

地球的問題の解決に向けた取組が我が国企業の
国際展開に与える影響に関する調査研究報告書

平成23年3月

財団法人 国際経済交流財団

委託先 株式会社野村総合研究所



この事業は競輪の補助金を受けて実施したものです。
<http://ringring-keirin.jp/>

当該事業結果の要約

本調査研究では、世界経済の拡大や新興国の成長により供給制約等の問題が深刻化している、地球温暖化、資源・エネルギー、食料、水資源分野における動向を整理した上で、現状の課題を抽出し、既存の対策、今後追加検討すべき事項等の整理を行った。

(1) 地球温暖化、資源・エネルギー、食料、水資源分野

まず、地球温暖化の分野においては、年々上昇する地球の平均気温の状況を整理し、地球温暖化問題への対応策を検討・協議する「気候変動枠組条約」の締約国による「COP (Conference of the Parties)」の成果について取りまとめた。直近では、2009 年に「COP15」、2010 年に「COP16」が開催されている。日欧などの一部の国家のみが拘束力を課されている京都議定書に続く「ポスト京都議定書」の具体的な枠組みについては、いまだ明確な結論は見えていないものの、着実な成果は見られつつある。COP16 におけるカンクン合意でも、先進国及び途上国が提出した排出削減目標が国連の文書としてまとめた上でこれらの目標が COP として留意することが決められるなど、すべての主要国が参加する枠組みへの重要な一歩があったと考えられている。

また、こういった各国間での取組をうけ、各国政府による政策強化、民間企業による新しいビジネスの創出にもつながっている。本調査では、最近注目度が高い「再生可能エネルギーの導入促進施策」や「スマートグリッド」などに関する概況について取り上げた。

「再生可能エネルギーの導入促進施策」では、各国のフィード・イン・タリフ制度（自然エネルギーにより発電された電力を、電力事業者に固定価格で買い取ることを義務づける制度）の内容や Renewables Portfolio Standard (RPS) 制度（電気事業者に対して、販売電力量の一定割合を再生可能エネルギーで賄うことを義務付ける制度）の内容を概括するとともに、最近の動向についても整理を行った。また、日本でも「再生可能エネルギー全量買い取り制度」が 2011 年中に国会で審議され、2012 年頃からスタートする予定となっている。

「スマートグリッド」は、系統側（電力会社側）と需要側（各家庭・事業者側）が相互に協調しながら電力需給の安定を維持するシステムである。系統側（電力会社側）と需要側（各家庭・事業者側）の事情は各国によって異なっていることから、構成する要素技術や技術開発ニーズも異なる。そのため、特にスマートグリッドに関する動きが活発化している米国、EU、中国における動向を整理した。

○米国 ・2020年までに全米の約50%をスマートグリッド化 ・スマートメーターと情報家電の導入によるデマンドレスポンスが完全実施(見込み) ・敷設60年以上経った電力網が設備更新 ・ITベンダーやWeb検索サービス会社による新たなサービス開発も進む見込み
○EU ・EU域内の系統電力網の規格統一化が進む ・再生可能エネルギーの大量導入による分散型電源と連携した電力システムが構築 ・アフリカ大陸をはじめとした他地域へのシステム輸出も進む
○中国 ・経済成長によって発電所と電力網の拡充が続く ・スマートグリッドの導入で電力損失や停電時間が削減される ・一部、再生可能エネルギーも活用したローカルグリッドが増える可能性もある

また、日本でも、スマートコミュニティに関する政策導入や実証事業が行われており、今後もスマートグリッドに高い関心が集まると考えられる。

その他、日本における環境・エネルギー関連製品（熱エネルギー蓄積・制御関連製品、風力発電装置、太陽電池関連等）の輸出動向についても分析した。いずれの製品もリーマンショックの影響を受け、2009年には大幅な落ち込みを見せたものの、引き続き堅調な取引を確保している地域も存在しており、今後も環境関連産業は堅調に拡大する可能性が高いと考えられる。

次に、資源分野においても最近の動向、企業の取組等を整理した。レアアースやレアメタルなどの資源は、現在のまま需要が推移すると2050年には現有埋蔵量の数倍が必要になることが見込まれており、将来的に不足する可能性が極めて高いと言われている。また、これまでの供給元が、中国を中心とした一部の国に偏っており、それが供給途絶リスクの一因にもなることが懸念されている。したがって、日本も官民が連携し、新たな鉱山開発等に積極的な参画が進みつつある。

また、資源調達には様々なリスクが存在することから、そもそもこれらの資源を使用しない新プロセスの導入や、資源使用量の削減のための設備導入が進められている。また企業・研究機関による研究開発も進められている。

こういった状況を踏まえ、今後は、短期的にはレアアースやレアメタルなどの「供給元の多様化」に関する取り組みが求められ、さらに将来的な需要量の増加を見越し、中長期的には「代替素材の開発」に関する取り組みに注力する必要があると言える。

その他、水や食料の分野においても最近の動向、企業の取組等を整理した。どちらも近年、人口の増大に伴い、その需要が大きく拡大しており、2030年時点での水使用量の見通しは約4割増加する見込みであり、2009年の世界の食糧価格も2002年頃に比べて約2倍の水準にまで高まっており、今後もこの傾向は続くと考えられている。一方で、衛生設備や水供給システムの未整備等、気候変動や干ばつなどの影響もあり、世界各地で適切な水供給の停滞、食糧不足などの問題も生じている。

今後、水分野では、日本政府を中心とした「インフラ輸出」の展開が期待されているところであり、日本政府は日本企業が持つ「部材・部品・機器製造」から「装置設計・建設」に関するノウハウを束ね「インフラ輸出」として売り出していく取り組みを展開している。

また、食糧分野では、近年、「安全・安心」なジャパンプランド品として、肉類・魚類・果実・穀物などの個別品目で見てもその輸出が拡大傾向にあることが分かった。このような傾向をさらに促進するため、農林水産省が方針を打ち出す「我が国農林水産物・食品の総合的な輸出戦略」に則り、「品目別の戦略的な輸出促進」と「日本食・日本食材等の海外への情報発信」などの取組の実現が期待される場所である。

(2) その他の分野

地球温暖化、資源・エネルギー、食料、水資源分野以外にも、日本企業の関心が高い「最近のインドの概況」、「日本の製造業の海外展開」、「日本企業の海外展開事例」、「観光分野」、「外国人労働者の受け入れ」などの個別テーマについても情報を収集・分析した。

目次

第1章 本調査研究の基本的な考え方	5
1) 調査の目的と背景	5
2) 調査の内容	5
3) 調査研究の項目	5
第2章 地球温暖化問題	6
1) 地球温暖化問題の背景と課題	6
2) 地球温暖化問題に対する直近の動向と対応策（世界）	11
3) 地球温暖化問題に対する直近の動向と対応策（日本）	23
4) まとめ	40
第3章 鉱物資源、エネルギー資源	41
1) 鉱物資源、エネルギー資源をめぐる課題	41
2) 鉱物資源・エネルギー資源に対する日本としての対応策	44
3) まとめ	55
第4章 水資源	56
1) 水資源をめぐる課題	56
2) 水資源をめぐる世界のビジネスの動向	58
3) 水資源に対する日本としての対応策	60
4) まとめ	62
第5章 食糧資源	63
1) 食糧資源をめぐる課題	63
2) 食糧資源に対する日本としての対応策	67
3) まとめ	79
第6章 その他のテーマ	80
1) 「最近のインドの概況」について	80
2) 「日本の製造業の海外展開」について	83
3) 「日本企業の海外展開事例」について	85
4) 「1万人アンケート調査結果」について	90
5) 「観光分野」について	92
6) 「外国人労働者の受け入れ」について	96
7) 「その他」	100
(参考資料)その他のデータの分析結果	101

第1章 本調査研究の基本的な考え方

1) 調査の目的と背景

昨今、世界経済の拡大や新興国の成長により、地球温暖化、資源・食料・水資源の供給制約等の地球的問題が深刻化している。我が国も、これらの問題の解決に向けて積極的な姿勢を示すとともに、新たなビジネスチャンスを獲得していくことが期待される。

そこで、本調査事業では、地球的問題の解決に向けた取組が、グローバル展開を行ない海外企業との競争を行なう企業に与える影響を分析するとともに、他国の企業と比べて我が国の企業が不利益を被ることがないような公平・公正な国境を越えた枠組みのあり方について調査・分析する。また、それを実現していくための通商政策のあり方、交渉の道筋のつけ方について、検討・提言する。さらに、我が国は高度な環境技術を有しており、環境関連ビジネス市場の拡大にともない、事業機会は拡大するものとみられる。この分野での我が国企業の課題と機会についても、考察し、提言する。

2) 調査の内容

- ①地球温暖化・エネルギー・資源・食料・水に関する世界および日本の動向整理
- ②地球温暖化・エネルギー・資源・食料・水に関する日本企業にとっての事業機会と課題
- ③グローバル展開の促進に向けた施策の検討

3) 調査研究の項目

- ①文献および公開情報調査
- ②ヒアリング調査の実施
- ③勉強会の実施
- ④有識者で構成される委員会の設置・開催
- ⑤結果の取りまとめ、報告書の作成

第2章 地球温暖化問題

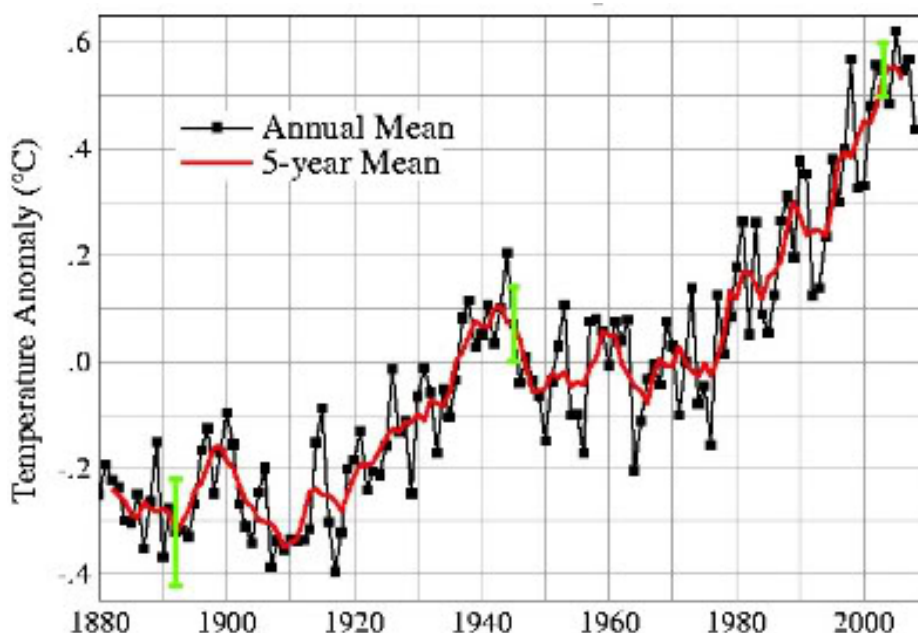
1) 地球温暖化問題の背景と課題

ここでは、地球温暖化問題の現況と具体的に認識されている課題について整理を行った。また、実際に地球レベルの問題として世界各国間で議論をする場である「COP15」、「COP16」での検討内容に関する情報を収集・分析した。

以下は、陸地と海上の平均気温の変化を示したデータである。以下のグラフが示すように、1900年代以降、特に1960年代から2000年代にかけて、年々、地球上の気温は上昇する傾向にある。これに伴い、北極等の氷河の溶解による水位の上昇、局所的な気候変化による異常気象の発生などが懸念されているところである。

さらに新興国における爆発的な人口増加、経済成長に伴い、地球レベルで温室効果ガスの濃度は上昇しており、今後もこの傾向は続くと思われる。

陸地・海上の平均気温の変化（1880～2010）



（出所）NASA

こういった状況を踏まえ、各国レベル、地球レベルで地球温暖化問題への対応策を検討・協議するため、1992年の地球サミット（国連環境開発会議）において「気候変動枠組条約」が採択された。現在、本条約の締約国により、温室効果ガス排出削減策等を協議し、温室

効果ガス排出規制に関する国際的な合意形成を図ることを目的とし、「COP（Conference of the Parties の略称）」が開催されているところである。

直近では、2009 年に「COP15」が、2010 年に「COP16」が開催されており、以下、2 つの内容について取り上げる。

○COP15

COP15（第 15 回気候変動枠組条約締約国会議）は、2009 年 12 月 7 日から 12 月 18 日にデンマーク・コペンハーゲンのベラセンターで開催された。締約国約 193 カ国、119 カ国の首脳、さらには国際機関やオブザーバー等も含めるとおよそ 4 万人程度が参加、我が国からも鳩山総理大臣、小沢環境大臣、福田外務副大臣、増子経済産業副大臣、大谷環境大臣政務官（いずれも当時）らが出席した。

本会議の焦点は「ポスト京都議定書」についてどこまで拘束力を持った合意ができるかという点であったが、COP15 では以下のような内容の「コペンハーゲン合意」を行い、結果的には、新議定書の採択そのものは 2010 年の COP16 まで先送りとされた。しかし、世界全体の気温の上昇が 2 度以内にとどめるべきという見解に基づき、協調的行動を強化することが共有されたこと、附属書 I 国は 2020 年の削減目標、非附属書 I 国（途上国）は削減行動を 2010 年 1 月 31 日までに事務局に提出することになったのは大きな成果の一つである。

また、途上国支援として、①2010～2012 年の 3 年間のうちに、先進国が共同で 300 億ドル程度の資金供与を共同で行うこと、②2020 年までに年間 1,000 億ドル程度の資金調達を行うこと、の目標へのコミットが確認された。日本は、小沢環境大臣（当時）により、鳩山イニシアティブの具体策として、「COP15 における政治合意の成立の際には、温室効果ガスの排出削減など気候変動対策に積極的に取り組む途上国や、気候変動の悪影響に脆弱な状況にある途上国を広く対象として、2012 年末までの約 3 年間で 1 兆 7,500 億円（概ね 150 億ドル）、そのうち公的資金は 1 兆 3,000 億円（概ね 110 億ドル）の支援を実施していくことを決定した」ことを発表¹、各国から広く歓迎、称賛された。

コペンハーゲン合意の概要

■ 内容

①削減目標・行動（緩和）

（１）中期目標

先進国については排出削減目標、途上国については削減行動（NAMA）を別表へ記載すべく条約事務局に来年 1 月 31 日までに届出。また、途上国の削減行動について MRV を確保。支援されていない行動については、国内で MRV を確保し、国際的に報

¹ 気候変動枠組条約第15 回締約国会議（COP15） 京都議定書第5 回締約国会合（CMP5）等の概要（平成21年12月20日 日本政府代表团）

告し、協議を受け付けることとなった。

COP15 は予定を 1 日延長して 19 日に終了した。本会合において、米中を含む主要排出国の参加及び途上国支援を含むコペンハーゲン合意について締約国は留意することが決定されたことは、大きな成果である。

（２）長期目標

長期的な排出削減の指針として、温度上昇を 2℃以内に抑えるべく削減行動をとることとされた。なお、2050 年半減は盛り込まれていなかったが、IPCC 報告書に代表される科学に基づき地球全体の排出量の大幅な削減が必要とされた。

②資金

（１）短期資金

先進国は共同で、2010 年から 2012 年までの期間に、300 億ドルの新規で追加的な公的資金を拠出することに約束（我が国の 3 年間で 110 億ドルという鳩山イニシアティブは、その共同努力の一環）。

（２）長期資金

2020 年までに 1000 億ドル規模の資金を動員していくとの目標に約束。

■ 今後の進め方について

（１）京都議定書附属書の改正の取扱い

京都議定書特別作業部会（AWG-KP）の作業を継続し、CMP6 で結論を得ることになった。

（２）包括的な枠組みの扱い

包括的な枠組みについては条約特別作業部会（AWG-LCA）の作業を継続し、COP16 で結論を得ることになった。

（出所）環境省ホームページ

○COP16

COP16（第 16 回気候変動枠組条約締約国会議）は、2010 年 11 月 29 日から 12 月 11 日にメキシコ・カンクンで開催された。194 の国、国際機関やオブザーバー等も含めるとおよそ 2 万人程度が参加、日本からは、松本環境大臣、山花外務大臣政務官、田嶋経済産業大臣政務官、田名部農林水産大臣政務官などが出席した。

COP16 の成果として「カンクン合意」が発表された。具体的には、先進国及び途上国が提出した排出削減目標が国連の文書としてまとめた上でこれらの目標が COP として留意す

ることが決められた。ただし、「ポスト京都議定書」の具体的な枠組みについては、結果的に先送りとなったものの、カンクンでの合意は、すべての主要国が参加する枠組みへの重要な一歩であったといえる。

カンクン合意の概要

■ COP 16 の成果に対する立場

- 今回のカンクン合意では、コペンハーゲン合意に基づき、先進国と途上国の両方の排出削減プレッジが気候変動枠組条約の下で正式なものとして位置づけられると共に、森林保全や資金、技術などに関する内容もバランスよく盛り込まれた。
- カンクン合意では、京都議定書に関する我が国の立場を確保しつつ、すべての主要国が参加する公平で実効的な新たな国際枠組みの構築に向けて前進することが出来た。
- カンクン合意の採択に向けた議長国メキシコの努力に敬意を表すると共に、今回のカンクン合意を発展させた新しい一つの包括的な法的文書の採択に向け、引き続き交渉の進展に尽力していく。

■ 京都議定書締約国会合（CMP）決定に対する日本の立場

- CMP 決定では、京都議定書作業部会（AWG-KP）が、「第一及び第二約束期間の間に空白が生じないことを確保する期限内に作業を完了させる」旨の言及があるとともに、「締約国の立場及び京都議定書第 21 条 7 に基づく締約国の権利を損なうものではない」との注釈が付されており、一部の先進国のみが削減義務を負う現行の枠組みを固定化する第 2 約束期間の設定は受け入れられないとの我が国の立場を十分反映したものとなっている。
- なお、今回の決定に関連して、日本政府は、条約事務局長に対し、これまで繰り返し述べてきた我が国の立場を改めて表明した書簡を提出した。

（注） 京都議定書の第 2 約束期間を設定するには同議定書の附属書 B の改正が必要となるが、同議定書第 21 条 7 では、かかる改正の採択には関係締約国の書面による同意が必要とされている。

（出所） 環境省ホームページ

○今後の国際条約締結等に向けたステップ

今後は、引き続き COP を通じて、日欧などの一部の国家のみが拘束力を課されている京都議定書に続く、「ポスト京都議定書」の採択を目指した交渉が行われていくが、その際、以下のステップによって国際条約交渉が進められていく。

国際条約交渉のステップ



(出所) 外務省ホームページ

2) 地球温暖化問題に対する直近の動向と対応策（世界）

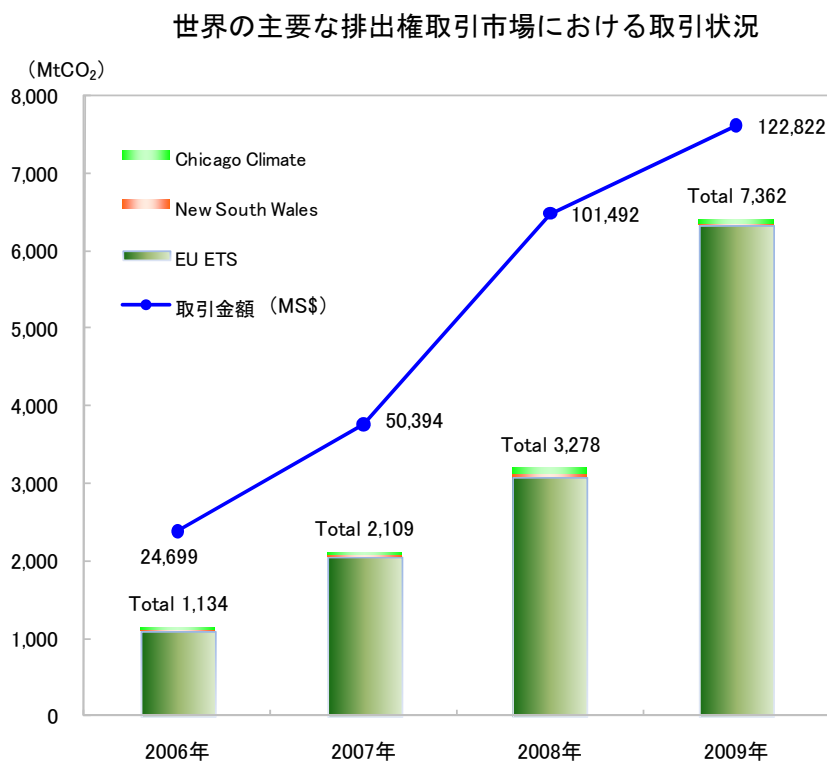
地球温暖化の進展や COP 等による議論を踏まえ、直近 10 年間で様々な形で地球温暖化に対応するための取り組みが行われつつある。このような取り組みは、各国政府による政策のみならず、民間企業によるビジネスとしても幅広く展開されつつある。

ここでは、地球温暖化への対応策の中でも、注目度が高い「スマートグリッド」を中心に、「排出権取引」、「再生可能エネルギーの導入促進施策」、に関する概況について取り上げた。

（1）排出権取引

○世界の主要な排出権取引市場における取引状況

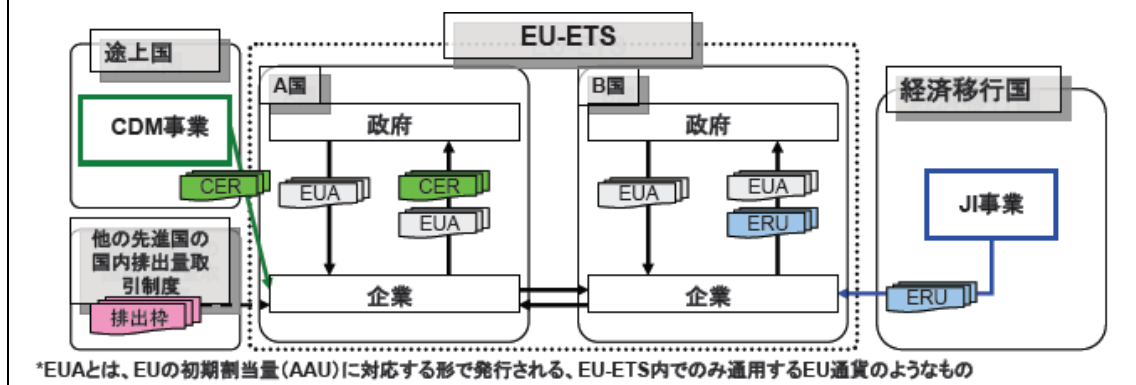
世界の主要な排出権取引市場を見るに、京都議定書で定められた温室効果ガス排出削減目標を効率的に達成するために EU 域内で設置された「EU・ETS」は大きな存在感を示す市場の一つである。2006 年以降、毎年 1.5～2 倍のスピードで取引量が拡大しており、2009 年にはその量が 70 億トンまで達している。



(出所) World Bank, State and Trends of the Carbon Market 2010

EU域内排出量取引制度（EU-ETS）の概要

- EU域内での排出量取引制度が、2005年1月から開始された。EU加盟の25カ国が対象。
- 発電所、石油精製、製鉄、セメント、大型ボイラー等のエネルギー多消費施設(約12,000施設)を対象とし、EUのCO2排出量の約45%をカバー。日系企業も一部対象となっている。
- 各加盟国は、排出枠の国家配分計画(National Allocation Plan : NAP)を作成し、EU委員会の承認を受けた上で、対象施設に排出枠(EU-Allowance)を交付。各施設は各年終了後に、排出量と同量の排出枠を政府に提出しなければならない。この義務を果たすため、排出枠等を買ってくることもできる。
- 各施設はこの義務を果たすために、CDM/JIによるクレジット(CER,ERU)も使用できる。
- 不遵守時には、排出超過分について課徴金を払う（2005～2007年は40ユーロ/t）。
- 相互認証協定を結んだ場合には、他の先進国の国内排出量取引制度とのリンクも可能。ノルウェーの国内排出量取引制度とは既にリンクが決まっている。カナダ、スイス等についてもリンクが検討されている。
- 一部の国（イタリア、ギリシャ、チェコ及びポーランド）についてはまだNAPのEU委員会による承認がなされていないなど遅れも見られるが、全体としては、制度は円滑に開始されている。



(出所) 環境省ホームページ

(2) 主要国の再生可能エネルギーの導入促進施策とビジネス

各国は、フィード・イン・タリフ制度や Renewables Portfolio Standard (RPS) 制度を導入し、自然エネルギー（太陽光、風力、水力等）を活用した発電事業に投資が進んでいる。

フィード・イン・タリフ制度は、自然エネルギーにより発電された電力を、電力事業者

に固定価格で買い取ることを義務づける制度である。この制度により、自然エネルギーによる発電事業の投資収益性が高くなる。以下に自然エネルギー種別の具体的な価格を示す。

各国のフィード・イン・タリフ制度の概要（2010 年 4 月時点）

単位：ユーロ／kWh

国	風力（陸上）	風力（洋上）	太陽光	バイオマス	水力
オーストリア	0.073	0.073	0.29-0.46	0.06-0.16	-
ベルギー	-	-	-	-	-
ブルガリア	0.07-0.09	0.07-0.09	0.34-0.38	0.08-0.10	0.045
キプロス	0.166	0.166	0.34	0.135	-
チェコ	0.108	0.108	0.455	0.077-0.103	0.081
デンマーク	0.035	-	-	0.039	-
エストニア	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
フィンランド	-	-	-	-	-
フランス	0.082	0.31-0.58	-	0.125	0.06
ドイツ	0.05-0.09	0.13-0.15	0.29-0.55	0.08-0.12	0.04-0.13
ハンガリー	-	-	0.097	-	0.029-0.052
アイルランド	0.059	0.059	-	0.072	0.072
イタリア	0.3	0.3	0.36-0.44	0.2-0.3	0.22
ラトビア	0.11	0.11	-	-	-
リトアニア	0.10	0.10	-	0.08	0.07
ルクセンブルク	0.08-0.10	0.08-0.10	0.28-0.56	0.103-0.128	0.079-0.103
マルタ	-	-	-	-	-
オランダ	0.118	0.186	0.459-0.583	0.115-0.177	0.073-0.125
ポーランド	-	-	-	0.038	-
ポルトガル	0.074	0.074	0.31-0.45	0.1-0.11	0.075
ルーマニア	-	-	-	-	-
スロバキア	0.05-0.09	0.05-0.09	0.27	0.072-0.10	0.06-0.10
スロベニア	0.087-0.094	0.087-0.095	0.267-0.414	0.074-0.224	0.077-0.105
スペイン	0.073	0.073	0.32-0.34	0.107-0.158	0.077
スウェーデン	-	-	-	-	-
英国	0.31	-	0.42	0.12	0.23

（出所）Europe's Energy Portal ホームページ

一方、RPS 制度は、電気事業者に対して、販売電力量の一定割合を再生可能エネルギーで賄うことを義務付ける制度である。再生可能エネルギーの売買段階で市場原理が働くため、一定の再生可能エネルギー量を比較的安いコストで普及させることができると言われている。

各国のRPS制度の概要

	イギリス	イタリア
導入時期	2002 年度	2002 年
対象となる電力	販売電力	発電／輸入電力
対象となる設備	1990 年 1 月以降の新規設備、 改造・増強設備が対象。	1999 年 4 月以降に稼働した 新規設備、及び増強・改造・ 再稼働した設備が対象。
クォータ義務量の決定者	エネルギー・気候変動省	経済発展省
対象事業者	発電事業者 (年間 100GWh 以上) 電力輸入事業者	電力供給事業者 (電力小売業者)
対象となるエネルギー	太陽光・風力・水力・地熱・ バイオマス等	水力、地熱、潮力、波力、バ イオマス、廃棄物起源電力、 地域熱供給、燃料電池

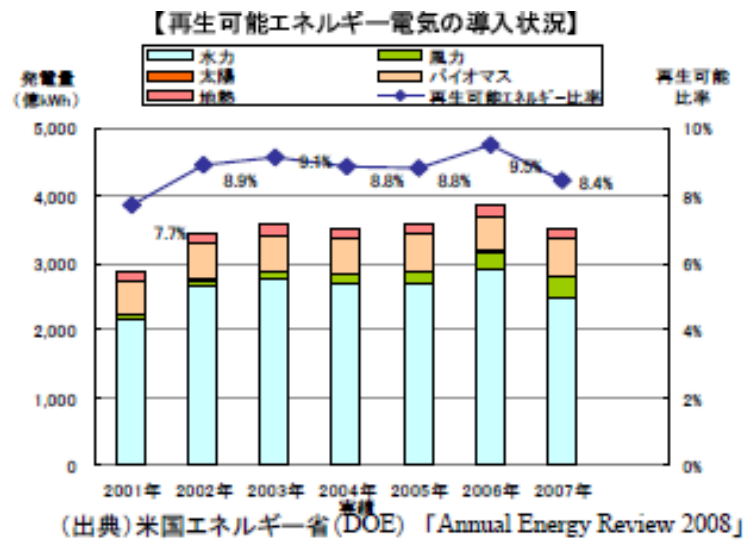
(出所) 経済産業省「再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジェクトチーム」

資料より作成

また、米国では、2009 年 1 月、29 の州・特別区において RPS 制度（州法）を導入した。例えば、カルフォルニア州の目標値としては「2003 年より、少なくとも毎年 1% ずつ増加し、2010 年末までに 20%」という内容を定めている。

また、2009 年 1 月 20 日、バラク・オバマ大統領は自然エネルギーの利用拡大を推進するため“New Energy for America” 計画を打ち出し、「再生可能エネルギーによる電力供給を 2012 年までに全米の全電力の 10%、2025 年までに 25% に拡大する」ことを求めている。今後も再生可能エネルギーの導入が進むことが期待されている。

米国における再生可能エネルギー電気の導入状況



(出所) 経済産業省ホームページ²

(3) 諸外国におけるスマートグリッドに関する取り組み

「スマートグリッド」とは、系統側（電力会社側）と需要側（各家庭・事業者側）が相互に協調しながら電力需給の安定を維持システムである。「スマートグリッド」は、2009年にオバマ政権の看板政策である「グリーンニューディール政策」の一環として取り組みが開始されたことを契機に、世界的にも多くの関心を集めることとなった。

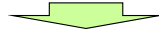
² 原典は米国エネルギー省 (DOE) 「Annual Energy Review 2008」

スマートグリッドの定義と導入の意義・狙い

「スマートグリッド」とは

定義

電力と情報の双方向ネットワークを整備し、リアルタイムにエネルギーの需給調整を行う「賢い電力網(スマートグリッド)」



ただし、地域や企業によって狙いは異なる

電力網の信頼性向上	電力料金の着実な回収	再生可能エネルギー導入	電気自動車のインフラ整備	新サービスの創出
制御システムの導入等により電力網の信頼性の向上やピークカットを実現することが狙い	スマートメーターの設置により不払い・未払いを減らし電力料金の回収率向上が狙い	大量の再生可能エネルギーが導入できるよう供給変動をうまく吸収するためのシステム構築が狙い	路上に駐車される電気自動車に充電するためのインフラを整備することが狙い	電力情報を活用した新たなサービスなど新しいサービスを創出することが狙い
(例) 米国の電力会社、米国のITベンダー	(例) 米国、イタリア、新興国などの電力会社	(例) 欧州(特に北欧系)の電力会社	(例) 欧州(仏・伊など)の電力会社	(例) 米国のネット系企業

(出所) 東北経済産業局「東北地域スマートグリッド情報連絡会議」資料

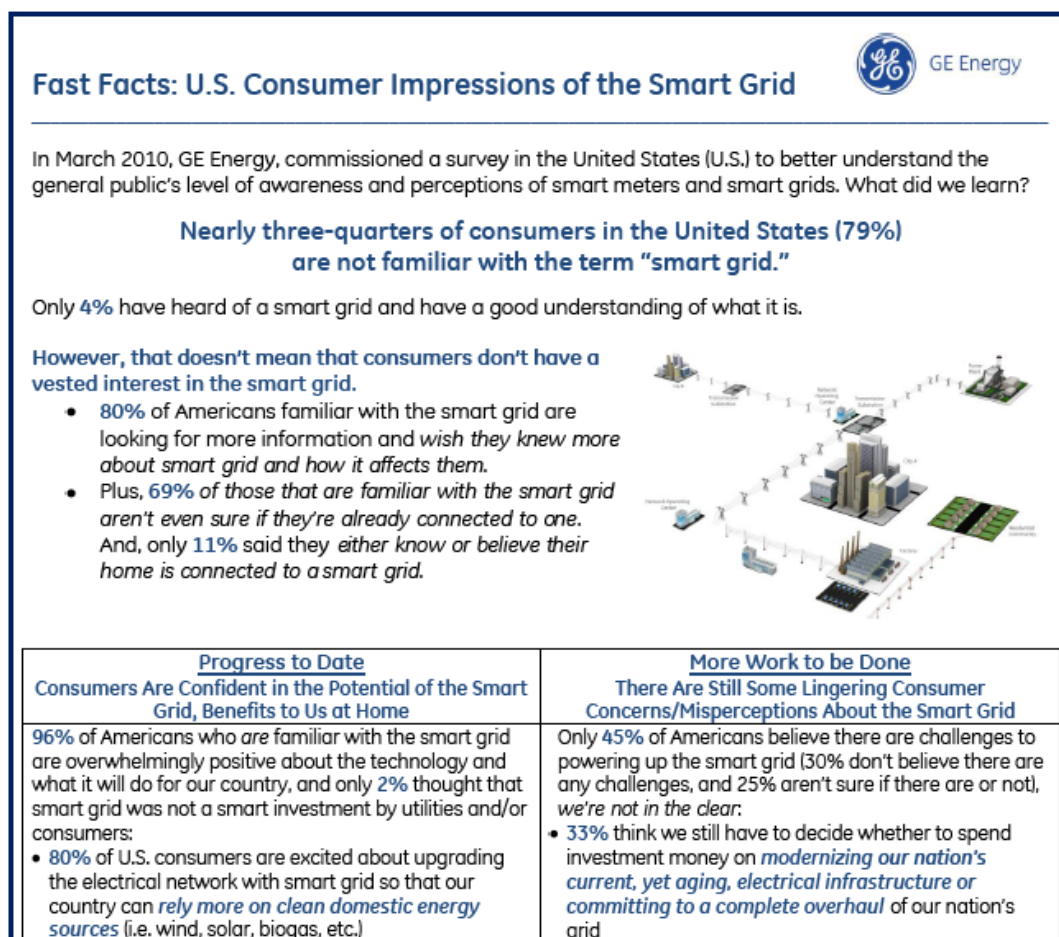
●スマートグリッドの認知度（米国の例）

一方で、アメリカではスマートグリッドの消費者の認知度は低いものの、スマートグリッドに関連した技術開発や投資の必要性については多くの人々が感じている。

GE が 2010 年 3 月に米国の消費者を対象に実施したアンケートでは、米国ではスマートグリッドの概念を理解している人々は全体のわずか 4%にとどまっている。一方で、全体の 79%の人々は、「スマートグリッド」という言葉に全く馴染みがないという結果が得られている。

さらに、80%のアメリカ人がスマートグリッドの概念について関心を抱いている。特に、再生可能エネルギーをより多く活用した新しい電力網の必要性を感じている、という結果が得られている。

アメリカにおけるスマートグリッドの認知度（2010年3月・GE調査）



（出所）GE ホームページ

●スマートグリッドを巡る各国の状況

スマートグリッドは前述の通り、系統側（電力会社側）と需要側（各家庭・事業者側）が相互に協調しながら電力需給の安定を維持システムであるが、系統側（電力会社側）と需要側（各家庭・事業者側）の事情は各国によって異なっているため、それらを構成する要素技術や技術開発ニーズも異なってくる。以下、米国、EU、中国について概説する。

○米国

米国は、日本に比べると地域別に比較的小規模な電力会社が事業を担ってきたこともあり、インフラの更新のための投資がしづらい。そのため、「送電インフラ」が脆弱で電源開発が進まないという事情があった。また、先進国の中では依然として人口増加を続けているが、前述のような事情からインフラ更新のための投資が追いつかない状況である。このようなことから、電力会社が主導する形で情報通信技術を活用したスマートメ

ーターの家庭・事業所への導入設置を進めることで、需要家側の電力マネジメントによる需要抑制（デマンドレスポンス）に乗り出した。

あわせて、一部の州が再生可能エネルギーの大幅な導入に取り組んでいるほか、電力需要情報を活用した新たなサービスの創出などにも取り組んでいる。

○EU

EU は、CO₂ を 2020 年までに 1990 年比で 20%削減する目標を立てている。EU ではこの政策目標達成の一環として、再生可能エネルギーの大量導入を推進しており、そこで発生する逆潮流などの問題解決の一環としてスマートグリッドテクノロジーの開発に注力している。

また、ガレージを持たない世帯が路上で電気自動車を充電するインフラの整備・普及（フランス）や料金回収率を高めるためにスマートメーターを導入する（イタリア）など、再生可能エネルギーの大量導入とあわせて、各国の実状に応じた取組が並行して行われている。

○中国

中国では、経済成長に伴う人口増大や生活水準の向上等によってエネルギー需要が増大しており、この一環から電力供給のインフラ整備とデマンドレスポンスなどの需要マネジメントを並行して進める。

ただし具体的なソリューションとしては、「天津生態城（エコシティ）」のように、エネルギーインフラを含めた都市開発とセットで進めるものが多い。

各国のスマートグリッドを巡る状況

○スマートグリッドの導入の事情は各国のエネルギー事情などに応じて様々。
○世界がスマートグリッドへの対応を急ぐ中、スマートグリッドに繋がるエネルギー機器、家電、自動車などがスマートグリッド対応に。



- ・送電インフラが脆弱でかつ電源開発が進まない状況への対応
- ・情報通信技術の導入による停電時間の低減など、電力系統の信頼性向上。
- ・再生可能エネルギーを大幅に導入するための手段(カリフォルニア州など)。
- ・電力需要情報を活用した新たなサービスなどの創出を狙う。
- ・NIST(国立標準技術研究所)においてスマートグリッドに関する標準化を検討し、2010年までに優先分野における規格の開発を行う。



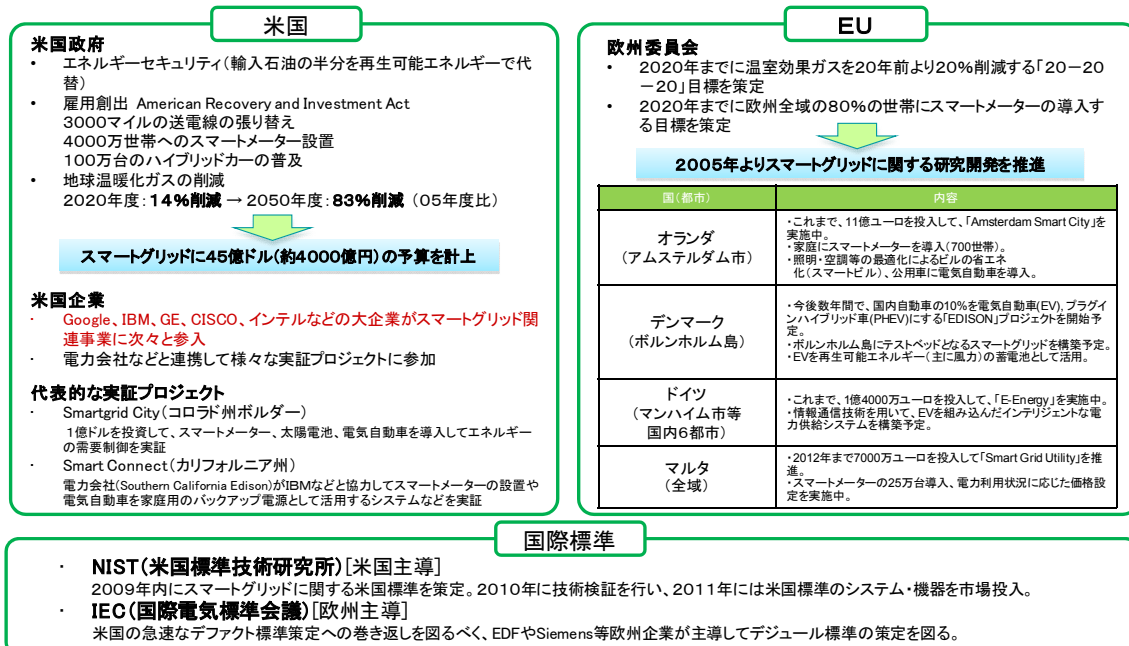
- ・CO2を2020年までに90年比で20%削減する目標。
- ・再生可能エネルギーを大幅に導入するための手段として推進。
- ・ガレージを持たない世帯が電気自動車を路上で充電するインフラの整備・普及を推進(フランスなど)。
- ・料金回収率の向上のため、スマートメーター導入を推進(イタリアなど)。



- ・経済成長に伴う人口増大や生活水準の向上等によってエネルギー需要が増大。スマートグリッドに対応したエネルギーインフラの整備を進める。
- ・エネルギーインフラを含めた都市開発とのセットで進める(天津エコシティなど)。

(出所) 経済産業省「次世代エネルギー・社会システム委員会」資料

各国のスマートグリッド政策の概要(米国・EU)

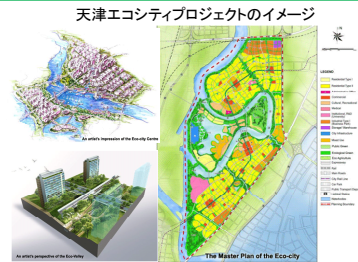


(出所) 東北経済産業局「東北地域スマートグリッド情報連絡会議」資料

各国のスマートグリッド政策の概要（中国・韓国）

中国

- 2020年の再生可能エネルギー15%導入に向け、国家としてスマートグリッドを推進。
- 2010年の政府刺激策による投資額は米国とほぼ同額の約73億ドル。
- 国家电网公司是、2020年までにスマートグリッドを完成予定。2009年からスマートグリッド関連標準の策定に着手
- 天津市をはじめてとして各地でエコシティプロジェクトが始動。



（出所）Sino-Singapore Tianjin Eco-cityウェブサイト

韓国

- 2010年1月に政府が2030年までの「スマートグリッド国家ロードマップ」を策定。
 - ・2030年までにEV充電スタンド2万7,000カ所を整備
 - ・2030年までに計27兆5,000億ウォンの技術開発支援が必要と試算
- 済州島における実証試験プロジェクト
 - ・PV、風力発電、燃料電池、蓄電池等を導入し、約7000世帯を対象に実証。
 - ・2011年までに済州島をスマートグリッド化し、2030年には国内全てをスマートグリッド化する予定



（出所）KSGI資料

（出所）東北経済産業局「東北地域スマートグリッド情報連絡会議」資料

●今後の技術開発の展望

上記に取り上げた米国・EU・中国の3地域では、上記のようなプロジェクトを通じて、今後、以下のようなスマートグリッドの技術開発が展望される。

次世代エネルギー・社会システム 各国において予想される展開（米国・EU・中国）

米国	【現状】	【2020年】	【2030年】
人口	3.0億人	3.4億人	3.6億人
GDP	11兆ドル	17兆ドル	21兆ドル
予想される展開	- グリーン・ニューディール14兆円投資（10年間） - 多くの企業がスマートグリッドビジネスに参入（家電、ITベンダー、WEB検索等） - NISTを中心に国際標準化の取り組み	- 全米の50%がスマートグリッド化（Grid2030） - すべての家電がスマート家電に - 電力需要全体に占める再生可能エネルギー比率10%達成	- 全米スマートグリッド化（Grid2030） - 系統側と地域が最適なバランスを有するエネルギー供給システムが確立 - 電力品質も日本並みに？
取組・対策	現在～2020年 配電自動化システムの実施 リアルタイム双方向 情報・電力融通	2020年～2030年 送配電システムへの超電導ケーブル・機器の導入 デマンドレスポンスの完全実施	2030年～

出典：DOE "Grid 2030"

EU	【現状】	【2020年】	【2030年】
人口	4.5億人	4.6億人	4.5億人
GDP	11兆ドル	15兆ドル	16兆ドル
予想される展開	- EU指令（2009年6月）により、スマートメーターを2020年までに80%以上に導入 - スマートシティプロジェクト（アムステルダム）	- エネルギー需要全体に占める再生可能エネルギー比率20%達成 - EUスマートグリッド化（ETP Smart Grids） - エネルギー技術の中核研究拠点創設（フランス、予算9億ユーロ、～2030）	- 電気と熱を総合的にマネジメントするシステムの実現？ - ドイツ「DESERTECプロジェクト」北アフリカで風力・太陽熱発電 - 欧州・中東に送電（～2050）
取組・対策	現在～2020年 電力系統と大規模再生可能エネルギーの一体的運用 配電自動化システムの開発・整備	2020年～2030年	2030年～

出典：ETP SmartGrids "Strategic Deployment Document (Draft)"

中国	【現状】	【2020年】	【2030年】
人口	13億人	14億人	14億人
GDP	8兆ドル	17兆ドル	25兆ドル
予想される展開	- 中国スマートグリッド50兆円投資（2010～2020） - スマートコミュニティプロジェクト「天津エコシティ」	総発電能力に占める再生可能エネルギー比率15%達成	- 内陸部の再生可能エネルギーを沿海部の都市に供給 - 内陸部において、ローカルグリッドが進展？
取組・対策	現在～2020年 UHV（100万V）送電の建設 農村における配電インフラ整備 系統制御システムの基盤技術確立	2020年～2030年	2030年～

出典：国家电网公司プレスリリース

次世代エネルギーを導入した社会像（2030年）
●都市部 米国では数段から60年以上経った電力網が設備更新される。人口密度が高い地域や産業集積した地域において、スマートグリッドの導入により、供給障害が的確に予測・回避される。 ●中西部 太陽光発電や風力発電に適した土地が広がる。再生可能エネルギー発電の立地と都市部向け長距離送電網の整備が進む。スマートグリッドによる需要サイド管理等が行われる。



次世代エネルギーを導入した社会像（2030年）
●欧州 EU主導により国際連系統の運用、欧州統一市場化が進む。再生可能エネルギー等の分散型電源の導入が増えるほか、2050年目途にアフリカで太陽熱発電し欧州に送電する計画あり。 古くから地域コジェネ導入が進んでおり、暖房や給湯を集中管理している街が多い。既存のコジェネシステムと組み合わせた電気と熱のエネルギー・マネジメントするシステムが出現する？



次世代エネルギーを導入した社会像（2030年）
●沿海部の都市 経済成長が続き、発電所・送電網・配電網の容量が大幅に拡大される。スマートグリッドの導入により、電力損失の減少、停電時の回復力向上等が実現する。 ●内陸部 電力網が発展途中であり、エネルギー消費量は限定的。再生可能エネルギーと蓄電設備等からなるローカルグリッドが独自に進展する可能性も考えられる？



（出所）NEDO

○米国

2020 年までに全米の約 50%をスマートグリッド化し、スマートメーターと情報家電の導入によるデマンドレスポンスが完全実施される見込みである。これと並行して、敷設 60 年以上経った電力網が設備更新されるとともに、IT ベンダーや Web 検索サービス会社による新たなサービスの開発も進んでいくものと考えられている。

○EU

EU 主導で、EU 域内の系統電力網の規格統一化が進むとともに、再生可能エネルギーの大量導入による分散型電源と連携した電力システムが構築される見込みである。また、アフリカ大陸をはじめとした他地域へのシステム輸出も進むものと考えられる。

○中国

経済成長によって発電所と電力網の拡充が続くとともに、スマートグリッドの導入によってこれまでよりも電力損失や停電時間の削減が見込まれる。ただし、一部の需要に供給が追いつかない地域においては、再生可能エネルギーも活用したローカルグリッドが増える可能性もある。

3) 地球温暖化問題に対する直近の動向と対応策（日本）

次に、日本における地球温暖化対応策の中で、民間企業によるビジネスに関連する取組として「環境・エネルギー関連製品の輸出動向」と「スマートグリッドに関する取り組み」に関する概況について整理した。

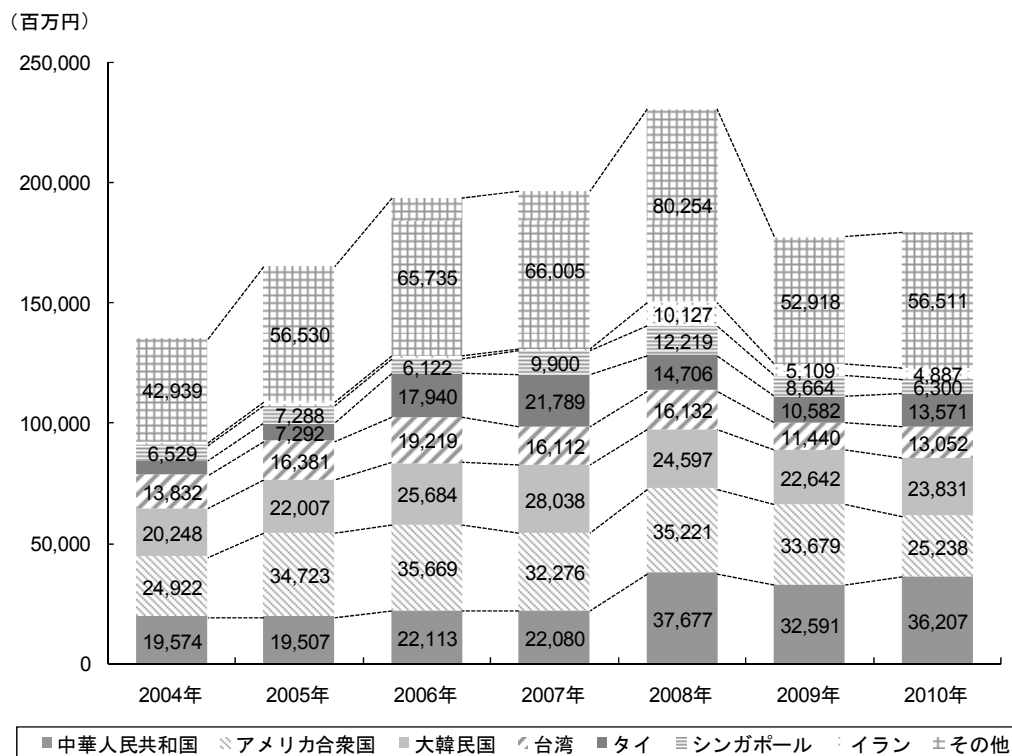
（1）日本の環境・エネルギー関連製品の輸出動向

わが国における環境・エネルギー関連製品の輸出動向については、金融危機によって 2008 年後半から 2009 年にかけて、世界レベルで需要が減少した影響を受けており、伸び悩んでいるのが実状である。しかし、その中でも引き続き堅調な取引を確保している地域もいくつか存在している。

■熱エネルギー蓄積・制御関連製品の輸出額の推移

ヒートポンプ等の省エネルギー関連製品が含まれる熱エネルギー蓄積・制御関連製品³については、ピークの2008年の輸出額に対して、2009年の輸出額は500億円以上の落ち込みを見せた。しかし、そのような中でも中国・韓国向けについては、2008年から2009年に落ち込みがなく、その後も比較的堅調に推移していることが伺える。

熱エネルギー蓄積・制御関連製品の輸出額の推移



	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
中華人民共和国	19,573,528	19,506,669	22,112,891	22,079,990	37,676,935	32,590,785	36,207,069
アメリカ合衆国	24,921,981	34,723,362	35,669,078	32,275,671	35,221,150	33,678,801	25,237,946
大韓民国	20,247,746	22,006,748	25,684,031	28,038,050	24,596,779	22,641,643	23,830,629
台湾	13,831,529	16,381,178	19,218,983	16,112,002	16,132,218	11,440,326	13,052,300
タイ	5,831,907	7,292,175	17,939,845	21,788,642	14,706,231	10,582,394	13,570,774
シンガポール	6,529,172	7,287,949	6,121,515	9,900,172	12,219,332	8,663,767	6,299,882
イラン	1,357,076	1,843,902	1,393,228	683,942	10,127,143	5,109,058	4,887,416
その他	42,939,481	56,529,937	65,735,324	66,004,811	80,254,163	52,918,055	56,511,295
総計	135,232,420	165,571,920	193,874,895	196,883,280	230,933,951	177,624,829	179,597,311

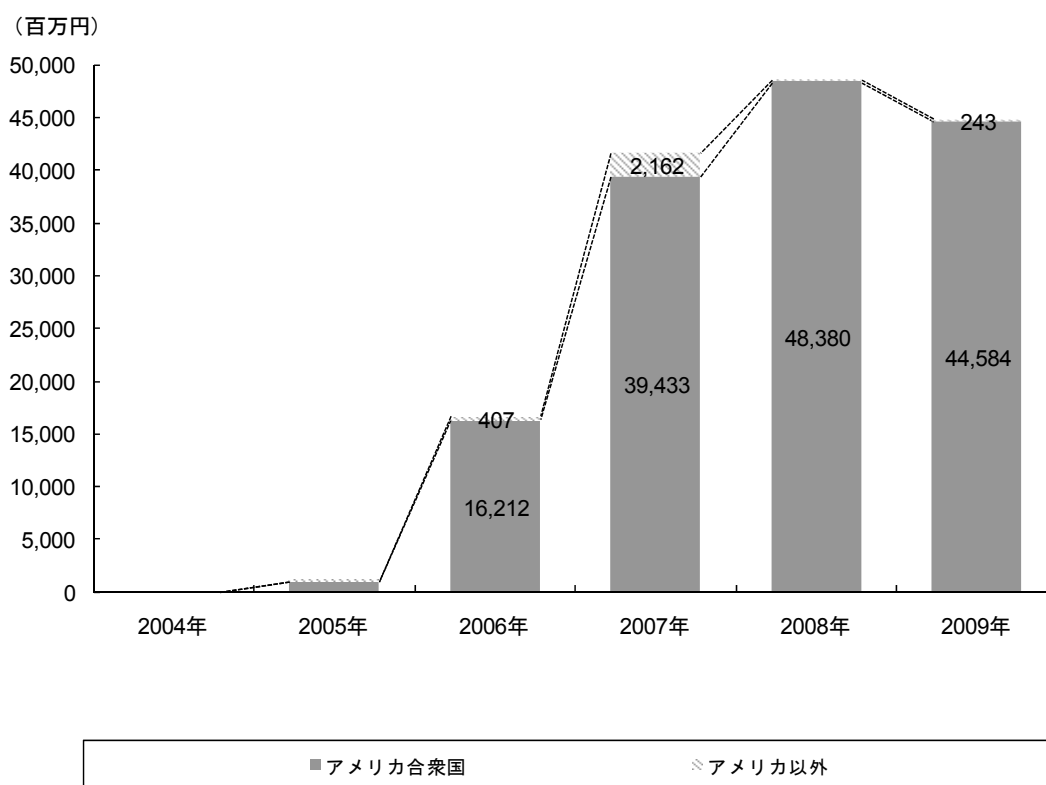
(出所) 貿易統計

³ OECDの定義による。HSコード381511、381512、381519、381590、700800、701990、841950、841990、853931、902810、902820、903210の合計

■風力発電装置の輸出額の推移

また、風力発電装置⁴の輸出動向を見ると、こちらも 2008 年までは堅調な増加を見せていたものの、2009 年には金融危機を受けて需要は停滞している。また、アメリカ向けの輸出が大半を占めるという傾向そのものは、ほとんど変わっていないのが実状である。

風力発電装置の輸出額の推移



	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
アメリカ合衆国	31	905	16,212	39,433	48,380	44,584
アメリカ以外	8	30	407	2,162	231	243
総計	39	935	16,619	41,595	48,611	44,827

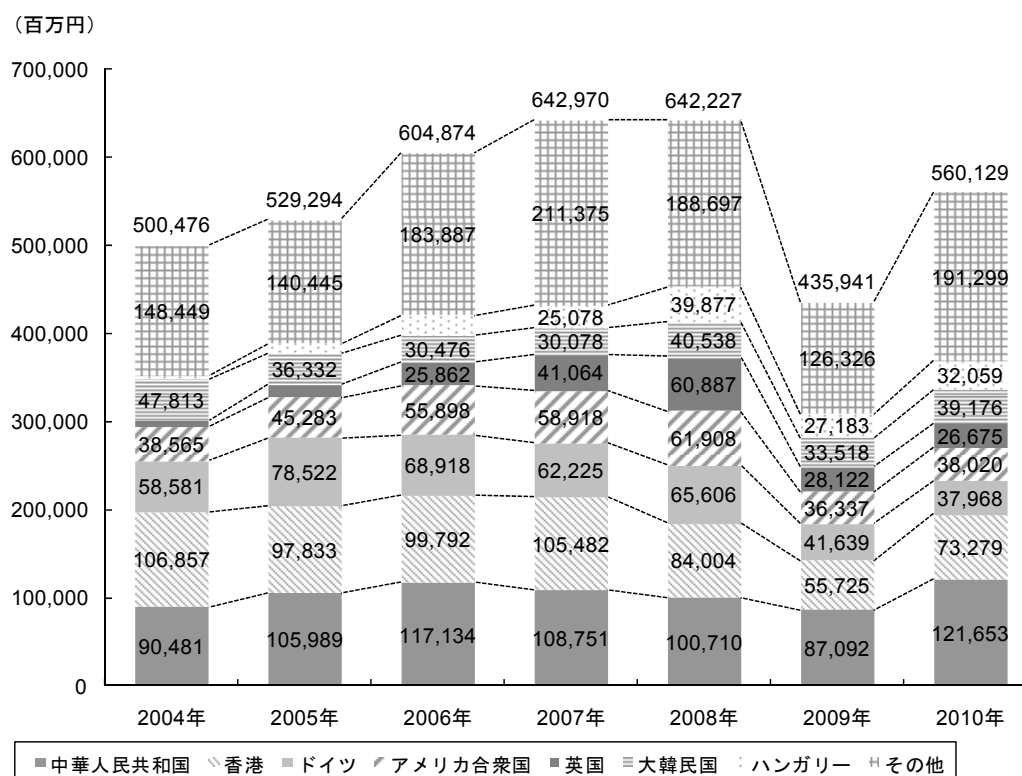
(出所) 貿易統計

⁴ HSコード850231 (発電機－風力式のものを)を集計

■太陽電池関連製品の輸出額の推移

一方、太陽電池関連製品⁵の輸出動向を見ると、2008年をピークに、金融危機の最中である2009年には前年の約3分の2の水準まで輸出額が落ち込んだ。しかし、2010年には再び増加に転じたものの、依然としてリーマンショックの直前ごろの水準には達していない。今後、さらにどのくらいの成長が実現できるのかを注視していく必要がある。

太陽電池関連製品の輸出額の推移



	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
中華人民共和国	90,481,335	105,988,571	117,134,025	108,750,527	100,709,539	87,091,851	121,652,589
香港	106,856,613	97,833,179	99,792,275	105,481,858	84,003,556	55,725,058	73,278,974
ドイツ	58,581,301	78,521,795	68,918,326	62,225,002	65,606,050	41,638,868	37,968,193
アメリカ合衆国	38,565,467	45,282,542	55,897,867	58,917,662	61,908,323	36,336,890	38,019,667
英国	6,195,531	13,624,080	25,862,214	41,063,579	60,887,384	28,121,691	26,674,581
大韓民国	47,812,907	36,332,376	30,476,373	30,078,131	40,537,511	33,517,749	39,176,311
ハンガリー	3,534,291	11,266,679	22,905,718	25,078,279	39,877,305	27,183,330	32,059,103
その他	148,448,759	140,444,867	183,886,790	211,375,365	188,697,256	126,325,753	191,299,352
総計	500,476,204	529,294,089	604,873,588	642,970,403	642,226,924	435,941,190	560,128,770

(出所) 貿易統計

⁵ HSコード854140(光電性半導体デバイス(光電池を含む)及び発光ダイオード)を集計

(2) 日本におけるスマートグリッドの取り組み

●スマートグリッドの認知度（日本の例）

もともとは、アメリカの政権交代をきっかけに注目されるようになった「スマートグリッド」であるが、日本でも産業界を中心に、直近1年間で急速にスマートグリッドに関する関心が高まっている。

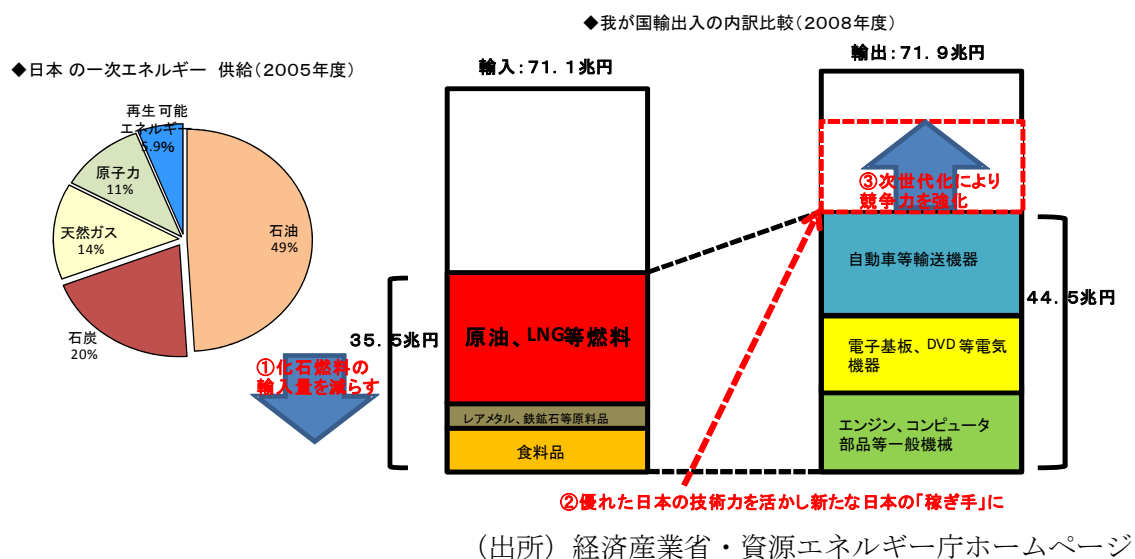
実際に産業界全般で認知度が高まったことを背景に、「スマートグリッド」は新聞記事等においても頻繁に取り上げられている。

■日本における再生可能エネルギー導入の必要性

我が国はエネルギーの大半を輸入に頼っており、輸入全体に占めるエネルギーの割合も高いという構造的な課題を抱えている。そのため、エネルギーセキュリティの観点から、化石エネルギーの輸入を減らすことが必要といえる。加えて、再生可能エネルギーの活用により、地球環境問題の解決に貢献することが必要と言える。

そのような背景の中で、省エネ・新エネ技術はエネルギー輸入を減らすと同時に、自動車、家電に次ぐ「輸出の柱」としても期待されている。すなわち、再生可能エネルギーの導入は、「エネルギーセキュリティ」と「地球環境保護」という2つの課題の克服のみならず、新たな産業の創出にもつながる。

日本における再生可能エネルギー導入の必要性

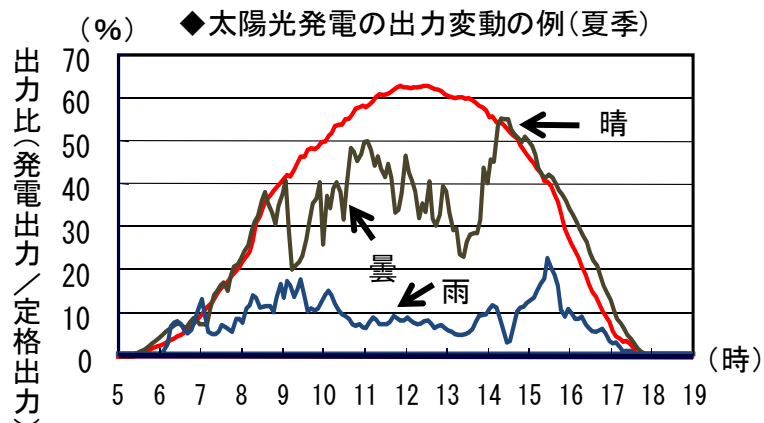


■再生可能エネルギー導入の課題

ただし、太陽光をはじめとする再生可能エネルギーを大量導入することにより、電力ネットワークに余剰電力の発生、電圧の上昇、周波数調整力の不足といった課題が生じることが指摘されている。

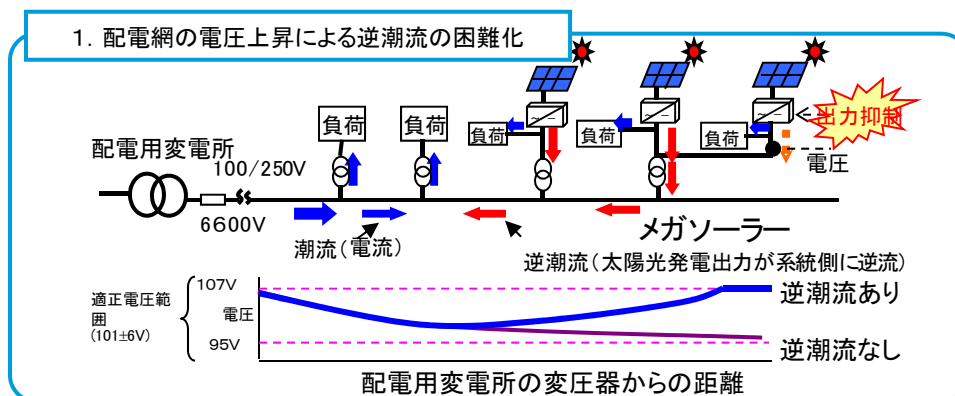
今後は、電力ネットワークの負荷を軽減しつつ、必要となる社会コストを最小化し、再生可能エネルギーを最大限活用できるエネルギーシステムの構築が必要となる。

太陽光発電の特徴と導入時の課題

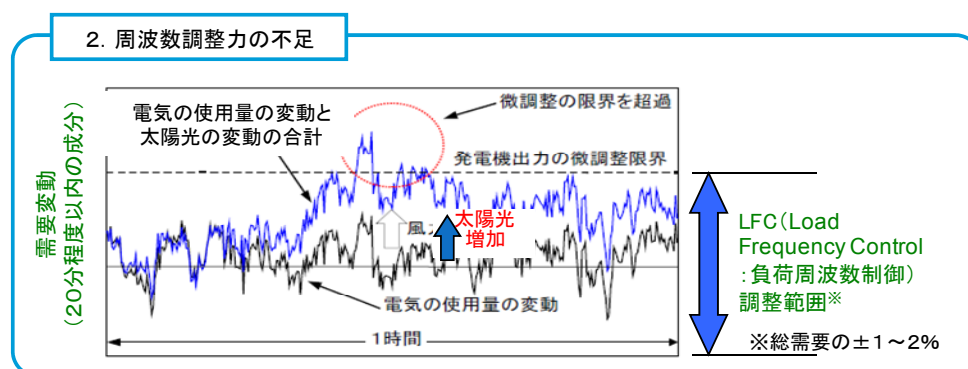


◆太陽光発電の導入時の課題

1. 配電網の電圧上昇による逆潮流の困難化



(出所) 経済産業省・資源エネルギー庁ホームページ



(出所) 経済産業省・資源エネルギー庁ホームページ

以上のことから、今後は電力網を「中央制御型」から「分散制御型と中央制御型の両立」が可能なシステムに徐々に切り替えつつ、安定供給や経済性の確保については既存の電力では足りないピーク供給対応について、各需要家の分散型電源（太陽光発電）などを有効に活用していくことが求められる。

集中と分散が融合した新たなエネルギーシステムの必要性

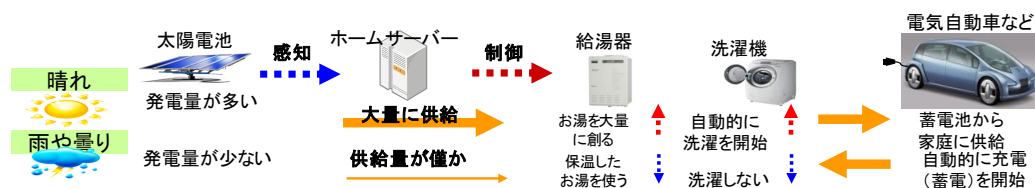
従来まで	今後
中央制御型	分散制御型と中央制御型との両立
大規模集中電源が主力	需要サイドに分散型電源が新たに導入
需要にあわせ中央が電源ごとの経済性、運転特性を踏まえ、給電指令（一方向型）	安定供給や経済性のためには系統全体の状況とも連動し、地域レベルでも主体的に地域内の発電や需要をITや蓄電池を活用してコントロール（双方向型）

特に PV 等の再生可能エネルギーや電気自動車の導入が進むと、エネルギー供給者が担ってきた調整機能の一部を需要側で担うポテンシャルが生じる。

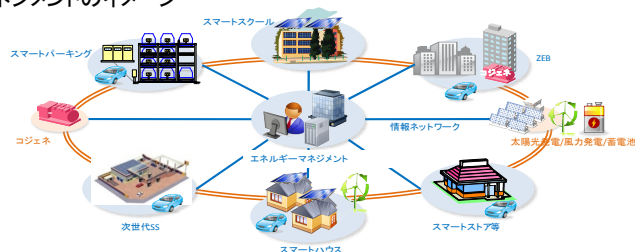
このような需要側のエネルギーマネジメントにより、分散側の再生可能エネルギーをできるだけ家庭内・地域内で利用するとともに、需要側の負荷平準化によって系統側の大規模電源の効率的利用を図る。

I Tを活用した需要家と地域でのエネルギーマネジメントの例

◆情報通信技術を活用した需要サイドのエネルギー利用の例



◆地域でのエネルギーマネジメントのイメージ

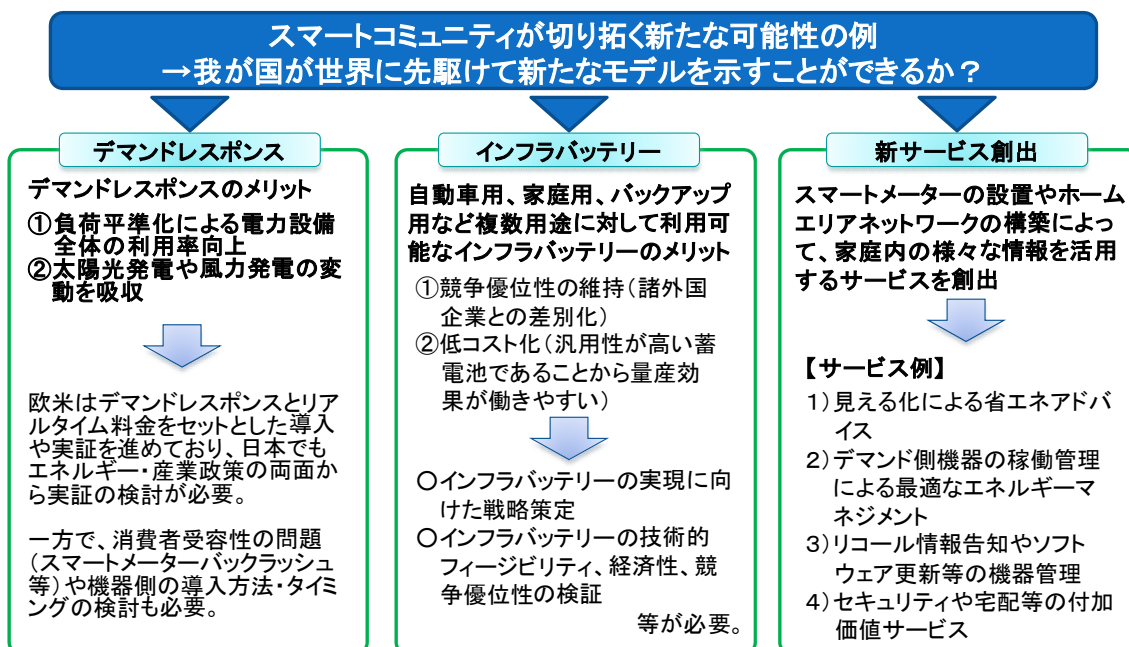
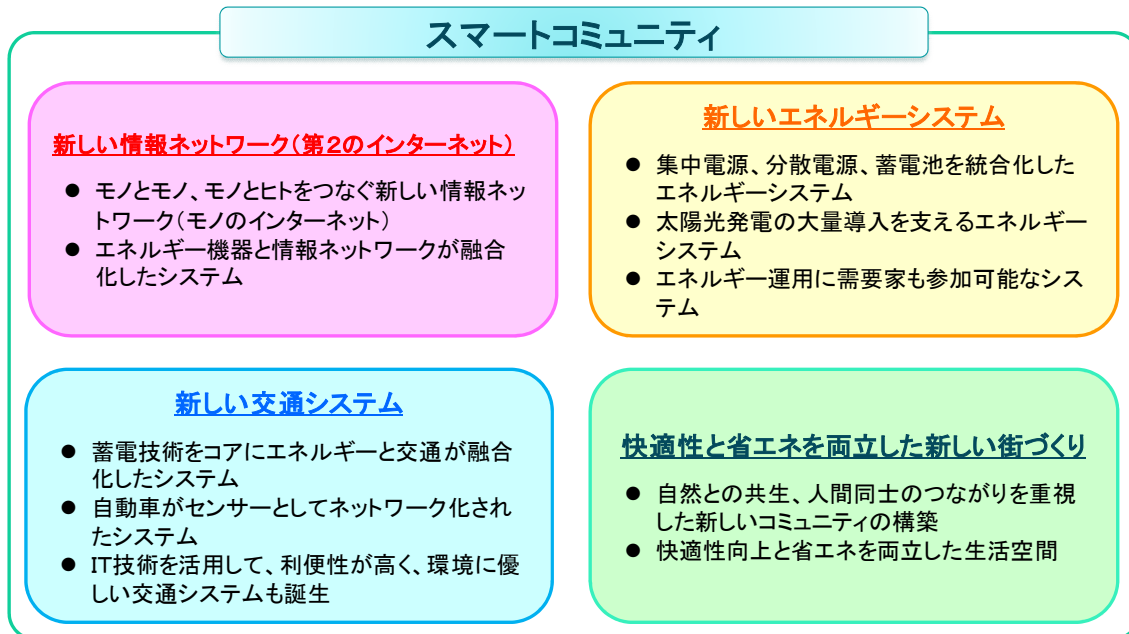


(出所) 東北経済産業局「東北地域スマートグリッド情報連絡会議」資料

■スマートコミュニティ政策

上記のような、再生可能エネルギーの有効活用のための「余剰電力のコントロール」や「分散制御型と中央制御型の両立」「ITを活用した需要家と地域でのエネルギーマネジメント」といった課題をパッケージで解決するのが『スマートコミュニティ』であり、現在、日本政府はこの『スマートコミュニティ』の先進的なモデルを世界に先駆けて示そうとしている。

スマートコミュニティの概要とねらい

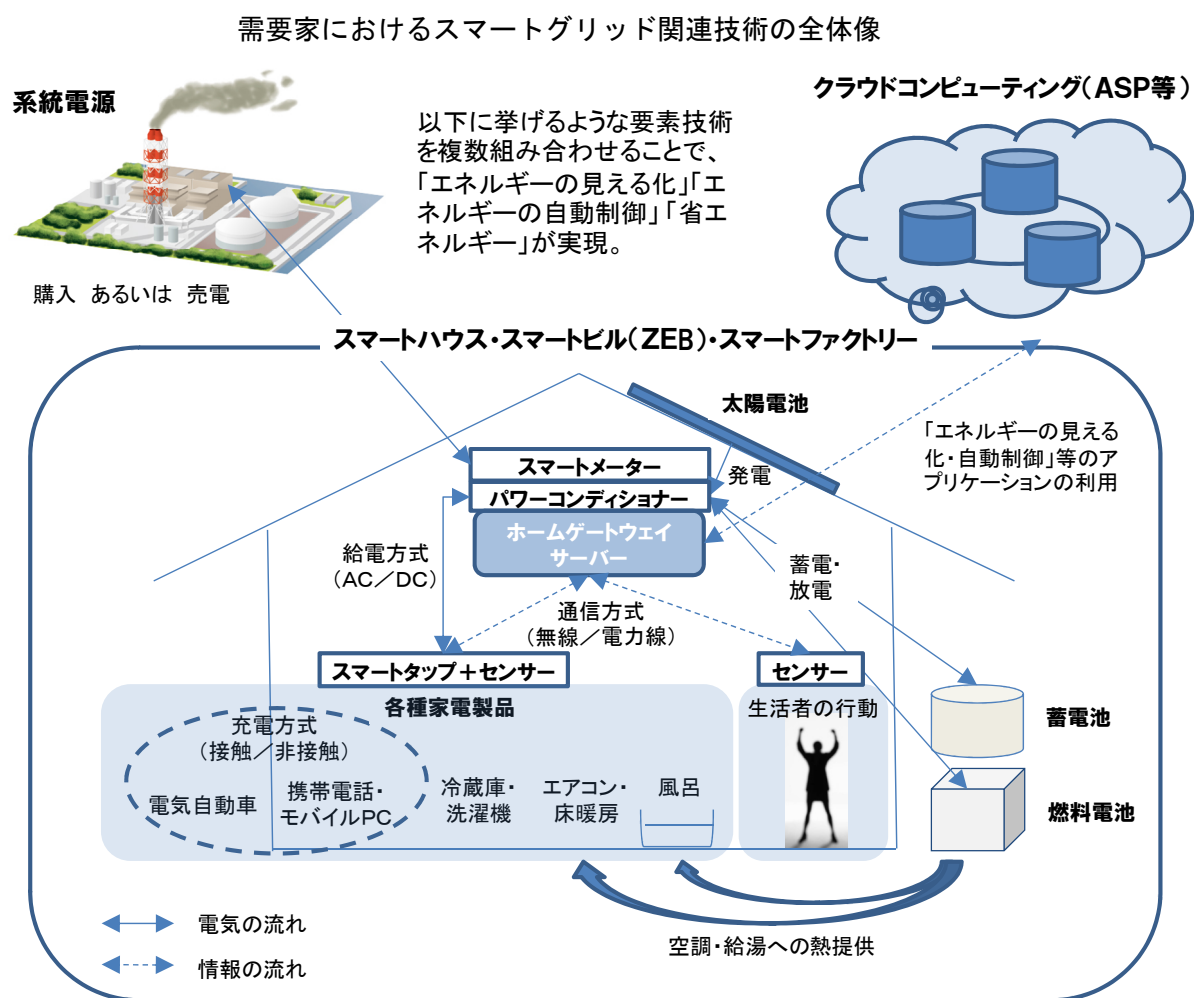


(出所) 東北経済産業局「東北地域スマートグリッド情報連絡会議」資料

以上のようにスマートコミュニティは、電力網の制御だけでなく、情報網や交通網はもちろん、街づくりとも連携した新たな社会システムの構築を目指す取り組みであり、そこに関連する企業群についても非常に裾野が広いのが特徴と言える。

■スマートグリッド・スマートコミュニティを構成する要素技術

主に需要家（住宅・ビル）側において、スマートグリッドを構成する主要な要素技術は、以下の通りである。基本的にはスマートメーターやパワーコンディショナーが、ホームゲートウェイサーバーと連携をしながら電気と情報の管理を行うとともに、各種アプリケーションを通じて「エネルギーの見える化」「エネルギーの自動制御」「省エネルギー」を実現していく形態が基本形となる。

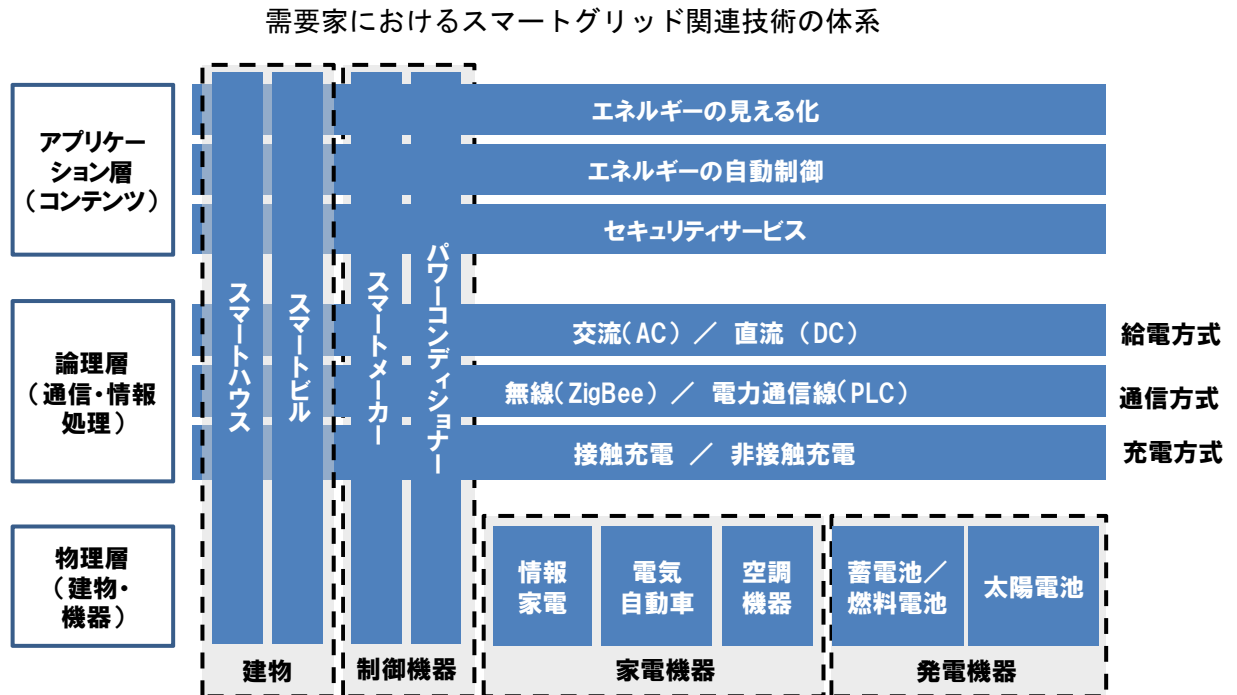


(出所) 東北経済産業局「「東北地域のエネルギー特性を踏まえた産業基盤強化・新事業創出事業」に関する調査」報告書

電気と情報を制御し、「エネルギーの見える化」「エネルギーの自動制御」「省エネルギー」というソリューションを提供するためのシステムの体系は以下の通りである。

システムは、建物・機器をはじめとした「物理層」、通信・情報処理をはじめとした「論理層」、ソリューションを提供するコンテンツをはじめとした「アプリケーション層」の3層で構成されており、物理層・論理層・アプリケーション層の各要素技術を組み合わせ

ることで、「エネルギーの見える化」「エネルギーの自動制御」「省エネルギー」のソリューションを実現することができる。



(出所) 東北経済産業局「「東北地域のエネルギー特性を踏まえた産業基盤強化・新事業創出事業」に関する調査」報告書

各要素技術の定義

レイヤー	要素技術	概要
物理層 (機器)	情報家電	通信網や電力網に接続され、エネルギーの見える化や自動制御にも対応した次世代型の家電機器。
	電気自動車	通信網や電力網に接続され、エネルギーの見える化や自動制御にも対応した次世代型の電気自動車。電気そのものを運搬する「エネルギーモバイル」の役割も果たす。
	空調機器	通信網や電力網に接続され、エネルギーの見える化や自動制御にも対応した次世代型の空調機器。天候などに応じた自動制御機能も兼ね備える。
	スマートメーター	通信網と電力網に接続され、個別の家電・空調機器のエネルギーの消費状況をリアルタイムに収集する計測機器。これらのデータに基づいてエネルギーの見える化や自動制御を行う。
	パワーコンディショナー	スマートメーターと連携して、収集したエネルギーの消費状況をリアルタイムに収集するとともに、これらのデータに基づいてエネルギーの見える化や自動制御を行う制御機器。
	蓄電池/燃料電池	エネルギーを一時的に蓄積して、需要と供給のバランスをコントロールする電池。燃料電池については、自らガスを活用して発電を行う機能も兼ね備える。
	太陽電池	太陽光を活用して、電気を発電する電池。

レイヤー	要素技術	概要
物理層 (機器)	センサー	人の動き（人感センサー）や電流の流れ（電圧センサー）を感知する装置。
	スマートタップ	電圧センサーが内蔵された端末で、コンセント部分に取り付けて各家電機器の消費電力をリアルタイムに計測する。また、消費電力を抑えるために各家電機器を制御することもできる（HEMSとの連携は今後の開発課題）。
論理層 (通信・情報処理)	交流（AC）	電圧が時間と共に変化する給電方式。トランスを使って電圧を変えることができる。家庭用の系統電源で一般的に採用されている給電方式である。
	直流（DC）	時間が変化しても電圧は一定である給電方式。電池や太陽光発電によって発生した直後の電力状態は、一般的に直流となっている。
	無線通信	センサーなどと組み合わせて電力消費などの情報を収集する際に、無線でホームゲートサーバーと通信を行う手段。中でも ZigBee は家電向けの短距離無線通信規格の一つで、低速で転送距離が短い代わりに安価で消費電力が少ないという特徴を持つため、宅内の通信規格の主流となっている。物理層のインターフェイスは IEEE 802.15.4 として既に規格化されている。論理層以上については現在、ZigBee Alliance が仕様策定を行なっている。
	電力線通信（PLC）	電力線を通信回線としても利用する技術。2006 年 10 月に総務省が、屋内に限り 2MHz から 30MHz の周波数使用を認める項目を追加する省令改正をしたのを受けて、2006 年 12 月から高速電力線通信対応製品が流通している。Panasonic が“HD-PLC”として標準化を推進している。
	接触充電	コンセントを通じて系統電源に直接つなぐことで、2 次電池に充電する方式。
	非接触充電	無線で電力を供給し、2 次電池に充電する技術。充電器に機器を置くだけで充電できる。充電器と機器との接点がないため、接点の耐久性や接点不良、短絡や水分などによる漏電の心配が少ないといったメリットがある。
アプリケーション層 (コンテンツ)	エネルギーの見える化	エネルギーの消費状況を家電単位でリアルタイムに把握できるようにするアプリケーションシステム。
	エネルギーの自動制御	消費エネルギーの目標値や家電別の優先順位を設定して、最適な消費エネルギー量をコントロールするシステム。
	セキュリティサービス	自宅内に設置された家電機器の電源などを遠隔からコントロールするシステム。高齢者の見守りサービスなどへの応用も想定される。
スマートハウス		冷暖房効率の良い建材などを利用して空調機器の利用を最小限に抑えるとともに、エネルギーの見える化・自動制御機能を兼ね備えた省エネ型の次世代住宅。
スマートビルディング（ZEB）		冷暖房効率の良い建材などを利用して空調機器の利用を最小限に抑えるとともに、エネルギーの見える化・自動制御機能を兼ね備えた省エネ型の次世代ビルディング。

具体的に、上記に挙げたような各要素技術を組み合わせることで、「エネルギーの見える化」「エネルギーの自動制御」「省エネルギー」に関するソリューションを実現させた事例として、以下のようなものを挙げることができる。

「エネルギーの見える化・自動制御」「省エネルギー」に関するソリューション例

事例名	要素技術	概要
マンション共用部への人感センサー導入によるコスト削減	・センサー ・無線技術 ・情報家電（照明）	共用部に設置されている電灯の点灯、消灯はタイマー操作が多く、人の歩行に関係なく夜間は電灯が煌々となっている。これを「人がいなくても電灯がついている＝無駄な電気料がかかっている」状態を、人感センサーの設置により解消し、電気料を軽減した。
コンビニへのスマートセンサー導入による「増エネ」要因除外への取組	・センサー ・無線技術 ・空調機 ・情報家電（照明など）	コンビニ大手のセブンイレブンジャパンは、各店舗に「設備毎の電気使用量を把握」できるセンサーを導入し、設備の運転効率と使い方に対する問題点を分析することで、店舗の作業を適正化する取組を実施したところ、空調機で約3割、照明・フライヤーなどで約1割の省エネを実現した。

■スマートグリッド・スマートコミュニティの国内実証に関する動向

2010年4月に経済産業省は日本型のスマートグリッドの構築に向けて実証実験を行うため、神奈川県横浜市・愛知県豊田市・京都府けいはんな学研都市・福岡県北九州市の4つの地域を「次世代エネルギー・社会システム実証地域」として選定した。加えて今後5年間をかけて、エネルギーや関連機器を中心に通信・都市開発・交通システム・ライフスタイルといった切り口で、さまざまな実証を行う予定となっている。

○横浜市

横浜市の計画では、みなとみらい21地区・港北ニュータウン地区・横浜グリーンバレー地区の主要3地区において、計27,000kWの太陽光発電を導入するとともに、4,000戸にてスマートハウス・スマートビルに関する実証実験を行い、あわせて2,000台の次世代自動車を導入し、実際の生活の中での使い方を検証していく計画である。

また、HEMS・BEMS・電気自動車を組み合わせた地域エネルギーマネジメントを仮想で実証するとともに、大規模ネットワークと相互補完する電力・熱などの地域エネルギー連携制御についても実証を行っていく。

○豊田市

豊田市の計画では、豊田市内の住宅と自動車を対象に、家庭セクター（家庭＋自動車）に着目し、グローバル企業・地元有力企業・自治体で協調しながら、実生活者を巻き込んだ低炭素社会システムの構築を目指している。

具体的には150戸以上の新築住宅に太陽光パネル・蓄電池・燃料電池を設置して、エネルギーマネジメントの在り方について検証を行う。また、次世代自動車を対象の全戸に導入するとともに、バスなどの公共交通システムについても次世代自動車を用いた新しいシステムを実証する。あわせて、次世代自動車のための充電スタンドをはじめとしたインフラ整備についても並行して進めていく。

○けいはんな学研都市

けいはんな学研都市（京都府京田辺市・木津川市・精華町）の計画では、けいはんな学研都市内の大学・業務ビル・住宅の約 900 戸を対象に、太陽光パネル・蓄電池・燃料電池を設置するとともに、HEMS や BEMS を導入したエネルギーマネジメントを展開する。

特にけいはんな学研都市の実証実験の特徴としては、個々の機器の使用電力量をリアルタイムで計測するとともに、必要に応じて機器の電力消費量を制御できる「スマートタップ」を各家電に取り付けることで、「電力の見える化」と「電力消費の自動制御」を同時に実現する点にある。さらに、このシステムは電力を仮想化技術で発電源を特定することも可能で、エネルギー源とユーザーを自在に組み合わせることができる。

○北九州市

北九州市の計画では、北九州市東田地区の住宅 200 戸、4 店舗、学校 4 校、次世代ガスリンスタンド 1 ヶ所を対象に、地区内の全戸にスマートメーターを設置し、家電の強制制御・ビル内機器の制御などを実証する。また、需給状況に応じて電力料金を変動させるリアルタイムマネジメントを実施する。

また、再生可能エネルギーとしてはメガソーラー・風力発電を導入し、これらの新エネルギーで地区内エネルギーの 10% を供給する。あわせて八幡製鉄所の配電網を基幹系統と見立て、系統電源との役割分担を実証する。

スマートコミュニティ国内実証地域の位置と概要

- スマートグリッドをはじめとした、スマートコミュニティ国内実証地域を「次世代エネルギー・社会システム協議会」において4月8日に選定。
- 個々の技術プロジェクト、予算などの政策資源を、総務省、環境省、農水省等、横串横断的に次の4地域に集中的に投入。



(出所) 東北経済産業局「東北地域スマートグリッド情報連絡会議」資料

(3) 日本における再生可能エネルギーの全量買い取り制度の概要

日本における再生可能エネルギーの全量買い取り制度については、以下のように2010年8月に、経済産業省資源エネルギー庁より、再生可能エネルギーの全量買い取り制度の大枠について発表されている。

今後は、この大枠に基づいて法案をまとめ、2011年の通常国会ないし臨時国会に提出される予定となっている。

日本における再生可能エネルギーの全量買い取り制度の大枠(2010年8月発表)

【基本的な考え方】

- 再生可能エネルギーの導入拡大は、「地球温暖化対策」のみならず、「エネルギーセキュリティの向上」、「環境関連産業育成」の観点から、低炭素社会と新たな成長の実現に大きく貢献するものである。
- 全量買取制度の設計に当たっては、「再生可能エネルギーの導入拡大」、「国民負担」、「系統安定化対策」、の3つのバランスをとることが極めて重要であり、国民負担をできる限り抑えつつ、最大限に導入効果を高めることを基本方針としている。
- 全国21箇所で開催した地域フォーラムや意見募集に対して国民の皆様から寄せられた

意見や、「再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジェクトチーム」における議論も参考に、3月31日に提示したオプションのうちケース4をベースとした案を上記観点から最適と判断して選択することとした。

○この結果、オプションにあるとおり、導入量は3,200万～3,500万kW程度増加し、CO₂は2,400万～2,900万t削減される見込み。また、こうした導入拡大を通じて、2020年までに再生可能エネルギー関連市場が10兆円規模となることを目指す。なお、買取費用の負担は標準的な家庭において約150～200円/月程度と試算される。(いずれも制度導入後10年目の試算)

○具体的な買取価格及び制度の詳細については、国民負担や産業競争力等の観点を踏まえつつ、地球温暖化対策のための税、国内排出量取引制度の議論の動向も見極めながら、今後検討を進めていく。

○本制度により、再生可能エネルギー導入を強力に推進し、加えて技術開発の推進、諸規制の見直し、省エネルギーの推進等に取り組むことでエネルギー供給に占める再生可能エネルギーの比率を向上させる。

この基本的な考え方に基づき、「再生可能エネルギーの全量買取制度」の具体的な制度イメージは以下のとおりとなる。今後、これを基本として、詳細な制度設計を進める。

【具体的な制度イメージ】

A. 買取対象

➤ 再生可能エネルギー全体の導入を加速化する観点から、実用化された再生可能エネルギーである太陽光発電（発電事業用まで拡大）、風力発電（小型も含む）、中小水力発電（3万kW以下）、地熱発電、バイオマス発電（紙パルプ等他の用途で利用する事業に著しい影響がないもの）へと買取対象を拡大する。

B. 全量買取の範囲

➤ メガソーラーなどの事業用太陽光発電をはじめとした発電事業用設備については、全量買取を基本とする。住宅等における小規模な太陽光発電等については、省エネインセンティブの向上等の観点から例外的に現在の余剰買取を基本とし、今後具体的な方法について検討する。

C. 新設・既設の取扱い

➤ 新たな導入を促進するため、新設を対象とすることを基本とするが、既設設備についても稼働に著しい影響を生じさせないという観点から、価格等に差をつけて買い取る等、何らかの措置を講ずる。

D. 買取価格

➤ 下記の太陽光発電等を除いた買取価格については、標準的な再生可能エネルギー設備の導入が経済的に成り立つ水準、かつ、国際的にも遜色ない水準とし、15～20円/kWh程度を基本とする。また、エネルギー間の競争による発電コスト低減を促すため、一

律の買取価格とする。

- 今後価格の低減が期待される太陽光発電等の買取価格については、価格低減を早期に実現するため、当初は高い買取価格を設定し、段階的に引き下げる。

E. 買取期間

- 太陽光発電等を除いた買取期間は、設備の減価償却期間等を参考にして設定し、15～20 年を基本とする。太陽光発電等の買取期間については、10 年とする。

F. 費用負担の方法／ H. 軽減措置

- 本制度により、電力部門のエネルギー自給率の向上とグリーン化が進展することや、買取費用の回収に係る制度を安定的に実施していく観点から、諸外国の例も踏まえ、電気料金に上乗せする方式とすることを基本とする。
- 全ての需要家が公平に負担する観点から、電気の使用量に応じて負担する方式を基本とする。

G. 地域間調整

- 地域ごとに再生可能エネルギーの導入条件が異なる中で、買取対象を拡大するに当たって、地域間の負担の公平性を保つため、地域間調整を行うことを基本とする。

【電力系統の安定化対策】

- 系統安定化対策については、電力需要が特に小さい日等に備えて、将来的に、蓄電池の設置や太陽光発電等の出力抑制を行うなど、国民負担を最小化しつつ、再生可能エネルギーの最大限の導入を可能とするような最適な方策を、今後検討していく。
- また、将来的な系統安定化に関する技術開発動向や、実際の系統への影響等を見据えつつ、必要に応じて制度の見直しを検討する。

【その他】

- 上記制度を実現するため、RPS 法の廃止も含め、法制面の検討を進める。
- 住宅用太陽光補助金は、適切な見直しを図りつつ当面存続することで、一般家庭の初期費用負担を軽減し、更にシステム価格の低下を誘導していく。
- 再生可能エネルギー設備の設置に関し、諸規制の適切な見直しや、公正で透明な電力系統の運用の確保など、その導入のための環境整備も重要である。
- 再生可能エネルギーの導入量等を注視しながら、3～5 年後を目安として、必要に応じて機動的に制度を見直す。
- その他の論点（制度設計の詳細等）についても今後事務的に検討を行っていく。

（出所）経済産業省資源エネルギー庁ホームページ

4) まとめ

「地球温暖化問題と環境ビジネス」について、現状の課題と対応策、今後検討していくべき対応策の方向性について整理した。

課題	➤ 地球の平均気温は年々上昇しており、これに伴う北極等の氷河の溶解による水位上昇、局所的な気候変化による異常気象の到来などが課題として指摘されている。 ➤ 同時に、新興国の経済成長等に伴い、今後も温室効果ガスの濃度が上昇、地球温暖化の傾向が継続するとみられている。
-----------	--

現在の対策動向	➤ 温暖化問題について地球レベルで議論する場を設置 ✓ 1992年の地球サミット（国連環境開発会議）において「気候変動枠組条約」が採択され、本条約の締約国により、温室効果ガス排出削減策等を協議する会議として「COP（Conference of the Parties の略称）」が毎年開催。 ➤ CO₂排出権取引市場の整備を通じて市場メカニズムを導入 ✓ 一部の先進国において排出権取引市場が整備されており、二酸化炭素の排出に市場メカニズムが導入されている。 ➤ 再生可能エネルギーにより発電された電力を買い取ることで、導入を促進 ✓ 各国において「フィード・イン・タリフ制度」や RPS 制度が導入され、再生可能エネルギーの導入促進施策が進められている。 ✓ 日本でも 2011 年中に国会で審議され、2012 年頃から「再生可能エネルギー全量買い取り制度」としてスタートする予定。 ➤ スマートグリッドの要素技術開発で、電力網の分散化と省エネルギーを両立 ✓ オバマ政権が「グリーンニューディール政策」の一環として、系統側（電力会社側）と需要側（各家庭・事業者側）が相互に協調しながら電力需給の安定を維持システムである「スマートグリッド」の要素技術開発に取り組み始めたのをきっかけに、日本を含め、世界で技術開発が進展。 ✓ 日本版スマートグリッドでは、特に「電力網の分散化」と「省エネルギー」の両立に主眼が置かれている。
----------------	---

方向性	➤ スマートグリッドの要素技術開発をはじめとした、日本の環境・エネルギー関連製品の販売展開とさらなる研究開発を促進していくことが期待される。 ➤ CO₂ 排出量の削減に貢献する環境技術や製品、インフラ、生産設備の提供に対して、「2 国間 CDM」などをはじめとした市場メカニズムを働かせるための新たな仕組みを構築していくことが期待される。
------------	--

第3章 鉱物資源、エネルギー資源

1) 鉱物資源、エネルギー資源をめぐる課題

日本の産業が得意とするリチウムイオン電池や次世代自動車用のモーターなどにおいて、レアメタルやレアアースが多く活用されている。具体的なレアメタル・レアアースの用途としては、以下のようなものが挙げられる。

レアメタル・レアアースの主な種類と用途例

元素名	用途	
インジウム	液晶テレビ用ガラスパネルの透明電極向け	
ディスプロシウム	ハイブリット自動車や電気自動車等のモーター、ハードディスクのモーター向け等に使用される希土類磁石向け	
タングステン	切削用超硬工具向け	
白金	自動車排気ガス浄化用触媒向け	
セリウム	液晶ディスプレイ用ガラス、レンズ用ガラス、ハードディスク用ガラス等の研磨に向け。自動車排気ガス浄化用助触媒向け	
テルビウム ユーロピウム	蛍光灯、液晶テレビのバックライト、プラズマディスプレイ向けの蛍光体、YAGレーザー向け	

(出所) NEDO「レアメタル使用量削減技術の実用化を加速するための助成事業について」

しかし、これらの資源は、現在の需要がこのまま推移すれば、2050年には現状の埋蔵量の数倍の資源が必要になると見込まれている（特に、ニッケル・マンガン・リチウム・インジウム・ガリウムの5種類については、2050年までに現有埋蔵量の倍以上の使用量となると見込まれる）。今後、これらの金属資源の獲得に向けた各国の競争が一段と厳しさを増すと言われている。

現有埋蔵量に対する 2050 年までの累積需要量の見通し

○ 2050年には現有埋蔵量の数倍の金属資源が必要になることが見込まれている。

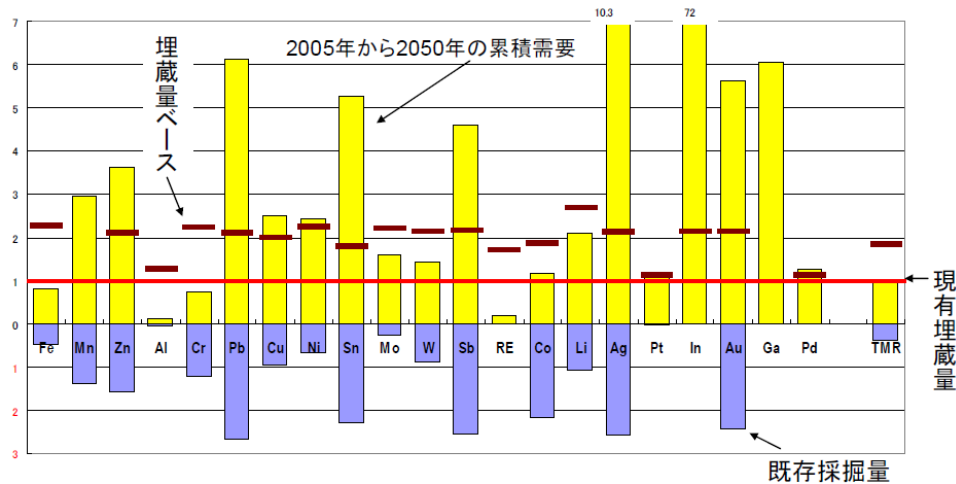
現有埋蔵量に対する2050年までの累積需要量

(現有埋蔵量を1としたときの各金属の累積使用量と埋蔵量ベースの量)

2050年に現有埋蔵量をほぼ使い切るもの: 鉄、白金、タングステン、コバルト、パラジウム、モリブデン

2050年までに現有埋蔵量の倍以上の使用量となるもの: ニッケル、マンガン、リチウム、インジウム、ガリウム

2050年までに埋蔵量ベースをも超えるもの: 銅、鉛、亜鉛、金、銀、錫



注: 埋蔵量: 正確には埋蔵鉱量(reserves)。探索などで知られた鉱物資源量で、現時点で経済的に採掘が成り立つものの量。探索や経済状況により増加させることができる。

埋蔵量ベース: 米国鉱山局の統計で埋蔵量とともに使用されている鉱物資源量の概念。埋蔵量が経済的に採掘可能量に対し、埋蔵量ベースは、現時点では経済的に採掘困難なものや、経済限界下のものまでも含んだ資源量。埋蔵量ベースを増加させるには資源技術の大幅な転換や従来にも増して徹底的な探索しかなく、現有の技術で埋蔵量ベースを超える需要に応えるのは容易ではない。

(出所) 内閣府、物質・材料研究機構

このような背景もあり、次世代自動車用モーター等に使われるレアアースや、先端電子機器に使われるインジウム、ニッケル、タングステンの価格はここ数年で大幅に上昇、さらに、資源分布が中国に偏在していることもあり、中国におけるカントリーリスクが高まるにつれ、その供給も途絶してしまうことが懸念されている。

こういった点から、そもそも資源を使わない代替素材の開発や調達先の多様化をはじめとした対策が早急に求められている状況にある。

各種資源の価格の推移とレアアース生産国の推移

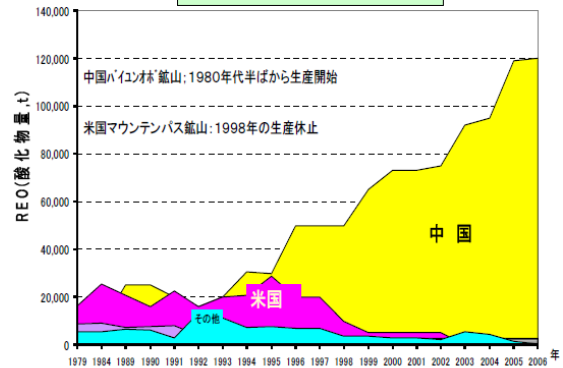
- 次世代自動車用モーター等に使われるレアアースや、先端電子機器に使われるインジウム、ニッケル、タングステンの価格は近年高騰。
- レアアースは中国に偏在している。

各種資源の価格の推移

		2002年 3月	2007年 5月	増加率 %
鉄スクラップ	US\$/t	73.9	273.3	370%
アルミ	US\$/kg	1.4	2.7	196%
銅	US\$/kg	1.6	7.4	459%
鉛	US\$/kg	0.5	2.2	441%
インジウム	US\$/kg	85.0	710.0	835%
ニッケル	US\$/kg	6.5	52.2	798%
タングステン(鉱石)	US\$/MTU(*)	35.3	165.0	467%
レアアース(ネオジム)	US\$/kg	7.3	44.0	603%
レアアース(ディスプロシウム)	US\$/kg	34.0	120.0	353%
プラチナ	US\$/kg	16,517.7	41,465.5	251%

※:三酸化タングステン10kgを含む鉱石の価格

レアアース生産国の推移



(出所) 内閣府

2) 鉱物資源・エネルギー資源に対する日本としての対応策

このような背景を受けて、日本では「代替素材の開発」と「供給元の多様化」などの対応策を講じている。

(1) 資源に対する日本政府としての取り組み

日本政府は、2010年9月の中国のレアアースの輸出停止後、10月に「レアアース総合対策」を発表した。

対応策の骨子は、「代替材料・使用量低減のための技術開発」、「リサイクル構築の促進」、「利用産業高度化のための設備導入支援」、「鉱山開発・権益確保および供給確保」、「希少金属備蓄」の5項目で、既に技術開発に取り組んでいたものに加えて、新たな対象鉱種の追加も検討することとしている。

また、レアアースを使用しない新プロセスの導入や、レアアース使用量削減のための設備導入を支援するとともに、カザフスタン・ベトナムなどの新たな海外レアアース鉱山の開発にも積極的に参画することとしている。

以下、政府の動向、政策等に関する公開情報について取りまとめる。

政府の動向、政策など

内容		出所
レアアース総合対策を策定	経産省は中国以外の供給源確保や脱レアアース設備導入への支援、国家備蓄鉱種の拡大などを骨子とした「レアアース総合対策」を発表した。対策の骨子は「代替材料・使用量低減のための技術開発」、「リサイクル構築の促進」、「利用産業高度化のための設備導入支援」、「鉱山開発・権益確保および供給確保」、「希少金属備蓄」の5項目。代替材料開発はジスプロシウム、セリウムなど6鉱種を対象に07年度から実施しているが、今後は対象鉱種の追加を検討する。また、ガラス研磨剤セリウムの代替材料開発では、一部成果の2年前倒しにより1年以内の実用化を目指す。リサイクルでは「日本を世界のレアアース・リサイクル大国に」という目標を示し、技術開発・設備投資促進のための施策を実施する。利用産業の高度化では、レアアースを使用しない新プロセスの導入や、レアアース使用量削減のための設備導入を支援する。供給確保では、カザフ、ベトナムなどで日本企業が推進中の海外レアアース鉱山の開発を加速、開発中の海外鉱山からの供給確保に向けて、テストサンプル評価などの支援を行う。従来施策の鉱山買収への出資、リスクマネー供給機能の強化、資源国との関係強化の取り組みも継続する。	2010/10/04 鉄鋼新聞

内容	出所
レアメタルの技術開発プロジェクトに新規鉱種追加	経産省はレアメタルの代替材料や使用量削減に向けた技術開発プロジェクトに、11年度から新たに1・2鉱種を追加する。同プロジェクトでは07・11年度にタングステンとインジウム、ジスプロシウムの3鉱種、09・13年度に白金とセリウム、テルビウムの3鉱種の開発を行う計画。いずれも透明電極や高性能磁石など国内産業に不可欠な用途で利用されている。新規鉱種も国内産業での重要性と世界的な需給バランスを指標に決める。中国の輸出割当量（EL）削減で特に需給逼迫の危機感が高まっているランタンが重要候補に挙がっており、今年度内に市場動向を踏まえて十数種から対象鉱種を決める。
レアメタルの日本の自給率を引き上げる	経産省は携帯電話などの電子機器や次世代自動車の製造に欠かせないレアメタルの消費量のうち、日本の自給率を30年までに50%以上に引き上げるとの目標を打ち出す。使用済みの携帯電話などに含まれるレアメタルの回収を強化するほか、代替材料の開発や海外権益の獲得を目指す。レアメタルは電子機器の基板やリチウムイオン電池などに使われるが、産出国は中国や南アフリカなどに限られ、日本の現在の自給率はほぼゼロ。希少感から価格も高騰し、各国が獲得競争を繰り広げている。同省は約2億台の未回収携帯電話や、家電製品のリサイクルシステムを整備することなどで、自給率が高まるとみている。
レアメタルの代替材料・技術の早期確立	経産省・非鉄金属課は、電気自動車用モーター内の高性能永久磁石（回転子）に不可欠なジスプロシウムを使用しない代替材料・技術の早期確立をめざす。今回、09年度補正予算として「低炭素社会実現のための希少金属代替開発の研究開発」として15億3000万円が盛り込まれたことを受け、11年度からの開始を計画していた「ジスプロシウム代替・使用量低減研究開発の促進」事業について、購入予定の一部装置を早期に導入する。また、同省は「超軽量高性能モーターなどを実現する希少金属複合材料の研究開発」事業に30億円の補正予算が盛り込まれたことから、次世代の発電機や医療診断機器の実現に向け、イットリウム系使用量低減技術開発を確立する。

経済産業省が発表したレアアース総合対策（2010年12月）

■ 代替材料・使用量低減技術開発

➤ 代替材料技術開発の加速

- ✧ 2007年度から、ジスプロシウム、セリウム等、6 鉱種について技術開発を実施中。
- ✧ HDD 用ガラス研磨剤セリウムでは、一部成果を 2 年前倒しにより、一年以内に実用化。
- ✧ 鉱種の追加などを検討。

■ 国際共同研究協力の推進（国際クリーン・エネルギー技術協力）

ジスプロシウム(Dy)	セリウム(Ce)	テルビウム(Tb) ユーロビウム(Eu)
各種モーター ハイブリッド車用モーター等に使用される希土類磁石に使用。 	精密研磨等 液晶ディスプレイ等用ガラス精密研磨に使用。  排ガス浄化触媒 自動車の排ガス浄化用触媒に使用。 	蛍光体 照明用蛍光体に使用。 

■ レアアース・リサイクル大国化の推進

日本をリサイクル大国にするため、リサイクルに係る技術開発、設備投資促進等を実施。

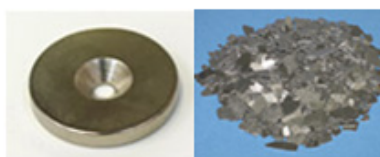


■ レアアース等利用産業の高度化

- レアアース等を利用した高度技術に係る産業の国内での安定的な事業継続を確保するため、レアアース等の供給リスクへの当該産業の耐性向上に必要な設備導入等を支援する。
 - ◇ レアアース等使用量削減のための設備導入。
 - ◇ レアアース等を使用しない新プロセスのための設備導入。
 - ◇ レアアース等高度利用産業の国内での集積を一層強化。



HDD用ガラス基板



レアアース磁石・磁石合金

■ 中国以外の供給源の開発と権益確保の推進

- 世界の鉱山の資産買収への出資による権益獲得（JOGMEC（石油天然ガス・金属鉱物資源機構））
- リスクマネー供給機能強化への取り組み（JOGMEC（石油天然ガス・金属鉱物資源機構））
- 資源国との関係強化（インフラ整備、探査協力、人材育成、産業振興等：JICA（国際協力機構）等）
 - ◇ 日本企業が推進中の海外レアアース鉱山（カザフ、ベトナム等）の開発加速
 - ◇ 海外で開発中の鉱山からの供給確保へ向けた支援（テストサンプル評価等）

（出所）経済産業省

（２）日本の企業・研究機関による技術開発の動向

上記のような政府の方針を受けて、日本の企業・研究機関においてさまざまなレアアースを使わない代替素材の開発やレアアースの使用量を削減するための技術開発が進められている。

大学、さらには産業技術総合研究所、NEDO といった政府系機関のみならず、民間企業においても、様々な技術の開発が進められている。

以下、技術開発に関する公開情報について取りまとめる。

技術開発関連

主体	内容	出所
北海道大学、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）	北海道大学はNEDOと共同でレアアースを使わない出力50キロワットのフェライト磁石モーターを開発した。このモーターは、自動車の駆動用モーターに求められる出力アップに貢献するネオジウムや放熱性を持つディスプロシウムといったレアアースを使わず、鉄系のフェライト磁石を使って同様の出力を発揮するというものだ。フェライト磁石はレアアースを使ったものに比べてコストが最大で20分の1程度に抑えられる半面で、パワーが10分の1程度となる欠点がある。北大の研究チームはフェライト磁石と圧粉鉄心を交互に組み合わせた「ローターセグメント形アキシシャルギャップ」と呼ばれる構造を採用。これにより、トルクの低下とモーターの故障を誘発する「不可逆減磁」と呼ばれる現象を抑えることで高出力化を実現した。	2010/10/01 日刊自動車新聞
産業技術総合研究所	産総研ナノチューブ応用研究センターは、シート状の炭素材料のグラフェンを400度Cの低温で高速製造する技術を開発した。従来は1000度Cの高温が必要だった。低温で製造できるため、ロールから供給したシートに連続加工しながら巻き取る「ロールツーロール法」で製造可能になり、生産性が100倍高まると見られる。グラフェンは液晶パネルやタッチパネルの電極材料で希少金属を使うインジウム・スズ酸化物（ITO）の代替として応用研究が進み、生産性の向上が課題となっている。韓国サムスン電子などは液晶パネルの電極への実用化を2年後に見据える。産総研は化学、液晶メーカーを対象に共同研究先を募り、実用化を急ぐ。	2010/09/29 日刊工業新聞
三井金属、産業技術総合研究所、水沢化学工業、九州大学、名古屋工業大学	三井金属は、トラックやバスなど大型ディーゼル車向けに、レアメタルの使用量が少ない触媒の開発に乗り出した。排ガスの浄化に使う白金やロジウムなどの量を現在の半分にする。3年後にも実用化のメドをつけ、価格が高騰するレアメタルの供給不安に対応する。開発には産総研や水沢化学工業、九州大学、名古屋工業大学の協力を得る。ディーゼル車はガソリン車に比べて燃費が良い半面、排ガス中の一酸化炭素やすすなどの有害成分を除去するため、白金やロジウム、パラジウムといった白金族元素を大量に使う。開発では、触媒金属の利用効率を高めたり別元素への置き換えを進めたりして、使用量の大幅低減を狙う。触媒そのものは三井金属、触媒を支える構造体は水沢化学が開発を担当し、各大学や産総研の研究者が協力する。	2010/02/08 日経ヴェリタスマーケットonline
立命館大学、九重電気	立命館大学の谷泰弘教授らは、研磨用工具などを手掛ける九重電気（川崎市）などとHDDや液晶パネル向けのガラス基板製造で、レアアースの研磨剤を使わずに済む方法を開発した。現在はレアアースのセリウムの研磨剤でガラス表面を磨く場合が多いが、中国の輸出規制などで価格高騰や調達難が懸念され、代替手法のニーズは高いとみている。1年以内の実用化を目指す。	2010/09/17 日本経済新聞

主体	内容	出所
名古屋大学、 NU エコ・エ ンジニアリ ング	名古屋大学の堀勝教授らは、名大発ベンチャーの NU エコ・エンジニアリング（愛知県みよし市）と共同で、次世代材料として期待されるシート状微小炭素材料のグラフェンを、高速で大量生成できる技術を開発した。グラフェンの原料となる特定のアルコール中でプラズマを起こして生成するもので、一対の電極だけで生成能力は毎分 0・36 グラム。電極を増やせば生成能力は比例して増加する。装置はシンプルでコスト抑制につながる。今後、電極を増やす大量生成装置の開発にも着手し、実用化を目指す。	2010/09/14 日刊工業新聞
大同特殊鋼、 ダイドー電 子	大同特殊鋼は、高い磁力と耐熱性を兼ね備えた「ネオジム系ラジアル異方性リング磁石」の新製品を開発した。自動車の電動パワーステアリング用などの中小型モーターを中心に需要が拡大している磁石で、高性能化を求めるニーズに応じて開発。ナノレベルの結晶粒を、磁力を高めるように配列させる独自の加工技術で、同種の磁石で世界最高レベルの磁力と耐熱性を実現した。この磁石では、価格が高騰しているレアアースのジスプロシウムの使用量が、一般に普及する焼結磁石に比べて約半分で済む。このため、製造コストを抑えられる利点もある。子会社のダイドー電子（岐阜県中津川市）の工場と、同社グループの中国・蘇州の製造拠点で来年度から量産する。	2010/07/14 朝日新聞
大同特殊鋼	大同特殊鋼は、レアメタルの使用量を 7 割削減し、コストパフォーマンスを向上したマトリックス冷間ダイス鋼「DCLT」を開発し、10 月から販売する。汎用冷間ダイス鋼 SKD11（JIS 鋼）に比べ、モリブデン、バナジウムの使用量を約 7 割減らした。硬さは同等、靱性は 2 倍、被削性も 3 倍と金型性能・製造性を向上させた。素材購入コストの削減と高被削性による加工能率の向上により金型製造コストの削減につながる。また高靱性による割れ・欠けの軽減につながり、金型寿命が伸びる。	2009/09/28 日刊自動車新聞
名古屋大学	名古屋大学の松見紀佳准教授らの研究チームは、カレーの色素を使って「色素増感型」と呼ばれるタイプの太陽電池を作る技術を開発した。光が色素に当たると電気が生まれる現象を利用する仕組みで、太陽電池そのものを薄くできるのが特徴。光を受けて電子を出す電極に応用し、高価な希少金属のルテニウムの使用量を 10 分の 1 以下にできる。低コストでの量産に道を開く成果だ。企業などに呼び掛けて、実用化を目指す。色素増感型太陽電池は安価な次世代の太陽電池と期待され、研究が盛んになっている。エネルギー変換効率に優れており、製造コストはシリコンを使う一般的な太陽電池の半分以下とされる。新技術を使えば、ルテニウムの使用量が減ることから、さらにコストを低減できる可能性がある。	2010/06/14 日経産業新聞

主体	内容	出所
日立製作所	日立製作所は、リチウムイオン電池の寿命を2倍にできる材料を開発した。スマートグリッドなどの産業用途で電気をためる装置向けに製品化する。製品化の時期は未定としているが、グループの新神戸電機などと、10年度中にも電池本体や周辺装置の試作品を完成させる計画だ。新型のリチウムイオン電池は、基幹部品である正極に安価で供給が安定しているマンガンを主に使う。希少金属であるコバルトの使用量を大幅に減らすことで、材料コストを抑えられるという。そのうえで材料の構造を安定させる金属材料を添加。マンガンを原料に採用する同種のリチウムイオン電池に比べ、寿命を2倍の10年以上に延ばすことにめどを付けた。	2010/04/06 日本経済新聞
日立製作所、日立産機システム	日立製作所は、グループの日立産機システムと共同で、レアメタルを使用せずにエネルギー効率を高める小型モーター技術を開発したと。モーターの心臓部である鉄心部分にエネルギー損失が少ない「アモルファス金属」を使用するとともに、同金属の加工や磁界解析を可能とする新技術を開発することにより実現した。3年後をめどに産業機器分野の実用化を目指すのを皮切りに自動車向けでもカーエアコンやウォーターポンプなど小型モーターを使用する領域での導入を検討する。	2008/11/11 日刊自動車新聞
宮崎大工学部、東ソーファインケム	宮崎大工学部の吉野賢二准教授ら産学グループは、化学メーカー・東ソーファインケム（山口県）と共同で、太陽光発電パネルなどに使う透明電極を、液状の亜鉛をスプレー噴射して製造する世界初の技術を開発した。現在の一般的な製造法は、主成分に希少金属のインジウムを使うため、新技術ではコストを大幅に軽減できるという。実用化すれば、原料代を数十分の1に削減できる上、装置の省力化により、従来工程も大幅にコストを抑えられるという。	2010/03/28 宮崎日日新聞
東レ	東レはタッチパネルなどに使う新たな透明フィルムを開発した。透明のプラスチックフィルムの表面に、代表的なナノテク素材で導電性に優れる「カーボンナノチューブ」を塗ったのが特徴。ナノチューブは独自の製法で作ったもので、太さは毛髪の約1万分の1に相当する1・5ナノ～2ナノメートル。超極細だからフィルム表面に塗っても透明性を保ちながら優れた電気特性を発揮できる。実験では代表的な導電材料であるITO（インジウムとスズの酸化物）並みの性能を実現した。東レは「太陽電池のフィルムにも応用を狙いたい」考えだ。	2010/02/21 日本経済新聞
富士電機ホールディングス	富士電機ホールディングスは、炭素がハチの巣状に並んだ「グラフェン」という新材料を太陽電池の透明電極に応用しようとしている。グラフェンは筒状のナノチューブを切り開いて広げたような平面状の炭素材料。富士電機HDは大きなグラフェンを作る研究に取り組んでおり、従来に比べ約100倍大きな数百マイクロメートル四方のグラフェンを作ることに成功した。ITOを使うこれまでの電極は、赤外線が透過しにくく太陽光を最大限に利用できていない。グラフェンは赤外線が透過しやすく大きな電流を流せる。将来の高性能太陽電池に道を開く重要材料とみている。	

主体	内容	出所
慶応義塾大学	慶応義塾大学の山元公寿教授らが開発中なのは「デンドリマー」と呼ぶ特殊な高分子材料だ。これを使って、自動車の排ガス浄化装置や燃料電池に不可欠なレアメタルである白金触媒の大幅削減を目指している。デンドリマーは極めて小さなカゴのような構造を持ち、山元教授らはその中に大きさが1ナノメートルの白金粒子を作り込んだ。これによって性能が高まり、燃料電池の電極用触媒に応用できれば市販のものに比べ13倍の電流が取り出せるという。現在は、デンドリマーに白金以外のありふれた金属を組み込むことで、一層の性能向上を目指している。	
三菱電機	三菱電機は将来の調達難などが予想されるレアアースを使わずに、高出力自動車用モーターを開発した。電磁石を応用し、磁力を有効利用できる構造を突き止め、採用した。ハイブリッド車や電気自動車に搭載するモーターと同等の性能を引き出せる見通し。11年度までに技術的な課題を解決し、事業化の検討に入る。ハイブリッド車などに使う駆動用モーターは、回転体にある永久磁石と、固定部の電磁石を反発させて回転力を生む。強い磁力と耐熱性を発揮させるため、永久磁石には現在、ネオジムやディスプロシウムなどの希土類を使う。開発したモーターは回転体にも電磁石を使う。回転体から磁気が漏れて回転力が弱まるのを回避するため、磁気の漏れやすい場所に酸化鉄を主成分とした安いフェライト磁石を配置して性能を高めた。	2010/01/25 日本経済新聞
高知工科大学マテリアルデザインセンター、ジオマテック	高知工科大学マテリアルデザインセンターは、電極膜製造のジオマテック（横浜市）と共同で、希少金属のインジウムの代わりに安価な酸化亜鉛を原料に使う液晶テレビ用の透明電極を開発した。インジウムを従来に比べ40%削減した20インチテレビの試作機を公開した。すでに3インチの液晶ディスプレイ用電極を製作しており、電極をむらなく大面積で製作する技術を開発、大型化を実現した。	2010/02/12 日経産業新聞
神奈川科学技術アカデミー、旭硝子	神奈川科学技術アカデミーと旭硝子は共同で、酸化インジウムすず（ITO）に替わる透明電極向けの新材料を開発した。二酸化チタンに微量のニオブを加えた材料で、ガラス基板上でITO並みの導電性と透明性を発揮させた。液晶テレビなどの増産で需給逼迫が懸念されるインジウムの代替につながると期待している。ニオブはレアメタルだが、使用が微量のため問題が少ないと考えられる。	2010/01/21 日経産業新聞
TDK	TDKは、ネオジム・鉄・ボロン（Nd-Fe-B）焼結磁石の製造において、高価格で調達リスクの高いディスプロシウム（Dy）の使用量を削減する新技術開発を強化する。新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が推進する「希少金属代替材料開発プロジェクト」内の「希土類磁石向けディスプロシウム使用量低減技術開発」の一環として取り組む。Dy使用量の30%削減を目指す同プロジェクトにおいて、現在開発に取り組んでいる「H-HAL法」の早期完成を目指す。	2010/01/12 化学工業日報

主体	内容	出所
新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、産業技術総合研究所、田中化学研究所	NEDO は、希少金属のコバルトを使わず、安価な鉄などを使ったリチウムイオン二次電池用の酸化物正極材料を開発したと発表した。従来は困難とみられていた鉄を活用できることで、資源量、価格の面で大きく改善し、リチウムイオン二次電池の低コスト化につながる。今後は生産の安定化や鉄含有量を増やした酸化物などの研究を続け、10 年の早い段階に電池メーカーなどにサンプルを提供し、早期の実用化に結び付けたい考えだ。NEDO の委託で産総研、田中化学研究所が、湿式化学製造法によりリチウム、鉄、ニッケル、マンガンで構成する酸化物正極材料を開発した。従来 3・0 ボルト程度だった作動電圧を 3・5—3・7 ボルトに高め、既存正極材の 4・0 ボルトに近づけた。	2009/08/19 日刊産業新聞
大阪府立大学、ダイキン工業	大阪府立大学の森本茂雄教授とダイキン工業は、永久磁石に欠かせないレアアースを使わなくても高い出力を発揮するモーター技術を開発した。従来、高出力モーターには強い永久磁石が必要だったが、弱い磁石でもモーターの推進力が高まる構造を見つけた。フェライト磁石など安価な磁石で代替でき、コスト削減が可能になるほか、原料調達リスクも減らせるとみている。新技術では回転体と固定部の向き合う面を凹凸構造にし、約 0・3 ミリメートルのすき間のある出力約 5 キロワットの簡便なモーターを試作。回転の推進力（トルク）が従来型より約 3 割以上高まった。今後は HV に使うモーターの 10 分の 1 となる 5 キロワットのモーターを試作し、十分な性能が出るか確認する。2011 年度末までに実用化のメドをつけたい考えで、森本教授は「HV に使うモーターと同等の水準にすることは技術的に十分可能だ」と話す。新モーターは構造が複雑なため、ダイキンは安価な製造技術の開発に取り組む。希土類を使うモーターは冷蔵庫やエアコンなど様々な電気製品で利用されており、需要は大きいとみている。	2009/10/02 日経産業新聞
豊田通商	日本の官民がベトナムでのレアアースの開発に参入する。政府系機関と豊田通商が新鉱床の権益を獲得する。道路や給水システムなど鉱山周辺のインフラ整備も支援するほか、ベトナム国内でのレアアースの製品化にも協力する。ベトナムにはレアアースの大量の埋蔵が見込まれ、継続的な権益確保につなげる考えだ。今回開発で合意するのは、経済産業省所管の独立行政法人、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）が探査したハノイの北西約 100 キロに位置する鉱区。豊田通商がベトナムの現地企業と合弁企業を立ち上げ、12 年にも生産を始める。鉱区には次世代車を数十万～百数十万台程度生産できるレアアースのディスプロシウムが含まれるという。	2010/01/08 日本経済新聞

（３）資源リサイクルの動向

リサイクルについても、経済産業省がレアメタルやレアアースを効率的にリサイクルするシステムを構築するため、レアアースから合金、磁石、モーター、最終製品にいたる関係企業がコンソーシアムを組み、製品の解体現場からリサイクルに流れる仕組みを整備す

る取組をはじめた他、民間企業レベルでも複数の企業と協力して、自主的にリサイクルに取り組もうとする動きが見られている。

以下、その動向に関する公開情報について取りまとめる。

リサイクル関連

主体	内容	出所
経済産業省	経産省は、レアメタルやレアアースを効率的にリサイクルするシステムの構築に取り組む。次世代自動車用リチウムイオン 2 次電池 (LiB) の正極材に含まれるコバルト、家電製品、自動車などのモーター、医療診断装置などに使う磁石に含まれるネオジムなどが対象。まず先行させる磁石については、磁石メーカーを軸として、レアアースから合金、磁石、モーター、最終製品にいたる関係企業がコンソーシアムを組み、製品の解体現場からリサイクルに流れる仕組みを整備する。精製から最終製品までの各段階の企業が技術を持ち寄ることで、経済性のある解体・分離・選別技術を開発し、リサイクル利用の拡大につなげる。	2010/09/29 化学工業日報
経済産業省、環境省	経済産業省と環境省は、使用済み小型家電のレアメタルを中心としたリサイクルの実現に向け、実現可能なリサイクルシステムの提案を目指す。両省で運営するレアメタル研究会のワーキンググループを中心に議論を進める。対象鉱種、小型家電の対象品目、法制度や政策措置などの社会的仕組みのオプションについて整理。経済性やシステムに期待する効果・影響、必要な政策措置などで評価し、3 種類のオプションを組み合わせた複数のシステムを提案する。来年 3 月に取りまとめる。	2010/09/13 化学工業日報
三菱マテリアル、DOWA エコシステム、三井金属など	新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託事業「使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルのシステム構築」では、実証研究の実施者として三菱マテリアル、DOWA エコシステム、三井金属、JX 日鉱日石金属の非鉄製錬メーカー 4 社をはじめ、合計 11 社 (団体含む) が委託先に選定された。同プロジェクトは、地域と業界が一体となって、都市資源の大規模・高効率回収システムの構築や、再資源化に向けた技術開発・実用化の可能性を検討するのが目的。環境制約や資源制約を克服し、資源回収の制度化までを視野に入れて取り組んでいる。	2010/10/01 鉄鋼新聞
日本磁力選鉱	鉄鋼関連リサイクル業の「日本磁力選鉱」(北九州市) は、携帯電話や電気自動車などの車載電源として使われた後に廃棄されたリチウムイオン電池から、レアメタルのリチウムやコバルトなど金属類を一括して取り出す本格的な再資源化実証研究を始めた。5 年後をめどに事業化を目指す。リチウムイオン電池を破碎し選別した後、プラスチックなど有機物をガス化させてリチウムなどを抽出する。同電池のリサイクルでは通常、1 種類程度の金属類しか取り出せないが、複数の種類を一括して回収できる技術を確認したい考え。また、高温で焼く工程をなくし、二酸化炭素排出量を従来より削減して、環境負荷の小さいシステムを目指す。	2010/09/23 毎日新聞

主体	内容	出所
マテック	大手総合リサイクル業のマテック（帯広市）はこのほど、リサイクルへの取り組みを推進する試みとして、札幌市内に「じゅんかんコンビニ」をオープンした。現状では貴金属やレアメタルを含む小型電子機器などが、一般廃棄物の燃えないゴミとして処分されていることから、その資源循環に取り組む。扱う資源は、一般家庭や事務所から出る携帯電話や小型電子機器、古紙、金属類、空き缶・ペットボトル、タイヤ・バッテリーなど。少量から持ち込み可能で、持ち込んだ資源はマテックのリサイクルポイントカードシステムを活用してポイントに交換。貯まったポイントは商品と交換できる。	2010/08/18 鉄鋼新聞
日本自動車リサイクル技能士育成協会	自動車リサイクルの高度化を念頭にこのほど、一般社団法人・日本自動車リサイクル技能士育成協会が発足した。技能検定試験や資格認定などを実施し、自動車リサイクル技能士制度を確立、発展をめざす。これらによって自動車解体の技術レベルを高めるとともに、レアメタル・レアアースなど、希少金属を多く使用する自動車のリサイクル技術の向上を促進、循環システムの構築にもつなげる。自動車リサイクルは、軽量化のためのハイテン使用拡大をはじめ、レアメタル・レアアースを添加した合金使用などが増加している。このほか電装部品での電子基板など、解体処理する事項が多様化。より高度な解体技能が必要となっている。とくに都市鉱山として廃家電から希少金属を回収するなど、資源確保の観点からも自動車リサイクルの高度化ニーズは強い。こうした動向を踏まえ、新たに協会を設立し、自動車リサイクル技能士制度を普及、拡大させ、技能向上を通じた資源再利用の効率化、事業活性化を図る。	2010/06/24 日刊産業新聞

3) まとめ

「鉱物資源、エネルギー」について、現状の課題と対応策、今後検討していくべき対応策の方向性について整理した。

課題	➤ 日本の産業が得意とするリチウムイオン電池や次世代自動車用のモーターなどにおいて、レアアース・レアメタルが多く活用されている。 ➤ しかし、これらの資源は、現在のまま需要が推移すると 2050 年には現有埋蔵量の数倍が必要になることが見込まれており、将来的に不足する可能性が極めて高い。
-----------	--

現在の対策動向	➤ 代替素材の開発 ✓ そもそもこれらの資源を使用しない新プロセスの導入や、資源使用量の削減のための設備導入が進められている。また企業・研究機関による研究開発も進められている。 ➤ 供給元の多様化 ✓ これまでの供給元は、中国を中心とした一部の国に偏っており、それが供給途絶リスクの一因にもなる。したがって、新たな鉱山開発等に積極的な参画が進みつつある。
----------------	---

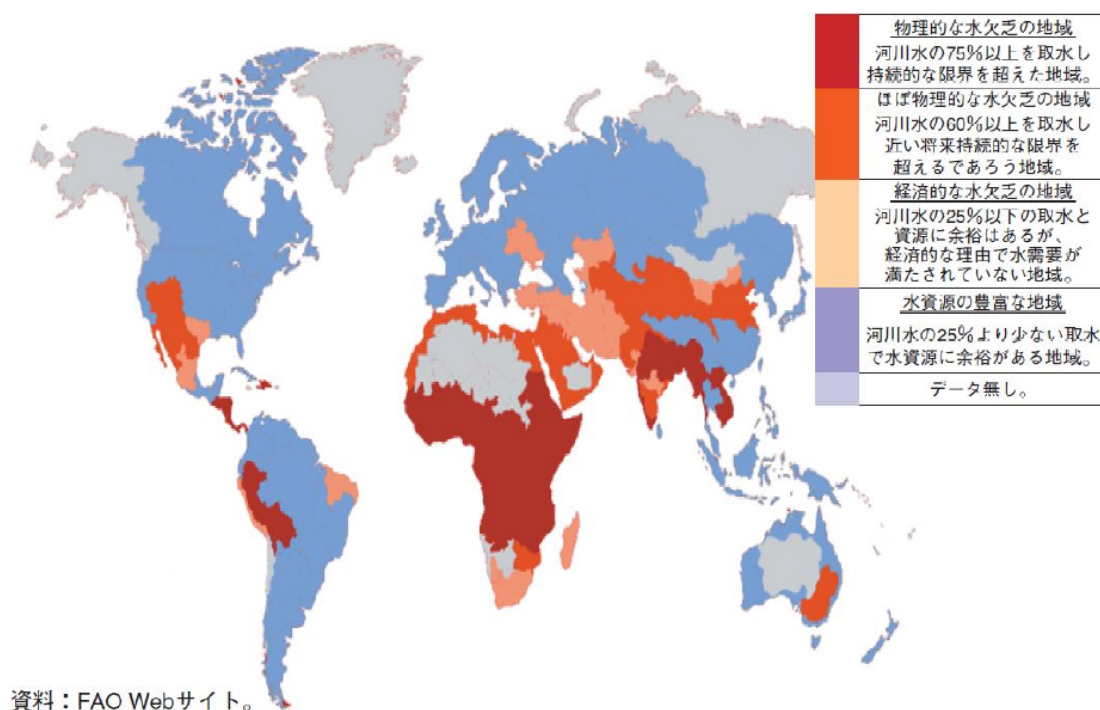
方向性	➤ 短中期的にはレアアースの供給元を多様化していく取り組みが求められるが、2050 年に現有埋蔵量の数倍に需要量が達することから、中長期的には「代替素材の開発」に、注力する必要がある。
------------	--

第4章 水資源

1) 水資源をめぐる課題

これまで、水にまつわる問題の多くが、洪水に代表されるように、水の「過剰」に起因していた。しかし、近年では水の「過剰」問題とあわせて、資源としての水への需要が拡大する一方で、衛生設備や水供給システムの未整備等によって適切な水供給の増加が停滞し、世界各地で水の「不足」問題が顕在化している。例えば、国連によると、1人当たり年間水使用量が1,700m³を下回り日常生活に不便を感じる「水ストレス」状態の人口は、2000年で7億人にのぼっている（United Nations Environment Programme（2007））。

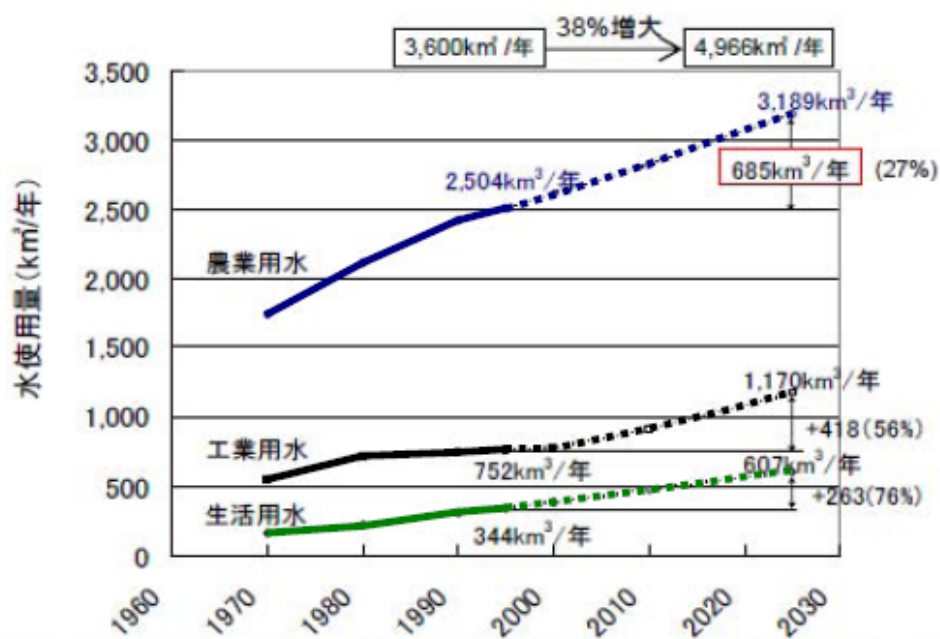
世界的な水の賦存状況



（出所）内閣府・経済産業省「通商白書 2008」

このような中で、今後、世界の水使用量はさらに伸びていくものと考えられている。2030年時点での水使用量の見通しは、2000年時点でのものに比べて、農業用水：約27%、工業用水：56%・生活用水：76%まで増加すると言われており、総量は3,600 k m³から4,966 k m³まで、およそ38%増加する見込みとなっている。

世界の水使用量の将来見通し



出典：UNESCO「I.A. Shiklomanov, WORLD WATER RESOURCES AND THERE USE」(1999年)

(出所) 農林水産省国際食料問題研究会・第7回(平成19年7月5日)資料1

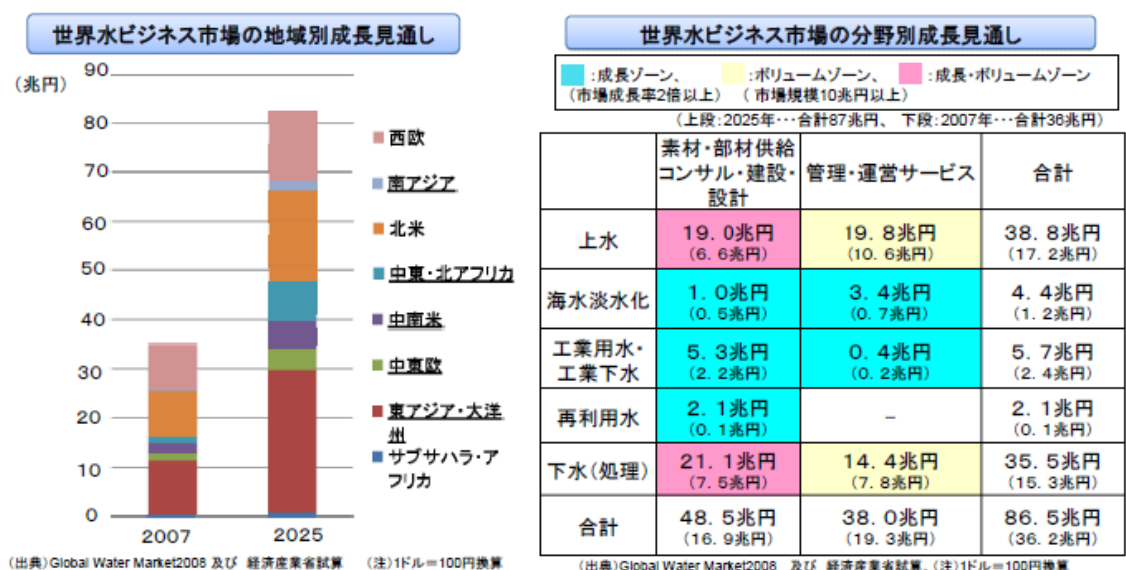
2) 水資源をめぐる世界のビジネスの動向

上記のような背景を受けて、世界レベルでの水ビジネス市場は2007年の約35兆円から、2025年には約80兆円に急拡大し、特に東アジア・大洋州と中東・北アフリカ、中南米において2倍以上拡大する見込みとなっている。

また、上水、下水の「素材・部材供給・コンサル・建設・設計」が成長・ボリュームゾーンであるほか、これまで日本企業の実績が少ない上水・下水の「管理運営サービス」も10兆円以上の市場規模になると見込まれる。

また、海水淡水化や工業用水の処理、再利用水などは、市場規模としては上記ほどのボリュームを持たないものの、市場としては今後2倍以上に拡大していくことが見込まれており、同様に有望なマーケットと言える。

世界の水ビジネス市場の規模と今後の成長分野

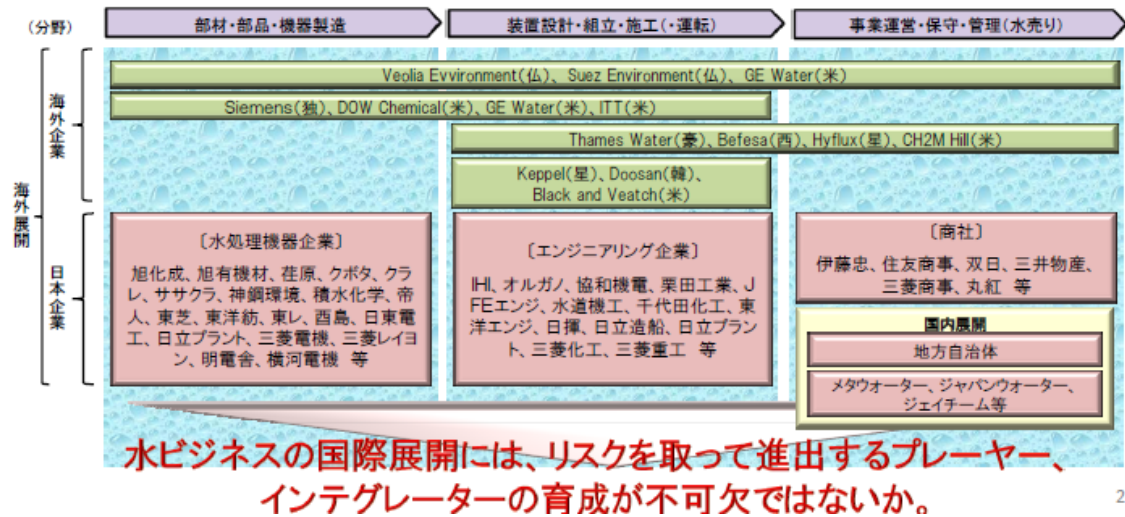


(出所) 資源エネルギー庁・第21回原子力委員会資料第1-2号(2010年2月25日)

このような中で、既に各国の企業が水ビジネス市場に参入をしている。特に Veolia Environment (仏)、Suez Environment (仏)を中心とした水メジャーは、装置設計・建設から運営・管理まで一貫したサービスを提供している。

これに対して日本は、「部材・部品・機器製造分野、装置設計・組立・施工分野において、多数の企業が参画し、運営・保守・管理分野にも商社が参画しているが、水メジャーのようなトータルサービスを提供するインテグレーターはまだ現れていない」ことが指摘されている。

水ビジネス市場における主なプレーヤー



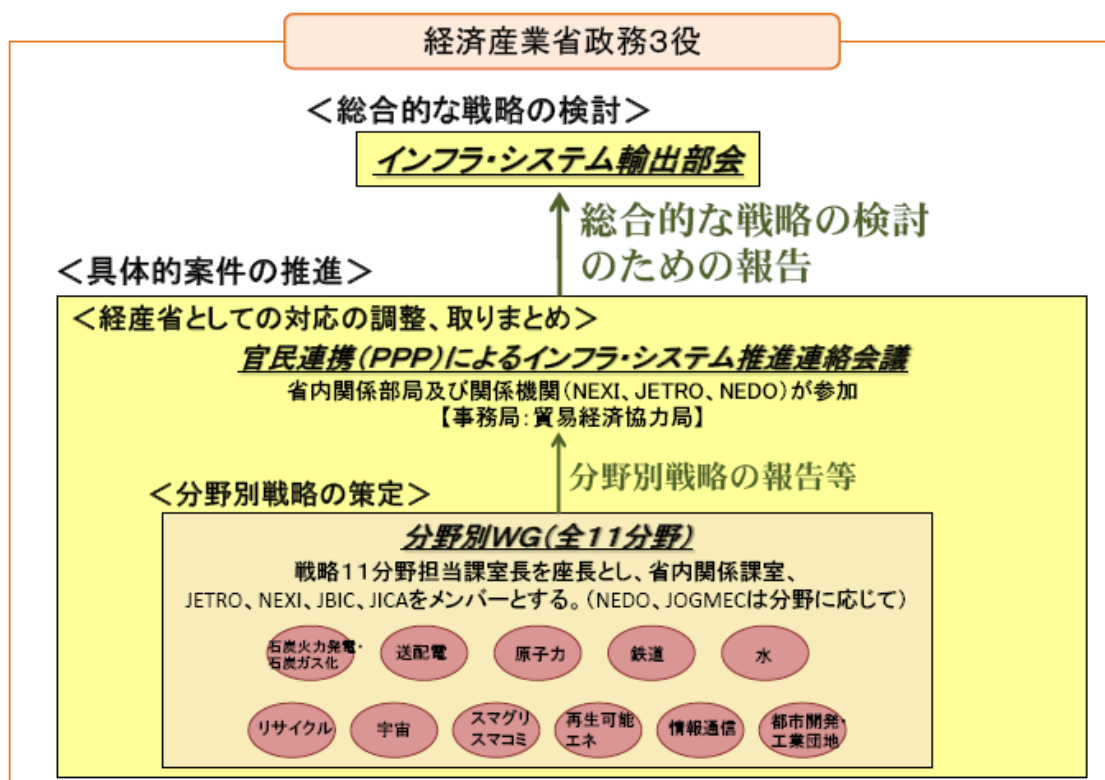
2

(出所) 資源エネルギー庁・第21回原子力委員会資料第1-2号(2010年2月25日)

3) 水資源に対する日本としての対応策

上記のような背景から、水ビジネスをはじめとした日本が持つ各要素技術が一体となった「インフラ・システム輸出」を推進していくため、経済産業省は「インフラ・システム輸出部会」を立ち上げ、その中で全 11 分野の分野別ワーキンググループを立ち上げた。

経済産業省におけるインフラ・システムの輸出体制



(出所) 経済産業省インフラ・システム輸出部会資料

また、あわせて国土交通省・厚生労働省・経済産業省の3省が連携して、海外の水インフラプロジェクトに関し官民連携による海外展開に向けた取組を推進するため、「海外水インフラ PPP 協議会」(座長: 三菱商事(株) 小島会長)も設置された。

海外水インフラ PPP 協議会のねらいと目的

- 2010年7月、国土交通省、厚生労働省、経済産業省の3省は、海外の水インフラプロジェクトに関する官民の情報共有・交換を行うための場として、「海外水インフラ PPP 協議会」を設立。委員は、民間企業、政府関係機関、業界団体、都道府県・市町村、関係省庁。
- 第1回会合を2010年7月6日に開催し、主要企業、関係機関、自治体の活動概要及び

政府に対する要望等を聴取。

海外における水インフラプロジェクトの推進

本邦企業またはコンソーシアムによる
水インフラプロジェクトの受注



官民連携による海外展開の推進

- ・本邦企業による具体の案件形成や案件受注を後押しするための相手国政府への働きかけ(官民セミナー、トップセールス)
- ・具体の案件形成や案件受注を目指したコンソーシアムの形成



海外水インフラPPP協議会

上下水道など海外の水インフラプロジェクトに関して、
官民による情報の共有・交換を行うための場

(出所) 海外水インフラ PPP 協議会ホームページ

4) まとめ

「水資源」について、現状の課題と対応策、今後検討していくべき対応策の方向性について整理した。

課題	➤ 近年、人口の増大に伴い、水への需要が大きく拡大しており、2030年時点での水使用量の見通しは約4割増加する見込み。 ➤ その一方で、衛生設備や水供給システムの未整備等によって、適切な水供給の増加が停滞、世界各地で水の「不足」が問題となっている（特に、東アジア・大洋州と中東・北アフリカ、中南米）。
-----------	--

現在の対策動向	➤ 水メジャーによる水供給のトータルサービスの提供 ✓ 欧州を中心とした「水メジャー」と呼ばれる企業が、「部材・部品・機器製造」から「装置設計・建設」「運営・管理」までを、発展途上国等においてサービスとして一貫して請け負う事業を展開。 ➤ 日本政府を中心とした「インフラ輸出」の展開 ✓ 日本は水処理機器・エンジニアリングなどの水供給の要素技術においては、世界でも有力な企業を多く抱え、「管理運営サービス」ノウハウを持った企業はあまりいないが、日本政府は日本企業が持つ「部材・部品・機器製造」から「装置設計・建設」に関するノウハウを束ね「インフラ輸出」として売り出していく取り組みを展開している。
----------------	--

方向性	➤ 日本の企業がこれまで得意としてきた「部材・部品・機器製造」や「装置設計・建設」についてはこれまでのノウハウを活用できるが、日本企業の実績が少ない「運営・管理」のノウハウを、途上国の現地従業員の活用も含めてどのように確立していくのが大きな課題である。 ➤ 方向性としては、途上国側の開発課題に応える支援機関である JICA（外務省）と日本企業の海外進出を支援する JETRO（経済産業省）の連携を通じた橋渡し体制を構築し、「運営・管理」にかかわる現地人の教育・研修も含めて日本政府としてサポートしていくことが必要。
------------	--

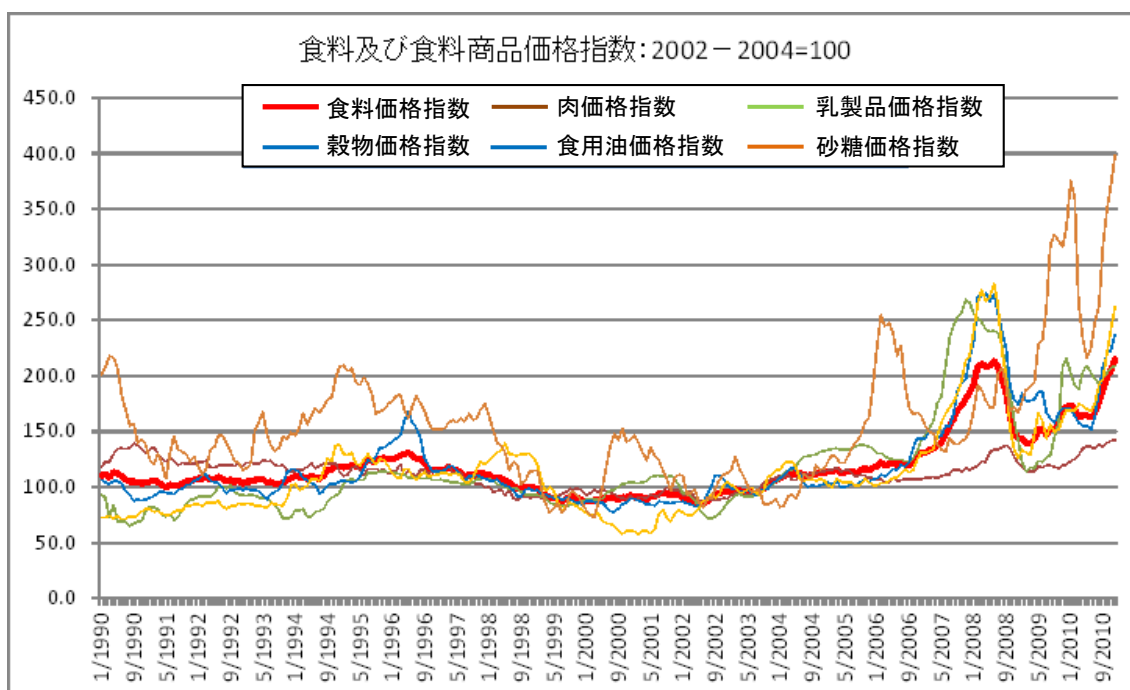
第5章 食糧資源

1) 食糧資源をめぐる課題

2000年代の後半から、食糧価格は徐々に上昇しつつある。この背景には新興国の台頭や世界的に人口増加傾向が続いていることが挙げられる。

■食糧及び食糧商品価格指数の動向

以下のように、「2002～2004年の加重平均値を100とした時の食料及び食料商品価格指数」で見ると、食料価格指数は、2008年に2002～2004年の加重平均値の2倍以上にまで高まった後、金融危機の発生により1.5倍の水準まで落ち込んだ。しかし、2010年の下半期に入り、再び金融危機発生直前の水準にまで再び上昇しつつある。

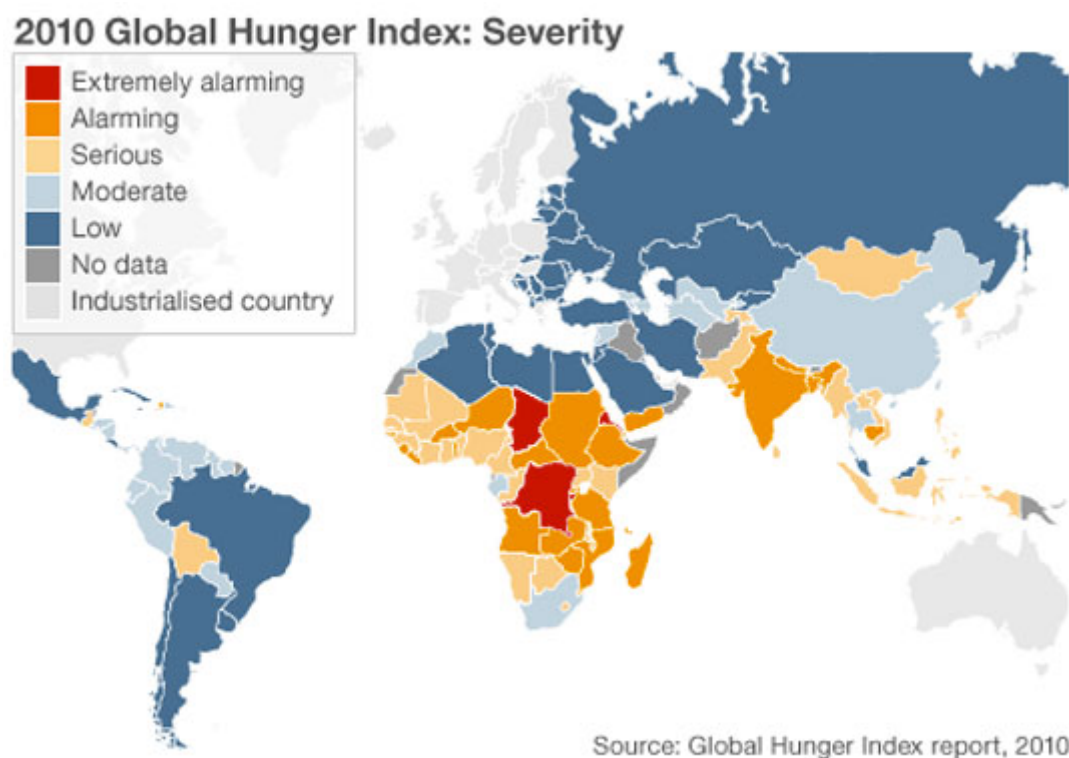


(出所) 国連食糧農業機関 (FAO) 資料より作成

■世界の飢餓マップ

また金融危機の後、世界でにわかに飢餓人口の増加に拍車がかかっている。国連によると栄養不足の人の数が、1990～1992 年の 8 億 1700 万人から 2005～2007 年には 8 億 3000 万人とほぼ横ばいで推移していたものの、これに金融危機が追い打ちを掛けて、2009 年には 10 億人になったと見積もられている。

2010 年時点でのグローバル飢餓マップ



(出所) International Food Policy Research Institute

世界の飢餓人口、さらに増加…国連報告（2010 年 6 月 24 日 読売新聞）

【ニューヨーク＝吉形祐司】国連は 23 日、2015 年までに飢餓や貧困に直面する人口を 1990 年比で半減することなどを掲げた「ミレニアム開発目標（MDG）」の年次報告を発表した。

それによると、08～09 年の食糧危機や金融危機により、飢餓人口の増加に拍車がかかった。

飢餓について報告は、栄養不足の人の数が 90～92 年の 8 億 1700 万人から、05～07 年には 8 億 3000 万人に増加したと指摘した。さらに食糧危機と金融危機が追い打ちを掛け、09 年には 10 億人になったと見積もられている。

一方、途上国で 1 日に 1 ドル 25 セント（約 113 円）未満で暮らす貧困人口の割合は、中国やインドの経済成長もあり、90 年の 46%から 05 年には 27%に減少した。

国連は 2000 年のミレニアムサミットの宣言を受け、飢餓や貧困の撲滅など 8 分野の目標を設定した。

■「安全・安心」な食糧品に対する嗜好の強まり

一方で、日本食がブームになっている欧米だけでなく、新興国においても日本の食品が「安全・安心」のブランドとして認知をされている。

以下のように 2010 年 12 月にサーチナ総合研究所が実施したアンケート（JETRO 主催の湖南省長沙市内で開催された日本産輸入食品展覧会にて実施）によると、中国人が関心を持っている輸入食品の産地としては、「欧米産」と並んで「日本産」が首位となり、30 代を除いて全ての世代で「日本産」の輸入食品への関心が高いことが明らかになった。

また、JETRO が 2010 年 3 月に調査した「中国の輸入食品・高級食品市場、大連の日本食品販売動向」では、「消費者の間に日本からの輸入食品は安心、安全といったイメージが浸透し、健康志向の高まりも背景に、「Made in Japan」の食品が消費者から信頼を得た結果、人気を博している」としている。

Q 輸入食品について、比較的関心を持っている産地はどこですか？

- A
- (1) 欧米…13.5%
 - (1) 日本…13.5%
 - (3) 台湾…12.0%
 - (4) 東南アジア諸国連合（ASEAN）…10.0%
 - (5) 香港…9.0%
 - (6) 韓国…8.5%
 - (7) その他の地域…11.00%
 - (8) 輸入食品に関心はない…22.50%

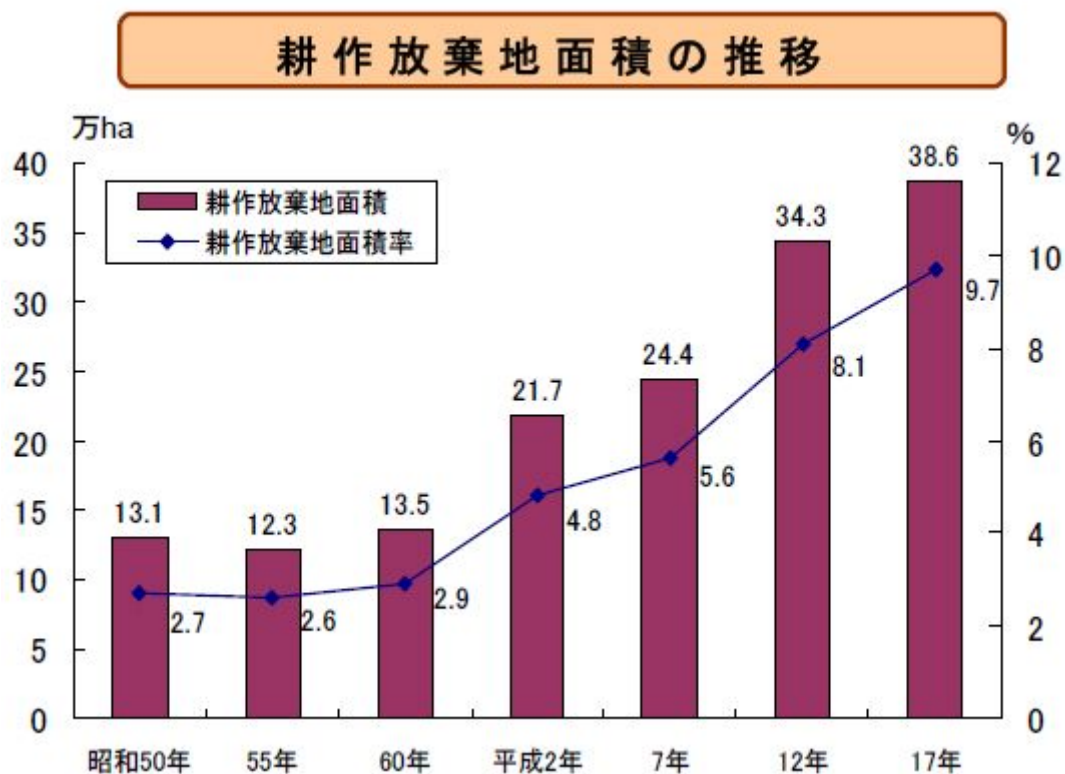
【世代別の欧米回答者と日本回答者の比率】

- | | |
|-----------------------|-----------|
| (1) 20－29 歳…欧米＝6.67% | 日本＝13.33% |
| (2) 30－39 歳…欧米＝21.05% | 日本＝14.74% |
| (3) 40－49 歳…欧米＝6.67% | 日本＝10.00% |
| (4) 49 歳以上…欧米＝8.33% | 日本＝12.50% |

（出所）サーチナ総合研究所・2010 年 12 月実施アンケート

■増え続ける耕作放棄地

一方、日本国内では、中山間地域を中心に高齢化の進展によって農業の担い手が年々減少しており、耕作放棄地も 1990 年代から継続的に増加している。



(出所) 農林水産省「農林業センサス」

注：耕作放棄地面積率は、耕作放棄地面積÷（経営耕地面積＋耕作放棄地面積）×100

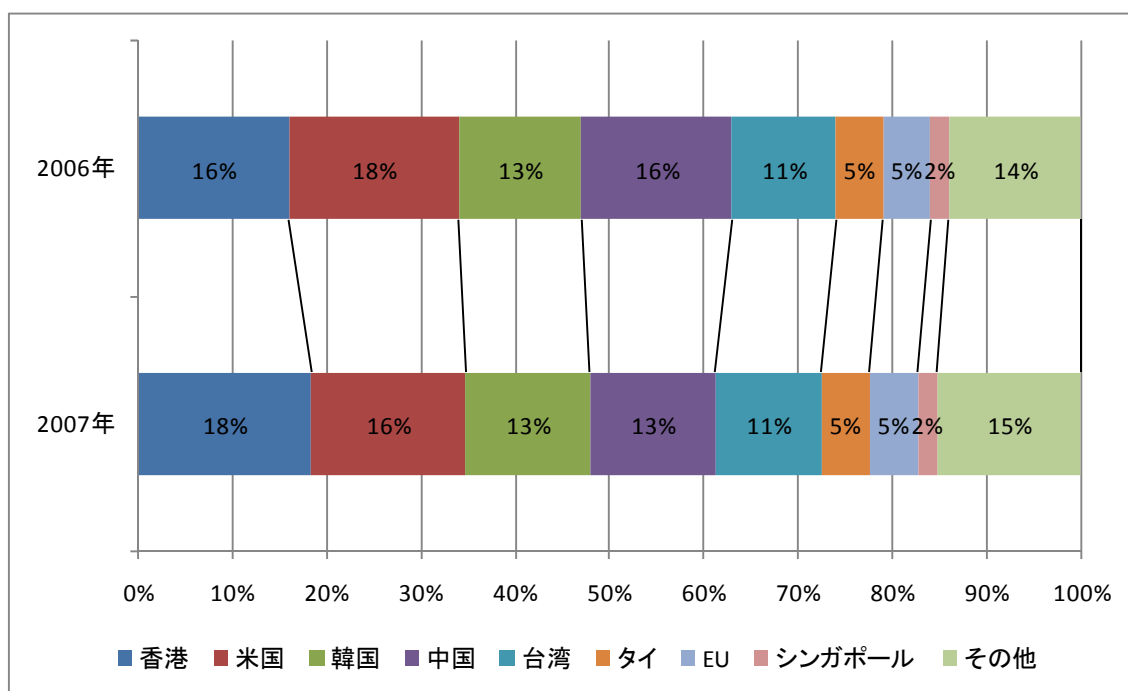
2) 食糧資源に対する日本としての対応策

前述の通り、世界レベルで「安心・安全」なジャパンプランドの食料品に対するニーズが高まっている。そのことは、肉類・果実類・加工食品の輸出においても徐々に現れつつある。

■農林水産物の輸出先の推移

日本の農林水産物の輸出先を見ると、平成 19 年においては、香港が最も多く、次いで米国・韓国・中国・台湾と続いている。米国を除くと東アジア諸国において、特に日本の農林水産物が多く輸出されていることが伺える。

農林水産物などの輸出先国・地域の分布



注) 2007 年は速報値

(出所) 農林水産省ホームページより作成

■肉類の輸出推移

【分析対象品目】

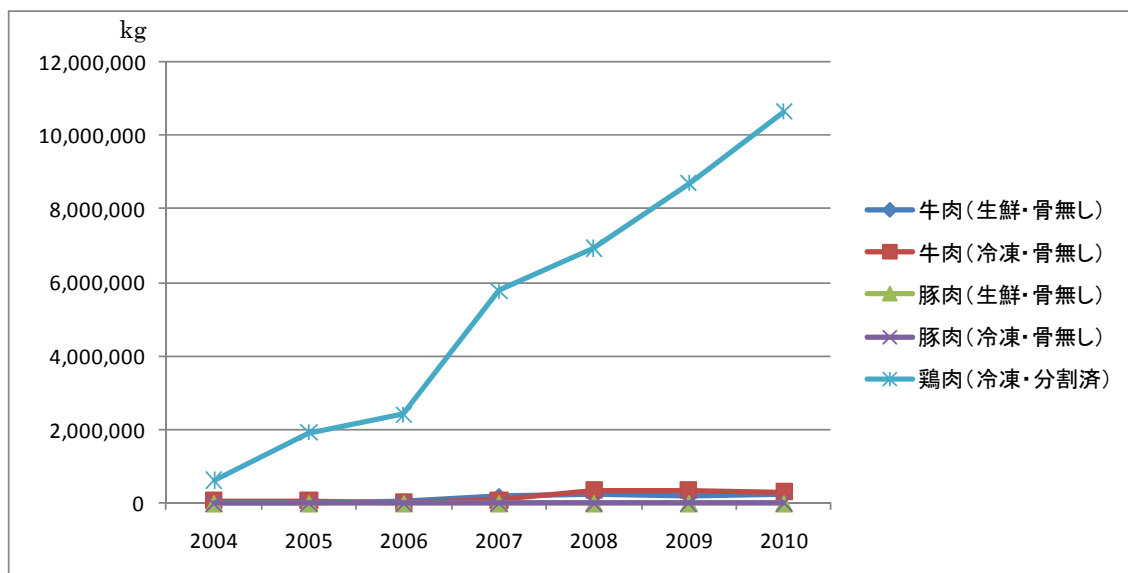
- 牛肉（生鮮・骨無し）： HS コード 020130
- 牛肉（冷凍・骨無し）： HS コード 020230
- 豚肉（生鮮・骨無し）： HS コード 020311
- 豚肉（冷凍・骨無し）： HS コード 020321
- 鶏肉（冷凍・分割済）： HS コード 020714

○量ベース

肉類の輸出量の推移を見ると、特に鶏肉（冷凍・分割済み）の輸出量が大きく増加をしており、2010年の輸出量としては10,000tを超える輸出量となった。

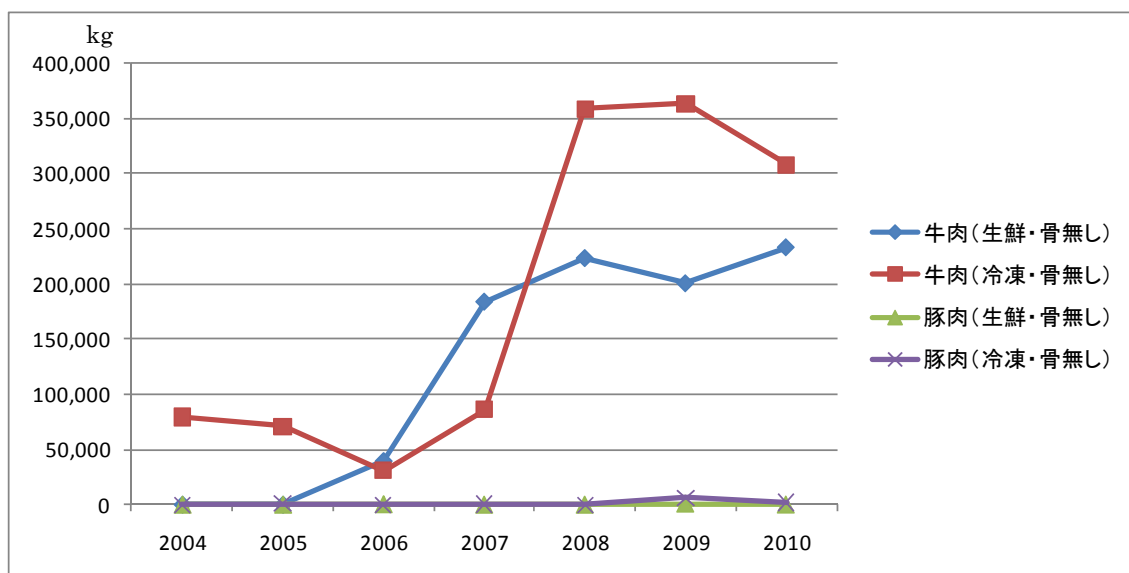
鶏肉以外でも、牛肉（冷凍・骨無し）や牛肉（生鮮・骨無し）の輸出量も2008年以降は伸びていることが伺える。一方で、豚肉については生鮮・冷凍ともにほとんど輸出が伸びていない。

肉類の輸出推移（2004～2010・量ベース）



（出所）貿易統計

肉類の輸出推移（2004～2010・量ベース・鶏肉を除外）



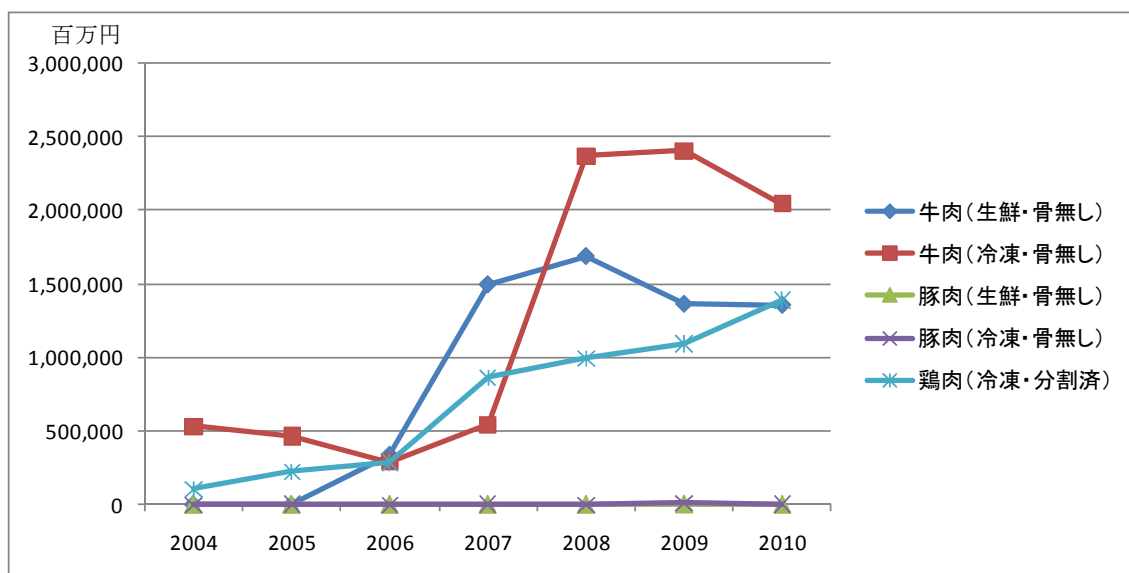
（出所）貿易統計

○価格ベース

一方、価格ベースで見ると、量では群を抜いていた鶏肉以上に、牛肉の生鮮・冷凍の伸びが高いことが伺える。

これは、鶏肉が冷凍の分割されたブロイラーを中心とした輸出で単価が安いのに対して、牛肉は日本産の高級牛として高い付加価値で海外に輸出されているためと推察される。

肉類の輸出推移（2004～2010・価格ベース）



（出所）貿易統計

■魚類の輸出推移

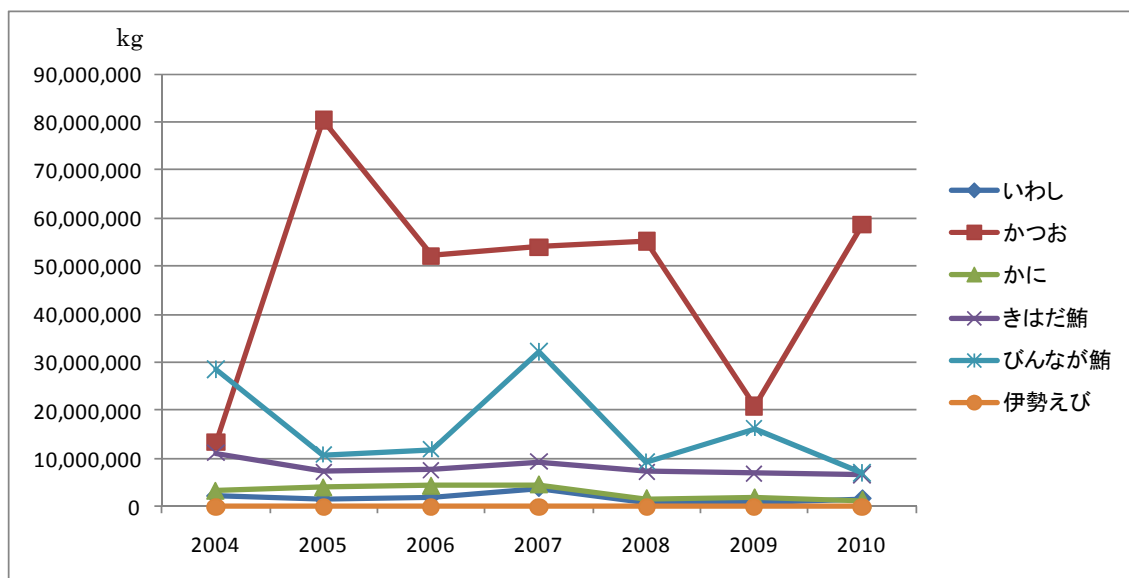
【分析対象品目】

- いわし： HS コード 303710
- かつお： HS コード 303430
- かに： HS コード 306240
- きはだ鮪： HS コード 302320
- びんなが鮪： HS コード 303410
- 伊勢えび： HS コード 306110

○量ベース

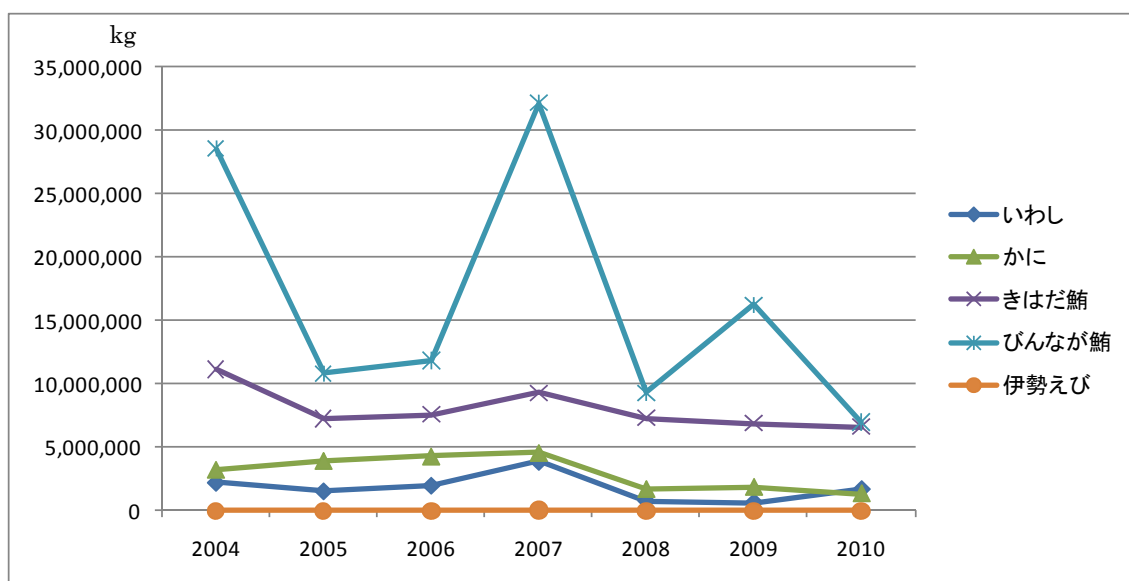
魚類の輸出量の推移を見ると、特にかつおの輸出量が 2009 年を除くと高い水準で推移しており、続いて、びんなが鮪、きはだ鮪となっている。一方で、かに、いわし、伊勢えびの輸出はまだわずかにとどまっている。

魚類の輸出推移（2004～2010・量ベース）



（出所）貿易統計

魚類の輸出推移（2004～2010・量ベース・かつお除外）

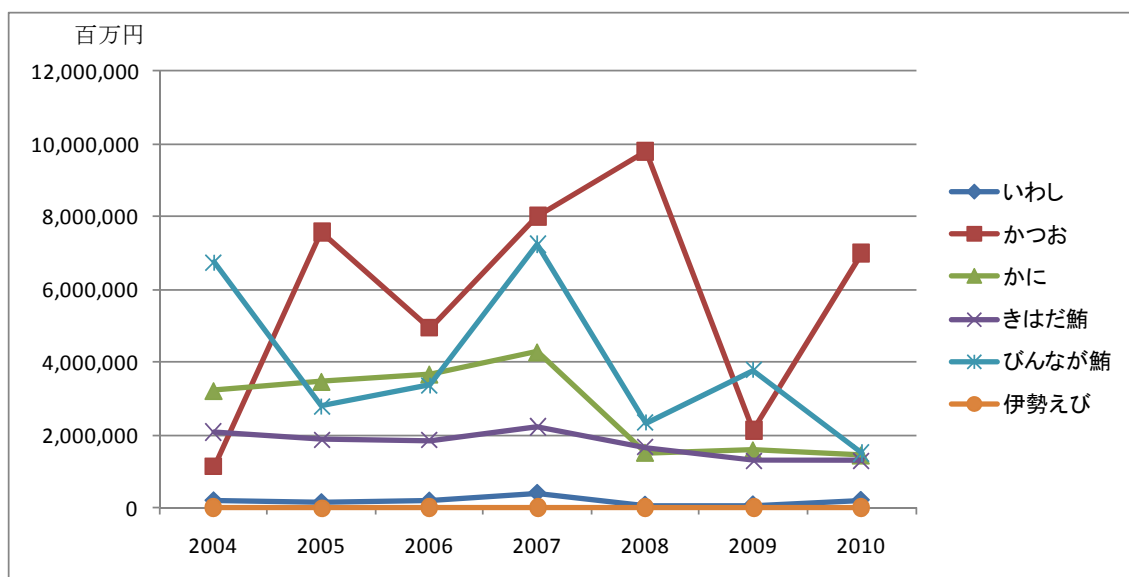


（出所）貿易統計

○価格ベース

一方、価格ベースで見ると、量では上位のかつおと同じくらいの高い水準で、びんなが鮪、かにが取引されていることが伺える。この一因としては、海外での日本食ブームなどの影響で寿司の材料などを中心に、びんなが鮪が取引されているものと推察される。

肉類の輸出推移（2004～2010・価格ベース）



（出所）貿易統計

■肉の調製品（ソーセージ）の輸出推移

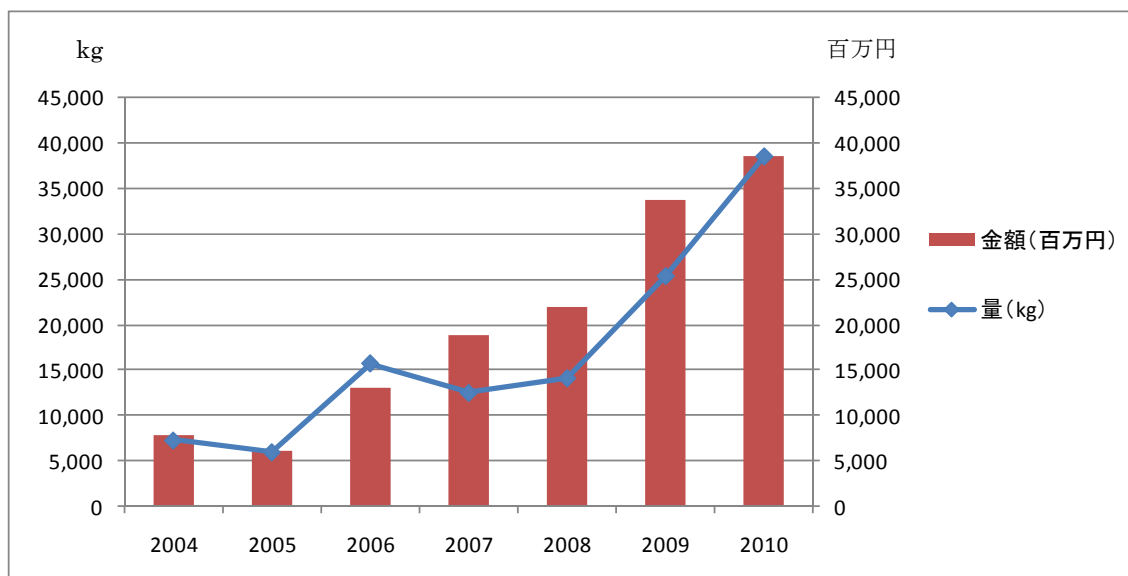
【分析対象品目】

➤ 肉の調製品（ソーセージ）： HS コード 160100

肉の調製品の輸出推移を見ると、2005 年頃から急速に輸出が伸びており、量・価格ベースともに 2010 年は 2005 年の約 8 倍の水準まで増加をしている。

ただし、2008～2009 年は量ベースの伸びよりも価格ベースの伸びの方が大きく、単価が向上していたものの、2009～2010 年にかけては価格ベースの伸びよりも量ベースの伸びの方が大きく、単価は下落傾向にある。

肉の調製品の輸出推移（2004～2010）



(出所) 貿易統計

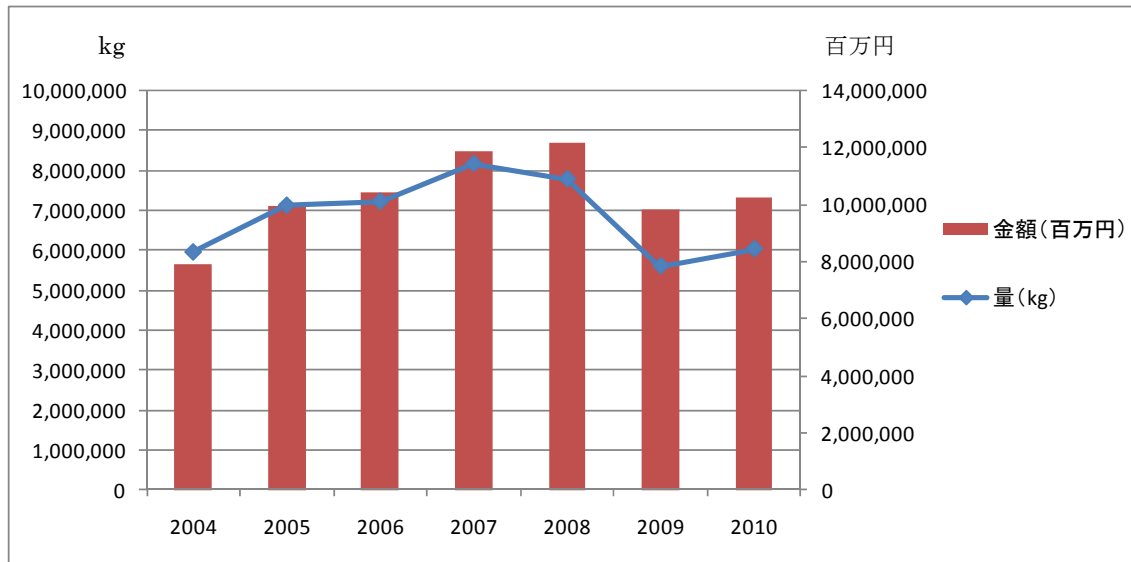
■魚の調製品（かまぼこ・その他）の輸出推移

【分析対象品目】

➤ 魚の調製品（かまぼこ・その他）： HS コード 160420

魚の調製品の輸出推移を見ると、2004～2008 年にかけては増加傾向にあったものの、2009 年で落ち込み、再び 2010 年に徐々に回復するという推移をたどっている。しかし単価ベースでは、2009 年以降の方が上昇傾向にある。

魚の調製品の輸出推移（2004～2010）



（出所）貿易統計

■果実の輸出推移

【分析対象品目】

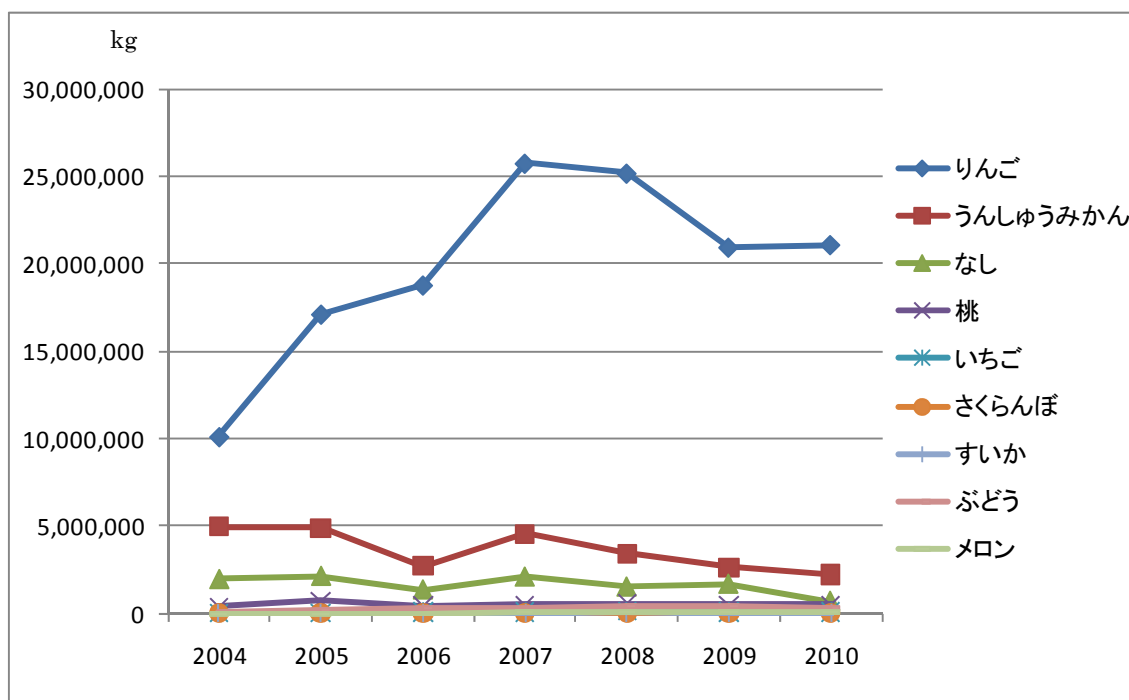
- りんご： HS コード 808100
- うんしゅうみかん： HS コード 805200
- なし： HS コード 808200
- 桃： HS コード 809300
- いちご： HS コード 810100
- さくらんぼ： HS コード 809200
- すいか： HS コード 807110
- ぶどう： HS コード 806100
- メロン： HS コード 807190

○量ベース

果実の輸出推移を見ると、りんごの輸出が他の果実の輸出に対して群を抜いている。ただし、りんごの輸出は2007～2008年にかけては増加傾向にあったものの、2009年で落ち込み、その後は横ばいで推移している。

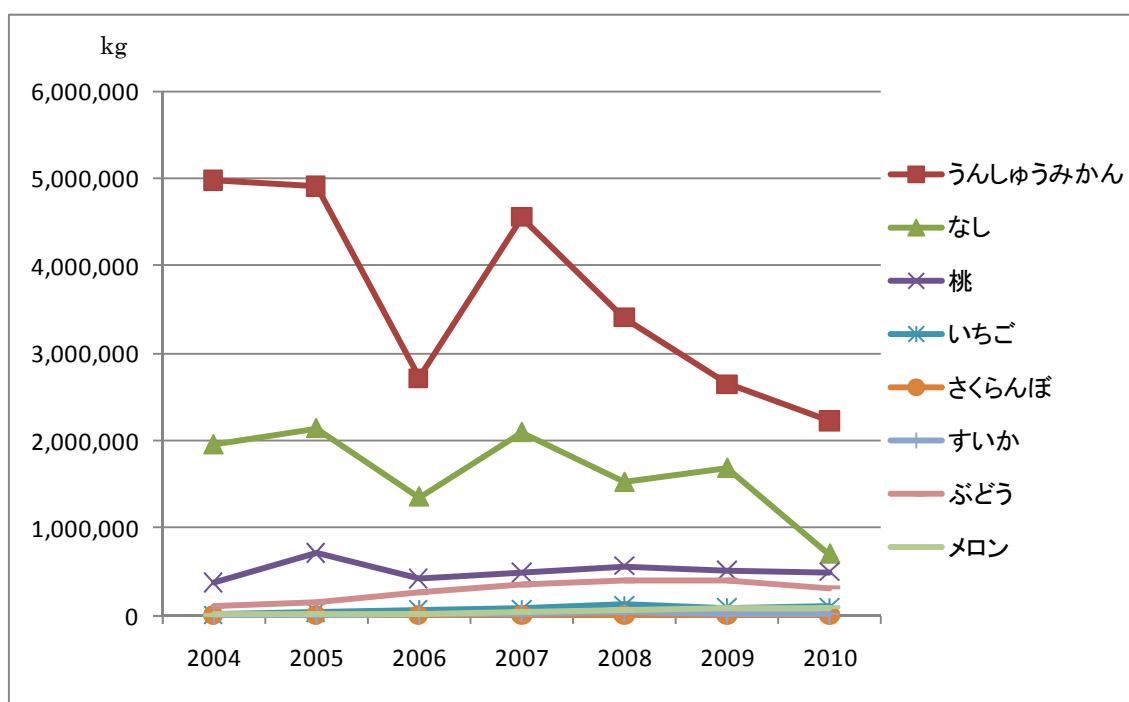
一方で、うんしゅうみかん・なしについては一定の輸出量を有していたものの、近年では徐々に減少傾向にある。

果実の輸出推移（2004～2010・量ベース）



（出所）貿易統計

果実の輸出推移（2004～2010・量ベース・りんご除外）



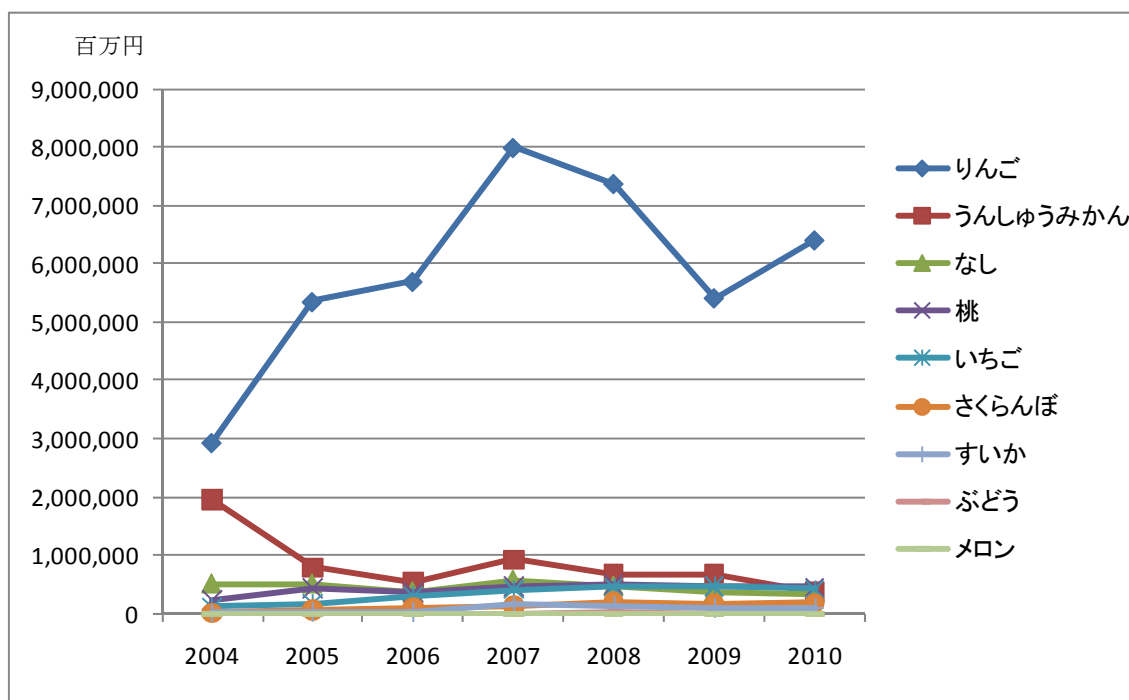
（出所）貿易統計

○価格ベース

一方、価格ベースで見ると、りんごの場合は量の推移とほぼ同じ傾向となっているものの、量においては2010年が2009年とほぼ横ばいだったのに対して、価格では若干上昇をしている。したがって、直近1年間で単価が上昇したことが伺える。

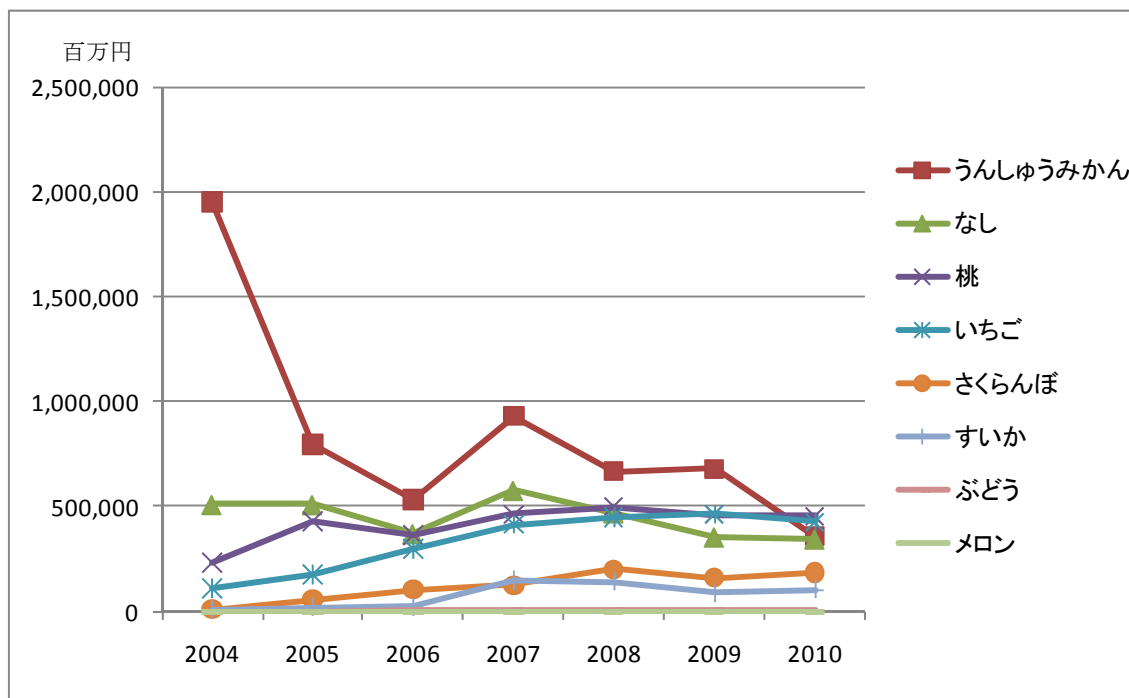
一方で、その他の果実についてはうんしゅうみかん・なしの減少傾向は変わらないものの、いちごについては上昇傾向にあることが伺える。

果実の輸出推移（2004～2010・量ベース）



（出所）貿易統計

果実の輸出推移（2004～2010・量ベース・りんご除外）



（出所）貿易統計

■穀物の輸出推移

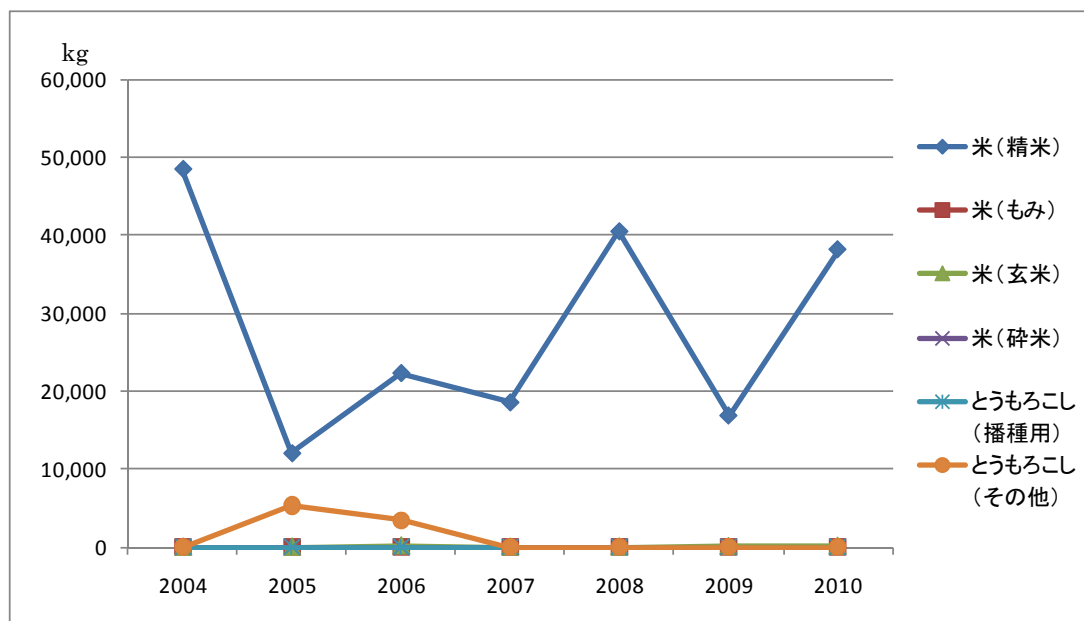
【分析対象品目】

- 米（精米）： HSコード 100630
- 米（もみ）： HSコード 100610
- 米（玄米）： HSコード 100620
- 米（碎米）： HSコード 100640
- とうもろこし（播種用）：100510
- とうもろこし（その他）：100590

○量ベース

米の輸出推移を見ると、全体的に精米以外はほとんど輸出がなく、精米も輸出入量の変動が非常に激しい。

穀物の輸出推移（2004～2010・量ベース）

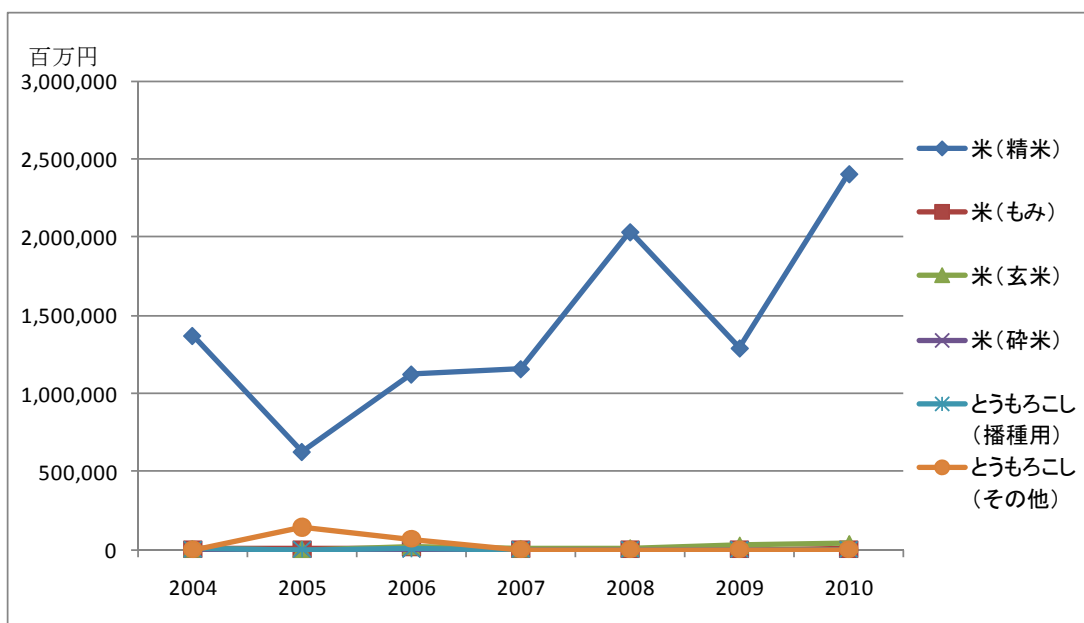


(出所) 貿易統計

○価格ベース

一方価格ベースで見ると、精米については全体的に上昇傾向にある。量の面ではそれほど輸出量が増えていないことを考慮すると、徐々に販売単価が上昇していることが伺える。

穀物の輸出推移（2004～2010・量ベース）



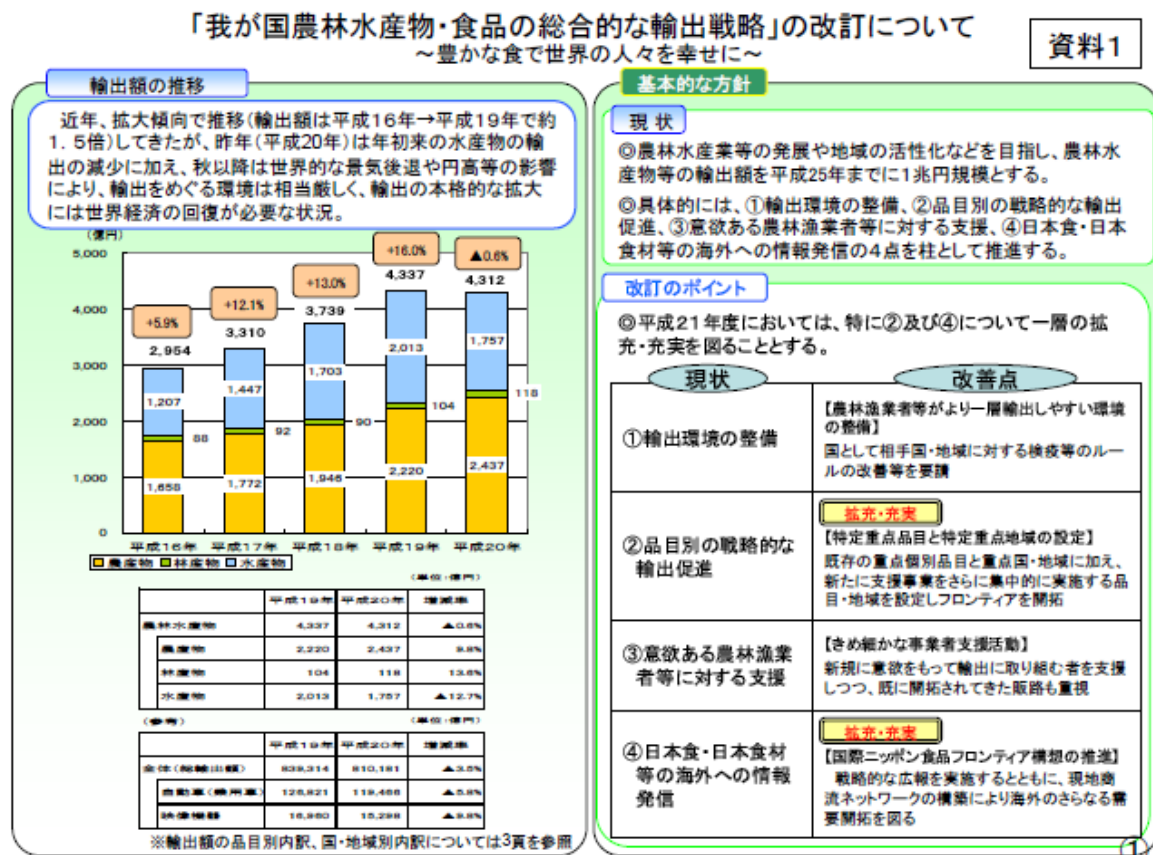
(出所) 貿易統計

■日本における農作物・食品加工品の輸出戦略

上記のように、日本の農林水産物・食品の輸出は、規模は小さいものの、徐々に増加しつつあり、農林水産物全体で見ても輸出額ベースで、2004年から2007年の4年間に約1.5倍に増加をしてきた。

このような取組をさらに促進するため、農林水産省は2007年に「我が国農林水産物・食品の総合的な輸出戦略」を策定し、2009年にはこれをさらに改定し、特に「品目別の戦略的な輸出促進」と「日本食・日本食材等の海外への情報発信」にさらに注力していくこととしている。

「我が国農林水産物・食品の総合的な輸出戦略」の概要（2009年改訂版）



（出所）農林水産省ホームページ

3) まとめ

「食糧資源」について、現状の課題と対応策、今後検討していくべき対応策の方向性について整理した。

課題	➤ 世界の食糧価格は、2002 年頃に比べて約 2 倍の水準にまで高まっている。 ➤ また、食糧価格の高騰や金融危機による不況の影響で、飢餓人口の増加にも拍車がかかる。 ➤ その一方、生産地による食糧の品質にも差が生じており、先進国はもちろん、新興国においても一定の所得層以上の人々はより「安全・安心」な食糧を求める傾向が強まっている ➤ しかし日本では、中山間地域を中心に高齢化で担い手のいなくなったことによる「耕作放棄地」が増加を続けており、農業生産高も伸び悩んでいる。
-----------	---

現在の対策動向	➤ 「安全・安心」なジャパンブランドの食糧品のPRと輸出 ✓ 日本では近年、「安全・安心」なジャパンブランドの食糧品として、肉類・魚類・果実・穀物などの輸出が拡大傾向にある。 ✓ このような傾向をさらに促進するため、農林水産省は「我が国農林水産物・食品の総合的な輸出戦略」を策定し、「品目別の戦略的な輸出促進」と「日本食・日本食材等の海外への情報発信」にさらに注力をしていく方針を打ち出している。
----------------	--

方向性	➤ 「耕作放棄地」の有効活用と農業への企業ノウハウの導入を通じて、農業のさらなる活性化を促進していく。 ➤ FTA や TPP（環太平洋パートナーシップ協定）を活用していくことで、海外に対して「安全・安心」なジャパンブランドの食糧品を PR していくとともに、さらなる輸出の促進につなげていく。
------------	---

第6章 その他のテーマ

上記以外のテーマにおいて、我が国の経済、社会の発展に関連する個別テーマについて、勉強会ならびにインタビュー調査等を併せて実施した。個別テーマごとの内容を以下に紹介する。

1) 「最近のインドの概況」について

以下、「最近のインドの概況」に関する勉強会・インタビュー調査の内容を取りまとめる。

■ インドのマクロ的な特徴

- インドは都市部の方が経済発展のスピードは速い。しかし、一部分では全く変化していないのが実状である。
- インドでは、0～20歳の年代の人口が多く、この世代は経済開放のあとの世代であり、この世代が経済の中心となる頃には、インドが劇的に経済成長する可能性がある。一方で、伝統的価値観も強く、ライフスタイルは西洋化している部分と、伝統的な部分とが混在している。
- さまざまな価値観が混在していることを改めて認識すべきであり、一面だけをみて判断すると誤る。

■ インドの法体系

- インドの法体系はコモンローである。判例と慣習を重視し、判決にも時間がかかる。日本とは違う体系であることをよく理解する必要がある。

■ インドの財政状況

- インドの財政状況は芳しくない。投資の資金は中東など海外から流入している。貿易赤字は、原油、機械設備類の輸入に拠るところが大きい。原油は中東などから、機械類は日本・中国などから輸入している。
- 国が所得の再分配をしっかり行っている。海外から入った資金が、都市部への投資に偏ることなく農村などにも回っている。現在の人口増加は農村部で起こっているが、彼らに雇用の機会が十分ないと、若者の失業の増加や、ひいては社会的不満の増大の懸念がある。

■ インドの教育

- インドでは、限られた収入の中でも、教育にお金をかけたいという意向が強い。
- トヨタが実施している人材育成校は、貧しくて高校に行けなかった人を教育し、高卒以上の人と同じように扱うことで、モチベーションの高い優秀な人材を獲得できている事例である。

■ ボリュームゾーンという捉え方

- 富裕層であればペルソナの設定のしようもあるが、ボリュームゾーンとなると幅広い。インドでは「ボリュームゾーン」といった表現で捉えられない多様性を孕んでいる。
- インドは歴史的には農業国であり、農家も富裕である。上位 3%の富裕層は全国に散らばっているため、富裕層を狙ったマーケティング活動を実践しても費用がかかる。もっと下の層を含めて投資回収できるような計画が必要である。例えば、LG は農村で製品展示会を行う。電気製品店も充実していないような地方では、その場で農家から「売ってくれ」と言われ、プレミアム・セグメントの製品販売に成功している。

■ 物流・流通システム

- 農業国の物流システムは、基本的に地方から都市へ流れるようにできている。工業製品は、その逆の流れが必要である。末端の小売店は、デマンド・プル（顧客からの引きの強い商品）のみを扱いたがる傾向が強い。このため、テレビ広告などで需要をつくってくれ、という要望もある。
- また、卸・小売などの近代的流通業は未発達である。都心部の地価が高く、近代的量販システムはいまだ発展途上である。そのため、顧客の視点でみると小規模事業者の方がきめ細かいサービスを提供できていることが多い。
- インドは、小売については未だ外資に開放していない。例えば、ウォールマートは、店舗運営は現地の企業に任せて、裏側のロジスティクスや商品管理などを担っている。スーパーなど量販店はあるが、さほど安くない。

■ 日本企業のインドでの活動概況

- 日本企業は、インド国内での販売を実施しようとしているが、製品分野によっては並行輸入も多く、太刀打ちできない。
- 建設、住宅不動産は増えているが、日本企業はうまく入りこめていない状況である。
- 日本企業はスペックを落として生き残ろうとしている企業もある。10 年程度で買い替える製品について、25 年にわたって故障しない製品を提供するのではなく、10 年程度の品質にすることでコストを抑える、という考え方を模索する企業も出

ている。

■ 日本から見たインド

- ようやくインドが盛り上がってきたという印象はあるが、いまだ CHINA++ くらいの位置付け程度である。タイを経由したモノの流れということも十分あり得るが、インド政府は製造業誘致に関しての優遇措置が少ない。工業団地や SEZ の整備水準も低い。今後は、自動車産業の拡大に伴って裾野産業が育っていく可能性が高い。

■ インドのホットテーマ

- メコンーインド産業回廊、拡大アジア戦略、FTA+産業回廊、それを利用した最適配置、といった点である。中東・欧米・東西アフリカへの足がかりとしてのインドという視点もあり、日本ーアジアの厚みを展開できるチャンスである。

■ インドの課題

- 産業人材の育成が課題である。特にものづくりの分野である。数は多数あるが、質が問題である。大幅に増える人口に雇用を提供するののもものづくり産業のはずだが、政府としての積極的な誘致・育成政策が見えてこない。

2)「日本の製造業の海外展開」について

以下、「日本の製造業の海外展開」に関する勉強会・インタビュー調査の内容を取りまとめる。

■ 日本の製造業は、今後のグローバルマーケットで生き残れるか

- 一部の日本企業が実施する低価格戦略で、利益を得ることができるのかという意見はある。しかし、プラットフォームをシンプルにして、そこに乗せるもののバリエーションを豊富にすれば利幅が出る。プラットフォームのレベルは低いものでよい。アップルの中身はさほど優れているわけでは無いが、見た目とインターフェイスで勝負した結果、大ブームになった。
- 「命に関わる技術」に携わってきた人と、「おもちゃに関わる技術」に携わってきた人とは、モノづくりに対するマインドが違うという意見がある。しかし、インドのタタがどこで普及したかといえば、富裕層の道楽であった。結果的にタタが当初想定していたボトム層が購入するということにはなっておらず、「命」と「おもちゃ」の戦略は、新興国においては繋がっているといえる。
- 企業概況については、「マネジメント層に外国人がどの程度いるか」、「現地を動かせる日本人の人材がどの程度いるか」、「権限を現地にどこまで置いているか」、「開発の機能を現地に出しているか」、「それがうまく走っているか」などのデータを確認すれば良い。

■ 国内の裾野産業に対するメッセージ

- 日本ほど要素技術を持った国はない。一方、中国の部品産業は苦しい状況にある。
- 装置、モーター、インバーターはまだ日本が強い。ものづくりがデジタル化したといっても、デジタルでは書き表せないノウハウがやはりある。そのノウハウは、ドイツと日本にしかない。
- ハードだけ売ってもダメ、という議論は 90 年代のインフラ議論（ヤングレポート）でも展開された話である。フルオペレーターの話は、製造業からしても、サービスがグローバル化してくれないと難しい。
- 一方で、白物家電は、海外展開を積極的に進めてこなかったもので、物量で世界に追い付いていない。
- 日本人の特徴としては、品質基準を曲げないという点が挙げられる。そのため、開発・技術は日本というブランド意識がある。
- 日本企業では、利益を見るにしても、タイムスパンが極めて短い。経営者の任期中に利益の増減を見て、経営者の適正を判断する企業が少なくない。
- 製造業をはじめ、輸出入にあたってはやはり為替の問題が重要である。「韓国企業

が強い」という表現がされているが、背景にはウォン安があり、これが占めるところも大きい。海外への輸出にとって、昨今の円高は極めて重要な課題である。

- なお、日本の裾野産業でも、中国やインドなどの海外に本社を所有する企業もある。本社所在地の統計を確認すれば、状況を確認できる。

3)「日本企業の海外展開事例」について

以下、「日本企業の海外展開事例」に関する勉強会・インタビュー調査の内容を取りまとめる。

■ 日本企業の海外展開の事例

- 最近の経済状況の中、海外進出する企業は増加傾向にあり、海外への直接投資が増加している状況である。この状況の中、企業はどこまで現地化するのかという課題に直面している。麒麟ビバレッジの場合、ベトナム国内での原料調達比率を上げ、現地住民が同社を受け入れてくれる取組を推進している。その一方で、日本企業らしさとは何かという問題もある。現地化すれば現地に溶け込みやすいが、日本企業のブランドが無くなるという問題も生じる。
- 一方で、国内での雇用創出も重要である。企業が日本国内にいることのメリットも必要である。
- 国際分業のあり方を検討するのであれば、「アジアから日本への投資」もある。中国が日本企業を買い、オーナーシップが変わっただけであって、事業が続くのであればそれで良いという見方もある。
- アジア向けの製品ではダウンスペックするものの、高い品質基準は満たし、価格を抑えて売るという手法もある。味の素の場合、品質は下げないが1袋あたりの重量を減らし、価格も下げるなどの工夫を行っているようである。
- なお、「韓国はグローバル企業が多く、さらにその企業規模はきわめて大きい。業界ごとに最適な企業数があるのか」という意見があるが、業界ごとに最適な企業数はあるかもしれない。ただし、産業規模と最適な企業数を出すことは難しいし、仮に、ある業界の最適企業数が2社であるという数字が出た場合、その他の企業をどう扱うかはまた別の話であると感じる。

■ 日本企業の強み

- 日本企業は、きめ細やかな製品を作ることは得意である。今後は、さらにそれを使ってどのように新たな付加価値を創出するかという点である。家電などでもソフトウェアが組み込まれた製品が出てくるだろう。ただし、現状は、それを使って何ができるのかという発想が劣っているという印象がある。
- 日常生活を改善させたスマートフォン。今後は、イノベーションをベースとし、新しいサービスを創出すべきだろう。中でも革新的なものだけが生き残るだろう。成長戦略ではそのあたりが見えづらいという印象を持っている。
- インターネット使用料が高すぎるという点も問題と考えている。最低3,000円からという価格帯は、他国と比較しても高い。安くしなければインターネットを活用し

た産業は広がらない。また新しい製品も生み出されない。サービス化を進める割に、サービスの使用料が高い日本ということである。

■ 海外展開がもたらす弊害

- 地域間格差、さらには世代間格差につながることもありうる。ただし、地方に工場が建設され、地元の雇用を生み、経済が活性化されるということもある。
 - ☆ 映画「ダーウィンの悪夢」など、その事例のひとつである。外国人がタンザニアのビクトリア湖に放った外来魚が繁殖した（魚は欧州や日本でも白身魚として食されている）。それにより、魚の加工工場が進出し、都市化が急速に進み、経済が活性化した。一方、地場の漁業事業者は窮乏し、街には売春婦があふれることになった。どちらにスコープを当ててるのかということである。
 - ☆ また、キャドバリーがチョコレートを製造するためには、ガーナのカカオが取れなくなることは事業を継続できなくなるということである。そのため、現地の人材教育、人材育成を進めている。国連も農村振興にもつながるということであり、参考になる事例である。

■ 現地化について

- FTAが進むことで現地への直接投資は減ると見ることができる。FTAが発効されていない場合、海外で生産し、海外またはその近隣国にて販売・輸出するため、現地化は進む。FTAが発効されていれば、その必要性はなくなる。今後海外への直接投資が伸びるとは言い難い。今後は、新興国市場にどこかの製造拠点から製品を持っていくかがポイントになる。製造拠点を増やすというよりも、海外の製造拠点を整理することになる。結果的に販売拠点は増え、製造拠点は減るということになる。

■ 海外展開と生産性の向上について

- 国内のイノベーションは、生産性の向上が何よりも重要である。海外展開により、国内は国内にしかできない高付加価値分野に特化し、結果、国内の生産性は上がる。
- 現地の子会社の研究開発、マネジメントなど統括能力があれば現地に運営を任せることができる。研究開発の海外化によって日本は中核技術に特化できる。
- 生産性の高い企業が海外展開して、リソースを吸収し、更に生産性を上げるという好循環が生まれると良い。輸出拡大はその一つの手段である。
- なぜ海外進出しないのかという問題もあるが、そもそもリスク志向が低いことなどが挙げられる。そのために政策としてリスクを下げる必要があるだろう。また、情報の壁が大きく、情報がないからリスクが高いと感じるのであろう。Face to faceのコミュニケーションで、信金などを通じて情報提供することも良いだろう。

■ 海外展開による雇用への影響、産業の空洞化などについて

- 海外展開による国内の雇用への影響を分析した研究は数多く、雇用には明らかなマイナスは無いことも示されている。企業レベル、産業レベルのデータを用いた研究がある。海外に出て生産性が上がって会社が大きくなり、雇用も増える。実証研究では、2~5年で雇用が戻ることを示されている。空洞化の議論はイメージで語られているだけではないか。理論的にはどちらもありうることで、アメリカでも論争がある。アメリカでは、ITやコールセンターなどサービスのオフショア化が議論になっているが、実証研究では明らかな空洞化は示されていない。
- 国内の雇用問題は解雇規制によるものがほとんどだと思っている。能力が無いと給料が下がるのを見越し、雇用を守るための個人のヒューマンキャピタルを高める政策（職業訓練など）とセットで実施していくべきである。生産性が高まれば雇用も増え、能力が高ければ雇用される。
- 今の最大の問題は若者の失業である。

■ 輸出可能な製品

- 小さい製品は日本で作っても十分輸出可能である。しかし、薄型テレビ 50 インチのような大型製品を海外に輸出することはない。仮に関税が 0 であっても、輸送コストが高く、輸出することはない。日本で作れ、輸出できる製品は、小型のものであり、とりわけ日本で作れる基幹部品は何かを考える必要がある。完成品を必ずしも日本で作ることは無い。仮に日本で製造できても輸送コストを考えれば、最終価格が高くなり、売れないだろう。実際に企業は現地工場にて生産している。どうしても日本で生産しなければ、製品の品質が大きく異なり、かつそれを市場が受け入れる場合でなければ、日本で生産する意味は無い。また、新技術の製品で無ければ、意味がない。

■ 今後期待される施策

- 新しい企業をどうやって生み出していくかが重要である。大企業は効率化を追求し、雇用を減らす傾向にある。在日米国商工会議所が分析・提言した資料がある。この資料によれば、IT 企業が台頭することによって 2000 年以降の売上が増え、新しい企業によって雇用が増加しているといった情報を定量的に分析している。これからの日本を考えた場合に、重要な点であり、新しい企業を作るための施策を作る必要があるといえる。
- 技術の交流、人の交流が起これば、ひいては日本のメリットにもなる。国内でもイノベーションが起こることは想像に難くない。競争も激化していく。競争力がなければ、世界で戦うことは不可能であり、切磋琢磨できる環境が必要だろう。
- 現地化、サービス化という点は今後の課題だろう。日本製の認知度を向上させる取

組も必要だろう。“日本ではこんな製品を作っているが、いかがでしょうか”というスタンスでは海外展開は難しい。

■ 中国農村部での製品販売

- 中国の農村部を液晶テレビの販路として開拓したいという企業もいる。ただし、生産を現地化し、値段を半分にしなければ難しい。また、安全や環境など、ラベリングを含めた規格があるが、日本企業は海外に合わせなければならない。規格を合わせる必要がないのが半導体であるが、半導体製造も日本は台湾や韓国に後れを取っている。
- ここ 1,2 年、新興国向けにカスタマイズされた特別な製品を作ろうとする動きが出てきた。若干、企業の意識が変わりつつある。ただし、投資以前に、新興国であるが故の様々な問題がある。しかし、既存の領域ではこれ以上のストレッチがないことから、積極的なリスクテイクを行う必要がある。

■ アジアと欧州の違い

- アジアと欧州の最大の違いは、アジアには国境があるということである。欧州の場合は単一市場となっている。国が集まり、一つの地域として機能している状況と、今のアジアの状況とは意味が異なる。欧州で成功したから、アジアでも同様に成功できるということはない。今は、欧米で生産し、欧米で消費という構造から、アジアで生産、他国で消費という構造になり、今後は現地で生産、現地で消費という視点が重要になる。
- また、法制度が未発達と言う点も異なるだろう。ルールがある欧米諸国、ルールがないアジア諸国。発生するリスクが全く異なる。スズキがインドで実践しているように、現地化もできないことはない。ただし、そこまで気合を入れて現地の市場を取ろうとする日本企業は多くないのが実状である。つまり、欧米でも十分なマーケットシェアを確保していることに他ならないといえる。経営者がトップダウンで事業を実施できる企業とそれ以外の企業では根本的に取るべき手法も異なる。インドなどのエマージングマーケットではトップダウンで無ければ、成功できないだろう。
- トップダウンが求められる時代になってきたが、企業の体質が古く、リスクを積極的に取れない状況になってきている。事業の成功率がフィフティフィフティならゴーサインが出る企業もあれば、過去に成功モデルが無ければゴーサインが出ない企業もある。こういったこともあり、今後は新しい人たちに期待せざるを得ない。

■ その他の事例

- BP（英国）が起こした「メキシコ湾への原油流出事故」は非常に大きな問題とな

った。こういった問題を踏まえ、企業が今後の打ち手（BCP など）を検討するきっかけにすべきである。

■ 参考になる情報源

- 世界銀行の「Doing Business」は参考になる。アニュアルデータを掲載しており、通商白書と親和性の高い情報と言える。
- “行政腐敗”の話とは直接関係ないが、書類申請から発行までどの程度の日数を要するのかという分析も行われている。

4) 「1 万人アンケート調査結果」について

以下、株式会社野村総合研究所が実施した「1 万人アンケート調査結果」に関する勉強会にて実施した内容を取りまとめる。

■ アンケート調査の位置づけ

- 株式会社野村総合研究所では、3 年に 1 度、生活者の価値観や消費の実態を明らかにすることを目的として「生活者 1 万人アンケート調査」を実施している。2009 年に実施した調査が最新である。
- 最近の経済学では「幸福度」がひとつの指標となっていることから、2009 年度の 1 万人アンケート調査から「幸福度」を把握する項目についても追加した。
- 「組織・機関等への信頼度」におけるデータについては、他国の統計でも類似の調査を実施していることから、比較することは可能である。日本の特徴としては、医師が高い。一方、郵政民営化の流れを受けて、郵便局、郵便局員への信頼が低下している。なお、国会議員に対する信頼度は低く、次いで、中央省庁の官僚、労働組合と続く。
- 「変わる消費価値観」のデータについては、地域と都市の差異を分析しても面白い内容になる。なお、2000 年に「とにかく安く経済的なものを買う」消費者が全体の 50%を占めていたが、これはマクドナルドが 100 円バーガーを、ユニクロがフリースを販売した時期であり、世の潮流を反映した結果と見ることができる。

■ インビジブルファミリーについて

- 親とは同居せず、核家族世帯でありながら、近居することによって経済的に依存する家族のことである。新しい地域社会が構築され、見えない不安が少なからず存在する中で、結局頼るべきは家族であると考え、こういった新たな家族の形が出てきている。

■ 高まる情報感度とネット利用について

- 「同等の機能・価格なら外国製より日本製を買う」消費者が増加しているのは、保守的な層が増えていることである。
- 「日常利用チャネルの利用状況」についてであるが、男性のコンビニエンスストア（以下 CVS）の利用頻度が高く、女性のコンビニ利用頻度が低いという結果が得られている。まずは CVS がオフィスへの出店を始めたことがきっかけとなり、男性客の利用率が高くなった。特に 20 代、30 代でその傾向は顕著に表れている。次に女性であるが、CVS の利用頻度は低い。10 代の女性は、コンビニを利用することも多いが、ファミリーレストラン、ファーストフードの利用頻度が格段に上昇し

ている。これは安価な商品、フリードリンクを利用する消費者が台頭しており、自宅ではなく、店内で“巣ごもり”する消費者が急増しているという事象の現れである。

■ 隣近所とのコミュニケーションについて

- 「隣近所とのコミュニケーション」については、旧来型のコミュニティが崩壊しているようなことがまさにアンケートの結果として表れている。災害が起こった際に機動的に動けるなどの強みをもつのは“町内型システム”である。セーフティネットという観点では重要である。一方で、距離感が縮みすぎることを良しとしない消費者も多い。距離感が近すぎず、遠すぎず、ある程度のつながりは必要である。また、コミュニティが高齢化していることも少なからず影響を与えているといえる。

■ 消費の多様性について

- 賢い消費者が増えるのと同時に、消費の多様性が増えていることも確かである。輸入品も含め、製品が多様化することは良いことである。
- 一方で住宅などにおいて品質保証などの関心が高まり、品質評価情報などが適切に流通している状態が望ましいといえる。
- 今後は既存住宅の活用を含め、ストックをいかに活用するかが重要なポイントとなる。金融以外も含めた資産を評価すると、建物の価値が相対的に低いことが日本の特徴である。日本は建てた瞬間に、次の貯蓄を考える傾向にある。一方、米国では建物のメンテナンスを行い、年々付加価値を高めている。住みかえなどの二次マーケットをいかに創出するかも重要なポイントである。

5)「観光分野」について

以下、「観光分野」に関する勉強会・インタビュー調査の内容を取りまとめる。

■ 日本への旅客数とプロモーション

- 日本に来る旅客は、韓国からが最も多く、著しい増加傾向にある。今後は中国人の旅客増加も見込まれる。
- 台湾の旅客は、香港、中国に次いで日本への観光客が多い。台湾と香港は日本に観光目的で来る人が多い。
- 中国は、香港マカオへの出国が多いが、次いで韓国・日本が多い。日本に来る中国人の数は年々増加しており、今年は 150 万人に達すると思われる。観光庁は 2019 年に 2500 万人の旅客数をターゲットとしているが、そのうち 600 万人が中国と想定される。

■ プロモーションのあり方、成果の測り方

- 台湾・中国・香港において、韓国のプロモーションの評判は高い。金銭的な支援もあり、明快なコンセプトを掲げている。韓国のプロモーションは脅威である。テレビでの放映を安価で提供するなど、国家戦略としてとりくんでいる。また、韓国は中国へのプロモーションに対して 30 億の予算を付けている。日本も今年増額したが、韓国の 3 分の 1 程度とも言われている。
- インドの「インクレディブルインディア」は NY での露出を増やしている。特定の都市でなく、インドという国全体をアピールしている。

■ プロモーションのイメージ向上戦略の評価

- KPI を定めてそれを測定していく必要がある。BSC の考え方に近く、財務の視点（観光客数、いくらお金を落としたか）、学習の視点・人材育成の視点（その国の人が日本に対して好意的になったか）などが指標として考えられる。
- イメージ向上戦略の測定方法を各国で比較する取組はおもしろい。
- テレビドラマを放映することは、国家イメージ戦略だという説はあるが、検証はされていない。例えば、日本は海外では「おしん」のイメージを持たれているが、おしん以降、日本を代表する映画やドラマが出てきていない。それに対し、韓国はドラマを使ったプロモーションができています。韓国ドラマを放映する際に韓国製品の CM を打つようなことをしている。

■ 地方の経済成長のための観光

- 地方の経済成長が厳しい局面にあり、その時の一つの切り札が観光という問題意識

はある。

■ 観光分野の分析について

- プロモーションと訪日観光客との関係を整理する際、プロモーションをやらなくとも放っておけば増加するという効果、例えば、為替、GDP などの効果を除いた分析を実施すべきである。ただし、現状、世界的にもきちんとした研究はないはずである。
- 日本は訪日観光客を 2,500 万人、ゆくゆくは 3,000 万人まで伸ばすという目標を掲げているのに対し、イギリスは日本と同じ島国であるがすでに 3,000 万人を達成している。これは、大陸側にそれなりの経済的に豊かな国があった、ということがある。日本は今まで近いところの中国などの経済水準が低かったが、今後成長が見られてくればよい影響があるといえる。

■ 先進型観光、原始型観光などの類型について

- 観光の分類のうち、先進型観光が一番落とすお金が少ない。欧米人よりも中国の方がお土産ものにはお金をかける。原始型観光、近代社会型観光で旅行する人の方が日本としては儲かる。その意味では、今が 100 年に一度のチャンスであり、中国の経済成長が進むにつれて落とすお金が少なくなってしまう可能性もある。
- アルジェリアの海岸にフランス人がよく来るが、ブランチでバイキングを食べ、ビーチで一日中寝ているのでお金を使わないとも言われている。
- JNTO で出しているアンケート調査では、先進国の人の方が使うお金が少ないということはいえる。
- 先進型観光は、直接現地では落とさないが、帰ってから良いものを自国で購入する。
- 原始型観光から先進型観光に移行するに従い、観光客が地方に広がるという話はある。中国人は東京→大阪に向かう途中で富士山によるというゴールデンルートがあり、5,000～6,000 元のルートであったが、今はバラエティが出ており、北海道に行く人も多い。例えばスポーツツーリズムが広まれば、地方に行くこともある。

■ 公共交通機関の受入れ体制について

- 飛行機以外の移動手段の設定がうまくできると地方にも生きやすい。JR や高速バスの会社が海外に情報発信しているとは考えにくい。
- 公共交通機関が多言語対応をするのも重要だが、地域が発信することも重要である。高山市は対応を図っており、ホームページも 8,9 言語で対応している。JR だけの問題ではなく、受け入れる地域の問題もある。
- JR のパスは、のぞみ号に乗れない。ドイツ鉄道では、日本でも地点間の所要時間が分かり、予約もできる。

- 東京ほど電車が入り組んでいる都市はないので、すべての民鉄を使うパスを作るなど対応が重要である。例えばクレジットカードがパスモ代わりになるなど。

■ 日本の観光の問題点について

- 日本の特徴は、細かい不満点を挙げてもらうといういろいろあるが、日本に来たくない、と思わせるようなクリティカルな問題はないことである。ただし、日本はATMが街中になく、例えば銀座でお金を引き出すことができない。
- また、観光産業は生産性が低い。家族経営で、赤字になってもよく分からず、GWとお盆と年末年始以外の平日は稼働していないものも多く、一人当たりの付加価値額も低い。その中でイノベーションを起こしているのは、観光産業にいる人でなく外部の人である。例えば、スーパーホテルは、元は不動産業、楽天トラベルは、日立造船、など。

■ 成功事例について

- 長野の小布施、岩手の遠野など成功事例を見ると、自治体レベルで10年以上地道に努力してきたところが多い。

■ 中国からの旅客誘致事例について

- 免税店は一つの事例である。ラオックスは中国資本が入り、中国人がバスで買い物に訪れる。アウトレットモールにもタイ人が来ている。売っているものの幅や種類が豊富な点がうけている。

■ 今後の観光産業の分析について

- マンチェスターなど、市や州の比較をすることも面白い。OECDでは県単位でマクロ指標を出しているので比較できる。インバウンドになじみやすい指標を用いればよい。
- ただ、日本の自治体間でも入込客数の数え方は地域によって全然違う。観光庁として統一基準を出そうとしているところである。例えば東京都と神奈川県で入込客のカウントの仕方が違う、というのが一般的で、単純に比較ができない。世界になるとより違うのではないか。例えばアンケート、観光施設への訪問客数、観光ホテルでの宿泊数などで数えている。
- 山岳、スキー、温泉、など分野ごとに近そうな海外の地方と比較しても面白い。マッターホルンと富士山などを比較することで評価できる。
- 日本のスキーリゾートといえば、例えば野沢温泉とインスブルック（オリンピック開催地）は単純に比較できない。
- 中国から観光客が来て、その効果がどう波及するかデータのJNTOに基礎的な

資料がある。その日本国内の産業への波及効果分析は既存の資料としては手元にはないが、分析自体はできるのではないか。例えば、観光は意外と国内に落とす部分が少ない、といったことや、地域の産業構造によって違ってくるといったメッセージになる。

- 一次波及効果でいうと、国内の効果は大きい。

6)「外国人労働者の受け入れ」について

以下、「外国人労働者の受け入れ」に関する勉強会・インタビュー調査の内容を取りまとめる。

■ 人口減少と移民について

- 人口の減少・少子高齢化は深刻な課題だが、人口減少を移民のみで賄うことは不可能である。2030 年以降、段階ジュニア世代が高齢化して、従属人口指数が上昇傾向になり、厳しい状況となる。現役世代が支えなければならない人口が増える。少子化対策は長期的に重要な政策である。
- 崩れた人口ピラミッドの補完のため、すべてを移民に頼るのは現実的ではない。外国人の流入に対する意識調査によれば、介護・医療の分野には外国人流入の抵抗が強い。また、近所の住人や子供のクラスの同級生が外国人ということについても抵抗感が強い人が多い。
- 東海と群馬が特に抵抗感があるのは、実際に外国人労働者を受け入れている地域で抵抗感が強いということで、実際に問題が生じていることを示す。若年者の犯罪増加などの社会問題が生じている。外国人労働者の受入れの体制が整っていないのが実情。例えば、外国人に対する教育制度ができていない。海外の人は義務教育の範囲に入っておらず、インターナショナルスクールが群馬や浜松になく、日本の学校に入り、結果としてドロップアウトしていく可能性も否定できない。
- 国として移民を受け入れる政策を採ったにも関わらず、対応は市区町村レベルで行っており、支援もあまりないのが現状である。例えばシンガポールでは、外国人労働者を受け入れる場合には、雇用税を払わなければならない。これにより、国内で雇用するインセンティブが生じる。また、便益を受けている企業から金をとり、それを外国人対応にまわす仕組みができている。

■ 高度人材の受け入れについて

- 本当に考えるべきは高度人材である。日本の産業の成長、日本の企業の生産性・競争力を上げるために高度外国人材の受け入れが重要である。高度人材とは、東京で働くホワイトカラー及び研究者と捉えている。昔は高度な人材が日本しか働くところがなかったので日本の立場が強かったが、今は韓国、中国、シンガポール、ヨーロッパなどでも働けるようになり、高度人材の獲得競争が激しくなっている。シンガポールは Astar（科技庁）で引き抜きを行い、億単位の給与と研究環境を整えて魅力ある職場提供をしている。この点、日本は出遅れている。ビザの申請にも時間がかかる。台湾・韓国・オーストラリアでは各国語でのホームページがあり、経歴を登録すると職のマッチングができるようになっている。門戸を開放しただけで

なく、働いていただく環境づくりをしなければならない。

- フィリピンで送り出しをしようとしている介護・看護師についても、彼らは英語ができることもあり、韓国や中国の少子高齢化を受けて、引く手あまたである。日本は、英語を活かせず、日本の試験を受けなければならず、資格の相互認証などもできない。また、オーストラリアやカナダなどは長年働くと永住権が得られる。
- また、フィリピンの「マンパワー」という企業が実施したアンケートによれば、彼らが最も重視するのは給与である。その点、強いのが中東である。生活環境は暮らしにくくても、給料が高いので人気がある。

■ 定量的な分析について

- 経済産業省人材政策室で行っている調査では定量的な推計をしているはずである。既存のものでは第一生命の研究結果がある。
- 各市区町村で生じている問題を論じて、受入れの議論をするならば、既存の問題を分析して解決策を見出してから受入れを行わなければならない。雇用税の他、教育者にポルトガル語を学ばせる仕組みや、教育実施の前に日本語教育の場を設けるなどの対応策があり得る。

■ 日本に来ている留学生について

- 留学生は、日本で働きたいという意思がありながら就職できていない。働くことができて、通訳などに留まる。最近、少し光が当たり始め、パナソニックなどでも雇用するようになってきた。また、外食産業が雇用し始めたという話もある。

■ APU の成功の秘訣について

- かなり思い切った取組を実施している。学生の半数以上外国人であり、日本人で入学する人も「APU は外国人留学生がいるから入りたい」という人ばかりである。もともと英語ができ、強い意志のある人が入学している。学生が異文化に慣れているので、企業としても採用しやすい。
- 計画段階から、いろいろな国のトップクラスの高校でセールスをして回ったとのことである。
- 秋田国際大学（県立）でも留学生を誘致している。授業はすべて英語で、就職率がよくて評価が高い。

■ 不法就労について

- 高度人材の在留は制度的には比較的容易である。ただし、実際のところは不法就労の人が多い。
- 不法就労で滞在している人は違法なため、良くない対応を受けている。不法就労が

多い結果、「外国人が怖い」というイメージになっているともいえる。

■ 外国人労働者について

- 群馬県にはブラジル人が多い地域が存在し、地方に外国人が増えつつある。そういった点では、日本でもスラム化が少しずつ進んでいるといえる。ウィリアム・イースタリーによってなされている議論でもあり、新興国が都市化し、同時にスラム化が起こるということである。

■ 研修生について

- 研修生を受け入れて技術を学ばせる仕組みがあるが、実際には厳しい扱いを受けていることがある。
- 研修生・実習生は安い給料で技術を学ぶことなく働かされているという批判もある。パスポートを取り上げて脱走しないようにしているとの話も聞いたことがある。彼らは地方の中小零細のものづくりを実際に支えている。
- 高度人材以外の外国人労働者は表からは受け入れていないが、抜け道（日系人、研修生、不法労働）があるのが実態である。結果として抜け道からの就労が多くなっているのであれば、正規に受入れを行った方が良い結果となるといえる。

■ 研修生について

- 労働人口は年間で 100 万人くらい減っており、当然移民のみで賄えるものではない。そのあたりが深く理解されずに議論されているのが実状である。
- GDP2%成長が達成されるなら、それが達成されるなら高齢化にも耐えられるかもしれないが、現実的なシナリオではない。減ったから入れるのでなく、いくらまで GDP がないと社会がまわらないか、そのための生産性の向上と人の増加の分担はどれほどが適切か、生産性の高いところから低いところに人が移った時に、低いところに外国人を入れるべきか、といった観点で議論をしなければならないが、今は人口が減るので移民を受け入れよう、という単純な議論がなされている。

■ 女性の職場復帰による労働人口の増加について

- 子育て世代の女性が職場復帰すれば、労働人口が増加する。国内にいる労働力を活用する道はまだあるといえる。
- まず、国内の労働人口だけでは足りないという話がある。また、高齢者や女性がより働くことにした場合にも障害がある。老老介護の問題、家事・育児の問題などがある。例えば、家事サービス業で外国人を雇用しよう、という議論もあり得る。

■ 定量的な分析について

- 高度人材が海外に取られてしまっているという問題について、高度人材の貿易収支のようなデータもある。新しくはないが、2000 年 OECD のデータがある。外から入ってきている方は国勢調査で見ることができるが、出ていく方がなかなか分らない。
- OECD のデータでは、日本と韓国がダントツの最下位であった。

■ 海外で参考になる政策について

- シンガポールや豪州の政策はかなり参考になる。オーストラリアとシンガポールをまず見るべきと考える。加えて台湾・韓国が力を入れてきているので見た方がよい。

■ 採用状況について

- 研究開発やマーケティングの分野では、現地のマーケットに合わせて現地の人を採用する流れになってきている。その流れを受けると、日本の理工系の人を採用されなくなる。
- 中国や韓国の学生と比較して、日本の大学生の方がレベルは低いとも言われている。中国や韓国は大学出身の就職率が非常に低い。人の移動が自由化すると、純粋な能力の勝負になる。日本の学生は今の給与の水準を得るのに必要な努力が世界レベルではもっと高くなることを認識する必要がある。また、単純労働の分野になると、安い給与で一生懸命働く人との勝負になる。日本の今のレベルを維持するにはすごく優秀な人材を集めておかなければならない。

7)「その他」

■ 企業と従業員の関係について

- 企業が先行きの見通しをはっきりさせることも重要となる。「従業員の満足度」と「企業の先行きの見通しに関する指数」は相関しているという結論が導かれた。企業と従業員（自分）との関係が明確になっている方が相対的に満足度は高い。つまり、“先が見えている”ことはプラスに作用するため、企業はどのように発展し、こういった成長を遂げるのかを明確にすることが必要である。
- 将来価値と現在価値では、現在価値を重視する消費者が増加しつつある。人間は死に対してとても弱い。将来、子どもの面倒にはなりたくないが、一人では死にたくない。そのため、お金などを貯め、生活をし、最後はお金を貯め込んで死ぬ。将来の見通しが分からない、先行きが不透明であることがその一因である。
- 消費税、年金などの問題が取り沙汰され、本当にデフレ脱却できるのかという消費者が多いのは紛れもない事実である。

■ 韓国について

- 韓国は必ずしも成功しているとは言えない。例えば、韓国の高学歴の失業率が高いが、これは上位8社に入るため就職しない学生が多いことによる。仮に入社しても競争の波に曝され、退社し、さらには兵役もあり、実働20年程度とも言われている。
- また、労務環境も悪く、自殺率もワースト1位であるが、表面では、企業の競争力だけが出ているのが実状である。

■ 参考情報について

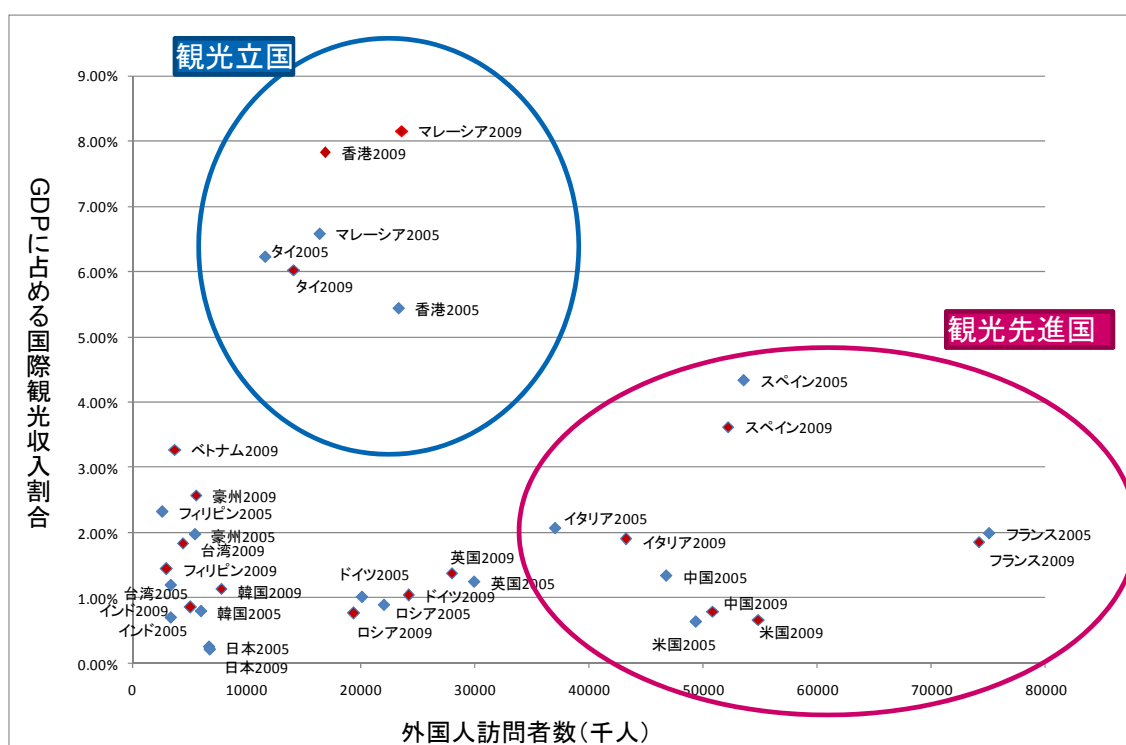
- 以前、NIRAの調査で各国の競争力評価を行ったことがある。

(参考資料)その他のデータの分析結果

以下、前章における各トピックに関するデータを分析した。その結果を以下に示す。

世界の観光と日本のポジション

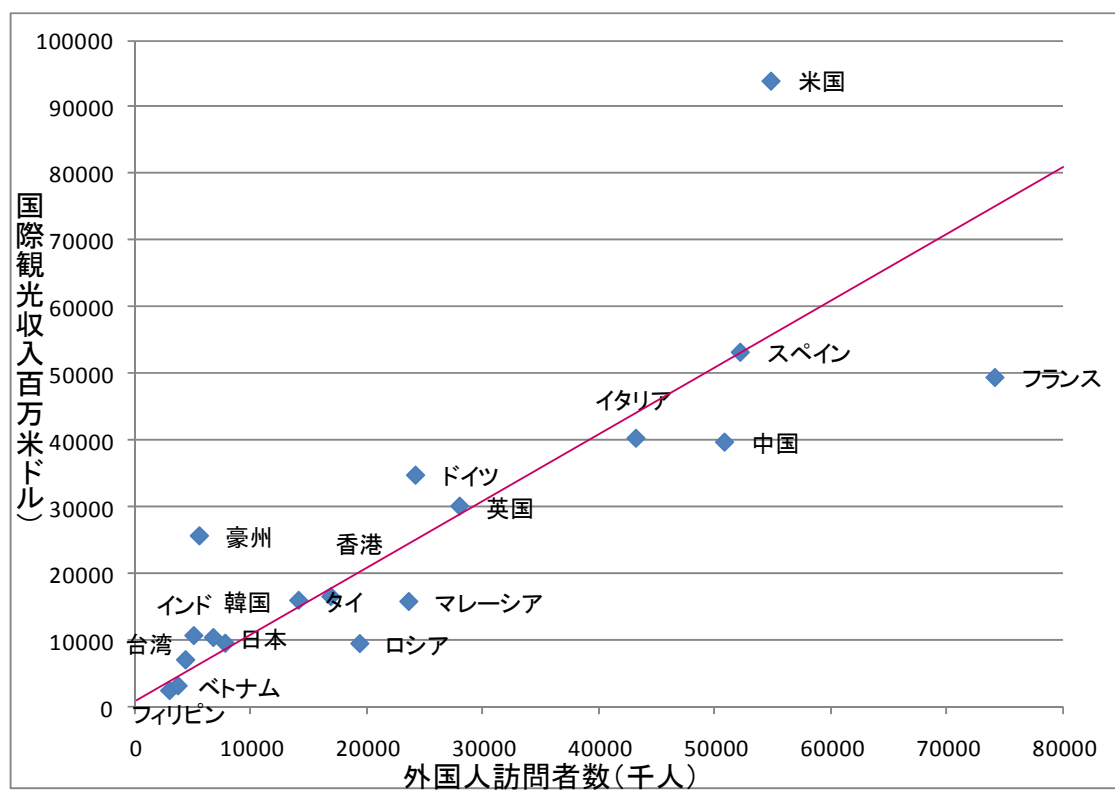
- ・ 日本は入込客数、観光収入ともに他国と比しても成長が見られていない。



出所) JNTO「国際観光白書」、IMF”World Economic Outlook

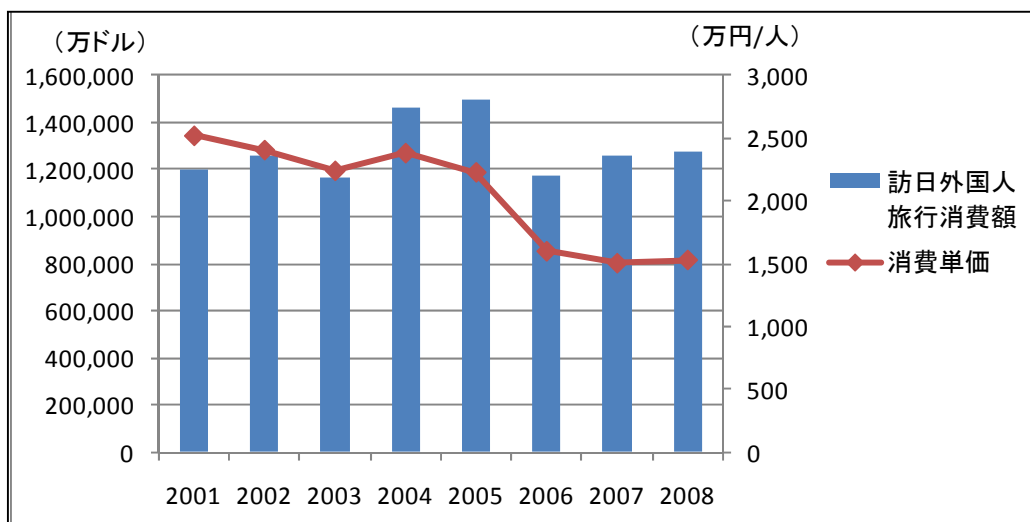
世界の観光と日本のポジション

- ・ アメリカは入込客数に比して観光収入が多く、フランスはその逆のパターン。
- ・ 日本は両軸で下位にとどまる。

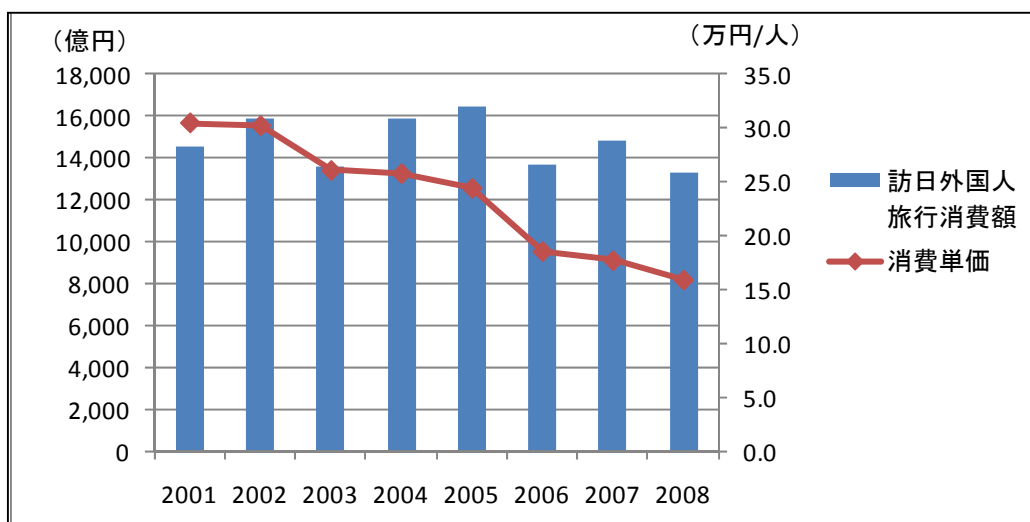


出所) JNTO「国際観光白書」、IMF "World Economic Outlook

訪日外国人旅行消費額と観光客の消費単価（2001年～2008年：ドル）



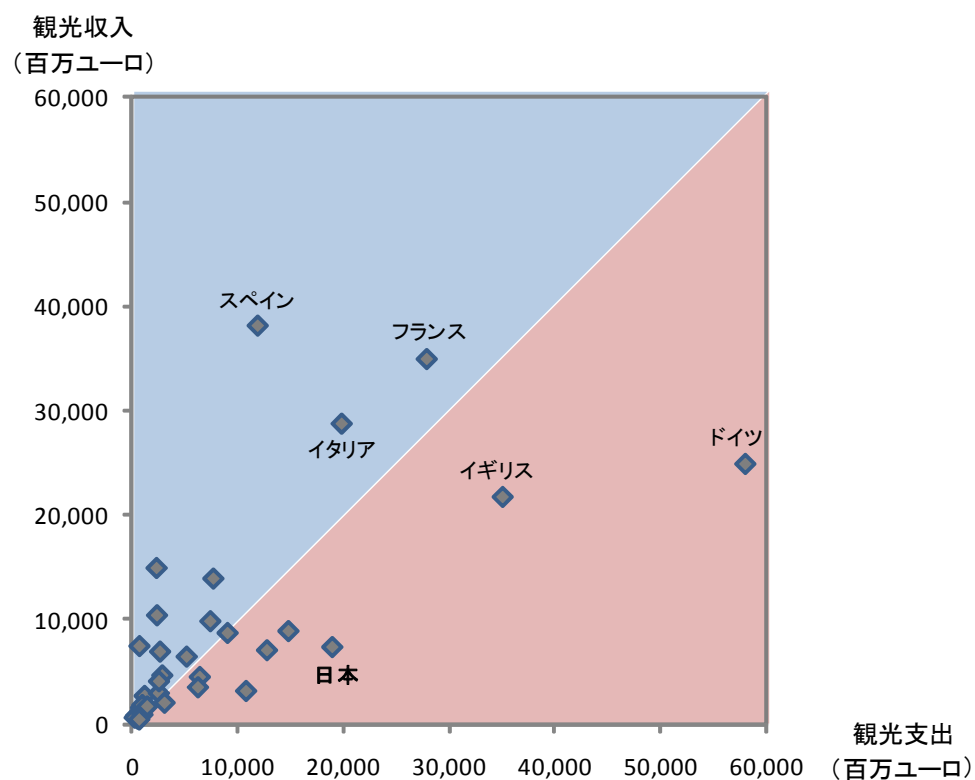
訪日外国人旅行消費額と観光客の消費単価（2001年～2008年：円換算）⁶



（出所）観光庁データ、財務省貿易統計「外国為替相場（課税価格の換算）」より作成

⁶税関長公示レート（月平均、年平均）。各税関において税関長が毎週公示しているレートを、適用日数で加重平均したもの。

各国の観光収支⁷

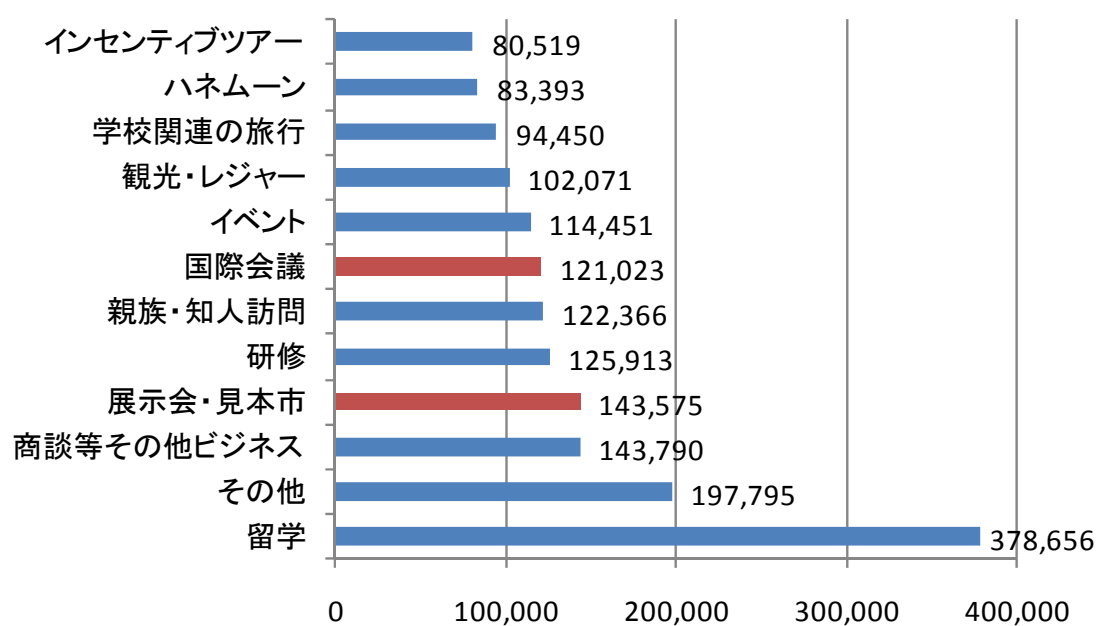


出所) EUROSTAT

	ベルギー	ブルガリア	チェコ	デンマーク	ドイツ	エストニア	アイルランド
観光支出	12,808	1,259	2,923	6,464	57,958	433	6,287
観光収入	7,055	2,680	4,639	4,497	24,885	781	3,506
	ギリシャ	スペイン	フランス	イタリア	キプロス	ラトビア	リトアニア
観光支出	2,425	11,925	27,883	19,854	914	572	812
観光収入	10,400	38,125	34,928	28,744	1,556	513	778
	ルクセンブルグ	ハンガリー	マルタ	オランダ	オーストリア	ポーランド	ポルトガル
観光支出	2,593	2,610	314	14,830	7,744	5,225	2,713
観光収入	2,943	4,082	589	8,887	13,912	6,439	6,920
	ルーマニア	スロベニア	スロバキア	フィンランド	スウェーデン	イギリス	クロアチア
観光支出	1,051	1,037	1,504	3,136	9,087	35,049	766
観光収入	882	1,800	1,674	2,022	8,704	21,726	7,448
	トルコ	アイスランド	ノルウェー	スイス	日本	(参考) アメリカ	
観光支出	2,384	750	10,832	7,458	18,970	58,044	
観光収入	14,925	424	3,150	9,831	7,356	91,724	

⁷ 米国のデータは除く

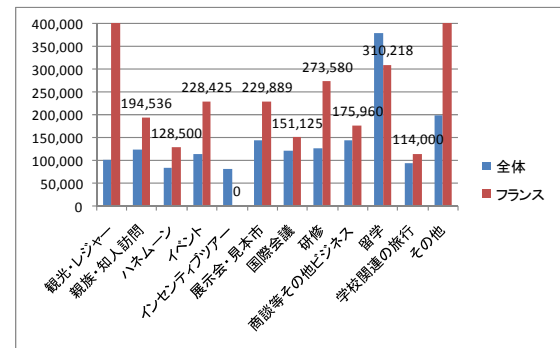
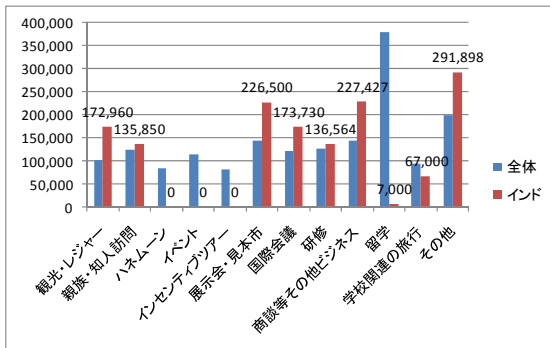
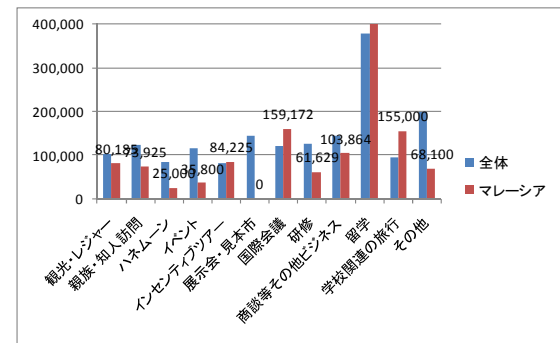
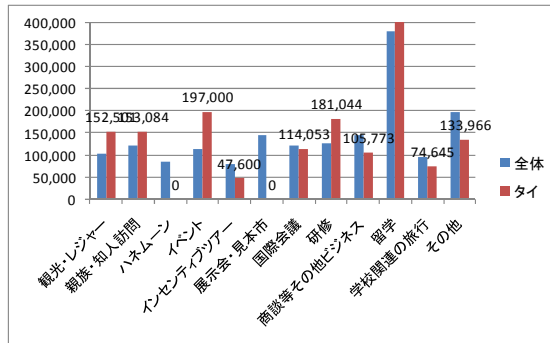
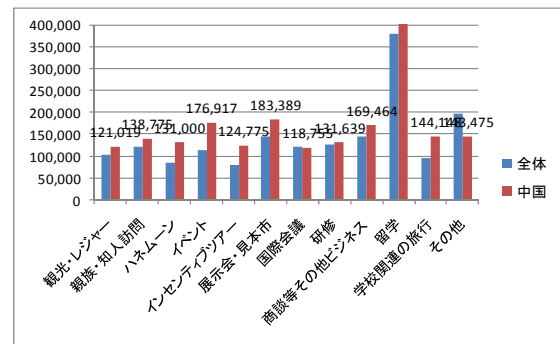
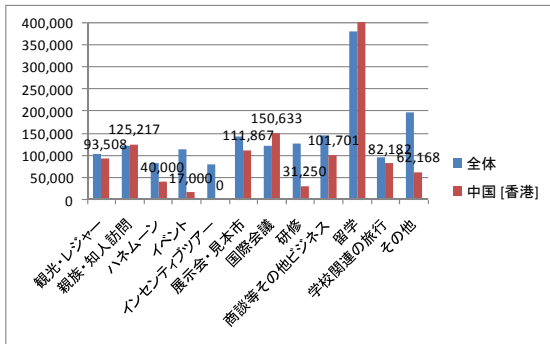
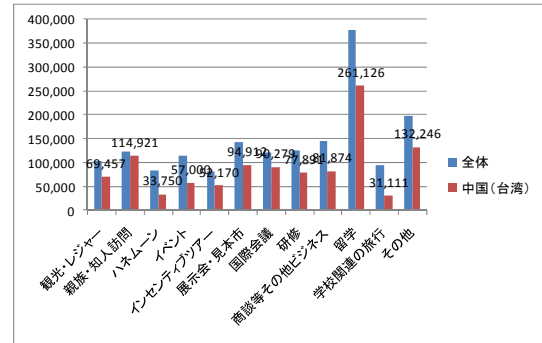
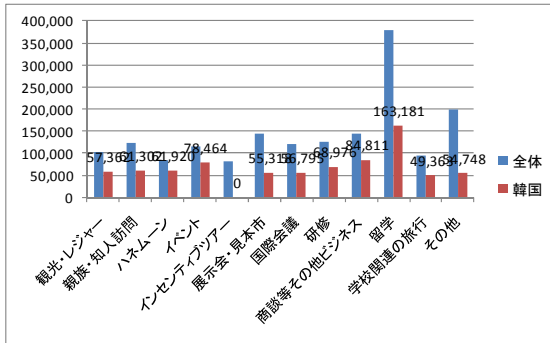
MICE⁸の効果（日本への来訪目的別消費単価（各国の加重平均））

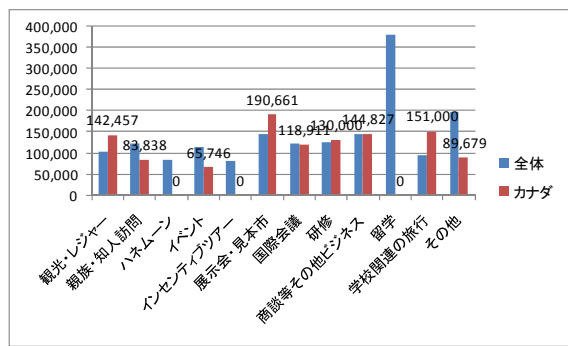
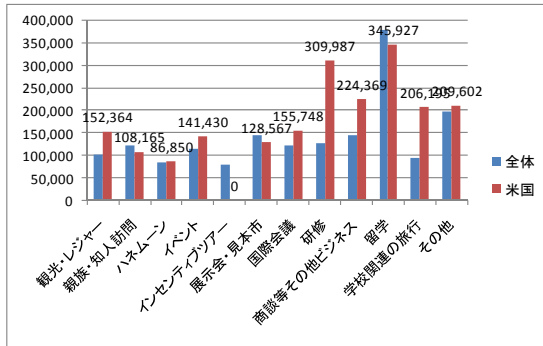


出所）観光庁「訪日外国人消費動向調査」平成 22 年（2010 年） 7・9 月期調査

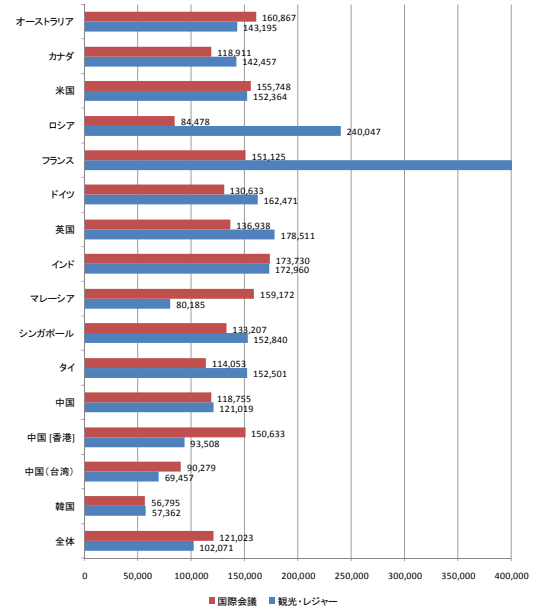
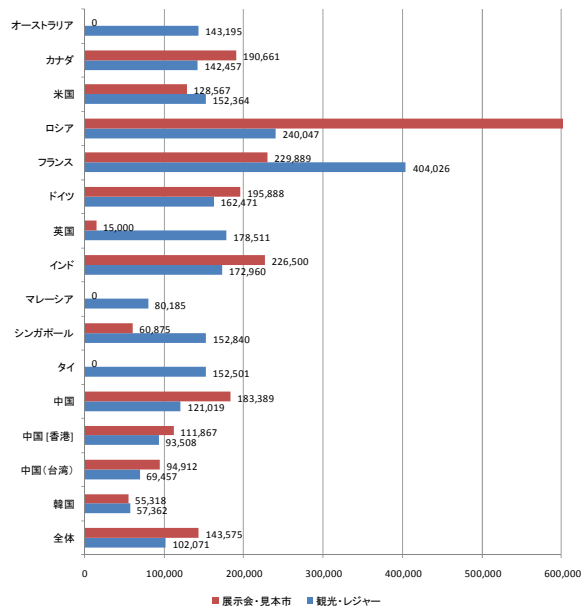
⁸ MICEとは、Meeting（会議・研修・セミナー）、Incentive tour（報奨・招待旅行）、Convention またはConference（大会・学会・国際会議）、Exhibition（展示会）の頭文字をとった造語で、ビジネスラベルの一形態を指す。

MICE の効果（日本と各国との比較）





MICE の効果（各国比較）



MICE 展示会の集客効果 香港における試算

- ・ 来場者数 520 万人（2006 年）
- ・ 経済効果 HK\$264 億（香港 GDP の 1.8%）
 - 直接支出 HK\$132 億（62%ビジター個人、32%ビジネス関連）
 - 間接支出 HK79 億（第三者からの商品・サービス購入費用）
 - 誘発支出 HK53 億
- ・ 内訳
 - ビジター個人支出
 - ・ 飲食 HK\$26 億
 - ・ 小売 HK\$23 億
 - ・ 宿泊 HK\$21 億
 - ビジネス関連
 - ・ 展示会運営会社・出店者支出 HK50 億
- ・ 雇用効果 58,500 人
- ・ 税収効果 HK\$9.7 億

Area	Benefits (2008)	Benefits (2006)	Compound Annual Growth Rate (CAGR)
Expenditure effects	HK\$30.2 billion	HK\$26.4 billion	6.7%
Fiscal impact	HK\$920 million	HK\$970 million	-3%
Employment	61,000 FTE	58,500 FTE	4%

出所) HKECIA Economic Impact Study Report – 2006

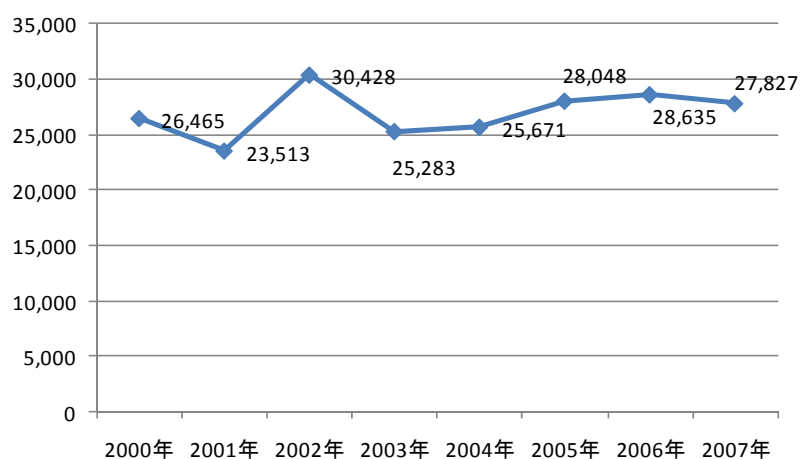
<http://www.exhibitions.org.hk/>

MICE 展示会の集客効果 英国における試算

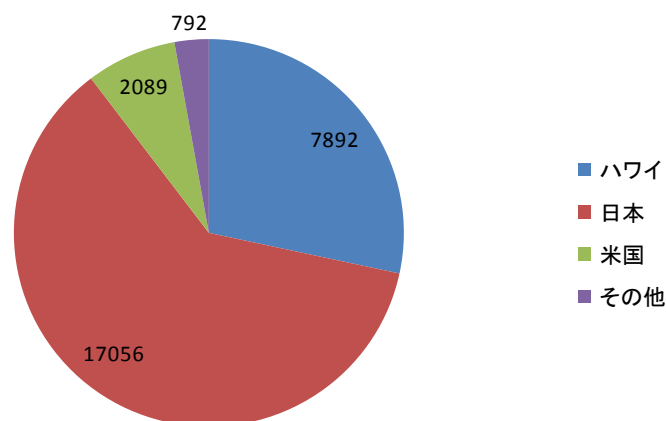
- ・ 1,700 万人の来場者
 - 消費誘発
 - 旅行 2.58 億ポンド
 - 飲食 4.03 億ポンド
 - 小売 3.12 億ポンド
 - 娯楽 1.79 億ポンド
 - 宿泊 1,900 万ベッド（宿泊関連収入 7.2 億ポンド）
- ・ 93 億ポンドの経済効果 ⇒ GDP41 億ポンドに寄与
- ・ 13.7 万人の雇用創出（英国労働者人口の 0.5%に相当）
- ・ 税収効果：10 億ポンド

出所) ‘Economic impact of the UK Exhibitions industry’ (2005 年 11 月)

スポーツツーリズム（ホノルルマラソン参加者の推移）



スポーツツーリズム（ホノルルマラソン参加者の推移）



出所）” 2007 Honolulu Marathon & Race Day Walk Statistics and Economic Impact”
 Conducted by: Jerry Agrusa, Ph.D. Professor of Travel Industry Management
 Hawaii Pacific University

・ Honolulu marathon website :

[http://www.honolulumarathon.org/?s=2007 Honolulu Marathon Race Day Walk Statistics and Economic Impact](http://www.honolulumarathon.org/?s=2007_Honolulu_Marathon_Race_Day_Walk_Statistics_and_Economic_Impact)

スポーツツーリズム（ホノルルマラソンの効果）

- ・ 日本人ランナーは一人当たり 1.06 人を同伴、アメリカ人ランナーは 1.27 人を同伴。
- ・ ハワイへの旅行者の一日当たり平均消費額は、\$ 177.12（※Hawaii Tourism Authority “historical visitor statistics より推計）
- ・ ホノルルマラソンによる全体売上は \$108,890,000
- ・ 直接、間接、波及効果を含めた収入は \$51.15 million
- ・ 直接、間接、波及による税収は \$3,719,743

	Japanese Runners	U.S. Mainland Runners	“Other Countries” Runners (Does not include Japan)
Number of visitors	35,135	4,742	2,273
Average length of stay	5.27 days	10.04 days	10.24 days
Visitor days	185,161	47,609	23,275
Estimated spending per visitor per day	\$258.20	\$167.30	\$181.30
Gain of Direct Visitor Expenditures	\$47.80 million	\$7.96 million	\$4.21 million
Output multiplier	1.64	1.64	1.64
Sales generated by additional related expenditures	\$78.40 million	\$13.06 million	\$6.92 million
Income multiplier	0.47	.47	.47
Direct, indirect and induced income generated	\$36.85 million	\$6.13 million	\$3.25 million
State tax multiplier	0.089	.089	.089
Direct, indirect and induced tax revenue generated	\$3,279,725	\$546,299	\$289,480

出所) ” 2007 Honolulu Marathon & Race Day Walk Statistics and Economic Impact”

Conducted by: Jerry Agrusa, Ph.D. Professor of Travel Industry Management

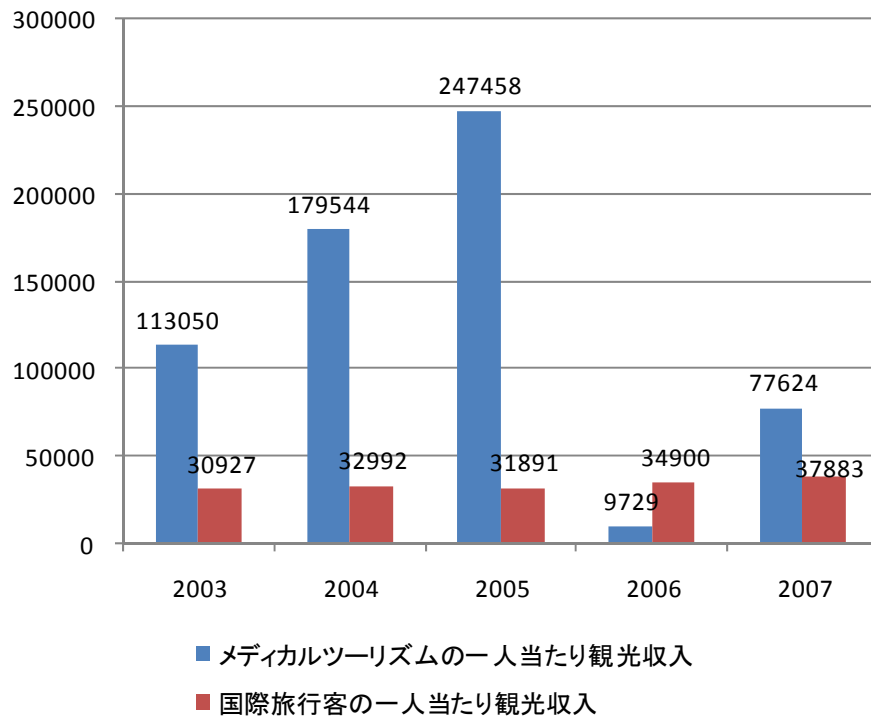
Hawaii Pacific University

- ・ Honolulu marathon website :

[http://www.honolulumarathon.org/?s=2007 Honolulu Marathon Race Day Walk Statistics and Economic Impact](http://www.honolulumarathon.org/?s=2007_Honolulu_Marathon_Race_Day_Walk_Statistics_and_Economic_Impact)

メディカルツーリズム（タイの事例）⁹

- ・ タイは、140 万人（2006 年）の医療観光客を受け入れるメディカルツーリズム大国である。
- ・ メディカルツーリズムでの一人当たり観光収入は、通常の 2 ～3 倍程度にもなる。



出所) Thailand medical tourism cluster

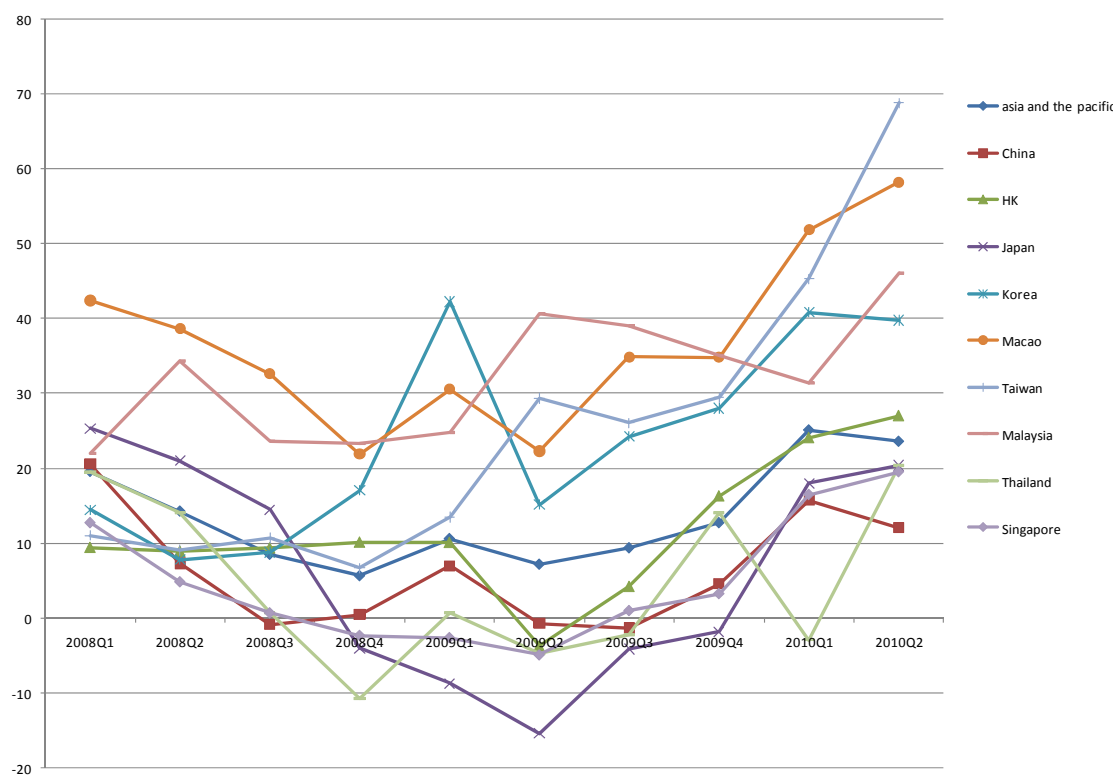
<http://japan.thailandmedicaltourismcluster.org/tabid/93/Default.aspx>

tourism authority of Thailand

http://www2.tat.or.th/stat/web/static_index.php

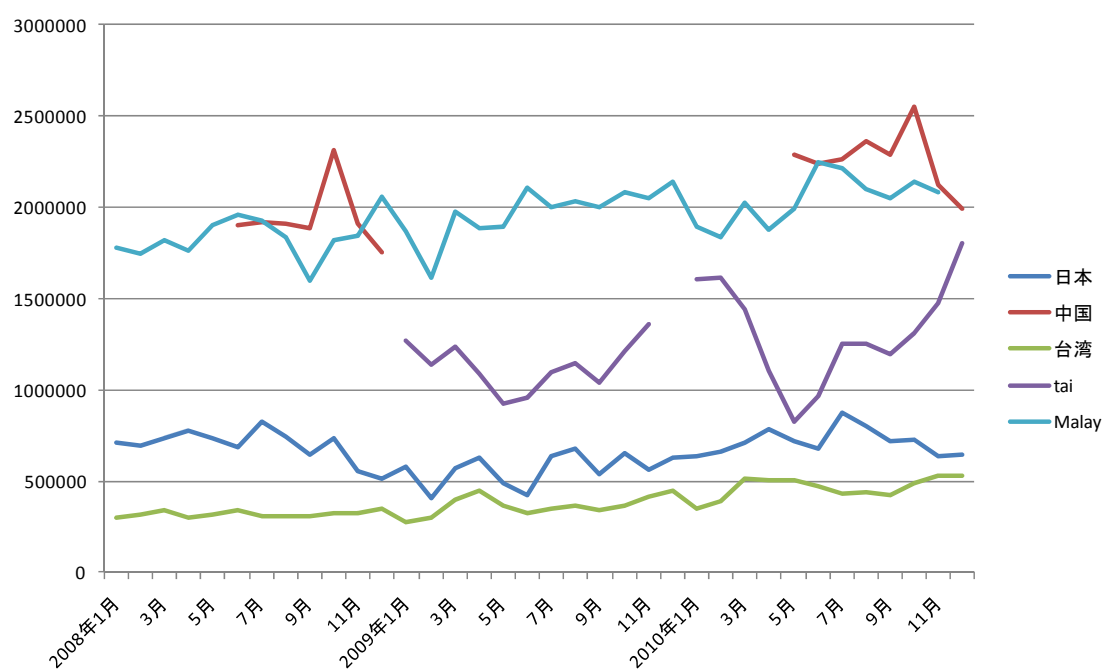
⁹値は、収入/外国人患者数 と 観光収入/入込客数（国際） を比較したもの
※2005年は異常値の可能性あり

入込客数（international arrivals） 2006 年を 0 とした場合の変化（四半期）



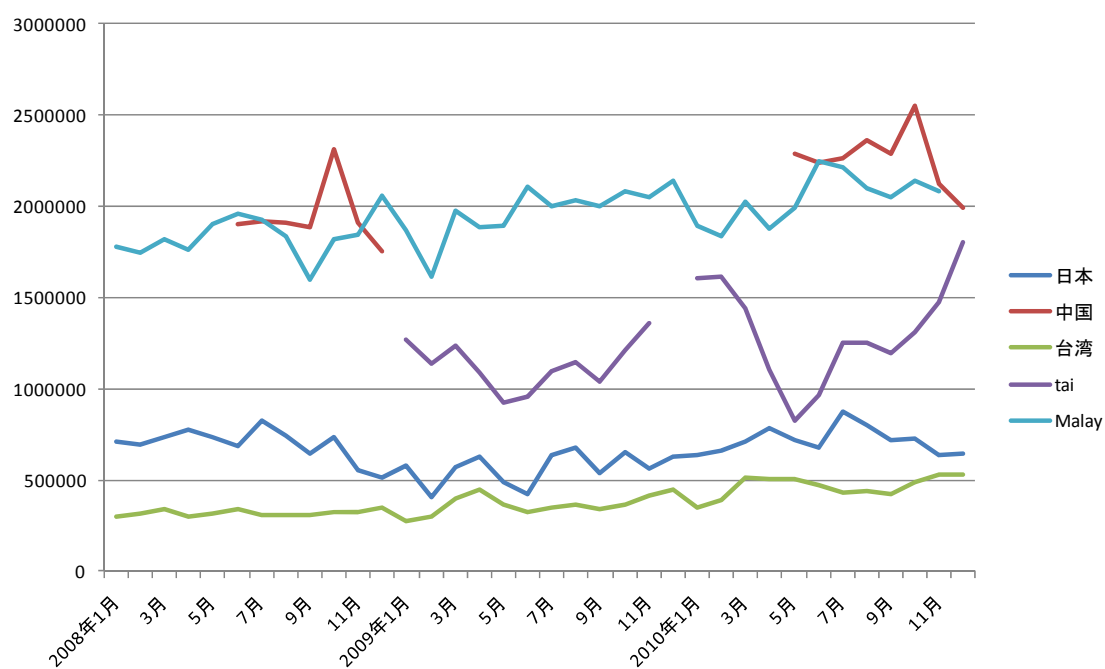
出所) UNWTO World Tourism Barometer

（参考）入込客数：昨年同月からの伸び率



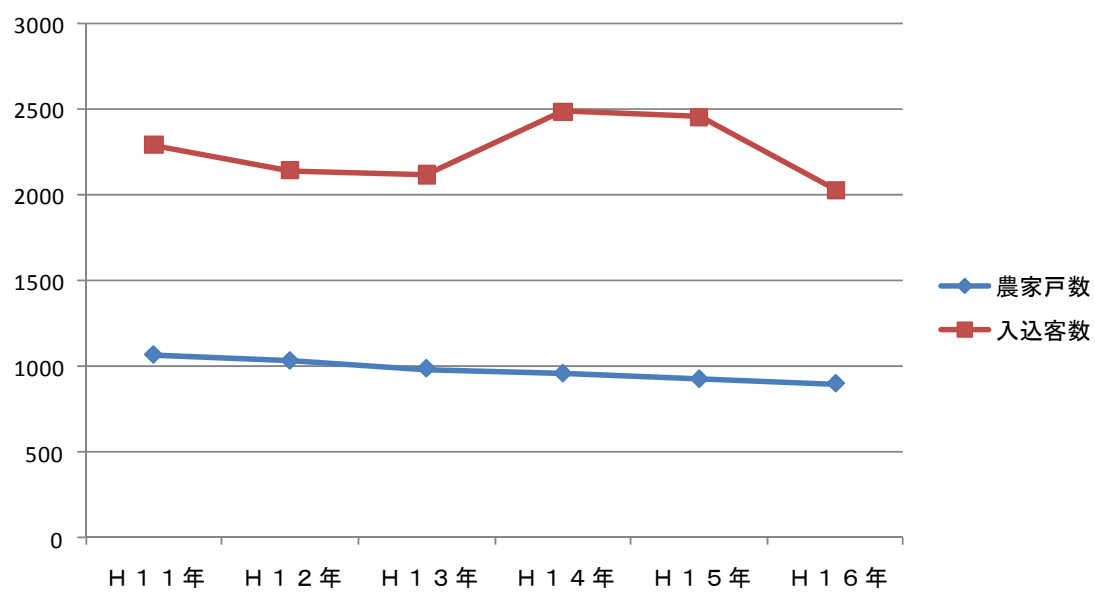
出所) UNWTO World Tourism Barometer

入込客数 月次

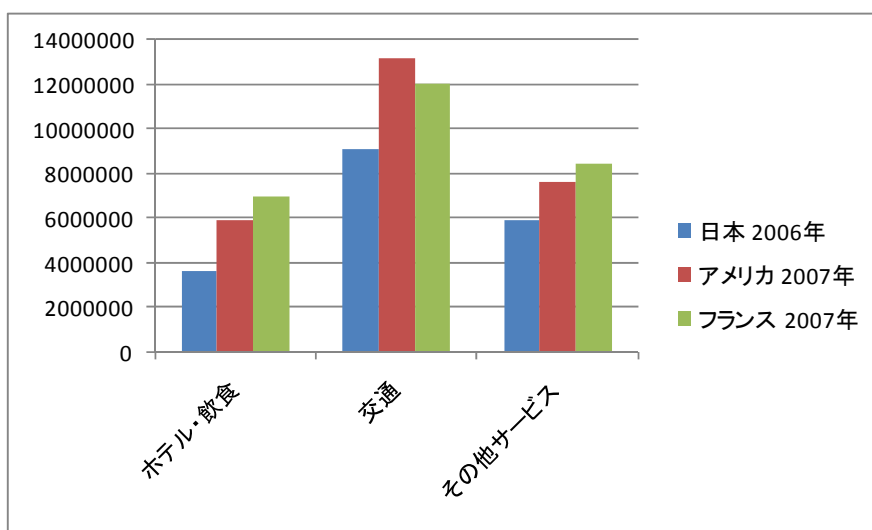
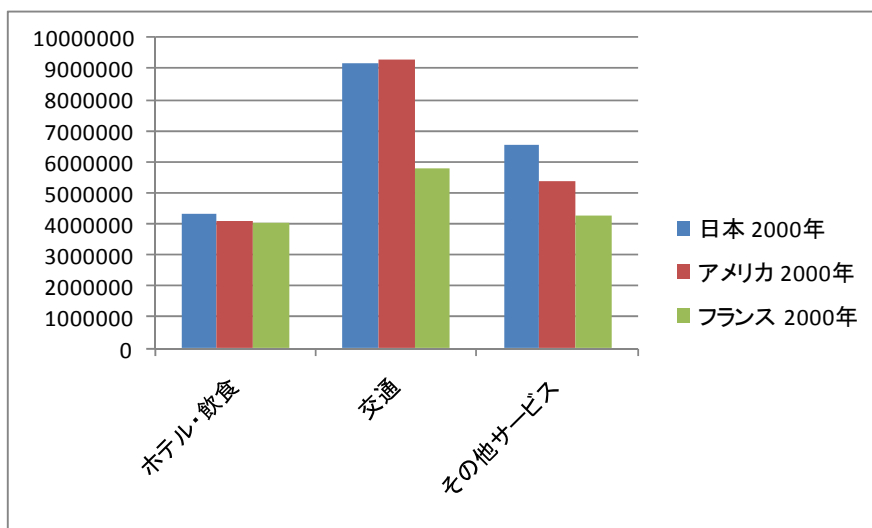


出所) 各国観光統計

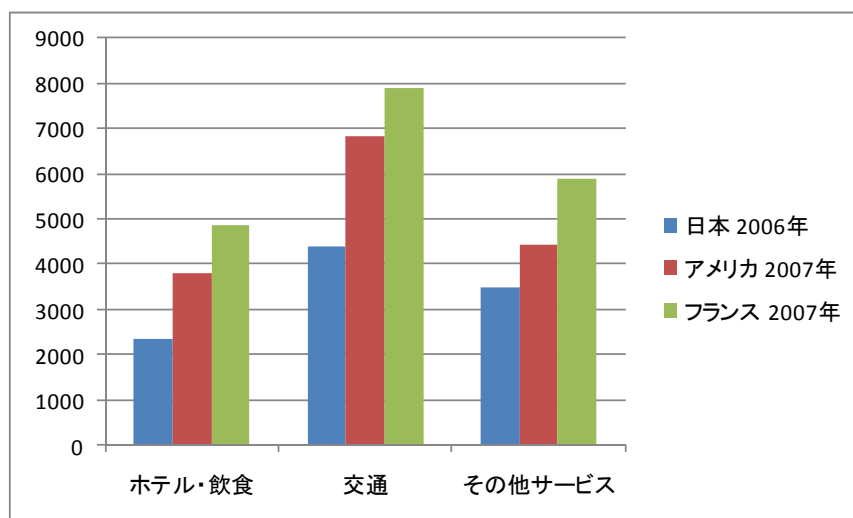
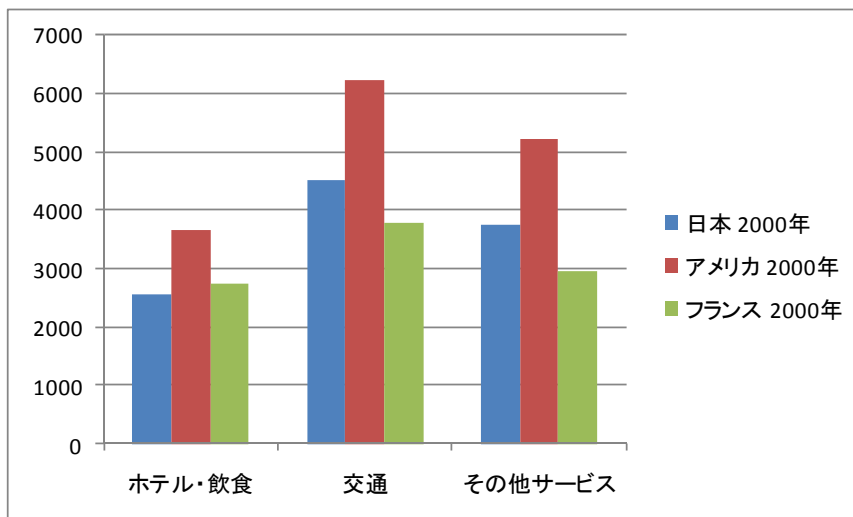
地方における入れ込み客数の推移（富良野市）



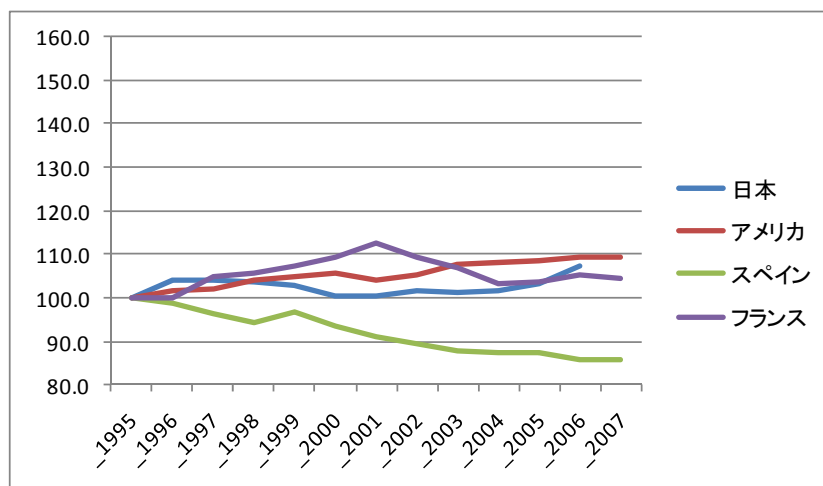
各国の生産性比較（従業員一人当たりの労働生産性）



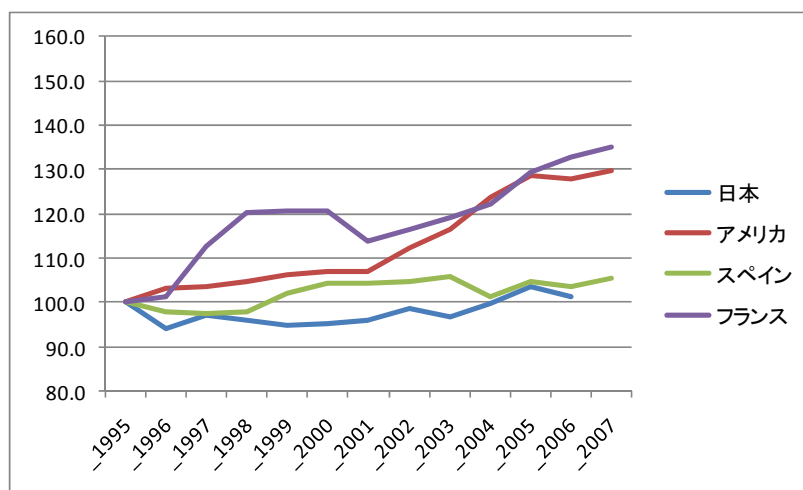
各国の生産性比較（労働一時間当たりの労働生産性）



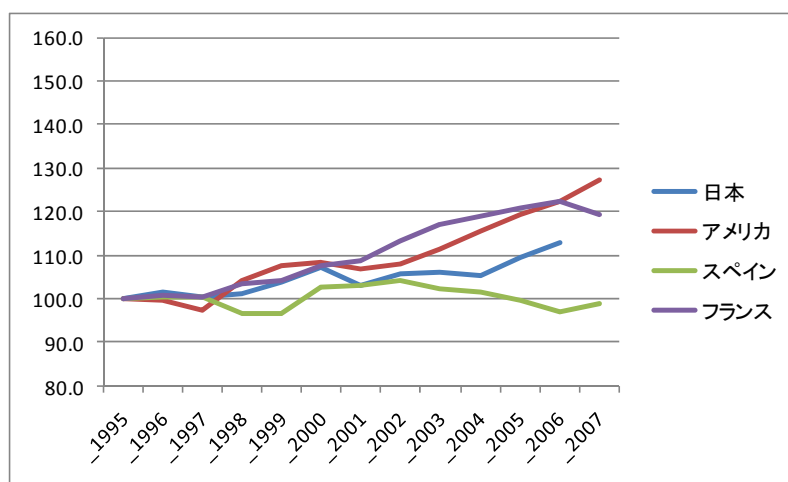
各国の生産性比較（粗付加価値の伸び_旅館・飲食業）



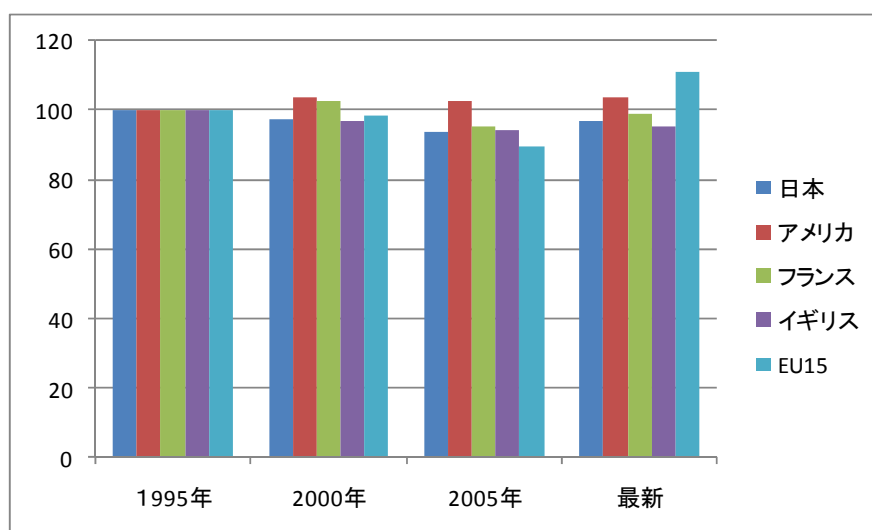
各国の生産性比較（粗付加価値の伸び_運輸・倉庫業）



各国の生産性比較（粗付加価値の伸び_その他サービス業）

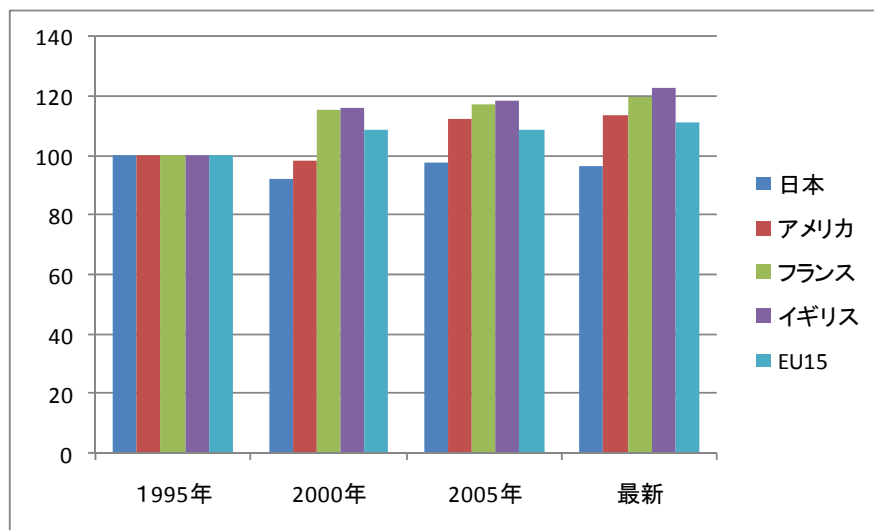


各国の TFP¹⁰比較（旅館・飲食業）



¹⁰全要素生産性 Total Factor Productivity

各国の TFP 比較（運輸・倉庫業）



各国の TFP 比較（その他サービス業）

