

日本学術会議 公開シンポジウム

「IPCC（気候変動に関する政府間パネル）問題の検証と今後の科学の課題」

日時：2010年4月30日（金）13:00～17:00

場所：日本学術会議講堂

中島映至（東京大学 大気海洋研究所 教授）講演

※ 聞き取れなかった箇所は、「〇〇」と記しています。何卒御容赦下さい。

\* 修正部分を青字にしています（2010.05.25）。

後藤俊夫（中部大学副学長）

後藤「それではこの後、講演のほうに入りたいと思いますが、私は第三部の副部長を務めております。後藤と申します。司会を務めさせていただきますので、よろしく申し上げます。

4 件の講演を、この後していただくわけですが、その後、若干の時間をとって、質問をお受けしたいと思います。講演の後の質問はですね、その講演に直接関係することだけということで、意見とかそういうのは、皆さん色々おありだと思いますが、それはパネルディスカッションのほうでお出しいただきたいと思います。

講演のほうは時間厳守で進めたいと思いますので、ご協力の方よろしく願いいたします。それでは最初の講演に入りたいと思います。

「IPCC の意義と課題」と題して、東京大学大気海洋研究所教授の、中島先生にお願いします。じゃ、どうぞよろしく願いいたします。」

中島「こんにちは、中島と申します。私はトップバッターということで、IPCC の意義とか現状をお話することになります。次をお願いします。

IPCC というのは、気候変動に関わる政府間パネルを IPCC といいますが、これは UNEP（国際連合環境計画 United Nations Environment Program）と WMO（世界気象機関 World Meteorological Organization）が 1988 年に共同設立しました国際組織であります。

これは UNEP と WMO に参加するすべての国に対して開かれた国際組織で、レビューのプロセスがあって、全体会議に出席できて、諸議案の決定、それから評価報告書の受理採択

ができるというものであります。

この一番の目的は、気候変動と環境が社会経済に及ぼす影響の最新の科学的知見を、示すということになります。で、ここでは研究をしない。で、ここでは実際の観測もしない。既にあった知見、論文および他の文献を精査して、その知見をまとめるということになります。

ですから、これは policy-relevant、関連するのであってですね、Prescriptive、英語で規定的ではないということになります。

ここに参加しているのはですね、皆さんボランティア活動であるとか、研究者はそうなんですよ。で、ここに組織がありますけれども、全体は、全体会議がこの総会がありまして、これに議長団がありまして、これはビューローといいます。でまあ、事務局がセクレタリアートがあって、ワーキンググループ2、3、それから、タスクフォースがあります。ここに書いてありますが、こういった組織で実際の活動をやっています。この下に先ほども言いましたボランティアの研究者がいるということです。

今までですね、第一次、これは設置の後、1990年に第一次報告書、それから1992年にその補遺が出まして、95年、ここから大体6年ごとになっておりまして、実際に2001年、これを第三次これをTARといいます、第四次報告書がAR4、次にAR5というふうになって、現在作業中ですけど、2013年、14年にレポートが出るということになります。

でまあ、特別なですね、報告書とか技術報告書も出てまして、これは特別報告書を書きましたけれども、地域気候の影響ですね、それから技術移転の問題、それから土地利用とか土地変化に関するもの、それから航空機の影響、それから二酸化炭素の回収状況の問題、こういったものが特別報告書として出ております。

で、この間にですね、これ一回やれば済むんじゃないのといった話があるんですけども、この間コンピューターも非常に進んでおりまして、毎回この新しい知見をレポートをやるたびに、そこに関わる新しい問題を解決するための手立てが導入されていく。

まあ、一番最初はですね、まずは放射強制力という概念を導入した。で、大体、熱収支モデルという簡単なモデルで、この放射強制力を入れて、動かして、知見を出してみたということになります。

ただ、ここでは、初めての人間活動による気候変動というものを、国連の組織として言っ

たという事になります、大体この 2000 年位になりますとですね、今度はワーキンググループ 2、3 の影響の評価とか、緩和策に関する知見がまとまって、これは要するに、こういった気候変動が分からなければ、こちらの活動の評価ができませんので、この辺が繋がりますということです、大体 2000 年位に行われた、と。

それから、ここにコンピューターの格子の分解能が書いてありますが、300 キロ位から 100 キロ…、今はですね、最新のものでやっと 20 キロ位のものが、数十年走る段階になってきましたが、地球シミュレーターとか、京都のペタコンですね、新しいコンピューターなんか使えるようになると、この辺が発達してきますが、やっとですね、大体この辺になってきて、大気とか海洋を結合したモデルが、十分に使えるようになると。それから、それによって地域の気候がだんだん分かるようになる、と。

さらにですね、この 2007 年の時には、古気候だとか炭素循環、これは生命過程などが関わりますけれども、こういったものがわかるようになって、これをやるためには、地球システムモデルといって、まあ炭素循環だとか生命過程を経たモデルが、より現実に近いものが、動くようになると、より多くの過程を組み込んでいくというふうになって。

第五次報告書ではですね、近未来 30 年、今から 30 年位と、それ以遠の未来の予測が、色々〇〇されますね。一番大きなのは、やはり 21 世紀に何度上がるかということですが、これは非常に大きな不確実性がありますので、この問題を考える。それからこれらのためにはですね、雲とエアロゾルが非常に大事ですけども、こういったことを理解するためには、やはりコンピューターが発達してですね、非常に高い分解能のモデリングができなくちゃならない。

で、大分こういったことできるようになったということで、技術的課題も克服しながらやってきている。つまりこれは、毎回同じ事をやっているんじゃなくて、それ自体我々の知識が、あるいは知見が進歩していくということ、意味していると思います。

で、この評価プロセスはですね、かなり厳密に、また我々参加する者はですね、非常に多くの労力を割かれることなんですけれども、例えば第五次の報告書の場合ですね、まずビューローが、議長団が決まりまして、これは 2008 年の 9 月に決まって、第 30 回の総会が開かれてですね、その後ですね、それを受けて、執筆のアウトラインを決める、スコーピング・ミーティングですけども、これが去年の 7 月に行われました。この時にですね、参加したのは 180 名の専門家でありました。

で、これは第 4 次と第 3 次を見ていただくと分かるんですが、これは毎回増えております。

で、第3次報告書、これはスコーピング会議ですが、実際参加した研究者の評価活動、レビューまで含めて大体1000人位が参加していると。で、第4次報告書、これは2007年に出た本ですけれども、皆さん3カ年の努力をしてですね、代表執筆者、これLAと言います、これ130カ国から450名、それから、協力執筆者、これCAと言いますけれども、これが800名以上、それからレビュー・エディターという概念が導入されますけれども、こういった役割を持っている方々、さらに査読をしている、これは世界に皆さんにもドラフト、草稿を読んでいただいでやるんですけれども、2500名位が参加している。

で、コメントがですね、各専門家および国から来るコメントがですね、AR4の場合、大体30000件。だからAR5はおそらく60000件位来るだろうと。私もレビュー・エディターやりしましたので、かなりの量のレビューを読んで、これはちゃんと答えているかと、執筆者が答えているかということをチェックしています。

ということで、執筆者、今の話は置いておいてですね、今ちょうどビューローによる執筆者の指名が行われる。で、ここまで透明で、執筆者を国が推薦して、指名する。で、第一次草稿ができて、これが専門家のレビューにかかって、第二次の草稿ができて、こいつを今度は専門家と政府による査読が行われて、最終原稿ができて、今度は採択過程に入ることになります。

で、この執筆活動なんですけども、これにはですね、きちんとした手続きが決められている。これは第15回総会で決められた手続きですけども、これは執筆、査読、受理、採択、そして承認と。

これはそれぞれですね、あのう、正式に成る度合いが違って、まあレポート、草稿を受理してその中で統合報告書に書き込む内容を承認して、さらに政策者向けの要約、これSPMと言います、これの承認過程を踏むと。そして発行にいたるというふうになります、これはステップ・バイ・ステップに成っているわけですね。

で、まず草稿準備の時にはですね、文献に関しては資料に関してはそのリストと入手経路を記録しなさいと。これには三つ有って、査読付きの論文・国際論文、それから非査読付きの論文、それから未発行の資料、この二つに関しては、補遺の2と言うのがありましたね。アネックス・ツーがありまして、ここでどうするかというのが規定されています。

で、ここがそうなんですけど、「未発行・非査読文献資料の利用について」、と。これは特にですね適応とか、まあ軽減・適応の研究をする場合にですね、まあ政府資料等、非常に未発行の物が有る、それから非査読論文、文献も多いということでこれを利用可能にす

る。しかしそれは透明性を確保してやる、と言うことで責任が伴っておりまして。

「執筆者は十分これを吟味しなさい、この使った物に関してはビューロー、事務局へこのコピーを送りなさい、で、レビュー・エディターは、それからワーキンググループのチェック、それからビューローには、これを使ったと言う責任がありますよ」、と言うことでもあります。

で、IPCC の過程ではですね、不確実性を、つまり「こうである」ということは言わなくてですね「これぐらいである」と、でその誤差はなんだということをきちんと言うためにですね、不確実性のインデックスをとる。

それは第三次報告書からきちんと定義されていますけども、AR4 に関して、第四次報告書に関しては 5% から 95% の誤差幅をつけて表示する、これはかなり大きい誤差、ふつう 90% でやりますけど、95% でやりなさいというふうになっています。

それから科学的信頼度、これはワーキンググループ・ワンでよく使うんですけど、これは「高」、「中」、「中ぐらいだけ低い」、「それから低い」、「非常に低い」という、まあ信頼度ですね。

あるいは知見の確かさを記述するランクが設けられてまして、このうちの非常に低いものに関しては評価の中に入れないという、そういう手続があります。

で、この結果ですね。色々な報告書が先程出たと言いましたけれども、その知見を大まかにまとめておきますと、まずですね、1990 年と 92 年の第一次報告書では「人間起源の温室効果ガスの大気中の濃度は確実に増えています。」と。「地球上の温室効果はそのために増加している。このまま排出が続けば生態系や人類に重大な影響を及ぼす気候変化を生じる恐れがある」。で、「気温上昇それから海面水位の上昇が起きている、しかし不確実性が大きい」という。

で、このですねファインディングはあまり変わらないで 2001 年と 2007 年となっていくます。ただ第 3 次報告書はですね、「過去 50 年間に観測された温暖化のほとんどが人間活動にある、という問題であるという新たなかつ信頼できる証拠が見つかった」、見つかった、というか「有る」ということですね。「予測された気温上昇率は少なくとも過去 1 万年間にも観測されたことが無いほどの大きさである可能性が大」と、これは断言はしていないんです。で、「近年の地域的気温の変化が多く物理的現象および生態系に対して影響を及ぼしている確率が高い」、まあ「高い」ですね。

ここで初めて技術的なことに言及されますけども、技術的対策に大きな進展が見られて、緩和対策にも大きなポテンシャルがあるということのようです。

で、2007年第4次報告書ですけども、「気候システムの温暖化は明白である」と、これは **unequivocal** というんですか、こういう言葉を使ってあらわしています。

で、「**全球**平均気温、水温の上昇、雪氷の融解、海面上昇は観測から明らかである」、で、「**人類**が有効で経済的にかつ実行可能な対策手段を有していて 20~30 年以内に**実行性のある**対策行くと被害が大きく減らせる」ということが知見のまとめということになります。

昨今ですね、まあメディアも非常に騒いでおります問題があります。それはあの IPCC が始まったころ、あるいはそれより前からありましてですね。いくつかご紹介しますが、これはあの最近のホッケースティック論争ですけども、このグラフの操作があったんじゃないかということで、こちらが、まあこういうデータがあると。ではこのところですね、実際その最終的に IPCC のなかで登場する図はこうなって、こうつないでいるんじゃないかと、そういう問題ですね。

ただこれはですね、色々やってみるとですね、これはダイバージェンスプロブレムというんですけど 1960 年以降の**年輪**からの温度決定には**実測**からずれる**傾向**、このころは温度計がありますからきちんとしてリストなんです、ずれる傾向があるということで、まああのように、こういった図を作るときは、まあ、木の年輪とかですね他の実測をも全部含めてやりますので、これがそういった総合的判断をした結果であると。

これはまあ操作ではないというふうな事になると思うんですけども、まあこれはあのう、そうではないと思う人はいるわけで、だからそのハッキングをしてですね、そこにある悪の本拠からですね、まあメールを流出させて、持ち出してそれを見たらそこに書いてあるだろうということを、まあこれは僕は犯罪行為だと思いますけれども、まあこれ**クライメートゲート**といいますけれども。

まあ政治的にもし問題があるのだったら、そういうことはそれは悪にならないことですけども、まあ実際そういう流出事件が起こってですね。ま、このためにですねフィル・ジョーンズはですね、ちょっと調査の終了まで所長の身分を休職したというような、まあ実際にこれに関する、まあ個人的なですね問題が生じているわけですね。

で、4月の14日に王立協会と協議してオックスバークがですね、が評価委員会を立ち上げます。でその結果出たんですけども、これ4月14日に出たんですけどもこれがその結果

でありまして、故意のデータ操作は無かった。

それから、ここから面白いんですけど統計学の専門家と協同が驚くほど少ない、共通に利用可能な環境データが驚くほど少ない、で未印刷の生データの第三者への公開義務はデータ収集者にあるべきであるということ。

でまあ実際これは研究の生々しい状況を語っているわけですが、これが問題かどうかというか、これなんですよね、データソースはやはり無くて、ただもっと進歩した、あるいはもっと客観的な統計手法はあったでしょう、でそれについてはやはりこれから改善すべきであると。

ただそういったデータに関してはですね、それはやはり未公開なもの全員、つまりそういった、どう利用されるかわからない人、全員に配るということは、そういうことに関する決定権は持っている人にあるべきですよ、ということですよ。まあ色々、いまの年輪の話も書いてありますが、その〇〇も書いてありますけど。

で、そのほかにですねヒマラヤ氷河の問題。これはあの私の後の西岡先生がお話になることなのであまり言いませんけれども、これはWWFのものを引用して2035年までにですね。1/5にヒマラヤの雪が縮小するだろうということが、実際これはアジアの章に書かれているんですけども、これはやはり問題であると。

で、まあここに書いてありますけれども、そういうことは実際これ言ったかもしれないけど最終的な学術論文になった時にはそのことは書かれていない。それから面積が1/5になるというのは別の論文から持ってきて、これに関してはヒマラヤだけじゃなくて、極域を除いてですよ、全世界の氷河全体の話で、これは2350年ということで1/5になる。だからこの記述は明らかにおかしかったということでもあります。

で、これに関してはIPCCが1月20日に声明を出しております、「統合報告書の結論自体はこのとおりではなくてですね、全体の結論は信頼できる。」

それは何かというと「都市化を含む人口増加、経済発展と土地利用変化による水資源ストレスは気候変化にとって悪化する」、ここは中略しますが、**「21世紀中における広域での氷河と雪氷の減少が予測される」**、これは正しい、というか確度の高いものであるということです。

で、IPCCの声明でも標準の表記、先程私が言いました手続き、それがちゃんと守られてい

なくて、これに関しては我々 IPCC としては再度確認する必要がある、と。

まあ実際にですね、まあいろんな統計、調査が有りますけれども、これ、あのう世界氷河モニタリングサービスの 2005 年調査でもですね、現在ですよ、26 の氷河は前進して、18 が停止している。

ほとんどがですね、298 ですね、90%以上は後退しているということで、やはりこういう物を裏付けるものであるということは他の資料からもいえます。

で、あとは例えばオランダの海水準以下の面積がですね、温暖化によって 55%増えた、と。これも 26%ではないかとかですね、それからアマゾンの森林の乾燥に対する弱さ、脆弱性ですね、これはあの、これも WWF を引用してますけど、これは現地論文を引用すべきであったとか、過去の気象作用による損失額、増大の傾向。これは、過大評価である、という反論もあるんですけど、IPCC ではその反論も載せているということで、まあこういった問題が今のところ指摘されている、これはメディアの方も非常にセンシティブにリークされている。

で、こういった問題はですね、どこにもいっぱい有りまして 1990 年代にこれ対流圏の温度が上昇したということで、人工衛星の結果、増加していないということ、これ、これですね…

こういうデータを出した。これ高さで温度変化をとってますけども、下層では…これ中層ですねこの辺では冷えていた、冷えていくということが人工衛星から得られたということ、を言うんですけども、これあの、人工衛星のプロだったらわかるんですけども、データをきちんとこのウェイティングファンクションというのをきちんと入れてやるとですね、これはきちんとここに、〇〇という所に一致して下層で暖まって上層で冷える。これは温室効果、二酸化炭素を入れた温室効果の簡単な二層モデルで、誰でも作り出せるような非常に簡単なですね、まあ物理法則と矛盾しない結果が得られる、やはり温暖化はこれでは否定されなかったということです。

それから、去年ぐらいですね近年の水温データが温暖化を示していないということになって、まあこれがそうですけど、2000 年以降温度が下がるという。

これはですね、やってみるとその後わかったのは測器にバイアス、これ振動補正のバイアスがあってですね、これをちゃんと補正するとこの赤い線のようになってあまり大きくないと、つまり冷えてはいない。



で、これあの石井さん、気象研究所の石井さんの結果なんですけれども、こういうまあ、あの、オブザベーションがこの赤い色で、ここまでは2005年まではありますね、このあとこういった水温のデータをきちんと入れてやると、この緑だとか青い線のように将来予測が出来ていくんです。この幅は何度も何度も走らせたバラつきをモデルのバラつき結果を示すけども、下の、かなりですね、水温に引っ張られるんですけど、しばらくは上がらない傾向あるんだけどその後はやはり上昇するという風に予測しています。

だからこれは、あの、海の中に熱がどれだけこもるかということのをうまく初期値に入れて、初期値問題少し改変するとこういった現象がですね、えー温暖化を否定するようなものではないということを表している。

で、実際物理的に理解できると。まあこれは楽しみで、これを待っていればどうなるか、これは楽しみですね。

それから2007年にはですね、これそうなんですけど、海氷面積これは…北極の海氷、夏の海氷がものすごく減ったということで、これはIPCCなんかの予測よりも30年も早く2040年夏ぐらいにはほぼ消失する試算結果をアメリカの研究チームがまとめたということが公表されて、**「IPCCは間違いでしょ」**、みたいな事だったんですけども。

これ、最近このデータずっと元に戻ってリバウンド化して、これNASAのアーティクルですけどアイス・アクシスっていう、でこういったような、になっているんですけど。これはあの、氷のですね壁がうまくその時期に出来ると暖かい水が流れ込まないでちゃんと冷えるんですけど、それが無くなっちゃうとボーンと暖かい水が流れて全体を暖めてしまっただけで下がると。

で、これは温暖化の問題ではなくてですね、その年々の変動の、ま、そこの氷のですね、**できかた**、ま、領域の気候の変動である。まあ、**これくらいの変動幅があつて**大体これを全体で見るとですね、やはりこういう長いトレンド、IPCC等で、いろんな所で評価されているトレンドにまあまあ乗っているということでもあります。

で、やはりその社会と科学者の**責務**というのが非常にあってですね、科学者の研究規範でのは**追試**可能でなければ、研究は**追試**可能でなければならない。

それから様々な検証努力を行う必要がある、それからデータを改ざんしてはならない、それから誤った場合には隠蔽せずに**正す**ということが必要である。

ま、一方ですね、これは未知の現象を扱うわけですから過ちは避けられないので社会はそれを認識する必要がある。

IPCC は社会的に非常に大きな影響を与える知見を与えているので、その責務は大きいということでは正しい。社会の理解を促進する、これ情報をちゃんと発信する。それから学説の議論はですね、学術の場でやって個人攻撃はやらないということですね。それから利益を誘導してはいけない。

で、こういったことに照らしてですね、今回の議論はですね、私が自分で勉強した限りでは上の規範の重大な違反ではなかったと考えられます。

そろそろおしまいですね、すみません。

まあだから温暖化、いろんなこれからやらなくちゃいけないことがあるんですけども、これから何をなすべきかをちょっとお話しますと。

まず温暖化現象の評価はいつその努力が必要である、これはより〇〇に即したモデリングをやる、それから多面的な検証が必要です。

それから、モデルデバイドという言葉が最近出来てですね、これはモデラーが、モデルがどんどん発達してきてそれを他の人が理解できないという問題があって、これはやはり知識の説明がやっぱり必要である。

それから、先ほど会長から話がありました、いくつかの声明がありまして、これは不適切な記述は無かった、それから、あつ、これはあつた、あつたけれども、ここに書いてあるように、これらの正確さの欠如は、些細な、まあ僅かであつて、主要な結論を少しも損ねるものではない。で、科学には誤りがある。で、研究者によって問題が指摘されて、これ自体はですね、科学的手順の活力・厳格さを体現している。先ほどまた会長から話があった IAC へのレビュー依頼ですね。ここで評価システムのレビューとそれから IPCC プロセスの分析ですね、それからメディアとの適切なコミュニケーション戦略を再調査するという事になる。

ま、この辺を出すね今日議論していけばいいとおもいます。

ありがとうございました

(拍手)

司会 (後藤) 「ありがとうございました。

それではただいまの講演に対して質問を 1, 2 お受けしたいと思います。

質問は出来るだけ簡潔におねがいします、それから質問の前に所属・氏名を一応言っていた上で質問をしていただければと思います。」

質問者「東レ株式会社のノムラと申します。

最初のほうで…

今後雲をシミュレーションに取り入れていくということなのですが、宇宙線の影響を受けるスベンスマーク説なども考慮に入れるのでしょうか？」

中島「第5次報告書の中には入りません。ただそういう研究をやっている方の結果とかです、それからいろんな過去の、あの、まあデータから見て、私自身はあまり重要ではないと思っています。

第五次報告書には、えーこれは知見の整理としては議論しますが、そのモデリングの中には入っていないということです。」

質問者「スベンスマーク説は重要ではないということですか？」

中島「それは私の個人的な見解です。」

司会「もうひとつぐらいお受けできると思いますが、よろしいでしょうか、それではどうもありがとうございました。」

(拍手)