

養液栽培における排水処理の現状と硫黄酸化細菌による処理法

大窪恵美子・小野 忠・佐伯知勇¹⁾
 (大分県農業技術センター・¹⁾ 大分県きこ研究指導センター)

Emiko OKUBO, Tadashi ONO and Kazuo SAEKI:
 The Actual Condition of Disposal of Agricultural Drain on Hydroculture and
 Denitrification System Using Bacteria, *Thiobacillus denitrificans*

大分県内の養液栽培面積は1999年で約48haあり、全国的にも面積が大きく年々増加の傾向にある。一方では、養液栽培で生じる排水中には多量の窒素やリン酸が残存しており、これらによる河川や湖沼等への環境に及ぼす影響が懸念される。そのため、排水量を削減できる栽培法や排水中の環境負荷物質の除去処理技術の早期確立が望まれる。そこで本研究では、県内の養液栽培の形態や排水処理の現状について調査を行うとともに、排水に含まれる硝酸態窒素の除去法として硫黄酸化細菌の一種 (*Thiobacillus denitrificans*) を付着させた硫黄石灰資材 (新日鐵化学社製) による脱窒処理能力について検討した。

1. 材料および方法

1) 養液栽培の現状を把握するため、養液栽培を導入している生産者を対象に、栽培品目・栽培システム・給排水の状況等についてアンケート調査を、排水処理の実態については聞き取り調査を行った。

2) 硫黄石灰資材による排水中の硝酸態窒素の除去試験は、硫黄酸化細菌の活性の高い5～6月の温暖な時期に場内の雨よけハウス内で行った。処理槽は、内寸縦50cm 横31cm 高さ28cmの発泡スチロール製容器を用い、粒径5～20mmの資材20kgを充填した。この処理槽に100, 200, 300, 400 l/日の排水を流した。排水は硝酸態窒素濃度が50, 100, 150, 200ppmになるように調整した人工排水を用いた。処理槽通過前後の排水の硝酸態窒素濃度はイオンクロマトで測定した。なお、この装置を用いて冬期にハウス内で低温期の除去能力についても検討した。

さらに、窒素の除去能力と液温および資材量との関係について検討するため、実験室内において、液体恒温槽で排水の温度を10, 15, 20, 25℃に設定し、これに排水当たり硫黄石灰資材を50, 100, 150g/l浸漬し、24時間後の硝酸態窒素濃度を測定した。

2. 結果および考察

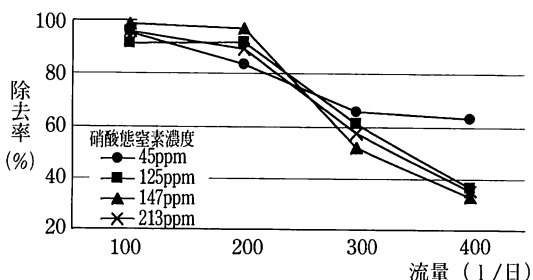
1) 養液栽培の現状を調査した結果、品目や栽培法は多岐にわたっており、排水の発生 (養液の交換) 時期・量も異なっていた。トマトや小ネギ、ミツバのように養液を循環、再利用する栽培システムでは、排水の硝酸態窒素濃度は200ppm以上と高かったが、排水発生回数が2カ月に1～2回から年1～2回と少なかったため、年間の排水量は100t/10a以下であった。これに対して、イチゴ高設栽培やバラのロックウール栽培のように養液をかけ流している場合には、硝酸態窒素濃度はイチゴで50ppm、バラで80ppmと低濃度であったが、年間の排水発生量は300t/10aを超えていた。特にバラのロックウール栽培では年間に36kg/10aの硝酸態窒素が排出されているものと推定された (第1表)。

2) 排水処理能力の調査結果では、温暖な時期では資材20kgに対し、排水の硝酸態窒素濃度が約200ppmの場合200 l/日の流量における除去率は89%と高かった。しかし、300 l/日では57%, 400 l/日では35%と流量の増加に伴い除去率は著しく低下した (第1図)。一方、液温の違いと除去能力の関係については、液温が下がるにつれて除去能力が低下したが、資材量を増加すると除去能力は高まった (第2図)。また、冬期のイチゴ高設栽培の排水処理を想定した試験では、液温10℃、資材20kgに対し、硝酸態窒素濃度約50ppmの排水を100 l/日処理した場合の除去率は90%以上であった。

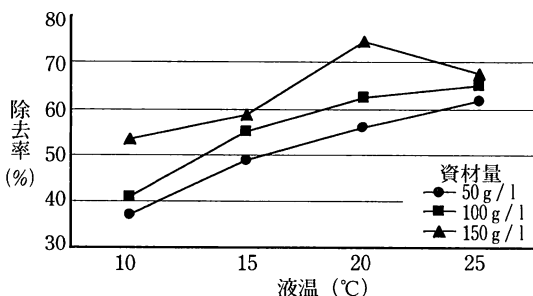
以上のことから、排水量の多いイチゴ高設栽培やバラのロックウール栽培では、硫黄石灰資材を使用した排水処理の効果は高く、実用化が可能であると思われる。

第1表 養液栽培の排水処理の実態

| 品目 | 栽培方法 給液方式 | 排水発生回数等 栽培期間 | 排水量(10a当たり) | | 排水 NO ₃ -N 濃度 (ppm) | NO ₃ -N 排出量 /10a/ 年 (kg) |
|-------------|----------------|---------------------------------|----------------|-----------|---|---|
| | | | 1回または 1日当たり | 年間 (t) | | |
| ト マ ト | もみから耕 循環式 | 1回/2カ月 冬春(9～6月) 夏秋(4～12月) | 4.0t/回 | 18 | 230 | 4.3 |
| 小 ネ ギ | 水耕 循環式 | 1～2回/2カ月 周年 | 2.7t/回 | 22 | 240 | 5.3 |
| ミ ツ バ | 水耕 湛液式 | 1～2回/年 周年 | 40.0t/回 | 67 | 290 | 19.5 |
| イチ ゴ | 高設 かけ流し | 毎日 9～5月 | 1.5t/日 | 372 | 50 | 12.8 |
| バラ | ロックウール かけ流し | 毎日 周年 | 1.0t/日 | 310 | 80 | 36.0 |



第1図 排水量・排水濃度と除去率 (資材20kg当たり)



第2図 排水の液温・資材量と除去率