

品質・加工

水稲湛水直播栽培におけるケイ酸施用が倒伏、収量、食味および精米の理化学的特性に及ぼす影響

内村要介*・尾形武文・佐藤大和・松江勇次
(福岡県農業総合試験場)

要旨: 水稲湛水直播栽培における倒伏軽減と良食味米生産技術の確立のため、水稲茎葉のケイ酸含有率が低い条件下においてケイ酸の施用効果を明らかにした。ケイ酸施用区の水稲は無施用区の水稲に比べて、稈の強さを表す稈の挫折重が重く、稲株の地下部の支持力である押し倒し抵抗値が大きくなって、倒伏程度は小さくなった。収量は、登熟歩合が向上して増加した。食味は、味が優れるとともに粘りが強くなって優れる傾向を示した。また、精米中のタンパク質含有率は低下し、アミログラム特性は最高粘度が高くなった。これらのことから、ケイ酸の施用は、湛水直播栽培の茎葉のケイ酸含有率が低い水稲に対して、稈の挫折重を重くして株の支持力を強くすることによる耐倒伏性の向上、登熟歩合の向上による増収および精米のタンパク質含有率を低下させアミログラム最高粘度が優れることによる食味の向上効果があると考えられる。これらの効果は、いずれもケイ酸 64 gm^{-2} 以上の施用区で顕著に認められた。

キーワード: アミログラム特性、ケイ酸、収量、食味、水稲、湛水直播栽培、タンパク質含有率、倒伏。

水稲の直播栽培は、米の内外格差に対応しうる低コストや生産者の高齢化・労働力の減少に対応する省力化の技術として期待されている。しかしながら、直播栽培はその面積からみてまだ十分に普及・定着がみられない。この原因の1つとして、直播栽培においても移植栽培と同等の収量や食味を求められているにもかかわらず、耐倒伏性が強く直播栽培に適する良食味品種が現時点で育成されていないことが考えられる。米市場で需要の高いコシヒカリやヒノヒカリなどの良食味品種では倒伏しやすいため(農林水産省農産園芸局 1997)、直播栽培の導入に支障をきたしている。倒伏は、収量、外観品質および食味を低下させて(松江ら 1991, 山本・氏家 1958) 作柄を不安定にすることから、湛水直播栽培の普及・定着を図るためには早急に解決しなければならない問題である。現在、湛水直播栽培の倒伏軽減技術として、播種様式は点播(下坪・富樫 1996, 田守・竹島 1970)、播種密度は 80 本 m^{-2} (尾形・松江 1998) が提唱されているが十分ではなく、耐倒伏性をさらに強化するためには、水稲の稈や根を強化する必要があると考えられる(Miyasaka 1970, 寺島ら 1992)。一方、水稲移植栽培では倒伏軽減のために、ケイ酸施用が目目されている(高橋 1980)。ケイ酸の施用による倒伏軽減技術は、ケイ酸供給量の低い土壌で顕著に認められるため(今泉・吉田 1958)、ケイ酸供給量の著しく低い花崗岩質の土壌が多い北部九州において極めて有用な技術と考えられる。ケイ酸は、稈の挫折荷重を大にするため、植物体の機械的強度を増して水稲の耐倒伏性を向上させる(岩田・馬場 1962)。また、株の支持力と関連がある根の酸化能力を向上させ、鉄とマンガンの過剰吸収を抑制してこれらの過剰障害を軽減する作用があり、根ぐされを防止することも

認められている(奥田・高橋 1962)。さらにケイ酸は、水稲の葉身を剛直にして直立させ群落深部に光が達するように受光体勢を改善して光合成能力を向上させる効果(岩田・馬場 1962)や、水稲の老化にともなう光合成速度の低下やクロロフィル含量の減少を抑制する効果(東江ら 1992)があるため、吸収窒素当たりの炭水化物生産量が高まり、登熟歩合が向上して収量が増加するとともに、米粒中タンパク質含有率が相対的に低下することが認められている(安藤ら 1998, 後藤ら 1998, 宮森 1996)。しかしながら、水稲の湛水直播栽培においてケイ酸を施用し、ケイ酸が倒伏、倒伏関連形質、収量、食味および精米の理化学的特性に及ぼす影響について報告した例はない。そこで、本研究では、水稲湛水直播栽培における高品質安定生産技術の確立を目的に、ケイ酸の施用が、湛水直播栽培の水稲の倒伏、倒伏関連形質、食味および精米の理化学的特性に与える影響を検討した。

材料と方法

試験は1997年と1998年に、福岡県農業総合試験場(筑紫野市)の花崗岩を母材とした中粗粒灰色低地土の砂壤土水田圃場で行った。供試品種は耐倒伏性がやや弱で良食味のヒノヒカリ(農林水産省農産園芸局 1997)を供試した。

ケイ酸質資材は、土壌改良材として用いられ比較的入手しやすいケイカルを用いた。ケイ酸は全量基肥で、0, 32, 64, 96 gm^{-2} 施用区の4水準を設け(ケイカル施用量で0, 100, 200, 300 gm^{-2})、代かき後作土層に混和した。窒素とカリは $7+2.5+1.5 \text{ gm}^{-2}$ (基肥+第1回穂肥+第2回穂肥)、リン酸は全量基肥で 7 gm^{-2} 施肥した。圃場の可給態ケイ酸含有量は、風乾土 5 g から酢酸緩衝液 50 mL

により抽出し、モリブデン酸アンモニウム比色法で測定した結果、乾土100 g当たり、1997年が13.1 mg、1998年が17.4 mgであった。試験規模は、1区あたり7.5 m²で1997年は2区制、1998年は3区制とした。播種は、ハト胸状に発芽した種子に酸素供給剤（カルパー粉衣16）を乾籾の2倍量粉衣し、6月3～4日に行った。播種方法は、約1 cmの深さの溝にすじ播き（条間30 cm）して覆土を約1 cm行い、3葉期に間引きして苗立ち密度を80本/m²とした。倒伏程度は0（無）～5（甚）の6段階として成熟期に観察調査した。倒伏関連形質は、稈長、穂長、稈の生体重、太さおよび挫折重、根の太さ、出穂15日後の押し倒し抵抗値を調査した。稈の生体重、太さおよび挫折重は、主稈を成熟期前3日～成熟期に採取してただちに測定した。稈の生体重は、葉身を除いた葉鞘付きの新鮮な稈について測定した。稈の太さは、葉鞘を1枚つけたN₃節間の中央を長径と短径の積で表し、挫折重は、葉鞘を1枚つけた第3節間を支点間距離を5 cmとして測定した。根の太さは、1個体につき3本ずつ冠根の太い順に基部から1 cmの部分をも、実体顕微鏡で0.1 mm単位で測定した。調査はいずれも1区につき10個体行った。押し倒し抵抗値は、寺島ら（1992）の方法に準じて、大起理化社製の倒伏試験器を稲株地上10 cmの高さに押しあて、測定した値をそのとき押し倒した穂数で除して1穂当たりの値で表した。1区につき5～8点調査した。収量は、粒厚1.8 mm以上、水分15%の精玄米重で表した。茎葉部のケイ酸含有率は1998年のみ成熟期の地上部植物体を灰化重量法で測定し、窒素含有率はケルダール法で測定した。水稻茎葉部のケイ酸と窒素の吸収量は、ケイ酸と窒素の含有率と乾物重から算出した。精米のタンパク質含有率とアミロース含有率はブラン・ルーベ社製、オートアナライザII型で測定した。アミログラム特性の最高粘度とブレイクダウンは、プラベンダー社製、ビスコグラフE型で測定した。食味官能検査方法は、既報（松江1992）に準拠し、基準米をケイ酸無施用区のアヒノヒカリを用い、パネル員18名で基準米と比較して総合評価、外観、味を-3（かなり不良）から+3（かなり良い）、粘りを-3（かなり弱い）から+3（かなり強い）の7段階で評価した。検査等級は農林水産省福岡食糧事務所に依頼した。

結 果

1. ケイ酸の含有率、吸収量および乾物重

茎葉部におけるケイ酸と窒素の含有率と吸収量および乾物重を第1表に示した。含有率についてみると、ケイ酸無施用区のケイ酸含有率は7.6%、窒素含有率は0.69%と比較して、ケイ酸施用区では施用量が多くなるほどケイ酸含有率は高くなり、一方、窒素含有率は低くなる傾向が認められた。吸収量についてみると、ケイ酸吸収量は、ケイ酸無施用区の53.4 g/m²と比較してケイ酸32 g/m²施用区では5.1 g/m²多く、ケイ酸64 g/m²以上の施用区では

第1表 茎葉部のケイ酸と窒素の含有率、吸収量および乾物重。

SiO ₂ 施用量 g/m ²	含有率		吸収量		乾物重 g/m ²
	SiO ₂ %	N %	SiO ₂ g/m ²	N g/m ²	
0	7.6b	0.69a	53.4b	4.8a	70.2c
32	7.9b	0.67a	58.5ab	5.0a	74.0b
64	8.1b	0.66a	65.7a	5.3a	81.1a
96	8.5a	0.64a	65.6a	5.0a	77.2ab

同一英小文字間には有意差がないことを示す(Turkey法 5%)。1998年調査。SiO₂;ケイ酸, N;窒素。

12.2 g/m²以上多くなって有意な差が認められた。窒素吸収量は、ケイ酸無施用区の4.8 g/m²と比較して、ケイ酸施用区ではいずれも0.2 g/m²以上多くなったが、有意な差は認められなかった。茎葉部の乾物重は、ケイ酸無施用区の70.2 g/m²と比較して、ケイ酸施用区は3.8～10.9 g/m²以上重く有意な差が認められた。

2. 生育、倒伏程度および倒伏関連形質

成熟期の水稻群落を観察すると、ケイ酸無施用区に比較して、ケイ酸施用区は止葉が直立し、下位葉の枯れが少ないことが観察された。それらは、ケイ酸64 g/m²以上の施用区で顕著に観察された。生育、倒伏関連形質および倒伏程度は第2表に示した。出穂期、成熟期、稈長および穂長は、いずれの年もケイ酸の無施用区と施用区との間およびケイ酸施用量の間でも有意な差は認められず同程度であった。倒伏関連形質については、主稈生体重、稈の太さおよび根の太さは、いずれの年もケイ酸の無施用区と施用区との間およびケイ酸施用量の間でも差は認められず同程度であった。ただし、稈の挫折重は、ケイ酸無施用区が1997年は706 g、1998年は688 gであったのに対して、ケイ酸施用区は1997年は6～21 g、1998年は20～56 gいずれの年も重くなる傾向が認められた。押し倒し抵抗値は、ケイ酸施用量が0（無施用）、32、64、96 g/m²区において、1997年は48.8、54.3、61.9、65.9 g穂⁻¹、1998年は65.9、67.1、73.3、81.4 g穂⁻¹であり、いずれの年もケイ酸無施用区に比較してケイ酸施用区が大きくなり、ケイ酸施用量が多くなるほど大きくなった。特に、96 g/m²区の押し倒し抵抗値はケイ酸無施用区に比較していずれの年も大きく差が認められた。倒伏程度については、ケイ酸無施用の1997年は3.8、1998年は2.3に対して、ケイ酸施用量が32、64、96 g/m²区では、1997年は3.5、3.5、3.3、1998年は1.3、0.8、0.3といずれの年も軽く、施用量が多くなるほど軽減する傾向が認められた。特に、1998年の64 g/m²区と96 g/m²区の倒伏程度はケイ酸無施用区に対して有意に軽減した。倒伏発生時期については、ケイ酸施用の有無による差は認められず、すべて登熟中期以降に発生した。

第2表 生育と倒伏。

試験年	SiO ₂ 施用量 g/m ²	稈長 cm	穂長 cm	倒伏関連形質					倒伏 程度
				主 稈 生体重 g/本	挫折重 g	稈の 太さ mm ²	根の 太さ mm	押し倒し 抵抗値 g/穂	
1997 年	0	83a	19.1a	15.7a	706a	22.2a	1.1a	48.8b	3.8a
	32	83a	19.1a	15.5a	712a	21.2a	1.1a	54.3a	3.5a
	64	84a	19.2a	15.2a	727a	21.4a	1.1a	61.9a	3.5a
	96	85a	19.1a	15.1a	718a	22.7a	1.1a	65.9a	3.3a
1998 年	0	87a	18.6a	12.9a	688a	20.8a	1.1a	65.9b	2.3b
	32	87a	18.8a	13.8a	708a	20.5a	1.1a	67.1b	1.3ab
	64	85a	18.7a	13.0a	728a	20.9a	1.1a	73.3ab	0.8a
	96	86a	19.2a	13.8a	744a	22.3a	1.1a	81.4a	0.3a

倒伏程度は0(無)~(甚)の6段階の観察評価。

同一英小文字間には有意差がないことを示す (Turkey法 5%)。

第3表 収量と収量構成要素。

試験年	SiO ₂ 施用量 g/m ²	収量 g/m ²	穂数 本/m ²	全粒数 ×100粒/m ²	登熟 歩合 %	千粒重 g	検査 等級
1997 年	0	520b	429a	331a	68.4b	22.6a	2.5a
	32	528b	466a	320a	71.1ab	22.5a	2.5a
	64	551ab	443a	325a	77.0a	22.5a	3.0a
	96	580a	452a	340a	76.2ab	22.5a	2.5a
1998 年	0	523b	387a	270b	88.6a	22.3a	3.0a
	32	544b	421a	292ab	88.6a	22.0a	3.0a
	64	625a	448a	315a	89.7a	22.0a	3.0a
	96	590a	408a	304ab	89.6a	22.1a	2.7a

検査等級は1(1等ノ上)~3(1等ノ下)~9(3等ノ下)で示す。

同一英小文字間には有意差がないことを示す (Turkey法 5%)。

3. 収量と収量構成要素

収量および収量構成要素を第3表に示した。収量とケイ酸施用量の関係についてみると、ケイ酸施用量が、0, 32, 64, 96 g/m² 区においての収量は、1997年が520, 528, 551, 580 g/m²、1998年が523, 544, 625, 590 g/m²であり、いずれの年もケイ酸無施用区よりケイ酸施用区の方が1.5~19.5%多く、ケイ酸64 mg/m²以上の施用区でケイ酸施用による増収効果が顕著に認められた。収量構成要素についてみると、ケイ酸無施用区に比較してケイ酸施用区は、いずれの年も穂数が増える傾向が認められた。全粒数と登熟歩合は、ケイ酸無施用区に比較してケイ酸施用区は1997年度は登熟歩合が2.7~8.6%向上し、1998年は登熟歩合は同程度で全粒数が2200~4500粒/m²増加した。千粒重と検査等級については、ケイ酸無施用区とケイ酸施用区との間およびケイ酸施用量間において有意差は認められなかった。

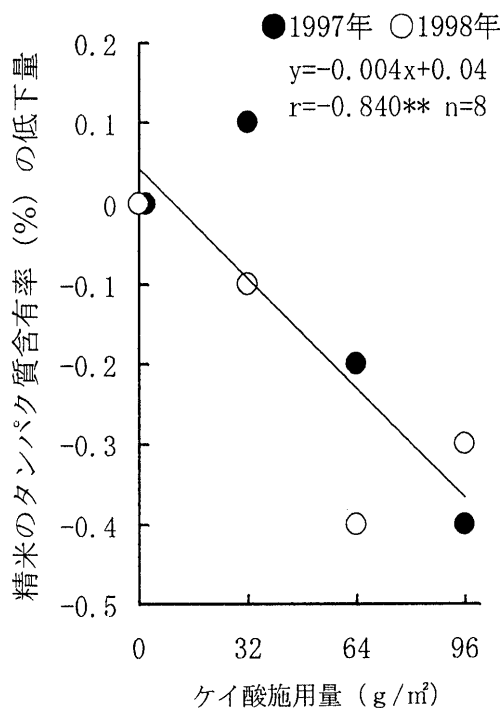
4. 精米の食味評価と理化学的特性

精米の食味評価と理化学的特性について第4表に示した。食味評価についてみると、ケイ酸施用量が64 g/m²以上の区は、ケイ酸無施用区に比較していずれの年も、外観は同程度かやや優れ、味が優れ、粘りが強くなって、総合評価がわずかではあるが優れる傾向を示した。精米の理化学的特性についてみると、精米のタンパク質含有率は、ケイ酸無施用区において1997年は8.3%、1998年は7.5%と年次間差が認められたが、ケイ酸64 g/m²以上の施用区はいずれの年もケイ酸無施用区に比較して0.4~0.2%低かった。1997年および1998年のケイ酸施用による精米のタンパク質含有率の低下量(=ケイ酸施用区の精米のタンパク質含有率-ケイ酸無施用区の精米のタンパク質含有率)はケイ酸施用量との間に1%水準の負の相関関係が認められた(第1図)。アミロース含有率は、いずれの年もケイ酸無施用区とケイ酸施用区との間およびケ

第4表 食味官能評価と精米の理化学的特性.

試験年	SiO ₂ 施用量 g/m ²	食味評価				精米の理化学的特性			
		総合	外観	味	粘り	タンパク	アミロース	アミログラム特性	
						質含有率 %	含有率 %	最高粘度 B. U.	ブレイクダウン B. U.
1997 年	0	0.00	0.00	0.00	0.00	8.3	19.1	251	70
	32	-0.06	-0.19	-0.06	-0.13	8.4	19.1	255	68
	64	+0.19	0.00	+0.19	+0.06	8.1	19.2	261	72
	96	+0.19	0.00	+0.19	+0.06	7.9	19.1	262	70
1998 年	0	0.00	0.00	0.00	0.00	7.5	16.5	439	242
	32	0.00	+0.06	0.00	+0.06	7.4	16.4	436	253
	64	+0.06	+0.06	+0.13	+0.19	7.1*	16.6	487*	278*
	96	+0.06	0.00	+0.19	+0.13	7.2*	16.6	490*	283*

* はケイ酸無施用区に対して5%水準で有意差があることを示す (LSD法).



第1図 ケイ酸施用量と精米のタンパク質含有率の低下量との関係.

精米のタンパク質含有率の低下量は、ケイ酸無施用区の精米のタンパク質含有率を0(基準)としたケイ酸施用区の低下量を示す.

イ酸施用量間の差はなかった。アミログラム特性の最高粘度は、ケイ酸施用量が多いほど高くなることが認められた。ブレイクダウンは、1998年度はケイ酸施用量との間に一定の傾向はなかったが、1998年はケイ酸64 gm⁻²以上の区がケイ酸無施用区の242 B.U.に比較して36 B.U.以上大きくなった。

考 察

本実験の水稻湛水直播栽培において、水稻茎葉のケイ酸

含有率は8%前後であり、日本における水稻の茎葉中のケイ酸含有率の平均は約11%であるという既往の報告(今泉・吉田 1958)よりも低い値であった。この主な原因は、本試験圃場がケイ酸供給力の著しく低い花崗岩を母材とする土壌であったためと考えられる。ケイ酸供給力の低い土壌条件または水稻茎葉のケイ酸含量11%以下では、ケイ酸の施用効果が顕著に認められる(今泉・吉田 1958)が、本実験の水稻茎葉のケイ酸含有率が比較的低かった湛水直播栽培においても、ケイ酸施用区の耐倒伏性、収量、食味および精米の理化学的性質にケイ酸施用効果が認められた。

ケイ酸施用区の倒伏程度は、ケイ酸無施用区に比較して稈の挫折重が重くなるとともに押し倒し抵抗値が大きくなったため、軽減した。このことはケイ酸施用により水稻の稈の挫折重が重くなり耐倒伏性が強くなる(岩田・馬場 1962)という報告と一致する結果であるとともに、ケイ酸施用により湛水直播水稻の押し倒し抵抗値が大きくなる効果を認めた。押し倒し抵抗値は、直播栽培で多くみられる転び型倒伏の抵抗性を評価するものであり(寺島ら 1992)、倒伏に抗する地下部の力、すなわち株支持力を定量的に示すものである。株の支持力は根の太さ(滝田・櫛淵 1983, 芳賀ら 1977)や強度(Miyasaka 1970)と関連があると報告されているが、本実験では、根の太さはケイ酸無施用区とケイ酸施用区との間で差が認められなかった。一方、根の強度は稈の第3節間の挫折重と強い正の相関関係があり(Miyasaka 1970)、本実験でケイ酸施用区の稈の第3節間の挫折重が重くなる傾向が認められていることから、ケイ酸施用区において株支持力を示す押し倒し抵抗値が大きくなったのは、根の強度が増したためと推察される。これらのことから、湛水直播栽培におけるケイ酸施用は、稈の挫折重および根の強度を重く、強くして倒伏に抗する株の支持力を向上させ、倒伏を軽減する効果があ

ると考えられる。

収量は，ケイ酸施用区が，ケイ酸無施用区に比較して1997年は登熟歩合が向上し，1998年は収量が増加したにもかかわらず登熟歩合が低下しなかったため，増加した。これはケイ酸施用により登熟歩合が向上して収量が増加するという報告（安藤ら1998，後藤ら1998，宮森1996，奥田・高橋1961）と一致するものである。ケイ酸施用による登熟歩合の向上は，ケイ酸施用区の水稲の葉身が剛直になって直立し，下位葉の枯れが少ないことが観察されたことから，成熟期の草姿が良好になって受光態勢が改善され（岩田・馬場1962，田中ら1969），水稲群落全体の光合成能力が向上してデンプン蓄積量が高まったため（宮森1996）と考えられる。

食味は，ケイ酸 64 gm^{-2} 以上の施用区が，ケイ酸無施用区に比較して，精米中のタンパク質含有率が低く，アミログラム特性の最高粘度が高くなって，優れる傾向を示した。タンパク質含有率がケイ酸 64 gm^{-2} 以上の施用区で低下したのは，ケイ酸施用によって登熟が向上して水稲の吸収室素当たりの収量（デンプン蓄積量）が増加し，米粒中のタンパク質含有量が相対的に減少したため（宮森1996）と考えられる。一方，アミログラム特性の最高粘度は，ケイ酸 64 gm^{-2} 以上施用区でケイ酸無施用区より高かった。これは，ケイ酸施用により最高粘度を低下させる倒伏が軽減されたこと（松江ら1991），また，土屋・上本（1988）は登熟を向上させればデンプンが集積，変化して粘りの要素が改善できる可能性を示唆していることから，ケイ酸施用により登熟歩合が向上してデンプンの集積が良好になったことが主な原因と推察される。さらに，登熟歩合が向上してデンプンの集積が良好であったため，デンプンと強い結合をして粘性を低下させる精米中のタンパク質含有率（南・土居1973，山内ら1985，柳瀬ら1984）が相対的に低下したことも原因の1つと考えられる。これらのことから，湛水直播栽培におけるケイ酸施用は，精米中のタンパク質含有率を低下させアミログラム特性の最高粘度を高くし，タンパク質含有率および最高粘度からみた食味の改善効果があると考えられる。

引用文献

- 東江栄・縣和一・窪田文武・P.B. Kaufman 1992. 水稲の光合成・乾物生産に対するケイ酸の生理的役割. 第1報 ケイ酸および遮光処理の影響. 日作紀 61: 200—206.
- 安藤豊・藤井弘志・角田憲一・鈴木克弥・横山克至・渡部幸一郎 1998. 水稲の生育・収量に果たすケイ酸の役割. 第2報 ケイ酸施用が水稲の前期生育に及ぼす影響. 土肥要旨集 44: 145.
- 後藤英治・稲津脩・宮森康雄 1998. 各種無機成分の追肥が水稲の不稔発生および産米品質に及ぼす影響. 土肥要旨集 44: 141.
- 芳賀光司・香村敏郎・高松美智則・朱宮昭男・釈一郎 1977. 水稲直播用品種の育成に関する研究（第1報）湛水直播における稲品種の耐ころび型倒伏性. 愛知農総試研報 A9: 13—23.
- 今泉吉郎・吉田昌一 1958. 水田土壌の珪酸供給力に関する研究. 農技研報 B8: 261—304.
- 岩田岩保・馬場起 1962. 水稲品種の耐肥性に関する研究. 第2報 光合成からみた水稲の耐肥性と珪酸との関係. 日作紀 30: 237—240.
- 松江勇次・水田一枝・古野久美・吉田智彦 1991. 北部九州産米の食味に関する研究. 第1報 移植時期，倒伏の時期が米の食味および理化学的特性に及ぼす影響. 日作紀 60: 490—496.
- 松江勇次 1992. 少数パネル，多数試料による米飯の官能検査. 家政誌 43: 1027—1032.
- 南松雄・土居晃郎 1973. 北海道産米の品質に関する物理学的研究. 第2報 米の食味特性と蛋白質含量との関係. 北海道立農試集報 26: 49—58.
- 宮森康雄 1996. 低タンパク米生産におけるケイ酸の役割とその診断指標. 土肥誌 67: 696—700.
- Miyasaka, A. 1970. Studies on the Strength of Rice Root. II. On the relationship between root strength and lodging. Proc. Crop Sci. Soc. Jpn. 39: 7—14.
- 農林水産省農産園芸局 1997. 水陸稲・麦類奨励品種特性表. (財) 農業技術協会, 東京. 53—153.
- 尾形武文・松江勇次 1998. 北部九州における水稲湛水直播栽培に関する研究 一苗立ち密度ならびに播種様式が水稲の生育，収量および米の食味特性に及ぼす影響一. 日作紀 67: 485—491.
- 奥田東・高橋英一 1961. 作物に対するケイ酸の栄養生理的役割について（第3報）ケイ酸の供給量が水稲の生育ならびに養分吸収におよぼす影響. 土肥誌 32: 533—537.
- 奥田東・高橋英一 1962. 作物に対するケイ酸の栄養生理的役割について（第6報）水稲の鉄吸収および根の酸化力におよぼすケイ酸施用の影響. 土肥誌 33: 59—64.
- 下坪訓次・富根辰志 1996. 水稲の代かき同時土中直播栽培の確立に関する研究. 2. 点播水稲と条播水稲の押し倒し抵抗の比較. 日作紀 65(別1): 14—15.
- 高橋英一 1980. 植物の栄養と環境 [35]. 農及園 55: 1412—1418.
- 滝田正・榎潤欽也 1983. 直播栽培適応型水稲品種育成における根の太さの選抜の意義と選抜法. 農研センター研報 1: 1—8.
- 田守健夫・竹島修二 1970. 湛水散播直播水稲の倒伏に関する研究. 富山農試研報 4: 1—6.
- 田中孝幸・松島省三・古城斉一・新田英雄 1969. 水稲収量の成立原理とその応用に関する作物学的研究. 第90報 稲群落の姿勢と光一同化曲線との関係. 日作紀 38: 287—293.
- 寺島一男・秋田重誠・酒井長雄 1992. 直播水稲の耐倒伏性に関する生理生態的形質. 第1報 押し倒し抵抗測定による耐ころび型倒伏性の品種間比較. 日作紀 61: 380—387.
- 土屋隆生・上本哲 1988. 広島県内水稲主要品種の食味に関する研究 第1報 中手新千本とアキツホの精白米のテクスチャーの地域間差異. 広島農試報 51: 19—25.
- 山本健吾・氏家四郎 1958. 水稲倒伏の原因とその対策 [2]. 農及園 33: 901—903.
- 山内富士雄・大内邦夫・山本隆一 1985. 北海道産米の化学成分組成に関する研究. 第4報 β -アミラーゼの利用及びビスコグラム特性による米の品質評価. 北海道農試研報 142: 9—19.
- 柳瀬肇・大坪研一・橋本勝彦・佐藤裕保・寺西敏子 1984. 米のタンパク質含量と米飯テクスチャーならびに炊飯特性. 食総研報 45: 118—122.

Effects of Silicate Application on Lodging, Yield and Palatability of Rice Grown by Direct Sowing Culture : Yosuke UCHIMURA*, Takefumi OGATA, Hirokazu SATO and Yuji MATSUE (*Fukuoka Agr. Res. Cent., Chikushino, 818-8549, Japan*)

Abstract : The effects of silicon application on lodging, yield and palatability of rice grown in a low-SiO₂ field by direct sowing culture were studied. The silicon application increased lodging resistance through increased breaking strength and increased pushing tolerance. It also increased the yield by increasing the percentages of ripened grains. The palatability of the rice grown with silicon applications tended to be superior to the rice grown without silicon application. The silicon applications lowered the protein contents in milled rice and increased the maximum viscosity. Therefore, it was concluded that the superiority of palatability under the direct sowing culture with silicon application was caused by the reduction of protein content and an increase in the maximum viscosity, which was closely related to the extent of grain filling. These effects were clearly observed by the application of 64g m⁻² or more silicon.

Key words : Amylographic characteristics, Direct sowing culture, Eating quality, Lodging, Protein content, Silicon, Yield.

書評

「新特産シリーズ赤米・紫黒米・香り米—「古代米」の品種・栽培・加工・利用—」猪谷富雄著. 農文協, 2000年. 160頁. 1600円.

古代米といわれる赤米・紫黒米・香り米が今よみがえりつつある。色素を活かして餅, 酒, ワイン, ドライフラワとしての利用や栽培から加工までを通した特産品開発で村おこしにつなげる取り組みなど。一方, 国公立の農業試験場でも, 米に対する消費者の嗜好性の多様化への対応と米の需要拡大に向けた新形質米開発の一環として, 古代米を交配母本に利用したいいくつかの品種が育成されている。

ここでいう古代米とは, 学術的用語からみでの適否は別として, 昔のイネが持っていたであろうと推測される特徴(色, 香り, 長稈, 耐肥性が劣る, 芒が長くて多い, 脱粒性や休眠性があるなど)を今なお色濃く残している品種群である。古代米の今日的意義としては, 遺伝資源としての活用, 水田稲作の活性化および消費者への稲作に対する関心を起こさせるイネなどが考えられる。しかし, これまで有色米や香り米についての品種, 栽培および加工までをまとめて解説した書はなかった。

本書は古代米のなかで最も栽培されている赤米, 紫黒米および香り米の品種・栽培・加工・利用についてわかりやすく解説した書である。本書の構成は第1章古代米の魅力, 第2章古代米の特徴と品種, 第3章事例で見る古代米栽培の実際, 第4章古代米の加工・販売, 第5章教育現場での利用方法, 第6章古代米の伝播と歴史から成っている。なかでもあまねく全国からの活動事例を丹念に調べた古代米の加工・販売に関する内容は, 現在, 古代米の産地化に取り組んでいる人やこれから産地化を図ろうとしている人たちに多くの有益なる示唆を与えてくれる。また古代米に関心をもちはじめている方々にとってもよい指南書となりうる。

読了後は著者が述べている古代米を例として日本の歴史や文化を考え, 今の食べ物がどうしてできたということや, 先人の食物を得る苦勞を知って欲しいという思いが伝わってくる。本書が古代米を通して稲作の活性化が図られ, また消費者が日本の米にさらに興味をいただき, 水田稲作に理解を深める一助となることを願うものである。

(福岡県農業総合試験場 松江勇次)