

研究種目：基盤研究（A）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19203037
 研究課題名（和文）わかる数学の授業を構築するための基礎研究
 ～小中高接続の重点化を通して～
 研究課題名（英文）Fundamental Research on Constructing an Idea of the Teaching and Learning Processes, emphasis on Student's Understanding of Mathematics
 -Concentration in connecting elementary, junior high and high school-
 研究代表者 吉田 明史 (YOSHIDA AKESHI)
 奈良教育大学大学院教育学研究科・教授
 研究者番号：30444615

研究成果の概要（和文）：「わかる授業」をするためには、「わからせる対象」「わからせる工夫」「わかったことの確認」を明確にすることが大切である。このうち、特に「わかったかどうかの確認」が重要である。また、小中高の接続の観点から、変数の意味や証明の意義などを丁寧に指導する必要がある。さらに、「できること」と「わかること」との関係に留意するならば、生徒に記述を通してわかっていることを振りかえらせるような時間をとることが重要で、この過程が、生徒の「わかる」を促すことになる。

研究成果の概要（英文）：

When we are constructing how to understand mathematics lesson, it is important to clarify the following: objects that we want the students to understand; devices to make them understand; and confirm whether student understood them. Confirmation of understanding is especially important. Moreover, it is necessary to teach carefully the meaning of variables and the value of proofs from the viewpoint of connecting elementary schools, junior high school and high schools. Finally, if we would like to pay more attention between performance and understanding, it is very important for teachers to take time to let students reflect their meta-cognitive processes through journal writing. Simultaneously this process will foster student's understanding.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	12,200,000	3,660,000	15,860,000
2008年度	7,600,000	2,280,000	9,880,000
2009年度	9,900,000	2,970,000	12,870,000
年度			
年度			
総計	29,700,000	8,910,000	38,610,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：数学、理解、わかる授業、わからせる対象、わからせる工夫、わかったことの確認、メタ認知、意識調査

1. 研究開始当初の背景

(1) 平成10年、11年に告示された中学校及び高等学校数学科学習指導要領で、数学教育が「創造性の基礎を培うもの」として、人間

形成の側面からその意義を捉えるようになった。しかし、いろいろな調査結果では、それよりも以前の問題として、児童生徒の数学学習への関心・意欲等が十分に高まっていな

いという現状があった。

例えば、平成 17 年（2005）3 月に、文部科学省が実施した「義務教育に関する意識調査」では、中学校 3 年生の段階で、外国語（英語）に次いで算数・数学が嫌いな生徒が多い。しかも、算数・数学が「とても好き」「まあ好き」をあわせた児童生徒は、小学校 6 年生の段階では、55%であるが、中学校 1 年生の段階では 28.5%に下落している。また、平成 14 年（2002）11 月に、国立教育政策研究所が実施した「高等学校教育課程実施状況調査」においては、数学の勉強が好きだという設問に対し「そう思う」「どちらかといえばそう思う」をあわせた数値は、37.3%である。この二つの調査は、算数・数学の指導を進めるほど算数・数学嫌いを増やしていること、特に学校種が変わったとき、その状況は一層ひどくなっていることを示している。

さらに、国際調査に目を向けると、経済協力開発機構（OECD）が実施した学習到達度調査（PISA）では、数学で学ぶ内容に興味ある生徒の割合が国際平均値より低く、数学の学習に対する不安を感じる生徒の割合が国際平均値よりも高いという結果が出ている。また、国際教育到達度評価学会（IEA）が実施した国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）では、算数・数学の勉強を楽しいと思う児童生徒の割合が国際平均値より低い。

これらの調査結果を踏まえ、「創造性の基礎を培う数学教育」を展開するには、まず、数学学習に対する情意面の改善が重要であり、そのためには授業において「わかること」がその前提となると考えた。

2. 研究の目的

(1) 「わかる授業」を進めるに当たっての中学校及び高等学校の指導についての実態を把握し、生徒の発達段階等に応じた指導内容の体系化と、教材開発・指導方法の改善工夫について研究する。

(2) 学校（協力校）で具体的に「わかる授業」を実践し、実践によって得られた「わかる授業」にかかる成果と課題を内容分野ごとにまとめる。

(3) 研究を進める過程で、校種・指導内容を超えて授業をみる視点について考察し、中学校及び高等学校の教員の意識改革を図れるよう、研究報告（論文発表等）を行う。その際、県や市の行政機関とも連携し提案が具体的に実践されるようにする。

3. 研究の方法

(1) 「わかる」について、次の①～④の多面的調査・研究を実施する。

①1980 年以降 30 年間の日本数学教育学会誌

「数学教育」の論文を対象として、中学校及び高等学校の「数学におけるわかる授業」の特長を、その研究の目的や内容を明らかにし、それらを分析の観点として、「数学におけるわかる授業」の研究の動向を明らかにする。

②「わかること」を、我が国の教材研究や授業のねらいとして多用されている「理解」ともとらえ、数学教育の立場から、これまでの理解に関する研究・論争を概観し、それぞれの「理解」の解釈と理解のモデルに着目して、理解研究の動向を明らかにする。

③メタ認知（自分の思考や行動そのものを客観的に把握し認識すること）の立場から、自分の理解の状態を知っている「メタ理解」と「わかる」（理解）との関係について、数学教育の実践的な視点から整理する。

④経済協力開発機構（OECD）が実施した国際的な生徒の学習到達度調査（PISA）で優秀な成績を修めたフィンランドの教育について調査し、「わかる」に関わる情報を整理する。

(2) 全国の公立の小学校、中学校及び高等学校を無作為にそれぞれ 600 校を抽出し、各校 2 名の教員に対して「わかる（授業）」についての意識調査・分析を行い、課題を整理する。

(3) 中学校及び高等学校において、数式（代数）、図形（幾何）、関数（解析）、確率・統計の分野ごとに研究授業を実施し、「わかる授業」に関する課題を整理する。その際、（小学校）中学校と高等学校の接続を意識するとともに、メタ認知と理解の関係や、数学者からみた「わかる」についても検討する。

(4) わかる授業の評価について、授業評価と学習評価の両面から考察する。

4. 研究成果

(1) 日本数学教育学会誌の調査では、「数学におけるわかる授業」の特徴が、教育目標である「関心・意欲・態度、又は価値観」「概念・原理・法則」「思考・判断」「表現・処理」の 4 領域と、研究内容である「わかる授業のための基礎研究」「わかる授業の開発研究」「わかる授業のための評価の研究」「わかる授業のための環境の研究」「わかる授業のための教師の働きかけの研究」「わかる授業のための接続の研究」の 6 領域にあることを明らかにした。

また、各々の論文数をみると、教育目標に関しては「関心・意欲・態度、又は価値観」、「概念・原理・法則」、「思考・判断」、「表現・処理」の順に論文数が多かった。また、それぞれの研究内容では、「わかる授業の開発研究」、「わかる授業のための基礎研究」、「わかる授業のための評価研究」の順に論文数が多かったが、一方で「わかる授業のための環境

の研究」「わかる授業のための教師の働きかけの研究」「わかる授業のための接続の研究」に関する論文はほとんどみられなかった。

(2) 理解のモデル研究の過程において、数学的理解を認知的な「つながり」として捉え、その「つながり方」の特徴に着目していくという大きな流れがみられた。

また、これまでの日本の数学教育におけるメタ認知研究では、メタ認知の規定、認知とメタ認知の関係性が述べられ、その結果をもとにメタ認知の調査方法の構築、指導方法の構築が進められていることがわかった。

さらに、メタ認知という視座から子どもの「理解」をみたとき、問題を解決するために、自分の「理解」を判断する過程がメタ認知的活動であり、その対象は、基礎的な知識・技能だけでなく、その判断のための知識も含まれていて、メタ認知的支援という指導法が、子どもの「理解」につながるものであることがわかった。

(3) フィンランドタンペレ市内の中学校、高校での授業参観、及びタンペレ大学教育学部でのインタビュー調査では、フィンランドの数学教育の特徴として、次のことがわかった。

- ・教科書に沿った授業展開が多いこと
- ・教師による説明の後、個人による練習という流れの授業が多いこと
- ・授業中に、教師と生徒、生徒同士で議論する場面はほとんど見られないこと
- ・宿題が必ず出されること
- ・生徒は、授業に真剣に取り組んでいること
- ・現実事象と結び付いた興味深い問題が教科書に見られること

(4) 全国の公立小学校、中学校及び高等学校の教員を対象にした「わかる算数・数学の授業」に関する調査では、次のようなことがわかった。

① 教員は、「わかること」が「できること」と異なるとも思っているが、実際には「わかること」は「できること」ととらえていると考えられ、この傾向は学校段階が上がるにつれて強くなる。

② 「わからせる対象」として、学校段階が上がるにつれて数値は低くなるが、小中高とも「考え方の根拠」を選んでいる。それに続いて「論理的に考えること」「定義、法則や性質」「数学的な考え方」を選んでいる。一方、「学ぶ楽しさ・面白さ」「学んだことの有用性」「実世界への対処の仕方」については学校段階が上がるにつれてあまり意識されていない。なお、小学校では「学ぶ楽しさ・面白さ」が、中高等学校では「論理的に考えること」がもっとも大切にされている。

③ 教員の出身大学の専攻別についてみると、

中学校では、数学(理学部)及び数学教育(教育学部)専攻の教員は、「問題の解き方・求め方」に関心が高く、数学教育専攻の教員は、「学ぶ楽しさ・面白さ」に注意を払い、数学専攻の教員は、「数学の美しさ」に関心を寄せている。

高等学校では、数学・数学教育以外の専攻の教員は、「学ぶ楽しさ・面白さ」「学んだことの有用性」「その内容を学ぶ必要性」に留意しており、数学教育専攻の教員は、「問題の解き方・求め方」に関心がある。

④ 「わからせる工夫」では、「わかってほしいことを明確にする」「説明のしかたを工夫する」「既習の内容との系統や関連を図る」等の回答がどの校種でも上位を占めた。一方、「学習内容の背景や歴史に触れる」「話し合ったり討論したりする場をつくる」「身近な事象や社会事象への考察など、学んだことの活用例を示す」等があまり考慮されていない。

また、いずれの学校種でも直観的な理解や推測・予想の道具としてコンピュータや電卓等を活用した授業がほとんどなされていない。

⑤ 「わかったことの確認」では、小中高を通じて、「児童生徒の表情・態度をみる」「机間指導をして判断する」「児童生徒の発言や質問の内容から判断する」の順に高く、評価が教員の即興的・主観的な判断によって行われている。また、学校段階が上がるにつれて、「わかりましたか」と聞く傾向がある。中学校や高等学校では、授業後に「わかったことを書かせる」、「学習したことを説明させる」ことは少ない。

また、中学校や高等学校では、10年以上の経験者の方がそれ以下の教員よりも机間指導をする傾向が低い。小学校では、10年以上経験者の方が、「わかりましたか」とはいわずに授業後にわかったことを書かせている。

⑥ 「学習したことを説明させてみる」ことや「授業の最後や授業後に感想等でわかったことを書かせる」ことをしている教員(A)とそうでない教員(B)とを比較したところ次のような傾向が見られた。

・Aは、Bに比べて「実世界の問題への対処の仕方」「その内容を学ぶ必要性」「数学の美しさ」をわからせる対象として大切に考えている。

・わからせる工夫として、小学校では、AはBに比べて学習形態を工夫したり、学習の振り返りをさせたりする傾向がある。また、中学校や高等学校では、Aは、学習内容の背景や歴史に触れたり、観察や操作、実験などを取り入れたりする傾向がある。

⑦ わからせる工夫として、プリントやワークシートを使っているが、後刻プリント等を見て児童生徒がわかったかどうかを確認し

ているわけではない。特に、学校段階が進むにつれてその傾向が強い。

⑧ 授業の工夫として、学習の振り返りをさせている教員 (A) とそうでない教員 (B) について、児童生徒の「わかったことの確認」に次のような違いが見られた。

- ・小学校は、いずれも机間指導で確認
- ・中学校は、A は机間指導、B は表情で確認
- ・高等学校は、いずれも表情で確認

また、A、B で差が大きかったのは、小学校では、わかったことを書かせること、中・高等学校では、学習したことを利用させることであった。さらに、わからせる対象については、学校種を問わず教員 A は算数・数学の情意面を対象として選ぶ傾向にあった。

⑨ 研修の機会を多く持つ教員の傾向として、「わかったことを書かせる」ことに配慮している (小中) ほか、「確認テスト」を実施する (高) などがあげられる。

⑩ わかる授業をする上での困難点は、小中高を通じて「児童生徒の学力差」であった。参考となる適切な情報が見つからない等の情報源のないことについては、あまり問題視されていない。読んでいる書籍・雑誌等については、小学校教員は、「授業に関わる本」が圧倒的に多く、高等学校では「受験参考書、受験雑誌」などをあげている。教科の教材・内容に関する書籍を多読されている傾向は読み取れなかった。

この調査分析から、次のような課題を得た。

・「わかる授業」を構築するために、まず「わからせる対象」を明確にすることが大切であること。その際、対象は単に概念、原理、法則にとどまらず、数学的な見方や考え方、有用性等にも向けられる必要がある。

② 「わからせる工夫」については、「わからせる対象」と「わかったことの確認」の在り方を視野に入れて考えることが必要である。特に、ワークシート等の活用については留意すべきである。

③ 「わかったことの確認」では、表情等で確かめるのではなく、わかったこと、学んだことを説明させたり、書かせたりする活動を取り入れ、具体的な事実に基づいて行うことが必要である。その際、何を書かせ、何を説明させるのかということを明確にしておくことが大切である。

(5) 研究授業を通じた分野ごとの「わかる」ことに関する研究では、次のことがわかった。

① 数式 (代数) 分野

この分野がわかることとして、次の6つの視点に整理した。

・具体的な題材を教材として積極的に活用することは有意義であるが、具体と結びつけたからといって「わかる」というものではない

いことに注意する必要があること。

・一斉授業で、皆が同じ作業をし、自分の結果が他の子どもと同じように成立していることを意識できるようにすること。

・具体と数式や言葉の表現を適切に結びつけることを重視すること。

・スモールステップでの知識・技能の獲得過程を、数学的活動の中に位置づけること。

・小中の接続においては、数の構成にみられる量の世界から数の世界への接続など、既習の知識と今学んでいることとの関係を確立させること。

・中高の接続においては、文字や文字式の理解の状態を踏まえること。(理解の状態とは、「計算できる」「表現できる」「読式できる」「変数を理解している」のレベルをいう。)

② 図形 (幾何) 分野

この分野では、「わからせる対象」を、「概念の理解」、「能力の形成」、「意義・必要性がわかる」という3つを設け、それに基づく学習内容の分析例として、中3での三平方の定理と数Iでの三角比を取り上げた。また、「わかったことの確認」で、証明指導を取り上げ、数学のテキストを読み進めるには、読み手 (学習者) 一人ひとりに固有な思考行動が要求されることから、何をねらいとしてどの程度までの思考を要求するかについて事前の検討が重要であることを指摘した。

さらに、授業研究に基づき「わかる授業を行うために検討したいこと」として、「授業のねらいの明示」「課題選択とその提示の仕方の検討」「具体化」「生徒の解決法に関する検討」「的確なコミュニケーションの場の設定」「的確なワークシートの工夫」「わかったかどうかの確認の方法」の6点を確認し、具体の実践例に基づいて考察した。

③ 関数 (解析) 分野

この分野では、「わからせる対象」を「関数の概念 (定義、性質等)」「関数の性質等を調べる方法」「関数の意義・必要性」の3つでとらえた。

また、関数全体がわかることとして、次の4つの視点を取り上げた。「いろいろな関数が、順次わかる。〈構成要素がわかる〉」「いろいろな関数相互の関係がわかる。〈構成要素間の関係がわかる〉」「関数と方程式や図形との関係がわかる。〈他の対象との関係がわかる〉」「いろいろな関数を活用する。〈活用の方法と意義がわかる〉」

これらの視点を踏まえ、関数ができる授業の在り方として、次の4点に整理した。

・「数学的活動」を重視すること (ICTの利用も含む)

・具体例との対応を図りながら、概念の意味理解を促すこと。

・表、グラフ、式の相互関係の理解を重視すること。

・授業におけるコミュニケーションを重視すること。

④確率・統計分野

この分野では、「わからせる対象」を「確率・統計の概念」（確率・統計の諸概念の意味理解、その概念の意義や必要性、確率や統計に関わる技能）と「不確定な事象に対する問題解決の方法」と捉え、授業では、小中高接続の観点から次の3点が重要であると指摘した。

- ・確率や統計量が不確定な事象を捉えるための1つの「数値」であることを理解すること。
- ・統計的確率と数学的確率の関連から、同様に確からしい事象以外の、起こりやすさや公平性の判断に統計を用いること。
- ・データの分布やばらつき（変動）を表現したり、それをふまえて解釈したりすること。

(6) 「わかる授業」の実践から

①小中高の接続

各協力者に授業実践を依頼する際には、校種間の接続、同一校種内における学年段階の接続を意識するようにした。

中学校の指導では、関数や図形の指導では「変数の意味」「証明の意義」がわかることなどに留意した。より具体的には、変数に三様（定数、未知数、変数）あることや、証明では実測等による帰納的な説明から、演繹的な証明が必要であることに気づかせるようにすることを大切にした。

いずれも、様々な表現（現実的、言語的、操作的、図的記号的）を仲介した活動のなかで、数学的な方法を見いだすことを意識させることが重要であることがわかった。

②自己評価

授業実施に当たっては、わかったことの確認を重視した。そのため、生徒には授業終了時に次のようなアンケートを実施した。

- ・今日の授業でわかったことや気づいたことを書いてください
- ・今日の授業でわかりにくかったことはどんなところですか
- ・今日の授業はどんな授業だったか（授業評価表に基づく）

このアンケートの処理をするプロセスで、教師が「学びの系統をみる」「本時の授業でわかってほしいことを観点別にかく」「わからせるための工夫を明確にする（教材の工夫、学習プロセスの工夫）」等に気づくとともに、アンケートの実施項目を、わからせる対象に沿って作成することの重要性を確認した。

③「わかること」と「できること」

よい授業さえ行えば、わかってくれるというのは、楽観的で実際には「よい授業」の制限は厳しい。理想としての「よい授業」ではなく、教材や生徒の実態に沿った「わかる授業」を求めることが必要であると考えた。ま

た、「わかればできる」という命題を多くの教員が信じているのではないか。そのために、「わかるができない」という状況を認めず、対偶である「できないのはわからないから」ということを信じ、「できないことを証拠に、わかっていない」と決めつけているのが現状である。このことは、「できるかどうか」で「わかる」を把握していることを意味する。

また、学校段階によって、「わかる」と「できる」の関係・重点の置き所が異なるため、その中身を見直すことも大切であることがわかった。

④わかったことの確認

わかることが個性的、主観的、過程的、学習者中心であることから、わかっているかどうかは、その対象を明確にし、学習者の実現状況を的確にとらえるような手立てが必要である。また、わかることを支えるものとして、わかったことの価値・メリットを伝えること、すなわち、わかることが他者とのコミュニケーションに裏付けられていることが大切である。

⑤授業評価シート

各授業において、わかる授業であったかどうかの協議を踏まえ、最終的に、簡潔・簡便に授業がわかる授業になっているのかどうかについてチェックできる項目を6項目に整理し、活用できるものとして提案した。

⑥大学のゼミにおける「わかる」

「わかる」をとらえるとき、大学における「ゼミ」の指導に着目し、実際にゼミでの学生の学びと教員の指導の状況を調査した。

実際に行った大学のゼミにおいては、教員は、学生の「わからない」を判断し、どこまでわかっているかを捉えていることが明らかとなった。つまり、教員は、「わかっていないと判断する基準」を確かに持っていて、指導者の理解と学生の対応から、学生の認知レベルと教員の認知レベルとの差を測り、その差が縮まることでもって、学生のわかりをみているのである。

その際、学生のわかりの段階として次のような様相のあることがわかった。

- ・わかっている、わかっていないを模索している段階、
- ・どこからわかっていないかを判断している段階
- ・学生の認知レベルを把握できた段階
- ・学生の認知レベルの向上を図っている段階

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計8件）

- ① 市原一裕・大室敦志、オープンアプローチによる大学授業の構築についての一考察 —小学校教科「算数」における授業実践—、奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要、査読有、Vol. 19、2010、

189 -193

- ② 市原一裕・芝野 雄大、大学数学における「わかる」の判断基準に関する研究—ゼミ形式の指導を通して—、奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要、査読有、Vol. 19、2010、67 -74
- ③ 重松敬一・吉田明史・勝美芳雄・川口敬之、算数作文による児童の学習評価と指導改善の実践的研究、奈良教育大学紀要、査読有、58/1、2009、107-120
- ④ 吉田明史、これからの数学教育～「数学的活動」の充実、中等教育資料（ぎょうせい）、査読無、58-11、2009、14-19
- ⑤ 熊倉啓之・吉田明史・長尾篤志・國宗進・川合公孝、教科書と授業からみるフィンランドの数学教育、日本数学教育学会誌、査読無、91-7、2009、40-51
- ⑥ 重松敬一・吉田明史・川口慎二・横弥直治、算数・数学における問題解決学習の研究(12)、奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要、査読有、第18号、2009、45-53
- ⑦ 吉田明史・重松敬一、わかる数学の授業を構築するための基礎研究(1)、奈良教育大学紀要、査読有、第57巻、2008、211-217
- ⑧ 西村圭一、数学科「資料の活用」で育むべき判断力を育成する指導」、明治図書「教育科学数学教育」、査読無、610、2008、87-92

[学会発表] (計4件)

- ① 吉田明史、わかる数学の授業の構築～教員の意識調査分析(2)～、全国数学教育学会、2010.1. 23、大分県
- ② 吉田明史、わかる数学の授業の構築～教員の意識調査から～、日本数学教育学会、2009.11.8、静岡県
- ③ 國宗進・他、空間図形についての理解に関する研究～球の学習に現れる類推の考え～、日本数学教育学会、2009.11.8、静岡県
- ④ 西村圭一、「資料の活用」の学習指導に関する研究、日本数学教育学会、2008.8.5、福島県

[図書] (計4件)

- ① 吉田明史・他、「わかる数学の授業を構築するための基礎研究—小中高接続の重点化を通して—」研究成果報告書(I)～(III)、2010、838 ページ
- ② 岡部恒治、青春出版、ざっくりわかる！微分積分入門、2009、95 ページ

[その他] ホームページ

<http://mailsrv.nara-edu.ac.jp/~y-akeshi/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉田 明史(YOSHIDA AKESHI)
奈良教育大学・大学院教育学研究科・教授
研究者番号：30444615

(2) 研究分担者

飯高 茂(IITAKA SHIGERU)
学習院大学・理学部・教授
研究者番号：20011588

市原 一裕(ICHIHARA KAZUHIRO)
奈良教育大学・教育学部・准教授
研究者番号：00388357

一楽 重雄(ICHIRAKU SIGEO)
横浜市立大学・国際総合科学部・教授
研究者番号：30046130

今岡 光範(IMAOKA MITSUNORI)
広島大学・大学院教育学研究科・教授
研究者番号：20031817

岡部 恒治(OKABE TSUNEHARU)
埼玉大学・経済学部・教授
研究者番号：80087080

勝美 芳雄(KATSUMI YOSHIO)
帝塚山大学・現代生活学部・教授
研究者番号：40329909

國宗 進(KUNIMUNE SUSUMU)
静岡大学・教育学部・教授
研究者番号：50214979

熊倉 啓之(KUMAKURA HIROYUKI)
静岡大学・教育学部・教授
研究者番号：00377706

佐々木 徹郎(SASAKI TETSUROU)
愛知教育大学・教育学部・教授
研究者番号：20170681

重松 敬一(SHIGEMATSU KEIICHI)
奈良教育大学・教育学部・教授
研究者番号：40116281

長尾 篤志(NAGAO ATSUSHI)
国立教育政策研究所・教育課程研究センター・研究開発部・教育課程調査官
研究者番号：00353392

長崎 榮三(NAGASAKI EIZO)
静岡大学・大学院教育学研究科・教授
研究者番号：50141982

永田 潤一郎(NAGATA JUNICHIRO)
国立教育政策研究所・教育課程研究センター・研究開発部・教育課程調査官
研究者番号：30413909

山口 武志(YAMAGUTI TAKESHI)
広島大学・大学院教育学研究科・准教授
研究者番号：60239895

渡邊 公夫(WATANABE KIMIO)
早稲田大学・教育・総合科学学術院・教授
研究者番号：50015913