

水稻の作期移動が登熟経過と穂の構成要素別無機成分の 動態に及ぼす影響

誌名	日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者	吉田, 徹志 山本, 由徳 吉川, 義一
巻/号	59巻4号
掲載ページ	p. 382-388
発行年月	1988年8月

水稻の作期移動が登熟経過と穂の構成要素別無機成分の動態に及ぼす影響*

吉田徹志**・山本由徳**・吉川義一**

キーワード 作期, 登熟経過, 無機成分, 穂の構成要素

水稻の稔実に及ぼす気温の影響については、これまでに多くの研究があり¹⁾²⁾, 米粒の形成過程とともに品質の面からも検討されている。また、登熟期間の穂の無機成分の動態についても施肥との対応³⁻⁵⁾ や作期との関係⁶⁾ について報告されている。最近、徐・太田⁷⁾ は水稻の登熟に及ぼすもみ殻の役割について栄養生理面から検討を行い、もみ殻の発育、ならびに、もみ殻の無機成分の動態は米粒の発育と深い関連があることを示した。このことは、米粒の登熟経過および登熟の良否は穂を構成する穂軸、枝梗、もみ殻などの無機成分の動態によって大きく影響されることを示唆しており、米粒の登熟経過および登熟の良否を栄養生理面から把握するためには、登熟に伴う穂の各構成要素の無機成分の動態を明らかにすることが必要と考えられる。しかし、登熟期間の穂を構成要素別に分別して無機成分の推移について検討した例は少なく、徐・太田⁷⁾ が稔実もみと不稔実もみのもみ殻中における無機成分の推移を明らかにしているにすぎない。また、稔実に関する研究は一定に制御された条件下での栽培例が多く^{8,9)}, 作期移動と稔実の関係を明らかにした圃場条件下での研究は少ない。

本報では、移植時期を4月から7月にかけて約1カ月ごとに移動させて栽培した前報¹⁰⁾の材料について、作期移動に伴う環境条件が登熟経過と穂の構成要素別無機成分の動態に及ぼす影響について基礎資料を得ることを目的とした。

1. 実験方法

供試水稻は前報¹⁰⁾で述べた、作期を異にして栽培した短期栽培用品種フジヒカリを用いた。各作期(4月植, 5月植, 6月植, 7月植)とも、出穂期から約5日ごとに試験区の3カ所の各5株から登熟程度、また、穂長が

ほぼ中庸と思われる穂を各株から1穂ずつ計15穂を選び、穂首から切り取った後、ただちにビニール袋に入れて室内に持ち帰り、冷蔵庫に保存した。順次、穂をもみ(粗もみ)と枝梗(穂軸を含む)に分離後、各新鮮重を測定した。その後、90°Cで1時間、60°Cで2日間通風乾燥して粗もみ、枝梗の乾物重を測定した。また、各作期とも、出穂後10日目以後については、粗もみ乾物重が平均値に近い3穂を選び、これらのもみのなかで登熟過程のもみのみを対象として、もみ殻と米粒に分けて各乾物重を測定した。分離した枝梗、もみ殻、米粒は湿式分解後¹⁰⁾, 窒素(N), リン(P), カリウム(K), マグネシウム(Mg)を測定した。また、収量調査のために坪刈りした試料については脱穀後、精もみについて坪刈り用もみすり機(木屋製作所製)で、もみすり後、とうみ選を行い、精玄米の粒厚別の重量割合を縦目ふるい選別機(木屋製作所製)で測定した。精玄米の一部については搗(とう)精を行い、白米とぬかについてN, P, K, Mgを測定した。各部位の無機成分の測定は2連制で行った(枝梗は1連制)。

2. 結果および考察

1) 登熟経過

(1) 登熟期間の気象: 登熟期間の気温については前報¹⁰⁾でも報告したが、第1図に各作期の出穂後5日間ごとの日平均気温、日平均日射量を示した。4, 5月植の出穂期の気温は6, 7月植より低かったが、登熟の進行に伴い気温の上昇がみられた。6月植は全期間比較的高温で経過したのに対し、7月植の後半は比較的低温で経過した。登熟期間の積算気温は4, 5月植に比べて6, 7月植で150ないし200°C高く、日平均気温は6月植(29.3°C) > 5月植(27.8°C) > 7月植(26.3°C) > 4月植(25.3°C)の順であった。日平均日射量は出穂後30日頃まで作期間に顕著な差はみられなかったが、登熟後半には作期の遅い区が少ない傾向であった。

(2) 米粒、もみ殻の生育経過: 各作期の出穂期の粗もみ新鮮重および乾物重は、それぞれ、6.72~7.41 mg/

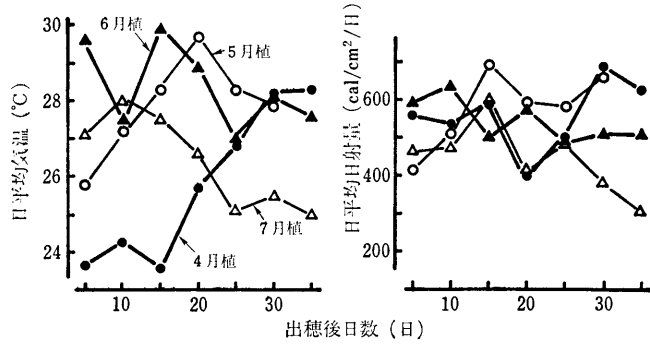
* 水稻の作期移動に関する研究(第2報)

本報告の一部は1985年4月、日本土壤肥料学会金沢大会で発表した。

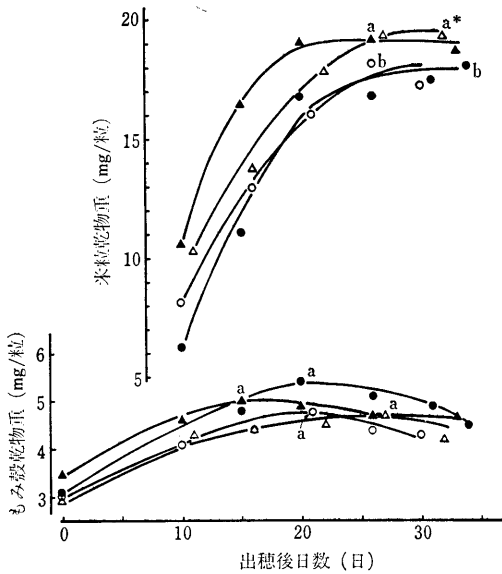
** 高知大学農学部(783 南国市物部乙 200)

昭和63年3月14日受理

日本土壤肥料学雑誌 第59巻 第4号 p. 382~388 (1988)



第1図 出穂後5日間ごとの日平均気温と日平均日射量の推移(1983年)

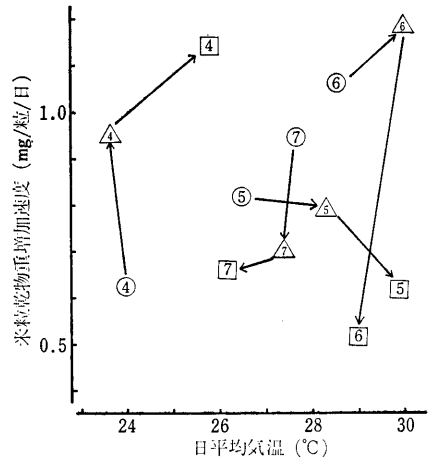


第2図 米粒, もみ殻重の推移

* 異なるアルファベット間には5%レベルの有意差あり。
●, 4月植; ○, 5月植; ▲, 6月植; △, 7月植。

粒, 2.93~3.46 mg/粒の範囲にあり, 6月植が新鮮重, 乾物重とも最大値を示した以外は作期による差異は認められなかった。登熟過程のもみについて, もみ殻と米粒の生長の推移を第2図に示した。米粒重は登熟もみ乾物重と同様な増加傾向を示し, 各作期とも出穂後10日から20日頃に急増し, 最大に達する時期は6月>7月>5月>4月植の順であった。また, 収穫期の完熟粒重についても, 4, 5月植よりも, 6, 7月植で重かった。一方, もみ殻1粒当たり乾物重は出穂後15日から20日頃にかけて増加し, その後減少したが, 最大重量を示す時期は米粒重に比べて5日ないし10日ほど早くなる傾向がみられ, 徐・太田ら⁷⁾の結果と一致した。

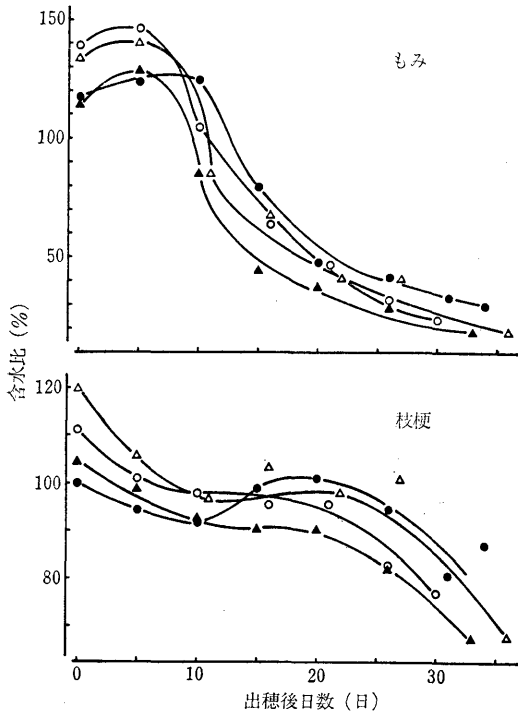
水稻の登熟経過はこの期間の気象要因, とりわけ気温



第3図 米粒重増加速度と気温の関係

○, 出穂後0~10日間; △, 出穂後10~15日間; □, 出穂後15~20日間(数字は移植月)。

の影響を強く受けることが報告されている¹¹⁾。そこで, 第3図に各作期の出穂後20日間の米粒1日当たりの乾物重増加速度と日平均気温との関係を示した。出穂後10日間の登熟は明らかに気温の影響を受け, この期間の日平均気温の高かった6月>7月>5月>4月植の順に米粒重の増加速度が速くなった。しかし, 出穂後10日から15日では登熟速度に及ぼす気温の影響は認められなくなり, さらに, 15日から20日では気温の低かった4月植において気温の高かった6月植に比べて登熟速度が速くなる傾向がみられた。以上のように, 気温と登熟速度との関係が, 日数の経過とともに, 正の相関関係から相関関係がみられなくなり, 後期には負の相関関係へと推移した。このことは, 出穂初期が高温であるほど登熟初期の米粒重の増加速度が増し, また, 高温条件下ではもみの老化も早まる^{11,12)}ので後期の増加速度が低下し, 逆に, 出穂初期が低温の場合には, もみの受入れ能



第4図 もみ、枝梗の含水比(水分/乾物重×100)
●, 4月植; ○, 5月植; ▲, 6月植; △, 7月植.

力の持続期間が長く、より後期まで米粒重が増加したことによる。

前報¹⁰⁾では、4月植は登熟期前半の穂乾物重の増加速度がやや緩慢であったのに対し、6、7月植では登熟期前半に比べて後半での増加速度が緩慢になったことを報告した。この穂重増加のパターンは第3図に示した米粒重増加の推移と一致した。また、この米粒重増加と気温の関係は長戸・江幡¹⁾、YOSHIDA・HARA²⁾の結果でも同様の傾向が認められている。

(3) 枝梗、もみの含水比(水分/乾物重×100): 枝梗の含水比は、各作期とも、もみ1粒重の増加速度が速かった出穂後10日から25日頃までは大きな変化はなく、もみの乾物重がほぼ最大に達し、もみの含水比の変化が

小さくなった後に急減した(第4図)。もみ含水比は、各作期とも、出穂後5日から10日頃までは比較的高く、その後、20日頃まで急減した。このもみ含水比の急減する時期はもみ1粒重の増加速度が最も速い時期であるが、6月植は含水比の低下が他作期より早くみられ、登熟が早く進行した。逆に、4月植は登熟後半まで含水比が高く、もみの受入れ能力が他の作期よりも高かったことが認められた。

もみ殻の水分は同化産物の移動と大きな関連性が考えられ、徐・太田¹³⁾はもみ殻が米粒の発育に好適な水分条件を作っており、もみ殻のケイ酸が水分蒸散を抑制する効果を述べている。登熟期間のもみの同化産物の受入れ能力を高く保つために、登熟過程におけるもみ殻のケイ酸含有量と水の保持能力との関係などについて今後の検討が必要である。

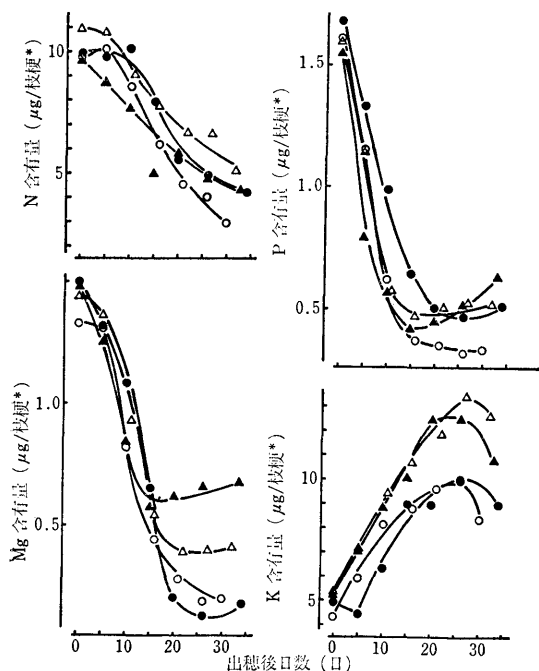
(4) 玄米の粒厚分布: 第1表に玄米の粒厚別重量の分布割合を示した。整粒歩合(1.8mm以上)は4月植がいくぶん高く、1.9mm以上の割合は、4、7月植が約53%で、次に、5月植が50.7%、6月植が48.3%の順になった。2.0mm以上についても4、7月植が約8%と高く、6月植は4.9%と低かった。6月植のもみすり歩合、搗(とう)精歩留りが低かったのは刈取り適期がやや遅れたことが一因と考えられる。

2) 穂の無機成分の推移

(1) 枝梗、もみ殻: 枝梗のN, P, K, Mg含有量を第5図に示した。なお、枝梗の含有量については、採集した穂の大きさの差異を除くために、枝梗重は着生するもみ数によって比例的に増加すると考え、もみ1粒当たりの枝梗含有量(15穂の平均枝梗重×各含有率÷15穂の平均もみ数)で示した。枝梗の各成分の含有量は含有率とはほぼ同様の推移を示しており、登熟期間中の枝梗の乾物重の変化が比較的小さかったことを示している。各作期とも、P, Mg含有量は出穂後より米粒が最大値に達した出穂後20日から25日頃まで急減し、その後の変動は小さかった。N含有量はP, Mgと異なり、登熟後期まで減少を続け、枝梗からのNの移行はP, Mgに比べ

第1表 玄米の形状

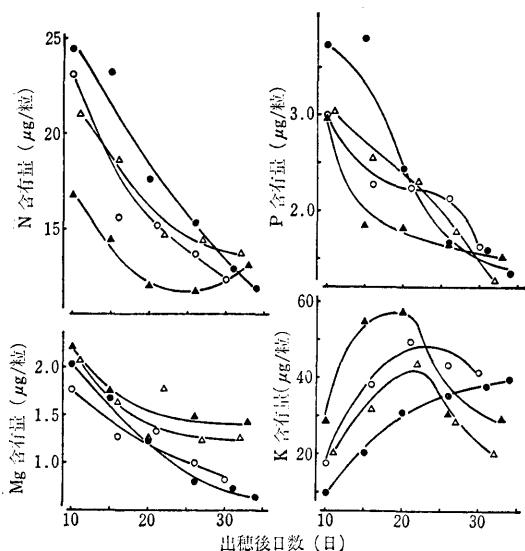
	粒厚別重量分布割合(%)								整粒歩合(%)	もみすり歩合(%)	搗(とう)精歩留り(%)
	2.2mm以上	2.2~2.1mm	2.1~2.0mm	2.0~1.9mm	1.9~1.8mm	1.8~1.7mm	1.7~1.6mm	1.6mm未満			
4月植	0.1	1.0	6.8	45.4	37.3	3.2	4.1	2.1	90.6	81.3	88.3
5月植	0.1	0.9	5.6	44.1	35.5	6.8	4.0	3.0	86.2	80.3	87.2
6月植	0.1	1.3	4.5	42.4	38.1	8.8	3.5	1.4	86.4	79.9	86.4
7月植	0.2	1.2	6.7	45.7	32.9	3.2	7.0	3.2	86.7	80.8	89.2



第5図 枝梗 N, P, K, Mg 含有量の推移

* もみ1粒当たり。

●, 4月植; ○, 5月植; ▲, 6月植; △, 7月植。



第6図 もみ殻 N, P, K, Mg 含有量の推移

●, 4月植; ○, 5月植; ▲, 6月植; △, 7月植。

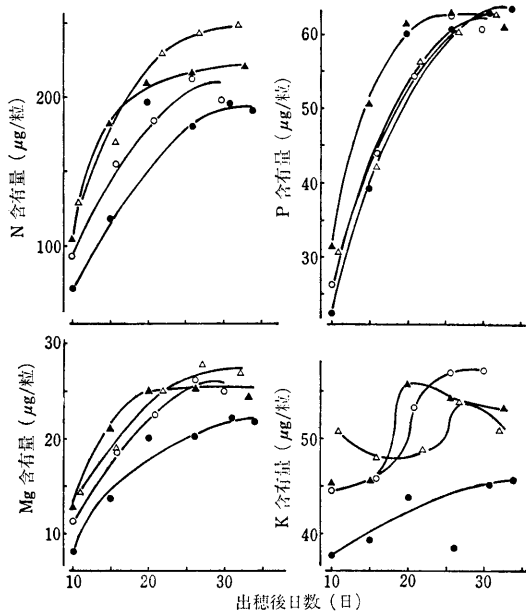
て長期にわたることを示している。K含有量は各作期とも、N, P, Mgとは異なり、登熟の進行に伴い増加したが、出穂後20日から25日頃に最高値を示し、その後、低下した。また、6, 7月植が4, 5月植より高く推移

した。出穂後20日から25日頃は、前述のように、登熟がほぼ完了して枝梗の含水比が急激に低下する時期と一致しており、Kが枝梗の含水量を高く保ち、もみへの同化産物の通導機能を維持するうえで重要な役割を果たしていることを示唆している。また、6, 7月植のK含有量が4, 5月植より高く推移したことは、第2図に示した米粒乾物重の増加速度が登熟初期に4, 5月植に比べて6, 7月植で速くなったことと対応しており、この点については今後さらに検討を要する。

出穂後10日以降のもみ殻のN, P, K, Mg含有量の推移を第6図に示した。もみ殻についても、各成分の含有量と含有率の推移パターンはほぼ同様であった。N, P, Mg含有量は、各作期とも、枝梗と同様に登熟初期より減少した。しかし、N含有量は米粒の登熟の完了が早い作期ほど最低値に達する時期が早く、P, Mg含有量は収穫期まで低下を続け、これらの点は枝梗の各成分の推移パターンと異なった。もみ殻のK含有量の推移パターンは作期によって異なり、出穂後20日頃までは6月>5月>7月>4月植の順で上昇したが、その後は、4月植では上昇を続けたのに対して、6, 7月植では急激に低下し、5月植では変化が小さかった。各作期のもみ殻のK含有量の推移パターンは、第1図に示した出穂後の気温の推移と同様であり、作期移動に伴う登熟期間の気温の変化に対応してK含有量が変化したものと推定される。

徐・太田⁷⁾は稔実もみ殻と不稔実もみ殻に分けて、登熟期間におけるもみ殻の無機成分の動態について検討し、稔実もみ殻ではN, P, Mgは登熟の進行に伴いもみ殻から移行する成分として、また、Kは登熟中期から後期にかけて急激に集積される成分として二つのグループに分類している。本実験のもみ殻のN, P, Mg含有量の推移は徐・太田⁷⁾の稔実もみ殻の結果と同様の傾向であった。さらに、徐・太田⁷⁾は、稔実もみ殻のK含有量は登熟後期に増加するのに対して不稔実もみ殻では低下し、全く相反する推移を示すことを明らかにしている。本実験のもみ殻のK含有量の推移は、4, 5月植は徐・太田⁷⁾の稔実もみ殻と同じ集積パターンであったが、6, 7月植は徐・太田⁷⁾の不稔実もみ殻と同じ推移を示し、異なる結果が得られた。

以上の結果より、枝梗における出穂後の無機成分の動態は、登熟後期まで減少が続いたNと、登熟中期から減少傾向がみられなくなったP, Mg, ならびに、登熟の進行とともに集積傾向がみられたKの三つのグループに分類することができた。また、もみ殻については、出穂後から登熟後期まで減少傾向がみられたN, P, Mgと、



第 7 図 米粒 N, P, K, Mg 含有量の推移
●, 4 月植; ○, 5 月植; ▲, 6 月植; △, 7 月植。

出穂後 20 日頃までは集積傾向がみられ、その後の動態は作期によって異なった K の二つのグループに分類することができた。このように、枝梗およびもみ殻の K の推移パターンに作期間の相違が顕著に認められ、この原因としては、作期移動に伴う気温をはじめとする環境条件の差異が関係しているように思われる。徐・太田¹⁴⁾は生殖生長期に K を加用すると、もみ殻の形態や機能に影響を与え、登熟向上に役立っていることを認めている。今後はさらに、枝梗およびもみ殻における K の動態と環境要因との関係を明らかにするとともに、これら両要素の K 含有量の推移と米粒の登熟速度、また、登熟の良否などについての検討が必要である。

(2) 米粒：各作期の米粒の N, P, Mg 含有率については、登熟期間の変化は比較的小さく、それぞれ 1.0~1.3%, 0.12~0.14%, 0.30~0.36% で推移しており、含有量は乾物重の増加に対応して推移した(第 7 図)。K 含

有率は、登熟初期には各作期とも高く(0.5~0.6%)、出穂後 20 日頃までに 0.2~0.4% に低下し、その後は大きな変化はみられなかった。米粒の N 含有量は登熟初期から 6, 7 月植が 4, 5 月植より高く推移し、収穫期には 7 月>6 月>5 月>4 月植の順で作期が遅い区ほど高い値を示した。P 含有量は、6 月植が登熟初期から他作期より高い値を示したが、収穫期には作期間の差はみられなくなった。4 月植の Mg 含有量は他作期より低い値で推移した。4, 5 月植の K 含有量は収穫期まで増加したが、6, 7 月植は出穂後 20 日頃から 25 日頃まで増加し、その後、収穫期まで減少傾向であった。

OGAWA ら⁹⁾は、登熟期間における米粒中の K 含有量の推移について、P, Mg より最大含有量に達する時期が早かったことを報告している。本実験では、米粒の含有量の推移は、4, 5 月植と 6, 7 月植で傾向が異なり、4, 5 月植では登熟期間に気温の上昇がみられ、K 含有量もそれに応じて増加した。6, 7 月植では登熟の進行に伴い気温は低下傾向であり、登熟後期には含有量も減少した。このように、米粒でも K 含有量の集積傾向に作期間差が顕著にみられ、前述の枝梗、もみ殻の結果と同様に、気温などの環境要因に左右されやすいことが考えられる。

3) 玄米、白米、ぬかの N, P, K, Mg 分析結果

作期移動による玄米の無機成分の相互関係を検討するため、第 2 表に玄米、白米、ぬかの N, P, K, Mg 含有率を示した。玄米、白米、ぬかの N は作期が遅くなるほど含有率は有意(5%水準)に高くなる傾向がみられた。玄米の P, K 含有率は 6, 7 月植で 4, 5 月植に比べて低下する傾向がみられたが、白米、ぬかの P, K 含有率は作期による差異は小さかった。また、玄米、白米、ぬかの Mg 含有率には作期間に有意差が認められなかった。

玄米中 N について、本庄¹⁵⁾は登熟時の高温によってタンパク質含有量が増加したことを認めている。本実験では、7 月植の出穂後 20 日以降の日平均気温は他作期より低かったが、玄米の N 含有率は高く、N 含有量も最高値を示した。玄米の N 含有率に及ぼす気温の影響は品種

第 2 表 玄米、白米、ぬか中の N, P, K, Mg 含有率

	N(%)				P(%)				K(%)				Mg(%)			
	4月植	5月植	6月植	7月植	4月植	5月植	6月植	7月植	4月植	5月植	6月植	7月植	4月植	5月植	6月植	7月植
玄米	1.15 ^{c*}	1.26 ^b	1.22 ^b	1.37 ^a	0.351 ^a	0.350 ^a	0.325 ^b	0.329 ^b	0.323 ^b	0.355 ^a	0.331 ^{a,b}	0.282 ^c	0.148 ^a	0.154 ^a	0.156 ^a	0.158 ^a
白米	1.03 ^b	1.07 ^b	1.03 ^b	1.24 ^a	0.131 ^a	0.131 ^a	0.123 ^b	0.133 ^a	0.110 ^a	0.123 ^a	0.108 ^a	0.097 ^a	388 ^{a***}	371 ^{a***}	357 ^{a***}	441 ^{a***}
ぬか	2.14 ^d	2.28 ^b	2.21 ^c	2.35 ^a	2.30 ^a	2.16 ^a	1.95 ^b	2.25 ^a	2.14 ^a	2.17 ^a	2.16 ^a	2.09 ^a	0.978 ^a	0.918 ^a	0.894 ^a	1.04 ^a

* 異なるアルファベット間には 5% レベルの有意差あり。 ** mg/100 g。

によって異なることが報告されており¹⁶⁾、平ら¹⁷⁾は穂揃期の追肥は登熟前期の水稲体N含有量を増加させ、玄米中のN含有量が増加したことを報告している。これらの結果より、7月植の出穂期茎葉のN含有率が他作期より高く推移したことが¹⁰⁾玄米のN含有率が高くなった一因と考えられる。

米の品質や評価の指標については多くの研究があり、施肥条件と米の品質¹⁸⁾、また、登熟期間の栽培環境と米粒の形質との関係^{19,20)}などの報告がある。堀野ら²¹⁾は、玄米のK, Mg含有量が食味評価と関連が深く、一般的に、食味評価の高い品種ではMg/K化学当量比が大きいく、この値が玄米の品質鑑定の一指標になると報告している。この報告にもあるように、玄米の元素含有量は品種間差が大きく、遺伝的影響を強く受けると考えられるが、第2表に示した玄米のMg/K比は7月>6月>4月>5月植の順で、作期によって差異がみられた。このMg/K比の差はK含有率の差を反映しているが、同一品種、同一圃場条件においても、作期移動による登熟期間の気温などの差異によってKの集積傾向が異なり、Mg/K比による玄米の品質評価に影響があることが考えられる。

3. 要 約

短期栽培用品種フジヒカリを施肥条件を一定にして、作期を変えて栽培した。作期移動が登熟経過と穂の構成要素別無機成分の動態に及ぼす影響について検討し、以下の結果を得た。

1) 米粒重と登熟期間の気温との関係は、出穂初期が高温であるほど登熟初期の米粒重の増加速度が速く、後期に増加速度が低下した。逆に、登熟初期が低温の場合はより後期まで米粒重が増加した。収穫期の米粒1粒当たり乾物重は6、7月植が4、5月植より優った。

2) もみの含水比は、各作期とも出穂後5日から10日頃までは比較的高く、その後20日頃までの登熟盛期に急減したが、その低下速度は登熟の進行が早い作期ほど大であった。これに対して、各作期の枝梗の含水比は登熟がほぼ完了した後、すなわち、もみの含水比の変化が小さくなった後に急減した。

3) 枝梗のK含有量は、N, P, Mg含有量と異なり、作期の早い4、5月植に比べて作期の遅い6、7月植で高く推移し、登熟初期の米粒乾物重の増加速度との対応がみられた。また、枝梗のK含有量が最高値に達して、低下しはじめる時期と枝梗の含水比の低下する時期が一致しており、Kが枝梗の含水量を高く保ち、もみへの同化産物の通導機能を維持するうえで重要な役割を果たし

ていることが考えられる。

4) もみ殻のN, P, Mg含有量は、各作期とも、枝梗と同様に登熟期間中に漸減の傾向を示した。もみ殻のK含有量の推移パターンは、出穂後の気温の推移と同様であり、作期移動に伴う登熟期間の気温の変化に対応してもみ殻のK含有量が変化したものと推定される。

5) 作期によって玄米の無機成分の変化がみられ、作期が遅くなるとN含有率は上昇し、P, K含有率は低下する傾向がみられた。

謝 辞 本実験に供試したフジヒカリの種子は高知県農事試験場より提供していただいた。ここに記して謝意を表する。

文 献

- 1) 長戸一雄・江幡守衛：登熟期の高温が穎果の発育ならびに米質に及ぼす影響，日作紀，**34**，59～66 (1965)
- 2) YOSHIDA, S. and HARA, T.: Effects of air temperature and light on grain filling of an Indica and a Japonica rice (*Oryza sativa* L.) under controlled environmental conditions. *Soil Sci. Plant Nutr.*, **23**, 93～107 (1977)
- 3) 藤原彰夫・大平幸次：作物の窒素栄養に関する研究（水稲編）（第3報），無機物代謝に及ぼす窒素の影響，土肥誌，**22**，167～171 (1951)
- 4) 石塚喜明・田中 明：水稲の生育経過に関する研究（第1報），無機栄養吸収移動過程，同上，**23**，23～28 (1952)
- 5) 村山 登・吉野 実・川原崎裕司：水稲の登熟過程における物質の動態に関する研究（第1報），無機成分の動態，同上，**28**，323～326 (1957)
- 6) 小畑秀雄・永井芳雄・中園 昭：水稲二期作栽培における水稲の養分吸収に関する研究，同上，**30**，597～602 (1960)
- 7) 徐 錫元・太田保夫：水稲の登熟に及ぼす籾殻の役割（第1報），登熟過程における籾殻の無機成分の動態，日作紀，**51**，97～104 (1982)
- 8) 稲葉健五・佐藤 庚：水稲の高温稔実障害に関する研究（第6報），登熟期の高温が穎果の酵素活性に及ぼす影響，同上，**45**，162～167 (1976)
- 9) OGAWA, M., TANAKA, K. and KASAI, Z.: Accumulation of phosphorus, magnesium and potassium in developing rice grains: Followed by electron microprobe X-ray analysis focusing on the aleurone layer. *Plant Cell Physiol.*, **20**, 19～27 (1979)
- 10) 山本由徳・吉田徹志・吉川義一：水稲の作期移動に関する研究（第1報），短期栽培用水稲品種の生育と養分吸収経過に及ぼす作期移動の影響，土肥誌，**59**，279～287 (1988)
- 11) 相見鑑三・沢村 浩・昆野昭晨：登熟期の炭水化物およびそれに関与せる数種酵素活性に及ぼす気温の影響，日作紀，**27**，405～407 (1959)
- 12) 松島省三・和田源七：水稲収量成立原理とその応用に関する作物学的研究 LII，水稲の登熟機構の研究（10），同上，**28**，44～45 (1959)
- 13) 徐 錫元・太田保夫：水稲の登熟に及ぼす籾殻の役割（第5報），籾殻からの水分損失と米粒発育について，同

- 上, 51, 529~534 (1982)
- 14) 徐 錫元・太田保夫: 水稻の登熟に及ぼす籾殻の役割 (第7報), 生殖生長期における珪酸およびカリが籾殻の形態および機能に及ぼす影響, 同上, 52, 73~79 (1983)
- 15) 本庄一雄: 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, 同上, 40, 183~189 (1971)
- 16) 徐 錫元・茶村修吾: 玄米の蛋白質・磷・カリウム含有率の品種間差異, およびそれらに及ぼす登熟期間の気温と光の影響, 同上, 49, 199~204 (1980)
- 17) 平 宏和・平 春枝・松崎昭夫・松島省三: 水稻玄米の化学成分組成におよぼす窒素施肥の影響, 同上, 43, 144~150 (1974)
- 18) 山下鏡一・藤本堯夫: 肥料と米の品質に関する研究, 東北農業試験場研究報告, 48, 55~96 (1974)
- 19) 寺島利夫: 米の品質, 食味と土壌・肥料について, 関西土壌肥料協議会講演要旨, 32, 11~53 (1968)
- 20) 茶村修吾・金子平一・斉藤祐幸: 登熟期の気温と米の食味との関係, 日作紀, 48, 475~482 (1979)
- 21) 堀野俊郎・原城 隆・阿江教治: イネ科穀物のリン, カリウム, マグネシウム含量とそのバランス, 同上, 52, 461~467 (1983)

Effect of Cultivation Season on the Process of Ripening and Mineral Accumulation of Panicle in Short-Season Rice Variety

Tetsushi YOSHIDA, Yoshinori YAMAMOTO and Giichi YOSHIKAWA
(*Fac. Agric., Kochi Univ.*)

A short-season rice variety, Fujihikari, was transplanted from April to July under the same fertilizing conditions. Variations in the growth of panicle and the mineral content in hull, rachis-branch, and grain due to shifting of the cultivation season were investigated.

1. The dry weight of rice grains transplanted in June reached the maximum most rapidly at about 20 days after the heading, depending on higher temperature of the ripening period than other plots; that of rice grains transplanted in April, which showed the slowest growth rate, reached the maximum weight at about 30 days after the heading. The dry weight of rice grains at harvest transplanted in June and July were higher than that of those transplanted in April and May.

2. The water content in unhulled rice decreased rapidly during the maximum grain filling rate. In contrast to this, the water content of rachis-branch decreased suddenly after the near completion of ripening in all plots of the cultivation seasons.

3. The content of N, P, and Mg in rachis-branch and hull decreased markedly until 20-25 days after the heading, while that of K increased until about 20 days after the heading. The concentrations of N, P, and Mg in rice grain were relatively constant through the ripening period but that of K was decreased from the heading to about 20 days after the heading and then became constant. Although no clear differences were found in the content of N, P, and Mg in rachis-branch and hull by shifting of the cultivation season, the different patterns in the accumulation of K were dependent on the ripening stages.

4. The content of N in rice grains at harvest was higher in plots transplanted in the later seasons, while the accumulating patterns of K varied with the seasons. The ratio of Mg/K in rice grain, which might be one of the characteristics of rice grain in relation to taste, was higher with the delay of the cultivation season.

Key words component of panicle, cultivation season, mineral content, ripening process

(*Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr.*, 59, 382-388, 1988)