

21世紀COEプログラム 平成16年度採択拠点事業結果報告書

1. 機関の代表者 (学長)	(大学名)	金沢大学	機関番号	13301
	(ふりがな<ローマ字>) (氏名)	NAKAMURA shin-ichi 中村 信一		

2. 大学の将来構想

申請当初、以下の将来構想を提示した。

【大学の将来構想】

- ① 北陸から環日本海・アジア地域への展開を基本スタンスとし、「学際性」、「総合性」、及び「地域性」を発揮し、全学的な取り組みを行う。
- ② 基礎から実践に至る幅広い知の創造を求め、知のギャップを埋める領域形成とその体系化をもって新しい学術分野を確立する。
- ③ 創造された成果を知的財産として実用化と産業化につなげ、21世紀を先導する科学技術の基盤を確立する。
- ④ 開拓された学問領域を学部・学科等に取り込み、学部と大学院の一貫教育のもとで創造力ある若い人材の育成を図る。
- ⑤ 拠点形成を通して、新領域を開拓する学術研究と21世紀を先導する科学技術の基盤を確立するとともに、実践場で有為な人材を育成し、高度な情報を発信する世界最高水準の大学づくりを目指す。

(1) 国際競争力のある研究指向型大学づくりのための整備計画

- ・ H16年度に自然科学研究科を、続いて医学系研究科の保健学専攻を部局化するとともに、修士課程メディカル・サイエンスコースを設置し、社会環境科学研究科を区分性大学院に移行。薬学部は6年制薬剤師養成についての法整備を受け、改組を行う。
- ・ H20年度に、8学部を人間社会科学域、自然科学域及び医薬科学域の3学域とする。また、研究組織を教育組織から分離した研究域を設けることで、教育を重視した研究大学へと発展させる体制の整備を行う。
- ・ 目的別に新しい学術分野を開拓するために、学際性や総合性を特徴とする領域に集中特化したフロンティアサイエンス機構を学内的に措置する。
- ・ 大学の研究成果を知的財産として保有管理し、技術移転によって技術や産業につなげ、社会に還元する体制を共同研究センター、知的財産本部と金沢大学TL0が一体となる体制を整備する。

(2) 重点研究分野の開拓

以下の新領域の展開によって、革新的な学術分野の開拓を目指す。

- ① ツールや技術の開発による新しい研究領域の開拓

- ② 要素の統合や階層の接続による新領域の開拓
- ③ 二元論における客体域の拡大
- ④ 自然科学、生命科学、人文社会科学の学際、総合及び学融合の展開

【学長を中心としたマネジメント体制】

(1) 学内予算の重点配分

- ① 配当予算の6%を留保し、学内研究課題、若手教員の萌芽的研究に重点配分する。
- ② 本COEプログラムに対し、初年度1800万円、次年度2400万円の予算を重点的に措置する。
- ③ 博士後期課程学生の指導実績を考慮した教育研究費の傾斜配分を実施する。

(2) 人材の確保と支援

- ① 任期制と実績評価により人材の流動化と優秀な研究者の招聘を行う。
- ② 初年度より全学定員を用いて拠点形成のための教官ポストを3名分配置する。
- ③ 拠点形成課題研究に従事する若手研究者の労力を軽減する措置や若手指導者を育成する方策を検討する。

(3) 施設の整備とスペースの利用

- ① H18年度までに工学部、薬学部及びがん研究所の角間地区への総合移転を行う。
- ② 医学系研究科棟、中央診療棟及び外来棟の建設を進め、基礎と臨床が融合した先端医学・医療の場を整備する。

(4) 知的財産の管理保有体制の整備

共同研究センター、知的財産本部、金沢大学TL0が一体となり、知的財産を有効保有し、産学連携活動を強め、効果的な技術移転と大学発の企業化促進を進める体制を整備する。

3. 達成状況及び今後の展望

【拠点形成整備計画の成果、取組状況】

(1) 国際競争力のある研究指向型大学づくりのための整備計画

- ・ 学士課程については、H20年4月、8学部・25学科・課程を改組し、柔軟な新しい教育組織「3学域・16学類」へ再編した。
- ・ 大学院については、H16年度に自然科学研究、医学系研究科の保健学専攻の部局化を行った。H17年度には医学系研究科修士課程を設置し、医学部以外の多様な学部卒業者を受入れ、幅広い視野をもった医学研究者、高度職業人の育成を行うことができるようになった。

- ・ H18年度に人間社会環境研究科を設置（法学研究科・文学研究科の改組及び社会環境科学研究科（博）の名称変更）し、5年一貫の指導を受ける体制が整った。
- ・ H22年度には、薬学系専攻を自然科学研究科から医学系研究科へ移行する改組を行い、医学・薬学・保健科学の連携による融合教育研究を行う。
- ・ H19年に、副学長を機構長とする特区的組織として、資源を重点的、選択的に投入し、若手研究者の競争的自立研究環境の整備と重点プログラムの強化をサポートする組織であるフロンティアサイエンス機構(FSO)を設置した。

上記の大学院各研究科およびFSOの整備により、学問領域の区分を越えた横断的な新しい学問分野の教育を実践することができるようになった。

- ・ H20年4月、共同研究センター、知的財産本部、インキュベーション施設及びベンチャー・ビジネス・ラボラトリーを統合し、イノベーション創成センターを設置した。より一層の産学官連携・知的財産活動による研究成果の社会還元及び教育研究の活性化を推進する。

## （2）重点研究分野の開拓

- ・ 教育研究の戦略的柱として学際性や総合性を特徴とする5つの新しい学術分野を全学の重点研究分野として選定しFSOによる支援を行ってきた。この取り組みにより、医学、生物学、心理学、教育学等の分野を超えた「革新脳科学」の創成を進めることができた。さらにプログラム後半には、社会学者、哲学者らが参画することにより、極めて学際・複合的な研究がスタートした。
- ・ 本プログラムの研究成果に基づき、石川県の知的クラスター創成事業(第1期)の中核を成す、脳健診のための脳磁計診断技術の開発やシステムづくりが行われた。第2期では、重点研究分野の1つである原子間力顕微鏡開発も取り込み、北陸のライフサイエンス研究開発拠点形成に繋げたことから、本学のFSOを中心とした重点研究分野の育成と融合は、「学際性」、「総合性」、及び「地域性」の発揮という目標に関して、着実に成果を挙げていると言える。

## 【学長を中心としたマネジメント体制】

前述の研究教育組織体制の整備に加え、以下のマネジメント体制を整備した。

### （1）学内予算の重点配分

- ・ 年1千万円の学長裁量の重点予算配分を措置した。
- ・ H19年から大阪大学・浜松医科大学との特別教育研究連携による「金沢大学子どものこころの発達研究センター」を設置し、文理共同で子どものこころの問題の解明、治療、支援に取り組む体制を整備することができた。
- ・ 臨床・教育・支援現場における指導的役割を担う

人材育成を行うため、H21年4月から大阪大学・金沢大学・浜松医科大学 3大学連合大学院 小児発達学研究科博士課程を新設した。

- ・ 博士後期課程学生の指導実績を考慮した教育研究費の傾斜配分を実施した。

### （2）人材の確保と支援

- ・ 本拠点形成のための教員2名を増員した。
- ・ 学長顧問の一人をCOE拠点の教育研究推進の助言・指導に常時当たさせた。
- ・ FSOは科学振興調整費「若手研究者の自立的研究環境整備促進」事業および学内措置による、テニュアトラック特任准教授5名(外国人1名を含む)、特任助教3名を有する。上記8名のテニュアトラック特任教員のうち3名が本21世紀COEプログラムに参加し、自閉症研究や神経発生メカニズムについての新しい切り口をプログラムに与えた。一方で、本プログラムの一環として若手教員主催でシンポジウムを開催させるなど、若手の人材育成も行ってきた。
- ・ 本学独自の研究支援制度として、3名の博士号取得リサーチアドミニストレーター(RA)を外資資金獲得や若手研究者支援にあたらせ、教員の雑務軽減を図った。

### （3）施設の整備とスペースの利用

- ・ 共通スペースの優先的配分を行った。
- ・ 薬学部の角間地区への移転により生じた空きスペースを利用し、子どものこころの発達研究センターにスペースを配分した。テニュアトラック教員へは、准教授に130㎡、助教に50㎡のスペースを配分した。

これらが比較的迅速に実現したのは、本学が、全学の教育研究を戦略的視野から強力に推進するための組織的仕組みとして、学長主導によるFSOを法人化後すぐに学内に措置したからである。

## 【事業終了後の研究教育活動維持のための支援方策】

- ・ H21年度は引き続き学長裁量の重点戦略経費により、重点研究プログラムに年400万円を支援する。
- ・ RAは大型外部資金獲得のための支援を行う。
- ・ H23年度末にはテニュアトラック教員らの昇任審査が行われ、テニュアを獲得した者は引き続き重点研究領域の研究を推進する。
- ・ 子どものこころの発達研究センター、3大学連合大学院は、今後も引き続き本プログラムの教育研究を推進させる。
- ・ 本プログラム最終年度には、さらなる文理融合研究を推し進めるため、医学生物学系および人文社会科学系の教員、学生が参加した学際融合研究組織が発足した。この組織を基礎として、今後、文理融合型のセンターまたはユニット設立(自閉症高度研究ステーション設置)を計画している。

21世紀COEプログラム 平成16年度採択拠点事業結果報告書

機関名	金沢大学	学長名	中村 信一	拠点番号	K13	
1. 申請分野	K〈革新的な学術分野〉					
2. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	発達・学習・記憶と障害の革新脳科学の創成：文理架橋型研究による挑戦の第一ステージ (Innovaive Brain Science for Developmrent, Leaning and Memory) ※副題を添えている場合は、記入して下さい(和文のみ)					
研究分野及びキーワード	〈研究分野：神経科学(含脳科学)〉(発生・発達神経科学)(分子・細胞神経生物学)(非侵襲的脳活動計測)(認知神経科学)(障害児教育)					
3. 専攻等名	医学系研究科・脳医科学専攻・保健学専攻・学際科学実験センター・人間社会環境研究科人間社会環境学専攻・自然科学研究科生命科学専攻・子どものこころの発達研究センター・フロンティアサイエンス機構					
4. 事業推進担当者	計 26 名					
ふりがな(ローマ字) 氏名	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)			
(拠点リーダー) HIGASHIDA haruhiro ①東田 陽博(62)	医学系研究科 脳医科学専攻・教授	神経化学・ 医学博士	研究教育全般の総括 発達・学習・記憶分子の探索、RNA干渉法によるショウジョウバエの全ゲノム解析)			
KANO Masanobu ②狩野 方伸(51)	医学系研究科 脳医科学専攻・教授	神経生理学・ 医学博士	発達・学習・記憶のメカニズム(発達脳におけるシナプス除去と逆行性シナプス伝達の機構研究)(平成19年7月31日辞退)			
HIRAI Hirokazu ③平井 宏和(44)	学際科学実験センター・ 准教授	分子細胞神経科学・ 医学博士	発達・学習・記憶のメカニズム(マウス脳細胞内分子トラフィック解析)(平成19年7月31日辞退)			
ASANO Masahide ④浅野 雅秀(49)	学際科学実験センター・ 教授	発生工学・ 理学博士	マウスによる発達・学習・記憶の研究(モデルマウスの作成)			
YAMADA Kiyofumi ⑤山田 清文(50)	自然科学研究科・ 生命科学専攻・教授	神経精神薬理学・ 薬学博士	マウスによる発達・学習・記憶の行動薬理学的研究(薬物投与によるモデルマウスの行動解析)(平成20年8月31日辞退)			
OGAWA Satoshi ⑥小川 智(50)	医学系研究科 脳医科学専攻・教授	神経解剖学・ 医学博士	神経発達と細胞死のメカニズム(ストレス耐性タンパク質によるマウスの抗痴呆の研究)(平成20年8月31日辞退)			
YAMADA Masahito ⑦山田 正仁(53)	医学系研究科 脳医科学専攻・教授	神経内科学・ 医学博士	発達・学習・記憶の臨床医学的研究(ヒトDNAの解析によるアルツハイマー病の診断と予防・治療法の開発)			
KATAGIRI Kazuo ⑧片桐 和雄(62)	人間社会環境研究科 人間社会環境学専攻・教授	発達生理心理学・ 博士(教育学)	重度脳障害の発達・学習・記憶研究(脳機能計測装置応用の基礎研究)			
KOJIMA Haruyuki ⑨小島 治幸(43)	人間社会環境研究科 人間社会環境学専攻・准教授	認知心理学・ 博士(行動科学)	視覚の発達・学習と認知障害の研究(脳機能計測のための基礎研究)			
OHI Manabu ⑩大井 学(57)	人間社会環境研究科 人間社会環境学専攻・教授	障害児教育学・ 博士(教育学)	ことばの発達・学習とコミュニケーション障害の研究(脳機能計測装置適用のための臨床研究)			
KOIZUMI Keita ⑪小泉 恵太(43)	子どものこころの発達研究センター・ 准教授	分子神経発生学・ 医学博士	発達・学習・記憶分子の機能解析(ショウジョウバエの神経発達関連転写因子の研究)			
SUGIYAMA Toshiroh ⑫杉山 登志郎(58)	医学系研究科 脳医科学専攻・客員教授	小児神経学・ 医学博士	発達・学習・記憶障害の臨床的研究(自閉症、アスペルガー症候群の診断と治療)			
HOSOMI Hiroshi ⑬細見 博志(59)	医学系研究科 保健学専攻・教授	生命倫理学・ 文学修士	ヒトを対象とする脳機能研究の倫理指針の研究 (平成17年7月1日追加)			
KOIKE Toshihide ⑭小池 敏英(54)	人間社会環境研究科 人間社会環境学専攻・客員教授	発達心理学・ 博士(教育学)	脳障害児の発達・学習の研究(非侵襲脳機能測定による研究) (平成17年7月1日追加)			
MINABE Yoshio ⑮三邊 義雄(55)	医学系研究科 脳医科学専攻・教授	児童精神医学・ 医学博士	発達障害者脳イメージング(神経伝達物質トランスポーターのPETイメージ)(平成18年10月1日追加)			
MUNESUE Toshio ⑯棟居 俊夫(54)	医学系研究科 脳医科学専攻・特任准教授	児童精神医学・ 医学博士	発達障害児遺伝子研究(臨床症状と遺伝子ホルモン相関)(平成18年10月1日追加)			
YOKOYAMA Shigeru ⑰横山 茂(48)	医学系研究科 脳医科学専攻・准教授	脳細胞遺伝子学・ 医学博士	発達障害関連遺伝子解析(発達障害児の末梢血細胞DNA解析) (平成18年10月1日追加)			
MOCHIDA Sumiko ⑱持田 澄子(56)	医学系研究科 脳医科学専攻・客員教授	分子細胞生理学・ 医学博士	マウス神経遺伝子発現研究(正常神経培養細胞シナプス研究) (平成18年10月1日追加)			
OKAMOTO Syuichi ⑲岡本 秀一(44)	医学系研究科 脳医科学専攻・客員准教授	神経幹細胞学・ 医学博士	神経遺伝子幹細胞発現研究(RNAiによる細胞分化発達) (平成18年10月1日追加)			
NIIDA Yoh ⑳新井田 要(44)	子どものこころの発達研究センター・ 特任准教授	小児神経医学・ 医学博士	自閉症の原因遺伝子研究 (平成20年4月1日追加)			
SATO Makoto ㉑佐藤 純(36)	フロンティアサイエンス機構・ 特任准教授	分子神経生物学・ 博士(理学)	ショウジョウバエ神経形成と記憶の研究 (平成20年4月1日追加)			
YOSHIHARA Tohru ㉒吉原 亨(34)	子どものこころの発達研究センター・ 特任助教	動物行動学・ 博士(行動科学)	マウス行動分析による自閉症研究 (平成20年4月1日追加)			
Richard WONG ㉓Richard Wong(34)	フロンティアサイエンス機構・ 特任准教授	分子神経科学・ 医学博士	記憶の分子生物学研究 (平成20年4月1日追加)			
HORIKE Shin-ichi ㉔堀家 慎一(36)	フロンティアサイエンス機構・ 特任助教	分子遺伝学・ 博士(生命科学)	分子遺伝操作による自閉症研究 (平成20年4月1日追加)			
TAKAHASHI Kazuko ㉕高橋 和子(50)	子どものこころの発達研究センター・ 特任助教	障害児支援学・ 博士(学術)	自閉症・発達支援論の研究 (平成20年4月1日追加)			
SAKURAI Takeshi ㉖櫻井 武(45)	医学系研究科 脳医科学専攻・教授	分子神経科学 医学博士	自閉症と新規ニューロペプチドの研究 (平成20年8月1日追加)			
5. 交付経費(単位:千円)千円未満は切り捨てる( ):間接経費						
年度(平成)	16	17	18	19	20	合計
交付金額(千円)	101,000	85,000	80,340	76,000 (7,600)	77,100 (7,710)	419,440 (15,310)

## 6. 拠点形成の目的

人の精神神経活動の解明を究極目的に、ひとの心の発達、学習、記憶を分子・固体レベルの変化として解明するとともに、それらの障害の克服に寄与することを目的とした。心の発達と学習・記憶の研究は、人格の形成や生きる力の涵養など、教育に求められる学問的な基盤を成し、また、自閉症などの精神発達の障害や高齢者の痴呆など、社会が抱える深刻な問題の分析と解決に寄与する。その点で、本拠点の形成は現代社会の要請に合致し、その発展が期待されていると考えた。医学医療では、脳の領域や特定細胞の移植再生が視野にある。その際、個人の経験や記憶、さらに人格と意識に関する高次脳機能の深い理解が前提として求められる。これらの点を視野に入れ、異なる研究領域と階層の架橋・融合型研究による新領域創成を目指し、他の研究拠点にない将来性を秘めている拠点形成を目指した。最近の技術革新を最大限に活用し、医学・自然科学系（脳神経科学、遺伝子細胞生物学、実験動物学、神経臨床学）と人文社会学系（認知、発達、言語、教育臨床など）との文理架橋型研究により脳科学を拓く革新学術分野の創成を目指した。そのため、COE内フロンティア科学研究機構を創設し、異なる階層と学術分野が固有の画期的発展を促進しつつ、異分野間の研究教育の交流と共同を促進する事を目的にした。

世界水準の創造的な研究能力を備えた若手及び大学院生の育成による独創的な研究の推進を目指し、競争的環境で、国際的な研究交流を促進し、成果を広く社会に還元する事を目指した。脳の発達と社会環境を評価し、脳を育むための統合的研究は、“技術から心の時代”と言われる21世紀の最重点課題であり、学術の新しい挑戦である。このような革新的学術研究の教育の拠点としての体制を整え、その中で、大学院生や若手研究者の育成をはかることにした。

最後に、倫理的側面を検討し我が国の幼児の脳機能研究に提言してゆくことまでも目標の中にいれた。

## 7. 研究実施計画

### ①研究拠点形成のグランド・デザイン

科学技術の加速度的な発展と社会構造の急激な変化の中で、人の生涯にわたる学習の仕組みを明らかにして健やかな脳を育むための脳研究が世界的に求められている。ゲノム解析と脳の非侵襲的計測先端機器の開発から、異なる階層の脳研究を架橋型研究として進める必要が出てきた。そこで、本拠点は、人間の脳を育む総合的な研究の創成を目指し、発達・学習・記憶を共通課題として、包括的遺伝子探索と変異モデル動物の作成による発達・学習・記憶関連分子の機能研究と、非侵襲的計測先端機器開発研究を架橋として、「ハエからヒトのここを探る」を合い言葉に、理系の脳科学研究と人文社会学系の認知・障害児研究の共同により革新脳科学領域を創成する。

本拠点は、COE 内フロンティア科学研究機構を創設し、異なる階層と学術分野が固有の画期的発展を促進しつつ、異分野間の研究教育の交流と共同を促進し、引きこもり、多動症、学習障害など現代社会が解決を求める重要課題の学術的基盤を創成する第1ステージとした。世界水準の創造的な研究能力を備えた若手及び大学院生の育成による独創的な研究の推進を目指し、競争的環境で、国際的な研究交流を促進し、成果を広く社会に還元する、という理念に沿って研究する。

### ②研究計画および達成目標

- (1) ショウジョウバエを中心とした発達・学習・記憶関連遺伝子の包括的探索と、全ゲノム遺伝子配列やプロテオーム情報を基礎に、ヒトまで保存された分子を同定する。
- (2) 最新の発生工学を駆使して、発達・学習・記憶に変化を持つ多くの遺伝子改変マウスを確立する。脳の形態学的、電気生理学的、生化学的解析に加え、マウスの行動学的解析と種々の脳機能計測により、遺伝子変異による表現形質の記載と責任部位の特定を行なう。
- (3) 脳の発達・学習・記憶関連遺伝子の細胞分子レベルの機能と構造の研究を強化し、それぞれの素過程の機構解明を進める。さらに、神経細胞死と神経変性疾患の分子機構を追求する。
- (4) 光トポグラフィーを中心に非侵襲性脳機能計測の応用を進め、ポータブル化による非拘束

下の測定と小型化による小動物への適用を目指す。

- (5) 発達・学習・記憶障害を持つ人々の行動レベルにおける学習記憶機能の測定と非侵襲性脳機能計測との対応を評価する。
- (6) 健常者と発達・学習・記憶障害を持つ人々の系統的計測による長期的観察を行い、データベースの蓄積を図る。障害児・障害者の認知機能障害と障害領域に関するデータベースを基に各種認知障害メカニズムのモデル化を行う。アスペルガー症候群の子供とその両親において比較計測を継続する。
- (7) 発達・学習・記憶障害を持つ人々の年齢縦断的かつ系統的計測による認知機能障害項目と脳機能障害領域に関する臨床的処置・対応方法を開発し、現段階で最も好ましい臨床的対応方法のプロトコールを作成して、金沢方式として社会に公開する
- (8) 本研究が、幼児や学童の健常者や障害者及び患者を対象とした研究が含まれるので、インフォームドコンセントと倫理的な取扱を慎重に行なうと共に、本拠点として「脳を育む」研究のガイドライン自体の研究を行なう。

## 8. 教育実施計画

### ①理念・目標

- (1) 世界水準の創造的先端研究の担い手となる  
発達・学習・記憶の脳科学若手研究者の育成  
を目指す。
- (2) 深い専門知識、国際性、異分野の研究者との  
共同作業などの能力によって、新しい研究分  
野に挑戦できる世界水準の研究教育者の輩出  
を達成目標とする。
- (3) 脳と人間を対象とする研究を自覚し、本学の  
倫理研究グループによる集中講義を通じて倫  
理的考察と人間尊重の上で思慮深い知性の獲  
得を目指す。

### ②研究科横断的「発達・記憶・学習と障害の脳科 学」教育と国際化プログラム

- (1) 異分野から進学可能な柔軟な制度を導入し、  
院生と若手研究者が異分野の基本概念の修得  
を図る。
- (2) 世界の先端研究者との議論を重視し、国際的  
に著名な研究者や新進若手研究者を招き、国  
際セミナーを開催し、世界水準の情報交換と  
本拠点の先端的研究成果を問い、外部からの  
評価を受ける。発達・学習・記憶の脳科学領  
域で、進行している多数の国際共同研究を更  
に発展させるため、研究者や院生の相互交流  
を促進する。ニーレンバーグ博士らによる集  
中講義など、優れた教育を提供する。
- (3) 国内外の研修コースへの参加を奨励し、単位  
として認定する。外国の共同研究グループに  
短期留学を実施し、実質的交流を強化する。  
留学生、外国人研究者を受入れ、研究の国際  
化を推進する。北陸国立大学連合で、脳科学  
と学習・記憶の共同研究と教育を推進する。

## 9. 研究教育拠点形成活動実績

### ①目的の達成状況

#### 1) 世界最高水準の研究教育拠点形成計画全体の目的達成度

人の心の発達・学習・記憶を分子・細胞レベルの変化として解明するとともに、それらの障害の克服に寄与する研究を実践し、医学・自然科学系と教育・心理学系との架橋による革新的学術分野を拓き、顕著な成果を多数上げた。文系理系の各々が相互に補完すべき研究を進めた結果、「社会性認識」という一層深い観点から広汎性発達障害（自閉症）を学際的・統合的に捉えることができた。副題とした「文理架橋型研究による挑戦の第一ステージ」に沿い、目的は十分達成した。

#### 2) 人材育成面での成果と拠点形成への寄与

COE内に医学系、自然科学、人間社会環境の3研究科を横断した文系理系の院生・若手研究者約40名から成る全学的教育体制を構築した。また、教育プログラムとして、全学公開型の大学院医学共通講義、医学英語コース（1ヶ月16回）、研究者倫理講義（半期15回）およびテクニカルコースを毎年開講した（のべ80名）。全学公開型のCOEセミナー・シンポジウム（国際シンポを含む）は5年間に60回開催した。その結果、院生や若手研究者がNature等の世界のトップジャーナルへの論文掲載を行うまでに成長した。また、ポストクの海外進出や研究職の獲得、学外の教授職への招聘（4名）などの人材輩出をおこなった。さらに、教育研究環境整備として、平成20年度から新たに「金沢大学子どものこころの発達研究センター」を特別教育研究連携事業として設置し、子どもの自閉症支援と治療に関する教育研究を開始した。加えて、21年度4月から「大阪大学・金沢大学・浜松医科大学連合小児発達学研究所」博士課程を発足させた。また、COE関連の特任教員やテニュアトラック教員として6名の准教授と3名の助教を採用し、杉山登志郎ら発達障害に関する日本の第一人者3名を客員教授で招聘するなど、活発な人事交流を行い教育に当たった。

#### 3) 研究活動面での新たな分野の創成や、学術的知見等

「発達・学習・記憶と障害の革新脳科学の創成：文理架橋型研究による挑戦の第一ステー

ジ」の課題に添い、人の心の発達・学習・記憶を分子・細胞レベルの変化として解明するとともに、それらの障害の克服に寄与し、医学・自然科学系と教育・心理学系との学際的学術新分野を拓いた。特に、以下の業績の各々は、マイクロレベルの医学・生物学的研究の方向性と範囲が、究極的にはマクロレベルの心理・社会現象の説明と制御の有効性によって規定され、また逆に、マクロレベルで発現する脳機能障害の抜本的な克服にはマイクロレベルの科学的解明が必須であることを立証している事がわかるような科学領域を作ったといえる。

特に、(1)低分子RNA技術による発達・学習・記憶関連遺伝子の包括的探索の結果、ショウジョウバエ全ゲノム13,000個の約半数の7000個の解析を終え、候補遺伝子140をピックアップした。その中の約50個は今まで神経形成機能を持つ機能を新たに同定したと思われ、2報のアメリカ学士院紀要(Proceedings of National Academy of Sciences USA)論文として報告した。また、これらの遺伝子のうち、ほ乳類類縁体Robo遺伝子に関して、ひとゲノムの一塩基置換(single nucleotide polymorphism)を検索し、Robo4サブタイプが自閉症者に連関している事を報告した。初期の期待通りに、「ショウジョウバエからヒトの心をさぐる」研究が行えたのは世界的にも例をみない。

(2)神経ネットワーク形成(発達に関係するシナプス機構)と学習可塑性に関する研究では、神経伝達物質関連の分子の機能調査をおこない、アメリカ学士院紀要やアメリカ神経科学協会雑誌(Journal of Neuroscience)に多数発表した。中でも、Cbln1、TRPM、SAD、CaV2.1、AKAP、KIF分子などは、Nature Neuroscience、Nature Cell Biology、Neuron(4編)等世界のトップクラスの雑誌に発表した。

(3)非侵襲的脳計測機器(NIRSやMEG)による自閉症児の測定を行いパラメーターの設定など文系と医学系の研究者の親密な連携でセッティングを終えた。測定時間が秒単位で幼若年者の脳機能測定に有効であるという結論まで出すことができた。3歳児の自閉症の早期診断を客観的測定で行う文部科学省地域連携知的クラスター事業「ほくりく健康創造クラスター第II期事業」に引き継がれる事になった。本COEの基礎研究を元とし発展が期待されている。

(4) ショウジョウバエ遺伝子研究とヒト脳機能研究を仲立ちする、先端的動物改変技術を駆使したノックアウトマウスの作成および、それらによる、行動研究をふくめた脳機能解析研究でも成果をあげ、世界に向けその成果を発信した。とりわけ、社会性認識障害モデルマウス(CD38遺伝子欠損マウス)の研究からCD38とオキシトシンが動物の社会行動に必須であることを世界に先駆けて発見し、Nature に掲載した。この成果は現代社会における最重要課題の一つである発達障害の原因解明にせまる大成果である。その論文の解説論文が数多く発表されるとともに、NatureやScienceと言った雑誌でも、「信頼・愛着・絆」のような社会性を生物学的に解明する黎明期に来たとする特集がくまれるようになり、世界の脳科学をリードする最先端(cutting edge)的研究といえる。

さらに、(5) 人文・社会科学系の成果として、高機能自閉症に関する著書の出版、語用論的視点からの支援法の開拓、コミュニケーション障害の解明などを進めた。

#### 4) 事業推進担当者相互の有機的連携

大学院生や若手研究者育成に関してその教育と研究を行う機関、金沢大学フロンティア科学研究機構「革新脳科学」を立ち上げた。COEウェブサイトによる仮想的空間内の大学院として有効に機能し、既存の大学院と良好な関係を形成しつつ、本COEの諸事業を非常に円滑に行った。このことは、評価してよい。しかし既存の大学院の持つ単位認定機能などに一度もふれずに終止してしまったことが課題として残っている。金沢大学は大学院教育機構を改革した直後であったので、大学院のみの新たな連合大学院を構想し、COE事業担当者による連携を強化した。

#### 5) 国際競争力ある大学づくりへの貢献度

本COEの目指してきたところの問題解決と克服への処方を示すことと、世界的なレベルで教育し研究する事を保証する2研究教育機構を新設し、大学の魅力と国際競争力アップに貢献した。

・小児発達研究科連合大学院 (H21-)

「連合大学院」では、学習や記憶過程を研究し、理解を深め解決への手がかりを得る。県・市や学校などの現場で支援を担当する人、ある

いは障害者への支援者に対する専門的教育者の養成であり、そのような支援者は、世界水準のレベルをもつ地域のリーダーとなるべき人材輩出をもくろみ、COEで意図した人材の養成を行う。

・金沢大学子どものこころの発達研究センター (H19-)

平成20年4月に文部科学省特別教育研究連携事業として「金沢大学子どものこころの発達研究センター」を開設し、金沢大学病院外来に「子どものこころの診療科」も開設した。上記「センター」は基礎医学・臨床医学・コミュニケーション支援の3部門が一体となり、上記「診療科」の診療活動と接続しながら、自閉症児の相互認識機能の発達と障害、支援について研究を進める国内外にも例を見ない施設であり、University of California Davis校にある、M. I. N. D. 研究所に匹敵するものを3つの連携大学の意欲的な研究教育志向から達成された。自閉症の早期発見・早期支援を目標とし、大学院生や若手研究者に直接、自閉症児とかかわる機会を提供するという点で、自閉症の事例を介した文系理系の実践的なインタフェースの役割を果たすことが期待されている。COE終了後にもCOEの意図した研究の続行が保証され、その研究成果は十分国際競争力を有していると思われる。

#### 6) 国内外に向けた情報発信

論文発表

「発達・学習・記憶と障害の革新脳科学の創成」では、理系と文系の架橋的研究を推し進めてきた。事業推進担当者とその協力研究員および、COE事業推進担当者に加え、平成16年度以降、東田らはNatureに報告したのをはじめ、Nature Cell Biology(1報)、Nature Neuroscience(2報)、Science(2報)、Molecular Cell(2報)、Cell Stem Cell(1報)、Neuron(5報)、Proc. Natl. Acad. Sci. USA (10報)、J. Neuroscience(14報)をはじめとして国際誌に450報を超す論文を発表し、卓越した成果を挙げてきた。

世界に誇る研究として、拠点リーダーの東田らによる、社会性障害モデルマウスの研究から、CD38分子がオキシトシン遊離を制御していることを発見し社会行動障害の分子メカニズム仁摩で言及した (Nature Article, 2007)。

さらに、ショウジョウバエの神経形成遺伝子については、約半分の7000個の探索が終了した

(PNAS, 2004, 2007)。また、大脳賦活系記憶にかかわるムスカリン受容体反応に関わるAKAP150分子の発見(Nature Cell Biol. 2005; Mol. Cell 2006)や、神経前駆細胞分化に関与するMEF2Cの発見(Cell Stem Cell. 2007)は細胞移植による記憶障害克服に結びつけられる研究成果である。ウォンらのアルツハイマー病の記憶障害の治療に結びつく論文(Nature Neuroscience, 2008)や逆行性シナプス情報伝達の研究(Neuron, 2005)は心因性の記憶障害やPTSDに伴う記憶のフラッシュバックの脳内基礎過程を説明できる。

海外の大学と協力した人材育成プログラムと国際的ネットワークの構築を行い、カリフォルニア大学デービス校やアービン校、英国シェフィールド大学などの自閉症及びこころの研究機関との共同研究と国際シンポジウムの共同開催を企画するまでに成った。また、アジアの自閉症研究機関とのネットワーク「アジア自閉症研究機構」の創設により、アジア諸国の自閉症研究機関との国際交流と共同研究の促進をめざす計画を終了間際に立て、第二ステージへ引き継ぐ課題とした。

強固な共同研究はアメリカ国立保健衛生研究所(NIH)、ロンドン大学、韓国全北大学やロシアクラスノヤルスク大学やその他と行なわれた。事に後者の2校とは、2国間シンポジウムを計6回相互に開いた。

## 7) 拠点形成費等補助金の使途について(拠点形成のため効果的に使用されたか)

### (1) 大型設備について

COE 研究を推進する経費に関して、設備備品として、非侵襲的脳機能検査機器(光トポグラフィ)をリース契約で取得し、医学部精神科、および、文系の特別支援教育や文学部の心理学教室で、常時研究にしようとした。また、セルソーターを導入し、遺伝子改変マウス作成時に遺伝子導入胚や幹細胞、細胞死の諸過程での細胞選別のために有効に使用した。人材育成のための経費として、博士研究員や研究円滑化のCOE技術員の人件費に経費をも用いた。大学院セミナー室の整備、文献検索や論文作成、研究発表支援周辺整備を種々おこなった。研究能力向上を図る目的で実習を主眼とするCOEテクニカルセミナーを開催する経費として使用した。

## ②今後の展望

本拠点の終了後も、現代社会において最も重要な「他者と向きあう力」を真に理解し・養い・強化するために、医学生物学から人文・社会科学までを結集した「社会性認識」の学際的脳科学研究の活動を金沢大学全体として取り組んでゆく。この目的の確実な達成のために、今後5年間において、以下の2つの基本的方向性において重点的な展開を図る。第一は、多岐にわたる「社会性認識」の課題群の中でも自閉症・発達障害の研究をさらに進め、第二に、医学生物学と人文・社会科学の両者が協力しあう。まず、自閉症・発達障害に関する学際的な教育研究の場として「金沢大学子どものこころの発達センター」内に「自閉症高度研究ステーション」を設立し、文系理系の研究者が恒常的に集まり、実りある相互理解と批判を行う教育研究の中心とする。またカリフォルニア大学デービス校(理系)や英国シェフィールド大学(文系)など海外の協定大学との交流を拡大し、5年後に学内措置として、「**International Research Institute of Social Brain**」(IRISB研究所)を設立し、共生社会脳に関して国際水準の学際的教育研究を行う。その中に、「金沢大学子どものこころの発達研究センター」や「小児発達学連合博士課程」などを学内で統一し、COE活動を目にみえた格好で継続してゆく。

## ③その他(世界的な研究教育拠点の形成が学内外に与えた影響度)

2008年より、4月2日が国連自閉症啓発デーに設定されたように、世界的な自閉症研究の高まりの中で、本COEの成果に体する評価が高まった。国際生物学的精神科学会、国際化下垂体ホルモン学会やParental Brain Research Societyなどから、招待講演の依頼が増加し、また、国内諸学会野シンポジウムに招待される事が見えて増加した。

独自の支援方法を提案した高橋には各支援組織からの講師依頼が急増し、文科省や厚生労働省の自閉症関連の審議組織の委員に招聘された。

## 21世紀COEプログラム 平成16年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	金 沢 大 学	拠点番号	K13
拠点のプロジェクト名称	発達・学習・記憶と障害の革新脳科学の創成： 文理架橋型研究による挑戦の第一ステージ		
<p>1. 研究活動実績</p> <p>①この拠点形成計画に関連した主な発表論文名・著書名【公表】</p> <p>・事業推進担当者（拠点リーダーを含む）が事業実施期間中に既に発表したこの拠点形成計画に関連した主な論文等〔著書、公刊論文、学術雑誌、その他当該プログラムにおいて公刊したもの〕</p> <p>・本拠点形成計画の成果で、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</p> <p>※著者名（全員）、論文名、著書名、学会誌名、巻(号)、最初と最後の頁、発表年（西暦）の順に記入  波下線（<u>          </u>）：拠点からコピーが提出されている論文  下線（<u>          </u>）：拠点を形成する専攻等に所属し、拠点の研究活動に参加している博士課程後期学生</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ivanov AI, Rovescalli AC, Pozzi P, Yoo S, Mozer B, Li HP, Yu SH, Higashida H, Guo V, Spencer M, Nirenberg M. Genes required for <i>Drosophila</i> nervous system development identified by RNA interference. <b>Proc Natl Acad Sci U S A</b>101(46):16216-16221, 2004.</li> <li>Koizumi K, Higashida H, Yoo S, Islam MS, Ivanov AI, Guo V, Pozzi P, Yu SH, Rovescalli AC, Tang D, Nirenberg M. RNA interference screen to identify genes required for <i>Drosophila</i> embryonic nervous system development. <b>Proc Natl Acad Sci U S A</b>104(13):5626-5631, 2007.</li> <li>Jin D, Liu HX, Hirai H, Torashima T, Nagai T, Lopatina O, Shnyder NA, Yamada K, Noda M, Seike T, Fujita K, Takasawa S, Yokoyama S, Koizumi K, Shiraishi Y, Tanaka S, Hashii M, Yoshihara T, Higashida K, Islam MS, Yamada N, Hayashi K, Noguchi N, Kato I, Okamoto H, Matsushima A, Salmina A, Munesue T, Shimizu N, Mochida S, Asano M, Higashida H. CD38 is critical for social behavior by regulating oxytocin secretion. <b>Nature</b>446 ( 7131) : 41-45, 2007.</li> <li>Liu HX, Lopatina O, Higashida C, Tsuji T, Kato I, Takasawa S, Okamoto H, Yokoyama S, Higashida H. Locomotor activity, ultrasonic vocalization and oxytocin levels in infant CD38 knockout mice. <b>Neurosci Lett</b>448(1):67-70, 2008.</li> <li>Tabata T, Araishi K, Hashimoto K, Hashimoto Y, van derPutten H, Bettler B, Kano M. Ca<sup>2+</sup> activity at GABAB receptors constitutively promotes metabotropic glutamate signaling in the absence of GABA. <b>Proc Natl Acad Sci USA</b>101 ( 48) :16952-16957, 2004.</li> <li>Hashimoto Y, Ohno-Shosaku T, Tsubokawa H, Ogata H, Emoto K, Maejima T, Araishi K, Shin H-S and Kan, M. Phospholipase C<math>\beta</math> serves as a coincidence detector through its Ca<sup>2+</sup> dependency for triggering endocannabinoid signal. <b>Neuron</b>45 (2) : 257-268, 2005.</li> <li>Kakizawa S, Miyazaki T, Yanagihara D, Iino M, Watanabe M, Kano M. Maintenance of presynaptic function by AMPA receptor-mediated excitatory postsynaptic activity in adult brain. <b>Proc Natl Acad Sci USA</b> 102 (52): 19180-19185, 2005.</li> <li>Hirai H, Zeng P, Bao D, Miyazaki T, Li L, Miura E, Parris J, Rong Y, Watanabe M, Yuzaki Y, Morgan JI. Cbln1 is essential for synaptic integrity and information processing in the cerebellum. <b>Nature Neurosci</b> 8 (11) : 1534-1541, 2005.</li> <li>Liu Z, Jang S-W, Liu X, Cheng D, Peng J, Yepes M, Li X, Matthews S, Watts C, Asano M, Hara-Nishimura I, Luo HR, Ye K. Neuroprotective actions of PIKE-L by inhibition of SET proteolytic degradation by asparagine endopeptidase. <b>Mol. Cell</b> 29 (6): 665-678, 2008.</li> <li>Chan C-B, Abe M, Hashimoto N, Hao C, Williams IR, Liu X, Nakao S, Yamamoto A, Li S-Y, Hara-Nishimura I, Asano M, and Ye, K. Mice lacking asparagine endopeptidase (AEP) develop disorders resembling hemophagocytic syndrome. <b>Proc Natl Acad Sci USA</b>106 (14) : 468-473, 2009.</li> </ol>			

11. Yoshihara T., Sugihara K, Kizuka Y, Oka S, Asano M, Learning/memory impairment and reduced expression of the HNK-1 carbohydrate in b4-galactosyltransferase-II-deficient mice. **J Biol Chem**284 (18): 12550-12561, 2009
12. Nagai T, Yamada K, Yoshimura M, Ishikawa K, Miyamoto Y, Hashimoto K, Noda Y, Nitta A, Nabeshima T. The tissue plasminogen activator-plasmin system participates in the rewarding effect of morphine by regulating dopamine release. **Proc Natl Acad Sci USA** 101(10): 3650-3655, 2004.
13. Yan Y, Yamada K, Niwa M, Nagai T, Nitta A and Nabeshima T: Enduring vulnerability to reinstatement of methamphetamine-seeking behavior in glial cell line-derived neurotrophic factor mutant mice. **FASEB J** 21 (9), 1994-2004, 2007.
14. Yamada M; Variant CJD Working Group, Creutzfeldt-Jakob Disease Surveillance Committee, Japan. The first Japanese case of variant Creutzfeldt-Jakob disease showing periodic electroencephalogram. **Lancet**36 ( 9513) :874, 2006.
15. Karim AKMR, Kojima H, Perceptual learning of spatial position in the visual domain. **Human and Socio-Environmental Studies**,16 (1-2):1-11, 2008.
16. Yoshikawa K, Katagiri K, Enhancing intentional expression in children with severe motor and intellectual disabilities (SMID). **Inclusive Education : A Framework of Reform**45 (1): 262-270, 2004.
17. Oi, M. Interpersonal Compensation for Pragmatic Impairments in Japanese Children with Asperger Syndrome or High-Functioning Autism. **Journal of Multilingual Communication Disorders**,3,3,203-210,2005.
18. Yamada K, Gerber DJ, Iwayama Y, Ohnishi T, Ohba H, Toyota T, Aruga J, Minabe Y, Tonegawa S, Yoshikawa T, Genetic analysis of the calcineurin pathway identifies members of the EGR gene family, specifically EGR3, as potential susceptibility candidates in schizophrenia. **Proc Natl Acad Sci USA**104 (8): 2815-2820, 2007.
19. Munesue T, Yasuki O, Mutoh K, Shimoda K, Nakatani H, Kikuchi M, High prevalence of bipolar disorder comorbidity in adolescents and young adults with high-functioning autism spectrum disorder. **Journal of Affective Disorders** 111 (2-3) 170-175, 2008.
20. Krapivinsky G, Krapivinsky G, Mochida S, Krapivinsky L, Cibulsky SM, Clapham DE, The TRPM7 ion channel functions in cholinergic synaptic vesicles and affects transmitter release. **Neuron**52(3):485-496, 2006.
21. Inoue E, Mochida S, Takagi H, Higa S, Deguchi-Tawarada M, Takao-Rikitsu E, Inoue M, Yao I, Takeuchi K, Kitajima I, Setou M, Ohtsuka T, Takai Y. SAD: a presynaptic kinase associated with synaptic vesicles and the active zone cytomatrix that regulates neurotransmitter release. **Neuron**50(2):261-275, 2006.
22. Mochida S, Few AP, Scheuer T, Catterall WA, Regulation of presynaptic Ca(V)2.1 channels by Ca<sup>2+</sup> sensor proteins mediates short-term synaptic plasticity. **Neuron**, 57(2): 210-216, 2008.
23. Sato M, Kitada Y and Tabata T. Larval cells become imaginal cells under the control of *homothorax* prior to metamorphosis in the *Drosophila* tracheal system. **Developmental Biology** 318 (2): 247-257, 2008.
24. Wong R, Blobel G, Cohesin subunit SMC1 associates with mitotic microtubules at the spindle pole. **Proc Natl Acad Sci USA** 105(40):15441-15445, 2008.
25. Guillaud L, Wong R, Hirokawa N, Disruption of KIF17-Mint1 interaction by CaMKII-dependent phosphorylation: a molecular model of kinesin-cargo release. **Nature Cell Biology**10(1):19-29, 2008.
26. 細見博志, 死への関心とその社会文化的背景. 死生観と看取り—死生観について学ぼう. **臨床看護** 33 (13): 1941-1947, 2007.

## (1) ②国際会議等の開催状況【公表】

(事業実施期間中に開催した主な国際会議等の開催時期・場所、会議等の名称、参加人数(うち外国人参加者数)、主な招待講演者(3名程度))

- (1) 平成20(2008)年10月10日(金) 9:00~18:30 金沢大学医学部十全講堂  
**第2回 日韓シンポジウム**  
**2nd Japan - Korea Joint Symposium on Recent Advance in Medical Science : Friendship and Cooperation** Chonbuk National University Medical and Kanazawa University Graduate School of Medicine. COE International Symposium 2008.  
 参加人数:65名(20), Chonbuk University Profs. Uh-Hyum Kim, Kee-won Kim, Byung-hyun Park,
- (2) 平成20(2008)年8月8日(金) 17:00~19:00 金沢大学医学部十全講堂  
**革新脳科学COE第5回脳細胞・発達・学習・記憶分子サテライトシンポジウム**  
**COE International Symposium 2008: Satellite symposium on Translational studies on autism**  
 参加人数:40名(8) Prof. Pat Levitt, Dr. K. Hashimoto, Dr. Richard Wong
- (3) 平成20(2008)年7月17日(木) 9:00~19:30、7月18日(金) 9:00~17:40、  
 7月19日(土) 9:00~11:50 金沢大学医学部十全講堂  
**革新脳科学COE第5回脳細胞・発達・学習・記憶分子国際シンポジウム**  
**COE International Symposium 2008 on Neurobiology, Neurogenetics, Behavior, and Autism**  
 参加人数:170名(35) Profs. Stephan W. Scherer, Janine M. La\_salle, Martin J. Hermann, and Mick Perkins
- (4) 平成20(2008)年4月23日(水) 17:00~21:00 金沢大学医学系研究科セミナー室  
**Current Practice of Psychiatry, Neurosurgery, and Neurorehabilitation in Russia**  
 参加人数:35名(11) Krasnoyarsk State Medical University. Profs. Alexander Smarokov and Alex Narodov, Dr. Olga Lopatina
- (5) 平成19年(2007)年12月14日(金) 金沢大学角間キャンパス文学部・会議室(文学部研究棟1F)  
 認知機能研究の現状と課題  
**COE International Symposium 2007 on recognition: Illusory Integration of Visual and Auditory information**  
 参加人数 25名(6) Dr. Gerard Remijn, Dr. S. Taya, Dr. S. Huang
- (7) 平成18(2006)年 9月21日 8:50~17:10 金沢大学十全講堂  
 第1回 革新脳科学COE・金沢大学十全医学会合同国際シンポジウム  
**COE International Symposium 2006 on Neurophysiological Basis of Memory**  
 参加人数 220名(30) London University, Prof. D. A. Brown, Dr. Jon Robbins, Dr. Allasalmina
- (8) 平成17(2005)年 9月27日 8:50~17:10 金沢大学十全記念館  
 第1回 革新脳科学COE・国際シンポジウム  
**COE International Symposium 2005 on Brain Memory and Autism**  
 参加人数 130名(25) Oregon University, Dr. Naoto Hoshi, Prof. S. Mochida, Dr. H. Hirai

## 2. 教育活動実績【公表】

博士課程等若手研究者の人材育成プログラムなど特色ある教育取組等についての、各取組の対象（選抜するものであればその方法を含む）、実施時期、具体的内容

### 1 医学系大学院講義の全学解放

平成17年4月～20年3月

COEフロンティア科学機構に登録し、COE事務より大学院事務への受講申請を行なった。

文系院生や若手研究者が脳解剖、脳生理学、脳生化学や神経内科、精神医学等の講義演習に参加できるシステムを構築した。

### 2 革新脳科学COEテクニカルコース

平成17年3月、18年3月、19年3～4月、20年3～4月

毎年、最新の分子生物学的研究方法と脳機能イメージングの研究法の習得とスキルアップ、普段使わない研究技法の知識習得をめざし、5～8コースを実施。全学に解放した。ベクター作成のための高効率コンピテント大腸菌の作成、ショウジョウバエ胚をもちいたRNAiインジェクションと神経発生の観察、神経細胞培養とウイルスベクターをもちいた遺伝子発現、DNAシーケンスと情報解析、培養ニューロンをもちいたシナプス伝達の解析、社会性認識動物行動観察法、NIRSによるヒト脳機能観察法など。

### 3 認知行動・発達障害グループの研究会

平成16年10月～21年3月

事業推進単担当者4名、COEスタッフ(ポストドクをふくむ)4名、日本学術振興会と区別研究員2名、共同研究者9名、大学院生4名等からなる研究発表会、若手NIRS,論文紹介抄読会を110回開催した。

### 4 COE 倫理指針研究会

平成16年10月～21年2月

事業推進担当者を中心に10名から成る研究会をたちあげ、研究会を18回、院生向けの講演会を9回、研究者のための倫理講義を15回2つのキャンパスを遠隔授業で行なった。後援会や倫理講義は全学に解放した。

### 5 若手海外発表支援

平成17年8月以降毎年

約1～5名をシンポジウム、コールドスプリングハーバー自閉症ワークショップ、ゴードンコンファレン、国際児童青年期精神医学会国際会議、マウス分子遺伝学会議、北米神経科学会総会等に派遣した。候補者はCOE 派遣委員会で決定した。

### 6 ADIR 自閉症診断講習会

平成18年19年

アメリカの自閉症診断基準ADIR講習会に2名2回参加。国際基準の診断者の資格獲得をした。

### 7 COEリトリート

平成17年5月と20年7月

若手研究者およびポストドク、院生にCOEの目的を紹介し、それにそった研究を出来るように指導。

### 8 若手研究者自主会議

19年3月～21年3月 計4回

大学院生の研究プロGRESS報告会の性質を持つ会議を行い事業推進担当者や研究担当副学長などが直接研究の進展をチェックし、研究者サイドのみならず、指導者サイドの指導方法の検討等を行なった。

### 9 COE 革新脳科学シンポジウムポスター発表

17年3月～20年7月5回

若手および院生によるポスター発表を行ない、招待後援者、事業推進担当者や脳医科学専攻の専攻長などによる研究内容の批判、点検を行ない、かつ評価を行ない、大学院生研究奨励賞を3～5名に与えた。

21世紀COEプログラム委員会における事後評価結果

(総括評価)

設定された目的は概ね達成された

(コメント)

拠点形成計画全体については、文理架橋型研究を目指す本プログラムに対し、学内予算の重点配分、教官ポストの配置等、学長を中心としたマネジメント体制の下、手厚い支援が行われたことは評価できる。しかしながら、本プログラムが目指した、異なる領域の架橋・融合が十分とは言い難く、文理架橋型研究が革新脳科学創成の第一ステージに十分到達したとは見受けられない。

人材育成面については、文系、理系の若手研究者からなる教育体制を構築したことは高く評価できるが、実績を見ると事業推進担当者が指導教員となっている大学院への入学人数や課程博士授与数が十分とは言い難く、特に人間社会環境研究科において顕著であり、文理架橋型研究者の育成としては課題を残している。

研究活動面については、ショウジョウバエにおける神経形成機能に關与する候補遺伝子の同定や社会性認識障害モデルマウスの研究等、基礎研究で非常に優れた成果が得られているが、それがヒトの発達・学習・記憶の障害にどのように繋がるのかという本来の目的が、ヒトにおける研究成果という形で未だ達成されていないように見受けられる。

事業推進担当者間の連携については、研究科横断的な教育プログラムや連合大学院が構想され、連携が図られているが、実際に単位認定をどうするのか等、具体的な問題が未だ十分に解決されていない。

国際競争力のある大学作りについては、基礎研究面では国際的にも評価の高い成果が得られ、国内外への情報発信という面では、基礎研究の成果は国際的にもトップジャーナルに発表され、高く評価できるが、文理架橋という面から見ると、十分に高い成果があがったとは見受けられない。

補助事業終了後の持続的展開については、「金沢大学子どもまのころの発達研究センター」の設置、「大阪大学・金沢大学・浜松医科大学連合小児発達学研究所」博士課程の発足、3歳児の自閉症の早期診断を目指した「ほくりく健康創造クラスター第II期事業」への引き継ぎ等、本プログラムで得られた基礎研究成果のヒトへの持続的展開が期待される。

評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
<p><b>【申立て箇所】</b> 異なる領域の架橋・融合が十分とは言い難く、文理架橋型研究が革新脳科学創成の<u>第一ステージに十分到達したとは見受けられない。</u></p> <p><b>【意見及び理由】</b> 21 世紀 COE プログラム終了直後、科学技術振興機構 社会技術研究開発事業 研究開発プロジェクトに、本プログラムメンバーからなる文理融合チームの申請課題「自閉症に優しい社会：共生と治療の調和の模索」が採択された。これに見られるように、文理架橋の研究活動は具体的な成果があったと評価していただきたい。</p>	<p><b>【対応】</b> 原文のままとする。</p> <p><b>【理由】</b> 申立てにある成果は事業報告書には示されていないが、業績は評価できる。しかしながら、申立て内容を踏まえても文理架橋型研究が革新脳科学創成の第一ステージに十分到達したとは見受けられないことを指摘したものであることから、修正しない。</p>

<p><b>【申立て箇所】</b> それがヒトの発達・学習・記憶の障害にどのように繋がるのかという本来の目的が、<u>ヒトにおける研究成果という形で未だ達成されていないように見受けられる。</u></p> <p><b>【意見及び理由】</b> 動物研究からヒトへの研究には、解決しなければならない倫理上の問題もあり、成果をすぐに出すことは困難である。現在、ヒト血液サンプルからの遺伝子検索結果を精神医学関係の雑誌に投稿中であり、達成される可能性が高いと考えている。</p>	<p><b>【対応】</b> 原文のままとする。</p> <p><b>【理由】</b> 申立て内容を踏まえても、ヒトの発達・学習・記憶の障害にどのように繋がるのかという本来の目的が、ヒトにおける研究成果という形で未だ達成されていないように見受けられることを指摘したものであることから、修正しない。</p>
--	--