

CS-98

コンパクトウエットランドによる河川水質浄化（その1）

新日本製鐵（株）正会員○三木理 建設省土木研究所 正会員 中村圭吾（財）土木研究センター 田島正八（株）大阪防水建設社 沢野寛治（株）奥村組 白石祐彰 鹿島建設（株）加藤洋（株）加藤建設 濱田良幸 カナツ技建工業（株）稲田 郷（株）協和エクシオ 新居理（株）熊谷組 佐々木静郎 三信建設工業（株）正会員 新坂孝志 日特建設（株）玉木和之 日本建鐵（株）石田光

1. はじめに

ウエットランド（湿地）を用いた浄化プロセスは、自然環境を保全しつつ、安価で管理が容易な水処理技術として、世界各国で開発、適用が進められている。人工ウエットランドとしては、大きく分けて表面流方式と浸透流方式があるが、このような従来型の人工ウエットランドは、単位面積当たりの浄化速度が小さいため、必要面積が大きくなる課題がある。このため、従来のウエットランドのままでは、日本の市街地の汚濁河川に適用が難しい。そこで、本研究では、処理効率を高めた省面積型ウエットランド（以下、コンパクトウエットランドと述べる）の開発を目的として、れきおよび空間率が95%程度ある担体を充填した鉛直浸透流方式の人工ウエットランド2系列と従来の表面流方式のウエットランドのバリエーション1系列を建設し、平成9年8月から実証実験を開始した。従来のウエットランド方式よりも1/5から1/10の省面積化を狙っている。ここでは、コンパクトウエットランドの建設直後の河川水質浄化の状況を報告する。なお、本研究は、建設省土木研究所、（財）土木研究センターと民間11社による共同研究で実施したものである。

2. 実験方法

2.1 対象河川と実験場所

群馬県板倉町の谷田川を実験対象とし、谷田川上流部の渡良瀬遊水池近辺にバリエーション1を建設した。

2.2 実験方法

河川浄化プロセスのフローを図1に示す。

前処理として沈砂池と糸状生物担体充填リアクターを設け、この後段にウエットランドを3系列設置している。糸状生物担体充填リアクターでは、BOD成分が効率的に除去される。ウエットランドには、リアクター処理水及び糸状生物担体から剥離した汚泥が流入し、高度処理が行われる。ウエットランド1系列の大きさは4m×12.5mで、今回の実験の処理水量は30m³/dayである。

浸透流方式は、空間率を無視したみかけの水理学的滞留時間（HRT）が約1日、また水面積負荷が0.6m³/m²・dayである。浸透流方式に充填したれきは径20-40mmの単粒度砕石である。人工メディアは、合成繊維を主原料とした500mm×2000mm×厚み50mmの担体で、10層積み重ねてある。目詰まりを少なくするため、鉛直流方式を採用している。表面流方式は、水深100mmである。

ヨシの植え付けは、平成9年6月から8月にかけて地下茎植えおよび茎挿しで行った。8月初旬から通水を開始し、8月下旬から水質分析を開始した。

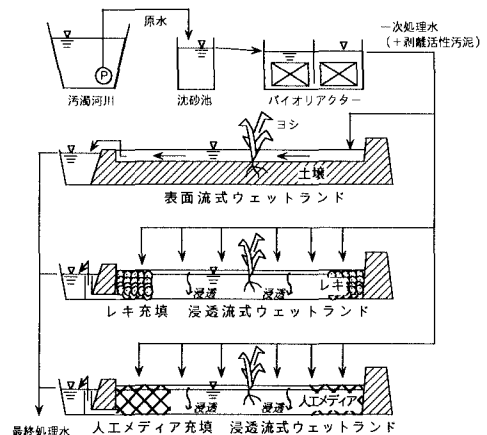


図1 コンパクトウエットランドの処理フロー

キーワード：コンパクトウエットランド、河川浄化、担体、鉛直流、浸透流、高効率化

連絡先：〒100-71 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本製鐵（株）水処理施設部

電話 03-3275-6464 fax 03-3275-6781

3. 実験結果および考察

今回は、植生であるヨシが十分に育っていない¹⁾アト建設直後の実験結果である。従って、得られたデータは、浸透流方式と表面流方式、および充填した担体の差に起因していると推定される。

3. 1 pH、DO

図2にpHの経日変化を示す。pHは、表面流方式において上昇する傾向があった。これは、発生した藻類による炭酸同化作用の影響によるものと推定される。一方、浸透流方式においては、pHの上昇は見られなかった。DOについては、表面流方式の場合、飽和濃度に近かったが、浸透流方式の場合は、かなり低下する傾向が見られた。

3. 2 浮遊物質（SS）、クロロフィルa、透視度

図2にSS、クロロフィルaの経日変化を示す。

ウェットランドへの流入水（1次処理水）のSS濃度は、10-30mg/lであったが、浸透流方式では、1 mg/l以下となった。これは、充填した担体による吸着・ろ過効果によるものと考えられる。空間率の高い人工²⁾ガニアでも、れきと同等以上の結果が得られた。一方、表面流方式は、ろ過効果が期待できず、また、発生した藻類の流出のため、やや高いSS値となった。クロロフィルaについても同様の傾向があり、浸透流方式が表面流方式より良好な結果が得られた。

また、透視度については、流入水が8cmから60cmとかなり変動したが、浸透流方式では、100cm以上あり極めて清澄な水質であった。一方、表面流方式の透視度は、50cmから100cm程度で浸透流方式よりもやや劣っていた。

3. 3 窒素・リン

図2にT-N、T-Pの経日変化を示す。

ウェットランドへの流入水のT-N濃度は、2-3mg/lであった。T-Nの除去率は、ウェットランドで大きな差は認められず、20-50%程度で推移した。また、流入水のT-P濃度は、0.1-0.2 mg/lであった。T-Pの除去率も、ウェットランドで大きな差は見られず、50-60%程度で推移した。なお、NO₃-N、PO₄-Pの減少は、現段階までの実験では確認できなかった。

3. 4 有機物

BODの除去率は、浸透流方式の場合50%程度あり、表面流方式の20-30%よりも良好な結果が得られた。溶解性TOCの除去の差が顕著に認められなかったことから、これは主としてろ過効果による、有機性SSの除去によるものと推定される。

4. おわりに

ウェットランド3系列の建設直後の河川浄化水質を評価した。この結果、同じ水量負荷の基で、浸透流方式は、表面流方式よりも処理水質が良好な結果が得られた。今後、ヨシ生育後の処理性能や水量負荷を更に上昇させた場合の処理性能評価等を実施する予定である。

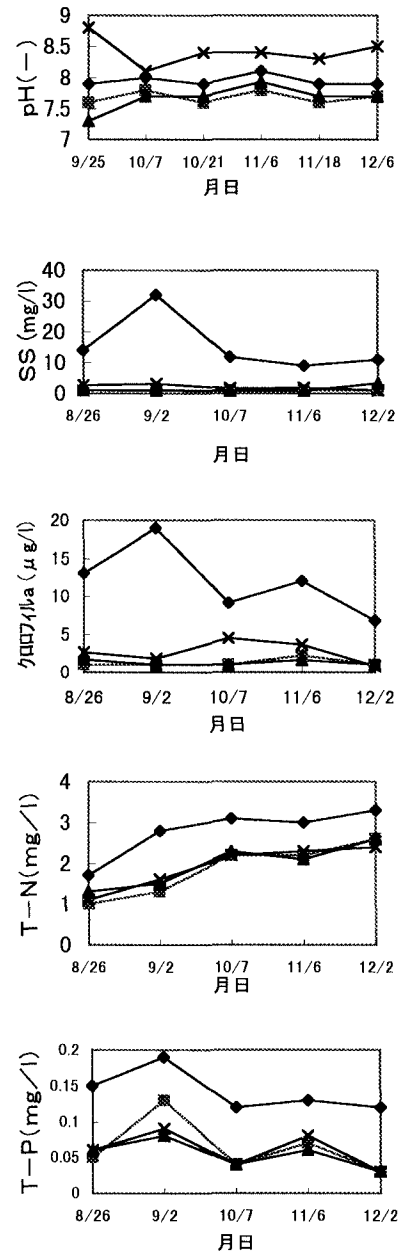


図2 水質の経日変化

- ◆：流入水（1次処理水）
- ×：表面流
- ：人工²⁾ガニア充填浸透流
- ▲：れき充填浸透流