

# 平成17年度予備的調査の概要

1

## 17年度の予備的調査の内容

- 検討の枠組み、方向性(主にアドバイザリーボード)
- 世界、アジア、日本の趨勢に関する情報の収集、整理
- 将来ビジョン、シナリオに関する検討事例収集
- 主要な論点の整理
- 有識者インタビュー
- ビジョン検討を支える数値モデルの調査・概念設計

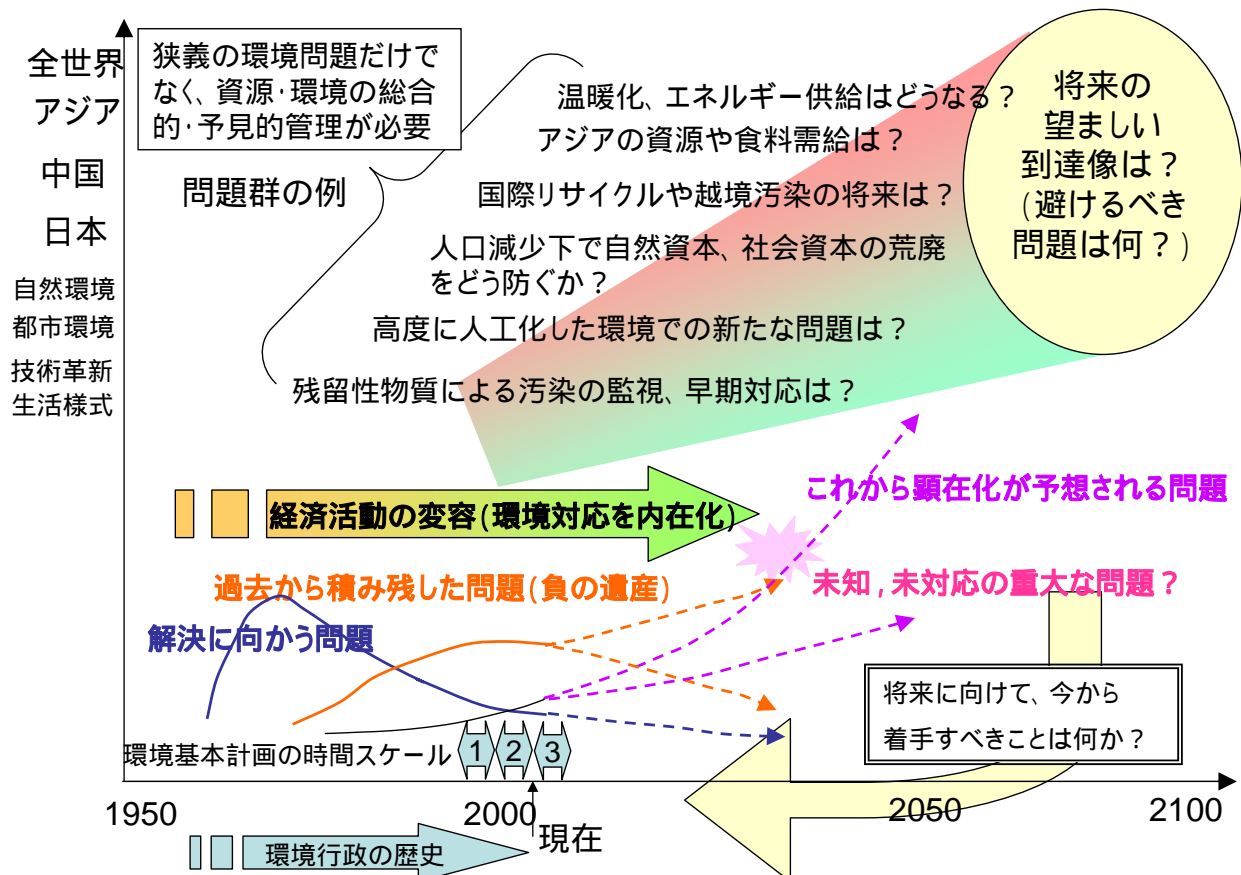
2

# 資料の構成

- ビジョン検討の手順、枠組み
- 17年度の検討体制、検討内容、構成
- アドバイザリーボードでの意見概要
- 2050年に向けた世界及び日本の主な趨勢と課題
  - 分野ごとの主要な数値データ等(別添図表)
  - 基本計画に例示した12の論点
- 有識者インタビューの概要 別添資料
- シナリオ、ビジョン検討の事例(複数シナリオの例)

3

## 時間・空間両面からのバックキャスト ~遠い先を見据えて、今、何をすべきか~



4

# ビジョン検討の要素

社会経済の大きなトレンド(Driving force):

世界(とくにアジア、さらにとくに中国)および国内(地域類型、少なくとも都市、地方別にとらえる必要)



そのトレンドのもとで予想されるunsustainableな(避けるべき)問題



そうした問題を回避しながら、(あるいはそうした問題のあるなしにかかわらず)「実現したい望ましい将来の社会像・環境像」



望ましい将来に向けて現在・近未来に着手すべき課題



それを実行するための政策手段

5

## アドバイザリーボードでの主な指摘(1/3) ~ビジョン・シナリオの基本的想定~

- 空間軸: 外的要因、日本の外の問題(アフリカ、インド等の人口増、貧困)の扱い。移民受け入れなどの想定。
- 空間軸: シナリオは、日本国内とそれをとりまく世界が整合していること、さまざまな問題群に対して一貫していることが必要。
- 時間軸: 2050年という時期の意味: さらにその先への通過点である一方、それより早く越えるべき大きな山もありうる。
- 不確実性の扱い、予防原則の意味の再確認が必要。
- 何が起こるかかわからない中で政策選択をして、少々のが起こっても、Robustな選択ができるようなシナリオをつくることが、シナリオづくりの基本。
- 放っておくと何がおきるか、のシナリオ作りにも力を入れることが必要。
- シナリオ\*を最初から割り切って小奇麗にまとめないほうがよい。
- 先に名前ありきのシナリオ\*を示すと思考低下を招く恐れがある。シナリオ\*を作ってから、後で名前をつけるほうがよい。
- 望ましい将来像とは、誰にとって望ましい将来像なのかが問題。
- 望ましい将来像(ビジョン)は一つで、そこへの道筋を複数のシナリオで描くのか、望ましい将来像も複数あるのか、整理が必要。

\*注) シナリオに関するこれらの指摘は、経路だけでなく将来像(ビジョン)にも関するものでもある

6

## アドバイザーボードでの主な指摘(2/3) ~進め方に関して~

- シナリオを誰が、何のために作り、どう使うかを明確にすることが必要
- シナリオ作成者とモデルビルダーの役割は別。モデルビルダーにシナリオを求めるのではなく、先にシナリオ作りがあり、それをもとにモデルビルダーにやってほしいことを示すべき。
- バックキャストを行う際に、「規範」についての合意を得ることが重要。バックキャストで定める目標は、実際にたどりつけるものであることが必要。
- 国民のコンセンサスを得る必要があり、alternativeな複数の未来があることを示す対話型の仕組みが有効。産業界との対話の方法も要検討。
- インタビュー調査の対象者の偏りをなくし、対象を拡げることが必要。学識経験者を想定していたが、民間の方や外国人を含めることも要検討。その場合、最初からではなく、ある程度ビジョンができた段階で意見を聞く方法もありうる。
- 人選もさることながら、どのようなプロセスで議論するかも重要。

7

## アドバイザーボードでの主な指摘(3/3) ~モデル等に関するテクニカルな課題~

- 産業構造(日本が何で食べていくか)、土地利用などの想定が重要。それを扱える統合モデルが望まれる。
- 問題の範囲はこれまでの環境行政で対象としてきたものだけでは不十分
- 個別の環境問題ごとに細かく見るのではなく、気候変動、水も含めた資源、新技術に伴う環境リスク、といった大括りにとらえること、さらには英国の one planet economyのような考え方をとることもありうる。
- システムダイナミクスが扱うような(フィードバック)ループも考慮すべき
- 気候変動一つをとっても、科学的な知見が十分に整理・発信されずに、偏った見解が流布されているのが見受けられるが、それを放置してよいのか。まず科学的知見を客観的に整理し、それをベースに議論すべき。(こうした科学的知見の整理の問題と超長期ビジョンとはやや異種の問題ではあるが)
- さまざまなモデルを統合したものよりは、シンプルで構造がわかりやすく、ドライビングフォースがインパクトにどのようにつながるかがわかるようなものが望ましい。

8

## 既存文献調査を主体としたまとめ

- 世界とアジアの主要な趨勢と課題
- 日本の主要な趨勢と課題

### 別添資料参照

- 複数シナリオの検討事例

9

## 将来の社会像の裏付けとなる数値データ収集、 既存の類似検討事例調査

### 国内文献調査・海外文献調査の対象分野

1. 【人口】
2. 【経済・産業・開発】
3. 【エネルギー・資源】
4. 【水】
5. 【食料】
6. 【国土】
7. 【都市・建築・交通】
8. 【技術】
9. 【ライフスタイル】
10. 【環境】
11. 【将来シナリオ】

10

## 環境基本計画の重点的取組事項で例示された12課題

温室効果ガスの大幅削減に対応した世界と日本の脱温暖化社会とは何か、  
顕在化する温暖化の影響にどのように対応するか、  
深刻化が予測されるアジア地域の環境問題について、東アジアの共同体形成を視野に入れながら、廃棄物・資源循環も含めて、どのように環境協力をを行い、域内の持続可能な開発を進めていくか、  
貧困・環境破壊が深刻な中で大きな人口増加が予想されるアフリカなどにおける地域的危機にどのように関わっていくか、  
本格化する環境・資源・エネルギー制約に対応して、どのように、技術革新を駆動し、制度を整備して循環型社会を形成していくのか、  
自然環境の保全・再生、生物の生息・生育空間のつながりを確保する生態系ネットワークの形成により、国内からアジア太平洋地域をはじめ、グローバルな生物多様性をいかに確保するか、  
国内の少子高齢化と人口減少に対応した、環境関連社会資本と生物多様性の観点を含む二次的自然の維持形成の在り方、  
自然資源の国際的需給が将来ひっ迫するであろうことに備えて、どのように国内において環境保全型の第一次産業を活性化させていくか、  
環境汚染蓄積などの将来への「負の遺産」問題への対応、  
環境リスクの早期発見・早期対応のための仕組み、  
高齢者の社会参加を含むライフスタイル及び地域社会づくりの在り方、  
先進的な技術・研究・経験を踏まえた環境立国としての世界への貢献

11

## 資料の構成

- ビジョン検討の手順、枠組み
- 17年度の検討体制、検討内容、構成
- アドバイザリーボードでの意見概要
- 2050年に向けた世界及び日本の主な趨勢と課題
  - 分野ごとの主要な数値データ等(別添図表)
  - 基本計画に例示した12の論点
- **有識者インタビューの概要 別添資料**
- シナリオ、ビジョン検討の事例 (複数シナリオの例)

12

# 技術予測～環境分野

図. 「環境」分野の技術の実現予測時期

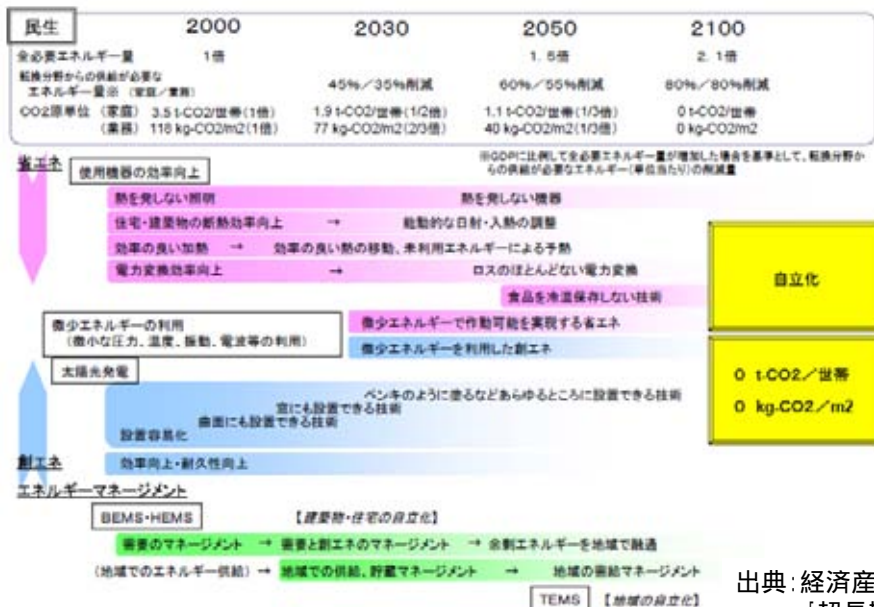
時期	課題	時期	課題
2009	環境税導入	2017	海洋汚染・生態系の全地球的自動・遠隔観測網の完成
2011	全ての車種のNox排出量 0.1～0.2g/km ディーゼル車のPM排出 現状の1割に		熱帯林減少が生態系に及ぼす影響の解明 各汚染因子の地球的規模モニタリングが一般化
2012	成層圏オゾン高精度測定システム SF6, HFCs, PFCs代替物質・プロセスの普及 SO2, NOxの長距離移動メカニズムの解明 RDFゴミ発電システムの普及 LCA的概念に基づく製品の普及	2018	環境情報の国際的一元化システムの実現 難分解性環境汚染物質を土壌等から除去する技術の普及 3000m以深の深海へのCO2貯留技術の開発 微細藻類等、生物を活用したCO2固定技術の実用化 海洋汚染物質による海洋生態系への影響の解明
2013	フロン等がオゾン層回復に及ぼす影響の解明 酸性雨による動植物への影響メカニズムの解明		耐乾燥性、耐塩性植物の開発 新規化学物質の運命を予知・予測する方法の確立
2014	オゾン層破壊に伴う人間や動植物への影響の解明 タンカー等の事故による汚染海域の修復技術の実用化 低騒音舗装の普及 高・低周波の騒音・振動を抑制・防止技術の普及 生分解性プラスチックの普及	2019	内分泌攪乱化学物質のバイオモニタリングシステムの開発 遺伝子操作等により創られた有用生物の開放系利用に関する評価利用基準の確立 低公害自動車が全世界で20%以上普及 産業廃棄物の埋め立て量が半減
2015	二酸化炭素の発生と吸収・固定のメカニズムの解明 気候変動の大きさを50キロメッシュで正確に予測 熱帯林減少が気候、気象に及ぼす影響の解明 砂漠化が気候、気象に及ぼす影響の解明 バイオテクノロジーを活用した排水処理システムの普及 水環境改善バイオリアクターシステムの開発 環境ホルモンの人体への健康障害の解明 汚染土壌を現場で無害化する手法の普及	2020	破壊された熱帯林生態系を再生する有効な回復技術の普及
		2027	環境汚染物質とアレルギー性疾患との関係の解明 気候変動による森林や自然植生への影響が全地球的に解明 世界のCO2の大気中への排出量が1990年の20%減まで低下

出典: 文部科学省科学技術政策研究所(2001)「第7回技術予測調査」より作成

このほか、「情報・通信」、「エレクトロニクス」、「ライフサイエンス」、「保健・医療」、「農業水産・食料」、「海洋・地球」、「宇宙」、「資源・エネルギー」、「材料・プロセス」、「製造」、「流通」、「経営・管理」、「都市・建築・土木」、「交通」、「サービス」の各分野ごとに、技術実現時期を予測。

# 超長期エネルギー技術ビジョン～民生

家庭では世帯当たり、業務では床面積当たりの「効用」はGDPに比例して増大。必要エネルギー原単位を改善するため、今後新たに出現する機器を含め、できる限り省エネ、太陽光等の身の回りのエネルギーを使って創エネ。とを究極まで進めれば、転換分野に頼らず自立化。また、再生可能エネルギーによる創エネが進むにつれて、余剰エネルギーをネットワークを通じて融通。(経済産業省 2005「超長期エネルギー技術ビジョン」)



出典: 経済産業省(2005)「超長期エネルギー技術ビジョン」 14



## 既存文献調査を主体としたまとめ

- 世界とアジアの主要な趨勢と課題
- 日本の趨勢と課題、主要な論点
- 複数シナリオの検討事例

15

## 環境行政における長期計画・ビジョンの 検討・策定事例

- 環境庁設置(1971)
- 環境保全長期計画(1977) 目標1985年
- 環境保全長期構想(1986) 目標1995～21世紀初頭
- 環境と経済の好循環ビジョン(2004) 目標2025年
- 環境超長期ビジョン(2007頃) 目標2050年？
  
- 第一次環境基本計画(1994)
- 第二次環境基本計画(2000)
- 循環型社会形成推進基本計画(2003)
- 第三次環境基本計画(2006)
  
- 地域環境管理計画策定の手引き(1986)  
基本的構成要素としてビジョン、シナリオ、プログラムを提示

16



# 環境保全長期計画(S52)

我が国の環境行政を長期的な視点に立って計画的、総合的に推進するため、環境保全長期計画を策定する必要がある。このような観点から、昭和46年10月環境庁長官は「望ましい環境の保全を図るための長期構想はいかにあるべきか」について中央公害対策審議会に諮問した。

これに基づき、47年12月同審議会企画部会は「**環境保全長期ビジョン中間報告**」を取りまとめたが、その後、60年を目途とする環境保全長期計画の策定を推進するために、同部会の下に、49年10月に政策専門委員会及び計量専門委員会を設置し、政策専門委員会においては、環境保全の基本的考え方、環境保全の目標、目標達成のための政策等の検討を進め、また、計量専門委員会においては、**環境保全に関するモデルを開発し、環境政策等を計量的な側面から評価、検討**してきたが、52年3月31日に、中央公害対策審議会企画部会は「環境保全長期計画<公害の防止>」を取りまとめ、同日、環境庁長官に、中央公害対策審議会の答申がなされた。

この答申は、60年を目標年次とする10か年に関するものであり、環境基準等の目標を大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭、地盤沈下、土壌汚染ごとに明示し、その目標達成のために必要な施策の方向を明らかにしている。更に、環境に影響を与える産業構造、交通体系、地域構造等の諸政策について環境保全の観点から配慮すべき事項を示し、**目標達成のために要する公害防止費用をその経済的影響とともに明らかにしている。**

また、自然環境に関する部分については、自然環境保全審議会自然環境部会の下に49年11月自然環境保全長期計画策定小委員会を設置し、自然環境保全目標、目標達成のための施策等の検討が続けられ、51年12月20日に「自然環境保全に関する長期計画のための基本的具体的構想」が自然環境保全審議会から環境庁長官に答申された。

環境庁は、両答申を受けて、52年5月16日、60年までの期間における同庁の環境保全行政の指針として、「環境保全長期計画」を取りまとめた。

出典：環境白書昭和53年版 17

# 環境保全長期構想(S61)

環境庁では、環境行政の長期的指針として、昭和52年に中央公害対策審議会及び自然環境保全審議会の答申を経て、60年を目標とする環境保全長期計画を策定した。

しかし、近年、環境問題は、同計画策定時に比べ、経済社会条件の変化、環境に対する国民意識の変化などを背景として、一層複雑多様化しつつある。このような変化に対応しつつ、環境問題に対処していくためには、長期的・総合的視点に立って環境政策を進めていくことが必要である。

このような状況を踏まえ、環境庁では、**21世紀に向け長期的視野に立った環境保全の新たな指針となるべき環境保全長期構想を策定**することとした。検討のため、59年10月中央公害対策審議会に環境保全長期構想専門委員会を、59年7月自然環境保全審議会に自然環境保全長期計画検討小委員会をそれぞれ設置し、作業を進めてきた。この結果を踏まえ、環境庁は、61年12月5日両審議会に対し、「今後の環境保全のあり方に関する長期構想について」との諮問を行い、同日付けで答申を得、さらに12月9日付けで「環境保全長期構想」を決定した。

同構想は、**21世紀を展望しつつ昭和60年代における環境政策を推進するための指針**として、経済社会の展望と環境とのかかわりを踏まえ、今後の環境政策の基本的考え方及び環境政策の基本的方向を明らかにしている。

出典：環境白書昭和62年版 18

# 環境と経済の好循環ビジョン(H16)

環境と経済の間には、環境を良くすることが経済を発展させ、経済が活性化することによって環境も良くなっていくような関係を築いていくことが重要です。このような環境と経済の好循環を生み出すためには、**国民、企業、行政が一体となって共通の方向を目指して取り組んでいくためのわかりやすい将来像(ビジョン)を示す必要**があり、このことは、環境大臣主催の「環境と経済活動に関する懇談会」報告においても提言されています。このため、平成15年9月19日、環境大臣から中央環境審議会に対し、中長期的な視点に立った環境と経済の好循環を目指したビジョンについて諮問を行いました。

これを受けて、中央環境審議会総合政策部会に「環境と経済の好循環専門委員会」(委員長:安原正(財)環境情報普及センター顧問、他委員18名)が設置され、ビジョンについて専門的見地からの検討を行うことになりました。同委員会では、同年11月より審議を重ねてきましたが、平成16年4月16日に開催された第7回専門委員会において、同委員会報告「環境と経済の好循環ビジョン - 健やかで美しく豊かな環境先進国へ向けて」が取りまとめられました。

本ビジョンは、2025年を一つの到達点として、環境を良くすることが経済を発展させ、経済の活性化が環境を改善するという「環境と経済の好循環」を実現することにより、「健やかで美しく豊かな環境先進国」を目指すものです。

出典:環境省HP<sup>19</sup>

## 都市環境に関する将来シナリオ

次世代都市整備技術研究組合(シナリオプランニング手法を用いて、「エネルギー」、「環境」、「情報・通信」、「交通・運輸」の各分野について複数ケースのシナリオを描き、さらにそのシナリオに基づいて次世代予想年表を作成した。「環境」分野では理想的な都市環境の達成を目的とした「問題の先行解決型」と「後追い型」の2つのシナリオを想定した。

表. 「環境」の次世代予想年表

時期	シナリオA ~ 問題の先行解決型 ~	シナリオB ~ 後追い型 ~
2010年頃	<ul style="list-style-type: none"> <li>リサイクル率の規制、天然資源に対する課税が環境対策の財源として環境投資が進む</li> <li>規制強化(消費者負担、生産者責任、不法投棄徹底取締)と規制緩和(民間参入、競争原理)</li> <li>環境教育の充実とライフスタイルの見直し</li> <li>廃棄物処理の情報公開、信用力・資力の要求大</li> <li>処理業界の再編、生産者によるリサイクル事業</li> <li>植生と需要と環境に適応した国内林業の再構築により花粉症やハウスアレルギー等が減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最終処分場の確保が急務</li> <li>ヒートアイランド、温暖化対策が本格化</li> <li>処理場の立地難</li> <li>産業廃棄物の越境移動と不法投棄の増大が国内外の摩擦を生む</li> <li>廃棄物パニック発生、事後処理問題</li> <li>水資源の分極化及び季節変動が顕著に表れ自治体間の水利権を巡る争いが始まる</li> <li>酸性雨、水源破壊・汚染による水質悪化、新型アレルギー</li> <li>自然保護団体や住民の水質及び臭気監視、分析技術の発達による新たな危険物質の発見、環境ホルモン対策が本格化</li> <li>汚染大気中の浮遊粒子状物質に起因する電波障害が深刻化</li> <li>途上国からの汚染大気の流れが激化し、気管支や肺、皮膚を中心にした国民病の発生</li> <li>気温上昇と降雨量の増加で熱帯伝染病が発生</li> </ul>
2020年頃	<ul style="list-style-type: none"> <li>エコシビルエンジニアリングの流行</li> <li>基礎健康管理のためのミネラル調整が一般化</li> <li>リサイクル製品の性能向上、高付加価値化によってリサイクルブランドのブームが起こる</li> <li>輸送業界のクリーン化が進む</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>温暖化対策が本格化</li> <li>大気汚染や地球温暖化の進行で土壌浸食</li> <li>汚染、植生の変化、水不足、日照不足による食糧生産量が低下</li> <li>空気汚染が深刻化</li> <li>オゾン層破壊が深刻化</li> </ul>
2030年頃	<ul style="list-style-type: none"> <li>ビル外壁の多機能化(ソーラーシステム、光触媒等)</li> <li>都心の空気清浄度が世界一に</li> <li>ごみ排出量2000年比50%減を達成</li> <li>環境国際会議やNGOの活動、先進国の経済安定と途上国への適切な援助及び途上国の理解で全世界的な環境安定期に</li> </ul>	

出典. 次世代都市整備技術研究組合 未来予測研究会(2002)「都市はこうなる」より作成

## CO2排出量に関わる将来シナリオ

環境庁 温室効果ガス排出量削減シナリオ策定検討会(2001)ではIPCC 排出シナリオを踏襲し、「A1:世界市場主義シナリオ」、「A2:地域・伝統重視シナリオ」、「B1:環境技術牽引シナリオ」、「B2:新地域自立シナリオ」の4つの日本国将来シナリオを作成した。そして、それぞれのシナリオを定量化し、2030年までの日本のCO2排出量を推計した。社会・経済の発展の方向によって1990年排出量の50%に相当する違いが生じることが示された。

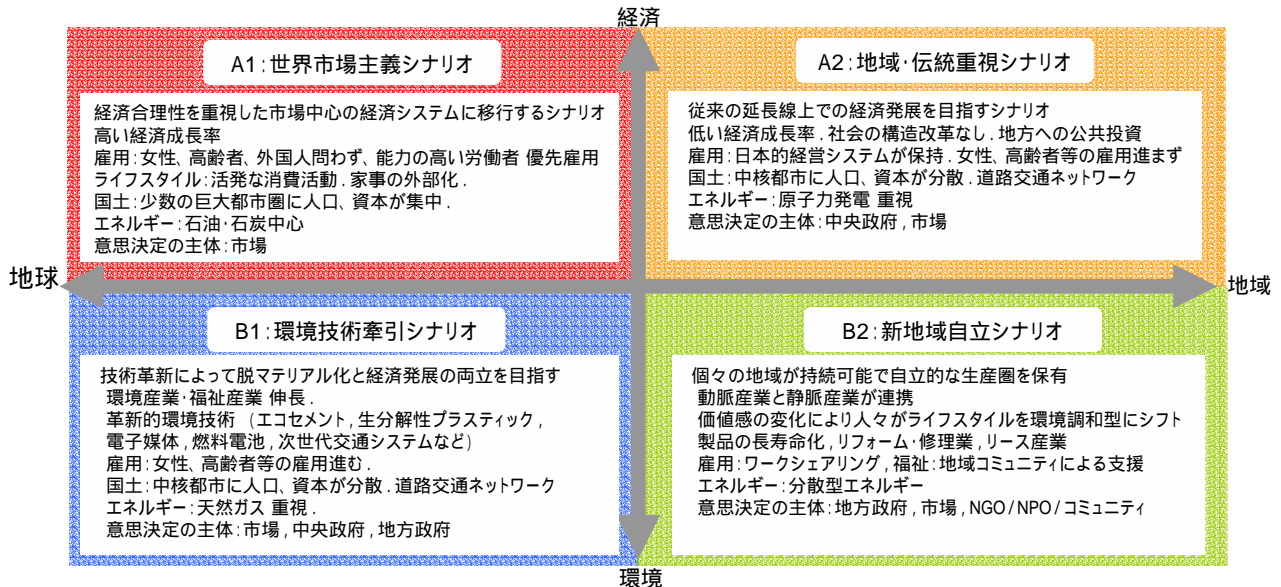
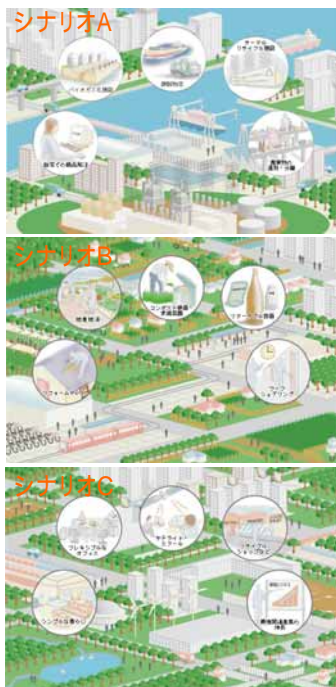


図. 4つのシナリオのイメージ  
 出所: 環境庁(2001) 温室効果ガス排出量削減シナリオ策定調査報告書より作成

## 廃棄物に関わる将来シナリオ

環境庁 温室効果ガス排出量削減シナリオ策定検討会(2001)では3つの循環型社会の形成に向けたシナリオを描き、循環型社会についてのイメージを示した。また、国立環境研究所と京大で開発した経済モデル(AIM/Materialモデル)を用いてそれぞれのシナリオにおける環境と経済への影響を定量的に示した。



**シナリオA**  
 極めて高度な工業化社会。廃棄物等は品目別ごとに収集され、高度化した静脈物流システムにより集積され、廃棄物発電などのサーマルリサイクルも活発に行われる。  
 他のシナリオより経済成長がすべての時期で上回るが、CO2排出量も0.48 ~ 1.51%と増加。一方、廃棄物の最終処分量は当初は他のシナリオに比べ減少が進まないが、廃棄物処理対策への投資や技術進歩により一般廃棄物については2010年から、産業廃棄物については2020年からシナリオBより減少する。

**シナリオB**  
 生活のペースを今より少しスロウダウンし、得られた時間で自ら家の手入れや家庭菜園などの園芸を行ったり、ものを修理しつつ大事に使う生産的消費者への変化が求められる。また、地域でのNGO/NPO活動への参加や朝市などによる地産地消といった小さな経済で充足感を得る社会。

他のシナリオより経済成長がすべての時期で下回るが、CO2排出量はすべてのシナリオの中で最も大幅に低減。また、廃棄物の最終処分量は一般廃棄物についてはライフスタイルの変化によって、ある程度減少するが、産業廃棄物については技術進歩が遅いため2020年 ~ 2030年には3.92%減で減少率が他のシナリオより下回る。

**シナリオC**  
 環境効率性の高い社会で産業の高次化が進む。環境産業の発展により経済成長もしながら、そのような産業が供給する環境に配慮した製品やサービスによりくらしの面でも環境負荷の低減が進む社会。

経済成長とCO2排出量は他のシナリオの中間。一方、廃棄物の最終処分量は経済活動の脱物質化が進むことによって、一般廃棄物で3.26 ~ 3.91%減、産業廃棄物で0.95 ~ 5.10%減とすべてのシナリオの中で最も大幅に低減。



## IPCC シナリオ

IPCC(2000)「Emission Scenarios」では4つの異なった発展方向を示す叙事的シナリオを策定した。それぞれのシナリオについてモデリングチームが定量化作業が行い、2100年までの温室効果ガス排出量を算定した。

シナリオファミリー	基調をなすテーマ
A1シナリオ 「高成長社会シナリオ」	マーケットの利点を活用して、世界中がさらに経済成長を遂げ、教育、技術、そして社会制度に大きな革新が生じるシナリオである。過去100年間の平均経済成長率、年約3%が、今後100年間も続くとし、2050年の一人当たり所得は世界平均で2万米ドルを超える。とくに発展途上国の成長がめざましく、南北の格差が急速に縮まる。これにより途上国の出生率は下がり、世界人口は2050年の90億人から2100年には70億人に下がる。平均寿命は伸び、核家族化が進む。急速な経済の拡大は、大量のエネルギー資源を必要とし、資源開発や新エネルギー開発への投資が加速する。途上国の食生活が肉食嗜好に急速にシフトし、集約的農業に移行する。先進国から途上国への技術移転も進み、途上国の技術革新や自動車保有が早まる。環境問題の解決はマーケットによって大きく影響を受け、環境保全というよりも環境管理や創造の観点から解決が図られる。
A2シナリオ 「多元化社会シナリオ」	世界の各地域が固有の文化を重んじ、多様な社会構造や政治構造を構築していくことによって、世界の経済や政治がブロック化していくことを仮定している。このような社会では、国や地域の間常に緊張関係が生じ、国際的な貿易や人の移動、技術の移転が制限される。このため経済発展は遅れ、一人当たり所得も2050年で7千ドル程度と伸び悩む。途上国の出生率は下がらず、来世紀末の人口は150億人に達してしまう。地域間の自然資源や資産の格差は、地域間の所得格差をますます拡大させる。資源の少ない地域では技術開発への投資が加速されるが、経済成長が低めであるため一般的に技術革新は遅れ気味となる。環境への関心は相対的に低く、地域的な環境問題の深刻化のみが環境対策の動機づけとなる。
B1シナリオ 「持続発展型社会シナリオ」	環境や社会への高い関心に基づいて、地球公共財としての環境の保全と経済の発展を地球規模で両立し、バランスのとれた経済発展を図るシナリオである。資源利用の効率化(脱物質化)、社会制度、環境保護に集中的に投資が起こる。資源利用の効率化は、資源の供給側面を重視する高成長社会シナリオと違い、資源の需要面に集中して生じる。また、廃棄物の減量化やリサイクルが進み、資源利用の効率化やリサイクルの活性化によって環境産業の市場が急速に拡大し、これが経済成長の持続に大きく貢献する。経済成長率は高成長シナリオよりは低くはなるが、2050年の一人当たり平均所得は1万3千ドルに達する。発展途上国では、先進国からの先端技術の移転が進み、クリーン技術が普及し、これに伴い、教育やキャパシティビルディングも大きく進展する。このため、いわゆるショートカットと呼ばれる発展パターンに乗って、途上国の公害対策が著しく進展する。公共交通システムが整備され、都市構造はコンパクト化し、低投入・低負荷型農業が普及する。自然保護を推進することにより農産物価格は相対的に高いが、肉食への食生活へのシフトは抑えられる。
B2シナリオ 「地域共存型社会シナリオ」	環境や社会への高い関心に基づいて、地球規模の問題への関心や国際的な問題解決という方向に向かわず、地域の問題と公平性を重視して、ボトムアップの方向で発展を図るシナリオである。マーケットにまかせずローカルな政府の政策が発展を牽引する。教育と福祉向上政策により、発展途上国の死亡率、出生率の双方が下がるため、人口は来世紀末で100億人程度となる。国際マーケットよりも地域の共存を重視する分、経済成長はやや低めとなり、2050年で一人当たり所得が1万2千ドルとなる。個人間及び南北間の所得格差は縮小する。技術移転などの途上国支援は、国際的な統一ルールではなく2国間で別々に進められる。地域的な独立性が高まり、地域毎の経済圏や政治システムが発達していく。これにより、エネルギー、食糧、環境などの問題は、各地域の中で主体的に解決が図られる。

出典: 森田恒幸(2000)

23

## GEO シナリオ

UNEP(2002)「Global Environmental Outlook 3」では2032年までの環境状況を展望するにあたり4つの異なった発展方向を示す叙事的シナリオを策定した。

シナリオ	基調をなすテーマ
市場優先シナリオ	世界のほとんどの国が、今日の先進工業国における価値や可能性を志向している。各国の富と市場原理が社会的及び政治的課題よりも優位に立っている。企業の富を拡大し、新しい事業や生活手段を創出するため、さらなるグローバル化や自由化に期待が置かれ、それによって市民と地域社会が負担する社会問題及び環境問題に対する(または修復するための)費用がカバーされる。道徳的な投資家たちは市民や消費者団体らとともに、それを修正しようとする影響力を行使するが、経済的な緊急課題によって阻まれてしまう。政府の役人、政策立案者、立法者らの社会、経済及び環境を規制するための力は、依然として拡大する需要に打ち勝つことが困難である。
政策優先シナリオ	これは特定の社会的及び環境上の目標達成のために、政府が断固としたイニシアティブを取るものである。協調した環境保護と貧困撲滅活動が、断固として経済発展への動きとバランスを取る。環境及び社会的なコストと利益は、政策、規制の枠組み及びその立案過程の中に要素として取り込まれる。これらはすべて、炭素税、税制優遇措置といった財政的な底上げやインセンティブによって強化される。環境や開発に関する国際的な「ソフト・ロー」(法的拘束力を持たない規約)並びに国際条約は統一的な青写真の中に組み込まれ、その法的な位置づけが高められる。一方で地域や地方の差異を許容するための協議のための新しい条項も定められる。
安全優先シナリオ	このシナリオは不平等と紛争に満ちた、極めて不均衡な世界を想定している。社会経済的また環境的な負荷がそれに対する抵抗や反作用を生んでいる。このような問題が蔓延するにつれて、より多くの権力と富を持つグループは自己防衛に重点を置くようになり、今日の「Gated Community」(門と塀で囲まれた自治コミュニティ)に似た孤立した領地を作り始める。この裕福な孤島は、ある一定の強化された安全と財政利益を周辺の従属コミュニティに提供しているが、裕福でない外部の大衆は除外している。福祉や規制は機能しなくなるが、塀の外での市場機能はそのまま継続される。
持続可能性優先シナリオ	持続可能性への挑戦に向けて、より公平な価値や制度に基づいて新しい環境と開発のパラダイムが生まれる。より理想的な体制が広く行き渡り、そこでは人々の、お互いそして周りの世界に対する相互作用に劇的な変化が起こり、これが持続可能な政策と説明可能な協力姿勢を促し、支援するのである。身近な共通の関心事項に対する意志決定においては、行政、市民、他の関係者グループの間で、より全面的な協力体制が得られる。他者を貧困に陥れたり、繁栄への展望を損なうことなく、基本的要求を満足させ、それぞれの目標を実現するために何をなすべきかについて合意が形成される。

出典: UNEP(2002)「Global Environmental Outlook3」より作成

24

# WBCSD シナリオ

World Business Council for Sustainable Development (1997)「Global Scenarios 2000 - 2050」では持続可能な開発への障害に対しどのような行動をとるかにより、3種のシナリオを策定した。

シナリオファミリー	基調をなすテーマ
FROGシナリオ (FROG = First Raise Our Growth!)	経済成長を最優先とする社会。環境基準強化を目指す先進国に対し、途上国は環境よりも「まず成長!」を訴える。持続可能な開発は重要だが二の次との認識。低開発国でも特定の技術分野で突如飛躍する可能性。環境状況は地域レベルでは改善。地球規模ではGHG排出量が増加する。2050年には温暖化予測の最悪ケースが現実化する兆候がみられる。
GEOpolicyシナリオ	経済から持続可能な開発へと転換。数十年以内に環境・社会的危機が顕在化。経済中心の発想が危険視される(特にアジア)。政府・実業界は問題解決への取組が不十分で信頼失墜。社会はニューリーダーや新しい社会体制を求めるようになる(政府強化、政治改革等)。新たな地球規模のコンセンサスが生まれる。環境・社会維持のため技術主導の解決、経済制裁、市場の直接管理を歓迎。GEOのような新たな国際機関が結成。経済を犠牲にしても環境・社会を保護する姿勢。市場はGEO等機関と協力し、持続可能な開発に向けた経済構造へとシフトする。
Jazzシナリオ	社会・環境問題解決に各主体が連携。持続可能な開発と市場メカニズムの両立「活力ある相互依存」: 社会・技術開発、実験、急速な適応、自主的相互連携、世界規模の市場。透明性が高い社会: 製品情報や企業データ等が広く入手可能。新たな環境・社会の規格が利益度外視で構築される。不遵守の企業・国には速やかに対応。企業は、社会・環境責任を果たすと認知されることに戦略上のメリットを見出す。NGO、政府、消費者、実業界が協力し、環境・社会的価値を市場メカニズムに組み込む方法を模索。

出典: World Business Council for Sustainable Development (1997)「Global Scenarios 2000 - 2050」より作成 25

# IEA シナリオ

IEA(2003)「Energy to 2050 Scenarios for a Sustainable Future」では、エネルギーシステム、エネルギー供給、エネルギー技術開発の環境的持続可能性に関する議論を喚起するために将来シナリオを構築した。3つのExploratoryシナリオと1つのNormativeシナリオを提示。

シナリオ	基調をなすテーマ
探索的シナリオ	
クリーンだが鈍重 Clean, but not Sparkling	<ul style="list-style-type: none"> <li>市民や政策決定者の間で地球環境への懸念は高まるが、持続可能性を構築する目標は技術開発の遅れから達成できない。</li> <li>2035年までに大半の途上国がGHG排出削減目標を設定する。</li> <li>先端技術開発が遅れ非炭素エネルギーや再生可能エネルギーの供給は困難。そのため、GHG削減策として原子力やCO2貯留が再浮上。</li> <li>運輸部門でスーパーゼル車、ハイブリッド車、燃料電池車使用。</li> <li>供給側の効率改善と消費側の省エネ型行動により、2040年にはGHG排出量は下降を始める。エネルギー消費パターンは先進国・途上国で収束傾向を見せる。</li> </ul>
進歩するが配慮不足 Dynamic but Careless	<ul style="list-style-type: none"> <li>化石燃料への需要増大が世界安定のリスクに、GHG排出量は増加し環境悪化。しかし技術開発が広範囲で進み将来的には持続可能性が高まる。</li> <li>原子力発電が各地で急速に増加。水素製造が活発化。燃料電池開発が加速。</li> <li>CO2貯留は実用化が進み、一部炭鉱で貯留を実施。</li> <li>各種再生可能エネルギーは大規模利用が可能な段階に入る。</li> <li>エネルギー効率化対策が結実し、2040年には大幅にシステム効率化が進む。</li> <li>先進国・途上国とも大気質が向上。GHG排出量は多いが技術革新により大幅削減。</li> </ul>
明るい空 Bright Skies	<ul style="list-style-type: none"> <li>長期的持続的成長の条件が整う。エネルギー供給リスクも低い。</li> <li>先進国は引き続きGHG排出削減コミットメントを実行。排出削減技術開発も主導。先進国政府は各国研究機関の国際連携を通しての技術開発協力体制を立ち上げる。</li> <li>原子炉設計技術の進歩で原子力発電の安全性向上。OECD諸国で建設が進む。</li> <li>再生可能エネルギーは価格が低下し競争力向上。発電燃料でのシェア拡大。</li> <li>CO2隔離貯留は実用段階に入る(深海貯留技術が中心)。</li> <li>水素は消費地近くで生産するため大規模インフラなして済むが、長期的には建設が必要に。</li> <li>化石燃料車は2020年までに高効率化。電気自動車などCO2ゼロ車の開発が進展。</li> <li>燃料電池は2010年以降に技術開発が加速するが、炭素系燃料から水素に切り替える必要。</li> <li>上記技術開発により先進国でGHG排出量が減少し、途上国でも2050年までには減少傾向に入る。2050年までには先進工業国も増え、先端技術は世界のより多くの人々に活用される。</li> </ul>
規範的シナリオ(持続可能性優先シナリオ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会がコスト増を負担して問題に取組めば、エネルギー安定供給・気候変動・エネルギー確保の目標を同時に達成可能。</li> <li>世界のエネルギー原単位は年平均1.5%減少。</li> <li>ガス需要は年2.5%超で増加するが2030年を境に減少。</li> <li>運輸部門では内燃エンジンやハイブリッド車の性能が向上。燃料ミックスが多様化。</li> <li>再生可能エネルギーの世界シェア増加(2050年に15.7%)。生産量は3倍以上の増加が必要。発電中心から業務部門へと利用範囲拡大。</li> <li>原子力発電シェアが2050年11.3%の場合、原子力生産量は14倍増加(増加率年3.5%以上)。</li> <li>水素は貯蔵技術と生産コストの問題から難航。CO2隔離貯留は重要な役割を果たすがコストや燃料の問題が残る。</li> </ul>

出所: IEA(2003)「Energy to 2050 Scenario for a Sustainable Future」より作成

## SEI シナリオ

Stockholm Environment Institute(2002)は将来の社会について6つのシナリオを想定した。

	シナリオ	基調をなすテーマ
Conventional Worlds	市場原理シナリオ	・ グローバルな自由競争市場が世界の発展を動かす ・ 社会的、環境的配慮は二の次
	政策改革シナリオ	・ 政府の総合的、計画的行動が貧困削減と環境的持続性を誘導
Barbarian	崩壊シナリオ	・ 紛争や(国際)危機が勃発し、国家は崩壊
	要塞世界シナリオ	・ 一部のエリート層が多数の貧困層に包囲されたアパルトヘイトの世界がグローバル化し、国家の強権的権威主義が蔓延
Great Transition	エコ・コミュニン・シナリオ	・ バイオ地域主義、民主主義、自給自足政策が促進
	新持続性パラダイムシナリオ	・ 地球規模の連帯、文化的多様性、経済的相互依存を重んじる一方で開放的、人道的なエコロジカルな大変遷を模索 ・ 地域主義ではなくグローバル主義であるという点でエココミュニンとは対照的

出典: Stockholm Environment Institute(2002)  
「Great Transition」より作成

資料・情報提供: (財)日本国際問題研究所 江川まさみ

27

## MA シナリオ

国連Millennium Ecosystem Assessment (2005)では4つのシナリオを作成。

	シナリオ
世界が結束 Global Orchestration	各国が貿易や経済自由化を通じ連結。生態系問題には受身の姿勢。貧困・不正の低減に強い措置をとり、インフラや教育など公共財にも投資。経済成長は4シナリオ中最大、人口増加は最低。
力による秩序 Order from strength	安全・保護に関心を置く地域重視の社会。地域市場が最優先で、公共財投資には無関心。生態系問題には受身の姿勢。経済成長は最低(特に途上国では低い)、次第に悪化。人口増加は最大。
モザイク適合 Adaptive Mosaic	地域の流域単位の生態系が政治的・経済的注目を集める。地域機関が強化され地域生態系管理戦略が共通化。生態系管理に積極姿勢。経済成長はやや低い。次第に増加。人口成長は「力による秩序」と同程度。
テクノガーデン Techno-garden	地球規模で連携する世界。環境にやさしい技術に大きく依存。生態系は高度に管理・機械化。生態系管理に積極姿勢をとり問題を回避。経済成長は比較的高く上昇傾向。人口成長は他のシナリオの中程度

出所: UN Millennium Ecosystem Assessment (2005)  
「Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report」より作成

28

## 欧州諸国の中長期温室効果ガス削減シナリオ

いくつかの欧州諸国では国レベルで50年にわたる長期の温室効果ガス削減シナリオを策定している。各国とも50～80%という非常に大きな削減目標を掲げている。

対象国	主体	削減目標	削減計画	定量的評価
イギリス	英国政府 (DEFRA, DTI)	2050年CO <sub>2</sub> 58%削減 (1997年比)、RCEP(王立 環境汚染委員会)提言	エネルギー白書 (2003.2)	技術積み上げモデルであるMARKALを用いて英国を対象とした解析を実施。社会経済シナリオ、技術データなどはワークショップを行い調査。60%削減に必要なエネルギーシステムコストは2050年のGDPに対して1%以下と試算。
ドイツ	政府諮問 委員会	2050年世界全体CO <sub>2</sub> 45-60%削減(1990年 比)	WBGUレポート (2003.11)	IIASA/MESSAGEモデルにguard-rail (tolerable window) 手法を加えた2100年までの解析から削減目標を算出。
	議会諮問 委員会	2050年CO <sub>2</sub> 80%削減 (1990年比)	議会諮問委員会 提出レポート (2002.7)	Wuppertal研究所(シミュレーションモデル)とStuttgart大学IER 研究所(TIMES-Germanモデル、MARKALを発展させた一国 技術ボトムアップモデル)によるモデル計算結果比較。再生可 能エネルギーを中心とした原子力フェーズアウトシナリオで 2050年のエネルギーシステムコストは対GDP9.4%～10.4%(レ ファレンス9.2%)で経済影響は少ないとしている。
フランス	フランス政 府	2050年GHG 75%削減 (基準年示されず) 気候計画2003で提言	Radanneレポート (MIES)(2004.5)	複数のシナリオを用いた定量的解析。手法は明記されてい ないが、過去のデータからのトレンド解析。原子力、再生可能エ ネルギー、CO <sub>2</sub> 貯留、天然ガス、水素などの感度解析による検 討。
オランダ	国家研究 計画 (NRP)	2050年GHG80%削減 (1990年比)	COOL研究 プロジェクト (98.12～01.6)	Back-casting。分野毎(建築、産業・エネルギー、農業、運輸) の専門家の対話による削減ポテンシャルの積み上げ。
EU	EC, Environ- ment DG	CO <sub>2</sub> 濃度550ppm以下 気温上昇2度以下 (96年時点の目標値)	特になし	2005年3月にEUにおける脱温暖化シナリオに関するワー クショップ開催。