

平成 18～19 年度研究成果の概要

各年度の研究成果目標	各年度の研究成果（成果の活用状況を含む）																																																												
平成 18 年度																																																													
<p>①脱温暖化社会を実現するための 2050 年における我が国の排出レベルとその社会像を描き、温室効果ガス排出構造に影響を及ぼす要素についての定量化を行う。また、他国の脱温暖化シナリオ構築との連携を図り、世界全体の脱温暖化社会について検討する。</p>	<p>○ 2℃目標に対応する全球での許容可能な排出経路を同定し、2050 年における日本の排出削減目標値が、概ね 60-80%に含まれることを確認した。日本を対象に、複数のモデルによる定量的な分析を行うことで、2050 年に想定されるサービス需要を満足しながら、主要な温室効果ガスである CO<sub>2</sub> を 1990 年に比べて 70%削減する技術的なポテンシャルが存在することを明らかにした。本成果を環境省と共同で記者発表を行うことで、脱温暖化社会の必要性について内外に広くアピールした。</p> <p>シナリオ A:2050 年</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CO<sub>2</sub>排出量に変化を及ぼす主要因</th> <th>要因分類</th> <th>2000年CO<sub>2</sub>排出量</th> <th>2050年CO<sub>2</sub>排出量</th> <th>削減/増加</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>社会</td> <td>活動量*変化</td> <td>22</td> <td>53</td> <td>活動量変化による需要増加 31</td> </tr> <tr> <td>産業</td> <td>エネルギー効率改善</td> <td>19</td> <td>3</td> <td>エネルギー効率改善 84</td> </tr> <tr> <td>産業</td> <td>炭素強度改善</td> <td>28</td> <td>1</td> <td>炭素強度改善 27</td> </tr> <tr> <td>民生</td> <td>サービス需要削減</td> <td>10</td> <td>34</td> <td>サービス需要削減 24</td> </tr> <tr> <td>民生</td> <td>エネルギー効率改善</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>民生</td> <td>炭素強度改善</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>交通</td> <td>サービス需要削減</td> <td>73</td> <td>31</td> <td>サービス需要削減 42</td> </tr> <tr> <td>交通</td> <td>エネルギー効率改善</td> <td>42</td> <td>42</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>交通</td> <td>炭素強度改善</td> <td>42</td> <td>42</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>エネルギー供給</td> <td>炭素強度改善</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>エネルギー供給</td> <td>CCS</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>炭素隔離貯蔵 42</td> </tr> </tbody> </table> <p>*活動量: エネルギーサービス需要を起因する社会・経済活動の指標。</p> <p>2050 年に日本の二酸化炭素排出量を 2000 年に比較して 70%削減するための対策オプションの例</p>	CO <sub>2</sub> 排出量に変化を及ぼす主要因	要因分類	2000年CO <sub>2</sub> 排出量	2050年CO <sub>2</sub> 排出量	削減/増加	社会	活動量*変化	22	53	活動量変化による需要増加 31	産業	エネルギー効率改善	19	3	エネルギー効率改善 84	産業	炭素強度改善	28	1	炭素強度改善 27	民生	サービス需要削減	10	34	サービス需要削減 24	民生	エネルギー効率改善	12	12	0	民生	炭素強度改善	12	12	0	交通	サービス需要削減	73	31	サービス需要削減 42	交通	エネルギー効率改善	42	42	0	交通	炭素強度改善	42	42	0	エネルギー供給	炭素強度改善	0	0	0	エネルギー供給	CCS	0	42	炭素隔離貯蔵 42
CO <sub>2</sub> 排出量に変化を及ぼす主要因	要因分類	2000年CO <sub>2</sub> 排出量	2050年CO <sub>2</sub> 排出量	削減/増加																																																									
社会	活動量*変化	22	53	活動量変化による需要増加 31																																																									
産業	エネルギー効率改善	19	3	エネルギー効率改善 84																																																									
産業	炭素強度改善	28	1	炭素強度改善 27																																																									
民生	サービス需要削減	10	34	サービス需要削減 24																																																									
民生	エネルギー効率改善	12	12	0																																																									
民生	炭素強度改善	12	12	0																																																									
交通	サービス需要削減	73	31	サービス需要削減 42																																																									
交通	エネルギー効率改善	42	42	0																																																									
交通	炭素強度改善	42	42	0																																																									
エネルギー供給	炭素強度改善	0	0	0																																																									
エネルギー供給	CCS	0	42	炭素隔離貯蔵 42																																																									

	<p>○中国、インド、タイ、ブラジルの研究者と 2050 年脱温暖化シナリオ構築のための共同研究を開始した。日本脱温暖化社会を分析するために構築した定量化モデルを、各国に適応することで、それぞれの国の 2050 年シナリオ構築をサポートした。</p> <p>○2006 年 2 月に開始した日英共同研究プロジェクトでは、6 月に 19 ヶ国・地域から 54 人の専門家と 6 つの国際機関が参加したワークショップを東京で、11 月にインド、日本、イギリス、南アフリカ、ドイツ、中国の専門家による COP12 のサイドイベントをナイロビで、12 月にモデル会合をオックスフォードで開催した。低炭素社会は、そこに至る道筋は異なるものの、先進国と途上国が共通に目指すゴールであるとの認識が共有された。</p>
<p>②炭素市場メカニズム等の各種制度を評価し、問題点の整理を行うとともに、諸制度の動向調査を行い実効性について分析する。また、2013 年以降の枠組みについて、特に京都議定書発効が同課題に関する国内政策に与えた影響の調査等を実施する。</p>	<p>○次期国際枠組みの制度提案に関する論文をレビューした結果、京都議定書発効前に実施したレビュー結果とは傾向が大きく変わり、近年の提案では京都議定書と気候変動枠組条約の二本立てとなっている現状をふまえた提案が急増していることが把握できた。</p> <p>○上記条約・議定書を取り巻く多様な関連活動（G8, APP, EU/ETS, 米国内排出量取引等）が条約・議定書プロセス、および国際的取り組みそのものに対して及ぼす影響について検討した。このような多様な活動は 10 年前の京都議定書交渉時には存在しなかったことを鑑みると、今後は必ずしもすべての交渉要素を条約・議定書で対象としなくてもよい可能性が指摘される。</p> <p>現在多くのアジア諸国は、次期国際枠組みによって社会経済的影響を受ける可能性が高いにもかかわらず、交渉に建設的に参加するための能力を十分に保持していないという課題を抱えているためその能力を増強する必要があるとの認識に基づき、昨年度から開始したアジア政策ワークショップの第 2 回会合をジャカルタにて開催し、国内の政策決定過程の比較分析等を実施した。</p>

③我が国を対象とした温暖化対策の費用・効果分析、アジア主要国を対象とした緩和・適応策と各国のミレニアム開発目標の実現可能性の分析、世界のエンドユースモデルを用いた排出削減ポテンシャルの推計を行うとともに、中国、インド、タイ等のアジア主要国を対象として、シナリオ開発のためのモデル開発支援を行う。

○我が国を対象とした温暖化対策の費用・効果分析のために、革新技術の情報を集約してモデルを改良し、短期的な対策と長期的な対策の両面から費用・効果分析を行った。  
○アジア各国の温暖化政策評価支援のために、中国、インド、タイ、韓国、インドネシア、マレーシアから研究者を招聘しトレーニング・ワークショップを開催し、各国モデルを開発・改良し、各国の問題に対応した分析を行った。  
○中国では2005年から2010年までに対GDPのエネルギー効率を20%改善するという目標を掲げており、その現実性を評価するため中国を対象にエンドユースモデルと応用一般均衡モデルを統合して、分析を行った。インドを対象に石炭から天然ガスにシフトした場合の費用・効果、タイを対象に交通部門におけるバイオエネルギーの導入効果などを検討した。  
○大気汚染や水資源などの地域の環境を分析するモデルを開発・改良し、温暖化対策の副次効果としてミレニアム開発目標達成について検討した。  
○これまでCO<sub>2</sub>排出量の分析が中心であった世界のエンドユースモデルについては、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、Fガスのモジュールを追加し、温室効果ガスの削減ポテンシャルを推計した。  
AIMモデルの結果はモデル比較プロジェクトや各国のシナリオ分析を通じて、IPCC第4次評価報告書に情報提供した。

平成19年度

①2050年に向けて脱温暖化社会へ至るための実現可能な発展経路を同定し、必要となる対策オプションを提示し、政策措置に必要な情報を提供する。また、中国、インド、タイ、ブラジルと協力して、途上国、経済移行国の脱温暖化シナリオを描くとともに、日英共同プロジェ

○2007年2月15日に記者発表した、2050年の日本のCO<sub>2</sub>排出量を1990年に比べて70%削減するような低炭素社会を実現する戦略を具体的に示すため、複数の対策と政策を組み合わせた施策パッケージ（「低炭素社会」実現の目的をもつものの、より具体的な方針（例えば、高断熱住宅の普及、バイオ燃料自動車の普及等）を目的とする関連活動（行政、技術開発、産業化、国民啓発）のまとめ。一群の個別施策を組み合わせ、そのパッケージが、他のパッケージとはある程度の独立性を持って低炭素社会へのトレンドブレイクとなるようにしたもの。パッケージ全体としての目標、性格、時間スケール、政策・管理体制、現時点での実行容易性が付与されている。）を約20個選定した。そして、それぞれの施策パッケージに対して、目指すべき姿、目指すべき社会像を実現するための障害と施策、それらを組み合わせた実現戦略を叙述的、また可能な限り定量的に記述した。  
○施策パッケージに示された、政策・対策群の組み合わせたときに、需給の調整や導入タイミングをチェックする選択モデルをデザインした。また、前期3年で開発した経済モデルに基づく第1次バージョンと結合して、施策パッケージを最適に導入する様子を分析する第2次バージョンのバックキャストモデルのフレームワークを構築した。これにより、施策パッケージの定量データが整い次第、約20の施策パッケージが整合的に導入される様子を分析す

クトを推進し、低炭素都市に向けた取組みについて検討する。

ることができるようになった。

○日英低炭素社会研究プロジェクトの活動を発展させた。2007年6月13日から15日にロンドンにて第2回国際ワークショップを行い、約20カ国60名の専門家が集まり、国だけでなく都市や交通セクター、民生セクターさらには、人々のライフスタイルをどのように変更すれば低炭素社会が実現できるか議論を行い、その様子を要旨にまとめた。その成果について、2008年12月にバリで行われたCOP13/CMP3にてサイドイベントを行うとともに（12月10日）、日英環境大臣のサインの入ったペーパーを国際交渉関係者に配布し活動を広く知らせた。

○2007年10月22日から26日に国立環境研究所にて、トレーニング・ワークショップを行った。中国、インド、タイ、韓国、マレーシア、ロシア、ブラジル、南アフリカ、デンマークから若手研究者に対して、日本低炭素社会シナリオの構築に用いたモデルを供与して、特に家庭部門と運輸部門を対象に、どのように日本低炭素社会シナリオを構築したかを説明しながら、彼ら自身でデータを入力し、シナリオを構築するようキャパシティービルディングを行った。それらの成果をホームページに掲載するとともに、2008年12月にバリで行われたCOP13/CMP3にて「低炭素アジア（Low Carbon Asia）」と題するサイドイベント（12月8日）を開催し、日本、インド、中国、タイ、インドネシアの低炭素社会シナリオについてその実現戦略とともに報告・議論し、100名を超える観衆を集めた。

○2008年2月13日から15日に東京にて第3回日英低炭素社会研究プロジェクトの国際ワークショップを行い、約20カ国70名以上の専門家により、個人のライフスタイル変更とその影響、持続可能な発展と低炭素社会の両立の可能性、低炭素社会を実現する投資、セクター別に見た低炭素社会に向けた障壁およびチャンスの4つのテーマについて議論を深めた。

○これらの研究活動は、年間100件ほどの講演を行い、直接にステークホルダーに研究の中身を伝えるとともに、雑誌、新聞、テレビなどのメディアに広く紹介された。また、政策立案のための有用な情報を提供した。

②日本にとって望ましい温暖化対策のための将来枠組みを提示する。また、望ましい枠組みを検討するための国内ステークホルダー会議を開催する。さらに、次期国際枠組みによって

○昨年度の成果をふまえて、国内の専門家・産業関係者・環境保護団体関係者30数名を招致したワークショップを開催し、次期国際枠組みに関するグループワークを実施した。また、同会合と前後してアンケート調査を実施した。前者のグループワークの目的は、次期国際枠組みに関連する議論の構造を図示化して参加者の認識を共有し、課題等を明らかにすることにあった。同テーマを3つの側面（炭素市場を最大限に利用した国際制度とは？セクターアプローチを中心に国際制度を構築した場合は？途上国の参加を最優先に考えた場合の国際制度とは？）から、3グループが各々1課題ずつ議論した。そのアウトプットとして、3つの観点から議論した次期国際枠組みの構造が図示され、その中での課題も明らかとなった。また、後者のアンケート調査の目的は、上記ワークショップ参加者を中心とする我が国での次期国際枠組み問題に関する専門家がいかなる将来を予想して議論しているのか、という点

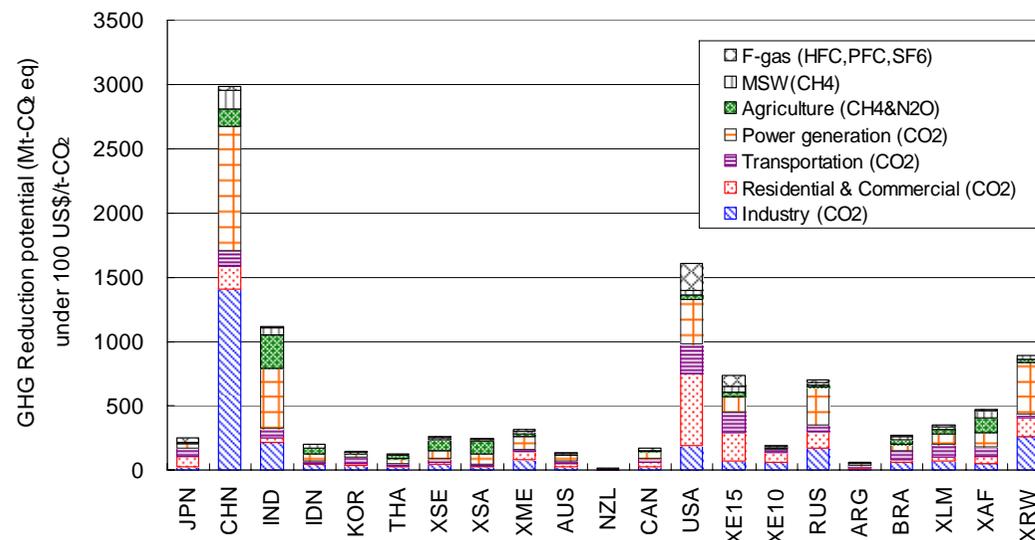
<p>社会的影響を受ける可能性が高いアジアの途上国を対象として、交渉に建設的に参加するための能力を増強するために第3回アジアワークショップを北京で開催する。</p>	<p>を明らかにし、それらの専門家が念頭におく国際交渉の将来シナリオを描くことにあった。デルファイ法の手法を参考にし、ワークショップの前後でアンケート調査を実施することにより、2回のアンケート回答結果の違いにも注目した。その結果、いくつかの側面（例：米国は次期大統領の政権下でより対策に積極的になる等）では大半の回答者の予想が一致している反面、いくつかの側面（例：欧州は最後まで2013年から第2約束期間を開始することに拘る等）では、回答にばらつきがあることが分かった。また、この回答のばらつきと、回答者のグループワークにおける発言を組み合わせることにより、将来予想の違いが、回答者が「望ましい」と考える次期国際枠組みのあり方にも影響を及ぼしていることが判明した。</p> <p>○ 上記で得られた結果をふまえて、次期枠組みに関する考え方のディスカッションペーパーを作成し、国内外の関係者に配布した。このディスカッションペーパーでは、将来枠組みを規定する構成要素の主要な部分である「各国の約束（コミットメント）」と「参加」のあり方について分析の軸を提示し、箇々の分析軸ごとに既往提案の長所短所を客観的に評価した後、2050年までに半減、といった長期目標と整合性がとれ、なおかつ制度としての観点から最も評価される次期国際枠組み案を提示している。</p> <p>○ アジア太平洋地域の専門家を招致した次期枠組みに関するワークショップ（第3回）を2007年8月に北京で開催し、アジア太平洋地域として望ましいと考えられる次期枠組みについて検討した。またその検討結果をカンントリーペーパーとしてとりまとめ、COP13にて配布した。同時に、COP13開催中にラウンドテーブル会合を開催し、プロジェクト参加者が自国の気候変動に関する意思決定について発表し、議論する場を提供した。</p> <p>以上の成果は、COP13および2008年7月の洞爺湖サミットに向けた国内の多様な議論の場において情報をインプットする形で貢献した。</p>
<p>③アジア主要国を対象として各国のニーズにあった分析を強化するためにモデルを改良し、技術リストを見直すことにより、対策オプションによる温室効果ガス削減効果と対策による経済影響を分析する。世界エンドユースモデルの各国の技術</p>	<p>○ 中国では、技術選択モデルと経済モデルを統合した上で、中国のエネルギー効率改善目標（2005年から2010年までに20%改善する）の実現可能性とその経済影響について定量的に評価した。その結果、エネルギー効率改善目標は既存の対策メニューだけでは達成できず、さらなる革新的技術の導入が必要となることを明らかにした。</p> <p>○ インドでは、温暖化対策と経済発展の関係を明らかにするために、将来の発展の経路の違いによる温室効果ガス排出量の変化を技術選択モデルを用いて分析するとともに、将来の社会経済にあった温暖化対策による二酸化炭素排出削減量をそれぞれの社会において評価した。</p> <p>○ タイでは、2050年の二酸化炭素排出量をBaUと比較して15%削減するような対策を2015年以降に導入する場合について評価した。発電部門では、CCS付きの石炭火力発電、コンバインドサイクル発電が二酸化炭素排出量の削減に貢献し、産業部門や運輸部門においてもエネルギー最終需要が減少するとともに、運輸部門ではバイオディーゼル車、アルコール混合燃料、ハイブリッド車の寄与が大きい。また、その結果、副次効果として大気汚染物質</p>

リストを精査して改定するとともに、エネルギー・サービス需要についても、経済モデルと結合して、革新技術が普及した場合の需要の変化に対応できるようモデルを改良する。引き続きトレーニング・ワークショップを開催し、アジア各国のモデル開発・政策分析のための人材育成を行う。

の排出量も大きく削減された。

○日本を対象とした経済モデルをもとに、将来の経済成長の最新の想定や近年の原油高騰等の影響を組み込むとともに、ガソリンおよび軽油に科されている道路特定財源の暫定税率を廃止した場合の二酸化炭素排出量の変化について試算を行った。その結果、暫定税率が廃止されることで社会全体の二酸化炭素排出量の増加は、第一約束期間平均で 800 万トン CO<sub>2</sub> となり、運輸起源の排出量の増加はそのうち 520 万トン CO<sub>2</sub> であった。

○世界エンドユースモデルでは、各国の技術リストを精査して改定するとともに、二酸化炭素の限界削減費用曲線を 21 地域別に定量化するとともに、各地域の削減ポテンシャルを明らかにした。2020 年に 100\$/トン CO<sub>2</sub> 以下の費用で削減が可能な二酸化炭素は、世界全体で 87~113 億トン CO<sub>2</sub>、Annex I で 26~38 億トン CO<sub>2</sub>、Non Annex I 地域で 60~75 億トン CO<sub>2</sub> と試算された。国別では、中国、インド、米国における削減ポテンシャルが高い。



2020 年の国/地域別&部門別の削減ポテンシャル (削減費用 100US\$/ t -CO<sub>2</sub> 以下における低割引率ケースの場合)

- |  |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 世界経済モデルでは、エンドユースモデルとのリンクが可能となるように地域の統合やデータの更新などのモデル改良を行い、2つのモデルを統合した予備的なシミュレーションを行った。</li><li>○ IPCC 新シナリオにおいてアジアの途上国の視点からの世界シナリオを提供することを目的として、世界経済モデルに関するトレーニング・ワークショップを開催し、世界の温暖化対策シナリオを作成するための人材育成を行った。</li></ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

。