

### 超深層曝気法による澱粉工場廃液処理

榊竹中土木 技術・生産本部 正会員 ○中野 圭輔 正会員 藤田 豊彦  
榊竹中土木 営業本部 森嶋 章  
榊竹中土木 北海道支店 神田 雅之

#### 1. はじめに

北海道には、馬鈴薯を原料とする澱粉工場が十数箇所あるが、そこで発生する澱粉を搾り取った後の高濃度有機廃液（デカンター汁液）が悪臭の発生等で問題となり、各工場が対策を進めている。

現在、嫌気性処理と好気性処理を組み合わせた方法による処理などを導入している工場もあるが、なお一層の効率化や環境対策が求められている。

そのような状況を踏まえ、JA 清里工場にて超深層曝気法によるデカンター汁液の越年貯留水の臭気低減効果および排水負荷低減効果の評価を実施した。

#### 2. 計画概要

JA 清里工場では、デカンター汁液は液肥として農地へ還元（散布）して処理していたが、散布時の臭気発生が問題となっていた。そこで、平成22年度より臭気、排水負荷低減を目的として、主原因であるデカンター汁液の越年貯留水（毎年約6000m<sup>3</sup>）の処理を開始した。

一般的に活性汚泥法は BOD 容積負荷 0.3～0.8kg/m<sup>3</sup>・日程度で運転されるが、超深層曝気法は 2～4kg/m<sup>3</sup>・日程度<sup>1)</sup> まで負荷を高められるためスペース化が図られる。さらに反応槽の大部分を地中に設置でき、気温低下時も保温効果が期待できるため北海道において有利な水処理方法である。

処理前の原水 BOD 約 10,000mg/L、運転可能日数 200 日/年(5 月～11 月) の条件に対し、BOD 容積負荷を 3.0kg/m<sup>3</sup>・日、シャフトはφ1.5m、深さ 45m の形状とした。

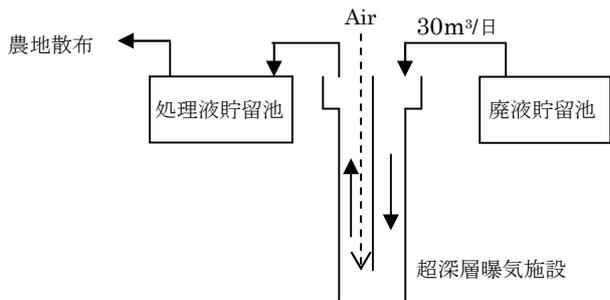


図1 処理フロー

また、処理液は沈殿分離せずに活性汚泥とともに新規の貯留池に貯留し、必要な時に液肥として農地散布する形とした。

#### 3. 運転状況

平成22年6月に設置工事が完了し、平成22年度は6月末より運転を開始、約4カ月(121日間)稼働した。処理量は3,388m<sup>3</sup>であり、28m<sup>3</sup>/日であった。送気量は3.0m<sup>3</sup>N/minで運転し、コンプレッサー部での送気圧は0.6MPa、温度は外気温+15℃である。運転開始から2週間程度で ORP,DO が安定し、MLSS は 2,000mg/L 程度となった。また、デカンター汁液は送気すると盛んに発泡するため、ヘッドタンクの処理水を循環し散布する消泡装置を設置した。



図2 運転状況

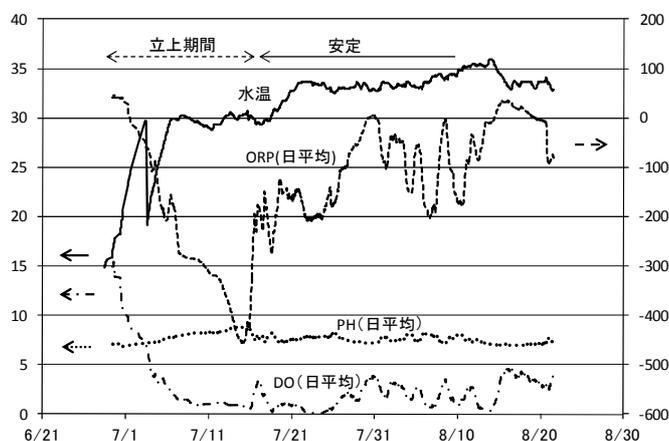


図3 水質モニタデータ

キーワード：澱粉工場廃液、有機廃液処理、超深層曝気法、好気性処理

連絡先：〒270-1395 千葉県印西市大塚 1-5-1 竹中土木 中野圭輔 tel 0476-77-1366 Email:nakano-ke@takenaka-doboku.co.jp

4. 処理状況

表1にBOD、窒素、リンの処理状況を示す。運転開始直後は原水のBODが設計より高く、曝気槽内の活性汚泥としての除去率は全量で75%であったが、その後原水BODが低下し、除去率は全量で90%以上となり、溶解性BODについては99%以上を除去することができた。窒素については全窒素では8/19採取のデータ以外は大きな除去効果は見られないが、溶解性窒素は低減している。窒素の性状(表2)としては処理後にアンモニア性窒素が減少し、非溶解性の有機体窒素が増加した。リンでは、処理による溶解性リンの減少が大きく、除去率は8/19採取分以外は60%以上であった。

表1 処理状況一覧

採取日		7月15日		8月19日		10月26日	
		原水	処理水	原水	処理水	原水	処理水
BOD	全量	15000	3700	10000	710	9200	490
	溶解性	14000	2600	10000	29	8000	86
窒素	全量	1380	1320	1030	331	840	640
	溶解性	1380	1080	1000	46	821	417
リン	全量	116	86.4	100	110	57.7	46.9
	溶解性	116	43.4	96.5	60.2	52.6	15.2

表2 窒素性状の変化(8/19採取)

項目		原水	処理水
NH4-N	全量	875	104
	溶解性	856	14.6
有機体窒素	全量	155	226
	溶解性	143	30.9
NO2,NO3-N	全量	1.3	1.4
	溶解性	1.3	0.1

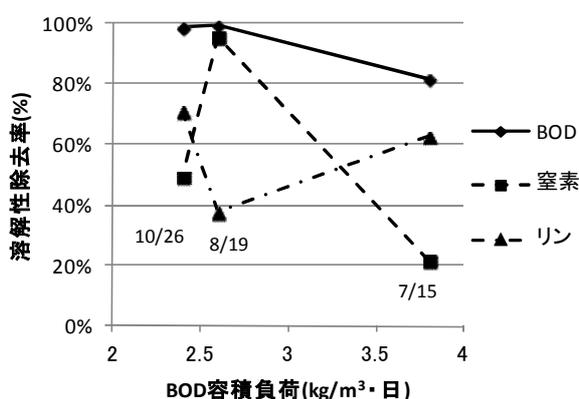


図4 BOD容積負荷と除去率

図4にBOD容積負荷と溶解性BOD、窒素、リン除去率の関係を示す。なお、各採取日の日平均気温は7/15が18.8℃、8/19は21.5℃、10/26は5.9℃であった。溶解性BODの除去はBOD容積負荷が3.8kg/m³・日

であった7/15は80%程度であるが、日平均気温が5.9℃であった10/26においても良好な処理ができた。溶解性窒素の除去率は日平均気温が最も高い8/19が顕著に高く、アンモニオストリッピングによる脱窒と考えられる。また、溶解性リンは活性汚泥形成が増殖する立ち上げ時期にあたる7/15において高負荷でも除去率が高く、10/26においては気温が低いものの低負荷であれば除去率が高い結果となった。

表3に8/19における臭気成分の発生抑制効果の評価結果を示す。特定悪臭物質の内、デカンター汁液越年貯留水の臭気から予想された4成分を測定対象とし、サンプル水の水面上1cmの気体を採取しFPDガスクロマトグラフ法により測定した(アンモニアのみサンプル水200mLと空気800mLを振とう、静置後ガス検知管法により測定)。処理により4成分すべてが良好に除去されることが確認できた。

表3 臭気成分の発生抑制評価結果

項目	臭気強度2.5	(ppm)	
		原水	処理水
アンモニア	1	21	<0.5
硫化水素	0.02	2.51	0.005
メチルメルカプタン	0.002	0.39	<0.001
硫化メチル	0.01	0.17	<0.001

5. おわりに

今期の処理において、超深層曝気法による澱粉工場廃液処理が臭気および排水負荷低減に有効であることが実証できた。特に水温の高い夏期は水質、臭気とも良好な結果であった。溶解性BOD、窒素、リンの多くが活性汚泥に取り込まれ、処理水は臭気の発生が抑えられ、良好な液肥として利用することができる。今後は送気方法の改良、汚泥の返送により微生物処理負荷量を適正に保つ試験を実施し、さらなる処理能力の向上を図りたい。

また、当施設、実験を実現するにあたり、北海道澱粉工業協会およびJA清里町澱粉工場、山口大学樋口先生には多大なご協力をいただき、この場をお借りして御礼申し上げます。

参考文献1) ディープシャフト法的设计・施工マニュアル