

## 凝縮水を活用した汚水中の窒素及びリン除去

化学・環境部

### 1 はじめに

本県は、畜産食料品製造業や水産食料品製造業が盛んで、その汚水には動物性蛋白質が多いことから、窒素及びリンの濃度が高い傾向にあります。このため、窒素の濃度が高い場合は排水基準を満たすことが困難であることやリンが沈殿槽や汚泥貯留槽で再放出するという課題があります。そこで、安定で確実な窒素及びリンの除去方法が望まれています。一方、焼酎蒸留粕（以下、焼酎粕という）については、海洋投入処分の規制に伴い、陸上処理への移行が進んでいます。その中で飼料化プラントが稼働していますが、そのプラントでは濃縮工程時に気化した後、凝縮させた液体（以下、凝縮水という）が得られます。

この凝縮水を活用して、高濃度の窒素・リンを含む汚水から、その成分を除去する方法を検討しました。その結果、排水基準を満たす濃度まで低減でき、凝縮水が汚水処理において窒素、リン除去に有効であることが分かりました。

また、「排水中の窒素またはリンを除去する方法」として2006年4月に特許を取得しています。（特許3797114号）

### 2 実験および結果

実験では、試薬から表1のように調整した人工汚水を用いました。

表1 人工汚水の組成

成分	濃度
BOD	2,000 mg/L
TOC(有機体炭素)	1,450 mg/L
窒素	400 mg/L
リン	40 mg/L

処理フローは、図1のとおりで第1槽に汚水を80mL/hrで流入させ、循環式による硝化脱窒を行いました。各槽は、第1槽(5L)、第2槽(15L)で、第2槽の処理水は、流入量に対して4~5倍量を第1槽に返送しました。

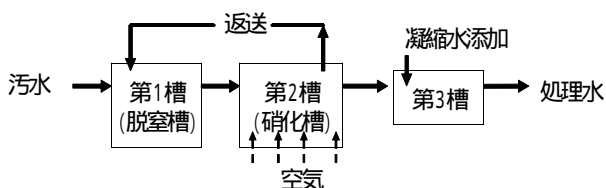


図1 排水の処理フロー

第2槽までの処理水の性状は、表2のとおりでBODは十分に処理されていますが、窒素・リンはかなり残存しています。

表2 第2槽までの処理水の性状

成分	濃度	除去率(%)
BOD	29 mg/L	98.6
TOC	51 mg/L	96.5
窒素	108 mg/L	74.0
リン	45 mg/L	>100

そこで、第3槽に表3の性状の凝縮水を適宜希釈して加え脱窒を促しました。

表3 凝縮水の性状

成分	分析値
pH	3.4 (20.5)
BOD	11,300 mg/L
TOC	4,200 mg/L
窒素	20 mg/L
リン	<1 mg/L

凝縮水をBOD/窒素 = 3と5になるように添加した系では窒素は減少しましたが、無添加とBOD/窒素 = 1はほぼ同等の濃度でした。

BOD/窒素 = 3の系では窒素は、39mg/Lに、BOD/窒素 = 5の系では窒素は、20mg/Lにまで除去でき、どちらも排水基準を満足しました。

残存BODまで考慮に入れると窒素濃度の3倍になるように凝縮水を添加するのが望ましいことが分かりました。

一方、リン除去に関しては、凝縮水の添加だけでは、リン濃度が32mg/Lまでしか減少せず、除去率は20%でした。

このため、窒素とリン除去を行うために、第3槽に凝縮水と同時に塩化カルシウム水溶液を添加（カルシウムの濃度が100mg/Lになるように添加）したところ、窒素の残存量は、6~9mg/L、リンの残存量は8mg/Lになり、排水基準を満たすところまで除去できることが分かりました。

### 3 おわりに

本研究の詳細については、平成16年度鹿児島県工業技術センター研究報告に掲載されています。また、当センターのホームページ (<http://www.kagoshima-it.go.jp/>) でも公開しております。