

マルチマウスクイズを活用した小学校の授業における評価

周 娟†, 森 幹彦†, 上原 哲太郎†, 喜多 一†

概要

本論文では、1つの画面を共有しながら複数人が同時にクイズを答えるシステムであるマルチマウスクイズ(MMQ)を用いた小学校の社会科授業における実践結果を報告する。実践は、共同学習を支援することを目的とし、2つの小学校の協力を得てMMQを用いた4回の授業実践を実験として実施した。その結果、MMQが児童たちの学習の動機付けに有効であるとともに、教員が教育方針や教室での利用環境などに基づき、システムの利用効果を引き出すために様々な工夫を行えることが示された。これらの結果はマルチマウスクイズの今後の教育現場での利用の可能性を示唆するものである。

Evaluation of Classes using Multi-Mouse Quiz in Elementary Schools

Juan Zhou†, Mikihiko Mori†, Tetsutaro Uehara†, Hajime Kita†

Abstract

Multi-Mouse Quiz (MMQ) system is a system which allows several people to answer quiz questions sharing one screen. We carried out four experiments in the social studies classes through collaboration with two primary schools. As a result, we observed the MMQ raises students' motivation of learning. Further, school teachers designed their classes using MMQ in various ways to extract performance of the system considering their teaching plan and available resources. It shows the promising possibility of using MMQ system in school education.

1 はじめに

初等教育は、教育過程における初めて学習を体験する場であり、基礎知識や学習習慣を身につける重要な役割を担っている [1]。しかしながら、この時期の児童たちは、感情を十分に制御できずに興味を持っているものだけに注意を払う傾向があることから、如何に児童に興味をもたせ維持させるかが教育現場の重要な課題となっている。

これまで、学習内容に興味を持たせる取り組みの1つとして、クイズの利用があった [2][3]。近年盛んに取り組みされている共同学習は、児童に興味を持たせる教育として効果があると言われている [4]。

他方、初等教育の現場では ICT 環境の整備も進んできていて、平成 22 年 3 月現在の文部科学省の調査結果によると、小学校における教育用コンピュー

タ 1 台あたりの児童生徒数は 8.1 人に達している [5]。近年では電子黒板として大型のディスプレイも普及し、平成 22 年 3 月現在では、整備している学校が 60.9 % にのぼっている。[5]。坂本は、日本での教育の情報化において、ICT の教育活用支援の充実が必要であると指摘している [6]。

しかし、従来の学習支援システムなどの情報技術は教室内での対面的な共同学習への適用が難しい。個人別に与えられたパーソナルコンピュータを使い、ネットワークを利用して共同作業空間を実現するのが主流だからである。一方、実際の学校における学習活動では、討論する時など必要に応じて学習者が席を移動して、他人の画面を見ながら意見を交わしている。したがって、学習者たちの閲覧する画面自体が共有できる方が自然と言える。

そこで、本研究は初等教育の現場における電子黒板に着目して、共同学習を支援するために、複数の利用者が同時にクイズに回答できるマルチマウスクイズ(以下は MMQ と略す)を用いて授業実践を行った。本論文では以下、MMQ の授業実践のためにシステムの改良、授業デザイン、実践結果、教員からの評価とそれについての考察という順で述べていく。

† 京都大学 情報学研究科
Graduate School of Informatics, Kyoto University
† 京都大学学術情報メディアセンター
Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University

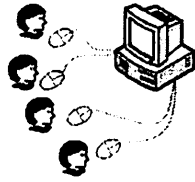


図 1: MMQ の概念図

2 MMQ

MMQ は、1 台のコンピュータに 4 台のマウスを繋ぎ、4 人までが同時にクイズに回答できる図 1 に示すようなシステムである [7]。MMQ が表示する画面を図 2 に示す。図 2 (a) はシステムのタイトル画面である。いずれかの利用者がスタートボタンを押すと、画面が参加登録画面 (b) に変わる。参加登録画面では、参加者それぞれが異なる色を選択して登録する。その後、(c) のように、問題が表示され、制限時間内に選択肢のボタンを押して回答する。制限時間内では選択肢を自由に変更できる。制限時間が過ぎると正解確認画面 (d) に遷移する。ここでは、正解の他に解説を表示する。問題表示画面や正解確認画面では、1 枚分の図の領域が提供されている。正解確認画面で一定時間が経過するか、回答者がすべて「わかった」ボタンを選択すると、次の問題表示画面に移るあるいは、設定されたすべての問題が提示されれば、次の (e) のような結果確認画面に移り、全員の総得点が表示されて終了する。ここでも、一定時間が経過するとタイトル表示画面に戻ることになる。

教室内で多人数でクイズに回答するシステムとして近年クリッカーも使われ始めている。クリッカーに比べ、MMQ は特殊な入力端末を必要としない点、画面上に多くのカーソルを表示するため、数人程度同時利用が適すること、他者の回答行動がみえる（見えてしまう）ことなどが挙げられる。最後の点については、テストという意味では秘匿性に欠ける一方で、ジェスチャーや指し示しなどを通じてコミュニケーションを促進する面がある。

MMQ を用いた京都大学総合博物館での来館者を対象とした実践では、学習者はクイズの内容や解き方、回答の理由などについて、相互に確認したり、説明したりしながら、回答するという行動が観察され、MMQ システムが単に回答者の学習動機を高めるだけでなく、回答者間の多様なコミュニケーションを促進する効果があることが示された [7]。

これらの知見を初等教育の現場で活用するため、本論文では小学校における共同学習の場に MMQ を適用する。

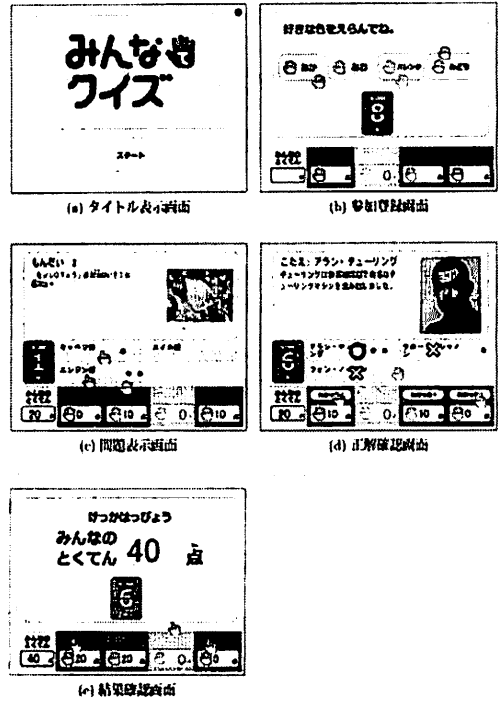


図 2: マルチマウスクイズの画面例 [7]

3 システムの改良

以降では、本論文で述べる改良された MMQ を MMQ 学校版または単に MMQ と呼び、従来の MMQ [7] を MMQ 通常版と呼んで区別する。

MMQ 通常版は必ずしも教育現場で教員が操作することには十分には配慮していなかった。まず、運用に関する諸パラメータの多くがハードコードされていた。そのため、対象の児童に合わせた問題の表示時間の調整や、利用時間に応じた問題数の調整が実質的にできなかった。また、クイズ問題が XML 形式であったために、問題の作成には XML ファイルを編集するための知識が必要であった。XML ファイルの編集は、教員たちにとって簡単な操作とは言えない。

そこで、上述のような教員たちの機器操作面での負担を最小限に抑え、クイズ表示に対する調整機能を備えることにした。その一環で、クイズの問題を作成できる問題エディタを開発した。さらに、教員が学習活動のファシリテーターとしての役割に注力できるように、教員による試用やインタビューの結果を踏まえて授業での利用ニーズなどを洗い出し、教育現場に相応しい機能を追加し、MMQ 学校版を作成した。

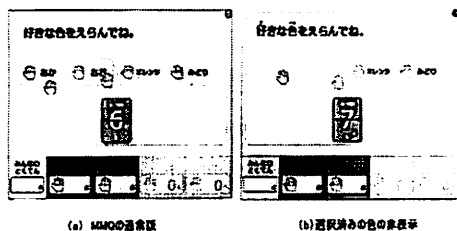


図 3: 参加登録画面の改良

3.1 クイズ画面の改良

MMQ 学校版では、主に授業運営に着目し、教員の主導で児童が MMQ を操作する際の操作の分かりにくさを改善すること、授業で効果的に運用するために必要な機能追加を行った。

参加登録画面の改善 MMQ 通常版 (図 3(a)) では参加者の登録時に、選択済みの色ボタンの背景を変化させている。しかしながら、教員から分かりにくいという意見が得られ、異なる児童が同じ色を選択しようとしないように、参加登録 (b) 時に選択済の色ボタンは消えるようにした (図 3 参照)。

選択肢数の弾力化 MMQ 通常版ではクイズの回答の選択肢数を 3 に固定していたが、二者～四者択一までの選択肢数の問題を利用可能とした。

キーボードショートカットの追加 MMQ 通常版では、自律運用を想定してクイズの進行は開始と終了を除いてタイマにより制御している。一方で、授業では教員がファシリテータとして進行を調整する。そこで、授業での利用を支援するためにタイマのカウントダウンを一時中止するキーボードショートカットの機能を追加した。スペースキーの押下でタイマを一時停止し、再び押下するとタイマを再開するトグル式とした。

設定画面の追加 MMQ の起動時に、クイズ問題のファイルの選択や、提示する問題数を指定できるようにダイアログボックスを追加した (図 4 参照)。

3.2 問題エディタの開発

これまで、クイズの問題は、筆者らが XML 形式でファイルを直接編集して作成していた。しかし、MMQ を教育現場で利用する場合、教員や児童が容易に問題を作成できる必要がある。そこで、MMQ のインターフェースに準じた表示の中で対話的にクイズ問題を作成できるエディタを開発した。

このエディタでは、クイズ作成者の負担を削減するために、問題の編集、画像の選択等の操作がグラフィカルに行えるようにデザインされている (図 5

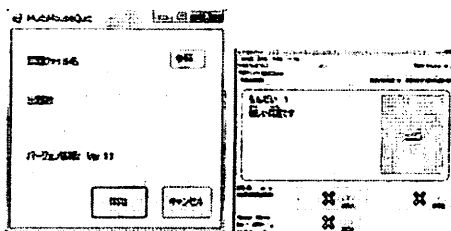


図 4: 設定画面のインターフェース
図 5: MMQ 用クイズエディタ

参照)。例えば、問題文は「もんだい 1」領域をクリックすれば問題分の編集ウィンドウが現れる。灰色の箇所は写真や図を表示する所であり、ここをクリックするとファイル選択ダイアログボックスが開く。また、各問題の表示時間、選択肢の数、配点等も同様に編集できる。

4 授業での利用による検証

4.1 実践現場と研究目的

京都市教育委員会の協力を得て、市内の H 小学校と S 小学校で各 1 学級 (5 年生と 6 年生) に、MMQ を授業実践に利用してもらった。本章では、実践の目的、授業のデザイン、実践の結果を記述する。以下 H 小学校、S 小学校の教員をそれぞれ教員 H、教員 S と、また特定の児童に言及する場合は各校の児童を H_n , S_n など添え字つきで表記する。添え字にあてる数は無作為に付けたものである。

本実践の研究上の目的は、小学校の授業における MMQ の効果を測ることにある。そのために、学校教員の利用上の工夫、児童の反応、学習効果の視点から参与観察やインタビュー、利用後のペーパーテスト、児童に対するアンケート調査を行い、教育現場で MMQ の可能性を検討する。

4.2 授業のデザイン

H 小学校と S 小学校の当該学級の教員と筆者らとが共同で授業のデザインを行った。両校とも、教室に配備された電子黒板とワイヤレスマウスを使用した。ワイヤレスマウスの採用は、児童が操作する距離を考えてのことである。各電子黒板に 4 つのグループを配置する。各グループ内では 2 人 1 組でマウスを操作し、交代しながら順に問題に解答する。両校では、それぞれ 2010 年 11 月から 12 月をかけて、2 回ずつ社会科の授業で MMQ を利用した授業実践を行った。

教室の機材の環境や教員の授業スタイルの違いから、実践内容が異なる部分も存在する。また、各教員は 1 回目の実践で得られた知見を活かして、2 回目の授業構成を調整している。以降では教員が持つ



図 6: H 小学校, 第 1 ディ 図 7: H 小学校, 第 2 ディ
スプレイの利用の様子 スプレイの利用の様子

ている学級の教育方針によって、「文章にまとめることを重視する授業デザイン」、「授業中の雰囲気重視した授業デザイン」に分けて説明する。

4.2.1 文章にまとめることを重視する授業デザイン

授業の目標 H 小学校の教員は、児童が文章を書く能力を重視する教育方針を持っている。しかし、いきなり記述問題を回答させることは児童にとって難しく効果が期待できない。そこで、MMQ を利用して学習内容に対する児童の学習意欲を高めたり、児童同士のコミュニケーションを促進した上で、MMQ を操作して回答する多肢選択形式の問題に加え、紙に記入する記述問題を組み合わせる文章を書く能力の向上を目標とした。

授業実践の構成 H 小学校の当該学級には教室に 2 台の電子黒板が備えられていたことから、1 人あたりが回答できる問題数を多くするために、2 台の電子黒板を用いた。図 6, 7 のように、電子黒板は 2 台を教室の両端に配置した。対象の学級は 28 人であり、3 または 4 人を 1 グループとして 8 グループを編成し、グループごとにマウスを配って MMQ を利用させた。教員は各グループに学力の偏りのないように、児童を配属するように席を決めていた。

問題の構成 教員 H は 1 回目の実験で 22 問を用意した。クイズは教科書の掲載内容に沿ったものであり、この内の 3 問はグループごとに回答用紙に記述させる問題として用意された。

2 回目の実験では 20 問を用意した。15 問目までは 1 回目と同様に、教科書の掲載内容に基づいた問題であった。16~19 問目は既習知識や授業外で習得した知識を組み合わせなければ答えられない問題であった。20 問目は選択肢を MMQ 上に設定せずに問題文だけを表示する問題であり、配布した紙に記述式で回答させる問題であった。クイズ終了後に、別途配布する問題用紙を用いて上記の 20 問の知識と関連する論述問題が 1 問設け、テストが行われた。

授業の流れ 2 回の授業は、ともに 45 分の社会科であった。教員は授業の流れ、グループの編成を説明してから、図 6, 7 のような配置に、席を移動させた。また、各グループに白紙を 1 枚ずつ配った。



図 8: S 小学校での実際利用図

1 回目の実験では、システムを開始してから、問題構成で述べた記述問題*のところで、教員と第 1 著者がそれぞれ 2 台の MMQ を停止し、教員は児童全員に質問し、各グループごとに事前に配った白紙に記入させ、各グループの代表者に発表させた。MMQ の利用後に、児童をもとの座席に戻した上で、MMQ で表示した問題と同じ問題†を用いたペーパーテストにより達成度を確認した。さらに、児童が MMQ に対する関心・意欲を調査するアンケートも実施した。

2 回目の実験では、MMQ の登録画面で指定する色を他のグループには知られないように、教員は隠しながら各グループに選択する色を指示した。これは、1 回目の実験で、色選択が他のグループに知られると、学力の高いと思われる児童の解答に追従する行動が見られたことへの対応である。その後、MMQ を起動し、児童に解答させた。教員はクイズを開始してから、17 問目で一度 MMQ を停止させ、児童に相談する時間を与え、最終の 20 問目にも MMQ を停止させた。20 問目の問題は前述のとおり選択肢が表示されないものである。教員は口頭で指示してグループごとに紙に解答を書かせ、各グループにつき 1 人に発表させた。MMQ の利用後に、座席を戻して論述問題が載っている解答用紙を配り、各児童に解答させた。問題についての相談や議論はしてもよいとした。最後に、第 1 回目の実験と同様にペーパーテストとアンケートを実施した。

4.2.2 授業中の雰囲気重視した授業デザイン

授業の目標 S 小学校の教員は、楽しい授業をすることを教育方針としており、いわゆる、授業のリズムや児童が楽しんでいるかどうかを重視している。この教員の MMQ を利用する意図としては、クイズという形式で児童を盛り上がりさせ、児童たちが意欲的に授業に参加することを期待している。さらに MMQ を媒介して児童たちが互いにコミュニケーションすることも期待している。

授業の構成 S 小学校では、電子黒板 1 台が利用可能であった。そのため、32 人学級を 4 グループに分け、1 つのグループあたりの児童数は 8 人とした。授業実践の様子を図 8 に示す。

*MMQ で提示している問題について、教員はその選択した理由や選択肢についての質問をした。

†問題の順番、選択肢の順番は変更されている。

問題の構成 作成された問題は、2回とも教科書の順番に沿った16問である。1回目の実験で用いた問題は、すべて教員が作成した。一方、2回目では、事前に児童自身に問題を作成させ、その問題をもとに教員が文章や選択肢を調整したり類似の問題を統合したりする作業を行った上で、問題をMMQに取り込んだものである。

授業の流れ S小学校では、2回とも社会科の授業の中で25分をMMQの利用に充てた。教員は最初に、授業の説明をして、児童に席がえの時間を与えた¹。そして、各グループにMMQへの登録用の色を知らせ、MMQを開始した。教員は、児童の回答状況を見ながらシステムを止めて質問や説明を入れた。最後に、H校と同様にクイズの内容を再度問うペーパーテストに解答させ、アンケートも実施した。

4.3 MMQを用いた実験の結果

筆者らは実験において参与観察を行うとともに、ビデオで教員や児童の行動を記録した。また各回の実験の終了後、その教員のインタビューを行った。さらに、4.2節で述べたように児童に対してはクイズの内容についてのペーパーテストとアンケートを行っている。以下、参与観察やビデオ記録の分析とインタビュー等に基づく実験に関する結果を記述する。特に明記しないものは両校に共通の観察等の結果である。

4.3.1 授業全体的な雰囲気

筆者らの観察 児童たちは教員の指示通りに行動しており、全般に楽しそうにクイズを回答した。

教員のインタビューから 教員Hによれば1回目の実験では児童たちのゲーム感覚が強かった。2回目では、児童たちは発展的な内容を扱った16問目からの問題を楽しくやっていたと述べた。教員Sは教材の制約から8人が1つのマウスを共有する現場での実験を行ったが、児童に問題を作らせた2回目の実験では1回目より児童たちは楽しそうにしていたと述べた。

4.3.2 児童の行動

筆者らの観察 全体的に児童は隣の人と話したり、耳元でささやいたりしている。後方の座席の児童は席から立ったりもした。また、同グループの他の児童が得点した時に嬉しそうな顔をしたり、誤った選択肢を選んだ時がっかりしたりする表情も観察できた。他の児童にアドバイスする行動が見つけられたが、誤ったアドバイスをした時に相手に謝る言葉や、アドバイスをしてくれた相手に感謝を表す言葉

¹教員によると、6年生の児童では、男女1つのマウスを触るのが恥ずかしくなることがありうるとの理由で、男子同士、女子同士が隣になるように席替えを行った。

等もあった。マウスを握って回答する児童は、隣の児童に自分の回答が正しいかどうかを確認したり、他のグループの選択について意見を言ったりする行動も観察された。また、画面上に表示される自分のマウスカーソルと他グループのマウスカーソルに関する発言もあった。

H校での実践では、児童H₂₂に注目する。この児童は第1回目の実験では、マウスを触らずにペアになっている児童がマウスを握ってクイズに回答することを見ていた。第2回目では、ペアになっている児童がマウスから手を離す瞬間に自らマウスを握って、クイズを回答した。この児童のペーパーテストの成績は1回目比2回目の点数が顕著に高かった[8]。

S小学校の実践では児童S₁に注目する。同校での第2回目の実践の時に、教員の代わりに指示するような発言があった。前の席に立っている人たちに「前の人、座りや」、「ちゃんと座りや」など発言している。

教員のインタビューから 児童は自分が分からない時に隣の人に回答を求める行動が見られたとしている。H校では、回答がわからないときは他の児童の選択についていけばいいという発言が聞こえた。「僕はわからないとき、H₉さんについていく。」(H₁₈)ペーパーテストとアンケートからペーパーテストの結果では、4回の実験ですべて8割の正答率が得られた。アンケートについては、「面白かったかどうか」、「また友達とやりたいか」等の児童の関心・意欲を調査する項目では、すべての実験において、肯定的な結果が得られた[8]。

4.3.3 教員の行動

筆者らの観察 二人の教員はともに、MMQシステムの運用において児童にMMQの最初の参加登録画面の色を指定した。また児童の進み具合を見ながらシステムを止めたり、質問したりしている。さらに設定された回答時間までに、児童たちが選択していないときには、教員がシステムを止める行動もとっていた。MMQで表示される問題分を教員が読み上げることもあった。

4.3.4 教員の工夫

教員へのインタビューによって、クイズの問題の作成や問題の前後の構成等は教員がもっとも工夫したところであることが述べられた。

教員によれば、コミュニケーションをさせながら、考えさせて発言が生まれる問題を提示するのがもっとも難しいところである。簡単な問題であれば、コミュニケーションが深まらずにクイズが終わってしまい、一方、難しすぎると児童があきらめしまうことが現場の教員の不安である。

教員Hは問題の構成を工夫し、教科書の内容から発展的な問題へと展開させた。一方、教員Sは児童に問題を作成させた。

5 教員による評価とそれについての考察

筆者らは4.3節で述べたような結果に基づき、教員へのインタビューを行った。この章では、そのインタビューによる教員の評価とそれについての筆者らの考察を記述する。

5.1 授業の全体的な雰囲気と児童の様子

教員へのインタビューでは以下のような内容が語られた：「普通の授業より多くの児童に質問ができた」(教員H)、「もともと苦手な児童が集中できた。普段、あまり発言しない、プリント学習もあまりできない児童H₄から、『2回目やし、余裕やわ』という発言があった。H₄さんはすごく集中してクイズを回答したと思う。」(教員H)、「MMQでクイズを答えながら、システムを止めて、質問することによって、授業の(会話の)キャッチボールができた。楽しい授業ができた。」(教員S)、「クラスの雰囲気よかった。児童たちのテンションが高かった、意欲的にやっていた。」(教員S)、「クイズという形式は楽しくなる。」(教員S)、「(発展的な問題)16問目から児童にとっては面白かった。議論が自然になり、児童の発言が多くなった。」(教員H)、「授業実践を3か月に過ぎて、まだ興味を持っている。児童からまたMMQをしたいという要望が出た。」(教員S)、「問題を作らせたほうが児童たちは楽しかった、児童も積極的に問題を作成した。」(教員S)。

授業への関与の促進

普通の授業では、教員が質問をしても、どうしても回答する児童が一人になり、他の児童は聞く立場になってしまう。そのため、すべての児童に同じ質問しても全員が集中して考えることが難しい。しかし、MMQを使用することによって、より多くの児童がマウスの操作を通じて、能動的に授業に参加することを可能にしている。MMQの途中で先生が質問する場合、児童の質問に対する関心も高まることが推測できる。また、教員の立場からみると、授業の進行を調整でき、児童をさらに効果的に指揮することができるようになるのではないかと考えられる。

また、児童は画面上に表示されている4つのマウスカーソル(手の形で表示されている)についての発言や、他のグループの児童との発言が観察された。MMQの4つのマウスによって、児童たちはグループ内の発言だけではなく、画面やマウスカーソルを通して、より多くの児童と関与していることが分かる。議論のきっかけ作りのツール

教員Hは2回目の実験で児童の発言や問題について考える状況について高い評価をした。1回目の実験でMMQを使うことによって、児童が考え、話す機会が多くなっていることを踏まえて、2回目の時には、最初に基本的な問題15問を用いて、児童に教科書に掲載されている知識を思い出させておいてから発展的な問題に入っている。やさしい問題から

発展的な問題に展開するという出題により、児童に考えさせるレベルを徐々に高め、児童も自信をもって、進んでいくことができたと考えられる。

今回のH校での実践では、16問目から実際に発話がより一層活発になり、議論の盛り上がったまま、最後の論述問題の解答段階に進んでいた。MMQは論述問題を解答するために、発話する機会を増やし、議論させるツールとして使われていたと言える。

5.2 児童の行動

児童の行動についてインタビューでは以下のような内容が語られた：「分からない子が隣の子にどうやった?どうやった?(どうだった)と聞いて発言を拾えた。これはこれで良かった」(教員H)、「2回目の実践では児童たちはより関心を持った」(教員H)。

筆者らが注目した児童H₂₂(4.3.2節参照)について、教員Hは「この子は相手のことを考える子なので、なかなか自分からは『やらせて』といわないタイプの子だ」との人物評価をしていた。また、この児童のテストの点数についても「1回目のは普段通り、2回目の点数はいつもより高い」と評価した。授業への興味の喚起と学習意欲の向上

分からない児童は隣の人に聞くことによって、まず、自分がわからないことが認識でき、さらに他の児童に聞くことは、知識を得ようという動機として位置づけられる。このような行動を可能にすることにより児童が授業により意欲的に取り組むことにつながると期待できる。

児童が作成した問題を用いた実験では、その問題をシステムに乗ることで、児童は学習内容により高い関心を持つことが読み取れる。問題を作成する児童の中、1問だけとどまらず、2問目も作成した児童も何人かいたことから、MMQの利用による学習意欲の促進が見られるのではないかと考える。

児童H₂₂の事例では、他の児童がマウスをクリックして、問題を解答することをみる立場から自らマウスを得て、問題を解答するという行動の発現が見られた。テストの点数でも2回目が高くクイズ問題の内容の学習という点でも行動の変化が結果の差異となっていると考えられる。

5.3 教員の行動

教員自身の行動について、以下のような内容が語られた：「時間が足りなくて、選択できないことが児童にとって一番悔しいことだから、途中で止めて、考えさせる、相談させる時間を与えた。」(教員H、教員S)、「MMQを回答途中、17問(発展的な問題の1つ)で自分の意見を説明しようの時、時間がぎりぎりになってしまっていて、その子が焦ったので、これはシステムを止めるタイミングと思って、止めて、相談させた。」(教員H)、「後ろの子がざわざわした時あるいは授業のリズムを作りる時に、問題文を読み

上げたり、質問をしたり、その質問に対して指名して回答させたりことをした。」(教員 S)。

コンテンツによって児童の注意力をひきつける

H校の実践では、2回目の実験で発展的な問題が導入された。1回目の実験では、教員は児童たちが競争し合う気持ちが強く、点数ばかり気にすることになったと感じていた。そして、2回目の時に発展的な問題を入れることによって、児童は自然に話し合ったり、点数から離れ、問題の中身に集中できるようになった。

多人数の利用で集中力をひきつける

S校の実践は児童に問題を作らせて、自分の問題が出るかもしれないという期待を利用して、集中力を保つ方法が試みられた。その結果、児童は1回目より電子黒板の画面を見るようになって、授業への関心度も高くなった。

また両校とも児童たちの利用状況を見て、児童の視線を集めるために、システムを停止させて、質問したり、説明したり、問題を読み上げたりが行っていた。この結果、システムの停止機能はさまざまな意味で効果を持つことが示されたと考える。

また、教員が話す時、児童たちの視線を集める。問題を読み上げることで、授業のリズムを作られるので、児童をまとまりやすくなると考える。

5.4 事前に想定しなかった授業実践による効果

MMQの学校での実践研究に取り組む際に事前には想定しなかったいくつかの効果がシステムの運用を任された教員による工夫を通じて示された。

5.4.1 文書のまとめへの効果

教員からの評価 教員 H は MMQ に記述問題を併用することを試みたが、「いつもより、児童が考えてくれて、知識を取り入れて、自分の頭で考えることを目指す授業実践だった。」と評価した。具体的には、「児童各自が回答した記述問題の回答の量が増えた」、「いつも書けない児童が書けるようになった、普段では3行で終わる児童が5行書いたとか。」という観察・評価を行っている。また、教員が注目した児童もいた。「H₁₈さんは普段はそのような答案を書けない子だけど、今回は考えた答案をかけて、実践後の授業でも、質問したら、説明も出来ていた。今回の実践によって、理解が深まった」と評価している。

教員 H はペーパーテストの点数に関しては、苦手な児童は(いつもより)よい点数を取れたと評価した。「H₂₂さんはなかなか(授業内容を)聞けないですね。三回聞いたら、分かるんです。H₇さんも H₆さんも(テストの得点)このへんにいるのが珍しいですね。この三人は普段の発言は少ないですね。H₂₄さん、H₂₅さんも同じぐらい、あまり力がないですね。」と述べている。

皆が一所懸命に考えることも評価の1つである。「いろいろな言葉が飛びあっているの、考えていると感じた。児童たちの頭の中に、ぐるぐる回っていると考えていると思う。どうやっただうやっただという発言があった。ワーッととなっているのが集中していることだと思う」(教員 H)、「今回の授業実践を通じて、習得した知識のもとで考えさせることができた。」(教員 H)

また問われた知識が意外に記憶できているとも評価している。「実践までは、ただ映像として流れると思っていたが、実際に実施して、意外に覚えている。また、覚えたとしても、選択肢の内容ではなく、選択肢の番号として記憶したのではないかと予測したが、ペーパーテストの結果をみると、みんなは意外に読んで覚えたな。」(教員 H)

考察 MMQは児童の議論のきっかけを与えるツールとして使用することで文書のまとめへの学習効果を高めたと考えられる。

H校では2回目の実験で、発展的な問題を取り入れたため、児童が自然に意見を出したり、隣の人に説明したり行動が見られた。その際、教員は時間が足りなさそうな時、システムを止めて相談する時間を十分に与えることによって、児童自身が考察を展開できた。このような盛り上がりがある時、記述問題を回答させることで、いつもより多く書けるようになった児童がいることや、深く考えた文書がいつもより多かったことにつながったと考える。

つまり、基礎問題を既習知識の復習に充て、発展問題を他のメンバーと相談して取り組むことによって、話すことを促し、次に、選択肢のない問題で議論を高めて、最後に、各自が取り組む記述問題を流れるようにしている。基礎問題は、単に既習知識の復習であるだけでなく、児童を分かっている気持ちにさせる、誰でもできるという気持ちにさせたことによって、児童が自信を持って、発展問題にうまく導入できたと思われる。

MMQは児童の議論のきっかけを与えるツールとして使用することによって、学習に影響を及ぼしたと考えられる。

5.4.2 教員の授業デザインの多様化への支援

教員からの評価 教員 H は MMQ に対して、自分なりに問題をアレンジできると評価した。「自分が問題を作ることによって、授業でやったことを復習でき、自分がポイントを絞ってまた写真をつけられることは、児童にこの資料が大事だということが伝えられる。」(教員 H)、「設問が教科書順番で並べてあることで、児童には単元全体の流れをわからせる。(社会科)その出来事の関連もわかってくるので面白みが増える」(教員 S)。

また、授業の幅が広がったと評価した。「MMQを使って、みんなが集中できてきているから、教員からの質問に対して考えてくれる。各グループ1人に発表させても、少なくとも8人に(問うことに)なる

ことがすごいメリットである。児童も相談することによって、いろいろ得られると思う。普段の授業では、考えさせたい時は話術でうまく考えさせたりするが、自分の経験に頼ってしまう。つまり、勧めることになる。」(教員 H)

考察 MMQ によって、教員はファシリテーターの役割を果たしつつ、児童の発言や児童の知識理解状況を捉えやすくなると考える。これらの情報は教員が MMQ を用いた授業をデザインするときのヒントと成り得る。

H 校の実践では、限られた時間内で児童がより多く作業ができたことがわかった。普段の復習授業ではプリントで学習させることや、文章をまとめさせるとき、45 分の授業では完了しないことが多く、宿題にすることがほとんどである。しかし、児童によって、完成する程度が違ってくることで、またまったくやらない児童もいるとのことである。今回の授業実践では 45 分の授業で、復習ができて、記述問題も完成できた。

S 校では、児童は問題を作成する際、授業を振り替えたり、責任を持って調べたりすることができる。問題を作成すること自体が学習の一部となっている。

5.5 MMQ の改善すべき点

MMQ では画面デザイン上、同時に利用できるマウス数を最大 4 に制限している。これは、グループ学習で用いる場合でも一般的なクラスの大きさではやや不足する。

H 校では 2 台のシステムを並行して稼働させて利用できる児童(グループ)数を多くしたが、児童が回答を選択するスピード、説明画面を読む速さによって、進行にずれが生じ、2 台のシステムの同期をとる必要が生じた。

今回の実践ではシステムを止めるには教員 1 人では難しくなり、第 1 著者が運用を補助した。教員が単独でシステムを運営する際には何らかの改善が必要となる。学校現場では LAN の利用なども制限されることに配慮しつつ対応を検討する必要がある。

6 まとめ

今回の実践では、MMQ のこれまでの実践を踏まえて、初等教育現場での現状を把握し、そこからのニーズに適した MMQ 学校版を開発した。またこれを用いて、初等教育での共同学習の支援を目的とした 2 つの小学校で MMQ を用いた 4 回の授業実践を行った。本研究の成果は以下の通りとなる。

1. 初等教育現場で MMQ は教員自身による運用が十分に可能であり、教員が主体的にシステムを用いることができること。

2. 教員は記述問題の付加や児童自身による作問など教育効果を挙げる多様な工夫が行われたこと。実際の運用の場面でも一時停止機能を多様な目的で使っていること。

3. MMQ は児童の学習への動機付けとなること、MMQ で提示していた知識を記憶するには一定の効果があることが示唆された。さらに、教員による工夫を組み合わせて利用効果をあげられる可能性も示された。

2 つの小学校での使用では、授業運営のスタイル、情報機器の整備状況などは異なっていた。しかし、それぞれの教員が独自の工夫を通じてシステムの効果を発揮できるようにしていた。これらの実践結果は今後 MMQ の初等教育現場での広範囲な利用可能性を示唆している。今後、他の小学校での利用などに取り組みの MMQ を用いた活用法の充実を考えたい。

参考文献

- [1] 文部科学省: 小学校学習指導要領,
<http://www.mext.go.jp/b.menu/shuppan/sonota/990301b.htm> (参照 2011-01-31)
- [2] 鈴木久男: 思考力と読解不足をクイズと動画でカバー — 大学初等物理でのクイズ形式の能動的学習, 大学の物理教育, Vol. 13, No. 1, pp. 4-8, 2007.
- [3] 岸義文, 村田耕一, 立石佳史, 間嶋祐樹, 進士かおり, 中谷昇, 横田祐二, 谷岡眞史, 畑屋好之: 調べ活動・作業活動を促すアクション型クイズ, 社会科教育, Vol. 45, No. 587, pp. 55-73, 2008.
- [4] Slavin, Robert E.: Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know, Contemporary Educational Psychology, Vol.21 No.1, pp. 43-69, 1996.
- [5] 政府統計の総合窓口: コンピュータの設置状況等,
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001065227> (参照 2011-01-31)
- [6] 坂本昂: 情報教育の展開と課題, 教育工学学会論文誌, Vol.2006, 30(3) p145-156, 2006.
- [7] S.Saga, H.Kita, T.Uehara, K.Ikeda, M.Mori, Y.Naya, N.Nagata, H.Ueda, A.Okumura, and T.Ohno: Development of a multiple user quiz system on a shared display, In Proc. C5.2009
- [8] 周娟, 森幹彦, 上原哲太郎, 喜多一: 小学校社会科におけるマルチマウスクイズを用いた授業実践, 教育工学学会, 学校現場に対する支援/一般 Vol.2011, No.11-1, 2011.