

人・地球・水環境

# 月刊下水道

## JOURNAL OF SEWERAGE, MONTHLY

March, 2017

# 3

VOL.34 No.3

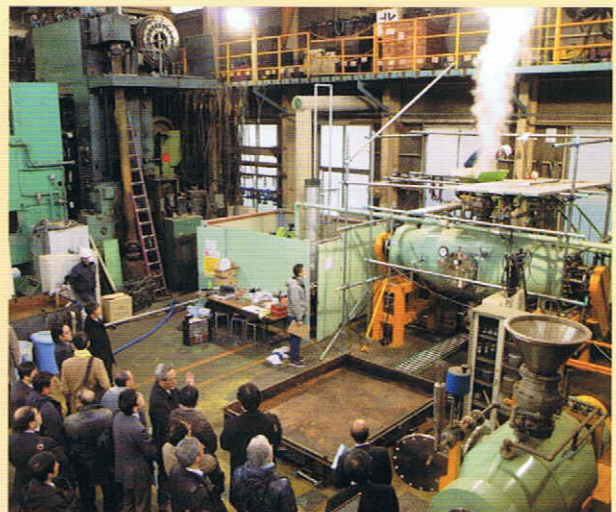
特集

## 二つの政令市——浜松市と相模原市の下水道

- 美しく良好な環境の創造
- 安全な暮らしの実現
- 神奈川県民の水がめ都市として



■ 特別インタビュー  
 浜松市上下水道部次長  
**那須 基氏**  
 相模原市都市建設局土木部長  
**古川交末氏**



現場見学会

### 未来型亜臨界水反応資源再生装置



<http://www.gesuidou.jp/>

## G-8 インターナショナルほか

## 亜臨界水反応による下水汚泥の資源再生装置のデモ運転を実施

廃棄物処理設備機器の輸出入・販売等を手がけるG-8 INTERNATIONAL TRADING (株)などは、亜臨界水反応を用いて下水汚泥などの有機系廃棄物を再資源化する装置「Mリサイクルマシン」(MRM)の製品化の目途がついたとして、1月13日、神奈川県綾瀬市の(株)森鉄工所本社工場で下水道関係者などに向けたデモンストレーションを実施した。会場には国土交通省下水道部のほか下水道公社や関連メーカーなどから50名を超す見学者があり、関心の高さを表していた。またMRMは、すでに中国では本格稼働に向けた準備も始まっており、国内外での普及拡大が期待されている。

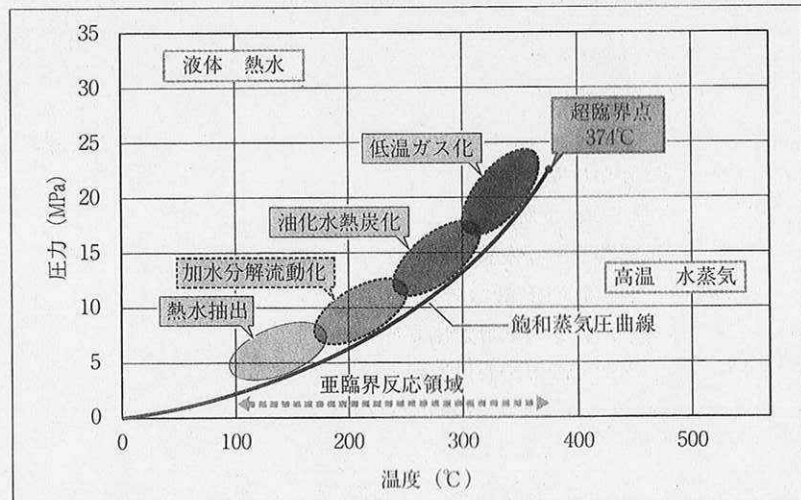
MRMは亜臨界水反応を用いた廃棄物資源再生装置で、少ないエネルギーで効率的に再資源化・無害化を行うもの。G-8社ではプラスチックなど無機系廃棄物の再資源化も可能としており、汎用性の高さも特徴だ。

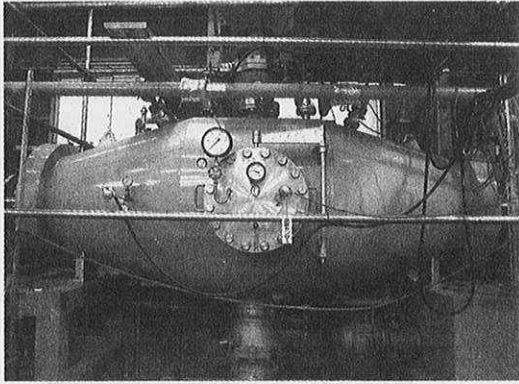
MRMの原理的な核となる「亜臨界水反応」とは、水が高温・高圧下で液体でもなく気体でもない「臨界」状態にいたる前段領域(～374℃、～22MPa)での水を用いて処理対象物を分解すること。高温・高圧下の「水」に曝されることで、澱粉やたんぱく質などはそれぞれブドウ糖やアミノ酸に分解され、固形分が液状化される。また、環境汚染物質を分解し、無害化することもできる。ところが臨界状態を越えてしまうと、有機物はCO<sub>2</sub>まで分解されてしまい、有用な資源として取り出せなくなってしまう。

亜臨界水技術の利点としては、①温度と水を制御するだけで反応を進めることができる、②反応速度が速く処理時間は15～60分程度で大量処理が可能、③環境負荷が小さく後処理が容易——など。亜臨界水反応技術で再資源化・無害化できるのは、下水汚泥のほか食品廃棄物、廃プラスチック、可燃性の一般・産業廃棄物などの有機性廃棄物全般。また重金属類については珪酸質や石灰の存在下で結晶無害化処理が可能であるため、下水汚泥を肥料化する際の大きな課題であった重金属の問題も解決できるという。

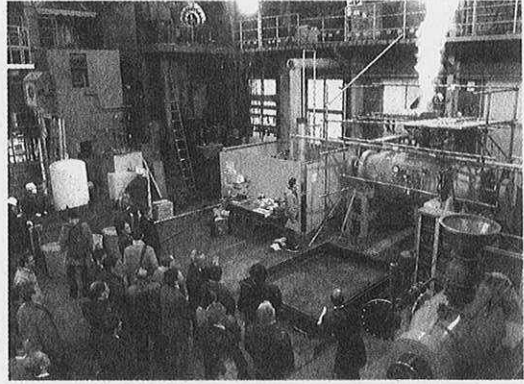
MRMは、バッチ式の圧力容器とボイラー、投入ホッパーなどで構成されるコンパクトな装置。200℃前後、2MPaの亜臨界水(温度、圧力は処理対象や用途によって調整する)を利用して、下水汚泥や食品廃棄物などの有機性廃棄物や廃プラスチック、汚染土壌の無害化・再資源化を行うことができる。焼却工程がないことから、ダイオキシン類やCO<sub>2</sub>、亜酸化窒素の発生がない。また、高温中圧処理のため環境ホルモン物質などのさまざまな微量有害物質を分解でき、病原菌やウイルスの破壊もできる環境安全性の高さも特徴の一つ

図 亜臨界反応の領域

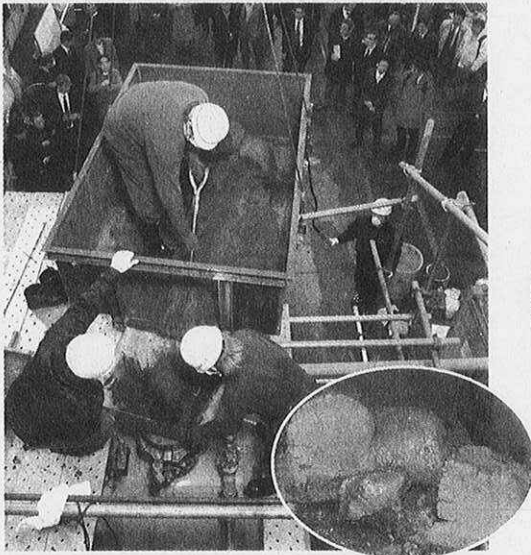




■ MRM の煮熟缶 (内容量: 2.3m<sup>3</sup>)



■ 処理終了を待つ見学者ら



■ 下水汚泥をホッパーから投入 (今回は手作業)  
■ 処理前の脱水汚泥



■ 処理された“汚泥”からはアミノ酸の臭いしかない  
■ 処理後の汚泥は無菌状態

だ。そのほか、メタン発酵の前処理として使うことでメタンガス回収量の大幅向上にもつなげられるという。投入エネルギーが少ないため、標準処理量 2m<sup>3</sup> の 1 回当たりの処理コストは 3,000 円程度で、時間も 1 時間程度と短い。システム構成がシンプルなため建設費用も焼却方式等より大幅に低減できる。また、MRM による肥料や飼料にはアミノ酸など有用な成分が多く含有されていることも確認されているという。

MRM の実用化に向けて共同研究にあたってきた松井三郎京都大学名誉教授は、「資源循環は農業と結びつかなければ成立は難しい。(下水汚泥を無害化して肥料化できる MRM は) 循環型社会の構築に貢献する国産技術」とアピールするとともに、下水汚泥を埋立処分していることで土壌の二次汚染が深刻化している中国での活用について、「処理済み“汚泥”に枯草菌や乳酸菌、放線菌など有用微生物を放つことで良質な有機肥料となる。現地での採算性も確認できており、商売として十分に成り立つ。私が最終目標とする“医食農同源社会”形成に向けて MRM の普及に期待したい」と語った。

# 今、日本・下水道界も「ドラッカーに学べ」 —事異なれば則ち備え変ず—

環境資源研究所 最高顧問（元建設省下水道部長・工学博士） 中本 至（郷顔）

## ザック日本のア杯優勝とドラッカー思考

【今月の教訓1】の似顔絵は、いま書店に多くの著書が並べられ、あらゆる階層で読まれている「ドラッカー（2005年に96歳で逝去）」の姿である。

さて、日本はサッカーのアジア・カップ最終日の1月29日（日本では30日夜半）に、因縁のカタール首都ドーハで、ライバルのオーストラリア（世界26位）と戦い、奇跡的に延長の末、交代した李忠成のゴールで1-0となり優勝した。

私は、全試合をつぶさに分析。私の頭の隅にある「ドラッカー思考」が、この日本チームの戦いに随所に活かされ、歓喜の勝利につながったと思う。

過ぎ去った私事で恐縮だが、元旦に恒例の《国旗日の丸》を玄関先に掲げ、家族揃って共に西方の霊峰富士山を礼拝。その気高き姿に感動し、ただちに次の一句を詠んだ。

初富士や乾坤に雲寄せ付けず（郷顔）

この意は「日本の誇れる富士山を目の前にして、いま真摯に日本の将来を思考する時、政界・経済界に随所に覆っている暗雲を払って、諸事に臨むべきである。下水道界もまた然り」である。

その後、和敬静寂の気持ちの中、濃茶の初点前



【今月の教訓1】  
《経営学の父》といわれたドラッカー（故人）。「経済的（政治）窮乏（貧困）は悪。会社（下水道）の目的は顧客（住民環境）を創造」（郷顔）

で家族そろって茶の湯を催し、早々に届けられた約2,800枚の年賀状に目を通す。

その賀状の中に「ドラッカーの経営学を、救いがたい現政府のあり方や、停滞気味の下水道界の運営に活かすべき」などの他に「以前、都道府県別普及率番付表掲示による下水道の意識向上」や「30年前、住民と密着したアピール下水道の啓蒙を振り返るべき」などがあつた。

## 人生でも役に立つ「ドラッカー思考」

さてドラッカー思考が、昨夏、就任したばかりのアルベルト・ザッケローニ監督（57歳・イタリア出身）の指導と交差したのは次の多くの点である。

ドラッカーは、出発点を「会社の目的は利益追従でなく、社会や個人のニーズに応えるために存在。まず、顧客を創造すること」と主張。ザック（愛称）監督は「良き試合創造でお客さんに満足してもらうことが第一義的だ」という。

ドラッカーのこの言葉に、私はこれを下水道の目的に置き換え、「顧客の住民の要望に応え、良き住民環境を育てること」だと主張してきた。

ピーター・F・ドラッカーは、1909年（明治42）オーストリアの首都ウィーンで生まれたが、ドイツに渡り貿易会社に入社後「ハンブルグ大学法学部に入学」。卒業後、フランクフルト新聞社に就職後「大学で国際法を学び博士号を取得」と言う、実践主義を貫いたことだ。

ドラッカーは「組織は、個人の知識が最大限に発揮」「トップの仕事は、全体の焦点を合わせ、革新すること」「リーダーは成功体験を共有させる」「仕事を人に当てはめよ」「弱みを克服して強みに変える」「脅威を感じたら、そこにチャンスもある」「人は最大の資産。健康と幸せで、働き甲斐・や

る気を出させる」「予期しない失敗に変化の察知」などを主張。

これに対してザックは、17歳までサッカーに嵌まり込んだが、肺炎でプロを断念。しかし、サッカー指導者として、利かん坊の多いイタリアチームでコーチとして鍛錬し「人心掌握術」を得た、「有名な選手」でない監督である。

今回は、ドラッカーの「社会生態学」を学んだごとく「試合中、全体の流れを掴む」「控えの選手の適性を熟知し、日替わりヒーローを出す（麻也、伊波野、細貝、決勝の李忠成など）」「ミスしても使う」「選手を労わる（成田到着で、不出場の権田、森脇に優勝杯を持たせ先頭に）」などの「和と信念」に徹した。

日本の政治家・下水道人もこの意識を持たないと、国民・住民に愛想を尽かされるだろう。

### 菅政府は「事異なれば即ち備え変ず」を

1月14日、菅首相は今回の国会代表質問の答弁で、終始「マニフェスト優先の子ども手当、高速道路料金の無料化、農家個別補償などへの予算重視から公共事業予算の減額」を強調した。

この答弁に、紀元前3世紀の人《韓非子》の「事異なれば即ち備え変ず」を引用したが、「時代の流れ、国内外の状況が違ってくれば、それに対する準備も変えるべき」の深い意味がある。

今回の内閣改造で「民主党政策は間違い」の与謝野経済財政相、「疲れたから止める」と財務大臣を辞任した高齢の藤井官房副長官の起用は、民主党の人材不足と言わざるを得ない。

いま、「国債の格下げ発表」「TPP（環太平洋経済連帯協定）対応」など、国内外情勢が変じているのに、経済に全く疎い菅首相の「国民に媚を売るばら撒き予算」の継続はダメだ。

ドラッカーの言う「トップの仕事は、全体に焦点を合わす革新」が、全くなっていない。

現在、就労対策、施設の老朽化対策、地方のインフラの遅れ、地方の活性化、災害対策・復旧、また、日本海側の雪害などに供する下水道事業を含む公共事業の必要性を全く無視している。

### 遅れた下水道の普及に供した「番付表」

【今月の教訓2】は、大相撲協会の番付表でなく、「都道府県下水道普及率番付表」である。

図らずも旧知の広島市の元下水道関係幹部の方から、この番付のコピーが送付。仰天した。

昭和56年（1981）、私が建設省下水道部の公共下水道課長の時、基準係長の高巢強さん（九州地建河川関係から）が、私に「現場での市民対応から、各県の普及率の格差是正に、相撲番付表の下水道版を作って配布してみたら効果があると思います」と持ちかけてきた。

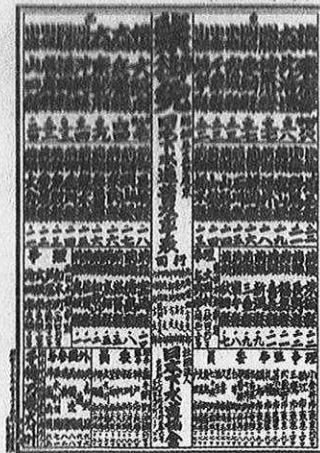
直ぐに私が書き上げ、下水道協会で全国配布。

高巢係長の発想はドラッカーだった。「顧客が何を求めるのか」を察知したのである。

この番付表は、全国地方公共団体・議会・住民にも配布されたが、ある県議会で資料として議員に配られたところ、議会で下水道整備推進の叱咤激励が入り、普及効果があったという。

東の横網東京都66%（21年度末99.2%）、前頭のどん尻は島根県1%（40.9%・全国42位）、佐賀県1%（48.8%・36位）だった。現在の下位は徳島県13.9%（表では8%）である。

都道府県の下水道普及率  
(1980年末)



【今月の教訓2】

下水道普及率番付表は元建設省若手が創作。

「昭和57年（1982）頃、下水道整備は都道府県の格差是正のこの啓蒙活動は受けた」（郷顔）

特筆は滋賀県で、下位（5%）が、流域下水道整備と市町村の努力で（7位・85.4%）になった。

### 啓蒙効果のあった「アピール下水道」

【今月の教訓3】の絵は、岡山県笠岡市の元下水道関係の方から「カブトガニの絵と、アピール下水道の話の年賀状」が届き、それをもとに画いた。

30年ほど前の住民への下水道啓蒙活動を思い出した。その頃、市町村から「春採湖を汚れから守る（釧路市）」「杜の都の水源《釜房ダム》を守る（仙台市）」「鮎川にアユを戻す（日立市・絵参考）」「県都浸水防衛（宇都宮市）」「天然記念物のミヤコタナゴ復活（本庄市・絵参考）」「古都鎌倉の七里ヶ浜浄化（鎌倉市）」「サンショウウオを守る（箱根町）」「カブトガニを守る（笠岡市・絵参考）」「豊の海の潮干狩りを保存（臼杵市・絵参考）」など20ほどの提案がなされた。

住民主体のこの要望に「下水道の効果歴然とした箇所には、重点的に予算付けて喜ばれ、わざわざ住民の方々が御礼をおっしゃるために建設省を訪れてこられた思い出もある。

その頃、先述の高巢係長など日本下水道事業団にも従事した九州出身の児玉大善、函師信一、下川進一、井手上康弘さんらレアメタル的存在の方の発想力は、下水道啓蒙の貢献が大きい。

また、昭和60年頃には、9月10日（下水道デー）に、これらの方のアイデアにより、有楽町に出て、元SKD（松竹歌劇団）の美女と共に、黒川弘企画課長、辻栄一公共下水道課長、橋本定雄東京都下水道局長らと街頭で猛烈的な啓蒙もしている。

### 海外進出と「亜臨界水反応の汚泥資源化」

今、海外への下水道技術の展開が積極的に進められている。「ベトナムと協力強化へ覚書締結」横浜市が下水道の技術の国際戦略拠点ハブへの招致」など活動が活発になった。がしかし、「何の商品を売り込むのか」を優先させるべきだ。

ドロッカーは「組織の顧客の創造には、マーケティング・イノベーションが事業のカギ」と言っている。

私は1月中旬、神奈川県綾瀬市内で興味ある「イノベーションの実証設備の説明会」に参画。

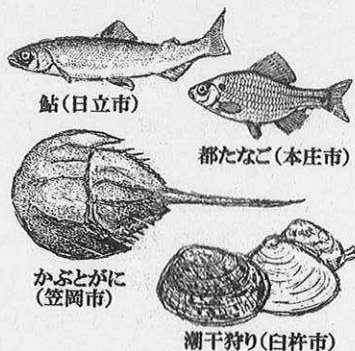
この開発機器は「臨界点反応（水温度約374℃・圧力220気圧以上で、液体でも気体でもない状態になる）を応用して、200℃・20気圧の亜臨界状態で、下水汚泥などの有機系廃棄物を再資源化する装置《Mリサイクル・マシーン（MRM）》だ。

私も以前から、将来の農業経営のあり方と化学肥料使用の経済分析で、全国の下水汚泥等の肥料化を検討しその有利性を説いてきたが、この装置は少ないエネルギーで効率的な再資源化が可能で、低コスト、短時間で処理ができるようだ。また牛糞などはもちろん、石膏ボードなどの無機系の再資源化も可能である。

詳細は本誌60～61頁でも紹介されているが、この発明の原点が熊本で、それをG-8インターナショナル・トレーディング（宮代知直氏）が対応して、米中など7カ国（中国企業とタイアップ）で特許出願中とのこと。このようなイノベーション的発明の輸出は極めて有効だ。

この支援者には、松井三郎京都大学名誉教授も「循環型社会の構築に貢献する」と、明言されており、説明会には国交省・神奈川県・地方公共団体の幹部や稲盛悠平福島大教授、松下潤芝浦工大教授、主要企業も参加されて、関心度の高さを示した。私も早期実用化に協力したい。

### アピール下水道の例(1982年)



### 【今月の教訓3】

下水道に住民参画を促したアピール下水道。「昭和58年、下水道の効果（例；笠岡市海岸にカブトガニを繁殖）を住民認識のために創設」（郷顔）