

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-174412  
( P2001-174412A )

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 1 N	21/85	G 0 1 N 21/85	A 2 F 0 6 5
	21/17	21/17	A 2 G 0 5 1
	21/47	21/47	Z 2 G 0 5 9
	21/57	21/57	
	33/10	33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-363727  
 (22) 出願日 平成11年12月22日 (1999.12.22)

(71) 出願人 591190955  
 北海道  
 北海道札幌市中央区北3条西6丁目1番地  
 (72) 発明者 柳原 哲司  
 北海道夕張郡長沼町錦町南1丁目9-1-104  
 (74) 代理人 100069176  
 弁理士 川成 靖夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ご飯外観の数値評価方法

(57) 【要約】

【課題】 ご飯の外観評価は、従来から電気釜等で炊飯したご飯を試験用皿に盛りつけ、官能評価により、人が「外観」として基準試料との対比により相対評価する方法が主流である。しかし、基準試料に対する相対的な評価しかできず、多数試料の数値による絶対評価が困難で、また、評価項目が「外観」という1項目でしかないため、外観優劣の質的な差異は評価できず、米品種間の微妙な特徴を表現することが難しいなどの問題がある。  
 【解決手段】 少量炊飯されたご飯をデジタル画像化して、その輝度分布を解析することにより、ご飯の外観を「白さ」「つや面積」「つや強度」の3つの要素に分けて測定し、各測定値に基づく三角形の大きさと形から、ご飯外観の特徴を視覚的に数値化する評価方法である。

使用機器	測定過程	測定条件
試験用精米機	精米	90%精白
ステンレスシャーレ (密閉型)	秤量	25g
	加水・吸水	1.5倍 (37.5g) 20分
オートクレーブ 105°C 20分	加熱炊飯	
	放置	45~75分
CCDカメラ	画像取り込み	
イメージアナライザー	輝度解析	①平均輝度 ②つや面積 ③つや強度

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 食味可能かつ再現性高く少量炊飯されたご飯を、均一な照明条件のもとデジタル画像化して、その輝度分布を解析することにより、ご飯の見た目である外観を「白さ」、「つや面積」、「つや強度」の3つの要素に分けて測定し、各測定値に基づく3角形の大きさや形から、ご飯外観の特徴を視覚的に数値化するよう構成したことを特徴とするご飯外観の数値評価方法。

【請求項2】 下記の各工程から構成されていることを特徴とするご飯外観の数値評価方法。

## 第1工程

炊飯後、デジタル画像として取り込んだご飯の画像について、輝度分布測定を行い、画像を構成する全画素の重み付き平均輝度値を求め、ご飯表面全体の白さを測定すること。

## 第2工程

ご飯のデジタル画像について、一定の輝度階位を閾値とし、それ以上の輝度を持つ画素をご飯表面のつや部分として抽出し、その画素数を「つや面積」とし、ご飯表面のつやの量を測定すること。

## 第3工程

ご飯のデジタル画像について、閾値輝度階位以上のつや部分の画素の重み付き平均輝度値を「つや強度」とし、ご飯表面のつやの強さとして測定すること。

## 第4工程

第1工程で得た「白さ」の値、第2工程で得た「つや面積」の値、第3工程で得た「つや強度」の値を用い、各値をレーダーチャートに配置し、その3角形の大きさや形から、ご飯外観の特徴を視覚的に数値化すること。

【請求項3】 第2工程と第3工程が下記のように構成されている請求項2記載のご飯外観の数値評価方法。

## 第2工程

ご飯のデジタル画像について、輝度階位186を閾値とし、それ以上の輝度を持つ画素をご飯表面のつや部分として抽出し、その画素数を「つや面積」とし、ご飯表面のつやの量を測定すること。

## 第3工程

ご飯のデジタル画像について、閾値輝度階位186以上のつや部分の画素の重み付き平均輝度値を「つや強度」とし、ご飯表面のつやの強さとして測定すること。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は新規な構成を有するご飯外観の数値評価方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ご飯の外観評価は、従来から、電気釜等で炊飯したご飯を試験用皿に盛りつけ、官能評価により、人が「外観」として基準試料との対比により相対評価する方法が主流である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の方法は下記のような問題点を有している。

1. 官能検査によるご飯の外観評価は、盛りつけ方、照明の当て方などの評価条件の統一が難しい上に、感覚の個人差が生じやすく客観性に欠ける。

2. 基準試料に対する相対的な評価しかできず、多数試料の数値による絶対評価が困難である。

3. また、評価項目が「外観」という1項目でしかないため、外観優劣の質的な差異は評価できず、米品種間の微妙な特徴を表現することが難しい。

4. 同一条件で一度に評価できる点数が限られており、多数試料、複数年次にまたがる試料の比較が困難であった。

【0004】本発明者は、上記課題を解決すべく下記の部分に検討を加えた。

1. ご飯の外観を正確に評価・表現するための食味可能かつ再現精度の高い少量炊飯法

2. 安定したライティング方法

3. ご飯外観の普遍的かつ微妙な表現方法

20 上記について検討を重ねた結果、小型容器、オートクレーブを用いた少量炊飯法、リングライトおよび安定化電源供給装置による均一ライティング法、デジタル画像の輝度分布測定によるご飯の「白さ」、「つや面積」、「つや強度」の3指標による外観評価方法を発明するに至った。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は下記のようなものである。すなわち、第1発明は、食味可能かつ再現性高く少量炊飯されたご飯を、均一な照明条件のもとデジタル画像化して、その輝度分布を解析することにより、ご飯の見た目、すなわち外観を「白さ」、「つや面積」、「つや強度」の3つの要素に分けて測定し、各測定値に基づく3角形の大きさや形から、ご飯外観の特徴を視覚的に数値化するよう構成したご飯外観の数値評価方法である。

【0006】第2発明は、下記の各工程から構成されているご飯外観の数値評価方法である。

## 第1工程

炊飯後、デジタル画像として取り込んだご飯の画像について、輝度分布測定を行い、画像を構成する全画素の重み付き平均輝度値を求め、ご飯表面全体の白さを測定すること。

## 第2工程

ご飯のデジタル画像について、一定の輝度階位を閾値とし、それ以上の輝度を持つ画素をご飯表面のつや部分として抽出し、その画素数を「つや面積」とし、ご飯表面のつやの量を測定すること。

## 第3工程

50 ご飯のデジタル画像について、閾値輝度階位以上のつや部分の画素の重み付き平均輝度値を「つや強度」とし、

ご飯表面のつやの強さとして測定すること。

第4工程

第1工程で得た「白さ」の値、第2工程で得た「つや面積」の値、第3工程で得た「つや強度」の値を用い、各値をレーダーチャートに配置し、その3角形の大きさと形から、ご飯外観の特徴を視覚的に数値化すること。

【0007】第2発明を下記のように構成することができる。

第2工程

ご飯のデジタル画像について、輝度階位186を閾値とし、それ以上の輝度を持つ画素をご飯表面のつや部分として抽出し、その画素数を「つや面積」とし、ご飯表面のつやの量を測定すること。

第3工程

ご飯のデジタル画像について、閾値輝度階位186以上のつや部分の画素の重み付き平均輝度値を「つや強度」とし、ご飯表面のつやの強さとして測定すること。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を実施例にもとづき図面を参照して説明する。第1に、再現精度が高く、実際に電気釜炊飯と同様の炊き上がりを示す食味可能な少量炊飯米を調整する。具体的には、直径11cmのステンレスシャーレに精白米25g、水37.5gを加え、シーリングテープで密閉し、オートクレーブにより、105で20分間加熱する。この炊飯条件により、吸水量が一定に調整可能となり、炊き上がったご飯は通常の電気釜炊飯と同様な食感を有するご飯となる。また、一定面積の炊き上がり炊飯面が得られるため盛りつけによるばらつきが回避できる。

【0009】第2に、安定かつ均一なライティング方法として、安定化電源供給装置からグラスファイバーにより、リングライト照明装置に導光し、CCDカメラレンズに取り付けることによりカメラ視野内に安定的かつ均一な照度範囲が確保できる。

【0010】第3に、上記により少量炊飯した試料を上記の均一な照明条件下に置き、CCDカメラによりデジタル画像として取り込み、画像の輝度分布を測定することにより「白さ」、「つや面積」、「つや強度」を測定し、ご飯の外観を多角的に評価する。

【0011】具体的には、CCDカメラにより取り込んだご飯画像について、画像を構成する全画素の輝度分布を測定し、その重み付き平均値をご飯表面全体の「白さ」として評価する。

【0012】また、画像内のつや部分の閾値の設定を、ご飯試料の肉眼による官能評価に基づき、相関係数が最も高くなる値として設定する。すなわち、画像内の一定輝度値以上の部分の画素を一律つや部分として、その画素の総数を、ごはんつやの量的因子(つや面積)として評価する。

【0013】さらに、つや部分の画素の重み付き平均輝

度値を、ごはんつやの強度因子(つや強度)として評価する。

【0014】ご飯外観の多角的表現方法として、「白さ」、「つや面積」、「つや強度」を3角形の各頂点の座標に割り付けて、ご飯の外観の特徴を視覚的に数値評価する。

【0015】

【実施例】以下測定対象米について、少量炊飯、画像取り込み、画像解析を行い、得られた値をご飯の外観評価項目として、官能評価との整合性を評価する。また、さまざまな米飯外観の質的な特徴を3角レーダーチャートにより比較表現する。

【0016】1.測定対象米

測定対象米として、表1、表2に示す20種類の米を用いた。表1は肉眼による外観評価との整合性の検証に使用した試料。表2は3角レーダーチャートによる多角的外観比較の実例として使用した米品種のリストである。

【0017】

【表1】

NO	品種名	産地
1	あきたこまち	秋田県
2	あきたこまち	大分県
3	きらら397	北海道長沼町
4	きらら397	北海道長沼町
5	きらら397	北海道長沼町
6	きらら397	北海道深川市
7	コシヒカリ	大分県
8	コシヒカリ	福岡県
9	コシヒカリ	福岡県
10	コシヒカリ	新潟県魚沼
11	ひとめぼれ	千葉県
12	ひとめぼれ	岩手県
13	ほしのゆめ	北海道長沼町
14	ゆきひかり	北海道長沼町
15	ゆきひかり	北海道長沼町
16	ゆきひかり	北海道長沼町
17	ゆきひかり	北海道長沼町
18	ゆきひかり	北海道岩見沢市
19	ゆきひかり	北海道岩見沢市
20	彩	北海道長沼町

【0018】

【表2】

10

20

30

40

50

区分	品種名
うるち品種	きらら397
	ほしのゆめ
	あきほ
	ゆきまる
	ゆきひかり
	コシヒカリ
	ササニシキ
	あきたこまち
	ひとめぼれ
	キヌヒカリ
	ヒノヒカリ
ダル品種	彩
	はなぶさ
	上育422号
もち品種	はくちょうもち
	風の子もち
インディカ	ホシユタカ

#### 【0019】2. 少量炊飯

試料玄米は、試験用精米器（YAMAMOTO、RICEPAL30）により精白歩合90%の精白米試料を調整した。精白米試料を25gステンレスシャーレ（直径11cm）に秤量し、水を1.5倍量（37.5g）加えた。20分間吸水後、シーリングテープにより密閉し、オートクレーブ（TOMY、ES-315）により105、20分間の条件で加熱炊飯し、炊飯米試料を得た。

#### 【0020】3. デジタル画像化

45～75分放置後、炊飯米試料をCCDカメラ（SONY-DXC930）の下方（35cm）に置き、安定化電源供給装置（HOYA-SCHOTT、HL100R）およびリングライトによりライティングした。光量は、照度計（SANSHYO-SLX-1330）により54.0LUXになるよう調整した。上記照明条件下で、イメージアナライザー（NIRECO LUZEX-FS）により炊飯米画像をデジタル化後、TIFFファイルとして保存した。

#### 【0021】4. ご飯「白さ」の測定

ご飯全体の「白さ」に対応する測定値として、炊飯米画像を構成する全画素の輝度分布を測定し重み付き平均輝度を測定し、「平均輝度値」とした。測定単位は、0～255までの相対輝度位（無名数）である。

#### 【0022】5. ご飯「つや面積」の測定

ご飯のつやの量に対応する測定値として、一定輝度値（186）以上の画素をつや部分として二値化し、その

画素数を計測し「つや面積」とした。測定単位は、画素数（個）である。

#### 【0023】6. ご飯「つや強度」の測定

ご飯のつやの強さに対応する測定値として、つやとして二値化した画素の重み付き平均輝度値を「つや強度」とした。測定単位は186～255までの相対輝度位（無名数）である。以上の手順をフローチャートに示した（図1）。

#### 【0024】7. 官能評価

- 10 少量炊飯し、画像取り込みが終了したご飯試料を用いて、ご飯の「白さ」および「つや」について、パネルによる官能評価を行った。官能評価は標準試料（試料NO6～きらら397）に対する相対評価とし、「白さ」、「つや」とも±3段階、合計7段階で評価した。

#### 【0025】8. 肉眼による外観評価と測定結果の検証結果

- 20 画像解析測定値と官能評価によるご飯の「白さ」や「つや」の関係を図2、図3に示した。図2はご飯の白さ、図3はご飯のつやについての図であるが、いずれも高い相関係数（1%水準で有意）が示された。すなわち、官能評価によるご飯の「白さ」とは $r = 0.86$ 、つやとは $r = 0.94$ の高い相関係数が得られ、画像解析測定値が高い米は外観が「白い」あるいは「つやがある」と評価されることが確認された。

#### 【0026】9. 3角レーダーチャートによる多角的外観比較の実例

- 30 表2の試料につき、同様の手法により「白さ」、「つや面積」および「つや強度」値を測定し、各値をレーダーチャートに配置し図4、5、6、7に示した。その結果、レーダーチャートにより形作られる3角形の大きさと形から、各米試料の外観の特徴を直感的に表現することができた。

#### 【0027】

【発明の効果】本発明により、ご飯の外観を人の感覚に頼らず、客観的かつ多角的に数値化することが可能となるため下記のような効果が期待できる。

1. 従来実施されている官能評価に置き換わることにより、客観的かつ多角的な外観評価が可能となり、絶対値での比較が可能となるため、より広範（点数、地域、年次）な試料の評価が、高精度・高効率で可能となる。
2. 米品種の育成現場で選抜検定法として利用されることにより、より外観に優れた品種、あるいは特徴的な外観を有する品種を効率的に選抜することが可能となり、新たな米品種の育成に貢献できる。
3. 弁当、外食産業等で利用されるご飯の外観評価に利用されることにより、外観の優れた炊飯条件、ブレンド比率、流通技術の開発に結びつく。
4. 米の生産現場でご飯の外観評価に利用されることにより、生産条件（気象、土壌、技術）によるご飯外観の変動要因が明らかとなり、ご飯外観を向上させる生産技

術の開発が可能となり、米流通上の新たな品質特性項目として利用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体的手順を模式的に示したフローチャートである。

【図2】ご飯の白さについての肉眼による外観評価と測定値との関係を示した散布図である。

【図3】ご飯のつやについての肉眼による外観評価と測定値との関係を示した散布図である。

\*

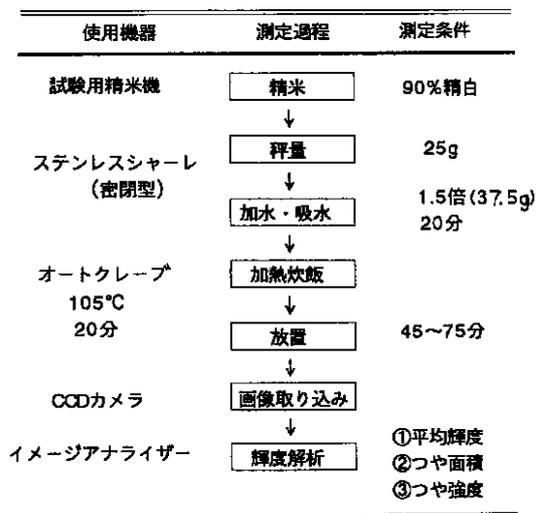
\*【図4】三角レーダーチャートによるうるち品種米飯外観のイメージ評価図である。

【図5】三角レーダーチャートによるもち品種米飯外観のイメージ評価図である。

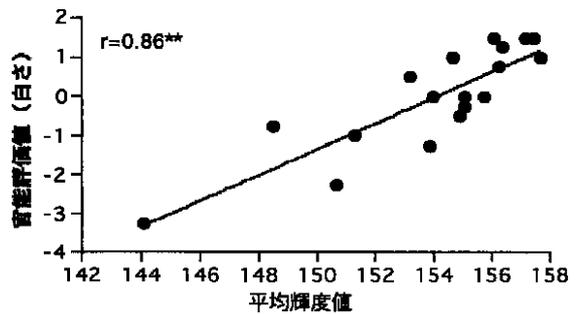
【図6】三角レーダーチャートによるダル品種米飯外観のイメージ評価図である。

【図7】三角レーダーチャートによるインディカ品種米飯外観のイメージ評価図である。

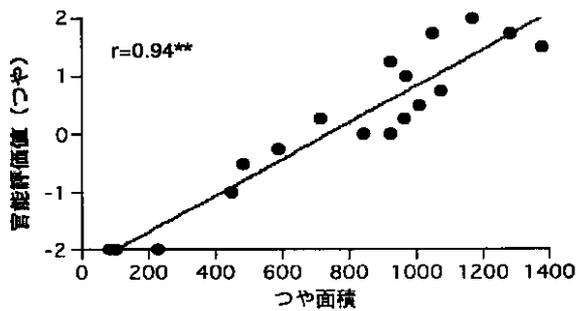
【図1】



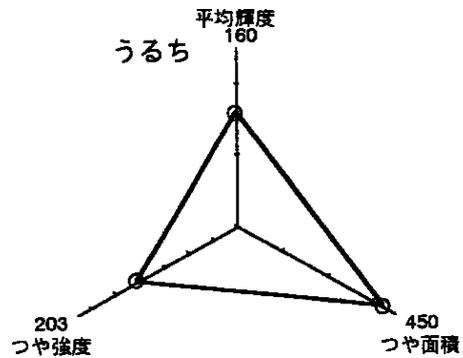
【図2】



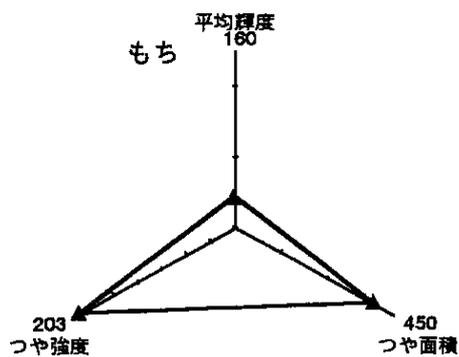
【図3】



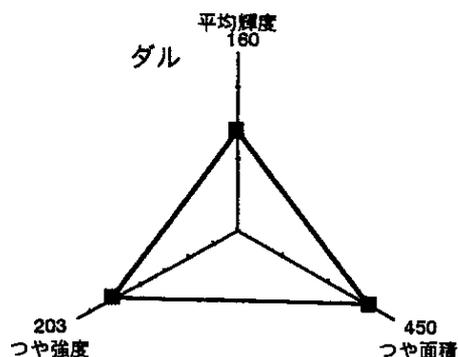
【図4】



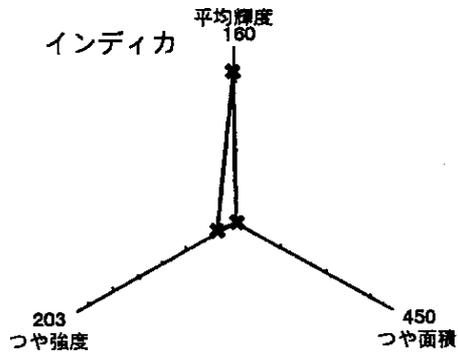
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
// G 0 1 B 11/24

識別記号

F I  
G 0 1 B 11/24

テ-マ-コ-ド (参考)  
K

F タ-ム (参考) 2F065 AA58 AA61 CC00 DD06 FF42  
 GG17 HH12 HH14 JJ03 JJ26  
 LL02 LL04 QQ03 QQ25 QQ42  
 2G051 AA04 AB20 AC12 CA04 CB01  
 EA12 EB01 ED21  
 2G059 AA02 AA10 BB09 DD01 EE02  
 FF01 GG10 HH02 KK04 MM05  
 MM09