

よい、うまい米作りには 硝酸態窒素 (NO₃-N) が必要だ

島根県経済連技術顧問

松 浦 章

1. はしがき

我が国の農業はどうなるか、稲作はもう必要がなくなったという声をよく聞く。過去の農業は、生活を抜にして経済に専念したのはよくない。また、かつて日本は貧乏であったが、現在は経済大国になった。

そこで当然、農業や稲作りの発想を転換しなくてはならない。稲作りを経済だけで考えると、栄養不均衡の米となり、それは決して楽しい人間生活を営むことには通じない。もちろん楽しい農業にもならない。うまい米に通じ、それを多く生産するために、調和のとれた稲作りということになる

これまで稲作は NH₄-N で、麦作は NO₃-N で…といわれて、あたかも水稻には NO₃-N を施用してはいけないように考えられていた。しかし、このことは大変な間違いであったことがわかった。一方、NO₃-N は土壌に吸収されにくいので、硝酸化抑制する肥料もあらわれている。

2. 稲作にアンモニア態窒素 (NH₄-N) と

硝酸態窒素 (NO₃-N) の施用法

NH₄-N と NO₃-N とは化学的性質が全く異なり、NH₄ は陽イオンで NO₃ は陰イオンである。たゞ N の含有物であるということで、長い間同一の窒素質肥料として来たので、あまり 2 者を区別して考えようとしなかった。

これらの窒素が、植物蛋白に合成される道も当然異なり、生理作用、作物に及ぼす影響も異なる。

私達の研究によると、稲について NH₄ は茎葉部に、NO₃ は種実にて効があることが明かになった。その他詳細に見ると、随分異なった特性がある。

これらの特性を充分に發揮で

きるようにするのが、施肥技術である。

第1表の成績を見るに、草丈は NH₄ の方が大であるが、混合すると、NH₄ だけよりも、NO₃ を混ぜた方が大となる。茎数は NH₄ が大で全重、全籾重、千粒重も NH₄ の方が高い傾向を示す。NO₃ を混合したものの中には、草丈と同様に大なるものがある。

要するに稲体をつくるには NH₄ が、稔実をよくするには NO₃ が適することを認めた。更に登熟との関係について行った成績は第2表の通りであった。この成績によると、登熟は NO₃-N を施した方がよくなる。稔実歩合も籾千粒重大で、不稔歩合は減少の傾向を示す。

稔実歩合の最高は、後期 NO₃ を増施した区で、続いて穂揃期に NO₃ を施した区で、いずれも NH₄ より勝っていた。このような区は不稔歩合は小で、千粒重は大であった。

要するに、NH₄-N は茎葉を作るために、NO₃-N は稔実をよくするために特効がある。従って全部を NH₄-N にするよりも、NO₃-N の入った方がよい。その量は時期によって異なる。

全 N に対して、幼穂形成期頃なれば 10%、減数分裂期頃なれば 10—20%、穂揃期は 20%、傾穂期に 10% ぐらいが収量が高い。その最も NO₃ を要する時期は穂揃期であるということが出来る。

3. 稚苗植と N との関係

最近多くなった稚苗植は、直播と移植の中間的性格を有する。一般に栽培上特に注意されているのは、分けつ数が多過ぎることである。分けつ調節は N の施肥の関係が大である。

第1表 施肥期別の NH₄ と NO₃ の割合の影響

	施肥割合		硝 酸 施肥期	生育並収量調査				
	(NH ₄) ₂ SO ₄ (アンモニア)	NaNO ₃ (硝酸)		草丈 (cm)	茎数	全重 (g)	全籾重 (g)	籾千粒重 (g)
1.	100	0	—	100.0	24	189	69	28.6
2.	0	100	—	95.1	12	106	48	23.3
3.	80	20	幼穂形	101.0	16	178	68	25.0
4.	80	10	"	97.1	18	193	74	29.1
5.	80	20	減数分	106.5	17	211	81	27.7
6.	90	10	"	104.2	17	189	80	26.5
7.	50	50	傾穂期	111.5	17	199	82	27.8
8.	80	20	"	111.4	18	215	92	30.2
9.	90	10	"	108.7	16	193	73	27.7
10.	50	50	傾穂期	110.1	18	173	60	24.2
11.	80	20	"	111.2	16	205	61	22.3
12.	90	10	"	107.0	16	182	72	24.6

第2表 施肥期別のNH₄とNO₃の登熟に及ぼす影響

試 験 区 名	精 粍 重 量 精 穎 花 数 (g)	精 粍 重 量 精 穎 花 数 (g)	稔 歩 (%)	実 歩 (%)	不 歩 (%)	稔 歩 (%)	千 粒 重 (g)
1. 標 準	0.0272	0.0287	93.6	6.4	29.6		
2. 幼穂形成期までNH ₄ -N, 其の後NO ₃ -N	0.0281	0.0288	90.9	9.2	29.9		
3. 幼穂形成期までNO ₃ -N, 其の後NH ₄ -N	0.0286	0.0302	92.1	7.9	30.6		
4. 後 期 NO ₃ -N 3倍量	0.0291	0.0300	96.8	3.2	30.2		
5. 後 期 NH ₄ -N 3倍量	0.0287	0.0290	94.5	5.5	29.9		
6. 穂 揃 期 NO ₃ -N 3倍量	0.0291	0.0299	96.5	3.6	30.0		
7. 穂 揃 期 NH ₄ -N 3倍量	0.0276	0.0284	95.3	4.8	29.8		

分けつにはNH₄-Nが適するが、土壌中ではそのNH₄をNO₃にする硝酸化成作用が行われている。

NO₃は肥効が劣るのみでなく、土壌に吸収保持されず流亡し易いので、なるべくNO₃にならないことが望ましいとされていた。その要望に答えるために硝酸化成抑制力のある肥料が登場した。

ところがNO₃は欠点のみでなく、稔実をよくする…という長所がある。簡単に割り切らないで、程ほどにすることを狙いとすべきである。

そのためには、土地を見て硝酸化成の起り易いところ、特に有機物の少ない砂地の乾田はNO₃-Nになり易いので、なるべくNH₄-Nを長く地中に存在させるために、抑制力のある肥料を多く元肥に施用する。これと反対に、NO₃-Nの出ないようなところでは、抑制しない方がよい。次に私が行った土壌の種類と、酸化還元電位の成績を示す。

第3表 土壌の種類と酸化還元電位 (表層土)

	滞水10日後		滞水30日後	
	Eh _h (ヴルト)	PH	Eh _h (ヴルト)	PH
花崗岩	0.531	5.3	0.459	5.9
沖 積	0.317	5.9	0.207	6.5
班 岩	0.366	5.9	0.434	6.6
三紀層	0.441	5.2	0.350	5.6
洪積層	0.421	5.5	0.351	5.5

この成績によると、Ehの高い花崗岩は硝酸化成を抑制する必要があるが、沖積層土にはその必要のないことを知る。

島根県の展示圃で、抑制力のある肥料を施用して見たが、ところにより効果の出方が著しく異なる。これは施用する時期と量のみでなく、硝酸化成力の大小を考えた処置が大事である。

稚苗植は特に分けつが多く、日照不足となり米質が低下し易い。そこで茎数の増加と施肥の関係は特に重要である。稚苗植に追肥の効果は大きい、失敗も多いので、特に施肥に注意したい。

4. 硝酸化成抑制剤と

稚苗植の展示圃より

最近緩効性肥料とともに、硝酸化成抑制剤入りの複合肥料が多くなった。これはNH₄-NよりもNO₃-Nが不利との考えからである。

ところがイネにもNO₃-Nが

必要であることが明らかになった。硝酸化成抑制力のある肥料を施用する時は、上手に施用せねばならない。

島根県において、稚苗栽培について試験展示圃で行った成績を見ると、11カ所の成績で、抑制剤入りの肥料施用区の玄米収量の割合は、標準区100に対し最高は112、最低94、平均は101.7であった。一般に砂土に効果が大で、粘土には小とされている。

この展示圃では最も効果の大であったのは、第三紀層の鉄含量の多い赤色埴土であり、沖積層埴土で有機物の多い田は効果が最小であった。

洪積層の山間部で排水のよい柵田は効果が大で、沖積層で排水の悪い湿田では効果が小であった。このように砂土地に効果が大で、埴土地に効果が小さいとかいった考え方は原則であるが、それのみでは相異なる場合が多い。

私は酸化還元を中心にして、抑制剤の効果はEh 0.5V以上の酸化状態のところでは大でEhが小で0.4V以下の還元状態のところでは効果が少ないと思われる。

このように硝酸化抑制には数種あるので、その特性を調べて、Ehの高い酸化状態の田圃の稚苗植に施用するようにおすすめする。

5. む す び

よいまい米をつくるためには、よく稔実した粒張りのよい米をつくることである。従って検査等級の高い米ということになる。

食味は各人により異なるので、それに応ずるには収穫時期を調節することである。

収穫するまでは、十分に稔実し、粘弾性の高い米を生産するように肥培管理をすべきである。

粒張りをよくするためには、イネの生育の後期、すなわち幼穂形成開始期後のNO₃-Nが必要である。その供給を調節するために、硝酸化成抑制力のある肥料の施用を渴望して擱筆する。