

# 世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI)について

(背景) 優れた頭脳の獲得競争が世界的に激化してきている中で、我が国が科学技術水準を維持・向上させていくためには、世界中から研究者が「そこで研究したい」と集う拠点を構築し、優秀な人材の世界的な流動の「環」の中に位置づけられることが必要である。

(概要) 大学等への集中的な支援により、システム改革の導入等の自主的な取組を促し、**優れた研究環境と高い研究水準**を誇る「**目に見える拠点**」を形成する。

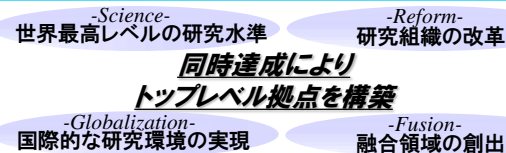
## 拠点形成に向けて求められる取組

### ○国際水準の運営と環境

- ・職務上使用する言語は**英語を基本**
- ・拠点長の強力な**リーダーシップ**
- ・スタッフ機能の充実等により**研究者が専念できる環境** 等

### ○中核となる研究者の**物理的な集合**

- 国からの予算措置額と同程度以上の**研究費等のリソースの別途確保**



## 拠点のイメージ

- ・総勢100~200人程度あるいはそれ以上 (WPIフォーカスは70人~)
- ・世界トップレベルの主任研究者(PI) 10~20人程度あるいはそれ以上 (WPIフォーカスは7人~)
- ・研究者のうち、**常に30%程度以上は外国人**

## 支援内容

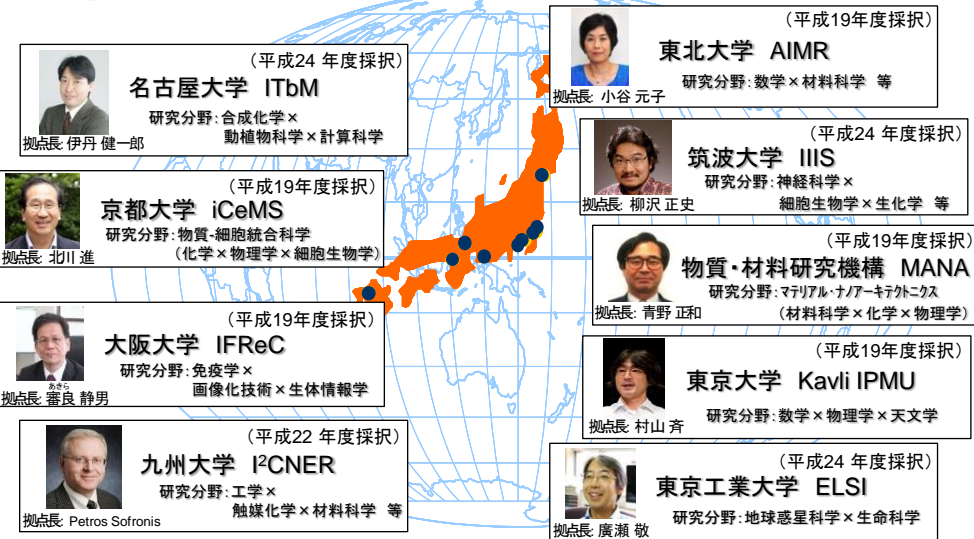
対象: 基礎研究分野

期間: 10~15年(平成19年度より支援開始)

支援額(1拠点あたり/年): 13~14億円程度 (WPIフォーカスは~7億円程度)

フォローアップ: ノーベル賞受賞者や著名外国人有識者等による「プログラム委員会」を中心とした強力なフォローアップ体制による、**丁寧な状況把握ときめ細やかな進捗管理**

## WPI拠点



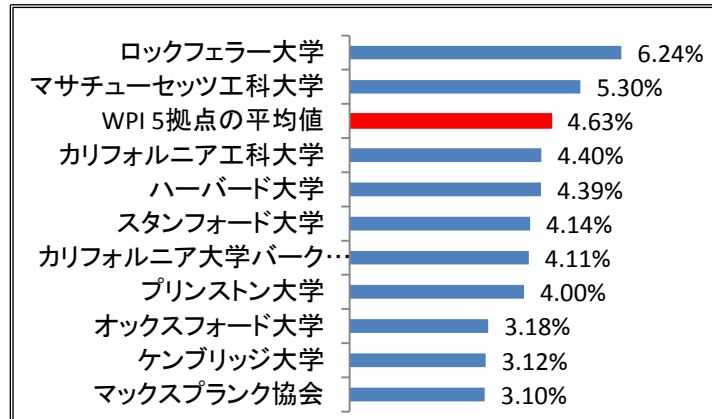
## 拠点立ち上げ期にある3拠点の構築を着実に進める

- 平成24年度、先鋭な領域に焦点を絞った拠点を採択 (WPIフォーカス)。
- 設立4年目を迎えるフォーカス3拠点 (筑波大学IIIS、東京工業大学ELSI、名古屋大学ITbM) が、中間評価に向けて着実に拠点構築を進められるよう、きめ細やかに進捗を把握・支援。
- 先鋭な領域における世界の競争に新規参入し、「国際基準で世界と戦う、世界に見える部分」の拡大を目指す。

## 先行拠点の成果創出を確実に支援する

- 各拠点とも国内外より人材を獲得、**平均で研究者の約40%が外国人**。英語使用が名実ともに「当たり前」。
- 各拠点の若手研究者公募には世界中から応募、海外民間財団からの寄附を獲得等、「**目に見える拠点**」として知られる存在に。
- 世界トップの大学等と同等あるいはそれ以上の**質の高い論文を輩出**。

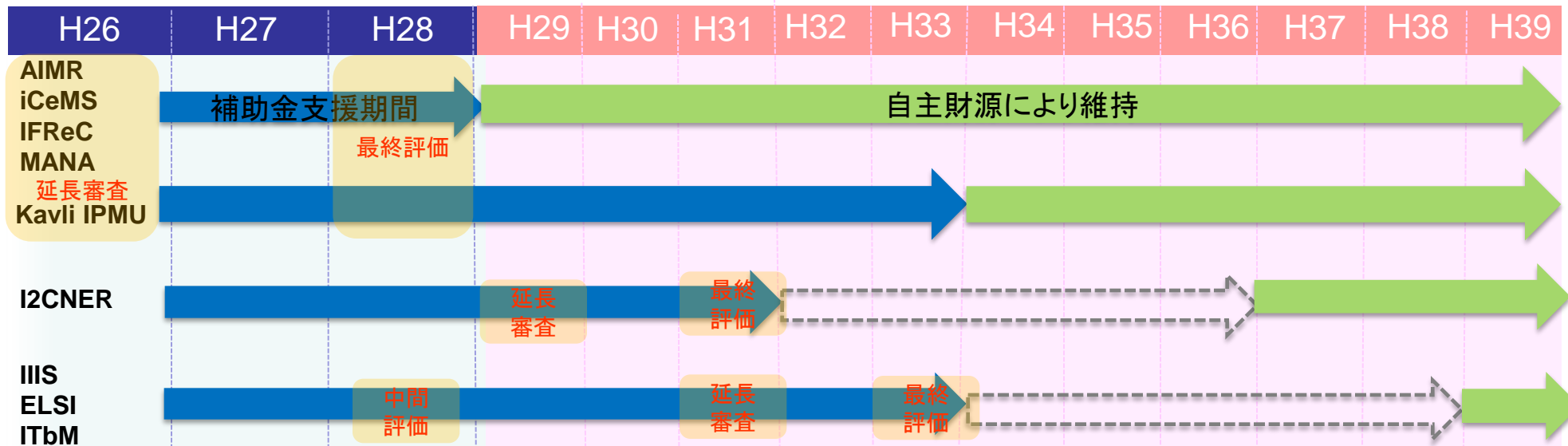
### ■質の高い論文の輩出割合\*



\*機関(先行5拠点)から出た論文のうち、他の研究者から引用される回数(被引用数)が多い上位1%にランクインする論文の割合。

## ○平成26年度に、平成19年度採択5拠点の延長審査及び平成22年度採択1拠点の中間評価を実施

- ◆延長審査について: WPI補助金の支援期間は原則10年間であるが、特に優れた成果をあげている拠点については、その取組を更に伸ばす観点から、支援期間を5年間延長可能とする仕組み。平成26年11月18、19日に開催されたプログラム委員会(委員長:井村裕夫元京都大学総長)において、平成19年度採択5拠点について、平成29年度以降の支援期間の延長の可否を審査。
  - ・審査の結果、5拠点すべてについて「世界トップレベル研究拠点」として本プログラムが求める水準を満たしている」と非常に高い評価がなされた。
  - ・なお、特に優れた成果を上げたと評価された東京大学Kavli IPMUについては、5年間の補助金交付期間の延長が認められた。
- ◆中間評価について: 事業開始5年目で、それまでの拠点の取組に関する中間評価を実施。
  - ・評価の結果、九州大学I2CNERは、A- (現行の努力を継続することによって、当初目的を達成することが可能)と評価された。
  - ・なお、平成23年度に実施した平成19年度採択5拠点の中間評価の結果は以下の通りである。  
 東京大学Kavli IPMU:S 大阪大学IFReC・物材機構MANA:A 京都大学iCeMS:A- 東北大学AIMR:B



(以下は、本部会の議論を踏まえて検討)

新規  
公募

新規  
公募

## ○これまでのWPIの成果及び課題について

先行5拠点の延長審査が終わり、平成28年度にはプログラム開始10年目を迎えることを踏まえ、これまでのWPIプログラム自体に対する評価を行い、我が国において国際頭脳循環のハブとなる研究拠点を形成するのに必要な要素を再点検することが必要。

- ◆WPIプログラムの成果は、どのような観点から特に有効だったか。(世界から目に見える研究拠点の形成、グローバルな人材ハブの形成、優れた研究成果、新たな学問の創出、大学・研究機関の改革の先導 等)
- ◆WPIプログラムで追加的に達成すべき課題にはどのようなものがあるか。

## ○今後のWPIの在り方について

これまでのWPIの成果と課題を踏まえ、事業継続の必要性、新規拠点公募の必要性を含め検討を行うことが必要。

- ◆これまでの成果を踏まえた上で、今後、どのような成果を挙げることを目指すのか。
- ◆その成果を挙げるために、他の政策手段で代替できないか。
- ◆WPIプログラムで新規公募を行う場合、どのような制度設計とすべきか。(新規拠点にどのような要素を求めるか)
- ◆既にWPI拠点を持っているホスト機関が新規拠点に応募する場合には、追加でどのような条件を付すべきか。

⇒平成27年10月に、プログラム委員会においてWPIプログラムの自己評価が行われ、今後のWPIの在り方について検討がなされる予定であることから、戦略的基礎研究部会では、プログラム委員会の報告を踏まえて平成27年秋に検討を開始し、平成28年夏をめどに一定の結論を得ることとしたい。

# 參考資料

# 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)予算推移

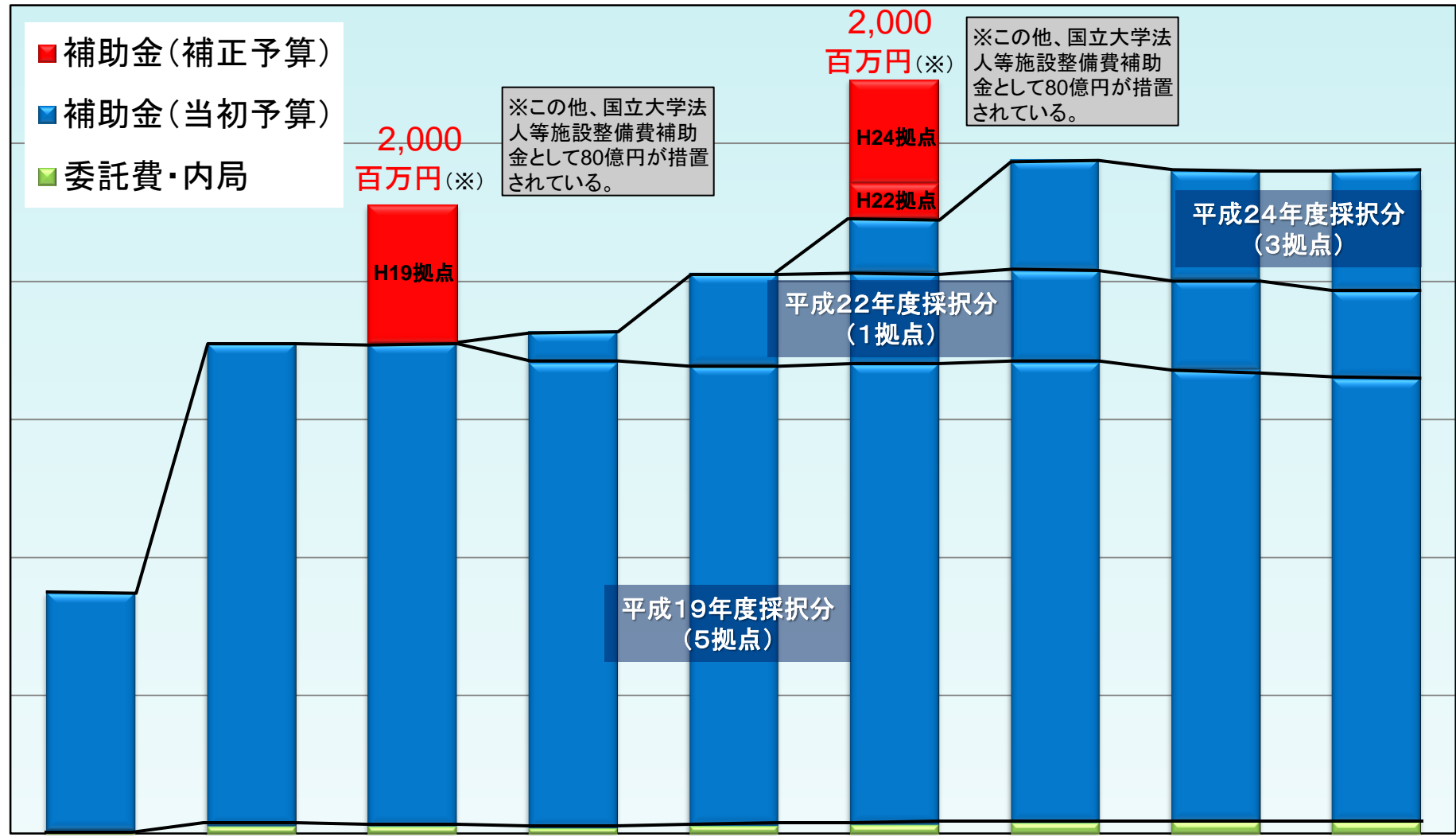
(億円)

- 補助金(補正予算)
- 補助金(当初予算)
- 委託費・内局

※この他、国立大学法人等施設整備費補助金として80億円が措置されている。

※この他、国立大学法人等施設整備費補助金として80億円が措置されている。

当初予算額



|              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| H19          | H20          | H21          | H22          | H23          | H24          | H25          | H26          | H27          |
| 3,500<br>百万円 | 7,109<br>百万円 | 7,109<br>百万円 | 7,283<br>百万円 | 8,125<br>百万円 | 8,925<br>百万円 | 9,769<br>百万円 | 9,610<br>百万円 | 9,610<br>百万円 |

(9,109  
百万円)

(10,925  
百万円)

5

H19 H20 H21 H22 H23 H24 H25 H26 H27

各拠点が拠点構想進捗状況報告書を提出

## PD・PO及び外国人半数程度を含む 作業部会※によるサイトビジット

※6~8名(うち半数程度は外国人)の当該分野の有識者により構成

PD:プログラムディレクター(WPI関連業務の統括)

黒木 登志夫 日本学術振興会学術システム研究センター相談役

PD代理:プログラムディレクター代理

宇川 彰 理化学研究所計算科学研究機構副機構長

PO:プログラムオフィサー(WPI各拠点を担当)

- 学長、研究担当理事(副学長)も参加



サイトビジットの様子(大阪大学 審良拠点長(左)、平野総長(右))

- サイエンスの成果については各PIから進捗状況をヒアリング

- サイトビジット日程(平成26年度)

(平成19年度採択5拠点、平成22年度採択1拠点、平成24年度採択3拠点)

○九州大学iCNER(6月4、5日)

PO: 笠木 伸英 科学技術振興機構研究開発戦略センター首席フェロー  
OECD科学技術政策委員会 政府代表(副議長)

○筑波大学iMS(6月13、14日)

PO: 貝淵 弘三 名古屋大学医学系研究科教授

○東京工業大学ELSI(7月14、15日)

PO: 親山 正見 広島大学学長室特任教授  
前国立天文台台長

○名古屋大学ITbM(7月29、30日)

PO: 福田 裕穂 東京大学大学院理学系研究科生物科専攻教授

○東北大学AIMR(8月19、20日)

PO: 長田 義仁 理化学研究所 客員主管研究員

○大阪大学IFReC(8月21、22日)

PO: 笹月 健彦 九州大学高等研究院特別主幹教授  
元国立国際医療センター総長

○東京大学Kavli IPMU(9月4、5日)

PO: 三田 一郎 神奈川大学工学部教授

○京都大学iCeMS(9月9、10日)

PO: 仲野 徹 大阪大学大学院生命機能研究科・医学系研究科教授

○物材機構MANA(9月25、26日)

PO: 齋藤 軍治 名城大学農学部教授

## プログラム委員会

- 学長、研究担当理事(副学長)も参加

- 議事次第

・PDより全般状況を報告

・各拠点の状況をフォローアップ

- POよりサイトビジット報告

- 学長、研究担当理事(副学長)から概要説明

- 拠点長より研究面や活動面、昨年来の改善事項などに加えアウトリーチ活動に至るまでを詳細報告

- 事務部門長より拠点運営について適宜補足

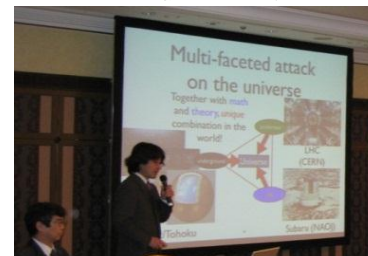
- 質疑応答

- 被評価者の退出後のディスカッション

<プログラム委員会の様子>



(物材機構 潮田理事長)



(東京大学 村山機構長)





**Dr. Toshiaki IKOMA**  
**生駒 俊明**  
 (株)キヤノン 代表取締役副社長  
 専門分野: 電子工学

**Dr. Hiroto ISHIDA**  
**石田 寛人**  
 金沢学院大学 名誉学長  
 元科学技術事務次官、元駐チエコ大使  
 原子力工学、政治学



**委員長**  
**Dr. Hiroo IMURA**  
**井村 裕夫**  
 (財)先端医療振興財団 理事長  
 元京都大学総長(1991-1997)  
 元総合科学技術会議 議員  
 専門分野: 内分泌学、糖尿病

**Dr. Shinichiro OHGAKI**  
**大垣 眞一郎**  
 公益財団法人水道技術研究センター理事長  
 前(独)国立環境研究所 理事長  
 元東京大学工学系研究科長・工学部長  
 専門分野: 環境工学



**Dr. Tsutomu KIMURA**  
**木村 孟**  
 東京都教育委員会委員長、文部科学省顧問  
 元(独)大学評価・学位授与機構 機構長  
 元東京工業大学学長(1993-1997)  
 専門分野: 土木工学、地盤工学



**Dr. Kiyoshi KUROKAWA**  
**黒川 清**  
 政策研究大学院大学 アカデミックフェロー  
 元日本学術会議会長、元内閣特別顧問  
 専門分野: 内科学、腎臓学

**Dr. Makoto KOBAYASHI**  
**小林 誠**  
 (独)日本学術振興会  
 学術システム研究センター所長  
 ノーベル物理学賞受賞(2008)  
 専門分野: 理論物理学、素粒子理論



**Dr. Ryozo NAGAI**  
**永井 良三**  
 自治医科大学 学長  
 元東京大学医学部附属病院 病院長  
 専門分野: 血管生物学、臨床循環器病学

**Dr. Mitiharu NAKAMURA**  
**中村 道治**  
 (独)科学技術振興機構 理事長  
 元(株)日立製作所副社長  
 専門分野: 物理



**Dr. Ryoji NOYORI**  
**野依 良治**  
 (独)理化学研究所 理事長  
 ノーベル化学賞受賞(2001)  
 専門分野: 化学(有機化学)



**Dr. Robert AYMAR**  
**(仏国)**  
 フランス原子力庁上級顧問  
 元欧州原子核研究機構(CERN)所長  
 専門分野:  
 プラズマ物理学、制御熱核融合

**Prof. Rita R. COLWELL**  
**(米国)**  
 メリーランド大学教授  
 元米国国立科学財団(NSF)長官  
 専門分野: 細菌学、遺伝学、海洋学



**Prof. Richard Byrd DASHER**  
**(米国)**  
 スタンフォード大学特任教授  
 アジア・米国技術経営研究センター所長  
 工学部統合システム研究センター専務理事  
 専門分野: 言語学

**Prof. Ian Gibson HALLIDAY**  
**(英国)**  
 欧州科学財団総裁  
 専門分野: 理論粒子物理学



**Dr. Matthew T. MASON**  
**(米国)**  
 カーネギーメロン大学ロボティクス研究所長  
 専門分野:  
 コンピュータサイエンス、人工知能

**Mr. Lim Chuan POH**  
**(シンガポール)**  
 シンガポール科学技術研究庁長官  
 専門分野: 数学





# 世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) PD・POメンバー

## プログラムディレクター (PD)

Dr. Toshio KUROKI 黒木 登志夫  
日本学術振興会学術システム研究センター相談役  
元岐阜大学長(2001.6-2008.3)  
専門分野:細胞生物学



## プログラムディレクター (PD) 代理

Dr. Akira UKAWA 宇川 彰 (H25.4~)  
理化学研究所計算科学研究機構副機構長  
前筑波大学副学長・理事(企画評価・情報担当)  
専門分野:素粒子物理学

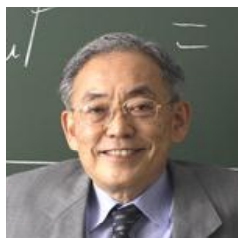


## プログラムオフィサー (PO)



東北大学AIMR

Dr. Yoshihito OSADA 長田 義仁  
理化学研究所 客員主管研究員  
元北海道大学 理事・副学長(2004.4-2007.4)  
専門分野:高分子化学、生体関連化学、  
高分子・繊維材料



東京大学IPMU

Dr. Ichiro SANDA 三田 一郎  
神奈川大学工学部教授  
専門分野:素粒子物理学、宇宙物理、  
光学赤外線天文学、相対論・重力、可積分系



京都大学iCeMS

Dr. Toru NAKANO 仲野 徹  
大阪大学大学院生命機能研究科・  
医学系研究科教授  
専門分野:幹細胞学



大阪大学IFReC

Dr. Takehiko SASAZUKI 笹月 健彦  
九州大学高等研究院特別主幹教授  
元国立国際医療センター総長(2004.4-2008.3)  
専門分野:免疫遺伝学



物質・材料研究機構MANA

Dr. Gunzi SAITO 齋藤 軍治  
名城大学農学部教授  
専門分野:機能生有機分子物質の開発



九州大学I<sup>2</sup>CNER

Dr. Kazunari DOMEN 堂面 一成  
東京大学大学院工学系研究科教授  
専門分野:化学反応学、表面化学、ナノ材料化学



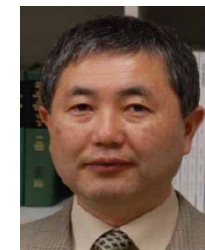
筑波大学IIIS

Dr. Kozo KAIBUCHI 貝淵 弘三  
名古屋大学医学系研究科教授  
専門分野:細胞生物学



東京工業大学ELSI

Dr. Shoken MIYAMA 観山 正見  
広島大学学長室特任教授  
前国立天文台台長 (2006.4-2012.3)  
専門分野:理論天文学



名古屋大学ITbM

Dr. Hiroo FUKUDA 福田 裕穂  
東京大学大学院理学系研究科生物科専攻教授  
専門分野:植物生理学・植物細胞生物学

## ～各拠点で日常的に行われつつある様々な「工夫」と成果～

### (拠点長の強力なリーダーシップ)

#### ○臨機応変で迅速な意志決定

(例)

- ・執行部会議(拠点長、副拠点長、事務部門長、PI会議議長)で迅速な意志決定。PI会議は月1回。
- ・「これまで教授会で細かいことを決めるのにも1年かかったが、今は違う。」

#### ○リクルートにおけるstrategic focusの反映

(例)

- ・PIによるポスドク等の採用においても、所内の議論を経て研究分野のstrategic focusを反映した募集を実施、異分野の研究室間をつなぐ研究者を採用。

#### ○研究環境の整備(異分野融合の促進)

(例)

- ・居室の整備にあたり、各研究室間の壁を取り払うオープン・オフィスを採用。PIの居室もガラス張りに。

### (研究者が研究に専念できる環境)

#### ○生活支援、立ち上げ

(例)

- ・採用した研究者に対し、担当となるバイリンガル職員を貼り付け。研究機器のセットアップ調整も担当。
- ・日本語環境における競争的資金の申請を支援。
- ・家探し、医療、教育、配偶者の職探し等の生活基盤の面で家族を含めたサポート体制を構築。

#### ○国際的な研究集会、海外機関との連携協定

(例)

- ・研究者のリードを受けて、事務支援部門がイベント等の企画立案から調整・実施を担当。
- ・「研究者自らが煩雑な事務的手続きに煩わされず、国際的なプレゼンスを確保・拡大できる。」

### (意欲的な研究者のリクルート・処遇)

(例)

- ・当該分野では、夏異動に向け前年末から各機関の公募・リクルートが続く国際的なリクルートサイクル。日本の研究拠点では初めて、国際基準に沿った全英語使用の公募プロセスを採用。
- ・特に優れた研究者を見つけた場合は、拠点長の承認の下、通常の公募プロセスの免除及び引き抜きのための資金用意が可能なプロセスを内規で規定。

### (ブレンサーキュレーション)

(例)

- ・任期終了予定のポスドク23人中、ほとんどが海外を含む機関に次を確保。当該分野では若手研究者の「ステップボード」になりつつある。うち8人は教員ポスト。
- ・「ここでは様々な研究集会があるので、世界の著名な研究者と意見交換ができるのが素晴らしい。」
- ・中国等の他国機関より、研究者の引き抜きの勧誘が出始めている。

### (融合領域の創出)

(例)

- ・strategic focusとそれに基づく課題を共有。日常のインフォーマルな会話やランチミーティングで新たなチームが結成される。(各研究室のたこつぼに陥らない研究の方向性の芽生え)
- ・インセンティブの一つとして、競争的資金を確保するまでの間、融合のためのスタートアップ研究費を支給。

## ○優秀な研究者の集積が、更に研究者を呼ぶ

- ・海外著名機関から若手クラスの研究者が公募で集まるようになってきている  
(ハーバード大准教授、テキサスA&M大准教授(AIMR)、プリンストン高等研究所研究員(IPMU)、UCSF研究員(iCeMS)、MIT助教(I2CNER)等)
- ・国内においても、これまでなかったような著名教授の移籍が行われ、研究者の流動化が促進されている  
(坂口志文教授(京大からIFReCに。論文被引用数世界トップクラスの免疫研究者)、西浦廉政教授(北大からAIMRに。数学の著名研究者))
- ・トップ論文を高い割合で輩出、海外のトップ機関と比較しても、ひけをとらない拠点に  
(被引用数トップ1%論文の輩出割合が先行5拠点平均で5.09% (参考: MIT 5.01%、プリンストン大4.61%、ハーバード大4.47%) ※2007~10年)

## ○我が国研究界のビジビリティ向上

- ・米国の民間科学振興財団が、連携・寄付の打診  
(これまで日本の大学は”closed”だとして連携を見送っていたものが(中国には進出)、WPIをきっかけに我が国にも打診するように)
- ・WPI拠点の認知度は着実に向上、世界の研究者の無作為抽出調査で3割を超えるように ※数字は2011夏時点(2009夏時点)  
(IPMU 64.2%(56.6%), AIMR 36.9%(30.3%), MANA 34.3%(22.5%), IFReC 32.7%(25.8%), iCeMS 31.4%(18.6%) )
- ・WPI拠点に新興国から「日本で何故WPIが上手くいっているのか知りたい」との視察が来るように(韓国、中国、インド、シンガポール等)

## ○大学・研究機関の改革を先導している

- ・まずは良い人材をとるための、人事面での各種規定の改革から始まる  
(能力主義を認める給与規定への改訂、研究者採用・昇格の決定権限の拠点長への委譲、教職員の就業規則の柔軟化(任期制や年俸制等)から)  
(また、外国人の研究生活環境の整備(競争的資金の申請支援、学内の英語表記、外国人宿舍等)は、ホスト機関内でもメリットを享受)  
(さらに、「研究者を支える」事務部門の存在、若手研究者の自立、融合研究促進制度などの改革も、成功事例としてホスト機関内で認識)
- ・これらは機関内の「前例」となり、次が続きやすい環境がつけられている。採択された大学・機関の意識が変わっている  
(研究水準の向上や国際化には、WPIが先導した改革が有効との認識の下、東大では2011年1月に「国際高等研究所」をIPMUを認定1号として設立)
- ・改革の要求は関係者の想定を上回り、WPI拠点の周囲の大学関係者から聞かれる代表的な弁としては以下のとおり  
(「WPIは大変」、「なぜそこまでやるのか」、「こんなプログラムは他に知らない」、「もう一つやれと言われても大変だな」)



## 東京大学 カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)



### ○国際高等研究所(TODIAS)の創設

平成23年、KIPMUはTODIASに第1号として認定され、東京大学の正式な機関として位置づけられた。従来、部局として位置づけられない東大内の他の研究所は総長の直轄組織になっていたが、概算要求ができないため、予算や事業の切れ目で組織そのものが立ち行かなくなることも多かったが、TODIASは部局に準じる組織として概算要求の権限も有するため、KIPMUはTODIASに認定されることによって恒久的に維持される見込みとなった。

### ○全学で、学内外とのクロスアポイントメントが可能に

KIPMU設立をきっかけに、学外とのクロスアポイントメント制度が整備され、平成26年4月からは、学内でもクロスアポイントメントが可能になった。このことによって、KIPMUにテニユアポストがないことによって理学部の教授職に引き抜かれていたPIを、エフォート40%で取り戻すことに成功した。

### ○全学で、メリットベースの給与設定や年俸制が可能に

KIPMUでの運用をきっかけに、全学でメリットベースの柔軟な給与設定が可能になり、テニユア職の場合は年俸制への移行も可能となった。年俸制に移行すると承継職員よりも上限の高い年俸制給与表が適用されるため、最近では退職金が下がっている影響もあり、年俸制へ移行する者が増えている。

## 物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA)

### ○若手国際研究センター(ICYS)制度の拡大

NIMSでは、若手国際研究センター(ICYS)設置し、優秀な若手ポスドク研究者を世界中から選抜・育成し、その中からNIMSのパーマネント研究者を選りすぐるキャリアパスシステムとして活用しており、MANAはICYS研究員の受け入れ、育成組織として中核的な役割を果たしている。

このMANAの成功事例を受けて、NIMS内に新設された他の二つの拠点においても、新分野における若手研究者育成を目的としてICYSの制度が設けられた。

## 名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所(ITbM)

### ○全学の研究力強化の議論を牽引

学内の研究力強化に関する議論において、外国人研究者の増加や国際公募、報奨金制度や若手育成等について、ITbMをモデルケースとした制度改革案が議論されている。

## 東北大学 原子分子材料科学高等研究機構(AIMR)

### ○AIMRの成果を踏まえ、新たな研究体制の構想について全学で検討を開始

AIMRにおいて開始した「頭脳循環プログラム」、「研究支援センター」、二重所属研究者の雇用に関わる新たな施策等を踏まえ、平成24年度には東北大学学長が「プロジェクト・チーム」を立ち上げ、国際的な頭脳循環のハブとなる世界最高水準の研究機構の在り方について検討を開始。

### ○国際化のためのノウハウが全学へ波及

AIMRでは、AIMRと海外機関に滞在し研究活動を行う研究者に係る身分・待遇を整理して雇用契約等の人事事務を定型化したり、外国人研究者の招聘に当たって外貨での立替えや航空券の現物支給を可能とするなど、手続きの簡素化に努めてきた。こうして培われたノウハウは全学に波及し、全学において国際的な研究者循環を推進するに当たっての基盤整備に好影響を及ぼしている。

## 京都大学 物質-細胞統合システム拠点(iCeMS)

### ○国際高等科学院(仮称)の創設を検討

京大グローバルアカデミー(仮称)構想の一環として、TODIASのようなアンブレラ型の組織である、国際高等科学院(仮称)の設置を検討している。世界トップレベルの研究拠点を整備することを目指し、iCeMSのほか、若手研究者に自由な研究環境を提供する白眉センター等を国際高等科学院(仮称)に位置づけることを想定している。

### ○全学の事務部門改革を先導

公用語としての英語使用、バイリンガル・スタッフの配置(50%以上)、外国人研究者への手厚い支援など、iCeMSの設立以来の経験を踏まえ、京都大学は、事務部門の集中化、教育研究支援のための専門ポジションの新設、効率性の向上に向けた厳格な評価育成システムの導入といった大胆な改革を行っており、新事務部門体制が平成25年7月からスタートする。

平成24年には、一層の研究企画や大型外部資金の獲得を目指して、京都大学リサーチ・アドミニストレータ室(KURA)が、20名のリサーチ・アドミニストレータ(URA)体制で発足したが、その運用に当たってもiCeMSの経験が参考にされている。

**大阪大学 免疫学フロンティア研究センター(IFReC)****○大阪大学未来戦略機構(IAI)の創設**

中長期的視野に立って大学全体を俯瞰しつつ、部局横断的に教育・研究を推進する組織として、平成25年、総長を機構長とする大阪大学未来戦略機構(IAI)が創設された。IAIは、国内外の研究動向の調査・解析と、それに基づいた企画・提言を行う組織であり、IFReCを先行モデルとして、新しい“WPI”研究拠点となる研究組織を大学独自に育成することを検討している。

**○新たな融合領域を創出するためのシステム改革を先導**

大阪大学は、平成21年に情報通信研究機構(NICT)と、22年に理研との間で共同研究に関する協定を結び、NICTの脳情報通信融合研究センター(CiNet)及び理研の生命システム研究センター(QBiC)が、23年4月に大阪大学のキャンパス内に開設され、学内関係部局との連携を軸とした先端融合研究が開始された。

中でも、IFReCとCiNet、QBiCは、目的等は異なるが研究手法や技術は共通しているため、3機関の共同研究が特に促進された。その成果の情報発信による他の研究機関への波及効果は大きく、新たな融合領域を創出するためのシステム改革の先導役を果たしている。

**○クロス・アポイントメント制度の導入**

上記の研究体制を発展させるため、平成26年度から、理研の仁科加速器研究センターと大阪大学との協定により「クロス・アポイントメント制度」が開始された。今後、本制度を、QBiCやCiNet等へも順次広げることが計画している。

**○IFReCの事務部門が全学のURA体制のモデルに**

平成21年に設置されたIFReC企画室は、博士号及び研究歴を有する5人のスタッフ(事務部門長を含む)を中心に構成され、競争的外部資金獲得のための申請手続きや採択後の支援等を行っている。これをモデルとして、平成24年度から全学でURA体制を開始し、博士号を持つ事務部門スタッフが、外国人研究者に対し科研費申し込みの手続きなどについて支援を行っている。さらに、平成23年度にIFReCが初めて開催した英語での科研費に関するオリエンテーションが、24年度以降は大学本部に引き継がれるなど、IFReCの取組をきっかけに、全学において外国人研究者が研究しやすい環境整備が進んでいる。

**九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所(FCNER)****○学長によるトップダウンの改革の推進**

FCNERの設置をきっかけに、メリットベースの給与設定や部局間の柔軟な研究者の移動を可能としたり、大学改革活性化制度(毎年度、部局に配置される教員ポストの1%を上限に原資とし、大学の将来構想に合致した部局ごとの改革計画を募り、優先度の高いものを選定し、当該計画の実施に必要な教員ポストを配分する制度)を導入するなど、学長によるトップダウンのシステム改革が推進されている。

**筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構(IIIS)****○柳沢拠点長のHHMIからの引き抜き**

柳沢拠点長は、就任時、米国ハーワードヒューズ財団(HHMI)の研究者も兼任していたが、研究成果の米国流出への懸念等から、筑波大学は理事をヘッドとする対策チームを立ち上げ、知財についてテキサス大学(柳沢拠点長のHHMI研究員としてのホスト機関)と交渉して整理を進め、柳沢拠点長は平成26年3月にHHMIを退職し、テキサス大学との併任は残しつつも、エフォート率95%でIIISの拠点長にほぼ専念することとなった。

筑波大学においてクロスアポイントメント制度が整備されたこと、理事をヘッドとする対策チームにより高度な交渉が可能であったことにより、米国のトップレベルの研究者の引き抜きに成功した事例である。

**東京工業大学 地球生命研究所(ELSI)****○全学へのクロスアポイントメント制度の導入を検討**

ELSIの提案を本学が受け入れ、平成26年10月をめどに、全学の規則としてクロスアポイントメント制度が導入される予定。

**○学長裁量によるテニユアポジションの措置**

東工大は、拠点形成後わずか1年半で、ELSIに8つのテニユアポジションを措置。

**○ELSIをモデルとする新たな研究所の設置を検討**

東工大は、2018年までに、ELSIのようなスキームの研究所をあと2つ学内に設置することを表明。大学の研究開発力強化のため、ELSIのシステム改革を全学へ波及させることを目指している。



○各拠点では、ノーベル賞候補者等のトップレベル研究者により世界最高水準の研究成果が日々生み出されており、国際的に著名な賞の受賞も相次いでいる。(例:WPIの研究者のべ26名が**Highly Cited Researchers 2014**※1)に選出(日本は全分野でのべ約100名))

○これらの科学的成果は、外国人研究者が半数程度を占めるプログラム委員会作業部会の専門家によるレビューでも高い評価を受けている。

## 東京大学 カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)

・世界トップクラスの研究機関に比肩する研究論文被引用件数を達成 (2007~2013)

|          | Kavli IPMU | 米・プリンストン高等研究所 | 米・サンタバーバラ理論物理学研究所 | カナダ・ペリメーター理論物理学研究所 | イタリア・国際理論物理学センター |
|----------|------------|---------------|-------------------|--------------------|------------------|
| 被引用数/論文数 | 24.5       | 29.9          | 23.4              | 17.6               | 14.2             |

※トムソン・ロイター社データによる。論文とレビューを対象、天文、宇宙物理、素粒子等の分野で集計。



すばる望遠鏡HSCによる観測画像

- ・2011年 村山斉機構長が**アメリカ芸術科学アカデミー会員**※2)に選出。
- ・2014年 小林俊行教授(主任研究員)が**紫綬褒章**を受賞。
- ・2014年 カブリ財団※3)から研究活動が高く評価され、2012年に750万ドル寄付され基金が設立された。2014年からは、**1250万ドルに増額**。

<研究成果事例>

・通常より30倍明るい超新星が見つかり、ハーバード大学の研究者は新しいタイプの超新星と主張したが、Kavli IPMUの数学、物理、天文の研究者たちがティータイムに融合し議論の結果、超新星の直前にある物体による重力レンズ効果と主張し、数年後の観測で重力レンズによるものと判明した。その成果はサイエンス誌に掲載され、50を超える海外メディアが報じ、“東大説が日米論争に決着”という表現もされた。(Quimbyグループ)

\*"Detection of the Gravitational Lens Magnifying a Type Ia Supernova" Science, 344 (2014) 396-399

## 大阪大学 免疫学フロンティア研究センター(IFReC)

・免疫学分野において、大阪大学が **Citation impact 世界第1位**を獲得※4  
(Citation impact → 論文1本あたりの引用数)

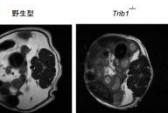
・査読付き論文851本のうち、**112本(13%)が極めて高いインパクトファクター**※5)の論文誌に掲載。(2008~2014年のデータ集計)

- ・2011年 審良静男拠点長が**ガードナー国際賞**※6)を受賞。  
(2011年**ノーベル生理学・医学賞**受賞者である**ホフマン氏**と共同受賞)
- ・2012年 坂口志文教授が**米科学アカデミー会員**に選出。(岸本忠三教授(1991)、審良静男教授(2009)に続きIFReCでは3人目。)
- ・2013年 柳田敏雄教授が**文化功労者**に選出。  
柳田敏雄教授が**物理学会名誉会員**に選出。
- ・2014年 審良静男拠点長ら6名が**Highly Cited Researchers 2014**※1)に選出。

<研究成果事例>

・イメージング技術と融合させることにより、Regnase-1 というタンパク質が免疫の司令塔であるT細胞活性化の調節に重要な因子であることを証明し、様々な自己免疫疾患の発症メカニズムの一端を明らかにした。(審良グループ他)

\*"Malt1-Induced Cleavage of Regnase-1 in CD4+ Helper T Cells Regulates Immune Activation" Cell 153(5):1036-49 (2013)



正常なマウスと遺伝子欠損マウスの脂肪組織のMRI比較画像

・マクロファージの分化や活性化に関与する遺伝子の発現パターンを網羅的に解析するなど、**バイオインフォマティクス**と融合することによって、M2マクロファージという様々な末梢組織に存在する免疫細胞が脂肪量調節に働き、**メタボリックシンドローム**の病態に重要な働きをすることを世界で初めて証明した。(審良グループ他)

\*"Critical role of Trib1 in differentiation of tissue-resident M2-like macrophages" Nature 495:524-528 (2013)

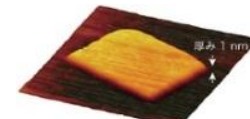
## 物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA)

- ・2011年 青野正和拠点長が**ファイマン賞**※7)を受賞。
- ・2013年における**国際共著論文の割合が51.6%**(ドイツと同程度)。
- ・2014年 **デミトリ・ゴルバーク**教授ら5名が**Highly Cited Researchers 2014**※1)に選出。

<研究成果事例>

・分子レベルの薄さの酸化ナノ結晶(ナノシート)において、化学組成と構造を自由自在に制御する精密ドーピング技術を開発した。この技術を誘電性ナノシートに応用し、ナノレベルの厚さで世界最高性能の誘電体膜の開発にも成功。誘電体素子の高性能化が可能となり、次世代の大容量コンデンサ素子やメモリ素子開発への新しい道が開けた。(長田・佐々木グループ)

\*"Controlled Polarizability of One-Nanometer-Thick Oxide Nanosheets for Tailored High-k Nanodielectrics" Advanced Functional Materials (2011)



チタン・ニオブ酸化ナノシート

## 京都大学 物質-細胞統合システム拠点(ICeMS)

・査読付き論文が982報のうち**212報(22%)が極めて高いインパクトファクター**※3)の論文誌に掲載。(2007~2013年のデータ集計)

- ・2009年 山中伸弥教授が**アルバート・ラスカー基礎医学研究賞**※8)を受賞。
- ・2010年 山中伸弥教授&北川進教授が**トムソン・ロイター引用栄誉賞**※9)を受賞。
- ・2012年 山中伸弥教授が**ノーベル生理学・医学賞**を受賞。
- ・2013年 日本人で初めて、北川進教授が**RSCD・ジェンヌ賞**※10)を受賞。
- ・2014年 田中求教授が**フィリップ・フランツ・フォン・ジーボルト賞**※11)を受賞。  
北川進教授が**Highly Cited Researchers 2014**※1)に選出。

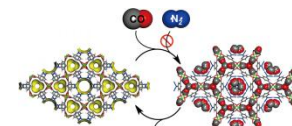
<研究成果事例>

・細胞のゲノムに外来遺伝子挿入のないヒトiPS細胞の樹立効率向上に成功。細胞移植治療への貢献が期待される。(山中グループ)

\*"A more efficient method to generate integration-free human iPS cells" Nature Methods, 8, 409-412 (2011)

・酸素を効率的に運ぶヘモグロビンの仕組みをヒントに二酸化炭素を高効率に分離・回収する新材料の開発に成功。排ガスからのCOの効率的分離による資源化や、シェールガス等から水蒸気改質プロセスで発生させたCOガスの精製などを通じて社会に大きなインパクトを与えることが期待される。(北川グループ)

\*"Self-Accelerating CO Sorption in a Soft Nanoporous Crystal" Science, (2013)



全体の構造とCO2の分離・回収するイメージ図

## 東北大学 原子分子材料科学高等研究機構(AIMR)

- ・2011年 幾原雄一教授が**フンボルト賞**※12)を受賞。
- ・2011年 大野英男教授が**トムソン・ロイター引用栄誉賞**※9)を受賞。
- ・2014年 陳明偉教授ら3名が**Highly Cited Researchers 2014**※1)に選出。

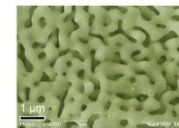
<研究成果事例>

・新規材料「**3次元ナノ多孔質グラフェン**」の開発に成功。結晶性の高い1枚の繋がった3次元グラフェンシートを作成することで高い電気移動度を達成し、シリコンに替わる3次元デバイス開発が期待される。(伊藤グループ)

\*"High Quality Three-Dimensional Nanoporous Graphene" Angewandte Chemie International Edition 53, 19 (2014)

・ガラス物質の20面体局所構造を直接観察することに世界で初めて成功し、解析手法として初めて数学的手法である**ホモロジー解析**を適用することにより、20面体がつながることで密な構造となっている可能性を示した。(陳グループ)

\*"Geometric frustration of icosahedron in metallic glasses" Science, (2013)

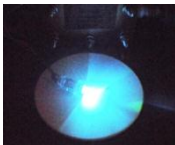


3次元ナノ多孔質グラフェン

## 九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (PCNER)

・2011年 ペトロス・ソフロニス拠点長が**米国エネルギー省水素燃料電池プログラム2011年度功労賞**※13を受賞。

・2012年 ジョン・キルナー教授らが**Somiya Award**※14を受賞。



開発した触媒を用いた燃料電池による発電の様子

### <研究成果事例>

・世界初、燃料電池向け触媒として用いられる白金(プラチナ)の発電能力を超える触媒を開発することに成功。触媒の開発には自然界の水素酵素が用いられ、生物学との融合の成果としても注目される。開発された触媒の発電能力は白金の1.8倍であり、製造コストも白金の約半分に抑えられる。白金は高価かつ資源の枯渇も指摘されるため、今後は実用化に向けた研究が促進されることが期待される。(小江グループ)

"[NiFe]Hydrogenase from Citrobacter sp. S-77 Surpasses Platinum as an Electrode for H<sub>2</sub> Oxidation Reaction" *Angewandte Chemie International Edition* (2014)

## 東京工業大学 地球生命研究所(ELSI)

・2014年 入船徹男教授が**A.E. Ringwood Medal 2014**※15を受賞

### <研究成果事例>

・「地球コアの化学組成」は60年来の謎であったが、地球のコアには海水の80倍の水素が含まれており、地球誕生時に存在した大量の水はコアに取り込まれ、海・陸地・大気が共存する星となったことを明らかにした。今後のさらなる研究により、地球以外の天体の金属コアの組成、地球の水の起源、さらには太陽系外惑星の海水量推定などが大きく進むと期待される。(廣瀬グループ)

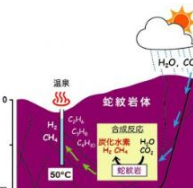
"Low Core-Mantle Boundary Temperature Inferred from the Solidus of Pyrolite" *Science* 323, 522-525 (2014)



地球の断面図

・世界初、無機的な化学反応から生命の「もと」になる炭化水素が合成されることを発見。今後、地球初期の生命誕生のメカニズムを解き明かす研究が加速されると期待される。(吉田グループ)

"Origin of methane in serpentinite-hosted hydrothermal systems: The CH<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O hydrogen isotope systematics of the Hakuba Happo hot spring" *Earth and Planetary Science Letters*, 2014, 386 112-125 (2014)



無機的な化学反応による炭化水素(メタン)の生成

## 筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構 (IIIS)

・2013年 柳沢正史機構長が**高峰譲吉賞**※16を受賞。

### <研究成果事例>

・今まで睡眠覚醒の仕組みはまったくのブラックボックスであったが、その制御遺伝子 (*Sleepy, Dreamless*) を世界で初めて同定。これにより睡眠覚醒ネットワークの全容解明に繋がり、ひいては睡眠障害や関連疾患等の社会問題への解決策を提示できる。(柳沢グループ)

・REM睡眠を任意のタイミングで遮断・増加できるマウスを世界に先駆けて確立。これまで謎だったREM睡眠の機能解明により、質の高い睡眠をもたらす薬剤の開発にも繋がるのが期待される。(林グループ)

## 名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所(ITbM)

・査読付き論文が236報のうち**79報(33%)が極めて高いインパクトファクター**※3の論文誌に掲載。(2012から2014年のデータ集計)

・2013年 伊丹健一郎機構長が**JSPS Prize**※17を受賞。吉村崇教授、鳥居啓子教授(2008)、東山哲也教授(2009)、大井貴史教授(2010)、山口茂弘教授(2012)に続いて6人目。  
・2014年 東山哲也教授が**読売テクノフォーラム第20回ゴールド・メダル賞**※18を受賞

### <研究成果事例>

・300年以上もの間謎に包まれていた細胞の動きが、魚が季節を感じ取り繁殖を制御する「季節センサー」であることを発見。季節繁殖の制御に期待される(吉村グループ)。

"The saccus vasculosus of fish is a sensor of seasonal changes in day length" *Nat. Commun.* 4, 2018 (2013).

・カーボンナノリングをテンプレートに用いてカーボンナノチューブの精密合成に成功した。有機化学と物理化学の融合研究の促進に期待される(伊丹グループ)。

"Initiation of carbon nanotube growth by well-defined carbon nanorings" *Nat. Chem.* 5, 572-576 (2013).

・うねる炭素分子「ワープ・ナノグラフェン」の合成に世界で初めて成功。第4のナノカーボンとして基礎・物性の両面から期待される(伊丹グループ)。

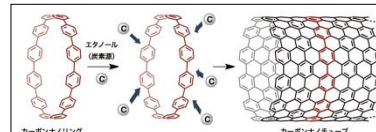
"A grossly warped nanographene and the consequences of multiple odd-membered-ring defects" *Nat. Chem.* 5, 739-744 (2013).

・気孔の開閉を大きくすることで植物が大きく成長することに成功。食料生産、CO<sub>2</sub>の固定化に期待される(木下グループ)。

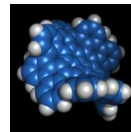
"Overexpression of plasma membrane H<sup>+</sup>-ATPase in guard cells promotes light-induced stomatal opening and enhances plant growth" *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 111, 533-538 (2014).



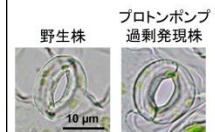
季節センサー(ヤマメ)



カーボンナノチューブ



ワープ・ナノグラフェン



気孔開度の比較

※1 トムソン・ロイター社が生命科学・医学・物理学・工学・社会科学等の21分野において世界で引用された文献の著者のうち、引用回数が多い研究者上位1%を調査し発表するもの。

※2 1780年創設のアカデミー。その時代の幅広い分野でリーダーとなり得る人が会員になり、歴代会員にアインシュタインなどが名を連ねている。

※3 カプリ財団は、基礎科学振興を目的とする米国の民間財団。

※4 2000~2010年の10年間のデータで算出(トムソン・ロイター社ESIデータベースより)。大阪大学第1位獲得にあたっては、IFReCの審判拠点長のグループが大きく貢献した。

※5 IFReCにおいてはインパクトファクター15以上、iCeMSIにおいては10以上、ITbMにおいては8以上で計算。基準値が異なるのは分野による違い。

※6 医学に関する賞として、最も著名な賞の一つ。ガードナー財団より、医学に対して顕著な発見や貢献を行った研究者に与えられる。

※7 非営利組織Foresight Instituteが与える、ナノテクノロジーの分野における代表的な国際賞。

※8 ラスカ財団から与えられる、「アメリカのノーベル生理学・医学賞」とも呼ばれるほどアメリカ医学界最高の賞の一つ。受賞者のうち76名がノーベル賞を受賞(過去20年間では28人が受賞)。

※9 別名、「ノーベル賞有力候補者」。過去20年以上にわたる学術論文の被引用数に基づいて、各分野の上位0.1パーセントにランクする研究者の中から、特に注目すべき研究領域のリーダーと目される候補者が選出される。

※10 材料化学分野における極めて顕著な業績を称えるため2009年に創設。英国王立化学会(RSC)から授与される栄誉の中でも、コーディ・モーガン賞、ハリソン・メルドラ記念賞等と並んで、特に権威のある賞。

※11 学術交流促進のため、1979年より毎年、日独の文化と社会の相互理解促進に貢献のあった日本人科学者にドイツ連邦共和国大統領から直接授与される。ドイツにおける日本人研究者を対象とする最も権威のある賞。

※12 人文、社会、理、工、医、農学の分野において今後学問の最先端で活躍すると期待される国際的に著名な研究者にアレクサンダー・フォン・フンボルト財団から与えられる。受賞者のうち42名がノーベル賞を受賞。

※13 同じ分野の専門家の評価により選ばれ、水素と燃料電池プロジェクトに対して多大な貢献をした研究者を表彰する賞。

※14 International Union of Materials Research Societies(IUMRS)により、異なる大陸間の国々による共同研究によって世界的にインパクトのある目覚ましい成果をあげた研究チームに贈られる賞。

※15 オーストラリア地質学会から与えられる、地球の基礎的なプロセスに関する研究においてすぐれた貢献をした国際的に著名な研究者1人に贈呈される権威のある賞。

※16 日本心血管内分泌代謝学会から、心血管内分泌代謝学の分野において卓越した業績を有する研究者に与えられる賞。高峰譲吉は副腎髓質ホルモン「アドレナリン」を発見した化学者であり、理化学研究所設立者の一人でもある。

※17 我が国の学術研究の水準を世界のトップレベルにおいて発展させるため、創造性に富み優れた研究能力を有する若手研究者に贈られる賞。

※18 優れた業績を挙げた若手の日本人研究者を表彰するもので、「ミニ・ノーベル賞」とも言われる科学賞。