

3 食味計を活用した食味改善

米の食味とは、米を炊いてご飯にして食べたときの味をいう。ご飯は精白米に適量の水を加えて加熱するだけの簡単な調理で作られしかも味は淡泊であるため、原料米の特性による粘りとか硬さのような物理性がご飯の味に大きく影響している。

米の食味に影響する要因を大きく分けると、品種、産地、栽培条件・方法などの収穫までの要因と、収穫方法、乾燥調製、貯蔵、搗精、炊飯方法などの収穫後の要因がある。前者をプレハーベスト条件と言い、後者をポストハーベスト条件と言う。米の食味改善ができるのはプレハーベスト条件の改善であり、ポストハーベストでは食味の劣化防止が目標となる。

1 食味の評価法

米の食味評価法には官能検査法と食味計による方法がある。官能検査法はポストハーベスト条件が炊飯条件に影響するので、基準となる米との相对比较が行われる。

食味計による方法は、米の成分を測定した結果を基に官能検査法の評価結果に近い評価となるようにしたものである。しかし、米の酵素による炊飯中の変化を捉えることができない。このため、二つの方法は微妙に食い違い全く同じ評価とはならない。

(1) 官能検査法

決められた方法で、実際にご飯を炊いて食べておいしさを評価する。昭和35年以来、食味試験実施要領（食糧庁）に記載されている方法が基準となってその後一部改正され全国の食糧事務所で実施されている。この要領に準拠して（財）日本穀物検定協会による食味試験法も実施されている。

これらの方法は、基準となる米に比較して違いの程度を表す言葉（感覚尺度という）によって食味を数値に変換する方法である。食味検査は周囲の環境や他人の影響を受けやすいので、実施要領どおり忠実に行わないと信頼に足る成績は得られないので注意が必要である。また、よくトレーニングされた検査者（パネリスト）によって初めて評価が可能な方法である。得られた値は基準となる米に対する相対評価法である。

ア 利点

- ① 米の食味という質的特性を人間の感性で捉えるため納得しやすい。
- ② 少数（4点まで）の試料について順位を比較するのが容易である。

イ 欠点

- ① 相対的な比較方法であるため時間と場所が変わると比較が困難である。
- ② 多数の試料の評価法には向かない。
- ③ 年次を越えての比較はできない。

ウ 実施上の注意点

- ① 比較の基準にする試料について代表となる試料であることを十分に事前評価する。
- ② 年齢性別等偏りのない十分な人数（好ましくは24人）パネルをつくる。
- ③ 個々のパネリストの主観による評価なので食味試験実施要領を熟知して、実施

にはパネリスト相互が影響し合わないよう細心の注意を払って実施する。

④ 比較だけの目的の場合は2点比較法や順位法等の他の官能検査法で評価する。

(2) 食味計による評価

近赤外吸光特性と米の食味とを関連づけたのが食味計である。米の食味が米の成分に大きく依存していることが食味計が成立する背景となっている。

赤外線線の吸収特性から有機化合物の原子の結合に関する情報が得られるが、食品の場合は、水分による赤外線の吸収が大きく、成分の情報が解析できない。赤外線でも可視光線に近い波長の短い領域（近赤外線）では、水分による吸収が小さくなり、原子の結合の情報を得ることができる。短い波長の赤外線吸収に現れる原子の結合情報は倍音とか共鳴音といわれ幾つもの波長に分散して現れる。これらの情報は、多変量解析により成分と関連づけ、成分の定量が出来る。このような原理で成分が測定され、窒素濃度については精度が高いが、その他の成分については、さほど精度が高くないのが現状である。

ア 利点

- ① 年次を越えて測定値が比較できる。
- ② 試料の前処理を必要としないか、簡単である。
- ③ 実施に特に熟練した人を必要としない。
- ④ 同一試料を反復して測定できる。
- ⑤ 迅速な評価が出来るので、多くの点数実施できる。
- ⑥ 同時に多項目の情報が得られる。

イ 欠点

- ① 炊飯時の酵素作用等による食味の変化を捉え得ない。
- ② 装置のメーカー毎に評価法が異なるので、メーカーが異なると比較はできない。

ウ 実施上の留意点

- ① 試料は評価しようとする全体の代表となるものであること。
- ② 水分によって結果が異なるので、試料の水分が極端に変わらないようにする。
- ③ 標準サンプルを最初に測定し、装置が正常であることを点検する。
- ④ 測定時の気温や湿度が測定に影響するので、標準サンプルを時々入れて測定し、値の補正を行う。

食味計の示す「食味値」は官能検査による米の食味を教師データとしてなぞらえているが、米の成分に単純に係数を掛けて算出しているのではないので、食味計のメーカー毎に「食味値」は異なったものとなっている。このため、単純にそれぞれの「食味値」の比較ができない。ただし、それぞれの測定値を用い換算することで、ある程度の比較が可能である。

県内で多く使われているサタケの食味計とニレコの食味計の評価値の換算方法は次のとおりである。

表107 ニレコの測定値からのサタケの食味値の推定（山口農試）

食味値（サタケ） = $69.97 \times \text{HON} - 0.235 \times \text{蛋白}\% - 81.38 \times \text{粘り} + 20.26$		
重相関係数	0.8019	標準誤差 3.4

2 米の食味と成分

(1) 蛋白質

蛋白質は米の食味に最も大きく関係する成分である。蛋白濃度が高くなると食味が悪くなる。蛋白質の含有率で食味変動のおよそ6割は説明できる。精白米の蛋白が約6.2（玄米粉の乾物窒素濃度1.3%）以上で、食味はまずく感じるといわれる。玄米中窒素濃度が1.17~1.25%と低い水準では、窒素含量と食味に相関はないが、1.3%以上になると明らかに食味が低下するという報告もある。

玄米には、およそ6~11%の蛋白質を含み、精米すると玄米より蛋白濃度は低くなる。精白米の蛋白濃度の範囲は、およそ6%足らずから10%余りで、玄米と精米の蛋白質濃度の相関係数は高く0.9以上ある。米の蛋白は直接化学定量されるのではなく全窒素含有率を測って蛋白換算係数5.95を掛けて求められる。

米の蛋白質はグルテリン、グロブリン、アルブミンおよびプロラミンに分けられる。これらの中でグルテリンの割合が最も高く、およそ蛋白質の80%を占める。

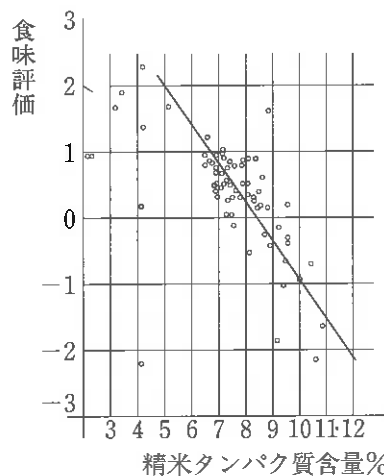


図91 精米中蛋白質含有量と食味総合評価（1974 石間ら）

ア 気象条件

全国産地の米を比較すると、出穂後30日間の平均気温と精米中の窒素含量に高い相関が認められる。また、移植時期も蛋白含量を左右する1要因となっている。これは、移植時期により登熟の気象条件が異なることによるもので、高温・多照・短期間の登熟で玄米の窒素含量が高くなる傾向がある。コシヒカリでは登熟期の気温が低い地域ほど食味の良い玄米が生産される傾向があるという調査報告（調査地域の登熟期間の平均気温が26℃）がある。

実験的には、登熟期の高温・高水温で玄米窒素含量が高まる。これは、地力窒素の発現量が増すこと、玄米の充実不足やそのことでの小粒化により、玄米への窒素配分割が増加することによるところが大きいと考えられる。

また、登熟期間中の低温・寡照条件で玄米の窒素含量が増加する。遮光処理によ

り米粒が小さくなり、充実が低下し、相対的に1粒当たり含有量が増加するためと考えられる。しかし、遮光条件が厳しく、リン酸の吸収や移行阻害が現れた場合は、蛋白質合成不良のため、玄米の窒素含量が低下する場合がある。

イ 栽培条件

玄米の窒素含有率は栽培技術で変えることができる。

玄米の窒素含有率は、土壤の肥沃度に大きく影響され、肥沃な土壤では高まりやすい。また、排水不良の土壤では粒厚が薄く、窒素含有率が高まる。特に、強グライ土壤など、後期に窒素の無機化量が多い土壤の場合はその傾向が強い。

また、施肥によって玄米の窒素含有率は大きく左右される。株当たり窒素施肥量が多いほど高くなり、出穂期前後の施肥では、施肥時期が遅いほど高まる。水管理では、幼穂形成期以降の極端な土壤水分低下は蛋白質含量の増加をもたらす。穂いもちが多発すると、登熟不良となり、米の蛋白質含有率が増加する。

水稻の生育による違いは、1次分げつ着生粒の蛋白質含有率は、2次、3次分げつに比べて低く、1次分げつの下位分げつは上位分げつに比べて低い。また、出穂期の早い分げつの着生粒ほど千粒重が重く、蛋白質含有率は低い。

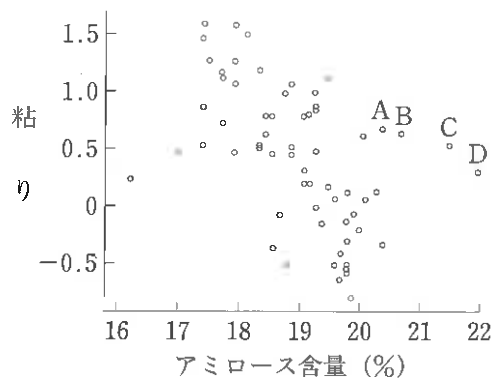
玄米の粒厚別では、粒厚が薄いほど窒素含量は高く、同一粒厚では完全粒に比べ不完全粒で高い。

窒素含有率が低い玄米を生産するためには、このようなことを考慮した的確な栽培管理が必要となる。

(2) 澱粉

米の中で最も多い成分が澱粉で、およそ75%を占める。粳米の澱粉はアミロペクチンとアミロースから成る。アミロースの濃度は炊飯米の粘りに関係するといわれており、アミロースを多く含む米のご飯は硬く粘りが少なく、食味が劣るとされている。粳米の澱粉はアミロペクチンがおよそ80%を占めアミロースは20%前後である。コシヒカリなどの良食味米品種ではアミロースの割合が16~17%である。近年、米にはアミロースとアミロペクチンの他に、粘性多糖類又は水溶性多糖類と言われる成分が含まれていることが明らかになり、この成分が多い方が食味が良いとされる。

アミロースとアミロペクチンの何れもブドウ糖から構成されているが、アミロペクチンの分子はブドウ糖の鎖が房状にたくさん枝分かれしているのに対してアミロースではブドウ糖の鎖が枝分かれせず一本の鎖に繋がっている。アミロースはヨウドヨウ化カリ溶液で青紫色に染まり、アミロペクチンは赤紫に染まる。



A: 農林22号 B: ハツシモ
C: 朝日 D: アケボノ

図92 アミロース含量と粘り (1989 岡本ら)

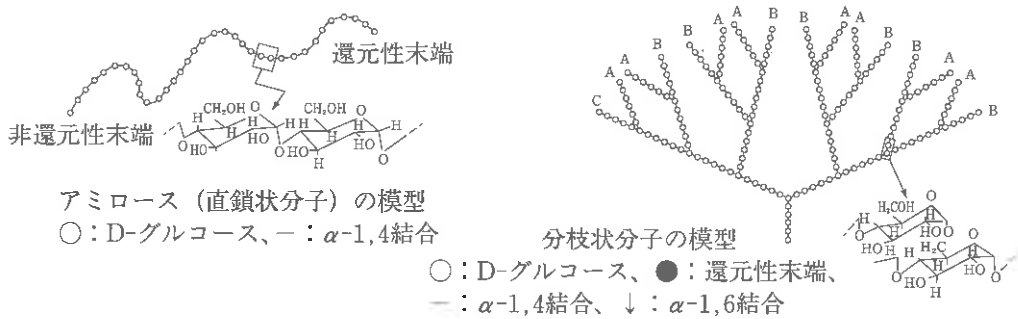


図93 アミロースとアミロペクチンの分子構造モデル (Meyer原図)

ア 品種

アミロースの割合は第一義的に品種によって決まる。早生種に比較して晩生種でアミロース含有率が高くなる。

イ 気象条件

同一品種内でのアミロース含有率の変動は、登熟期の気温に影響され、登熟期の気温（出穂後20日間の平均気温や出穂後10～29日の積算気温での報告がある）が高いほどアミロースの割合が低下する。しかし、平均気温が26℃以上では、アミロース含有量が低下するが、カリ含有量が急増し、粘りは向上しない。したがって、出穂後30日間の平均気温が25℃以下が望ましいと考えられる。

アミロペクチンの分子の構造は登熟期の気温に影響され、高温で登熟するほどアミロペクチンのブドウ糖の鎖が長くなる。このことが、炊飯したときに西南暖地の米が硬い原因だとする説がある。

ウ 栽培条件

施肥では、リン酸が澱粉に与える影響が大きく、無リンで栽培したものは、ヨード反応による青色が濃く染まる。アミロース含有率は、品種の影響で、施肥や地力で差がないといわれている。粘性多糖類は、窒素施肥が多いと低下すると言われる。

逆に、排水不良などで粒厚が薄くなると、アミロース含有率は低下する。1穂の着粒位置によりアミロース含有率の変動が15～20%大きく、粒厚が厚く、充実の良い粒ほど高い。

(3) 脂質

遊離脂肪酸が増えると酸化が進み古米臭の原因となる。酸価は乾燥米歴と古米化の指標となり、酸価の値が大きい時は乾燥条件を点検し直す必要がある。酸価が小さいものは食味が優れる。

玄米はおよそ3%の脂質を含む。脂質は糠に1.8%含まれ、精白米にはおよそ1.3%が含まれる。米の脂質はオレイン酸、リノール酸およびパルミチン酸などの脂肪酸がグリセリンとエステルを形成している。

脂質はリパーゼによって脂肪酸とグリセリンに分解される。米のリパーゼは37.5℃で最も活性が高いため、乾燥温度が高いと遊離脂肪酸が増え酸価が高くなる。

脂肪酸の組成は品種と登熟期の気温によって異なる。作期が早く、登熟期の気温が高いほど不飽和脂肪酸が増える。

(4) 無機成分

玄米100gに多く含まれる無機成分はリンが300mgで最も多く、カリウムが250mg及びマグネシウムが110mg含まれる。

リン含量は早生種で高く晩生種で低い。リン含量は、アミロース含有率と高い負の相関があり、マグネシウム含量と正の相関が高い。したがって、リン含量の高い米はマグネシウム含量が高くアミロース含量が低く粘りが強い。

玄米のカリとマグネシウムの化学等量和はリンと高い正の相関があるので、カリウムとマグネシウムの化学等量和はアミロースとも高い負の相関がある。このことからリンや窒素の手間のかかる化学分析をしなくても、カリやマグネシウムに着目すれば原子吸光分析装置で簡単に分析でき米質に関する情報が間接的に得られる。

表108 米の無機成分組成

	無機成分の元素名 (100mg中に含まれるmg)						
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Zn
玄米	2	250	10	110	300	1.1	1.80
精白米	2	110	6	33	140	0.5	1.50

注) 五訂日本食品成分表より

表109 玄米食味関連成分間の単相関(n=108) (堀野)

項目	N	P	K	Mg	K+Mg	Mg/K	Aml
N		0.879	0.778	0.786	0.840	-0.053	-0.602
P			0.880	0.893	0.954	-0.091	-0.718
K				0.727	0.890	-0.467	-0.616
Mg					0.947	0.262	-0.712
K+Mg						-0.059	-0.721
Mg/K							-0.47

表110 食味値(粘り)とミネラル含量の単相関係数 (堀野)

	N	Aml	P	K	Mg	Mg/K	Mg/KN	Mg/KN Aml	(T-759)20C
34品種の粘り	-0.66**	0.00	0.29	0.03	0.43*	0.40*	0.76*	0.76	
29産地の粘り	-0.32	-0.10	0.09	0.02	0.01	-0.01	0.31	0.35	-0.58
全体63の粘り	-0.43**	-0.49	0.34**	-0.36	0.43**	0.59**	0.72	0.79**	

注) *5%水準で有意、**1%水準で有意

ア 品種

玄米に含まれるマグネシウムの化学等量とカリウムの化学等量を用いたMg/K比は、米質を表現する品種固有の特性値である。Mg/K比と米飯の粘りの相関は、産地間では小さく、品種間で大きく、良食味品種で高い。育種選抜法としてMg/K比を調べることで交配親のどちらの特性を発現しているかを判別するには優れた方法である。Mg/K比で、同一品種の食味変動は捉えることはできないので、Mg/K比を良食味米の生産のための栽培改善の指標に使うには無理がある。

その他、品種比較からケイ酸含量と飯米の最高粘度に高い相関関係があるという報告がある。

イ 栽培条件

マグネシウム資材やカリ資材を施用しても、白米中のマグネシウムやカリウムは増加しなかったが、千粒重が2～4%増加し、完全米が増加することで間接的に食味向上効果が出た試験事例がある。しかし、リン酸やマグネシウム資材等をMg/K比を変える目的で投入しても、直接的な食味の改善は難しい。現段階では、土壤改良資材によって直接玄米の無機成分を大きく変えることは難しいと考えられる。

着粒状況と玄米の無機成分含量には関係があり、一次枝梗に着生した乾物重の大きな玄米では、リンとマグネシウム量が多く、二次枝梗に着生した玄米では少ない。また、カリウム濃度は、開花順序が遅くなるにしたがって高くなる。さらに、K、Ca、Mnは粒厚が小さくなるにつれ高まる傾向がある。

管理面では、幼穂形成期以降の土壤水分の極端な低下は、蛋白質含量の増加と灰分含量減少をもたらす、食味が低下するので注意を要する。

3 食味計を使った食味改善

食味計を使った調査結果をもとに、地域の技術的問題点を明らかにし、次年度の栽培改善を行う。

食味改善のためには、基本的には地域の対象農家全戸の継続した調査が必要である。調査は、栽培条件に関する報告と連動した試料の分析を行う。提出された栽培条件に関する報告内容と食味調査結果は農家毎のカルテとしてコンピューター等に保存し、データベースとして営農指導に役立てるため栽培条件や食味調査結果の集計や解析が行えるようにする。

また、調査結果は調査農家個々に処方箋として示すことも必要である。

表111 農家食味カルテ (例)

産米年度	受付番号	農家氏名	住所
		電話番号	FAX番号
		圃場名	地字 地番
整備 未整備	乾田 やや湿田 湿田	土性 砂質 壤質 粘質	耕土 浅い深い
品種	苗質 直播 乳苗 稚苗 中苗 成苗	植時期	月 日
堆肥 無施用 施用	トン/10a	施用時期	月
土壤改良材 種類		施用時期	
元肥 肥料名	施用量	kg/10a	
	10a当たりの成分量	N kg	P kg K kg
中間追肥 無 有	肥料の種類	施用量	kg/10a 施用時期 月 日
	10a当たりの成分量	N kg	P kg K kg
穂肥 1 無 有	肥料の種類	施用量	kg/10a 施用時期 月 日
	10a当たりの成分量	N kg	P kg K kg
穂肥 2 無 有	肥料の種類	施用量	kg/10a 施用時期 月 日
	10a当たりの成分量	N kg	P kg K kg
穂肥 3 無 有	肥料の種類	施用量	kg/10a 施用時期 月 日
	10a当たりの成分量	N kg	P kg K kg
その他 無 有	肥料の種類	施用量	kg/10a 施用時期 月 日
	10a当たりの成分量	N kg	P kg K kg
落水	月 日	刈り取り 月 日	倒伏 無 微 少 多 甚
収穫	コンバイイン	ハゼ干し 収量	kg/10a
備考			

注) 必要に応じて苦土、珪酸などの項目を追加した様式とする。

表112 食味改善の処方箋（例）

平成	年度食味改善処方箋	平成	年	月	日	JA〇〇〇	
産米年度	受付番号	農家氏名	住 所				
		電話番号	FAX番号				
		圃場名	地字	地番			

あなたの提出された試料の検査結果は次のとおりでした。

品種名	検査等級	整粒割合	%	水分	%
外観米質所見	胴割米により検査等級が低くなっています刈り。取り時期乾燥に注意しましょう。				
食味値	食味の偏差値	昨年の成績	食味値	食味値の偏差値	
食味関連成分1	食味関連成分2		食味関連成分1	食味関連成分2	

所 見

昨年に比べてあなたの食味値の値は高くなっていますが、本年の食味値は全般に良好であり、その中では決して良いとは言えません。来年度は食味の改善にさらに励んでください。

倒伏によって食味が低下したと考えられます。食味改善のために元肥を施用量を窒素成分で1 kg/10a減らしてください。詳しくは営農指導員と相談ください。

(1) 食味改善のための地域戦略の立て方

単純に統計解析のみに頼ろうとすると、判断を誤るおそれがあるので注意が必要である。基本的には、データの背景が理解できる者が、個別にデータをチェックしていくことが必要である。

地域の問題点を探るためには、次の方法が有効である。

ア 調査した食味値や玄米窒素濃度を地図にプロットし、集落とか地域の間には較差はないか検討する。

較差がある場合はその地域に共通する要因を考え、改善が必要な技術的対応を検討する。

イ 調査内の優良事例に着目して技術として取り入れるものはないか検討する。

ウ 並外れて食味の悪い農家については、栽培管理やほ場条件等を調べ、その原因を解明する。

(2) 食味値のデータ処理の方法

データ解析を行う場合、基本的には玄米窒素濃度を用いる。食味値は前述のとおり機種によって異なっていること及びその算出方法が不明であり、技術改善の指標として使用するには難がある。

農家個々の処方箋に用いるデータとして、平均値と標準偏差などの統計量を計算す

る。その値をもとに、地域でのデータの分布状況や個々の農家の問題などを判断し、栽培条件に関する報告に基づき、技術的問題点を考察する。

データに食味値を用いる場合は、さらに偏差値を用いるなどの工夫が必要である。玄米窒素濃度の場合は、施肥状況や気象状況を勘案し、ある程度その増減の状況や問題点が推定できるが、食味値についてはほとんど推定が不可能である。しかし、現実に流通上で食味値を用いた米の評価が行われており、農業者の取り組みの成果を評価するためには、全体の中で、どの程度の成績となったかが把握できる指標が必要となるからである。

一般に、偏差値は、各データから平均値を差し引いた値（偏差）を10倍し、標準偏差で割った値に50を加えて求める。

さらに、地域の技術的問題点を探るためには、重回帰分析による要因解析などを利用する。重回帰分析は食味値を目的変数とし、調査した栽培条件環境要因を独立変数として行う。そして、有意な独立変数を絞りこみ改善要因として検討する。

踏み込んだ解析をする場合、地域の食味調査結果をそのまま多変量の統計解析に移しても、なかなか良い結果が得られない。地域の農業者及びほ場の状況、技術の実施状況などを良く理解した上で、場合によってはデータをいくつかに分類するなどの処理を行い、個別データをチェックした上で解析することが望ましい。

(3) 食味に影響する要因（山口県食味実態調査から）

昭和63年（1988年）から実施した食味実態調査から食味の変動に関係している要因は次のとおりである。

表113 山口米食味実態調査（1988～1993）結果

要因	結果（影響の内容）	対応（注意事項）
気象	気象による食味の年次変動変動が大きく、気象で食味のおよそ半分が説明できた。	良食味米生産のためには、その年の稲の生育状態に合わせた施肥・管理が必要。
基盤整備田	基盤整備田は未整備田に比較して食味値が低い傾向があった。排水不良が原因として考えられた。	作溝を行い、水管理（間断灌水）の徹底が必要。
堆肥の施用	堆肥を施用すると収量は高いが、食味は低い傾向があった。畜産農家で堆肥施用量が多いほ場で極端に食味が低い事例があった。	堆肥を施用したときは、堆肥由来の窒素を勘案し、窒素施肥を控える。
耕土の深さ	耕土深が深いと食味が劣る傾向があった。	耕土深によって施肥量を変える必要がある。特に深いところでは減肥が必要。
苗 質	食味は稚苗＞中苗＞成苗の順であった。ただし、稚苗の食味のバラツキは大きかった。	苗質による施肥量の調整が必要。

要因	結果（影響の内容）	対応（注意事項）
移植時期	極早期を除き、品種・地帯別には移植時期が早いほど食味が優れた。	晩植は葉色の低下が少なく、食味が低下しやすいので施肥量を減ずる。
全窒素施用量	品種・地帯を問わず、全窒素施用量が多いほど食味は低かった。	窒素施用量を必要最小限にとどめる必要がある。
施肥総量と穂肥量	施肥総量が同じ場合は穂肥量が少ないほど食味は高かった。総窒素施肥量が多くても、穂肥を施用しないと収量が少ない傾向があった。	収量を確保するためには、穂肥が施用できる稲とすることが必要。食味を向上するためには、穂肥量を減ずると効果が高い。
倒伏	倒伏した圃場の米は食味が低かった。倒伏によって登熟が悪くなること、窒素の施用量が多いため倒伏したことが原因と考えられた。	窒素施肥を適正量にして倒伏させないことが必要。
刈り取り時期	品種・地帯を問わない傾向で、刈り取り時期が遅いと食味は低かった。刈り取り時期が遅くなるほど米粒への窒素の蓄積が進むためと考えられた。また窒素の切れが悪く成熟期が遅れる稲の食味が低いとも考えられた。	過剰な窒素施用を控え、適期収穫を行う。
ハゼ干し	ハゼ干しの食味値平均は高かった。ただし、必ずしもハゼ干しすべての食味が高いとは限らなかった。ハゼ干しが行われる山間部のほ場条件と食味が高いことが重なっている可能性が考えられた。	ハゼ干しでの過乾燥を避ける。
食味と収量	玄米窒素濃度が1.3%以上で、食味が低い傾向が認められた。玄米窒素濃度と収量は必ずしも相関を示さなかった。窒素肥料の多投が、収量増加に結びついていないケースが多く見られた。良食味で、高収量をあげているケースも見られた。	適正粒数の確保と登熟の向上が収量及び食味の向上に結びつく。

表114 施肥量と食味値 (HON)

窒素施肥総量	追肥窒素総量 (kg/10a)		
	3.0以下	3.0~5.0	5.0以上
5.3kg/10a以下	0.78	0.77	0.76
3.0~6.6kg/10a	0.79	0.77	0.76
6.6kg/10a以上	0.83※	0.76	0.75

注) 1 1991年長門中間地域の食味実態調査、コシヒカリ422kg/10a以上のデータから計算
 2 ※は追肥なしを含む

表115 堆肥施用及び穂肥窒素量と食味値(HON)

堆肥施用区分	穂肥窒素量 (kg/10a)		
	0~2.0	2.0~4.0	4.0以上
堆肥施用	0.79	0.78	0.76
堆肥無施用	0.82	0.79	0.77

注) 1 1991年長門中間地域の食味実態調査、コシヒカリ
 2 窒素施用総量6.0~9.0kg/10aのデータから計算

表116 堆肥施用及び穂肥窒素量と収量(kg/10a)

堆肥施用区分	穂肥窒素量 (kg/10a)		
	0~2.0	2.0~4.0	4.0以上
堆肥施用	472	475	480
堆肥無施用	466	467	472

注) 1991年長門中間地域の食味実態調査、コシヒカリ