

国土審議会 水資源開発分科会 調査企画部会 (第2回)  
社会資本整備審議会 河川分科会  
気候変動に適応した治水対策検討小委員会 (第6回) 合同会議

2008年3月18日 (火)

調査企画部会	気候変動に適応した治水対策検討小委員会
出席者 (敬称略)	出席者 (敬称略)
部会長 虫明 功臣	委員長 福岡 捷二
特別委員 飯嶋 宣雄	委員 池淵 周一
佐々木 弘	磯部 雅彦
榎村 久子	沖 大幹
専門委員 沖 大幹	岸 由二
小泉 明	木本 昌秀
児玉 平生	藤吉 洋一郎
櫻井 敬子	虫明 功臣
古米 弘明	
三野 徹	
渡辺 和足	

## 1. 開会

【事務局】 おはようございます。定刻になりましたので、ただいまより、国土審議会水資源開発分科会調査企画部会、社会資本整備審議会河川分科会気候変動に適応した治水対策検討小委員会の合同会議を開催させていただきたいと存じます。

本日は、気候変動に伴う渇水への対応策という双方に関係するテーマについて合同でご審議いただく趣旨で、このような合同会議の形をとらせていただいております。

私、本日の司会を務めさせていただきます国土交通省水資源部水資源政策課長の〇〇と申します。どうぞよろしくお願いたします。

開会の前に、お手元に配付しております資料の確認をさせていただきたいと思います。配付しております議事次第の下のほうにある資料リストをご覧くださいと思います。まず、お手元に資料1、本日の合同の「名簿」でございます。資料2といたしまして、「地

球温暖化に伴う気候変動が水関連災害に及ぼす影響について」という表紙が横長の資料でございます。その後、資料3「我が国の水利用の現状と気候変動リスクの認識」という横長の資料でございます。それから資料4といたしまして、「我が国における気候変動リスクへの対応」、これもまた横長の資料でございます。それと縦長の資料で右肩に参考資料とございますが、「水関連災害分野における地球温暖化に伴う気候変動への適応策のあり方について（中間とりまとめ）」という資料がございます。

以上が本日の資料でございますが、お手元でございますでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、早速でございますが、合同会議を開会させていただきたいと思っております。初めての合同会議でございますので、ここでお手元の資料1、委員名簿に沿いまして委員の先生方をご紹介させていただきたいと思っております。

左側に印刷してありますが、国土審議会水資源開発分科会調査企画部会の委員の先生方の名簿でございます。部会長、この部会長の〇〇先生でございます。

【部会長】 〇〇でございます。よろしくお願いいたします。

【事務局】 特別委員の〇〇先生でございます。

【委員】 〇〇でございます。よろしくお願いいたします。

【事務局】 特別委員の〇〇先生でございます。

【委員】 〇〇と申します。よろしくお願いいたします。

【事務局】 特別委員の〇〇先生でございます。

【委員】 〇〇でございます。よろしくお願いいたします。

【事務局】 特別委員の〇〇先生は本日所用によりご欠席というご連絡をいただいております。

専門委員の〇〇先生です。

【委員】 〇〇です。よろしくお願い申し上げます。

【事務局】 専門委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 〇〇です。どうぞよろしくお願いいたします。

【事務局】 専門委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 〇〇です。よろしくお願いいたします。

【事務局】 専門委員の〇〇先生は、本日遅れてのご到着の予定と伺っております。

専門委員の〇〇先生は、本日は所用のためご欠席でございます。

専門委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 〇〇です。よろしくお願いいたします。

【事務局】 専門委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 〇〇です。よろしくお願いいたします。

【事務局】 専門委員の〇〇先生は、本日所用によりご欠席とご連絡をいただいております。

専門委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 先生と言いくいようですけども、よろしくお願い申し上げます。

【事務局】 続きまして、気候変動に対する検討小委員会の委員の先生方をご紹介します。

委員長の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員長】 〇〇です。よろしくお願いいたします。

【事務局】 委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 〇〇でございます。よろしくお願いいたします。

【事務局】 委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 〇〇でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

【事務局】 〇〇先生は、共通でございます。

委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 よろしくお願いします。

【事務局】 委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 〇〇です。よろしくお願いいたします。

【事務局】 委員の〇〇先生、〇〇先生、〇〇先生、〇〇先生は、本日所用のためご欠席とご連絡をいただいております。

委員の〇〇先生でいらっしゃいます。

【委員】 〇〇です。よろしくお願いいたします。

【事務局】 同じく〇〇先生も本日所用のためご欠席とご連絡をいただいております。

あと、〇〇先生もこちらの委員会の方にも名を連ねていらっしゃいます。

続きまして、事務局であります水資源部及び河川局の出席者でございますが、時間の関係もございますので、お手元の座席表でご確認いただければと存じます。

それでは、本日の議事に入ります。議事進行につきましては、事前に〇〇部会長及び委

員長にご相談申し上げまして、部会長にお願いしております。

それでは、部会長にこれからの進行をお願いいたします。

【部会長】 企画部会長の〇〇でございます。本日の合同会議の議事進行を務めさせていただきます。どうぞよろしくをお願いいたします。

気候変動に対する水政策を考える上では、水資源部、あるいは河川局それぞれ共通の認識を持って共通の目標を意識しながら施策を展開することが非常に重要だと考えております。そういう意味で、この会議を合同でやることについては大変意義があると考えております。

議事に入ります前に、本日の会議の議事録の公開についてお諮りいたします。調査企画部会と気候変動小委員会では双方とも会議は公開しております。議事録の公開につきましては、気候変動小委員会では発言者名を伏せて公開しておりますので、本日の会議についてはそれに則って取り扱いしたいと考えておりますが、よろしいでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

【部会長】 異議なしということですので、そのとおりにさせていただきます。

## 2. 議事

それでは、本日の議事に入ります。議事1の「気候変動に伴う渇水に対する適応策」について審議いたします。事務局からまず資料2、そして資料3を説明していただきます。どうぞよろしくをお願いいたします。

【事務局】 河川局河川計画調整室長の〇〇でございます。

まず、資料2でございます。社会資本整備審議会河川分科会の方では、小委員会を設けて、8月から実は審議をしまいつております。それにつきまして、ご報告をさせていただきます。お手元の資料2と参考資料でございます。

まず、参考資料でございますが、「水関連災害分野における地球温暖化に伴う気候変動への適応策のあり方について」ということで、その審議内容につきまして、本年1月に中間とりまとめという形で公表いたしております。これにつきまして、参考資料2を用いましてこの内容を簡単に説明させていただきたいと思っております。

それでは、参考資料2をお開きいただきたいと思います。

まず、1ページ目でございますが、こちらは気候変動に脆弱な日本の国土ということでございます。我が国の低平地に大都市が発達している。特に洪水時の河川水位より低

い約10%の土地、これは沖積平野でございますが、こちらに約50%の人口と約75%の資産があるという条件でございます。

こういった中で、気候変動によります外力が増加するという事、これが危険が高まるということになります。

次に2ページをお願いいたします。今度はIPCCの第4次報告書の概要を模式図で表したものでございます。上にあります氷河や南極などの氷の融解から積雪量の減少まで、こういった現象が下の4つの水関連災害の影響につながるということをもとめたものでございます。

次に、3ページにまいります。海面上昇に伴う影響でございますが、これは上に有名なベニスのサンマルコ広場、それからその下に巖島神社でございますが、いずれも冠水回数が増えてきていると、海面がどうも上がってきているのではないかという傾向が見られる。また、三大湾、東京湾、伊勢湾、大阪湾でございますが、ゼロメートル地帯、これが海面が例えば59センチ上がりますとどうなるかというのを書いてございます。面積、人口ともに5割増しという大きな影響を受けるということでございます。

次のページをお願いします。次は、海面が上がりますと、今度砂浜の消失ということで、国土が削られていくという、こういったこともございます。1メートル上がりますと、ここがございますが、約100メートル砂浜が後退する。砂浜の約90%が侵食されるおそれがある、こういうことも懸念されるということでございます。

次は豪雨の激化でございます。左側でございますが、最大日降水量、これが100年後にどうなるか。見ていただくとわかりますが、緑のところが多い、つまり1から1.5倍程度100年後には最大日降水量は増大すると、雨が多くなるという結果が出てございます。

また右側は夏季の降雨でございますが、これはシミュレーション結果でございますが、こちらの日降水量100ミリ以上の豪雨が増えてくるという結果が出てございます。

次は、適応策の検討の進め方でございますが、まず気候変動の予測モデル、これがどんどん解像度を上げてまいりました。この解像度を上げたことによりまして、適応策の検討ができるようになってきたということでございます。気候変動の予測ができますと、災害リスクの増大についての予測ができる。これによりまして目標を再設定していく、こういうプロセスを経ていくということでございます。

次は、降雨量の増加についてでございます。地域分布がございまして、地域ごとに降雨量の増加が倍率が変わってまいります。これは100年後につきまして、GCM20とい

うモデルを用いましてA1Bのシナリオで求めたものでございます。北海道、東北が赤い色になってございます。北海道、東北の将来の降雨量は他の地域よりも高い倍率になってくるといってございます。こうやって地域ごとに見ていく必要がある。また最終的には流域ごとに降雨量の増加というのを見ていく必要があるということでございます。

次が、降雨量が増加いたしますと、治水安全度が実は低下をしていくということでございます。こちらにつきまして、全国の河川整備基本方針を今策定してございますが、その策定した河川を中心に、82水系でこの治水安全度がどう変わるかというのを出してみました。先ほどの各地域の将来の降雨量の増加、これを見込みながらそれぞれの地域の治水安全度がどのように変化するかというのを見たものであります。200分の1であります。関東、中部、近畿、瀬戸内のそれぞれ200分の1の雨は、降雨倍率が増加いたしますと将来大体半分ぐらい、100分の1程度にまで下がってしまうということでございます。150分の1につきましても同じでございます。やはり降雨倍率が高い東北、北海道、こういったところは安全度の低下が著しく高くなってございます。逆に、降雨倍率の低い九州とか中部、近畿、こういったところは治水安全度の低下はそれよりも緩いということになってございます。こういった傾向がはっきりと出てまいりました。今後洪水への懸念というものが心配されるということでございます。

ここで、気候変動に関する適応策のあり方について、水関連災害分野の適応策の考え方をまとめてみました。まずは大雨の頻度増加とか台風の激化、こういったものにつきましては、やはり水害や土砂災害の頻発、激甚化につながる。また海面水位の上昇や台風の激化は、高潮災害や海岸侵食の頻発や激甚化につながる。また、降雨の変動幅の拡大、河川の流出形態の変化は、渇水の頻発、深刻化につながる。本日のテーマの渇水につながるということでございます。

これにつきましては、CO<sub>2</sub>の削減対策（緩和策）と温暖化への対応策（適応策）、この両方を車の両輪のようにして組み合わせることによりまして、気候変動のためのリスクの低減をさせることが重要だと考えてございます。

そこで、気候変動への適応策の基本的方向でございますが、やはり災害等からすべてを完全に防御するという事は非常に難しいことでございます。そこで、こういう大きな災害に対しましては人の命を守る、「犠牲者ゼロ」に向けた検討をまず進めていくということを中心に考えてございます。

それからもう1つ、首都圏のように中枢機能が集積している地域、こういったところで

は、やはり国家機能の麻痺を回避する必要があるだろうということでございます。

このように重点的な対応をまず考えながら全体的な被害の最小化を目指していく、こういった姿勢で臨んでいきたいと考えてございます。

そこで、下に書いてございますが、河道改修や洪水調節施設の整備等を基本といたしましたこれまでの河川のみで安全確保する従来の治水政策から、浸水を許容するなどの流域における対策、こういったものをあわせて安全を確保する治水政策へと転換をしていく必要があるということでございます。

次は、海外の事例でございますが、これは見ていただければと思います。

次は、具体的な適応策の方向でございます。これにつきましては、もう1枚、次のページでご説明したいと思います。

これは模式図でございますが、左側に現在の治水安全度の目標と、それから現在確保されている治水安全度を記載してございます。これが真ん中のように将来、先ほど言いましたように、治水安全度が低下するというところでございます。これは雨が増えるという中で低下する。150分の1でありますと、例えば40分の1まで目標が将来下がってしまう。これをどこまで我々としては適応策で安全を守ってカバーしていくかというのが右側でございます。また前と同じようにすべてを施設で守っていく、これはとても難しいという状況でございます。

そういたしますと、施設で守れるところを明確にする。そしてそこから守れない部分につきましては、この絵にありますように、下の受け皿、流域に水が出ていく。この流域の水に対して我々はどうのように対応するかというのがポイントになってまいります。

ここでは、土地利用の規制や見直しという流域での対応、またいざ事が起こったときの危機管理などの対応、そういったソフト対策、こういったものを組み合わせながら安全を確保する。先ほど言いました、「犠牲者ゼロ」の目標を確保していくということが大切だということでございます。

次は、水関連災害リスクへのアダプティブな対応ということで、では、これの適応策への対応の仕方でございますが、現在の中でまだまだ不確実性が高いという中で、一足飛びに1つのシナリオでというのはなかなか難しいところもございます。そこで、洪水等の予測精度を向上させながら水関連災害リスクを分析し、適応策を順次見直しをしていく、こういったやり方を考えていきたいということでございます。

EUでは6年ごとに見直しをするということもEU指令に出ておりますけれども、モニ

タリングをしながら将来修正を加えていく順応的な対応、こういったものを考えていきたいということでございます。

次からは適応策の具体的な事例でございまして、最初は施設を中心とした適応策でございます。

15ページも同じく施設を中心とした適応策でございます。ここでのポイントは信頼性、つまり外力が大きくなりますから、大きくなった外力に見合った信頼性を確保する。また、既存施設、こういったものは有効活用を徹底的に図っていくと、こういった観点が重要になります。

今度は、先ほど言いました、土地利用の規制や見直しなど地域づくりからの適応策というのを考えていきたいということでございます。浸水する部分につきましての考え方でございます。1つ上に例を入れておりますが、被害を最小化する土地利用や住まい方への転換といたしまして、輪中堤などで家屋を守りながら氾濫するところにつきましては、災害危険区域の指定をあわせてやっていくと、こういったやり方で守っていくという、下にはそういう規制の例とか、浸水に強いピロティの構造とか住まい方を含めて考えていきたいということでございます。

次は、危機管理対応ということで、こちらではいざ事が起こったときの対応について記載してございます。

次も同じく危機管理対応でございまして、事前情報をきちんと共有するという、そしてその次のページをお願いします、リアルタイム情報の共有、こういったものをあわせて情報戦略も非常に大切になってくるということでございます。こういったことをこれまで中間とりまとめといたしまして公表してまいりましたというご報告でございます。

以上でございます。

**【事務局】** 続きまして、資料3の説明をさせていただきたいと思っております。水資源調査室長の〇〇と申します。よろしくお願いたします。

それでは、資料3を開いていただきまして、まず最初に、我が国の水利用の現状ということで、3ページをご覧ください。水利用は、循環している水を取り出して利用しているわけですが、この左側の図はマクロ的に見た図でございます。降水量が年間6,500億 $\text{m}^3$ /年、降水量でいいますと1,700ミリでございますが、そのうち2,300億 $\text{m}^3$ /年が蒸発散量として消えていくこととなります。約600ミリが蒸発散する。その残りの4,200億 $\text{m}^3$ /年が使える水としてあるわけですが、特に渇水年におきましては、



その量は減りまして、2,800億 $\text{m}^3$ /年ということになります。

左側の図を見ていただきますと、水は上流から下流に、さらに海へ流れていくわけですが、その間に、工業用水なり生活用水なり農業用水として利用され、利用された水が排水されてまた川に戻ってくるといった利用のされ方をしているということになります。

また、表流水だけではなく地下水も利用するといったことで我が国の水利用が構成されているということになります。右側の図はその数量を示したものでございますが、6,500億 $\text{m}^3$ /年の降水量のうち2,300億 $\text{m}^3$ /年が蒸発散として消えて、年間の使用量といえますのは、そのうちの835億 $\text{m}^3$ /年しか使っていない。その残りは海なりに流れていってしまうということになります。さらに、その下のところに用途別の利用が書かれているわけになります。ちなみに、地下水は104億 $\text{m}^3$ /年ということで、全体の水の利用量からいいますと、約13%程度ということで、大半が河川の水が使われているという状況でございます。

次のページをお開きください。水の大半は水が河川からの水を利用しているということになりますので、川の状況がどのようになっているかということについて、ある川の流況を縦断的に見たものでございます。

この赤線は河川維持流量といたしまして、河川にとって必要な河川環境なり生態系を維持するための必要な流量ということになります。その赤線に必要な流水の占有のための流量、使う水の量を加えて、さらに入ってくる水の量を引いたものが正常流量ということになります。この正常流量を維持することによって日本の水利用が安定的に供給されるということになるわけになります。おおむね10年に1回程度の渇水に対して、最低限この正常流量というのを確保しないと、安定的な水利用ができない、あるいは河川の流況が悪くなってしまう、そういった事態が発生するという状況でございます。

次のページをお開きください。そうしますと、今言いましたように、河川の流況というのは下の左の図のように変動しているわけになります。何もしなければ基本的には、この図でいいますと、Aという流量の一番低いところの取水しか安定して取れないということになります。さらにAに加えてBの水を取りたいということになれば、その不足した水について、川の水が多いときにダムに貯留して水の不足しているときに補給する、そういった施設、ダム等の水資源開発施設によって流況を安定化させているというのが日本の水利用の状況ということになっているわけになります。

次に、6 ページでございますが、それでは、現在の水利用はどんな状況かといいますと、これは全国の水使用量を表しております。一番下のところが生活用水、真ん中の黒色のところが工業用水、その上が農業用水でございます、これを見ていただければわかりますが、ほぼ横ばい、あるいは減少に転じているという状況でございます。

次を開いてください。それでは、これまで需要量と供給量の関係はどうだったかということでございまして、赤線のところが必要な需要の部分、棒グラフのところが安定的に供給できる部分ということでございまして、昔はかなり赤線と棒グラフの間にギャップがあったわけでございますが、近年になりますと、そのギャップが縮小してきているということでございまして、今進めている施設をつくってまいりますと、そういったものがさらに縮小していく状況になるということでございます。

次に、気候変動リスクの認識についてでございますが、先ほど冒頭で説明がありましたけれども、蒸発散量の増加、気温上昇、水温上昇、海水の熱膨張ということが、水資源にどんな影響を与えるかということでございます。左側の蒸発散量の増加が降水パターンを大きく変えるわけでございますが、1つは豪雨の発生頻度が増加することによって土砂流出により濁水の発生がするというところでございます。また一方で、極端な少雨が発生いたしますと、渇水の頻度が増加するということになります。

また、気温上昇は積雪量の減少なり融雪の早期化ということになりますし、また水田、稲、農地等からの蒸発散量が増大するということになります。また気温の上昇は稲作時期等の変更を伴います。気温上昇いたしますと育成障害が生じるということで、その時期をずらすように稲作時期の変更が伴うということでございますし、気温上昇によりまして飲料水等の水需要が増大をいたします。また、水温上昇は水源地の水循環に大きな変化を与えますので、重金属等の溶出による水質悪化、あるいは植物プランクトンの増殖による水質悪化が懸念されるということでございます。また海水の熱膨張は海面の上昇を伴うということで、地下水の塩水化なり塩水の河川遡上といった障害も生じることが懸念されるということでございます。

次に、既に IPCC におきましては気候変動がどんな影響を水資源に与えるかということが指摘をされておりますが、それを整理したものでございます。1つは、気温・降水については、より極端な降水現象の発生なり積雪面積が縮小されるということでございます。

また、干ばつ・水利用可能性のところでは、干ばつリスクの増加、あるいは融雪の早期化が干ばつリスクを増加させるきっかけになるとか、あるいはこれから極端な干ばつ事象

の発生が多くなるということでございます。また、融雪水を受ける地域の水利用可能性は減少するということもございますし、また今後の平均河川流量なり水利用可能性は、地域によっては増えますし、地域によっては減るといったことが予測されているところでございます。

また、海面上昇につきましては、0.08から最大0.59メートルまで上昇するといったことが言われているところでございます。

地下水につきましては、地下水と河口の塩水化地域が拡大するということと、また沿岸住民、あるいは生態系の淡水利用可能性が減少するといったことが予測されております。

また水温上昇等は生態系や水質汚濁の悪化を惹起するといったことが指摘をされているところでございます。

次に、11ページでございますが、それでは、我が国の気候変動による影響というものはどういうものかということございまして、これは過去100年間の気温と降水量をあらわしたものでございますが、気温につきましては、100年間で1℃、降水量につきましては、右側の図でございますが、変動幅が大きくなってきておりまして、より豪雨が発生したり、より少雨が発生しているといったことでございます。

次に、12ページでございますが、将来の気温は平均で約2℃から3℃、左側の図でございますが、上昇し、年間の降水量につきましては右側の図になりますが、ほとんどの地域で増加という状況になっております。

次に、13ページでございます。〇〇先生のシミュレーションの結果でございますが、このように将来は降水量が増加しますけれども、それに合わせて変動幅が増大するということございまして、ここ数十年につきましては少雨が発生し、中には平成6年のような少雨も見られ、大渇水の可能性が予測されるところでございます。

次に、14ページでございますけれども、100年後の季節別の降水量をRCM2.0のデータで見たものでございますが、冬、春に現在より少雨になるという結果が見てとれるところでございます。

さらに、これは平均でございますけれども、15ページにつきましては、今後より極端な現象が発生するということで、少雨の年同士を現況と100年後で比べたものでございまして、20番目に2番目の少雨同士を現況と将来で比べたものでございますが、少雨同士を比べてもより少雨になるということございまして、より極端な現象が発生するということが見てとれるところでございます。

次に、16ページでございますが、雪の関係でございます。昨年、平成19年でございますが、利根川流域におきまして、暖冬によってかなり渇水になるのではないかと心配がされたところでございます。右側の図で見させていただきますと、赤線が昨年の貯留量のラインでございますが、1月の時点ですと、過去10年間の中で一番貯留量が大きかったわけでございますけれども、5月から7月にかけては回復をしなかったということでございまして、暖冬によりまして積雪量が減少し、このように貯留量が回復しないという事態が発生した。その後、雨が降って持ち直したわけでございますが、さらに少雨が続きまして、大きな渇水が懸念されたというところでございます。

次に、17ページでございますが、将来の降雪量、積雪量でございますが、日本海側を中心に減少するというところでございまして、右側の図は利根川の奥の流域でございますが、藤原地点で予測をしてみますと、積雪深が約3分の1になってしまうといったことを表したものでございます。

次のページですが、河川流況への影響でございますが、左側の図をまず見ていただきたいと思えます。この図はイメージ図になっておりますが、シミュレーションの結果に基づいてイメージ化したものでございまして、青線のものが赤線のほうに将来シフトする。降雪量が大幅に減少し、融雪時期が早まるということで、青線のものが左側に時期が早まって、その絶対量も減るといったものでございます。

日本の農業用水は、ちょうど現在は青線の一番ピークの時期に代かき期があるということで大変都合よくできているところでございますが、赤線のようにずれてしまいますと、水利用パターンのミスマッチが起こって、水を補給しないといけないということが将来考えられるところでございます。

次の19ページでございますが、気候変動の農業への影響ということでございます。これは、水稻の収量の変化を将来にわたって計算をしたものでございますが、2060年代でいいますと、潜在的収量は北海道で約15%程度増加するものの、東北以南では10%から15%ぐらい減少してしまうということでございまして、暖かくなることによって育成障害が起こって収穫できなくなってしまう。育成障害を避けるために、稲を植える時期を前にずらすか、後にずらさないといけないということが考えられるところでございます。

右側の図は、蒸発散量が約20%増加すると言われておりまして、これによりまして潜在的な水資源量が減ってしまうといったものをシミュレーションしたものでございます。

最後の20ページでございますが、都市用水の需要に対しても影響を与えるということ

で、下の図は季節ごとの利用量を表したものでございますけれども、夏場、温度の高いときに需要量は増大をしております、気温上昇によりまして、飲料水等の都市用水の需要量は増大するといったことが今後考えられるところでございます。

以上でございます。

**【部会長】** ありがとうございます。

これまでの企画調査部会、あるいは河川局の治水対策の検討小委員会で議論された要点についての紹介でした。ここで少し今までの説明についての議論をしたいと思います。この後で、共通といいますか、特に渇水とか総合水管理についての議論がございますので、ここはそんなに長い議論の時間を考えておりませんが、ご質問をお願いしたいと思います。どちらからでも結構ですので、質問なりご意見をいただきたいと思いますが。いかがでしょう。

〇〇委員、どうぞ。

**【委員】** 今ご説明等をいただいた中で、年降水量の変動、振幅が大きくなる、それから一方では、洪水も頻度、強度が大きくなるというお話で、将来的にそういった変動を吸収する意味でのいろんな施策を考えるときに、年間での、渇水と洪水が同期し始めてるんじゃないかと思うような事例が幾つか見るんですけども、さっき、期別のものを見せてもらっていろいろ変動を見せてもらったんですが、気候変動モデルの中で年間を通した期別の中でそういう形の同期性とかそういう傾向、あるいは物の見方、そういう形のものあまり見られないと見ておけばいいのか、そこら辺の年変動と洪水を別々にしたときに、年間を通して変動を吸収したりする場合には、そこら辺の気候変動の将来の変動の年間、期別の中でのそういう物の見方というのは何か知見等があれば教えていただきたいと思っている次第です。ちょっと印象的なことで申しわけございませんが。

**【部会長】** いや、よくわかります。洪水については、短期間の強度が増えるというので洪水の評価は非常に楽だけれども、渇水については時系列の中で起こるので、年間の変動という意味でもわかりにくいし、その辺はこれから、恐らく後でも説明が多少あるかと思っておりますけれども、どういうふうに考えていくかという考え方について、これはやはり水資源部のほうで〇〇さんのほうがいいかな。

**【事務局】** これまで全部が全部網羅的に検討しているわけではございません。ある一部でございますけれども、年降水量が少ないときには渇水になっています、過去の事例を見ますと。ただ、年降水量が多くても渇水になっているという事象が発生してしまし

て、それはどうしてかを見ていくと、やはり季節別に数カ月間雨が降らなくなってしまうと渇水が起こっているということが見てとれましたので、そういった意味で今回季節別の降水量はどうなるかといったところの提示をさせていただいたところでございまして、そこら辺のところは今後どういった期間でどういう相関があるかというのは詰めていかないといけないと思っているところでございます。先生の指摘どおりだと思っております。

【部会長】 ほかにいかがでしょうか。よろしいですか。

じゃ、次の資料4について事務局から説明いただいて、また議論していただきます。よろしくお願ひいたします。

【事務局】 それでは、資料4、気候変動におけるリスクへの対応ということでご説明させていただきますと思います。

まず、1枚あけていただきまして、最初に渇水への適応策を考える上での論点ということでご説明をしたいと思ひます。まず、3ページでございまして。気候変動だけでなく、渇水を考える上におきましては、今後の社会変化、将来の社会変化のシナリオ、こういったものも重要になってまいります。こういったものをある程度設定をしないと、気候変動だけで渇水が起こるというわけではない。ただし、社会変化によります水需要へ影響を及ぼす因子というもの、これにつきましては、現在の段階で見通しを立てるといふのはなかなか難しいということでございまして。

そこでまず、少しシナリオを考えまして、そのシナリオに基づいて大まかな試算というものをやってみました。まず、ここでは基本的な考え方ということで条件として書いてございまして、飛躍的な技術革新とかは考慮せずに、人口が減少していく、これが非常に大きな要因でございまして、これは人口推計の高位の仮定を使う。また、各用水へ大きな影響を及ぼす因子、これを整理いたしまして仮定をしたもとの試算を行いました。

下に、生活用水から順番に少し大きな影響を及ぼす因子について整理してございまして。特に、黒い太枠で書いてございましてところが因子として強く働いている部分でございまして。まず、生活用水でいいますと、人口減による需要の減、これは先ほどのような人口推計の高位仮定でございまして。参考資料といたしまして23ページに、データをつけてございまして。また、節水型機器の普及、節水率を20%ぐらい見ていると、これも参考資料の24ページにつけてございまして、こういったものが強く影響してくるといふことでございまして。

実際に人口が減ってまいります割合と節水型の機器の普及、これが0.8ぐらいになるわ

けでございますが、両方から掛け合わせますと将来的には、例えば50年後でありますと、人口は約8割ぐらいになりますし、節水型機器の普及が0.8でございますから、両方を掛けますと大体0.64、約6割ぐらいに50年後には生活用水が減ってくる。100年後になりますと人口はさらに半分ぐらいに減りまして、0.5掛ける0.8、約4割ぐらいと、こういった形で生活用水が減ってくるのがこのシナリオの中では想定されるということを見ております。

次、工業用水でございますが、こちらは経済成長の見通しということ。これは参考資料の27ページにつけてございます。こちらにつきましても、これまでのトレンドから見て、大体工業用水の回収率というのは頭打ちに近い状況でございますが、まだまだ技術革新、技術の中では少し伸びてございます。こういったトレンドを見まして、少し見通しを入れてございます。これは経済成長とあわせた見通しでございます。それは水消費の合理化ということでありまして、下の部分でございます。回収率を見ているということでございます。ですから、工業としての経済成長の見通しと、それから技術としての回収率、こういったものを見まして、最終的に約1割工業用水は将来減っていく、50年、100年ともに1割減だということを見通してございます。

次は、農業用水でございます。こちらにつきましても、食料の自給率の向上を図っていく。このために今回は食料生産は現状と同程度ということで設定してございます。さらに気温が上がりますので、蒸発散量の増加、これで約20%増ということでございます。

こういったものを全体見てまいりますと、将来的には現状とほぼ同程度の水量でいけるんじゃないかということで見てございます。この3つの将来の見通しと全体の割合がございまして、現在の生活と工業と農業の比率が19対15対66。これに今の見通しを立てますと、将来的には約1割の水が社会的な状況の中から減少していくということが見通せるということでございます。

次は、水使用量でございますが、社会状況の変化を踏まえまして、全体的には、今言いましたように、1割減、全国平均で約9割となるということでございます。地域によって当然自然、つまり雨の降り方、先ほど治水でも言いましたけれども、少雨化といいますが、雨の降り方そのものは地域によって変わっていく。また水利用面におきましても当然その地域のかんがい期の変更とか蒸発散量の増加の影響などによりまして、こういった両方面から渇水リスクそのものは今後将来におきまして高まるということを予測してございます。

今回、利根川のところで試算をしてみました。それが下に書いております表でございま

す。社会変化、先ほど言いました人口の減少と、それから水利用の変化、かんがい期が温度とともに変わってまいりますけれども、こういったものの変更とか蒸発散量、これも気温とともに変わりますが、その増加。これを考慮いたしまして、渇水の発生日数、これはダム の 枯 渇 日 数 で 考 え て ざ い ま す が、 渇 水 の 発 生 日 数 を 将 来 的 に 見 て み た と い う こ と で ざ い ま す。

現況でいいますと、約20日であったものが、50年後になりますと、これは2つのかんがい期のパターンがございまして、農業用水の取水をゼロから40日早めるというパターンと、それから今度は逆にゼロから60日遅らせるというパターン、これは地域によって早める、遅らせるいろいろございますが、かんがい期のパターンというものを入れまして50年後、100年後を予測してみました。現況約20日あったものが、例えばゼロから40日早めるパターンでありますと、50年後には約70日と渇水が厳しくなる方向で増えてまいります。100年後になりますと約90日から150日という形で、さらに厳しくなります。逆にゼロから60日遅らせるとパターンでございまして、これは現況約20日が50年後になりますと約60日から90日と増えます。ところが、100年後になりますと約10日と、渇水が緩和されるようなパターンになってまいります。これは時期をうまくずらせることによりまして、100年後では渇水につきましては楽になるといったシミュレーションの結果が出てございます。このように将来的な試算という大きな仮定を置いてございますが、試算をしてみますと、ある程度のシナリオというものが見えてくるということでございます。

こういったものを踏まえまして、次のページでございまして、適応策を考える上での論点というものを1つの例としてここではまとめてみました。まずは需要側の課題ということでございます。これは、水利用の合理化、水道管の漏水率の低減とか、先ほど言いました、工水の回収率の向上、こういったものをどこまで今後とも進めることができるのか。また、節水、これは社会そのものでございますが、どこまで進められるかということでございます。

次のページを見ていただきたいんですが、渇水による社会活動への影響ということございまして、例えば給水制限、節水の形でございまして、給水制限をしてみますと社会でどういうことが起こるかということを表にまとめてございます。

職場、学校、街中から家庭、さらに農業や製造業、こういったところにおきまして給水制限をしていきますと、水を制限していきますとどういうことが起こるか、こういったも



のを見ていただきながら、節水というものはどこまでできるんだろうかということでございます。

次のページ、お願いします。今度節水型社会の現状ということで、現在トイレの例えば年代別の使用水量の変化、これは図に入れてございますが、1950年代から相当節水に努めてきている。また食器洗い乾燥機の節水効果、これらにつきましても、右下にございますが、手洗いと比較して約77%の削減をしてきている。また全自動洗濯機の使用水量、これらにつきましても、1キログラム当たり使用水量が6割減と、このようにいろんな機器を導入しながらも節水型の社会を今つくってきてございます。こうした中で、今後どのように節水等を考えていけばいいかということが1つの論点でございます。

次、また5ページに戻っていただきたいと思えます。今度は供給側の課題でございます。河川の表流水に加えまして地下水や雑用水、これは雨水や下水の再利用等、多様な水源をいかに今後とも活用できるかということでございます。河川への依存が非常に高い中で、こういった多様な水源をどのように活用していくかということでございます。

次に、施設整備、これは河川水の利用でございますが、特に施設整備に限られる中で、既存施設をどこまで有効活用していくか、こういった点での課題もございます。

また、利水安全度、これは現状では10分の1ということで、利水安全度で安定的な取水を確保しておるわけでございますが、どこまでこれを守っていかなきゃいけないのか、今後渇水のリスクが厳しくなる中では、こういったものをどこまで守っていかなきゃいけないか、こういった観点での課題がでございます。

これにつきまして、8ページを見ていただきたいんですが、まず1つは供給の多様化・効率化の例ということでございまして、先ほど言いました、いろんな水源でどう活用していくか、こういったところでの整理をしてございます。

まず、ダム群の再編成でございまして、複数の既存ダムができてまいりました。どんどんできてまいりますと、一度その全体を見まして効率的に使うために、例えば統合的に運用をする、こういったことで供給能力を増やしていくということ、こういった観点でのダム群の再編成というのがあるんじゃないかと思っております。

また、ダムの治水容量と利水容量の振り替えによります供給能力の増強、これは下に絵を入れてございますが、治水に有効なダムと、それから水がたまりやすい利水に有効なダム、こういった容量をうまく振り替えることによりまして、必要以上の効果を生み出すことができるんじゃないかということでございます。

また、ダム操作方法の高度化、これは降雨の予測、こういったものがどんどん進んでまいりますと、そういった予測をうまく使いながらダム操作方法も高度化をしていく。これによりまして利水容量や治水容量のさらなる有効活用ができるのではないか。また雨水や再生水の雑用水への利用、これは配管が二重になったりいろいろございますが、やはりもう少しこういったものの活用なんかも考えていくことができるのではないか。また地下水の有効利用。これは地盤沈下等もございまして、場所によりますが、やはりうまくバランスを考えながら、こういったものが有効利用はできないかということでございます。さらに、移動式の海水淡水化装置、これはエネルギーがかかりますので非常に選択としてはいろいろ考えなきゃいけないところもございまして、水がない中で海水の淡水化、こういったことも考えられるのではないかと。また下水処理水の再利用システム、下に絵を入れてございますが、水を再度利用する、こういったことも考えていく必要があるのではないかということでございます。

次に、また5ページに戻っていただきたいと思っております。今度は3つ目の課題でございます。渇水リスクを評価する上での課題。長期的な予測につきましては、当然気象条件、先ほど申し上げました社会条件ともに不確実性が非常に高い状況でございます。こういった中で、渇水リスクの評価、これはどのような指標を用いて、またどのようなアプローチで行うのがよいのかということが課題としてございます。

先ほど試算をしてみましたけれども、これも相当大まかな試算としてしかなかなかできない中で、どのように考えていけばいいのかということでございます。

さらに、次に適応策の渇水リスクの低減に対する有効性、これをいかに評価するのか。これは上の指標ともかかわりがございまして、適応策を考えて、それを導入することによる評価、これをどのようにしていけばいいかということでございます。

さらに、渇水リスクはどこまで社会的に許容できることとするのか。渇水といいますのは、上にあります需要側、供給側、この両方のバランスでございまして、こういった両方のバランスを考えながら社会的にどういった形で許容することができるのかと、こういった点が論点としてございます。

これにつきまして、今度は9ページを見ていただきたいと思っております。渇水リスク評価の基本的な考え方というところでございます。渇水リスク評価の課題といたしまして、今申し上げました気象条件、社会条件の不確実性、さらに社会条件の変化によりまして水需要は大きく異なるということでございます。これは先ほど一番最初に申し上げました社会条

件の仮定を入れておりますが、あれでも何割減という形で水が減少しているわけでございます。そういった意味では社会条件の変化というものが非常に大きなポイントになってまいります。また、渇水時には渇水調整というのを今でもやってございます。水の調整に入るということは、なかなか予測するのが難しいという状況でございます。こういったリスク評価をする上におきましても難しい部分があるということでございます。

そこで、渇水リスク評価の基本スタンスとして、1つの考え方を提案してございます。現時点におきましては、気候変動の予測に基づく降水量の変化、またそれに伴う河川流量の変化をシミュレーションするという、これによりまして将来の渇水による影響を、先ほども言いましたように、大まかに把握すること、これぐらいで目標とすべきではないかと。緻密に詳細な検討というもの、これはなかなかまだまだ難しいのではないかとということでございます。

そこで、長期的、100年スケールでございますが、この将来予測というのは大まかに行いながらも、現時点での課題解決、これは水の問題で現時点でも課題がたくさんございまして、現時点での課題解決にも貢献する中期的な視点、もう少し短い中期的な視点からの具体的な適応策を検討、実施をし、その後の気候変動及び社会情勢の変化等をモニタリング等によりまして、踏まえながら改めて適応策の見直しを行っていく、こういう順応的なアプローチを基本とすべきではないかということをご提案してございます。イメージは下に絵で入れてございまして、先ほど一番最初に治水でもお話をしましたような順応的な対応、こういったものをこの渇水リスクにつきましても、やっていくのがよいのではないかと、こういった提案でございます。

次のページにまいります。こちらは河川流量による渇水リスクの評価の例ということでございます。まず、現在の河川状況、これは正常流量と現在の流況の関係を入れてございますが、現在でも正常流量をすべて確保できているというわけではございません。確保できていない量が将来的に流況が変化をいたします。この将来的な流況の変化におきまして、やはり正常流量を下回る状況がどの程度増加するのか、こういったことを予測することは可能でございます。この下回る度合い、これを深刻度と言っていますが、それから下回る期間、さらには減水区間、これはそれぞれの河川で生じるものでございますが、減水区間の延長など、こういったものを総合的に勘案いたしまして渇水リスク評価の1つの指標として利用することができるのではないかと1つの提案がしてございます。

さらに次のページでございます。今度は社会への影響を検討する指標といたしまして取

水制限、この度合いというものがございませう。取水制限は10%、20%から順番に制限率というものがございませう。さらに、それが何日続くかという日数、こういったものを総合的に評価することが可能ではないかということでございませう。

右下に入れてございませうが、例えば10%の取水制限が何日間続きました、20%が何日間、こういった形で指標として渇水リスクというものを見ていくことができるんではないかと、これが1つの提案でございませう。

こういった幾つかの指標やアプローチを用いまして渇水リスクの評価ができるんではないかということでございませう。これは例でございませうして、広く皆さんのご意見をいただいて、議論をいただきたいということでございませう。

次に、海外における渇水リスクへの対応につきましてご説明したいと思ひます。13ページでございませう。海外における適応策の動向ということでございませうして、ここではアメリカ、カナダ、オーストラリア、それからヨーロッパのEUにつきまして、渇水に対しましず適応策についてご説明をしたいと思ひます。

こちらは一覧表でございませうして、まずそれぞれの地域で顕在化している渇水の事象をまとめてございませう。さらに将来予測はどうかということ、そして主な適応策の状況ということでもまとめてございませう。

アメリカにつきましては、カリフォルニア州の例をここで挙げてございませう。また、カナダにおきましては、ブリティッシュコロンビア州の例を挙げてございませう。また、オーストラリアにつきましては、西オーストラリア州の例でございませう。EUにつきましては、EU全体の話としての2007年に適応策の重要性を訴える「グリーンペーパー」、こういったものが、また「EUの水不足と干ばつへの取組」が公表されてございませう。こういったものをご紹介したいということでございませう。

次のページをお願いいたします。まず、アメリカの例でございませう。カリフォルニア州ではどうしているかということでございませうが、影響評価を実は実施している。左上のところに水資源等に与える気候変動の影響ということで、まず影響評価をしてございませう。そして、カリフォルニアウォータープランアップデート2005という5年ごとに更新するものでございませうが、こういったものを定めまして、エネルギー政策セクターを共同で適応戦略を今検討中であるということでございませう。

その考え方につきましては、右上にビジョン、それから信頼のためのイニシアティブ、持続可能な基礎的活動といった観点からの整理がされているということでございませう。こ

れがアメリカの例でございまして、それぞれのダムでの影響予測をしながら適応策を今検討しているというところでございます。

次にまいります。次はカナダでございまして、これはブリティッシュコロンビア州の例でございまして、気候変動に対応した広範囲な地方水政策を実施しているということでございます。特に将来的に気候変動及び人口増加による水不足の可能性があると示唆されておりますOkanagan流域という流域がございまして、こちらに重点を置いた研究をまだ実施中だということでございます。

それにつきまして、下に流域の絵、それから将来の気候変化や降水量の変化の予測、こういったものを入れてございます。右側に実際に影響と適応策という形で簡単にまとめてございます。上に気候変動による主な影響ということで6つ、そして適応策の例ということで、非常に幅広く適応策の例を挙げておるということでございます。今はまだ研究実施中ということでございまして、具体的にはこれ以上はまだここではご紹介できない状況でございます。

次にまいります。次はオーストラリアでございまして、西オーストラリア州での例でございます。これは2005年に多様性による安全保障を中心戦略といたしました「水資源開発計画2005－2050」というのを策定いたしております。こちらでは、水資源のオプションの多様化を図っているということでございます。

実際に真ん中の下のところに、7つの丸い絵と一緒に書いてございまして、こういったものが実はオプションでございまして、下水処理水の再利用とか水利用の効率化とか海水淡水化とかさまざまなオプションを考えているということでございます。

2015年ごろまでの具体的な実施計画の提言と、それ以後の長期的なオプションということで、将来の気候変動にあわせたこういう7つの例でございまして、柔軟なオプションの選択を考えていくと、こういったことを西オーストラリア州では考えているということでございます。

次はヨーロッパ各国の適応イニシアティブの例ということで、ヨーロッパにつきましての幾つかの例をまとめたものでございます。

以上、簡単でございまして、海外の例でございまして、いずれにしましても、まだまだ具体的にこうだという状況ではございませんで、検討中という事例だということでございます。

**【事務局】** 続いて、次のページでございまして、総合的水資源マネジメントに向けた

取組ということで、19ページでございます。冒頭、治水のほうの適応策の説明がございましたが、その適応策の整理で利水に当てはめたらこうなるというものでございまして、治水ではまず施設整備による適応策、それに対応できない部分について、地域や社会、あるいは危機管理で対応していくという考え方をしています。地域や社会における適応策の部分では、治水の部分でいいますと、土地利用や住まい方の転換ということとか、危機管理の部分については速やかな復旧、復興という考え方になるわけでございますが、利水の部分でいいますと、施設整備による適応策の部分でいえば、上段のところに書いてありますような流水の効率的な運用を可能にする連絡水路だとか、ダム貯留水の有効活用、あるいは雨水・地下水・再利用水の活用、ダムのオペレーションの高度化などといったものが考えられます。また、地域や社会における適応策ということであれば、節水型の社会をつくっていくといったことが考えられます。また危機管理への対応ということでは、ここに書いてありますような緊急時の対策といったことが整理されるのではないかと考えているところでございます。

次のページでございますが、先ほど海外の事例でも温暖化に対応するために幾つかの施策を用意して、その中から最も有効なものを選択していく、あるいは組み合わせていくといった話がございましたが、ここでは水資源の施策の体系の一覧を示したものでございます。前ページでも緊急時の対策なり危機管理、あるいは需要マネジメントによる節水型社会の構築、供給側のマネジメントによる安定した水資源の確保といった対応があるわけでございますが、それに加えて、量だけではなくて、水資源を考えるときには水質にかかるマネジメントなり、また地表水だけじゃなくて地下水と一体となったマネジメント、さらには水資源を考えるときには、環境まで配慮した総合的な施策での対応といったことが考えられると考えているところでございます。こういった総合的な施策によって、マネジメントしていくことが最も適応策としては有効な対策ではないかと考えているところでございます。

その総合的なマネジメントの内容が次のページでございますが、単に施策を総合的に組み合わせるやっていくということだけではなくて、ここにありますような安全で安心な潤いのある水の恵みの享受といったことを念頭に置きつつ、1つは水は循環しているわけでございますが、その循環している水の地表水、地下水を一体的に管理するとか、あるいはそういった水を量だけではなくて質と一体的に管理をしていくということとか、あるいは社会活動ではいろいろな用途があるわけでございますが、そういった用途間の最適な配分

といったものを考えながら、水資源そのものをマネジメントしていくということが重要ではないかと考えているところでございます。

また、そういった際には当然生態系への配慮もしつつ、総合的にマネジメントしながらやっていくということでございます。この総合的水資源マネジメントは、気候変動リスクに対応するものだけではなくて、これまでの水資源政策の課題に対応するものでございまして、そういったものをやっていくことがひいては気候変動リスクへの対応にもつながっていくと考えているところでございます。

以上でございます。

【部会長】 ありがとうございます。

渇水への対応策、適応策を考える上での論点、渇水の評価をどうするかと、あるいは海外でのリスクへの対応、それから最後に総合水マネジメントという立場からの取組について説明がありましたが、これについてご意見をいただきたいと思いますが、十分時間はありますので、何でも結構ですのでよろしくお願いいたします。

〇〇委員。

【委員】 それでは、幾つかコメントさせていただきます。まず、最後の資料4の渇水リスクについてのところですが、これはまず教科書的になりますけれども、渇水の定義が気象学的な渇水、これは雨が少ないという事象、それからハイドロロジカルドラウト、水文学的な渇水、これは河川の流量が少ない、あるいは農業にとっては農業的渇水ということで、土壌水分が少なくて水の補給が必要になる、そういう渇水の定義が教科書的にもあるわけです。それに対して、おそらくここで取り上げる渇水リスク、あるいは渇水の指標ですけれども、取水制限でやればどうか、あるいは正常流量を下回る、正常流量を下回るとまさに水文学的な渇水というのを指標にしようということかと思えますし、取水制限というのは水供給側に立った視点での渇水とは何かという視点だと思うんですが、それらに加えて、国民の視点に立ちますと給水制限、大多数の国民にとっては水道の水が出ないという給水制限というのがどうなるのか。それにはもちろん自然現象だけではないですね。どのぐらい手当てがあり、どのぐらい渇水調整をするかといった非常に複雑なことが入ってくるわけですが、それがないとなかなか実感は伴わない。あるいは現在水資源に対して、水というのは問題ないと国民の大多数が思っているというのは非常に幸せなことですが、その原因は、取水制限は多くても給水制限に至らないということがやはり私は非常に大きい原因だと思いますので、そういう視点で考えたときに、いかに将来のリスク増というの

を実感してもらえるかという点では、そういう視点が大事なんではないかなと思います。

それから、1点目と関係します2点目になりますけれども、適応策なしの将来予測というのは計画策定には必要である。つまり、何もせずに今のまま例えば気候変動を放っておいたらどうなる、そしてまた、気候変動が起こっても従前どおりの水管理、治水対策、水資源管理をやったらどうなるというのはもちろん必要なわけですが、そういうことは現実にはあり得ないわけで、我々は温室効果ガスの削減をしますし、それから気候変動があればそれに対して水資源マネジメントも変え、治水対策も変えるわけです。ただし、それに対して追加的にどのぐらいの国民負担があるのかというのは、やはりそろばんをはじくところまでやって、こういうオプションをとったらこうなります、しかし、みんなでやりましょうと。

それはコストだけではなくて、例えば安全でないところの方が移らなきゃいけないといったことも含めて、こういうオプションがありますということを知らせて、それで議論して合意をするということが大事で、その基礎となる数字が出されるべきではないかと思います。別に今すぐというわけではなくて、今後そういうことをやっていかなければ、財政的に厳しい中、国民の理解をなかなか得られないだろうということです。

そういう意味では、3点目になりますが、広報が非常に必要で、今温室効果ガスの排出のためには経済活動でも影響があるということで、非常に活発な広報活動が行われておりますが、同様のことを適応策に関してもどんどんやっていただいたほうがいいんじゃないか。それは、また河川局が事業をやるために何か言っていると思われたいためにも、真摯なふだんの広報活動が非常に重要なのではないかと。

また、私が事前の会議で申し上げておりますが、もしこれを政策として打ち出して優先順位をつけてやられるのであれば、逆に今回の資料でパイロットケースとして海外の事例がありますけれども、逆にそういうのに引用されることにもなれると思いますので、ぜひ国際社会にもアピールしていくことを目指して施策を打ち出していただければと思います。

最後に細かい点ですが、戻って申しわけないんですが、水利用の現状と気候変動リスクの認識という資料3の10ページ目、ページ番号を打っていないのですが、気候変動の影響（IPCCにおける認識）というところで、干ばつ・水利用可能性のところ、干ばつの影響を受ける地域の面積が増大する可能性大。2090年代までに、100年あたりの極端な干ばつ事象の回数は2倍、平均干ばつの期間は6倍と、かなり具体的な数字があって、これはあまりふだん見かけない数字なので、今確かめましたら、確かにレポートには



書いてあるんですね。本文に書いてございまして、可能性大、likelyで、66から90%の可能性だということになっているんですが、もとの論文が特定の1つの論文によってA2シナリオという非常に温室効果ガスの排出も多くて、温暖化の影響も非常に極端である、かつ人口も増えるようなシナリオ下で特定の気候モデルによる結果ですので、これだけで、見逃してしまった我々書いたほうも悪いんですけども、本当にこうなるとIPCC全体で思っているかという、必ずしもそうではないと思いますので、脅すのはいいのですけれども、脅したら人が動くかという、そうでもないと思いますので、例えば気候モデルによってはこういう結果が出ているといった認識がよろしいのではないかと思います。

以上です。

**【部会長】** ありがとうございます。

先ほどのリスク評価をどうしたらいいかという話は、資料4の10ページと11ページでご説明があったわけですが、ここでは〇〇さんが今言われたような、まさに取水制限がどうだということまでのことをやらないという宣言をしているように見えるのですが、考えを伺いたいと思います。

**【事務局】** 資料11ページをご覧いただきたいのですが、ここでは取水制限率に応じて給水制限率ということで、実際の社会にどの程度の影響があるかといったことを関係づけているわけございまして、実際のシミュレーション上は取水制限しか出てこないものですから、取水制限と社会との関係という表現の仕方をしてしまいました。本当は対外的には給水制限率等と社会の関係を示したほうがより効果的だと思いますが、そういった整理の仕方がいいと思います。

**【部会長】** いや、10ページのほうで、つまりここでは必ずしも需要の変化とかそういうことを見込んだシミュレーションをやっていないんですね。10ページの評価の意味をちょっと説明していただいて、今後どうするかということ議論していただければと思います。

**【事務局】** 10ページですね。まずは先ほどありました適応策なしというわけじゃないんですが、まず、気候変動としてどれだけの影響が渇水として出るかということ、これがなかなかわかりにくいということで、むしろ社会条件というものが大きく影響しますので、そちらと2つのバロメーターがある中ではわかりにくいという中で、まずは気候条件というものでどうなるかというのを見てみたいということございまして。

それでまず流況を一度出してみまして、それぞれの影響を見た上で、社会条件につま

しては、先ほど言いましたように、いろいろシナリオは変わってまいります。それはどういう形で感度分析するかというのは、この次のステップとして考えていきたいなということでは考えてございます。

例えば社会条件で取水量が変わりますと、流況も感度分析で変えることができる。それによりまして、同じような形で評価は次の段階ではできるのではないかと考えてございます。

【部会長】 わかりました。次の段階ではやるということなんですね。その前のページを見ると、どうも基本的スタンスのところできていることが見えなかったものですから、ご検討いただければ結構です。

ほかいかがでしょうか。どうぞ、〇〇委員。

【委員】 9ページですけれども、洪水じゃなくて、今日は渇水がメインなんですか。

【部会長】 いや、結構ですよ。

【委員】 どちらでもいいのかもしれませんが、〇〇先生もちょっと触れられましたが、トーンが低いのかなと。情緒的な感想で申しわけないんですが、そういうふうな印象を受けたんですね。よくわからないところがあるので状況を見守りたいみたいなふうに。気候変動についてどの程度のリスクがあるかわからないので見守りたい。その下の図には、時がたてば少しずつ精度も向上するだろうみたいな、口が悪くて申しわけありませんが、日本の国土にとって非常に大切なことであれば、わからないなりにきちっとリスクを評価していく活動を、今はわからなくても、推進していただきたいと非常に強く思います。

例えば、気候モデルの結果なんかも引用されておりますが、北海道で1.2何倍、こちらの地方で1.1何倍、それは私の理解するところによれば、1つのモデルで1回計算した結果で、それがどの程度信頼に足るものかはまだわからないと思いますね。それはわからないので、だれかがそれをやってくれるまで待つのではなくて、施策の決定に必要なのであれば、それをわかるようにご指導されるのも大切なことではないかなと思います。生意気なことを申し上げて申しわけありません。

【部会長】 どうもありがとうございます。

やはり渇水、利水については、治水もそういうことはあるんですけれども、水系ごとに非常に違うわけで一般論が言いにくい。これは特定な幾つかの河川を選んで、ケーススタディー的に先ほどのような需要とか、社会的な条件も含めてやるべきだと。それがいつで

きるか、短期間でできるかどうかは、私はちょっと判断できませんけれども、そういうことをやらないと、先ほど〇〇委員が言われたような具体的な国民に実感としてわかるような提示ができないと思いますので、そういうことは水系を挙げながら議論するということだと思えます。

ほかには、委員長、どうぞ。

**【委員長】** 今のお話に関係するのかもわかりません。私は洪水問題の専門家ではありませんので、洪水問題から感じる意見として今後こうあってほしいということをお話したいと思います。

それは、プランとしてはここに書かれていることは今後考えられて、こういうふうにしたほうがいいと、そういうのは全部出てきているわけですね。これを読んでいるとわかるほどとは思いますが、具体的にやることを考えたときにどうなんだろうかと若干不安になります。

それで、〇〇先生からよく聞く話ですが、IPCCの報告はレビューじゃなくて評価をやったということで、レビューというのは比較的簡単なんですけれども、それを評価するというのは大変なことだろうと思います。日本でも、現状がどうであって、それをまずやりながら将来に向かってどうするかということアダプティブにやりますと言っているわけですね。

私が思うのは、洪水問題、土砂問題については、現状がどうであるのかについての評価をしっかりとやらないと次のステップになかなかつながらない。もちろん項目は挙げていくんですけども、それだけではだめだと思います。

私は、洪水の問題、土砂の問題をしっかりと本にまとめて書きたいということ、そして温暖化が起こったときに、洪水・土砂問題の発生に対して使えるものにするのを意識しながらまとめにかかっています。しかし、その仕事は大変困難です。官のほうからはプランはよく出してくるんですけども、それを支える技術というものが十分ありません。対応すべき項目を挙げるのは構わないけれども、具体的にやるとなると、何が問題で、どこにネックがあるのかについて詰めていないのではないのかと思います。

例えば、国土交通省でいえば、内部の国総研、土木研究所、そういったところの調査・研究実施体制をきちっとしているとは思いますが、我々のような外部組織の大学人に対して河川技術に関して何を求めているのかということがほとんど伝わってこない。

河川に関する調査・研究体制を外部組織も含めてちゃんと考慮して検討しないと、問題

が沢山残ってしまうと感じているのです。その辺をIPCCが国際的にたくさんの人を集めて評価をやったということを我々も受けとめて、自分たちがこの問題をやろうとするときに、現状はどうで、それをアプリケーションとしてやっていくときに、何を優先的に調べておかなきゃならないのか。どんな種類のデータを集めなきゃならないのか。研究としても今からどうしてもやっておかなきゃならないのは何なのかということ河川技術を俯瞰に考えていただきたい。体制を整えていただきたい。

これは渴水も同じだと思います。例えば供給側のマネジメントによる安定した水資源の確保とありますが、既存ストックの活用とか管理面における順応的対応と項目は幾つも出ています。これを具体的にやろうとしたら、何をどのような方法で解決していくべきか、現状の問題点は何なのか等十分つめていくことが必要です。これには、我々等の専門を生かすように、知恵を引っ張り出すように、官の側はそれを組織立ててやる必要があると思います。

初めスタートしたときには、どこまでやるのかよくわからずにスタートしたんですが、この1年間の活動の中で、IPCC報告の持っている意味というのはかなり理解できたし、多くの委員が言われた国民に対してというのがありますけれども、国民に対してやることは官の側はどんどんやっていただきたいのですが、技術を支持する集団を、どうサポートしていくのかということについても、官は相当役割を担わなきゃならないと思います。やはり国を挙げてこの問題に取り組むために、ぜひ技術的なところは早目にスタートしていただきたいと思います。

以上です。

**【部会長】** ありがとうございます。

国がちゃんとリードして技術面も、国民に発するにも、ちゃんと工夫をしてやっていただきたいということで、それを具体化することは本当に重要だと思っています。

ほかに。じゃ、〇〇委員が先に。

**【委員】** それでは、〇〇でございますが、ただいまご説明いただきました。大変よくわかったんですが、私自身、まだ頭の中がよくまとまっていないので、頭の中を整理するという意味で、少しあえて発言させていただきたいと思います。

まず、水資源政策というのは、5ページの需要と供給の調整を図るのが基本だと思うんですね。その中の大きな要因として、これから考えなきゃならない要因として、社会的な変動と気候変動というものを取り上げられて、その具体的な内容を検討している。

特に本日は気候変動ということだと思います。

それで、気候変動というのがかなりいろいろなところで議論されていますけれども、クライメートチェンジ、本当は気候変化ですよ。変動、実は水資源で問題になるのは、どちらかといったら、変化もありますが、変化の部分よりも変動部分の対応というのが非常に大きい。その変動幅が気候変化とともに大きく拡大していく。その辺の対応ですので、気候変動の議論とは若干水資源のときの考える対応というのは違うという視点がまず必要じゃないかと。

特に、ふだんの気候変動はなくても、大きくフラクチュエートしているわけですから、そのときに水資源の開発の今置かれているルールというのは10分の1ルールというのが基本になっていますけれども、これは1960年代、70年代の新しい水資源の都市、高度成長期の水資源問題に対応する1つのルールとして10分の1ルールというのがほぼ確立し、定着したんですけれども、どうもその際に、資源管理の一般的な傾向から見ますと、社会原理、規制による管理というのが大きなポイントになっていたと思うんですが、そろそろ所有と利用と管理の分離ということがこれから水資源の管理に対して大変大事になってくるんじゃないか。特に、この10分の1ルールは水利権ですから、どちらかという、所有の発想、所有というか管理なんでしょうね、所有は水資源については今のところまだ前提は公的な財産として管理されていますが、その辺の分離をもう一度考え直していかないと、この需給バランスというのはなかなかはかり切れないんじゃないかと。さきのリスクマネジメントについてもそのような考えがしてなりません。

したがって、もう一度今のところ、現在の10分の1ルールのところあたりまでもう一度さかのぼって考え直す必要がある。といいますのは、実は水資源の特質性もありまして、規制的管理というのは非常に大事だと思うんですけれども、やはりこれから先ほどの順応管理なんかを考えますと、どうしても水資源の市場原理をある程度うまく活用するような形への変換もある程度考慮していかなくちゃならない。これは既に一度議論されたんですけれども、いま一度こういう状況の中ではそこまで立ち上って考え直す必要があるんじゃないか。その辺が需給バランスのところ特に私自身が強く感じております。

それで、そのときには価値観というのが非常に問題になってくると思うんですね。価値感がどうしてもベンサム流の最大多数、最大幸福という価値観、これが水資源に本当にそのまま適用できるのか。むしろナショナルミニマムのような弱者優先の考え方もある程度入れていかざるを得なくなるんじゃないかと。そうしますと、その10分の1というのは、

供給量を全部供給するというんじゃなくて、生存権とか生活権というところまで立ち上げて最低限ナショナルミニマムとして供給すべき量と、さらにプラスアルファの量というのをかなり明確に分離していかざるを得ない。そして、ナショナルミニマムは国ないし地方政府が責任をとって供給する義務を負う。国民とそれを享受する権利として利用する部分と、それ以外の部分とを少し分けて議論せざるを得ないんじゃないかという気がしてならないんです。

そうしますと、今までのこの説明の議論は、資源の配分、アロケーションの問題なんですけれども、水資源の便益の分配の問題に立ち入らざるを得ないんじゃないかなという気はしております。

それは一朝一夕に実現するものじゃなくて、多分先ほどのシナリオの段階的な流れの中で、社会実験を繰り返しながら、ある程度我が国に適した管理の体系というのを組んでいかなきゃならないと思うんですが、そういう意味で、だれもが節水に努力して、努力した結果が報われるという社会制度の検討そのものも必要ですし、特に水資源の場合は全体との調和、特に自然の水循環との調和という大きなバランスもありますから。その辺の仕分け部分をどうしていくか。多分レファレンスレベルの問題が出てくるんじゃないかなという気はしてなりません。

地球気候変動の問題と対比しますと、私自身、気候変動の言葉をかりて言いますと、水資源の場合はシンクローカリー、アクトグローバリー、まず水というのはそんなに動かせないし、非常に地域に固定したものですから、身の回りの中でそういうことが実現できることをしっかり確認した上でグローバルな展開というのが必要になる。そういうことを、これは感想になって申しわけございません。

以上です。

**【部会長】** ありがとうございます。今おっしゃった幾つかの点、例えば経済的な観点とかで実は議論が始まりつつあります。ぜひこれが企画部会のほうでもうちょっと突っ込んだ議論をしたいと思っております。どうもありがとうございました。

じゃ、〇〇委員、どうぞ。

**【委員】** 今日は渇水ということで、渇水に対してどういうことを考えるべきかということで、少し具体的な話をしてみたいと思います。

気候変動が議論になっていますけれども、幾つかの要素があるんですけども、日本において渇水に対して一番影響を与える要素は何か。今気温上昇があって、それから夏場の

洪水、雨が増えるという問題、それから雪が減るという問題いろいろありますけれども、さっき少しかんがい期を遅らせるという議論がありましたけれども、やはり日本で一番影響が大きいのは雪が減ることが、渇水というか、水需要においては大きいのではないかなという感じがします。

というのは、かんがいの時期を遅らせるという議論はわかりづらい部分があるのですが、我々の穀倉地帯というのはほとんど雪で水を賄っている部分が多いのです。関東もかなり穀倉ですし、それから北陸、東北、北海道、かなり雪の恩恵を受けている。それがさっき藤原で3分の1ぐらいになっちゃうという議論がありまして、雪が減ることが非常に大きな農業に対する影響を与えるのではないかなと思っております。

そういう意味では、雪をいかに有効に使うか、そのためには雪をいかに把握するか、この辺がまだ非常に遅れていると思うのですよね。雪の個別の場所に降っている積雪深とかはわかるんですけども、流域全体で雪がどれだけあるか、山の上に雪がどれだけあるかということをもう少しきちっと把握する技術を考えるべきじゃないかというのが1つですね。

それからもう1つは、少し触れ方が少ないと思うのですが、発電との兼ね合いですね。片や、地球温暖化の中で、発電というのはクリーンエネルギーなので、できるだけ有効に水力発電を使うというのが大事な発想かと思えます。

ただ一方では、渇水期に発電の水に頼る部分があります。これは、発電で持っている容量、多目的ダムの発電容量であるとか、場合によっては発電の単独ダムもあります。ですから、この辺が発電といかに事前に調整をとっておくのか。

今、大体普通は渇水になったときに発電をお願いしたりとか、そういうケースが多いんですけども、事前から発電といかに調整をとっておくのかということと、それから普段はできるだけ発電が無効にならないように操作してあげる、その両方を含めて発電との兼ね合いというのが実際の渇水になったときには大変に大きな要素かと思えますので、雪と発電、この2つをぜひきちっと対応していただければと思います。

**【部会長】** ありがとうございます。

私も、実は水力発電について一切触れていないのが多少気になっていまして、やはり水資源管理という意味でも、恐らくエネルギー政策としてどうとろうかというのがあって、その中の水力がこれからどういう将来計画の位置づけになっているかという関連においても、水力発電はこの水関連の中で視野にぜひ入れておく必要があるだろうと思ってい

ますので、先ほど言われた視点も含めて、よろしくご検討をお願いいたします。

【委員】 渇水直接ではないのですが、今日の資料の19ページに、適応策の例というのが書いてあって、その中に治水・利水とあります。そこで、私は治水のほうについて小委員会で議論させていただきましたけれども、そこも含めてあまりピックアップされていなかったテーマが、治水の上のほうにある総合土砂管理ということじゃないかと思ひまして、自然現象というか、気候からいうと豪雨が起こりそうだと、渇水も起こりそうだと、干ばつも起こりそうだとということで、土砂は恐らく流れやすい状況になるのだと思います。水の量に対して土砂の移動は非線形ですから、一遍に多く降って、それでほかのときには水が流れないほうが当然大きいわけで、土砂が出てきそうだけれども、他方で、でも困るので利水も何とか渇水が起こらないようにうまく調整して使いたいとか、それから洪水も起こさないようにしたいというのと、平滑化をしようという方向に行くわけで、そうすると土砂がなかなか出にくいという方向にいきますから、いろいろな適応策を打っていくときに、土砂の移動というのがどんなふうになりそうかということについて、恐らく水の流れと同じ精度でやるということにはいかないと思いますけれども、精度は悪いとしてもそこら辺のところは忘れないということが大事だろうと思っています。

今日いただいた資料の中にも8ページにダム群の再編成というのがあって、1つの対応としては再編成するんですと書いてありますけれども、これで仮に全部利水になったようなダムの下はほとんど洪水が起こりませんから、土砂は出なくなってしまうと、そんなことにもなるので、忘れないようにするということが大事かなと思います。

それからもう1点、これは非常に細かいというか、具体的な話なのですが、河口堰の機能が、海面上昇が起こったときに塩水くさびを抑えるということについて十分機能するかどうかというあたりは、検討されているでしょうかというか、検討しておく必要があるんじゃないでしょうかと思います。

以上です。

【部会長】 ありがとうございます。今の時点で最後におっしゃった河口堰はおそらくまだしていないと思いますけれども、ぜひ検討すべきだと思います。

ほかにはいかがでしょうか。じゃ、〇〇委員、最初に。

【委員】 資料に関して3つほどコメントしたいと思います。

まず最初は、9ページのところで渇水リスク評価の基本的な考え方ということで、縦軸に渇水リスクがとってあって、横軸にタイムスケールがある。基本的に望ましい姿で対策



がとられながら、リスクは下がっていくというのはよくあるパターンですけれども、ある意味、場合によってはその下がりぐあいというのは、上に上がるぐらいのイメージがあって、さらにそれで下げていく。これだと何か確実に下がっていくというように、非常に楽観視的なシナリオを見せてしまうのは、本当に正しいのだろうか。それが点線になっているところがきっとまだ不明だということでしょうけれども、線の書き方というのは一番最初にちょっと気になる点です。

実は1週間前にバンコクでの水関係の会合で、同じような絵が出てきたときに、東南アジアの方々にとってはこのリスクの線は低過ぎると、今後もう少し上に上がっていく傾向であるのが現状であると。水不足に対して非常にリスクを感じているというご意見も聞いたので、この線の描き方というのは非常に微妙かなというのが1点目です。

そうすると、今度縦軸の渇水リスクをどう考えるかによってこの線の形も変わってくるんですけども、実際、私自身は、渇水というんじゃなくて、水質の評価のリスクを検討するときに、やはり濃度だとかそういうもので表したり、あるいは日数で言ったり、先ほど〇〇委員が言われたように、給水制限というのはわかりやすいと思います。要は住民にとってわかりやすい形でリスクを表現しない限り、机上の空論にならざるを得ない。そのときには、やはりある程度リスクレベルに応じたランキングをするようなランクづけをする。ランクごとにそれぞれどんな水利用障害があるのかだとか、あるいはどれくらいのコストが必要なのかというように、わかりやすい形でリスクのランキングをしてあげるといふ考え方で対応するのが、実用性や適応性が高いんじゃないだろうかというのが1点目です。

2点目は、対応策が19ページ、20ページにいろいろ書いてありますが、もう既にイメージとしては分かっていると思いますけれども、その対応策自体にどれだけのエネルギーだとか資源だとかコストがかかるのかということや、対応策を示さなくちゃいけないし、それが具体的に実行可能性が高い対応策なのか、あるいは非常に困難なものなのか。それは直接的に言うと、非常に長期間かけてやっと達成し得る対応策なのか、非常に中期的なものなのか、あるいは短期的にすぐできるものなのかというように、対応策自体をちゃんと効果とコストだとかエネルギーみたいなもの、あるいはフィージビリティみたいなもので仕分けて整理をされてはと感じました。その意味においては、カリフォルニアのところで縦軸にエネルギーをとって、横軸に水利用というマトリックス表示されているというのは、少なくともエネルギーがかかる対応策とそうでないものがありますよという表示があります。そういうものを参考にしながら、日本における対応策はどうなのかという

ことを整理するのが有効かなというのが2点目です。

3点目は、渇水の時の水質問題です。我々の生活は渇水の時でも特段変わりませんので、出す汚濁負荷量は変わらない。実際、渇水時には流れている水は減っている。必然的に水質は悪くなる。ため込まなくちゃいけないので、湖の水質も悪くなるというように、質の変化があるというのは先ほど説明があったように、水利用における課題になる。

しかしながら、ここの渇水リスクの評価の中に、リスクに入らないかもわかりませんが、その議論をするときに、同時に質が悪くなることによって浄水コストが高くなるとか、あるいはもっと別の形で、量が減ることプラスアルファとして、質が悪くなることに対する負担があるんだということを示していくことが住民にとってもわかりやすいのでは。それを安定的に安全な水として供給するためにどれだけのコストとエネルギーが要るのかという形に示すことが重要かなというのが3点目です。

以上です。

**【部会長】** ありがとうございます。この点について、一部これから議論が始まるようとしています。質と量と一体化した点、ぜひ反映していただきたいと思います。

じゃ、〇〇委員、どうぞ。

**【委員】** 既に出たものと重複することがあろうかもわかりませんが。

資料4の5ページのあたりに、渇水への影響を回避するための適応策を考える上での論点というのがありますね。どういうことを考えながら適応策を今後考えていったらいいのかということに関連して幾つか申し上げたいと思います。

1つは、今、〇〇委員がおっしゃったこととちょっと関連するかと思いますが、こういう論点を考える場合に、やはり横軸でも縦軸でもいいですが、1つの軸に「時間」、短期と中長期というか、すぐにできるもの、あるいは当面急いでやるべきことと、そうでない、もう少し時間がかかるけれどもという話、こういう軸が1つ必要だと。

それからもう1つの軸は、「ソフト」というか「運用」の問題と、それから「施設」というか、「ハード」の面かという、こういう軸も必要だと。非常に単純に考えればそれで4つのマトリックスが描ける。「当面できるところからまずやっていく」という話になる。そうすると、後ろのほうの20ページ、この辺のところいろんな水のマネジメントの体系がありますが、その辺のところと関連していえば、おそらく「当面、あるいはすぐにでもやろうと思えばやれるような問題」としては、例えば渇水調整の今までのルールはこれでいいのかどうかという話とか、十分利用されていない水の転用とか、あるいは一時的な融通

の問題とか、水の非常に弾力的な使い方、こういうものに対する経済的などと言うと、もしかしたら誤解を招くかも知れませんが、そういうインセンティブを与えながら1つの制度をつくっていくと、そういう考え方は、やろうと思えばすぐにでもできないことではないと思います。その辺のことが1つ。

それから第2の点は、これは先ほど〇〇委員がおっしゃったことと関連するかと思いますが、我々は調査企画部会に属していますが、それは幾つかの水系に共通する課題をやるわけですから、そういう点からいうと、全国大というか、この渇水の影響に対する適応策を考える場合に、先ほど〇〇委員の言葉では一般論とおっしゃったと思いますが、ともかくいろいろな水系に共通するもの、全国一般論、そういうものをもちろん考えていっていいわけですが、しかし、にもかかわらず、一方でそういうふうに考えながら、他方ではやはり各水系別のところまで落とししていかないと現実味がない、具体策ね、と思いますね。

というのは、それぞれの水というのは非常に歴史的、沿革的なものが違いますよね、水系によって。それからもちろん自然的、地形的条件もいろいろ違いますから、1つ渇水調整ルールだけを取り上げていろいろその辺の違いがあり得るのですね。ですから、その辺のことも十分考えていくべきだという話、「一般論」と「各水系別」の話。

それから第3点は、こういう適応策を考える場合に、それらがもたらすであろう「効果」、これをやはりあらかじめ考えながら適応策を考えていくべきだと思います。これは資料4の5ページの下から本文2行目、適応策の渇水リスクの低減に対する「有効性」とあります。おそらくこのことと私が今「効果」と申し上げたのは同じではないかなと勝手に思っています。

それから最後に、もう1つ、水系別に水の渇水に対する対応としていろいろな施策を統合的にやっていくということを考えた場合に、1つ引っかかるのは現実の問題としては、ご承知のとおり、上水道も下水道もそれぞれ自治体が経営主体でやっているという事実があるわけですね。そういうものと水系ごとの、水系全体としての水のマネジメントを視野に入れつつ、渇水への対応ということを考えるものとは衝突するだろうと思います。そのときに、1つの解決策は水系を1つのベースにしながらか既存のというか、現行のそれぞれの自治体ごとの経営主体を持っている地方公営企業、これを広域化するかというのが1つですね。

もう1つの方法は、〇〇委員がおっしゃったことと関連しますが、「所有」は現行のものにしておいても、「マネジメント」とかそちらのほうを「所有」とは分けて考えていく。つ

まり「所有」と「経営」というか、「オペレーション」の分離とか、あるいは政策の分離ということが、交通分野ではもう既にグローバルに行われていますが、同じようなことが水の分野についても考えられないこともないなど、中長期的には思います。

以上。

**【部会長】** ありがとうございます。

今の論点も実は一部では始まっているというか、下水道が例えば自治体だけでやっていると、流総計画、流域計画ができないからそれを国が調整しようとか、そういう議論は下水道分野でもやられていますけれども、おそらくそういう議論がここでも必要で、水資源政策で自治体が主体になっているものに対して国がどう関与するかというのもおそらく重要な論点だと思います。ありがとうございます。

ほかには。

**【委員】** 今のお話とも関係してくると思いますし、先ほど〇〇委員の給水制限、渇水のお話とも関係してくると思いますが、水道ですとか、あるいは工業用水道とかそちらのほうの立場に立ちますと、例えば今水資源をかなり多目に確保する。右肩上がりの時代にかなり多目に水資源自体を確保したときに、実際の渇水が起こったときには渇水ルール、渇水調整の中で、公平性という観点だと思うんですが、現状の水の使い方で分けられるということになりますと、例えばある程度お金を出して確保した水資源に対する安全性が報われないという現実が今ございます。

ですから、こういった気候変動リスクで水資源が重要になればなるほど、その辺のところのルールづくりも関係してくるのかなという思いがありますので、ぜひよろしくご検討を願いたいというのが1点でございます。

それからもう1点、先ほど〇〇委員のお話にもございましたが、先ほど配られた資料4の21ページに質の話が出てきて、ほっとしているところではあるんですが、水資源のこういった議論をしていくときに、量の話がどうしても優先するというのはいたし方ないと思うんですけども、水資源の持っている質の付加価値と申しますか、上流のいい水と下流の汚れた水では価値が違うわけですね。それと同時に、上流のダムに蓄えられた位置エネルギーのある水、これはこれから地球温暖化云々の関係とCO<sub>2</sub>削減、そういう話になっていけば、なるべくそのエネルギーを活用する形での水利用というのが必要になるわけで、河川維持用水というのは大事だとは思っているんですけども、上流の水質のよいダムに貯水された水は、やはり有効に利用するというのを国家百年の計で考えていく必

要が私はあると思っております。ですから、水利用の立場からすれば、上流のよりいい水、水質のいい水を使っていく、そういう配分ルールといいますか、そういったものを考えていくべきだし、またさらに、今ダムはちょっと逆風で、ダムは要らないなんていう国民の世論みたいなのができちゃっておるんですけども、より上流のいい水を確保するというのは、私はまだまだ必要だと思っております。ですから、水質の面を考えた水資源の価値、その辺の付加価値を再認識するというのをどこかで、21ページに最後に出てきて、ほっとしているところなんですけど、少しお考えいただければありがたい。またその位置エネルギーの重要性も申し上げたいと思います。

また100年後の話になりますと、これは余談ですが、私は、今原油がこれだけ高いわけですけども、水が日本の主要輸出品目になるのではないかと、そのときは生きていないからわかりませんが、そういうふうに思っておりますので、そういった観点も水資源を扱うところとしては、ちょっとお考えいただければと思います。余分な話ですが、ぜひよろしく願いいたします。

【部会長】 ありがとうございます。

それでは、〇〇委員、どうぞ。

【委員】 なかなかいつも洪水のことばかり考えているので、利水のことにはよくわからないんですけども、河川法に沿って治水をどうするか、利水をどうするかという形で、やはり基本、これを考えているんだと思うんですね。

気候変動というのは何をもちよらすかということ、激しい豪雨が来たときに何が起こるか。スケールが外れたようなとんでもない大水が来たときに何が起こるかということ、まず考えないと多分だめではないかなと。

それで、この間、治水の適応策に関する中間とりまとめで、流域で考えようと言って、今読み直してさっきからちょっと悩んでいるんですけども、大水があったら流域はどういうことになるのか。大水のときに流域は何を、どういう反応をするのかというのが原理論的にばかっと書かれていないなというのがちょっと気になったんですね。

利水で水道水とか農業用水、工業用水をどう確保するのかということを考える前に、もっと大きいスケールで、激しい豪雨と激しい大水があるときに流域がどう反応していくかいろいろ一般的には予想されるわけですけども、そういう視野の中でもう一度大水も入れて治水を考え直すし、大豪雨を入れて大水・水利を考え直す、僕は素人なので原理論しかわからないですけども、そういう視野が要るような気がします。そういうのをやらな

いと農水だとか林業だとか、本当にそれだけトータルに扱うようなところと議論がかんではない。今日、ここでの議論はこういう制約があるのかと思うんですけども。

もう1つ、日々の暮らしで気になっているんですけども、先ほどお話が出たので、地下水と表面水と両方含めて水系合理性というのと今の水道システムはかなり違うところがあって、極端な話で言うと、僕はいつも自分の足元でしかわからないところがあるんですけども、僕は東京都町田市というところに住んでいるんですけども、その北側に川崎市というのがあって、我々は都水を飲んでいますが、川崎市を横切って利根川からすごい水管系が来ていて利根川の水を飲んでいるんですね。隣の北側の川崎市は県水というのを飲みますから、相模湾の水を町田を横切って持って行って、鶴見川の源流にトンネルをつくって飲んでいるんですが、これは極端な例だけれども、そういう水系不合理みたいなものは水道システムのいろいろなところたくさんあるような気が、直観ですけどもして、将来100年後とか50年後とかを考えるのであれば、例えば道州制を考えるときだって、そういうことというのは反映してこざるを得ないような気がして、やはり河川とか水資源部が考えるときには、大洪水があったら生態系がどう反応するか。今の水利用の水系、地下水系、表面水系、合理性みたいなところで一体どういうことになるのかという、大きい絵がどこかにあってほしいなと思います。

**【部会長】**      ありがとうございました。

    洪水被害というのは非常にイメージを持つのが難しいですね。

**【委員】**      ただ、ちょっと言いますと、生態学的な常識でいうと、洪水が起こっていく時代というのは温度が、極端な人は亜熱帯化していくと言うんですけども、亜熱帯化していくプロセスとセットですから、例えば中山間のちょっと高いところとかでは、寒い気候に対応していた樹木が軒並みまいていくプロセスが重なってくるはずなんですよ。それが10年後に起こるのか、20年後に起こるのか、30年後に起こるかわかりませんが、場合によってはそれはかなりすごい規模になる可能性があって、そういうところに大洪水があって、大豪雨があってという想像力がこういう議論をするときにどこかに必要だなと。温暖化というのは、水が増えたり減ったりじゃなくて、気温も上がっていくので、生態系が温度に反応しますので、やはりそのことがちょっと気になります。

**【部会長】**      ありがとうございました。

    ほかにはいかがでしょうか。どうぞ、〇〇委員。

**【委員】**      19ページの適応策の例という一覧表の真ん中の地域や社会における適応策

というのが、その真ん中に左側は土地利用や住まい方への転換、右側は節水型社会の構築と2つ対応するように並んでいるんですが、だれがこういうことを主体となってやるのかということをお考えますと、どちらも河川局の仕事ではなくなってしまうというところがありますね。つまり、もうちょっと広範囲な分野の皆さんの協力がないと進まない。土地利用の規制がまさしくそうだし、このテーブルについている皆さんだけではこれは一歩も進まない。あるいは節水型社会をつくっていくという点についても、その声が届かないと変えることはできない。

何が言いたいかといいますと、そういう広範囲な人の協力を得るためにこれから何をしなければいけないか。組織横断的な取組みというのをどうやっていくか。そのためにこの社会資本整備審議会があるんだと思うんですが、河川分科会の中から出た提言を全体として動かしていくためには、親の審議会の中に参加するほかのセクションの皆さんと一緒に考えていくという道順が必要だと思うんですね。

例えば、節水型社会というものを、渇水するときにはだれもがそれが必要だと思うんですが、のど元過ぎればすぐ忘れてしまう。忘れてしまうところに、1つ水道事業者が節水を呼びかけるというのが本当に渇水するときしか呼びかけない。渇水じゃないときになるとばったり節水を呼びかけなくなってしまう。つまり、節水されたのでは水道事業が成り立たないという会計の仕組みになっているものですから、基本的に節水を社会に呼びかけるような動機をずっと持ち続け得ないという事業者の宿命があるんだと思うんですね。

もし、節水型社会を本当に実現しようとする、そういう水道事業者の事業の経営の仕組みみたいなものを変えなきゃいけないんだと思うんですね。たくさん水を使ってくれば水道事業は潤うという仕組みにしている限り、皆さんは水をどんどん使うという社会が変わらない。

日ごろも水を少なく使って済ませるような暮らしに変えていこうという社会運動にするためには、水道事業のあり方から変えていかないといけないわけで、そうすると、とてもこの分科会だけで議論していても先に進まないというものがあるんだと思います。そういう大きなテーマになってきているわけだし、具体的に何をしなければいけないという道筋が開けてきたら、そういうところにどういう形で提言し、一緒に知恵を集めていけばいいかと、早くそういうところに場を移していく必要があるんじゃないかなと感じております。ありがとうございました。

【部会長】      ありがとうございました。

どうぞ、失礼しました。〇〇委員。

【委員】 私は、今の〇〇先生の意見と同じようなことでございましたので、まず19ページのところの主に今施設整備では適応策だけは不十分だということで、危機管理対応による適応策の間に地域や社会における適応策というものを入れられて、個々が今後市民にとっても非常に大きな、地域社会にとっても大きな政策につながる事項になっていくんじゃないかと思うんです。

そこで、特に今洪水なんかが起こって、豪雨による洪水もありますけれども、ふだんから洪水に遭うところも結構多くて、それは従来自然のときでは、技術が少なかったときにはあるべきものがないようなところに、技術が進んだために土地利用が違った形で進められていくというところがあると思いますので、そうしたものをどのように規制だけではなくて、既にできてしまったものをどういうふうこれから変えていくかということであれば、やはり水関係、今日は河川と水資源の方ですけれども、それ以外の土地利用関係の方々の大きな参画と具体策なくしてはできないであろうと思います。

それと同時に、この行数が2つしかありませんので、ここをもう少し項目を入れていくほうがはっきりするであろうと思います。

今日は主に気候変動でございますけれども、3ページと23ページにかかるところですけれども、社会変化による水需要への影響を及ぼす因子というのはほとんど見通しは立たないので困難であるとして書いてあるんですが、次のところでは、人口減少と各用水へ大きな影響を及ぼす因子を組み合わせるということで、人口減少というところの要因が非常にはっきりしている。生活19、工業15、農業66で、19ではあるんですけども、人口減少による需要減というところでは高位推計で仮定がされております。それが23ページのところですけども、高位仮定というのはやはり日本の期待だと思っておりますけれども、これはワーク・ライフ・バランスだとかいろいろな非常に大きな政策ができないと、高位仮定になるかどうか私は少し疑問だと思っておりまして、ほかのところのシミュレーションはいろいろな数字でシミュレーションがされているんですけども、人口による仮定が高位仮定だけの数字でシミュレーションされておりますので、できればほかの数字も使ってシミュレーションしていただきますと、さらにはっきりするのではないかなと思います。

【部会長】 ありがとうございます。

ほかに、まだご発言いただいていない方でもしあれば。



【委員】 さっき〇〇委員がおっしゃったことで、気候変動、気候変化で、特に我が国では土地利用として森林が非常に多いということで、降水とか気温、それからさっきおっしゃった本当に森林の形態、あるいは森林生態がどういうふうに変化しようとしていくのか、そういう形のものがかかなり知見としてあるのであれば。とりわけ水循環にあつて支配面積の大きい場の森林生態というか、そういう形のもものが樹種等も含めてあるとすれば、水循環、降水、そうした流出場、それから河川とこういうふうにつながるという意味合いからして、そのインパクトがどの程度なのかという形のもものが気候変動とか炭素循環も入った形で動いている形で、そういう方向の知見があるとすれば、教えていただきたいなというのが1点でございます。

それから、この間、もう5年ぐらい続いておりますけれども、オーストラリアへ渇水も含めて調査に行ってきたんですが、ここに挙がっております整備、恐らく変動がいずれにしても大きくなる、そういう変動を吸収する意味合いの施策で特に需要とかそういう形の、先ほど適応的という形になったときに、ダムの容量編成とか再編成ということがあがっている。向こうでは見直しの中で需要とかそういう形のもので、段階整備といいますか、ここにある中で容量の編成というところに嵩上げとか、そういう段階整備の施策等を講じている、日本でもいろいろ言葉では出ているんですけども、変動の大きさ等を吸収する上の施設整備として、既存のそういう入れ方等がもう少し記述等もあっていいのかなと思った次第でございます。

それから、雑用水の利用という、向こうは高度処理水を、さっきの話じゃないんですけども、揚水発電と同じように処理水の揚水といいますか、処理水をまたダムに入れてという、これは極端な施策ですけども、日本ではまだそこまでする必要のない状態だと思うんですけども、段階整備というか、そういう持っていくようが、先ほど、適応策という中に入り込む考え方としてあり得るのかなとちょっと思った次第です。

以上です。

【部会長】 ありがとうございます。

時間も予定したのを過ぎていますが、この際ぜひご発言ということなら伺いますが、よろしいですか。

それでは、大変貴重なご意見をたくさんいただきましたが、これらを含めて水資源部並びに河川局で今後の検討に生かしていただきたいと思っておりますし、またある程度両方で検討が進む段階で、このような合同な会議、あるいはその過程で合同のワーキングのようなも

のを開催していただければと思います。

これもちまして本日の議事は終了したいと思います。

じゃ、事務局へ進行をお返しします。

### 3. 閉会

**【事務局】** 部会長、どうもありがとうございました。

それでは、事務局から今後の予定等について説明をさせていただきます。事務局といたしましては、本日のご議論、ご指摘を受けて、さらに作業を進めてまいりたいと存じます。次回の部会、小委員会の具体的な日時、場所につきましては、改めてご連絡をさせていただければと思っております。また、本日の資料及び議事録につきましては、準備ができ次第、当省のホームページに掲載をいたします。なお、議事録につきましては、その前に委員の皆様方に内容確認をお願いする予定でございますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

それでは、以上をもって閉会とさせていただきます。本日は長時間にわたりまして熱心なご議論をいただきましてありがとうございました。

— 了 —