

## 1. 開会、挨拶

**事務局**：ただ今より令和3年度吉野川下流域農地防災事業に係る第2回河川環境調査委員会を開催いたします。議事進行引き継ぎまで進行を務めさせていただきます。それでは初めに、中国四国農政局四国東部農地防災事務所長から、委員会開催に当たってのあいさつをお願いします。

**事務所**：四国東部農地防災事業の推進に当たりましては、日ごろから大変お世話になっていすことを、感謝申し上げます。委員会の開催に当たりまして、一言ごあいさつを申し上げます。まず、本日の委員会の議事進行についてですが、委員長が急きょご都合により、欠席されることになりましたので、事務局において議事進行をさせていただきたいと思しますので、よろしくご了承いただきますようお願いいたします。

また、新型コロナ対策ということで、多数の委員の方々がリモート越しによる参加となっています。よろしくご協力をお願いします。今年度の委員会ですが、2回の委員会ということで、第1回の委員会におきましては、水利権変更に伴います、地下水位や動植物等への影響予測についてご議論いただきました。本日の第2回委員会につきましては、毎年定例で行っています、モニタリングの結果について報告させていただきます。よろしくご議論いただきますよう、お願いします。私からは以上です。

**事務局**：ありがとうございます。本日の委員会については、事務所長からもありましたように、委員長が欠席となっています。急きょこのような形となりましたので、恐れ入りますが、議事の進行についても、事務局のほうで務めさせていただきます。改めましてよろしくをお願いします。

議事に入る前に、まずは出席者のご紹介をさせていただきます。本日の委員会は、代理の方もいらっしゃいますが、委員長を除く11名の委員に出席をいただいています。A委員におかれましては、まだ入室していませんので、今10名がご参加いただいています。お手元の議事次第の次に、出席者名簿を付けていますのでご覧ください。それでは、次に配布資料を確認させていただきます。お手元の議事次第の下部に、配布資料の一覧を記載しています。この記載のとおり、まずは議事次第、出席者名簿、配席図、パワーポイント資料、調査地点図を付けています。ご確認ください。次に、議事に使用する資料として、資料1～資料4まで用意していますので、ご確認ください。資料1は事業概要についてです。資料2は河川環境調査委員会についてです。資料3が令和3年度、河川環境への影響評価について(案)です。資料4は調査結果編となっています。

次に、委員会の議事録および資料の公表、公開についてお知らせします。この委員会は従来、公開と公表ということで開催しており、昨年度の委員会におきましても、発言者の名

前を伏せて、議事録や資料をホームページに掲載しています。今年度も同様に、ホームページに掲載したいと考えています。議事録については、各委員の了解を頂いた上で、また、資料については非公表のデータや希少生物等のデータも含まれますので、必要に応じて別途加工するなどの配慮をした上で、公表したいと考えています。また、議事録作成のために本委員会は録画、録音をしていますので、あらかじめご了承ください。また、本委員会の写真は、別途広報用として使用したいと考えていますので、こちらについてもご了承ください。

本日は多くの委員の方に、リモートで出席いただいておりますが、事務局からの説明時には、基本的にはマイクをオフにさせていただくようお願いします。ただし、音声品質が悪く、聞き取れなかったなどの場合は、随時お申し付けください。質疑応答時など、ご発言される際には、画面上に表示されているマイクボタンを押して、マイクをオンにして、所属と名前をおっしゃってから、ご発言をお願いします。

## 2. 議事

### (1) 事業概要について

### (2) 河川環境調査委員会について

**事務局**：それでは、議事に入りますので、皆さまはご審議のほどをよろしくお願いします。それでは、議事次第に沿って進めていきます。まず、議題1の事業概要についてから、議題2の河川環境調査委員会についてまでをご説明します。

**事務局**：画面を共有させていただきますので、少々お待ちください。画面は共有されておりますでしょうか。それでは、まず議事の(1)～(2)までについて、私からご説明させていただきます。資料1と2のほうに、詳細な内容を記載していますが、第1回委員会においても、同様の資料を使ってご説明していますので、説明は画面のパワーポイント資料を使って、要点をご説明させていただきたいと思っています。

(ページ1) まず、説明資料の構成ですが、このとおりとなっています。議事の(1)～(2)については、1の河川環境への影響評価の経緯から、2の河川流況シミュレーションまで、この1と2で説明をさせていただきます。その後、議事(3)の、「今年度の河川環境への影響評価についての(案)」につきましては、この3の部分から説明をさせていただきたいと思っています。実際の今回のモニタリングの結果としましては、5以降の4項目、河川水質、地下水位、植生、魚類となっています。

(ページ2) では、2ページ目をご覧ください。今回ご報告させていただきますのは、本委員会の対象としている国営総合農地防災事業、吉野川下流域地区ですが、この下流域地区におきまして、平成26年から取水を開始した後の河川環境のモニタリング結果になりますが、当事業による河川環境への影響を考えるに当たって、まず出発点となります、事業によって

河川の流況がどのように変わるかを確認しておきたいと思っています。こちらは、まず左側の事業実施前をご覧ください。事業実施前の農業用水は、上流部は吉野川本川の柿原堰にあった、柿島樋門から取水しています。中流部から下流部にかけては、吉野川本川からまた分流しました、旧吉野川と今切川等に設けられていました、多数の樋門、ポンプによって取水をしていました。取水した用水は、用水路と排水路の兼用水路によって各農地に届けられていましたが、都市化、混住化の進展によりまして、水質悪化が問題となりました。また塩水化、水利施設の老朽化といった問題もありました。こういった課題を解決するために、平成3年度から本事業を実施しています。本事業により、吉野川本川の柿原取水口、第十取水口からの合口取水となり、従前より上流からの取水に変更されています。柿原取水口地点では、水を配るエリアが増加していき、この増加によって取水量が増え、事業実施前には5.5トン程度であった取水量が、事業実施後には15トン程度に増加します。つまり、柿原取水口の下流側には、減水区間が生じます。また、第十取水口はまだ供用を開始していませんが、供用を開始すれば、やはり旧吉野川の下流部に減水区間が生じることになります。これら減水区間の発生によりまして、河川環境への影響が懸念されています。このため、減水区間で河川環境に影響が出るのか、出ないのかを見守る必要があるということで、委員会でご議論をいただいています。

(ページ3) 3ページ目をご覧ください。これまでの委員会における河川環境への影響予測、評価の経緯についてご説明します。事業実施による河川環境への影響シミュレーションを、平成13年に実施しています。このときには「影響はほとんどない」ということで、本委員会の了承を頂いています。さらに、同年にモニタリング計画を作成しまして、事業実施前後の河川環境の比較のため、柿原取水口、第十取水口からの取水開始前の水質、地下水位、動植物に関するモニタリングデータの蓄積を進めるとともに、事業実施前後の比較をどのように行っていくのかを審議いただきました。平成26年5月からは、柿原取水口からの取水を開始しまして、北部、南部幹線水路の一部には既に通水を開始しました。この平成26年5月を境に、取水開始後のデータを収集しまして、それ以前と比較した場合、河川環境への影響はどうかを、本委員会にご報告しています。本日は取水開始以降、例年ご報告しているモニタリングの今年度の結果につきまして、ご報告をさせていただきます。

(ページ4) 4ページ目をご覧ください。これまでの委員会でご報告していた、影響評価の枠組みについて説明します。2ページ前のスライドで申し上げましたとおり、河川環境への影響の考え方の出発点は、事業実施により減水区間が出てくることになります。この減水区間の発生、つまり河川流量が減ることによりまして、河川水の滞留時間が長くなり、水質に影響を与える可能性があります。また、水質が変化すれば、動植物に影響を与えることが考えられます。一方、河川の流量が減り水位が低下すれば、河川水位の低下に伴って、地下水位に影響が出てくる可能性もあります。この地下水は、従前はポンプで揚水していた地区もあります。そういった地区では、地下水のくみ上げが停止することによっても影響が出てくる可能性があります。この地下水位の変化は、さらにまた動植物、特に植物に影

響を及ぼす可能性があります。また、当然河川流量の減少によりまして、水位、水面幅、流速の減少、低下が考えられ、これより直接的に動植物への影響が生じる可能性もあります。以上が影響評価の枠組みです。

(ページ 5) 5 ページ目へお進みください。河川環境への影響を考えるに当たって、出発点となります、河川流況について、令和元年度にシミュレーションを行って、ご報告をしています。それについて説明させていただきます。このシミュレーションは、過去の流況データに対し、当事業の柿原、第十の両取水口から最大取水量で取水を行う場合に、こういった数字になるのかを行っています。

(ページ 6) 6 ページ目へお進みください。流況のシミュレーションの結果をこちらに示しています。まずは、地区の上流側の河川流量の変化予測から見ていきたいと思えます。このグラフで、各棒グラフの青色が事業実施前、オレンジ色が事業実施後の月平均の予測流量を表しています。柿原堰～第十樋門の間で、青とオレンジのグラフの差が出てきていることが見られます。つまり、減水が発生し、特に柿原、第十の取水口での取水量が大きくなるかんがい期、6～8 月のかんがい期にその差が大きくなっています。柿原取水口直下流の柿原堰下流地点では、取水口での取水量の増加がそのまま直接的に表れています。事業実施前後の差は、6 月で最大 13 トンという予測となっています。減水量は理論的には従前の取水地点まで下がればなくなることとなりますが、シミュレーションの結果としましても、下流に行くに従ってその差が小さくなっていることが見て取れます。

(ページ 7) 7 ページ目をご覧ください。このスライドでは、今申し上げたことを水位、水面幅、流速で見えています。左の上から河川水位、河川幅、流速のグラフとなっています。少し見にくいですが、グラフの青色が事業実施前、赤色が事業実施後の値を表してしまして、重なっているところは青色が少し見えなくなっています。事業実施前後の差を緑の棒グラフで示しています。差の値はこちらの右軸のグラフで表しています。この河川水位の変化について見ますと、左上の柿原堰直下流のところで、最大で 15cm の低下となりますが、柿原堰から 5km ほど行った下流に行きますと、緑色の部分がほぼ見えない、つまり、河川水位の低下が回復することが分かっています。河川幅の流速の変化についても同様に、緑の棒グラフが見えなくなるといった傾向が出ています。

(ページ 8) 8 ページ目をご覧ください。次に、吉野川本川から分流後の、旧吉野川上流について見ていきたいと思えます。先に申し上げましたとおり、取水地点が上流に移ることになりますので、第十取水口、取水直後の旧吉野川の分流量では、6 月～8 月にかけて大きな流量差が出ていますが、これが下流に行くほど小さくなっています。

(ページ 9) 9 ページ目をご覧ください。さらに下流側の、旧吉野川が分流した後の旧吉野川下流と、今切川の結果です。事業実施前後の流量差はさらに回復をしまして、河口堰付近まで行きますと、その差が非常に小さくなるという予測になっています。

(ページ 10) 10 ページ目をご覧ください。こちらが下流部分の河川水位、河川水面幅、流速について表したものとなっています。旧吉野川と今切川の分流地点まで来ますと、事業実施

前後の差、緑色の部分は極めて小さくなるという結果となっています。これが河川流況シミュレーションの結果です。ここまでがまず議事(1)と(2)までの内容です。こちらについては、昨年12月の第1回委員会でもご説明させていただいた内容となっています。以上となります。

**事務局**：ありがとうございました。今は議題の1と議題の2をご説明いただきましたが、ただ今の説明に対してご質問等があればお願いします。それでは、次に進めさせていただきたいと思います。

### (3)令和3年度 河川環境への影響評価について(案)

**事務局**：続いて議題3の、令和3年度河川環境への影響評価について、案をご説明します。また、事務局から説明いただきます。

**事務局**：続けて議事の3)今年度の河川環境への影響評価についての案を、説明させていただきます。

(ページ11) 11ページ目をご覧ください。このスライドから今年度のモニタリングの結果について、説明させていただきます。この内容につきましては、資料3のほうにも詳細な内容を記載していますので、そちらもご参照いただければと思っています。まず、モニタリングの評価手順について説明します。まず、評価期間ですが、評価期間は一昨年の令和2年10月から、昨年の令和3年9月までとなっています。非かんがい期は10月～3月の6カ月間、かんがい期は4月～9月の6カ月間としています。もともと平成19年度～20年度にかけて、当事業の取水による水質、地下水位、動植物への影響予測、シミュレーションを行っています。このときに「影響はほとんどない」との結果を得ていますが、取水開始前からのデータを蓄積しまして、平成26年度より柿原取水口からの取水を開始しまして、モニタリング結果の検証を行っています。モニタリング項目としましては、河川水質がBOD、COD、DO、T-N、クロロフィルa、地下水位、植物、魚類について調査あるいはデータを収集しまして、データを経年的に比較して取水前後で変化があるかを確認しています。また、取水前後で変化が認められた場合は、要因分析をして、その変化が当事業の取水によるものかどうかを検討しています。

(ページ12) 12ページ目をご覧ください。モニタリングの対象項目はこの表のとおりとなっています。河川水質につきましては、8地点で月1回、地下水位は4地点で毎時、魚類相調査につきましては、10地点で年4回、アユの調査は4地点で年3回、植生断面調査につきましては、4地点で年4回、重要種のミクリの生息調査につきましては、現在は年1回行っています。また、当事務所で調査を行う他、国土交通省さんや、徳島県さんの調査結果をいただきまして、データを収集しています。また、関連項目としまして、降水量、気温、日

照時間等を徳島気象台のデータ、河川の水位、流量を国土交通省さんのデータで整理しています。

(ページ 13) 13 ページ目をご覧ください。こちらが調査地点と調査項目を整理したものとなっています。ここに書いています KP は、キロポイントでして、各河川の河口からの距離をこの数値で示しています。この左上の調査地点であれば、旧吉野川からの河口から 18.6km 地点で水位、魚類の調査を、また大寺橋の地点で行っています。また、植物の調査は 18.6km 地点として実施しています。

(ページ 14) 14 ページ目をご覧ください。ここからモニタリングの結果に入っていく前に、今年度のモニタリング期間における気象および河川流況を、その動向を概観しておきたいと思えます。まず気象ですが、降水量につきましては、年降水量は平年値と比べまして、特に多い、少ないことはありませんので、平年並と考えています。これは平年と比べて多い・高いを赤字で、少ない・低いを青字で示していますが、降水量について多かったのは令和 2 年 10 月で、令和 3 年の 8 月なども多くなっています。一方少ない月につきましては、令和 2 年 12 月は少なくなっています。気温について見てみますと、令和 3 年 2 月、3 月は平年値に比べて特に高い状況となっていました。また、かんがい期は平年値と比較すると平年並であったと考えています。日照時間につきましては、非かんがい期の令和 2 年 11 月から、令和 3 年 2 月までにかけて、日照時間が継続して多い月が連続していました。以上が気象状況の概観です。

(ページ 15) 15 ページ目をご覧ください。次に、今年度のモニタリング期間の河川流況について説明します。こちらが観測地点を模式的に示したものです。吉野川本川については、柿原取水口の上流の阿波中央橋、柿原堰と第十堰の間では、西条大橋、第十堰上流の地点で、旧吉野川に行きますと、第十樋門の下流です。また、大寺橋の各地点で、河川水位あるいは河川流量を観測しています。

(ページ 16) 16 ページ目をご覧ください。まず、このグラフで折れ線が水位になっていて、左の軸で表しています。また、この下にあります緑の棒グラフが、日別降水量になっていて、右軸で示しています。吉野川本川の水位につきましては、上部 3 つの折れ線グラフで示していて、一番上の水色が柿原取水口上流の阿波中央橋、紫色が柿原取水口下流の西条大橋、緑色が第十堰上流地点の河川水位を表しています。川幅や河川断面により、水位変動の鋭敏度は異なってきていますが、3 つの吉野川本川の観測地点の波形は、相似形を示しています。次に、旧吉野川の水位についてです。上流からピンク色が第十樋門の直下流地点、黄色の線が大寺橋地点での河川水位を表しています。この中で最下流に位置する大寺橋、黄色の水位は河口堰の 3 湛 (たん) 2 落の影響を見て取るができるかと考えています。

(ページ 17) 17 ページ目をご覧ください。次に、西条大橋地点の吉野川本川の河川流量と、当事業の柿原取水口の取水量の関係について、見ておきたいと思えます。西条大橋流量は非かんがい期の少ないときでも、毎秒 40 トン程度が確保されています。また柿原取水口の取

水量を赤線で示していますが、かんがい期には最大で毎秒 7 トン弱を取水しています。これが西条大橋地点の流量と取水量の関係となっています。

(ページ 18) 18 ページ目をご覧ください。これは平成 16 年からの河川水位を経年的にグラフにしたものです。過年度と比較した場合の今年度のモニタリング期間における河川水位の特徴を見ていきたいと思えます。まず、吉野川本川につきましては上部 3 つになりますが、近年度と同様に、1 月～6 月中旬にかけて、水位が低い傾向にあります。これは 10 月～3 月の非かんがい期の、雨が少ない期間の影響だと考えています。また旧吉野川につきましては、取水開始が平成 26 年ですが、それ以前の平成 24 年 8 月以降、第十新田地点を見てみますと、水位が低位で推移していることが分かるかと思えます。このようなトレンドが見て取れます。

(ページ 19) 以上を踏まえまして、19 ページ目をご覧ください。ここから今期のモニタリングの結果を説明させていただきたいと思えます。まず、本事業による水質の変化につきましては、令和元年度の影響予測で、全ての水質項目、BOD、COD、DO、T-N、T-P、クロロフィル a について、事業後においても「変化は小さい」という予測結果を得ています。一方実際の影響の有無等を確認するために、モニタリングを実施しています。そのモニタリングにつきましては、平成 23 年度の委員会において、取水開始前 10 年間のデータを基に設定した指標値により、監視することを決定しています。今回は柿原取水口からの取水開始から 8 年目ということで、令和 2 年 10 月～令和 3 年 9 月までのモニタリング結果を、指標値と比較しながら、取水開始前後の水質変化の有無について検討、評価してまいります。

(ページ 20) 20 ページ目をご覧ください。水質の評価方法です。モニタリングの地点は赤丸で示しています。吉野川本川につきましては阿波中央橋、高瀬橋、第十堰貯水池の 3 地点です。旧吉野川、今切川につきましては、藍園橋、市場橋、牛屋島橋、旧吉野川河口堰上流、今切川河口堰上流の 5 地点で、合計しますと 8 地点となります。このうち、今は柿原取水口からのみの取水が行われているということで、今期は取水による影響が直接的に生じる可能性があるのは、減水区間と想定されています、高瀬橋地点となります。このため、以下の説明では高瀬橋の結果を中心に説明をさせていただきます。

(ページ 21) 21 ページ目をご覧ください。評価の方法についてですが、令和元年度までは当期の指標値超過の、一回、一回について考察を行っていましたが、令和元年度の委員会で、「データの蓄積も進んできたことから、取水開始後全体を俯瞰して評価をするべき」といったご指導もいただき、昨年度から取水開始前後の各水質項目の平均値の比較や、指標値の超過頻度の比較といったことも行っています。今年度は先ほど申し上げたとおり、減水区間にある高瀬橋地点についての評価を説明させていただきたいと思えます。

(ページ 22) 22 ページ目をご覧ください。指標値についてですが、取水開始前の 10 年間の測定値を自然対数に変換しまして、その対数値の平均値、標準偏差の計算から指標値を算出しています。この計算に基づき設定した水質の指標値を地点別、また水質項目別に一覧にしたものがこの表となっています。これら指標値に対して取水開始後の実測値がどうだった

かを検証しています。

(ページ 23) 23 ページ目をご覧ください。こちらが今期の水質の指標値超過の発生状況をまとめたものになっています。取水による減水区間が生じるこの赤い部分です。高瀬橋地点では 8 月に DO が  $-0.16$  超過しまして、7 月には T-P が  $0.001$  超過しています。また、取水による減水区間の外では、阿波中央橋地点の 8 月の DO です。第十堰貯水池地点では 7 月の T-P です。藍園橋地点では 3 月の COD です。市場橋地点では 6 月と 7 月の COD と 7 月の T-P、また 8 月のクロロフィル a です。また、牛屋島地点では 7 月の COD と T-P です。旧吉野川河口堰上流では 7 月の T-P とクロロフィル a です。また、今切川河口堰上流では 7 月の T-P で、それぞれ指標値超過が起きています。

(ページ 24) 24 ページ目をご覧ください。こちらでは減水区間である高瀬橋地点における 8 月の DO の指標値超過について、その要因を考察しています。高瀬橋地点の DO につきましては、8 月の測定値が先ほど申し上げたとおり  $7.0\text{mg/L}$  となっており、 $0.16\text{mg/L}$  のマイナス超過となっていました。一般には DO は水温の上昇に伴い低下しますが、本地区のこれまでのモニタリングにおきましても、水温の上昇する夏期に DO が低下することが確認されていました。それを示しているのがこちらのグラフになります。また、今期は 8 月の調査日の 10 日前を示したものがさらに下のグラフになっていますが、調査日が 8 月 3 日ですが、その 10 日以上前から取水開始前 10 年間と比較しますと、気温の高い日が続いていまして、減水区間外となる上流の阿波中央橋地点におきましても、 $-0.48\text{mg/L}$  の指標値をマイナスに超過していました。これらのことから、今期の 8 月の DO の低下は猛暑に伴う水温の上昇によるものであると考察しています。

(ページ 25) 25 ページ目をご覧ください。減水区間である高瀬橋地点における 7 月の T-P の指標値超過につきましても、このスライドで要因を考察しています。高瀬橋地点の T-P につきましては、7 月の測定値が  $0.032\text{mg/L}$  となりまして、 $0.001\text{mg/L}$  の指標値超過となっていました。また、T-P につきましては、本地区のこれまでのモニタリングにおいても 6 月、7 月に大きくなる傾向がこれまでも確認されていまして、今期も同様の傾向、7 月に高い傾向が表れています。一般にこのような 6 月、7 月の増加傾向は、梅雨時の降雨量の増加と、降雨によって流域農地からリンが流出し、また降雨の増水によって河川の底に堆積していたリンが巻き上がって増加することが大きな要因と考えられます。今期に関しましては、平年に比べて降雨が少ない中で、調査日前にまとまった降雨がありました。そのため、特に調査の 3 日前に平年を上回る大きな降雨が確認されていまして、減水区間外のモニタリング地点でも T-P が増加し、指標値超過が発生しています。これらのことから、今期 7 月の T-P の増加は、降雨に伴う流域からの流入によるものであると考えています。

(ページ 26) 26 ページ目をご覧ください。こちらでは指標値の超過頻度を取水開始前後で比較した結果を示しています。減水区間にある高瀬橋地点での結果となります。具体的には BOD について見てみますと、指標値超過の発生率が取水開始前は  $8.3\%$  であったのに対しまして、取水開始後は  $1.1\%$  と、 $7.2\%$  の減少となっています。これは統計的に有意差があるのかど

うかを一番下で見えていまして、取水開始後は BOD は改善の方向で有意差があるという結果が出ています。その他の水質項目につきましては、取水開始前後で指標値の超過頻度の増加、減少が見られていますが、有意差が見られることはありませんでした。

(ページ 27) 27 ページ目をご覧ください。次に、水質の各項目の平均値が取水開始前後で変わっているかを見ています。減水区間に当たる高瀬橋地点のかんがい期についてです。また、BOD、左上のグラフを例に見ていきますが、取水開始前のかんがい期の平均値は 0.73 という数字になっています。開始後は 0.636 と改善の方向に有意差が検出されています。COD、T-N、T-P につきましても、同様に改善の方向に有意差が検出されています。DO につきましては、わずかに数値が低下していますが、有意差はなく、クロロフィル a はわずかに改善していますが、こちらは有意差があるほどではないという結果になっています。いずれにつきましても、水質の悪化を示す傾向は確認されていません。

(ページ 28) 28 ページ、こちらは高瀬橋での非かんがい期についても見ていますが、こちらでも有意差ありのものは改善の傾向に、DO は数値が低下していますが有意差なしの結果で、かんがい期と同様に取水開始前後で水質の悪化を示す傾向は確認されていません。

(ページ 29) 水質の総括になります。今期の指標値超過状況としましては、減水区間である高瀬橋地点において 8 月の DO、また、7 月の T-P で指標値の超過が見られました。これらの指標値超過につきましては、減水区間外においても低い DO、また、高い T-P が見られたことから、取水による影響よりも、河川の水質による影響が大きく、調査日付近の気温や降雨等の気象条件の影響によるものと考えています。また、取水開始前後の比較においても、超過の発生頻度、平均値のいずれも、水質の悪化方向での有意差は検出されなかったという結果になっています。以上が水質の結果です。

(ページ 30) 続いて、地下水位について説明させていただきます。当事業の実施によりまして、河川水量の変化と、従前の地下水位の農業用水利用の廃止が見込まれますので、それによって地下水の流動が変化する可能性があります。影響予測、シミュレーションでは「変動量はわずかである」といった結果を得ていまして、この結果は今年度の第 1 回委員会で、水利権変更後でも変わらないことを報告させていただいています。この予測結果を検証するために、モニタリング地点を設定し、地下水位の観測を継続的にこれまで実施してきました。今年度はその 8 年目ということになります。

(ページ 31) 31 ページ目をご覧ください。地下水位の観測地点は、シミュレーションにおいて「河川水位の変化により、地下水位が低下すると予測された地域」として、柿原堰下流の東須賀、旧吉野川上流域の下ノ庄、中富で、地下水の揚水が廃止され、地下水位が上昇すると予測される地域として、吉成を選定しています。このうち当事業の実施により減水が生じているのは、減水区間のある東須賀です。

(ページ 32) 32 ページ目をご覧ください。地下水位につきましても、水質と同様に影響が考えられる東須賀地点を対象としまして、指標値の超過状況が事業実施の前と後で変わっているのか、変わっていないのかを、統計的な評価で検証しています。

- (ページ 33) 33 ページ目をご覧ください。こちらが地下水位の結果となっています。河川流量の減少によりまして、地下水位低下の懸念がある東須賀では、1月の第3半旬期に指標値の下限値を-6cm超過しています。また8月の第4半旬、第5半旬期におきましても、指標値の上限値の超過が観測されています。
- (ページ 34) こちらが東須賀地点の通年での観測結果をグラフにしたものです。これを見ますと、1月に下限値の超過が発生して、8月に上限値の超過が見られていることが分かるかと思えます。
- (ページ 35) さらに、指標値の超過の要因をこちらのスライドで考察しています。緑の線が西条大橋の河川水位を示していきまして、赤線が減水区間である東須賀の地下水位を示しています。この赤線の地下水位が、緑線の河川水位と極めて強い相関関係を示していることが、この図から見て取ることができるかと思えます。また、オレンジの棒グラフは、今期の降水量を示しています。まとまった降水によって、これに伴って緑線の河川水位が上昇する動きが見られます。また青色の棒グラフは、取水開始前10年間の平均の降水量を示していますが、今期8月の上限時の直前には、取水開始前に比べて降水量が平年より大きかったことが分かります。また、今期1月の下限値超過の直前までは、取水開始前に比べて降水が少ない期間が継続していたことが見て取れます。なお下限値超過期の柿原取水口の取水量につきましては、最大で毎秒0.35トン程度でして、この取水による河川水位の低下は、考えられるのは-1cm程度と小さいことから、取水が地下水位に与えた影響はほとんどなかったものと考えています。これらのことから、8月の上限値超過は大雨によるもの、1月の下限値の超過は少雨の影響で生じたものと考えています。
- (ページ 36) 36 ページ目をご覧ください。さらに東須賀について取水前後での指標値超過の頻度を、かんがい期について比較しています。この地点は河川流量の減少に伴う地下水位の低下が懸念される減水区間ですので、負の指標値超過のほうを見てみますと、今回の初めての指標値超過によりまして、これまでは超過なしだったものが、1回出たということですので、わずかに負の指標値超過の頻度上昇が確認されていますが、有意差はないという結果になっています。
- (ページ 37) 37 ページ目をご覧ください。こちらは非かんがい期の東須賀の取水前後での指標値超過の頻度を比較しています。この地点は河川流量の減少に伴う地下水の低下が懸念される地点なので、見るとすれば負のほうですが、負の指標値超過の頻度上昇が確認されていきまして、有意差ありという結果となっています。
- (ページ 38) 次に平均値での比較です。左が非かんがい期の結果、右がかんがい期の結果ですが、非かんがい期においては、平均値としては2cmの上昇が見られています。かんがい期においては3cmの低下が見られていますが、いずれも有意差は検出されていません。
- (ページ 39) ここまでは減水区間での評価を見てまいりましたが、減水区間外の今期の指標値超過状況も、ご参考までにこちらでお示ししています。旧吉野川の下ノ庄・中富地点では8月の第3半旬～第5半旬にかけて、指標値の下限値超過が確認されました。これは大雨に

よる洪水を防止するための、第十樋門を閉めるという操作によりまして、旧吉野川の河川水位が低下したことが原因と考えています。また、前のスライドで河川水位の過去の変動トレンドについても説明しましたとおり、旧吉野川の河川水位の変動トレンドには、本事業の取水開始前である平成24年8月ごろから低下傾向が表れています。これに伴いまして、地下水位のほうの変動トレンドにも変化が生じていると考えています。

(ページ 40) 40 ページ目をご覧ください。こちらが地下水モニタリングの結果の総括です。影響評価につきましては、取水による減水区間である東須賀地点で、8月の第4半旬、第5半旬に指標超過が確認されました。それは降雨による吉野川本川の水位上昇が原因と考えています。また、1月第3半旬に下限の指標値超過が確認されました。1月第3半旬の柿原取水口の取水量は、最大  $0.35\text{m}^3/\text{s}$  程度でしたので、取水による河川水位の低下は、1cm 程度と非常に小さいことから、取水による影響ではなく、降雨が少なかったことによる影響と考えています。以上のことから、取水による地下水への顕著な変化は、発生しないと考えています。また、参考としてお伝えしました、取水による減水区間外における変化傾向ですが、旧吉野川の下ノ庄地点、中富地点の両地点において、8月第3半旬～第5半旬にかけて、指標値の超過が確認されました。これは大雨による洪水を防止するための樋門操作によりまして、旧吉野川の河川水位が低下したことが原因と考えています。また、旧吉野川の河川水位のトレンドには、平成24年8月ごろから、本事業の取水とは関係のない低下傾向が見られていまして、これに伴いまして、地下水位の変動トレンドにも変化が生じていると考えています。現在は指標値の算出期間を、柿原取水口の取水開始前10年間としていますが、将来的には第十取水口の供用開始に合わせまして、第十取水口の供用開始直近の10年間を指標値算出期間として、指標値を算出する必要があると考えています。以上が地下水位の評価です。

(ページ 41) 続きまして、植生への影響評価に移らせていただきたいと思います。本事業の柿原取水口、第十取水口からの取水によりまして、柿原堰より下流の吉野川の流量、それから第十樋門～旧吉野川への分流量が変化すると考えられまして、これに伴う植物への生育環境への影響を検討し、シミュレーションでは植物への影響はないであろうという結果を得ています。これに対しまして、実際はどうであったかを調査、評価する予定としています。しかし、事業による減水区間を対象としたモニタリング地点が、今年度はまだありませんので、直近10年間の植物の生育状況を、取水前後での変化の有無について、報告をさせていただきますと思っています。

(ページ 42) 検証方法につきましては、事業実施により水域部の減少、冠水頻度の減少、植物へのシルト付着の増による光合成阻害、水質の悪化の減少といった植物への生育環境への影響を想定しています。また、取水開始前に行った植物群落調査で確認された植物種のうち、これらの影響が作用する可能性がある水生植物、汎濫植物を評価対象種として選定しています。これらの評価対象種について、取水開始後にも見られるのか、見られる場合は分布している面積変化は見られるのかといった観点で比較検証を行う予定としています。

- (ページ 43) 43 ページ目をご覧ください。具体的評価対象種は、こちらの水生植物で 23 種、氾濫原植物で 20 種の、合計 43 種となります。このうち赤字についてはレッドリストの記載種、青字については外来種となっています。
- (ページ 44) 44 ページ目をご覧ください。モニタリング地点につきましては、旧吉野川の第十樋門の下流地点、大寺橋の下流地点、牛屋島橋の下流地点と今切川の 4 地点を設定して、河川を横断するように年 4 回植生図を作成しています。また、重要な植物種であるミクリにつきましては、旧吉野川の藍園橋下流の右岸側で過去に分布が見られまして、その生育状況を継続的に年 4 回確認してまいりましたが、平成 30 年 7 月以降には個体群が消失しています。今回のモニタリング期間においては、6 月に 1 回調査を実施しています。いずれの調査地点も、現時点では当事業による減水区間に入っていないので、現時点においては現状の把握をしていることとなります。
- (ページ 45) 45 ページ目をご覧ください。まず、今期のモニタリングにおいて確認された評価対象種の数ですが、概ね変化は見られていません。旧吉野川の 18.6km 地点につきましては、近年はクズ、カナムグラなどのツル植物が優占してきていまして、確認種数は減少傾向が見られています。
- (ページ 46) 46 ページ目をご覧ください。結果を地点別に見てまいります。まず、旧吉野川の 23.4km 地点、第十樋門のすぐ直下です。中流河川に発達する草原性の自然植生タイプの地点となっています。調査地点がこの写真の白で囲った地点となっています。
- (ページ 47) 47 ページ目をご覧ください。旧吉野川 23.4km 地点では、今期はホソバミズヒキモという沈水植物がごく少数確認されています。本地点では初めての確認となりますが、他の調査地点では過年度も確認されている種になっています。
- (ページ 48) 48 ページ目をご覧ください。次に、旧吉野川の 18.6km 地点、大寺橋の直下流の地点です。ここは少し黒い部分がありますが、沈水植物が最も広く発達して、オギやクズが優占する植物群落となっています。
- (ページ 49) 49 ページ目をご覧ください。旧吉野川 18.6km 地点では、モニタリングの初期に確認され、昨年度久しぶりに確認されました、ホソバミズヒキモ、ホテイアオイ、アオウキクサ、ウキクサなどの水生植物がありましたが、今年度は確認されていないので、一時的な発生だったと思われます。
- (ページ 50) 被植面積で見えますと、ヨシ、ツルヨシ、マコモといった水際に生育する抽水植物については、近年は減少傾向にあります。ただ、今年度に新たに確認された種はありません。
- (ページ 51) 51 ページ目をご覧ください。次に、旧吉野川の 6.4km 地点の結果です。牛屋島橋のやや下流の単調な植生の地点となっています。
- (ページ 52) 52 ページ目をご覧ください。この旧吉野川 6.4km 地点では、新たな確認種はありませんでした。また、評価対象種以外の新規確認された水生植物としまして、昨年も報告させていただきましたが、外来の水草のコウガイセキショウモが今年度も確認されていま

- す。これが昨年度から継続して確認されているものです。
- (ページ 53) 53 ページ目をご覧ください。こちらは今切川の 11.4km 地点です。旧吉野川からの分流直後の地点でして、左岸側にヨシ、オギが優占する植物群落となっています。
- (ページ 54) 今切川 11.4km 地点におきましては、新規の確認種はなく、確認状況に変化はありませんでした。
- (ページ 55) 55 ページ目をご覧ください。ここで重要な植物種、ミクリの確認調査について説明させていただきたいと思います。ミクリにつきましては、この写真のような植物でして、日本全国の湖沼や河川等の水域に生育する抽水植物です。平成 15 年当時の調査当初は、50 株程度群生してしまっていて、その後一時増加して、平成 17 年～19 年には、100 株超が群生してしまっていました。しかし、その後平成 19 年の後半からは、ホテイアオイの大発生があり、このことから大きく減少してしまっていました。平成 22 年以降はホテイアオイの駆除の効果もありまして、個体数は増加傾向でしたが、平成 26 年からはまた減少傾向が続き、平成 30 年 7 月以降は確認されていない状況です。
- (ページ 56) 56 ページ目をご覧ください。近年の減少してしまっただけの要因ですが、それを写真で整理しています。まず、平成 26 年に台風 11 号が 8 月 10 日にまいりまして、そのときの増水によって株や生育場所が流出してしまっただけのことがあります。そのことによってまず減少してしまっています。さらにその年の冬に、川端の樹木が生育場所に倒れ込んでしまい、翌 6 月には主たる生育場所だった浅瀬部分の株が消失してしまっただけの状況です。平成 29 年は河岸の縁の部分に数個体残存している状況が確認されましたが、平成 30 年度は 6 月に弱った株が 1 株だけ確認されたということで、その後消失して、それ以降は未確認といった状況となっています。第 1 回の委員会でもご説明させていただきましたが、このように平成 30 年の 7 月以降は未確認ということで、来年度の調査としましては、いったん中止とさせていただきますところですので。
- (ページ 57) 57 ページ目をご覧ください。ここで植生への影響評価、現状についてのまとめです。植生の変化につきましては、いずれの調査地点も現時点では取水による減水区間外でして、取水による影響は想定されていませんが、取水の影響とは独立しまして、旧吉野川の 18.6km 地点についてはツル植物が優占してきています。評価対象種の植被率が低下傾向にあることが確認されていますので、ここは注視すべきところかと考えています。以上が植物の状況です。
- (ページ 58) 58 ページ目をご覧ください。最後の項目ですが、魚類への影響評価です。当事業により、柿原堰より下流の吉野川の流量、それから第十樋門～旧吉野川への分流量が変化すると考えられまして、これに伴う魚類への生息環境への影響予測を実施してしまっていて、その結果として魚類への影響はないであろうという結果をまず得ています。これに対して実際はどうであったかを調査、評価してしまっています。今年が取水開始後 8 年目のモニタリングとなっています。
- (ページ 59) 59 ページ目をご覧ください。魚類の評価方法ですが、取水により想定される魚類

への影響要因である水位、水面幅の減少、流速の低下、水質変化によって、生態的に影響を受ける可能性がある重要種を評価対象種に選定しています。評価対象種については確認率とパターンを取水開始前後で比較検証しています。また、旧吉野川流域の漁業資源であるアユについては、別途体長、体重から肥満度を計算しまして、成長状況を確認しています。

(ページ 60) 60 ページ目をご覧ください。魚類の評価対象種ですが、ここに記載しているのはモツゴ、ムギツク、タモロコ、シロヒレタビラ、チュウガタスジシマドジョウ、アカザ、アユ、ミナミメダカ、アユカケ、ボウズハゼ、スミウキゴリ、ゴクラクハゼの計 12 種が選定されています。

(ページ 61) 61 ページ目をご覧ください。魚類相調査につきましては、平成 17 年から 10 地点で、毎年 4 期実施していきまして、アユの調査につきましては、平成 17 年から 4 地点で、毎年 3 期実施しています。モニタリング地点につきましては、この図に示した赤丸のとおりですが、このうち事業の取水による減水区間にあるモニタリング地点は、魚類相につきましては、高瀬橋地点と第十樋門上流です。アユにつきましては、西条大橋地点と高瀬橋地点となっています。

(ページ 62) 62 ページ目をご覧ください。取水開始前後のデータを確認率として整理しています。取水開始前の確認率である期待値と、取水開始後の確認率を比較検証しています。後ほどグラフが出てきますが、横軸に取水開始前の期待値で、縦軸に取水開始後の確認率を取りまして、確認種をプロットすることで、取水開始前後の確認率が一致していれば、青の点線上に乗りまして、確認率に変化がないことになります。取水開始後に確認率が増加している場合は、左上の領域に入ります。逆に減少している場合は、右下の領域にプロットされることになります。

(ページ 63) 63 ページ目をご覧ください。確認率だけではなく、確認状況の経年的なパターンによる分析も行っています。①でいえば、取水開始前に連続して確認されている種については、取水開始後も高い確率で確認されるものと予想されます。②取水開始前、途中から連続的に確認されるものにつきましては、取水開始後に確認頻度が維持または増加すると予想されます。③これとは逆に、取水開始前の途中段階から確認されなくなったものについては、引き続き確認されないことが予想されます。また④～⑥につきましては、不定期に確認されたもので、確認された期間の長さで分類していますが、⑥のようにごくまれにしか確認されないものにつきましては、取水開始後も確認される可能性が低いと予想しています。

(ページ 64) 64 ページ目をご覧ください。今期の調査結果を一覧で示したものです。少しこの図の表が小さくなり、見えにくくなり申し訳ありませんが、今期は全体で 78 種の魚類が確認されていきまして、そのうち 10 種が評価対象種となっていました。

(ページ 65) 65 ページ目をご覧ください。減水区間の地点別に結果をまとめています。まず、高瀬橋地点です。このグラフを見てみますと、グラフの右下領域へのプロットが多くあり

まして、すなわち取水開始後の確認率のほうが低いものが多いこととなりますが、確認パターンを見てみますと、ゴクラクハゼ、アユ以外は散発的に見られていた種ですので、事業による影響とはいえないと考えています。また、ゴクラクハゼについては近年確認率が上昇している傾向で、アユは今年度も3期通じて確認されています。

(ページ 66) 66 ページ目をご覧ください。次に、第十樋門の上流地点です。ここも減水区間です。この地点もアユとゴクラクハゼ以外は取水開始前の確認率がもともと低い地点です。ゴクラクハゼは平成28年～30年にかけて確認されていみせんでしたが、近年は再度連続的に確認がされています。また、グラフ右下領域にプロットされている魚種の確認パターンを見ると、やはりこちらの魚類は散発的に過去見られた種ですので、事業による影響とはいえないと考えています。

(ページ 67) ここから魚類の種別に整理をしています。まず、こちらは期待値と実測値にほぼ変化のない魚類7種です。タモロコ、モツゴ、ミナミメダカ、チュウガタスジシマドジョウ、アユカケ、スミウキゴリ、アユの7種は取水開始前後で確認率に変化が見られませんでした。

(ページ 68) 続いて68ページ目をご覧ください。これは取水開始前より取水開始後のほうが確認率が上昇している種です。これにゴクラクハゼが該当します。ゴクラクハゼは、取水開始前は吉野川本川のほうで確認頻度が高く、旧吉野川、今切川においては確認頻度が低い傾向を示していました。取水開始後に吉野川本川での確認頻度が一層上がるとともに、旧吉野川、今切川での確認頻度が高くなっています。ただし、今年度は旧吉野川、今切川のほうでは確認がされていません。

(ページ 69) 69 ページ目をご覧ください。今度は逆に、取水開始前の確認頻度より取水開始後の確認頻度が下がっている種についてです。シロヒレタビラですが、取水開始前は主に旧吉野川で確認されていましたが、取水開始後、平成28年までは確認されていみせんでした。しかし、平成29年以降は継続的に旧吉野川で確認されていみせんでした。残念ながら、今年度は確認されていみせんでした。

(ページ 70) 70 ページ目をご覧ください。最後にアユの生育状況についてです。アユの生育状況を示す平均肥満度を指標に確認をしています。この棒グラフの青色が取水開始前の平均値で、オレンジ色が取水開始後の平均値を示していみせんで、上から春期、夏期、秋期の結果をそれぞれ地点別に示していみせんで、肥満度につきましては、取水開始前後で増加傾向、減少傾向いずれにも有意差が見られていみせんで、なかなか全体的な傾向が見いだしづらい結果となっています。

(ページ 71) 71 ページ目をご覧ください。こちらは地点、季節別の値を箱ひげ図として、取水開始前の5年間の値を左端の青い箱ひげ、取水開始後は1年ごとの値をオレンジ色の箱ひげで示していみせんで、取水開始前との年変動を示していみせんで、なお、赤字につきましては、サンプル数を参考値として示していみせんで、この箱ひげ図を見ますと、取水開始前に比べて、肥満度にばらつきはありますが、継続的に低下するような傾向は確認されていみせんで、

(ページ 72) 72 ページ目、魚類の調査の総括になります。まず、取水による減水区間ですが、全ての地点におきまして、取水開始前の評価対象種の確認回数に基づく期待値と比べて、実測値の出現率は大きく下回るような変化はありませんでした。取水による減水区間外ですが、こちらは大半の評価対象種で期待値を大きく下回るような変化はありませんでした。ただ、シロヒレタビラは今年度未確認でして、現時点で減水区間ではない旧吉野川上流部の調査地点でのみ、低頻度で確認されている魚類ですので、取水による影響ではないと考えられますが、今後の動向に留意する必要があると考えています。以上のことから、取水による魚類への顕著な変化は発生しないと考えています。以上が今回の河川環境への影響評価の案です。

#### 〈質疑応答〉

**事務局**：ありがとうございました。それでは、ただ今の議題 3、あるいは全体を通してご質問やご意見等がありましたら、お願いします。

**B 委員**：アユの肥満度のところで、事前説明時にサンプル数を入れてくださいということをやっていたので、対応いただき、ありがとうございます。サンプル数は少ないのかと思っていたら、大体 100 や、少なくとも数十のサンプルがあるので、信頼のあるデータかと思えました。それで、事前説明のときにも申し上げたのですが、ここのデータはすごく分かりやすいし、変化が見やすいので、今後もこの形で整理してもらえたらありがたいと思います。その上で水産有用種であるアユに対する影響は、これを見る限りは少ないかと思えます。以上です。

**事務局**：ありがとうございます。その他に何かご質問やご意見がありますでしょうか。

**C 委員**：取りまとめをご苦労さまです。植物の説明で、18.6km のところが結構水辺の植物が減少していて、後ほどクズやカナムグラの増加によって、それが減少しているという説明がありました。それはたぶんそうなのでしょうが、データのクズやカナムグラの増加の様子も含めて、書いておいていただくと分かりやすいかと思えました。それだけ、コメントです。

**事務局**：了解しました。ありがとうございます。

**B 委員**：他になければ、もう一点私のほうから、よろしいですか。ゴクラクハゼが増えている傾向が顕著に見られたと思うのですが、ゴクラクハゼは流速の指標になっています。遡上力が少し弱い魚で、分かりやすく言うと、環境としては流速が落ちてきていることを表して

います。流況の変化、特に流速の変化なのですが、そのデータはありましたか。流速のデータはあったように思いますが、ないのかもしれない。もしあれば見せてもらえますか。

**事務局**：基本的にパラメーターとして流速の観測は、モニタリングでは行っていません。シミュレーションの中で流量を基に流速を計算して、計算値が7ページや10ページにあります。個別の流速測定をモニタリング項目として行っているかという、行っていない形になります。また、魚類調査時に調査環境の確認という形で行っている可能性がありますので、そちらについては調査担当者に後日、確認させていただければと思っています。

**B 委員**：はい。データがなければ、ないでもいいのですが。スライドの59ページで、懸念される河川環境への影響というところで、②流速の低下について、砂礫に産卵する魚類に影響があると捉えていたけれども、流速の低下そのものにより、ゴクラクハゼが増えている可能性があると思ったので、そういう意味で少し確認したいと思いました。もしデータがなければいいです。特に減少しているわけではなく、魚が増えているということなので、それほど深刻ではないと思いますが、環境変化の累積値が想定されていると、もし可能であれば、見てみたらどうかと思います。私からは以上です。

**事務局**：ありがとうございます。また少しデータの確認等を後日させていただきたいと思います。この他に何かご質問やコメントなどがありますか。その他がないようでしたら、議事を先に進めさせていただきたいと思います。

#### (4) その他

**事務局**：それでは、議事の括弧4、その他ということで、事務局のほうから何かありますか。

**事務局**：来年度の令和4年度につきましても、今回のようなモニタリングの結果につきましては、ご報告させていただきたいと思っていますので、改めてご案内のほうをさせていただきたいと考えています。以上になります。

**C 委員**：来年度委員会でも今年と同じようなことだけしかやらないのですか。

**事務局**：第1回委員会にてご意見がありました、総括的なことも含めて報告をさせていただきたいと考えています。

**C 委員**：そうですか。ぜひよろしくをお願いします。

**事務局**：ありがとうございました。以上をもちまして、議事が全て終了ということになります。

### 3. 閉会

**事務局**：それでは、委員の皆さま、長時間のご議論をありがとうございました。これをもちまして、令和3年度、吉野川下流域農地防災事業にかかる河川環境調査委員会を閉会させていただきます。ありがとうございました。

**一同**：ありがとうございました。