

[平成 24 年度 関西大学若手研究者育成経費による研究の成果概要]

申請区分 個人研究(研究期間 1年)

研究課題 金融制約下におけるバブル・ダイナミクスと経済厚生

研究代表者 経済学部・准教授・稲葉 大

研究成果の概要

本研究の目的は、経済主体が何らかの理由で金融制約下におかれているときに、バブルの発生と崩壊についてのダイナミクスと経済厚生を分析することになる。近年の研究により、合理的バブルの発生メカニズムに金融制約も重要な役割を持っていることが示されている。バブル発生と崩壊に関する動学的な分析とともに、バブルまたは関連する経済政策について経済厚生を分析することを目的とした研究である。

本研究の成果

Asset Price Bubbles in the Kiyotaki-Moore Model (joint with Tomohiro Hirano)

本研究は、東京大学平野智裕講師との共同研究である。バブルの発生と崩壊が、contagious effect として他の資産、特に地価にどのような影響が生じるかを考察した論文である。さらに解析的に分析不可能である動学的経路における経済厚生分析、バブルの発生と崩壊に関わる経済厚生に与える影響を、数値計算によって検証した。経済厚生の計算に当たっては、解析に解くことは困難である。具体的には、Hayashi and Prescott (2002)や Kobayashi and Inaba (2006)で採用されているシューティング・メソッドを基礎として、モデルに対応するようにアルゴリズムを修正した。

主要な結論は以下の通りである。バブルの発生と崩壊は、地価と経済活動に大きな変動をもたらす。またバブルの発生は、金融制約を改善する効果により、経済厚生を改善することが示された。

本研究の成果として、国内外の大学セミナー、および複数の海外学会で研究報告を行った。具体的な報告学会は、研究成果の公表にまとめている。また、現在下記英文ジャーナルに投稿し、改定要求を受けている。Macroeconomic Dynamics (under revision)

研究成果の公開状況

申請区分	個人研究(研究期間 1年)
研究課題	チーム生産状況における報酬制度の選択に関する研究—マルチタスク下の成果主義に関する実験を軸に—
研究代表者	社会学部・准教授・小川 一仁

研究成果の概要

労働者の働き方の1つである、マルチタスク—特に他労働者へのヘルプがタスクに含まれる場合—の下でどのような賃金制度を設計すればよいか、理論モデルを設計し、実験研究で検討した。賃金制度として用意したのはボーナス制度で、労働者グループが生み出す成果を各労働者で等分する制度と、各労働者の成果に応じて変動する制度の2つである。

モデル1では、与えられたボーナス制度と労働分配率の下で労働者2名が独立同時に意思決定(自分自身のタスクと他労働者へのヘルプ)を行うというもので、モデル2は企業を導入し、企業が与えられたボーナス制度の下で労働分配率を決め、それらを所与として労働者2名がモデル1の意思決定を行った。モデル3では、ボーナス制度まで企業に選択させ、それらを所与として労働者2名がモデル1の意思決定を行うというものであった。ただし、モデル3については平成24年度に実施できなかったため、平成25年度に他の競争的資金を用いて実施したい。

平成24年度前半は上述した理論モデルを作成し、7月から本格的に実験を実施した。7月には信州大学で実験(他の競争的資金を用いた)を行い、後期には関西大学で、本研究資金を用いて数度実験を行った。特に関西大学では、経済実験を本格的に実施するのが初めてであるため、失敗することもあったが、分析に十分なデータを取ることができた。

分析の結果、ナッシュ均衡予想を概ね支持する結果が得られた。ただし、一部では均衡予想から外れた選択も見られた。それらは互恵的な選択で、他労働者のタスクをヘルプするというものだった。理論モデル2で、企業プレイヤーはほとんどの場合理論予想よりも利己的な選択、すなわち低い労働分配率を選んでいった。これらの諸点についてはさらなる分析が必要である。

研究成果の公開状況

--

申請区分	個人研究(研究期間 1年)
研究課題	大学生のうつ病予防プログラムの実施者養成コースの効果研究
研究代表者	社会学部・准教授・佐藤 寛

研究成果の概要

うつ病は大学生にとって重大な精神健康上の問題である。また、うつ病は大学生の自殺の主要なリスクファクターであることも知られている。研究代表者は平成 22～23 年度に科学研究費補助金を得て、大学生のうつ病予防を目標とした心理学的プログラムを作成した。本研究は、このうつ病予防プログラムを実施できるファシリテーター(実施者)の養成するためのトレーニングコースを開発し、コースの修了者によって提供されるプログラムの効果検証を目指したものである。大学生のうつ病予防に有効なプログラムのファシリテーターを養成する方法が本研究で確立されることによって、このプログラムを標準モデルとした実践の普及に繋げることが可能となる。多くの大学では保健管理センター等を中心にうつ病への対策が模索されてきたが、本研究において標準的な予防プログラムとファシリテーターの養成法が開発されることで、大学におけるうつ病対策を効果的に運用するためのコンテンツとして活用されることが期待できる。

本研究では、平成 22～23 年度に科学研究費補助金による助成を受けて作成された予防プログラムの普及可能性に関する研究を実施した。ファシリテーター養成を目的としたトレーニングコースを実施し、養成されたファシリテーターによって実施されたプログラムの有効性を対照比較試験によって検討した。大学生のうつ病に対する集団認知行動療法の経験のない臨床心理士 2 名に対して、作成されたプログラムに基づくトレーニングコースを受講してもらった。コースはアセスメントに関する研修(2 時間)、プログラムの概要に関する研修(2 時間)、倫理的配慮に関する研修(2 時間)、模擬セッションによる実践研修(10 時間)の計 16 時間で構成された。

対象者のスクリーニングには、抑うつ症状を測定する質問紙 (CES-D)と、うつ病の診断を目的とした半構造化面接 (M.I.N.I.)を使用した。まず CES-D のカットオフスコアを基準に、抑うつ症状の得点が高い対象者を抽出した。次に、M.I.N.I.による診断面接を実施し、うつ病(大うつ病、気分変調症)の診断基準を満たす対象者を除外した。以上の2段階から構成されるスクリーニングの結果、「抑うつ症状は強いもののうつ病の発症には至っていない」対象者 20 名を抽出し、①トレーニングコースを受けた新規セラピスト、②プログラムの実施経験豊富なセラピスト、のいずれかの実施するプログラムに割り付けた。

プログラム実施の結果、トレーニングコースを受けた新規セラピストの提供するプログラムは、十分な経験を持つセラピストの提供するプログラムと同等の有効性を示すことが明らかとなった。この結果から、本研究において開発されたトレーニングコースを標準的な実施者養成コースとして応用することによって、多くの大学におけるうつ病対策に取り入れることが可能になったと言える。

研究成果の公開状況

--

申請区分	個人研究(研究期間 1年)
研究課題	新規 Baeyer-Villiger モノオキシゲナーゼ遺伝子のクローン化と高発現系の構築
研究代表者	化学生命工学部・准教授・岩木 宏明

研究成果の概要

本研究は、バイオマス由来ポリマーの生産プロセスへ適用可能な新規 Baeyer-Villiger モノオキシゲナーゼ(BVMO)遺伝子をクローン化し、その高発現系を構築することを目的としている。なお、BVMO としては、カンファーまたはシクロオクタノンを変換可能なものを対象とした。カンファーを変換可能な BVMO は、カンファー資化性菌 *Pseudomonas putida* ATCC 17453 株の 2,5- および 3,6-ジケトカンファモノオキシゲナーゼ(DKCM)を対象とした。DKCM は、これまでに多数クローン化されているシングルコンポーネント型 type I BVMO とは異なり、オキシゲナーゼコンポーネント(O)とフラビンレダクターゼコンポーネント(Fred)より構成される type II BVMO である。まず、これら遺伝子を検索するため、我々が既にクローン化しているカンファー代謝経路上の type I BVMO: 2-オキソ- Δ^3 -4,5,5-トリメチルシクロペンチルアセチル-CoA モノオキシゲナーゼ遺伝子近傍約 40-kb の領域をクローン化し、その塩基配列を解析した。その結果、1 コピーの 3,6-DKCMO 遺伝子と 2 コピーの 2,5-DKCMO 遺伝子が見いだされた。しかしながら、この領域内には Fred 遺伝子は存在しなかった。これら DKCMO 遺伝子をタンパク質発現用ベクターpSD80 にサブクローニングし、大腸菌高発現系を構築した。しかしながら Fred の供給がないため高発現した DKCMO のカンファーに対する活性は非常に低かった。そこで、Fred 遺伝子をクローニングするため、ATCC 17453 株から Fred を精製し、N 末端および内部アミノ酸配列を決定した。決定したアミノ酸配列をもとに作成したプライマーを用い、部分配列を増幅し、その配列をもとに Fred 遺伝子全域を得た。得られた Fred 遺伝子を発現ベクターpSD80 にそれぞれの DKCMO 遺伝子とタンデムに組み込み、大腸菌高発現系を構築した。2,5-DKCMO と Fred を供発現した大腸菌菌体は(+)-カンファーを効率よく変換し、3,6-DKCMO と Fred を供発現した大腸菌菌体は(-)-カンファーを効率よく変換した。

シクロオクタノンを変換可能な BVMO については、報告がないことから、新たにシクロオクタノン資化性菌をスクリーニングした。その結果、以前分離した海洋性シクロヘキシル酢酸資化性菌がシクロオクタノンを資化することを見いだした。さらに、海洋から新たにシクロオクタノン資化性菌 2 株を単離した。今後、これら菌株の BVMO 遺伝子をクローニングし、高発現系を構築する予定である。

研究成果の公開状況

--

申請区分	個人研究(研究期間 1年)
研究課題	合成触媒としてのレアメタルナノクラスタの超高度利用技術
研究代表者	化学生命工学部・教授・大洞 康嗣

研究成果の概要

遷移金属触媒を用いる分子変換技術はグリーンケミストリーの推進にとって欠かせない技術であり、医薬・液晶などの産業応用に有用な有機化合物や材料合成に広汎に用いられている。しかしながら、現在の触媒合成プロセスはパラジウム、白金、イリジウムなどのレアメタル(希少貴金属資源)の使用に大きく依存している。そのため大量消費されるレアメタルの極限までの低減化および代替化等、金属資源の高度利用のための技術開発は、緊急課題となっている。

一方、数個から数十個の原子で構成されている1nm程度の金属ナノ粒子は“金属サブナノクラスター”と呼ばれており、全く新しい触媒機能を示す物質群として、近年注目されている。

本研究では、貴金属ナノクラスター触媒の低減化・高効率化ならびにナノクラスター触媒の汎用金属への代替化を目的とした研究を行った。

その結果、DMF還元法により新たに合成された銅ナノ粒子を用いることで、Ullmann型O-アリール化反応を配位子フリーな条件下、22000回という高い触媒回転数で進行させることに成功した。また、鉄ナノ粒子(Fe NPs)の合成とそれらを触媒として用いたアルコールの酸化反応、及びアルキンの還元反応を行い、また、鉄ナノ粒子の合成における出発物質として鉄アセチルアセトン錯体を用いることで、結晶化度の高い粒子(Fe NPs-acac)が得られることもまた見出した。このFe NPs-acacを用いてUllmann型O-アリール化反応を試みると、TONが最大で3600回という高い触媒活性を示した。また、本研究では、ナノサイズクラスター錯体触媒の環境調和型高選択的触媒反応への利用も試み、パラジウム化合物にアセチルアセトンを加えた触媒系を新たに構築することによって、分子状酸素のみを酸化剤として用いるベンゼンとアクリルアミドの酸化的カップリング生成物が高収率で得られることを見出した。また、添加するアセチルアセトンの量を変化させることで、ジアリール化生成物とモノアリール化生成物を選択的に作り分けることにも成功した。

研究成果の公開状況

--

申請区分	個人研究(研究期間 1 年)
研究課題	アクティブ・ラーニングにおける教育補助者の実践的思考様式に関する研究
研究代表者	教育推進部・助教・岩崎 千晶

研究成果の概要

本研究の目的は、アクティブ・ラーニングを支える教育補助者の実践的な思考様式の内容や構造と行為の特徴を導出することである。その結果に基づき、教育補助者の実践的な思考様式を育成するための教育プログラムを提案する。

具体的には次の2点の研究課題に取り組んだ。「研究課題①アクティブ・ラーニングの学習場面における教育補助者の思考・行為を分析し、実践的思考様式とそれに基づく行為の特徴を明らかにする」「研究課題②経験1.5年以上の教育補助者と新人教育補助者の実践的思考様式と行為を比較し、共通点、差異点を明らかにする」。2つの研究課題を達成することで、教育補助者の実践的思考様式と行為の導出を行った。

具体的な調査方法に関しては、研究課題①では、臨界事象法(Critical Incident Method)を活用し、教育補助者の実践的な思考様式と特徴的な行為を導出した。研究課題②では、オン・ライン－オフ・ライン・モニタリングシステムを活用して、経験のある教育補助者と新人教育補助者に同一のビデオ画像を閲覧させ、比較分析をし、教育場面における実践的な思考様式と行為の特徴の導出を行った。

研究課題①では、臨界事象法を活用し、LAの実践的思考の様式と行為の導出を行った。教育補助者(以後LA(Learning Assistant)とする)を経験した学生12名に1時間半程度聞き取り調査を行い、結果を文字化して分析を加えた。たとえば、学習支援のために、やってよかったこと(各場面において)、よくなかったこと、活動をしていて問題だと思ったことなどアクティブ・ラーニングにおけるいくつかの場面を抽出し、その場面におけるLAの気づきと解釈という「思考様式」、解決という「行動」を分析した。「思考様式」に関しては、なぜ実施したのか、なぜ気づいたのか、どう判断したのかといった「思考」を確認し、その後、何を目的にどう介入したのかといった「解釈」を聞き、結果として「何をできるようになったのか、なぜできたのか」「何をしたかったのか、なぜできなかったのか」を聞くようにした。このように聞き取り調査では、学習場面における気づきと解釈といった「思考」、解決における「行為」を分析し、実践的思考様式と行為＝実践的知識を導出しようと試みた。

その結果、LAは、学生の発言数、意欲、グループの意思決定の方法、LAが介入した際に班の議論がどう変わるのか等の学生への観察を行ったうえで、学生が抱える課題を把握し、観察した学生の様子を元に学生と対話を行う診断的介入を行っていた。実践的思考の一部を例示する。たとえば学生の抱える課題として、議論をする土台を作る時期に「班で自分の意見を発言すること」、班で主題を決める際に「反対意見がある中で、班で合意形成を導くこと」、構成を決める際に、「班で主題・主張を絞り、論理的な構成を導き出すこと」があげられた。これらの文脈における課題に対してLAは「全員の主張・考えを聞き、班員の意見に共感することにより、班に聞きあい言い合えるルールを作ること」、「班員が情報と価値を共有するように振る舞い、議論の欠損を防ぐこと」、「個々の条件判断のレベルで各班員の主張をうまく活用できるように振る舞い、全員一致の納得性を高めること」、「学生が問題を焦点化させ、認知的葛藤に気付くように、説明探求、説明構築を求めること」等の実践的思考が抽出された。これらの実践的思考は抽出したものの一部であるが、これらの結果を元に、ロールプレイングを用いた研修プログラムの実践や、学生との対話様子を含んだ動画教材を開発する。

研究課題②は、オン・ライン－オフ・ライン・モニタリングシステムを活用し、経験年数1.5年以上のLA(以下継続LA)8名とそれ以下の新人LA4名を対象に調査を行った。調査では、LAがスピーチの司会をしている、プレゼンの準備をするグループワークに介入している等の5つの場面を撮影した映像をLAが視聴しながら、映像について感じたこと考えたことを口頭で話してもらった。その様子をビデオで

撮影し、文字化して分析を行った。継続 LA は、司会者の振る舞いだけでなく、学生のスピーチを聞く様子やうなずき等、学習者の学習姿勢についてのコメントが見受けられたが、新人 LA は LA の振る舞いについての言及が中心で学習者の様子については提示されなかった。新人 LA は継続 LA がどうふるまうべきなのかに関する思考は働いていたが、学生の様子を踏まえて、LA がどうふるまうべきなのかに関しての知見が出されていなかった。また発言数も少なかった。これらの結果を元に LA 研修用の SCORM 教材を試行的に開発し CEAS 上に展開した。

以上のように、本研究では、教育補助者の役割や活動に関する研究、実践的思考様式に関する研究等、国内外の取り組みにおける成果と課題を整理し、それに関連する理論との往還を考慮しつつ、2 つの研究課題に基づき、AL を支える教育補助者の実践的な思考様式の内容や構造と行為の特徴を導出した。

研究成果の公開状況

申請区分	個人研究(研究期間 1 年)
研究課題	「豊臣期大坂図屏風」の景観に関する研究
研究代表者	博物館・特別任用研究員・内田 吉哉

研究成果の概要

本課題では、オーストリアのエッゲンベルク城(世界遺産)が所蔵する「豊臣期大坂図屏風」の景観に関する研究を行った。研究は、①「豊臣期大坂図屏風」の高解像度画像を用いた調査、②同一工房で制作された作例等の調査、③豊臣期の大坂に関する諸史料の調査、によって進められた。

豊臣期の大坂に関する諸史料の調査は、主として国立公文書館(東京)が所蔵する古地図や古記録などを対象に実施した。その結果、豊臣期の大坂について検証する上で有用と認められる古地図 8 点と、大坂冬の陣・夏の陣の古記録 12 点を確認した。これらの古地図や古記録は、それぞれデジタル複製の申請、あるいは閲覧者自身によるデジタルカメラの写真撮影にて、デジタル画像として収集した。

これまでの研究で、「豊臣期大坂図屏風」と同一工房で制作された「洛中洛外図屏風」の存在が指摘されている。そこで本研究では、こうした関連する作例の調査を実施した。その一つとして、サントリー美術館特別展「おもしろびじゅつワンダーランド」展を視察した。この特別展には、サントリー美術館蔵「洛中洛外図屏風」が展覧されている。サントリー美術館本「洛中洛外図屏風」は、「豊臣期大坂図屏風」と同じ工房が制作した可能性が指摘される屏風絵である。この特別展では、「洛中洛外図屏風」を題材としたデジタルコンテンツが展覧されており、その展示手法についても調査を行った。

また国立歴史民俗博物館特別展「都市を描く—京都と江戸—第 1 部「洛中洛外図屏風と風俗画」」を視察した。この特別展も「洛中洛外図屏風」のデジタルコンテンツが展覧されている。これらの「洛中洛外図屏風」調査の際に得た、デジタルコンテンツの展示手法に関する知見は、関西大学大阪都市遺産研究センターが制作した「豊臣期大坂図屏風」デジタルコンテンツの制作に還元されている。

国立公文書館やサントリー美術館、国立歴史民俗博物館等での関連史料の調査をふまえて、高解像度画像を用いた「豊臣期大坂図屏風」の景観に関する検討を行った。検討の結果、本研究では、「豊臣期大坂図屏風」の景観のうち、画面下部の淀川付近の描写に、寛永年間(1624~1645)以降の情報が混入していることを解明した。その成果は、論文として『大阪都市遺産研究 第 3 号』(関西大学大阪都市遺産研究センター、2013 年 3 月)に発表した。

また、高解像度画像を用いた「豊臣期大坂図屏風」の検討の成果に基づいて、地域連携シンポジウム「住吉大社と豊臣期大坂図屏風—都市の祭礼と信仰を探る—」(主催: 関西大学大阪都市遺産研究センター、会場: 住吉大社、平成 24 年 7 月 1 日)において、井浦崇氏(関西大学総合情報学部准教授)と連名で、「豊臣期大坂図屏風」を紹介するデジタルコンテンツを出展した。あわせて「豊臣期大坂図屏風」の景観のうち、住吉大社を描く場面に関する講演を行った。

さらに、高解像度画像を利用して、「豊臣期大坂図屏風」に描かれる人物、493 人を個別に画像処理して切り分け、「男・女・子供」「身分・職業・風俗」「服装・意匠・文様」「持物」等の項目を設定し、分類を行った。この分類成果を一覧表としてまとめ、考察を加えた論文を、『大阪都市遺産研究 第 3 号』に発表した。

この「豊臣期大坂図屏風」の人物に関する分類データは、データベースソフト「FileMaker」を使用して、「豊臣期大坂図屏風」人物データベースとしてまとめた。「豊臣期大坂図屏風」人物データベースでは、屏風に描かれる全 493 人の画像とデータ項目を、あわせて閲覧することができる。ただし、「豊臣期大坂図屏風」人物データベースの外部への公開は、データベースに使用する画像の著作権保護の観点

から、現時点では未定である。

本研究の成果は、論文や講演として発表するほか、関西大学大阪都市遺産研究センターが制作した「豊臣期大坂図屏風」デジタルコンテンツの解説・検索項目にも反映されている。

研究成果の公開状況

申請区分	個人研究(研究期間 1年)
研究課題	大阪市北区における都市居住者の居住特性と災害に対する社会的脆弱性
研究代表者	社会的信頼システム創生センター・PD・安部 美和

研究成果の概要

本研究では、大阪市北区住民の居住標高と高齢者の分布について住民基本台帳を基にした調査を実施した。既存のハザードマップ(地震)に高齢者の分布を考慮した分析を加え可視化することを試みるもので、高層マンション生活者の多い都心居住における震災に対する脆弱性を再検討するものである。高層マンションの多い大阪市北区において、災害時インフラがダメージを受けた場合の避難行動については都市部特有の対応が必要になるだけでなく、避難時期や避難方法の形態も異なり、個人や地域での判断が必要になる。高齢者にとって避難は時間を要することが予測され、共同住宅の多い都市部では近隣との関係に左右されやすい。既存の地震に対するハザードマップは、科学的根拠を元に作成されているものの、高齢者の分布をはじめ災害要援護者の分布を考慮した社会的脆弱性については示されていないため、これまでの平面的なハザードマップのあり方を見直し、都市部に居住する高齢者の割合を居住階層別に算出し可視化することを目的とした。方法として、まず住民基本台帳から各地域別に居住階、年齢、世帯構成を抜き出し、北区における高齢者(65歳以上の前期高齢者、75歳以上の後期高齢者も区別)の居住階層および高齢者の独居世帯、高齢世帯(居住者全員が高齢者)の割合を示し、その分布を居住標高に沿って算出した。次に、現存するハザードマップ(地震)や高齢化率(2次元)、階層別高齢者の抽出で得られた結果をGISで示し、科学的根拠に基づいた災害脆弱性の高い地域及び高齢者の高層階居住割合が高く災害時に高層階からの避難困難者の割合が高いと思われる地域をGISマップを用いて可視化した(図1、図2)。

その結果、単純に丁目別の高齢化率を2次元で捉えた場合には高齢化率の高い地域は大阪駅を中心とする地域から南に広がっているのに対し、脆弱性指標の高いエリアは区の東側に集中していることが明らかになった。高齢者の居住階層という「高さ」に注目すると避難行動や避難生活など震災後の地域社会に及ぼす影響は従来の捉え方とは異なることが示唆された。



図1：丁目別高齢化率



図2：居住階層を考慮した脆弱性指標

また、本研究は大阪市北区という都心部における居住と脆弱性についての検討を行うとともに、中越地震の被災地である川口町(現長岡市)をフィールドとして中山間部の過疎集落での居住地、居住場所と人との関係についての考察を試みている。大阪の都心部と新潟の中山間地域ではその居住形態もことなることから、地域における震災時の自助・共助・公助のあ

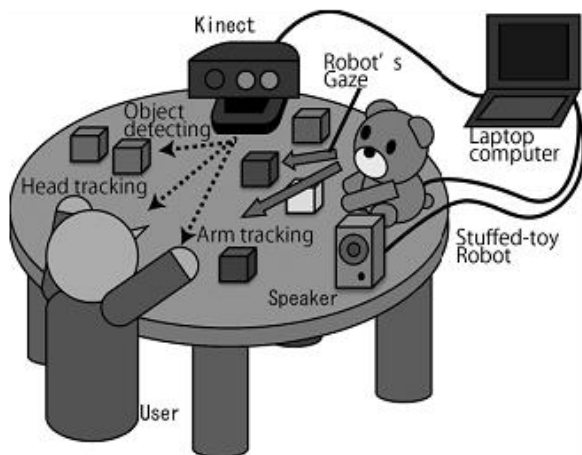
り方は場所に即したものが必要であると考えられる。人とのつながりが生活上必要不可欠である中山間部の生活と異なり、近隣関係が希薄となりがちなマンション群では自助のあり方について再検討が必要であることを示した。

研究成果の公開状況

[平成 24～25 年度 関西大学若手研究者育成経費による研究成果の概要]

申請区分	共同研究(研究期間 2年)
研究課題	所有感の学習によりモノの帰属を仲介するコミュニケーションロボットの研究開発
研究代表者	総合情報学部・准教授・荻野 正樹
研究分担者	総合情報学部・准教授・米澤 朋子
研究成果の概要	<p>本研究課題では、所有感の表出に関わる基礎部分として、エージェントとユーザの間における空間的なコミュニケーションの取り方についての研究を進め、コミュニケーションにおける場の発生についての研究を行い、擬人化された存在が人間とやり取りする上での、場の表現、オブジェクトに対する認識の表現、および、人間との空間的位置関係に基づいた自然な表現のあり方を探った。そのために、人工物への情動を伴った所有感覚の誘因についての研究、情動的なコミュニケーションが可能なロボットの開発、所有感に関わる人工エージェントと人間の心理学実験を行った。</p> <p>人工物への身体所有感を引き出す効果を調べる研究として、ユーザの心拍に応じて動くリアルな心臓を臓器の開発や鳥肌等の生理表現が可能な人工肌の開発し、HRIなどの国際会議においてデモ展示を行った。これらの研究では、自然な生物存在感・感情表現を利用することで、身体的所有感を感じさせやすいことを実証的に示した(この研究では、代表者が開発した機構を使って分担者が実証実験を行っている)。</p> <p>コミュニケーションロボットの開発ではコミュニケーション実験のための情動表現の可能な上半身ロボットの開発として、ヒトの声帯機構を模した人工声帯の開発と、3Dプリンタを利用した表情表出機構を持つ頭部の開発を行った。また、仮想空間のバーチャルエージェントや身体動作が可能なぬいぐるみロボットを使った実験(下図)によって、所有感のコミュニケーションの基礎としてコミュニケーションの動機付けについてのモデル化の提案と、人工エージェントに実空間内のオブジェクト所有感を表現させるうえで、顔の表情変化が大きな役割を果たすことを示す心理学実験を行った。これらの研究は前者については、国際的なオンラインジャーナルである <i>Frontiers in Psychology</i> において掲載され、後者については 2013 年情</p>

報処理学会関西支部大会において情報処理学会推薦論文として推薦を受けた。



ぬいぐるみロボットを使った所有感実験の設定とその様子

研究成果の公開状況

- ・ Masaki Ogino, Akihiko Nishikawa, Minoru Asada, A motivation model for interaction between parent and child based on the need for relatedness, *Frontiers in Psychology*, 有, 4, 2013, 10.3389/fpsyg.2013.00618
- ・ 吉田直人, 荻野正樹, 米澤朋子, ぬいぐるみロボットの身体動作によるオブジェクト所有表現の有効性, *IEICE technical report: 信学技報*, 有, 113(283), 2013, 79-83
- ・ 吉田侑矢, 吉田直人, 松田智嗣, 荻野正樹, 米澤朋子, *Ikitomical Model2: 酸素を運ぶ呼吸と心拍の内臓表現による生きているリアリティ*, *エンターテインメントコンピューティング 2013*, 2013年10月4日, かがわ国際会議場, 高松
- ・ 古山卓弥, 吉田直人, 米澤朋子, エージェントのオブジェクト所有感の表現における表情の有効性, 2013年度情報処理学会関西支部大会, 2013年9月25日, 大阪大学中之島センター, 大阪
- ・ 吉田直人, 米澤朋子, ぬいぐるみロボットの身体動作によるオブジェクト所有表現の有効性, 電子情報通信学会 HCS 研究会, 2013年11月9日, 大阪大学コミュニケーションデザイン・センター, 大阪

申請区分	共同研究(研究期間 2年)
研究課題	DNA ナノ構造体を用いたウイルスの単粒子捕獲と無毒化法の開発
研究代表者	化学生命工学部・准教授・葛谷 明紀
研究分担者	北海道大学電子科学研究所・准教授・新倉 謙一 化学生命工学部・助教・中井 美早紀 (H24.10 より) 化学生命工学部・准教授・川崎 英也 (H24.9 まで)

研究成果の概要

ウイルス粒子を可動式 DNA オリガミデバイスで捕捉するために、下記の各項目について検討を行った。

1. 可動式 DNA オリガミデバイスへの最適ナリガンド導入法の開発
2. 可動式 DNA オリガミデバイスの構造最適化
3. 可動式 DNA オリガミデバイスによるナノメートルサイズのゲスト捕捉法の最適化

まずリガンド導入法については、銅イオンフリーのクリック反応で利用できる Dibenzocyclooctyl (DBCO) 基を DNA に導入することで、非常に効率よくアジド化リガンドを DNA と結合させられることを確認した。DBCO 基の導入法としては、末端をアミノ基修飾した DNA に対してアミドカップリングにより、または DBCO 基を有するアミダイトモノマーを利用して直接固相合成で導入する手法の両者が可能であった。DNA オリガミデバイスそのものの構造最適化については、原子間力顕微鏡での解析を妨げる折れ曲がりもなくすために、剛直なチューブ型の部材からなるデバイスの設計・構築を行った。

実際に観察した結果、予想通り構造体の折れ曲がりを軽減することには成功したが、逆に剛直な構造体は小さなゲスト分子の捕捉にはあまり有利では無いことが明らかとなった。ウイルスサイズの大きなゲストとの相性については今後の検討課題である。

最後にナノメートルサイズのゲスト捕捉法について、研究代表者が以前作成した二段階で閉じる箱型 DNA オリガミ構造体を使用して検討を行った。まずゲストである金ナノ粒子を開いた構造体に統合し、次いで金ナノ粒子を包み込むように構造体を閉じることで、DNA オリガミ構造体・金ナノ粒子複合体を作成することに成功した。原子間力顕微鏡、および透過型電子顕微鏡で目的通りの複合体ができていることを確認した

以上のように、可動式 DNA オリガミデバイスによるウイルス捕捉のための基礎的な技術確立した。

研究成果の公開状況

・ Akinori Kuzuya, Ryosuke Watanabe, Mirai Hashizume, Masafumi Kaino, Shinya Minamida, Koji Kameda, Yuichi Ohya, Precise structure control of three-state nanomechanical DNA origami devices, *Methods*, 有, 67, 2014, 250-255

• Takahiro Yamazaki, Jonathan Gardiner Heddle, Akinori Kuzuya, Makoto Komiyama, Orthogonal enzyme arrays on a DNA origami scaffold bearing size-tunable wells, *Nanoscale*, 有, 6, 2014, 9122-9126

• Akinori Kuzuya and Yuichi Ohya, Nanomechanical Molecular Devices made of DNA Origami, *Accounts of Chemical Research*, 有, 47, 2014, 1742-1749

• 葛谷 明紀, 核酸細工による「見える」単一分子デバイスの構築, 第 62 回高分子学会年次大会 (招待講演), 2013.5.29, 京都国際会館

• 葛谷 明紀、渡邊 亮介、戒能 誠史、大矢 裕一, 剛直な部材からなるナノメカニカル DNA オリガミデバイスの構築, 第 62 回高分子討論会、2013.9.11, 金沢大学