

## 珪酸と加里が水稻苗の素質に及ぼす影響

清野 馨・田村 有希博

(東北農業試験場)

Effect of Potassium Silicate Fertilizer on the Cold Resistance of Rice Seedlings

Kaoru SEINO and Yukihiro TAMURA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

寒冷地における水稻の安定多収には初期生育の促進が重要であり、品種改良、健苗育成と施肥法の改善等に対応がなされているが、今日なお、苗質については低温抵抗性の本質的解明が問題として残されている。

珪酸と加里はともに同化作用及び根の酸化力を増進するといわれているが、その効果を苗において検討した例は極めて少ない。そこで、珪酸と加里を積極的に施用した苗の特性について、耐低温性との関連で検討することにした。

150 ㍉の 5 段階とした。共通施肥として N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O 各箱当たり 1.6 ㍉を硫酸、過石、塩加で施用した。各肥料はすべて土壌と混和した。

育苗期間 30 日、終了後、苗を灌がい水温の異なる人工圃場(落差がある隣接圃場、高位より低位へ井戸水かけ流し)に移植し(5月21日)、調査に供した。圃場施肥量は基肥 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O を 10-20-10 ㍉/㎡、穂肥 N-K<sub>2</sub>O 各 2 ㍉/㎡である。栽植密度は 22.2 株/㎡、1 株 3 本植え。

### 試験方法

ガラス室内の箱育苗とし、供試床土は水田土(灰色低地土、東北農試盛岡試験地)、山土(東北農試本場構内)、人工培土(市販)の 3 種、水稻品種はトヨニシキ、播種量は催芽籾で箱当たり 180 ml、散播、肥料は珪酸と加里の給源として、可溶性珪酸 30%、く溶性加里 20% を含む市販の珪酸加里肥料(SiK)を供し、箱当たり 0, 50, 75, 100,

### 試験結果

#### 1. 珪酸加里施用苗の形質

苗の草丈、風乾重は人工培土育苗のものが水田土、山土育苗に優り、発根率は水田土が高く、人工培土が劣った。水田土、山土育苗では SiK 100 ㍉、50 ㍉施用苗の草丈、風乾重、発根率等が SiK 無施用苗に優ったが、人工培土育苗では無施用苗の方が諸形質で優っていた。

表 1 苗の形質と移植後の茎数(株当たり)

苗の種類	草丈 (cm)	風乾重 (g/100個体)	発根率 (%)	充実度 (g/cm)	土壌 pH (H <sub>2</sub> O)	A 圃場			C 圃場		
						6月21日	6.28	7.3	6.21	6.28	7.3
水田土 SiK 0	14.8	1.68	12.9	0.113	4.51	3.6	5.6	9.4	7.6	13.6	19.8
	50	14.5	1.55	12.4	0.106	5.85	3.6	5.6	9.8	6.4	13.0
	75	13.9	1.43	12.4	0.102	6.21	3.8	5.2	9.6	8.6	13.8
	100	15.4	1.68	14.7	0.109	6.91	3.6	7.2	12.0	10.0	16.6
	150	14.8	1.52	13.4	0.102	7.33	2.8	4.4	9.6	8.8	14.6
山土 SiK 0	14.4	1.57	12.5	0.109	5.51	4.4	7.4	12.0	9.0	14.6	25.6
	50	15.9	1.90	12.8	0.119	6.48	3.6	5.8	11.8	9.8	16.8
	75	14.3	1.61	12.6	0.112	6.88	3.6	5.6	11.0	9.2	16.6
	100	13.6	1.37	10.1	0.100	7.28	3.4	5.8	10.0	7.8	13.4
	150	14.6	1.50	10.4	0.102	7.77	3.2	5.2	10.0	7.2	14.2
人工培土 SiK 0	18.9	2.02	9.0	0.106	4.77	4.0	7.0	12.0	10.2	18.4	33.8
	50	17.4	1.73	8.0	0.099	6.54	3.2	5.2	10.0	11.0	19.4
	75	16.6	1.83	8.6	0.110	6.73	3.2	5.6	9.2	7.4	15.0
	100	15.6	1.58	8.8	0.101	7.33	3.0	4.4	8.4	9.2	19.0
	150	15.4	1.46	8.0	0.094	8.24	3.0	4.0	7.2	7.6	15.2

注. SiK:珪酸加里

#### 2. 珪酸加里施用苗が移植後の初期生育に及ぼす影響

人工圃場における栽培期間中の水温、地温の推移をみると、高位にある A 圃場では月平均水温及び地温が最高を示す 7 月でも 19℃、低位にある C 圃場ではこれより 2~3℃ 高かったが、6 月の平均水温は A 圃場で 18.4℃、地温 18.3℃、C 圃場では約 1~1.5℃ 高目であった(圃場中央で測定)。

A 圃場では水田土育苗の SiK 100 ㍉苗の初期生育が勝れていたが、山土、人工培土育苗の場合は SiK 無施用苗が施用苗に優った。C 圃場では、水田土育苗で SiK 100 ㍉苗、山土、人工培土育苗の場合は SiK 50 ㍉苗がそれぞれ初期生

表 2 水温と地温(地表下 10cm) (℃)

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	積算
A 水田	17.2	18.4	19.0	18.6	16.5	14.0	2288
	17.2	18.3	18.9	18.4	16.4	13.7	2272
C 水田	17.4	19.6	21.5	21.4	17.1	13.3	2495
	17.2	19.7	21.7	21.6	16.7	14.2	2525
夜間							
A 水田	16.6	17.9	18.8	18.5	16.5	13.3	
	14.9	16.3	17.7	17.7	16.0	11.5	
C 水田	13.6	16.3	19.7	20.4	16.0	11.0	
	16.3	19.6	21.9	21.8	17.3	14.1	

注. 5月は 30, 31, 10月は 1-3 日の平均

育が優っていた。

3. 珪酸加里施用苗が収量に及ぼす影響

A圃場では、玄米重は登熟歩合に支配され、水田土育苗ではSiK無施用苗，山土，人工培土育苗でSiK 150 g苗区が高かったが，各育苗床土の中で最も玄米重が低い区がSiK 50 g (水田土，山土)，75 g (人工培土)であるなど，このような障害型の低温条件では必ずしもSiKの施用苗が増収をもたらすとはいえない。

しかし，やや水温の高いC圃場においては，水田土及び人工培土育苗でSiK 100 g苗，山土ではSiK 50 g苗が最も収量が高く，それ以上の施用量では低下する傾向を示した。増収はいずれも総粒数の増加によるもので，水田土，山土については，苗の草丈，風乾重，発根率等と対応し，初期生育の促進と見合っているが，人工培土については明らかな関係を認めなかった。

表3 育苗法と水稲収量

育苗法	(A圃場)				(C圃場)				
	玄米重 (g/m <sup>2</sup> )	登熟歩 合 (%)	総粒数 (×100/m <sup>2</sup> )	精わら 比	玄米重 (g/m <sup>2</sup> )	登熟歩 合 (%)	総粒数 (×100/m <sup>2</sup> )	精わら 比	
水田土 SiK 0	175	57	295	0.42	550	86	261	0.80	
	50	62	23	196	0.12	567	82	277	0.76
	75	77	27	209	0.14	537	77	281	0.73
	100	80	33	182	0.17	595	79	312	0.73
	150	140	40	238	0.24	575	77	297	0.75
山土 SiK 0	112	40	209	0.21	492	78	246	0.77	
	50	77	29	208	0.16	589	80	299	0.79
	75	164	44	258	0.28	536	78	255	0.73
	100	173	50	239	0.31	489	79	238	0.72
	150	184	52	240	0.34	508	79	254	0.72
人工培土SiK 0	229	62	227	0.46	512	79	253	0.73	
	50	214	62	212	0.47	618	81	302	0.75
	75	165	51	207	0.36	589	81	290	0.77
	100	204	59	207	0.44	686	83	326	0.75
	150	254	68	213	0.46	617	84	292	0.76

4. 珪酸加里の施用が苗の養分吸収に及ぼす影響

珪酸加里施用苗は無施用苗にくらべて，P，Mg，Mnの含有率を低下し，Kの含有率を高めた(水田土)，またSiの含有率も高めたが，もともと含有率の高い山土育苗の場合にはむしろ低下した。Caは水田土，山土では低下し，人工培土では増加したが，Na，Fe，Al等微量成分の含有率は地下部で低下した。

表4 水稲苗の栄養

育苗床土	N (%)	P (%)	K (%)	Si (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Al (ppm)
対照 水田土	3.1	0.52	2.5	1.7	0.54	0.36	0.12	119	532	253
山土	2.9	0.32	2.8	4.2	0.48	0.21	0.07	90	73	276
人工培土	3.4	0.60	3.7	3.1	0.31	0.25	0.10	73	601	166
SiK 水田土	3.3	0.49	5.1	3.2	0.43	0.24	0.13	146	67	265
山土	2.7	0.28	4.2	3.6	0.39	0.20	0.10	108	26	231
人工培土	3.2	0.49	5.3	3.6	0.37	0.24	0.11	129	293	227
水稲根										%
対照 水田土		0.30	1.2		0.23	0.61	0.61	0.39	194	0.60
山土		0.21	1.6		0.20	0.41	0.39	0.46	86	0.79
人工培土		0.33	1.7		0.14	0.40	0.24	0.98	289	1.40
SiK 水田土		0.29	2.7		0.21	0.34	0.28	0.34	63	0.45
山土		0.18	2.8		0.18	0.28	0.19	0.37	57	0.63
人工培土		0.25	2.8		0.18	0.31	0.21	0.67	321	0.95

5. 苗の発根率に関係する要因

一般に，発根率と充実度は苗の特性を示す要因とされているが，本試験で育成した15種の苗についてみると，発根率に対する相関係数は充実度よりも，地下部のFe，Al，

Mn等の含有率との負の相関が高い。

6. 苗の形質と移植後の初期生育との関係

A圃場の初期生育は水田土育苗でFe，山土でK，人工培土ではPと正又は負の高い相関を示した。C圃場では初期生育との間に，水田土育苗のP，山土の発根率，充実度，人工培土のCaがそれぞれ相関が高かった。

表5 苗の発根率と関係する要因

要因	相関係数
充実度	0.542
Ca %	0.537
Ca % (根)	0.714
Fe % (根)	-0.764
Al % (根)	-0.771
Mn % (根)	-0.816

表6 苗の形質と移植後の茎数との相関係数

育苗床土	移植後 日数	相関係数 (A圃場)	相関係数 (C圃場)
水田土	38	0.967 (Fe 含量)	-0.973 (P %)
	43		-0.937 (P %)
山土	31	-0.964 (K %)	0.940 (発根率)
	38	0.987 (Si/K)	0.929 (充実度)
人工培土	43	-0.934 (K %)	-0.989 (根のMg %)
	31	-0.987 (Si/P)	
人工培土	38	0.986 (P %)	
	43	0.983 (P %)	-0.947 (Ca %)

考察並びに結論

人工圃場は多湿黒ボク土で，井戸水をかけ流しで灌がいているが，A圃場の水口付近では水稲は青立ちし，ほとんど稔実しなかった。この圃場では玄米重と登熟歩合との間に高い正の相関を認めたが(0.978\*\*\*)，苗質の効果を確認するまでには至らなかった。低温の影響がやや軽減されたC圃場では，水田土，山土でSiK100 g苗，50 g苗がそれぞれ高い収量をあげ，苗質とよく対応していた。人工培土ではSiK 100 g苗の収量が高かったが，調査した苗質との関係は明らかで無かった。しかし，SiK施用苗が無施用苗にくらべて，低温条件下で，やや優る生育を示す傾向にあることは明らかである。

育苗における珪酸施用の効果については，乾物重，充実度を高め，移植後も葉イモチ，穂首イモチ抵抗性が強いという報告があるが<sup>1)</sup>，試験例は極めて少ない。移植後の珪酸と加里の多施併用が低温抵抗性を増すこと<sup>2)</sup>，両成分の吸収の間に正の相関が認められる<sup>3)</sup>等の報告がみられる。

しかし，その機作については不明の点が多い。本試験の結果からは，苗の栄養条件(養分濃度，バランス等)が発根率，移植後の初期生育に影響していることが推測される。

引用文献

- 1) 井田勝美，西村利幸，西山 登. 1959. 珪酸石灰の苗代施用効果について. 九州農業研究 21:186.
- 2) 小野寺伊勢之助，菅原三千穂. 1937. 珪酸の植物生育に及ぼす影響の研究(II). 土肥誌 11:380.
- 3) 田守靖彦，西村和雄，高橋英一. 1986. 異なるケイ酸質資材が水稲のケイ酸吸収に及ぼす影響(第2報). 土肥要旨集 32:108.