

水稻の収量、品質に及ぼす窒素の形態について

中鉢富夫・横山達平・塩島光洲

(宮城県農業センター)

The Effect of Nitrogen Form on the
Grain Yield and Quality of Rice Plant

Tomio CHIYUBACHI, Tatsuhei YOKOYAMA, and Mitsuhiro SHIOJIMA

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 ま え が き

安定稲作には窒素栄養による生育調節が最も重要であるが、施肥窒素の形態についての検討は少ない。そこで、硫安、塩安、尿素の三種を用いて、窒素の形態の差が、水稻の生育、収量および産米の品質に及ぼす影響について検討した。

2 試 験 方 法

試験区の構成および各区内容は表1のとおりである。

表1 試験区の構成と各区内容

区 名	N	P ₂ O ₅ (熔燐)	K ₂ O (塩加)	備 考
	元+穂			
元肥 穂肥	(6) (4) + 2	6	6	1) 品種, ササニシキ
〃 塩安	〃 〃	〃	〃	2) 穂肥時期 幼穂形成期
〃 尿素	〃 〃	〃	〃	
塩安-硫安	〃 〃	〃	〃	3) 昭46.47.51年
〃 塩安	〃 〃	〃	〃	元肥 6 kg
〃 尿素	〃 〃	〃	〃	4) 昭48~50年 元肥 4 kg

表2 生育状況 (昭48~51年平均)

施肥系列		草 丈 ・ 稈 長			茎 数 ・ 穂 数			穂 長	有 効 茎歩合
		田植40日	最 分 期	成 熟 期	田植40日	最 分 期	成 熟 期		
元 肥	硫 安	32.4	46.8	75.2	19.1	29.6	21.1	17.3	71.3
	塩 安	33.3	46.8	75.5	19.3	29.0	21.4	17.4	73.8*
穂 肥	硫 安	33.0	46.6	76.2	18.9	29.6	21.3	17.5	72.0
	塩 安	32.1	46.7	74.9	19.8	29.2	21.7	17.3	74.3*
	尿 素	33.5	47.3	75.0	18.9	29.2	20.9	17.2	71.6

注. * 有意差 (5%)

肥系列では塩安、穂肥系列では塩安、尿素区がそれぞれ硫安区より高くなっている。これを豊作年と不作年とに分けてみると、元肥系列では塩安区が、豊作、不作年とも硫安区より勝る傾向にあり、穂肥系列では尿素区は、豊作年で劣り、不作年では高い収量を示している。

なお、昭46, 47年は宮城農試岩沼分場圃場 (グライ土壌強粘土構造型) で成苗手植、昭48~51年は農業センター圃場 (灰褐色土壌強粘土構造型) で稚苗機械移植で実施した。

3 試験結果および考察

窒素の形態が、生育、収量等に与える影響を明らかにするために、硫安元肥 (1, 2, 3区の平均) と塩安元肥 (4, 5, 6区の平均) の元肥系列の比較と、硫安穂肥 (1, 4区の平均)、塩安穂肥 (2, 5区の平均)、尿素穂肥 (3, 6区の平均) の穂肥系列間の比較を試みた。

1 生育について 表2, 3に生育状況を示した。これによれば、処理区間の差は小さいが、元肥、穂肥系列とも塩安施用区の有効茎歩合がやや高い傾向にある。また、尿素、塩安各穂肥区の成熟期稈長は硫安区より低く、更に、生育後期の草丈、稈伸長割合は稚苗、成苗とも、硫安>塩安>尿素的の順であり、特に尿素区は穂数、穂長、有効茎歩合等も劣り、後期凋落の生育傾向を示している。

2 収量について 表4から窒素の形態が玄米収量に及ぼす影響についてみると、6年間の平均収量は元

これらの増収要因を収量構成要素でみると、塩安元肥の場合は粒数の増加によるものである。また、尿素区が不作年に硫安区を上回るのは登熟歩合の上昇によるものであり、豊作年に下回るの、登熟歩合の上昇が、硫安、塩安区に劣る結果である。なお、わら重、千粒重、籾わら比、籾摺歩合等については、各施肥系

列間の差はほとんどみられなかった。

表3 草丈・稈伸長割合

施肥系列		(1) 稚 苗 (%)			(2) 成 苗 (%)		
		40日	最分期	成熟期	40日	最分期	成熟期
元肥	硫安	43.1	19.1	37.8	45.9	18.3	37.8
	塩安	44.1	17.9	38.0	47.0	16.9	36.1
穂肥	硫安	43.3	17.8	38.8	45.6	17.6	36.8
	塩安	42.9	19.5	37.7	46.3	17.2	36.6
肥	尿素	44.7	18.4	36.9	47.6	18.2	34.4

注. 1) 稚苗 昭48~51年平均
2) 成苗 昭46, 47年平均

表4 収量, 登熟歩合 (kg/a・%)

施肥系列		平均	豊作	不作	49~51 稚苗	
		(46~ 51年)	(47~ 50年)	(46, 49, 51年)	登熟歩合	m ² 総粒数
元肥	硫安	(53.9)	(55.3)	(52.8)	(75.1)	(320)
		100	100	100	100	100
	塩安	103	102	104	97	108
穂肥	硫安	(54.1)	(56.6)	(52.3)	(74.2)	(326)
		100	100	100	100	100
	塩安	102	100	102	97	105
	尿素	(55.3)	(55.7)	(55.5)		
		102	98	106	103	101

注. () 内実数, 対硫安比率

表5 産米の品質-1 (48~51年平均)

施肥系列		整粒歩合			搗精歩合	上玄米比率
		完全粒	腹白・他	合計		
元肥	硫安	(66.4)	(27.2)	(93.6)	(82.8)	(64.6)
	塩安	100*	100	100	100	100*
穂肥	硫安	94	113	99	101*	97
	硫安	(65.0)	(28.0)	(93.0)	(83.0)	(64.5)
	塩安	100	100	100	100	100
	尿素	101	100	101	100	98
		96	110	100	100	97

注. 1) () 内実数, 対硫安比率 2) * 有意差 (5%)

表6 産米の品質-2 (昭47~51年)

施肥系列	検査等級	順位			備考
		1位	2位	3位	
		頻度	頻度	頻度	
元肥	硫安	7/8			1) 等級分子・3等級出現回数
	塩安	9/6			
穂肥	硫安	7/3	60	40	分母・4等級出現回数
	塩安	5/5	70	20	
肥	硫安	4/6	30	40	頻度(%) = 順位別数 / 10 × 100
	尿素				

表6の左側であり, また, 等級の差と形質(上, 中, 下)の差から順位づけ(等級と形質が最も高いものを1位とし, 以下順に2, 3...位, また, 等級と形質が同じ区は, 同順位)をし, その順位別の数から出現頻度を示したのが, 表6の右側である。これで見ると, 元肥系列では塩安区が, 硫安区より3等級出現回数が勝る傾向がみられ, 穂肥系列では硫安区が高く, 尿素区はやや劣る傾向にある。また, 順位別出現頻度も, ほぼ3等級出現回数と同傾向であるが, 塩安穂肥区は1位の頻度が硫安穂肥区よりやや高いものの, 分布幅が広がっており安定性がやや劣る傾向にある。

4 精米への窒素移行率など
次に成熟期における穂体窒素含有率, 窒素吸収量及び精米への窒素移行率についてみたのが表7である。これによれば, 精米への窒素移行率は, 塩安, 尿素区が, 元肥, 穂肥系列とも硫安区より明らかに高くなっている。その要因は, 塩安, 尿素区とも, わら中の窒素吸収量は硫安区と同じかこれより劣り, 精米の吸収量とともに硫安区を上回っている結果である。

表7 窒素吸収量, 精米への窒素移行率

施肥系列	N (%)			N 吸収量 (g/m ²)				窒素移行率 (%)
	わら	籾	精米	わら	籾	計	精米	
元肥	硫安	(0.48)	(1.00)	(0.89)	(2.31)	(6.49)	(8.80)	(45.0)
	塩安	100	100	100	100	100	100	100
穂肥	硫安	(0.49)	(1.05)	(0.90)	(2.34)	(6.87)	(9.21)	(43.5)
	塩安	100	100	100	100	100	100	100
肥	硫安	101	97	102	103	98	100	108*
	尿素	91	93	98	95	96	103	108*

注. 1) 稚苗(昭48~51平均)

2) 窒素移行率 = $\frac{\text{精米中のN量}}{\text{わら中のN量} + \text{籾中のN量}} \times 100$

3) () 内実数, 対硫安比率

4) * 有意差 (5%)

5 総括

以上の結果から形態の異なる窒素の穂肥が, 水稻生育に及ぼす影響は尿素<塩安<硫安の順であった。一方, 塩安, 尿素的穂肥は, 収量は硫安に勝る傾向にあるが, 検査等級, 上玄米比率など, 産米の品質は硫安穂肥より劣る傾向にある。さらに, 塩安, 尿素区は, 成熟期の穂体窒素含有率, 吸収量も劣ったことから, 登熟後期の窒素栄養が不足し, 米粒の肥大が抑制され

品質が低下したものとみられ, 窒素の形態による肥効の持続性の差が, 品質の差として現われたものと考えられる。

このことから, 元肥窒素量との関連もあるが, 特に尿素のように持続性の短い窒素肥料の穂肥は幼穂形成期の追肥だけでは, 窒素の玄米生産能率と品質は一致せず, さらに高品質, 多収を期待するためには, 時期の検討や, 実肥などの組み合わせが必要と考える。