軟質米に関する研究

第9報 窒素の施肥と軟質米の生成*

三 鍋 昌 俊・浪 花 勲

(福井大学学芸学部)

緒 言

前報において肥料3要素のいずれもが、標準栽培のもとでは軟・硬質米の生成を支配する効果を有しないことを認めたので、本報では軟質米の生産地帯において㊶および㊴(前報参照)の変化に、稲の生育に関係が深い窒素の施肥法ならびに施用量を変えた場合、特に出穂後尿素の葉面散布を繰返して窒素を多施した場合に軟質米を硬質米化することの成否を検したのでその結果の概要を報告する。

実験材料および方法

〔I〕 1955～'56年の2カ年間は pot 試験(a/5,000 Wagner pot)。

1. 標肥区の P_2O_5 0.6 g, K_2O 0.7 g はそれぞれ

第1表 試験区の構成

〔I〕 農林1号, pot, 福井, 1955～'59, 1 pot 当り

区 分	基 肥 N	追 肥 N		備 考
		分け つ期	幼穂形 成期	
標 肥 区 (1)	0.60g	0.12g	0.08	1. 1 区は 6 pots
〃 (2)	0.80	{0.40 0.20	0.20	
〃 (3)				
多 肥 区	0.90	0.18	0.12	2. 1 pot は 1 株 3 本 植
無 肥 区				
標肥(1)+ 尿素葉散30回区	0.60	0.12	0.08	
多肥 + 〃	0.90	0.18	0.12	
無肥 + 〃				

〔II〕 農林1号, 豊千本; field; 福井, 大阪, 1959

区 分	尿素葉面散布	備 考
標肥(1)+ 尿素葉散30回区	出穂始めより毎日 1 回計 30 回散布	1. 1 区 16 株の 2 連制
〃 + 〃 10 〃	〃 10 回 〃	2. 1%尿素水溶 液(展着剤同 前加用)1 株 当り 15cc 散 布
〃 + 〃 5 〃	〃 5 回 〃	3. 栽植距離 福 井 24×23cm 大 阪 27×24cm
〃 + 〃 1 〃	〃 1 回 〃	
対照(標肥(1))区		
多肥+葉散30回区	〃 30 回 〃	4. 1株本数: 何 れも 3 本植
対照(多肥)区		
無肥+葉散30回区	〃 30 回 〃	
対照(無肥)区		

* 昭和 38 年 5 月 31 日受理

基肥として全量施用 (N : 硫酸, P_2O_5 : 過石, K_2O : 塩加)。

2. 標肥区(1)は標準栽培区であり、標肥区(3)の第1回の追肥 0.40 g は挿苗後 15 日目に第2回の追肥 0.20 g は同 22 日目に行なった。

3. 多肥区は標肥区(1)の基肥、追肥ともに各3要素の5割増とした。以下同じ。

4. 尿素葉面散布は出穂始めより毎日(10 a. m.) 1 回計 30 回, 1 回 1 pot 当り 1% 水溶液(pH 5.7, 展着剤 alkylaryl polyether alcohol を 0.02 vol. % 加用) 15 cc を散布。

〔II〕 1959年度は圃場試験。〔I〕, 〔II〕の試験構成を表示すれば第1表のごとくである。ただし耕種基準は第7報のものと同一。生育期も概ね近似していた。各試験区の成熟期に達した玄米、完全精米(全区とも従来の規格に同じ)を定量分析(分析方法は第7報と同じ)に供した。

実 験 結 果

〔I〕, 〔II〕の分析結果を第2～4表に示す。(1956年の結果は1955年と同一傾向を示したので省略)第一に標肥区(1)～(3)における施肥法の影響については個々の成分に多少の変化はみられたが、㊶, ㊴の成分率はすべて軟質米の範囲にあつた。次に尿素的葉面散布の影響は1回散布区においては対照区と殆んど差は認められなかつたが、5回以上の散布区においては散布回数に比例して蛋白態-N含有率の急激な増加により㊶は極めて高くなり硬質米の特性を現わした。一方葉面散布により可溶態-Nも増し、また全糖も対照区に比べて僅かに増加した結果、㊴は玄米で0.65%完全精米で0.30%以上となり軟質米の特性を現わし、結局準硬質米の生成をみて硬質米の生成はみられなかつた(第1図参照)。すなわち福井において農林1号、豊千本を用いて標準栽培をした場合、窒素の施肥法(基肥、追肥、葉面散布)ならびに施用量をいかに勘案ならびに増施しても軟質米を硬質米に変化させることができなかった。一方大阪においても同様準硬質米の生成をみて軟質米の生成はみられなかつた(第1図参照)。豊千本の結果は何れも農林1号のそれと類似していたので省略した。〔第1図の説明〕—この図における米の分類の基準は1952～'58年における全国各都道府県における代表的早、中、晩各1品種ずつ合計約1,000点の標準栽培された玄米(厚さ1.8～2.3 mmの無着色整粒)ならびに完全精米の分析の結果に基づき

第2表 窒素施肥の方法および量に関する実験結果 (農材1号, pot, 福井, 1955) (乾物%)

区 分	項 目	可溶態-N	蛋白態-N	粗 澱 粉	全 糖	⑨	⑩	全-N指数
玄 米	標 肥 区(1)	0.16	1.14	84.26	0.61	1.36	0.77	100
	〃 〃 (2)	0.16	1.13	84.30	0.62	1.35	0.78	99
	〃 〃 (3)	0.15	1.14	84.25	0.61	1.36	0.76	99
	多 肥 区	0.17	1.14	81.76	0.50	1.40	0.67	100
	無 肥 区	0.13	1.09	85.15	0.62	1.28	0.76	93
	標肥(1)+葉散30回区	0.18	1.48	82.25	0.62	1.80	0.80	127
	多肥 + 〃	0.18	1.45	80.12	0.50	1.81	0.69	125
	無肥 + 〃	0.18	1.47	83.11	0.63	1.78	0.81	126
完 全 精 米	標 肥 区(1)	0.08	0.73	90.51	0.28	0.81	0.37	100
	〃 〃 (2)	0.08	0.72	90.60	0.29	0.80	0.37	98
	〃 〃 (3)	0.08	0.73	90.50	0.28	0.81	0.37	100
	多 肥 区	0.09	0.74	88.59	0.26	0.84	0.36	102
	無 肥 区	0.07	0.72	92.04	0.29	0.79	0.36	97
	標肥(1)+葉散30回区	0.12	1.16	88.05	0.28	1.32	0.41	158
	多肥 + 〃	0.12	1.15	86.78	0.27	1.33	0.39	156
	無肥 + 〃	0.12	1.17	90.01	0.30	1.30	0.42	159

備考：全-N 指数は標肥区(1)を100とした数字である。

第3表 窒素の葉面散布に関する実験結果 (農林1号, field, 福井, 1959) (乾物%)

区 分	項 目	可溶態-N	蛋白態-N	粗 澱 粉	全 糖	⑨	⑩	全-N指数
玄 米	標肥(1)+葉散30回区	0.23	2.09	77.52	0.55	2.70	0.78	200
	〃 〃 10	0.20	1.60	79.51	0.54	2.02	0.74	155
	〃 〃 5	0.19	1.39	81.42	0.53	1.71	0.73	136
	〃 〃 1	0.18	0.99	83.10	0.52	1.20	0.70	100
	対照〔標肥(1)〕区	0.18	0.98	83.11	0.51	1.18	0.70	100
	多肥+葉散30回区	0.24	2.06	76.01	0.54	2.71	0.78	198
	対 照 (多 肥) 区	0.19	1.00	81.01	0.47	1.24	0.66	102
	無肥+葉散30回区	0.22	2.13	79.51	0.56	2.69	0.79	202
	対 照 (無 肥) 区	0.17	0.93	84.01	0.53	1.11	0.70	94
完 全 精 米	標肥(1)+葉散30回区	0.10	1.48	83.93	0.28	1.77	0.39	197
	〃 〃 10	0.10	1.27	85.00	0.27	1.50	0.37	171
	〃 〃 5	0.09	1.11	86.01	0.26	1.30	0.36	150
	〃 〃 1	0.05	0.76	89.81	0.25	0.85	0.31	101
	対照〔標肥(1)〕区	0.05	0.75	89.82	0.25	0.84	0.31	100
	多肥+葉散30回区	0.11	1.46	82.50	0.25	1.78	0.32	196
	対 照 (多 肥) 区	0.07	0.74	88.56	0.24	0.84	0.32	101
	無肥+葉散30回区	0.10	1.50	85.85	0.28	1.75	0.32	200
	対 照 (無 肥) 区	0.05	0.75	90.57	0.26	0.83	0.32	100

⑨を第1条件とし、それが玄米で1.45%完全精米で0.85%以下の場合を軟質米に、以上の場合を硬質米に分け、次に⑩を第2の条件として、それが玄米で0.65%完全精米で0.30%以上の場合を軟質米と準硬質米下の場合を準軟質米と硬質米に、それぞれ区分することに、以て示しているものである。かく区分すると軟質米地帯の産米は大部分軟質米に、硬質米地帯の産米は大部分硬質米に分類された。準硬質米は軟質米地帯は勿論硬質米地帯においても窒素肥料を過多に施用した場合に生成をみ、準軟質米は軟質米地帯においては勿論硬質米地帯においても極めて良い条件で登熟が行なわれぬ限り生成をみない。硬質米地帯で早期栽培をしたものの内には軟質米を、軟質米地帯で晩植栽培をしたものの内には硬質米がみ出された。⑩の数値が多くなれば第一次の易溶性食味成分が多くなる関係上米の新鮮な間は美味であるが、貯蔵性が劣る結果を招き、⑨が大となれば概して澱粉粒の結晶性が高くなる

が alkali 抵抗性が逆に弱くなる傾向を示す。

考 察

出穂開始期以後における窒素追肥と米粒の蛋白質含有率との関係については尾崎⁶⁾の報告が、また出穂期あるいは登熟期の窒素追肥の登熟に対する影響については村山ら⁵⁾、久村²⁾、松島⁴⁾その他多くの報告があり、いずれもその蛋白質含有率ならびに穂重の増加に対する効果を認めている。次に出穂以後の葉面散布の効果については多くの報告があるが、玄米中の成分を取扱つたものは極めて少ない。松尾ら³⁾は穂揃後の nugreen の葉面散布と玄米中の窒素含有率との関係について最高10%の増加を示したことを報じている。その他静岡県立農試¹⁾、兵庫県立農試¹⁾でも尿素的葉面散布により玄米の全窒素含有率の15%までの増加を認めている。筆者らの実験結果によれば出穂前の施用は基肥、追肥を問わず米粒の⑨、⑩構成

第4表 窒素の葉面散布に関する実験結果 (農林1号, field, 大阪, 1959)

(乾物%)

区 分	項 目	可溶態-N	蛋白態-N	粗 澱 分	全 糖	⑨	⑩	全-N指数
玄 米	標肥(1)+葉散30回区	0.24	2.07	76.42	0.46	2.71	0.71	150
	〃 10	0.21	1.57	78.41	0.46	2.01	0.68	116
	〃 5	0.20	1.39	80.50	0.45	1.73	0.65	103
	〃 1	0.19	1.34	82.05	0.44	1.64	0.64	100
	対照[標肥(1)]区	0.19	1.34	82.46	0.44	1.63	0.63	100
	多肥+葉散30回区	0.25	2.03	75.12	0.46	2.71	0.72	149
	対 照 (多 肥) 区	0.20	1.33	80.51	0.43	1.66	0.64	100
	無肥+葉散30回区	0.23	2.11	78.41	0.49	2.70	0.73	152
	対 照 (無 肥) 区	0.18	1.33	83.01	0.44	1.61	0.63	98
完 全 精 米	標肥(1)+葉散30回区	0.11	1.46	84.65	0.12	1.73	0.23	133
	〃 10	0.10	1.28	85.62	0.12	1.50	0.22	116
	〃 5	0.09	1.13	86.50	0.11	1.31	0.21	103
	〃 1	0.08	1.11	89.20	0.11	1.25	0.20	100
	対照[標肥(1)]区	0.08	1.10	89.55	0.10	1.23	0.19	100
	多肥+葉散30回区	0.11	1.45	84.03	0.12	1.73	0.23	132
	対 照 (多 肥) 区	0.09	1.08	86.62	0.10	1.25	0.20	99
	無肥+葉散30回区	0.11	1.48	85.86	0.13	1.73	0.24	134
	対 照 (無 肥) 区	0.08	1.09	89.86	0.11	1.22	0.19	99

成分への影響は余り認められなかった。次に出穂後の尿素葉面散布(5~30回)は標肥, 多肥, 無肥3区のいずれを問わず, 可溶態-N, 蛋白態-N はいずれも著しく増加し, 全糖も僅かに増し, 粗澱粉は若干減少した。したがって⑨は著しく大となつて硬質米の特性を示したが, ⑩も玄米で0.65%(完全精米で0.30%)を上回り結局準硬質米の生成をみて, 硬質米の生成をみなかつた。出穂後の窒素の施与は玖村⁴⁾, 松島²⁾も報じているごとく登熟や千粒重のごとき米粒への量的影響は大であるがこれとともに米粒中の諸成分への影響も大であるものと考えられる。松尾³⁾その他の実験では前記のごとく全窒素含有率の10~15%の増加がみられたが, 本実験の福井における30回散布においては24~113%と著しい増加がみられ, 窒素化合物%が著しく高まつて硬質米としての⑨の条件が充たされたが, ⑩の条件は可溶態-Nは勿論全糖も多少増すため⑩も高くなり, 硬質米の生成がみら

れなかつた。本実験のごとく尿素葉面散布30回区という極端な窒素多施を行なつた場合においても, 硬質米の生成がみられなかつた事実からして, 標準栽培における普通の多窒素条件では軟質米の⑨, ⑩を硬質米の成分率に変化させることは極めて困難で結局気象条件の影響がより大であるものと推察される。

このことは大阪における軟質米生成のみられなかつた事実からも立証されるものと考えられる。

摘 要

1955~'56の2カ年間農林1号を用い標準肥料栽培において標準施肥区, 全量基肥区, 全量追肥区の3区を設け窒素の基肥と追肥の施用法に関するpot試験を行なつた。以上の区において生産された規格の玄米ならびに完全精米について定量分析を行なつたが兩年とも3区間には殆んど差異は認められず, いずれも軟質米の成分率を示した。次に標準施肥区に対し, さらに尿素を出穂後成熟期まで毎日計30回葉面散布した区を設けて同様pot試験を行なつた。1959年度は本学農場の試験田において尿素的葉面散布の圃場試験を行ない, 硬質米作成の成否を検した。すなわち標準栽培(標, 多, 無肥区)した農林1号, 豊千本に対し, 標肥区の出穂始めより毎日1回, 1, 5, 10, 30回の散布区を設け, それぞれの回数だけ連続実施し, 規格玄米ならびに完全精米の成分を比較検討した。以上の全試験試料の分析結果は試験区により⑨, ⑩に多少の差異は認められたが, ⑨とともに⑩も高くなつて準硬質米となり, どの試験区においても硬質米の形成は認められなかつた。

一方大阪農試の試験田においても同様に実施をしたが福井と同様やはり準硬質米となりどの試験区においても軟質米の形成が認められなかつた。

第1図 ⑨, ⑩よりみた軟・硬質米の関係図
() 内は完全精米の場合を示す。

引用文献

1. 鎌倉 1955. 葉面散布の手引 高陽書院. 64, 68,
69. 2. 玖村 1957. 日作紀 25 : 214-218. 3 松尾

- ら 1951. 農業技術 6 : 35. 4. 松島 1957. 農技研
- 報告 A 5 : 170-180. 5. 村山ら 1955. 農技研報告
- B4 : 124-166. 6. 尾崎 1950. 土肥誌 20 : 31-35.

Studies on the Soft-Textured Rice Kernel

IX. Giving nitrogen as fertilizer and formation
of soft-textured rice kernel

Masatoshi MINABE and Isao NANIWA

(Faculty of Liberal Arts, University of Fukui)

Summary

We made our pot experiments with *Norin No. 1* in the years 1955-56 on the use of nitrogen as basic and additional fertilizer in the following three plots established for this specific purpose:

- (1) A plot under standard fertilization, established in 1955 (3 g of ammonium sulfate for basic fertilizer given on May 31, and for additional fertilizer 0.6 g of the same given on June 16 (in the tillering stage) and 0.4 g of given on July 2 (in the ear-forming stage),
- (2) a plot with the total amount of basic fertilizer (given on May 31), and
- (3) a plot with the total amount of additional fertilizer (2 g of ammonium sulfate given on June 16, 1 g of the same on June 23, and 1 g of the same on July 5).

In 1956, the experiment was carried out with nearly the same method as in 1955.

Our quantitative analysis of standard unpolished rice grains produced in the above-stated plots showed no difference in the result constantly was the soft-textured property of rice kernel in constituent ratio.

In order to compare with our standard fertilization plot, we established another plot where we used urea spraying it on the foliage, once everyday, from the heading till the ripening date.

Our experiment on the spraying of urea on foliage was made in 1959 in the testing rice field of the University of Fukui to examine the formation of hard-textured rice kernel.

In this experiment, *Norin No. 1* was grown under standard culture in standard, plenty or no fertilizer plots, the first date of ear-sprouting being July 23 and the ripening date August 28 for the plot provided with standard amount of fertilizer. During this period, we gave foliage spray of urea on the surface once at 10 a. m. everyday, thirty times in total.

In three other plots we gave spraying 1, 5, and 10 times each, continuously after July 23, and studied the constituents of standard unpolished rice grains thus produced. In this test we put 15cc of 1% aqua solution (pH 5.7 applied as sticker) per hill under 2 block system of 16 hills in each plot.

The results of analysis of all the materials thus examined showed some difference in ㊦ and ㊧ among the different plots with increase in ㊧ as well as ㊦, thus producing semi-hard-textured rice kernel, but no formation of hard-textured rice kernel was observed in any plot where we made our experiments.

In Osaka, too, in 1959 there was carried out almost the same experiment as in Fukui, and the result was only the semi-hard-textured rice kernel and the formation of soft-textured rice kernel could not be found in any experimental plot contrary.