

Title	グローバル環境ビジネスのフレームワーク
Author(s)	尾崎, 弘之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 25: 133-138
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9261
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

グローバル環境ビジネスのフレームワーク

尾崎弘之（東京工科大学）

I. はじめに

2008年の日本の環境ビジネスの市場規模は、環境省の推計によると約75兆円であり、2000年から年率7.8%成長している。また、2010年6月に閣議決定された「新成長戦略」において、日本の「強みを活かす成長分野」の筆頭項目として、「グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略」が記載されている。過去10年、低調な日本の経済成長を上回る成長率を実現し、今後の成長戦略においても重要な役割を期待されているのが環境ビジネスである。

1990年代に地球温暖化問題への国際的な認識が強くなると、経済協力開発機構（OECD）などにより、環境ビジネスの業務範囲が規定されるようになった。その後、京都議定書の締結、「ポスト京都議定書」に関する国際的な議論が進展する過程で、当初定義された環境ビジネスの全体像は変容してきた。

本稿は、グローバルな政治、ビジネスの状況変化とともに形を変えた環境ビジネスを「グローバル環境ビジネス」と定義し、その成功要因を分析するためのフレームワークについて考察する。

II. グローバル環境ビジネスの定義

環境省（2003）は、環境ビジネスを「環境保全に資する製品やサービス（エコプロダクツ）を提供し、社会経済活動を環境配慮型のものに変える技術やシステム等を提供するビジネス」と定義している。

また、Cleantech（2008）は、環境ビジネスを「知的財産を基にして、①資源から発生する廃棄物や温室効果ガス（CO₂）の削減、②新規性が高い技術やアプリケーションの開発、③伝統的な製品より優れた経済的価値を実現する、商品・サービスを顧客に提供する事業」と定義している。また、主な事業分野として、エネルギー、リサイクル・廃棄物処理、空気・環境浄化、農業、新素材、物流、水の7分野を示している。

筆者は、尾崎（2009）において、環境ビジネスについて、次のような指摘を行った。

「初期の環境ビジネスは市場原理に基づいていない。環境問題を解決することは企業にとってコスト増になるので、本音ではやりたくない事業である。したがって、環境規制が作られると、企業は規制を回避する行動を取る。

ところが、次世代環境ビジネスは規制の後追いをするだけではなく、CSR（企業の社会的責任）活動、CO₂削減事業と共に、環境問題を自発的に解決することによって利益を出すビジネスに変化した。規制に依存したビジネスは所詮、持続可能ではなく、市場原理に基づいた運営に移行しなければならない。」

グローバル環境ビジネスの定義を2000年以前の環境ビジネスと比較した相違点をまとめると下記の三点になる。

- (1). 業務範囲が環境汚染防止から資源有効活用や環境負荷低減に広がったこと
- (2). 規制と市場原理の両立を目指すこと
- (3). 長期的な利益の実現を目指すこと

III. 企業調査概要

環境ビジネスの性質が時間の経過とともに変化し、前提となる国際的な合意事項が曖昧になっても、企業は持続可能なビジネスを常に模索し、実行しなければならない。そのような企業の経営努力を広く調査することから、重要な知見が得られる。

筆者は2007年7月から2008年末にかけて、海外160社、国内53社の企業を対象に、各社の企業理念、基盤技術、ビジネスモデルについてリサーチを行った。

海外企業の調査は、環境ビジネスのコンサルティング組織の「クリーンテック・グループ」が主催する国際カンファレンスへの参加を中心に行った。2007年9月はカナダのトロント、2008年9月は米国

の首都ワシントン DC でのカンファレンスに参加し、それらと前後して企業訪問を行った。また、2008年1月には、米マサチューセッツ工科大学 (MIT) の起業家教育センターと共同で、1週間にわたり、ボストン近郊の環境ベンチャーの詳細な調査を実施した。

さらに、三菱総合研究所、第一生命、野村リサーチ・アンド・アドバイザー、三菱東京 UFJ 銀行、ベンチャー・キャピタル(VC)、商社、特許事務所などと共同で、「環境ベンチャー・サロン」という研究会を2008年から毎月、東京の大手町で開催してきた。研究会では、毎回、環境ベンチャーの経営者を招いて、ビジネスを成功させる戦略について議論している。

これらの調査によって、成長している企業、成長を目指す企業の共通点を見出し、次世代環境ビジネス分析のフレームワークを以下のように構築した。

IV. 次世代環境ビジネス分析のフレームワーク

次世代環境ビジネスの成功要因を分析するフレームワークとして、表1の7点を提示することができる。以下、各ポイントについて論述する。

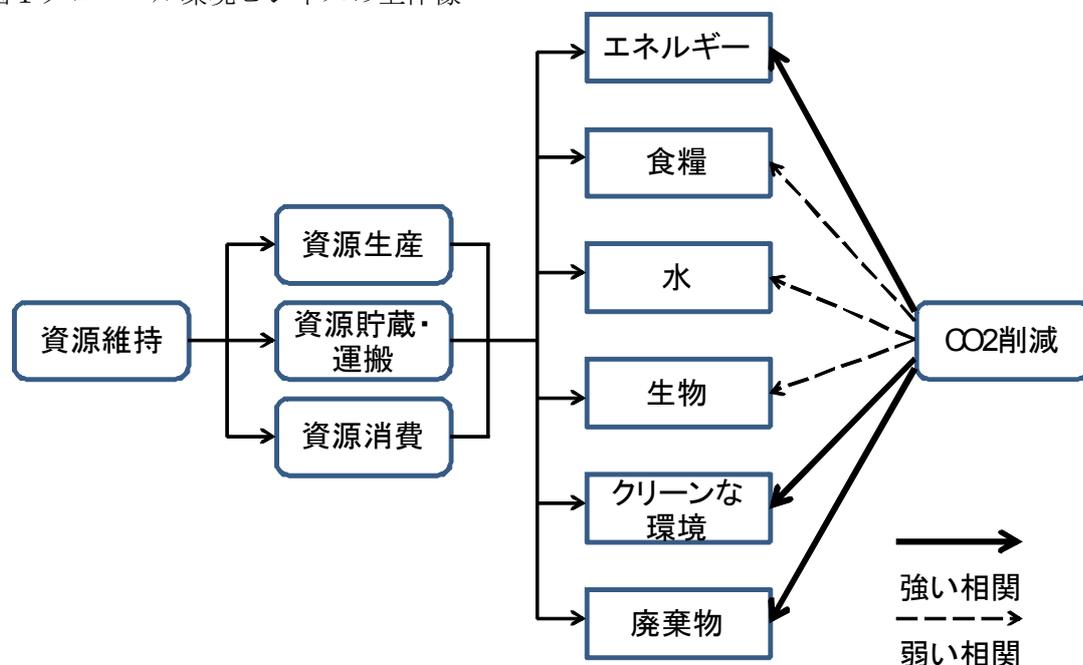
表1 グローバル環境ビジネス分析のフレームワーク

①「資源維持」と「CO ₂ 」をテーマにあらゆる産業が融合される
②「エネルギー」「食糧」「水」「生物」「クリーンな環境」といった多様な資源が維持される
③規制変化の先取りにビジネスチャンスがある
④グローバル化が推進される
⑤開発段階が異なる技術がミックスされる
⑥ベンチャーがイノベーションの担い手として活用される
⑦環境問題と経済の持続的発展が両立される

(1). 『資源』と『CO₂』をテーマにあらゆる産業を融合する

図1に示すとおり、資源とCO₂削減といったキーワードの下に、資源と一見無関係な産業も含めて、あらゆる産業が融合されている。

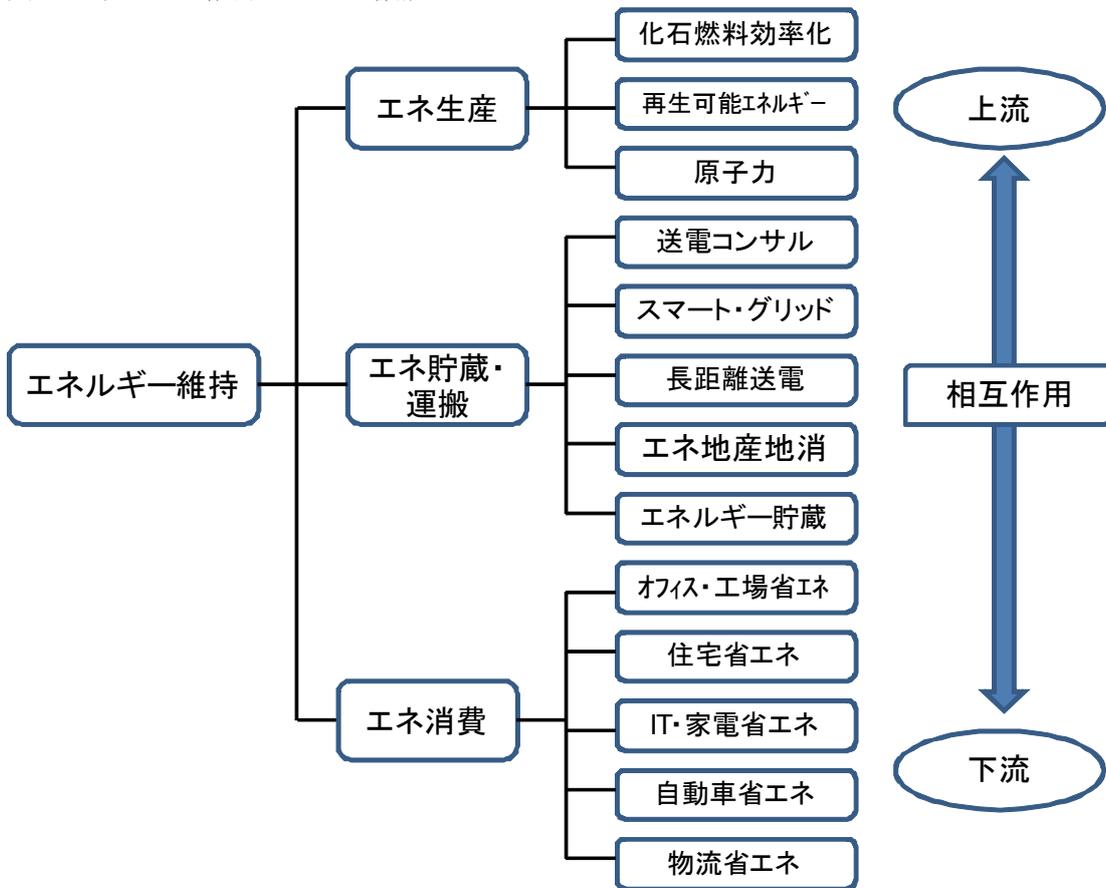
図1 グローバル環境ビジネスの全体像



代表的な資源であるエネルギーの場合、資源維持は、図2のとおり、エネルギーの「生産」、「貯蔵・伝達」、「消費」の三つの機能で成り立っている。トータルのエネルギー・ロスを減らそうと思えば、三機能の連携を考えた、バリュー・チェーンの川上企業から川下企業を通じた効率化を進めなければなら

ない。

図2 エネルギー維持の三つの機能



石油は代表的な「化石燃料」だが、燃焼させれば CO₂を排出するので、地球温暖化の元凶とされている。また、中東、ロシア、南米といった政治的に不安定な地域に偏在しているという問題もある。したがって、太陽光発電、風力発電、バイオ燃料といった「再生可能エネルギー」が注目される。ところが、現在、最大のエネルギー源である化石燃料を、一足跳びに再生可能エネルギーに転換することは実質不可能である。したがって、化石燃料の効率化と再生可能エネルギー開発を組み合わせた「エネルギーのベスト・ミックス」という発想が求められる。

また、再生エネルギーは火力や原子力と比較して不安定なので、伝達・貯蔵の技術革新とセットで進められなければならない。この分野では、電池の開発と「スマート・グリッド」の活用が重要である。

エネルギー消費分野では、オフィス、工場、住宅、IT 機器、家電、自動車、物流における省エネビジネスが、多数の企業融合を誘発している

企業融合は、エネルギーの生産と消費というバリュー・チェーンの上流・下流の「タテ融合」と、異なった産業に属する企業同士の「ヨコ融合」の二つが進んでいる。また、融合後に新しいビジネス機会が生まれ、さらに、産業融合が触発される。エネルギー産業は極めて広い裾野を持つので、IT やバイオよりも広範囲の企業提携が促進されるだろう。

さらに、エネルギー消費と CO₂ 排出削減は、企業の従来の発想ではコスト増加要因であったが、今後は新たなビジネス・チャンスとなり、企業ブランドを強化する手段となるであろう。

現状、企業の CO₂ 削減義務はペンディングになっているが、資源維持の必要性は CO₂ 削減義務の法律化と無関係に企業にとって重要な経営テーマとなり続けている。

(2) エネルギー以外の資源の重要性を再認識する

人類にとって必要な資源はエネルギーだけではない。食糧、水、生物、クリーンな環境、リサイクル資源が環境ビジネスにとって貴重な資源として、認識されている。

食糧分野では、「第二緑の革命」を理解することが重要である。1960 年代以来の「第一緑の革命」で

は、品種改良、灌漑技術、農薬と肥料の大量使用によって、農業生産性が飛躍的に増大したが、同時に、土壌劣化、農薬による作物の安全性低下、水やエネルギーの大量消費という問題を引き起こした。今後、このような問題点を解決する「第二緑の革命」にビジネス・チャンスがある。また、養殖技術の進化やエネルギー・ビジネスとの融合によって、世界的な枯渇が心配される水産資源を維持するビジネスも重要である。

水も世界的に不足している資源である。日本では自治体が水道を管理しているので、「水ビジネス」という概念に馴染みが薄い。水ビジネスは上流から下流まで、「水浄化事業」「水プラント事業」「水インフラ事業」の順番で構成されている。日本企業は、上流の淡水化技術などに競争力があるが、今後に向けて、市場規模が大きい水インフラ事業を独占している「水メジャー企業」のビジネスモデルの研究が行われている。また、上流から下流までの統合、世界市場への対応、食糧やエネルギーとのシナジー構築も模索されている。

生物資源の貴重さは、都市化や地球温暖化が、動物、植物、昆虫などの生存を危うくしており、生態系全体のバランスを崩していることから再認識されている。生態系の危機が温暖化問題を悪化させ、食糧、水の供給を危うくするという悪循環を招いている。生物資源は、エネルギー、食糧、水と異なり、過不足量を測定できない。今後、「生物資源を測る新しい尺度」が世界で導入されることは確実で、CO₂と同様、企業にとってコスト高要因になる。また、コスト高とともに新しいビジネス・チャンスも提供する。

クリーンな環境資源とリサイクルは、初期から環境ビジネスの対象であった。何れも規制の影響が大きいのが、規制変化の先取りを経営者は考えている。

(3) 規制変化の先取りでビジネス・チャンスを拡大する

環境ビジネスは規制が作られたところから始まる。規制が作られると様々な矛盾が露呈し、当初の規制目的と乖離するという事態が生じる。これが再度の規制の厳格化を生む。ただし、規制は際限なく厳格化されるのではなく、現状を勘案して歯止めがかかる。実際に規制が是正される迄にはタイムラグがあるので、経営者は、それまでの対応能力が求められる。

現在、世界的にビジネスへの影響力が大きい環境規制は、「CO₂排出削減規制」「化学品・有害物質規制」「省エネ規制」「リサイクル規制」などである。

環境規制はグローバルに自己増殖する傾向がある。現状、EUの規制が世界で最も厳しいが、米国、日本、アジア企業もEU市場に製品を輸出しているので、厳しいEU規制に対応しなければならない。この場合、日米、アジア政府は自国の環境規制を強化せざるを得ない。何故なら、EUの規制を逃れた質の悪い製品が自国に流入することを防がなくてはならないからである。また、EU企業が、域内の厳しい規制を避けるため、EUを脱出して他の地域へ移ってもメリットがないような規制の改正も実施されている。

企業の社会的責任は厳しく解釈される方向性にある。たまたま、バングラディッシュの孫請け会社が、児童を雇って自社製品を作っていることを、発注元メーカーが知らなかった場合でも、メーカーは人権侵害の責任を免れなくなっている。

規制の厳格化と自己増殖現象、企業の社会的責任を考えると、環境規制を回避するのではなく、現状の規制よりも厳しい基準を自社に課すことが、逆にビジネス・チャンスとなる。

(4) グローバルなビジネス標準を構築する

次世代環境ビジネスは、市場が小さいうちは、補助金の支援が必要だが、補助金は持続可能ではなく、ある時点を境に市場原理で成り立つようになることが重要である。そのためには、グローバルな市場のニーズによって成長戦略を構築しなければならない。現在、比較的グローバル化が進展しているのは、太陽光発電、風力発電、バイオ燃料、ハイブリッド自動車、蓄電池などである。

太陽光発電ビジネスは、過去数年、年率60%もの成長を遂げてきたが、現在、独Qセルズ社、日本のシャープ、中国サンテック・パワー社、米ファースト・ソーラー社などによる寡占状態となっている。これは、ビジネスがコモディティ化していることを意味し、コスト削減を目指して、M&Aや垂直統合が進んでいる。また、コスト削減と並行して、太陽電池の発電効率を向上させる研究開発が次の課題になっている。

風力発電も太陽光発電と同様、グローバル化とコモディティ化が進んでいる。また、洋上風力発電のように現状と全く異なった技術に成長の余地がある。

ハイブリッド自動車(HV)は、太陽電池と違ってメーカーによる性能や商品性の差が大きいため、コモディティ化は比較的進んでいないが、市場参加者が増えている。電気自動車(EV)はHVと異なって、グローバル・ニッチ戦略が取られている。HVと異なり、EVは充電システムというインフラ変更が伴うし、ユーザーの意識変更が必要だからである。EVは、電池、モーター、電気部品など、従来の自動車業界とは異なった参加者が増えている。

トウモロコシやサトウキビなどを原料とした「第一世代バイオ燃料」は、食糧との競合で修正を余儀なくされているが、米国ではガソリンの約5%の生産量を占める大きな産業となっている。現在、食糧と競合しないバイオマスを原料とした「第二世代バイオ燃料」の開発が中心となっているが、コストが高いなど依然実用性が低く、グローバル化するにはさらなる研究開発が必要である。

蓄電池は、リチウムイオン電池やNAS電池を中心に、発電所用やEVへの応用が進んでいるが、PCや携帯電話用電池の開発テーマであった小型化、軽量化と異なり、大型化、長寿命化などが開発課題となっている。また、発電所、住宅、EVといった適応するハードを理解して、それらに合わせた開発が、成功のカギである。

グローバル化が進んでいる分野では、市場の成熟度によって異なった戦略が取られる。コモディティ化が進んでいる市場では、シェアを増やし、コストを削減することが優先される。また、成長分野では、コスト削減と品質向上とともに、新しい用途開発が求められる。さらに、ニッチ分野では、ビジネス標準を構築し、市場が成長に転じた時に出遅れないような生産体制構築の準備が重要となる。

(5) 開発段階が異なる技術を総合的にミックスする

将来の革新的な技術として、CCS(CO₂封じ込め技術)、メタンハイドレード、波力発電、高温超伝導(HTS)、燃料電池自動車、植物機能の活用などがある。

技術には、事業化まで長い時間がかかる「研究段階の技術」と、事業化まで時間がかからない「開発段階の技術」がある。研究段階の技術の方が投資リターンは大きいですが、将来がはっきりしない技術に集中投資するとリスクが大きい。例えば、CCSに将来性があっても、その技術に偏らず、技術ポートフォリオ(組み合わせ)を作る柔軟な発想が求められる。

国際エネルギー機関(IEA)が特定の環境技術を推進することは、世界の研究者の協力関係を作るうえで効果的である。ただし、公的機関の技術推進が強過ぎると、市場ニーズと異なった方向にビジネスが進んで副作用が起きる可能性がある。例えば、バイオ燃料を推進しようとして、米国政府がトウモロコシ農家に多額の燃料用作物栽培の補助金を供与して、食糧と燃料の競合問題を引き起こした事例がある。

新技術の市場の将来を決めるのは、企業や技術者ではなく、短期的には政府補助金、長期的には消費者である。したがって、企業にとって技術ポートフォリオと柔軟な行動がカギとなる。

環境ビジネスには、従来と異なった製品を市場に持ち込み、それまで圧倒的に強かった製品を駆逐するようなインパクトを持つケースが増えるだろう。その際、産業構造が大きく変わって、それまでは「勝ち組」とみなされていた企業が凋落する可能性がある。大きな変化は危機とチャンスが隣り合わせで存在する。

(6) ベンチャー企業をイノベーションの担い手として活用する

Christensen(2000)が規定する「破壊的イノベーション」とは、現在の主流製品の延長線上にはなく、既存製品と入れ替わるインパクトを持った技術や製品のことを意味する。大企業が、このような新製品を創造することは困難で、常に無名のベンチャー企業から生まれる。したがって、大企業は、ベンチャーのイノベーションを積極的に活用するべきである。

大企業は通常、既存製品の改良である「持続的イノベーション」しか行なうことができない。したがって、M&Aや提携を通じて、ベンチャーの技術を取り込むことが効率的である。これが顕著に現われたのが、1990年以降の製薬企業とバイオベンチャーの提携、M&Aである。

環境分野のベンチャー企業は、欧米で「クリーンテック企業」と呼ばれる。ベンチャー・キャピタル(VC)からクリーンテックへの投資が増えており、現状全VC投資の10%程度に迫っている。

自社が取り扱う「サービス・製品」と「参入する市場」が、「新規」か「既存」という切り口で、ベンチャーの戦略は四種類に分類することができる。ベンチャーの経営者は、戦略の違いを理解し、自社の位置づけを再確認して、大企業との提携を構築しなければならない。

大企業とベンチャー企業との提携は、(4)で挙げたグローバル化が進んだ分野で、最も活発に行われ

ている。ビジネスが成長している分野には資金が集まり、スピード競争になるからである。結果として、ベンチャーと提携するインセンティブが大企業に強く働く。

大企業とベンチャーは、お互い企業文化が違うので、提携がスムーズに進まないことが多い。この点、規模は大きくても、若くてベンチャー精神を残した大企業は、ベンチャー企業との提携を成功させやすい。

(7). 環境ビジネスの利益を生む新しい仕組みを考案する

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）など主要国際機関の提言を見ると、環境問題の解決で経済の持続的発展を犠牲にするという発想はどこにもない。一部環境団体のように、環境保護のために経済を犠牲にするような考えは、環境ビジネスと両立しない。問題は、どうやって、採算性を維持するかである。

2008 年末以来の世界的な景気後退が環境ビジネスに悪影響を与えているが、自社の企業ブランド防衛や CSR の観点から、企業が環境ビジネスを大きく縮小するとは考えにくい。

環境ビジネスを持続的にするために、経済原理から重要なポイントは表 2 に示した 4 点である。

- ① コスト削減に努力すること
- ② 収益機会を増加させること
- ③ 「環境価値」を分離取引すること
- ④ 金融をツールとして活用すること

コスト削減には、原材料の調達コスト削減、量産化、プロセス全体の再構築、生産・輸送エネルギー削減、同業他社との役割分担などが考えられる。

収益機会の増加には、循環的プロセスの構築、製造時の副産物の事業化などがある。環境ビジネスの特徴は、リサイクル手法との関連が強いことである。リサイクル・ビジネスの利益化ノウハウを、他の分野でも参考にするべきである。

また、カーボン・オフセット、カーボンフットプリント、グリーン電力証書、生物多様性維持クレジットなどの「環境価値」を製品の価格に上乗せすることと、環境価値を市場で分離取引することが、ビジネスの成長に貢献する。さらに、新しい仕組みの考案が新たなビジネス・チャンスとなる。

日本では、大企業に環境ビジネスのノウハウが滞留して、市場が活性化しない傾向がある。日本企業の技術水準は、現在世界一だと安心していても、市場の激変が技術の優位性を覆すリスクを考えなければならない。日本では、環境ビジネスを構築する仕組み、人材を育成する体制が不完全なので、それらの構築が急務である。

V. まとめ

次世代環境ビジネスは歴史が浅く、調査サンプルも十分とは言えない分野である。また、変化のスピードが早く、提示されたフレームワークの定期的な検証が必要である。ただ、実務的にも学術的にも意義が大きい分野なので、今後も調査の継続が必要となる。

VI. 参考文献

- 尾崎弘之（2009）「次世代環境ビジネス」日本経済新聞出版
- 環境省（2003）「わが国の環境ビジネスの市場規模及び雇用規模の現状と将来予測についての推計」
http://www.env.go.jp/policy/keizai_portal/B_industry/b1-1.xls
- 気候変動に関する政府間パネル（2000）「特別報告書： 土地利用、土地利用変化と林業」
- 気候変動に関する政府間パネル（2002）「気候変化と生物多様性」
- 気候変動に関する政府間パネル（2007）「第四次評価報告書」
- 国際エネルギー機関（2008）「エネルギー技術展望： 2050 年までのシナリオと戦略」
- （財）新エネルギー・産業技術総合開発機構、（財）石炭エネルギーセンター（2005）「日本のクリーン・コール・テクノロジー」
- 総合資源エネルギー調査会（2005）「2030 年のエネルギー需給展望」
- Cleantech（2008）“Cleantech Investment Monitor”
- Christensen C,(2000) “*The Innovator’s Dilemma*”, Harperbusiness Essentials（邦訳「イノベーションのジレンマ」）
- OECD（1999）“The Environmental Goods & Services Industry”