

低炭素社会検討の前提となる社会経済ビジョンの構築

榎原 友樹^{1*}・藤野 純一²・日比野 剛¹・松岡 譲³

(¹みずほ情報総研・²国立環境研究所・³京都大学大学院)

* e-mail : tomoki.ehara@mizuho-ir.co.jp

摘 要

地球温暖化による深刻な影響を回避するためには、例えば2050年までに世界全体の温室効果ガスを現状から半減させる、といった大幅な削減が必要であると指摘されている。一方、CO₂を中心とする温室効果ガスはあらゆる人間活動に関連しており、その削減には技術の開発・普及もさることながら、社会経済の在り方自体の変更まで迫られる。このような大規模な変革をもたらすためには、人々が目指すべき社会像として「低炭素社会ビジョン」を共有することが第一歩であり、そのビジョンを元に合理的な取り組みを計画的に進めていくことが重要である。ここでは、様々な社会的側面について「目指すべき」方向性について多面的な検討を行った上で、低炭素社会ビジョン検討の前提となる2つの社会経済ビジョンを構築した。

キーワード：地球温暖化、低炭素社会、2050年、ビジョン

1. はじめに

人間活動の活発化、およびそれに伴うCO₂排出量の増加による温暖化の影響が指摘され始めてから、世界各国の研究者によって様々な研究・分析がなされてきた。近年では多くの研究者が温暖化は現実に進行しているとの認識を有しており、可能な限り迅速に具体的な行動を起こさなければ、温暖化の深刻な影響は避けられないとの見方が支配的である^{1),2)}。

温暖化問題を解決するためには、更なる技術開発もさることながら、大規模な社会変革が必要となる。これは、価値観や人々のライフスタイル、移動体系、都市設計、国土計画にまで及ぶ大きな構造改革・意識改革である。これらを実現するためには、目指すべき社会のビジョンを人々が共有し、そのビジョンを実現するために協力して様々な取り組み実施することが重要である。

そこで、本稿では望ましい社会とは何かについて多面的に分析・検討を行い、低炭素社会ビジョン構築の前提となる2つの社会経済ビジョンを構築した。

2. ビジョン構築の意義

2.1 不確実な将来

未来は不確実である。残念ながら、未来の社会全体を詳細に「把握」することは困難である。社会を構成する個別の要素(社会経済の変化要因)についてはある程度論理的な推計はできても、社会

全体の将来像を完全に「予知」することはできない。

それは、我われの住む社会は無数の要素が複雑に絡まってそこに存在しており、たった一つの行動が、たった一人の発言が、あるいはたった一つの小さな社会変化が少しずつ相互に影響しあい、後になって社会全体に大きな影響を及ぼすことが多分にあるためである。

しかし、未来を少しでも知ることができれば、未然に危険や失敗を回避でき、より望ましい社会をつくることができる。未来を予知することは長年の人間の夢であり、そのために様々な努力や研究がなされてきた^{3),4)}。この結果、過去のトレンドなどから将来の姿をある程度「予測」する数多くの手法が生み出され、例えば、2100年までの長期温室効果ガス排出量予測に用いられるようになってきている¹⁾。

2.2 予測、シナリオとビジョン

将来推計に関連しては、いくつかの用語がある(表1)。

これらのうち、「予測、予報」とは過去のトレンドなどを分析することによって、未来の姿を推し測ることである。比較的短期の将来の姿や過去のトレンドから、将来の姿が比較的論理的に説明できるような確実性の高い要素(例えば、人口予測)についてはこの手法がよく用いられる。

これらの「将来予測」を参考に、様々な不確実性を考慮したものを「シナリオ」と呼んでいる。「シナリオ」は、将来起こりうる社会の変化の関連性や、起こりやすさの幅に着目する点に特徴が

表1 将来推計に関連する用語の整理⁵⁾

用語	説明
推計(Projection)	将来についての記述全般、予測、予報、予言、シナリオを含む一般的用語
予測、予報(Forecast)	「最も起こりそう」な推計
予言(Prediction)	将来の状態についての単一的な決め付け
シナリオ(Scenario)	将来起こりうる複数の状態についての推計
ビジョン(Vision)	特定の時点における、規範的メッセージを含む将来像

ある。不確実性の高い要素や要素間の因果関係に対していくつかの典型的な前提を置くことで、起こりうる変化を検討し、不確実な将来社会変化に柔軟に対応できるように備えておくという考え方である。

一方で、将来の特定の時点における社会像を規範的なメッセージを含めて描いたものがビジョンである。言い換えれば、ビジョンとは特定の基本理念のもとで「将来のあるべき姿」を描いたものである。

本研究の目的は「将来予測」そのものではなく、我われが目指すべき将来の姿を可能な限り具体的に記述することによって、行動や判断を適切なものに導いていくことであることに鑑みると、可能な限りイメージしやすく、シンプルでわかりやすいビジョンを作成することが重要となる。

3. ビジョンの構築手順

本研究で採用したビジョン構築手順を以下に示す。

- a) 政策目標の決定(2050年にGHG排出量2000年比80%削減など)
- b) 目標年における社会像の記述
- c) モデル等によるビジョンの定量的評価
- d) ビジョン全体の評価・分析・見直し

本稿では、b)の目標年における社会像の記述までを対象とし、c)以下を他の論文での分析に委ねる。最終的な低炭素社会ビジョンとは、以下のプロセスで構築した社会像と相性のいい対策オプションの組み合わせを検討し、その様々な影響を数値モデル等によって評価し、ビジョンの見直し・修正といったプロセスを継続的に行うことで構築されるものである。

3.1 政策目標の決定

低炭素社会ビジョンを構築するにあたって最初に行うべきことは、政策目標(ターゲット)の設定である。目標年と達成目標を定量的に明確にし、

表2 政策目標の設定

	ビジョンA	ビジョンB
環境目標	1990年比CO ₂ 排出量60%~80%削減	
社会経済条件	一人あたりGDP成長率2%	一人あたりGDP成長率1%

設定した政策目標を実現するための道筋(シナリオ)を描くことが本研究におけるビジョン検討の主目的となる。

本研究のように、環境関連のビジョンを作成する場合、政策目標は「環境目標」と「社会経済条件」に大別される。環境目標とは、目指すべき将来社会の環境負荷の具体的な到達点を示したものであり、社会経済条件とは環境目標以外に満たしておくべき将来社会の指標を示す。本研究では、環境と経済の両立を目指す観点から、社会経済条件として一人あたりGDPを用いて、表2のように政策目標を決定した。

3.2 目標年における社会像の記述

次に将来像を叙述的に記述する必要があるが、ここで描かれる社会像は目標年における社会の全体像を記述したものであり、そこへ向かって政策を誘導したり、人々の行動を喚起したりするためのものである。よって、構築されるビジョンは以下の項目を満たしている必要がある。

- 政策目標(低炭素社会の実現)を満たしていること
- 可能な限り多くの人にとって魅力的な「望ましい社会像」であること
- 具体的で多くの人々にとってイメージしやすいものであること
- 社会全体として整合性がとれていること

政策目標である低炭素社会を実現していることは必要条件であるが、それに加えて、描いた社会全体が多くの人にとって可能な限り魅力的でなければならない。社会には温暖化以外にも様々な問題があり、低炭素社会を実現することのみに注力して他の多くの重要なものを犠牲にしてしまったり、人々の合意のもとに社会の変革を起こすことはできず、ビジョンとしての十分な機能を果たせないためである。

また、人々の行動を誘導するためには、描いた社会像は人々がイメージしやすいもの、わかりやすいものである方が好ましく、そのためには社会を様々な断面(経済・国際関係・生活・地域・文化など)から多面的(セクター別)に描写することが効果的である。

ただし、それぞれの社会的断面で描かれたビジョンは社会全体としての整合性が取れている必要

があり、社会を構成する各要素が社会に与える影響と、要素間の因果関係などに注目しながら注意深く社会全体のバランスをとって描いていくことが重要となる。

図1に、本研究で行ったビジョンの叙事的記述の検討フローと具体的手順を示す。

1) 望ましい社会イメージ情報の整理 (IDB : Image Data Base)

多くの人の行動を誘導するようなビジョンを作成するためには、「望ましい将来像」とはどのようなものかを検討することが必要となる。しかし、人々が想像する将来社会のあるべき姿はそれぞれ異なるものであり、すべての人に受け入れられるビジョンは存在し得ない。よって、描かれるビジョンは一般に複数となるが、ここでは可能な限り多くの人々が共有できる代表的なビジョンを選択することが重要になる。

望ましい社会イメージを作成するための最初のステップとして、まず、既存文献やロードマップから関連する記述部分を収集した。また、有識者へのヒアリング・インタビューや、関係者でブレインストーミングを重ねることで「望ましい将来像」に関する記述を収集した。なお、ここで収集した情報は、必ずしもすべてが整合性のとれた社会の全体像ではない。むしろ、そのほとんどが社会を一面から見た「部分的な社会像」である。このような断片的な社会のイメージ群を様々な観点から整理し、分析することで、それぞれの社会断面における望ましい社会像について検討することができる。

本研究では、これらの望ましい社会像をイメージデータベース (IDB) に格納し、それらを社会断面ごとに分類した。そして、それぞれの社会断面におけるキーセンテンスを横並びに比較し、類型化することでいくつかの典型的な社会像を抽出した。

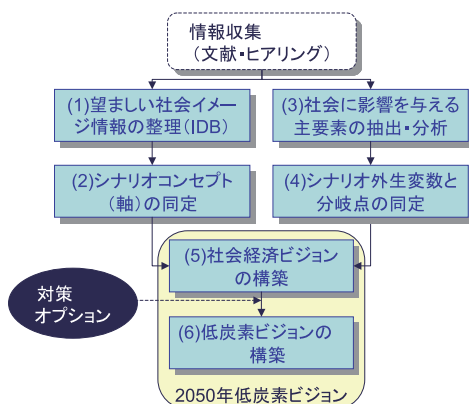


図1 2050年低炭素ビジョン構築の手順。

2) コンセプトの同定

次に、上記のプロセスによって浮かび上がってきた社会断面ごとの「望ましい社会像」群をつなぎ合わせ、ビジョンのベースとなる考え方(コンセプト)を同定した。

しかし、実際にはこれらの社会像を、論理性をもってつなぎ合わせることは困難であった。このため、社会像の類型化から抽出されたいくつかの社会性向の軸をベースに、それらを選択的に組み合わせ代表的なコンセプトを作成した。設定する軸は可能な限り少なく、また互いに独立性を確保しているものが望ましいとの観点から、本稿では図2のように3つの軸を元にビジョンを構築した。

- 速い⇔ゆっくり (社会変化)
- 技術志向⇔自然志向
- 個人主義⇔共生主義

ビジョンのコンセプトは、これらの軸を基に描かれた社会像を端的に表したものであるといえる。このため、多くの人にとってイメージしやすいキーワードやイメージ図などで簡潔に表現されることが望ましい。本研究における2つの社会のコンセプトとそのイメージを図3に示す。

3) 社会に影響を与える主たる要素の抽出・分析

設定したビジョンコンセプトに最も適合すると思われる「望ましい社会像」を社会断面ごとに配置しつなぎ合わせれば、大まかな方向性としてのビジョンを記述することが可能である。しかし、そのようにして描いたビジョンは社会全体としてしばしば矛盾を内包しており、整合性のある社会像という条件を満たしえない。そこで「望ましい社会像」の探求と並行して、社会を構成する様々な要素間の因果関係や実現の可能性を分析しながら、ビジョンをより強固なものとするプロセスが必要となる。

そこで、社会経済の変化に影響を与える様々な

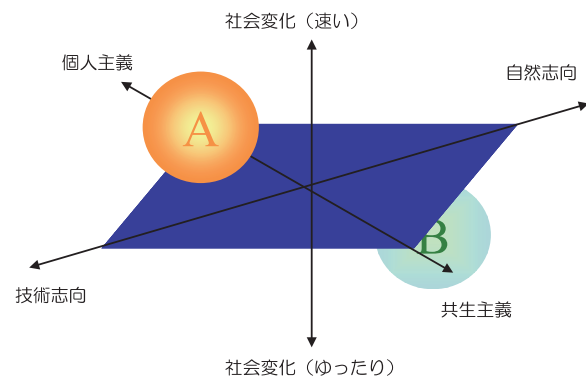


図2 独立性の高い社会性向軸の例。

要素を文献やヒアリングなどを通じて抽出し、その大まかなトレンド、変化の幅および要素間の因果関係の把握を行った(表3)。

4) ビジョン外生変数と分岐点の同定

次に、上述の過程によって抽出・分析された要素を「不確実性」、「社会に与えるインパクト」の大小によって分類し、ビジョンに共通の要素とビジョンの分岐点となる要素の見極めを行った。

社会に与えるインパクトが大きい要素のうち、不確実性が小さいものについては、各ビジョンに共通のトレンドとしてに組み込んだ。一方で、イ

ンパクト・不確実性ともに大きい要素については、その変化を所与のものとして外生的に想定(仮定)し、関連する要素の変化を演繹的に求めることで社会像を構築した。本研究ではビジョンの分岐点となる主たる要素は「人々の考え方と価値観の変化」であるとし、目標年に向けてそれぞれの考え方・価値観に適合した社会の構築が進められると想定し、ビジョンを構築している。

表4に、想定した異なる2つの考え方・価値観を示す。

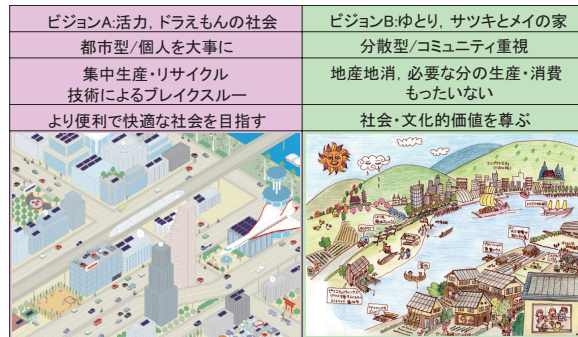


図3 低炭素社会構築に向けた2つの社会のコンセプトの例。

表3 社会経済影響要因に関連するキーワードとその分析。

主なキーワード	関連キーワード	主なトレンド
人口構造の変化	人口減少	人口は減少してきており、今後もこの減少傾向は続くと思込まれる。人口減少はエネルギー消費の需要に寄与すると考えられる。
	少子高齢化	少子高齢化により、老年人口比率が増加している。出生率の低下や、平均寿命の伸長などにより、この傾向は続くと思込まれる。また、高齢者の増加に伴い、医療、余暇、交際費などの消費が増えると思えられる。
ライフスタイルの変化	高度情報化社会	インターネットによる売買や、通信販売等の新たな消費スタイルが出現。情報家電など情報化社会に適応した機器の消費も増加している。今後もますます情報化が進むものと思えられる。
	電力化率	利便性の高い電気エネルギーの依存度は増加傾向にあり、情報家電の普及やオール電化に伴って、電力化率は今後もますます伸び続けると予測されている。
	交通利用手段	最近の傾向としては全体的に通勤・通学の交通手段として自家用車の利用が増加しているが、都市部では電車の利用が多い。また、今後は通信販売や大型ショッピングモールの普及によって、旅客や貨物の交通需要の増加が予想されている。
	環境意識	地球レベル・地域レベルでの環境問題への意識は徐々に高まってきており、国民は消費者として環境に配慮した商品購入を進めていき、企業に対しても環境配慮を求めるようになる。
ワークスタイルの変化	職住近接	東京や地方都市においては、中心部における居住人口の減少や空洞化が進行していたが、地価の低下に伴い郊外からの回帰現象がみられる。
	スペースシェアリング	オフィスのスペースシェアリング化によって、業務床面積の削減が期待できる。現在は未だほとんど普及していない。
	高度情報化社会	インターネットによる売買や、通信販売等の新たなビジネススタイルが出現。情報化対応のオフィス機器(パソコン、TV会議システム、モバイル機器等)の普及や文書の電子化など、今後も情報化によるワークスタイルの変化は消費に影響を与えると見込まれる。
経済的要素の変化	環境意識	企業には社会的責任として環境負荷低減への取り組みが求められており、今後この傾向は強まっていくものと思えられる。
	貯蓄率	「国民経済年報」の統計では家計貯蓄率はここ10年程減少傾向にある。一方で金融企業はわずかな上昇傾向、非金融法人企業はほぼ横ばいで推移している。
	経済成長率	短期(約10年間)の実質経済成長率は年間0.5~3%程度で推移するが、長期的には(2030~2050年頃)年間0~1.6%の経済成長率になると予測されている。

5) 社会経済ビジョンの構築

ビジョンコンセプトに適合した社会断面ごとの「望ましい社会像」を要素間の因果関係やトレンドに注目しながらつなぎ合わせ、適宜修正を加えながら記述することで典型的な社会像(社会経済ビジョン)を構築した(表5, 表6)。ここで、社会経済ビジョンは温暖化対策の有無に関わらず動いている社会の全体の潮流であり、温暖化対策を

検討する際の社会背景の前提条件とも言えるものである。

6) 低炭素社会ビジョンの構築

ここで描いた2つの社会において、各種対策技術や政策を織り込むことで低炭素社会のビジョンが構築される。各社会背景において導入可能な対策オプションの組み合わせは無数にあるが、それらの選択については各オプションの特性や制約条

表4 ビジョン分岐点の主たる要素(人々の考え方と価値観の変化)。

	A	B
個人が目指す姿・夢	自分の能力やスキルを高めて自分のキャリアに活かしたい。競争社会を勝ち抜いて「成功」したい。	自分の能力を最大限活かして社会貢献したい。小さなことでも他者に喜んでもらえる事をしたい。
仕事	個人が競争社会を勝ち抜くこと、市場経済社会で「成功」することに対するプライオリティーが高い。効率のいいもの、生産性のあるものは積極的に取り入れる。	仕事にやりがい求めるが「成功」への執着は強くない。プライベートの時間とのバランスを重視。
生活・居住地	都会の洗練された生活への憧れが強い。利便性の高い生活を追求し、多少コストはかかっても快適な生活を重視する。独立志向であり、可能な限り他人に迷惑をかけず、自分の力で生活したい。	環境に対する意識はきわめて高く、また健康に気を使い、地域毎の文化を大切にしながら時間的・精神的にゆとりある生活を追求する。共生志向であり、家族・友人・隣近所とのつながりを重視して協力し、出来れば自然に触れながら生活することが理想。
先進技術	新しいもの好きで好奇心が強く、積極的に受け入れる。様々な社会問題に対しても技術発展による問題解決を期待する風潮。利便性や効率性を重視するため、自分の生活が不便になることはあまり受け入れたくない。	必要なものは受け入れるが、一部の技術(遺伝子関連技術、原子力等)については安心・安全の確保、モラルや道徳上の観点を重視しながら慎重に判断する傾向。生活などにおける多少の不便さは受け入れる用意がある。
世界の中の日本	日本は経済大国として世界を牽引すべきであり、そのためには国力を維持し、市場経済の発展に重点を置いた政策を優先すべき。	経済も重要だがむしろ日本独自の文化や国際貢献等で存在感を示すべき。

*ここに示した人々の考え方と価値観の変化は、あくまで社会全体を見たときのマクロな傾向であり、社会を構成する個人レベルにおいては多様な価値観が混在しているものと想定している。

表5 社会経済ビジョン(要約)。

<p>ビジョンA</p> <p>企業や政府などの積極的な技術開発投資を背景に技術進歩率は高く、また社会全体として経済活動は活発であり、一人あたり年間経済成長率2%/人・年を維持している。</p> <p>これらの高い経済成長率を支える要素としては、技術進歩に加えて個人レベルでの活発な消費と高い労働意欲が挙げられる。就業に関しては老若男女や国籍の区別がほとんどなく、個人の能力、特性、専門性に応じた雇用が標準となり、機会の平等が実現している。</p> <p>これまで女性が担ってきた家事は大部分が外部化・機械化されており、仕事以外の空いた時間は自分のキャリアアップのために活用するなど、人々は「自分の夢」のために費やす時間が多い。</p> <p>また、消費に関しては新しい技術や製品・サービスを積極的に受け入れるため、消費は旺盛であり買い替えのサイクルも比較的短い。</p> <p>一世帯の構成人数は減少し、家族よりも個が重視され、若者や高齢者の一人暮らしが増加する。地方より都心部、戸建て住宅よりも集合住宅に居住する人口が増加し、利便性の高い生活を好む風潮が強い。</p>
<p>ビジョンB</p> <p>一人あたり年間経済成長率は1%/人・年であるが、ボランティア活動など経済として現れない活動も活発に行われるため、必要なサービスは十分に享受できる。</p> <p>地方においても、十分な医療や教育などのサービスを受けることが可能になるなど、不便のない生活が可能になっていくため、自らのライフスタイルに合った特色のある地域(地方等)に移り住んでいく人が増加し、結果的に都心から地方への人口・資本の分散が進む。</p> <p>また、農村などで大きめの戸建て住宅を持つ人が増加し、一世帯あたりの構成人数と床面積が増加する。</p> <p>ワークスタイルとしては、夫が外で働き、妻が家庭内で家事をするという従来の標準的なスタイルから、各家庭のライフプランにあわせて二人でバランスをとりながら収入を確保するスタイルが普及・定着している。家事については家族内で分担されたり、地域内のボランティアやNGOなどがそれぞれの地域で提供している無償のサービスなどを活用したりするケースが多く見られる。一方で家族と過ごす時間が増加し、余暇時間には趣味やスポーツ、習い事などのほかに、ボランティア活動や農作業、地域活動に従事する人が増加する。</p> <p>ひとつの地域の中にも多様な個性が存在するが、その分他者を尊重し、共に強みを出し合って協力し合う知恵を持って生活している。</p>

表6 社会経済ビジョン(部門別キーワード)⁶⁾.

キーワード	ビジョン A	ビジョン B
考え方の主流		
個人が目指す姿・夢	・社会的成功	・社会貢献
生活・居住地	・都市居住志向	・地方居住志向
家族	・個人志向	・共生志向
先進技術	・積極的受容	・導入に慎重
人口		
出生率	・低位で推移	・やや回復
移民受け入れ	・積極的に受け入れ	・現状程度
海外への移動	・増加	・現状程度
国土利用		
国内人口移動	・大都市に集中	・分散化
都心部	・中心部に集中 ・土地の高度利用進展	・都市人口減少 ・最小限の都市機能維持
地方都市	・人口大幅減少 ・土地資源を効率的に利用した新しい ビジネスが普及	・人口は徐々に減少 ・地域の独自性や文化を前面に出した活気 ある地方都市が出現
生活・家庭		
仕事	・プロフェッショナルの増加 ・高収入、長時間労働	・ワークシェアリング ・労働時間の短縮・均等化
家事	・機械化や外部サービス化が進展	・家族や近所住民との協力
自由時間	・キャリアアップ ・スキルアップ	・家族との時間 ・趣味、社会活動(ボランティア等)
住宅	・集合住宅選好	・戸建住宅選好
消費	・消費・買い替えサイクルは短い	・消費・買い替えサイクルは長い
経済		
成長率	・一人あたり GDP 成長率 2%	・一人あたり GDP 成長率 1%
技術進歩	・高い技術進歩率	・ビジョン A ほどは高くない
産業		
市場	・規制緩和進展	・適度に規制されたルール浸透
第一次産業	・GDP シェア減少 ・主に輸入に依存	・GDP シェア回復 ・農林水産業活発化
第二次産業	・付加価値増加 ・生産拠点の海外移転	・シェア減少 ・地域ブランドの多品種少量生産
第三次産業	・シェア増加 ・生産性改善	・シェアやや増加 ・社会活動が普及

件、コストなどを踏まえてモデル等による定量的な評価を行う必要があり、その評価で得られた結果を元に定性的に再記述を行う必要がある。これらの定量的な分析結果については他の論文や文献^{7), 8)}を参照されたい。

4. おわりに

本稿では、2050 研究プロジェクトにおける社会経済ビジョン構築の意義と、その具体的な検討手順について示した。

これまでの古い価値観や社会システムを乗り越えて「持続可能な社会」を実現するためには、社会を構成する人々が理解できる低炭素社会ビジョンが必要である。本研究で構築した社会経済ビジョンが低炭素ビジョン検討の礎として議論の種と

なり、本プロジェクトだけでなく、市町村レベルや世界各国の低炭素ビジョンを構築する手助けになることをこころより期待する。

謝 辞

環境省、地球環境研究総合推進費・戦略的研究開発プロジェクト「脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト(脱温暖化 2050 研究プロジェクト)」(S-3-1)の成果の一部である。ここに、共同研究者およびご協力いただいた多くの方々に心より感謝の意を表したい。

引用文献

- 1) IPCC (2007) Contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. *In* : Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, eds., *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 p.
- 2) IPCC (2007) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Working group II contribution to the intergovernmental panel on climate change, Fourth Assessment Report, Summary for Policymakers, 22p.
- 3) Robinson, J. B. (1982) Energy backcasting: A proposed method of policy analysis. *Energy Policy*, 10, 337-45.
- 4) Shell International (2003) *Scenarios: An Explorer's Guide*.
- 5) 松岡 譲・原沢英夫・高橋 潔(2001) 地球環境問題へのシナリオアプローチ. 土木学会論文集, 678 (VII-19), 1-11.
- 6) Asia-Pacific Integrated Modeling Team (2007) *Aligning Climate Change and Sustainability – Scenarios, modeling and policy analysis –*, 18-19.
- 7) 「脱温暖化 2050 研究プロジェクト」チーム (2007) 2050 日本低炭素社会シナリオ: 温室効果ガス 70%削減可能性検討.
- 8) Scenario Study Team of “Japan Low Carbon Society Scenarios toward 2050” (2006) *Development of Japan Low Carbon Society Scenarios*.

(受付 2007 年 9 月 3 日, 受理 2007 年 11 月 21 日)

