

下水道技術開発会議 第2回 エネルギー分科会
議事要旨

日時 令和7年1月22(水) 10:00~12:00
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. 第1回エネルギー分科会におけるご意見について
2. 下水処理に伴うN₂O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. 日本下水道事業団からの情報提供
5. 今後の予定・R7年度の予定について

議事1

資料3 第1回エネルギー分科会におけるご意見について

質疑応答無し。

議事2

資料4 下水処理に伴うN₂O排出量の実態把握および削減に向けた調査

○ 委員：

- ・ 硝化抑制系列にてBODや反応タンク末端DOはどれぐらいか。N₂Oは低いですがBODの酸化が十分かどうか確認したい。

(回答) 事務局

- ・ 頂いた情報ではBODは末端で硝化促進の系列とほぼ同程度まで除去できていた。要因としては非常に細かい運転管理を行ったことが挙げられる。一日に数回、水質分析を行い、人手をかけて運転管理を行ったと聞いている。

○ 委員：

- ・ OD法処理場でのN₂O調査について、縦軸やプロペラ式など攪拌機の形状によって違いがあるのか。

(回答) 事務局

- ・ 今回の調査を行った処理場は縦軸式の攪拌機となっている。また、調査を行ったのは5系列で、そのうち4系列が縦軸式、1系列が二点DOで運転を行っている。今回の調査では攪拌機の形状による違いについては調査できていない。

○ 委員：

- ・ エネルギー的には水中プロペラの方が消費電力量が少なく、脱炭素に寄与すると言われているため、今後N₂O発生も加味して考えていく必要もあるかもしれない。

○ 委員：

- ・ 今回示していただいた処理場はA処理場とのことだが、他の3処理場は同じような傾向

を示したのか。

(回答) 事務局

- ・ P.7 のグラフで反応槽内の水質の違いがほとんど見られなかった。一方でガスは攪拌機の近くかどうかで違いがあった。P.7 では A 処理場が一番傾向がわかりやすいため、示しており、他の処理場ではガスは多少バラついてはいたが、水質についてはバラツキがほとんどなかった。
- ・ P.8 の時間変動では変動の具合は系列ごとに異なっていた。

○ 委員:

- ・ P.8 の 1 日当たりの時間変動について 4 時間よりも細かく測定する予定はあるのか。

(回答) 事務局

- ・ 溶存態 N_2O については別の処理場で連続モニタリングを実施している。しかし、その処理場では N_2O 濃度が非常に低い値で時間変動が確認できていない。ガス態 N_2O は排気ダクトが整備されておらず、フロートチャンバー式を設置するしかないが、少なくとも今年度は連続モニタリングを実施する予定はない。

○ 委員:

- ・ P.17 に電力消費と放流先での N_2O 排出を考慮とあるが、放流先の N_2O の排出について知見はまとめているのか。

(回答) 事務局

- ・ 河川や湖沼に放流される場合、放流先でアンモニア性窒素が硝化して N_2O が発生することはわかっている。その値についてもアンモニア性窒素から N_2O になる転換率が計算されており、下水処理場の標準法における排出係数を変換した値と同等の値と推定されている。よって、下水処理場での硝化による N_2O 排出量と放流先で硝化されて発生する N_2O はほぼ同じというデータがある。

○ 委員:

- ・ 放流先まで考慮するということが全体最適化とも関係する話かと思われるので、その観点からのとりまとめもお願いしたい。

○ 委員:

- ・ P.9 で反応槽の 1 点のみの調査でもよいかとあるが、P.7 のデータを見ると攪拌機の近くと遠くで測定しているため、どこの 1 点を想定しているのか。
- ・ 令和 7 年度の調査内容について、高度処理 OD の扱いについてどう考えているか。

(回答) 事務局

- ・ P.7 の反応槽①、③や終沈では N_2O 濃度が大気とほとんど変わらない値となっている。さらに反応槽①、③は泡が発生せず、空気の発生量もほぼないため、②、④と比較して無視していい値かと考えている。そのため、②か④の 1 点で全体を把握できるかと考えている。

(回答) 座長

- ・ 高度処理 OD について、現在調査をしている施設は通常の OD 法の処理場であり、全国的にも通常の OD 法を用いている処理場が圧倒的に多いため、多い方から調査している。

議事 3

資料 5-1 将来的な全体最適化に向けた検討

○ 委員:

- ・ P.6 に示してあるものが今回の目指す範囲となると思うが、既存処理に処分は含めなか

ったのか。例えば脱水して埋め立てることもあるが、埋め立て処分による CO₂の排出などがあるが、それは含めなかったということか。

(回答) 事務局

- ・ 現時点では含めていないが、引き続き考慮に入れて進めていきたいと考えている。

○ 委員:

- ・ 直接埋め立てた場合の CO₂の量が大きいため、ぜひ検討してほしい。
- ・ 炭化したものは全て発電に使用するという試算を行っているのか。

(回答) 事務局

- ・ 基本的には 100%発電の燃料に使用するという試算をしている。

○ 委員:

- ・ リンについて、製造と輸送で試算するとあったが、リン鉱石を海外から輸入して、国内で精製して使用するというイメージでよいか。

(回答) 事務局

- ・ 基本的にはリン鉱石を海外から輸入し、国内で精製して使用するプロセスを従来資源の製造に含めて試算している。

○ 委員:

- ・ 採掘も含めるのか。外国で出てきたリンもスコープに含める予定であるのか。

(回答) 事務局

- ・ 現状の試算ではその通りだが、その妥当性については今後検討を進めていきたいと考えている。

○ 委員:

- ・ P.17 のスコープ 3 は外からの投資を呼び込むために情報を開示している。下水道がスコープに参画すると考えた場合、メリットにつながるように今後どうするのかという目的の設定が必要かと思われる。

○ 座長:

- ・ 下水道事業者や下水道資源の外部利用者にインセンティブが働くように検討していきたい。

○ 委員:

- ・ P.4 のフローで焼却の前に乾燥とあるが、これはストーカ炉を想定しているのか。

(回答) 事務局

- ・ 細かい設備まで考慮できていない点があるので、頂いた意見を踏まえて該当の有無を見直す。

○ 委員:

- ・ 水道事業者にもアンケート調査をしたとあったが、水道の汚泥処理について要望などはあったのか。

(回答) 事務局

- ・ そういった回答はなかった。

○ 委員:

- ・ P.9 のフローである都市の例ではリン回収が焼却の後ではなく脱水の後にあり、全てのパターンが網羅できないため、例えばフローのパターンを評価する際に、分割して足し合わせるなど工夫をすることで自治体でも活用できるかと思われる。

(回答) 事務局

- ・ 示しているフローのパターンは一般的なものを示しているため、網羅するために分割し

て足し合わせる等も視野に含めて検討していきたい。

○ 委員:

- ・ 要望になるが、下水道事業として脱炭素に積極的に取り組む上で、制度面を考えた際に、費用を自治体等の管理者が負担するのか、国が負担するのかなど、国と地方の両方からの視点を見据えながらの評価軸があればより有意義なものになるかと思われる。

(回答) 座長

- ・ P.16 で GHG や LCC の効果についての議論には誰がコストを負担するという議論は一度除外している。社会全体として効果が出ても、そのコストを自治体もしくはその地域の住民から下水道使用料金として徴収するのかという議論は常にあるため、まずは効果を確認した上で、コストの議論に発展していきたいと考えている。

資料 5-2 将来的な全体最適化に向けた検討

○ 委員:

(情報提供)資料について説明

○ 委員:

- ・ P.13 のまとめについて、焼却や炭化、肥料化など脱水機以降の処理への影響について知見があるか。

(回答) 委員

- ・ スクリュープレス機と遠心脱水機に関しては脱水後の検討は行っていない。ベルトプレス機は実機での実験ということもあり、脱水後の汚泥を処分業者に引き取ってもらい、特に問題なく処理されたと聞いている。

○ 委員:

- ・ 炭化を気仙沼で実施しており、汚泥だとカーボンが少なく、カーボンを増やすとシロキサンを吸着できる活性炭が生成できる。今はバイオマスを混ぜて活性炭を生成しているが、紹介された技術と組み合わせることができると思った。

○ 委員:

- ・ P.16 では OD 法の汚泥はベルトプレスで実験するとあったが、P.13 の説明ではあまり効果がなかったとあるため、ベルトプレスを選定した理由を教えてください、意図があるのか。
- ・ OD 法の脱水処理は多重板型スクリーンプレス脱水機と遠心脱水機が大部分のため、方針を確認したい。

(回答) 事務局

- ・ 国総研が用意できるテーブル試験用の機器として、小型のベルトプレスがあり、そこから開始した調査のため、ベルトプレス機で調査をしている。多重板型スクリーンプレス脱水機等への適応は今後の課題として検討させて頂きたい。

○ 座長:

- ・ 下水道統計を見ると、現状ベルトプレスを使用している OD 法の処理場もあるが、今後更新の際にはスクリーンプレスへの切替が見込まれるということか。

○ 委員:

- ・ その様に考える。なお、脱水機は水処理と比較すると大きい能力のものが導入されており、週に 1 回など運転頻度が少ないため、エネルギー的には、機種の違いは少ない。

○ 委員:

- ・ P.9 の消化汚泥性状で pH がそれぞれ異なるということは使用した汚泥は異なるという

理解でよいか。

- ・ バイオマスという位置づけからの視点では、草のエネルギーを回収するために消化することや、焼却炉の際に都市ガス使用量が減少し、草のエネルギーを回収することなどの視点があれば更にバイオマスの利用に繋がるかと思われる。

(回答) 委員

- ・ 実験した場所が異なっており、使用した汚泥も異なっている為である。
- ・ 脱水後、焼却を行うことは効果があるが、投入しすぎると草に含まれているカリウムの影響もあるため、投入する量のバランスは考える必要がある。

○ 委員:

- ・ 年中安定して確保できるものなのか。稲わらやもみ殻はある時期に集中しているが、取り置く期間が必要となるかと思われる。

(回答) 委員

- ・ 季節変動はあり、稲わらやもみ殻は稲刈りの後にしか発生せず、草も夏場に発生しやすい。必要になるまでストックしておく必要はあるかもしれないが、脱水に必要な草の量はそこまで多くはないので、大量に集める必要はないかと考えている。

○ 委員:

- ・ ストックする必要があるとストックするためのコストが必要になるのではないか。

(回答) 委員

- ・ 継続的な使用を想定するとご指摘の通りである。しかし、草を使用しなくても脱水はできるので、季節的に草や稲わらがあるときのみ使用するという判断も可能と考えている。実際の判断は行政の判断によるものである。

議事 4

資料 6 下水道の脱炭素化に向けた JS の取り組み～脱炭素社会の実現に貢献する JS 新技術～

○ 委員:

(情報提供) 資料について説明

○ 委員:

- ・ 真岡では汚泥処理関連技術の実験ができないという問題があったため、説明を聞くとこれからは実施していけそうであると感じた。

(回答) 委員

- ・ 意見の通り、窓口が広がったことから民間企業が参加しやすいこと。また、つくば市からもアクセスしやすいため、国総研や土研の研究にも活用いただくことを期待している。

議事 5

資料 7 今後の予定・R7 年度の予定について

質疑応答無し。

以上