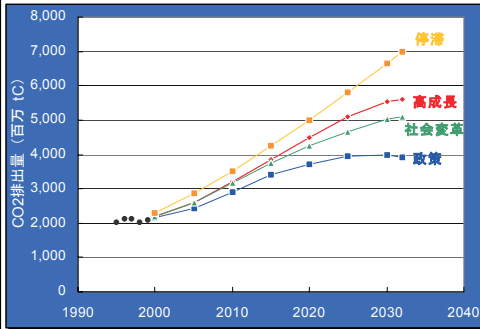
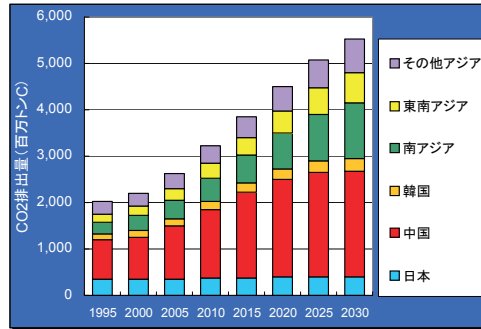


⑧ アジア地域のCO2排出量

2030年頃におけるアジア地域のCO2排出量は対策が施されないと現状の排出量の3.5倍に達するが、対策が実施された場合でも現状の2倍程度の排出量となる。対策が進んだ場合でも、排出量のピークは2030年頃になり、SO2より20年、NOxよりも10年程度遅れる。



アジア地域のCO2排出量

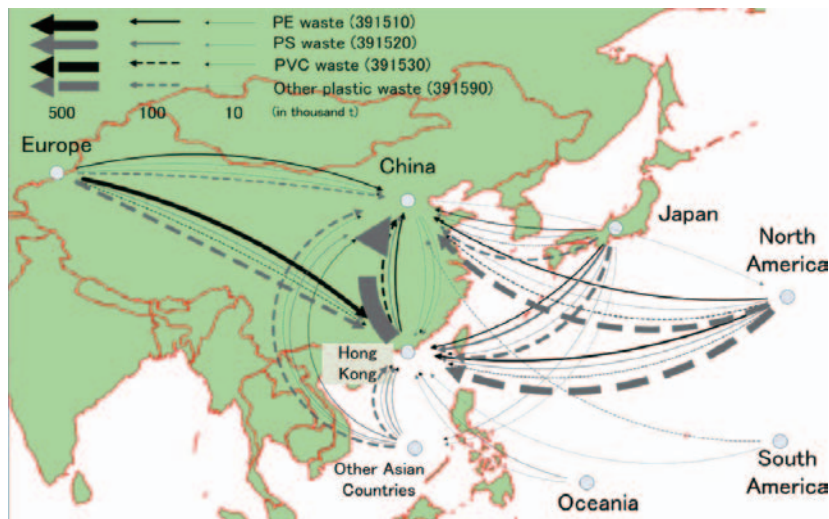


アジア地域のCO2排出量 (高成長シナリオ)

注) 高成長シナリオ 先進国型の価値体系や発展パターンを目標に、市場を通じて世界全体が発展する社会
 政策シナリオ 高成長シナリオに環境問題や貧困問題の解決のための政策を組み入れた社会
 社会変革シナリオ 持続性、多元性、新しい価値体系や制度など新たなパラダイムが発展する社会
 停滞シナリオ 経済・環境へのストレスが高まり、世界は分裂し、対立が深まる社会

121
 排出量推計: 国立環境研究所・京都大学 AIMプロジェクトチーム(2002)

⑨ プラスチック廃棄物の越境移動



Source: Terazono et al

図. プラスチック廃棄物の越境異動の状況

⑩ 内包環境負荷の国際的移動

アジア太平洋地域の内包CO2の移動に関して、中国から日本と米国への流出は突出して大きく、マレーシアやフィリピンの国内全体のCO2排出量を越えている。

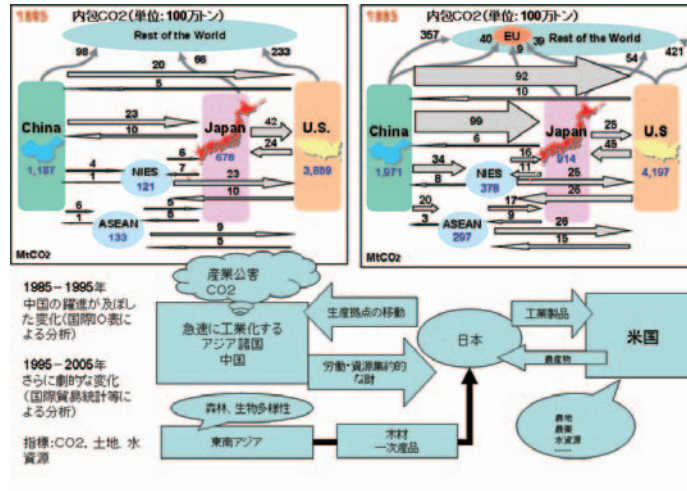


図. アジア太平洋地域の経済成長と内包環境負荷の国際的移動
出典:井村秀文名大教授らの成果

123

11. 将来シナリオ

124

① 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史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「多文化社会シナリオ」	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からず、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、先進国からの先進技術の移転が進み、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。マーケットにまかす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)

125

② 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史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とともに、それを修正しようと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案項も定められる。
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」(門と塙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に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、塙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、ここでは人々の、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 Outlook 3」より作成

126

③ 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²⁷

④ IEA シナリオ

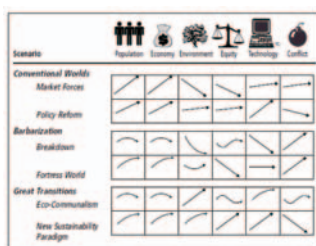
IEA (2003)「Energy to 2050 Scenarios for a Sustainable Future」では、エネルギーシステム、エネルギー供給、エネルギー技術開発の環境的持続可能性に関する議論を喚起するために将来シナリオを構築した。

シナリオ	基調をなすテーマ
実験シナリオ	
クリーンだが鈍重	<ul style="list-style-type: none"> 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。 2035年までに大半の途上国がGHG排出削減目標を設定する。 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。 運輸部門でスーパーカー、ハイブリッド車、燃料電池車使用。 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。
進歩するが配慮不足	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 CO2貯留は実用化が進み、一部炭鉱で貯留を実施。 各種再生可能エネルギーは大規模利用が可能段階に入る。 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。 先進国・途上国とも大気の質が向上。GHG排出量は多いが技術革新により大幅削減。
明るい空	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 再生可能エネルギーは競争力が低下し競争力向上。発電燃料でのシェア拡大。 CO2隔離貯留は実用段階に入る(深海貯留技術が中心)。 水素は消費地近くで生産するため大規模インフラを必要とするが、長期的には建設が必要。 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。 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。 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。
規範シナリオ(持続可能性優先シナリオ)	<ul style="list-style-type: none"> 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。 世界のエネルギー原単位は年平均1.5%減少。 ガス需要は年2.5%を超えて増加するが2030年を境に減少。 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。 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。 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)。 水素は貯留技術と生産コストの問題から離脱。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。

⑤ 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バ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・コミュニケーション・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ケーションとは対照的



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

資料・情報提供: (財) 日本国際問題研究所 江川まさみ

129

⑥ 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 Adapting 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が次第に増加。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

出典: UN Millennium Ecosystem Assessment (2005)
「Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report」

130

⑦ 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 ₂ 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 ₂ 45-60%削減(1990年 比)	WBGUL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 ₂ 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 ₂ 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 ₂ 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。

提供：国立環境研究所 脱温暖化2050プロジェクト 131