

欧米の世界トップクラス研究拠点調査 —調査結果の概要—

2010年1月

永田晃也(政策研究大学院大学)

アウトライン

1. 調査の概要
2. 調査対象拠点
3. 米国調査結果の要点
4. 欧州の事例にみる世界トップクラス研究拠点の要件
5. 我が国の拠点形成施策への示唆

調査の概要

- 背景：第3期科学技術基本計画は、「科学の発展と絶えざるイノベーションの創出」を目指す政策の一環として「大学の競争力の強化」を掲げ、我が国の大学等に世界トップクラスとして位置付けられる研究拠点が結果的に30拠点程度形成されることを目標としている。平成19年度には「世界トップレベル研究拠点プログラム」が開始された。
- 上記施策の展開に資するため、科学技術政策研究所では平成18年度～平成19年度に欧米の世界トップクラス研究拠点の源泉の形成要因に関するケーススタディを実施。
 - 平成18年度：米国の9拠点を対象に調査。
 - 平成19年度：欧州の23拠点を対象に調査。
- 調査対象拠点の選定
 - 対象分野：重点推進4分野および基礎科学(数学、素粒子物理)領域
 - 選定方法：Thomson Reutersの提供するEssential Science Indicatorsデータベース所載の分野別論文被引用数に基づく機関ランキングを参照の上、科学技術政策研究所内に設置された調査検討委員会における審議の結果を踏まえて特徴的な拠点を抽出。

米国調査の対象拠点

表 1. 米国調査対象拠点

分野	米国
ライフサイエンス	コールドスプリングハーバー研究所
環境・エネルギー	MIT・グローバルチェンジサイエンスセンター スタンフォード大学・スクールオブアースサイエンス
情報通信	MIT・メディアラボ カーネギーメロン大学・ロボット研究所
ナノテクノロジー・材料	アリゾナ大学・カレッジオブオプティカルサイエンス ボストン大学・サイエンス&ナノバイオテクノロジーセンター
基礎科学（数学）	フェルミ国立加速器研究所 スタンフォードリニア加速器センター

欧州調査の対象拠点

表2. 欧州調査対象拠点

分野	英国	ドイツ	フランス
ライフサイエンス	欧州バイオインフォマティクス研究所	欧州分子生物学研究所-ハイデルベルグ マックスプランク神経生物学研究所 マックスプランク生物化学研究所 ミュンヘン大学遺伝子センター	
環境・エネルギー	英国エネルギー研究センター	ブッパータル気候環境エネルギー研究所 ポツダム気候変動研究所	
情報通信	ケンブリッジ大学コンピュータ研究所	フラウンホーファー・コンピュータ アーキテクチャー&ソフトウェア テクノロジー研究所 フラウンホーファー・オープン コミュニケーションシステム研究所	フランス国立情報学研究所 フランス国立情報学研究所・ソフィア・ アンテポリス
ナノテクノロジー・材料	ケンブリッジ大学キャベンディッシュ 研究所	ベルリン工科大学材料科学&技術研究所	グルノーブル工科大学・ミナテック フランス国立科学研究センター・ ソフィア・アンテポリス
基礎科学 (数学)	ケンブリッジ大学アイザックニュートン 数理科学研究所		フランス高等科学研究所 パリ数学財団
基礎科学 (素粒子物理)	ジョンアダムズ加速器科学研究所	マックスプランク核物理学研究所	

米国調査結果の要点(1)

- 米国における世界トップクラス研究拠点の特徴
 - 世界中からトップクラスの優れた人材を引き付ける力を有している。
 - その力は、
 - 「明確なビジョンを掲げる魅力的なリーダーの存在」
 - 「優れた研究支援機能」
 - 「そこにしかない研究・実験設備や研究プログラム」
 - 「リスクをとるチャンスを与える組織文化」などによって提供されている。
 - マネジメントの特徴は、
 - 「人事評価におけるピアレビューの重視」
 - 「研究に専念できるリサーチ・トラックのようなキャリア・システムの導入
 - 「研究者による外部資金獲得の重視」などに見られる。

米国調査結果の要点(2)

•研究拠点のドメインは多様であり、その特徴に適合的な拠点形成支援が求められる。

	基盤的(研究の特徴) 長期的(研究のスパン)	プロジェクト的(研究の特徴) 短期的(研究のスパン)
Science志向	基礎科学 →フェルミ研究所、コールドスプリング ハーバー研究所、SLAC	先端科学 →アリゾナ大学スクール・オブ・オブティ カルサイエンス、カーネギーメロン大学 ロボット研究所、ボストン大学ナノサイ エンス&ナノテクノロジーセンター
問題解決志向	公共技術 →MITグローバルチェンジサイエンスセ ンター、スタンフォード大学スクール・オ ブ・アースサイエンス	産業技術 →MITメディアラボ

- 基礎科学の拠点特徴: 研究拠点の資金面、人材面での規模が際立って大きい
- 先端科学の拠点特徴: 資金獲得における強い競争圧力がある
- 公共技術の拠点特徴: 環境分野に関与
- 産業技術の拠点特徴: 資金面における産業部門からの取得割合が高い

欧州の事例にみる 世界トップクラス研究拠点の要件(1)

- 欧州においても、「世界中からトップクラスの優れた人材を引き付ける力を有していること」が世界トップクラス研究拠点としての基本的な要件となっている。しかし、人材を引き付ける要件が整備されるプロセスには、米国と異なる特徴がある。
- 欧州の拠点到共通する以下の特徴は、米国でも実践されている。
 - 拠点の求心力となる独自のビジョンや研究プログラムの創出が重視されていること
 - 世界トップクラスの人材が、ビジョンや研究プログラムの策定に関与していること
- 米国のほとんどの事例では、ビジョン等を創出する世界トップクラス人材が自ら拠点リーダーに就任しているのに対して、欧州では世界トップクラスの人材が評価委員として招聘され、ビジョン等の策定に関与する事例が多く見られた。
 - e.g. ミュンヘン大学遺伝子センターでは、International Scientific Boardにメンバーとして招聘されたトップクラス人材が、中長期戦略の策定に携わっている。
- また、欧州の拠点では、しばしば外部の世界トップクラスの人材が、重点的な資源投入の対象となる研究ターゲットの策定にも関与している。
 - e.g. ケンブリッジ大学アイザックニュートン数理科学研究所では、Scientific Steering Committeeに招聘されたトップクラス人材が、プロポーザルの選考に当たっている。

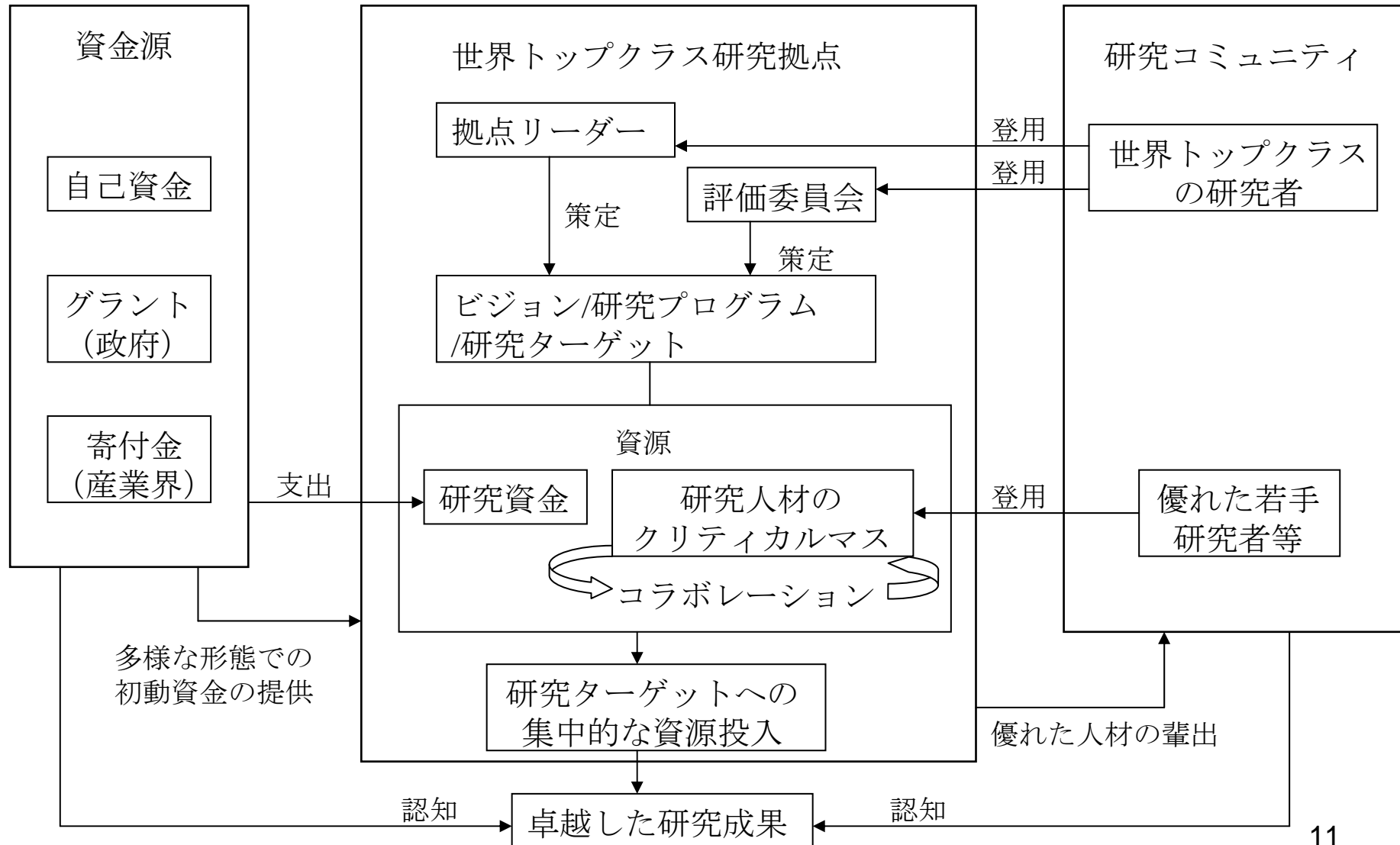
欧州の事例にみる 世界トップクラス研究拠点の要件(2)

- 欧州の拠点の中には、優れた人材の募集や受け入れに際しても、米国の拠点より積極的な取り組みを推進している事例がある。それらの取り組みは、以下の2点に要約できる
 - 外部から優れた人材を登用するための柔軟な研究交流制度が導入されていること(e.g. アイザックニュートン数理科学研究所における短期滞在を前提としたビジター型の招聘制度)
 - 優れた人材を集めるための条件として、生活面での支援を含む受け入れ環境が整備されていること(e.g. マックスプランク神経生物学研究所や欧州分子生物学研究所(ハイデルベルグ)では、子弟の養育を支援する仕組み(child care)が整備されている)
- 多様な方法で人材を登用する際、人材の供給源である研究コミュニティ(特定組織の枠を超えて共通のディシプリンや問題意識により結び付いた研究者の社会)が重要な役割を果たしている。拠点が発信する成果、輩出する人材は、研究コミュニティの内部で評価され、その卓越性が認知されることによって、研究コミュニティから優れた人材を引き付ける誘因となる。かくして拠点到結集した人材が新たに卓越した研究成果を挙げれば、それがまた拠点の求心力を高めることになり、拠点と研究コミュニティの間に優れた人材と成果を好循環が形成される。

欧州の事例にみる 世界トップクラス研究拠点の要件(3)

- 拠点と研究コミュニティの好循環が持続するためには、拠点内部における人材の規模が優れた成果の創出に足るクリティカルマスに達し、その研究活動が常に活性化していなければならない。
- 個々の人材にとって拠点に参集するインセンティブは、多くの優れた同僚と切磋琢磨する機会が得られることにある。そのような機会は、研究者間の競争ばかりでなくコラボレーションを促すことによって、研究成果の効率的な創出に結びつく。このため概して世界トップクラス研究拠点のマネジャーは、
 - 拠点内外の研究者が協力的に研究活動を推進する場として拠点が機能していることの重要性を認識している(e.g.パリ数学財団)。
- さらに今回の調査結果からは、以下の要件を指摘できる。
 - 複数年に亘って立ち上げに充当できる多様な初動資金の基盤が存在していること
 - e.g.ミュンヘン大学遺伝子センターは、設立時6年以上に亘ってドイツ研究教育省から大規模グラントを獲得。一方、フランス高等科学研究所では、設立時の資金源のほとんどを産業界に依拠。アイザックニュートン数理科学研究所の場合、設立時の資金の多くをケンブリッジ大学のカレッジが提供。

システムとしての世界トップクラス研究拠点の成立要件



システムとしての拠点の 持続可能性を規定する要因

- 前掲図のように、世界トップクラス研究拠点は、研究コミュニティや資金源といった外部環境要因との間で入力と出力を循環させる開放系のシステムとして理解できる。
- しかし、このようなシステムとしての拠点の持続可能性は、当該拠点が関係している研究分野のライフサイクルというダイナミックな要因にも規定される。
- ある研究拠点が特定研究分野のライフタイムを超えて持続的に世界トップクラスのポジションに立つという状況は、その拠点が絶えず関連する新しい研究分野を先取りし、成熟した研究分野からは撤退する戦略をとることによってのみ可能となる。拠点の中には、このような戦略を意図している事例がある。
 - e.g.ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所には、特定の分野が非常に重視されるようになった時は、最早その分野から去る時だというポリシーが存在する。
 - e.g.ブラウンホーファー・コンピュータアーキテクチャー&ソフトウェアテクノロジー研究所では、一つの分野に固執していると世界トップクラスの研究成果を生み出し続けることができないとの認識の下、組織を常に進化させていくために、パーマネントスタッフの割合を制限している。

我が国の拠点形成施策への示唆

- 欧州の世界トップクラス研究拠点の中には、米国の拠点より一層明確な戦略的意図を持って形成されてきた事例が多く見られた。
- 欧州の取り組みから与えられる示唆は、以下の8点に集約される。
- 研究拠点のマネジメントにかかる実務的インプリケーション
 - 先駆的なビジョンの策定またはビジョン、研究プログラム、研究ターゲットの差別化
 - 拠点リーダーないし評価委員会への世界トップクラス人材の登用
 - 人材を柔軟に登用するための制度と受け入れ環境の整備
 - 研究者間のコラボレーションの促進
 - 特定研究分野からの撤退時期の見極め
- 研究拠点形成にかかる政策的インプリケーション
 - 適時に初動資金を提供する機動的な拠点形成支援プログラムの設置、および多様な形態で初動資金の獲得を可能にする柔軟な制度の設計
 - 研究分野の多様性を考慮した拠点形成支援プログラムの設置
 - 一国における研究拠点ポートフォリオの最適化

研究拠点のマネジメントにかかる 実務的インプリケーション(1)

- 先駆的なビジョンの策定またはビジョン、研究プログラム、研究ターゲットの差別化
 - 拠点が潤沢な外部資金を獲得し、優れた人材を結集するための必須条件
 - 特に初期段階の研究分野においては先駆的なビジョンの策定が重要。
 - 成長段階にある研究拠点においては先発拠点に対するビジョン、研究プログラム、研究ターゲットの差別化が重要。研究ターゲットの絞込みが適切になされれば、そこに研究資源を集中的に動員することによって、卓越した研究成果の創出が期待できる。
 - そこにしかない研究設備や研究プログラムが優秀な人材を惹き付ける。
 - この段階では、いわゆる「選択と集中」が世界トップクラス研究拠点形成の可能性を高める。
- 拠点リーダーないし評価委員会への世界トップクラス人材の登用
 - 拠点のビジョン等の策定には世界トップクラス人材の関与が望まれる。
 - 関連する研究分野が初期段階にある場合、当該分野における研究機能の拠点化の可否を評価することは困難であるが、この段階で世界トップクラスとしての地位を確立している研究者を拠点リーダーに登用できれば、拠点形成のフィージビリティが高まる。
 - 研究分野が成長段階にある場合、世界トップクラス人材は既に先発拠点のリーダーに就任している可能性が高いため、この段階で新たな拠点のビジョン等を策定する際には、複数の世界トップクラス人材を評価委員として招聘¹⁴する方法が有用。

研究拠点のマネジメントにかかる 実務的インプリケーション(2)

- 人材を柔軟に登用するための制度と受け入れ環境の整備
 - 短期滞在型の招聘制度や拠点外部に開かれた研究プロジェクト公募制度などの多様な制度の導入
 - 世界トップクラス研究拠点に比して遜色のない給与水準の確保
 - 生活面での支援を含めた受け入れ環境の整備
 - 後発拠点は、このような取り組みを国際的な研究コミュニティに向けて積極的に訴求すること。
- 研究者間のコラボレーションの促進
 - まだ競争前の段階にあり、インパクトが不可視な研究課題について、拠点内外の研究者間で知識やアイデアが共有される場として拠点が機能すること。
 - 不毛な対立を回避するための発明の権利調整など。
 - 特に知識やアイデアの共有が画期的な研究成果の創出に結びつく機会が豊富な初期段階の研究分野において重要
- 特定研究分野からの撤退時期の見極め
 - ビジョンによって定義される拠点の研究ドメインが、特定研究分野の消長の域を超えるスコープを有している場合に該当
 - 成熟・衰退期に達した研究分野からの撤退、新規分野への移行を円滑に進めるため、特定研究分野における固定的な内部資源の規模を適切にコントロールしておくこと。

研究拠点形成にかかる 政策的インプリケーション

- 適時に初動資金を提供する機動的な拠点形成支援プログラムの設置、および多様な形態で初動資金の獲得を可能にする柔軟な制度の設計
 - 拠点形成の機が熟した際に、早いタイミングで初動資金を提供できるよう、公募スケジュール等に柔軟性を持たせた拠点形成支援プログラムの設置
 - 産業部門からの寄付金等の資金提供も柔軟かつ円滑に行えるようにするための制度設計
- 研究分野の多様性を考慮した拠点形成支援プログラムの設置
 - 拠点化のメリットは分野によって異なる(e.g.規模の経済が作用するゲノムサイエンス、範囲の経済が作用するアースサイエンス)
 - 拠点化のメリットを最大限に引き出すため、研究分野に応じて1プロジェクト当たり予算規模、実施期間等に多様性を持たせた拠点形成支援プログラムの設置
- 一国における研究拠点ポートフォリオの最適化
 - 一国における研究拠点の分野別布置は、当該国において選択された科学技術資産である拠点のポートフォリオを示す。
 - 研究拠点ポートフォリオの最適な状態は、研究分野の発展段階によって変化する。
 - 一国の研究拠点ポートフォリオを定期的に見直し、科学技術動向や当該国における現有資源の強み・弱みなどに鑑み、重点的に拠点化を推進すべき¹⁶ 研究分野は必要に応じて組み換えること。