

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・2年次】

【研究の概要】

岩手県内の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ことから各教科・科目等の専門知識を有する教員が十分に確保されず、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。

平成29年度は、1年次の研究の成果・課題の上に、遠隔教育システムを活用した授業（遠隔授業）の効果と課題を分析し、対面の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ことにより、高等学校小規模校における教育の質を確保し、本県が抱える課題の解決を目指すものである。

キーワード：遠隔授業・小規模な高等学校・学習評価・ICT活用

《研究協力校》

県立西和賀高等学校

県立岩泉高等学校

平成30年3月

岩手県立総合教育センター

情報・産業教育担当

新 沼 智 之

三 田 正 巳

千 田 満 代

佐々木 昭 子

黒 澤 和 則

八重樫 一 矢

岩 澤 利 治

高 橋 光 広

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	研究に対する基本的な考え方	2
(1)	岩手県立高等学校の現状と課題について	2
(2)	県立高等学校小規模校における課題について	5
(3)	学校教育法施行規則の一部改正について	5
(4)	対面による授業と同等の効果について	6
(5)	「教育の質」の確保に向けて	7
(6)	本研究で目指す遠隔授業の効果	7
2	手立てについて	8
(1)	3つの支援について	8
(2)	具体的な3つの方策について	9
(3)	平成29年度スケジュール概要	11
3	検証計画について	12
4	研究構想図	12
VII	実践・結果の考察	13
1	使用機器について	13
(1)	主な使用機器	13
(2)	使用機器の接続について	14
(3)	使用機器の配置について	14
(4)	遠隔授業で使用するネットワーク回線について	15
(5)	スクリーンについて	15
2	模擬授業の実践	16
(1)	第1回模擬授業	16
(2)	第2回模擬授業	18
(3)	第3回模擬授業	19
(4)	模擬授業の実施のまとめ	20
3	遠隔授業の実施と結果の分析および考察	24
(1)	第1回理科「化学」遠隔授業	24
(2)	第2回理科「化学」遠隔授業	27
(3)	第3回理科「化学」遠隔授業	30
(4)	第1回公民科「現代社会」遠隔授業	31
(5)	第2回公民科「現代社会」遠隔授業	33
(6)	第1回商業科「情報処理」遠隔授業	35
(7)	第2回商業科「情報処理」遠隔授業	37
(8)	第1回家庭科「フードデザイン」遠隔授業	39

4	遠隔授業の検証結果と考察	44
(1)	質問紙調査の分析と考察	44
(2)	観点別評価結果の分析と考察	49
(3)	観察による分析と考察	52
(4)	生徒の記述の分析と考察	53
VIII	研究のまとめ	55
1	全体考察	55
(1)	遠隔授業の長所と短所	55
(2)	遠隔授業を実施するための具体的な方法，学習評価の在り方	55
(3)	遠隔授業が対面による授業と同等の効果上げるための条件や留意点	62
(4)	遠隔授業チェックリスト	64
2	研究の成果（遠隔授業の効果）	65
3	今後の課題	65
IX	引用文献，参考文献，参考Webページ	66

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・2年次】

【研究の概要】

岩手県内の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ことから各教科・科目等の専門知識を有する教員が十分に確保されず、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。

平成29年度は、1年次の研究の成果・課題の上に、遠隔教育システムを活用した授業（遠隔授業）の効果と課題を分析し、対面の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ことにより、高等学校小規模校における教育の質を確保し、本県が抱える課題の解決を目指すものである。

キーワード：遠隔授業・小規模な高等学校・学習評価・ICT活用

《研究協力校》

県立西和賀高等学校

県立岩泉高等学校

平成30年2月9日

岩手県立総合教育センター

情報・産業教育担当

新 沼 智 之

三 田 正 巳

千 田 満 代

佐々木 昭 子

黒 澤 和 則

八重樫 一 矢

岩 澤 利 治

高 橋 光 広

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	研究に対する基本的な考え方	2
(1)	岩手県立高等学校の現状と課題について	2
(2)	県立高等学校小規模校における課題について	5
(3)	学校教育法施行規則の一部改正について	5
(4)	対面による授業と同等の効果について	6
(5)	「教育の質」の確保に向けて	7
(6)	本研究で目指す遠隔授業の効果	7
2	手立てについて	8
(1)	3つの支援について	8
(2)	具体的な3つの方策について	9
(3)	平成29年度スケジュール概要	11
3	検証計画について	12
4	研究構想図	12
VII	実践・結果の考察	13
1	使用機器について	13
(1)	主な使用機器	13
(2)	使用機器の接続について	14
(3)	使用機器の配置について	14
(4)	遠隔授業で使用するネットワーク回線について	15
(5)	スクリーンについて	15
2	模擬授業の実践	16
(1)	第1回模擬授業	16
(2)	第2回模擬授業	18
(3)	第3回模擬授業	19
(4)	模擬授業の実施のまとめ	20
3	遠隔授業の実施と結果の分析および考察	24
(1)	第1回理科「化学」遠隔授業	24
(2)	第2回理科「化学」遠隔授業	27
(3)	第3回理科「化学」遠隔授業	30
(4)	第1回公民科「現代社会」遠隔授業	31
(5)	第2回公民科「現代社会」遠隔授業	33
(6)	第1回商業科「情報処理」遠隔授業	35
(7)	第2回商業科「情報処理」遠隔授業	37
(8)	第1回家庭科「フードデザイン」遠隔授業	39

4	遠隔授業の検証結果と考察	44
(1)	質問紙調査の分析と考察	44
(2)	観点別評価結果の分析と考察	49
(3)	観察による分析と考察	52
(4)	生徒の記述の分析と考察	53
VIII	研究のまとめ	55
1	全体考察	55
(1)	遠隔授業の長所と短所	55
(2)	遠隔授業を実施するための具体的な方法，学習評価の在り方	55
(3)	遠隔授業が対面による授業と同等の効果上げるための条件や留意点	62
(4)	遠隔授業チェックリスト	64
2	研究の成果（遠隔授業の効果）	65
3	今後の課題	65
IX	引用文献，参考文献，参考Webページ	66

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、専門知識を有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 ヶ年の研究である。なお、使用機器の設置及び使用環境の確認は平成 27 年度内に行っている。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、総合教育センター研修指導主事による模擬授業、各校の授業担当者による授業実践を実施する。

1 第 1 年次（平成 28 年度）の研究の成果と課題

(1) 研究の成果

ア 遠隔授業で ICT 機器を有効に活用したり、配信側と受信側で意見交換したりすることで生徒の理解が深まり、対面の授業に近い授業ができる可能性があることを確認できた。

イ 遠隔授業においても、学習プリントを使用すれば観点別学習評価の「知識・理解」の観点を

評価することが可能であることが分かった。

ウ 両校の教員が、遠隔教育システムを使うことで意見等の交換ができ、教員研修（研究授業及び授業研究会）の活用ができることを確認できた。

(2) 2年次に向けての課題

ア 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。

イ サポート教員が、専門外でも観点別学習評価の補助（採点）が可能かどうかを検証する必要がある。

ウ 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。

エ 1年次に引き続き、「地理歴史・公民科」、「理科」で実施しながら、通常の授業と同等となるような授業について検証する。

オ 「地理歴史・公民科」、「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。

2 第2年次（平成29年度）の研究の見通し

上記の2年次に向けての課題を解決するために、次の3点の支援により、遠隔授業が対面による授業と同等かどうか検証する。

(1) 遠隔機器操作の習熟のための支援

ア 研究協力校の教員に対し、遠隔機器の操作研修会を実施する。

イ 総合教育センター研修指導主事による模擬授業を実施し、遠隔機器の操作方法を提示する。

ウ 研究協力校の教員による遠隔授業で、配信側の教員が、受信側の生徒が板書や教材・教具等を把握できるよう機器操作を行うことを支援する。また、配信側教員が生徒の学習状況の様子を把握できるように受信側のサポート教員の機器操作を支援する。

(2) 遠隔授業の授業構想のための支援

ア 総合教育センター研修指導主事による模擬授業の実施し、授業展開案を提示する。

イ 研究協力校の教員による授業の際は、授業展開案に対して、総合教育センター研修指導主事が指導、助言を事前に行う。

ウ 研究協力校の教員による「公民科」、「理科」の遠隔授業を、教育課程内の授業として行う。

(3) 遠隔授業における生徒の評価方法の確立のための支援

ア 総合教育センター研修指導主事による模擬授業を実施し、評価場面と評価方法の事例を提示する。

イ 研究協力校の教員による遠隔授業において、総合教育センター研修指導主事が評価場面と評価方法の指導、助言を事前に行う。

ウ 研究協力校の教員による遠隔授業で、科目専門外の担当するサポート教員が、観点別学習評価の補助を行うことを総合教育センター研修指導主事が支援する。

VI 研究の構想

1 研究に対する基本的な考え方

(1) 岩手県立高等学校の現状と課題について

「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、今後の生徒数はさらに減少すると見込まれている。生徒数が減少することで教員の定数も減り、これに伴って学校で設定できる科目が限定され、生徒の進路選択の幅が減

少すると考えられる。

【資料 1】「新たな県立高等学校再編計画（岩手県教育委員会 平成 28 年 3 月 29 日）」

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 43% を占める。今後も、中学校卒業予定者数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。

(p. 2)



【図 1】岩手県における高等学校入学者数の推移（岩手県教育委員会 平成 28 年 7 月）

岩手県教育委員会は、「再編計画」【資料 2】の中で、望ましい学校規模として、原則 1 学年 4～6 学級程度とし、学校の最低規模を生徒の多様な学習ニーズ、集団生活による社会性の育成を考慮し 1 学年 2 学級以上とした。近隣にほかの高等学校がなく他地域への通学が極端に困難な場合、1 学年 1 学級規模の高校を特例として維持している。

【資料 2】「新たな県立高等学校再編計画（岩手県教育委員会 平成 28 年 3 月 29 日）」

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、多様な科目の開設、教科・科目に応じた教員配置や部活動、学校行事等の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、近隣にほか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。

(p. 6)

特例により教育の機会は確保されているが、「1 学年 3 学級以下の小規模校の課題等について（岩手県教育委員会）」の「開設科目の特徴」の中で、2 学級規模の学校に対し、「教員の配置が限定されることから、例えば、地歴では地理を履修できない、理科では物理を履修できない等、生徒の興味・関心に対応できない場合があり、進学希望者にとっては、履修科目によって進学の選択肢が狭められることにつながることもある。」のように指摘しているような課題もある。さらに、「イ 教育機会と教育環境の確保」【資料 3】の中で、集団生活を通じて社会性や協調性を育む場として、社会に羽ばたこうとする前段階の高等学校には一定規模の人数が必要としているが、特例として配置された学校は一定規模の人数ではないため、集団生活を通じての社会性や協調性を育むことが、一定規模の人数の学校規模と同様ではないとしている。

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」である岩手県立西和賀高等学校（以下、「西和賀高校」）と岩手県立岩泉高等学校（以下、「岩泉高校」）を研究協力校とした。

【資料 3】「新たな県立高等学校再編計画（岩手県教育委員会 平成 28 年 3 月 29 日）」

ア 特色と魅力を持った学校の整備

生徒の学習ニーズ、興味・関心等に適切に対応し、進路希望の実現を図るため、生徒が意欲を持って主体的に学ぶことができる特色と魅力を持った学校作りを推進することが重要です。そのため、各学校の特色や果たす役割を明確にするとともに、望ましい学校規模である原則 1 学年 4 ～ 6 学級程度の確保に努めます。

イ 教育機会と教育環境の確保

少子化により生徒減少が続く状況において、広大な県土と多くの中山間地を抱える本県における教育機会の確保は大きな課題となっています。その一方で、集団生活を通じて社会性や協調性をはぐくむ場として、社会に羽ばたこうとする前段階の高校には一定規模の人数が必要です。

そのため、望ましい学校規模の維持に努めるものの、一定の規模が維持できない場合は統合することとしますが、近隣に高校がなく他地域への通学が極端に困難な場合には、生徒の学びの機会を確保する観点から特例として学校を配置していきます。 (p. 5)

教員配置は、「公立高等学校の適正配置及び教職員定数の標準等に関する法律」により 1 学級 40 人を標準としており、生徒数に応じた教員数となる。1 学年 1 学級規模である特例として配置された学校は、生徒数が少ないことに従っておのずと教員数が少ない状況である。

【資料 4】「新たな県立高等学校再編計画（岩手県教育委員会 平成 28 年 3 月 29 日）」

「公立高等学校の適正配置及び教職員定数の標準等に関する法律」（以下「高校標準法」という。）の規定に基づき、1 学級 40 人を標準とします。

これは、県北沿岸や中山間地域の高校が実質的に少人数学級となっており、40 人定員を基本として配置された教員数のもと、習熟度別や進路毎の少人数指導の改善については、引き続き国へも要望するとともに、今後の状況変化等があれば少人数学級の配置をあらためて検討します。

(p. 7)

(2) 県立高等学校小規模校における課題について

「1 学年 3 学級以下の小規模校の課題等について (岩手県教育委員会)」によると、普通教科の平均教員配置数 (平成 27 年度) は、【表 1】の通りである。特に 1 学年 1 学級規模の学校では、「地理歴史・公民科」、「理科」の数が少ない。このことから、6 学級規模の学校では、科目専門の教員が在籍し、教育課程の充実が図られ、生徒に多様な教育を受ける機会が提供されているが、1 学級規模の学校では、「地理歴史・公民科」、「理科」で各科目開設がされていない、又は科目開設はされているが、その科目の専門である教員が担当することができていないといった課題が挙げられる。大学等への進学を目指す生徒は、科目専門の教員の授業を受けることができないため、より深い学びにつなげることが難しいと考えられる。

【表 1】「1 学年 3 学級以下の小規模校の課題等について (岩手県教育委員会)」より抜粋

教科/学校規模	1 学級	6 学級
国語	2.3	6.8
地歴・公民	1.8	6.2
数学	2.5	8.7
理科	1.5	7.5
外国語 (英語)	2.8	8.3
配置教員数	14.3	44.8

(3) 学校教育法施行規則の一部改正について

「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 (通知) (平成 27 年文科初第 289 号)」【資料 5】により、高等学校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 (以下、遠隔授業) が認められた。

【資料 5】「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 (通知)」

2 制度改正の概要 (平成 27 年文科初第 289 号)

第 1 高等学校等におけるメディアを利用して行う授業の制度化

1 高等学校等は、文部科学大臣が別に定めるところにより、メディアを利用して行う授業を行うことができることとする。 (施行規則第 88 条の 2 の新設等)

2 「文部科学大臣が別に定める」ものとは、平成 27 年文部科学省告示第 92 号に定めたとおり、次に掲げる要件を満たすもので、高等学校等において、対面により行う授業に相当する教育効果を有すると認めたものであること。 (平成 27 年文部科学省告示第 92 号の制定)

(1) 通信衛星、光ファイバ等を用いることにより、多様なメディアを高度に利用して、文字、音声、静止画、動画等の多様な情報を一体的に扱うもので、同時かつ双方向的に行われるものであること。

(2) メディアを利用して行う授業が行われる教科・科目等の特質に応じ、対面により行う授業を相当の時間数行うものであること。

3 メディアを利用して行う授業については、高等学校及び中等教育学校の後期課程の全課程の終了要件として習得すべき単位数である 74 単位のうち 36 単位以下とすること。また、特別支援学校の高等部にあっても同旨とすること。 (施行規則第 96 条第 2 項及び第 133 条第 2 項の新設等)

遠隔授業を2校間で行う際には、配信側と受信側の生徒数の合計は40人以下でなければならず、教科や科目が一致していても、この条件を満たしていなければ遠隔授業は成立しない【資料6】。

学習評価に関しては、配信側の教員で全て学習評価を行うのではなく、受信側の教員からの協力を得ながら学習評価を行うことが可能となる。

【資料6】「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（通知）」

3 留意事項（平成27年文科初第289号）

- ・高等学校及び中等教育学校の後期課程にあつては、高等学校設置基準第7条の規定に基づき、同時に授業を受ける一学級の生徒数は原則として40人以下とすること。この場合、受信側の教室等のそれぞれの生徒数が40人以下であっても、それらを合わせて40人を超えることは原則として認められないこと。
- ・配信側の教員は受信側の高等学校等の身分を有する必要があること。具体的には、配信側の教員が受信側の高等学校等の本務の教員ではないときは、兼務発令等により受信側の高等学校等の教員の身分を配信側の教員に持たせる等の必要があること。
- ・単位認定等の評価は、当該授業を担当する教員たる配信側の教員が、必要に応じて、受信側の教員の協力を得ながら行うべきものであること。

平成27年文部科学省告示第92号にいう、教科・科目等の特質に応じ、相当の時間数、対面により行う授業数の時間数は、高等学校等の生徒の発達段階等に鑑み必要とされるものであり、高等学校学習指導要領第1章第7款に定める面接指導時間を参考として、具体的には、50分を1単位時間とした場合、次のような時間数を標準とすること。

- (1) 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
- (2) 理科に属する科目4単位時間以上
- (3) 保健体育に属する科目のうち「体育」5単位時間以上
- (4) 保健体育に属する科目のうち「保健」1単位時間以上
- (5) 芸術及び外国語に属する科目4単位時間以上
- (6) 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

対面により行う授業は上記時間数を標準としつつ、学校がその指導計画において、各教科・科目について、計画的かつ継続的にメディアを利用して行う授業を行う場合で、生徒の学習の成果を報告課題等により継続的に把握する等により、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とともに、学習内容の定着状況を把握するための措置等を講じる場合にあつては、各教科・科目の対面により行う授業の時間数のうち10分の6以内の時間数を免除することができること。

(4) 対面による授業と同等の効果について

「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（通知）（平成27年文科初第289号）」【資料6】の中で、遠隔授業を行うにあたり、対面により行う授業と同等の学習効果を有するよう行うことが必要とし、以下の事項【資料7】に配慮することが望ましいこととした。よって、本研究では、対面による授業と同等の効果について、以下が満たされることとする。

【資料 7】「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（通知）」

3 留意事項（平成 27 年文科初第 289 号）

- (1) 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。
- (2) 生徒の教員に対する質問の機会を確保すること。
- (3) 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。
- (4) 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。

(5) 「教育の質」の確保に向けて

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「科目専門の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。」と定義する。

ア 「科目専門の教員の補完」について

前述のとおり、小規模校では各教科における教員数が限定される。各教科における教員数が限定されると、小規模校では特に「地理歴史・公民科」や「理科」の科目専門の教員の複数配置は難しくなる。そこで、「科目専門の教員の補完」とは、科目専門の教員が配置されていない学校に対し他校から遠隔授業をすることで補うこととする。

イ 「教育課程の充実」について

「教育課程の充実」とは、生徒が科目専門の教員からの指導を受けることができることにより、各科目で期待される資質や能力をより深く育成するための授業を展開し、各科目の目標に近づけられることとする。

ウ 「多様な教育を受ける機会」について

「科目専門の教員の補完」及び「教育課程の充実」により、生徒の多様なニーズに応えることが期待できる。それだけでなく、遠隔授業を行うことで、他地域の様々な科目専門の教員から学ぶ機会を得ることができるなど、より多様な学習機会を得ることが可能となる。

(6) 本研究で目指す遠隔授業の効果

研究開発学校制度及び「多様な学習を支援する高等学校の推進事業に関する調査研究事業成果一覧（平成 27 年度）」より、全国における遠隔授業の配信側と受信側の生徒の違いを示す【表 2】。

【表 2】 各県における遠隔授業の形態

都道府県	配信側	受信側
北海道 青森 徳島 長崎	授業者	生徒
長野 高知 (岩手)	授業者 生徒	生徒

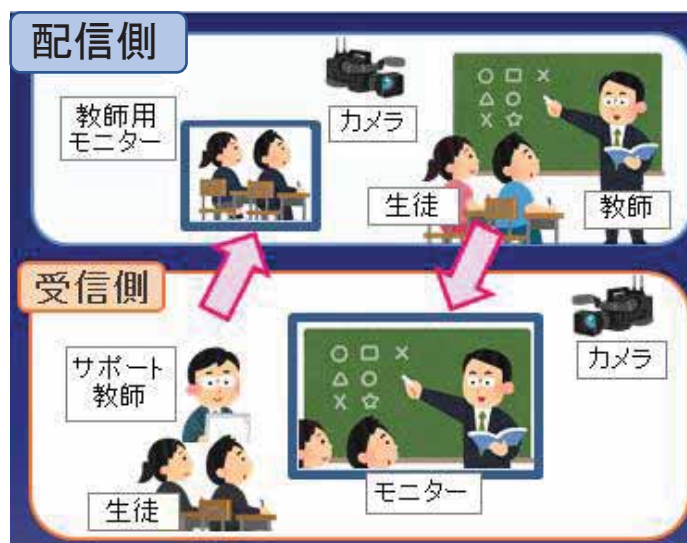
上記から、全国的に生徒数の減少や学校の小規模校化が進み、本県と同様に地域の状況を考え、統廃合できない県が多くなっている。この現状を踏まえて、いくつかの県では遠隔授業の研究に取り組んではいるものの、機器操作や授業展開、評価方法などが十分に確立されていない現状にある。

本県でも、今後、生徒数の減少や小規模校化が進み、遠隔授業の可否が教育の質の保証に大きく係わるものと予想される。再編計画【資料 2】で示された通り、集団活動による社会性の育成

を図るためには少しでも多くの生徒との関わり合いが必要となる。遠隔授業の実施により、小規模校同士で教室と教室をつなぎ、科目履修している生徒数を増やし、遠隔機器を通しながら生徒同士のコミュニケーションをより多く行うことで、集団生活を通じて社会性や協調性の育成が期待できる。本研究では、配信側に生徒を入れることで、双方の生徒のコミュニケーションが図られるような遠隔授業を行っていく。

さらに、西和賀高校と岩泉高校は、一般道で約170km、移動時間は自動車でも4時間と遠く離れている。このような現状から、普通、生徒は基本的に関わり合いがないと考える。遠隔授業で、両校をつなぎ、生徒同士の対話などにより、相手校の生徒の考え方をすることで、思考を深められることを期待したい。

また、教員側にとっても、科目専門の教員の教授法を知ることなどから、受信側のサポート教員の指導力向上に役立つと思われる。



【図2】遠隔授業のイメージ図

2 手立てについて

(1) 3つの支援について

今年度は、1年次の成果をふまえて、「遠隔機器操作の習熟のための支援」、「遠隔授業の授業構想のための支援」、「遠隔授業における生徒の評価方法の確立のための支援」を中心に進めることとする。

ア 遠隔機器操作の習熟のための支援

1年次の研究において、遠隔授業の操作機器に慣れる必要性が課題とされた。遠隔授業の実施においては多くの機器操作が必要であり、配信側教員は、受信側の生徒へ教材等を分かりやすく提示しなければならない。また、受信側サポート教員は、配信側教員へ受信側生徒の様子を伝えなければならない。そこで、総合教育センター研修指導主事による模擬授業や研究協力校教員による教育課程内での授業を繰り返しながら、遠隔授業における機器活用を提案していく。

イ 遠隔授業の授業構想のための支援

通常の授業では、生徒の記述の把握や会話を対面で行うことができるが、遠隔授業では遠隔機器の操作や遠隔機器を通して生徒の把握を行うなどの工夫が求められる。例えば、通常の授業では、目の前の生徒に対しての指示や把握だけでよいが、遠隔授業では、それに加えて、遠隔機器を通して受信側生徒の様子を把握しなければいけない。そのために、受信側のサポート教員と連携を図り、配信側教員の求めるカメラワークやサポート教員の受信側生徒との関わりについて事前に入念な打合せを行う必要がある。そこで、総合教育センター研修指導主事による模擬授業や研究協力校教員による教育課程内での授業を繰り返しながら、遠隔授業の授業構想のための配信側の授業者及び機器担当と受信側のサポート教員及び機器担当の打合せの内容や授業展開、遠隔機器を通して受信側生徒の様子を把握するための方法等を提案していく。

ウ 遠隔授業における生徒の評価方法の確立のための支援

1年次の研究の中での観点別学習評価では、「知識・理解」の観点を取り上げて評価を行った。通常の授業と同等となるような授業を提供するために、他の観点についても取り組む必要がある。そこで、総合教育センター研修指導主事による模擬授業や研究協力校教員による教育課程内での授業を繰り返しながら、遠隔授業における観点別学習評価の在り方についてまとめていく。

(2) 具体的な3つの方策について

具体的に次の3つの方策を講じる。

ア 総合教育センター研修指導主事による模擬授業（以下、「模擬授業」という。）

模擬授業は、総合教育センター研修指導主事が、西和賀高校・岩泉高校の教員を生徒役として、遠隔授業の方法を提案するものである。この模擬授業では、授業形態としての3つの型を提案する【表3】。3つの型とは、「講義型」、「学校間対話型」、「実験・実習型」の3つである。型を示すことによって、研究協力校の教員に遠隔授業の展開案を検討する基盤とするものである。ただし、科目の特性を示すものではないので、研究協力校の教員が実施する科目と必ずしも同一の科目を行うものではない。

総合教育センター研修指導主事による模擬授業は、型だけにとらわれずに、しっかりと生徒に身に付けさせたい「目標」や「評価」を意識して行うものであり、研究協力校の教員に対しても意識してもらおう視点とするものである。

3つの型についての内容は、次の通りとする。

【表3】 3つの型の内容

型	内 容
講義型	科目専門の教員が、生徒に対して解説する時間を多く設定した遠隔授業の基本的な型
学校間対話型	配信側教員及び生徒と受信側教員及び生徒による学校間で、意見交換や発言・発表の時間を多く設定した型
実験・実習型	実験や実習を設定した型

【表4】 模擬授業の実施教科と授業形態について

教科	西和賀高校	岩泉高校	型	回数
公民科	配信 \longrightarrow	受信	講義型	1回
地歴歴史科	受信 \longleftarrow	配信	学校間対話型	1回
理科	受信 \longleftarrow	配信	実験・実習型	1回

イ 遠隔授業実施のポイントの整理について

総合教育センター研修指導主事による模擬授業を①導入、②展開、③まとめの段階ごとに遠隔授業の授業構想のための留意点を整理する。各段階では、配信側授業者及び受信側サポート教員の動作、機器操作、評価方法等について整理する。それぞれの段階の授業者の行動を整理することで、研究協力校の教員が遠隔授業を行う際に、どのポイントでどのように動かなければいけないか、操作しなければいけないか等をイメージしやすいものとする。

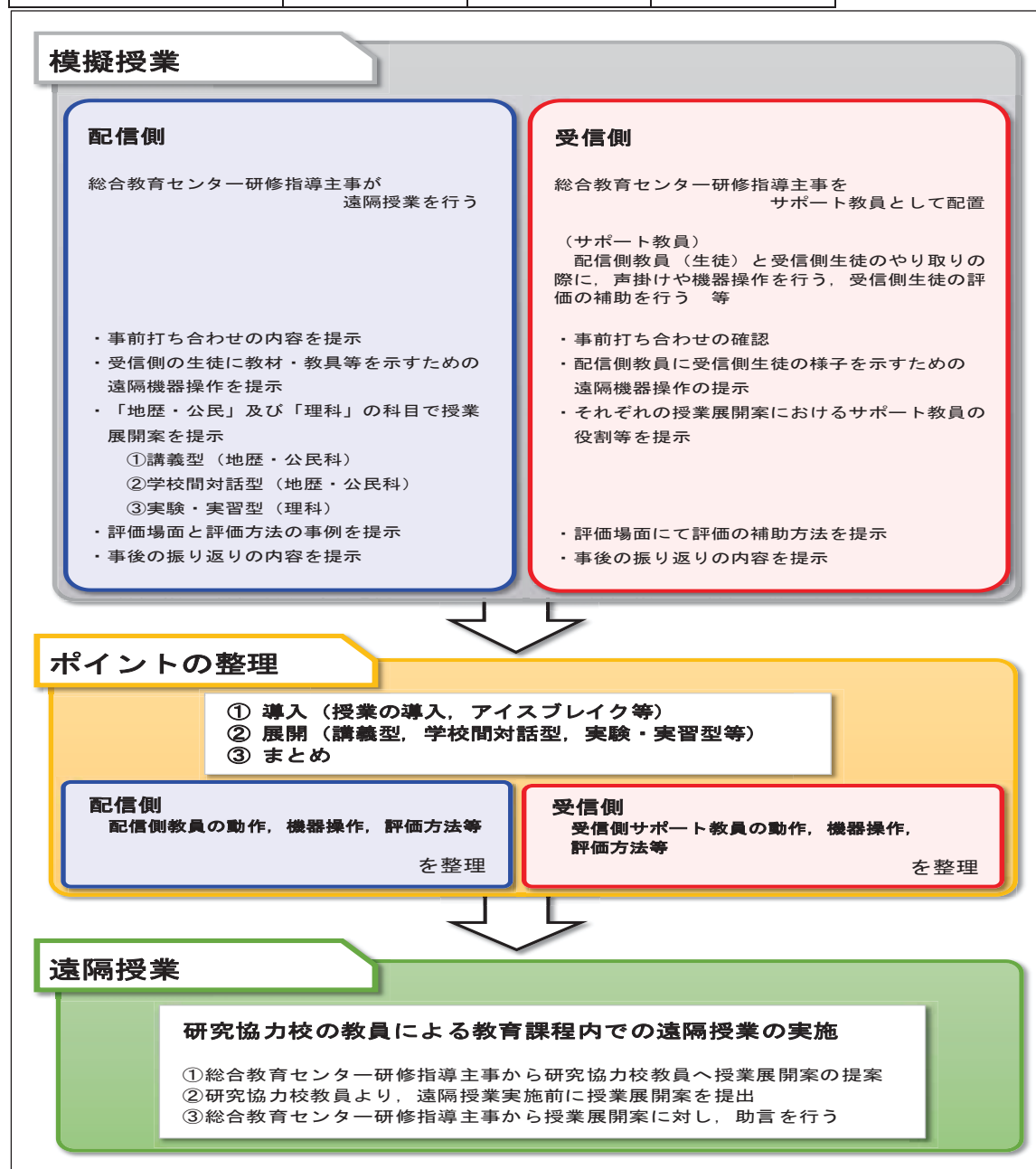
ウ 研究協力校の教員による教育課程内での授業について

1年次は教育課程外の課外授業の時間で遠隔授業を実施してきたが、今年度は研究協力校の

教員による教育課程内での遠隔授業を中心に進める。遠隔授業は、「理科」及び「地理歴史科・公民科」で各3回ずつ、計6回行う予定である【表5】。事前に、当該科目のどの単元で遠隔授業を行うかを決めておき、その単元において、【表3】で示した型及びイで示された①導入、②展開、③まとめの段階ごとの遠隔授業の授業構想のための留意点を参考にしながら授業展開案を作成する。作成の際は、研究協力校の授業者に総合教育センター研修指導主事から授業展開案の提案、又は研究協力校の授業者が作成した授業展開案に対する助言を行い、内容を十分に検討するものとする。

【表5】遠隔授業の実施教科と授業形態について

教科（科目）	西和賀高校	岩泉高校	回数
理科（化学）	受信 ←	→ 配信	3回
公民科（現代社会）	配信 →	← 受信	3回



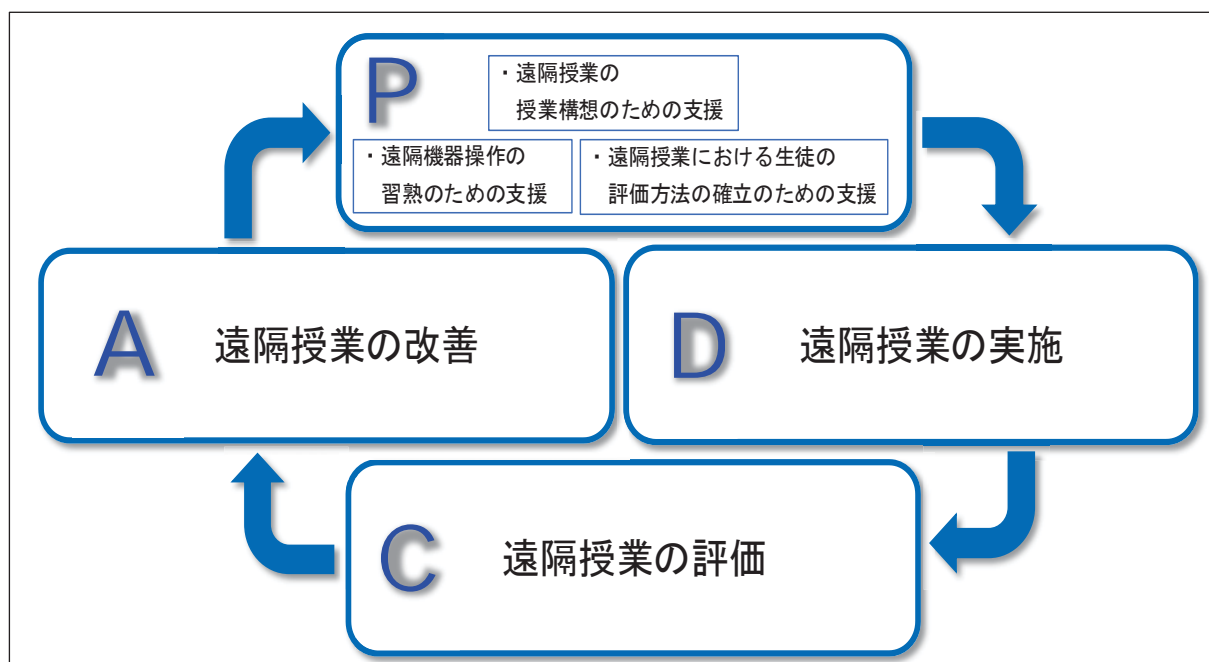
【図3】「総合教育センター研修指導主事による模擬授業」から「研究協力校の教員による教育課程内での授業の実施」までの支援の流れ

(3) 平成 29 年度スケジュール概要

2 年次（平成 29 年度）は、【資料 8】のスケジュールで研究を推進する。4～6 月を「準備期」として模擬授業や遠隔授業の日程調整，模擬授業の実施から遠隔授業実施へ向けてポイントの整理を行う。7～9 月の「実践期①」では，岩泉高校から「理科」の授業を 3 回西和賀高校へ配信する。9～11 月の「実践期②」では，西和賀高校から「公民」の授業を 3 回岩泉高校へ配信する。前述した 3 つの支援を行いながら遠隔授業を実施し，授業評価・改善という P D C A サイクルを繰り返しながら進めていくものとする【図 4】。

【資料 8】平成 29 年度スケジュール（2 年次）

時期	月	内 容
準備期	4	
	5	研究協力校挨拶 事前打合せ① 推進計画会議①
	6	模擬授業（6 月 1 日～6 月 30 日の間で計 3 回実施） 教員研修（研究授業及び授業研究会）
実践期①	7	● 研究協力校の教員による授業（理科「化学」の授業を 3 単位時間実施）
	8	↓ 学校間交流
実践期②	9	● 研究協力校の教員による授業（公民科「現代社会」の授業を 3 単位時間実施）
	10	● 総合教育センターの研修指導主事による授業（商業科「情報処理」の授業を 2 単位時間実施）
まとめ	11	↓ ↓ ↓
	12	総合教育センターの研修指導主事による授業（家庭科「フードデザイン」の授業を 2 単位時間実施）
	1	
	2	県教育研究発表会 推進計画会議②
	3	



【図 4】支援サイクル

3 検証計画について

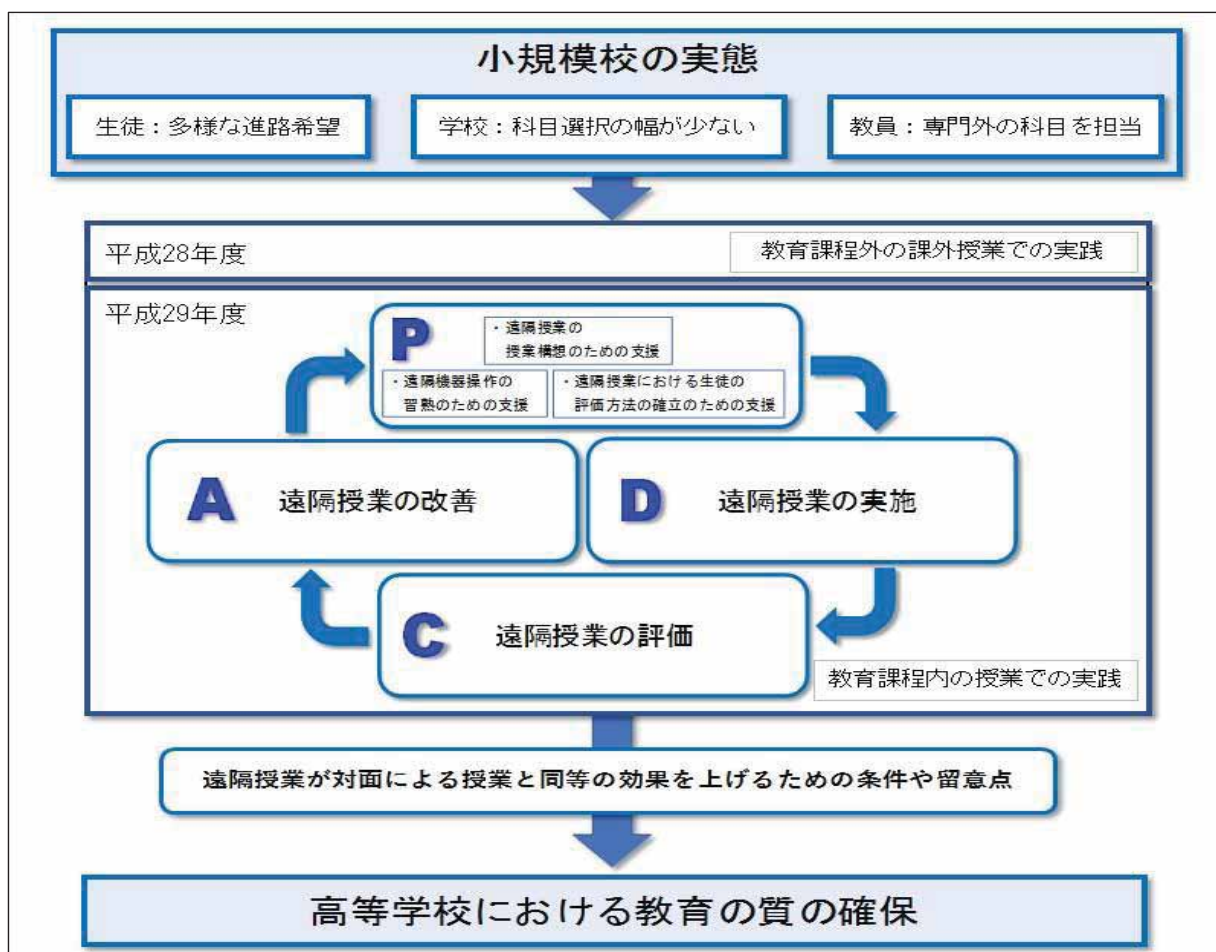
検証方法は【表6】の通りである。これらの方法により遠隔授業の長所、短所を分析し、対面による授業と同等の効果を上げるための条件や留意点をまとめていく。

【表6】検証方法

	検証方法		検証対象	検証内容
①	質問紙調査	定量的	生徒、配信側教員、受信側サポート教員、授業参観の教員・総合教育センター研修指導主事等への質問紙調査結果	対面による授業と同等の効果の4つの条件【資料7】を満たすことができていたか
②	観点別評価結果の分析考察	定量的・定性的	観点別評価結果	遠隔授業で配信側・受信側共に観点別評価を行うことができたか
③	観察による分析考察	定性的	生徒、授業者、サポート教員を観察	対面による授業と比較して、遠隔授業の優れた点、改善点は何か
④	生徒の記述の分析考察	定性的	ノートやプリント等の記述	遠隔地の生徒とのやり取りを通して、思考を深めることができたか

4 研究構想図

以下に研究構想図を示す【図5】。



【図5】基本構想図

VII 実践・結果の考察

1 使用機器について

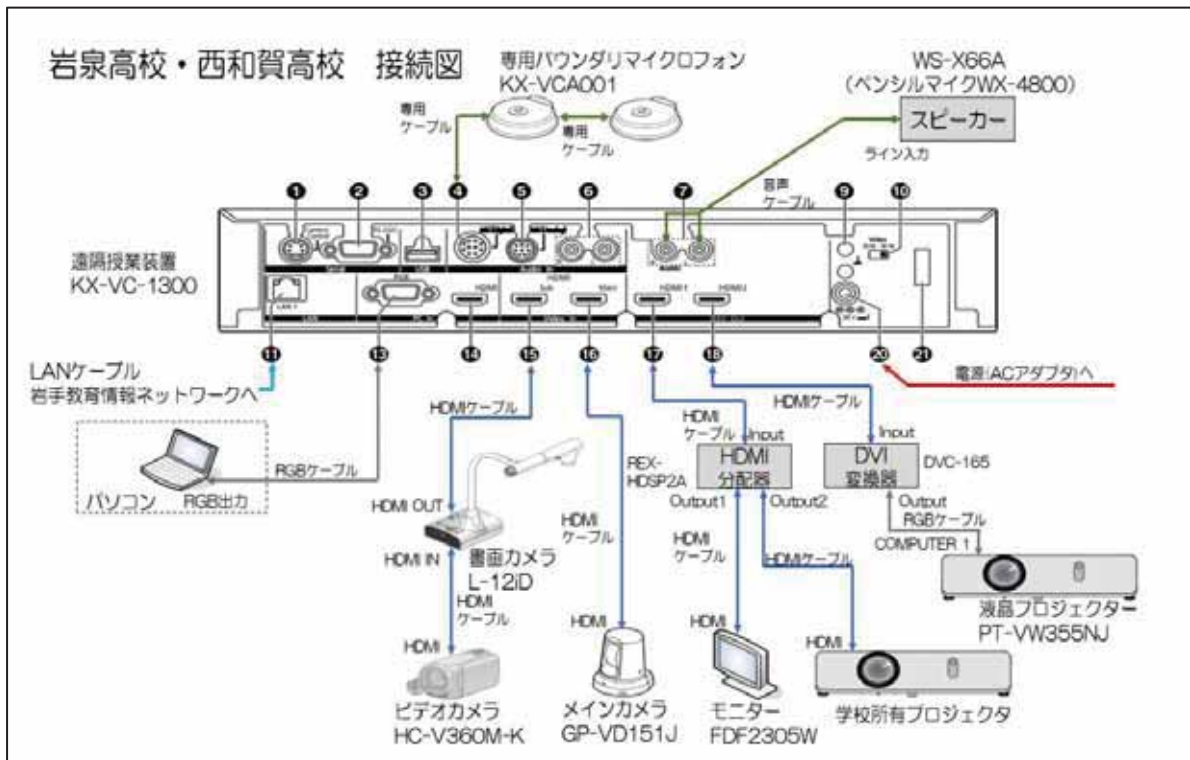
(1) 主な使用機器

平成 28 年度に使用した機器を継続して使用する。【表 7】に主な使用機器と用途を示す。

【表 7】使用機器と用途

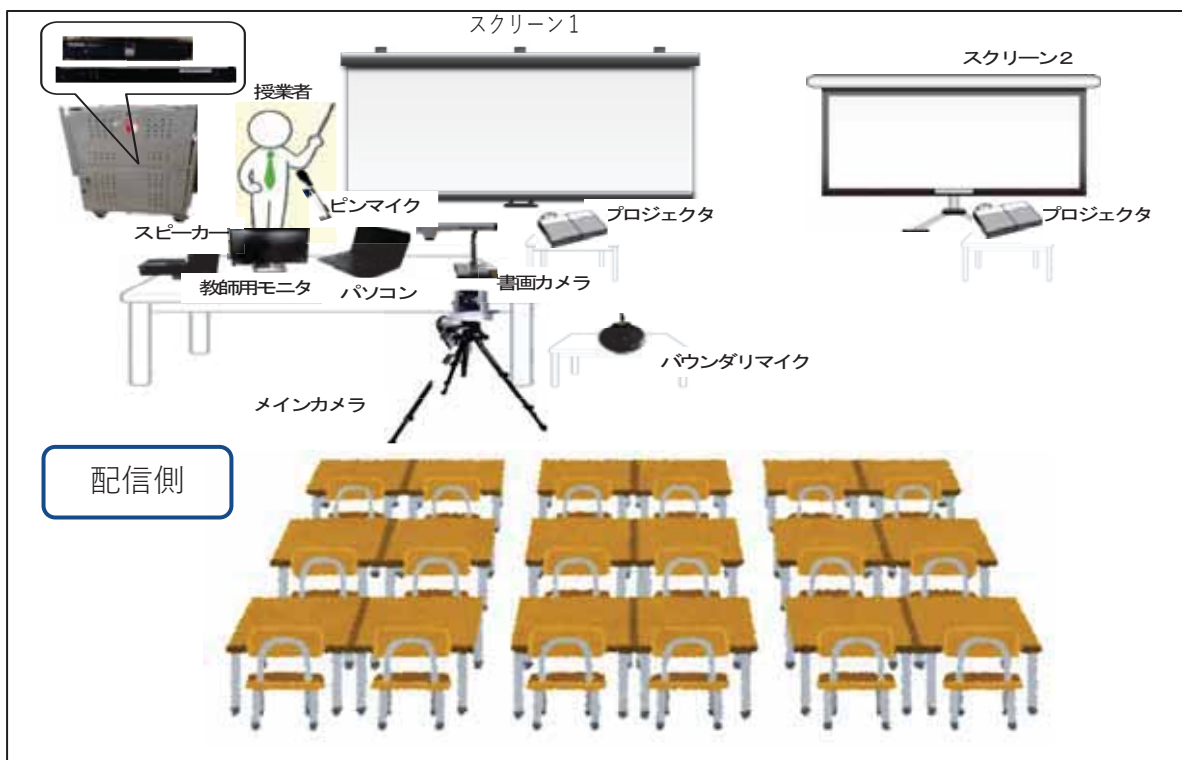
名称	外観	用途
ビデオ会議システム		映像、音声を遠隔地間とで送受信、切替を行う中心機器である。
メインカメラ		固定して設置し、リモコンでカメラの向きを変更することができる。
サブカメラ① (ビデオカメラ)		ビデオ会議システムは HDMI ケーブルで接続されており、机間指導など、学習プリントへの取り組み状況や話し合いの様子を撮影する。
サブカメラ② (実物投影機)		資料の提示や手元で行う実験を撮影することができる。
ノート PC		プレゼンテーションソフトウェアを利用することができる。
マイク① (バウンダリマイク クロフォン)		各校 2 つずつ配備され、主に生徒の近くに配置することで、生徒の発言を遠隔地に送ることができる。中央のボタンを押すことで、オン、オフが可能である。
マイク② (ピンマイク)		主に授業者の胸元に置くことで、精細な音声を遠隔地に送ることができる。
スピーカー		ピンマイクの受信装置となる。平成 28 年度はスピーカーとして使用していたが、ハウリングの原因となる為、これとは別のスピーカーから遠隔地からの音声を出力している。

- (2) 使用機器の接続について
ビデオ会議システムを介して次の【図6】の通り接続する。

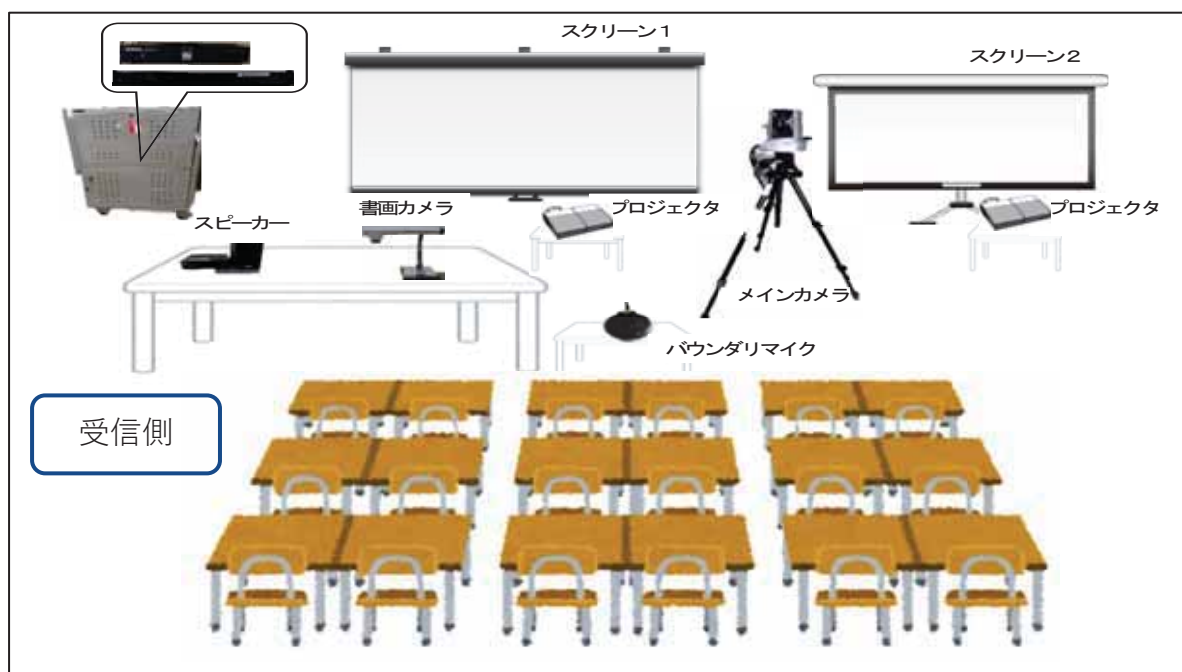


【図6】遠隔授業機器接続図

- (3) 使用機器の配置について
使用機器の配置は、【図7】配信側の機器の配置、【図8】受信側の機器の配置とする。



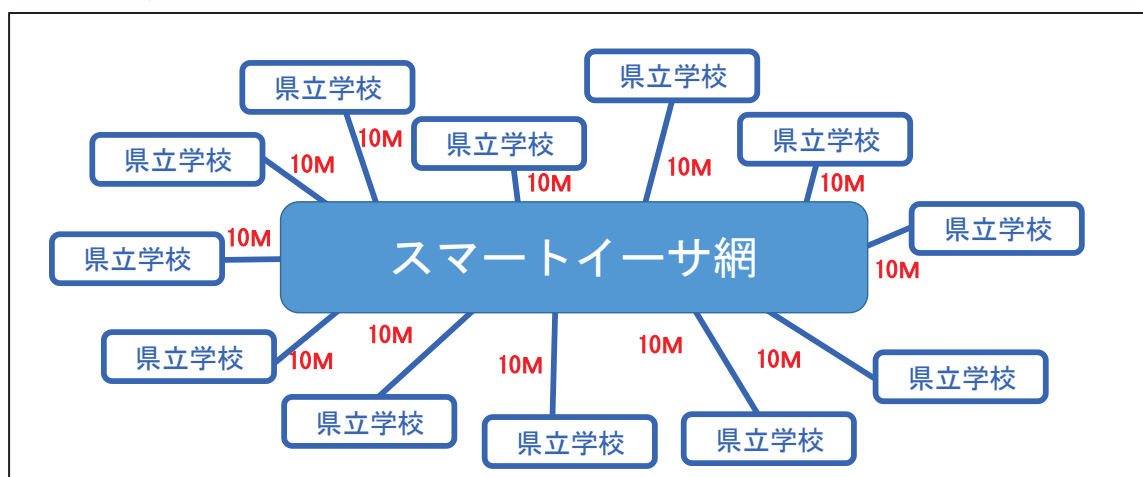
【図7】配信側の機器の配置



【図8】受信側の機器の配置

(4) 遠隔授業で使用するネットワーク回線について

岩手県の県立学校は、NTTの広域イーサネットサービスである「スマートイーサ」回線を利用している。各県立学校は、10Mbpsで接続されている。本研究における遠隔授業は、この回線を利用する【図9】。通信速度が各校10Mbpsではあるが、専用回線であるため学校の通常業務においてネットワークは安定稼働している。遠隔授業でこの回線を利用する際、通常業務を特に制限することなく、同時に遠隔授業を実施する。



【図9】岩手県の県立学校のネットワーク回線のイメージ図

(5) スクリーンについて

配信側・受信側共にスクリーンを2つ使用する【図7】【図8】。ただし、配信側・受信側のメインとなるスクリーン1（以下、「SC1」）には、両校共通のものが表示される仕様になっている。模擬授業と遠隔授業で、配信側・受信側のスクリーンに表示される映像の略称を【表8】に示す。

【表 8】スクリーンに投影される機器等の略称と説明

略称	説 明
PP	授業者のプレゼン画面
西 PP	西和賀高校のサポート教員のプレゼン画面
岩 PP	岩泉高校のサポート教員のプレゼン画面
PC	授業者のパソコン上のソフトウェア画面
西 MC	西和賀高校の教室をメインカメラで撮影
岩 MC	岩泉高校の教室をメインカメラで撮影
西書	西和賀高校の書画カメラで撮影
岩書	岩泉高校の書画カメラで撮影
西 VC	西和賀高校の様子をビデオカメラで撮影
岩 VC	岩泉高校の様子をビデオカメラで撮影
iPad	岩泉高校の実験の様子を iPad で撮影

2 模擬授業の実践

模擬授業は、放課後の時間を利用して総合教育センター研修指導主事が授業者、研究協力校の教員が生徒役になり、合計 3 回実施した。1 年次における研究の成果と 2 年次に向けての課題を踏まえて、この後に実施される研究協力校の教員による遠隔授業の授業構想に生かすことを目的とした。

「公民科」及び「理科」で遠隔授業を実施する予定であることから、模擬授業は「公民科」と「理科」で実践した。

模擬授業実施の月日、科目、時間、配信校、受信校については次の【表 9】の通りである。

【表 9】模擬授業の実施日

月日	教科	科目	時間	配信校	受信校
7 月 10 日（月）	公民科	政治・経済	30 分	西和賀	岩泉
7 月 11 日（火）	理科	物理基礎	30 分	岩泉	西和賀
8 月 24 日（木）	公民科	現代社会	30 分	西和賀	岩泉

(1) 第 1 回模擬授業

科目専門の教員が、「生徒に対して解説する時間を多く設定した遠隔授業の基本的な講義型」（以下、「講義型」）として実施した。


ア 実施内容

■日	時	平成 29 年 7 月 10 日（月）16:00～16:30			
■配 信 校	西和賀高校	■受 信 校	岩泉高校		
■生徒役教員	西和賀高校 5 名，岩泉高校 7 名，計 12 名				
■授 業 者	総合教育センター 研修指導主事 八重樫一矢				
■科 目	政治・経済	■型	講義型		

イ 本時の目標

所得格差を捉えるための代表的な指標の概要について理解するとともに、財政活動が格差縮小に果たす役割について理解する。また、指標をとおして日本の所得格差の現状について概観する。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動等	スクリーン			
		西和賀(配信)		岩泉(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
7分	<p><導入></p> <p>1 遠隔機器のカメラの確認 配信側, 受信側でお互いにどのように遠隔機器に生徒役教員が映っているか確認する。</p> <p>2 アイスブレイク 普段, 交流を持たない授業者, 配信側生徒及び受信側生徒役教員なのでアイスブレイクを行って, 緊張をほぐす。</p> <p>3 本時の学習課題を把握する。 「日本の所得格差は広がっているのか?そして大きいのか?」</p>  <p>【図10】授業者の説明を聞いている場面 (配信側: 西和賀高校)</p> <p>4 「日本の所得格差が広がっているのかを調べる際, 何と比較すれば広がっているか分かるか。また, 大きいかは何と比較すれば分かるか」について, 2人1組で話し合う。</p> <p>5 両校の生徒役教員が話し合った結果を答える。</p>	西 VC	使用 無し	西 VC	西 MC
		PP		PP	西 MC
		PP		PP	西 MC
18分	<p><展開></p> <p>6 ローレンツ曲線について説明を聞く。</p> <p>7 日本の所得格差は広がっているのかを資料から考察し, プリントに取り組み, 2人1組で確認する。</p> <p>8 再分配, ジニ係数について説明を聞く。</p> <p>9 日本の所得格差は大きいのかを資料から考察し, プリントに取り組み, 2人1組で確認する。</p>	西 VC		西 VC	西 VC
		PP		PP	西 MC
		PP		PP	西 MC
		PP		PP	西 MC
		PP		PP	西 MC

5分	<まとめ>				
	10 プリントの本時のまとめを記入する。	PP		PP	西 MC
	11 受信側の生徒役教員がプリントに記入したものを答える。	PP		PP	西 MC
	12 過去問練習に取り組む。	西書		西書	西 MC
	13 過去問練習の解説を聞く。	PP		PP	西 MC
14 本時の学習をまとめる。	PP		PP	西 MC	

(2) 第2回模擬授業

「実験する時間を多く設定した実験・実習型」(以下、「実験・実習型」)として実施した。

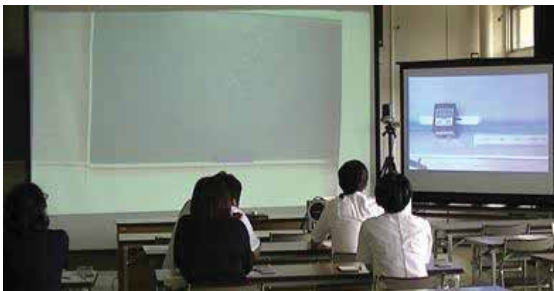
ア 実施内容

■日	時	平成29年7月11日(火) 16:00~16:30			
■配信校	岩泉高校	■受信校	西和賀高校		
■生徒役教員	西和賀高校 5名, 岩泉高校 6名, 計11名				
■授業者	総合教育センター 主任研修指導主事 村上 弘				
■科目	物理基礎	■型	実験・実習型		

イ 本時の目標

小球を水平に投げ出して目的地に着地させる実験を通し、物理法則の有用感を実感させる。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動	スクリーン			
		岩泉(配信)		西和賀(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
7分	<導入>				
	1 既習事項(等速直線運動)を確認する。 中学校で習った「〇〇運動」とは何か, また簡単な等速直線運動の計算問題に答える。	岩 MC		岩 MC	岩 MC
	2 電車のおもちゃを走らせて, 時間を計測する。	iPad		iPad	iPad
					
	【図11】実験の様子を見ている場面 (受信側: 西和賀高校)				
	3 本時の学習課題を把握する。 「水平投射で成り立つ物理法則は何か。」	岩 MC	西 MC	岩 MC	岩 MC
18分	<展開>				
	4 水平投射は, 水平方向には等速直線運動, 鉛直方向には自由落下運動, 2方向の運動の組み	岩 MC		岩 MC	岩 MC

	合わせであることを理解する。 5 長さが異なる筒から、それぞれの高校で1つずつ選び、授業者に伝える。 6 落下距離を計算するための式の説明を聞く。 7 落下に要する時間を求める。 8 落下に要する時間の計算結果を答える。 9 小球の飛び出す速さを装置で計測したものをPC画面で確認する。 10 等速直線運動の計算の仕方を利用して、小球が飛ぶ距離を計算し、答える。 11 小球を転がし、計算結果通りに小球が飛び、選んだ筒に入るか確認する。	岩 MC iPad 岩 MC 岩 MC PC 岩 MC iPad	 西 VC 西 MC 西 MC 西 MC	岩 MC iPad 岩 MC 岩 MC PC 岩 MC iPad	岩 MC 岩 MC 岩 MC 西 VC 岩 MC 岩 MC 岩 MC
5分	<まとめ> 12 本時の学習をまとめる。	PC	西 MC	PC	岩 MC

(3) 第3回模擬授業

「配信側教員及び生徒と受信側教員及び生徒による学校間で、意見交換や発言・発表の時間を多く設定した学校間対話型」(以下、「学校間対話型」)として実施した。

ア 実施内容

■日	時	平成29年8月24日(木) 16:00~16:30			
■配信校	西和賀高校	■受信校	岩泉高校		
■生徒役教員	西和賀高校 5名, 岩泉高校 7名, 計12名				
■授業者	総合教育センター 主任研修指導主事 鈴木 徹				
■科目	現代社会	■型	学校間対話型		

イ 本時の目標

合理的根拠に基づき学習課題を追求することを通して社会に参画する人間の在り方を考える。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動	スクリーン			
		西和賀(配信)		岩泉(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
5分	<導入> 1 授業の進め方についての説明を聞き、合意形成について理解する。 2 本時の学習課題を把握する。 「安全で強い町を作る。」	 西 MC 西 MC	 岩 MC 岩 MC	 西 MC 西 MC	 西 MC 西 MC
20分	<展開> 3 配信側の生徒役教員から、事前課題について考えてきたことを発表する。生徒役教員は発表を聞き、自分ならどう考えるかを検討する。	西書	西書	西書	西 MC

	<p>4 受信側の生徒役教員から、事前課題について考えてきたことを発表する。生徒役教員は発表を聞き、自分ならどう考えるかを検討する。</p>  <p>【図12】相手校の発表の様子を聞いている場面 (受信側：西和賀高校)</p>	岩書	岩 MC	岩書	岩書
	<p>5 それぞれの地域性を考えたうえで、どのような街づくりが良いか最適解を協議する。</p> <p>6 受信側の生徒役教員から、協議した内容を発表する。生徒役教員は発表を聞き、自分ならどう考えるかを検討する。</p> <p>7 配信側の生徒役教員から、協議した内容を発表する。生徒役教員は発表を聞き、自分ならどう考えるかを検討する。</p>	岩 VC	岩 VC	岩 VC	西 MC
		岩書	岩 MC	岩書	岩書
		西書	西書	西書	西 MC
5分	<p><まとめ></p> <p>8 授業の流れを振り返り、本時のねらいの説明を聞く。</p> <p>9 相手の高校に質問をして、質問を受けた高校の生徒役教員が答える。</p>	西 MC	西 MC	西 MC	西 MC
		岩 MC	岩 MC	岩 MC	西 MC

(4) 模擬授業の実施のまとめ

全3回の模擬授業のビデオ映像を、「ア 遠隔機器操作の習熟のための支援」、「イ 遠隔授業の授業構想のための支援」として活用するため、字幕を入れて編集した。この映像は、研究協力校の授業者が遠隔授業の構想を考える際の参考にしてもらった。

ア 遠隔機器操作の習熟のための支援

(授業開始前のポイント)

- ・受信側の画面構成は、中央のスクリーンに授業者、右のスクリーンに教材を映す。
- ・配信側に授業者に加えて機器担当を配置することで、授業者が授業に集中できる環境を整える。
- ・授業者の前にメインカメラを設置することで、板書した字もはっきり映すことができる。
- ・授業者の立ち位置によって提示したいものが隠れたりしないようカメラの撮影範囲を事前に確認する。
- ・授業者とサポート教員及び機器担当で、事前に打ち合わせを行い、カメラを切り替えるタイミングを把握しておく。

(授業中のポイント)

- ・機器担当は音声の不具合を感じた場合には、不具合を修正する。
- ・配信側の生徒に質問したとき、受信側生徒にも発言している様子が伝わるようカメラを切り替える。
- ・説明において、プレゼン画面だけで表現しにくいところは、書画カメラを使用して、配信側と受信側生徒双方に分かりやすく提示する。
- ・受信側で授業者が意図した画面が表示されていない場合は、受信側のサポート教員が授業者に画面を切り替えるよう依頼する。
- ・手に持つビデオカメラは、なるべくブレないように固定して撮影する。
- ・授業者のタイミングに合わせて機器担当がカメラを切り替える。
- ・配信側の生徒が確認できるスクリーンで、受信側の生徒の様子が映っていることで配信側の生徒が気になる場合は、表示をオフにする。
- ・受信側の機器担当は、授業者に受信側生徒の記述の様子をビデオカメラで撮影する。
- ・授業者より、受信側機器担当へ生徒のプリントの記述のどこをビデオカメラで撮影してほしいか伝える。
- ・映像が途切れた際は、機器担当が対処し、状況に応じて声のみで進める。
- ・発言者が分かっている場合は、ピンマイクを使い音声をはっきり拾う。
- ・生徒に発表を行わせる際は、生徒に立ち位置を示してその範囲内で発表させる。
- ・受信側での機器操作は、受信側の機器担当が行う。
- ・配信側、受信側双方でカメラを生徒に向けることで、お互いの様子を見ることができ、お互いで意見交換することができる。
- ・生徒の手元を映したい場合は、ビデオカメラを使う。
- ・グループワークの時など、音声の調整が必要な場合は、適宜ボリューム調整を行う。
- ・学校間での生徒のやり取りの際は、双方のメインカメラを生徒に向ける。

イ 遠隔授業の授業構想のための支援

(授業開始前のポイント)

- ・授業前に授業者、サポート教員、両校機器担当とで授業の進め方や機器操作の手順などを確認する。

(導入におけるポイント)

- ・配信側、受信側の生徒の様子を伝えることで一緒に授業を受けていることを意識させる。
- ・普段接していない生徒たちなのでコミュニケーションを図るための工夫をする。
- ・配信側授業者と受信側生徒の関係を築くため、及び生徒の緊張をほぐすため、アイスブレイクを行う。
- ・授業の目的や学習課題をはっきり示す。

(展開におけるポイント)

- ・授業者は、生徒に使用する学習プリント等の利用方法や指示を細かく指示する。
- ・生徒への作業を行わせる際に、内容と共に時間の見通しを明示する。
- ・授業者は、目の前にいない受信側生徒にも配慮しながら、配信側と受信側の双方の生徒に発

問する。

- ・具体的に生徒に何を今見るのか、何をやるのかを分かりやすく指示する。
- ・学習プリント等のどこに、何を記入するかを的確に指示する。
- ・授業の内容に応じて、生徒が何をしなければいけないかを指示する。

(まとめにおけるポイント)

- ・授業のまとめの時間を確実に確保する。
- ・配信側、受信側双方に質問の機会を作る。

ウ 遠隔授業における生徒の評価方法の確立のための支援

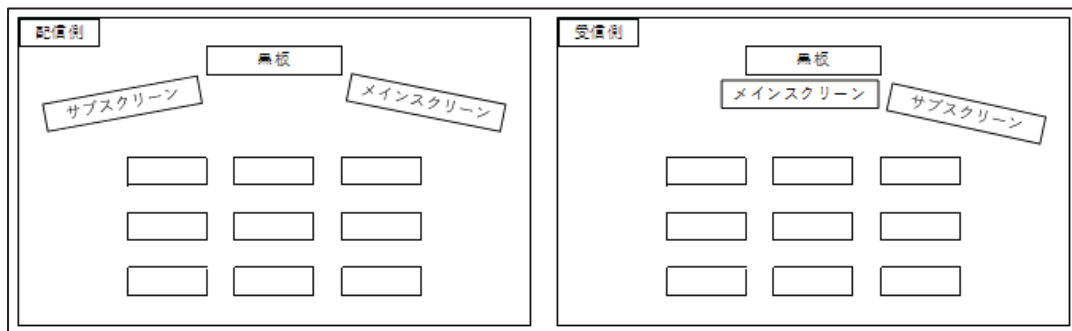
1年次の研究では、「知識・理解」の観点を取り上げて評価を行った。今回の模擬授業では、「知識・理解」を含む、その他の観点についても観点別評価の参考となるように、遠隔授業指導展開案の中に入れた。

エ 遠隔授業指導展開案の修正について

1回目の模擬授業では、1年次に使用した遠隔授業展開案を継続して使用した。2回目の模擬授業では、評価の観点が複数あることから、評価の欄を増やした【図13】。3回目の模擬授業では、遠隔授業展開案からは配信側と受信側のスクリーンの配置が分かりにくいことから、会場レイアウト図を追加した【図14】。

(6) 評価について			
本時の評価規準	【観察・実験の技能】	【知識・理解】	【思考・判断・表現】
満足できると判断される生徒の姿	電車のおもちゃが移動する時間の測定値を、理論値9.00秒に対して±0.50秒以内で求めている	自由落下の式より落下時間を求め、等速直線運動の式に代入して到達距離を計算している	実験過程を的確に把握し、科学的に表現している
支援が必要とされる生徒への支援方法	ストップウォッチの基本操作の確認と練習の指示	机間巡視により支援が必要と判断した場合には、黒板での補足説明	授業プリントへの添削指導
その他			

【図13】 評価の欄の追加



【図14】 各会場レイアウト図 (スクリーンの配置図)

オ 遠隔授業における役割分担について

遠隔授業では、授業者、サポート教員、配信側及び受信側の機器担当で役割が異なることから、次の通りその役割を示した。

(ア) 授業者

- ① 授業を中心に進める。
- ② 配信側、受信側の生徒に発問することを心掛ける。
- ③ 機器の操作は機器担当に任せることで授業を進めることに集中する。
- ④ 受信側の生徒の様子を知りたい場合は、受信側のサポート教員、又は受信側機器担当に要望を出す。

(イ) サポート教員

サポート教員とは、受信側の教科担当者を指す。

- ① 授業者の授業展開に応じて、受信側生徒が理解しやすいように生徒に助言等を行う。
- ② サポート教員は、授業者の発問時に、受信側生徒が答えやすいように授業者の発問後に指名したり、授業者の発問をより分かりやすく生徒に伝えたりする。
- ③ 授業者が提示したい教材等が受信側に映っていない場合に、授業者にサインを出して、授業者が提示したい教材等を映してもらう。
- ④ 相手側に生徒の発言や記述などを送信したい場合、ビデオカメラ等を使用して撮影する。
- ⑤ 事前に授業者より本時の評価規準を確認した上で、受信側生徒の観点別評価を行う。その後、授業者に評価結果を送信する。
 - ・プリント等により観点別評価を行う場合は、受信側のサポート教員が授業者より評価規準を確認し評価する。
 - ・授業中の生徒の行動等による評価を行う場合は、授業中に簡単なメモを取りながら観点別評価を行う。

(ウ) 配信側及び受信側の機器担当

- ① 授業前に授業展開に応じて、遠隔機器の配置を行う。
- ② 授業者又はサポート教員の要望に応じて機器操作を行う。
- ③ 相手側に生徒の発言や記述などを送信したい場合、サポート教員にビデオカメラ等を使用して撮影してもらい、機器切替を行う。

カ 遠隔授業における時程について

遠隔授業では、授業前の機器の設置や接続、打ち合わせの時間を確保するため、次の通り時程を示した。

13:40～13:45	遠隔機器の接続（配信側より接続を行う）
13:45～14:00	遠隔授業前の打ち合わせ <ul style="list-style-type: none">・総合教育センターの担当が、配信側の授業者・サポート教員・機器担当に個々の対応内容を伝える。・授業者からの授業展開の説明により、サポート教員の動きや評価規準、使用機器・配置、機器担当への要望等を確認する。
14:00～14:15	遠隔機器、機の配置
14:15～14:25	授業展開に応じた遠隔機器の動作確認
14:35～15:25	遠隔授業（6時間目相当）

キ 操作研修会について

操作研修会は、遠隔授業前の打ち合わせの中で、遠隔授業の展開に合わせ、授業者及び機器担当に教材提示のための遠隔機器操作の方法、サポート教員と機器担当に受信側の様子を配信側の授業者に送信するための機器操作、ピンマイクやバウンダリマイクロフォンの特性と使用方法などを説明した。

3 遠隔授業の実施と結果の分析および考察

理科「化学」及び公民科「現代社会」については、研究協力校の教員が授業者として、教育課程内の授業で両校の生徒を対象に各3時間、合計6時間の遠隔授業を実施した。商業科「情報処理」と家庭科「フードデザイン」は、総合教育センター研修指導主事が授業者として、教育課程内の授業で両校の生徒を対象に各2時間、合計4時間の遠隔授業を実施した。

遠隔授業実施の月日、科目、時間、配信校、受信校については、次の【表10】の通りである。

【表10】遠隔授業の実施日

月日	教科	科目	時間	配信校	受信校
8月28日(月)	理科	化学	50分	岩泉	西和賀
9月15日(金)	理科	化学	50分	岩泉	西和賀
9月27日(水)	理科	化学	50分	岩泉	西和賀
10月10日(火)	地理歴史・公民科	現代社会	50分	西和賀	岩泉
11月1日(水)	地理歴史・公民科	現代社会	50分×2時間	西和賀	岩泉
9月25日(月)	商業科	情報処理	50分	岩泉	西和賀
11月20日(月)	商業科	情報処理	50分	西和賀	岩泉
12月15日(金)	家庭科	フードデザイン	50分×2時間	岩泉	西和賀

(1) 第1回理科「化学」遠隔授業

ア 実施内容


■日	時	平成29年8月28日(月)6校時 14:35~15:25			
■配信校	岩泉高校	■受信校	西和賀高校		
■生徒	西和賀高校	5名(男子2名,女子3名)			
	岩泉高校	11名(男子3名,女子8名)	計16名		
■授業者	岩泉高校	教諭	佐藤 義之		
■サポート教員	西和賀高校	講師	小笠原和樹		
■機器担当	西和賀高校	教諭	藤井 学	岩泉高校	教諭 高橋 史頭
■科目	化学				

イ 本時の目標

反応速度を変化させる要因を知り、科学的な視点から根拠を理解する。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動	スクリーン			
		岩泉(配信)		西和賀(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
3分	<導入> 1 アイスブレイク グループで「エン」と読む漢字を1分間で記入し、発表する。	PP 岩書 西VC	西MC 西MC 西MC	PP 岩書 西VC	岩MC 岩MC 岩MC

	<p>2 本時の学習課題を把握する。 「反応の速さを制御する要因について知る」</p>  <p>【図 15】授業者の説明を聞いている場面 (配信側：岩泉高校)</p>	PP	西 MC	PP	岩 MC
42分	<p><展開></p> <p>3 反応速度と濃度、圧力の関係について解説を聞き、発問に答える。</p> <p>4 反応速度と温度の関係について解説を聞き、発問に答える。</p> <p>5 反応速度と触媒の関係について解説を聞き、発問に答える。</p>	PP	西 MC	PP	岩 MC
5分	<p><まとめ></p> <p>6 まとめの表を完成させる。</p>	PP	西 MC	PP	岩 MC

エ 授業分析からの次回遠隔授業への提案

(ア) 授業動画，授業記録より

- ① 遠隔機器を使った授業は、生徒が発言しにくい。アイスブレイクを行うことで、お互いの生徒がリラックスして、その後の発言しやすい環境を作ることができた。

→ 授業開始時にアイスブレイクを行う。

- ② 受信側では、解説時の配信側教員の様子が映っておらず、受信側生徒は、配信側教員のジェスチャーや表情を見ることができなかった。

→ 教員の説明している姿をカメラに映す。

- ③ 受信側生徒がわからないというリアクションがあったが、そのまま解説が続いた。

→ 配信側教員は、受信側生徒の様子を適宜確認する。また、受信側サポート教員も、受信側生徒がわからない場合は、配信側教員にアクションを起こして、再度説明してもらう。

- ④ バウンダリマイクやピンマイクで、生徒の声をしっかり拾うことができず、相手校に発言内容が伝わらなかった。

→ 生徒の発言は、大きくはっきりと答えさせる。

(イ) ワークシートの記入より

- ① 配信側でワークシートの未記入が4名に対して、受信側で未記入が13名であった。未記入が多かった時間を映像で確認すると、丸を付けるかどうかの指示がなかった。

→ 生徒にいつどのようなタイミングで何を記入しなければいけないかを明確に指

示する。

(ウ) 質問紙調査より

- ① 「(配信側・受信側) 普段の授業と同じように、先生に質問することができた。」の質問に対する答えが「はい・かなり」が両校ともに少なかった。

→ 「振り返る時間」を設け、学習内容が理解できているかを確認させ、疑問点があれば質問させる。受信側では、サポート教員が生徒の疑問点を確認し、サポート教員が答えられる内容であれば、サポート教員が答える。サポート教員が、授業者が答える方が生徒の理解に繋がると判断した場合は、生徒に質問させる。

- ② 生徒の記述の中に、「相手校の生徒の意見を聞くことができる」といった相手校を意識したコメントが多くあった。

→ 配信側、受信側の生徒それぞれに発言（または意見交換）させ、相手校の考えや思考の過程を聞かせることで、生徒の学習活動に生かす。

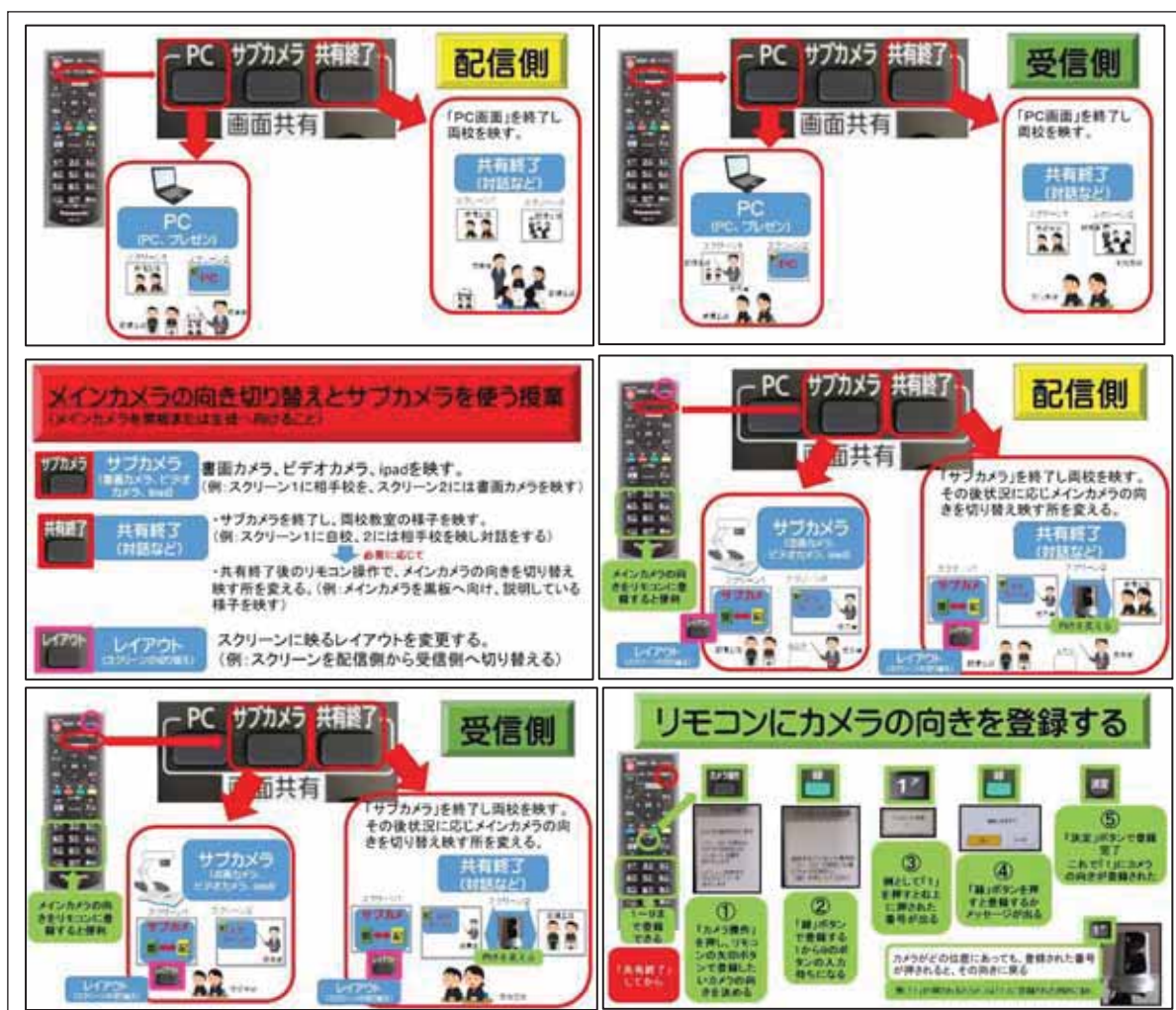
オ 機器操作の説明について

遠隔機器の操作について、遠隔授業前に授業者、サポート教員、両校の機器担当とで本時の授業展開を確認しながら操作を確認した。模擬授業では、遠隔機器を操作する際に、機器の切り替えや使用方法が授業者やサポート教員、機器担当に分かりにくさがあったため、遠隔授業における操作方法資料を作成した【図16】【図17】。これを、配信側・受信側の遠隔授業を行う教室に置き、遠隔機器の操作を分かりやすくできるように改善した。

PC	PC (PC、プレゼン)	PC(プレゼン)画面を映す。 (例: スクリーン1に相手校を、スクリーン2にはPC画面を映す)
サブカメラ	サブカメラ (書画カメラ、ビデオカメラ、iPad)	書画カメラ、ビデオカメラ、iPadを映す。 (例: スクリーン1に相手校を、スクリーン2には書画カメラを映す)
共有終了	共有終了 (対話など)	PCやサブカメラを終了し、両校教室の様子を映す。 (例: スクリーン1に自校、2には相手校を映し対話をする)
レイアウト	レイアウト (スクリーン操作)	スクリーンに映るレイアウトを変更する。 (例: スクリーンを配信側から受信側へ切り替える)

PC	PC (PC、プレゼン)	PC(プレゼン)画面を映す。 (例: スクリーン1に相手校を、スクリーン2にはPC画面を映す)
共有終了	共有終了 (対話など)	PCを終了し、両校教室の様子を映す。 (例: スクリーン1に自校、2には相手校を映し対話をする)

【図16】 遠隔機器の操作方法資料1



【図 17】遠隔機器の操作方法資料 2

(2) 第 2 回理科「化学」遠隔授業


ア 実施内容

■日	時	平成 29 年 9 月 15 日 (金)	6 校時	14:35~15:25
■配信校	岩泉高校	■受信校	西和賀高校	
■生徒	西和賀高校	5 名 (男子 2 名, 女子 3 名)		
	岩泉高校	11 名 (男子 3 名, 女子 8 名)	計 16 名	
■授業者	岩泉高校	教諭	佐藤 義之	
■サポート教員	西和賀高校	講師	小笠原和樹	
■機器担当	西和賀高校	教諭	藤井 学	岩泉高校 教諭 高橋 史顕
■科目	化学			

イ 本時の目標

可逆反応と科学平衡の状態のイメージをつかむ。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動	スクリーン			
		岩泉(配信)		西和賀(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
5分	<p><導入></p> <p>1 前回の復習をする。 反応速度についての発問に答える。</p> <p>2 本時の学習課題を把握する。 「化学平衡の状態とはどのようなものか」</p>	PP	西 MC	PP	岩 MC
40分	<p><展開></p> <p>3 可逆反応について解説を聞き、発問に答える。</p> <p>4 化学平衡について説明を聞き、理解を深める。</p>  <p>【図 18】 授業者の説明を聞いている場面 (配信側：岩泉高校)</p> <p>5 授業で不明な点を質問する。</p> <p>6 化学平衡で誤解しやすい点について解説を聞き、発問に答える。</p>	PP	西 MC	PP	岩 MC
5分	<p><まとめ></p> <p>7 練習問題をグループで取り組む。</p> <p>8 練習問題の解説を聞き、理解を深める。</p>	PP	西 MC	PP	岩 MC

エ 授業分析からの次回遠隔授業への提案

(7) 授業動画，授業記録より

- ① 画像の固まりや音声のタイムラグが起こるのは仕方がないものである。また、不具合は、授業者に直接的に伝わるものではないので、サポート教員との連携が必要となる。

→ 授業開始時、画像の固まりや音声のタイムラグがあることを事前に生徒に伝える。受信側で、授業者の動画やプレゼンに不具合があった場合は、サポート教員が不具合のあった箇所の説明を要求する。

- ② 授業者が机間指導の為、画面から消えてしまったので受信側生徒は何をしてよいかわからなくなった。生徒への助言は、受信側生徒にはマイクを通して大きな声で伝えられるので、内容の分からない助言は、受信側生徒は理解しにくい。

→ 授業者が机間指導を行う際は、サポート教員にも同様に机間指導するよう伝え、生徒に取り組む内容を明確にする。また、授業者が机間指導の際に、生徒に助言を

行う時は、受信側生徒に助言の内容がわかるように話す。

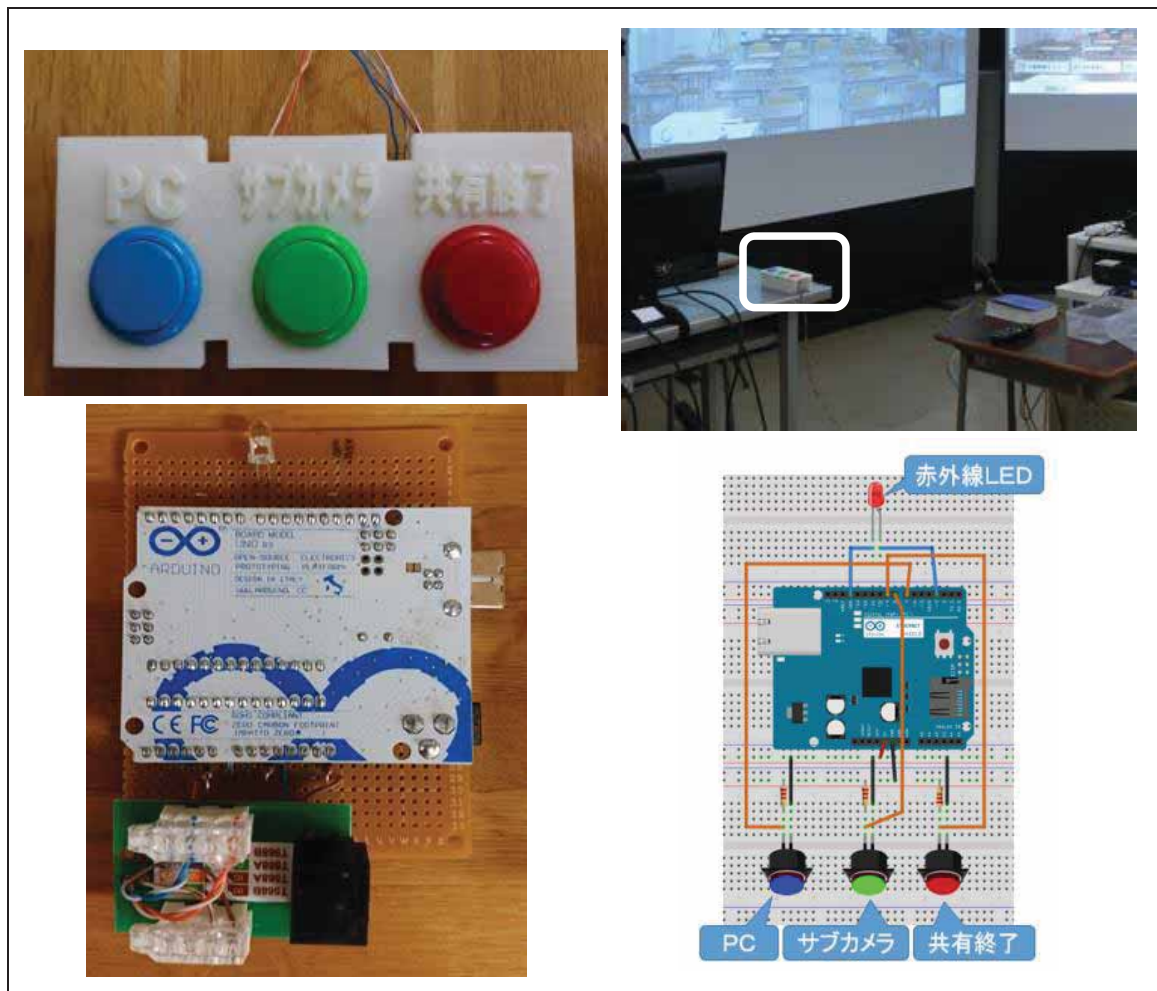
(イ) 質問紙調査より

- ① 「先生の説明を集中して聞くことができた」「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」の質問項目で前回より改善された。前回との授業の違いは、メインカメラで説明している教員を映したことにあり、次回も継続したい。

→ ビデオカメラで説明している教員を映し、ジェスチャー等を引き続き交えながら説明する。

オ 機器操作を簡単に行うためのリモコンの作成

模擬授業と第1回理科「化学」遠隔授業では、遠隔機器のリモコンで、メインカメラ、パソコン画面、サブカメラ（書画カメラ及びビデオカメラ）の切り替えが多かった。リモコンには他に操作するためのボタンが多くあり、単純に操作しにくい点があった。そこで、リモコンで単純に操作できるように、ボタンが大きく、視覚的にも操作しやすい別のリモコンを開発し、遠隔授業で使用できるようにした【図19】。



【図19】簡易操作用のリモコン

(3) 第3回理科「化学」遠隔授業


ア 実施内容

■日	時	平成 29 年 9 月 27 日 (水) 6 校時 14:35~15:25			
■配 信 校	岩泉高校	■受 信 校	西和賀高校		
■生 徒	西和賀高校	5 名 (男子 2 名, 女子 3 名)			
	岩泉高校	11 名 (男子 3 名, 女子 8 名)	計 16 名		
■授 業 者	岩泉高校	教諭	佐藤 義之		
■サポート教員	西和賀高校	講師	小笠原和樹		
■機 器 担 当	西和賀高校	教諭	藤井 学	岩泉高校	教諭 高橋 史顕
■科 目	化学				

イ 本時の目標

塩素の性質と発生方法について理解を深める。

ウ 実際の授業展開

時 間	学習活動	スクリーン			
		岩泉(配信)		西和賀(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
3 分	<導入> 1 学習課題を把握する。 「入試問題を通して、塩素の性質を理解する。」	PP	西 MC	PP	岩 MC
37 分	<展開> 2 塩素発生の化学反応及び他の塩素発生についての解説を聞き、発問に答える。 3 演示実験を見る。  【図 20】実験の様子を受信側で確認する場面 (受信側：西和賀高校)	PP 岩書	西 MC 西 MC	PP 岩書	岩 MC 岩 MC
10 分	<まとめ> 5 実験の考察をする。	PP	西 MC	PP	岩 MC

エ 授業分析からの次回遠隔授業への提案

(7) 授業動画、授業記録より

- ① 機器を通しての実験は、化学反応が見えにくく受信側で生徒が理解しにくい。

→ 受信側で可能な演示や実験であれば受信側でも行う。

- ② 今回、遠隔機器が常設されている普通教室で実験を行った。普通教室は、実験を行う専

門教室に比べ、実験に適していない場合がある。

→ 薬品などを用いた演示や実験を行う際は、換気や使用する机など、実験に適した環境を準備する。

(イ) 質問紙調査より

- ① 「1 (5) 先生の質問に答えることができた」、「(1) 6 普段の授業と同じように、先生に質問することができた」で、「あまり」と「いいえ・まったく」と答えた生徒が複数名いた。

→ 質問する機会を設ける。

- ② 受信側の生徒の記述で、「実際に、実験が見れて良かった。遠隔授業でも実験が見れたことにビックリした」等、機器を通しての実験を見たことに対して記述があり、見せるだけでも効果的であった。

→ 配信側で実験を行い、それを受信側に機器を通して見せる。

- ③ 「遠隔授業の可能性や良さは何だと思えますか。」という質問に対し、「相手校の考えが知れること」や「色々な意見が聞ける」等、相手校とのコミュニケーションを求めている記述が多くあった。

→ 授業中に配信側、受信側生徒に発言させる機会を設ける。

(4) 第1回公民科「現代社会」遠隔授業

ア 実施内容


■日	時	平成 29 年 10 月 10 日 (火) 6 校時 14:35~15:25					
■配	信	校	西和賀高校	■受	信	校	岩泉高校
■生	徒	西和賀高校	10名 (男子4名, 女子6名)			岩泉高校	24名 (男子12名, 女子12名) 計34名
■授	業	者	西和賀高校 教諭 菅野 行健				
■サ	ポ	ー	ト	教	員	岩泉高校 教諭 古川 剣士	
■機	器	担	当	西和賀高校 教諭 藤井 学		岩泉高校 教諭 高橋 史顕	
■科	目	現代社会					

イ 本時の目標

選挙を通じて国民の多様な意見が反映され、民主政治が運用されていることを理解する。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動	スクリーン			
		西和賀(配信)		岩泉(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
9分	<p><導入></p> <p>1 西和賀町, 岩泉町の特徴について考え, 発問に答える。</p> <p>2 学習課題を把握する。 「選挙の四原則, 選挙区制度, 現状と課題を理解する。」</p>	PP	使用無し	PP	西 MC
		PP		PP	西 MC

36 分	<展開> 3 民主政治と「選挙の四つの原則」について解説を聞き、発問に答える。	PP		PP	西 MC
					
	【図 21】 授業者の説明を聞いている場面 (配信側：西和賀高校)				
	4 「選挙区」制の意味と本県選挙区の新たな区割りについて解説を聞き、発問に答える。	PP		PP	西 MC
	5 投票率の向上の方法、選挙違反をなくすための方法について話し合う。グループで話し合い、全体で交流する。	PP		PP	西 MC
5 分	<まとめ> 6 確認プリントの問題を解く。	PP		PP	西 MC

エ 授業分析からの次回遠隔授業への提案

(7) 授業動画，授業記録より

- ① 遠隔機器を通しての授業は，配信側，受信側双方に生徒がいるので，双方の生徒の把握に時間がかかる。また，遠隔授業は，機器操作で時間が取られるので，通常の授業より時間配分に余裕を持って行わないと時間が不足する。

→ 時間配分に余裕を持ち，導入，展開，まとめを意識的に行う。

(イ) ワークシートの記入より

- ① フォントサイズが 28 ポイント以上だと見やすい。生徒数が多い場合は，スクリーン下に文字があると，座席後方の生徒はスクリーンが見えにくい。

→ スライドのフォントサイズを最小でも 28 ポイント以上にする。なるべくスクリーン下に文字を配置しないようにする。

(ウ) 質問紙調査より

- ① 相手校の意見や考えを聞いたがっている生徒の記述が大変多かった。しかし，常に理由や根拠を述べさせていると時間が足りなくなる。

→ 答えの理由や根拠を述べさせる発問を吟味して設定する。

- ② 遠隔機器があることで，生徒は質問しにくい状況になるので，配信側では授業者が質問に対応し，受信側では常日頃生徒と接しているサポート教員が質問に対応することで生徒は質問しやすくなると考えられる。よって，授業時間前に授業者とサポート教員とで授業内容の打ち合わせを行うことでサポート教員もスムーズに対応できる。

→ 質問の機会を設ける。受信側では，サポート教員が生徒の質問に答え，サポート教

員が対応できない質問に対しては、サポート教員から授業者に質問する。

(エ) 評価結果より

- ① 配信側，受信側双方に生徒がいる中で，全ての生徒を的確に評価するためにプリント記入による評価を行うと，同様の規準から生徒を評価することができる。

→ 具体的に生徒個々を見取れるもの（プリントの記述等）で評価を行う。

オ 音声ノイズ低減のための対応

岩泉高校の使用している教室は普通教室であり，西和賀高校側では岩泉高校で椅子を引きずる音がバウンダリマイクロフォンに明瞭に拾われ，その音が西和賀高校のスピーカーから発せられ気になっていた。そこで，椅子の脚に布を被せることで椅子の引きずる音が出ないように対策した【図 22】。



【図 22】音声ノイズ低減の工夫

(5) 第 2 回公民科「現代社会」遠隔授業

ア 実施内容


■日	時	平成 29 年 11 月 1 日 (水)	5・6 校時	13:35~15:25
■配 信 校	西和賀高校	■受 信 校	岩泉高校	
■生 徒	西和賀高校	10名 (男子 4 名, 女子 6 名)	岩泉高校	24名 (男子 12 名, 女子 12 名) 計 34 名
■授 業 者	西和賀高校	教諭	菅野 行健	
■サポート教員	岩泉高校	講師	中居 秀大	
■機 器 担 当	西和賀高校	教諭	藤井 学	岩泉高校 教諭 高橋 史顕
■科 目	現代社会			

イ 本時の目標

次期参議院選挙を展望した模擬投票により，将来の主権者たる態度と能力を涵養する。

ウ 実際の授業展開

時 間	学習活動	スクリーン			
		西和賀(配信)		岩泉(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
6 分	<導入> 1 学習課題を把握する。 「模擬投票・開票を実体験し，主権者と政治参加の姿勢を身に付ける。」	PP	岩 MC	PP	西 MC
44 分	<展開> 2 「日本の選挙制度の歴史と四原則」について解説を聞き，発問に答える。 3 模擬投票の体験 ・模擬立ち合い演説会を聞く。 ・選挙に関わる問題の答えを考え，解説を聞く。	PP	岩 MC	PP	西 MC
		西 MC	岩 MC	西 MC	岩 MC
		PP	岩 MC	PP	西 MC

	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な投票の仕方を見る。  <p>【図 23】受信側で投票の仕方の説明を聞いている場面（受信側：岩泉高校）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・投票する。 	西 MC	岩 MC	西 MC	岩 MC
10分	休憩				
45分	<p>4 開票結果をまとめ、各政策に対する賛同（不賛同）等を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開票・集計の説明を聞く。 ・選挙に関わる問題の答えを考え、解説を聞く。 ・開票結果を聞く。 ・現在の選挙における課題について解説を聞く。 ・各政策に対する賛同（不賛同）等の考えを記入し、グループで意見交換する。 ・グループで出された意見を発表する。 <p>5 家族から「あなたの一票が選挙の結果に反映されるわけないだろう」と話されたら、自分がどう答えるかをプリントに記入する。</p>	西 MC PP 西 MC PP 西 MC	岩 MC 岩 MC 岩 MC 岩 MC 岩 MC	西 MC PP 西 MC PP 西 MC	岩 MC 西 MC 岩 MC 西 MC 岩 MC
5分	<p><まとめ></p> <p>6 5の見解について、全体で交流する。</p> <p>7 「有権者としての主体的な態度とは」について解説を聞く。</p>	西 MC PP	岩 MC 岩 MC	西 MC PP	岩 MC 西 MC

イ 授業分析からの次回遠隔授業への提案

(ア) 授業動画，授業記録より

- ① 配信側，受信側で模擬投票を行い，両校の結果を合算した投票結果を示すことができた。

→ 体験的な活動を配信側で説明することで，両校で同じ活動をするができる。

- ② サポート教員が授業者の生徒への指示を理解し，受信側生徒に声かけを積極的に行うことで，生徒の学習を円滑に進めることができた。

→ サポート教員は授業時の授業者の指示が伝わっていない生徒への支援を行う。

(イ) ワークシートの記入より

- ① グループワーク時の記述がなかった。

→ グループワークや授業で気付いたことなどをワークシートに記入させる際は，具体的な記述の仕方や例を示す。

(ウ) 質問紙調査より

- ① 受信側の「映像を見続けても、疲れることなく授業を受け続けることができた」という生徒への質問に対して、「あまり」「いいえ・まったく」の回答があった。

→ 2時間続きの授業では、生徒が作業する時間を適宜設定するなどして、スクリーンを見なくてもよい時間を設定する。

- ② 受信側の「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」という生徒への質問に対して、「あまり」「いいえ・まったく」の回答があった。

→ 授業者は生徒から具体的な考えを引き出す発問を行い、受信側では生徒が発言しやすくなるように支援する。

(エ) 評価結果より

- ① 「思考・判断・表現」の観点については、ワークシートに記述させることで評価を行った。授業者より、サポート教員に対して事前に評価規準を示し、配信側では授業者が、受信側ではサポート教員が評価を行った。その後、サポート教員からワークシート及び評価結果を授業者へメール送信し、授業者が受信側の評価結果を確認することで、「思考・判断・表現」の観点で評価を行うことができた。

→ 評価規準について、授業者より授業前に打ち合わせを行い、授業後に配信側、受信側で同じ評価規準で評価を行う。また、受信側のワークシートの記述内容及び評価結果を授業者が確認する。

→ 評価規準について、授業者より授業前に打ち合わせを行い、サポート教員は授業中に生徒に身に付けさせたい力を意識して生徒を支援する。

(6) 第1回商業科「情報処理」遠隔授業

ア 実施内容


■日	時	平成29年10月23日(月) 6校時 14:35~15:25			
■配信校	岩泉高校	■受信校	西和賀高校		
■生徒	西和賀高校 6名(男子4名, 女子2名)				
	岩泉高校 10名(男子7名, 女子3名) 計16名				
■授業者	総合教育センター 研修指導主事 新沼 智之				
■サポート教員	西和賀高校 教諭 藤井 学				
■機器担当	西和賀高校 教諭 藤井 学 岩泉高校 教諭 高橋 史顕				
■科目	情報処理				

イ 本時の目標

情報を自分が意図したとおり相手に認識してもらうための注意点を理解する。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動	スクリーン			
		岩泉(配信)		西和賀(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
5分	<導入> 1 自分が使用している SNS アプリに挙手し、普段の使い方について答える。	PP	西 MC	PP	岩 MC

	2 学習課題を把握する。 『公開してもよい写真』を考えよう。」	PP	西 MC	PP	岩 MC
40分	<p><展開></p> <p>3 公開しても良い写真について、自分の考えをプリントに記入する。</p> <p>4 「3」で記入した自分の考えをグループで共有し、グループ用のプリントに記入する。</p>  <p>【図 24】グループワークの様子 (配信側：岩泉高校)</p> <p>5 岩泉高校のグループの考えを発表する。また、発表を聞く際は参考になった考えを自分のプリントに記入する。</p> <p>6 西和賀高校のグループの考えを発表する。また、発表を聞く際は参考になった考えを自分のプリントに記入する。</p>	PP	西 MC	PP	岩 MC
5分	<p><まとめ></p> <p>7 公開しても良い写真についての価値観の違いを理解する。</p>	PP	西 MC	PP	岩 MC

エ 授業分析からの次回遠隔授業への提案

(7) 授業動画，授業記録より

- ① 授業者，サポート教員，両校生徒でのやり取りを行ったことで生徒がリラックスして遠隔機器を隔てても発言を多くできていた。

→ 簡単なアイスブレイクを取り入れ，生徒に発言しやすくする。

- ② 授業者とサポート教員が，教えたことを事前に打ち合わせを行い，意識させたいことが明確になっていたため，授業中の両校のやり取りの際に時差なく進めることができた。

→ 授業内容及び特に身に付けさせたい内容や，どのように生徒に表現させたいかなどについて授業者とサポート教員が打ち合わせる。

- ③ 生徒がどのように学習活動を行えばいいかわからないよう，授業中の不明な点はサポート教員から授業者に質問し，進めていくことで配信側，受信側での生徒の指示に対する行動のズレが少なくなる。

→ サポート教員から授業者に対して不明な点は質問する。

(4) ワークシートの記入より

- ① 学習内容によって，生徒が記入に困る場合があり，双方において生徒のサポートが必要

となる。

→ 生徒の能力を踏まえたうえで、授業者・サポート教員が生徒の記入する際にアドバイスする。

(ウ) 質問紙調査より

- ① 「1 (5) 先生の質問に答えることができた」、「(1) 6 普段の授業と同じように、先生に質問することができた」で、「あまり」と答えた生徒が複数名いた。

→ 質問する機会を設ける。

- ② 今回の授業では、グループワークを行った結果を全てのグループに発表させたが、生徒が個人で出なかった答えを他者から学ぶことができたという記述が多くみられた。

→ 生徒の考えに広がりを持たせるために、両校の生徒の考えを聞かせる。

- ③ 西和賀高校側で授業者が映るスクリーンで授業者の向く方向がずれていたため、気になる状況であった。大きなスクリーンと小さなスクリーンに何を映すか生徒に確認する必要がある。

→ 生徒にとって、スクリーンに何が映れば見やすいかを確認する。

- ④ 「遠隔授業の可能性や良さは何だと思えますか。」という質問に対し、「相手校の考えが知れること」や「色々な意見が聞ける」等、相手校とのコミュニケーションを求めている記述が多くあった。

→ 授業中に配信側、受信側生徒に発言させる機会を設ける。

(エ) 評価結果より

- ① プリントの記述だけで「関心・意欲・態度」の観点を評価しようとしたが、サポート教員の授業中の生徒の行動観察より、「関心・意欲・態度」に関係する取組も見取ることができたため、「関心・意欲・態度」の観点はプリントの項目の記入だけで評価できるものではない。

→ 評価の観点を「関心・意欲・態度」で行う場合、プリントの1項目の記入だけで判断せず、行動観察で見取った評価も関連させる。

- ② 配信側、受信側双方に生徒がいる中で、全ての生徒を公平に評価するために今回はプリント記入による評価を行った。同様の規準から生徒を評価することができた。

→ 具体的に生徒個々を見取れるもので評価を行う。

(7) 第2回商業科「情報処理」遠隔授業


ア 実施内容

■日	時	平成29年11月20日(月)	6校時	14:35~15:25
■配信校	西和賀高校	■受信校	岩泉高校	
■生徒	西和賀高校	6名(男子4名,女子2名)		
	岩泉高校	10名(男子7名,女子3名)	計16名	
■授業者	総合教育センター	研修指導主事	新沼 智之	
■サポート教員	岩泉高校	講師	佐々木由幸	
■機器担当	西和賀高校	教諭	藤井 学	岩泉高校 教諭 高橋 史顕
■科目	情報処理			

イ 本時の目標

ビジネスに関わる情報発信における効果や可能性について考え、自分たちの地域のアピールポイントを判断し、表現する。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動	スクリーン			
		西和賀(配信)		岩泉(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
5分	<p><導入></p> <p>1 前の時間に学習したことを振り返る。</p> <p>2 身の回りあるキャッチフレーズを答える。</p> <p>3 学習課題を把握する。 「ビジネスにおける情報発信の効果や可能性を考えよう」</p>	PP	岩 MC	PP	西 MC
		PP	岩 MC	PP	西 MC
		PP	岩 MC	PP	西 MC
40分	<p><展開></p> <p>4 受信側サポート教員より、西和賀高校と岩泉高校の特産物の解説を聞く。</p> <p>5 ワークシートに自分が考えてきたキャッチフレーズを記入する。</p> <p>6 それぞれが考えたキャッチフレーズをグループで協議する。</p> <p>7 西和賀高校のグループのキャッチフレーズを発表する。また、発表を聞く際は、参考になった考えを自分のワークシートに記入する。</p>  <p>【図 25】生徒の発表の様子 (配信側：西和賀高校)</p> <p>8 岩泉高校のグループのキャッチフレーズを発表する。また、発表を聞く際は、参考になった考えを自分のワークシートに記入する。</p>	岩 PP	岩 MC	岩 PP	西 MC
		PP	岩 MC	PP	西 MC
		西 VC	岩 MC	西 VC	西 MC
		西書	岩 MC	西書	西 MC
		岩書	岩 MC	岩書	西 MC
5分	<p><まとめ></p> <p>9 本時の学習をまとめる。</p> <p>10 本時で学んだ内容をワークシートにまとめる。</p>	PP	岩 MC	PP	西 MC
		PP	岩 MC	PP	西 MC

エ 授業分析からの次回遠隔授業への提案

(ア) 授業動画，授業記録より

- ① 授業者の立ち位置とメインカメラの位置によって，受信側生徒への視線や動作が一致しない。

→ 配信側の授業者の立ち位置とスライドを映すスクリーンの位置を受信側に伝え，配信側と同様の位置にする。

- ② 受信側よりパワーポイントを用いて説明してもらったが，説明している教員が映っておらず，表情やジェスチャーを配信側生徒に伝えることができなかった。

→ 授業において説明する場合は，その教員をメインカメラで映す。

- ③ 生徒がグループワークを行っているとき，双方の生徒全体が映るようカメラワークを行ったため，生徒の様子や机間指導する授業者，サポート教員が確認できた。

→ 生徒がグループワーク等を行う際は，双方の生徒が確認できるようなカメラ配置を行う。

(イ) ワークシートの記入より

- ① 配信側，受信側に記述の違いは見られなかった。授業動画で確認したところ，やるべきことが明確になっていた。

→ 授業において，何を記述するかの指示を明確に行う。

(ウ) 質問紙調査より

- ① 生徒の記述の中に，「疲れずに授業を受けられた」とあった。

→ 画面を見る時間だけでなく，生徒が作業をする時間を入れることで，画面を見続けることによる疲れを減らすことができる。

- ② 生徒への「普段の授業と同じように，先生に質問することができた」の質問で，配信側・受信側共に「あまり」と答えた生徒が複数名いた。

→ 授業のまとめで，生徒へ質問の時間を確保する。授業の内容によっては，相手校の生徒の考えに対する意見や質問させる。

(エ) 評価結果より

- ① 「思考・判断・表現」の観点において，行動を見取る評価を取り入れたが，授業者とサポート教員の評価規準が異なっていた。

→ 授業者が評価規準を明確に示しながら，授業のどのポイントで，どのような基準で生徒の行動を見取るのかを打合せる。

(8) 第1回家庭科「フードデザイン」遠隔授業

ア 実施内容

■日	時	平成29年12月15日(金)	5・6校時	13:35~15:25
■配信校	岩泉高校	■受信校	西和賀高校	
■生徒	西和賀高校	7名(男子3名, 女子4名)		
	岩泉高校	17名(男子10名, 女子7名)	計24名	
■授業者	総合教育センター	研修指導主事	佐々木昭子	
■サポート教員	総合教育センター	主任研修指導主事	千田 満代	


■機器担当 西和賀高校 教諭 藤井 学 岩泉高校 研修指導主事 高橋 光広 ■科目 フードデザイン

イ 本時の目標

食育の意義について理解し，食育を通して将来の食生活について考える。

ウ 実際の授業展開

時間	学習活動	スクリーン			
		岩泉(配信)		西和賀(受信)	
		SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
10分	<導入> 1 食事をする際に気を付けていることを振り返り，タブレット PC に入力する。 2 学習課題を把握する。 「食育について理解し，将来の食生活について考える。」	PP	西 MC	PP	岩 MC
		PP	西 MC	PP	岩 MC
40分	<展開> 3 現在の日本の「食」をめぐる様々な問題を答える。 4 受信側サポート教員より，食育についての解説を聞く。 5 食生活に係る6つのテーマについて，ワークシートに記入する。 6 食生活に係る6つのテーマについて，グループで話す。	西 PP	西 MC	西 PP	岩 MC
		西 PP	西 MC	西 PP	岩 MC
		PP	西 MC	PP	岩 MC
		岩書	西 MC	岩書	岩 MC
10分	休憩				
40分	<展開> 7 両校各グループから1つのテーマを1人ずつ発表し，質問し合う。 8 食を取り巻く状況について，解説を聞く。 9 個人で食育を通して子ども達に身に付けさせたい内容を考え，グループで重要度の高いもの3つを決める。 10 岩泉高校より9で話しあった内容を発表する。	PP	西 MC	PP	岩 MC
		PP	西 MC	PP	岩 MC
		岩書	西 MC	岩書	岩 MC
		岩書	西 MC	岩書	岩 MC

	 <p>【図 26】岩泉高校の生徒の発表の様子 (配信側：岩泉高校)</p>				
	11 西和賀高校より 9 で話し合った内容を発表する。	西書	西 MC	西書	岩 MC
10 分	<まとめ>				
	12 現在の食生活と未来の食生活に生かしたいことを考え、タブレット PC に入力する。	PC	西 MC	PC	岩 MC
	13 本時の学習をまとめる。	PP	西 MC	PP	岩 MC

エ 授業分析からの次回遠隔授業への提案

(ア) 授業動画，授業記録より

- ① 配信側と受信側の双方の生徒に答えさせることで，生徒は自分たちの側だけ取り残されていると感じずに授業を受けることができていた。

→ 生徒へ発問する時は，双方の生徒に答えさせる。

- ② 授業者が解説を行う際，授業者のみがメインカメラに映るようにした。この解説の中で，配信側と受信側の生徒へ交互に答えさせる場面があったが，配信側の生徒の答える様子が見えなかった。

→ 配信側と受信側で交互に生徒に答えさせることが分かっている場合は，授業者は生徒側に立つことで，双方の生徒がメインカメラに映り，お互いの発言の様子を見ることが出来る。

- ③ 生徒が授業者からの指示を行う場面で，受信側の生徒の取り組み状況をサポート教員が授業者へ伝えながら進めることで，配信側と受信側の生徒で進度に差がなく授業を展開することができていた。

→ 授業者からの指示を生徒が行う場合は予め時間を設定し，その時間に生徒の作業が間に合わない場合は，授業者とサポート教員が時間を調整しながら授業を展開する。

- ④ それぞれの地域の食生活の違いを相手校の生徒から聞くことで，相手校の教員や生徒より多様な考えを聞くことができた。

→ 授業内容において，配信側と受信側の地域の違いを出しながら学ぶことができる場合は，その違いが現れるよう授業内容に取り入れる。

- ⑤ それぞれの地域の郷土料理を相手校の生徒から聞き，相手校の生徒の発言に対する疑問を質問することで，更に詳しく相手校の生徒から内容を聞くことができた。

→ 自分たちの地域しか分からない生徒の発言に対しての疑問は，生徒から質問させる。

- ⑥ ピンマイクを使わないで，バンドリマイクロフォンでの生徒の発言は，相手校に聞こえづらい。

→ 生徒の発言は、ピンマイクを使用する。また、電池切れにすぐ対応できるよう、予備の電池を準備しておく。

⑦ 授業者からの解説の際、授業者は映っていたが顔が時折、部分的に映っていなかった。

→ メインカメラの映る範囲を授業者に伝えておき、メインカメラにしっかり授業者が映るようにする。

⑧ 配信側、受信側の両校生徒各自にタブレット PC を配布し、発問に対する回答を入力させた。その書き込みをクラウド上で授業者が瞬時に把握することができた【図 27】【図 28】。

→ 配信側、受信側の全ての生徒の回答を把握したい場合、タブレット PC とインターネットのクラウド環境が有効である。

オ 両校生徒の考えを瞬時に把握するためのインターネットのクラウド環境の利用

インターネットのクラウド環境を利用して、両校の生徒の考えを瞬時に把握するための掲示板システムを岩手県立大学の協力を得て活用した。両校の生徒にタブレット PC を 1 人 1 台ずつ配布し、生徒の考えを授業の導入とまとめで入力させた【図 27】。生徒の入力した考えは、インターネットのクラウド環境を利用しているので、両校の生徒と授業者は瞬時に入力のあった全生徒の考えを知ることができた。更に、入力した考えをワードクラウド（単語の入力数を字の大きさと配置で示したもの）で判断することができるシステムを利用した【図 28】。ワードクラウドの処理結果から、授業の導入よりもまとめの方が利用した単語の数が増え、学習した単語が現れるなど、明らかに変化が見られた。

また、今回授業に参加した生徒数は、西和賀高校 7 名、岩泉高校 17 名であった。それぞれの学校で授業を展開した際には、生徒数が少人数であるため、クラスメイトの考えしか知ることができなかったものが、遠隔授業を行うことで、より多くの多様な考えを両校の生徒に示すことができた。

これまでの遠隔授業で、受信側のサポート教員が受信側の生徒の記述を口頭で伝えたり、ビデオカメラで個々の生徒の記述を映したりするなど行ってきたが、授業者が受信側の生徒の記述を把握することは困難であった。今回使用したインターネットのクラウド環境の利用は、両校全生徒の考えを瞬時に把握するための手段の一つとして有効であり、今後の遠隔授業において更なる活用が見込まれる。



【図 27】 タブレット PC の生徒入力結果の一部



【図 28】両校生徒が入力したワードクラウドの表示結果

(イ) ワークシートの記入より

- ① 機器操作や教員と生徒間のやり取り等で時間が多く取られたことにより、生徒にワークシートの記述を全て行わせることができなかった。

→ ワークシートを事前に配布し、生徒各自で考えさせられることができる部分は事前に取り組ませ、その他の時間を確保する。

(ウ) 質問紙調査より

- ① 「(配信側・受信側) 普段の授業と同じように、先生に質問することができた。」で、「あまり」、「いいえ・まったく」と答えた生徒が複数いた。

→ 授業展開案を作成する際に、生徒の質問の時間を確保する。

→ ワークシートに質問を記入するスペースを設け、生徒に適宜記入させる。

→ 授業中に生徒の質問に対応できなかった際は、ワークシートを回収して生徒の質問を確認し、次の時間の振り返りの際に質問に答える。

- ② 「今回の遠隔授業で効果的だったことや改善点を記入してください。」の生徒の記述で、「タブレット PC を使用することで多くの意見を知ることができる。」や「相手校の地域の特徴を知ることができた。」といった相手校の生徒の考えを共有することが効果的と捉えている記述が多くあった。

→ 授業者が、配信側、受信側の両校の生徒に発問したり、グループワークでのそれぞれのグループの考えを発表させたりすることにより、両校生徒に様々な考えを聞かせる展開を設ける。

(エ) 評価結果より

- ① 配信側にいる授業者から、受信側の生徒の様子を把握することができなかった。

→ 行動観察による評価を行う際は、配信側は授業者、受信側はサポート教員が生徒の行動を観察し、評価する。

4 遠隔授業の検証結果と考察

(1) 質問紙調査の分析と考察

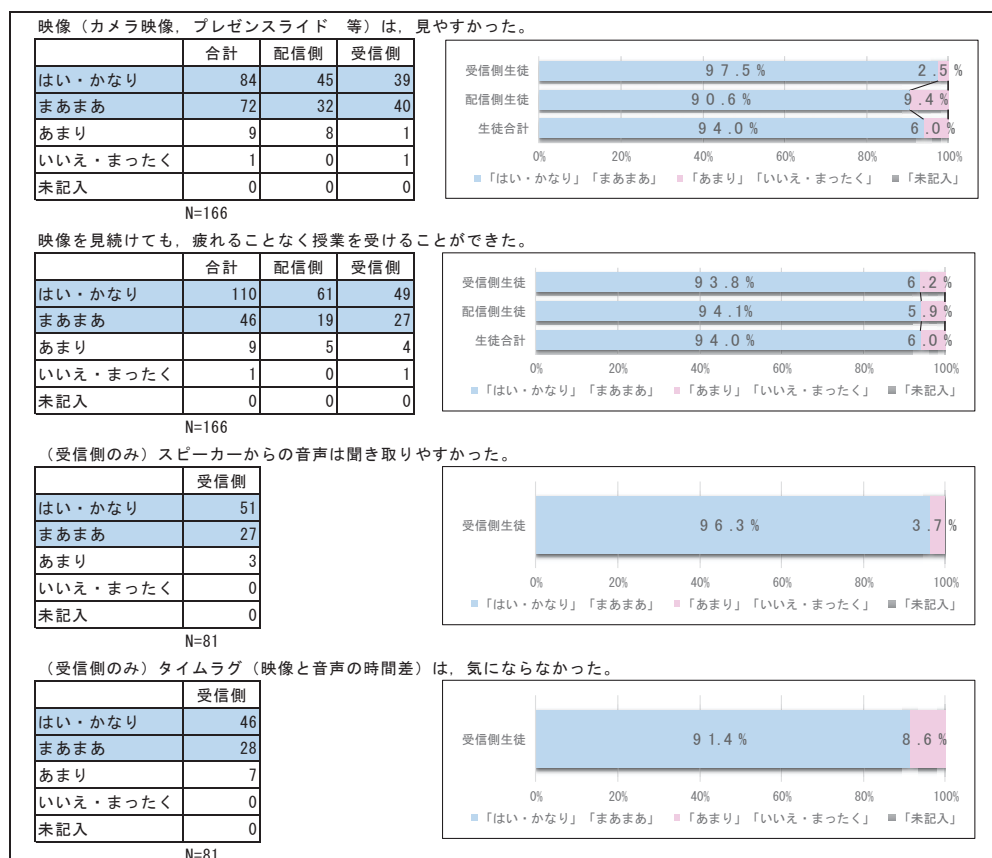
質問紙調査の結果、各質問に対して「はい・かなり」、「まあまあ」を肯定的なグループ、「あまり」、「いいえ・まったく」を否定的なグループ、「未記入」のグループの3つで分類した。対面による授業と同等の効果における4つの条件（ア～エ）について、「はい・かなり」、「まあまあ」のグループが8割に達していれば対面による授業と同等として捉えることで、検証を行う。

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。」

生徒に対する「映像（カメラ映像、プレゼンスライド等）は、見やすかった。」の質問に対して、生徒合計で「はい・かなり」、「まあまあ」と答えた生徒が9割を超えた【図29】。肯定的な記述は次の通りであった。（抜粋）

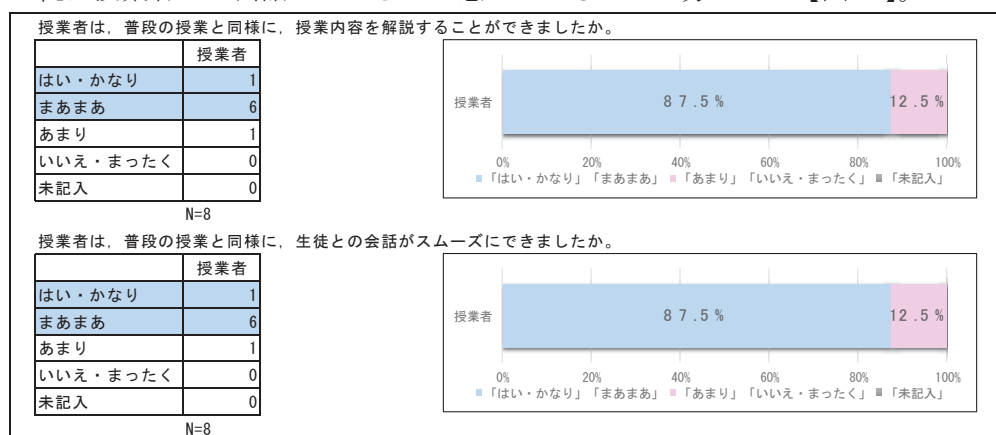
- ・ 普段の授業で、教科書だけでは分からないところも、スライドがあることでいつもより分かりやすい。（配信側生徒）
- ・ 化学変化の際の結びつきがスクリーンがあることで見やすかった。（配信側生徒）
- ・ モニターを見ながら考えることができてよかった。（受信側生徒）
- ・ 今までの先生と違い新鮮な感じの授業だったことはとても効果的でした。新鮮な印象だったので頭に内容が入ってきました。（受信側生徒）

「映像（カメラ映像、プレゼンスライド等）は見やすかった。」及び「映像を見続けても、疲れることなく授業を受けることができた。」の質問結果で現れている通り、生徒の記述から遠隔機器を使用することで、配信側の生徒はスライドを使用した授業展開から分かりやすさがあり、受信側の生徒は普段授業を受けられない科目専門の授業者からの解説を聞くことで、分かりやすさがあったと考えることができる【図29】。

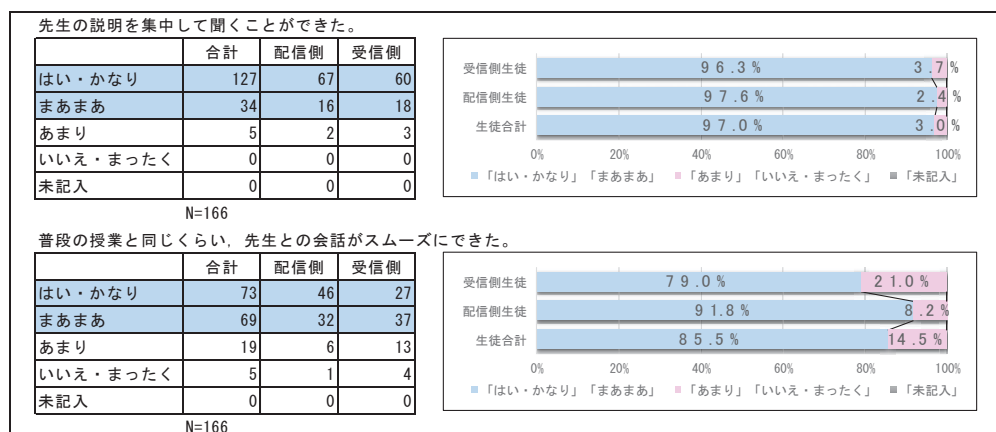


【図29】 生徒の映像・音声に関する回答

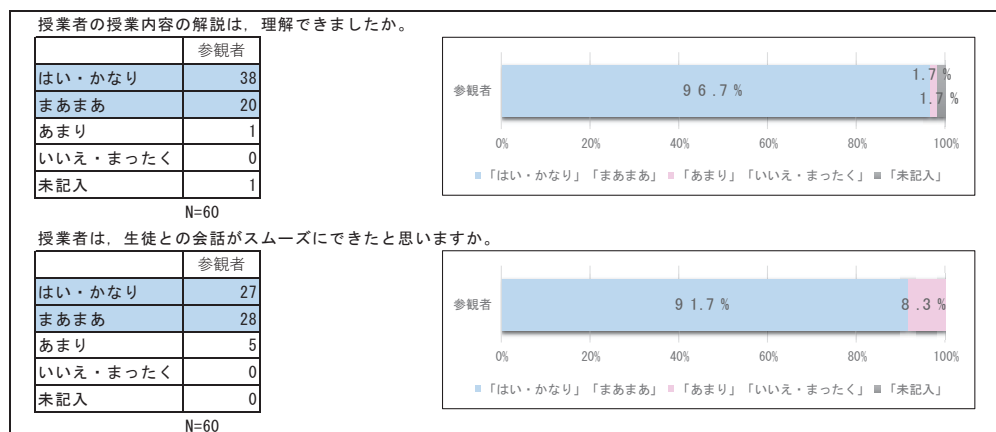
授業者に対する音声についての質問項目では、概ね「はい・かなり」、「まあまあ」と回答した【図 30】。生徒に対する「先生の説明を集中して聞くことができた。」の質問項目では9割の生徒が「はい・かなり」、「まあまあ」と回答した【図 31】。参観者に対する「授業者の授業内容の解説は、理解できましたか。」の質問項目では、9割の参観者が「はい・かなり」、「まあまあ」と回答した【図 32】。このことから、遠隔機器を通しての解説は生徒に伝わっていると判断することができる。しかし、「普段の授業と同じくらい、先生との会話がスムーズにできた。」の質問に対する、受信側生徒の「はい・かなり」、「まあまあ」の回答は8割を超えず、受信側生徒は授業者との会話がしづらいつ感じていることが分かった【図 31】。



【図 30】 授業者の解説と会話に関する回答



【図 31】 生徒の説明と会話に関する回答



【図 32】 参観者の解説と会話に関する回答

映像・音声に関わって、相手校の生徒に対する記述が次の通りあった。

- ・もっと相手の意見を聞きたい。(配信側生徒)
- ・話し合うような授業がしたい。(配信側生徒)
- ・他校の意見等を聞くことができている新鮮だった。(配信側生徒)
- ・西和賀の生徒の人からの質問もあつたりして、授業が活発的だったと思う。(配信側生徒)
- ・遠くの人とコミュニケーションが取れた。(配信側生徒)
- ・他の学校の生徒さんの意見を聞いて「そういう考え方もあつたんだな」と感じる事ができました。(配信側生徒)
- ・他の高校の意見を聞くことができたので、より分かりやすかつた。(受信側生徒)
- ・岩泉高校の生徒の様子がよく見えて良かつた。(受信側生徒)
- ・自分自身の考え方と相手の考え方が違ふということが分かつた。(受信側生徒)

配信側・受信側共に多くの生徒から、相手校の生徒の考えを聞きたい、参考になつたという記述が多くあつた。このことから、遠隔授業で相手校の生徒を含めた多様な考えを聞くことができていたと考えられる。

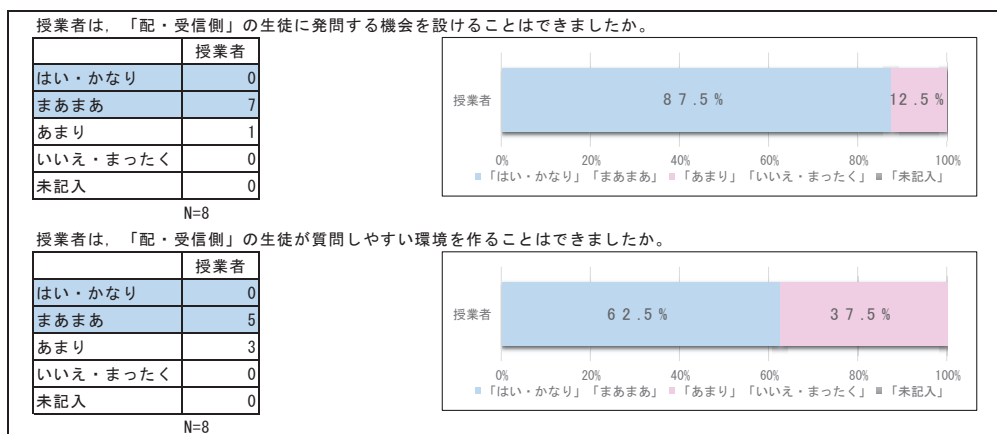
イ 「生徒の教員に対する質問の機会を確保すること。」

授業者に対する「授業者は、「配・受信側」の生徒に発問する機会を設けることができましたか。」で、概ね「まあまあ」と回答した【図 33】。参観者に対する「授業者は、「配・受信側」の生徒に発問する機会がありましたか。」では、「はい・かなり」、「まあまあ」が9割の回答があり、遠隔授業で発問する機会を設けることができていたと捉えることができる【図 34】。しかし、生徒に対する「先生の質問に答えることができた。」では、全体では8割を超えているものの、受信側生徒は8割に届かず、受信側の生徒は授業者の発問に答えにくいと感じている【図 35】。

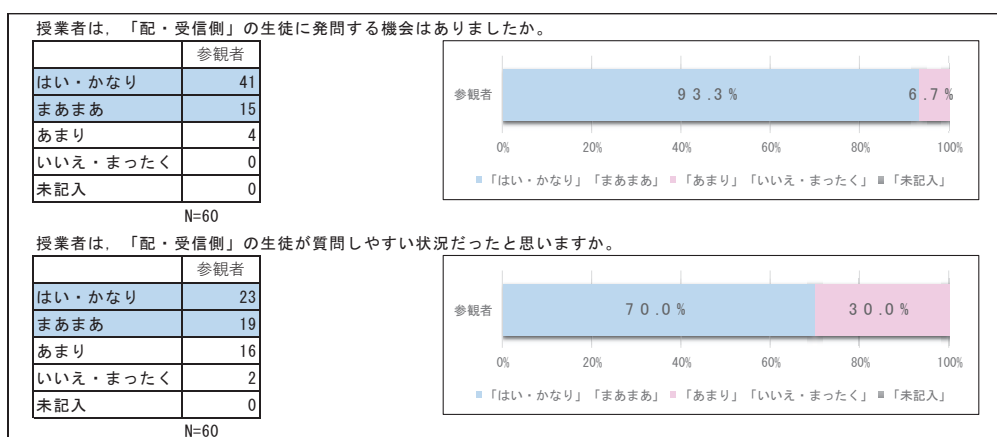
また、授業者に対する「授業者は、「配・受信側」の生徒が質問しやすい環境を作ることができましたか。」で「まあまあ」の回答は6割程度であり、参観者に対する「授業者は、『配・受信側』の生徒が質問しやすい状況だつたと思ひますか。」で「はい・かなり」、「まあまあ」の回答は7割程度であつた【図 33】【図 34】。発問に関する生徒への質問では、配信側・受信側共に「はい・かなり」、「まあまあ」の回答は8割を下回つたものが多く、特に受信側の生徒の「いいえ・まったく」と答えた生徒が多数であつた【図 35】。生徒の記述には、次のようなものがあつた。(抜粋)

- ・質問をできる状況じゃないと思つた。講義の間に質問を確認すればいいと思ふ。(受信側生徒)
- ・わからない所を質問できない。(受信側生徒)
- ・相手のことをよく知らないので、質問がしづらい雰囲気だつたと思つた。(受信側生徒)
- ・先生に質問する時間がない。(配信側生徒)

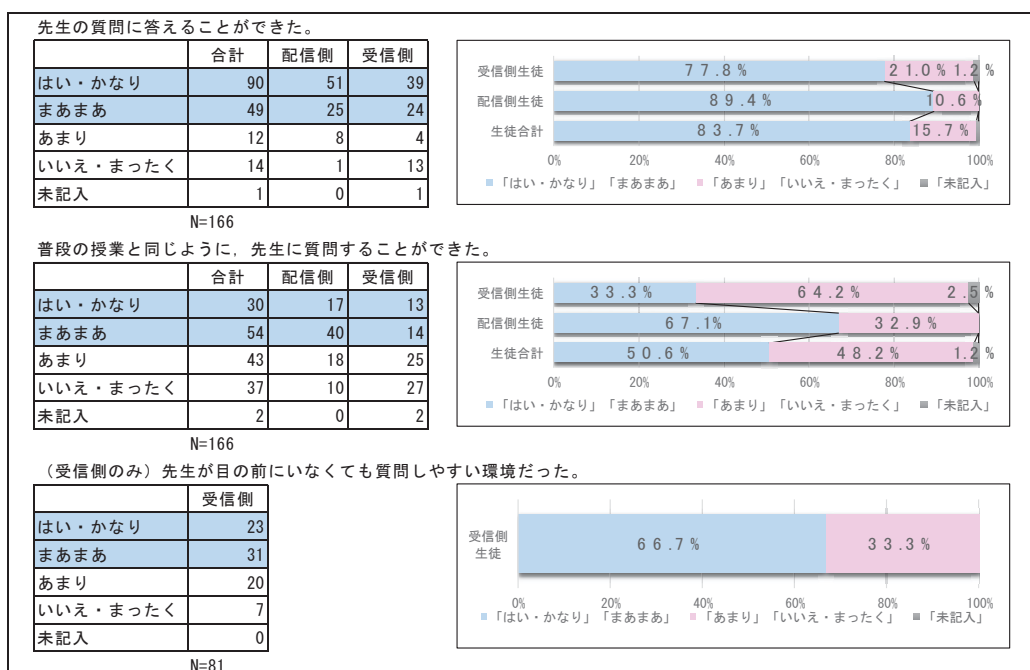
このことから、授業者から発問する機会はあるものの、特に受信側生徒が答えやすくなるような工夫や、生徒の質問する機会の確保と生徒が質問しやすい環境を作るための工夫が必要である。



【図 33】 授業者の質問に関する回答



【図 34】 参観者の質問に関する回答



【図 35】 生徒の質問に関する回答

ウ 「画面では黒板の文字が見え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。」

授業者やサポート教員が ICT 機器を有効活用することで、画面で黒板の文字が見えづらい等

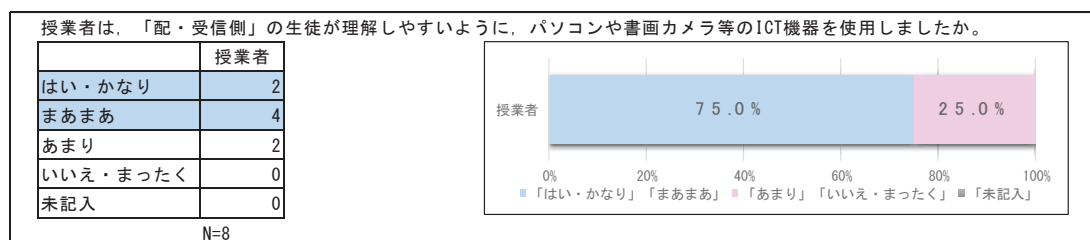
の状況にならないように遠隔授業を実施した。ICT 機器の有効活用について、授業者、参観者に次の質問を行った【図 36】【図 37】。

授業者に対する「授業者は、『配・受信側』の生徒が理解しやすいように、パソコンや書画カメラ等の ICT 機器を使用しましたか。」の質問に「はい・かなり」、「まあまあ」は7割程度であった【図 36】。参観者に対する「授業者は、配・受信側」の生徒が理解しやすいように、パソコンや書画カメラ等の ICT 機器の利用はありましたか。」では、「はい・かなり」、「まあまあ」の回答は、9割を超えた【図 37】。ICT 機器の利用について「あまり」と答えている授業者はいるものの、参観者からは生徒が理解しやすいような ICT 機器の使用があったと判断している。

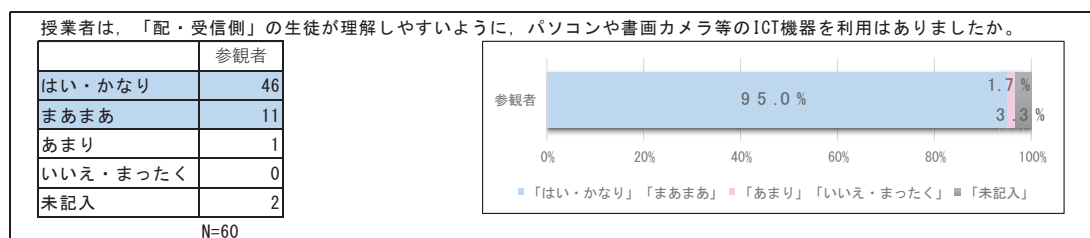
しかし、次のような生徒の記述もあった。(抜粋)

- ・スライドをもう少し見やすくしてほしかった。(配信側生徒)
- ・改善点は、スクリーンの切り替えが最初多かったと思いました。(受信側生徒)
- ・細かい文字が見にくいところがあった。(受信側生徒)

このことから、スライドの字の大きさやスクリーンの切り替えについても工夫が必要であることが分かった。



【図 36】 授業者の ICT 機器の使用に関する回答



【図 37】 参観者の ICT 機器の使用に関する回答

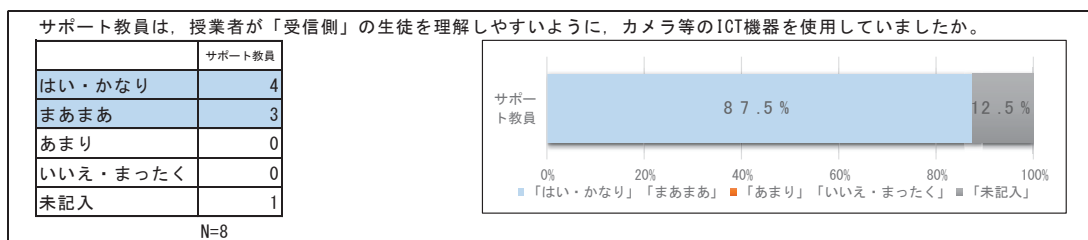
エ 「メディアを利用して行う授業の受信側の教室等に、必要に応じ、システムの管理・運営を行う補助員を配置すること。」

遠隔授業を実施するにあたり、配信側の授業者は授業の展開に合わせて機器の使用方法を考え、それを機器担当に伝えることで遠隔機器の位置を決めていた。受信側では、サポート教員が機器担当と相談し、受信側生徒全員が収まるような机の配置やカメラの位置などを決めていた。授業が始まると機器の操作は、基本的には授業の展開に合わせて、授業者とサポート教員が行った。映像や音声途切れるなどの機器の不具合が発生したときにすぐに対応できるように授業時も機器担当が教室内で待機していた。

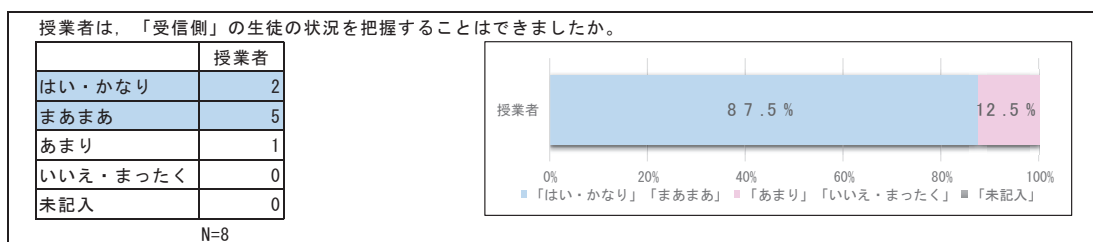
遠隔授業を運営する上で、授業者が受信側の生徒の様子を知ることも必要になる。ICT 機器の利用に関連してサポート教員に「サポート教員は、授業者が『受信側』の生徒を理解しやすいように、カメラ等の ICT 機器を使用していましたか。」の質問を行った。「はい・かなり」、「まあまあ」の回答は8割を超えた【図 38】。授業者に対して「授業者は、『受信側』の生徒の状況を把握することはできましたか。」では、「はい・かなり」、「まあまあ」の回答が8割を超

えた【図 39】。

この結果から、サポート教員は授業者が「受信側」の生徒の様子を伝えるための ICT 機器の活用は効果があったと捉える。



【図 38】サポート教員の ICT 機器の使用に関する回答



【図 39】授業者の「受信側」生徒の状況把握に対する回答

参観者のサポート教員又は機器担当に対する記述は次の通りである。(抜粋)

- ・機器操作について、授業者との打ち合わせをこれまで以上にしないと、授業がスムーズに進行しないと思われる。
- ・今回は授業の流れに沿ってカメラを切り替えることができたが、授業者の考えが伝わらず、カメラを切り替える部分もあった。指導案を作成していく中で、授業者と機器担当で打ち合わせをした方が良いかと思う。
- ・配信側と受信側の教員との連携が取れていると授業もスムーズに進む。機器トラブルによって伝わりにくかったスライドや音声にもすぐに対応できる。
- ・受信側のサポート教員の声のボリュームは調整できるのか。
- ・サポート教員の役割が大きい。

このことから、サポート教員は受信側生徒の理解が進むための支援として必要となる。併せて、サポート教員と機器担当は、授業展開に合わせたカメラの切り替えや音声の調整、機器トラブル対応などの遠隔機器の管理・運営を行うために必要となる。

(2) 観点別評価結果の分析と考察

1年次の観点別評価は、「知識・理解」の観点で評価できることを確認できた。2年次では、「知識・理解」以外の観点についての評価を、公民科「現代社会」、商業科「情報処理」、家庭科「フードデザイン」で行った。

ア 公民科「現代社会」における観点別評価結果の分析考察

2回目の「現代社会」の授業で、「思考・判断・表現」についてワークシートの記述を基に観点別評価を行った。授業後に授業者より、どのような評価規準で評価を行うかサポート教員に説明してもらった。その上で、配信側では授業者、受信側ではサポート教員が評価を行った。サポート教員が評価したワークシート及び評価結果を授業者へ送り、授業者は評価が適切であるか確認した。

配信側・受信側の評価結果から、具体的な生徒の学習状況の姿から評価することができたことを確認できた。今回は、授業後に評価規準を授業者からサポート教員に示してもらうことで評価を行ったが、授業前に打ち合わせておくことで、受信側でもサポート教員が評価規準を踏まえた上で、生徒に身に付けさせたい力を意識し、生徒の学習支援することができるのではないかと考える。

イ 商業科「情報処理」における観点別評価結果の分析考察

1回目の「情報処理」の授業で、「関心・意欲・態度」について、ワークシートの記述を基に次の通り観点別評価を行った。

(ア)本時の目標	情報を自分が意図したとおり相手に認識してもらうための注意点を理解する。		
(イ)学習課題	「公開してもよい写真」を考えよう。		
(ウ)評価の観点	関心・意欲・態度		
(エ)評価の方法	<ul style="list-style-type: none"> ・プリントの全体的な記述 ・プリントの最後の設問 「あなたは、これからどのような事に気を付けて SNS 上に写真を載せますか」より 		
(オ)評価規準			
総合評価	プリント全体の記述	プリントの最後の設問	
A	A 授業中に他者の発言に関心を持ち、気付いたことを積極的に記入しようとしている。	A SNS の写真の公開について関心を持ち、その改善・向上を目指して主体的に取り組もうとするとともに、これからの SNS 使用時に本時で学んだことをどのように気をつけたいかを具体的に記入しようとしている。	
B	B 授業中に他者の発言に関心を持ち、気付いたことを記入しようとしている。	B SNS の写真の公開について関心を持ち、その改善・向上を目指して取り組もうとするとともに、これからの SNS 使用時に本時で学んだことをどのように気をつけたいかを記入しようとしている。	
C	C 学習内容に関心が持てず、自分の考えを記入しようとしなない。	C 学習内容に関心が持てず、自分の考えを記入しようとしなない。	
(カ)評価結果 (一部抜粋)			
総合評価	氏名	プリント全体の記述	プリントの最後の設問
A	生徒 1	A	A 周りの人に迷惑をかけないように撮ることを心がけたいです。写真によって公開しても良い写真と良くない写真があるのでしっかりと相手に確認をしたり、その場所は写しても良いかなどしっかりと把握してから SNS などに載せたいです。
B	生徒 2	B	A 個人情報や迷惑がかからないようにする等、気を付けて SNS 上に公開するようにしたい。また、人と自分の「イヤな写真」はそれぞれ違うことを忘れず、アップする前に振り返ってみるように心がけたい。
B	生徒 3	B	B 今回の授業で学んだことを、これからの生活でしっかりと生かしていけるようにしたいです。使うことがあったらしっかりと判断をして使っていけるようにしたいです。間違っってこのようなことはしないようにしたいです。
B	生徒 4	A	B SNS 上に画像を公開したことはないのですが、もしかしたら公開する時があるかもしれないので、その時はネットの特性に注意して、他人に影響を与えないように心がけていきたいです。
B	生徒 5	B	B SNS 上に写真をあげるときは、あげていい写真か、ダメな写真かをしっかりと判断して、トラブルをおこさないようにしていきたいです。

配信側・受信側双方よりワークシートを回収し、評価を行った。ワークシートでの評価は一定の規準において行うことができた。ある生徒のワークシートの記述において、記入が少なく内容が薄い文章になっていたため、評価が高くなかった。この生徒の評価結果を受信側のサポ

ート教員に確認したところ、授業中の生徒を見取る中で、「関心・意欲・態度」に対する行動観察において顕著な取り組みだったと報告があった。このことから、授業者とサポート教員とで評価について適正であるかどうかについての検討の必要性があると感じた。

ワークシートは、受信側から授業者にデジタルデータに変換しメールを介して回収した。ワークシートは赤や青のボールペンを使って記入させていたため、カラーで pdf データに変換する必要があった。今回の授業では、受信側の人数が4名と少なかったためデータ量が多くならなかったが、人数が多かったり、ワークシートの枚数が多い場合は、メールに添付できるデータ量を超えてしまいメールでのやり取りができない可能性も考えられる。郵送で対応することもできるが、授業時間数が多い場合など郵送料や時間がかかるなどのデメリットも生じる。

2回目の「情報処理」の授業では、「思考・判断・表現」について、ワークシートの記述及び授業中の生徒の行動観察により観点別評価を行った。ワークシートの記述は、配信側・受信側全ての生徒のワークシートを授業者が、同じ規準で評価することができた。

生徒の行動観察による評価について、配信側を授業者が、受信側をサポート教員が行った。事前に、「思考・判断・表現」について評価を行うこと、生徒の行動観察も評価に付け加えることとして打ち合わせていた。授業後に評価結果を確認したところ、授業者とサポート教員の評価結果のメモに評価規準の違いが見られた。評価規準の違いが見られたことから、授業者とサポート教員とで、再度確認を行い、評価の修正を行った。授業のどのタイミングで、どのような評価規準で行うかの打ち合わせを行う必要があった。

ウ 「フードデザイン」における観点別評価結果の分析考察

「フードデザイン」の2時間続きの授業で、「思考・判断・表現」及び「関心・意欲・態度」について評価を行った。授業者とサポート教員が評価規準と評価方法について打ち合わせ、ワークシート及び行動観察による評価を行った。「関心・意欲・態度」について、タブレット PC の入力を基に次の通り観点別評価を行った。

(ア)本時の目標	食育の意義について理解し、食育を通して将来の食生活について考える。		
(イ)学習課題	食育について理解し、将来の食生活について考える。		
(ウ)評価の観点	関心・意欲・態度		
(エ)評価の方法	授業の導入とまとめにおける、それぞれのタブレット PC の入力		
(オ)評価規準			
総合評価	タブレット PC の入力		
A	A タブレットの記述を比較し、本時の授業を通して、導入時との変化が見られ、将来の食生活に関心を持ち、食生活の向上を目指して具体的に示し取り組もうとしている。		
B	B タブレットの記述を比較し、本時の授業を通して、将来の食生活に関心を持ち、向上を目指して取り組もうとしている。		
C	C タブレットの記述を比較し、自分の考えを具体的に表現できない。		
(カ)評価結果 (一部抜粋)			
評価	投稿者	本文 (導入)	本文 (まとめ)
A	生徒 1	野菜をとるようにする。早食いをしない。 食事をする時間に気をつける。	脂質の過剰な摂取のし過ぎに気をつける。食事マナーに気をつける。郷土料理を大切にしていきたい。食べ残しのないようにする。
A	生徒 2	いっぱい噛む。バランスよく食べる。ひじをつかない(行儀よく食べる)。携帯をいじらない。	3食しっかり食べる。食事マナー。バランス。伝統。感謝。食事するときの環境。
A	生徒 3	野菜から食べる。夜はタンパク質多め。朝ご飯は必ず食べる。朝に必ずヨーグルトを食べる。甘いものを控える。	三食しっかり食べる。栄養バランスを考えて自炊をする。郷土料理に挑戦する。季節の食材を使って自炊をする。できるだけ家族

			揃って食べる。食べることができる事に感謝する。
A	生徒 4	糖分の摂り過ぎに気を付ける。食事のバランスに気を付ける。間食を控える。	健康的な生活をする事で長生きするために食事のバランスを考えて行きたい。食料資源の浪費も問題となっていることが分かったので食べ物を大切に、残さず食べたい。
B	生徒 5	お菓子を食べない。満腹まで食べない。急いで食べない。野菜から食べる。バランスよく食べる。ジュースを飲まない。	これからの食生活では間食を少なくし、食事のバランスに気をつけて食べたい。
B	生徒 6	食事がかたよらないようにしている。スマホをいじりながら食べない。間食をほとんどにしている。	バランスの取れた食事をするように心がけ、食のありがたみをしっかり理解していきたい。

授業者とサポート教員が評価方法について打ち合わせを行うことで、この時間の目標と学習課題をしっかりと把握し、生徒に何を意識して考えさせ、生徒の話し合いの中でどのように教員が導いていかなければいけないかが整理された。このことから、授業者とサポート教員は学習のねらいや目標に向かって学習支援を行うことができた。

今回の授業で、授業者から受信側の生徒の行動観察を試みたが、遠隔地にいる生徒個々を見取ることは不可能だった。行動観察による評価について、授業者とサポート教員が評価方法と評価規準を打ち合わせ、配信側は授業者、受信側はサポート教員が生徒を見取り、サポート教員から授業者にその結果を伝え、授業者が評価を確定していかなければいけないと考える。

(3) 観察による分析と考察

遠隔授業を、配信側・受信側で教室後方から教室全体の様子、教室前方から生徒の様子を撮影し、授業者、サポート教員、機器担当、配信側生徒、受信側生徒を観察によって分析考察を行った。

ア 対面の授業との比較による遠隔授業の優れた点

研究協力校の科目専門の授業者による遠隔授業から、難易度の高い内容を分かりやすい表現で解説があった。科目専門の授業者から、より専門性の高い授業を受信側の生徒が受けることができた。また、科目専門の授業者からセンター試験問題にチャレンジする授業展開があり、科目専門の授業者だからこそ指導できる問題の取り組み方や考え方のコツを受信側の生徒が知ることができた。

遠隔授業では、どちらか一方の生徒の発言だけで授業が進むことはなく、必ず双方の生徒が授業者の発問に答える機会があった。遠隔授業は、配信側・受信側の生徒を合わせて原則 40 人以下でなければならない。研究協力校の通常授業において、配信側・受信側それぞれで少ない人数で授業を実施しているが、遠隔授業で双方の生徒が共に授業を受けることができることで、普段は聞くことのできない他校の生徒を含めた多様な考えを聞くことできた。

西和賀高校は秋田県境にあり、岩泉高校は太平洋の海に面した地域にある。この 2 つの高校を一般道でつなぐと約 170km と離れており、地域の特色も異なっている。これを踏まえた家庭科や商業科の遠隔授業を行うことができた。この地域の違いを生かした授業で更に展開させることができた。

イ 対面の授業との比較による改善点

配信側の教員と生徒、受信側の教員と生徒とは普段接していないことから、コミュニケーション

ョンをとることが難しかった。授業者は、受信側生徒に発問する際、名前を確認しながら行わなければならない。受信側の生徒への指名は、サポート教員が間に入って行うことでスムーズに授業展開する場面も見受けられた。

遠隔機器の使用に関して、相手校の生徒の様子を把握するためには、サポート教員の機器の有効活用が必要となる場面も見受けられた。

授業者とサポート教員が、事前に打ち合わせをした遠隔授業では、サポート教員は授業のねらいを踏まえたうえで受信側での生徒の様子や疑問を配信側の授業者へ的確に伝えることができていた。また、授業者が本来行う机間巡視や生徒へのアドバイスを事前に打ち合わせることでサポート教員が受信側生徒に対して行うことができた。

メインカメラの撮影場所によって、授業者の説明している音声だけが受信側で流れ、表情やジェスチャーを受信側から読み取ることができず、配信側と受信側に差があるように感じた。

生徒の発言は、主にバウンダリマイクロフォンを使用して拾ったが、生徒の声が小さい場合は、相手側に聞こえなかった。ピンマイクを使用することで、相手側へ音声をはっきり送ることができたが、生徒はピンマイクに向かって話すため、発信側の教室内での発言の音量が十分でなく、発信側で聞き取りにくい面もあった。

遠隔授業中に映像が乱れる場合があり、遠隔授業中にネットワークに負担がかからないよう他教室でダウンロードの作業などを行わないなど当該校の教職員へ事前に周知する必要がある。また、十分にネットワークの帯域を確保していたとしても、時折画像が乱れることも確認した。遠隔機器の性質上、多少の画像の乱れは仕方がないものであり、多少の画像の乱れに対して慣れが必要である。早い動きを伴う実験やプレゼンテーションソフトにおける早いアニメーション、カメラに映る人物の早い動きには対応しきれない面もあるので、それを考慮して授業準備を行い、授業中も早い動作を避けるよう配慮が必要である。

配信側の科目専門の教員により、演示・実験を配信側で示すことができるが、スクリーンに投影されたものでは実感が薄い。また、演示・実験の内容によっては遠隔授業を行っている部屋が固定されている場合は、施設設備が整っておらず、危険を伴う可能性があるので注意が必要である。

遠隔授業は、必ず機器の操作を伴う。よって、普段の授業に比べ授業進度が落ちることから、授業内容を精選し、時間配分に余裕を持つことが大切である。

遠隔機器の操作については、授業者、サポート教員、機器担当とで特性を理解し、慣れていくことが必要である。

(4) 生徒の記述の分析と考察

遠隔授業における生徒の記述について分析考察を行った。その中でも、次の【表 11】及び【表 12】が記述の違いが顕著に表れたものである。岩泉高校から配信した授業である。

【表 11】からは、岩泉高校の生徒に対して、記入の仕方の指示が通っているが、西和賀高校の生徒に対しては、指示が伝わっていないことが分かる。【表 12】からは、双方の学校において、全体的に記述の仕方にばらつきが見られた。このことから、遠隔授業でワークシートに記述させる際、双方の生徒にいつどのようなタイミングで、何を記入しなければいけないかを明確に指示する必要があることがわかった。

また、スライド画面に表示した文字を書き写す作業をさせる場合は、フォントサイズを教室の

後ろに座っている生徒も見えるようにすることが必要であった。スライドの内容によっては、どうしても小さい字を表示しなければいけない場合がある。授業者よりスライドを印刷した資料を生徒に配布するといった配慮が見られた。

【表 11】ワークシートの記述一覧 1

	①記述	②記述	③記述
岩泉生徒 1	あ	い	あ
岩泉生徒 2	あ	い	あ
岩泉生徒 3	あ	い	あ
岩泉生徒 4	あ	い	あ
岩泉生徒 5	あ	い	あ
岩泉生徒 6	あ	い	あ
岩泉生徒 7	あ	い	あ
岩泉生徒 8	あ	い	あ
岩泉生徒 9	あ	い	あ
岩泉生徒 10	あ	い	あ
岩泉生徒 11	あ	い	あ
西和賀生徒 1	未	未	未
西和賀生徒 2	未	未	未
西和賀生徒 3	未	未	未
西和賀生徒 4	あ	い	あ
西和賀生徒 5	未	未	未

【表 12】ワークシートの記述一覧 2

	①図	②図	③図
岩泉生徒 1	○メモあり囲み半端	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり
岩泉生徒 2	○メモあり半端	○メモあるが半端	○メモ無し囲み無し
岩泉生徒 3	○メモあり囲みあり	○メモあるが半端	○メモあり囲み無し
岩泉生徒 4	○メモあり囲みあり	○メモあるが半端	○メモあるが半端
岩泉生徒 5	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり	○メモあり囲み無し
岩泉生徒 6	○メモあるが半端	○メモあるが半端	○メモあり囲み無し
岩泉生徒 7	○メモあり囲みあり	○メモあり囲み無し	○メモあり囲み無し
岩泉生徒 8	○メモあり囲み無し	○メモあり囲み無し	○メモあり囲みあり
岩泉生徒 9	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり
岩泉生徒 10	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり	○メモあるが半端
岩泉生徒 11	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり
西和賀生徒 1	○メモあり囲みあり	○メモあり囲み無し	○メモ無し囲み無し
西和賀生徒 2	○メモあり囲み無し	○メモあり囲み無し	○メモあり囲み無し
西和賀生徒 3	○メモあり囲みあり	○メモあり囲み無し	○メモ無し囲み無し
西和賀生徒 4	○メモあり囲み半端	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり
西和賀生徒 5	○メモあり途中	○メモあり囲みあり	○メモあり囲みあり

※「未」は未記入

Ⅷ 研究のまとめ

1 全体考察

2年次は、模擬授業3回と遠隔授業10時間の計画で、遠隔機器操作の習熟のための支援、遠隔授業の授業構想のための支援、遠隔授業における生徒の評価方法の確立のための支援のサイクルを実施してきた。

教科・科目ごとの効果と課題について、理科、公民科、商業科、家庭科で遠隔授業を行ったが、教科・科目の違いは実験・実習の内容に違いがあり、特に遠隔授業における教科・科目ごとの効果の違いは確認できなかった。

(1) 遠隔授業の長所と短所

2年次は、遠隔授業10時間を実施し、授業分析からの次回遠隔授業への提案を行ってきた。その授業分析の結果から、遠隔授業の長所と短所（実施前後の準備や片付け、学校間の連絡調整に関わるもの等は含まれていない）について次の通り分類した。以下、遠隔授業が対面による授業と同等の効果上げるために、遠隔授業の長所と短所を踏まえ、遠隔授業を実施するための具体的な方法、学習評価の在り方、遠隔授業が対面による授業と同等の効果上げるための条件や留意点を整理していく。

ア 遠隔授業の長所

- ・遠隔地にいる生徒が、科目専門の授業者から授業を受けることができる。
- ・生徒は、相手校の生徒を含めた多様な考えを聞くことで、自分の学習活動に生かすことができる。
- ・距離が離れた学校同士での遠隔授業は、それぞれの地域の特性を生かした授業を展開することもできる。

イ 遠隔授業の短所

- ・映像や音声を相手校に伝えるために機器操作が必要となる。
- ・遠隔機器操作や相手校の生徒のやり取り、状況の確認に時間がかかる。
- ・授業者、サポート教員、配信側生徒、受信側生徒は、普段接していないことから、コミュニケーションが図りにくい。
- ・配信側のみで行う演示や実験の内容によっては、内容に合わせた教室環境が必要になり、また、遠隔機器を通して受信側に伝わらない可能性がある。

(2) 遠隔授業を実施するための具体的な方法、学習評価の在り方

上記より、遠隔授業を実施するための具体的な方法として、遠隔授業の人員配置、遠隔授業の実施に関わる調整・準備、遠隔授業の機器の使用法の3つの視点で整理する。

学習評価の在り方については、公民科「現代社会」、商業科「情報処理」、家庭科「フードデザイン」の遠隔授業で行った観点別学習評価の実施後の分析からまとめた。

ア 遠隔授業を実施するための具体的な方法

(ア) 遠隔授業の人員配置

2年次の遠隔授業の実施から、次の人員が必要であった。授業者は授業を進める担当であるため、受信側ではサポート教員がいないと生徒を直接学習支援することができない。当初は、授業者とサポート教員が機器操作を兼ねることも念頭にあったが、機器操作に複雑な面もある為、授業者やサポート教員が機器を操作することで授業を進めることに集中できないといった支障がある。更に、授業中のトラブル発生時の対応を考えると配信側・受信側両方

で機器担当は必要となる。そして、1単位時間の授業を行うに当たり、合計4人の人員が必要となることは大きな課題となる。この課題は、遠隔授業を継続して行うことで、遠隔機器の操作方法やトラブルの対処法を授業者とサポート教員で対応できれば解消できる。

人員	主な役割
授業者（配信側） 1名	配信側で授業を中心に進める。
サポート教員（受信側） 1名	受信側の教科担当で、授業者や受信側生徒のサポートを行う。
機器担当（配信側・受信側） 各1名	配信側・受信側で、遠隔機器の準備、サポート教員への機器の説明、機器のトラブル対応を行う。

(イ) 遠隔授業の実施に関わる調整・準備



遠隔授業の実施の度に、次のような流れで授業前の準備や授業後の確認に関わる調整・準備を行った。実際には、授業前と授業後に必ず行う必要があり、必要不可欠である。この授業前と授業後の時間は、合わせて1時間程度必要であった。1回の遠隔授業に対して、更にもう1時間程度の時間が必要となることも課題となる。

時間	主な内容
遠隔授業開始1時間前	機器の接続 授業展開・評価方法の事前打ち合わせ 授業展開に合わせた機器の配置及び動作確認
遠隔授業実施	
遠隔授業後	機器の不具合の確認 授業内容、評価方法の確認 次回の遠隔授業の打ち合わせ

(ウ) 遠隔授業の機器の使用方法


遠隔授業の機器の使用方法について、使い方とその理由を次の通りまとめた。ただし、『 』のついている項目は、遠隔授業装置 KX-VC-1300 (Panasonic) を使うために揃えた遠隔授業のための専用機器 (例: メインカメラ, バウンダイマイクなど) を示し、『 』がついていない項目は学校にある備品で代用が可能な機器 (例: PC, ビデオカメラなど) である。

① スクリーン

【授業前の準備】	
使い方について	理由等
スクリーンは2つ使う。	<p>1つだけではお互いの学校の様子が伝わりにくいので、スクリーンは2つ使用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 例: スクリーン1にパソコン画面などの教材を映し、スクリーン2には相手校の様子を映す。教材画面を見ながら相手校の様子を見ることができる。 
スクリーンはできるだけ大きいサイズのものを使用する。	<p>大きいサイズのスクリーンの方が、画面の内容を生徒に伝えやすい。</p> <ul style="list-style-type: none"> 大きいサイズのスクリーンとは教室備え付け型などの、100インチを超えるスクリーンを指す。(自立型スクリーンのサイズは80~100インチが一般的である) どちらか一方は大きいサイズを使用する。大きいサイズのスクリーンを2つ使用するのが難しい場合は1つだけでもよい。大きいサイズのスクリーンの方が画面の内容を生徒に伝えやすい。
配信される画面の確認をする。	<p>授業者、サポート教員及び生徒が、現在どの画面が相手校へ送られているのかを把握しにくいので、授業の始めに口頭または掲示物等で現在相手校へ送られている画面を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 例1: 授業者及びサポート教員が授業の開始前に生徒に対して、「こちら側の画面が相手に送られます」と説明しておく。 例2: 教室にある2つのスクリーンのうち、左側のスクリーン画面が相手校に送られている場合、左側スクリーンの横に「この画面が送信されます」などの掲示物をつける。この表示があることで、授業者、サポート教員及び生徒が相手に何が送られているかを双方で共有できる。 <p>サポート教員と連携して相手校にどの画面が送られているか確認するとよい。</p> 

【授業時】	
使い方について	理由等
一方のスクリーンには相手校の様子を映す。	<p>遠隔授業では2つのスクリーンのうち、どちらか一方に相手校を映す。</p> <p>一方のスクリーンに相手校が映る事により、お互いの学校の様子が伝わるようになる。</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>授業中に、配信している映像や音声、受信側の方で途切れたり聞き取れない現象（タイムラグによるものを含む）が発生した場合、授業者がそれに気付くことは難しい。そのような現象が発生しても、スクリーンで双方の生徒の様子が分かると対処しやすい。</p> </div>


② メインカメラ（設置）について

【授業前の準備】	
使い方について	理由等
相手校の生徒が映るスクリーンの横に設置する。	<p>メインカメラとスクリーンが同じ方向にあることで、スクリーンの方向を向くだけで教室にいる生徒と相手校の生徒の視線が合わせやすくなり、双方向の対話の場面で違和感が少ない。</p>
	 <p>The diagram illustrates a student in the foreground looking towards a screen. The screen displays two students from the other school. The text '視線が合わせやすい' (Easy to align lines of sight) is written below the student, indicating that the setup allows for natural eye contact between the participants.</p>
メインカメラでスクリーンを遮らない。	<p>生徒の座席によってはメインカメラがスクリーンを遮る場合も考えられるので、前方の左右の座席など、実際に生徒の座席から見て遮らないことを確認し設置する。</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>このメインカメラを固定して使用するだけの場合は、学校の備品等通常のビデオカメラで代用できる。</p> </div>

③ 『メインカメラ（リモコン操作によるカメラ向き登録）について』

【授業前の準備】	
使い方について	理由等
<p>授業者のホームポジション（基本的な立ち位置）及び生徒へ向けるアングルを決める。</p>	<p>授業者のホームポジション（基本的な立ち位置）を決める。ホームポジションは、授業者が授業をしやすい場所で良い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・例：2つのスクリーンの間をホームポジションにする。または、スクリーンの横をホームポジションにする。等 <p>同様に、生徒を映すアングルを決める。極力教室全体が写るようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・例：前方から教室全体が写るアングルを決める。
<p>ホームポジション及び生徒へ向けるメインカメラの位置をリモコンに登録する。</p>	<p>メインカメラの向きを授業者や生徒の方へ向けたいときに、リモコンのボタン操作1つですぐに切り替えることができ便利である。その際には、予めホームポジションの向きをリモコンに登録しておくことが必要である。</p> <p>リモコンへの登録が終わると、リモコンの「カメラ操作」より、登録されたリモコンの番号を押すだけでスムーズにメインカメラの向きを切り替えることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・例：生徒の方を向いていたメインカメラから、リモコンの「1」を押すと授業者の方へメインカメラの向きがスムーズに替わる。 <p>授業者のホームポジション登録と同じように、教室にいる生徒を映すメインカメラの向きもリモコンに登録する。その際は、授業者のホームポジションに登録したリモコン番号以外の番号に登録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・例：授業者へ向ける番号がリモコンの「1」であれば、生徒へ向ける番号は「2」など他の番号に登録する。 <p>登録せずにリモコンの矢印キーでメインカメラの位置を合わせることも可能だが、その場合のカメラの動きは登録したときの動きより遅く、上下左右のカメラの向きを調整することにも時間がかかる。そのため、メインカメラが向く方向を決め、それを登録して向きを切り替えることを推奨する。</p>

④ モニタについて

【授業前の準備】	
使い方について	理由等
<p>授業者用のモニタを設置する。</p>	<p>相手校の様子を映しておけば、授業者がスクリーンの方を向くことなくモニタから相手校である受信側の様子を確認できる。</p> <div style="text-align: right;">  </div>
<p>モニタを生徒の方向へ向ける。</p>	<p>必要に応じてモニタを同じ教室の生徒に向けて見せることもできる。</p>

⑤ PCについて

【授業前の準備】	
使い方について	理由等
プレゼンテーションソフトについて	プレゼンテーションソフトで作成する教材は、フォントサイズや画像の大きさなど、後方の座席にいる生徒へも十分見えるものとする。 極力スクリーンの下に文字を入れない。
PCで流す動画について	事前に動画が再生されることと、サポート教員と連携して受信側の音量を確認する。

⑥ 『マイクについて』

【授業前の準備】	
使い方について	理由等
授業者はピンマイクを使用し、首から下げる。	授業者の声をはっきり拾うために使う。授業の開始前にサポート教員と連携してマイクの状況を確認する。
バウンダリマイクは、生徒の数や座席に配慮して設置する。	生徒の正面やグループワークをする机の中央などに配置する。

【授業時】	
使用方法	理由等
ピンマイクを生徒の方へ向ける。	生徒の音が低くて、相手校に届かない場合は、授業者は状況に応じて生徒にピンマイクを向けると声を拾いやすい。


⑦ スピーカーについて

【授業前の準備】	
使用方法	理由等
スピーカーは教室の前方に設置する。	授業者及び相手校の生徒は前方にいるので、スピーカーも前方に設置することで違和感が少ない。
音量の確認をする。	サポート教員と連携して音量は授業の前に事前に確認しておく。

【授業時】	
使用方法	理由等
授業の初めに生徒から音量の状態を聞く。	音調を調整する必要があるらば対応する。

⑧ 書画カメラについて

【授業前の準備】	
使用方法	理由等
映り具合を事前に確認しておく。	暗く映るときもあるので、書画カメラを映したときの配信側と送信側の明るさを確認しておく。
プリント等の提示ができる範囲を確認しておく。	提示できる範囲を確認し、その範囲の外側にテープ等で印を付けておくと、スムーズに映し出せる。 あわせてズーム機能もどの程度拡大できるのかなどを確認しておく。

【授業時】	
使用方法	理由等
メインカメラと同じような使い方もできる。	<p>書画カメラの向きを教室にいる生徒側へ向けるとメインカメラと同じような使い方ができる。</p> <p>書画カメラのズーム機能を使うと、特定の生徒の様子や生徒が手に持ったプリントなどをメインカメラよりも比較的手軽に拡大して映すこともできて便利である。</p> 

イ 遠隔授業を実施するための学習評価の在り方

「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（通知）」において、「単位認定等の評価は、当該授業を担当する教員たる配信側の教員が、必要に応じて、受信側の教員の協力を得ながら行うべきものであること。」としている。2年次の遠隔授業の実施から、授業者が受信側の生徒の様子を全て見取することは難しいことから、サポート教員の協力を得ながら評価を行うことが必須であると考ええる。

2年次の遠隔授業における「関心・意欲・態度」、「思考・判断・表現」の観点別学習評価の実施から、授業者とサポート教員とでどのように観点別学習評価を取り扱うかについて、次の(ア)から(イ)の通り整理した【図 40】。なお、2年次は、「技能」における観点別学習評価を行うことができなかった。

(ア) 授業者は、サポート教員と評価規準・評価の場面・評価方法を打ち合わせる。

授業者とサポート教員が、評価規準や評価の場面、評価方法について打ち合わせを行うことにより、サポート教員は受信側の生徒にどのような力を身に付けさせたいかを意識して授業支援することができ、授業者とサポート教員の評価規準を統一して評価することができる。

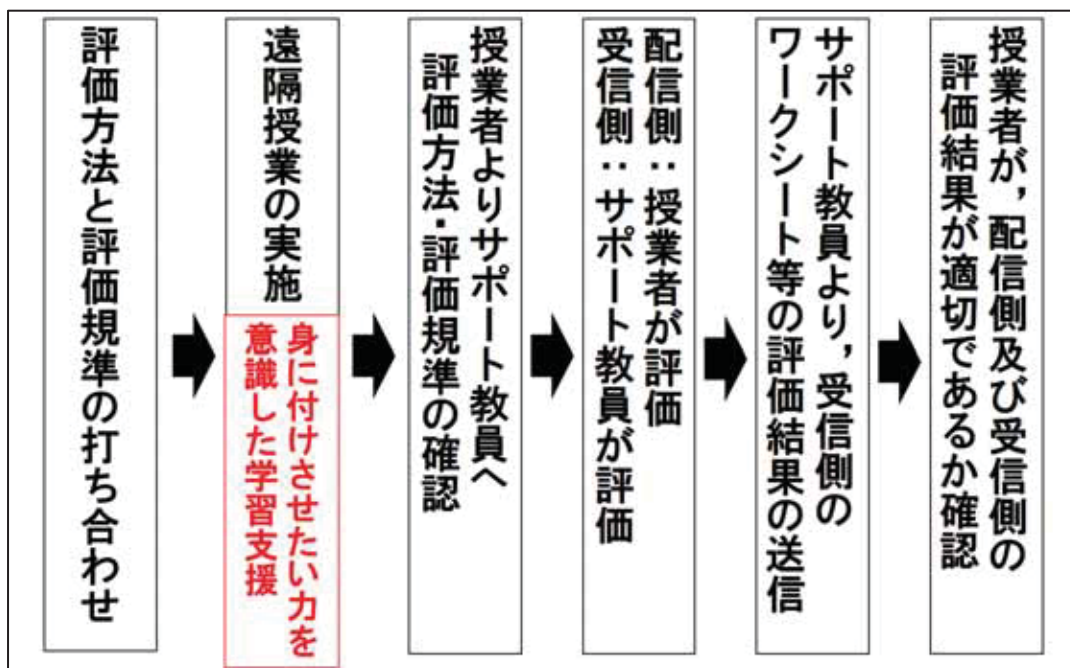
(イ) 具体的に生徒個々を見取れるもので評価を行う。

生徒にワークシート等に具体的に記入させることにより、授業後に配信側・受信側の双方の生徒を評価することができる。評価を行う際には、(ア)で示した通り、打ち合わせで確認した評価規準で実施する。評価した後は、配信側と受信側の評価結果を確認することができる。

また、授業中の生徒の行動観察による評価を行う場合は、生徒を評価した理由のメモを残しておくことで授業後に授業者とサポート教員とで統一した評価規準となるようにする。

(イ) 授業者は、配信側・受信側全員の評価結果を確認する。

ワークシート等への記入や生徒の行動観察での評価は、サポート教員の協力を得ながら実施することができるが、授業者とサポート教員で評価規準のずれが生じる可能性がある。このことから、授業者は、配信側・受信側全員の評価結果を確認することで、統一した規準で評価を行う。



【図 40】 遠隔授業における評価の流れ

(3) 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

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は、「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（通知）」の中で示された4つと、理科、公民科、商業科、家庭科での遠隔授業における授業分析から、次の通りまとめた。

ア 授業中、教員と生徒が、互いに映像・音声等によるやり取りを行うこと。

(条件)

- ・ 授業者の説明している表情やジェスチャーをカメラに映す。
- ・ 生徒の個々の発言は、ピンマイクを使う。
- ・ 生徒にいつどのようなタイミングで何を記入しなければいけないかを明確に示す。

(留意点)

- ・ 相手校の生徒を含めた多様な考えを聞くことができることから、適宜、両校の生徒の考えや思考の過程を聞かせることで、学習活動に生かす。
- ・ 時間配分に余裕を持ち、導入・展開・まとめを時間内に収める。
- ・ サポート教員から授業者に対して授業展開において不明な点は確認する。

イ 生徒の教員に対する質問の機会を確保すること。

(条件)

- ・ 生徒の質問する時間又は、ワークシートに質問を記入するスペースを設ける。
- ・ 授業者が机間指導を行う際は、サポート教員も同様に机間指導を行い、配信側・受信側の双方で生徒の質問に対応する。その際、サポート教員が対応できない質問は、授業者が答える。

(留意点)

- ・ 生徒が発言しやすい環境を作るために、授業開始時にアイスブレイクを行う。

- ・受信側生徒が理解できていない場合は、サポート教員が配信側教員にその旨を伝え、解説してもらおう。
- ・生徒に答えの理由や根拠を述べさせる発問を設定する。
- ・授業者は生徒から具体的な考えを引き出す発問を行い、受信側では生徒が発言しやすくなるようにサポート教員が生徒を支援する。

ウ 画面では黒板の文字が見え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。

(条件)

- ・板書した字をはっきり映すために、授業者の前にメインカメラを置く。
- ・スライドのフォントサイズを28ポイント以上にする。また、スクリーン下部に文字を配置しない。

(留意点)

- ・授業者の立ち位置によって提示したいものが隠れたりしないようメインカメラの撮影範囲を事前に確認する。
- ・プレゼン画面だけで表現しにくいところは、資料を書画カメラで拡大して提示する。

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。

(条件)

- ・授業者・サポート教員を授業を進めることに集中させるために、配信側・受信側双方に機器担当を置き、機器担当は授業者・サポート教員の指示に従って機器を操作する。

(留意点)

- ・音声の不具合が発生した場合は、機器担当が不具合を修正する。
- ・映像が途切れた場合は、機器担当が対応にあたり、授業者は音声で授業を進める。
- ・受信側で授業者が示す画面が提示されていない場合は、受信側のサポート教員が授業者に画面を切り替えるよう依頼する。

(4) 遠隔授業チェックリスト

「(1) 遠隔授業を実施するための具体的な方法, 学習評価の在り方」と「(2) 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」を踏まえた上で, 遠隔授業を実施する際のチェックリストを次の通り作成した。よって, チェックリストは「(1) 遠隔授業を実施するための具体的な方法, 学習評価の在り方」で示された内容に準拠したものとなっている。

このチェックリストは, 授業者だけでなく, サポート教員や機器担当も活用できるものとした。チェックリストの使用方法として, 遠隔授業に関わる教員がチェックリストで授業の準備前に注意すべき留意点を確認した上で授業を実施する。遠隔授業実施後に改めてチェックリストで授業前の準備と授業の内容を確認する。この確認を繰り返し実施していくことで, 対面の授業と同等の効果を得るための一助としていきたい。

ア 授業前のチェックリスト

授業者		
1	スライドのフォントサイズは28ポイント以上で, スクリーン下部に文字が配置されていない。	<input type="checkbox"/>
2	生徒が質問する時間又は, ワークシートに質問を記入する欄を設けている。	<input type="checkbox"/>
3	生徒に対して, どのようなタイミングで何を行うか等の具体的な指示・発問を出す準備ができています。	<input type="checkbox"/>
4	授業者とサポート教員は, 机間指導を行う内容と場面を確認し, 授業者とサポート教員が同様に机間指導を行えるよう準備している。	<input type="checkbox"/>
5	配信側・受信側双方に機器担当を配置している。	<input type="checkbox"/>
6	授業者と機器担当の打ち合わせが終了している。	<input type="checkbox"/>
サポート教員		
1	授業者とサポート教員は, 机間指導を行う内容と場面を打ち合わせ, 授業者とサポート教員が同様に机間指導を行えるよう準備している。	<input type="checkbox"/>
機器担当		
1	授業者の説明している様子がはっきりと分かるカメラが配置にされている。	<input type="checkbox"/>
2	授業者と機器担当が授業展開を打ち合わせる。授業者の表情やジェスチャーが映るようカメラ操作を機器担当が把握している。	<input type="checkbox"/>
3	双方の生徒が違和感なくスクリーンに映ったものを認識しやすいカメラ・スクリーンの配置になっている。	<input type="checkbox"/>
4	授業者とサポート教員が授業に集中できるように, 機器担当は機器操作を行う準備をしている。	<input type="checkbox"/>

イ 授業後のチェックリスト

授業者		
1	スライドや教材提示装置等を見えやすく提示できた。	<input type="checkbox"/>
2	生徒が質問する時間を確保できた。	<input type="checkbox"/>
3	生徒に対して、どのようなタイミングで何を行うか等を具体的に指示・発問することができた。	<input type="checkbox"/>
4	授業者が机間指導を行う際、サポート教員も同様に机間指導を行い、生徒の質問に対応できた。	<input type="checkbox"/>
サポート教員		
1	授業者が机間指導を行う際、サポート教員も同様に机間指導を行い、生徒の質問に対応できた。	<input type="checkbox"/>
2	サポート教員が対応できない質問は、サポート教員から授業者に説明を依頼した。	<input type="checkbox"/>
機器担当		
1	授業者の説明している表情やジェスチャーが映るようカメラ操作を行うことができた。	<input type="checkbox"/>
2	双方の生徒が違和感なくスクリーンに映ったものを認識しやすいカメラ、スクリーンの配置になっていた。	<input type="checkbox"/>
3	授業者・サポート教員が授業に集中できるように、機器担当は機器操作を行うことができた。	<input type="checkbox"/>
その他, 改善点		

2 研究の成果（遠隔授業の効果）

- (1) 科目専門の教員から、専門性のより高い授業を受信側の生徒が受けることができた。
- (2) 相手校の生徒を含めた多様な考えを聞くことで、生徒は学習を深めることができた。
- (3) 距離が離れたそれぞれの地域の特性を生かした授業を展開できた。
- (4) 授業者とサポート教員が連携して観点別学習評価を行うことで、「関心・意欲・態度」、「思考・判断・表現」の観点で評価することが可能であることが分かった。

3 今後の課題

- (1) 配信側の教員、生徒、受信側のサポート教員、生徒で互いに会話や質問を行いやすくするための更なる工夫が必要である。
- (2) 遠隔授業を教育課程内で行う場合、様々な教科での「技能」の観点別学習評価が可能かどうか検証する必要がある。
- (3) 配信側・受信側合わせて、1授業当たり4名の人員を要することから、それより少ない人員で行うための方策を検討する必要がある。
- (4) 1回の遠隔授業で、その授業前と後に機器準備（片づけ）、打ち合わせ、確認など1時間程度必要となる。
- (5) 普通教室で実験・実習を伴う遠隔授業を行う際は、生徒の安全への配慮が必要である。

<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岩手県立西和賀高等学校、岩手県立岩泉高等学校、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、岩手県立大学ソフトウェア情報学部 市川尚准教授、上野将様に感謝いたします。

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 29 年 12 月 9 日閲覧)

文部科学省 (2014), 『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/chukyo3/047/houkoku/1349737.htm (平成 29 年 12 月 9 日閲覧)

岩手県教育委員会 (2016), 『新たな県立高等学校再編計画の概要』

http://www.pref.iwate.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/043/764/gaiyou2.pdf (平成 29 年 12 月 9 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

