

下水道協会誌

Journal of Japan Sewage Works Association

Vol. 55
No. 672
2018

10

目次

- 巻頭言 下水道における水系水質リスクの管理 京都大学大学院 田中 宏明 /1
視点 水とお祭り /2

◆特集◆

消毒と衛生学的な課題への対応

再生水利用の現状と衛生学的リスク管理について

国土交通省 末久 正樹 /4

衛生学的リスク制御技術の評価手法の検討

国土技術政策総合研究所 松橋 学 /7

合流式下水処理場における雨天時簡易処理水の
塩素消毒手法に関する調査

日本下水道新技術機構 下池 誠 /10

下水処理場被災後の段階的復旧技術による
病原微生物リスク低減効果の評価

土木研究所 諏訪 守 /13

京都市における下水処理放流水の消毒副生成物に関する調査

京都市 細田 耕 /16

横浜市における大腸菌試験方法の検討

横浜市 小川 雅道 /19

「いとまん再生水プロジェクト」について
農業・漁業・産業との連携を！

糸満市 新垣 悟 /22

堺市三宝水再生センター MBR 施設における
処理水の衛生学的安全性の評価

堺市 田村 正行 /25

開催報告 第31回下水汚泥の有効利用に関するセミナー開催報告

日本下水道協会 /28

開催報告 第36回町村委員会(兼全国町村下水道推進協議会理事会)開催報告

日本下水道協会 /31

開催報告 平成30年度 全国町村下水道推進協議会提言活動の実施報告

日本下水道協会 /33

シリーズ 下水道技術の継承

第7回 処理場の維持管理編⑦

大阪市建設局&クリアウォーターOSAKA(株)共同執筆チーム /35

報告 下水道事業における公営企業会計適用の現状と課題

総務省 川畑 充代 /46

特集

消毒と衛生学的な課題への対応

「いとまん再生水プロジェクト」について
農業・漁業・産業との連携を！糸満市 経済観光部
農村整備課 課長

新垣 悟

糸満市 経済観光部
農村整備課 主幹

上良 卓



1. はじめに

沖縄本島最南端の都市、糸満市は、沖縄戦の激戦地という辛い歴史とともに、海を意のままに駆け抜けた海人(ウミンチュ)の故郷としても知られています。

そんな糸満市では現在、京都大学や民間企業とともに再生水を農業(畑作物)用に再利用する共同研究を進めており、国内はもとより海外からも熱い視線が寄せられています。そこで、農業・漁業・産業との連携による、魅力ある海人のまちづくりを進めている糸満市における再生水利用の状況についてお話をします。

2. 戦跡と農業・漁業と伝統が交差

糸満市は沖縄本島の最南端に位置し、沖縄戦終焉の地であり、「ひめゆりの塔」や「平和祈念公園」などの史跡、全国の慰霊碑も多く存在しています(図-1)。



図-1 糸満市の位置図

地形的に高い山がなく、琉球石灰岩、いわゆるサンゴ礁が隆起してできた地域で、平坦な土地が多く農業が盛んであります。一方で、川が少なく、水の確保には色々苦しんだ歴史を持っています。

漁業も盛んで、糸満の海人(ウミンチュ)は、八重山や奄美諸島にも自らの拠点を置き、「沖縄の漁業といえは糸満」といわれるくらい伝統的な漁業のまちです。

また、「糸満ハーレー」や「糸満大綱引き」などの伝統行事や、旧正月や旧盆といった旧暦文化がまだ根強く残っています。

糸満市は「那覇空港」から車で15分程度と利便性がよく(図-1)、企業誘致と合わせて、ホテルなどの拠点を整備することによって、那覇から一番近い体験・滞在型の観光振興にも力を入れているところであります。

3. 糸満市の上下水道について

昭和36年に糸満町、三和村、高嶺村、兼城村の1町3村が合併して糸満町になり、昭和46年に市制が施行されました。

合併当時は、井戸水や湧水等を水源とする集落営や個人営の簡易水道が盛んであったが、慢性的な水不足、衛生面及び維持管理等の問題があり、そういった中で昭和42年11月に町営水道が開始され、併せて拡張整備も進めてきました。

復帰後、沖縄本島北部のダム建設により、この24年間、断水や給水制限はありません。糸満市でも、昭和62年から県企業局からの全面受水となり、平成17年4月には市内全域に完全給水が達成され、市民へ安定的に水が供給されています。さらに、糸満市西崎にある「糸満工業団地」には、平成元年度から約2,000m³/日の工業用水の供用が開始されています。今後、沖縄では人口や観光客の増加が予測されており、さらに地球温暖化に伴う降水量の減少によっては、断水や給水制限の可能性も課題として残されています。

糸満市では復帰後から都市化が進み、水産と観光の貴重な資源である海の保護及び市民の生活環境の改善に向けて、昭和55年から糸満市公共下水道に着手し、昭和58年3月から供用を開始しています。現状(平成

30年3月)における水洗化率は87.1%で、人口整備率は79.6%であります。下水処理場の「糸満市浄化センター」では、毎日約1万 m^3 (標準的な小学校のプール30杯分)の処理した放流水を東シナ海に放流しています(図-2)。また、平成5年度に「糸満市アクアパークモデル事業」の採択を受け、処理水の一部を高度処理して、隣接する「西崎親水公園」にせせらぎ水路の水源として最大400 m^3 /日を供給しています(図-2)。

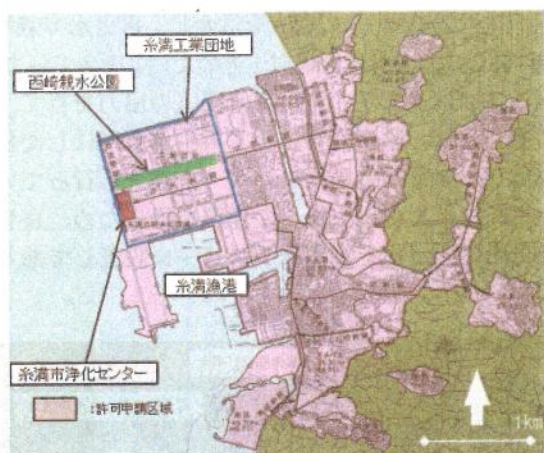


図-2 糸満市公共下水道計画図

4. 再生水を畑作物に利用

糸満市の畑作物は、サトウキビを基幹に野菜や果樹、花きが盛んで、ゴーヤー・レタス・ニンジン・パッションフルーツ・マンゴーは拠点産地に認定されており、その他にサヤインゲン・ピーマン・洋ラン等の栽培も盛んです。糸満市の南部地域は、畑作が盛んな地域であり、国営の灌漑排水事業による地下ダムを水源とする畑地灌漑施設が整備されています(図-3)。この地域の地質が空隙の多い琉球石灰岩で、水が地下に貯まりやすく、それを一部堰き止めて地下ダムをつくり、これを畑作用の農業用水に使用しています。

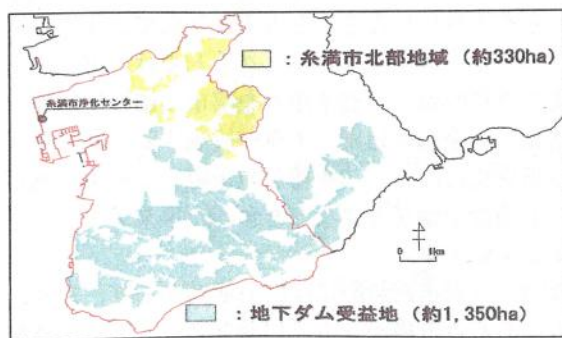


図-3 地下ダム受益地と糸満市北部地域の農地

それに対して糸満市の北部地域(図-3)は、地下ダムの受益地に含まれていないため、畑作用の水源が不足している状況ですので、安定経営を図る上で、再生

水の畑作利用にむけた取り組みを進めています。

平成25年12月に沖縄県により「沖縄型水循環システム導入に向けた再生利用検討委員会」を組織し、県を中心に、京都大学等の先生方の指導を受けながら、「糸満浄化センター」の下水処理水を再生水として畑作用に使用する取り組みを進めてきました。

平成27年3月には国土交通省の「下水道革新的技術実証事業」の採択を受け、京都大学の田中宏明研究室をはじめ、(株)西原環境、(株)東京設計事務所、糸満市の4者での共同研究を開始しました。「糸満市浄化センター」内に、二次処理水をUF膜ろ過と紫外線(UV)消毒で処理する1,000 m^3 /日規模の再生水プラントを設置し、実証試験を行いました(図-4)。実証試験の結果、本システムによる再生水を生食用野菜に使用しても、細菌やウイルスによる病原リスクの低減が図られ、安全であることが確認されました(表-1)。また、従来技術よりも低コストで、安定した信頼性の高い安全な本技術による再生水は、農業用水が不足している糸満市北部地域への供給が期待されています。さらに、平成29年度からは、「いとまん再生水プロジェクト」と称し、市の予算で実証事業を継続して取り組んでいます。



図-4 再生水の処理システム

表-1 実証試験の結果

項目	実証値
濁度	2度以下(実際は0.2度以下)
大腸菌	全て不検出
ウイルス	除去率5.2log(約99.999%)以上

5. 再生水による畑作物栽培の利点

再生水は水源としては安定しており、窒素やリンなどの栄養素が残っているので、畑作利用に適しています。また、海に流す処理水には、有機物や栄養素が多く含まれており、そのまま海に流すと海藻類が増えすぎて、サンゴ礁などにダメージを与えます。そして放流量を減らすことにより、海の生き物たちの保全にも貢献する等多くの利点があります(図-5)。

今は、実証プラントの再生水を定期的に「北波平地区」まで散水車で運搬し、実証栽培試験で用いる以外に、地元農家に無料で提供しています(写真-1)。また、試験で栽培した野菜は、「JA ファーマーズいとまん」での実証販売の調査に用いています(写真-1)。



図-5 再生水の紹介パネル



写真-1 再生水運搬と実証栽培・実証販売

再生水と現状で使用されている地表水との実証栽培試験結果では、再生水区のサヤインゲンの反収(10a当たりの収量)は地表水区より多い結果となり、さらにミニトマトの糖度は、検定の結果、再生水区の糖度が地表水区より有意に高い結果となりました(図-6)。

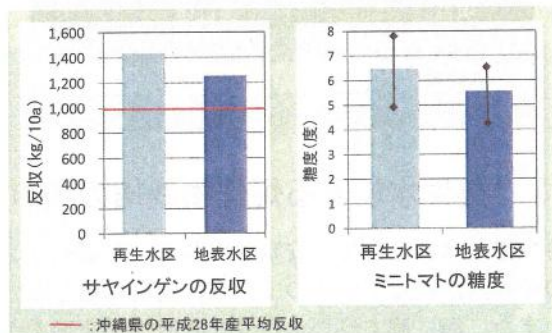


図-6 再生水を用いた栽培試験結果

実証栽培時に行った水質調査結果から、再生水の水質の特徴は、下記のとおり整理できます。

- ①ウイルス等の病原微生物がない安全な水である。
- ②濁りのない中性の水である。
- ③CaとMgが少ない軟水である。
- ④栄養塩類(窒素・リン・カリ)が残る水である。
- ⑤電気伝導度が1mS/cm以下の水である。

この水質の特徴と、再生水を利用した農家への聞き取りより、再生水を畑作に用いる利点は次のとおりです。

- ☑安心して生食用野菜の栽培に使用できる。
- ☑かん水用チューブの詰まりが少ない。
- ☑農薬や肥料の希釈用水に適している。
- ☑ほとんどの畑作物が栽培できる。

さらに本再生水は、国際規格であるISOの灌漑利用ガイドラインを十分満足しており、国際的な農作物の安全認証基準であるGlobal-GAPでも認められた水であります。このような再生水の利点を活かし、再生水で栽培した畑作物のブランド化の検討を進めたいと考えています。

昨年は、京都大学の吉野章研究室の協力を得て、商品価格を元に、県産作物を全て再生水利用にした場合の市場シェアを推定したアンケート調査も行っています。また、市民の再生水への理解を得るため、再生水の啓発用の展示物を、市役所ロビーに設置してあります(写真-2)。



写真-2 市役所ロビーの再生水啓発用の展示物

全国でも例がない取り組みで、県外や台湾などの海外からの視察も多く、沖縄型の再生水処理技術としてPRすれば、農業経営の向上にも寄与できるのではないかと考えています。

6. 再生水と今後の展開

本年度までの実証実験を経て、一定の安定水源があり、水がきれいになることも実証されています。そして「いとまん再生水プロジェクト」では、再生水を一時タンクに貯留し、農業用水や都市公園の用水等として活用し、余剰水は東シナ海へ放流する計画です。今後は事業化に向け、基本構想の策定、この中で処理プラント施設や輸送方法などを含めた事業スキームを構築する予定です。

なお、糸満市西崎町には広い漁港があり、近々、那覇市にある魚市場が「市浄化センター」近くに移転する予定で、魚市場を中心に水産物の流通拠点として整備する計画であります。

今後、空港も近いことから農林水産物の安全・安心な食料の供給体制を整備し、県外そして海外展開にもたらす国際物流拠点としての発展の可能性も秘めています。