

委員からの御意見

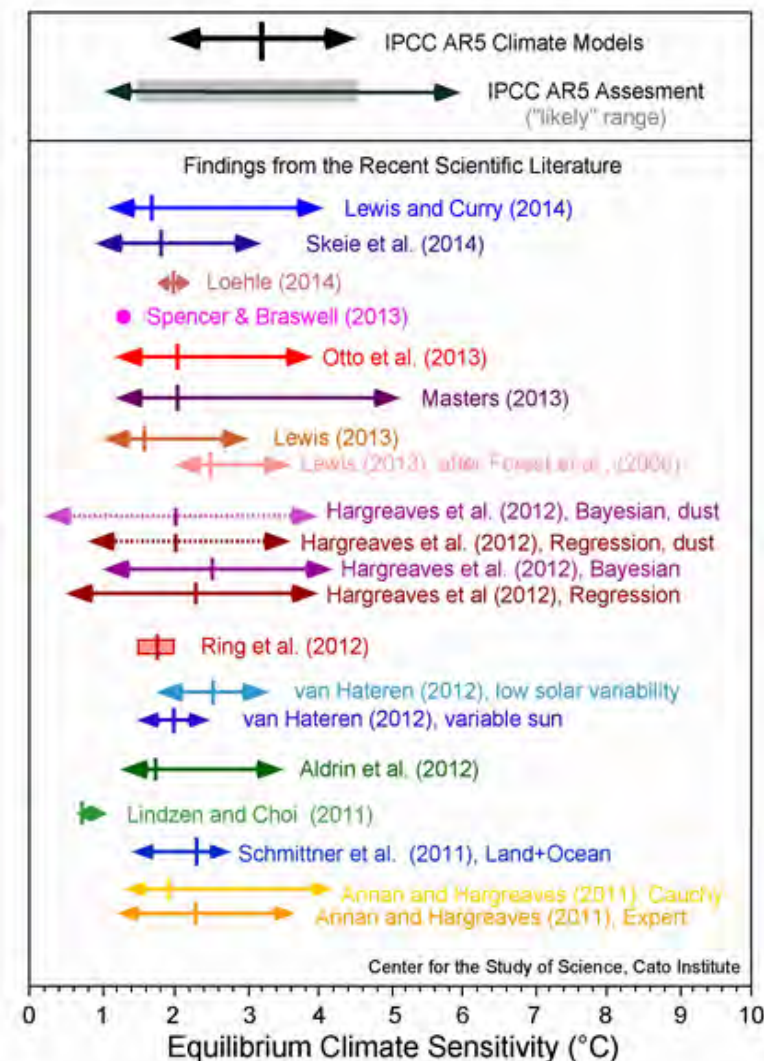
- ・ 秋元委員
- ・ 木村委員
- ・ 佐藤委員
- ・ 高村委員
- ・ 豊田委員
- ・ 藤野委員

気候感度の評価とIPCC WG3 AR5長期シナリオ推計 で用いられた気候感度

1

	平衡気候感度 (括弧は最良推計値もしくはmedian等)
IPCC WG1 AR4以前	1.5～4.5℃ (2.5℃)
IPCC WG1 AR4	2.0～4.5℃ (3.0℃)
IPCC WG1 AR5	1.5～4.5℃ (合意できず)
Lewis and Curry (2014) 【観測データ派の一例】	1.25～2.45℃[17-83%区間]; 1.05 ～4.05℃[5-95%区間] (1.64℃)
IPCC WG3シナリオ気温 推計 (MAGICCモデル)	2.0～4.5℃ (3.0℃) 【AR4の評価をそのまま利用】

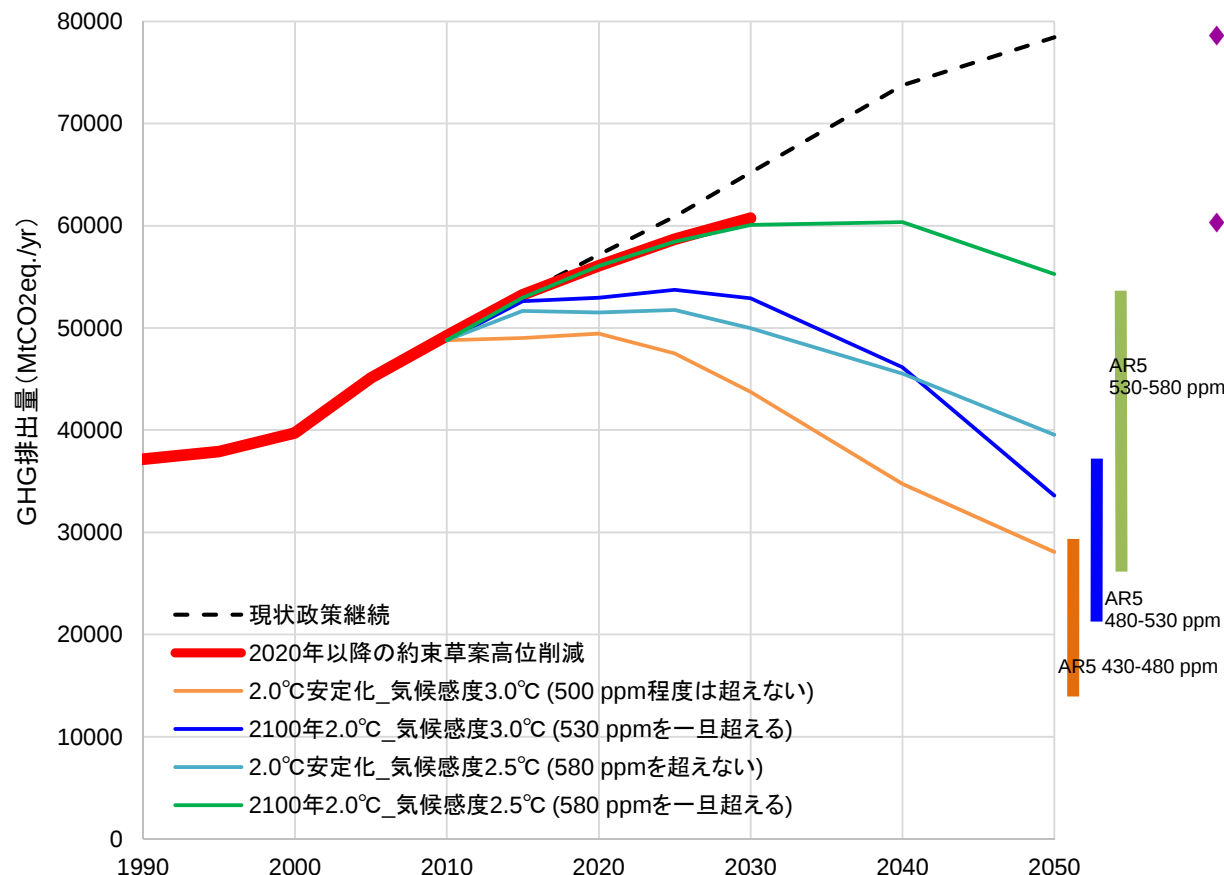
- ◆ 平衡気候感度（濃度が倍増し安定化したときの気温上昇の程度の指標）の不確実性は未だ大きい。
- ◆ AR5 WG1では観測データ派の気候感度評価を含めて各種分析を総合的に判断した結果、AR4よりも低位に修正（1.5～4.5℃）。その後もLewis and Curry論文など、低位の評価が多い（右図）。
- ◆ しかし、AR5 WG3の長期排出経路の気温推計においてはAR4の気候感度（2.0～4.5℃、最良推計値3.0℃）を利用。これはAR5 WG1のうちのCMIP5の結果（AR5に向けて行われたAOGCMモデル推計の比較プロジェクト結果）とは概ね整合的だが、AR5において、観測データ派の推計を含めて総合的に判断をした気候感度とは差異あり。
- ◆ よって、AR5 WG1等の最新知見と比べると気温上昇を大きめに推計している傾向にある。



出典：Patrick J. Michaels and Paul C. “Chip” Knappenberger（2014年9月）

気候感度と2°C目標の排出経路の関係 および約束草案見通し

世界温室効果ガス排出量



- ◆ 米中EU露の約束草案を踏まえて推計した排出経路は、2°C目標に対して、気候感度3°Cを前提とすると、大きなギャップが見られる。
- ◆ しかし、2°C目標であっても、気候感度が2.5°Cの場合で（WG1 AR5の結論、その後の現時点までの研究を踏まえると、これを前提に考えることの妥当性は十分に高い）、濃度が一旦は580 ppmを超えるがその後低下させるシナリオの場合には、約束草案経路と整合性が見られる。（AR5の530-580 ppmレンジと近いもの）

2°C目標を前提としても、2050年に世界排出量半減や40～70%削減は必須というわけではなく、仮に気候感度が2.5°C程度とした場合には、2050年の世界排出許容量としては現状排出レベル程度以下と推計される。

※ RITEによる推計

「2020年以降の約束草案高位削減」シナリオについては、米国は2005年比で2025年28%減、2025年以降外挿。中国は2020年にGDPあたりCO2原単位45%減、2030年にピークアウトを想定。EU（EU28）は1990年比で2030年40%減。ロシアは2030年については1990年比30%減を想定。

2℃目標の達成確率と 2050年世界排出許容量との関係

IPCC WG3 AR5で整理された長期シナリオ

簡易気候変動モデル
MAGICCで計算されたもの

気候感度はAR4準拠
(2.0~4.5℃、最良推計値3.0℃)

2100 年の等価 CO2 濃度カテ ゴリ (ppm CO2eq)	サブカテゴリー	RCP と の 対 応 関 係	2050 年 世 界 排 出 (2010 年 比)	2100 年 気 温 (°C 、 1850-1900 年 比)	21 世 紀 中 に 当 該 気 温 (1850- 1900 年 比) を 超 え る 確 率			産業革命以前比 2℃を超えない確率
					1.5℃	2.0℃	3.0℃	
<430	極めて限定的な数の分析報告しか存在しない (AR5シナリオデータベースへの登録はなし)							
450 (430-480)	—	RCP2.6	-72~-41%	1.5~1.7℃ (1.0~2.8)	49-86%	12-37%	1-3%	>66%(気候感度 CMIP5準拠の場合)
500 (480-530)	530 ppm CO2eqを 超えない		-57~-42%	1.7~1.9℃ (1.2~2.9)	80-87%	32-40%	3-4%	>50%(気候感度 CMIP5準拠の場合)
	2100 年 までの 間に 530 ppm CO2eq を 一旦 超える		-55~-25%	1.8~2.0℃ (1.2~3.3)	88-96%	39-61%	4-10%	
550 (530-580)	580 ppm CO2eqを 超えない		-47~-19%	2.0~2.2℃ (1.4~3.6)	93-95%	54-70%	8-13%	→ おそらく、 >50%(気候感度 WG1: 1.5~4.5℃ に準拠させた場合)
	2100 年 までの 間に 580 ppm CO2eq を 一旦 超える		-16~+7%	2.1~2.3℃ (1.4~3.6)	95-99%	66-84%	8-19%	
(580-650)	—	RCP4.5	-38~+24%	2.3~2.6℃ (1.5~4.2)	96- 100%	74-93%	14-35%	注) IPCC AR4の気温推計は>50%の考え方 となっている。
(650-720)	—		-11~+17%	2.6~2.9℃ (1.8~4.5)	99- 100%	88-95%	26-43%	
(720-1000)	—	RCP6.0	+18~+54%	3.1~3.7℃ (2.1~5.8)	100- 100%	97- 100%	55-83%	
>1000	—	RCP8.5	+52~+95%	4.1~4.8℃ (2.8~7.8)	100- 100%	100- 100%	92-98%	

- ◆ >66%で2℃を超えないようにするには、2050年世界排出量を2010年比で72~42%削減が必要だが、>50%であれば25%以上の排出削減となる。
- ◆ ただしこれらの気温計算は、気候感度がAR4準拠(2.0~4.5℃、最良推計値3.0℃)でなされており、WG1 AR5の最新知見(1.5~4.5℃)等を踏まえれば、530-580 ppmのカテゴリについても、>50%の場合、2℃を超えない可能性が出てくると見られ、そのときは2050年-72~+7%の範囲で良いと考えられる。

平成 26 年 12 月 5 日
(公財) 地球環境産業技術研究機構
システム研究グループリーダー 秋元圭吾
IPCC 第 5 次評価報告書主執筆者 (WG3、第 6 章)

IPCC 第 5 次評価報告書長期排出シナリオ関連の解釈について

【本ペーパーの概要】

IPCC は、“policy relevant, but not policy prescriptive”を原則としている。すなわち、特定の気温上昇目標や濃度目標、排出量の目標、具体的な対策オプション、政策オプションなどの推奨を行うことはない。しかし、所謂、産業革命以前比 2℃を超えないとする目標「2℃目標」は、国際政治的に広く認識を共有された目標であり、“policy relevant”なテーマであるために、IPCC 報告書（とりわけ、政策決定者向け要約 (SPM)、統合報告書にて）で中心的に取り上げられたものである。

「2℃目標」そのものの妥当性についての議論の余地は多いにあるが、COP21 に向けた UNFCCC のプロセスにおいて「2℃目標」再考の議論の場はないとみられるし、この議論は主観的な判断を内包せざるを得ず、純粋な科学的評価が難しいため、ここではそれについては検証しない。本ペーパーでは、国際政治目標である「2℃目標」は前提としつつ、第 5 次評価報告書 (AR5) の知見から、「2℃目標」のためにはどのような長期排出削減が求められるのかについて議論する。本ペーパーの論点は、大きくは以下の 3 点である。

- IPCC WG3 AR5 の長期シナリオにおける気温推計部分は、基本的に AR4 の平衡気候感度の知見 (best estimate : 3℃、2～4.5℃が likely) をベースとしているが、AR5 の AOGCM (Atmosphere-Ocean General Circulation Model) の推計幅 (CMIP5: Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) と近いことを示すことで批判回避をしている。しかし、WG1 AR5 では、気候感度は、AOGCM 推計と違うタイプの推計ではより低い気候感度の推計が多いことも指摘した上で、平衡気候感度に関する専門家判断を 1.5～4.5℃が likely (best estimate は合意できず) とした（その後も図 1 に見られるように低めの気候感度報告が多い状況）。しかし WG3 シナリオの気温推計には、WG1 AR5 でなされた気候感度に関するこの総合的な判断結果は反映されていない。仮にこの WG1 の下方修正を踏まえるならば、2℃目標達成は AR5 で示されているよりも、より緩やかな排出削減でも達成の可能性は高いと考えられる。大雑把には 0.5℃程度の余裕が生まれると考えられ、この場合 530-580 ppm CO₂eq でも 50% 程度の確率で 2℃以下を達成できる可能性が高いと考えられる。

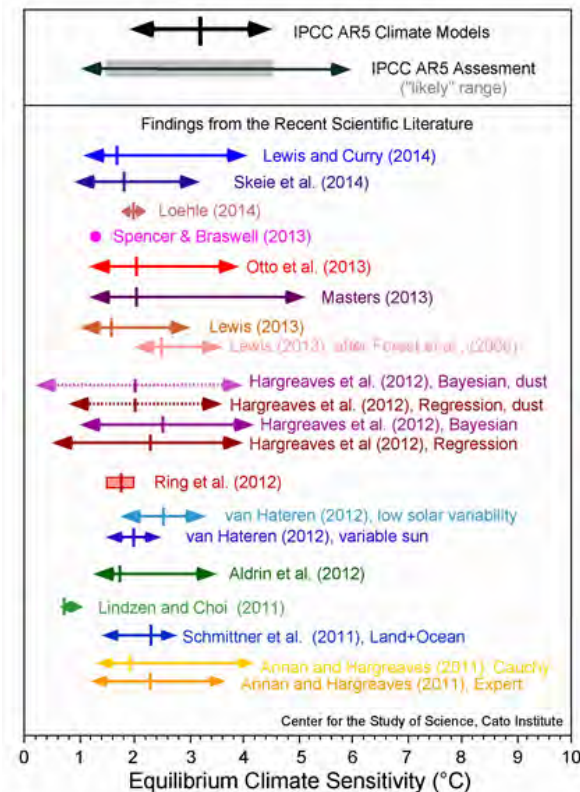


図1 平衡気候感度に関する 2011 年以降の論文のサーベイ (出典: Patrick J. Michaels and Paul C. “Chip” Knappenberger (2014 年 9 月) , <http://wattsupwiththat.com/2014/09/25/the-collection-of-evidence-for-a-lower-climate-sensitivity-continues-to-grow-now-up-to-14-papers-lower-than-ipcc/>)

- 2020 年以降の約束草案についていくつかの主要国は言及を始めている。米国、中国、EU、ロシアについての排出削減目標を一定の仮定の下¹、排出削減見通しを計算し、それを RITE で試算の各種長期排出経路および IPCC WG3 AR5 のシナリオカテゴリー別の 2050 年排出レンジと重ね合わせた図を示す (図 2)。これまでの米・中・EU・ロシアのプレッジを踏まえて最大限削減するシナリオ (赤色線) を想定しても、平衡気候感度 3.0°C の下、温室効果ガス濃度 500 ppm CO₂eq 程度以下にしつつ 2°C 目標を達成 (橙色線、AR5 では 430-480 ppm カテゴリー相当) するには、更に大幅なる削減が必要である。また、気候感度 3.0°C の下、2100 年までの間に一旦は 530 ppm

¹ 米国は 2005 年比で 2020 年 17%減、2025 年 28%減 (26~28%減のうちグラフでは高位を掲載)、2025 年以降外挿。中国は 2020 年に GDP あたり CO₂ 原単位 45%減 (グラフでは 40~45%減のうち高位を掲載)、2030 年にピークアウトを想定 (グラフでは可能性の高そうな上下限排出見通しのうち、排出削減高位を掲載)。EU (EU28) は 1990 年比で 2020 年 24%減 (EU の Impact Assessment における Reference 推計)、2030 年 40%減。ロシアは、2020 年に 1990 年比 15~25%減としているが、RITE の推計では現状政策継続シナリオでこれを下回ると見られるため、2020 年は現状政策継続シナリオ通りとし、2030 年については 1990 年比 30%減を想定 (25~30%減が目標となり得る、としているが、グラフでは高位の 30%減を掲載)。

を超えるがその後 530 ppm 以下にし 2°C 目標を達成するシナリオ（青色線、AR5 では 480-530 ppm カテゴリー相当）も非常に厳しい。ただし、気候感度 2.5°C の下、一旦は 580 ppm を超えるがその後濃度を下げ 2°C 目標を達成するシナリオ（緑色線、AR5 の 530-580 ppm カテゴリーに相当）であれば、達成が視野に入ってくる。

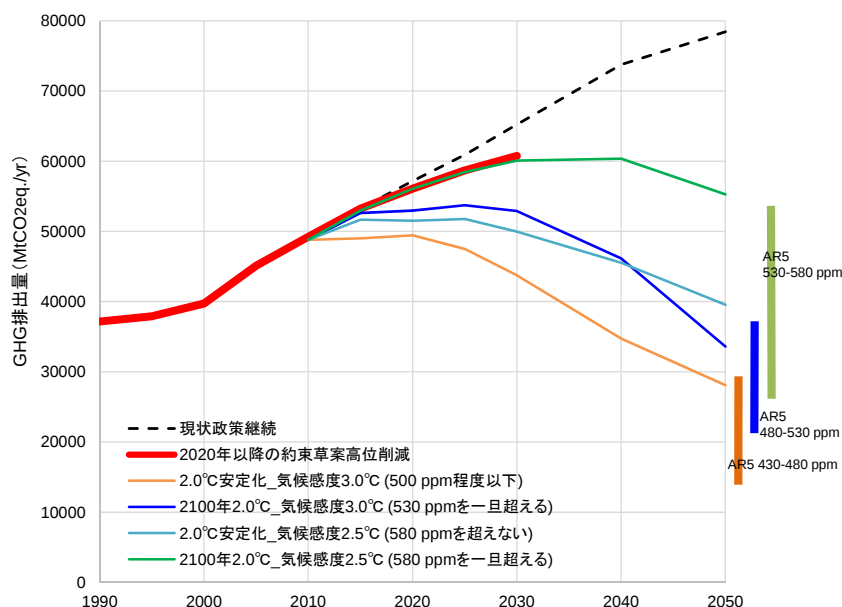


図2 米・中・EU・ロシアの約束草案と長期排出経路との関係（RITE 試算；気温目標に対する排出経路に関する文献は、RITE, 2014a, b；現状政策シナリオは RITE, 2014c）

- IPCC 第4次評価報告書（AR4）での世界排出量半減に相当する数字は、平衡気候感度が最良推計値 (best estimate)² の下で計算されたものである。AR5 で 2°C = 430-480 ppm CO₂eq (2100 年) = 2050 年に 2010 年比 41~72% 減となるのは 66% 確率以上とした場合である。これまでどおり AR4 と近い考え方に立ち 50% 確率以上とすれば、480-530 ppm CO₂eq = 2050 年に 2010 年比 25~57% 減も含めて考えて良いはずである（図3 および後述の表2 参照）。AR5 ではこのような考え方の多様性、オーバーシュートシナリオの可能性などを含め、様々な排出経路がある、というのが AR4 以降の新たな知見である³。（累積排出量の許容量についても >66% 確率の場合のみに焦点があたりがちだが、報告書では >50% 確率、>33% についても記載されている）

² 中央値などに相当するものと考えられるが、専門家の主観的判断によるもの

³ ただし、IPCC パチャウリ議長を中心にビューローの一部が、報告書本体の記述や SPM の記述から離れて、極めて単純化し、2°C = 430-480 ppm CO₂eq (2100 年) = 2050 年に 2010 年比 41~72% 減しかないかのようにし、また、報告書（SPM を含めて）には一切書かれていないにも関わらず、これを達成する費用は“affordable”（あまり高くない、手頃）であると、プレス説明資料に記載し勝手に話すなどしている状況にはあり、実際に報告書執筆に携わった者として懸念を有している（“affordable”な費用とはとても思えない）。

(A) Risks from climate change... (B) ...depend on cumulative CO₂ emissions...

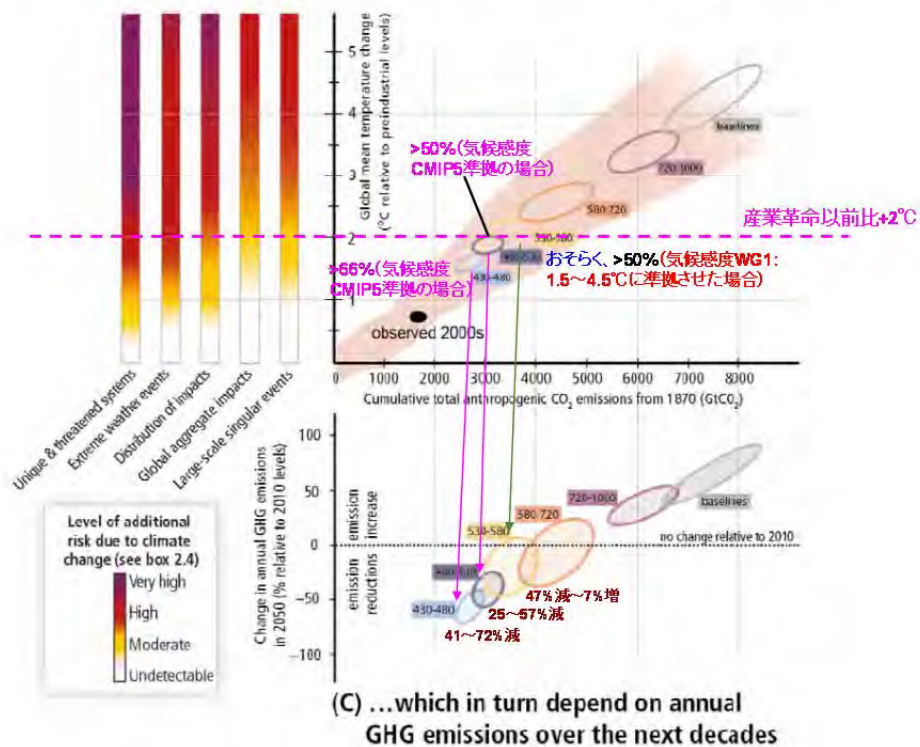


図3 2℃目標と対応する濃度レベルおよびそのとき必要となる2050年の世界排出削減量(2010年比)(出典: IPCC AR5 統合報告書 Figure SPM.10 より加工)

以上を踏まえると、2℃=450 ppm CO₂eq=2050年世界排出半減=2050年日本80%削減と画一的に考えるのではなく、産業革命以前比2℃目標を前提としたとしても、2050年世界排出量は現状排出レベル程度以下と幅を持って考え、それに対応して日本の長期目標もある程度柔軟に考えることが、最新の科学的な知見に合致したものと言える。また、米・中・EU・ロシアの現時点での2020年以降に関する排出削減目標を踏まえても、450 ppm CO₂eq=2050年世界排出半減とのギャップはあまりに大きい。また、2℃=450 ppm CO₂eq=2050年世界排出半減しかないかのような議論は、最新のIPCC報告書における科学的知見が示唆するところではない。

もちろん、できるならば、より大きな排出削減を達成することが望ましく、それについては、ICEF (Innovation for Cool Earth Forum) のコンセプトでもある革新的技術開発とその広範なる普及に力点を置いて実現していくのは一つの方向性と考えられる。

1. 長期排出シナリオについて

IPCC 報告書では、「2℃目標」に至る排出経路は複数あるとしている。しかし、「2℃目標」達成は不可能とは言えないが、少なくとも WG3 の多くの執筆者は相当困難な目標であるとの認識を有していた。実際、WG3 報告書公表にあたっての記者会見で、WG3 共同議長の O. Edenhofer 氏は、“the challenge is huge, huge, huge.”と述べた。

報告書では、「2℃目標」達成は相当困難との認識を有しつつも主観的な記述を避けるため、2℃実現のための条件が様々な分析結果（たとえば、濃度レベルによる達成確率の見通しの違い、削減費用の違い。世界全体での対策が遅れた場合に後でどの程度より大きく削減しなければならないか、そのときにはどういう技術が必要になるか、また削減費用がどの程度増大するか。ある主要な技術が利用できない場合にどの程度費用が増大するか、等）を通して、それを達成するための狭い条件が説明されている。

AR5 報告書の長期シナリオを理解するにあたって、AR4 のシナリオについて振り返っておく。AR4 以前は、「2℃目標」は EU の目標の位置づけだった。しかし、AR4 で表 1 のような整理がなされ、これを機に、表 1 の中で最も厳しい排出削減レベルであった「2℃」シナリオが国際的な政治目標へと格上げされていった。この AR4 での気温推計に用いられた平衡気候感度は、WG1 AR4 において最良推計値とされた 3.0℃であった。すなわち、ほぼ 50%確率での達成を意図した整理になっていた。今回、議論もないままに突然、これまで 50%確率で考えられていた 2℃目標が、>66%確率に変更される必然性はないはずである。

ただし、もう 1 点注目すべき点がある。AR4 の整理では、基本的に濃度安定化シナリオを前提として整理がなされていた。そして気温の計算は濃度が安定化し、その後、時間遅れをもって気温上昇が起これ、気温も平衡状態に達したとする平衡気温が記載されていた。一方、AR5 においては、2100 年断面の気温が記載されている。変更がなされた理由は、濃度や気温のオーバーシュートシナリオ（濃度や気温が安定化するのではなく、一旦上昇した濃度や気温がその後低下していくシナリオ）の報告が多くなされたためである（図 4 参照）。これは、AR4（2007 年）以降も世界の排出量は大きく増大し、一方で、政治目標としての厳しい 2℃目標が多く議論されるようになり、その両者を満たすモデルの解を探そうとすると、オーバーシュートシナリオとならざるを得ないような状況にあるからである。この場合、2100 年以降、そのまま濃度や気温が緩やかに低下する可能性が十分あり、平衡気温は定義できない。特に、430-480 ppm CO₂eq のカテゴリーのシナリオでは、気温がオーバーシュートするシナリオが多く含まれ、480-530 ppm CO₂eq シナリオでは、濃度がオーバーシュートするシナリオが多く含まれている。このようなオーバーシュートシナリオの場合、2100 年以降、時間遅れをもって気温が上昇し続ける可能性は高くないと考えることができるため、2100 年までの気温で評価しておけば 2100 年以降も概ねカバーした評価になっていると考えることはできる。

表1 IPCC WG3 AR4 の長期排出シナリオの整理 (出典: IPCC WG3 AR4 Table SPM.5 より加工)

世界排出量2050年半減目標

約450 ppm CO₂-eq安定化 2°C目標

平衡気温
(濃度が安定化したとき、時間遅れを持って最終的に達すると推計される気温)
平衡気候感度は3.0°Cが想定

Category	Radiative forcing (W/m ²)	CO ₂ concentration (ppm)	CO ₂ -eq concentration (ppm)	Global mean temperature increase above pre-industrial at equilibrium, using "best estimate" climate sensitivity ^{b), c)} (°C)	Peaking year for CO ₂ emissions ^{d)}	Change in global CO ₂ emissions in 2050 (% of 2000 emissions) ^{d)}	No. of assessed scenarios
I	2.5-3.0	350-400	445-490	2.0-2.4	2000-2015	-85 to -50	6
II	3.0-3.5	400-440	490-535	2.4-2.8	2000-2020	-60 to -30	18
III	3.5-4.0	440-485	535-590	2.8-3.2	2010-2030	-30 to +5	21
IV	4.0-6.0	485-570	590-710	3.2-4.0	2020-2060	+10 to +60	118
V	5.0-6.0	570-660	710-855	4.0-4.9	2050-2080	+25 to +85	9
VI	6.0-7.5	660-790	855-1130	4.9-6.1	2060-2090	+90 to +140	5
Total							177

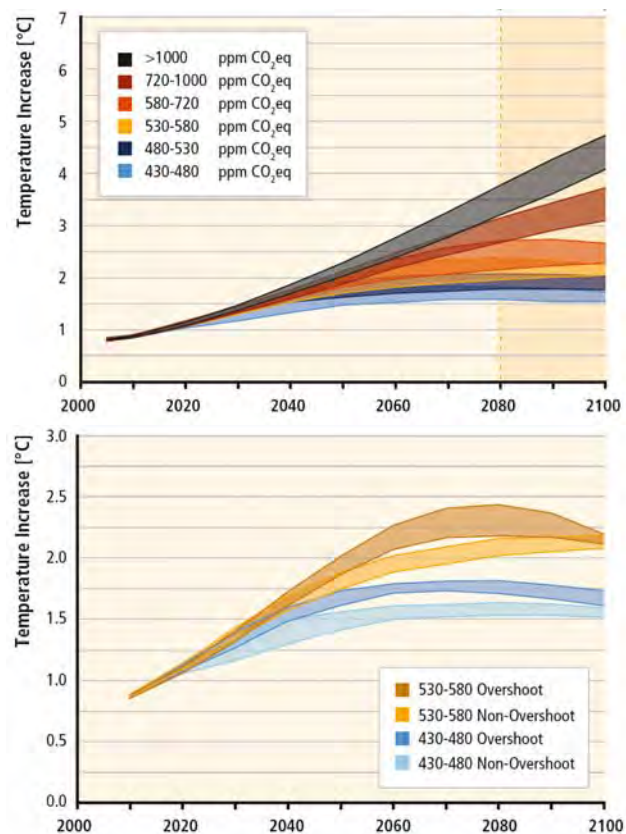


図4 シナリオカテゴリー毎の全球平均気温上昇推計と気温のオーバーシュートシナリオ (出典: IPCC WG3 AR5 Figure 6.13 の Panel a) および d))

530-580 ppm CO₂eq よりも低いレベルのシナリオでは、気温のオーバーシュートシナリオも多く含まれている。

2. 気候感度について

IPCC 報告書（第 1 作業部会）は第 3 次評価報告書（2001 年）までは、平衡気候感度（濃度が倍増し安定化した後、気温上昇も安定化した状態での気温上昇の程度）は、 $1.5\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ の可能性が高く、最もありそうなのは 2.5°C （最良推計値）としていた。しかし、前回の第 4 次評価報告書（2007 年）において、下限を切り捨て、 $2.0\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ の可能性が高く、最良推計値は 3.0°C と判断を修正した。そして、今回の第 5 次評価報告書では、再び、 $1.5\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ の可能性が高いとする判断に戻された。一方、最良推計値は合意できないとした。合意できなかった主な理由は、大きくは、様々な事象を詳細にモデル化し評価する AOGCM（Atmosphere-Ocean General Circulation Model）の研究グループと、観測データを重視しながら比較的簡易なエネルギーバランスモデルによって推計する研究グループの間で、評価が分かれる傾向にあるためである。AOGCM グループのモデル比較プロジェクト（CMIP5: Coupled Model Intercomparison Project Phase 5）の結果からは、気候感度は $2\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ の可能性が高いと推計され、CMIP5 の平均値（mean）は 3.2°C となっている。よってこのグループの評価に従えば、AR4 における評価（ $2.0\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ の可能性が高く、最良推計値 3.0°C ）は踏襲されて良いことになる。しかし、観測データ重視派は、21 世紀に入ってから気温上昇が緩やかになっている観測（ハイエタスと呼ばれている）を踏まえると、より低い気候感度の可能性が高いとの結果が導き出されている（IPCC WG1 AR5 TS 等を参照のこと）。そして、これら総合的に判断した結果（図 5）、WG1 は、 $1.5\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ の可能性が高い、しかし最良推計値は合意できないと結論付けた。なお、WG1 AR5 報告書出版後も、観測データ派の論文として、たとえば、Lewis and Curry (2014) は、平衡気候感度は 17～83%区間で $1.25\sim 2.45^{\circ}\text{C}$ 、5～95%区間で $1.05\sim 4.05^{\circ}\text{C}$ 、中央値（median）が 1.64°C と報告するなど、比較的低めの平衡気候感度の報告がいくつか見られており、AR5 でこのように気候感度推計の判断を下方に修正した妥当性が裏打ちされる形となっている（先に掲載の図 2 を参照）。

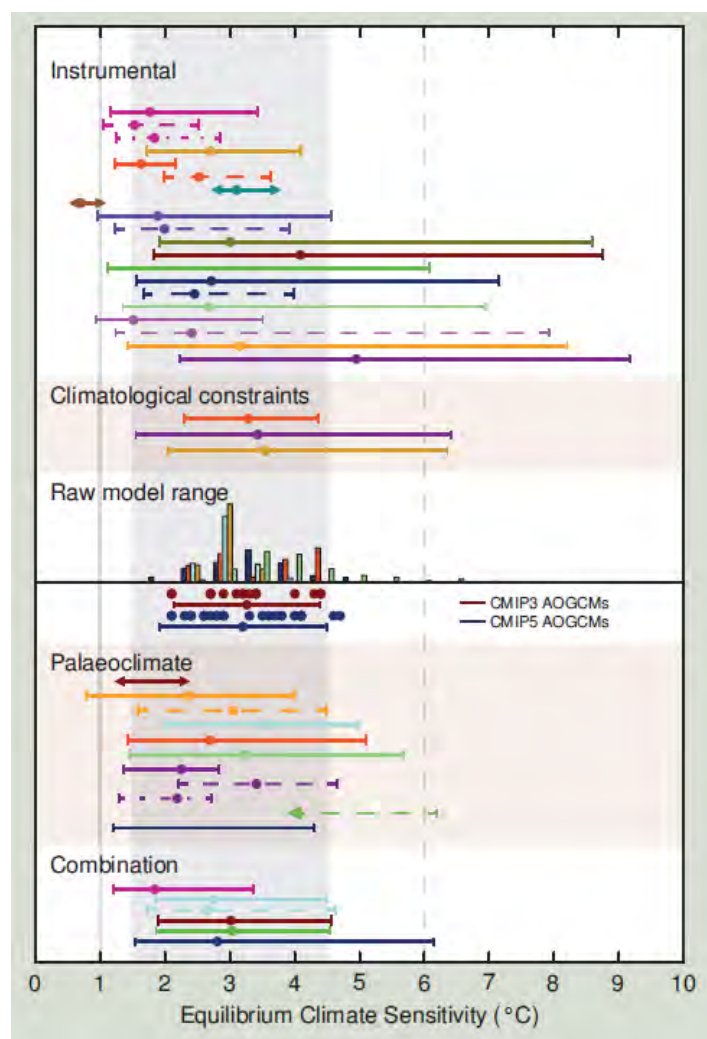


図 5 様々なモデル、手法による平衡気候感度の評価。グレーゾーンが WG1 の専門家判断による likely レンジとした 1.5～4.5°C（出典：IPCC WG1 AR5 TS, TFE.6, Figure 1）

3. AR5 の長期シナリオ分析の気温計算に用いられた簡易気候変動モデル MAGICC について

AR5 の WG3 の長期シナリオ分析の気温計算（たとえば、WG3 Table 6.3）においては、簡易気候変動モデル MAGICC (Ver.6.3) が用いられている。このモデルはエネルギーバランスモデルに近いものであるが、モデルの各種パラメータがチューニングされ、過去の気候とともに複数の AOGCM の結果をより良く再現するようになっている (M. Meinshausen et al., 2011)。IPCC WG3 AR5 には、この MAGICC で用いられた平衡気候感度の具体的な数字は記載されていない。しかし、AR5 には気候感度に関する確率計算については、J. Rogelj et al. (2012) と M. Schaeffer et al. (2013) に従ったとし、気候感度分布に合致するように 600 回計算を行って算定されている。J. Rogelj et al. (2012) および M. Schaeffer et al.

(2013)が想定している気候感度の確率密度分布は、基本的に AR4 の平衡気候感度の判断に依っており、中央値（median）が 3°C、76%確率区間が 2～4.5°Cになるように設定されている（図 6）。また、この方法で MAGICC の計算を行うと、AR5 の AOGCM 推計である CMIP5 の推計幅と近いということが、WG3 第 6 章で述べられている（図 7）。これは、AR4 における気候感度の主な判断材料となった CMIP3 の結果が CMIP5 の結果と近いことから説明がつくものである。

しかしここで注意すべき点は、第 2 節で述べたように、WG1 では、観測データ派の推計結果も踏まえ、平衡気候感度は 1.5°C～4.5°C と下方に修正したが、この MAGICC モデルでの想定は、下限が 1.5°C へと修正されたことには対応していないことである（WG1 の平衡気候感度変更の判断時期から、WG3 報告書執筆の期間が短く、MAICC の修正が間に合わなかったこと。そして、WG1 では気候感度の最良推計値が合意できなかったことから、気候感度の確率密度分布を想定しにくかったことが反映されなかった理由である。）。よって、WG1 でなされた気候感度に関する最新かつ総合的な専門家判断に従えば、WG3 AR5 記載の長期シナリオにおける気温推計（と気温目標に対する達成確率の見通し）は、AR5 記載の数値よりもより低い気温になる（気温目標に対する達成確率は記載の数値よりもより高い）と現時点では推計されると解釈できる。

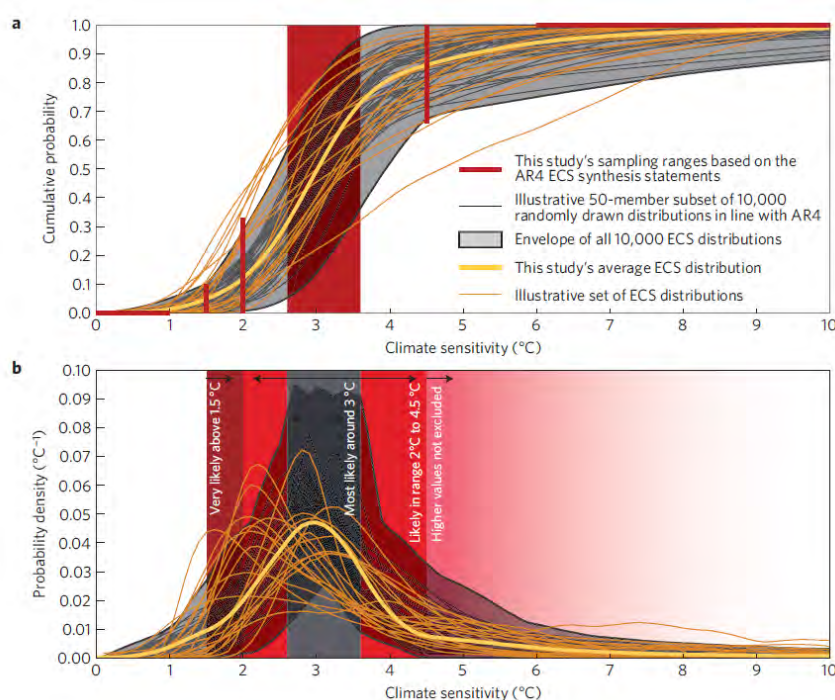


図 6 MAGICC の気候感度の確率計算で利用されている平衡気候感度の確率密度分布関数（出典：J. Rogelj et al., 2012）

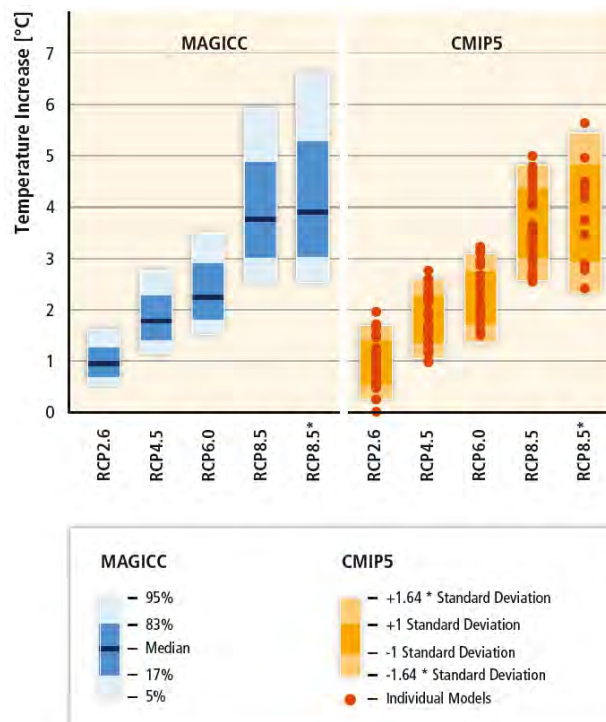


図7 IPCC WG3 長期シナリオ分析の気温計算に用いられた簡易気候変動モデル MAGICC の全球平均気温推計と WG1 の GCM 推計結果 (CMIP5) の比較 (出典: IPCC WG3 AR5, Figure 6.12)

4. AR5 の長期シナリオの整理について

結果として、IPCC WG3 AR5 においては、表 2 のように長期シナリオが整理され、その際の 2100 年の気温上昇および 2100 年に産業革命以前比で 1.5、2.0、3.0°C を超えない確率について推計した結果が掲載されている。

AR5 では、2°C = 430-480 ppm CO₂eq (2100 年) = 2050 年に 2010 年比 41~72% 減しかないかのようにも伝わることもあるが、これは 63~88% 以上 (平均的には 66% 以上) の確率で達成が見込んだ場合であり、39~68% 以上 (平均的には 50% 以上) の確率で達成を見込む場合には、2°C = 480-530 ppm CO₂eq (2100 年) = 2050 年に 2010 年比 25~57% 減となる。第 1 節で記述したように、WG1 AR4 において用いられていた気温推計は、気候感度が最良推計値とされた 3.0°C の場合であり、これはすなわち、ほぼ 50% 確率での達成を意図した整理になっていた。この整合性を踏まえるならば、むしろ、2°C = 480-530 ppm CO₂eq (2100 年) = 2050 年に 2010 年比 25~57% 減を取り上げるべきところである。

そして、更に、第 2、3 節で記述したように、表 2 の気温計算においては、IPCC WG1 AR5 の最新の気候感度の専門家判断を反映できず、AR4 の気候感度判断を利用した分析になっている。仮に AR5 の最新の気候感度判断に合わせて再計算すれば、0.5°C 程度余裕が生まれてくる可能性は高く、このとき、50% 程度以上の確率での 2°C 目標達成を考えると、530

～580 ppm CO₂eq (2100 年) =2050 年に 2010 年比 47%減～7%増についても 2℃目標と対応する可能性が高いと考えられる。

表2 IPCC WG3 AR5 の長期シナリオの整理(出典:IPCC WG3 AR5, Table 6.3 より加工)

簡易気候変動モデル MAGICCで計算されたもの							
2100 年 の 等 価 CO2 濃 度 カ テ ゴ リ — (ppm CO2eq)	サブカテゴリー	RCP と の 対 応 関係	2050 年 世 界 排 出 (2010年比)	2100 年 気 温 (°C 、 1850-1900 年比)	21世紀中に当該気温 (1850- 1900年比)を超える確率		
					1.5℃	2.0℃	3.0℃
<430	極めて限定的な数の分析報告しか存在しない (AR5シナリオデータベースへの登録はなし)						産業革命以前比 2℃を超えない確率
450 (430-480)	—	RCP2.6	-72～-41%	1.5～1.7℃ (1.0～2.8)	49-86%	12-37%	1-3%
500 (480-530)	530 ppm CO2eqを 超えない		-57～-42%	1.7～1.9℃ (1.2～2.9)	80-87%	32-40%	3-4%
	2100年までの間に 530 ppm CO2eqを 一旦超える		-55～-25%	1.8～2.0℃ (1.2～3.3)	88-96%	39-61%	4-10%
550 (530-580)	580 ppm CO2eqを 超えない		-47～-19%	2.0～2.2℃ (1.4～3.6)	93-95%	54-70%	8-13%
	2100年までの間に 580 ppm CO2eqを 一旦超える		-16～+7%	2.1～2.3℃ (1.4～3.6)	95-99%	66-84%	8-19%
(580-650)	—	RCP4.5	-38～+24%	2.3～2.6℃ (1.5～4.2)	96-100%	74-93%	14-35%
(650-720)	—		-11～+17%	2.6～2.9℃ (1.8～4.5)	99-100%	88-95%	26-43%
(720-1000)	—	RCP6.0	+18～+54%	3.1～3.7℃ (2.1～5.8)	100-100%	97-100%	55-83%
>1000	—	RCP8.5	+52～+95%	4.1～4.8℃ (2.8～7.8)	100-100%	100-100%	92-98%

→ おそらく、
>66% (気候感度
WG1: 1.5～4.5℃
に準拠させた場合)

→ おそらく、
>50% (気候感度
WG1: 1.5～4.5℃
に準拠させた場合)

注) 表中の 2100 年気温の数値は MAGICC の median の推計。括弧内の数字は気候感度等の不確実性を含んだ幅。気温目標達成確率の計算を含め、いずれも AR4 の気候感度判断に基づいてモデルパラメータは設定され計算されたもの

5. 約束草案と長期排出シナリオとの関係

2020 年以降の約束草案についていくつかの主要国は言及を始めている。ここでは、米国、中国、EU、ロシアについての排出削減目標を一定の仮定をおいて、それによる排出削減への寄与を算定し、それと長期排出削減経路との関係性について言及する。

まだ正式な約束草案となっていないものが大多数であるが、米国は 2005 年比で 2020 年 17%減、2025 年 26～28%減として試算した。中国は 2020 年に GDP あたり CO₂ 原単位 40～45%減、2030 年にピークアウトを想定し、2030 年のおおよその排出レベルの幅を算定した。EU (EU28) は 1990 年比で 2020 年 24%減 (EU の Impact Assessment における Reference 推計)、2030 年 40%減。ロシアは、2020 年に 1990 年比 15～25%減としているが、RITE の推計では現状政策継続シナリオでこれを下回ると見られるため、2020 年は現状政策継続シナリオ通りとし、2030 年については 1990 年比 25～30%減が目標となり得る、としているため、これを評価した。

まず、このときの一人あたり GHG 排出量について、2020 年以降の約束草案にまだ言及していない日本、韓国、インドを含めて、表 3 に整理した。米国は 2020、25 年の目標が達成できれば、人口増も相まって相当大きく一人あたり排出量を減少させることとなる。一方、中国は一人あたり排出量で見ても急速に増加してきており、2020 年には日本並みの排

出量となると見られる。また、2030 年に排出量をピークアウトしたとしても 2030 年の一人あたり排出量は現在の日本並みに留まると見られる。韓国も 1990 年以降、急速に一人あたり排出量を増大させてきており、日本を大きく上回る一人あたり排出量となっている。一方、インドはまだ比較的低いレベルに留まっており、2020 年時点においても、ここで示した国とは大きな差異があると推計される。なお、産業構造や国土条件などに違いがあるため、一人あたり排出量が等しくなることが必ずしも衡平ではないことには留意が必要である。

その上で、米国、中国、EU、ロシアの排出削減目標を積み上げたうち、高位の排出削減量推計の高位ケース時について、世界排出量の見通しを示したものが先述の図 3 である。概要欄において既に述べたが、平衡気候感度 3.0℃の下、温室効果ガス濃度 500 ppm CO₂eq 程度以下にしつつ 2℃目標を達成（AR5 では 430-480 ppm カテゴリーに相当）するには、そのギャップはあまりに大きくほぼ不可能と考えざるを得ない。また、気候感度 3.0℃の下、2100 年までの間に一旦は 530 ppm を超えるがその後 530 ppm 以下にし 2℃目標を達成するシナリオ（AR5 では 480-530 ppm カテゴリーに相当）も非常に厳しいと見られる。しかしながら、気候感度 2.5℃の下、一旦は 580 ppm を超えるがその後濃度を下げ 2℃目標を達成するシナリオ（AR5 では 530-580 ppm カテゴリー相当）であれば、今後の他国の目標や米・中・EU・ロシアの更なる積み増し、革新的な技術による長期的な排出削減の可能性などによっては、十分にカバーされる可能性があると評価できる。

表3 一人あたり GHG 排出量の比較

	1990	2005	2010	2020	2030 (米 2025)
米国 (GHG 排出量、2005 年比)					
低位削減 (2020: 17%減、25: 26%減)	24.4	24.2	22.0	16.7	15.2
高位削減 (2020: 17%減、25: 28%減)					14.8
中国					
低位削減 (2020: GDP 原単位 05 年比 40%減、CO ₂ 排出 2030 年ピーク)	3.4	6.2	8.3	10.4	11.2
高位削減 (2020: GDP 原単位 05 年 45% 減、CO ₂ 排出 2030 年ピーク)				9.6	10.1
EU (GHG 排出量、1990 年比)					
2020 年 24%減、2030 年 40%減	11.8	10.4	9.4	8.3	6.6
ロシア (GHG 排出量、1990 年比)					
低位削減 (2020: 15%減、30: 25%減)	22.7	14.8	15.5	20.6	19.1
高位削減 (2020: 25%減、30: 30%減)				18.2	17.9
日本 (2020: 2005 年比 3.8%減)	10.1	10.6	9.9	10.5	—
韓国 (2020: BAU 比 30%減)	7.1	11.8	13.7	12.0	—
インド	1.5	1.9	2.3	3.1	—

注) 表中のロシアの 2020 年数値はロシアの目標値からの推計値だが、現状政策継続シナリオでもその目標値を下回ると推計され、現状政策継続シナリオ時の一人あたり排出量は 15.9 tCO₂eq と推計される。インドの 2020 年目標は GDP あたり排出量を 2005 年比で 20～25%削減とされているが、現状政策継続シナリオでもその目標値を下回ると推計されるため、表にはそのときの一人あたり排出量を掲載した。

6. まとめ

IPCC WG3 AR5 では、長期の排出シナリオが提示された。「2℃目標」を前提としたとしても、その達成確率の考え方、シナリオの経路等により、必要となる温室効果濃度レベルや 2050 年の世界排出削減量には大きな幅があり得ることが示されている。「2℃目標」の従来の考え方に従うならば、430～480 ppm CO₂eq.シナリオのみならず、480～530 ppm CO₂eq.シナリオも「2℃目標」に対応するシナリオと言える⁴。このとき、「2℃目標」時に必要となる 2050 年の世界排出量の幅は、2010 年比で 72～25%減であり、この程度の範囲を目標として考えるべきである。

もう一つ注目すべき点は、IPCC 報告書における気候感度の扱いである。IPCC WG1 AR5 では、平衡気候感度の判断を、AR4 のときの 2～4.5℃、最良推計値は 3℃というものから、1.5～4.5℃と下方に変更した（最良推計値は合意できず）。これは最近の観測データが気温

⁴ これは、AR4 では 2℃目標対応シナリオが 6 シナリオしか評価されていなかったが、AR5 では格段に多くのシナリオが評価されたことで（430-480 ppm は 114 シナリオ、480-530 ppm は 251 シナリオが収集された）、このような可能性が見出されたものである。

上昇速度が弱まってきていることを踏まえた研究成果を反映させた専門家判断であった。しかし、WG3 の長期シナリオの気温推計においては、作業の時間的制約および WG1 で最良推計値が提示されなかったことから、基本的に AR4 の気候感度判断に合わせて設定された簡易気候変動モデル (MAGICC) によって気温推計および気温目標の達成確率計算がなされている。WG1 の AR5 での平衡気候感度の下方修正判断 (1.5~4.5℃。これは WG1 AR5 以降の研究報告を踏まえても、現時点では妥当な判断と考えられる) を踏まえれば、WG3 の長期シナリオの気温推計は示されている数値よりも低位に、気温目標の達成確率はより高く評価されるべきものである。WG1 の平衡気候感度の下方修正の判断が WG3 にも反映されたならば、530~580 ppm CO₂eq のシナリオについても、「2℃目標」と整合性がある可能性は高く、このとき、2050 年の世界排出量の幅は 2010 年比で 47%減~7%増と評価される。

以上踏まえると、「2℃目標」を 50%程度の確率で達成が期待できると考えられる 2050 年の世界排出量は 2010 年比で 72%減~7%増程度と極めて大きな幅があるというのが、今回の AR5 から示唆される最新知見である。

また、約束草案について現時点で何らかの言及のある米、中、EU、ロシアについて排出削減量を推計したところ、430~530 ppm CO₂eq については相当大的なギャップがあると推計される。530~580 ppm CO₂eq シナリオがぎりぎり範囲に入る可能性が残っているような状況である。

いずれにしても、長期排出許容量について画一的な数字で考えるのではなく、2050 年世界排出量は現状排出レベル程度以下と幅を持って考え、それに対応して日本の長期目標もある程度柔軟に考えることが、最新の科学的な知見とも合致したものと言える。

参考文献（IPCC 報告書以外のみ掲載）

- Lewis, N., J.A. Curry, 2014. The implications for climate sensitivity of AR5 forcing and heat uptake estimates. *Climate Dynamics*.
- Meinshausen, M., S.C.B. Raper, T.M.L. Wigley, 2011. Emulating coupled atmosphere-ocean and carbon cycle models with a simpler model, MAGICC6 – Part 1: Model description and calibration, *Atmos. Chem. Phys.*, 11, 1417–1456.
- RITE 2014a. 「IPCC 最新報告および国際的な最新のシナリオ分析動向を踏まえた長期の温室効果ガス排出削減パスと中期の排出削減分担の分析」、
http://www.rite.or.jp/Japanese/labosysken/about-global-warming/download-data/Midandlongterm_Energy_CO2_Economicsanalysis20140411.pdf
- RITE, 2014b. 「IPCC 第3作業部会第5次評価報告書のシナリオ分析との関係の解説」、
http://www.rite.or.jp/Japanese/labosysken/about-global-warming/download-data/Midandlongterm_Energy_CO2_Economicsanalysis_kaisetsu20140423.pdf
- RITE, 2014c. 「RITE 世界および日本の CO₂・GHG 排出見通し 2014 について」、
http://www.rite.or.jp/Japanese/labosysken/about-global-warming/download-data/RITE_globalCO2GHGmission2014.pdf
- Rogelj, J., M. Meinshausen, R. Knutti, 2012. Global warming under old and new scenarios using IPCC climate sensitivity range estimates, *Nature Climate Change*.
- Schaeffer, M., L. Gohar, E. Kriegler, J. Lowe, K. Riahi, D. van Vuuren, 2013. Mid- and long-term climate projections for fragmented and delayed-action scenarios, *Technology Forecasting & Social Change*.

国民運動の進め方について

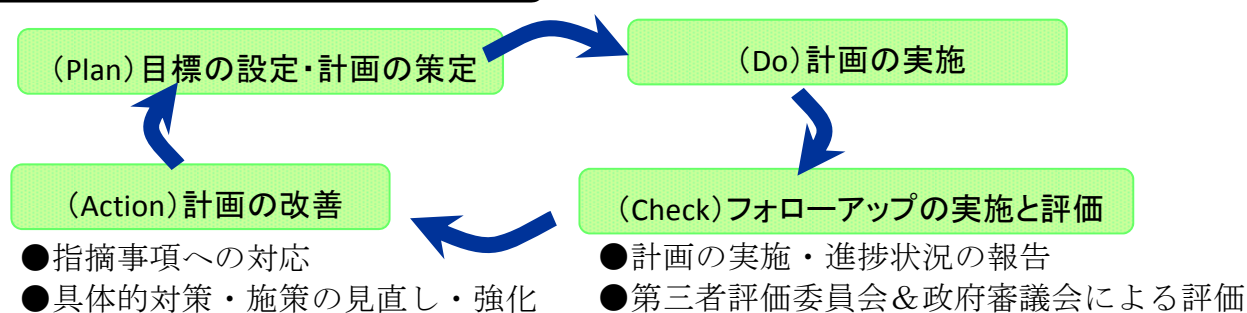
2014 年 12 月 5 日
木村康

1. これまでの政府の計画と実績

	2010 年度のエネルギー起源 CO2 の排出目安(90 年度対比)			2012 年度実績 (CO2 排出量全体に 占める割合： 90 年度→12 年度)
	地球温暖化 対策推進大綱 (2002 年 3 月)	京都議定書 目標達成計画 (2005 年 4 月)	京都議定書目標 達成計画 全部改訂 (2008 年 3 月)	
産業	-7%	→ -8.6%	→ -12.1%~-11.3%	→ -13.4% (42%→33%)
運輸	+17%	→ +15.1%	→ +10.3%~+11.9%	→ +4.1% (19%→18%)
家庭	-2%*	→ +2.1%	→ +8.5~+10.9%	→ +59.7% (11%→16%)

*地球温暖化対策推進大綱には家庭部門の項目が存在しないため、民生部門の数値を掲載

2. 自主行動計画の PDCA サイクル



3. 国民運動の進め方に対する提案

(1) PDCA サイクルの確立

PDCA サイクル（目標・行動計画を設定→実施→フォローアップ→改善）の確立に向け、以下の取り組みを進めてはどうか。

- ① 家庭部門を中心とした国民運動の取組に意欲的な目標を設定（2002 年の地球温暖化対策大綱では「約 1.8%の排出削減を図ることが可能」と記載）。
- ② 地球温暖化対策推進本部から中環審と産構審に対し、当該目標達成に向け、啓発活動を行う国民運動のための行動計画を、関係省庁と協力して策定するよう指示。
- ③ 中環審と産構審が対策毎に定量的な目標を設定した上で、対策を実施。
- ④ 毎年度、中環審と産構審等でフォローアップを実施し、進捗状況を確認、必要な改善点を指摘。
- ⑤ 中環審と産構審で改善方策を検討して実行。

(2) 国民運動推進会議(仮称)の設立

総理を議長、環境大臣を副議長、関係省庁（国交・経産・農林・厚労等）をメンバーとし、自治体・経済界・労働界・NGO も参加する国民運動推進会議（仮称）を設立し、国民運動を展開してはどうか。

以 上

地方公共団体を核とした「地域活性化」「地球温暖化対策」について

2014年12月5日

弁護士 佐藤泉

1. 対策推進にあたっての基本認識

- 地球温暖化対策の推進にあたっては、国レベル、業界団体レベルの対策だけでなく、各地域の特性を活かした、地方公共団体が主体となった取組が必要不可欠。
- 地方公共団体は、自らの温暖化対策だけではなく、企業の積極的な取り組みを促進することが可能である。特に、我が国企業の98%を占める中小企業の関与は極めて重要。
- 地方公共団体の多くは、今後高齢化・人口減少により活力を失うおそれがある。温暖化対策を行うことによって、産業の活性化、雇用の促進、コンパクトシティなどインフラ整備や住宅整備による安全性・利便性の向上などが達成できるというメリットを、地方公共団体が実感できる制度が必要。
- 地方公共団体が、地域のニーズを吸い上げて提案することにより、環境省・農水省・国土交通省・経済産業省などに分断された温暖化対策の補助金を、相互に連携させながら、効率的かつ実効性のある対策を推進することができる。
- 地方公共団体の取り組みを促進させるためには、地方公共団体同士の情報共有、連携や競争意識も必要。分かりやすい情報開示と市民参加のプラットフォームがあることが望ましい。

2. 地方公共団体と中小企業の取組の現状

- 地方公共団体は、温対法に基づき「地球温暖化対策地方公共団体実行計画」を策定しているが、都道府県、政令市、中核市等での策定にとどまっている。また自身の排出削減も十分ではない。
- さらに、その計画が中小企業を効果的に活用しているか疑問。即ち、補助金や入札の加点要素等の経済的メリットを与えつつも、中小企業の持続可能な低炭素化を誘導するという、ストーリーが出来ていないのではないか。
- 環境省が定めたガイドラインに基づくエコアクション21は、継続的なPDCAにより環境配慮の自主的取組の促進と情報公開を行うものである。エコアクション21とISO14001の違いは、審査員が親身になってCO2削減の方法などについてコン

サルディングをすることが認められていることと、取組の結果の活動レポートを毎年作成することが義務付けられていることにある。

地方公共団体が自ら認証を取得している件数及び地方公共団体の呼び掛けで中小企業が認証を取得している件数は、別紙のとおりである。件数は減少傾向にあり、自治体の取り組みは活性化していない。職員の配置換えなどにより、認証を取得した当時の熱意が継続していないと考えられる。

3. 具体的な提案

- 地方公共団体の実行計画の積極的な作成、推進により、自治体の達成目標値を明確にする。その際、排出量の把握、削減計画の策定と実施、確認、是正、情報公開については、エコアクション21等の外部監査が有効であると考ええる。
- 地方公共団体は、学校、公共施設、インフラ整備等においてCO2削減に取り組み、自らが排出する温室効果ガスの削減を図る。また、学校や公共施設での取組を、児童生徒や公共施設利用の市民を通して、家庭での取組に広げていくことを推奨し、そのためのモデル事業を実施する。
- 地方公共団体は、地域の活性化、地域の安全性向上の観点から、CO2削減だけでなく、その付随した経済効果を公表できるものとし、省庁間の縦割りという発想から脱却できるように誘導する。
- 地方公共団体は、入札時、中小企業の規模に配慮した温暖化対策の設備補助時等において、環境マネジメントシステムの取得を条件又は加点事由とする。
- 国は、地方公共団体の取り組みについて、情報共有、連携を促進するとともに、評価制度を設け、取り組みを促進する。その際、地方公共団体の啓蒙により、中小企業の取り組みや市民の取り組みが促進したと認められる場合も適切に評価する。
- 上記の施策について、国としての具体的な数値目標（温室効果ガスの削減目標も含む）を設定する。

以上

エコアクション21に係る自治体の取組について

○行政機関の認証取得：40件

山梨県笛吹市、静岡県御前崎市・菊川市・磐田市・焼津市・伊豆の国市・藤枝市・川根本町・牧之原市、長野県茅野市・宮田村・箕輪町、茨城県常陸大宮市、大阪府富田林市・狭山市・河南町、広島県世羅町、東京都西東京市・豊島区・北区・荒川区、千葉県流山市・八千代市、群馬県玉村町、新潟県柏崎市：25自治体
(他は衛生組合、後者、環境科学センター等)

○自治体イニシアティブ・プログラム

■26年度参加自治体（全国22自治体）

足立区／川崎市／さいたま市／川越市／群馬県／千曲市／富山県／愛知県／牧之原市／東大阪市／加西市／尼崎市／香川県・高松市／福岡県／福岡市／北九州市／長崎市／佐世保市／熊本県／熊本市／大分市／鹿児島県
※26年度は約170事業者が参加されました。

■25年度参加自治体（全国31自治体）

山形市／足立区／品川区／中央区／台東区／西東京市／藤沢市／川越市／栃木県／上越市・妙高市・柏崎市／飯山市／富山県／刈谷市・知立市／豊田市／磐田市／牧之原市／御前崎市／加西市／尼崎市／川西市／伊丹市／徳島市／香川県・高松市／北九州市／福岡県／福岡市／佐賀県／長崎市・佐世保市／大分県・大分市／熊本県
※25年度は約250事業者が参加されました。

■24年度参加自治体（全国29自治体）

足立区／刈谷市・知立市／中央区／豊田市／群馬県／大分県・大分市／尼崎市／佐賀県／川越市／高砂市／金沢市／上越市・妙高市・柏崎市／香川県・高松市／加西市／富士宮市／富山県／鹿児島県／佐世保市／福山市／相模原市／福岡市／栃木県／長崎市／北九州市／熊本県／町田市／伊丹市／福岡県／台東区
※24年度は約260事業者が参加されました。

23年度：33自治体、370事業者

22年度：32自治体、330事業者

21年度：41自治体、600事業者

中央環境審議会地球環境部会 2020 年以降の地球温暖化対策検討小委員会
産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会約束草案検討ワーキンググループ
第 2 回合同会合における低炭素社会実行計画に関する質問

2014 年 12 月 5 日

高村ゆかり（名古屋大学）

*本日は、欠席いたしまして申し訳ございません。第 2 回会合で各業界から限られた時間にもかかわらず情報をご提供いただいたことにあらためてお礼申し上げます。第 2 回会合でお願いしておりましたとおり、次の質問・要望を提出いたします。

(1) 資料 7 「日本鉄鋼業の地球温暖化問題への取組 低炭素社会実行計画フェーズⅡについて」に関して

①全国粗鋼生産量の基準ケースとして 1.2 億トンと設定した根拠とそれに関する資料をご教示ください。

②業界として想定している BAT（特にスライド 4 の対策メニューのコークス炉効率改善、発電設備の効率改善、省エネ強化）と、その BAT と目標との関係についてご教示ください。

③事業所の生産量あたりのエネルギー原単位と排出原単位の分布をご教示ください。

④仮に、低炭素社会実行計画フェーズⅡの目標を達成できなかった場合の具体的な対応をご教示ください。

(2) 資料 8 「化学業界における『低炭素社会実行計画フェーズⅡ』の取組み」に関して、

①フェーズⅠの「2020 年 BAU から 150 万 t-CO₂ 削減を目指す。(2005 年基準)」という目標に向けた進捗状況をご教示ください。

②現時点では 2030 年の活動量が設定されていませんが、先日、経済産業省から公表された「石油化学産業の市場構造に関する調査」でも国内外の需給構造の変化によるエチレン生産量への影響が指摘されているところ、活動量の具体的な想定を今後明らかにしていただきたいと思います。

③業界として想定している BPT をご教示ください。

④仮に、低炭素社会実行計画フェーズⅡの目標を達成できなかった場合の具体的な対応をご教示ください。

(3) 資料 9 「製紙産業の地球温暖化対策の取組み」に関して、

①2030 年度の生産量見通しとして、「全国で 2,719 万トン」を採用した根拠とそれに関する資料をご教示ください。

②業界として想定する BAT もご教示ください。

③事業所の製造プロセスにおけるエネルギー効率の分布をご教示ください。

④仮に、低炭素社会実行計画フェーズⅡの目標を達成できなかった場合の具体的な対応をご教示ください。

(4) 資料 10「セメント協会の低炭素社会実行計画フェーズⅡの概要」に関して

①現時点では 2030 年の活動量が設定されていませんが、今後その具体的な想定を明らかにしていただきたいと思います。

②業界として想定している BAT とその BAT と目標との関係をご教示ください。

③7 ページの「エネルギー効率の国際的比較」を興味深く拝見しておりますが、このような日本国内の事業所の生産効率の分布をご教示ください。

④仮に、低炭素社会実行計画フェーズⅡで示す 3410MJ/t-cem 以下という暫定目標を達成できなかった場合の具体的な対応をご教示ください。

(5) 資料 11「電機・電子業界「低炭素社会実行計画」2030 年に向けた取組み」に関して、

①現時点では 2030 年の活動量が設定されていませんが、今後その具体的な想定を明らかにしていただきたいと思います。

②生産品目の種類が多岐にわたり、BAT も多様であると理解していますが、省エネ法に整合した目標（エネルギー原単位）の設定にあたって、業界として想定している BAT をご教示ください。

③仮に、低炭素社会実行計画フェーズⅡで示す「2030 年に向け、エネルギー原単位改善率年平均 1%」という目標を達成できなかった場合の具体的な対応をご教示ください。

④6 ページの「生産プロセスの原単位に関する国際比較」を興味深く拝見しております。このような個社または事業所の生産効率の分布をご教示ください。

(6) 資料 12「日本自動車工業会・日本自動車車体工業会の低炭素社会実行計画フェーズⅡについて」に関して、

①2 ページに「目標設定の考え方」として、様々な前提条件が記載されていますが、この前提条件を設定した根拠とそれに関する資料をご教示ください。関連して、自動車生産時に排出する CO2 削減の目標（90 年度比 33%削減）において、業界として想定している BAT をご教示ください。

②仮に、低炭素社会実行計画フェーズⅡの目標を達成できなかった場合の具体的な対応をご教示ください。

以上

第3回合同会合に向けたコメント

(一財) 日本エネルギー経済研究所 豊田

1 家庭部門の省エネ対策について（議題（1）への関連コメント）

- 民生部門、特に家庭部門における現在のエネルギー需要や効率化の進展状況をどう評価するかが、今後の取り組みを考える上で重要である。
- 家庭部門のマクロ指標では、2000年度前後よりエネルギー消費原単位（世帯当たりのエネルギー消費）の改善傾向が認められるが、エネルギー需要に影響を与える要因の分析を行うと、世帯人数の減少による原単位低減効果が大きい。その結果、世帯減少要因を除いたエネルギー消費原単位要因は、直近の節電等による改善は認められるものの、1990年に比べれば増加に寄与している（参考図1）。
- また、照明や各種家電における高効率機器の導入促進による効果には引き続きポテンシャルがある（参考図2）と考えられることから、効率のよい機器や設備への転換を進めるような支援策の検討が今後に向けて必要である。

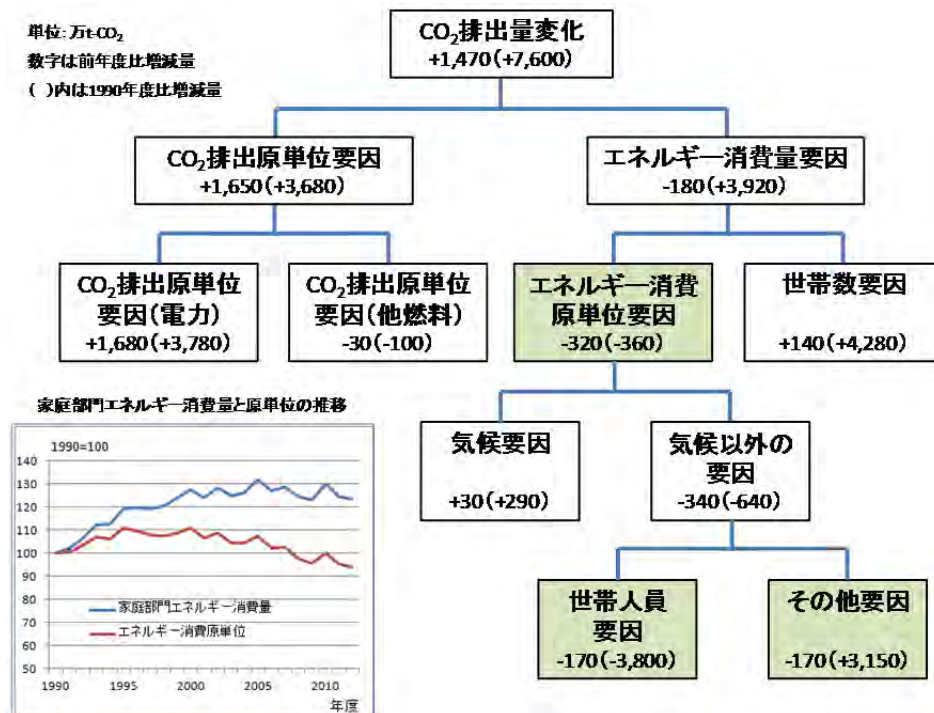
2 地球温暖化対策の国民運動に関して（議題（2）への関連コメント）

- 特に生活者等の意識や行動に働きかける「国民運動」は、家庭部門のみならず業務や運輸といった幅広い取り組みを促すことが期待され、引き続き重要な取り組みと思われる。
- 今後の取り組みにあたっては、2030年に向けた野心的だが現実的な目標を設定し、自治体、省庁間連携など幅広い関係者を巻き込みながら、より効果的・効率的に運動の効果を高めるよう、PDCAサイクルが回るような工夫を検討することが重要と考える。

3 IPCC AR5の解釈に関して（第2回会合へのメモの補足）

- AR5では、気候感度の違いが2℃目標達成の安定化濃度に影響を与えることが示されていると理解。即ち、AR5の解釈では、2℃目標の維持を考慮した場合、到達すべき排出削減量が緩和される可能性がある。しかし、これは、我々の排出削減努力の低減可能性を示唆しているわけではない。前回の会合で示したIEEJの見通しからは、たとえ排出削減量が緩和されても、原子力や再生エネルギー等ゼロ・エミッション・エネルギーの導入や省エネルギーの推進など手を緩めることはできず、削減努力が難しい状況には変わりはない。
- なお、米中が合意した目標は、自然体でも実施可能（現実的）なものであり野心得合いが必ずしも高くないとの意見もあるが、まずは、両国が、削減フレーム・ワークに参加することが重要であり、その点では評価できよう。

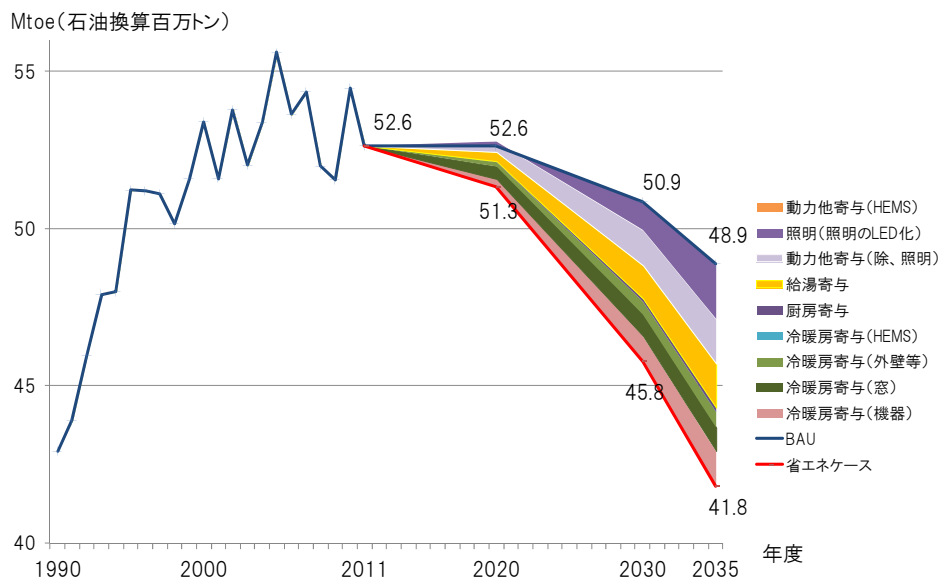
参考図 1：家庭部門における CO₂ 排出量の増減要因（2012 年度）



(出所) 環境省資料「エネルギー起源 CO₂ 排出量の増減要因分析」より、(一財) 日本エネルギー経済研究所試算

(注) 四捨五入など端数処理の関係で合計値が合わない場合がある。

参考図 2 高効率家電機器の普及促進による家庭部門の省エネルギーポテンシャル



(出所) (一財) 日本エネルギー経済研究所試算

(注) 省エネケースでは、高効率の機器が最大限に普及した場合を想定している。例えば、LED の 2011 年における照明機器での比率(保有ベース)は 0.1%であるが、2035 年には BAU で 70%、省エネケースで 90%の普及を見込んでいる。

各業界の低炭素社会実行計画へのコメント（藤野純一）

先日の会合では、最新の状況のご報告をありがとうございました。将来の温室効果ガス排出量の見通しについて定量的に分析したいと思っておりますが、ご発表および質疑のお時間が限られていたため、下記の点につきまして改めてご教示頂けますと幸いです。

【資料 7：日本鉄鋼連盟】

- ・ 2030 年の全国粗鋼生産量 12,000 万トンの内、高機能鋼材の生産見通しについて教えて頂けますでしょうか。
- ・ スライド 4 枚目のフェーズ I の削減量は何年以降に導入された対策による削減量を示しているのでしょうか。
- ・ スライド 4 枚目のフェーズ II の削減量は 2021～2030 年の間に導入された対策による削減量でしょうか、それとも、フェーズ I の期間に導入された対策による削減量も含まれているのでしょうか。
- ・ 対策メニューに削減量は記載されておりますが、メニューごとに詳細（技術レベルでの内訳（特に③・⑤）、対策導入量（基数やシェアなど、現状値も含む）、省エネ量（燃料・電力別）、技術の普及のために必要な投資額など）を教えてくださいませんか。
- ・ 「エコソリューション」の 2030 年断面の日本の貢献量の 8,000 万トンや「エコプロダクト」の貢献量の 4,200 万トンはどのように推定したのでしょうか。

【資料 8：日本化学工業協会】

- ・ フェーズ I において BPT の導入と省エネの推進によって 150 万 kL の削減を見込まれていますが、これは 2005 年原単位に基づく 2020 年 BAU と 2020 年排出量見通しとの差と理解しています。このうち、これまでに導入された技術によって既にどの程度の削減が見込まれているのでしょうか。また、BPT の導入と省エネの推進による削減の上積みは 2021 年以降にどの程度見込むことができるのでしょうか。
- ・ 2030 年の削減量には革新技術の実用化が必要とのことですが、実用化が考えられる技術を教えてくださいませんか。
- ・ 2030 年の BAU 見通しと排出量見通しも示して頂けますでしょうか。
- ・ フェーズ I・II の削減について、対策技術ごとに、対策導入量（基数やシェアなど、現状値も含む）、省エネ量（燃料・電力別）、技術の普及のために必要な投資額などを教えてくださいませんか。

【製紙連合会】

- ・ スライド 3 枚目について、総エネルギー原単位がほぼ横ばいの状態が続いている理由を示して頂けますでしょうか。

- ・スライド4枚目について、近年、燃料転換への投資がほとんど行われておらず、その効果も限定的となっている理由を教えてくださいませんか。
- ・また、燃料転換投資及び省エネ投資により削減された化石エネルギー量の数量とその効果を教えてくださいませんか。
- ・2020年の原単位（11,550MJ/t）が2009年度実績（11,269MJ/t）よりも悪化しているのはなぜでしょうか。
- ・2030年度の生産量見通しとして、全国2,719万トンとする根拠を教えてください。また、CO2削減目標75万トン前後についてもその設定根拠を教えてください。
- ・フェーズⅠ（～2020年）・Ⅱ（2021～2030年）の削減について、対策技術ごとに、対策導入量（基数やシェアなど、現状値も含む）、省エネ量（燃料・電力別）、技術の普及のために必要な投資額などを教えてくださいませんか。

【セメント協会】

- ・原単位目標だけではなく、業界としてのCO2削減総量も示して頂けますでしょうか。
- ・フェーズⅠ（～2020年）・Ⅱ（2021～2030年）の削減について、対策技術ごとに、対策導入量（基数やシェアなど、現状値も含む）、省エネ量（燃料・電力別）、技術の普及のために必要な投資額などを教えてくださいませんか。
- ・スライド4枚目の表に記載された5技術は、2030年までには100%普及しているのでしょうか？普及していない場合にはその理由を教えてください。
- ・スライド7枚目のグラフでは、日本は他の先進国と比較して、化石燃料の代替比率が進んでいないように見えますが、この違いは何に起因するのでしょうか。
- ・スライド8枚目に様々な産業や自治体から排出される廃棄物・副産物をセメント原料、代替エネルギーとして有効に活用とありますが、混合セメントの利用拡大に向けてどのような取り組みをされているか教えてください。また、業界として普及目標のようなものは設けていないのでしょうか。

【電機・電子】

- ・原単位目標だけではなく、業界としてのCO2削減総量も示して頂けますでしょうか。
- ・製造段階においてどのような対策技術の普及が削減に寄与すると考えているのか教えてくださいませんか。
- ・スライド8枚目右下の「国内削減貢献ポテンシャル（2030年）」によれば、合計で約4.1億tの削減貢献ポテンシャルがあるとされていますが、この算定方法を教えてくださいませんか。
- ・革新的技術の開発によって、運輸部門・産業部門・民生部門に対してどのような効率のどのような製品を供給することができるようになるのでしょうか、具体的な例に基づいて、各部門、数例ずつ教えてくださいませんか。

【自動車工業会】

- ・省エネ努力による削減量の内訳を教えてください。また、導入する技術と削減量を示して頂けますでしょうか。
- ・スライド2枚目の前提条件の根拠を教えてください。

以上