

## イノベーション促進のためのシステム改革について

梶田 直揮（経済産業省 産業技術環境局 統括技術戦略企画官）

きょうは、ここの表題に挙げましたように、イノベーションの促進に関する日本の構造改革といえますか、システム改革について、経済省の中でどういう議論が行われているかをご紹介しますいただきます。

この元になります資料は、実は昨年 10 月末から 12 月にかけて、私ども産業技術環境局が事務局となっております産業構造審議会産業技術分科会のイノベーションシステム改革小委員会（東北大学の犬見先生が座長、一橋大学の後藤先生が副座長で 2 カ月ほど議論をいたしました）の結果をベースに、省内での議論も踏まえてまとめたものです。

先に結論を申し上げますと、きょうのメインテーマであるベンチャー、特に大企業からのスピン・オフによるベンチャーの重要性がどんどん増していると思っています。なお、最終的な私どもとしての目標は、ベンチャーもあれば、大企業もあれば、大学もあるという環境、ベンチャーがすべてではな

くて、最終的には研究の成果である技術や個々の人材を最大活用できるような国の環境を作る、ということです。その手段として、大企業がよければ大企業でもいいですし、あるいは大学でもいいですし、あるいはベンチャーでもいい。どんな形でもいいので、その技術が最大活用できるような環境を作りたいというのが最終的な政策目標であります。そのためにどのような社会制度を用意していけばいいかということで、あれやこれやと悩んでおるところです。

前回は申し上げましたが、90年代半ば以降、予算制度も含めましていろいろな制度改革を行ってまいりました。これ（図 2）は非常に細かいのでお手元の資料を見ていただければいいですし、個々にご説明はしません。改革としてやることは少しずつやってきたということだけご理解いただきたいと思えます。

若干、宣伝しますと、廣瀬さんからは「産総研はまだまだだ」ということを前回は指摘されましたが、この真ん中辺に書いていますとおり、独立行政法人設立に向けて旧工業技術院を解体し、一部を産業政策局と一緒にして内局化し、研究所自身は独立法人化し、（非公務員



### 目次

- はじめに ~ 研究開発が事業化につながっていない ~
- 我が国のイノベーションシステムの問題点
  - マネージメント、企業組織・体制
  - 研究開発要素（資金、人材・知的財産）
- 業種別に見たイノベーションシステムの課題例
  - 電子機械産業
  - 化学産業
  - 医薬産業
- 我が国イノベーションシステムの改革の方向

図 1：梶田

## 我が国における最近の取組

- 我が国においても、90年代後半以降になってから、日本版パイプライン条項、国立大学の教官等の民間役員兼業規制緩和、産業技術力強化法の制定等のシステム改革や、総合科学技術会議創設などによる科学技術関係予算の拡充・重点化の実施に取り組んできているところ。
- 今後とも、産業技術力の更なる抜本的強化に向けた、官民挙げた努力が必要。

### これまでの産業技術力強化に向けた取り組み

#### 総合科学技術会議の創設（平成13年1月）

科学技術政策推進の司令塔として、省庁間の縦割りを排し、先見性と機動性をもって運営。

#### システム改革の推進

##### 技術移転の推進

- 大学等技術移転促進法によるTLO設立支援（平成10年）
- 日本版パイプライン条項の整備（平成11年）

##### 人材の流動化

##### 競争的研究環境

- 国立大学教官等の兼業規制の緩和（平成12年）
- 独立行政法人産業技術総合研究所の発足（平成13年4月）
- ニーズに併せた分野毎の重点化 15の研究所を1本化して予算・人材を重点化
- 内外からトップ人材を招聘し競争促進

Changスタンフォード大教授 スタートアップ研究センター長

倉地ミシガン大教授 ジェンダー・リサーチセンター長

飯島NEC首席研究員 新炭素系材料研究センター長

金出かずみ大田研究所長 デジタルヒューマンズセンター長 等

#### 研究開発資金の拡充及び重点化

##### 戦略的重点化

- ミレニアムプロジェクトの実施（平成12年度～）

##### 民間活力の活用

- IT、高齢化、環境の3分野で省庁間の縦割りを排して戦略的に投資

#### 第2期科学技術基本計画決定（平成13年3月）と平成14年度資源配分方針決定（平成13年7月）

総合科学技術会議のリーダーシップによる重点4分野等への重点化

#### 効果的・効率的な研究開発方式の推進

プロジェクトの重複を排除し、研究開発の目的の明確化及び目的達成までの道筋を明確にした「プログラム方式」の推進

図2：梶田

## 我が国の技術力と国際競争力のつながり

- 実際に、競争力評価においても、科学総合ランクでは米国に次いで2位を維持しているにも関わらず、総合ランクは低迷しており、研究開発活動が効率よく競争力に反映されていないものと推測される。

### 国際経営開発研究所（IMD）の世界競争力白書による日本の競争力

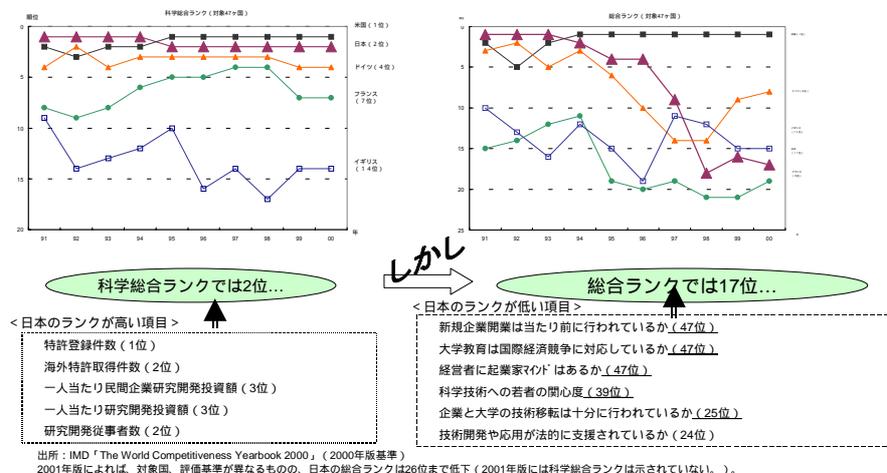


図3：梶田

### 90年代の我が国の研究開発投資の経済成長への貢献

- 主要国と比較しても、90年代の我が国は、80年代と比較して民間研究開発投資が増加したにもかかわらず、経済成長における技術進歩の寄与は減少するという状況にある。
- これは、我が国の技術革新システムにおいて、研究開発活動が事業化・経済発展につながらないという根本的な問題があると考えられる。

主要国の民間研究開発投資と経済成長における技術進歩との関係（80年代と90年代の比較）

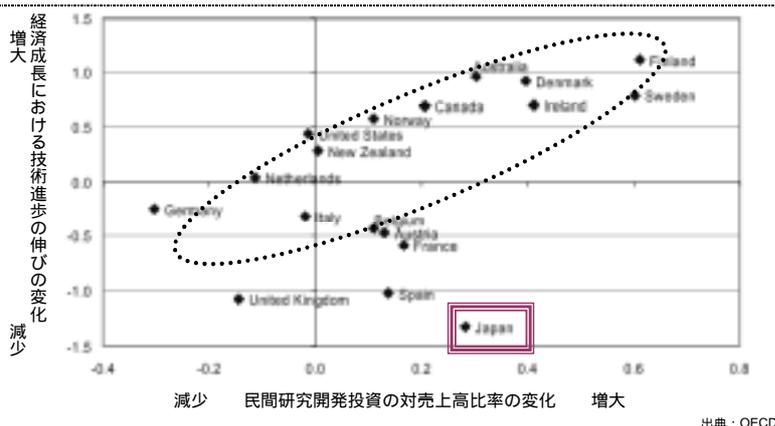


図 4：梶田

型という選択肢は非常に魅力的だったのですが、いろいろな議論の過程で結局、公務員型に落ち着いていますけれども)組織運営としては、自立性の高い、かつ外部からもどんどんリーダーの方にお越しいただいてマネージをしていただいているような組織として作っています。これが、前回申し上げたとおり、今後の大学やそれ以外の個別研究所の独立法人化に向けてのモデルになってくれればいいなと思っております。

これを含めていろいろな改革をしました。今後もやっていこうと思っているのですが、問題は、いろいろ改革はしているのに日本の競争力が下がっている点です(図3)。何で一生懸命にやっているのに下がっているのだろうかというところが、今の悩みになっているわけです。

OECD がグロス・プロジェクトというのを、1999 年から去年にかけてやりました。これ(図4)は、その中の 1 つの特徴的な図表です。90 年代における各国の民間研究開発投資と、その全要素生産性の図なんですけれども、日本だけが非常に大きな研究開発投資のわりに全然経済成長に寄与していない。90 年代はいろいろマクロの経済要因があつて調子が悪かったので、そういう事情を考慮したとしても日本の研究開発投資の効率の悪さが象徴的にあらわれている。

## 我が国の研究開発と設備投資の現状

- 設備投資との関係をもみても、近年においては、我が国の研究費の伸びは低迷しつつあるものの、設備投資額はそれ以上に急減してきているのが現状であり、研究開発が設備投資を通じて事業を生み出すことの困難性が見受けられる。
- 一方、米国では、近年、研究費・設備投資費ともに上昇し、好循環を示している。

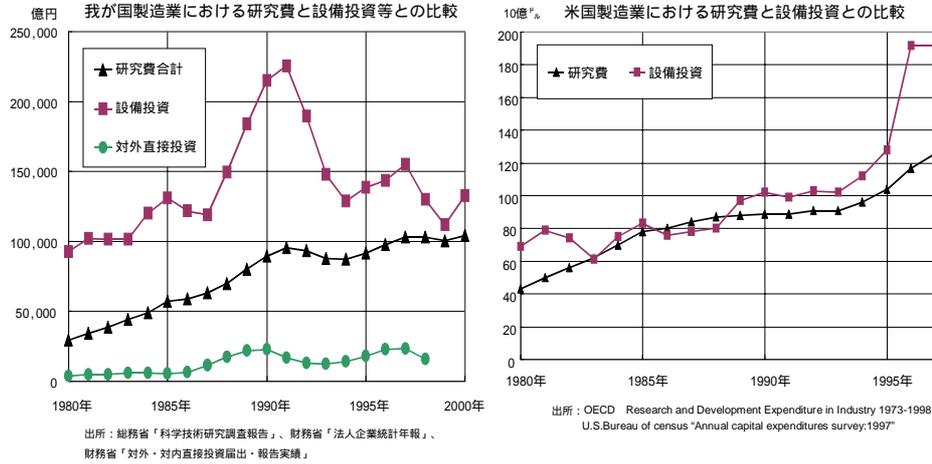


図 5：梶田

## 研究開発の成果の事業化に係る問題点

- 民間企業内には事業化されていない多くの研究成果が存在し、実際に企業からは研究開発によって得られた成果が事業化につながっていないとの指摘もある。
- これを踏まえて、今後我が国のイノベーションシステムの改革を進めていくことが必要。

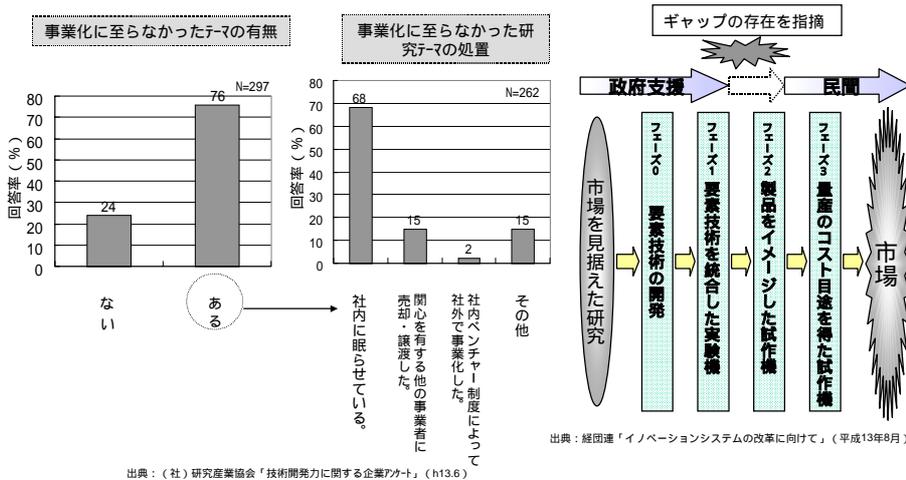


図 6：梶田

## 米国民間の技術戦略の潮流変化

- ・ 1970年代      米国がほとんどの産業分野でリード
- ・ 1980年代      米国企業の競争力が低下
  - ・ 知的財産権重視（プロパテント政策）
  - ・ バイドール法、連邦技術移転法、国家共同研究法等産学官連携に関する諸制度の整備が進展
  - 事業環境としての競争力（国家の魅力）が向上*
- ・ 1990年代初め      米国企業のR & Dのリストラクチャリングと新マネジメント手法の定着
  - ・ R & Dを市場価値で評価
  - ・ 研究費のコスト改善
  - ・ R & Dの顧客を重視（最終ユーザーだけでなく事業部も）
  - ・ 外部リソースの徹底的活用（ベンチャー、大学の活用）
  - ・ 知識マネジメントの徹底
  - 産学官連携が本格稼働、企業の競争力が向上*

図7：梶田

最近の一番の問題は、図5の左側の図の赤い（設備投資）と黒い（研究開発投資額）を比較すれば分かるように、研究開発投資が増えているのに設備投資が減っている、という点です。アメリカは、右側の図のとおり研究開発投資が増えれば設備投資も増えています。この研究開発投資と設備投資のギャップが日本の場合に目立っている、ということです。

図6に示しますように、「社内で事業化しなかったものがどのくらいありますか」というアンケートをとりますと、76%の事業者の方が「研究開発はしたけれども事業化していないものがある」と答えている。「それはどうしたんですか」とお聞きすると、7割くらいの方が「そのまま社内に放ってある」と答えています。その理由はなぜかということ「研究開発と事業化の間にギャップがある」というお答えなんです。ここを何とかしていかないと、いくら研究開発をしてもちっとも良くなっていかないとということで、今、いろいろ施策を考えているところです。

図7に示しますように、アメリカでも80年代以降、プロパテント政策や産学連携のための制度改正が行われました。しかし、制度改正をアメリカ議会中心に行いましたけれども、そ

れでもアメリカ景気は直ちに立ち直ったわけではありません。ただ、国の事業環境としての魅力は確実に 80 年代に上がったと思います。

その非常にすぐれた事業環境の中で、アメリカ企業の皆さんがどんどん研究費を削り、中央研究所を解体しました。研究費は下げたけれども、IBM の研究開発効率は上がったとか、そのときに大量の人材がスピン・オフして新しい会社を興したとか、あるいは、ダウ・ケミカルさんが ADL<sup>1</sup>さんのアドバイスを受けて 29,000 件の特許を全部審査したら、16,000 件だけ残して、あとは全部外に出せばいいということがわかったとか、いろいろなレポートが紹介されています。

90 年代の初頭がらりと企業の R&D マネージメントが変わり、それと事業環境の整備とがマッチしました。自前主義すなわち Not invented here はやめましょう。これはどんどん外に出しましょう。あるいはベンチャーを買いましょうとかベンチャー企業をバイ・アウトしちゃいましょう。そのような行動を起こしてアウトソーシングが進み、こうして産学連携が本格稼働しました。

この、アメリカで起こった 15 年ないし 20 年の歴史を学んでみると、われわれは今、事業環境整備や国の制度整備を進めていますから（大学については、もっと急いでいただきたいと思っていますけれども）、これと企業のマネージメント改革がこれから日本でも進めば（15 年くらいアメリカから遅れているかもしれませんが、キャッチアップの有利がありますので）これから期待できるのではないか。そのための後押しをしていきたいと思っています。

では一体、日本でどういう点が問題になっているか（図 8）。

まず、企業の中のマネージメントの問題です（図 9）。

もう今やリニア・モデルで経営はしていないというふうにお答えになる経営者の方が多いのですが、でもやはり、まだ自社内にいろいろな要素を抱え込んでおられる。潜在意識の中で「すべて自分の中に持っていないと競争力を発揮できないのではないか」という自前主義とリニア・モデル的な発想に、まだまだ引きずられているのではないか。図 8 の右側に掲げていますが、アンケートの結果「最高経営サイドの研究開発現場への寄与度、関与が増えている」とお答えになっているものの、「実際に研究テーマがどういうふうにマネージされているのか、変わったのか」というと、「あまり何も変わっていない」という答えになってしまっています。これからは経営と技術開発というのは本当に一体化しなければいけないと思うんですけれども、このアンケート結果は、意識と実際の行動とのギャップがまだ残っていることを示しています。

第 2 に、研究開発体制の問題点です（図 10）。

自前主義を改めた場合に、当然「自社の技術のどれが、自社にとってコアなのか、どれを外に出しても良いのか」といったような、研究開発テーマと技術の選択と集中が進めば、「ある

---

<sup>1</sup> アーサー・D・リトル社。1886 年に MIT のリトル博士により設立されたコンサルティング会社。

## 我が国のイノベーションシステムの問題点

### < 企業内経営、企業間組織・体制 >

研究開発マネジメントにおける問題点

研究開発体制の問題点（選択と集中、企業間連携、産学官連携）

### < 研究開発要素（資金、人材、知的財産） >

事業化に向けた研究開発投資・設備投資の資金面等での問題点

人材と知的財産権の有効活用における問題点

図 8：梶田

## 研究開発マネジメントにおける問題点

- 我が国企業は、従来、自前主義とリニアモデルの発想により研究開発を実施してきたが、今後は、ターゲットドリブンモデルも含め、ニーズを踏まえた明確な目標をもって研究開発を行うことが必要。
- そのためには、今後、研究開発のマネジメントと経営のマネジメントは一体化し、トップリーダーの判断力・決断力と、個々の能力を最大限活かすマネジメントが重要になってきている。

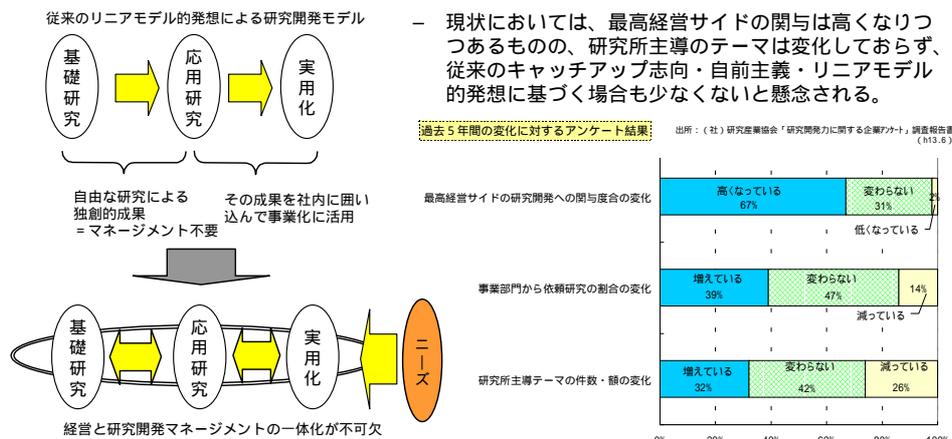


図 9：梶田

## ②研究開発体制の問題点（選択と集中、企業間連携、産学官連携）

- これまで、我が国企業は、総合力を強みとして発揮してきたが、技術革新の加速化、情報流通手段の発達等により、むしろその総合性が非効率性・硬直性を生み、弱みとなりつつある。今後は、自らの強みをコア（選択と集中）とし、他の技術に強い他社との連携（アライアンス）が最も優位のある戦略となりつつある。
- その際、連携の相手先として、「ベンチャー企業」や「プラットフォームとしての役割を果たしうる大学等」が重要な役割を果たす。（産学官連携）

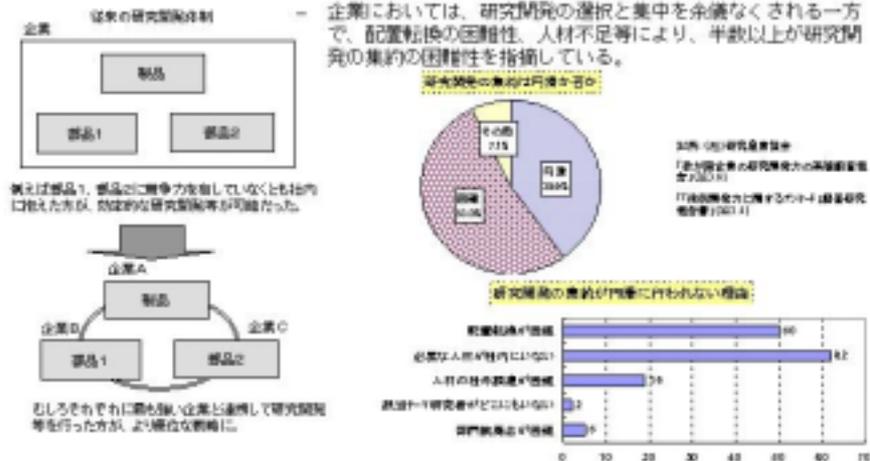


図 10：梶田

## 事業化に向けた研究開発投資・設備投資の資金面等の問題点

- 得られた研究成果を事業化するにあたって、現在の経済低迷に加え、技術の将来性、市場価値が市場で必ずしも適正に評価されていないことから、企業が設備投資等に消極的になりつつある。
- また、半導体など技術によっては、実証化のための費用が急激に上昇してきており、企業にとって事業化リスクが極めて高くなってきている。

“Valley of Death” について～OECD Workshop におけるNIST 発表資料より～

基礎研究段階から製品の市場投入の間に存在する開発及びスケールアップの段階は、技術が事業化可能かどうかの見極めが困難なため資金調達も容易でない。米国においても「The Valley of Death（死の谷）」として研究段階から市場投入に移るまでのギャップが課題として認識されているところ。

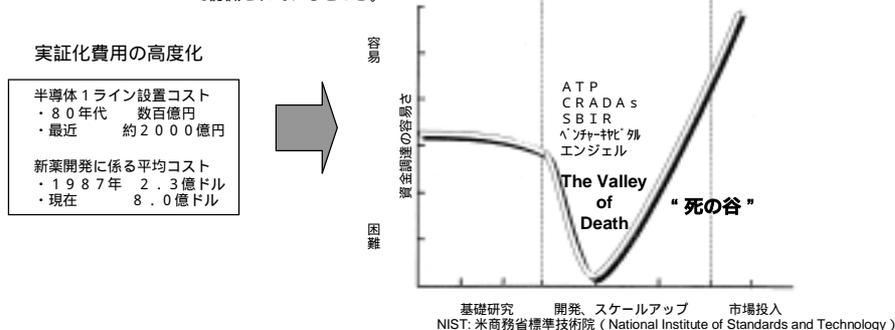
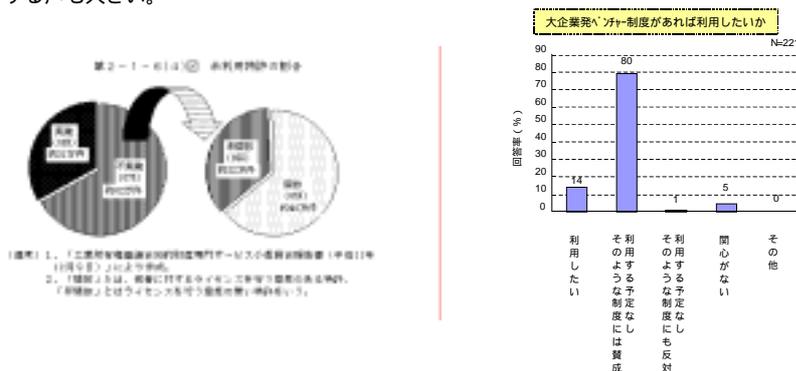


図 11：梶田

### 人材と知的財産権の有効活用における問題点

- 我が国企業は、横並び主義による同質的競争下にあったため、技術を客観的に評価しビジネスとして活用するという知的財産戦略の発想に欠けていた。この結果、将来的に有望な技術であっても、活用されていない研究成果が多く存在。
- このような中、**大企業発ベンチャーの支援に期待する声は大きい。**

- 得られた特許の約70%弱は利用されておらず、また、開放されている特許についても、必ずしも積極的にビジネスとして展開している状況にはないのが現状。
- 一方、社内で眠らせている研究成果の活用については、大企業発ベンチャーへの支援制度を賛成する声も大きい。



出所：(社) 研究産業協会「技術開発力に関する企業アンケート」調査研究報告書 (h13.6)

図 12：梶田

技術については、**どんどんそれを外部のベンチャーから買ってくる、あるいは、大学に基礎的な部分に任せる、あるいは産総研に任せる**といったような選択ができる。内部技術のクォリティ管理がされてこないことには、これも進んでいかないだろうというふうに考えております。

第 3 に、先ほども述べたように、研究開発投資が設備投資につながっていないという問題点です (図 11)。

これは、最近あまりにも設備投資が高額になり過ぎているためです。半導体設備投資が 1000 億円、2000 億円のレベルに達していますし、製薬についても数億ドルのレベルに達しています。これはもう、ベンチャーを起こすのに個人の資産が全部ぶっ飛んじゃうという個人のリスクが大きいと同じように、会社にとっても、まちがったら全部、会社がぶっ飛ぶわけですから、ここまで行きますと会社にとってもリスクが大き過ぎる。これを下げなければいけない。そのために、半導体の生産コストや投資を下げための、未来、ハルカ、アスカといった研究も、私どもは支援をしているし、また同時に、各企業の設備投資のためのインセンティブとなるような資金供給メカニズムを工夫していかなければいけない、と考えています。

実は、アメリカでも今、商務省がやっているアドバンスト・テクノロジー・プログラム(ATP) というのがあります。これはいつも共和党と民主党の間でぶつかっていて、共和党からいつ

もつぷそう、つぷそうとされているのですが、これについて「アメリカでさえ、この R&D とビジネスの間のギャップを埋めるための何らかの施策がないと、とてもビジネスは立ち上がっていかない」というので、図 11 の下に示す The Valley of Death を埋めるために ATP あるいは CRADA などの制度が必要だという議論が今、アメリカ議会で行われています。今、日米まったく同じような状況だと思います。

第 4 に、人材と知財の問題です（図 12）。

これは先ほどの繰り返しになりますが、研究開発されたうちの 3 分の 1 が使われず、さらにその 3 分の 1 が死蔵されている。これを何とか外に出していきたいと思っています。ただ、これは日本だけの問題ではなくて、OECD の技術革新委員会で各国の技術政策担当者と議論したところ、やはり各国でも、たとえばノルウェーでも 1 割ぐらいしか使っていない。あとの 9 割ぐらいは会社の中に眠っている。みんな同じような問題を抱えていまして、研究開発と事業化というのは、ほんとうに視点がちがう。うまくそれをつなぐ人材のチームアップができないと、なかなか事業化は難しいと思います。

その肝心の人材なんですが、これ（図 13）もご存じのとおり、いろいろな理由で、年功序列型、日本型雇用システムの中でなかなか十分に活用されていない。

- また、企業の競争力を決定付ける人材については、これまで我が国企業は、一括採用と社内育成、その育成された人材を囲い込む長期雇用、そしてそれによって裏付けられる年功序列型の処遇が機能していた。
- しかしながら、右肩上がりの成長が期待できず、フロンティア型の研究開発が求められる中、能力ある研究者にプロフェッショナルとしてその能力・実績に応じた多様な処遇を提供することが求められている。

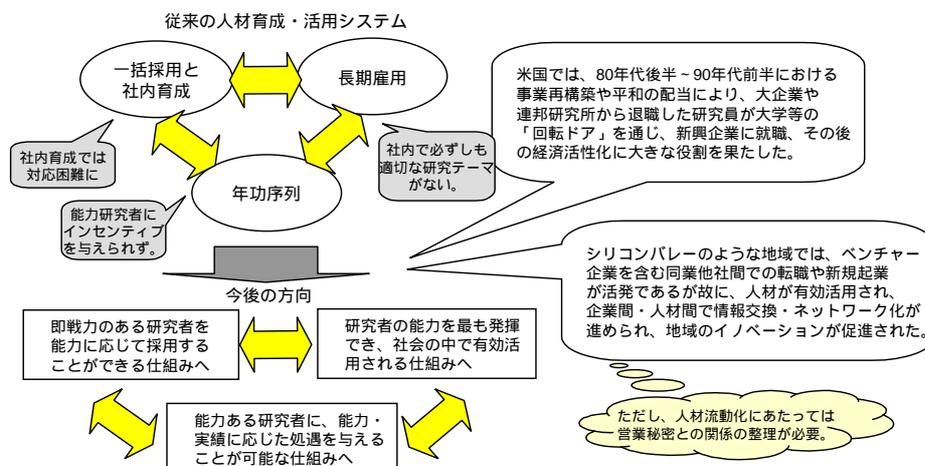


図 13：梶田

### 電子情報機械産業（IT産業）の研究開発と今後の方向

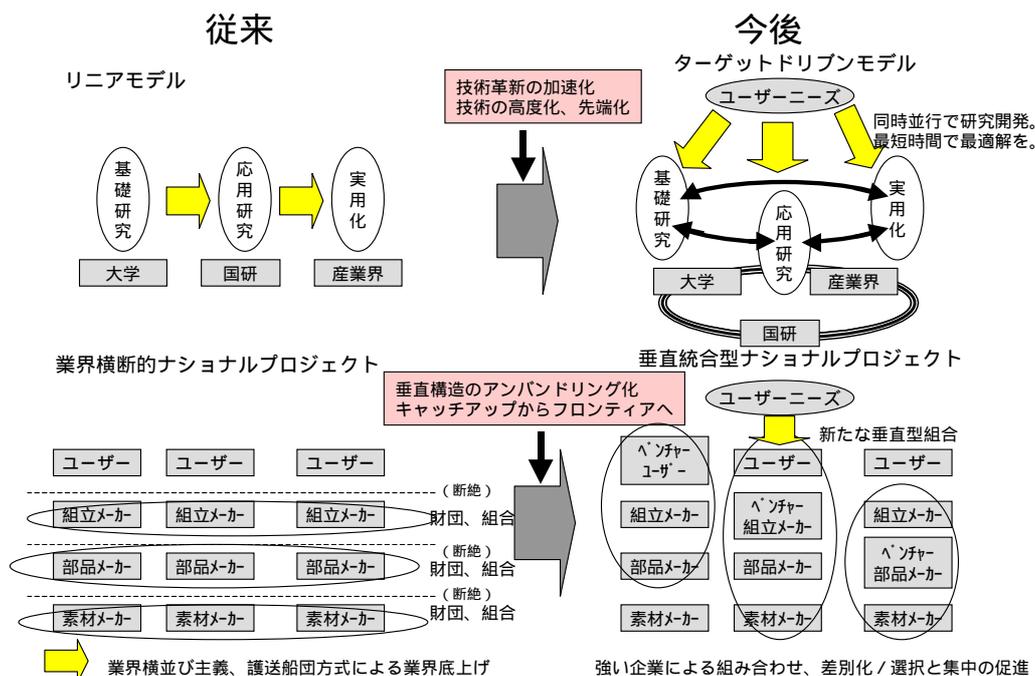


図 14：梶田

問題ばかり申し上げましたが、こういった点を踏まえて、今後いろいろな制度改革をやっていこうと思っています。いくつかの事例として、制度改革に加えて経済産業省ではいろいろなナショナル・プロジェクト、大型プロジェクトをやっています。その中に、今、申し上げたようなベンチャーを育てる、あるいは人材を育てる、企業の経営マネジメント改革を支援するという要素をどんどん組み込んでいきたいと思っています。

これ（図 14）は、IT 産業の例です。

電子情報系は非常に足が速い産業ですから、従来のような横並び型の研究開発プロジェクトではなくて、もっとユーザー・ニーズ・オリエントな、ターゲットを明確にして、かつ 2、3 年の非常に集中的なプログラムを組んでいきたいと思っています。図 13 に書き込んでいますが、ベンチャーを Affirmative（肯定的）に組み込んでいくようなプロジェクト・マネジメントを今後やっていくべきではないか、ということで、いま議論をしております。

## 化学産業の研究開発と今後の方向

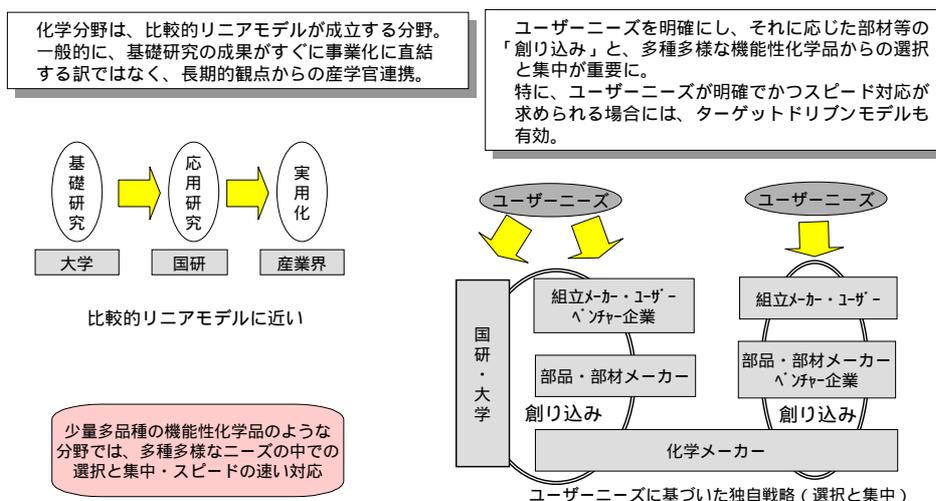


図 15：梶田

それから、化学の場合（図 15）になりますと、ちょっと性格がちがいます。いま申し上げたようなターゲット・ドリブン型でベンチャー企業にもどんどん入っていただくようなプロジェクト・フォーメーションと同時に、10年とか20年とか、長い期間（ある程度リニア・モデル型といいますか）リニアの基礎研究の時間を取らないとだめな部分もあるだろう。そうすると、それについては大学に、潤沢な資金を供給するような部分も同時に残していく必要がある。

### バイオ産業の研究開発と今後の方向

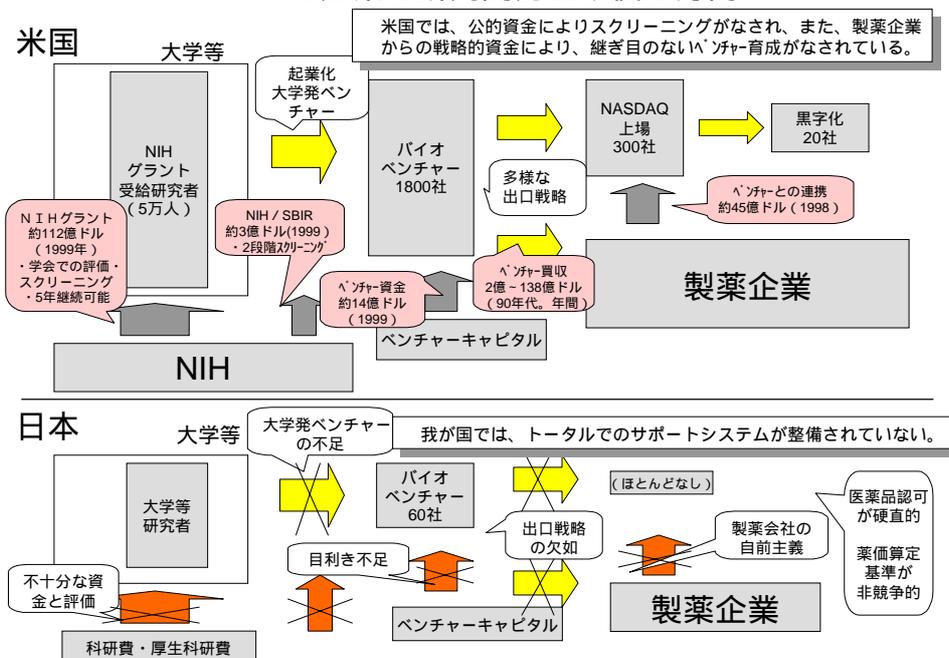


図 16：梶田

バイオ（図 16）になりますと、もうこれは特殊な世界でして、アメリカの場合 NIH が毎年 1 兆円のお金を 5 万人の研究者にグラントで交付して、そのグラントの中から、(あるものは研究のまま留まりますけれども) あるものが SBIR として企業化され、これが数千社に毎年、ばらまかれているわけです。1000 億円から 2000 億円ぐらい、毎年 NIH だけで補助金が出るわけです。その中から株式公開する企業が出てくる。あるいは大企業にバイ・アウトされる。

NIH からの 1 兆円のグラントで支えられた、これだけのシステムがあるアメリカで、ようやく公開される企業数が 300 社くらいですから、今の日本の研究資金では、とてもバイオの世界で競争できるとは思えません、それでも、何とかこの世界も対抗できるようなものを作っていかなければいけない。これはさすがに経済省でもきついで、厚生省さんなどに、どんどんグラント・システムを作ってもらって、競争的に研究を進めてもらうような仕組みを作っていきたいと思っています。

いま申し上げたような個々の技術、個々の人材に注目した制度改革をしていこうとすれば、私どものナショナル・プロジェクトや制度自身も、その技術の特徴に合わせ、あるいはその企業の特徴、業種の特徴に合わせた政策展開をきめ細かくやっていかなければいけないだろうと思っております。

そういう方向に今、制度を変えていこうとしているところでございます（図 17）。

## 我が国イノベーションシステム改革の方向

【我が国が官民を挙げて取り組むべきと考えられる方向性の例】

1. 我が国の研究開発の大宗を占める産業界の研究開発活動・事業化活動の活性化  
政府による民間への研究開発資金の投入について国際的に遜色のないような水準に。  
特に、事業化につなげていくための実用化・実証研究支援の充実。  
試験研究開発税制の見直し・改正  
確固たる事業戦略に基づいた、効率的・効果的な研究開発マネジメントの推進
2. 魅力的で競争的な研究開発環境の整備  
大学改革と産学官連携の強化  
国の研究開発予算制度の複数年度活用等の検討等の改善・効率化  
個々の研究者の能力を最大限発揮するようなシステム構築と研究人材の流動化の促進
3. 埋もれた研究開発資源を活用した新事業の創出  
大学発ベンチャーの促進  
スピナウト推進を含め、民間企業の埋もれた研究開発成果に係る事業化の積極的推進

等

図 17：梶田