

水稻に与えた

NO₃-NとNH₄-N

北陸農業試験場

山室成一・河野通佳

植物の生育に影響するNO₃-NとNH₄-Nの相違についての基礎的な試験は、すでに90年ほど前からあるが、いまだにこれについての総合的な結論を出すにはいたっていないように思われる。

NO₃-NとNH₄-Nは形態が異なっているので、多くの相違点がある。そのために、NO₃-NとNH₄-Nの真の相違をみるには、どんな試験方法をとったらよいかという大きな問題にぶつかってしまう。ここがしっかりしていないと成績も多分に一面性を免れず、総合的、統一的な考察はできない。

PH問題、水耕と圃場の相違—土壤のNH₄-Nの吸着やNO₃-Nの脱窒等—はすぐに窒素成分の量的な吸収差をもたらす、このことがNO₃-NとNH₄-Nの植物に対する真の相違をつかめなくしている。

何故かといえば、各生育時期に、吸収量に大きな差があれば、その差そのものが水稻生育に大きな影響をもたらす、しかもこの差は、いつの時期の吸収量の差であるかによって、また異なった差をひきおこすからである。

そこで、少なくとも出穂期までの窒素の吸収速度を同じように経過させることが重要であろうし、水稻の生育レベルが粒数レベルで4万粒/m²ぐらいないと、窒素形態の違いによる影響がはっきりしてこないという水稻の耐肥性の問題もある。

このような観点から、水稻に対するNO₃-NとNH₄-Nの相違について、ここ数年とりにくんでいるので、ここに圃場試験の一部を紹介したい。

1 試験方法

施肥設計は第1表に示したが、これはNO₃-NとNH₄-Nの利用度をあらかじめ測定し、各生育時期の窒素吸収量が同じになるように配慮してある。

なお実肥のNO₃-NとNH₄-Nの効果にはあまり相違がなかったため、NNN, NAN, ANN, AA Aの4区(区名はNO₃-NはN, NH₄-NはAで表わし、分けつ期肥, 穂肥, 実肥の順に記した。例えば、NANは分けつ期NO₃-N, 穂肥NH₄-N, 実肥

第1表 施肥設計 (NKg/10a)

区名	施肥期		分けつ期肥 6/5~ 6/23	穂肥 6/30~ 7/19	実肥 8/4~ 8/12	合計	
	元肥 4/24	月日				NO ₃ -N	NH ₄ -N
N*NN*	5	24	18	8	50	5	
NN*A*	5	24	18	2.8	42	7.8	
NAN*	5	24	6.5	8	32	11.5	
N*A*A*	5	24	6.5	2.8	24	14.3	
AN*N*	5	6	18	8	26	11	
ANA*	5	6	18	2.8	18	13.8	
A*A*N*	5	6	6.5	8	8	17.5	
A*A*A*	5	6	6.5	2.8	0	20.3	

注) *印はN¹区を併設、なお供試品種はレイメイ、栽植様式は42cm×12cmである。

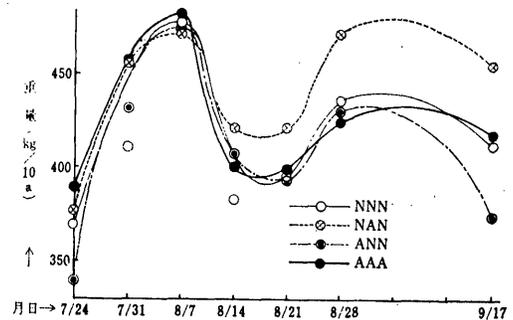
NO₃-Nである。)の結果を中心に述べてみたい。

2 全乾物量および稈と葉鞘の乾物量

出穂後の全乾物増加量は、後期生育の健全度を示す指標だと思われる。NAN, NAAはそれが一番優っていた。NNN, NNAも後優り現象を示したが、ANN, ANAは、はじめはNANに劣らなかったが、出穂後約3週目で頭打ちになった。

AAA, AANはそれがはじめから劣っており、しかも約3週間目には頭打ちになった。これらの現象は、稈+葉鞘の乾物量の違いに特徴的にあらわれている。(図-1参照)

図-1 稈+葉鞘の乾物量



3 窒素および乾物と収量構成要素

では、窒素吸収量、乾物増加量と収量構成要素とはどんな関係になったのだろうか。(第2表参照)これから明らかなように、粒数レベルはほとんど同じようになった。これは穂数、一穂粒数がほとんど同じになったためであるが、水稻の健全生育のパロメータである登熟歩合という質の問題まで、考察できる成績が得られた。

分けつ期にNO₃-Nを施用したものは、NH₄-Nを施用したものに比べて、出穂期までは窒素吸収量、乾物量は同じように経過したが、出穂以後の窒素および乾物の増加量は大きく経過し、登熟歩

第2表 収量調査成績 (1969年)

区名	全重	粒数	登熟歩合	千粒重	くず米重	精玄米重 (kg/10a)	
	(kg/10a)	(10 ⁴ /m ²)	(1.06塩水選)	(g)	(kg/10a)	1969年	1968年
NNN	1516	3.84	83.6	21.7	12.5	753	716
NAN	1581	3.97	84.1	21.8	6.1	770	748
ANN	1436	3.87	80.9	21.5	10.7	746	—
AAA	1467	4.00	78.1	21.3	15.8	734	697

合、千粒重も高かった。特に、NANは出穂以後の吸収窒素量および乾物の増加量は最も大きく、また各部位の乾物量については、穂の部分のみならず、稈と葉鞘も大きくなり(図-1参照)、くず米重は少なかった。このように、NANの施肥法は安定多収の可能性をはっきり示した。

分けつ期にNH₄-Nを施用したものは、出穂以後の窒素と乾物の増加量はNO₃-Nより小さく、穂肥、実肥のNO₃-Nによる影響も、水稻体の体質を変えず、部分的に収量構成要素の一部が変わっただけであった。穂肥に施用したNO₃-NはNH₄-Nより千粒重を少し高め、くず米重を少し減少させた。

実肥は量的に不足しなければ、一般には問題はないのであって、水稻が出穂期までに形づくってきた質を、これによって変えるものではない。ただNO₃-NはNH₄-Nに比べ穂/ワラを少し高めた。

4 出穂期の葉身の質

それではこのような結果は、どうして出て来たのであろうか。それは主として、出穂以後の水稻の光合成量の問題と思われる。この差が各区の乾

第3表 出穂期の葉身長と葉身乾物重

葉位 区名	葉身長 (cm)			葉身1枚当りの重さ (mg)		
	止葉	第2葉	第3葉	止葉	第2葉	第3葉
NNN	25.8	38.0	41.6	118	170	152
NAN	26.4	38.9	37.8	143	184	140
ANN	28.3	40.4	40.2	136	182	160
AAA	25.3	38.5	42.0	100	170	160

物量、精玄米重、くず米重、登熟歩合、千粒重等に差をもたらしたことはまちがいない。

光合成量の問題は葉身の質の問題であり、それは葉身の活力と、その活力がどれだけ長く続くかである。いいかえれば、出穂期の上位葉の質と、葉身の物質の転流のタイプの問題だと思われる。出穂期の上位葉はどうであったか。第3表は、出穂期の葉身長と、葉身1枚当りの乾物重を表わしたもので、NANとANNは出穂期の上位葉が重く

厚い葉を作っていたとみられる。

5 葉身窒素の穂への転流の相違

次に、葉身の窒素の穂への転流の相違はどうか。各生育時期に施用した窒素を、重窒素でラベルして調べた結果、NANは分けつ期肥のNは転

流しやすく、穂肥のAは転流しにくいことがわかった。ANNは反対に、分けつ期肥のAは転流しにくく、穂肥のNは非常に転流しやすい。NNNは分けつ期肥および穂肥のNとも比較的転流しやすい

第4表 収穫期の各部位のラベル部分の窒素量の割合

区名	部位	葉身	葉鞘	稈	穂
5*A (元肥)		18.7 %	9.5 (%)	7.7 (%)	64.0 (%)
A*AA		18.1	9.1	6.4	66.4
N*NN		15.5	9.2	5.9	69.4
A*A*N		17.5	9.3	6.5	66.7
A*N*N		14.4	7.6	6.0	72.0
N*A*A		17.8	9.5	6.5	66.3
NN*A		16.9	9.1	5.4	68.7

いが、穂肥のNの方がわずかに転流しにくい。これに対しAAAは分けつ期肥、穂肥のAとも転流しにくい、穂肥の方がわずかに転流しやすい。これらの関係について、収穫期における各器官のN¹⁵ラベル部分の窒素量の割合を第4表に示した。それでは、葉身の質と葉身窒素の穂への転流を結びつけて考えればどうなるであろうか。

NANは葉身の質、とくに止葉の質はよく、しかもそれが長く続くタイプになっている。

ANNも葉身の質はよいが、それが長く続かないタイプである。

水稻を健全に生育させるためには、分けつ期から幼穂形成期にかけて、大きな問題がある。

NO₃-NとNH₄-Nを手段にしてみた場合、NANの施用法が一番よいことがはっきりしたが、これで問題が解決したわけではない。

分けつ期のNO₃-Nの利用率が、15%前後であるという大きな問題がある。これをどうしてのりこえるか。一つは、脱窒抑制剤の使用であり、いま一つは活着期落水によるNH₄-NのNO₃-Nへの変換、幼穂形成期湛水、さらに少量のNO₃-N施肥を結びつけることにより、NAN、NAAと同じような効果を出すことを主目的とした、新しい観点にたつ水管理と施肥の開発である。