

小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の実証的調査研究

(文部科学省「多様な学習を支援する高等学校の推進事業」)

【2年研究・1年次】

【研究の概要】

県内高等学校小規模校では、教員数が限定されるため、生徒の多様な進路希望等に応えた選択科目を開設できないことが課題となっている。本研究では、効果的な遠隔授業を実現するための、具体的な方法、学習評価等の在り方について検討する。また、模擬授業や課外授業および授業検討会を通して教科・科目ごとの効果と課題を分析し、遠隔授業が対面による授業と同等の効果을上げるための条件や留意点などを明らかにする2年研究の1年次である。

キーワード：遠隔授業・ICT活用・小規模校・学習評価・課外授業・教員研修

《研究協力校》

県立西和賀高等学校

県立岩泉高等学校

平成29年3月
岩手県立総合教育センター
情報・産業教育担当
小野寺 秀 樹
八重樫 一 矢
新 沼 智 之

目次

I	研究主題	1
II	主題設定の理由	1
III	研究の目的	1
IV	研究の目標	1
V	研究の見通し	1
VI	研究の構想	2
1	小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の基本的な考え方	2
(1)	少子化による生徒数の減少	2
(2)	県立高等学校の現状と課題	2
(3)	学校教育法施行規則の一部改正について	3
(4)	教育の質の考え方	3
(5)	遠隔授業の必要性	4
(6)	小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の基本構想図	5
VII	実践・結果の考察	6
1	小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の実証的調査研究体制 (組織別名簿)	6
2	授業実践を行う教科	6
3	各年度の研究計画	6
(1)	第1年次(平成28年度)	6
(2)	第2年次(平成29年度)	7
4	推進計画会議と事前打ち合わせ(機器操作も実施)	7
(1)	推進計画会議	7
(2)	事前打ち合わせ	8
5	模擬授業、課外授業の実践について	11
(1)	模擬授業の実践について(第1回～第3回)	11
(2)	課外授業(第1回～第4回)・中間評価会議について	18
6	模擬授業と課外授業のアンケート結果と考察	27
(1)	模擬授業アンケート結果と考察	27
(2)	課外授業「日本史B」アンケート結果と考察	29
(3)	課外授業「化学」アンケート結果と考察	30
(4)	第1回課外授業から第5回課外授業(送信側)アンケート結果と考察	31
(5)	第1回課外授業から第5回課外授業(受信側)アンケート結果と考察	31
(6)	学習内容の理解についてのアンケート結果(送信側・受信側)と考察	32
(7)	生徒アンケート記述(一部)	33
(8)	授業者・サポート教師アンケート記述	34
(9)	学習評価について	35
7	教員研修(研究授業「家庭基礎」)のアンケート結果と考察	35
VIII	研究のまとめ	37
1	全体考察	37
2	研究の成果	37
3	2年目に向けての課題	38
IX	引用文献, 参考文献, 参考Webページ	38

I 研究主題

小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の実証的調査研究
(文部科学省「多様な学習を支援する高等学校の推進事業」)

II 主題設定の理由

文部科学省は、過疎地や離島の小規模の高等学校における生徒の教育機会の確保を図る具体的な方策として、平成25年より当該授業を行う教室等以外の場所で履修する遠隔教育の在り方について検討を進めてきた。これを受けて平成27年に学校教育法施行規則の一部が改正され、対面で行う授業に相当する教育効果を有すると認められたものであれば、多様なメディアを活用した同時双方向型の授業による遠隔教育の実施が可能となった。

広大な県土を有する本県においても地理的要因や少子化等の影響から、高等学校の小規模校が点在化している。こうした高等学校の小規模校では配置される教員数が限定されるため、各教科・科目等の専門知識を有する教員を十分に確保できず、生徒の多様な進路希望等に応えた選択科目を開設できないことが課題となっている。

こうした状況を受けて岩手県教育委員会は、文部科学省「多様な学習を支援する高等学校の推進事業」として高等学校の小規模校における遠隔教育に関する調査研究に取り組み、総合教育センターと共同で進めることとなった。

本研究では、遠隔教育システムを活用した授業（以下、遠隔授業とする）の効果的な進め方を検討し、その実践を通して高等学校小規模校における教育の質の確保につなげることで、本県が抱える課題の解決に資するものと考え、本研究主題を設定した。

III 研究の目的

高等学校における小規模校間での遠隔教育の推進を通して、不足する教員の補完と教育課程の充実を図り、生徒に多様な教育を受ける機会を提供することで高等学校における教育の質の確保に資することを目的とする。

IV 研究の目標

効果的な遠隔授業を実施するための、具体的な方法、学習評価等の在り方について検討する。また、授業実践および授業検討会を通して教科・科目ごとの効果と課題を分析し、遠隔授業が対面による授業と同等の効果を上げるための条件や留意点などを明らかにする。

V 研究の見通し

平成28年度、29年度の2カ年で研究を行う。なお、使用機器の設置及び使用環境の確認は平成27年度内に行った。研究協力校2校と総合教育センターを遠隔教育システムで結び、各校の担当者による授業実践と授業検討会、研修指導主事等による模擬授業を実施する。

先進校での実践事例も踏まえ、授業ごとの事前・事後の計画、カメラ等の機器の活用方法、学習評価の在り方等の具体的な授業実践の進め方を検討し、授業におけるワークシートや生徒・教職員に対するアンケート等を基にその効果と課題を明らかにする。

VI 研究の構想

1 小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の基本的な考え方

(1) 少子化による生徒数の減少

「新たな県立高等学校再編計画（以下「再編計画」という。岩手県教育委員会 平成28年3月29日）」によると、

「生徒数が、平成37年3月には9,800人程度と見込まれており、平成27年3月に比較しておよそ2,280人の減少が予想される。望ましい規模の学校の配置に努めてきたが、この間においても学校の規模は徐々に縮小し、平成27年度における1校当たりの平均学級数は4.05学級であり、募集学級が3学級以下の学校は全県の約43%を占める。今後も、中学校卒業予定者が減少していく中で、現状の学校数のまま募集学級数の減を図っていくと、平成37年度には1校当たりの平均学級数は約2.90学級と予測され、多くの学校が小規模校化し、コース等の設定、多様な科目の開講、教科・科目に応じた教員配置や部活動、学校行事での多様な教育活動の実施にも支障を来す等、学校の教育力や活力の低下、小集団による人間関係の固定化等が生じることが懸念される。」

と示されている。

このように広大な県土を有する本県は、生徒数の減少とともに、小規模校が点在化している。平成28年度の中学校卒業予定者数は、12,084名で、平成32年度は、10,775名に減少する事も示されている。平成27年度の岩手県の高等学校進学率は、99.5%であった。

(2) 県立高等学校の現状と課題

本県の高等学校教育においては、将来自立した社会人として生きていくための力の育成や規範意識の醸成、好ましい人間関係を築ける協調性等を身に付けさせることが求められる。

「再編計画」では、

ア 望ましい学校規模

今後、生徒数が減少していく中であっても、生徒の個性や進路希望が多様化する状況に対応しコース等の設定、多様な科目の開講、教科・科目に応じた教員配置や部活動、学校行事等多様な教育活動を展開するためには、望ましい学校規模として、原則1学年4～6学級程度の学校規模が必要です。

イ 学校の最低規模

生徒数が減少していく中であっても、高校としての教育の質を確保するためには、生徒の多様な学習ニーズに応え、集団活動による社会性の育成を図ることが大切であることから1学年2学級以上が必要です。

ただし、広大な県土を有する本県の地理的条件等を考慮し、近隣に他の高校がなく他地域への通学が極端に困難な場合、地域における学びの機会を保障するために、特例として1学年1学級を最低規模として維持します。

と示されている。

一定規模の人数が必要であると示されているが、近隣に高等学校がなく他地域への通学が極端に困難な場合には、1学年1学級を最低規模とする「特例として扱う学校」を認めている。本研究においては、この「特例として扱う学校」である西和賀高等学校と岩泉高等学校を研究協力校とした。

小規模校化により、配置される教員数が限定されるため、各教科・科目等の専門知識を有する教員を十分に確保できず、生徒の多様な進路希望等に応えた選択科目を開設できないことが課題となっている。

(3) 学校教育法施行規則の一部改正について

平成27年4月24日に学校教育法施行規則の一部が改正され、それに伴い、「学校教育法施行規則の一部を改訂する省令等の施行について」が文部科学省より通知された。

改正趣旨として具体的には、高等学校等における授業の方法として、多様なメディアを高度に利用して、当該授業を行う教室等以外の場所で履修させる授業を、学校教育法施行規則に位置付け、制度の弾力化を図ることとした。教科・科目等の特質に応じ、対面により行う授業の時間数は50分を1単位時間とした場合、次のような時間数を標準は、

ア	国語，地理歴史，公民及び数学に属する科目1単位時間以上
イ	理科に属する科目4単位時間以上
ウ	保健体育に属する科目のうち「体育」5単位時間以上
エ	保健体育に属する科目のうち「保健」1単位時間以上
オ	芸術及び外国語に属する科目4単位時間以上
カ	家庭及び情報に属する科目並びに専門教科・科目各教科・科目の必要に応じて2～8単位時間以上

と示されている。

遠隔授業の要件を【表1】に示す。その他に単位認定の評価は、当該授業を担当する教員の送信側の教員が、必要に応じて、受信側の教員の協力を得ながら行わなくてはならない。

【表1】遠隔授業の要件

項 目	内 容
遠隔授業について	対面により行う授業と同等以上に、生徒の学習効果を高める同時双方向である
修得単位数	74単位のうち36単位以下
生徒数	受信側，送信側の生徒数は合わせて40人以下
教員の身分	兼務発令等により，送信側の教員に受信側の学校の教員の身分を持たせる
対面による授業	対面による授業も実施（ア～カを参考）

(4) 教育の質の考え方

中央教育審議会初等中等教育分科会高等学校教育部会（平成24年7月12日）配付資料「課題の整理と検討会の視点 高等学校教育の質保証」の内容について、以下に示す。

「各学校では、教科書を活用して授業が展開されている。これらのことを踏まえ、各高等学校では、学習指導要領に示す各教科・科目の目標に基づき、学校が、地域や生徒の実態に即して設定した当該教科・科目の目標や内容に照らして当該教科・科目の実現状況を評価する『学習評価』と、自らの教育活動等について、目指すべき目標を設定し、その達成状況等を評価・公表し、適切な説明責任を果たす『学校評価』に取り組む必要がある。

しかしながら、これらの取組が必ずしも十分ではなく、本来求められている高等学校教育の質の保証に関する機能を十分に果たしていないため、結果として、生徒が高等学校の学習において何をどの程度修得したのかが見えにくくなっており、中には、高等学校の学習成果として期待される資質や能力、態度を身に付けないまま卒業しているケースも見受けられる。

ともすれば、高等学校教育の成果が見えにくいゆえに、大学への進学実績でその成果を評価する風潮が見られるが、高等学校教育において何をどの程度修得したのかという成果を大学への進学実績という一側面で捉えるのは妥当とは言えない。

これらのことが高等学校教育に対する社会からの不信感につながっており、質の保証が求められる背景となっている。」

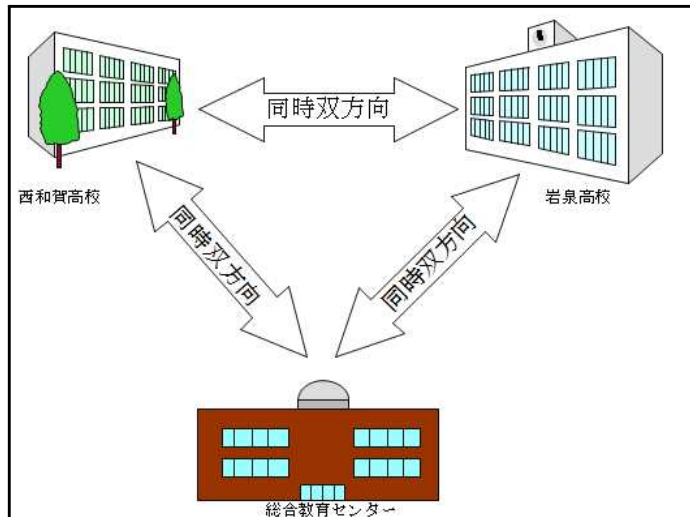
生徒数が減少していく中であっても、高等学校としての教育の質を確保するためには、生徒の多様な学習ニーズに応え、集団活動による社会性の育成を図ることが大切である。そこで本研究では、教育の質とは「不足する教員の補完と教育課程の充実を図り、生徒に多様な教育を受ける機会を提供すること。」と定義をする。

(5) 遠隔授業の必要性

学校教育法施行規則の一部改正で、遠隔授業が授業の要件を満たすと単位として認定されることとなった。遠隔授業を行う場合には、対面により行う授業に相当する教育効果を有するよう行うことが必要であり、学校教育法施行規則の一部改正以下のような事項について配慮することが望ましいと示されている。

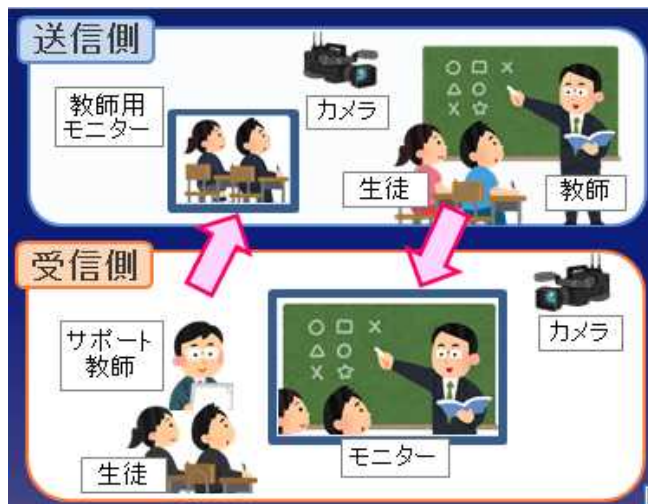
- ア 授業中、教員と生徒が、互いに映像・音声等によるやりとりを行うこと。
- イ 生徒の教員に対する質問の機会を確保すること。
- ウ 画面では黒板の文字が見づらい等の状況が予想される場合には、あらかじめ生徒にプリント教材等を準備するなどの工夫をすること。
- エ メディアを利用して行う授業の受信側の教室等に、必要に応じ、システムの管理・運営を行う補助員を配置すること。

上記のア～エの配慮する事項を前提に本研究では、【図1】に示すように西和賀高等学校、岩泉高等学校、総合教育センターの3拠点をネットワークで繋ぎ、遠隔授業ができる環境を整えた。この環境は、同時双方向でやり取りができるものである。



【図1】3拠点で遠隔授業を実施

【図2】に遠隔授業のイメージ図を示す。生徒は、受信側と送信側の両方にいる。送信側の生徒は、教師との対面授業となり、受信側の生徒は、スクリーンに映っている教師を見て授業に参加する。受信側にはサポート教師が送信側教師の指示で、プリントを配付したり受信側生徒の様子をビデオカメラで撮影して送信側教師に受信側の生徒の様子を伝える。併せて機器トラブルの対応や表示画面の調整を行う。



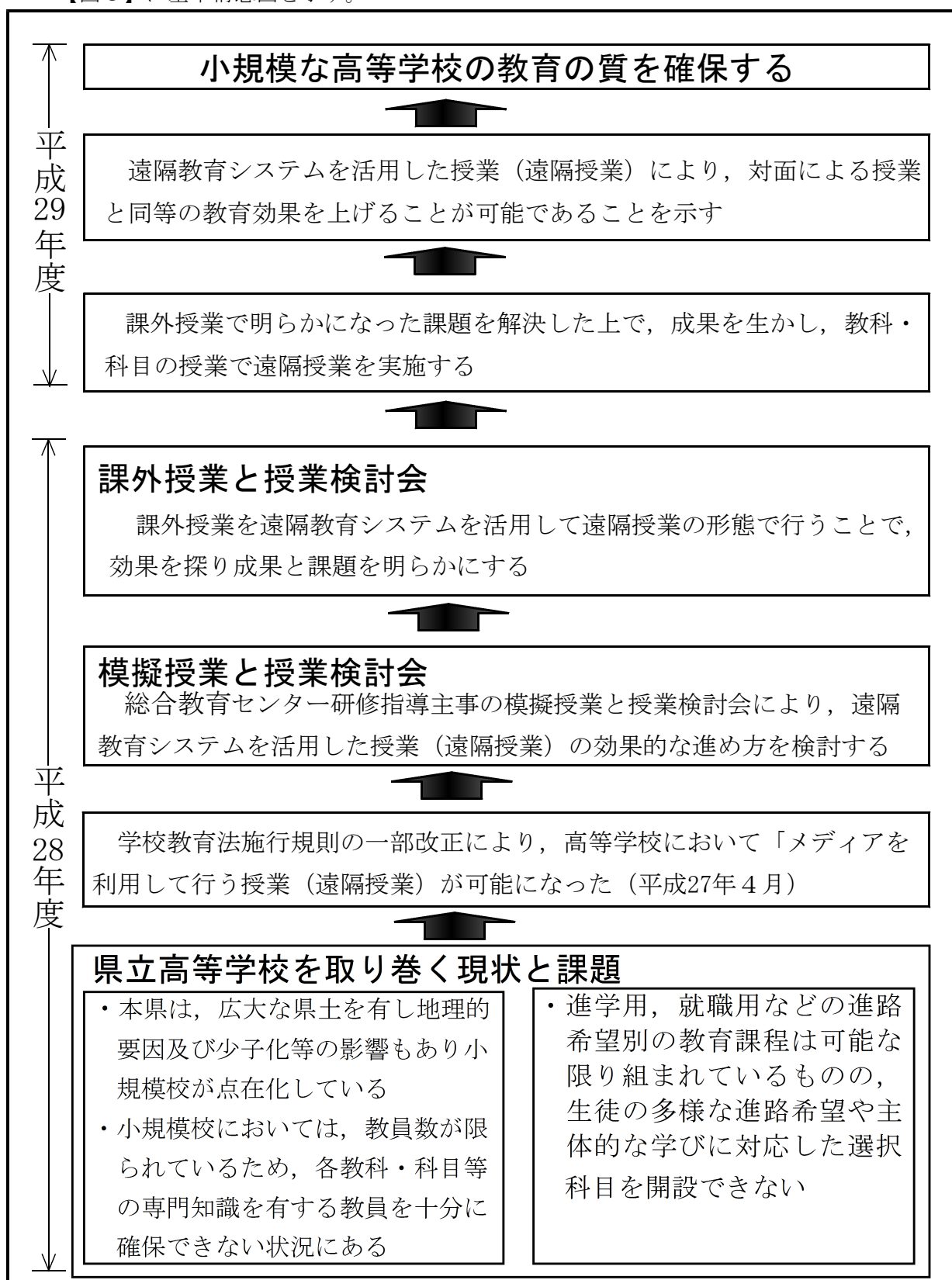
【図2】遠隔授業のイメージ図

他者の発言を聞いて学びを深めることができる。遠隔授業を実施し、生徒に多様な教育を受ける機会を提供することで、教育の質を高めることができると考えられる。

そこで、本研究では、遠隔授業を実施しての成果や課題（事前事後の指導計画やICT機器との連携、学習評価の実施）について検証していく。

(6) 小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の基本構想図

【図3】に基本構想図を示す。



【図3】 小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の基本構想図

Ⅶ 実践・結果の考察

1 小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の実証的調査研究体制（組織別名簿）

多様な学習を支援する高等学校の推進事業に係る平成28年度推進検討会議委員

所 属	役 職	氏 名
岩手大学教育学部	教授	田 代 高 章
学校教育室	首席指導主事兼高校教育課長	岩 井 昭
	指導主事	岩 渕 雅 明
	指導主事	佐 藤 守
西和賀高等学校	副校長	笠水上 訓 正
岩泉高等学校	副校長	中 野 達 博
総合教育センター	主任研修指導主事	菅 原 一 志
	主任研修指導主事	小野寺 秀 樹

研究協力校

所 属	役 職	氏 名
西和賀高等学校	校長	瀬 川 ひとみ
	副校長	笠水上 訓 正
	教諭	岸 則 子
	教諭	小 岩 亮
	教諭	千 葉 一 江
岩泉高等学校	校長	茂 庭 隆 彦
	副校長	中 野 達 博
	教諭	皆 川 和 範
	教諭	高 橋 史 顕
	教諭	佐 藤 義 之

2 授業実践を行う教科

小規模校で専門知識を有する教員の不足が予想される「地歴・公民」，「理科」で遠隔授業を実施する。

3 各年度の研究計画

(1) 第1年次（平成28年度）

ア 課外授業の実施

少人数指導がしやすい課外授業において，研究協力校教員による遠隔授業を実施する。なお，この授業は送信側，受信側の双方に生徒がいる形態で実施する。実施する科目は，研究協力校の指導計画に基づき，夏季休業等の長期休業や特定の時期における課外授業の中から設定する。なお，平成28年度は課外授業を5回実施する。

イ 授業検討会の実施

総合教育センターの研修指導主事が遠隔教育システムによる課外授業を視聴し，授業後に研究協力校2校と教育センターを同時中継して授業検討会を行う。授業検討会は課外授業がある月に1回ずつ実施する。

ウ 模擬授業の実施

研究協力校に所属する教員の研修を目的として、総合教育センターの研修指導主事による模擬授業を遠隔授業で行う。なお、平成28年度は模擬授業を3回実施する。【表2】に研究計画を示す。

【表2】研究計画

月	内 容
4	
5	事前打合せ①, ② (会場 センター)
6	第1回推進計画会議 (会場 県庁), 模擬授業① (会場 センター)
7	模擬授業②, ③ (会場 センター), 課外授業① (会場 岩泉高校, 西和賀高校)
8	課外授業② (会場 岩泉高校, 西和賀高校), 中間評価会議 (会場 センター)
9	
10	課外授業③ (会場 岩泉高校, 西和賀高校)
11	課外授業④ (会場 岩泉高校, 西和賀高校), 先進校視察 (遠隔授業サミットin青森 会場 青森県立木造高校 青森県立木造高校深浦校舎)
12	課外授業⑤ (会場 岩泉高校, 西和賀高校), 教員研修 (研究授業), 研究のまとめ
1	↓
2	教育研究発表会 (中間報告), 第2回推進計画会議 (会場 県庁)
3	

(2) 第2年次 (平成29年度)

ア 教科・科目の授業の実施

平成28年度の課外授業で明らかになった成果に基づき、効果が認められた教科・科目の授業で遠隔授業を実施する。この教科・科目の授業は月1回程度実施する。

イ 課外授業、授業検討会の実施

平成29年度も課外授業を継続して実施する。なお、実施回数は各研究協力校の指導計画に基づき設定する。また、授業検討会も平成28年度と同様に実施する。

ウ 模擬授業の実施

平成28年度と同様に実施する。

4 推進計画会議と事前打ち合わせ (機器操作も実施)

(1) 推進計画会議

平成28年6月13日 (月) 県庁10階教育委員室で、平成28年度第1回推進計画会議を行った。参加者は、岩手大学教育学部 田代高章教授、県教育委員会と研究担当者であった。

経過報告を行い、田代高章教授から以下の助言があった。

- ・担当者だけでなく、全教職員で共有することが大切である。
- ・模擬授業は可能な限り参加し、不参加の場合は、後日ビデオで確認する必要がある。
- ・全校で取り組むことが大切である。ディベート、講義形式、調べ学習、アクティブ・ラーニング等いろいろな可能性がある。
- ・生徒理解をするために、顔写真の準備や生徒の交流をする部分が必要である。アイスブレイキングや自己紹介などを取り入れることも必要である。
- ・ビデオで遠隔授業の様子を撮影することは必要である。欠席した生徒に代替的に扱うことができる。

- ・トラブル対応が必要である。何度もシミュレーションして準備する必要がある。マニュアルを作成し、新たなトラブル対策をしていくことも必要である。

(2) 事前打ち合わせ

ア 第1回事前打ち合わせ

平成28年5月13日（金）に教育センターで第1回事前打ち合わせを行った。参加者は、県教育委員会，研究担当者，研究協力校，NTT東日本(株)が参加した。遠隔授業の機器操作の説明と操作を行い，今後の日程調整を研究協力校に確認した。

【図4】に遠隔機器を示す。【図5】に第1回事前打ち合わせの様子を示す。各学校に配置される機器を操作し，映像が送信側と受信側でどのように映し出されるのか確認した。

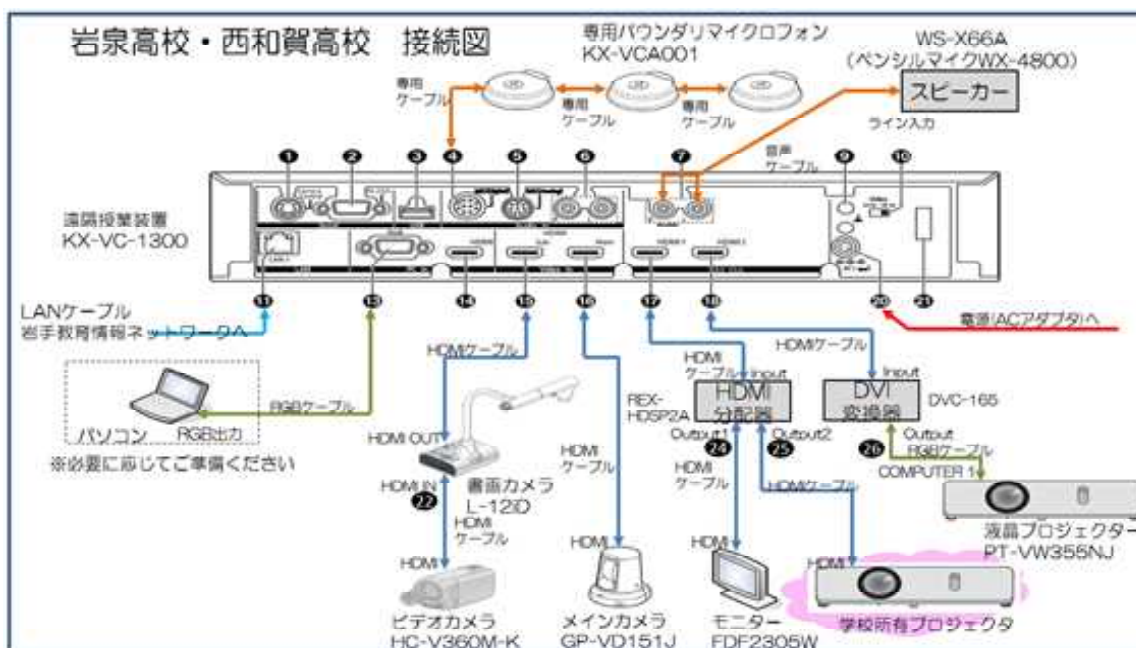


【図4】遠隔機器



【図5】第1回事前打ち合わせの様子

【図6】に遠隔授業で使用する使用する機器の接続図を示す。プロジェクターは，2台使用できるが，1台は学校所有のプロジェクターを使用した。



【図6】遠隔授業機器接続図

【図7】に主な使用機器を示す。遠隔授業装置は、KX-VC-1300（Panasonic社製）を使用した。



【図7】主な使用機器

【図8】に機器を接続して、西和賀高等学校が送信している様子を示す。



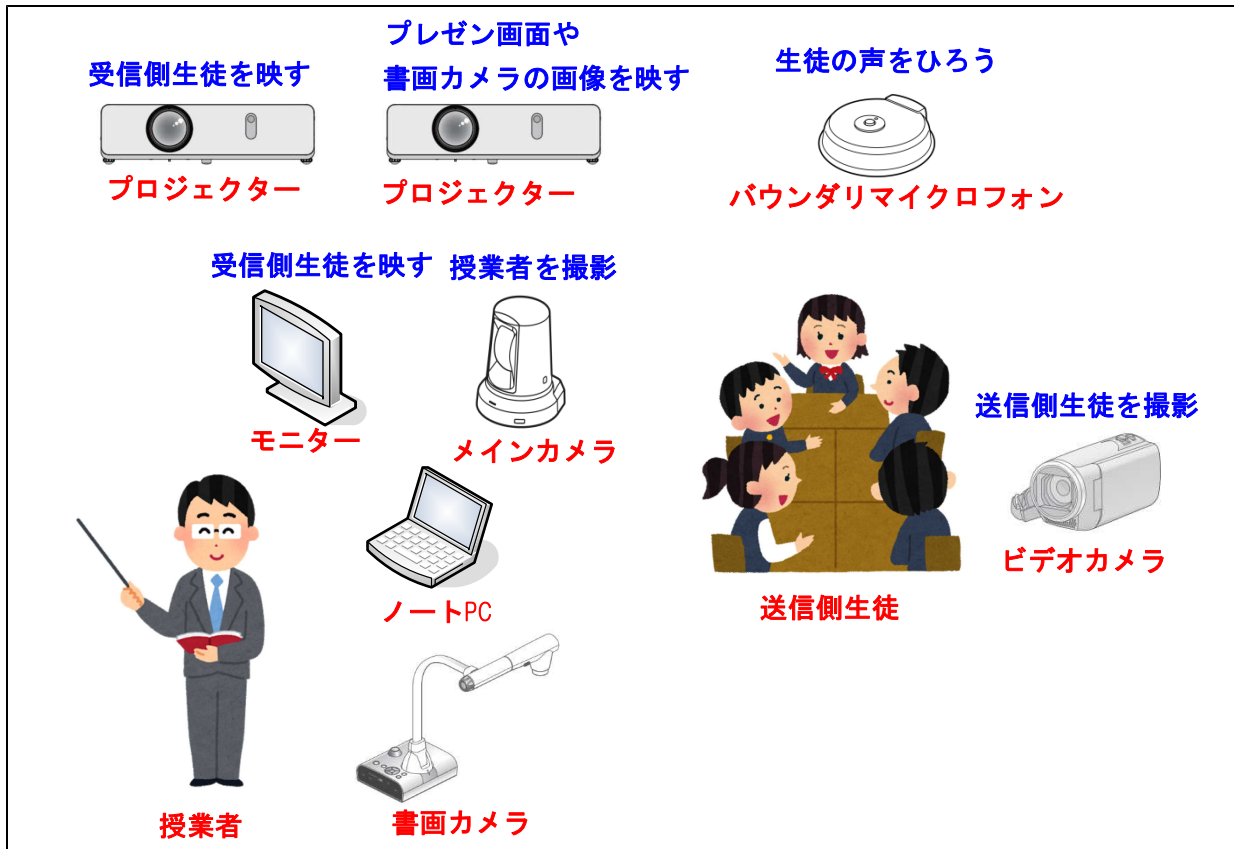
【図8】機器を接続して実施した送信側（西和賀高等学校）の授業の様子

【図9】に機器を接続して、岩泉高等学校が受信している様子を示す。



【図9】機器を接続して実施した受信側（岩泉高等学校）の授業の様子

【図10】に基本的な機器の配置例を示す。受信側では、メインカメラで受信側生徒を映す。



【図10】基本的な機器の配置例（送信側）

イ 第2回事前打ち合わせ

平成28年6月8日(水)に総合教育センターで第2回事前打ち合わせを行った。参加者は、県教育委員会、研究担当者、研究協力校、NTT東日本(株)であった。模擬授業(3回)と課題授業(5回)の日程調整と再度遠隔授業の機器操作の確認を確認した。【図11】に第2回事前打ち合わせの様子を示す。



【図11】第2回事前打ち合わせの様子

5 模擬授業，課外授業の実践について

(1) 模擬授業の実践について(第1回～第3回)

ア 第1回模擬授業

理科教育担当 川又謙也研修指導主事が「化学」の遠隔授業を総合教育センターから西和賀高等学校と岩泉高等学校に向けて実施した。研究協力校では、授業者の映像が生徒にどのように伝わるのか研究協力校の教員が生徒役になり遠隔授業を体験した。体験することで、課外授業の授業構想に生かすことを目的とした。

【図12】に学習指導案(略案)を示す。

「化学」学習指導案(略案)	
	日 時：平成28年6月21日(火) 場 所：岩手県立岩泉高等学校 授業者：岩手県立総合教育センター 研修指導主事 川又 謙也
1 本時の目標と授業のポイント	
項 目	第2学年「物質と化学反応式」
本時の目標	物質を構成する原子・分子・イオンが粒子から成り立っていることを、実験を通じて微視的な見方や考え方ができるようになる。
見ていただきたい授業のポイント	① <u>水とエタノールを混合し、体積と質量を計測する</u> 互いに無色透明な液体であるが、実験を通じて両者が粒子(分子)であることに気づく。併せて実験器具の正しい使い方を復習する。目線を合わせ、同じ視線で観察できるのも画面を通す(遠隔ならではの)メリットである。 ② <u>モデル図を使って粒子の挙動を説明する</u> 実験結果を受けて考察を進める、そのことで、水やエタノールが分子という。

	<p>粒子でできていることを理解する。</p> <p>③ <u>原子・分子・イオンがいかにかに小さい粒子であるかを理解する</u></p> <p>水18mLに6.0×10^{23}個の非常にたくさんの水分子があることを提示し、後のアボガドロ数、物質量のきっかけとする。</p>
--	--

2 本時の展開

学 習 活 動	具 体 的 な 支 援 等	準 備 物
<p>1 これまで学習した粒子＝物質を構成している微細な粒について。(3分)</p> <p>○小学校から学ぶ粒子→化学に関して物質が粒子からできていることを実感できないのではないか。</p>	<p>※原子・分子・イオンはナノオーダーであり見えない。</p> <p>(ナノ=10⁻⁹) スケールの説明【板書】</p> <p>※例えばゴマ塩は「粒」のイメージができる、なぜなら見えるから。【提示】</p>	<p>ゴマ塩</p>
<p>2 問題を設定する。(2分)</p>		<p>メスシリンダー</p>
<p>3 立証するための実験について提起する。(4分) 【プリント】</p>	<p>メスシリンダーを2本用意し、それぞれに水、エタノールを入れる。</p> <p>これらの質量、体積を混合前後で測定する。</p> <p>【書画カメラにより、メスシリンダーの拡大した目盛りを表示】</p>	<p>学習プリント</p>
<p>4 実験をする。(7分)</p> <p>○計測①, ②をする</p> <p>○計測③, ④をする</p>	<p>【ビデオカメラにより、学習プリントを表示】</p>	
<p>5 実験結果を整理, 確認する。(3分)</p>		
<p>6 考察し, 結論を導く。(3分)</p> <p>○粒子の大きさが違うことで, 体積減少 質量不変が説明できる。つまり粒子である。</p>	<p>【参考】の空欄を補充する。</p>	<p>プレゼンテーションスライド</p>
<p>7 演習問題をする。(5分)</p> <p>原子や分子がどの位小さな粒子なのか 18mL中に含まれる水分子の数から, スケールを実感する。</p>		
<p>8 まとめをする。(3分)</p>		

【図12】 学習指導案(略案)

授業では、パソコンからプレゼンテーションスライドの提示と書画カメラとビデオカメラの映像を切り替えて表示した。黒板も使用して、西和賀高等学校と岩泉高等学校の生徒役教師に

質問しながら授業を進めた。【図12】の本時の展開で「3 立証するための実験について提起する」で書画カメラを使い、メスシリンダーを拡大して提示し、目盛りの読み方について説明した部分が理解しやすかった。「5 実験結果を整理、確認する」では、ビデオカメラは、ホワイトボードに貼った学習プリントを映した。学習プリントに適宜記入しながら説明をした。ビデオカメラは、生徒を映すだけではなく、ホワイトボードに貼った学習プリントを映すために、有効な提示方法であることを示した。

【図13】に学習プリント（一部）を示す。

平成28年度 小規模な高等学校における教育の質を確保するための遠隔授業の実証的調査研究
 模擬授業プリント

平成28年6月21日（火）

【送信】 県立総合教育センター 【受信】 県立岩泉高等学校， 県立西和賀高等学校

【本時の目標】 物質を構成する原子・分子・イオンが粒子から成り立っていることを，実験を通じて微視的な見方や考え方ができるようになる。

実験 I 水やエタノールの体積や質量を測定しよう。

チェック

- 1. 100mLのメスシリンダーを2本用意する。

チェック

- 2. 水とエタノールを100mLのメスシリンダーにそれぞれ約50mL入れて正確に目盛り(体積)を読む。

【計測①】 またこのときの質量を測る **【計測②】**。注意) 50mLを超えないように入れること。

【結果】 混合前	メスシリンダーA ()	メスシリンダーB ()	備考
計測①【体積】	mL	mL	水およびエタノール
計測②【質量】	g	g	
単純な和【体積】			混合前の合計
単純な和【質量】			

【図13】 学習プリント

【図14～17】に3拠点の第1回模擬授業の様子を示す。



【図14】 センター送信側



【図15】 西和賀高等学校受信側



【図16】 岩泉高等学校受信側 1



【図17】 岩泉高等学校受信側 2

イ 第2回模擬授業

理科教育担当 大懸慈人研修指導主事が「生物」の遠隔授業を西和賀高校から岩泉高等学校と総合教育センターへ実施した。総合教育センターでは、機器トラブル対応と受信側と同じ画面を表示した。

【図18】に学習指導案（略案）を示す。

「生物」学習指導案（略案）				
平成28年7月1日（金）15:50～16:40				
送信側 岩手県立西和賀高等学校				
(1) 単元名 「脳の構造と働き」				
(2) 本時の目標				
ニワトリの頭部の解剖を通して、脊椎動物（鳥類）の脳の構造とその機能について理解を深める。				
【知識・理解】				
(3) 準備 鶏頭の水煮，ピンセット（2本），解剖皿（今回は紙皿を使用），カミソリの替え刃				
[機器関係]				
西和賀高等学校				
・・・遠隔授業システム				
スクリーン1台（授業者PCのプレゼン，書画カメラ，ビデオカメラ映像を表示）				
岩泉高等学校				
・・・遠隔授業システム				
スクリーン2台（メインスクリーン：授業者を表示，サブスクリーン：授業者PCのプレゼン，書画カメラ，ビデオカメラ映像を表示）				
※ビデオカメラと書画カメラの間は15m程度のHDMIケーブルで接続する（ケーブルは総合教育センターより持参）。ビデオカメラは生徒の様子を撮影する際に使用する。				
(4) 展 開				
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点等	資 料 教材・教具	機器操作における 留意点
導入 5分	○本時の目標の確認 ○脳の構造とその機能を確認する。 ○脊椎動物の脳の構造の違いを確認する。	○本時の目標を把握させる。 ○脳を構成する部位とその機能を確認する。 ○脊椎動物の脳の構造を比較し、高度な情報処理を行う動物ほど脳が発達していることを説明する。	・学習プリント	[西和賀] ・スクリーンに授業者のプレゼン画面を表示 [岩泉] ・メイン画面に授業者，サブ画面にプレゼンを表示する。
展開 20分	○頭部の外観を確認する。 ○スクリーンで解剖の進め方を確認し、実際に各自で解剖を行う。	○頭部の外観を確認させる。 ・耳孔の位置を確認させる。	・ニワトリ頭部水煮 ・ピンセット ・解剖皿	[西和賀，岩泉] ・サブ画面に授業者が解剖する様子を表示する。

		○書画カメラで試料を拡大し、解剖しながら説明する。		
		○机間指導を行う。 ○岩泉の生徒が解剖する様子をスクリーンで確認し、指導する。		[岩泉] ・生徒が解剖している様子をビデオカメラで撮影し、発信する。
	○取り出した脳の外観を観察する。 ○脳の裏側も観察する。	○脳の外観を確認させる。 【確認させるポイント】 ・裏側で視神経が交差している。 ・脳下垂体がある。		
	○発問について考える。	○西和賀、岩泉の両校の生徒を指名する。 〔予想される回答〕 ・小脳が発達している。 ・大脳はそれほど大きくない。 ・大脳に皺がない。		
	○大脳の境目に沿ってカミソリで脳を切断し、スケッチする。	○切断面をスケッチさせる。また、スケッチの際の注意点を指導する。 ・線、または点で描画する。 ・正確にラインを描画するよう心掛ける。	・カミソリの替え刃 ・学習プリント	
		○机間指導を行う。 ○岩泉の生徒がスケッチに取り組む様子をスクリーンで確認し、指導する。		[岩泉] ビデオカメラで生徒のスケッチの映像を発信する。
終末5分	○発問について考える。 ○本時で学んだことや感想を学習プリントに記述する。	〔予想される回答〕 ・鳥類は空を飛ぶから、平衡を司る小脳が発達している。 ○本時で学んだことや感想を記述させる。 【知識・理解】 【関心・意欲・態度】	・学習プリント	

【図18】 学習指導案（略案）本時の目標

機器は、パソコンからプレゼン資料の提示と書画カメラとビデオカメラを使用した。書画カメラで、試料（ニワトリの頭部）を拡大したり演示する手元を拡大することで、解剖の様子を分かりやすく示していた。ビデオカメラで、生徒役教師の解剖の様子をスクリーンに映し、授業者が映された映像で説明するなどしていた。更に、西和賀高等学校と岩泉高等学校の生徒役教師に質問しながら授業を進めた。

実験では、書画カメラで拡大表示することが有効であることを確認できたが、試料や実験器具を送信側だけでなく、受信側にも準備する必要がある。受信側に同じ実験器具がない場合は、送信側

から送付したり，受信側で購入する必要がある。遠隔授業で実験を行う場合には，送信側と受信側双方で試料や実験器具の準備に時間がかかる点が課題であった。

【図19】に学習プリント（一部），【図20～21】に受信側の模擬授業の様子を示す。

「脳の構造と働き」学習プリント

ニワトリの頭部の解剖

1. 目標

ニワトリの頭部の解剖を通して，脊椎動物（鳥類）の脳の構造とその機能について理解を深める。

2. 準備

鶏頭の水煮，ピンセット（2本），解剖皿（今回は紙皿を使用），カミソリの替え刃

3. 方法

（1）ニワトリの頭部の外観を確認する。

（メモ）

（2）トサカを上にして頭部を置く。

（3）表皮，頭頂部の頭蓋骨をはずす。（柔らかいので注意！）

（4）眼からつながっている視神経も残した状態で脳を取り出し，観察する。

（メモ）

（5）脳の裏側も観察する。特に視神経の様子，脳下垂体を確認する。

（メモ）

（6）カミソリの替え刃を使い，脳を左脳と右脳の間（正中線）にそって切断する。

切断した断面をスケッチする。※脳を構成する各部分の名称も書き込むこと。

【図19】 学習プリント



【図20】 岩泉高等学校受信側 1



【図21】 岩泉高等学校受信側 2

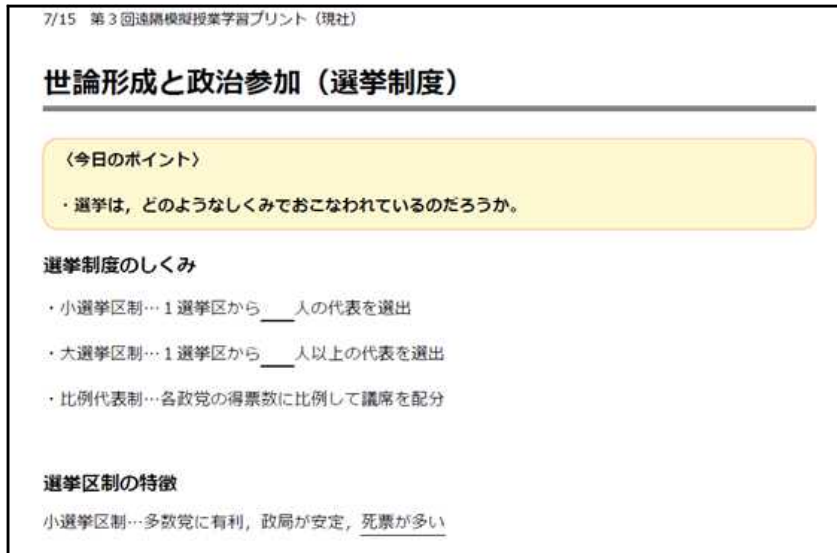
ウ 第3回模擬授業

情報・産業教育担当 八重樫一矢研修指導主事が「現代社会」の遠隔授業を岩泉高等学校から西和賀高校等学校と総合教育センターへ実施した。総合教育センターでは、機器トラブル対応と受信側と同じ画面を表示した。【図22】に学習指導案（略案）を示す。

岩手県立総合教育センター		実施日	平成28年7月15日（金）		
「現代社会」学習指導案（略案）		校 時	放課後課外		
場所	(送信) 岩泉高等学校 (受信) 西和賀高等学校	授業者	研修指導主事 八重樫 一矢		
本時 目標	・日本の選挙制度，特に衆議院と参議院における比例代表制のしくみについて理解を深める。 (・現在の選挙制度が設計された背景や，長所短所等について広く考察する素地をつくる。)				
	学習内容	指導上の留意点等	学習 形態	時間 (分)	機器操作等
導 入	時事的な話題 参議院議員通常選挙 本時の方針と目標	18歳選挙権＋合区 初物づくりの国政選挙	全 体	3	プレゼンテーションス ライド
展 開	1 選挙制度 ①小選挙区制 ②大選挙区制 ③比例代表制 ※衆議院と参議院 衆・小選挙区比例代表並 立制参・選挙区制＋比 例代表制	(中学公民で既習) 死票や多様な意思の 反映に着目させる	全 体 ペ ア	6	プレゼンテーションス ライドと学習プリント
	2 比例代表制の衆参での 違い ①衆・拘束名簿式 ②参・非拘束名簿式 →非拘束名簿式をモデ ルケースで演習	(高校で新たに学ぶ範 囲) 拘束名簿式と非拘束 名簿式の制度上の基本 的な違いが理解できれ ばよいので深入りしす ぎない	全 体 グ ル ー プ 双 方	11	パワーポイントと学習 プリント ②両校で別々に演習（そ れぞれの学校でグル ープワーク） ↓ 得られた結果を双方で 発表 (サブカメラで口頭発表)
	3 センターチャレンジ (①2007現社…進行状況 により割愛) ②2014政経	(①岩泉から発表) ②西和賀から発表 特に②は思考プロセ スが分かるように発表 を促す ※場合によっては岩泉 から発表	ペ ア グ ル ー プ 双 方	12	書画カメラを用いて発 表 (①岩泉→西和賀) ②西和賀→岩泉
ま と め	本時のまとめ ・さらに学ぶべきこと ・考えてみてほしいこと	・現行の制度が設計さ れた背景や長所短所 等について広く考察 したい ・どのような制度が望 ましいかを決めるの は私たち有権者	全 体	3	

【図22】 学習指導案（略案）本時の目標

【図23】に学習プリント（一部）を示す。



【図23】 学習プリント

送信側と受信側の生徒役教師が、それぞれグループワークを行い、その内容をそれぞれ発表し合った。センター試験の過去問題にもチャレンジさせた。最後にセンター試験過去問題を解いた生徒役教師が、その解説を書画カメラを使って発表した。遠隔授業で、お互いの意見を発表し合い考えを深めさせる授業の一例を示した。

【図24～25】に模擬授業の様子を示す。



【図24】 教室全体の様子



【図25】 グループワークの様子

(2) 課外授業（第1回～第4回）・中間評価会議について

ア 第1回課外授業

西和賀高等学校の小岩 亮教諭が「日本史B」の遠隔授業を行った。送信側の西和賀高等学校の生徒は6名、受信側の岩泉高等学校の生徒も6名で行った。生徒はお互い初対面だったので、授業の始めは自己紹介から授業に入った。

【図26】に学習プリント（一部）を示す。

時代	文化区分	政治・社会・外交	特徴	仏教史（寺院・彫刻・絵画・信仰・その他）
古墳時代	古墳文化	有力豪族の争い 大伴氏・物部氏・ 蘇我氏		仏教伝来 公伝 538年説、552年説 百濟《1》 王一《2》 天竺 私伝 522年 阿曇達等
飛鳥時代 (7C 前半)	飛鳥文化	国際的異文化への対応 603 冠位十二階 604 唐法十七条 607 遣隋使	最初の仏教文化 ○国際色豊かな文化	聖徳太子の仏教信仰 西天王寺（大阪） 〔3〕…現在する最古の木造建築 中宮寺 中宮寺平観音像 有力豪族（氏寺） 飛鳥寺（蘇我馬子） 広隆寺（粟野勝） 広隆寺平観音像 → 観音
白鳳文化 (7C 後半～8C 初)		律令国家建設 645 大化改新 672 壬申の乱 新国家建設への意欲	清新さ・若々しさ ○初唐文化の影響	天武天皇の造寺 大官大寺 薬師寺 彫刻 〔4〕 …も上山田寺の本尊
奈良時代	天平文化(8C)	戦争・疫病・飢饉 737 藤原四子疫	国家仏教 （聖武天皇） ○高唐文化の影響	信濃国家思想 国家事業

【図26】 学習プリント

授業者は、送信側の生徒や受信側の生徒に指名し、理解度を確認しながら授業を進めていた。

【図27～28】に模擬授業の様子を示す。



【図27】 送信側からの講義を聞く生徒



【図28】 送受信両方で問題に取り組んでいる様子

イ 中間評価会議

第1回から第3回模擬授業と、第1回課外授業が終了したところで中間評価会議を開催した。会議では、以下のように成果・課題・改善策が挙げられた。

① 成果

- ・第1回模擬授業では、プレゼン、書画カメラ、ビデオカメラの切り替えを行い、様々な教材提示の方法があることを確認することができた。
- ・第2回模擬授業では、書画カメラを使って解剖実験をすることで、実験ができることを示すことができた。生徒の解剖実験では、受信側の生徒の様子をサポート教師がビデオカメラを使って送信側に送り、授業者が生徒の手元の様子を確認することができた。
- ・第3回模擬授業では、送信側と受信側でグループワークを行い、お互いに発表して理解を深める授業の一例を示せた。

② 課題

- ・遠隔授業を行うにあたって、準備に時間がかかる。
- ・遠隔授業前のサポート教師との打ち合わせが必要である。
- ・授業者の機器操作に慣れるのに時間が必要である。

- ・課外授業を研究協力校で行うにあたり、センター研修指導主事との打ち合わせをする必要がある。

③ 課題における今後の改善策

- ・スクリーンを2台とプロジェクターを2台常設し、機器等の鍵をかけないで、メインの電源を入れて遠隔授業ができるようにする。機器には、布をかける等の対策等をする。
- ・スクリーンと2台とプロジェクターを2台常設することで、切替え操作がなく、打ち合わせの時間が軽減できる。
- ・週1回でもいいので、先生や生徒同士が交流を持つことで、教師が機器の操作に慣れていくと考えられる。
- ・授業を実施するにあたり、センター研修指導主事と授業準備から関わる等の手立てが必要である。

ウ 第2回課外授業

岩泉高等学校の佐藤 義之教諭が「化学」の遠隔授業を行った。送信側の岩泉高校生徒は1名、受信側の西和賀高校の生徒は16名で行った。第1回課外授業同様に第2回課外授業から初めて参加する生徒もいるので、授業の始めは自己紹介から入った。

【図29】に学習指導案（略案）を示す。

「化学」学習指導案（略案）				
平成28年8月26日（金）				
送信側 岩泉高等学校，受信側 西和賀高等学校				
授業者 岩泉高等学校 教諭 佐藤義之				
(1) 単元名：無機物質（気体分野）				
(2) 遠隔授業の目標				
3回の課外授業を通してセンター試験，二次試験問題に対応できる力を身につける。				
(3) 各回の目標				
第1回：気体を分類し，それに基づいて捕集方法や乾燥剤の利用について理解を深める。				
第2回：反応の原理別で気体発生を整理し，化学反応式を書けるようになる。				
第3回：ジグソー法を利用した教え合い学習を通して，二次試験問題を理解し対応する力を身につける。				
(4) 今回の準備				
・岩泉高校，西和賀高校ともに遠隔装置とスクリーン2台				
・授業プリント，教科書				
(5) 展開				
時間	教員の活動	生徒の活動	資料 教材 教具など	指導上，機器操作上における留意点
導入 15分	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標の確認 ・気体の名称を答えさせる。 ・各気体の共通点を考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標を把握する ・気体の名称を答える。 ・双方向性を生かして，岩泉と西和賀の生徒が相談する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習プリント ・教科書 	<ul style="list-style-type: none"> [西和賀] ・ [岩泉] ・メイン：授業者を表示する。 ・サブ：プレゼン画面を表示する。 <p>この状態を基本とする。</p>

				※サポート教員は適宜、机間巡視を行う。
展開 2 5 分	<ul style="list-style-type: none"> 酸性気体、塩基性気体、中性気体に分類することで、捕集方法や乾燥剤について簡潔に整理できることを解説する。 入試で頻出の「塩素の発生」について機器の接続方法や注意点を解説する。 	<ul style="list-style-type: none"> 捕集方法についてそれぞれの分類によって整理できることを理解する。 乾燥剤には例外があることを理解する。 気体の性質を確認しながら授業者の解説を聞く。 	<ul style="list-style-type: none"> 学習プリント 教科書 	<p>[西和賀]</p> <ul style="list-style-type: none"> ハンディカム等で、生徒の解答状況を確認できるようにする。 <p>[岩泉]</p> <ul style="list-style-type: none"> メインカメラを生徒に向け、西和賀の生徒と話がしやすいようにする。 適宜発問し、双方向性を生かして相談させるよう心がける。
まとめ 1 0 分	<ul style="list-style-type: none"> 再度、酸性気体、塩基性気体、中性気体について触れ、内容を確認する。 次回は気体発生の反応式に関する授業であることを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> 授業プリントを振り返り、理解を深める。 	<ul style="list-style-type: none"> 学習プリント 教科書 	<p>[岩泉]</p> <ul style="list-style-type: none"> 生徒の状況が見えるようにカメラを生徒に向ける。(教員が生徒の後ろに立って解説する)

【図29】 学習指導案（略案）

パワーポイントを使用して、視覚的に送信側と受信側生徒が分かりやすく授業を進めた。身の回りにある乾燥剤を題材に生徒の興味を引いていた。送信側のメインカメラは、授業者と生徒に向けることで、受信側生徒と交流しやすいように配慮した。

【図30】 に学習プリント（一部）を示す。

【乾燥剤について】

- 反応を通して水蒸気が発生したり、水を通すことで気体が湿ったりすることがあるため、純粋なものを得るためには乾燥させる必要がある。
- (例)
- 酸性の乾燥剤
→ () : 酸性の他に、酸化作用がある。() : P_2O_5
- 塩基性の乾燥剤
→ () : $NaOH + CaO$ の混合物
- 中性の乾燥剤
→ () : $CaCl_2$, ()

※ 基本的には同じ性質の乾燥剤を用いれば良いが、一部注意も必要。

【塩素の発生方法（超頻出！！）】(教科書 P201)

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow$$

●塩素の発生と捕集

【図30】 学習プリント

【図31】は岩泉高等学校送信側の様子だが、送信側の生徒が1名だったので授業者が生徒の横に立って授業を進めた。【図32】に受信側生徒の様子を示す。



【図31】 岩泉高等学校送信側

【図32】 西和賀高等学校受信側

エ 第3回課外授業

西和賀高等学校の小岩 亮教諭が「日本史B」の遠隔授業を行った。送信側の西和賀高等学校の生徒は6名、受信側の岩泉高等学校の生徒も6名で行った。今回の「日本史B」の課外授業は2回目だったので、生徒同士の自己紹介をしないで授業に入った。

【図33】に学習プリント（一部）を示す。授業課題は「江戸中期の社会を改革する」で、書画カメラを使用して資料を提示したり、送信側と受信側の生徒でグループ討議を行い、それぞれ発表させて理解を深めようとした。

【図34】にまとめの学習プリントを示す。

enkaku28.10.19

寛政の改革【史料】

天明七年、神無月壱拾八日。前白河藩主・老中首座松平定信公にもの申す。

一 今、わが国をとりまゝ国際情勢は日々刻々と変化し、最近では露西亜(ロシア)船・英吉利(イギリス)船、そして亜米利加(アメリカ)船が日本近海に出没しているとのこと。また、本年五月には江戸・大坂をはじめ全国30カ所余りで、富商や米商人が襲撃される「打ちこわし」が頻発しております。

二 五年にも及ぶ天明の飢饉は、全国の米の収量を激減させました。このため、飢饉の影響が甚大な陸奥や北関東の百姓は農業を放棄し、仕事を求めて都市に流入しております。これにともない都市の人口が激増する反面、農村人口は激減しており、米作に大きな影響が出ております。ただでさえ、米穀が不足しているこのご時世、いつ訪れるとも分からぬ飢饉の発生に、民衆はただただ恐怖におののいております。

三 現在、江戸や大坂に流入した農民の多くは定職に就くこともなくその日暮らしをしております。彼らは、これといった技術を持ち合わせていないため再就職することもできず、その大半はホムムスになり食糧を求めて一般市民を襲う有り様、都市の治安は悪化

【図33】 学習プリント

enkaku28.10.19

※教科書 P232～234を参考に〔①〕～〔⑤〕に適語を入れなさい。

項目	課題	寛政の改革	内容
農村対策	農業人口の確保	他国への〔①〕制限	農村から都市へ労働力が流出することを制限する施策。
	飢饉への備え	〔②〕	備荒貯蓄・米価調節のために、粃米を貯蔵する。
		〔③〕	凶作に備えた穀物倉。住民が分に応じて拠出。
	〔④〕	凶作に備えた穀物倉。富裕者の義捐または課税により拠出。	
	農村復興	〔⑤〕	江戸に流入した没落農民の補給を奨励する法令。
都市	職業訓練	石川島に	無宿者で入墨・殿などの軽犯罪者を收容し、職

【図34】 まとめ学習プリント

【図35～36】に課外授業の様子を示す。



【図35】 西和賀高等学校送信側



【図36】 西和賀高等学校送信側

オ 第4回課外授業

岩泉高等学校の佐藤 義之教諭が「化学」の遠隔授業を行った。送信側の岩泉高校生徒は1名、受信側の西和賀高校の生徒は14名（2名欠席）で行った。今回の「化学」の課外授業は2回目だったので、生徒同士の自己紹介をしないで授業に入った。

【図37】に学習指導案（略案）を示す。

「化学」学習指導案（略案）				
平成28年11月18日（金）				
送信側 岩泉高等学校、受信側 西和賀高等学校				
授業者 岩泉高等学校 教諭 佐藤義之				
(1) 単元名：無機物質（気体分野）				
(2) 遠隔授業の目標				
3回の課外授業を通してセンター試験，二次試験問題に対応できる力を身につける。				
(3) 各回の目標				
第1回：気体を分類し，それに基づいて捕集方法や乾燥剤の利用について理解を深める。				
<u>第2回：反応の原理別で気体発生を整理し，化学反応式を書けるようになる。（本時）</u>				
第3回：ジグソー法を利用した教え合い学習を通して，二次試験問題を理解し対応する力を身につける。				
(4) 今回の準備				
<ul style="list-style-type: none"> ・岩泉高校，西和賀高校ともに遠隔装置とスクリーン2台 ・授業プリント，教科書 				
(5) 展開				
時 間	教員の活動	生徒の活動	資料 教材 教具など	指導上，機器操作上 における留意点
導 入	<ul style="list-style-type: none"> ・前回の復習 ・本時の目標の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・前回のプリントを参照して復習する（気体の分類）。 ・双方向性を生かして，岩泉 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習プリント ・教科書 	<ul style="list-style-type: none"> [西和賀] [岩泉] ・メイン：授業者を表示する。

10分		と西和賀の生徒が相談する。		・サブ：プレゼン画面を表示する。 この状態を基本状態とする。 ※サポート教員は適宜、机間指導を行う。
展開35分	<ul style="list-style-type: none"> ・反応式の左辺だけを提示して、右辺を完成させられるよう話し合いや考える時間を設定する。 ・2～3個ずつ提示し、2分程度考えさせ、5分程度で解説する。） 	<ul style="list-style-type: none"> ・プレゼン画面を参考にしながら考える。 ・適宜、相談しながら解答を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習プリント ・教科書 	[西和賀]：基本状態 [岩泉]：解説時以外は、メインカメラを生徒に向け、双方の生徒が、話しやすいようにする。
まとめ5分	<ul style="list-style-type: none"> ・各気体について、キーワードや特徴をもう一度確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・授業プリントを振り返り、理解を深める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習プリント ・教科書 	[西和賀][岩泉]：基本状態

【図37】 学習指導案（略案）

本時の目標は、「反応の原理別で気体発生を整理し、化学反応式を書けるようになること。」であった。今回の課外授業では、遠隔授業で観点別評価をすることを試みた。送受信側の生徒に確認テストを実施する事を予定した。確認テストの採点は、送信側は授業者が採点し、受信側はサポート教師が採点する事で計画した。サポート教師は、受信側生徒の確認テストを採点し、PDFファイルで授業者にメールで送信する。授業者は採点を集計し、観点別評価をする予定であった。

【図38】に学習プリント（一部）と【図39】に確認テスト（一部）を示す。

気体（分子量）	反応式	加熱	検出法・特徴・キーワードなど
H ₂ (2.0) P198	イオン化傾向が水素より大きい金属 + 酸	X	・酸素と混合で爆発的に反応する。水の電気分解で得られる。
N ₂ (28) P199	亜硝酸アンモニウムの熱分解	O	・液体空気の（ ）でも得られる。
NO (30) P212	銅 + 希硝酸（3銅8硝）	X	・NOは無色だが、空気に触れるとNO ₂ になり（ ）色。
O ₂ (32) P204	過酸化水素 + 酸化マンガン(IV)	X	・液体空気の（ ）でも得られる。水の電気分解でも得られる。

【図38】 学習プリント（一部）

【図39】 確認テスト（一部）

授業時間内に確認テストを実施できなかったため、両校の生徒には確認テストを週末課題とし、翌週の月曜日に受信側生徒は確認テストをサポート教師に提出するように指示をした。送信側生徒は、授業者に提出するように指示を併せて行った。

授業者は、両校の生徒の確認テストを集計し、「A、B、C」評価を付ける試みをした。

課題としては、サポート教師が確認テストをPDFファイルへ変換する作業とメール送信を行う作業負担がある。しかし、観点別評価ができる可能性があることが確認できた。

【図40～41】に授業の様子を示す。



【図40】 岩泉高等学校送信側



【図41】 西和賀高等学校受信側

カ 第5回課外授業

岩泉高等学校の佐藤 義之教諭が3回目の「化学」の遠隔授業を行った。送信側の岩泉高校生徒は1名、受信側の西和賀高校の生徒は15名（1名欠席）で行った。

送信側の生徒が1名ということで、第2回課外授業と第4回課外授業では、生徒の隣に立って授業を実施したが、第5回課外授業では【図42】のように通常の授業の通り、教壇に立って授業を実施した。

【図43～44】に授業の様子を示す。



【図42】 岩泉高等学校送信側



【図43】 西和賀高等学校受信側 1



【図44】 西和賀高等学校受信側 2

第5回課外授業の準備段階で、【図45】に示す学習指導案（略案）に送信側スクリーンと受信側スクリーン各2枚に映す内容を記入する部分を追加した。追加することで、授業者は授業構想をイメージできるようになった。サポート教師は、受信側のスクリーンで何を映すのか分かり、メインスクリーンとサブスクリーンの切替えをどのようなタイミングで行うのか分かるようにした。受信側生徒への働きかけのタイミングも併せて分かるようにした。

また、サポート教師は受信側のメインスクリーンとサブスクリーンにどのような映像を映すのかイメージすることができ、遠隔授業前の事前打合せの時間短縮になった。受信側の、メインスクリーンとサブスクリーンの切替えは、リモコン操作で簡単にできるようになっている。

(7)					
時間	送信側スクリーン		受信側スクリーン		サポート教師受信側
導入	(1) メイン	(2) サブ	(1) メイン	(2) サブ	・プレゼン画面が見つからない場合には、適宜メインとサブを切り替える。
展開①	(1)	(2)	(1)	(2)	
展開②	(1)	(2)	(1)	(2)	
展開③	(1)	(2)	(1)	(2)	・発表の際には、発表生徒をカメラの前に誘導する。
まとめ	(1)	(2)	(1)	(2)	
右の番号を「送信側」と「受信側」に記入する。	1 受信側生徒 2 プレゼン 3 書画カメラ（送信側） 4 書画カメラ（受信側） 5 ビデオカメラ（送信側） 6 ビデオカメラ（受信側）		1 授業者（送信側生徒） 2 プレゼン 3 書画カメラ（送信側） 4 書画カメラ（受信側） 5 ビデオカメラ（送信側） 6 ビデオカメラ（受信側）		・サポート教師の役割を記入する。 ・資料配布、受信側生徒撮影、メインとサブスクリーンの画面切り替え等

【図45】 学習指導案（略案）の受信側スクリーンと受信側スクリーン等の記述

生徒をAグループとBグループに分けて、それぞれ違うセンター試験の過去問題を自力で問いてグループで話し合い、その後他のグループに教える学び合いの授業を行った。各グループがセンター試験の過去問題を2問解くには時間がかかった。問題数を各グループ1問にして行くと、生徒の理解度も増したと考える。教え合いや学び合う授業を遠隔授業で取り入れたが、サポート教師の負担が多くなる傾向にあった。

6 模擬授業と課外授業のアンケート結果と考察

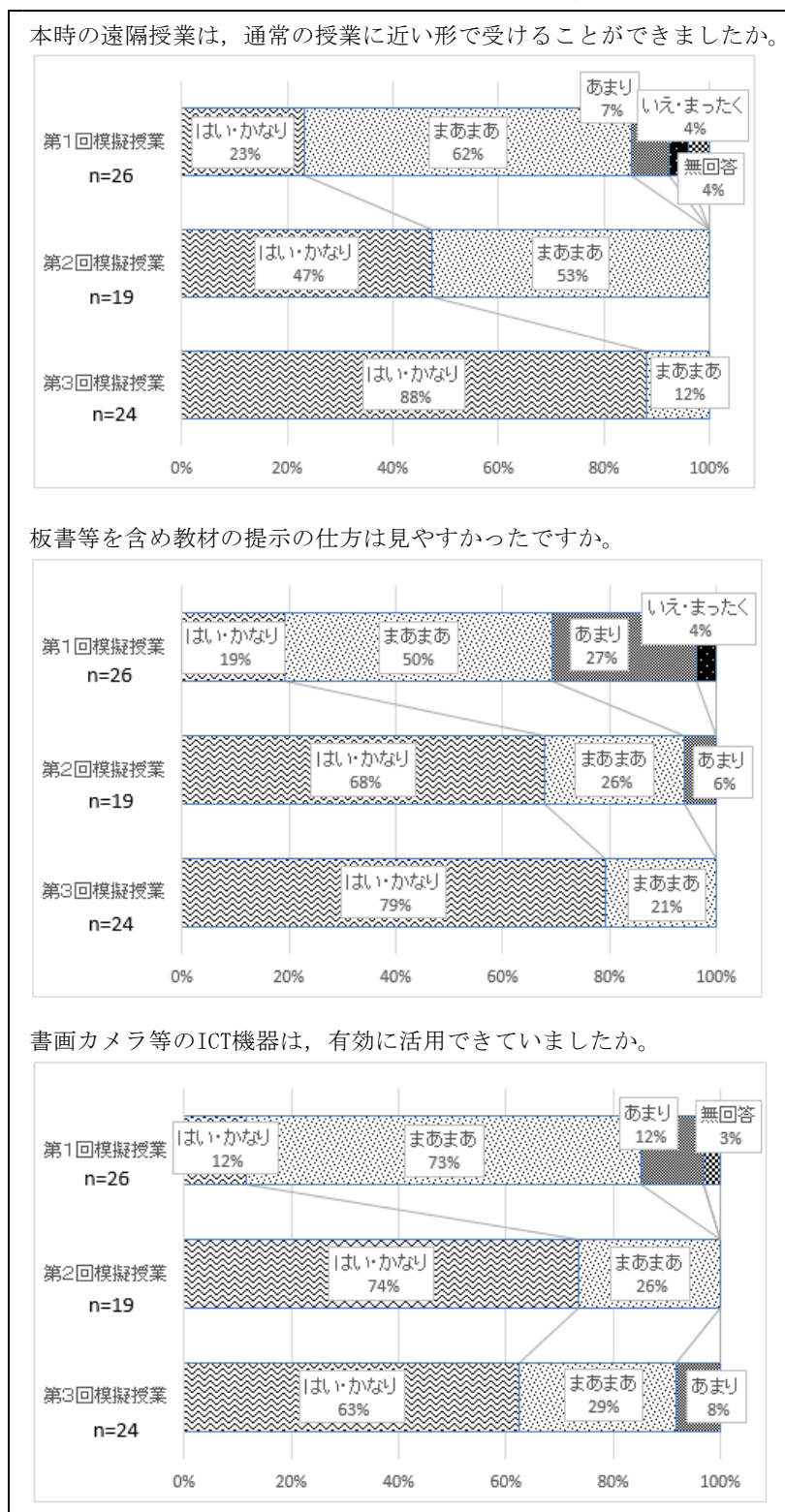
(1) 模擬授業アンケート結果と考察

第1回模擬授業から第3回模擬授業のアンケート結果を【図46】に示す。

第1回模擬授業「化学」 (送信側：センター, 受信側：西和賀高校, 岩泉高校)

第2回模擬授業「生物」 (送信側：西和賀高校, 受信側：岩泉高校)

第3回模擬授業「現代社会」 (送信側：岩泉高校, 受信側：西和賀高校)



【図46】 第1回～第3回模擬授業アンケート結果（一部）

第1回から第3回模擬授業では、各回毎に授業者や教科・科目が違うが、回数を増す毎にプラスの評価が多くなる傾向にあった。「本時の遠隔授業は、通常の授業に近い形で受けることができましたか。」では、第1回から第3回模擬授業で回数を重ねる毎に、「はい・かなり」が増加している。第3回模擬授業では、「はい・かなり」が88%まで増加している。「板書等を含め教材の提示の仕方は見やすかったですか。」でも、「はい・かなり」が第3回模擬授業では、79%まで増加した。「書画カメラ等のICT機器は、有効に活用できていましたか。」では、上の2つのアンケート結果のように回数を重ねる毎に「はい・かなり」が上昇していない。先進校での実践例で報告されているが、遠隔授業の回数を重ねると慣れてプラスの評価が多くなると考えられる。

【表3】に第1回から第3回模擬授業の生徒役教師のアンケート記述（一部）を示す。

【表3】 第1回～第3回模擬授業の生徒役教師のアンケート記述（一部）

	記述内容
第1回模擬授業	<ul style="list-style-type: none"> ・メスシリンダーの目盛り、量りの目盛りは全員に見やすく映し出すことができ効果的だと思った。 ・1つがスクリーンで、1つがPC画面だったので、切替えが大変そうなのと、PC画面が小さくて見えない。切替えられると見えづらい。分かりづらい。スクリーンを2つにして1つはプレゼンの画面や送信側の生徒が映り、2つ目は常に黒板だけにする方が良い。
第2回模擬授業	<ul style="list-style-type: none"> ・書画カメラを使用することで、授業に参加しているすべての生徒役が解剖の手順や観察のプリントを理解することができた。 ・スクリーンが2つあったことで、前回より全体が見えた。西和賀高校の様子が知りたいので、スクリーンに映っていると向こうの人たちも一緒に授業を受けているという気持ちなる。 ・後ろの席だとプロジェクターが見づらいと感じる時があった。 ・マイクやスピーカーの性能を上げてほしい。音声がかもり気味でタイムリーなやり取りが滞った。
第3回模擬授業	<ul style="list-style-type: none"> ・解答の提示方法が分かりやすく、効果的だったと思う。機器の特性を上手く活用できたと感じた。 ・受信側の生徒に解説をさせていた。（書画カメラの活用が良かった。） ・送信側で生徒役の教師に質問している時、受信側で送信側の生徒の様子が分かれば良いと思う。

第1回模擬授業では、受信側の西和賀高等学校と岩泉高等学校では、1つのスクリーンで実施したため授業者の様子やプレゼン画面は映すことができたが、授業者と他校とのやり取りの様子が音声でしか聞くことができず疎外感があったようである。書画カメラを使用し、メスシリンダーの計測を行い受信側の両校はいずれも同じように見せることができた。授業前のサポート教員との連携が重要なことが分かった。

第2回模擬授業では、第1回模擬授業で相手の生徒の様子が分からないという課題があり、スクリーンを2枚セットすることで改善した。PCや書画カメラを使い、これらを生かしてパワーポイントを活用したり実物を書画カメラで拡大することができた。また、ビデオカメラで各生徒をスクリーンに表示することで、生徒役教師が容易に発表（今回は、生物の授業で解剖の

様子など) し共有することができた。

画面の切替え操作に慣れが必要で、どのような場面でどのような操作が必要か十分にイメージしておく必要がある。サポート教師のビデオカメラの動きが、ケーブルによって制限されてしまう。(接続部分が外れそうになるため、事前にテープで補強した。) 生徒役教師の手元がよく見えるので、実験を見せることに関しては効果的である。

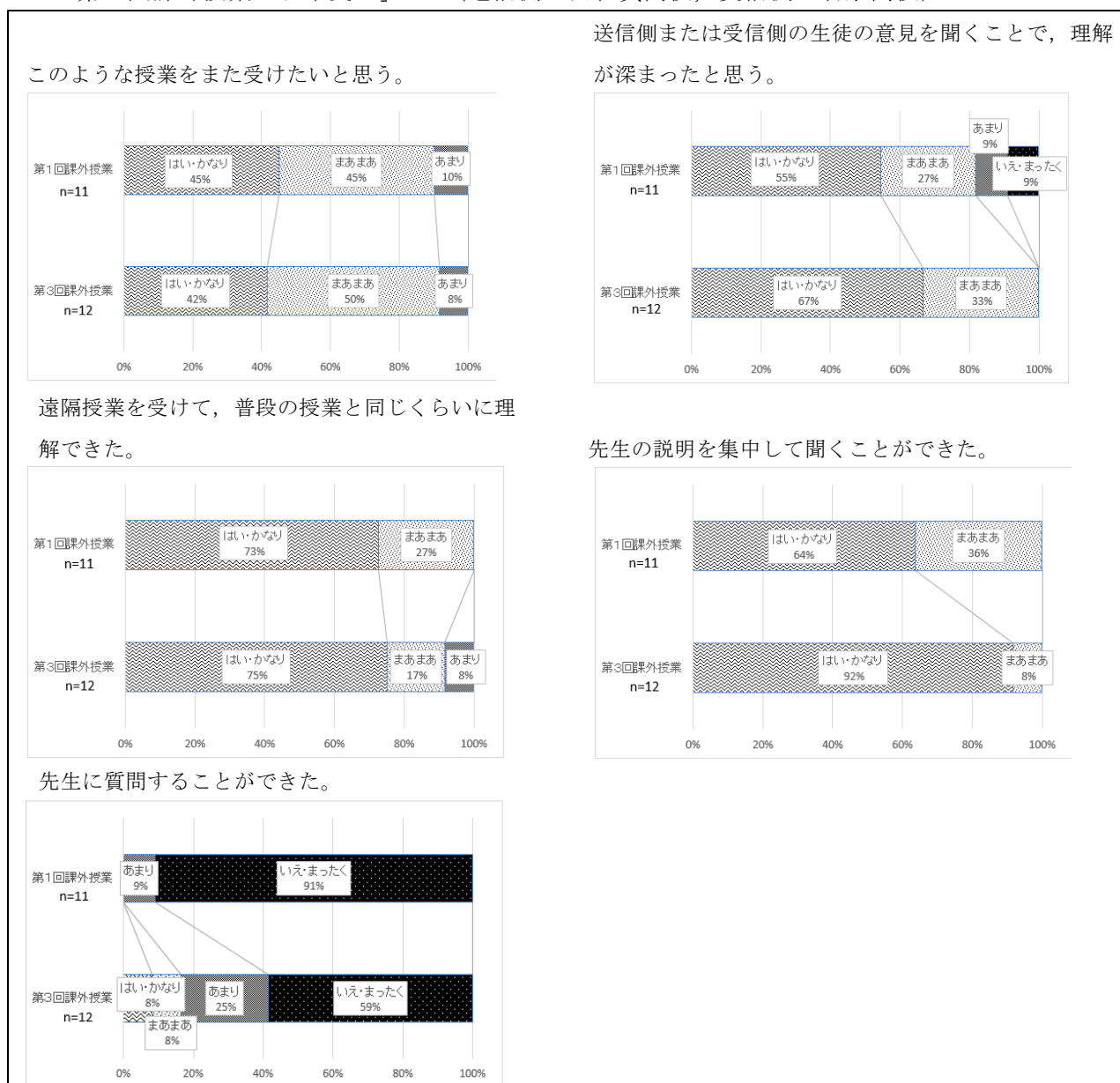
第3回模擬授業では、授業者の感想として、通常の授業と同等の展開ができたことや、送信側の課題として、授業者に向けられたカメラや前にある機器類が、送信側生徒との間にあるため、物理的にも心理的にも距離感が生じてしまうことが挙げられた。送信側生徒を机間指導で対応はできるが、そうすると受信側に教師が映らないことになり、そのあたりのバランスが難しいという課題があった。

(2) 課外授業「日本史B」アンケート結果と考察

第1回課外授業と第3回課外授業のアンケート結果を【図47】に示す。

第1回課外授業「日本史B」 (送信側：西和賀高校，受信側：岩泉高校)

第3回課外授業「日本史B」 (送信側：西和賀高校，受信側：岩泉高校)



【図47】 第1回課外授業と第3回課外授業アンケート結果

第1回課外授業と比べ、第3回課外授業は、2回目の授業ということもあり1回目より緊張しないで授業に参加していた。2回目の授業の方が、他方の生徒の話を聞いて理解が深まったり、集中して授業に参加したりする割合が高くなった。これは2回目でグループワークを実施し、送信側と受信側の生徒が発表したことにより集中して授業に参加したり、他者の意見を聞いて理解が深まったと考えられる。9割以上の生徒が、遠隔授業をまた受けたいと回答した。

しかし、「先生に質問することができた。」については、できない生徒が多かった。授業の進め方や送信側と受信側の生徒の関係、授業者の生徒の関係が構築できていない場合はできない可能性があると考えられる。これは、遠隔授業の回数を重ねる毎に改善できると考えられる。

(3) 課外授業「化学」アンケート結果と考察

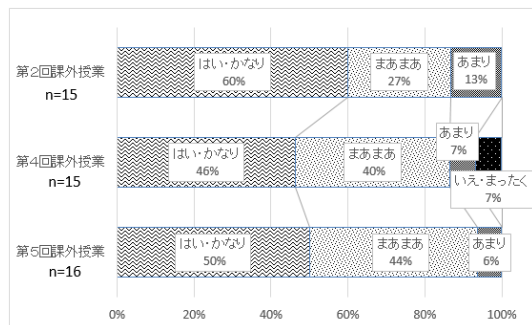
第2回課外授業、第4回課外授業、第5回課外授業のアンケート結果を【図48】に示す。

第2回課外授業「化学」 (送信側：岩泉高校、受信側：西和賀高校)

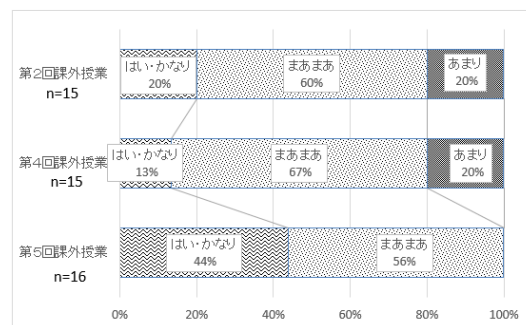
第4回課外授業「化学」 (送信側：岩泉高校、受信側：西和賀高校)

第5回課外授業「化学」 (送信側：岩泉高校、受信側：西和賀高校)

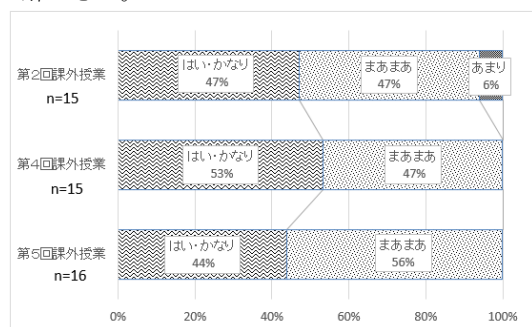
このような授業をまた受けたいと思う。



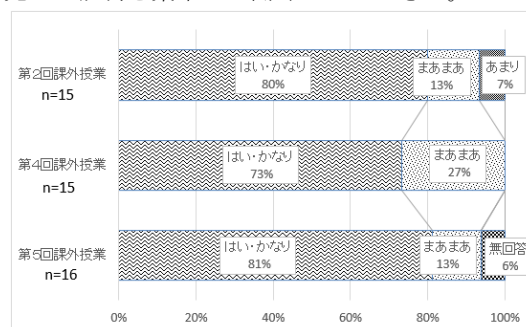
送信側または受信側の生徒の意見を聞くことで、理解が深まったと思う。



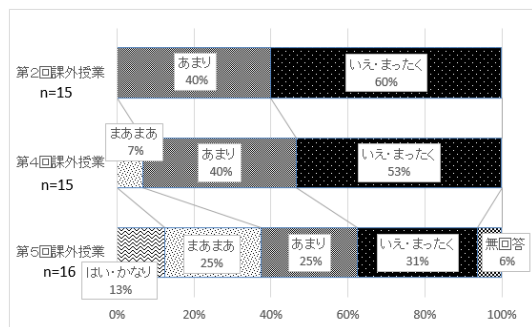
遠隔授業を受けて、普通の授業と同じくらいに理解できた。



先生の説明を集中して聞くことができた。



先生に質問することができた。



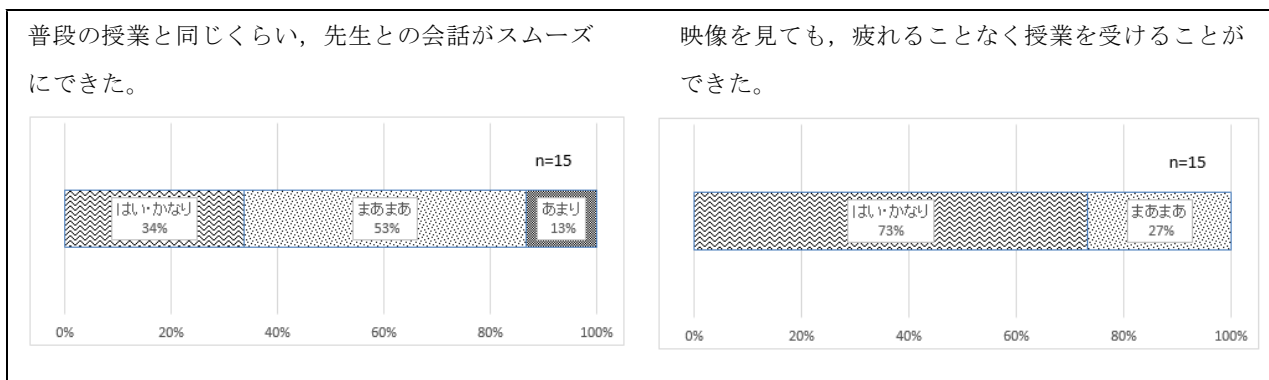
【図48】 第2回課外授業、第4回課外授業、第5回課外授業アンケート結果

課外授業「化学」の参加生徒は、課外授業「日本史B」と比べて岩泉高等学校の生徒が1名だけが同じで、他の参加生徒は全て違う生徒であった。「このような授業をまた受けたと思う。」について、約9割の生徒がまた受けたいと回答した。「送信側または受信側の生徒の意見を聞くことで、理解が深まったと思う。」では、8割以上の生徒が他校の意見を聞いて理解が深まったと回答した。第5回課外授業では、遠隔授業ですべての生徒が他校の意見を聞いて理解が深まったと回答した。「遠隔授業を受けて、普段の授業と同じくらいに理解できた。」では、第4回と第5回課外授業で、すべての生徒が理解できていると回答している。「先生の説明を集中して聞くことができた。」では、約9割以上の生徒が集中して聞くことができた。しかし、「先生に質問することができた。」では、課外授業「日本史B」と同様に質問することができない生徒が多い状況であった。

(4) 第1回課外授業から第5回課外授業（送信側）アンケート結果と考察

第1回課外授業から第5回課外授業（送信側）のアンケート結果を【図49】に示す。

- 第1回課外授業「日本史」 (送信側：西和賀高校) 生徒6名
- 第2回課外授業「化学」 (送信側：岩泉高校) 生徒1名
- 第3回課外授業「日本史」 (送信側：西和賀高校) 生徒6名
- 第4回課外授業「化学」 (送信側：岩泉高校) 生徒1名
- 第5回課外授業「化学」 (送信側：岩泉高校) 生徒1名



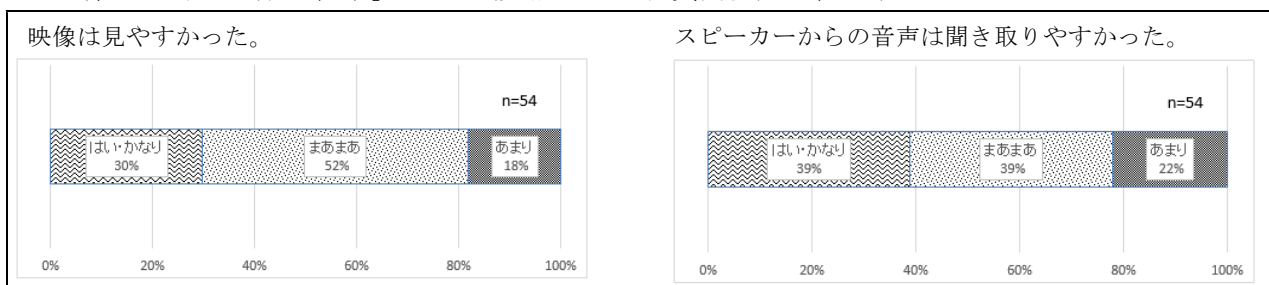
【図49】 第1回課外授業から第5回課外授業（送信側）アンケート結果

送信側の生徒は、約8割以上の生徒が普段の授業と同じくらい先生との会話がスムーズだった。授業者は、送信側の生徒を見ながら受信側の生徒にも配慮できるように機器操作を含めて余裕を持って授業を進めることが大切である。すべての生徒が、プレゼンや書画カメラを映像をスクリーンで見ても疲労感は少ない様子であった。

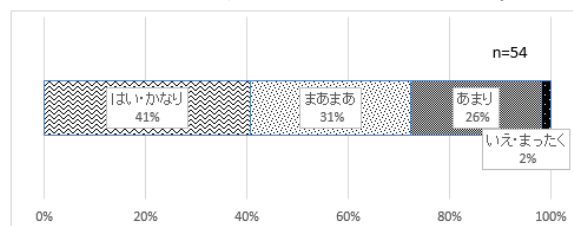
(5) 第1回課外授業から第5回課外授業（受信側）アンケート結果と考察

第1回課外授業から第5回課外授業（受信側）のアンケート結果を【図50】に示す。

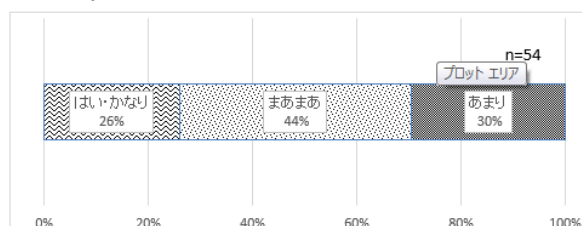
- 第1回課外授業「日本史」 (受信側：岩泉高校) 生徒5名
- 第2回課外授業「化学」 (受信側：西和賀高校) 生徒14名
- 第3回課外授業「日本史」 (受信側：岩泉高校) 生徒6名
- 第4回課外授業「化学」 (受信側：西和賀高校) 生徒14名
- 第5回課外授業「化学」 (受信側：西和賀高校) 生徒15名



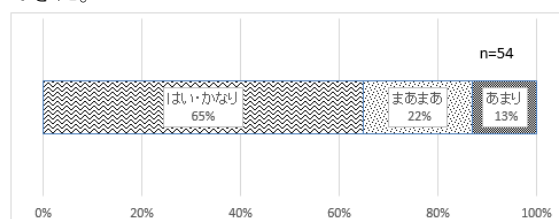
タイムラグ（映像と音声の時間差）がありましたが、
気にすることなく授業を受けることができました。



普段の授業と同じくらい、先生との会話がスムーズに
できた。



映像を見ても、疲れることなく授業を受けることが
できた。



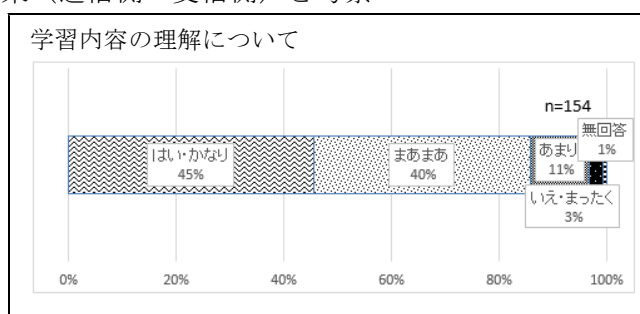
【図50】 第1回課外授業から第5回課外授業（受信側）アンケート結果

受信側の生徒は、8割以上の生徒がスクリーンに映された映像が見やすかったと回答しているが、第4回課外授業と、第5回課外授業で延べ10名の生徒が、映像があまり見えなかったと回答した。西和賀高等学校のメインスクリーンとサブスクリーンが二つあるが、サブスクリーンのフォントが小さかったため見づらかった。スピーカーからの音声は、約8割の生徒が聞きやすかったと回答した。第1回課外授業と、第3回課外授業では、音声に問題はなかったが、第2回課外授業と第4回課外授業、第5回課外授業で延べ12名の生徒が、音声が聞き取りづらかったと回答している。これは、授業者の音声をバウンダリマイクロフォンが拾うためハウリングが発生したためと考えられる。タイムラグ（映像と音声の時間差）については、約3割の生徒が気になったと回答した。タイムラグが気になった生徒は、第2回課外授業で2名、第4回課外授業で7名、第5回課外授業で6名の合計15名いた。生徒が発表する場面が多かったことと、ハウリングで聞き取りづらかったことが影響していると考えられる。受信側の7割の生徒が、普段の授業と同じくらい先生との会話がスムーズだったと回答しているが、3割の生徒が、あまり会話がスムーズにできなかったと回答している。「化学」の課外授業で、延べ15名の生徒があまり会話がスムーズにできなかった。8割以上の生徒が、映像を見ても疲れることなく授業を受けることができたと回答している。

(6) 学習内容の理解についてのアンケート結果（送信側・受信側）と考察

学習内容の理解については、課外授業毎に2～3の項目があり、【図51】は各項目の累計である。8割以上の生徒が肯定的な回答をした。

しかし、約2割の生徒が十分に学習理解できていない状況だった。このような生徒に対しては、授業者とサポート教師の事前打合せで遠隔授業後の指導について確認が必要である。



【図51】 学習内容の理解について（送信側・受信側）アンケート結果

(7) 生徒アンケート記述（一部）

【表4】に第1回から第5回課外授業の生徒アンケート記述（一部）を示す。

【表4】 第1回～第5回課外授業の生徒アンケート記述（一部）

	記 述 内 容
第1回課外授業	<ul style="list-style-type: none">・楽しかった。とても分かりやすかった。・より自ら進んで学ぶことができた。・普段とは違う感じで授業を受けたが、復習という感じだったので、とても良かった。・映像を通して、少し緊張した面もあったが他校の生徒の意見も聞けて理解が深まった。・会ったことのない生徒と授業をするので、予習しなきゃいけないと思い、自分で学習できた。楽しくできた。・進路希望者を使つての実験で、進学対策的授業の可能性は見たが、過疎地の生徒全員に使うのには難しいものがあるだろう。
第2回課外授業	<ul style="list-style-type: none">・人数が多いので、いつもと違う雰囲気とても良かった。・新鮮な授業で、集中する人が多いと思う。・いつもの授業より楽しかった。遠隔授業をすることで、交流が生まれるので、今後もやってほしいと思った。・音声ももごもごして聞き取りづらかった。・スクリーンの文字が小さくて見えなかった。
第3回課外授業	<ul style="list-style-type: none">・前回と比べて生徒間で話ができたとと思う。・他の人の意見を聞くことができた。・グループ学習して発表したことで、自分たちが気付かなかったところに気付けた。・少しタイムラグが気になる時があった。マイクの音量が大きいと感じるところがあった。
第4回課外授業	<ul style="list-style-type: none">・酸化還元反応などについて、他の生徒の意見も踏まえながらできたので良かった。・他校の考え方も学べて、違う考え方や解き方を学ぶことができて良かった。・映像の黄色や白色は見えにくかった。・化学反応式が難しかった。・スピーカーの音が聞き取りづらい時があった。
第5回課外授業	<ul style="list-style-type: none">・このような機会はないかもしれないが、貴重な体験となった。人数が多いことで、理解がより深まった。・プリント学習で、分かりやすかった。友達と相談しながら問題を解くことで、1人では解けなかった問題を解くことができた。・グループで授業をやることで、理解することができた。相手の高校の人の意見も聞くことができて良かった。・自分の話した声が反射してしゃべりにくかった。・問題は難しく正直自分はあまり解けなかったけれども、前回より皆と楽しくできて良かった。

第2回課外授業、第4回課外授業、第5回課外授業のいずれも「化学」で、送信側（岩泉高等学校）の音声を受信側（西和賀高等学校）にハウリングで聞こえづらい状況になった。バウンダリマイクロフォンの設定変更やスピーカーを変更するなどして調整を試みたが第5回課外授業までに改善できなかった。プレゼン画面が見えにくいところについては、プレゼン画面の配色に気を付ける等の配慮が必要である。併せてサポート教師がメインスクリーンとサブスクリーンの切替えをすることで、改善できる場合もあった。

(8) 授業者・サポート教師アンケート記述

【表5】に第1回から第5回課外授業の授業者・サポート教師のアンケート記述を示す。

【表5】 第1回～第5回課外授業の生徒アンケート記述

	記述内容
第1回課外授業	<ul style="list-style-type: none"> ・授業者が送信側の生徒の生徒がモニターで見えるようにお願いしたい。 ・送信側と受信側でセッティングに違いがあるので、少し戸惑った。
第2回課外授業	<ul style="list-style-type: none"> ・授業中にできるだけ教材をいじらずに、説明することに集中した形になった。 ・できるだけ発問やディスカッションさせてみたい。 ・もう少し発問ができれば良かった。 ・岩泉高の佐藤先生と生徒が一つの画面に映っていたのは良かった。(新鮮だったので) ・生徒が画面を通して話せれば良いのだろうと思った。
第3回課外授業	<ul style="list-style-type: none"> ・受信側生徒とのコミュニケーションが難しい。(自校生徒と同じには扱えません。) ・一方通行ならやりやすいと考える。 ・書画カメラとビデオカメラの切替えのタイミングが良かった。(バランスがとれていた。)
第4回課外授業	<ul style="list-style-type: none"> ・思った以上に詰め込みすぎた。 ・一方通行ならやりやすいと考える。
第5回課外授業	<ul style="list-style-type: none"> ・前回の反省を踏まえて、フォントを大きめにした。 ・入試問題2問を演習するには時間が短かった。 ・詰め込みすぎてしまった。1題を分割して教え合えば良かったかもしれない。 ・教え合いや学び合いの授業を試みたが、遠隔ではサポートの先生に頼る部分が大きいと感じた。

第1回課外授業と第3回課外授業「日本史B」を実施した西和賀高等学校小岩 亮教諭は、人間関係ができていない状況での遠隔授業の難しさがあった。一方通行の授業であれば特に問題はないが、双方向ということで、対面していない生徒の把握の難しさがあった。

第2回課外授業、第4回課外授業、第5回課外授業「化学」を実施した佐藤 義之教諭は、授業準備に1時間程度必要であった。通常の授業で使用していたプリント教材をプレゼンに直すのに時間がかかった。第4回課外授業と第5回課外授業では、課外授業後に学習プリントをサポート教師にメールで送信して評価をする試みをした。解答も事前に受信側（西和賀高等学校）へ送っているので、採点はサポート教師が行った。

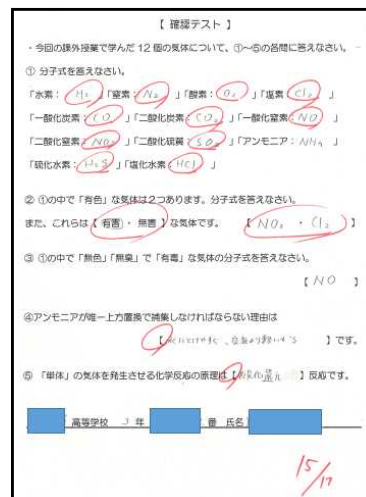
(9) 学習評価について

第4回と第5回の「化学」の課外授業で、学習評価について取り組んだ。

第4回課外授業では、【図52】に示す学習プリントを授業者が時間内に学習プリントを取り組む時間がなかったため、週末課題として取り組ませ回収した。受信側生徒は、サポート教師に提出し、解答を事前に授業者から受け取っているため、採点してから授業者にメールで送信した。平均点は、17満点中平均16.1点であった。送信側と受信側生徒の点数の違いはなかった。

第5回課外授業では、回収した学習プリントからお互いに教え合うことで理解し、正答を時間内に埋めることができていた。

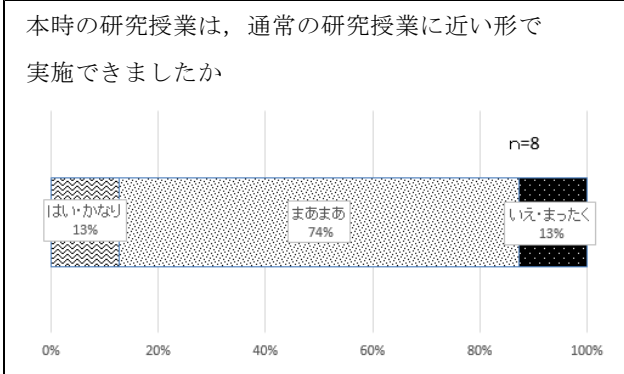
授業者は、送信側と受信側の学習プリントから評価を主に観点別学習評価の「知識・理解」で「A, B, C」評価を付けることができた。



【図52】 学習プリント

7 教員研修（研究授業「家庭基礎」）のアンケート結果と考察

模擬授業と課外授業の他に、遠隔システムを利用して教員研修（研究授業「家庭基礎」）を実施した。目的は、遠隔授業以外での遠隔システムの活用方法を検証するためである。西和賀高等学校で家庭科照井 知子教諭が「家庭基礎」の授業を1年生43名（普通コース31名、福祉・情報コース12名）に実施した。単元は、「ホームプロジェクトと学校家庭クラブ活動」である。本時の目標



【図53】 職員研修アンケート結果

は、「地域における保育課題の解決策について、対話をとおして具体的に考えることができる。」である。西和賀高等学校の授業の様子を、遠隔システムを活用して岩泉高等学校家庭科 岩崎紗智子教諭が同校で視聴した。助言者の学校教育室大木 由里主任指導主事と総合教育センター川地 里美研修指導主事は、同センターで視聴し授業後の授業研究会で助言を行った。【図53】にアンケート結果を示す。授業者も含め、参加者の8割以上が通常の研究授業に近い形で実施ができたと回答した。グループ内で、学校家庭クラブ活動の企画案について発表と協議を行った。グループ内の発表と協議の様子が、遠隔システムを使って岩泉高等学校と総合教育センターでは把握できないところがあった。ビデオカメラを使って、グループの発表や討議の様子を撮影する必要があった。通常の研究授業では、参観者が授業場所で生徒の様子を見ることができ。しかし遠隔システムを使った場合は、画面やスクリーンでしか生徒の様子を見ることができないので、授業者側にビデオカメラ等で生徒を撮影するサポート教師が必要であることが分かった。

授業後の授業研究会については、遠隔システムを使って授業の振り返りや助言がスムーズに実施できた。模擬授業や課外授業で課題になっていた音声の不具合については発生しなかった。機器の調整を、納入業者が行ったことで改善できたと考えられる。

【図54】と【図55】に研究授業の様子を示す。



【図54】 西和賀高等学校の様子



【図55】 総合教育センターの様子

今回の研究授業は、生徒43名だったが画面を通して生徒の様子を把握する難しさを改めて感じた。参観者が研究授業の場所にいないため、生徒の表情やグループ討議の様子をそれぞれの参観者が見たい場面が見ることができないことが課題である。

【表6】に教員研修（研究授業「家庭基礎」）のアンケート記述（一部）を示す。

【表6】 教員研修（研究授業「家庭基礎」）のアンケート記述（一部）

	記述内容
効果的だったこと	<ul style="list-style-type: none"> 出張をしなくて、研究授業ができたことは有意義だった。 教員単独配置校の場合、校内での教科研修が難しいが、遠隔システムを用いることで、他校の授業を参観することができ、研究授業が可能になる。 校内にしながら指導主事による指導が受けられる。 普段、一人で授業を計画実践し、他者から建設的な意見をもらえない環境においては、移動し合わずに、意見交流ができることが良さと感じた。同じ岩手でも地域によって特徴が異なる文化や市町村単位の施策を比較、検討させる学習活動に可能性を感じる。遠隔授業の実施には、「見せ方」「開かせ方」の視点が重要と考える。
改善点	<ul style="list-style-type: none"> 通常の研究授業とは異なり、参観者が自由に生徒の学習の様子や教員の指導の様子を見ることができないため、画面の切替えに一工夫が必要である。 授業者がICT機器の活用と機器操作、授業の進め方に非常に苦慮していた。

授業者の授業準備段階から、川地研修指導主事と打合せを行い実施した。授業以外で、教員研修での活用も、ビデオカメラや書画カメラ等の画面の切り替えを工夫することで活用の幅が広がることが確認できた。遠隔システムを教員研修に利用することで、参観者が会場校へ移動することなく参加できる可能性が確認できた。逆に、授業者以外のビデオカメラで撮影するサポート教師が必要となることが課題である。

Ⅷ 研究のまとめ

1 全体考察

第1回模擬授業から第3回模擬授業では、研究協力校の生徒役教師が参加したが、第1回模擬授業では、約9割以上の生徒役教師が通常の授業に近い形で授業を受けることができた。第2回模擬授業と第3回模擬授業では、全員の生徒役教師が通常の授業に近い形で受けることができた。第1回模擬授業では、スクリーンを1つで授業を行ったため相手の学校の様子が分からない状況に違和感があったと思われる。第2回模擬授業と第3回模擬授業では、メインスクリーンとサブスクリーンの二つのスクリーンを準備することで、解消できた。後方の座席の生徒は、プレゼン画面が見えにくいことや、音声が聞き取りづらいという課題があった。

第1回課外授業から第5回課外授業では、「日本史B」を2回、「化学」を3回実施した。

「日本史B」の課外授業では、授業者からは生徒との人間関係が構築できていない状況での授業は難しいという感想があった。遠隔授業を実施する場合は、授業者と生徒の事前交流が必要である。9割以上の生徒がまた遠隔授業を受けたいと思っていることが分かった。

「化学」の課外授業では、学習プリントから観点別評価を付ける試みを行った。サポート教師の協力により授業者が、観点別評価の「知識・理解」で評価をした。授業者の感想から、「知識・理解」での評価をすることが可能であることが分かった。お互いにグループワークを実施したが、「思考・判断・表現」での評価をすることはできなかった。今回の研究からは、受信側生徒の理解の状況把握をすることが画面を通しては難しいところがあった。「技能」については、計算問題などの学習プリントから評価できると考えられる。遠隔システムを使って、生徒全体の8割が学習内容を理解することができた。2割の理解できなかった生徒には、個別の指導をすることが必要である。今回は、サポート教師が専門であったが、専門外のサポート教師の場合は、授業後に遠隔システムを使って対応する必要がある。

音声のハウリングの課題については、納入業者の協力を得て、教員研修（研究授業「家庭基礎」）では改善できた。2年次の研究に向けて模擬授業や課外授業で、改善できているか確認が必要である。遠隔授業準備に通常の課外授業よりプレゼン資料作成のため、1時間程度必要であることが分かった。遠隔授業では、遠隔地の生徒とリアルタイムに意見交換をするので生徒が理解が深まることを確認することができた。

先進校視察でも課題とされていた、授業者と受信側生徒の視線の不一致が原因で、不自然さを感じさせ、結果として対面の授業に比べ学習効果が低下する要因が挙げられていたが、授業者が送信側生徒を見る視線と同じ方向にメインカメラを置くことで通常の授業に近い遠隔授業を実施できることを確認した。

教員研修（研究授業「家庭基礎」）での活用ができることを確認した。教科によって教員単独配置校の場合、校内での教科研修が難しいが、遠隔システムを用いることで、他校の授業を参観することができ、指導主事の指導助言を受けることができることを確認した。

2 研究の成果

- (1) 遠隔授業でICT機器を有効に活用したり、送信側と受信側で意見交換することで生徒の理解が深まり、対面の授業に近い遠隔授業ができる可能性があることを確認できた。
- (2) 遠隔授業で、学習プリントを使用して観点別学習評価の「知識・理解」で評価をすることが可能であることが分かった。
- (3) 遠隔システムを使って、教員研修（研究授業「家庭基礎」）での活用ができることを確認した。

3 2年目に向けての課題

- (1) 授業者が遠隔授業の機器操作に慣れる必要があり、熟練するための操作研修が必要である。
- (2) サポート教師が、専門外でも観点別学習評価の補助（採点）が可能かどうか検証が必要がある。
- (3) 観点別学習評価については、「知識・理解」以外の観点についても取り組む必要がある。
- (4) 今年度と同様に、「地歴・公民」、「理科」で継続して月1回程度実施しながら、通常の授業と同等になるような授業を提供するため検証する。
- (5) 「地歴・公民」、「理科」以外での教科の遠隔授業についても、研究協力校と協議して進める。

<おわりに>

この研究を進めるに当たり、ご協力いただきました研究協力校、生徒のみなさんに心からお礼を申し上げます。また、研究を進める上で、多くの示唆をいただいた岩手大学教育学部 田代高章教授に感謝いたします。

IX 引用文献, 参考文献, 参考Webページ

【引用文献】

岩手県教育委員会（2016）, 『新たな県立高等学校再編計画』, p. 2, p. 6

【引用Webページ】

文部科学省（2015）, 『学校教育法施行規則の一部を改正する省令等の施行について』

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kaikaku/1360985.htm（平成28年4月8日閲覧）

文部科学省（2012）, 『初等中等教育分科会高等学校教育部会 審議まとめ』～高等教育の質の確保・向上に向けて～

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryo/attach/1325913.htm（平成28年7月1日閲覧）

【参考文献】

青森県教育委員会（2015）, 『平成27年度文部科学省委託事業「多様な学習を支援する高等学校の推進事業」』

高知県教育委員会（2015）, 『平成27年度文部科学省委託事業「多様な学習を支援する高等学校の推進事業」』

鄭 仁星, 久保田賢一（2006）, 『遠隔教育とeラーニング』, 北大路書房

徳島県教育委員会（2015）, 『平成27年度文部科学省委託事業「多様な学習を支援する高等学校の推進事業」』

長野県教育委員会（2015）, 『平成27年度文部科学省委託事業「多様な学習を支援する高等学校の推進事業」』

三輪眞木子, 秋光淳生（2013）, 『遠隔学習のためのパソコン活用』, 放送大学教育振興会

文部科学省（2013）, 『初等中等教育分科会高等学校教育部会の審議の経過について』

文部科学省（2016）, 『個人の能力と可能性を開花させ、全員参加による課題解決社会を実現するための教育の多様化と質保証の在り方について』

文部科学省（2016）, 『初等中等教育分科会高等学校教育部会 審議まとめ』

谷田貝雅典（2014）, 新しいテレビ会議システムを利用した教育効果の比較, 大学教育出版