

石灰窒素は 有機物からの 窒素吸収を高める

●田畑4例の試験成績から

石灰窒素と硫アンの肥効は「ほぼひとしい」とされているが、多くの試験成績を集計した一例を示すと表-1のようになり（三須英雄・肥科学・朝倉書店〈1948〉）、石灰窒素 \geq 硫アンを示している。これは、ほかの作物でも同様の結果（表-2）である（農事試験場事務功程）。

このように、石灰窒素の肥効が硫アンより高い理由としては、①土壌反応にあたる影響（アルカリ効果）、②シアナミドの土壌消毒効果（部分殺菌効果）による有機態窒素の無機化促進によると考えられる。

それらについて、 ^{15}N -石灰窒素を利用した試験の結果、水稻が吸収した窒素量は石灰窒素 \geq 硫アン、肥料からの窒素吸収量は硫アン \geq 石灰窒素を示している。

石灰窒素は、有機態窒素（地力窒素）の無機化を促し、作物の窒素吸収量を良くし、それが肥効を高める理由になると考えられる。

表-1 石灰窒素と硫アンの肥効

地 方	水 稲	麦 類
東北	109.8	144.7
関東	105.5	112.2
北陸	102.2	107.5
東海	102.8	117.5
近畿	128.8	106.0
中国	112.0	118.3
四国	111.3	102.5
九州	113.7	119.5
北海道	99.0	—
東京（東京大学）	105.5	—
平均	109.4	116.0

備考：硫アン区を100とした場合の指数

表-2 石灰窒素の肥効試験
(1907~1912・圃場試験)

作物順次	作 物	硫アン	チリ硝石	石灰窒素
第1作	陸稲	100	99	107
第2作	大麦	100	89	107
第3作	山東菜	100	94	92
第4作	大麦	100	86	91
第5作	かぶ	100	77	134
第6作	大麻	100	96	104
第7作	小麦	100	87	98
第8作	だいこん	100	108	120
第9作	油菜	100	135	103
第10作	にんじん	100	107	104
	平均	100	98	106

備考：石灰窒素は播種の2、3週間前にチリ硝石は2回に分け、硫アンは基肥として1回に施用した。

1. 山形県農業試験場における水稻に対する試験

【山形農試・水田状態における石灰窒素の肥効の現れかた, 東北地域土壌肥料関係試験研究推進会議資料(1982)】

■試験方法: 60×45cm, 無底木枠, 圃場試験

■施肥量: 窒素 6 g/m² リン酸, カリはそれぞれ10 g/m² (過石, 塩加)

■品種: ササニシキ

■結果: 乾物重の推移は7月中旬ごろまで硫アン区が大きい, それ以降は両区とも変わらない。穂揃期(8月16日)に, 水稻が吸収した窒素のうち, 肥料から吸収した割合は石灰窒素区が少ない。

●乾物重の推移(g/m²)

月日 区別	6月22日	7月15日	8月16日			9月27日		
			茎葉	穂	計	茎葉	穂	計
石灰窒素	64.4	302	648	120	768	588	629	1137
硫アン	48.5	281	656	110	766	530	634	1164

●窒素吸収量(g/m²)

月日 区別	6月22日	7月15日	8月16日			9月27日		
			茎葉	穂	計	茎葉	穂	計
石灰窒素	2.12	4.62	5.73	1.37	7.10	2.59	5.92	8.51
硫アン	1.48	4.85	5.45	1.13	6.58	2.81	6.17	8.98

●水稻が吸収した窒素の内訳(g/m²)

	6月22日			7月15日			8月16日			9月27日										
	Nf	Ns	窒素利用率	Nf	Ns	窒素利用率	Nf	Ns	窒素利用率	Nf	Ns	窒素利用率								
石灰窒素	1.41	0.72	23.5%	2.20	2.42	36.7%	2.01	3.72	40.5%	0.78	1.81	40.5%								
茎葉																				
穂																0.42	0.96		1.65	4.27
硫アン	1.01	0.47	16.8%	2.88	1.97	48.0%	2.62	2.83	51.5%	0.01	1.80	48.7%								
茎葉																				
穂																0.47	0.66		1.91	4.26
										2.92	6.06									

注: Nf = 肥料由来窒素 Ns = 土壌由来窒素

2. 福岡県農業試験場における水稻試験

【福岡県における良質米安定生産のための施肥法試験(1983)】

～コシヒカリの窒素吸収特性に関する試験から～

■試験区

事項 試験区	窒素施用量 (kg/10a)			
	基肥	穂肥	穂肥	計
硫アン区	5.0(6/9)	1.5(7/29)	1.5(8/9)	8.0
石灰窒素区	5.0(6/1)	1.5(7/29)	1.5(8/9)	8.0

注：()は施用日。リン酸5.7kg/10a, カリ8kg/10a硫アン区の基肥には¹⁵N硫アン(¹⁵N 10.5atom%)を, 石灰窒素区には同じく¹⁵N石灰窒素(¹⁵N 10.0atom%)を施用した。

1区129cm×90cm, 田植6月10日, 中干し7月8日～15日, 出穂8月13日, 刈り取り9月22日。

■成績

① 土壤中のアンモニア態窒素の変化(mg/100g乾土)

月日 試験区	6月16日	6月23日	7月8日	7月15日
	硫アン区	3.42	3.25	1.28
石灰窒素区	4.47	4.10	2.33	0.16

② 水稻体中窒素濃度(乾物%)

期日 試験区	7月15日	穂揃期		成熟期	
		わら	穂	わら	穂
硫アン区	2.51	1.11	1.12	0.63	1.25
石灰窒素区	2.72	1.24	1.10	0.64	1.25

③ 水稻が吸収した窒素の内訳(基肥からの窒素)

期日 由来別 試験区	7月7日			7月15日			穂揃期			成熟期		
	Nf	Ns	N利用率	Nf	Ns	N利用率	Nf	Ns	N利用率	Nf	Ns	N利用率
	硫アン区	0.895	0.790	17.9	1.419	1.589	28.4	1.744	6.012	34.9	0.728	2.778
穂							0.150	0.844	3.0	1.017	5.562	20.3
計	0.895	0.790	17.9	1.419	1.589	28.4	1.894	6.856	37.9	1.745	8.340	34.9
石灰窒素区	0.976	1.159	19.5	1.105	1.734	20.3	1.721	6.178	34.4	0.605	3.732	12.1
穂							0.166	0.960	3.3	1.015	5.570	20.3
計	0.976	1.159	19.5	1.105	1.734	20.3	1.887	7.138	37.7	1.620	10.992	32.4

注：Nf=基肥に由来する窒素(g/m²)

Ns=基肥以外に由来する窒素(穂肥含む)(g/m²)

④ 生育

月日 項目 試験区	7月7日		7月18日		9月22日		
	草丈(cm)	莖数(本/株)	草丈(cm)	莖数(本/株)	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(本/株)
硫アン区	41.4	22.8	48.7	21.5	75.9	17.9	14.3
石灰窒素区	43.9	22.9	53.3	25.3	78.0	17.6	16.1

注：n=16

⑤収量

試験区	項目	わら重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	同左指数
硫アン区		567	454	100
石灰窒素区		606	447	98

【福岡県における良質米安定生産のための施肥法試験(1984)】

～コシヒカリの窒素吸収特性に関する試験から～

■試験区：昭和58年と同じ。

¹⁵N硫アンは¹⁵N10.7atom%，¹⁵N石灰窒素は¹⁵N11.9atom%を使用。石灰窒素は5月28日，硫アンは6月6日，穂肥は7月28日，8月4日の2回施用。田植6月7日，中干し7月6日～19日，出穂8月9日，刈り取り9月20日。

■成績

①土壌中のアンモニア態窒素の変化 (mg/100g 乾土)

試験区	月日	6月21日	6月28日	7月5日	7月12日	7月19日
硫アン区		2.24	1.15	0.16	0.40	0.07
石灰窒素区		2.55	1.33	0.23	0.44	0.07

②水稻体中窒素濃度 (乾物%)

試験日	期日	6月14日	6月21日	6月28日	7月5日	7月19日	穂揃期		成熟期	
							わら	穂	わら	穂
硫アン区		3.85	3.98	3.61	2.33	1.59	1.10	1.15	0.57	1.16
石灰窒素区		3.55	3.98	3.71	2.45	1.92	1.26	1.19	0.67	1.19

③土壌反応 (pH・H₂Oによる) の推移

試験区	月日	6月21日	6月28日	7月5日	7月12日	7月19日
硫アン区		6.2	6.3	6.3	6.3	6.2
石灰窒素区		6.7	6.6	6.5	6.6	6.6

④生育

試験区	期日	6月28日		7月5日		7月12日		7月19日		成熟期		
		草丈 (cm)	莖数 (本/株)	草丈 (cm)	莖数 (本/株)	草丈 (cm)	莖数 (本/株)	草丈 (cm)	莖数 (本/株)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)
硫アン区		39.2	11.5	45.4	16.7	61.6	18.1	71.5	16.8	83.3	17.7	14.0
石灰窒素区		39.4	10.3	45.4	17.9	60.6	18.8	70.9	17.8	82.6	18.0	13.9

⑤水稲が吸収した窒素の内訳（基肥からの窒素）

試験区	由来別	6月28日			7月19日			穂揃期			成熟期		
		Nf	Ns	N利用率	Nf	Ns	N利用率	Nf	Ns	N利用率	Nf	Ns	N利用率
硫アン区	葉茎	0.546	0.401	11.0	1.802	2.394	36.0	1.735	5.259	34.7	0.937	5.383	18.8
	穂							0.195	0.992	3.9	0.564	2.223	11.3
	計	0.546	0.401	11.0	1.802	2.394	36.0	1.930	6.251	38.6	1.501	7.606	30.1
石灰窒素区	葉茎	0.556	0.374	11.1	1.751	2.131	35.1	1.717	6.252	34.4	1.037	5.343	20.8
	穂							0.229	0.980	4.6	0.718	2.564	14.4
	計	0.556	0.374	11.1	1.751	2.131	35.1	1.946	7.232	39.0	1.755	7.906	35.2

注：Nf＝基肥からの窒素(g/m²)

Ns＝基肥以外からの窒素(穂肥含む)(g/m²)

⑥収量

試験区	項目	わら重(kg/10a)	精玄米重(kg/10a)	同左指数
硫アン区		526	491	100
石灰窒素区		555	527	107

【福岡県農業試験場における結果と考察】

兩年とも、土壤中アンモニア態窒素は石灰窒素>硫アンである。

収量は石灰窒素≧硫アンであるが、穂揃期に肥料から吸収した割合は硫アン≧石灰窒素であり、生育中も同様の傾向を示す。

●窒素全吸収量のうち肥料由来窒素の割合

【昭和58年】

区別	期日	7月7日	7月15日	穂揃期	成熟期
硫アン区		53%	47%	22%	17%
石灰窒素区		46	39	21	13

【昭和59年】

区別	期日	7月5日	7月19日	穂揃期	成熟期
硫アン区		56%	43%	24%	17%
石灰窒素区		54	44	21	18

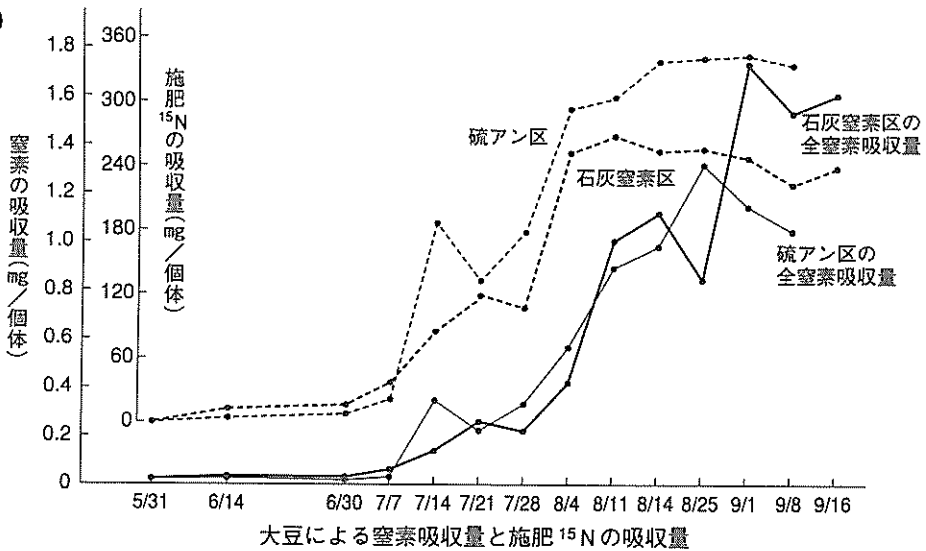
3. 大豆による石灰窒素の吸収と土壌中における動態に関する試験（東北農業試験場）

■試験方法：260×70cmの枠試験

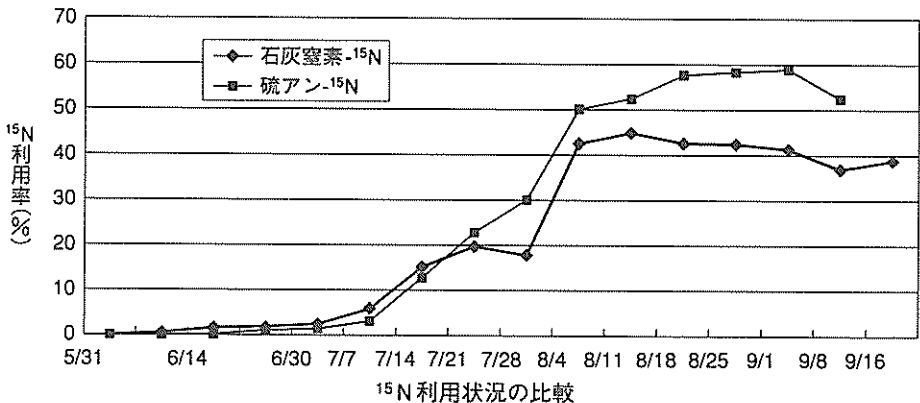
■品種：ナンブノロメ

■播種：5月22日

■施肥量：窒素、硫アン両区とも、N：8.4kg/10a（1.2g/枠）リン酸、カリとも10kg/10a、過燐酸石灰、硫酸カリで施用。



東北農試 大豆による石灰窒素の吸収量と土壌中での動態
東北地域土壌肥料関係試験研究推進会議資料（1982）



■結果と考察

全窒素の吸収量は石灰窒素>硫アンであるが、施肥窒素の吸収量と利用率は、硫アン>石灰窒素である。つまり、石灰窒素は土壌中の有機態窒素の無機化を早め、それが吸収されているものと考えられる。

まとめ

¹⁵N-石灰窒素を利用した肥効試験は、田畑あわせて4例であるが、古くからの試験例とあわせれば、石灰窒素の特性が示されている。

すなわち、古くから石灰窒素の上手な使いかたとして、堆肥、緑肥、鶏ふんなどとともに使用するよう指導されてきたが、これは石灰窒素の順調な分解を進める一方、有機物からのアンモニア放出をはかり、総合して肥効の増進を期待した使いかたである。

石灰窒素と硫アンを水稻基肥に使用した場合の穂揃期における窒素吸収量の比較-3例-

農試 \ 区別	硫アン	石灰窒素	備 考
山形農試 8月16日	f 3.09 g/m ²	2.43 g/m ²	N施用量 6 g/m ²
	s 3.49 g/m ²	4.68 g/m ²	収量(kg/10a) 窒素利用率(%)
	T 6.58 g/m ²	7.11 g/m ²	硫アン 634 48.7
	f 47.0%	34.1%	石灰窒素 629 40.5
福岡農試 58年 8月下旬	f 1.894 g/m ²	1.887 g/m ²	N施用量 5 g + 1.5 g (2回)
	s 6.856 g/m ²	7.131 g/m ²	収量(kg/10a) 窒素利用率(%)
	T 8.750 g/m ²	9.025 g/m ²	硫アン 454 34.9
	f 21.6%	20.9%	石灰窒素 447 32.4
福岡農試 59年 8月中旬	f 1.930 g/m ²	1.946 g/m ²	N施用量 5 g + 1.5 g (2回)
	s 6.251 g/m ²	7.232 g/m ²	収量(kg/10a) 窒素利用率(%)
	T 8.181 g/m ²	9.178 g/m ²	硫アン 491 30.1
	f 23.6%	21.2%	石灰窒素 527 35.2

注：f = 肥料から吸収された窒素量

s = 土壌から吸収された窒素量

T = その合計

f % = 肥料からの窒素の吸収