

様式1【公表】

「頭脳循環を加速する戦略的国際研究ネットワーク推進プログラム」  
平成29年度事後評価資料（実施報告書）

整理番号	S2604		関連研究分野 (分科細目コード)	神経生理学・神経科学一般 (6201)
補助事業名 (採択年度)	光遺伝学技法を用いた脳コネクティクス画像研究の国際的トランスレーショナル拠点形成（平成26年度）			
代表研究機関名	大阪大学			
代表研究機関以外の協力機関	国立研究開発法人情報通信研究機構、国際電気通信基礎技術研究所			
主担当研究者氏名	柳田敏雄			
補助金支出額	(平成26年度) 39,760,000円	(平成27年度) 40,560,000円	(平成28年度) 40,550,000円	(合計) 120,870,000円
(公募応募当初の「事業計画調書」に記載の) 若手研究者の 派遣計画	(平成26年度) 2人	(平成27年度) 4人 (2人)	(平成28年度) 2人 (2人)	(合計) 4人
若手研究者の 派遣実績	(平成26年度) 2人	(平成27年度) 2人 (2人)	(平成28年度) 2人 (2人)	(合計) 2人
(公募応募当初の「事業計画調書」に記載の)研究者 招へい計画	(平成26年度) 5人	(平成27年度) 1人 (0人)	(平成28年度) 5人 (5人)	(合計) 6人
研究者の 招へい実績	(平成26年度) 2人	(平成27年度) 2人 (0人)	(平成28年度) 3人 (0人)	(合計) 7人

(参考)

派遣期間が300日未満となり、最終的に若手派遣研究者派遣実績のカウントから除外された者(外数)	(平成26年度) 0人	(平成27年度) 1人 (0人)	(平成28年度) 0人 (0人)	(合計) 1人
---	----------------	------------------------	------------------------	------------

## 様式1【公表】

### 1. 派遣・招へいによる人的交流を通じて得られた成果の達成状況

#### (1) 事業計画調書に記載した到達目標

(事業計画調書(3-(2))に記載した「研究課題を海外の研究グループと共同して行うことにより、国際研究ネットワークの強化・拡大に関して客観的な指標に基づく到達目標」)

事業計画書には国際研究ネットワークの強化・拡大に関して以下を到達目標とした。

#### 【国際学会発表】

神経科学領域・疼痛医学領域で規模の大きな国際学会(例えば北米神経科学会・国際疼痛学会)での海外研究者との共同発表の数を指標とする。ヒト・動物各2本の共同発表を目標とする。

#### 【雑誌論文】

PubmedもしくはGoogle Scholarで検索可能な、海外の研究者との共著論文の数を指標とする。またその質についてはインパクトファクターを指標とする。ヒト・動物各2本の発表と総説の共著を目標とする。

#### 【シンポジウム開催】

疼痛医学領域で最大の学会である国際疼痛学会(2016横浜:本邦初開催)で、サテライトシンポジウムの開催を目標とする。本研究領域の重要性を広く知ってもらうためにワークショップを1回開催する。国際シンポジウム・国際ワークショップの開催回数と相手国の参加人数と日本側の参加人数を指標にする。海外からの参加人数を各10名、国内参加人数各40名を目標とする。

#### (2) 上述の到達目標に対する達成状況の自己評価とその理由

##### 【自己評価】

- 期待を上回る成果を得た
- 十分に達成された
- おおむね達成された
- ある程度達成された
- ほとんど達成されなかった

##### 【理由】

#### 【国際学会発表】

ヒト脳研究チームにおいては、海外の研究者らと、神経科学領域・疼痛医学領域において最大規模の国際学会である北米神経科学会・国際疼痛学会およびこれらに準拠する学会において、到達目標件数を上回る5件の**共同発表**を行った。またこれらに加え、複数の学会および研究機関からの招待を受けて、6件の講演を行った。

動物脳研究チームにおいては、共同研究を始動させる上で必要となる研究基盤の整備としての技術移植が主要な交流内容となったことから共同発表には至らなかったが、移植された新技術を基にして実施された内容を中心に 磁気共鳴医学領域において世界最大

の国際学会である国際磁気共鳴医学会において、5件の発表を行った。

【雑誌論文】

ヒト脳研究チームにおいて、海外の研究者らと9本のPubmedもしくはGoogle Scholarで検索可能な共著論文を発表した。これらのうち5本は、日本側研究チームが主体となって進められた事を反映し、筆頭著者として日本側研究チームの研究者が抜擢され発表された。論文の質の客観的評価指標として採用したインパクトファクターは、これら8本の国際共著論文の合計で42.88となり、うち5本の日本側研究チーム主体の国際共著論文のインパクトファクターの合計は20.44となった。残り4本の海外研究チーム主体の国際共著論文のインパクトファクターの合計は22.44となった（それぞれ発表年の値を採用・小数点第二位以下四捨五入）。日本側研究チームの成果には、現時点では入手不可能な、本年新設のハイインパクトファクターが予想される雑誌上での発表のインパクトファクターが含まれていない。そのため、現時点で入手可能なインパクトファクターに基づいて言えば、海外側研究チームの研究成果の質が、日本側研究チームのそれに勝った様に見えるが、この点を勘案すると、研究の質として海外研究チームに劣らぬものであったと言える。

また初年度、海外研究チームとの連携の立ち上げ時期であった事から、海外の研究者との共著とはならなかったが、日本側研究チーム単独でハイインパクトジャーナルにて2本の総説を発表した。この2本のインパクトファクターの合計は27.09をとり、積極的な国際的情報発信とこれによる日本側研究チームのプレゼンス向上に一定以上の効果を示した。

動物脳研究チームにおいては、上記と同様の理由から共同発表には至らなかったが、移植された新技術を基にして実施された内容を中心に、日本側研究チームとして、20本のPubmedもしくはGoogle Scholarで検索可能な国際論文誌上の発表を行った。これらのインパクトファクターの合計は116.25であった。

【シンポジウム・ワークショップ】

目標としていた第16回国際疼痛学会でのシンポジウムは、その開催時期と招へい者の予定に問題が生じた為、代替として、北米神経科学会準拠のNeuroscience 2016にてシンポジウムを、また、大阪大学にてワークショップを開催した。国際的研究ネットワークの拡大と共に、関心の{拡大、高まり}を窺わせる形となり、それぞれ、目標とした10名の海外からの参加者および40名の国内参加者を優に超える参加者の来場があった。

以上の観点およびその実施状況から、「十分に達成された」と自己評価した。

## 2. 国際共同研究課題の到達目標及びその達成状況

### (1) 事業計画調書に記載した国際共同研究課題の研究目的及び到達目標

(事業計画調書(3-(2))に記載した国際共同研究課題の研究目的及び到達目標(「研究の学術的背景」及び「当該研究領域における本研究課題の学術的な特色や独創的な点、及び事業期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか、到達目標とその検証方法」))

本研究の学術的特色は、痛みをネットワーク異常と捉え、その特徴は、ヒトおよび動物に共通する(トランスレーショナルな)バイオマーカーとして捉える事が可能であるという立場に立脚し、これまでに痛みの中枢性神経基盤の理解を目的としては試みられてこなかった、光遺伝学的技術と脳機能画像研究を組み合わせた実験系を確立し、特定の中枢神経機能の一時的制御により生ずる痛み関連行動の変調・異常、そして、それらとネットワークの観点から捉えた脳の変調との関係性から、痛みの機序を明らかにするというアプローチで研究を行う点は、当該研究分野において世界的にも前例が無く、独創的である。

事業計画書には以下を具体的な到達目標とした。

#### 1. 新しい実験系の確立(プリンストン大学との共同研究を通じて)

- ① 動物の痛みモデルで脳内の多部位を同時に制御する光遺伝学的方法の確立
- ② 脳機能画像解析信号をリアルタイムに抽出し、光遺伝学的方法によるバイオフィードバックを行う実験系の立ち上げ

#### 2. 新しい解析方法の確立(ケンブリッジ大学との共同研究を通じて)

- ① 脳内ネットワーク解析に対し、グラフ理論を用いた解析方法の確立
- ② 機械学習アルゴリズムのネットワーク解析への応用

#### 3. 国際疼痛学会におけるサテライトシンポジウム“Brain Connectomics”の開催

#### 4. 国際学会での発表

北米神経科学会(2015、2016)、国際疼痛学会(2016)で延べ6演題の発表を目標とする。

#### 5. 国際誌への発表

動物研究・ヒト研究それぞれで査読付き雑誌へ各3本、総説1本を目標とする。

上記のうち少なくとも2本はインパクトファクター10点以上を目指す。

1,2については国際学会・国際誌への発表内容にその方法を含み、アクセス可能とする。

3,4は当該学会の抄録集で検証可能である。

5についてはPubmedもしくはGoogle Scholarで検索可能である。

をそれぞれ条件とした。

(2) 上述の到達目標等に対する達成状況の自己評価とその理由

【自己評価】

- 期待を上回る成果を得た
- 十分に達成された
- おおむね達成された
- ある程度達成された
- ほとんど達成されなかった

【理由】

具体的な到達目標とその検証方法に対応させた形で、以下に実施状況を示す：

- 1-①光遺伝学的方法を用い扁桃体の制御（単一部位）を行う実験系での成果を抄録の検索可能な複数の学会において発表した。
- 1-②ヒト実験系において脳機能画像信号のリアルタイム抽出およびニューロフィードバック実験系を立ち上げた。動物実験系においては、脳機能画像信号のリアルタイム抽出の達成には至らなかったものの、Mn-fMRI と光遺伝学的手法によるフィードバックを行う実験系を立ち上げた。これらの成果を抄録の検索可能な国際学会にて発表した。
- 2-①グラフ理論を用いて、慢性疼痛患者と健常被験者の安静時脳活動における脳内ネットワークの差異について、抄録の検索可能な複数の国際学会にて成果発表を行った。
- 2-②グラフ理論を用いた解析において問題となる、広大なパラメータスペース内のパラメータ探索・最適化や、特徴量の縮約に、機械学習アルゴリズムを応用する手法を開発する等の改善を試みた。それらの結果について抄録の検索可能な複数の国際学会にて発表を行った。
3. 招へい研究者の都合により、国際疼痛学会からその場を移すこととなったが、Neuroscience 2016にてシンポジウムを、大阪大学にてワークショップを開催した。それぞれ、目標とした10名の海外からの参加者および40名の国内参加者を優に超える参加者の来場があった。
4. 北米神経科学会・国際疼痛学会・その準拠学会において、5件の海外研究チームとの共同発表と、1件の日本側研究チーム単独の発表を行った。
5. ヒト研究にて9本、動物研究にて20本の査読付き国際論文誌への発表を行った。また、総説を2本発表した。上記のうち、インパクトファクター10点以上の論文が、ヒト研究では1本、動物研究では4本、総説では1本の計6本であった。

以上の観点およびその実施状況から、「十分に達成された」と自己評価した。

### 3. 今後の展望について

これまでの実施状況を踏まえて、事業実施期間終了後の展望について記入して下さい。

- ① 自己資金、若しくは他の競争的資金等による海外派遣・招へいの機会を含む若手研究者の研鑽・育成の事業の継続（又はその見込み）状況

本事業を通じて派遣された若手研究者が良き媒介となり、多くの交流から信頼関係と研究面で互いの強みに対する理解を双方ともに深められた。この土壌からあらたに、英ケンブリッジ大学研究者らと共に、ベルギーを中心とするリサーチコンソーシアムへ参加し、今後5年に渡るポスドク研究者レベルの交流派遣サポート・国際的な研究者ネットワーク形成の促進・支援を目的とする助成金を得て、欧州：6ヶ国・13大学、北米：2ヶ国・2大学との研究交流事業が開始されたほか、節炎研究の国際的研究協力促進を目的とする英国の研究助成金への応募へ参画し、助成金を獲得した為、今後5年に渡るジョイントアポイントメントのサポート、英：ケンブリッジ大学・オックスフォード大学・ロンドン大学と大阪大学および情報通信研究機構で構成される CiNet との相互の二国間研究者会議の開催、研究者の相互派遣を通じ、関節炎研究の研究促進・国際的研究協力促進を図る事業が開始された。そのため、若手研究者の研鑽・育成を目的とする海外派遣が今後も継続される見込みである。

- ② 本事業の相手側を含む海外の研究機関との研究ネットワークの継続・拡大（又はその見込み・将来構想）状況（組織において本事業で支援した若手研究者に期待する役割も含めて）

既に、相手先機関以外を含む3者以上の共同研究が、新規に4件（概要下記）開始された：

- ①英ケンブリッジ大学研究者らと共に、ベルギーを中心とするリサーチコンソーシアムへ参加し、今後5年に渡りポスドク研究者レベルの交流派遣をサポートし国際的な研究者ネットワーク形成を促進・支援する助成金を得て、

ベルギー：ゲント大学、ルーヴァン・カトリック大学、ブリュッセル自由大学；英国：バース大学、オックスフォード大学、ケンブリッジ大学；オランダ：マーストリヒト大学、ラドバウド大学；ドイツ：バンベルク大学、マールブルク大学；スウェーデン；オレブロ大学；デンマーク：オールボルグ大学；米国：ダルハウジー大学；カナダ：トロント大学と、欧州：6ヶ国・13大学、北米：2ヶ国・2大学との研究交流事業が開始された。

- ②英ケンブリッジ大学が現地で主催する大学・企業合同コンソーシアムのパートナー企業1社と英ケンブリッジ大学と大阪大学および情報通信研究機構で構成される CiNet との日英の国際共同研究・産学連携の共同研究として、炎症性疼痛に関わる脳ネットワークの研究が始動している。

- ③自宅における痛みの検知と治療のための高度なウェアラブルセンサー技術開発を目的に、ケンブリッジ大学、大阪大学／情報通信研究機構で構成され CiNet、日本企業一社との日英の国際共同研究・産学連携の共同研究として開始された。

- ④英ケンブリッジ大学研究者らの節炎研究の国際的研究協力促進を目的とする英国の研究助成金への応募へ参画し、助成金を獲得した為、今後5年に渡るジョイントアポイン

トメントのサポート、英：ケンブリッジ大学・オックスフォード大学・ロンドン大学との相互の二国間研究者会議の開催、研究者の相互派遣を通じ、関節炎研究の研究促進・国際的研究協力促進を図る事業が開始された。

また、相手先機関との2者間共同研究として、新たに1件、炎症性関節炎における倦怠の行動学的・神経科学的指標の探索を目的とする共同研究が、英ケンブリッジ大学と大阪大学／情報通信研究機構で構成されるCiNetとの間で開始された。

これらのほか、新たに相手先機関・相手先機関以外を含め、2件の国際共同研究の準備を進めている。

③ 本事業で支援した若手研究者の研究人材としての将来性について

本事業を通じて派遣先で習得したグラフ理論に基づくネットワーク解析や、機械学習手法は、その手法自体の汎用性の高さもさることながら、このビッグデータ時代・人工知能／深層学習時代において、神経科学・疼痛医学研究のみならず他の多くの分野においてもトレンドとなっており、その重要性和需要は増すばかりである。今後、多くの研究分野において導入される技術であり、異分野融合研究等の際には、ある種の共通言語としても機能する事が見込まれ、この時代に身につけておくべき新しい素養とも言える。故に、これら技術の習得は 神経科学・疼痛医学の研究者としてアドバンテージとなるばかりか、彼らのキャリア形成において、異分野との境界領域への挑戦など、選択肢の幅を広げる強みとなり得る。現在の疼痛医学分野において、機械学習的手法にも相当程度の知識があり、かつ、グラフ理論によるネットワーク解析を、実施可能な人材を見出す事は容易では無い。加えて、若手研究者らは磁場強度3テスラから11.7テスラの高磁場ないしは超高磁場環境下でのMRI撮像の経験と知識を得、動物およびヒトデータを同列に扱えるまでになった。このヒト・動物双方に及ぶ知識と経験、技能の幅を有する人材を得る事も、同様に容易ではない。この現状を踏まえると、相当程度の高い競争力を保持する人材に育成されたと評価可能であり、若手研究者らの将来性も相当程度に高いと評価可能であろう。

資料1 実施体制

① 日本側研究グループ事業実施体制

フリガナ 担当研究者氏名	所属機関	所属部局	職名 (身分)	専門分野	備考
主担当研究者 ヤナギダ トシオ 柳田 敏雄	大阪大学	生命機能研究科	特任教授 (常勤)	イメージング	
担当研究者 ベン シーモア Ben Seymour 兼任	情報通信研究機構 大阪大学	脳情報通信融合研 究センター 免疫学フロンティ ア研究センター	特別招へい 研究員 招へい教授 (客員)	計算論的神経科 学	
ヨシオカ ヨシチ カ 吉岡 芳親	大阪大学	免疫学フロンティ ア研究センター	特任教授 (常勤)	生体機能イメー ジング	
ナカエ アヤ 中江 文	大阪大学	免疫学フロンティ ア研究センター	特任准教授 (常勤)	疼痛医学	
マルヤマ マサキ 丸山 雅紀 計7名	大阪大学	免疫学フロンティ ア研究センター	特任助教 (常勤)	神経科学	(H28.4.1追加)

② 相手側となる海外の研究グループ（海外の連携機関）

研究機関名	相手側研究者氏名 (招へいした研究者は※印を表 示)	職名 (身分)	備考	派遣した 若手研究者氏名
ケンブリッジ大学	主要連携研究者 ※ Trevor Robbins	教授	(H27.11.9追加)	吉田 和子 眞野 博彰
プリンストン大学	※ Tim Buschman	助教		
レスター大学	※ Gonzalo P. Urcelay	講師		
	連携研究者			
ケンブリッジ大学	※ Ed Bullmore	教授		
ケンブリッジ大学	※ Valerie Voon	講師		
ケンブリッジ大学	※ Annemieke Aspergis-Schoute	研究員		
ケンブリッジ大学	※ Benedetto De Martino	特別上級研究 員		
	計3機関			



## 資料2 双方向の人的交流にかかる資料

## (1) 若手研究者の選抜方針・基準、選抜方法の概要

若手研究者は主に以下の観点に基づき選抜された：

■若く前途有望であるか。

■動的（listening, speaking）・静的（reading, writing）の両側面において、必要とされるレベルの英語能力を備えているか。

■代替可能な範囲を超える数の担当授業など、若手研究者の長期不在による他業務への支障が予見されないか。

■若手研究者の研究的興味・関心と本事業・本課題内の研究テーマに十分な近接性があるか。

■派遣先（ケンブリッジ大学）での習得が期待される最先端技能が、若手研究者（とその将来）にとって（も）有益な手法となり得るか。また派遣後も若手研究者のキャリアに渡って持続的に恩恵を享受可能な技術・技能たり得るか。

■過去の外部研究者との連携実績・共同研究実績の有無およびその多様性の高さ。

## (2) 派遣及び招へいの支援体制の概要

（日本側からの派遣者及び連携機関からの招へい者に対して組織としてどのようなバックアップ体制をとったかについて記載してください。）

## 【派遣者に対する支援体制】

選抜時点で授業の代替についてはその必要が無い事が判明していた為、派遣者本人への配慮に集中出来た事は幸いであったが、Web を通じての研究室打ち合わせを定期的を実施し、情報共有に務めた。研究面のみならず生活面においても、各々の若手研究者の直面する課題への状況把握に務め、必要に応じて両側面において、担当研究者らが、時に海外連携研究者らへの依頼を通ずるなどして、支援を行った。

また、ファイルシェア環境を導入し、派遣研究者と国内研究者間のリアルタイム性の高いデータ・情報共有を図り、タスクの分散可能な体制を構築した。これにより派遣者へのタスクと精神的負荷の一極集中を避け、不可とリスクの軽減を図るとともに、互いのプロジェクトの進捗状況の把握と、円滑なプロジェクト運営を図った。

その他、昨今の不安的な中東・欧州地域の国際情勢を踏まえ、駐在型の海外旅行保険への加入を支援し、テロ等不測の事態へも備えた。

## 【招へい者に対する支援体制】

招へい・受け入れに関わる諸事務手続き・交通および宿泊手配等にあたるアドミニストレーター、また、招へいした海外研究者の滞在中に生ずる現場での諸問題に対応するアシスタント、両者ともに、採用機会を得た際に、高い英語能力を有する人材の登用を推し進め、海外研究者の招へいに対応可能なスタッフの増員・該当部署への配備拡充に務めた。

(3) 若手研究者の海外派遣計画及び研究者の招へい計画の見直し(増減)状況とその理由

#### 【派遣計画】

応募時には4名(特任准教授1名、招へい准教授1名、特任助教1名、主任研究員1名)の派遣を予定していたが、准教授の2名は、痛みモデル動物を使用した実験経験および本学での実験環境構築が豊富であり、担当研究者として海外の連携研究者らから移植する技術とを本学に根付かせる役割を担う事がより有益であるとの判断から、派遣を取り止め、うち1名は担当研究者として追加された。また、特任助教1名の派遣は、派遣先のケンブリッジ大学において、急性の免疫システムの活性がヒトの行動と脳に与える影響を調べる実験を実施する予定であったが、事業期間内にケンブリッジ大学の倫理審査で実験計画の承認を得られる見込がなくなった為、派遣を取り止め、短期滞在とした。この間に習得した皮膚炎症痛覚モデルの実験的手法の本学への移植や、共同研究の円滑な推進への後方支援を目的に、担当研究者として追加された。特任准教授を派遣予定であったケンブリッジ大学(連携機関)へは、以前より進行していた日本と英国での慢性痛患者の安静時脳活動データの取得が予定より順調に進み、平成26年度中に解析に十分なデータ取得が見込まれた事から、データ収集およびヒトの脳機能結合バイオマーカー開発の主担当研究者でもあったポスドクを派遣者2として、当初計画の渡航開始時期を前倒しして派遣した。以上の経緯から、最終的な派遣人数は2名となった。直接、ネットワーク解析技術の習得に、データ収集を行っていたポスドクを充てられたため、ヒト脳の疼痛バイオマーカー開発に関する研究は、脳機能結合データのデータベース化等、当初の計画以上に充実したものの、遅滞なく進めることができた。

#### 【招へい計画】

6名の研究者を招へい予定であったが、さらに1名について、より本事業の研究内容に即した知識を有する招へい者を追加しての実施となった。当該研究者とは、担当研究者である招へい教授や特任助教の短期渡航時、また、招へい時に綿密に打ち合わせ等を行い、成果として、この3名による共著論文の発表を行う等、事業計画への支障はなかった。

(4) 若手研究者が果たした役割にかかる成果の概要

#### ① 派遣された若手研究者の成果

(資料4に記載するような研究成果の発信状況等だけではなく、国際共同研究における役割を含め、将来的に当該研究領域において中核的な役割を担う活躍が見込まれるか等の観点も含めて記載してください。)

プロジェクト発足時から、実験の立案、データの収集から解析に至るまで、全行程に関与し、中核的な役割を果たして来た。その総合的な貢献が連携研究者らからも認められ、現在投稿準備中の論文のヒト脳コネクトーム・疼痛バイオマーカーに関する本事業における主要な成果の1つにおいて、若手派遣研究者が筆頭著者として抜擢されるなど、芽も出はじめている。

若手研究者らは、今回の派遣による、国際的な共同研究・海外での研究生活を通じて、連携する海外研究者の研究スタイルや着眼点、問題に対してのアプローチ方法の多様性・

自由度が、日本人研究者らとの連携で触れる差異の比ではない事を身をもって体験し、少なからぬ衝撃を受けていたが、宗教的背景や生活習慣の差異を許容し、また、それらに最大限の敬意を払い・同様に自らについても主張し、現実的に折り合いを付けていく必要と方法を学び、実践していた。研究者たる前に1人の人間であり、全人的な成長無くして、将来の成功を引き寄せる事は出来ないが、これらの経験が若手研究者各々の全人的な成長も促し、派遣先においても、時に研究生・大学院生らに対する指導的役割を果たし、派遣先研究室において週3回催されるトークリレーイベントにおいてもローテーションに加わり発表を行うなど、プロジェクト内外で研究室全体への貢献も果たしていた事などからも、その成長の一部が垣間見えた。

本事業期間に、若手研究者から、幾つかの興味深い派生的プロジェクト・アイデアが提案されたものの、時間的・人的資源の制約から本研究課題内では採用・実施されなかった。しかしこれらは今後、新たなプロジェクトもしくはそれらのシードとなって発展していく可能性があり、若手研究者らの更なる努力に海外協力研究者らからも期待が寄せられている。

## ② 派遣・招へいした機関・組織の成果

(機関等として組織的に若手研究者や招へい研究者を支援する枠組みが構築されたか、機関等の研究者の評価において、海外での研究実績を重視するシステムが構築されたか、また本事業による派遣・招へいが今後も維持・継続されるか等の観点も含めて記載してください。)

本事業の実施を受け、招へい受け入れに関わる諸事務手続き・交通および宿泊手配等に当たるアドミニストレーター、また、招へいした海外研究者の滞在期間に生ずる現場での諸問題に対応するアシスタントともに、採用機会を得た際には、高い英語能力を有する人材の登用を推し進め、海外研究者の招へいに対応可能なスタッフの増員・該当部署への配備拡充に務めた結果、組織としても、海外の若手研究者受け入れ・研究者の招へい等、国際的研究交流に必要な土壌の肥沃化が推し進められ、海外若手研究者のインターンシップ受け入れの数の増加や、複数の国際的共同研究契約の締結、その前駆段階としてのNDA、MOUの締結等、研究所・組織レベルでの国際化も推進されるに至った。

(5) 若手研究者の派遣実績の詳細【氏名のみ非公表】 ※派遣者毎に作成すること。

派遣者①：主任研究員

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

ヒトの脳機能画像のネットワーク解析と、痛みのバイオマーカー開発を行う。平成26年度からケンブリッジ大学に派遣し、Bullmore教授の指導の下で、Multi-echoシーケンス法を用いた脳画像撮像技術を取得する。また、コネクトミクス理論に基づくネットワークデータの抽出、機械学習によるパターン判別手法について学び、日本および英国で取得した健常者および慢性疼痛患者の脳画像データに適用する。また、痛みに基づくヒト意思決定の動的メカニズムを調べるための新規行動課題を連携研究者の指導のもとで設計・実装し、行動実験を行う。

(具体的な成果)

Multi-echoシーケンス法を用いたヒトfMRI装置での安静時脳活動データについて、撮像技術および解析手法に関する情報収集および技術習得を行い、安静時脳活動データ取得を開始した。機械学習およびグラフ理論に基づく判別解析について、最新の判別手法および統計的評価方法を習得し、大阪大学およびケンブリッジ大学で収集された健常者および慢性腰痛患者の安静時における脳機能画像に適用し、慢性痛のバイオマーカーを開発した。これらの成果を英国で開催された痛みの国際会議で発表し、国際論文誌に投稿するための論文執筆を開始した。

痛みの回避学習に関する意思決定課題を考案・実装し、ヒト行動実験を行った。担当研究者と痛み回避行動のモデル同定型強化学習モデルを構築し、痛み回避課題では報酬獲得型課題と比較して、モデルフリー学習システムの信頼度の学習係数を上昇させることを明らかにした。研究成果を連携研究者らと議論し、得られた知見および助言に基づいて論文執筆を開始すると共に、新規共同研究として回避行動実験を設計し行動予備実験を行った。意思決定の計算モデルについて、ケンブリッジ大学、ユニバーシティカレッジロンドン、オックスフォード大学、および大阪大学主催の意思決定に関する国際会議で招待講演を行った。成果は論文として執筆し、今年度中に国際論文誌への投稿を予定している。また、痛覚の知覚学習課題における行動データを解析し、英文論文として発表した。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
ヨーロッパ・英国、ケンブリッジ大学、行動臨床神経科学研究所・Ed Bullmore	25日	314日	279日	618日
ヨーロッパ・ベルギー(ゲント、ブリュッセル)、BrainModes 2016			5日	5日

派遣者②：研究技術員

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

ヒトおよび小動物の安静時脳機能画像の収集において、大学大学での超高磁場・高磁場環境下での高水準の安静時脳活動全脳計測を可能にし、痛み研究に適用可能とする。また大阪大学とケンブリッジ大学で収集中の慢性疼痛患者と健常者の安静時脳活動データの解析について、Bullmore教授の指導の下、グラフ理論・機械学習などの手法を応用

した、ヒトの脳内ネットワークの高度な解析技術を習得し、安静時脳活動における脳領域間機能結合に基づくバイオマーカーの開発を行う。また学習による痛覚関連のネットワーク変容を調べるため、行動データと脳の変容を関連付ける手法を開発する。

(具体的な成果)

初年度、痛みの中枢性神経基盤を分散型の情報ネットワークの視点から捉えた、初学者・異分野研究者向け総説論文を国際論文誌に発表した。日本・英国での健常被験者と慢性疼痛患者の安静時脳活動データの取得と、米国の研究施設からの健常被験者と慢性疼痛患者の同様のデータ提供を叶え、3つのデータを統一した前処理を行った総合的な安静時脳活動の領域間機能結合データベースとしてまとめた。また、共同研究者らへの提供と彼らからのフィードバックを得て、前処理・特徴抽出の改善を図り、データベースはこれまでに5種の異なる解析手法によるバリエーションを盛り込む形へと発展された。ヒト fMRI 計測においては、従来法に比べ、より信頼性の高い先進的な計測法である multi-echo EPI (ME-EPI) による安静時脳活動計測を大阪大学内施設に導入・計測可能とし、4 echo 以上の多 echo 型 ME-EPI での計測を実施した。また、ヒト実験系において脳機能画像信号のリアルタイム抽出およびニューロフィードバック実験系を立ち上げ、これを実施した。ケンブリッジ大学・Ed Bullmore 教授らが開発したグラフ理論解析プログラムを用いたネットワーク解析の手法を学び、データ解析へと適応した。グラフ理論の指標に基づき、その臨床応用性が期待される Hub disruption index と、臨床的・診断指標との関連性について検討した。また、機械学習手法を導入して、安静時脳活動の領域間機能結合に基づくバイオマーカーの開発に取り組み、複数のプロトタイプを提案した。また、共同研究者らと共に、近年発展著しい深層学習手法を導入し、発生モデルに基づく手法の導入を試み、これまでの識別モデル型の判別器とこの生成モデルによるデータ生成器との併用からより高性能のバイオマーカー開発および評価を試みた。これらの成果は3件の国際会議で報告された。この他、痛覚生起に前駆的な脳内情報処理過程を調べるための行動学習課題を考案し、実験実施した。

動物研究においては小動物用超高磁場 fMRI 撮像技術の改善において、大阪大学の小動物超高磁場 MRI 撮像担当者らと共に、機能画像の画質の向上を図った。目視による評価に拠らず、経時的信号雑音比に拠る評価を基柱とする方法で撮像法を検証・改善し、安静時脳活動時の脳皮質領域において要求される高い経時的信号雑音比での計測を達成した。また動物データのデータ解析においても派遣先で習得した機械学習手法等を応用し、後処理でのノイズ除去や安静時脳活動の領域間機能結合解析に適用する事で、実験データから、ヒトとラットに相通的と示唆される安静時脳機能結合の空間的パターンが見留められ、近年の先行研究で示唆される共通の安静時脳活動ネットワークの再現性を確認したと考えられる結果を得た。

ヒトおよび動物の両研究の成果において、現在、論文執筆中であり、今年度中の国際論文誌上での発表に向け大詰めである。ヒト研究のうち1つについては、Journal of Neuroscience 誌上での掲載が承認され、現在、発表への最終段階に入っている。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
ヨーロッパ・英国、ケンブリッジ大学、 行動臨床神経科学研究所・Ed Bullmore	18 日	335 日	68 日	421 日

【参考】派遣期間が300日未満となり、最終的に若手派遣研究者実績のカウントから除外されたもの

準派遣者：特任助教（常勤）

（当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

慢性痛への移行と悪化には急性の免疫活性化が関与していると考えられており、丸山は本研究で、急性の免疫システムの活性がヒトの行動と脳に与える影響を研究するための実験設備を構築する方法を習得する。習得する内容には、実験倫理、リスク管理、副作用のモニタリングなど、全ての管理を含む。次に、急性免疫活性による脳内のネットワークの変化ならびに痛覚に関連した行動とその他の認知機能への影響を調べる。また、暫定的な生物情報学的枠組みを発展させ、たんぱく質の詳細を脳内ネットワークと行動と関連図付ける。その際には、動物モデルを用いた実験手法および行動解析法について豊富な知識と経験を持つ Robbins 教授の指導を受ける。また、脳機能画像のネットワーク解析とバイオマーカー開発を行うべく、Bullmore 教授の指導を受けながらグラフ理論に基づくデータの抽出、機械学習によるパターン化までのプロセスを学ぶ。本方法論は、既に大阪大学で稼働中の小動物 MRS (Magnetic Resonance Spectroscopy:画像を解析することで脳内各部位の神経伝達物質の変化を解析する方法)にも応用可能で、ネットワーク解析と同時に、MRS サンプルデータ実際の神経伝達物質の変化を新たな理論で解析する。最終年度には、トランスレーショナルバイオマーカーを共同開発し成果発表する。

（具体的な成果）

当初の計画では、若手研究者として派遣先のケンブリッジ大学において、急性の免疫システムの活性がヒトの行動と脳に与える影響を調べる実験を実施する予定であったが、事業期間内にケンブリッジ大学の倫理審査で実験計画の承認を得られる見込がなくなったので、派遣は半ばにして取り止められた。派遣期間は短縮されたものの、ケンブリッジ大学滞在中に習得した皮膚炎症痛覚モデルの実験的手法を、本学へ移植しこれを発展させ、皮膚炎症と痛覚がヒト認知機能に与える影響を調べた。15名の健常成人を対象に、唐辛子の成分であるカプサイシン粉末をエタノール水に溶解させた溶液を腕の皮膚に塗布し、炎症反応が意思決定行動に与える影響を計測する実験を実施した。炎症強度を定量的に示すために、皮膚血流と痛覚強度も同時に計測した。解析の結果、血流量と痛覚強度は異なる時間的変動を示し、炎症強度の独立した指標として、それぞれ有用であることを示した。更に、血流量と意思決定行動の個人差には有意な相関が見られ、炎症反応により認知行動が変容することを明らかにした。持続的な痛覚を伴う皮膚炎症に起因する、ヒト認知行動の変容を計測できる実験システムを本学に構築し、その有用性を実験データに基づき示した。研究成果は、本学の免疫学フロンティア研究センターのコロキウムで発表された。

また、担当研究者の Seymour、連携研究者の Benedetto de Martino らと共に、損失評価と意思決定の神経基盤に関する論文を、Current Opinion in Behavioral Sciences 誌上にて発表した。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
ヨーロッパ・英国、ケンブリッジ大学、 行動臨床神経科学研究所・Ed Bullmore	0 日	31 日	0 日	日

(6) 研究者の受入実績の詳細【氏名のみ非公表】 ※招へい者毎に作成すること。

招へい者①：講師

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

招へい者①の本研究における役割は、トランスレーショナルバイオマーカーの開発に向けての画像解析の指導である。同氏は、げっ歯類のモデル動物の脳機能異常と臨床的な精神疾患の脳機能異常の共通部分を見出す研究で既に成果を上げており、本研究課題で特にげっ歯類の画像解析で派遣者②の指導を行い、最終年度にトランスレーショナルバイオマーカーを開発する際には派遣者①の指導に当たる。初年度に来日し、本学の小動物 MRI, ヒト用 MRI の撮像に立会い、具体的な撮像方法、データの出力方法を指導・議論する。

(具体的な成果)

初年度、大阪大学に滞在し、脳情報通信融合研究センターの MRI 実験環境を観察しながら、ノイズの影響を受けにくい最新の撮像技術について指導した。また、日本側研究チームとデータ解析方法について打合わせを行い、安静時における脳活動研究および免疫システムとの関連について議論を重ねた。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
招へい元：ケンブリッジ大学 行動臨床神経科学研究所 英国 受入研究者：ベン・シーモア（大阪大学）	7 日	0 日	0 日	7 日

招へい者②：研究員

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

招へい者②の役割は、ヒトおよび動物の痛みと不快感に基づく行動の実験課題および解析手法の指導である。同氏は、げっ歯類の行動と電気生理実験研究、およびヒトの行動と fMRI 脳機能研究の両方において、痛みに関する脳内機構を明らかにする研究で既に成果を上げている。本研究課題では特に動物の行動実験および解析で担当研究者①に助言を与え、ヒトの行動実験に関して担当研究者④へ技術提供するため、初年度に来日する。滞在期間中は、脳情報通信融合研究センターが大阪大学で開催する国際会議にも座長として参加し、痛み研究に関して議論する。離日後も、メールあるいはリモート TV 会議などで引き続き助言を行う。

(具体的な成果)

大阪大学に滞在し、脳情報通信融合研究センター主催の痛みをテーマとした国際会議に

は座長として参加し、多くの研究者らと議論した。行動の変容に関連する脳内ネットワークに関する最新のイメージング研究について情報交換を行い、共同研究の具体的な方向性についても議論した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
招へい元：ケンブリッジ大学 行動臨床神経科学研究所 英国 受入研究者：ベン・シーモア（大阪大学）	3 日	0 日	0 日	3 日

招へい者③：講師

（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

本研究者の国際共同研究における役割は、大阪大学で、Optogenetic 実験システムの理論的枠組みに組み込む行動評価を共に決定するものである。本プロジェクトにおいて、ヒトの痛みバイオマーカーの研究が予定以上に進捗したことを踏まえ、ヒト研究で得た知見を動物研究に適用すべく、Urcelay 講師は、双方でトランスレーショナルなバイオマーカーの開発に注力する。本学滞在中は、動物実験にも応用可能な、痛みに関連したヒト行動実験を構築する。痛みのトランスレーショナル研究を推進するため、動物とヒトの両方に対応する痛みの行動評価実験課題を設計し、理論的モデル構築と行動および脳活動データ解析について助言・指導する。実験から得られた知見を光遺伝学実験系の理論的枠組みに組み込み、痛覚脳内ネットワークの解明を推進する。大阪大学に滞在し、脳情報通信融合研究センターにて担当研究者および若手研究者と共に、ヒト行動実験の予備実験を実施する。行動解析結果について議論し、動物行動実験およびヒト fMRI 実験へ応用するための実験デザイン最適化について助言・指導する。

（具体的な成果）

派遣先にて若手研究者に疼痛回避行動における学習理論について情報提供を行い、行動実験計画および仮説について助言・指導した。また、大阪大学内の若手研究者および特任研究員らともメールやオンライン会議にて定期的に議論を行い、フリーオペラント回避行動実験を用いた共同研究を立ち上げた。行動実験の手順に関して綿密な確認をすることにより、招へい時に必要な実験装置の準備と実験環境の整備を事前に完了することができた。大阪大学に滞在し、フリーオペラント回避行動実験の課題実装と痛覚システムの動作確認および予備的な行動実験を行った。行動データの解析結果に基づいて実験系の改善点について助言し、動物実験および脳活動計測実験への発展性を議論した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
招へい元：レスター大学 神経科学・心理・行動学科 英国 受入研究者：柳田敏雄（大阪大学）	0 日	13 日	0 日	13 日

招へい者④：所長、教授



(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Robbins 教授は、日本での研究立ち上げに必要となる設備・資料等の確認および購入物品の機種選定等について、動物モデルを用いた実験手法、および行動解析法について助言する。行動と脳に対する急性免疫活性化の影響を調べる実験手法および行動変化の定量解析法について指導を行う。平成 28 年度は、大阪大学で開催する成果発表シンポジウムに招へいし、本共同研究での研究成果を共同発表する。

(具体的な成果)

Robbins 教授は、日本での研究立ち上げに必要となる設備・資料等の確認および購入物品の機種選定等について助言を行い、また、前年度より開発を続けてきた動物モデルを用いたフリーオペラント忌避行動実験系の開発に携わり、背景文脈による忌避行動の消去効果を調べるための行動実験等連携研究者らとともに疼痛と回避行動に関する複数の共同研究の実施を支援した。これらの実験からは、これまでに痛みの能動的忌避行動と受動的痛み条件付けが異なる処理過程によって生じることが示唆される結果が得られ、平成 28 年度 7 月、大阪大学で開催された成果発表シンポジウムに出席し、本共同研究での研究成果を共同発表した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
招へい元：ケンブリッジ大学 行動臨床神経科学研究所 英国 受入研究者：ベン・シーモア（大阪大学）	0 日	0 日	6 日	6 日

招へい者⑤：教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

招へい者⑤は、ヒトおよび動物のコネクトーム解析の理論的背景および技術的手法を指導する。派遣者①と派遣者②を受け入れ、グラフ理論・機械学習について最新の技術を教授する。平成 28 年度は、脳情報通信融合研究センターのイメージング施設を訪問し、日本と英国間でのビッグデータ共有システムおよび共同解析システムの確立について助言するとともに、大阪大学で開催する成果発表シンポジウムに招へいし、本共同研究での研究成果を発表する。

(具体的な成果)

招へい者⑤は、平成 28 年度も一昨年度同様、派遣者①と派遣者②を受け入れ、グラフ理論を用いての安静時脳活動ネットワーク解析に基づく慢性疼痛バイオマーカーを開発可能とするための、機械学習を用いたグラフ理論解析におけるフリーパラメータの最適化や、ネットワークスケールへの考察、グラフ理論的指標とその生物学的意味付け高度な痛みのバイオマーカー開発に繋がる有益な最新の知識と要素技術を提供し教授した。7 月には来日し、ヒトおよび動物の痛みバイオマーカーの開発において、コネクトーム解析の理論的手法の指導、脳情報通信融合研究センターのイメージング施設を訪問し、日本と英国間でのビッグデータ共有システムおよび共同解析システムの確立について助言した。この際、大阪大学で開催された成果発表シンポジウムに出席し、本共同研究での研究成果を発表した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本	受入期間	

側受入研究者（機関名）	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	合計
招へい元：ケンブリッジ大学 行動臨床神経科学研究所 英国 受入研究者：ベン・シーモア（大阪大学）	0 日	0 日	6 日	6 日

招へい者⑥：助教

<p>（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）</p> <p>招へい者⑥は本共同研究において、大阪大学で光遺伝学研究立ち上げるための技術的および科学的指導を行うとともに、解析手法について助言・共同研究を行う。</p> <p>平成 28 年度は、大阪大学で開催する成果発表シンポジウムに招へいされ、光遺伝学研究の実施場所である脳情報通信融合研究センターを訪問し、光遺伝学実験に必要な設備の選定および設定方法について助言し本共同研究での研究成果を発表する。</p> <p>（具体的な成果）</p> <p>招へい者⑥は本共同研究において、大阪大学で光遺伝学研究立ち上げるための技術的および科学的指導を行うとともに、解析手法について助言・共同研究を行った。</p> <p>平成 28 年度は、7 月に大阪大学で開催された成果発表シンポジウムに出席し、本共同研究での研究成果発表を行った。またこの際、光遺伝学研究実施場所である脳情報通信融合研究センターを訪問し、光遺伝学実験に必要な定位脳手術用装置やオプシン注入のための装置などの設備の選定および設定方法について助言し、Optogenetics 立ち上げの支援を行った。これにより Optogenetics と fMRI の融合による扁桃体活動の評価実験が実施され Optogenetics の立ち上げが達成された。</p>				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本側受入研究者（機関名）	受入期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
招へい元：プリンストン大学 神経科学研究所 米国 受入研究者：柳田敏雄（大阪大学）	0 日	0 日	7 日	7 日

招へい者⑧：特別上級研究員

<p>（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）</p> <p>疼痛の脳内ネットワークおよび理論的モデルを構築するために、痛みや懲罰に基づく行動変容に関する理論的知見や研究成果について情報提供を行い、新たな理論的枠組みの構築と新規検証実験課題の設計に協力する。大阪大学に滞在し、参画する研究者に対して行動経済学と意思決定に関する最新の実験結果を提供し、学習に基づく行動変容の理論的モデル化に関して議論を行う。</p> <p>（具体的な成果）</p> <p>担当研究者および若手研究者と共に、懲罰と疼痛関連行動に関する最新の理論モデルと実験的知見に関して情報収集を行った。議論に基づき新たな逃避行動モデルを提案した共著総説論文として投稿し、国際論文誌に出版した。大阪大学に滞在し、協力機関である脳情報通信融合研究センターおよび国際電気通信基礎技術研究所にて行動経済学と意思決定モデルに関して議論し、新規実験課題の設計や解析手法について助言・指導を行った。</p>				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び日本	受入期間			

側受入研究者（機関名）	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	合計
招へい元：ケンブリッジ大学 心理学研究科 英国 受入研究者：柳田敏雄（大阪大学）	0 日	12 日	0 日	12 日

## 資料3 国際共同研究の計画概要・方法

## (1) 実施期間中における研究のスケジュールと実施内容の概要

1. ケンブリッジ大学にて用いられている高度な手法で機能的MRIを撮像し、コネクトーム解析(グラフ理論によるネットワーク解析の結果等を特徴量とし、機械学習を経て、痛み関連性の特徴を抽出する)をケンブリッジ大学 Bullmore 教授らのグループで学び、小動物の痛みモデルを作成し、その痛み関連行動を評価する本研究に応用する。またヒトにおいて慢性痛患者と健常被験者の判別を可能とするバイオマーカーの開発にも同様の手法を適用する。

2. ヒトにおける慢性疼痛患者研究と小動物の痛みモデルで抽出した脳ネットワークにおけるバイオマーカー候補とを比較し、ヒトと動物共通の痛みに関わるネットワーク上の特徴的異常を特定し、世界初のコネクトームデータを基にしたトランスレーショナルバイオマーカーを開発する。

3. 光遺伝学的手法(神経回路の機能を調べるための光学と遺伝学の融合分野で、光活性化イオンチャネルを特定のニューロンに遺伝子工学的手法で強制発現し、特定の波長の光を当てることで標的ニューロンの機能を制御する技術)をプリンストン大学 Buschman 助教のグループから学び、同時に多部位のドーパミンニューロンを制御する実験系で、痛みの動物モデルにおけるドーパミンの役割を行動学的に明らかにする。行動学的定量評価はケンブリッジ大学 Robbins 教授のグループより学ぶ。さらに、脳機能画像法のリアルタイム信号抽出およびフィードバック技術を痛みモデル動物の実験系に応用し、光遺伝学的フィードバック実験系を確立する。

4. 特定のニューロンの制御と行動学的変化との関係、さらには1の方法論によりコネクトームの変化を明らかにし、光遺伝学的方法を介した Functional connectomics の実験系を確立する。

## (2) 成果の概要

研究に貢献した全ての者を共著者とする事は叶わないにも関わらず、また当事業の制度改正に伴う事業期間の短期化がされた2年半の内にも関わらず、ヒト脳研究チーム58名、動物脳研究チーム117名、計175名の国内外の研究者らが、目標を共にして研究に携わる事が出来た。結果として、一定水準以上の国際学会での発表および、国際論文誌への論文発表に共著者として名を連ねられ、そのインパクトファクターの総計は少なくとも120を超すものとなった。個々には隔たりのあった研究者すなわちネットワークの各ノードが、本プログラム・本事業を通じ、国の境界線を越え結び付いた結果であり、共著者として名を連ねられた研究者らの間だけでも、リンク数が最大で15,225にも達する一大ネットワークが形成された事になる。

また発展的に、本事業を契機として新たに5件の国際共同研究を開始した。本事業で押し進められた国内・海外の研究者間の連携の継続のみならず、課題として浮上してきたヒト脳研究チームと動物脳研究チームとをブリッジする事が可能なノードの育成に、引き続き、若手研究者らの海外派遣の機会を充てられる見込みとなった。新たな国際共同研究の機会の獲得を通じて、新たな役割を果たす若手研究者の登場に期待可能な、国際的共同研究の推進可能な研究環境を国内に構築した。

(3) 本事業を契機として新たに始まった国際共同研究  
(件)

合計	うち、相手先機関以外
5	4

## 資料4. 共同研究成果の発表状況

## ①学術雑誌等(紀要・論文集等も含む)に発表した論文又は著書

	<p>論文名・著書名 等 (以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限って記載して下さい。査読中・投稿中のものは除きます。</li> <li>・本事業の研究成果で、D P (ディスカッション・ペーパー)、W e b等の形式で公開されているものなど速報性のあるものも、3件以内で付記することができます。</li> <li>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</li> <li>・著者名について、責任著者に「※」印を付してください。また、主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者には<u>下線</u>、派遣した若手研究者には<u>波線</u>、海外の主要連携研究者には<u>斜体・太下線</u>、連携研究者には<u>斜体・破線</u>を付してください。</li> <li>・共同研究の相手側となる海外の研究機関との国際共著論文等には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共著論文については番号の前に「○」印を付してください。速報性のあるものについては番号の前に「□」印を付してください。</li> <li>・当該論文の被引用状況について特筆すべき状況があれば付記してください。</li> <li>・上記のうち、主な発表論文のコピー(A4版)を2件以内で添付し、添付したコピーの表紙等の右上にそれぞれに「事業番号」を記入するとともに、当該論文の番号の前に「★」印を付してください。</li> </ul>
○ 1	Hiroaki Mano, Wako Yoshida, Kazushisa Shibata, Suyi Zhang, Martin Koltzenburg, Mitsuo Kawato, ※Ben Seymour. Thermosensory perceptual learning is associated with structural brain changes in parietal-opercular (SII) cortex. Journal of Neuroscience (in press) 査読有り
○ 2	※Marcucci L, Washio T, Yanagida T. Including Thermal Fluctuations in Actomyosin Stable States Increases the Predicted Force per Motor and Macroscopic Efficiency in Muscle Modelling. PLoS Comput Biol., 12(9):e1005083, 2016, 査読有り
3	※Fujita K, Iwaki M, ※Yanagida T. A Transcriptional bursting is intrinsically caused by interplay between RNA polymerases on DNA. Nat Commun., 7:13788, 2016, 査読有り
○ 4	※Iwaki M, Wickham SF, Ikezaki K, Yanagida T, Shih WM. A programmable DNA origami nanospring that reveals force-induced adjacent binding of myosin VI heads. Nat Commun., 7:13715, 2016, 査読有り
5	Kitagawa H, ※Sugo N, Morimatsu M, Arai Y, Yanagida T, ※Yamamoto N. Activity-Dependent Dynamics of the Transcription Factor of cAMP-Response Element Binding Protein in Cortical Neurons Revealed by Single-Molecule Imaging. J Neurosci., 37(1):1-10, 2017, 査読有り
6	※Yanagida T, Ishii Y. Single molecule detection, thermal fluctuation and life. Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci., 93(2):51-63, 2017, 査読有り
7	Lancaster J, Mano H, Callan D, Kawato M, ※Seymour B. Decoding Acute Pain with Combined EEG and Physiological Data. Proceedings of the 8th International IEEE EMBS Conference On Neural Engineering. 2017, 査読有り
○ 8	Koizumi, A., Amano, K., Cortese, A., Shibata, K., Yoshida, W., Seymour, B., ※Kawato, M., ※Lau, H. Fear reduction without fear through reinforcement of neural activity that bypasses conscious exposure. Nature Human Behaviour, 2017. 1, p.0006. 査読有り
9	※Yanagisawa T, Fukuma R, Seymour B, Hosomi K, Kishima H, Shimizu T, Yokoi H, Hirata M, Yoshimine T, Kamitani Y, Saitoh Y. Induced sensorimotor brain plasticity controls pain in phantom limb patients. Nature Communications. 2016 Oct 27;7:13209. 査読有り
○ 10	※Seymour B, Barbe M, Dayan P, Shiner T, Dolan R, Fink GR. Deep brain stimulation of the subthalamic nucleus modulates sensitivity to decision outcome value in Parkinson's disease. Scientific Reports, 2016 Sep 14;6:32509. doi: 10.1038/srep32509 査読有り
○ 11	※Lawson R, Nord C, Seymour B, Thomas D, Dayan P, Pilling S, Roiser J. Disrupted habenula function in major depression. Molecular Psychiatry, 2016 May 31. doi: 10.1038/mp.2016.81 査読有り

○ 12	Barber H., <u>Mano H.</u> , Zhang S., Hagura N., Haggard P., Koltzenburg M, ※ <u>Seymour B.</u> Thermal interfaces: reduction in discriminative accuracy despite enhanced subjective confidence after topical application of menthol. Proceedings of the 8th International IEEE EMBS Conference On Neural Engineering, 査読有り
13	Mori Y., Kida I., Fukuchi H., Fukunaga M., ※ <u>Yoshioka Y.</u> Magnetic resonance imaging (MRI) and magnetic resonance spectroscopy (MRS). Cognitive Neuroscience Robotics B. Kasai M, Ishiguro H, Asada M, Osaka M, Fujikado T ed. Springer. 2016; 147-170. 査読無し
14	※Suzuki K., Tsushima M., Goryo M., Shinada T., Yasuno Y., Nishimura E., Terayama Y., Mori Y., <u>Yoshioka Y.</u> Neuro-protective Properties of the Fungus <i>Isaria Japonica</i> : Evidence from a Mouse Model of Aged-related Degeneration. Frontiers in Clinical Drug Research-Alzheimer Disorders. Rahman A ed. Bentham eBook. 2016; 6: 3-39. 査読有り
15	森勇樹, 乾千珠子, ※吉岡芳親. 超高磁場 MRI による脳内免疫細胞トレーシング. Clinical Neuroscience 2016; 34 (6): 671-674. 査読無し
16	※森勇樹, 吉岡芳親. MRI でマウス生体内の免疫細胞の動きを視る. O plus E 2016; 38 (10): 936-939. 査読無し
17	※Fujiwara S., <u>Yoshioka Y.</u> , Matsuda T., Nishimoto H., Ogawa A., Ogasawara K., Beppu T. Relation between brain temperature and white matter damage in subacute carbon monoxide poisoning. Sci Rep. 2016; 6: 36523. 査読有り
18	※Ooi Y., Inui-Yamamoto C., <u>Yoshioka Y.</u> , Seiyama Y., Seki J. 11.7 T MR Imaging Revealed Dilatation of Virchow-Robin Spaces within Hippocampus in Maternally Lipopolysaccharide-exposed Rats. Magn Reson Med Sci 2017; 16(1): 54-60. doi:10.2463/mrms.mp.2015-0090. 査読有り
19	※Saito S., Masuda K., Mori Y., Nakatani S., <u>Yoshioka Y.</u> , Murase K. Mapping of left ventricle wall thickness in mice using 11.7 T magnetic resonance imaging. Magn Reson Imaging 2017; 36: 128-134. 査読有り
20	Satoh T., Nakagawa K., Sugihara F., Kuwahara R., Ashihara M., Yamane F., Minowa Y., Fukushima K., Ebina I., <u>Yoshioka Y.</u> , Kumanogoh A., ※Akira S. Identification of an atypical monocyte and committed progenitor involved in fibrosis. Nature. 2017; 541(7635): 96-101. 査読有り
21	Chen T., Mori Y., Inui-Yamamoto C., Komai Y., Tago Y., Yoshida S., Takabatake Y., Isaka Y., Ohno K., ※ <u>Yoshioka Y.</u> Polymer-brush-afforded SPIO nanoparticles show unique biodistribution and MRI contrast in mouse organs. Magn Reson Med Sci 2017; in press, [E-pub ahead: 2017/01/30]. doi: 10.2463/mrms.mp.2016-0067. 査読有り
○ 22	※Giles Story, Ivo Vlaev, <u>Ben Seymour</u> , Peter Dayan, Ara Darzi, Ray Dolan. Anticipation and Choice Heuristics in the Dynamic Consumption of Pain Relief. PLoS Computational Biology. 2015 11(3):e1004039.
23	※Koichi Hosomi, <u>Ben Seymour</u> , Youichi Saitoh. Modulating the Pain Network: Neurostimulation for Central Post-Stroke Pain. Nature Reviews Neurology 2015. 11(5): 290-9.
○ 24	※Sylvain Chassang, Erik Snowberg, <u>Ben Seymour</u> , Cayley Bowles. Accounting for Behaviour in Treatment Effects - New Applications for Blind Trials. PLoS ONE. 2015. 10(6):w0127227
◎ ★ 25	※ <u>Ben Seymour</u> , <u>Masaki Maruyama</u> , Benedetto de Martino. When is a loss a loss? excitatory and inhibitory processes in loss-related decision-making. Current Opinion in Behavioural Sciences. 2015. 5:122-7
○ 26	※Pauli W, Larsen T, Collette S, Tyszka J, <u>Seymour B</u> , O'Doherty J. Distinct Contributions of Subregions of the Human Substantia Nigra to Appetitive and Aversive Learning. Journal of Neuroscience 2015. 35(42): 14220-33

◎ ★ 27	※Suyi Zhang, <u>Hiroaki Mano</u> , Ganesh Gowrishanker, Trevor Robbins, ※ <u>Ben Seymour</u> . Dissociable Learning Processes underlie Human Pain Conditioning. <i>Current Biology</i> . 2016 Jan 11;26(1):52-8. doi: 10.1016/j.cub.2015.10.066. Epub 2015 Dec 17.
28	※Nakamura T, Matsushita H, Sugihara F, <u>Yoshioka Y</u> , Mizukami S, Kikuchi K. Activatable 19 F MRI Nanoparticle Probes for the Detection of Reducing Environments. <i>Angew Chem Int Ed</i> 2015; 54: 1007-1010.
29	※Saito S, Mori Y, Tanki N, <u>Yoshioka Y</u> , Murase K: Factors affecting the chemical exchange saturation transfer of Creatine as assessed by 11.7 T MRI. <i>Radiol Phys Technol</i> 2015; 8: 146-152.
30	※Saito S, Sawada K, Mori Y, <u>Yoshioka Y</u> , Murase K. Brain and arterial abnormalities following prenatal X-ray irradiation in mice assessed by magnetic resonance imaging and angiography. <i>Congenit Anom</i> 2015; 55: 103-106.
31	※Nakamura T, Sugihara F, Matsushita H, <u>Yoshioka Y</u> , Mizukami S, Kikuchi K. Mesoporous Silica Nanoparticles for 19F Magnetic Resonance Imaging, Fluorescence Imaging, and Drug Delivery. <i>Chem Sci</i> 2015; 6: 1986-1990.
32	※Kida I, Enmi J, Iida H, <u>Yoshioka Y</u> . Asymmetrical intersection between the middle cerebral artery and rhinal vein suggests asymmetrical gustatory cortex location in rodent hemispheres. <i>Neuroscience Letters</i> 2015; 589: 150-152.
33	※Kashiwagi Y, Rokugawa T, Yamada T, Obata A, Watabe H, <u>Yoshioka Y</u> , Abe K. Pharmacological MRI Response to a Selective Dopamine Transporter Inhibitor, GBR12909, in Awake and Anesthetized Rats. <i>Synapse</i> 2015; 69: 203-212.
34	※Nonaka H, An Q, Sugihara F, Doura T, Tsuchiya A, <u>Yoshioka Y</u> , Sando S. Phenylboronic Acid-based 19F MRI Probe for the Detection and Imaging of Hydrogen Peroxide Utilizing Its Large Chemical-Shift Change. <i>Analytical Sciences</i> 2015; 31: 331-335.
35	※Shiomi Y, Yamauchi T, Iwabu M, Okada-Iwabu M, Nakayama R, Orikawa Y, <u>Yoshioka Y</u> , Tanaka K, Ueki K, Kadowaki T: A Novel Peroxisome Proliferator-activated Receptor (PPAR) $\alpha$ Agonist and PPAR $\gamma$ Antagonist, Z-551, Ameliorates High-fat Diet-induced Obesity and Metabolic Disorders in Mice. <i>J Biol Chem</i> 2015; 290: 14567-14581.
36	※Arima Y, Kamimura D, Atsumi T, Harada M, Kawamoto T, Nishikawa N, Stofkova A, Ohki T, Higuchi K, Morimoto Y, Wieghofer P, Okada Y, Mori Y, Sakoda S, Saika S, <u>Yoshioka Y</u> , Komuro I, Yamashita T, Hirano T, Prinz M, Murakami M. A pain-mediated neural signal induces relapse in multiple sclerosis models. <i>eLife</i> 2015; 4: e08733.
37	※Fujiwara S, <u>Yoshioka Y</u> , Matsuda T, Nishimoto H, Murakami T, Ogawa A, Ogasawara K, Beppu T. Brain temperature measured by 1H-magnetic resonance spectroscopy in acute and subacute carbon monoxide poisoning patients. <i>Neuroradiology</i> , in press.
38	※Makita Y, Inoue M, Katayama N, Lee HH, Abe T, Inui-Yamamoto C, Mori Y, <u>Yoshioka Y</u> , Honda Y, Gamoh S, Shimizutani K, Fujiwara S, Ogawa A. Mono- and dinuclear gadolinium (III) complexes of tris (4-carboxy-3-benzyl-3-azabutyl) amine: Synthesis and relaxation properties. <i>Polyhedron</i> 2016; 107: 148-152.
39	<u>Hiroaki Mano</u> and ※ <u>Ben Seymour</u> . Pain - a distributed information network? <i>PLoS Biology</i> . 13(1) e1002037, 2015.



## ②学会等における発表

	<p>発表題名 等</p> <p>(発表題名、発表者名、発表した学会等の名称、開催場所、口頭発表・ポスター発表の別、審査の有無、発表年月(西暦)について記入してください。)</p> <p>(以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。)</p> <p>・発表者名は参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること。共同発表者がいる場合は、全ての発表者名を記載し、主たる発表者名は「※」印を付して下さい。発表者名について主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者には<u>下線</u>、派遣した若手研究者には<u>波線</u>、海外の主要連携研究者には<u>斜体・太下線</u>、連携研究者には<u>斜体・破線</u>を付して下さい。</p> <p>・口頭・ポスターの別、発表者決定のための審査の有無を区分して記載して下さい。</p> <p>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</p> <p>・共同研究の相手側となる海外の研究機関の研究者との国際共同発表には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共同発表については番号の前に○印を付して下さい。</p>
1	<p>※<u>Seymour B.</u> 20th July, 2016, International Symposium 'Brain Networks and Behaviour', 'Brain networks and human pain: top down versus bottom up', Osaka University, Japan 口頭発表</p>
2	<p>※<u>Yoshida W.</u> The 39th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society Behavioural disruption and brain networks of psychiatric disease', 'Brain network models of chronic pain', 22nd July, 2016, Yokohama, Japan 口頭発表</p>
3	<p>※<u>Seymour B.</u> 6th May 2016, Zangwill Club, 'An engineering approach to aversive learning'. Cambridge University, UK. 招待講演</p>
4	<p>※<u>Seymour B.</u> 6<sup>th</sup> June 2016, Pain Mechanisms and Therapeutics, 'Mechanisms of relief learning'. Sicily (Italy). 招待講演</p>
5	<p>※<u>Seymour B.</u> 14th Dec 2016. International Decision Neuroscience Meeting, 'Integrating brain connectomics, network decoding and behavioural neuroscience to understand pain', Sydney, Australia. 招待講演</p>
6	<p>※<u>Seymour B.</u> 28th Jan 2017, Japanese Stereotactic Neurosurgery Conference (Stereo2017). Identifying new targets for neurosurgical intervention in pain', Osaka, Japan. 招待講演</p>
7	<p>※<u>Yoshida W.</u>, <u>Mano H.</u>, <u>Kotecha G.</u>, <u>Leibnitz K.</u>, <u>Shibata M.</u>, <u>Lee M.</u>, <u>Shenker N.</u>, <u>Voon V.</u>, <u>Yanagida T.</u>, <u>Nakae A.</u>, <u>Kawato M.</u>, <u>Rosa M.</u>, <u>Seymour B.</u>, "Brain connectomics and chronic pain" 1-2 Dec 2016, , BrainModes , Brussels, Belgium. ポスター発表, 査読有り</p>
8	<p>※<u>Mano H.</u>, <u>Kotecha G.</u>, <u>Yoshida W.</u>, <u>Leibnitz K.</u>, <u>Shibata M.</u>, <u>Lee M.</u>, <u>Shenker N.</u>, <u>Voon V.</u>, <u>Yanagida T.</u>, <u>Nakae A.</u>, <u>Kawato M.</u>, <u>Rosa M.</u>, <u>Seymour B.</u> Brain connectomics and chronic low back pain. 1-3 March, 2017, The Challenge of Chronic Pain, Hinxtton, Cambridge, UK 口頭発表 査読有り</p>
9	<p>※<u>Zhang S.</u>, <u>Mano H.</u>, <u>Lee M.</u>, <u>Robbins T.</u>, <u>Seymour B.</u> The Control of Tonic Pain by Active Relief Learning. 16<sup>th</sup> World Congress on Pain, 26-30 Sep, 2016, Yokohama, Japan 口頭発表 査読有り</p>
◎ 10	<p>※<u>Mano H.</u>, <u>Yoshida W.</u>, <u>Shibata K.</u>, <u>Zhang S.</u>, <u>Koltzenburg M.</u>, <u>Lengyel M.</u>, <u>Kawato M.</u>, <u>Seymour B.</u> Perceptual Learning of Thermal Sensation. 16<sup>th</sup> World Congress on Pain, 26-30 Sep, 2016, Yokohama, Japan 口頭発表 査読有り</p>
◎ 11	<p>※<u>Yanagisawa T.</u>, <u>Fili, a R.</u>, <u>Seymour B.</u>, <u>Hosomi K.</u>, <u>Hirata M.</u>, <u>Yoshimine T.</u>, <u>Kamitani Y.</u>, <u>Saitoh Y.</u> Neuromodulation of Phantom Limb Pain Using MEGBMI. 16th World Congress on Pain, Yokohama, Japan, 26-30 Sep, 2016. 口頭発表</p>
◎ 12	<p>※<u>Nakagawa T.</u>, <u>Maruyama M.</u>, <u>Robbins T.</u>, <u>Seymour B.</u> Brain Response in Pain and Inflammation. Poster, CiNet General Conference, Minabe, Japan 2016/10/06.</p>
◎ 13	<p>※<u>Nakagawa T.</u>, <u>Maruyama M.</u>, <u>Seymour B.</u> Studying the Brain During Tissue Inflammation. IFRc Core Meeting, Suita, Japan 2016/08/30. 口頭発表</p>

14	※ <u>柳田敏雄</u> . 社会をおもろくするための AI. 第 1 回次世代の人工知能技術に関する合同シンポジウム, 日本科学未来館, 4/25 講演
15	※ <u>柳田敏雄</u> . 脳科学が拓く次世代 ICT 社会. CBI 学会講演会, AI 創薬の可能性と展望について, グランフロント大阪, 9/1 講演
16	※ <u>柳田敏雄</u> . 脳に学ぶ新しい情報科学ーデータ駆動型医科学ー. 第 3 回大阪大学健康・医療クロスイノベーション会議, リーガロイヤルホテル, 9/9 特別講演
17	※ <u>柳田敏雄</u> . 脳と A I. CEATEC コンファレンス. 幕張メッセ, 10/4 講演
18	※ <u>柳田敏雄</u> . 明るい未来を人工知能 (AI) に託せるかー脳と A I. NEC iEXPO2016, 東京国際フォーラム, 11/1 特別講演
19	※ <u>Yanagida T.</u> Fluctuation and Function of Life. The 17th RIES -Hokudai International Symposium. シャトラーゼ ガトーキングダム 札幌ホテル&スパリゾート, Hokkaido University, 12/12-12/14 基調講演
20	※ <u>柳田敏雄</u> . ゆらぎがひも解く脳と A I. 国際磁気共鳴医学会 (ISMRM), 脳情報通信融合研究センター, 2/23 特別講演
21	※ <u>柳田敏雄</u> . 脳と A I とゆらぎ. 第 150 回かんかん会, クラブ関西, 2/27 講演
22	※ <u>吉岡芳親</u> . 超高磁場 MRI によるリンパ管の可視化と免疫細胞トレーシング. 第 40 回リンパ学会総会, 東京, 2016/6/24-25, 東大・本郷. シンポジウムでの口頭発表 査読無し
23	※ <u>Inui-Yamamoto C., Sugihara F., Mori Y., Chen T., Cheng Z., Yoshioka Y.</u> Detection of neuronal activities concerning the retrieval of the conditioned taste aversion with lipopolysaccharide. The 24rd Annual Meeting of International Society for Magnetic Resonance in Medicine, Shingapore, 2016/5/9-13 (poster: 9-May). 口頭発表 査読有り
24	※ <u>Fujiwara S., Mori Y., de la Mora DM., Ogasawara K., Yoshioka Y.</u> Detection of abnormal cerebral hemodynamic change by intravoxel incoherent motion analysis in bilateral common carotid artery occlusion rat. 第 44 回日本磁気共鳴医学会大会, 大宮ソニックシティ, 大宮, 2016/9/9-11 (O-1-014). 口頭発表. 査読有り
25	※ <u>Mori Y., de la Mora DM., Tashita A., Kobashi S., Kida I., Hata Y., Yoshioka Y.</u> Four-dimensional in vivo MRI imaging for tracking individual immune cells in mouse brain. 第 44 回日本磁気共鳴医学会大会, 大宮ソニックシティ, 大宮, 2016/9/9-11 (P-2-015). ポスター発表. 最優秀賞を受賞した. 査読有り
26	※ <u>Mori Y., Osugi K., de la Mora DM., Yoshioka Y.</u> Gd-enhancement differences between mouse strains as shown by 3D MR Histology (MRH). 第 44 回日本磁気共鳴医学会大会, 大宮ソニックシティ, 大宮, 2016/9/9-11 (P-2-016). ポスター発表. 査読有り
27	※ <u>Yoshida Y., Mori Y., Chen T., Yoshioka Y.</u> Labeled peripheral macrophages were found in the spinal cord of chronic constriction injury model mice by MRI. 第 44 回日本磁気共鳴医学会大会, 大宮ソニックシティ, 大宮, 2016/9/9-11 (PDF-055). 電子発表. 査読有り
28	※ <u>磯由樹, 佐藤丞, 磯部徹彦, 神隆, 吉岡芳親.</u> (Y,Gd)2O3:Yb3+,Er3+アップコンバージョン蛍光ナノシートの作製と評価. 第 77 回応用物理学会秋季講演会, 朱鷺メッセ, 新潟, 2016/9/13-16. 口頭発表. 査読有り
29	※ <u>藤原俊朗, 森勇樹, Daniela Martinez de la Mora, 小笠原邦昭, 吉岡芳親.</u> 両側総頸動脈閉塞ラットを用いた IVIM-DWI 脳循環代謝測定法の検証. 第 75 回日本脳神経外科学会総会, 福岡サンパレス・マリンメッセ福岡, 福岡, 2016/9/29-10/1. 口頭発表. 査読有り

30	※ <u>Nakae A.</u> , Nakai K., Mori Y., Kato H., Hatazawa J., <u>Yoshioka Y.</u> Objective Way of Evaluating Chronic Pain in Animal Model. 第一回国際磁気共鳴医学会日本支部学術集会, 脳情報通信融合研究センター, 吹田, 2017/2/23-24. ポスター発表. 査読有り
31	※Inui-Yamamoto C., Sugihara F., Chen T., Wakisaka S., <u>Yoshioka Y.</u> Neuronal activities induced by conditioned solution in the retrieval of the conditioned taste aversion paired with lipopolysaccharide. 第一回国際磁気共鳴医学会日本支部学術集会, 脳情報通信融合研究センター, 吹田, 2017/2/23-24. ポスター発表. 査読有り
32	※陳挺, 森勇樹, 乾千珠子, 大野工司, <u>吉岡芳親</u> . ナノ磁性粒子を用いた多発性硬化症モデルマウスの評価. 第一回国際磁気共鳴医学会日本支部学術集会, 脳情報通信融合研究センター, 吹田, 2017/2/23-24. ポスター発表. 査読有り
33	※森勇樹, 黄田育宏, 小橋昌司, 畑豊, <u>吉岡芳親</u> . 小動物用 11.7T MRI を用いた非侵襲的 4次元細胞追跡第一回国際磁気共鳴医学会日本支部学術集会, 脳情報通信融合研究センター, 吹田, 2017/2/23-24. ポスター発表.
34	※村上寿孝, 小笠原邦昭, <u>吉岡芳親</u> , 石垣大哉, 佐々木真理, 工藤與亮, 西本英明, 麻生謙太, 小林正和, 吉田研二, 小川彰. 術前 MRS により検出された脳温の上昇は CEA 術後過灌流の予知因子である. 第一回国際磁気共鳴医学会日本支部学術集会, 脳情報通信融合研究センター, 吹田, 2017/2/23-24. 口頭発表. 査読有り
35	※南波孝昌, 小笠原邦昭, 西本英明, 石垣大哉, <u>吉岡芳親</u> , 村上寿孝, 佐々木真理, 小林正和, 吉田研二, 上野育子, 藤原俊朗, 寺崎一典, 小川彰. 一側性脳主幹動脈慢性狭窄閉塞性病変における Multi-voxel proton MRS を用いた脳循環代謝障害の評価:PET との比較. 第一回国際磁気共鳴医学会日本支部学術集会, 脳情報通信融合研究センター, 吹田, 2017/2/23-24. 口頭発表. 査読有り
36	※Saito S., Tanoue M., Masuda K., Mori Y., Nakatani S., <u>Yoshioka Y.</u> , Murase K. Left ventricular function and wall thickness in cardiomyopathic animal model by self-gated cine imaging using 11.7T-magnetic resonance imaging. 第一回国際磁気共鳴医学会日本支部学術集会, 脳情報通信融合研究センター, 吹田, 2017/2/23-24. 口頭発表. 査読有り
37	※Inui-Yamamoto C., Sugihara F., Mori Y., Chen T., <u>Yoshioka Y.</u> , Wakisaka S.. Neuronal activities concerning the conditioned taste aversion with immune reactions. 17th International Symposium on Olfaction and Taste (ISOT2016), Yokohama, Japan, 2016/6/5-9 poster, 査読有り
38	※Inui-Yamamoto C., Sugihara F., Chen T., <u>Yoshioka Y.</u> , Wakisaka S. Brain activities induced by conditioned aversion taste paired with lipopolysaccharides. 24th Annual Meeting of the Society for the Study of Ingestive Behavior (SSIB), Porto, Portugal, 2016/7/12-16 poster, 査読有り
39	※Inui T., Inui-Yamamoto C., <u>Nakae A.</u> , Nakai K., <u>Yoshioka Y.</u> , Shimura T. The effects of optogenetic stimulation of the basolateral amygdala on the retrieval of conditioned taste aversion in mice: a preliminary study. The 15th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception (YRUF2016/AISCRIB2016), Fukuoka, Japan, 2016/12/3-4 , poster, 査読なし
40	※Inui T., Inui-Yamamoto C., <u>Nakae A.</u> , Nakai K., <u>Yoshioka Y.</u> , Shimura T. Effects of optogenetic stimulation of the basolateral nucleus of the amygdala on conditioned taste aversion in mice: a preliminary study. ISMRM JPC, Suita, Osaka, Japan, 2017/2/24-25 poster, 査読有り
41	※Inui T., Inui-Yamamoto C., <u>Nakae A.</u> , Nakai K., <u>Yoshioka Y.</u> , Shimura T. Effects of optogenetic stimulation of the basolateral nucleus of the amygdala on conditioned taste aversion in mice: a preliminary study. ISMRM JPC, Suita, Osaka, Japan, 2017/2/24-25 poster, 査読有り
42	※Inui-Yamamoto C, Shimura T, Ohzawa I, <u>Yoshioka Y.</u> The intraoral stimulus increases the regional brain temperature in the insular cortex of rats: a proton MR spectroscopy study. The 23rd Annual Meeting of International Society for Magnetic Resonance in Medicine, Toronto, Canada, 2015/5/30-6/5 (poster) (査読あり)

43	※Fujiwara S, <u>Yoshioka Y</u> , Matsuda T, Nishimoto H, Murakami T, Ogawa A, Ogasawara K, Sasaki M, Beppu T. Diffusion-weighted thermometry using subarachnoid space cerebrospinal fluid in subacute carbon monoxide poisoning patients. The 23rd Annual Meeting of International Society for Magnetic Resonance in Medicine, Toronto, Canada, 2015/5/30-6/5 (oral) (査読あり)
44	※Chen T, Mori Y, Cheng Z, Lee S, Ripley B, Kishimoto T, Inui-Yamamoto C, Sugihara F, Kitagaki N, Tago Y, Yoshida S, Ohno K, <u>Yoshioka Y</u> . Visualization of Lupus Nephritis using SPIO. The 23rd Annual Meeting of International Society for Magnetic Resonance in Medicine, Toronto, Canada, 2015/5/30-6/5 (poster) (査読あり)
45	※Mori Y, Chen T, <u>Yoshioka Y</u> . In vivo monitoring of immune cell kinetics with time-lapse MRI in the ischemic lesion of mouse brain. The 23rd Annual Meeting of International Society for Magnetic Resonance in Medicine, Toronto, Canada, 2015/5/30-6/5 (oral) (査読あり)
46	※Fujiwara S, <u>Yoshioka Y</u> , Matsuda T, Nishimoto H, Murakami T, Nanba T, Ogawa A, Ogasawara K, Beppu T. Relationship between brain temperature and white matter damage in subacute carbon monoxide poisoned patients. The 1st Congress of the European Academy of Neurology (EAN Berlin 2015), Berlin, Germany, 2015/6/20-6/23. (poster) (査読あり)
◎ 47	※Gopal Kotecha, <u>Hiroaki Mano</u> , Kenji Leibnitz, Prantik Kundu, <u>Aya Nakae</u> , Nicholas Shenker, Masahiko Shibata, Valerie Voon, <u>Wako Yoshida</u> , Michael Lee, <u>Toshio Yanagida</u> , Mitsuo Kawato, Maria Rosa, <u>Ben Seymour</u> . An fMRI based biomarker for chronic pain using brain network decoding. The 9th Congress of the European Pain Federation, (EFIC 2015), Vienna, Austria, 2-5 September, 2015. (poster) (査読あり)
◎ 48	※Suyi Zhang, <u>Hiroaki Mano</u> , Micheal Lee, Trevor Robbins, <u>Ben Seymour</u> . Prefrontal-striatal regions support instrumental escape from tonic pain. The 9th Congress of the European Pain Federation, (EFIC 2015), Vienna, Austria, 2-5 September, 2015. (poster) (査読あり)
◎ 49	※ <u>Hiroaki Mano</u> , Gopal Kotecha, Kenji Leibnitz, Prantik Kundu, <u>Aya Nakae</u> , Nicholas Shenker, Masahiko Shibata, Valerie Voon, <u>Wako Yoshida</u> , Michael Lee, <u>Toshio Yanagida</u> , Mitsuo Kawato, Maria Rosa, <u>Ben Seymour</u> . An fMRI based biomarker for chronic pain using brain network decoding. Cambridge Neuroscience Symposium, 9-10th September 2015, Cambridge, UK. (poster) (査読なし)
◎ 50	Gopal Kotecha, ※ <u>Hiroaki Mano</u> , Kenji Leibnitz, Prantik Kundu, <u>Aya Nakae</u> , Nicholas Shenker, Masahiko Shibata, Valerie Voon, <u>Wako Yoshida</u> , Michael Lee, <u>Toshio Yanagida</u> , Mitsuo Kawato, Maria Rosa, <u>Ben Seymour</u> . An fMRI based biomarker for chronic pain using brain network decoding. Connectome Workbench: Brain networks at micro- and macro-scales', 11-12th September 2015, Cambridge, UK. (poster) (査読なし)
51	※Inui-Yamamoto C, Sugihara F, <u>Yoshioka Y</u> . Brain activation induced by conditioned aversive saccharin solution in the retrieval of the conditioned taste aversion with lipopolysaccharide. The 13th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception (YR Umami Forum 2015). 2015/11/3-4,
52	※Tashita A, Kobashi S, Mori Y, Morimoto M, Aikawa S, <u>Yoshioka Y</u> , Hata Y. Mouse brain macrophage tracking using hungarian algorithm in time-lapse MR images. The 7th International Conference on Emerging Trends in Engineering & Technology, 2015/11/18-20, Kobe, Japan. (poster) (査読あり)
53	※Kim Dung DT, Fukushima S, Furukawa T, Niioka H, Ichimiya M, Ashida M, Mori Y, <u>Yoshioka Y</u> , Hashimoto M, Miyake J. Tri-modal imaging techniques Cathodoluminescence (CL) – Near Infrared (NIR) and Magnetic resonance imaging (MRI) with lanthanides doped Gd2O3. The 2nd East-Asia Microscopy Conference, 2015/11/24-27, Himeji, Hyogo, Japan. (poster) (査読あり)
54	※ <u>Wako Yoshida</u> . Observing others: neural mechanisms of inference and learning. The 3rd CiNet Conference, Neural mechanisms of decision making: Achievement and new directions, Osaka, Japan, 3-5 February, 2016. (oral) (査読なし)

◎ 55	※ <u>Gopal Kotecha</u> , <u>Hiroaki Mano</u> , <u>Aya Nakae</u> , <u>Kenji Leibnitz</u> , <u>Nicholas Shenker</u> , <u>Masahiko Shibata</u> , <u>Valerie Voon</u> , <u>Wako Yoshida</u> , <u>Toshio Yanagida</u> , <u>Mitsuo Kawato</u> , <u>Maria Rosa</u> , <u>Ben Seymour</u> . A neural biomarker for chronic pain based on decoded brain networks. The Challenge of Chronic Pain, Cambridge, March 2015, ポスター発表 (査読あり)
56	※ <u>Masaki Maruyama</u> , <u>Wako Yoshida</u> , <u>Shin. Ishii</u> , <u>Ben Seymour</u> . Pain-related decision making: Drift diffusion modeling of behaviour and associated neural activity. The Challenge of Chronic Pain, Cambridge, March 2015, ポスター発表 (査読あり)
○ 57	※ <u>Oliver Wang</u> , <u>Ben Seymour</u> , <u>Wako Yoshida</u> . Model-based and model-free pain aversion learning. The 22nd Annual Meeting of the Cognitive Neuroscience Society (CNS2015), San Francisco, March 2015, ポスター発表 (査読あり)