

中央環境審議会地球環境部会
気候変動影響評価等小委員会（第7回）

平成26年12月12日（金）

9：30～12：29

航空会館 大ホール

中央環境審議会 地球環境部会気候変動影響評価等小委員会（第7回） 議事次第

平成26年12月12日

9:30～12:29

航空会館 大ホール

1. 日本における気候変動による影響の現況及び将来予測の検討状況について
2. その他

（配付資料）

中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会 委員名簿

資料1-1 気候変動の影響のとりまとめに向けた検討の状況と課題等の整理について

資料1-2 気候変動の影響のとりまとめに向けた課題等を踏まえた手法に関する修正点について（案）

資料2 日本における気候変動の影響の現状及び将来予測のとりまとめ状況について

資料3 日本における気候変動による将来影響及びリスク評価に関する報告と今後の課題（意見具申）（案）について

資料4 気候変動予測計算結果のとりまとめ状況について

資料5 今後のスケジュールについて（案）

参考資料1 前回（第6回）会合でいただいた主なご意見について

参考資料2 中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会（第6回）議事録

参考資料3 気候変動影響評価等小委員会の趣旨等について

（中央環境審議会地球環境部会（第114回） 資料1-2）

参考資料4 気候変動（地球温暖化）の影響に関するアンケート調査の実施状況について

午前 9時30分 開会

研究調査室長

皆さん、おはようございます。まだ何名かの委員の方がお見えになっておられませんけれども、定刻となりましたので、ただいまより、第7回中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会を開催いたします。私は、事務局の環境省研究調査室長の竹本と申します。よろしくお願いいたします。

現在、委員総数の過半数の委員にご出席いただいておりますことをご報告いたします。また、本日の審議は公開とさせていただきます。

それから、本日は、佐々木委員の代理として、気象研究所から石原様にご出席いただいておりますので、ご報告します。また、本日、倉根委員は所用により途中退席されますので、あらかじめお伝えいたします。

続きまして、本日の環境省の出席者をご紹介します。

地球環境局長の梶原です。

総務課長の廣木です。

地球温暖化対策課長の土居です。

続きまして、配付資料の確認をさせていただきます。本日は大部の資料となっております。

まず、議事次第をご覧くださいと思います。ここに配付資料一覧が示されております。

初めに、委員名簿。それから資料1-1、気候変動の影響のとりまとめに向けた検討の状況と課題等の整理について。資料1-2、気候変動の影響のとりまとめに向けた課題等を踏まえた手法に関する修正点について（案）。資料2、日本における気候変動の影響の現状及び将来予測のとりまとめ状況について。資料3、日本における気候変動による将来影響及びリスク評価に関する報告と今後の課題（意見具申）（案）について。資料4、気候変動予測計算結果のとりまとめ状況について。資料5、今後のスケジュールについて（案）。

それから、参考資料といたしまして、参考資料1、前回（第6回）会合でいただいた主なご意見について。参考資料2、中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会（第6回）議事録。参考資料3、気候変動影響評価等小委員会の趣旨等について（中央環境審議会地球環境部会（第114回）資料1-2）。それから、参考資料4、気候変動（地球温暖化）の影響に関するアンケート調査の実施状況について、でございます。

それから、本日は、これ以外に、委員等への席上配付資料を用意しています。本資料は、別途設けているワーキンググループで議論途中の資料や、事務局においてまだ十分に精査できてい

ない資料ですので、席上配付資料とさせていただきます。三つございまして、まず文献資料、席上配付1でございます。それから、席上配付2が、日本における気候変動の影響一覧表のとりまとめに向けた整理情報。席上配付3が、分野項目の分類体系（全分野）と評価の一覧でございます。

過不足等ございましたら事務局までお申しつけください。

なお、これらの席上配付資料につきましては、次回の小委員会までに精査し、公開資料とすることを予定しております。

それでは、以降の議事進行は、住委員長をお願いします。

住委員長

暮れのお忙しい中、お集まりいただきましてありがとうございます。それから、各ワーキンググループに参加された方、大変熱心な議論をどうもありがとうございました。今日は、それらのとりまとめの委員会でございます。来年の7月を目指して、適応計画を立てようとしているわけですから、それに向けての一つの客観的な材料を与える、そういう試みだろうと思っております。それで、そういう点で、初めてこういう意味での精査されたものができたというのは、非常に喜ばしいことだろうと思います。もちろん、それから何をどうするかというのは、いろいろ立場もございまして、いろいろなことがありますので、その具体的な施策にするとすると、そのもとになる材料というのは、やはり区別しながら考えていくことが大事だろうと思っております。

それでは、本日の議題は、議事次第にありますように、(1)として、日本における気候変動による影響の現状及び将来予測の検討状況についてということですので、まず、資料1-1及び資料1-2について、事務局より説明していただき、その後質疑応答に入りたいと思います。

では、事務局、よろしくをお願いします。

研究調査室長補佐

資料1-1、1-2について、ご説明いたします。なお、参考資料1が、前回の小委員会の簡単なメモとなっておりますので、適宜ご覧いただければと思います。

まず、資料1-1ですけれども、気候変動の影響のとりまとめに向けた検討の状況と課題等の整理についてということで、前回の小委員会以降、五つの分野のワーキングを設けまして、そこにおいて、それぞれ検討を開始しておりますので、その状況についてご説明いたします。

まず、開催の趣旨でございますけれども、小委員会の議論を加速するために、「農業・林業・水産業」、「水環境・水資源、自然災害・沿岸域」、「自然生態系」、「健康」、「産業・経済活動、国民生活・都市生活」の五つの分野別ワーキングを設けております。それぞれ2回ずつ開催しております。検討事項としましては、四つの項目がございまして、一つ目が収集した情報の精査、二つ目が現在の状況の整理、三つ目が将来予測される影響の整理、四つ目としまして、それらの情報を踏まえて、重大性・緊急性・確信度の評価を検討しました。

とりまとめの状況、詳細は資料2でご説明いたします。

1ページおめくりいただきまして、次のページが、ワーキンググループの各メンバーとなっております。小委員会のメンバーにプラスアルファで、臨時委員ということで委員に加わっていただき、検討を行いました。

次のページで、開催日時と議事ということで、1回目の会合は、それぞれ、9月～10月にかけて開催しまして、ワーキンググループの趣旨ですとか、作業の進め方などについて議論を行いました。2回目は、10月～11月にかけて行いまして、1回目の議論を踏まえて、それぞれの分野における影響評価について議論を行いました。

4ページ目ですけれども、それらのワーキンググループでの議論で、特に分野横断的な観点で課題が幾つか提示されましたので、その課題と、それに対する対処方針をまとめております。主に4種類の課題がございまして、まず一つ目ですけれども、気候変動の影響評価の前提となる情報についてです。表の一つ目ですけれども、気候予測の不確実性に関する評価はどのように行えば良いのかという課題がございました。

それに対しては、対処方針（案）ですけれども、今回ご議論をいただき、もしよろしければ、今日で（案）を取れたらと思っております。

では、不確実性に関してですけれども、各ワーキンググループで気候予測の専門家に入っておりますので、それらの先生にご判断いただくとしています。また、確信度の評価の際には、前提としている気候予測のモデルから得られる降水量などの不確実性も踏まえて行うという形にしております。

二つ目ですけれども、現状の影響には、どのような情報まで記載すべきかということがございまして、これは、気候変動の影響だと断定できないものであっても、委員が記載すべきと判断したのに関しては、「関連が明確ではない」ということを注記した上で、現在の状況として記載するという方針としています。なお、現在の状況についても、将来の影響と関連性が深いものも多くございますので、あわせて取りまとめていきたいと考えております。

三つ目ですけれども、研究や文献などが不足している項目をどのように扱うべきかという課題がございまして、その対応としては、項目としては残した上で、既往の研究ですとか知見が不足しており研究・調査が必要である旨を、今後の課題として記載していければと考えております。

続いて、四つ目ですけれども、影響評価の前段で、どのような気候変動が生じると予測されているかというのをきちんと書く必要があるのではないかというご意見をいただいております。

こちらについては、意見具申を最終的にまとめていきますけれども、その中で、気候変動の観測・予測の状況についても、別途記載していきたいと考えております。

続いて、二つ目の項目でございますけれども、重大性・緊急性・確信度の評価に関する課題をご紹介します。

その中の一つ目ですけれども、重大性の評価において、季節感の変化ですとか、そういう価値観によって評価が変わるものをどのように扱ったらいいかという課題がございました。それについては、重大性の評価は、基本的には科学に基づいて行うことを原則としつつ、価値観によって評価が異なる項目については別途実施を予定しています国民へのアンケート結果も参考として検討していければと考えております。

続いて、報告数や報告の内容が限定的で、なかなかその重大性、緊急性の評価が困難であるという課題がございましたので、それについては、「現状では評価できない」という選択肢も加えていければと考えております。

次のページに行きまして、3番目ですけれども、「緊急性の評価につきましては、発現時期と意思決定の必要な時期から評価する」となっておりまして、特に、それらをあわせて評価するという事になっていたのですけれども、自然生態系ワーキングでは、それらを両方ちゃんと評価結果を明記していきたいというニーズがございましたので、そういう対応としております。また、同じく自然生態系ワーキングからですけれども、生態系への影響については、「生態系そのものへの影響」と生態系の変化によって生じる「生態系サービスへの影響」というのがございまして、特に、社会ですとか経済への影響というのがあり、それらを分けて議論したほうが良いのではないかということがございました。それに対しては、各項目で「生態系そのものへの影響」と「生態系サービスへの影響」というのを書き分けて、重大性等の評価を行っていければと思っています。

5番目ですけれども、重大性の評価基準が明確でないというところが意見としてございました。これについては、重大性の評価基準を捕捉したいと思っております。また、重大性の判断根

拠も、あわせて表の中で明確にしていければと思っております。

続いて、三つ目のカテゴリーで、国民に分かりやすい情報発信についてですけれども、一つ目の課題としましては、今回収集された論文ですとか研究結果が、さまざまな温度上昇を前提としておりまして、例えば1度～5度ぐらいまでいろいろあるということで、読み手にとって、なかなか理解がしがたいということがございました。対応方針としましては、事務局において、今回はお示しできておりませんが、温度上昇と影響の関係というのを図示できたらと考えております。

二つ目ですけれども、各々の項目ですとか、章とか、それらについて、国民から見て、分かりにくいということがございましたので、その辺りは、現在の影響ですとか、将来の影響について、概要を記載することで、国民から見ても分かりやすい資料としていきたいと考えています。続いて、三つ目ですけれども、文献に基づいた詳細な記載だけでは、そもそも温暖化が起きたときに、どのような原理といいますか、メカニズムでそういう現象が起きるかというのがわかりにくいというご指摘がございました。それらへの対応方針としては、各項目について、気候変動が起きると、「なぜ」、また「どのような」影響が生じるかというのを、「メカニズムも含めて」、最終的にはわかりやすく記載していきたいと思っております。

最後に、分野横断的な課題ということでまとめておりまして、一つ目ですけれども、野生鳥獣被害についてですけれども、農業・林業・水産業ワーキングで、個々の項目で扱うことは困難ではないかというご意見がございました。また、自然生態系ワーキングでも、野生鳥獣による被害については、どこかで取りまとめて評価を行うのが良いのではないかというご意見がございまして、対処方針としては、自然生態系ワーキンググループ等での扱いも含めて、今後、調整を検討していければと考えております。

二つ目で、産業・生活ワーキングで、生物季節という項目がございましてけれども、生物に関する情報を、自然生態系ワーキングから欲しいという要望もございましたので、その辺りは議論を適宜共有させていただきました。

また、同じく、産業・生活ワーキングの中で、その他、暑熱による生活への影響等という、ヒートアイランドの関係ですとか、そういった項目がございました。その中でも、健康ワーキングの熱中症関係の情報が欲しいということがございましたので、その辺りは適宜共有をしております。

四つ目としては、健康ワーキングのその他の複合影響等に関してですけれども、花粉症の影響については、花粉がどうなるかという情報が欲しいということがございましたので、自然生態

系ワーキング、また農業・林業・水産業ワーキングにおいて、花粉に関するコメントをいただきました。

これらのような方針で対応しようと思っております、それらを踏まえて、資料1-2、日本における気候変動の影響のとりまとめに向けた手法等に関する修正点について説明します。前回の小委員会で、重大性、緊急性、確信度の評価の方法をご議論いただきまして、それに基づいてワーキングで評価の検討を行ってございましたけれども、これまでご紹介したような課題がございましたので、それを踏まえて、一部修正を行っております。

主な修正点としましては、1番ですが、重大性、緊急性、確信度の評価について、評価ができないケースがあるというところがございますので、具体的には、同じく資料1-2の別添のところの7ページ目に「重大性の評価の考え方」のところの三つ目のポツを黄色でハイライトしておりますけれども、現状で評価が困難なケースに関しては「現状では評価できない」という選択肢を含めております。

また表に戻っていただきまして、気候変動予測の不確実性の取扱いについて、確信度の評価の際に、気候変動予測の不確実性も踏まえるべきというご意見をいただいております。それにつきましては、10ページの下から二つ目のポツですけれども、確信度の評価の際には、前提としている気候変動予測モデルから得られた降水量などの確からしさも踏まえる、としています。さらに、現状の影響に関する記述ですけれども、これらについては、将来影響とも関係していますので、あわせてとりまとめ表にすべきということもございました。それを踏まえて、最後の12ページの最終的なとりまとめのイメージ表で、左から三つ目の欄のところ、「現在の状況」というのも明記しまして、将来影響等を含めて見比べられるようにしたいと思っております。

続いて、重大性の四つ目として、重大性などの判断基準についてということで、重大性の判断基準も明記すべしというご意見をいただいております。そこについては、8ページに重大性の評価の考え方について、どういう観点でそれらを判断するかというのを詳細に記載しています。

また、判断根拠につきましては、12ページのところに、重大性の中で、単純に色付けするだけではなくて、判断根拠もあわせて表の中で明記していければと思っております。

あとは、その他ということで、言葉の変更等を行っております。

説明は以上になります。

住委員長

どうもありがとうございました。

さまざまな作業をする中で、いろいろな問題点が出てきましたので、それに対する修正点等の対処案なのですが、これについて何かコメント、それから、まだこれが落ちているというようなことがございましたら、ご意見ある方、名札を立てていただければと思います。

では、そこから。松本さん。

松本委員

まず、確認ですけど、4の分野横断的な課題についての野生鳥獣、そこにちょっと気になることがあったものですから。個々の話題は、これから行うのでしょうか。

住委員長

各分野の報告がこの後ございますので、個々の場合はそちらで。

松本委員

はい、わかりました。

住委員長

では、高橋さん。

高橋（潔）委員

1点、質問があります。資料1-2の、とりまとめに向けた手法等に関する修正点について（案）の資料のページ7に、「価値観によって評価が大きく異なる項目については国民へのアンケート結果も参考とし」という箇所があります。これに当てはまる具体的な項目について例を示して頂くことはできますか。

住委員長

すぐ答えられますか。

研究調査室長補佐

具体的には、例えばなのですけれども、国民生活に関するような項目でございまして、季節感ですとか、伝統行事とか、文化、歴史などを感じる暮らしとか、そういったところの評価に関しては、国民のアンケートも参考になるのではと思っています。

住委員長

それでは、木所さん。

木所委員

すみません、木所です。

ちょっと確認みたいな形なのですが、ワーキンググループとかの議論をやって、一番やっぱり問題になったのが重要性の評価の考え方で、例えば委員によっては、重大性の評価のところで、各小項目を総論的に、これは全体から見たらあまり影響がないというようにコメントする人もいれば、全体というよりは、各論的に、こういう点で重大な影響があると、そういうように抽出して書いてくる人がいたりするけれども、その辺やはりかなりばらばらで、ワーキンググループでも問題になったので、この辺を今日議論していただければとは思っています。

個人的には、やはりさまざまな価値観というか、いろいろな視点があるので、意外に、各小項目ごとに、総論として、これは特に大きいとか、そういうのは結構難しいのかなと。それならば、やはり各小項目の中から、その中でも、こういう点で特に影響が大きいとか、そういった各論で注意喚起するような書き方のほうがわかりやすいし、いろいろな人に対応可能なのかなと、個人的には思っていました。

住委員長

それでは、沖君。

沖委員

非常に困難な作業に取り組みまして大変だったと思うのですが、やはり今の重大性のところで一つのポイントは、その影響の大きさというものと、影響の重大性というのは、やはり違ってくるだろうと。影響の大きさというのは、ここで目指しているように、科学的に決まる。ところが、それが重大であるか否かは、IPCCのAR5のWG2は、冒頭の第2パラグラフで、“People and societies may perceive or rank risks and potential benefits differently, given

diverse values and goals.”と、もう明確に書いていますので、リスクが重大であるかどうかというのは、やはり価値観と、人生の目標によって変わってくるのだというのを踏まえた上で、ですから、科学的には、僕は、決まらないのではないかと思いますのですね。

ですので、やはり相対的に大きい小さいかはわかる。ただ、難しいのは、例えば洪水の頻度が倍増するのと、コメの不作の頻度が倍増するのと、水道の断水の頻度が倍増するのと、どれが一番深刻ですかと言われて、今回のようなまとめだと、どれも深刻ですよ、重大なリスクですと言えばいいのですが、では倍増ではなくて、10%増しだったらどうですか、5%だったらどうですかと言われてきたときに、どうなるかというのに関しては、それはもうその人の立場、考え方によって変わってくるということから、科学的に重大性というのはなかなか客観的には決まらないのではないかと思いますので、エキスパートジャッジメントであるということを明記した上で、その中でも、やはり人々が見逃しやすいものについて、注意を喚起する上で重大だというように言ったとか、もう少ししないと、例えば表3は、結局、「特に大きい」という言葉に全て押し込んでいるだけで、重大性の評価の考え方はすけれども、特に大きいかどうかというのは、やはりもう価値観によるのではないかと思いますので、いや、俺はそう思わないと、結果を見て言われてしまって、そうですか、というようなのに一生懸命になってもしょうがないと思いますので、そのところを、どういうことであれば一番効果的な報告書になるかというのを、いま一度ちょっとご検討いただければと思います。

住委員長

では、秋元さん。

秋元委員

どうもありがとうございます。

何点かあるのですが、1点目は、ちょっと後でどのタイミングで申し上げればいいのかわからないのですが、この資料のところに、気候変動予測の後ろのほうに、とりまとめみたいな、予測結果のとりまとめみたいな資料があるのですが、ここがどうも、2100年のところの分析だと思うのですね。

ただ、私の理解ですと、これは適応計画をつくるので、どちらかというと、今から2100年の議論をして適応計画をつくっても、なかなか難しいので、しかも、私も、この委員会で、冒頭ぐらいに申し上げましたけれども、どういうレベルの気候変動緩和策を想定して適応計画をつくる

のかというのは、戦略はいろいろ変わってくるはずだと申し上げたのですが、ただ、私の理解では、2030年ぐらいまでであれば、どんな緩和策をとっても、気温変化はあまり変わらなくて、2030年ぐらいまでだと変化があまりないので、どのシナリオであろうとも、適応計画という意味では、それほど大きな差がないのかなという理解でいたのですが、だから、そういう理解で正しいのであれば、むしろ2030年ぐらいの分析結果を載せていただきたいと。2100年があってもいいのですが、2030年ぐらいにどういう気温変化なのか、どういう影響があるのかということのほうが、適応計画をつくる意味では非常に重要なインフォメーションだと思いますので、それをお願いしたいというのが1点目です。

それともう一つ、関係して、5ページ目でご説明がありましたように、温度上昇と影響の関係について図示化するということが書かれていますけれども、これも、気温がどれぐらいなのか、その断面が、気温が幾らかだけではなくて、どの時点で気温が幾らなのかということは結構重要で、それは社会経済がどういうふうになるかによって、大分この影響度合いというのが変わって、これは沖先生が何度も申し上げていらっしゃると思いますけれども、社会経済によって大分変わってくると。これも2030年ぐらいまでだとあまり大きな変化はないと思いますので、一つでいいかなと思っていたのですが、2100年というところが別途抽出されると、これは社会経済によって大きく変わって来たりしますので、ここも時点がどうなのかということと、社会経済——もし時点が非常に長期であるのであれば、社会経済のところが無視できないというのは、IPCCの今回のWG2の報告書でもかなり強調されているところだろうと思いますので、そこに関してちょっと、どう扱うのか、お考えいただきたいというように思います。

3点目ですが、メカニズムを記載するという方針があって、それは私のほうにもそういう話が来て、ちょっと見ていたのですが、ただ、メカニズムというのは、そう簡単ではなくて、簡単な分野もあるかもしれませんが、私が担当した社会経済的なところからすると、非常に複雑で、どういう影響が、どういうふうに戻り回ってやってくるのかわからないという部分が結構あるので、そうすると、それ自体が研究であって、簡単にメカニズムをばっと書くと、非常に誤解のある書き方、簡略に書き過ぎると非常に誤解のある形になりかねないので、ここをどう扱うのかというのが、私は、結構難しい課題かなという感じに思いました。簡単に伝えたいという意図はわかるのですが、簡単に伝えようとすることによって、誤解を生じさせないかという懸念があります。

最後、もう一点だけですが、何か情報が少ないところに関してアンケートをとるという話があって、どこかにアンケートのとっている状況という報告が、資料のどこかにありまして、

もしかしたら後でご議論になるのかもしれませんが、やはりちょっとそこで、会場で何かシンポジウムのようなことをやって、そこでアンケートをとったというのと、プラス、ウェブでのアンケートというふうに書かれていたと思うのですが、偏りがどうなのかと。そういうところに来ていらっしゃる方は、温暖化影響に関してすごく懸念を持たれている方が参加することが多いので、そこでとった結果をもとにただ書くと、非常に偏ったものが出てこないかというのは、ちょっと懸念事項なので、そこを含めて議論をいただければと思います。少し長くなりましたが、以上です。

住委員長

そのほか。はい。

高橋（潔）委員

今の秋元委員からのコメントのうちの一つにも関連するのですが、温度と影響の対応を示す点について、例えば2008年か2009年に日本の影響についてまとめたときには、日本の気温上昇に対応した形で影響をまとめていたと思います。これについて、日本の温度上昇との対応としてまとめるのか、それとも、世界の温度上昇との対応としてまとめるのか、どちらで行くのかは、一つの大きな判断だと思います。

取りまとめ作業の最後になってから慌てて、日本と全球の温度の関係を整理するよりは、早目に、現時点でAR5までの気候予測実験でわかっていること、あるいは、今回の追加実験で新たにわかったことについて、整理資料をつくっていただけると、ワーキンググループで評価する際にも、それを横目で見ながら、温度と影響の関係を考慮した上でリスクの検討ができると思います。

住委員長

では、江守さん。

江守委員

ありがとうございます。

沖さんがおっしゃったことにフォローアップですけれども、基本的にはおっしゃるとおりだと思います。現実的にどうするかということで、一つは、判断理由がやっぱり書いてあることと

というのは大事で、それが一つの方策になっているだろうというふうに思うのと、もう一つは、今日の議論がどうやって進むかにもよるのですけれども、やはり全体を眺めて、その重大性の印について、今ついている印に違和感があるかどうか、1回、複数の人間で眺める作業というのが恐らく必要なのだと思います。ワーキンググループ内ではそういうふうに行われているのかもしれないのですけれども、ワーキンググループごとの偏り、このグループは重大性をつけやすいとか、このグループはより慎重であるとか、そういう偏りがあるとよくないと思いますので、クロスで眺めると。

その上で、沖さんがおっしゃるように、これは、この委員会のメンバーの責任でというか、価値判断が入ったものである可能性があるということをも記するのがいいと思います。

住委員長

じゃあ、磯部先生。

磯部委員

重大性のことですけれども、これは、沖先生、あるいは江守先生がおっしゃったように、資料1-2の8ページに出ているような、事務局のご提案どおりで、どういうことが起こったら大きいと判断するかという、その前段階を書いた上で、やはり重大であるかどうかというのは、委員会なりに判断をするという方向が、私は、よろしいのではないかと思います。

それから、もう一つは、2030年、2100年ということに関連して、その次の段階の適応策を考えると、やはり影響評価とか、あるいは、その前の温暖化の予測そのものが、なかなか、当面は不確実性というのが残ってしまうのだと思いますので、適応を考えると、ではその最悪はどのようなのか。最悪に対して、どんな適応策が考えられるのかという視点で考えていくのが、かなり重要な視点になってくると思います。

そういう意味では、極端な影響というのをここで書くということが、逆に、最もありそうではなくて、最悪になりそうな影響というのも書くというのは重要なことではないかというふうに私は思います。

例えば、例はよくないかもしれませんが、コメの生産にしても、もし適応策のほうで、2℃でも、4℃でも、6℃でも、8℃でも、上昇したときに、それに適応できるような稲というのが開発できてしまっていれば、あまり影響について心配することはなくなるわけですね。そういうことがありますし、それから、全くテーマは違いますが、防災についても、かなり極端な

ところを考慮して適応するというのが今の主流になっているわけで、そういうことからすると、やはり影響というのは、一番ありそうなのを書くのも重要だけれども、やはり考えられるのであれば、悪ければこんなことも起きそうだというのも、信頼度は低いけれども、可能性としては考えられるというのは書き込んでおくべきではないかというふうに思います。以上です。

住委員長

では、安岡さん。

安岡委員

前にも議論が出ていますし、今の皆さんのご意見と根は同じではないかと思うのですが、確信度についてです。気候変動の影響評価といったときに、気候変動の相対化というのですかね、影響はほかの原因もいっぱいあるわけですよ。例えば生態系の場合ですと、気候変動にもよるでしょうし、地域の環境劣化にもよるでしょうし、社会経済的な活動にもよると思いますけど、その相対化というのは、どこで書くのでしょうか。

論文によっては、そのことをコメントしているものもありますし、ほとんどコメントしていないものもあって、相対化をどういうふうに記述するかというのは、冒頭のどこかで記述しておいたほうが良いような議論が前にあったような気がします。今、ここの過去のコメントを見ると、それは書いてなかったもので、ちょっと気になった次第です。

住委員長

はい。どうもありがとうございます。

そのほか。はい。

八木委員

重大性の判断のところ、一つ気になることがあります。それは、この重大性を考える上で、適応策を使って対応できるかどうかということは除外して考えるということで検討してきたと理解しています。しかし、農・林・水ワーキンググループの検討の中では、もう既に現場の方が適応策を実施している部分もあるわけですね。そういったものの重大性の評価をどうするかということの議論がありました。ですので、ほかの分野でもそうだと思うのですが、適応

策の適用の可能性ということが、どうこの重大性を考える上で判断したらいいかということも少し議論いただければと思います。

住委員長

では、橋爪さん。

橋爪委員

重大性、緊急性、確信度の評価について、評価が困難なケースは現状では評価できないという選択肢を含めることにしたということですが、確信度について、現状では評価できないという場合と、確信度が低いという場合、どう違うのかということですね。現状では評価できなければ確信度が低いということにはならないか、そこがちょっとわからなかったので質問です。

住委員長

そのほか、よろしいですか。

じゃあ、最後の確信度のところは、事務局、答えはありますか。

研究調査室長補佐

確信度の「評価できない」と、「低い」の違いですけれども、基本的には、重大性、緊急性も、両方とも、評価できないケースに関しては、確信度だけ低いと載せていても、何の確信度が低いのがよく分からないので、そういう場合は、「評価できない」という評価が適していると思っています。一方、例えば緊急性だけは評価できているケースとかというのがあった場合というのは、確信度は、それに応じて、「評価できない」ではなくて、「低い」とか「中」とか、そういった評価ができるのではと思っています。

住委員長

時間に限りがありますので、これで終わりにしたいと思うのですが、基本的には、重大性も緊急性も確信度も、個人個人は持っているのです。理屈はともかく、俺はこう思う、それは正しいのだと。それは、宗教的に言えば簡単に済むのですが、ここはそういうことではなくて、やはり客観的な事実を踏まえながらやっていきたいと思いますというのが立場でありますので、だから、一つは、非常に違うのは、根拠的な出典が一応わかる。それは、このワーキンググループの

人が大事だと言っているだけではなくて、大事と言っている論文が結構あるよとか、これはほとんど誰も言っていないよとか、そういうことをやっていくというのが最初の出発点だろうと思います。

あと、皆さん、バイアスがありますので、自分の分野が大したことないと言いたくないと。やっぱり自分の分野の影響は大きいのだと言いたくなるというのは、これは世の常でありまして、そういうバイアスがあるんですが、それは見ている人はわかりますので、それぞれ、そういう立ち位置でやっていただければいいのではないかなと思います。

ただ、だからそういう点で非常に判断とか、政策とか、アクションにつながる部分のデシジョンと、これはやっぱりちょっと違うのだということは明確にわかるようにしていったほうがいいのと、それから、秋元さんの言う2100年が出てくるのは、S/Nが高いというだけの話だと、僕は思っていますね。気候変化の影響が非常に見やすくなるということが、2100年ぐらいをとってみると出やすいという意味で使っていて、2100年の、そのタイムゾーンでどうかということを考えてやっているわけでは、僕は、ないという理解なのですが、そういう点では、明らかに適応策が、2100年を目指して適応するなんていうことは、それはあり得ないのは自明であるので、そういう点では、もしあれがあるなら、ちょっと書いておけばいいかなと思います。あと、もう一回、各ワーキンググループの会合がありますし、全体会議の委員会があつて、全部横並びに見る機会はあると思いますので、それはそのとき再度やればいいのかと思います。それでは、今日のご意見を踏まえまして、事務局も、また具体的な案を取り立てていただけるとと思います。

何度も言いますが、最初から100%が出てくるわけではありませぬので、とりあえずまずアクションを起こして、あとは順次、恐らく何年かごとにこれを見直していくということは必ずありますので、そのためにも、それにつながることになればいいのかと思います。

それでは、各ワーキンググループの報告のほうに移りたいと思います。

まず、倉根委員が途中で退席されますので、健康グループのほうから、健康分野についてまずご説明をお願いします。

研究調査室長補佐

まず、事務局から、資料2に基づき、健康分野についてご説明いたします。なお、あわせて、委員におかれましては、席上配付資料の資料2というのが詳細を書いたものになっておりますので、あわせてご覧いただければと思います。また、席上配付資料3というのが、それぞれの

分野における重大性、緊急性、確信度の評価結果を示したものになっておりますので、あわせてご覧になっていただければと思います。

説明は、資料2に基づきまして、させていただきます。

42ページですけれども、こちら、健康分野で、初めに簡単に私のほうからご紹介させていただきますと、冬季の温暖化の、冬季の死亡率に関してですけれども、現状で確認できた研究数が3件でした。

現在の状況については、冬季の気温の上昇に伴いまして、冬季の死亡率が低下しているという具体的な研究事例は現時点では確認できていない、という状況です。

将来予測される影響につきましては、冬季の平均気温が、これは2100年で、現在と比べて1.8℃上がるシナリオの場合ですけれども、2030年代に、全国的に2000年代よりも気温が上昇しまして、全体の死亡に占める低気温関連の死亡の割合というのが減少するということが予測されています。

続いて、43ページで、暑熱の死亡リスクですけれども、こちらは、報告の量としては7件ということで、現在の状況としては、気温の上昇による死亡の増加というのは既に生じているというのが世界的に確認されている状況です。

また、将来予測される影響につきましては、例えば東京を含むアジアの複数都市においては、夏季の熱波の頻度が増加して、死亡率ですとか罹患率に関する熱ストレスの発生が増加する可能性があることが予測されています。

次のページで、44ページで熱中症ですけれども、これは、報告された件数は19件ということで、現在の状況については、気候変動の影響とは言い切れないものの、熱中症の搬送者数は全国的に増加しています。

将来予測される影響ですけれども、熱中症の発生率の増加率に関しては、2031年～2050年、2081年～2100年のいずれの予測につきましても、特に北海道、東北、関東で大きくて、四国、九州・沖縄で小さいことが予測されています。

続いて、感染症の水系感染症ですけれども、こちらについては、報告された件数7件でして、現在の状況としては、気候変動による水系感染症のリスクの増加については、研究事例は限定的だということが確認されました。

将来予測される影響ですけれども、水系感染症の拡大が懸念されるけれども、現時点で研究事例は限定的にしか確認されていない、という状況です。

次のページに、節足動物媒介感染症ですけれども、報告の量は9件。

現在の状況ですけれども、デング熱等の感染症を媒介する蚊（ヒトスジシマカ）の生息域が東北地方の北部まで拡大していることが確認されているという状況で、あと、将来予測される影響につきましては、現在と比べて、今世紀末に3.7℃上がるシナリオの場合では、ヒトスジシマカの分布域というのは、21世紀末には、北海道の一部まで広がるということが予測されています。

続いて、47ページのその他の感染症ですけれども、報告された件数としては3件ということで、現在の状況については、その他の感染症においても、発生の季節性の変化ですとか、気温ですとか湿度との関連性を指摘する報告事例というのがありますが、メカニズムについてはまだ十分な知見がないという状況です。

将来予測される影響に関しましては、気温の上昇や降水量の変化により、季節性の変化ですとか発生リスクの変化が起きる可能性があるものの、文献が限られていて定量的な評価が困難、という状況です。

続いて、48ページ、その他、複合影響等ですけれども、報告の量としては16件で、現在の状況としては、健康に係る複合影響として多く報告されているのは、気温の上昇と大気汚染に関するものということで、気温の上昇に伴って汚染物質の生成反応が促進されるということが報告されています。それ以外にも、下痢の関係ですとか、あと、暑熱におきまして、高齢者だけではなくて、子どもとか、そういったところへの影響というものもあるということが確認されています。労働効率に関する研究もございましたが、ただ、報告は限られているという状況です。あと、将来予測される影響につきましては、大気汚染の関係では、気温上昇におけるオキシダントの濃度の上昇に伴って健康被害の増加が想定されるものの、今後の大気汚染のレベルによっても大きく左右されて、予測が容易でない、というようなことがわかりました。ほかの項目についても、ここに書いてあるようなことがわかっております。

健康関係は以上になります。

住委員長

それでは、倉根さん、よろしくお願いします。

倉根委員

まとめそのものは、今、ご報告があったとおりですが、やはりやってみますと、研究の量といえますか、文献数も非常に少ないのと、それから、著者が、恐らく偏った文献、つまり何件か

あるにしても、突き詰めていくと著者が同じであったり、原典が限られてくるということがネックになっています。

それと、もう一つは、このような形で、水系感染症、それから節足動物媒介、それから暑熱、それから冬季の死亡率という形でまとめましたけども、これは、実際にはほかの影響も、健康については、あるのかもしれませんが、文献がなかなかないと、研究が進んでいないので、実際はわからないというのが正しい言い方だと思います。ですから、これは、あくまでも限られた健康の分野であるということ。

しかし、一方、この辺については、国際的にも、ここは影響が出るだろうということが、それなりに報告されているので、ここに述べてあること自体、これらの健康影響が出るということ、それは正しいのだろうと思いますけれども、ほかに影響がないかと言われると、それは実際はわからないという、それをどのくらい書くかということかと思えます。

それから、もう一つ、感染症につきましても、その他の感染症のほうに、ひよっとすると、国民の皆様は興味があるのかもしれませんが。例えば、じゃあインフルエンザはどうだとか、ノロウイルスはどうだという話があるのかもしれませんが、そこについても、なかなか文献がないし、研究が進んでいないのでわからないということで、その他の感染症ということでまとめてありますが、その報告の量は3件ということでの記述ですので、実際にここを担当している委員の方も非常に苦労されているというのが実情であります。

それから、もう一つ、さらに難しいのは複合影響のところでありまして、ここは複合影響として何を入れるかというのが、主に担当していただいている渡辺先生も、非常に苦労されているところでもあります。

ここに記述しましたように、大気汚染の問題であるとか、それから、小児の問題であるとか、さらに、どういう形で入れるかはまだあれですけども、花粉症の話であるとか、非常に限られた情報の中から、何とかまとめていきたいという苦労がここに表れているところでもあります。それから、先ほど議論になりました重大性、それから緊急性、確信度についても、なかなか、重大性はそれなりに高いというような書き方をしておりますが、命に関わるので、という書き方で重大性をまとめているところが多いのであります。それから、実際の確信度についても、幾つかについては確信度が特に低いというところもあります。それから、概ね高いというところもありますが、限られた文献の中から、これがまとめた現状であります。

以上です。

住委員長

なかなかご苦勞されたことはよくわかるのですが、この分野で何か、今のご説明を受けて、コメント等ございますでしょうか。

では、江守さん。

江守委員

非常に細かいことですが、43ページの死亡リスクのところ、将来の最後のポツに、「適応策を講じなければ」と書いてあるのですが、44ページの熱中症のところではそういう記述がないのですが、もし、これも適応策を講じない場合なのであれば、同様にお書きいただくのがよろしいかと思いました。

住委員長

わかりました。

倉根委員

承知しました。はい。

住委員長

では、原澤君。

原澤委員

産業と、あと国民生活の担当をしている原澤ですが、59ページが、暑熱による生活への影響ということで、基本的には、健康の熱中症の関係と非常に密に関連しているということで、作業の途中では、情報交換をしつつやったということで、どちらかというと、こちらのほうは、都市のヒートアイランドとか、そういったものとの関連で捉えているということはあるのですが、ただ、同じことを扱っていますので、もしかすると、この暑熱による生活への影響は、健康の次にくっつけたほうが、よりわかりやすくなるのではないかなと思ったりしたのですが、その辺、ちょっとご意見いただければと思います。

住委員長

はい。では、沖君。

沖委員

研究例が少なくてという話がありましたけれども、せっかく第5次のIPCCの評価報告書があるので、世界的にはこういうことが言われていて、その中で、日本に関する事例研究はないものの、こういう可能性はあるとか、そういうのを最初か最後にちょっと記述いただくと、抜け落ちという懸念が減るのではないかと思うのですが、いかがでしょうか。

住委員長

はい。そのほか。

では、倉根先生。

倉根委員

これは恐らく、物によって違うのだと思いますけれども、「世界的に」というのを入れることは可能かと思います。ただ、それを、日本でどうだと言われると、かなり社会構造も違いますし、例えて言えば、感染症そのものも違いますし、それから社会基盤が違う。それから、防御法も違うということがあるので、日本でそれが起こるかと言われると、恐らく起こらないというのもたくさんあるのだと思いますね。ですから、その書きぶりかと思いますが、一般的には、世界的にはこういうふうな理解がされている、さて日本においては、という書きぶりを入れるのであれば、それは可能かと思います。ありがとうございます。

住委員長

そのほか。よろしいでしょうか。

健康に関しては、ちょっとやはり書き方を慎重に、ちょっと足したほうがいいと僕が思っておりますのは、日本はヒステリックに今、健康にナーバスですよね。だから、ちょっと常識を外れたようなレスポンスが社会的に多いので、多少その辺を言っておかないと、例えば、非常に個体差が大きいですし、衛生状態とか栄養状態のほうが物すごくファクター的にはきいたりするはずなのですが、何かそういうことと、それから、やはり文献数が非常に少ないということも書かれたらいいような気がしております。

物すごく脅えるんですね。要するに、健康って0、1だから、他人が死んでも構わないけど、自

分が病気になったらえらい違うという、そういう0、1のところが非常に大きいので、物すごく異常なくらい、僕は、個人のリスクに対しては、皆さん、ナーバスになっていて、わーわーわーわー言い過ぎ——言い過ぎというのは語弊がありますが、言っている気がします。社会的な判断としては、もう少し冷静に考えていく必要があると思いますので、その辺のことも、健康に関しては書かれたほうが、前置きのところで、いいと思います。

そのほか、よろしいでしょうか。

倉根委員

先生、この、今おっしゃったことは、事実、そう感じるころもありますが、もう少し具体的に言うと、どんな書きぶりを、先生は今お考えでしょうか。

住委員長

だから、例えば健康に非常にきいているファクターというのは、例えば衛生状態は物すごくききますよね。だから、ごちゃごちゃ、気候変動とかなんとか言うよりも、本当にサニタリーの衛生分野をやるというところが、明らかに栄養状態がきくんですよね。どう考えても栄養失調だったら、ばたばたばたばた影響が出ますので。だから、そういうのは、一般的にちょっと書いていくというか視点は、健康に関しては要るような、僕は気がしていますけど。

倉根委員

そうしますと、例えば、いわゆる健康影響というのは、気候変動というものは一つのファクターではあると。他のファクターがかなりきいてくる部分もあるという、そこら辺を少しクリアに述べたらどうだというご意見でしょうか。

住委員長

はい。健康に関しては、それを強調しておくのが、今の時点では、僕は大事なような気がしているんですけど。それはお任せいたしますが。

倉根委員

はい。考慮しつつ進めます。

住委員長

そのほか、よろしいでしょうか。

文献数が非常に少ないということは強調されたほうがいいと思いますね。癌とか何かのほうは物すごく大きいから、目先の関心がそっちのほうに向かっているような気がしますが、それは書かれたらいいと思います。

それでは、次に、農林水産業のほうに移りたいと思います。

研究調査室長補佐

農林水産業の分野ですけれども、資料2の4ページ目からになりまして、まず、農業の水稻です。報告の量としては23件。現在の状況ですけれども、既に全国で、コメの収量の減少ですとか、品質の低下の影響が確認されているという状況で、将来予測される影響に関しては、全国のコメの収量につきましては、今世紀半ばまでに、今世紀末に2.8℃上がるシナリオでは、収量が増加すると予測されています。それ以上の高温では、北日本を除き減収に転じることが予測されています。コメの品質につきましては、一等米の比率が全国的に減少するということが予測されています。

続いて、5ページ目の野菜ですけれども、現時点での報告量としては5件。

現在の状況としては、過去の調査で、40以上の都道府県において、既に気候変動の影響が現れているということが報告されています。

将来予測される影響につきましては、野菜は、生育期間が短いものが多くございますので、栽培時期の調整ですとか、適正な品種の選択を行うことで、栽培そのものが不可能になるという可能性は低いというふうに想定されています。ただ、現時点では、研究事例が限定的という状況です。

続いて、果樹。6ページ目、果樹ですけれども、報告の量は13件。

現在の状況ですけれども、これは、過去に実施された調査結果では、全都道府県におきまして、果樹の関係の研究機関からは、温暖化の影響が既に現れていると報告されています。

将来予測される影響ですけれども、現在から今世紀末に2℃上昇するシナリオでは、ウンシュウミカン、リンゴは、栽培に有利な温度帯というのは年々北上して、特にウンシュウミカンにおいては、2060年代には現在の主力の産地の多くが栽培しにくい気候になるということがございまして、リンゴに関しても同様な傾向があった、という状況です。

7ページ目の麦、大豆、飼料作物等ですけれども、報告の量は10件。現在の状況ですけれども、

小麦につきましては、冬季、春季の温度上昇、気温の上昇により、全国的に種をまく時期の遅れと、あと、穂が出る時期の早まりが見られています。また、生育期間が短縮する傾向が確認されています。大豆や飼料作物に関しては、ここで書いているような影響が現れています。

将来予測される影響ですけれども、小麦は、種をまいた後の高温に伴う生育の促進による凍霜害のリスクというのが増加すると予測されています。あと、高CO₂濃度によるタンパク質含量の低下等が予測されています。あと、大豆ですとか、牧草などに関する影響についても、ここに書いているような影響がございます。

続いて、畜産ですけれども、報告された件数としては6件。

現在の状況について、家畜の生産能力の推移から判断して、現時点では気候変動の家畜への影響というのは明確ではないという状況です。

将来予測される影響については、影響の程度につきましては、家畜の種類ですとか飼養の形態によって異なることが考えられます。温暖化とともに、豚ですとか鳥の生育に大きな影響が出るということが予測されています。

続いて、9ページですけれども、病害虫・雑草ですけれども、報告の量は10件。現在の状況としては、コメに影響を与える害虫のミナミアオカメムシの分布域は、1960年代は九州南部ですとか比較的暖かい地域に限定されておりましたけれども、近年、気温の上昇とともに、西日本の広いエリアで関東の一部にも分布が拡大している状況です。

将来予測される影響について、害虫は、気温上昇によって、その天敵となるような虫と繁殖するスピードがどの程度速まるかが異なるため、害虫と天敵の構成が変化することも予測されております。

続いて、1-7、10ページ目で、農業生産基盤です。農業生産基盤というのは、良好な営農条件を備えた農地ですとか、農業の水資源や水利施設を指しております。報告の件数としては25件。現在の状況としては、農業生産基盤に影響を及ぼしうる降水量の変動について、1901年～2000年の最大3日連続降雨の解析では、短期間にまとめて強く降る傾向というのが増加しています。特に四国、九州南部ではその傾向が強くなっています。

将来予測される影響ですけれども、水資源の不足、あと融雪の早期化等による農業生産基盤への影響については、気温上昇により融雪流出量が減少して、用水路等の農業水利施設における取水に影響を与えることが予測されています。具体的には、ここに書いているような影響がございます。

続いて、林業の木材生産（人工林等）の影響ですけれども、報告の量は15件。現在の状況です

けれども、一部の地域で、スギの衰退現象が報告されており、その要因に大気の乾燥化による水ストレスの増大を挙げる研究報告の例もございます。ただし、大気の乾燥化あるいはそれによるスギの水ストレスの増加が気候変動による気温の上昇あるいは降水量の減少によって生じるかに関しては明確な根拠はないという状況です。また、スギの衰退と土壌の乾燥しやすさとの関連性も明らかではないという状況です。

将来予測される影響について、気温が3℃上昇すると、蒸発散量が増加し、特に降水量の少ない地域でスギ人工林の脆弱性が増加する可能性を指摘する研究事例がございます。そのほかの影響は、ここにあるとおりです。

続いて、特用林産物（きのこ類等）ですけれども、報告の量としては4件。現在の状況は、シイタケ栽培に影響を及ぼすヒポクレア属菌につきましては、夏季の高温による被害を大きくしている可能性があるということがございます。

さらに、将来を予測される影響は、シイタケの原木栽培において、夏の気温上昇と病害菌の発生あるいはシイタケの子実体の発生量の減少との関係を指摘する報告がございます。

続いて、水産業ですけれども、回遊性の魚介類（魚類等の生態）ということで、報告の量としては11件でございます。

現在の状況ですけれども、海水温変化に伴う海洋生物の分布域の変化が世界中で報告されているという状況で、日本周辺においても分布が変わってきているということがございます。

将来を予測される影響ですけれども、回遊性魚介類につきましては、分布回遊範囲及び体のサイズの変化に関する影響予測が数多く報告されておりまして、具体的には、シロザケ、ブリ、スルメイカ、サンマ、マイワシなどがございます。

続いて、増養殖等ですけれども、こちらのほうは、報告の量は15件。現在の状況は、海水温の上昇によると考えられる漁獲量ですとか生産量の減少が、のり類、貝類などの各種で報告されています。将来予測される影響については、生態系モデルと気候予測シナリオを用いた研究、影響評価は行われていないものの、多くの漁獲対象種の分布域は北上すると予測されています。簡単ですけど、農業、林業、水産業関係は以上になります。

住委員長

それでは、八木さん。

八木委員

農業、林業、水産業ワーキンググループです。

個々の小項目の検討状況は、ただいま事務局からご説明があったとおりです。私のほうからは、追加で、全体の問題について少しコメントしたいと思います。

まず、我々のワーキンググループの中では、項目を少し議論の中で修正しました。それは、それぞれの農業、林業、水産業の場面に従ってですとか、あるいは、今後、これが適応計画に使われるということで、適応計画、適応策の立て方の、その両方の観点から修正しました。

例えば、最初の案では、大項目として、農業と畜産業が分かれていたのですが、これは、例えば畜産業の中の飼料作物というほうが農業の栽培と一緒にありますし、畜産は農業の中の小項目として立てて、それを一つにしてあります。

小項目の中でも、新たに農業生産基盤という小項目を立てました。これは、この問題が農業全体に関わることで、それと適応策の立て方の観点から、こういった小項目をつくっております。

次に、重大性、緊急性、確信度の検討なのですが、農林水産業分野は、ある程度報告がある項目と比較的少ない項目とありましたが、検討の中で注意したことは、いろいろな観点があるだろうということです。特に、生産者の観点と消費者の観点、その二つの観点は両方を考えなければいけないということを注意いたしました。重大性の中で、多くが、特に大きいということが判断されたのですが、例えば2番目の野菜が、5ページ目ですが、特に大きいとは言えないという判断に近いような議論になっていますが、これが、将来の予測の概要の最初に示されていますように、生産期間が短いので、栽培時期の調整や適正な品種選択を行うことで、対応できるのではないかと。これは、先ほど私がちょっと提起しました適応策を、この重大性の中に入れるかどうかという問題に少し関係します。

まだ、ワーキンググループの中で、ここの部分の議論が完結していないのですが、私、個人的には、例えば野菜のこの問題、適応の問題は、もう既に気候変動が——気候変動といいますか、Climate Changeですね、「気候変化」という日本語にしたほうがいいのかと思いますけども、将来の気候変化がなくても、ClimateのVulnerabilityに対して、もう既に生産者の方が対応されている適応策であります。

ですので、こういった既にある適応策は考慮して、追加的な適応策については考慮しないで判断するというにすれば、こちらのほうの重大性は特に大きくないと判断できるのかもしれませんが。そんなことを、まだ今後のワーキンググループで議論したいと思います。

重大性の中で、一つ、まだ、社会的な観点の中で、社会と経済の観点がそれぞれの項目でまだ不統一の部分があるので、この辺りをもう少し検討が必要です。

最後に、分野横断的な項目が幾つか示されております。それは、先ほど事務局からご説明いただいた資料1-1ですか、そちらにも示されておりますが、例えば農業生産基盤の部分の水の問題。これは水環境・水資源ワーキンググループとオーバーラップするところでありまして、あとは、野生鳥獣の問題ですね。これは対応方針案で、自然生態系ワーキンググループでの扱いも含めて検討するということではありますが、ぜひそちらのほうの検討をまず進めていただきたいと思います。

私からは以上です。

住委員長

それでは、今のご説明につきまして、ご意見ございますか。

では、河宮さん。

河宮委員

ありがとうございます。河宮です。

私、このワーキンググループのメンバーなので、そのときに言えという話なのかもしれないんですけども、林業のところについて、これはワーキンググループの議論の中で、CO₂の増加による施肥効果が影響の評価に入っていないということで、これは入れるのは大変、現時点では困難だということで、こういう記述になっているとは思いますが、その観点からの評価がなされていないものであるというのは、ただし書きでつけたほうがいいのかというふうに思いました。

あと、水産業に関しては、これ、酸性化の影響については、これからどういうふうに扱っていくことになるのでしょうか。これもワーキンググループで議論したほうがいいのかもありませんけれども、現時点で何かしら方針があれば、聞かせていただければうれしいと思います。

住委員長

はい。では、どうぞ。

安岡委員

例えば、7ページに大豆の例が載っていて、二つ目の黒丸ですね、北のほうでは増収したけど南では減収したという表現があって、これは、なるほどという感じもするわけですね。例えば、

4ページ、5ページ辺りですと、これは全国的にやっぱり収量が減少しているという表現があって、一般の方が読むと、一般って私もそうなのですが、コメと野菜は全国的にやっぱり減収するのだけど、麦は北のほうでは増収しますというと、これ、何でだろうなという印象を受けるのです。これは単に論文が、そういう論文があったということによるものなのか、一般化されるものなのかというのが、どうなのでしょう。

住委員長

すぐ答えられるの。

八木委員

少し精査する必要があります。

住委員長

では、江守さん。

江守委員

今の安岡委員のご意見と関係しますけれども、素朴に見て、4ページの水稲のところ、現在の状況は全国で収量減少になっているのですけれども、将来の予測は、九州南部などを除いて、現状と変わらないか——そうか、ちょっと待ってください。北海道では増収。

ごめんなさい、ちょっと読み違えたと思います。北海道の増収が、そうすると、現状のところはどうなっているかというところが、わかりにくいかと思いました。

住委員長

では、秋元さん。

秋元委員

これまでも何回も議論が出ていて、繰り返しのようで申し訳ないのですけれども、これもやっぱり、例えば今の水産業を聞いていても、温暖化による効果の相対化というお話があったと思うのですけれども、そこが少しよくわからない——これは全部重大性は大きいという評価なのでしょうけれども、やはり乱獲とか、そういう部分で非常に漁業というものはとられているので、

それに対してどうなのかというような、やはりどこかに相対化がないと、何となくちょっとイメージがはっきりしないというのは、私、専門ではないんですけども、感想です。

それで、あと、しかも、多分文献は個々の種を捉えて、ここの、例えばサンマがどうかとか、そういうことが書かれているようなんですけども、やはり循環して、いろいろ、食べる種がまた別の、食べられて、そこが減れば別の種が増えたり、いろいろ回り回ると思いますので、その辺りは、総合的に考えたときにどうなのかという視点が、なかなか文献がないのかもしれませんが、そうすると、全体を見たときにどういう評価になるのかということころは、少し違った評価も出てくるのではないかなというのが、聞いての感想です。

コメントなのですけども、以上です。

住委員長

では、木所さん。

木所委員

水産のほうを担当しています木所です。

今、水産というか、水産業について、酸性化とか、相対的な乱獲との関係とか、総合的なことについてのコメントをいただきましたけど、まず酸性化についてですけども、基本的には、やはり酸性化の影響というのは、どちらかというところ、今のところ、水産物漁業というよりは、サンゴとか、海洋生態系のほうの文献が多いものの、なかなか、漁業のほうへの明らかな文献といますか、日本では得られていないので、確かに、あるとは思うんですけども、そういったものが今のところ取り込めていないと。今後、そういう文献が出てきたら、見直しのときにも取り込むようなことになるのかなというふうには、こちらのほうでは考えております。

あと、相対化、つまり漁業のほうの影響は、温暖化の影響以外も、中長期的な海洋関係への影響とか、さらに、今指摘のあった乱獲とか、そういったいろいろな影響があるというのは、ご指摘のとおりなのですけども、IPCCの報告でも、乱獲とか、そういったものの影響を含めても、やはり漁業への影響というものが見られるものについては確かに出てると、そういうふう考えています。

あと、基本的に、乱獲とかいうのは、量的な話ですけども、温暖化の影響というのは、分布回遊、どこでとれるかという、そういったところ出てきますので、その辺の仕分けで、影響という形で見られると。仕分けはできると。相対的な影響というか、相対的というよりも、影響

の出方が違うというふうに考えていただければというふうに思っております。

あとは、水産業は、要は回遊魚ですから、分布が変われば、北でとればいいのではないかという、そういったようなことを考えると、総合的にはどうなのかという、そういった指摘というのはもっとものことなのですけども、例えば、今まで西日本でとっていたもの、魚が、西日本で水揚げしている、そこがきちっとして、いろんな産業として成り立っていたものが、それが北のほうに移ると、いろいろな影響というものが出てくるわけですね。だから、総合的というよりは、水産業では、特に回遊魚では、地域的な影響、地域産業とか、そういったものの影響というのは非常に大きく出てくるので、そういったところを注目して、影響評価はやるべきかと考えております。

住委員長

では、松本さん。

松本委員

林業のところなのですけれども、先ほどの横断的な話の話題の中で、野生鳥獣の話がありました。私は、今日は、ほかのワーキンググループのほうをざっと眺めてみたところ、自然生態系のほうで、シカの被害が取り上げられていましたけれども、そして、ここ、人工林のところを見ると、そのシカのことを全く書いていなくて、やはりこれは、ここだけ、恐らく業界の方が見ると、シカの影響とか、そういうものはないのではないかという、そういう誤解をもたらすおそれがあるなということを感じました。

シカの分布については、積雪量と積雪深と非常に密接な関係があるという最近の報告もありますので、やはり分布の拡大云々は自然生態系で、そして、それに伴う被害のところは、この林業のところであらうということで、オーバーラップしながらも、書くことが適当ではないかと感じました。

住委員長

はい、沖君。

沖委員

水稲のところ、コメに関して、AR5のWG2では、適応なしの場合には減る、気温が上がって、

若干減っていく。2℃以上の場合ですね。ところが、適応すると、むしろ増収になるというふうな結果が示されたと思いますので、もし国内に関しても、特に植え付け時期をアダプテーションによって、変えることによって、どのくらい増えたり減ったりするのかという研究結果があれば、やはり含めるべきだと思いますし、そうでなければ、やはり引用して、日本ではないけれども、世界的にはこういう結果もあるというのをご紹介されたほうがいいのではないかと思いますのと、そういうことが野菜のほうでは、「栽培時期の調整、適正な品質選択を行うことで、栽培そのものが不可能になる可能性は低いと想定される」とありますが、これは恐らく文献に基づいて判断された結果だと思いますので、そのレポート全体を通じて、文献で書いてあった話と、それを読んで、評価、報告している話が、はっきり書き分けられるようなことが大事かなと思いました。

以上です。

住委員長

江守さん、はい。

江守委員

ありがとうございます。

先ほど、水稻のところで発言したとき、発言しながら読み直していて混乱しちゃったので、変なことを言いましたが、現状については、全国で減少になって、将来の予測は、今世紀中ごろまでは、全国で収量増加になっているので、その関係がちょっとわかりにくいと思いました。適応が考慮されているのかいないのかとか、そういうことがあるのかもしれないという印象を受けました。

それで、もう一点、先ほどいろいろ議論がありました、例えば水産業の乱獲の影響だとか、そういう効果があるということは、指摘は大変重要だと思うのですが、本日の議論の仕方全体というか、この資料に関して、ボリュームからいって、この概要だけで今日議論をしているというのは、ちょうどいいとは思いますが、かなり、席上配付の2を見ると、重大性、緊急性、確信度の根拠の文章に、割といろんなことが書いてあるなというように思いました。今の水産業のところをいうと、74ページというところで、資源量や漁獲量の予測結果は、さまざまな要因が関係するため確信度が低いと判断される、というようなことが書いてあって、乱獲というふうに明示的に書かれてはいませんが、そういうところがありますので、実際

には、ここも含めて、見ていく必要があるなと思いました。

住委員長

そのほか。はい。

高橋（正）委員

人工林のところで、風害の影響が書いてあるのですが、この辺は、災害のグループと調整したほうが良いと思いますし、人工林以外にも、台風の強度が増加するというのであれば、海岸林とか、平地の森林のほうにも影響があるだろうと思いますので、検討をお願いしたいと思います。

住委員長

そのほか、よろしいですか。

業と付く分野は、ちょっと扱いがまた、僕は、難しいなと思っております。農産物に対する影響と農業に対する影響は同値ではありませんので、そういう点もちょっと書かないと、例えば物すごく深刻なのは、水産業では人が減って行って、水産業自体がそもそも成り立つかみたいなものももっと大きいのではないとか、いろんな議論があるわけですね。農業だって、TPPはどうなるか知りませんが、物すごいいろんなことでビジネスとしては大きく変わっていく。だから、農業、林業、水産業をビジネスの観点から捉えるというように見るのか、それに関わるような自然生態系とか、物としての視点で見ていくかというのは、やはりどこかで書かないと。逆に言うと、適応策を考える場合でも、その物自体を何とかするというのではなくて、社会的なシステムを変えれば、ごろごろ変わっていきますのでね。その辺の区別を、業と付くところは、やはり、単に自然のものではないのですよ。端的に言えば、お金が儲かるかと言えば下品だけでも、要するにビジネスとしてのあれだということが、ある程度どこかで書かれていて、それに関わるようなこの部分を見ていくのだというようなことを、こういう業に絡む分野では、書いておいたほうが、混乱がなくていいと思いますけど。

よろしいですか。

はい。

木所委員

確かに、今の点について、こちらもちよっと、やりながら、いろいろ気にはしていたのですけれども、その業と物の違いですけども、例えば、基本的には、適応するのは業のほうですよ。ただ、影響のほうは物のほうなので、その辺、こちらは物のほうを重視して影響をやると。ただ、適応のほうは業であるので、そこら辺は書かなくてもわかるのかなと思っていたのですけれど、その辺をもし書かなければわからないようならば、何らかの対応をしようかなとは思いますが。

住委員長

非常に国民的な観点から議論が出ているのは、適応、適応と、今の古い業態を保存したまま金をぶち込んでいくのかという不満がやはりあるわけです、ある部分に。だから、その適応策をうんたらかんたらする前に、業全体を見直せば、全然発想が変わるのではないかという意見はあるんですよ。

だから、いろんな意味で、そういうところのことがあるのだよということをやらないと、特に、適応策の具体的な議論になったときに、地球環境部会でも出たように、今までの既得権益とは言いませんけど、それを持ったままで、そこにさらに金を流すのではないでしょうねという批判はやはりあるので、そのことは意識しながらやっていく必要があるかと僕は思います。どうせいとは言っているわけではありませんが、そういう視点があって、そのことがあるのだよということぐらいのことは、やはり書いていかないとだめなのではないか。

八木さん、何かありますか。

八木委員

今、発言しようかなと思ったのですけど。座長のご説明で大体理解したのですが、ただ、今までのワーキンググループの検討では、業というよりも、食糧生産という観点ですね。

住委員長

だから、結局、農業の問題と食糧の自給とか、要するにいろんな切り口があるということをごこかで書かないと、書いていたほうがいいかなというのが僕の……。だから、ある程度、特に農業とか何かのところは非常にいろんな意見があって、思い込みが非常にあって、立ち位置が違う場合があるから。

はい、木所さん、何かある。

木所委員

確かに、適応するときに、やはり農業なんかも、もう、水産資源よりも水産業のほうが危ないのではないかとと言われると、確かにそうなんですけれども、ただ、今回は温暖化なので、あまりそこまでやってしまうと、こちらは何もできなくなってしまうので、その辺はそこまで言われるとちょっと……。

住委員長

だから、そういうことをきちんと視点はわかっていますよということを書いてあるだけでいいわけ。だから、これは明らかにそれにつながるような、いろんなものに対する影響評価を見ているのですよと。だけど、能天気にも、全然そういうことを知らないでやっているのではなくて、きちんと考えていますよぐらいのことを、どこかに書いておくといいと僕は思っただけで。はい。

木所委員

わかりました。ありがとうございます。

野尻委員

自然生態系のところでは、深く議論したわけではございませんが、その自然生態系の、業ではない、文化との関わりというのは、実は少し、よく読んでいただくと、書いてあるんです。しかしながら、残念ながら、理系研究者が集まって、この作業をしているので、深く踏み込めなかったことと、やはり調べてみても、研究例が不足しているので、文化を守るという意味との気候変動の関係まで深くは踏み込みませんでした。しかしながら、ほんの少しなんですけれども、例えば沿岸漁業というのはその文化であると。そういったことは書いてあるのですが、研究例がないから判断はできないという、そういうような表現になっていますので、同様に、その内水面の漁業とか、里山といった、そういったものは、文化の面で捉えるというのは、可能性はあるので、これからの改訂のところ、もうちょっと生態系側で盛り込めるといいなどは思っていますが、研究例がないということは理解していただきたいなど、そういう状況です。

住委員長

とても尽きませんので、このくらいにして、次に、はい。

じゃあ、次は、水環境・水資源に移りたいと思います。

研究調査室長補佐

資料2の15ページからですけれども、水環境・水資源の水環境の初めが、湖沼・ダム湖です。

報告の量としては14件。現在の状況ですけれども、全国の公共用水域（河川・湖沼・海域）におきまして、過去約30年間の水温変化を調べたところ、4,477観測点のうち、夏季は72%、冬季は82%で水温の上昇傾向があり、各水域で水温の上昇が確認されています。また、水温の上昇に伴う水質の変化も指摘されているところです。ただ、ここに関しても、気候変動の影響と断定できるわけではないという研究もございます。

将来の影響ですけれども、今世紀末に2.8℃、今から比べて、上がるシナリオを用いた場合ですと、琵琶湖では2030年代には水温の上昇に伴う溶存酸素の低下ですとか、水質の悪化が予測されております。ほかの研究も幾つかございました。

続いて、河川ですけれども、現時点で考慮された研究・報告の量は10件。現在の状況ですけれども、これも先ほどと、湖沼のほうで申し上げたとおりでございます。河川を含む水域でも、温度上昇というのがあります。

将来予測される影響について、各々の河川に対する水温の将来予測はありませんけれども、雄物川における、これも今世紀末に、今と比べて2.8℃上がるシナリオにおいては、1994年～2003年の水温が11.9℃であったのに対して、2030年～2039年には12.4℃に上昇する。特に冬季の影響が大きくなることが予測されております。ほかにも幾つか研究が、ここに書いており、ありました。

続いて、17ページですけれども、沿岸域及び閉鎖性海域でございます。報告の量は4件。現在の状況ですけれども、全国207地点の表層の海水温のデータを解析した結果では、132地点で有意な上昇傾向が報告されております。

将来を予測される影響ですけれども、現時点で定量的に予測した研究事例は確認できていないものの、海面上昇に伴い、沿岸域の塩水遡上域の拡大が想定されています。

続いて、水資源の水供給（地表水）ですけれども、報告の量が19件。現在の状況ですけれども、年降水量の年ごとの変動が大きくなってしまっていて、無降水・少雨が続くこと等によって給水制限が実施される事例というのが確認されています。

将来予測される影響ですけれども、現在と比べて、今世紀末に2.8℃上がるシナリオにおいて

は、北日本、中部山地以外では近未来（2015年～2039年）から渇水の深刻化が予測されています。また、融雪時期の早期化による需要期の河川流量の減少、これに伴う水の需要と供給のミスマッチが起きることも予測されています。

続いて、水供給の地下水ですけれども、報告の量は5件。現在の状況ですけれども、気候変動による降水量、降水パターンの変化に伴う地下水位の変化の状況について、現時点では具体的な研究事例は確認されていません。

将来を予測される影響ですけれども、ここも具体的な予測の研究事例は確認されていないという状況です。幾つか関連することは、記述として追加しております。

続いて、水需要ですけれども、報告の量としては3件。現在の状況ですけれども、気温の上昇と水使用量の関係について、東京では、気温上昇に応じて水使用量が増加することが実績として現れています。あと、農業への影響というのもあります。

あと、将来予測される影響ですけれども、現時点で、気候変動による影響を定量的に予測した研究事例は確認されていないものの、気温の上昇による飲料水等への需要増加の懸念があるということがございます。

次、35ページに飛びまして、自然災害・沿岸域の河川の洪水のパートですけれども、報告の量としては25件。現在の状況ですけれども、既往の降雨データの分析によると、比較的多頻度の大雨の事象については、その発生頻度が経年的に増加傾向にあることが示されています。この傾向が気候変動によるものであるとの十分な科学的な根拠は未だ得られていない、と記載されています。

将来予測される影響ですけれども、今と比べて2.8℃、今世紀末に上がるシナリオでは、洪水を起こしうる大雨の事象というのが日本の代表的な河川流域において今世紀末には現在と比べて有意に増加すると予測されています。同じ頻度の降雨量が1～3割のオーダーで増加することについて、多くの文献で見解が一致しております。そのほか、ここに書いているような予測がございました。

続いて、内水ですけれども、現時点で報告される報告量は5件。現在の状況については、これは先ほどと同じですけれども、増加はしています。ただ、気候変動によるものかどうかの科学的な根拠は得られていません。

将来予測される影響ですけれども、局所的な強雨事象を対象とした気候変動影響の推定は、詳細な解像度の確保ですとか、局所的な強雨をもたらす気象攪乱をモデル化すること自体が難しいため、まだ本格的な将来予測というのはないという状況です。ただ、幾つか項目でございま

すけれども、例えば浸水被害なども想定されるということも記載してはおります。

続いて、沿岸域の海面上昇ですけれども、報告の量としては23件。現在の状況ですけれども、1980年以降の日本周辺の海面水位が上昇傾向（年間1.1mm）にあることが、潮位観測記録の解析結果により報告されています。

あと、将来の予測される影響に関しましては、これはIPCCの記述でございますけれども、世界的な傾向として、今世紀末に、今と比べて1°C上がるシナリオでは、0.26～0.55m、水面が上昇します。今世紀末に3.7°C上昇するシナリオでは、0.45～0.82m、海面が上昇します。例えば、80cm海面が上昇した場合、三大湾のゼロメートル地帯の面積というのが現在の1.6倍までに上昇します。

続いて、高潮・高波ですけれども、報告の量が26件。現在の状況ですけれども、気候変動による海面上昇や台風の強大化が高潮や高波に与える影響及びそれに伴う被害に関しては、現時点で具体的な研究事例は確認されていません。高潮については、極端な高い潮位の発生が、1975年以降全世界的に増加している可能性が指摘されています。高波については、ここに書いてあるとおりでございます。

将来予測される影響ですけれども、高潮をもたらす主要因としては台風です。台風の挙動を予測する技術というのはまだ開発途上にあるということがございまして、ただ、台風が沿岸域に達した際に生じる水位の上昇ですとか、浸水の範囲等の予測計算の結果というのは一定の精度で評価できるということがございまして、海面上昇する可能性が非常に高く、高潮のリスクは高まるということは書いております。高波についても、ここで記載しております。

続いて、海岸侵食ですけれども、報告の量は10件です。現在の状況については、海面上昇や台風の強大化が、既に海岸侵食に影響を及ぼしているかに関しては、具体的な研究事例は確認されていません。

将来予測される影響は、海面上昇や台風の強大化により、海岸が侵食される予測がされております。具体的には、30cmもしくは60cm海面が上昇した際に、我が国の砂浜が5割もしくは8割消失するという研究がございました。

続いて、山地。土石流・地すべり等ですけれども、報告の量としては30件。気候変動と土砂災害の被害の規模とを直接関連づけて分析した研究や報告は多くはないという状況です。また、気候変動と土砂災害の発生形態との関係については現時点では不明確な部分が多いという状況です。ただし、過去30年間で、1時間当たり50mmの豪雨の発生頻度というのは増加しています。それに伴って、集落等に影響する土砂災害の年間の発生件数も増えているという傾向がござい

ます。

将来予測される影響ですけれども、降雨条件が厳しくなるという前提の下で、以下のような想定があるということを書いておまして、集中的な崩壊・がけ崩れ・土石流等の頻発、あと山地や斜面周辺地域の社会生活への影響ということ、ほかにも幾つか列挙しておりますけど、そういったものがございました。

続いて、その他の強風等ですけれども、報告の件数は4件。現在の状況について、気候変動に伴う強風・強い台風の増加等による被害の増加について、現時点では具体的な研究事例は確認されていません。

将来予測される影響ですけれども、今と比べて2.8℃、今世紀末に上がるシナリオでは、近未来（2015年～2039年）から気候変動による強風や強い台風の増加等の予測がされているということがございました。

この分野に関しては以上になります。

住委員長

それでは、山田先生。

山田委員

この、今の説明で大体尽きているのですが、これを、委員になってから、より深刻に、自分の研究でやってきたことから、この委員会用にも考えるようになってきて、そういう発言もしたのですが、その幾つかをちょっとご紹介しますと、まず、今の文章の中にも、「気候変動」という言葉があるんだけど、「地球温暖化に伴う気候変動」と言わないと、「気候変動」だけだと、それは地球温暖化しなくたって、大なり小なり、歴史的には気候変動があると思うので、ちょっと文章をそこはお願いしたいと。

それから、要するに不確実な情報の中でリスク評価をするということなのですが、現在のリスク評価の学問では、リスクというのを、発生頻度を分析するとか、あるいは、発生の傾向を分析するというのが一つと、それに伴うハザードを、損害を組み込んだものをリスクと呼ぶという場合と、さらに、それが、さっきの重大性の問題につながるのですが、価値観によって、それが重大か重大ではないかは変わってくると。損害額が大きくても、例えばいろんな意見があるんですよ。災害だと、床下浸水ぐらい、自分の人生で1回ぐらい経験したっていいのではないかという人もいますよね。それはもう価値観の問題だし、それからまた、経

済的な側面から見たら、全く違うことを言う人も出てくるわけで、リスクを、頻度の増大とか、傾向の上昇の角度の大きさで見るのと、それに伴うハザード、損害で見る。三つ目が、それに対する個人の価値観による重大性が出てくると。そんなことを、我々の仲間で議論したりもしています。

それから、これを読んでみてもらったらわかりますように、研究・報告の量は、防災系は比較的よくあるのですね。当然、雨やら、雨に基づくとか、海面上昇に基づく防災的なものというのが、もともとの外力としてですが、だけど、水環境とか水供給となると、表立った量は実は少なく、では研究してないかという、膨大な数の報告書がある。琵琶湖とか、霞ヶ浦とか、その管理者が整備計画を立てていますので、その整備計画ごとの引用できるようなところはあるのですが、ではそれが完璧に定量化されているかと言われると、そこが難しいところがあります。それは言われたとおりです。

それから、引用しようと思っても、あまりにも当たり前だったから、地球温暖化に伴う、気候変動に伴う何のこうのというキーワードが入らないままの論文がいっぱいあって、例えば、海面上昇をすると、今でも、海から川のほうに、塩水くさびという形で塩が入っていて、そのちょっと上流に水道の取水施設があるというところがいっぱいあるのですね。海側がちょっと上がったら、もう完全にやられているというのは、あまりにも常識で、時々塩水をかぶってしまうというのはよくやっていて、大ざっぱに言うと、海側が1cm上がると、塩水くさびは2~3km上がりますので、ましてや何十cmなんて上がったら、もうほとんどそういう施設は壊滅的になるというのは、もうみんな、全員知っていて、そういう水関係者は、そこから水を取っている人は。だから、新たにそんなもので研究論文を探しても、ないんですよ、そんなものは。それから、今、こういうふうな委員会をやって初めて、お互いの研究サイトで、例えば琵琶湖みたいに深い湖と、霞ヶ浦みたいな浅い湖では、同じ湖沼とって一くりにできなくて、例えばこれはちょっと気象の専門家の方に、まさに木本先生や江守さんに聞かなきゃいけないんですけど、アオコが発生するといいますけど、あれは水温だけじゃなくて、水温、気温だけじゃなくて、日射量もろにきくんですよ。だから、将来、曇り、気温は高いけど、雲が多いか少ないかでアオコの発生が全然違ってくるので、そこが、将来予測したとき、水温、気温だけの予測ではなくて、日射量がちょうどアオコが発生したときに、そういう日射量を、太陽光線を得られるかどうかという、それ次第で答えが全く変わってくる。気温は高いけど、日射量としてはそんなに変わらないなんてなるときと、日射が多いときとで、全然アオコの発生量が違う。

そういうこととか、これをやったことで議論が深まってきたことがあって、あるいは、ダム湖なんていうのは論文数は少ないんですけども、これは主に、入ってくる水の量と使う水の量の回転率で、大ざっぱに言うと、その回転率でダムの水質が決まってくると。だから、それは、回転率はどうするかというのは、かなり人工的な話なので、今のままだとうなります。だから、そのために回転率をもっと、水質がいい側に持っていきましょうというようなことも、やろうと思えばできるんですけど、それはどう書けばいいのかということと、あと、例えば80年前に——北海道に網走湖というのがありますけど、網走湖というのは、80年前は淡水の湖だったんですけど、今は、この80年間で、淡水、塩水の二層構造をする喫水湖に変わっちゃったんですね。それは、かなり人為的なところもあるんだけど、この何十年間の雪の量、雪解けの量が減っちゃって、一旦入れた塩水を吐き出す能力が弱くなっているというのは、やっていたんですけども、これもいろんな——今もやっていますけども、それは、地球温暖化に伴うなんていうつもりでやっていたわけではないんですよ。でも、まさにそのままだが使える話だったんだなど。

その辺は、この委員会で少しまとめて、充実させたことにしていきたいと思っています。今の報告に付け加える話です。

住委員長

それでは、ご質問、ご意見、コメント等、ある人は。
じゃあ、沖君。

沖委員

すみません、私、水グループですが、都合が悪い日に当たってしまって、なかなか行けなかったの、ちょっと申し上げます。

まず18ページの水供給、先ほど山田先生がおっしゃった海水の遡上の話なんですけど、実際は、日本は、そういう海と直接つながっているところに取水口があるところがあると思うんですけど、大きなところは、河口堰があったり、あるいは、河口堰がなくても、少し上流に行ったところの堰で塩が止まっているところが多いと思うんですけど、それが、海面水温の上昇によって、改築が必要であるのがどのぐらいあるかというのが、恐らく一番懸念される場所だと思うんですけど、そういうのを調べた研究はないのかどうか。あるいは、もう国のほうでやっていないのか、というのが質問です。

20ページのほうの、気温の上昇に伴う水使用量の増加なんですけど、数%ですね。数%というのが本当に深刻なのか。例えば、今、原単位が減っているときにどうなのか。あるいは、東京都は、多分これは水道の使用量の話だと思うんですけど、ある日、とても暑いときに、物すごく水使用量が増える。それがピーク率として、本当に水資源供給計画の一番クリティカルなところになるのであれば、クリティカルなんですけど、その辺がどのぐらいわかっているのか。

その下が、今度は飲料水等の需要増加が懸念されると、20ページ、なっているんですけども、「飲料水」だと、これは飲料メーカーが喜ぶだけなので、「水道水の需要が増えて」というふうには書かないと、あまり懸念にならないんじゃないかというふうに思います。

それから今度、35ページに参りまして、雨の増え方に対して洪水ピーク流量の増え方が大きいというのはそのとおりだと思うんですけど、その下の、洪水ピーク流量の増幅の度合いよりも氾濫発生確率の増幅の度合いのほうがはるかに大きくなるという、ここところが、根拠研究があるのかどうか。私も、多分そうなるんじゃないかという気がしますが、あまりこういう研究がないのが、今、災害、特に水害に関する定量的な影響評価というのが難しくなっている理由かなと思いますので、お聞きします。

あと、この辺の洪水に関しまして、何となく、洪水、内水と書いてあって、分かれているように思いますが、やはり日本の大河川が洪水になるようなスケール、日単位のスケール、あるいは、気象上の台風というものと、中小河川、あるいは、いわゆるゲリラ豪雨とか、ちょっと前の集中豪雨によって被害が出るという話を、明快に分けて考えたほうが、気候変動との関係がつけやすいのかなと。

あと、36ページの「気象攪乱」というのが概要のほうにありますけど、これは「気象擾乱」というのが普通かなと思います。それはもう言葉だけです。

以上です。

住委員長

じゃあ、江守君。

江守委員

ありがとうございます。

山田委員から名前を呼ばれましたので、一言だけ応答しますと、日射の将来予測は、そのおっしゃったほかにも、もちろん農業とかにも重要だと思いますけれども、ご存じのように、雲の

変化というのは気候予測の中で非常に難しいので、僕自身はあまり詳しく見たことはないですけども、モデルによって結果が結構違う、非常に不確実性が高いところではないかなというふうに思っています。今回のアセスメントで、そこがクリティカルに関わるようなところがもしあったら、言っていただければ、真面目に見たいと思います。

それが一つと、もう一つ、細かいことですが、言葉の問題で、何か所かで、「台風の強大化」という言葉が出てきて、これは多分事務局がこういう言葉遣いをされているんだと思うんですけども、僕自身は、強い台風の増加に、強風——僕が担当したところでは直しています。強大化は、強くなるのと大きくなるという意味だと思うんですけども、強い台風が増える可能性があるという研究はありますけども、大きな台風が増える可能性があるという研究は、僕は、知らないので、強いほうだけ言うのがいいんじゃないか。統一したほうがいいと思いました。

住委員長

はい。では高橋君。

高橋（潔）委員

おろしました。

住委員長

おろしたの。いいの。では、はい。

藤田委員

沖先生のコメントについて、レスポンスをさせていただきます。

内水と外水については、おっしゃる感覚を持っています。事務局のほうから、洪水と内水と与えられたんですけど、いま一つ実感、意味がよくわからなくて、記述はかなりそういう視点で書いています。ですから、将来予測の確実性についても、実態は、小スケールで、強雨については傾向が出ているが、将来予測は難しいと。逆に、大きなスケールの雨については、現状は書くには難しいけれども、将来予測はある程度行けるんじゃないかと。そういうことと流域との組み合わせで、この予測の記述を組み立てるということをやっています。

それから、治水システムに降雨強度がどう応答するかという後段のご質問については、例の附

属の厚い、席上配付2という分厚いやつの、例えば222ページでいいんでしょうかね、の一番上の31002の文献であったり、あるいは、これはもとが同じかもしれませんが、230ページの32110ということで、実務でよく使われるスタンダードなモデルを使って、雨を増やしたときに、普通の、現在の1級水系の堤防の条件を入れて、溢れる頻度がどうなるかという、そこまでの連鎖的な応答、増幅の度合いを、一応スタンダードな手法で見ているということは出てきているので、もうご案内のように、理屈もかなり明快だと思いますから、この鋭敏に応答するというところについては、かなり明確に言えるんじゃないかと思っています。

沖委員

ありがとうございました。

住委員長

はい。じゃあ、鬼頭君。

鬼頭委員

16ページですけども、できるだけ数字があるところは、定量化した数字を入れようとされたのだと思います。一応、16ページに河川の水温がどれぐらい上がるかというのが、一つの川の例について書かれていて、0.5℃上がると書かれています。2030年代ですから、気温は1℃上昇するところに相当すると思いますので、気温が河1℃上昇したときに河川の水温が0.5℃上がる、すなわち、河川の水温上昇は気温上昇より小さいととられてしまうので、注意が必要でしょう。定量的に書くときは、ある程度例数があるところに限るとかというのがいいんじゃないかなと思いました。

住委員長

そのほか。はい。

山田委員

やっていて気づいたんですけども、40ページに、山地で、土石流・地すべりとあるんですけども、今年の広島の土石流災害を見てもらったらわかるように、もちろん発生した最初のポイントは山ですけども、被害に遭っているのは街なんですよ。だから、「山地」と書いてしまう

と、山の中だけの話なのかなと見られないかなというのを、今ごろ気がついたんですけどね。例えば、崖崩れや地すべり等は神奈川だって、都市でも十分起きることなので、どうすればいいのかな。ほかは、河川とか、内水とか、そういう、都市なのか川なのかというような感じなんだけど、土石流・地すべりで本当に今大変なのは、そのすぐ下に都市がくっついている場合のところ非常に被害額が大きいわけで、どうすればいいか、ちょっと相談させてください。

住委員長

はい。それは確かに変えたほうがいいと思います。

それから、一般的には、「内水」というのはわかりにくいですね、多分。それは業界用語のような気がしますね。

そのほか、よろしいでしょうか。

そうしたら、僕は、これ、前文か何かのところで、山田先生が言われたように、ちょっとそこを書いたほうがいいと思うのは、あまりにも少ないんですよ、論文が。だって、土木の分野は物すごい人が多いし、山のごとく出されているのに。だから、いっぱい出ているけど、こういう視点でやったらないとか、何かちょっと説明を加えないと、水資源にしても三つだと、えっ、水資源なんて、財団に物すごく人がいてやっているのに、とか。だから、そういうふうによくの人は、ちょっとこの数を見ると、すごい疑問に思っちゃう。

健康なんかが少ないというのは、何となく納得するわけ。それは多分ないだろうなと思うんだけど、この分野は物すごい人が多いはずなのに、というのがあるので、例えばそれは、自明だとか、特に現在に関してはかなりの蓄積があるんだけども、整理するときには何とかとか、ちょっとそこを説明されたほうが、僕は、いいような気がしますけどね。

よろしいでしょうか。

はい。それでは、次は、自然生態系に移りたいと思います。

研究調査室長補佐

自然生態系ですけれども、21ページからでして、自然生態系の陸域生態系、高山帯・亜高山帯の部分です。

報告の量は14件。現在の状況ですけれども、気温上昇や降雪時期の早期化等による高山帯・亜高山帯の植生の衰退や分布の変化が報告されています。

また、将来予測される影響につきましても、これらの高山帯・亜高山帯の植物種に関して、分

布域の変化ですとか縮小が予測されています。具体的には、今世紀末までにハイマツの分布などが減少するということが書いております。

続いて、自然林・二次林ですけれども、報告の量としては25件。現在の状況ですけれども、気候変動に伴う自然林・二次林の分布適域の移動や拡大の現状については、現時点で確認された研究事例というのは限定的です。

将来予測されている影響ですけれども、冷温帯林の構成種の多くは、分布の適域の高緯度化、あと高標高域への移動に伴う分布適域の減少が予測されています。特に、ブナ林などについては、ここに書いておるとおり、減少していくということがございます。

続いて、里地・里山生態系ですけれども、報告の量としては2件。現在の状況ですけれども、気候変動に伴う里地・里山の構成種の変化の現状について、現時点で網羅的な研究事例はありません。

将来予測される影響ですけれども、一部の研究では、自然草原の植生帯は、暖温帯域の以南では気候変動の影響は小さいと予測されております。また、標高が低い山間部や日本の西南部では、アカシデ、イヌシデなどの里山を構成する二次林種の分布適域は、縮小する可能性があると言われております。ただ、まだここについては十分な検証がされていません。

続いて、人工林ですけれども、報告の量としては6件ということで、現在の状況ですけれども、一部の地域では、気温上昇と降水パターンの変化による水ストレスの増大により、スギ林が衰退しているという報告があります。

将来予測される影響ですけれども、3℃気温が上昇すると、年間の蒸散量が増加しまして、特に降水量が少ない地域で、スギ人工林の脆弱性が増加することが予測されています。ただ、生育が不適となる面積の割合は小さい、というふうにされています。

続いて、野生鳥獣被害ですけれども、報告の量としては9件。現在の状況は、日本全国でニホンジカやイノシシの分布を経年比較した調査において、分布が拡大していることが確認されております。

将来予測されている影響ですけれども、気温の上昇や積雪期間の短縮によって、ニホンジカなどの野生鳥獣の生息域の拡大が予測されているが、研究事例は少数であり、今後の研究が望まれる、という状況です。

続いて、物質収支です。物質収支というのは、生態系における炭素、窒素等の循環を表したものです。

報告量は5件です。現在の状況について、気候変動に伴う物質収支への影響に関する、現時点

の研究事例は限定的です。その他幾つかわかっていることは、ここに書いております。

将来予測される影響ですけれども、年平均気温の上昇、無降水期間の長期化によって、森林土壌の含水量の低下、表層土壌の乾燥化が進行して、細粒土砂の流出や濁度回復の長期化、最終的には降雨流出応答の短期化をもたらす可能性があります。ただ、これらは情況証拠的な推察であって、更なる検証が必要、とされています。

続いて、淡水生態系の湖沼ですけれども、報告の量は3件。現在の状況について、湖沼生態系は、流域の土地利用からの栄養塩負荷の影響を受けるため、気候変動の影響のみを検知しにくく、直接的に気候変動の影響を明らかにした研究は日本にありません。ただ、一部の事例などに関しては、貧酸素化する傾向というのも確認されているという状況です。

将来予測される影響ですけれども、現時点で日本における影響を定量的に予測した研究事例は確認されていないものの、湖沼の水温の上昇によって湖沼の鉛直循環の停止・貧酸素化、それに伴う貝類等の底生生物への影響、富栄養化の懸念がある、とされています。

続いて、河川ですけれども、報告の量は9件。現在の状況ですけれども、我が国の河川は取水や流量調整が行われているため気候変動に伴う変化を検知しにくく、現時点で気候変動の直接的影響を捉えた研究事例は確認されておられません。

将来予測される影響ですけれども、水温が3℃上昇すると、冷水魚が生息可能な河川が分布する国土面積が現在と比較して約20%に減少すると。特に本州においては生息域が非常に限定的になるというふうに予測されております。

続いて、湿原ですけれども、報告量は5件。現在の状況ですけれども、湿原の生態系は気候変動以外の人為的な影響を強く受けており、気候変動による影響を直接的に論じた研究はありません。一部の湿原では、気候変動による降水量の減少や湿度低下が乾燥化をもたらした可能性が指摘されております。

将来予測されている影響ですけれども、現時点で定量的に予測した研究事例は確認されていないものの、以下のような影響が想定されるということで、例えば北海道の湿地への影響ですとか、幾つか、例えば海面上昇による沿岸域の塩性湿地への影響などが挙げられております。

続いて、沿岸生態系の亜熱帯域です。現在の研究の報告量としては13件。現在の状況については、特に沖縄地域で、海水温の上昇により亜熱帯性のサンゴの白化現象の頻度が増大しています。

将来予測される影響ですけれども、今と比べて、今世紀末に3.4℃上がるシナリオを用いた研究では、熱帯・亜熱帯の造礁サンゴの生育に適する海域が水温上昇と海洋酸性化により2030年

までに半減し、2040年までには消失するという予測がございます。一方で、生育の適した海域から外れた海域では白化等のストレスの増加や石灰化量の低下が予測されているが、その結果、至適海域から外れた既存のサンゴ礁が完全に消失するか否かについては予測はまだされていないという状況です。あと、マングローブなどについても、研究結果があったものは記載しております。

続いて、温帯・亜寒帯ですけれども、ここに関して、研究の量としては17件。現在の状況については、日本の沿岸の各所において、海水温の上昇に伴って、低温性の種から高温性の種への遷移が進行していることが確認されています。

将来の影響に関しては、海水温の上昇に伴いまして、例えばエゾバフンウニからキタムラサキウニといったより高温性の種への移行というのが想定されていると。それに伴い生態系全体への影響が及ぶ可能性があるが、定量的な研究事例は限定的である、という状況です。

続いて、海洋生態系に関してですけれども、ここでは、魚類や哺乳類は対象としてなくて、その辺りは、先ほどご紹介した水産業のほうで扱っております。

研究の量として11件。現在の状況としては、日本周辺海域ではとくに親潮域と混合水域において、植物プランクトンの現存量と一次生産量の減少が始まっている可能性化あります。ただし、未だ統一的な見解には収束していません。

将来予測される影響ですけれども、気候変動に伴って、植物プランクトンの現存量に変動が生じる可能性があります。全球に関しては、ここに書いているとおり、亜熱帯・熱帯域などで低下して、亜寒帯域で増加するとされていますけど、日本周辺は、どちらになるかあまりよくわかっていない状況です。

続いて、生物季節です。この生物季節と言っていますのは、気温や日照など季節の変化に反応して動植物が示す現象のことで、発芽の時期とか、開花とか、鳥の鳴き始めとかを指しております。報告の量としては16件。現在の状況については、植物の開花の早まりですとか、動物の初鳴きの遅れなど、動植物の生物季節の変動について多くの報告が確認されております。

将来予測される影響としましては、生物季節の変動について、ソメイヨシノの開花日の早期化など、様々な種への影響が予測されております。

続いて、分布個体群の変動ですけれども、報告量としては11件。現在の状況ですけれども、昆虫などにおいて、分布の北限が高緯度に広がるなど、気候変動による気温上昇の影響と考えれば説明が可能な分布域の変化、ライフサイクル等の変化の事例が確認されています。ただし、気候変動以外の要因、様々な要因も想定され、個々の事例については気候変動の影響との確認

を得るのは難しい状況です。また、外来生物に関しては、まだ研究事例が今のところありません。

将来予測される影響ですけれども、気候変動によって、分布域の変化やライフサイクル等の変化が起きるほか、種の移動ですとか、局地的な消滅による種間相互作用の変化がさらに悪影響を引き起こします。また、生息地、生育地の分断化により気候変動に追従した分布の移動ができないなどによって、種の絶滅を招く可能性があります。2050年までに2℃を超える気温上昇があったとした場合に、全球で約3割以上の種が絶滅する危険があると予測されています。外来生物に関して、定量的な研究は、今のところないという状況ですね。

以上になります。

住委員長

はい。では野尻委員。

野尻委員

実際の作業は、陸と海と生物の移動などは分けてやりましたので、実際、私、作業をしたのは、沿岸及び海洋だったわけですからけれども、毎回のワーキンググループに参加させていただきまして、議論をしたところです。

先ほどから話題になっているように、これは基本的に生態系のところは業というものではないので、適応策が難しい、ないといったものが、全体的に多いということになります。したがって、委員で一番困りましたのが、緊急性の評価というところで、影響の発現時期と適応の着手、重要な意思決定が必要な時期と。その早いほうをもって判断基準として、高い、中、低いを書け、というのが設定があったところで行き詰まったということで、これは、影響の発現時期と着手、適応のほうを分けて評価せざるを得ませんねということになりました。

それとあとは、実際に生態系そのものがどう変わるかというところは評価できても、その生態系サービスのところがどうなっているのというのが、やはり判断が難しい、研究がないという状況でしたので、生態系そのものと生態系サービスを分けたと。

そうしますと、最終的な、今の仮のマル・バツ表では、生態系サービスについて誰も何も判断していないことになっているので、分けたことがほぼ無意味で、全体にわたって、生態系サービスに関してはわからないという状況になってしまいました。

ですので、無理をすると、もう少し生態系サービスでここまではというのがあるのかもしれない

いですが、現時点は、生態系サービスを分けたということに関しては、あまり意味がない。そこらはわかっていないという結果になりました。

しかしながら、適応の——緊急性に関しては、影響の発現時期という意味で、ある程度きちんと評価をしたんですけども、適応について、適応の着手時期、判断の時期というのは判断できなかったということになります。

これは、やはり基本的に温度を上げないということをしないう限り、影響の発現を阻止することができないという根本的問題なので、いたし方ないかなというふうに考えることもできます。特に、幾つかの区分は、それすら意味がない、無意味区分というのが幾つかあって、生物季節とか個体群の移動と、これについては、先ほどの緊急性というところが無意味区分なので、無意味なのだから評価しないほうがいいのかないかなという気もしています。

それからあと、先ほど少し申し上げましたが、温度を上げないということ以外に方法がないのは、無力区分ということになるのかと思いますけれども、特に無力区分なのが、高山帯とか海洋ですね。それとか、湖沼もほとんど水温の問題ですので、無力区分ということになるので、この無意味区分と無力区分と、若干なりとも業に近い森林の部分とか、そういったものについて、少し書き方を考える必要もあるか、あるいは、そういった生態系は、こういったものなので、これでいいというふうにするかが考えどころかなというふうに思っております。

以上です。

住委員長

それでは、ご意見、コメント等ございましたら。

じゃあ、木本さん。

木本委員

たまには発言しなくちゃいかんかなと。3点ぐらい言いたいんですけど、今の分野に特定しないコメントが多くなると思います。

1番目は、つまらないことですが、24ページの概要、将来予測のところの1番目に、3℃気温が上昇するとこれこれが増加し、みたい書いてありますが、これは読むと、じゃあ2.9℃で増加しないんだなみたいな突っ込みが——そんな人はいないかもしれませんが。それから、同じようなことだと思いますが、31ページの現在の状況のところの2番目のポツで、海洋生態系の変化を、酸性化の影響として特定することは難しいと書いてありますが、すぐその上には、

日本各所において何々が確認されていますと書いてあるので、普通の、一般の人が読むと、要するに言いたいことは、今は作業段階だからこうやって書いていると思うんだけど、作業のグループの人以外でも、どなたかが、普通の人が読んだときに、すいすいと入っていくような微細調整が要るんでないかなというふうに思いました。

それから、今まで何回か言われたこともあります、文献がある程度あるところもありますけども、文献が少ない少ないという分野が多いように感じております。わからないことに対して対策をとる必要があるのか、みたいなふうになるといけませんので、少ないのは仕方がないんですけど、例えば、個々の場所ではなくて、全体の一番最初のところとか、シンセサイズをするところで、ここで扱うほとんど全ての分野の現象では、気候変動だけじゃなくて、いろんな要素に左右されて変化をするんだけど、したがって、気候変動の影響がどの程度あるかについては、なかなか研究が難しい部分もあるんだけど、それで分野によっては多少研究されているところもあるんだけど、なかなか難しく、現状においては気候変化の影響をはっきりと確認できているような現象はそれほど多くはないんだ。しかし、将来においては、かなりの確度で、これこれ、あれこれが起こると予想されているので、ぜひとも対策をとってもらいたい、というふうに読めるような論じ方をしておかないと、このままべたっと書いてしまうと、何でそんなわからないことに対策なんかとれないではないかと言われてしまうおそれがあるんでないかなというふうに心配をいたしました。

それで、将来予測のところ、多くの欄で、何々シナリオで、これこれになったときに、あれこれしますとか、そのとき何%あれしますとか、文献にそう書いてあったのでしょうから、今回はそれでもいいと思います。読んでいる人に、多少苦痛を強いることになるけれど、それでもいいかもしれないけども、本来は、全球気温でいいと思うんだけど、気温が1℃上がったら、例えば降水量、何々mmぐらいの降水量は、どれぐらいの割合、何%ぐらいで増えるとか、それがどれぐらいの不確実性があるとか、そのときにどういう影響が、どれぐらいの確度で生じるとか、そして、その1℃なり2℃なりの全球昇温は、何々シナリオによればいつごろ起こるとか、そういう整理の仕方をして、伝わるようにしないと、実際に対策をとったり、レポートを書いて県の、まちの方針を決めたりするような人は、このままだと、これを読んでも、なかなか整理して書きにくいのではないかなと。そうすると、わからない、わからない、文献が少ないというところだけが入ってきてしまうのでないかなと、僕には、思います。

したがって、少なくとも、気象の、気候の変化のことを、どこか、最初か後ろかは知りませんが、まとめてお書きになる予定だというふうに聞きましたけども、だけど、そこで何かそ

ういう、ちょっと整理を少し試みて、影響のところまではできないから、今日のところだけでも少しそういう整理を試みて、これから、この報告書が第1弾で、次のやつ、その次のやつはもっと充実する予定なのだという事も伝わるような形で書いていただきたい。

先ほど、どなたか、秋元先生ですかね、2100年と言うけどと、それで住さんが、2100年だと思っているわけではなくて、要するに、3℃か4℃上がったときに、こういうことが起こるんだよ、それが何々シナリオでは大体2100年ごろなのだよ、こういう感覚で、我々も、皆さんも、捉えていると思うのですが、それを、いきなりこれを読まされた人に、その感覚はないと考えるのが常識だと思いますので、少しその辺りが伝わるようなシンセサイズがあってもいいんでないかと思いました。

住委員長

じゃあ、高橋君。

高橋（潔）委員

今の木本先生の一番最後のコメントとも関係しますが、21ページと22ページでたまたま見つけた点について指摘します。22ページのほうを例として挙げると、ブナ林影響について、適域面積がA2シナリオで21%になってしまう、A1Bシナリオで4%になってしまうとあります。この点、ゆっくり読んでみると、あれっと思う方が多いのではないかなと思うのです。A2のほうは排出が多く、A1Bのほうが少ない。21ページの注記欄を見ても、A1Bシナリオでは、AR4の評価によれば、2.8℃、100年間で昇温する。一方で、A2シナリオでは3.4℃の上昇があるとの注記があります。しかし、ブナ林影響についてはA1Bシナリオの方が深刻に予測されています。

なぜだろうと思って、元文献まで辿ると、当時の気候シナリオの利用可能性の影響を受けているのですが、A2シナリオのほうは気象庁RCM20モデルベースの気候シナリオなのです。地域気候モデルを使ったダウンスケーリングシナリオです。一方で、A1BのほうはMIROCモデルベースの気候シナリオです。排出シナリオではなく、気候モデルの違いがここに表れてしまっているわけです。

この点は、もちろんミスリーディングで、直さなければいけないのですが、レポート全体についても、現在の原稿で脚注として記されているのは、複数気候モデルの気候感度の幅を踏まえた最良推定値ですので、それと本文文章とのミスマッチには注意が必要です。

住委員長

では、野尻さん。

野尻委員

今、木本さん、高橋潔さんにも、わかりにくいと言われたのですけれども、私も実は陸のほうの詳細版を見たのは今初めてなので、これ、気がつかなくて申し訳なかったのですが、確かに、いろんな評価予測論文があるので、それを相当シンセサイズして書けという要求だと思いますので、かなり高度な要求と思われ、実現するかどうかはわかりませんが、陸のメンバーにはそれを伝えるようにする、あるいは、していただきたいと思うのですが、結構やはり個別的な解析が多いので、統合化するのは苦労はするので、今回、あまりいい、びしっとしたものができかなというの、ちょっとわからない面があります。確かに、もう少し統合化する必要はあると思います。

もうちょっと根本的な話なんですけれども、確かに仮のマル・バツ表を見ても、確信度が低い割に、みんな、重大性の大きいところは譲らなかったということがあります。それは、やはり忘れていけない部分の一つあって、ですので、前文、まえがきを書こうと思うとしたら、生態系に関しては、確信度を高くするのはなかなか研究例の少なさ、あるいは不確実性、本来持つ不確実性ということで、確信度はどうしても高くないが、ほかの業のものと違って、これは不可逆性なんですよ。一度失ってしまうと、それをもとに戻すのが難しいものを対象にしている、重大性という意味では、高く、大きく評価せざるを得ないという、そういうところがわかる前文が必要かなというふうに思いました。

それとあと、海洋については、温度上昇の影響ははっきりわかっているが、海洋酸性化の影響というのが、まだ生態系そのものにはわかっていないというふうに、クリアに書きたいかと思えます。

住委員長

はい。

木所委員

野尻さんのほうも、やはり業ではないので、その適応との関連、これは非常に悩んでいるというようなコメントで、確かに、本当にどうするのかなど思いながら聞いていたんですけども、

何かこれは個人的なものとして、生態系という形で、どちらかという、大所高所的な書きぶりでいいのかなというふうには思っていて、その割には、各項目がえらい細かく区分されて、例えば二次林と里山生態系、これはほとんど同じなのではないかとか、あと、人工林、これはもうほとんど林業で全部任せればいいわけで、これ全体で森林生態系としてやってもらったほうが、ほかもいいのかなとか思ったりするのですが、今、野尻さんのほうも、細分し過ぎたのかなとかいう話もあったので、その辺、やはりもう少し大所高所適なまとめ方のほうが、全体としても、どちらかというイントロ的なイメージのほうが、そのほかの分野とか、適応策との関連でも、わかりやすいのかなと、そのような感じは受けました。

住委員長

はい。では、秋元さん。

秋元委員

3点あるんですけども、1点は、非常に些細なんですけども、最初は、24ページ目のところに、先ほどもちょっと話があって、「3℃気温上昇すると」とか書かれているんですけども、これが、下に、注釈2のところ、A1Bシナリオに関しては1980年～1999年を基準としたと書いてあるんですけども、これが、この3℃も、それが基準なのか、産業革命以前気温が基準なのか、何かこれだけ読むと混乱してわからないので、もしはっきりわかるのであれば、産業基準年がどこなのか、それぞれ書いていただきたい、というのが1点目です。

2点目は、次の25ページ目なんですけども、これは、私、全く素人なのでわからないんですけども、一応、本体のほうの、ここに配付ののを見ると、若干は書かれているんですけども、このニホンジカとかイノシシの分布、拡大が現状で見られるというのは、ハンターが減少していることによる影響が大きいんではないかという気もするんですね。そこは、私、専門ではないので。

それで、その影響以外に気候変動の影響もあって、ということなんだろうとは思いますが、もうそこが、どれぐらいわかっている、こういうふうに——ただ、この概要だけを読むと、気候変動だけで書いていますので、気候変動の影響でこれが起こっているかのようにとだけとれるので、そういうことも含めて、もう少し説明があったほうがいいのではないかと、というのが第2点です。

3点目は、生態系のサービスの話なんですけども、ここが、ここで書かれるのはいいんですけ

ども、もう一つ、私が担当した——私、直接担当ではないんですけども、この後の報告にある、全体が、産業、経済活動とか、国民生活、都市生活というところの、観光のところと関係あるかもしれませんけども、その生態系サービスというところと、そっちの重複がどうなのかという、そこが少し、どこまでをそちらで書いて、こちらでどこまで書くかの切り分けを少し明確にされたほうがいいかなというふうに思います。

住委員長

はい、どうもありがとうございます。

時間に限りがありますので、それを考えて、次回にまとめていただければと思います。

あと、最後で話があると思いますが、国民に出すのはもうちょっと圧縮された形になると思います。どういうレベルで残していくかという、ちょっと、物の問題がありますのでね。このままで、多分、国民のほうにすっと出るわけではないということをご理解いただければと。

では、次。

研究調査室長補佐

49ページですけれども、産業・経済活動の製造業です。報告の量としては5件。現在の状況ですけれども、気候変動により、様々な影響が想定されているが、現時点では製造業への影響の研究事例は限定的にしか確認できていません。

将来予測される影響ですけれども、21世紀後半における海面上昇を想定した東京湾周辺での生産損失額を推計した研究では、沿岸対策を取らなかった場合、製造業にも多額の損失が生じるとの研究もあります。ただ、現時点では、定量的に予測した研究事例は確認できていないとか、最後のポツが総合的な観点でまとめておりますけれども、製造業への将来影響が大きいと判断に足る研究事例は乏しく、現時点の知見からは、製造業への影響は大きいとは言いがたい、という評価がされております。

続いて、エネルギー需給ですけれども、報告の量としては7件。現在の状況としては、気候変動によるエネルギー需給への影響に関する具体的な研究事例は確認できていません。

将来予測される影響ですけれども、気温の上昇によるエネルギー消費への影響について、産業、運輸部門においてはほとんど変化しない、一方、家庭部門では減少し、業務部門では増加するという予測されております。また、最後のポツでは、気温の上昇や降雨パターンの変化、海面上昇や極端な気象現象や、それに伴う自然生態系の変化が、発電施設の運用面等のエネルギー

供給にも様々な影響を与えることが予測されています。

続いて、商業ですけれども、報告の量は2件です。現在の状況ですけれども、現時点で商業への影響について、具体的な研究事例は確認できていません。

将来予測される影響ですけれども、気温の上昇や降水量、降水パターンの変化、海面の上昇、極端現象の増加により、様々な影響が想定されるけれども、現時点では研究事例が限定的にしか確認できていない、という状況です。

続いて、金融・保険ですけれども、報告量は8件。現在の状況ですけれども、1980年からの約30年間、自然災害とそれに伴う保険損害の推移からは、近年の傾向として、保険損害が著しく増加していて、恒常的に被害が出る確率が高まっていることが確認されている、という状況です。金融部門に関しては、具体的な研究事例が確認できておりません。

将来予測の影響ですけれども、自然災害とそれに伴う保険損害が増加してきて、保険金の支払い額の増加、再保険料の増加が予測されていると。ただし、現時点では、研究事例が限定的にしか確認できていないと。金融部門も確認できていないという状況です。

続いて、観光業・レジャーですけれども、現時点の報告量は11件。現在の状況ですけれども、気温の上昇、降雨や降雪の量やパターン変化、海面上昇は、自然資源を活用したレジャーへの影響を及ぼす可能性があるけれども、現時点では研究事例は限定的にしか確認されていません。ただ、スキー場に対しては、雪の減少に伴う報告事例が確認されております。

将来予測ですけれども、今と比べて、今世紀末2.8℃上がるシナリオでは、2050年頃には、夏季の気温の上昇等によって観光快適度が低下すると予測されています。一方で、春季、あと秋～冬にかけては観光快適度が上昇するという研究がございます。スキーに関しては、雪が減ることによって影響があるということが書いております。

続いて、建設業ですけれども、報告の量は1件。現在の状況について、将来も同じですけれども、現時点で、建設業への影響について具体的な研究事例は確認できていないと。ただし、インフラ等への影響については別途検討されているので、そちらを参照されたい、という状況です。

続いて、医療ですけれども、こちらも研究が、こちらは0件ということで、将来と現在の予測に関しては、現時点では研究事例がないと。ただし、健康への影響については別途検討されているので、それをご覧いただければと思います。

続いて、その他（海外影響等）ですけれども、事例、研究量としては7件で、現在の状況としては、気候変動による日本国外での影響が日本国内に及ぼす影響について、研究事例は確認で

きていません。ただ、タイの事例などは、日本の企業に対して大きな影響を及ぼしました。

将来予測される影響ですけれども、国外での影響が、日本国内にどのような影響をもたらすかに関しては、社会科学的分野が含まれていまして、二次的な影響が中心となると。要因が複雑で、現時点では具体的な研究がないという状況です。

続いて、国民生活・都市生活です。都市インフラ、ライフライン等。特に、水道、通信、交通等ですけれども、報告量は8件。現在の状況については、近年、各地で記録的な豪雨による地下浸水、停電、地下鉄への影響、渇水、洪水等による水道インフラへの影響、豪雨や台風による高速道路の切土斜面への影響が確認されています。ただ、これらが気候変動の影響によるかは、明確に判断できません。

将来予測される影響ですけれども、気候変動が、ライフラインにどのような影響をもたらすかについて、全球レベルでは、極端な気象現象が、インフラ網ですとか、重大なサービスの機能停止をもたらすという指摘がございます。ただ、国内では、なかなか研究がないという状況です。

次のページに行きまして、文化・歴史などを感じる暮らし。生物季節、伝統行事・地場産業等ということで、報告量は9件。現在の状況ですけれども、国民にとって身近な桜ですとか、イロハカエデなどの生物季節の変化について報告がされています。ただ、それらが国民の季節感ですとか、地域の伝統行事等に与える影響については、現時点で具体的な研究事例はないという状況です。

将来予測される影響ですけれども、桜の開花日、満開日に関しては、北日本で早まる傾向にあります。西南日本では遅くなる傾向にあるということを書いておりまして、また、開花から満開までに必要な日数は短くなると予想されています。それに伴って、地域の観光資源への影響が予測されております。

続いて、その他。暑熱による生活への影響ということで、報告の量は26件です。現在の状況ですけど、日本の中小都市における100年辺りの気温上昇が1.5℃に対して、主要な大都市の気温上昇は2℃～3.2℃ということで、ヒートアイランドの進行が明確になっております。

将来予測される影響ですけれども、国内の大都市のヒートアイランドは、今後は小幅な進行にとどまると考えられますけれども、既に存在するヒートアイランドの影響にプラスアルファで、気候変動の気温上昇が加わりますので、気温は引き続き上昇することが見込まれるということがございます。

以上になります。

住委員長

では、原澤さん。

原澤委員

ほかの分野に比べると、圧倒的に文献が少なく、委員の先生方には、ある論文を読み込んでまとめていただくと同時に、実は文献収集もお願いしているという状況にありました。そうはいっても、やっぱり文献0とか、1とかいう項目がありまして、そういった項目をどうしていくかという話も、議論の中にはありました。

それで、特にほかの分野との関係が密なところ、生物季節の話とか、熱中症の話とか、この辺をどうまとめるかということで、とりあえずこのワーキングでまとめて、途中の段階で各ワーキングから出てきた中間的なとりまとめを参考にしながら、情報交換しつつやったということでもあります。

最終的には、先ほどちょっと発言したんですけど、熱中症なんかは、健康影響と、また関連も非常に大きいですし、生物季節は、どちらかというところ、生物そのものへの影響と伝統文化への影響等々になるわけですが、伝統文化的なところでの生物季節に関する、ほとんど情報がないというようなことなものですから、どちらかにうまく結合したほうがいいかなというのが現段階であります。

あと、項目的には、その他という項目がございまして、そちらでは、日本への影響というのが今回中心ではあるんですけども、海外との関連性も、少ない文献の中で、書き込んでいただきました。特に、温暖化が海外で起きたときに、それが日本にどう波及していくかという話で、IPCCの報告書でも、食料安全の話ですとか、あとはタイの例が挙げてありますけども、サプライチェーンを通じた影響等も書かせていただいておりますけども、この辺は非常に文献が少ないところで、今後、研究をぜひやっていただきたいというようなところになります。

あと、社会を対象にしておりますので、先ほど秋元先生のお話があったように、非常に複雑なものを扱っていたりしますし、かつ、影響も、二次的な影響が大きいというようなことがあって、書き方も非常に、委員の先生方は苦勞されたということではあるんですが、そういう中で、物によってはビジネスチャンスみたいなものもあるだろうということで、そういったところも見落とさずに書き込んでおります。

大体、以上です。

あと、それと、文献がないのは、影響がないということではないということがありますので、それについては、重大な項目については漏れ落ちがないようにというような議論もワーキングの中ではしておりました。

あと、項目的には、通信とか交通とか書いてあるんですが、ちょっと具体的な情報がなかったということもありますので、若干、項目出しのところも少しネーミングを変えたほうがいいかなというのが、個人的なコメントであります。

以上です。

住委員長

はい、どうもご苦労さまでした。

初めて取り組んだだけでもよしとすべきような分野だと僕は思いますけど、時間がないので、とりわけ言いたい人。

はい。

山田委員

私の担当しているところでも、ほかの分野でも、よく出てくる文章で、具体的な研究事例が確認できてないとか、あるいは、研究は限定的であるというんですけど、もうちょっと何か前向きに書けないかなと。

さっき言いましたように、あり余るほど資料があって、別に温暖化だけを議論しているわけじゃないけど、総合報告の中でいっぱい出て、例えば水資源白書だとか、水道白書なんて、毎年毎年そんなことを言っているわけで、だけど、そんなの、具体的な研究事例というわけでもないけど、毎年そんなことは議論しているわけで、そこの書きぶりをもうちょっと何か書けないか。あるいは、限定的といっても、一個出てきたやつでほとんどもう、それはそうだよねと、みんな大体わかっちゃって、一個あっても十分だというものもありますし、それから、例えば金融分野なんかの影響についてというのは、これ、かなり、ああいうグループと共同研究をやると、ほとんど守秘義務、彼らの商品になってしまうので、言わないんですね。だけど、守秘義務があるから、こんなことをしようとしているなんていうことは言えないけども、大きな影響があることは、あるというふうには書かないと。確認できないと言ってしまうと、なんだか頼りない、この委員会の結果だなと見られてしまうような気がします。

それから、もう一個だけ最後に。それから、建設業とありますけども、これは、建設というの

は大体建築と土木系に二つに分かれているんですけど、建築系なんかだと、例えば温暖化に伴って、家の建て方どうするんだとかいうのはいっぱい出ていまして、それから、経産省だって、それに伴って外壁を、断熱性をどうしなさい、こうしなさいなんて、そういう課もできているぐらいですからね。そういう建築、家の建て方と、それから土木に関しては、ほとんどインフラ系で議論ができると思うんです。

以上です。

住委員長

では、秋元さん。

秋元委員

まず1点ですけど、今のお話もわかるんですけども、一方で、やっているほうからすると、やはり文献が非常に限られているとかいうことを、素直にちゃんと書く、事実を書くことも重要だというふうに思いますので、金融なんかでも、これは私が担当したわけではないですけども、これは、私もこういうふうに納得するところなので、むしろサポートするという気がします。それが1点目です。

2点目は、非常に些細なんですけど、ここで申し上げることではないのかもしれませんが、私がちょっと見落としたのが、50ページ目の下から4行目ぐらいに、電量供給とって、訳がわからない言葉になっているので、これは多分、電力需要の誤りだと思いますので、そこは修正していただければと思います。

三つ目は、本当を言えば、これはワーキンググループのときに思いつけばよかったんですけども、先ほどから降雪の話があったと思うんですけども、降雪量が減少するという推計が後ろに載っていたりするわけですけども、では、ここで社会経済的に考えたときに、除雪作業が減るという部分に関しては、特に地方自治体にとっては非常に重要なことだというふうに思うんですけども、その項目が何も評価してなくて、文献がないかもしれないんですけども、非常に重要な項目のような気がするので、もし間に合えば、何か項目を立てておくということが必要ではないかなというふうに思いました。

以上です。

住委員長

では、沖君。

沖委員

はい、ありがとうございます。

今のご紹介された辺りは、AR5のWG2で言うと、Key economic sectors and servicesというところに相当すると思うのですが、SPMを見ると、ほとんどのエコノミックセクターに関しては、気候変動の影響よりも、人口とか社会変化のほうが大きいと書いてあるので、あまり気にしなくてもいいのかなと思いきや、適応策で、途上国の適応策に関しては、インフラのところは、水とか食料とか、災害よりもどんと大きいというのが出ていて、それは途上国だからなのか、実は、その辺のインフラに対する影響がきちんと想定されてないからなのかというのは、私にもよくわからなくて、高橋さん、わかりますか。なので、その辺に関しては、実は、見積もり自体が、みんながちよっと見逃している可能性があるというようなことを一言書いていただいではどうかというふうに思います。

以上です。

住委員長

では、江守君。

江守委員

ありがとうございます。

建設業のところは、建設業に限らないんですけども、健康のところと関連して、暑い日が増えることによって、屋外労働の生産性が下がるというのをよく聞くのですけれども、それが触れられたほうがいいと思いました。国内研究事例は確かにないのかもしれないのですけれども、「リスクビジネス」という、アメリカの温暖化影響評価の報告書に、そのことがかなり強調して書かれていたので、日本もそう状況は変わらないのではないかと思いますので、それを参照して、可能性としては、日本でも考えられるというふうには書けるのかなと思いました。

住委員長

どうもありがとうございました。

ただ、この辺のビジネスの話は、結構、腹に一物じゃないけど、思惑があって書いているよう

な話もいっぱいあるので、そういうのをどういうふうにするかというのは、本音ベースとしては非常に難しいところだと僕は思います。そういう点では、淡々と事実を集積していくというのも一つのやり方であると思いますが、全体に、概況みたいな話はあったほうがいいと思いますね。例えば、各企業が、例えば金融なんかでも、内部でやっていて出てこないとか、ちょっと全体的な状況を少し説明しないと、おまえら、何にもやっていないのではないかと思われるのもちょっとあれだと思います。その辺は考えていただければと思います。

あと、今後については、その後で話がありますが、まだもう一回ワーキンググループがありますので、そこで議論して、まとめていただければと思います。

それでは、時間がありませんので、これで終わりにしたいと思います。

続いて、資料3、4、5と、まとめて説明してくれますか。

研究調査室長補佐

まず、資料3について、簡単にご説明いたします。

こちらは、最終的にとりまとめる意見具申の骨子（案）となっております、1ページおめくりいただきまして、骨子案ということで記載しています。着色した部分が、昨年度の末にまとめた中間報告からの変更点でして、例えば、温室効果ガスの状況ですとか、あと、気候変動のとりまとめの手法とか、今回まとめていただく影響などを付け加えていければと思っています。課題についても、海外の影響とかについても、今後必要だということを書いております。

ちょっと時間がございませんので、別添資料に関しては、すみません、一旦説明は割愛させていただきます。

あわせて、資料4ですけれども、気候変動の予測計算のとりまとめ状況ということで、1回、6月6日に、気候変動の予測計算を行いましたけれども、その結果を、なかなか不確実性のところなどが不十分というところもございましたので、今回改めて報告をさせていただきます。

内容は、これもちょっと簡単にご紹介だけですけれども、1ページおめくりいただきまして、例えば、気温の変化に関しては、RCPの2.6のシナリオだと、日本域で1.1℃で、信頼区間が0.5℃～1.7℃とか、こういった形で、あと8.5に関しては、ここに書いてあるような形で表示しています。

この不確実性の評価のところは、気象庁さんと一緒に協力して、気象庁さんのほうでも解析していただきました。

あと、雪の話、先ほど秋元先生のほうからもありましたけれども、今回新たに解析しておりま

して、真ん中のほうですけれども、例えば年の最深積雪はすべてのシナリオで減少する、ですとか、あと、年の降雪量に関しても、ほとんどのシナリオで減少するということがございまして、特に東日本、日本海側に関しては減少量が大きく出ております。

こういう結果を、今日、報道発表という形で出したいと思っております。

あわせて、資料5ですけれども、これは今後のスケジュールとなっております、今回、12月12日、第7回の小委員会を行っております、今後、1月初旬にかけてワーキングの議論をもう一度行う予定です。1月頃に、また第8回の小委員会を行いまして、そこで意見具申、あと、今回の影響評価をもう一度議論を行って、パブコメを行う予定です。その後は、また2月頃に小委員会を開催して、最終的な意見具申にまとめていければと思っております。

すみません、あともう一点。先ほどあったアンケートについても、参考資料4のほうに付けておりますので、適宜ご覧いただければと思っております。

以上です。

住委員長

形としては、この意見具申がファイナルなプロダクトで、今まとめた資料2というのは、それの添付の資料という形で付くということです。それで大体読む人は、意見具申ぐらいしか読まない人も多いと思いますが、そういう構想になっていると。ですから、添付の資料の部分をそれなりにこの意見具申にまとめて、読みやすい文章として出していくというのが次の課題だと思います。

今後の予定等を含めて。はい。

藤田委員

構成がやっとわかったんですが、資料2でも結構淡泊で短い感じがしていて、事務局のご指示に従って、席上配付3とか、結構作文はさせていただいたんですが、そこに結構大事なロジックとか、構図とか、論点が書かれているように思うんですね。それで、問題提起にとどまる議論なんですけど、だから、どこまでのものを、どこに書くかということのイメージがまだよくわからなくて、例えば、資料2でさえこんな淡泊なのを、それを添付して意見具申に書くとすると、政策担当者が適応策をする上でどういうことが大事なのかとか、そういう含意だとか、そういうものを伝えるのか伝えないのかとか、今回はあくまで極めて科学的なものをベースとした話にとどめて、それで行くという判断をするのか。最終的なこの意見具申の使い道のイ

メッセージをもう一回議論しないと、これだけのものを、どういう形で——だから、あえてもっとボリュームを大きくしていいのではないかという議論もあるかもしれないし、ちょっと、その辺、私自身も感覚がわからなかったなので、そこをよく詰めないと、各ワーキングで今度、次の議論をするときに、その作業のフレームがよく見えんなどということを感じました。

住委員長

はい。非公開資料と書いてある部分も、必ずこれは公開されるとは思いますが、意思決定者にこんな分厚いを持たせていても、大体読まないというのがありますので、その辺を考えながらやるということだと思います。それは、IPCCのレポートだって、こんな厚いのは、Summary for Policymakersと、こうなって、最後は、シンセサイズしてこのぐらいになっているんですから、結局、人間の頭の情報処理能力というのは限りがありますので、その辺はいろいろ考えながらやっていくということだろうと思います。

そろそろ定刻になりましたので、では、そういうことで、今日、一通りさらっと見ましたので、もう一回、各ワーキンググループがありますので、ほかのグループの感触とか、いろいろわかったと思いますので、それを受けながら、ひとつまたワーキンググループで議論をお願いしたいと思います。

何回も繰り返しますが、ちょっと全体状況をとにかくどこかで書かないと、あまりにも研究結果がないねというふうに、僕が国民であれば、こんなに研究費出してやっているのに、おまえら、何やっているんだというふうに思うんです。0とか、2とか、3とか、5とか、あの数を見たら、ちょっとそこは、だから、特別にある見方をして選んでいるからこうだとか、何かもう少し全般的な状況の説明を入れないと、非常に誤解を招くようなことをちょっと懸念しますので、それは事務局も考えていただければと思います。

長い間ご苦労さまでした。ありがとうございました。

いろいろ言いたいことを言ってもらいますと時間が終わりませんので、それは個別にということで、よろしいですか。

では、どうもご苦労さまでした。

研究調査室長

本日は、活発なご議論をありがとうございました。

本日の資料につきましては、郵送をご希望の方は、そのまま席に置いていただければと思いま

す。また、議事録につきましては、事務局でとりまとめを行い、委員の皆様にご確認いただきました後、ホームページに掲載をさせていただきます。よろしくお願いを申し上げます。
どうもありがとうございました。

午後 12時29分 閉会