授業内で初任者が子供へ語りかけている授業内での教授している発話がある。そこで、このような初任者が指導者の教授から得た教授のテクニックを、初任者の授業で使用した結果、子供が、学びに役立っている様子を表13に示す。表13は、edutabのモニターを見て学習者が会話をしている場面である。なお、表13のSG, SHは学習者を表している。表13の下線①の発話では、初任者の学級の学習者が、指導者の学級の学習者の思考と比較・検討し、下線②の発話では、edutabの情報と実験結果の様子を加味しながら、結論づけようとしている。また、表14は、初任者の学級の学習者がedutabのモニターに近づきじっくりながめ、その画面から見いだした情報を班に持ち帰り、班員と意見を交換しあう場面の発話である。表14のSI, SJ, SKは学習者を表し、その右の数字は、発話の順番を表している。表14の下線①の発話は、指導者の学級の学習者が表現した思考状態「空気が膨らむか押すかぐらいだった」を伝え、下線②の発話では、その内容の一部が実験結果とは合わないことを指摘している。そして、下線③の発話で、実験の様子とedutabの情報、及び自分たちの思考を基にした上で、下線④の発話のように、班としての結論を導き出している。

以上から、本研修システムを用いた研修を実施することで、学習者が主体となり活動する授業場面では、初任者は指導者の授業の様子から指導者の子ども対応の仕方や子どもに対する語り方等といった指導者の技ともいえる情報を得ることが可能である。しかし、初任者が主体となり学習者へ指導を行う授業場面では、本研修システムを初任者が利用し授業方略に活かすことは困難である。また、指導者の学習者への対応に感心したり、指導者の発言を盗み取り入れる発言をしたり、edutabのモニターに現れた指導者が受け持つ学級の学習者の思考を、自らの学級の学習に広げようとしたりする等、初任者が自主的な判断で教授方略を選択し実践に活用していることが明らかである。初任者は指導者の授業から新たな学びを獲得し自主的に授業方略を変化させていくことが明らかとなった。

表9 本研修システム実施に対する初任者の感想

発話内容
そうですね。①正直なかなか目の前の授業がもちろん優先されますので、耳から先生の発話が入ってきてはいますけど、まずは、目の前の授業を進めることが優先でしたし、私がしゃべっている時は先生の声は聞こえませんでした。ただ、②私の指示が一通り終わり、子供たちが書いたり、考えたりする活動になると、先生の授業の様子を感じることができるので、今日も机間巡視をしながら、耳では先生の発話を聴いていました。その中で、③大切なことを確実に伝える時は、かなりの時間、無言でじっと待っていたり、石けん膜の微妙な変化については、一瞬、教卓に集めて注目させて確認するなど、扱うものや子供たちの状態によって、いろいろと変えているんだなあと思いました。

表10 指導者の授業の様子から感じ取ったことに関する質問の回答

発話内容
先生はなんとか子供たちの中から引き出そうとしているのが分かります。①いいつぶやきをめざとく拾って、それを使って周りの子供たちにも広めていく様子を感じましたね。(中略) ②身近な生活と結びつけるんだなあということですね。今日も試験管の口の石鹼水を、手洗い中の泡の話や牛乳のストローなど、子供たちの笑いを誘いながらも、ああそれね、みたいな空気になって、③学習と生活がリンクしてるんだらうなあと感じ、真似したところもありました。

表11 本研修システム実施における、Zoomやedutabの活用に関する質問の回答

発話内容
はい。正直Zoomはチラッと見る程度で、先生の板書の内容や授業の進捗状況を確認する程度でしたね。でもedutabはX組の子供たちと考えを共有したり、そこから刺激を受けたりしていて、非常に助かったと思います。①私の説明だけでは、なかなか考えが広がったりしない場合でも、edutabに表示される先生のクラスの子供たちの考えが、こちらの授業も活性化してくれていたと思います。

表12 edutabのモニターを活用し、学習者に語り掛ける授業内での初任者の発話

発話内容
①なかなか、アイデアが出せないようですので、では、X組さんの予想はどうなっているでしょうかねえ。ちょっと、画面を見てみましょう。お、X組さんはほとんどの班が予想を書き終わっていますね。どれどれ、②例えば、もっと熱くすればいい。これは、みんなからも話がでていたよね。それから、ん、蓋をする。ほほう、なるほどねえ。じゃあ、みなさんも画面の予想を参考にしながら、もうちょっと頑張らしましょう。前に来て見てもいいですよ。

表13 edutabのモニターを活用し、思考を深めようとする学習者の会話

発話者	発話内容
SA:	この辺はだいたい同じだけど、①空気が押すっていうのと膨らむってやつに分かれている気がする。
SB:	やっぱ、②さっきのペットボトルもパンパンだったから中身が膨らむんじゃない。この圧力ってなんだったけ。

表14 edutabのモニターで得られた情報を基に協議する学習者の会話

発話者	発話内容
SA1:	やっぱり、①空気が膨らむか押すかぐらいだった。
SB1:	パンパンだったからなあ。②空気が押すって、へこみそうなんだけど。
SC1:	ああ、たしかに。③パンパンってことは、中身が膨らむんだから、空気が大きくなるってことじゃん。
SA2:	じゃあ、④空気が温まるとふくらんで飛んできてこと。

## 7. 総合考察

本研究は、「非言語・同期」研修システムを開発・実施し、その効果として初任者の授業力量に焦点を当て分析することで、本研修システムが初任者の授業力量向上に向けた有効な手立てとなることを検証した。

分析1より、教科書内容の理解を促す一方的な教授内容が減少し、学習者の思考を把握、評価、発展させ、学習者同士の交流を促進させる内容へ変化し、その効果が継続することが明らかとなった。

分析2より、初任者の教授行動が、授業に関連のない内容から、学習者の思考を拡張するものへ変化し、その効果が継続することが明らかとなった。

分析3より、本研修システムを実施することで、学習者主導の学習場面では、指導者の授業の様子を感じ取ることが可能であり、その中の手立てから取捨選択しながら、初任者は自身の授業に即時的に実践していることが認められた。また、edutabの機能を活用し、双方の学習者が双方の思考を共有し合う、双方向型の学習環境を構築することで、初任者は指導者の授業を感じ取り、学習者同士は学びを深めていることが明らかとなった。

以上、3つの調査から本研究で開発した「非言語・同期」研修システムを学校現場で実施し、指導者のもつ実践的知識を感じ取ること、初任者の発話や教授行動が変化し、その効果が継続されることから、本研修システムが初任者の授業力量向上に向けた有効な手立てになる。

## 8. 今後の課題

今回構築した「非言語・同期」研修システムを、初任者の研修においては実施可能である。しかし、それ以外の場面における活用の応用も模索し実践していくことが考えられる。例えば、新型コロナウイルス感染症に対する対応として、各学校の日常的な授業における実施や、小規模校が大規模校の児童生徒との交流学习を可能とする手立てとする。また、地域の特性を扱うことが重要視される学習についても、例えば理科の露点を調べる実験をさまざまな気候の学校を同期し、同時に実験を行うことで、自校だけでは困難な探究学習が可能となる。本研修システムが学校教育のあらゆる場面で応用され、その効果が実証されるよう調査を続けていく。

## 謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金（課題番号22K02960）の助成を受けて行われたものである。

## 引用文献

- (1) 科学技術振興機構 理科支援センター(2010)『平成22年度小学校理科教育実態調査集計結果』, 24-63.
- (2) 佐藤学(2015a)『専門家としての教師を育てる 教師教育改革のグランドデザイン』岩波書店, 117.
- (3) 文部科学省(2021)『全国の学校における働き方改革事例集』, 88-90.
- (4) 文部科学省(2020)『教師の養成・採用・研修・免許に関する新型コロナウイルス感染症へのこれまでの取組』, 2.
- (5) 長江徹子・森篤之・北島孝昭・阪根健二・曾根直人・泰山裕・竹口幸志・藤原伸彦(2018)「テレビ会議システム」を活用した現職教員研修の構築」『鳴門教育大学学校教育研究紀要』第32巻, 111-121.
- (6) 川地亜弥子・勝治友紀子(2021)「教育・子育て支援に関する日英比較オンライン研修-GSPの教育目標分析に基づくプログラム開発-」『教育科学論集』第24号, 87-94.
- (7) 篠崎摂子(2021)「オンライン日本語教師研修の成果と課題-スペイン・ポルトガルの日本語母語話者教師を対象とする同期型オンライン研修の実践-」『国際交流基金日本語教育紀要』第17号, 168-179.
- (8) Jean Lave, Etienne Wenger, 佐伯胖訳(2003)『状況に埋め込まれた学習』産業図書, 89.
- (9) 国立教育政策研究所(2011)『教員の質の向上に関する調査研究』, 49-56.
- (10) 前掲書(8)
- (11) 加藤由香里(2010)「授業観察システムFD Commonsによる授業改善の支援」『教育メディア研究』第16巻, 第2号, 33-45.
- (12) 三井一希(2015)「新人教師の授業リフレクションをサポートするグループウェアを活用した遠隔支援の事例分析」『コンピュータ&エデュケーション』第38巻, 68-73.
- (13) 川村康文・田代佑太(2012)「理科教員養成における模擬授業の効果に関する研究」『科学教育研究』第26巻, 第1号, 44-52.
- (14) 大島崇行・石井慎太郎・水落芳明(2016)「大学生の授業観察力の向上に関する事例的研究-タブレット型端末を活用した現職大学院生との観察比較検討会を通して-」『科学教育研究』第40巻, 第2号, 209-221.
- (15) 杉山雅俊・山崎敬人(2016)「小学校理科の模擬授業における教師知識形成を目指した協働的省察の効果」『理科教育学研究』第56巻, 第4号, 435-445.
- (16) 島田希(2007)「反省的な教師教育におけるメンターの役割-石川県における「熟練教師に学ぶ授業力向上事業」をもとに-」『日本教師教育学会年報』第16巻, 88-97.
- (17) 丸山悟・吉井彰宏・水落芳明(2013)「体育科のチームティーチングにおけるトランシーバーによる先輩授業者の発話の聴取が後輩の発話に与える効果に関する事例研究」『日本教育工学会論文誌』第37(Suppl)巻, 133-136.
- (18) 三宅志穂(2017)「中学校・高等学校理科教員をめざす学生に向けた教師の専門性意識を育む理科指導法の実践」『日本科学教育学会研究会研究報告』第31巻, 第8号, 39-44.
- (19) 大黒孝文・竹中真希子・稲垣成哲(2009)「教師教育におけるマンガ教材の開発と評価-協同学習の理論と方法を習得するためのプログラムを事例として-」『科学教育研究』第33巻, 第4号, 338-347.
- (20) 中原淳・西森年寿・杉本圭優・堀田龍也・永岡慶三(2000)「教師の学習共同体としてのCSCL環境の開発と質的評価」『日本教育工学会論文誌』第24巻, 第3号, 161-171.
- (21) 原田和雄・松川正樹・吉野正巳・長谷川正(2018)「科学的思考力を育成する理科教員研修の体系的な構築法-指導チャートの意義-」『科学教育研究』第42巻, 第4号, 407-418.
- (22) 佐藤守・佐田玄治・羽田新・板垣幹男(1962)『徒弟教育の研究』御茶の水書房, 229.
- (23) Donald Alan Schön(1983)「The Reflective Practitioner: How professionals think in action.」『Basic Books』.
- (24) 秋田喜代美(1996)『教育学年報5 教育と市場』世織書房, 453.
- (25) 前掲書(23)
- (26) 佐藤学(2015b)『専門家としての教師を育てる 教師教育改革のグランドデザイン』岩波書店, 61-62.
- (27) 佐藤学(2010)『教育の方法』左右社, 19.
- (28) 丸山悟・水落芳明・原瑞穂・橋爪智哲(2016)「先輩教員との協働による新人教員の授業意識と指導技術の向上に関する事例的研究-チームティーチングにおけるトランシーバーを用いた発話の聴取を通して-」『臨床教科教育学会誌』第16巻, 第1号, 101-113.
- (29) 前掲書(28)
- (30) 黒田篤志・森本信也(2016)「対話的な理科授業における教授行動の変容に関する教室談話分析」『日本教科教育学会誌』第39巻, 第1号, 97-110.
- (31) 前掲書(30)

# Construction and Evaluation of a “Nonverbal and Synchronous” Training System that Conducts Science Classes Simultaneously with the Instructors: – Through the Utterances of the First teacher and the Transformation of the Teaching Practices –

Sho DAIMON\* · Norihisa SAKAKIBARA\*\* · Takayuki OSHIMA\*\* · Yoshiaki MIZUOCHI\*\*  
Tadayasu KAMAKURA\*\*\* · Toru KIRYU\*\*

## ABSTRACT

In this study, we developed a “nonverbal synchronization” training system in which the instructors and the first-time teachers simultaneously developed a classroom away from the same content and felt the instructor’s class, and verified the effects by focusing on the utterances and the teaching behaviors of the first-time teachers. As a result, of analyzing the utterances of the first-time teachers, the content of independent professors that promote understanding of textbook materials decreased, and the content aimed at grasping, evaluating, and developing learners’ thoughts and promoting exchanges between learners increased. In addition, it became clear that the teaching behavior of the first-time teachers changed from content not related to the class to extending the learners’ thinking.

---

\* Sekihara Junior High School, Nagaoka City    \*\* School Education    \*\*\* Siroumaru Elementary School, Nagaoka City