

1 5 4. 進化する散水ろ床法

上席調査役兼技術開発企画課長 橋本敏一

散水ろ床法は、生物膜法の一つであり、円形池の中に砕石などのろ材を高さ 1.5～2m 程度に充填し、ろ材の表面に下水を散布することにより、ろ材の表面に付着した生物膜と接触させ、下水を処理する方法です。散水ろ床法では、水と空気の温度差により、冬期は下から上向きに、夏期はその逆向きに、空気の自然対流が生じ、空気中から下水へと酸素が供給されます。散水ろ床法には、標準散水ろ床法と高速散水ろ床法がありますが、わが国では、散水負荷を高くすることにより、施設面積を縮減できることなどから、後者が採用されています。

散水ろ床法の歴史は、活性汚泥法よりも 20 年ほど古く、1893 年にイギリスで初めて稼働しています。1922 年（大正 11 年）にわが国で最初に稼働した東京都の三河島処理場でも、散水ろ床法が採用されています。

散水ろ床法は、活性汚泥法と比較して、流入下水の負荷変動に強い、汚泥の返送などがないために維持管理が容易、温度の影響を受けにくい、また、建設費や維持管理費が安いなどの長所を有しています。活性汚泥法では、処理に必要な酸素を供給（曝気）するための電力消費量が大きく、標準活性汚泥法での水処理に係る電力消費量は、処理水量 1m³あたり平均で 0.2kWh 程度ですが、散水ろ床法では、上述したとおり、気液接触により自然に酸素を供給し、曝気が不要であるため、水処理に係る電力消費量は比較的小さく、0.1kWh/m³を下まわります。

一方、散水ろ床法では、臭気やろ床バエが発生する、ろ床から剥離した微細な浮遊物(SS)により処理水の透視度が低い、施設の必要面積が大きいなどの短所があります。そのため、散水ろ床法は、世界中では現在も多数の下水処理場で稼働していますが、わが国では、平成 25 年度末現在、全国 2,142 箇所 of 下水処理場のうち、わずか 2 箇所となっています。因みに、今から 40 年前の昭和 51 年には 29 箇所の下水処理場で稼働していましたが、その 10 年後には 12 箇所、さらにその 10 年後には 4 箇所に減少しています。

しかし、近年、下水処理場における省エネルギー化や温室効果ガス排出量の削減、維持管理費の低減などへの要請の高まりや、人口減少社会における下水道技術者の不足への対応などの観点から、電力消費量が少なく、維持管理も容易な散水ろ床法の原理を活用するとともに、従来の散水ろ床法における短所を克服する、新たな水処理技術が標準活性汚泥法の代替技術として着目されています。

このような新たな水処理技術の例としては、JS が地方公共団体や民間企業、大学等と共同で提案し、国土交通省の下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）に採択された「無曝気循環式水処理技術」（平成 26 年度採択）や「DHS システムを用いた水量変動追従型水処理技術」（平成 28 年度採択）が挙げられます。

各技術の詳細は、別の機会にご紹介したと思いますが、いずれの技術も、砕石よりも優れた独自の特長を有する新たなろ材（担体）を利用することにより、従来の散水ろ床法が有する課題の解決を図るとともに、ろ床の後段に独自のろ過技術を組合せることにより、処理水質の向上を図っています。

散水ろ床法の例のように、過去にはその課題が克服できなかった技術であっても、現在の技術でこれを克服することにより、未来のニーズにあった新たな技術へと進化できるものが、まだまだ沢山あるように思いますが、いかがでしょうか。