

酵母発酵廃液の液肥としての肥料効果と施肥方法に関する研究

山口大学大学院 ○長尾航、今井剛

樋口隆哉、関根雅彦、浮田正夫

1. 研究背景及び目的

現在、工場から排出される有機性廃棄物の中で、発酵工業の副産物である酵母発酵廃液を水田への肥料として使用する場合には副原料を加えて乾燥した後有機質肥料として製造されたものが利用されている。この乾燥工程を省略し、直接液体肥料として用いることが検討されている。これにより、乾燥設備の省略によるエネルギー及びコストの削減、廃棄物の資源化による環境負荷の低減が可能となる。しかしながら、発酵廃液を液肥として施肥した場合の土壌への効果・影響に関する研究はほとんど例がない。そこで本研究では、液肥を施用した場合の稲作の現地調査を通して、施肥方法による液肥(特に窒素成分)の消失量、土壌への吸着、ならびに窒素の挙動と食味アンケート調査から稲に対する液肥の肥料効果に関する検討を目的とする。

2. 酵母発酵廃液および調査圃場について

本研究で使用した酵母発酵廃液は、イースト菌の製造過程において菌を増殖させた後、培養液と分離し、さらに脱水を行ったときに発生するものである。植物の生育に特に必要な3要素のうち窒素、カリウムが多く含まれ、リンが少ないため、別途施肥する(表1)。今回は山口県船方総合農場で3圃場、山口県名田島農産で3圃場、山口県農業試験場で4圃場、計10圃場にて実験を行った(表2)。

3. 穂肥の施肥方法に関する検討

農家では一般的に固形の粒状肥料を施用しているため、広い面積に液体肥料として散布する機械を装備していない。そこで液体肥料の実用化にむけて2種類の施肥方法の検討をおこなった。

流し込み法

流し込み法とは水田へ水を入れる際、水口に発酵廃液を少しずつ滴下し、水の流れを利用して施肥する方法である。船方圃場では全量339L、名田島圃場では全量637Lの液肥を8時間で流し込んだ。圃場を9地点に分け、採水、採泥を行い、sol T-Nの分析を行った。図1に名田島圃場の結果を示す。圃場内の高低差などの影響により田面水中では分布斑が出来てしまったが、土壌内には比較的均一に浸透しており、成功であったのではないかと考えられる。

乗用管理機

乗用管理機と呼ばれる機械を用いて、2~3倍の水で希釈された適量の発酵廃液をシャワー状に撒く方法であり、短時間で広範囲に施肥することができる。船方圃場に全量359L、名田島に全量569Lの液肥を施肥した。図2に名田島圃場の結果を示す。多少の分布斑がでたものの、全体に撒くことができ、圃場内の高低差を考慮する必要がないため、流し込み法よりも分布斑の程度は小さかった。また、施肥の前に水を溜めておくことで、水の流入によって液肥が流されてしまうことを防ぐことができた。

表1 酵母発酵廃液の肥料成分

	全窒素	有機性窒素	全リン	全カリウム
基肥用発酵母液成分(g/L)	22.5	13.1	3.3	33.5
穂肥用発酵母液成分(g/L)	20.0	9.8	3.2	39.4

表2 各圃場の面積

船方	名田島	農業試験場
液肥(流し込み法)	液肥(流し込み法)	液肥
2390m ²	3180m ²	46.8m ²
液肥(乗用管理機)	液肥(乗用管理機)	液肥
2250m ²	2840m ²	46.8m ²
化肥	化肥	化肥
1800m ²	1750m ²	46.8m ²

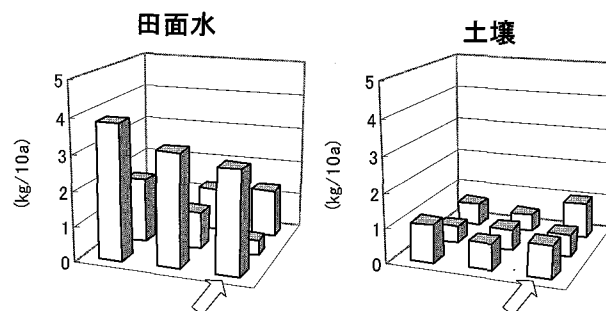


図1 流し込み法による sol T-N の分布状況

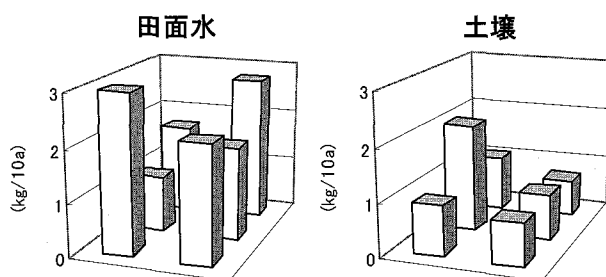


図2 乗用管理機による sol T-N の分布状況

4. 圃場調査における窒素の挙動に関する検討

各圃場において土壌中の窒素の挙動を調べるために4月から10月にかけて定期的にサンプルを採取した。結果を図3に示す。なお、総合的に評価するため、全地点の平均で示した。

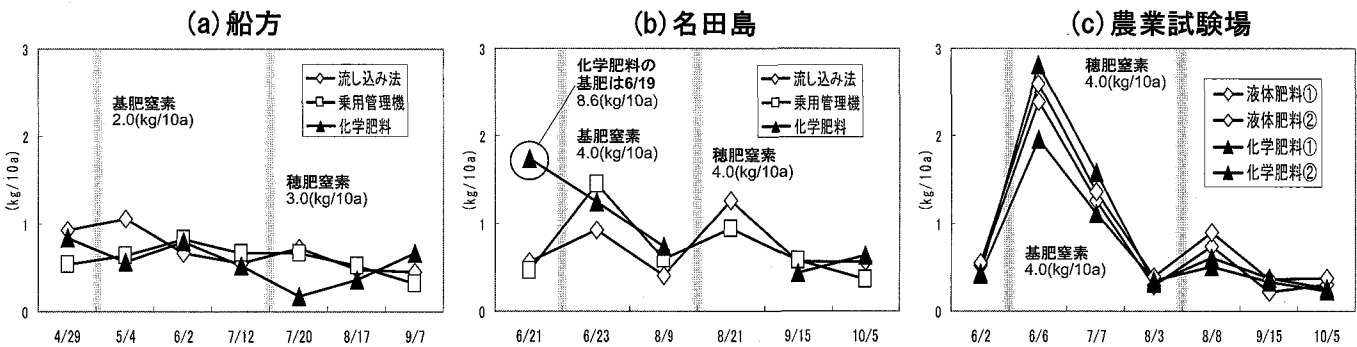


図3 各圃場における soil T-N の経月変化

船方では肥料の施肥による窒素成分の上昇があまりみられなかったが、化学肥料の圃場でも同様であったことから、施肥した窒素量が少ないことや、大雨による肥料成分の流出があったのではないかと考えられる。名田島、農業試験場では施肥によって窒素が上昇し水稻の成長とともに減少していく様子がわかる。名田島では化学肥料の施肥日が違い、穂肥が無いことで液体肥料との比較ができないが、農業試験場では液体肥料、化学肥料ともに同様の傾向であることから、施肥されてから水稻に吸収されるまでの窒素の挙動は液体肥料、化学肥料において大差がないことがわかる。

5. 米の等級、食味試験による検討

今年度は台風の影響、日照時間の不足により名田島の米の等級が低くなってしまったが、船方、農業試験場では良い等級の米が収穫できた(表3)。これまで3年間の結果から、米の品質は天候に影響されやすいが、同じ地域ごとにみると液体肥料と化学肥料との差はないことがわかる。よって、条件が同じであれば液体肥料を用いて化学肥料と同等の品質の米を収穫できるといえる。

また、味覚による違いを検討するためにおこなった食味試験のアンケート結果を図4に示す。液体肥料(流し込み法)と化学肥料の米を比較した結果、総合評価では、液体肥料が良いと答えた被験者が30%、化学肥料が良いと答えた被験者が30%、同程度であると答えた被験者が40%であり、液体肥料(乗用管理機)と化学肥料の米を比較した結果もほぼ同じであった。このことから、食味についても液体肥料と化学肥料に大差がないと判断できる。

6. まとめ

以上の結果より、液体肥料でも化学肥料と同等の肥料効果を得ることができ、収穫された米についても何ら遜色のない結果が得られることがわかった。また、流し込み法、乗用管理機の両施肥方法ともに成功しており、どちらも実用可能であるといえる。低コスト、環境負荷の低減が可能であることを考慮すると、液体肥料の使用は非常に有益である。

表3 米の等級(H18)

		等級
船方	流し込み法	1
	乗用管理機	1
	化学肥料	1
名田島	流し込み法	規格外
	乗用管理機	規格外
	化学肥料	規格外
農業試験場	液体肥料①	1下
	液体肥料②	1下
	化学肥料平均	2

表4 米の等級(H17, H16)

		等級
西浦	乗用管理機	2
仁保	流し込み法	1
名田島	流し込み法	1
鑄銭司	乗用管理機	1
農業試験場	液体肥料	1
	化学肥料	1
		等級
西浦	流し込み法	2
仁保	流し込み法	2
農業試験場	液体肥料	規格外
	化学肥料	3

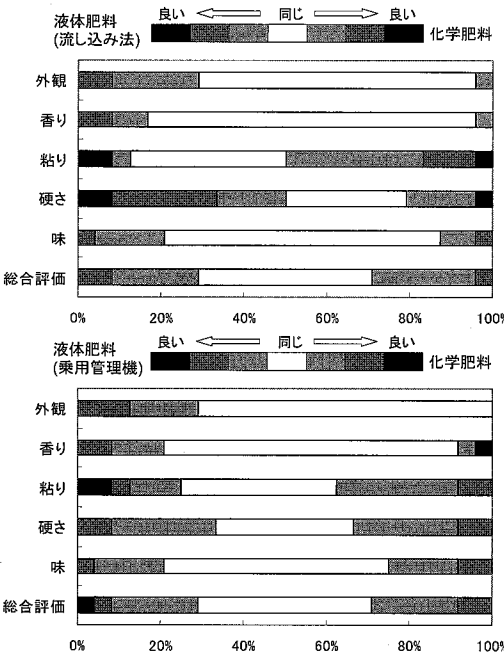


図4 食味試験結果