

【原 著】

リアルタイムオンライン講義の受講効率の検証と課題
—YouTube Live + OBS Studio とGoogle Classroom の活用—

山川 純次 高旗 浩志

An Investigation on “Ae” of Real-time Online Lecture at the Okayama university
- Using the YouTube Live + OBS Studio and Google Classroom Web Applications -

YAMAKAWA Junji, TAKAHATA Hiroshi

2022

岡山大学教師教育開発センター紀要 第12号 別冊

Reprinted from Bulletin of Center for Teacher Education
and Development, Okayama University, Vol.12, March 2022

リアルタイムオンライン講義の受講効率の検証と課題

-YouTube Live + OBS Studio と Google Classroom の活用-

山川 純次※1 高旗 浩志※2

岡山大学でリアルタイムオンライン講義を実施した。使用したオンラインシステムは YouTube Live と Google Classroom の Web アプリケーションを使用して作成者が新たに構築した。このシステムは、講義ビデオアーカイブを提供することも可能であった。システムの構築費と運用費はかなり低くなる可能性がある。LMS は、講義ビデオの配信に加えて、学生とのコミュニケーションを合理化するために用いた。ビデオ配信システムまたは LMS の障害が原因でオンライン講義が停止することはなかった。このシステムにより講師は講義室の設備や講義の時間割の制約から解放され、マルチメディア教材やバーチャル教材の使用が容易になった。また学生の受講効率は従来の講義形式に対して約 2.9 倍に向上したと考えられる。授業の構成や内容の質的問題の検証、授業内容に対する生徒の理解の深化、生徒が習得した資質や能力の内容の検証は今後の課題である。

キーワード：オンライン講義, OBS Studio, YouTube Live, Google Classroom, 受講効率

※1 岡山大学学術研究院自然科学学域

※2 岡山大学教師教育開発センター

I 緒言

2020 年度の開始と同時に SARS-CoV-2 いわゆる新型コロナウイルスが世界規模で流行し、本学においても感染拡大防止と学生の学習機会の確保を両立させるためにオンライン講義の実施が要請された。オンライン講義システムの構築にあたっては、1)システムが学生にとって扱いが容易であること、2)学生のインターネット回線容量を考慮したものであること、3)教員への導入負担が最小限であること等を考慮し、対面講義を構成する各要素を最大限に取り入れたリアルタイムオンライン講義を Web アプリケーションをベースに構築した。このシステムを利用して 1)受講者数約 40 名の専門科目、2)受講者数約 160 名の教職科目、3)受講者数約 30 名の Python プログラミング科目をオンライン講義で実施した。また大学講義のデジタル・トランスフォーメーション(DX)の実例、つまり 2040 年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)(中教審第 211 号)における「Ⅲ. 個別事項 -8. 情報通信技術(ICT)を活用した教育の促進」の実施例となることを目指した。オンライン講義全体の評価は講義に関連した受講生のアンケートやオンライン講義動画の視聴統計情報を解析して評価した。この評価においてオンライン講義の受講効率についての指標を新たに提案した。本報告では、これらの教育実践について報告する。

II 実践の方法

今回のオンライン講義の実践にあたり、対面講義を二つの要素、すなわち 1) 対面講義と 2) 学習マネジメントに分けた。その上で各要素のオンライン化を目指した。

まず対面講義を構成する各要素を最大限に実現するとともに学生の時間利用効率を増大させる講義動画の配信を目指した。このために 1) リアルタイムかつオンデマンドで講義動画を配信，2) 学生が所有する各種デバイス，すなわちスマートフォンから PC まで柔軟に対応できる配信を目指した。数種類のライブ動画配信システムを検討した中で今回の目的に適合したのが YouTube Live と OBS Studio によるシステムであった。

YouTube Live は、学生はもとより幅広い年代層で利用されている動画配信サイトである YouTube を使ったライブ配信システムであるため、高性能で安定した動画配信性能を講義動画の配信に利用することができると考えられた。また YouTube は視聴デバイスの性能やインターネット接続回線の容量に合わせて配信データ容量を調整することが可能であるため、回線容量が限られる学生の受講に適合できると考えられた。更に YouTube Live によるライブ配信動画は自動的に YouTube アカウントにアーカイブすることが可能であるためオンデマンド講義動画の配信にも直ちに対応可能であった。そして YouTube は Hard Disk Recorder 機能，すなわち「追いかけ再生」を装備しており、リアルタイム講義視聴中であっても聞き逃した部分を直ちに巻き戻して聞き直すことが可能であった。これらに加えて、講義動画を限定公開に設定すれば動画のアドレスを知る学生のみにアクセスを限定できる点も重要であると考えられた。以上の点から高等教育におけるリアルタイム講義動画の配信に適したシステムであると考えられた。

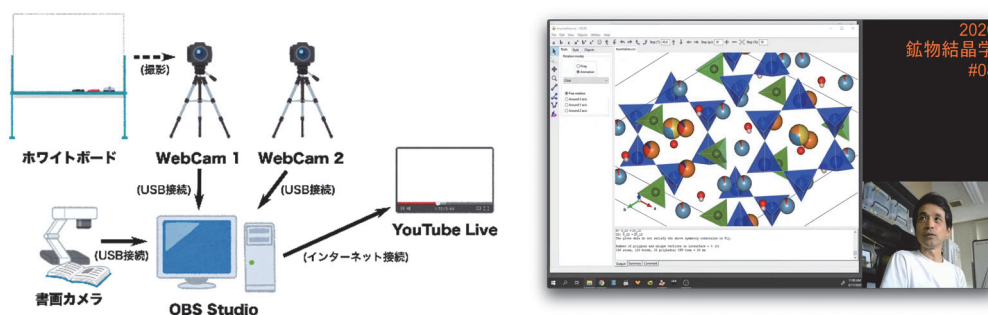


図 1. オンライン講義配信システムの構成と配信画面

OBS Studio は YouTube Live で配信する動画コンテンツを構成するためのアプリケーションである。このアプリケーションにより、1) 黒板やホワイトボード，2) 対面講義で利用しているプロジェクタの画面，3) 講師の映像や音声，4) 書画カメラからの映像等の講義要素を統合し、また状況に応じて切り替えながら YouTube Live に送信してオンライン講義の配信を行なうことができる。したがって OBS Studio を導入すれば対面講義を構成する要素を最大限に再現す

ることが可能であると考えられた。図1に今回オンライン講義配信システムの構成と配信画面の例を示す。

オンライン講義では講義動画の配信に加えて、講義資料の配布やレポートの課題と提出、学生同士のディスカッションや学生からの質問などをオンラインで実施する必要があった。こういった要素は学習支援システム(Learning Management System, LMS)によって実施することができる。山川(2019)ではLMSの一つとしてGoogle Classroomの優位性を指摘している。その理由は、1)マルチデバイスへの適合性が高い、2)WebアプリケーションであるためLMSの導入と管理のコストが不要であるため導入が容易、等である。また2018年頃から対面講義にGoogle Classroomを導入して教育効率の向上を探った経験(Google for Education, 2021)に基づいて検討を行なった。その結果、今回のシステム構築にあたり1)の点は学生にとって、2)の点は教員にとって有益であると考えられた。

最後に受講生を対象としたGoogle FormによるアンケートとYouTube Liveの視聴統計情報を解析し、このシステムの有効性を検討した。

今回、オンライン講義を実践した理学部開講科目は表1の通りである。鉱物結晶学1, 2は理学部地球科学科2年生向けの専門科目で30名前後が履修する。情報地質学は同学科3年生向けのプログラミング実習を含むため対面指導要素が強い講義である。基礎地球科学2bは全学開放科目であるため、他の講義に比べて理学部以外の学部からの履修生が多い科目である。

一方、オンライン講義を実践した教職教養科目も表1の通りである。本学の開放制教職課程は7学部(文・法・経・理・工・環理・農)と3研究科(社文研・自然科学・環境生命)から成る。受講者の8割は高校教諭一種免許状取得希望、残る2割が中学校と高校教諭一種免許状の取得希望者である。例年、1年次の受講者数は200名程度だが、教員免許状を取得して卒業・修了する者は約100名にとどまる。このうち年間30名~40名が教員採用試験を受験し、10~20名程度が二次試験を突破する。講師採用も含めると、例年20~40名程度を教師として本学から輩出している。いずれの科目も教員免許状取得の必修科目のため受講者が多く、コロナ禍以前は大講義室でのマスプロ授業であった。各科目の履修状況や講義実施状況を検討した結果、SARS-CoV-2の感染拡大を防止するため、2020年度は全てオンライン開講とした。

表1：本稿で取り上げる授業科目

担当者	科目名	学年	学期	単位	登録者数
山川	鉱物結晶学1	2年~	1学期	1	29
	鉱物結晶学2		2学期	1	34
	情報地質学	3年~	2学期	1	24
	基礎地球科学2b	1年~	4学期	1	158
高旗	特別活動論	1年~	1学期	1	184
	総合的な学習の時間の指導法D		2学期	1	199
	教育の制度と社会DI	2年~	3学期	1	135
	教育の制度と社会DII		4学期	1	127

III 結果と議論

1 鉱物結晶学1(1学期)と鉱物結晶学2(2学期)

鉱物結晶学は地球科学における鉱物の諸性質を結晶学の側面から理解するための知識を講義する科目である。SARS-CoV-2の流行以前に行われていた対面講

義においても、学生の理解や講義ノートの取りやすさを考慮して板書を基本とした講義を行い、さらに鉱物標本の回覧や Web ベースのバーチャル結晶構造(山川, 2013)の提示、鉱物の鑑定に関連した動画の上映などを行なってきた。今回は、これらの講義要素を全てオンライン講義化した。これにより受講生は「密」状態の講義室で SARS-CoV-2 感染の危険に晒されることなく、対面講義と同等の講義を受講できたと受講感想に記載していた。

SARS-CoV-2 の感染拡大防止を目的としたオンライン講義は基本的に一人で受講するため、受講生は孤独感や非実在性を感じる傾向が強いことが報告されている(文科省, 2021)。これを緩和することを目的としてオンラン講義中に Google Classroom の「質問」機能を利用して細かに理解度に関する簡単な質問を行なった。それらの質問に対する履修生の回答状況をリアルタイムに示す棒グラフを講義動画として配信したが、これは予想外の効果をもたらした。受講感想には「授業では度々質問を投げかけてくれるので自分が理解していることを伝えられるだけではなく、他の学生の状況も確認することができました」という記載が多数見られ、孤独感の緩和に寄与した様子が窺えた。図 2 に鉱物標本の配信例と講義中の質問集計画面の配信例を示す。

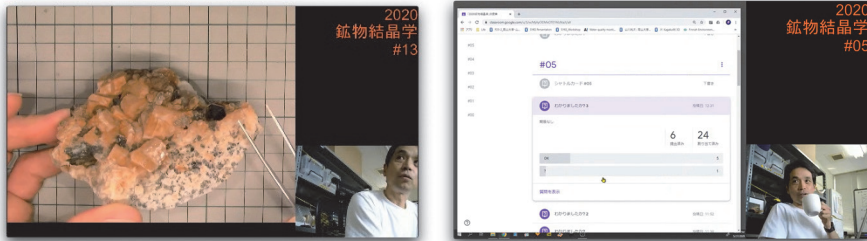


図 2. 鉱物標本の配信と講義中の質問集計画面の配信

同様の感想がオンライン講義動画画面の構成要素に関する記載された。講義動画には板書画面や講義スライド画面に加えて講師の様子を示すワイプ画面を小さく表示した。受講感想には「板書内容の説明を聞いているときはワイプ画面に写る講師の表情を見ていた。それが講師の実在性を担保した」との記載が見られた。つまり講義動画配信画面の構成次第でオンライン講義でも受講生の孤独感や非現実感を緩和できる可能性があると考えられた。

これらの経験は直ちに他のオンライン講義にフィードバックされた。

2 情報地質学 (2 学期)

この科目は地球科学における地理情報や地球科学的情報を処理する手法の習得とその実践を行うために提供している科目である。手法を実践するプログラミング言語には現代的な機能を備え、ライブラリが豊富であるため広く普及している Python を採用している。プログラミング教育は SARS-CoV-2 流行に伴う高い活動制限レベルであっても BCS(業務継続戦略)の承認の下で対面教育によって行われるケースが大部分である。しかしこの科目は YouTube Live+OBS

Studio によるオンライン講義システムに加えて Python の Web アプリケーション型統合開発環境である Google Colaboratory(Google Colab)を採用して全てオンラインで講義を行なった。

この科目はプログラミング科目のオンライン講義においてオンデマンドで講義動画を提供したケースになったが、学生の受講感想には「繰り返し見ることができて理解が深まった」という意見が多数見られた。そのためプログラミング実習系の科目に関してはオンデマンド講義動画の提供を併用したオンライン講義は対面講義より優れた点が有ると考えられた。

3 基礎地球科学 2 b (4 学期)

この科目は理学部の 1 年生で地球科学科以外に所属する学生に対して地球科学の基本的な考え方を講義する科目であるため教材の提供は鉱物結晶学 1, 2 と同様である。

この科目は全学の複数の学部に対して開講されているため、対面講義では講義に関わる様々なアナウンスやレポートの収集を、いわゆる学務単位を横断して行う必要があり処理が困難であった。しかし、それらを今回のオンライン講義化に際して導入した LMS に一元化した結果、それらの処理に掛かる時間が大幅に短縮される効果を上げた。

また YouTube Live をオンライン講義動画の配信メディアに採用したので、動画配信に際して講義内容に関連した適切なキーワードの設定を行えば、YouTube の「リコメンド動画欄」に講義内容と関連した動画がリストアップされる。そのため一部の学生は講義動画の視聴が終わった後も関連動画を次々に視聴して理解を深めたことを受講感想に記載していた。これはオンライン講義が学生の動画を使った学修の起点として機能しており、知識を深める機会の提供になったと考えられた。

4 特別活動論(1 学期)と総合的な学習の時間の指導法 D (2 学期)

いずれも 1 年生以上の教職教養科目である。1 学期の特別活動論では、当初、講義資料の配布と配信 URL の周知を Moodle で行った。しかし Moodle のトップページから当該科目に辿り着くまでの関所が煩瑣に存在すること、同一の講義でありながら、科目名称、科目の枝番号と履修コードが異なる複数の旧カリ科目を統合して運用しなければならないこと、メニューが複雑で階層が深く、使いこなすには相当の専門知識が必要であり、かつ習熟を要する等の困難があった。そのため情報統括センターから大学 Gmail を取得し、特別活動論の第 4 講から Google Classroom を LMS として用いることとした。

オンラインで行うにあたり、対面授業の単純な再現をしないことに留意した。対面の場合、発問し指名し回答を得てこれを評価・解説することで一定の双方向性を担保できる。また折々に課題を与え近隣の数名と簡単なグループ討議をさせることもできる。課題によってはジグソー学習法を用い、大教室でも小集団学習を取り入れることもできる。これらの指導方略は実際の学校現場での教

科指導や特別活動，総合的な学習の時間等に用いられており，体験的にその習熟をねらう意図もあった。またそれ以上に，学部の垣根を越えて教職課程に集い，教師をめざす学生たちの学習集団を新入生の時点から築いておきたいという「隠れたカリキュラム」もあった。しかし YouTube Live の場合，双方向性を担保しうるツールは唯一チャット欄であり，グループ討議など望むべくもない。従って，対面授業以上に知識伝達型の一斉指導にならざるを得なかった。

もちろん，知識伝達型の一斉指導が全て悪いわけではない。能動的な聴講を促し，自ら理解を深めさせる工夫が必要であった。そのため，「特別活動論」，「総合的な学習の時間の指導法D」とともに，第1講でオリエンテーションに十分な時間をかけた。シラバスに沿って講義の目的と各講の概要を説明し，教科書や資料の入手方法を丁寧に解説した。県外の自宅から聴講する学生がいたため，本学生協による配送システムを有効に活用した。また成績評価の方針と評価規準・基準を示し，講義終了時のゴールイメージ（「特別活動」と「総合的な学習の時間」という教育課程の目標・内容・方法を説明できるようになる）を明示した。

両科目では，学期末試験で課題レポートを作成させること，その課題は事前に予告し，かつレポートには字数制限があることを初回に周知した。また，課題レポート作成のためには，毎講終了後に提出させるコメントシートを充実させることが有効であることも伝えた。毎講の学習内容を自分なりに整理するとともに，得られた知見と疑問に残ったこととを整理して記述するよう求めた。コメントシートの記述と提出には Google Classroom の「質問」機能を用いた。

コメントシートは「特別活動論」と「総合的な学習の時間の指導法D」では提出を義務化せず，学生の任意とした。つまり，成績評価に際して「出席点」という枠を設定しなかった。中教審による課程認定上も授業は「全出席」が前提であり，「出席点」という概念が存在しないからである。その代わり，個々のコメントに対して授業者から返信を行うこととした。その作業は膨大であったが，短文でも授業者から受講者にフィードバックを行うことで，学習意欲を喚起するよう努めた。学生の短文のコメントには，視点を与えて長文が記述できるよう促した。添削に近いフィードバックや，逆に学生の真意を問うフィードバックも行い，「対話」となることを心がけた。

両科目の受講生はほぼ同一である。2学期末に Google Form を用いて「オンライン授業の視聴アプリに関する調査」を行った。図3は「他の授業も含めて，オンライン授業で用いたことのあるツール」の回答結果を示している。これによると Zoom, Microsoft Teams, Microsoft Stream については，138名の回答者中，いずれも100名を超える者が「使ったことがある」と回答した。その一方で「最も快適に視聴できたツール」を訊ねたところ，図4に示すとおり72.5%の者が本講義の YouTube Live だと答えた。その理由を自由記述の内容を踏まえて整理すると，「圧倒的な画質と音質の良さ」を挙げる者が多かった。また「チャットで質問できる双方向性」，「リアルタイムとアーカイブ視聴の両方が可能であること」，「アーカイブ視聴の場合，繰り返し再生や再生速度の操作ができ

ること」といった意見があった。

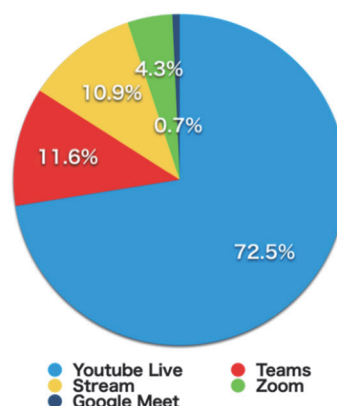
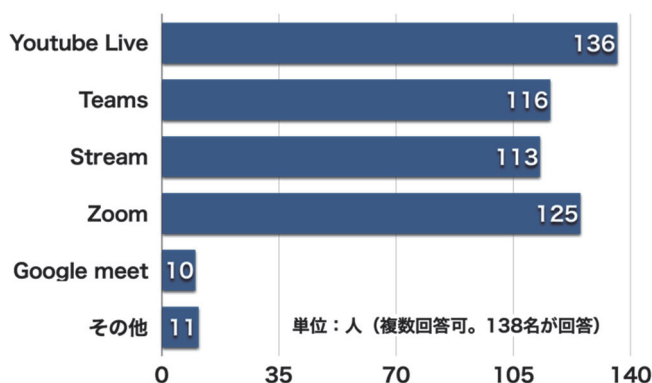


図3：オンラインで使用したことがあるツール

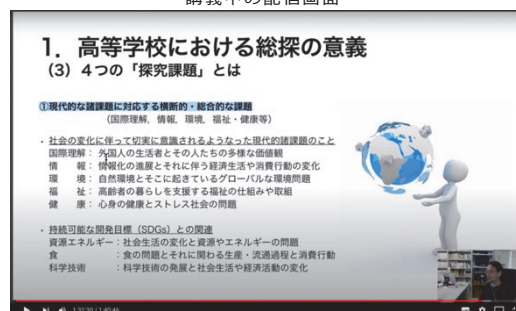
図4：最も快適に視聴できたツール

なお、両科目の受講者数と単位認定者数、動画視聴回数とコメント数を下表に示した。視聴回数は1回あたりの視聴時間を厳密に示すものではないが、繰り返し視聴や、Wi-Fi環境が快適な時間帯を選んでの断続的な視聴をしている様子が自由記述から伺えた。いっぽう、コメント数は回を追うごとに如実に減少した。これはコメント提出が出席点として成績評価に反映されず、また義務化もしていなかったため、特に学期末は他の科目の課題に取り組むことを学生が優先したためではないかと推察される。

表2：授業ごとの視聴回数とコメント数

登録者数 →認定者数	特別活動論		総合的な学習の時間の指導法D	
	184名→180名		198名→184名	
	視聴回数	コメント数	視聴回数	コメント数
第1講	588	—	406	154
第2講	433	—	391	148
第3講	379	—	334	142
第4講	435	163	323	137
第5講	365	157	325	130
第6講	323	146	335	117
第7講	317	132	363	101

講義中の配信画面



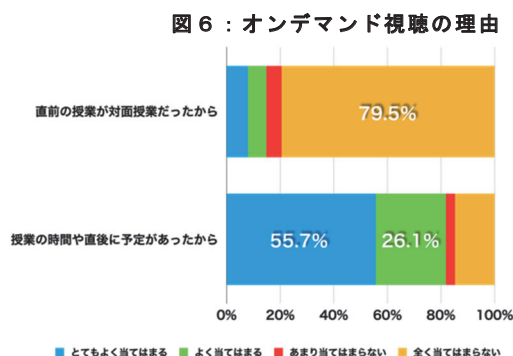
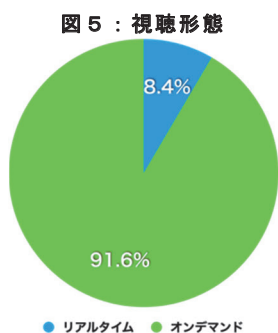
5 教育の制度と社会D I (3学期)と教育の制度と社会D II (4学期)

2年生以上対象の教職教養科目であり通常は大講義室でのマスプロ授業である。3・4学期に2科目続けて履修することを求めており、受講者もほぼ同一である。先の「特別活動論」や「総合的な学習の時間の指導法D」と同じく、全講をYouTube Live+OBS Studioによる配信で行った。以下、4学期末にGoogle Formを用いて実施した受講者調査の結果を示す。

まず、1・2学期の「特別活動論」と「総合的な学習の時間の指導法D」と最も大きく異なるのは、リアルタイム聴講よりもアーカイブ視聴が圧倒的多数を占めたことである。「特別活動論」と「総合的な学習の時間の指導法D」の受講生はほぼ1年生であったことや、全学として対面授業が中止されていたこともあり、大半の学生はリアルタイム聴講であった。これに対して「教育の制度と社会D I・D II」は、図5に示すとおり、実に91.6%がオンデマンド視聴であった。図6にはその理由を示している。「直前の授業が対面授業だったから」

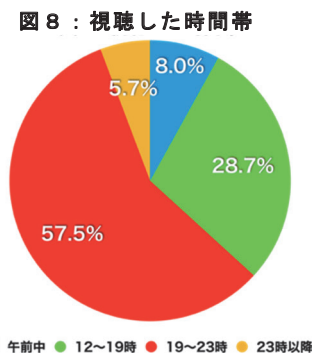
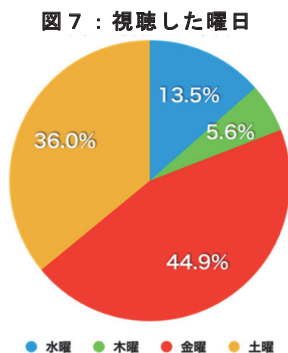
という理由は極めて少数であり、むしろ「全く当てはまらない」と答える者が79.5%であった。そのいっぽうで「授業の時間や直後に予定があったから」と答える者は「とても良く当てはまる：55.7%」,「よく当てはまる：26.1%」であり、合わせて

81.8%にのぼる。大学生活に慣れた2年生以上が受講対象であり、かつYouTube Liveによる高音質・高画質による視聴



が可能であったため、時間の融通が利くアーカイブ視聴が多数を占めたと思われる。なお、自由記述では「Wi-Fiの調子が良いときに視聴するため」、「回線が混雑していない深夜や午前中に視聴した」「前の授業が対面授業のため、10分ほど遅れて視聴することが多く、追いかけ再生の形で視聴し、10分休憩の際に追いついてリアルタイム視聴した」といった意見も示された。

図7は視聴した曜日を訊ねた結果である。教育の制度と社会D I・D IIでは1・2学期とは異なり、後述する理由でコメントシートの提出を義務づけた。また次講までに授業者がコメント



を確認して採点し、返却する期間を確保するため、提出期限を毎週土曜日の23時とした。授業は水曜7・8限のため、学生は水～土曜のいずれかの曜日・時間帯で視聴することになる。図7によると金曜日が44.9%、土曜日が36.0%で、全体の約80%を占めていた。また図8に示すとおり、視聴した時間帯では19～23時の時間帯が最も多く57.5%であった。

図9はオンデマンド視聴した者を対象に、その視聴の実際を訊ねた。まず、「1) 無理なく計画的に視聴でき、余裕をもってコメントシートを提出した」という設問への回答は「とてもよく当てはまる：26.4%」,「よく当てはまる：33.3%」であり、全体の約半数であった。また「2) コメントシートの提出期限に迫られて視聴することが多かった」という設問にも、「とてもよく当てはまる：14.8%」,「よく当てはまる：33.0%」と回答しており、これも全体の約半数であった。

一方、設問3)～6)は「オンデマンド視聴の利点」と一般に言われることを設問にしたものである。このうち、「3) オンデマンドの方が自分のペースで受講できて良かった」に対して「とてもよく当てはまる:72.7%」,「4) オンデマンドの方が繰り返し再生できて良かった」に対して「とてもよく当てはまる:71.6%」という回答であり、ここに「よく当てはまる」という回答を加えると、それぞれ90%を超えており、オンデマンド視聴に強い利点を感じていたことがわかる。また、「7) チャットでのやりとりができないのは不自由だった」については「あまり当てはまらない:52.3%」という回答であり、「全く当てはまらない:27.3%」を加えると、約80%の者がチャットの双方向性をさほど重視していなかった。なお、「8) できればリアルタイム配信を受講したかった」については評価が半々に分かれていた。

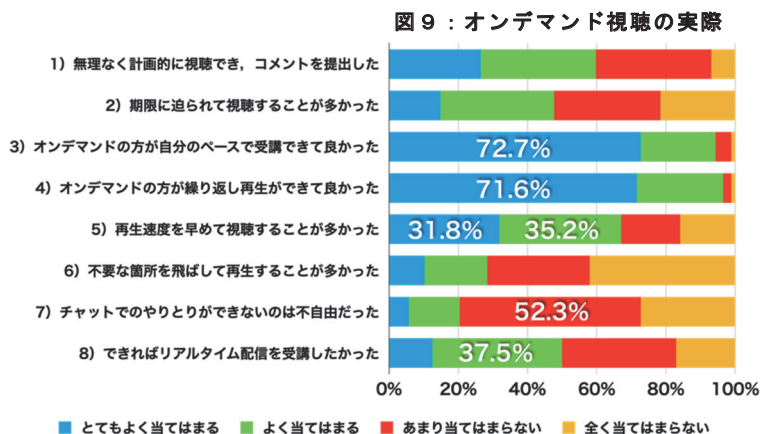


図10は「YouTube Liveによるリアルタイム配信+オンデマンド配信による視聴は快適でしたか?」という設問への回答である。「とても快適」が70.5%、「やや快適」が27.4%であり、全体的に極めて快適な視聴環境を保障できたと言って良い。

図10: Youtube Liveによる配信の快適さ

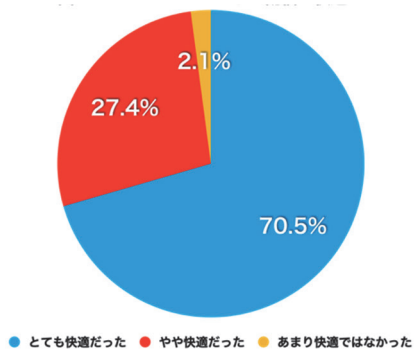
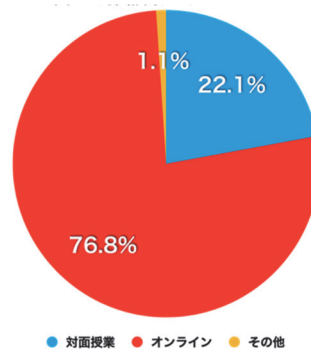


図11: 対面授業かオンラインか



いっぽう、図11は「コロナ禍でなければ、この授業は一般教養棟の階段教室(約150名が受講)での対面授業でした。この授業について、あなたは対面授業の方が良かったですか、それとも今回のようにYouTube Liveによるオンライン授業で良かったですか?」と訊ねた結果である。これによると「対面授業が良かった」と回答した者は22.1%にとどまり、「オンライン授業で良かった」と回答した者は76.8%にもものぼった。オンライン配信を支持する者が対面授業を支持する者よりも3倍以上多い結果となった。

先述のとおり、「教育の制度と社会D I・D II」では、毎回講義終了後に400字以上～600字以内のコメントの提出を求め、これを成績評価の対象とした。学期末に試験や課題レポートを課すのではなく、毎講の授業内容を聞き取り、各自の理解を踏まえた論述を積み重ねることを求め、これを成績評価の対象として毎講採点し、その平均点を成績評価とすることとした。なお評価にあつ

ては授業の初回にルーブリックを明示し、毎週土曜日の 23 時を提出期限とした。Google Classroom の「質問」機能を活用し、授業者のみ閲覧できる限定公開とした。相互のコメントを参照し合うことでもたらされる学習効果も検討したが、多人数の授業の場合、他者のコメント本文を剽窃するケースが「特別活動論」や「総合的な学習の時間の指導法D」で散見されたため、今回は試行的に限定公開とした。

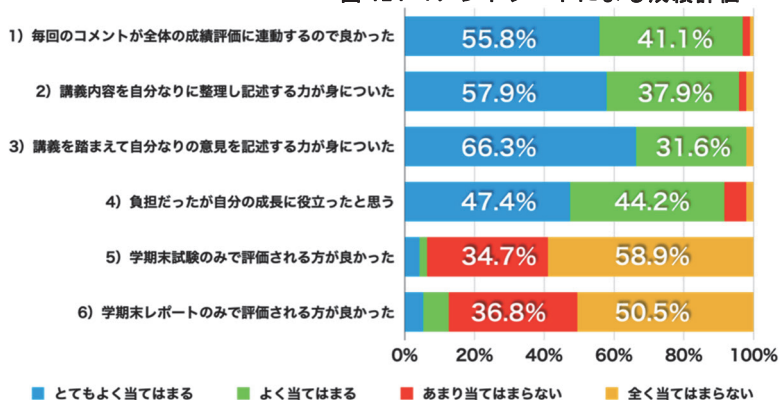
図 12 は、この方式による成績評価について意見聴取した結果である。まず「1) 毎回のコメントが全体の成績評価に連動するので良かった」については「とてもよく当てはまる：55.8%」,「よく当てはまる：41.1%」であり、圧倒的に多くの者がこの成績評価の方式を好意的に捉えていたことが分かる。また「2) 講義内容を自分なりに整理し記述する力が身についた」,「3) 講義を踏まえて自分なりの意見を記述する力が身についた」,「4) 負担だったが自分の成長に役立ったと思う」といった設問については、いずれも「とてもよく当てはまる」と答えた者の比率が「よく当てはまる」と答えた者の比率よりも高く、かつ双方の比率を合わせると、いずれも 90% を超えていた。逆に「5) 学期末試験のみで評価される方が良かった」,「6) 学期末レポートのみで評価される方が良かった」という設問については「全く当てはまらない」と回答する者は半数以上であり、かつ「あまり当てはまらない」と回答する者と合わせると「5)」が 93.6%,「6)」が 87.3% であり、極めて否定的な回答であった。学生自身の自己評価である

が、双方向性を欠くオンライン聴講型の授業でありながら、この方式による成績評価は学習意欲を維持・喚起し、かつ学生自身に一定の手応えを実感させることに成功していたと推察できる。

なお、この成績評価の方式については次のような意見も寄せられている。

- ・ 1回1回で考えをまとめられるため、最後に1回テストを受けるよりも理解が深まる気がした。
- ・ 400～600字程度という短い文書でいかに自分の思いや考えを書くことが難しかったが、それだけ授業の内容をまとめることができるととても良かった。
- ・ 自分の中で考えを深めて言語化できたので、テスト勉強よりも頭に残った。
- ・ モチベーションに繋がりとても良かったです。
- ・ 真剣に授業内容について考える機会となり、とても良かったと思います。
- ・ 文献を参照し丁寧に取組みれば取組みほど点数が伸びる仕組みがよかった。
- ・ 文字数が少なすぎたとは思いますが。仕組み自体はとても良かったです！

図 12: コメントシートによる成績評価



CCC マーケティングによる 2020 学生意識調査 (N=941) 「【生活者意識調査】2020 年度大学生の学びと環境」は大学のオンライン講義を受に関する改善要望の上位に 1) 授業は録画して公開してほしい (43.5%), 2) 提出課題に対するフィードバックがほしい (42.2%), 3) オンラインでも理解がしやすいように工夫してほしい (42.2%), 4) 単調な授業をやめてほしい等が上がったことを報告している。今回実践したオンライン講義は、これらの要望について既に応えていたため履修生の評価が高かったと思われる。

6 オンライン講義の受講効率 (Attendance efficiency, Ae)

今回のリアルタイムオンライン講義の実践において、履修生の学習効率を判断するために YouTube の視聴統計情報の分析を行なった。YouTube が提供する視聴統計情報には 1) 動画送信時間 2) 総視聴回数 3) 総再生時間がある。これに講義毎の履修登録者数と講義回数を併せ、オンライン講義の受講効率 (Attendance efficiency, Ae) を求めた。

まず (総視聴者数) ÷ (履修登録者数 × 講義回数) により再視聴率を求めた。再視聴率は一人の履修登録者が講義動画を何回視聴しているかを表す値である。今回のオンライン講義の再視聴率は 1.6 回から 2.5 回の間分布していた。これは講義を 1.6 回から 2.5 回復習していることに相当すると考えられた。また再視聴率は情報処理実習系のオンライン講義で特に高かった。また履修登録者一人当たりの視聴時間を (総視聴時間) ÷ (履修登録者数) で求めた。これは一人の履修登録者が講義動画を何時間視聴しているかを表す。この値は 6.94 時間から 11.23 時間の間分布していた。

次に (履修登録者一人当たりの視聴時間) ÷ (講義回数) により講義一回あたりの視聴時間を求めた。これは一人の履修登録者が講義一回あたり講義動画を何時間視聴しているかを表す。この値は 0.90 時間から 1.73 時間の間分布していた。そしてこの値を使って (履修登録者一人当たりの視聴時間) ÷ (講義動画時間) により講義動画時間に対して一人の履修登録者が講義動画を視聴した時間の割合を求めた。この値は 0.45 時間から 0.93 時間の間分布していた。これは「講義動画のうち必要な部分を選択して視聴しているため」であると考えられ、いわゆる「時短受講」を行っていたと考えられた。

最後に、高校生を対象としたアンケート調査 (資生堂, 2018) で示された (高校生の実質受講割合) が 0.878 であったことを参考に、今回実施したオンライン講義の実質受講割合である受講効率 (Attendance efficiency, Ae) を次の式

$$Ae = (\text{講義時間}) \times (\text{再視聴率}) \div (\text{履修登録者一人当たりの視聴時間})$$

を使って求めたところ 2.3 から 3.7 の間に分布していた。本報告で取り上げた講義に関する Ae およびそれに関連する値を表 3 に示す。

表3：本報告で取り上げた講義に関する Ae とそれに関連する値

科目名	登録者数	講義回数	動画時間	総視聴回数	総視聴時間	再視聴率	履修登録者一人あたりの視聴時間	一回あたりの視聴時間	講義時間に対する視聴時間の割合	受講効率 (Ae)
鉱物結晶学1	29	8	12.98	514	325.80	2.2	11.2	1.40	0.87	2.56
鉱物結晶学2	34	7	11.45	380	259.77	1.6	7.6	1.09	0.67	2.39
情報地質学	24	8	11.83	481	263.32	2.5	11.0	1.37	0.93	2.70
基礎地球科学2b	158	8	11.54	2,182	1295.35	1.7	8.2	1.02	0.71	2.43
特別活動論	184	4	8.00	1,445	1276.34	2.0	6.9	1.73	0.87	2.26
総合的な学習の時間の指導法D	199	7	14.00	2,479	1999.34	1.8	10.0	1.44	0.72	2.48
教育の制度と社会DI	135	8	16.00	2,264	1220.35	2.1	9.0	1.13	0.56	3.71
教育の制度と社会DII	127	8	16.00	1,689	917.79	1.7	7.2	0.90	0.45	3.68

Ae は通常講義では複数回のオンライン講義動画視聴において最初から最後まで講義動画を視聴した場合は1となる。Aeが1より大きくなるということは複数回の講義動画視聴において短縮視聴を行なったことを示す。つまり $Ae > 1$ となったオンライン講義は高い時間利用効率で反復学習されたと考えられる。今回のオンライン講義に関する受講アンケートでは「オンライン講義の方が効率良く学修できた」という評価が多数見られたが、通常講義に比べて高い Ae は、これを裏付けていると考えられた。

IV 総論および課題

オンライン講義の成否を左右する最も基本的な要素は画質と音質である。内容理解のためにストレスの無い視聴環境を保障するうえで、この2つの要素は絶対に欠かせないものであろう。しかしこれは受信側の通信環境に大きく依存し、授業者側で対応できることには限界がある。その点で YouTube Live+OBS Studio による配信は、受信者側の環境に大きく依存せず、極めて高いクオリティを担保していたと言える。また、そもそも YouTube は学生にとって使い慣れたツールである。特にオンデマンド視聴の場合は、任意に再生速度を変えたり、気がかりなところを繰り返し確認したり、内容理解を補助するために字幕表示機能を活用したりするなど、自分に合う学び方を見つけ、実践することに適したツールだったと言えるのではないだろうか。

次に「リアルタイム聴講」か「オンデマンド視聴」かを問わず、オンライン配信での双方向性をどう担保するかという課題がある。即時的な双方向性は対面授業に及ばない。しかし、教職教養の4科目の実践を通して、次の2点で双方向性は保たれたと言える。まず①チャット欄を介した質疑応答である。YouTube Live+OBS Studio による配信では、どうしても授業者の講話に終始しがちである。しかしこれは階段教室でのマスプロ対面授業でも同様である。そこで20～30分、講話をしたら必ず2～5分程度のブレイクを入れ、講話の内容に係る質疑を受け付ける時間を設定した。この方法は対面授業の際にも実践していたが、オンラインの場合、近隣の学生と内容確認の話し合いができないという難点がある。この点でオンライン配信には決定的なハンデがある。チャット欄に質問を書き込むには、大学 Gmail アカウントでログインする必要がある、

そのため実名が表記されるため、学生によっては気後れして書き込めなかった者もいたと推測できる。またタイピングの遅い学生には書き込み自体を遠慮させてしまうこともあったようだ。

しかし、チャット欄を介したやりとりを共有することは、学生からも評価が高かった。喩えて言えば、「映像のあるラジオ番組」でパーソナリティがリスナーの質問に答える様子を見ているという実在性があり、それが好意的に捉えられたのではないだろうか。これはリアルタイムのやりとりに参加できないはずのオンデマンド視聴でも同様であった。たとえば「YouTube Live では気軽にチャットを送り質問をすることでみんなと授業を受けているという実感が湧き、対面式の授業を受けている時と何ら変わりのない授業になっており、自分とは違う気付きに触れることができ、そこから理解を深められている」、「意見交換・質問という点では、お互いの顔が見れなかったり音声も載せられなかったりする点は欠点ですが、受講人数が多いためチャット機能が使用できれば十分だと思います」と言ったコメントが寄せられている。

次に②「コメントシートを活用した双方向性」である。即時性は無いが、毎講のコメントに丁寧に向き合い、授業者からフィードバックを重ねることで、学生が自らの理解の仕方や文章表現を自己調整するよう促すことができた。100～200人近い学生を相手に全てのコメントにフィードバックすることは現実的には難しく、3・4学期の「教育の制度と社会D I・D II」ではコメントの採点のみによるフィードバックとなったが、その際、気がかりな言い回しや、誤解・理解不足の点がある学生には「返信」欄を用いて本人に伝え、さらに高い点を得るために何が必要かを、ループリックに基づいてヒントを与えたりした。「良い文章とするために何が必要か」をめぐって示唆を与えること、もしくは学生自身で考えるきっかけを与えることが、授業者に求められる「双方向性」の内訳であろう。

なお今回の分析はYouTube Live+OBS Studioによるオンライン配信の利点と課題を受講者調査から検討したものである。授業構成や内容の質的な問題、授業内容に対する学生の理解の深まりや、学生に身についた資質能力の内訳等は検証できていない。この点を課題として押さえておきたい。

参考・引用文献

資生堂 (2018) 高校生の居眠りに関する実態調査

<https://prt看imes.jp/main/html/rd/p/000001268.000005794.html>

文部科学省 (2021) 新型コロナウイルス感染症の影響による学生等の学生生活に関する調査(結果)

https://www.mext.go.jp/content/20210525-mxt_kouhou01-000004520_1.pdf

文部科学省 (2018) 2040年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)(中教審第211号)

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1411360.htm

山川純次 (2019) 教育 IT システムとしての Google classroom と Chromebook
岡山大学教師教育開発センター紀要, 9, 1-12.

<http://doi.org/10.18926/CTED/56536>

山川純次 (2013) 理科教育における Web ベースの対話型 3 次元結晶構造教材
岡山大学教師教育開発センター紀要, 3, 27-31.

<http://doi.org/10.18926/CTED/49484>

CCC マーケティング 「【生活者意識調査】2020 年度大学生の学びと環境」

<https://www.cccmk.co.jp/thinktanks/column->

19?fbclid=IwAR0htBLMFSow8lbnzHTjYl2gieQiVYtvesD9o4HJvP3KSR526yXrxJ0E7tY

Google for Education (2021) 世界各地の注目の事例: 岡山大学

http://services.google.com/fh/files/misc/wp_okayama_1128.pdf

An Investigation on “Ae” of Real-time Online Lecture at the Okayama university
- Using the YouTube Live + OBS Studio and Google Classroom Web Applications -

YAMAKAWA Junji *1, TAKAHATA Hiroshi *2

(Abstracts) Real-time online lecture were held at the Okayama University. The online system that used were constructed newly by the authors using the YouTube Live and Google classroom Web applications. This system could also provide a lecture video archive. The construction cost and operating cost of the system could be quite low. In addition to delivering lecture videos, the LMS was using for streamline communication with students. Lectures were never stopped due to a failure in the video delivery system or the LMS. The system freed the lecturer from the restrictions of lecture room facilities and lecture timetables, made it easier to use multimedia teaching materials and virtual teaching materials. It was also thought that the student's attendance efficiency was improved to about 2.9 times that of legacy lecture style. Verification of the qualitative problems of the lesson structure and contents, the deepening of students' understanding of the lesson contents, and the breakdown of the qualifications and abilities acquired by the students are future tasks.

Keywords: Online Lecture, OBS Studio, YouTube Live, Google classroom, Attendance efficiency

※1 Academic Field of Natural Science and Technology, Okayama University

※2 Center for Teacher Education and Development, Okayama University