

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 18 日現在

機関番号：32607

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23520699

研究課題名(和文)バイリンガリズムを基盤とする言語教育の研究 CALPの育成をめざして

研究課題名(英文)A Study on Language Education based on the Theories of Bilingualism: the effectiveness of CALP-oriented teaching methodologies

研究代表者

平井 清子 (Hirai, Seiko)

北里大学・一般教育部・教授

研究者番号：60306652

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円、(間接経費) 1,140,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、内容重視の教授法(CBI)と内容言語統合型学習(CLIL)の実践例を海外(米国、豪州、欧州、台湾)、国内に亘り広く調査・分析した。同時に日本の英語教育を、CALPの観点から思考を育む「発問」と「タスク」に着目し、新学習指導要領に則った日本の中学英語教科書を調査・分析することにより明らかにした。バイリンガリズムの「学習言語能力:CALP」という概念を軸に、社会文化的アプローチにおける人間教育という観点を加え、日本の土壌でCBIやCLILを効果的に応用・展開するための英語教育の研究開発を行うことを目的とした。具体的なカリキュラム、授業・教材設計の基盤となる教育モデルを提案した。

研究成果の概要(英文)：We investigated some model cases of CBI and CLIL in and outside (e.g., USA, Australia, Europe, and Taiwan) of Japan. We also analyzed teacher-oriented cognitive questions and activities in Japanese junior high school English textbooks. We focused particularly on Cummins' concept of CALP and so socio-cultural elements, with the aim of identifying what could be relevant to the Japanese English language education system. Our findings enhance the current state of knowledge of the effectiveness of content material in English textbooks within different Japanese school settings. Finally, we discuss suggestions for improving curricula, teaching plans and materials.

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学・外国語教育

キーワード：CALP 思考力 コミュニケーション力 バイリンガリズム 英語教科書 CBI CLIL アンダーソン版タキシノミー

1. 研究開始当初の背景

本研究は、大学英語教育学会(JACET)の研究組織の1つであるバイリンガリズム研究会(代表は本研究代表者)のプロジェクトである。研究会として、平成20年度科学研究費補助金に採択された「グローバル社会に対応する英語教育の構築—海外の実態調査の分析から」では日本の英語教育が海外の言語教育から学べる点をバイリンガリズムの視点で分析した。その結果、思考を伴う言語教育が高いコミュニケーション能力を育成する上で必須であることが明確になり、その有効な方法として、CBIやイメージ教育など、学習内容を通して、学習者主体の授業をする方法が提案された。

平成20年度の研究課題では、台湾・韓国・香港の英語の授業観察や、米国、英国の高校の言語教育の調査分析から、言語活動の方法が学習者の英語習得において重要な影響要因となることが明らかとなった。高い英語コミュニケーション能力を育成している授業では、認知的要求度の高いコミュニケーションスキルが培われ、同時に批判的、分析的な能力を育てる「ディスカッション」が活動の主流をなしていた。このように、思考力を伴う分析的な言語活動というCALPの概念、およびヴィゴツキー(1978)「発達の最近接領域」の概念で裏付けられる協同学習に根差した活動は、言語を使用して思考を可視化することで、より深い思考を促し、効果的な英語(言語)習得が促進されることが提示された。

2. 研究の目的

本研究は、内容重視の教授法(CBI)と内容言語統合型学習(CLIL)の実践例を海外、国内に亘り広く調査・分析し、同時に、日本の英語教育の現状を明らかにし、日本の土壌においてCBIやCLILを効果的に応用・展開するための英語教育の研究開発を行うことを目的とした。CBI、CLILの実践例は、海外では米国、豪州、欧州、台湾を調査した。日本の英語教育の現状は、新学習指導要領に則った中学英語教科書をCALPの観点から思考を育む「発問」と「タスク」に着目した調査・分析により明らかにした。この分析結果から、言語・知識・思考の関係性について、従来の日本の英語教育からどのような発想の転換が必要かを考察し、バイリンガリズムの「学習言語能力」(CALP)という概念を軸に、社会的文化的アプローチにおける人間教育という観点を加え具体的な授業・教材設計の基盤となる教育モデルを提案した。

(1) 研究項目1 国内外の教育実践：思考力を伸長する教育の実態調査

[海外視察研究]

アメリカのESL教室研究(CBI)

日本人在籍数の多い学校のESL授業(CBI:米史、文学、科学)を観察し、質と内容を考慮したインプットとアウトプ

ットに焦点をあて、日本への具体的応用方法を探る。現地校に在籍する日本人生徒にインタビューや質問紙調査を行い、現地校の言語教育、現地校のESL授業(CBI)と英語習得とそれにかかわる要因について分析する。

オーストラリアの言語教育(CLIL)

CBIの視点から、シドニー・スクールに代表されるような教育内容と授業設計およびカリキュラムを研究するための学校訪問を行う。

ヨーロッパ学校の多言語主義教育のカリキュラムおよび授業分析(CLIL)

教科としての外国語授業およびCBI(他教科)それぞれの授業の役割および効果的習得にかかわる要因を参与観察、カリキュラム、教材分析等を通して明らかにする。

台湾の英語教育

言語教育カリキュラムを到達目標、授業設計、教材の観点から分析する。現地のCBI授業の観察、教員へのインタビューや質問紙調査、授業内外における生徒の言語活動の観察をする。教員や生徒のコミュニケーションの取り方、教員のアプローチなどの面で特徴を分析する。

[国内の教室研究]

特に英語教育に力を入れている中学校、イメージ教育やCBI実施校の授業、生徒教員よりCALP、メタ認知、言語環境や要因の観点から分析する。

(2) 研究項目2：中学校英語教科書における発問と活動の分析

日本の英語教育において、L2(第二言語)におけるCALPの伸びを、中学校の英語教科書を通して分析した。以下の二点をリサーチクエスションとした。1)中学校の英語教科書の発問を、CALPの観点から比較分析する。2)それを通して、どうすれば日本語のCALPが英語に転移するのか、また、どうすれば「考える英語力」につながっていくのかについて考察する。

(3) 研究項目3：実証的な理論研究

海外の視察調査分析、国内の教室研究の調査、そして、中学校の教科書分析の結果から、日本の英語教育の改善点がどこになるのかを、バイリンガリズム研究、社会文化理論から考察する。

3. 研究の方法

(1) 研究項目1 国内外の教育実践：思考力を伸長する教育の実態調査

[海外視察研究]調査・訪問は複数回行い、第一回目の現地調査の結果とその後の分析から第二回以降の調査課題を検討する。それに基づき、現地での授業観察、現場での教員および日本人生徒への面接や質問紙調査を行い、教室内外の言語活動を録画、録音し、

教材の使われ方、教員のアプローチなどの面で特徴を分析する。

[国内の教室研究] CBIを日本の英語教育の中で生かすため、中学・高校の英語教育の現場の授業について、授業設計、教材、および参与観察とインタビューや会議によるリフレクションを行う。教育モデル(シラバス、授業設計、教材モデル)を提案する。

(2) 研究項目 2: 中学校英語教科書における発問と活動の分析

対象教科書は2012年4月より導入された新学習指導要領に則った改訂版の英語教科書を中学1年生から3年生までの6種全18冊である。教科書の各課では、英語のダイアログやリーディングをもとに、発問や様々な活動(タスク)が準備されている。それらの活動の認知的難易度を探るのに、発問やタスクがどの程度の理解の深度を要求しているのかに着目した。すなわち、教科書の各章の全てのダイアログとリーディング(いわゆる本文)に関して、どのような発問やタスクがなされているかを調査し、ブルーム(アンダーソン版)の目標分類学(タクソノミー: Taxonomy)の枠組から検証した。

研究項目1,2に関する分析結果を、研究会、学会発表、シンポジウムなどで公表した。研究項目3で、研究項目2までの成果を基に、講演や論文などで、バイリンガリズム研究の観点から、事例がどのような意味をもつかを考察し、CBI・CLILという有効な教授法を日本の土壌のなかで有益に取り入れ、グローバル社会に対応するための実践的な英語・コミュニケーション能力を育成していくための提案をした。

4. 研究成果

(1) 国内外の教育実践 : 思考力を伸長する教育の実態調査

国外

アメリカの高校におけるESL教育(CBI)

2013年2月にCT州Greenwich High Schoolに3回目の訪問をして授業観察、生徒と教員への質問紙・面接調査を行った。ESLのディレクターをしているMs. Jean Divincenzoのご協力を得て、滞在中に15クラスの授業を参観した。

授業の特徴をまとめると以下の5点になる。

1) 授業においては、常に経験を伴う言語活動が行われている。2) ペア・グループ活動を有効に利用しており、「ルーブリック」を使いながら評価やコメントを生徒自身がお互いに行うことを授業中で頻りに組み入れている。多くが生徒中心の生徒同士のインタラクションに重きを置いた言語活動が行われていた。3) 授業は資料などを用い、教員からの発問によるインプットが行われたのち、アウトプットの活動である口頭発表とエッセ

イ・ライティングの活動にシフトされて行き、これらの活動が十分に組み込まれていることである。4) 発問は「本質的な質問(essential questions)」であること、生徒はこの発問に対する答えを探し、それを表現する活動の中で、十分な証拠や論理的思考を要求される。さらに、生徒独自のメッセージを求めるなど「創造性」を求められている点であった。5) 教員の役割はfacilitatorであり、生徒からの質問に対して教えるのではなく、生徒に学ばせる発問やヒントを出しながら生徒自身に協力して考えさせる活動をしていることがCALPの伸長につながると考える。Vygotsky(1978,1986)の「発達最近接領域」の概念で裏付けられる協同学習に根差したこのような活動は、言語を使用して思考を可視化することで、より深い思考を促し、第二言語としても英語(言語)が効果的に習得されていることが提示された。

オーストラリアの言語教育(CLIL)

豪州では、全体の4分の1を第二言語として英語を学んだ生徒が占める。いかにカリキュラムの平易化をせずに効果的に支え上げるかが課題であるが、シドニー工科大学のハモンド教授を中心としてスクャフォルディング(足場作り)理論を応用したコース設計の研究・開発が推進されている。ハモンド教授および教育庁指導主事のターンバル氏へのインタビューおよびスクャフォルディング調査プロジェクトに参加しているシドニー市内の高等学校2校において実践例を視察した。理論の効果的な実践には教員養成と理解が欠かせない。スクャフォルディング理論の有用性のみならず教員の自主性と専門性を尊重したプロジェクトのあり方にその成功要因の一つであることが分かった。

ヨーロッパ学校の多言語主義教育

CLILの導入にあたり大きな課題である教員養成を中心に調査・視察した。スペインでは、アルカラ大学Halbach教授へのインタビュー、エストレマデウラ大学ゴンサレス教授へのインタビューおよび修士課程の授業参与観察、マドリード市内のInstituto Fortuny(中等教育学校)におけるAngeles校長へのインタビューおよび授業参与観察を行った。また、フィンランドではトゥルク大学Jarvinen教授(現ヘルシンキ大学)およびAbo AkademiのBjorklund教授にインタビューを行った。いくつか共通点がみられた。1) 語学教員はCEFRのC1レベルが要求される(語学教員以外はB2レベルで認められる場合もある) 2) 英語教育系の修士課程コースの授業言語は原則英語である、3) 授業言語は教員が選択できる、の3点である。例えば、スペインではチャレンジをしてみたいという動機、生徒の積極的授業参加態度への期待やチームで取り組むことに魅了されCLIL教員に志願する教員が多いということである。

CLIL の導入にあたり大きな課題である教員養成を中心に調査・視察した。

台湾の高等学校における英語教育

台湾における高等学校の英語教育については、教科書・学習指導要領の研究、そして授業観察、質問紙・面接調査からその特徴を探った。学習指導要領については、2008年版の学習指導要領と、1995年版の学習指導要領「課程標準」を比較し、その内容の違いを分析し、改訂後の教科書の変化について分析した。台湾では小学校3年生から高校卒業までの10年間の英語教育を見据えた高等学校の学習指導要領である「新修訂課程綱要」が2008年に公布された。改訂後の学習指導要領の特徴としては、1)「論理的思考」という文言が加わり、多面的な題材と活動内容で指導がなされており、2)全体的に規制がゆるく、教材素材が幅広く扱えるようになり、3)個々のレベルに合わせた指導に重きがおかれ、4)新出語彙数の増加、四技能の総合運用能力の養成に注意が促されるようになったことが上げられる。

改訂後の教科書の変化については、題材内容のバランスが改善され、語彙力の強化、統合的活動内容(四技能の総合運用能力)という、新学習指導要領の変化に則した改編がみられる。さらに、ディスカッションやライティングにおいて論理的に高度なレベルを求めている。題材内容については、改訂後も日本(3%)に比べ、文学作品が多く取り扱われている(19%)。教授法では内容重視の教授法、統合的アプローチが使用され、これらは、日本の中・高等教育の英語教育において、その必要性が強く望まれているものである。

2014年3月に台湾の英語教育の第一人者のお一人である Dr. Yu-Hweie. Shih との面談を行い、台北市・台中市内の三校(国立台湾師範大学附属高級中学、台北市立中山女子高級中学、台北市立成功高級中学)を訪問した。CBIの教授法は訪問校の授業でも実践されており、有効なものであることが認められた。台湾の目指している英語でものを考え、論理的思考に働きかける教材の構成や指導法は、これからの日本の英語教育に不可欠のものであろう。

国内

インターナショナルバカロレア

IB(国際バカロレア)はスイスの国際バカロレアの提唱する、言語習得と深い洞察力や創造性の育成を目指した教育カリキュラムである。文部科学省は2012年に「国際バカロレアの趣旨を踏まえた教育の推進」を発表し、5年間で高校卒業時にIBの資格を取得可能な、又はそれに準じた教育を行う学校を200校程度に増加させることを目標とした。ちなみに2014年3月現在、PYPが16校、MYPが7校、DPが10校である。その教育は日本の従来の中高等教育とは大きく異なる点があるが、これからのグローバル社会において必

要な素養を育てる教育として注目されている。

国内の学校訪問

国内においては CALP やメタ認知の観点から東京都文京区第十中学校、東京都八王子第五中学校、三重県鈴鹿市鼓ヶ浦中学校、および筑波大学附属中学校の授業参与観察および担当教員へのインタビューを行った。いずれの学校でも程度の差はあったものの、英語による教員生徒間のやりとりおよび生徒間のペアやグループ活動がみられた。また、思考を要する活動もレベルに合わせて導入されていた。例えば、文京区立第十中学校では教科書の暗唱をする際に適宜自分の意見や説明文を加える活動である。意味を考えながら暗唱しなければ適切に挿入することは難しく、また一貫性や結束性を考慮する必要がある点でも認知的に要求度が高い活動であるといえる。筑波大学附属中学校では教員生徒間のやりとりにおいて IRF の範囲にとどまらず、Feedback において Why? と更に質問することによって考えて答える習慣づけをしていたのに加え、教員がトップダウンで教えるのではなく、帰納的アプローチがとられていた。しかし、教科書では幅広いテーマは取り上げているものの、教科書で紹介されている限定された内容を深め、英語で考える活動を取り入れていくには限界があるように思われた。他教科の内容との連携や英語による教科の学習などがもとめられる。

(2) 中学校英語教科書における発問と活動の分析

発問と枠組み

教師の発問が、事実を尋ねる問いか、あるいは推論を促す問い、すなわち CALP の発達に関与するような問いかけであるかが問題である。

ブルーム、そしてアンダーソンのタキソノミーパイロットスタディでは、教育の目標領域を6段階に分類したブルームのタキソノミーを使用した。本研究ではアンダーソンの枠組み 認識・記憶、理解、応用、分析、評価、創造の6段階を使用した。

PISA の読解力とは「書かれたテキストを理解し、利用し、熟考し、これに取り組む能力」と定義付けられている。実際の調査には、1、情報へのアクセス・取り出し、2、統合・解釈、そして3、熟考・評価の分類が使用されており、アンダーソンの枠組みと共通点が見られた。

CBI と CLIL は内容言語統合型教育である。学習者が第二言語を通して新しい概念やスキルを身につけようとする時、言語力のみならず、知識力や思考力の3つが養成される。

中学校の英語教科書分析

教科書分析本研究では、中学の英語教科書における「発問」と「タスク」がどの程度の思考力を要求しているのかを、指示言語（教師）と産出言語（生徒）から調査・分析した対象は2012年以降の新学習要領に基づいた中学英語教科書全18冊にある、対話文と読み物に関する発問やタスクで、1)ブルームの改訂版の6レベル分布の度合い、2)指示言語（英語/日本語）、3)産出言語（英語/日本語/Non-Language）、4)高度な思考を伴う発問・タスク、の4つの観点から分析した。結果として、発問・タスクにおけるブルームのレベルが多くその他は少なかったが、2、3年ではレベルの高い発問・タスクが増える傾向にあり、タスクの方に認知的レベルが高いものが多かった。一方、指示文、産出言語の両方において、認知的に低いレベルでは英語、高いレベルでは日本語になる傾向が見られた。これらの結果から日本語介在の問題、タスクのみ認知的レベルが高いものがある問題が浮かんだ。

(3)実証的理論研究

バイリンガリズム研究の成果

バイリンガルの2言語の仕組みに関する研究における「相互依存仮説」

(Interdependence hypothesis)「しきい仮説」(Thresholds hypothesis)を紹介し、バイリンガリズムがプラスに働くため教育を提案した。CALPを伸長する教育は、CALPに必要な言語面と内容面の両方を合わせたCLILのような授業形態が適切であり、これまでに表現したことのない内容に挑戦するというような形で、一段上の言語使用へ自らを追い込むことにより、言語が発達するという考え方である。また、グローバル社会のリンガ・フランカとなっている英語は、従来の日本の英語教育が目指していた母語話者の英語とは異なり、言語外のコミュニケーション能力の育成が必要であることを示唆した。

(4)思考力を伴う新しい言語活動：授業の提案

一連の本調査研究から、日本の英語教育において、高次の思考を伴う言語発達を支えるためには以下のことが提案される。生徒に「考えさせる発問」として、inferential Q（推論を促す問い）であること、そして、メタ認知に関わる「本質的な質問 essential questions）(Wiggins&McTighe, 2005)が含まれることが提案できる。しかし、生徒のL1からL2へのCALPの転移を考慮すると、段階的で十分な足場がけが考慮されるべきであり、生徒が段階を踏みながら生徒同士のコミュニケーション活動を経験する必要がある。このときの思考力を支援するのが、文脈のある大量なインプットである。このため、教科内容と融

合したCBIやCLILのような指導法がその活動を支えることになる。

BICS/CALPの概念と2つの言語力の発達過程における関係性から具体的には、検定教科書を使った授業、とくに中学3年生から高校の英語の授業に関して、3つの提案をする。

1) 英語を媒介として教科書の英文を理解する

CALPは対人間のコミュニケーションを通して促進されるため、ある程度BICSのコミュニケーション力が必要なのである。英語でのインタラクションを通して、情報を積み上げ整理することによって、学習者は英語による理解過程を経験することができる。

2) 学習者の背景知識、経験を活用して英文の理解を助け、深める

Cummins(2010)は、英語学習を促進する3つの柱として、1)学習者の背景知識や経験を活用すること、2)具体的な内容を扱うこと、3)語規則をさらに広く、深く学習すること、を提唱している。言語以外のどのような情報が自分の理解を助けるのかを考え、学習ストラテジーを発達させていく。

3) 基礎的な言語知識とコミュニケーション・スキルの確実な習得が、緩やかなバイリンガル教育の効果を上げる

カミンズのしきい仮説は、L1とL2のCALPが相互依存関係にある、と同時に、L2の言語力が一定のしきいレベルを超えないと、両言語の発達が干渉し合うことを示唆している。CALPを育成するためには、BICSによる生徒と教員とのインタラクションを通して、目標に向かって理解し合っていく過程が必要であり、その意味では、中学英語と高校英語の教育設計および教育目的は、その段階的な違いを明らかにしなければならない。中学英語は基本的な言語知識とコミュニケーション・スキルの習得および定着を目的に、そして、高校英語では、生徒の基礎的な言語力を使ったインタラクションを通して、内容に焦点を当てた理解、ディスカッション、成果の発表を経験するコミュニケーション活動を行い、付随的に、必要があれば教示的に語彙、文法知識を拡大していく教育である。

(5)まとめ

本研究ではCBI・CLILという有効な教授法を日本の土壌のなかで有益に取り入れ、グローバル社会に対応するための実践的な英語・コミュニケーション能力を育成していくために、以下の点が必要であることが明らかになった。

1) 言語中心、講義型のシラバス・授業から内容中心、学習者中心型のシラバス・授業へ

のパラダイムシフトが求められる。

- 2) L2 で聞いたことをそのまま理解し、直接 L2 で考えて表現できるようにするために、学習者に刺激を与え思考を促す、「考えさせる発問」を教師が発することが必要である。このとき、発問が Fact-finding に終始することなく、自分の答えを証拠の裏付けをしながら論理的に述べるための「本質的な質問 essential questions」(Wiggins & McTighe, 2005) であることが鍵となる。
- 3) CBI・CLIL を授業に取り入れるとき、教科の内容をすでに母語で知っている L2 の理解が助けられることから、既習事項と自動化へつなげるための新出事項までのバランスを考慮する。
- 4) 学習者に「評価の基準」を事前に提示し、学習者が活動をする上での具体的な到達目標を知るようにする。
- 5) 上記の事柄は、それを行う教員にゆだねられているところが大きい。教員養成には積極的に取り組むことが重要である。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 6 件)

Hirai, S. (2014). An Analysis of Lesson Topics within Senior High School English Textbooks in Taiwan: commonalities with and differences from the Japanese situation 『北里大学一般教育紀要』19号(査読有) pp.69-99.

H. Suzuki, P. Collins. (2013). TDE's power to shift teacher perspectives on communication, 『RIED 教育開発』東海大学教育開発研究所 8, (査読有) pp.45-62.

Usui, Y. (2013). "Promoting Interaction in English Classrooms: Content and Questions" 獨協大学 『外国語教育研究所紀要』創刊号(査読有) pp.121-136.

岡秀夫、森本治子(2013). 「フィンランドの Matriculation 試験—大学入試センター試験との比較—」 『目白大学高等教育研究』第 19 号 (査読有) pp. 23-32.

平井清子(2012). 大学教育における CBI および高等イメージ教育の提案: 「企業が求める英語力」からの分析 『北里大学一般教育紀要』17号(査読有) pp.51-66.

Kawano, M (2012). Research Trends of English Education in Japan and in the US. 『星薬科大学一般教育論集』30, (査読有) pp.1-11.

[学会発表](計 3 件)

平井清子、岡秀夫、河野円、蒲原順子 (2013).

「CALP を育てる英語教育とは?—中学校英語教科書における発問と活動の分

析」JACET 国際大会シンポジウム 2013

年 8 月 31 日. 京都大学 (京都府、京都市).

河野円、平井清子、蒲原順子 (2012).

「CALP を育む 読解指導における発問とは? - ブルームのタクソノミー, PISA 読解力調査, CALLA と CLIL の指導法の枠組みから」LET 第 52 回 全国大会 2012 年 8 月 9 日 甲南大学 (兵庫県、神戸市).

平井清子 (2012). 「第二言語の言語喪失研究—二つの縦断的ケース・スタディから」シンポジウム『日本における言語喪失を考える』国際基督教大学 IERS 研究所主催 2012 年 2 月 19 日 国際基督教大学 (東京都、三鷹市).

[図書](計 2 件)

岡秀夫 (2012). 「Plurilingualism を考える—コードスイッチングの視点から」P. ロンター教授退官記念出版委員会 (編) *West to East, East to West*. 成美堂, pp. 2-24.

平井清子、河野円 (2011). 第三章 5 節「バイリンガル・イメージ教育」『英語教育学大系第 5 巻 第二言語習得—言語習得理論から脳科学まで』大修館, pp.87-97.

[その他](計 1 件)

平井清子、岡秀夫、鈴木広子、河野円、臼井芳子、飯田深雪、蒲原順子 (2014; 印刷中). 「バイリンガリズムを基盤とする言語教育の研究 CALP の育成をめざして」科研報告書.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平井 清子 (Hirai Seiko)

北里大学・一般教育部・教授

研究者番号: 6 0 3 0 6 6 5 2

(2) 研究分担者

岡 秀夫 (Oka Hideo)

目白大学・外国語学部・教授

研究者番号: 9 0 0 9 1 3 8 9

鈴木 広子 (Suzuki Hiroko)

東海大学・教育研究所・教授

研究者番号: 5 0 1 9 1 7 8 9

河野 円 (Kawano Madoka)

明治大学・総合数理学部・教授

研究者番号: 2 0 3 2 8 9 2 5

臼井 芳子 (Yoshiko Usui)

獨協大学・国際教養学部・准教授

研究者番号: 4 0 2 9 6 7 9 4