

下水道技術開発会議 第 1 回 エネルギー分科会 議事要旨

日 時 令和 6 年 10 月 16 (水) 13:30~15:30
場 所 日本下水道新技術機構 中会議室及び WEB 会議システムにより開催
出席者 座 長 山下座長 (国総研)
委 員 足立委員 (北海道)、池田委員 (東京都)、堅田委員 (施設協)、
齋藤委員 (日本大学)、西村委員 (京都大学)、長谷川委員 (国交省)、
原田委員 (大阪市)、藤本委員 (下水道機構)、前田委員 (下水協)、
宮本委員 (土研)、村岡委員 (下水道事業団)、山村委員 (中央大学)
事 務 局 国土技術政策総合研究所

□ 議 題 : 議事

1. エネルギー分科会の今年度の取組方針
2. 下水処理に伴う N_2O 排出量の実態把握および削減に向けた調査
3. 将来的な全体最適化に向けた検討
4. 国土交通省からの情報提供
5. 日本下水道協会からの情報提供
6. 全体質疑・今後の予定

議事 1

資料 3 エネルギー分科会の今年度の取組方針 (案)

質疑応答無し。

議事 2

資料 4 下水処理に伴う N_2O 排出量の実態把握および削減に向けた調査

参考資料 5-1 下水処理に伴う N_2O の実態把握に向けた調査マニュアル(案)

参考資料 5-2 N_2O 調査マニュアル修正箇所一覧

○ 委員:

- ・ OD 法の処理場について、自治体独自で調査している処理場はあるのか。

(回答) 事務局

- ・ 国総研に連絡があった自治体は規模が大きい処理場のみであったため、OD 法を採用している処理場の例がなかった。

○ 委員:

- ・ 共同研究で N_2O を調査したのだが、標準法でバルキング防止を目的に第 1 槽を嫌気に行っているところが嫌気好気活性汚泥法と同程度の値 (標準法の約 5 分の 1) になったので、同様の処理場において確認していただきたい。

(回答) 事務局

- ・ 排出係数については廃棄物分科会で検討している。標準法の 142 mg/L という値は過大評価と考えており、標準法でも擬似 AO や完全硝化をしている処理場は排出係数が低い値になると考えているため、それが反映できるような排出係数にしたい。

○ 委員:

- ・ P.11 の調査方法による測定結果の違いを表したグラフについて、定期サンプリングでは試料の採取場所や採取時間が固定されてしまう課題があることは理解できるが、そもそ

も測定値自体がずれている可能性があるのではないかと。計測器の校正の正確さや妨害物質の存在なども考慮して検討した方がよいと思われる。

- ・今年度はメカニズムの範囲まで検討したいとあったが、ガス態排出量の測定のみでは、どこで N_2O が発生しているのかが判明しないので、メカニズムの検討には繋がらないのではないかと。メカニズムの話をするためにも方法論を考えた方がよいのではないかと。

(回答) 事務局

- ・①排気ダクトの連続モニタリングについては、自動測定器に CO_2 による干渉があるというのが既に判明しており、数%高くなる。①排気ダクトの連続モニタリングの同地点から校正用のガスを採取してガスクロマトグラフィーで測定しており、自動測定器の結果と少しずれているので、補正をしている。
- ・メカニズムの検討をするために、反応槽の N_2O 調査をする際は溶存態 N_2O と水質分析用の水を必ず採取し、アンモニア態、亜硝酸態、硝酸態の各態窒素を測定している。今年度から微生物叢も分析しており、今後どう発展させるかを考えている為、今後ご相談させていただきたい。

○ 委員:

- ・P.13 で OD 法も測定するとのことだが、高度処理 OD などを測定する予定はあるのか。普通の OD と比較すると有機物や硝化などがあるため、運転手法が異なるため、そういった挙動の違いなどをする予定はあるのか。

(回答) 事務局

- ・今年度については処理場探しを含めて今回の 5 系列を選択した。5 系列のうち縦軸攪拌の 4 系列を見ても、常時攪拌、間欠攪拌があり、結果はまだ出ていないがバラつきがあるのではないかと考えている。どこまで掘り下げて何箇所の処理場を対象にするかはまだ検討中である。

○ 委員:

- ・以前に下水道協会誌で雨天時の影響があると論文があったが、気温を調査する計画はあるのか。
- ・曝気している空気そのものの N_2O の濃度は測定しているのか。

(回答) 事務局

- ・協会誌に載せたデータは 3 週間ほどのデータで、京都市との通年データ (約 10 か月分) と比較している。また、京都市で通常測定している水質分析結果を確認しながら、負荷変動と関係があるのかといったところを確認している。
- ・ブランクとして空気を吸い込む箇所 (反応槽の影響がない箇所) から採取しており、ブランクの値である約 0.4 ppm を差し引いた値となっている。

○ 委員:

- ・ N_2O の生成メカニズムの解明や測定方法の確立などを実施してきており、下水処理場からの N_2O の削減に取り組んでいるが、実際の成果は大体何年後にどの程度得られるのかという全体像はどうなっているのかがわからない。メカニズムや測定方法が確定しないと全体の成果が得られないのか、ちょっとずつ得られた成果を逐次投入することで、処理場の実態が改善されるのかを教えてください。

(回答) 事務局

- ・最終的には N_2O の削減というのはその通りである。硝化をコントロールできないと N_2O の排出量が増加してしまうので、硝化促進か硝化抑制でコントロールする必要がある。ただし、後者は排出先の河川で硝化反応が起これば、 N_2O が発生する。次のポイントとし

てはどうやって硝化をコントロールするのかという点と、データが国総研で調査している少数の処理場のみであるため、他の処理場でも使用できる普遍的なものなのかという点がある。

○ 委員:

- ・ 現時点である程度下水の操作に係る部分でコントロールできることは判明しているため、より深いポイントであるメカニズムを解明していくという話か。

○ 委員:

- ・ 一般化された排出削減手法を提案するには、実処理場における調査データが不足している。N₂O 生成および分解の経路は様々であり、複雑な要因が関与するため、研究としては有り得るが、一般化された手法に繋げるにはとても時間がかかると個人的には思う。

○ 座長:

- ・ 目標に関して、現時点の理解としては下水処理の N₂O のみでの目標は設定されていないということをまず共通の認識として確認したうえで、目標設定が無い理由として、委員からもあったが、様々な要因があることでデータが不足しており、根拠がある目標設定ができないためである。そこでそのデータを収集する目的で様々な取り組みを行っている最中である。

議事 3

資料 5 将来的な全体最適化に向けた検討

○ 委員:

- ・ 輸送や原料など多岐にわたって検討しているが、現在産業界ではスコープ 3 という施設やパイプラインを建設する時の原材料や建設にかかるエネルギーなども含めて、二酸化炭素の削減に向けて研究開発が進んでいる。消化タンクを建設する時の二酸化炭素発生量なども下水道の範囲に含める必要が出てくるのかと考えるが、現時点での考えられている研究とスコープ 3 のビジョンとの整合性をご教示頂きたい。

(回答) 事務局

- ・ 現時点ではそこまで議論が及んでいなかった。おっしゃる通り建設時に係る二酸化炭素量も考慮する必要があると思うため、検討の材料とさせて頂きたい。

○ 委員:

- ・ 現在、国土交通省でも二酸化炭素フリーのコンクリートなどの研究が進んでおり、今後発展すれば積極的に使用するといった可能性もあるので、ぜひご検討頂きたい。

○ 座長:

- ・ 20 年前の研究の報告では建設時に約 14%、廃棄時が約 3%の二酸化炭素が発生すると下水道における地球温暖化対策マニュアルに引用記載がある。今の話にあったものは約 14%という値自体は現時点でも大きく変化はしていないが、新しい技術を導入することで削減でき、全体の削減にも資するという理解でよいのか。

○ 委員:

- ・ それもあるが、消化ガス利用などで新しく建設するにあたって、排出原単位が 0 になると示すと誤解を生む可能性がある。現在の試算の段階では含めておいた方が伝わると思う。
- ・ スコープ 3 について、日本では設置の方向で進んでおり、各社が二酸化炭素排出量のデータを作成している。下水道業界も同じく検討すれば他分野との連携が取りやすくなるかと思われるので、スコープ 3 の分類に基づいて計算しておくことが日本全体としてよ

いと感じた。

○ 委員：

- ・ P.17 のまとめでライフサイクルコストの話があったが、コストを計算することで何を期待するのか。

(回答) 事務局

- ・ 最終的に自治体が他分野連携を検討する際に、エネルギー面で優位であってもコストがかかると導入しづらいという懸念があるため、コスト試算が必要と考えている。

○ 委員：

- ・ コストの情報を出すことで、逆効果になる可能性があるのではないか。
- ・ 温室効果ガスの排出を削減するために自治体に取り組む際のコストは誰が負担するのかという問題がある。下水道使用料に含めるのか、補助金で負担するのかという論点もあるので、そういった話も含めて検討をした方がよい。

○ 委員：

- ・ 外部への貢献については、下水道事業での排出量は減少しない。コストも不確かであり、FIT 制度のように売ることによって収入があるという理由から実施していることも考えると収入も加味して考える必要があり、様々な視点で考えた方がよいと感じた。
- ・ 全体最適化の全体はどこまでを対象とするのか。二酸化炭素とコストの話全体としてよいのか。コストが高いと排出量削減をしないという話に繋がりがねないため、慎重に検討する必要がある。

(回答) 座長

- ・ これまでのエネルギー分科会ではコストの議論はあまりされていなかったため、現実的に進めるために一つの視点として捉えられるように提案させて頂いた。

○ 委員：

- ・ 地方公共団体で実際に試算する場合、カットオフについても配慮が必要ではないか。見込むべき部分と、カットオフとして無視できる部分があり、今回の議論では幅広く含んで検討した方がよいと考える。最終的に整理する際には、そこを考慮することで地方公共団体が使いやすいものができるのではないか。
- ・ リン鉱石については、中国からではなくモロッコからにした試算の方がより効果が得られるのではないかと感じた。

(回答) 事務局

- ・ リン鉱石について、最大輸入国という理由から中国を選定しているが、これらの試算のための条件は議論の余地があるので、引き続き検討を進めていきたい。

議事 4

資料 6 国土交通省における脱炭素に向けた取組

○ 委員：

(情報提供) 資料について説明

○ 委員：

- ・ 先ほどの全体最適化とも関わるが、最終的には下水処理場のみではなく流域全体や国全体で温室効果ガスを削減するために下水道ができる範囲を考えることが重要であると考ええる。例えば、上下水道のみで考えても活性汚泥とは別の簡易な処理法で処理を行えば、排出量は減少するが、処理水質が悪くなると上水過程で処理を行うのに、より多くのエネルギーが必要になることが地域によっては有り得る。琵琶湖・淀川流域などは処理水

を再度浄水源として使用している。下水ではエネルギーを消費するが、上水を含めると全体としては GHG が減少する可能性もある。

- ・ 省エネルギーは下水道以外でも達成できることも可能なので、下水道が必ずやらなければならないかは、全体を考えて判断する必要もある。
- ・ 一般解はなく、具体的な地域ごとに達成できる解を提示する方法も考えられる。

(回答) 委員

- ・ おっしゃる通りで、水道行政の移管もあり、下水道のみで考えるだけではなく、広い視野を持って考えていきたい。

○ 委員:

- ・ 水循環基本計画が見直され、2024 年 8 月に閣議決定され、その中で流域総合水管理は下水道にも影響する。これまで議論されていた流域治水の中で、上流側である山に太陽光発電が設置され、洪水抑制がないがしろにされているのではないかという話がある。下水処理場の上部利用で太陽光発電が代用できるのではないかという議論もあり、流域治水の予算を処理場の太陽光発電設置のための上部利用などに使用できないかと個人的には考えている。

(回答) 座長

- ・ そのような観点も有り得るものとして検討が進められるものとする。

議事 5

資料 7 下水道 GX 促進調査専門委員会の成果公表について

○ 委員:

(情報提供) 資料について説明

○ 委員:

- ・ P.8 について、例としてある処理場がある技術を導入した場合の削減量がわかるわけではないのか。

(回答) 委員

- ・ 実態を把握するという目的で掲示しているため、そういった機能はないと認識いただきたい。

議事 6

資料 8 今後の予定

質疑応答無し。

以上