

世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) ロジックモデル① (現状と課題)

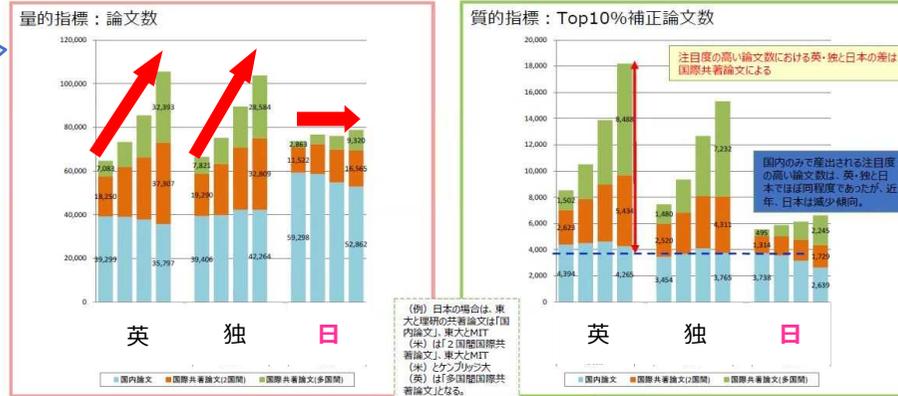
現状把握・課題

1. 国内論文に比べ、**国際共著論文は、論文当たりの被引用数が高いことがわかるが、英・独と比較して、日本の国際共著論文数の伸びは、比較的小さい。**

2. 国際共著論文を基に各国の関係をみると、**世界の研究ネットワークの中における日本のポジションが相対的に低下。**

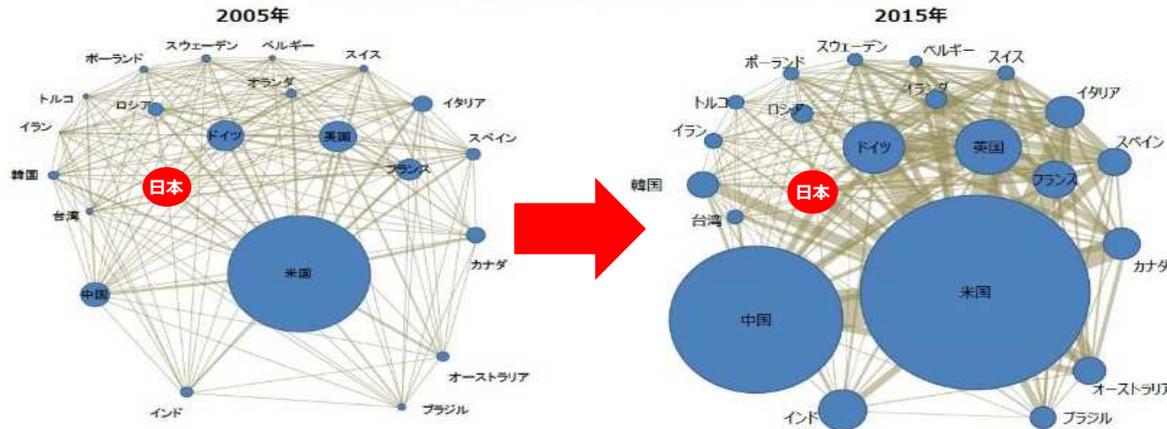
3. 大学単位でも、**英・独の大学と比較して、日本の大学は、論文数に占めるTop10%補正論文の割合や、国際共著率が低い。**

【図1】主要国の論文とTop10%補正論文における国内・国際共著論文の内訳 (経年変化)



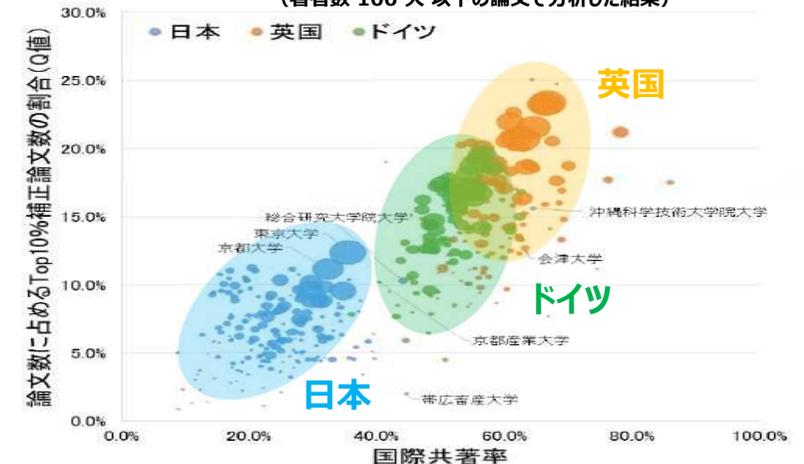
注：Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。3年平均値である。各国の棒グラフは左から2000-2002年、2005-2007年、2010-2012年、2015-2017年を示す。クラリベイト・アナリティクス社Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

【図2】世界の科学的出版物と共著論文の状況 (2005年、2015年)



注：1. 円の大きさ(直径)は当該国又は地域の論文数を示している。
2. 円の間を結ぶ線は、当該国又は地域を含む国際共著論文数を示しており、線の太さは国際共著論文数の多さにより太くなる。
3. 直近3年間分の論文を対象としている。 出典：エルゼビア社スコパスに基づいて科学技術・学術政策研究所作成

【図3】日英独の分析対象の大学の国際共著率とQ値の関係 (著者数100人以下の論文で分析した結果)



(注1) Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。5年合計値を用いた。円の大きさは論文数規模に対応している。
(注2) 大規模な国際共同研究の論文の影響を除くため、著者数100人以下の論文で分析した結果である。クラリベイト・アナリティクス社Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

日本が**国際頭脳循環の流れに出遅れている**ことが大きな課題

世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI)

- 国内外の優秀な研究者がアンダーワンルーフで共同して研究をするために、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**」を形成することを目指す。

世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI） ロジックモデル②（具体的な施策）

インプット

【世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）】

- 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**」を形成することを目指す。
- 4つのミッション（世界最高水準の研究／融合領域の創出／国際的な研究環境の実現／研究組織の改革）の実現を目指す拠点構想に対し、**大学等への集中的な支援を行うことを通じて自主的な改革を促す**一方で、**世界トップレベルの研究者により構成される委員会からの丁寧かつきめ細かな進捗管理**を受けることにより、世界トップレベルの拠点を着実に形成していく。

平成30年度	70億円	9拠点支援
令和元年度	67億円	9拠点支援
令和2年度	59億円	8拠点支援

アクティビティ

- 支援内容
 - ・ 研究機関における基礎研究分野の研究拠点構想に対し、その実現に必要な経費**年間最大7億円を10年間支援（※）**する。
 - （※）**人件費、設備備品等費などの経費が対象で研究プロジェクト費は対象外**。また、大学等に対し補助金額と同程度以上のリソースの確保を求めている。なお、H19・H22年度採択拠点の支援規模は～14億円／年。
 - ・ 世界トップレベルの研究者により構成される委員会が、拠点ごとに丁寧かつきめ細かな進捗管理を行う。

- 現在までの拠点（例）
 - ・ 数学・物理学・天文学の融合研究を行う拠点における、国内外の優秀な研究者が分野の垣根を越えて自由な雰囲気の中で議論するための環境の整備や、ポストクの国際公募や年俸制の導入など国際基準に合わせた人事給与制度を導入するなどの取組。
 - ・ 神経科学・実験医学・創薬科学の融合研究を行う拠点における、TLO機能を持つ株式会社の設立（令和2年6月に人工冬眠の研究開発が大きく前進する研究成果を発表。）。
 - ・ 化学・生物学・理論科学の融合を行う拠点における、異なる分野の研究者がともに研究活動を行う研究棟の建設や、WPIでの取組を大学院教育にも反映させる取組。

アウトプット

本事業の直接の結果

【1 拠点当たり主任研究者数（平均）】

平成30年	令和元年
18.7人	19.6人

【1 拠点当たり総人数（平均）】

平成30年	令和元年
142.2人	148.0人

【拠点の外国人研究者割合（平均）】

平成30年	令和元年
41%	38%

初期アウトカム

アウトプットを通じて得られる本事業の成果

【世界最高水準の研究成果導出】

- ・ 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を達成**。
- ・ **国際共著論文割合も、日本平均を大きく超える高水準を達成**。日本の国際共著論文割合も増加しており、**日本全体の国際共著論文割合の底上げにも貢献**。

【研究システム等の改革】

- ・ 従来的人事・給与制度を超えた給与体系の整備
- ・ 外国人研究者及びその家族への生活支援
- ・ 分野融合を推進するための研究環境整備 等

【R1年プログラム委員会での報告】

H30年度に補助金支援が終了した4拠点について、支援終了前（H28年）と比較すると、1拠点当たり平均、**研究者数は約17%減少、ポストクの人数は約44%減少**。

H19年度採択5拠点のTop10%論文割合・Top10%論文数の経年変化



H19年度採択5拠点の国際共著論文割合・論文数の経年変化



今後の課題

- ☆ 拠点形成に係る補助金支援期間終了後に**内製化・自走化に必要なリソースを各大学等内に十分に確保できていないケースがある**。
- ☆ 諸外国において参画する研究領域数が増加している中で、**日本だけ参画する研究領域数が伸び悩んでおり、国際的な潮流に出遅れていることから、国際連携のボトルネックになっている可能性もある**。

中期アウトカム

本事業の先にある政策目標（他事業を含めた）

【WPI拠点による更なる研究成果の創出】

- ・ 補助金支援終了後一定期間は、拠点が世界トップレベルの国際融合研究拠点としての地位を維持している。（→支援終了後の自走化等の観点をWPIの新たなミッションに追加。今後形成される拠点については、より早期から自走化にコミットしてもらう。）

【日本全体で新興・融合領域研究に取り組む環境の創出】

- ・ 大学等の研究機関に対し、新興・融合領域研究に取り組むような**インセンティブを与えることにより、日本のサイエンスマップ参画領域数を増加させる**。（→散発していた新規拠点採択を計画的に実施していくことで、大学等における計画的な人給マネジメント改革・組織改革を促していく。）

長期アウトカム

【国際頭脳循環の深化・国際共同研究の戦略的推進】

- 国内に国際頭脳循環の中核となる研究拠点が形成されることにより、国全体として国際頭脳循環の深化や国際共同研究の戦略的推進が図られる。

インパクト

【国際的な研究ネットワークにおける地位の確立】

- 世界の知を取り込み、我が国の国際競争力の維持・強化に資するのみならず、国際的な研究ネットワークにおいて確たる地位や信望を獲得する。

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要不可欠。
 - これまでのプログラムの実施により、世界トップ機関と並ぶ卓越した研究力や国際化を達成した、世界から「目に見える拠点」の形成に成功。
 - 新型コロナウイルス感染症の影響も踏まえ、国際頭脳循環を更に深化**させるとし、**新たなミッションの下**、世界トップレベルの基礎研究拠点を形成。
- 【成長戦略フォローアップ（令和2年7月17日閣議決定）】感染症研究など国際共同研究プログラムの更なる推進や、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)による国際・学際頭脳循環の深化、WPIの成果の横展開等により、国際研究コミュニティへの参画を促進する。

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で、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。

令和3年度予算のポイント

- ① 現行の4つのミッションを高度化するとともに、高等教育と連動した**若手研究者等の人材育成など、「次代を先導する価値創造」**を新たに加えることとし、国際頭脳循環の深化や成果の横展開・高度化等を着実に実施する。



- ② 新たなミッションの下、**新規1拠点（7億円程度×10年）**を形成する。

【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、設備備品費等 ※研究プロジェクト費は除く

【WPI拠点一覧】

※令和2年4月現在

WPIアカデミー拠点	補助金支援中の拠点
【2007年度採択 4拠点】 東北大学 材料科学高等研究所 (AIMR) 物質・材料研究機構 国際ナノ・材料外次研究拠点 (MANA) 京都大学 物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS) 大阪大学 免疫学フロンティア研究センター (IFReC)	【2012年度採択 3拠点】 筑波大学 国際総合睡眠医学研究機構 (IIIS) 東京工業大学 地球生命研究所 (ELSI) 名古屋大学 トランスオームライフ 生命分子研究所 (ITbM)
【2010年度採択 1拠点】 九州大学 がん・シフト・I・I・I - 国際研究所 (I ² CNER)	【2017年度採択 2拠点】 東京大学 コーディネーション国際研究機構 (IRCIN) 金沢大学 ナノ生命科学研究所 (NanoLSI)
【2007年度採択 1拠点】 東京大学 カブリ物産宇宙研究機構 (Kavli IPMU)	【2013年度採択 2拠点】 北海道大学 化学反応創成研究拠点 (ICReDD) 京都大学 ヒト生物学高等研究拠点 (ASHBI)

※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。

【これまでの成果】

- 当初採択5拠点(2007年度～)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おり、輩出論文数に占める**Top10%論文数の割合も高水準(概ね20～25%)**を維持
- 「アンダーワンルーフ」型の研究環境の強みを活かし、**画期的な分野融合研究の成果創出**につなげるとともに**分野横断的な領域の開拓**に貢献
- 外国人研究者が常時3割程度以上所属する**高度に国際化された研究環境**を実現(ポスドクは全て国際公募)
※日本の国立大学における外国人研究者割合(7.8%, 2017年)
- 民間企業や財団等から大型の寄附金・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+α) 東京大学Kavli IPMUは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



異分野融合を促す研究者交流の場 (Kavli IPMU)

WPIプログラム委員会メンバー（15名、うち海外委員7名）

R3.4現在



Prof. Rita R. COLWELL
(米国)
メリーランド大学 名誉教授
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 B. 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
専門分野: 言語学



Dr. Michinari HAMAGUCHI
濱口 道成
(研) 科学技術振興機構 理事長
前名古屋大学総長
専門分野: 医学

委員長



Dr. Victor Joseph DZAU
(米国)
米国医学アカデミー 会長
元デューク大学病院長
専門分野: 医学



Mr. Lim Chuan POH
(シンガポール)
シンガポール食品庁長官
専門分野: 数学



Dr. Hiroshi MATSUMOTO*
松本 紘
(研) 理化学研究所 理事長
前京都大学総長
専門分野: 宇宙工学、宇宙電波工学



Dr. Maki KAWAI
川合眞紀
(共) 自然研究科学機構分子科学研究所 所長
専門分野: 表面科学



Dr. Klaus von KLITZING
(ドイツ)
マックスプランク研究所 部局長
ノーベル物理学賞受賞(1985)
専門分野: 物理学



Dr. Jean Zinn-JUSTIN
(フランス)
フランス宇宙基礎科学研究所学術顧問
専門分野: 物理学



Dr. Kiyoshi KUROKAWA
黒川 清
政策研究大学院大学 名誉教授
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. Ryoza 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. Harriet WALLBERG
(スウェーデン)
カロリンスカ医科大学 教授
同 元学長
ノーベル生理・医学賞選考委員
専門分野: 医学



Dr. Hiroshi AMANO
天野 浩
名古屋大学 教授
ノーベル物理学賞受賞(2014年)
専門分野: 半導体工学



Dr. Mariko HASEGAWA
長谷川 眞理子
総合研究大学院大学 学長
専門分野: 行動生態学、自然人類学、
進化的生物学



Mr. Kazuhiko ISHIMURA
石村 和彦
産業技術総合研究所 理事長
元旭硝子(株) 代表取締役社長
専門分野: 産業機械工学

各拠点のフォローアップスケジュール（概要）

4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月

サイトビジット（6月～9月、年1回）

PD・PO訪問（12月～3月、年1回）

各拠点から拠点構想の進捗状況報告書の提出

サイトビジット （現地視察）

- プログラムディレクターや、プログラムオフィサー（各拠点を指導・助言する学識経験者）等が視察
- 拠点側は、拠点長、事務部門長に加え、ホスト機関の代表者（学長又は研究担当理事など経営層）が対応

● 内容

以下を通じて、各拠点の現状等を把握

- 拠点長・ホスト機関の代表者に対して、拠点の運営等についてヒアリング
- 各PIに対して、研究活動についてヒアリング
- 拠点運営に係る意見交換及び研究現場の視察

プログラム 委員会

- 拠点長、事務部門長に加え、ホスト機関の代表者（学長又は研究担当理事など経営層）が出席

● 内容

以下を通じて、各拠点のフォローアップ等を実施

- プログラムオフィサーから、サイトビジット等を踏まえた拠点の状況を委員会に報告
- 学長、研究担当理事から概要説明
- 拠点長から研究活動及びマネジメントの説明
- 質疑応答

※ プログラム委員会は、毎年のフォローアップを報告書にまとめ公開

※ 5年目に中間評価、10年目に最終評価を実施

PD・PO 訪問

- プログラムディレクター、プログラムオフィサー等が訪問
- 拠点側は、拠点長、事務部門長、研究担当理事が対応

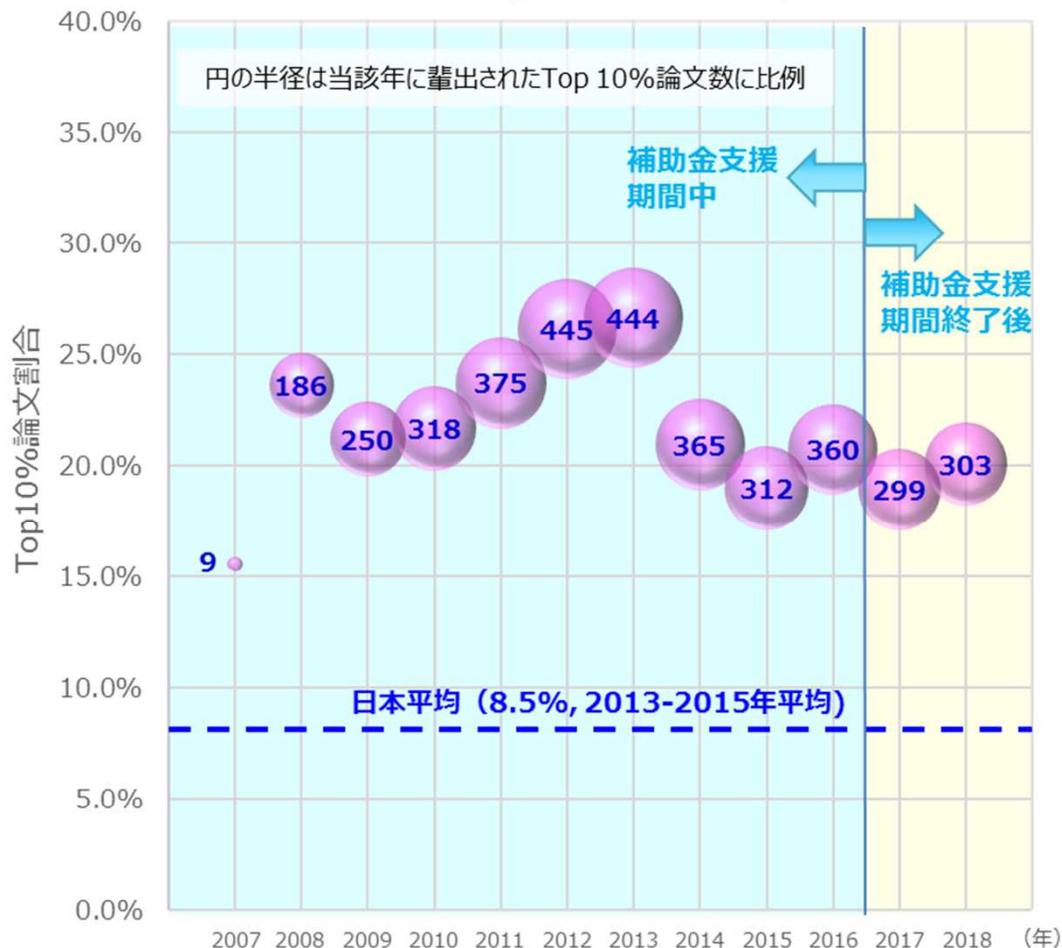
● 内容

- プログラム委員会の改善意見等に基づくフォローアップを実施
- 拠点運営に係る意見交換

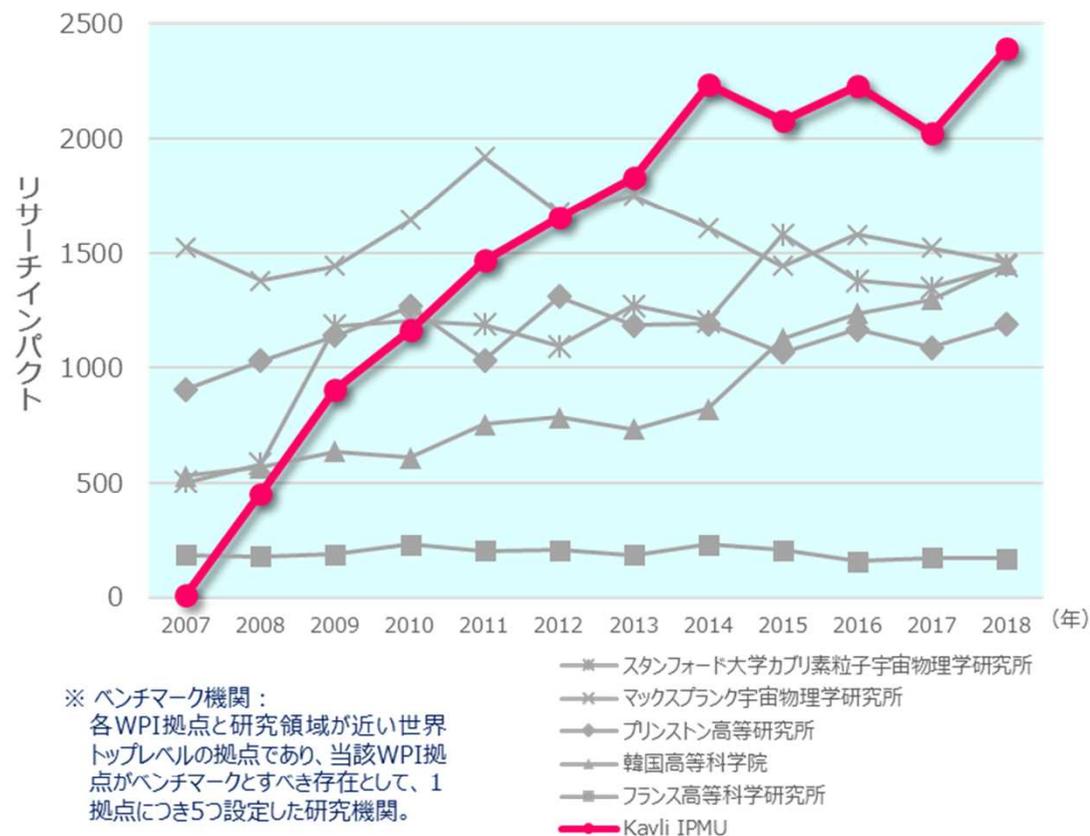
WPIの成果事例①（トップサイエンス）

- 事業開始時（平成19年）に採択されたWPI拠点は、海外の研究機関と比較しても遜色ない研究成果を継続的に創出している。
- 補助金支援終了後一定期間は、世界トップレベルの国際融合研究拠点としての地位を維持できている必要がある。

2007年度採択拠点のTop10%論文割合及びTop10%論文数



Kavli IPMUとそのベンチマーク機関*の経年比較



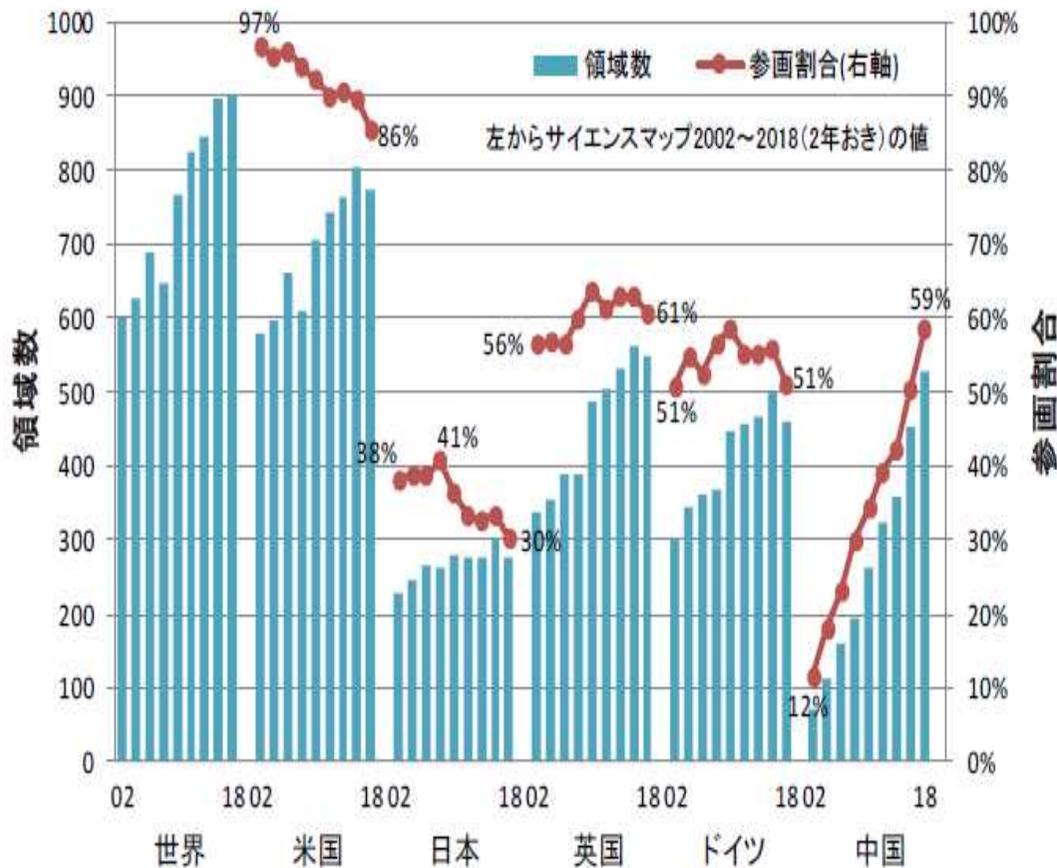
（クラリベイト・アナリティクス社提供のデータ（2019年5月取得）を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。2007年から2018年までに輩出された全論文を対象として分析。）

（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。）

WPIの成果事例②（分野融合研究）

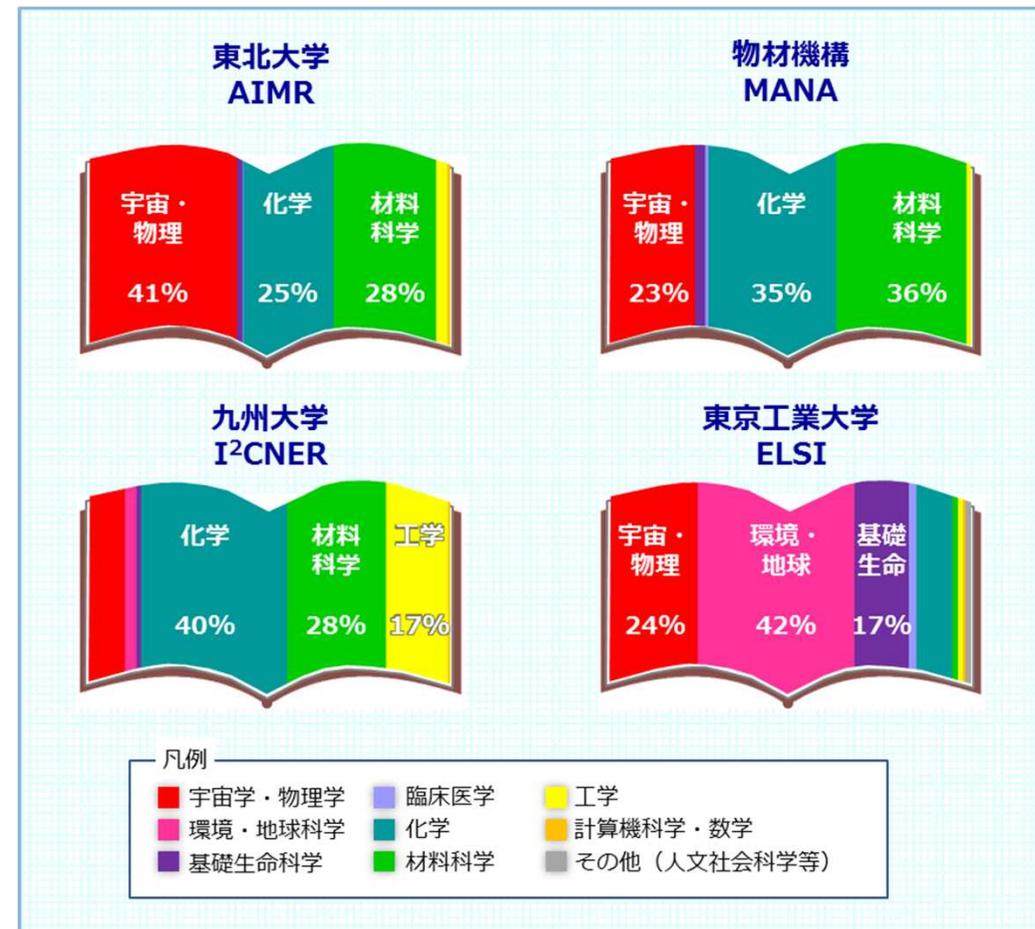
- サイエンスマップにおける参画領域数については、諸外国が増加傾向にある中で日本だけが伸び悩んでおり、国際的に出遅れていることから、国際連携のボトルネックになっている可能性もある。
- WPI拠点においては、多種多様な分野の論文を輩出しており、新興・融合領域への参画に一定程度貢献しているが、出遅れを挽回するためには、日本全国の大学等に対して新興・融合領域研究に取り組むインセンティブを与える必要がある。

サイエンスマップにおける米日英独中の参画領域数(コアペーパー)の推移



データ：科学技術・学術政策研究所がクワリバート社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2019 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

WPIの各拠点から輩出されている論文の分野別分布



WPIの成果事例③（研究環境の国際化・システム改革）

- 国際公募の徹底や英語の公用語化、外国人研究者及びその家族への支援など、**研究環境の国際標準化**を進めている。その結果、**国際共著論文割合も高水準（70%程度）**を達成している。

➤ 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, IFRcC, 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

➤ 国際共著論文割合・論文数

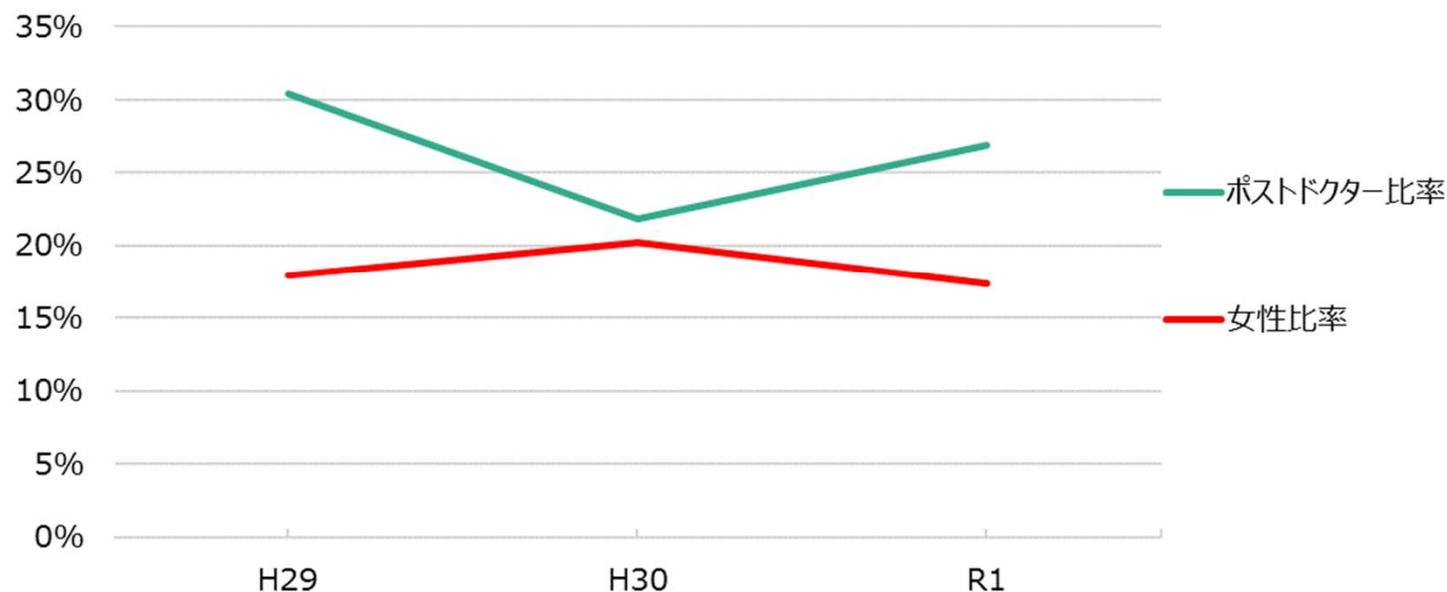


- WPI拠点分は、クオリベイト・アナリティクス社提供のデータ（2019年3月取得）を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。日本平均は、文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP)の「科学技術指標2018」（調査資料-274、2018年8月）から引用。
- 円の半径及び青数字は国際共著論文数を示す。

WPIにおける若手研究者比率、女性研究者比率

- WPI拠点全体での若手研究者比率（ポストドクター比率で代用）と女性研究者比率については、過去3か年で見るとほぼ横ばいとなっている。
- 今後は、国としては、本事業で若手研究者を把握する指標を定義するとともに、若手研究者の人材育成やダイバーシティの確保などを追加した新たなミッションの下でWPI拠点の継続的形成を推進するとともに、各拠点においては、研究分野等の性質に応じて若手研究者・女性研究者の確保・育成等に努めてもらうこととしている。

若手研究者比率・女性研究者比率の経年変化（全拠点）



（参考）ポストドクターについて

博士の学位を取得した者又は所定の単位を修得の上博士課程を退学した者（いわゆる「満期退学者」）のうち、任期付で採用されている者で、①大学や大学共同利用機関で研究業務に従事している者であって、教授・准教授・助教・助手等の学校教育法第92条に基づく教育・研究に従事する職にない者、又は、②研究開発法人等の公的研究機関（国立試験研究機関、公設試験研究機関を含む。）において研究業務に従事している者のうち、所属する研究グループのリーダー・主任研究員等の管理的な職にない者をいう。

現状と対応方針

○新興・融合領域の研究の引き上げについて

(現状)

我が国では、大学・研究機関内の組織の縦割り構造などにより、新興・融合領域研究に取り組む環境整備が十分でなく、各研究に参画する研究領域数が世界的に増加している中でも日本だけ研究領域数が伸び悩むなど、国際的な新興・融合研究の潮流に出遅れている状況。

(対応方針)

WPIとしての質は担保しつつ、散発的に実施していた新規拠点の採択を“定期的・計画的”に実施することで、大学が予見性をもって申請に臨むことができる。これにより、計画的な人給マネジメント改革・組織改革の実施など、幅広い大学において自主的・計画的に、新興・融合領域研究に取り組む研究環境の整備について準備が進められ、新興・融合領域を国際的な水準に引き上げることが期待。

○各大学の内製化・自走化について

(現状)

従来、拠点によっては支援終了直前に内製化・自走化に必要な資金確保に奔走するなど、拠点形成のための補助金支援期間が終了した後、必要なリソースを十分に確保できていないケースが散見された。

(対応方針)

WPIの新たなミッションに支援終了後の内製化・自走化等の観点を追加。今後、形成されるWPI拠点については、より早期から内製化・自走化にコミットしてもらい、リソースの確保に努めてもらうこととする。

○WPIの成果の横展開について

(現状)

WPIでは、各拠点のグッドプラクティスをその機関内の他の組織に横展開する取組が進められているが、学外の機関への成果の横展開については、大学間の競争に係る部分もあり十分には広報活動等は行われていなかった。

(対応方針)

各拠点にインセンティブを付与し、積極的に成果を他の機関に展開していくことを進める。特に、新型コロナウイルス感染症の影響で世界的に国際頭脳循環が停滞していることから、今後これを回復するためにも、拠点として自立し、成功している各WPI拠点の協力を仰ぎつつ、積極的なグッドプラクティスの横展開を図る。

WPIの新ミッション

令和2年のプログラム委員会において、従来のミッションである「トップ・サイエンス」、「分野融合研究の推進」、「研究環境の国際化」、「研究システム改革」を高度化し、**次代を先導する価値創造（基礎研究の社会的意義・価値の共有や人材育成等）をミッションとして新たに追加。**

<WPIの新ミッション>

1. 世界を先導する卓越研究と国際的地位の確立

- ・ 世界最高水準の研究成果
- ・ 分野融合性と多様性による学問の最先端の開拓

2. 国際的な研究環境と組織改革

- ・ 研究力向上のための国際的頭脳循環の達成
- ・ 分野や組織を超えた能力向上
- ・ 効果的・積極的かつ機動的な組織運営

3. 次代を先導する価値創造

- ・ 基礎研究の社会的意義・価値
- ・ 次代の人材育成：高等教育段階からその後の職業人生まで
- ・ 内製化を見据えた拠点運営、拠点形成後の持続的発展



令和3年度以降、新ミッションに沿った定期的な拠点採択を行う予定