

**平成 20 年度**  
**第 1 回 下水・下水汚泥からのリン回収・活用に関する検討会**  
**議 事 録**

1. 日 時 平成 21 年 1 月 20 日 (火) 9:30~12:00
2. 場 所 (財)下水道新技術推進機構 8 階 特別会議室
3. 出席者 津野座長, 後藤(逸)委員, 久場委員, 村田代理委員, 高尾委員, 阿部委員,  
西田委員, 後藤(幸)委員, 間渕委員, 小林委員, 原田委員, 用山委員,

4. 議事

- (1) 国土交通省挨拶
- (2) 座長挨拶
- (3) 委員の紹介
- (4) 資料の確認
- (5) 議事
- 1) 本検討会設立の趣旨について説明
- 2) リンを取り巻く現在の状況について説明
- 3) リン回収方法に関する話題提供(島根県, 福岡市, 岐阜市)

[話題提供に関する質疑]

アンモニア協会: MAP による方法では, 流入下水中に含まれるリンの何%が回収されるのか。焼却灰にはどれくらいの割合で, 残留しているのか。

島根県 : MAP20%程度, 汚泥焼却灰 55%程度, セメント原料 15%程度, コンポスト 7%程度とみられる。(資料 4-2 p23 表 2 より, リンとして 40kg/日回収しており, 流入量が 200kg/日ぐらいである。MAP としては, 約 30t/年) 5 万円/t 程度ランニングコストにかかっている。(引取価格 1.2 万円/t)

福岡市 : MAP 数%, 汚泥焼却灰 90%程度。製造量を増加させることは可能であるが, 作れば作るほど赤字。薬品・分解洗浄等ランニングコストに 50 万円/t 程度かかっている。(引取価格 2.1 万円/t)

座長 : いずれも嫌気性消化をしており, その脱離液から回収をしているので, 消化の過程の中で, リンが何%汚泥に移行し, 何%が脱離液に移行しているのかというのが, 大きなポイントである。どちらかというところ, 回収というよりは, 高度処理のために前に戻すリンの量を下げるためにやっているものであると考える。

島根県 : 放流水中のリン濃度が, 0.1~0.2ppm, 98%ぐらい除去している。窒素濃度は, 6~8 ppm であり, 80%以上除去しているため, 高度処理としては順調にしている。

全農 : 処理システムにおけるリンなど物質のマテリアルフローを次回は示してほしい。利用側として成分の安定性が必要である。MAP は結晶の成長であるため, 夾雑物の混入が無ければ, 回収物もほぼ理論値どおりということから, 安定しているとみられる。しかし岐阜市の場合, 消石灰による製品への影響の捉え方が問題である。また, 重金属について

は、本日聞いた範囲では、かなりきれいということがあるが、分離メカニズムをきちんと示す必要がある。

福岡市 : 市内に工場が少ないため、原水中への重金属の混入が少ない。また、pH が 8 程度と低めのため重金属が少ない。

島根県 : 検査項目表にあるように殆ど含まれていない。含まれているとすれば、汚泥中に含まれると考える。

島根県 : これは、結果論であって、特に除去工程はない。

座長 : 脱水をするので大半の重金属は、汚泥側に移行すると考えられる。一部残っていると、反応条件により対応していると考えられる。特に脱離液中に重金属が出ていると、水処理の前工程に戻すため、系の中で溜まっていくようなことになるため、脱離液には殆どないと考えられる。焼却灰から回収している岐阜市さんでは、その辺りを充分検討されておられるのではないかな？

岐阜市 : フロー中の洗浄物の中和工程で、有害物質を酸化して沈澱除去を行っている。沈殿物中に、セレン等が高濃度で含まれるため、将来的には回収して有効活用したい。リン酸カルシウムの肥料の方には重金属の問題は無いが、処理灰を肥料として使用するには銅の問題があるが、土壌改良材として使用するには適している。ただし、長期間にわたり銅濃度が高いものを使用すると問題が発生するため、現在検討中である。LOTUS では回収率が低かったが、消石灰を高反作用に変更することによりリンの含有率を高くすることが可能であると考えられる。肥料登録は最大 30% で登録したい。かなり余裕をもって回収できるため、肥料の安定性に関する検討が今後の課題である。

座長 : 環境基準や土壌肥料成分含有量などは、表で確認できると思うが、それ以外に使用側からのチェック方法などをご提案頂きたい。

東農大 : 農業生産者の立場であるが、重金属は 2 種類にわけて考えるべきであり、銅や亜鉛は適量であれば微量元素であり肥料に適している。銅や亜鉛が含まれている微量元素肥料は現在高価であるが、農家がわざわざ購入して、土壌に施用しているという現実がある。水銀やカドミニウムは除かなければならないが、銅や亜鉛は適量であれば、含有しても支障ない。

農業利用する場合には、やはり価格が問題となるが、福岡市の製造コスト 50 万円/t には、建設コストが含まれているのか。

福岡市 : ランニングコストで 50 万円/t である。薬品費や電力費もあるが、配管内に詰まる MAP の結晶などを除去する費用も大きい。

島根県 : 宍道湖は、5 万円/t くらいである。

東農大 : MAP の粒の大きさの違いは何か？

福岡市 : 水量と風量の違いで異なる。引取業者が粒の大きいものを要求しているため、1 cm 程度のものを生産している。

東農大 : 園芸用の肥料のような大きさである。農業への直接利用であれば、宍道湖のようにもっと小さなものがよい。

座長 : これは結晶であるため、反応槽の中でどれだけ滞留時間を持たせるかによって大きさを変えることができると考えられる。したがって、要望に応じて大きさを変えることは可能な技術である。

東農大 : 北九州で海水の Mg を用いた MAP を検討したことがあるが、福岡のランニングコストを下げるために海水の利用は考えられないか？

福岡市 : 考えられないことではない。

九州大学 : 現在、生ゴミの大半は焼却されているが、下水道に生ゴミを入れてリンを回収するというのはどうか？

東農大 : 生ゴミはディスポーザーではなく、リンというよりは窒素源としてそのまま有効利用すべきである。コンポストにすると窒素が飛んでしまうので、そのまま使ったほうが合理的である。

座長 : 資源の利用においては、今あるシステムの中でどう使っていくかという発想と、更に将来に向けては、いかに回収・利用を効率的にするためのシステムをどう作っていくかという議論があると思うが、今回は、今ある技術と枠組みの中でどうしていくかを議論したい。

国交省 : 生ゴミについては、ディスポーザーもあるが、生ゴミ自体を汚泥処理系へ投入する事例等もあるので、地域、地域の最適解を考えることが課題であると考えている。

#### 4) リン活用に関する話題提供 (全国農業協同組合連合会)

[話題提供に関する質疑]

全農 : リン鉱石の国際価格は2年前と比較すれば約9倍になっているが、肥料の販売価格の上昇は出来るだけ低く抑えている。

全農では、土壌診断をし、堆肥の肥料成分をきちんと評価することによって、施肥コストを低減する取組をしている。また、低利用・未利用資源を普通肥料原料として利用する方向で検討している。これは施肥コスト低減のための方策であるため、回収リンが安くないと意味がない。また、肥料原料として利用するためには、リン酸濃度が高くないと意味がない。全農はリン鉱石のうち数十万 t/年を扱っており、数百 t の生産量というのは多くはない。また、肥料工場から近くでないと運搬費が高くなってしまうことから、位置的な問題も大きい。

群馬県 : 県では炭化システムで設計している。需要家とも話しているが、価格と成分と、重金属の話がされる。重金属については、ミネラルになるものもあるといった話があったが、JAとしては下水汚泥に含まれる重金属のリスクをどのレベルで考えているのか？

全農 : 低ければ、低いほうがよい。カドミニウムが含まれていては困る。現在、「汚泥肥料規制の有り方に関する懇談会」が行われており、カドミニウムは現在の5 ppm 規制を見直すかどうか議論されている。焼成汚泥肥料では、濃縮されるため5 ppm を超えるケースが見受けられる。炭化物は焼成汚泥肥料には含まれないが、重金属がやはり濃縮されると考えられる。乾燥した汚泥肥料はほぼ3 ppm 以下ぐらいで抑えられている。

群馬県 : 炭化物は、普通肥料で登録している。炭化物中のリン酸は約8%であるが、含有率の低

いものは低いものなりの売り先があるのか？

座長 : 次回ご報告頂くことになっているので、そのときに議論しましょう。

岐阜市 : 価格4万円/tで公募したところ、20社近くから問い合わせがあった。いくらで買っただけのかが大きな問題である。朝日新聞にはJAの購入価格2万円/t程度とあったが、ク溶性リン酸30%程度の単肥で2,000円/20kgであるので、仮にその半分程度の価格で販売したとしても5万円/tで売れるはずである。下水道の情勢も厳しいため、高く買ってもらえないと出来ない。各自治体からの問い合わせや、議会における議員からの支持もあるが、原材料として売れば、採算が合わないが、肥料として売れば、それなりの価格が出来る。単肥で施肥すると、地産地消を考えなければならず、全農を通すと安くなるが、地元の農協であると高く買ってくれて、農家にも安く提供することが出来るのだが、全農はどう考えているのか？

全農 : 担当が違うため、答えられない。

座長 : 「原料と肥料工場が近いこと」とあるが、ある程度の製品のものが出来て、簡単に混合するだけであれば、肥料工場まで持ち込まなくても、近くにそれなりの施設を作って販売するという分散型システムを作るということは、可能なことなのか？例えば宍道湖さんの場合は、かなり遠く（兵庫県）まで運んでいる。それをもっと地域型のものにできないのか。

アンモニア協会 : 肥料を作るのに、最終的には農家に肥料として持っていく過程において、肥料を調合してから農家にもっていくまでは、地産地消となるが、リン鉱石のように一括して肥料を作る会社に原料として供給するというのであれば、集約型となる。肥料として混ぜていくのであれば、地産地消も可能性がある。

東農大 : 地産地消として考えるべきで、特にMAPのようなものについては、原料としてではなく、肥料単品として使うべきである。下水処理場は各地にあるのだから、地域資源として地域利用したほうが、ユーザーにも安く提供できると考える。

島根県 : MAPを原料として引き渡しているが単肥とすべきですか。

全農 : 回収リン全般について、全農が化学肥料の原料として考えると、集中型になるが、そうするには回収リンの量は少ない。各地域にはそれぞれ地域に合った肥料銘柄があり、それらに加工して使うことは出来るだろう。

島根県 : 島根県は、今肥料原料として販売しているが、MAP事体は製品として売らねばとお考えか？MAP事体も肥料登録はしてある。

東農大 : 原料ではなく、肥料として使うべきであると提案しているが、なかなか広がらない。形も整っており、大きさの調節も出来るとすると、肥効調節も出来るので、まさにこのまま使用すべきである。

座長 : いずれにしろ、安定的に利用していくためには現システムの活用が必要。

大阪市 : リン酸30~35%の含有が必要ということであれば、実験段階で20~25%では肥料にできないのか？

全農 : 原料として考えるならば、他の原料との配合によって希釈されることからリン鉱石と同

程度のリン酸濃度 30～35%が要求される。単肥として利用するのであれば、例えば副産リン酸肥料の公定規格はく溶性リン酸 15%であり、それほど高くなくてもよいだろう。

5. 津野座長のまとめのことば
  6. 石田部長より閉会の言葉
- 次回案内 3/3 (火) 14:00～