

「科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等に関する懇談会」これまでの議論の取りまとめ

平成21年6月

**科学技術・イノベーション政策の展開に
あたっての課題等に関する懇談会**

目次

まえがき	1
議論の取りまとめのポイント	2
第1部 これまでの議論の取りまとめ	5
第I章 国際的な情勢等の変化	6
1. 国際情勢の変化	6
(1) グローバル化の進展	6
(2) 新興国の台頭等による多極化の進展	6
(3) 世界の産業構造の変化	8
(4) 資源・エネルギー・食料需給の逼迫	10
2. 諸外国の経済政策等の変化	11
(1) 「イノベーション国家モデル」の台頭	11
(2) 産業への国家の関与が強まる傾向	12
(3) 世界的な「グリーン・ニューディール政策」の展開	12
第II章 世界の研究開発システム等の変化	13
1. 世界の研究開発システムの変化	13
(1) 研究開発のグローバル化、研究開発規模の大規模化等	13
(2) 研究開発のオープン化	14
(3) 科学的知見と製品開発の接近と、知識・分野融合によるイノベーション	14
(4) 国の研究所や大学などの公的研究機関に求められる役割の拡大	16
2. 諸外国の科学技術政策の変化	16
(1) 産学官一体となった科学技術政策の展開	16
(2) 科学技術政策から「科学技術・イノベーション政策」へ	18
(3) 研究開発費の計画的増額	19
(4) グローバル戦略の構築	19
第III章 我が国の現状と課題	20
1. グローバル化への対応の遅れ	20

2. 我が国産業の現状と課題	20
(1) 新たなイノベーションモデルへの対応の遅れ	20
(2) 新たな産業における不振等	21
(3) 国際競争力の低下	22
3. 我が国の研究開発システムの現状と課題	22
(1) 研究開発のオープン化等への対応の遅れ	22
(2) 研究成果と実用化（イノベーション）をつなぐ仕組みづくりの遅れ	23
(3) サイエンス型産業や新興・融合分野におけるイノベーションの遅れ	23
第IV章 今後15年を見据えた国際トレンド及び我が国のトレンド	24
1. 今後の国際トレンド	24
2. 今後の我が国のトレンド	25
(1) グローバル化に伴う我が国の位置付けの変化	25
(2) 我が国産業の国際競争力	25
(3) プロダクト・イノベーションを推進するための産学官連携の重要性の高まり	25
第V章 今後の科学技術・イノベーション政策の展開に向けた課題	26
1. 背景	26
2. 政策展開にあたっての課題	26
(参考) 課題への対応として考えられる方向性の例	30
第2部 各委員からの追加意見	33
・ 門永 宗之助（マッキンゼー・アンド・カンパニー（平成21年6月現在））	34
・ 飯塚 哲哉（サイエレクトロニクス株式会社）	36
・ 川上 浩司（京都大学）	38
・ 角南 篤（政策研究大学院大学）	40
・ 妹尾 堅一郎（東京大学、NPO法人産学連携推進機構）	42
・ 高橋 真木子（東北大学）	44
・ 出川 通（株式会社テクノ・インテグレーション）	48
・ 長岡 貞男（一橋大学イノベーション研究センター）	50

まえがき

科学技術・学術審議会等において進められている第4期科学技術基本計画の策定に向けた検討に先駆け、諸外国の動向を含めた世界情勢の変化及び今後の方向性を検討し、それを踏まえた今後の我が国の科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等を整理するため、科学技術・学術政策局長の懇談会として設置された「科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等に関する懇談会」において、平成20年11月から平成21年6月までの間、議論を重ねてきた。

本紙は、本懇談会におけるこれまでの議論について取りまとめを行ったものである。

科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての課題等に関する懇談会 議論の取りまとめのポイント

グローバルの産業構造の変化

- モジュール化、グローバル分業(オープン化)による役割の二分化
- 製品開発、知財・標準化戦略、事業モデルを一体的に取り組まないと勝てない
- 製品や事業モデルの構想先行型のイノベーションの台頭
- サイエンス型産業及びサービス産業の拡大

グローバルの マクロトレンド

- グローバル化(世界市場の“アメリカ化”)からリーダーシップの多極化へ
- グローバル展開において、多様な文化圏への対応が必須
- 中国とインドの人口増大、それに伴い市場としての急速拡大、人材創出国へ
- 地球温暖化対策重視、天然資源逼迫による制限、パンデミック対策 など
- 英語の更なる標準語化

日本にとっての チャレンジ

- 「作りこみ・匠の世界」アプローチの限界
- グローバルレベルでのオープン型協業が不得手、人材不足、ネットワーク不足
- 「死の谷」を越すための仕組みが弱い
- 語学(英語)のハードルが高い

今後の科学技術・イノベーション政策の方向性

?

- 研究開発の更なるオープン化
- その結果、サイエンスに関して、公的研究機関に求められる役割の増大
- プロダクト・イノベーションを創出する基礎研究等の重要性の高まり
- ハイリスク・ハイリターン研究等の重要性の高まり
- サイエンスからイノベーション、さらには事業までつなぐ仕組みを官民一体で整備(北米・欧州)
- 人材の更なる流動化
- 科学技術政策から科学技術イノベーション政策への転換

研究開発・科学技術政策の グローバルトレンド

今後の科学技術・イノベーション政策を考えるための課題

全体的な課題

- 競争力モデルが変化している中で(イノベーションを例にとると、プロセス・イノベーションや垂直統合だけでなく、プロダクト・イノベーションや水平分業などイノベーションモデルが多様化。また、イノベーションは技術開発にとどまらず、社会における普及を伴わなければならない)、日本が「科学技術創造立国」を実現するには、どのような方向付けと、仕組みの構築行っていく必要があるのか？

個別の課題

- 日本が競合優位に立つ分野や、今後優位に立てる可能性のある分野を活かして、グローバルレベルでの競争力獲得をどう実現するか？(サイエンス及びイノベーションの両方でのオープンとクローズの使い分け。しかも、オープン化ではアウトソーシング型だけではなく、共同連携型もどう作っていくか。)
- サイエンスからイノベーションへつなぐ仕組みをどのように設計するか？特に、産学官の役割分担の再構築。例えば、基礎的なサイエンスにおける学・官の役割、また「死の谷」を越えるための産・ベンチャー・学・官の個々の役割と連携。
サイエンス及びイノベーションの「出口」はそれぞれどのようにイメージすべきか？
- 以上のような要求に応えるため、国際社会の中で伍していける人材(英語力の問題を含めて)をどのように育成していくか？
- どの領域に集中的な投資が必要か？低炭素革命などの課題エリア、仕組み作りの面、人材など。

第 1 部 議論の取りまとめ

第 I 章 国際情勢等の変化

1. 国際情勢の変化

(1) グローバル化の進展

冷戦終結を契機として、政治の壁の崩壊が進み、人、物、情報、企業行動のグローバル化が大きく進展した。急速な IT 化が、このような状況をさらに加速化しつつある。

また、このような中、既存の大企業による世界進出が進んだだけでなく、国境を越えた企業の再編によりグローバルな大企業が新たに誕生するなど、ビジネスにおけるグローバル化も進展してきている。

さらに、米国に世界中から高度な知的活動を担う人材が集まり、研究開発や医療などの分野の知的労働を多くの中国人やインド人等が担っていることに見られるように、製品の製造等のみならず、知的労働もグローバル化し、知的労働人材の国際流動や多国籍企業の研究開発の国際展開などが進んでいる。

このような状況において、英語が、国際的な協議・交流の場や国際ビジネスの現場において標準的に使われるようになってきていることにも留意が必要である。

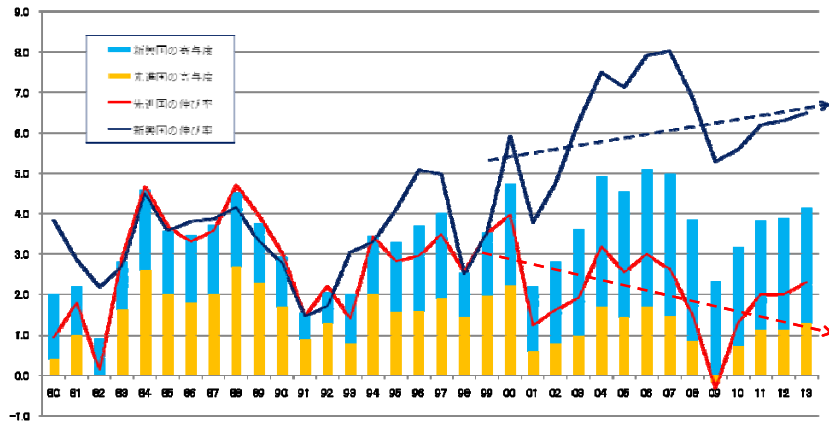
(2) 新興国の台頭等による多極化の進展

最近中国をはじめとする BRICs 諸国等が経済改革等を行い、先進諸国からの資本導入等により驚異的な成長を見せているとともに、巨大な人口や未開拓市場を擁していることなどから、製品やサービスの巨大な市場としても存在感を増してきている。インドにおけるソフトウェア企業の国際的な台頭や中国のレノボによる IBM のパソコン部門の買収に見られるように、中国やインドからもこのようなグローバル企業が誕生する兆しがあることに留意が必要である。

また、これらの国々は、巨大な人口を背景に、経済だけでなく、国際政治、研究開発、文化の面においても国際社会における存在感を増してきている。これに伴い、2000 年前後までの米国を中心とした従来のグローバル化の動きから、幅広い分野で国際社会の多極化が進展してきている。また、このような中、事業をグローバルに展開するためには、多様な価値観や文化を持つ市場のニーズに対応することが求められてきている。

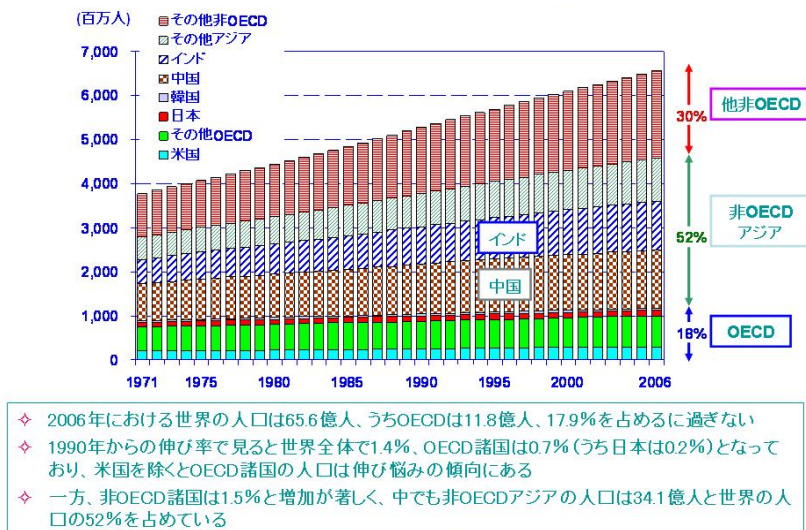
また、例えば、従来、グローバルな企業の多くは日米など先進諸国から生まれたが、近年においては、エレクトロニクス分野におけるサムソンや TSMC のようなグローバルな企業がこれら新興国から誕生するなど、多極化ことは注目すべき現象が見られる。

図：世界経済の実質成長率



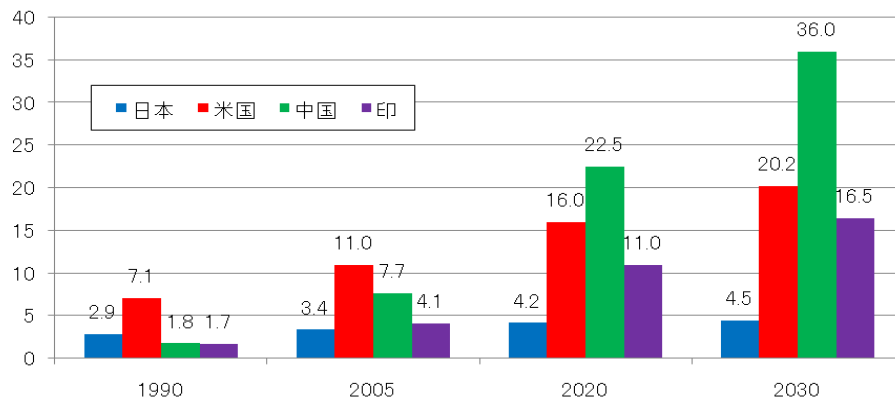
資料：丸紅（株）経済研究所

図：世界の人口の推移



資料：（財）日本エネルギー経済研究所

図：日米中印のGDP（PPPベース、兆ドル）



資料：丸紅（株）経済研究所

(3)世界の産業構造の変化

①製造業におけるモジュール化・水平分業（オープン化）の進展

現在、パーソナルコンピュータや携帯電話といったエレクトロニクス製品を中心に、標準化された汎用部品の組合せで製造を行うことにより、組立て自体に高度なすりあわせを必要としなくなる「モジュール化」と呼ばれる動きが進展してきている。

モジュール化の流れは、パーソナルコンピュータのような限られた分野からデジタル家電などにも広がりつつある。

このモジュール化の進展と並行して、研究開発や設計企画と製造、販売の分離等の国際的な事業の水平分業（オープン化）が進展してきている。また、水平分業は、最終製品のみならず、製品を構成する部品においても進んできており、半導体や太陽光電池に見られるような製造過程内の様々な工程の分離が進んでいる。

このような中、台湾等の企業は、欧米企業のイノベーションの成果をうまく活用し、研究開発などを最小限にすることによるオーバーヘッドの軽さを活かし、エレクトロニクス製品等のシェアを大きく伸ばしつつある。

また、欧米の一部の企業は、自社が有する優れた製品の設計、企画能力と中国や台湾等の企業が有する最終製品の製造能力を巧みなグローバル連携を通じて組み合わせることなどにより、シェアを大幅に拡大している。例えば、半導体業界では、設計から製造までを一貫して行う企業は比較的苦境にある中、主に設計のみを行う欧米先進国のファブレスという形態と、主に製造のみを行うファウンダリという形態の企業が大きく成長している。

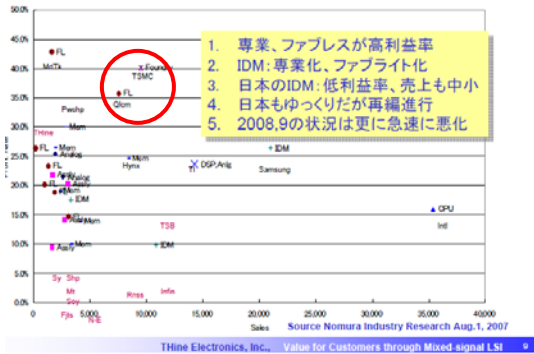
このように、従来1社で企画、研究開発、設計、製造、販売を一体的に行う垂直統合型のビジネスモデルが主流であったが、グローバル化やモジュール化の進展に伴って水平分業型のビジネスモデルが拡大するなど、イノベーションモデルの多様化が進んでいる。

②製品開発、知的財産・標準化戦略、事業モデルの一体的な取組

優れた技術開発を行う技術的なイノベーションに着目するだけでなく、モジュール化や水平分業の進展等の状況を踏まえ、市場シェア獲得に向けたビジネスモデルの確立も視野に入れたイノベーションを実現しなければ、産業としての国際競争力を維持・強化することができなくなっている。例えば、我が国の企業が関連特許の約9割を有しているDVDプレーヤーの他、液晶パネル、太陽光発電セルなど日本の研究成果から生まれた製品についてモジュール化が進展する等、産業構造が世界的に大きく変化し、我が国企業のシェアが急速に減少していることからそのことが分かる。

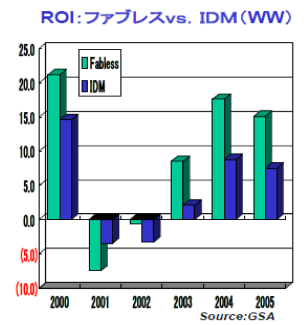
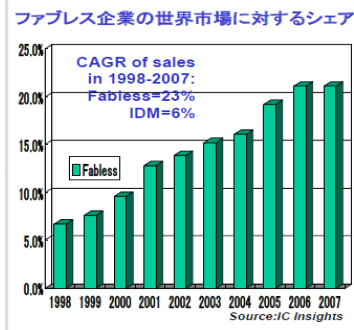
これを乗り越えていくためには、中核となる技術を確立するとともに、ビジネスモデルを想定した戦略的な世界標準の獲得や、新興国の企業を取り込んで組立てを委託するなど、技術、知的財産、標準、国際連携等を一体化した戦略的な取組が重要となっている。

図：半導体産業の業態別売上げ規模と営業利益率



資料：飯塚委員

図：ファブレス企業の伸張



資料：飯塚委員

図：競争力モデルの変容と多様化

競争力モデルの変容と多様化

1: 競争力モデル間の比重の変容
 モデル錬磨モデル (インブルーメント) より、
 モデル創新モデル (イノベーション) へ比重が移行

2: イノベーションモデル自体の変容

1. 個人発明家によるイノベーション
2. 垂直統合型自前主義の単独1社による「画期的発明駆動型」イノベーション (技術力が勝負！)
3. 複数の垂直統合型自前主義の「切磋琢磨型」イノベーション (国内で勝てれば、海外でも勝てる！)
4. ビジネスモデルと知財マネジメントによる国際斜分業型イノベーション (技術を活かすビジネスシナリオを描け！)

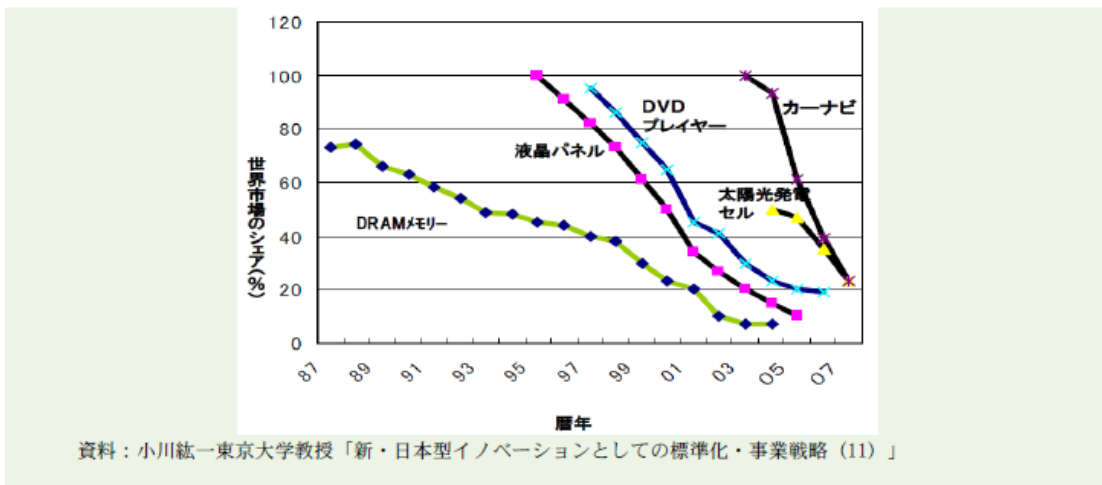
イノベーション=インベンション(発明、技術開発)の協業×ディフュージョン(普及)の分業へ
 基幹部材主導型(インテルインサイド)、完成品主導型(アップルアウトサイド)
 本体と消耗品等による市場形成型(ビストビジネス型)、
 一製品独立市場形成型(ニース主導型/シーズ主導型)等々



イノベーションモデルが多様化!
 絶えずモデルの最適化をしないと勝てなくなった

資料：妹尾委員 (第7回懇談会説明資料をもとに作成)

図：DVDプレーヤー等モジュール化した製品に関する我が国の企業のシェアの推移



資料：小川紘一東京大学教授「新・日本型イノベーションとしての標準化・事業戦略 (11)」

③諸外国におけるプロセス・イノベーションとプロダクト・イノベーションの選択等

欧米企業との国際的な分業や日本の優れた素材・部品・製造装置等の活用などの手段により、十分な先端技術を有しない中国等の新興国においても、容易に一定の品質の製造を行うことが可能となってきている。その結果、東アジア諸国の産業は、プロセス・イノベーションの導入を進め、大きな飛躍を遂げた。

一方で、これら新興国のプロセス・イノベーションのキャッチアップなどに対応するため、欧米をはじめとする先進諸国においては、プロダクト・イノベーション指向が強くなる傾向にある。

また、製品の中核価値が、ア)それら製品を構成する部品・素材やそれらを製造する製造装置、イ)サービスを含む製品全体を構想し、様々な技術を組み合わせていく製品構想力、ウ)ハードウェアからソフトウェア、エ)水平分業の中でどのようにビジネスを展開していくのかというビジネスモデルを含む経営力に移行する動きがあるとともに、近年では高度に発展してきた数学やIT、シミュレーション技術の活用が重要になってきている。

④製品や事業モデルの構想先行型のイノベーションとサービス経済化の進展

従来の技術シーズ指向型の製品開発とともに、アップルのiPodや任天堂のWiiのように、最終利用者指向の製品や事業モデルが先行した形でのイノベーションで大きな成功を収めているものが出てきている。

また、GDPに占めるサービス産業の割合の推移を見ると、1970年代以降、世界的な増加傾向にあり、世界経済の中でサービス産業の重要性が高まっている。このような中、近年ではものづくり分野においても、顧客の発注から製品の製造、物流、保守等に至るまでのサービスを高度に統合し、システム化して取り扱う「製造流通業」と呼ばれるような新たな産業の形態も出現している。

⑤IT、バイオなどの「サイエンス型産業」の台頭等

現在、世界的に医薬品産業やソフトウェア産業に代表されるような、ほかの産業に比べ科学的な発見や成果と製品開発が緊密につながっている「サイエンス型産業」と呼ばれる一群の産業が、その存在感を増している。

(4)資源・エネルギー・食料需給の逼迫

近年の科学技術の急速な発展とその活用の拡大に伴い、著しい経済成長や産業構造の転換が進んだ一方で、人口の爆発的増加、資源・エネルギーや食料の需給逼迫、地球温暖化、水資源の汚染や枯渇等の様々な問題が顕在化しており、一国だけでなく世界全体の課題として対応することが求められている。これらの問題に対応するため、二酸化炭素の排出量の制限のような様々な制約が今後現れると想定される。

2. 諸外国の経済政策等の変化

(1) 「イノベーション国家モデル」の台頭

経済危機を克服し経済再生に成功した10か国・地域(※)を類型化し、その分析を行った「経済の発展・衰退・再生に関する研究会」報告書(財務省財務総合政策研究所)を見ると、

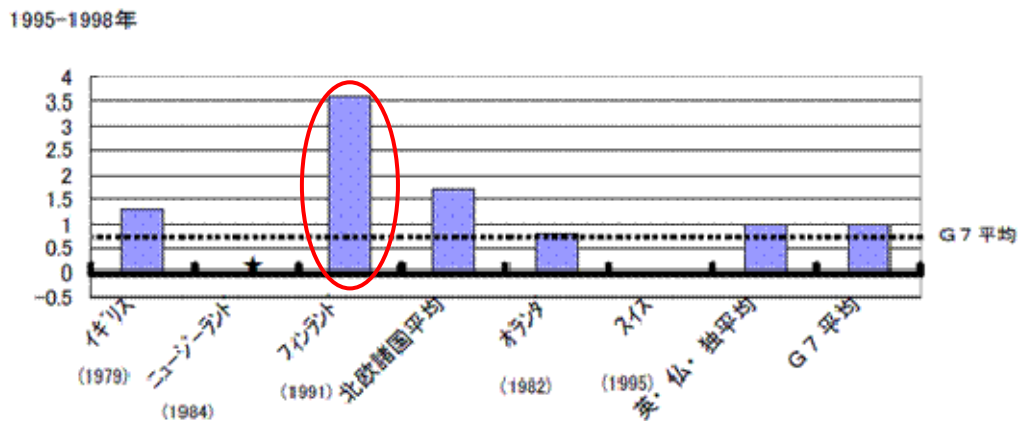
- ①「ニュージーランド」型(市場重視型)
- ②「フィンランド」型(技術重視型)
- ③「オランダ」型(雇用重視型)

の3つのパターンの経済運営の類型のうち、先端産業育成、産学官の人材交流を伴う緊密な協調、政府によるベンチャー資金支援等を行った②の「フィンランド」型(技術重視型)がもっとも高い生産性向上を示したことが報告されている。逆に、規制緩和・行政改革の成功例とみなされるニュージーランドの生産性向上は相対的には低いという結果が出ている。

また、近年の分析をみても、フィンランドに代表される「技術重視型」の経済運営を行う国の生産性向上は大きい。また、フィンランドと同様、IT投資を含むイノベーション投資や産学連携を強力に推進した米国のTFPの向上も大きくなっている。

※ イギリス、フィンランド、オランダ、ポーランド、スペイン、スイス、アルゼンチン、ニュージーランド、香港、台湾

図：各国比較全要素生産性の伸び【()は改革の時期。TFPの伸びの各国比較】



資料：財務省財務総合政策研究所「経済の発展・衰退・再生に関する研究会」報告書

(2) 産業への国家の関与が強まる傾向

諸外国の一部においては、産業への国家の関与を強化する傾向があり、競争力強化につながる例も出てきている。

例えば、台湾等のアジア諸国では、政府のサイエンスパークの設置、公的研究機関による民間企業の支援、税制優遇策等が産業の躍進に大きく寄与している。

欧州では、各国政府やEUの施策が航空宇宙、自動車、情報通信分野の競争力強化に大きな役割を果たした。

また、以前は経済活動への政府介入に消極的な傾向があった米国や英国においても、世界的な経済危機により、金融機関への資金投入や2009年の補正予算を定める米国再生・再投資法による巨額の研究開発投資等に見られるように、経済活動等に対する政府の関与を強めている（※）。

※ 2008年11月に出された米国国家情報会議（NIC）の報告書「Global Trends 2025: A Transformed World」では、国家に重要な役割を担わせる経済マネジメントシステムを「国家資本主義」（State Capitalism）と呼び、「中国、インド、ロシアは西欧的な自由主義のモデルには従わず、国家資本主義のモデルを採用するだろう。（中略）韓国、台湾、シンガポールのようなほかの新興国もこのような国家資本主義を採用した。」としている。

(3) 世界的な「グリーン・ニューディール政策」の展開

様々な地球規模問題の中でも、特に地球環境問題への関心は高く、環境保全と経済成長の両立が、我が国を含め、世界共通の喫緊の課題となっている。

このような中、米国をはじめとする諸外国では、環境・エネルギー対策の強化によって雇用の創出と需要の喚起を図り、長期的な成長を目指す「グリーン・ニューディール政策」が展開されている。

第II章 世界の研究開発システム等の変化

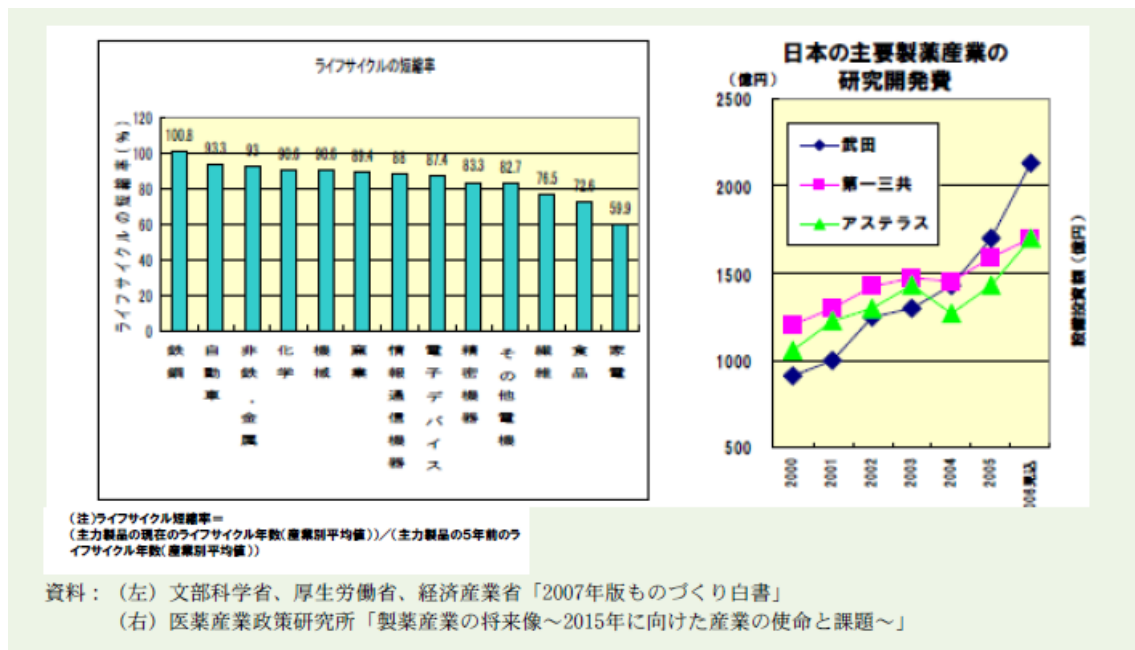
1. 世界の研究開発システムの変化

(1) 研究開発のグローバル化、大規模化等

イノベーションのオープン化の拡大と並行して、製造・販売等の事業のみならず、研究開発活動を含めてグローバル展開が進んできている。全米アカデミーズが2006年に発表した報告書「Here or There?」によると、調査に参加した200以上の多国籍企業のうち90%近くが研究開発機能を海外展開しており、約20%は自社の技術者の半数以上を海外に配置している。また、これらの動きに伴い、研究人材の国際的な流動の活発化や、その獲得競争が起こっている。

また、グローバルな競争の激化等を背景に、国境を越えた業界再編が進み、グローバルな巨大企業が誕生するとともに、研究開発投資の大規模化が起こっている。これに加え、近年、製品のライフサイクルが短期化してきており、企業等が研究開発を行うリスクは増大し、巨大企業以外で、1企業のみで基礎から製品化までのすべての研究開発を行うという垂直統合型の研究開発を行うことは非常に困難になってきている。これにより、大規模な人的資源や資金の投入が必要となる研究開発をどのようにして行うかが課題となっている。

図：製品のライフサイクルの短期化と研究開発費の高騰



(2) 研究開発のオープン化

研究開発のグローバル化や大規模化等に伴い、従来の「自前主義」による垂直統合型の研究開発に加え、基礎研究や周辺技術開発などを大学やベンチャーを含む企業等と連携又は外部化して行う研究開発のオープン化が進んできている。

このような研究開発のオープン化には、大きく分けて

○研究開発の効率化やリスク軽減を図る観点から、大学やベンチャー等に外部委託するアウトソーシング型

○研究開発の大規模化等に対応して大学や複数の企業等が連携して行う共同・連携型の2つの類型がある。

後者の共同・連携型としては、近年、ナノエレクトロニクス等の分野における世界的な拠点として有名なベルギーの大学間マイクロエレクトロニクス・センター（IMEC）のように、外部機関との情報共有や協働が可能な基礎研究などを行う段階において、多数の大学や企業等が協働・連携し、研究開発の相乗効果を上げているような事例も見られるようになってきている。

なお、研究開発のオープン化を官民一体となって展開するにあたっては、単にすべての技術や研究開発をオープンにするのではなく、

○営利活動から遠く、外部機関との情報共有や協働が企業活動の障害とならない基礎研究等の非競争領域においてオープンにする形で行うべき研究開発課題

○情報共有や協働が困難であり、応用研究等の競争領域においてクローズドな形で行うべき研究課題

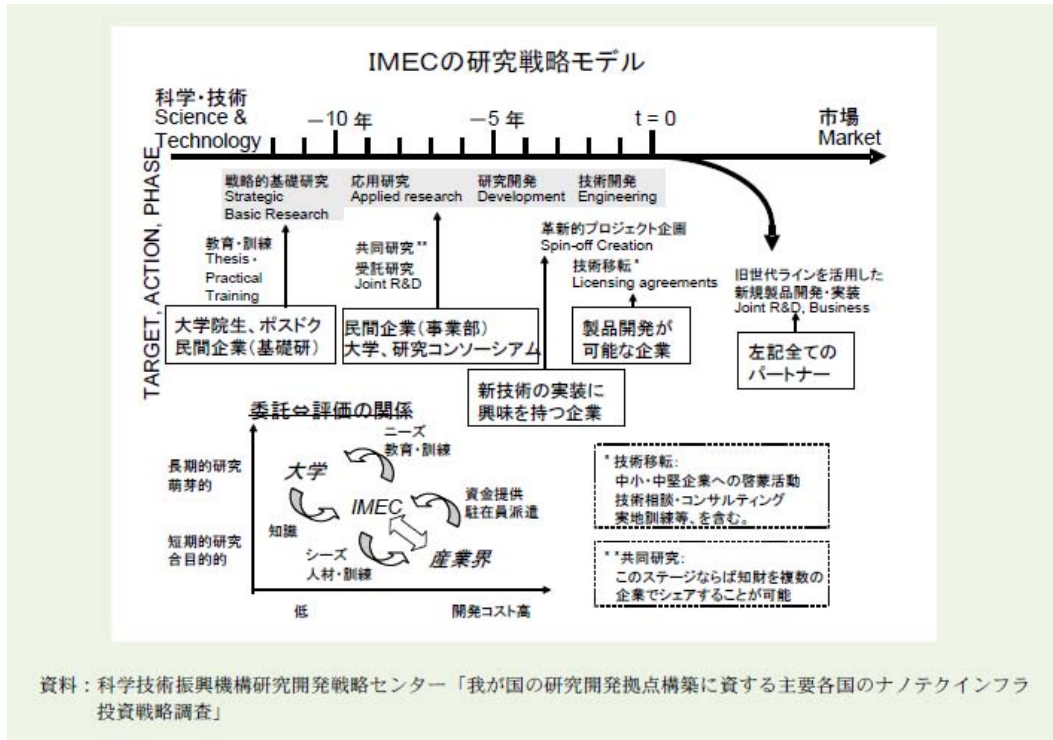
を峻別し、各社の利益の源泉であるコア技術とそのインターフェースを確保しつつ、全体のイノベーションを進めるなどの戦略的なオープンとクローズドを使い分けるマネジメントが必須となっている。このような戦略的マネジメントが進められている例としては、EUにおける携帯電話のシステムなどがある。

(3) 科学的知見と製品開発の接近と、知識・分野融合によるイノベーション

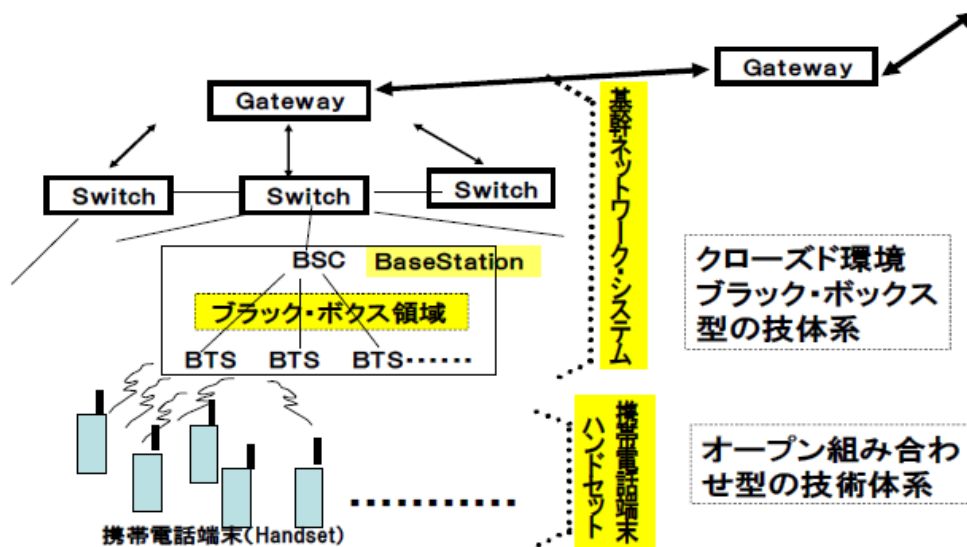
近年、半導体集積回路の微細化のように、従来技術の斬進的改良の限界が来つつあること等から、革新的な科学の成果を製品開発に応用する必要が高まっている。また、製薬産業やソフトウェア産業に代表されるような、科学的発見から製品開発が緊密につながっているサイエンス型産業が存在感を増してきている。その結果として、世界的にサイエンス・リンケージが高まっているなど、科学の成果と製品開発との関係が密接になってきている。

また、ものづくり・サービス、文系・理系の境を越えた知識融合、組合せによるイノベーションの創出を図ることが重要になってきており、具体的には、サービス科学・工学を含む融合研究の振興をはじめ、技術とアイデア・コンセプトやマーケティングを含むビジネスモデルとの統合を可能とする技術経営力の向上が不可欠になっている。

図：IMECの研究戦略モデル



図：ヨーロッパ携帯電話のシステム構造



資料：小川紘一・東京大学教授

(4) 国の研究所や大学などの公的研究機関に求められる役割の拡大

研究開発のオープン化に伴い、特に企業が単独で大型研究開発を行うことが困難となっていること等から、革新的な技術開発に不可欠な基礎研究等の実施主体として大学等の公的研究機関の果たす役割への期待が高まっている。

また、これに加え大学等には、産業界など外部との連携や協力により、基礎研究の成果を実用化につなげ、イノベーションを誘発させる役割についても期待されるようになった。

このように大学への期待が高まる中、欧米において外部との連携を促進する仕組みの整備が進められてきた。例えば米国では、大学が研究者に対して給与を9か月分しか支払わず、外部資金の獲得を奨励し、外部のニーズに大学の研究者が対応する仕組みができてるとともに、また、大学発ベンチャーが育成され、大学等の公的研究機関の基礎研究の成果が、実用化され、企業等に移転される仕組みが整備された。また、欧州においては、欧州テクノロジー・プラットフォーム（ETP）やJTI（※）に代表される民間主導の産学連携システムが整備されている。

2. 諸外国の科学技術政策の変化

(1) 産学官一体となった科学技術政策の展開

米国では、ヤングレポート等を皮切りにそれまでの独占禁止政策や知財政策等を転換し、官民一体となった産学連携や知財保護等のための施策を推進した。これらにより、製品化等を行う企業と、大学など公的研究機関やベンチャーがイノベーションを推進する仕組みを構築した。加えて、日本の政府研究開発投資の数倍に達する米国の莫大な政府研究開発投資を源泉とした世界のイノベーションセンターとしての地位を確立している。例えば、製薬分野において米国の企業は圧倒的な規模及び産業競争力を誇っているが、米国政府は製薬を含めたバイオ分野に巨大な研究開発投資を行っている。2008年度のNIH予算は補正も含めて約390億ドルであり、我が国の科学技術関係経費全体にほぼ匹敵する額となっている。

さらに、2004年の「イノベート・アメリカ」（通称パルミサーノ・レポート）の発表から米国競争力法の制定に至る科学技術・イノベーション政策の急速な展開が行われた。この一連の流れにおいては、NSFをはじめとする研究関係機関の予算の大幅増額、ハイリスク・ハイリターン研究の拡充、理工系人材の育成など研究開発システム改革などが提案された。これらの取組は、オバマ政権でも基本的に引き継がれることとなっている。

また、欧州も70年代～80年代には経済停滞等に苦しんでいたが、ルクセンブルク宣言により、産学連携などイノベーション指向に政策転換を行った。具体的には、EU全体規模の情報通信分野などにおける国際標準政策をも含めたイノベーション政策やフレームワークプログラム、ETPなどの産官一体となった取組が進められており、一部の産業において、ここ数年で大幅な研究開発効率の改善が成されている。

このほかに、台湾、韓国など東アジア諸国は、外資の誘致等による産業振興に加え、制度的な競争優位の創出（税制、原価償却制度）、産官連携、海外人材の取り込みなど官民一体となったイノベーションシステムを構築し、競争力を強化しつつある。

表：欧州テクノロジー・プラットフォーム（ETP）の概要

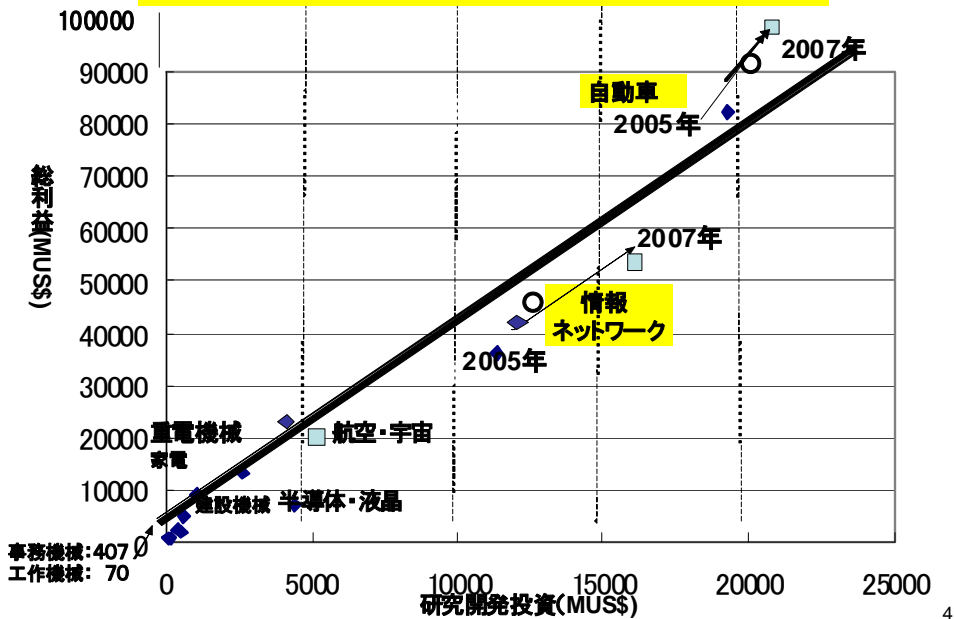
構成	○欧州の競争力強化に向け、分野ごとに産業界主導で関係者が集まり、ボトムアップ的に発足 ○企業経営陣と国家当局の参画を必須とし、すべての関連する産業及び学界等の利害関係者が参加可能			
役割	○対象分野の技術に関する公平かつ透明性のあるビジョンの作成や戦略研究アジェンダの策定・実施 ○技術の標準化や欧州・国家・地域レベルのネットワークの構築（民間投資の呼び込み等） ○研究成果の商業化に向けて障害となる法や規制等に関する情報及びそれを排除する方策の提供 ○技術発展のために導入すべき教育・訓練の提案 等			
分野	○革新的医薬 ○世界的動物の健康 ○ネットワーク化ソフトウェア・サービス ○組み込みコンピュータシステム ○フォトニクス 21 ○先端エンジニアリング材料・技術 ○ロボティクス ○バイオ燃料技術 ○自動車交通研究諮問委員会 ○水上輸送技術	○医療ナノ技術 ○次世代植物 ○ナノエレクトロニクス ○環境対応化学 ○スマートグリッド技術 ○産業の安全技術	○生活のための食物 ○給水・公衆衛生技術 ○メディアのネットワーク化・電子化 ○統合スマートシステム技術 ○次世代繊維・衣料品 ○建設技術 ○太陽電池 ○風力発電技術 ○鉄道研究諮問委員会 ○宇宙技術	○森林関連技術 ○移動・ワイヤレス通信 ○金属技術 ○次世代製造技術 ○無公害化石燃料発電所 ○水素・燃料電池 ○航空工学研究 ○統合衛星通信
	(IDEA Consult「Evaluation of the European Technology Platforms (2008年8月)」Table3より)			

※ J T I (Joint Technology Initiative) の概要

- ・ E U の産業界主導の研究開発プログラム
- ・ 長期的かつ多額の資金が必要なハイリスク研究で、産業界の支援が明確なプログラムが対象
- ・ 現時点では以下の6分野が対象
 - ①水素・燃料電池、②航空機・航空輸送、③ナノエレクトロニクス、④組み込みシステム、⑤革新的医薬、⑥環境セキュリティのためのグローバルモニタリング
- ・ E T P (European Technology Platform) の S R A (Strategic Research Agenda) から発展

FP6の時代のEUにみる研究開発の投資効率

情報通信・自動車以外に新たな経済・雇用を牽引する産業が必要



資料：小川紘一・東京大学教授

(2) 科学技術政策から「科学技術・イノベーション政策」へ

諸外国では、我が国に先んじて、研究成果を円滑かつ効果的にイノベーションにつなげる包括的な科学技術・イノベーション政策への移行の動きが見られる。

① 研究開発成果と実用化をつなぐ仕組みの構築等

諸外国においては、研究開発のオープン化に伴い、大学等の研究開発の成果と実用化をつなぐ仕組みを構築してきた。

米国ではエンジェル税制等を創設するとともに、試行錯誤（トライ・アンド・エラー）を低コストで行い、事業化までの企業のリスクを軽減する社会的な仕組みとしてベンチャー企業の支援を図っており、これらの取組はイノベーションで大きな役割を果たしている。

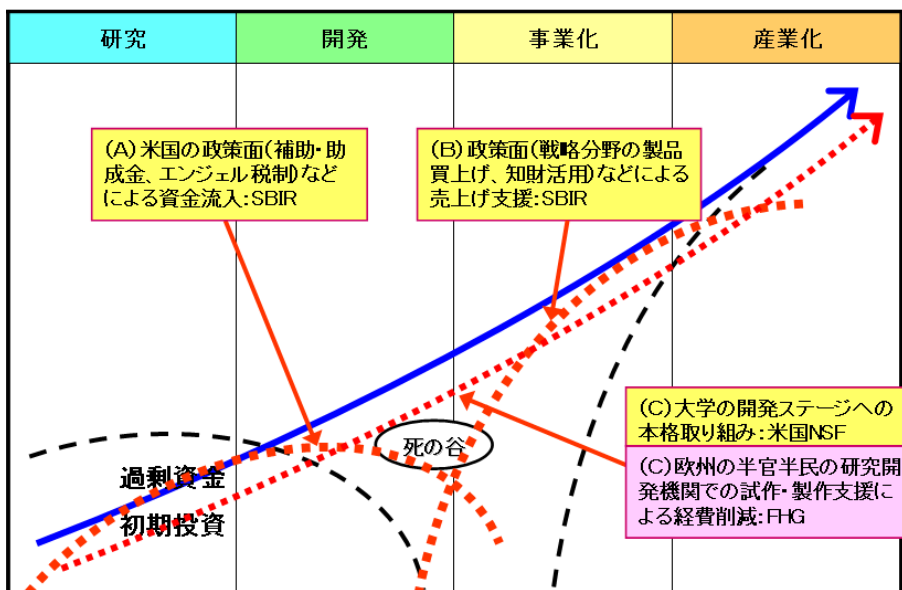
また、開発段階から実用化を促進するため、米国の大学の開発センターを活用した開発ステージにおける本格的な取組、ドイツのフラウンホーファー研究所等の公的研究機関による試作製作支援等を行っている。

さらに規制、公共調達を活用や標準化等により事業化から産業化への支援が進められている。例えば、米国では公共調達等により事業化・産業化を支援するSBIRがある。また、EUではイノベーションフレンドリーな市場を構築するため、需要者側のニーズに基づき必要な製品をより早く市場化する包括的な取組としてリード・マーケット・イニシアティブを開始している。

欧米では、これらの仕組みにより、大学等における研究開発から実用化までのリスクを軽減する手段が整備されてきている。

また、これらの国々では、産学官の連携を強化するための人材流動も活発に行われているとともに、各機関の中でイノベーション人材（創造系）と管理人材（スキル系）の評価や組織体制を分離するなどのイノベーション人材の能力を最大限に発揮させる仕組みづくりも進んでいる。

図：死の谷の発生に対する政策面での事例（米欧など）



資料：出川委員

②イノベーション志向の高まりと、それに伴う出口をイメージしたハイリスク・ハイリターン研究の重要性の高まり

イノベーション志向の科学技術政策の流れの中、従来の自由発想型基礎研究や実用に近い応用研究の枠にはまらない「ハイリスク・ハイリターン研究」という概念が注目されている。これは、目的を持ちつつも、発想の画期性や研究がもたらす科学的・社会的影響の大きさを重視する長期の研究の枠組みであり、このような研究を許容することを可能とする審査のシステムなどを伴っている。

例えば、米国国防省のDARPAでは、従来からハイリスク・ハイリターン研究を支援し、インターネットの基盤技術となったARPANetやステルス機の開発等に成功してきた。そのほかにも、NIHのバイオニア・アワードや、NSFによる失敗する可能性は高いが既存の研究領域に変革をもたらす得るトランスフォーマティブ・リサーチに対する支援、これまで克服できなかった深刻な社会問題に関するハイリスク・ハイリターン研究を対象としたテクノロジーイノベーションプログラムなど、ハイリスク・ハイリターン研究への連邦政府による支援は近年増加傾向にある。

(3) 研究開発費の計画的増額

米国では、イノベーションの創出を担う機関のうち、NSF、DOE科学局、NISTについて、米国競争力イニシアティブは2006年からの10年間の研究開発予算倍増を、競争力法では2010年までの予算増をうたっている。オバマ政権においても基礎研究予算の倍増がうたわれるなど、このような予算の計画的増額の流れは確実に継承されている。

また、EUにおいても、新リスボン戦略で欧州の研究開発費の対GDP比を1.9パーセント（2000年）から3.0パーセント（2010年）に引き上げることとしている。

(4) グローバル戦略の構築

EUにおいて、欧州全域を単一領域として、国境を越えた研究者の相互交流や、欧州・各国・地域レベルでの研究プログラムの最適化、世界中のEUのパートナー国との強力な関係構築などを目指し、欧州研究領域（ERA）を進めているなど、研究開発をグローバルに進める戦略を構築する動きが見られる。

第三章 我が国の現状と課題

1. グローバル化への対応の遅れ

日本の少子化に伴う市場規模の縮小やBRICS諸国などの新興国市場の拡大により、世界経済における日本市場の相対的な位置付けは縮小している。

一方、新興国を中心にグローバル市場が急速に拡大しているが、新興国市場への日本企業の対応が他の東アジア諸国や欧州の企業に比べ出遅れている傾向が見られる。この結果、携帯電話などのエレクトロニクス分野等では、我が国のシェアが低下する傾向にあり、日本市場の相対的な位置付けが低下する中で、グローバル化への対応が急務となっている。

このようなグローバル市場への対応の遅れの要因のひとつとして、他の東アジア諸国の企業に比べ、グローバル戦略が欠如していることが挙げられている。

また、研究開発においても、我が国研究者については、近年、海外における長期滞在を伴う経験が年々減少し、内向き志向が指摘されるなど、グローバル化への対応が遅れており、台湾やインドに見られるような海外との人材ネットワーク（特に世界のイノベーションセンターである米国とのネットワーク）の形成が十分ではなく、このようなネットワークを構築していくことが必要である。

このように我が国のグローバル化への対応が遅れている背景としては、国際社会で伍してビジネスや研究開発を行うことのできる人材の不足や、グローバルな視野を持って技術経営ができる人材が不足していることが挙げられる。このため、今後、グローバル対応を進めていくためには、国際社会における公用語である英語の力はもちろんのこと、ネットワークを形成し、リーダーシップをとるために必要となる交渉力やコミュニケーション能力を有する人材が必要である。また、研究者等の海外研鑽機会の拡大や海外経験者の活用などが不可欠である。

2. 我が国の産業の現状と課題

(1) 新たなイノベーションモデルへの対応の遅れ

現在、我が国は自動車や精密機器など、これまで我が国が得意としてきた「すりあわせ（ブラックボックスでの作り込み）」の強みを活かせるクローズドで垂直統合型の産業や、素材・部品・製造装置などの産業においては依然として大きなシェアを占めている。しかし、従来日本のものづくりの柱であったエレクトロニクス産業のように、近年、国を超えたオープンな水平分業の流れが急速に進んでいる産業で競争力が低下しているなど、我が国の産業が新たなイノベーションモデルに十分対応できていない状況にある。

また、従来垂直統合型の産業であった精密機械等の産業にも、オープンな水平分業の拡大が予測されるとともに、競争優位を有する素材・部品・製造装置分野の産業においては市場規模が小さく、製品関連市場全体のイニシアティブをとるに至っておらず、必ずしも利益率が高くないといった問題もある。

このため、我が国の企業としても、中核技術を確立するとともに、水平分業型や垂直統合型などから最適なイノベーションモデルを想定した戦略的な世界標準の獲得や、新興国の企業も取り込んだ製品製造システムの構築など、技術、知的財産、標準、国際連携等を一体的に進める戦略的な取組が必要となっている。