

水と共生に

注目される「食と下水道」の連携 下水資源を活用して作物栽培…ビストロ下水道



グローバルウォータ・ジャパン代表 国連環境アドバイザー 吉村 和就

1972年荏原インフィルコ入社。荏原製作所本社経営企画部長、国連ニューヨーク本部の環境審議官などを経て、2005年グローバルウォータ・ジャパン設立。現在、国連テクニカルアドバイザー、水の安全保障戦略機構・技術普及委員長、経済産業省「水ビジネス国際展開研究会」委員、自民党「水戦略特命委員会」顧問などを務める。著書に『水ビジネス 110兆円水市場の攻防』（角川書店）、『日本人が知らない巨大市場 水ビジネスに挑む』（技術評論社）、『水に流せない水の話』（角川文庫）など。

最近、「資源とエネルギー」の側面から下水道が見直されている。TPP(環太平洋パートナーシップ協定) 対策としての食料自給率の向上や、「温室効果ガス排出量を2030年度に13年度比26%削減する」との日本の目標達成に下水道を役立てようとする試みがなされている。下水道は、地域の水循環はもちろん、バイオマス資源や熱資源が集まった最高のインフラシステムでもある。

水準にある。フランスのドゴール元大統領は「食料が自給できない国は、真の独立国ではない」と述べた。米国のジョージ・W・ブッシュ元大統領は「国民を食べさせるに足る食料を生産できない国は想像できない、そんな国は国際的な圧力に隷属する国になる」とした。これが国際的に見た日本(農業)の実態である。

ただ、食料自給率を上げることは容易ではない、すでに多くの農業施策がなされているが、効果を上げているとは言い難い。全体解は難しいが、食料の生産・消費で地域解を求めれば、道は開けてくる。地域の下水処理場には、その地域の農業に必要な肥料成分(窒素、リン)

料需要の急増やリン鉱石の主要産出国の輸出制限などによりリンの価格が乱高下している。主要産出国の中国(世界シェア32%)や米国(同19%)はすでに戦略物質として輸出を制限している。

一方、人間の体内を通り国内の下水道に流入するリン資源は輸入量の約1割(5.5万トン)。このうち、1.3万トンは下水処理水として公共用水域に放流されている。3.6万トンは埋め立てなどに、約0.6万トンは下水汚泥肥料になると試算されている(図1)。

(2) 自治体の取り組み

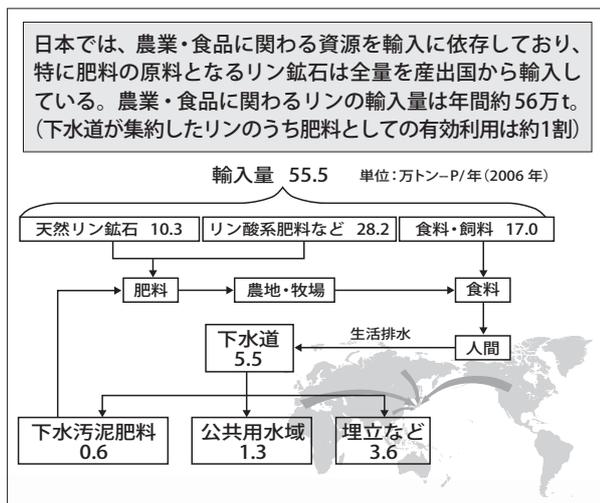
・神戸市の例

国土交通省の公募事業「下水道革新的技術実証事業(B-DASH)」に採択された神戸市東灘処理場に設置された実証プラント(神戸市、水ing、三菱商事アグリサービスで推進) = 写真 = は、13年から1年間運転し、年間8万7200m³の下水汚泥処理から同

食と下水道の連携

日本の食料自給率は約40%(カロリーベース)で、主要先進国中で最低

図1 国内のリン資源の現状



出所: 国土交通省・下水道部「食と下水道の連携」(平成27年7月)

(1) 国内のリン資源の現状

日本は肥料の原料となるリン鉱石を全量輸入し、その総量は年間56万トンとされている。世界的な食



神戸市のリン回収実証プラント
国土交通省 2012 B-DASH プロジェクト
国土技術政策総合研究所 実証プラント
写真提供: 水ing

130トンのリンを回収するメドが立っている。

リン回収のプロセスは、下水汚泥の体積を減らすため、いったんメタン発酵させ、メタンを熱源として活用する。残った汚泥にマグネシウムを加えると、リン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)の結晶になる。MAPはそのまま肥料として使用可能である。

この「神戸再生リン」を活用した配合肥料はJA兵庫六甲で試験販売されている。試験栽培された野菜類(キャベツ、ジャガイモ、ブロッコリー、スイートコーン)は順調に生育し、昨年の下水道展の試食コーナーでも好評だった。

・岐阜市の例

岐阜市は、下水汚泥の焼却灰(年間約1000トン)から年間300トンを「副産リン酸肥料」として回収している。施工はメタウォーターである。リンの回収方法は、下水汚泥の焼却灰に水酸化ナトリウムを加えて加熱し、リン酸イオンを抽出。次に、水酸化カルシウムを加え、リン酸カルシウムと

表 佐賀市下水浄化センターの運転管理

区分	期間	目的	導入処理法
I 海苔養殖期	10～翌3月	栄養塩類の供給	硝化抑制運転
II 海苔休魚期	4～9月	窒素・リン除去	硝化促進運転

して分離し、取り扱いやすいように造粒化している。この肥料は農林水産省の肥料登録を得て「岐阜の大地」として販売されている。

・佐賀市の例

佐賀市は「バイオマス産業都市さが」と銘打って地域資源の循環にチャレンジしている。

下水汚泥を活用した下水消化ガス発電(400kW)の電力を下水処理場で活用し、処理場の電力の4割ほどをまかなっている。消化ガス発電はすでに多くの自治体で実施されているが、興味があるのは下水処理水の活用である。佐賀市の海苔の生産量は10年連続で日本一(12年度)。下水処理水にはリンが多量に含まれているので、冬から春先にかけて放流水中の栄養塩類を増やし、海苔の収穫量や品質を高める試みが行われている(表)。

図2 佐賀市の取り組み



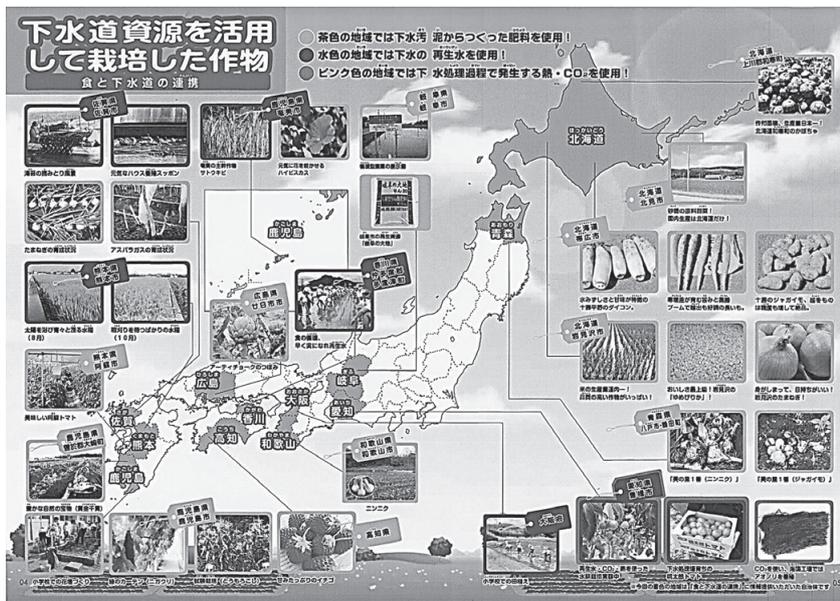
出所: BISTRO 下水道推進チーム第一回会議資料

また、下水汚泥を菌体高温発酵(90℃以上)させることにより、汚泥中の雑草の種子や病原菌が死滅し、良質で完熟した肥料になる。この下水汚泥肥料に地域の食品工場から発生する有機性副産物を混合し、さらに肥料の品質を高め地域の農家に供給している(図2)。

💧 ビストロ下水道

ビストロとは本来、フランスの居酒屋的な存在で、地方からパリに出稼ぎに来た労働者のために、故郷の料理を出した店がビストロの始まりと言われている。国交省下水道部と日本下水道協会は13年8月、「BISTRO 下水道推進戦略チーム」を発足させ、「BISTRO 下水道～レシピブック Ver1, Ver2」(図3)を作成。市民や農業関係者、マスコミなどに積極的にPRしている。下水道資源を活用して作物を栽培する「ビストロ下水道」は発展途上であり、食料生産全体から見れば微々たるものだが、地域内資源の循環として、これから期待される動きである。E

図3 ビストロ下水道・自治体マップ



出所: 国交省・BISTRO 下水道～レシピブック Ver 2.0