

数種類の炊飯米の食味に及ぼす糖含量の相違について

野村 正人^{†1}, 田中 雅憲^{†2}, 横野 一步^{†2}, 金川 寛^{†3},
高津 地志^{†3}, 村上 結城^{†3}, 藤田 明子^{†3}

Defferences in Sugar content on the taste of Several types of Cooked rice

Masato NOMURA^{†1}, Masanori TANAKA^{†2}, Kazuho YOKONO^{†2}, Hiroshi KANAGAWA^{†3},
Kunimoto TAKATSU^{†3}, Yuuki MURAKAMI^{†3} and Akiko FUJITA^{†3}

Abstract

The sugar contained in rice is thought to affect the taste. Among them, the sticky substance (oneba) on the surface of cooked rice, which also affects the taste. First, we clarified the contents of monosaccharides, disaccharides and trisaccharides contained in sticky rice eluted from cooked rice. Based on these results, taste appraisal values (cooked rice taste meter, hardness/stickiness meter and sensor) and sensory tests were conducted, and the correlation with taste was clarified.

Key words : sugar content, cooked rice, sticky substance (oneba).

1. 緒言

米はどのような料理（主菜，副菜，汁物）にも良く合い、和食，洋食，中華のいずれの場合にも用いられている。米を主食としてきた日本人は最近でこそ、脂質の摂取比率がやや高くなっているものの、長期にわたってPFC（たんぱく質，脂質，炭水化物）のバランスを維持しており、米と魚を食べることでPFCバランスの偏りを減らし、生活習慣病の予防につながっている。さらに、米には消化し難いレジスタントスターチが含まれており、グリセミック指数が比較的 low、食物繊維のような作用を有するため糖尿病や大腸ガンの予防に有効であるといわれている。また、比較的腹持ちがよく満腹感を感じるため、肥満の予防に役立ち、日本人の健康の要である。一方で、日本の食料自給率が先進国の中でもカロリーベースで39%という最低水準である中でも米の自給率は非常に高く、自給率が95%を超えている¹⁾。しかし、食の欧米化、および加工食品の増加などによる食生活、および食事形態の変化に伴い、現在では日本古来の米を中心とした食生活から、パン、および麺類などの小麦を中心とした食生活に少しずつ推移しており、日本人の米離れが進んでいる。この状況を改善するには米に対する関心を誘起し、一人ひとりの米の消費量を上げることが必要である。米

は日本を代表する穀物であると同時に、小麦，とうもろこしとならび世界三大穀物のひとつである。米には約70%の炭水化物が含まれており、炭水化物は糖と食物繊維の総称である。米に含まれる糖は食味に影響している²⁾。その中でも、おねばは炊飯米の表面の粘性物であり、一般的に溶出量が多いと食味に良い影響を与えられている。しかし、裏付けはされていない³⁾。また、炊飯米を水に溶かす際、炊飯米溶出液の濁度に違いがみられることから、おねばに含まれる糖が溶出したと考えられる。したがって、おねばの基礎的な知見を得ることは、米のおいしさの解明につながり、ひいてはおいしいお米が市場に多くでまわることで価格が下がり消費拡大にとって重要である。そこで、本研究では報告例が少なく、糖と食味の関係が明らかにされていないおねばに着目し、炊飯米溶出物の単糖，二糖，および三糖の糖含量を分析した。また、食味鑑定団（炊飯食味計，硬さ粘り計，およびシンセンサ）を用いて、外観，硬さ，粘り，および鮮度を総合的に評価し炊飯米の食味鑑定値を測定した。得られた炊飯米溶出物の糖含量，および重量と食味鑑定団を用いて得られた食味鑑定値，および官能試験から得られた評価をもとに、その相関性が食味に影響を及ぼしているか否かについて検討した。

^{†1} 近畿大学名誉教授

^{†2} 近畿大学工学部化学生命工学科

^{†3} 株式会社サタケ

Professor Emeritus of kindai University

Department of Biotechnology and Chemistry, Faculty of Engineering, Kindai University

Satake Co.

2. 実験

2.1. 実験試料

品種の異なる平成 25 年度収穫米であるコシヒカリ(魚沼産), きらら 397 (北海道産), ゆめぴりか(北海道産), ヒノヒカリ (広島産), つや姫 (山形産), あきたこまち (秋田産), ひとめぼれ (宮城産), およびにこまる (長崎産)の玄米, および白米は(株)サタケから供与されたものを使用した。

2.3. 精米の方法

品種の異なるそれぞれの玄米約 500g をテスト精米機(株)サタケ製, MC-250 型)で処理し, 歩留率 90.5%の精白米を使用した。

2.4. 炊飯の方法

精米した白米 150g に水を加え, 八の字を書くように 20 秒間洗った。これを 4 回繰り返し洗米した。加水率を 1.40 倍, 浸漬時間を 30 分間, むらしを 10 分間の諸条件でマジック IH 炊飯ジャー (株)サタケ製, STK -A550)を用いて炊飯を行なった。

2.5. 炊飯米溶出物の抽出方法

炊飯米を炊飯器内で 2 時間保温し, 温度 (65±5℃) を一定に保ちながら 200mL のビーカーに炊飯米を 50g 量り取った。その後, 超純水を 100g 加え 2 分間攪拌し, 茶こしで溶出液のみを採取した。この溶出液をエバポレーターで乾固し炊飯米溶出物(図 1)とした。

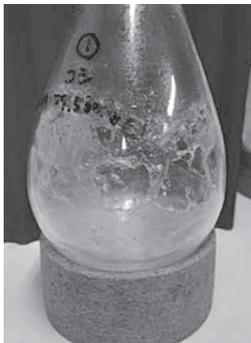


図. 1 炊飯米溶出物

2.6. 糖の抽出方法

2.5)項で得られた試料 10g を精秤し, 50%エタノールを加え加熱還流 (浴槽温度: 約 90℃) を行なった。その後, 抽出液のみ吸引ろ過し 50%エタノールで洗浄を行ない濾液①とした。

糖含量(μg)=糖の濃度(ppm)×希釈倍率×

水の重量(g)÷米の重量(g)

つぎに, 1 回目の抽出残渣で同様に抽出し濾液②とした。濾液①と②を混合しエバポレーター (浴槽温度: 30~45℃) で乾固した。最後に超純水 5.0g を加え, 遠心分

離した後, 0.45μm のフィルターで吸引濾過処理し得たものを試料とした。

2.7. 糖含量の測定

2.6)項で得られた試料に対し高速液体クロマトグラフィー (カラム: (株)HAMILTON RCX-10, 検出器: (株) Esa biosciences Coulochem III, 移動相: 水酸化ナトリウム水溶液, 流速: 1.5mL/min) を用いて測定を行なった。解析ファイルには Lab Solutions を使用した。

2.8. 官能評価

官能試験, および食味鑑定団 (株)サタケ製: 炊飯食味計, 硬さ粘り計)を用いて測定し, 今年度(平成 25 年度)の米の知見を得た。官能試験は評価項目を香り, 外観, 味, 硬さ, 粘り, および総合評価の 6 項目⁴⁾とし, ヒノヒカリを基準 (0 点) として, 良い(+), 悪い(-)に判別し, その他にわずか(1 点), 少し(2 点), かなり(3 点)として換算し評価を行なった。なお, 同じ評価になった場合には 0 点として換算した。食味鑑定団 (炊飯食味計, 硬さ・粘り計, シンセンサ)を用い, 外観, 硬さ, 粘り, および鮮度について 10 点満点で評価し, 食味鑑定値について 100 点満点で評価した。炊飯米を缶に移し, 濾紙で蓋した後, 20 分間送風機に入れ冷ました。蓋を金属性のものと交換し, さらに常温で 100 分置き炊飯米の温度を一定にしたものを測定試料とした。炊飯食味計では校正を行なった後, それぞれの試料については 3 回測定を繰り返し行なった。また, 硬さ・粘り計についてはそれぞれの試料に対し 5 回測定を繰り返し行なった。



図. 2 食味鑑定団(株)サタケ製)

2.9. 濁度の測定

デジタル水質マルチメーター (株)NODA. TUSHIN, M-204 型)を用いて, 今年度(平成 25 年度)の炊飯米の濁度を測定した。炊飯米 10g を 2000mL の三角フラスコに量り取り, 水道水(20±0.5℃)を 400mL 加え 15 分間振盪機 (1 分間に 70 往復)で振盪したものを測定試料とした。水道水で校正を行なった後, 溶液を 50mL 量り取り測定を行なった。

3. 結果および考察

3.1. 品種における糖含量

高速液体クロマトグラフィーを用いて測定を行なった。標品の検量線を用いて得られた結果から糖含量を算出し、2.7)項に示した式により炊飯米溶出物 1g 当たりの糖含量を算出した (図 3~5)。その結果、図 3 に示したように炊飯米溶出物中におけるグルコース量は「コシヒカリ」には 10.9mg/g、「ヒノヒカリ」には 13.3mg/g、「きらら 397」には 8.7mg/g、「ゆめぴりか」には 8.9mg/g、「つや姫」には 9.2mg/g、「あきたこまち」には 9.5mg/g、「ひとめぼれ」には 10.4mg/g、および「にこまる」には 13.2mg/g であった。

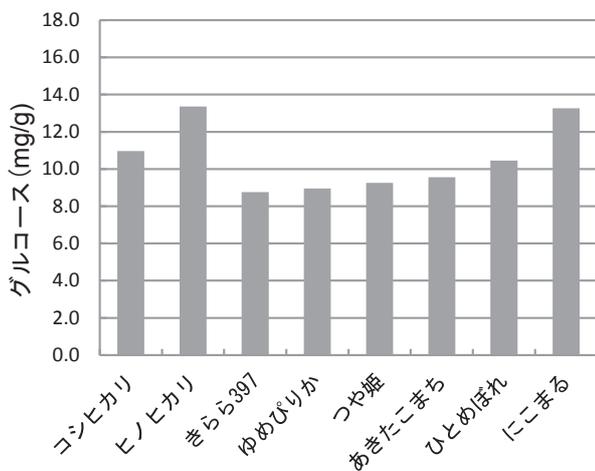


図. 3 品種におけるグルコース含量

フルクトース量は図 4 に示した結果から、「コシヒカリ」には 0.6mg/g、「ヒノヒカリ」には 0.8mg/g、「きらら 397」には 0.7mg/g、「ゆめぴりか」には 0.8mg/g、「つや姫」に

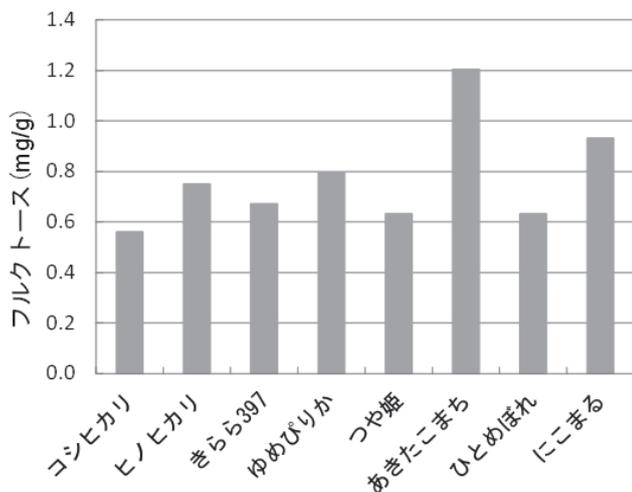


図. 4 品種におけるフルクトース含量

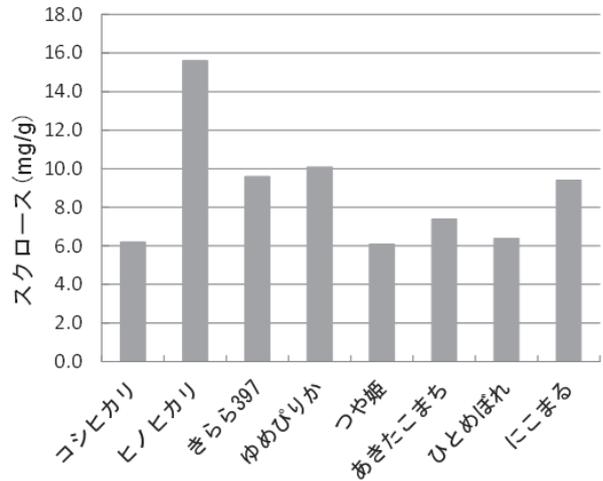


図. 5 品種におけるスクロース含量

は 0.6mg/g、「あきたこまち」には 1.2mg/g、「ひとめぼれ」には 0.6mg/g、および「にこまる」には 0.9mg/g が含まれていることを明らかにした。また、スクロース量(図 5)は「コシヒカリ」には 6.2mg/g、「ヒノヒカリ」には 15.6mg/g、「きらら 397」には 9.6mg/g、「ゆめぴりか」には 10.1mg/g、「つや姫」には 6.1mg/g、「あきたこまち」には 7.4mg/g、「ひとめぼれ」には 6.4mg/g、および「にこまる」には 9.4mg/g が含まれていることを明らかにした。

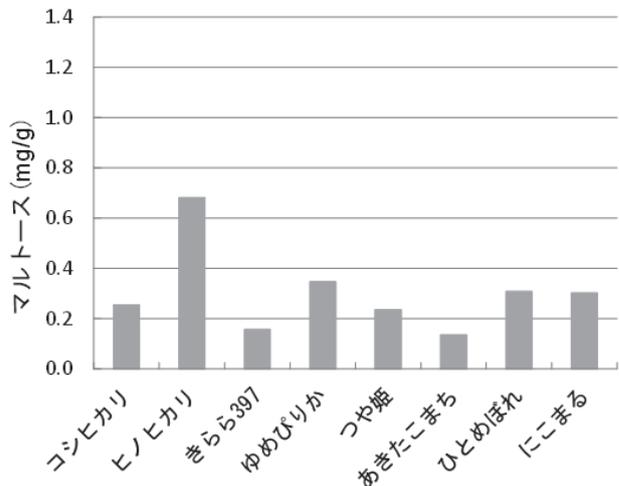


図. 6 品種におけるマルトース含量

一方、マルトース量(図 6)は「コシヒカリ」には 0.3mg/g、「ヒノヒカリ」には 0.7mg/g、「きらら 397」には 0.2mg/g、「ゆめぴりか」には 0.3mg/g、「つや姫」には 0.2mg/g、「あ

きたこまち」には 0.1mg/g, 「ひとめぼれ」には 0.3mg/g, 「にこまる」には 0.3mg/g であった. また, マルトトリオース量(図 7)は「コシヒカリ」には 0.1mg/g, 「ヒノヒカリ」には 0.5mg/g, 「きらら 397」には 0.1 mg/g, 「ゆめぴりか」には 0.2mg/g, 「つや姫」には 0.1mg/g, 「あきたこまち」には 0.2mg/g, 「ひとめぼれ」には 0.2mg/g, および「にこまる」には 0.3mg/g が含まれていることを明らかにすることができた.

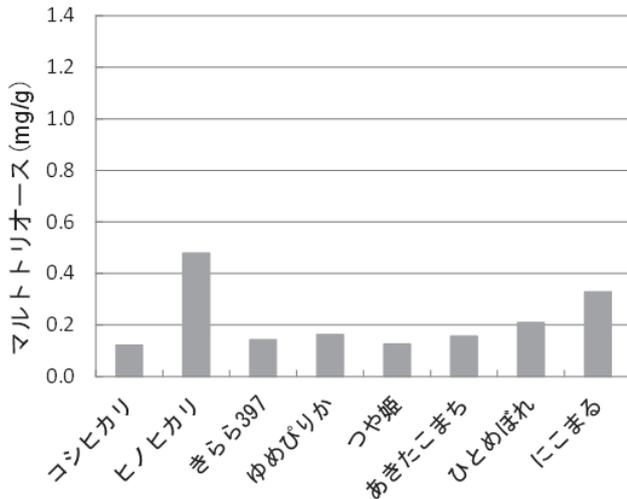


図. 7 品種におけるマルトトリオース含量

このような結果から,今回使用した炊飯米中に含まれている糖であるグルコース量,およびスクロース量に関しては品種間における相違が認められた. しかし,フルクトース量, マルトース量,およびマルトトリオース量に関しては炊飯米中に含まれている絶対量が極端に少ないために大きな相違は確認することができず,相対的には含有量には大きな相違はないものと判断した.

3.2. 官能試験による評価結果

ボランティア(7人)をパネラーとして官能試験を行い評価点の平均値(図 8)を算出した. その中で香り評価においては「コシヒカリ」では-0.3, 「ヒノヒカリ」では 0, 「きらら 397」では-0.3, 「ゆめぴりか」では 0.1, 「つや姫」では 0, 「あきたこまち」では-0.3, 「ひとめぼれ」では 0, および「にこまる」では-0.7の評価を得た. 外観評価(図 9)においては「コシヒカリ」では-0.4, 「ヒノヒカリ」では 0, 「きらら 397」では-0.9, 「ゆめぴりか」では 0.9, 「つや姫」では 0.3, 「あきたこまち」では-0.4, 「ひとめぼれ」0, および「にこまる」では-0.3の評価であった. 一方, 食味で重要な項目である味評価(図 10)においては「コシヒカリ」では-0.6, 「ヒノヒカリ」では 0, 「きらら 397」では-0.9, 「ゆめぴりか」では 0, 「つや姫」では-0.3, 「あきたこまち」では-0.4, 「ひとめぼれ」では-0.1, および

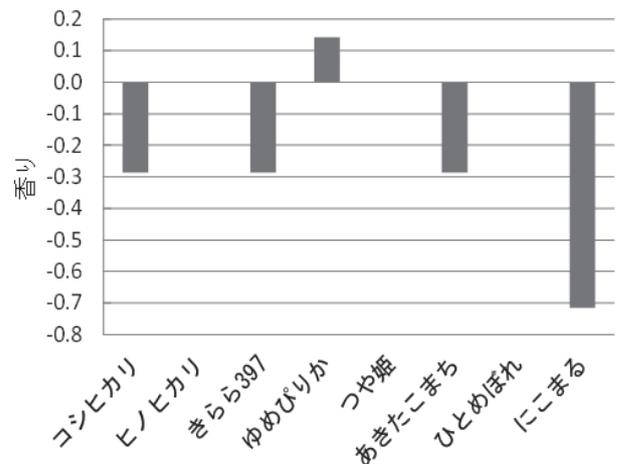


図. 8 品種における香り評価

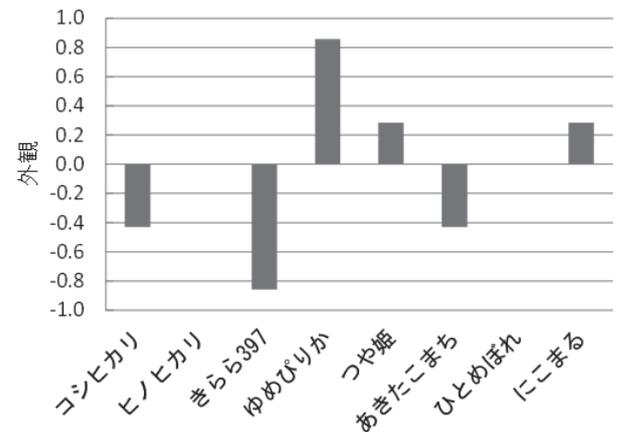


図. 9 品種における外観評価

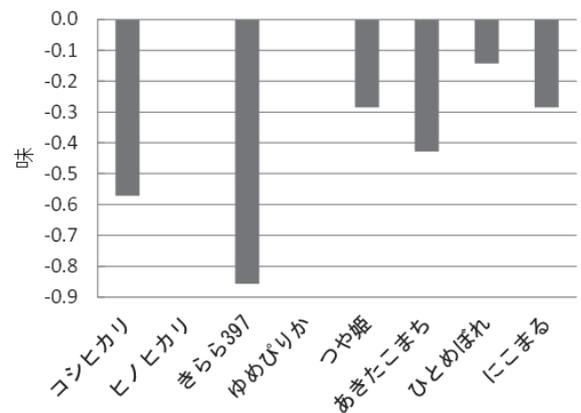


図. 10 品種における味評価

数種類の炊飯米の食味に及ぼす糖含量の相違について

「にこまる」では-0.3の値を示した。また、炊飯米の食感で大事な粘り評価(図11)では「コシヒカリ」では-0.6,「ヒノヒカリ」では0,「きらら397」では-0.9,「ゆめぴりか」では0,「つや姫」では-0.7,「あきたこまち」では-0.3,「ひとめぼれ」では-0.3, および「にこまる」では0であった。

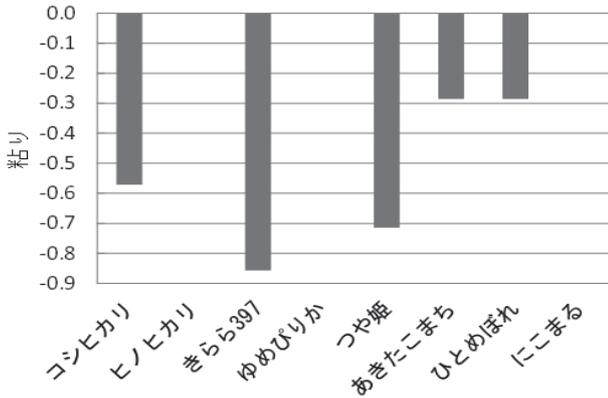


図. 11 品種における粘り評価

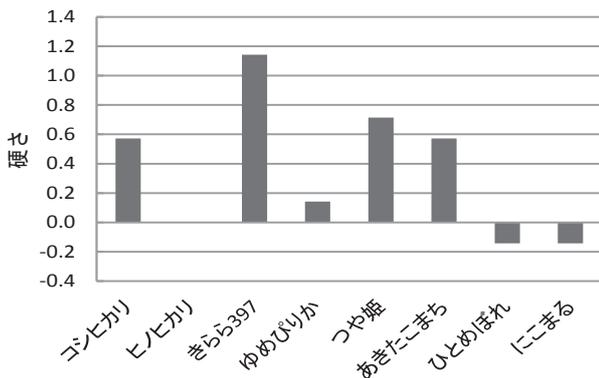


図. 12 品種における硬さ評価

少子高齢化の中で米の消費の増加を期待する食味,および粘りなどに重点を置いた炊飯後の食感で硬さを評価した結果を図12に示す。その結果,「コシヒカリ」では0.6,「ヒノヒカリ」では0,「きらら397」では1.1,「ゆめぴりか」では0.1,「つや姫」では0.7,「あきたこまち」では0.6,「ひとめぼれ」では-0.1, および「にこまる」では-0.1の値を示した。

各種の炊飯米後の総合評価(図13)において数値化を行ったところ,「コシヒカリ」では-0.9,「ヒノヒカリ」では0,「きらら397」では-1.3,「ゆめぴりか」では0.4,「つや姫」では-0.6,「あきたこまち」では-0.3,「ひとめぼれ」では-0.3, および「にこまる」では-0.9という評価を行った。今回の炊飯米後の官能試験では「ゆめぴりか」の評

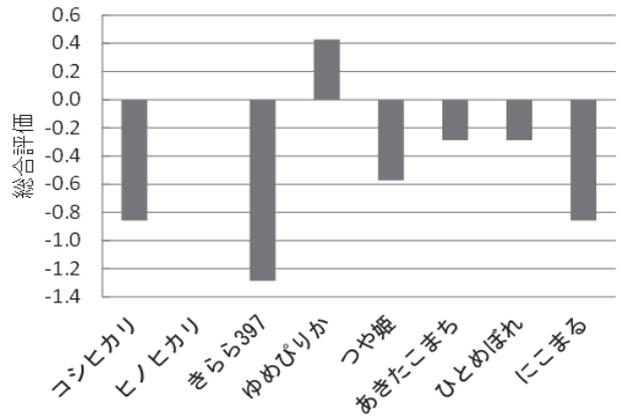


図. 13 品種における総合評価

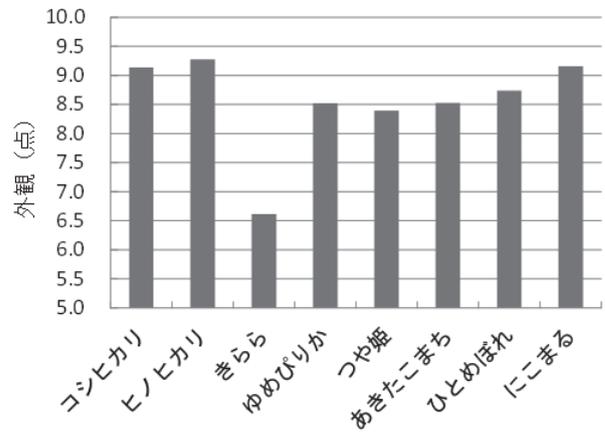


図. 14 品種における外観評価

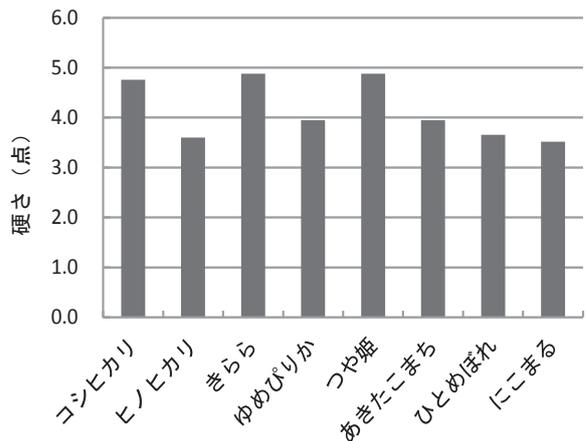


図. 15 品種における硬さ評価

価は良く,「きらら397」は期待したほどの評価を得ることはできなかった。

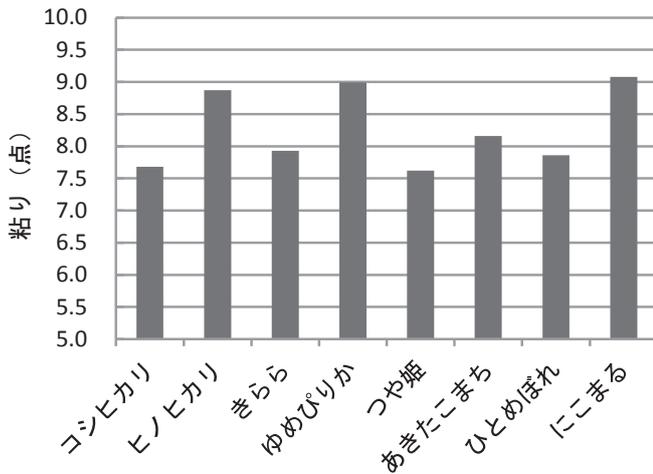


図. 16 品種における粘り評価

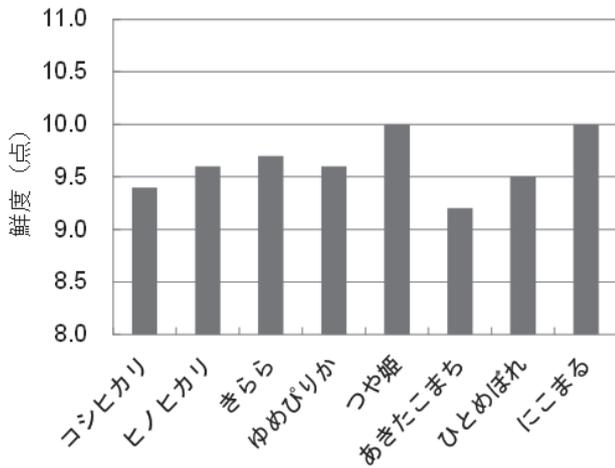


図. 17 品種における鮮度評価

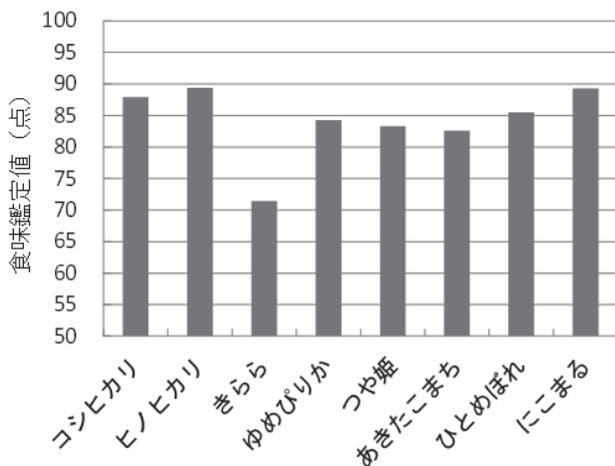


図. 18 品種における食味鑑定値

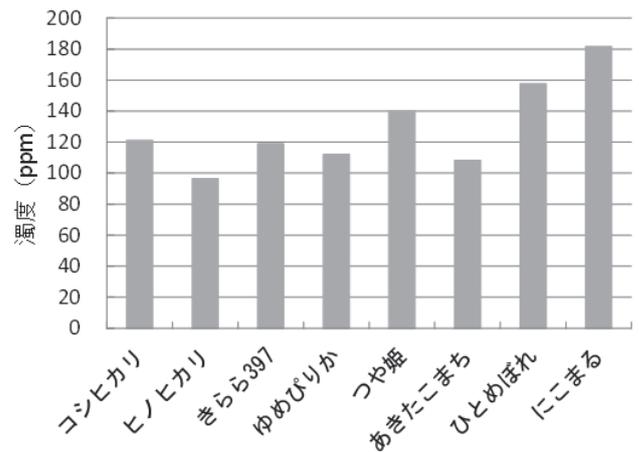


図. 19 品種における濁度

このことから、柔らかく粘りのある品種が高評価を得ることができ、硬さ、および粘りは食味に影響を及ぼしているものと考察した。また、標準米として取り上げられている「コシヒカリ」の評価が低かった理由として、その時期の収穫時期に台風18号(9月18日)が新潟県に直撃し、強風による稲の倒れと雨量、ならびに台風通過後の急激な高温などの環境変化により穂の完熟する時期に、このような気象状況が米の旨味などにも影響を及ぼしたものと考える。

3.3. 食味鑑定団による評価結果

今回使用した8品種の炊飯米の外観評価(図14)においては「コシヒカリ」では9.1点、「ヒノヒカリ」では9.3点、「きらら397」では6.6点、「ゆめぴりか」では8.5点、「つや姫」では8.4点、「あきたこまち」では8.5点、「ひとめぼれ」では8.7点、および「にこまる」では9.2点の評価を得ることができた。また、硬さ評価(図15)においては「コシヒカリ」では4.8点、「ヒノヒカリ」では3.6点、「きらら397」では4.9点、「ゆめぴりか」では3.9点、「つや姫」では4.9点、「あきたこまち」では3.9点、「ひとめぼれ」では3.7点、および「にこまる」では3.5点であった。また、粘り評価(図16)においては「コシヒカリ」では7.7点、「ヒノヒカリ」では8.9点、「きらら397」では7.9点、「ゆめぴりか」では9.0点、「つや姫」では7.6点、「あきたこまち」では8.2点、「ひとめぼれ」では7.9点、および「にこまる」では9.1点であった。

ついで、鮮度評価(図17)においては「コシヒカリ」では9.4点、「ヒノヒカリ」では9.6点、「きらら397」では9.7点、「ゆめぴりか」では9.6点、「つや姫」では10点、「あきたこまち」では9.2点、「ひとめぼれ」では9.5点、および「にこまる」では10点であった。

食味鑑定値(図18)において「コシヒカリ」では88点、「ヒノヒカリ」では89点、「きらら397」では71点、「ゆ

数種類の炊飯米の食味に及ぼす糖含量の相違について

めびりか」では84点、「つや姫」では83点、「あきたこまち」では83点、「ひとめぼれ」では85点、「にこまる」では89点であった。コシヒカリの評価が低い理由としては3-2)の項の官能試験による評価結果の中でも記述したように、収穫時期に台風が新潟県を直撃し水害による稲が倒れたことなどの影響がこのような結果に繋がったものと考察した。

3.4. 品種における濁度

各種の炊飯米の濁度の測定はデジタル水質マルチメーターを用いて測定(図19)した。その結果、各種の炊飯米における濁度は「コシヒカリ」では121 ppm、「ヒノヒカリ」では97 ppm、「きらら397」では119 ppm、「ゆめぴりか」では112 ppm、「つや姫」では140 ppm、「あきたこまち」では108 ppm、「ひとめぼれ」では158 ppm、および「にこまる」では182 ppmの値を示した。

3.5. 相関性の検討

炊飯米の各種の糖含量、炊飯米の溶出物、および濁度を表示した表1、ならびにそれぞれの炊飯米の官能評価の結果を表2に示す。その測定結果から散布図を作成し、その相関性 ($R^2 \geq 0.50$) を検討した⁵⁾。

3.5.1. 糖含量と食味鑑定団による評価との相関

グルコース含量と食味鑑定値との間で正の相関性 ($R^2=0.55$) を示した。しかし、フルクトース、スクロース、スクロース、マルトース、およびマルトトリオースに関して食味鑑定団による評価結果と有意な相関がみられなかった。その一つの要因としては、今回測定を行なった炊飯米溶出物の糖含量は炊飯米100g中に炊飯米溶出物が約1g存在し、そこから抽出された糖含量は約10mg以下で炊飯米の重量の1/10000以下しか存在せず、官能的に差を感じられる量ではなかったと考えた。このことから、炊飯米溶出物の糖含量は食味には直接影響を及ぼすことはないものと考察した。

表.1 品種における糖含量、炊飯米溶出物および濁度

品種	グルコース ¹⁾	フルクトース ¹⁾	スクロース ¹⁾	マルトース ¹⁾	マルトトリオース ¹⁾	炊飯米溶出物 ²⁾	濁度 ³⁾
コシヒカリ	10.9	0.6	6.2	0.3	0.1	0.5	121
ヒノヒカリ	13.3	0.8	15.6	0.7	0.5	0.7	97
きらら397	8.7	0.7	9.6	0.2	0.1	0.5	119
ゆめぴりか	8.9	0.8	10.1	0.3	0.2	0.7	112
つや姫	9.2	0.6	6.1	0.2	0.1	0.6	140
あきたこまち	9.5	1.2	7.4	0.1	0.2	0.6	108
ひとめぼれ	10.4	0.6	6.4	0.3	0.2	0.7	158
にこまる	13.2	0.9	9.4	0.3	0.3	0.9	182

1)mg/g 2)g 3)ppm

表.2 品種における官能評価

品種	食味鑑定団 ¹⁾					官能試験					
	外観	硬さ	粘り	鮮度評価	食味鑑定値 ²⁾	香り	外観	味	粘り	硬さ	総合評価
コシヒカリ	9.1	4.8	7.7	9.4	88	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	0.6	-0.9
ヒノヒカリ	9.3	3.6	8.9	9.6	89	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
きらら397	6.6	4.9	7.9	9.7	71	-0.3	-0.9	-0.9	-0.9	1.1	-1.3
ゆめぴりか	8.5	3.9	9.0	9.6	84	0.1	0.9	0.0	0.0	0.1	0.4
つや姫	8.4	4.9	7.6	10.0	83	0.0	0.3	-0.3	-0.7	0.7	-0.6
あきたこまち	8.5	3.9	8.2	9.2	83	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	0.6	-0.3
ひとめぼれ	8.7	3.7	7.9	9.5	85	0.0	0.0	-0.1	-0.3	-0.1	-0.3
にこまる	9.2	3.5	9.1	10.0	89	-0.7	0.3	-0.3	0.0	-0.1	-0.9

1)点/10点 2)点/100点

【グルコース】

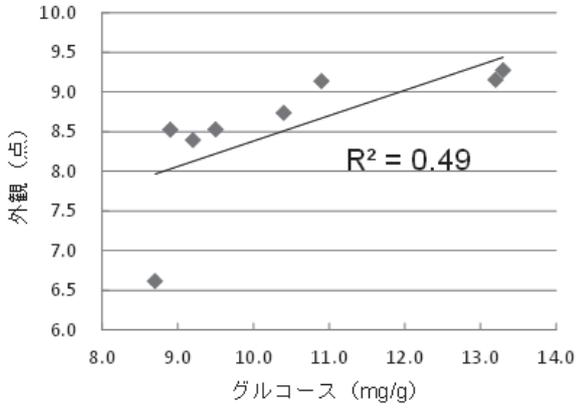


図. 20 グルコース含量と外観評価の相関

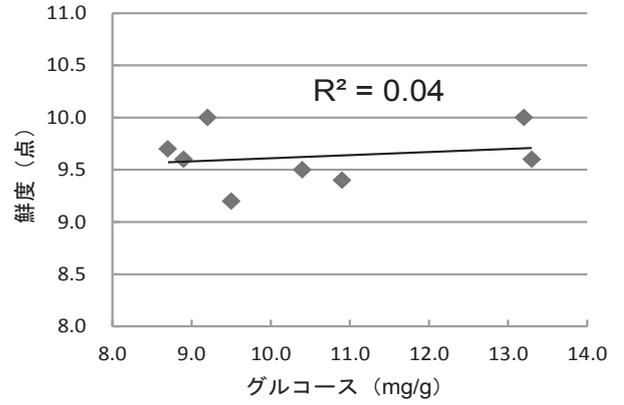


図. 23 グルコース含量と鮮度評価の相関

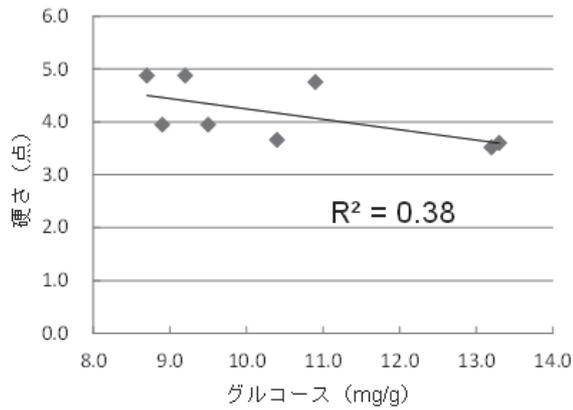


図. 21 グルコース含量と硬さ評価の相関

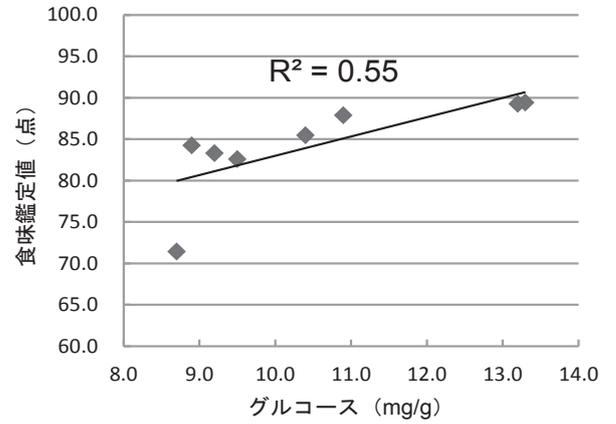


図. 24 グルコース含量と食味鑑定値の相関

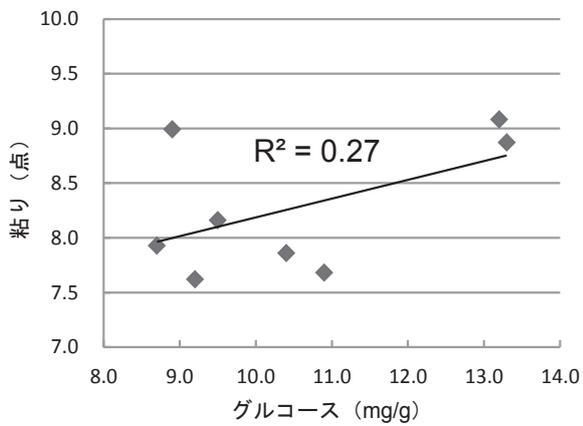


図. 22 グルコース含量と粘り評価の相関

【フルクトース】

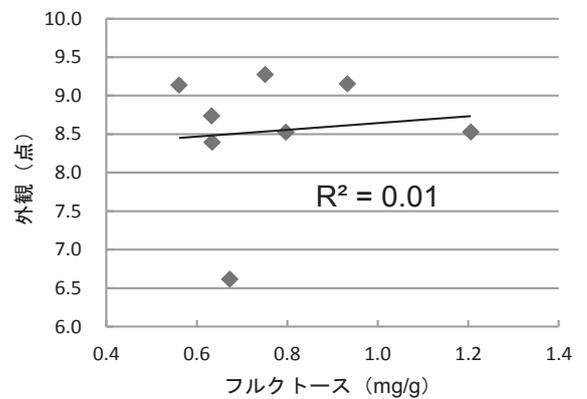


図. 25 フルクトース含量と外観評価の相関

数種類の炊飯米の食味に及ぼす糖含量の相違について

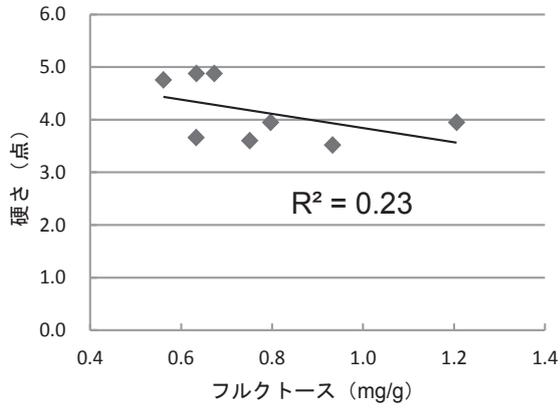


図. 26 フルクトース含量と硬さ評価の相関

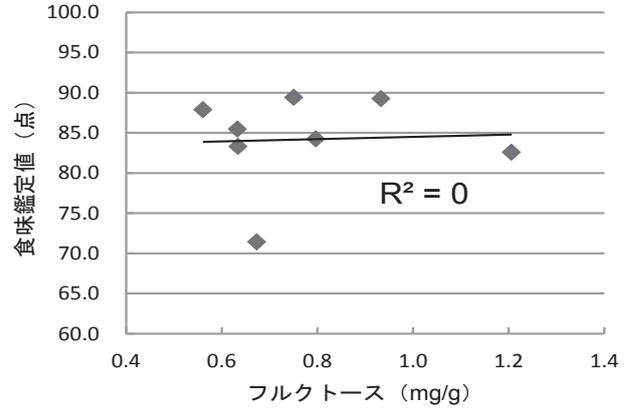


図. 29 フルクトース含量と食味鑑定値の相関

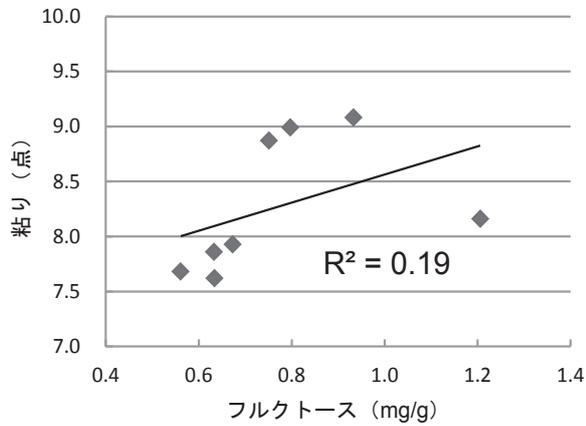


図. 27 フルクトース含量と粘り評価の相関

【スクロース】

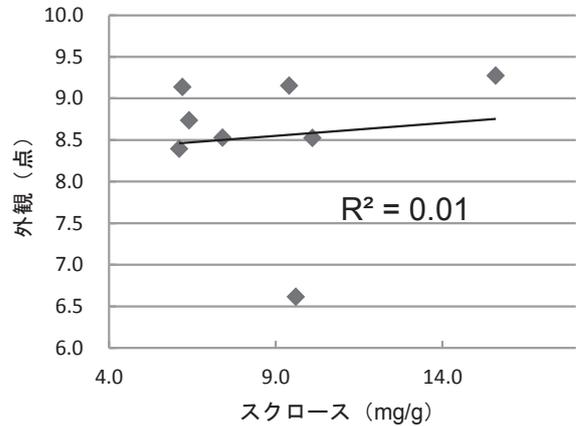


図. 30 スクロース含量と外観評価の相関

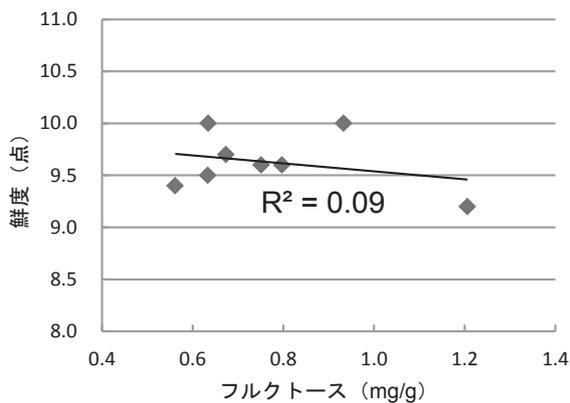


図. 28 フルクトース含量と鮮度評価の相関

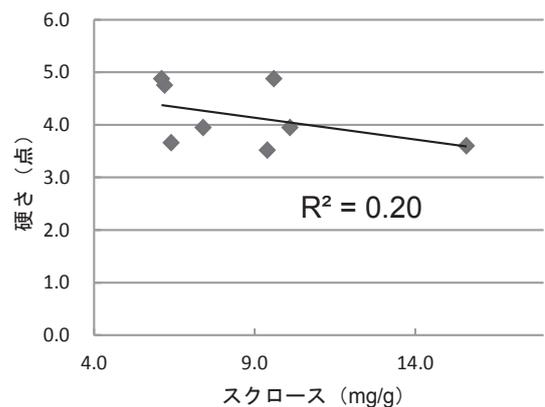


図. 31 スクロース含量と硬さ評価の相関

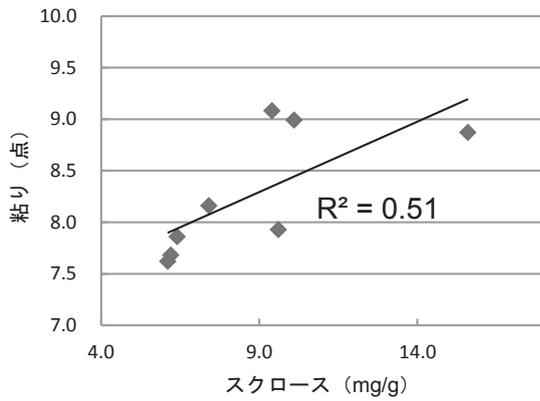


図. 32 スクロース含量と粘り評価の相関

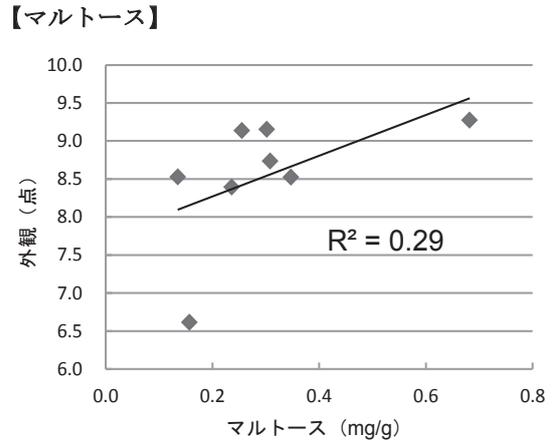


図. 35 マルトース含量と外観評価の相関

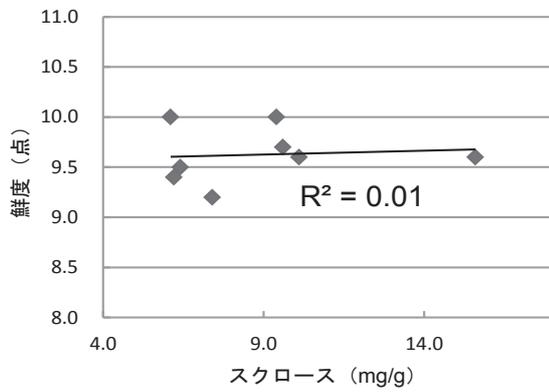


図. 33 スクロース含量と鮮度評価の相関

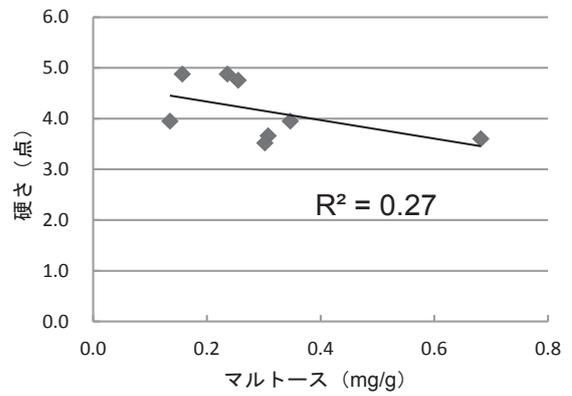


図. 36 マルトース含量と硬さ評価の相関

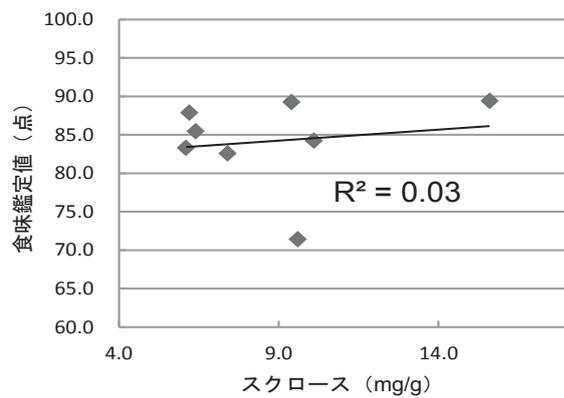


図. 34 スクロース含量と食味鑑定値の相関

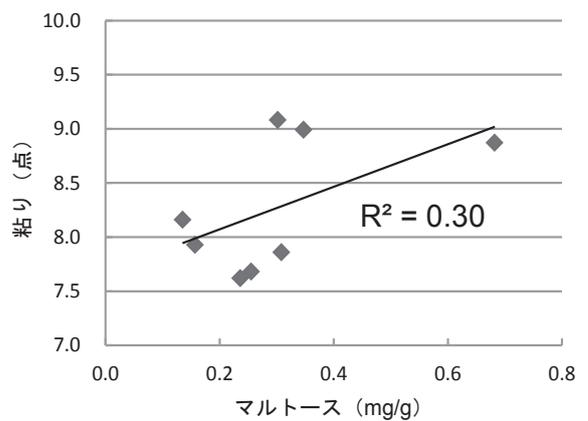


図. 37 マルトース含量と粘り評価の相関

数種類の炊飯米の食味に及ぼす糖含量の相違について

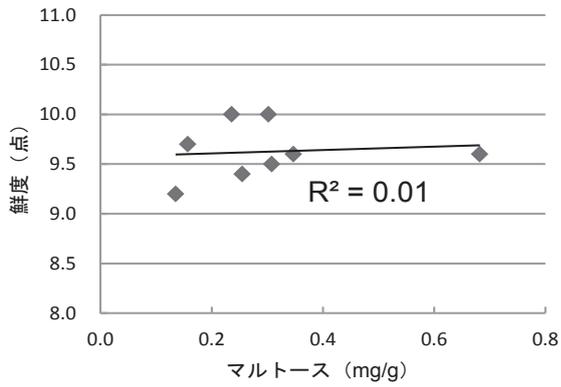


図. 38 マルトース含量と鮮度評価の相関

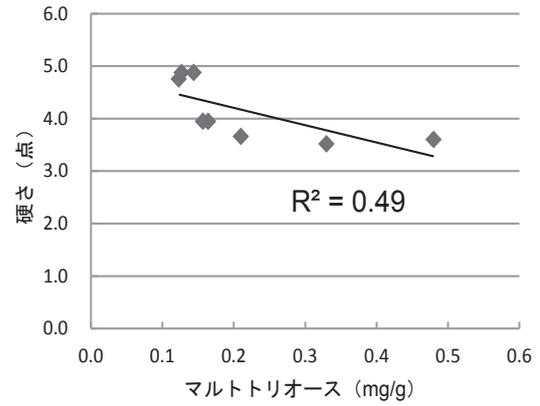


図. 41 マルトトリオース含量と硬さ評価の相関

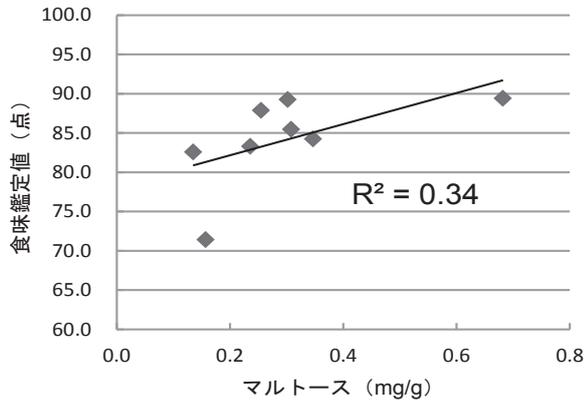


図. 39 マルトース含量と食味鑑定値の相関

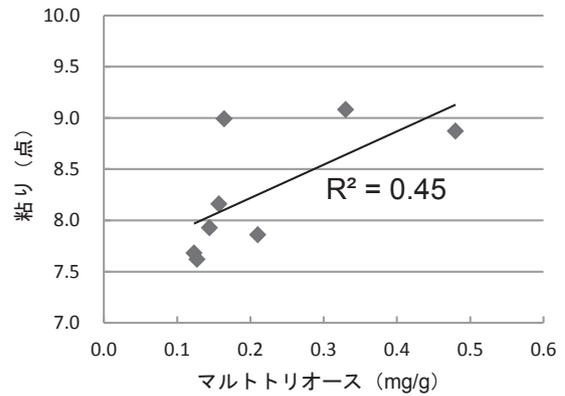


図. 42 マルトトリオース含量と粘り評価の相関

【マルトトリオース】

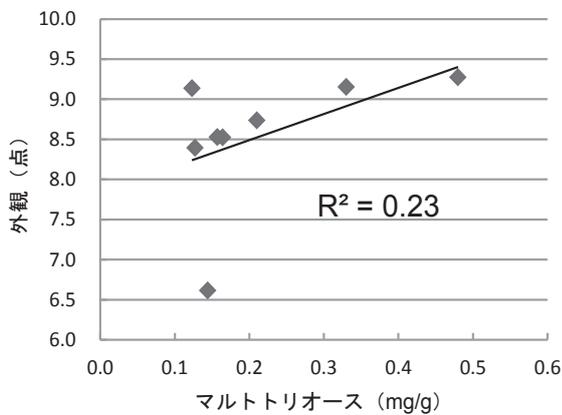


図. 40 マルトトリオース含量と外観評価の相関

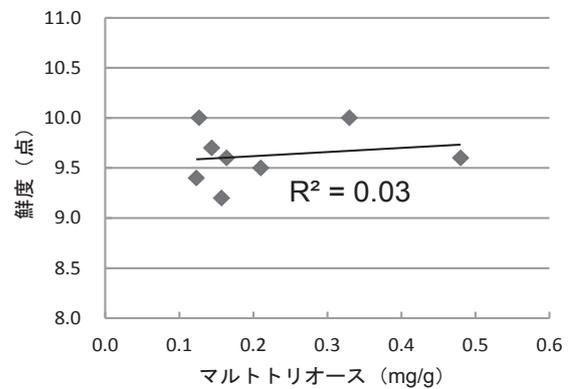


図. 43 マルトトリオース含量と鮮度評価の相関

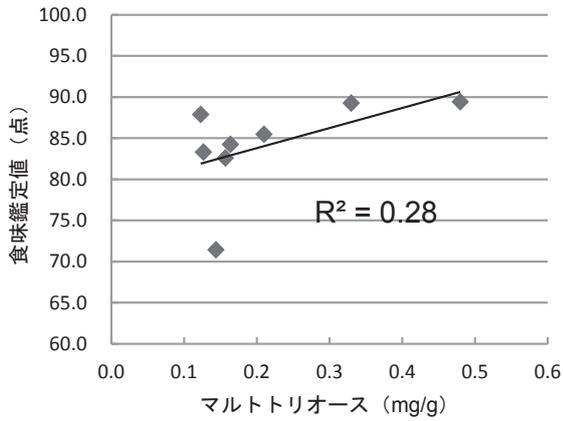


図. 44 マルトトリオース含量と食味鑑定値の相関

グルコース含量と食味鑑定値との間で正の相関性($R^2 = 0.55$)を示した. しかし, フルクトース, スクロース, マルトース, およびマルトトリオースに関して, 食味鑑定団による評価結果には有意な相関性は見られなかった. その一つの要因としては今回測定を行った炊飯米溶出物の糖含量は炊飯米 100g 中に炊飯米溶出物が約 1g 程度存在し, そこから抽出された糖含量は約 10mg 以下であり, 炊飯米の重量の 1/10,000 以下しか存在せず, 官能的に相違が感じられる量ではないものと考えた. このようなことから, 炊飯米溶出物の糖含量と食味は直接関係ないものと考えられる.

3.5.2. 糖含量と官能試験との相関性

【グルコース】

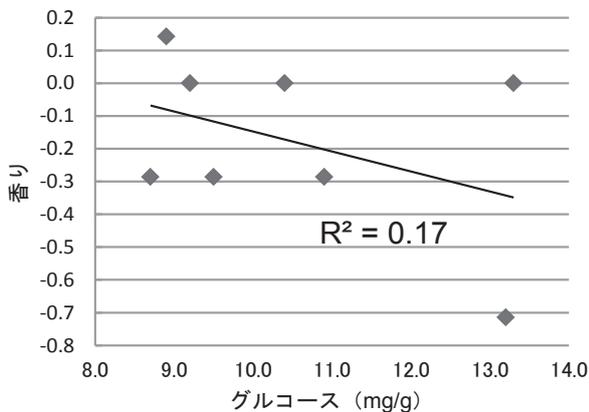


図. 45 グルコース含量と香り評価の相関

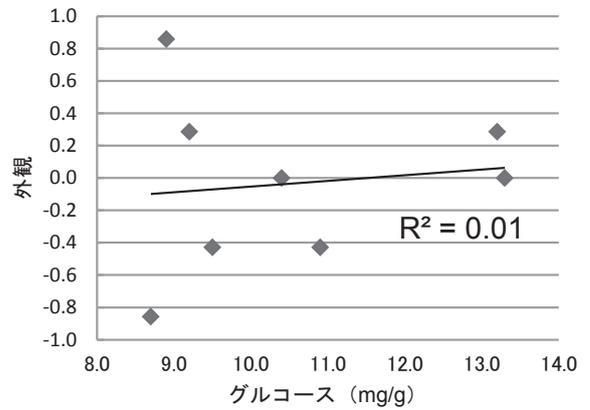


図. 46 グルコース含量と外観評価の相関

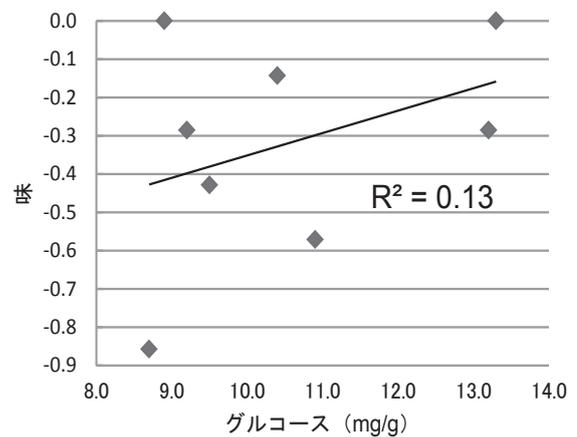


図. 47 グルコース含量と味評価の相関

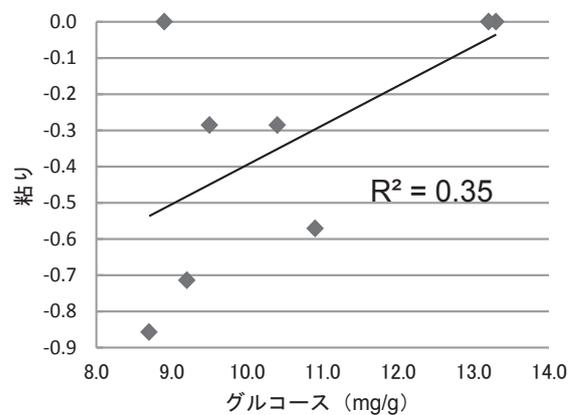


図. 48 グルコース含量と粘り評価の相関

数種類の炊飯米の食味に及ぼす糖含量の相違について

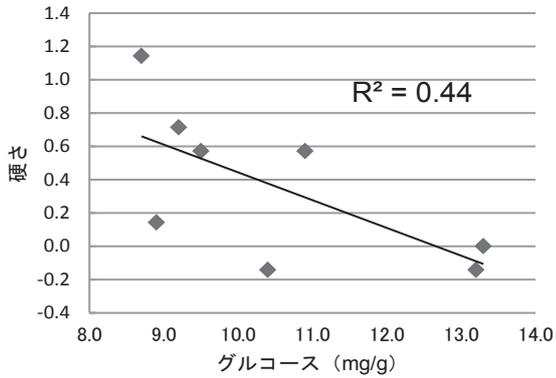


図. 49 グルコース含量と硬さ評価の相関

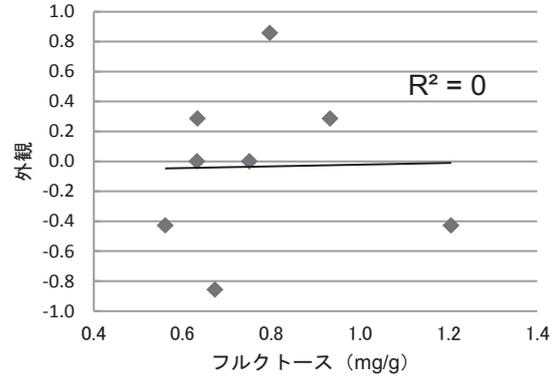


図. 52 フルクトース含量と外観評価の相関

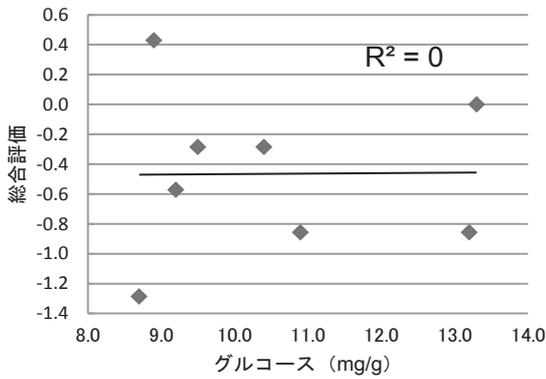


図. 50 グルコース含量と総合評価の相関

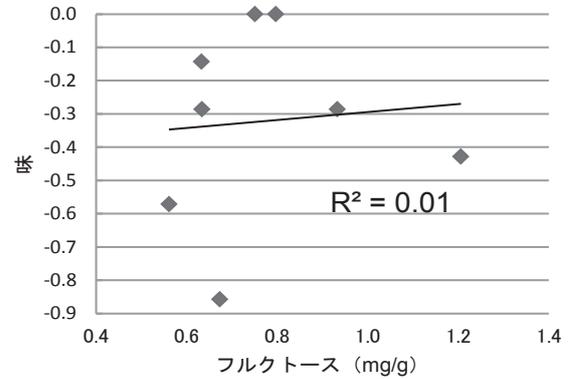


図. 53 フルクトース含量と味評価の相関

【フルクトース】

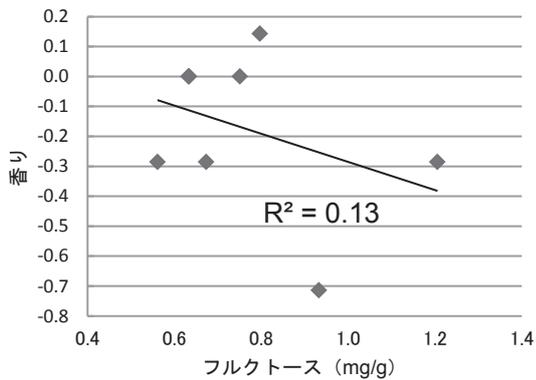


図. 51 フルクトース含量と香り評価の相関

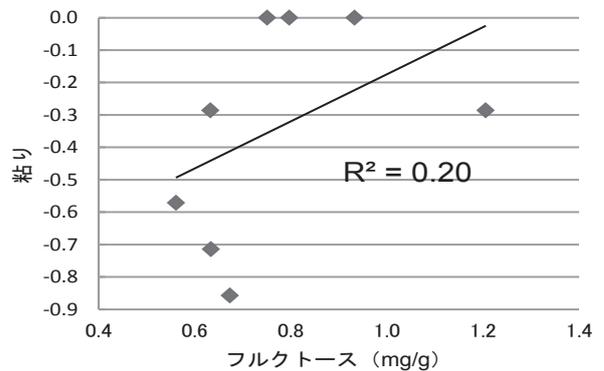


図. 54 フルクトース含量と粘り評価の相関

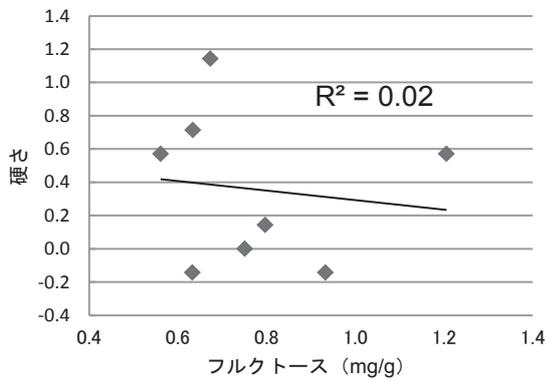


図. 55 フルクトース含量と硬さ評価の相関

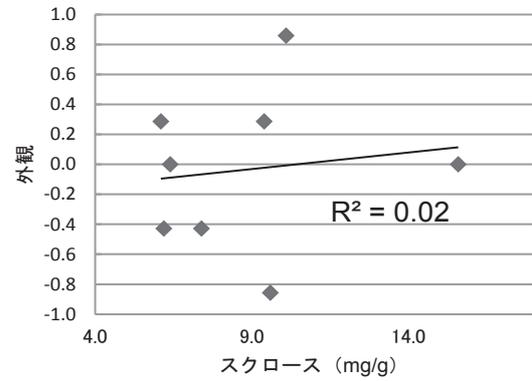


図. 58 スクロース含量と外観評価の相関

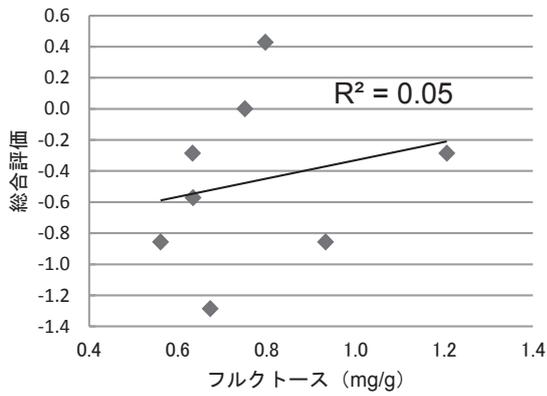


図. 56 フルクトース含量と総合評価の相関

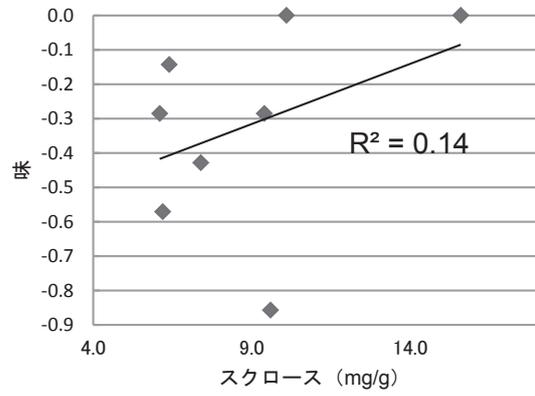


図. 59 スクロース含量と味評価の相関

【スクロース】

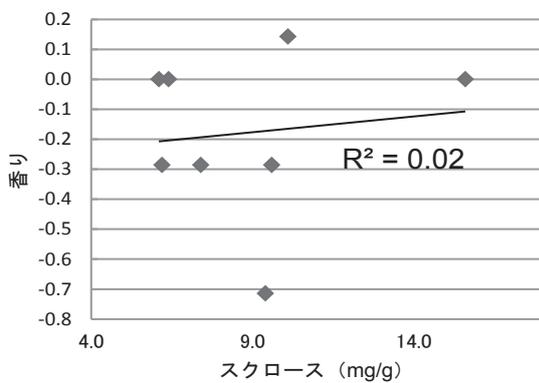


図. 57 スクロース含量と香り評価の相関

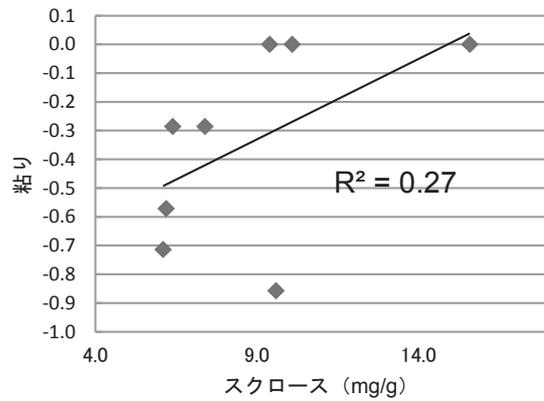


図. 60 スクロース含量と粘り評価の相関

数種類の炊飯米の食味に及ぼす糖含量の相違について

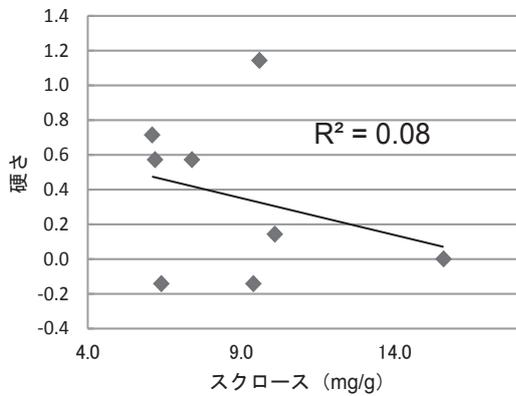


図. 61 スクロース含量と硬さ評価の相関

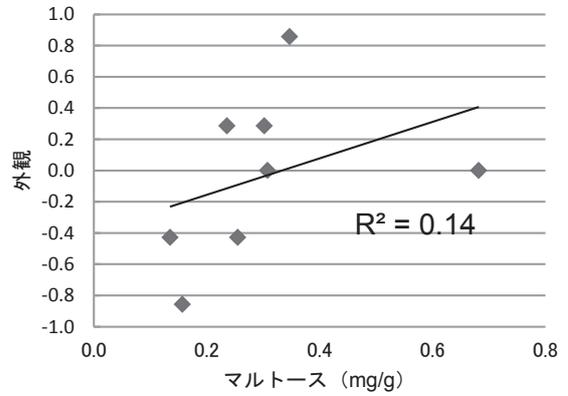


図. 64 マルトース含量と外観評価の相関

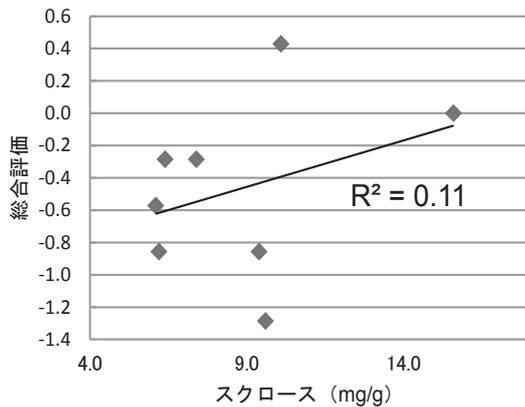


図. 62 スクロース含量と総合評価の相関

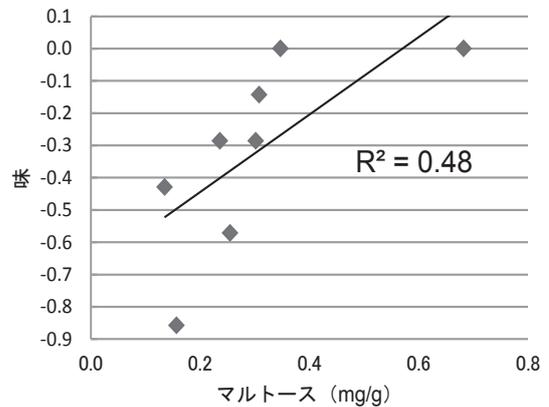


図. 65 マルトース含量と味評価の相関

【マルトース】

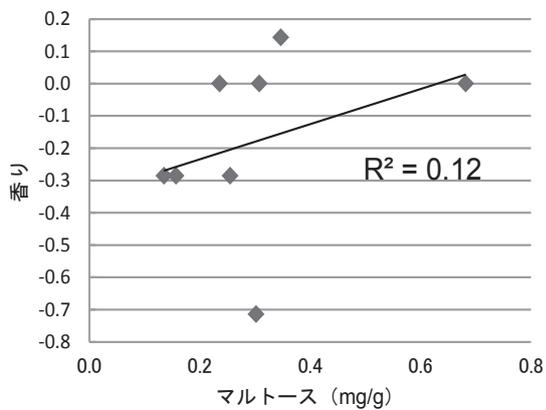


図. 63 マルトース含量と香り評価の相関

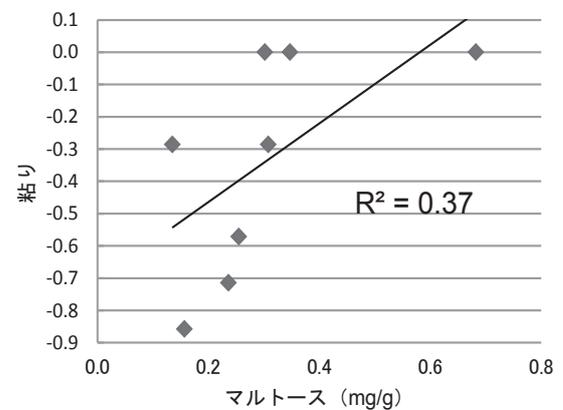


図. 66 マルトース含量と粘り評価の相関

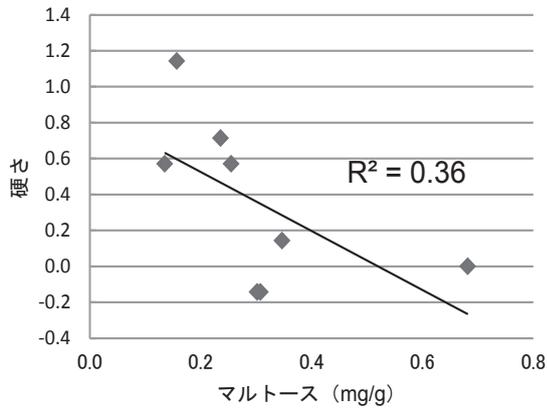


図. 67 マルトース含量と硬さ評価の相関

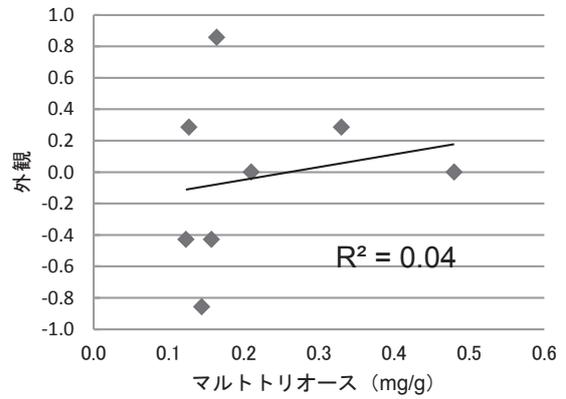


図. 70 マルトトリオース含量と外観評価の相関

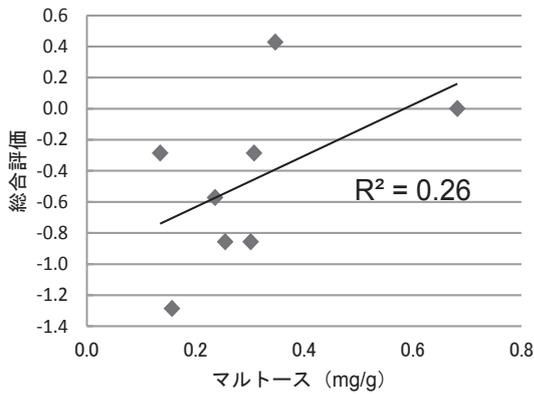


図. 68 マルトース含量と総合評価の相関

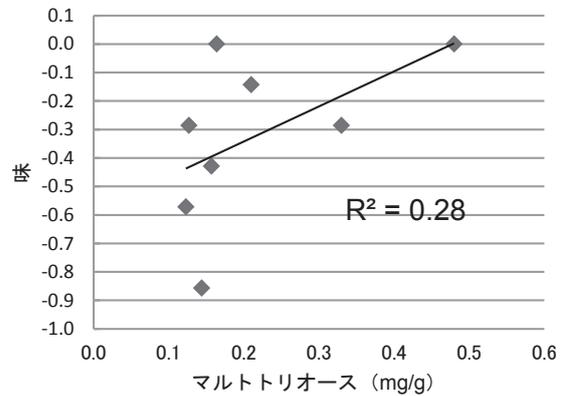


図. 71 マルトトリオース含量と味評価の相関

【マルトトリオース】

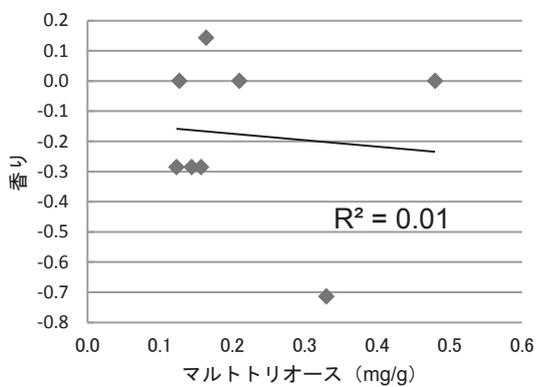


図. 69 マルトトリオース含量と香り評価の相関

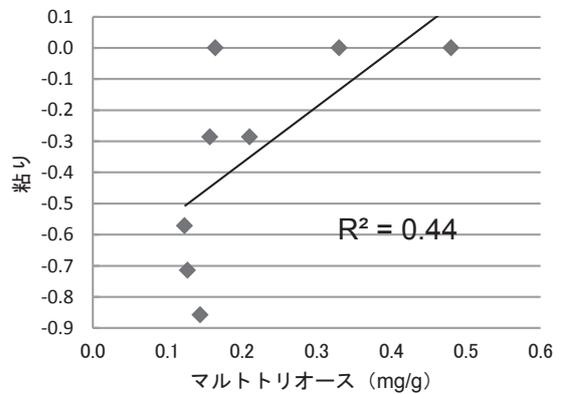


図. 72 マルトトリオース含量と粘り評価の相関

3.5.3. 炊飯米溶出物量と糖含量との相関性

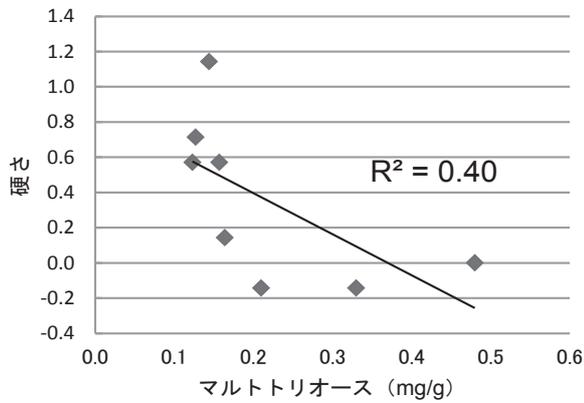


図. 73 マルトトリオース含量と硬さ評価の相関

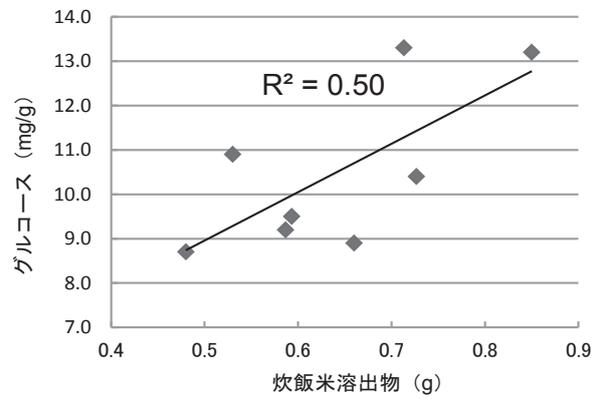


図. 75 炊飯米溶出物量とグルコース含量の相関

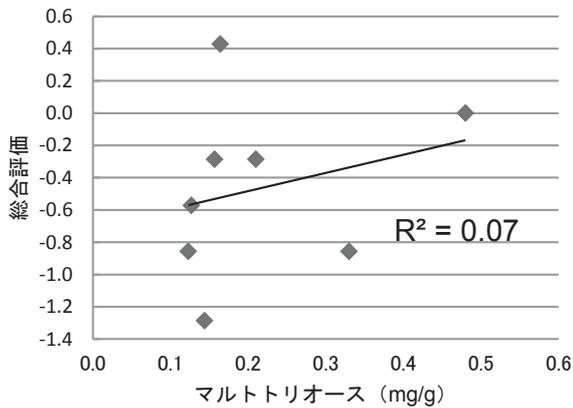


図. 74 マルトトリオース含量と総合評価の相関

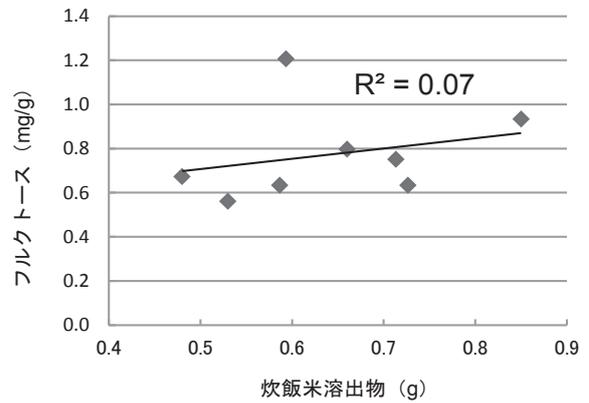


図. 76 炊飯米溶出物量とフルクトース含量の相関

糖含量と官能試験との間で有意な相関は認められなかった。炊飯米溶出物の糖含量と官能試験について有意な相関性も認められなかった。その一つの要因としては、今回測定を行なった炊飯米溶出物の糖含量は炊飯米100g中に炊飯米溶出物が約1g存在し、そこから抽出された糖含量は約10mg以下で炊飯米の重量の1/10000以下しか存在せず、官能的に相違は感じられる量ではないものと判断した。このことから炊飯米溶出物の糖含量と食味には直接影響しないものと考察した。

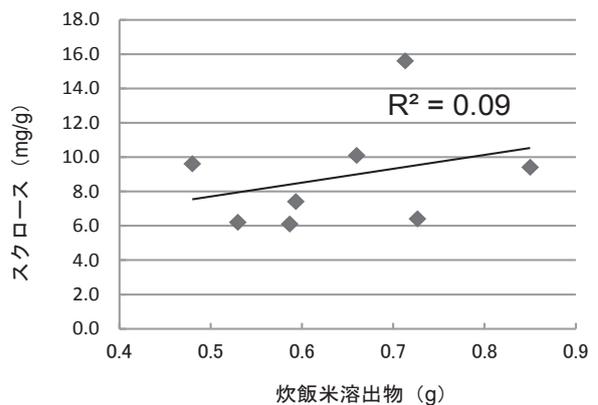


図. 77 炊飯米溶出物量とスクロース含量の相関

3.5.4. 炊飯溶出物量と食味鑑定団による評価との相関性

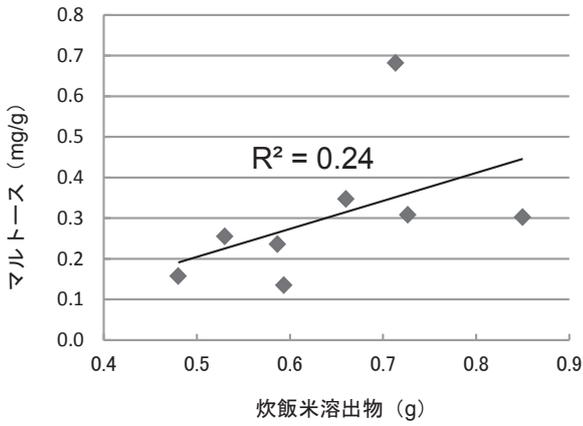


図. 78 炊飯米溶出物量とマルトース含量の相関

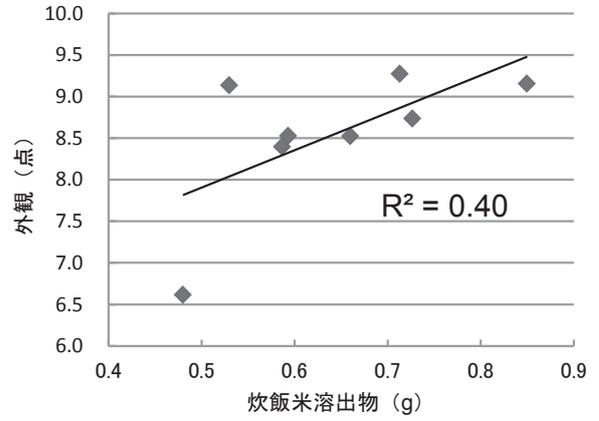


図. 80 炊飯米溶出物量と外観評価の相関

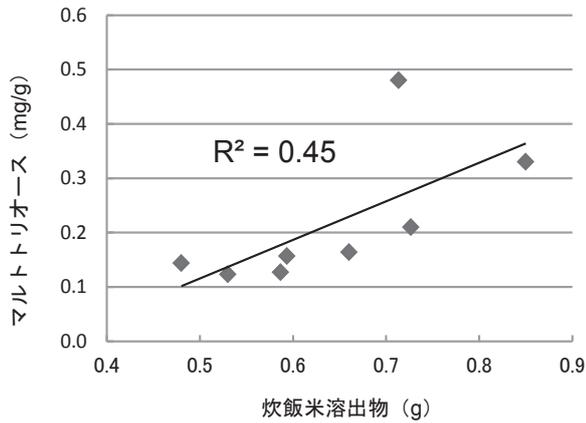


図. 79 炊飯米溶出物量とマルトトリオース含量の相関

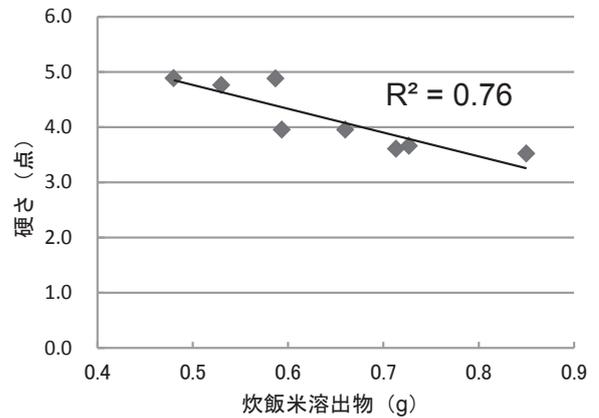


図. 81 炊飯米溶出物量と硬さ評価の相関

炊飯米溶出物量とグルコース含量との間で有意な正の相関 ($R^2=0.50$) を示した。炊飯米溶出物量が増加するとグルコース含量が増加していることから、米に多く含まれるアミロペクチンの量も増加していることが観察された。

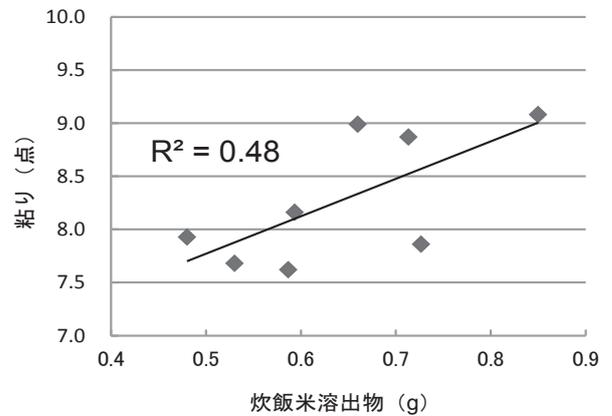


図. 82 炊飯米溶出物量と粘り評価の相関

数種類の炊飯米の食味に及ぼす糖含量の相違について

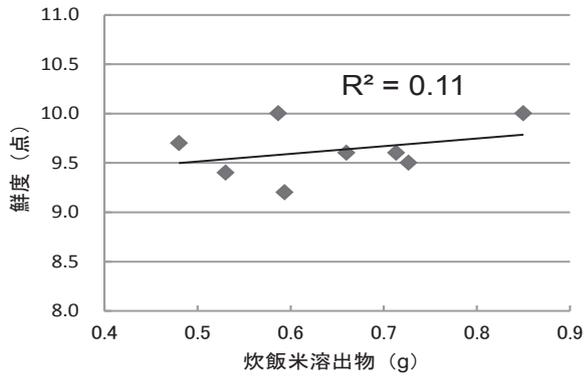


図. 83 炊飯米溶出物量と鮮度評価の相関

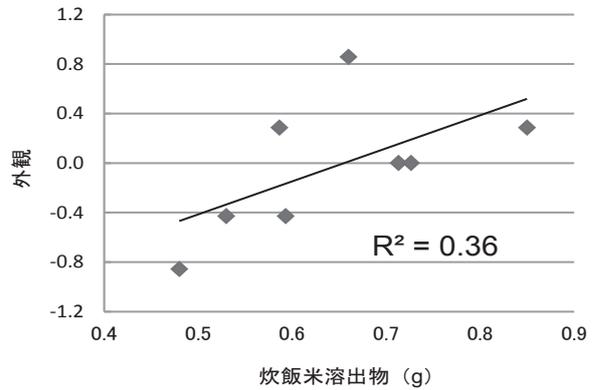


図. 86 炊飯米溶出物量と外観評価の相関

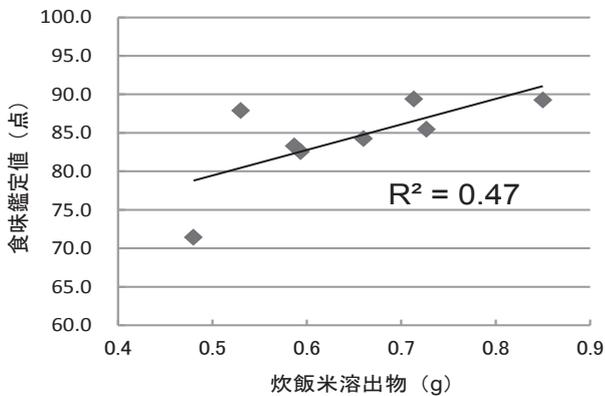


図. 84 炊飯米溶出物量と食味鑑定値の相関

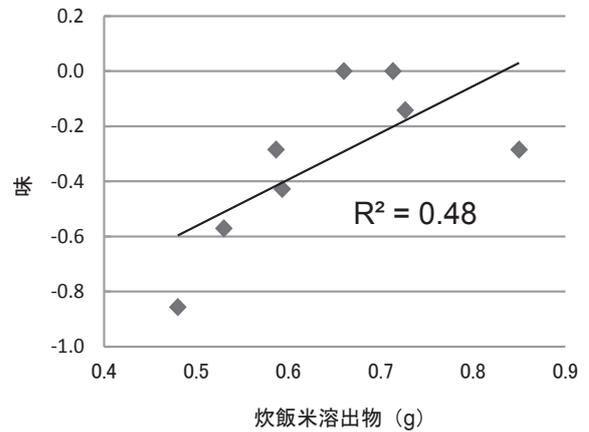


図. 87 炊飯米溶出物量と味評価の相関

炊飯米溶出物量と食味鑑定団による硬さ評価との間で有意な負の相関 ($R^2=0.76$) を示した。その要因の一つとして、炊飯米溶出物量が増加に伴ってアミロペクチンが増加することが考えられる。

3.5.5. 炊飯溶出物量と官能試験との相関性

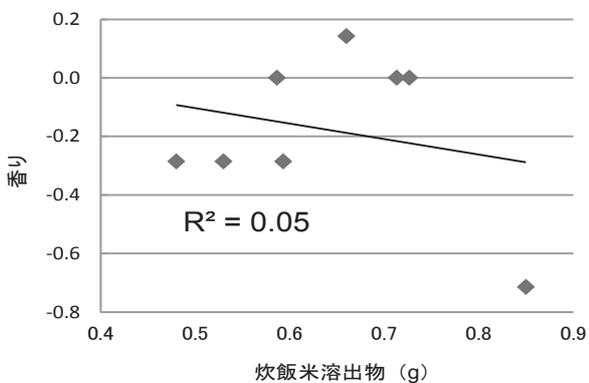


図. 85 炊飯米溶出物量と香り評価の相関

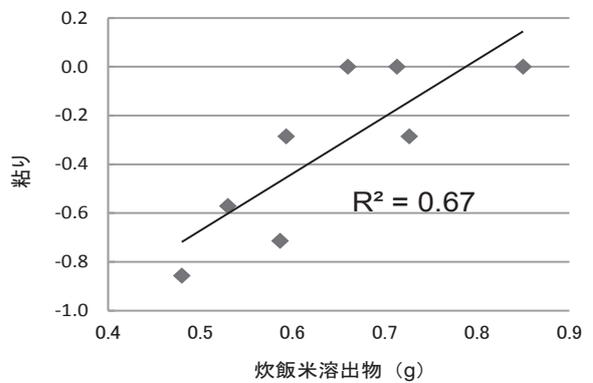


図. 88 炊飯米溶出物量と粘り評価の相関

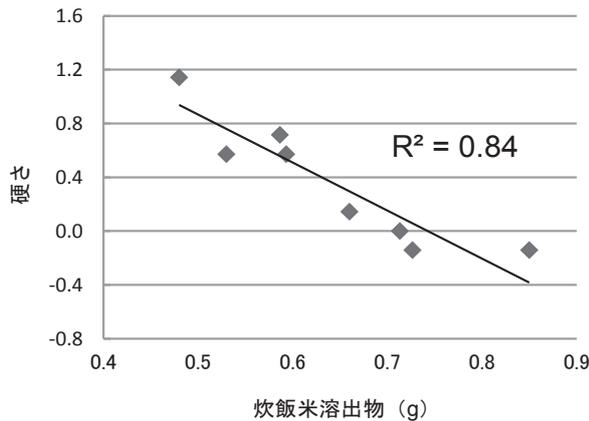


図. 89 炊飯米溶出物量と硬さ評価の相関

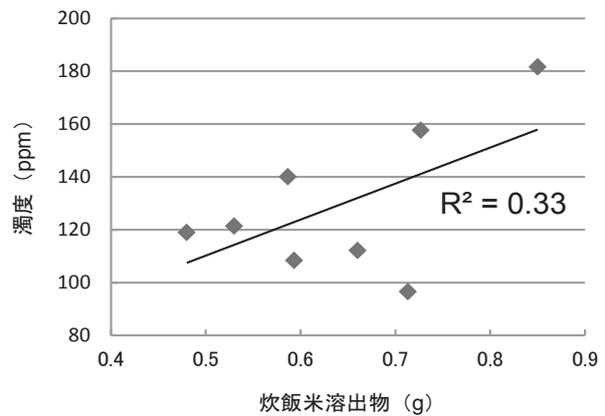


図. 91 炊飯米溶出物量と濁度の相関

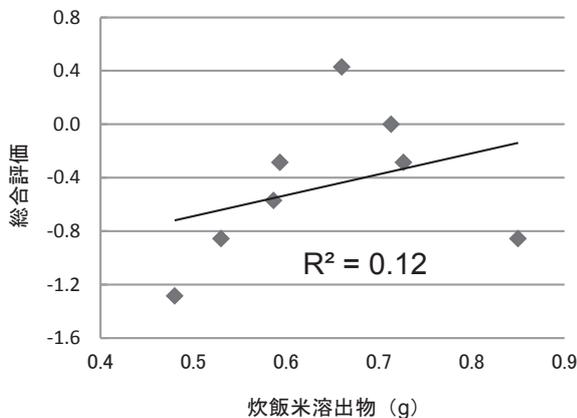


図. 90 炊飯米溶出物量と総合評価の相関

炊飯米溶出物量と官能試験による粘り評価との間では有意な正の相関性 ($R^2=0.67$) が認められた。また、炊飯米溶出物量と官能試験による硬さ評価との間で有意な負の相関 ($R^2=0.84$) を示し、今回の実験で最も高い相関性が認められた。その原因の一つとして、炊飯米溶出物量が増加に伴ってアミロペクチンが増加することが考えられる。このことから、食味へ特に影響を及ぼす硬さ、粘りとの相関性が確認できたので、炊飯米溶出物の重量は食味に影響しているものと考えた。今後の展望として、絶対量の多いアミロース、およびアミロペクチンに着目し、相関性を検討する一方、年産の異なる米や海外の米で糖含量と食味との相関性を検討することで、興味深いデータが得られるものではないかと考察した。

3.5.6. 炊飯溶出物量と濁度との相関性

炊飯米溶出物量と濁度との間では、有意な相関性は認められなかった。

4. 結言

- 1) グルコースと食味鑑定値との間で正の相関性 ($R^2=0.55$) が示されたが、フルクトース、スクロース、マルトース、およびマルトトリオースに関しては有意な相関性は認められなかった。また、炊飯米溶出物の糖含量と官能試験についても有意な相関性は認められなかった。
- 2) 炊飯米溶出物量とグルコース含量との間では有意な正の相関性 ($R^2=0.50$) が認められ、炊飯米溶出物量と食味鑑定値による硬さ評価との間でも有意な負の相関性 ($R^2=0.76$) が示唆された。
- 3) 炊飯米溶出物量と官能試験による硬さ評価との間では有意な負の相関性 ($R^2=0.84$) が認められた。
- 4) 炊飯米溶出物量と官能試験による粘り評価との間では有意な正の相関性 ($R^2=0.67$) が示された一方、炊飯米溶出物量と濁度では有意な相関性は認められなかった。

5. 参考文献

- 1) 農林水産, http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/pdf/hinnmoku_betu.pdf.
- 2) 平井清一, 熱水・酵素処理によるグルコース生成量と食味との関係, *福井県農業試験場研究報告*, **38**, pp. 59-66 (2001).
- 3) 中村アツコ, 圧力炊飯による飯の特性, *東京家政学院大学紀要*, **51**, pp.53-57 (2011).
- 4) 奥西智哉, 炊飯米を生地に添加したパンの官能評価, *日本食品科学工学会誌*, **7**, pp.52-56 (2009).
- 5) 岡留博司, 豊島英親, 須藤充, 安東郁男, 沼口憲治, 堀末登, 大坪研一, 米飯1粒の多面的物性測定に基づく米の食味評価, *日本食品科学工学会誌*, **7**, pp.398-407 (1998).