

前回（第3回）会合で頂いた主な御意見等について

1. 整理対象とする将来影響の事象

- ① 研究というのは、やれること、論文になることをやる作業なので、国民の知りたいこととか、やらなければいけないことが網羅されているとは限らない。文献を一生懸命調べて表を埋めるというのは、大事だと思われるが、まだきちんと調べられていない、あるいは調べられたものはあるけども、具体的な適応策を実施するには、まだ少し情報が足りないとか、そういうことがわかるような表にするのが大事。
- ② 林業生産のうちシイタケの生産というのは非常に大きい産業になっている。食料に入れても良いが、最近の研究で、特に九州のほうで、低温が芽の出る刺激になるということで、それが温暖化することによって、芽の出る数が減っているという事実が報告されている。それに対しての影響、あるいは適応策というのも話題に入れると適切かと思う。

（今後の進め方）

委員より紹介のあった文献に限らず、次年度も引き続き将来影響について整理を進める。インターネットアンケートやセミナー開催にあわせたアンケートなどを実施するほか、本年3月に公表される気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書第2作業部会報告書や現在関係各省において進行中の研究などからの利用可能な情報は随時追加することとしたい。また、将来影響が整理されていない分野に関する論文の掘り起こしを行うとともに、一部の将来影響については追加的に影響の予測を行い、それらの結果を活用することとしたい。

2. 対象とすべき文献やその共有の仕組み

【対象とする文献】

- ① 研究論文は、尖ったところを狙うため、非常に偏っている。それに対して、行政機関の報告書は、むしろニーズから発想されている。研究論文的なものや行政の報告書というようなものを、両方をうまくカバーするようにしていくと、この趣旨に合うような網羅的な調査ができるのではないか。
- ② 15年とか20年とか前に出された古い論文にも、最近の研究論文で扱われているものと同じ影響評価項目が含まれている事例も多数ある。そういった過去の論文についてどのように扱うかの方針も事前に決めておく必要がある。
- ③ 適応策を実施する側の情報や影響評価の文献が必ずしも全部網羅されていない。文献として非常に充実しているところもあるが、一方、文献はあまりなくても、色々な対策が検討されている分野もある。省庁別の報告書など、信頼度を確認しつつ、適当に反映させていく作業が必要。
- ④ 健康分野について、出典が行政の研究費や調査業務の報告書が主になっているが、医学分野で言えば和文、英文それぞれの論文データベースがある。そのデータベースでシステムティックに関連論文の検索をするのか。やるとなるとかなり大変な作業になると思うが、いずれにしても、取り上げた論文なり報告書なりを、どのようなプロセスで選んだのかを、報告書には明示する必要

がある。

- ⑤ 産業経済とか国民生活・都市生活というのは非常に重要な位置づけと思うが、なかなか論文が出てこない。しかし、すでに実際影響が出ているところもある。1番、2番、3番などを経て、産業経済活動、国民生活、都市生活といった影響が出ているということ。S-8などでも影響伝搬図みたいなものをつくっているのだから、参考にして、さらに少しサーベイを進めてほしい。
- ⑥ 一覧表の中には色々な文献が入っているが、省庁からの報告書というのは、色々な文献をまとめて記述しているところもあり、あまり手法とかは詳しく書いていないので、この表が、手法などを整理した表をつくるということであれば、報告書よりは、もとになっている論文を挙げてもらうほうがよいのではないかと。ただ、そうすると、膨大な量になるので、この表をもう少し概観できるような感じで作りたいということであれば、報告書を載せるという方針にしていればよいと思う。
- ⑦ 自然災害について、革新プログラムの中で、極端現象というチームがあるが、気象項目だけでなく自然災害や河川の流況も含めた水資源のことも行っている。高潮や、河川の流量というものを出力とした洪水の評価も行っているのだから確認をしていただきたい。

【文献の共有】

- ① 政策決定の根拠を国民にオープンにするというのはあまりなかった。そういうことができるというのは非常にいいこと。イギリスの例が使いやすいかどうかは別としても、なぜ2度かと言われたときに、すぐ探せばその根拠がどの論文によっているかというのがわかる仕組みをつくるのは、これから行政にとっても大事。意思決定、政策決定は根拠を明らかにしていくという仕組みづくりが大事なのではないか。

(今後の進め方)

本小委員会にて整理対象とする文献については、一般の論文や各関係省庁において実施の研究だけでなく、報告書、答申なども含めていくこととするが、報告書や答申についても、可能な限り原典にあたり詳細を記載していくこととしたい。産業・経済活動や国民生活・都市生活についても委員のご意見を参考にしながら整理をしていきたい。

また、本小委員会にて整理対象とした文献の共有の仕組みについては、今後の課題として検討をしていくこととしたい。

3. 将来影響の整理方法について（分野一項目の体系と整理すべき情報）

【分野一項目の体系】

- ① 影響評価としては、これまでもこれでうまくいっていたのかもしれないが、適応策ということ考えると、違う切り口があるかと思う。例えば自然生態系の中で、人工林というものも国土のかなりの面積を占めるが、自然林と異なり、色々な対策が可能だろうと思う。また、森林は山地災害等も増加する可能性が指摘されている。適応策を行う側からの整理と突き合わせて、もう一回、考える必要もあるだろう。
- ② 道路・水道・下水といった都市基盤施設・社会資本、あるいは電力や発電所、こうした施設に対

する温暖化影響がどうかということがある。例えば、発電所の冷却水が、温暖化が進む中で、冷却機能が低下していくことも指摘されている。都市施設もしくは社会施設という視点もまとめる必要があるのではないかな。

- ③ 分野について、水災害の項目を見ると、洪水とそれから沿岸と山地というふうに分かれていて、内水の氾濫という言葉が抜けている。氾濫という場合に外水、洪水としての河川があふれない場合でも、内水で氾濫が起こる場合があり得る。その点も大事にしておく必要あがる。
- ④ マルチハザード、複合災害という意味で、沿岸、高潮の氾濫と河川の氾濫が同時に起きるかもしれない。そういう視点も大事。
- ⑤ 交通への影響など、抜けているところがあるので、委員の先生方を中心に少し補強していただきたい。あと横断的な影響とか、地域特有の影響ですとさらに色々な項目が出てくる。全部入れ込むと大変なことになるかと思うが、若干その他のなところに入れておく必要がある。
- ⑥ 分野・項目の体系について、洪水に関しては、国レベルで投資予算的に一番大きい。それが1項目しかないということではだめだと言う意見に全く賛成。
- ⑦ 水災害・沿岸域について、風災害というのが抜けている。長大橋も含めて、橋とかあるいは木造建築物が多く、風が強くなる台風が来る可能性がある。
- ⑧ 水災害・沿岸域の分野に風災害も含める場合、水災害・沿岸域という分野名はどうなのかなと思う。議論が必要。

【整理すべき情報】

- ① 影響評価をするときに、どういう社会を想定して影響評価をしたのかを言う必要がある。
- ② 地域への影響をどう考えるか、その分布を見ていくということが必要。そうすることで国民の関心、地方自治体の関心も非常に高まり、適応策の取組についての促進材料になる。
- ③ 影響評価の分野について直接的な影響と間接的な影響というような形で示すことは重要ではないか。産業経済活動、国民生活・都市生活は、間接的な影響を受けるものであり、海外で生じる温暖化の影響を受けて、国民の生活、国内の活動が、大きな影響を受けるというものもある。ただし、どこまでが温暖化の影響で、それ以外の影響と、どう切り分けるのかという難しい問題はある。

【情報の整理に際して留意すべきこと】

- ① 将来の影響の評価のまとめ方について、網羅的に全体をまとめるということは、非常に大事。
- ② 表のつくり方に関して、予測は全国規模でなされているが、一定の地域トレンドを影響予測が示しているようなケースがある。地域の影響がトレンドとして示され、地域の特性が出ているものについては、記載することが非常に重要ではないか。例えばキーワードでそれを抽出して拾えるようにすることで、それぞれの地域の関心を喚起することができる。
- ③ 最も怖い状態としてどこまでの状態が想定されるのか、確率評価まで出ていないとしても、そのような最悪の事態の予測に関する文献を抽出しておく方が良いのではないかな。適応を考えるときには、最悪の事態の想定も必要である。
- ④ 項目の体系で、大項目に「その他」とあるが、例えば健康分野では花粉のアレルギーや、大気汚染、越境汚染を含む大気汚染等の複合影響、あるいは豪雨や洪水などの極端現象の影響などが考

えられる。これらは、決して重要でないわけではないが、研究がそれほど進んでいない事項が含まれる。「その他」をこのフォーマットに従って分けようとする、恐らく掲載できないのではないか。「その他」の項目について、この表以外にも何らかの形で表記できるような場が必要ではないか。

- ⑤ 論文等のまとめだけではなく、適応計画をするサイドからの懸念、過去も随分そういう検討をされているので、そういったところから見て、全部網羅しているのか。逆にギャップがあるとする、それが今後さらに研究を具体的にしなければいけないポイントであり、その辺もあわせて提示すべき。
- ⑥ 将来の影響の年次をどう合わせるのか、色々な年次があり、比較的短期的なところから中長期的なところまでいろいろある。年次をどう合わせるのかということも、非常に重要な課題になってくる。
- ⑦ 評価の体系の表で、影響予測というところに、「あり」と書かれてしまうと、全ての地域でこういう影響予測があるのかと勘違いしてしまうところもある。全国的なその影響予測はあるけれども、まだ特定の地域については行われていないとか、誤解を与えない程度の詳細さは必要。
- ⑧ 影響評価の一覧表は、このまま出すと細かいし、バッティングしている。もう少し見やすく整理をすべき。
- ⑨ 適応計画として取りまとめるためという書き方をするとすれば、前の段階で、人工物に対する影響を通じた人間生活への影響といった部分を重視して取りまとめるのがいいのではないか。人工物という意味は、堤防を高くしなければならないとか、堤防の設計条件、あるいは設計外力が変わってくるので人工物、構造物を強化しなければいけないというような意味で、人工物を変えなければいけない。それを放っておくと壊れてしまい、人間生活に影響を及ぼすというのが直接的な部分だが、もう少し広い意味で、人間活動も含めて、農業活動であるとか水産活動であるとか、あるいは林業であるとか、そういう産業の活動を通じた人間生活への影響のこと。なぜかという、人工物あるいは人間、人間活動まで広げていくと、どのように変えたら適応できるのかというのが議論しやすくなり、適応策につながりやすくなるのではないか。
- ⑩ 現実的には非常に多くの人々が人工物に囲まれて生活を維持しているが、人工物と生態系のバランスが大事。両者のバランスをどうするかというのは、今後の課題だと思うが、それも重要な点。

(今後の進め方)

分野一項目の体系、整理すべき情報については、委員や関係省庁の意見を参考にしながら次年度も引き続き検討を進めていきたい。

複合災害、副次的な影響の整理については今後の課題として検討していくが、これまでの委員意見からは、高潮による氾濫と河川の氾濫の同時発生、大気汚染等の複合影響、洪水の後の感染症、水質の悪化による水道水の供給への悪影響を通じた医療への影響などが想定される。

また、時期別の情報の整理や、最悪の事態の整理、地域への影響・地域特性の整理については、情報量等を踏まえて検討していくこととしたい。

4. 影響評価の枠組み・プロセス

【作業体制のあり方・作業の進め方】

- ① 影響評価について環境省を中心に進めることは大事だと思うが、そのための体力づくりが必要。イギリスの例でも分野を越えて理解したり、科学的なことを社会が理解したりすることをしており、このような、体力づくりを我々はしていかなければいけない。データやそのもととなる情報が何であるかということ把握できる体制づくりが必要ではないか。データや情報をインタラクティブに共有できるような枠組みをつくっていかないと、なかなか次へつながっていかない。
- ② 評価の考え方の案を提示しているが、具体的にどういう人が動いてどうなっていくのか。
- ③ 影響の一覧はかなり網羅的に書かれていると感じるが、これを平成27年1月にパブリックコメントまで整理できるのかという心配がある。各省庁が行っているようなものと、少しずつかみ合うところを探していけば、少しは作業量が減るのではないか。
- ④ 今後の進め方について、案のとおりだと思う。ただ、今年度、来年度の作業で、これを全部カバーするというのは非常に大変なこと。この小委員会、平成27年度の適応計画に向けたということなので、そこまでにできること、重要度のある必要なことをはっきりさせて、それを優先的にこの検討会で検討すべき。
- ⑤ 今年、来年でやる話ではなく、中長期的な考え方、あるいは戦略というものを、しっかり考えていただきたい。そのような中で、このステップとして、この小委員会の作業の第1ステップ、第2ステップとあるわけだが、その先の第3ステップ、第4ステップにつながるようなことを、ぜひ今回の検討ですべきだと思う。研究の足りない部分を明らかにすることも必要。
- ⑥ 第1ステップの中で大事なことは情報の共有と公開。研究のデータベースをつくるということが非常に重要。これにどう共有・公表していくか、公表することでより多くの情報が集まって、データベースがよりよくなることもあれば、公表によるデメリットもある。そういったことも、今回の検討会の中で検討すべき課題。
- ⑦ 委員はほとんど自然科学の研究者。社会の意見をどう取り入れるか。論点の中にどのように社会の意見を取り入れるかということを入れてはどうか。
- ⑧ 意見を言うのは簡単だが、やるのは非常に大変。1回や何かでできるわけではないので、こういうことを継続してやれる体制は環境省でも考えていただけると良いし、必要なのではないか。
- ⑨ 体制的課題として、継続的にやっていく体制づくりが必要だということに全く賛成。世の中に原子力発電や原爆ができた後、これを防護するための国際放射線防護委員会という組織ができて、ボリューム百何十までのレポートを出し、世界の放射線防護の基準になっている。環境省のほうで、そうした継続できる体制づくりをお願いしたい。
- ⑩ RECCAだとか、大きなプロジェクトが個別に動いており、そういうものが個別にアウトリーチを考えているが、引き続き色々なものを統合しておくような仕組みづくりを考えていく必要が少なくとも情報提供とかに関してはあると思う。

【確信度の取り扱い】

- ① 分野や、将来の予測時期によって確信度も違ってくる。また、予測の方法とか分野によっても評価の仕方というものが変わってくる。一律の評価でうまく評価できるのかどうかというのは、疑問がある。
- ② 降水量に関する一致度などというときには、気候予測のモデル間の一致度という指標もあるかと

思うが、特に影響評価に関しては、論文ごとにマルチモデルでやって、それでなおかつ論文ごとに結果が違ふというのは、普通のこと。これを他文献との一致度と標本数と結果の一致度と分けて評価をしようとしたりすると、ややこしいことになる。いい意味でごっちゃにして、項目を少なくするほうがよいのではないか。

- ③ 一致度、論文の評価に基づいて確信度を評価するというのはいいが、分野の厚みも分野によって全然違ふ。当該の項目に関する研究数の厚みみたいな項目も、あってもいい。
- ④ 確信度の情報はなければ不便だと思うが、きちんとやろうとすると大変なことになる。それよりは、さっさと情報を国民の皆さんに伝えるほうが先だと思う。最初の一段階だということでやっていただければいいのではないか。
- ⑤ どのような文献は参考にすべき確信度の高いものなのか、どのような文献は確信度の観点からあまり参考にできないものなのかを、いくつかの文献を具体例としてとりあげて、この基準を具体例に基づいて相談すべき時期である。そうでなければ概念的な基準の議論だけが先に走って、うまくいかないのではないか。
- ⑥ 標本数と呼んでいるものについて、気候モデルで言う初期値アンサンブル実験の標本数がどれぐらいあるのかという話に近いのではないか。一方で、影響評価では、気候モデルで言う初期値アンサンブル実験に相当する実験を行っている事例は非常に少ないと思うので、標本数の点数付けと他文献との一致度の点数付けは分けずにまとめてシンプルにという提案に賛成。
- ⑦ 確信度が高い技術と、現状の理解もなかなかままならない技術が入っている。例えば港湾の防波堤は、水面がこれだけ上がって、波がこれだけ大きくなると壊れるといったことは、かなり確実に予測できるが、海岸侵食は、現状の理解もなかなか難しい。海岸侵食が深刻になるというのは、確実度は高いと思うが、どれぐらいどの地域でとなると確実度の低い情報になる。その辺をピアレビューのような形に持っていくのか、必ずしも公表しなくてもいい情報かもしれないが、表で取りまとめるのであれば、考慮すべき。
- ⑧ 予測が既に影響を顕在化した予測なのか、全くのモデルとしての予測なのかというのは、エキスパートジャッジになるのかもしれないが、大きな基準になるのではないか。
- ⑨ イギリスのCCRAで、確信度について10のうち9が正しいなどというのを、Very High、High、Mediumとしているが、AR5では違ふ考え方になっている。AR5ではConfidence、確信度については、アグリーメントとエビデンスで、両方とも一致度が高く、エビデンスが多かったらVery High Confidenceと定義していて、定量化するのはやめている。IPCCの単なるConfidenceで表現すると、非常にファジーで曖昧なので、力強さはなくなるが、学術的な正確さを高めることはできる。その中で非常に確信度が高いものについてはモデル等の一致度などから、確率論を展開してLikelihoodをつけるという構えになっているので、それを踏襲するかどうかというところになる。
- ⑩ IPCCでは、雨が増えますを95%の確率で言うとしたら、減りますが5%の確率だと、裏返しで言えるものについてはパーセントを使える。しかし、絶滅が増えますというのを90%だといったとき、残りの10%は絶滅が減るのかと、そういう事象にはパーセントを使うなどとなっている。その辺りの概念整理をして、始めないと混乱すると思う。しかし、一般の人に対するアピールには、ファジーなだけではなく、ちょっと勇気を持って数字をつけることも必要になってくるので、そこを整理してからかかるべき。

- ⑪ 確信度の評価について、影響分野の研究は、マルチの気候シナリオを使った影響評価の結果が出てきたということが、一部の分野であり、この項目を全て入れようとなると、一部しか入らない。現段階では専門家による総合的判断を重要視した確信度の評価でいいのではないか。この方法論も含めて、その後そういったものを踏まえつつ進めたほうが現実的ではないか。
- ⑫ コンフィデンスレベルという統計学で言う言葉と、我々が日常的に言う確信度というのは、全く逆のことを言っている場合がある。Likelihood、尤度（ゆうど）という概念を入れるのであれば、統計学の人などから言葉の使い方や選択の仕方に対するサジェスションを頂きたいほうがいい。
- ⑬ 確信度をどのように評価するかは今後の検討ではないか。

【重大性・緊急性の取り扱い】

- ① インパクトの大きさと、それから発現する時期で取りまとめていくというのは、影響評価としては非常に妥当なやり方ではないか。
- ② 影響が出てくる時間軸と、それに適応していくという時間軸の二つ時間軸がある。適応の時間軸を少し頭に置いたような整理ができないか。別の場でやるということであれば、それでいいと思うし、可能であれば、やっておいたほうがいいのではないか。海面上昇は相当長期的に上がる傾向がある。どのくらい上がったという観測ができるので、それに従い、順応的に適応することが可能。台風の巨大化やそのまた影響、特に高潮ですが、ある日突然巨大になって発生してしまったということが起きるので、その緊急性をどう考えるかということと、全国でかなり大きな適応策をやらなければいけないから、1年、2年で適応できるわけではない。その辺のファクターが入ってくると良い。
- ③ 不確実性にはいろいろな原因があると思うが、それを全部まとめて、スコアで出していくということになると、全体を各分野について幅広く色々なことを周知した人間が、それぞれのスコアの配分とかを考えていかないといけなくて、結構大変な作業になってくる。
- ④ 重大性の点数付けについて、似たようなことを世界規模の温暖化影響について、環境省の推進費プロジェクトで行っている。その際、20年後の重大性は小さいが、50年後には中くらいになって、100年後には、大きくなり得るという影響について、その重大性は大と点数付けをすれば良いのか、小と点数付けをすれば良いのか問題となった。日本の適応検討用の影響評価の結果の整理作業でも、同様の問題が生じるのではないか。
- ⑤ 影響が起きたときに、衡平性がどう変わるか、不可逆性はどうか、影響の重大性を検討するための幾つかのクライテリアは、これまでもIPCCの影響評価の取りまとめ作業の中でも提示された事例がある。そういった点も参考にしながら決めていくのが大事。
- ⑥ 文献の情報とかを整理していく上で、優先度として重大性とか緊急性というのは、非常に適当な基準と思う。大きな表に整理された形で、色々な情報がまとめていかれるというのは非常に重要で、今後の検討の役に立つ。ただ、その中での専門家のジャッジメントや、評価について細かくやるというのは、情報が何倍かに増えていったときに、ちょっと難しいのではないか。
- ⑦ 重大性について、全国的に見たときには必ずしも重大ではないかもしれないが、特定の地域にとっては非常に重大性が大きいようなケース（ホットスポットやサンゴ礁のように非常に希少な生態系に依存している地域）は特定の地域にとって非常に重大性が大きいということがわかるような形で、重大性の指標の中に入れて、拾っていただきたい。
- ⑧ 重大性とかインパクトの大きさに関して、分野によって異なるかもしれないが、現象の不可逆性、

あるいはティッピングポイント、生態学で言うレジームシフトに対しての言及があるといい。これは適応策をどのように展開するかにも非常に大きく関係する問題である。

- ⑨ 重大性と緊急性について、もう既に起きている影響は、やはり重大かつ緊急性も高いのではないか。そこはやはりしっかり踏まえるべきではないか。
- ⑩ 「地理的な日本」という意味で「日本」であれば、今までの議論で問題ないが、日本は食料の輸出入に非常に頼っており、「日本が影響を受ける」という意味だと、輸出入は非常に大きな影響を受ける。第2ステップで緊急性とあるが、影響が発現する時期というところに、2として影響が発現する地域を入れて、一つは国内、その次に国外というのをに入れて、輸出入という部分を入れたらどうか。

【ステークホルダーの参画】

- ① これまでの影響予測の知見を整理すること、情報として公開することが、非常に重要。完全なものでもなくとも、この情報を出しながら、関連する研究成果についての広く提供を呼びかけてもいいのではないか。特に、例えば地域の影響などに関しては、それぞれの地域の大学や地方自治体等々で調査や研究が行われている可能性もあり、委員の先生方の情報に加えて、有効な情報が上がってくるのではないか。あるいは以前されていたもののアップデートが継続してなされている可能性もあるのではないか。
- ② 国民がどういうことに興味を持っているかというのを吸い上げることは、行政として大事なこと。その仕組みづくりはどうするか。パブリックコメントをやる話もあるし、公聴会など色々なことが考えられる。そういう新しい国民の意見を吸い上げるアクションは、考えていくべき。

【その他】

- ① 影響の評価というのが地域によっては、あるいは都道府県によっては行われていない場合もあるかと思う。どういうデータが、実際分析するにおいては必要になってくるのか、あるいはこういう形で評価分析すればいいというような、ガイドラインみたいなものも、あわせてあればいい。
- ② 気候変動による影響の評価において地域依存性がどれぐらいあるか、それに応じてどれぐらい詳細なデータに基づく検討になっているか、どういうデータを使っているか、どういうデータが今後共有しなければいけないか、そういう地域との関係について、影響評価の大事なポイントとして書くべき。
- ③ オンセット・プロットとして影響を俯瞰するというのであれば、適応計画を検討するサイドから問題の落ちがないか、俯瞰することで複合だとか横断的な総合影響みたいなものをきちんと捉えているか、適応計画をやるべきことをやるべき機関がきちんとやるように導いていけるのか、そういう立てつけになっているかというようなことの確認が必要。
- ④ 人工林について、特に杉は温暖化してもネガティブな影響はないが、より温暖化に適した品種を選択しようという試みをしている。より温暖化に適応して成長のいい品種を選ぶという、ポジティブに適応していくという話になる。そういう話題も入れてもらえると非常にありがたい。
- ⑤ 影響評価の方法論を少し整理して、まとめておいたほうがいい。モデルの予測だけでなく、色々なその影響評価の方法論があると思うが、読む方がどういう方法論に基づいてやっているのか、どこかで1回整理しておくとうわりやすい。整理した中で足りない部分はどこかというのを、初

めの段階で明らかにしておくことが必要ではないか。

- ⑥ この表はこの表で充実させるので良いが、もう一步解説的に自然災害のように突発的に起きるようなことに対する話と、海岸変形のようなじわじわ効いてくるものに対する話と、生活レベルで病気も含めてどうなるかという話と、産業レベルでどうなるかというような話。この表以外の分類を持っていないと、この紙1枚の表だけでは語り切れないのではないか。
- ⑦ 影響評価の方法論の整理について、推進費のS-8と文部科学省のRECCAとの共同作業でガイダンスブックを作成する作業を進めていて、それが近く出ることになっている。手法的な部分に関しても細かくまとめた報告書となる予定。参考資料として活用できるのではないか。

(今後の進め方)

確信度及び重大性・緊急性の評価方法の整理については、次年度の課題としたい。これまでの議論において、個別論文の機械的な確信度の評価は難しいこと、また将来影響には分野毎に特性があり、一律機械的な評価は難しいことなどから、エキスパートジャッジにならざるを得ないとの意見が複数あった。これを踏まえると、分野毎にワーキンググループを設置し、分野毎の特性等を踏まえて意見具申に記載する影響についての評価を進める方法も考えられる。その際は、将来影響を小項目ごとに集約した上で、集約した内容について、総合的に確信度を評価することも考えられる。

また、委員よりご意見のあったIPCC第5次評価報告書における確信度の取り扱いについて、(別紙1)にその情報を示す。

5. 中間報告に向けて

- ① 既に現状で実際に今どうなって、どういう影響があるのかという情報も重要ではないか。
- ② 影響評価はここで終わりではなく、継続して、これから恒常的に行っていくだろうということを踏まえると、この報告によってステークホルダー(例えば研究者や自治体、事業者、市民など)に対して何を伝え、何を願うのか。例えばこの報告書で示された内容に意見をもらう、追加の情報を寄せていただくといった位置づけが、与えられるべきではないか。
- ③ 現時点の影響、特に足元の影響ですとか、適応の状況をどう取り上げるのかといったところは、やはり重要ではないか。影響になる早さというか、時間変化というのは、これから評価していく上で非常に重要。今の時点でのその影響なり、適応の状況というのはきちんと捉えておく必要があるだろう。
- ④ 観測体制は本当にこのままだけでいいのか。気象庁だけではなく国土交通省や自治体など、気温だけであれば、世界でこれほど高密度に計っているところはない。しかし、全国のデータベースとして整備されていないのが問題。民間の携帯電話の中継局にも大体温度計があり、こうしたデータは全く使われていないと思う。気象庁が全部やる必要はなく、使われていないデータをデータベース化するということも、必要ではないか。
- ⑤ 脆弱性について欄があり、書くようになっていたが、おそらく考慮されずに終わるのではないか。リスク評価まで意見具申できるのかどうかと思う。そのところを今後の課題であるとするのかどうか。

(今後の進め方)

中間報告（案）の作成時に可能な限り考慮することとしたい。

6. 適応計画策定に向けて

- ① 適応としてはどこまで行けるか、行けないかと、そういったところをシナリオごとに、最終的には1センテンス、2センテンスで求められるかと思うので、まとめ方を考える必要があるのではないか。
- ② 既にやってきている適応について、現状どうかという評価、過去どういう適応をしてきたのか、事実に関する評価の文献に関しても整理を行うことは、今後の将来を見る意味でも役に立つ。
- ③ 基本的な考え方とかこの報告の位置づけ、あるいは適応計画をつくっていく上での考え方—例えばステークホルダーの参加のあり方や、情報公開の重要性とか—について、会合の中で非常に重要な指摘があった。親部会に送る報告に、計画の検討に当たって、専門家からこのような指摘があった旨について記載いただきたい。
- ④ 緊急度とシビアな影響と、それに対してどうしたらいいのかという検討である。大災害のときのレベル2のような考え方の報告というようなものも、ぜひ加えていただきたい。一般的にじわじわと起こってくるものに対して、非常に破局的なものがあるというものを落とさないように。
- ⑤ 適応に関する哲学、適応する社会に関する基本的な考え方を整理しておく必要があるのではないか。今回、適応策に踏み込むことが到達点とすると、基本的な適応の考え方をどう考えるのか、適応と緩和のバランスをどう考えていくのか。非常に大きな課題であるが、そこを見据えないと、将来の適応政策を展開することに考え方を打ち出していくことにならない。今回のこの委員会で行うのかどうかはわからないが、考えておく必要がある。また、表の中で「適応策の考慮」というキーワードがあるが、適応策、適応政策、適応施策などの言葉の概念の整理もしておくといよい。
- ⑥ 適応の手法の一つの中で後悔しない適応というのがある。今やっている施策を少しアドバンスにすれば、温暖化の適応にもなるという視点も含めて、現在進めているものの中で、温暖化に対する適応という意味で大事なものであるという整理の仕方も大事。
- ⑦ ある程度もう適応検討をされているものについては、問題の所在だとか度合いを提示してもあまり進歩がないので、やはり国としての適応計画を最低限技術的にこういうフレームで検討しなさいとか、物の考え方として、こういう項目は埋めるように検討しなさいというような適応計画検討のフレームみたいなものにつながるような議論をしておけないものか。小委員会の目的は評価を審議するわけだが、適応計画策定という背後のミッションを持っているので、どうつながるかの議論をするということが大事。
- ⑧ 今後さらに考慮すべき影響の抽出で、重大性と緊急性に分けているが、ノーリグレットという話も出たが、オランダかどこかの影響評価の資料の中に、温暖化があろうがなかろうがやっておかないといけない適応策という記述がされていた。そういうものも、入れておかないといけないと思う。実際に各省庁で行われている事業というのは、まさしくそういうものかと思う。
- ⑨ 現行行われている事業にプラス少し何かをやれば適応策に通じるという観点も必要。
- ⑩ 哲学を語るべきだというのに賛成。コンパクトシティ—みたいなものが良いのか、損害保険・生命保険で行くという考え方もあり得る。そういう選択肢があるのだということを示す、それが哲学だと思っているが、そういうのもどこかに最初のほうにあってほしい。

- ⑪ 構造物について色々なマニュアルがあるが、再整備・再検討は必要ないか。例えば建築基準法など、この前のフィリピンの台風は約100mの風速が吹いたと言われるが、レインボーブリッジは67mで設計している。変えなければいけないのか、変えなくてもいいのかという問題が出てくる。
- ⑫ 戦略のような考え方を整理すべきだという話に賛成。影響被害の項目だけ整理すると、今後適応計画をつくるときに参考になる一方で、適応策をとろうとしたときに、影響は大きいのが、対策にお金がかかって、得られるメリットは非常に小さいとか、少しのお金で物すごくメリットが得られるものとか、いろいろ項目が違う。影響被害の情報だけだと、適応計画をつくるときに誤解を与える可能性もある。どこまで情報が整理できるかもあるが、考え方を整理しておかないと、省庁の予算取りの材料に都合よく使われ、国民にとって不幸なこと。
- ⑬ 来年の9月の国連総会で持続可能な開発目標が議論されて、決定される見込み。それへ向けて今、非常に議論が高まっている中で、適応策と持続可能な社会をつくることの考え方の整理は、非常に近いものがある。これが世に出るとき、ちょうどその議論がホットになっているときなので、その言及を入れたほうがいいのではないかな。
- ⑭ 緩和と適応が車の両輪であるということは、極めて明確であり、この両方について地球環境部会では関心を持っている。政府が適応計画をつくるというこの段階で、どのような点に留意しなければいけないかということを経済政策の面から明確に示しておくことは必要。
- ⑮ 個々の各論になると、各省の所管する施策業務になっていくが、お互いに矛盾するものであっては困る。また、費用対効果という点を考えるという面は確かにある。既に全国知事会で、数年前に適応の問題について検討したことがある。過疎地において海面上昇による海岸保全のために莫大な予算を投じて防波堤をつくるよりは、そこに住んでおられる人々に高台に移転いただくほうが、はるかに合理的であろうという議論があり、全部全国津々浦々同じような方針での対策を立てるなどということは、およそ無理だという議論が出た。報告書に書き切れなかったが、そろそろそういう議論をやらないといけない。考え方として、こういうことが必要であるということを経済政策の面から示していかねばいけないかもしれない。いずれにしても小委員会から報告された段階で、部会でもどういう形で意見具申にするか議論ができればと思う。
- ⑯ 災害だけで言えば、東海、東南海、南海地震の災害から逃れるという話と、高潮とか洪水関係で、かなりオーバーラッピングするところがあるが、そのあたりの整理はどうするのか。

(今後の進め方)

意見具申は、科学的な知見から将来影響を整理することとしている。これらの意見については、各省において具体の適応策を検討するにあたり考慮されることを期待する。環境省においても、適応計画の大枠に関することは今後、別途検討していきたい。

7. 質問事項

- ① 他国の影響評価に関して中国という話も出ていた。今回資料がないのは全然情報がないということなのか。

(今後の進め方)

(別紙2) 参照

IPCC第5次評価報告書（AR5）における確信度の評価について

IPCC AR5 では、将来予測される影響の記述に対して、確信度の評価を行っている。確信度は、「非常に高い」「高い」「中程度」「低い」「非常に低い」の5つの用語を用いて表現されており、この判断は、基本的には「証拠の種類、量、質、整合性」と「見解の一致度」に基づき行われている。

証拠の種類 : 現在までの観測・観察、モデル、実験、古気候からの類推などの種類

証拠の量 : 研究・報告の数

証拠の質 : 研究・報告の質的内容（合理的な推定がなされているかなど）

証拠の整合性 : 研究・報告の整合性（科学的なメカニズム等の整合性など）

見解の一致度 : 研究・報告間の見解の一致度

*上記は、本資料に記載の「Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties」及び IPCC 執筆者からの聞き取り等による。

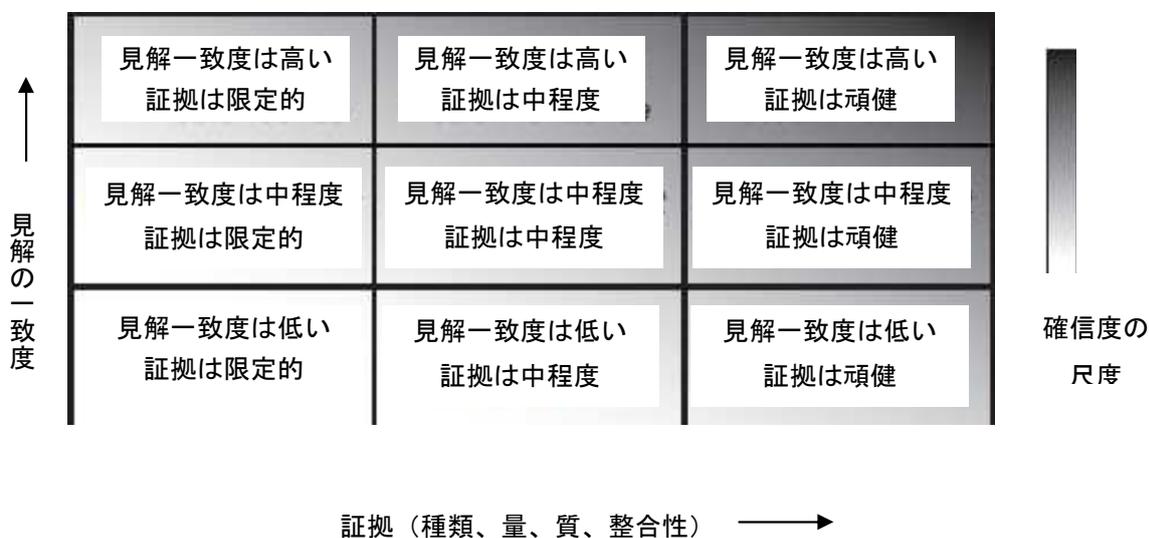


図1：証拠と見解の一致度の表現とその確信度との関係。

確信度は右上にいくほど増す。一般に、整合性のある独立した質の高い証拠が複数揃う場合、証拠は最も頑健となる。

統一的不確実性の扱いに関する IPCC AR5 主執筆者のためのガイダンスノート

(一部仮訳)

Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties (2010年7月6-7日)

不確実性に関する課題の取扱い

- 1) 初期段階で、当該章の主要な知見に関する確実性 (certainty) の程度について、以下に述べる統一用語により表現する手法を検討する。記述すべき見解の範囲や、執筆者チームが統一見解を整理すべき分野を決定する。個別の文脈で課題に直面する前に、見直し・調整を図るためのプロセスへの合意を形成しておく。
- 2) 主要な知見の整理において専門家判断のための準備と、トレース可能な根拠によりその判断を説明するための準備を行う。：主要な知見の基礎を形成する、種類、量、質及び証拠の一致度と見解の一致度の評価の記述。この記述は、統合的あるいは調整の図られた複数の証拠や、条件付きの仮定、重要なファクターの説明等を含む可能性がある。これらの判断を体系的にまとめ定量化する公式の導出方法を検討する。
- 3) 提示された見解に反対の立場をとるグループの動向や過信に注意する。見解や推定は、(専門家の) 判断より、既往の報告や価値観に大きく依拠している。これを避ける方法としては、グループディスカッションに入る前に不確実性のレベルの個人的評価を執筆者チームの各メンバーに問うことが挙げられる。グループディスカッション前にこれを実施できない場合は、重要な見解が十分に議論されず、評価された不確実性の幅が過度に狭くなる可能性がある。個別の見解がグループの相互作用の結果としていつの時点で調整されたのかを認識するとともに、そのような変化に対する十分な時間を確保する。
- 4) 記述の仕方が解釈に影響を及ぼすことに注意する (例：10%の死亡可能性は90%の生存可能性よりネガティブに解釈される)。主観的解釈を避けるため、逆の記述の仕方も検討する (死亡と生存の両方の可能性を報告する)。
- 5) いくつかの例では、不確実性の評価を使用しない事実の記述として、証拠と理解が圧倒的である知見を記述することが適切であることを考慮する。

適用可能な情報のレビュー

- 6) 不確実性の妥当な出典 (情報源) の全てを考察する。専門家は、関連するシステムやプロセスについての競合する概念的枠組み、あるいは不完全な理解による構造的な不確実性を過小評価しがちである。既往の幅の推定、分布、不確実性の他の評価基準、その進展、不確実性の妥当な出典

(情報源) 全ての網羅の程度を考慮する。

- 7) 不確実性とリスクの課題を可能な限り評価する。確率に関する適切な情報が利用可能な場合は、可能性の高い結果に注意を払いつつ結果の幅とそれに関する確率とを検討する。追加的な価値は、将来の社会経済と気候の広い（予測）幅に関する頑健な決定を支える情報から得られる。

適切な精度レベルにおける評価と表現

次に述べるプロセスと用語は、主要な知見に関する確実性の程度を評価し、表現するのに適用すべきものである。パラ 8 は証拠のレベルと見解の一致度に関する確信度の基礎を説明している。パラ 9 は確信度の尺度を定義している。パラ 10 は不確実性の定量的な測り方について議論している。最後にパラ 11 は様々な精度レベルでの不確実性の表現のための基準を提示している。

- 8) 知見の妥当性を評価するため以下の基準を用いる：証拠の種類、量、質、整合性（用語：限定的 (limited)、中程度 (medium)、頑健 (robust)）。見解の一致度（用語：低い (low)、中程度 (medium)、高い (high)）。一般に、独立した質の高い証拠が一貫性のある形で複数揃う場合、証拠は最も頑健となる。当該章における証拠と見解の一致度の評価を記述した、トレース可能な根拠を提示する。
- 高い見解の一致度と頑健な証拠を伴う知見に関して、確信度のレベルもしくは定量的な不確実性の測定方法を示すこと。
 - 高い見解の一致度もしくは頑健な証拠を伴う知見に関して、可能な場合、確信度あるいは定量化された不確実性を付与すること。さもなければ、証拠と見解の一致度に関する用語の適切な組合せを指定すること（例：頑健な証拠、中程度の見解の一致度）。
 - 低い見解の一致度と限定的な証拠を伴う知見に関して、証拠と見解の一致度の用語を付与すること。
 - どのケースにおいても、他のある知見を前提とする知見の確信度については、別々に評価・報告されるべきである。
- 9) 確信度のレベルは5つの用語を用いて表現される。「非常に低い」「低い」「中程度である」「高い」「非常に高い」。これは証拠と見解の一致度の評価を通じて決められた、知見の有効性に関する執筆者チームの判断を総合したものである。図 1 は、証拠と見解の一致度と確信度の関係に関する記述の概要を示すものである。この関係には柔軟性がある；ある証拠と見解の一致度に対しては、様々な確信度が当てはめられるが、証拠と見解の一致度のレベルの増加は、確信度の増加と相関がある。確信度は、図 1 で示された証拠と見解の一致度の組み合わせに必ずしも当てはめることができない（パラ 8 を参照）。「低い」「非常に低い」確信度で示される知見は、多くの懸念があるために別に扱うべきであり、その理由を注意深く説明しなければならない。確信度は、確率論的に解釈されるべきではなく、「統計的確信度」とも異なるものである。さらに、確率論的手法に基づく不確実性を含む知見は、確信度のレベルが「高い」か「非常に高い」場合には、確

信度のレベルの明白な言及を必要としない。

- 10) 表 1 で定義される「可能性 (Likelihood)」については、定量化された不確実性の記述に対して統一的な用語を提示するものである。これはある一つの事象もしくは結果が発生することの確率論的推定を表すために用いられる (例: 気候パラメータ、観測された傾向、所与の範囲における予測される変化)。可能性は、統計的あるいはモデルを用いた分析、専門家の見解の導出、その他の定量的分析に基づく。この表で定義されるカテゴリは、「曖昧な」境界を有している。結果が「可能性が高い (likely)」であることは、その結果が 66% (暗黙の曖昧な境界) から 100% の確率であることを意味する。これは別の結果が「可能性が低い (unlikely)」(0-33% の確率) であることを暗に意味している。十分な情報がある場合には、表 1 にある用語を用いず、全ての確率分布あるいは確率の幅 (例: 90-95%) を明確に述べるのが望ましい。「どちらも同程度 (about as likely as not)」とは、知見の不足を表現するのに使われるべきではない。さらに、認識されている結果の大きさによって、読者は可能性の用語の解釈を調節するかもしれない。
- 11) 変化に関する主要な知見について、A から F の基準に基づき読者に最も情報を伝達しやすい統一的不確実性の用語を用いて述べる (例: 測定、シミュレーション、数量あるいはその変化の解明)。これらの基準は、当該章において全ての場合に証拠と見解の一致度に関するトレース可能な根拠を含めることの重要性を認識した上で、不確実性を表すための様々な選択肢の中から抽出を行うためのガイダンスとなるものである。
- A) 変化が不明瞭、もしくはその決定プロセスがほとんど分かっていない、あるいは定量化できていない。
 - B) 変化の予兆は特定できるが、その規模がほとんど分かっていない。
 - C) ある変化の規模のオーダーが分かる。
 - D) 定量的分析もしくは専門家判断により、ある変化の幅が分かる。
 - E) ある変化の可能性もしくは確率が決められる。
 - F) 統計的分析もしくは専門家の見解の公式な定量的調査を通じて、ある変化の確率分布もしくは 1 セットの分布が決められる。



図 1：証拠と見解の一致度の表現とその確信度との関係。確信度は右上にいくほど増す。一般に、整合性のある独立した質の高い証拠が複数揃う場合、証拠は最も頑健となる。

表 1：可能性の表現

用語*	発生する可能性
ほぼ確実 (Virtually certain)	99-100%
可能性が非常に高い (Very likely)	90-100%
可能性が高い (Likely)	66-100%
どちらも同程度 (About as likely as not)	33-66%
可能性が低い (Unlikely)	0-33%
可能性が非常に低い (Very unlikely)	0-10%
ありえない (Exceptionally unlikely)	0-1%

* AR4 の限定的状況で使用された追加的な用語（可能性が極めて高い (extremely likely – 95-100%)、どちらともいえない (more likely than not - 50-100%)、可能性が極めて低い (extremely unlikely – 0-5%) は、適切な場合には AR5 においても用いられる。

中国：影響評価の事例

第2次気候変動国家アセスメント報告

(The Second National Assessment Report on Climate Change)

1) 概要・特徴

- ・ 科学技術部、中国気象局、中国科学院等が共同で作成し、2011年に公表された。作成には国家発展改革委員会、外交部、国家環境保護総局（現：国家環境保護部）、教育部、農業部、水利部、国家林業局、国家海洋局、国家自然科学基金委員会も関与している。
- ・ 中国での気候変動影響の観測結果について概説し、農業など各部門で観測されている影響について述べている。また、気候変動影響について地域ごとに区分して考察している。
- ・ 影響予測は、農業、水資源、陸上生態系、沿岸域・海洋、健康の5分野を対象としている。

2) 影響予測（気候予測）の前提条件

予測年次	・ 2100年 (海面上昇に関しては、2030年の結果を示している。)
気候予測モデル	・ 本報告の気候予測では、複数の気候モデルによるアンサンブル平均を用いている。 ・ 北京気候センターでは新たに気候モデル（CSM、FGOALS）を開発している。（ただし、本報告の気候予測にこれらのモデルが用いているかどうか詳細は不明）
解像度	・ 記載なし。
排出シナリオ ／濃度シナリオ	・ IPCC SRES A1B、A2、B1（気温）
社会経済シナリオ	・ 記載なし。
不確実性の扱い	・ 不確実性については、気候システムの理解が十分でない等、一般的な説明に留まっている。 (モデル予測が重要であるとする一方で、特に地域モデルに関する知見が限定的であるため、例えば気温や降水量の地域スケールの予測などにおいて不確実性が存在することを説明している。)

参考：原文の目次構成（全 29 ページ）

General Abstract

I. Climate Change: Facts, Impacts & causes

Facts

Observed Climate Change

Impacts

1. Impacts of Climate Change on Various Fields
2. Climate Change Impacts on different subregions

Causes

Uncertainties

II. Possible Situations in the Future: Changes and Potential Influences

Possible Changes

Potential Influence

1. Agriculture
2. Hydrological Water Resources
3. Terrestrial Ecosystem
4. Environment in Coastal Zones
5. Human Health

Uncertainties in Estimation by Climate Models

III. Policies and Measures for Adapting to Climate Change

Agriculture

Water Resources

Terrestrial Ecosystem

Offshore and Coastal Zone

Human Health

IV. Mitigation

Emission Reduction Technologies and Potential of Energy Supply Departments

Emission Reduction Technologies and Potential of End Energy Use Departments

Emission Reduction Technologies and Potential in Industrial Production Process

Emission Reduction & Increasing Forest Carbon Sink Technologies and Potential in Agriculture, Forestry and Other Land Use

Factors Related to Mitigating Future Greenhouse Gas Emissions

Transforming the Mode of Economic Development and Taking the Road of Low-Carbon Development with Chinese Characteristics

V. China's Policies, Measures and Effects of Addressing Climate Change

Policies and Actions for Adapting to Climate Change

Policies and Actions for Mitigating Climate Change

Raising the Whole Society's Awareness of Addressing Climate Change

International Cooperation in Climate Change

Construction of Institution and Mechanism against Climate Change

Conclusion