

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「そこで研究したい」と研究者が集う拠点を構築し、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**



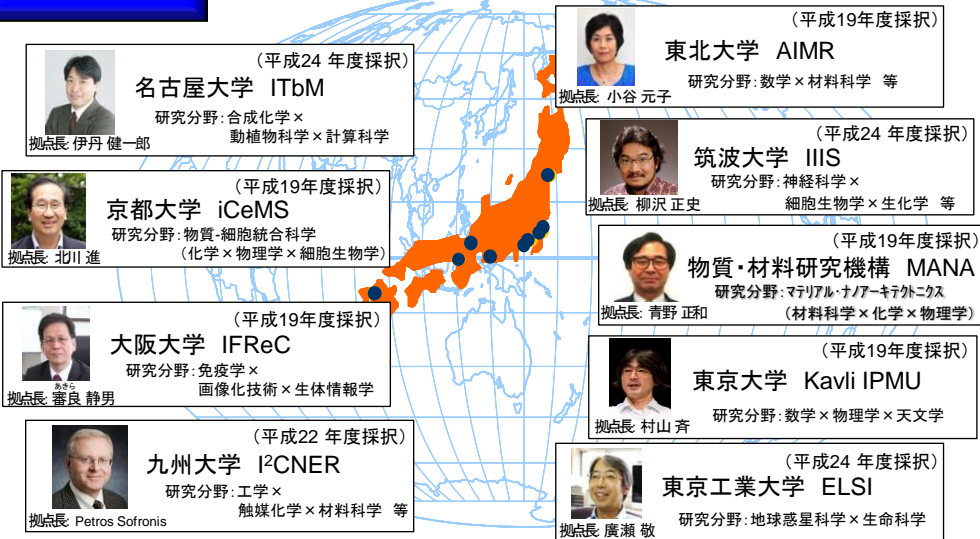
拠点のイメージ

- ・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年(平成19年度より支援開始、特に優れた拠点は5年の延長あり)
 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

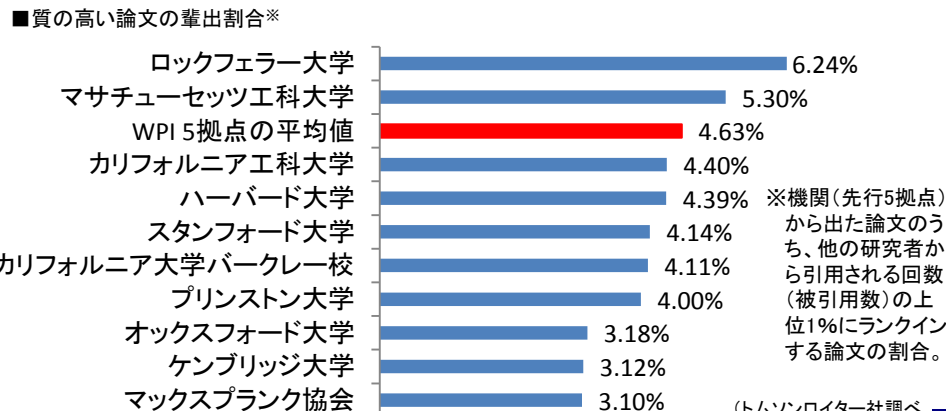


拠点形成期にある3拠点の整備を着実に進める

- 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)。
- 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。
- 設立5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)については、平成28年度中間評価を実施予定。

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優秀な人材を獲得、**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**。



○平成26年度プログラム委員会、平成19年度採択5拠点の延長審査を実施

◆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。

○平成27年度プログラム委員会、WPI事業の継続、新規拠点公募の実施について提案

⇒プログラム委員会の報告を踏まえ、戦略的基礎研究部会では、平成28年夏をめどに一定の結論を得ることとしたい。

◆これまでのWPIの成果及び課題について

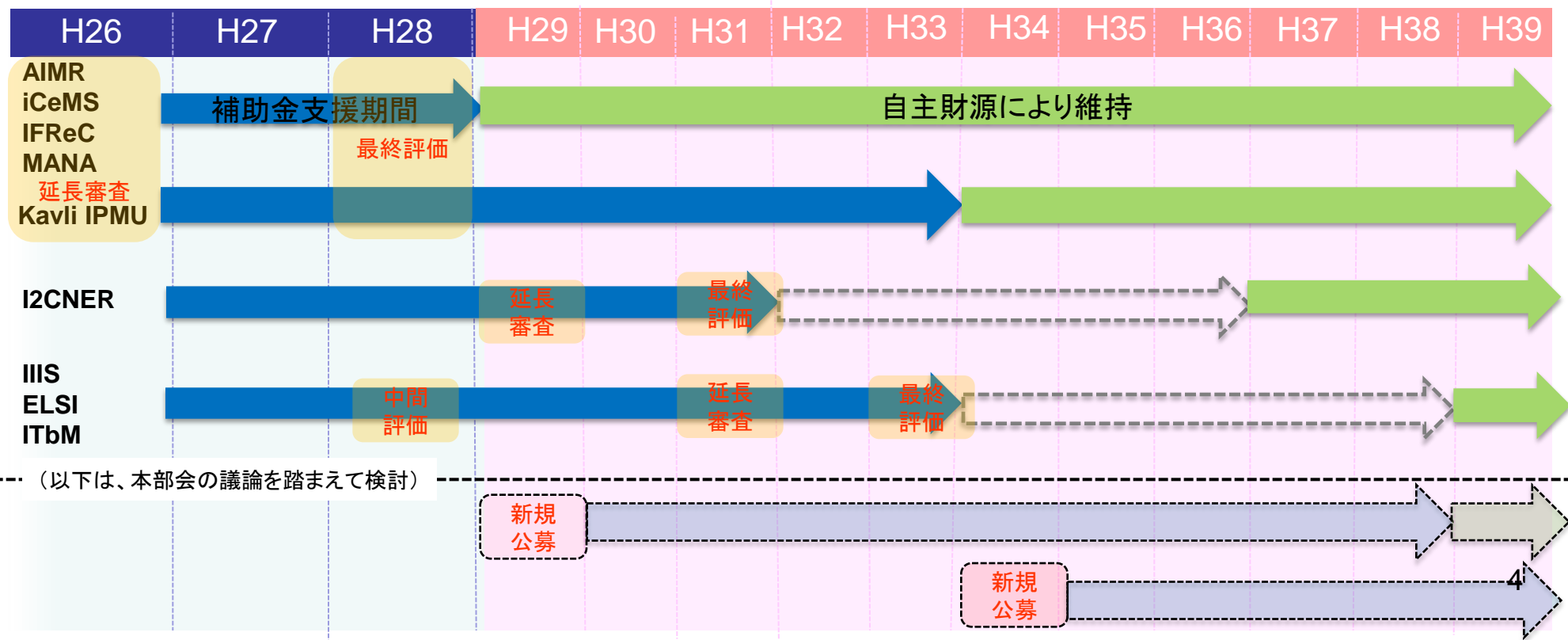
平成28年度にはプログラム開始10年目を迎えることを踏まえ、これまでのWPIプログラム自体に対する評価を行い、我が国において国際頭脳循環のハブとなる研究拠点を形成するのに必要な要素を再点検することが必要。

- ・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。

スケジュール(案)



参 考

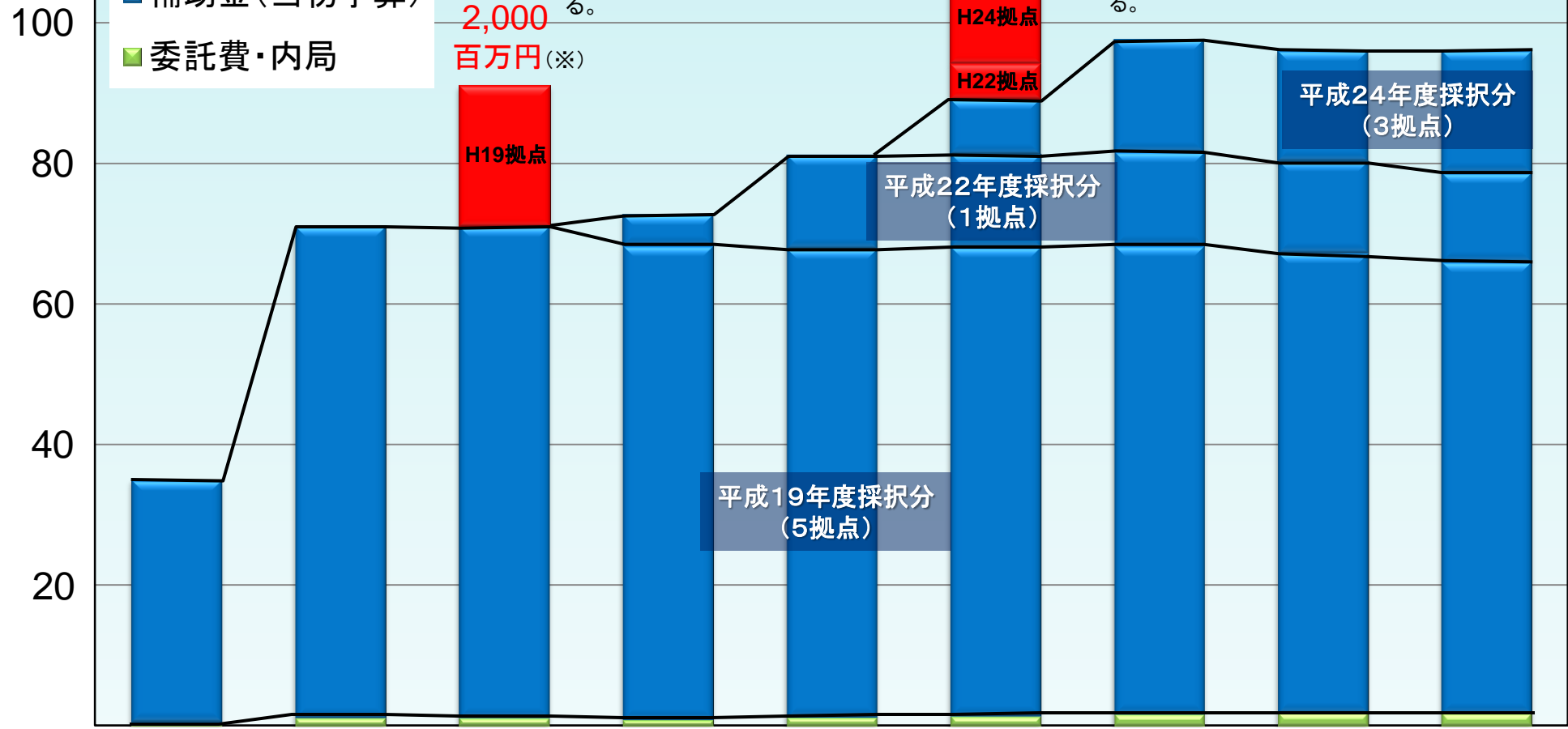
世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)予算推移

(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 3,500 百万円 H20 7,109 百万円 H21 7,109 百万円 H22 7,283 百万円 H23 8,125 百万円 H24 8,925 百万円 H25 9,769 百万円 H26 9,610 百万円 H27 9,610 百万円

(9,109 百万円)

(10,925 百万円)

H19 H20 H21 H22 H23 H24 H25 H26 H27

<目的>

「世界トップレベル研究拠点」の形成を目指す構想に対して政府が集中的な支援を行うことにより、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」の形成を目指す。

<研究拠点のイメージ>

- ・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
- ・総勢100~200人程度あるいはそれ以上
- ・研究者のうち常に**30%程度以上は外国人**

○平成19年度採択の5拠点は立ち上がり期を終えており、研究成果の創出には引き続き支援が必要。

○平成22年度採択の1拠点は着実に拠点を形成しつつあり、確実に拠点を形成するためには引き続き支援が必要。

○ホスト機関の自主財源や寄附等も活用し施設環境を整備。



東北大学
(平成19年度採択)



東京大学
(平成19年度採択)



京都大学
(平成19年度採択)



大阪大学
(平成19年度採択)



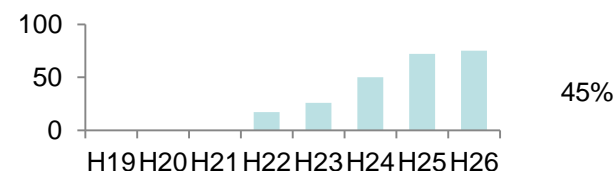
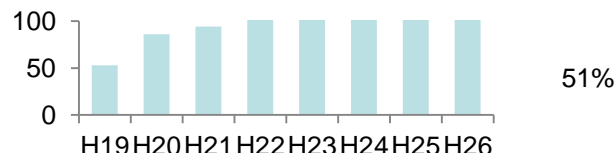
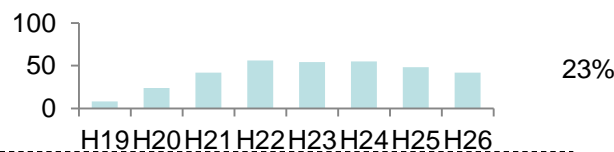
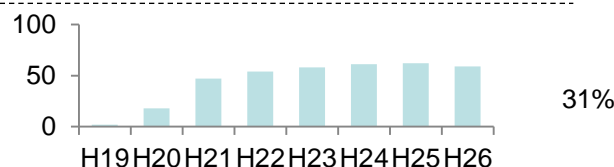
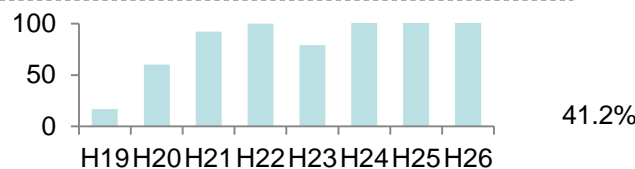
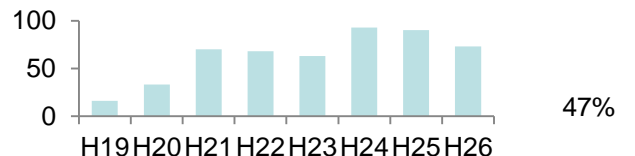
物材機構
(平成19年度採択)



九州大学
(平成22年度採択)



<外国人研究者数の推移(人)と割合(H26年度末実績)>



・人数、総数ともに求められている規模に到達。
・事務部門の支援者数は人数と同程度にまで確保(うち、バイリンガルが半数程度)。
○国際公募等を通じ国内外より研究者をリクルート。
○研究者の約40%程度が外国人。
○英語使用が名実ともに「当たり前」。

(参考)
我が国の大学における
外国人教員の割合
→ 4.1%
(平成26年度学校基本調査)

<目的>

「世界トップレベル研究拠点」の形成を目指す構想に対して政府が集中的な支援を行うことにより、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」の形成を目指す。

<研究拠点のイメージ>

- ・世界トップレベルの主任研究者(PI)7人程度あるいはそれ以上
- ・総勢100~200人程度あるいはそれ以上
- ・研究者のうち常に**30%程度以上は外国人**

○平成24年度採択3拠点は、現在拠点形成期にあり、目標に向けて順調な進捗が見られるが、確実な拠点形成のためにはさらなる支援が必要である。

○ホスト機関の自主財源等も活用し施設環境を整備。

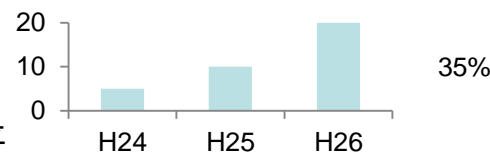


東京工業大学
(平成24年度採択)



※海外の民間財団から、総額約6億7000万円の研究資金を獲得。これは日本の全国立大学が1年間に海外の財団等から獲得する研究資金総額と同等(平成25年度実績)

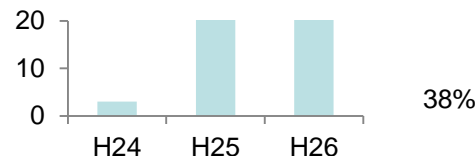
<外国人研究者数の推移(人)と割合(H26年度末実績)>



名古屋大学
(平成24年度採択)



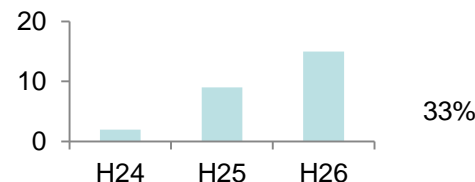
※アフリカの食糧問題解決の糸口として期待される研究成果を発表(平成27年8月)



筑波大学
(平成24年度採択)



※大手製薬会社と共同研究を実施することに合意。
製薬会社からは2年間で約1億2000万円の研究費が提供。



○国際公募等を通じ国内外より研究者をリクルート。
○研究者の約30%程度が外国人。
○英語使用が名実ともに「当たり前」。

(参考)
我が国の大学における
外国人教員の割合
→ 4.1%
(平成26年度学校基本調査)

～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。

→何より、新しい領域を開拓するという、entrepreneurialな熱意と雰囲気を実現されつつある。

○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))
(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、全学的な新たな研究体制を構築

AIMRで蓄積されたノウハウの他領域への拡大を目指し、WPI型研究所群・研究支援体制の強化・国際オープンラボを構築する高等研究機構を平成26年に設置。AIMR自身も高等研究機構の一部に組み込まれる。

○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。

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研究者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って、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)**○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。

○海外の民間団体から研究資金獲得

ELSIは、米ジョン・テンプレートン財団より、2015年7月から2018年3月にかけて、総額550万ドル(約6億7000万円)という史上最大規模の研究資金を獲得。これは、日本に80以上ある全国立大学が1年間に受け取る全収入(平成25年度実績)に相当する。

○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(2008.01~2014.12)

| | Kavli IPMU | 米・プリンストン高等研究所 | 米・サンタバーバラカブリ物理学研究所 | カナダ・ペリメーター研究所 | イタリア・国際理論物理学研究所 |
|----------|------------|---------------|--------------------|---------------|-----------------|
| 被引用数/論文数 | 17.11 | 20.48 | 21.14 | 14.85 | 11.90 |



・※トムソン・ロイター社データによる。論文を対象とし、研究分野は特に限定していない。

- ・2013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
- ・2015年 野本憲一 教授が**マルセル・グロスマン賞**^{※3}を受賞
- ・2015年 梶田隆章 主任研究員が**ノーベル物理学賞**を受賞
- ・鈴木洋一郎 副機構長、梶田隆章 主任研究員及び5つのニュートリノ実験グループが 2016年**基礎物理ブレークスルー賞**^{※4}を受賞
- ・立川裕二 科学研究員が2016年**基礎物理ニューホライズン賞**^{※5}を受賞

すばる望遠鏡HSCによる観測画像と解析から得られたダークマター分布図(クレジット:国立天文台/HSC Project)

<研究成果事例>

・村山斉 機構長らが従来の理論と大きく考え方の異なるダークマター理論を発表。ダークマターが湯川秀樹博士が提唱した湯川粒子とも呼ばれるパイ中間子と大変似た性質を持つことが示された。この新理論は銀河のダークマター分布において従来問題とされてきた、観測とコンピューターシミュレーションとのズレを説明出来ることが明らかとなった。本研究成果はフィジカル・レビュー・レター誌の注目論文(Editor's Suggestion) に選ばれた。

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^{※6}
(Citation impact → 論文1本あたりの引用数)
- ・査読付き論文1046本のうち、**132本(12%)**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**^{※7}を受賞。
(同年ノーベル生理学・医学賞受賞者であるホフマン氏と共同受賞)
- ・2013年 柳田敏雄 教授が**文化功労者**に選出。
- ・2014年 審良静男 拠点長ら6名が**Highly Cited Researchers 2014**^{※1}に選出。
- ・2015年 長田重一 教授が**アメリカ芸術科学アカデミー会員**^{※2}に選出。
(岸本教授、審良教授、坂口教授に続きIFReCで4人目)
坂口志文 教授が**ガードナー国際賞**^{※7}、**トムソン・ロイター引用栄誉賞**^{※9}を受賞。

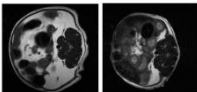
<研究成果事例>

・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パ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 Tnfr1 in differentiation of tissue-resident M2-like macrophages" Nature 495:524-528 (2013)

・制御性T細胞が、リウマチなどの自己免疫疾患を回避するため、自己反応性T細胞に安定的な免疫不応答状態(アネルギー)を誘導することを世界で初めて明らかにした。(坂口グループ)

"Detection of self-reactive CD8+ T cells with an anergic phenotype in healthy individuals" Science 346:1536-40 (2014)



正常なマウスと遺伝子欠損したメタボマウスの脂肪組織のMRI

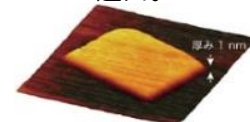
物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA)

- ・2011年 青野正和 拠点長が**ファイマン賞**^{※8}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・ゴルバグ教授ら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物ナノ結晶(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。この技術は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・ニオブ酸化物ナノシート



京都大学 物質-細胞統合システム拠点(iCeMS)

- ・査読付き論文が1237報のうち263報(21%)が極めて高いインパクトファクターの論文誌に掲載。(2007~2014年のデータ集計)
- ・2010年 山中伸弥教授 & 北川進 拠点長が**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 拠点長が**Highly Cited Researchers 2014**^{※1}に選出。

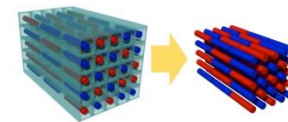
<研究成果事例>

・ナノ金粒子を使って、痛みを感知する神経細胞を光で活性化する手法を開発。細胞機能をリモートコントロールする新しい技術としてだけでなく、神経痛・脳腫瘍などの光治療法として期待。(村上グループ)

"Thermosensitive Ion Channel Activation in Single Neuronal Cells by Using Surface-Engineered Plasmonic Nanoparticles" Angewandte Chemie International Edition (2015)

・多孔性物質を鋳型とすることで、絶対に混ざり合わないと言われていたポリマーを分子レベルで完全に混ぜ合わせる手法を開発。プラスチック材料の持つ様々な機能を飛躍的に向上できる新手法になることが期待される。(北川グループ)

"Mixing of immiscible polymers using nanoporous coordination templates" Nature Communications (2015)



ポリマーを合成後、多孔性金属錯体を除去し混合した状態

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。
- ・2015年 江刺正喜 教授がIEEEの**Andrew S. Grove Award**^{※13}、**Jun-ichi Nishizawa Medal**^{※13}を受賞
- ・2015年 Springer社より数学-材料科学連携のモノグラフシリーズ **SpringerBriefs in the Mathematics of Materials** (編集長:小谷元子 機構長) を創刊

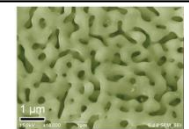
<研究成果事例>

・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)

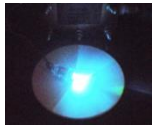
"Geometric frustration of icosahedron in metallic glasses" Science, (2013)



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 ベトロス・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**※14を受賞。
- ・2012年 ジョン・キルナー教授らが**Somiya Award**※15を受賞。
- ・2015年 堀田義治教授が**紫綬褒章**※16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)

※14[NiFe]Hydrogenase from *Citrobacter* sp. S-77 Surpasses Platinum as an Electrode for H₂ Oxidation Reaction* Angewandte Chemie International Edition (2014)

東京工業大学 地球生命研究所(ELSI)

- ・2015年 入舩徹男教授が**A.E. Ringwood Medal 2014**※19を受賞。
- ・2015年 市川浩樹研究員が文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞。
- ・Joseph Kirschvink教示がRoyal Institute of Navigationフェローに選出。

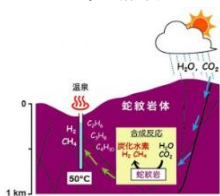


地球の断面図

＜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証明。今後、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)

・世界初、無機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。地球初期の生命誕生のメカニズムを解明する研究の加速が期待される。(吉田グループ)

・二酸化硫黄の全同位体の紫外吸収スペクトルを世界で初めて決定。25億年以上前の堆積物から初期地球の大気環境を推定する手がかりとなる。(上野グループ)



無機化学反応による炭化水素(メタン)の生成

筑波大学 国際統合睡眠医学科学研究機構 (IIS)

- ・2013年 柳沢正史機構長が**高峰謙吉賞**※17を受賞。
- ・2015年 柳沢正史機構長がAmerican Physiological Societyの**Walter B. Cannon Award**※18を受賞。
- ・2015年 深水昭吉教授が**高峰謙吉賞**※17を受賞。

＜研究成果事例＞

・マウスにおいてレム睡眠とノンレム睡眠の切り替えを行う脳部位を世界で初めて発見、レム睡眠を任意のタイミングで操作できる遺伝子改変マウス開発。レム睡眠の意義や機能を明らかにすることで、レム睡眠に異常を来すアルツハイマー病やADHD、心的外傷後ストレス障害(PTSD)の治療法開発が期待できる。(林グループ)
 ・オレキシン受容体作動薬の創出に世界で初めて成功。この作動薬をマウスに投与した実験によりオレキシンと同等の覚醒効果とナルコレプシー症状の改善を確認、全く新しいナルコレプシー治療薬の開発が加速。(長瀬/柳沢グループ)

名古屋大学 トランスフォーメティブ生命分子研究所(ITBM)

- ・査読付き論文が342報のうち151報(44%)が高いインパクトファクター(IF 7以上)の論文誌に掲載。(2013から2015年のデータ集計)
- ・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**※20を受賞
- ・2015年 伊丹健一郎拠点長が日本人最年少で**アメリカ化学会賞**※21を受賞
- ・2015年 鳥居啓子教授が第35回**猿橋賞**※22を受賞
- ・2015年 吉村崇教授がアメリカ甲状腺学会の**バンミーター賞**※23を受賞(日本人史上3人目)

＜研究成果事例＞

・年間1兆円以上の農業被害を及ぼす寄生植物ストライガの発芽を誘導する受容体を初めて特定。ストライガ撲滅への応用へ期待。独自の蛍光プローブ分子「ヨシムラクソン」を開発、商品化(伊丹、木下グループ)

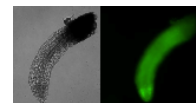
Probing strigolactone receptors in *Striga hermonthica* with fluorescence*, Science, 2015, 349, 864-868.

・体内時計のリズムを変える分子を開発。製薬企業と共同研究を開始し、体内時計に関連する様々な疾患(ガン、糖尿病、高血圧など)の克服への貢献に期待。(伊丹、吉村グループ、他)

"C-H Activation Generates Period-Shortening Molecules That Target Cryptochrome in the Mammalian Circadian Clock", Angewandte Chemie International Edition, 2015, 54, 7193-7197.

・植物の世界では非常に珍しい細胞融合の現象を発見し、受精後の花粉管誘引が停止する仕組みを解明。農作物増産への応用が期待される。(東山グループ)

Rapid elimination of the persistent synergid through a cell fusion mechanism*, Cell, 2015, 161, 907-918.



寄生植物ストライガが発芽する様子をヨシムラクソンで可視化(写真右)

※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、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、歴代会員にインシュタインなどが名を連ねている。
 ※3 天文学や宇宙物理学、物理学の基礎理論といった分野において人類が宇宙を理解する上で多大なる貢献を果たしたとされる研究者に与えられる。歴代受賞者には、ノーベル物理学賞を受賞している者も含まれる。
 ※4 2012年に設立されたブレイクスルー賞(基礎物理学、生命科学、数学)の一部門である国際的な学術賞。2015年受賞者には、2011年度ノーベル物理学賞受賞者3名が選出されている。
 ※5 ※4と同じく2012年に設立。基礎物理学における重要な貢献をしてきた将来有望とされる若手研究者に与えられる。
 ※6 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の審良拠点長のグループが大きく貢献した。
 ※7 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。
 ※8 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。
 ※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イン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、コーディー・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し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も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 固体デバイス・テクノロジーで傑出した業績をあげた研究者に贈られる国際的な学術賞。
 ※14 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。
 ※15 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。
 ※16 科学技術分野における発明・発見や、学術及びスポーツ・芸術文化分野における優れた業績を挙げた者に対して、日本国天皇の名で授与される。
 ※17 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。高峰謙吉は副副腎質ホルモン「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。
 ※18 生理学分野で優れた業績を挙げた研究者に授与される。
 ※19 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人に贈られる権威ある賞。
 ※20 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。
 ※21 有機化学分野において卓越した業績を挙げた研究者に贈られる賞
 ※22 自然科学の分野で、優れた研究業績をあげた50歳未満の女性科学者に毎年贈呈
 ※23 1930年に設立され、「甲状腺および甲状腺ホルモン」の研究において優れた貢献をなした若手科学者に授与される

5月

6月

7月

8月

9月

10月

各拠点が拠点構想進捗状況報告書を提出

PD・PO及び作業部会※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、当時))

- 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27年度)

- 東京大学Kavli IPMU(7月1日)
PO: 三田 一郎 名古屋大学名誉教授
- 名古屋大学ITbM(7月13日)
PO: 吉田 稔 理化学研究所主任研究員
- 筑波大学IIS(7月18日)
PO: 貝淵 弘三 名古屋大学医学系研究科教授
- 物材機構MANA(7月22日)
PO: 齋藤 軍治 名城大学農学部教授 ○九州大学I²CNER(7月30日)
PO: 堂免 一成 東京大学大学院工学系研究科教授
- 東京工業大学ELSI(8月31日～9月2日)
PO: 観山 正見 広島大学学長室特任教授
前国立天文台台長
- 東北大学AIMR(9月7日)
PO: 長田 義仁 理化学研究所 客員主管研究員
- 大阪大学IFReC(9月8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
- 京都大学iCeMS(9月11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

プログラム委員会(10月14日～16日)

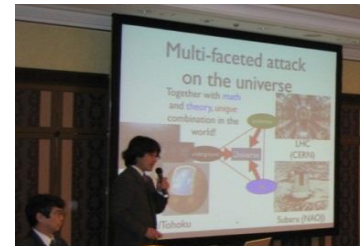
- 学長、研究担当理事(副学長)も参加
- 議事次第
 - ・PDより全般状況を報告
 - ・各拠点の状況をフォローアップ
 - POよりサイトビジット報告
 - 学長、研究担当理事(副学長)から概要説明
 - 拠点長より研究面や活動面、昨年来の改善事項などに加えアウトリーチ活動に至るまでを詳細報告
 - 事務部門長より拠点運営について適宜補足
 - 質疑応答
 - 被評価者の退出後のディスカッション
- ・WPIプログラムの今後の在り方について(議論)

<プログラム委員会の様子>

(物材機構 潮田理事長、当時)



(東京大学 村山機構長)





Dr. Toshiaki IKOMA
生駒 俊明
キヤノン株式会社 特別顧問
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・元駐チェコ大使
専門分野: 原子力工学、政治学



委員長

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
(研)科学技術振興機構 顧問 特別主監
元(株)日立製作所副社長
専門分野: 物理



Dr. Ryoji NOYORI
野依 良治
(研)科学技術振興機構 研究開発戦略センター長
元(研)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



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

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

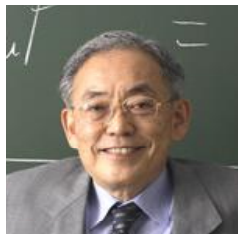


プログラムオフィサー (PO)



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
名古屋大学名誉教授
元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I²CNER

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. Minoru YOSHIDA 吉田 稔
理化学研究所主任研究員
専門分野:分子生物学、遺伝学