

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 5 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K01804

研究課題名(和文) 大学発ベンチャーの創出を促進するエコシステムに関する研究

研究課題名(英文) Research on ecosystems that promote the creation of university startups

研究代表者

長谷川 克也 (HASEGAWA, Katsuya)

東京大学・産学協創推進本部・特任教授

研究者番号：20409759

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、学生ベンチャーの分析において重要な要素であるアントレプレナーシップ教育の効果検証を定量的に行う基盤を構築した上で、様々な観点からの効果分析を行った。その結果、大教室での多人数向け正課授業でも学生は起業家のマインドセットや行動様式を一定程度習得できることや、ゲスト講義には期待されるほどの効果がないことなどがわかった。

東京大学本郷キャンパス周辺のエコシステムに関する分析では、2004年に大学主導でインキュベーション施設を中心に形成が始まったエコシステムが、2014年頃を境にして学外での新規集積が増え、大学のコントロールを超えた起業家主導のエコシステムに成長していったことがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、経済発展の源泉となるイノベーションを起こす主体が、大企業からベンチャー企業や大学に大きくシフトしているとの前提に立ち、その中で重要な位置を占める大学発ベンチャー、特に従来必ずしも十分な研究が成されていなかった学生ベンチャーに焦点を当て、ベンチャーを取り巻くエコシステムや大学の提供するアントレプレナーシップ教育について分析したものである。

持続的な経済発展のためにはイノベーションによる新規産業創出が必要なことは論を待たず、その担い手として大きな期待が寄せられている大学発ベンチャーに関する学術的研究は、企業経営や産業政策のみならず、広く社会に与えるインパクトは極めて大きいものである。

研究成果の概要(英文)：Startup companies founded by students are as important as the startup companies based on the research of faculty members of the university. We have established a platform to quantitatively evaluate the effectiveness of entrepreneurship education programs which is one of the important elements in investigating student startups. We found that, if properly designed, entrepreneurship education can be provided efficiently even in a large classroom setting at a research university. We also found that guest lectures are not as effective as expected. As for the analysis of the ecosystem around the Hongo Campus of the University of Tokyo, a chronological analysis of startups clustering around the university showed that the entrepreneurial ecosystem started to evolve in 2004 with a university-led incubator, and that the number of off-campus startups started to increase around 2014, growing into an entrepreneur-led ecosystem beyond the control of the university.

研究分野：スタートアップ

キーワード：アントレプレナーシップ教育 大学発ベンチャー

1. 研究開始当初の背景

近年イノベーションをめぐる環境は大きく変化しているが、その本質はイノベーションの担い手の変化にある。即ち、イノベーションを起こす主体が、従来のように大企業ではなく、大学やベンチャー企業等から構成されるエコシステムに移行するという変化である。日本でも近年、大企業が自前主義一辺倒から脱却してオープンなイノベーションを行うようになり、大学も積極的にイノベーションを推進するようになったが、イノベーション・エコシステムが十分に機能するには至っていない。我々は、東京大学において大学発ベンチャーを核としたイノベーション・エコシステムの構築を实践する傍ら、国際比較に基づいて日本でのイノベーション・エコシステム確立方法の学術的研究に取り組んでいる。

イノベーション・エコシステムの研究という全体構想の中で、本研究では大学発ベンチャー、特に学生ベンチャーを中心に研究した。一般に大学発ベンチャーと言うと、教員の研究開発の成果が核となって創設されたベンチャーを指すことが多く、大学発ベンチャーを対象とする学術研究も、その研究対象は大学教員や研究者の研究成果に基づく知的財産権をベースとしたベンチャーを対象にするものがほとんどである。しかしながら、筆者らが東京大学に関連するベンチャーとして把握しているベンチャーを分析すると、教員の研究成果が核になったベンチャーと学生が核になったベンチャーは、数の上で同程度であった。また、例えば上場を果たしたベンチャー会社の時価総額を比較すると、学生ベンチャーの時価総額の総和と教員の研究成果が核になったベンチャーの時価総額の総和は拮抗しており、大学発ベンチャーが生み出すイノベーションの経済効果という視点から見ると、学生ベンチャーの寄与は教員の研究成果が核になったベンチャーの寄与に決して劣らない。

欧米における大学発ベンチャーに関する学術研究は少なくないが(例えば、Scott Shane, 2004 “Academic Entrepreneurship”; J. Lerner, J. Tech. Transfer 30:49-56; F. Rothaermel, Industrial and Corp. Change 16:691-791 や A. Miner, J. Tech. Transfer 37:213-233 等のレビューに詳しい) 近年、その内容は個別ベンチャーの評価からエコシステムとしての評価にシフトする傾向が見られる。一方、日本では、大学発ベンチャー自体の歴史が浅いこともあり、大学発ベンチャーに焦点を当てた学術研究は必ずしも多いとは言えず、その内容も研究成果の技術移転を核とするベンチャーを対象としたものである。わが国における大学発ベンチャーに関する定量的な調査分析としては、経済産業省の「大学発ベンチャーに関する基礎調査」や文部科学省が「大学等における産学連携等実施状況」の中で実施している大学等発ベンチャーの調査があるが、これらの調査で十分に大学発ベンチャー、特に学生ベンチャーの実態が把握できているとは言い難く、また、エコシステムとしての分析が十分に成されているとは言い難い。学生ベンチャーの分析においては、大学でのアントレプレナーシップ教育の効果分析が重要になるが、起業家教育の世界的な拡大に伴い起業家教育の研究も急増する中で、日本においてはアントレプレナーシップ教育に関する研究は数少ない。

2. 研究の目的

本研究は上述したような背景から、日本における大学発ベンチャー、特に従来の学術研究では必ずしも大学発ベンチャーとして十分な分析が成されていなかった学生ベンチャーにも着目し、その創出過程およびベンチャーを取り巻くエコシステムや大学の提供するアントレプレナーシップ教育がどのような役割を果たしているかについて分析するものである。

持続的な経済発展のためにはイノベーションによる新規産業創出が必要なことは論を待たず、その担い手として大きな期待が寄せられている大学発ベンチャーに関する学術的研究は、企業経営や産業政策のみならず、広く社会に与えるインパクトは極めて大きいものである。

3. 研究の方法

大学発ベンチャーの属性分析に関しては、主に我々が把握している東京大学に関連するベンチャーに関して、会社の現在の状態、大学との関係性の分類、資金調達状況、会社の業容などを整理・分析した。

本研究で主に焦点を当てた学生ベンチャーに関しては、学生に対するアントレプレナーシップ教育の効果検証に力を入れて研究を進めた。教育プログラムの効果検証は、受講学生の起業意思や起業における自己効力感、コーゼーションやエフェクチュエーションなどの意思決定ロジックの習熟度を測定する質問紙調査をもとに、効果を検証したい受講生からなるトリートメントグループと、同一環境にある非受講の学生からなる比較対象のコントロールグループを設定した準実験を実施し、差分の差分法(DID)を用いた分析を実施した。また、学生ベンチャーの分析に際しては、大学の起業家教育プログラムに参加し、短期間に成長した技術系学生スタートアップに着目した事例研究も行った。事例研究では、在学中に起業した学部生をリアルタイムで追い、インタビュー調査の文字テキストと彼らが参加した開発プログラムから収集したデータを分析に用いた。

大学発ベンチャーを取り巻くエコシステムの分析では、東京大学本郷キャンパス周辺におけるエコシステムに焦点を当て、民間データベース INITIAL に登録されている会社情報や学内イ

ンキュベーション施設に入居履歴のある会社を調査対象とし、エコシステムに関する既存研究を整理した上で、東京大学本郷キャンパス周辺における起業を支援する側の主要なプレーヤーである東京大学の活動とスタートアップの集積を時系列で分析した。

4. 研究成果

(1) 大学発ベンチャーの属性分析

本研究では、従来から集計を進めている東京大学に関連するベンチャーの属性に関する分析を継続した。表.1は、筆者らの既発表研究（Proc. of IEEE TEMSCON 2017, p.75-80）におけるデータと、本研究期間終了時点でのデータを比較したデータであるが、教員の研究成果が核になったベンチャーと、学生（場合によっては直近の卒業生を含む）が核になったベンチャーの数が拮抗している点に関して大きな変化はなかった。上場やM&AによるEXIT数に関しても、教員関連ベンチャーと学生ベンチャーの分布に関して大きな変化はみられていないが、廃業数に関しては、教員の研究成果によるベンチャーの廃業よりも学生ベンチャーの廃業の方が増加する傾向がみられる。統計的な分析を行なうにはデータ数が少ないが、これは、教員の研究成果を用いたベンチャーの多くは事業化までの研究開発期間が長くかかるいわゆるディープテック系の事業であるのに対して、学生ベンチャーはネット・ビジネスなど、動きが速く事業の成否の決着が比較的短時間で付くIT系の事業が多いためではないかと推測される。大学発ベンチャーの成否を判断するには長い時間を要するので、このような分析は引き続き継続していく必要がある。

表.1 東京大学関連ベンチャーの累積数（著者作成）

	教員関連ベンチャー		学生ベンチャー	
	2017年	2022年	2017年	2022年
ベンチャー企業累積数	112	201	125	207
(内) 上場ベンチャー数	9	13	4	6
買収された企業数	13	26	9	19
廃業数	9	14	5	17

学生由来のベンチャーの中には、博士課程に在学中の研究内容が核になった本来の意味での大学発ベンチャーも一定の割合で含まれるが、研究室での研究成果の事業化という狭義の大学発ベンチャーには必ずしも該当しないものの方が多い。しかしながら、このような学生ベンチャーもイノベーションの担い手として、狭義の大学発ベンチャーに劣らず重要な位置を占めている実態を考慮すると、大学でのベンチャー支援においては、学生ベンチャーへの支援も重要な要素であることを改めて確認することができる。

(2)アントレプレナーシップ教育の効果検証

学生ベンチャーの分析においては、大学でのアントレプレナーシップ教育の効果分析が重要である。本研究では、各種のアントレプレナーシップ教育受講生および非受講生に対して受講前後にアンケート調査を実施して、アントレプレナーシップ教育が学生の起業意思・自己効力感・意思決定ロジックに与える効果を定量的に検証する基盤を構築した上で、構築した基盤を活用して、様々な観点からの効果分析を行った。

検証の観点として取り上げた一つは、大規模教室におけるアントレプレナーシップ教育の効果である。アントレプレナーシップ教育は、狭い意味での起業家、すなわちベンチャー企業の経営者を生み出すための教育に留まらず、広くすべての学生に対して必要である。アントレプレナーシップ（起業家のマインドセットや行動様式）は、先が見えない中、限られたリソースの下で何か新しい事を成し遂げようとする際に必要な能力であり、起業家だけでなく、既存の企業や役所内でイノベーションを起こす際にも、また、未知の学術分野を開拓する研究者にも必要だからである。しかし、起業家教育では従来の講義中心の授業より、実践的な授業が起業家のマインドセットの獲得に効果的であると考えられており、これは容易に受講人数を拡大することができない。本研究では、様々な学部や研究科に所属する起業の初心者である学生に対して数百人規模の講義室で提供されるアントレプレナーシップ教育の効果も、主にエフェクチュエーションを中心とする起業家のマインドセットの獲得に着目して検証した。

その結果、大教室での多人数向け正課授業でもエフェクチュエーションの一要素であるアフォーダブル・ロスおよびコーゼーションの獲得実感が有意に向上することを明らかになった。エフェクチュエーションの構成要素の中でアフォーダブル・ロスの獲得実感が向上したことは、学生のリスクに対する許容度合いが高まり、起業活動が推進されることを示唆している。この授業では、個人で行なう製品アイデアの考案や顧客へのインタビューと共に、授業中に教室内で受講生同士がペアを組んで振り返る対話などを組み込んでおり、このようなアクティブ・ラーニングの要素を授業に組み込むことによって、学生は起業家のマインドセットや行動様式を

一定程度理解し、身につけることができることがわかった。しかしながら、エフェクチュエーションの他の構成要素であるエクスペリメンテーション、フレキシビリティ、プレコミットメントの獲得実感は受講前後で変化しなかった。これらの構成要素は、起業活動におけるプロセスの反復や外部の利害関係者との相互作用により向上すると考えられており、大教室での正課授業という制約の中では、プロセスの反復や外部の利害関係者との相互作用を十分に実践することが難しいためであろうと考えられる。

研究対象の正課授業は大学の選択科目であるため、無作為比較実験 (randomized controlled trial) を実施できない点、サンプルが単年度のクラスである点、効果測定で用いた指標が回答者による主観的な報告である点など、研究としていくつかの限界があるものの、適切な教育内容を組み合わせれば、大教室における大人数講義でも効果的なアントレプレナーシップ教育を行うことができることを定量分析により明らかにできたことは大きな成果である。この研究成果は国際学会で発表した (Matsui et al., “Effectiveness of Entrepreneurship Education Program in a Large Class” Annual Meeting of the Academy of Management, 2020)。

アントレプレナーシップ教育の効果検証の他の観点としては、ゲスト講義の効果についても取り上げて検証した。起業家教育プログラムにおいてゲスト講義は、ロールモデルや代理経験の効果を通して学生の起業における自己効力感を向上させ、起業意思を醸成して起業というキャリアに繋がるのが期待されている。そこで本研究では、起業家によるゲスト講義を中心とした教育プログラムを受講することの起業意思と起業における自己効力感に対する効果を、プログラムを受講するトリートメントグループと受講しないコントロールグループを設定した準実験により検証した。DID 分析を用いて効果検証した結果 (表.2) 受講の効果による起業意思と起業における自己効力感の有意な向上は確認されなかった。

表.2 準実験による受講効果の検証結果
(出典：日本ベンチャー学会誌 36:29-43, 2020)

結果変数	Treatment			Control			DID no controls		DID with controls	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
	$t = 0$	$t = 1$	$\Delta Y_T = Y_{T1} - Y_{T0}$	$t = 0$	$t = 1$	$\Delta Y_C = Y_{C1} - Y_{C0}$	δ	δ		
起業意思	3.53	3.51	-0.021 (0.117)	2.40	2.73	0.336 (0.215)	-0.357** (0.137)	-0.022 (0.174)		
起業における自己効力感	2.94	3.37	0.432** (0.114)	2.66	2.78	0.118 (0.194)	0.314** (0.155)	0.181 (0.173)		
観測数	107	107		38	38		145	145		

括弧内の数値はロバスト標準誤差

** $p < .01$, * $p < .05$, † $p < .10$

分析の結果、受講前の起業意思が高いほど、また、受講前に起業家の思考法の習熟度についての自己評価が高いほど、受講後には起業意思が有意に低下することがわかったが、これは学生がゲスト講義を通して自身の起業への向き不向きを再考する機会を得ることができ、自らの適性を見つめ直した結果であると推察される。さらに、受講前に起業家の思考法の習熟度についての自己評価が高い学生や、受講中にスタートアップでインターンシップを経験した学生は、受講後には起業における自己効力感が有意に低下する結果が示されており、学生がゲスト講師の話から学んだ実際の起業家の思考法や行動と自身との差を目の当たりにして、自信を無くしている可能性がある。いずれにせよ、受講前の学生の起業に関する態度および習熟度によって、受講の効果が異なることが示唆されたのは興味深い結果であった。ゲスト講義の効果に関する研究成果は、学会誌に論文として発表した (松井他、「起業家によるゲスト講義を中心とした起業家教育プログラムの効果」日本ベンチャー学会誌 36:29-43, 2020)。

アントレプレナーシップ教育の効果検証に関しては、アンケート調査に基づく定量分析だけでなく、技術系学生スタートアップについての事例研究による定性分析も行った。事例研究では、正課科目だけでなくブリアクセラレータと位置づけられる課外活動施設で実施する準正課の起業家教育プログラムへの参加など、大学からの様々な支援を受けて短期間で創業した技術系学生スタートアップを研究対象として、エフェクチュエーションの動的モデルを用いてリソース拡大のプロセスを分析した。その結果、学生達は起業活動の推進方法を大学が提供する各種プログラムでの実践を通して獲得していることがわかった。技術系学生スタートアップの創出を担う学生起業家は、研究者としての経験を持ったアカデミック・アントレプレナーが保有する特定分野の専門知識、技術、特許などを保有しておらず、起業やビジネスの経験も乏しいため、技術や起業に関するリソースと経験が格段に不足する。また、学生は経験豊富な起業家が持つ業界ネットワークを持たないため、リソースを獲得するために利害関係者にアクセスすることが簡単でない。初心者の学生起業家は、リソースが限られる不確実な状況下でエフェクチュエーションに基づく起業活動をせざるを得ないと考えられるが、本研究での事例分析により、学生チームは大学からリソースを獲得することから起業活動を始め、次第に相互作用するステークホルダーを学外に広げることによって、短期で起業に至ったことが確認された。

上記の他、起業家教育が起業意思・自己効力感・意思決定ロジックに与える影響について2019年11月の日本ベンチャー学会起業家教育推進委員会第5回分科会でも発表し、また、起業家教育における準正課の技術プロジェクトへの取り組みが大学生の汎用的技能に与える影響に関して探索的検討を行い、2020年3月に第26回大学教育研究フォーラムで発表した。

(3) 本郷キャンパス周辺のエコシステムの分析

大学発ベンチャーを取り巻くエコシステムの分析では、東京大学本郷キャンパス周辺に形成されたエコシステムについての分析を進めた。2000年から2021年までの間に東京大学本郷キャンパス周辺に事業拠点を構えたスタートアップ企業は234社あり、これらの会社について経年での分析を行った。この234社のIPO前推定資金調達総額はおよそ\$1.39Bであり、6社はすでに上場会社である。また234社の推定企業価値総額はおよそ\$11.13Bで、中小企業や家族経営企業ではなくスタートアップの集積であることが明らかである。

分析に際しては、構成要素を羅列してエコシステムを静的に扱うのではなく、エコシステムの時間的進化をbirth, growth, sustainment, declineの4段階で説明する動的フレームワーク(Mack&Mayer, Urban Studies, 53:2118-2133, 2016)を用いた。その結果、2004年からキャンパス内に設置されたインキュベーション施設を中心に大学主導でエコシステムが形成され始め、2014年頃を境にキャンパス外にベンチャー企業の新規集積が増えて、大学のコントロールを超えた起業家主導のエコシステムに成長していることがわかった。我が国において大学周辺でのスタートアップ創出の流れが始まったのは、経済産業省主導の大学発ベンチャー1,000社計画(2001年~2004年)が契機であるが、1990年代から盛んになっていた学生起業も含んだIT系スタートアップの勃興を考慮に入れても、2000年頃に大学周辺にスタートアップの集積は存在しなかった。こうした中で本郷キャンパス周辺のスタートアップ集積に最初に直接的な影響を与えたのは2004年から始まった大学によるインキュベーション施設の運営である。その後、2011年から2013年にかけてインキュベーション施設内の会社から大きなEXITが出た結果、2014年頃から大学のコントロールを超えて起業家が急激に集積するようになる。2013年までスタートアップの集積は大学が運営するインキュベーション施設への入居が主だったのに対し、2014年からはインキュベーション施設以外に居を構える社が増加している。2003年まで6社しか存在しなかったスタートアップが、2014年以降は毎年20社前後新たに集積するようになったことは、エコシステムとして大きな変化である(図.1)。これはMack & Mayer (2016)の動的フレームワークに当てはめると、2004年に大学が主導して構築したエコシステムが、2013年までの10年間はbirth(誕生)期が続き、2014年からgrowth(成長)期に移行し、起業家主導の自律的なエコシステムに成長したと捉えることができる。本郷周辺に形成されたエコシステムについての研究成果は、学会発表(ABAS Conference 2021 Summer)すると共に、論文誌にも発表した(Sugawara, "Growth of university entrepreneurial ecosystems", Annals of Business Administrative Science, 20:283-296, 2021)。

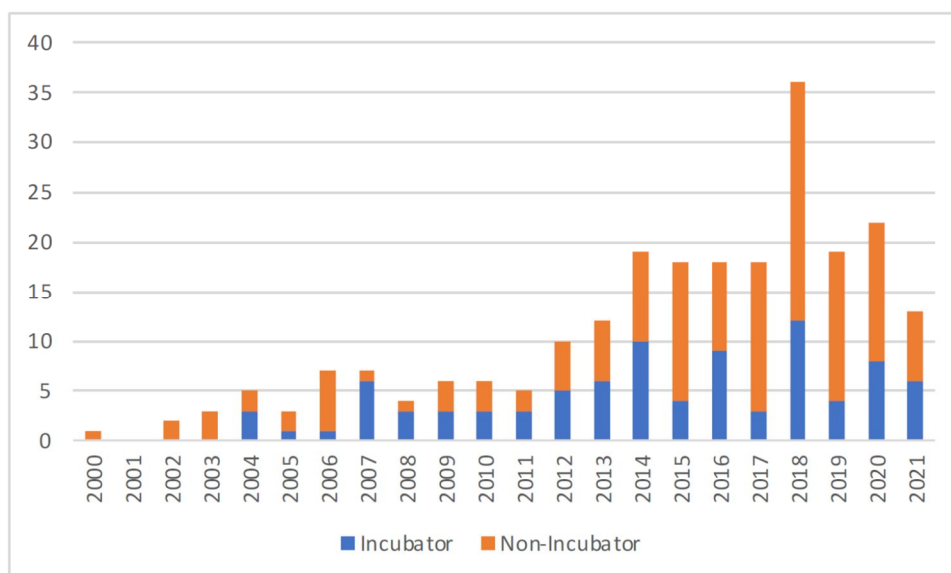


図.1 東京大学本郷キャンパス周辺エコシステムへの新規流入企業数の推移
(出典：Annals of Business Administrative Science, 20:283-296, 2021)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 松井克文、牧野恵美、馬田隆明、菅原岳人、吉田壘、栗田佳代子、長谷川克也	4. 巻 36
2. 論文標題 起業家によるゲスト講義を中心とした起業家教育プログラムの効果	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本ベンチャー学会誌	6. 最初と最後の頁 29-43
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takuto Sugawara	4. 巻 20
2. 論文標題 Growth of university entrepreneurial ecosystems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Annals of Business Administrative Science	6. 最初と最後の頁 283 ~ 296
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7880/abas.0211116a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 K. Matsui, T. Umada, T. Sugawara, E. Makino, L. Yoshida, K. Kurita, & K. Hasegawa
2. 発表標題 Effectiveness of Entrepreneurship Education Program in a Large Class
3. 学会等名 Annual Meeting of the Academy of Management（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松井克文、馬田隆明、菅原岳人、長谷川克也、吉田壘、栗田佳代子
2. 発表標題 起業家教育における準正課の技術プロジェクトへの取り組みが大学生の汎用的技能に与える影響に関する探索的検討
3. 学会等名 大学教育研究フォーラム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松井克文
2. 発表標題 起業家教育科目が起業意思・自己効力感・意思決定ロジックに与える影響
3. 学会等名 日本ベンチャー学会起業家教育推進委員会第5回分科会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taketo Sugawara
2. 発表標題 Creating Hongo Entrepreneurial Ecosystem: A case of the University of Tokyo
3. 学会等名 ABAS Conference 2021 Summer
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	菅原 岳人 (Sugawara Taketo) (20573728)	東京大学・産学協創推進本部・特任研究員 (12601)	
研究分担者	馬田 隆明 (Umada Takaaki) (20836267)	東京大学・産学協創推進本部・特任研究員 (12601)	
研究分担者	松井 克文 (Matsui Katsufumi) (00855942)	東京大学・産学協創推進本部・特任研究員 (12601)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------