

## VII-14

### 畜産廃水のエネルギー低負荷型処理システムの開発に関する研究

岩手大学工学部 学生員 ○高井宏之

同上 正 員 伊藤 歩 相沢治郎 海田輝之

岩手県農業研究センター 大池裕治

#### 1. はじめに

畜産排泄物はコンポスト後還元されている場合もあるが、特に、降水時や雪解け時に排泄物が水環境中に排出され、その負荷量は非常に大きく汚濁の主要な要因となっている。また、牧場が流域の上流部に位置している場合が多く、下流部で水道水源として取水されている場合もある。平成16年11月1日から「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が施行され、畜産廃水の適切な管理や処理がいっそう求められている。本研究では畜産廃水中の浮遊物質と有機物を沿岸部で不要となったカキ殻を浄化微生物の付着担体とした反応槽で除去し、さらに反応槽からの流出水中の窒素やリンを植物による摂取によって除去する低エネルギー型処理システムを現地に設置して検討した。

#### 2. 実験装置及び方法

図-1に浄化処理施設の模式図を示す。本研究に用いた廃水は肉牛飼育のための牧場のコンクリートパドックからの流出水である。水路の流入部には簡易沈殿地(7m<sup>3</sup>)を設置し、さらに、既存のU字型排水溝6.2m<sup>3</sup>(長さ約40m、幅42cm、深さ37cm)を10m毎に堰で区切り、長さ10mの小反応槽を4つ直列に連結したものにカキ殻を充填(空隙率約70%,4.3m<sup>3</sup>)して反応槽とした。反応槽からの流出水を人工湿地63m<sup>2</sup>(長さ9m 幅7m)にリードカナリーグラスを移植し、

流入させた。反応槽の採水地点として

は、パドックから沈殿地への流入点、水路への流入点、各小反応槽の出口4箇所及び人工湿地からの流出点の合計7箇所とした。また、調査期間は9~10月の4日間に計15回、気候的条件を同じにするため降水時に採水した。分析項目は流量、水温、pH、SS、TOC、T-N、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、T-P、PO<sub>4</sub>-Pとした。

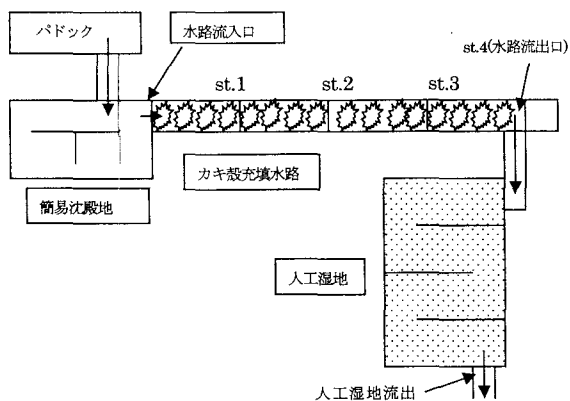


図-1 浄化処理施設の模式図

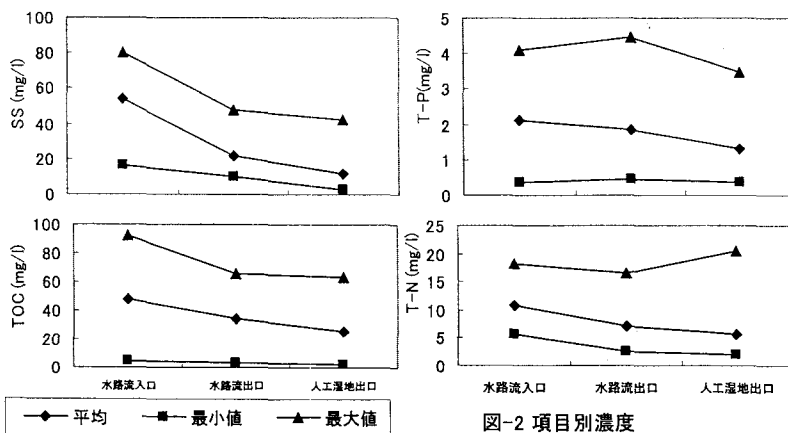


図-2 項目別濃度

#### 3. 結果及び考察

パドック廃水は質、量が時間によって異なり、流入水のデータがかなりばらついていた。そこで、水路の流入水、流出水及び人工湿地流出水のSS、TOC、T-N及びT-Pの平均、最大及び最小値を図-2に示す。流入水の最大値でも排水基準以下ではあるが、下水に比べSSやTOCに対するT-NとT-Pの比率が若干高いことが特徴的である。平均値でみると各水質項目とも水路と人工湿地で確実に低下していることが分かる。図-3及び図-4に一例として

浄化施設各点での各水質項目の濃度変化を示す。この時の流量は 1.0m<sup>3</sup>/h であった。沈殿池流入水のデータより、窒素については有機性の割合が高く、硝酸及び亜硝酸性窒素はわずかであり、リンについては有機性のものが半分以上占めていたことが分かる。各水質とも 4 つの小反応槽と人工湿地で低下している。また、SS に関しては水路流入から st.2 までは急激に減少しているが、st.2 から st.4 まではゆるやかに減少している。一方、TOC の低下は SS に比べてゆるやかであり、NO<sub>3</sub>-N 以外のその他の項目はさらにゆるやかであった。図-5 に SS、TOC、T-P 及び T-N の流下に伴う濃度変化を片対数紙上に示す。これより各水質項目ともに直線的に減少しており、除去は 1 次反応に従って行われていると言え、他のデータでも同様の傾向を示していた。次に、図-6 に水路、人工湿地及び全体での各水質の除去率の平均値を示す。まず、SS は装置全体で 79%、水路で 61%と特に除去率が高くなっており、物理的な除去能力が高いことが分かる。次に、窒素に関しては装置全体での T-N、NH<sub>4</sub>、NO<sub>3</sub>-N 及び有機性窒素の除去率は各々 48、58、10、50%、水路では各々 34、36、2、38%となった。NO<sub>3</sub>-N 以外は水路及び全体で除去できているが、NO<sub>3</sub>-N は増えており、硝化が起きているものとする。人工湿地では NO<sub>3</sub>-N の除去を期待したが -12%と増えており、これは土壌からの脱着も考えられる。リンに関しては、水路で T-P、PO<sub>4</sub>-P 及び有機性リンの除去率は各々 14、20、9%、人工湿地では各々はほぼ 26%、装置全体では各々 40、46、35%となり、特徴的なのは水路より人工湿地の方が除去できていることが分かる。TOC に関しては水路 28%、人工湿地 19%、装置全体で 46%とかなり除去できていた。

装置全体として考えると有機性の窒素とリンの除去率が各々 50、35%、TOC が 46%とかなり高くなっており有機態や浮遊性の窒素やリン、有機物が除去できていることが分かる。

#### 4. まとめ

本研究ではカキ殻を充填させた反応槽で主に浮遊物質、有機物が除去でき、人工湿地では主にリンが除去できたとと言える。今後の課題は廃水の色素低減についても検討が必要である。

#### <参考文献>

- 1) 自然システムを利用した水質浄化, 石崎勝義, 楠田哲也監訳, 技報堂出版, 2001
- 2) (社)海と渚環境美化推進機構, 農畜水産地域連携水環境保全推進事業報告書, 平成 15 年 3 月

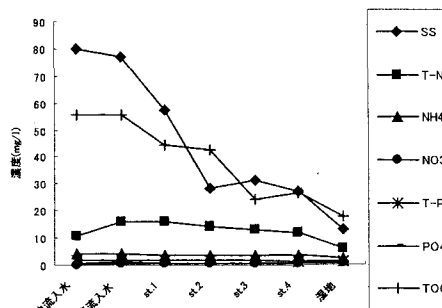


図-3 項目別濃度(9月19日12:00)

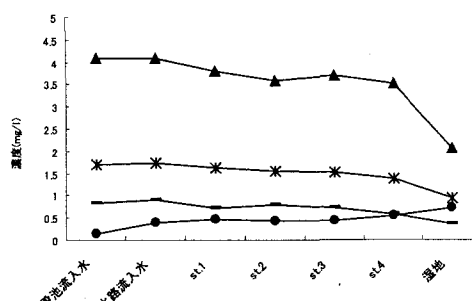


図-4 項目別濃度(9月19日12:00 下部拡大)

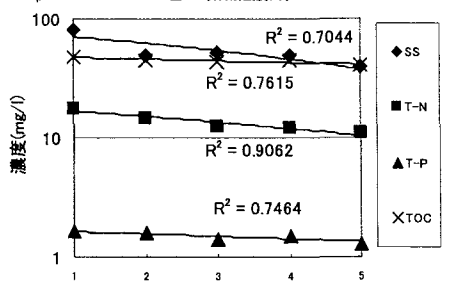


図-5 水路での項目別濃度(9月19日12:00)

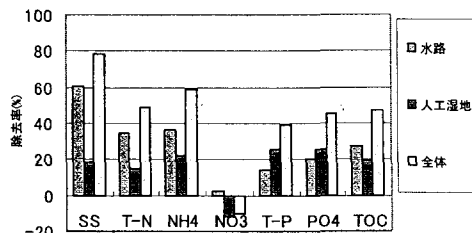


図-6 項目別除去率