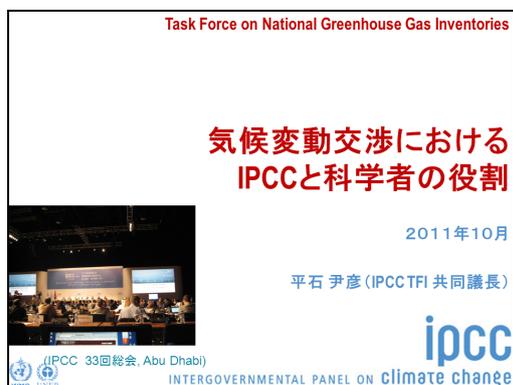
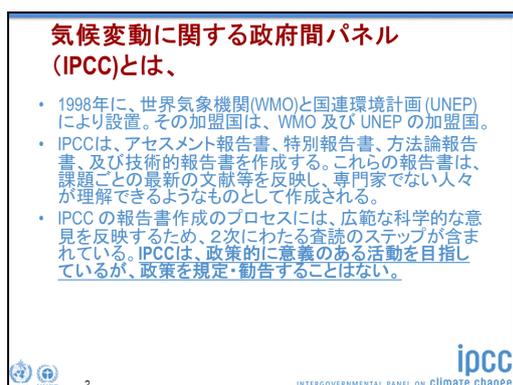


基調講演 「気候変動交渉における IPCC と科学者の役割」

平石 尹彦（財団法人地球環境戦略研究機関 上級コンサルタント/IPCC インベントリタスクフォース 共同議長）



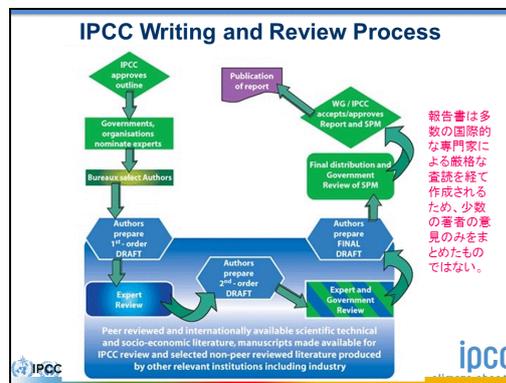
私は IPCC のビューローメンバーで、排出目録作成のための国際的なガイドラインを作っている。そのほかにも個人的な資格で CDM、J-VER<sup>8</sup>、コベネフィットの実現などに関与している。しかし、ガイドライン策定に当たっても森林関係は極めて難しい分野で、どのように測るのかという現場の話や、REDD のように国のレベルの議論だけでは済まない話が多くある。本セミナーで科学研究面の情報交換が出来ることは、時宜にあった企画と評価している。



IPCC は 5～6 年に 1 回、温暖化問題についてのアセスメント報告書を作っている。これは、IPCC 自身が研究するのではなく、著者として選ばれた専門家が集まって、世の中に出ている国際的な科学文献のサマリーを作るものである。そこで行われる査読は、普通の学

<sup>8</sup> Japan Verified Emission Reduction : 日本国内における自主的な温室効果ガス排出削減及び吸収プロジェクトから生じた排出削減・吸収量。市場における流通が可能で、金銭的価値を持つ。(http://www.4cj.org/jver/about\_jver.html)

術誌の査読とは違い、かなり公開されたものであるため、場合によっては何千人もの専門家により行われる。また、多くの方が誤解されているが、IPCC は政策勧告は行わない。



構造としては、三つのワーキンググループと、我々がやっている Task Force on National Greenhouse Gas Inventories がある。四つの国に技術支援ユニットがあり、そのうちの 하나가 (財) 地球環境戦略研究機関 (IGES) にある。つまり、一種の国際機関が IGES に置かれていることになる。

IPCC の I は、International ではなく Intergovernmental である。従って、活動の方針や、報告書の採択、予算などは、すべて 192 カ国の政府の代表者会議において、学者ではなく政府間の合意として決定される。

まず、どのような報告書をどのような内容で作るかを政府間の議論で決める。それから、IPCC から各国政府や国際機関に、著者の推薦を依頼する。その中で、南北や男女、分野のバランスなどを考えながら著者を選ぶが、これが非常に難しい。第 5 次報告書では、トータルで約 200 人の著者が選ばれている。これは、総会で選ばれた科学者のグループである IPCC のビューローが決めている。

その人たちが集まって、既存の科学文献からサマリーを作る。最初に、2 次の著者会合で、1st-order DRAFT を作り、それに対して、専門家によるかなりオープンな査読が行われる。ウェブサイトで査読を知らせ、関心がある方は、一定の手続きを踏めば査読に参加できるという構造になっている。従って、報告書の DRAFT はかなり広範な専門家が見ることになる。

これにより、DRAFT のページ数よりずっと多くのコメントが出てくるため、第 3 回の Authors meeting で、納得できるものは盛り込み、盛り込まないものにはその理由を付け

て記録にとどめる。それを 2nd-order DRAFT として流し、今度は専門家や各国政府からのコメントを求める。ここでまた何千ものコメントが来ることが多いが、それを使って FINAL DRAFT を作り、総会に持っていく。

科学者の言いたいことと各国政府の言いたいことは必ずしも一致しているわけではないため、問題が起こることがあるが、IPCC の基本方針は、著者の合意を条件に修正してもよいとしている。要するに「こういうことをされると我が国には都合が悪い」などと言われても、科学者が納得しない限り、報告書には採択しないということだ。しかし、これはまさに「言うは易し、行うは難し」であることが多い。

ポイントは、2 回にわたる査読によって報告書を作るという点だ。IPCC の報告書は少数の仲間で作っているとか、IPCC の見解は間違っているという論調がしばしばあるが、それはどう考えても少しおかしい。そのようにお考えの方は、コメントを出して、査読に参加していただくのが筋だろう。ただし、当然ながら科学者の中でも意見の相違があるので、その場合はどのようなコメントが出て、どのような決定をしたかの説明を記録にとどめる。



1990 年以降、4 次にわたってアセスメント報告書が発表されており、そのたびごとに各グループがそれぞれ 1 冊ずつグループの詳細な報告書を作っている。1990 年は、気候変動枠組条約の採択の 2 年前なので、国際条約が必要かどうかという議論が国際的に非常に盛り上がっていた。そのときに報告書<sup>9</sup>ができて、当然のことながら影響を及ぼした。

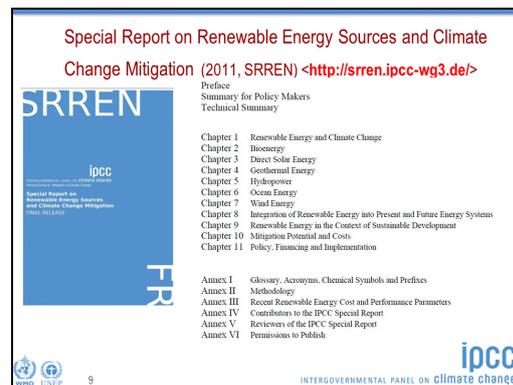
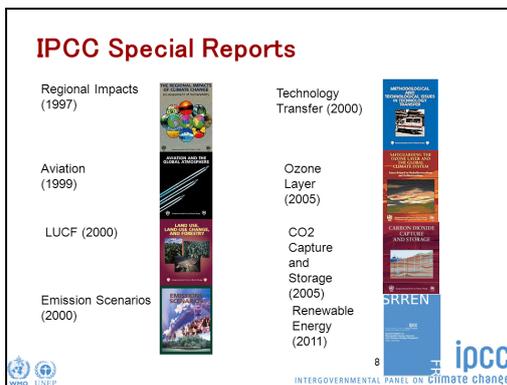
<sup>9</sup> Working Group I : Scientific Assessment of Climate Change  
([http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_first\\_assessment\\_1990\\_wg1.shtml](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_first_assessment_1990_wg1.shtml))  
Working Group II : Impacts Assessment of Climate Change  
([http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_first\\_assessment\\_1990\\_wg2.shtml](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_first_assessment_1990_wg2.shtml))  
Working Group III : The IPCC Response Strategies  
([http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_first\\_assessment\\_1990\\_wg3.shtml](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_first_assessment_1990_wg3.shtml))

95 年は京都会議の 2 年前で、特に先進国の排出削減努力について議論が盛り上がっていた時期で、それに影響を与えた報告書<sup>10</sup>が発行された。



2001 年は、京都議定書を各国が批准するかどうかという議論が盛んだった時期である。2001 年の報告書<sup>11</sup>を見て、批准すべきと思った国が多かったが、アメリカのように批准しなかった国ももちろんあった。

このように、非常に重要なタイミングでそれぞれのレポートが出てきている。繰り返すが、何時、どのような骨子で報告書を作るかは、総会の決定である。



90\_wg3.shtml

<sup>10</sup> Working Group I : The Science of Climate Change

([http://www.ipcc.ch/ipccreports/sar/wg\\_I/ipcc\\_sar\\_wg\\_I\\_full\\_report.pdf](http://www.ipcc.ch/ipccreports/sar/wg_I/ipcc_sar_wg_I_full_report.pdf))

Working Group II : Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses

([http://www.ipcc.ch/ipccreports/sar/wg\\_II/ipcc\\_sar\\_wg\\_II\\_full\\_report.pdf](http://www.ipcc.ch/ipccreports/sar/wg_II/ipcc_sar_wg_II_full_report.pdf))

Working Group III : Economic and Social Dimensions of Climate Change

([http://www.ipcc.ch/ipccreports/sar/wg\\_III/ipcc\\_sar\\_wg\\_III\\_full\\_report.pdf](http://www.ipcc.ch/ipccreports/sar/wg_III/ipcc_sar_wg_III_full_report.pdf))

<sup>11</sup> IPCC Third Assessment Report - Climate Change 2001

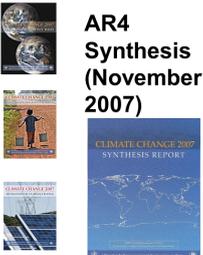
([http://www.grida.no/publications/other/ipcc\\_tar/](http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/))

Special Reports には、200 年の土地利用・森林に関する報告書のほか、今年できた Renewable Energy<sup>12</sup>という報告書がある。この Renewable には、もちろんバイオマス、森林資源なども含まれる。

**第四次アセスメント報告書(AR4)**

- WG-I: "The Physical Science Basis" (February 2007)
- WG-II: "Impacts, Adaptation and Vulnerability" (April 2007)
- WG-III: "Mitigation of Climate Change" (May 2007)

**AR4 Synthesis (November 2007)**



ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

**第四次アセスメント報告書のキーポイント**

- 大気、海洋の地球的な平均温度の上昇、雪水の融解、地球的な海面の上昇の観測から明らかにされており、気候システムの温暖化については、意見が一致している。
- 20世紀中葉以降の温度上昇の大部分が、人為的な温暖化ガスの増加に起因している可能性が極めて高い。

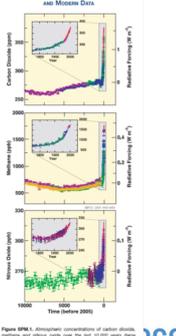
ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

アセスメント報告書<sup>13</sup>には、統合報告書と呼ばれる Synthesis Report<sup>14</sup>も付いている。

第4次報告書には、気候システムの温暖化が現に起こっていることについては科学者間で意見が一致しているということと、20世紀中葉以降の温度上昇の大部分が人為的な温暖化ガスの排出に関係しているという、二つの重要なメッセージが含まれている。

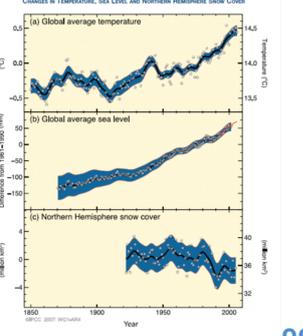
**大気中の温暖化ガスが増加している。**

- 炭酸ガスは、産業革命以前(約280ppm)に比較して、2005年までに、395ppmと増加している。これは、過去65万年の中で見られなかった濃度。
- メタンは、約715ppbから1,774ppbまで増加。
- 亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)は、270ppbから319ppbに増加。



ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

**全球平均気温、海面、雪水面積の変化が観測されている。**



ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

<sup>12</sup> Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (<http://srren.ipcc-wg3.de/report>)

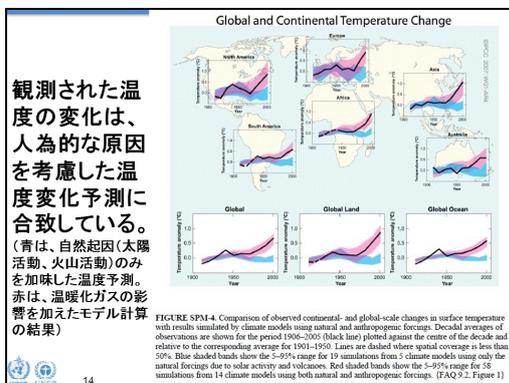
<sup>13</sup> Working Group I : The Physical Science Basis ([http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html))

Working Group II : Impacts, Adaptation and Vulnerability ([http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg2/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/contents.html))

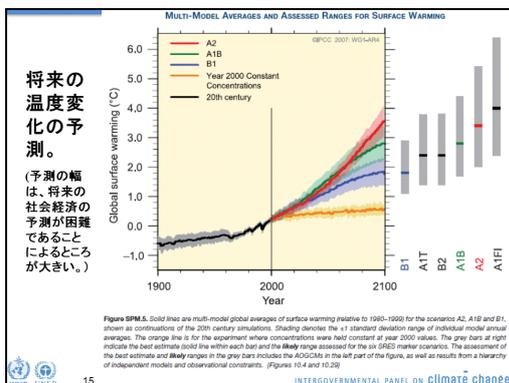
Working Group III : Mitigation of Climate Change ([http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/contents.html))

<sup>14</sup> The AR4 Synthesis Report ([http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html))

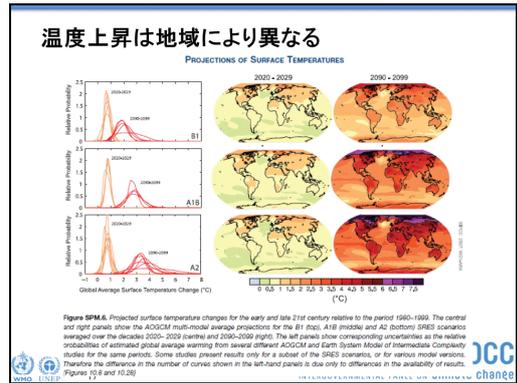
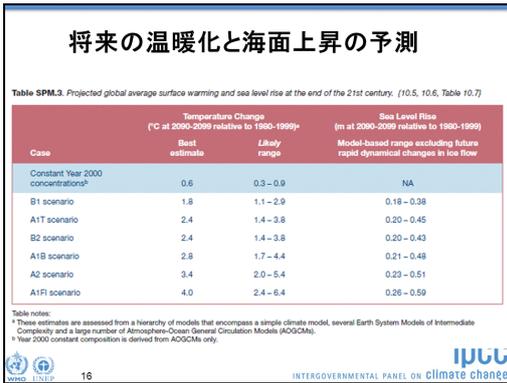
具体的には、大気中のCO<sub>2</sub>やN<sub>2</sub>O、メタンなどが増えていること、温度と水面の上昇、雪氷でカバーされている面積が減っていることが観測事実として示されている。



温度上昇の研究はスーパーコンピュータを使ってモデルで行うことが多い。人為的な温暖化と自然の温暖化があるのではないかという議論があるが、実際に、人為起源の温暖化を含めないと、実測値と合わない。

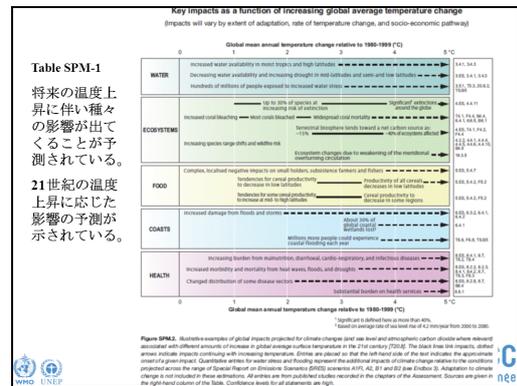
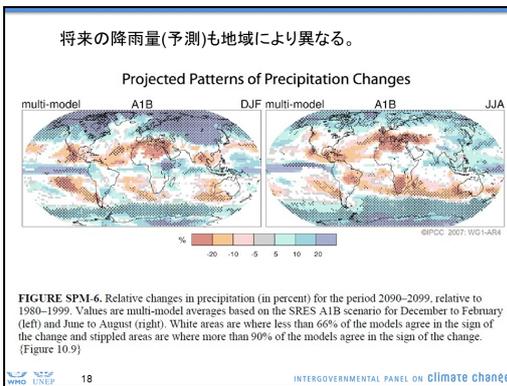


将来の温度予測は難しい。将来の世界がどのようなになっているか分からないからだ。たとえば、今後は原子力を減らしていくという政策決定がなされたとき、日本の将来は、原子力を使い続けた場合とは違って来るだろう。経済活動や、人間の発想、考え方も変わってくるはずだ。これを科学で予測することは非常に難しいので、シナリオを幾つか作り、それぞれに伴う排出ガスの量に基づいて温度がどう上がるか計算している。あるシナリオを設定すると、それに伴う温度上昇の幅の予測にはそれほど大きな差は出てこないが、シナリオの違いによって温度変化の予測は大きく異なる。



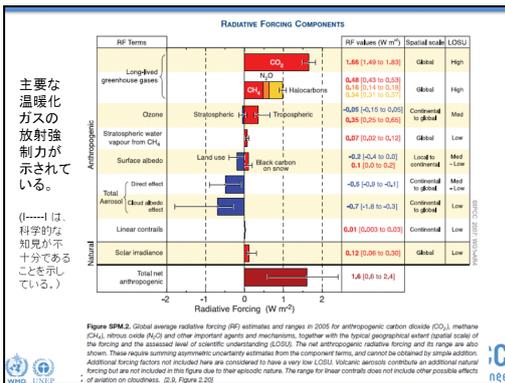
一般的に、2100年までに1.8~4°Cぐらい温度が上がるのではないかと予想されている。海面上昇は、最も小さい場合には18cm、最も大きい場合には59cmと予測されていた。59cmという数字は、東日本大震災による地盤沈下を考えると大変なことだ。

温度上昇は均一に起こるわけではなく、特に北極・南極地方で大きくなる。極地方で陸上の氷が解けると海面が上がるし、反射率が減って、より温暖化が進むため、要注意だ。

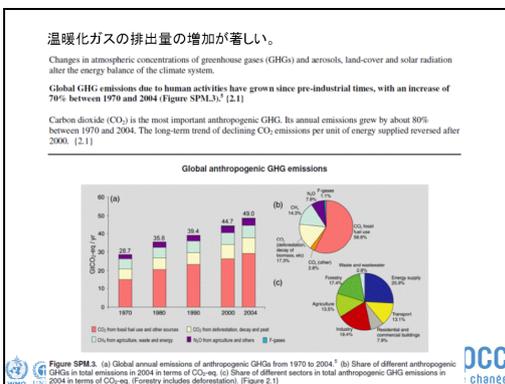


降雨量は森林はもちろんのこと、農業活動にも非常に影響する。予測は難しく、地域によって異なる。一般的に、乾燥しているところはもっと乾くということが懸念されている。もちろんこれは予測の話で、気候は毎年変わっていくという難しさがある。例えば今、タイで起こっている洪水は、こうした将来の予測からは直ちには出てこない。

温度が上がると、水、エコシステム、食料、海岸、健康などへのさまざまな影響が予測され、これに関しては非常に多くの論文が出ている。



温度上昇の主な原因は CO<sub>2</sub> である。それ以外の要因として、太陽活動の影響なども定量的に予測されているが、科学的知見の不十分な要素もある。例えば、SO<sub>x</sub>、No<sub>x</sub> などの煤塵（ばいじん）を原因とするエアロゾルで作られる雲の影響だ。一般的にはマイナスの影響だとされているが、雲は光を反射するし、温暖化ガスである水蒸気でできているので、その影響は非常に不確定性が大きく、科学者の中でも難しい問題とされている。そうした不確定要素があるため、温暖化ガスが将来に及ぼす影響には幅があり、それらを平均して予測を行っている。



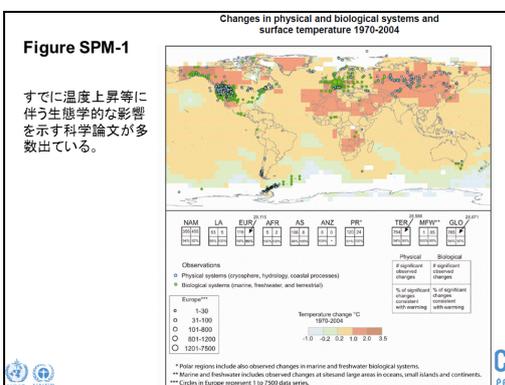
今後20年間を見ると、0.2度/10年 程度の温度上昇が起こるであろう。

- For the next two decades a warming of about 0.2° C per decade is projected for a range of SRES emissions scenarios. Even if the concentrations of all greenhouse gases and aerosols had been kept constant at year 2000 levels, a further warming of about 0.1° C per decade would be expected. Afterwards, temperature projections increasingly depend on specific emission scenarios.

(仮に、2000年時点の温暖化ガスの濃度レベルで維持することが可能となった場合にも、0.1度/10年程度の温度上昇が発生するであろう。)

22

ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



第4次アセスメント報告書では、温暖化ガス排出量の増加により、今後10あたり温度が

0.2°C程度上がるだろうと、2007年にIPCCが科学者の文献の総説として予測している。2000年レベルの排出量で止めたとしても、10年あたり0.1°C程度は上がっていくだろうと言われている。

IPCC WG-III Chapt. 13, Page 776  
Box 13.7 The range of the difference between emissions in 1990 and emission allowances in 2020/2050 for various GHG concentration levels for Annex I and non-Annex I countries as a group<sup>a</sup>

Scenario category	Region	2020	2050
A-450 ppm CO <sub>2</sub> -eq <sup>b</sup>	Annex I	-25% to -40%	-80% to -95%
	Non-Annex I	Substantial deviation from baseline in Latin America, Middle East, East Asia and Centrally-Planned Asia	Substantial deviation from baseline in all regions
B-650 ppm CO <sub>2</sub> -eq	Annex I	-10% to -30%	-40% to -90%
	Non-Annex I	Deviation from baseline in Latin America and Middle East, East Asia	Deviation from baseline in most regions, especially in Latin America and Middle East
C-850 ppm CO <sub>2</sub> -eq	Annex I	0% to -25%	-30% to -80%
	Non-Annex I	Baseline	Deviation from baseline in Latin America and Middle East, East Asia

Notes:  
<sup>a</sup> The aggregate range is based on multiple approaches to apportion emissions between regions (contraction and convergence, multistage, Triptych and intensity targets, among others). Each approach makes different assumptions about the pathway, specific national efforts and other variables. Additional extreme cases – in which Annex I undertakes all reductions, or non-Annex I undertakes all reductions – are not included. The ranges presented here do not imply political feasibility, nor do the results reflect cost variances.  
<sup>b</sup> Only the studies aiming at stabilization at 450 ppm CO<sub>2</sub>-eq assume a (temporary) overshoot of about 50 ppm (See Den Elzen and Meinshausen, 2006).  
Source: See references listed in first paragraph of Section 13.3.3.3

(平石注:しほしば、この表から、IPCCが25-40%の削減を勧告したとされるが、IPCCは政策目標のレベルごとに必要となる削減レベル(複数)を提示したのみであることにご注意ください。)



Table SPM.5: Characteristics of post-TAR stabilization scenarios (Table TS.2.3.1)<sup>a</sup>

Category	Radiative forcing (W/m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> concentration <sup>b</sup> (ppm)	CO <sub>2</sub> -eq concentration <sup>b</sup> (ppm)	Global mean temperature increase above pre-industrial at equilibrium, using "best estimate" climate sensitivity <sup>c</sup> (°C)	Peaking year for CO <sub>2</sub> emissions <sup>d</sup>	Change in global CO <sub>2</sub> emissions in 2050 (% of 2000 emissions) <sup>d</sup>	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	4.0-5.0	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

<sup>a</sup> The understanding of the climate system response to radiative forcing as well as feedbacks is assessed in detail in the AR4 WG3 Report. Feedbacks between the carbon cycle and climate change affect the required mitigation for a particular stabilization level of atmospheric carbon dioxide concentration. These feedbacks are expected to increase the fraction of anthropogenic emissions that remains in the atmosphere as the climate system warms. Therefore, the emission reductions to meet a particular stabilization level reported in the mitigation studies assessed here might be underestimated.  
<sup>b</sup> The best estimate of climate sensitivity is 2°C per 1°SW.  
<sup>c</sup> Note that global mean temperature at equilibrium is different from expected global mean temperature at the time of stabilization of GHG concentrations due to the inertia of the climate system. For the majority of scenarios assessed, stabilization of GHG concentrations occurs between 2100 and 2150.  
<sup>d</sup> Ranges correspond to the 15<sup>th</sup> to 85<sup>th</sup> percentiles of the post-TAR scenario distribution. CO<sub>2</sub> emissions are shown so multi-gas scenarios can be compared with CO<sub>2</sub>-only scenarios.

対策シナリオ別 平衡濃度、温度上昇、ピーク時期、2050年の排出  
平衡温度は2100-2150に起こるとの予測が多い(表注c)。



IPCCの報告書では、仮に、目標を450ppm CO<sub>2</sub>-eqにするためには、先進国は大気へのCO<sub>2</sub>等の排出2020年には25~40%、2050年には80~95%削減する必要があるとされている。しかし、もし650ppm CO<sub>2</sub>-eqでよいとする政策決定がされたならば、何もしなくていいという記述も並んで記述されている。従って、IPCCが25%削減しろと勧告したと言うのは、明らかに間違いである。念のため付言するが、温度を中心にして見ると、温度上昇を2°Cで抑えるためには25~40%の削減が必要だという数字が出てくる。

**IPCC 第5次アセスメント報告書**

第5次報告書(AR5)作成のプロセスが開始されており、各WGの報告書と統合報告書(Synthesis Report)は、2013年9月-2014年10月の間に順次完成する予定



2013年9月から2014年10月の間にWorking Group I、II、III、統合報告書(Synthesis Report)が順次発表される予定である。その作業が既に始まっている。

IPCC インベントリー計画事業  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/>



**IPCC – NGGIP 報告書(1)**  
 改定 1996年 IPCC 国別GHGインベントリーガイドライン  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>  
 (cf. COP Decisions 4/CP.1, 9/CP.2, 2/CP.3 & 17/CP.8)



Volume 1 Reporting Instructions  
 Volume 2 Workbook + IPCC Software  
 Volume 3 Reference Manual



**IPCC NGGIP 報告書(2)**  
 IPCC 国別GHGインベントリー優良指針(Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories)  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/> (All UN language versions)

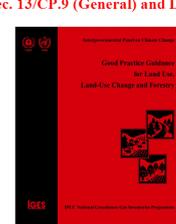


Complements the Revised 1996 IPCC Guidelines  
 Published in 2000  
**Endorsed by SBSTA12 (June 2000)**  
 Require its use by Annex-I Parties – “should”.  
 For Non-Annex-I Parties, Dec.17/CP.8 encourages its use.

Background Papers: IPCC Expert Meeting on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories  
 Published in Jan 2002  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp.html>



**IPCC NGGIP 報告書(3)**  
 土地利用、森林に関する優良指針(IPCC Good Practice Guidance for Land use, Land-Use Change and Forestry, 2003)  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.html>



Actions by SBSTA at 19<sup>th</sup>, 20<sup>th</sup>, 21<sup>st</sup> sessions and Dec. 13/CP.9 (General) and Dec. 15/CP.10 (Art 3.3/3.4)

Complements the Revised 1996 IPCC Guidelines.  
 GPG-LULUCF provides supplementary methods and good practice guidance for estimating, measuring, monitoring and reporting on carbon stock changes and greenhouse gas emissions from LULUCF activities under Article 3, paragraphs 3 and 4, and Articles 6 and 12 of the Kyoto Protocol.



**IPCC NGGIP 報告書(4)**  
 2006年IPCC インベントリーガイドライン  
 (2,000 pages, 10 Kgs. Adopted by IPCC 26 (Mauritius, April 2006))

- Revision of the Revised 1996GLs was completed in April 2006. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- UNFCCC SBSTA is considering its implementation – for Annex-I Parties




ここでは、インベントリーガイドラインについて説明をしない。本セミナーでは、森林関係のインベントリーの話が出ると思うが、インベントリーガイドラインに関連した報告書<sup>15</sup>も IPCC から出ている。日本が 1999 年からインベントリーの活動に対して、TSU に対する資金の提供など、多大な貢献をしている。

<sup>15</sup> Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>)  
 Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>)  
 Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.html>)  
 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>)

IPCCは、policy-relevant ではあるが、non-policy-prescriptive であることを基本的な方針としている。これをすべての科学研究に当てはめることは不可能だが、政策決定のための基礎情報を科学的、中立的な立場から提供することは、科学研究者の究極の責務ではないでしょうか？

ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



ご清聴ありがとうございました。

ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



多くの方が誤解している向きがあるが、先述のとおり、IPCC は政策勧告をするものではない。あくまで世に出された研究のサマリーを作る機関であり、そのサマリーは、各国政府が合意し、かつ、二次にわたる非常に詳細な査読を行って作成される。したがって、科学者が特定の政策目的だけを狙って行う研究は、この点では、IPCC がアセスメント報告書を作る上では、あまり役に立たない。そのため、科学者・研究者からは客観的、科学的、中立的な情報を出してもらうことが重要である。