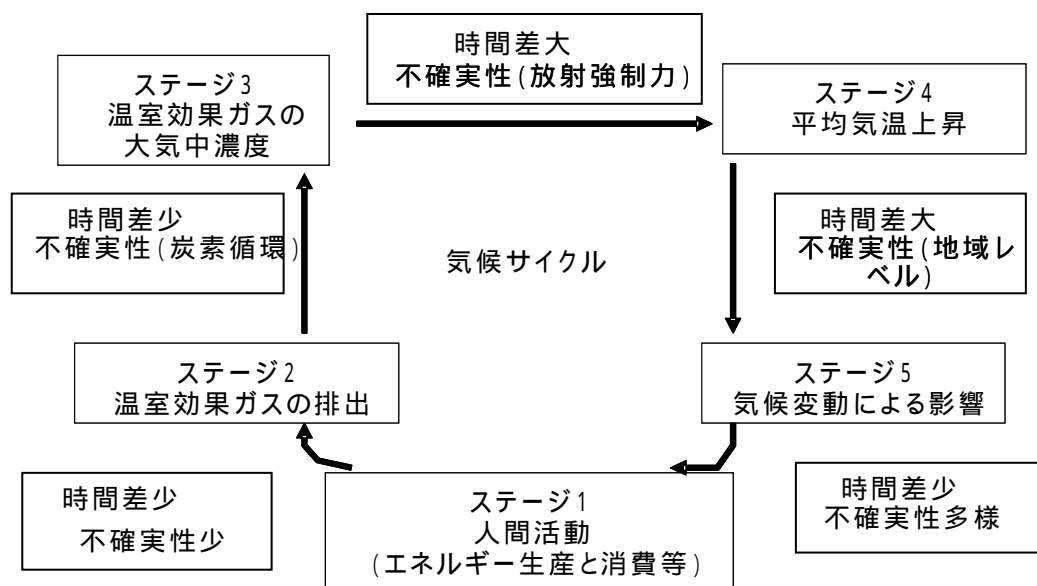


課題名	S - 3 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト 2. 温暖化対策の多面的評価クライテリア設定に関する研究
課題代表者名	蟹江憲史(東京工業大学大学院社会理工学研究科)
研究体制	<p>(1) 長期目標設定のためのクライテリアとプロセスの国際比較研究(東京工業大学)</p> <p>(2) 温暖化リスク管理の観点からのクライテリア研究(独立行政法人国立環境研究所)</p> <p>(3) 持続可能な開発と南北問題の観点からのクライテリア研究(京都大学)</p> <p>(4) 規範によるクライテリア研究(青山学院大学)</p>
研究概要	<p>1. 序(研究背景等)</p> <p>気候変動枠組条約及び京都議定書で第一歩を踏み出した地球温暖化への国際的取り組みであるが、現行の対策はあくまでも「第一歩」であるに過ぎず、気候安定化という究極目標達成には将来にわたってGHGの一層の排出削減が必要となる。他方、京都議定書を巡る国際交渉過程や国際的議論の動向に端的に表れているように、地球温暖化をめぐる短期的政策の動向は、経済発展と地球環境保全との間の政治的バランスを見出すことに苦慮している。一因は、長期的な政策の方向性が行動基準となるような具体的目標を伴っていないことや、長期的対策と現在の社会とを結びつけるような道筋が十分示されていないことにある。</p> <p>GHG排出量のピークが数十年後であり、言い換えるとピークがそれ以降になると極めて重大な影響が人間社会に及ぼされることがIPCCによる長期シナリオなどで示されている事を鑑みれば、中長期的方向性を打ち出すまでに残された時間はそう長くはない。すなわち、中長期シナリオを検討することはもとより、そもそも検討すべきシナリオがとるべき中長期的目標設定の諸側面に関する政策科学的検討や、シナリオ評価に関するクライテリアを検討・確立し、さらにそれを合意的知識(科学的・政策的・政治的に合意可能な知識)とする方策を含めて検討することは緊急の重要課題である。環境と経済発展のバランスを取ることは持続可能な開発の核心部分であることから、このような課題に取り組む研究の成果は環境面のみならず社会面・経済面を含めた持続可能な開発にかかる諸分野における中長期目標設定やシナリオ検討のクライテリアの提示、あるいはより広義に、科学的不確実性を伴う課題におけるリスク管理と合意形成手法の開発にも十分貢献するものとなる。</p> <p>このような認識の上に立ち、本研究は、地球温暖化対策の中長期目標のあり方や、中長期目標に達するためのシナリオを多面的に評価する評価基準(クライテリア)を検討すると同時に、日本がとりうる中長期目標の検討を行う。</p> <p>2. 研究目的</p> <p>温暖化対策中長期目標設定を支援し、またシナリオを評価するための多面的クライテリアの検討と開発を行う。このための研究は大きく3つの側面から行う。図1に示すように、気候変動のサイクルを考えると、認識可能な気候変動は大別して5つのステージに分けることができる。中でも、最終的に人間活動が気候変動を認識するのはその影響によってである。したがって本研究も、気候変動の影響と気温上昇、温室効果ガスの大気中濃度や排出の関係をサブチームで検討する。他方、人間活動が生み出す気候変動が問題になっている以上、人間の作り出す国際制度や排出規制の国際的枠組の如何もまた、温室効果ガスの排出の如何を決定付ける大きな要因となっている。したがって別のサブチームでは社会的諸要因を扱う。そこでは、中長期目標への到達を左右する中長期的な国際レジームのあり方や社会的条件、レジーム形成プロセスのあり方等の検討とともに、中長期シナリオ評価のためのクライテリアにどのようなものがあるかの検討も行う。さらに、実際に中長期目標設定を行う際には、どの程度の気候変動が「危険なレベル」であるのかの価値判断が伴うことになる。すなわち、目標設定には社会的合意形</p>

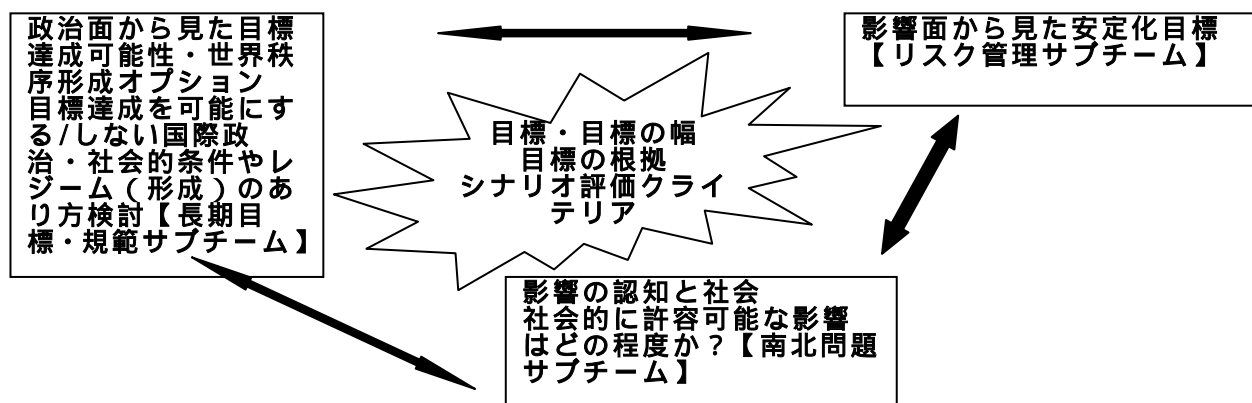
成を伴うことになる。国際的にこれを行うということになると、南北問題も勘案する必要もでてくる。したがって、影響をどのように捉えるかの価値判断を如何に合意形成に結びつけるのかに関する統合的評価方法を構築する必要がある、そのためのサブチームを設けている。これら3つの側面と本研究のサブチームとの関係を図2に示す。

図1 気候変動サイクルと目標設定の多様な形態



出所：Pershing and Tudela (2003)

図2 クライテリアチームの検討内容とサブチーム



3. 研究の内容・成果

(1) 長期目標設定のためのクライテリアとプロセスの国際比較研究

本年度は、気候変動対策長期的目標をめぐる論点や諸課題を明らかにし、これをめぐる国際的な論議の動向を概観するとともに、その中で日本がとりうる目標について既存知見を整理した。

2005年3月に行われた欧州環境閣僚理事会では2013年以降の温室効果ガス排出削減数値目標が議論され、地球全体の気温上昇を産業革命以前の水準と比べ2 以内に抑えるという1996年以來の目標が再確認されるとともに、先進国の目標として2020年までに1990年比15～30%削減、2050年までに同60～80%削減が掲げられた。続いて行われたEU加盟国首脳レベルの欧州理事会では、環境閣僚理事会の決定を確認するとともに、その精神の下に先進国として2020年までに1990年比15～30%削減との数値目標を掲げている。このような動きに代表されるように、欧州では加盟国レベルでもEUレベルでも既にいくつかの中長期目標が存在することがわかった。また、欧州では中長期目標について明確なポジションを取り始めている企業もある。ただし、これらはいずれも法的拘束力を持つものではなく、いわゆる「志望目標(aspiration target)」といわれるものである。

これらの国別中長期目標を導き出しているシンクタンクの報告書等、既存研究によれば、高い確率で気温上昇を産業革命以前比2℃以内に抑えるためには、2050年の日本のGHG排出削減目標値は少なくとも90年比70～80%以上とする必要があることがわかった。国レベルの目標設定が欧州を中心に活発となる一方、中長期目標設定に関しては多くの科学的・政策的・政治的不確実性があることから、国際的な目標設定には懐疑論もあることもわかった。

(2) 温暖化リスク管理の観点からのクライテリア研究

環境対策を経済発展と両立させること、すなわち、持続可能な発展を目指すことが地球温暖化を含む地球環境政策の基本的な目標である。しかしながら、地球環境問題はその原因と影響が様々な分野に複雑に絡み合っており、適切な政策や対策を執り行うことが非常に難しい。政策・対策検討のためには、複雑に絡みあう関連因子を総合的に勘案し、多様な政策方針の是非について比較検討を実施出来るようにするための支援ツールの開発が強く求められている。本研究では、濃度安定化等の温暖化抑制目標とそれを実現するための経済効率的な排出経路、および同目標下での影響・リスクを総合的に解析・評価するための支援ツール“AIM/Impact[Policy]”を開発した。AIM/Impact[Policy]のうち、温暖化抑制目標を前提条件として与えた場合の温室効果ガスの最適排出経路を推計する動学的最適化モデルを用いて、温室効果ガス安定化制約の下での、地球規模の気候変化や温暖化影響、温室効果ガス削減政策のタイミングについて定量的評価を行った。

(3) 持続可能な開発と南北問題の観点からのクライテリア研究（京都大学）

今年3月の欧州閣僚理事会は、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の究極目標（第二条）を達成するために、地球の地表面の年間平均気温上昇が産業革命前と比較して2℃を超えてはならないことをあらためて確認した。1996年6月の欧州環境理事会が、「地球平均気温は産業革命前と比べ2℃を超えるべきではなく、従って、二酸化炭素の大気中濃度550ppm以下を指針として世界全体の（排出）抑制および削減努力が行われるべきだ」と考える」という文言を合意し、2002年の同理事会がその合意を再確認して以来、「2℃以下」という目標達成へ向けて、2030年や2050年といった中長期温室効果ガス排出削減目標の設定が欧州各国で始まっている。温室効果ガス排出削減と「共通だが差異ある責任」との関係という問題に考察を与えるため、本年度は気候変動に関する長期目標の設定を重視する欧州連合（EU）の政策決定過程を跡付けながら、その背後にある基本的な考え方やアプローチを検討した。

その結果、EUの長期目標設定の合意形成過程にみられる主要な特徴は、科学と政治の活発なインタラクションであることがわかった。政府間交渉へのインプットを目的とし、「2℃以下」の議論を前進させた「排出の安全回廊」や「許容可能な領域」といった考え方は、予防的アプローチにもとづく「バックキャストिंग」の方法論の採用につながり、科学と政治のインタラクションをさらに促進した。もうひとつの特徴は、不確実性への対処方法としての「価値判断」の位置づけである。欧州の長期目標に関する合意形成過程において、「価値判断」が科学の対極におかれるのではなく、科学とともに重要な位置づけを与えられていることが明らかとなった。この背景にもまた、政策立案における予防的アプローチの重視と、科学と政治の密接なインタラクションがみられた。

(4) 規範によるクライテリア研究（青山学院大学）

今回の研究の目的は、確固とした長期的な気候変動政策を策定するために、将来想定される国際ならびに国内政治状況を可能な限り体系的かつ包括的に概念化することである。こうした研究は、地球温暖化対策の多面的なクライテリア策定のための前提条件を整理するのに役立つばかりでなく、今後の研究において実効性があり有効な政策指針を得るためにも不可欠のものである。

これから2050年までに、国際政治構造にどのような変動が起こるかを予測する上で、以下の三つの基本的な説明要因にしたがって展望する。すなわち、競争型の世界、対立型の世界、そして協調型の世界へ向かう国際政治変動である。また、これらの基本的な国際政治変動がその可能性を最大限発揮した場合、各々「合理主義の支配」、「力の支配」、そして「規範の支配」の世界の実現ということになる。しかし、現実にはこれらの諸力の相互作用の結果、一定の方向にベクトルが働く。

本研究で特定した諸力の決定変数は、グローバルな変化要因、技術革新とその伝播要因、そしてこれらが主要国の国内政治経済及び社会に与える影響と、それによって決定されるそれらの国の国際政治に及ぼす影響を考慮する。さらに、これらのグローバルな変化要因、技術革新とその伝播要因、そして主要国の国内政治経済及び社会変動要因にも上記の三つの基本的な説明要因、すなわち、

競争型、対立型、あるいは協調型の国際政治変動シナリオが影響を及ぼす。

考察の結果、短中期的には対立型と競争型の中間型の国際政治変動シナリオが、現時点では最も妥当性があるといえる。ただし、温暖化による気候変動が世界各地で実感されるようになると、協調型の国際政治変動シナリオが急に脚光を浴びる可能性もある。その際、あまりに手遅れにならないように「規範的な力」が大きく作用して、危機的な状況になるまでに、競争型と協調型の中間シナリオがより現実的なものになる可能性もある。

4. 考察

温暖化対策長期目標設定に関しては、EUをはじめ多くの欧州諸国や産業界において、中長期目標を求める声小さくなく、また実際に中長期目標を設定している国も多いことがわかった。主な国の中長期目標を表1に示す。中でも特にEUの長期目標形成過程について深く検討した結果、科学と政治の活発なインタラクションの重要性が指摘された。政府間交渉へのインプットを目的とし、「2 以下」の議論を前進させた「排出の安全回廊」や「許容可能な領域」といった考え方は、予防的アプローチにもとづく「バックカスティング」の方法論の採用につながり、科学と政治のインタラクションをさらに促進した。また、不確実性への対処方法として、「価値判断」が科学の対極におかれるのではなく、科学とともに重要な位置づけを与えられていることが明らかとなった。この背景にもまた、政策立案における予防的アプローチの重視と、科学と政治の密接なインタラクションがみられている。すなわち、中長期目標設定においては目標そのものと同時に、プロセスの重要性も指摘しておくべきであろう。

表1. 欧州各国における主な中長期目標

国名・時期	目標設定機関・報告書	長期目標	中期目標
ドイツ(2003年10月)	ドイツ連邦政府気候変動諮問委員会(WBGU)	<ul style="list-style-type: none"> 産業革命前と比較して地表温度の上昇を最大2、10年で0.2以下に抑える。 CO₂濃度を450ppm以下に抑制 	2050年までにエネルギー起源CO ₂ を45-60%削減(1990年比)
イギリス(2003年2月)	エネルギー白書	大気中のCO ₂ 濃度を550ppm以下に抑制	2050年までにCO ₂ 排出量を60%削減
フランス(2004年3月)	気候変動問題省庁間専門委員会	CO ₂ 濃度を450ppm以下で安定	<ul style="list-style-type: none"> 一人当たりCO₂排出量を0.5tCまでに制限(2050年) 世界全体で年間30億tCの排出量までの削減(2050年)
スウェーデン(2002年11月)	スウェーデン環境保護庁	京都議定書で規定されたすべての温室効果ガスの大気中濃度を550ppmで安定化(CO ₂ 濃度を500ppm以下)	2050年までに、世界の工業先進国でのCO ₂ 及び他の温室効果ガスの一人当たり排出量を4.5tCとし、その後随時減少させていく(現在8.3tC)

これらの国別中長期目標を導き出しているシンクタンクの報告書等、既存研究によれば、高い確率で気温上昇を産業革命以前比2 以内に抑えるためには、2050年の日本のGHG排出削減目標値は少なくとも90年比70～80%以上とする必要があることがわかった(表2)。

表2 既存研究における日本の2050年のCO₂及び京都議定書の6GHGでの排出削減目標値(90年比) CO₂

安定化濃度	マルチステージ	C&C	CDC	トリプティーク
400	-84.05%	-77.34%	-88.31%	-84.06%
450	-81.45%	-71.67%	-77.68%	-69.10%
550	-62.65%	-45.23%	-52.16%	-46.47%

GHG				
安定化濃度	マルチステージ	C&C	ブラジル提案	トリプティーク
550	-70.63%	-74.35%	-74.08%	-65.26%
650	-45.33%	-55.30%	-61.87%	-23.27%

今後は、当研究プロジェクトにおいても日本のとりうるべき目標検討を行う必要があることから、濃度安定化等の温暖化抑制目標とそれを実現するための経済効率的な排出経路、および同目標下での影響・リスクを総合的に解析・評価するための政策支援ツールである

AIM/Impact[Policy]を開発した(図-1)。AIM/Impact[Policy]は、全球平均気温・海面上昇、大気中GHG濃度等に関して将来目標を設定した場合の、(1) 最適温室効果ガス排出経路ならびに地域別排出削減分担量を推計し、(2) 同温室効果ガス排出経路を前提とした場合の国別・分野別温暖化影響量を示して、設定した将来目標が「危険な影響」の回避に十分であるかどうか(将来目標の有効性)を検討するための材料を提供する機能を持つ。これらは、地球温暖化抑制政策の具体的な将来目標の策定に非常に有効である。

また、2050年までの国際政治変動シナリオを考慮したうえで、グローバルな温室効果ガス排出削減差異化スキームを検討することが有効との考えから、そのようなシナリオ検討を行った。そこでは、対立型の世界、競争型の世界、そして協調型の世界へ向かう国際政治変動シナリオを描いている。こうしたシナリオを決定付ける方向性をもった力としては、「力の支配」、「合理主義の支配」そして「規範の支配」が考えられ、また互いの力関係から将来の国際政治変動シナリオが決定されると考察される。さらに、それらの諸力を左右する要因として(1) グローバルな変化要因(経済のグローバル化の拡大と深化、グローバリゼーションと国際政治)、(2) 技術革新とその伝播要因、(3) 主要国の国内政治経済ならびに社会変動要因が挙げられる。現実社会では、これらの諸力の相互作用の結果、一定の方向にベクトルが働き、特定のシナリオが他のものに比べて有利になる。ただし、協調型と競争型、あるいは競争型と対立型の混合といったシナリオも可能である。

冷戦終焉のeuphoriaや「平和の配当」論も跡形もなくなって久しい上、9・11後の中東政情不安の増大や他の地域での政情不安の存在は、今後とも対立型の政治変動シナリオの優位性を示しているともいえる。また、国連を中心とした多国間主義の危機を指摘するものもある。しかし、国際経済の局面では、競争型の政治変動シナリオの優位性を示唆する動きが顕著である。以上から、短中期的には対立型と競争型の間接型の国際政治変動シナリオが、現時点では最も妥当的であるといえる。ただし、温暖化による気候変動が世界各地で実感されるようになると、極地域や氷河の氷の急激かつ大規模溶解やさんご礁の白化現象の急増などの「人類の危機感」の増幅によって、協調型の国際政治変動シナリオが急に脚光を浴びる可能性もある。その際、あまり手遅れにならないように「規範的な力」が大きく作用して、危機的な状況に陥る前に競争型と協調型の間接シナリオがより現実的なものになる可能性もある。今後はこれらのシナリオを考慮したうえで、2050年に至るまでにどのような国際的目標差異化枠組みが検討され、それぞれについて差異化の結果日本がとりうる目標値はどのようになるか、を検討する。

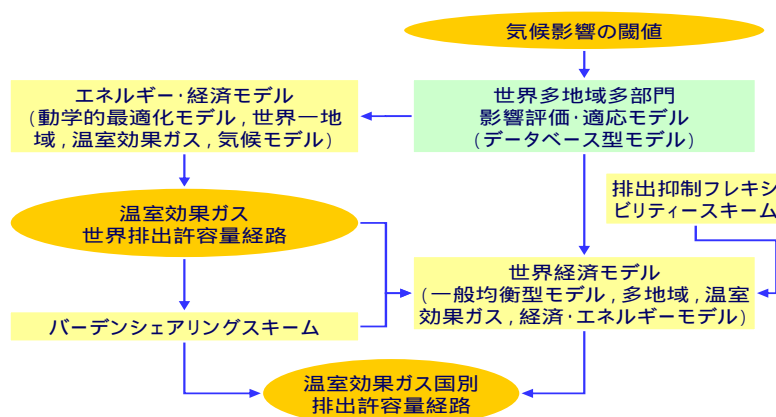


図-1 AIM/Impact[Policy]のモデル構造図

5. 研究者略歴

課題代表者：蟹江憲史

1969年生まれ、慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科後期博士課程終了、政策・メディア博士。現在東京工業大学大学院社会理工学研究科助教授。国連大学高等研究所客員教授、国立環境研究所連携研究員

主要参画研究者

- (2)原沢英夫 1954年生まれ、東京大学工学部都市工学科卒業、工学博士、独立行政法人国立環境研究所社会環境システム研究領域長
亀山康子 1967年生まれ、東京大学教養学部卒業、学術博士、独立行政法人国立環境研究所主任研究員
久保田泉 1975年生まれ、学習院大学大学院法学研究科単位取得退学、法学博士、独立行政法人国立環境研究所研究員
- (3)松下和夫 1948年生まれ、東京大学経済学部・ジョーンズホプキンス大学政治経済学修士課程修了、政治経済学修士、京都大学大学院地球環境学舎教授
松本泰子 1952年生まれ、上智大学文学部英文学科卒業、京都大学大学院地球環境学舎助教授
- (4)太田 宏 1953年生まれ、コロンビア大学政治学部博士課程修了、工学博士、青山学院大学国際政治経済学部教授

6. 成果発表状況（本研究課題に係る論文発表状況。査読のあるものに限る。投稿中は除く。）

松下和夫、「京都議定書を越えて－2050年脱温暖化社会への道筋」、『森林環境2050』pp.173～184、森林環境研究会編著、桜井尚武・村田泰夫編集、(財)森林文化協会、2005年
Kameyama, Y. 2004. “The Future Climate Regime: A Regional Comparison of Proposals”, *International Environmental Agreements, Law and Economics*, 4, 4, 307-326.