

## コーティング肥料による水稻稚苗育苗について(2)

上野正夫

(山形県立農業試験場庄内支場)

Influence of Application of Coated Fertilizer on the Growth of Young Rice Seedling (2)

Masao UENO

(Shōnai Branch, Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station)

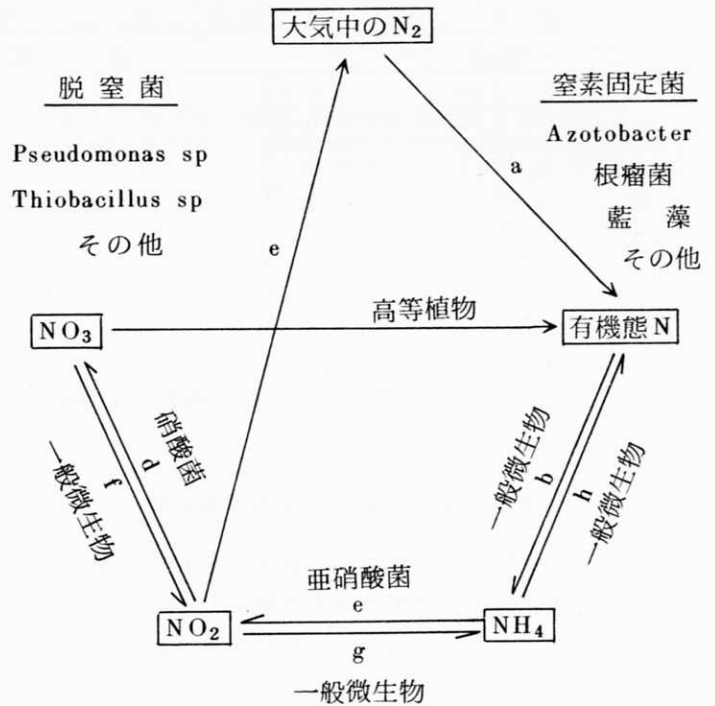
### 1 はじめに

前報<sup>3)</sup>において、水稻稚苗育苗に対してコーティング肥料(被覆磷硝安加里)を施用する意義、及びその効果、問題点について明らかにした。すなわち、床土に腐植含量の少ない山土を使用した場合は、明らかにコーティング区で高窒素濃度の良質苗が得られるのに対して、床土に水田土壌を使用した場合は、コーティング区で2葉期以降、苗枯れ症状を呈し問題があった。その原因として、有機物含量の多い水田土壌では、育苗期間中に溶出してくる高濃度の硝酸態窒素の一部が還元され生成する亜硝酸による根部障害によることを報告した。そこで、ここでは、土壌中における亜硝酸の生成機作について更に考察を加えるとともに亜硝酸濃度と根部障害の関係を明らかにした。また、既に市販されている人工培土(肥料入り)にコーティング肥料を増量して育苗した場合の効果についても検討した。

### 2 土壌中の窒素代謝と亜硝酸生成の機作

前述のように、床土に水田土壌を使用した場合は、亜硝酸により根部障害をうけ、ひいては苗枯れ現象を呈することを問題点としてあげた。そこで、この亜硝酸の生成に関して、硝酸態窒素の還元によるものと考えてよいであろうか。図1に土壌中における窒素の循環と微生物関係を示したように、亜硝酸の生成に関しては、「硝酸の還元」と「アンモニアの酸化」という二つのプロセスを考える必要がある。つまり、供試したコーティング肥料は育苗期間中に硝酸態窒素と共にアンモニア態窒素も高濃度で存在するからである。

このことについて、三井ら<sup>1,2)</sup>は作物根の代謝作用を明らかにする上で亜硝酸の生成を取り上げ、次のように要約している。つまり、亜硝酸の生成は、硝酸態窒素の還元によるものであり、還元の場合も作物根の好気作用による培地の酸素分圧の低下といった比較的初期の段階で生成し、更に、土壌有機物と根が両者共存する場合に亜硝酸の蓄積が大きいとしている。以上のことを考慮すれば、床土に山土を使用した場合は、育苗期間中に高濃度の硝酸態窒素が存在しても、有機物含量が少なく、還元が発達せず、硝酸態窒素のままであるため問題は起らないが、水田土壌の場合は、もともと微生物の栄養源が多く、還元が発達しやす



- a. 窒素固定作用
  - b. アンモニア化成作用
  - c-d 硝化作用
  - e. 脱窒作用
  - f. 脱窒作用
  - g. 硝酸還元作用
  - h. 脱窒作用
- (脱窒も広義には硝酸還元作用の一つである)

図1 Nの循環と微生物

く硝酸還元作用により亜硝酸が生成し、根部障害を引き起すものと考えられた。そのため、稚苗育苗のためのコーティング肥料の窒素形態は、硝酸態窒素を含まないものか、含んでもごくわずかにとどめるべきであり、アンモニア態窒素を主成分とすべきであろう。

### 3 土壌中の亜硝酸濃度と苗障害について

試薬  $NaNO_2$  を用い、それぞれの濃度の亜硝酸態窒素液を作成し、育苗期間中に灌注し、苗障害の程度を調査した。

#### (1) 試験方法

1) 供試品種 ササニシキ 播種量 50g/箱 56年9月21日播種

#### 2) 育苗様式

出芽無加温〔催芽粒を播種、トンネル(ビニール、ホットン)畑方式〕

育苗施肥 基肥 N 2g (硫加磷安 11号), 1.5葉時 N 1

9 追肥(硫安)

3) 試験区構成(2連)

亜硝酸態窒素として2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 ppm液をそれぞれ箱当たり500CC灌注。 灌注月日 10月12日 葉令2.2葉前後。

(2) 試験結果

試験結果を表1に示したように亜硝酸濃度と苗障害の関係は、土壤中における亜硝酸の形態が不安定なため推察の域を出ないが、前報の結果をも併せて検討した結果、土壤中の亜硝酸濃度が1~2 ppmで障害が出始め、5~10 ppmで枯死するものと思われた。

表1 亜硝酸と苗障害の関係

項目 区名	育苗床土 乾土100g当たり NO <sub>2</sub> -N mg相当量*	10/13		10/16 (mg/100g)		10/19	
		観	察	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	観 察
Cont	—	正	常	trace	0.53	trace	正 常
2 ppm	0.03	〃	〃	〃	0.32	〃	〃
5 〃	0.07	〃	〃	〃	0.49	〃	〃
10 〃	0.14	〃	〃	〃	0.27	〃	〃
20 〃	0.28	〃	〃	〃	0.40	〃	〃
50 〃	0.69	〃	〃	〃	0.39	〃	〃
100 〃	1.39	〃	〃	〃	0.46	〃	〃
200 〃	2.78	葉先一部枯(わずか)		〃	0.47	〃	〃
500 〃	6.94	葉先一部ロール状		0.08	0.40	〃	50% 枯死
1,000 〃	13.89	葉先一部ロール状		0.48	0.71	0.28	全面枯死

注. \*育苗床土1箱当たり風乾土4kg使用。床土水分10%として乾土3.6kgとして計算。

4 コーティング肥料による育苗試験

コーティング肥料による育苗試験結果を表2にまとめた。それによると、床土に水田土壌を使用した場合は、やはり問題であった。また、市販培土(肥料入り)にコーティン

グ肥料を5~10g N成分/箱増量することにより高空素濃度の良質苗が得られた。また、それを本田に移植した場合、初期生育はすこぶる良好であり、十分実用性の高い技術と考えられた(データ省略)。

表2 育苗試験結果

床土	育苗様式	コーティング肥料タイプ	肥料成分量	区No	4/28				5/7		5/10		苗調査(5/10)				生体重 (g×100本)	乾物重 (g×100本)	N (%)	総合評価
					観 察	pH (H <sub>2</sub> O)	亜硝酸	追 肥	葉 色	pH (H <sub>2</sub> O)	亜硝酸	pH (H <sub>2</sub> O)	苗 丈 (cm)	最長根 (cm)	葉 数					
培 土	折衷方式	—	対照	1	○			1g	◎			4.05	16.2	5.0	2.0	7.45	1.25	4.73	正常 ◎	
		100日	5g	2	○			—	◎			4.25	17.9	4.4	2.1	8.90	1.35	4.66	正常 ◎	
		タイプ	10g	3	○			—	◎			4.10	19.0	4.0	2.0	9.30	1.35	5.29	正常 ◎	
		140日	5g	4	○			—	◎			4.00	16.6	5.7	2.0	8.00	1.30	4.69	正常 ◎	
		タイプ	10g	5	○			—	◎			4.20	16.7	4.1	2.0	8.65	1.35	4.97	正常 ◎	
	畑方式	—	対照	6	○	4.45	tr	1g	◎	4.10	tr	4.40	16.9	6.2	2.3	6.60	1.20	4.67	正常 ◎	
		100日	5g	7	○			—	◎			4.30	15.8	7.0	2.1	7.80	1.25	4.44	正常 ◎	
		タイプ	10g	8	○			—	◎			4.10	17.6	6.9	2.1	8.95	1.40	5.11	正常 ◎	
		140日	5g	9	○			—	◎			4.20	18.3	5.7	2.0	9.00	1.35	4.63	正常 ◎	
		タイプ	10g	10	○	4.40	tr	—	◎	4.15	tr	4.10	19.2	4.5	2.3	9.80	1.35	5.03	正常 ◎	
水 田 土	折衷方式	—	対照	11	○			1g	◎			4.35	16.1	4.0	2.1	7.00	1.25	4.36	正常 ◎	
		140日	10g	12	×生育ムラ	5.50	0.1	—	×	5.60	0.19	5.60	11.1	4.2	1.9	4.40	0.90	3.75	立枯 ×	
		タイプ	20g	13	△	〃		—	◎			4.70	15.7	4.9	2.0	6.50	1.05	5.37	生育ムラ△×	
	畑方式	—	対照	14	○	4.70	tr	1g	◎	4.30	tr	4.50	16.4	4.5	2.0	7.90	1.20	4.06	正常 ◎	
		140日	10g	15	×生育ムラ	5.50	tr	—	×	5.80	0.32	5.55	12.0	4.9	1.9	5.00	1.00	3.54	立枯 ×	
		タイプ	20g	16	△	〃	4.90	tr	—	◎	4.90	0.07	4.50	16.2	4.5	2.0	6.70	1.15	5.26	生育ムラ△×
水田土+ピート混合土	折衷方式	—	対照	17	○			1g	◎			4.40	15.3	5.3	2.0	6.95	1.25	4.27	正常 ◎	
		140日	10g	18	×生育ムラ	5.30	tr	—	×	5.50	0.01	5.80	15.1	4.5	2.1	6.30	1.15	3.82	立枯 ×	
	タイプ	20g	19	△	〃		—	◎			4.40	18.7	4.9	2.1	6.20	1.10	4.99	生育ムラ△×		
	畑方式	—	対照	20	○			1g	◎			4.25	16.7	4.6	2.0	6.85	1.20	4.05	正常 ◎	
		140日	10g	21	×生育ムラ	5.25	tr	—	×	5.60	0.06	5.50	11.9	5.1	2.0	5.20	1.05	4.01	立枯 ×	
タイプ	20g	22	△	〃		—	◎			4.40	15.3	7.4	2.1	6.30	1.10	5.22	生育ムラ△×			

注. 対照…基肥N2g, 追肥1g, 培土区は基肥N2g入り, そのためコーティング肥料は増量となる。 亜硝酸…mg/乾土100g

引 用 文 献

1) 三井進午・天正 清. 亜硝酸の生成より見たる作物根の還元力と生育期. 土肥誌 22, 46-52 (1951).

2) ———— . 作物根による亜硝酸生成の機作. 土肥誌 23, 5-8 (1952).

3) 上野正夫. コーティング肥料による水稻稚苗育苗について. 東北農業研究 29, 17-18 (1981).