

# 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)の 実施状況について

平成31年2月5日  
研究振興局 基礎研究振興課

## 背景・課題

- 国際的な頭脳獲得競争の激化の中で我が国が生き抜くためには、**優れた研究人材が世界中から集う“国際頭脳循環のハブ”**となる研究拠点の更なる強化が必須。
- WPI拠点がこれまでに培ってきた強みや生み出してきた成果を最大限に活かしていくため、**国際頭脳循環や拠点間連携**を更に推し進めていくことが重要。

### 【未来投資戦略2018における記載】

世界を先導する経済的・社会的価値の創出に向け、**我が国の基礎科学力・人的基盤の強みを最大限に活かして、世界の第一線で活躍する人材の糾合の場となり国際頭脳循環の核となる世界トップレベルの研究拠点** (中略) **の形成を着実に進める。**

## 事業概要

### 【事業目的・実施内容】

大学等への集中的な支援を通じてシステム改革等の自主的な取組を促すことにより、高度に国際化された研究環境と世界トップレベルの研究水準を誇る「目に見える国際頭脳循環拠点」の充実・強化を着実に進める。



### 2019年度予算のポイント

- 世界トップレベル研究拠点の充実・強化に向けた取組を引き続き着実に推進。
- WPI拠点としてこれまでに培ってきた強み・成果を最大限に活かしていくため、**国際頭脳循環の深化や拠点間連携の強化**など、WPIの価値の最大化に向けた取組を引き続き着実に推進。

### 【拠点が満たすべき要件】

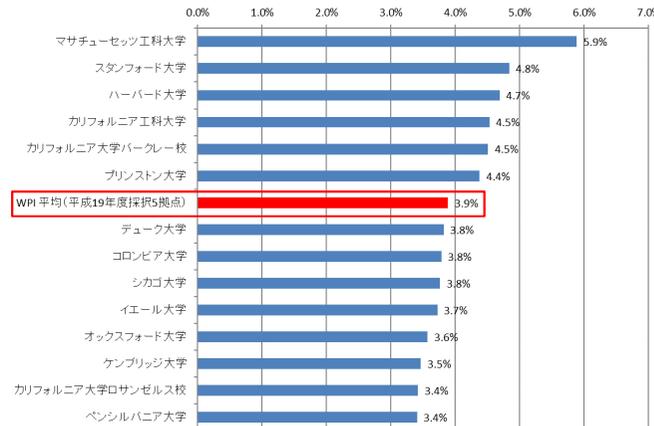
- 総勢70~100人程度以上 (2007, 2010年度採択拠点は100人~)
- 世界トップレベルのPIが7~10人程度以上 (2007, 2010年度採択拠点は10人~)
- 研究者のうち、常に**30%以上が外国からの研究者**
- 事務・研究支援体制まで、すべて**英語が標準**の環境

### 【事業スキーム】

- 支援対象：研究機関における基礎研究分野の研究拠点構想
- 支援規模：最大7億円/年×10年 (2007, 2010年度採択拠点は~14億円/年程度)  
※拠点の自立化を求める観点から、中間評価後は支援規模の漸減を原則とし、特に優れた拠点については、その評価も考慮の上、支援規模を調整
- 事業評価：ノーベル賞受賞者や著名外国人研究者で構成される**プログラム委員会**やPD・POによる**丁寧かつきめ細やかな進捗管理**を実施
- 支援対象経費：人件費、事業推進費、旅費、設備備品等費  
※研究プロジェクト費は除く

### 【これまでの成果】

(参考) 2007年度採択拠点の質の高い論文の輩出割合※



- 世界のトップ機関と同等以上の**卓越した研究成果**
- 平均で研究者の**40%以上が外国人**
- 民間企業や財団等から**大型の寄付金・支援金を獲得**

例：大阪大学IFReCと製薬企業2社の包括連携契約 (10年で100億円+a)

※WPI拠点から輩出された論文のうち、他の研究者から引用される回数(被引用数)が多い順にランキングした際、上位1%にランクインする論文の割合。

(「Web of Science」のデータ(2007年~2015年)を基にJSPSにおいて算出)

### 【WPI拠点一覧】

**WPIアカデミー拠点**  
【2007年度採択 5拠点】

- 東北大学 材料科学高等研究所 (AIMR) 小倉 元子
- 物質・材料研究機構 国際ナノ・マイクロ研究拠点 (MANA) 佐々木 高義
- 京都大学 物質・細胞統合システム拠点 (iCeMS) 北川 謙
- 大阪大学 免疫学フロンティア研究センター (IFReC) 藤原 静男

**補助金支援中の拠点**  
【2010年度採択 1拠点】

- 九州大学 カーボナートリプル・Iネットワーク国際研究所 (I<sup>2</sup>CNER) Petros Sofronis

【2012年度採択 3拠点】

- 筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構 (IIIS) 藤沢 正史
- 東京工業大学 地球生命研究所 (ELSI) 藤原 敬
- 名古屋大学 トランスオームティブ生命分子研究所 (ITbM) 伊丹 健一郎

【2017年度採択 2拠点】

- 東京大学 ユーロイテリクス国際研究機構 (IRCIN) Takao Hensch
- 金沢大学 ナノ生命科学研究所 (NanoLSI) 福留 剛士

【2018年度採択 2拠点】

- 東京大学 カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU) 大栗 博司
- 北海道大学 化学反応創成研究拠点 (ICReDD) 前田 理
- 京都大学 ヒト生物学高等研究拠点 (ASHBi) 斎藤 達紀

※10年間の支援期間終了後、更に5年間の補助金支援期間延長が認められている。

- 国際的な頭脳獲得競争の激化の中で我が国が生き抜くためには、**優れた研究人材が世界中から集う“国際頭脳循環のハブ”**となる研究拠点の更なる強化が必須。
- あわせて、WPI拠点としてこれまでに培ってきた強み・成果を最大限に活かしていくため、**国際頭脳循環の深化や拠点間・他機関との連携の強化に向けた以下の取組を推進。**



### ① 国際頭脳循環の深化・加速

- 事業開始後10年以上が経過し、これまでの**先導的取組を通じて高度に国際化した環境が整備されたWPI拠点は、我が国の科学技術・イノベーション政策にとっての「財産」**。その**強みを国際優位な政策資源として最大限活かしていく**ことが求められている。
- 真に卓越した**国際・学際頭脳循環の核**となるよう、各拠点から輩出される研究成果や魅力ある研究環境などをより対外的に“visible”なものとすることが重要。



### ② WPI拠点間・他機関との連携強化

- 各拠点の研究成果や、これまでに培われた運営・マネジメント上のノウハウなどを**WPI拠点間や他機関に展開・共有**するとともに、世界に発信していくことが重要。

## ～国際的な研究環境の実現(Globalization)～

- 拠点内の公用語は英語。事務組織・研究支援員に至るまで完全に国際化
- ポストクは全て国際公募。海外著名機関からも応募が殺到し、倍率が80倍を超えることも
- アジア圏だけでなく、欧米圏からも人が集まり、外国人研究者の割合が平均40%超
- 海外有名大学等でのテニユア職を離れて、WPI 拠点を選ぶ研究者も出てきている
- WPI拠点へ来たポストクの多くが国内外で次のポストを得ている。  
人材の囲い込みではなく、国際頭脳循環のハブとして、世界的な人材流動を活用可能に。

## ～組織の改革(Reform)～

- 研究室を出て異分野の研究者同士が気軽に集まって議論できる場を形成
- クロスアポイントメント制度の導入を先導
- 拠点内の人事決定権限の拠点長への委譲等、教授会に依らないトップダウン型のマネジメントを導入
- 外国人の生活環境の整備(競争的資金の申請支援、必要な情報の英語化、外国人宿舎の整備 等)
- 地域と連携した外国人子女への教育環境整備、医療保険や年金制度等に係るQ&Aを作成し、学内で共有
- ホスト機関が、全学的な研究力強化のための組織を新設し、WPI拠点を維持・発展させるだけでなく、その成果を活用して全学的な強化につなげている  
(例) 東北大学: 高等研究機構(OAS)、東京大学: 国際高等研究所(TODIAS)、京都大学: 国際高等研究院(KUIAS) 等

## ～WPI拠点の研究力は産業界等からも高く評価～

- WPI拠点の卓越した研究力は、社会からも高く評価され、基礎研究を主としているにも関わらず、民間財団・企業等から過去類を見ない大型の寄附金等を得るまでになっている。(例: 東京大学Kavli IPMU 東工大ELSI、大阪大学IFReC等)
- 特に産業界からは、これからの投資に向け、WPIの更なる進展を期待する声が挙がっている。



## 外国人研究者受け入れ制度の整備へ向けて

ここでは研究者の国際公募、外国人研究者受け入れへ向けて、必要な準備のための情報を集めました。



国際公募の例



外国人研究者受け入れ人手続き



採用形態について

## WPI Forumとは

「研究分野や国のボーダー、言語や制度のバリアーを越えて、第一線の研究者が集まる世界に開かれた研究拠点を日本に」をミッションに2007年から始まった文部科学省WPIプログラム。  
WPI Forumは、日本各地にあるWPI研究拠点やそのホスト機関である大学・研究機関に蓄積されたさまざまな情報や経験、ノウハウを、皆さまと共有するための“情報ひろば”です。

まずは外国人研究者受け入れノウハウを、大学・研究機関で受け入れを担当する皆さまに提供します。

ポータルサイト「WPI Forum」を立ち上げ

<https://wpi-forum.jsps.go.jp/j-index/>

## 環境整備について

外国人研究者に日本の行政制度などを理解して頂き、快適な日常生活を送って頂くために必要となる情報を集めました。



入国・在留・再入国に係る手続き



日本や受入機関における制度・規定等への理解促進



生活支援



学内環境の多言語化に向けた取組



緊急時対応



**機構長**  
Takao K Hensch

発達期に脳神経回路が柔軟に変化する時期(臨界期)の基本メカニズムを明らかにし、これが操作可能であることを示した。この成果は臨界期の解明のパイオニア的研究として国際的に認知されている。本機構で、東京大学の文理にまたがる幅広いリソースを活かし、ヒトの知性の根源を明らかにしたい。

**目標** 我々の究極の問いは、「ヒトの知性はどのようにして生じたか？」である。この問いに対し、我々は**脳の神経発達**という切り口から迫る。

本機構では、**生命科学と情報科学をつなぐ新学問分野“Neurointelligence”**を創成し、ヒトの知性の本質の理解、脳神経回路の障害の克服、新たなAIの開発を通じて、より良い未来社会の創造に貢献する。

**研究内容** ヒトの脳は自分自身を理解できるのかという人類の最大のフロンティアに、**生命科学、医学、言語学、数理科学、情報科学**を独創的に融合して挑む。

神経発達における新しい原理を発見する

脳の発達原理に基づく革新的AIテクノロジーを開発する

神経発達の障害が引き起こす精神障害の病理を解明する

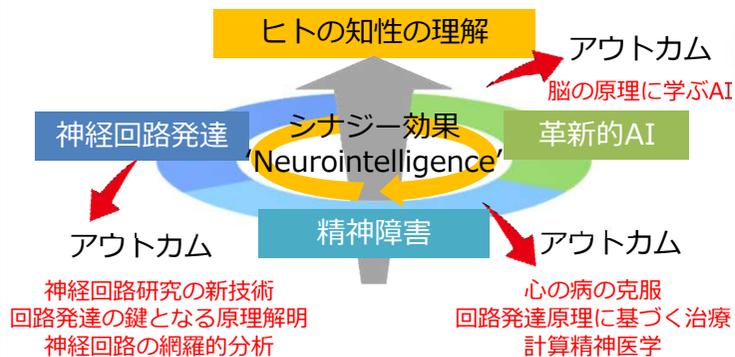
国際的に活躍する若き“AI-Neuroscientist”を養成する

将来ビジョン

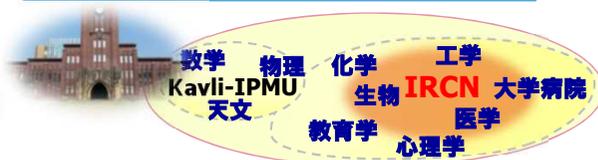
人文社会科学の知とも融合し、ヒトの知性のより深い理解に基づく人類社会の課題解決に貢献する

**特徴**

分野横断的イノベーションサイクル



国際的研究環境とシステム改革の実現



- 拠点長らの国際的な知名度を活かした人材リクルート
- 海外サテライトとの人的交流による国際的人材循環
- 既存WPI拠点のKavli-IPMUを活かした拠点運営
- 人文社会科学のリソースをフル活用

大学改革を牽引  
未来社会への貢献を加速

**連携**

緊密な国際連携



Photos from Institute's Websites and Wikipedia



## 拠点長：福間剛士

周波数変調原子間力顕微鏡（FM-AFM）による液中原子分解能観察を世界で初めて実現し、生体分子の表面構造や、固液界面に形成された3次元水和・揺動構造のサブナノスケール液中観察を可能とした。本拠点では、これらの技術を基盤として細胞内のナノ動態を直接観察、分析、操作できるナノ内視鏡技術を開発し、それにより様々な生命現象のナノレベルでの根本的理解を目指す。

### 目標

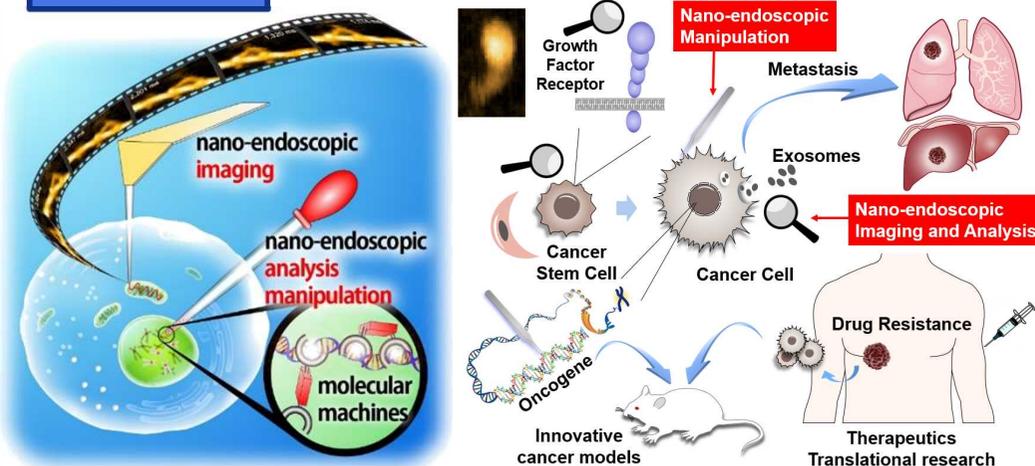
世界最先端のバイオSPM（走査型プローブ顕微鏡）技術と超分子化学技術を融合・発展させ、細胞の表層や内部におけるタンパク質、栄養素、核酸などの動態をナノレベルで直接観察、分析、操作するための「ナノ内視鏡技術」を開発する。さらに、この技術とマルチスケールシミュレーション技術を相補的に用いることで、「がん」の悪性化に関する様々な分子細胞動態を正常細胞と異常細胞の比較によりナノレベルで理解する。その過程で開発する技術や獲得する知見を基盤として、「がん」を含む様々な生命現象の根本的な理解を目指す新学問領域、「ナノプローブ生命科学」を創出する。



### 特徴

- 本学は、異分野融合による新学術創成を目的とする恒久的組織を戦略的に構築してきた。本拠点はこの既存組織の人的資金的リソースを活用し、拠点の持続性を確保する。
- 管理運営業務を最低限まで免除する、本学独自の「リサーチプロフェッサー制度」をすべての主任研究者に適用し、研究に専念できる環境を用意する。
- 主任研究者らが学生指導を行う特別選抜教育プログラムを設置し、学際性・総合性・国際性を有する若手研究者を育成する。

### 研究内容



1. 高速・3次元原子間力顕微鏡（AFM）や高速走査型イオン伝導顕微鏡（SICM）などの金沢大学が世界に誇る最先端バイオSPM技術を融合させ、細胞内外でのナノ動態観察を実現
2. バイオSPM技術と、分子センサや分子機械などの超分子化学技術を融合させ、細胞内外でのナノ動態の分析・操作を実現
3. 革新的ナノプローブ技術とシミュレーション技術を駆使して、がん細胞の示す様々な機能異常の原因をナノレベルで解明

### 連携

欧州拠点：Imperial College London, London, UK

北米拠点：The University of British Columbia, Vancouver, Canada

これらの機関にサテライト研究拠点を設置し、連携研究を強化するとともに、国際シンポジウムを日本、欧州、北米の順で毎年一度開催し、当拠点の世界的なvisibilityを向上させる

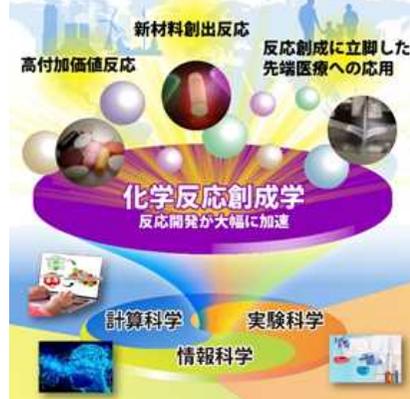


拠点長  
前田 理

コンピュータ上で仮想的な力で操作し、疑似的に化学反応を引き起こすことで、反応経路を自動的に見つけ出すことを可能とした。計算に基づく化学反応の本質の解明と、情報学的手法による化学反応の持つ複雑さに対する理解、実験的な実証とフィードバックを通じて化学反応の自在設計を目指す。

## 目標

計算科学・情報科学・実験科学の三分野融合により、人類が未来を生き抜く上で必要不可欠な化学反応を、新たに複雑なネットワークとして理解し、自在に制御することを目指す。新しい化学反応の開発の難しさは物質科学全体のボトルネックとなっている。そこで量子化学計算による最新の反応経路探索と、情報科学との連携、実験科学による実証で、化学反応を本質的に理解し、新しい反応を合理的かつ大幅に効率よく開発する。これを可能にする学問領域「化学反応創成学」を確立し、今後人類が必要とする化学反応や新材料を創出する。



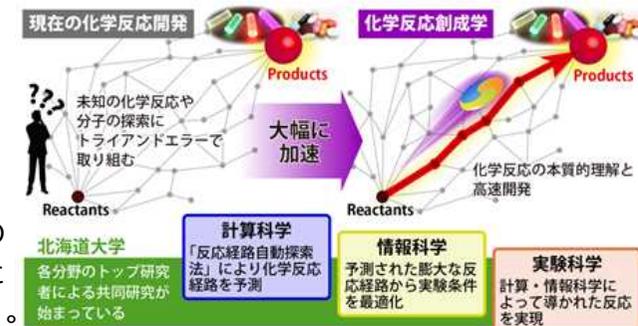
## 特徴

- 計算科学・情報科学・実験科学の三分野融合を行い、人類存続に必要な新しい化学反応を理解し、効率よく開発する新分野「化学反応創成学」を構築する。
- 国際共同研究環境整備と世界スケールの高度人材育成の戦略的仕組み「MANABIYA (学び舎) システム」を構築し、国内外の研究協力拠点との連携体制を確立する。
- 新大学院「化学反応創成学院」の設立を軸に大学の組織改革を実行する。

## 研究内容

本拠点では、反応経路自動探索により化学反応経路ネットワークを算出し、情報科学によって、実験的に検討する意味のある情報を抽出し実験条件を絞り込み化学反応の開発速度を大幅に向上させる。実験科学のデータを、情報科学を通じて計算科学へとフィードバックすることにより、三分野が一体となって化学反応の高度なデザインと迅速開発を実現する。

1. 社会に有用な高付加価値反応を設計し創出する。
2. 発光性材料、力学応答材料など新材料を化学反応に基づき創出する。
3. 生体内反応など複雑系の化学反応創成に立脚した先端医療応用を実施する。



## 連携

**MANABIYA (学び舎) システム**：国内外連携拠点の若手研究者や学生が本拠点に3か月程度滞在し、共同研究を通して新しい反応開発手法を習得し、それぞれの研究者が、将来に渡って活用する。



10年後には、世界中のトップ研究者から若手研究者が所属する数百人が参画する巨大ネットワークが完成し、新分野の更なる発展を支える。8



拠点長  
齋藤通紀

生殖細胞の発生機構の解明とその試験管内再構成研究において世界を牽引する成果をあげ、ヒト・霊長類生殖細胞の発生研究を創出した。本拠点では、多分野(生命・数理・人文科学)を融合した学際的な方法論を駆使して、ヒトの設計原理を解明する先進的なヒト生物学を創成する。

## 目標

我々の大きな目標は、「**生物としてのヒトとは何か**」を解明することである。本拠点では、ヒトの設計原理・ヒトの遺伝子機能を解明する正攻法を提示し、ヒトの生物としての本質を明らかにするとともに、難病を含む様々な病態の発症機序を解明・その治療法を開発する基盤を提示し、ヒト社会の健全で着実な進歩を支える礎を築きたい。

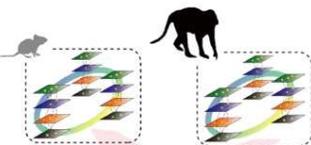
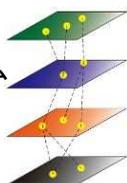
## 特徴

ゲノム配列

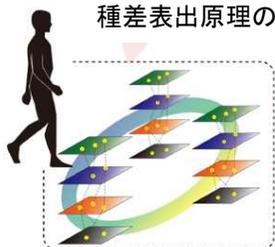
トランスクリプトーム

エピゲノム

核構造



新規数理解析による  
種差表出原理の解明



数理学との融合:

トポロジカルデータ解析を含む新しい数理学を開発、大規模・多階層ゲノム情報解析を実現し、マウス・サル・ヒトの種差表出原理を解明

人文科学との融合:

ヒト生物学推進に伴う諸課題(人工ヒト生殖細胞、ヒト胚培養等)の意義と価値に関する国際標準となる生命倫理・哲学の創成

世界最先端の研究開発コアの設置:

単一細胞ゲノム情報解析コアと霊長類発生工学コア

国際的研究環境の実現:

海外PIへの重点的支援と、EMBL、ケンブリッジ大学、カロリンスカ研究所を始めとする国際研究拠点と強固な連携を構築、国際シンポジウムを定期的に開催し、重層的な研究体制を実現

システム改革の実現:

京都大学高等研究院内に設置し、継続的に支援優れたコアファシリティの構築モデルを確立

京大病院との連携

若手の積極的支援

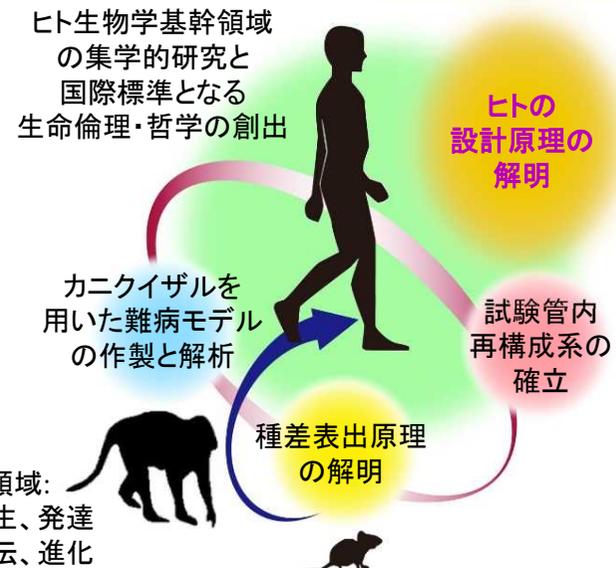


京大病院



## 研究内容

本拠点は、生命・数理・人文科学の融合研究を推進し、ヒトに付与された特性の獲得原理とその破綻を究明する先進的ヒト生物学を創出、革新的医療開発の礎を形成することを目指します。



## サテライト

滋賀医科大学 動物生命科学センター



霊長類発生工学コアを設置し、カニクイザル胚・成体試料の安定した供給、最先端のゲノム編集技術の開発、霊長類固有の遺伝子機能の解析・難病モデルの作出を推進し、拠点の研究全般を支援する。