

## 資料 5-2

(2) 水処理過程から排出される $N_2O$ の  
調査マニュアルについて

# 水処理から排出されるN<sub>2</sub>Oの課題と目的

## (1) 変動が大きく実態調査が進まない

N<sub>2</sub>O排出量は時間変動，季節変動，処理場ごとの変動，採取場所による変動が大きく，正確な実態把握のためには各処理場における丁寧な調査が必要  
また，調査方法の公定法が存在しない

→調査方法を取りまとめ簡易化・標準化しマニュアル（案）として公表することで，各自治体が調査を進められる環境を整える

→**今年度エネルギー分科会での審議事項**

## (2) N<sub>2</sub>Oの排出係数が実態と乖離

現状はN<sub>2</sub>O排出係数を用いて各処理場のN<sub>2</sub>O排出量を推定しているが，流入下水の水質や運転方式による違いが反映されておらず，実際の排出量と推定値が乖離している可能性

→(1)のマニュアル（案）を元に各自治体でN<sub>2</sub>O排出量を調査し，これまでの調査も含めた調査結果から排出係数の改定を提案する

→R7年度インベントリ会議を目標

## (3) ここ20年間排出量を削減できていない

N<sub>2</sub>Oの排出対策が示されておらず排出量は横ばいで推移している

→(1),(2)の検討を元にN<sub>2</sub>O排出量の削減方法を提案する

# N<sub>2</sub>Oに関する調査等実施予定

|                         |                      | R5                  | R6                               | R7                           | R8 |
|-------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------|----|
| 国総研                     | 京都市との共同調査(R3より)      | 市内2カ所の処理場で実態調査      | 成果取りまとめ・公表                       | 必要に応じて調査継続                   |    |
|                         | 季節別運転の影響調査(神戸市と共同研究) | 垂水処理場で硝化, 脱窒抑制の影響評価 | 成果取りまとめ・公表                       |                              |    |
| 自治体主体の調査(複数都市と連携)       |                      | 調査計画立案              | 調査実施                             | 成果とりまとめ・公表                   |    |
| 調査方法確立                  | 下水試験方法の改定(協会)        |                     |                                  |                              |    |
|                         | 調査マニュアル(案)の策定        | マニュアル(案)作成 公表       | 適宜フォローアップ                        |                              |    |
| 排出係数の改定                 |                      | 国内外の情報収集(業務発注)      | 新排出係数の枠組み案の作成(必要に応じて)インベントリ会議で報告 | インベントリ会議で審議の提案               | 改定 |
| N <sub>2</sub> O削減方法の提案 |                      | 調査結果解析 文献調査等        |                                  | N <sub>2</sub> O削減可能な運転方法の検討 |    |

R5エネ分の審議事項

# N<sub>2</sub>O調査マニュアル（案）作成スケジュール

- 9月4日 : 第1回エネルギー分科会（マニュアル（案）作成の確認）
- 10月5~6日 : 有識者の先生（3名）へ意見聴取
- 12月14日 : 第2回エネルギー分科会（本日）
- 12月中 : マニュアル（案）の作成（文章化）
- 1月15日 : 有識者の先生（3名）へ意見聴取（第2回）
- 1月26日 : 第3回エネルギー分科会（マニュアル（案）公表可否審議）  
  
→本日
- 2月中 : マニュアル（案）の公表  
  
→各都市へ説明，調査の準備

# R6年度における国総研のN<sub>2</sub>O調査予定

- 地方公共団体によるN<sub>2</sub>Oマニュアル（案）に基づく調査の支援
  - ・ 大規模都市を中心に連携して調査を実施していく
- 小規模処理場やOD法処理場を中心にN<sub>2</sub>O排出量調査
  - ・ 上記の調査で対象とならずデータが不足している処理規模/方式の処理場を中心に国総研で調査を実施する
- 栄養塩の能動的運転管理がN<sub>2</sub>Oの排出量に与える影響の評価
- N<sub>2</sub>Oの排出係数改定に向けた検討や情報収集
  - ・ 国内外におけるN<sub>2</sub>O調査事例の収集と整理
  - ・ 流入窒素あたりのN<sub>2</sub>O転換率や、硝化促進/抑制等の区分など新排出係数の枠組みを検討
- 調査マニュアル（案）のフォローアップ
  - ・ 調査マニュアルについては必要に応じて更新していく

# <参考> R4年度指摘事項とその対応

|           | ご意見   | 対応   |
|-----------|---|--|
| R4<br>第1回 | 回分実験を行うなど、N <sub>2</sub> O発生メカニズムが分かるような研究も行って欲しい   | 国総研で所有する実規模リアクターを用いて実験を行いたい。現在他テーマで使用中的であるため、その後になる予定。   |
| R4<br>第1回 | 学との連携も行って欲しい  | 活性汚泥中の微生物叢との関係解明やN <sub>2</sub> O生成メカニズムの把握について、大学等と積極的に情報共有や協力を行っていききたい   |
| R4<br>第2回 | 処理場からは溶存のN <sub>2</sub> Oも排出されると思うが収支の観点から取り扱いについて教えてほしい  | 現在の枠組みでは、溶存のN <sub>2</sub> Oは算定の対象外となっている。しかし、溶存N <sub>2</sub> Oも削減する必要があると考えているため、国総研の24時間調査では溶存態N <sub>2</sub> Oも測定している。水処理で生成されたN <sub>2</sub> Oの系外への排出比は平均では概ねガス:溶存=3:1だが、ばらつきが大きい |
| R4<br>第2回 | 窒素以外にBODやリン等の水質を考慮しながら行ったほうが良いと考える  | N <sub>2</sub> Oだけを削減できれば良いわけではなく、電力消費も含めた処理場全体でのGHG排出量を抑える必要があると考える。2軸管理にN <sub>2</sub> Oも加えたような管理方法が求められると考える。   |
| R4<br>第2回 | 測定について季節的には四季を満足するような形で行われているのか   | 24時間調査は春夏秋冬に1回ずつ実施した自動測定機による連続モニタリングは、1年間継続実施する予定  |
| R4<br>第3回 | 「年間の代表値が実測できているかの検討を進め」とあるが、どのような方法か  | 連続モニタリングを行い、そのデータを用いて年間の代表値が実測できているかの検討を進める。   |
| R4<br>第3回 | 溶存態 N <sub>2</sub> O 測定手法についてどのような形で行ったのか教えてほしい。  | 基本的には下水試験方法の参考に記載の方法を使用している  |
| R4<br>第3回 | 深夜頃にN <sub>2</sub> O濃度が最大となっているが、N <sub>2</sub> と比較してN <sub>2</sub> Oが重いため下部に溜まっっていて、濃度が濃く測定されることはないか | 脱臭機に集められた排気ガスを測定しているため、N <sub>2</sub> Oの滞留はほとんど起きていないと考えている  |

# <参考> R5年度第1回指摘事項とその対応

|           | ご意見  | 対応  |
|-----------|--|---|
| R5<br>第1回 | 標準法の現在の排出係数は142 mg-N <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup> とされているが、当時どのように算出したのか分かれば伺いたい。                                      | 当時あった調査結果を用いて全てのデータの平均値を取った結果が142 mg-N <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup> となっている。当時のデータはばらつきが大きかったため、排出係数が処理場によって低いところは低く、高いところは高くなるといった結果になる。 |
|           | 処理場独自調査により排出係数を設定したり、これまでの排出係数の見直しが行われたりしたとして、同じ処理法をずっと使っているとするのであれば、2013年の基準年の排出係数も少なくなるのではないか。                       | 2013年については相対目標のため指摘の通りであり、今後数値の取り扱いについて検討が必要と考える。2050年のカーボンニュートラル目標達成に向けては、絶対量の削減に繋がるため、有効と考える。   |
|           | 昼間と夜間で曝気風量が異なる一方で、脱臭ファンは一定で運転しているので、風量の少ない時は初沈や終沈から空気を引っ張っているのではないかと考えられるが、どのように考えているのか。                               | 脱臭設備の処理風量が測定しづらいものである。正確に測定するのであれば、脱臭ダクトに風量計を設置して測定するべきであると考えているが、実施できていない。   |
|           | 「<参考>溶存態N <sub>2</sub> Oの分析方法」についてどの程度掘り下げて書くのか。   | 今回のマニュアルの目的の一つが自治体に測定してもらうことなので、気体のN <sub>2</sub> Oを想定している。溶存態については希望があれば参考にできる程度で想定している。下水試験方法の巻末資料に記載の方法を膨らませるような形で検討する。                |
|           | スポットサンプリングの場合、1日に何回試料採取すべきか、どのタイミングで採取するのかが非常に重要である。流入水の時間変動の話や滞留時間等で推定できるようなことができればどのタイミングで採取すべきか示すことができるので検討をお願いしたい。 | 24時間のデータがあまりないので国総研で測定したものをまとめるしかないという状況である。順番は前後するが、自治体による調査結果が集まってきたら、改めて採取タイミングの検討を実施し、マニュアルのブラッシュアップをしていきたい。                          |

## <参考> R5年度第2回指摘事項とその対応

|           | ご意見   | 対応  |
|-----------|---|---|
| R5<br>第2回 | 4種類のN <sub>2</sub> O調査方法について、調査結果にどの程度差が出るのか、その差は許容範囲内か。調査方法によって差が出にくい示し方にした方が良い。 | 現時点では4種類の調査方法による差は無いと仮定して進めている。現在実施している国総研での通年調査結果を元に調査方法による誤差を評価しフォローアップしていく。                  |
|           | N <sub>2</sub> Oの測定機等を国総研から自治体に対して貸し出しなどの補助ができないか。                                | 国総研は自動測定機を保有していないので、貸し出しはできない。自治体の代わりに国総研が調査を実施することは考えられる。                                      |
|           | 集水方式や栄養塩除去方針など、処理場ごとの特徴に留意したマニュアルとする必要があるのではないか。                                  | 集水方式については降雨の影響について、栄養塩除去については硝化の抑制・促進の影響について、マニュアル(案)に記載することとする。                                |
|           | 各自治体で調査したN <sub>2</sub> O排出量のデータに加え、運転状況なども含めてデータを集約し取りまとめる仕組みを作成した方が良い。          | マニュアル(案)の中で、調査結果やその時の運転状況について国総研へ報告してもらえよう記載する。また、溶存態のN <sub>2</sub> Oや各態窒素なども一緒に測定してもらえよう記載する。 |