

「イノベーション25」中間とりまとめ

～未来をつくる、無限の可能性への挑戦～

2007年2月26日

イノベーション25戦略会議

「イノベーション25戦略会議」委員名簿

- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| (座長) 黒川 清 | 内閣特別顧問 |
| 江口 克彦 | PHP総合研究所代表取締役社長 |
| 岡村 正 | 日本経済団体連合会副会長((株)東芝取締役会長) |
| 金澤 一郎 | 日本学術会議会長(国立精神・神経センター総長) |
| 坂村 健 | 東京大学大学院情報学環教授 |
| 寺田 千代乃 | 関西経済連合会副会長(アートコーポレーション(株)代表取締役社長) |
| 薬師寺泰蔵 | 総合科学技術会議議員(慶応大学客員教授) |

— 目次 —

序	1
「中間とりまとめ」の位置付け	1
伊野辺(イノベ)家の1日	
I. 基本的考え方	19
1. 未来を視る、未来を創る	19
2. グローバル時代と世界情報化	20
3. グローバル時代の日本の立場と課題	21
4. イノベーションを起こす条件:ダイナミズムに富む社会	24
5. イノベーションのカギは人づくり:「出る杭」を伸ばす	26
II. 日本、世界のこれからの20年.....	29
1. 日本の人口減少・高齢化の急速な進展.....	29
2. 知識社会・ネットワーク社会及びグローバル化の爆発的進展	30
3. 地球の持続可能性を脅かす課題の増大.....	31
III. なぜ、今イノベーションか	35
IV. イノベーションで拓く2025年の日本.....	37
1. 20のイノベーション代表例と技術評価	37
2. 私たちが目指す2025年の日本の姿	48
V. イノベーション推進の基本戦略.....	51
1. 科学技術イノベーション	53
2. 社会イノベーション	55
3. 人材イノベーション	59
VI. 早急に取り組むべき政策課題.....	61
1. 環境を経済成長と国際貢献のエンジンに	61
2. 次世代投資倍増(若者への投資、IT利用拡大に向けた取組み)	62
3. 大学改革.....	62
4. 20年後のイノベーション開花に向けた科学技術投資の抜本的拡充	63
5. イノベーション創出・促進に向けた各種規制・制度・ルールの見直し	64
6. 「イノベーション立国」に向けた推進体制の整備.....	64

——参考資料集目次——

参考資料1

「イノベーションで拓く2025年の日本」を実現するために必要な技術例	67
1. 生涯健康な社会	67
2. 安全・安心な社会	68
3. 多様な人生を送れる社会	70
4. 世界的課題解決に貢献する社会	72
5. 世界に開かれた社会	73

参考資料2

イノベーションによる生産性向上・経済効果の例	75
------------------------------	----

参考資料3

「イノベーション25戦略会議」の検討経過	81
----------------------------	----

序

「中間とりまとめ」の位置付け

イノベーション担当大臣 高市早苗

【「イノベーション25」策定に関する安倍総理の指示】

2006年9月26日に発足した安倍内閣では、イノベーション担当大臣というポストが新設され、私とその任にあたることとなった。

組閣から3日後の9月29日、総理から、以下のような指示を受けた。

- ①日本社会に新たな活力をもたらす成長に貢献するイノベーションの創造に向け、医薬、工学、情報工学などの分野ごとに、2025年までを視野に入れた長期の戦略指針「イノベーション25」を策定すべく、来年5～6月を目途に、結論を出してほしい。
- ②まずは、「2025年までに日本が目指すべきイノベーションの姿」について、学界、産業界などの有識者の英知を集め、来年2月末を目途にまとめてほしい。
- ③この中間とりまとめの成果をもとに、総合科学技術会議等を活用し、これを実現する戦略的な政策のロードマップを策定してほしい。

安倍総理からは、「私の言う『イノベーション』とは、単に技術革新だけではなく、新しいアイデアや仕組み、ビジネスプランを含め、広く社会のシステムや国民生活などにおいて、今までとは違う取組みにより、画期的・革新的な成果を上げることなので、その考え方を徹底してほしい」、「技術に追われて、日々の生活や心にゆとりが無くなってしまふようなものでは困る」とのご注文もいただいた。

【中間とりまとめ作成の工程】

10月3日、日本学術会議前会長である黒川清博士に対し、安倍総理より内閣特別顧問の発令がなされ、黒川博士の科学的知見や世界の科学情勢に関する情報をもって全面的にご協力をいただけることとなった。

10月5日、内閣府内に「イノベーション25特命室」を設置し、専従職員を配置するとともに、「イノベーション25」策定のために「イノベーション25戦略会議」を組織すべく、委員の人選に

着手した。

「イノベーション25戦略会議」は、黒川内閣特別顧問を座長とし、学会、産業界等で活躍されている7名の有識者を委員として構成することとした。

また、日本経済団体連合会会長の御手洗富士夫氏には、イノベーションに関する情報提供・助言を委嘱し、私に対して、適宜アドバイスをいただくこととした。

10月26日には、総理官邸に於いて、安倍総理にもご出席いただき、第1回イノベーション25戦略会議を開催した。

以後、本日の「中間とりまとめ」提出までに、8回の戦略会議を開催し、委員各位には、長時間にわたって熱心なご議論をいただいた。

戦略会議の場では、各委員からのプレゼンテーション以外にも、(独)科学技術振興機構研究開発戦略センター長の生駒俊明氏、東京大学先端科学技術研究センター所長の橋本和仁氏、一橋大学名誉教授の野中郁次郎氏、日本学術会議イノベーション推進検討委員会副委員長長の北澤宏一氏、科学技術政策研究所長の國谷実氏からも、プレゼンテーションをしていただいた。

別途、特命室に於いても、国内外の多くの専門家のアドバイスを賜りながら、作業を進めた。

また、10月27日には、内閣府のイノベーション25ホームページに、ご意見募集欄を開設した。12月31日に締め切らせていただいたが、多くの国民の皆様から、実に素晴らしいアイデアをお寄せいただいた。

国民の皆様からのご提案は、年明けの1月16日に開催した第5回戦略会議に提出し、この「中間とりまとめ」の随所に活かさせていただいている。

科学技術に関係する多くの機関のご協力もいただいた。

10月2日、私から、日本の科学者コミュニティの代表機関である日本学術会議に対して、「イノベーション25」策定への協力を要請した。

10月30日には、日本学術会議内に、戦略会議委員でもある金澤一郎・日本学術会議会長を委員長、北澤宏一氏を副委員長として20名の委員で構成される「日本学術会議イノベーション推進検討委員会」を設置していただき、検討作業が開始された。

更に、2,200名の日本学術会議会員、連携会員及び日本学術会議協力学術研究団体に対して、「推進すべきイノベーション」に関する提案書作成を呼びかけていただいた。

2007年1月25日、金澤委員長、北澤副委員長から、日本の科学者の英知を結集した報告書「科学者コミュニティが描く未来の社会」を拝受した。この報告書の諸提案は、この「中間とりまとめ」作成に大いに資するものであった。

また、日本政府内で過去に取りまとめられた技術予測や、推進すべき技術革新・制度改

革に関する検討の成果も、十分に活用すべきものと考え、大臣室に於いて随時、各省からのヒアリングを行った。

内閣官房情報通信技術(IT)担当室、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省には、熱心なご協力をいただいた。

この「中間とりまとめ」の「IV. イノベーションで拓く2025年の日本」の1. には、技術革新や社会システムの刷新によって実現できる日本の未来の姿を皆様にイメージしていただきやすいように、身近な生活の変化を中心に20の例を示した。

この例示で紹介されている未来の技術については、前記の日本学術会議の報告書に加えて、文部科学省科学技術政策研究所において実施された「科学技術予測調査」の成果を活用している。この調査には、延べ2,500名の専門家が参加し、各技術について「技術的実現時期」と「社会的適用時期」を表示するデルファイ法が用いられている。現代の科学的知見をもって予見できる限りの技術的裏付けをする努力をした。

以上、国民の皆様をはじめ、多くの機関、科学者の皆様の多大なるお力添えによって、本日、「イノベーション25」策定作業の第一段階である「中間とりまとめ」をお示しするに至った。ご協力いただいた全ての皆様に、心から感謝を申し上げたい。

【今後の予定】

この「中間とりまとめ」では、「2025年までに日本が目指すべきイノベーションの姿」を提示させていただいた。

特に、IV. の2. で、「私たちが目指す2025年の日本の姿」を示し、V. には、その実現のための基本戦略を、VI. には、早急に取り組むべき政策課題の代表例を記した。

明日からは、5月末を目途に、最終報告となる「イノベーション25」、つまり、「イノベーションを実現する戦略的な政策のロードマップ」作りに取りかかる。

総理のご指示は、「戦略的な(strategic)政策ロードマップ」の作成である。

今後、より具体的に「実現すべき政策(戦術・tactics)」を洗い出した後は、私たちが目指す日本の姿を実現するために、「全局面を見通しつつ、政策運用ができる作戦(戦略・strategy)」を示せる計画としなければならないと考えている。

「イノベーション25」策定後は、経済財政諮問会議に報告し、6月に決定される予定の「骨

太の方針2007」への反映を目指す。

2025年に向けての最初の1年が、来年から始まる。ロードマップに従って、予算措置、税制改正、社会システム刷新のための法制度改革などに、精力的に着手していく。

また、「イノベーション25」は、その全ての項目の実現までに、定期的なフォローアップとリライが必要なものであると考え。科学技術の進歩は日進月歩であり、日本を取り巻く国際環境の変化等により、ロードマップの修正が必要な状況も出てくるだろう。

府省の枠を超えた施策の推進体制を整備し、PDCA(Plan→ Do→ Check→ Action)サイクルを確立する必要がある。これは、今夏以降の課題である。

【私の思い～生活者、納税者の視点】

安倍総理から「イノベーション25」策定のご指示を受けた時に、私が最初に考えたことは、「生活者、納税者の視点に立って、科学技術と向き合ってみよう」ということだった。

2006年度に科学技術政策に投入された国家予算は、3兆7,194億円である。民間の研究開発投資額は、12兆7,458億円に上る(2005年度)。

基礎研究、応用研究とそれぞれのステージで、日々新たな研究成果が生まれている。そして、我々は特に意識しないものの、確実にその恩恵にあずかって生活を営んでいる。

20年前の生活を思い出しながら現在と比較してみれば、よく分かる。

当時の私は、携帯電話を持っていなかったし、自宅にパソコンなど無かった。今なら、夕方に米国にメールを送信しておけば、翌朝には返信が来ているが、当時は高価な国際電話か郵便を利用していた。音楽は、CDではなく、レコードかカセットテープで聴いていた。録画は、DVDやHDDではなく、ビデオテープで行っていた。カーナビ装備の無い車中では、いつも道路地図と格闘していたものだった。

サービス産業も、技術革新の成果を活かしながら進歩を続けてきた。現在では、宅配便で翌日には荷物が着くし、コンピューター・ネットワークにより、自分が送った荷物が今どこにあるかも調べてもらえる。留守にしている荷物を受け取れなかった時も、ドライバーの携帯電話に直接連絡して再配達してもらうことが可能になった。タクシーの配車も、GIS(地理情報システム)やGPS(人工衛星を使った測位システム)を活用している会社では、とても早くなった。引越しの見積もりや不用品回収の申し込み、転居に伴う諸手続きも、インターネットを使えば、真夜中でもできる。

この20年間で、私たちの生活は格段に便利で豊かになった。

これらの変化は、「生活者」のニーズを的確に捉えて、研究開発着手から製品化までに要する長い年月とコストに耐えてきた製造業者や、新技術を活かしたサービス向上に工夫を重ねてきたサービス業者の努力の成果である。

加えて、「納税者」が支え続けてきた政府の科学技術政策の成果が、国民生活に還元された結果でもある。

だからこそ、私は、これからの20年間で政府が行おうとする技術革新や社会システム刷新の取組みも、基本的には、「生活者・納税者の夢や切実な願い」に立脚すべきであると考えているのだ。

昔に較べると、物質的に満たされた時代。一方で、地球環境の悪化、ボーダレス化によるテロや感染症拡散の脅威、新技術を悪用した新手の犯罪の多発、少子高齢化の急速な進行等、多くの不安要因が我々を取り巻いている時代。

「現代の日本人は、何を願っているのか？」と考えてみた。

例えば、「健康に恵まれて長寿を楽しむこと」、「安全で安心な生活を送ること」、「仕事も家庭生活も充実していること」、「努力が正しく報われること」、「力強い日本経済に支えられた福祉が保障され、老後にも不安がないこと」、「加齢や障害や性別等によって、ハンディキャップを感じなくて済むこと」、「日本人であることに誇りを持てること」、「心豊かで優しい人々に囲まれて暮らせること」等々……。

まだまだ沢山の願いが有ると思うが、内閣府のイノベーション25ホームページにお寄せいただいたご意見を全て拝読してみて、私なりに受け止めさせていただいた国民の皆様からのメッセージである。

生活者・納税者たる国民が望む日本の姿が、技術革新や社会システムの刷新によって、より早く確実に実現できるのであれば、政府は早急にそのための挑戦を始めなければならない。

【闘え、日本！～国民とともに勝ち取る未来～】

「イノベーション25」は、決して遠い未来の「夢物語」ではないのだ。単なる「未来予測」でもない。ロードマップが完成する今夏から20年近い年月をかけて、日本国民と政府が力を合わせて「着実に創っていく日本の未来」である。

そんな気概を持って、黒川座長をはじめ戦略会議委員の皆様や特命室のスタッフとともに、第二段階の作業に着手したいと張り切っている。

最後に付言しておきたいことがある。

多くの方々から、「閉塞感のある時代だからこそ、夢のある提言をして下さい」というご激励もいただき、「中間とりまとめ」には、夢のある未来像を描く努力はしたつもりだ。

しかし、私は、その実現への道のりは相当険しいものになると思っている。

当然のことながら、現在の日本国民が直面している様々な課題は、科学技術の力だけで夢のように霧消してしまうわけではない。

経済的困窮や介護疲れから高齢者夫婦が無理心中をしてしまうといった悲報に接する度に、この思いを強くする。将来、多機能介護機器の開発や生活支援制度の拡充をしたとしても、技術や制度の恩恵が確実にご本人たちに届く社会の仕組みや、地域社会で見守り支える意識が育たないと、気の毒な状態の方々が一っそりと社会の片隅に取り残されてしまう。

だからこそ、安倍総理は、イノベーションを「技術革新」と狭義では捉えず、「社会システムの刷新」と並行させることで、恩恵を確実に国民生活に還元できる仕組み作りに拘っておられるのだろう。戦略会議でも、本来は「政治」が本気で解決しなければならない喫緊の課題から目をそらすべきではないことを前提に、議論を続けてきた。

また、「力強いイノベーションが起きるように国の形を変える」ことに対して、「国民のコンセンサス」を得るためにも、様々な困難が予想される。

技術革新は、生産性や利便性の向上に寄与する一方で、その「影」への不安も与える。例えば、ウェアラブル個人端末機器によって、高齢者や子どもの外出中の危険を軽減することやキャッシュレス社会を作ることとは可能だろうが、個人情報扱いについてのコンセンサスを得ることや、オンライン犯罪への不安を克服することが重要になってくる。

また、イノベーションを支えるのは人材であり、黒川座長の言葉を借りると「出る杭を伸ばす社会」を創らなくては、熾烈な国際競争の中で生き残ってはいけない。

ところが、これまでの日本社会は、「ジェラシーの文化」、「行き過ぎた結果平等」、「横並び主義」などといった言葉で表現されてきた。過去の教育改革の議論でも、「能力別クラス」や「飛び級制度」については、大きな反発があった。

「日本人の価値観の大転換」を求めることになるかもしれない新たな挑戦は、政府が傷だらけになる覚悟と勇気を持って国民に問題提起をし、目指すべき日本の未来像を国民と共有する努力をしなければならない。納税者の理解と支えを得ずして、政府が力強く政策を遂行することなど叶わないのだから。

まずは、この「中間とりまとめ」本編にお目通しをいただく前に、2025年にイノベーションの恩恵を受けて生活する伊野辺(イノベ)家の人々の1日にお付き合いいただきたい。

伊野辺(イノベ)家の1日

この「伊野辺家の1日」は、「IV. イノベーションで拓く2025年の日本」(p.37~p.50)を基に、約20年後の家庭の風景をイメージするものとして、物語風にとりまとめたものである。

(家族構成)

祖父: 一郎(77歳) 元中小企業経営者。10年前に経営権を、工学博士号を持つ若手従業員に譲渡。その後、地元大学で1年間、ナノテクノロジー講座を受講。かつての「ものづくり」技能と最新の科学技術動向に関する知識をベースに、現在は週15時間程度、地域の小中学校、高校、大学(1年生対象)で講義を行っている。

祖母: 正子(74歳) 結婚以来、夫の会社の経理事務を手伝っていた。夫が会社を辞めてからは、趣味のフラワーアレンジメントを楽しむ傍ら、若者達を中心に運営している地域で各種イベントを実行するボランティアサークル活動に熱心に参加している。

父: 直之(50歳) 大学卒業後、大企業に就職したが、自分の研究成果を生かすべく20年前に退社し、インターネットサークルで知り合った友人らとベンチャー企業を設立。商品開発戦略上の問題により、3年間で同事業は失敗。その後、彼の技術を評価する資金供給者の出現と過去の失敗から得た教訓を生かす彼の努力もあって、新たなベンチャー企業を立ち上げ、現在急成長中。

母: 由美子(51歳) インテリア関係の会社に在職していた25年前に、父直之と結婚。3年後に長男大輝、8年後に長女美咲を出産するが、出産・育児支援制度活用と会社のテレワーク制度活用により、現在まで勤続中。

長男：大輝(22歳) 現在、大学4年生。来年の大学院進学に関して思案中。

長女：美咲(17歳) 昨年より、交換留学生制度を活用して北京の高校に留学中。

弟？イノベー(5歳) ロボット(2代目)。小学生くらいの大きさだが、ホームネットワーク、地域ネットワークといつも連絡を取り合っている優れたもの。会話能力もなかなかのもの。名付け親は父直之で、名前の由来は「イノベーション」だとか……。

(2025年2月5日)

06:30

一郎、正子が起床。

少ししてから、自分たちの部屋の26インチディスプレイ(20年前の卓上薄型TVのような形)で「今日の健康状態」を見る。睡眠時を含め家庭内での生活状態から簡単な健康チェックがコンピュータで行われているのだ。画面には、各種データが示された後「今日も良好です」の表示。

コンピュータには個人の遺伝子情報も入っているので、体調不良で投薬が必要な場合には、初期段階で個人に合った薬を指示してくれるので安心だ。このシステムのおかげで最近では滅多にお世話にならないが、少し症状が重かったり、どうしても医師に相談したい場合には、専門医の診断を(20年前の言葉でいえば)TV電話風に受ける事も出来る。

医師側と家庭側の諸データも両者のコンピュータがつながっているので、極めて的確かつ信頼できる診断だ。

07:00

直之、由美子、大輝らも起きてきて、家族全員が居間で朝の団欒のひと時。

壁には103インチの大型ディスプレイ。分割画面と専用ヘッドホンで各人が好きな映像(TV、インターネット、等)を見る事が可能だが、今日は美咲が留学している北京のTV放送を皆で見ながら談笑している。

08:00

直之が出勤。

バス、電車を利用して自宅からオフィスに向かう。テレワーク制度の普及、フレックスタイム制(20年前にはこう呼ばれていた)の普及等により、通勤に伴う過密な人の移動がなくなったおかげで、バスも電車も座って乗れる。直之の会社の社員の半分は自宅で仕事をしている。かつて勤めていた大企業でも3割がテレワーク対象者らしい。

「かつての通勤地獄がまるで嘘のようだ」そんな事を考えながら、昔の週刊誌を読むように携帯フレキシブル・ディスプレイに映し出されるニュースを読む。

ニュースは、九州地域の豪雨の状況を伝えている。洪水、土砂崩れなどが発生しているようだが、危険地域に張り巡らされたセンサネットワークと住民への緊急情報システムによって、十分な時間的余裕をもって避難することができるので、犠牲者はゼロだという。ここ10年以内に建てられた建造物では、倒壊したものはないという。

ちなみに、伊野辺家は長期耐用可能な技術により作られた住宅で、200年も持つと言われている。地震などの自然災害にも強く、建物の倒壊実験では、震度7でも倒壊しない。

地震の際にも、地震の揺れを自然に察知し、各種インフラや家電製品などがネットワーク化して二次災害を防止するシステムが作動するので、安心だ。

バスは、バッテリー充電型の電気自動車だ。今では公共交通機関としてのバスはすべてこのタイプか燃料電池車になっている。

また、最近、人工光合成技術などにより、CO₂をエネルギー源として走る自動車が開発されて、実用化が期待されている。

道路も極めてスムーズな流れ。全国的には未整備なところも一部残されているらしいが、直之の通勤経路地域はITS(高度道路交通システム)が整備されており、3年連続で交通事故ゼロを達成している。

09:00.....

祖父の一郎が、電気自転車で出勤。

電池技術の進歩で電気自転車の機能が進化したことと、自転車専用レーンが作られたことで、自転車通勤は大ブームになっている。地球にやさしく、健康にいいのが人気の秘密だと言われている。

「20年前に比べて、格段に排気ガスが減り、沿道に緑が多いので、まるでサイクリングを楽しんでいるようだ」と、一郎は通勤しながら感じるのだった。自宅から10キロ圏内ならば、一郎の年齢でも楽々通勤可能である。

また、自動車と道路の高度情報化・ネットワーク化の進展により、衝突の自動回避や自動運転が普及しており、自転車で走行する際にひやっとするようなこともなくなった。

ちなみに、電池技術の進歩は、電気自動車の普及や各種新型携帯機器の実現等をもたらしている。日本はこの分野で世界一の技術力を持ち、世界にたくさんの製品やサービスを提供している。

10:00.....

一郎が地元の高校で「ものづくり」の授業を行っている。

バーチャルリアリティを用いた教材も使って、生徒たちに体感してもらいながら、日本の「ものづくり」の素晴らしさを伝えている。最近、小学校の時からこうした授業を受けてきているせいか、目を輝かして生徒たちが自分の話を聞いてくれるのが何より嬉しい。

ちなみに、レベルは勿論異なるが、同じような話を小学校、中学校でもしているが、大企業、中小企業を問わず現役の研究者や技術者が数多く学校の教壇に立っており、一郎はその中の最年長者である。

統計によれば、職種、就業形態は異なるものの、一郎の同世代の約2割が現役で活躍中らしい。

12:30

大学のカフェテラスで、大輝が友人らと昼食をとっている。

10人近い仲間の内、日本人は大輝を入れて3人だけで、他は欧米、アジア、中南米、中東、アフリカからの留学生。大学院まで含めると、大輝の通っている大学は、教員も学生も日本人は約半分だそうだ。

外国の若者に人気なのは、環境教育だそうだ。日本で学んだ知識を活かして、母国の環境経済の実現に貢献しているケースが多い。

今日の話題は、大輝の留学問題。大輝は高校時代にアメリカに留学しているが、大学院を日本、米国、中国のどこにするかで悩んでいる。

14:00

祖母の正子は、フラワー教室。

自宅から徒歩で30分位かかるが、よい散歩だと思って正子はいつも歩いて通っている。

ウェアラブル(身体装着型)端末機器を時計のバンド代わりに使っているが、この端末機器のおかげで、年齢を重ねても安心してどこへでも出かけられる。込み入った街路区域では、道路などに埋設されたセンサが自分の存在を車の運転手に伝えてくれるし、突然倒れるような事態に陥った場合には、緊急医療ネットワークに自動的に通報される仕組みだ。

正子は、10年前にアルツハイマー病を発症したが、昔と違って早期発見が可能となった事、病気の進行を抑制する医療技術の進歩、副作用のない個人の体質に合ったアルツハイマー改善薬の出現などで、今では普通の健康人と同様の生活が出来るようになっている。

聞くところによれば、大学発ベンチャー企業と大手製薬企業が共同研究をしていたアルツハイマー病を完治させる薬の製品化に目途がついたらしい。その薬が世に出れば、自分だけではなく世界中の人々にとって大変な朗報だと正子は思う。

そういえば、フラワー教室で友人になった芙美子さんも、5年前にガンが発見されたが、早期に発見されたおかげで、手術をしなくて薬で完治したらしい。

ウェアラブル端末機器だが、緊急防犯ネットワークにもつながっていて、先日も近所の小学生が不審な男に連れ去られようとしていた際、アラーム通報に接した地域住民の連係プレーで、警察が駆けつける前に犯人を取り押さえたことがあった。まあ、捕まえてみたら、それほど凶悪な犯罪を企図していたわけではなかったらしいが。

いずれにせよ、こうしたシステムのおかげで、日本の犯罪率は世界一低いらしい。正子は、時々ふと思うことがある、「自分が子供の頃も、外で暗くなるまで遊んでいても安全だった。正之が子供の頃は、心配の種が尽きなかった。今また、こんなに安全に安心して暮らせる日本にいて、自分は幸せだ」。

16:00

正子は、帰宅途中、由美子から頼まれていた今日の夕食の食材を購入するため、スーパーマーケットに立ち寄る。

買い物は、自宅の端末から発注して宅配サービスを受けることもできるのだが、少々割高になるし、世界中の産品が集まるスーパーマーケットを歩いて廻るひとは、正子にとっての楽しみでもある。

欲しいものを手に取り、ウェアラブル端末を近づければ、生産履歴がチェックできる。生鮮食品の鮮度がわかる鮮度検査器も売り場に設置されている。孫の大輝はアレルギー体質だが、アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術も確立しており、安心して食品を購入できる。

また、支払いは、購入した商品を専用籠に入れ、出口専用ゲートを通過するだけでOK。籠に商品の一覧や合計金額が表示されるので、買い忘れや買い過ぎも一目瞭然。決済は、商品に付いている電子タグ情報を読み取り、オンラインで正子の口座から引き落とされる仕組みだ。これにより、一昔前のレジでの大行列は、今では嘘のようである。

今日はまだ使っていないが、デパート等での買い物の際はカードで済

ませる。かつてのクレジットカードとは違い、このカード1枚でおよそ日本国内であれば交通機関の料金支払い、ショッピングなど、すべての支払いが可能である。

この日本発の技術・システムは、国際標準化されているので、海外でも、空港、ホテル、交通機関、その他主だった店舗では使用可能である。昨年、一郎と欧州旅行に出かけた時も、このカード1枚ですべての用が足りた。一郎は、カードだと紛失するからと、携帯端末機器でこのカードの代用をしている。

ちなみに、このカードや携帯端末機器は、他人は使えないようになっているが、これは、暗号技術、個人認証技術の進歩によって実現されているとの事。

正子は、今年になってから、まだ一度も現金を見ていない。20年前、自分とはもかく、夫の財布の中に紙幣、硬貨、多数のカードが詰まっていたのが懐かしくもあるが、今だとあんな財布を持っているだけでいろいろ不安になるなあ、などと思ってしまう。

カードのほかにも、旅行の時に役立つものがある。高度自動翻訳機能を備えたヘッドホンだ。外国語が話せない正子も、このヘッドホンのおかげで、1人で買い物を思う存分楽しめた。現地の人との交流にも随分と役に立ってくれた。

時速500キロ超のリニアモーターカーの車内で友達になったインド人の夫婦とは、今でも月に何度か連絡を取り合っている。

17:00

仕事部屋でテレワーク勤務を終えた由美子が、イノベーと会話をしている。「掃除は終わった？何か連絡は？お風呂の準備はどうだっけ？」

イノベーが答えている。「掃除は、ママの仕事部屋以外は終わったよ。おじいちゃんは18時頃帰宅、おばあちゃんは17時頃帰宅とさっき連絡があったから、もうそろそろ帰ってくるんじゃない。お風呂は、18時頃に準備しようと思っているよ。パパは、さっき19時頃に帰ってくるって言ってたよ。」

今のイノベーは、人工頭脳技術の進歩により、先代イノベーよりはる

かに学習能力も高く、今や普通の日常会話は難くこなすようになって
いる。

ロボティクスネットワークシステムにより、家庭内の色々な機器（お掃
除ロボも含む）、自動車（マイカー）ともつながっており、いわば伊野辺家
の頭脳である。

伊野辺家の超小型自動車、正子のウェアラブル端末機器、買い物
へ行くときに付いていく自走式キャリーカートともつながって、移動中の
話し相手にもなっている。

ご近所には、家庭用ロボットのリース・サービスを利用しているお宅も
多いが、イノベーは、思い切って新機種発売の時に買ったものだ。

由美子は、「2人の子どもを育てながら、存分にキャリアを積んでこら
れたのも、大輝が生まれた頃から本格化した家族応援政策推進のお
陰だ」と思っている。

当時は、テレワークをしたくても職場のIT投資は道半ばで、自前のパ
ソコンを使っていた。セキュリティ上の不安もあって、自宅から職場のデ
ータを利用することは許されていなかった。労働時間のカウントができな
いという理由で、先代の社長は社員の自宅勤務に難色を示していたも
のだった。しかし、美咲を出産する頃には、成果主義の労働評価方法
も確立し、個人認証システムやセキュアなネット環境も構築されていた
から、育児休業中も会社の最新情報をカバーできたし、美咲が昼寝を
している時間帯には、仕事に参加して育児休業給付以外にお小遣いを
稼ぐこともできた。

現在の伊野辺家は200平米の一戸建てだが、子どもたちが小さい
頃は、2,000世帯が入居するタワー型コンドミニアムで生活していた。
政府が「コンパクトシティ化」を進めた頃で、一定規模の集合住宅群に
は、託児施設、医療機関、学校などの設置が義務付けられ、子どもた
ちの通学途中の事故を心配することもなかった。

高層ビルが増えたものの、通水性が高く植物が育つコンクリート等を
活用して緑が多い快適な都市空間が実現している。美咲が小学生だ
った頃には、タワー型コンドミニアム内の共有スペースで田植えを経験
させてやることもできた。

ディベロッパーが都心部で新たな開発権(クレジット)を得るには、緑地整備が義務付けられるようになったので、由美子の子ども時代よりも緑地面積は増えたほどだ。

18:00

直之が帰宅しようとしていると、若手研究者が出勤してきた。

彼女は、最近子どもが生まれたばかりで、夫と交替で子どもの世話をしながら働いている。テレワーク制度とフレックスタイム制度をうまく活用して、仕事と家事の両立を図っている。

また、直之の会社では、プロ意識を持ってもらうために、社員全員に年俸制を導入している。勤務時間や勤続年数を重視するのではなく、何に挑戦しどんな結果になったのかを評価する仕組みを導入している。

イノベーティブな仕事には欠かせない柔軟な発想には、仕事以外のことや家族と過ごす時間も大切だ。直之も、急ぎの仕事がなければ早く帰って、家族との団欒を楽しむようにしている。

19:00

一家5人で夕食。

夕食の仕度は、正子、由美子、直之の当番制になっており(大輝も料理はするが、味の評判がいまひとつで、当番から外されているらしい)、今日は直之の手料理だ。

大輝が「ロボットが月旅行に成功！」というニュースを見て、慌てて103インチディスプレイを操作して、このニュースを表示する。

ロボットが行った観測作業の映像が、画面に鮮明に映し出される。青くて美しい地球が輝いて見える。いつまでも、美しい地球であってほしいものだ。大輝は「自分も宇宙旅行に行って、地球をこの目でみてみたい」と思った。

20:00

北京の美咲から連絡が入る。

大輝が多機能携帯端末機器のパネルを操作すると、壁掛け103インチディスプレイに元気な美咲の姿が映し出された。美咲の周りには、高校のクラスメートらしき男女の若者達が数人、楽しそうに中国語でおしゃべりしている。

中国人の友人達が、それぞれ中国語で美咲の家族に話しかけてきた。ディスプレイ上に日本語字幕が表示されるとともに、日本語同時通訳の音声が流れている。この自動翻訳機能は、携帯端末機器にも備わっていて、去年の欧州旅行の際にも大活躍だった。

友人の1人、リー君の実家は、中国内陸部で農業を営んでいるとの事。かつては広大な砂漠地帯で、農作物などできなかったが、日本のバイオテクノロジー(遺伝子組み換え食物の安全性評価も含む)のおかげで、砂漠緑化も進みつつあるし、耐砂漠性農作物も作れるようになったとの事。

ちなみに、同地域の生活用・灌漑用・農業用等すべての電力は、日本と中国の合弁企業による太陽光発電によってまかなわれているとの事。現在、さらにこの発電規模を大きくして、超電導ケーブルによる中国沿岸部都市地域への一大送電計画が進行中らしい。

リー君は、誇らしげに地元の話をしなが、自分も大学卒業後はエネルギー関係の仕事に従事し、中国を日本のような環境保全と経済発展が調和した国にしたいと、夢を語ってくれた。

リー君は、美咲の話から興味を持ったデジタルアーカイブ化された日本の文化・芸能・アニメを通して、日本のことをよく知っているようだ。

23:00

それぞれ就寝の床につく。

居間や寝室は、壁面照明(20年前の蛍光灯からLEDに切り替わり、最近では人を癒す光を発するようなものや大容量通信ができるものもあって、複数の新素材が使われているらしい)となっており、人の存在の有無、活動状況等によって明るさは自動調節されている。

照明に限らず、家庭内でのエネルギー使用に関しては、世界最高レベルの省エネルギーシステムが導入されており(これも国際標準化が

進み、世界中で採用されつつあるらしいが)、都市部での大規模省エネルギーシステムの導入と合わせて、国民1人当たりの民生用エネルギー消費は、20年前の半分以下まで下がってきている、との事。

ちなみに、世界レベルでも、太陽エネルギー等新エネルギーの普及、原子力発電の定着、省エネルギーの進展、その他諸々の取組によって大気中の二酸化炭素の増加はストップしている。

I. 基本的考え方

イノベーション25戦略会議座長 黒川 清

1. 未来を視る、未来を創る

20世紀のはじめ、約100年前の日本の新聞で100年後の予言が行われた。エアコン、ファックスなどが実現するとの予測、おそらく当時としては夢物語のような話が、20世紀中に現実のものとなり、さらなる進化を遂げている。もちろんその中には動物と人の会話など今でも実現していないものもある。

かつて、有名な科学者が「空気より重いものは空を飛ぶことは不可能である」と言ったわずか8年後の1903年に人類の初飛行が実現している。また、コンピュータが発明された当初は、今のパソコンのような優れた性能は必要とされないだろうと考えられていたが、半導体技術の急速な進歩が小型で高速大容量のメモリを可能とし、小型のパソコンがかつての大型計算機以上の性能を発揮し、また初期の計算機能よりも電子メール、情報検索などネットワークの手段として利用されるようになってきた。

数々のイノベーションの歴史に共通しているのは、イノベーションの出発点には、「一見不可能とも思える高い目標」、「困難に立ち向かいそれを現実のものにしようとするチャレンジ精神旺盛な人」、そして「高い志を持った人たちが存在していたことである。その目標に向かった様々な挑戦、数々の失敗、そして成功の女神が微笑む幸運によって、大きな飛躍がもたらされた。イノベーションの成功の裏には、単に科学的発見や技術の革新にとどまらず、それが時代とともに融合し、社会制度の変革を要求し、その結果また次の展開が生まれるという過程が繰り返され、今日の我々の社会を形作ってきたのである。

このように過去100年間、人類社会は、歴史上、最も急速で、かつ過激な変化に曝されてきた。交通手段の驚異的な進歩は地球の距離を縮め、情報手段の急速な進歩は、世界中の人が情報を瞬時に共有することを可能にした。その激変は、長い間に培われた思想、文化、文明等から成る我々の「常識」、「価値観」、「生活規範」等を時には根底から問いなおしてくる。これが「グローバル化」時代の21世紀の底流と認識しなくてはならない。この50年、日本は「経済大国」、「バブル崩壊」を経験し、今、失われた15年といわれる経済停滞期を抜けて、新たな発展に向かい再始動したところである。

グローバル化は、世界規模の深刻な課題も投げかけている。21世紀の地球共通課題は「人口増加」、「地球温暖化・気候変動」、「地球環境劣化」、「南北格差拡大」などである。人

類社会の「持続可能性」こそが今問われている¹。

皆さん一人ひとりに問いかけたい。21世紀も四半世紀が過ぎる2025年、あなたは、何歳になって、どんな社会で、何をしているだろうか。あなたの家族、子供は、孫は、何をしているだろうか。そのとき、世界は、アジアは、そして日本はどうなっているだろうか。いや、どういう世の中になってほしいのだろうか。明治維新のときの突然の外からの「国際化＝開国」に際しては、多くの志のある若者が海外へ勉強に出かけ、国際的視野と人脈をもって、時代にあった国づくりに大いに活躍した。今、まさに、グローバル世紀に向かつての第2の「開国」の時期が来ている。それを切り拓くカギは何なのか。歴史を見れば理解できるように、カギはいつも「出る杭」である異能の才であり、社会変革であるイノベーション²である。

2. グローバル時代と世界情報化

20世紀後半に目覚ましい経済成長を遂げた我が国は、東西冷戦終了後のバブル経済の破綻からようやく立ち直りつつあり、この数年で、経済はようやく回復してきた。しかし、急速に進む高齢化、出生率の低下、人口減少の始まり等の課題を抱えつつ、将来への方策を模索している。一方、20世紀の科学技術の驚くべき、しかも急速な進歩は、産業構造、社会、生活の在り様を大きく変え、さらに多くの病気の克服、寿命の延長に始まる大きな恩恵をもたらし、世界人口は100年で4倍に増加した。また交通手段や衛星中継テレビ、コンピュータ、そしてインターネット情報技術の急速な変化を背景として、いわゆる人、モノ、金がどこにでもすばやく動き、情報がどこでも共有される「グローバル時代」をもたらした。前述の日本の状況とは別に、21世紀の世界の課題は明らかに人口のさらなる増加であり、地球温暖化、環境劣化であり、南北格差の拡大であろう。これらが地球規模の課題である。21世紀の世界は、冷戦後の経済のグローバル化と新たな平和の枠組みへの模索の中で、日本、米国、EU等の先進国、またBRICsなどの経済成長途上国、アジア、中東、アフリカ等、それぞれが地域的な課題を抱えつつ、相互に大きな影響を与えるダイナミックな、しかし多くの不安定要素を抱えた動向を示している。世界は確実に「グローバルの時代」に入っており、後戻りすることはない。「情報手段の革命的な変革」は世界の在り様を産業、経済、金融、教育等々において、人々の考え方、価値観、社会の在り方を大きく変えつつある。

¹ 日本学術会議声明「日本の科学技術政策の要諦」(2005年4月)
日本学術会議提言「日本の計画(Japan Perspective)」(2002年9月)

² イノベーション(innovation)

語源は、ラテン語の“innovare”(新たに作る)(=“in”(内部へ)+“novare”(変化させる))とされている。単に技術革新ではなく、これまでのモノ、仕組みなどに対して、全く新しい技術や考え方を取り入れて新たな価値を生み出し、社会的に大きな変化を起こすことを指す。

このような背景を認識しつつ、科学技術は経済成長へのシーズをもたらすものとして、国際的な競争がますます激しくなっており、公的資金の政策的投入、私企業の研究開発投資、また研究支援を推進する制度改革が各国で進んでいる。我が国でもこの10年間に科学技術基本計画、国立大学、国立研究所の法人化等の政策が導入され、科学技術の重要性の認識に基礎をおく政策は将来への投資として重点分野とされている。また、この数年、世界各国で「イノベーション」の重要性への認識が急速に高まっている。科学技術の成果をできるだけ速やかに国内外の市場へ届け、経済的価値、社会的価値への転換につなげることの重要性が広く認識されているからに他ならない。基礎研究の成果、開発研究の成果、発明、技術革新などだけでは「イノベーション」とは言わない。このようなプロセスを起こしやすくする「場」(「エコシステム」と呼ばれる)の形成が国のイノベーション政策の根幹である。

このプロセスはグローバル時代を反映して、国際的レベルでの「スピード」が極めて重要である。「イノベーション」は以下に述べるように単に言葉の遊びでもないし、魔法の解決策でもない。この5～10年でこの言葉が急に政策の表舞台に出てきたのは、これを認識していないと国家も政策的に誤った判断を、また大学もミッションを、そして企業も経営戦略を誤ることになりかねないからであろう。グローバル競争の時代、「イノベーション」にはすべてのステップで世界を見据えた俯瞰的なものの見方が必要であり、そして決断のスピードが大事な条件となっている。

3. グローバル時代の日本の立場と課題

日本は東アジアに位置する島国であり、急速に成長する巨大な人口を抱える中国、インド、さらに朝鮮半島、東南アジア等のアジア諸国と地政的、歴史的に関係が深い。一方で、過去100年以上にわたる米国、西欧との濃厚な関係と、この20世紀後半50年の経済成長成功モデルの価値観だけで21世紀の日本の舵取りをすることはできない。

この数年の日本の経済回復にはアジアと米国の経済成長に負うところが大きく、各企業は本格的な構造改革と国際市場経済での競争力を高める不断の努力を怠ればグローバル経済では負け組になる。グローバル時代には、絶え間ない起業家精神とスピードが重要だ。大企業でも例外ではない。自分たちの「強み」と「弱み」を認識しながら、イノベーション戦略、すなわち、生活者のニーズを意識しつつ、経済的価値と社会的価値の創造を戦略的に進めることが重要である。また、生活者とは「日本人ばかりではない」ことに十分留意する必要がある。

日本の強みには「ものづくり」、「完ぺき主義」、「凝り性」等、一方で弱みには「閉鎖的精神構造」、「俯瞰的国際的視点の弱さ」、「個人力の弱さ」、「お上頼み心理」等がある。従来の日本にとって「強み」と一見認識されていた「組織人間」などもある面では弱点となっていることも否めない。

我が国の科学分野では、基礎研究も開発技術もかなりの実績と、厚みもある。しかし、人、モノ、金が動くグローバル時代にあつて、先進各国では、国家の将来は人材であるとの認識から、多様な優れた人材の取り合いの様相を呈している³。特に、世界の各大学は「将来、世界の各分野で活躍する人材を輩出することこそがグローバル時代の世界の一流大学」という認識の下、学部レベルでの多様な人材を世界から呼び込み、それぞれの才能を開花させ、人材育成の成果で評価される戦略を積極的にとり始めている。さらに、ここ数年は米国の政策の変化等もあつて世界的な頭脳の流動化の様相が見えつつある。

このような国際的動向の一方で、日本の一流とされる大学であっても、今なお基本的に閉鎖的であり、ほとんどが日本語でしか授業が行われない学部教育は、根本的な、しかも早急な大きな改革を迫られている。この10年、我が国の大学改革の議論は、法人化等の国内的視野での議論に終始していた。大学の国際化については、大学院レベルの議論に限られていたし、しかもまだ達成度も不十分である。大学も、企業も、そしてこれらが存在する地域社会も自発的にこのようなグローバル時代の動向の流れを受け止め、優秀な人材の受け入れ態勢を早急に構築していかなければ、多様な、優れた将来を担う人材を呼び込むことはできない。多様な人材、才能、異能と日常的に接する機会が増えることは、日本の若者の考え方や目標を広い世界に向け、多様な文化や才能を認め、グローバル時代にふさわしい多くの才能を開花させる可能性を増やす。一人ひとりの世界での人脈を形成する。こうしたイノベーターな人がさらに増えていくことが確実に日本の大きな財産、力の源になるであろう。特に日本の伝統的な「タテの精神構造、社会構造」は、それが強固に過ぎれば国境を超えた「フラットな人間関係」をもたらすグローバル時代の価値観とは相容れず、むしろ不利に作用する可能性が高いであろう。従来のタテ社会の年功序列、「ヨコの流動性の低い」社会構造や企業構造では、失敗を恐れ隠す文化になりがちで、切磋琢磨する開かれた研究環境や、思い切った企業活動の決断と責任が明確でなく、競争力を弱める要因となる。つまり、「タテ社会」は創造的破壊であるイノベーションの可能性を減らす。このため研究機関や産業界における人材育成、管理にもさらなる改革が必要である。

³ Newsweek(2006年8月)、Times Higher Education(2006年10月)、The Economist(2006年10月)等

グローバル時代の企業評価、すなわちCSR(Corporate Social Responsibility:企業の社会的責任)評価軸も世界的に急速に変化しつつある⁴。グローバル時代の企業価値は、市場経済で利益追求するのは当然として、透明な企業統治、人材への投資、製品の質、サービス等に対する取組み、社会貢献活動のみならず地球温暖化、気候変動、環境劣化、エネルギー、さらに貧困問題などの人間の安全保障等の多くの地球規模の課題にどのような貢献、対応をしているか、などがCSR評価軸に取り入れられ始めている。これは多くの国民(世界)の無意識下であっても企業に対する意識が変化してきていることを強く示唆している。情報化によって生活者に力が与えられ、「従来の権威」が後退し、「人々の知恵」が実際に社会の多くの局面で影響を与えつつある。つまり、企業も目に見えるモノを主力にした企業価値から、目に見えない価値、つまり企業統治、財務、高い透明性、サービス、社会貢献等の目に見えない要素へと大きく、しかも急速に移りつつある。

OECD経済先進国では多くの産業が新たな時代に適応すべく形態変化を遂げつつある。すなわち時代の必然であるグローバル時代のニーズの多様性の増加を受けて、企業側(サプライサイド)の価値よりは、多様化する生活者のニーズをさぐり、ニーズを掘り起し、新たなニーズを作り出すところ、このプロセスが画期的、革命的、破壊的であることが勝ち組であるためには求められ、これが新しいイノベーションの真髄のひとつである。

イノベーションは、基本的に既存の「出来上がった」組織、価値の創造的破壊であり、革新的であり、したがってはじめは小さな隙間市場(ニッチ)なのである。この隙間を早く、広く国内外の市場に拡大し、社会を変え、既存企業破壊と新企業を成長させ、既存の企業や社会体制を大きく変え、創造的に破壊していくことなのである。

一方で、日本のものづくりでは中小企業にも多くの優れた技術がある。いわゆる「川上」と「川下」で知られる構造である。例えば、携帯電話は日本で十数社が製造、販売しているが、世界市場の競争では日本の生産台数は全部あわせてもノキア、モトローラ、サムソンの1社にも及ばない。ところが、世界中の携帯電話の内部部品の65%が日本製なのである。日本の強さと弱さがどこにあるのか、明示的といえる。この強みは、従来型は「系列、下請け」としての部品産業であっても、グローバル時代のフラットな「オープン」なイノベーションの時代では戦略的に有利になりうる、発想の問題であろう。

⁴ 米国競争力会議 (Council on Competitiveness)「イノベート・アメリカ (Innovate America-Thriving in a World of Challenges and Change)」(2004年12月)

McKinsey & Company, Tim Koller, Jack Murrin, Thomas E. Copeland, & Tom Copeland「企業価値評価—バリュエーション: 価値創造の理論と実践 (Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies)」(2000年7月)

日本は自然資源が少ない。だから「もったいない」という精神が経験的にあった。20世紀後半の大量生産、消費文化、消費経済で引っ張られた経済成長、そして公害の歴史、1973年のオイルショック等の経験を生かし、いまでは日本のクリーンエネルギー、グリーン技術等の環境技術は世界で最も進んでいるといえる。太陽電池、原子力発電、省エネルギー技術、水処理技術等々の技術は日本が世界でもリードしている。ここで世界を見渡せば、アジアの経済成長に伴うさらなるエネルギー消費と地球温暖化や環境劣化等に対する日本の技術の貢献は極めて大きい。ここを大きな価値軸として積極的に日本の強さを、強い製品を、強いサービスを、特にアジアを中心にしてさらに巨大化しつつある世界市場に拡大していくべきであろう。このような技術力は日本の科学技術と産業や社会の大きな成果なのである。これらの国際貢献は日本の経済的利益以上に国際社会での日本の信頼と存在を高めるであろう。

4. イノベーションを起こす条件：ダイナミズムに富む社会

多くの新しい発見、発明は大学や研究所等で生まれる。これが科学技術への投資が期待される所以である。しかし大学研究者の多くは社会的応用への意識が高くない。これは研究者としてむしろ必要な特性でもある。創造性豊かな新しい先端は思いがけないところ、思いがけない発想から往々にして生まれる。「異」（異能、異端）が大事なのである。ノーベル賞を受けた人たちの業績や、社会を大きく変えた人たちが育ってきた背景を見てみると、多くがその時代の「異」、「出る杭」、「時代の変人」が出やすい、伸びやすい社会的条件、環境を見て取ることができる。「異」を抑えない、いろいろな「異」がぶつかる機会が多い環境を構築する必要がある。世界の歴史を見ても成熟した企業や社会では破壊的「イノベーション」は起こりにくく、変革を起こしていたのは「異」であり、「時代の変人」なのである。研究の成果をいかに早く、社会に、生活者に届けるか、生活者のニーズを開拓するか。これらの研究や発明、発想のシーズの意味を理解し、改良し、他の技術や発想と組み合わせ、資金を提供し、事業化するのは、必ずしも大学人の仕事ではない。そのようないろいろな「異能」の人たちの適切な融合を生みやすい環境が、イノベーションを生みやすい「場」として多くの人をひきつける。例えば、シリコンバレーであろう。失敗を生かし、経験をつみ、サクセスモデルがいくつもある。そのときそのときの適切なチームや組み合わせを創れる環境であろう。これらが大学から思いもかけない新しい産業を生み出していく。大学発ベンチャー、産学協力、ベンチャーファンドや税制が大事である所以であろう。

どのように生活者のニーズを開拓するか（プロセス、マーケティング、デザイン、ブランディング等のイノベーション）、これも「異」の発想が往々にして効果を発揮する。新たな市場を開拓、構築するのは時には「サービス・イノベーション」と括られる多くの独特の「イノベーション」である

(クロネコヤマト、アートコーポレーション、FedEx、Amazon、Google等)。

グローバル時代にあつては、「生活者、社会」といっても日本だけではない。国際市場で成長するためには、成長の可能性の高い社会ニーズを嗅ぎ取り、価値を作り出す能力が重要であり、これも日本的価値ばかり考えていると往々にして市場を逃がすことになる。ニーズは地域差がしばしばあるのである。研究の成果、生活者の視点を開拓するには、研究から社会へ届けるつなぎに最適化した「場」「エコシステム」が、いかに、その都度、もっとも適正な条件を満たしているか、しかも国境、国籍を問わない多様な組み合わせに対応できるか、そのような多様な人脈や取引先があるのか、これらがイノベーションを起こす条件である。これは直線的なプロセスではなく、複数の多様なプロセスなのである。強いところを伸ばし、弱いところは補完する。最適化の条件は何か、そのための大学、研究所、企業、投資財源、人材等について吟味し、政府と各主体それぞれが必要な改革を早急に実現する必要がある。

では、これからの時代、そのような常にダイナミズムに富んだ社会へはどうしたら変革できるのか。科学的根拠に基本をおいた政策研究と、そこへの誘導をする、適正な、複数の政策の立案と選択肢の提示、メリハリの利いた政治的判断と導入こそが、それを実現する。そして、真にイノベティブな社会になるのである。国家政策も、企業戦略も、国際的に信頼の高い、科学的根拠に立脚し、前例主義を排したものでなくてはならず、独立した政策立案機関、各種シンクタンク、科学者コミュニティなど複数の見解等を適切に活用する透明性の高いプロセスで形成され、決定され、施行されることこそが重要である。これらはグローバル時代にあつては国家、そして企業の信頼の根幹である。

グローバル時代にあつて、我が国は強いところはますます強くする一方で、弱いところは国内でなくとも国際的に一番強いところと組み合わせることも重要である。どのような政策があるだろうか。ここでは、公的投資と私的投資の違い、費用対効果の予測とその根拠、評価等を明確にし、責任の所在を明確にしておくことは国家政策としての大事な要件である。弱い分野を強くすることに公的資源をつぎ込むことは財政的にも必ずしも賢い選択肢とはいえない。そのような場合、税制、地方分権等への誘導政策を考えるべきであろう。むしろ、弱い部分への公的投資は人材育成に重点をおくべきである。国家も、企業も、大学等や研究所等の機関も、そして個人も、独自の強さをどのように生かすのか、それぞれのレベルでの課題であり、選択であり、決断である。

5. イノベーションのカギは人づくり:「出る杭」を伸ばす

どの組織も社会も政治も、すべて「人」が考え、計画し、実行する。したがってどのような人を育てるのか、どのように育てていくのか、ここにこそ「イノベーションのカギ」がある。大まかにいって、初等教育の始め(1~4年次)は「読み書き、そろばん」、後期初等教育と中等教育(5~8年次)はこれらに加えて基本的科学、社会、英語、外国語等、後期中等教育(9~12年次)はさらに生徒の能力に応じたレベルの深さ、広さ等の選択肢の提示、自主的な学習、実習等の選択等を通した問題、課題解決への学習能力の付与が中心的内容である。その間、我が国が誇る人、モノ、技術、伝統、文化について学ぶ機会を多く設けるべきである。

従来の日本の教育制度は、基本的に偏差値中心の大学入学試験が主目標になりがちであったといえる。この目標である大学の在り方を改革しない限り教育問題の根本は解決できないであろう。これは日本社会の基本構造にあるともいえる。

また、高等教育での日本人の選択肢は何も日本の中に限って考えることはない。むしろ異文化、異質な価値観、文化との接触を推進することは、日本人であることの意識を高め、異文化の理解、許容をもったグローバル時代にふさわしい人間づくり、複数の価値観を持ち、多様な発想ができるイノベティブな「人」づくりへの大事な要件である。

若いときからの国際交流経験、いわば他流試合の機会が増えれば増えるほど、世界に広く開かれた、グローバル時代の「オープンな日本」社会もできてくる。これが好ましい「第2の開国の条件」である。既存の枠、常識にとらわれない、多くの価値観から生まれる高い志を持つ多様な背景の若者たちが切磋琢磨する場として開かれた大学、これこそがその人材の育成に極めて重要な視点である。このためには大学院や研究所では、当然に高い国際性が求められる。

150年前の日本は、突然の外圧からの「開国」にも、多くの志の高い日本の若者が海外へ勉強に行き、国際的視野と人脈を作り、時代にあった国づくりに大いに活躍した。明治後期からは日本の大学へ多くのアジアの若者が勉強に来て、アジアの近代化に力を尽くしたことを思い起こせば、今の日本でこそ、このようなオープンな場としての大学改革は絶好の機会であり、最も重要な改革である。

「イノベーション」は生活者、社会のニーズを汲み取り、それとマッチするシーズを新たな価値へと変換していくプロセスである。このシーズが大学にも、企業にも、考え方次第でいくらでも出てくる可能性があり、その可能性を高めることが重要である。そのための政策は何か。さらに、

このようなシーズやアイデア、発明を、社会のニーズへ向け、ニーズの開拓へ向け、スピードを持って提供する、ここにこそイノベーションの真髄がある。その社会のニーズは何か。国内とアジアや、多くの国々でのプライオリティーは異なる。しかし世界第2の経済大国としての日本の国際社会での役割も十分に意識した国際的視野と国際社会へのオープンな姿勢をもって取り組んでいく必要がある。アジアで見ると当面中国、インド等の成長に対して日本の科学技術、環境・エネルギー技術による大きな貢献が見込まれており、世界市場につながっていくであろう。

現在、そしてこれからの5年、10～20年先に向けた世界の主要課題は「地球温暖化・気候変動-資源・エネルギー」、「水・食糧」、「人口増加」、「貧困-人間の安全保障」などである。これらの課題を踏まえて、急成長するアジアにある日本はどのような国になろうとするのか、また世界に対して日本はどんな国でありたいのか、我々が自ら描くべき大きな課題であり、そのためのイノベティブな人材を創りだしていかなければならない。

Ⅱ. 日本、世界のこれからの20年

現在、そしてこれからの20年に、次のような3つの大きな潮流がある。

- 日本の人口減少・高齢化の急速な進展
- 知識社会・ネットワーク社会及びグローバル化の爆発的進展
- 地球の持続可能性を脅かす課題の増大

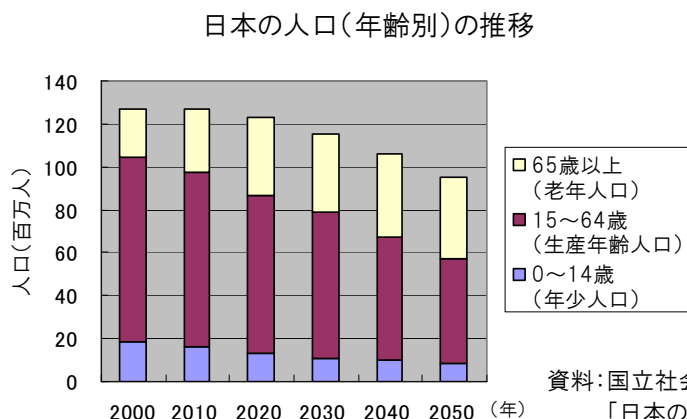
これらは既に我々が直面しているものであるが、今後益々その流れが加速化されることが予測、予見されている。どれもが世界的に過去に経験のない新たな潮流である。

1. 日本の人口減少・高齢化の急速な進展

2005年に我が国の総人口は減少に転じ、人口減少社会は既に現実のものとなっている。

とりわけ、今後いわゆる「団塊の世代」が定年を迎えるなど(現在の統計上の定義に基づく)生産年齢人口が急激に減少することが予測されており、2025年までに約1,200万人が減少する見込みである。

65歳以上の高齢者1人に対する生産年齢人口は2005年には4人であったが、2025年にはその比率が1:2になると予測されている。この予測数字は様々な社会制度が現行のままであると仮定すれば現在4人の労働力で1人の高齢者を支えているところを20年後には2人の労働力で賄うことを意味している。

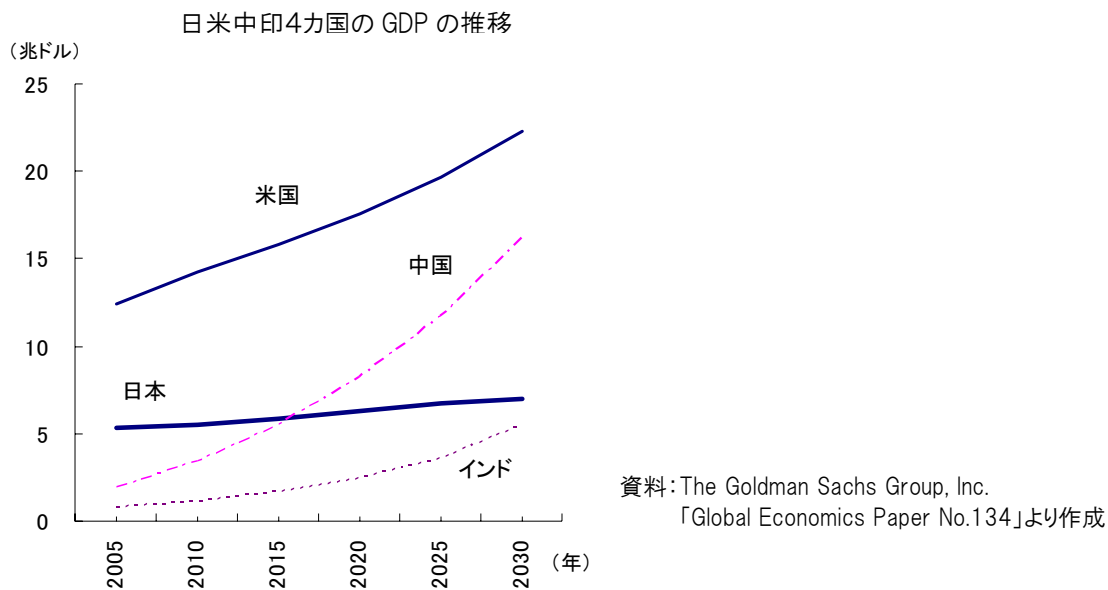


資料: 国立社会保障・人口問題研究所
「日本の将来推計人口(平成18年12月推計)」より作成

労働力人口が減少する中においては、生産性の向上が達成されなければ、潜在成長率は低下することになる。

他方、BRICs等の新興国、とりわけ中国やインドに代表されるアジアの著しい経済成長により、世界の経済勢力地図は大きく変化することが予想されている。

その際、中国やインドの経済成長を単に脅威ととらえるのではなく、新たな巨大市場が出現するこれらの国といかに協働、協調して共に世界の経済成長エンジンの一翼を担えるかに日本の経済的地位の将来がかかっているといえる。



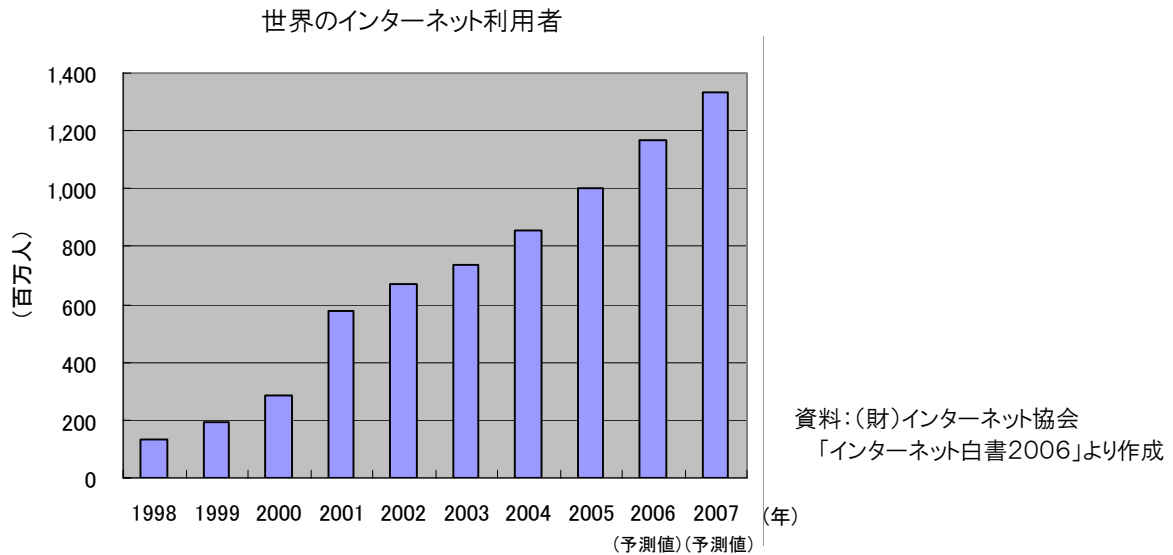
2. 知識社会・ネットワーク社会及びグローバル化の爆発的進展

20世紀後半の「グローバル化」は貿易、現地生産といったいわば企業活動の「グローバル化」であったといえる。

今日の「グローバル化」はかつてのそれとは比べようもない規模、スピードで進展しているが、その最大の要因はいわゆるネットワーク社会の進展である。世界中の消費者が外国の商品やサービス(医療や教育も含む)に容易にアクセスできるため、供給者側は常に「世界を知る」消費者を念頭においた行動が求められている。

これからの「グローバル化」のもう1つの大きな特徴は知識・頭脳をめぐる世界大競争である。IT、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の科学技術の進展のスピードは自国内の人的資源だけでは到底追いつけず各国が世界中の頭脳獲得にしのぎを削っている。

以上のようなグローバル化の進展は今後益々加速化されていくことは間違いない。一方、こうしたグローバル化の進展により、国際的な競争に乗り遅れた途上国は貧困から脱出できず、南北格差が拡大する可能性もある。

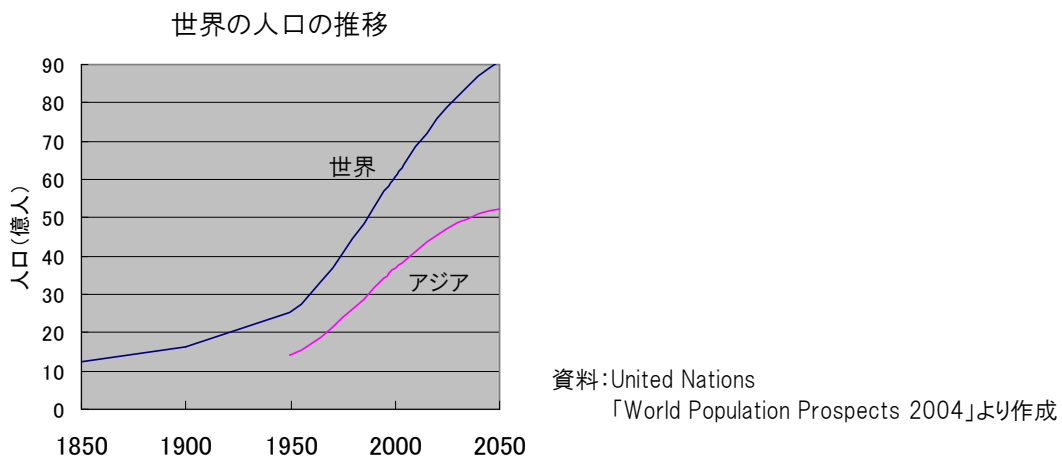


3. 地球の持続可能性を脅かす課題の増大

<人口問題>

世界の人口は今後も爆発的な増加が続き、2025年には約80億人に到達する見込みである。このうち、中国やインドなどで莫大な人口を抱えるアジア地域に約47億人が集中するとの予測がなされている。

このような人口増加が現在既に顕在化しつつある以下に述べる地球の持続可能性を脅かす様々な課題を深刻化させていくことへの懸念が強まっている。



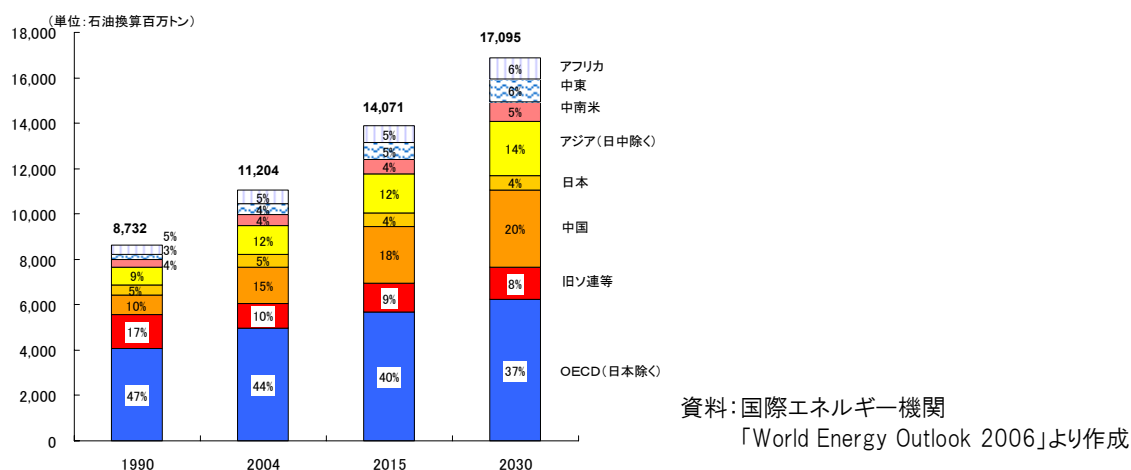
<資源・エネルギー問題>

世界人口の増加に伴い、資源・エネルギー需要が急激に増加することが予想される。特に、今後高い経済成長が見込まれるアジア地域においてこの問題は顕著である。

中国は、現時点で既に我が国を抜いて世界第二位のエネルギー消費国であり、2030年にはエネルギー資源の80%を海外からの輸入に依存するとの見通しもある。

こうした資源・エネルギー消費の増大は、国際市場の需給の逼迫化を通じて我が国経済に影響を及ぼすと同時に、後述する環境問題への影響も極めて大きなものがある。

世界のエネルギー需要の見通し



<地球温暖化・気候変動、環境問題>

エネルギー消費の多くが現在のように化石燃料系資源で賄われるとすると、その増加は地球温暖化ガスの放出量増加に直結することとなる。

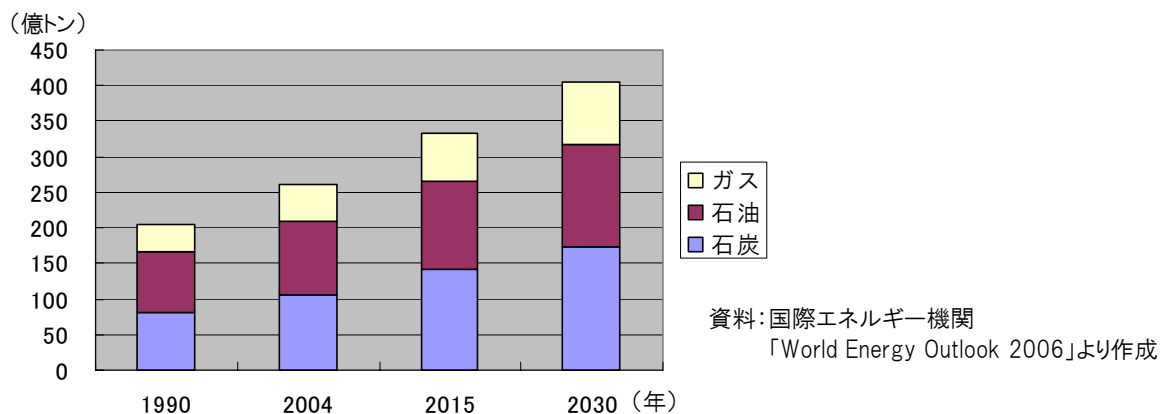
地球温暖化問題については、現時点で世界GDPの1%を今から10～20年間投資するなどの対策が講じられなければ、将来的に全世界のGDPの少なくとも5%、最悪の場合20%が失われるとの報告⁵もなされている。

⁵ **スターン・レビュー(Stern Review on the Economics of Climate Change)**

2006年10月、英国政府の要請で経済学者である Sir Nicholas Stern(元世界銀行副総裁)が、地球環境問題の世界経済への影響をまとめて発表した。その中では、今すぐに地球温暖化対策を講じるならば、そのコストは世界のGDPの1%の支出で済むが、対応策が取られない場合の気候変動による経済的損失は世界のGDPの5～20%との予測がされている。

また、人口増加、経済成長が地球規模での問題のみならず地域的な環境悪化をもたらすことも懸念されている。これも経済成長が著しく、さらに大きな人口を抱え、都市化が進むアジア地域で特に顕著となる可能性が高い(現在世界の大都市(人口1千万人以上)の20都市のうち11都市がアジアにある)。

世界のエネルギー起源CO₂排出量の推移と見通し

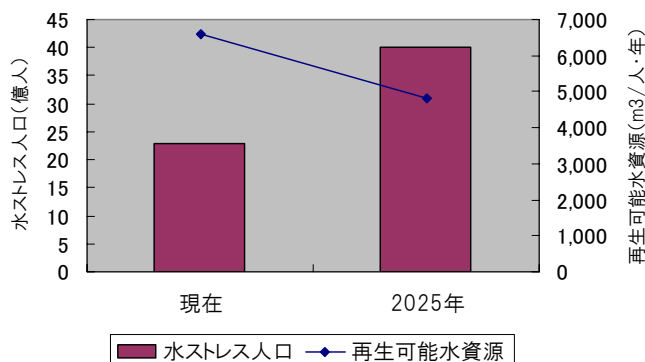


<水・食糧問題>

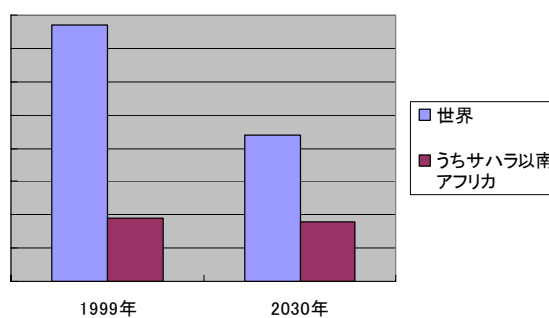
人口増加と地球温暖化の進展に伴い、世界的な水不足の深刻化も予想されている。

また、食糧問題については、世界の栄養不足人口は減少すると予測されているが、アフリカ等最貧国(地域)では、依然厳しい状況が予想されている。

世界の水不足の深刻化



世界の栄養不足人口(2,200kcal/日以下)



<テロ問題>

2001年9月11日の米国同時多発テロ以降、米国等によるテロとの戦いが続く中、今やテロ問題は特定国だけの問題ではなく世界中の問題となっており、残念ながらテロの脅威が消滅する見通しを立てることは困難な状況にある。

<感染症問題>

グローバル化が進む中で、人、動物、モノが従来以上に頻繁に迅速に国際間を移動する状況下では、世界のどの地域で感染症が発生した場合も、我が国への病原体の侵入、感染患者・動物の侵入が短時間に起こりうる状況にある。また、発展途上国の人口増加や開発による経済成長が新たな感染症を生み出す要因の1つとなっている。新興・再興感染症の世界への影響は今後益々高まっていくことが予想される。

新興感染症の発生

年	新興感染症	発生国	年	新興感染症	発生国
1957	アルゼンチン出血熱	アルゼンチン	1994	ヘンドラウイルス病	オーストラリア
1959	ボリビア出血熱	ブラジル	1994	ブラジル出血熱	ブラジル
1967	マールブルク病	ドイツ	1997	高病原性鳥インフルエンザ	香港
1969	ラッサ熱	ナイジェリア	1998	ニパウイルス	マレーシア
1976	エボラ出血熱	ザイール	1999	西ナイル熱	アメリカ
1977	リフトバレー熱	アフリカ	2003	SARS	中国
1981	AIDS	ベネズエラ	2003	サル痘	アメリカ
1991	ベネズエラ出血熱	アメリカ	2004	高病原性鳥インフルエンザ	アジア各国
1993	ハンタウイルス肺症候群	ブラジル			

* 近年になって多くの新興感染症が出現

資料：山内一也著「ウイルスと人間」(岩波書店)

Ⅲ. なぜ、今イノベーションか

前述したようにこれから日本、そして世界は否応なく人類がかつて経験したことのない時代を迎えることになる。従来型の発想、それに基づく対応でこの時代を乗り切れるだろうか。答は「否」である。

日本の人口は2005年に減少し、合計特殊出生率も戦後最低を記録した。今年からは、団塊世代の大量退職を迎え、現在の雇用慣行や雇用の仕組みを前提とするならば、今後20年にわたって、労働力人口は減少を続ける。今から、発想・考え方を思い切って変えていかなければ明るい未来は拓かれない。

さらに、世界人口の増加やBRICsの急速な台頭の中で、地球規模の制約条件を打破し、成長を続けるための鍵は「イノベーション」しかないことに世界の先進各国も気づき、それぞれのイノベーション戦略を構築してきている。グローバル時代の競争の中で、そのメリットを活かしていけない場合には、世界のGDPの日本の占める比率は、現在の15%から2025年には4%になるとの予測もある⁶。日本のような人口減少国家の唯一の持続可能な経済発展の手段は生産性の向上であり、この源泉が、世界を視野に入れたイノベーションであることは論を待たない。

そのためには個人の働き方、組織の体制、各種制度等に関し従来のやり方にとらわれることなく、新たな考え方に立脚することが必要である。

すなわち、これからは個人個人の能力を高めるとともに、ネット社会の利点も活用した「外」、「異」との融合、協働を通じ各人の能力が最大限発揮され新たな科学技術・サービスで新たな付加価値を社会に生み出していく—その結果生活者の暮らし方等社会に変化をもたらすことがイノベーション—、こうした考え方を社会全体で共有し実践していくことで1人当たりの生産性を向上させていくことが基本である。

幸い日本には、消費者の厳しい要求から生まれた高い品質を誇る技術がある。また、資源に乏しい国として常に省エネルギーに努めてきた結果、高いレベルの省エネルギー技術もある。

これらの例に象徴されるように、課題はピンチでなく次の新しい技術を生むチャンスである。

高齢化する社会は、新しい需要を生み、それが新しい技術やサービスを牽引する原動力となり、結果として我々の生活はより健康になり経済発展する。

⁶ 日本21世紀ビジョン・グローバル化ワーキンググループ報告書(2005年4月)

地球温暖化などグローバルな環境問題は、日本の強い環境技術をさらに高度化し、それを世界に発信し、新しい国際的枠組み作りへの努力をするチャンスである。日本がこれらの課題にチャレンジすることにより、経済成長やより豊かな国民生活を可能とするイノベーションが起こるのである。

それには、日本の直面する課題の解決に立ち向かうため、強い分野の科学技術への投資をさらに拡充するとともに、弱い分野については変動する国際環境の下での対応力を保持するため必要なものは強化し、そうでないものについては世界と協力して取り組んでいく必要がある。

イノベーションは、予想を超えたところのアイデアから生まれることから、多様でかつ成果が見通せない研究開発に常に投資をしておかなければならない。日本の国際競争力と国際貢献力の強化のため、イノベーションの原点たる科学技術への投資、その成果を最大に生かす人材、仕組みの強化が今ほど重要な時はない。

また、イノベーションは社会の様々な壁を取り払う役割を果たしてきた。インターネットの普及というITイノベーションは、国境を越えた人々の瞬時のコミュニケーションを可能にし、人々の間に存在していた時間や空間、情報の壁は事実上崩壊した。様々な医療技術の進歩による病からの解放は、肉体的に弱い人々を救う大きな福音となっている。交通手段の高度化は、地理的距離を大幅に短縮し、人の活動をよりスムーズにし、どこに住むかという差を小さなものにしていく。

このように、イノベーションは年齢、障害、性差などにより従来生じているハンディを解決、あるいは小さくする上で大きな役割を果たす。

さらに、イノベーションは、地域、国際、情報、家族形態等、個人の間を生じている様々な差を減らす、あるいは解消していく上でも大きな役割を果たす。

科学技術の進歩は様々な恩恵をもたらす、その恩恵が1人でも多くの人に届けられることが真のイノベーションの目標とするところであり、「イノベーション立国」の先には個々人の能力が最大限発揮される活力ある社会が見えてくる。

IV. イノベーションで拓く2025年の日本

1. 20のイノベーション代表例と技術評価

皆さんが自分たちの立場で考えてみると、どのような日本の社会を想像するだろうか。2025年といえば、中高生は30代に、今年生まれた赤ん坊は大学生になっている。

昨年、「イノベーション25」の策定にあたって、「こんな発明、こんな社会の仕組みがあったら、こんな人がいたら、私たちの暮らし方、仕事の仕方、学び方は、こう変わる」といった、イノベーションでつくる2025年の社会について国民の意見を募集した⁷。

また、日本学術会議は、2025年の社会の姿を明らかにした上で、それに向けて推進すべきイノベーションとその進め方について検討し、報告書「科学者コミュニティが描く未来の社会」を公表した⁸。

そうして集まった国民や科学者の意見、科学技術予測調査等⁹を参考にしつつ、20年後の日本と世界を展望すると、2025年に目指すべき日本の社会イメージが多数描かれるが、特にその中から夢のあるものとして以下に20の例を示す。

なお、この例示に使用した技術予測は、科学技術予測調査を基にしている。
また、(XX年/XX年)は、技術的実現時期/社会的適用時期を示す。

⁷ 国民の意見募集

2006年10月27日から12月31日まで、内閣府ホームページ等にて「イノベーションでつくる2025年の社会」について幅広く国民から意見を募集したところ、合計385件の意見が寄せられた。詳しい内容は、<http://www.kantei.go.jp/jp/innovation/dai5/siryou1-2.pdf> を参照。

⁸ 日本学術会議報告書「科学者コミュニティが描く未来の社会」(2007年1月)

日本学術会議は、2006年10月に高市イノベーション担当大臣からの協力要請を受け、「イノベーション推進検討委員会」を設置し、約3ヶ月かけて日本学術会議会員・連携会員2,200名の自発的個別提案を集成。

⁹ 科学技術予測調査等

文部科学省科学技術政策研究所が2003年度から2年間の計画で実施した科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査。延べ2,500人の専門家が参加。

この他にも多数の専門家からご協力を頂いた。

<医療・健康>

例1. カプセル1錠で寝ながら健康診断

マイクロカプセルを就寝前に飲むと、朝にはすべての健康状態が判っているなど、常時健康診断が可能となる。さらに、診断結果を病院に即時に送信でき、いつでもどこでも診断、遠隔治療などが受けられる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 家庭における健康管理と異常時の診断システム(2012年/2018年)
- ・ マイクロマシンに基づく超小型健康管理デバイス(2015年/2025年)
- ・ 在宅で測定した個人の医療情報に基づいて、医師がインターネットを経由して診断し、定型的な治療指示・薬剤処方であれば処置する遠隔医療(ー/2015年)
- ・ 自宅にいながらにして自分の電子カルテを見ることができる、個人情報保護された安全な広域医療情報システム(2008年/2013年)

例2. 高齢者でも丈夫な身体、認知症も激減

骨・軟骨、皮膚、歯等の再生医療技術、自家組織の増殖・移植技術が普及し、高齢者になっても50歳と同様の身体機能を保つことが可能になる。

また、高度な介護ロボット、認知症に対する特効薬などが開発され、それらが普及することにより、家族や介護者に大きな負担をかけずに、ほぼ健常者と変わらないような社会生活が可能となる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 人骨とほぼ同等の機能を有する生体用セラミックス(2012年/2020年)
- ・ 神経幹細胞の移植により、運動麻痺の回復を促進する治療法(2020年/2030年)
- ・ コンピュータを用いて脳の運動関連活動を信号化・伝達することにより、脊髄・末梢神経を介さずに義肢などを随意的に制御する技術(2018年/2029年)
- ・ アルツハイマー病の根治薬(2019年/2029年)
- ・ 被介護者に不快感・不安感を与えず、入浴等について介護者を支援する介護ロボット(2012年/2016年)

例3. がん・心筋梗塞・脳卒中を克服

個人の体質にあった副作用のない画期的治療薬が開発され、手術なしでがん治療が可能になるなど、がん・心筋梗塞・脳卒中などの三大成人病に対する画期的医薬品・医療技術が開発され、その成果が患者に迅速に届けられ、病気に対する心配がなくなる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 個人の体質に合った副作用の少ないがん治療(2014年/2023年)
- ・ 動脈硬化病巣の局所治療が可能な遺伝子治療法(2015年/2024年)
- ・ がんに対する遺伝子治療法(2018年/2029年)
- ・ 家族性高コレステロール血症の遺伝子治療法(2016年/2024年)

<環境・水・エネルギー>

例4. 走れば走るほど空気を綺麗にする自動車

人工光合成技術の利用等により、CO₂をエネルギー源として走る車を実現する。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 煤塵、NO_x等が出ないクリーン燃料(水素を除く)(2014年/2021年)
- ・ 燃料電池を搭載した交通機関(自動車、船舶など)(2012年/2021年)
- ・ 燃料電池自動車への水素供給サービスの普及(2013年/2023年)
- ・ 太陽エネルギー変換効率3%以上の人工光合成技術(植物の光合成は1%程度)(2030年/2036年以降)
- ・ 樹状高分子化合物を活用した人工光合成技術(2017年/2028年)

例5. 日本が育てる世界の環境リーダー

アジアをはじめ世界の若者が日本の大学等で環境教育を学び、世界の環境ビジネスで活躍するようになり、帰国してから母国の環境調和型経済の実現に貢献する。

例6. 不毛の砂漠に緑のオアシス

砂漠化が深刻な地域において人工的に雨を降らせ、沿岸部にある場合は海水の淡水化技術を使い真水が確保される。さらに、遺伝子組み換えなどの最先端バイオ技術を生かして劣悪な環境下でも育つ植物を導入しながら、脱塩技術などで健全な土壌を回復し、不毛の地と化した砂漠を緑地に復元する。

また、日本国内においては、土壌の有無、地形の差異等にかかわらず、様々な形での都市緑化が進み、‘緑との共生生活’を実感することができる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 逆浸透膜などによる、経済的・実用的な海水淡水化、汚染水浄化技術(2006年/2013年)
- ・ 砂漠における高効率な植生再生技術(2014年/2022年)
- ・ 人口増加による食糧危機回避のための砂漠緑化技術や砂漠での食料生産技術(2018年/2029年)
- ・ 耐塩性、耐乾性、耐寒性を強化・付加した有用植物を用いた砂漠等での作物生産・緑化技術(2015年/2027年)

<生活・産業>

例7. ヘッドホンひとつであらゆる国の人とコミュニケーション

人工知能、音声認識技術の高度化等による高度自動翻訳機能を備えたヘッドホンで、日本語と外国語との壁がなくなり、あらゆる国の人とのコミュニケーションが大きく広がる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 言語の同時翻訳機能が付加された電話の一般化(2017年/2025年)
- ・ インターネット上の自動言語翻訳機能の向上により、インターネット上の多言語にわたる情報を特定言語で容易に検索可能になり、必要な情報を瞬時に世界中から引き出すことのできる知識の体系的保存システム(2010年/2015年)
- ・ 音声入出力の身体装着型自動翻訳装置(2013年/2020年)

例8. 家に居ながらサイバーワールド上で日本を体験、世界を体験

立体映像、音、香り、触感までも再現できる技術がヘッドギア等により実現し、現実世界とサイバーワールドが非常に近くなる。これにより、例えば日本人が日本に居ながらにしてマンハッタンの活気を実感できたり、外国の人が自宅に居ながらにして日本の浅草・浅草寺の門前の雰囲気を楽しむことができる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 実際に、展覧会会場で歩き回りながら絵画の鑑賞を行ったり、コンサートホールで着席して生の演奏を鑑賞するような臨場感をもって、絵画や演奏を遠隔で鑑賞可能なシステム(2013年/2021年)
- ・ 現実のなかでは実験や体験が困難な事象について、シミュレーション技術などによって仮想空間において実験・体験を可能とし、科学的思考を高めることのできる学習システム(2010年/2015年)

例9. 家事からの解放 — 一家に1台家庭ロボット —

高度な人工知能を備え、家事に必要な動作が可能なロボットが開発されている。また、ロボットのリース・サービスなど新たなサービス・ビジネスが出現し、ロボットが家庭に安全に導入され普及することにより、家事から解放され、時間にゆとりができ、子育て・仕事・趣味が同時に支障なく成り立つ。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 家庭に1台、掃除、洗濯などを行う「お手伝いロボット」が一般化(2015年/2023年)
- ・ 庭の手入れ、病人介護、家事など様々な目的に応じたロボットをリースするサービス(2013年/2021年)

例10. 世界中どこでも財布を持たずに生活OK — キャッシュレス・ワールド —

国際標準化された電子マネーやID管理技術が実現・普及し、財布を持たずとも安全性・利便性の高い多様なサービスを世界中どこでも利用できる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 世界中でカード1枚でほとんどすべての手続きや買い物ができる、セキュリティ機能（個人認証等）、電子決済機能等をもった多機能電子カード（2009年/2014年）
- ・ 従来のお金と同様な信用性をもって匿名で金銭の授受が可能な電子マネーの一般化（—/2014年）
- ・ 電子マネー等の普及によって500円未満の少額決済がゼロもしくは無視できるほどの低いコスト負担で行なわれるようになる（2008年/2013年）

例11. 折りたたみ式ディスプレイ

紙のように巻いたり丸めてポケットに入れられるようなディスプレイが開発され、これを丸めて持ち運ぶだけで常に最新のニュースや映像が見られるほか、街角広告も様変わりするようになる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 新聞紙を代替できるような柔軟性（薄く柔らかい）をもつ携帯電子ディスプレイ（2011年/2016年）
- ・ 新聞紙程度の大きさや薄さを持ち、同程度の分解能を持つ折りたたみ型ディスプレイ（2015年/2023年）
- ・ いつでもどこでも映画を楽しめるような網膜に直接写すことのできるディスプレイ装置（2015年/2024年）

例12. 食物の安全情報を一目でキャッチ

食品に貼付された電子タグ等により、買い物の際に生産からの流通履歴データを確認したり、レストランの注文の際にアレルギー情報などを確認するなど、食物の安全情報を知ることにより、食品の安全性が確保される。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 商品や食材の電子タグ等に付与される電子情報と物流・POS(ポスシステム:物品販売の売上実績を单品単位で集計できるシステム)・宅配が連動した生産・流通履歴情報追跡システム(食材、リサイクル等)の一般化(2009年/2014年)
- ・ 食品の大半をカバーする世界的な生産・流通履歴情報追跡システム(2011年/2019年)
- ・ 生鮮食品の鮮度が分かる家庭用鮮度検査器(2012年/2018年)
- ・ アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術(2014年/2021年)

例13. 頼れる仲間、製造現場の頭脳ロボット

自ら危険作業に対処できるなど人工知能(AI)を有するロボットの開発と安全基準・保安基準の整備等によって、多数の製造ラインにロボットが導入される。低賃金労働を求めて海外に展開していた工場が国内に回帰するとともに、管理や物流面等での関連サービスの創出を含め、雇用が拡大する。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 作業者の安全を確保するための、製造行程の危険作業や極限作業におけるロボットの利用技術(2011年/2017年)
- ・ 建設工事の短縮化と安全確保のために工事現場で利用する知能ロボット技術(2013年/2020年)
- ・ 3次元実時間画像処理と力覚制御処理法により、環境変化に対応した作業が実行できるロボットを用いた製造技術(2015年/2024年)
- ・ 自己修復能力のあるロボットを用いた生産システム技術(2021年./2031年)

<安全・安心・快適な地域社会>

例14. センサネットワークで守る子供の安全

GPS(全地球測位システム)技術、ロボット技術、ユビキタスセンサネットワーク技術(人・モノの状況やそれらの周辺環境等、様々な状況・環境を自動認識し、自律的な情報流通に基づいて最適な動作を実現する技術)を活用した「高度みまもり技術」が開発・整備され、子どもや高齢者の安全確保のために地域ぐるみの努力もなされることにより、子供や高齢者が安心して生活できる環境が実現する。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 監視カメラがネットワーク化され、未然に挙動不審者を発見する自動監視システム(2008年/2014年)
- ・ 公共的空間に設置された監視カメラで認識し、人相・しぐさ・顔かたち・音声等を解析することにより、指名手配犯・重要参考人等の所在確認を支援する技術(2012年/2019年)
- ・ 防災、防犯、介護支援機能に加え多様なサービスを利用者に提供する生活支援型ロボット等を活用した家庭用セキュリティシステムが相互に接続された地域セキュリティシステム(2014年/2021年)
- ・ 防災、防犯、福祉を中心的概念として用いながら地域社会の形成を促進する技術(2011年/2018年)

例15. 衝突できない車

自動車側と道路側双方における高度情報化・ネットワーク化の進展により、衝突の自動回避や自動運転が可能となり、交通事故が激減する。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 車車間通信システムを活用した出会い頭等の事故防止システム(2009年/2016年)
- ・ 高速道路等において目的地設定するだけで安全・円滑に自動走行する自動運転システム(2012年/2020年)
- ・ 画像認識や各種センサを利用して自動車周囲の状況を認識することによって、衝突を防止するシステムの一般化(2010年/2015年)
- ・ 物同士が相互に存在、性質、状況を感知し自動的に危険回避や協調作業を行う技術

(例えば、自動車と自転車、ストーブとソファが接近して危険な状態になったときに、物同士が通信して、自動的に警告音を出したり、止まったり、火が消えたりして危険を回避するようになること)(2013年/2020年)

例16. 東京ー成田15分、東京ー大阪50分

リニア新幹線技術により、東京から成田への移動が15分、東京から大阪への移動が50分で可能になる。世界でもリニア新幹線が採用され、世界の距離はさらに短縮される。また、同距離を移動するのに必要なエネルギーとCO₂排出量が激減する(ニューヨーク-ワシントンDCに導入した場合に、エネルギーが50%減少、CO₂排出量が70%減少するという試算がある¹⁰)。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 最高時速500km 程度の超電導磁気浮上鉄道の商業運転(2011年/2021年)

例17. 土砂・洪水災害を予測、被害を劇的に減少

高性能なセンサ(感知装置)があらゆる道路、建物、危険地域等に敷設され、それらをつなぐネットワークが構築されることによる大雨・洪水等の事前察知、迅速な状況把握・対策遂行によって、土砂崩れ・洪水等による被害が激減する。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 突発的な災害を防ぐための、衛星観測による河川流量計測と洪水予報(2012年/2020年)
- ・ 信頼性の高い水害、土砂災害予測情報が提供できるような精度の良い降雨予測技術(2012年/2019年)
- ・ 降雨短時間予測と雨水管理(輸送、貯留、処理)の技術および警報・避難・規制システムの高度化による、河川・道路等の災害がもたらす人的被害の大幅な削減(2012年/2017年)
- ・ 非常時の位置通報や危険区域からの避難勧告の確実な伝達などを行うため、屋外から屋内まで、いつでもどこでも個人の位置を特定し連絡可能な測位・通信技術(2013

¹⁰ 現在の航空機と自動車による輸送を全てリニア新幹線に置き換えた場合の試算例。

年／2015年)

例18. 地震発生後の15秒緊急対応により犠牲者が激減

地震計と各種社会基盤や家電製品等をネットワーク化することにより、地震発生から揺れまでの15秒間を利用して自動的に交通機関やガスの供給を止めたり、電熱性の家電製品のスイッチが自動的に切れるようになる。さらに、発生後の状況把握と救援活動がユビキタス技術の活用により飛躍的に迅速化することで、地震による二次被害を最小限に抑えることが可能となり、犠牲者が激減する。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 海溝型地震と内陸地震それぞれについて、被害の発生が予想されるマグニチュード7以上の地震発生切迫度(場所と時期)を人的災害の軽減につながるような高精度で予測する技術(2021年/2030年)
- ・ 地震や火山、洪水等の自然現象、あるいは人為的事故に伴う災害の危険性を住民が認識、理解し、行政と協力して減災策を構築できるシステム(ー/2014年)
- ・ 避難活動を円滑に行うことのできる個人携帯端末による誘導技術・ユビキタスネットワーク技術を使った防災システム(2009年/2014年)
- ・ 斜面崩壊の仕組みの解明に基づき、崩落前に危険を検知し、通行止め等の事故防止対策を適切に行うシステム(2012年/2018年)

例19. 200平米200年住宅

地域全体としての省エネルギー・緑化等の計画的推進、子育てや介護の地域ぐるみでの支援、緊急医療システムや防犯システムの整備などを一体的に進めることが可能な都市機能を集中させた街(コンパクトシティ)が日本各地に生まれる。それとともに、テレワーク等のさまざまな働き方が普及し、大都市一極集中が緩和される。加えて、資産評価の見直しや長期耐用可能な設計技術が普及し、200平米住宅に安く住める。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 関連資料の共有や自然言語会話が可能な、臨場感あふれる遠隔分散会議システム(2013年/2020年)
- ・ 世代交代、生活スタイルの変化、業務様態の変化、都市環境の変化などによる時系列

上での要求変化や劣化に対する対応性・適応性の高い住宅・建築システム(2011年/2018年)

- ・ 我が国において、IT、交通システムの発達、産業の地方分散の進展など、政策誘導と企業の意思決定により、大都市圏以外の地方で生産される付加価値の中長期的(5年間)成長率が大都市圏のそれを上回るようになる(一/2015年)

<フロンティア>

例20. ロボットが月旅行

ロボットを月面に送り、観測作業を行わせ、無事地球に帰還させる。

【実現のために必要な技術・システム】

- ・ 人間と同等な総合的判断能力を有するロボットによる宇宙・惑星探査技術(2026年/2034年)
- ・ ロボットによる軌道上保守、修理および機能拡張が可能な衛星システム(2017年/2026年)

2. 私たちが目指す2025年の日本の姿

イノベーションによって、以上の例に代表されるいろいろな夢を実現することにより、以下に示す世界のモデルとなるような2025年の日本の姿が見えてくる。

(注：関連技術については参考資料1参照)

○ 生涯健康な社会

医療機能(の一部)は医療施設から個人の日常生活の場面に移行している。

睡眠時等の常時健康診断や食品を通じた予防医療が個人レベルで行われるとともに、随時、医療情報ネットワークを通じて医療施設と健康に関する情報交換を行うことが可能となっている。

個人に対応した予防医療は地域を問わず受けることが可能であり、離島に住む人々も都心部に住む人々と同様、日常生活においてごく当然に健康を維持している。

がん・心筋梗塞、脳卒中などの三大成人病の克服により、生死をさまよう大病にかかることはほとんどなくなる。

また、再生医療技術、高度介護ロボット、対認知症特効薬などのおかげで、いわゆる「寝たきり」病人は激減し、家族や介護者の負担も激減する。

不慮の事故による負傷者や急病人は、整備された緊急医療情報ネットワークの下、24時間体制の地域密着型緊急医療施設へ迅速に搬送され、生命の危機を免れる。

○ 安全・安心な社会

生活環境の随所で、センサによる自動認識・自動監視などが行われ、地域社会内で整備された防犯ネットワークシステム、緊急医療ネットワークシステムにより、子供、高齢者、障害者は安全な日常生活を送っている(あたたかい「みまもり」のあふれる社会)。

堅牢かつ自己修復機能を持った材料技術等で多くの建造物は長寿命化されており、災害に強い街づくりが進んでいる。地震、土砂崩れ・洪水、台風などの自然災害が起きる場合にも、高度な予知技術と災害情報ネットワークの高度化により被害状況は劇的に減少する。

自動車と道路、街区一体となった高度道路交通システム(ITS)が整備されていて、渋滞解消など円滑な交通流が達成されているとともに、交通事故が激減し交通事故死亡者はほぼゼロ、となっている。このことが、CO₂の削減や物流コストの低減にもつながっている。

カードなどの形で電子チップ1個を保持していれば、個人情報保護された安全・安心な環境下で各種代金の支払いや公的手続きなどが全てできるようになっている。

○ 多様な人生を送れる社会

就業形態の多様化や年金のポータブル化などによる転職の自由度の向上等を背景として、子育て者や高齢者、障害者、海外人材などを含むあらゆる人々が、生き活きと働ける生活が実現されている。生涯教育システムの高度化によるキャリア形成が実現されており、それぞれの生活段階に応じた職業選択が可能となっている。

また、バリアフリー(体の不自由な人でも支障なく活動できるような生活環境)・ユニバーサルデザイン(障害者や高齢者なども含め、誰にでも使いやすい形に設計すること)化や職住接近の実現、自動翻訳などにより、障害者や高齢者、子育て者が元気に仕事を続けることができるとともに、海外人材を含めた協働が容易になっている。

テレワーク(在宅勤務)制度の定着により、自宅で仕事をしながら子育てができる生活が実現されている。家庭内無線ネットワークの高度化とそれにつながった人工知能を有するロボットにより、家事・育児にかかる時間の多くを自分の時間として持つことが可能となる。

高齢者の現役時代とは異なるビジネスへの従事や、社会貢献・趣味活動への参加等多様な働き方・生き方の選択が可能となっている。そのために必要な学習システムが整備されている。さらに、地理的制約や身体的制約を受けることなく働ける環境や、日常的買い物・銀行の利用が容易な生活と安全確保が実現されている。

また、あらゆる世代との連携や次世代への知の伝承を地域社会で行うに際して、高齢者の経験知やコミュニケーション力が有効に発揮できる地域の生活が実現されている。

○ 世界的課題解決に貢献する社会

世界トップレベルの環境技術を有し、政府や企業のみならず一般市民も共同し、地球温暖化ガスの劇的な削減、エネルギー問題、廃棄物処理問題、水問題などの地球規模の環境問題の改善に世界のトップに立って貢献している。

環境やエネルギーについて学ぶ機会が小学校の段階から多く設けられ、国民は、以前にまして自然環境に接し、環境保護に興味を持ち、生活の中で省エネルギーや3R(リデュース・リユース・リサイクル)に積極的に取り組み、子供から大人まで積極的に環境ボランティア活動に参加している。企業もそういった活動をする社員に対して有給休暇を与えるなどの支援措置をとることが普通になされ全国的に展開されている。

日本の持続可能な循環可能型社会は海外でも羨望され、多くの国々から知識・経験を学ぶために多数の研修者が来日する。アジアの若者が日本の大学、企業などで環境について学び、帰国してから母国の環境調和型経済を推進していく姿が数多く見られるようになる。

環境技術革新で環境ビジネスが拡大するとともに、日本企業の国際競争力が向上し、アジア・世界の環境市場を牽引する社会となっている。

○ 世界に開かれた社会

自動翻訳機の普及等により、誰もがあらゆる国の人々とコミュニケーションを行うことができ、相互理解が深化している。

我が国が誇る人、モノ、技術、伝統、文化について、国民が深い知識を持ち、世界に発信するとともに、特に日本語の壁を乗り越えて、大勢の海外の人が観光や仕事・留学などで直接日本(人)と接触する機会が増え、海外の人たちと一緒に生活することがごく普通の姿になっている。

また、バーチャルリアリティ(仮想現実)技術が進化し、家に居ながらにして現実社会を実感できるようになっている。日本人が海外の文化・歴史遺産などを実感できるとともに、世界中の人々も日本のそれを実感できるようになっている。そうした経験を基に、世代を超えて海外で活躍する日本人が増大しているとともに、日本を訪れ日本で活躍する外国人の数も飛躍的に増大している。

V. イノベーション推進の基本戦略

IV. で示した「2025年の日本の姿」は、それぞれその実現のためには技術面、制度面、社会面等で大変高いハードルを乗り越えねばならない。

また、国民(生活者)は20の例以外にも多数の様々な「夢」、「期待」を抱いているが、それらの実現にも高いハードルが待ち構えている。

それぞれ程度の差こそあれ、基礎研究・技術開発、制度設計、関連人材の育成、意識改革といった面でのブレークスルーが必要であるが、従来型の取組みでは20年間では乗り越えられない位の高いハードルといっても過言ではない。

この高いハードルを越えてこそ、新たな付加価値を伴う大きな社会変革を実現できるのである。そして、越えるべきハードル—課題—は個々の固有の問題と言うよりは共通の要因によるところが大きく、それらを踏まえたイノベーション推進のための基本戦略を構築しなければならない。

その際の、基本的な考え方(大前提)は次の4点である。

① 「科学技術イノベーション」、「社会イノベーション」、「人材イノベーション」の一体的推進

イノベーションが連続して起こるよう、様々な壁を取り払って科学技術の芽を作り出し、最終製品・システムにまで育てる「科学技術イノベーション」、イノベーションを誘発しやすい環境を作り出す「社会イノベーション」、イノベーションを生み出す人を作り出す「人材イノベーション」を一体的に推進していくべきである。

② 国民一人ひとりの意識改革

これまで、我が国においては、「官尊民卑」、「大企業崇拜」、「学歴重視」、「出る杭を打つ」、「「異」を排する」といった社会価値観が存在しており、これらはイノベーションの対極にあるとの指摘がある。

今後は、次のような意識改革がなされなければならない。

- ・ 「組織主義」から「個人能力発揮主義」へ
- ・ 「内向きの競争」から「世界との競争と協調」へ
- ・ 「自前主義」から「開放・協働主義」へ
- ・ 「失敗を許さない社会」から「失敗を活かす社会」へ
- ・ 「石橋を叩いて渡る文化」から「スピードを重視する文化」へ
- ・ 「同じ価値をもつ者の集まり」から「異との出会い、融合機会の増加」へ

③ 「オープン」で「ユニバーサル」なシステムの構築

今後のイノベーションの大競争時代にあつては、効率的な研究開発、市場化等が求められることから、官民ともに、自らの強みを伸ばして世界と競争するとともに、弱いところについては世界を含めた他者と連携する、そして世界市場で取引するといった「オープン」な取り組みを積極的に展開すべきである。

また、イノベーションの効率化という意味でも、皆が利用してその上で新たなイノベーションを実現できる、ユニバーサル(汎用的)なインフラの構築を行い、それをイノベーションを目指す多くの企業・組織・個人にオープン(開放)にし、利用してもらうことを目指すべきである。

④ 「日本と世界の生活者の視点」に立脚した戦略づくり

今後、国における政策づくり、企業における事業計画づくり等にあたっては、「研究者の視点」、「供給者の視点」ではなく、「生活者の視点」に立脚した戦略づくりを行うべきである。

さらに、地球環境問題に代表されるように、各々の課題は我が国のみに留まるものではないものが多いことから、世界を意識した戦略づくりを行うべきである。

1. 科学技術イノベーション

多くのイノベーションの種となり、その成果が経済成長のエンジンともなる科学技術分野における国際競争が激化している。

このような中、今後、我が国そして世界の課題の解決に向け、イノベーションを生み出す知を創造し、その成果を世界へ発信していくためには、国際競争上の強み・弱みを分析した上で、以下のような取組みを強化していくべきである。

○ 基礎研究の多様性確保とハイリスクでインパクトのある研究の強化

イノベーションの芽を生み出す基礎研究については、全ての研究活動の中で最も不確実性が高いが、異質な発見・発明こそがイノベーションにつながるものである。

このため、広く基礎研究を推進するとともに、特にハイリスクで独創性の高い研究を強化していくべきである。

○ 世界の頭脳が集まる研究拠点づくり

イノベーションの種となる基礎研究やその成果をもとにした研究開発等を効果的に行い、世界に発信し続けるためには、優秀な人材が内外から集まる必要がある。このため、研究者からみて魅力的な研究環境を備えた革新的な研究拠点を国内に整備していくべきである。

○ 大学等の経営改革による研究力の強化

イノベーションの芽を効果的に生み出すためには、すべての研究機関等が同じような研究を行うことは適切ではなく、各々が特徴をもって研究を行うべきである。このため、大学をはじめとする研究機関においては、法人化に伴い生まれたメリットを最大限に活用し、経営改革を進め、研究力を強化することが求められる。

また、大学においては、研究と教育両面にわたる国際競争力を向上させるべきである。

ただし、この際、論文や特許の成果が大きな形ある成果として真に生活に役立つには、20～30年という長い年月が必要であるという歴史の教訓を踏まえ、目先の成果を追い

求めない地に足のついた研究支援、研究評価を行っていくことが必要である。

○ 各分野を融合した新たなプロジェクトの推進

イノベーションにおける異分野の知の融合が果たす役割は大きい。ライフサイエンス、IT、工学、環境・エネルギー、サービス科学など、各々の分野での研究が進むことが期待されるが、今後20年間に我々のまわりに現れる複雑な諸課題を解決するためには分野横断的な対応が求められる。

よりよい社会へと変化をもたらすイノベーションを創出するため、生活者の視点に立脚した各分野を融合した新たなプロジェクトを進めていくべきである。

○ 異業種連携や異分野交流の仕組みの強化

イノベーションは、「異」の融合から生まれる。このため、1つの分野にとらわれることなく、また単に基礎研究を行うということのみならず広い視野をもって研究を進めるために、学会等の活性化を行い、基礎研究と市場の間での双方向での異業種連携や異分野交流、府省間連携の仕組みや人材の交流を強化すべきである。

○ 科学技術国際協働プロジェクトの推進

エネルギー、水、食料などの大半を海外に依存する我が国は、グローバル時代にあつて、地球規模の課題解決に積極的に貢献することが求められる。

特に、我が国は、太陽電池、原子力発電、省エネルギー技術、水処理技術など、世界に誇る技術を有している。これらの優れた技術や研究成果を活かし、環境・エネルギー問題等、世界的な課題の解決を目指した科学技術国際協働プロジェクトを我が国が主導的に推進し、世界の科学技術を牽引するとともに、その成果の国内外における活用に我が国が主導的な役割を果たすべきである。

一方、我が国が弱い分野については、海外技術の活用、人材交流など、世界の国々との協力が必要である。

○ 知財・標準化活動の新たな国際展開

環境問題、少子高齢化など、我が国は世界の課題先進国であり、世界に先がけて諸問題を解決し、今後も解決していくことを目標としている。このことから我が国が有する、または今後有するであろう技術は世界からも求められるものである。

このため、市場展開を図る際には、国内市場のみを視野に入れるのではなく、知財・標準化等、広く世界を視野に入れた活動を行っていくべきである。

ただし、この際、国、社会、地域が各々の強み弱みを把握し、国境を越えて競争、協調と協力を行っていくことが必要である。

2. 社会イノベーション

科学技術だけではイノベーションは起きない。その成果が国内外の大きな社会・市場へ届けられ経済的効果、社会的効果を生んで初めてイノベーションが起こる。

これまでも、このような考え方に基づき科学技術の成果を社会・市場につなげる諸施策が講じられてきたが、グローバル時代における国際競争下においては、より大胆でかつスピード感を持った施策が展開されなければならない。

さらに、高齢化社会・人口減少下においては、生きがい・やりがい、生産性の向上等の観点から、全ての働く意欲のある女性がその持てる能力を十分に発揮していくことが社会全体にとって必要不可欠であるとともに、これまで以上に高齢者が社会に積極的に参画することが期待されており、そのための環境整備を図っていくべきである。

このような中、今後、我が国におけるイノベーションの芽を社会に迅速に広めるとともに、生産性を向上させていくためには、以下のような取組みを強化すべきである。

○ 「サービス・イノベーション」創出の取組み強化

サービス産業は、日本経済の7割近く(GDP、雇用ベース)を占めているが、その生産性は米国などに比べると総じて低位に止まっている。また、製造業との生産性の伸びの乖離も他の先進諸国に比べて低い。持続的な経済成長達成のためには、この生産性を大きく向上させることが必要不可欠であるが、逆の見方をすれば日本全体の生産性を大

きく向上させる余地がこの分野に残されているといえる。

ITの積極活用、規制緩和等による新規事業創出促進、既存分野への新規参入促進を図るとともに、サービス科学研究も推進していくべきである。

国民の多くがかつての「ものの豊かさ」から「新たな豊かさ、心の豊かさ」を強く求めるようになっていく中で、様々な新しいサービスが提供されるよう「サービス・イノベーション」の創出が求められる。

○ スピード感をもった社会の変革

新たな事業に対するリスクについて、免責事項を明確化して試行錯誤を推進するセーフハーバー・ルール¹¹等、スピードのある力強いイノベーションを促進するような制度作りが求められる。

特に、政府においては、研究開発の成果を社会につなげるために必要となる仕組みについては積極的に導入するとともに、他方新たなビジネスを展開する際に足かせとなる規制等については早急に見直すべきである。

○ イノベーションを誘発する新たな制度の構築

米国防総省の調達はいノベーション創出に大きく寄与しているとの見方がある。

また、技術的要求度の高い新技術や市場規模が小さい段階に留まっている新技術について公的部門が新技術の便益を示したり、先進的な初期需要を創出することは、各部門の政策目的に資するのみに留まらず、民間のイノベーションを刺激するなど、意義が大きい。

このため、特区制度の活用、政府による初期需要の創出や調達サイドのニーズを踏まえた研究開発など、産学官が協調してイノベーションを誘発する新たな制度（推進方策

¹¹ セーフハーバー・ルール(Safe Harbor Rule)

一定の規則や許容の幅を予め設定することで、特に悪意を持って行った場合以外については、自己の責任の及ぶ範囲について免責されるというもので、一定のルールに従っていれば法的責任を問われることがないことを担保することで自由な活動を促進しようというもの。「セーフヘブン・ルール(Safe Heaven Rule)」とも言う。例えば、プロバイダー等が、利用者が書き込んだ情報により、書き込まれた個人や組織からプライバシーの侵害や名誉毀損で訴えられることのないよう、ある一定のルールに則って対応すれば、プロバイダーの責任を制限するといった法律(所謂プロバイダ責任制限法)がインターネット普及のための阻害要因を取り除き、情報化社会を推進したと言われている。

を含む)を構築すべきである¹²。

○ チャレンジを支援する資金供給の仕組みづくり

イノベーションを生み出すには、既成の概念にとらわれることなく、これを大胆に破壊しようとする挑戦的な取り組みが必要である。

このような挑戦には、研究開発、事業化といったフェーズに対応した資金が必要であることは言うまでもなく、個人や企業からの提供を含め、必要となる資金が適切に供給される仕組みづくりを行うべきである。

○ 新しい「働き方」の仕組みづくり

グローバル化や少子高齢化の中で、日本が、引き続き、イノベティブな社会であるためには、年齢、性別にかかわらず、それぞれの能力を最大限に引き出すことが重要である。このためには、あらゆる人の働く意欲、働くチャンスを最大化するために、フレキシブルな働き方を可能とし、何度でもチャレンジできる社会環境を整備する必要がある。

同時に、地域における活動、世代間交流、ボランティア活動などを通じた社会への貢献、家族との時間や自分の趣味の追求など、“会社”以外での働き方・すごし方を拡大できるよう、官民一体となってワークライフバランス(仕事と生活の調和)を推進する必要がある。

また、地域から、個人の集まりから起こってくるイノベーションが、時に新しい働き方、市場形成、ビジネスなどを生み、育てることもある。これらには「社会起業家」¹³があり、世界中でいくつも立ち上がっている。また最近では日本でも立ち上がっている。

このためには、雇用形態が多様化する中で、意欲のある人が、きちんと競争力のあるスキルとノウハウを身につけ、社会の原動力として活躍できるようにするための実践的な

¹² イノベーションを誘発するための基盤となる制度

例えば、米国では、1990年に、すべての障害を持つ人々に対する権利を保障する「Americans with Disabilities Act(障害を持つ米国人法)」が制定され、これをきっかけに公的調達を行う製品やサービスは、すべて障害を持つ人々も利用できなければならないという義務が生じ、企業や業者からユニバーサルデザインの考えを取り入れる動きを促進した。

また、シンガポールでは、1997年にICカードの規格を統一し、買い物や交通機関利用の支払いなど1枚のカードで行う様になり、キャッシュレス社会の実現に貢献していると言われている。

¹³ 社会起業家

社会の課題を事業により解決しようとする者のこと。貧困層を対象とした少額無担保融資(マイクロ・クレジット)事業で2006年ノーベル平和賞を受賞したグラミン銀行もその一例である。

教育訓練の仕組みや雇用の仕組みを早急に整備する必要がある。

また、個人の能力や経験を最大限に生かすべく、産学官の各間における人事交流の促進、転職の際の不利益の解消等によるキャリアパスの複線化等、個人の能力を最大限生かすような仕組みづくりを行うべきである。

さらに、テレワークなど多様な働き方を前提とする採用システムや、個人が自己啓発し多様な職業選択ができるようなキャリアアップに対応した雇用契約についても、各界において導入・普及させる必要がある。

同時に、失敗しても再起できるよう、安定的なセーフティネットをしっかりと張っておくことは引き続き国の重要な役割である。

○ 世界に対し「オープン」な企業活動等を推進する環境整備

グローバル時代の大学、企業等は、イノベーションを起こす自助努力とともに国際的市場において競争し、評価されることが必要である。

このため、これらの機関が世界に対してオープンな企業活動、物流および教育・文化活動を推進するための環境整備を進めるべきである。

○ 道州制など「活力ある地域社会」を可能にする取組みの推進

生活者の視点からのイノベーションを進めるには地域特性に応じた取組みが不可欠であることは言うまでもない。

このため、道州制の導入など、真の地方分権を進め、地域の独自性を活かした地域活性化に向けた取組みを推進していくべきである。

○ イノベーションを誘発する社会制度の設計に関する研究の推進

イノベーションが起きやすい環境を作り出すためには、人間の心理や価値観等の改革、社会の進化と統合的な制度設計の推進、科学技術への理解の促進、適切な危機管理対応への社会技術の構築などが必要であり、このような研究を推進するべきである。

3. 人材イノベーション

イノベーションの主演は「人」である。単発的、偶発的なイノベーションではなく、イノベーションの連鎖を生むような社会を形成していくためには、I. で述べたように、どのような「人」を育てるのか、どのように育てていくのかを明確にし、以下のような取組みを強化していくべきである。

○ 多様性を受け入れ、出る杭となる「人」づくり

イノベーションの出発点は、「人」の発想であり、これを実現させようとする努力であることは言うまでもないが、これを牽引するのは多様性を受け入れ、出る杭となる「人」である。

このような「人」を生み出すためには、「異」との出会いや「融合の機会」を通じ、以下の取組みにより若者に自ら考えて行動する素養を身につけさせるべきである。

- ・ 初等教育の段階から外国人との交流の場を拡大
- ・ 小中高において、暗記型学習から思考型学習に転換するとともに、理数教育を強化
- ・ 世界に誇れる人・モノ・技術・伝統・文化の本物を知る体験学習を充実
- ・ 指導教員の充実・生涯研修を強化
- ・ 中高において、交換留学やホームステイを拡充

○ 幅広い知識と深い専門性を有する「人」づくり

硬直的な文系・理系の区別が、高校・大学における履修科目やその後の進路（企業の就職等）の選択の幅を狭めているとの見方がある。

今後は、幅広い知識・基礎を築いた上で、深い専門性を有した人材が求められることから、以下のような取組みを実施すべきである。

- ・ 高校卒業時までには最先端の科学技術の履修や現場体験の実施
- ・ 文系・理系区分の見直し

- ・ 大学入試におけるAO入試¹⁴のさらなる活用
- ・ 大学における教育の強化(幅広い教養教育と複数専攻の奨励等)

○ 海外から優秀な人材を受け入れる環境の整備

知の大競争時代の中、世界レベルでの人材(教授、学生)獲得競争が激化している。このような中で我が国の大学の国際競争力を向上させるため、海外の優秀な人材を受け入れる環境(英語による授業の実施など)を整えるなど、大胆な国際化を推進すべきである。

○ 早期のインターンシップ等の職業教育による自立心育成、起業家精神の涵養

組織に所属し安定した生活を送る以上に、チャレンジし成功することの尊さを実感できるような教育や、職業に対する意識や誇りを持たせるような取組みを行い、インターンシップなど自ら体験できるような環境を作るとともに、新しいイノベーションを生み出す原動力となる幅広い知識や起業家精神を持つ人材を育成すべきである。

○ 地域の大学を活用した生涯教育システムの構築

健康寿命が延伸し、各々が生きがいを感じつつ、自らの適性に応じて活動する場合でも、新たな知識を補充することにより、さらにチャレンジの幅を広げることが可能となる。

このような時代に対応した生涯教育システムを地域の大学の教育力を生かしつつ構築すべきである。

¹⁴ AO(アドミッション・オフィス)入試

一般的には、学力検査に偏ることなく、詳細な書類審査と時間をかけた丁寧な面接等を組み合わせることによって、受験生の能力・適正や学習に対する意欲、目的意識等を総合的に判定しようとするきめ細かな選抜方法の一つとして受け止められている。(平成12年11月22日大学審議会答申「大学入試の改善について」より)

VI. 早急に取り組むべき政策課題

V. の「イノベーション推進の基本戦略」を踏まえ、「イノベーション立国」の実現に向けて早急に取り組むべき課題を以下に示す。

1. 環境を経済成長と国際貢献のエンジンに

地球温暖化、気候変動をはじめとする環境・エネルギー問題は最大の課題であり、こうした環境問題への対応はこれから世界が経済成長を持続させていく上で益々重要性が高まっていくものである。

特に、これから大きく成長が見込まれるアジアでは、エネルギー需要が大幅に伸び、これとあわせて環境・エネルギー対策に係る需要が増大していくものと見込まれる。

一方、クリーンエネルギー、グリーン技術、ナノテクノロジーやバイオテクノロジー等のハイテクは日本が世界トップレベルであり、日本にとっては環境ビジネスを伸ばしていくチャンスでもある。

こうした世界に冠たる環境・エネルギー技術で世界的課題の解決に貢献し、環境を世界と日本の経済成長の最大のエンジンとすべきである。

<主たる検討課題>

- ① 環境分野における技術協力、国際共同研究・共同実証等の推進(ODA活用策等)
- ② 環境分野国際リーダー育成
- ③ 環境技術の国際展開の加速化(国際標準化等)
- ④ 環境ビジネスを伸ばす仕組み
- ⑤ 環境外交の強化

2. 次世代投資倍増(若者への投資、IT利用拡大に向けた取組み)

イノベーションを絶え間なく創造する基盤は「人」であり、今後、日本が人口減少の局面に入っていく中で経済成長を持続させていくカギは、我が国に生まれ、活躍する「人」の力如何にかかっている。

我が国全体の政策の視点として、ハード面でのインフラ整備など「モノ」を優先する考え方から、科学技術や教育など競争力の根源である「人」に着目して投資する考え方に重点を移し、特に次世代を担う若者への投資の倍増を目指すべきである。

同時に、ネットワーク革命が起こりつつある現在において、将来にわたって生産性を高める基礎インフラはITであり、いまだIT利用が十分でない分野での利用促進、さらにはIT利用に関する様々な民間主導の新しいアイデアが市場化される仕組みづくりを強化すべきである。

その際、従来のハード志向からシステム重視のソフト志向とする必要がある。

<主たる検討課題>

- ① 若者の国際交流の抜本的拡充
 - ・ 中学生、高校生のアジアの仲間との交流拡充
 - ・ 大学生以上の交換留学の大幅拡充 等
- ② 奨学金の拡充等、若者がチャレンジする機会の拡大
- ③ 理数教育の充実
- ④ 生産性向上につながるIT活用の促進(オープンでユニバーサルなITインフラの整備等)

3. 大学改革

世界の大学は、国際間での大学連携、グローバル企業との産学連携、留学生・社会人・学生の競争・連携拠点として、ダイナミックに変革を遂げている中、日本の大学も好むと好まざるとに関わらず競争に巻き込まれている。

日本の大学も世界に対しオープンになり、多くの外国人が日本の大学で学び、切磋琢磨することで、新たな活力を創造する場として再生し、活力ある多様な人材を多く生み出す場となるべきである。

<主たる検討課題>

- ① 大学院、学部各レベルでの国際化の促進
- ② 大学の教育、研究、両面にわたる国際競争力の強化
- ③ 文系・理系区分の見直し
- ④ 大学入試におけるAO入試のさらなる活用
- ⑤ 競争的資金配分の見直しを含む研究機能の強化
- ⑥ 社会人教育の強化を含む教育機能の強化

4. 20年後のイノベーション開花に向けた科学技術投資の抜本的拡充

科学技術牽引型で社会を大きく変える種類のイノベーションは、基礎研究からその成果が社会に届くまで相当の期間を要することは過去の実例が示している。

将来のイノベーションの種となる基礎研究、最先端科学技術への投資の抜本的拡充及びその成果を社会に迅速に届けるための効率的な仕組みを作っていくべきである。

また、イノベーションには常に失敗のリスクが伴っていることから、それにふさわしい投資や実施体制が重要となる。

<主たる検討課題>

- ① 20年後に花開くイノベーションの芽を生み出す基礎研究の多様性確保、特に20年後の担い手となる若手研究者への思い切った支援
- ② 新技術等の審査体制の見直し、政府による初期需要創出支援等、基礎研究の成果を迅速に社会に届ける仕組みの整備
- ③ 最先端科学技術分野への取組の強化
- ④ 企業形態に応じた民間研究開発投資促進の仕組み
- ⑤ 分野、組織を超えた多彩な人の交流の場づくり

5. イノベーション創出・促進に向けた各種規制・制度・ルールの見直し

制定時には適切かつ効果的に機能した各種規制等も、「グローバル化」、「日本の人口減少・高齢化」といった劇的な環境変化の中で、イノベーション創出という観点から見直すべきものがあると考えられる。

その際の基本的な方向は、イノベーティブな活動を奨励・支援するとともに、グローバル化の中で国際競争力を向上させることである。

＜主たる検討課題＞

- ① 「サービス・イノベーション」を促す規制見直し
- ② 物流効率化のための規制見直し等
- ③ スピードのある力強いイノベーションを促進する社会制度(特区制度の活用等)
- ④ イノベーションを生むための‘働き方’等の制度の見直し

6. 「イノベーション立国」に向けた推進体制の整備

「科学技術イノベーション」、「社会イノベーション」、「人材イノベーション」を一体的に推進し、今後20年間にわたって「イノベーション立国」を推進し続けるため、府省の枠を超えた施策の総合的推進を図る体制を整備し、PDCAのサイクルを確立する必要がある。

イノベーション25戦略会議としては、政府関係各機関の協力も得ながら、さらなる検討を深め、5月末までに最終報告をとりまとめる予定である。

これを基に政府の戦略指針が策定され、「イノベーション立国」に向けた政策が速やかに実行されることが望まれる。

参 考 资 料 集

「イノベーションで拓く2025年の日本」を実現するために必要な技術例

1. 生涯健康な社会

【常時健康診断と遠隔医療】

- ・ 健康管理用デバイスのためのマイクロマシン技術
- ・ 家庭において健康管理と異常時の診断を可能とする技術
- ・ 個人の検査結果、病歴、投薬等の医療情報をカード1枚に蓄積し、利用可能とする高度セキュリティ技術
- ・ 体温や血流などの生体エネルギーを利用し、健康状態のモニターやペースメーカーのような生体機能補助を行うバイオチップ技術
- ・ 在宅で測定した医療データに基づいて、医師がインターネットを經由して診断することが可能な高信頼ネットワーク技術
- ・ 自宅にいながらにして自分の電子カルテにアクセスできる広域医療情報システムのための高度セキュリティ技術
- ・ マイクロマシンの遠隔操作による手術を可能とする各種センサ、マニピュレータ技術

【三大成人病の克服】

- ・ がんのオーダーメイド治療技術
- ・ 動脈硬化病巣の局所治療が可能な遺伝子治療技術
- ・ がんに対する遺伝子治療技術
- ・ 人骨とほぼ同等の機能を有する生体用セラミックス加工技術
- ・ 家族性高コレステロール血症の遺伝子治療技術

【「寝たきり」病人が激減】

- ・ 運動麻痺の回復を促進する神経幹細胞移植等の再生医療技術
- ・ 脊髄・末梢神経を介さずに義肢などを随意的に制御することを可能とする脳の運動関連

活動の信号化・伝達技術

- ・ 被介護者に不快感・不安感を与えず、入浴等について介護者を支援する介護ロボット技術
- ・ アルツハイマー病の根治薬
- ・ 精神疾患・認知症への対応に応用可能な精神的ストレスの定量化技術

2. 安全・安心な社会

【生活環境における安全】

- ・ 監視カメラがネットワーク化され、未然に挙動不審者を発見する自動サーベイランス技術
- ・ 指名手配犯・重要参考人等の所在確認を支援するため、公共的空間に設置された監視カメラによる人相・しぐさ・顔かたち・音声等を解析する技術
- ・ 防災、防犯、介護支援機能等を有する生活支援型ロボット等を活用した家庭用セキュリティシステム及びこれらが相互に接続された地域セキュリティシステムのネットワーク管理技術
- ・ もの同士が相互にその存在や性質、状況を感知し、自動的に危険回避や協調作業を行うためのセンサ技術、自動制御技術(例えば、ストーブとソファが接近して危険な状態になったときに、物同士が通信して、自動的にアラームを出したり、止まったり、火が消えたりして危険を回避)

【食品の安全】

- ・ 家庭でも生鮮食品の鮮度が分かる鮮度検査技術
- ・ アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術
- ・ 商品や食材の電子タグ等に付与される電子情報と物流・POS・宅配が連動したトレーサ技術(食材、リサイクル等)

【建造物の長寿命化・製造物の安全】

- ・ 世代交代、ライフステージの移行、業務様態の変化、都市環境の変化などによるニーズ

の変化や劣化に対応可能な住宅・建築技術

- ・ 建物構造性能・環境性能のモニタリング・評価・保全技術
- ・ 建物安全性と財産保全性の飛躍的向上をもたらす免震・制震技術
- ・ 社会基盤の長寿命化を可能とする維持管理技術
- ・ 家やビルなどのすべての建材に無線ICタグを内蔵し、疲労や劣化を監視し、廃棄時のリサイクルや分別も可能とするセンサネットワーク技術【土砂崩れ・洪水対策】
- ・ 突発的な災害を防ぐための、衛星観測による河川流量計測及び洪水予報技術
- ・ 衛星画像、レーダ等による避難誘導可能な広域災害状況監視ネットワーク技術
- ・ 信頼性の高い水害、土砂災害予測情報が提供できるような精度の良い降雨予測技術
- ・ 降雨短時間予測と雨水管理(輸送、貯留、処理)の技術および警報・避難・規制システムの高度化技術
- ・ 非常時の位置通報や危険区域からの避難勧告の確実な伝達などを行うため、屋外から屋内まで、いつでもどこでも個人の位置を特定し連絡可能な測位・通信技術

【地震対策】

- ・ 海溝型地震と内陸地震それぞれについて、被害の発生が予想されるマグニチュード7以上の地震発生の切迫度(場所と時期)の高精度予測技術
- ・ 地震発生数分前の予知を可能にする地殻変動センサ技術
- ・ 中期的(5~10年程度先)な大規模地震(M8以上)の発生予測技術
- ・ 地震検出システム連動型ビル統合管理技術
- ・ 地震検知による地震到達前情報伝達防災ネットワーク技術
- ・ 避難活動を支援する個人携帯端末を用いた情報連絡・ナビゲーション技術
- ・ 斜面崩壊メカニズムの解明に基づき、崩落前に危険を検知する技術

【道路交通の安全】

- ・ 出会い頭による事故を防止する車車間通信技術
- ・ 自動車周囲の状況を認識することによって衝突を防止する画像認識及び各種センサ技術
- ・ 高速道路等において目的地設定するだけで安全・円滑に自動走行する自動運転制御技術

【万能カード】

- ・ 世界中でカード1枚でほとんどすべての手続きや買い物ができる、電子決済機能等をもった多機能スマートカードのための高信頼ネットワーク技術及び高度セキュリティ(個人認証等)技術
- ・ 従来のお金と同様な信用性をもって匿名で金銭の授受が可能な電子マネーを可能とする高度セキュリティ(個人認証等)技術

3. 多様な人生を送れる社会

【海外人材との協働】

- ・ 音声入出力可能な自動翻訳を実現する音声認識技術、人工知能技術
- ・ 人間の生体情報、表情、視線等の非言語的な情報から意図を理解する高精度の画像認識、画像処理技術
- ・ 単に言語を通訳するにとどまらず、発言の背景にある文化、慣習や社会規範などの情報を表示して国際コミュニケーション、相互理解を促進する技術
- ・ Web上の多言語にわたる情報を特定言語で容易に検索可能とする検索技術、及び必要な情報を瞬時に世界中から引き出すことのできる知識のレポジトリ・システム構築のためのDB技術

【出産・育児支援・ワークライフバランス(仕事と生活の調和)】

- ・ いつでもどこでも安全・安心な出産・小児医療を可能とする、在宅で測定した医療データに基づいて医師がインターネットを経由して診断することが可能な高信頼ネットワーク技術
- ・ 自宅にいながらにして自分の電子カルテにアクセスできる広域医療情報システムのための高度セキュリティ技術
- ・ 家庭に1台、掃除、洗濯、庭の手入れ、病人介護、などを行う「お手伝いロボット」技術
- ・ 家庭内の子供の安全を確保する生活支援ロボットを含む家庭内セキュリティシステム技術
- ・ 関連資料の共有や自然言語会話が可能な、臨場感あふれる遠隔分散会議を実現する高速ネットワーク技術、立体・超高精細映像技術

【高齢者・障害者】

- ・ 都市公共空間において高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するユビキタスコンピューティング技術
- ・ 高齢者、身体障害者が情報ネットワークに参加しやすい情報端末機器及びソフトなどのヒューマンインタフェース技術
- ・ 障害者、高齢者の社会生活が格段に拡大する、高性能移動・歩行支援機器制御技術
- ・ 障害者・高齢者のハンディキャップ克服のため、視覚・聴覚など五感の感覚を補綴するためのメカトロニクス技術、再生医療技術、生体インタフェース技術
- ・ 運動麻痺の回復を促進する神経幹細胞移植等の再生医療技術
- ・ 脊髄・末梢神経を介さずに義肢などを随意的に制御することを可能とする脳の運動関連活動の信号化・伝達技術
- ・ 加齢等により通常の自動車の運転が困難な人の運転操作を支援するITS技術
- ・ 商品や食材の電子タグ等に付与される電子情報と物流・POS・宅配が連動したトレース技術(食材、リサイクル等)
- ・ 日用品の大部分に貼り付けられ、その位置や状況の管理を可能にするRFタグ技術

【生涯教育システムの高度化】

- ・ ネットワーク化されたグローバルかつ雑多な情報源(Web等)を百科事典として利用できる検索技術
- ・ 映像・音声のコンテンツから内容のメタデータ(情報に関するデータを表すデータ)を自動的に抽出する技術
- ・ 現実のなかでは実験や体験が困難な事象について、科学的思考を高めるため、バーチャルな空間において実験・体験を可能とするシミュレーション技術
- ・ 映像視聴中に関連の映像情報を検索したい場合、視聴者の関心、スキル、検索コンテキストなどの情報を各種センサなどを駆使して収集し、視聴者にもっとも適した結果を出力するなどアクセス要求の高度化に対応した検索技術

4. 世界的課題解決に貢献する社会

【CO₂削減】

- ・ 家庭用小型コジェネレーションシステム技術
- ・ 太陽エネルギー変換効率3%以上の人工光合成技術(植物の光合成は1%程度)
- ・ 大面積薄膜太陽電池の高効率変換(年20%以上)技術
- ・ 自動車、船舶などの交通機関への燃料電池搭載技術
- ・ 石炭やバイオマス、廃棄物のガス化による発電及び合成燃料製造技術
- ・ 二酸化炭素の海底下固定化技術
- ・ 水素製造に活用できる比較的小型の原子炉システム技術
- ・ 核融合炉関連技術

【廃棄物処理】

- ・ 廃棄物から効率よく資源・エネルギーを回収・再利用するリサイクル技術
- ・ リサイクル容易なプラスチックや光触媒材料など環境負荷の低いエコマテリアル技術
- ・ 土壌・地下水・大気の汚染を修復する植物・微生物利用技術
- ・ 一般廃棄物からのポリ乳酸系プラスチック製造技術
- ・ 再利用を可能にした木質系複合素材の製造技術

【水・食料】

- ・ 難分解性物質や有害物質も高効率に処理し、かつ発生する汚泥を100%有効利用して水処理からの廃棄物をゼロにするコンパクトな排水処理技術
- ・ 逆浸透膜などによる、経済的・実用的な海水淡水化、汚染水浄化技術
- ・ 不良環境下でも収穫量が多く、病気に抵抗性を有し農薬がいらぬ画期的な植物を開発するゲノム技術

【自然環境に接し、環境に興味を持つ】

- ・ 身近な河川で泳げるような水質・水量を確保可能とする流域水総合管理技術

- ・ 住居や街頭に設置したセンサ装置による大気汚染物質の監視・通報総合システム等、環境情報の可視化技術

5. 世界に開かれた社会

【自動翻訳】

- ・ 音声入出力可能な自動翻訳を実現する音声認識技術、人工知能技術
- ・ 単に言語を通訳するにとどまらず、発言の背景にある文化、慣習や社会規範などの情報を表示して国際コミュニケーション、相互理解を促進する技術
- ・ Web上の多言語にわたる情報を特定言語で容易に検索可能とする検索技術、及び必要な情報を瞬時に世界中から引き出すことのできる知識のレポジトリ・システム構築のためのDB技術

【バーチャルリアリティ】

- ・ 実際に展覧会会場で歩き回りながら絵画の鑑賞を行ったり、コンサートホールで着席して生の演奏を鑑賞するような臨場感をもって、絵画や演奏を遠隔で鑑賞可能とする技術
- ・ 現実のなかでは実験や体験が困難な事象について、科学的思考を高めるため、バーチャルな空間において実験・体験を可能とするシミュレーション技術
- ・ 家庭内で眼鏡をかけず、かつ疲れないで視聴できる立体・超高精細映像技術
- ・ 映像・音声のコンテンツから内容のメタデータ(情報に関するデータを表すデータ)を自動的に抽出する技術
- ・ 関連資料の共有や自然言語会話が可能な、臨場感あふれる遠隔分散会議を実現する高速ネットワーク技術、立体・超高精細映像技術

イノベーションによる生産性向上・経済効果の例

1. 労働力関係

がん・心筋梗塞・脳卒中などの病からの解放、再生医療による骨の老化防止等で健康寿命が延伸、テレワーク推進による働き方の多様化、家庭へのロボット本格導入による家事からの解放等によって、女性・高齢者の非労働力人口の多くが労働力人口に加わることにより、人口減少下においても労働力人口を増加させることが可能となり、GDPの押し上げにも寄与する。

2025年には、女性及び高齢者(60歳から75歳まで)の非労働力人口の半分が労働力人口に加わると仮定すれば、

2005年:約6,650万人⇒2025年:約7,050万人

(労働市場への参加が進まないケースでは、約5,900万人であるから、1,150万人の増加(男性高齢者280万人、女性870万人))

(参考)平均寿命

1947年:男50.06歳、女53.96歳

2005年:男78.53歳、女85.49歳

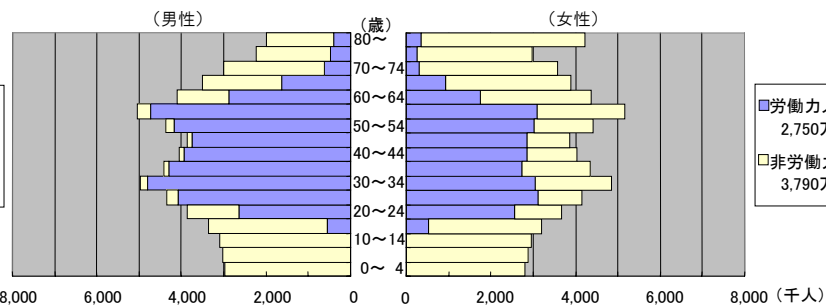
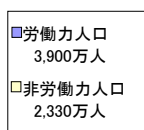
このような変化により、生産年齢人口の定義についても、現在の15～65歳から、例えば20～75歳とすることがより現実的であると考えられる。

資料:人口は、国立社会保障・人口問題研究所「将来推計人口データベース」

労働力人口は、2005年は総務省統計局「労働力調査(平成18年)」

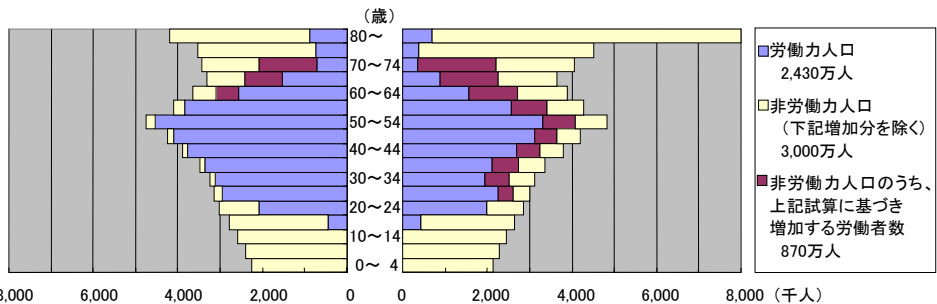
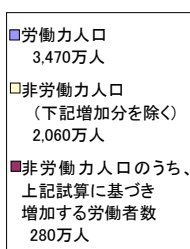
○ 2005年

労働力人口 6,650万人



○ 2025年

労働力人口 7,050万人



2. 交通関係

自動車と道路側双方における高度情報化ネットワーク技術の進歩、導入により、交通事故(人損、物損)及び交通渋滞による経済損失を大幅に縮減させることが可能。

- ・交通事故による経済損失: **約4.3兆/年**
- ・交通渋滞による経済損失: **約12兆円/年**

資料: 交通事故は、内閣府「交通事故による経済的損失に関する調査研究報告書(平成13年)」
交通渋滞は、国土交通省道路局「渋滞データの概要(平成14年度)」

3. 観光関係

自動翻訳機による言語バリアの低下、日本のオープンな環境、アニメ・食などの日本文化のブランド力・発信力強化などにより、訪日外国人旅行者数が日本人の海外旅行者数並に増えれば、約2.7兆円の旅行消費額の増加が見込まれる(平成17年度推計)。

さらに、そうした多数の外国人を対象とした新たなサービス産業等の出現も見込まれる。

- ・訪日外国人による旅行消費額約1.6兆円
- ・訪日外国人旅行者数673万人
(旅行者1人あたり消費額約24.4万円)
- 日本人の海外旅行者数1,740万人

資料: 国土交通省「旅行・観光産業の経済効果に関する調査研究(平成18年12月)」
国土交通省「平成18年版観光白書」

4. 就業・通勤関係

IT 導入によるテレワーカー人口増大による、通勤コスト削減、地球環境負荷軽減、女性・高齢者就業促進、災害時の帰宅困難者低減、非都市部就業者増による地域活性化などの経済効果が見込まれる。

さらに、通勤時間を自由時間に充てることが可能となり、学びの機会も増え、人生の多様化を促進、ひいては生活全体の活性化にも繋がる。

テレワーカー数が就業者数の6.1%(2002年)から20%になった場合、

- ・通勤交通量:4,500万トリップ/日⇒4,288~4,133万トリップ/日
- ・CO₂削減量:321~442万トン/年(旅客部門排出量の2.0~2.7%に相当)
- ・女性のテレワーカー:104万人⇒457万人
- ・高齢者テレワーカー:22万人⇒111万人
- ・災害時の帰宅困難者:418万人⇒385~352万人

資料:(社)日本テレワーク協会「The Telework Guide Book(2005年)」、
なお、2005年のテレワーカー比率は、10.4%(国土交通省調べ)

(参考)首都圏4県(東京、埼玉、千葉、神奈川)平均通勤時間:1時間18分
(男性:1時間30分、女性:1時間 1分)

資料:総務省統計局「平成13年社会生活基本調査」

5. 防災関係

海溝型大規模地震の大きな揺れ到達までの猶予時間15秒程度を活用し、新幹線の停止、大規模工事の即時停止などに活用することで被害を大幅に軽減し、地震後の迅速な対応出動態勢に生かすことで、大幅な減災が可能となる。

首都直下地震(東京湾北部地震 M7.3 18時 風速15m/s)により想定される経済被害に関する
今後10年間の減災目標

112兆円 ⇒ 70兆円(42兆円の低減)

は、現在の技術レベルでの対応を前提としたもの。

資料:中央防災会議「首都直下地震の地震防災戦略(平成18年4月)」

6. 環境関係

スターン・レビュー¹⁵によれば、温室効果ガスの安定化に2050年までに世界のGDPの1%を毎年使う必要があり、これに対応しなければ長期的にはGDPの5~20%の経済損失となる。しかし、これは環境技術に強い日本の産業にとってはチャンスともいえる。

¹⁵ 中間とりまとめ本文p.32の脚注5を参照。

7. 医療

(1)医療 IT システムの普及

医療機関における電子カルテなどの電子データでの取扱いが普及し、健康データの取扱いが容易になるとともに、遠隔医療が普及する。

・日本における医療 IT 技術の市場規模： 約1.2兆／年(2010年)

資料：米市場調査会社(BCC Research)「米国の医療ITシステムの市場規模予測」より作成、米国での医療ITシステムの市場規模347億ドル(2010年)に、日本の医療機器の市場規模(米国の約3分の1)を掛けた数値

(2)再生医療、介護ロボット等による市場の拡大

骨・軟骨、皮膚等の再生医療、自家組織の増殖・移植技術が普及し、高齢者になっても50歳と同様の身体機能を保つことができる。

・日本における再生医療の市場規模： 約6,200～8,550億／年(2020年)

・日本における介護ロボットによる市場規模： 931億円(2025年)

資料：人工臓器・再生組織の日本国内の市場は、(株)日本経済新聞社と三菱総合研究所が共同で実施したアンケートの市場調査では、2020年に8,550億円、世界では3兆2,600億円と推定。また、別のマーケティング会社の予測では6,200億円(再生技術の適用による労働生産性の向上等は考慮されていない)
介護ロボットによる市場規模は、経済産業省「次世代ロボットビジョン懇談会報告書(平成16年)」

(3)生活習慣病対策

個人の体質にあった副作用の少ない画期的治療薬が開発され、手術なしで癌治療が可能になるなど、がん・心筋梗塞・脳卒中などの病気に対する心配がなくなる。

・生活習慣病の対策による医療費の削減効果： 約2.0兆／年(2025年)

資料：厚生労働省における医療制度審議の際の資料(平成18年)

(4)寝たきり老人等の減少

2025年には寝たきりや認知症などの重度要介護者が270万人までに達すると推計されているが、再生医療の進展や、認知症特効薬の開発などにより、その多くが、寝たきりや認知症になることなく生涯をすごすことができる。

約100万人の重度要介護者数が減少すると仮定すれば、重度要介護者の給付費を1ヶ月あたり約30万円として、

・寝たきり老人等減少による社会的経費の削減効果：約4.0兆／年(2025年)

資料：2025年における寝たきり、認知症などの要介護者数については厚生労働省資料

「イノベーション25戦略会議」の検討経過

- ・ 第1回会合 平成18年10月26日(木)開催
- ・ 第2回会合 平成18年11月 9日(木)開催
 - プレゼンテーション
 - ◇ (独)科学技術振興機構研究開発戦略センター長 生駒 俊明氏
 - ◇ イノベーション25戦略会議委員 坂村 健氏
- ・ 第3回会合 平成18年11月30日(木)開催
 - プレゼンテーション
 - ◇ 東京大学先端科学技術研究センター教授 橋本 和仁氏
 - ◇ 一橋大学名誉教授 野中 郁次郎氏
- ・ 第4回会合 平成18年12月21日(木)開催
 - プレゼンテーション
 - ◇ イノベーション25戦略会議委員 岡村 正氏
 - ◇ イノベーション25戦略会議委員 金澤 一郎氏
- ・ 第5回会合 平成19年 1月16日(火)開催
- ・ 第6回会合 平成19年 1月31日(水)開催
 - プレゼンテーション
 - ◇ イノベーション25戦略会議委員 寺田 千代乃氏
 - ◇ 日本学術会議イノベーション推進検討委員会副委員長 北澤 宏一氏
 - ◇ 文部科学省科学技術政策研究所所長 國谷 実氏
- ・ 第7回会合 平成19年 2月19日(月)開催
- ・ 第8回会合 平成19年 2月26日(月)開催