

実践報告

教師視点映像記録を活用した授業者の授業改善 Ⅲ

—道徳と国語の授業の事例分析を通して—

平 山 勉, 谷 口 正 明, 中 山 真 樹, 平 山 幸 代,
後 藤 明 史, 竹 内 英 人

Class improvement for teachers using video recording from the teacher's point of view Ⅲ

- Based on case analysis of Ethicss and Japanese Language -

Tsutomu Hirayama, Masa-aki Taniguchi, Maki Nakayama, Yukiyo Hirayama,
Akifumi Goto, Hideto Takeuchi

1. 研究の目的

本研究は、教師視点の映像記録を活用した授業研究法を追究し、現職の授業改善に資することを目的にしている。本稿は、小学校の道徳及び国語科の授業実践に教師視点の映像記録の授業研究方法を適用した事例分析の続報である。

2. これまでの研究経過

映像記録の特性を生かした授業研究の方法を追究してきた。2001年度から始めた「授業の多面的な記録・分析・構成方法についての基礎的研究」では、複数台のビデオカメラの映像記録、教師の教授行動や逐語記録らを統合し活用することを目指した。さらに教職課程履修生及び初任者教師の授業実践能力の育成を支援するスキルクリエータシステムを開発し、教育現場での適用を通して、システムの改善を行い、教育現場と研究者の交流、校内研究・現職教育の活性化を目指してきた。

2014年度から教師の一人称映像と注視点（以下、教師視点の映像記録と呼称する）を記録し、教師の注視点の特徴を抽出し比較分析を行ってきた。初任教师と熟練教師の注視点の特徴の差異から、熟練教師の授業実践能力を明らかにすることを試みた。この過程で、教師視点の映像記録そのものを教職課程履修生に提示することで、映像記録の観察視点を、第三者的な授業観察者から授業実施者に転換できる可能性があるのではないかと考え教職課程のカリキュラムに適用してきた。

これまでの研究で収集しているアイトラッキングカメラのデータから、注視パターンを可視

化（ヒートマップに）して積み上げてきた。現時点では収集している数の絶対量が少ないため、仮説の提示段階である。

関連研究（熟練教師のスキルの抽出）2017後藤・平山・谷口では、教師の教授行動の「説明・発問」、「指名」、「机間指導」に着目しそれぞれの行動中の注視の傾向を分析したところ、「説明・発問」時に熟練教師の注視点は初任教师よりも広く分布していることが確認できた。以下は注視傾向をヒートマップとして可視化したものである。初任教师（図1左側）と熟練教師（図1右側）のヒートマップである。

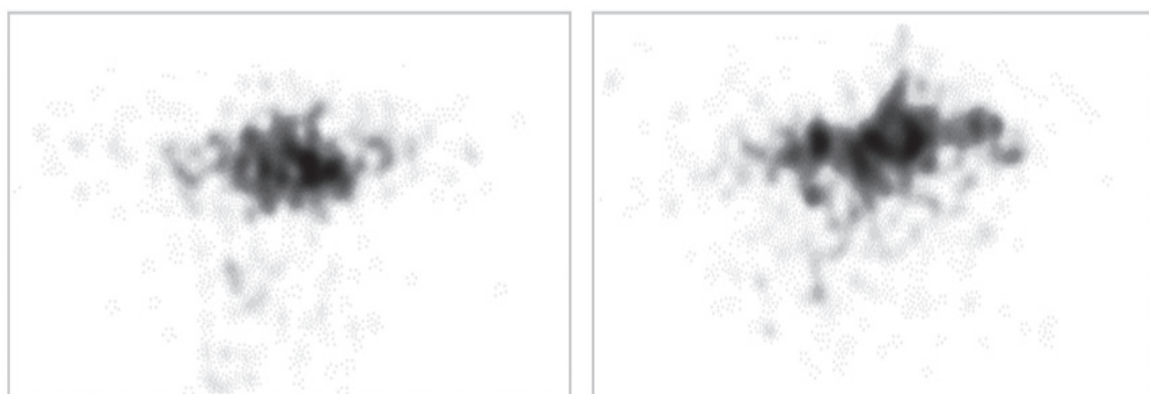


図1. 新任教諭と熟練教諭のヒートマップの比較

3. 分析事例と分析方法

本研究は、名城大学の「人を対象とする研究に関する倫理委員会」において「教師視点を生かしたユビキタス映像記録視聴システムを活用した授業実践能力育成支援」の研究テーマにおいて審査され「2021年6月30日（承認日）から2024年3月31日」の承認を得ている。さらに、名古屋大学の「倫理審査に係る研究実施計画の取り扱いについて」に従い、「人間を被験者とする実験についての届書」を提出し、研究協力者から得た研究の内容や匿名化による個人情報保護等の倫理的配慮に基づき実施している。

4. Real World Mapping を活用した教師視点の分析方法

私達はこちら数年来、Tobii社のアイトラッキングカメラ Tobii Pro Glasses 2 を用いて、教師の一人称視点を撮影し、分析している。これは、眼鏡型のアイトラッキングカメラ（45g）で記録ユニット（312g）が別体になっている。また、眼鏡の（ダミー）レンズもはずれるようになっており、被験者への負荷が軽いと考えられる。

Tobii Pro Glasses 2の解像度は Full HD（1920×1080）である。また、この動画は、1秒

間当たり50フレームである。私たちは Tobii Pro Glasses 2 から注視点のデータを取り出すために、Tobii Pro Lab というソフトを使っている。このソフトを用いると、注視点のデータは、2次元ベクトルデータとして得ることができる。

このソフトは、Real-World Mapping (RWM) と Areas of Interest (AOI) という二つの機能を持っている。

RWM とは、上記の動画上の注視点を別途与えられた画像（静止画でも動画でも良い）上に写像する方法である。RWM は、Tobii Pro Lab を用いて行う。Tobii Pro Lab では、自動的に RWM（これを Assisted Mapping という）を行うことができるが、必ずしも自動認識に成功するとは限らないため、手動で RWM (Manually Mapping) を行う必要がある。



図2. RWM の例。動画（左）上の注視点を、静止画（右）上に写像している。

AOI とは、興味のある領域のことである。Tobii Pro Lab では、あらかじめ興味のある領域を指定することができる。この領域内に注視点が入った場合、この領域内のある点を「見ている」と判定する。図3のように多数の領域を指定することにより、画面上のどの領域を「見ている」のか、数値を得ることができる。



図3. Areas of Interest (AOI) の例。このように多角形を指定することもできる。

5. 分析結果

(1) 対象授業1

- 2023/2/8 3 限目 N 先生の授業
- 小学校 5 年生
- 本来の自分のクラスではないクラスでの授業
- 教材名「知らんぷり」学校図書 5 年
- Tobii Pro Glasses での捕捉率39%

分析方法

Tobii Pro Lab の Real-World Mapping (RWM) を行い、授業全体の注視点の分析を行った。図 4 は手動 RWM による授業全体のヒートマップである。特によく見ているところを赤、良く見ているところを黄色、その他良く見ているところを緑色としている。



図 4. 手動 RWM による授業全体のヒートマップ

図 4 の静止画は、黒板上部の枠に取り付けた GoPro カメラで撮影した動画から切り出したものである。また、図 5 のように、クラスの Areas of Interesting (AOI) を、教室左側、教室中央、教室右側の三つに分けた。これらの領域のいずれかの中に注視点が入ると、「児童を見ている」と判定することとした。注視点のうち、この領域に入っていないものは、「その他」と判定することとした。



図 5. クラスの AOI

結果

図4により、子どもたち全体を大変丁寧に見ていることがよくわかる。子どもの2列目以降で後ろに行けば行くほど、注視点の密度が上がっているように見えるのは、遠近法のため後ろに行けば行くほど子どもの面積当たりの密度が上がるためであろうと思われる。

基本状態（（1）教室前方に立ち、（2）児童の方を向いていて、（3）何かを注視している）の注視点の継続時間について、表1にまとめる。基本状態のうち、何かを注視している時間は、164秒であった。このうち、125秒（76.5%）児童を見ていた。図5のように、AOIを児童個人ではなく列ごととしたため、児童を注視している割合は、大きめに出た。

表1. 注視点のうち、児童を見ている割合

注視点	データ数	時間 [sec]	割合
児童	6254	125.1	76.5%
その他	1925	38.5	23.5%
合計	8179	163.6	100.0%

なお、Tobii Pro Glasses での捕捉率が39%と低いのは、キャリブレーションがうまくいかなかったためである。このため、捕捉しているデータ数は、他の人に比べて少ない、しかし、捕捉率、および、データ数は少ないものの、児童を見ている割合に注目することには意味がある。割合は、捕捉率によらずほぼ一定であると思われるためである。

(2) 対象授業2

- 2023/2/8 5限目 Ya先生の授業
- 小学校 1年生
- 自分のクラスでの授業
- 教材名「ものの名まえ」学校図書 1年
- Tobii Pro Glasses での捕捉率78%

分析方法

図6では、Tobii Pro Lab の手動 RWM を行い、授業全体の注視点の分析を行った。この図は手動 RWM による授業全体のヒートマップである。特によく見ているところを赤、良く見ているところを黄色、その他良く見ているところを緑色としている。図6の静止画は、黒板上部の枠に取り付けた GoPro カメラで撮影した動画から切り出したものである。



図6 手動 RWM による授業全体のヒートマップ

図6を作成する際にも、「基本状態」の時のみを対象とした。板書を行なっている時や、机間指導を行なっている時は、動画の背景画像が図6のものとは大きく異なるため、分析対象から外した。また、授業開始後30分過ぎからは、児童の隊列を変化させ、グループ型となった。これも図6の配置とは違うため、分析対象から外した。

図7のように、クラスのAOIは、教室左側、教室中央、教室右側の三つに分けた。これらの領域のいずれかの中に注視点が入ると、「児童を見ている」と判定することとした。注視点のうち、この領域に入っていないものは、「その他」と判定することとした。



図7 クラスのAOI

結果

図6により、子どもたち全体を大変丁寧に見ていることがよくわかる。特に、3列目前後の児童を注視している。これは、意図的に行っているのか、無意識に行っているのかは不明。

Tobii Pro Glassesでの捕捉率が78%と高いのは、キャリブレーションがうまくいったためである。このため、他の人に比べて注視点のデータ数が多い。

表2. 注視点のうち、児童を見ている割合

注視点	データ数	時間 [秒]	割合
児童	18337	366.7	84.6%
その他	3339	66.8	15.4%
合計	21676	433.5	100.0%

注視点のうち、児童を見ている割合（表2）は、84.6%であり、大変注意深く児童を見ていることがよくわかる。

6. 考察

二人の小学校教員の授業実践に教師視点の映像記録を適用して事例分析を行った。現職教諭として、「授業者が何をどのくらいの長さで注視しているか」等の観点から、自身の授業改善に資することを目指している。

（1）N教諭の授業の考察

道徳の授業（教材名）「知らんぷり」を担当したN教諭は、教員歴25年で、2023年2月8日3限目に通常学級5年生に本来の自分のクラスではないクラスでの飛び込み授業として行った。資料の要約は、「ヤラガセたち4人組からいじめられているドンチャン。それを見ているだけのぼくとクラスメイト。2学期最後の日、ドンチャンはぼくたちに絶望して転校していった。ドンチャンのことが気になっているぼく。ぼくは、いじめを知らず何もしなかったというモヤモヤした気持ちのまま卒業できないと、卒業式練習の最後で、全校の前で話すという物語。」の「ぼく」になって考えてみよう、という授業である。授業開始時刻からの15分55秒から22分35秒に着目した。注視点のわかる映像から授業を振り返ると、飛び込みで授業を行ったということもあり、わずかな時間で子どもたちとの関係を作っていきながら授業を進めていくのが困難であったことが読み取ることができる。その結果、自分のクラスでは、一人一人の様子を見ながら授業が進められるのだが、教室全体を見ているつもりでも、前から3列目までしかしっかり見られてなかったことが注視点を示した映像からわかった。しかし、全体的な分析結果からは、「児童全体を丁寧に見ていること」が明らかとなっている。

さらに、児童2列目以降で、後ろに行くほど、注視点の密度が上がっているように見えるのは、遠近法のため、後ろに行けば行くほど児童の面積あたりの密度があがるためであろうと推察できる。

続いて、AOIを用いた時の分析である。（1）教室前方に立ち、（2）児童の方を向いていて、（3）何かを注視している時間は、授業全体の3分弱（2分43秒）であった。注視点のうち、児童を見ている割合は、76.5%であり、これは、過去のデータと比較すると、大変注意深く見

童を見ていると解釈できる。

以下、N教諭の振り返り記録である。

昨年度の飛び込み授業を見てみました。

教師視点の映像からは、以下の点が分かりました。

- ・飛び込み授業なので、子どものことが分からなくて、視線が早く動いていて、余裕がないことが伝わりました。初めて授業をする学級で、子どもの様子を探るためにさっさと見ているように思いました。おそらく、どのような反応をするかではなく、反応してくれる子どもを探していたのだと思います。

また、初めて扱う教材でした。教材研究はできていましたが、実際に授業にかけるのは初めてなので、発問はねらいに向かって適当かどうか、問い返しをどう行うのかを、フル回転しながら考えていました。余裕のなさが伺えます。

机の配置と児童の居場所を把握しきれていないので、真ん中あたりを多く見ているように感じました。黒板を全部使いたいのに担任ではないので机の配置が違って動きづらくて、視線が子どもではなく、あちこちに飛んでいたかもしれません。配慮すべき子どもを探しつつ、授業を進めていました。

おそらく、4月の最初はこのようにどうしても視線が早く動いているのだと思います。教師がどのように児童を見て把握していくのかのサンプルになったかもしれません。

初めての教材なので、いつもより多くメモを見ていました。

2年担任なので、5年生の授業だといつもと子どもの顔の位置が違いました。私の身長が低いので、結構上に視線をもっていけないと後ろの子どもが見にくいのかかもしれません。

教師の動きだけをみても、上記のことは授業者には分かりにくいと思いました。

振り返りを書かせた時も、いつもと違うことを書くように求められていたので、子どもが戸惑っていました。支援が必要な子どもが把握しきれず、十分な支援ができていなかったと感じました。

教師視点の研究グループでの分析・解釈と、教員自身の振り返りの多くが重なる部分がある。

(2) Ya 教諭の授業の考察

国語の授業（教材名）「ものの名前」を担当した Ya 教諭は、教員歴15年である。

2023年2月8日5限目に通常学級1年生で実施した授業では、授業開始時から11分50秒から14分25秒及び29分16秒から～30分00秒に着目した。注視点のわかる映像から授業を振り返ると、自分のクラスでの授業でもあるので、全体を見ながら授業を進めることができた。音読の際に

も、児童の様子を見ながら丁寧に読み進めることができていた。グループ活動の際、教師自身の目線を、子どもの目線に合わせて机間指導を行っていったらよかったということが映像からもわかった。注視点のうち、児童を見ている割合は、84.6%であり、教室全体及び児童の一人一人を大変注意深く見ていると解釈できる。

以下、Ya教諭による振り返り記録である。

改めて、授業のビデオと分析を拝見して、感じたことをお知らせします。

○誰もが視点には（自覚のない）癖や死角があると思いますので、気づきとして、非常に有効であると思います。

- ・中央手前の児童を見れているようで、出来ていなかった。
- ・自然と後部は先生方の反応もうかがっていた。

○日頃から意識している点についても確認して、安心と自信をもつことができる。

- ・左手前の児童に注視している時間が多くとれていた。
(私にとって、死角になりがちで、日ごろから気をつけています。この死角の事と、すべき対策について、若い先生などに日ごろからよくお話しています)
- ・注視している中央以外にも、視野を広く意識し、視野全体で捉えようとしている。
- ・視線が合わない児童は、(すぐに声をかけるのではなく)じっと待ち、本人の気づきや、周りからの促しを期待している。
- ・視線のほか、表情(目、口、鼻、眉、頬など)あらゆる所で仕掛けるようにしている。

○授業改善に繋がる視点を得ることができる。

- ・視点を止める、わざと外す、など意図的に仕組みたい。
- ・教室の前後移動の際、中間で止まるなど、目線の高さを変えるなど、意図をもった行動パターンを増やしたい。

○アイトラッキングデータの活用について、意欲と今後への広がりを考えられます。

- ・(他の方のレポートにある通り)経年の比較をしてみたい。
- ・グループワークなどや、教室外の活動の際の視点もデータを取り、みてみたい。
- ・具体的な数値に表されることが、客観的で分かり易い。

Ya教諭からは、「アイトラッキングデータを活用した授業分析を経験することは、教員誰にとってもとてもプラスになると考えております。先に速報で頂いているデータからも、授業改善を図ることができました。」と授業改善に資することができたという報告をいただいている。今後も、現職の授業改善という目的から、共同研究に参画していきたい。

7. まとめと今後の課題

教師視点映像記録を活用した授業研究を行うことで教師の授業改善に一定程度資することを明らかにできた。今後、Real World Mappingを活用した教師視点の分析方法を多くの事例考察に適用していく。現在、共同研究を推進している現職教員の授業改善、研究協力校における研究協力者の授業（海外の日本人学校勤務の教諭の授業、高等学校の授業）、さらには、在学中、本共同研究のシステムを活用して学んだ現職教諭の授業を継続的に収録している。これらに適用し、映像記録の特性を活かした授業分析方法を追究していく。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費15K01098、15K01065および19K03037の助成を受けた。

参考文献

- (1) 平山 勉：“授業研究における授業の叙述方法に関する一考察－二者による同一授業の映像記録の分析を通して－”，名古屋大学教育学部紀要－教育学科－、第37巻、pp.141-148（1991）
- (2) 平山 勉：“授業研究における授業の叙述方法に関する研究－二者による同一授業の映像記録の分析を通して－”，名古屋大学教育学部紀要－教育学科－、第38巻、pp.223-232（1992）
- (3) 平山 勉：“映像記録のショット分析による記述方法の試み”，秋田大学教育学部教育工学研究報告、第15巻、pp.95-103（1993）
- (4) 平山 勉：“ショット分析に基づく授業の記述方法の試み－同一ポジションにおける複数の撮影者による授業記録の分析－”，教育方法学研究、第20巻、pp.99-105（1995）
- (5) 平山 勉・浦野 弘：“教育実習における授業の録画方法に関する基礎的研究（Ⅰ）－映像記録の分類カテゴリーによる整理と事例考察を中心に－”，秋田大学教育学部教育工学研究報告第16号、pp.75-87（1994）
- (6) 平山 勉・浦野 弘：“教育実習における授業の録画方法に関する基礎的研究（Ⅱ）－映像記録の活用事例考察（中学校1年理科）、福島大学教育実践研究紀要”，第25号・別冊その2、pp.17-26（1994）
- (7) 平山 勉・浦野 弘：“教師と実習生による授業録画記録の分析を通した両者の授業観察視点の比較研究”，教育メディア研究、第2巻、第1号、pp.39-55（1995）
- (8) 後藤明史・平山 勉：“授業の録画方法の検討－マルチカメラによる記録事例をもとに－”，日本教育工学会研究報告集、JET95-4、pp.9-14（1995）
- (9) 平山勉・後藤明史：“マルチアングル映像記録を活用した授業観察視点の抽出－生活科の映像記録の分析を通して－”，日本教育メディア学会、教育メディア研究、第7巻、第1号、2000年10月、pp.1-18（2000）
- (10) 平山 勉、後藤明史、長岡 英：“授業の多元的記録・分析・構成方法について基礎的研究－講義収録自動アーカイブ・配信システムを活用した教職授業の事例検討を通して－”日本教育工学会研究報告集、JET02-6、15-20（2002）
- (11) 平山 勉、後藤明史、沢辺良勝：“授業の多元的記録・分析・構成方法についての基礎的研究Ⅱ－大学授業の試み－”，教育システム情報学会研究報告、19-2、43-49（2004）

- (12) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「スキルクリエータシステムを活用した教育実習生及び初任者教師の授業実践能力育成支援の試み」、日本教育方法学会第41回大会発表要旨集、pp.98
- (13) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「スキルクリエータシステムを活用した教育実習生及び初任者教師の授業実践能力育成支援の試み II」、日本教育方法学会第42回大会発表要旨集、pp.105
- (14) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「授業記録アーカイブ・配信システムを活用した授業改善プログラムの開発」、名城大学総合研究所紀要、pp.151-154 (2007)
- (15) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「ユビキタス映像記録視聴システムを活用した教育実習生の授業実践能力育成支援の試み」、日本教育方法学会第44回大会発表要旨集
- (16) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「ユビキタス映像記録視聴システムを活用した教育実習生の授業実践能力育成支援の試み II」日本教育方法学会第45回大会発表要旨集
- (17) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「ユビキタス映像記録視聴システムを活用した教育実習生の授業実践能力育成支援の試み III」日本教育方法学会第46回大会発表要旨集
- (18) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「ユビキタス映像記録視聴システムを活用した教職課程履修生の授業実践能力育成支援の試み」日本教育方法学会第47回大会発表要旨集
- (19) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「ユビキタス映像記録視聴システムを活用した教職課程履修生の授業実践能力育成支援の試み II」日本教育方法学会第48回大会発表要旨集
- (20) 平山 勉、後藤明史、竹内英人：「ユビキタス映像記録視聴システムを活用した教職課程履修生の授業実践能力育成支援の試み III」日本教育方法学会第49回大会発表要旨集
- (21) 平山勉、後藤明史、竹内英人：「ユビキタス映像視聴システムを活用した教職課程履修生の授業実践能力育成支援の試み IV」日本教育方法学会第50回大会発表要旨集
- (22) 平山勉、後藤明史、竹内英人：「ティーム・ティーチングの授業実践を通じた授業実践能力育成の可能性－教師視点の映像記録を活用して－」日本教育方法学会第51回大会発表要旨集
- (23) 平山勉、後藤明史、竹内英人：「教師視点の映像記録を活用した授業実践能力育成支援の試み」日本教育方法学会第52回大会発表要旨集
- (24) 平山勉、後藤明史、谷口正明、竹内英人：「教師視点の映像記録を活用した授業実践能力育成支援の試み II」日本教育方法学会第53回大会発表要旨集
- (25) 平山勉、後藤明史、谷口正明、竹内英人：「教師視点の映像記録を活用した授業実践能力育成支援の試み III」日本教育方法学会第54回大会発表要旨集
- (26) 細川和仁：「教師の授業実践能力に関する研究の意義と課題」、大阪大学教育学年報第5号、pp.233-242 (2000)
- (27) 小金井正巳、井上光洋：「教授モデルと授業を支配する要因」、日本理科教育学会編『現代理科教育体系』第5巻、東洋館出版社 (1979)
- (28) 西之園晴夫：「授業の過程」、第一法規 (1981)
- (28) 吉崎静夫：「授業における教師の意思決定モデルの開発」、日本教育工学雑誌、12-2 (1988)
- (29) 井上光洋：「教授行動の選択系列のアセスメントによる授業研究方法」、日本教育工学雑誌、18 (3) (1995)
- (30) 木原俊行：「教師の反省的成長に関する研究の動向と課題－他者との「対話」システムに着目して－」、教育方法学研究、21
- (31) 新井郁男、雨笠茂偏：『学習の統合をめざすティーム・ティーチング辞典』、教育出版 (1999)
- (32) 香川大学教育学部附属坂出中学校：多様なティーム・ティーチングからの授業改造 21世紀への学校教育を創造するモジュール学習、黎明書房 (1995)
- (33) 教職員配置改善研究会：『教師のためのティーム・ティーチング実践事例集』、ぎょうせい (1993)
- (34) 加藤幸次：『ティーム・ティーチングを生かす先生』、図書文化社 (1994)

- (35) 加藤幸次・河合剛英編著：『ティーム・ティーチングの考え方・進め方』、黎明書房（1993）
- (36) Judson T. Shaplin, Henry F. Olds, Jr. 共編、平野一郎・椎名萬吉訳編：『ティーム・ティーチングの研究』黎明書房（1966）
- (37) 笹村泰昭、ビデオカメラによる授業記録と教師の視線分析、苫小牧工業高等専門学校編、苫小牧工業高等専門学校紀要32、pp.79-82（1997）
- (38) 関口貴裕「視線の研究」河野義章編『授業研究法入門』、図書文化社、pp.118-128（2009）
- (39) C. Wolff et al., Seeing what teachers see: Exploring the use of eye tracking in teacher expertise studies（2012）
- (40) 後藤明史・平山勉・谷口正明：「教師視点の映像記録を活用した授業の多元的記録・分析・構成方法の研究（3）」日本教育工学会、研究報告集17-1（2017）
- (41) Masa-aki Taniguchi, Tsutomu Hirayama, Akifumi Goto: Analysis of Teachers' View Using an Eye-tracking Camera System -- Difference between an Expert Teacher and a Novice Teacher --、ICoME 2017
- (42) 平山勉、後藤明史、谷口正明、竹内英人、教師視点の映像記録を活用した授業実践能力育成支援の試みⅡ、日本教育方法学会第53回大会
- (43) Masa-aki Taniguchi, Tsutomu Hirayama, Akifumi Goto: Analysis of Teachers' View Using an Eye-tracking Camera System -- Improvement of Lessons of a Novice Teacher --、<http://www.walsnet.org/2017/program/program/pdf/pp-c10.pdf>、WALS2017
- (44) Masa-aki Taniguchi, Tsutomu Hirayama, Akifumi Goto: Analysis of teachers' first-person view and gaze points -- Development of lessons of a novice teacher --、Paper 289、WALS2019
- (45) 授業研究法入門—わかる授業の科学的探究（日本語）単行本 - 2009/4 河野 義章（編著） 図書文化

（付記）

- 1）本稿は、日本教育方法学会第59回大会自由研究発表「教師視点映像記録を活用した授業者の授業改善Ⅲ—小学校の事例分析に基づいて—」（慶應義塾大学、2023年10月14日）の発表資料を加筆修正したものである。
- 2）なお、本研究は全員で分析・検討を担当しているが、各章の執筆分担は、以下の通りである。
1 から 3 及び 7 章 平山勉、4, 5 章 谷口正明、6 章 平山幸代