

## 葉色値による系統の食味選抜

境谷 栄二・玉川 和長\*・金谷 浩\*・古川 栄一\*\*

(青森県農業試験場藤枝支場・\*青森県農業試験場・\*\*青森県農産物加工指導センター)

Selection of Lines with High Eating Quality by Leaf Color Value at Heading Time in Rice

Eiji SAKAIYA, Kazunaga TAMAKAWA\*, Hiroshi KANAYA\* and Eiichi KOGAWA\*\*

(Fujisaka Branch, Aomori Agricultural Experiment Station・\*Aomori Agricultural Experiment Station・\*\*Aomori Agricultural Products Processing Center)

### 1 はじめに

現在、食味による系統の選抜は、食味官能試験や白米のタンパク含量、アミロース含量、アミログラム特性などにより行われている。本報告では選抜の効率化という観点から、生育途中の稲体の理化学的特性による選抜の可能性の検討を行い、その結果、有望と考えられた出穂期の葉色値による選抜精度を白米の理化学的特性とともに比較検討した。

### 2 試験方法

(1) 生育途中の稲体成分と白米の理化学的特性及び食味との関係

供試材料；1992年，青森県農業試験場，奨励品種決定試験供試の中生18品種・系統

施肥条件；N0.8+0.2kg/a

調査時期；出穂期及び出穂期後20日，成熟期（白米）

葉色値；止葉30枚をSPAD-502で測定

食味官能試験；穀物検定協会方式に準じた

(2) 出穂期の葉色値に対する品種（系統）及び施肥窒素量の影響

供試材料；1993年，青森県農業試験場，奨励品種決定試験供試の中生19品種・系統

施肥条件；標肥N0.8+0.2kg/a，多肥N1.2+0.2kg/a

区制；3区制

(3) 雑種後代での葉色及び白米の理化学的特性による良食味系統選抜精度

組合せ；あきたこまち×青系110号

世代；F6（F5では出穂期，稈長，玄米品質で選抜）

供試系統数；53系統（収量；比較のあきたこまち以上，不稔歩合；達観で30%未満）

供試品種（比較）；あきたこまち，青系110号

施肥法・量；全量基肥，N0.8kg/a

食味官能試験；上記53系統のうちランダムに22系統，並びに，あきたこまち，青系110号を調査

基準米は農試産つがるおとめ（施肥法・量とも同じ）

小型電気炊飯器（ナショナルSR-3F）で白米150g炊飯

### 3 試験結果及び考察

生育途中の稲体成分と白米の理化学的特性の関係では、葉色値や稲体の窒素含量は白米のタンパク含量と、稲体のマグネシウム含量やMg/K比はアミロース含量やブレイクダウンと相関がみられるなど、多くの項目で相関関係が認められた（表1）。

稲体成分と食味の関係では、葉色値や稲体の窒素含量は食味と相関関係が認められた。時期的には出穂期の方が出穂期後20日よりも全般的に相関が高い傾向であった。なかでも出穂期の葉色値は、最も食味との相関が高く、白米の理化学的特性と比較してもより高い相関が認められた（表

1）。

葉色値による良食味系統選抜の可能性を検討するため、出穂期の葉色値に対する品種及び施肥窒素量の影響を調査した。葉色値は、施肥窒素量により有意な差が認められたが、品種間差も明らかに認められた。しかし、葉色値の変動に対する施肥の寄与率がかなり大きいため、品種間差の検出は同一施肥量下で行う必要があると考えられた。また、

表1 生育途中の稲体成分と白米の理化学的特性及び食味との関係（1992年）

| 時期      | 部位           | 成分           | 白米の理化学的特性 |           |                | 食味官能試験総合評価                       |
|---------|--------------|--------------|-----------|-----------|----------------|----------------------------------|
|         |              |              | タンパク (%)  | アミロース (%) | ブレイクダウン (B.U.) |                                  |
| 出穂期     | 葉            | 葉色値          | .704**    |           |                | -.707**                          |
|         |              | N (%)        | .734***   |           |                |                                  |
|         |              | P (mg/100g)  |           |           |                |                                  |
|         |              | K (mg/100g)  |           | -.573*    |                |                                  |
|         |              | Mg (mg/100g) | .523*     | -.645**   |                |                                  |
|         |              | Si (mg/100g) |           |           |                |                                  |
|         | 茎            | N (%)        | .790***   |           |                | -.576*                           |
|         |              | P (mg/100g)  | .497*     |           |                |                                  |
|         |              | K (mg/100g)  |           | -.642**   | .692**         |                                  |
|         |              | Mg (mg/100g) |           |           |                |                                  |
|         |              | Si (mg/100g) |           |           | .564*          |                                  |
|         |              | Mg/K         |           |           |                |                                  |
| 穂       | N (%)        | .512*        |           | -.480*    | -.501*         |                                  |
|         | P (mg/100g)  |              |           |           |                |                                  |
|         | K (mg/100g)  |              |           |           |                |                                  |
|         | Mg (mg/100g) | .483*        | -.522*    |           |                |                                  |
|         | Si (mg/100g) |              | -.485*    |           |                |                                  |
|         | Mg/K         |              |           |           |                |                                  |
| 出穂期後20日 | 葉            | 葉色値          |           |           |                | -.563*                           |
|         |              | N (%)        |           |           |                |                                  |
|         |              | P (mg/100g)  |           |           |                |                                  |
|         |              | K (mg/100g)  |           | -.554*    |                |                                  |
|         |              | Mg (mg/100g) |           |           |                |                                  |
|         |              | Si (mg/100g) |           |           |                |                                  |
|         | 茎            | N (%)        | .662**    |           |                | -.571*                           |
|         |              | P (mg/100g)  |           |           |                |                                  |
|         |              | K (mg/100g)  |           |           |                |                                  |
|         |              | Mg (mg/100g) |           | -.624**   |                |                                  |
|         |              | Si (mg/100g) |           |           |                |                                  |
|         |              | Mg/K         |           | -.579*    |                |                                  |
| 籾       | N (%)        | .752***      |           |           |                |                                  |
|         | P (mg/100g)  |              |           |           |                |                                  |
|         | K (mg/100g)  |              |           |           |                |                                  |
|         | Mg (mg/100g) |              |           |           |                |                                  |
|         | Si (mg/100g) |              |           |           |                |                                  |
|         | Mg/K         |              | -.474*    |           |                |                                  |
| 成熟期     | 白米           | タンパク         |           |           |                | -.375n.s.<br>-.209n.s.<br>.663** |
|         |              | アミロース        |           |           |                |                                  |
|         |              | ブレイクダウン      |           |           |                |                                  |

注. 空欄は有意水準5%未満。

施肥と品種の間に相互作用が認められないことから、同一施肥量下での選抜であれば、施肥レベルは多少異なっても構わないとも考えられた(表2)。以上より、生育途中の稲体の成分のなかでは出穂期の葉色値が食味選抜に最も有望と考えられた。

実際の選抜材料を用いて、葉色値による良食味系統の選抜精度を、現在用いている白米の理化学的特性による選抜と比較検討した。なお選抜精度に関しては、なるべく良食味の系統数を保持しながら、不良食味系統を切り捨てることに重点をおいた評価の方法(評価法1)と、良食味の系

表2 出穂期の葉色値に対する品種(系統)及び施肥窒素量の影響(1993年)

|        | F検定       | 確率      | 寄与率(%) |
|--------|-----------|---------|--------|
| 品種(系統) | 3.48***   | (0.000) | 11.6   |
| 施肥窒素量  | 232.18*** | (0.000) | 59.9   |
| 相互作用   | 0.84n.s.  | (0.644) | 0.0    |
| 誤差     |           |         | 28.5   |
| 全 体    |           |         | 100.0  |

表3 稲体の葉色及び白米の理化学的特性による良食味系統選抜精度の値(1993年)

|       |                 | 葉 色 値     | タンパク<br>(%) | アミロース<br>(%) | ブレイクダウン<br>(B.U.) |
|-------|-----------------|-----------|-------------|--------------|-------------------|
| 評価法1  | 選抜精度の値の最高値      | 75.0      | 83.3        | 58.3         | -                 |
|       | 切捨て系統数(食味良; 不良) | 9(3;6)    | 4(0;4)      | 3(1;2)       | -                 |
|       | 上記の特性値(閾値)      | 35.0以上    | 8.15以上      | 22.2以上       | -                 |
| 評価法2  | 選抜精度の値の最高値      | 90.6      | 83.3        | 63.5         | 71.9              |
|       | 切捨て系統数(食味良; 不良) | 9(3;6)    | 4(0;4)      | 3(1;2)       | 15(9;6)           |
|       | 上記の特性値(閾値)      | 35.0以上    | 8.15以上      | 22.2以上       | 147以下             |
| 特 性 値 | 系統範囲(n=22)      | 32.3~38.7 | 6.90~8.81   | 19.5~22.4    | 117~169           |
|       | 系統平均(n=22)      | 34.9      | 7.58        | 21.2         | 142               |
|       | あきたこまち(n=7)     | 33.3      | 7.98        | 19.7         | 120               |
|       | 青系110号(n=7)     | 35.9      | 7.48        | 21.0         | 146               |

注. 1) 食味評価値は、系統(-0.571~1.000)、あきたこまち(0.084)、青系110号(-0.250)。

2) 食味の判断基準は、良食味 $\geq 0.000 >$ 不良食味。

3) 評価法1 (良食味系統の減少数以上に、不良食味系統の減少数を大きくさせるほど評価大)

$$\text{計算式} = \left[ \frac{(A' \div C + B' \div C) - A \div C}{1 - A \div C + 0.5} \right] \times 100$$

評価法2 (良食味グループの減少割合以上に、不良食味グループの減少割合を大きくさせるほど評価大)

$$\text{計算式} = (A' \div A) \times 50 + (B' \div B) \times 50$$

\*いずれも選抜精度の値は、無選抜の状態(50.0)、食味に対して正の選抜(50.0以上、最大100)

官能試験による良食味系統数; A(16系統)、選抜後残された良食味系統数; A'

官能試験による不良食味系統数; B(6系統)、選抜により落とされた不良食味系統数; B'

全系統数; C(22系統)

表4 理化学的特性の組合せによる良食味系統選抜精度の値(1993年)

|      | 特 性     | 葉色値      | タンパク<br>(%) | アミロース<br>(%) | ブレイクダウン<br>(B.U.) |
|------|---------|----------|-------------|--------------|-------------------|
| 評価法1 | 葉 色 値   | -        | 75.0        | 66.7         | -                 |
|      | タンパク    | 9 (3;6)  | -           | <u>91.7</u>  | -                 |
|      | アミロース   | 10 (4;6) | 7 (1;6)     | -            | -                 |
| 評価法2 | 葉 色 値   | -        | 90.6        | 87.5         | 62.5              |
|      | タンパク    | 9 (3;6)  | -           | <u>96.9</u>  | 71.9              |
|      | アミロース   | 10 (4;6) | 7 (1;6)     | -            | 71.9              |
|      | ブレイクダウン | 18(12;6) | 15 (9;6)    | 15 (9;6)     | -                 |

注. 1) 特性の閾値は表3の値を用いた。

2) 対角線の上段; 選抜精度の値, 下段; 切捨て系統数(食味良; 不良)

統数の多少の減少は覚悟して、不良食味系統の割合を効果的に低下させることに重点をおいた評価の方法(評価法2)の二つで評価を行った。それぞれの方法については、表3の注3に示した計算式により選抜精度を表す値を求めた。それらによる選抜精度の値の最高値は、評価法1ではタンパク含量が83.3と最も高く、次いで葉色値が75.0、アミロース含量が58.3であり、ブレイクダウンは今回の材料では閾値の設定ができなかった。また、評価法2では、葉色値が90.6と最も高く、次いでタンパク含量が83.3、ブレイクダウンが71.9、アミロース含量が63.5であった(表3)。

特性を組合せることによって、選抜精度が更に高まることも考えられることから、特性の組合せによる選抜精度を比較検討したところ、評価法1、評価法2ともに、タンパク含量とアミロース含量の組合せで選抜精度の値が大きく高まり、現在用いられているタンパク含量とアミロース含量による二重選抜の有効性が再確認された。一方、葉色値やブレイクダウンでは、他の特性との組合せで選抜精度の値の向上は見られなかった(表4)。

#### 4 ま と め

稲体の葉色及び白米の理化学的特性での良食味系統の選抜は、評価法1及び評価法2のどちらでも白米のタンパク含量とアミロース含量による二重選抜で最も選抜精度の値が高かった。しかし、出穂期の葉色値による選抜も精度がかなり高く、測定が簡便で、しかも生育途中に圃場で選抜可能であることから、有効な方法と考えられた。特に、評価法2の場合、葉色値単独であっても選抜精度の値がかなり高いことから、良食味系統の割合の向上といったスクリーニング的な選抜に、葉色値は最適と考えられた。

以上より、良食味系統の選抜手法としては、まず出穂期に葉色値によって良食味系統の割合を高める選抜を行い、その後、選抜されたものだけを成熟期に収穫して白米のタンパク含量とアミロース含量で選抜することにより、更に選抜効率の向上が期待できると考えられた。特に、選抜する系統数が多くなるほど、また、不良食味系統が多いと予想される組合せの食味選抜に、葉色値による選抜を組み込むことは有効と考えられた。