授業中の教師の言葉に対する参観者の気づきを記録・閲覧できるシステムの開発と評価

保浦良太† 加藤直樹†

概要：学校現場では教員の資質能力向上が課題となっており，その方策として，校内外での研修の充実が求められている．本研究では，校内外の研修の一環として行われている研究授業時の参観者の気づきの記録の支援および，協議会時の振り返りの支援を目標とし，教師の言葉に着目し授業記録・閲覧システムを開発した．評価実験から,本システムを使うことで，参観者の気づきの記録を支援し，授業者の授業改善に役立つ可能性が示唆された．

1. はじめに

21 世紀に入り，知識基盤社会や生涯学習社会の到来，人口減少や少子化など，社会は急激に変化している．環境の変化に合わせ対応する力が子ども達に求められている．

変化の激しい社会の中で生き抜いていく力を養う場の 1 つである学校教育への期待は大きくなっている．子どもを指導する立場である教員には常に探究心や学び続ける意識を持つことが必要とされている[1].

教師自身が学ぶ方策として，実際に授業を行い，振り返り，授業を改善する授業研究が挙げられる．他の教員から評価を受ける従来の授業研究では，参観者がノートを用意したり，バインダーに授業の学習指導案等の配布物，メモ用紙などを挟みこんだりして，気づいたことを指導案等に直接書き込みを行っている．これら書き込んだものは後の協議会で参観者が意見を言う時に活用することや，授業者に個人的に渡し，気づきを伝えるために活用されている．しかし，メモなどの手書きによる筆記コメントからは時間情報が失われており，授業の振り返りの際に十分な活用ができない場合がある[3]．また，デジタルカメラ等で授業を撮影した場合，写真が何故その写真を撮影したのかという参観者の意図が記録できず授業者に伝わりづらいといった問題がある．

これらの問題に着目し，筆者が所属する研究室では授業参観者が授業中に学習指導案や配布資料に書き込んだコメントや，スレート型コンピュータ（以下参観者用端末）を用いて撮った写真に直接書き込んだコメントを授業映像と同期して閲覧できるシステムの開発をしてきた[2,3].

しかし，今野らや久保田らが開発したシステムで，授業者が発した言葉に対して直接コメントを記す場合，授業者の言葉を始めから書く必要があり，時間がかかってしまうといった問題点がある．

授業は少なからず,教師が話すことによって進んでいく．教師の言葉の巧拙は子ども達の集中力・学習意欲・理解度に大きく影響し，実践的指導力の要素の一つでもある．本研究では，教師の実践的指導力をよりよく高めるために教師の言葉に着目し，参観者が教師の言葉に対する気づきを容易に記録でき，教師が振り返ることができる機能の提案と設計，それを実装したシステムの評価を行った．

2. 教師の言葉に対する参観者の気づきを記録閲覧できるシステムの設計

2.1 基本コンセプト

今野らや久保田らが開発したシステムで，授業者が発した言葉に対して直接コメントを記す場合，教師の発した言葉から書く必要があり,時間がかかってしまう.そのため，自身のコメントが本当に授業者に伝わるかどうかを考える時間を作れず，参観者の指摘の正確性にかけてしまうという問題がある．

授業中，教師は主に説明や解説，発問や指示，助言をするときに言葉を発する．授業 1 時間でみると教師の発した言葉は相当の量になり，教師の言葉は授業の一部分を構成する大切な要素であることが分かる．また，教師自身が発した言葉は主観的なものであり，教師自身で振り返っても自身の言葉のどこが問題なのか気づき難い．そこで第三者である参観者が授業者である教師の言葉に対して指摘することが重要になってくる．

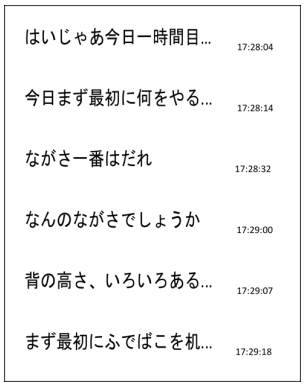

図 1 言葉一覧機能

† 東京学芸大学
Tokyo Gakugei University

© 2019 Information Processing Society of Japan

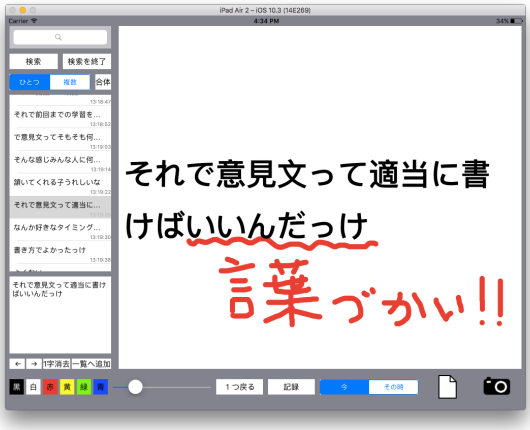

図 2　システムの基本画面（授業時）

図 3　システムの基本画面（振り返り時）

そこで，授業参観者が授業者の発した言葉に直接コメントが書ける機能を提案する．授業者の発した言葉に対してコメントを記録しやすくすることで，今まで伝わり難かった教師の言葉に対する指摘を早く，正確に表現することができ，授業参観者の評価を明確に伝えることができる．

2.2　機能設計

2.2.1 言葉一覧機能

教師が発した言葉を参観者用端末上に，原則として発声された順序で一覧表示する．また，参観者が教師の言葉がどの時間帯に発せられた言葉なのかわかるように，言葉の横に，言葉を発した時刻を表示する（図 1）．

2.2.2 言葉を表示するシート作成機能

授業中の参観者の気づきを参観者用端末を用いて記録する仮想的な紙をシートと呼ぶ．言葉一覧から言葉を選択することで，その言葉を表示したシートを作成する機能を提供する．また，言葉の選択間違いの修正を容易にするために，ある言葉を選択した状態で別の言葉を選択すると，シート上に表示している言葉を新たに選択した言葉に更新し，新たなシートを作成する．

2.2.3 手書きアノテーション機能

参観者が，教師の言葉に対して自由にコメントできるように，今野らや久保田らのシステムと同様に，シートに手書きによるアノテーションを書き込むことをできるようにする（図 2）．

2.2.4 授業映像・コメント・教師の言葉同期機能

振り返りの際，参観者が授業中，いつ記録したものか分かるように，授業映像と，コメントを記録した時刻とを同期し，コメントが記録された時刻に合わせてコメントを表示する．また，授業映像と，授業者の発した言葉の時刻とを同期し，字幕として表示する．音声である教師の言葉を可視化することで，協議会で新たな気づきが生まれるのを支援する（図 3）．

3. 試作

本システムはクライアント・サーバモデルで構成し，サーバ側は JavaScript 言語で開発することができる Node.js を用いて実装した．クライアント側の開発言語は Apple の OSX や iOS 上で動作するアプリケーションの開発で利用されている Swift 言語で OSX の Xcode9.2 を用いて実装した．

4. 評価実験

開発したシステムの操作性や有用性を検証するため計 3 回の評価実験を行った．

4.1　第 1 回評価実験

第一回評価実験は，参観者の授業中の気づきの入力にシステムは役立つか，授業者の言葉に対して気づきを記録する上でシステムは使いやすいかを検証することを目的とし，平成 29 年 1 月 12・13 日に実施した．

授業時の被験者は東京学芸大学に通う教育実習を経験した大学 3，4 年生（男 6 名，女 4 名）の計 10 名である．被験者には 10 分の模擬授業を 2 回参観してもらいながら，本システムを用いて気づきを記録してもらった．授業の内容は小学 5 年生算数の小数のかけ算とした．2 回目の模擬授業後には，アンケートによる 8 項目からなる主観的評価（「1：とてもそう思う」から「4：全くそう思わない」の 4 段階）を取得した．

実験の結果，言葉へのコメントは全コメントの 58%を占め，言葉へのコメントが他のコメントよりも多くなった．授業後のアンケートでは，「教師の言葉をテキスト化していることで自分の気づきをすばやく書くことができる」「教師の言葉をテキスト化していることで自分の気づいたことをより正確に表現できる」の項目について肯定的な意見が多く得られた．これらの事から，参観者にとって授業中の気づきの入力にシステムは役立ち，授業者の言葉に対して気づきを記録する上で本システムが使いやすいことが示唆された．

© 2019 Information Processing Society of Japan

4.2 第 2 回評価実験

第２回評価実験は，授業者は振り返りの際，教師は教師の言葉へのコメントが授業改善に役立ったか，参観者は教師の言葉に対してどのようなコメントができたか，の 2 点を検証することを目的とした．

授業時の被験者は京学芸大学に通う教育実習中の大学 3 年生（授業者：男 1 名，参観者：男 1 名，女 3 名）の計 5 名であり，振り返り時の被験者は授業者（男 1 名）であった．平成 29 年 9 月 19 日に実施した．授業内容は小学５年生国語の「意見文を書こう」（授業時間 45 分）だった．実験後に，教師の言葉に対してどのような気づきがあるのかの分析とシステムを使った後のインタビュー調査を行った．また，第 1 回目の実験ではすることのできなかった振り返りにおいても本システムを使う．

なお，実際には実習中，実習生にシステムを使ってもらう時間が取れなかったため，授業映像をビデオで撮影し，後からビデオを見ながら気づきを記録してもらった．

実験の結果，授業 45 分の内，教師が言葉を発した回数は 18 回，計 10 分 45 秒，言葉へのコメントは 48 個あった．参観者は教師の言葉のうち良かった部分に下線を引き，丸をつけたり，反対に，気になったところに下線を引き，自分の疑問を付け加えていたりしていた．授業者に行ったインタビュー調査では,「気づきと合わせて授業映像を見ることで実際に自分がどんな発問をしていたか再認識でき，今後に役立てようと思った.」という授業改善に言葉へのコメントが役立つという感想を得られた．

4.3 第 3 回評価実験

第 3 回評価実験は，協議会まで一通りシステムを使い，システムを使わない場合の授業研究と比較し，システムを使うことの良さを検討することを目的として行った．

システムを使う場合と使わない場合の授業研究とで，どのような違いがあるか調べるため，それぞれの場合において，教師の言葉について種類別に分類した（以下，分析項目と呼ぶ）．7 つに分類した分析項目を次に示す．

(a) 正しい言葉遣いについて
(b) 抑揚・メリハリについて
(c) 相槌・同意関係について
(d) 子どもに対する承認・称賛について
(e) 教師の指示・説明・発問の明確性，妥当性について
(f) 授業の進め方，流れについて
(g) 補助発問等，言葉を投げかけるタイミングや頻度について

分類には，授業分析に使う評価項目や滋賀県学力向上委員会の「授業改善 7 つの視点」から教師の言葉に関する項目を参考にした[4][5][6].「授業改善 7 つの視点」は，教育課程の重要な指導項目である「言語活動の充実」を目指し，授業改善のポイントを 7 つの視点（教師の言葉は論理的である，学校全体の言語環境の整備はできている，全員に「言語力の基礎となるもの」を徹底している，「自分の考え」を持たせるためのステップがある，多様な学習形態が工夫された授業になっている，振り返りと評価のある授業になっている，授業と読書活動を連動されている）に系統的，段階的に分類したものである．

4.3.1 本システムを使わない場合の授業研究

参観者が気づいたことを紙や指導案に直接書き込むといった従来の授業研究が，教師の言葉に着目した際にどのような特徴を持っているか調べるために，平成 30 年 6 月 1 日に授業研究で行われた参観時記録と協議会を行った．

授業者は東京学芸大学に通う応用実習中の大学 4 年生（男 1 名）であった．参観者は東京学芸大学に通う大学 3,4 年生と大学院 1 年生（男 2 名，女 2 名）の計 4 名である．授業内容は小学校 2 年生国語の「スイミー」であった（授業時間 45 分）．

参観者は 55 個の気づきを記録した．内，15 個(27%)が教師の言葉の種類ごとに分類した分析項目に該当した．協議会は 51 分 39 秒行われた．内，25 分(49%)が分析項目に関する議論であった．

参観者の記録や協議会の議論から，発問内容の記憶が参観者は曖昧であることや，授業者の反省点と参観者の気づきが異なっていること，分析項目に該当する参観者のコメントがコメント全体の 27%と 3 割を下回る量だったのに対して，協議会での分析項目の議論が協議会全体の 49%と約半分の割合を占めているという問題点・特徴があることがわかった．

4.3.2 システムを使った授業研究

平成 30 年 10 月 10 日に，授業において，参観者に本システムを利用した記録・振り返りを行ってもらった．授業時の被験者，振り返り時の被験者ともに，東京学芸大学に通う基礎実習中の大学 3 年生（授業者：男 1 名，参観者：男 2 名，女 2 名）の計 6 名であった．授業内容は小学校 5 年生算数の「直方体や立方体のかさの表し方を考えよう」であった（授業時間 40 分）．

参観者は 87 個の気づきを記録した．内 27 個が分析項目に該当した．協議会は今後行う予定である．参観者のコメントや協議会をさらに分析し，従来の授業研究と比較していく予定である．

5. おわりに

本稿では，授業者の振り返りのために，参観者の気づきを一言コメントとして記録し，閲覧時には授業映像と同期して閲覧できるシステムに対して，教師の言葉に対してのコメントを容易にする機能の提案・開発・実証実験について述べた．

教師の言葉へのコメントを手助けする特徴的な機能とし

© 2019 Information Processing Society of Japan

て，言葉一覧機能，言葉を表示する機能等を実装した．
第 1 回評価実験では，授業後のアンケートでは，教師の言葉をテキスト化することは，気づきを記録する上で有効であることが示唆された．第 2 回評価実験では，授業者にとって言葉へのコメントが授業改善に役立ち今後の協議会でのシステムの使うことの有効性が示唆された．

今後は，第 3 回評価実験の従来の授業研究とシステムを使った時とを分析項目を使用して比較し，システムを使う事の良さや違いを比較していく予定である．

参考文献

[1] 中央教育審議会：これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について ～学び合い，高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～ (答申)(2015).
[2] 今野翔太郎，加藤直樹，櫨山淳雄： 教育実習における授業参観者の授業中の気づきを記録・閲覧するシステムの試行，インタラクション 2015，pp.1-4 (2015).
[3] 久保田亜衣，今野翔太郎，加藤直樹，櫨山淳雄，坂東宏和：写真とコメントを授業参観者間で共有できる授業評価記録・閲覧システムの開発，情報処理学会第 77 回全国大会，ZE-4 (2015).
[4] 杉森幹彦：外国語授業分析法の概観と英語授業評価基準の提案，政策科学，18(3)，pp29-61(2011).
[5] 小山真里 : 授業分析と教師の内省，文化女子大学紀要：人文・社会科学研究．14，pp129-141(2006).
[6] 滋賀県教育委員会，滋賀県学力向上委員会 : http://www.shiga-ec.ed.jp/manabi-shiga/Data/kokugo/shiten7tsu.pdf（最終確認 2018 年 12 月 11 日）

© 2019 Information Processing Society of Japan