

第2回国土交通省海洋政策懇談会 平成24年2月1日

沈みゆく日本の新生に貢献する海事イノベーション力強化に向けて

芝浦工業大学学長、日本工学会会長 柘植綾夫

1. はじめに

公財政の赤字拡大、社会保障費の自然増、産業の競争力・収益力低下の負のスパイラル構造に陥っている日本の現状は、「沈みゆく日本」の重大危機にある。この負のスパイラルを正のスパイラル構造に転換することに貢献する「持続可能な海洋事業イノベーション力」の強化を具体的に、かつ早急に実効あるものにせねばならない。

その要は、「技術革新政策とイノベーション政策と人材育成・教育政策の三位一体的推進」にある。それぞれ時定数が異なることを考慮した短期、中期、長期の推進計画を、実現する各イノベーションの全体設計図のもとに、府省内部及び府省間の横串的推進を、具体的にかつ見える化・共有化せねばならない。

世界の各国は、既にこの三位一体的推進を様々な教育政策・科学技術政策・産業政策の相互リンケージを図って実行していることに照らすと、日本は大きくその潮流に遅れをとっている。

以下、「技術革新政策とイノベーション政策と教育（人材育成）政策の三位一体的推進」強化策を提言する。

2. 既策定の関連政策のイノベーション創出に向けた具体策を加速すべき・・・いつも戦略作りに終始していないか？

事例1：「日本再生の基本方針」（平成23年12月24日閣議決定）において、「宇宙・海洋をはじめとする科学技術のイノベーションを推進する。また、海洋資源の宝庫と言われる周辺海域の開発・利用の戦略的推進体制の構築を進める」旨が明記されているが、周回遅れの観である。

すでに第3期科学技術基本計画（H18.4～H23.4）で決定・推進した「海洋分野推進方策」の成果に基づいて、もっと具体的イノベーション創出目標と実現作戦および投資計画が出来ているべき。今は、PDCAマネジメントに基づくチェック&アクションの時期。

「H24年6月に海洋政策の基本戦略を作る」のでは、何周もの周回遅れである。

3. 科学技術政策とイノベーション政策と人材育成政策の三位一体的推進方針を活かした「海洋事業イノベーション」の実現を

第4期科学技術基本計画（H23年8月閣議決定）の「科学技術・イノベーション政策の一体推進」の新基軸（注釈：教育との一体推進は人材育成の表現で組み込まれているので、第4期科学技術基本計画は科学技術振興・イノベーション振興・教育振興の三位一体的推進をコミットした画期的国家基本計画と言える）を活かして、持続可能な海

洋事業イノベーションの実現に向けて関連府省の投資を総合的に活かすチャンス。

具体的には、目標とする海洋事業イノベーションの明確化のもとに、基盤的な文科省や経産省の関連投資も組み入れた「ナショナルイノベーションパイプライン・ネットワーク」の設計図を作ってPDC Aマネジメントの推進責任体制を固めよう。

図1に**知の創造と社会経済価値の創造とを結ぶイノベーションパイプライン・ネットワークの重要性**を示す。(注：図1は知の創造と社会経済的価値創造とを結ぶ非線形な複雑系かつ確率的メカニズム体系を概念的に表わしている。産・学・研究独法等の参加するステークホルダーはこの図に自分の立ち位置を全体イノベーション構造の中で認識し、自ら生み出す価値のフローとインターフェースを具体的に見える化して行動することが求められる)

図1に示すように、産業が担う「イノベーションと人材育成」、大学等が担う「教育と基礎研究に基づく知の創造」、そして研究型独法と産業が担う「研究開発と教育・人材育成」の機能はナショナルイノベーションパイプライン・ネットワークとして日常的に連携し、相互乗り入れも含めて教育・技術革新・イノベーションの三位一体的推進機能において有機的に生きた機能でなければならない。

しかしながら図2に示すように、日本のイノベーション牽引エンジン構造は米国と比較して脆弱である現状を強化せねばならない。

米国の場合、大学とベンチャーおよびベンチャーキャピタルの三者が協働して、「技術革新・イノベーション・教育の三位一体推進」の持続可能なエンジン構造を形成している。大企業と政府の研究開発資金もこのエンジン構造に注入され、結果的に大学も産業と政府との直接的協働に参加・貢献している。

さらに、このナショナルイノベーションネットワークに国家安全保障に関わる課題と研究開発資金も直接的に注入され、大学もそれに参加していることも、日本は学び見習うべきである。

これに対して図2の右側に示すように、日本の産学官連携は「持続可能な技術革新・イノベーション・教育の三位一体推進」構造になっていない。それぞれの連携関係は弱く、持続可能なイノベーション牽引構造（エコシステム）になっていない。国家安全保障に関係する政府の投資と成果の活用構造も米国と比較してエコシステム面で未成熟である。

図3の政府の科学技術関連投資構造の日米比較図を見ると、文部科学省の投資に依存する大学等が担う知の創造が自律的に社会経済価値化に結びつきにくい、非エコシステムの構造の弱点が明らかである。投資効果を最大化する為には、目標とするナショナルイノベーション分野ごとに基礎から応用・産業化までの一貫した投資責任構造に見える化する必要がある。その実現策として、現状の省庁縦割りの予算配分を米国のようにイノベーション別の予算配分に改革するか、あるいは図4のように、日本の特色を活かした「価値創造のフローとインターフェースを重視した産学官連携」の再構築のいずれか

のシステム改革が必要である。その際には、前述の様に目標とするイノベーションの明確化のもとに、文科省や経産省他の府省の関連投資を「ナショナルイノベーションパイプライン・ネットワーク」の設計図に一元的に載せて、PDCAマネジメントの推進責任体制の明確化のもとで推進することが重要である。

海洋事業イノベーション政策に於いて、この面でのナショナルイノベーションパイプライン・ネットワークのロールモデルを実践することを提案する。

その代表的取り組みのロールモデルとして、沈みゆく海事産業クラスターのスパイラルアップを図るべく策定した「総合的な新造船政策」(H23年7月新造船政策検討委員会)のナショナルイノベーションパイプライン・ネットワーク化を提案する。これに参加する各産学官(独法)の受け持つ「価値の創造」と「いつ誰にその価値を渡すか(フローとインターフェース)」の見える化と共有化の実行を提案する。

4. 国と社会に破滅的な被害をもたらす天災・人災の防止と減災に向けたナショナルセキュリティ・イノベーションPJの推進を

東日本大震災と福島原発事故からの教訓の一つは、社会の為の技術は「失敗に学び進歩する社会技術」と「決して起こしてはならない失敗・災害を防止・減災する社会技術」の二つを峻別すべきこと。この視点に立った世界の各国のナショナルセキュリティを支える科学技術イノベーションの実践状況と比較して、日本は危機感が弱く脆弱かつ、社会のための科学技術の実践の視点においても遅れている。

発生確率は低いものの、いったん発生すると「国と社会に破滅的な被害をもたらす天災・人災」の見える化し、その防止と減災に向けたナショナルセキュリティ・イノベーションPJを打ち出すことを提案する。

このナショナルセキュリティ・イノベーションPJの計画と実行は前項にて提言した「科学技術政策とイノベーション政策と人材育成政策の三位一体的推進」と、「ナショナルイノベーションパイプライン・ネットワーク構築」のロールモデルにもなる。海洋事業イノベーションの一環で取り組むことを提言する。

5. 海洋事業イノベーションが目標とする「巨大複雑系社会経済システム」の創成を担うΣ型統合能力人材育成の強化を

日本が実現をせねばならないトップランナー型イノベーションは「巨大複雑系社会経済システム」(空間的ないしは物理的ないしは社会的広がり巨大であり、その中に内包される多数の要素の相互作用が複雑であり、かつ、その性能と信頼性は社会と経済に多大な影響を与えるシステム)の創成を担うΣ型統合能力人材を必要とする。図5にその概念を示す。

しかしながら、現在の日本の教育システムにおいては、益々細分化する科学技術・学術の潮流のために教育においても細分化、専門化の傾向にある。そのために知の創造を統合

し社会経済的価値の創造を担うΣ型統合能力人材育成力は極めて弱体であり、猶予を許されぬ状況にある。

文部科学省科学技術・学術審議会は（H23.5.31）「東日本大震災を踏まえた今後の科学技術・学術政策の検討の視点」において、「社会が抱える課題を的確に把握し、課題解決のための学際研究や分野間連携を支える人材育成の為の方策の必要性」を打ち出している。また政府の福島原発事故の調査・検証委員会の中間報告（平成23年12月）においても、次の課題提起がなされている。

「津波対策が十分でなかった理由として、専門分化・分業の弊害という問題を挙げることができる。・・・中略・・・異なる文化を持った専門家・技術者集団が協働して問題解決に当たることが重要である。こうした専門分化の弊害を緩和するためには、専門分化の壁を越えた組織となり得る仕組みを作ることが必要である。」（p497、第7章（3）節「専門分化・分業の弊害」）

海洋事業イノベーションの実現に向けたナショナルイノベーションパイプライン・ネットワークを産・学・官・研究独法とで構築するにあたり、上記のΣ型統合能力人材の育成も明確に位置付けて、大学院教育の実質化（中央教育審議会答申）の一環に組み入れることを提案する。当然、米国の大学院教育研究で実践されている「受託プロジェクトの費用からの大学院生への経済的報酬（授業料と生活費も含めた）の支払い」も制度設計に組み入れねばならない。その際に、「大学院生は教育を受ける立場なので、イノベーション創出活動に参加・労働することは教育目的に反する」との教育界の反論にも正面から議論を行い、その実現を阻む法制度上の障害を改定することも提案する。

結び

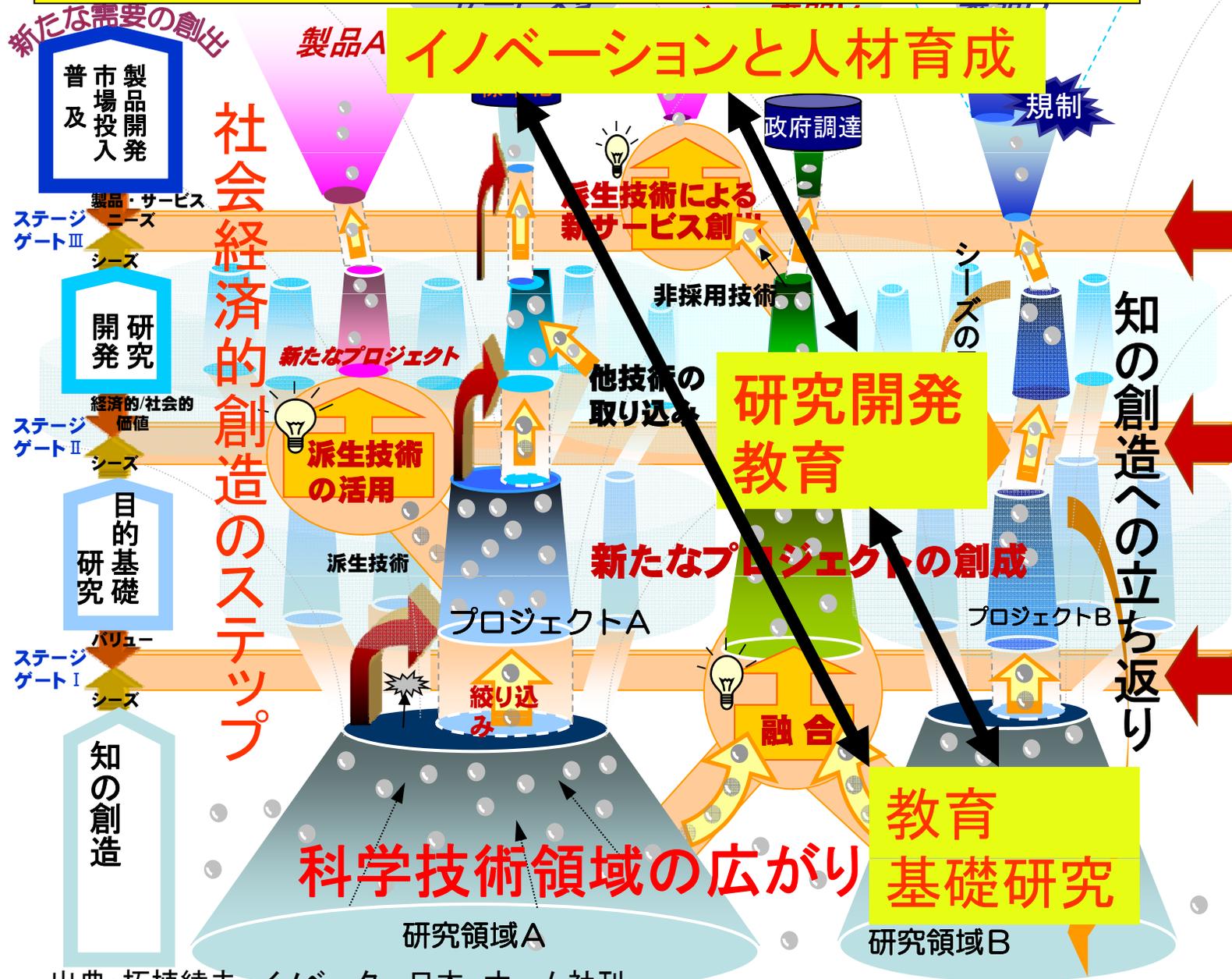
以上、沈みゆく日本の新生に貢献する海洋事業イノベーション力強化に向けて、4つの施策の提言をしたが、肝要なことはそれぞれの施策を相互に関連付けて、一体的にPDCAを実行することにある。その実行の要は、

1. 第3期科学技術基本計画の成果活用と、それに第4期科学技術基本計画とのリンケージの強化
2. 海洋事業イノベーション推進面での省内の縦横連携推進体制の構築
3. 文科省、経済産業省等の他省庁による海洋事業イノベーションを支える基素・基盤研究を海洋事業イノベーションパイプライン・ネットワークに組み入れる
この視座に、研究開発型独立行政法人も組み入れることを忘れてはならない。
4. 巨大社会経済システムの創成のリーダーシップを担う人材育成と大学院教育も、これらの研究とイノベーション創出への投資に組み入れること。

海洋事業イノベーションの実現を通して、**技術革新・イノベーション・人材育成一体推進のナショナルイノベーションパイプライン・ネットワークのロールモデルを作ろう。**
以上

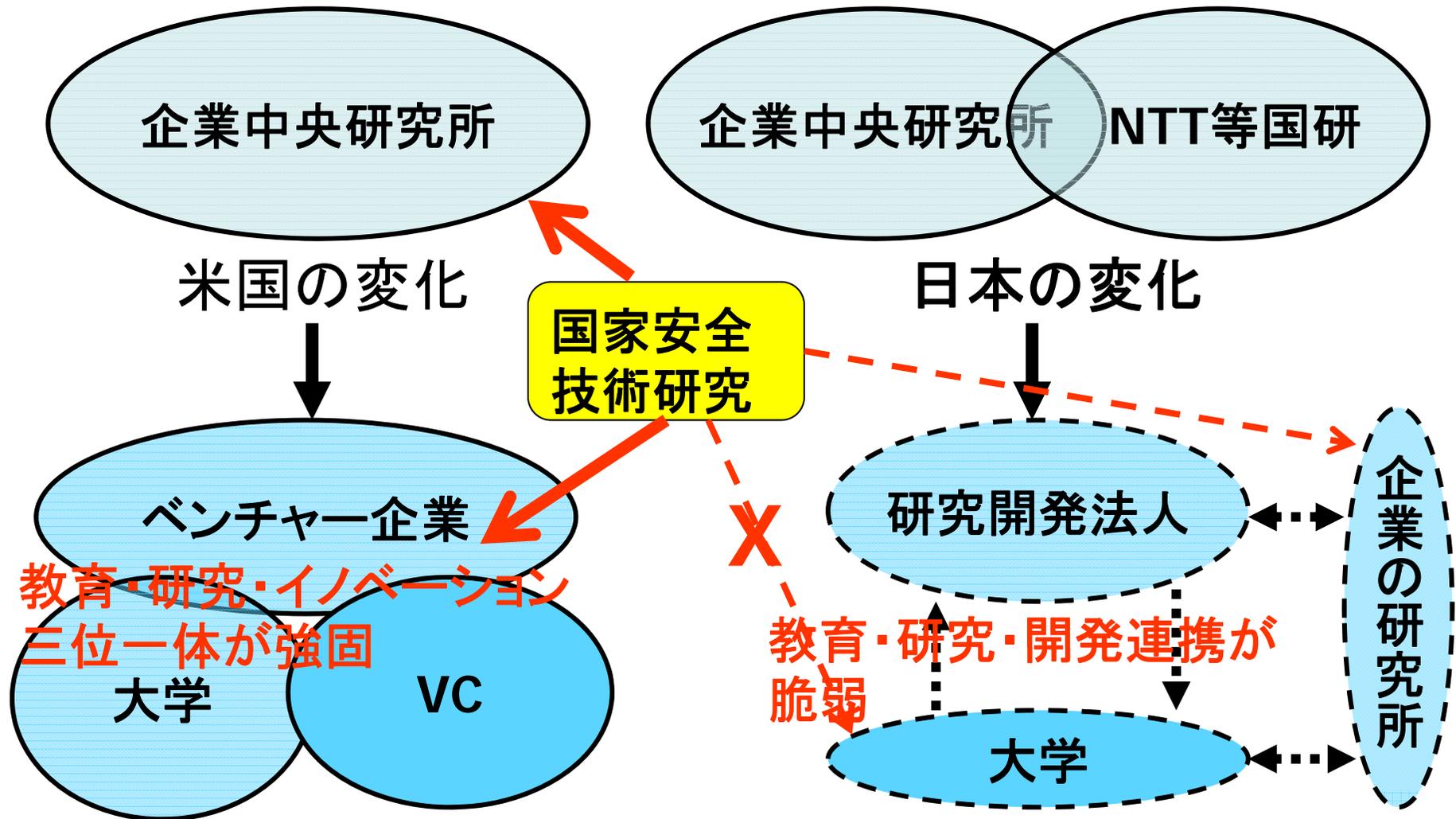
図1 知の創造と社会経済価値の創造とを結ぶ イノベーション・パイプライン・ネットワークの重要性

第2回国土交通省海洋政策懇談会 柘植講演付属図集



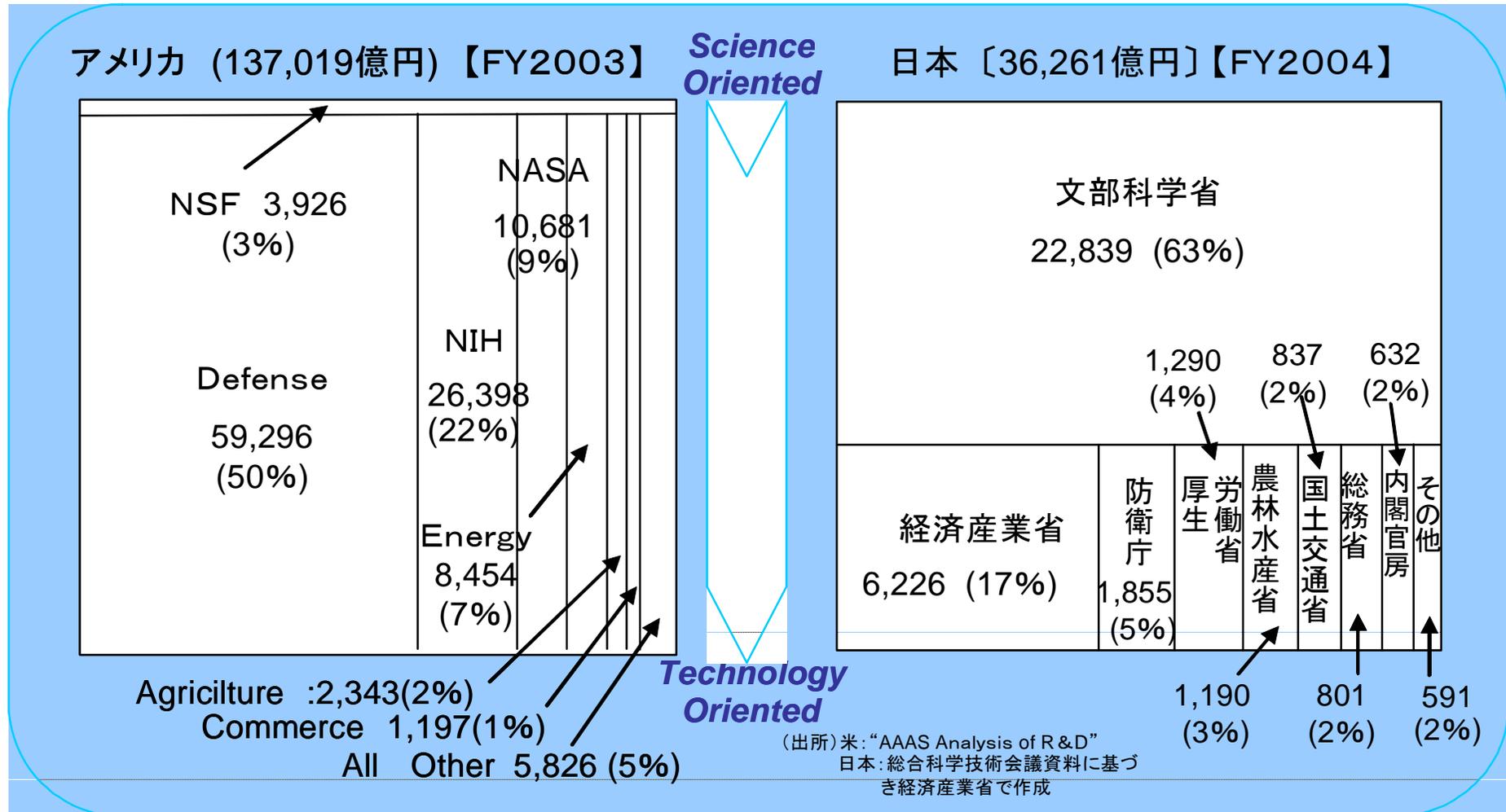
出典: 柘植綾夫、イノベーター日本、オーム社刊

図2日本のイノベーション牽引構造の脆弱性



イノベーション・パイプライン・ネットワークを国際レベルに強化！

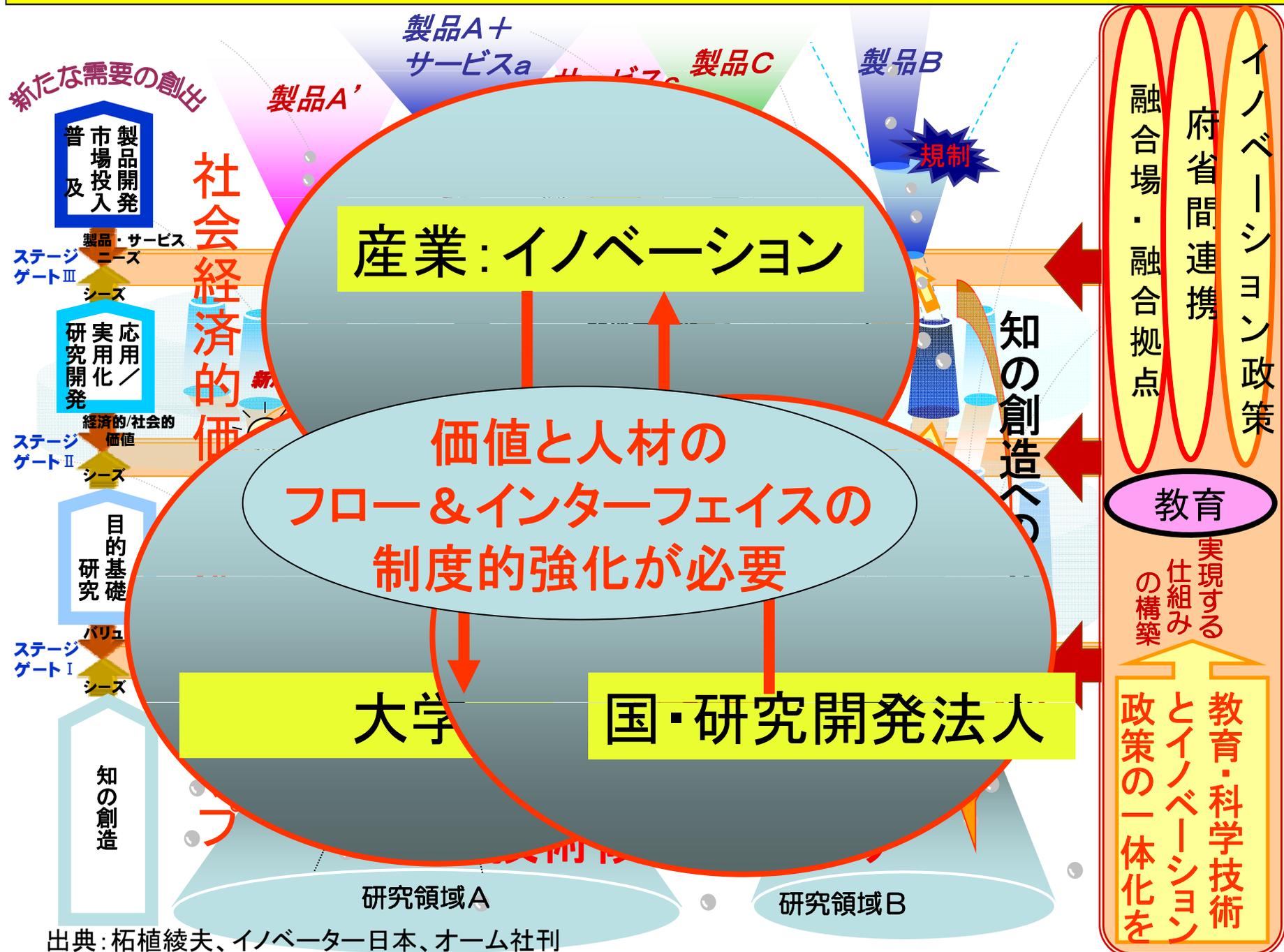
図3 日米の政府研究開発投資に係る行政構造の対比



(出所) 米: "AAAS Analysis of R&D"
 日本: 総合科学技術会議資料に基づき経済産業省で作成

知の創造が社会経済価値創造に結びつきにくい日本の構造

図4 持続可能なイノベーション牽引構造強化に向けた産学官連携



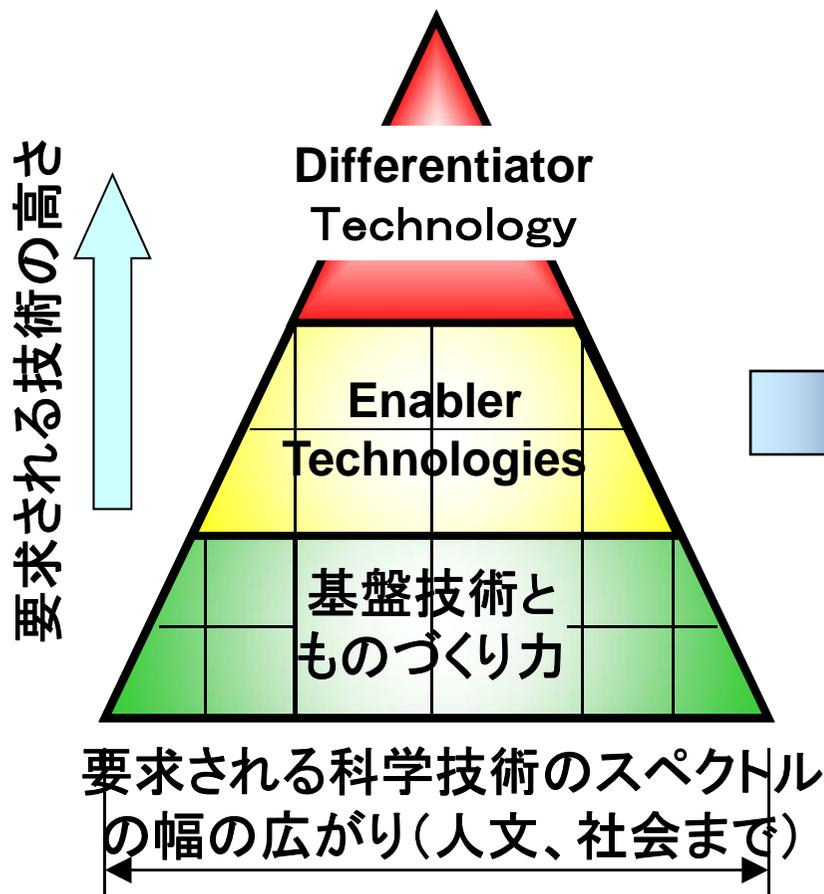
出典：柘植綾夫、イノベーター日本、オーム社刊

図5 フロントランナー型イノベーション創出に必須な人材像

科学技術駆動型イノベーション構造

出典：柘植綾夫、イノベーター日本、オーム社

育成すべきイノベーション人材像



Type-D : Differentiator科学技術創造人材

Type-E : Enabler技術創造人材

Type-B : 幅広い基礎技術と基盤技術・技能を有する人材

Type- Σ : イノベーション構造の縦・横統合による社会経済的価値創造人材・・・高付加価値創造型イノベーション構造に必須！

科学技術駆動型イノベーション創出能力の強化には、 Σ 型統合能力人材を含めた多様な人材を育成せねばならない！