

水稻品種「はえぬき」,「どまんなか」の栽培技術の確立(3)

誌名	山形県立農業試験場研究報告 = Bulletin of the Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station
ISSN	03887707
著者	一戸, 每子 今野, 周 加藤, 賢一 武田, 正宏 長沢, 和弘
巻/号	29号
掲載ページ	p. 1-13
発行年月	1995年3月

水稻品種「はえぬき」, 「どまんなか」の栽培技術の確立

第3報 稲体窒素栄養が, 収量, 品質及び食味評価に及ぼす影響

一 戸 毎 子*・今 野 周・加 藤 賢 一
武 田 正 宏・長 沢 和 弘**

(平成7年1月10日 受理)

Establishment of Cultivation Techniques of Rice Varieties "Haenuki" and "Domannaka"

III. Effects of nitrogen absorption amount on yield, grain and eating quality.

Maiko ICHINOHE*, Shu KONNO, Ken-ichi KATO,
Masahiro TAKEDA and Kazuhiro NAGASAWA**

水稻品種「はえぬき」, 「どまんなか」の収量, 品質及び食味に及ぼす稲体窒素栄養の影響について2ヶ年にわたり検討し, 穂揃期及び成熟期の適正な窒素吸収量の範囲を明らかにした。

はえぬき58kg/a, どまんなか60kg/aの目標収量を確保し, 品質及び食味を高い水準で維持し得る穂揃期及び成熟期の窒素吸収量の範囲は, はえぬきで10~12g/m²及び12.5~14.5g/m², どまんなかで9~11g/m²及び12~14g/m²程度であった。その時の穂揃期の葉色値は, それぞれ36~37, 35~36, 籾生産効率は2,900~3,100粒/N-g/m², 3,300~3,500粒/N-g/m², 玄米生産効率は42~46g/N-g/m², 46~50g/N-g/m²であると推定された。

目 次

I 緒 言	1
II 材料及び方法	2
III 結果及び考察	2
1 収量, 品質及び食味関連諸形質に及ぼす年次変動の影響	2
(1) 気象及び生育経過	2
(2) 諸形質の年次変動	2
2 窒素吸収量と収量, 品質, 食味との関係	4
(1) 穂揃期における窒素吸収量と収量及び収量構成要素	4
(2) 穂揃期における窒素吸収量と品質, 食味関連理化学特性及び食味官能評価	6
(3) 穂揃期窒素吸収量と葉色	6
(4) 成熟期における窒素吸収量と収量, 品質, 食味との関係	8
3 玄米生産効率, 籾生産効率と諸形質との関係	9
IV 摘 要	11
V 参照文献	11
Summary	13

I 緒 言

水稻品種はえぬき, どまんなかは1991年山形県奨励品種に採用され, 1992年より一般作付けが開始された。両品種とも, ササニシキに比較して登熟性が高く千粒重が

重く, 整粒歩合が高く食味評価が良好という特性を有しており¹⁾²⁾, 1994年における栽培面積は, はえぬき24,317 ha, どまんなか10,449haに達している。山形県立農業試験場では, 両品種が持つ高品質, 良食味特性を十分に発揮させるため, 栽培適地選定や好適栽培法の試験をはじめ

* 山形県置賜農業改良普及センター

** 山形県新庄農業改良普及センター

め、作期、栽植密度、施肥法、刈取時期、乾燥調整法など総合的な高品質、良食味米の生産技術の確立に向けて取り組んできた。

こうした一連の試験の中から、高品質、良食味米の安定生産のための基本生育指標を明らかにするとともに、それを得るための理想生育パターンを作成した³⁾。

また、単位面積当たり籾数や作期（移植時期）及び登熟気温の差異が、両品種の玄米品質や食味理化学特性及び食味官能評価に及ぼす影響についても検討を加えてきた⁴⁾。

本報は、作期、基肥、追肥窒素量及び追肥時期などを変えることにより、窒素栄養条件が異なる種々の稲を作出し、これらの稲体窒素吸収量の差異が収量及び収量構成要素、玄米品質、食味理化学特性及び食味官能評価に及ぼす影響について検討したものである。

試験の実施にあたり、調査・分析及び食味官能試験に御協力いただいた山形県立農業試験場関係者のみなさまに対し深く感謝申し上げます。

II 材料及び方法

試験は1992～1993年に山形県立農業試験場（山形市のりが丘）の水田圃場（細粒灰色低地土・灰褐色系）において実施した。

1992年は、移植時期を3段階（5月11日、5月15日、6月1日）、基肥窒素成分量をa当り0、0.3、0.6、0.9kgの4段階に設定し、それぞれ幼穂形成期（出穂前25日頃）に窒素成分0.2kgを施用した。栽植密度は30cm×15cm（22.2株/m²）とし、一部に密植区（25.6株/m²）を設定した。

1993年は、移植時期と基肥量を組み合わせた作期試験及び標準移植期における施肥量及び施肥時期試験を実施した。前者は移植時期を3段階（5月10日、5月17日、5月31日）、基肥窒素成分量をa当り0、0.3、0.6、0.9kgの4段階に設定し、それぞれ幼穂形成期に窒素成分0.2kgを追肥した。一方、後者は基肥窒素成分量をa当り0、0.3、0.6、0.9、1.5、2.0kgの6段階に設定し、追肥時期（穂首分化期、幼穂形成期、減数分裂期、穂揃期）と追肥窒素量（0、0.2、0.4kg/a）を組み合わせて区を構成した。両試験とも栽植密度は30cm×15cm（22.2株/m²）とした。

両年とも試験は1区30m²、単区制で実施した。

稲体の窒素濃度、吸収量は、穂揃期（出穂期5日後）及び成熟期に各区より生育中庸な5株を抜き取り、部位別に乾燥・秤量し、粉碎後、一定量を取りケルダール法により測定した。葉色値は、穂揃期に上位第2葉を葉緑素計（SPAD502）により測定した。

供試材料は成熟期に各区80株を刈り取り後、自然乾燥

し玄米水分15～16%の状態脱穀調整した。収量及び収量構成要素、玄米品質調査には粒厚1.9mm以上の玄米を対象とし、常法により行った。食味官能試験及び食味理化学特性の調査にはこれら玄米を山本式試験用精米機（VP-30）により搗精歩合90±0.5%に搗精したものを供した。

食味官能試験及び精米の食味関連理化学特性の調査実施方法の詳細については第2報に記載したので、ここでは簡潔に述べる。食味官能試験は、1992～1993年のサンプルについて、食糧庁の食味試験実施要領及び日本穀物検定協会の食味試験方法⁵⁾を参考とし、基準米は標準栽培した山形県産ササニシキを用いた。

ケット社製白度計（C-300）により玄米及び精米白度を測定し、ブラベンダーテストミルにより粉碎した精米粉を供試して食味理化学特性の分析を実施した。精米粗蛋白含有率はニレコ社製近赤外分光分析計（NIRS4500）、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ーIIを用いて稲津らの方法⁶⁾により測定した。アミログラム特性はブラベンダー社製ビスコグラフを用い、精米粉40g（乾物当たり）に蒸留水450mlを加え測定した。本報で解析に用いたデータは食味官能試験の総合、外観、粘り、硬さ評価値、食味理化学特性では精米粗蛋白及びアミロース含有率、アミログラム特性、玄米白度である。

III 結果及び考察

1 収量、品質及び食味関連諸形質に及ぼす年次変動の影響

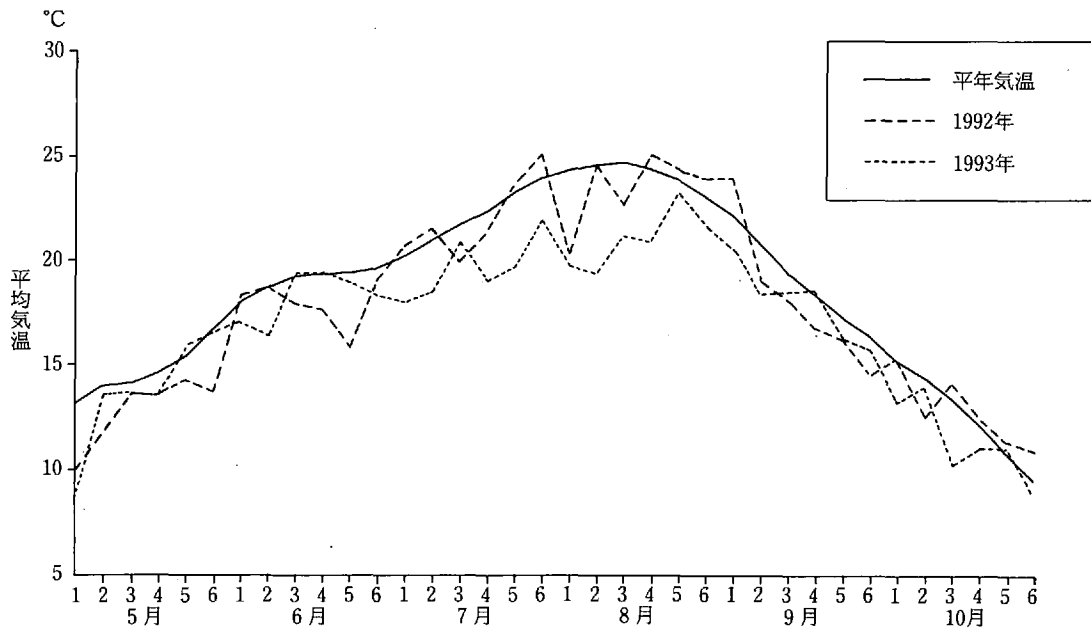
本試験は2ケ年にわたり実施したが、両年で試験区の設定がやや異なること、また1993年は登熟期の気温が低い等、気象経過も異なることから、はじめに諸形質に及ぼす年次変動の差異について検討を加えた。

(1) 気象及び生育経過

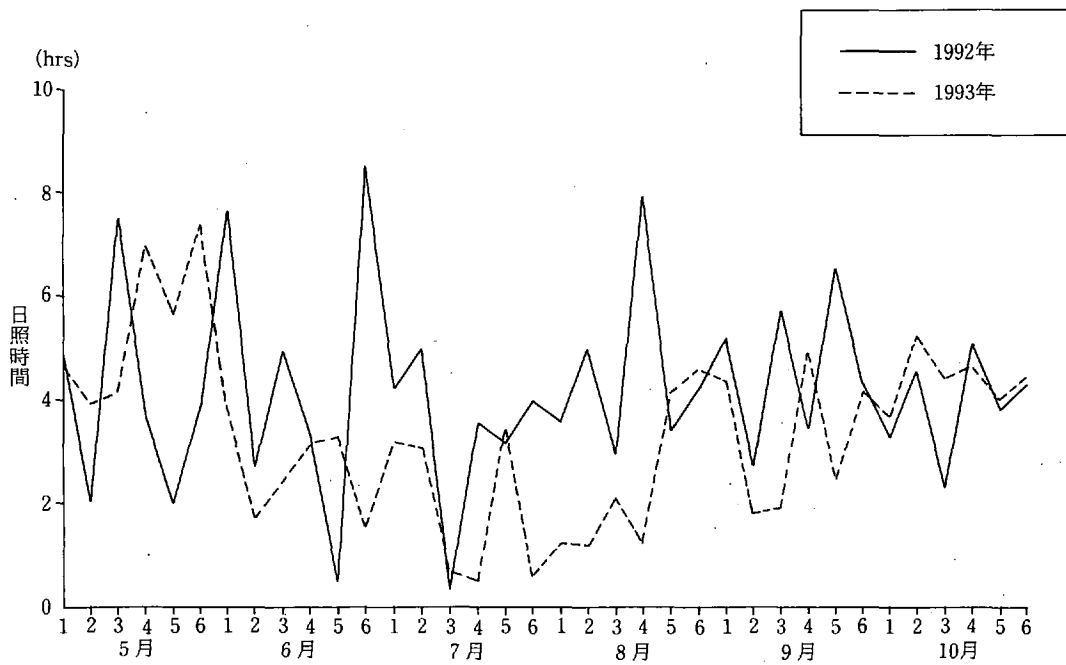
第1～2図に試験を実施した2ケ年における半月別平均気温、日照時間の推移について示した。1992年は全般に平年並みの気温経過となったが、8月下旬から9月上旬にかけてやや高温に経過した。1993年は7月上旬より著しい低温、少照が長期間にかけて継続し、出穂期は8～10日遅延した。また、どまんなかでは低温による障害不稔が、多肥区などの一部で発生した⁷⁾。

(2) 諸形質の年次変動

試験区の設定は年次により多少異なるが、このうち両年とも共通に実施した10区（作期3段階、基肥水準3段階の組み合わせ及び無窒素区）を抽出し、窒素吸収量及び関連パラメータ、収量及び収量構成要素、品質及び食味関連形質、食味官能試験結果について、各品種及び年次別平均値と分散分析結果を第1表に示した。両品種とも、穂揃期及び成熟期窒素吸収量（以下、穂揃N吸収量、



第1図 試験年次の半旬別平均気温の推移 (山形農試, 1992~1993年)



第2図 試験年次の半旬別日照時間の推移 (山形農試, 1992~1993年)

第1表 諸形質の年次変動性

形質項目		試験年次	はえぬき (n=10)			どまんなか (n=10)		
			平均値	1993年	年次間差	平均値	1993年	年次間差
			1992年			1992年		
収量構成要素	精玄米重 (kg/a)	59.1	55.9	ns	62.3	57.6	ns	
	千粒重 (g)	22.7	21.7	**	23.1	22.1	**	
	m ² 当粒数 (×100)	327	341	ns	333	342	ns	
	1.9mm粒数歩合 (%)	80.6	78.1	ns	82.2	78.9	ns	
窒素吸収関係及び葉色	穂揃期窒素吸収量 (g/m ²)	11.2	12.3	ns	10.9	10.9	ns	
	成熟期窒素吸収量 (g/m ²)	14.6	14.1	ns	14.8	13.9	ns	
	籾生産効率	3,046	2,807	ns	3,133	3,254	ns	
	玄米生産効率	41	41	ns	43	43	ns	
	穂揃期葉色値	37.9	35.9	ns	36.4	35.8	ns	
品質及び食味関連形質	整粒歩合 (%)	75.7	67.3	ns	78.4	73.7	ns	
	玄米白度	19.4	17.4	**	19.4	17.6	**	
	粗蛋白含有率 (%)	7.4	7.5	ns	7.4	7.7	ns	
	アミロース含有率 (%)	20.5	23.6	**	20.2	23.4	**	
	アミログラム最高粘度	488	389	**	489	414	**	
	最低粘度 ブレイクダウン	247 241	228 162	* **	256 233	245 169	ns **	
官能評価	総合評価	0.48	0.20	*	0.40	0.17	ns	
	外観	0.81	0.10	**	0.80	-0.05	**	
	粘り	0.39	0.25	ns	0.31	-0.14	ns	
	硬さ	0.18	-0.18	*	0.12	-0.29	*	

(注) 両品種とも2ヶ年共通に供試した10試験区について分散分析を実施

*, **, ns; それぞれ5%水準, 1%水準で有意であること, 有意差がないことを示す。

成熟N吸収量とする), 籾生産効率(穂揃N吸収量当たり粒数), 玄米生産効率(成熟N吸収量当たり玄米収量)のいずれも年次による有意差は認められなかった。また, 収量及び収量構成要素の中で年次間差が有意となった形質は千粒重のみであり, 穂揃期葉色値も有意差は認められなかった。

一方, 品質及び食味関連形質では, 整粒歩合及び精米粗蛋白含有率を除く種々の形質で年次間差が有意となった。特に, アミロース含有率の上昇や, アミログラム特性値の大幅な低下は, これらの形質が西村, 今野らの報告にもあるように⁴⁾, 登熟気温(出穂後40日間の平均気温)との関係が高く, 1993年の登熟期間の著しい低温が大きく影響した⁵⁾ためと考えられた。また, 官能評価については, 基準米が異なることから直接的な比較は問題があるものの, 低温年であった1993年サンプルでは, 総じて外観が劣り, 硬さ評価が大きく, 総合評価も低下した。

以上, 本試験を実施した2ヶ年の結果から, 同一試験条件においては窒素吸収量や関連パラメータについて有意な年次間差は認められず, 栽培条件(施肥法等)による変動の方がより大きいと考えられた。また, 千粒重を除く収量構成要素, 整粒歩合及び精米粗蛋白含有率には有意な年次間差が見られないことから, 次項では窒素吸

収量を中心に2ヶ年のデータを含みにして使用し, 解析を行った。

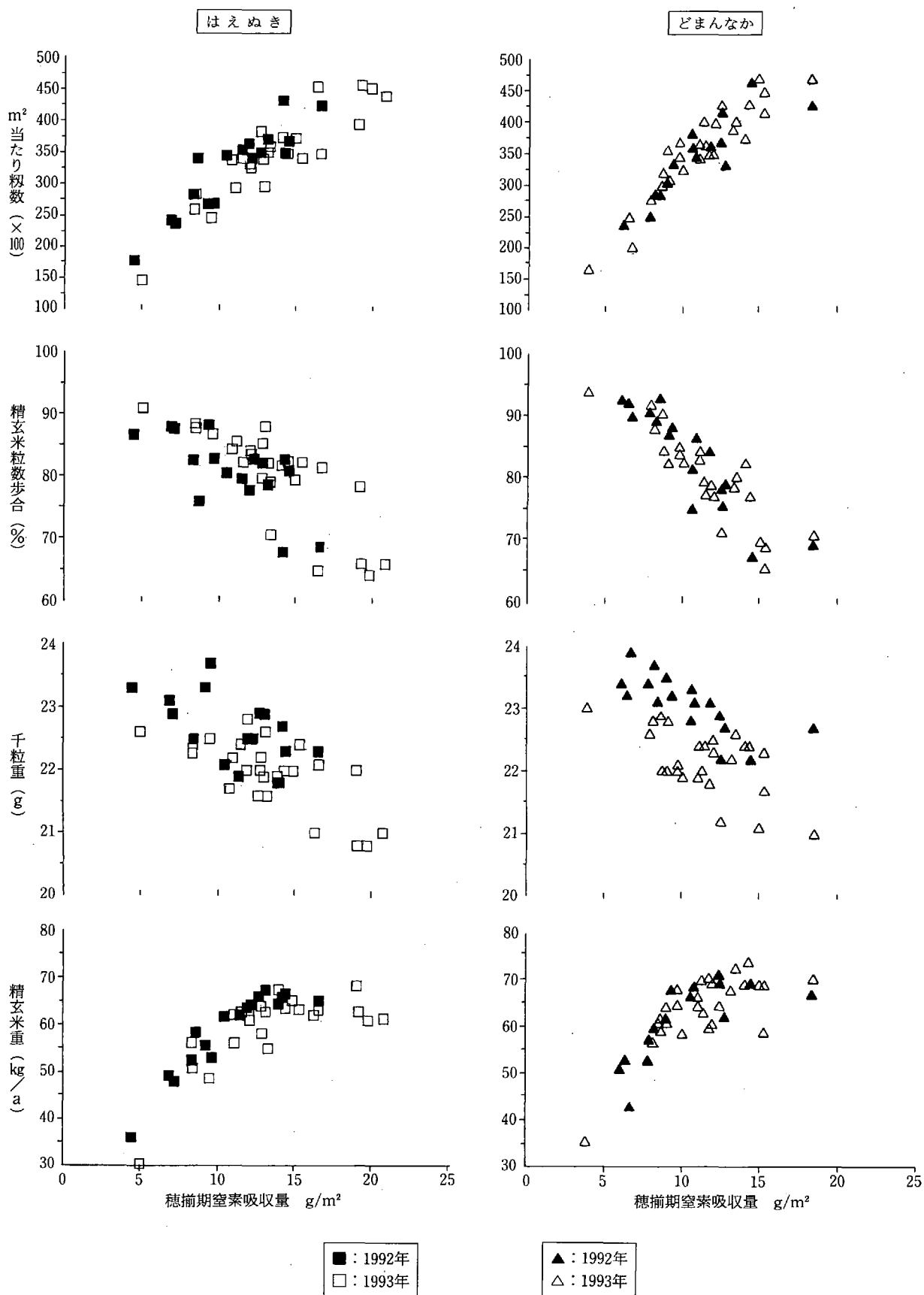
2 窒素吸収量と収量, 品質, 食味との関係

前述したように, 窒素吸収に関連するパラメータは, 年次変動より栽培条件がより大きく影響すると考えられたことから, ここでは期待する収量を確保し, かつ高品質・良食味を維持するための穂揃及び成熟N吸収量の適正な範囲について検討した。

(1) 穂揃期における窒素吸収量と収量及び収量構成要素

第3図に穂揃N吸収量と収量及び収量構成要素との関係を示した。本サンプルで得られた穂揃N吸収量は, はえぬきで4.5~20.9g/m², どまんなかで4.0~18.5g/m²の範囲であった。

m²当たり粒数は, 両品種とも窒素吸収量と正の関係を示し, 吸収量の増加にともない増加する傾向が認められたが, 吸収量がはえぬきで15g/m², どまんなかで13g/m²を越えるあたりからm²当たり粒数の増加程度は鈍化し, やがて横ばいとなった。一方, 精玄米粒数歩合は, 吸収量と負の関係を示し, はえぬきで12g/m², どまんなかで9g/m²程度までの吸収量では高い水準で安定しているが, このレベルを越すと急激に低下する傾向が認められた。



第3図 穂揃期窒素吸収量と収量及び収量構成要素との関係

また、千粒重は年次間差が認められ、1992年が1993年に比べ大きかったが、2ケ年とも吸収量の増加にともない、千粒重は直線的に低下する傾向が認められた。

これら窒素吸収量と収量構成要素の関係を反映して、精玄米重は、 m^2 当たり粒数と同様に、少ない吸収量のレベルでは吸収量の増加にともないほぼ直線的に増加する傾向が認められた。しかし、窒素吸収量が増加するにつれ、精玄米粒数歩合及び千粒重の低下の影響が大きくなることから、精玄米重の増加程度は小さくなり、両品種とも $14g/m^2$ 程度以上の吸収量では逆に減収する傾向を示した。

これらの結果から、はえぬき、どまんなかの基本栽培マニュアル⁹⁾で目標とした精玄米重、はえぬき $58kg/a$ 、どまんなか $60kg/a$ を確保するための穂揃N吸収量は、はえぬき $10g/m^2$ 、どまんなかで $9g/m^2$ 程度が必要であると考えられた。また、同様に基本栽培マニュアルで目標値とした精玄米粒数歩合及び千粒重、はえぬき 84% 、 $22.3g$ 、どまんなか 82% 、 $22.2g$ を確保するための、穂揃N吸収量は、はえぬき $12g/m^2$ 、どまんなかで $11g/m^2$ 程度以下とみられた。

(2) 穂揃期における窒素吸収量と品質、食味関連理化学特性及び食味官能評価

第2表に食味官能値と収量、収量構成要素及び食味理化学特性との相関関係について示した。第2報でも報告したが⁴⁾、作期試験と施肥試験を組み合わせた今回の解析においても、総合評価は各特性値と密接な関係が認められ、整粒歩合が高く外観品質が優れるもの、登熟が良好で精米粗蛋白、アミロース含有率が低いもの、アミログラム特性が大きいもので評価が高いことが、明らかに認められた。粗蛋白含有率の増加が食味を低下させる要因であることについては、これまで数多く報告されているが^{10)~15)}、本試験においても、総合評価と最も高い相関関係を示したものは粗蛋白含有率であり、食味評価を行

う上で極めて重要なパラメータであることが示された。

次に、第4図に穂揃N吸収量と整粒歩合、食味理化学特性及び食味官能評価との関係を示した。整粒歩合は吸収量と負の関係を示し、はえぬき $12g/m^2$ 、どまんなかで $11g/m^2$ 程度までの吸収量では高い水準で安定しているが、このレベルを越すと急激に低下する傾向が認められた。また、食味官能評価とアミログラム特性の最高粘度及びブレイクダウンは、吸収量と負の関係が認められ、両品種とも吸収量の増加にともない直線的に低下する傾向が認められた。粗蛋白含有率は、吸収量がはえぬき $12g/m^2$ 、どまんなかで $11g/m^2$ 程度までは低く安定しているが、このレベルを越えると粗蛋白含有率は増加する傾向を示した。なお、そのときの粗蛋白含有率は、はえぬき 7.5% 、どまんなか 7.3% 程度、食味官能値は両品種とも $+0.3$ 程度であった。

これらの結果から、基本栽培マニュアルで目標とした収量、はえぬき $58kg/a$ 、どまんなか $60kg/a$ を確保し、品質(整粒歩合)を高い水準で維持し、かつ食味評価の重要なパラメータである粗蛋白含有率を低い水準で安定させ得る穂揃N吸収量の幅は、はえぬきで $10\sim 12g/m^2$ 、どまんなかで $9\sim 12g/m^2$ の範囲であると考えられた。

(3) 穂揃期窒素吸収量と葉色

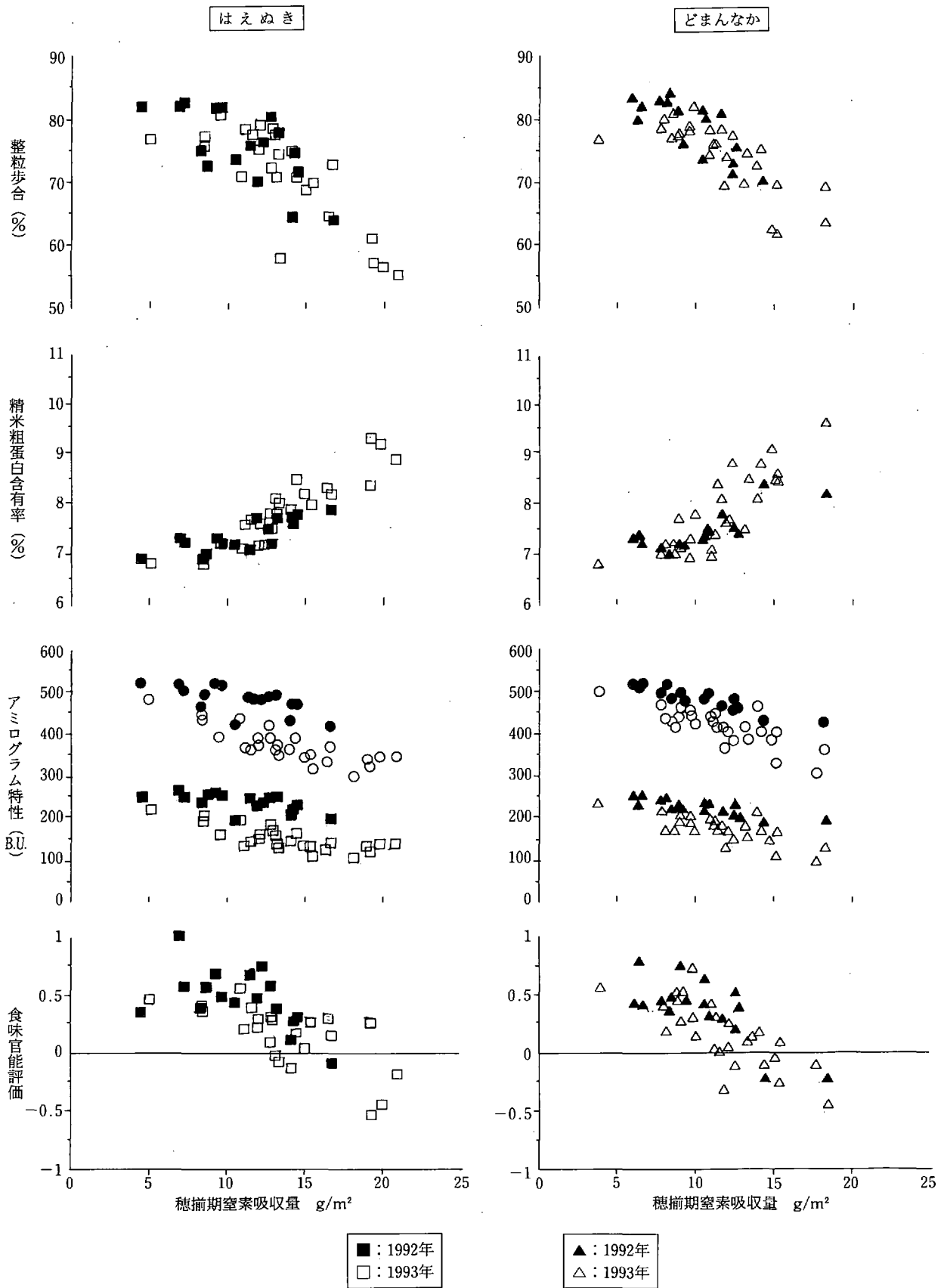
第5図に穂揃N吸収量と葉色値(葉緑素計測定値)との関係を示した。両品種とも吸収量と葉色値との間には有意な正の相関関係が認められ、前述した穂揃期における適正な窒素吸収量の場合、葉色値は、はえぬきで $36\sim 37$ 、どまんなかで $35\sim 36$ 程度であった。

宮田らによれば、穂揃期の茎葉窒素濃度あるいは葉色値と玄米窒素含量の間に直線的関係が認められ¹⁶⁾、稲津は止葉の窒素濃度と白米蛋白質含量との間に相関があり、葉色値との間にも有意の相関を認めている¹⁷⁾。また、梅津らは、ササニシキでは穂揃期の葉身窒素濃度 2.3% 付近から粗蛋白含有率が高まると報告している¹⁸⁾。本試験でも、

第2表 食味官能評価と諸形質の相関関係 (1992~1993年)

品種	評価項目	m^2 当初数	粒数歩合	千粒重	精玄米重	整粒歩合	精米中		アミログラム特性		玄米白度
							粗蛋白	アミロース	MAX	B.D.	
はえぬき	総合評価	-0.65*	0.65*	0.68*	-0.15	0.66*	-0.81*	-0.55*	0.73*	0.70*	0.73*
	外観	-0.45+	0.39+	0.66*	-0.11	0.52*	-0.64*	-0.80*	0.87*	0.88*	0.81*
	粘り	-0.47*	0.54*	0.46+	-0.03	0.58*	-0.60*	-0.50*	0.57*	0.53*	0.55*
	硬さ	0.46+	-0.55*	-0.27	0.08	-0.45+	0.52*	-0.07	-0.10	-0.02	-0.11
どまんなか	総合評価	-0.68*	0.75*	0.65*	-0.11	0.64*	-0.81*	-0.48*	0.75*	0.71*	0.64*
	外観	-0.60*	0.65*	0.72*	-0.05	0.60*	-0.66*	-0.79*	0.80*	0.79*	0.83*
	粘り	-0.67*	0.79*	0.62*	-0.06	0.65*	-0.85*	-0.43+	0.70*	0.68*	0.50*
	硬さ	0.36	-0.56*	-0.37	-0.13	-0.39+	0.57*	-0.07	-0.37	-0.36	-0.13

(注) サンプル数は、はえぬき45点、どまんなか46点である。
+, * : それぞれ1%, 0.1%水準で有意であることを示す。



第4図 穂揃期窒素吸収量と品質, 食味理化学特性及び食味官能評価との関係

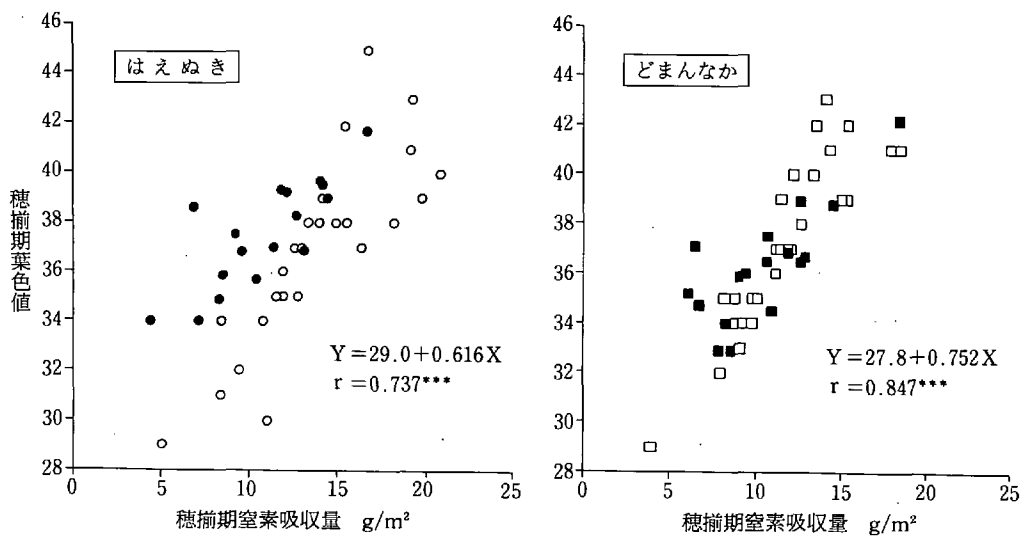
穂揃期における葉色値と精米粗蛋白含有率との間には、第6図に示したように、有意な正の相関関係が認められており、穂揃期の葉色からある程度の粗蛋白含有率の推定は可能と考えられた。

(4) 成熟期窒素吸収量と収量、品質、食味との関係

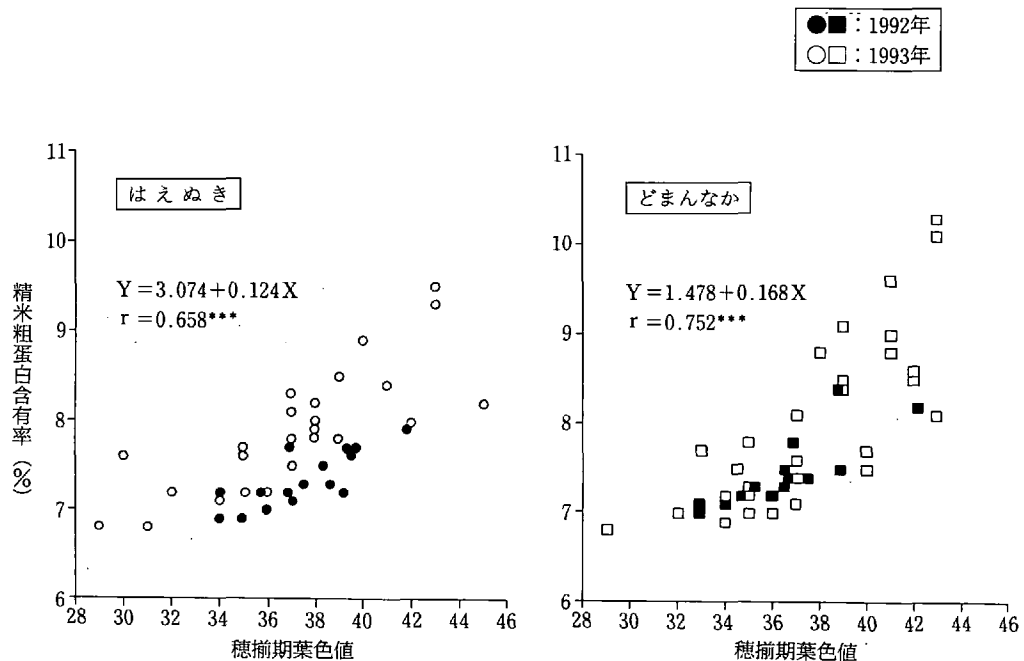
前項まで、収量、品質及び食味との関係から、はえぬき、どまんなかの適正な穂揃N吸収量の範囲と、その時の葉色値について検討した。その場合、吸収量の適正範囲は下限が精玄米重で、上限が整粒歩合と精米粗蛋白含

有率により規定された。そこで、成熟N吸収量の適正な範囲について、これら3つの形質から検討を加える。

第7図にはえぬき、どまんなかの成熟N吸収量と、精玄米重、整粒歩合及び精米粗蛋白含有率との関係を示した。本サンプルで得られた成熟N吸収量は、はえぬきで5.9~24.6g/m²、どまんなかで6.3~22.7g/m²の範囲であった。成熟期についても、穂揃期とは吸収量のレベルが異なるものの、いずれの形質も穂揃N吸収量の場合と同様の傾向が認められた。すなわち精玄米重は吸収量の



第5図 穂揃期窒素吸収量と葉色との関係



第6図 穂揃期葉色と粗蛋白含有率との関係

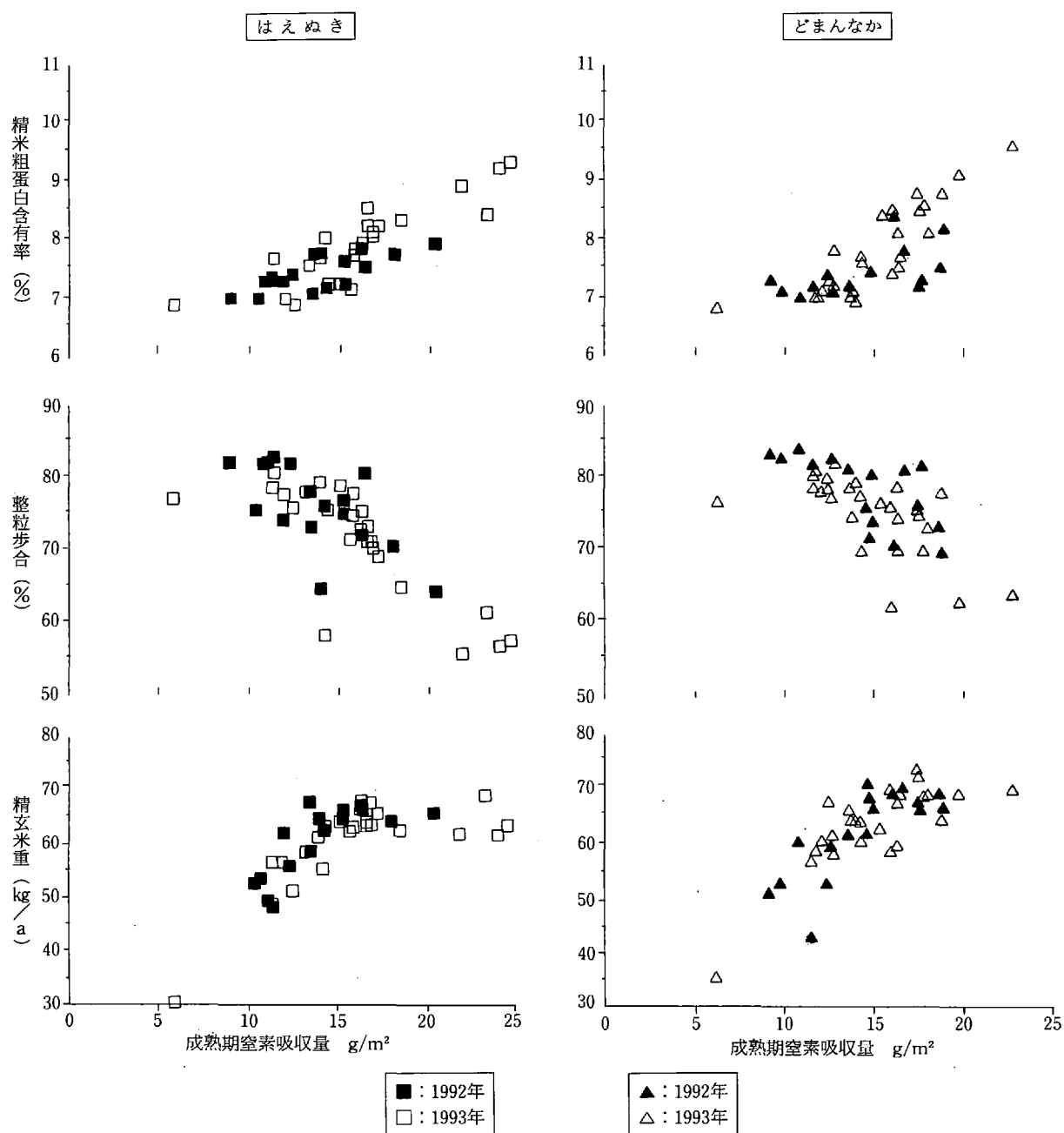
増加にともない増加したが、やがて頭打ちとなり、過剰な吸収量では減収傾向を示した。目標とする精玄米重を確保するための成熟N吸収量は、はえぬきで12.5g/m²程度、どまんなかで12g/m²程度とみられた。また、整粒歩合、精米粗蛋白含有率では、はえぬきで14.5g/m²程度、どまんなかで14g/m²程度まではそれぞれ安定しているが、それ以上の吸収量では整粒歩合は低下、粗蛋白含有率は増加する傾向がみられた。

これらの結果から、基本栽培マニュアルの指標値を確

保し、高品質・良食味を維持し得る成熟N吸収量の範囲は、はえぬきで12.5~14.5g/m²、どまんなかで12~14g/m²程度と考えられた。

3 玄米生産効率, 籾生産効率と諸形質との関係

窒素吸収量と籾生産効率及び玄米生産効率との関係を、第8, 9図に示した。両品種とも、穂揃N吸収量と籾生産効率, 成熟N吸収量と玄米生産効率との間には、それぞれ高い負の相関関係が認められ、窒素吸収量の増加に



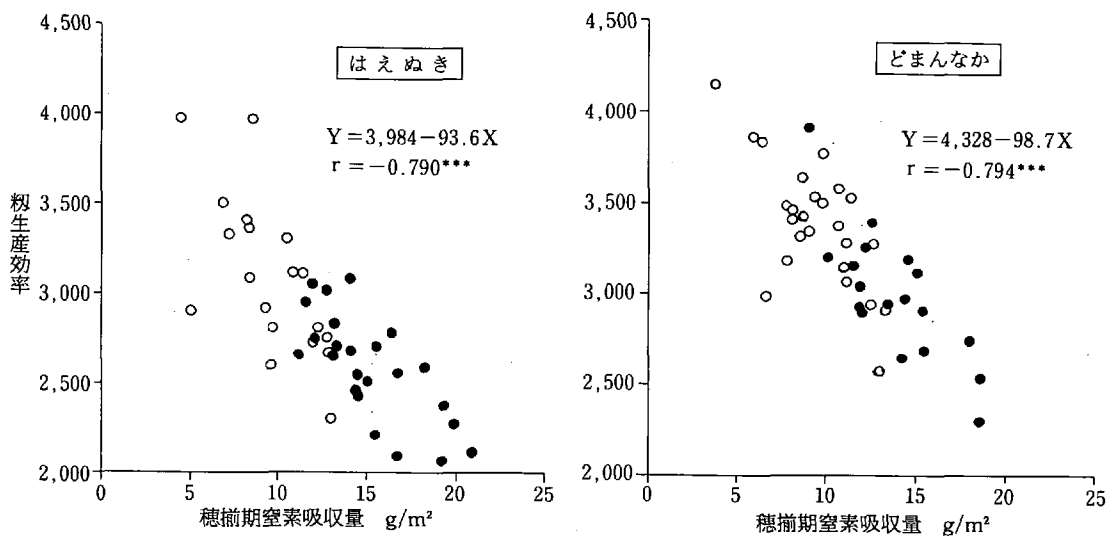
第7図 成熟期窒素吸収量と収量, 品質, 食味理化学特性との関係

ともない、籾生産効率及び玄米生産効率は直線的に低下した。前項で穂揃及び成熟N吸収量の適正範囲を明らかにしたが、そのときの籾生産効率は、はえぬきで2,900~3,100粒/N-g/m²、どまんなかで3,300~3,500粒/N-g/m²程度であり、玄米生産効率は、はえぬきで42~46g/N-g/m²、どまんなかで46~50g/N-g/m²程度であった。また、これらの範囲より籾及び玄米生産効率が低下すると、精米粗蛋白含有率の高いものが現れ易いことが示された。

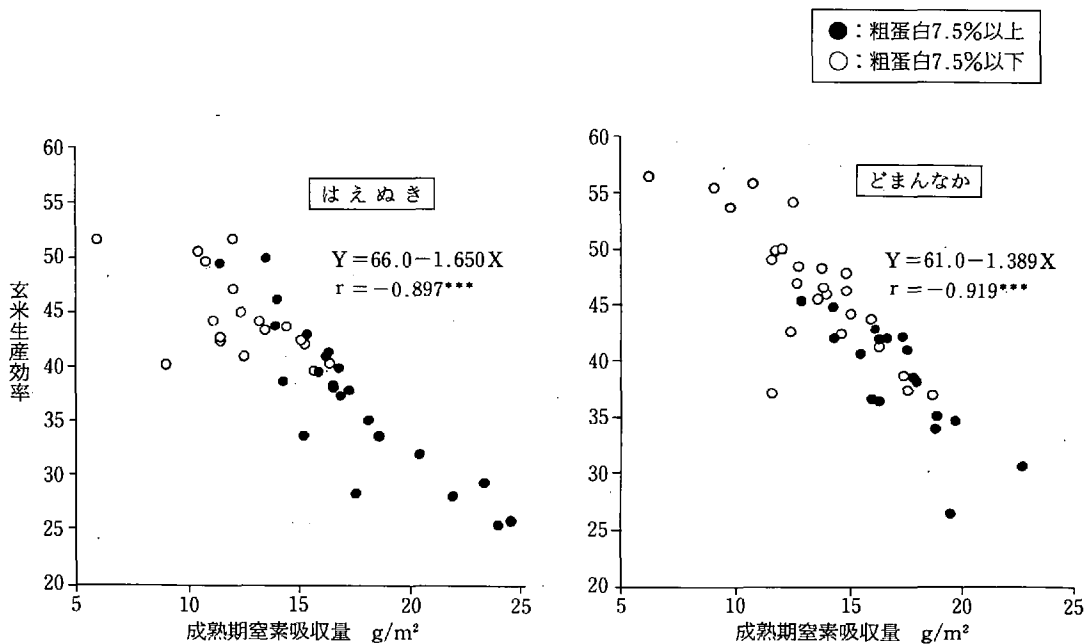
どまんなかははえぬきに比べ籾生産効率及び玄米生産効率が高く、同レベルの窒素吸収量では単位面積当たり籾数、玄米収量が多く得られることが示された。

次に、第3表に籾生産効率、玄米生産効率と、収量及び収量構成要素、品質及び食味関連形質、食味官能評価との相関関係を示した。

m²当たり籾数は籾生産効率及び玄米生産効率と負の、精玄米粒数歩合、千粒重は玄米生産効率と正の有意な相



第8図 穂揃期窒素吸収量と籾生産効率との関係



第9図 成熟期窒素吸収量と玄米生産効率との関係

第3表 窒素吸収量に関連するパラメータと諸形質との相関関係 (1992~1993年)

品種	パラメータ	m ² 当初数	粒数歩合	千粒重	精玄米重	整粒歩合	粗蛋白	アミログラム特性		玄米白度	総合	食味官能評価		
								MAX	B.D.			外観	粘り	硬さ
はえぬき	籾生産効率	-0.48*	0.29	0.38 ⁺	-0.43 ⁺	0.41 ⁺	-0.69*	0.64*	0.63*	0.51*	0.53*	0.62*	0.37	-0.15
	玄米生産効率	-0.67*	0.73*	0.70*	-0.09	0.73*	-0.84*	0.63*	0.59*	0.61*	0.66*	0.49*	0.48*	-0.53*
どまんなか	籾生産効率	-0.53*	0.58*	0.27	-0.34	0.54 ⁺	-0.56 ⁺	0.53*	0.43 ⁺	0.28	0.64*	0.32	0.64*	-0.47*
	玄米生産効率	-0.67*	0.84*	0.69*	0.04	0.71*	-0.84*	0.69*	0.62*	0.44 ⁺	0.66*	0.48*	0.73*	-0.57*

(注) サンプル数は、はえぬき45点、どまんなか46点である。
+, *:それぞれ1%, 0.1%水準であることを示す。

関が認められ、精玄米重は、両品種とも玄米生産効率との相関関係は認められなかった。

宮田らの報告では、窒素の玄米生産効率と玄米の窒素含量あるいは精米粗蛋白含量との間には高い負の相関関係がある¹⁰⁾とされ、本試験においても同様の傾向が認められた。また、整粒歩合、食味理化学特性及び食味官能評価との関係では、いずれの項目とも籾生産効率及び玄米生産効率とは高い正の相関関係が認められ、窒素の籾生産効率及び玄米生産効率が高いサンプルでは、整粒歩合や玄米白度が高く外観品質が優れ、アミログラム特性が大きく、食味官能評価の高いものが多いことが明らかとなった。

これらの結果から、品質、食味評価を高い水準で安定させるためには、過剰な窒素吸収を抑制し、籾生産効率や玄米生産効率を高めるような栽培条件が重要であると考えられた。第4表には、これら目標を達成させるための、穂揃期及び成熟期の窒素吸収量とその関連パラメータの目標値についてまとめた。

2ケ年にわたり、収量、品質及び食味からみた適正な穂揃期及び成熟期における窒素吸収量について検討したが、高品質・良食味米の安定生産技術確立のためには、品質、食味に大きく影響する穂肥時の栄養診断が必要である。これらのデータを生育診断技術に活かしていくため、更に生育ステージを遡った穂揃期以前の解析が必要である。また、土壌条件を含め、地域及び年次変動の解析も必要であり、今後の課題と考えられる。

IV 摘 要

- (1) 穂揃N吸収量と収量及び収量構成要素との関係では、吸収量の増加にともないm²当たり粒数は増加し、精玄米粒数歩合及び千粒重は低下した。また、精玄米重は、吸収量の増加にともない増加したが、はえぬき、どまんなかとも過剰な吸収量の領域では登熟(精玄米粒数歩合、千粒重)の低下により減収した。
- (2) 穂揃N吸収量と品質及び食味との関係では、吸収量の増加にともない葉色値及び精米粗蛋白含有率は増加し、整粒歩合、アミログラム特性及び食味官能評価は

第4表 良質・良食味生産のための窒素吸収量と関連パラメータの目標値

項目 品種	穂揃期	葉色値	籾生産	成熟期	玄米生産
	窒素吸収量 (g/m ²)	(SPAD)	効率 (粒/N-g/m ²)	窒素吸収量 (g/m ²)	効率 (g/N-g/m ²)
はえぬき	10~12	36~37	2,900~3,100	12.5~14.5	42~46
どまんなか	9~11	35~36	3,300~3,500	12~14	46~50

- 低下した。また、食味理化学特性の中で、官能評価に最も大きく影響したのは精米粗蛋白含有率であった。
- (3) 成熟N吸収量についても、精玄米重、整粒歩合及び精米粗蛋白含有率は穂揃期と同様の傾向を示した。
 - (4) 籾生産効率及び玄米生産効率は、窒素吸収量の増加にともない直線的に低下した。また、これら効率の高いものは、精米粗蛋白含有率が低く、整粒歩合、食味理化学特性及び食味官能評価が高いことが示された。
 - (5) 基本栽培マニュアルで目標とした収量(はえぬき58kg/a、どまんなか60kg/a)を確保し、品質及び食味を高い水準で維持し得る適正な穂揃期及び成熟期窒素吸収量の範囲及び籾生産効率、玄米生産効率等を明らかにした。

V 参考文献

- 1) 佐野智義, 佐藤農一, 菊地栄一, 後藤清三, 櫻田博, 中場 勝, 上林儀徳, 谷藤雄二, 大場伸一, 大淵光一, 黒木斌雄, 中場理恵子 (1992): 水稲新品種「山形35号」の育成, 山形農試研報, 26, 19-35
- 2) 佐藤農一, 菊地栄一, 櫻田 博, 中場 勝, 後藤清三, 谷藤雄二, 上林儀徳, 黒木斌雄, 大場伸一, 佐野智義, 中場理恵子, 大淵光一 (1992): 水稲新品種「山形45号」の育成, 山形農試研報, 26, 1-17
- 3) 柴田康志, 芳賀静雄, 谷口恵之助, 長谷川憲, 上野正夫, 今野 周, 鈴木雅光 (1994): 水稲品種「はえぬき」「どまんなか」の栽培技術の確立, 第1報「はえぬき」「どまんなか」の高品質・良食味米生産のための生育指標, 山形農試研報, 28, 11-20
- 4) 今野 周, 一戸毎子, 山下 亨, 梅津敏彦, 芳賀静

- 雄, 栗野省三, 武田正宏 (1994) : 水稻品種「はえぬき」「どまんなか」の栽培技術の確立, 第2報 品質及び食味評価に及ぼす単位面積当たり籾数と登熟期間の気温の影響, 山形農試研報, 28, 21-37
- 5) 日本穀物検定協会 (1986) : 米の食味試験プログラム
- 6) 稲津 脩 (1988) : 北海道産米の食味評価向上による品質改善に関する研究, 北海道立農試報, 66, 1-89
- 7) 山形県農林水産部 (1994) : 平成5年異常気象災害の記録, 69
- 8) 加藤賢一, 今野 周, 一戸每子, 武田正宏 (1994) : 平成5年冷害が山形県産米の品質及び食味理化学特性に及ぼした影響について, 日作東北支部報, 37, 81-83
- 9) 山形県立農業試験場 (1992) : 水稻新品種「山形35号」「山形45号」基本栽培マニュアル
- 10) 石間紀男, 平 宏和, 平 春江, 吉川誠次 (1974) : 米の食味に及ぼす窒素施肥及び精米中のタンパク質含有率の影響, 食総研報, 29, 9-15
- 11) 大淵光一 (1990) : 食味要素とその変動要因—タンパク質, 農業技術体系, 作物編2, イネ基本技術 (農文協), 671-675
- 12) 大淵光一, 柴田康志, 山川 淳, 小林英明, 深澤昭吾 (1991) : ササニシキの食味関連理化学性の変動, 第2報 食味関連成分の地域間変動, 東北農業研究, 44, 41-42
- 13) 今野 周, 加藤賢一, 一戸每子, 武田正宏 (1994) : 米の食味官能評価に及ぼす玄米品質及び食味理化学特性, 日作東北支部報, 37, 85-87
- 14) 長沢和弘, 加藤賢一, 今野 周, 一戸每子, 武田正宏 (1994) : 平成5年度冷害下における水稻品種「はえぬき」「どまんなか」の施肥条件と品質及び食味変動について, 日作東北支部報, 37, 9-11
- 15) 農林水産技術情報協会 (1993) : 米の食味に関する文献解題
- 16) 宮田邦夫 (1991) : 稲体窒素栄養条件と玄米窒素含量の関係, 日作中国支部研究集録, 32, 6-7
- 17) 稲津 脩 (1990) : 良食味米の理化学的特性と栽培 (シンポジウム記事), 日作紀, 59(3), 611-615
- 18) 梅津敏彦, 今野 周, 遠藤昌幸 (1990) : 稲体の窒素栄養が米蛋白含量に及ぼす影響, 日作東北支部報, 33, 78-79

Establishment of Cultivation Techniques of Rice Varieties "Haenuki" and "Domannaka"
III. Effects of nitrogen absorption amount on yield, grain and eating quality.

Maiko ICHINOHE*, Shu KONNO, Ken-ichi KATO,
Masahiro TAKEDA and Kazuhiro NAGASAWA**

Summary

To make clear the optimum nitrogen absorption amount in full-heading and maturing stage, we investigated the effects of nitrogen uptake yield, grain and eating quality of rice cultivars "Haenuki" and "Domannaka".

The results obtained are summarized as follows;

1. Both "Haenuki" and "Domannaka", the more the nitrogen absorption amount in full-heading stage, the more number of spikelets per unit area. And 1,000-grain weight and percentage of ripened grains were decreased early. So first, grain yield increased gradually as increase of nitrogen uptake, but under the excessive absorption condition, yield became flat according to decline of 1,000-grain weight and ripened ratio.
2. As the increase of nitrogen uptake, protein content of milled rice increased, and whole grain percentage, Amylogram characteristics and eating quality deteriorated significantly.
3. Production efficiency of spikelets and brown rice were negatively correlated with nitrogen uptake and protein content of milled rice, and also positively correlated with whole grain percentage, physicochemical characteristics and sensory evaluation of eating quality.
4. So we concluded the optimum range of nitrogen absorption amount of two cultivars in full-heading and maturing stage related to get stable grain yield and quality, eating evaluation.

Present address

* Okitama Agriculture Extension Center

** Shinjo Agriculture Extension Center