

自然浄化能を利用した開放型牛舎パドック由来の汚水処理

齋藤美緒・半杭真一

(福島県畜産試験場沼尻支場)

Wastewater Treatment with Natural System as Countermeasures for Freebarn Paddock

Mio SAITO and Shinichi HANGUI

(Fukushima Animal Husbandry Experiment Station Numajiri Branch)

(3) 処理能力調査

水路型ラグーン流入口、水路型ラグーンと人工湿地の中間、人工湿地排水口の通過水をそれぞれ原水、一次処理水、二次処理水として平成15年4月18日に採水し、BOD・透視度・PHを測定した。また、平成15年5月14日に原水、一次、二次処理水のほか水路型ラグーンの流入口側から1~4段目の貯留水を採水し、全窒素・全リン・PH・透視度を測定した。なお、全窒素はケルダール法、全リンは比色法により測定した。

また、融雪後に固液分離施設に残った固形物の重量および水路型ラグーン清掃直前の沈殿物厚を測定した。

1 はじめに

黒毛和種繁殖牛を夏期は放牧、冬期は開放型牛舎で飼養する場合、冬期間に堆積した排せつ物から融雪とともに汚水が発生する。この汚水を処理するために、維持管理経費および労力の少ない自然浄化能を利用した施設として、平成14年12月に固液分離施設と水路型ラグーンおよび人工湿地を連結して設置した。平成15年の融雪時期(4-5月)に発生した汚水の浄化能力を調べたので報告する。

2 試験方法

(1) 施設の概要

施設の模式図を図1に示す。

固液分離施設は20m×20m、2%勾配の枠付コンクリート盤で、パドックの家畜排せつ物と雪の混合物を堆積する。融雪期に汚水は水路型ラグーンに流れる。

水路型ラグーンは幅1m、深さ0.6m、長さ48mの水路を4段に折り、段毎に区切ってあり、固形物の沈殿を図る。オーバーフローした汚水は人工湿地に流れる。

人工湿地はベントナイトで防水した長方形の土構造物(350m²、299m³)で、底部の有孔管から排水する。

(2) 融雪汚水発生量の調査

平成14および15年の4月11日~5月15日に水路型ラグーン流入口(平成14年は予定位置)に設置した25mm乾式水道メーターにより日水量を測定した。

3 試験結果及び考察

(1) 汚水発生量

融雪期の汚水発生量を図2に示した。

両年とも4月上旬より増加し、4月中旬を境に漸減した。平成15年4月中旬の汚水発生量は12-13m³/日であった。なお、平成14年4月26日から5月7日は旧施設の汚泥除去作業により欠測した。

(2) 処理能力

沈殿固形物量を表1に示した。

固液分離施設から12tの固形物と水路型ラグーンから1段目が1.7m³と最も多く、順次少なくなり、4段目では約1/10の0.15m³で計3m³の沈殿物が堆積していた。

次に、水路型ラグーンにおける水質の変化を図3に示した。

T-Nと沈殿物堆積厚が指数関数的に減少していたので関連を調べたところ、図4のとおり高い相関が

得られた。一方、T-P は直線的に低下し、透視度は順次高くなった。このことから、水路型ラグーンの窒素除去は沈殿によるところが大きいと考えられる。

BOD、T-P は水路型ラグーンより人工湿地での除去割合が高い傾向がみられた。

施設全体の処理能力を表2にまとめた。

BOD は220mg/L が水路型ラグーン通過後には160mg/L に、人工湿地通過後には94mg/L に低下し、全体で57%、1.64kg/日が除去された。

T-N は274mg/L が水路型ラグーン通過後には18mg/L に、人工湿地通過後には6mg/L に低下し、全体で98%、0.54kg/日が除去された。

T-P は114mg/L が水路型ラグーン通過後には33mg/L に、人工湿地通過後には1mg/L に低下し、全体で99%、0.23kg/日が除去された。

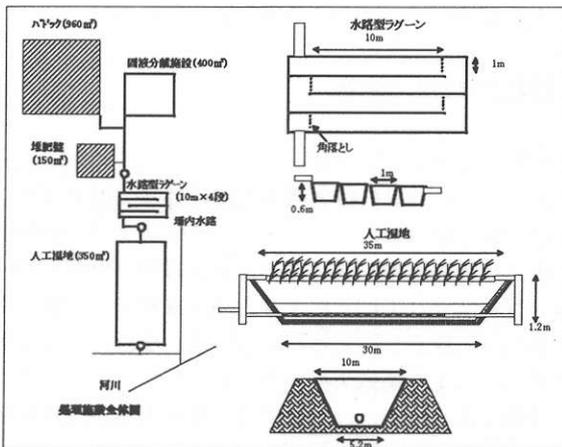


図1 施設の模式図

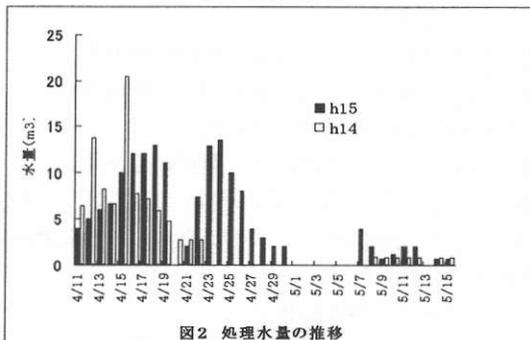


図2 処理水量の推移

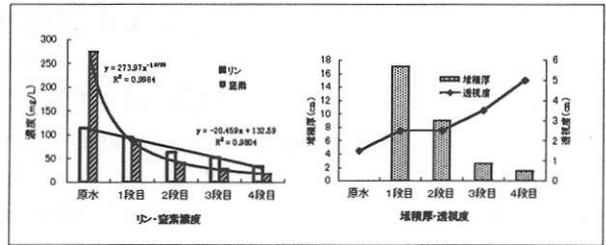


図3 水路型ラグーンにおける1~4段目の水質変化

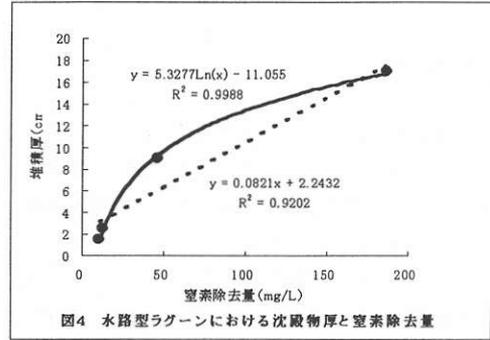


図4 水路型ラグーンにおける沈殿物堆積厚と窒素除去量

表1 施設の除去固形物

施設	沈殿物堆積厚(cm)	除去量
固液分離施設	—	12t
ラグーン1段目	17	1.7 m ³
ラグーン2段目	9	0.9 m ³
ラグーン3段目	2.5	0.25 m ³
ラグーン4段目	1.5	0.15 m ³
人工湿地	—	0

4 ま と め

沼尻支場の開放型牛舎周辺では、4月~5月にかけてパドック由来汚水が5-15m³/日発生し、この汚水が水路型ラグーンを通過することで固形物が沈殿し、93%のT-Nが除去できた。さらに、人工湿地を通過することで、BOD、T-Pも浄化され、合計でBOD 1.64kg/日、T-N 0.54kg/日、T-P 0.23kg/日の除去が認められた。

今回は1年目かつ植栽前の人工湿地であったが、今後は、浄化用植物の植栽や経年変化が浄化能に及ぼす影響を明らかにする必要がある。また、湿地でミカヅキモ、ミドリムシ、アオコ類などが観察されており、湿地の水生生物の状況についても継続的に調査を行う必要がある。

表2 施設の処理能力

	採水日 の水量	一次処理水(水路型ラグーン通過)				二次処理水(人工湿地通過)			施設全体	
		濃度	濃度	除去率	除去量	濃度	除去率	除去量	除去率	除去量
	m ³ /日	mg/L	mg/L	%	kg/日	mg/L	%	kg/日	%	kg/日
BOD	13	220	160	27.3	0.78	94	41.3	0.858	57.3	1.64
T-N	2	274	18	93.4	0.512	6	66.7	0.024	97.8	0.54
T-P	2	114	33	71.1	0.162	1	97	0.064	99.1	0.23
PH		6.98	7.75			7.23				
透視度		2.0	5.5			22.0				