

米のタンパク含量に関する研究第2報

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
著者	本庄, 一雄
巻/号	40巻2号
掲載ページ	p. 190-196
発行年月	1971年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



米のタンパク含量に関する研究

第2報 施肥条件のちがいが玄米のタンパク質含有率 およびタンパク質総量に及ぼす影響*

本 庄 一 雄

(岩手大学農学部)

緒 言

前報¹⁾の通り米の栄養価のうち特にタンパク質含有率を増加させる方法として栽培条件を改善することが考えられるが、栽培条件のなかでは特に施肥の量および時期が問題となる。窒素施用量と米のタンパク質含有率の関係については木戸ら^{2,3)}は多窒素施用がタンパク質含有率を増加させることを認め、施肥時期については尾崎ら⁴⁾は水耕および土壌を用いたポット試験において、出穂始期の追肥によりタンパク質含有率を増加させることを報告し、また平ら⁵⁾は圃場試験において穂揃期の追肥がもつともタンパク質含有率およびタンパク質収量の高まることを報告している。

これらのことより著者は施肥量と栽植密度の組合せ、窒素の追肥および肥料三要素試験が玄米のタンパク質含有率ならびにタンパク質総量に及ぼす影響について検討を行なった。

実験 1. 施肥量と栽植密度の組合せ試験

実験方法ならびに材料 1964年に岩手大学附属実験農場で栽培した水稻農林17号を用いた。第1表に示すごとく施肥量の異なる5区を設け、全量基肥とし硫酸、過石(1/2)、熔リン(1/2)、塩加で施した。栽植密度は3.3m²当たり50株(25.7×25.7cm)、80株(20.3×20.3cm)、110株(17.3×17.3cm)、140株(15.4×15.4cm)とし、施肥量との組合せ20区を設けた。1区面積20m²。1区制、栽植密度が密で施肥量の多いM3・140、M4・110、M4・140の区で登熟後期に若干倒伏したが、実験の支障となるような倒伏ではなかつた。

窒素の定量はセミマイクロ・ケルダール法により全窒素を定量し、これにタンパク質換算係数5.95を乗じてタンパク質とした。乾物換算のための水分定量は135°C1時間乾燥法⁶⁾によつた。窒素および水分の定量は以下の報告のすべての実験に共通である。

実験結果および考察

実験成績は第1表および第1、第2図に示した。

施肥量とタンパク質含有率についてみるとM4、M3、M2、M0、M1の順であり、この順位はいずれの栽植密度の場合も全く同じである。M0(無肥料)はM1(少肥)よりいずれの栽植密度においてもタンパク質含有率が高い。窒素肥料を全く施用しない区よりも窒素を少量施した場合に玄米中のタンパク質含有率の低い原因については明らかでないが、第2図に示されているようにタンパク質総量(タンパク質含有率×玄米収量)をみるとM0はM1の約2/3程度であつて単位面積当たりタンパク質総量は少なく、結局M0は稲の生育量が少ないので、単位生産量に対する窒素肥料の供給量はかえつてM1よりも多かつたためと推測される。M0を除くと窒素施用量とタンパク質含有率との関係は、施肥量の多いものほどタンパク質含有率が高いことが明らかである。

栽植密度とタンパク質含有率の関係は、同一施肥量の場合は栽植密度の粗なるものほど高く、密になるに従つて低くなる。この傾向はいずれの施肥条件でも同様であつて、個体当たり窒素供給量の多いものほど玄米中のタンパク質含有率は顕著に高くなることを示している。

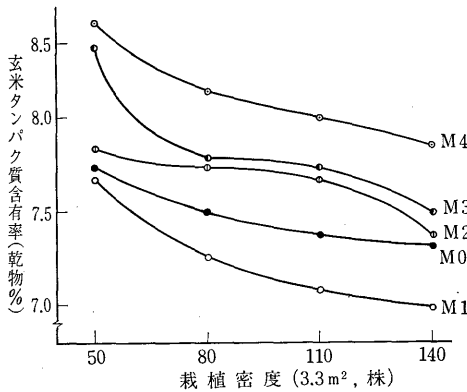
分散分析(比率に対する逆正弦変換)の結果も施肥量(F=48.6***)、栽植密度(F=36.2***)とも0.1%水準で有意が認められ、タンパク質含有率の平均値間の最小有意差は、施肥量について5%水準で0.16%、1%水準で0.22%であつてM2とM3、M2とM0との間には5%水準で有意差があり、他はすべて1%水準で有意差がある。栽植密度とタンパク質含有率の最小有意差は5%水準で0.14%、1%水準で0.20%であつて、80株と110株の間には有意差はないが、110株と140株間に5%水準で有意差があり、他はすべて1%水準で有意差が認められる。

単位面積当たりタンパク質総量(第2図)と施肥量との関係をみると、施肥量の多い区ほどタンパク質総

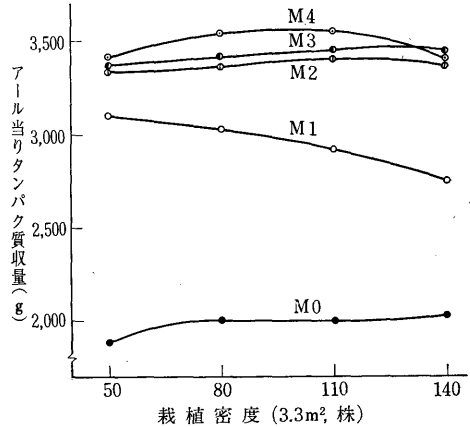
* 昭和45年12月24日受理

第1表 栽植密度, 施肥量を異にした場合の玄米タンパク質含有率 (乾物%)

区	施肥量 (kg/10a)			栽植密度 (3.3m ² 当)				平均
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	50	80	110	140	
M0	—	—	—	7.74	7.50	7.38	7.32	7.48
M1	5.6	7.5	5.6	7.68	7.26	7.08	6.96	7.24
M2	7.5	9.4	7.5	7.85	7.74	7.68	7.38	7.66
M3	9.4	11.3	9.4	8.39	7.79	7.74	7.50	7.85
M4	11.3	13.2	11.3	8.51	8.15	8.03	7.85	8.13
平均				8.03	7.69	7.58	7.40	



第1図 栽植密度, 施肥量を異にした場合のタンパク質含有率



第2図 栽植密度, 施肥量を異にした場合のタンパク質総量

量が高い。しかし M4, M3, M2 の差は意外に少ない。タンパク質総量はタンパク質含有率と玄米収量の積で表わされるから、M4 のようにタンパク質含有率は高くても、玄米収量が伴わなわいためタンパク質総量はタンパク質含有率のような差はない。M1 のような少肥の場合あるいは M0 のように無肥料の場合には玄米収量が少ないためタンパク質総量も少ない。

栽植密度とタンパク質総量との関係は、M0 の場合は 50 株植がわずかに少ないが 80, 110, 140 株植では同程度となり、M1 の場合には株数の少ないものほどタンパク質総量が高い。M2, M3 のように一般的な施肥量の場合は栽植密度による差はあられず、ほぼ同じである。M4 の場合は 80, 110 株植が 50, 140 株植よりも若干多くなつたが、これはこの組合わせの玄米収量が多かつたことに由来する。

アール当たりタンパク質総量の分散分析をみると、施肥量とは 0.1% 水準で有意が認められるが栽植密度との間には有意は認められない。施肥量の平均値間の最小有意差は 5% 水準で 140g, 1% 水準で 197g であり、M4, M3, M2 間には有意差はないが、M1 は M2, M3, M4 との間に、M0 は他のすべての施

肥区に対して 1% 水準で有意差がみられる。結局単位面積当たりタンパク質総量は栽植密度の影響は少なく、施肥量によつて左右される。

実験 2. 窒素の追肥試験

1) 基肥量のちがいと出穂期前の追肥 (1968年)

実験方法ならびに材料 水稻フジミノリを用い、1/2000 アールのポットに 1 株 1 本植で 3 株植とし、施肥量および追肥の時期は第 2 表に示すごとく窒素を基肥として 1.5g と 0.75g を与え、追肥の量は 0.75g あるいは 0.375g ずつ 2 回とし、穂首分化期、穎花分化期、減数分裂期および出穂期に施用した区を設けた。窒素の総量は 2, 3 区は 2.25g, 他の区は 1.5g である。リン酸, 加里はポット当りそれぞれ 1.5g を基肥として施用した。

実験結果および考察 第 2 表および第 3 図に示すごとく、基肥に窒素 1.5g を与え追肥を 0.75g 施した 2, 3 区を比較すると、追肥の時期によつてタンパク質含有率が異なり、出穂期に追肥した 3 区は穎花分化期に追肥した 2 区よりもタンパク質含有率が約 14% 増加した。一方株当たり玄米収量は 2 区が多く、タンパク質総量は 2 区が若干多い。1 区は基肥 1.5g のみ

第2表 窒素の基肥量および追肥の時期を異にした場合の玄米タンパク質含有率とタンパク総量

区	N 基肥	N 追肥 (月・日)				N 合計	タンパク質(乾物) %	株当たり収量(風乾物)	
		穂首分化期 (7・9)	顕花分化期 (7・19)	減数分裂期 (7・25)	出穂期 (8・8)			玄米重 g	タンパク質 mg
1	1.5	—	—	—	—	1.5	8.14	15.9	1,129
2	1.5	—	0.75	—	—	2.25	9.44	19.2	1,582
3	1.5	—	—	—	0.75	2.25	10.83	16.3	1,547
4	0.75	0.75	—	—	—	1.5	9.31	14.1	1,148
5	0.75	—	0.75	—	—	1.5	10.06	15.8	1,389
6	0.75	—	0.375	0.375	—	1.5	10.06	16.2	1,428
7	0.75	—	—	0.75	—	1.5	10.14	14.7	1,300
8	0.75	—	—	—	0.75	1.5	11.76	14.1	1,452

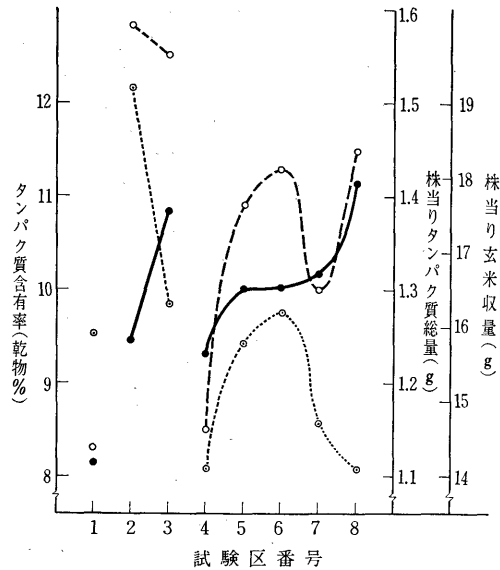
N量はポット当たり g, P₂O₅, K₂O は各ポット当たり 1.5g 基肥として施用

のためタンパク質含有率も玄米収量も少ない。

基肥を 0.75g とし、穂首分化期から出穂期までの各時期に追肥した4～8区のタンパク質含有率をみると、出穂期追肥の8区が最も高く、穂首分化期追肥の4区に比して 26%、同じ窒素量を全量基肥とした1区に比して 44% も増加した。顕花分化期から減数分裂期に追肥した5, 6, 7区のタンパク質含有率の差は少ないが、1区と比較すると約 24% も高まった。株当たり玄米収量は顕花分化期、減数分裂期に追肥した5, 6区が若干多く、穂首分化期追肥の4区と出穂期追肥の8区は基肥のみの1区よりも少ない、それにもかかわらず株当たりタンパク質収量は窒素総量 1.5g の区でみると、出穂期追肥の8区が最も多く、ついで6, 5, 7, 4区の順となり、基肥のみの1区は最も少なかった。

基肥量が異なり追肥の時期と量の同じ2区と5区および3区と8区を比較すると、いずれも基肥の少ない区がタンパク質含有率は高く、ことに出穂期追肥の場合この差が大きい。これは基肥量のちがひによつて稲の生育量に差が生じたものに、等量の追肥を行なつたため、生育量の小さい5区、8区が相対的に窒素を多く追肥したのと同様の効果があらわれ、米のタンパク質含有率を高めたものである。しかし本実験は基肥の半減のような極端な場合なので、基肥の多い2区、3区の方が玄米収量ははるかに大きく、タンパク質総量も基肥の多い2区、3区の方が大きかつた。

以上のごとく窒素の追肥により玄米中のタンパク質含有率を増加させることは明らかであるが、出穂期以後の上位3葉の葉身窒素含有率と玄米のタンパク質含有率の関係をみると次のようになる(第3表)。出穂期に追肥した3区、8区を除き他の区は、葉身の窒素含有率は8月6日(出穂2日前)から8月21日(出穂後13日)、9月5日(出穂後28日)と日数を経



第3図 基肥量および追肥の時期を異にした場合の玄米タンパク質含有率、玄米収量およびタンパク質総量

●—● タンパク質含有率
○- -○ タンパク質総量
○····○ 玄米収量
註 試験区番号は第2表参照

るにつれてその含有率が低下し、登熟に伴い窒素が葉から穂へと移行している。3区と8区は-2日より+13日に葉中の窒素含有率が高いのは、出穂期に追肥された窒素の効果があらわれてきたためである。しかし+28日には他の区よりも窒素含有率が高いながらも-2日、+13日よりも低下しており、窒素の移行が明らかになる。

上位3葉の葉身の窒素含有率と玄米中のタンパク質含有率の相関係数は+13日が $r = +0.84^{**}$ 、+28日 $r = +0.85^{**}$ であつて、直線比例関係のあることが

第3表 窒素の基肥量および追肥の時期を異にした場合の葉身の窒素含有率の推移

区	上位3葉のN% (風乾物)		
	出穂前2日	出穂後13日	出穂後28日
1	2.40	2.01	1.16
2	3.26	2.73	1.68
3	2.47	2.74	1.98
4	3.26	2.41	1.31
5	3.01	2.43	1.42
6	3.03	2.58	1.54
7	2.99	2.51	1.61
8	2.72	2.84	1.90

区の番号は第2表参照

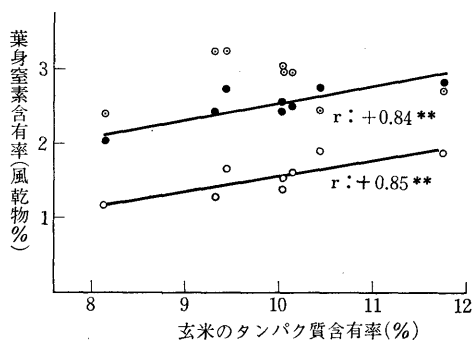
わかる。しかし-2日との相関は低く直線的関係は見出されない(第4図)。

尾崎⁹⁾は出穂後の稲体内の窒素含有率を調査し、葉中の窒素含有率は出穂後水耕液中に窒素を欠如した場合には出穂後10~18日間で顕著に減少し、出穂後窒素を与えた区ではいつたん増加のち減少することを認め、茎葉が穂への主要な窒素給源となることを報告している。本実験の成績もこれと同様であつて、窒素を与えることによつて水稻体内の窒素含有率を増加すれば、玄米のタンパク質含有率も高まることが知られる。

2) 穂揃期以後の追肥 (1969年)

実験方法ならびに材料 フジミノリを用い、 $\frac{1}{5000}$ アールのポットに1株1本植で2株植とし、窒素、リン酸、加里をそれぞれポット当たり0.7gを基肥として施し、穂揃期以後に窒素の追肥を行なつた。すなわち穂揃期に窒素で0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5gを1回に施した区と、穂揃期およびその後5日ごとに0.1g分施し、合計で0.2, 0.3, 0.4, 0.5gを施した区を設けた。

実験結果および考察 第5図に示すごとく穂揃期あるいは穂揃期以後の追肥はいずれの場合もタンパク質含有率を高め、15~38%の増加をもたらした。穂揃期に全量施用した場合にはその量が多くなるに従つてタンパク質含有率は増加するが、その増加率は図にみられるように窒素量を増すに従つて効率は落ちる。また穂揃期以後の追肥の分施は、追肥の時期がおくれるに従つてその効率が悪い。この試験の場合穂揃後20日まではその効果が認められるが、その後の追肥は効果が認められない。追肥の窒素量が同じ場合には穂揃期の施用が最も効果大きい。以上の実験結果は平ら⁷⁾の圃場試験の結果と同様な傾向にあり、穂揃期以後の追肥はその施用量が適当であれば30~40%のタン



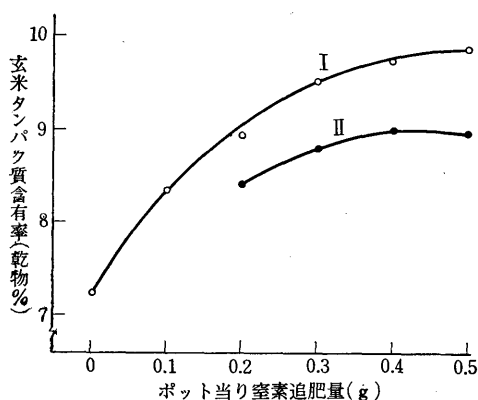
第4図 葉身の窒素含有率と玄米のタンパク質含有率の相関
◎-2日 ●+13日 ○+28日

パク質の増加が期待できることを示している。米の栄養価を考慮した場合直ちに応用のできる栽培技術であらう。

実験3. 肥料三要素試験

1) 附属実験農場(熟田)の場合

実験方法ならびに材料 実験に使用した圃場(腐植に富む火山灰質埴土)は開田以来約40年間は普通栽培として使用したものを1951年以来三要素試験田として連続使用した水田である。施肥量は10アール当たり窒素6.0kg、リン酸、加里5.625kgとし、硫酸、過石、塩加で全量基肥とした。調査は1962~64年の3カ年(三要素試験田に設定後12~14年目)にわたり、品種は陸羽132号を用い、各試験区の玄米についてタンパク質を分析した。



第5図 穂揃期以後の窒素追肥が玄米のタンパク質含有率に及ぼす影響
I 穂揃期に全量施用
II 穂揃期以後5日毎に0.1gずつ分施

第4表 三要素試験の玄米タンパク質含有率(乾物%)

区	実験農場(熟田)陸羽132号					滝沢農場(開墾田)フジミノリ				
	1962	1963	1964	平均	指数	1967	1968	1969	平均	指数
三要素	7.79	8.39	8.68	8.29	100	8.33	8.21	7.56	8.03	100
無窒素	7.56	7.62	7.79	7.66	92	8.15	7.79	7.50	7.81	97
無リン酸	7.32	7.56	7.67	7.52	91	10.06	10.29	9.58	9.98	124
無加里	7.91	8.09	8.38	8.13	98	9.10	8.63	7.74	8.49	106
窒素単用	7.62	7.79	8.03	7.81	94	10.41	10.77	10.29	10.49	131
リン酸単用	—	—	—	—	—	9.22	8.69	7.91	8.61	107
加里単用	—	—	—	—	—	9.64	10.11	9.40	9.72	121
無肥料	7.44	7.38	7.55	7.46	90	10.19	10.13	9.52	9.95	124

実験結果および考察 成績は第4表に示した。これによれば三要素区が最もタンパク質含有率が高く、ついで無加里区、窒素単用区、無窒素区、無リン酸区、無肥料区の順となる。無加里の場合はタンパク質含有率に対する影響は少なく、三要素区に対し-2%であるが、無窒素区は-8%、無リン酸区-9%、無肥料区は-10%である。窒素およびリンはともにタンパク質の構成元素であり、これら元素の供給が少ないことによつてタンパク合成が不良になつたものと考えられる。窒素単用区はリン酸、加里が欠けているにもかかわらず低下が少ない原因については不明である。この圃場の玄米収量は窒素の量によつて支配され、リン酸、加里の影響はきわめて少ないいわゆる熟田であり、上記の成績は熟田での一般的な傾向とみてよいと思われる。

2) 附属滝沢農場(開墾田)の場合

実験方法ならびに材料 この圃場は1967年に開田され、開田と同時に三要素試験田に設定した。圃場の作土は微酸性火山灰土で腐植にすこぶる富む埴壤土で、リン酸吸収係数はきわめて大きく約2.300である⁹⁾。したがつて施肥量はアール当たりリン酸4kgとし、窒素、加里は1kgを硫酸、過石(1/2)、熔リン(1/2)、塩加で全量基肥とした。品種はフジミノリを用い、'67~'69の3カ年の玄米を分析した。

実験結果および考察 第4表に示すように本農場の場合は前記農場の場合にくらべ非常に異なつた数字を示した。タンパク質含有率の高い順に示すと初年度の無肥料区と無リン酸区を除き、他の区は3カ年とも窒素単用区>無リン酸区>無肥料区>加里単用区>リン酸単用区>無加里区>三要素区>無窒素区の順となる。三要素区よりも低いのは無窒素区のみで、他の区はすべて高い含有率を示し、なかでも窒素単用区、無リン酸区、無肥料区、加里単用区は3カ年平均で31~21%も高い。三要素区よりも20%以上高い含有率を

第5表 三要素試験の玄米収量(滝沢農場 kg/10a)

区	1967	1968	平均	指数
三要素	509	508	509	100
無窒素	312	242	277	54
無リン酸	177	75	126	25
無加里	361	480	421	83
窒素単用	172	76	124	24
リン酸単用	352	250	301	59
加里単用	218	84	151	30
無肥料	199	86	143	28

示す区をみると、すべてリン酸を加えない区であり、リン酸の施された区は-3~+7%の範囲であつて、明らかにリン酸施用の有無とタンパク質含有率に関係のあることが知られる。リン酸を欠いた区の玄米を観察すると長さは普通であるが、幅がせまく、厚さが薄く縦溝が非常に深い。また梗玄米特有の透明化がきわめて少なく、全体が混濁された感じであり、しかも褐色が濃いことが特徴である。熟田の場合はリン酸欠如によつてタンパク質含有率は低下したのに、リン酸吸収係数の大きい土壌の場合はリン酸欠如により含有率が高くなることは興味のある事実であつて、この原因については今後の研究課題としたい。

以上のごとくリン酸欠如により玄米のタンパク質含有率は高まるが、玄米収量は第5表のごとくリン酸によつて支配され、リン酸の施されない区は三要素区に比し24~30%の収量にしか達しない。リン酸施用により三要素区の収量に対し無窒素区54%、リン酸単用区59%、無加里区83%となり、窒素、加里のいかにかわからずリン酸施用によつて三要素区の50%以上の収量をあげることができる。したがつてリン酸欠如によつて玄米中のタンパク質含有率は増しても単位面積当たりタンパク質総量が少なく利用価値は問題とならない。

総合考察

以上の結果より、玄米のタンパク質含有率は施肥量および施肥時期によつて異なることが明らかである。施肥量と栽植密度の組合せ試験において窒素施用量の多い場合ほどタンパク質含有率が高く、同一施肥量の場合は栽植密度の粗なるものほど含有率が高く、密になるに従つて低下する。このことは株当たり窒素の供給量の多いものほど玄米中のタンパク質含有率が高くなることを示している。窒素肥料を全く施していない区（M0）の方が窒素を少量施した区（M1）よりも含有率の高いことは、稲の生育量に対する窒素供給量の差によるものであつて、M0は稲の生育量が少ないため収量も少なく、玄米収量に対する窒素の吸収量はM1よりも多かつたものと考えられる。

出穂前の窒素追肥とタンパク含有率の関係をみると追肥の時期によつてその含有率が異なり、出穂期に追肥した場合に最も高く、追肥の時期がそれよりも早いものほど含有率は低下するが、基肥のみの場合よりも高い。また出穂後の追肥は出穂期に近く、その量の多いものほど増加率が高い。他方玄米収量に対しては出穂期あるいは出穂後の追肥は効果がほとんどなく、穎花分化期の追肥が最も効果が大きく、したがつて玄米収量とタンパク質含有率は相反する関係がみられる。基肥量の多い場合あるいは追肥の時期の早い場合は、稲の生育量の増加、特に穎花数の増加に役立ち、出穂期追肥の場合は稲体の窒素濃度を高めることになる。これらのことから米粒のタンパク質含有率は、登熟粒数の多少と出穂後の稲体の窒素濃度あるいは吸収量の多少によつて決まることを示している。着粒数を制限した場合にタンパク質含有率が増加し³⁾、また本実験にもみられるように葉身の窒素含有率と玄米のタンパク質含有率の正の相関からも上記の推定が証明されよう。

肥料三要素とタンパク質含有率の関係をみると、熟田の場合は肥料要素の欠如によつて含有率は低下し、特にタンパク質の構成元素である窒素、リン酸を欠く場合に低下する。リン酸吸収係数の大きい火山灰土壌の造成田では熟田の場合とは逆にリン酸の欠如によつてタンパク質含有率が増加している。この原因については明らかでないが、リン酸欠如の場合極端に生育量ならびに玄米収量が少なく、相対的に窒素の供給が多かつたことも推察され、原因の1つと考えられる。

摘要

施肥量と栽植密度の組合せ、窒素の追肥、肥料三要素試験が玄米のタンパク質含有率およびタンパク質総量に及ぼす影響について検討し、次の結果を得た。

1. 施肥量と栽植密度の組合せ試験の結果、タンパク質含有率については窒素施用量が多く、しかも粗植ほど増加する。これは株当たり窒素施用量の多いものほどタンパク質含有率の高くなることを示している。タンパク質総量については多肥ほど多いが、普通施肥量以上に施用しても増加は少なく、また栽植密度の影響は少肥を除いてほとんどない。

2. 基肥が同量で穂首分化期より出穂期までの窒素追肥とタンパク質含有率の関係は、出穂期追肥が最も高く、追肥の時期が出穂期に近いものほど高い傾向はあるがその差は少ない。しかし施肥量が同じで基肥のみの場合よりはいずれも高くなる。

3. 穂揃期以後の窒素の追肥はいずれもタンパク質含有率を高め、15~38%の増加を示した。窒素量の多いほど増加し、また同量を追肥した場合は穂揃期に近い時期ほど有効であつた。

4. 肥料三要素試験とタンパク質含有率との関係はいわゆる熟田の場合は三要素区が最も高く、他の肥料要素を欠くと低下する。しかしながら火山灰土でリン酸吸収係数の大きい土壌においては特異的な現象を示し、リン酸欠如によりタンパク質含有率は三要素区に比し20~30%も高くなつた。

この研究を実施するに当り、終始ご指導をいただいた樞瀧晴三郎教授ならびに実験に協力された平野 貢教官に謝意を表する。

引用文献

1. 本庄一雄 1971. 米のタンパク含量に関する研究. 第1報 タンパク質含有率の品種間差異ならびにタンパク質含有率に及ぼす気象環境の影響. 日作紀 40: 183—189
2. 木戸三夫・梁取昭三 1965. 米粒蛋白質集積過程の組織化学的研究. 日作紀 34: 204—209.
3. ———— 1968. 栽培条件が米質、特に米粒蛋白質含有量に及ぼす影響に関する研究. 日作紀 37: 32—36.
4. 永原太郎・堤 忠一 1959. 乾燥法による米の水分定量. 食研報 No. 14: 77—82.
5. 尾崎 清 1949. 水稻の窒素代謝に関する研究.

- 1 出穂開始期以後の窒素の供給が玄米の蛋白質の種類及びその含量に及ぼす影響について(その一). 土肥誌 20: 31—36.
6. ———— 1949. ———— (その二) 土肥誌 20: 36—38.
7. ———— 森山真明 1953. ———— (その三). 土肥誌 23: 54—56.
8. 平 宏和・松島省三・松崎昭夫 1970. 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92報 窒素施肥による米の蛋白質の収量およびその栄養価増大の可能性の栽培試験. 日作紀 39: 33—40.
9. 吉田 稔・宮内信文・陽 捷行・中村洋子 1967. 岩手大学滝沢農場の土壌. 1 一般的性質. 岩手大農報 8: 253—267.

Studies on Protein Content in Rice Grain

II. Effects of the fertilization on protein content and protein production in paddy grain

Kazuo HONJO

(Faculty of Agriculture, Iwate University, Morioka)

Summary

To prove the effects of the fertilization on protein content of paddy rice, the present experiments were carried out as follows.

(1) Planting density was altered as 50, 80, 110 or 140 hills/3.3m², and the levels of basal dressing applied were 0.56, 0.75, 0.94 or 1.13kgN/are. The amounts of phosphatic and potassic fertilizer were normally fertilized.

(2) In addition to basal dressing, top dressing of 0.05~0.25g N/hill were applied on various stage before or after heading stage.

(3) Two kinds of N, P and K fertilizer experiment paddy fields were used, the one is the usual field continued 12 years for the experiment and the other is newly opened field for the experiment.

The results are summarized as follows.

1. As to associated effects of planting density and nitrogen supply on protein content (%) and protein production (protein % × grain yield), it was observed that the more nitrogenous fertilizer applied and the more spacing was wide, the more protein % in rice grain was increased. Ultimately, protein % depends on nitrogen supply per hill.

Protein production also tended to increase in higher levels of nitrogenous fertilizer in any planting density, but it was hardly influenced by planting density in any nitrogen levels.

2. The most effective stage of top dressing of nitrogenous fertilizer on the protein % is the heading stage. Before heading stage the effect was slight. After heading stage, the effective period keep on decently long time but the effect make a slow descent gradually.

The more nitrogenous fertilizer applied, as top dressing the more protein % was increased and it was more effect to apply all amount of it at the nearer stage to heading date. Top dressing of 0.25g N/hill at the heading stage increased protein content by 38% compared with non top dressing.

3. As to the protein content in rice grain of each plot in N, P and K fertilizer experiment field, in case of usual paddy field, protein % was most high in N P K plot and was inferior any other plots that were excepted each nutrient element. On the other hand, in case of new paddy field with great P-absorptive coefficient, non-application plots of phosphatic fertilizer increased percent of protein by 20~30% compared with N P K plots, but these plots were accompanied remarkably by the decrease in grain yield, consequently reduced the total protein production per unit area.