

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究 (B)  
 研究期間：2006 ～ 2008  
 課題番号：18330198  
 研究課題名 (和文) 音声発音システムを用いた特別支援教育の教材開発と教授手法の開発

研究課題名 (英文) Development of teaching materials and teaching methods using sound pronunciation system for special need education

研究代表者

生田 茂 ( IKUTA SHIGERU )

大妻女子大学・社会情報学部・教授

研究者番号：60112471

研究成果の概要：

「音声や音をドットコード化し、画像やテキストとともに編集し、カラープリンタで普通紙に印刷する」ソフトウェア技術と、「印刷されたドットコードをなぞって、音声や音を取込んだそのままに再生する」ハードウェア技術を活用して、子どもたちや先生の「生の声」を用いて教材を作成し、教育実践活動を行った。知的障害児の通う特別支援学校や肢体不自由児の通う特別支援学校、通常学校に設置された「きこえとことばの教室」などにおいて教育実践活動を行い、発音を持たない生徒とクラスメイトとの対話を実現し、教室に居場所を見つけることに成功した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	6,500,000	1,950,000	8,450,000
2007 年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2008 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
年度			
年度			
総計	11,100,000	3,330,000	14,430,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学，特別支援教育

キーワード：特別支援教育，音声発音システム，ドットコード，教材開発，教授手法

#### 1. 研究開始当初の背景

子どもたちや先生の「生の声」を用いて、先生自らが子どもたちと一緒に教材を作成し、教育実践活動を行うことは、教材づくりを簡単にサポートする技術が存在しないこともあり、依然として、容易なことではない。

#### 2. 研究の目的

普通紙に音声コードを刷り込むことのできるソフトウェア (Sound Card Print Lite) と、刷り込まれた音声コードを読み取り、再生するハードウェア (Sound Reader) を用い

て、特別支援学校や通常学校の「困り感」を持つ児童・生徒向けの教材を開発し、作成した教材を用いて新しい授業の実践、教授手法の開発を行なうことを目指した。

本教育実践活動には、印刷されたドットコードを、ハンディなツールを用いて、児童・生徒が自らの意思でなぞるといった能動的な行為が含まれており、学ぶ意思を形 (行動) に現すものとして、大切なものと考えた。

筑波大学附属特別支援学校や全国の特別支援学校の先生と協力して、子どもたちや先

生の「生の声」「自然の音」を活かした教材づくりを行い、その作成した教材を用いて教育実践活動を行なった。

### 3. 研究の方法

本教育実践活動には、オリンパスが開発した次のような二つの技術を用いている。

① PC に取り込んだ音声や音を ST コードと呼ばれるドットコードに変換し、画像やテキストとともに編集し、通常のプリンタで印刷するソフトウェア技術。(このソフトウェアを Sound Card Print Lite と呼んでいる。)

② 紙に印刷された ST コードを読み取り、音声や音を取り込んだそのままに再生する技術。(この ST コードを読み取り、再生するツールを Sound Reader と呼んでいる。)

図 1 に、PC に取り込んだ音声を、Sound Card Print Lite を用いてテキストや絵とともに編集した画面を示す。音声はドットコードに変換されていることが分かる。これらの音声は、ソフトウェアの編集画面でも、ドットコードを右クリックすることで再生・確認ができるようになっている。

この編集画面をプリンタで印刷すると、画面のイメージそのままに、音声はドットコードで印刷される。

印刷されたドットコードをなぞって、音声を再生するツールを図 2 に示す。手で包み込むようにして持てる大きさとなっている。

Sound Card Print Lite の持つ機能は決して豊富ではないが、その分 PC の操作が苦手な教員でもすぐに教材開発に取り組める利点がある。



図 1 Sound Card Print Lite の編集画面



図 2 Sound Reader

### 4. 研究成果

本研究の成果は、PC Conference や日本特殊教育学会、ATAC などの国内の学会で報告してある。また、日本特殊教育学会第 46 回大会での自主セミナー、ATAC 2008 における参加者セミナー、米国の SITE 2008 における Assistive Show Case におけるデモと口頭発表、NECC 2008 における Assistive Show Case におけるデモとポスター発表、Roosevelt 大学と Saint Joseph College における招聘講演、各種の公開講座などで発表してある。

日本発の「音声を活用した教育実践活動は、Roosevelt 大学での招聘講演をきっかけに Oak Park 市の Holmes 小学校における実践へと広がっている。

本報告書では、子どもたちの声や自然の音を活用して行なわれた教育実践活動のうち、代表的な実践とその成果について報告する。

#### (1) 筑波大学大塚特別支援学校

##### ① 発音を持たない A 君とクラスメイトとのコミュニケーションを図る取組み

A 君は、ドットコードをまっすぐになぞることができなかつたため、補助ツールなどを活用してまっすぐになぞる動きの練習から始め、2ヶ月後には Sound Reader を用いて音声を再生することができるようになった。

ある日、友だちの写真とその友だちを呼ぶ音声が入り込んであるドットコードをなぞると、そのクラスメイトの女の子が、「にこっ」と微笑みながら「はい！」と手を挙げて返事をするできごとが生まれた。

音声コードをなぞれば、友達や先生と「対話」ができることを体得し、その後は成功するまで何度でも音声コードをなぞるようになった。

友達の名前や朝の会の流れを入力した音声コード入りのカードを用いて、朝の会でクラスメイトの出席を取り、司会係をつとめることができるまでになった。(図 3)

この半年以上にわたる取組みの様子は、ビデオに収められ、日本特殊教育学会や SITE 2008、NECC 2008、各種の公開講座などで、参加者に大きな感動を与えた。



図 3 朝の会での司会

A 君は、最近では表情が豊かになり、身振り手振りも増え、自立活動にも積極性が芽生え、自己紹介カードを使って自分から自己紹介を行う、大塚祭(学習発表会)でクラスメイトとともに発表を行う、「生活」の授業で育てた野菜について発表を行うようになっている。

##### ② 音声入りの「サポートブック」を用いた取組み

学校の行き帰りをサポートするボランティア、お母さんやおばあさんの声入りの絵カードを作成し、児童に持たせる活動を行っている。

学校から帰宅する際に、担任の先生がその日のボランティアの顔写真の絵カードを探し出し、そのボランティアの「B 君、一緒に帰

りましょうね」という声を再生するとともに、お母さんやおばあさんの声で「Bちゃん、お家で待っているからね!」と呼びかけている。

ボランティアやお母さん、おばあさんの声を聞き、落ち着いて家まで帰れるように、と取り組み、成果をあげている。

### ③コミュニケーション・ブックを用いた取り組み

音声入りのコミュニケーション・ブックを作成し、発音やサインの練習を行なう、支持されたものの様子を「状態を表すことばカード」やサインを使って説明する、好きな飲み物を選び、飲み、おかわりをし、味について感想を述べる、飲み物(食べ物)活動を通して、音声入りのカードを使って必要な挨拶(いただきます、ごちそうさま、おかわりを下さい)をし、気持ち(おいしい、まずい)を伝えたりする活動を行い、成果を上げている。

こうした活動を通じて、語彙が増え、活動範囲が豊かになる等の成果が生まれている。

こうした活動の他にも、大塚特別支援学校では、子どもたちの作品展示や修学旅行等の思い出の記録づくりの活動に、音声コード入りのシートを用いている。



図4 音声コード入りの壁新聞

また、子どもたち自身の声で作品を紹介したり、修学旅行やスキー教室の楽しかった思い出を音声コード入りの壁新聞(図4)として制作し、廊下に貼ることで誰でもが聞けるようにしている。

## (2) 筑波大学附属桐が丘特別支援学校

### ①クラスの連絡帳に活用

隣接する病院に短期間(3ヶ月~6ヶ月)入院し、そこから通学する児童生徒にとっては、保護者と会う機会は週末の外泊に限られる。そこで、ICレコーダーで授業の様子を録音し、生徒の言葉などで印象的だったものをコード化し、写真とともに印刷して家庭や入院前に生徒が在籍していた学校に送り届ける活動を行っている。

生徒の生の声が聞けることで、保護者は生徒の様子をイメージでき、毎日会うことのできない不安を和らげることができた。また、入院前に在籍していた学校との交流では、友達からの生の声での励ましの便りは、何ものにも替えがたいものとなっている。

### ②身近な地域を調べる『音でまち探検』

地域の景観や回りの音を拾って、地図にドットコードにして貼り付ける活動を行った。

児童は探検に出かけた当初、建物や道路、

お店などの断片的な視覚情報から地域の様子を考察し、自分の目で見た景観に対して関心をもったが、活動を重ねることで、音の種類や違いを比較し、集めた音情報を景観と関連づけて考察するようになり、地域のもつ魅力に迫ろうと意欲的に調べてみようとする姿勢が見られた。

### ③音楽鑑賞における活用:子どもを惹きつける授業作り

サン=サーンス作曲の組曲「動物の謝肉祭」を用い、Sound Readerで、重ね合わせるようにして繰り返し曲を聴きくことで、動物の具体的なイメージを持って音楽の中で表現されている内容を感じ取ることができた。自分のイメージと曲とがうまく一致し、鑑賞する面白さを味わうことができ、表現活動に生かすことができた。(図5)

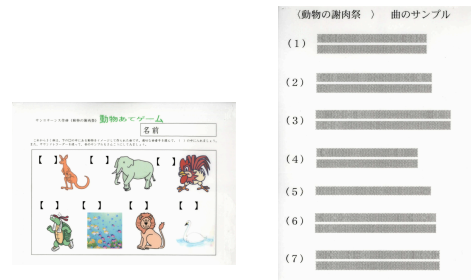


図5 ドットコードで聴く曲カード

### ④声による「お便り交換」の活動

他県へ転任された大好きな先生に「自分たちの頑張っている様子を伝えよう」と、Sound Readerを使った「声のお便り」交換活動を行った。

コード化された紙面からは児童のメッセージが読みとれないこともあり、「~くん、どんなこと入れたの?」などと話し合いながら「声のお便り」作りに盛り上がった。

手紙を受け取った先生は、とても懐かしそうに子どもたちの声を再生して聴いてくれた。

「声のお便り交換」の活動は、転任した二人の先生と転校した友だちをも含む活動へと広がっている。

### (3) 埼玉県立宮代養護学校の取り組み

#### 「朝の会」における実践

宮代養護学校(肢体不自由)では、毎朝20分程度の朝の会を実施している。

A君は、「お…」等の発音や自己流のサイン、指差して自分の意思を表現する生徒であり、他の人に自分の意思を伝えることが難しかった。

そこで、Sound Readerを用いて、毎日行う朝の会における給食の発表に取組んだ。

まっすぐなぞる練習を通して、「ボタンを押しながらスライドすること」や次の発表内

容の選択がスムーズになったことで、A君が「自分」で Sound Reader を操作し、給食発表ができるようになりつつある。また、給食発表シートと Sound Reader の準備や片付け、献立の確認を教師に依頼できるようになるなど、発表場面以外での主体的な行動も定着してきた。

近隣の中学校との交流会では、Sound Reader を用いて「終わりの言葉」を発表することができた。また、この2月に行なわれた生徒会の役員選挙では、選挙管理委員になり、Sound Reader を使って、「はじめの言葉・終わりの言葉」を発表した。また、卒業式の「旅立ちの言葉」の発表でも、Sound Reader を使って自分の思いを発表し、素敵な笑顔を見せてくれた。

#### (4) 広島県立黒瀬特別支援学校

集団から少し離れたところで、一人で過ごすことが多く、反響言語をもつAさんに対して Sound Reader を用いて返答指導を行なっている。

「音声発音システム」を導入して6ヶ月後、気分が悪くなり嘔吐した時に、手元にあった Sound Reader をなぞって「はい、調子が悪いです」シートをなぞって自分の気分を伝えることができた。

体育の授業では、黙って挙手で返答をするようになり、最近では、「Sound Reader を用いた日常生活での返答」に改善が見られ、少しずつ場に応じたものに変化してきている。

自ら Sound Reader でドットコードをなぞって音声を発音する場面が増えるに連れ、教室の仲間にも信頼されるようになってきている。

#### (5) Holmes 小学校における取り組み

シカゴ郊外の Oak Park 市の Holmes 小学校の特別支援学級では、手作りの教材を使って、ハロウィーンを紹介する本の制作を行っている。また、簡単な単語を学ぶ音声入りの学習シート、絵本の内容を解説する音声コード入りのシートなどを作って音読の活動を行っている。

#### (6) 通常学校における取り組み

上述した特別支援学校における取り組みに加えて、次のような通常学校における取り組みを行なうことができた。

##### ①八王子市立柏木小学校

###### 学校探検（1，2年生の合同生活科の授業）

どこにどんな教室があるのかを知るだけでなく、学校で働く多くの職員や教師の生の声を、その部屋の前に置かれた音声入りのシートで聞くことができたようにした。

###### 図書委員会の活動

5，6年生の図書委員が、自分たちの声で

紹介する「おすすめの本の紹介シート」を作成し、図書室にいけば、いつでも5，6年生が薦める本の紹介の声を聞くことができるようになっている。

###### わたしのたからもの（Show and tell）

クラスで自分の宝物について発表した後、廊下に「自分の宝物」を紹介した音声入りのシートを置いて、他のクラスや学年の児童に聞いてもらい、交流を深めた。

###### 「ことばの教室」（通級学級の活動）

吃音児のグループ活動、語彙を増やすための個別指導、楽しく書き言葉を練習する個別学習などに Sound Reader を活用した。

作成したシートは、子どもたちが発音し難い促音のある言葉の発音の練習に、吃音のある児童の修正に、そして、物語の音読活動にと利用されている。

これらの活動の他に、柏木小学校では、野外活動クラブの活動シート、工業を学ぶシートづくり、英語活動のシートづくり、音読発表会のシートづくり等を行なっている。

##### ②八王子市立由木中央小学校

###### 展覧会における活用

児童の鑑賞日、保護者の鑑賞日に加えて、展覧会当日、会場の体育館の受付横に長机を並べ、学年別にコードを印刷したものを並べ、パネルに使用方法の図説を掲示した「Sound Reader・コーナー」を設けた。

###### 広報委員会活動における活用

広報委員会の活動の一貫として、「声の出る学校新聞」を作成し、各クラスに配布した。

なぞるまで何が入っているか分からない「わくわく感」ととともに、生の音声を聴けることで、活字や写真だけでは伝えることのできない臨場感、人柄、雰囲気、感動などを伝えられる新聞になった。

###### 環境学習（早朝バードウォッチング）における活用

野鳥の会のボランティアの支援を受け、早朝バードウォッチングを行った。

バードウォッチングの前後に、学級で Sound Reader を使って鳥の声を聴く機会を設けたほか、日常的に昇降口に「今月の鳥」を掲示し、Sound Reader で鳥の声を聴くことができるようにした。

##### ③八王子市立元八王子東小学校

総合的な学習の時間の国際理解活動（英語活動）の一環として、外国人英語指導員と協働で「音声入り」の英語教材カードを作成した。

外国人英語指導員の担当する授業の回数が少なく、授業の間隔が一ヶ月と長いことから、復習や予習にも活用できるように、授業用のカードに

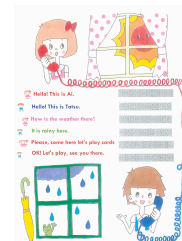


図6 英語活動用のカード

加えて、自習用のカードを作成した。(図6)  
本英語活動で作成したカードは150枚ほどに達し、その一部は、Hello Book シリーズとして出版され、八王子市や日野市の小学校9校で活用されている。

(7) 日本発の「音声を活用した教育実践活動」の更なる展開に向けて

子どもたちや先生の「生の声」、「自然の音」を活用する本教育実践活動は、「子どもたちが自分の手でサウンドリーダーを（自発的・自律的に）動かすことによって、自分の声を（始めて）聞くことに感動する取り組み」から始まった。

さまざまな障害をもつ児童・生徒にとってドットコードに沿って Sound Reader をまっすぐになぞることは容易なことではないが、一所懸命努力し「やっと声がきけた」ことに感動し、その後は音声再生されるまで何度でも努力する姿が随所でみられた。

共同研究を行った学校の他にも、「軽度発達障害」の公開講座の参加者、ATAC 2008 や日本特殊教育学会の自主セミナーの参加者に、作成した教材やソフトウェア、そして、Sound Reader を貸与してある。これらの参加者からも、新たな実践校が生まれるものと期待している。

この間、Roosevelt University, Saint Joseph College より招聘講演の機会を得、大学院や学部の授業で本研究を紹介することができた。この Roosevelt University の講演をきっかけに、Holmes Elementary School での実践が始まっている。また、Saint Joseph College での講演をきっかけに、New England Assistive Technology Resource & Education Center との交流が実現することとなった。

SITE 2008 (Society for Information Technology & Teacher Education), NECC 2008 (National Educational Computing Conference) の Assistive Technology Showcase などでもデモやポスター発表を行ない、日本発の「音声を活用した教育実践活動」を米国の学校の先生や研究者にも知らせることができた。これらの先生や研究者の中には、ソフトウェアやサウンドリーダーを購入し、試してみるものも現れている。

本教育実践活動を行う中で、児童・生徒の保護者が、（自分の声を録音して）教材づくりに関わる取り組みが生まれている。今後、本システムを活用して、学校と家庭、学校と地域を結ぶ取り組みへと展開できたらと考えている。

現在、「萌芽研究」を用いて、通常学校の「困り感」をもつ児童・生徒のための「音声や音を活用した教育実践活動」の取り組みを始めている。これらの成果を再び特別支援教育

に還元できたらと夢見ている。

## 謝辞

本研究活動は、筑波大学附属大塚特別支援学校、同桐が丘特別支援学校、同附属小学校、埼玉県立宮代養護学校、広島県立黒瀬特別支援学校、八王子市立柏木小学校、同元八王子東小学校、同由木中央小学校、香川大学教育学部坂井研究室、米国 Oak Park 市 Holmes Elementary School の皆さんとの共同の取り組みである。協力いただいた先生、児童生徒の皆さんに感謝する。

音声入りの英語活動のためのシートづくり、英語の副読本作りには、八王子市外国人英語指導員の山本リリー氏の協力をいただいた。

新宿日本語学校には、音声を普通紙にドットコード化するソフトウェアを提供していただくとともに、産学共同研究を始めとする数多くの支援をいただいた。ここに感謝する。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計8件)

- ① 石飛 了一:「音声再生システム」を活用したサポートブックの取り組み, 筑波大学附属大塚特別支援学校平成 20 年度研究紀要, 2009, 印刷中 査読なし
- ② 阿部 直子: 障害の特性と「場」から学ぶことの大切さ - 「音声」支援の活用から, 実践障害児教育, 14-17, 2009 (2) 査読有り
- ③ M. Ohshima, H. Sugibayashi, F. Shimada, L. Yamamoto, F. Nemoto, R. Ishitobi, T. Ezoe, J. Suzuki, S. Ikuta: A useful audio device for curricular and extracurricular activities, 19th Annual Conference of the Information Technology and Teacher Education (SITE) Assessment & E-Folios, pp. 5140-5145, 2008 査読有り
- ④ K. Fukushima, C. L. Anderson, T. Ezoe, S. Ikuta, K. M. Anderson: Using the Sound Reader and Sound Card Print Lite with students with disabilities, 19th Annual Conference of the Information Technology and Teacher Education (SITE), Assessment & E-Folios, pp. 5068-5073, 2008 査読有り
- ⑤ 生田 茂: 教育における情報機器の活用 の現状と課題, はげみ, 日本肢体不自由児協会, 318, 4-8, 2008 査読なし
- ⑥ 大川原 恒, 内川 健, 白石 利夫, 金子 幸恵, 杉林 寛仁, 原 義人, 和田 怜子, 生田 茂: 特別支援学校における「音声発音システム」の活用 - 肢体不自由児を中心とした取り組み -, コンピュータ & エデュケーション, Vol. 24, 40-43,

- 2008 査読有り
- ⑦ 大川原 恒, 白石 利夫, 杉林 寛仁, 戸谷 誠, 生田 茂: 肢体不自由養護学校における IT 機器を用いた取組み - 電子情報ボードを活用した授業実践がもたらす学習効果について -, 筑波大学学校教育論集, Vol. 29, 13-27, 2007 査読有り
- ⑧ 大島 真理子, 島田 文江, 山本 リリ一, 根本 文雄, 江副 隆秀, 鈴木 純一, 生田 茂: 「音声発音 (再生) システム」の教育における活用, コンピュータ & エデュケーション, Vol. 23, 76-79, 2007 査読有り

[学会発表] (計 6 件)

- ① 生田 茂: 特別支援学校における「音声発音システム」を活用した教育実践活動, 信学技法, Vol. 108, No. 406, ET2008-75, pp. 9-13, 2009 (電気通信学会, 1 月 24 日, 横須賀市)
- ② 杉林 寛仁, 和田 怜子, 大川原 恒, 原義人, 生田 茂: 特別支援学校における「音声発音システム」の活用 - 肢体不自由児を中心とした取組み, 日本特殊教育学会第 45 回大会論文集, 432, 2007 (日本特殊教育学会, 9 月 23 日, 神戸市)
- ③ 根本 文雄, 石飛 了一, 小家 千津子, 正木 隆, 野村 勝彦, 生田 茂: 特別支援学校における音声発音システムの活用 - 知的障害中学部における試行・実践報告, 日本特殊教育学会第 45 回大会論文集, 606, 2007 (日本特殊教育学会, 9 月 24 日, 神戸市)
- ④ 根本 文雄, 小家 千津子, 田上 幸太, 生田 茂: 「音声発音システム」を活用した授業作り - 特別支援教育における試行・実践報告と教材作成, 日本特別ニーズ教育 (SNE) 学会第 13 回大会発表要旨集, 95-96, 2007 (日本 SNE 学会, 10 月 20 日, 東京都文京区)
- ⑤ 大島 真理子, 石橋 さつき, 遠藤 真佐子, 高濱 俊光, 生田 茂: 「音声発音 (再生) システム」を取り入れた伝え合い, 分かり合い, 学び合う教育活動, 2007 PC カンファレンス論文集, 365-368, 2007 (CIEC, 8 月 4 日, 札幌市)
- ⑥ 江副 隆秀, 生田 茂, 鈴木 純一: S. N. G. SoundReader と SoundCardPrintLite による音声教材作成の可能性, 2006 PC カンファレンス論文集, 421-424, 2006 (CIEC, 8 月 3 日, 京都市)

[図書] (計 4 件)

- ① 生田 茂, 江副 隆秀監修: Hello Book 2, 江副学園新宿日本語学校, 1-17, 2009

- ② 生田 茂: 障害のある子への音声コードを活用した教育実践, 特別支援教育に役立つ実践事例集 - 子どもの困り感に寄り添って, 是枝 喜代治編, 学習研究社, 72-73, 2008
- ③ 生田 茂, 江副 隆秀監修: Emi & Alex with SoundReader Vol. 1, 江副学園新宿日本語学校, 1-71, 2008
- ④ 生田 茂, 江副 隆秀監修: Hello Book 1, 江副学園新宿日本語学校, 1-13, 2008

[その他: 招聘講演, シンポジウム] (計 4 件)

- ① 生田 茂: ICT を活用した取組み, 筑波大学公開講座「特別な教育的ニーズのある子どもの学習支援」, 筑波大学東京キャンパス (東京都文京区), 2008 年 12 月 26 日
- ② S. Ikuta: A new useful audio device for curricular and extracurricular activities at schools, 招聘講演, Saint Joseph College, 米国 Hartford 市, 2008 年 9 月 24 日
- ③ 根本 文雄, 内川 健, 生田 茂, 神田 基史, 小家 千津子, 大川原 恒, 阿部 直子, 遠藤 真佐子, 坂井 聡, 是枝 喜代治, 音声を活用した教育活動, 日本特殊教育学会第 46 回全国大会自主シンポジウム (日本特殊教育学会第 46 回全国大会講演要旨集, 71, 2008), 米子市, 2008
- ④ S. Ikuta: A handy tool for curricular and extracurricular activities, 招聘講演, Roosevelt 大学, 米国シカゴ市, 2007 年 9 月 11 日

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

生田 茂 (IKUTA SHIGERU)  
大妻女子大学・社会情報学部・教授  
研究者番号: 60112471

### (2) 研究分担者

菅野 和恵 (KANNO KAZUE)  
筑波大学人間総合科学研究科・講師  
研究者番号: 80375451  
江口 勇治 (EGUCHI YUJI)  
筑波大学人間総合科学研究科・教授  
研究者番号: 50151973  
篠原 吉徳 (SHINOHARA YOSHINORI)  
筑波大学人間総合科学研究科・教授  
研究者番号: 10150054  
熊谷 恵子 (KUMAGAI KEIKO)  
筑波大学人間総合科学研究科・准教授  
研究者番号: 10272147