

# 小学校理科における遠隔合同授業に関する一考察（その2）

## —第4学年「天気の様子」において—

津守 成思<sup>\*1</sup>・森 大樹<sup>\*2</sup>・瓦屋 大志<sup>\*1</sup>・和泉 研二・佐伯 英人

A Study on A Remote Joint Class in Science at Elementary Schools (II):

A Case study of “Weather conditions” in the 4th grade

TSUMORI Narushi<sup>\*1</sup>, MORI Daiki<sup>\*2</sup>, KAWARAYA Hiroshi<sup>\*1</sup>, WAIZUMI Kenji, SAIKI Hideto

(Received JULY 31, 2024)

キーワード：小学校、理科、遠隔合同授業、第4学年、天気の様子

### はじめに

津守ほか（2024）では、山口市と光市にある2つの附属小学校（山口大学教育学部附属山口小学校、山口大学教育学部附属光小学校）の理科室をICTを用いて接続し、理科の授業を実践した。遠隔合同授業を実践した学年は第5学年、単元は「振り子の運動」であった。児童の意識を調査し、分析した結果、「おもしろかった」という児童の意識が「良好」であり、主な要因は「他校の児童と話し合ったこと」であった。

本研究においても、山口市と光市にある2つの附属小学校（山口大学教育学部附属山口小学校、山口大学教育学部附属光小学校）の理科室をICTを用いて接続し、理科で授業を実践した。遠隔合同授業を実践した学年は第4学年である。遠隔合同授業は「天気の様子」の発展的な学習として行った。

『小学校学習指導要領（平成29年告示）』では、第4学年の「天気の様子」において「(ア) 天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること。」(p.100)、「(イ) 水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと。また、空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあること。」(p.100 - p.101)を学習することが示されている（文部科学省，2018）。この内容を学習した後に遠隔合同授業を実践した。

本稿では、山口大学教育学部附属山口小学校を山口小学校、山口大学教育学部附属光小学校を光小学校と以下に称する。また、山口小学校の1つの学級をA組、光小学校の1つの学級をB組と以下に称する。なお、光小学校は光市室積にあり、山口小学校は山口市白石にある。2校の直線距離は55 km、自動車のルート距離は69 kmである。

遠隔合同授業は2024年6月5日に実施した。この日、A組とB組において、班ごとに6回（8時，9時，10時，11時，12時，13時）、天気（晴れ，曇り，雨）を記録させ、また、百葉箱で気温を測らせて記録させた。この観察記録をもとに遠隔合同授業を午後（13:25～14:10）に行った。遠隔合同授業のめあては「山口小学校と光小学校の天気と気温の変化について観察記録をもとに話し合おう」である。上記の授業の詳細については「3. 授業実践」で後述する。本研究で実践した遠隔合同授業は、遠隔教育の推進に向けたタスクフォース（2018）に示されている類型でいうと「合同授業型」に該当し、株式会社内田洋行 教育総合研究所（2021）に示されている分類（12パターン）でいうと「A2 遠隔合同授業」に該当する。また、株式会社内田洋行 教育総合研究所（2021）に示されている接続形態でいうと「教室 - 教室接続型」と「学習者 - 学習者接続型」に該当し、両者を組み合わせて実施した。つまり、本研究で実践した遠隔合同授業は、津守ほか（2024）と同じ類型・分類であり、同じ接続形態である。

\*1 山口大学教育学部附属山口小学校 \*2 山口大学教育学部附属光小学校

## 1. 研究の目的

前述したように、本研究では、山口小学校、光小学校の理科室を ICT を用いて接続し、遠隔合同授業を A 組、B 組で実践した。遠隔合同授業に参加した児童数は、A 組（児童数：33 名）が 32 名、B 組（児童数：30 名）が 30 名であった。遠隔合同授業では A 組、B 組をそれぞれ 15 班（班の人数：2～3 名）に分けた。遠隔合同授業は T.T.（Team Teaching）で行った。T1 は A 組の授業者の津守であり、T2 は B 組の授業者の森である。

本研究の目的は、遠隔合同授業に参加した児童の意識について知見を得ることである。

## 2. 使用機器と授業前の準備

### 2-1 使用機器

山口小学校と光小学校の理科室の使用機器を表 1 に示す。

山口小学校では、教員用 PC と電子黒板を HDMI ケーブルで接続した。

光小学校では、教員用タブレット PC と電子黒板を Apple TV で接続し、教員用 PC とモニターを HDMI ケーブルで接続した。

無線 LAN アクセスポイントには、山口小学校の理科室、光小学校の理科室ともに固定型アクセスポイントを設置している。

山口小学校と光小学校の児童には、入学時、1 人 1 台のタブレット PC を配付している。そのため、児童は 1 人 1 台のタブレット PC を使うことができる。なお、遠隔合同授業では、班の人数が 2 名の場合、2 名に 2 台のタブレット PC を使用させた。班の人数が 3 名の場合、3 名に 3 台のタブレット PC を使用させた。

上記の使用機器は、津守ほか（2024）と同じである。違いは、有線のイヤホンを用いたことである。なお、遠隔合同授業では、班の人数が 2 名の場合、2 名に 1 つの有線のイヤホンを使用させた。班の人数が 3 名の場合、3 名に 2 つ（2 名：1 つ，1 名：1 つ）の有線のイヤホンを使用させた。

表 1 山口小学校と光小学校の理科室の使用機器

使用機器	メーカー名・規格（型名など）	
	山口小学校	光小学校
教員用 PC	日本 HP・HP250 G7, ノート PC	FUJITSU・LIFEBOOK A576, ノート PC
教員用タブレット PC	-	Apple・iPad Air（第 4 世代）
電子黒板	SHARP・60 型, BIG PAD Campus, PN-C603C	SHARP・70 型, BIG PAD Campus, PN-C703C
モニター	-	SONY・40 型, KDL55EX720, 液晶 TV
無線 LAN アクセスポイント	Allied Telesis・AT-TQ5403, Wi-Fi6 ルーター, 固定型アクセスポイント	Allied Telesis・AT-TQ6602, Wi-Fi6 ルーター, 固定型アクセスポイント
通信デバイス	-	Apple・Apple TV（第 4 世代）, A1625
児童用タブレット PC	Apple・iPad（第 8 世代）	Apple・iPad（第 8 世代）
イヤホン	有線のイヤホン（カナル型）	有線のイヤホン（インナーイヤー型）

- : 不使用

### 2-2 授業前の準備

授業前に、Google スプレッドシートで 2 種類のシート（入力用シート、記述用シート）を作成した。入力用シートでは、A 組と B 組の 15 班が、それぞれ百葉箱の温度計で測った気温を数値で入力できるようにした。各班が入力した数値をもとに、A 組と B 組の気温の平均値を算出し、算出した平均値を入力用シート上に表示するように設定した。さらに、この平均値をもとに作成した A 組と B 組の折れ線グラフを入力用シート上に表示した。この他、入力用シートでは、A 組と B 組で観察した天気を記入できるようにした。一方、記述用シートでは、A 組と B 組の各班で自由記述ができるように作成した。

Zoom を用いて授業中にミーティングができるように設定した。具体的には、授業の開始時刻に合わせてミーティングを開始するようにし、ブレイクアウトルームを有効にして 15 のルームを作成した。ミーティングのホストは T1（A 組の授業者の津守）である。

Google Classroomで1つのクラスを作成し、そのクラスのストリームを使用して、2種類のシート（入力用シート、記述用シート）のURLをリンクの機能を使って、また、ミーティングのURLをリンクの機能を使って、それぞれ記載（複写）した。

### 3. 授業実践

#### 3-1 遠隔合同授業までの実践

前述したように、A組とB組ともに「天気の様子」の内容を学習している。学習した時期は2024年5月であった。学習した内容は「(ア) 天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること。」「(イ) 水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと。また、空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあること。」である。つまり、本研究で実践した遠隔合同授業は「天気の様子」の発展的な学習に位置付けられる。

遠隔合同授業は2024年6月5日に実施した。前述したように、この日、児童に6回（8時、9時、10時、11時、12時、13時）、天気（晴れ、曇り、雨）を記録させ、また、百葉箱で気温を測らせて記録させた。この観察記録を、前述した入力用シートに入力させ、それをを用いて午後（13:25～14:10）に遠隔合同授業を行った。入力用シートを図1に示す。

#### 3-2 遠隔合同授業

遠隔合同授業は1時間（授業時間：45分）で行った。遠隔合同授業のめあては「山口小学校と光小学校の天気と気温の変化について観察記録をもとに話し合おう」であった。

遠隔合同授業では、前述したように、A組では、教員用PCと電子黒板を接続しており、B組では、教員用タブレットPCと電子黒板を接続し、教員用PCとモニターを接続した。

遠隔合同授業中、A組の電子黒板では、2種類のシート（入力用シート、記述用シート）とミーティングの画面を表示した。具体的にいうと、2種類のシート（入力用シート、記述用シート）のいずれか1つを選択して全画面で表示したり、ミーティングの画面を全画面で表示したりした。

B組の電子黒板では、2種類のシート（入力用シート、記述用シート）のいずれか1つを選択して全画面で表示した。モニターではミーティングの画面を全画面で表示した。

遠隔合同授業では、前述したように、班の人数が2名の場合、2台のタブレットPC（タブレット①、タブレット②）を使用させた。班の人数が3名の場合、3名に3台のタブレットPC（タブレット①、タブレット②を2台）を使用させた。なお、A組の班の人数は2名、もしくは、3名であり、B組の班の人数は2名であった。

遠隔合同授業の開始前に、A組とB組ごとにT1とT2は、児童にタブレット①を使わせ、Google Classroomのアプリを使ってクラスに入らせ、2種類のシート（入力用シート、記述用シート）のURLのリンクを選択させて、タブレット①の画面上に入力用シートを表示させた。また、児童にタブレット②を使わせて、Google Classroomのアプリを使ってクラスに入らせ、ミーティングのURLのリンクを選択させて、タブレット②の画面上にミーティングの開始画面を表示させ、ミーティングに入らせた。このとき、A組とB組ごとにT1とT2が、タブレット①の画面上に入力用シートの表示とタブレット②の画面上での入室を確認した。さらに、児童にタブレット②を使わせ、ビデオをオフにさせ、マイクをミュートにさせた。つまり、遠隔合同授業の開始時において、タブレット①に入力用シートが表示されており、タブレット②はミーティングに入っている状態（ビデオ：オフ、マイク：ミュート）であったということである。この状態で、タブレット②に有線のイヤホンの入力プラグを入れさせ、児童の片方の耳に付けさせた。

遠隔合同授業を開始し、T1は、遠隔合同授業中、A組とB組で話し合う学習場面において、発言する際は、各班のタブレット②のビデオをオンにし、また、マイクのミュートを解除して発言するように指示した。

T1は、A組とB組の児童に、遠隔合同授業のめあてが「山口小学校と光小学校の天気と気温の変化について観察記録をもとに話し合おう」であることを確認した。次に、この日、6回（8時、9時、10時、11時、12時、13時）、A組とB組において、班ごとに、天気（晴れ、曇り、雨）を記録し、また、百葉箱で気温を測って記録し、入力シートに入力したことを確認した。さらに、タブレット①の入力シートに、その観察記録が表及びグラフで表示されていることを確認した。

この遠隔合同授業を『小学校理科の観察，実験の手引き』に示されている「問題解決の過程」(p.15)でいうと「考察」と「結論の導出」に該当する。

「考察」において、A組、B組では、入力用シートのグラフを電子黒板で表示した。ちなみに、このとき、A組とB組の各班のタブレット①には、入力用シートが表示されている。

A組とB組の15の班ごとにタブレット②を使わせて、各ルームに入らせた。このとき、タブレット②のビデオをオンにさせ、また、マイクのミュートを解除させて話し合わせた。班ごとに話し合っているようすを図2と図3に示す。

各班で話し合った結果、見出したきまり(規則性)を、タブレット①の記述用シートに記述させた。各班が記述した内容は「天気は晴れでいっしょだけど気温はちがう。山口小学校の方が光小学校よりも気温が高い。」や「8時と9時の気温はほぼ同じだけど、10時、11時、12時はちがっていて、山口小学校の方が高い。13時にはほぼ同じになっている。」であった。そこで、T1は、ブレイクアウトルームを終了した。

「結論の導出」において、A組、B組では、記述用シート(各班の見出したきまり(規則性)が記述されているシート)を電子黒板で表示し、見出したきまり(規則性)について、タブレット②を使って発表させた。A組ではT1が挙手した児童にあてて発言させ、B組ではT2が挙手した児童にあてて発言させた。児童が発言する際は、タブレット②を使わせて発言させた。具体的にいうと、タブレット②のビデオをオンにさせ、また、マイクのミュートを解除させて発言させた。4つの班(A組:2班、B組:2班)の児童が、各班の見出したきまり(規則性)を発言した。A組とB組で話し合っているようすを図4、図5、図6に示す。4つの班の児童の発言は、いずれも「山口小学校、光小学校の天気は晴れで同じだけれど、気温の変化の仕方にちがいがあった。」という内容であった。そこで、このきまり(規則性)をA組とB組が導出した結論とし、遠隔合同授業を終了した。

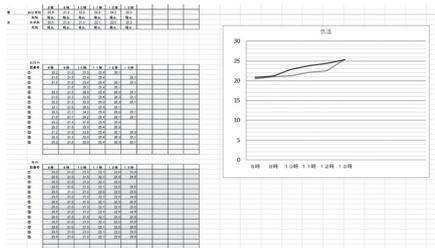


図1 入力シートの様す



図2 班ごとの話し合い



児童の名前：マスクング  
図3 班ごとの話し合い



図4 A組とB組の話し合い



児童の名前：マスクング  
図5 A組とB組の話し合い

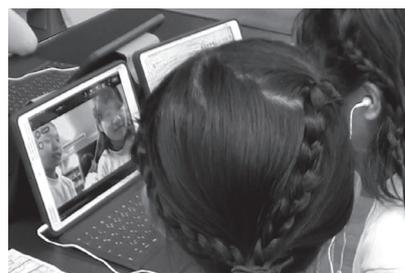


図6 A組とB組の話し合い

#### 4. 調査方法と分析方法

遠隔合同授業に参加した児童の意識を明らかにする目的で質問紙を作成した。調査には、選択肢法による調査と記述法による調査を用いた。

「問い」では「遠隔合同授業を行いました。あなたが思ったことを教えてください。各質問項目において、あてはまる番号を1つ選んで○を付けてください。また、そのように回答した理由を記述欄に書いてください。」という指示を行い、質問項目①「勉強になった」と質問項目②「またやってみよう」を設定した。選択肢法による調査では、5件法(5. とてもあてはまる, 4. だいたいあてはまる, 3. どちらともいえない, 2. あまりあてはまらない, 1. まったくあてはまらない)で回答を求めた。記述法による調査では、記述欄を設

定し、自由記述で回答を求めた。

この質問紙法による調査は、授業終了後（授業の実施日）に行った。

選択技法による調査については、5件法の「5. とてもあてはまる」を5点、「4. だいたいあてはまる」を4点、「3. どちらともいえない」を3点、「2. あまりあてはまらない」を2点、「1. まったくあてはまらない」を1点とした。この得点を用いて平均値と標準偏差を算出し、天井効果と床効果の有無を確認した。天井効果がみられた場合、児童の意識は「良好」、床効果がみられた場合、児童の意識は「不良」と判断した。

記述法による調査については、記述欄に書かれた記述の内容を読み取り、児童がそのように感じた主な要因（児童の意識の背景）を見取った。なお、児童の意識については、選択技法の調査の回答が「5. とてもあてはまる」もしくは「4. だいたいあてはまる」であれば“ポジティブな意識”とし、「3. どちらともいえない」であれば“ポジティブでもなく、また、ネガティブでもない意識”とし、「2. あまりあてはまらない」もしくは「1. まったくあてはまらない」であれば“ネガティブな意識”とした。

## 5. 結果と考察

### 5-1 選択技法による調査

遠隔合同授業に参加した児童数は、前述したように、A組が32名、B組が30名であった。有効回答者数は61名（A組：31名、B組：30名）であった。選択技法による調査を前述した方法で分析した結果（平均値と標準偏差、天井効果と床効果の有無）を表2に示す。

分析の結果、質問項目①「勉強になった」と質問項目②「またやってみたい」において、天井効果がみられることから、児童の意識は「良好」であったといえる。

表2 選択技法による調査を分析した結果

質問項目		平均値 (標準偏差)	天井 効果	床 効果
番号	内容			
①	勉強になった	4.21 (1.04)	●	-
②	またやってみたい	4.66 (0.73)	●	-

max = 5, min = 1

●：あり， -：なし

### 5-2 記述法による調査

記述法による調査を前述した方法で分析した結果について以下に述べる。なお、下記に示した児童の選択技法による調査の回答は「5. とてもあてはまる」もしくは「4. だいたいあてはまる」であった。つまり、見出された主な要因（児童の意識の背景）はポジティブな意識の要因といえる。

質問項目①「勉強になった」では、最も多かった記述の内容が2つみられた。1つには「山口小学校と光小学校の気温の変化の仕方がちがうことが分かったから。」、「ちいきによって気温がちがうことが分かったから。」、「山口小学校と光小学校の気温をくらべることで、そのちがいがよく分かったから。」、「同じ県なのに気温がちがうことが分かったから。」といった記述であった。このことから、主な要因は「天気と気温の変化の仕方について理解が深まったこと」であったといえる。

2つには「光小学校の人たちと話し合うことができたから。」、「光小学校の子と意見を言い合えたから勉強になった。」、「山口小学校の人たちとしっかり意見を言い合えたから。」、「山口小学校の人と話せたから。」といった記述であった。このことから、主な要因は「他校の児童と話し合ったこと」であったといえる。

質問項目②「またやってみたい」では、「光小学校の子と意見を交流できたから。」、「光小学校の人から思っていなかった意見を聞くことができたから。」、「山口小学校の子たちと話し合ってワクワクしたから。」、「山口小学校の人の意見は、自分たちの考えとまったく同じでなかったから。」といった記述が最も多くみられた。このことから、主な要因は「他校の児童と話し合ったこと」であったといえる。

## 6. まとめ

本研究では、山口小学校、光小学校の理科室をICTを用いて接続し、遠隔合同授業を実践した。遠隔合同

授業に参加した児童の意識（「勉強になった」と「またやってみたい」）を調査・分析した結果、「勉強になった」と「またやってみたい」という児童の意識は「良好」であった。「勉強になった」という児童の意識の主な要因は「天気と気温の変化の仕方について理解が深まったこと」と「他校の児童と話し合ったこと」であった。「またやってみたい」という児童の意識の主な要因は「他校の児童と話し合ったこと」であった。

## おわりに

津守ほか（2024）の遠隔合同授業では、実践する中でハウリングが生じ、一部、話を聞き取りにくい学習場面がみられた。そこで、本実践では、有線のイヤホンを使用して話し合わせた。その結果、ハウリングが生じることはなくなり、この点は改善を図ることができた。今後も他の単元で遠隔合同授業を実践し、研究を行っていききたい。

遠隔合同授業は、第4学年の「天気の様子」の発展的な学習として行った。この学習内容を第5学年の「天気の変化」につなげることで、児童が天気の変化の仕方について関心や意欲を高め、理解を深められるようにしていきたい。

## 付記

本研究は、JSPS 科研費・基盤研究（C）（課題番号：23K02790、代表：佐伯英人）の助成を受けて実施したものである。

## 文献

遠隔教育の推進に向けたタスクフォース（2018）：『遠隔教育の推進に向けた施策方針』，[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2018/09/14/1409323\\_1\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/09/14/1409323_1_1.pdf)（accessed 2024. 7. 31）.

株式会社内田洋行 教育総合研究所（2021）：『令和2年度文部科学省委託「遠隔教育システムの効果的な活用に関する実証」遠隔教育システム活用ガイドブック 第3版』，[https://www.mext.go.jp/content/20210601-mxt\\_jogai01-000010043\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210601-mxt_jogai01-000010043_002.pdf)（accessed 2024. 7. 31）.

津守成思・森大樹・瓦屋大志・和泉研二・佐伯英人（2024）：「小学校理科における遠隔合同授業に関する一考察（その1）- 第5学年「振り子の運動」において -」，『山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』，第57号，pp. 169-175.

文部科学省（2011）：『小学校理科の観察，実験の手引き』，文部科学省.

文部科学省（2018）：『小学校学習指導要領（平成29年告示）』，東洋館出版社.