

第4回企業立地に係る水環境影響評価委員会議事録

日 時 平成25年10月28日(月)午後3時00分から4時30分

場 所 米子市役所第2庁舎2階 第2会議室

出席委員 道上委員長、檜谷委員、藤村委員、香川委員、小玉委員

関係企業 ニッポン高度紙工業株式会社 米子工場 下村工場長、小嶋製造部長、
西本庶務課長、小原生産技術課主任

株式会社ウエスコ 鳥取支社 橋尾測量課長、伊達地盤調査課長、藤澤係長

事務局 鳥取県 立地戦略課 池田課長、藤本課長補佐

米子市 経済戦略課 高橋課長、岡村企業立地推進室長、坂隠主幹

米子市水道局 計画課 大縄次長兼課長、泉計画係長

米子市土地開発公社 佐々木事務局長

傍聴者 4名

報道関係者 0名

開会 午後3時00分

【経済戦略課高橋課長】定刻になりましたので、ただ今から第4回企業立地に係る水環境影響評価委員会を開会致します。私は事務局を担当しております、米子市経済戦略課長の高橋でございます。よろしくお願い致します。最初に、委員会の成立を確認致します。本日は、委員5名全員の方が出席されておりますので、委員会設置要綱第4条第3項の規定により会議は成立しております。次にお手元の資料の確認をさせていただきます。本日の日程・議事を記しておりますものが一部、議題・議事に関します資料として報告書と記載してありますA3の冊子形式の資料が一部、議題に関する一枚ものの資料が一部、合計3部をお配りしております。皆さんよろしいでしょうか。そういたしますと、本日の日程に従いまして進行していきたいと考えておりますので、よろしくお願い致します。なお、本日の終了予定時刻は16時30分を予定しておりますので、よろしくお願い致します。それでは最初に、委員長の道上様から一言ご挨拶をお願い致します。

【道上委員長】みなさん、こんにちは。今日は大変天候もいい中をここにきていただきまして、ありがとうございます。まず、前回の確認をしたいと思えます。箕蚊屋平野は地下水が一年間でかなり変化します。理由は、融雪、雪あるいは田んぼに水を張ることによって、平野の地下水位が上がったり下がったりします。特に、夏場は上がってきますが、秋から非灌漑期になりますと、水位が下がってくるという現象があります。それは、昔からそういうことを繰り返している訳ですが、さらにその上に、NKKのほうで水を採取したらその影響がさらにそれに上乗せされます。そういうようなことが、この平野の特徴でございますし、企業活動の特徴もそこに入ってきます。ところが、短い期間ですと中々それがわかりにくいので、きちんとデータをとることによって、もう少し長期的に見ていったら、という議論が一つあったと思えます。もう一つは、地盤沈下の影響があるかどうか、地盤標高が変化しているかどうか、これについても測定の精度がございましたが、難しい点もあ

るんですけれども、一応そういうのも並行して議論していこうではないか、要するに、地下水が変化することによって地盤の高さが変化するかどうか、このような議論をしながら、前回は日量6000tの水が抜けるかどうか、今日はさらに第二期工事として、もう少し水がとれるかどうか、それは次の課題になるわけですが、そういう議論を今日はさせていただきたいと思います。よろしくご協力の程お願い致します。

【経済戦略課高橋課長】それでは委員会設置要綱第4条の規定に基づき、委員長に議長をお願い致します。以後の進行を道上委員長にお願い致します。

【道上委員長】はい、わかりました。それでは、早速ですが議事次第の議題3番目から入らせていただきます。まず、地下水取水調査に係る結果報告並びに影響評価、これについて事務局からご説明お願い致します。

【経済戦略課岡村室長】それでは議題(1)について説明させていただきます。委員会でご審議いただきました計画に基づき、昨年6月より1年間調査を行いました。その結果について報告をさせていただきたいと思います。また、その後に当該調査結果を踏まえた上で、日量6000tの取水に係る最終的な影響評価をさせていただきたいと考えております。それでは、調査を請け負っております株式会社ウエスコのほうからご説明致します。

【ウエスコ藤澤係長】株式会社ウエスコです。よろしくお願い致します。それでは、議題1の地下水取水調査に係る結果報告並びに影響評価について、お手元のA3横の資料と、前の画面を使いましてご報告並びにご説明したいと思います。まず、観測期間は2012年6月から2013年6月までの水文調査と地盤高観測になっておりまして、これについての結果と報告でございます。今日の説明の流れですが、まず1つめ業務概要、それから2つめは観測結果と致しまして水準測量結果、水位、雨量、積雪量観測結果、河川水位結果、水質試験結果、それから3番総合解析と致しまして、総合水文地質解析、影響解析、最後にまとめという流れでご報告致したいと思います。それでは、お手元の資料の目次の次のページに観測場所を示しております。観測項目と致しましては、水準測量、水位観測、雨量観測、水質調査、河川水位調査、積雪量調査の6項目でございまして、観測期間は先程申しました通り、2012年6月から2013年6月の一年間でございます。簡単に観測の項目について説明させていただきますと、まずお手元の資料1ページの表1-1に観測項目をまとめておりますが、水準測量と致しましては4測点を月1回限度で観測しております。それから水位観測としまして、水道局水源の4箇所、これはデータを提供していただいておりますが、それからその他の観測井として4箇所の計8箇所の水位観測を行っております。観測頻度としては、一時間ごとになっております。それから、雨量観測は数量としては1箇所、雨量計による記録でございまして、観測頻度は降雨量0.5mmごとに記録することとしております。その他参考資料としまして、気象庁のホームページから米子地域の一日ごとの降水量をデータとして入手しております。水質調査につきましては、7箇所、水位観測孔のうちのナンバー7地点を除く、7箇所につきまして水質分析をおこなっております。各1回計2回の観測を致しております。河川水位調査につきましては1

箇所、佐陀川につきましてメジャーによる実測と、それから参考データと致しまして、日野川のデータ、佐陀川のデータを国土交通省、鳥取県の各ホームページから入手しております。積雪量調査についても、数量としては1箇所メジャーの実測を観測頻度で月1回、積雪があったときの月1回だけおこなっております。その他資料としましては、気象庁のホームページから最新積雪のデータを入手しているという状況が業務の内容になります。では、早速ですが、観測の結果に移りたいと思います。まず、1ページの右半分ですが、水準測量結果となります。水準測量結果を次のページ2ページから5ページ図2-1から図2-4に示しております。図の見方ですが、上の図が横軸に測量、縦軸に地盤標高が示したものであります。それから真ん中の図が測線距離と縦軸に初期値をゼロとしまして、その差を示したものでございます。下の図が各測線での地層断面図を示しております。まず、観測されました全体の傾向と致しましては、2013年の1月をピークとする沈下方向の累積が認められております。その沈下量につきましては、2mmから8mmという数字になっております。その後、6月までに回復する傾向が確認されまして、その回復量は2から5mmでございます。その回復量ですが、初期値と比べまして1mmから6mm低い値になっているということになります。各測線の傾向について、簡単に説明致します。2ページの図2-1にA測線の結果を示しております。測線全体に沈下方向への累積傾向がみられておまして、特に測線距離の600m以降は初期値との差が5mmを超える線が多数ございます。沈下方向の累積は昨年12月頃まで続きましたけれども、それ以降は隆起方向に変化しまして概ね初期値までは回復しております。ただ、600m以降の終点側については初期値から2mmから5mmほどの沈下が起きている状態となっております。続きまして、B測線にうつります。B測線のほうも、測線距離400から1200m付近にかけては沈下方向への累積傾向が見られております。初期値との差はいずれも5mm以下となっております。沈下方向への累積は12月頃まで進みましたが、同じく12月以降隆起方向に転換しまして、初期値からして3mm程度まで大きいところではみられるという結果になっております。それではC測線になります。C測線も測線距離200m付近を除きまして、沈下方向への累積傾向が見られております。特に、測線距離の0m付近、それから400mから800m付近にかけては初期値を5mm越える結果となっております。その沈下方向への累積は12月頃まで進んでおりましたけれども、こちらの測線も1月以降は隆起方向に転じまして、測線距離で450から600m付近で初期値から5mm程度まで回復しているという状況で、その他の地点については当面初期値まで回復しているという結果になっております。続きましてD測線ですが、D測線全体に沈下方向に累積傾向が見られます。特に、測線距離の200m以降は初期値を5mmを越えているところが多数ございます。沈下方向の累積はこちらも12月頃までは進んでいきましたが、それ以降は沈下の進行はなく、落ち着いた状態であります。ちょっと、本測線は他の測線に比べて回復が乏しいという結果にはなっています。では、3番目でございますけれども、水準測量の結果についてご説明致しました。とりあえず説明だけ先に進めたいと思いますので、6ページから水位、雨量、積雪量の観測結果についてご説明したいと思います。まず、図2の5、8ページになりますが、こちらに1日の最高水位を整理した観測井の水位変動を示しております。上図は各井戸の水位変動を1日の最高水位で表したものでございます。それから真ん中の図が、NKKさんの揚水量と、あと周辺井戸で揚水をおこなっている家も

ございますので、そちらの日揚水量を示しております。それから、下段の図は降水量、降雪量を表したものでございます。こちらも全体の傾向と致しまして9月中旬以降に水位が低下しております。その水位低下量は、およそ50cm程度でございます。9月中旬以降は12月の中旬から1月の中旬にかけて、水位がやや高くなる傾向がみられますが、その他は概ね一定でございます。翌5月の中旬以降に再び水位が上昇して6月には前年度並みの水位に回復しているということが全体の傾向として言えるかと思えます。続きまして、9ページに1日の最低水位を整理したものが示してあります。こちらは上段の図が各井戸の水位変動がある中で、1日の最低水位で整理したものでございます。中段下段につきましては、最高水位のものと同じグラフとなっております。こちらのほうの全体の傾向と致しましては、こちら9月中旬以降に水位が低下する傾向が見られます。9月の中旬以降では、同じく12月の中旬から1月の中旬までに水位が高い期間が見られます。その他はほぼ同じ水位になりまして、5月の中旬以降にやはり再び水位が上昇しているというような傾向がみられるかと思えます。では説明だけ先に進めたいと思えますが、続きまして10ページになります。河川水位の結果になります。10ページの図が河川水位の変動を示しております。河川水位の1日の最低水位で整理したものでございますが、基本的にこちらは佐陀川、日野川とも観測当初から降雨に応じて少し飛び出すようなことがありましたが、基本的には観測当初から大きな変化は見られていないというような傾向かと思えます。続きまして、11ページに水質の試験結果になります。水質の試験の結果につきましては、前回のご報告から追加のデータがございませんので、今日は説明のほうは省略させていただきたいと思えます。以上は簡単ですが、観測の結果でございます。ご質問はまたお受けしたいと思えます。次12ページから総合解析に入りたいと思えます。こちらは、観測の結果をデータとしまして、もう少し平面的に解析したいということをおこなっておりますので、こちらのほうのご説明に入りたいと思えます。12ページの総合水文地質解析の(1)ということで地盤沈下解析でございます。こちらは、水準測量の結果を基にしまして平面的に地盤沈下のコンター図を系図的につくっております。月1回の水準測量をおこなっておりますので、各雨期ごとの変化量がどうだったかということで、これを平面的に示しましてそれを色づけしたものでございます。数字としましては、2012年5月が初期値をとっておりますのでグラフとして、それに対する変化量ということになっております。図のざっとした説明にはなりますけども、2012年の9月頃からB測線の南、A測線とC測線の交点付近に沈下が生じはじめているというようなことが読み取れるのではないかと思います。その後、C測線の中央部からD測線にかけて沈下量が大きくなっていきまして、2013年の1月から2月にかけて、沈下量がピークを迎えるという傾向が見られるかと思えます。こちらの沈下量の最大値は、先程も説明しましたけれども8mmになっております。その後沈下量回復の傾向を示しまして、2013年6月の時点でもかなり回復はしてきたかと思うんですが、まだ場所によりましては初期値と比べて5mm程度沈下があるというような結果になっております。続きまして、図の3の1、12ページの右の図になりますが、2013年6月の我々が観測しました最終の沈下量をもちましたコンター図を現場の調査地の平面と重ね合わせております。沈下量が大きい一点としましては、C測点中央部の今のミネベアさんの工場の南側、それからD測線の中央部、佐陀の集落の南側付近が他と比べまして大きな沈下量があるという結果になっております。

この沈下コンター平面図に対して、道上先生が以前ご報告されております報告書の中で調査地付近の旧河道と自然堤防のほうが整理されておりますので、そちらのほうを平面図に重ね合わせてみたのが図の3 - 1になります。旧河道とか自然堤防と沈下の範囲がちょっと一致というような形には見られなかったというようなことを考察させていただいております。続きまして、14ページに入りたいと思いますが、今度は地下水位について少し観測をおこなっております。まず、地下水位変動の解釈ということで15ページにまとめさせてもらっていますけども、水位の変動からどのような傾向が読み取れるかということで4点ほど読み取れるのではないかとということでまとめさせてもらっております。まず1つ目が周辺の水田の水張りによる水位上昇ということで5月中旬から9月中旬にかけて、水位観測区全体で水位が上昇しております。これが水田の水張り時期と重なっております、この水位上昇は水田の水張りによるものではないかというふうに考えられます。その水位上昇量は概ね50cm程度となっております。次に2つ目、NKKさんの取水による周期的な水位変動、9月中旬以降に観測井ナンバー1から6番では周期的な水位変動が確認されております。この水位変動は1週間単位で繰り返しておこなわれております累計計算では揚水に対して非常に相関がよく揚水の休止期間には水位を回復するという傾向が見られます。このことから、NKKさんの揚水の影響で周期的な水位変動があるのではないかと考えております。次に3つ目ですが、積雪による水位上昇ということで12月中旬から2月中旬にかけても水位の上昇が見られます。これも一見NKKさんの揚水の休止期間と重なっているように見えるんですけども、NKKさんの休止期間は4月の下旬から5月上旬にも休止の期間がございまして、その時は特に明確な水位上昇は見られないようにみえますのでこの12月中旬から2月上旬にかけての水位上昇については、積雪というか融雪によるものと解釈をしております。それから4つ目ですが、NKKさんの連続揚水にともなう水位低下ということで、観測当初の2012年5月中旬から8月上旬にかけて、NKKさんが連続的に揚水をおこなわれております。水張りの時期とも重なっております、一見データとしては自然上昇のように見えるんですけども、2013年の5月以降に関しましてはNKKさんの揚水によります2番と同じような周期的な変動がございましたので、おそらく昨年度の2012年5月から8月にかけては連続揚水の影響で水位が低下していたのではないかとというふうに考えております。以上の4つが水位観測の結果から考えられるのではないかと解釈をさせていただきます。続きまして、16ページに移りたいと思います。16ページは平面コンター解析で今の地下水位の観測結果を用いまして平面的にコンターを作成致しました。作成したペースにつきましては先程説明しました に対応したものでございます。まず、 ですが周辺水田の水張りによる水位上昇ということで水田の水張り時期とそうでない時期のコンター図を重ね合わせたものを図3 - 4に示しております。図では水位の等高線が南南東から北北西に向かって当面平行に移動しております。地下水位の等高線に直角方向に流れ込んでいるのではないかとというふうに考えております。水田の水張り時期とそうでない時期につきましては、全体的に約0.5m程度の水位差が生じていることがわかると思います。続きまして 番のNKKさんの取水に伴う周期的な水位変動ということで、こちらは5月から9月と9月から5月の2ケースについて作成しております。左の図が5月から9月で水張り時期と重なっていると思うんですけども、基本的にはこちらも南南東から北北西に向かって推移しているということになります、

用水しているという時のコンターが NKK さんの揚水井の周辺で上流側、図の下側に凸という結果となっておりますので、揚水域にはこの周辺では NKK さんの井戸の方向にも水が流れているのではないかとということが考察づけられるかと思えます。同じく 9 月の中旬から 5 月の冬場も同じようなコンターの図になりまして、揚水域には NKK さんの揚水井周辺の水位が低くなっているという形になっております。続きまして、3 つめは融雪・積雪による水位上昇ということで、積雪時期とそうでない時期のコンター図を示しております。この図に関しましても、基本的には南南東から北北西に向かって流れがあります。融雪時期とそうでない時期でおよそ 0.2 ~ 0.3 m 程度の水位差が生じているのではないかとこの図になっております。それから 4 番、NKK の連続揚水に伴う水位低下ということで、連続揚水時とそうでない時期のコンターの重ね合わせが図 3 - 7 でございます。こちらのほうも同じく基本的な流れとしては南南東から北北西になりますが、NKK さんの揚水井周辺では水位低下が大きいというようになっております。続きまして 18 ページ、今度は水質分析の解析でございます。水質分析のうち、主要な金属化合物と塩化物イオンにつきまして、平面的な分布を示しております。全体的には、カリウムと鉄につきましては、調査地の北側、観測井でいいますと NO. 5、NO. 6、NO. 8 がちょっと高くなっているというような結果が得られています。続きまして、19 ページに移りたいと思えます。19 ページ以降は影響解析ということで、解析データを用いまして、実際に NKK さんの増水がどの程度影響があるかということについて考察しております。まず、土地利用の推移状況をまとめさせていただいておりますが、土地利用の推移状況としましては、昭和 49 年の先生方のデータがございましたので、それと平成 24 年度を比較しております。比較しますと、昭和 49 年に比べまして水田の量が減っているということになります。図の右のほうになりますけども、赤いところが 24 年度の水田の分布範囲になりまして、緑のところは昭和 49 年の水田でないところの範囲になりますので、緑でないところが昭和 49 年は水田だったというふうに考えていただければと思えます。そうしますと、かなり白い範囲が残ってますのでこの辺が水田ではなくなってきたということになるかと思えます。次に 20 ページに参りますが、今度は水位のデータを昔のものと比較しております。先生方の報告では、昭和 57 年の 12 月に箕蚊屋平野の地下水位分布が示されておりますので、そのデータとの比較をしております。そのデータと比較しますと、地下水位につきましては、概ねその流れの方向、それから分布標高ともほとんど変わっていないということが言えそうです。水位の変化は昭和 57 年と大きな変化はないのではないかとこのように考えております。もう一つ、20 ページの右のほうの資料になりますけど、こちらが先生のご報告の中の資料そのままなのですが、当時の不圧地下水の日変化ということでございます。こちらのご報告の中でも夏期の水張り時期に水位が高くなって、冬期の水張りでない時期は低くなっているという報告がされておまして、この傾向も本業務の観測と一致しているというような傾向が得られていると、水位についてはさほど冬期とは変わりはないというふうに考えております。次に 21 ページですが、水道局水源データの比較ということで、米子市水道局さんから 2009 年から 2013 年度の水位のデータをいただきまして、近年のデータの変移について少し考察しております。全体的な傾向と致しまして、2009 年から 2011 年の過年度データと比べまして水位標高が 2012 年とで少し低いと思われるのが 2012 年度の 10 月、2012 年の 3 月 ~ 2013 年の 5 月にかけては

少し低い線が見られます。その水位低下量につきましては、10 cmから20 cm程度でございます。観測井のNO. 7、日吉津の水源地になりますけど、日吉津の水源地NO. 7が図3 - 15、25ページになりますけど、こちらにつきましてはほとんど過年度と観測期間中の水位は、若干低いところもありますけど、観測井NO. 1からNO. 3に比べては低いところはなかったんじゃないかという結果が得られております。続きまして水質の変化になります。こちらと同じく2009年からのデータをご提供いただきまして、水道局水源地における水質の変化を示しておりますが、こちらに関しましても2012年度以降もこれまでと大きな変化はないというふうに取り取れる結果となっております。それでは、27ページにうつりたいと思います。27ページはNKKの揚水における周辺井戸への影響評価ということで、影響がどうかということを少し考察しております。こちらの27ページの図はNKKさんの揚水によって水位がさがっている状態の地下水コンターを平面的な図面におとしたものです。NKKさんの揚水にともなって水位が低下している範囲では、NKKさんの取水井を中心としまして、500m以内に収まっているふうに取りとれるかと思えます。観測井のナンバーで言いますと、観測井NO. 1から6番については水位の低下が見られますが、観測井NO. 7、8につきましては、ほとんど影響が見られてないということになるかと思えます。したがって、現在のNKKさんの取水に対しての影響範囲を述べてあるとすると概ね500m以内ということが言えるのではないかというふうに考えております。周期的な揚水における周辺の水位低下量は最大でも30 cm程度でございます。2、3日の揚水の休止によりまして水位が回復する傾向にございます。周辺の観測井、米子市水道局さんの観測井につきましては、いわゆる取水のスクリーンの深度は標高8m以深で概ね設けられております。そのことから考えまして本観測で確認される程度の水位低下量では、スクリーンの設置深度まで水位が低下することは考えにくいということで、実質的には周辺井戸の取水には影響はないのではないかというふうに考えております。図の3 - 18に当地域におけます米子市水道局の既往取水実績と平成24年度観測期間中のNKKさんの取水実績を比べたものを図にしております。平成24年度の取水実績は日量で2100 t程度となっております。当地域では過去に6000 tを超える取水があったという実績がありまして、それと比較すると3分の1程度という量となっております。取水量の点から見ましても、今回はNKKさんの取水により新たに周辺に影響が生じるということは考えにくいのではないかというふうに考えております。続きまして、28ページ、揚水と地盤沈下の関係性について考察しております。大きな水位変化の傾向としましては、水田の水張りの上下に対して水位が動くということになっております。地盤変動のほうも、それに対応するように水がない時期に地盤の沈下が生じて、水張りの時期にまた地盤が隆起してくるというような大きな傾向が見られるかと思えます。水田の状況の違いによって、周辺地域全体の水位変動に対しては地盤も追従して変動する傾向があるというふうに考えられまして、それ以外の融雪とかNKKさんの揚水に対しては水位の変動期間が短く、水位変動の量も小さいため、これに反応して地盤が変動する可能性は少ないというふうに考えられるのではないかと考えております。最後に28ページ右の水位変動と地盤変動の平面的対比ということで、これまでにつくりました沈下のコンターとそれからNKKさんの揚水時の水位コンターを重ね合わせたものを図3 - 20に示しております。こちらは水位低下の大きい地点の近くで沈下が大きくなっているというふうに見えなくもないんですけど

も、正確に一致するものでもございません。仮に NKK さんの揚水が沈下の誘因であったとすると、やはり NKK さんの周辺で沈下が大きくなるのではないかとということが考えられまして、そうでないということであれば地盤の構成などもやはりその沈下については影響を与えているのではないかとこのように考えております。図 3 - 2 1 から図 3 - 2 4 につきまして、水準測量の測線に沿いまして 1 番に沈下量、それから地下水位の地下水線に地盤地層断面図を重ね合わせたものを示しております。この図からは、地層構成について明確に沈下と地層構成の相関はなかったというふうに考えております。以上、かなり駆け足でしたが最後にまとめだけ説明したいと思っております。まず、地盤高観測につきましては、NKK さんの東側を中心に夏期に沈下、冬期に回復を示す地盤変動が観測されております。観測値は誤差として許容される範囲内でございます。2013 年の 6 月時点で観測初期値まで回復していない点が多い点がありますが、実際の沈下が誤差と判断するのは少し困難だということに考えております。地下水位観測につきましては、水田の水張りの有無で地下水位が上下します。上下動の幅は概ね 50 cm 程度でございます。NKK さんの揚水に連動して半径 500 m 以内では地下水位の変動が観測されます。その変動幅は最大でも 30 cm 程度でございます。地盤変動につきましては、経年的に見てどのような傾向にあるのかは、まだ不明なところがございますが、水田の水張りとの地盤変動は相関がよく、おそらく毎年地盤変動が生じているのではないかとこのように考えております。地下水位の変移につきましては、経年的に大きな変化はないものの、NKK さんの揚水により過年度よりも水位低下を生じている可能性もございます。その値は 10 cm から 20 cm 程度でございます。NKK さんの影響範囲は 500 m 程度で揚水を停止した場合は 2、3 日で回復します。周辺井戸のスクリーン深度が深いので、実質的には周辺井戸への影響はないものと考えられます。引き続き、地下水位変化に関しては、水道局の既往取水実績と比較しまして NKK さんの取水量が少なくなっておりますので、取水量の点からも新たな周辺井戸への影響は考えにくいというふうに思っております。揚水と地盤変動の関連性につきましては、NKK さんを中心としての地盤沈下が生じているなどの直接的に関連性があるデータは得られておりません。NKK 揚水よりも水田の水張りによる変化が大きいことと、NKK さんの揚水量が過去の水道局取水実績よりも少ないことから、NKK さんの揚水が原因で有意な地盤変動が生じる可能性は低いと考えております。以上、駆け足で申し訳ありませんでしたが終わります。

【道上委員長】どうもありがとうございました。上手にまとめていただいてありがたいと思っております。この資料はきれいにできていますが、単位があまり書いていないので書いていたほうが良いと思っております。それから、もう一つ、NKK さんの揚水を開始したのは 2012 年の 4 月以降ですか。5 月以降開始したのですか？

【ウエスコ藤澤係長】我々は 4 月以降からデータをいただいております。4 月は少しだけありました。

【道上委員長】NKK さん、本格的な取水の稼働は 2012 年の 5 月以降でいいですか。

【ニッポン高度紙工業小嶋部長】設備ができたのが5月ですので、それまでは試験的に揚水していただけています。

【道上委員長】わかりました。そういうことで、2012年の5月以降が本格的な稼働でそれがここにデータでしめされています。それからもう一つは測定の精度はどうか。精度はどういうふうに考えていますか。

【ウエスコ藤澤係長】測定につきましては、三級水準測定をおこなっておりまして、三級水準測定の精度としましては、式でいいますと10mm× 測線長(km)までは誤差として許容できるというような精度での測定をしております。

【道上委員長】今のところでどれくらいまで、あるいはどれくらいのところまでの精度でいけるということですか。測線に沿ってやったとか。一般論で具体的にはどれくらいですか。

【ウエスコ藤澤係長】簡単に、概ね測線長が1km前後でございまして、簡単に測線長を1ととりますと、10mm程度では一応誤差として認められる範囲であります。

【道上委員長】10mmくらいは誤差がありうるということですね。ということは最低何mmとかいう範囲がありましたか、初期値と比べてどうですか？

【ウエスコ藤澤係長】今回も最大でも8mmでして、最大の観測で初期値との差が8mmです。誤差の範囲と言われれば誤差の範囲です。

【道上委員長】そんな気がしないでもないのですが、ちょっと判断に迷う。特に僕が言いたいのは、地盤変動の標高の変化について、今のように8mmとか4mmとかいろんなコンターが書いてますが、それはそれでいいんだけど、それは皆さん方のやっておられる測定の精度の中に入っているのではないかという疑問がないでもないような気がします。一方、地下水位のほうは、もう少し最もらしい値ですね。

【ウエスコ藤澤係長】そうですね。地下水位についての誤差の基準というのが、私も理解しておりませんが、精度としては1cm単位で機械で測れます。

【道上委員長】その機械が誤作動していなければ1cm単位ではかれる。10cmとか30cmということであるが、我々がとったデータでは、例えば灌漑期と非灌漑期で場所によっては50cmくらいの地下水位の差があり、水田に水を張ることによって、地下水位が上がったり、それから、水田に水を張るのをやめたら、途端に下がっていく。だから、米子の水道局さんの井戸から夏場は水がとりやすい。なぜならば、地下水位が高いので。冬場は地下水位が低いので水がとりにくい。だから、普通のところは、夏場の渇水期に水需要が高く、水供給が困難になることもある。しかしながら、米子の水道局の場合には、

夏場は水需要が多いが、地下水位は高いので、取水が困難になることはない。そこは非常に違う点で、何が原因しているかと言えば、一番大きいのはやっぱり面的に水田に水を張ることが非常に大きな要素になっている。それがこの地域の特性になっている。この箕蚊屋平野についてはそういうことを我々はデータとしてきちんと把握して、そう特性を見つけたということである。

それにさらに皆さん方が議論されているのは、NKKさんの揚水によって地下水位がどれくらい影響を受けるかということである。全体的にみるとサイクルがあって、渇水期と非渇水期の変化がそれに上乗せされるような格好で NKKさんの揚水があるということなんですけれども、それについては、地下水位は影響がありそうだとということが判明した。しかし、500mの範囲内で変化量は30cmくらいで、その範囲は限られている、ということのようです。それで、水道局さんは今まで日量6000tくらい抜いておられたが、そういうときに地下水位のこういう詳細な調査をやられたでしょうか。もしやられてそういう知見があれば教えていただきたい。

地盤沈下については、水道局もみんな同じことをやってきていますよね。先程もデータがありました。20年間も日量4000~5000tくらいですか、水を抜いていましたね。水道局さんの抜いている井戸の場所はわからないですか。

【ウエスコ藤澤係長】日吉津水源地ですね。観測井のNO.7です。左上が日吉津水源地です。これがNO.7です。青いほうが水源地の1号2号3号の合計でございます。

【道上委員長】今までのNKKさんと同じようなところですね。

【ウエスコ藤澤係長】そうです。

【道上委員長】そういうことですね。地理的、場所的な井戸の分布は現在と非常に似ているということですね。それで、そのときに近所から、あるいは周辺から、井戸の水位が下がって水がとれないようになったとか、地盤沈下がおこって困ったとか、そういう苦情がでたかどうか、もしも情報としてあれば教えていただきたい。なければないで結構です。

【米子市水道局】ありません。

【道上委員長】無いということのようですね。だから、僕のほうの感想ですけれども、一つはこのあたりの地下水がよく流れているようですね。それは先程のコンター図からもわかります。地下水を少々抜いても、水がよく流れているのは、面的な補給のおかげですね。これがなくなってしまうと変わってしまうんですけれども。でもまだ、今のところは多少住宅ができたとしても、田んぼはいっぱいありますから、地下水の水の補給はできます。面で供給するというのもものすごい量なんです。僕のもう一つの疑問は、地盤沈下というのは本当にあるのか、ということです。これについては、僕はよくわからないので、専門家の先生方がおられるから聞かないといけませんが、本当に今地盤沈下が起きているのかわか、ほとんど起こっていないんじゃないかと思うのですが、誤差の範囲で起こって

るというような議論がなされているような気がしているので、その辺も含めて議論をお願いします。皆さん方がやられて、きれいにまとめてくれているから、議論しやすくなっていますけれども、これからそれぞれの専門家の先生方にその辺について、ご意見とか指示をお願いしたいと思います。誰からでも結構ですのでよろしくお願いします。

【藤村委員】地盤沈下に関して、委員長がおっしゃいましたようにレベル測定の精度から、果たしてこれが全体の傾向として沈下の傾向を示しているのかどうかは疑問です。地盤沈下は、今年一年だけではなく、長いスパンで沈下の様子を見る必要があると思います。もし、過去に地盤高が計測されているようであれば参考にしてください。それから、当該地において、沈下に関係する粘性土の厚さは極めて薄いようです。その厚さは、柱状図によれば 2.5m から 5m の粘土層です。粘土の物性にもよりますが、それほど沈下は、大きくはならないと思います。

計測の精度についてはさておき、図の 3 - 20 から、NKK の南側に水位の低下とともに沈下が少し大きなところがあります。また、D 測線の一部に地盤沈下を示す箇所がありますが、粘土下部の水を揚水したり、涵養することで、地盤・粘土の膨潤と収縮が起こっているのではないかと推察しています。

【道上委員長】はい、わかりました。みなさん、どうぞ。何かあったら。

【小玉委員】図の 3 - 19 のところで、ご覧ください。地下水位変動と地盤沈下のわからないところの議論なんですけれども、この図を見る限りあまり対応しているとは見えなくて、むしろ気温との関係で収縮とかそういうことはあるのかな、という検討はなさいましたでしょうか。

【道上委員長】他の方も何かあれば。

【檜谷委員】地盤の標高についてはよくわからないんですけども、図の 3 - 11 の測定をしたのは実は私です。測量データが残っているかどうかということですよ。水準点から井戸の天端までは水準測量して、そこからの水位です。天端高は標高値にはなっているんですけども、測量時の精度の問題と、あと当時の井戸が現存しているかということです。残っていないかもしれません。残っていても当時の井戸の天端状況と同じ状況で存在するかも問題です。数ミリ程度の変動量ですので、当時の井戸の天端高データから現在どれくらい地盤変動が生じているかを推定するのは困難かと思います。以上です。

【道上委員長】はい、どうぞ。

【香川委員】質問ですが、28 ページの図の 3 - 18 の市の水道局で取られた日吉津と二本木の深さと NKK の深さというのは大体同じところと考えて良いのでしょうか。

【ウエスコ藤澤係長】次のページ以降に、断面図の中身、スクリーンの位置をとっており

ます。例えば30ページの図でいきますと、NKKさんの2号孔と二本木 NO. 2、NO. 3というものが見られるかと思うんですけども、ほぼ同じ深度のスクリーンの設置になっております。ただ日吉津に関しましては、多少浅かったです。

【香川委員】二本木が大体同じということであればわかりますから、ありがとうございます。もう一つは、その下の3-19で地盤沈下量は誤差の範囲といえそうですがもしないですけど、なんとなく傾向的にみんな増えているので、たぶん10×ルートといわれても、たぶんより良い精度で測ろうとされるかと思しますので、多少意味があるのかと考えられます。そうすると、図の3-19はNO. 1とB18という比較的影響範囲の外で比較されているように思われますので、例えばC測線の8番9番とかと、観測井の4番とか多少影響のありそうなところで見ると、何か違ったものが見えるのではないかと思います。そういうご検討はされておられますでしょうか。

【ウエスコ藤澤係長】一番沈下測線と観測井の近いところということでNO. 1とB18というところで比べておまして、正直他のところには手をつけておりません。

【香川委員】ですので、できればこういうグラフ、確かに地盤沈下は誤差の範囲内かもしれないですけども、こういうグラフをいくつか作られて傾向を見られるということと、このあとの議論にもあるのしょうけれども、今後も継続的に調査をされるということですので、またその動向を見て検討いただければと思います。

【檜谷委員】3ページにB測線の下に地下構造が書いてあるんですけども、ここにはB18とかいうところには粘土層がないんですけども、そういうところでもピーク（沈下では？）は発生するんですか。

【藤村委員】Us層というのは、年代の若い砂層からなりますので密度が非常に小さい。それから、この層には、いくらかの粘土を挟んである可能性がありますので、Lgに比べて沈下は大きいかもしれません。全くないということはないと思います。

【道上委員長】だから、要するに地盤沈下があるということは、粘土層のところが一番影響を受けやすいんだけど、ルーズなところであれば地下水が減って、地下水位が下がってくると、地盤沈下が起こる可能性があると思うが、また夏場地下水位が回復するので、はたして沈下が起こるであろうか。僕が思うのは二つあって、一つは今お聞きすると誤差の範囲の議論ですから、非常に説得力がないというのが一点と、二点目はそういう現象が起こって地盤沈下がおこっているとすれば、例えば水道局さんの井戸から日量6000t抜いて、そういうときにはそんな問題が起こっていないわけで、それは20年くらいの間は何が動いていたのかと。そういう状況なわけです。僕も30年くらい前の賀祥ダムの建設の頃から、西部の水問題をやっているんです。当時は西部には水道水の水がなくて、非常に困っていたわけです。そういうことがあって、井戸を掘ったわけですが、そのときに周辺の井戸が困ったとか地盤沈下が起こったということは一切聞いていません。だから、

今日の議論がちょっと異質に感じる訳です。可能性はゼロではないんだけど、僕はNKKさんのやっているのは局所的にそこから水を抜いているから影響があるかもしれないからやってみたわけだけでも、結果が違ってますね。抜いているところの水位は下がっているんだけど、地盤沈下はそれに対応していませんよね。しかも測定の精度の範囲を越えてはなかなか議論できない。こういうことを考えると、極めてこういうことが起こっていないのではないかと。ここは地下水の流れが非常に良いわけなので、だんだん下流に流れていく。だから地下水にとってもあまり問題が起こっていない。これは過去の20年間でもそれは起こっていないし、データではでてきていない。我々が想定外というのはだめなので、きちんとやらないといけないが、わかりませんということでは答えにならないので、答えになるように我々の知恵を使って予測をやらないといけない。難しい難しいというのは誰でも言えるわけなので、そんなこと言ってもしょうがない。だから、想定外もだめだし、難しいといってもだめ。我々が持っている知識というか技術的知見というもので、どこまで可能性があるのかということを考えなければなりません。あまりおおげさなことを言ってしまうと、技術的には何も進歩していないじゃないかということで皆さんに色々心配をかけてしまう恐れがあります。せっかく専門家にきてもらっているので、それがへんてこなことになってしまうと困ると思います。当然それなりの心配があっけないと思うけれども。少なくとも、今の段階で1、2年のデータでは中々それが判断しにくいし、そんな簡単に地盤沈下が一年くらいで起こることはない。何十年の話なので。だけど、地下水を取るのをやめたら、上野駅なんか地下水位が上昇してかつ地盤上昇も起こった。これは関東平野での地下水の取水と地下水の取水規制の結果です。ここは、どうもそういう感じではないのではないかと思います。まあ、それは予想外とか想定外とかいうのはいけないのですが、長期的な視点で検討するには我々にデータもございません。データがあるとすれば、水道局さんのデータだけです。ここではあまり不都合が起こってないということであれば、今度も起こる可能性は極めて少ないと思います。委員長の結論として、そんなに難しいことでなければ、長期的なところを、こんなに丁寧にやらなくてもいいと思うから、何点か計られたらどうでしょう。これは次の議論になるのではないかと思います。いろんな疑問点はだしていただいて結構なのですが、測っている方や米子市の方で何か質問があれば出していただいて結構です。せっかくの機会ですから。

ということで、一応今までの段階の資料については、地盤沈下の問題もあるけれども、これを今の時点であまり議論をしてもまずいんじゃないかと思います。そんなに地盤沈下が本当に起こるかどうかは、まずは精度の高い測量をしてから議論しなければならないと思います。その辺について、このレポートを書き直して欲しいんですよ。今僕が言ったような方向で。ここでは細かい議論はでてるけれども、必ずしもあなた方が言っているような方向ではないというのが結論だと思います。要するに今の時点では地下水による地盤沈下の影響はあまりないのでないかということです。そうしないと誤解を招くので。長期的なところはわからないので、それについてはまた次の議論でやってもらったらいいと思います。委員の皆さん、どうですか。そういうところで水位の変化は言われたとおりだと思いますけど。地盤のほうはあまり小さい議論になっているのではないかという気がしています。意見があるようでしたら言ってください。

【ウエスコ藤澤係長】先生のおっしゃるとおりだと思いますが、どうしても我々、傾向がでたらついついそうってしまう傾向がありますので、もう少し考えなおしたいと思いません。

【道上委員長】このレポートは将来出てくるわけなので、その範囲をきちんとしていないと、またいろんな議論がおこるかもわからない。皆さん方の意見も踏まえて、長期的なところはわからないので、それをやるのであれば、もう少し観測の精度を上げて調査をお願いします。そんなことで、一点目については委員の皆さんよろしいですか。一点目はそういうことにさせていただいて、一部報告書の修正をお願いします。第2点目にいきましよう。第2期操業に係る地下水取水の調査報告についてをお願いします。

【経済戦略課岡村室長】それでは議題(2)についてご説明させていただきます。今回の委員会で現在操業中の日量6000tの影響について評価をいただきましたが、今後は予定されている第二期操業に必要な10000t取水についての影響評価をしていく必要があると考えております。つきましては、その方法等につきまして審議をお願いしたいと考えています。議題(2)の資料をご覧ください。事務局案としては、まず調査の方法ですが、NKKの現在ある井戸の取水量に加え、米子市水道局の保有する水源地から、試験取水をおこない合計10000tになるようにし、この地域における日量10000tの取水にかかる影響について調査をおこなうこととしたいと考えております。期間につきましては、費用負担をおこなう県・市・NKKの予算的な段階もあります。来年度、平成26年度において1年間の調査を実施したいと考えております。また、調査の内容ですが、今回日量6000tの調査結果を参考に費用対効果等を緩和し、基本的には今回の調査時と同じ内容の水位観測、地盤高観測他をおこなっていきたいと考えております。ただし、水位観測については、半径500mから1kmの間に新たな観測井を設置することも検討したいと考えております。以上、1.調査の方法、2.調査の期間、3.調査の内容についてご意見をいただきたく、ご審議のほどよろしくお願い致します。

【道上委員長】委員の皆さんからご意見いただきたいと思いますが、地下水位の観測について日量10000t抜いて、その1年間の影響を見るというやり方ですね。次の3番目の地盤高観測をやることはやるんだけど、問題はここです。誤差の範囲の議論をしてもいけないので、もうちょっと精度をあげたものをやったらいいかもしれない。誤差の範囲内の議論をしてもだめだったら、そこをどうにかしないと、というのが僕の意見です。今まではあのやり方でいけるかなと思ったけれども、そうでもなかったということなので、それをどうするかですね。何かありますか。

【藤村委員】予算や精度もあるでしょうけれども、GPSによる地盤高さの計測を行うのも一つの方法だと思います。

【道上委員長】GPSでそんな精度が出来ますか。ミリとかミリ以下とかいうのは。大丈夫ですか。GPSをとってきてそのポイントポイントでできるということですか。

【藤村委員】衛星を利用した長期観測の実施と沈下層の物性の把握も重要です。

【道上委員長】だけど、そこはいくらでもお金をかけるわけにもいかないので。地盤沈下という現象は水道局が今まで抜いた日量6000tくらいのときは起こっていませんよね。それが現実です。それが起こりそうだとか苦情がでてきたらやらないといけないと思えますが。起こりもしないことを一生懸命やったところで、でませんでしたよ、ということになりかねないわけです。今回の結果でそこがでてくれば良かったけれど、でなかったのしょうがない。むやみやたらと精度をあげてお金をものすごくかけても、なんにも結果が出ななかつたら効率が悪いと思います。だから、そこを少し心配しているわけです。我々専門家がいても、結果が出そうもないことを事務方にやれやれと言っても他の人に文句を言われるかもわからない。ただし、出る可能性があるという議論があるのであれば、ただ調査すればいいわけではないので、そこを僕はどうしたらいいかなと迷いがあるわけです。皆さんがたがどうしてもやったほうがいいと思うのであればやらないといけないけど、それで簡便な方法があるかどうか、測定の先生はどうですか。

【小玉委員】米子市水道局さんに抜かれているときに本当に地盤沈下の問題がなかったかどうかは実は人が住んでいるところだったら報告はあるけれども、田んぼなどになっていたら、報告はでないんじゃないでしょうか、ということは心配ですけれども。

【道上委員長】水道局の井戸のところは今とはあまり変わらないということですよ。二本木とか今とまったく同じところですよ。そういう議論しても意味がないので、だから地図を見せたわけです。

【小玉委員】今回コンターが書かれたものと田んぼ中心に低くなっている。今回の目玉があるところが自然堤防上の民家ではなくて、後背湿地にあたるようなところに目玉が書かれているのでひょっとしたらほんのちょっと出ていても気づかないのではないかと。

【道上委員長】その議論もあるけれども、そこは揚水している場所より離れているわけですよ。そこが問題なのです。対応していない。一方、地下水位は抜いている場所と対応している。これに対し、違うところで起こっている。なぜなのか。そこに粘土がたくさんあるのであれば別だけでも。僕は測ることに反対ではない。やるのであれば、お金がどれくらいかかるかわからないけれども、もうちょっとちゃんとした精度のいい成果を出さないといけないと思います。ただし、そういう地盤沈下の可能性があるかどうかということを我々は想定しながらやらないといけないと思います。調査のための調査をやっても無駄ですから。

【ウエスコ橋尾課長】地盤高観測についてですけれども、同じようなやり方をしては同じような結果で終わるような気がします。ですので、今回やらせていただいたのは三級水準というレベルですので、レベルを一級とか二級に上げて、観測期間を一ヶ月から二ヶ月ないしは三ヶ月に1回とするような方法でもよいかと思います。GPSやGNSについてです

が、測定間隔が50mや100mですので、近い距離の高さの精度として良くないですし、たとえ1km離れてGPSで観測しても三級以上の精度になりませんので、やはり手法としては直接水準による方法がベストではあると思います。等級を上げますと、1mmから10分の1mmまで数値がでできますので。

【藤本課長補佐】そうしますと、この件については、この場ですぐ結論が出るものではないので、県市の費用の面も含めてどういった調査方法がよいのか、改めて先生方と個別にご相談させていただき、調査方法を決定したいと思います。

【道上委員長】わかりました。それでは議題2につきましては、保留とさせていただき、後日、調査開始までに県市と委員間で方法を相談するというにしたいと思います。よろしいでしょうか。ありがとうございます。
それでは、来年度、平成26年度になりますが、引き続き審議のほうを続けてまいりたいと思いますので、皆様のご協力をお願いいたします。

【高橋課長】委員の皆様には、貴重なご意見をいただきありがとうございました。委員会の設立から1年間の調査期間を経て、今回最終的な影響評価を頂きましたことを厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。
さて、先ほどの議事がありましたように、来年度以降新たに1万トン取水の影響評価について、引き続きお世話になりたいと考えております。委員の皆様方におかれましては、ご多忙のところ恐縮ですが、ご協力を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。
なお、調査の具体的な内容については、改めてご相談させていただきたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。
また、次回委員会の日程等につきましては、改めて調整させていただきたいと思います。その他各委員の皆様には個別にご相談に伺うこともあるかと存じますが、何卒よろしくお願い申し上げます。
本日は本当にありがとうございました。

閉会 午後4時30分