

II-543

融氷剤による下水処理水に及ぼす影響に関する研究

北海道工業大学 正会員 小原 勝哉
北海道工業大学 正会員 宇土澤光賢
音別町役場 早坂 祐一
岩倉建設㈱ 岩沢 謙徳
㈱開発調査研究所 南 康宏

1. まえがき

冬期間の安全な路面管理対策の一つとして融氷・凍結防止剤の散布が行われているが、散布する薬剤の種類により金属の腐食、コンクリート構造物や道路材料、さらに水源池、下水処理、地下水、土壌や植物に対する影響が懸念されている。本研究では、北海道で最も多く使用されている塩化カルシウム二水和物を用い下水処理水に及ぼす影響を室内実験したので報告する。

2. 実験方法および測定方法

下水処理場に流入する融氷剤の濃度は低レベルと考えられているが¹⁾、本実験では一時的に高レベルの融氷剤が流入した場合をA法、馴養期間中から低レベルの融氷剤（表-1に示す液性の塩化カルシウム二水和物92mg/l）が流入している場合をB法として行った。

既設の下水処理場施設より採取した活性汚泥に表-2の成分の人工下水を加えMLSS 2000mg/l程度で11時間曝気・1時間沈殿のFill and Draw方式により水温を7℃に保ち3週間以上、図-1に示す90lの曝気槽で馴養した。測定時には20lの曝気槽に4等分し、実験開始時に融氷剤を塩素濃度として0, 1000, 2000, 3000mg/lとなるよう人工下水と同時に加え、採水は人工下水等の注入による曝気再開直前（●と図示）と再開後1（0時間目）、15, 30分, 1, 2, 3, 5, 8, 12 時間後の計10回行った。試料は0.45μmのメンブレンフィルタで濾過したものを検水とし、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、正リンを下水試験方法²⁾で行った。

3. 実験結果および考察

3. 1. アンモニア性窒素

図-2より処理時間に差は見られず、曝気後半では塩化カルシウムの添加量に比例し処理時間が長くなっている。また、A法、B法ともグラフ形状がよく似ており馴養の効果は現れていない。これは馴養中の塩化カルシウム濃度が低いためか、あるいは高レベルの塩化カルシウムに対応出来ないものと思われる。

3. 2. 硝酸性窒素

図-3よりA法、B法ともに塩化カルシウムの添加量の多い方が硝酸性窒素が少なく、添加量の差による影響が現れている。これは塩化カルシウムが硝化を阻害した為であると思われる。また、馴養による効果はアンモニア性窒素と同様に現れていない。

3. 3. 正りん

りんが難溶性のカルシウムヒドロキシアパタイトとして除去されるためには、りん濃度1mg/lに対し塩化カルシウム濃度2.2mg/lが必要となるが、本実験ではりん濃度4mg/lに対し塩化カルシウム濃度1695mg/lと桁違いに多

表-1 塩化カルシウムの液性

	無 水	二 水
p H	5.65	6.10
電導度 (mS/cm)	3.56	3.54
OR P (mV)	341	321

（塩化カルシウム：1g/l, 10℃）

表-2 人工下水の成分

成 分	配合量 (g) (90l 当たり)
デキストリン	5.992
グルコース	8.443
塩化アンモニウム	3.435
りん酸水素ナトリウム	0.506
りん酸二水素ナトリウム	0.395
炭酸水素ナトリウム	7.000
ペプトン	0.844

A : 曝気槽 D : 冷蔵ケース
B : コンプレッサー E : 扇風機
C : フローメーター F : 散気装置

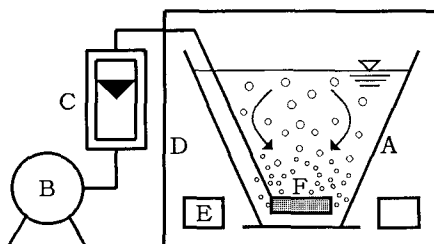


図-1 実験装置（曝気槽）

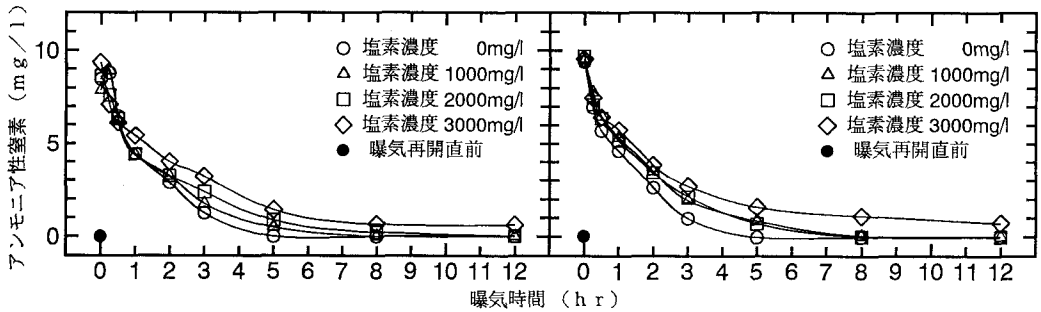


図-2 アンモニア性窒素の経時変化(左: A法, 右: B法)

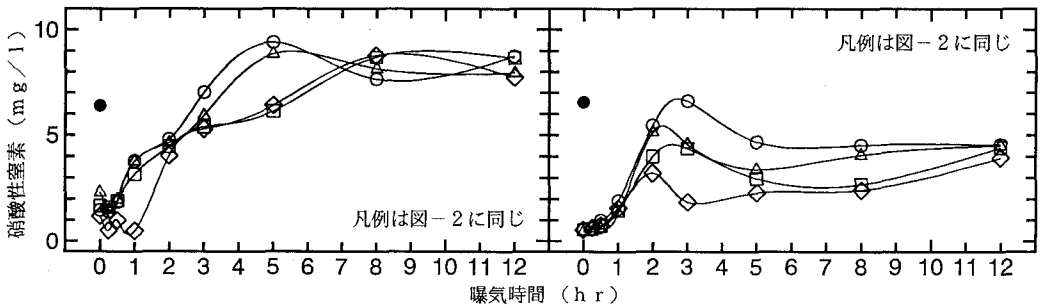


図-3 硝酸性窒素の経時変化(左: A法, 右: B法)

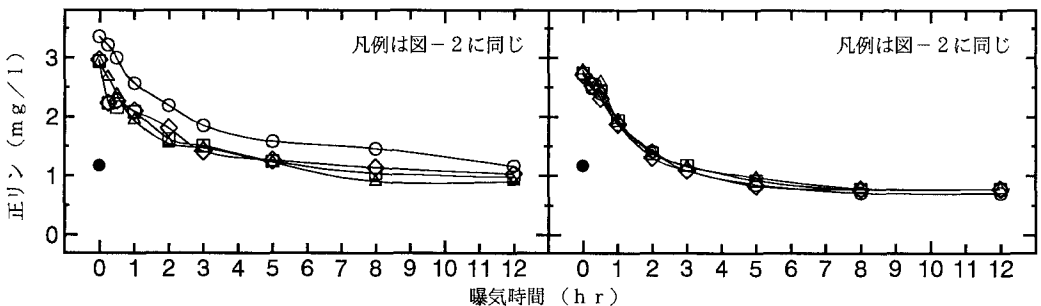


図-4 正りんの経時変化(左: A法, 右: B法)

くりん濃度は零になると考えられる。しかし、図-4のA法では塩化カルシウムを添加している方が除去率は良いが零には至ってない。これは石灰処理でりんを除去する際、高いpH(約8.5~11)で処理することから³⁾本実験の中性付近のpH7程度ではあまり除去されなかったものと思われる。一方、B法ではA法と比べて除去率も良く、塩化カルシウムの添加量の差もなく馴養による効果がみられる。

4. まとめ

- (1)アンモニア性窒素に関しては馴養の効果は見られず、融氷剤の添加量に比例して除去が悪くなる。
- (2)硝酸性窒素に関しては(1)と同様の結果であり融氷剤は硝化を阻害する。
- (3)正りんに関しては馴養の効果が見られ、馴養しない場合でも融氷剤を多く添加した方が除去効果がある。

参考文献

- 1)河村功一朗, 池森稔, 青柳弘, 内海敏雄, 浪岡俊史, 高木浩: 凍結防止剤の下水道への影響について; 寒地技術シンポジウム'89 講演論文集, pp. 330-335
- 2)日本下水道協会編: 下水試験法-1984年版-; 日本下水道協会
- 3)松尾友矩, 大垣真一郎, 浅野孝, 宗宮功, 丹保憲仁, 村上健監訳: 水質環境工学, p. 236, p. 543
- 4)宇土澤光賢, 平賀一也, 中村肇, 平尾大樹, 峯垣英和, 小原勝哉: 融氷剤の活性汚泥に及ぼす影響--処理水への影響について--; 土木学会北海道支部論文報告集, No. 49, pp. 651-654