

平成24年度第2回水道水源における消毒副生成物前駆物質汚染対応方策検討会 議事録

日 時：平成24年10月16日（火）13：30～15：30

場 所：中央合同庁舎第5号館18階専用第22会議室

出席委員：眞柄座長、浅見委員、五十嵐委員、伊藤委員、木暮委員、佐藤委員、  
鈴木委員、高橋委員

欠席委員：滝沢委員

○尾川水道水質管理官 それでは、定刻となりましたので、ただいまから、第2回水道水源における消毒副生成物前駆物質汚染対応方策検討会を開催させていただきます。

委員の皆様におかれましては、ご多忙にもかかわらずご参集いただきまして、誠にありがとうございます。

まず、本日の委員のご出席状況でございますが、本日は8名の委員の方がご出席の予定でございます。伊藤先生は少し遅れておられるようでございます。また、東京大学の滝沢委員におかれましては、所用によりご欠席と伺っております。

それでは、開会に当たりまして、厚生労働省健康局長の矢島よりご挨拶を申し上げます。

○矢島健康局長 健康局長の矢島でございます。委員の先生方には、大変お忙しいところをお集まりいただきまして、ありがとうございます。また、日ごろからの水道行政につきまして、いろいろとご支援・ご協力をいただいております。この場をお借りいたしまして、厚くお礼申し上げます。

本年7月20日に本検討会を設置いたしまして検討を進めているところでございますが、今月の1日に、今回の事故の原因物質であるヘキサメチレンテトラミンが水質汚濁防止法の指定物質に追加されるなど、排出側での規制措置が講じられたことは、水道側といたしましても前進であると考えております。

他方、依然として水道水源における事故が発生していることから、類似の事故の再発防止、未然防止の観点から、検討すべき物質の抽出や水道施設における対応の検証が必要であると考えております。

より安全で安心でき、安定して供給される水道を望む国民の期待にこたえていくため、厚生労働省としましては、委員の先生の皆様方から貴重なご意見を賜りまして施策を推進していきたいと考えております。皆様、どうか闊達なご議論をよろしくお願いいたします。

本日は、どうもご苦労さまでございます。

○尾川水道水質管理官 また、前回の検討会以降、健康局に新しく審議官の高島が着任しておりますので、ご紹介させていただきます。

○高島大臣官房審議官 高島でございます。9月に異動してまいりました。よろしくお願いたします。

○尾川水道水質管理官 マスコミの方におかれましては、カメラ撮りは会議の冒頭のみとさせていただきます。ご協力方、よろしくお願いいたします。

伊藤先生がお見えでございます。前回ご欠席でございましたので、ご紹介させていただきます。

本検討会に委員としてご参画いただいております京都大学大学院地球環境学教授の伊藤委員でございます。

○伊藤委員 伊藤でございます。よろしくお願いいたします。

○尾川水道水質管理官 また、この検討会にはオブザーバーとして、環境省から、水・大気環境局水環境課と、大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課に今回もご出席をいただいているところでございます。

続きまして、議事に入る前に、事務局から配付資料の確認をさせていただきます。

○池本係長 それでは、お手元の配付資料のクリップをお外しいただけますでしょうか。

1枚目の表面に議事次第、裏面に配付資料の一覧がございます。続きまして、委員名簿と座席表がございます。続きまして、資料1、資料1別添、資料1参考1、資料1参考2がございます。続きまして、資料2、資料3、資料4、資料5がございます。以降は参考資料でございます。参考資料1、参考資料2、参考資料3、参考資料4がございます。

不足等ございましたら、事務局までお申しつけください。

○尾川水道水質管理官 それでは、以後の議事を眞柄座長にお願いいたします。

○眞柄座長 それでは、議事次第に従って進めてまいりたいと思います。

最初は、検討対象物質の抽出についてでございます。それでは、説明をお願いいたします。

○豊住室長補佐 それでは、資料1につきまして、事務局からご説明を申し上げます。

まず、「検討対象物質の抽出について」とタイトルがございますが、この検討の必要性でございますけれども、これまでの経緯につきましては、皆様ご存じのとおり、ヘキサメチレンテトラミンという化学物質が産業廃棄物処理施設から利根川水系に流出し、それが浄水施設に入って、浄水過程で塩素と反応しましてホルムアルデヒドを生成するというので、広範囲の浄水施設において、取水停止、給水停止に至ることになったという事案でございました。

この原因物質でありますヘキサメチレンテトラミンにつきましては、お配りしております参考資料をご覧くださいと思いますが、参考資料3(1)にありますように、事故当時、この物質は水質汚濁防止法の規制対象物質ではございませんでしたけれども、本年10月1日付で指定物質への追加という政令改正が行われているところでございます。

また参考資料3(2)をご覧くださいますと、環境省の産業廃棄物課長通知によりまして、ヘキサメチレンテトラミンを含む産業廃棄物の処理の委託に当たり、その含有について契約書に含めることが適当ということで、全国に通知が出されているところでございます。

また、参考資料3(3)をご覧くださいますと、自治体における取組といたしまして2つ上げてございます。

埼玉県におきまして、ヘキサメチレンテトラミンを取り扱う事業者に対しまして、これを含有する産廃の処理を委託する場合に、ホルムアルデヒド生成能についての分析や委託契約書への分析結果の記載等を求める指導要綱が6月15日付で策定をされてございます。

また、最後の参考資料3(4)ですが、群馬県におきまして、国における指定物質の追加等の措置が講じられているということを受けまして、事故の未然防止と県内の使用実態の把握に重点を置いた取組を行うことが適当ということで、県が示す管理指針に基づいて、ヘキサメチレンテトラミン等の取扱いについて事業者が自主管理マニュアルを策定するということや、県に報告する制度等の検討について、現在、この骨子案がパブ

リックコメントに付されているところがございます。

そこで、資料1の1の(2)案ですが、対象物質を選定する意義でございますけれども、水道水質基準項目ですとか水道水質管理目標設定項目のうち、水濁法の有害物質以外の物質につきましては、ほとんど水濁法の指定物質に指定をされているという状況でございますが、性状を表すような指標、水中で分解・生成等がされるような項目等につきましては、化学物質の特定ができないということで、保留されているところがございます。

したがって、このような水質事故についてのリスクはございますので、そういう中で、水道水を通じた人への健康被害、断水による国民生活への影響を生ずるおそれがあるような物質について、可能な限りこの物質を特定して行って、関連する情報とともに明示をしていくことによりまして、水道原水の流入防止対策の推進、水道施設における対策の促進をする必要があると考えているところがございます。

では、具体的にどのように対象物質を選定していくかですけれども、抽出案につきましては別添にお示ししておりますが、考え方を資料1の①～④にお示しいたしております。ただ、既に水質基準項目になっているものにつきましては、対策が講じられているということで対象から除いてございます。

まず、①でございますが、P R T R法の第一種指定化学物質のうちで、塩素処理によってアルデヒド類を比較的高効率で生成する可能性のあるものをリストアップしていく。

②でございますが、P R T R法第一種指定化学物質以外であっても、既に文献情報からアルデヒド類の生成が確認されているものをリストアップしていく。

③でございますが、浄水処理によって生成するアルデヒド類以外の消毒副生成物、これらが水道水質基準の超過又は性状の異常を生じる可能性がある物質を対象にする。

④でございますが、その他水濁法の有害物質・指定物質以外で、過去に水質事故の原因となっている物質を挙げていく。

選定の視点としまして、①～④という形で整理をいたしております。

特に、今回の事案に極めて類似しているケースということで、①及び②につきましては、取りまとめに向けまして塩素処理実験等を実施いたしまして、アルデヒドの生成能についての知見を充実したいと考えております。

また、③と④の物質につきましては、今後、浄水施設の挙動等についての情報を収集・整理していきたいと考えております。

以上の対象物質につきまして、3にありますように、今後の予定ですが、これらの物質をリストアップしても、情報が限られているところはありますけれども、世の中にある情報を入手していきまして、下記に挙げておりますような項目について、情報を整理しましてリストの作成をしまいたいと考えております。

資料1につきましては、以上です。

○眞柄座長　それでは、ただいまご説明がありました内容について、委員の方々からご質問やご意見をいただきたいと思っております。どうぞよろしくお願ひします。

○尾川水道水質管理官　もしよろしければ、別添の説明を続けさせていただければと思ひます。

○眞柄座長　それでは、お願ひします。

○尾川水道水質管理官　では、浅見委員、お願ひいたします。

○浅見委員　それでは、資料1の別添を用いまして、抽出の案をお示しさせていただきますと思ひます。

今回の先ほど豊住様からご説明いただきました①～④の分類に従いまして、これまでの知見を整理するとどのような形になるのかということをご暫定的にお示ししたものでありまして、今後、多少の加除の可能性はあるかと思いますが、どうぞその点はお含みおきいただきたいと思います。

まず、①に関しましては、P R T Rの第一種指定化学物質のうち、塩素処理によりアルデヒド類を比較的高効率で生成する可能性があるものということで、これまでの文献の知見を伊藤先生が前回お示しいただきましたような構造のほうから考えまして、可能性の高いものを抽出しようということで試みたのが、①でございます。

まず、窒素にメチル基とアセトアルデヒドを生成する可能性のあるエチル基を有する物質ということで、抽出をいたしております。

ホルムアルデヒドが基準項目になっておりますが、アセトアルデヒドに関しましても非常に構造が似ているということで、今回、一応入れさせていただきました。

ただ、アセトアルデヒドに関しましては、食品安全委員会の評価でも、もともとの自然からの摂取量がかかなり多いということで、今のところ指標のような形にはなっていないと理解しております。ただ、大量にできるというものであれば、今回、一緒に見ておく必要があるのではないかとということで、並べております。

まずは、ア)の分類ですけれども、塩素処理によりアルデヒドが生成するということが報告されている物質、それと非常に構造の似通っている物質を挙げております。

その物質としましては5物質になりますが、今回問題となりましたヘキサメチレンテトラミン、また、そのもうちょっと簡単な構造といいますか、ジメチルがくっついてあるアミン、トリエチルアミン。それから、これは情報が少ないので今後検証が必要かもしれないのですけれども、1,1-ジメチルヒドラジンというP R T Rの中に含まれる物質がございます。また、メチルアミンとありますが、メチルアミンは比較的生成率が低いとされておりますので、この中では相対的には少し低めの物質になっております。

次のイ)ですけれども、これはまだ情報が少ないので若干わからない点があるのと、農薬類で別名がついているものが多いということ、それから、疎水性が高い物質も入っておりますので、浄水処理で今回と同じようなことが起こるかどうかは検証が必要かということではあります。2- (ジエチルアミノ) エタノールと、カルタップ、N,N-ジメチルアニリン、チオシクラム、N,N-ジメチルドデシルアミン、ダゾメット、アミトラズというものがございます。

今、別名でお呼びしたものは農薬になっておりまして、構造がかかなり複雑ですので、生成効率としては低いのではないかと予想をしておりますけれども、まだデータはありませんし、農薬に関しては同じような考え方でデータをとる必要性はあるかというのは、ご意見をいただいた方がいいかなと思っております。

次に、②ですが、P R T R法の第一種指定化学物質以外で、文献情報からアルデヒド類の生成が確認されているものということで、今のものと構造が似通っておりますジエチルメチルアミン、トリメチルアミンというものを挙げさせていただいております。これらは非常に構造が簡単なもので、先ほどのものに非常に似ておりますので、生成率も出ておりますし、類似の物質と考えられます。

それから、これまでの検討の中に含めなかったものといましては、複素環の中に窒素が入っておりますメチルピラゾール構造を有するものがあるのですが、これは情報がなかったために、今回の資料ではどちらとも判断しかねておりまして、とりあえず入れておりません。

また、明らかに生成能が低いと今まで報告がありますジメチルホルムアミドに関しましては、過去に水道で検出されたことはあるのですけれども、今回のアルデヒドの生成の候補の中には入れておりません。

次に、③ですが、浄水処理により生成する消毒副生成物でアルデヒド類以外のもので、水質基準の超過または性状の異常を生じる可能性がある物質ということで、これまで要望の出ているものですか、厚生労働省に報告のあった事故事例及び「突発水質汚染の監視対策指針」というものが出ていますが、その中に掲載のあった物質のうち、浄水処理により副生成した物質が問題であるものを挙げさせていただきました。

1番目は臭化物です。臭化物はオゾン処理によりまして水質基準項目の臭素酸を生じるということで、国内でオゾン処理を導入したところでは、ほとんどのところで臭素酸の制御にかなり苦慮をしているという発がん性の物質になっております。

2番目はアンモニア態窒素で、これは塩素処理においてクロラミン類を生成しますので、塩素処理は臭いを生じてしまうということで挙げさせていただきました。これ自体は塩素消費量にも大きな影響を与えまして、水源において突発的な汚染がありますと塩素消費量が大きく変動をしたり、処理上も大変苦慮をされる物質になっておりますが、いろいろな発生源がございまして、自然由来ですとか畜産系の由来というものも考えられております。

3番目はアミン類ですが、同様に水源に存在するといわれておりますけれども、詳細は物質名で特定するのはなかなか難しいという状況です。

4番目に関しましては、3,5-ジメチルピラゾールという物質でございまして、これは医薬品・農薬の中間体ですけれども、1996年に淀川水系で大規模な異臭味被害を起こしております、塩素処理により異臭を起こして苦情が殺到したということで、淀川水系も大阪を初め大きな都市を抱えておりますので、今回と似たような大きな問題にはなったのですが、基準項目には該当しなかったのですけれども、臭いが生じますと水道水としましては住民の方々に大きな影響を与えるということで、挙げさせていただいております。

5番目はシクロヘキシルアミンという物質でございまして、同様に、過去に利根川水系で大規模な異臭味被害を起こしております、タマネギのような異臭がしたということで、大きな事件になっております。これがきっかけで利根川・荒川の水質協議会ができたというような物質なのですが、こちらに関しましても、ゴムや染料の原料に使われている物質ということで、挙げさせていただきました。

6番目は、少し長い名前の物質ですが、HDMSとTMDSと略称しております黄ばみ防止剤でございまして、これはまだ研究中のところもあるのですけれども、オゾン処理によりまして、NDMAという要検討項目を生成する物質になっておりまして、年間150トンという量で使われているものでございます。

④にまいりますと、その他水質汚濁防止法の有害物質・指定物質以外で、過去に水質事故の原因となった物質ということで挙げさせていただきました。

厚労省に報告のあった事故事例及び先ほどの指針に掲載のあった物質のうち、その物質そのものの特性により浄水障害のあったものということで、前回もお話しさせていただきました過塩素酸ですとか、ナフタレン、ポリアクリル酸ブチル、有機スズ化合物、ウラン、マイクロキスティン、アクリル酸2-エチルヘキシル、そして、油の事故は非常に多いのですが、油類。それから、フェニルメチルエーテル、イソ吉草酸メチル等、チオ硫酸ナトリウム、重炭酸アンモニウムというのが物質名になります。

そのほか、物質名は特定できていないのですけれども、蛍光塗料、染料、セメントの灰汁、農薬類というのは過去にもいろいろな事件がございまして、参考資料のほうにも表がついておりますので、詳しくはそちらにある物質ということになります。

以上です。

○眞柄座長 かなり具体的な化学物質の名前が出てきておりますのでご判断がいるかと思いますが、あわせてご質問や御意見がありましたら、どうぞお出してください。

はい、どうぞ。

○鈴木委員 質問ですけれども、今つくられているリストというのは、浄水場さんが、あるいは事業体さんが、何か今後の管理の参考にするような、要するに、このリストを読まれる方というのは、浄水場の担当者のような方であると考えればよろしいのでしょうか。

○豊住室長補佐 はい、そのとおりでございます。

○眞柄座長 ほかにいかがですか。

それでは、ちょっと伺いますが、今はこの対象物質の1番、2番はホルムアルデヒド類を対象にして、3番、4番はそれ以外ということですが、アルデヒド類に関して、ある意味で候補を精査して、抽出して、実験をしてという手続をこれからしようとしているわけですね。

ところが、それ以前にトリハロの前駆物質について、あるいはハロ酢酸の前駆物質について、今から10年ぐらい前はこれほどの検討はしていなかったと認識しております。

という意味で、ホルムアルデヒド以外、他の消毒副生成物質について、特にトリハロの前駆物質なりハロ酢酸の前駆物質について、このような検討を改めてする必要はないと考えられた理由はどこにあるか、というのをまず最初に説明してください。

○尾川水道水質管理官 まず、この資料でございますが、今、眞柄先生がおっしゃっていただいたように、ほかの物質をそのまま検討しないという趣旨ではなく、今回の事案がございました。また、ホルムアルデヒドにつきましては、浅見先生にもおまとめいただきましたように、構造式からある程度判断することが可能であろうということで、リストアップをお願いしたものでございます。

もちろん、このリストを何のためにつくっていくかということは、水道事業者のみならず、こういう原因となるような化学物質を取り扱う事業場ですとか、あるいはそれを指導される関係行政の方々にもよく知っていただくということでございますので、その他の副生成物を排除する意図でつくっているものではございません。

○眞柄座長 はい。

それでは、もう1つ、ホルムアルデヒドの前駆物質は、天然有機物か、当然、ホルムアルデヒドあるいは他のアルデヒド類をつくるわけですね。特に植物プランクトンあるいは植物プランクトンが生成するある種の有機物、それから、下水処理場、し尿処理場、畜産排水の処理施設は、その排水の中に窒素系の有機物が多いということから、アルデヒド類の生成は非常に高いわけです。

今は化学物質に特定しているわけですが、そういう水道原水そのもの、あるいは今回の事例のように特定の事業場が排出されていない段階でも、原水のホルムアルデヒド特性が高い水が存在すると思います。そういう水に対して、今回のような事業所から原因物質が流れてきて基準を超えるようなケースが出てくるわけですから、私は、改めて水道原水そのものの事故が発生する前の段階のホルムアルデヒドの生成能を測定しておくべきではないかなと思うのですが、これについては、浅見委員、どのようにお考えです

か。

○浅見委員 今回の事例は化学物質であったということがありまして、化学物質中心でひとまず抽出案をつくらせていただいたのですけれども、確かにご指摘のように、事業所の排水から生成するという事はあると思われるのですが、今回の検討の中では、そこまでの検討ができるほどの材料ですとか、ホルムアルデヒドに関しましては、今までは塩素処理をしてホルムアルデヒドを測ってということ、きれいにとられたデータが非常に少ないのではないかとこのところの理解で、そこまでは準備が至っておりませんでした。

ただ、生成の効率からいきますと、これまでの知見では、今回のヘキサメチレンテトラミンは非常に生成能が高くて、自分のモル数以上の何倍かのモル数のアルデヒドを生成するという事で、非常に高効率であるわけなのですが、それと同等ぐらいのパワーがあるものというのは、今のところは難しいかなと思っております。

ただ、有機物の濃度が高ければ当然生成する量も多くなりますので、今後もしそういう検討が必要ということであれば、別のアプローチをして、排水の塩素処理をして、アルデヒドをはかって、というようなことを検討していくことになるのかなと思います。

○眞柄座長 ありがとうございます。

ほかに何かございますか。

では、伊藤先生、どうぞ。

○伊藤委員 資料を拝見して、この問題について、上手に焦点を絞るとともに、上手に範囲を広げていただいているという印象をもちました。

まず、①のP R T R法の対象物質の中では、うちの研究室の越後准教授が中心となってスクリーニングをやってみましたが、「不明だがとりあえず排除しない」というものを含めると、50物質ぐらいがリストアップできました。そのうちここでは、ア)とイ)で12物質、ウ)を含めると21物質ということで、さらに上手に絞っていただいていると思います。

②のことを含めて申し上げれば、眞柄先生ご指摘のように、ホルムアルデヒドというのは水環境中に普遍的にあるもので、いろいろなものから生成します。極端なことをいえば、その辺の川や湖の水をもってきて温めればホルムアルデヒドの濃度は増える。これは以前、山田春美先生が「水道協会雑誌」に報告されています。このように、NOM(天然有機物)からもホルムアルデヒドは簡単にできるし、あるいは、かび臭物質である2-メチルイソボルネオールなどに対しても、オゾンや塩素といった化学酸化処理を行えば、ホルムアルデヒドはやはりできてしまいます。

そういう観点も含めて①と②は見る必要があると思うのですが、ホルムアルデヒドを生成する特定の化学物質としてはよく焦点を絞っていただいていると思います。

一方、③と④は、反対に範囲を広げる方の話です。これもどこまで広げるかということで、この資料では臭化物やアンモニア態窒素のことまで書いていただいていますから、随分広げた話になっていると思います。

しかし、その中でも、表立ってはいないけれども、現在あるいは将来起こり得る類似の事象と私が思っているのは、2ページ一番下にあるオゾン処理によりNDMAが生成するという現象です。これは注目されていないし、NDMAは基準物質でもないのに、表立ってはいません。しかし、今回のように、原因となる物質の流出事故に伴ってNDMAが生成するという事象がありうると思っております。そういうものもこの③と④の中には含めていただいているということで、広がりとしても、一定、評価させていただき

る資料だと思います。

○眞柄座長 ありがとうございます。

ほかの方々に、いかがですか。

では、佐藤さん。

○佐藤委員 非常によくまとめられておられると思いますし、リストアップしていただくのは水道事業体にとって大変ありがたいことなのですけれども、ただ、これに対して、示された方の水道事業体がどう対処していくのかなというところが課題です。それはこれからの課題かもしれませんが、例えば、事故のときに原因物質を探すためにこういうリストを使うのか、あるいは通常の処理のときからそういうものについてどう着目するのか、あるいは事故としてのモニタリングをするのにどうするのか、そういうところがあまりよくみえていない。もちろんこれからのご研究なのでしょうけれども。

ただ、逆にいうと、その辺を意識しながらこのリストの性格を考えていかないと、実際に使う方の現場にとっては混乱が生じる可能性もあるのではないかなという危惧もありますので、その辺も踏まえて、この辺の整理をさらに進めていただければなと思っております。

以上です。

○眞柄座長 ありがとうございます。

他にいかがでしょうか。

では、どうぞ。

○木暮委員 今の話にも関連しますが、この物質の絞り方の目的が2ページの3行目に書いてありまして、流入防止対策の推進と水道施設に対する対策としています。物質が明らかになっていけば、これを排出することを防止するという取組はわかりやすくてできやすいと思うのですが、一方、今、佐藤委員からも話がありましたように、この物質を例えば監視して測定するとか、これらの物質が浄水場に流入したときに処理をする、除去するということになる、これは先が見えないといいますか、なかなか難しい話なのかなと思います。

これから先、また議論はされていくのかと思いますが、ある程度落ち着く先を見据えながらでない、私もあまり化学物質には難しくないのですけれども、議論が進まないのかなと感じます。特に水道施設の対策のほうでは、難しい部分があるのかなと感じているところです。

○眞柄座長 ありがとうございます。

それでは、今のことと関連して、次の議題が、水道原水中の消毒副生成物前駆物質等の監視についてでございますので、ここを説明していただいて、その上で、今の木暮さん、佐藤さんからのご意見をどう考えていくかという形で進めていきたいと思っておりますので、医薬品食品衛生研究所の五十嵐さんからご説明をお願いします。

○五十嵐委員 私のほうから、資料2「水道原水の突発的汚染事故発生時の監視体制の構築に関する研究」について説明させていただきます。

本研究は、厚生労働科学特別研究事業によって行われるもので、研究期間は今年の10月から来年の3月までの半年間です。

研究体制は、国立衛研から私と小林、北九州市立大学の門上先生、及びここにおられます国立保健医療科学院の浅見先生から成っています。

本研究に至った背景ですが、ことし5月に利根川水系で発生したホルムアルデヒドによる水質汚染事故は、浄水場における消毒処理によってホルムアルデヒドのような物質



を生成する化学物質（消毒副生成物前駆物質）に対して必要な規制がとられていなかったことによるものであり、このような事例に対応できる体制が整備されていないという問題点を明らかにするものでした。今後、同様の水質汚染事故を防止するためには、塩素処理等によって問題を生じる可能性のある化学物質に対する監視体制を整えることが重要であり、一方では、水質汚染事故が生じた場合に早期対処が可能となるような原因物質追求のための分析法の開発が必要と考えております。

そこで、本研究では、水道原水の突発的汚染事故の発生時における原因究明及び監視体制の構築並びに消毒副生成物前駆物質の効率的な管理のあり方について検討を行うこととしております。

具体的には、次のページに示しますように、消毒副生成物の生成メカニズムに関する研究としまして、この検討会でも、今、浅見先生からデータの提供がありましたように、ホルムアルデヒド前駆物質でありますヘキサメチレンテトラミン及びその類似化学物質並びに窒素化合物（アミン）等を中心とて、その生成メカニズムについて文献調査を行い、そのうち国内で使用量の多い物質、その関連物質につきまして、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド等の前駆物質の抽出をいたします。

そして、これらの代表的な化学物質につきまして反応時間を考慮した塩素処理実験などを行いまして、そのホルムアルデヒド生成量を把握し、注意・対策が必要な物質を挙げていくということになります。

続きまして、水道水中の汚染物質の一斉分析法の開発に関する研究としまして、今述べたような化学物質につきましては環境及び食品等に既存の試験法がありますので調査を行い、これが今回のような水質汚染事故発生時に十分役に立つか、その適用可能性について検討していきます。

代表的な物質、具体的には、ホルムアルデヒドの前駆物質となりますアミン類につきまして、その一斉分析を検討していきたいと思っております。

さらに、平時におきます水質モニタリングを行うための簡易分析法についても、検討を行おうと考えています。

次に、LC-TOF-MSを用いた水質の網羅的分析法の開発としまして、突発的な水質汚染事故原因物質の早期解明という観点から研究を進めていきたいと思っております。環境や法医学の分野では既に1,000種を超えるような化学物質を、それらの標準物質がない状態で網羅的に分析する全自動のデータベースシステムが実用化されております。しかしながら、この方法が本当に水質検査に適用できるかということについては未定です。LC/MSのデータベースが適用できるかということについても研究を行っていきたくて思っております。

上記を取りまとめる形で、水道水源における突発的な水質汚染事故に備えるためのシステム、すなわち、水質汚染が発生した場合の試料の保存法とか原因物質探索法なども含め提案をまとめていきたいと思っております。

現状でも、突発的な水質汚染が発生した場合におきましては、水質汚染事故対策マニュアル策定指針及び健康危機管理実施要領等が定められておりますが、これらのマニュアルの分析技術は、LC/MS/MSのような最新の技術が普及される前のものでした。今回の研究によりまして、こうした最新の分析技術や知見を踏まえた対応指針の構築が可能になると思っております。

本研究は、突発的な水質汚染事故の発生時、あるいは平時の水質管理のあり方を提示できると思われますし、ホルムアルデヒドのような汚染事故の再発防止に資するものと考え

えています。

以上、我々が今年度行う特別研究の内容を説明させていただきました。

○眞柄座長 ありがとうございます。

これは研究ですので、それはそれで結構かと思うのですが、これと先ほどの議題（１）の抽出についての関係はどういうところにあるか、豊住さんから説明してくれますか。

○豊住室長補佐 先ほど、佐藤委員、木暮委員からいただきましたご意見にも対応することになるかと思いますが、まず、リストの方は、平常時に使うものという想定ではあまりなくて、今回、ヘキサメチレンテトラミンというのはある意味ノーマークな物質で、もちろん事故が過去にありましたので、そういう意味では、認識はされていた物質ではあったと思うのですが、排出の規制という観点からは、ある意味、ノーマークであったと。

そういう中で、通常時の原水の水質への対応は、事業体さんの方で通常の対応の中でやっていかれるところだと思うのですが、水源の汚染のリスクを把握していく意味で、このリストを活用していただくということと、それとあわせて、監視体制をどのようにもっていくかというところに役立てていただくものであろうと考えております。

その中で、監視といっても、リストの数が多ければ多いほど、測定していくということも実際には難しいと。そういう中で、どうやって一斉の分析ができるかですとか、簡易の分析ができるかというところを、この研究の方で進めていただくという形になっております。

○眞柄座長 ということだそうですが、佐藤委員と木暮委員、いかがですか。

○佐藤委員 方向性としてはそういうことでやむを得ないのかなと思うのですが、過去のトリハロメタンと消毒生成物のときも、結局、生成能で測っていくしかなかったわけですね。ですから、今回は、ホルムアルデヒドというと、ホルムアルデヒド生成能でいくことになります。もとの物質に戻ると、さっきの眞柄先生のご議論にもあったように、自然界にもいろいろあるし、それ以外のところにもあるし、今、水道でやっている高度処理のオゾン処理などでは、ホルムアルデヒドはできちゃいますしね。そういうことを考えたときに、このリストの使い方、あるいは本当に監視できるのかなということが、どうもちょっとひっかかります。

もちろん、まだ研究の前にこんなことをいってもしようがないので、やってみなければわからない話ですけども、ただ、そこのところをいつも意識の上にもっていただきたいと思いますので、一言申し上げたわけです。

○眞柄座長 はい、どうぞ。

○鈴木委員 P R T Rというのは、物質として使う意義は、そこに排出量と移動量という情報があるということだと思いますので、化学物質として意味があるかどうかということとは必ずしもイコールではないかもしれません。ですから、水道事業体さんの立場としては、私の想像では、必ずしもそれは分析で監視しろというよりは、情報を共有していくことが必要であるという仕組みなのではないかなという気がしています。そういう生かし方をさせていただいたほうがP R T Rとしてはむしろ有効なものなので、このご研究はちょっと理解しきれませんが、この検討の中では、情報をいかに事業体さんと共有するかという視点があってもいいのかなと思いました。

それから、細かいことですが、物質ベースのアプローチで十分かという議論が眞柄先生からありまして、全くそのとおりだと思いますけれども、仮に物質ベースで議論するのだとすれば、農薬を対象にするのはどうかというお考えがあるというご説明をいただ

いたのですが、技術的には溶解度と反応収率の関係になるのではないかと思いますので、例えば、溶解度×反応収率みたいなものでこう整理すると優先順位がつくというような考え方、あるいはその情報をきちっとまとめていただくと、突発的なことが起きたときに有効なのではないかなという気がいたしました。そこはコメントです。

○眞柄座長　　ありがとうございました。

では、どうぞ。

○高橋委員　　水道事業体として、このような情報がたくさん出てくるのは大変ありがたいのですが、実際の事故で非常に大事なものは迅速性でして、原因物質の分析ができて、それが何時間かかるものであれば、それは実際の事故には対応し切れないということです。この資料にもございます水質のモニタリングを行うための簡易分析法というのは、事業体としては非常に大きな役割がありまして、濃度に多少の差はあっても、この物質はどのくらいあるのかというのがわかるほうが、事業体としては非常に有効なものです。もちろん、正確に測れる分析法は大事なのですが、事故としては、迅速性がかなり大きな部分を占めるのではないかと私としては思います。

○眞柄座長　　浅見委員、何かありますか。

○浅見委員　　ありがとうございます。今、研究のほうでご説明いただきましたLC/MSの活用ですとか情報収集に関してはご指摘のとおりですし、最新の状況を、水道として何ができるかというのは、監視する場合には、こういう技術も使えますよということの一つあると思うのですが、もともと資料1別添の対象物質の抽出案をつくらせていただいたときには、これはむしろ発生源側での制御をもっとしていただける工夫ができないかということのたたき台といいますか、そういうことも含めて考えていただきたいということで作成をしているところがございます。

P R T Rに含まれている物質というのは、製造量も多く使われている物質で、かつ、環境中に出てくる可能性も高い物質というものがP R T Rの第一種の指定化学物質になっておりますので、こういうものの中で、同じような事故を起こす可能性のあるものというのは、何らかの対策としてもう少し踏み込んだことができないかということで、P R T Rをまず第一優先に考えて、今回、リストを作成しております。

水道事業体のほうで監視ができればなおいいですけれども、その頻度ですとか、常にいつも監視ができるかということ、そういうことではなくて、何年かに1回か、水源に何か流れてきて大騒ぎになってということが毎回繰り返されていて、その知見を何とか生かして、今後、何を防止していったり、発生源のほうでどういうことを注意していただければ、水道の水源を守ることができるかという観点の議論になるもとなればということで作らせていただいておりますので、必ずしもこれがあるから水道事業体のほうで全部監視しなければいけないとか、そういうことを念頭に置いてということではなかったということをも1つ補足させていただきたいと思います。

もう1つに関しましては、このリストだけではなくて、もっとほかにもあると思うのですが、このリストにあるものに関しては、水道としては水源に流れてきては非常に困る物質だと考えているということを何らかのメッセージで発信していくことはできないか、ということも考えてつくったものだという説明の一つとさせていただきたいので、ご検討いただければと思います。

○眞柄座長　　他に。

先ほどの資料1にあった化学物質のホルムアルデヒド生成能というものを調べて、流域の特定施設等にその情報を還元するというのは、実質的にも可能だと私は認識をしま

す。

研究の成果を活用するかということに関していうと、水道で適用できるかどうかというご説明があったのですが、水道に適用できるかということとは、水道で、例えばLC/MS/MSなりTOF-MSを使った監視のネットワークがつかれるかどうかということにかかるとは思いますが、

現に、厚労省の直轄の医薬品食品衛生研究所なり保健医療科学院がルーティンでそういう業務を行えないわけですね。所掌事務の制約から行えない。では、環境省の国環研がそういうことを行うかということ、国環研も行えない。では、多分できるのは河川管理者だと思いますが、河川管理者がそれをやるようなところまで行けるかどうかということが一つ問題だと思うのです。先ほど佐藤委員と高橋委員から説明していただいて、僕はいいと思うのですが、水道事業者が水源である河川へ行って河川水をサンプリングすること自体、河川管理者がよしとしない局は許可しないところがあるわけですね。

ですから、水道で適用できるか適用できないかというのは、例えば河川でいえば、河川管理者が水道のための情報を提供する際に、LC/MS/MSなりTOF-MSを用いたネットワークを国として設定してくれると。そして、その結果を水道に情報を提供してくれるという流れでないと、多分、埼玉県は自分でやれるかという話になるわけですね。

ですから、僕は研究としては非常にすばらしい結果が出てくるだろうと思いますが、現実的にいうと、先ほど佐藤委員がおっしゃったように、水道事業者ができる、TOF-MSが安くなればできるかもしれません。できるということからいうと、例えば、トリハロメタンは、総トリハロメタンを測るオンラインの計測器が開発されているわけですね。そうすると、ホルムアルデヒドも、オンラインで計測できるような測定器を開発するほうが、水道にとってはもっとありがたい。

だから、厚労省にお願いしたいのは、この研究はこれで結構ですけれども、どこかで、今申し上げたように、消毒副生成物をプロセスコントロールに使えるような、プロセスコントロールの情報として使えるような工業計器の開発を支援していただきたい、というのが私の意見でございます。

○木暮委員 今、座長が言われたことにも関連しますが、まず、監視システムという、分析というよりも、工業計器なりでオンラインで連続的に監視するという必要性があると思うのです。その中でトリハロメタンについては実用計器があって、主な事業者は導入されていると思うのですが、これを物質ごとにすべてというのはなかなか難しいことがあるのかなと。

そこで、いろいろな物質との相関関係があるもので、例えばこれをはかれば何かが出てくるというのがわかる、例えば塩素要求量であるのか、その辺は私もよくわかりませんが、そういった何らかの形で、オンラインで監視をどこかでしていかなければいけないのかなと思います。これを水道事業者でやっても、浄水場に入ってきた水を計測していますので、迅速な対応ということからすれば難しいのかなと。

今、座長がおっしゃったように、例えば河川管理者が、利根大堰やダムなどで、オンラインで水道事業者のために何らかの形ではかっていくようなシステムができれば、それはやはり有効なことなのかなと感じております。

○眞柄座長 ありがとうございます。

それでは、続いて、議題（３）の水質事故発生時に備えた連絡体制整備と水道水源のリスク把握等についてです。これについて、事務局から説明をお願いします。

○日水コン（榊原） それでは、資料3についてご説明いたします。

この資料3は、「現状の水源の監視、リスク把握及び連携に関する実態調査について」ということで、資料の構成としましては、このテーマにつきまして、既存の文献で明らかになった内容を整理したのですが、それを踏まえて、今後どのような内容の調査を行ったらよいか、その案を提示したものとなっております。

まず、1ページの1の組織に関する基本情報ですが、1-1が利根川・荒川水系の水道事業者に関する協議会です。

1) 利根川・荒川水系水道事業者連絡協議会の概要で、これは前回の高橋委員からのご報告の資料をもとに作成しております。

2ページ、2) 関東地方水質汚濁対策連絡協議会ですが、こちらは国土交通省関東地方整備局のほうの組織になります。

全国の流域協議会ということで、水道事業者による集まりの他に、河川管理者ですとか衛生部局、環境部局といった公的機関との協議会もありますし、あるいは、さらに工場・事業場も加えた協議会もあります。そして、市民団体との協議会等もあるということで、その代表的なものについてはこの資料の最後に別添として示しております。

関係者間の連携による組織としてはこのような形式で取りまとめたいと考えております。

続きまして、3ページをご覧くださいと思います。

2の水源のリスク把握状況調査の方針です。

2-1の水源のリスク把握に関する現状であります。

最初の段落の文章ですが、ここは、そもそも水道事業者が水源のリスクを把握する必要性について書いておまして、キーワードとしましては、水安全計画、水源に存在する危害原因事象を的確に把握し、これに応じた必要な対策をとる。

化学物質については、P R T Rの届出情報を活用できる。そして、最後に、同一の水源を共有する流域の水道事業者で、共同してリスク把握を実施するといった内容となっております。

あとは幾つか事例ということで、3ページの真ん中の1) 利根川・荒川水系の水道事業者におけるとり組みということで、図が載っておりますけれども、河川構造物、特定事業者などの情報、水位流量観測所など、さまざまな情報を地図上でプロットするというので、ここに載せている図は東京都水道局さんの水源流域環境図の事例であります。

4ページ、2) その他の流域協議会におけるとり組みです。表-2は広島市水道局のほうで特定事業場や産業廃棄物処理施設の個表をつくっているということで、その例を載せております。

4ページの下図-2ですが、淀川水質協議会における地理情報システム(G I S)を使った流域環境マップの事例であります。

5ページ、(2) 水質予測シミュレーションですが、発生源から浄水場までの汚染物質の到達の時間ですとか、どれくらい汚染が継続するかといった、汚染の継続時間を把握するという観点から、こういった水質予測のシミュレーション、流下予測のシミュレーションが活用できるということです。

この図-3と図-4はその概念的なものを示しております。

以上、水源のリスク把握という観点から幾つかの情報を概観しましたが、こういった情報を踏まえて、今後行う調査について、6ページにお示ししております。

6ページ、2-2の調査方針案ですが、まず、1) 調査の趣旨としましては、化学物

質をとり扱う事業所と水源のリスク要因の把握方法、リスクに応じた管理措置や緊急時の対応方法等について実施状況を整理し、水道への影響を最小化する方策について検討するというところでございます。

2) 調査対象は、利根川、荒川、淀川、相模川等を水源とする水道事業体を対象と考えております。

3) 調査項目ですけれども、幾つか箇条書きで上がっていますが、主なものとしましては、リスクの把握状況、情報源、情報の整理方法、情報の活用方法、情報の更新方法、情報の共有方法、そして今後の予定と課題という項目を考えております。

今回行う調査が有用なものとなるために、足りない視点があれば、調査項目としてこういったものもあればいいとか、ご指摘をいただければと思います。

7 ページですが、3 の連絡体制等整備状況調査の方針であります。

この7 ページは、利根川・荒川水系の系統図をお示ししております。

8 ページですが、淀川水質協議会における連絡体制ということで、淀川のほうでは、淀川水質協議会、淀川水質汚濁防止連絡協議会、そして、関西水道事業研究会ということで、委員としてご参画いただいている伊藤先生が座長をされている研究会など、主に3 つございまして、ここに図で示しているのは、淀川水質協議会の連絡体制を例として示したものであります。

9 ページは、相模川・酒匂川水系水質協議会における連絡体制です。これは、神奈川県、横浜市、川崎市、横須賀市、そして神奈川県内広域水道企業団の5 事業体による連絡体制であります。

こういった流域内での主な連絡体制を踏まえた上で、このテーマに関する調査方針を次の10 ページにお示ししております。

3-2 の調査方針ですが、まず、1) 調査の趣旨としましては、水質事故発生時に備えた事業体（流域協議会を含む）の連絡体制整備状況について実態を把握し、流域単位で連絡体制を整備することによる効果及び強化すべき事項を整理するというものであります。

2) 調査対象は、同じ水道事業体です。

3) 調査項目ですが、これも箇条書きで示してありますけれども、キーワードとしましては、共通のマニュアル、共通の訓練、緊急の連絡網、緊急連絡体制を発動／終了する際の判断基準など、一緒にやっていくことになった場合に、ルール化のようなものが必要になってくるかと思っておりますので、その辺をどのように考えていらっしゃるかという観点から調査を考えております。これにつきましても、足りない視点があればご指摘いただければと思います。

最後に、11 ページ、4 の連携による水源監視の実態等に関する調査です。

先ほども水源監視の話題が出ましたが、4-1 にありますように、水道水源の水質監視につきましても、主要な水系ごとに水質監視地点を設定し、大規模水道事業者が中心となって実施するよう留意することとなっております。

幾つか事例をお示いたしますと、1) 利根川・荒川水系の水道事業者におけるとり組みですが、こちらでも5 事業者のとり決めがありまして、前回、高橋委員からご紹介をいただきましたけれども、毎月の調査地点が同じ週に重複しないように採水を行っており、流域全体としての監視頻度を上げる工夫をされています。このことが今回のホルムアルデヒドの事案についても効果的に機能したと伺っております。

2) 相模川・酒匂川水系ですが、こちらでも5 事業者でされていまして、各種の報告の

様式を統一するとか、11 ページの下のほうに箇条書きでいろいろ書いてありますが、こういった情報を共有しているということです。

以上が、連携による水質監視の事例でありまして、これを踏まえた調査内容を 12 ページにお示ししております。

趣旨ですけれども、水道原水の水質異常に係る監視の実態について整理し、水道への影響を最小化する効率的な監視体制について検討するため、主要な水系で平常時に実施されている優良な事例について、その概要を収集、整理する。なお、消毒副生成物については、生成能やクロラミン等による代替的な監視方法、関係者との連携による効果的な監視方法について調査を行うというものであります。

3) 調査項目ですが、キーワードとしましては、監視頻度や測定項目を充実するとり組みの事例。それから、代替指標ですが、先ほども簡易的な分析というお話もございましたけれども、有害物質そのものではなく、代替指標を用いることで連続監視を可能にするなどあるかと思いますが、そういった観点からの調査を行いたいと思っております。これにつきましても、足りない視点があればご指摘いただければと思います。

資料 3 につきましては、以上です。

○眞柄座長 ありがとうございます。

それでは、ただいまのご説明について、ご質問なりご意見をお出しいただきたいと思っております。

はい、どうぞ。

○佐藤委員 今のご説明を聞かせていただいて、やろうとしている調査が、いいところばかり集めて、多分、日本の中で水道事業体を中心となっちゃってやっているところばかりを挙げていただきまして、それはそれで、どうやったらうまくいくのかということで、データとしては大切なかもしれませんが、高橋委員のところへ行けばそんなことはみんな聞けるのではないかなという気がします。

調査するには、もうちょっと汗をかいていただきたいなと思うのです。後ろの方の別添をみますと、せっかくリストアップしていただいた 82 という中で特性を考えていただいて、どんなことがまずされていて、何が障害になっていてここまではできないのかとか、こういうことがあるといいなとか、そういうところもあわせて調査をしていただかないと、せっかくのチャンピオンデータをどう他へ植えていくかというところで、あまり広まらないという気がしたものですから、その辺についてもお考えいただけるのかどうか、質問しました。

○眞柄座長 それでは、今の点、事務局からいいですか。

○日水コン（榊原） ご指摘の件はおっしゃるとおりだと思いますので、可能な限り特徴的なところを選定して調査の対象とし、中小規模の河川にも活用できるようなものをまとめていきたいと思っております。

○眞柄座長 例えば、最後の 15 ページですが、70 番に筑後川水道三企業団協議会というのがありますね。これは水道事業体だけなんですよ。そして、71 番から 75 番まで全部、これは筑後川の関係ですよ。全部 B なんです。これは国交省が関係している。A と B とどこが違うのか。そういうことが佐藤委員がいたいことだと思います。

B で済むのだったら、A なんかつくる必要はないわけですよ。それが実態だと思うんです。だから、そういうことを抽出していただかないと。東京とか神奈川とか大阪とかというところを調べられて、それと同じようなものをほかの一級河川、あるいはそれにぶら下がっている水道事業体でどういう協議会なり対象をつくったらいいか提案をして

も、それを本気で河川管理者が受けとめてくれるというのは、かなりのものを本省ベースで議論しないと、進まないですよ。今までいっぱいやってきているんだから。

だから、それに足りるようなものをつくってもらいたいし、淀川の協議会というのは、もともと水道局の人たちが、流域で団地ができて、コミュニティプラントをつくったときに、このコミュニティプラントで十分かどうかというようなアセスメントまでやっていたんですからね、淀水協は。今もやっていますよ。

きょう、環境省が来ていらっしゃるので。これでBというのは河川管理者でしょう。環境省の地方の事務所が入っている協議会というのは本当に少ないです。だって、環境基準をつくって水濁法をやっているのは環境省さんですよ。この協議会に環境省が入っているところというのは本当に少ないと思いますよ。

せっかく調査されるのだったら、そういうところまで配慮をして、先ほど佐藤委員がおっしゃったように、全体として、コーディネーター、ステークホルダーがどうコーディネーションしているかというような調査をぜひお願いしたいと思います。

他に何かあれば。

浅見委員、どうぞ。

○浅見委員 今回の事例もですが、廃棄物の処理場、処分場というのが関与しておりまして、今回、改善はされるかとは思いますが、少なくとも今の段階ではヘキサメチレントラミンについてしか前進していないという状況です。P R T Rは製造と排出のところまでは明らかになりますが、そこから先、廃棄物になった後は全くわからない状態で、今の状況では、どこからどういうものが出てくるかというのが、水道事業者で把握をしようとしても非常に難しいという状態はあまり変わっていないのではないかなと思いますので、廃棄物の処理場、処分場に関してどのようなことができるのか、把握できるかどうかということも、検討に含めていただきたいなと思います。

それから、流域の協議会ですと、携帯電話を持って行って現場で撮った写真をホームページ上で共有して、ものすごく迅速に情報共有をするなど、この発想よりもかなり進んでいるようなところもいっぱいあるかと思しますので、そういう例も入れていただければと思います。

○眞柄座長 先ほどの筑後川水道三企業団協議会は、農薬の調査をするための協議会なんです。だから、流域のJ Aさんとどう連携をして、農薬が使用されているときに時期で、いつだから、お互いにどのようにとり合いましょうなんていうところから最初は始まっているわけですよ。

それから、今、浅見先生がいわれた話でいうと、WHOは、先ほど Water Safety Planのお話がありましたけれども、今度はWHOは Wastewater Safety Plan というのをつくろうとしているわけですよ。つまり、Water Safety Plan だけではだめだと。流域の水管理をやるためには、Wastewater、つまり排水処理施設、あるいは廃棄物の処理施設が流域でどう動いているかということまでみないと、Water Safety Plan は成立しないと、こうWHOは言い出しているんですね。

そういう観点から、先ほどの浅見先生のご意見は非常に大事なポイントだと思いますので、ぜひお願いをしたいと思います。

それでは、次に、議題（４）の水道における消毒副生成物等低減対策技術についてです。事務局から、資料４の説明をお願いします。

○日水コン（岸野） それでは、資料４「水道における有害物質低減技術と普及状況について」をご説明させていただきます。



現在の低減技術と普及状況ですが、まず、1の水質汚染事故への対応策の考え方です。表-1に対応策・緊急措置ということでまとめておりますけれども、一般的には、水源から取水して浄水施設、送配水という過程で、それぞれの段階で除去できるかどうかという影響の可否判断をして、できなければ後段に続けていくという考え方で行いまして、総合的には後段のほうで影響阻止できない場合に、給水停止に至っているということになります。

2ページですが、2の水道における水質事故対策技術の概要ということで、これも表-2のところ、水源から送配水系統のほうまで、それぞれでいろいろな対策がありますけれども、左側に到達緩和措置ということで、取水のところで、オイルフェンス、吸着マットを設置したり、浄水処理の強化ということで、一般的な処理のところでは、浄水処理で塩素強化したり、凝集剤を入れたり、あるいは緊急的に粉末活性炭を入れたりするということがあります。

その下ですが、高度処理の整備をしているところだと、オゾンがあればオゾン注入率を強化したり、水量を減らして反応時間を増やしたりということが行われるということになります。

一番下のところですが、影響緩和措置ということで、水源を変更したり取水系統を変更したり、送配水系統では、浄水を備蓄したり水融通したり水運用といったことが現在行われている対策となります。

2-1は到達緩和措置ということで、先ほど説明しましたオイルフェンスとか吸着マットということになります。

その下の浄水処理の強化ですが、これは通常処理のものでございますけれども、表-3にありますように除去可能な汚染物質ということで、粉末活性炭も入れて書いてありますが、粉末活性炭、塩素、凝集剤ということで、一般的にとれる物質はこの程度だろうということで、病原菌から今回のヘキサメチレンテトラミンまで入れてはいますが、一番下のヘキサメチレンテトラミンについては棒が引いております。

3ページになりまして、このうち、今回問題となっている消毒副生成物ですけれども、有機物質になりますが、トリハロメタンの関連については、凝集剤とか粉末活性炭である程度とれるということで、中塩素処理が行われるわけですが、図-1に、これは今回、東京都でやられている実験ですけれども、これについては参考資料4に、今月号の「水道協会雑誌」の中で、東京都の金見さんらが発表されているヘキサメチレンテトラミンの浄水処理過程での挙動ということで、詳しい実験をされておりますので、その辺の文献を取り上げて引用しております。

3ページに戻りますけれども、図-1にありますように、これはボトル水に塩素を添加して、ホルムアルデヒドがどのようにできていくかということなのですが、30分ぐらいで生成されるとのことです。それと、凝集剤による除去効果も小さいということなので、中塩素があまり有効ではないのではないかということになるかと思えます。

それから、4ページ、図-3ですが、これは粉末活性炭によるヘキサメチレンテトラミン除去性ということで、注入率をふやしていてもほとんどとれていないということで、粉末活性炭についても、ヘキサメチレンテトラミンが処理できないということになります。ということは一般の処理の中では、処理がしにくい物質だということになります。

5ページですが、一方で、高度浄水処理というのが整備されておりますけれども、高度浄水処理については、表-4に、これも一般的な話になりますが、不溶性成分と溶

解性成分とに分けたときに、不溶解性成分、固形物についてはとりやすいけれども、溶解性成分について高度処理のほうで除去する。オゾン、活性炭、生物処理を含めて、その辺を除去するということになろうかと思いますが、現状では、次の6～7ページにありますように、東京都、大阪初めいろいろなオゾン・活性炭の組み合わせですけれども、そういった中でいろいろな高度処理の方式がございます。

8ページですが、図-4をみていただくと、これも東京都で行われた実験ですが、オゾン+生物活性炭と、オゾン+BACということで、それぞれでヘキサメチレンテトラミンとホルムアルデヒドの除去率を示しております。オゾン単独で、ヘキサメチレンテトラミンは90%ぐらいの除去率があります。BAC単独で、ホルムアルデヒドについては100%、ヘキサメチレンテトラミンについては70%ちょっと、オゾン+BACですとそれぞれ100%ぐらいとれてしまうということで、オゾンとBACを組み合わせればかなり良く除去できるという結果が出ております。

ということで高度処理がある程度整備されたところでは、オゾン+BACにより、今回のヘキサメチレンテトラミンについてはかなりの対応が可能ということになろうかと思えます。

なお、8ページの下に書いておりますが、生物処理というのも、単独でも、ハニコムなどございますけれども、突発性の物質に対して、微生物は対応しないということはある程度微量で入るものについては有効になるのではないかなということを書いております。

9ページですが、影響緩和措置ということで、こちらは配水池の有効容量をふやすことである程度対応が可能になるだろうということと、代替水源とか、貯水量確保とか、運用変更、広域水融通といったようなことで影響を緩和することができるということになろうかと思えます。

10ページからは普及状況ですが、現在の高度浄水処理の導入状況ということで、表-6に示しております。済みません、これは平成18年と書いてありますが、平成22年版です。

導入率からすると、粉末活性炭も高度処理の範疇に入りますので粉末活性炭が一番多いですけれども、続いて、粒状活性炭です。粒状活性炭は、塩素を入れた後に通水する場合は粒状活性炭ですし、塩素を注入しない場合は生物活性炭になりますが、それが多いということです。

それから、先ほどのヘキサメチレンテトラミンによく対応できるというオゾン+BACについては、比率でいくと7.9%ということで、一番下の生物処理+オゾン処理+粒状活性炭処理方式とあわせると、10%ぐらいの浄水場が対応できる状況となっております。

今回、利根川流域では、東京都さんのように高度処理を整備されているところもあれば、ない事業体もかなりありますので、そういうところでは対応困難な状況になると思えます。

11ページですが、広域水融通については、図-5にありますように、水源が違う浄水場の連絡管で対応するというので、国庫補助事業としてはここでは3つ挙げておまして、大阪府、神奈川県、奈良県で行われております。

12ページ、バックアップ水量ですが、バックアップの水量があれば、事故が起きたとしてもそのバックアップの水量で確保できるということになりますが、全体としては、何らかのバックアップの水量を確保しているのは、一番下の文章に書いてありますが、

35.5%ぐらいということですが。中でも、他の事業者との連結で確保される事業体というのは全体の20%です。水量にしてみると全量の6%ぐらいということですが、その中では浄水受水増強確保が多くありまして、2.3%という状況になっております。

次に、13ページ、配水池の貯留時間ですが、図-7に年度ごとの変動が載っております。徐々に貯留時間も延びてきて、平成22年度で12.9時間ですが、14ページの図-8をみていただきますと、これは全国の事業体の配水池の貯留時間の分布です。これでいきますと、12~14時間ぐらいの間のところを最も分布が高くなっていますが、6時間以下のところも幾つかあります。

そのことをもう少し詳しくみたのが、その下の図-9です。これをみますと、表流水で25%、4分の1ぐらいありますので、水源のリスクが高い表流水系において6時間以下のものがあるということで、配水池の貯留時間の考え方からすると、対応できない場合も想定されるのではないかということがいえると思います。

○眞柄座長 ありがとうございます。

それでは、このご説明について、ご質問やご意見をお願いします。

今の説明の中で、これはもっぱらホルムアルデヒドに限ってご説明をいただいたと考えているのですか、それとも、一般的に有害物質と考えているのですか、どちらですか。

○日水コン（岸野） 一般の話も少し入れたのですが、どちらかというところ、ホルムアルデヒド、ヘキサメチレンテトラミンを詳細に説明したということでございます。

○眞柄座長 それで、ホルムアルデヒドが入っていても、どれぐらい沸かしたらホルムアルデヒドでなくなるんですか。トリハロメタンは、ぐらぐらと煮立てて何分間かしたらトリハロメタンはなくなるよというデータがありましたよね。そういうことで、トリハロメタンを超えたときには何分くらい沸かしたらいいよという話があったのですが、ホルムアルデヒドについては全く可能性がないから今回検討の対象にされなかったのか、それとも、情報がないから今ここでは検討の対象にされなかったのか、どちらですか。

浅見先生、何か情報があったら教えてください。

○浅見委員 済みません、すぐには出ないのですけれども、浴槽からの揮発を考慮して今回の基準値の部分をつくられているのですが、その後のデータで、一度溶けたものはそれほど揮発しないというのがあったので、そういう点の情報収集は必要かなと思っております。

ただ、ホルムアルデヒドに関しては、逆に、揮発をしたら吸い込みのほうの発がん性になってしまうので、トリハロメタンもちょっと微妙ですけれども、毒性を考えると上で、飛ばせばいいだけではないかなというところもあるかなと思います。

○眞柄座長 浅見さんの今の説明だと、もともとホルムアルデヒドのTDIは呼吸器系暴露のリスクからつくっているわけですよ。飲用にして、消化器系でエンドポイントを考慮していないわけでしょう。要するに、飲み水の基準だから、飲み水の基準を満たせばいいわけだよ。だとしたら、煮沸してどうなのと。日本の水源の状況を考えたら、1日か2日ですよ。だから、水質基準を超えているということが問題なのだとすれば、水質基準を超えないような水に水道水はなるのか。ならなかったら、ペットボトルの水を配って、これを飲み水にしてくださいと。それ以外は飲用外に使ってくださいと。そういう選択もあるわけですよ。全部だめだといったら、給水停止にしなければならないだろうけれども。

そういうことの判断がつくようなデータも、必要だと思います。トリハロメタンを沸かして減少するというデータは、昔、佐谷戸先生が部長をやっていたときに、衛生試験

所でデータ出された。トリハロメタンもそうだけれども、温めてくるとホルムアルデヒドも一時は上がってくるというデータは僕も覚えていますから。

それから、炭素数が多いホルムアルデヒドが重合したものから、炭素数が少ないアルデヒドに変わっていきますよ、沸かすだけで。でも、その先、何分煮沸したらいいのかという話は、多分もうデータはないだろうから、改めてデータをとってもらったらいいんではないかなと思います。

伊藤先生、お願いします。

○伊藤委員 今の眞柄先生の最初の問いかけ、ホルムアルデヒドだけか、それともそれを含めた有害物質かということに関連して少し補足させていただくと、この問題全般にいえることですが、確かに、ホルムアルデヒドの生成が問題にはなりませんでしたけれども、その親物質のほうの有害性も結構大事だという認識が必要だと思います。

あまりいわれていませんが、今回、前駆物質になったヘキサメチレンテトラミンそのものの毒性です。いただいている資料からは、ADIが0.15mg/kg/日であり、そこから仮に水質基準値に相当する値を計算すると0.4mg/Lになります。この0.4 mg/Lに対して、今回出されている情報の範囲ですが、ヘキサメチレンテトラミンの最大の検出濃度は0.2 mg/Lでした。つまり、基準値に相当する値の50%レベルまではいったということです。

確かにホルムアルデヒドの水質基準値は0.08 mg/Lで、その2倍、3倍という値にまでなったわけですが、その親物質のほうの濃度も50%レベルまでいったということです。すなわち、有害物質としても流出汚染があったと考える必要があることとなります。

このような視点で、資料4の低減技術をはじめ、資料1の検討物質の抽出、資料3の水系監視を見ておく必要があります。水系監視では、浅見先生ご指摘の廃棄物処分場からの流出を含めてになるでしょう。特に、資料4の浄水処理技術における処理性では、全般にわたって、ヘキサメチレンテトラミンというものをホルムアルデヒドの前駆物質ととらえるだけではなく、親物質の処理性の方も重要です。総じて、親物質は有害化学物質の流出であったという観点から、抽出したり、水系監視したり、処理技術をつくったりと、そういうふうはこの問題をみておく必要があるだろうと思います。

それは広くいえば、この国で予防原則というものをどの程度拡充するかということにかかわる問題だと思います。

○眞柄座長 ありがとうございます。非常に重要なポイントですので、配慮していただきたいと思います。

他にいかがでしょうか。

○木暮委員 今の有害物質の低減技術ということですが、たまたま今回の場合については、オゾン処理・BACで低減ができたということですが、色々な有害物質のことを考えると、すべての物質がある一つの浄水フローで除去できるということはないと思いますので、この資料4でいえば、11ページからの水融通だとか、バックアップとか配水池のボリューム、この辺がやはり重要なのかなと思います。

配水池については、施設基準等で決められていますので、ある程度確保されているところではあると思いますが、水系ごとのバックアップということで見ると、東京都さんは多摩川を含めた中で、荒川、利根川というところでバックアップ体制が充実されていると思いますが、ほかの都県の水道については、ゼロではないにしても、バックアップの機能としてはまだ不十分であるのかなと感じます。

仮に、例えば、今回のように有害物質が浄水で検出された場合についても、最悪、薄

めて送るといったこともできますので、この辺のバックアップ、水系の水融通というものを今後もうちょっと考えていかなければいけないのかなと感じています。

○眞柄座長 ありがとうございます。

ほかにいかがですか。

はい、どうぞ。

○佐藤委員 先ほどご報告いただいた中の一番最後のところで、水源別の分析までされているので、多分それがヒントになると思うのですが、要は、水道の規模によってその対策というのは変わってくるような気がします。例えば、100万 $\text{m}^3$ /日の浄水場でバックアップに配水池をつくるというのを考えたときに、どうなのか。逆に、1日5,000 $\text{m}^3$ /日、1万 $\text{m}^3$ /日のところでどう考えるのか。ですから、規模をあわせて考慮してもらう必要があるのかなという気がしています。

もう1点は、配水池をやたら大きくすればいいというものではなくて、消毒副生成物の濃度が上がってってしまうわけですから、そういうことも含めて、今、12時間ぐらいといわれているわけですが、その辺を、こういう事故対応も含めると、どのくらいがいいのかという視点でもうちょっと突っ込んでいただくとありがたいなと思いました。

○眞柄座長 つけ加えると、時間ごとの給水パターンからみてどうなのかというようなシミュレーションをしていただくと、わかりやすいと思いますね。それともう1つ、関係者もいらっしゃるからあれですが、じゃあ、水道事業者というのは、配水池の清掃というようなメンテナンスをどの程度やっているのと。極端なことをいえば、やっていなければ、配水池の下のほうは、いってみれば死に水ですよ。そういう配水池は本当に日本にないのかと。受水槽は清掃をやれと。じゃあ、水道の配水池はどうかと。そういうこともちゃんと我々は知っていないと。

上の技術管理者の人は、配水池の中をどのくらいの頻度で清掃していて、ダムの底水じゃないけれども、配水池の底水というのはどのくらいあるのかと。事務局は水道のコンサルタントさんだから、そういう情報を十分お持ちだろうと思いますので、ぜひ情報をインプットしていただければと思います。

ほかに何かございますか。

○浅見委員 どこにどうやって入れていただくのが一番いいかというのがまだわからないのですが、今回の事件も、環境省さんの管轄のところ、環境部局でいろいろ調べてくださって、現場の立ち入り等もしてくださって、水道事業者のほうでは対応していたところなのですが、そこの連絡体制ですとか、関係省庁との連絡体制ですとか、今回、事故時の措置ということで定まった場合に、事故時の措置のものが知事に報告が行って、環境部局としてとらえたときに、自分の県の水道とのやりとりもさることながら、川でつながっているところは、例えば、今回の事件でいくと、埼玉の環境部局さんが知ったことが千葉の水道まで行く間というのは、かなり時間がかかっているんじゃないかなという感じもするのです。

そういう情報共有というのがもっとスムーズに行くような、特に同じ川のものに関して情報共有がもっとスムーズに行くようなというのは、水道の協議会だけが担うことなのか、この骨子を見ていて、どのように考えていったらいいのかなという感じがいたしておりますので、そういう連絡体制ですとか情報共有というのは、もう少し別の機関も含めて、密にしていけるようにしないといけないのかなと思いました。

○眞柄座長 ありがとうございます。

では、それと関連して、最後に、汚染対策についての取りまとめの骨子案が資料5に

ありますので、それをご説明ください。お願いします。

○豊住室長補佐　それでは、お配りしております資料5、本検討会の取りまとめの骨子案をお出ししておりますので、こちらをご覧ください。

まず、ざっとご説明を申し上げます。

1ですが、こちらは今回の事故の概要を記載したいと考えております。主として事故の概要を記載いたしまして、この取りまとめが必要となった経緯を説明していきたいと考えております。

2でございますが、水道におきまして対応が困難な原水に含まれる物質の抽出ということで、本日、議題（1）でご議論をいただいている内容が主としてこちらに入っておりますが、水道原水の流入防止が求められる物質について抽出をするということで、物質の選定プロセスを明確化して、対象物質を抽出、整理をしていきたいと考えております。

3でございますが、水道原水中の消毒副生成物前駆物質の監視の現状と課題ということで、こちらは本日議題の（2）と（3）でご説明をした内容が中心に盛り込まれていくと思っておりますが、水道原水中のホルムアルデヒド生成能やクロラミン等、代替指標による監視方法ですとか実態につきまして整理をして、前駆物質の分析手法の開発・検討、関係者との連携による効果的な監視方法の必要について述べてまいりたいと考えております。

4でございますが、水質事故発生時に備えた連絡体制整備と水道水源のリスク把握の現状と課題ということで、水質事故発生時に備えまして、事業者を中心として、連絡体制の整備状況や水道水源のリスクの把握状況を踏まえて、マニュアル策定指針の見直しですとか、流域単位の情報共有のための組織化の促進等について述べてまいりたいと考えております。

5は水道側での消毒副生成物等低減対策技術の現状と課題でございますが、排出規制等の措置がとられたとしても、なお、水道水源に流入した場合に備えまして、水道側でとり得る対策技術について整理をいたしまして、高度処理技術の導入ですとか、備蓄水の確保の促進等について述べてまいりたいと考えております。

6は水質事故に備えた水道における対策のあり方ということでございますが、これまでの2～5の取りまとめの内容を踏まえまして、抽出した物質の排出側における管理の促進と水道水質事故に備えたリスク管理の向上ということで、下に掲げておりますような内容についてまとめていきたいと考えております。

資料5の説明については、以上となります。

○眞柄座長　ありがとうございます。骨子の案ですので、これで確定して取りまとめを進めるというわけでもございませんので、ぜひ委員の方々から追加的な、あるいは強調したい点等について、ご意見をいただきたいと思っております。

先ほど浅見委員からお話があった点は4のところにかかわる部分だと思っておりますが、同じような形で結構ですので、どうぞお出しください。お願いします。

○佐藤委員　前回もちょっと申し上げたのですが、水道側でのものについては網羅されているような気がしますけれども、今回、環境省さんなども一生懸命対応してくれたのですが、これはあくまでも水道は被害者の立場で、さっき眞柄先生が国土交通省という話をされましたし、浅見先生も廃棄物の行政という観点のことをいわれましたけれども、そこはきちっと書いておいてもらいたいと私は思います。そういう立場に水道事業者はあるということですね。その上で、水道としてできることはこういうことがありま

すよと、そういうことではないかなと思っておりますので、ちょっと工夫していただければと思います。

○眞柄座長　　ありがとうございました。

そのほかに、どうぞ。

○木暮委員　　4で、水道事業体及び流域協議会における連絡体制というところですが、今も話が出ましたけれども、河川管理者も含めた中で、我々とする水を使っているという立場ですので、実際にその水をだれが統治して管理しているかという、やはり河川管理者だと思いますので、その中で国交省がやるのか、例えば水資源機構なのか、今でもちょっとした水質検査は水機構のほうでやっていますけれども、多分、我々が支払っている管理費の中でやっていると思うのですが、これからそういったところでまた管理費の問題などが出てくる可能性はありますけれども、水資源機構とか国交省に働きかけるといっていいのではないのですが、そういったことも含めた中で、連絡体制あるいは監視体制というものをこの検討会の中でも考えていっていただけたらありがたいと思います。

○眞柄座長　　ありがとうございました。

それでは、鈴木委員。

○鈴木委員　　ある程度高度な分析に対して少し困難であるといったご意見があるようですが、ある一定レベルの分析はしないと使えないと思いますので、2番のテーマと3番のテーマをうまく連携して行われることが重要だと思いますので、そこは注意して書いていただければと思います。

それから、6番のところに、「工場・事業場等の立地状況を踏まえた」と書いてありますけれども、やらなければいけないわけではないかもしれませんが、もしP R T Rというものを使うのであれば、それはむしろこちら側に関係することだと思いますので、それは今まであまり書いていないような気がしますので、それも必要に応じてうまく生かしていただければと思います。

○眞柄座長　　ありがとうございました。

ほかに。

では、伊藤先生、どうぞ。

○伊藤委員　　お願いばかりで大変ですけれども、さっき申し上げかけたことですが、日本で予防原則の概念を拡充していく方向性がもう少し見えるといいと思います。

お手本になるのは、例えば、ヨーロッパのライン川などで歴史的にやられてきたこと、それから、最近になって予防原則の具体的な運用方法が報告されています。もちろん、日本でも上手にできていると思うことがあります。それは、今、水質基準の逐次改正検討会をやっていますが、その中の農薬の管理体系の中で、この予防原則の考え方が、日本でも結構上手にできるんだなと考えられるところがあります。水質基準項目や水質管理目標設定項目には上がってこないけれども管理すべき化学物質について、水道として、あるいは水環境を担う環境省さんの立場から、施策に近い形での具体的な展開がみえる形だと好ましいと思っています。

行政施策としての技術的取り扱いについて詳しいわけではないのですが、例えば、水濁法の指定物質、今回、ヘキサメチレンテトラミンが1つ追加されたわけですが、その拡充。あるいは、水源二法、現状ではもちろん基準項目でないとその対象にはならないわけですが、対象範囲の積極的な拡充。このように、日本として向かっていくべき方向が少し出せると、対症療法的でない、少し未来がある取りまとめになるかなと思います。

可能な範囲でご配慮いただけるとありがたいと思います。

○眞柄座長　　ありがとうございました。

ほかにいかがでしょうか。

はい、どうぞ。

○高橋委員　　前回の検討会でもちょっと触れさせていただいたのですが、こういった物質が実際に水道水で出た場合の水道事業者としての対応について、判断が非常に迷うところでした。水質基準というものがある中でどう対応していくかということは、どうしても避けて通れないということです。

厚労省さんとしては明確にはお話しできないのかもしれませんが、水質基準を超える、またはこういう物質が出た場合の危険性、こういったことを踏まえたときに、水道事業者としてどう対応すべきか、ということに少しでも触れていただけると、水道事業者としては非常にありがたく思います。

○眞柄座長　　ありがとうございました。

ほかにありますか。

それでは、私から、出なかった意見を言おうと思います。

今の最後の件ですが、放射性物質で、要するに、飲用不適指導をして給水をし続けたという、そういうことを日本の水道界としては昨年初めてとって、そのことは国民の理解を得たと私は思っておりますので、先ほどのご意見もぜひ配慮して、今回のようなときにどう対応するかということも考えていただきたいと思います。

もう1点は、水道水源で事故があつて、取水停止や給水停止は必ず起きるんです。起きることに対してどう対応策をとっていくかということ、この骨子案では必ずしも十分でない。十分でないというのは、6だけなんですよね。1～5までは、どちらかというとき起きないようにするということがばかりなんです。そうではなくて、起きたらどうするかということ、水道事業者と水道を利用している者にとってそこが一番大事なポイントだと思います。

もし東京水道が給水停止ということになったら、日本の首都機能は停止してしまうわけですから。しかも、その段階で、飲み水以外で使っている水道水の効用で首都機能がとまってしまうということが現実には起きるわけですから、そういうことまで考慮して、必ず起きる水道水源事故に水道事業者はどう対応するか、ということを考えていただくためのアイデアを出していただきたいと思います。

先ほど来説明をいただいている資料で、例えば、2002年に日本水道協会が突発水質汚染の監視対策指針で、あるいは維持管理指針でこういうことを書いています。それから、平成11年には、水道技術研究センターが、「水質汚染事故に係る危機管理実施要領策定マニュアル」というものを出しています。というのは、まさに2000年の初頭にいろいろな水源事故があつて、そのためにいろいろなことをみんなで勉強してきたものが、こういう形で成果として協会の指針なりセンターのマニュアルとして世の中に出ているわけですが、そのフォローアップが必ずしも水道課も水道事業者も、そして水道事業者と関係する環境部局なり河川部局との連携が、健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議というのがあつても、そのところではあまり議論されなかった。

ということがありますので、今回、ホルムアルデヒドのことでこういう対応方策をつくることになるわけですが、そのフォローアップと、その後のいろいろな意味での継続的な行政対応をどうするかということも、ぜひ取りまとめの案の中で検討をしていただきたいと思いますというのが、私の意見でございます。



そのほかにございでしょうか。

では、豊住さん、どうぞ。

○豊住室長補佐 本日はご意見をたくさんいただきまして、どうもありがとうございます。また、前回の検討会におきましていただきましたコメントを再度いただきました。その中で基準超過時にどうするかといった話ですとか、非常に幅の広い話もございます。

水道課では現在、新水道ビジョン策定の検討も進めておりまして、あるいは、基準に関しましては、水質基準逐次改正検討会の場もございます。本日いただきましたご意見について、この検討会の中で進めていくべきものと、他のしかるべき場で検討すべきものというのは、少し分けて考えさせていただければ思っております。また、この検討会の発端がホルムアルデヒドの事故だったということとともに、非常に多岐にわたる有害物質が世の中では使われているという中で、フォーカスを絞っていくのが難しいと事務局としても悩みながらやっているところであります。

そういう中で、作業をある種の軸をもって消毒副生成物にフォーカスを当てながら、管理という観点でいえば、P R T R法があって、リスクの把握をする手掛かりがある中で、化学物質にも広げていける部分は広げていって、まとめてまいりたいと考えております。

まだ日程は決まっておりますけれども、取りまとめまでの間に、またいろいろご相談をしながらまとめの作業を進めていきたいと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

○眞柄座長 ありがとうございます。

それでは、もうほぼ議論すべきことは終わったと思いますので、あとは事務局にお返しをします。

○尾川水道水質管理官 ご連絡事項を申し上げます。

本日の議事録につきましては、皆様にご確認をいただいた上で公開の手続きをとらせていただきます。後ほど議事録をお送りいたしますので、ご確認をよろしくお願いいたします。

また、次回の日程については、現時点では12月ごろを予定いたしております。また、これにつきましても、改めてメールなどご都合をお伺いした上で決定したいと考えております。

最後に、私どもの審議官のほうからお礼を申し上げさせていただきます。

○高島大臣官房審議官 本日は2時間にわたり貴重なご意見をいただきまして、大変ありがとうございます。皆様からいただきました専門的なご意見は次回の取りまとめに向けてきめ細かく調整してまいります。ご意見を踏まえながら、今後の安心・安全な水の供給体制がしっかりできるように厚生労働省としても頑張っていきたいと思っておりますので、よろしくお願いしたいと思います。

本当に今日は一日ありがとうございました。

——了——