

機関番号：56101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20520556

研究課題名（和文） 英語動詞の第二言語習得に関する研究と教科書教材への応用

研究課題名（英文） Verb frequencies in textbooks and learner corpora: The application of corpora to second language acquisition

研究代表者

勝藤 和子 (KATSUFUJI KAZUKO)

阿南工業高等専門学校・一般教科・教授

研究者番号：50363130

研究成果の概要(和文):近年の英語動詞の分類に基づき検定教科書の動詞頻度を概観した上で、心理動詞の頻度に注目し、参照コーパスや児童文学書コーパスと比較分析を行った。習熟度別の学習者コーパスにおいては、心理動詞の頻度や誤りについて調査した。教科書における心理動詞の頻度や多様性は参照コーパスより少ないことが明らかになり、同様の傾向が学習者コーパスにも認められた。教科書における動詞の提示や指導方法の見直しの必要性を提案する。

研究成果の概要(英文): The frequencies of verbs in textbooks are first explored. Then psych verb frequencies in textbooks are compared with those in reference and children's literature corpora. Learner corpora were also examined accordingly. Insufficiencies in the variation of psych verbs were observed in both textbooks and learner corpora. The findings were discussed and a pedagogic suggestion is provided.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	600,000	180,000	780,000
2009年度	400,000	120,000	520,000
2010年度	300,000	90,000	390,000
総計	1,300,000	390,000	1,690,000

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：英語教育一般

1. 研究開始当初の背景

90年代の理論的アプローチを中心に、英語動詞と他の要素(項)の意味役割^{*1}や構造との対応が、きめ細かく報告されているが、この複雑な動詞の特性は文章の表面からは理解しづらく^{*2}、第二言語習得上では困難を伴うとされている。

従来、母語や第二言語習得研究においては、動詞を含む語彙知識の一部が会話や多読の中から偶発的に形成されるという見方が主流だった。しかしながら、現場の教師から、第二言語習得では単に提示されるだけで語彙の知識が形成されることは難しく、適切な活動や方法を講ずるべきだとの指摘がなされ、この考え方は実証的に支持されるようになっていた。このように一般的な語彙習得へ

の関心は高まっていた反面、依然として動詞の特性の習得や指導に関する研究は少なかった。特に国内の教科書教材における取り上げ方について言及した文献はなく、適切な提示がなされていない可能性が考えられた。この状況は研究をはじめてから3年経過した現在もほとんど変わっていない。

筆者は、それまでの研究において、英語与格動詞の統語特性と文脈との関係における日本人による習得について取り組んでいた。与格動詞の研究は本研究のパイロット的な研究として位置づけられた。また、この理論的研究に加えて、教育現場の実践的な活動においては、読解や聴解に関する指導方法の研究も行ってきた。

本研究は、自らのこれまでの理論的研究テ

一マと教育実践との融合を深めるもので、理論に照らし合わせて教科書を分析し、問題点を指摘し、動詞の新たな教材提示方法を提案することにより、第二言語習得研究の理論を、具体的・実践的なニーズに対応していくように検証するものである。

*1:意味役割とは、動詞が共起する要素に与える意味上の機能のこと。例えば、John gave a present to Mary.では、John は行為者、a present は主題、Mary は受益者という意味役割を持つ。

*2:例えば、John gave Mary a pen. が、John gave a pen to Mary. に書き換えられる現象を与格交替と呼ぶが、この交替は全ての動詞に可能なわけではなく、たとえば、teach, tell などの動詞は両者の形をとることができるが、present, explain などの動詞は後者の文型しかとらないという語彙的制限がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、意味役割と項構造を基準にした英語動詞の分類に基づき教科書分析を行った上で、言語間の差異による習得の困難性に関する先行研究を踏まえ考察し、その結果を受けて教科書を分析し、教材開発や指導方法などの具体的な提案を行うものである。研究期間内に明らかにしたい内容は次のようにまとめられる。

- 動詞と他の要素の意味役割、意味と構造の対応に関する文献精査による現在の理論的動向。
- 日本人英語学習者にとって習得上困難が予想される英語動詞の見極め。
- 困難が予想される英語動詞の教科書における取り扱いについての調査と分析。
- 学習者コーパスにおける動詞の頻度や誤用の調査
- 国内検定教科書のコンテンツ、シラバスにおける当該動詞の頻度や提示方法の分析。
- 英語動詞の指導のための教科書教材・シラバスの提案。

3. 研究の方法

(1)文献精査

近年明らかになってきた英語動詞の理論的分類の研究、言語間の差異や第二言語習得の視点から、これらの動詞の習得について書かれた論文を精査する。とりわけ、意味と統語構造の関係が日英両語においてそれぞれ異なり、複雑な関係や制限を持つ動詞を選別し、その理論的背景をまとめる。その場合動詞がどのような意味的役割の要素を伴うか、それらの意味的役割を統語上どのようにマッピングするかを中心概念として分類する。

次に語彙習得に関する文献の精査を行う。Nation の語彙研究の概念に関する文献やコー

パスを利用した第二言語習得研究の手法についてまとめる。

(2)研究対象になる動詞の絞り込み

文献精査や筆者が教鞭を取る高等専門学校生を対象にしたパイロット的なデータ収集により研究対象の動詞を絞り込む。さらにもとの動詞に関する文献を精査し、分析の視点を策定する。

(3)コーパスの構築と教科書分析

文献研究と照らし合わせながら、教科書のコンテンツ、シラバスにおける当該動詞の頻度や取り上げ方の分析を行う。分析には教科書の内容を光学文字読み取りソフトウェア(OCR)で読み込んだ後にコーパス解析ソフトウェアを用いて文章を取り出し、全体、及び統語形式別の頻度を調べる。

(4)学習者コーパス分析

名古屋大学の日本人英語学習者コーパス(杉浦ほか、2007)のNICE-NNSとNICE-NSコーパスを活用し、心理動詞の使用頻度や誤用の比較検討を行う。

(5)結果や教育的示唆の提示

(1)～(4)の結果をもとに考察をまとめ、教育的示唆を提示する。

4. 研究成果

(1)教科書における英語動詞の取り扱い

動詞の意味・統語対応の言語間における差異とそれらが原因と考えられる習得の困難性に関する精査が、第二言語習得研究においては進んでいる。学習者に与えられるインプットの中で、最も大きな部分を占める教科書において、果たしてこれらの動詞が十分に提示されているのか。筆者はこの疑問を解決するために、教科書における英語動詞の取り扱いを調査した。比較基準には、Juffs (1998) の研究で用いられた動詞の9分類を用い、4種類の高等学校用検定教科書における動詞の頻度分析を行い、TESL教科書のInterchange (Richard, 1991) を比較対象の参照コーパスとし、動詞の頻度と比較考察を行った。

使用した高等学校用文科省検定教科書コーパスの総語数は63,910語で、内訳は次のとおりである。

- Mainstream English Course I (14,756 語)
- Genius English Course I (14,117 語)
- Crown English Series I (19,113 語)
- Pro-vision English Course I (15,924 語)

参照コーパスとしては、Juffs の先行研究で用いられたTESLテキストで総語数71,933語のInterchangeを用いた。

また、本研究で用いた動詞の9分類は次のとおりである。

- 標準他動詞（一般的な SVO 文型の V）
- 目的語選択動詞（read や write のように目的語を取る場合も取らない場合もある動詞）
- 状態交替動詞（cook, freeze, melt のように“状態”を表し、SVO の S と O の交替が可能な動詞）
- 動作交替動詞（slide のように“起動”を表し、S と O の交替が可能な動詞）
- 刺激心理動詞（please や frighten のように S がその心理状態を引き起こす原因で O がその対象となる）
- 経験心理動詞（like や fear のように S がその心理状態を感じている主体であり、その原因は O となる）
- 名詞句／節動詞（consider や think のような動詞で、名詞句や節を後続させる動詞）
- 非能格動詞（一般に自動詞と呼ばれる動詞のうち、laugh や cry のように、内的な要因で起こる事象を表す動詞）
- 非対格動詞（自動詞のうち arrive や come のように存在や出現を表す動詞で there 構文に用いられる）

文部科学省検定教科書と ESL の代表的なテキストである Interchange との比較分析の結果は、下のようにまとめられる。

- 刺激心理動詞を除く他の 8 分類の動詞群においては、Interchange が検定教科書よりも Type/Token Ratio が高かった。
- 各動詞の出現頻度では、Interchange では、目的語選択動詞、経験心理動詞、名詞句／節動詞、非能格動詞、非対格動詞の 5 つの動詞群が、Nation の提案する語彙習得のための基準頻度(20≤)を満たしているのに対し、検定教科書では、唯一経験心理動詞群だけが基準を満たしていた。
- 動詞の分類による頻度の差異はカイ 2 乗検定で有意($\chi^2=26.61$, $p<0.001$)であることが示され、この差異に強く貢献しているのは、検定教科書が非対格動詞を高い頻度で出現させているということと、Interchange が状態交替動詞と刺激心理動詞を検定教科書よりも多く頻出させているという点にある。

これらのことから、Interchange は、検定教科書よりもひとつの動詞に対してより幅広い例文環境を提供していることがわかる。

また、検定教科書では Nation(1990) が示す出現頻度の水準を満たしているのは、経験心理動詞群のみであり、必要とされる頻度が全体的に不十分であることが明らかになった。検定教科書の対格動詞の高い出現頻度は、主に come や go などの基本的な動詞の出現に大きく影響されていて、簡単な表現を繰り返して使用している傾向も検定教科書の特徴だと考えられる。また、検定教科書より Interchange に多く出現している状態交替動詞と刺激心

理動詞は、これらの 2 群の動詞が、英語では形態素的な動詞の変化を伴わずに、語順や文型で動作主や対象物／者を表すのに対し、日本語では、助詞や動詞の形態素的な変化により同様な機能を果たすという言語間の相違の点で特に注目に値すると思われる。特に、日本人の刺激心理動詞の習得は、過去の文献においても困難が伴う事例が報告されているので、この出現頻度の貧弱さは今後改善されるのが望ましいと考える。

検定教科書における動詞の例示環境の状態や動詞群による提示頻度のバランスに関しては、学習者への最も大きなインプットという役目を担う検定教科書であればこそ、より適切な配慮が望まれる。教科書作成者に対しても、従来の文法事項や提示順序を再考し、新しい研究結果を踏まえた動詞の提示や例示に含めることを提案したい。

(2) 教科書における心理動詞の取り扱い

(1)の検定教科書における英語動詞の取り扱いの概観の調査を基に、調査対象の動詞を心理動詞に絞り込んでさらに研究を進めることとした。

心理動詞は、英語では基本的に他動詞であるが、日本語では自動詞であるという統語的・形態素的相違があり、これが要因となって日本人の心理動詞の習得に顕著な困難性があることが多くの文献で明らかになっている。筆者の指導記録においても、*I am interesting in the baseball game. や *Exciting audience tried to go up on the stage. などのような典型的な学習者のつまずきの記録が残っている。心理動詞の学習や指導において、習得上の困難性を回避し得るに足る十分なインプットが不可欠であると考えられることから、インプットの一義的な役割を担う教科書における心理動詞の取り扱いの実態を把握するための調査を実施した。

①英語の心理動詞

英語の心理動詞は、その心理状態を経験する人物などが主語に位置する経験心理動詞群（like や fear など）と、心理状態を引き起こす原因が主語として配置され、該当する心理状態を持つ者が目的語として配置される刺激心理動詞群（please や surprise）に分けられる。これらの 2 群のうち後者の刺激心理動詞群は、次の 3 つの統語形式で現れる。

- 現在形や過去形が、能動態で用いられる場合：

例) The present pleased the child.

- 形容詞的過去分詞として用いられる場合：

例) The child was pleased with the present.

- 形容詞的現在分詞として用いられる場合：

例) The present was pleasing.

調査の実施にあたっては、心理動詞の第二

言語習得研究と教科書コーパスに関する先行研究を文献精査した。前者には、Juffs (1996), William and Evans (1998), White et al (1999), 後者には、前節で取り上げた Juffs (1998), 石川 (2008) などがあるが、いずれにおいても、心理動詞の教科書における研究報告はまだ行われていない。

②教科書における心理動詞の標準性

検定教科書における心理動詞の出現状況や語彙的標準性を検討するために、心理動詞(40種類)の高等学校検定教科における頻度や標準性をと標準コーパス、児童文学書における頻度比較分析を行った。

使用したコーパスは以下のとおりである。

- 教科書コーパス：高等学校用文科省検定教科書「英語 I」と「英語 II」15 シリーズ 30 種類 (約 24 万語)
- 参照コーパス: FLOB, FROWN コーパスから、新聞記事 (セクション A), 一般実用 (セクション F) 一般小説 (セクション K) (各約 24 万語)
- 児童文学コーパス: Project Gutenberg から引用 (26 作者の 96 作品から約 2500 語ずつを抽出) (約 24 万語)

それぞれのコーパスは、OCR を用いて文字データに変換し、誤入力を正した後に、GoTag (後藤, 2006) を使ってタグづけを行い、動詞タグとそれぞれの心理動詞を手がかりに、テキストエディタの Jedit を用いて検索し、頻度を求めた。

基本的な語彙量の比較は次のようになる。

	教科書	FLOB	FROWN	児童文学
延べ語数	236,908	239,247	247,906	237,970
異なり語数	12,581	23,133	24,650	15,160
TTR	5.3	9.7	9.9	6.4
Guiraud	25.8	47.3	49.5	31.1
動詞の延べ語数	46,557	42,058	42,265	46,785

表1を見ると教科書と児童文学の動詞の延べ語数はFLOBやFROWNより多いことがわかる。しかしながら、TTRとGuiraud値で明らかかなように、語彙の多様性に関しては、FLOBとFROWNではほぼ同一で、児童文学はその3分の2程度、教科書はその2分の1程度であったことがわかる。

これら4種類のコーパスにおける心理動詞の頻度を調査分析した。分析の対象とした動詞は次の40種類である。

amaze, amuse, anger, annoy, arouse, astonish, bewilder, bore, bother, concern, confuse, disappoint, discourage, disgust, displeasure, depress, embarrass, enchant, encourage, excite, frighten, frustrate, harass, interest, intimidate, intoxicate, intrigue, lull, please, sadden, satisfy,

scare, shock, startle, stimulate, surprise, terrify, threaten, tire, worry

(影山, 2005)

上記40種類の心理動詞の4種類のコーパスにおける延べ語数、異なり語数、TTRは下のようになった。

	教科書	FLOB	FROWN	CB
延べ語数	595	370	381	483
異なり語数	32	36	35	36
TTR	5.4	9.7	9.2	7.5

表2より、40種類の心理動詞の出現頻度が、延べ語数としては、教科書において、高くなっているのがわかる。また、FLOBとFROWNでは、ほぼ同一の出現頻度であり、児童文学書では、参照コーパスであるFLOBやFROWNと比べると高いが、教科書よりは低くなっている。一方、異なり語数やTTRにおいて、教科書における心理動詞の多様性は、FLOBやFROWNの約2分の1より少し高い程度、また児童文学書の3分の2程度であることがわかる。つまり、教科書においては、心理動詞は、頻繁に現れているにもかかわらず、その種類は少なく、同じ心理動詞が繰り返し使用されているということがわかる。

次に各心理動詞の頻度をくわしく見ていくと、延べ語数がひとつのコーパス内で50以上ある心理動詞の存在がわかった。教科書コーパスでは、interest (112回), please (103回), surprise (73回), worry (70回)の4種類の心理動詞が、児童文学書コーパスでは、please (89回), tire (68回)の2種類の心理動詞が突出した頻度を示していた。pleaseが教科書と児童文学書に共通して多く出現しているのは、動詞としてというよりも、間投詞として使われている事に起因する。おそらく口語体の文章が多いことが原因であると思われる。worryもまた教科書に多く現れていることを併せて考えると、わが国の英語の教科書が、コミュニケーションを主目的にしていない英語Iや英語IIにおいても、口語表現を多く採用している傾向がうかがえる。この点については、石川 (2008) にも同様な指摘がある。また、interest, surpriseにおいては、かなり高頻度での使用が教科書で目立ち、特定の心理動詞に固執して繰り返し提供する多様性の貧弱さが伺える。tireは児童文学に多く出現し、子ども向けの文学書の中で、心理状態を表す動詞として、広く採用される語であることが見て取れる。

次の表3は、上で示された突出した頻度を持つ動詞、please, interest, surprise, worry, tireを除いた心理動詞35種類の延べ語数、異なり語数、TTRを示した頻度表である。

表3から明らかかなように、突出した心理動

詞を除外した場合、教科書における心理動詞の延べ語数と異なり語数は共に、他の3コーパスに比べると数値が低くなっているのがわかる。

	教科書	FLOB	FROWN	CB
延べ語数	215	244	255	249
異なり語数	27	31	30	31
TTR	12.6	12.7	11.8	12.4

次に、使用されている統語形式によって、心理動詞を、能動態、形容詞的過去分詞、形容詞的現在分詞に再分類し、それぞれの頻度をコーパス別に調査した結果が、表4である。

	教科書	FLOB	FROWN	CB
能動態	46	64	71	74
形容詞的過去分詞	117	121	117	142
形容詞的現在分詞	52	59	67	33

なお、この調査においても、突出した頻度数が統語形式別のデータ数に影響を与える可能性を考慮して、先に挙げられた please, interest, surprise, worry, tire は除かれた。

表4からは、教科書の心理動詞の能動態の頻度が、他の3コーパスに比べると低くなっているのがわかる。日英両語の心理動詞の最も大きな差異であり、英語心理動詞が他動詞であるという点を最も顕著に表している能動態を、日本人学習者に明示的に学習させる必要性を考慮すると、教科書における心理動詞の能動態の頻度の低さは注目に値する。

形容詞的過去分詞の頻度においては、児童文学書における頻度が他の3コーパスより高くなっているのがわかる。児童文学書において、心理動詞の形容詞的過去分詞による表現が多いことは、主語が心理状態の主体として喜怒哀楽が表現される文章が多いことを表していると言ってもよいだろう。

また、児童文学書では、形容詞的現在分詞の頻度が他の3コーパスより低くなっていることが特徴である。これは、現在分詞を用いた It is disappointing. に見られる表現は、I am disappointed. よりも間接的な心理表現であり、より客観性を帯びることから、子どもの表現には表れにくいことを示していると考えられる。心理動詞の形容詞的現在分詞は、教科書コーパスやFLOBなどの参照コーパスには同頻度で現れており、これらのコーパスと児童文学コーパスとの明確な違いを表す結果となったことが興味深い。

③心理動詞の第二言語習得

②において、教科書における心理動詞の頻度は、参照コーパスとの比較において、形容

詞的過去分詞や現在分詞の頻度はほぼ同程度であるのに対し、能動態の頻度が他の3コーパスの3分の2程度しかないことが明らかになった。このような教科書を主に用いて学習していると推測される日本人学習者の中間言語において心理動詞はどのようにして現れるであろうか。母語話者と日本人学習者の使用頻度にはどのような違いがあるのか。学習者の心理動詞の使用頻度は、学習者の英語の習熟度別にどのような特徴が見られるのか。インプットの中でも最大の部分を占められると思われる教科書の心理動詞の頻度に影響されるのか。そのあたりを見極めるために、日本人学習者の中間言語における心理動詞の頻度を調査することにした。

利用したのは名古屋大学(NICE)の日本人英語学習者と英語母語話者コーパスで、②で取り上げた40種類の心理動詞の頻度や使用状況を調査した。これらのコーパスの基本語彙量は、表5に示されている。

	NS	JPS
延べ語数	71,511	71,518
異なり語数	7,564	4,687
ファイル数	120	209

心理動詞35種類の頻度は表6に示されているように、延べ語数の頻度は同程度であるが、異なり語数の頻度においては、母語話者の頻度がより高く、学習者の心理動詞の使用の多様性が母語話者のそれよりも低いことがわかる。

	NS	NNS
延べ語数	82	83
異なり語数	23	16
TTR	28.0	19.3

次に表7のように学習者の習熟度別にコーパスを再分類し、それぞれのサブコーパスにおける基本語彙数と心理動詞の頻度を調査した。なお、サブコーパスは、基本語彙表からも明らかのように総語数の大きさが大いに異なるので、10,000語あたりの延べ語数による比較とした。

	ファイル数	TOEICスコア	総語数
Low	28	380~550	5,770語
Middle	28	620~720	9,895語
High	28	880~940	11,568語

表 8 に示されているように、10,000 語あたりの相対頻度においては、初級者と中・上級者と比べると、延べ語数は同程度であるが、異なり語数に大きな隔たりがあり、心理動詞の多様性が初級者においては非常に貧弱であることが見て取れる。また、中級者と上級者を比較すると、この場合は、中級者の異なり語数が多く、多様性が高いことがわかった。

	初級	中級	上級
延べ語数	19.7	14.0	17.2
異なり語数	1.0	10.0	9.0
TTR	5.08	71.56	52.46

このように、心理動詞の使用頻度については、中級者の多様性が、場合によっては、上級者よりも豊かなこともあり、習熟度が中級以上の場合は、多様性に差異がほとんどないと言ってもよいことを示している。

しかしながら、さらに使用されている文章の詳細を確認すると、初・中級者では、明らかに、日・英語両語の心理動詞の統語的・形態素的差異が原因と見られる誤用がみられた。*I am very exciting when I watch a volley ball game. (初級者)や *I want to challenge several things without scaring. (中級者) が典型的な誤用例である。また、初級者では、一部の心理動詞の形容詞的現在・過去分詞の使用が突出し、ほかの心理動詞の使用が極端に少ないことがわかった。中・上級者は、使用する心理動詞の種類が増えて、母語話者の心理動詞の使用に近づいている可能性を示唆していた。さらに、上級の学習者における誤用はほとんどなく、初・中級の頃に困難をともなった経験者目的語タイプの心理動詞の習得が完成していることが明らかになった。

④ 考察と教育的示唆

考察と教育的示唆のまとめに先立ち、心理動詞の出現する箇所を教科書や学習参考書で確認した。現行の教科書においては、心理動詞が主な学習項目として扱われている例は見当たらず、コラムなどの別枠で、付随的情報として解説されていることが多いことがわかった。受動態の項目の中の一部として形容詞的過去分詞として扱われていたり、無生物主語を持つ能動態に用いられる動詞として取り上げられるといった具合であった。心理動詞という用語が用いられることも、感情・心理表現などという用語が充てられることもある。いずれにおいても、学習項目本題としてではなく、あくまで予備知識というような取り扱いであった。高等学校における英語指導において、心理動詞は、どちらかというとな明示的ではなく含蓄的な提示を用いら

れて指導される学習項目ということになる。

文法項目全体を見渡しても、動詞を意味中心に括って扱う例はあまり多くはない。使役動詞や知覚動詞という扱いもあるが、これらについても、原形不定詞を取る動詞として取り上げられる場合が多い。

このように英語動詞の指導は、長年の間、文の形式（態、文型、無生物主語の文）や語形変化（分詞や不定詞）などに付随するものとして扱われてきた。しかしながら、本研究で明らかになったように学習者にとって習得上の困難が予想される動詞に関して、教科書における提示が十分であるか、また、一部の動詞に偏重していないかなど、一歩踏み込んだ積極的な研究や対策の必要性を感じる。

心理動詞に関しては、異なり語数を増やすことや、日本語との違いを考慮した能動態、形容詞的現在分詞、形容詞的過去分詞のような統語的な構造の違いを含めて独立した学習項目としての可能性もさぐるべきだと考える。特に心理動詞の能動態の提示には、SVO 文型で S と O を入れ替えることが可能な状態動詞や起動動詞にも関連づけた指導への発展も併せて考えられるべきである。

今後、従来の学習項目にとらわれず、新しい研究成果を取り入れたシラバスの開発や指導が積極的に行われ、明示的な提示が望まれる。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① Kazuko Katsufuji. (2008). A Study of Verb Frequencies in Textbooks, Shikoku Language Education Society. 第 28 号. pp.1-12, 2008. 査読有.

[学会発表] (計 3 件)

- ① 勝藤和子. (2010). 心理動詞の第二言語習得について：教科書と学習者コーパスの分析から. 第 36 回全国英語教育学会大阪研究大会予稿集. pp.384-385. 査読有.
- ② 勝藤和子. (2009). 教科書教材における心理動詞の取り扱いについて. 第 21 回四国英語教育学会 徳島研究大会. p.10. 査読無.
- ③ 勝藤和子. (2009). 心理動詞の習得に関する基礎的研究. 第 35 回全国英語教育学会鳥取研究大会. pp.220-221. 査読有.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

勝藤 和子 (KATSUFUJI KAZUKO)
 阿南工業高等専門学校・一般教科・教授
 研究者番号：5 0 3 6 3 1 3 0

(2) 研究分担者なし

(3) 連携研究者なし