



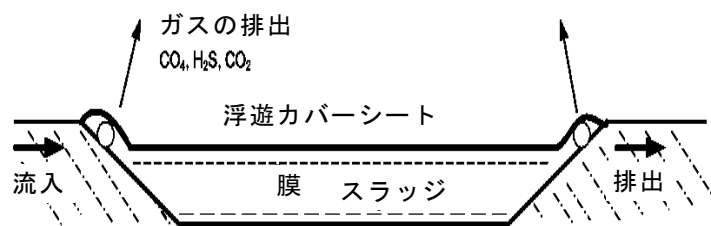
汚水処理におけるジオシンセティックス

Prepared by M. Sadlier¹⁾
Translated by T. Mukunoki²⁾ & T. Katsumi³⁾

ジオシンセティックスは、汚水処理施設において様々な用途に用いられている。最も普及した用途としては、好気性および嫌気性の反応で水処理を行っているラグーンへの適用が挙げられる。この他には、透水性が比較的大きいジオテキスタイルをチューブ状に加工してその中にヘドロを封入し、蒸発促進による脱水処理や自重圧密に伴う脱水処理にも適用されている。

被覆式嫌気性ラグーン

有機物濃度が適度に高い汚水がラグーンの中に数日間貯留されると、活性のある嫌気性汚泥がラグーン底部に堆積する。カバー被覆が施されていないラグーンでは、底部に嫌気性の分解活性が生じており、表面ほど好気性となっている。



このようなラグーンでは、浮遊カバーシート（被覆シート）を用いてラグーン表面を被覆することにより、

- (a) 曝気することによって嫌気性の分解活性を促進させる
- (b) 燃料として使用可能なガス（特にメタンガス）を回収する
- (c) 嫌気性分解過程における悪臭拡散を軽減する

といった目的を果たすことができる。

一般にこれらのラグーンでは、BOD濃度が $400\text{--}5000\text{ kg/m}^3$ の汚水を受け入れ、ラグーン処理によって BOD濃度を 90–95%まで低減して出水している。この処理にかかる時間は一般に4–7日である。嫌気過程は概ね自己（自然）処理であり、唯一機械を用いて人工的な処理を施すのは、汚水をラグーンに移すときと出水口からそれを排水するときである。ラグーン底部に大量に堆積したヘドロと被覆シートの直下の表面の水垢を処理するシステムが必要な場合があるが、これは汚水の特性とシステムの機能に依存する。



好気性ラグーン

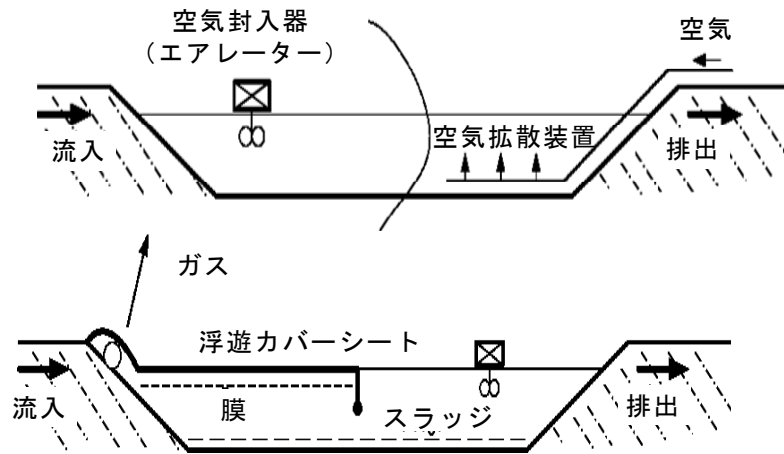
好気性システムでは、汚水内に空気を入れるためにラグーン表面に空気封入器（エアレーター）もしくは空気拡散装置のいずれかを使用する。この手法では、汚水中の有機物が消費され、そのほとんどが結果的に二酸化炭素として空気中に放出される。

これらの好気性システムは、空気封入システムを管理・制御するために精密な空気注用量がモニタリングされ、定期的にラグーン底部に堆積するヘドロを除去する作業が必要となる。好気性ラグーンでは、BOD濃度が $500\text{--}1500\text{ kg/m}^3$ の汚水を取り込み、ラグーン処理によって BOD濃度を約 90%まで低減して出水している。その処理貯留時間は一般に4–7日である。

嫌気性および好気性機能を備えたラグーン

多くの污水处理施設では、嫌気処理と好気処理を組み合わせた処理過程、あるいは二つの処理をそれぞれ実施するシステムを適用している。これは、特にジオメンブレンを用いた被覆シートをラグーンに適用している場合に、容易に実施できる。

これらの統合システムは BOD 濃度が 5000kg/m^3 の汚水を受け入れて 100kg/m^3 以下の低濃度で出水させている。総貯留時間は 10 日のオーダーであるが、いくつかのラグーンシステムでは最終仕上げのラグーンや植物を用いたろ過・灌漑の手法を適用しているものもある。これらの統合システムは、発生したメタンガスをエアレーションのエネルギー源として利用する機能を有している。



ジオシンセティックスの適用

これらのラグーンシステムにおけるジオシンセティックスの典型的な適用用途は遮水ライナーや浮遊カバーシステムであるが、状況に応じて様々な使用の仕方がある。

以下に、その事例を列挙する。

- 遮水ライナーシステム：ジオメンブレンや、土やコンクリートカバーと組み合わせてジオシンセティックスクレイライナー (GCL) が、ライナーシステムに用いられる。
- カバーシステム：カバーの設計は様々な要因によって変わりうるものである。例えば、排出水のレベルやガス収集などに関わる施設の運転、カバーの設計に制限を与える可能性がある施工上の制約、などである。
- 蒸発促進：典型的な暗い色 (黒色) のジオメンブレンシートを汚水の浅い位置に設置すると、太陽光線を吸収して汚水の温度上昇をもたらし、水の蒸発を促進させることができる。この方法は、汚水の埋立処分や塩分および鉍物除去の目的で使用される手法である。汚水貯水池表面における浮遊被覆シートは、被覆シートから雨水を収集する目的があるのと同様に、雨季において汚水の体積が増加することを避ける目的においても設置される。
- ヘドロのろ過：ジオチューブは、適用初期においては防波堤やそれに相当する構造物を建設するために浚渫砂を再利用する道具として開発されたものであった。最近ではこれらのろ過機能は、高含水率のヘドロをろ過するためにも使用でき、また急速に乾燥させてトラック輸送する際にヘドロ内の汚水を漏らすことなく固体の状態にする役割も果たしている。

1) Geosynthetic Consultants, Australia. 2) Kumamoto University, Japan. 3) Kyoto University, Japan.

IGS について

国際ジオシンセティックス学会 (IGS) は、ジオテキスタイルとジオメンブレンおよびそれに関連した製品と技術の科学的・工学的発展に寄与することを目的に設立されました。IGS では、技術情報「IGS ニュース」と 2 つの公式論文集「Geosynthetics International (www.geosynthetics-international.com)」および「Geotextiles and Geomembranes (www.elsevier.com/locate/geotexmen)」を刊行しています。IGS のより詳しい活動については、公式 HP (www.geosyntheticssociety.org)もしくは事務局(IGSsec@aol.com)までお問い合わせください。

免責事項：本リーフレットは、国際ジオシンセティックス学会教育委員会によって編集されました。実務の現状について公平な記述が期されています。しかしながら、国際ジオシンセティックス学会は本リーフレット内容の使用による如何なる責任を負いません。また、本リーフレットの一部あるいは全てを複写・複製して使用する場合は、必ず参照元(本リーフレット)を明記して下さい。