

水稻の登熟気温が米の窒素, アミロース含有率および食味に与える影響

大友 孝憲・吉田 茂敏・白石真貴夫・斉藤 清男
(大分県農業技術センター)

Effect of temperature during grain development on nitrogen content,
amylose content and taste of rice (*Oryza sativa* L.)

Takanori OTOMO, Shigetoshi YOSHIDA, Makio SHIRAISHI and Sugao SAITO
(Oita Pre. Agr. Res. Cent.)

大分県では1989年から「良食味米の安定生産技術」の試験を実施し、県産米の品質・食味向上技術の検討を行っている。

米の食味に影響する成分としては主にアミロース含有率、蛋白質含有率があげられ、両成分とも含有率が高くなると食味が低下するとされている^{2,3,4)}。また、両成分の含有率は登熟期の気温と関係が深いとされている。

稲津²⁾は登熟期の気温が低いと米のアミロース含有率は高くなるとし、本城¹⁾、梁取⁵⁾は登熟期の気温が高いと米の蛋白質含有率は高くなるとしている。しかし、これら登熟気温と両成分との関係をみた報告では同じサンプルで食味官能試験は実施していない。

そこで、登熟期の気温が米のアミロース、窒素含有率および食味に与える影響について、作期を変えて検討し、二、三の知見が得られたので、その概要を報告する。

材料および方法

試験は1989~1991年に大分県農業技術センターの水田、細粒灰色低地土(造成層)で行った。供試品種はコシヒカリ、農林22号、ヒノヒカリおよびユメヒカリであった。登熟期間の気温を変えるため、移植期は4月17~21日(以下早期)、6月20~21日(普通期)、7月10~11日(晩植)の計3回設けた。本田の窒素施肥量は第1表に示したように、基肥は品種および生育期間を考慮して設定した。

第1表 本田窒素施肥量(kg/a)

作 期	コシヒカリ, 農林22号	ヒノヒカリ	ユメヒカリ
早 期	0.3-0.2-0.1(0.2)	0.5-0.3-0.2	0.6-0.3-0.2
普通期	0.2-0.2-0.1(0.2)	0.4-0.3-0.2	0.5-0.3-0.2
晩 植	0.1-0.2-0.1(0.2)	0.3-0.3-0.2	0.4-0.3-0.2

注1) 基肥-穂肥-晩期穂肥。

2) ()内は1989年を示す。また、1989年の晩植の基肥は普通期と同量を施用した。

3) リン酸および加里は各品種毎に同量を施用した。

穂肥および晩期穂肥の量は品種で統一し、3作期とも同量施用した。

米の成分分析は近赤外分光分析計(ニレコ6500型)を用いて、窒素含有率およびアミロース含有率を測定した。食味官能試験は各品種の早期米を基準とした。所内での官能試験はパネラーを15~18名とした他は食糧庁の食味試験実施要領に準じて、梅雨期前の12月と梅雨期後の翌年10月に行った。但し、1991年産米は梅雨期前のみであった。また、1989年と1990年産米は梅雨期前の試料について穀物検定協会においても官能試験を実施した。

稲体の窒素分析は1990年と1991年においては、出穂期と出穂後25日のサンプルについて実施した。出穂期は全稲体、出穂後25日は穂を除く全稲体について、1990年はケルダール法で、1991年は近赤外分光分析計で分析した。

結果および考察

1. 気象および生育概況

1989年の気温は8月中旬までは平年より低温に推移したため生育量はやや不足したが、出穂後の日照時間が平年並みからやや多く、登熟は良好であった。

1990年は全般に高温・多照に推移した。このため生育量は旺盛で、台風の接近もあり晩植は倒伏した。しかし、倒伏は比較的遅い時期の発生であった。出穂期および成熟期は促進された。

1991年は7月上旬まで少照に推移したため早期栽培の初期生育はやや軟弱であった。しかし、その後の天候は良く、生育は回復するとともに各作期とも登熟は順調であった。

コシヒカリと農林22号は耐倒伏性が劣るため基肥窒素量を少なくしたが、各年次、作期とも倒伏が比較的多く見られた。しかし、倒伏は登熟期の後半であったため米の成分および食味へ影響する程ではないと思われた。

キーワード: 水稻, 登熟気温, 食味, 窒素, アミロース

第2表 生育・収量及び登熟気温

品種名	作期	出穂期	登熟気温	a当玄米収量	倒伏
		月・日	°C	kg	
コシヒカリ	早期	7.18	27.1	57.3	2.6
	普通期	8.17	25.7	47.0	4.5
	晩植	9. 1	23.2	39.8	4.7
農林22号	早期	7.29	26.7	55.3	2.2
	普通期	8.26	24.2	50.9	3.8
	晩植	9. 5	22.7	46.1	4.0
ヒノヒカリ	早期	8. 4	26.1	55.7	0
	普通期	8.30	23.7	56.9	1.3
	晩植	9. 8	21.9	52.2	2.2
ユメヒカリ	早期	8.10	26.2	58.8	0
	普通期	9. 8	22.0	56.8	0.7
	晩植	9.16	20.2	48.7	1.3

注1) 1989~1991年の平均値。
2) 登熟気温は出穂後30日間の平均気温。

玄米収量は第2表に示すように、各品種、年次とも晩植が最も劣り、早生種のコシヒカリと農林22号は早期が普通期に優ったが、中・晩生種のヒノヒカリとユメヒカリでは早期と普通期の間に差がなかった。

2. 登熟気温

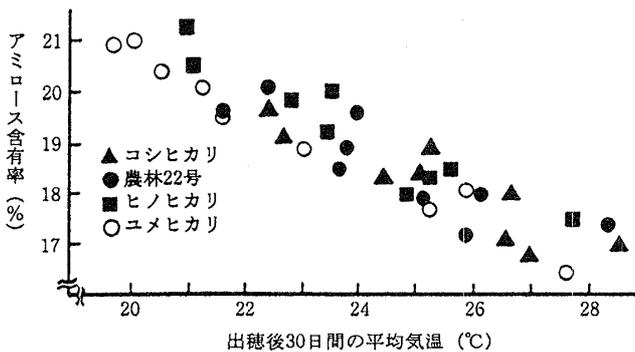
登熟気温は第2表に示すように、出穂後30日間の平均気温で高温登熟の早期と低温登熟の晩植では4°C程度の差が各年次、品種とも得られた。なお、1990年は稀な高温年のため各作期とも平均気温は他の年次よりも高かった。

3. 登熟気温と米のアミロース含有率の関係

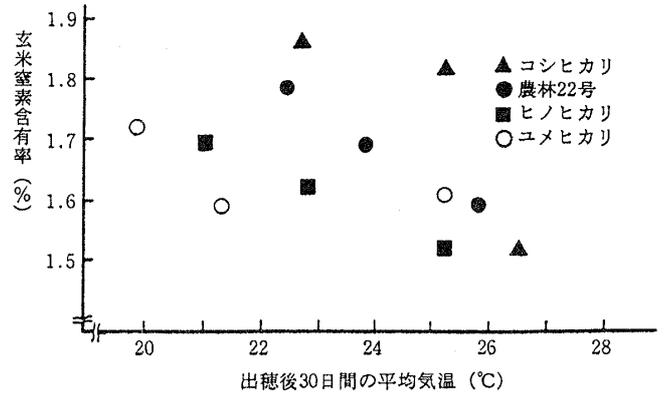
アミロース含有率は年次および供試した4品種を通じ、登熟気温と極めて密接な関係が見られ、登熟気温が高いほどアミロース含有率は低下傾向を示した(第1図)。この結果は稲津の報告²⁾と一致するものであった。

4. 登熟気温と玄米窒素含有率との関係

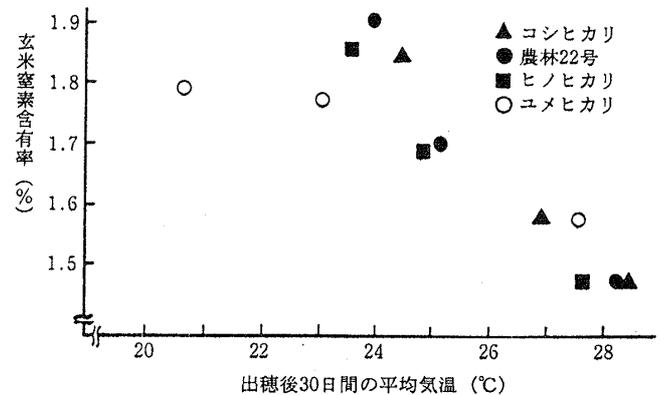
1989年は第2図に示すように、農林22号とヒノヒカリ



第1図 登熟気温とアミロース含有率との関係(3か年)

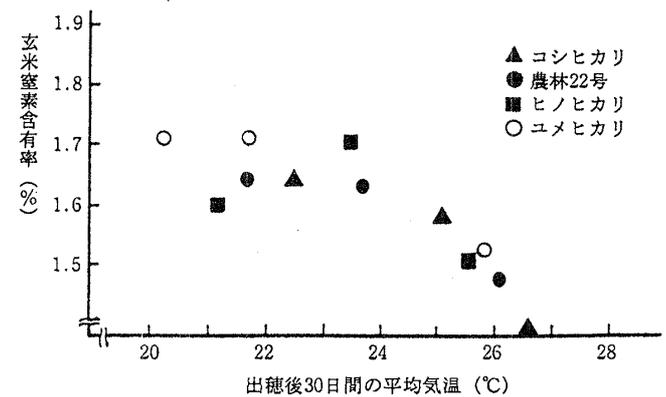


第2図 登熟気温と玄米窒素含有率との関係(1989年)



第3図 登熟気温と玄米窒素含有率との関係(1990年)

では登熟温度が高いほど玄米の窒素含有率は低かった。コシヒカリは早期で低く、普通期と晩植には差がなかった。ユメヒカリは早期と普通期には差がなく、晩植で高



第4図 登熟気温と玄米窒素含有率との関係(1991年)

かった。

1990年は4品種とも登熟気温が高いほど玄米の窒素含有率は低くなった(第3図)。

1991年の玄米の窒素含有率は、早期は明らかに低かったが、普通期と晩植との間には一定の傾向がなかった(第4図)。

本試験では同一品種の穂肥および晩期穂肥の量は一定

第3表 稲体と玄米の窒素含有率 (%)

品種名	作期	1990年		1991年		玄米	玄米
		稲体 出穂期	稲体 後25日	稲体 出穂期	稲体 後25日		
コヒシカリ	早期	1.35	0.73	1.45	1.53	1.30	1.40
	普通期	1.06	0.74	1.54	1.56	1.29	1.58
	晩植	1.55	0.87	1.77	1.58	1.29	1.64
農林22号	早期	1.00	0.70	1.45	1.43	1.26	1.48
	普通期	1.02	0.64	1.65	1.52	1.31	1.63
	晩植	1.53	0.98	1.83	1.52	1.25	1.64
ヒビノカリ	早期	1.07	0.77	1.45	1.46	1.30	1.51
	普通期	1.08	0.83	1.64	1.53	1.35	1.70
	晩植	1.68	1.20	1.78	1.55	1.33	1.60
ユヒメカリ	早期	1.17	0.81	1.54	1.45	1.29	1.53
	普通期	1.21	0.79	1.71	1.46	1.28	1.71
	晩植	1.40	1.14	1.73	1.48	1.32	1.71

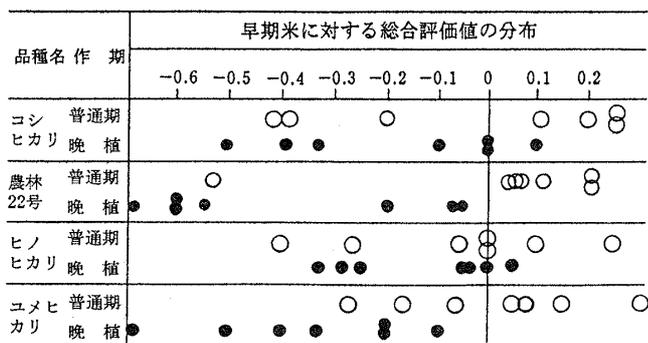
注) 稲体窒素含有率の出穂期は全稲体, 出穂後25日は穂を除く。

とし、各作期の追肥量に差は設けていない。しかし、この様な作期を変えた圃場試験の場合、稲体の出穂までの生育前歴が異なるため、玄米の窒素含有率に影響すると考えられる出穂期および出穂後25日の稲体の窒素含有率を調査した。

第3表に示すように、1990年の晩植は稲体の窒素含有率が高いため登熟気温のみの評価は困難であるが、早期と普通期では稲体の窒素含有率に差はみられない。しかし、玄米の窒素含有率は普通期より早期（高温登熟）で低くなった。1991年の普通期と晩植の間には稲体の窒素含有率に差がなく、玄米の窒素含有率にも差が認められなかった。

すなわち、本試験では玄米の窒素含有率は早期（高温登熟）では明らかに低く、普通期のそれも晩植（低温登熟）と等しいか、ないしは低い値を示した。これは、本庄¹⁾および梁取⁵⁾の高温登熟で米の蛋白質含有率は高くなるという報告と異なる結果であった。今後、人工気象室等を用いた試験と併せて検討する必要があると思われる。

5. 作期と食味官能評価の関係



第5図 作期と食味総合評価

注1) 基準米は各品種の早期米。

2) 1989年産米3回, 1990年産米3回, 1991年産米1回。

各品種の早期米を基準とした3か年7回の食味総合評価を第5図に示す。晩植米は基準の早期米に対し、全般に劣ると評価された。普通期米は基準の早期米に対し、差は認められなかった。

晩植米の他の評価項目では、粘りの低下（弱い）が顕著で、外観は低下したもののその程度は小さかった（データ省略）。

晩植米は他の2作期よりアミロース含有率が高く、また、窒素含有率も早期米より高く、普通期米と同等もしくは高かったことから、晩植米の食味評価が劣る要因としては両成分の影響が考えられる。

しかし、早期米は両成分とも普通期米よりも含有率が低かったが、食味評価では普通期米との間には差は認められなかった。従って、早期米と普通期米との間の食味評価については、アミロースおよび窒素含有率のみから評価するのは困難であった。

摘要

登熟気温が米の窒素含有率、アミロース含有率および食味に与える影響について、作期を変えて検討した。

1. アミロース含有率は早期（高温登熟）で低くなり、晩植（低温登熟）で高くなった。
2. 早期（高温登熟）の窒素含有率は普通期および晩植（低温登熟）より明らかに低かった。また、普通期も晩植（低温登熟）に対し同等ないし低い傾向であった。
3. 食味官能評価は晩植（低温登熟）で劣り、早期（高温登熟）と普通期との間には差がなかった。
4. 晩植米の食味評価が劣る要因としてはアミロース含有率及び窒素含有率の影響が考えられたが、早期米と普通期米との間の食味評価については両成分のみから評価するのは困難であった。

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) 稲津脩 1988. 北海道産米の食味向上による品質改善に関する研究. 北海道農試報告 66: 34-52.
- 3) 石間紀男・平宏和・平春枝・御子柴稔・古川誠次 1974. 米の食味に及ぼす窒素施肥および精米中のタンパク質含有率の影響. 食総研報 29: 9-15.
- 4) 山下鏡一・藤本亮夫 1974. 肥料と米の品質に関する研究. 第2報 窒素肥料が米の食味, 炊飯特性, デンプンの理化学的性質に及ぼす影響. 東北農試研報 48: 65-80.
- 5) 梁取昭三 1975. 米粒構成物質の集積過程よりみた米質に関する研究. 第3章 品種を異にした場合の米粒構成成分の変動に関する研究. 新潟大農報 13: 90-100.