



『理科系人材問題解決への新たな挑戦』

論理的思考力のある人材の拡充に向けた初等教育からの意識改革

報 告 書

2010年6月28日

公益社団法人 経済同友会

第 1 部

……P.1

1. 点から面に展開すべき優れた挑戦

- 事例 1：千葉大学における未来の科学者養成講座
- 事例 2：横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校（Y S F H）
- 事例 3：大学発教育支援コンソーシアム
- 事例 4：J S R

2. 国民的な意識改革と課題解決型人材の育成

- (1) イノベーション創出に向けたグローバル人材の育成
- (2) 論理的思考力の育成・強化が理科系人材問題の解決策であるとともに文科系人材にも有効

3. 理科系人材問題の解決に向けた挑戦・政策

【直ちに実施すべき短期的な挑戦・政策】

- (1) 子供を取り巻く大人や社会の対応
- (2) 教員の確保と資質向上
- (3) 授業・カリキュラム等の改善
- (4) 企業の主体的な取り組み

【国のかたちを見据えた中期的な挑戦・政策】

- (5) 子供を取り巻く大人や社会の対応
- (6) 教員の確保と資質向上
- (7) 授業・カリキュラム等の改善
- (8) 企業の主体的な取り組み

第 2 部

……P.7

4. 理科系人材に対する課題のとらえ方と経済同友会の取り組み

- (1) わが国は課題先進国
- (2) 科学技術・イノベーション立国に向けた経済同友会の取り組み
- (3) 2009年度の理科系人材問題検討 P T の活動

5. 理科系人材問題に関わる実態の把握

- (1) わが国の国際競争力の低下
- (2) イノベーションの国家戦略と研究開発の投資効果が不十分
- (3) 科学技術・イノベーション立国を担う人材問題の深刻化

第 3 部

……P.9

6. 優れた挑戦事例の紹介

- 事例 1：千葉大学における未来の科学者養成講座
- 事例 2：横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校（Y S F H）
- 事例 3：大学発教育支援コンソーシアム
- 事例 4：J S R

7. より良き教育現場の実現に向けたメッセージ

関 連 図 表

……P.16

『理科系人材問題解決への新たな挑戦』

論理的思考力のある人材の拡充に向けた初等教育からの意識改革

2010年6月28日
公益社団法人 経済同友会

第 1 部

わが国の国際競争力は、IMD（国際経営開発研究所）の国際競争力ランキング等に見られるように残念ながら低下（図表1）している。また、わが国における“理科離れ”は指摘されて久しい。加えて、近年では“工学部離れ”（図表2）も進んでいる。科学技術・イノベーション立国の実現を目指す視点からは、将来に大きな危機感を抱かざるを得ない。

いうまでもなく、競争力の源泉は「人」であり、競争力回復は人材の育成に依存する。PISA（Programme for International Student Assessment）調査によれば国際的な学習到達度の低下（図表3）理科離れ等の人材問題の深刻化が起こってはいるが、幸い、日本人は高い資質を持っている。従って、幼少期の家庭教育や初等教育に始まる学校教育の段階から、理科系に興味ある人材を育成し、出来るだけ早期に国際競争力を取り戻さなければならない。

既に、各方面において理科系人材の問題に気付き、その解決に向けて、様々な取り組みが始まっている。さらに、それを加速するためには、国民的意識改革を行い、長期的視野に立ちながらも、出来るところから速やかに課題解決に取り組んでいくべきである。

1. 点から面に展開すべき優れた挑戦

わが国の“理科離れ”は、科学技術・イノベーション立国の実現を目指す視点からは、将来に大きな危機感を抱かざるを得ない。しかしながら、この問題が、決して放置されているわけではない。一部においては、高い志のもとで学校や企業などがそれぞれの立場で自らできることに取り組み、理科系人材問題の解決を図ろうと努力している先進的な優れた事例が相次いでいる。

こうした新たな挑戦は、理科系人材問題の解消に間違いなく繋がっていく。現段階では「点」に留まっているこれらの優れた取り組みを、次の2つの効果を期待しつつ、出来るだけオープンに情報発信して、そこから学び、幅広く展開していくことが大切である。

優れた挑戦事例の共有により期待される効果

心理的側面：将来を憂慮する人々が元気づけられること

実践的側面：多くの人々が事例を学び、課題解決に向けて具体的な行動に移すこと

優れた事例は、産・官・学と地域の連携によって、知恵を出し合い、人的交流を図り、応分の経済的負担により、実現していることを示している。今後、これら事例を参考にして「点」から「面」へと幅広く展開していくべきである。

まずは、優れた先進的な事例のポイントを紹介する。詳細は、第3部を参照されたい。

事例1：千葉大学における未来の科学者養成講座

千葉大学では、科学技術振興機構（JST）の「未来の科学者養成講座」の採択機関として、理科や数学に関して卓越した意欲・能力を有する児童生徒に向けた高度で発展的な学習環境を継続的に提供する取り組みを支援し、質の高い科学者の卵の育成に努めている。

講座は、テクニカル（定員50名）、ステップアップ（同20名）、マスター（同5名）の3段階のコースで構成され、大学の教員や施設、千葉市科学館等を活用して運営している。

事例2：横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校（YSFH）

YSFH（2009年開校）では、「驚きと感動」と「知の探究」の相乗効果により、創造力、探究力、コミュニケーション力、自立力の4つの力をもつ人材育成を目指している。

特長は、スーパーアドバイザーや科学技術顧問（地域に立地する企業等を含む）の教育面での支援、95分授業を採用して50分授業と効果的に組み合わせた集中的な学習の実施などである。さらに、課題探究型の学習を行うことで、PISA型学力を高めることも狙っている。

事例3：大学発教育支援コンソーシアム

大学発教育支援コンソーシアムは、「小・中・高等学校の先生方に大学から生まれる新しい知識やその教育方法を発信し、みんなで教育の質を高めること」を目的として、賛同する大学・教育委員会等などが連携し、新しい理想の教育を実現するシステムである。

2009年度には、京都市教育委員会・京都大学、早稲田大学、お茶の水女子大学、名古屋大学、東京大学が参加、新しい理想の教科書の開発や新しい授業方法の実践評価を進めている。

事例4：JSR

JSRグループでは、2009年に制定した「社会貢献についての基本的な考え方」の1つに、「JSRグループが事業の基盤を置いている「化学・技術」の知識・技能を活かして、暖かみのある社会貢献活動に持続的に取り組みます」を掲げ、社会貢献活動に取り組んでいる。

理科系人材関係では、三重県四日市市や茨城県神栖（かみす）市などで、中学校の理科の出前授業、小学校における環境教育、夏季教職員研修の受け入れ等を実施している。

2. 国民的な意識改革と課題解決型人材の育成

理科系人材問題は、わが国が目指す科学技術・イノベーション立国の実現の成否と直結している。この問題については、既に様々な立場から原因と対策が指摘されている。我々は、ここ数年にわたって検討を重ねてきた結果、問題の本質を捉え、的確な政策を講じるためには、以下のとおり国民的な意識改革が不可欠であると考えます。人生にとって大切なことは、常に高い目標を持ち、夢を持ち、その実現に向けて努力することであり、決して目前に迫った試験で高得点を得ることやブランド大学や有名企業に入ることではない。子供たちが、理科系が嫌いになって離れていったのではなく、大人たちが、幼少の頃から提供している教育・社会環境に問題があり、結果として、子供たちが、理科系から離れていったと反省すべきである。このような基本認識のもとに、理科系人材問題に関しては、次の意識改革が必要と考える。

国民的な意識改革

「子供の理科離れ」から「大人による理科離し」へと認識を改める。

本来、子供は理科好きである

子供の「なぜ?」「なに?」に素直に応えることが全ての原点である

大人が「理科離し」をしているとの認識で本質的な解決策を考える

自然を素直に見る目を大切にする環境づくりが大人（親、教員、社会等）

の役目である

理科系人材育成として、「論理的思考力」は必須であるが、

これは社会人としても必要であり、そのために、理科系教育が有効である。

職業によらず、社会人として論理的思考は必須の能力である

・例えば、科学では現象を、経済ではメカニズムを、法律では社会のルールを、それぞれ論理的に理解・思考・構築することが求められる

論理的思考力の涵養に最も適している教科は理科や数学である

初等中等教育から知識蓄積だけではなく、体系的な理数教育の実施が重要である

・学習指導要領、中高等教育入試内容の質の再点検が必要である

特に初等教育の理科や算数の教員育成が重要である

理系から文系、文系から理系、に柔軟に転換できる教育制度づくりが求められる

(1) イノベーション創出に向けたグローバル人材の育成

科学技術・イノベーション立国を目指すわが国は、基礎学力低下（質的側面）(図表4)と理系人材不足（量的側面）(図表5)という深刻な課題に直面している。このような状況に対して、イノベーション創出のための人材育成を行っていくことが重要である。イノベーション創出の人材育成には2つの方向性がある。1つは、子供の頃から「理科好き」を増やし人材の裾野を広げることである。もう1つは、様々な挑戦機会の提供（飛び級・飛び入学制度、先端研究開発、起業支援など）を通し、グローバルに活躍できる真のリーダーやイノベーターを発掘・輩出することである。長期的視野に立ちながらも、出来るところから課題の解決に取り組んでいかなければならない。

(2) 論理的思考力の育成・強化が理科系人材問題の解決策であるとともに文科系人材にも有効

我々が必要と考える国民的な意識改革の狙いは、単に理科系進学者や科学者、研究者・技術者を増やすことだけではなく、より多くの知識を蓄積することに加えて、柔軟な論理的思考ができる人材の量的・質的な向上を図ることにある。

初等教育の段階からこの施策に着実に取り組むことによって、人材育成の裾野を広げ、結果的に4つの効果が期待できる。

第1は、わが国産業の国際競争力を高めるための基盤が持続的に強固になる。

第2は、理科系進学者や科学者、研究者・技術者が増える。

第3は、真のリーダー・イノベーターを早期に発掘・輩出できる。

第4は、理科系に進学しない者も、より高い論理的思考力を持つようになる。

これらによって、わが国経済の発展と世界への貢献が可能になると考える。

3. 理科系人材問題の解決に向けた挑戦・政策

理科系人材問題の解決のためには、国民的な意識改革を促すとともに、論理的思考力を養うためのより体系的な教育を行う必要がある。こうした取り組みが成果を挙げるには10年～20年を要するが、できることから直ちに実施すべきこともあり「短期的な挑戦・政策」と、国のかたちを見据えた「中期的な挑戦・政策」とを統合的に実施していかなければならない。

文部科学省では「科学技術関係人材総合プラン2010」を策定・実施しているが、こうしたことも踏まえて、我々が考える取り組むべき具体的な挑戦・政策を以下に簡潔に述べる。なお、今後は、各挑戦・政策ごとの定量的な目標設定が必要であるとともに、各関係者（教員、大人、学校、企業、社会等）の主体的な取り組みに期待したい。

改 …国等による制度の新設・改革が必要

拡 …国等による現行制度の利活用面で充実・拡大が必要

努 …関係者（教員、大人、学校、企業、社会等）による改善・努力が必要

<参考> …文部科学省が取りまとめた「科学技術関係人材総合プラン2010」の概略を紹介する。

【直ちに実施すべき短期的な挑戦・政策】

(1) 子供を取り巻く大人や社会の対応

努 「本物と接し、本物から学ぶ」ことは極めて重要であり、各種の体験教室に親子で参加するなど、子供たちが自然や科学に触れる機会を増やす

努 学校教育のみでは観察・実験・考察などの機会が不十分であり、企業やNPO等の運営による理科実験教室を増やし、子供たちの積極的な参加を促す、同時に活動状況をオープンに見えやすい仕組みも構築する

努 子供の「なぜ?」「なに?」という素直な疑問に答えるため、インターネットや携帯電話からアクセス可能な情報提供・相談コーナー等の場を設置・改善する

例：子供や親を対象とした「なぜ? なに? どうして? コーナー」

先生を対象とした「学習指導要領解説コーナー」や「相談コーナー」など

(2) 教員の確保と資質向上

拡 教員が現場で子供たちと直接向き合える時間を増やすために、理科支援員、特別講師、事務補助職員を拡充する

拡 豊かな経験をもつ人材を活用するために、退職した企業人や教員などの特別講師や指導員としての招聘を増やす

拡 十分な知識と専門性を持つ理科系出身者を活用するために、特別免許状制度を活用して理科教員免許の授与を拡大する

(3) 授業・カリキュラム等の改善

努 2011年度から本格実施になる新学習指導要領を従来型の詰め込み教育の復活にならないかたちで教育現場に展開する

拡 新学習指導要領のさらなる改善に向けて、効果を分析・評価する体制を整え、PDCAサイクルをより明確化・透明性を高める

改 テレビ番組などで制作された優れたコンテンツを教育の様々な場面で活用可能にするために、映像コンテンツを簡便かつ安価に二次利用できるような制度を整備する

改 理科を基礎的なことから系統的に学び始められるようにするために、小学校1・2年における「理科」の授業を早期に復活する

拡 高校における理数教育の質の向上を図るために、地域の中核的拠点校であるスーパー・

サイエンス・ハイスクール（SSH）を一層拡充する

努 志あるリーダーとしての育成に加え、理科系人材の活躍可能性、科学技術成果の社会還元可能性を高めるために、理科系の大学・大学院の学生等を対象にして、経営学や起業論などの授業を行う

（４）企業の主体的な取り組み

努 初等中等教育段階からの人材育成に協力するために、地域社会と連携して企業は、事業所見学への協力、出張授業（含：教材提供） 教員研修の受け入れなどを実施する

努 理科好きな教員（主に小中学校）による理数授業の魅力向上のために、企業は社会人教員養成活動に協力し、企業の研究者・技術者は同活動を活用するなどして教壇に立つ

努 高等教育において社会や企業にもメリットのある貢献策として、企業は、包括的産学連携協定（含：共同研究、企業への学生や教員の派遣、インターンシップ等）を推進する

【国のかたちを見据えた中期的な挑戦・政策】

（５）子供を取り巻く大人や社会の対応

努 子供たちと人生の目標、夢を語り合う機会を増やす

努 理科系人材に関わる根本的な問題は、自然を素直に見る目を育む機会が失われていることにあり、「子供の自然を素直に見る目を大切にする」ための諸施策を検討し、実現する

努 自然を素直に見る目を大切にするためには、我々大人が子供のために時間を割き、さらに子供の創造性発揮を阻害しない環境を整えていく

努 上述の項目に関して、大人も勉強する機会を増やす

（６）教員の確保と資質向上

改 理科好きな教員を増やすため、そして初等教育から専門性を持つ教員による授業を行うために、理科系学部でも小学校教員免許の取得を可能にする

拡 教員の社会性と専門性を継続的に向上させるために、リカレント教育や教職大学院と理科系大学院の連携の強化など、教員養成方法を改善する

（７）授業・カリキュラム等の改善

努 中等教育の段階で文科系・理科系に区分することには弊害もあることから、中等高等教育における文系・理系の垣根を低く、または相互に行き来しやすい制度を整えていく

改 論理的思考力、基礎基本の理解度や応用力を重視する観点から、大学入試制度のあり方（特に質的な要素）を抜本的に改革する

努 大学・大学院の授業レベルを国際競争に耐えうるものにするために、高等教育プログラムの開発体制の専門強化を図る

拡 大学院の研究機能（特に博士課程）と成果の社会還元を強化するために、産学連携をさらに進化・深化させる

改 高等教育の質の保証と改善を図るために、授業・教員・卒業生のレベル、経営・ガバナンスのあり方など、総合的に改革する

（８）企業の主体的な取り組み

努 産業界は、これからの社会で活躍する個人に求められる力（「高い倫理観」「志」「熱意・意欲」「課題発見・解決力」「問題解決の方法論」「協働力」「既存のものへの批判力」「国際性」「人それぞれの個性、特性、才能」）を、より明確に伝えていく



各企業は、経営理念、業種・業態などを踏まえ、求める人材像を具体的に発信していく
 理科系人材育成に取り組む組織（例えば、科学技術振興機構（JST）科学技術と経済
 の会、大学発教育支援コンソーシアムなど）と連携し、挑戦・政策を共に推進する
 経済同友会の提言『教育の視点から大学を変える 日本のイノベーションを担う人材育成に向けて』
 （2007年3月1日発表）より

<参考> 「科学技術関係人材総合プラン 2010」の概略（文部科学省HPより抜粋）

文部科学省は「第3期科学技術基本計画」や「長期戦略指針『イノベーション 25』」等を踏まえつつ、平成 22 年度概算要求における重点施策について「科学技術関係人材総合プラン 2010」として取りまとめ、科学技術関係人材の育成・確保、活躍の促進に向け、初等中等教育段階から大学学部、大学院、社会人に至るまで連続性をもった取り組みを総合的に推進している。

施策の柱1：子供たちの理科・数学に対する興味・関心の喚起および能力の伸長

理数好きな子供の裾野の拡大

- ・理数系教員養成拠点構築事業
- ・理科教育等設備整備費補助
- ・理科支援員等配置事業
- ・理科教育指導法の開発等
- ・サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト
- ・理数系教員指導力向上研修事業

子供の才能を見出し伸ばす取り組みの充実

- ・スーパーサイエンスハイスクール
- ・未来の科学者養成講座
- ・国際科学技術コンテスト支援事業
- ・理数学生応援プロジェクト
- ・目指せスペシャリスト（「スーパー専門高校」）

施策の柱2：大学における人材育成機能と産学協働による人材育成の強化

大学における人材育成

- ・組織的な大学院教育改革推進プログラム
- ・グローバルCOEプログラム
- ・原子力人材育成プログラム

産学協働による人材育成

- ・先導的 IT スペシャリスト等育成推進プログラム
- ・アジア等における高度産業人材育成拠点支援事業
- ・職業教育の高度化プロジェクト
- ・地域産業の担い手育成プロジェクト
- ・若手研究者ベンチャー創出推進事業

施策の柱3：若手研究者への支援強化および女性・外国人研究者の活躍促進による研究活動の活性化

若手研究者への支援強化

- ・特別研究員事業（DC）の充実
- ・若手研究者養成システム改革プログラム
- ・実践型研究リーダー養成事業
- ・「若手研究」等の充実
- ・若手研究者を活用した研究システムの改革支援事業（仮称）
- ・戦略的創造研究推進事業（さきがけ）の充実
- ・海外特別研究員事業

女性研究者の活躍促進

- ・女性研究者支援システム改革プログラム
- ・出産・育児による研究中断からの復帰支援

外国人研究者の活躍促進

施策の柱4：国民が科学技術を理解し、素養を高めるための取り組みの強化

- ・地域の科学舎推進事業
- ・IT活用型科学技術情報発信事業
- ・国立科学博物館
- ・地域科学コミュニケーション連携推進事業
- ・日本科学未来館

第 2 部

理科系人材問題に関して、経済同友会としての課題の認識と解決への取り組みについて整理する。また、科学技術・イノベーション立国を目指すわが国ではあるが、その将来に危機感を持たざるを得ないのが我々経営者の実感である。したがって、理科系人材問題に関わる実態を客観的に把握する必要がある。

4. 理科系人材に対する課題のとりえ方と経済同友会の取り組み

(1) わが国は課題先進国

わが国は、先進諸国でも最悪の財政状況下（図表6）で、少子高齢化（図表7）という構造問題を抱えたまま人口減少社会を迎えた。一方で、経済活動はまさにグローバル化し、新興国の急激な経済発展による更なる競争や、資源・エネルギー・食糧などの制約が一層厳しくなっている。また、地球温暖化問題にも適切に対応しつつ、持続的に経済成長を遂げていくことが求められている。このように、わが国は内外に山積する課題に直面しており、いわば課題先進国である。

(2) 科学技術・イノベーション立国に向けた経済同友会の取り組み

かねてより経済同友会では、科学技術・イノベーション立国に向けた議論を重ねてきた。近年では、2005～06年度に日本のイノベーション戦略委員会を設置し、日本のイノベーション力を促進させる総合戦略を示すことで、魅力的で活力のある日本社会の復活を先導すべく、活発な活動を行った。さらに、2007～08年度は、科学技術・イノベーション立国委員会を設置し、議論を行い、提言を取り纏めた。そこでは、

高い目標を達成するイノベーション志向経営（IOM）の展開（図表8）

科学技術成果の社会還元に必要な科学技術コミュニケーションの充実（図表9）

イノベーション創出に向けたグローバル人材の育成

子供の頃からの理科教育の改革

など重要課題について、具体的な提案を発信した。

(3) 2009年度の理科系人材問題検討PTの活動

本会では、これまでの活動を踏まえて2009年度に理科系人材問題検討PTを設置し、以下の2つを課題として活動を開始した。

科学技術・イノベーション立国を支える人材に関する検討

理科教育のあり方、大学・大学院や企業の取り組みを踏まえた関係機関や識者等との意見交換

この1年間は、現場視察や関係者との意見交換の機会に恵まれ、大変有意義な活動を展開することができた。今回、本PTの活動を通して得た知見や課題解決のためのポイントを報告書として取り纏めた。

5. 理科系人材問題に関わる実態の把握

(1) わが国の国際競争力の低下

近年、わが国の国際社会におけるプレゼンスや競争力(図表10)が低下している。また、日本発のイノベーションが世界経済の発展に大きく寄与する事例に乏しくなってきた感は否めない。

具体的に、2010年5月発表のIMD国際競争力ランキングの総合順位(図表1)をみると、1位シンガポール、2位香港、3位米国であり、日本は58カ国中で27位(2009年は17位)へと急落した。

さらに、アジア諸国等の多くの企業が市場に参加してくることによって、急速に製品価格が下落する傾向にある。短期間で技術の汎用化(図表11)が進む「技術のコモディティ化」現象も顕著になってきている。世界の産業構造が変化する中で、わが国の国際競争力は、決して安心できる状況ではない。

(2) イノベーションの国家戦略と研究開発の投資効果が不十分

わが国は、科学技術や研究開発への投資(図表12)は少なくないが、その成果が国際的な競争力強化・プレゼンス向上に必ずしも繋がっていない。

科学技術基本法に基づく科学技術基本計画では、第1期17兆円(1996~2000年度)、第2期24兆円(2001~05年度)、第3期25兆円(2006~10年度)という多額の予算を各期の策定時点で確保することとした。しかし、国の進むべき方向が必ずしも鮮明ではないため投資の重点化が不十分、基礎研究から応用研究までの予算配分の一貫性に乏しい(図表13)などの問題がある。

研究開発については、2005年度の投資額約17.8兆円はGDPの約3.5%を占め、その内訳をみると、民間企業が7割強、政府が2割程度である。労働人口1万人当りの研究者数(図表14)や特許登録件数(図表15)でも世界トップクラスである。しかし、研究開発の成果が、経済の成長や世界の発展に大きく貢献しているとは言い難い。

(3) 科学技術・イノベーション立国を担う人材問題の深刻化

国際社会では、新たなイノベーションを担う人材の獲得競争が激化している。しかし、わが国では、少子化(合計特殊出生率1.26:中位推計)や子供の理科離れが一層深刻化している。加えて、工学部志願者数(図表2)は1990年代初頭では66万人を超えていたが、2000年代半ばには45%減少し38万人を下回った。

PISA調査(図表3)では、科学的リテラシーが2000年2位、2003年2位、2006年6位、数学的リテラシーでは、2000年1位、2003年6位、2006年10位と徐々に低下している。さらにポスト・ドクターの就職や処遇の問題なども厳しさを益しており、博士課程への進学に大きな影響を及ぼしている。

第 3 部

ここでは、第1部でポイントのみ紹介した「点」から「面」へと幅広く展開していくことが期待される先進的な優れた挑戦事例について、その詳細を記述する。

また、1999年に経営者の草の根活動として始まった経済同友会の「学校と企業・経営者の交流活動」は、活動10年の節目を迎えた。これを機に取りまとめた報告書『より良き教育現場の実現に向けて 交流活動実践10年の思い』では、交流活動の実践を通して得られた経営者の“肌感覚”の気付きと日頃の思いをストレートに発信しているので、これを改めて紹介する。

6. 優れた挑戦事例の紹介

事例1：千葉大学における未来の科学者養成講座

科学技術振興機構（JST）では、科学コミュニケーションの推進の観点から、科学技術に関する学習の支援（次世代の科学技術を支える人材の育成）として「未来の科学者養成講座」を行っている。同講座は、大学・高等専門学校に対し、理科や数学に関して卓越した意欲・能力を有する児童生徒に向けた高度で発展的な学習環境を継続的に提供する取り組みを支援し、質の高い科学者の卵を育成することを目的としている。

千葉大学は、飛び入学等の入試により様々な才能を持つ人材を受け入れるなど、新しい理系教育の取り組みを進めてきたが、さらに理数系に優れた才能をもつ「できる杭人材」の選抜・養成に取り組み始めた。2008年度に未来の科学者養成講座の採択機関になり、3段階それぞれの段階で選抜された者が次のステップに進むことができる階層プログラムを実施している。なお、主な参加者は、中学生・高校生（小学生には夏季休暇などを利用した体験講座を実施）である。

最初の段階であるテクニカルコース「基本技術体験プログラム」（定員50名）は、第一線の科学者の講演を受講、大学レベルの機材を用いた科学実験を体験する。そして、調査票等を通して、科学への興味、取り組み姿勢、記載内容の正確さや論理性などの評価を受ける。

実績：第1期 2009年3月17日実施

142名参加（中学生16名、高校生126名 / 男性92名、女性50名）

第2期 2009年7月20日実施

104名参加（中学生31名、高校生73名 / 男性63名、女性41名）

次の段階であるステップアップコース「実験能力習得（ラボ on the デスク）プログラム」（定員20名）は、月1～2回の実験講座を千葉市科学館等で支援員の下で自主的に実験に取り組み、レポート作成の基礎を学ぶ。このコースでは、特に継続力という観点から評価を受ける。

実績：第1期 2009年4月～7月実施

60名選抜（中学生10名、高校生50名 / 男性32名、女性28名）

第2期 2009年9月～2010年2月実施

53名選抜（中学生15名、高校生38名 / 男性30名、女性23名）

最終の段階であるマスターコース「課題研究プログラム」（定員5名）は、大学教員が大学

の施設を活用して全面的に課題研究をサポートする。ここでの成果を研究発表として報告し、最終的な評価を受ける。

実績：第1期 6名（うちグループ1組）選抜、4名補欠

第1期マスターコース受講生の研究成果は、千葉県高等学校課題研究発表会において最優秀賞および優秀賞を受賞した。

本件は、千葉大学教育学部が中心となり学内で実施されている「先進科学プログラム」や「理数大好きプログラム」等、および高大連携室との連携のもとで実施している。活動拠点として未来の科学者支援室を設けて参加者の活動をサポートするとともに、同講座の指導評価委員会を設置して当該事業の検証を行っている。

なお、本PT委員長が指導評価委員会委員に就任し、2010年2月13日に千葉市科学館で開催されたステップアップコースの実験講座（生命科学「タンパク質の分離と解析」）を視察、指導評価委員会に出席するとともに、関係者と懇談した。

事例2：横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校（YSFH）

YSFHは、2009年4月、横浜サイエンスフロンティア地区（京浜臨海部研究開発拠点）に開校した。同校は、「学問を広く深く学ぼうとする精神と態度を培いながら、生徒一人ひとりが持つ潜在的な独創性を引き出し、日本の将来を支える論理的な思考力と鋭敏な感性をはぐくみ、先端的な科学の知識・技術、技能を活用して、世界で幅広く活躍する人間を育成する」という教育理念の下で、先端科学技術の知識を活用して、世界で幅広く活躍する人材の育成を目標にしている。

生徒には、先端科学技術の実験や国際交流・海外研修などを通して「驚きと感動」を与える。この「驚きと感動」が「もっと知りたい」という知的好奇心を高め、生徒を「知の探究」へと導く。「知の探究」では理数教育、英語教育に重点を置き、高い学力を身につけるために学習を進める。この「驚きと感動」と「知の探究」の相乗効果により、創造力、探究力、コミュニケーション力、自立力の4つの力を養い、目標とする人材育成を目指している。

同校の特長は、ノーベル賞受賞者などのスーパーアドバイザー¹（計5名。うち常任1名）や、サイエンスリテラシーやサタデーサイエンスなどでの講演や実験・実習などを担当する科学技術顧問（研究機関7名、大学25名、地域に立地する企業等31名。常任はこのうち1名）の支援を得て教育を展開していることである。また、実験・実習、実技を中心とする教科・科目等に95分授業を採用し、95分と50分を効果的に組み合わせ、1日5科目で7単位分の集中的な学習を実施している。自ら学び続けるために、学ぶ楽しさを知るために、課題探究型の学習を行うことで、PISA型学力²を高めることも狙っている。さらに、「横浜市立大学チャレンジプログラム」として、YSFHから横浜市立大学国際総合科学部への進学を可能とする特別入学枠（10名程度）が設定されている。

2010年度、同校は文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（「SSH」）の指定（指定期間：2010～14年度）を受けた。京浜臨海部研究開発拠点に位置する立地条件と小学校から大学までを設置する横浜市の恵まれた特性を生かし、以下の3つの研究開発課題に取り組んでいる。

・科学する心を育成する教育環境の構築

科学に対する興味・関心を触発していく学習環境を企画・提供する機能を持った教育機関を目指す。

- ・知識・知恵連動の教育プログラムの開発
「Science Literacy」を通して探究活動を行い、多くの知識をつなぎ合わせて知恵に変えるプログラムを開発し、より高い探究力を習得させる。
- ・世界に通用するコミュニケーション力の育成
海外研修旅行をはじめ、Science Immersion Program、語学研修などを計画的に実施し、「サイエンス」および「英語」に優れ、国際社会で活躍する人材の育成を図る。

なお、本PTは2010年2月2日に同校を訪問し、最新の科学雑誌などを置いたコーナーで放課後に気軽に議論ができる場である「和田サロン」に特別参加して生徒と交流し、さらに佐藤春夫校長など関係者と懇談した。

1. スーパーアドバイザー

- | | |
|----------------------------|--|
| 和田昭允 氏 | DNAの自動解読に世界で初めて取り組む。 はまぎん こども宇宙科学館館長、東京大学名誉教授、(独)理化学研究所研究顧問 |
| 小柴昌俊 氏 | ノーベル物理学賞受賞(2002年)。宇宙ニュートリノを世界で初めて観測した。 (財)平成基礎科学財団理事長、東京大学特別栄誉教授 |
| 有馬朗人 氏 | 有馬・堀江理論及び相互作用するボソン模型等により、原子核物理学の分野で世界に知られる。 (財)日本科学技術振興財団会長、元東京大学総長、元文部大臣 |
| Harold Kroto ハロルド・クロト 氏 | ノーベル化学賞受賞(1996年)。ナノテク素材「C60 フラーレン」を発見。 フロリダ州立大学教授、横浜市立大学名誉博士 |
| 藤嶋 昭 氏 | 光触媒反応「ホンダ・フジシマ効果」を発見。 東京理科大学学長、東京大学特別栄誉教授 |

- #### 2. The Programme for International Student Assessment[学習到達度調査]の略。OECDが2000年から3年ごとに行っている調査。数学的リテラシー、読解力、科学的リテラシー、問題解決能力の4領域について、持っている知識や技能を実生活のさまざまな場面で活用する力を調査。

事例3：大学発教育支援コンソーシアム

大学発教育支援コンソーシアムは、2008年7月に以下の「大学発教育支援コンソーシアム行動宣言」を発表して発足した。同コンソーシアムは「小・中・高等学校の先生方に大学から生まれる新しい知識やその教育方法を発信し、みんなで教育の質を高めること」を目的として、賛同する大学・教育委員会等などが連携し、新しい理想の教育を実現するシステムである。国 - 各教育委員会 - 各学校という教育行政システムを補完して、最新の知識を構造化し、カリキュラムや教材開発等を通じて新しい学習者を中心とした実践と評価の方法を教育現場に伝え、社会人が専門性を活かして教材開発や授業支援に取り組みつつ教員にもなれるプログラムを開発し、現場と大学、産業界が情報交換しつつ教育の質向上を狙うものである。

<大学発教育支援コンソーシアム行動宣言>

1. 多様な教員養成の仕組みと高度かつ継続的な研修を提供する。
2. 大学の知により教育内容の変化をリードし、教科内容の縦と横を連携する。
3. 大学を核としたネットワークのネットワークとして、成果を共有・発信する。

また、「小・中・高等学校の先生方に大学から生まれる新しい知識やその教育方法を発信し、

みんなで教育の質を高めること」および「その目標に賛同する大学・機関でつくるコンソーシアムの活動を推進するため取りまとめ役を担うこと」を目的に、2008年12月、東京大学に大学発教育支援コンソーシアム推進機構が設置された。同機構は、人とかがわり合いながら人が賢くなる過程を見極め支援するために、情報の提供に加えて、実際に協調的な学び合いを体験したり、授業を実践評価してより質の高い学びを引き出し合ったりする場も設定している。同時に、このようなかかわりを推進している大学と教育委員会との連携を取りまとめ、広く一般の市民の方々とも深くかかわり合いながら教育の質を高める基盤としての役割を果たしつつある。

2009年度、大学発教育支援コンソーシアムへの主な参加機関とその取り組み内容は以下のとおり。

京都市教育委員会・京都大学

- ・ 自学自習システムの開発（算数・数学分野）
- ・ 青少年科学センターにおける教材開発（理科・科学教育分野）

早稲田大学

- ・ 日本語学習コーディネイタ養成プログラムの体系化と教材や授業のCD・DVD化
- ・ 「研修プログラム」のCD・DVDを利用した「JSL(Japanese as a Second Language) 教員研修」の実施
- ・ 教員養成系大学における研修プログラム・講座開発の体系化および教職課程科目への日本語教育科目導入に向けた提案構築

お茶の水女子大学

- ・ ウニのポケット飼育法・教員研修（中高向け）
- ・ 科目間連携を考慮した教員研修（小中向け）
- ・ 理科観察・実験センターの整備

名古屋大学

- ・ 高校理科教育の副読本的な位置づけで、ブックレットを作成
- ・ 高校教員と現役高校生が先端知に触れるような講義、討論会、研究を実施

東京大学

- ・ 協調学習ワークショップ
- ・ ポータルサイト harappa による教材公開とその実践・評価
- ・ 大学教員による教材開発、出張授業、研修会等の一覧化

2010年度、大学発教育支援コンソーシアム推進機構は、以下のモデル事業を開始した。同機構と連携している教育委員会等は、緩やかな連携先も含めると10箇所を超え、学校数は単純計算で2000校程度になることから、今後の活動に注目していきたい。

学習者中心型授業について、連携する教育委員会や学校とのモデル事業

日本産学フォーラム（代表世話人：小宮山宏氏）に研究会を設置し、社会人による教育現場の多様化モデル事業

事例4：J S R

本会の提言『イノベーション志向経営の更なる実現に向けて - 科学技術成果の社会還元と理科教育の観点から - 』（2009年4月13日発表）においても「三重県四日市市教育委員会等とJ S Rの取り組み」を紹介したが、その後の更なる展開も含めて紹介する。

J S Rグループでは、2009年2月に「社会貢献についての基本的な考え方」を制定した。3点で構成される「考え方」に基づき、グローバルに活動する企業として、広く社会的課題の解決に貢献していくことを目指し、各種プログラムを実行に移している。

「考え方」のうち、理科系人材問題との関係で特に注目すべきは、「J S Rグループが事業の基盤を置いている「化学・技術」の知識・技能を活かして、暖かみのある社会貢献活動に持続的に取り組みます」である。

J S Rグループとして最近実施した社会貢献活動のうち、次世代育成・教育分野における主な取り組みを三重県の四日市工場・四日市研究センターを中心に紹介する。

小学生対象：小学校における環境教育

2007年度より小学校における環境教育を実施している。2007年度と2008年度は、国際芸術技術協力機構が開発し、国内外で展開している環境教育プログラム「キッズISO14001プログラム」に協力、2009年度からは「こどもよっかいちCO2ダイエット作戦」と称して、環境に関する出前授業を実施している。環境の重要性を伝えるとともに子供たちが実施したエコ活動の評価などを行っている。

中学生対象：中学校における理科の出前授業

日本の大きな社会的課題になっている「子供の理科離れ」に対して、地域の教育委員会と連携し、中学校で理科の出前授業を実施している。2009年度は四日市市に加えて茨城県神栖（かみす）市においても実施した。全ての物質は「分子」からできており、「分子」のつながり方が違うだけで全く異なる性能になること、「分子」のいろいろな組み合わせで作られた素材が身近で使われていることなどを、学校だけではできない実験や教材によって説明し、子供たちの理科に対する興味を引き出している。

高校生対象：地域産業の担い手育成プロジェクトへの参画

経済産業省と文部科学省が共同で実施する「地域産業の担い手育成プロジェクト」（三重県では三重県教育委員会と財団法人三重県産業支援センターが同プロジェクトの採択を受けた）に参画し、四日市工業高校の生徒を受け入れて、半年間の実習を行った。ものづくりに対する意欲や情熱を持ち、社会的な素養を身につけた人材、設計や加工等の実践的・総合的な技術や技能を身につけた人材、製造現場で自ら改善活動や課題解決に取り組むことができる人材など、実践的なものづくり人材の育成に貢献している。

大学生対象：生産工学特別講義の実施

千葉県市原市の千葉工場は、市原市が取り組む産学連携推進の一環として日本大学生産工学部が実施している生産工学特別講義に講師を派遣し「ゴムの性質と製造方法および品質保証について」などの講義を行った。同講義は、4年前より実施しており、企業・業界を取り巻く環境を分析して、経営戦略、技術戦略、商品戦略を策定するプロセスの基礎を学ぶとともに、企業における実際の生産工学・生産技術も含めて学ぶもので、産業の活性化、幅広い知識と技術を持った人材の養成に貢献している。

教職員対象：夏季教職員研修の受け入れ

四日市市教育委員会と連携して、2009年8月に市内の小中学校28名の先生に対して、学校での授業に活かしていただくことを目的に、講義、研究所・工場見学、実験からなる研修会を実施した。参加された先生方からは、「今後の授業や教材作りに活かしていきたい」という声が寄せられた。今後も継続していく予定である。

7. より良き教育現場の実現に向けたメッセージ

経済同友会の「学校と企業・経営者の交流活動」が2010年6月22日に発表した報告書『より良き教育現場の実現に向けて 交流活動実践10年の思い』（抜粋）

中学生に望む * * * * * 主なメッセージ * * * * *

- ・生きがい(人生の目標)を探そう
- ・チャレンジ精神を持とう
- ・“基本”を大事にしよう
- ・人とのつながりを大事にしよう
- ・本物と接し、本物から学ぼう
- ・身近な人の仕事ぶりを見よう
- ・今打ち込めることがなければ、まずは勉強しよう

高校生に望む * * * * * 主なメッセージ * * * * *

- ・論理的に考える習慣をつけよう
- ・社会常識を身につけよう
- ・人としての基本的な人格を形成しよう
- ・コミュニケーション能力を磨こう
- ・生きがい、目標をもち、その先に働くことの意義を見出そう
- ・グローバルな視点と身近な地域への関心を持とう
- ・日本語力、英語力(外国語力)を高めよう
- ・近現代史と全教科にわたる基礎学力を身につけよう
- ・時事問題への関心と読書の習慣をつけよう

教員に望む * * * * * 主なメッセージ * * * * *

- ・教育に情熱と使命感を持つ
- ・子どもたちに自身の夢を語り、夢を持たせる
- ・子どもの個性を尊重し、考える葦を育てる
- ・子どもたちに実体験をさせ、生き活きとした教育を実践する
- ・保護者と正面から向き合い、家庭と学校の役割について認識を共有する
- ・外部との接触を通じて自己研鑽する

校長に望む * * * * * 主なメッセージ * * * * *

- ・学校経営に情熱とビジョンを持つ
- ・校長という職位をスタートラインと捉える
- ・学校の最高経営責任者と自覚し、世界と社会の変化を積極的に取り込む
- ・教員を活かし、モチベーションを高める
- ・学校と社会とを繋ぐ“架け橋”としてのリーダーシップを発揮する
- ・生徒の手本となり、“道徳教育”の要となる
- ・組織運営の管理能力は、職位に就任した瞬間から発揮する

保護者に望む * * * * * 主なメッセージ * * * * *

- ・世の中が大きく変化していることを理解しよう

- ・子どもに“一人の人間”として接しよう
- ・かわいい子には旅させろ！
- ・子どもの個性を尊重しよう
- ・社会の一員としての基本を身につけさせよう
- ・地域社会や学校活動へ参画し、支援しよう
- ・子どもとのコミュニケーションを増やそう
- ・感受性・感性を涵養しよう
- ・『待てない』『褒めない』『やらせない』の3ナイを払拭しよう

国に望む***** 主なメッセージ *****

- ・教員が現場で生徒と直接向き合う時間を増やす
- ・補助教員もしくは補助的役割を担える人材を学校に派遣する
- ・社会の変化を、的確に学校改革につなげる

地方行政に望む***** 主なメッセージ *****

- ・教育への体系的アプローチを推進する
- ・教育改革のパフォーマンス・チェックの仕組みを作り、公表する
- ・地方行政がリーダーシップをとる
- ・保護者に対する“子育て教育”を推進する
- ・子育てのために、地域の教育力、人的資源を有効に活用する

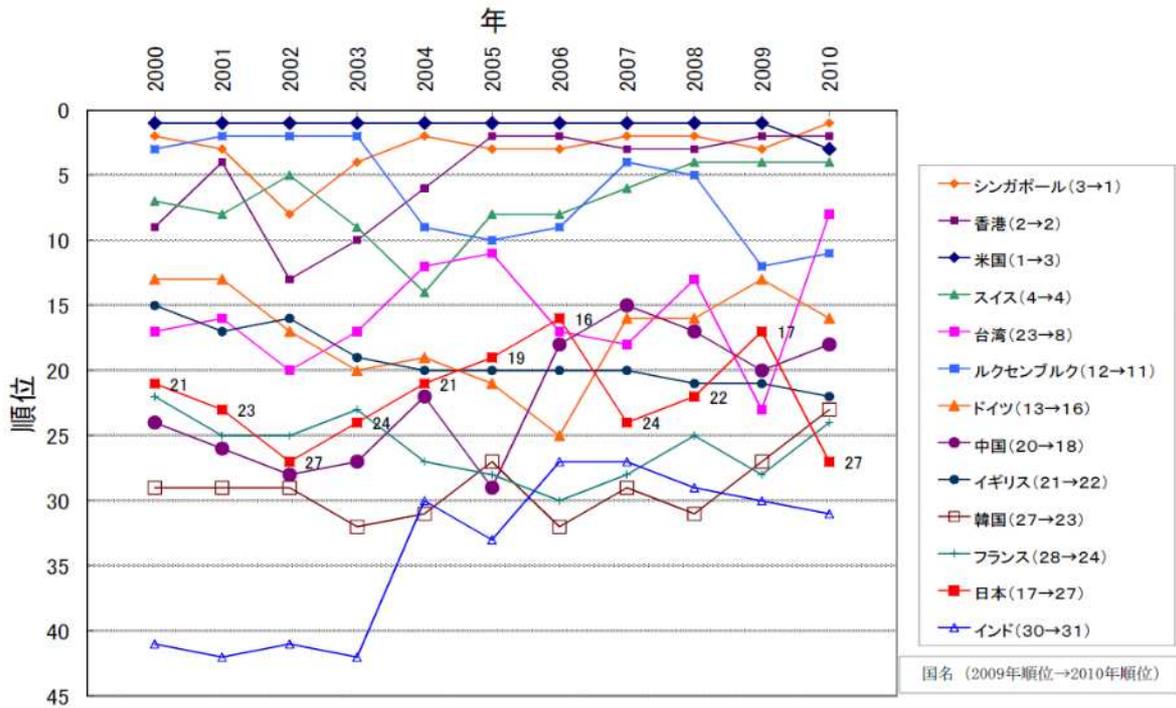
企業・経営者に望む***** 主なメッセージ *****

- ・社会貢献の柱の一つとして教育支援を
- ・従業員への啓発活動と意識改革を
- ・経営者自ら教育への貢献を（一人一回以上の出張授業）

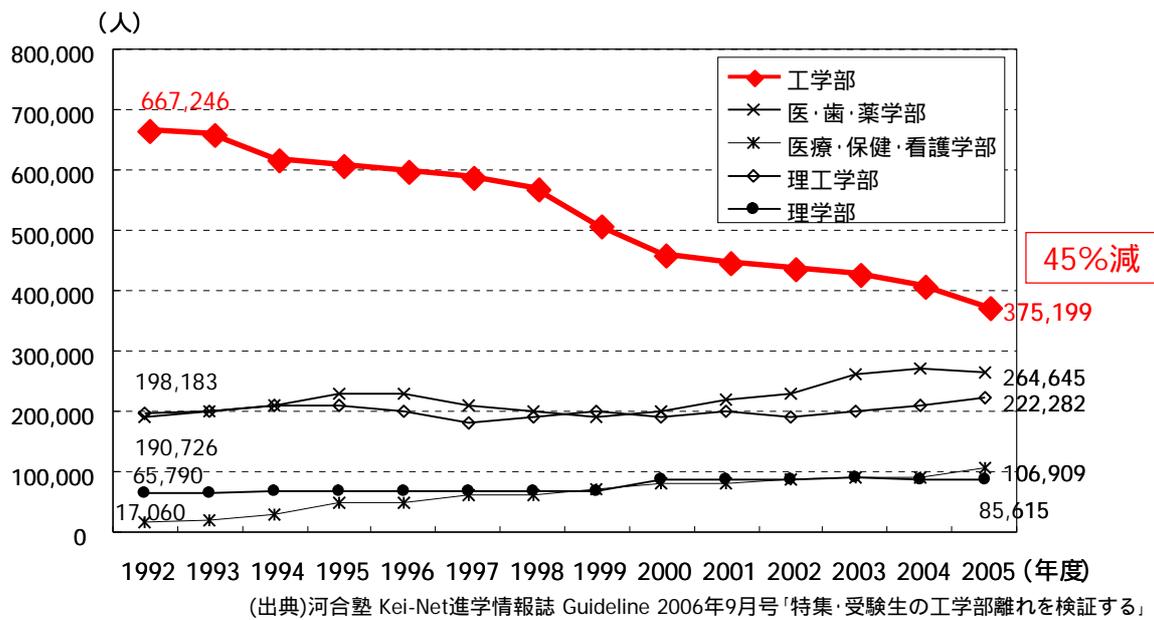
以上

関連図表

図表1：主要国の国際競争力（出所：IMD国際競争力年鑑2010年版）



図表2：工学部受験者数の推移



(出典)河合塾 Kei-Net進学情報誌 Guideline 2006年9月号「特集・受験生の工学部離れを検証する」

図表3：PISA調査結果（国際的な学習到達度）

| | 2000年 (32ヶ国) | 2003年 (41ヶ国) | 2006年 (56ヶ国) | 備 考 |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| 科学的 リテラシー | 2位 | 2位 | 6位 | フィンランドが前回と同じく1位 韓国も大きく順位低下 |
| 読解力 | 8位 | 14位 | 15位 | 韓国が1位に躍進 |
| 数学的 リテラシー | 1位 | 6位 | 10位 | 台湾1位 |

図表4：科学技術基礎概念の理解度（出所：平成16年版「科学技術白書」）

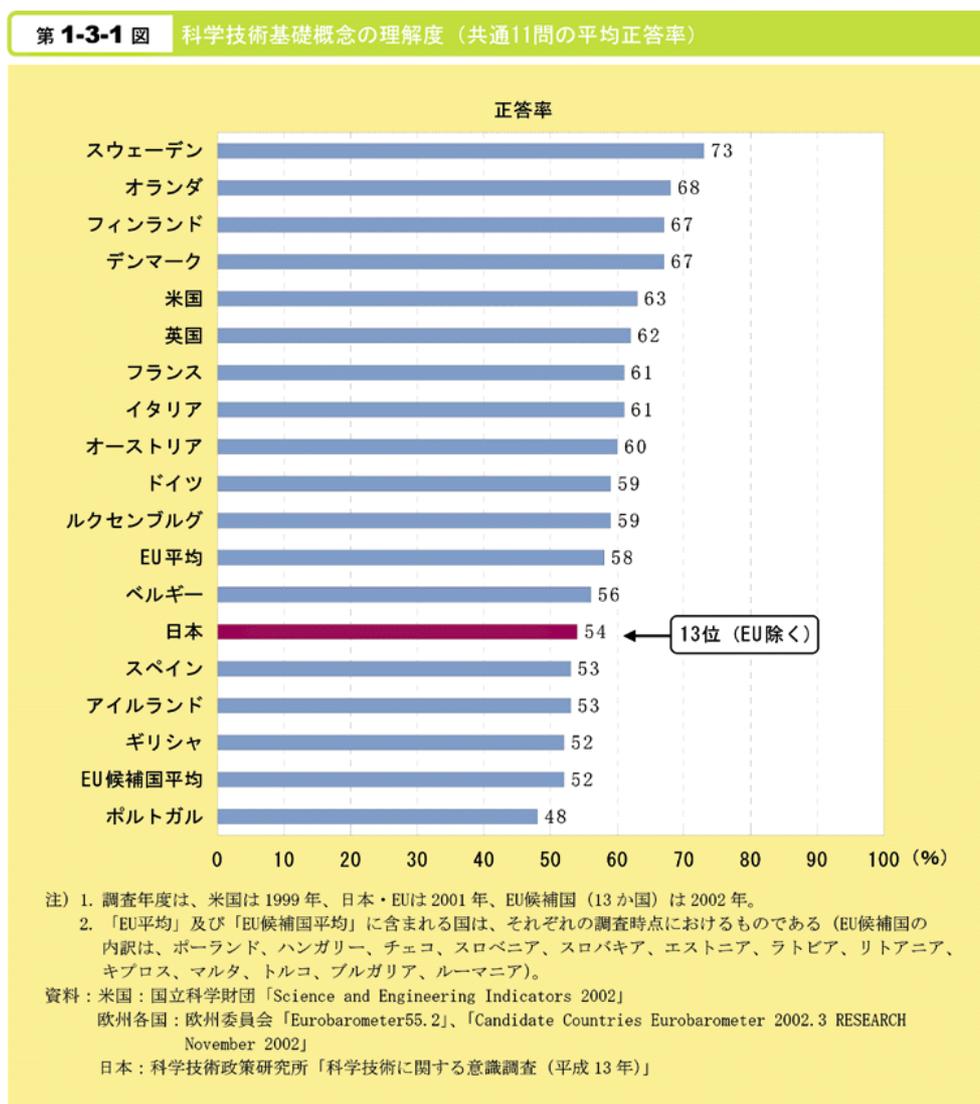


図5：主要国等の科学工学系博士号取得者数の推移（出所：平成20年版「科学技術白書」）

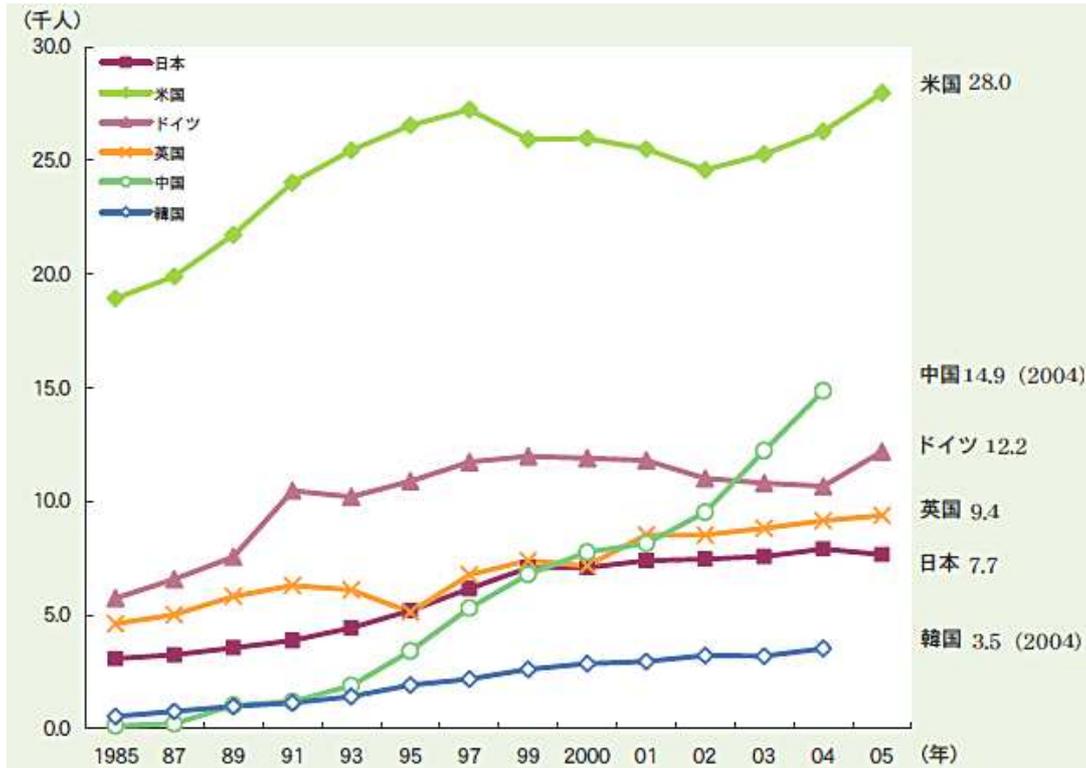


図6：債務残高の国際比較（対GDP比）（出所：財務省HP）

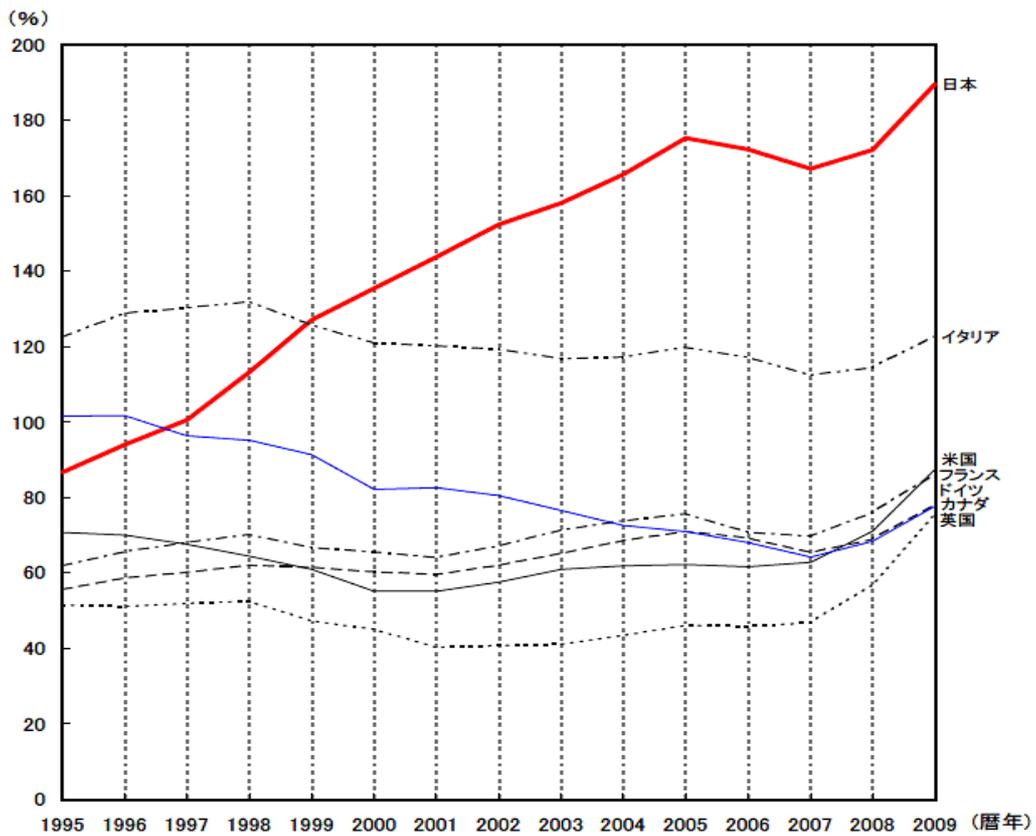


図7：我が国の人口構造の推移と見通し（出所：平成21年版「少子化社会白書」より）

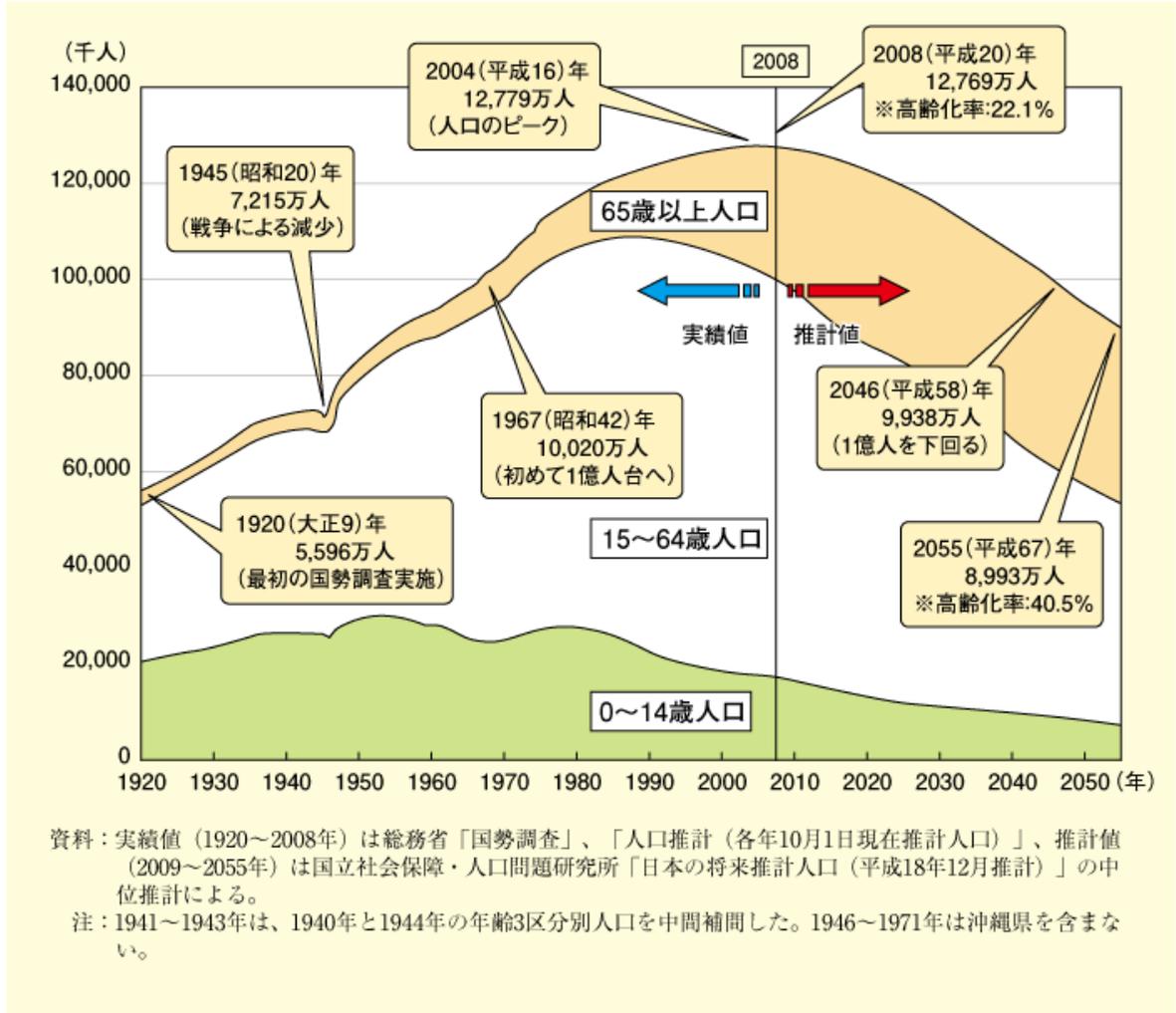
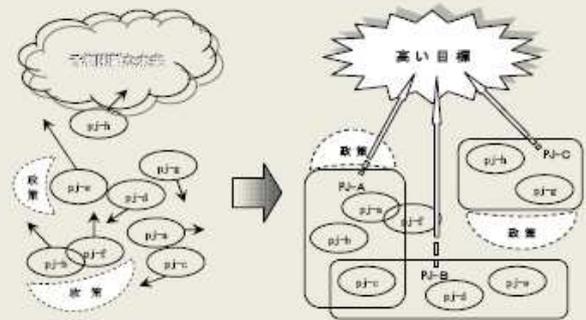


図8：『高い目標を達成するイノベーション志向経営の展開』における【3つのIC】
 (出所：経済同友会提言より)

1. イノベーション・コンバージェンス (Innovation Convergence)

- 高い目標を設定し、目指すべき大きな方向性を明確にすることで、新規と既存のプロジェクトを適切に融合・再編成、政策措置も融合・再編成する。(図表1のpjをPJに融合・再編成)
- さらに、国際連携も早い時期から視野に入れ、効果的に活用する。



図表1：イノベーション・コンバージェンス

2. イノベーション・サイクル (Innovation Cycle)

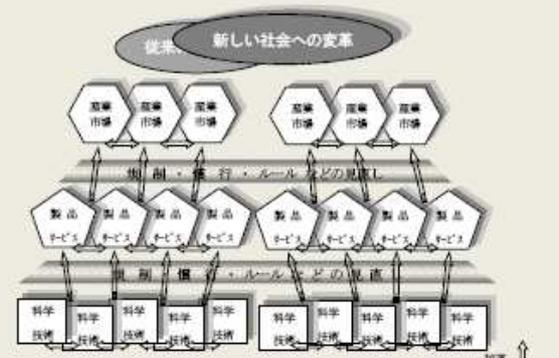
- 科学技術からのシーズとマーケットからのニーズを合致させ、研究企画や事業戦略を立案し、新たな製品・サービスを開発、市場を創出・育成し、新たな産業を創造するという一連のサイクルを回す。
- この狙いは、過去の経験、これからの経験を各種プロジェクトの目的に適うように効果的に整理し、テンプレート化（暗黙知と経験知の形式知化・デジタル化）して共有することであり、各プロジェクトの主体・目的・分野・進捗などに応じて管理・チェックする仕組みを整備し効率的に遂行することにある。



図表2：イノベーション・サイクル

3. イノベーション・チェーン (Innovation Chain)

- 高い目標が共有されていれば、1つのイノベーションをもとに、連鎖的に技術・製品・サービスの各レベルで水平・垂直に新たなイノベーションを起こすことができる。さらに、規制・ルール・慣行の見直しを進めて、市場や産業を革新していくことは、社会を変革するために必須の取り組みでもある。



図表3：イノベーション・チェーン

図9：科学技術コミュニケーションについて（出所：経済同友会提言より）

◆我々が考える“科学技術コミュニケーション”とは、

単に、研究開発に関わる者が科学技術に関する情報発信を行うだけではなく、成果創出と社会還元との両方を睨んで、国内外に及ぶ多様なステークホルダー同士が共通認識を形成するための双方向の情報交換手段であり、様々な活用機会がある。さらに、科学技術に対する国民理解を促進するためにも非常に有効な手段である。

- 活用機会 1：研究開発活動の効率化を加速
- 活用機会 2：科学技術成果の社会還元可能性を拡大
- 活用機会 3：イノベーション創出人材を育成

《多様なステークホルダー》

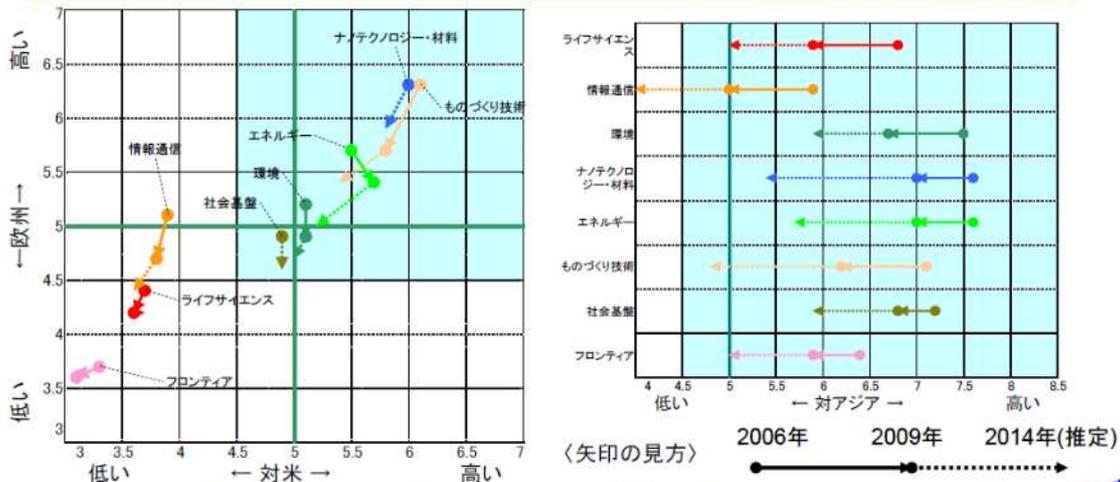
- ・研究段階：基礎研究、応用研究、開発研究、事業化など
- ・専門領域：同分野、異分野、自然・社会・人文科学、産・官・学など
- ・人的関係：研究者、技術者、開発者、経営者、行政、政治、メディア関係者、国民、将来世代(子供たち)、外国人など

図10：日本の産業の国際競争力

（出所：科学技術政策研究所「科学技術の状況に係る総合的意識調査（定点調査2009）総合報告書」）

日本の産業の国際競争力(対欧米、対アジア)

- 環境、ナノテクノロジー・材料、エネルギー、ものづくり技術、社会基盤における日本の産業競争力は、米国や欧州よりも高いかほぼ同等との認識が示されている。情報通信における日本の産業競争力は、米国より低いが、欧州とは同程度との評価である。ライフやフロンティアの産業競争力は、米国や欧州の方が高いとされた。
- アジアとの産業競争力の比較をみると、情報通信については現時点で日本とアジアは同程度の産業競争力であり、5年後にはアジアの競争力が高くなるとの認識が示された。ライフサイエンス、ナノテクノロジー・材料、ものづくり技術、フロンティアについても5年後、アジアと日本の産業競争力は同程度になるとの認識である。



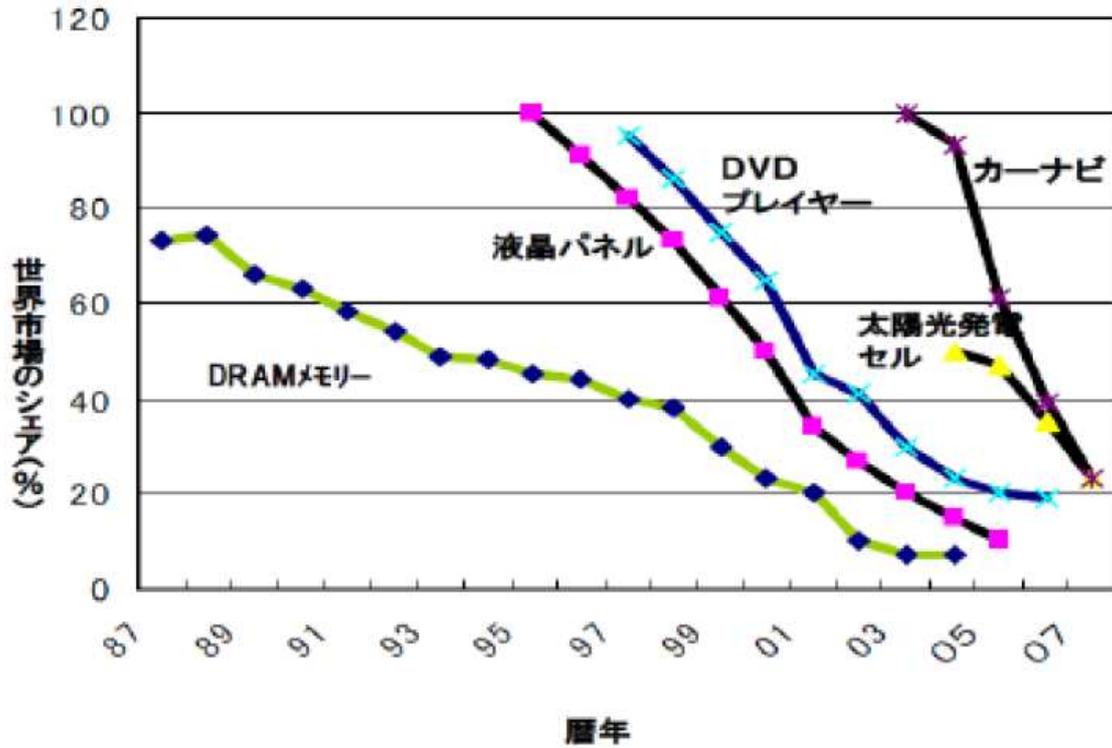
26

注1: 実線矢印の始点が2006年時点、実線矢印の終点(点線矢印の始点)が2009年時点、点線矢印の終点が2014年時点(2009年度調査における5年後の推定)を示す。
 注2: ここでは、指数が4.5~5.5の範囲にある場合は日本と比較相手国は「ほぼ同等」、指数が5.5より大きい場合は「日本の方が高い」、指数が4.5より小さい場合は「相手国の方が高い」という表現を用いる。

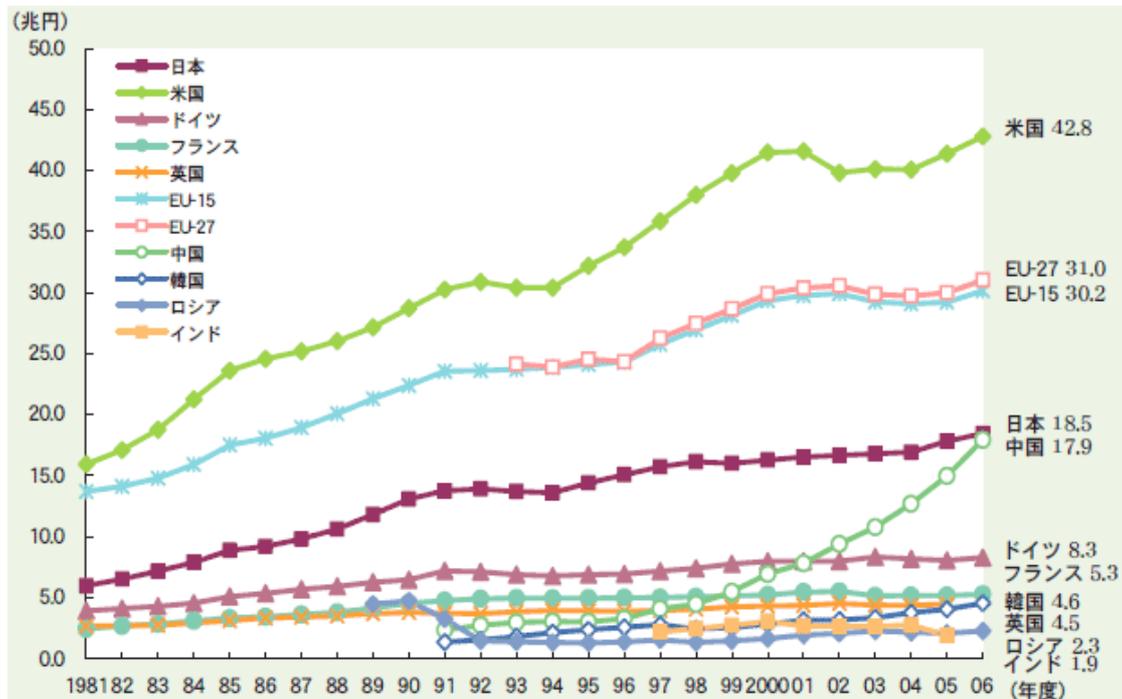


図11：短期間で進む技術の汎用化

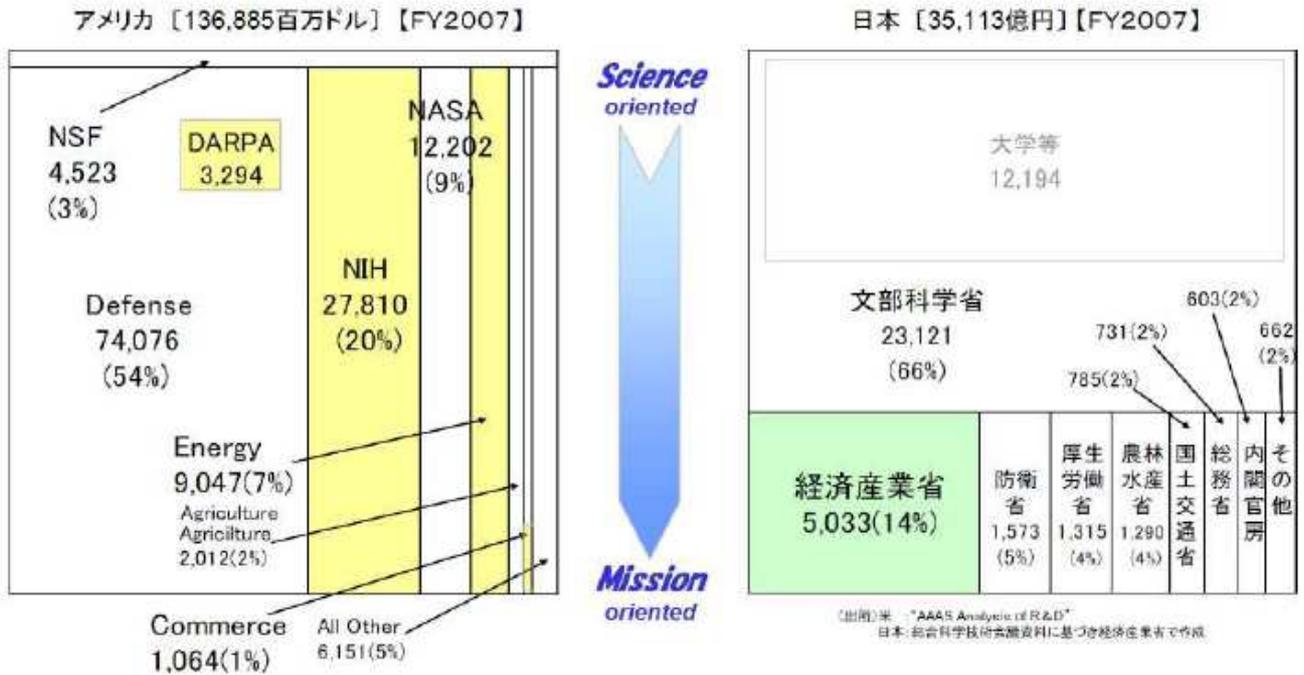
(出所：小川紘一・東京大学教授「新・日本型イノベーションとしての標準化・事業戦略(11)」)



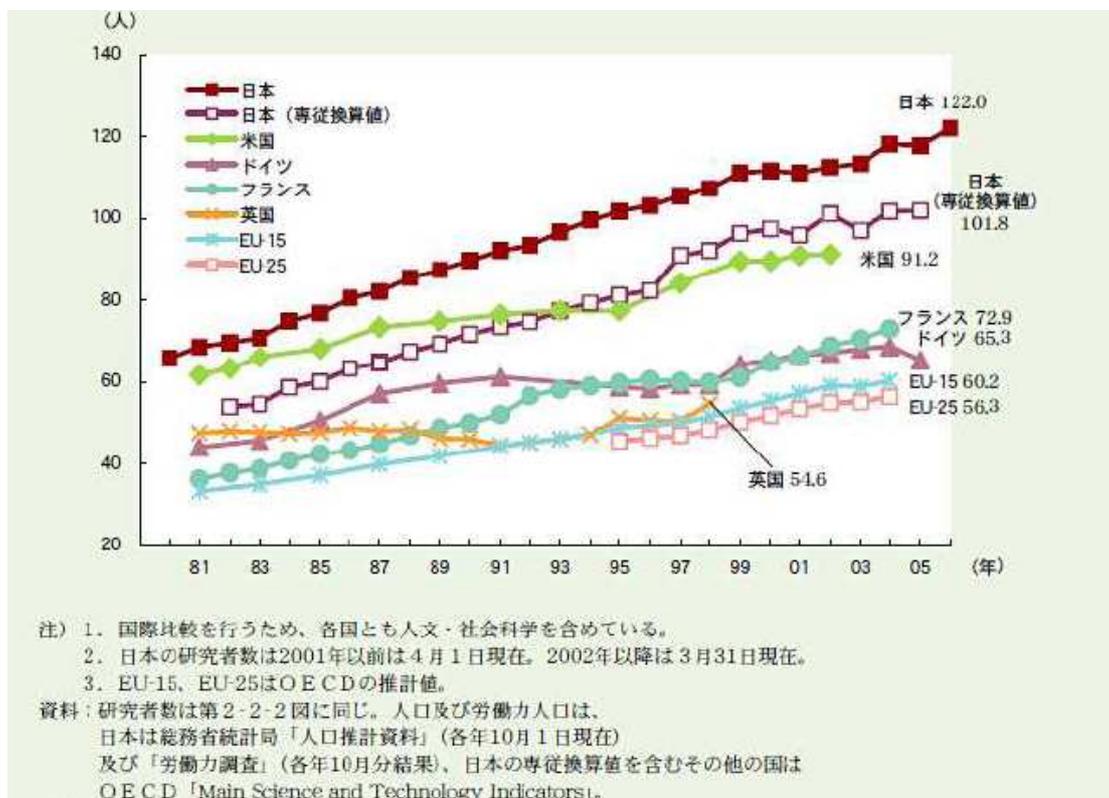
図表12：主要国等の研究費の推移 (購買力平価換算) (出所：平成20年版「科学技術白書」)



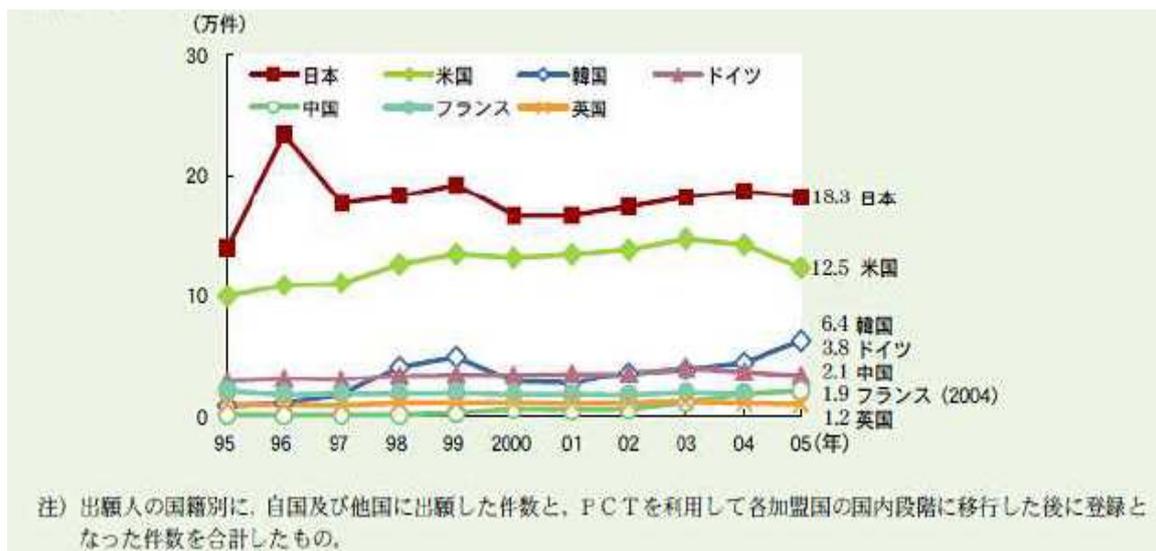
図表13：研究開発予算と資金配分の構造 日米比較 (出所：経済産業省HP)



図表14：労働力人口1万人当たりの研究者数 (出所：平成19年版「科学技術白書」)



図表15：主要国の特許登録件数（出所：平成19年版「科学技術白書」）



2009年度 理科系人材問題検討PT

(敬称略)

委員長

篠塚 勝正 (沖電気工業 取締役会長)

委員

大井川 和彦 (マイクロソフト 執行役常務)

大槻 浩 (武田薬品工業 コーポレート・オフィサー コーポレート・コミュニケーション部長)

苅谷 道郎 (ニコン 取締役社長兼社長執行役員兼CEO兼COO)

河合 良秋 (キャピタル アドバイザーズ グループ 議長)

木村 廣道 (ライフサイエンスマネジメント 取締役社長)

小林 洋子 (エヌ・ティ・ティ・コム チェオ 代表取締役社長)

鈴木 康夫 (小松製作所 取締役専務執行役員)

塚本 桓世 (東京理科大学 理事長)

土居 征夫 (企業活力研究所 理事長)

深澤 恒一 (セガ 取締役)

星 久人 (ベネッセホールディングス 特別顧問)

吉田 淑則 (JSR 取締役会長)

以上13名

事務局

藤巻 正志 (経済同友会 執行役)

篠塚 肇 (経済同友会 政策調査第2部 部長)