

第I章 国際的な情勢等の変化

1. 国際情勢の変化

- (1)グローバル化の進展
 - ①人、物、金、企業行動のグローバル化
 - ②企業の国際再編、グローバル巨大企業の誕生(製薬業界等)
 - ③知的労働もグローバル化
 - ④英語がビジネス上の標準語へ
- (2)新興国の台頭等による多極化の進展
 - ①新興国の人口増大、経済成長、市場として成長(米国中心のグローバル化から多極化へ)
 - ②東アジア新興国の企業が世界的企業に(サムソン、TSMC等)

(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
 - ・モジュール化、水平分業の進展(設計・製造等の分離)がグローバルに進展。
 - ・垂直統合から水平分業を活用する企業が拡大
- ②製品開発、知的財産・標準戦略、ビジネスモデルの一体的な取組の高まり。
- 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
- ④東アジア諸国のプロセス・イノベーションの追上げと、先進諸国のプロダクト・イノベーション創出に向けた展開
- ⑤モジュール化等により製品の中核価値が、ア)部品・素材・製造装置、イ)サービスを含む製品構想力、ウ)ハードからソフトウェア、エ)ビジネスモデルを含む経営力に移行傾向。また、数学やシミュレーションの活用が進む。
- ⑥製品や事業モデルの構想先行型のイノベーション(iPod等)とサービス経済化の進展
- ⑦IT、バイオなど「サイエンス型産業」の台頭

- (4)資源・エネルギー・食料需要逼迫。制約要因に

2. 諸外国の経済政策等の変化

- (1)70年代～90年代の経済不況から、様々な改革を行った諸国のうち、科学技術、IT、人材への重点投資等を行った「イノベーション国家モデル」が急速に台頭(TFPの向上:フィンランド、米国等)
- (2)産業への国家の関与が強まる傾向

- (3)世界的な「グリーン・ニューディール政策」の展開

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
 - ・企業における研究開発のグローバル化
 - ・研究人材の国際流動と獲得競争激化等
 - ・国境を越えた企業の再編等による研究開発規模の大規模化と、研究開発のライフサイクルの短縮
 - 一社で研究開発を行うことが困難に
- (2)研究開発のオープン化
 - ・研究開発の大規模化等により、研究開発のオープン化(外部化)が進む。

- (3)科学的知見と製品開発の接近と、文系・理系を越えた知識・分野融合、組合せによるイノベーション

- (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、基礎研究等の実施主体である大学等の研究機関への期待が高まっている。
 - ・また、以下の役割が重要に
 - ア) 産業界など外部との連携によるイノベーションの誘発。
 - イ) さらに、外部との連携を促進する仕組みの整備(米大学発ベンチャーによるイノベーション促進、欧州:民間主導の産学連携システム(ETP等))。

2. 諸外国の科学技術政策の変化

- (1)産学官一体となったイノベーションシステムの構築
 - ・欧米:システム改革による研究開発の投資効率の向上
 - 米:知財強化、産学連携強化、バイオなど新たな分野の振興等
 - 欧:フレームワークプログラム、ETPなどEU域内の産学官連携の仕組みを整備等
 - ・アジア諸国:税制優遇等の制度的な競争優位の創出と官民一体となった競争力強化(台湾等)
- (2)科学技術政策から「科学技術・イノベーション政策」へ
 - ①研究開発成果と事業化をつなぐ仕組みの構築等
 - ・米国では、試行錯誤を低コストで行い、事業化までの企業のリスクを軽減する社会的仕組み(エンジェル税制、ベンチャー等)
 - ・基礎から応用までを一貫して行う大学の開発センター(米)、公共調達等によりイノベーションの事業化を促進するSBIR(米)やリード・マーケット・イニシアティブ(EU)を推進
 - ・産学官の「材流動化」の促進、イノベーション人材と管理人材の評価や、組織体制の分離など
 - ②イノベーション指向の高まりと、それに伴う出口をイメージしたハイス・ハイターン研究の重要性の高まり(基礎研究を含む挑戦的な研究等の拡大)
- (3)研究開発費の計画的増額(基礎研究予算倍増、米)
- (4)グローバル戦略の構築(欧州:欧州研究領域(ERA))

第III章 我が国の現状と課題

1. グローバル化への対応の遅れ

- ①新興国市場の急成長により、日本市場の相対規模は縮小。新興国向けの製品開発への対応の遅れなどにより、拡大するグローバル市場に出遅れ。
- ②研究開発においても、海外との人材ネットワークの形成など、グローバル化への対応の遅れ(研究者の内向き志向)
- ③国際社会で伍していける人材や技術経営人材の不足(交渉・コミュニケーション能力や英語力に課題)

2. 我が国産業の現状と課題

- (1)新たなイノベーションモデルへの対応の遅れ
 - ・日本は、自動車や精密機器など日本の「すりあわせ」(ブラックボックスの作込み)を生かせる製品以外の完成品シェアが低下傾向にある。一方、部品・素材・製造装置の我が国の占めるシェアは高いが、市場規模や利益が小さく、上位製品を含む市場ではイニシアチブをとれていないこと等に課題
 - ・研究開発成果の利益保持の持続に必要な三位一体の事業展開へのマネジメントに課題
 - ・プロダクト・イノベーションのためのマネジメントに課題
 - ・製品や事業モデルの構想先行型のイノベーションやサービス分野等に課題
- (2)新たな産業の不振等
 - ・「サイエンス型産業」の輸入超過、サービス業は新サービス創出や生産性等に課題
 - ・バイオ等の分野で規制等から実用化に遅れ

3. 我が国の研究開発システム等の課題

- (1)研究開発のオープン化への対応に遅れ
 - 民間企業では「前自主主義」中心でオープンイノベーションに遅れ。(特に共同・連携型オープンイノベーションの成功例が少ない?)
- (2)研究開発成果と事業化をつなぐ仕組み作りの遅れ
 - ・ベンチャー企業やベンチャーファンドなどの未発達(試行錯誤がしにくいなどの阻害要因 等)
 - ・産学官の人材の流動性等の低さ、イノベーション型人材の活用・サポートシステムの未発達 等
 - ・サイエンス型産業や新興・融合分野等におけるイノベーションの遅れ

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

1. 今後の国際トレンド

- ・グローバル化の更なる進展
- ・新興国の台頭等によるさらなる多極化の進展
 - 米国を中心としたグローバル化から、中国、インドを筆頭とするBRICS諸国が市場、政治的なパワー、研究開発の拠点、イノベーションの中核としても台頭の可能性。
- ・資源・エネルギー問題等に伴う社会制約の強まりが進むと想定
- ・産業構造に関し、以下の様な変化が進展する可能性
 - 水平分業の進展。製品開発、知的財産・標準化戦略、事業モデルを一体とした取組が不可欠。
 - 水平分業だけでなく水平と垂直の両進(多極化の進展)
 - 構想先行型のイノベーションやサイエンス型産業、サービス産業の拡大

2. 今後の我が国のトレンド

- (1)グローバル化に伴う我が国の位置づけの変化
 - ・少子化による市場縮小、世界経済の成長による進展による日本市場の位置の一層の低下(日本市場だけでは発展は困難であり、グローバル化が急務)
- (2)我が国の国際競争力
 - ・モジュール化、水平分業の進展は、自動車などの我が国が比較優位を持つ産業にも拡大し、我が国の競争力は一層厳しい状況に直面する懸念
 - ・サイエンス型産業やサービス業において米国の一人勝ちによる我が国との格差拡大
- (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
 - ・我が国が、アジア諸国や欧米に対抗していくためには、我が国発のプロダクト・イノベーションが不可欠
 - ・基礎研究等の主な担い手である大学等の公的研究開発機関の役割が大きくなることと想定
 - ・イノベーションのグローバル化等を踏まえた産学官の役割分担や連携が課題

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

- (背景) ○米国中心のグローバル化からリーダーシップの多極化への動き(新興国の人口増加・経済発展等)や世界における日本の位置付け低下などをかんがみれば、グローバルへの対応が不可避。
 (グローバル化の進展等により、国際的な人材流動や交流もさらに活発化)
 ○地球温暖化や資源・エネルギー問題への対応等、将来の社会の姿や制約を念頭においた政策展開が不可欠。
 ○世界の変化に対応できず、垂直統合型等の日本における従来のイノベーションシステムの強みが弱みとなってしまったところも出現。
 ○少子化等にかんがみれば、技術革新を含むイノベーションによる成長(一人当たりGDPの向上等)より他の道は無い(基礎研究等によるプロダクト・イノベーションが必要)。
 ○このグローバルな変動期こそ、変革により大きく前進する好機と捉え、科学技術政策から「科学技術・イノベーション政策」へ。それを支える研究開発投資の計画的拡大。

政策展開に当たっての課題

競争力モデルが変化し続けている中で(プロセス・イノベーションや垂直統合型だけでなく、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研究開発にとどまらず、社会における普及を伴わねばならない)、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、仕組みの構築を行っていく必要があるのか？

①日本が競争優位に立つ分野や、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イノベーションをどう実現するか？(研究開発レベル及び実用化レベル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。)

- ・優位に立てる分野等の将来ビジョン(*)の一層の明確化、共有化
- ・研究開発と事業化のオープン・クローズの使い分け
- ・「共同・連携型」でオープン化すべき対象領域と、最新の競争力モデルを踏まえた産学官の役割の再構築 等

②サイエンスからイノベーション(研究開発×実用化)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。

- ・大学等の公的研究機関における基礎研究等によるプロダクト・イノベーション等の実現
- ・イノベーションの実現に向けた工程表等の作成、共有化
- ・組織や産学官を超えたネットワーク(人材を含む)の構築
- ・最新の競争力モデルに対応した研究成果を事業化につなげるための仕組みの再構築 等

③サイエンス(科学)とイノベーションの「出口」はどのようにイメージすべきか？

- ・基礎研究の多様性を担保するために研究者が自ら目標を設定して取り組む基礎研究を確保
- ・産学官が連携して取り組むべき「出口」を含む将来ビジョン(*)をイメージした基礎研究等の強化 等
 (例:環境規制に対応した出口の設定)

④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(英語力の問題も含めて)をどのように育成していくか？

- ・産学官を連携させイノベーションにつなぐ人材の不足への対応
- ・グローバルなネットワークを形成でき、世界で渡りえる国内外の人材の確保 等
 (英語問題を含む)

⑤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。

- ・重点投資する課題等の見極め
- ・ハード整備からシステム改革などソフト面の充実を重視 等

<課題への対応として考えられる方向性の例>

- 産学官が、国際的なトレンドや諸外国の動向等を踏まえた「将来ビジョン」を明確化し、それを実現するための出口をイメージした工程表、産学官の役割分担・連携などを「共有する場」の設定(将来ビジョン等は進捗等に応じ柔軟に見直し)
 <産学官で共有する事項の例>
 - ・研究開発の前提となる将来ビジョン(*)
 - ・分野ごとの基礎研究も含む技術の俯瞰図、ベンチマーク(国際比較)
 - ・イノベーション実現に向けた研究開発の工程表、将来的な社会的な状況・制約の見通し(規制や標準化、社会インフラ、社会受容性等)及び産学官の役割分担
 - ・特に、単独企業等では対応困難なクリティカルマスを必要とし、産学官が共同・連携して行うべき基礎研究等の非競争領域の研究開発課題の抽出
 - ※ 研究サイドだけではなく企業等の経営陣、社会科学の研究者等の参画が不可欠
 - ※ ライバルの動向等を知るための、海外調査機能の強化が必要
- 産学官連携による「共同・連携型」の研究開発システムの構築等
 - ・イノベーションの源泉となる、基礎研究をはじめとする基礎科学力の強化
 (出口をイメージしたハイスクハイリターン研究等の推進と、研究者が自ら目標を設定する基礎研究による多様性の確保。異分野・異業種の人のコラボレーションにより、新たなアイデアや連携を創出できる「場」の設置。確かな専門的知見と幅広い分野への関心と知見を有する研究者の存在が鍵。)
 - ・非競争領域における大学等を中心とした「共同・連携型」の研究システムと、競争領域における「クローズド型」の研究システムの使い分けと両立
 - ・大学等の公的研究機関の研究者のイノベーションへの参画を促すためのシステムの構築
 (例:民間の主体的参画を前提とした産学官連携資金、イノベーション促進の成果への評価等による関係者へのインセンティブ付与、連携のハブとなる窓口・調整機能(アドミニストラ機能)の充実 等)
- ・「死の谷」を突破するための基礎から応用、実用化までの幅広い領域の研究者の共同・連携による研究開発の推進
- 研究開発成果を実用化につなげるための仕組みの強化
 - ・トライアンドエラーに伴うリスクを軽減する仕組みの再構築(大学や企業からのスピンオフによるベンチャー、社内ベンチャー等の育成・支援)
 - ・規制や国際標準、インフラ整備、公共調達等への対応を研究開発と同時に推進
 - ・基礎研究成果を活用につなげられる目利き人材の育成、企業等における外部の研究成果を吸収する能力の向上
- グローバルイノベーションを推進する人材の育成・確保
 - ・変化に対応して製品開発、知的財産・標準戦略、ビジネスモデルを一体的にマネジメントできるMOT人材の確保(未知の変化にも対応できる柔軟性を持つことが必要)
 - ・異業種や他機関を含む人材流動性の向上や、人材交流の活性化などによる組織・産学官を超えた人的ネットワークの形成促進
 - ・グローバルな研究ネットワークの構築を誘発する取組の実施及び海外からの優秀な研究者を集める仕組みづくり(若手の海外研鑽機会拡大、国内外の研究者が活躍できる仕組みづくり等)
 - ・イノベーションを担う人材の交渉・コミュニケーション能力や英語力の強化
- 今後の研究開発投資の方向性
 - ・人材育成、システム改革等への重点化
 - ・我が国の強い分野をより強く、弱い取り組むべき分野を強くするための集中投資
 (例:素材・部品・製造装置、低炭素革命、サービスサイエンス、安全安心に資するライフサイエンス新技術への規制に対応するレギュラトリーサイエンス 等)

* 将来ビジョン: 将来どのような社会・産業になっていきたいかの目標等