

世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）の 成果検証について

令和3年6月9日

文部科学省 研究振興局 基礎研究振興課
日本学術振興会 世界トップレベル拠点形成推進センター



(1) トップ・サイエンス①

■ リサーチ・インパクトの経年変化

✓ 2007年度採択5拠点^{※1}は、拠点立ち上げ以来、**世界トップレベルの研究機関と比肩する論文成果**を着実に挙げ続けている。

※1 2007年度採択5拠点：

AIMR：東北大学材料科学高等研究所

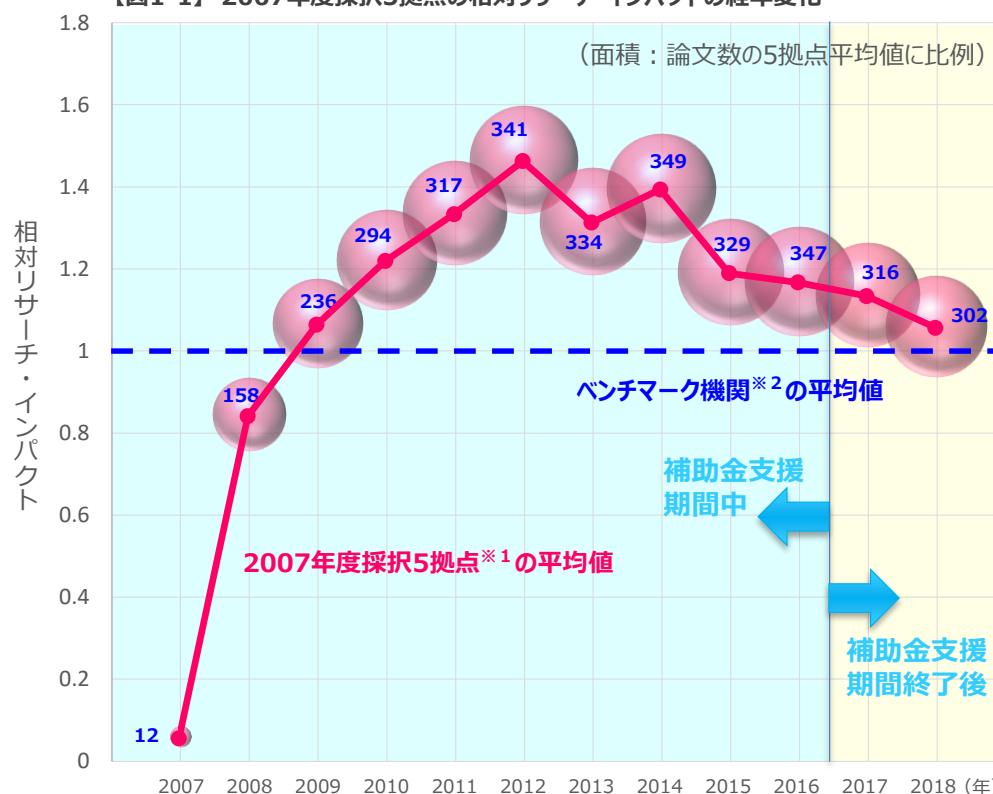
Kavli IPMU：東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構

iCeMS：京都大学物質—細胞統合システム研究拠点

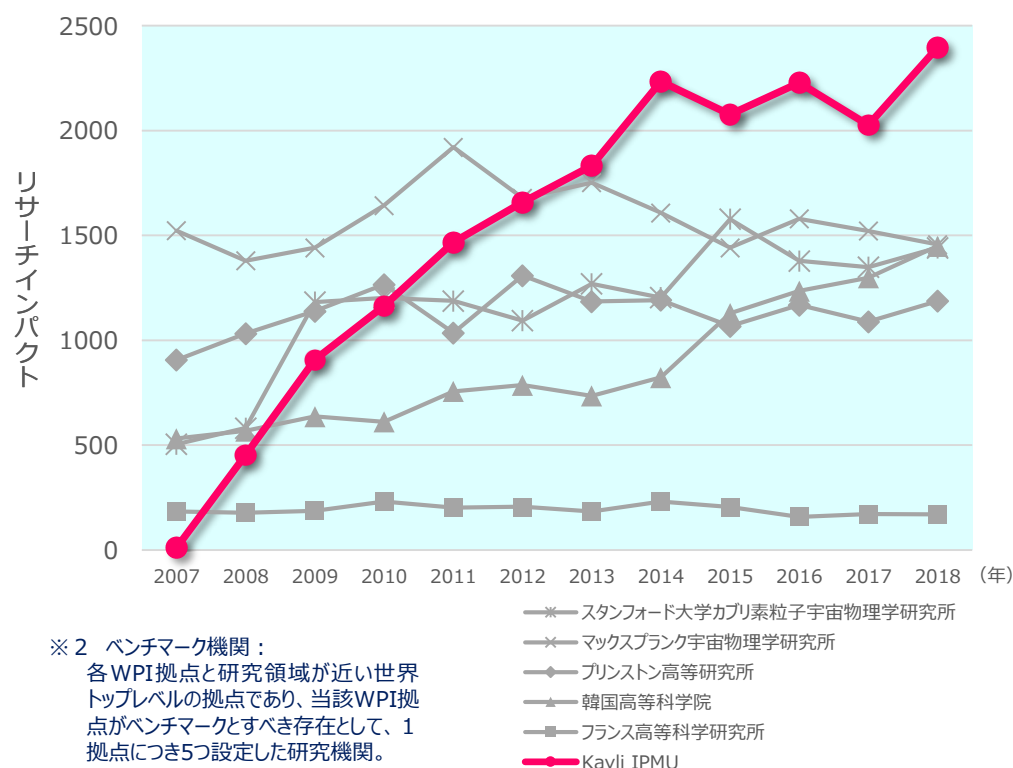
IFReC：大阪大学免疫学フロンティア研究センター

MANA：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

【図1-1】 2007年度採択5拠点の相対リサーチ・インパクトの経年変化



【図1-2】 (参考) Kavli IPMUとそのベンチマーク機関^{※2}の経年比較



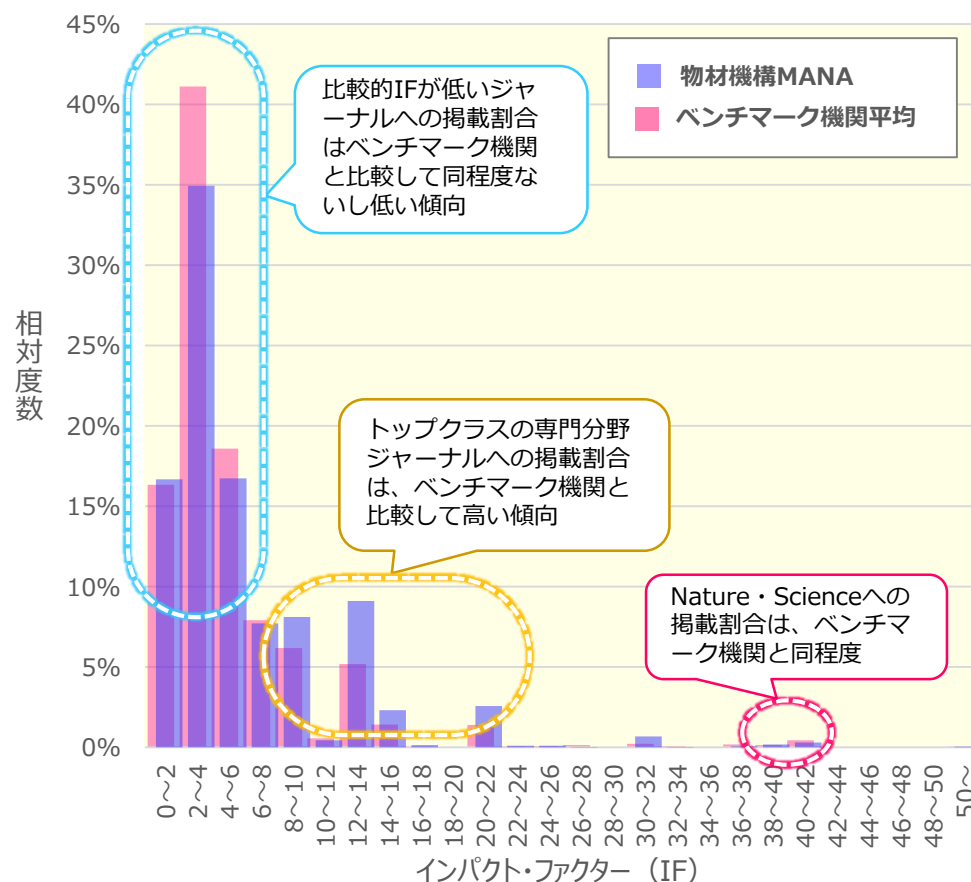
- 図1-1、図1-2とも、クラリベイト・アナリティクス社提供のデータ（2019年5月取得）を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。
- リサーチ・インパクト：当該年に輩出された論文すべてについて、その論文が掲載された雑誌のインパクト・ファクターを足し合わせた数値。国際的なvisibilityないし競争力の代理変数として使用。
- 相対リサーチ・インパクト：ベンチマーク拠点のリサーチ・インパクトの平均値に対して、WPI拠点のリサーチ・インパクトの平均値がその何倍にあたるかを示した数値。
- 図1-1において、グラフの縦軸は相対リサーチ・インパクト、円の半径及び青数字はWPI拠点から当該年に輩出された論文数の平均を示す。

(1) トップ・サイエンス②

■ インパクト・ファクター（IF）の分布

- ✓ IFで見た論文掲載ジャーナルを比較した際、**ベンチマーク機関に比べ高インパクトジャーナルへの掲載割合が高い傾向。**

【図1-3】物材機構MANAから輩出された論文が掲載されたジャーナルのIFヒストグラム

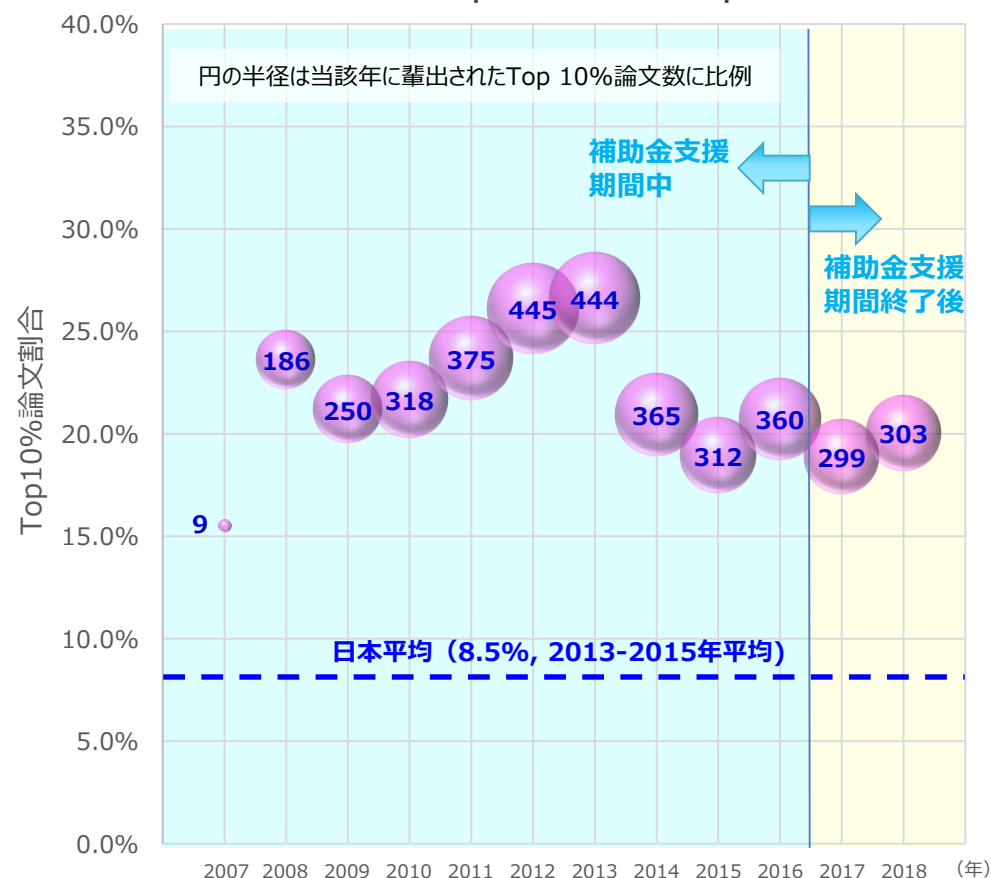


（クラリベイト・アナリティクス社提供のデータ（2019年5月取得）を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。2007年から2018年までに輩出された全論文を対象として分析。）

■ 「Top 10%論文」の割合

- ✓ 輩出論文数に占める**Top 10%論文の割合は10%を大きく超える高水準**で推移

【図1-4】2007年度採択拠点のTop10%論文割合及びTop10%論文数



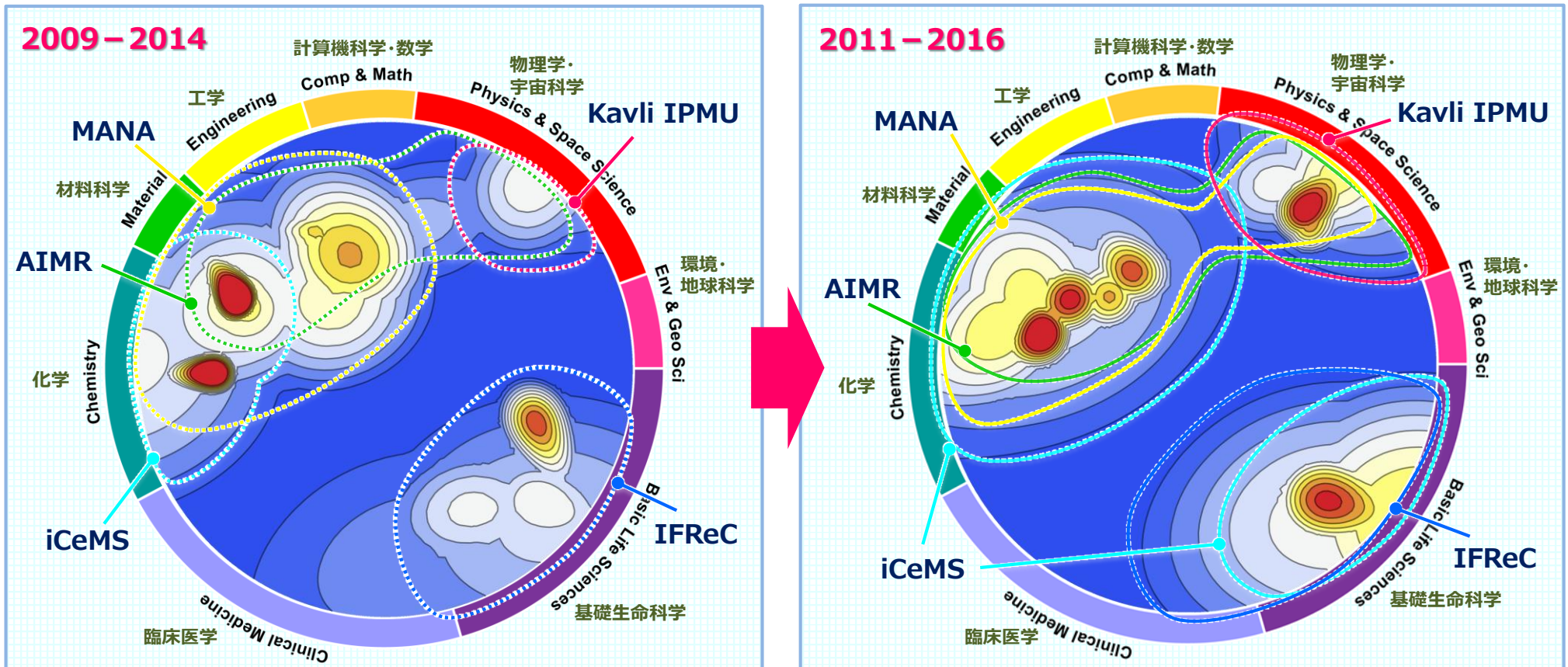
（クラリベイト・アナリティクス社提供のデータ（2019年5月取得）を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。2007年から2018年までに輩出された全論文を対象として分析。）

(2)分野融合研究の推進①

■ 分野横断的な研究領域の形成状況

- ✓ 2007年度採択の5拠点は、各分野をけん引するだけでなく、分野融合的な形でも様々な研究領域の横断的な開拓に貢献（被引用回数Top1%論文クラスターを形成）。

【図2-1】論文被引用数インパクトのヒートマップ



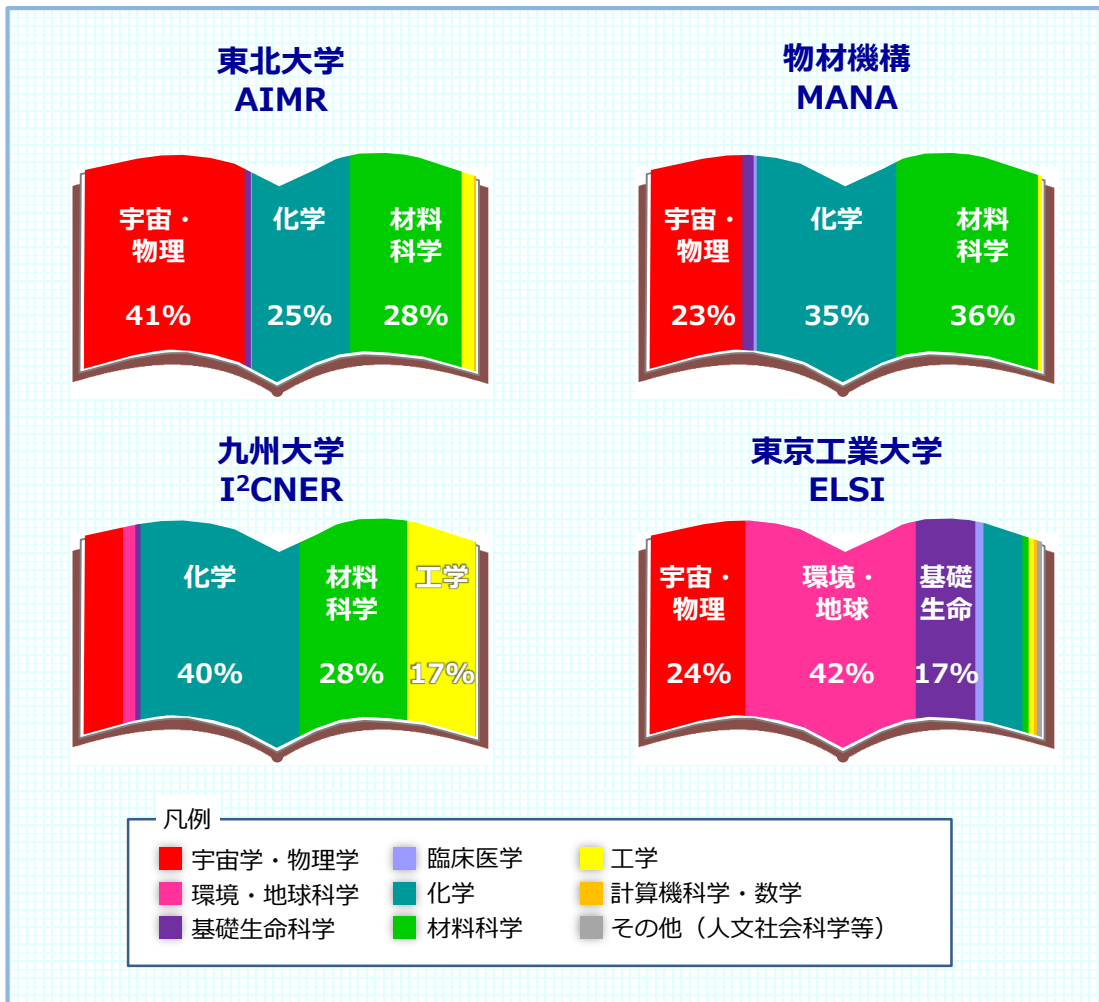
- 日本学術振興会が各WPI拠点から取得した論文データ及びNISTEP「サイエンスマップ」のデータを基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。2009年～2014年のデータは、2016年3月に取得し、サイエンスマップ2014と比較。2011年～2016年のデータは、2018年5月に取得し、サイエンスマップ2016と比較。
- NISTEP「サイエンスマップ」の研究領域（Top1%論文クラスター）のうち、各拠点から輩出された論文の含まれる領域を、円の中央に近く位置するほど分野融合度が高くなるよう図示。その際、論文被引用数インパクト（＝分野補正された被引用数の総和÷各分野のベースライン被引用数から算出される被引用数期待値）をヒートマップ（赤＝高インパクト、青＝低インパクト）形式で表示。

(2)分野融合研究の推進②

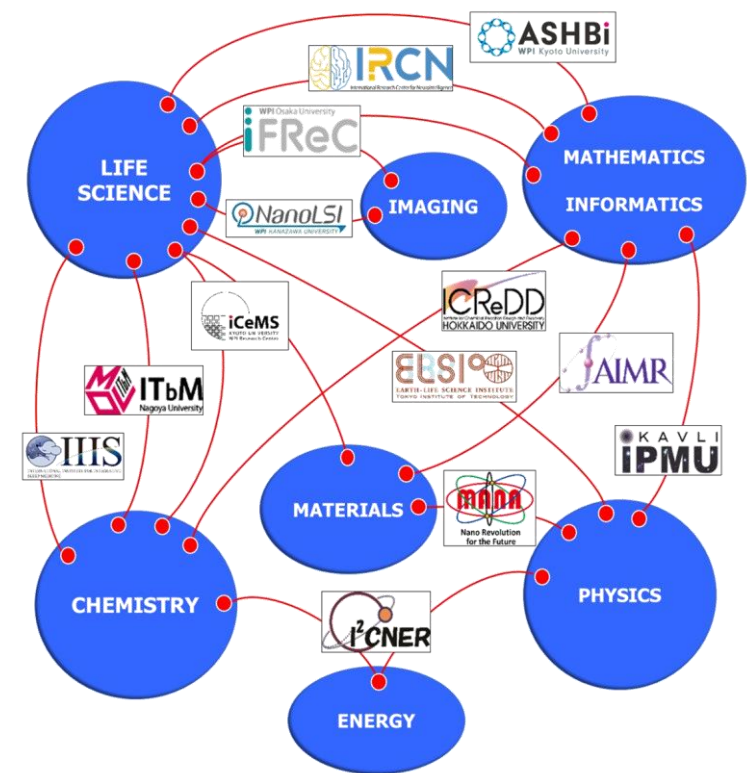
■ 分野横断的な研究領域の形成状況

- ✓ WPI拠点から輩出されている論文は、**multi-disciplinary**な出口（ジャーナル）で存在感を示している。

【図2-2】各拠点から輩出されている論文の分野別分布



【図2-3】（参考）現行13拠点（アカデミー拠点を含む）の分野相関図



- ・ クラリベイト・アナリティクス社提供のデータ（2019年5月）を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。各拠点設立時から2018年12月末までに輩出された論文を対象。論文分野の分類は、科学技術・学術政策研究所(NISTEP)の「科学技術指標2018」で使用されている8分野を使用。

(2)分野融合研究の推進③

■ 画期的な分野融合の成果事例

KAVLI IPMU 「Tea Time」の分野融合が解き明かす宇宙の謎【東京大学 Kavli IPMU】

ハーバード大のグループが、これまで知られていたものより30倍も明るい新種の超新星を発見したと主張しているけど、天文学的にそんなことあり得るかなあ…

天文学者

毎日午後3時に全ての分野の研究者が一堂に会して広範な学究心を持ち寄り交流・議論する「Tea Time」を実施

それって、もしかしたら、天体の重力によって光が曲がって集まる「重力レンズ」の効果じゃないかな？！

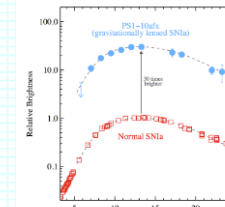
数学者

試しにその可能性を計算してみると…たしかにあり得る、それに違いない！

物理学者

→ 実際の観測によりKavli IPMUの仮説の正しさが実証され、**Science誌に掲載+国内外80を超えるメディア報道**





I²CNER 異分野融合研究室の着想がもたらす画期的な貴金属フリー触媒【九州大学 I²CNER】

➢ 化石燃料に代わる安全で持続可能、そしてクリーンなエネルギーとして、水素を利用した燃料電池等が期待されている。

➢ しかしながら、水素を人工的に利用するには白金やルテニウムといった高価な貴金属を利用しなければならないことが課題。

生物学者

そもそも自然界の生物は水素をエネルギーとして使っているのだから、その構造を真似してみても？

化学者

モデルになりそうな新しい生物や、その生物が持っている酵素を調べてみよう

化学者

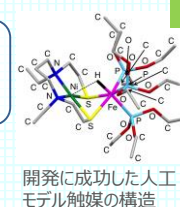
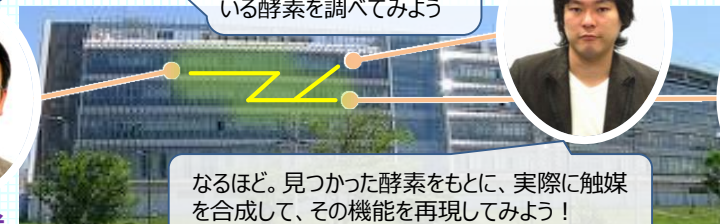
合成した触媒を更に改良して実用化実験を進めよう！

開発に成功した人工モデル触媒の構造

早期実用化に向けエネルギー関連の民間4社と共同研究開発を実施

→ **Science誌に掲載**

→ **持続可能な水素社会の実現へ貢献**


(2)分野融合研究の推進④

■ 画期的な分野融合の成果事例 (続き)

「Mix Lab」の分野融合が救うアフリカの農業危機【名古屋大学 ITbM】



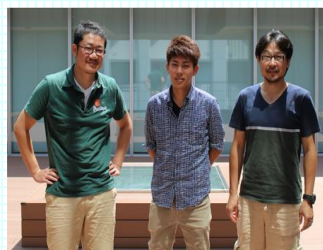
▶ ストライガ

主要穀物の根に寄生し養分を吸い取る有害植物。アフリカでは全耕作地の2/3 (約4000万ヘクタール) が被害を受け、年間の経済損失が1兆円超との試算。

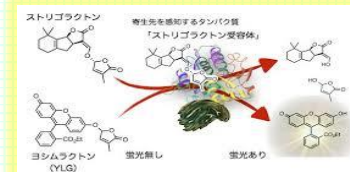
分野や研究室の壁が取り除かれたオープンスペースで実験・議論できる環境「Mix Lab」を導入し、異分野融合を促進



通常接点が少ない化学者と植物学者が分野の壁を越えて緊密に連携

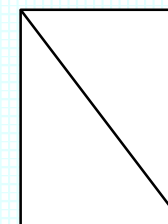


化学者 化学者 植物学者
(当時 大学院生)

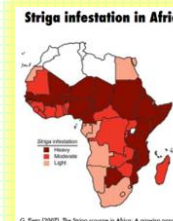


解決の糸口を着想した大学院生の吉村氏にちなみ命名された「ヨシムラクトン」(ストライガの寄生過程を可視化できる光る分子)

→ Science誌に掲載 + 国内外メディア報道



政府の「TICAD7に向けた提言」(2019.3)においても、SDGsを念頭に置いた**日アフリカ科学技術協力の強力な架け橋**(「Science Diplomat」)として本研究成果を位置付け。



将来的な薬剤開発を通じてアフリカの食糧問題解決に糸口

「Under-One-Roof」の研究環境が切り拓くナルコレプシー治療への道【筑波大学 IIIS】

▶ ナルコレプシー

- 神経ペプチドの一種「オレキシン」の欠乏により睡眠覚醒のスイッチが不安定になる疾病。
- 世界的に罹患者数が多く(日本でも約600人に1人が罹患)でありながら、根本的な治療法は未だ知られていない。

米国式のDepartmentの長所(トップダウンの意思決定等)を取り入れた研究環境を構築し、異分野間で研究リソースを柔軟に活用

私は製薬会社で既に2つの新薬を上市しています。ぜひ任せてください。



創薬科学

“Under-One-Roof”で異分野融合が加速



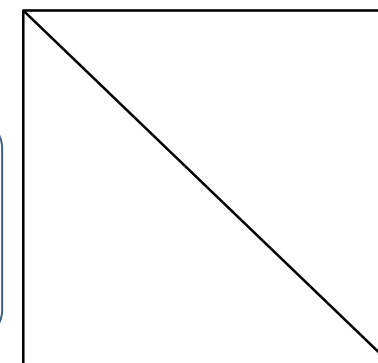
世界初のナルコレプシーの病因治療薬開発への道を拓く



基礎生物学

オレキシン受容体作動薬ができればナルコレプシーの根治薬になります。力を貸してください。

米国科学アカデミー紀要に掲載
国内外の各種メディアで報道



日中、場所や状況を選ばず起こる強い眠気の発作



様々な感情が誘因となる情動脱力発作

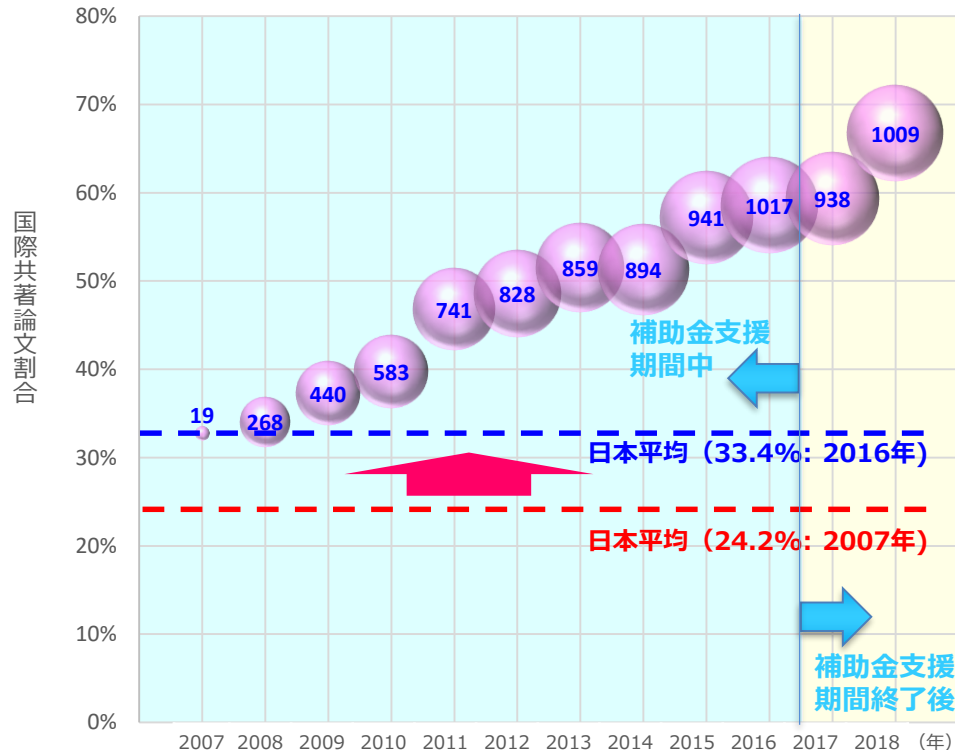
(3)研究環境の国際化①

■ 国際化の進捗状況

- ✓ 2007年度採択5拠点についての**国際共著論文割合は、補助金支援終了後も上昇傾向**。この10年間で日本の国際共著論文割合は24.2%（2007年）⇒33.4%（2016年）と増加しており、**日本全体の国際共著論文割合の底上げにも貢献**。
- ✓ WPIの公募要領上で求める基準以上（3割程度以上）の外国人研究者が常時所属する環境を実現しており、日本の国立大学における外国人研究者割合（7.8%）と比較して**外国人研究者割合が顕著に高い**。
- ✓ 他方で、外国人研究者割合・研究者数は減少傾向。補助金支援期間終了後も補助金支援期間中の水準を保てるかが課題。

➤ 国際共著論文割合・論文数

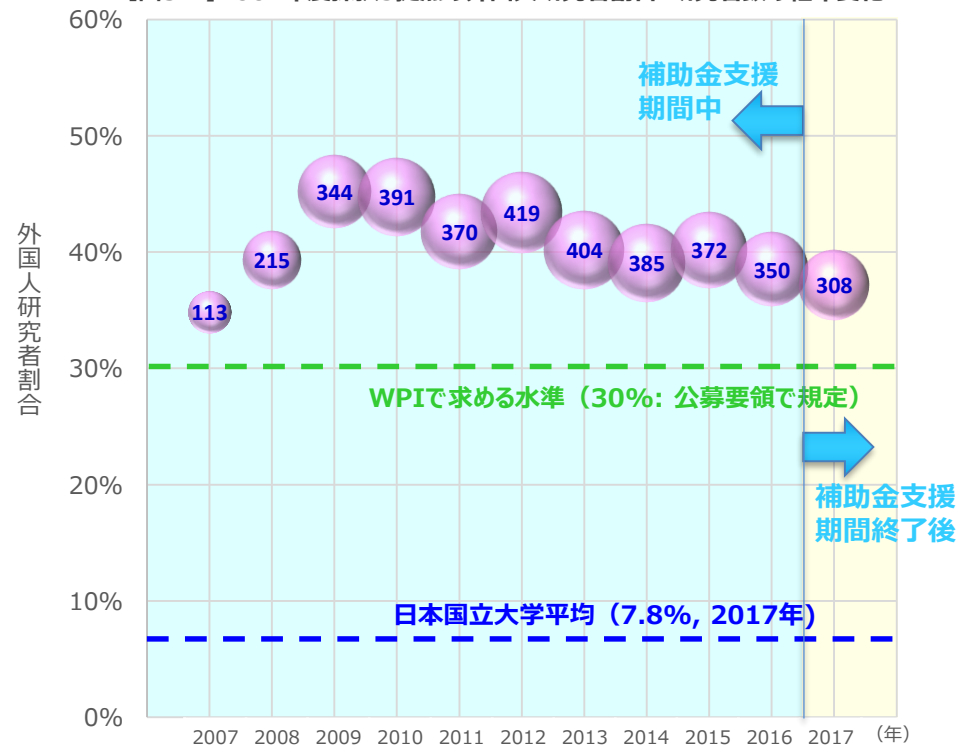
【図3-1】2007年度採択5拠点の国際共著論文割合・論文数の経年変化



- WPI拠点分は、クラリベイト・アナリティクス社提供のデータ（2019年3月取得）を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。日本平均は、文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP)の「科学技術指標2018」（調査資料-274、2018年8月）から引用。
- 円の半径及び青数字は国際共著論文数を示す。

➤ 外国人研究者割合・研究者数

【図3-2】2007年度採択5拠点の外国人研究者割合・研究者数の経年変化



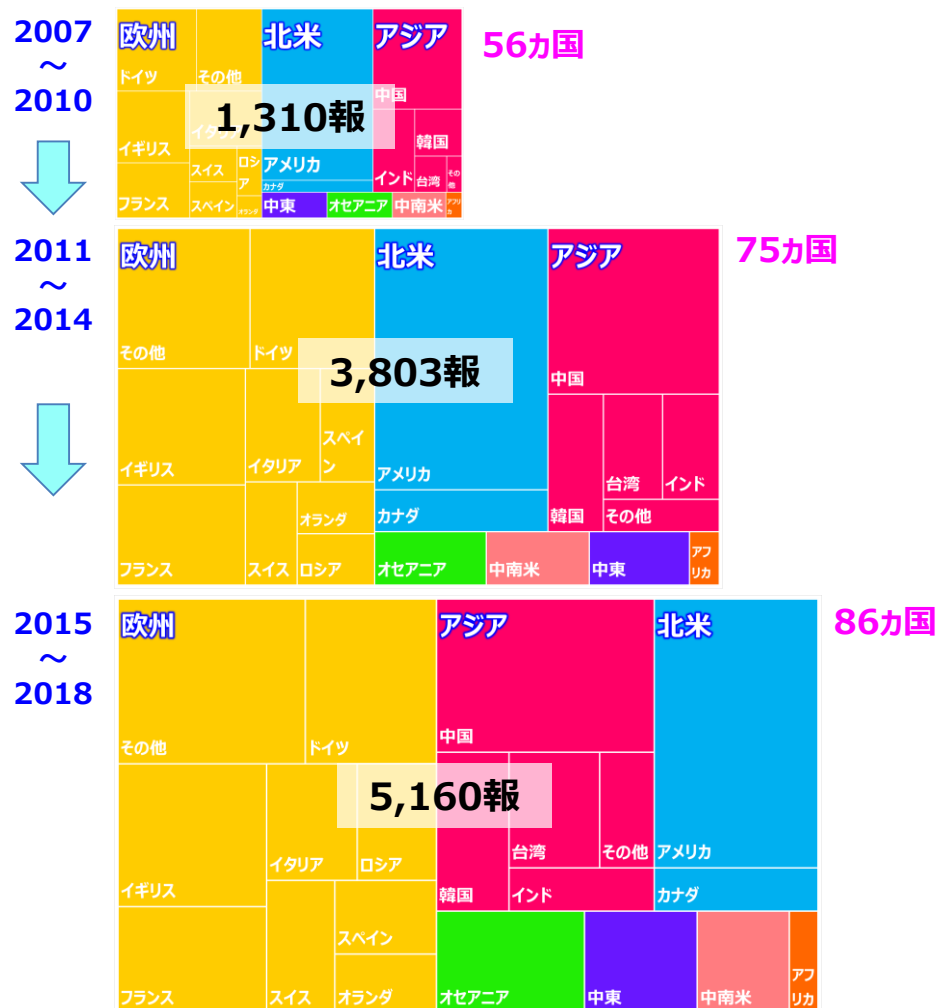
- WPI拠点分は、各拠点からの報告書をもとに文部科学省・日本学術振興会にて作成（2018年3月時点）。日本の国立大学における外国人研究者割合は、平成30年度研究者の交流に関する調査報告書（公益財団法人未来工学研究所）から引用。
- 円の半径及び青数字は外国人研究者数を示す。

(3)研究環境の国際化②

- ✓ 補助金支援期間の終了後も含め、論文の共著関係を通じた**国際的なネットワークは着実に拡大・充実**。
- ✓ 10年間を通じて日本を含む**世界40カ国**から少なくとも累計約754名のポストクの転出入があり、うち**約50%は海外の研究機関との間の国際頭脳循環**。

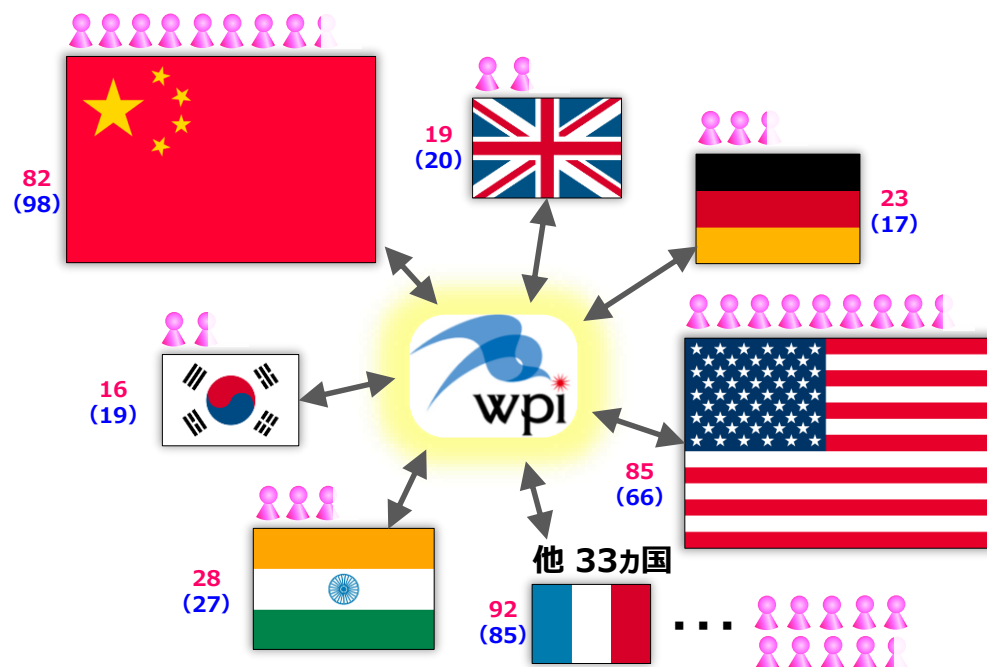
➤ 国際共著論文の相手国

【図3-3】2007年、2010年、2012年度採択拠点の国際共著論文相手国の経年変化



➤ ポストクの転出入状況

【図3-4】2007年度採択5拠点におけるポストクの転出入者数（一部）



- 図3-3は、アナリティクス社提供のデータ（2019年3月取得）を基に、文部科学省・日本学術振興会にて作成。図の面積は、当該期間の国際共著論文数に比例。
- 図3-4は、各拠点からの報告書を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。拠点発足時から2016年3月31日までの間に各拠点から転出したポストクについて、転入元機関の所在国と転出先の機関の所在国別に、判明した限りにおいて集計したもの。**赤字**が当該国から**転入**したポストク数、括弧内**青数字**が当該国へ**転出**したポストク数を示す。国旗の面積は当該期間に転入したポストク数に比例。

(3)研究環境の国際化③

- ✓ 全てのWPI拠点において、**国際的かつ競争的な環境の下で研究者が自律的にのびのびと研究**するための体制整備が進められている。
- ✓ WPI拠点固有の強みを活かして、大型国際会議等の参画・誘致等を通じて、国際的なプレゼンス・求心力をさらに向上させていくことが今後の課題。

➤ 国際化のための先駆的取組

国際公募の徹底

- ✓ **Science誌**や**Nature誌**のHPへの公募掲載【AIMR, IFReC, IRCN】
- ✓ 海外の研究者が汎用する**webサイト**を使った公募システム【Kavli IPMU, ELSI】等

英語の公用語化

- ✓ 事務担当職員として**バイリンガル職員**の配置【全拠点】
- ✓ ホスト機関本部等からの**通知や連絡事項を英訳**【全拠点】等

外国人研究者雇用促進のための処遇の工夫

- ✓ 国際的な研究者獲得競争に勝てるだけの**十分な待遇（給与・ポジション）の措置**ができる体制整備【Kavli IPMU】
- ✓ 「Advanced Postdoc」として、**従来の1.3倍までの給与**を提示【IFReC】等

海外機関とのネットワーク形成・強化

- ✓ 毎年1～3か月、**海外の機関への武者修行を義務化**【Kavli IPMU】
- ✓ 第一線で活躍する**優秀な若手研究者を招へい**し、Summer/Winter Schoolやリトリートを定期的開催【iCeMS, IFReC, MANA, ELSI, IRCN, NanoLSI】等

外国人研究者及び家族への支援

- ✓ **日常生活の支援**（行政手続、不動産や光熱水費等の手続、家族の学校に係る支援等、要望に応じて可能な限り対応）【全拠点】
- ✓ **配偶者の就職支援**（夫婦ともに拠点で雇用など）【Kavli IPMU, IIIS】
- ✓ 高度外国人材ポイント制対象事業への登録
- ✓ **子女教育費**の支給（インターナショナルスクールに通う場合、教育費の一部を支給）【Kavli IPMU】
- ✓ 研究者の家族も参加できる**日本語教室**の開催【AIMR, ELSI】等

➤ 国際化に係るノウハウ横展開のための取組

WPI Forum

- ✓ 大学等研究機関の事務担当者向けに**外国人研究者受け入れノウハウをまとめたポータルサイト**を設立



WPI Forumとは

「研究分野や国のボーダー、言語や制度のバリエーションを越えて、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、皆さまで共有するための「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。

研究大学コンソーシアムとの連携

- ✓ 研究大学強化促進事業採択校を中心とした全国33大学から構成されるコンソーシアムが主催したシンポジウムにおいて、WPI拠点から**国際化や外国人研究者受け入れ環境等に関する先導的な取組の成果を発信**

(4)研究システム改革

■ 研究システム改革の好事例

➤ 研究環境 (※「(3)国際化」関係を除く)

人事・給与制度改革

- ✓ クロスアポイントメント制度の先駆的導入 【Kavli IPMU, MANA, IIIS他】
- ✓ 研究者の能力に応じた給与体系の導入 【AIMR, IFRc, ELSI, IRCN】

拠点長を中心としたトップダウン型マネジメント体制導入

- ✓ 教授会に相当する組織を持たないトップダウン型の運営体制
【AIMR, MANA】

分野融合研究を推進するための環境整備

- ✓ 「Tea Time」等の実施による異分野の研究者交流の促進
【AIMR, Kavli IPMU, MANA, ELSI, ITbM, IRCN】
- ✓ 異分野の研究者が分野の壁を感じることのないオープン・スペース型のラボを整備 (「Mix Lab」他) 【iCeMS, ITbM】



(参考) Kavli IPMUで毎日午後3時から開かれる「Tea Time」



(参考) ITbMの「Mix Lab」(分野や研究室の壁を取り除き、オープンスペースで実験・議論できる実験室)

民間財団・企業等からの大型の寄附金・投資等の獲得

- ✓ 中外製薬・大塚製薬との間で包括連携契約という新たな形式の契約を締結し、10年間で100億円以上の研究資金提供を受ける 【IFReC】
- ✓ 米国カブリ財団からの約14億円の寄附により基金を造成 【Kavli IPMU】
- ✓ 米国ジョン・テンプレートン財団から約6.7億円の研究資金を獲得 【ELSI】

➤ 成果の横展開

大型資金獲得ノウハウの横展開

- ✓ 大阪大学では、IFReCで初めて導入された包括連携契約という新たな産学連携形態が学内横展開し、情報科学分野において、ダイキン工業から10年間で約56億円の資金提供



(参考) 第一回日本オープンイノベーション大賞授賞式

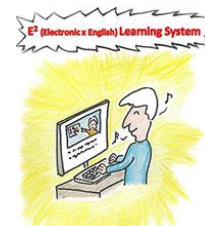
- ✓ IFReCを含めたこれらの取組が評価され、大阪大学・中外製薬・大塚製薬・ダイキン工業が第一回日本オープンイノベーション大賞(文部科学大臣賞)を受賞(2019年2月) 【IFReC】

業務改善に係る学内表彰成果

- ✓ 東京大学Kavli IPMUでは、拠点設立以来、業務改善総長賞を6回受賞。受賞対象となった各種取組について学内からの問い合わせが多数あり、成果の横展開が進展 【Kavli IPMU】

(参考) Kavli IPMUの東京大学業務改善総長賞受賞実績

2008	外国人研究者受入促進Webサイト	2016	ランチャタイム英語研修/Language Exchange with IPMU Researcher実施
2013	英語版安全教育ビデオ・テストのWeb配信	2017	英語によるハラスメント教育ビデオ・クイズ制作
2015	東大内部用完全バイリンガルサイト「外国人研究者のための情報」制作	2018	大学案内等のスマホアプリ開発



英語版安全教育ビデオ (2013)



英語によるハラスメント教育ビデオ (2017)

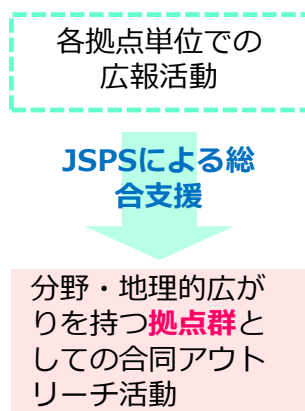


大学案内等スマホアプリ (2018)

(5) 合同アウトリーチ活動①

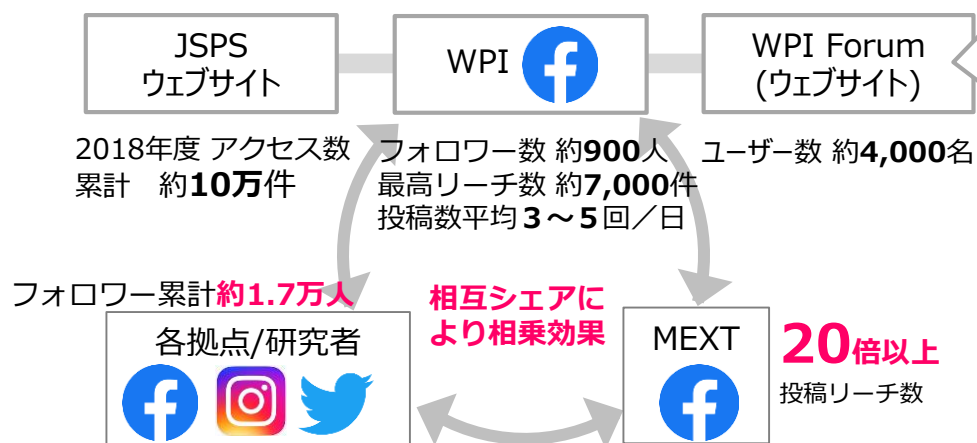
WPIプログラムを**広く世の中から「見える」存在**とするため、各種合同アウトリーチ活動を実施し、着実な成果を挙げている。

■ 合同アウトリーチ活動の意義



■ 国内外への広報 | 認知度／理解度向上・拠点の成果還元

ウェブサイト、Facebook等SNSの活用



2019年3月開始
ブルーボックスとの連携

- ✓ WPI潜入記と題した記事を講談社「ブルーボックス」ウェブサイトに掲載
- ✓ 科学に興味がある**一般層の関心**を喚起

掲載実績例

- ・災害多発時代の福音になるか？「寝てる間にPTSD軽減」研究を直撃 (IHS)
- ・組み合わせ無限大！「ニオイ」を測って世界平和を達成する方法 (MANA)

合計アクセス 約**10,500件**

広報物の出版



- ✓ 各拠点と研究成果を**読みやすい文章**で紹介
- ✓ 国内研究機関、政府関係者、在日各国大使館、在外日本大使館（記念誌）等 配布

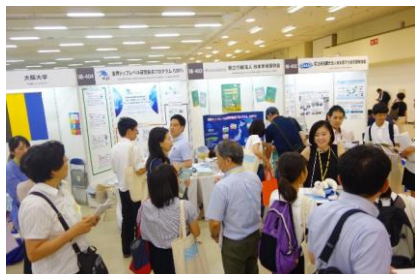


- ✓ 国内外イベントでの活用
- ✓ 日本語版と英語版を作成
- ✓ ウェブサイトにも掲載

(5) 合同アウトリーチ活動②

■ 国内高校生へのアウトリーチ | 将来の自分の研究場所としての認知度向上

スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 生徒研究発表会でのWPIブース出展 (2013～)



目的

SSH指定校等の生徒・教諭（約6,000名参加*）に直接対面でWPI事業や各拠点活動を紹介 *2018年度実績

全拠点合同参加のメリット

- ✓ 生徒・教諭の興味・関心に応じた拠点を紹介することが可能
- ✓ WPIサイエンスシンポジウム等の イベント告知により**集客に貢献**

高校とWPI拠点との連携

【熊本県立宇土高校 & IIIS】

出展をきっかけに高校と拠点の連携が始まり、IIISが行う睡眠研究への理解を深める中で、ウトウトタイム（お昼寝タイム）が導入された。さらに、生徒自ら生活に関わる研究課題を発見し、全員の参加が義務付けられていた「朝課外（補習・自学自習時間）」の廃止を後押し。

■ 新たなWPIサポーターの獲得

経団連との連携

成果研究発表会（2017年10月実施）

材料科学領域4拠点による講演

参加満足度 **100%**

参加者から「ポスター発表や具体的事例があると良い」との声

イベント告知等の情報提供開始（2018～）

実績 6件

企業の事前登録**2倍以上** + 参加業種の**多様化**

ファンドレイジング活動支援

- ✓ 補助金終了4拠点を専門業者が支援（1年間）
- ✓ **拠点基金**の設立、**サポーターweb**開設、クラウドファンディングの実施、意識醸成

WPIサイエンスシンポジウム（2011～）



目的

WPI拠点が取り組む多様な最先端科学に直接触れられる機会の提供

参加者数

平均400～500名（開催地の中高生中心）

概要・メリット

- ✓ 全国主要都市で毎年1回拠点が主催
- ✓ 複数拠点から講演者が登壇、全拠点がブース出展
- ✓ 新しいコンテンツ・多様な発信ツールを導入し開催ノウハウを拠点間で共有

参加者アンケート（2018年度実績）

WPIに対する興味・関心度が向上（>90%）

入学者が急増【ITbM】

拠点長の講演に魅了され、開催地域からの入学者数が**大幅**に増加。その経験が拠点の高校向け**アウトリーチ戦略策定**にも寄与。

■ WPI成果の横展開

ウェブサイト「WPI Forum」の開設(2018)



目的 成果横展開プラットフォーム

ユーザー数 **約4,000名**

コンテンツ

外国人研究者受入環境整備ノウハウ 他

研究大学コンソーシアム(RUC)シンポジウムの共催

開催テーマ(2018)「研究大学の戦略立案」

WPIから国際研究環境整備に向けた取組・成果を紹介

参加者数 **60機関273名**

参加者の声「担当者の生の声を聞きたい」

→担当者インタビュー記事をWPI Forumへ掲載予定



World Premier International
Research Center Initiative

(最終更新：2019年11月13日)