

研究課題

オンライン学習支援システム導入による授業改善、 学習改善の取組

副題

～授業への学習支援システム、ラーニングアナリティクスの活用～

キーワード

オンライン学習、授業改善、学習改善、ラーニングアナリティクス

学校名

福岡県立糸島高等学校

所在地

〒819-1139
福岡県糸島市前原南二丁目21番1号

ホームページ
アドレス

itoshima.fku.ed.jp

1. 研究の背景

本校は、パナソニック教育財団の第41回研究助成を受け、「ICTを活用した反転授業とアクティブラーニング型授業の実践研究」を主題とする実践研究を行った。この研究では、教科教育を通して21世紀型スキルを育成する仕組みを検討し、オンライン学習支援システムを活用して反転授業、ジグソー法、ゲーミフィケーションの手法を取り入れた授業を行うことによって、教科に対する生徒の関心・意欲が高まり、協調的な問題解決能力の向上が図られることが示唆された。



また同年に始まった福岡県の「県立学校『新たな学びプロジェクト』」に研究開発校として参加した。ここでは、パナソニック教育財団の実践研究と重なる内容である「ICTを活用した21世紀型授業による授業改善」を主題に、21世紀型授業を取り入れた授業の導入と校内への普及を図った。参加期間が3年間に渡るこのプロジェクトでは、ICTを活用した21世紀型授業の導入に必要な校内組織の編成、ICT環境の整備、校内への普及を推進するための取り組みを行い、取り組みを通じた教員の授業手法の認知、授業実践の変化について調べた。



本校では、平成27年度の実践研究において、オンライン学習支援システム（G suite for Education）を使用し、授業実践、職員研修会等を通して、スケジュール管理や課題の配付・回収、生徒へのフィードバックを行えることができることが示された。しかし、オンライン学習支援システムを導入するために必要な生徒の利用端末やICT環境が十分ではなかったことから、以降は限られた教員が不定期に利用するにとどまっていた。翌年、九州大学基幹教育院ラーニングアナリティクスセンター（以下LAC）の協力を受け、LACが管理・運用し、九州大学で運用しているM2B（みつば）学習支援システムを利用する機会を得た。このシステムは、eラーニングシステム（moodle）、eポートフォリオシステム（Mahara）、デジタル教材配信システム（BookRoll）の3つから構成されている。M2B学習支援システムは、オンライン学習支援システムの一般的な機能に加えて、システム利用で蓄積される学習ログをラーニングアナリティクス（以下LA）によって分析し、その結果のフィードバックにより教員の授業改善、生徒の学習改善を実現させることができる。本校では、LACと協力して、M2B学習支援システムを活用した実践授業を平成28、29年度に実施している。

平成27年の実践と時を同じくして、高校教育、大学教育、それをつなぐ大学入試を一体的に変えていこうとする高大接続改革の取り組みが進んだ。そこでは、「学力の3要素」の確実な育成のために、学習指導要領の抜本的な見直し、学習・指導方法の改善とともに、多面的な評価の推進が取り上げられている。学校の教育活動は、その全てが相互に深く関係し、相互に有機的に結びついている。多面的な評価を推進するためには、

授業を含む各活動の記録を取り、それらを蓄積して、必要な時に見られるように整理しておく必要がある。これらの各記録は、デジタル化された電子記録と紙に記入された記録が混在し、情報を整理、分析するには不向きである。記録する生徒の人数や蓄積する情報の量が多い場合は、デジタル化された記録の方が取り扱いやすい。情報がデジタル化されていれば、情報の整理がしやすく、情報を組み合わせて分析することができる。そのためのツールとしてeポートフォリオがあげられる。学習支援システムのeポートフォリオ機能を用いて蓄積されたデータを整理、分析することで、生徒の多面的な評価に貢献し、授業改善、学習改善を進めると期待できる。eポートフォリオをデジタル化された生徒の学習記録、行動記録とし、生徒が記録を直接入力したり、教員が紙に記載された記録を入力したりすることで作成されるものであるとすれば、大学入学者選抜改革推進委託事業のJAPAN e-Portfolio等がそれに当たる。これに対して、M2B学習支援システムが記録するのは、それらに加えて、逐次保存される学習者の学習行動やICT機器の操作等の情報も含んでいる。それらの逐次保存される情報をビッグデータとして収集、分析、可視化し、学習者の到達度測定、将来的な活動予測、目に見えなかった問題の発見に役立てるものとなっている。

本校が平成27年度から開始したICTを活用した21世紀型授業の導入では、新たな授業手法において生徒の評価をどのように進めていくかを課題のひとつにあげている。そこで校内にM2Bオンライン学習システムを導入し、学びの多面的な評価にLAを活用することを目指すことにした。そのためには、校内のICT環境の整備が必要であることと、専門家からの指導と、助言を必要としたことから、パナソニック教育財団の研究助成に再び応募することとなった。

2. 研究の目的

以上の経緯から、授業改善、学習改善を行うために、生徒の学習と教員の指導の履歴を蓄積し、それらの結果を生徒の多面的な評価に活用する仕組みの構築とその活用を目指した。

3. 研究の経過

実践研究を進めるためには、まず学習履歴と指導履歴を蓄積する機能を持ったオンライン学習支援システムの導入が必要である。またオンライン学習支援システムを導入するにあたっては、その運用を可能とするICT環境の整備が必要である。システムの導入にあたり、まず校内組織の編成、ICT環境の整備を行い、システム導入と並行して、システムの利用を前提とした授業設計による授業を実践した。

校内組織は、平成27年度の実践研究を率いた校内プロジェクトとそのメンバーが母体となる研究開発課が担当した。この課は、ICT活用に関わる情報科教員と各教科のICTを活用した授業改善に関わる教員から成り、校内のICT環境の整備、新たな授業手法の導入、研究授業や公開授業による校内外への取り組みの普及を推進させる役割を持つ。

ICT環境の整備については、オンライン学習支援システムで使用する情報端末の整備、校内の無線LAN環境構築を行った。本校では、平成27年度の実践研究で情報端末としてChrome OSを搭載したChromebookを11台整備している。この端末の利用にあたっては、起動後のユーザ認証からソフトウェア利用まで、オンラインでの使用を前提としたため、インターネットに常時接続できる環境を必要とした。端末のインターネット接続については、グループ学習などで教室での取り回しがしやすいように、有線ではなく無線LANでの接続環境の構築を目指した。校内には、福岡県により各教室、職員室、準備室等に校内LANの接続端子が整備されているため、この接続端子からインターネットに接続できる。無線化にあたっては、この接

続端子にアクセスポイント（以下A P）を接続することで実現した。過去4年間のI C T環境とその整備状況は、次表のようになる。

	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度(今回)
学習支援システム	G suit for Education	G suit for Education M2B学習支援システム	M2B学習支援システム G suit for Education	M2B学習支援システム G suit for Education
インターネット接続環境 (無線LAN)	AP1台	モバイルルータ4台 AP1台	モバイルルータ4台 AP1台	AP5台
生徒の主な情報端末 (無線LANへの接続)	Chromebook約50台	WindowsタブレットPC8台 Chromebook約50台	WindowsタブレットPC8台 Chromebook約50台	WindowsタブレットPC8台 Chromebook約50台

端末については、表に示すように一人一台の環境は整備できていないが、学校の購入分に加え、九州大学等からの借用により計50台準備し、1クラス全員の同時利用、または複数クラスのグループで同時利用できる台数を確保している。無線LAN環境は、平成28、29年度の実践では、モバイルルータを使用してインターネットへの接続を行った。この環境では、最大接続数に余裕がなかったことから、授業や職員研修で多くの端末を同時に利用する際には接続し辛い場合があった。その経験を踏まえて本年度整備したAP（カタログ上の同時接続ユーザ数は512）では、授業や職員研修において接続の問題が生じることはなかった。本年度整備分のAP導入時に、試験的に1クラスの生徒分に相当する40台の端末（Chromebook）を使い、オンラインで動画のストリーミング同時再生で負荷をかけたが、その条件でも支障は見られなかった。平成27年度に整備したAPは1台で、この時には使用する教室のLAN接続端子にAPを接続し、教室内にAPを置く形をとった。そのため、隣接する教室では電波が弱まり、複数教室で同時にインターネットを利用することができなかった。本年度はより高性能のAPを複数整備できることとなり、校内の設置箇所を工夫することによって、3階建校舎の全普通教室（24教室）とグラウンド、体育館を含む範囲で同時に無線LANに接続できる環境が整った。教室、グラウンドで無線LANに常時接続できる環境が整ったことから、情報検索やオンライン学習支援システムでの情報共有を中心に、授業でノートパソコンやタブレットPCを活用する機会が増えた。



オンライン学習支援システムは、九州大学のM2B学習支援システムと同じものを導入した（糸島高校eラーニングシステム）。授業で利用可能な機能は、moodleによるデジタル教材の配信、小テスト、アンケートの実施、そしてMaharaによる授業の振り返りの記録、BookRollによるデジタル教材の提供である。得られた情報をラーニングアナリティクス（以下LA）の手法で分析し、教員、生徒にフィードバックさせることで授業改善、学習改善を図られる。平成27年度の実践研究でG suite for Educationを導入していたが、LAの機能が必要であるため、本研究に関わる実践は全てM2B学習支援システムで行なった。M2B学習支援システムについては、昨年までに授業実践を通じた共同研究を九州大学と行っており、そのことも今回の導入につながった。昨年までの活用は、利用可能な端末数が限られ、ネットワーク環境が不十分であったため、短期間のシステム利用にとどまり、年間を通しての利用はしていない。本年度は、端末数の課題は解決できなかったが、ネットワーク環境が実用レベルに達し、授業での恒常的な利用が実現した。本年度のオンライン学習支援システムを使った実践は、パナソニック教育財団主催で4月、8月に行われたディスカッションでのアドバイスを踏まえ、教科・科目、使用する場面を絞り、課題を明らかにしながら、研究開発を進めるという方法をとった。

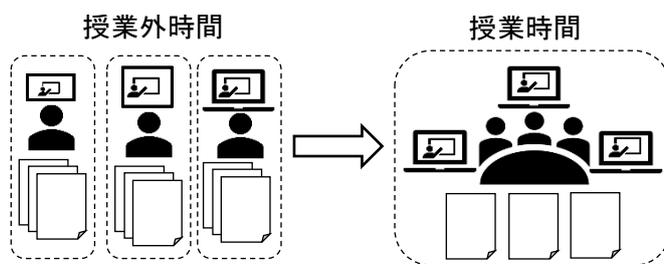
4. 代表的な実践

代表的な実践として、理科・物理で行った実践を取り上げる。本校の理科・物理の授業では、以前から生徒が主体的・対話的に学ぶアクティブ・ラーニング型授業を展開してきた。本年度は、オンライン学習支援システムを取り入れ、生徒の主体的・対話的で深い学びを実現することを意図した。授業手法としては、これまで

にも本校で実践がある反転学習を採用した。反転学習で視聴する映像教材の視聴は、校内での視聴はパソコン教室のデスクトップパソコン、授業用ノートパソコン、タブレットPC、自宅では各自のスマホ、タブレットやパソコンを活用できる環境を整えた。

授業の流れは、次のようになる。オンライン学習支援システムに、教員が作成した教材（演習問題とその解説動画）をアップロードする。教材となる演習問題は、授業で作るグループのメンバーと同じ数をアップロードする。生徒は、オンライン学習支援システムにログインして問題を解き、アップロードされた解説動画を視聴しておく。授業の中では、グループの各生徒が担当する問題1つを決め、他のメンバーに自身が担当する問題について説明する。本年度の授業は、年間を通じて、以上の授業設計により、オンライン学習支援システムを用いて実施した。

授業担当者による授業のデザイン意図は次のとおりである。生徒は、担当する問題をグループの生徒に説明する必要があるため、解答を作成するにあたっては、自分だけではなく他の生徒にもわかるような解答の書き方を考えなければならない。また授業時間は限られているため、説明するための時間は限られており、簡潔にわかりやすい説明を行わなければならない。そのためには質問を想定するなどの事前の準備が必要となる。授業を通して自身の学習を振り返ることが繰り返され、生徒の思考力・判断力・表現力等が高まり、主体的・対話的で深い学びにつながることを期待できる。



授業担当者による授業のデザイン意図は次のとおりである。生徒は、担当する問題をグループの生徒に説明する必要があるため、解答を作成するにあたっては、自分だけではなく他の生徒にもわかるような解答の書き方を考えなければならない。また授業時間は限られているため、説明するための時間は限られており、簡潔にわかりやすい説明を行わなければならない。そのためには質問を想定するなどの事前の準備が必要となる。授業を通して自身の学習を振り返ることが繰り返され、生徒の思考力・判断力・表現力等が高まり、主体的・対話的で深い学びにつながることを期待できる。

昨年度までの実践では、M2B学習支援システムのMaharaによるeポートフォリオ機能、BookRollのメーカー機能を活用して、教員へのフィードバック、生徒の振り返りなどを行うことができたが、この実践では、教材配信を行うmoodleの機能を利用することが中心となった。昨年度までは、生物、化学分野を対象に実践を行っており、取り扱った単元の内容は例えばSTEM教育を踏まえていたこともあり、BookRollやMaharaを利用して生徒の意見を収集することがやりやすかった。今回の物理分野を対象とした活用では、問題演習が中心となり、LAにつながるM2B学習支援システムの機能を十分に活かせなかった。

この理科の授業実践は、5月に実施した校外への公開授業、6月に実施した相互授業参観期間で校内に公開した。さらに1月には、年間の取り組みのまとめとして、校内研修会で授業担当者が実践発表を行った。

5. 研究の成果

研究助成により、オンライン学習支援システムを日常の授業の構成要素として取り入れるためのICT環境が整備された。授業実践は、昨年までとは異なる授業者、科目で実施し、同システムの利用もこれまでより長い期間に継続して行うことができた。実践を通して、生徒が課題に主体的に取り組むようになり、生徒の関心や意欲、態度を育てることにつながったが、多面的な評価につながりを汲み取る情報収集はできなかった。

6. 今後の課題・展望

オンライン学習支援システムを活用するために必要なICT環境整備のうち、無線LAN環境については実用可能な状況になったが、システムを利用するための端末数の絶対的な不足は改善できなかった。日常の授業で競合が起こる場合は、クラウドサービスで端末を共有できるため、時間割変更による対応を行なっている。しかし選択科目のように、複数クラスを2～3分割して同時に行う合併・分割授業では、該当生徒全員分の端

末が必要となり、対応できなかった。

M2B学習支援システムを運用している九州大学においては、学生のPC必携化を実現することにより、この問題をクリアしている。本校では、BYOD (Bring Your Own Device) を含めた1人1台のPC整備は難しく、実践を進める上での大きな障壁となっている。検討可能な方法としては、8月に行われた中間アドバイスの機会に助言を受けたスマートフォン(スマホ)の活用がある。スマホによるBYODを行っている学校がすでにあることから、利用する際に生じる問題の整理が進んでいると思われ、比較的实现しやすいと期待している。BYODが実現すれば、学習支援システムの活用が促され、データの蓄積が促される。教科・科目や期間を限定することなく、あらゆる場面の授業時間と授業外時間の学習ログを生かしてLAによるアプローチを行うためには、スマホによるBYODを含む1人1台の端末整備が待たれる。

学習の評価においては、誰を評価するか、何を評価するか、いつ評価するか、どのような目的で評価するか、誰が評価するか、またその評価の妥当性、信頼性、客観性、効率性などが問われる。それらを踏まえ、評価に必要な情報を収集、分析し、その結果にもとづいて教育方法を見直す過程が繰り返される。近年、アクティブ・ラーニング型授業の普及とともに、パフォーマンス評価、ルーブリック評価、ポートフォリオ評価といった評価方法の研究や取り組みが行われている。さまざまな評価の記録のデジタル化が進めば、それらをその他の学習記録・学習履歴と統合し、LAの手法で分析することによって、例えば現在の生徒の行動から、将来の行動が予測できるようになる。また、どのようなタイミングでどのような指導を行うのが効果的かを明らかにできる。新しい授業手法の中には、従来の評価方法をそのまま使えない場合があり、評価の原則、方法論を踏まえ、効率的にかつ信頼性や客観性を担保しながら、生徒の学びの深まりを探る新たな方法の開発が求められる。それに対して、LAの手法を使うことにより、評価の材料が増え、評価の材料を収集する過程の効率化が図れ、評価にかかる教員の手間を省き、教員や生徒が評価の結果を得るのにかかる時間を短縮する等が期待される。これらは、それぞれがトレードオフの関係にあり、これまでは両立、並立しなかったものである。それらを同時に実現させ、その結果を従来の評価方法に加えることができれば、多面的な評価を実現し、学習評価の質を向上させることになる。また、生徒の学習活動の履歴が自動的に収集できる学習支援システムを使って得られるビッグデータの分析により、学習に関わる新たな知見が見つかる可能性がある。またLAを教科書などの教材開発に活かすということも考えられ、生徒一人ひとりに対して最適な教材を提供することができる。LAを通して、これまで知られている教育活動に関わるさまざまな因果関係、相関関係に科学的裏付けが得られれば、個人が長年の経験や勘に頼って行っていた教育活動、学習活動が見直され、教育と学習の質の向上を図ることができると期待している。

7. おわりに

本校は、パナソニック教育財団の第41回研究助成の対象となった実践研究を嚆矢に、ICTの活用と21世紀型授業による授業改善を続けてきました。以来、公開授業や他県からの視察団を迎える機会が増え、その度に本校のこれまでの取り組みを客観的に評価するとともに、教員の組織力や地域との深いつながりなど、本校の強みを再認識する機会となり、さらなる飛躍の原動力となりました。そして、再び第44回研究助成対象校に選ばれることを通して、平成27年度からの一連の授業改善、学習改善の取り組みをさらに推し進めることができました。これまでの貴財団の助成に対して、心から感謝を申し上げます。

最後になりますが、九州大学基幹教育院ラーニングアナリティクスセンター、福岡県教育委員会をはじめ、これまでの実践研究でお世話になった関係者の皆様に深くお礼を申し上げます。

8. 参考文献

- ・ 江藤真美子、井上功一、山田政寛、高等学校における反転授業とゲーミフィケーションを取り入れたヘルスリテラシー教育の意識面に対する効果、日本教育工学会研究会、2015.12.
- ・ 福岡県立学校「新たな学びプロジェクト」報告書、福岡県教育委員会、2017.3、2018.3、2019.3.
- ・ 山田政寛、大久保文哉、谷口雄太、毛利考佑、島田敬士、大井京、緒方広明、井上功一、木實新一、高等学校におけるラーニングアナリティクスに基づいた授業の試行、教育システム情報学会第42回全国大会、2017.08.
- ・ Li Chen; Hirokazu Uemura; Hao; Yoshiko Goda; Fumiya Okubo; Yuta Taniguchi; Misato Oi; Shin'ichi Konomi; Hiroaki Ogata; Masanori Yamada, Relationships between collaborative problem solving, learning performance and learning behavior in science education, Proceedings of IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, 2018.12