

ISSN 2433-1813

第 12 号 2021 年 3 月 25 日発行

日 本 水 稻 品 質 ・ 食 味 研 究 会 会 報

Japanese Journal of Rice Quality and Palatability Science

第 12 号

(2021 年 3 月)



目 次

日本水稻品質・食味研究会
第 12 回講演会（オンライン）
日時：2020 年 11 月 7 日（土）

<特別講演>

ドローンによる水稻生育診断技術を高品質・良食味米の生産に役立てるには？

下田代 智英 ... 2

<一般講演>

1. ラオス人民民主共和国のイネの米澱粉特性

小林 麻子・圓山 恭之進・浅井 英利・渡辺 脩斗・両角 悠作・上松 伯章
・町田 芳恵 ... 6

2. 中国におけるジャポニカ米の食味嗜好性の定量的解析

松江 勇次・孫 雅君・李 滄華・河野 元信 ... 8

3. 地点と播種期が半糯ジャポニカ米の食味品質に及ぼす影響	王才林・張亞東・趙春芳・姚姝・陳濤・朱鎮・趙慶勇・周麗慧・趙凌・魏曉東・路凱 ・梁文化 ...	10
4. 稻藁還元と有機肥料の使用が吉林省水稻品種の収量と品質に及ぼす影響	王帥・李超・劉昌輝・潘喜鵬・吳廷達・李開忠・耿艷秋・陳殿元・赫兵 ...	12
5. Actual Condition of the Scent Components of Aroma Rice in China	Li Ping, Matsue Yuji, Cui Jing, Zhang Xin ...	14
6. 2019 年産ブランド米における高温障害米の理化学特性	中村 澄子・相澤 政樹・佐藤 彩華・大坪 研一 ...	16
7. 米の共乾施設や精米工場でアミロース含量を実測可能	川村 周三・オリバレス ディアス エデニオ・長田 亨 ...	18
8. 水稻再生二期作栽培における品質・食味について—再生二期作栽培のコメはおいしいのか？まずいのか？—	柴田 菜々子・濱崎 翔悟・竹牟禮 穰・下柳 莉佳子・塩津 文隆 ...	20
9. 食感テクスチャー測定機による炊飯米の「硬さ」評価におけるピーカー少量炊飯の活用	加治佐 光洋 ...	22
10. 水稻群落内の全天球画像を用いた生育ならびに登熟診断の可能性	下田代 智英・稲田 貴成・神田 英司・芝山 道郎 ...	24
11. カリフォルニア稲作面積拡大の限界	伊東 正一 ...	26
[会員の受賞]	...	30～32
[我が社の宣伝]		
☆タケトモ電機	...	34
☆デンカ株式会社	...	37
☆サタケ製作所	...	40
☆ケット科学研究所	...	43
☆BLTEC	...	46
☆伊藤忠食糧株式会社	...	47
☆NTT データ CCS	...	48

特別講演

1 課題

ドローンによる水稻生育診断技術を高品質・良食味米の生産に役立てるには？

下田代智英
(鹿児島大学農学部)

How to use drone-based paddy rice growth diagnosis technology
to produce high-quality and palatability rice?

Tomohide SHIMOTASHIRO

ドローンは改正航空法の適用を受け、高度 150m以下、人口密集地等飛行禁止、有視界飛行、日中運航など制限があるものの、運搬・散布作業や診断など様々な場面での活用が期待されスマート農業の一翼を担っている。現状は散布作業では普及が進んでいるものの、各種診断技術は今一歩進んでいない。ドローン活用状況を紹介しながら、水稻栽培において、なぜ、ドローン生育診断技術の普及が進まないのか？私見ながら、栽培学の見地から考えを述べたいと思う。

1. 農作業における利用

ドローンを農薬・肥料散布は非常に効果的で、作業時間は 1/4～1/8 となっている例が多い。普及面積は令和 1 年度では 6.5 万 ha となっており前年度から倍増した。農林水産省も 100 万 ha を目標に掲げており、ドローン散布用の農薬登録も稲、麦類を中心に 700 剤まで増えている。ドローン散布の制限要因は薬剤の積載量であったが、ホースによる供給を可能にした例もあり、機材のコストダウンとともに普及を後押ししている。さらに農薬関連法律を整備し、スポット散布や少量散布技術の優位性が確立できれば、普及が進むと考えられる。肥料散布についてもほぼ同様であるが、生育診断に基づくスポット散布や適量追肥技術については後程検討したいと思う。また、水稻の直播や鳥害獣対策、傾斜地圃場における茶葉の運搬にも用いられている。

2. 病虫害診断技術

AI によるデープラーニングが用いられ、画像を学習させることで、病斑や害虫の判別を行うことができる。NARO を中心に、キュウリ、ナス、トマトなど数万枚規模の学習データが集められ、判定率も 90% となっている。こうした研究をもとにタブレット末端のアプリケーションの開発、データでースの構築や民生用への公開も準備されている。また、民間レベルでもいくつかの診断システムが開発されている。さて、水稻のような土地利用型作物への利用に際しての制限要因は何であろうか？現在、ドローンにおける空間解像度は数 cm で、作物群落スケールでの解析も可能で、雑草の発生や害虫、病徴などの微細な変化の検出が可能である。しかしながら、さらに、圃場マップの作製に必要なオルソ化(画像を重ね合わせて 1 枚にまとめる)には、重複させた画像が必要で、取得枚数も多くなり解析時間もかかる。現場での使い方や目的に合わせて精度を変え、コストとのバランスをとる必要がある。その他、生育診断と同様に NDVI と熱赤外画像を組み合わせた圃場レベルでの病害診断例もある。

3. 生育診断技術の現状

少数の波長バンドを測定するマルチスペクトルカメラ、連続的なスペクトルデータが得られるハイパースペクトカメラ、表面温度の分布画像が得られる熱赤外カメラなど多くの装置が小型化され、ドローンに搭載可能となっている(第 1 表参照)。太陽光の入射角が輝度や反射率に影響するので、不確実な要素も多く残されており、普及に対する様々な制約も示唆されている。そうした中で、生育診断に最もよく用いられているのは、マルチバンドカメラによる植生指数(NDVI)に基づく、生育量の推定(第 2 図)である。生育量が窒素吸収量と高い相関を持つことを利用して、圃場内での生育や窒素吸収の不均一さの検出(第 3 図)などに利用されている例もある。ドローン利用による水稻における品質向上の報告はこうした圃場内の均一化による効果が大きいと考えられ、集約的な栽培管理技術に利用されている例は多くない。これは NDVI が生育の比較的早い時期に飽和するため、高い技術をもつ農家が行っている作物の状態把握に及んでいないためであると考えている。

4. 高品質・良食味米の生産に必要な生育パラメータ

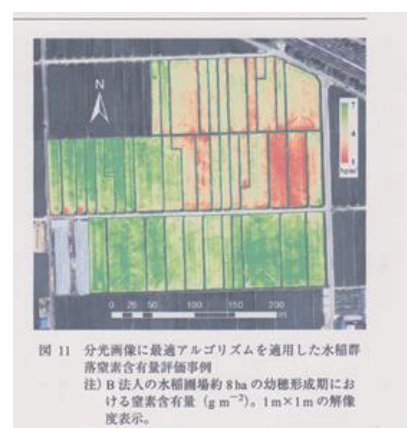
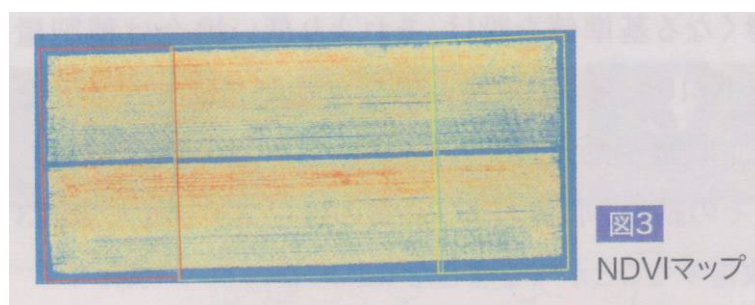
良食味・高品質米の生産に取り組んでいる、県や JA などの栽培マニュアルを調べてみると、生育前半には、シンク容量を形成する、茎数ともみ数の把握に重きが置かれ、その後登熟期の受光態勢を決定する葉面積、栄養状態を把握する葉色を見ているものが多い。株元を見て得られる下葉の枯れ上がりや有効茎歩合や分けつ構成なども利用され、多岐にわたるパラメータが使われている。こうした基本的な考え方は、松島らに代表される既存の水稲栽培理論に基づいている。生育前半はシンクの確保、登熟期の光合成能力とデンプン受け入れの維持をはかるといふ、シンカーソースバランスに配慮したものである。

5. まとめ

ドローンによる生育診断の主力は NDVI を用いたバイオマス生産に関連した指標が用いられている。一方、高品質・良食味米の生産にはシンク形成とソース能に関する生育パラメータが重要である。残念ながら、現時点では、両者の間に隔たりがあるのではないかと考える。技術の底上げという面からの品質向上効果はあっても、ところで、作物栽培学の分野では、水稲の形態に関する膨大な研究成果がある。たとえば、茎数とその増加過程に加え、青葉数や出葉速度と穂数の間、また、下部節間の長さとおさとおさともみ数との間の相関が高いことが報告されている。演者は、こうした過去の有用な知見を活かすためには、光学センサーに加えて、形態学的な計測や評価が必要であるという考えである。

最後に、ドローンを含めたいわゆるスマート農業が生産者が使える技術となるためには、生産者がどのような栽培を目指しており、そのために必要な技術を求めて発信することも必要だと考える。

計測対象	具体的情報	用途	センサー
作物成長量	バイオマス・収量	収量予測・施肥管理	可視－近赤外 MSS/HS
作物水分状態	水ストレス・水分量	灌漑管理	熱赤外, HS
子実品質・特性	タンパク, 水分	収穫調整	可視－近赤外 MSS/HS
作物倒伏程度	被害程度	管理	可視－近赤外 MSS/HS
作物生育・倒伏	草丈, 被害予測	管理	可視 SfM
作物栄養状態	窒素	施肥管理	可視－近赤外 MSS/HS



第1図 NARO technical Report No.5 2020. 石塚ら 第2図日本リモートセンシング学会誌 2017. 井上・横山

参考文献

- ドローンリモートセンシングによる作物・農地診断情報計測とそのスマート農業への応用. 井上吉雄・横山正樹 2017. 日本リモートセンシング学会誌
NARO technical Report No.5 2020.

一般講演

11 課題

ラオス人民民主共和国のイネの米澱粉特性

小林 麻子^{1*}・圓山 恭之進²・浅井 英利²・渡辺 脩斗¹

・両角 悠作¹・上松 伯章¹・町田 芳恵¹

(¹ 福井県農業試験場・² 国際農林水産業研究センター)

Starch characteristics of rice in the Lao People's Democratic Republic.

Asako KOBAYASHI^{1*}, Kyonoshin MARUYAMA², Hidetoshi ASAI², Syuto WATATABE¹, Yusaku MOROZUMI¹, Takanori UEMATSU¹, Yoshie Machida¹

ラオス国の主要産業は農業で、その基盤は稲作である。80%以上を山地が占める北部地域では焼畑陸稲作が、メコン川沿い平坦部では天水田が主要となっている。ラオスはアジアイネの起源地に近く、また近代的な育種は進んでおらず在来種も多く栽培されていることから、ラオスのイネは大きな多様性を持つことが予想される。演者らはラオスの特徴的な遺伝資源を探索し、その形質と遺伝的要因の解析を試みている。今回、ラオスで収集したコメの成分分析結果を報告する。また、ラオスで購入したコメの食味官能試験結果を示す。

【材料および方法】

1. 本研究では、ラオスで収集した米粉サンプル（糯米 41 品種、粳米 5 品種）、および比較として日本産米（糯 3 品種、粳 10 品種・系統）を成分分析に用いた。
2. アミロース含有率はオートアナライザーⅢ型（ビーエルテック）で測定し、RVA（NSP）で胚乳澱粉の糊化粘度特性を調査した。アミロペクチン鎖長分布は FACE（fluorophore-assisted carbohydrate electrophoresis）法で測定し、「コシヒカリ」との差分で示した。
3. 食味官能試験では、以下の品種を用いた。2019 年 10 月に首都ビエンチャンの高級スーパーで購入したラオス産日本米（「ササニシキ」との表示有）、ビエンチャンの大型精米所で真空パック包装された Kao Hang（パーボイルライス）、および基準として福井農試産「コシヒカリ」、比較として福井農試産「日本晴」を供試した。加水量は白米重量の 1.38 倍とし、パーボイルライスは、表示どおり体積の 1.2 倍とした。パナソニック製 IH 炊飯器で炊飯して、福井農試職員 18 名のパネルにより、±3 で評価を行った。

【結果および考察】

1. ラオス産粳米のアミロース含有率を表 1 に示した。高アミロース米とコシヒカリ程度の中アミロース米が含まれていた。
2. RVA 測定の結果、ラオス産米の最高粘度、最低粘度、ブレイクダウン、最終粘度、コンシステンシーのいずれも日本品種よりかなり大きな値を示した。糊化開始温度は日本品種と同等か高い値を示した。図 1 a には糯米の糊化開始温度とコンシステンシーの関係、図 1 b には粳米の糊化開始温度とブレイクダウンとの関係を示した。ラオス品種は日本品種とは全く異なる澱粉糊化特性を示した。糯米ではコンシステンシーが全体に高く、餅がすぐ硬くなると予想される。粳米・中アミロース品種はブレイクダウンが大きかった。一般にブレイクダウンが大きい米は良食味であると言われており、食味についても興味深い。
3. 図 2 に粳米品種のアミロペクチン鎖長分布を示した。高アミロース品種は短鎖が少なく、機能型 SSIIa の特徴的な鎖長分布を示した。中アミロース品種では、コシヒカリより短鎖が少ないものと多いものがあり、アミロペクチン構造においても多様であることが示唆された。
4. ラオス産の日本米は古米臭もしくは保管時の薬品臭があり、「コシヒカリ」より白いが、粘りが弱く、総合評価では「日本晴」より劣った（表 2）。しかし、炊飯米の外観（つやと白さ）は悪くなく、硬すぎることもなかったため、収穫後の管理（ポストハーベスト）を改善すればある程度の食味にはなると考えられた。ラオスのパーボイルライスは、極端に軟らかく、べちゃついた炊きあがりとなってしまう、総合評価は低水準であった。また、パーボイルライスの玄米臭は日本人パネルには好まれなかった。

【まとめ】

ラオス品種は、コメ成分の観点からも多様であることが明らかとなった。ただし、今回分析したサンプルはラオスで栽培されたものである。それらの遺伝資源を日本のイネ育種で利用する場合、環境条件が異なる日本で同様な澱粉特性が示されるかどうかを検証する必要がある。

表1 ラオス産粳米のアミロース含有率

品種名	アミロース含有率%	備考 (現地聞き取り)
Chao mat	29.9	
B6144	29.4	陸稲推奨品種
Chao	14.7	消化が良く、体調不良時に食する
chaoudomxai	13.3	どの土壌でもよく育ち、高収量
Chao Lai	12.0	空粳が少なく、高収量、炊飯で嵩が増す
コシヒカリ	15.3	

表2 食味官能試験結果

項 目	日本晴	ラオス産 日本米	ラオス パーボイル米
香 り	-0.28	-0.94 **	-1.78 **
白 さ	0.83 **	1.28 **	-2.94 **
つ や	0.11	0.17	-0.78 **
味	-0.39	-0.78 **	-2.17 **
粘 り	-0.46 *	-0.83 **	0.06
硬 さ	0.39	-0.17	-2.56 **
総 合	-0.50 *	-1.17 **	-2.56 **

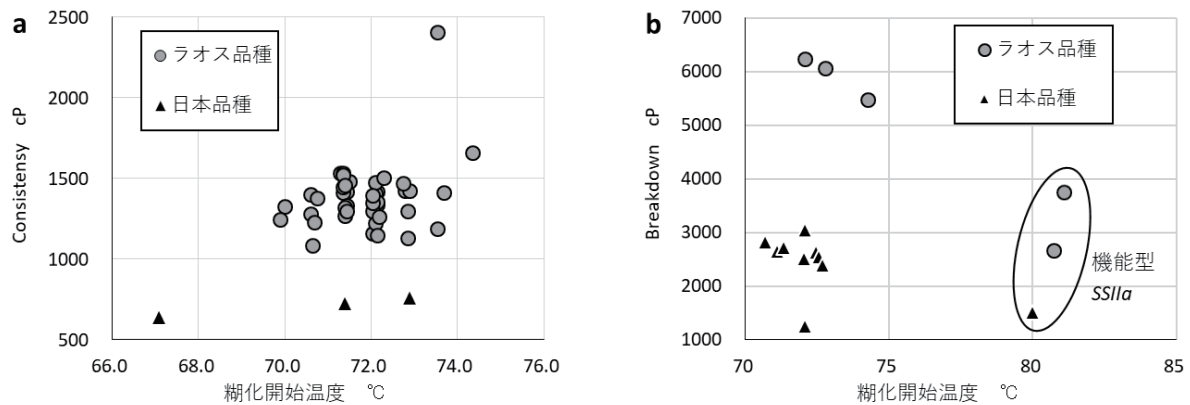


図1 ラオス品種のRVA測定結果 a: 糯米 b: 粳米

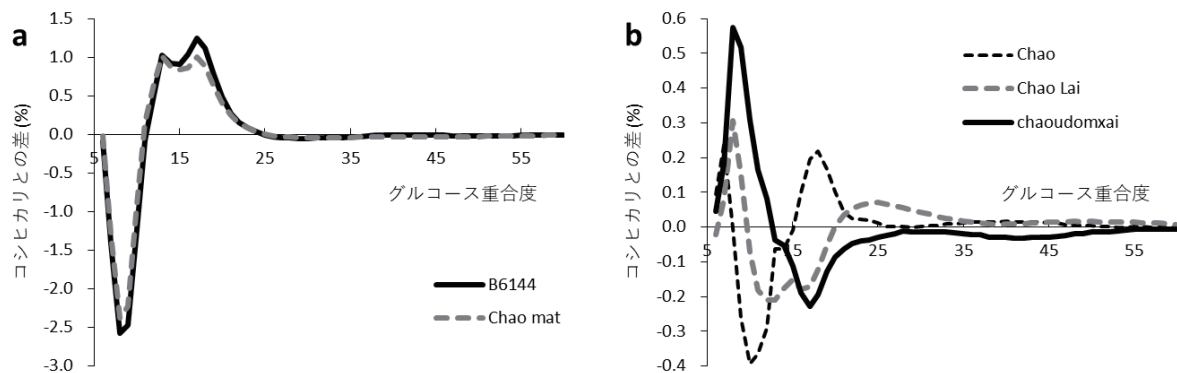


図2 ラオス粳米品種のアミロペクチン鎖長分布 a: 高アミロース品種 b: 中アミロース品種

【謝辞】本研究は国際農林水産業研究センターのプロジェクト「農山村資源活用 2a」による外国出張「ラオスのコメ加工品販売に関わる市場調査及びイネ育種・栽培調査」により行われた。

中国におけるジャポニカ米の食味嗜好性の定量的解析

松江勇次^{1*}・孫雅君²・李滄華³・河野元信⁴

(¹九州大学・²遼寧省農業科学院・³華中農業大学・⁴(株)サタケ)

Quantitative analysis of the taste preference of *japonica* rice in China

Yuji Matsue^{1*}, Sun Yajun², Yanhua Li³, and Motonobu Kawano⁴

(¹ Kyushu Univ., ² Liaoning Academy of Agr. Sci., ³ Huazhong Agri. Univ., ⁴ Satake Co., Ltd.)

良食味品種開発のためには、食味の嗜好性に裏打ちされた効率的かつ効果的な食味官能評価方法の確立が大切である。中国においては、東北地方ではジャポニカ米が、長江以南ではインディカ米が主として生産、消費されている。このため当然、食味に対する嗜好性が地域の違いによって異なることが予想される。そこで中国の広域間におけるジャポニカ米の食味嗜好性の定量的解析を行った。

【材料および方法】

食味試験は遼寧省農業科学院塩碱地利用研究所（東北）と湖北省華中農業大学（華中）で 2019 年 10～11 月に実施した。官能試験方法は基準品種に武育粳 3 号、検定品種に盐粳 22, 盐丰 47, 盐粳 456, 盐粳 939, 盐粳 1402, 盐粳 1403, 花粳 1812, 黄華占および日本産コシヒカリの計 10 品種を用い、1 回の試験で基準品種を含めて 10 点の試料を同時に評価した。東北パネルは塩碱地利用研究職員 20 名、華中パネルは華中農業大学教員、学生の 31 名であった。実施回数是一回目 11 時 30 分、二回目 15 時の 2 回で、食味評価の値は 2 回実施の平均値を用いた。

【結果および考察】

1. 食味総合評価(食味)では、東北および華中パネルともパネル間および品種間において 1%水準で有意差が認められたが、パネルと品種との交互作用も有意であったことから、全体として品種間差の判定は有意であるが、品種間差の判定にはパネリストによって異なることを示した(第 1 表)。
2. 東北パネルで食味が優れると評価した品種は東北パネルでも同様な評価を行い、パネルが異なっても食味の評価は同じ傾向を示した(第 1 図)。
3. 食味におけるパネルと品種間の交互作用が認められ(第 2 表)、盐粳 1402 と盐粳 22 の東北パネルと華中パネル間における食味の差はそれぞれ 0.79, 0.81 と大きかった(第 2 図)。
4. 食味評価が著しく異なった品種においては、広域のパネル間に嗜好性の違いが認められる。東北パネルは香りを好み、硬さが柔らかい品種を華中パネルは香りが弱く、硬さが硬い品種を好むことが示唆された(第 3 表)。

【要約】 広域間において、食味におけるパネルと品種間に交互作用が認められ、食味評価が著しく異なった品種に対しては食味の嗜好性が認められた。東北パネルは香りを好み、硬さが柔らかい品種を華中パネルは香りが弱く、硬さが硬い品種を好むことが示唆された。

第1表 食味総合評価の分散分析

	遼寧省農業科学院				華中農業大学			
	df	SS	MS	F	df	SS	MS	F
全 体	359	337.99			575	779.97		
パネル (P)	19	24.28	1.28	3.01**	31	94.08	3.03	3.26**
品種 (V)	8	110.92	13.87	32.62**	8	131.13	16.39	17.61**
P×V	152	126.30	0.83	1.96**	248	286.76	1.16	1.24*
誤 差	180	76.50	0.43		288	268.00	0.93	

**, *: 1%, 5%水準で有意差あり.

第2表 パネル2水準の9品種における食味についての分散分析

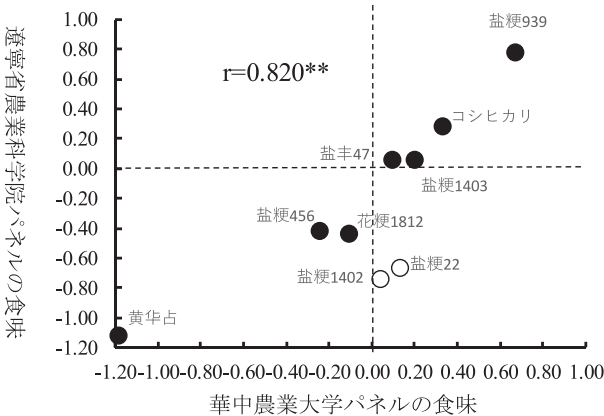
項目	自由度	平均平方	F 値
全 体	35		
パネル (P)	1	0.568	27.16***
品 種 (V)	8	1.103	52.75***
P×V	8	0.114	5.47*
誤 差	18	0.021	

***, *: 1%, 5%水準で有意.

第3表 評価が著しく異なった品種における総合評価に対する各食味評価項目の標準偏回帰係数

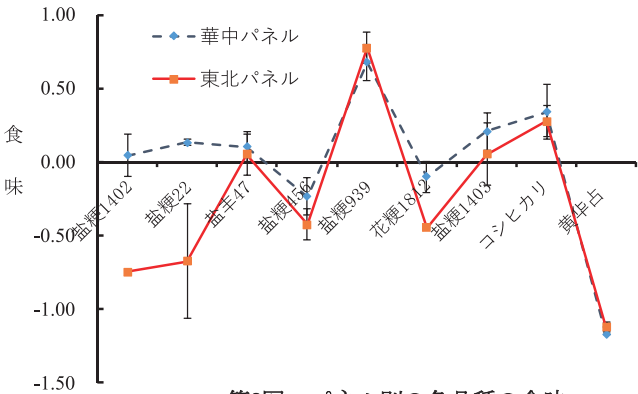
パネル	味	香り	硬さ
遼寧省農業科学院	0.46	0.22	-0.36
華中農業大学	0.72	-0.12	0.41

n=8.



第1図 食味における华中农业大学パネルと遼寧省農業科学院パネルとの関係

**: 1%水準で有意差あり. 基準米: 武育梗3号.



第2図 パネル別の各品種の食味

基準米: 武育梗3号.

地点と播種期が半糯ジャポニカ米の食味品質に及ぼす影響

王才林*・張亞東・趙春芳・姚姝・陳濤・朱鎮・趙慶勇・周麗慧・趙凌・魏曉東・路凱・梁文化
(中國江蘇省農業科學院食糧作物研究所・國家水稻改良センター南京サブセンター・江蘇省良
質水稻工程技術研究センター)

Effect of location and sowing date on eating and cooking quality of semi glutinous *japonica* rice

Cailin WANG*, Yadong ZHANG, Chunfang ZHAO, Shu YAO, Tao CHEN, Zhen ZHU, Qingyong ZHAO,
Lihui ZHOU, Ling ZHAO, Xiaodong Wei, Kai LU, Wenhua LIANG

(Institute of Food Crops, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Jiangsu High Quality Rice Research and
Development Center, Nanjing Branch of China National Center for Rice Improvement, Nanjing 210014, China)

The aim of this study is to make clear the eating quality (EQ) characteristics of new semi glutinous *japonica* rice lines and the influence of environmental conditions and temperature during maturity. 【Method】 The starch physical and chemical indexes, rapid visco analyzer (RVA) profile characteristics and EQ of the tested lines were analyzed by two site (Nanjing and Sihong) and two sowing date (10 May and 10 June) experiments. Good EQ rice varieties Nanjing 46 and Nanjing 9108, which were planted in large area, and 38 semi glutinous *japonica* rice lines derived from the progenies of the hybrid between Nanjing 46 and Nanjing 9108 were used as materials. 【Result】 The differences of 12 EQ characters among 40 semi glutinous *japonica* rice varieties (lines) were very significant. The amylose content (AC) values of 40 semi glutinous *japonica* rice varieties (lines) were 8%~10%. Among them, gel consistency (GC) was more than 80 mm, gelatinization temperature (GT) was less than 72 °C, peak viscosity (PKV), cool paste viscosity (CPV) and breakdown viscosity (BDV) were higher, hot paste viscosity (HPV), setback viscosity (SBV) and consistency viscosity (CSV) were lower, which indicated that these semi waxy varieties (lines) had better taste quality. In addition to PKV, the differences of the tested characters among sites were significant. The most variable characters were EQ, CSV and AC, followed by AQ, peak time (PeT), CPV and PKV, GC and BDV were the least. The interaction between sites and varieties for AC, GC, PeT, BDV, SBV, CSV, appearance quality (AQ) and EQ were also significant or extremely significant. Compared with Nanjing, Sihong's AC is generally increased, while GC is generally decreased. Except BDV, the other eigenvalues of RVA spectrum are mostly increased. AQ in Sihong is generally better than Nanjing, EQ in Sihong is generally better, with an average increase by 7.9 points. Except for GT, BDV and SBV, the difference of other characters in different sowing periods was extremely significant; GC was the most significant variable character, followed by AC, CSV, EQ and PeT, and BDV was the least. The interaction between sowing dates and varieties in GC, PKV, HPV, CPV, BDV, SBV and EQ was also significant or extremely significant. In addition to BDV and SBV, PKV, HPV, CPV and CSV generally increased. AQ generally changed little and EQ generally increased. 【Conclusion】 In order to grow rice with good taste, people should not only choose the varieties with good taste but also the varieties suitable for local climate conditions. The result provide a theoretical basis for the breeding and high quality cultivation of semi glutinous *japonica* rice.

Key words: semi glutinous *japonica* rice, eating and cooking quality, location, sowing date, effect

Table 1 Analysis of variance on ECQs for 40 semi-waxy lines

SOV	df	AC	GC	GT	PKV	HPV	CPV	PeT	BDV	SBV	CSV	AQ	EQ
Repeat	1	0.54 *	0.11	1.65 *	3498	18150	32603	0.02	37584	57459	2101 *	0.15 *	24.24**
Variety	39	0.53**	84.63**	2.52**	194056**	99962**	102064**	0.08**	89320**	96568**	3359**	0.35**	84.49**
Error	39	0.13	17.49	0.34	81436	28507	32810	0.02	30918	25947	485	0.03	7.61

SOV=Source of variance, df=Degree of freedom, AC=Amylose content, GC= Gel consistency, GT=Gelatinization temperature, PKV=Peak viscosity, HPV=Hot paste viscosity, CPV=Cool paste viscosity, BDV=Breakdown viscosity, SBV=Setback viscosity, CSV=Consistency viscosity, AQ=Appearance quality, EQ=Eating Quality, here is the artificial sensory taste value. The following table is the same.
*, **: significant at 5% and 1% levels, respectively.

Table 2 Analysis of variance on ECQs for two locations of 20 semi-waxy lines

SOV	df	AC	GC	GT	PKV	HPV	CPV	PeT	BDV	SBV	CSV	AQ	EQ
Repeat within site	2	0.30	35.82	9.71	11941	57189	83235 *	0.04	19517	36483	2639**	0.11 *	83.63**
Site	1	20.07**	216.15**	41.04**	157088	741318**	1431660**	1.27**	215904**	640283**	112575**	3.98**	1233.76**
Variety	19	0.61**	65.96**	7.81	294668**	191793**	183126**	0.10	84041**	107778**	4305**	0.25**	19.99 *
Site×Variety	19	0.55**	129.05**	6.51	59091	25723	28060	0.04 *	59783**	59186**	2250**	0.16**	17.26 *
Error	38	0.13	17.03	4.62	54061	17915	20589	0.02	23958	20198	379	0.02	9.95

*, **: significant at 5% and 1% levels, respectively.

Table 3 Analysis of variance on ECQs for two sowing dates of 10 semi-waxy lines

SOV	df	AC	GC	GT	PKV	HPV	CPV	PeT	BDV	SBV	CSV	AQ	EQ
Repeat within sowing date	2	0.01	21.18	0.11	28905	31726	47271 *	0.01	127	2284	1551	0.02	78.91**
Sowing date	1	3.42**	1644.81**	0.55	159391**	247433**	382789**	0.41**	9641	48164	14707**	0.13**	191.41**
Variety	9	0.35 *	38.05**	0.20	277309**	212142**	211831**	0.10**	51813**	49337**	2537**	0.08**	27.53**
Sowing date×Variety	9	0.09	18.51 *	0.29	24301 *	25619 *	27465 *	0.04	37854 *	35277 *	578	0.00	21.67**
Error	18	0.12	7.26	0.13	9307	9826	10454	0.02	13833	12742	321	0.01	4.32

*, **: significant at 5% and 1% levels, respectively.

稲藁還元と有機肥料の使用が吉林省水稻品種の収量と品質に及ぼす影響

王帥¹⁾ 李超²⁾ 劉昌輝¹⁾ 潘喜鵬¹⁾ 吳廷達¹⁾ 李開忠¹⁾ 耿艷秋²⁾ 陳殿元¹⁾ 赫兵¹⁾

(¹⁾ 吉林農業科技学院 (²⁾ 吉林農業大学)

Impact of straw return and organic fertilizer on yield and quality of varieties in Jilin Province

Shuai WANG¹⁾, Chao LI²⁾, Changhui LIU¹⁾, Xipeng PAN¹⁾, Tingda WU¹⁾, Kaizhong LI¹⁾, Yanqiu GENG²⁾,

Dianyuan CHEN¹⁾ and Bing HE¹⁾

中国の水田においては長年の稲作によって土壤有機物が減少し、米の収量や品質が低下している。そこで、本試験は稲藁還元と有機肥料の使用が吉林省水稻品種の収量と品質に与える影響を検討し、吉林省における水田土壌の有機質含有量を増加させる方法を明らかにしようと試みた。

〔材料と方法〕

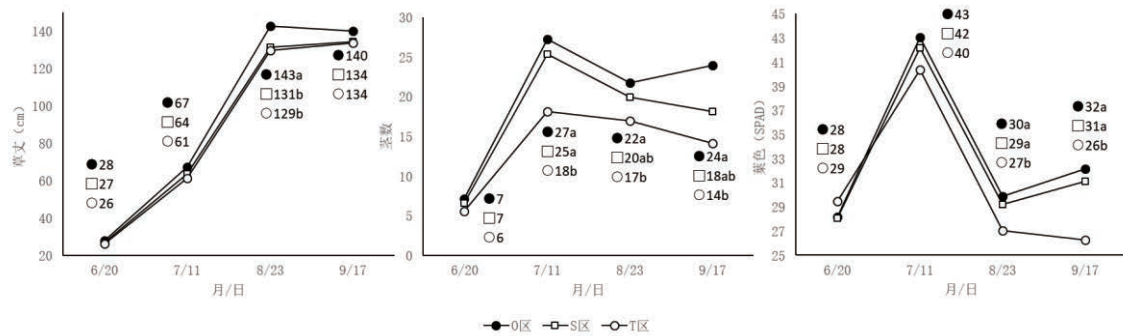
供試品種：吉宏 9，吉農大 853，吉粳 816。

処理法および栽培法：処理として、いずれの品種にも稲藁還元区(以下 S 区)，有機肥料施用区(以下 O 区)と当地慣行栽培法を対照区(以下 T 区)とする 3 区を設けた。施肥量(kg/10a)は全ての試験区とも N:P:K=19:11:11 で、吉林農業科技学院作物栽培学研究室の慣行法によって栽培した。

調査法：収量および収量構成要素の他，吉林農業科技学院穀物分析研究室において，FOSS 近赤外線穀物品質アナライザーでアミロース含有率とタンパク質含有率，テクスチュロメーターで粘弾性，炊飯食味計で食味を調査した。

〔結果〕

- 1) 草丈は，O 区が S 区および T 区よりも高く，8 月には有意な処理間差が認められた。茎数は，最高分げつ期から成熟期にかけては S 区と O 区が T 区よりも有意に多かったが，最高分げつ期からの茎数減少は S 区の方が O 区より急であった。葉色は，O 区と S 区がほぼ同程度であり，8 月からは T 区より有意に高く推移した(第 1 図)。
- 2) 穂数の 3 処理の平均値は O 区，S 区，T 区の順に多く，3 処理間に有意差が認められた。1 穂粒数は，穂数とは逆に T 区，S 区，O 区の順に多く，いずれの処理間でも有意差が認められた。千粒重は，O 区が S 区および T 区より有意に少なかった。登熟歩合も O 区，S 区，T 区の順に多く，いずれの処理間でも有意差が認められた。 m^2 あたり収量の 3 処理平均値は O 区 959g，S 区 955g，T 区 853g であり，T 区の収量は O 区と S 区よりも有意に低かった(第 1 表)。
- 3) 重回帰分析を行った結果，重相関係数は O 区 0.1%水準，S 区 1%水準で有意であった。また，収量の収量構成要素に対する依存率が最も高かったのは両処理区も穂数であった。次に高かったのは，O 区では千粒重，S 区では 1 穂粒数であった(第 2 表)。
- 4) 加工品質に関して，玄米率は S 区，O 区，T 区の順に多かったが，いずれの処理間にも有意差は認められなかった。精米率は S 区が他の処理区より有意に低かった。くず米率も S 区が最も多かったが，有意差は認められなかった。白未熟粒率は S 区，T 区，O 区の順に多く，特に S 区の値が高かったが 3 処理間に有意差はなかった(第 3 表)。
- 5) 精米食味値は S 区 82.8，O 区 82.0，T 区 80.9 で，有意な処理間差が認められた。S 区の PC と AC は 8.5%と 11.9%で，3 処理の中で最も低かった。O 区の AC は 13.2.%で 3 処理区中最も高かったが，PC は 9.2%で T 区の 9.9%より有意に低かった。硬度/粘度比は T 区，O 区，S 区の順に高かったが，有意差は認められなかった。硬度/付着性比は O 区，T 区，S 区の順に高かったが，有意差は認められなかった。米飯の総合評価は，O 区 84.7，S 区 84.3 であり，T 区の 79.4 より有意に高かった(第 4 表)。



第1図 生育期間中の草丈、茎数、葉色の推移。

第1表 収量構成要素および収量

処理	穂数 (穂/m ²)	1穂初数	千粒重 (g)	登熟歩合 (%)	収量 (g/m ²)
O区	447.2a	115.0c	23.7c	92.6a	959a
S区	375.3b	127.9b	27.0a	87.0b	955a
T区	338.2c	136.5a	26.5a	82.0c	853b

異なるアルファベットが5%水準で有意。

第2表 収量構成要素と収量の関係。

処理	重相関係数	決定係数	標準偏回帰係数 (比率)			
			穂数	1穂初数	千粒重	登熟歩合
O区	0.998***	0.996	2.19 (39.6)	1.04 (18.8)	1.27 (23.0)	1.03 (18.6)
S区	0.961**	0.924	1.01 (42.3)	0.59 (24.7)	0.24 (10.0)	0.55 (23.0)

, *: それぞれ1%, 0.1%水準で有意。

第3表 加工品質

処理	玄米率 (%)	精米率 (%)	くず米率 (%)	白未熟米率 (%)
O区	83.8a	69.1a	5.03a	14.1a
S区	86.7a	59.0b	8.60a	20.9a
T区	81.8a	66.4a	4.40a	15.5a

異なるアルファベットが5%水準で有意。

第4表 食味特性

処理	精米			米飯		
	PC%	AC%	精米食味値	H/-H	H/A ₃	総合評価
O区	9.21b	13.16a	81.98b	5.33a	0.84a	84.7a
S区	8.53c	11.85c	82.82a	4.77a	0.64a	84.27a
T区	9.94a	12.33b	80.93c	5.50a	0.68a	79.40b

PC%: タンパク質含量, AC%: アミロース含量, H/-H: 硬度/粘度比, H/A₃: 硬度/付着性比; 異なるアルファベットが5%水準で有意。

Actual Condition of the Scent Components of Aroma Rice in China

Li Ping^{1,3}, Matsue Yuji³, Cui Jing³, Zhang Xin^{2,3}

¹ College of Basic Science, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384, China

² College of Agronomy and Resource Environment, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384, China

³ International Joint Research Center of Technology Innovation and Achievement Transformation on Palatability of Rice, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384, China

[Introduction] Aroma is one of the important grain quality attributes that greatly affects palatability as well as consumer acceptability of cooked rice. Over a hundred volatile compounds have been reported to be responsible for characteristic aroma in scented rice or for activating the scent pathway that competes for substrate which would otherwise be used in the production of 2-acetyl-a-pyrroline (2-AP). Moreover, compounds other than 2-AP can be responsible for aroma in the aromatic cultivars. So far, there are many research reports on scented rice in China, but there has been no report on researching aromatic rice over a wide area.

[Objective] The present investigation aimed in analyzing rice for 2-AP and other volatile compounds to explore the actual condition of the scent components of aroma rice in China and assess the impact of geographical origin on aroma.

[Materials and Methods] Thirty-five rice cultivars (lines) collected from eight provinces (city) in China were analyzed for volatile compounds by GC-MS along with a non-aromatic rice as a control which could be seen in Table 1. They number of *japonica* rice and *indica* rice were 28 and 7, respectively. Volatile compounds were quantitatively determined in brown rice powder.

[Results] Among the reported volatile compounds, 2-AP was considered as the principal aroma compound. Of the 8 cultivars in the North-east region, 7 contained 2-AP from 0.007 to 0.074 ppm and the mean and coefficient of variation were 0.0317 ppm and 86.12% respectively. In Tianjin, among 11 cultivars, only 5 cultivars had 2-AP from 0.0425 to 0.0142 ppm and the mean and coefficient of variation were 0.0308 ppm and 33.77% respectively. Of the 12 cultivars in Huadong region, 9 had 2-AP and the content ranged from 0.0169 to 0.0392 ppm and the mean and coefficient of variation were 0.0251 ppm and 27.89% respectively. Moreover, among the 4 cultivars in Huanan region, 3 were detected with 2-AP ranging from 0.0256 to 0.0373 ppm and the mean and coefficient of variation were 0.0310 ppm and 19.35% respectively. In the four regions of China, the average content of 2-AP in North-east, Huabei and Huanan was similar, and the 2-AP content of huadong region was slightly

lower. Additionally, the order of the coefficient of variation of 2-AP content was North-east>Huabei>Huadong>Huanan.

In addition to 2-AP, several other volatile compounds, many of which are aldehydes, alcohols and esters, were identified to contribute to the aroma of rice. Benzaldehyde has a light aromatic odor. Among the 35 varieties tested, both scented rice and non-scented rice had benzaldehyde and the content ranged from 0.0154 to 0.232 ppm. The content order was Huabei>Huadong>North-east>Huanan, and the content were 0.125, 0.0699, 0.0468, and 0.0467 ppm respectively. Nonanal was found in both Huadong and Huanan cultivars and in most of cultivars of Huabei, and some of Northeast region. Moreover, in Tianjin cultivars, hexanal was also identified, but it was rare in the other three regions. Higher levels of hexanal and nonanal than 2-AP were reported in some reports and hexanal was also indentified in non-aromatic rices. Hexadecanoic acid ethyl ester was also found in most of the tested cultivars. Furthermore, three hetercyclic compound (indole, 2-furan methanol and 2-pentyl furan) were all recognized. 2-furan methanol was found in all varieties in Huanan region but very few in the other three regions. Moreover, 1-methoxy-1-phenyloxime was detected in all of the tested cultivars.

Table 1 List of the rice cultivars used for analysis

Province (city)	Number of cultivars	Rice type	Belong to region
Heilongjiang	7	<i>japonica</i>	North-east
Jilin	1	<i>japonica</i>	North-east
Tianjin	11	<i>japonica</i>	Huabei
Jiangsu	6	<i>japonica</i>	Huadong
Anhui	3	<i>japonica</i> (2), <i>indica</i> (1)	Huadong
Shandong	1	<i>japonica</i>	Huadong
Jiangxi	2	<i>indica</i>	Huadong
Guangdong	4	<i>indica</i>	Huanan

Table 2 Mean value of some volatile compounds in the tested cultivars (ppm)

Volatile compounds	North-east	Huabei	Huadong	Huanan
2-AP	0.0317	0.0308	0.0251	0.0310
benzaldehyde	0.0468	0.125	0.0699	0.0467
1-methoxy-1-phenyloxime	1.263	1.704	2.943	5.259

2019 年産ブランド米における高温障害米の理化学特性

中村 澄子^{1*}・相澤 政樹¹・佐藤 彩華¹・大坪 研一¹

(¹新潟薬科大学・応用生命科学部)

Physicochemical properties of high temperature damaged milled rice harvested in 2019.

Sumiko NAKAMURA^{1*}, Masaki AIZAWA¹, Ayaka SATOU¹, Ken'ichi Ohtsubo¹

2019 年度ブランド米 30 試料における理化学特性試験を行った。このうち 4 試料(森のくまさん、コシヒカリ 3 産地)においては高温障害米の特徴である乳白粒の割合が高かったため、整粒と乳白粒に分類し、デンプン特性 (ヨード呈色多波長走査分析)、炊飯米の物性値および(老化率)、糊化特性値 (RVA)、デンプン分解酵素活性(α -アミラーゼ活性、 β -アミラーゼ活性、 α -グルコシダーゼ活性)、タンパク質の SDS-PAGE、遊離糖含量(麦芽糖、ショ糖、D-グルコース)の測定を行い、高温障害米の理化学的特性を明らかにした。

【材料および実験方法】

2019 年度産ブランド米 30 試料:1, つや姫(島根)2, さがびより;3, おいでまい;4, ハツシモ;5, あきほなみ;6, にこまる;7, コシヒカリ(兵庫);8, 森のくまさん;9, 夢しずく;10, いちほまれ;11, ヒノヒカリ;12, 龍の瞳;13, コシヒカリ(六日町);14, コシヒカリ(新発田);15, コシヒカリ(妙高);16, コシヒカリ(長野);17, つや姫(山形);18, ひとめぼれ;19, ななつぼし;20, ゆめぴりか;21, 天のつぶ;22, ササニシキ; 23, あきたこまち;24, 青天の霹靂;25, 銀河のしずく;26, 雪若丸;27, だて正夢;28, コシヒカリ(栃尾);29, コシヒカリ(十日町);30, コシヒカリ(佐渡)

実験方法:① 水分含量(加熱乾燥法),② 米飯の物性値(テンシプレスサー: My Boy System、低, 高圧縮法)および老化試験(6℃, 24 時間),③ アミロース含量は、*Juliano* のヨード比色定量法に従い、ヨード呈色多波長走査分析は、200nm~900nm のスキャンを行い、最大吸収波長 (λ_{\max} , $A_{\lambda_{\max}}$, λ_{\max}/AAC , Fb_3/Fa の各ファクターの分析¹⁻²⁾,④ α -アミラーゼ活性、 β -アミラーゼ、 α -グルコシダーゼ活性 (Megazyme 社製、キッコーマンバイオケミファ社製測定キット) 測定⑤ 糊化特性値 (RVA: model Super4 New-Port Scientific Pty Ltd.),⑥ SDS-PAGE (12%アクリルアミドゲル) ATTO densitography software library (CS Analyzer ver 3.0),⑦ レジスタントスターチ含量 (Megazyme 社製)

【結果】

高温障害米の乳白粒は整粒に比べ、 α -アミラーゼ活性、 β -アミラーゼ活性が高く、 α -グルコシダーゼ活性はやや低い傾向を示したが、各遊離糖 (麦芽糖、ショ糖、D-グルコース) および全糖量が高い値を示した(図 1)。アミロース含量および λ_{\max} は、乳白粒が整粒 に比べ、低下傾向を示したが、アミロペクチン Fb_3/Fa の割合は、高温障害米の乳白程度と品種の相異により、①短鎖の減少と長鎖の増加、②短鎖の増加と長鎖の減少、③短鎖と長鎖増減なしのパターンが示された³⁾(図 2)。乳白粒 30%混合炊飯米の 25℃4 時間後の物性値は、「森のくまさん」の場合は、「硬さ」が整粒に比べ、約 1.5 倍高い値を示し、「粘り」は、約 14%減少した⁴⁾。粘り/硬さのバランス度の比率は、47%低下した。「十日町のコシヒカリ」の 30%混合米の「硬さ」は、整粒 100%に比べ、約 1.2 倍高い値を示したが、「粘り」も、約 1.2 倍増加し、粘り/硬さのバランス度の比率は 3%低下した。また、糊化特性試験では、乳白粒が整粒に比べ、最高粘度および老化指標の consistency は低下傾向を示すが、乳白粒 20%混合米の糊化特性試験では、最高粘度および consistency の値に僅かな差異しか示されなかった。30 試料のうち「つや姫(山形)」、「長野コシヒカリ」、「雪若丸」、「兵庫コシヒカリ」の試料米は、デンプン特性とデンプン分解酵素活性の測定値を基に、高温障害米の割合が低いと推定された(図 3)。

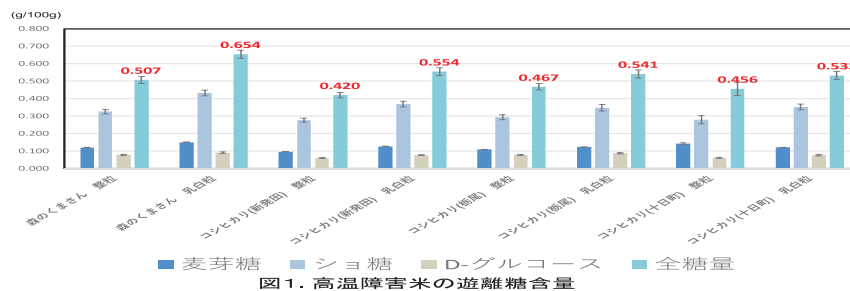


図1. 高温障害米の遊離糖含量

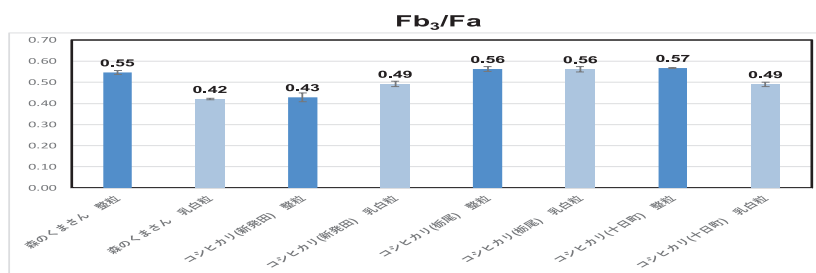


図2. 高温障害米のアミロペクチン長鎖/短鎖の比率(Fb_3/Fa)

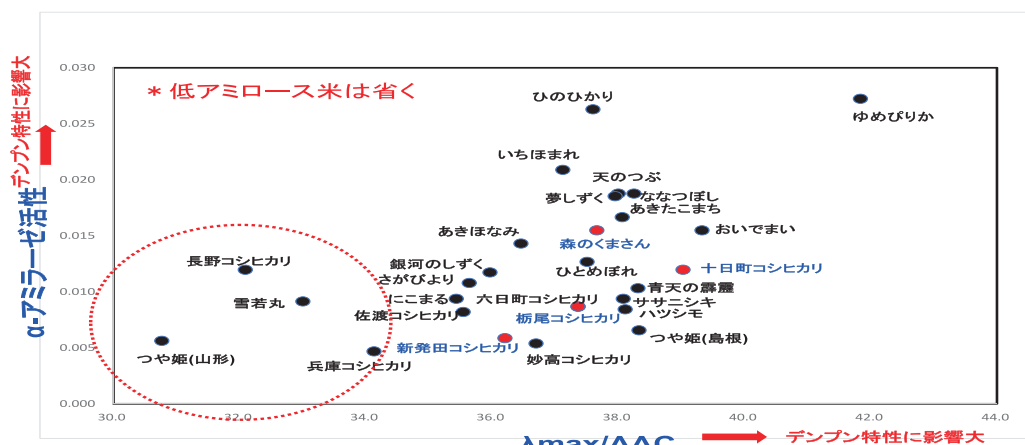


図3. 2019年産ブランド米の高温障害米の推定

引用文献

- 1) Nakamura S, Satoh H, and Ohtsubo K. 2015. Development of formulae for estimating amylose content, amylopectin chain length distribution, and resistant starch content based on the iodine absorption curve of rice starch. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 79(3), 443-455.
- 2) Nakamura S, Yamaguchi H, Benitani Y and Ohtsubo K. 2020. Development of a novel formula for estimating the amylose content of starch using *japonica* milled rice flours based on the iodine absorption curve. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 84(11), 2347-2359. Doi.org/10.1080/09168451.2020.1794786.
- 3) 森田 敏. イネの高温登熟障害の克服に向けて. 2008. 日作紀 (*Jpn. J. Crop Sci.*), 77(1):1-12.
- 4) Umemoto T, Aoki N and Ebitani T. 2003. Naturally occurring variations in starch synthase isoforms in rice endosperm. *J. Appl. Glycosci.* 50: 213-216.

米の共乾施設や精米工場でアミロース含量を実測可能

川村 周三^{1*}・オリバレス ディアス エデニオ¹・長田 亨²

(¹北海道大学・²道総研中央農業試験場)

Be Able to Determine Rice Amylose Content at Grain Elevator and Milling Plant

Shuso KAWAMURA^{1*}, Edenio OLIVARES DÍAZ¹, Toru NAGATA²

飯用うるち米の品質は、タンパク質含量とアミロース含量が適度に低いと米飯が適度に軟らかく粘りが強くなり、食味評価が高くなるとされる。北海道米の中でも良食味米として高い評価を得ている「ゆめぴりか」では、タンパク質とアミロースの品質基準が定められている。2013 年の北海道農業試験会議において、ゆめぴりかの中でも特に高品質(良食味)なゆめぴりかとして「アミロースが 19%未満の場合はタンパク質が 7.5%未満, アミロースが 19%以上の場合はタンパク質が 6.8%以下の範囲である」という基準が設けられた。しかしこのような基準がありながら、実際の米の共乾施設ではタンパク質は実測しタンパク仕分をおこなっているが、アミロースは測定精度が不十分なため実測していないのが現状である。

そこで、最新の近赤外分析計と穀粒判別器を用いた米の自動品質検査システム(アミロース非破壊計測システム)により米の共乾施設や精米工場などの生産現場においてタンパク質に加えて実用的にアミロースの実測を可能とするために、すなわち、「タンパク+アミロース仕分」を可能とするために研究をおこなった。

【材料および方法】

1. 供試機器 供試した近赤外分析計(Near-infrared spectrometer: NIR)と穀粒判別器(Visible light segregator: VIS)は静岡製機製 SGE と ES-5 である。1999 年に北海道において米の自動品質検査システムを導入して以降、近赤外分析計は第五世代機、穀粒判別器は第三世代機であり、両者は 2016 年から市販されている。

2. 供試試料 試料は 2013~2019 年北海道産うるち米 13 品種で、合計 704 点である。ゆめぴりか、おぼろづきは低アミロース系統品種であり、その他は一般うるち系統品種である。試料の内、2013~2018 年産米 597 点を検量線作成試料とし、2019 年産米 107 点を精度検証試料とした。すなわち、検量線作成試料に対して精度検証試料は未知試料(未来の生産年の米)であり、この研究で示される測定精度は実際に生産現場でこのアミロース非破壊計測システム(検量線)が使用された場合の精度と同等である。また、測定は玄米を測定対象とする場合および精白米を測定対象とする場合がそれぞれある。

3. 基準分析(化学分析) 多波長スペクトル型オートアナライザーを使用し、ヨード呈色比色法により精白米のアミロース含量を求め、これを基準分析値とした。アミロース化学分析の際に全北海道共通の基準品として、うるち米(そらゆき, アミロース 20.8%)ともち米(はくちょうもち, アミロース 0.0%)を用いた。

4. 検量線作成と精度検証 検量線作成と精度検証は、全品種を用いた場合、または低アミロース系統品種と一般うるち系統品種の 2 つの品種群に分割した場合についておこなった。検量線作成と精度検証は以下の方法でおこなった。

① 部分最小二乗法回帰分析 アミロース基準分析値と近赤外スペクトルから部分最小二乗法(PLS)回帰分析により検量線を作成し未知試料を用いてその測定精度を検証した。これを「NIR のみ」と呼ぶ。

② 二段階検量線 PLS 回帰分析で求めたアミロース予測値および穀粒判別器による整粒割合、未熟粒割合、縦横比(粒長粒幅比)を説明変数とした重回帰分析により検量線を作成し未知試料を用いてその測定精度を検証した。これを「二段階検量線(NIR+VIS)」と呼ぶ。

【結果および考察】

1. 全品種の検量線の測定精度 アミロースの測定値から基準分析値への回帰式の傾きが1から外れて決定係数が小さく、バイアスと測定誤差 SEP (Standard error of prediction) が大きく、RPD (Ratio of SEP to standard deviation (SD) of reference values, SD/SEP) が小さいことから、玄米測定または精白米測定いずれにおいても測定精度は不十分であった。精白米を測定対象とした場合に比較して、玄米を測定対象とした場合は測定精度が劣った。

2. 一般うるち系統品種と低アミロース系統品種の 2 本の検量線の測定精度 全品種の検量線に比較し

て、一般うるち系統品種と低アミロース系統品種の2本の検量線により測定精度が大きく向上した(図1, 図2)。とくに標準誤差SEPが0.4~0.5%程度であり, これはアミロースの化学分析の反復測定の標準誤差が0.2~0.3%であることを考慮すると, 非常に精度が良いことを示している。玄米を測定対象とした場合および精白米を測定対象とした場合の測定精度はほぼ同等であった。

3. 近赤外分析計と穀粒判別器の二段階検量線の測定精度 NIRのみよりも二段階検量線(NIR+VIS)を用いるとわずかに精度が向上した(図3, 図4)。冷害や猛暑などの気象変動に起因する年次変動などの外乱要因等がある場合には, 穀粒判別機の情報を加えた二段階検量線による測定精度改善効果が確認されている。

【まとめ】

- 1) 最新の近赤外分析計と穀粒判別器を用いて, 従来から実測可能であった水分, タンパク質, 整粒(正常粒)に加えてアミロース含量の実測が可能となった。
- 2) 米の共乾施設や精米工場で, アミロース含量を標準誤差(SEP)が0.4~0.5%の精度で安定して未知試料の実測が可能である。
- 3) 米のタンパク+アミロース仕分や品質(成分)保証を導入することにより, 国産米の一層の高品質高付加価値化を実現することが可能となる。

【謝辞】本研究は生物系特定産業技術研究支援センターによる「地域戦略プロジェクト(個別)」および「革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)」の支援を受けた。ここに謝意を表す。

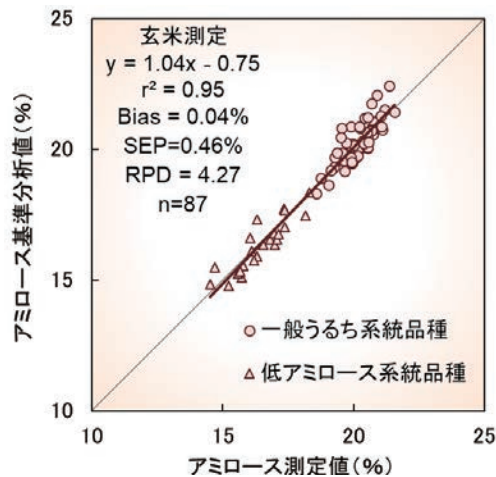


図1 アミロース含量の測定精度
(2本の検量線, NIRのみ, 玄米を測定対象とする)

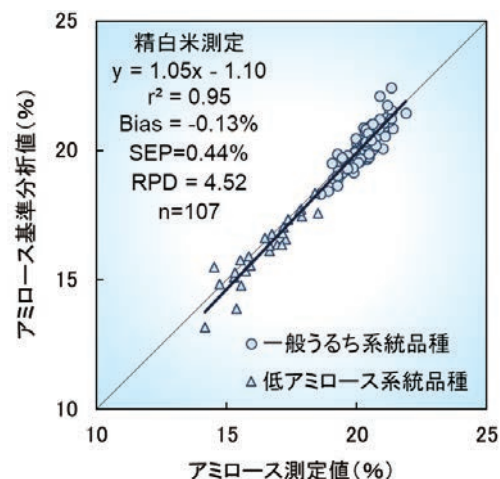


図2 アミロース含量の測定精度
(2本の検量線, NIRのみ, 精白米を測定対象とする)

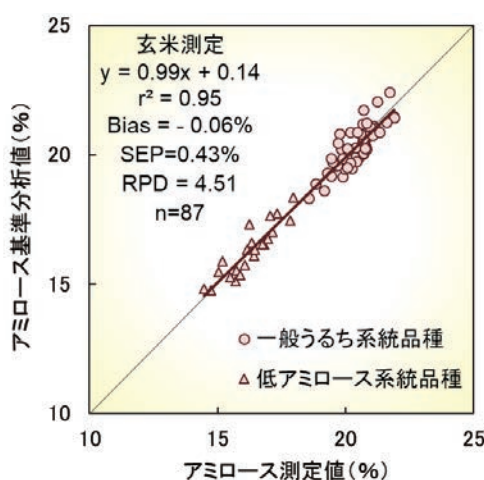


図3 アミロース含量の測定精度
(2本の検量線, NIR+VIS, 玄米を測定対象とする)

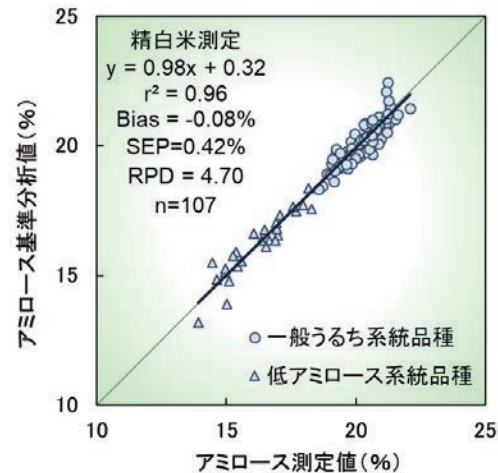


図4 アミロース含量の測定精度
(2本の検量線, NIR+VIS, 精白米を測定対象とする)

水稻再生二期作栽培における品質・食味について
—再生二期作栽培のコメはおいしいのか？まずいのか？—
柴田 菜々子¹・濱崎 翔悟²・竹牟禮 穰²・下柳 莉佳子¹・塩津 文隆¹
(¹明治大学, ²鹿児島県農業開発総合センター)

Grain Quality and Palatability of Ratoon Rice Cropping
—Is ratoon rice delicious or bad?—

Nanako SHIBATA^{1*}, Shogo HAMASAKI², Minoru TAKEMURE², Rikako SHIMOYANAGI¹ and Fumitaka SHIOTSU¹
(¹Meiji University, ²Kagoshima Prefectural Institute for Agricultural Development)

水稻再生二期作栽培は多収穫栽培技術のひとつであり、これまで収量性に関しては多く報告されているが、品質・食味に関する研究事例は少ない。今後、主食用としての水稻再生二期作栽培米の利用可能性を検討するためには、品質・食味の基礎的知見を得ることが重要である。そこで、本研究では、鹿児島県における水稻再生二期作栽培の品種試験および施肥試験から、再生二期作米の品質・食味について、外観品質および食味官能検査から評価した。

【材料および方法】

2019年3～10月に鹿児島県農業開発総合センター内の水田で栽培した米を供試した。耕種概要は次のとおりである。品種試験では、なつほのか、とよめき、日本晴、施肥試験では、なつほのかを用いた。両試験とも3月1日に播種し、3月28日に栽植密度20.7株/m²（畝間30cm×株間16.1cm）で移植した。収穫は、一期作目は8月8日、再生二期作目は10月21日に刈り高20cm（コンバイン収穫）で行った。なお施肥管理は、第1表に示した。収穫した米は脱穀、籾摺り、選別（篩目1.8mm）を行い、得られた玄米は約90%に搗精した。玄米・精米を対象に、外観品質を穀粒判別機、グレインスキャナー（RGQI 90A, RSQI 10A, サタケ社製）で、アミロース含有率をヨード比色定量法（Juliano (1971)）で調査した。さらに、食味官能検査は-3～+3の7段階とし、基準米に市販のコシヒカリを用いた。一皿に一期作米、再生二期作米および基準米の7点を並べ、大学生主体の約20名が試食した。

【結果および考察】

3品種とも一期作目よりも再生二期作目で粒長、整粒割合が有意に大きく、乳白粒・青死米割合が有意に小さかった（第2表）。一期作目の玄米外観品質が低かった要因としては、平年よりも登熟期間中の日射量が少なかったことが考えられる。一方、施肥試験では一期作目よりも再生二期作目で粒長が有意に長かった。また、再生二期作目の整粒割合が大きい傾向にあり、未熟粒の割合が小さい傾向にあった（第3表）。次に、両試験における総粒数と整粒、乳白粒、基部未熟粒の割合との間の関係を検討したところ、整粒との間には有意な負、乳白粒と基部未熟粒の間には有意な正の相関関係が見られた（第1図）。

食味官能試験の評点について第4表に示した。品種試験では、再生二期作米のほうが一期作米よりも総合評価が高かった。一方、施肥試験では品種試験とは反対に、一期作米のほうが再生二期作米よりも総合評価が高かった。次に、作期別の食味官能検査の各項目と総合評価との相関関係を第5表に示した。両試験区とも一期作目、再生二期作目ともに味と総合評価との間に有意な正の相関関係が見られた。また、再生二期作目は一期作目よりも外観、粘りが総合評価に強く影響していた。アミロース含有率は、品種試験では再生二期作目が一期作目よりも低い傾向、施肥試験では一期作目が再生二期作目よりも低い傾向にあった。

以上より、2019年においては一期作目の生育、気象条件および総粒数が影響し、一期作米の外観品質が著しく劣ったことで、再生二期作米の外観品質が優れたと考えられる。また、食味官能検査より再生二期作米の食味は味によって決定され、次いで外観と粘りも影響を与える重要な要因であると示唆された。また、再生二期作米の食味は主食用米として利用するには、さらなる改善の余地があると考えられる。ただし、本試験ではアミロース含有率（およびタンパク質含有率）については、十分検討できなかったため、年次を重ねて検討する必要がある。

【謝辞】本研究は科研費基盤研究C（19K06006）の支援を受けて実施された。アミロース分析は、北海道立総合研究機構北見農業試験場の五十嵐俊成氏、および新潟薬科大学の大坪研一氏からご指導いただいた。

日本水稻品質・食味研究会会報

第1表 各試験の施肥管理

処理区名		基肥 (kg/10a)			追肥日	追肥 (kg/10a)			合計 (kg/10a)		
		N	P	K		N	P	K	N	P	K
品種試験	—	8.4	9.8	11.2	7月26日	5.0	0	5.0	13.4	9.8	16.2
施肥試験	N0+N5区 (N0区)	0	0	0		5.0	0	5.0	5.0	0	5.0
	N5+N5区 (N5区)	5.0	5.8	6.7	7月26日	5.0	0	5.0	10.0	5.8	11.7
	N10+N5区 (N10区)	10.0	11.7	13.3		5.0	0	5.0	15.0	11.7	18.3

第2表 品種試験における玄米外観品質

品種	作期	粒長 (mm)	幅 (mm)	粒厚 (mm)	整粒 (%)	乳白粒 (%)	基部未熟粒 (%)	背腹白粒 (%)	青未熟粒 (%)	その他未熟粒 (%)	胴割粒 (%)	砕粒 (%)	その他被害粒 (%)	青死米 (%)	白死米 (%)	部分着色粒 (%)
なつほのか	一期作目	5.26	2.79	1.94	59.0	7.8	2.0	0.6	0.9	22.0	0.1	1.8	1.5	1.8	1.1	1.3
	再生二期作目	5.41	2.81	1.95	78.7	2.5	0.5	0.5	0.8	13.2	0.1	1.0	0.6	0.1	1.0	0.9
	t検定	***	ns	ns	***	***	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	***	*	ns
とよめき	一期作目	5.25	2.75	1.96	56.4	13.5	2.8	1.1	1.1	14.5	0.0	0.8	0.9	2.8	3.8	2.2
	再生二期作目	5.49	2.76	1.97	72.8	3.2	1.4	0.6	1.8	14.7	0.0	1.2	1.0	0.2	1.8	1.3
	t検定	***	*	ns	***	**	**	ns	ns	**	ns	ns	**	**	ns	ns
日本晴	一期作目	5.24	2.71	1.97	67.2	9.2	2.8	1.9	0.1	11.3	0.1	1.4	1.1	1.9	1.2	1.8
	再生二期作目	5.41	2.73	1.96	73.9	3.1	1.1	1.2	0.2	16.1	0.1	1.0	0.7	0.1	1.4	1.2
	t検定	***	ns	ns	**	***	ns	ns	ns	***	ns	ns	ns	***	ns	ns

*, ** および *** はそれぞれ5%, 1% および0.1%水準で有意差あり, nsは有意差なし。

第3表 なつほのかの施肥試験における玄米外観品質

処理	作期	粒長 (mm)	幅 (mm)	粒厚 (mm)	整粒 (%)	乳白粒 (%)	基部未熟粒 (%)	背腹白粒 (%)	青未熟粒 (%)	その他未熟粒 (%)	胴割粒 (%)	砕粒 (%)	その他被害粒 (%)	青死米 (%)	白死米 (%)	部分着色粒 (%)
N0 + N5	一期作目	5.23	2.90	1.99	80.0	2.3	1.3	0.5	0.1	13.0	0.1	1.1	0.5	0.2	0.3	0.6
	再生二期作目	5.31	2.77	1.95	75.4	2.1	0.8	0.4	0.0	17.1	0.3	1.2	0.9	0.0	0.8	1.0
	t検定	**	***	***	ns	ns	*	ns	**	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
N5 + N5	一期作目	5.22	2.85	1.98	71.7	3.6	1.5	0.5	0.4	17.2	0.0	0.9	0.6	0.4	1.1	1.9
	再生二期作目	5.26	2.76	1.94	76.8	2.2	0.6	0.3	0.1	14.9	0.3	2.3	0.9	0.0	0.7	0.8
	t検定	ns	***	***	*	**	ns	*	ns	***	**	ns	*	ns	ns	*
N10 + N5	一期作目	5.21	2.82	1.96	64.8	5.1	1.9	0.6	0.3	21.3	0.6	1.3	1.2	0.9	0.8	1.2
	再生二期作目	5.35	2.79	1.95	79.5	2.7	0.6	0.4	0.4	13.1	0.0	1.3	0.7	0.0	0.7	0.6
	t検定	***	**	**	*	**	ns	ns	***	*	ns	ns	***	ns	ns	ns

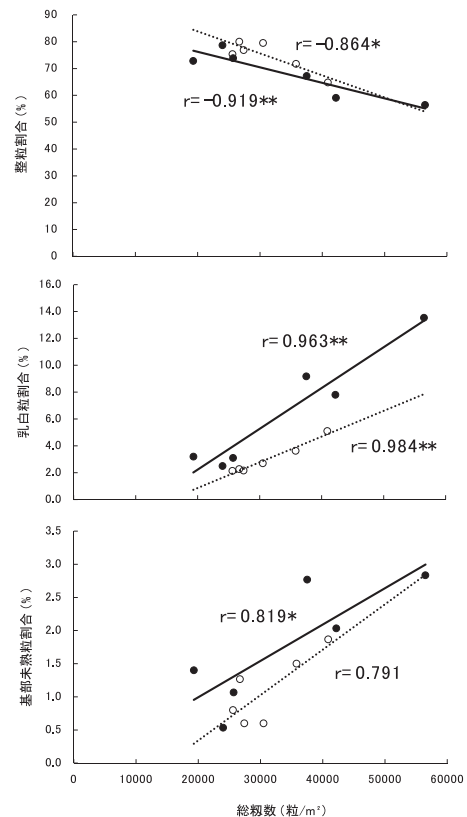
*, ** および *** はそれぞれ5%, 1% および0.1%水準で有意差あり, nsは有意差なし。

第4表 食味官能検査の評点の平均値

品種	処理	作期	平均				
			外観	味	粘り	硬さ	総合評価
品種試験	なつほのか	一期作目	-0.68	-0.15	-0.09	0.29	0.06
		再生二期作目	0.38	-0.03	-0.09	0.21	0.18
	とよめき	一期作目	-0.79	-0.41	-0.47	0.38	-0.47
		再生二期作目	0.00	0.12	-0.29	0.47	-0.09
施肥試験	日本晴	一期作目	-1.06	-0.41	-0.85	0.38	-0.53
		再生二期作目	-0.79	-0.74	-1.03	1.00	-0.50
	なつほのか	N0+N5 一期作目	0.31	-0.11	0.06	0.03	0.14
		N0+N5 再生二期作目	-0.36	-0.75	-0.54	0.39	-0.72
		N5+N5 一期作目	0.14	-0.06	0.44	-0.39	0.11
		N5+N5 再生二期作目	0.03	-0.72	-0.14	-0.42	-0.53
	N10+N5	一期作目	0.11	0.17	0.22	-0.22	0.25
		再生二期作目	0.47	-0.39	0.06	0.22	-0.08

第5表 作期別の食味官能検査の各項目と総合評価との間の相関関係

		外観	味	粘り	硬さ
品種試験	3品種×両作期込み (n=204)	0.420***	0.661***	0.222**	0.085
	3品種×一期作目 (n=102)	0.392***	0.656***	0.115	0.137
	3品種×再生二期作目 (n=102)	0.441***	0.664***	0.322***	0.028
施肥試験	3処理区×両作期込み (n=216)	0.232**	0.722***	0.359***	0.051
	3処理区×一期作目 (n=108)	0.157	0.718***	0.265**	0.145
	3処理区×再生二期作目 (n=108)	0.281**	0.689***	0.382***	0.025



第1図 総粒数と外観品質との関係。

●: 品種試験, ○: 施肥試験

食感テクスチャー測定機による炊飯米の「硬さ」評価におけるビーカー少量炊飯の活用

加治佐 光洋

(宮崎県総合農業試験場)

Utilization of small amount of beaker rice cooker in evaluating the hardness of rice cooked rice with a texture measuring machine.

Mitsuhiro KAJISA

(Miyazaki Agricultural Experiment Station)

日本穀物検定協会の実施する食味ランキングにおいて、本県出品米は、「硬さ」について低評価となる傾向がある。現在、出品サンプル選定における「硬さ」の評価は、官能試験で基準米との比較により行っているが、相対的な評価であるため、特性を客観的に捉える評価方法が求められている。また、通常の炊飯においては、1 釜で 1 つのサンプルしか炊飯できず非効率であることから、少量で多数のサンプルを効率的に炊飯する方法が必要とされている。そこで、食感テクスチャー測定機を用いた理化学的分析における、少量かつ多数の試料を同時に炊飯する方法及び試料調整法について検討した。

【材料および方法】

1. ビーカー少量炊飯を用いた試料調整の検討

宮崎県総合農業試験場内（宮崎市）で栽培した「ヒノヒカリ」を使用し、ビーカーを用いた炊飯による試料調整方法について、最適な試料量や放冷条件を検討した。

2. 食感テクスチャー測定による炊飯米の「硬さ」の検討


県内各地域の「ヒノヒカリ」（特 A ランキング出品米 15 点）を使用し、炊飯米の「硬さ」について、ビーカー少量炊飯を用いた食感テクスチャー測定結果と食味官能試験評価の比較検討を行った。

3. 炊飯～測定

小型精米機で 90%に搗精した精米を使用した。炊飯については、主に（独）農研機構作物研究所のカップ炊飯法及び当場の食味官能試験炊飯マニュアルを参考に、新たに市販品で入手しやすいビーカーを容器として検討した。ビーカー（50ml）に試料を投入して加水し、炊飯器（タイガー社製 8 合炊き）の内釜に 50ml 加水の後、炊飯器内にビーカーを 6 個設置した。30 分間吸水を行い炊飯を開始、炊き上がり後の蒸らし時間は 20 分とした。

食感テクスチャー測定は、山電社製クリープメータ RE2-3305C（プランジャー直径 20mm）を使用し、炊飯後のビーカーを直接装填し測定を行った。

(山電社製クリープメータ設定項目)

クリープメータ設定		ソフトウェア(食感テクスチャー解析)設定	
プランジャー(治具)	NO. L30+NO. 56	ロードセル	20N
MODE		アンプ倍率	1倍
LOAD CELL	20N	格納ピッチ(sec)	0.07
STEP	0.01	測定歪率(%)	50
SPEED	10	測定速度(mm/sec)	1
HOLD TIME	MAN	接触面直径(mm)	20
THR. UP	OFF	戻り距離(mm)	5

【結果および考察】

ビーカー少量炊飯は、1 釜で 6 つの試料を同時に炊飯することが可能であり、多数の試料を少量で分析できることから、効率的で作業性が良かった（図 1）。また、食感テクスチャー測定時には、従来、釜から専用容器に取り分ける工程で試料がバラつくことで、測定結果が不安定になってしまう可能性があったが、炊き上げたビーカーを測定機に直接装填することで、簡易的かつ試料を平準化することができた（図 1）。さらに、試料調整の条件としては、ビーカー少量炊飯を用

いた「硬さ」の食感テクスチャー測定において「試料 5g」炊飯かつ炊飯後「放冷なし」のとき、測定結果（かたさ荷重(N)）のバラつきが小さくなることから、少量かつ短時間での試料調整が可能であった（図 2）。

ビーカー少量炊飯を用いた食感テクスチャー測定結果（かたさ荷重(N)）は、日本穀物検定協会による食味官能試験評価（「硬さ」）との間に有意な相関が認められたことから、炊飯米の「硬さ」の客観的な評価指標として、効果的に活用できると考えられた（図 3）。

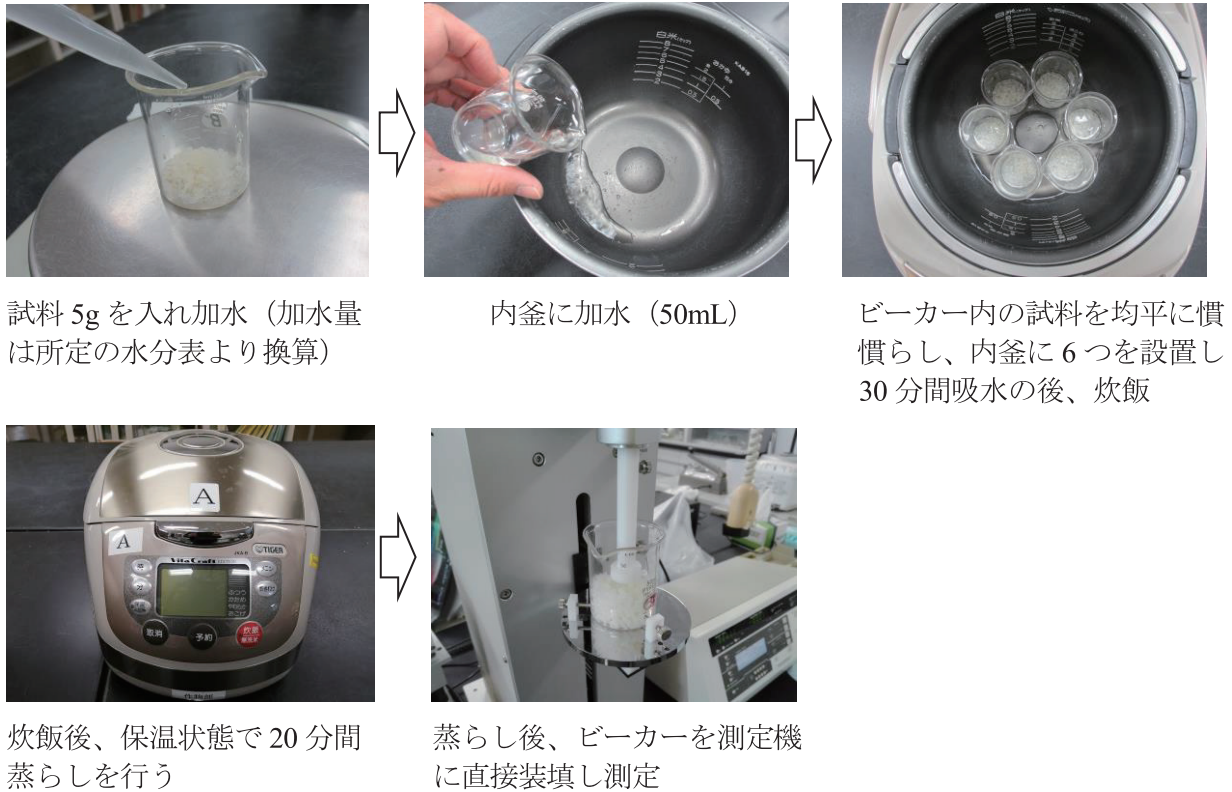


図 1 ビーカー少量炊飯を用いた食感テクスチャー測定の手順

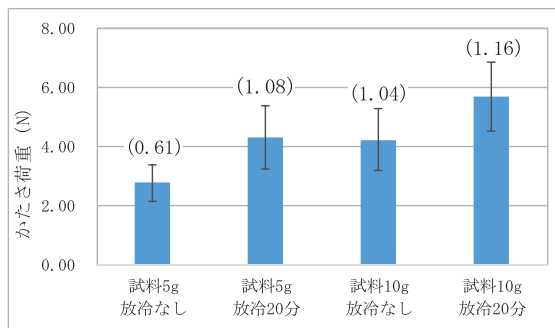


図 2 ビーカー少量炊飯を用いた食感テクスチャー測定による試料条件別の「かたさ荷重 (N)」の比較
図中のエラーバー及び () 内の数値は標準偏差

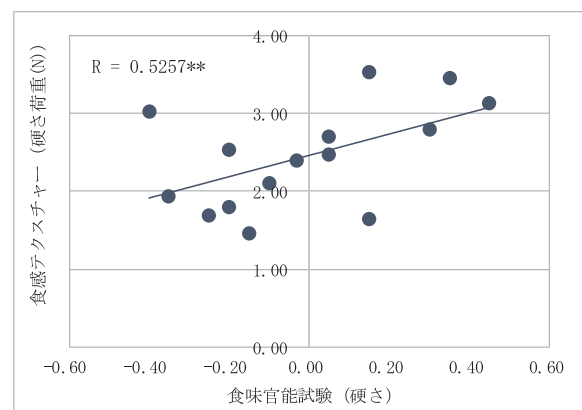


図 3 ビーカー少量炊飯を用いた食感テクスチャー測定結果と日本穀物検定協会による食味官能評価の関係

** : $P < 0.01$

水稻群落内の全天球画像を用いた生育ならびに登熟診断の可能性
下田代智英・稲田貴成・神田英司・芝山道郎
(鹿児島大学農学部)

Possibility of Growth and Ripening Diagnosis Using Spherical Images
under Paddy Rice Canopy
Tomohide SHIMOTASHIRO, Takanari INADA, Eiji KANDA, Michio SHIBAYAMA

従来の衛星画像に加え、UAV(ドローン)を用いたリモートセンシングが行われるようになった。ドローンは改正航空法の適用を受け、高度 150m以下、人口密集地等飛行禁止、有視界飛行、日中運航など制限があるものの、衛星データと比較して高解像度の画像が得られ、測定間隔も自在に調整できることから、スマート農業での活用が期待されている。実際、ドローンにおける空間解像度は数cmであり、作物群落スケールでの解析も可能で、雑草の発生や害虫、病徴などの微細な変化の検出が可能である。さらに、AI との組み合わせで病害虫診断が可能となりつつある。一方、農作業や生育診断などにはマルチバンドカメラによる植生指数(NDVI)に基づく、生育量の推定を基礎とする診断技術が利用されている。しかしながら、こうした生育診断の結果は圃場内での生育の不均一さの検出などに利用されているだけで、集約的な栽培管理技術に利用されている例はほとんどない。これは NDVI が生育の比較的早い時期に飽和するため、高い技術をもつ農家が行っている作物の状態把握に及んでいないためであると考えている。例えば、良食味・高品質米の生産では、茎数や葉色に加え、株元を見て得られる下葉の枯れ上がりや分けつ構成などの情報が重要でしばしば利用されている。

そこで、水稻群落内の全天球画像を撮影し、画像解析による生育診断を試みた。なお、本研究では経時的に手動による撮影を行ったが、将来的には小型ロボット農機による自動撮影を想定したものであり、地上走行型の小型ロボット農機は、ドローンより法的な規制や安全性に対するハードルが低いと考えている。

【材料と方法】

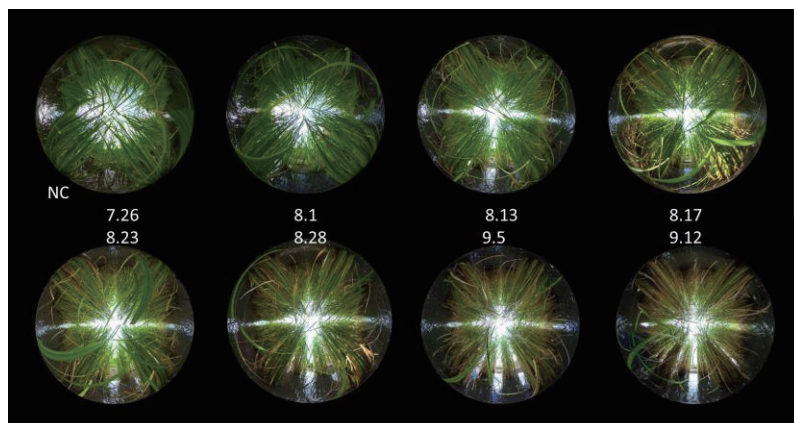
供試品種はヒノヒカリとにこまる、施肥条件は慣行(窒素 基肥 4 + 追肥 2 g/m²)と後期重点施肥(窒素 基肥 0 + 追肥 4 g/m²)とし、それぞれ組み合わせた4条件を設けた。生育期間中は生育調査とSPAD の測定を行い、収穫期には収量および収量構成要素、外観品質調査を行った。

群落内からの全天球画像は RICOH THETA を水面から約 10 cm の位置に固定して移植後 35 日から1週間ごとに撮影した(第 1, 2 図)。天候等の条件により前後したことがある。画像解析は ImageJ を用いて、画像の切り出しや二値化などを行い(第 3 図)、葉面積の推定には Vity Canopy(The University of Adelaide)を用いた。また、圃場の上方にマルチバンドカメラを設置し、NDVI を測定した。

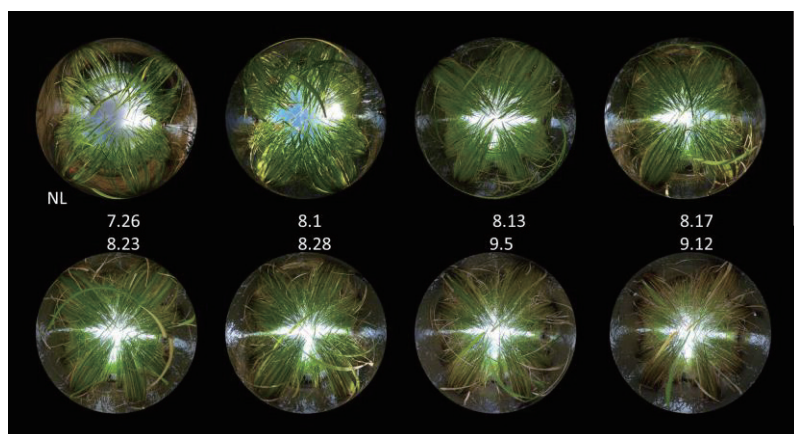
【結果および考察】

2019 年度の水稲栽培期間中の気象概況は、移植後 1 か月は梅雨の影響で低温寡照、また、出穂後も低温寡照となり水稻栽培には厳しい条件であった。そのため、生育は不良で、いずれの品種、施肥条件においても、穂数、もみ数が少なく、低収量であり、外観品質に差がなかった。しかしながら、茎数は慣行施肥より後期重点施肥で少なく、千粒重は後期重点施肥で重くなる傾向があった。また、SPAD は出穂後に後期重点施肥で高くなるなど、施肥条件の違いにより、生育状況は大きく異なった。

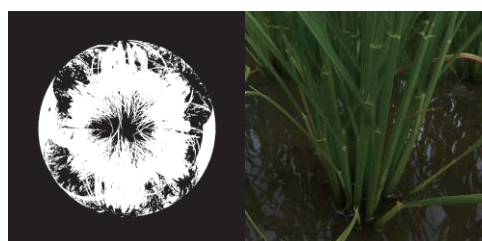
次に、センシングのパラメータの推移を検討した。本研究においても NDVI の値は移植後約 1 か月で飽和し、さらに施肥条件間の生育の違いも明確ではなかった。一方、群落内からの全天球画像を二値化して葉面積を推定したところ、施肥条件間の葉面積の違いが検出でき、また、出穂期以降に葉面積が減少する傾向が認められた(第 4 図)ことから、群落内の下葉の枯れ上りを捉えている可能性があると考えた。現在、RGB に分割した画像の演算により、緑葉や枯れ上がりについての解析を行っている。



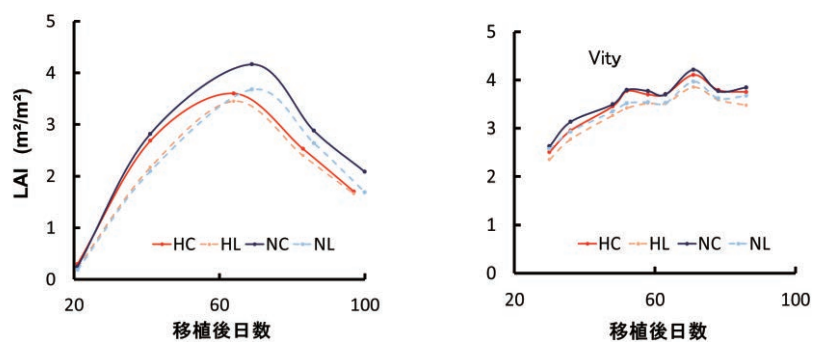
第1図 慣行施肥で栽培したにこまるの全天球画像



第2図 後期重点施肥で栽培したにこまるの全天球画像



第3図 水稲群落内からの全天球画像を二値化した画像と株元を拡大した画像
(にこまる 移植後36日目)



第4図 葉面積指数の実測値と水稲群落内からの全天球画像からの推定値の推移

カリフォルニア稲作面積拡大の限界

伊東 正一

(九州大学名誉教授)

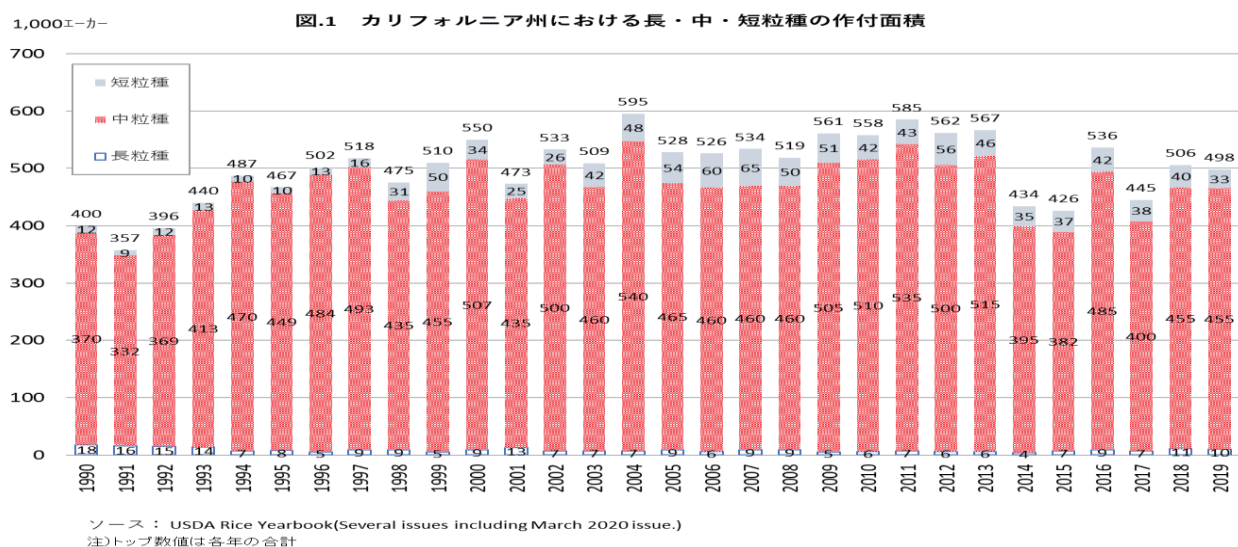
A Limit of Expansion of California Rice Industry

Shoichi ITO

1. 背景

一般に加州の稲作地帯は半乾燥地帯であり降水量が少なく、稲作地帯でも年間の降水量は 600 mm 程度となっており、常に水不足に悩まされている、ということが定説になっている。確かに、その水不足の状況は存在するのであるが、水不足になっていない年においても生産はあまり拡大されていない。むしろ、ここ数年間のように減少の気配さえ見える。

具体的に、加州の稲作生産面積をみていきたい(図 1)。1990 年代初頭は連続的な干ばつによる水不足の状態が発生したが、加州全域の農業からみれば水源地帯である北部に位置する稲作農家は多くが水稲用の灌漑水を他作物向けに販売することを選択したため、これまでの最大の生産面積であった 1981 年の 60 万 8 千エーカー(約 24 万 ha、USDA,1998)に比べ、生産面積は 40 万エーカー前後に減少した。1994 年には天候は平常に戻ったが 50 万エーカーには届かず、翌 1995 年も当時の減反政策(5%減反)により生産面積は減少した。1996 年農業法により減反政策が放棄された同年以降は減反がないにもかかわらず 50 万エーカー前後で推移することが多い。2004 年産と 2011 年産が前年からの価格上昇の影響で 1981 年のレベルにほぼ並んだ。しかし、近年では 2017 年産に至っては価格の低迷と春先の長雨の影響も加わり、農家では作付け放棄を選択し政府の補助金に頼るケースが多く出て、この



年の生産面積は 40 万エーカー台半ばにとどまった。この減産の影響で市場価格は再び上昇したが、翌 2018 年の生産面積は 50 万エーカーをわずかに上回っただけで、2019 年産は作付け時の長雨の影響も少しあり、再び 50 万エーカーを下回った。

水不足が印象付けられている加州の稲作だが、実は、サクラメントから約 70 km 南にサクラメント・デルタ地帯がある。ここには 5-60 万エーカーの農地がある。稲作もわずかに生産されているが、現地の農家はかつては稲作がもっと盛んだったという。この地帯では農地は大きな島を形成しており、その島の間を川が流れている。農地はピートと呼ばれる有機質成分の高い土壌で、火を付ければ燃えるという。周りの川は天井川となっており、この土地の利点は水が豊富なことである。サイホンの原理で、初めに電動モーターで吸い上げれば、後はそのまま川の水がどっと流れ落ちてくる。

このように水の豊富な地域でも稲作は増えない。現地の稲作農家にそのことを尋ねると、稲作は収益性が他作物に比べてよくない、という。トマトを生産すれば稲作の 2 倍の収益があると言い、その農家も

翌年はトマトに切り替えたいと話していた。さらに稲作農家の目を引いているのが果樹である。加州のアーモンド生産は世界の生産量の 80%を占め、クルミやピスタチオなどの他の果樹の生産も増えつつある。果樹の生産は場所によっては稲作地帯でも可能であり、現に稲作地帯で水田の隣りの農地でアーモンドの生産が行われている状況も目にする。

ここで稲作、アーモンド、ワイン用ブドウ、それに加工用トマトの 4 種類の最も新しいデータである 2017 年産でそれぞれの収益性を比較してみたい(表1)。カリフォルニアの稲作地帯でもあるサクラメント平野で作付けされているそれぞれの作物の単収、農家価格をもとに粗収入を算出し、さらに生産コストを加味して収益を算出し、コメの収益を 1 とした場合の他作物の比率を表したのが表1である。1 エーカーあたりの収益及び収益の比率をみると、コメの 465 ドルの収益に対しアーモンドが 3,039 ドルでコメの 6.53 倍、加工用トマトが 946 ドルで 2.03 倍となっている。このように稲作の収益に対してアーモンドや加工用トマトはかなり高い。また、ワイン用ブドウも粗収入からみればその収益性も押して知るべしである。確かに稲作に対しては価格が低迷した場合は農業法による連邦政府からの補助金がある。その点では果樹や野菜に比べ利点はある。しかし、この表に示した 2017 年産の稲作の農家価格、モミ 1CWT 当たり 20.1 ドル、は春先の長雨で作付け面積が減少した年でもあり、よって、価格は前年に比べ極めて高く、またその後の 2019 年までの価格からみて比較的高い価格であった。その高値にもかかわらず他作物との収益のこの大きな差である。

表3. カリフォルニア州における稲作、アーモンド、ワイン用ブドウ、加工用トマトに対する農家の粗収入
(エーカー当たり、ドル、2017年産)

	単収/エーカー(A)	農家価格(B)	粗収入(C=A*B)	生産コスト ² (D)	収益(E=C-D)	収益の比率 ³
稲作	84.1 CWT(モミ) ¹	20.10 /CWT	1,690	1,225	465	1.00
アーモンド	2,270 ポンド	2.53 /ポンド	5,743	2,704	3,039	6.53
ワイン用ブドウ	7.17 トン	927.00 /トン	6,647	--	--	--
加工用トマト	47.14 トン	81.00 /トン	3,818	2,872	946	2.03

ソース：California Department of Food and Agriculture: Fruit and Nut Crops, California Agricultural Statistics Review 2017-2018.

USDA: Rice Yearbook, March 2020, University of California, Davis, 2019, 2017, 2015.

¹CWTは100ポンド、²生産コストはUniversity of California, Davisの「Total Operating Costs」を示し、コメは2015年産、アーモンドは2019年産、加工用トマトは2017年産のものを引用した。³稲作の収益を1とした場合。

こうした収益性の高い他作物との競合関係の中で、稲作が拡大されていくという構図はカリフォルニアにおいては描きにくいのが実情である。アメリカのコメ輸入はすでに 100 万トン(精米換算)を超えており、輸入米は主にタイ産の香り米であるが、ジャポニカ米の短粒種も徐々に増加しつつある。そうした中においては、カリフォルニアの稲作は南部の稲作と比べジャポニカ米の生産で優位性はあるものの、サクラメント平野における他作物との競合、さらに輸入米との競争からみて、今後、長期的には生産の拡大よりは、むしろ減産されていく可能性もある。

要するに加州の稲作は、水の権利を有していながらも、干ばつ時には野菜や果樹農家からの灌漑水の需要拡大に対応するため、多くの稲作農家が稲作用の水を一部販売し、結果的に稲作面積が減少することとなる。灌漑水に対する果樹農家等からの需要の強さは先の収益性からみても分かるように、稲作農家の需要をはるかに上回る。また、実際に稲作農家がより収益性の高い作物に部分的にも移行する傾向があり、たとえ稲作の適地でも稲作ではなく他作物を生産するという事となる。こうしてみると、加州の稲作は改めて増産とはならず、むしろ減産の方向に向かう可能性が高い、と言えそうである。

****本研究は、科研(基盤A)「世界におけるジャポニカ米の需要拡大、価格構造、品質改善、潜在性に関する学際研究」(2017年度～2019年度、代表:伊東正一)の研究成果による。**

会員の受賞

7 名 9 回

森田 茂紀(東京農業大学農学部)

☆日本農学賞

受賞タイトル:「根のデザイン ―根学の確立と応用展開―」

受賞理由「科学的な調査や評価が困難な根の解析について、誰にでもできる簡易な計測法を開発し、根を科学する土台を築いた。さらには根の成果に基づいた効率的な根を持つ作物の開発や栽培管理の方策を理論化した。」

授与機関:日本農学会

受賞年月日:2020年4月5日

☆読売農学賞

受賞タイトル:「根のデザイン ―根学の確立と応用展開―」

授与機関:読売新聞社

受賞年月日:2020年4月5日

大坪 研一(新潟薬科大学応用生命科学部)

☆日本農業研究所賞

受賞タイトル:「米の品種判別 および加工利用技術の開発」

受賞理由「米の品質評価、加工利用の研究を行い、新プライマーを設計して「米判別キット」として実用化し、加工品の原料判別や、新潟県産コシヒカリの産地判別法を開発した。また、膨化玄米、「華麗舞」のカレーライスへの利用など、米の用途拡大を図り、海外との交流やメディカルライス協会設立などに活躍した。」

授与機関:日本農業研究所

受賞年月日:2020年5月11日

☆食の新潟国際賞佐野藤三郎特別賞

受賞理由「永年にわたるコメの品質・利用研究分野でのコメの食味評価、DNA 品種評価、コメの機能性など多くの研究や加工利用技術分野におけるアジアの第一人者であり、国際研究交流などその普及に大きな功績をあげている。」

授与機関:食の新潟国際賞財団

受賞年月日:2020年11月24日

富田 桂(福井県農業試験場)

☆北陸作物学会賞功績賞

受賞タイトル:「寒冷地南部に適する良質良食味水稻品種の育成」

授与機関:北陸作物・育種学会

受賞理由「富田氏は35年間にわたり福井県農業試験場にて水稻の新品種の育成に従事し、良質良食味水稻新品種を数多く育成した。これらの品種の多くは福井県をはじめとする寒冷地南部ばかりではなく、西日本各地にも普及しており、水稻生産に広く寄与している。」

受賞年月日:2020 年 9 月 18 日

丹野 久(北海道農産協会)

☆2020 年度《粮油食品科技》突出貢献賞

受賞理由「中国国家糧食和物資備蓄局主管、国家糧食和物資備蓄局科学研究院主催の食品工業科学論文誌「粮油食品科技」に北海道うるち米の食味と米粒外觀品質向上に関する 5 編の優れた論文が掲載された。」

授与機関:中国国家糧食和物資備蓄局科学研究院

受賞年月日:2021 年 2 月 3 日

増村 威宏(京都府立大学大学院生命環境科学研究科)

「受賞者:増村 威宏、中村 貴子、若井 芳則、清野 珠美」

☆農芸化学会関西支部技術賞

受賞タイトル:京都産米「京の輝き」、京都酵母「京の恋」を用いた大学オリジナル日本酒「なからぎ」の開発

受賞理由:「受賞理由「京都府立大学オリジナル酒「なからぎ」は、黄桜株式会社の「京の輝き」を用いて純米吟醸酒を製造する醸造技術、(地独)京都市産業技術研究所が開発した新京都酵母「京の恋」、京都産酒造原料米「京の輝き」の育成に貢献した京都府立大学生命環境科学研究科の研究開発力より生み出された。3機関の技術は日本農芸化学会関西支部技術賞に値すると判断された。」

授与機関:日本農芸化学会(関西支部)

受賞年月日:2021 年 2 月 6 日

後藤 元(山形県農業総合研究センター)

『水稻品種「つや姫」育成グループ(代表:中場勝) ※育成者:結城和博、佐藤久実、中場勝、櫻田博、佐野智義、本間猛俊、渡部幸一郎、水戸部昌樹、宮野斉、中場理恵子、横尾信彦、森谷真紀子、後藤元、齋藤信弥、齋藤久美』

☆日本育種学会賞

受賞タイトル:「炊飯米の新たな外觀評価法を用いた広域適応性極良食味水稻品種「つや姫」の育成」

受賞理由「「つや姫」は山形県農業総合研究センターにおいて育成された極良食味品種であり、2011 年に品種登録された。「つや姫」は食味ランキングにおいて 11 年連続で特 A にランクされている極良食味品種として知られるが、それ以上に特筆すべき特徴は炊飯米の白さ、つや(光沢)という外觀形質である。これまで目視により評価されていた外觀という形質を白さ、つや、外觀という 3 項目に分けて評価し、白さについては分光測色計を利用した評価法を確立して選抜したことにより、炊飯米の外觀品質の改良に成功したことは高く評価できる。本グループが開発した炊飯米の外觀

評価法は、各地の水稻育種において利用され優良品種が育成されていることから、水稻育種への貢献は大きい。また、高温登熟耐性に優れるので、高温障害が多発した 2010 年においても 1 等米比率 98.0%を記録している。山形県から宮崎県と広域にわたる計 10 県で奨励品種に採用されており、品種別作付面積で全国 13 位(2018 年度)である。「つや姫」の普及戦略も特筆事項である。山形県では一定の栽培基準を満たす農家だけに栽培に認めており、これにより高品質ブランドの維持を図っている。以上の成果は、今後の水稻育種に大いに貢献するものであり、育種学会賞を受賞するにふさわしいと判断した。」

授与機関名:日本育種学会

受賞年月日:2021 年 3 月 20 日

新田 洋司(福島大学農学類)

☆日本作物学会賞

受賞タイトル「水稻における根の形成と貯蔵物質動態に関する形態機能学的研究」

受賞理由「光学顕微鏡・走査電子顕微鏡を用いて先鋭的な形態学的手法を開発・改良し、水稻における根の形成や貯蔵物質の蓄積と動態について“可視的”知見を得、器官・組織・細胞の形態を明らかにし、機能への寄与と連関を解明した。その成果は、広く生産現場の現象解明に顕著な貢献をしている。」

授与機関名:日本作物学会

受賞年月日 2021 年 3 月 29 日

我が社の宣伝

7 社

(我が社の宣伝)

我が社のお米の品質・食味研究への取り組み
有限会社タケトモ電機

我が社は、この50年間食品の咀嚼によって生じる食感(テクスチャー)というものを、物理的計測によって数値化する機器の開発に携わってまいりました。

食品の品質特性は、外観特性、香味特性そして食感(テクスチャー)と大きく分類することが出来ます。アメリカのゼネラルフーズ中央研究所セズニークの研究によれば、味や匂いよりも高い関心を持たれていることが明らかにされています。口中で感ずる物理的な諸特性は、感覚的に官能検査によって行われることが多いですが、測定機によって客観的なデータを求め、官能検査による評価と対応させることにより、重要な情報を得ることが出来ます。

【会社案内、役割、社訓など】

現在は様々なメーカーからテクスチャー測定機が販売されているようですが、もともとこのタイプの原型機器はゼネラルフーズ社で開発されたテクスチュロメーターである。

そのテクスチュロメーター第1号機を当時の農林省食品総合研究所に納入し、商品化したのが我が社社長の西澤光輝である。

その後も一貫して食感を数値化する機器開発・解析ソフト開発を実施し、テクスチュロメーターの原理を基にした食品粘弾性測定機テンシプレスサーを1973年商標登録した。それらの蓄積を基に、米飯食感解析プログラムを豊富に搭載したテンシプレスサー・マイボーイシステムを開発した。



テクスチュロメーター

【製品紹介】

1. テンシプレスサー・マイボーイ2システム

(ア) 機器特長

- ① 高精度・高機能、コンパクト設計の食感テクスチャー測定機です。設置スペースA4用紙程度。重量約7kg。
- ② アタッチメントを変更することで、標準ロードセルにて食品全般柔らかいもの(ご飯粒の表面、液体等)から硬いもの(スルメイカ)まで、食感(硬さ、粘り、もろさ、しなやかさ等)を物理的に計測。(測定荷重範囲:数 mgw~20kgw)
- ③ マイクロステップモータにより精度のよい垂直運動で、等速に・サインに・微少振幅動作にと、



テンシプレスサー
マイボーイ2システム

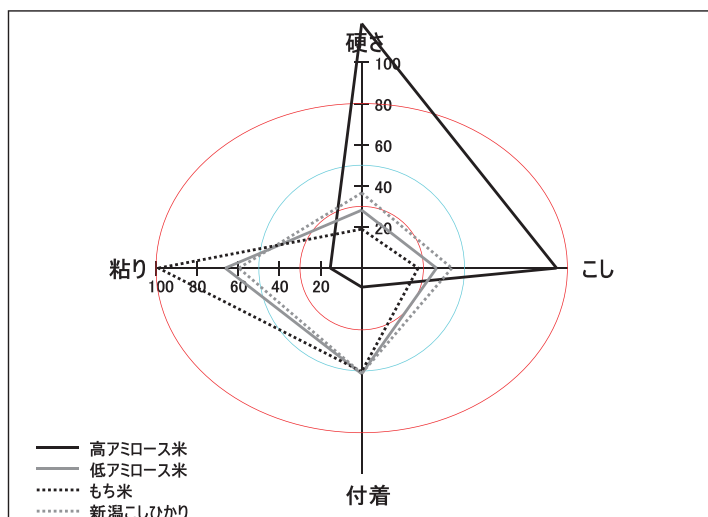
いろいろの動作を可能とした。距離分解能:0.001mm

(イ) ソフトウェア特長

- ① 米飯食感測定方法には一粒測定と集団粒測定がある。
- ② 一粒測定では少量炊飯での銘柄米の特性測定。炊き上げた場所による炊飯状態。経時劣化現象の詳細な解析などが行える。
- ③ 集団粒測定では白飯・赤飯・酢飯・ピラフ・炒飯などの適正試験。ブレンド米の食感評価による配合別の解析が行える。
- ④ 又、生米・玄米の硬度測定。餅・団子・パン・麺の食感測定も可能です。

(ウ) 米飯集団粒食感測定の概要

- ① 米飯の食感項目として「硬さ」・「こし」・「付着」・「粘り」に関する物性値を官能値としてグラフ化(視覚解析)し、その「総合評価」を点数化する機能を持つ。
- ② 魚沼産コシヒカリの炊飯測定データが基準値として表示されているが、ユーザー側で他の基準値を設定することが出来る。
- ③ 「硬さ」:噛みしめた時の力。
- ④ 「こし」:表層が軟らかく噛むと硬い。
- ⑤ 「付着」:強く噛んで口を開けた時、瞬間的に感じる付着力。
- ⑥ 「粘り」:何度か噛んだ時のトータルで感じる粘着性。
- ⑦ 「総合評価」:4項目を総合した評価の点数。



<< 米飯集団粒食感測定例 >>

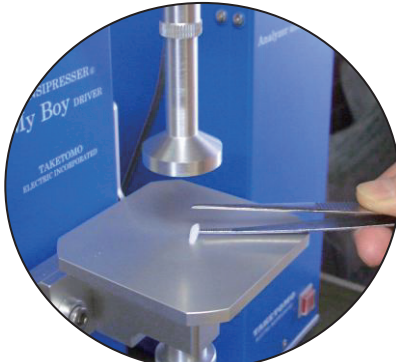
	総合評価
高アミロース米	5.48
低アミロース米	79.69
もち米	53.90
新潟こしひかり	90.55

【今後我が社が目指すもの】

今後我が社では低価格、小型の食感測定器の開発、中国をはじめとするアジア諸国への販売活動を実施し、より多くのユーザー様に、食感測定器テンシプレッサーを活用して頂けるよう目指して参ります。

食感物性測定器 テンシプレスー™

食感の追求こそ「あきらめないおいしさ」につながります



米飯一粒測定



米飯集団粒測定



おにぎり破断測定



<<MODEL>>

TENSIPRESSER MyBoy II SYSTEM

●製品の特長・測定例

・食品の咀嚼に感じる食感を物理的計測により官能値との相関を取るため、多機能な機械動作・咀嚼動作を再現します。

例①：米飯一粒測定

（表層・全体の硬さ、粘り、バランス）

例②：米飯集団粒測定

（硬さ・こし・付着・粘り・総合評価）

例③：おにぎり破断測定

（破断強度、ほぐれやすさ）

開発・製造

有限会社 タケトモ電機

住所：東京都新宿区若松町28-3

TEL：03-3204-0866

FAX：03-3204-0889

EMAIL：taketomo@crux.ocn.ne.jp

ホームページ：http://www.taketomo.jp/

全く新しい省力型土づくり肥料

とれ太郎

(熔成けい酸りん肥)

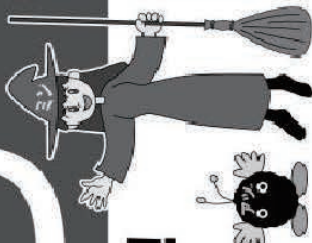


- 水稻の良質米の生産に最適で、土づくりにかかせない!
- けい酸の吸収率が良く、従来の肥料の1/2～1/3の量で効果十分!
- 流亡しにくく、環境に優しい肥料!
- 麦・野菜・果樹の土づくりにも最適!

土づくり肥料 地力増進法指定資材

アヅミン

(腐植酸苦土肥料)



- 楽して地力UP!
- 肥効UP!
- 根の活力UP!

アヅミンの主成分〈腐植酸〉は地力の源です。アヅミンがひと味違うのは、良質の垂炭を適度な大きさの腐植酸に分解しているからです。だから、土壌の深部まで浸透して、根の活力を引き出すことができます。

ひと播きで3つの効果

石灰窒素

デンカの石灰窒素は肥料と農薬の両方の登録を受けていますので、安心して使用できます。



肥料効果

緩効性窒素、Ca補給

農薬効果

殺虫・殺菌・除草

土づくり効果

腐熟促進、酸度矯正

デンカ株式会社

アグリプロダクツ部

TEL.03-5290-5555

URL: https://www.denka.co.jp/product/detail_00071/



ケイ酸の吸収利用率の高い省力型土づくり肥料「とれ太郎」について

デンカ株式会社

【とれ太郎とは】

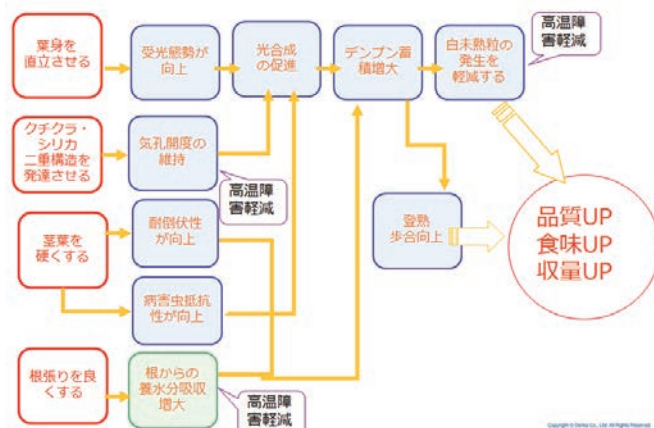
とれ太郎は、ケイ酸の吸収利用率を高めることを目的に開発した省力型の土づくり肥料である。農水省から効果の評価を受け、「熔成けい酸りん肥」として新たに肥料公定規格が設定され、2001年に肥料登録を行った。とれ太郎は、30%の可溶性けい酸のほか、りん酸、苦土、アルカリ分を主成分として保証し、鉄、マンガン、ホウ素、亜鉛、銅などの微量元素も含有している。水稻への標準施用量は、60～80kg/10aである。

水田で一般に使用されているけい酸質肥料であるケイカルは、鉄を製造する際の副産物(スラグ)であるのに対し、「とれ太郎」は、各種原料の配合割合を工夫し、熔融・水砕工程を経て製造することでケイ酸の溶解性を高めた目的生産物である。ケイ酸の溶解性が高い物質として特許も取得した(特許第3661748号)。

【水稻栽培におけるケイ酸の重要性】

水稻は、ケイ酸植物といわれ窒素の10倍ものケイ酸を吸収するため、ケイ酸の役割が重要であることが知られている。土壤中に適正な可給態ケイ酸が存在することで、根の活性や病害・高温抵抗性の向上、光合成能の持続に好影響を及ぼし、最終的に良食味・高品質米生産に繋がる(金田^{*1})とされている。

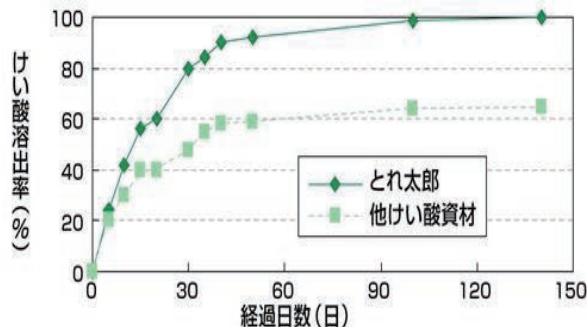
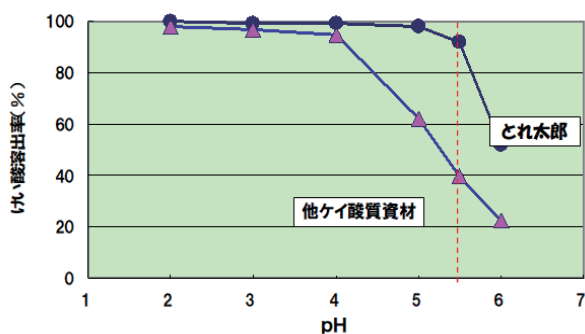
右図に水稻高温障害とケイ酸の効果の関係を示した。水稻が吸収したケイ酸は葉では表皮細胞外側のシリカ層に集積して葉身を直立させ、クチクラを保護し、茎葉を硬化させる。これらの結果、受光態勢が向上し、高温下でも気孔開度が維持され、光合成が促進される。また、耐倒伏性や病虫害抵抗性も高まる。根張り向上により、養水分吸収を増大させ、光合成を促進させるほか、水分蒸散による稲体温度の低下を通じ光合成産物の呼吸消費量を低下させ、デンプン蓄積増大に寄与する。これら作用により登熟向上が図られ、品質や食味が向上する。



【とれ太郎のケイ酸溶解性】

左図は、pHを変えて作成した緩衝液で抽出したケイ酸の溶出率を示したもので、一般的な水田土壌のpH域である弱酸性pH5～6において、とれ太郎のケイ酸溶解性は高かった。右図は、イオン交換樹脂を用いて同じく水田pH条件に近いpH6に調整した水中で経時的に溶解してきたケイ酸の溶出率を示した。とれ太郎のケイ酸は、60日経過した辺りでほぼ100%溶出した。これらから、とれ太郎に含まれるケイ酸は水稻に利用されやすい形態であることが示唆された。

けい酸溶解性(4%クエン酸緩衝液法)



【水稻栽培試験におけるとれ太郎の効果】

圃場試験における水稻のケイ酸吸収量ととれ太郎に由来するケイ酸の利用率の一例を表1に示した。とれ太郎由来のケイ酸は利用率が高く、水稻によく吸収されることが実証された。（新規高ケイ酸吸収肥料の効果確認 中国農試への当社委託試験 1999年より作表 供試品種：コシヒカリ）。

表1 「とれ太郎」のケイ酸利用率

区名	施用量 (成分量) kg/10a	稲体の けい酸 吸収量 kg	資材由来 けい酸 吸収量 kg	けい酸 利用率 %
無施用区	0 (0)	111.3	0	—
とれ太郎区	60 (18)	124.8	13.4	75
慣行ケイ酸資材区	120 (36)	118.2	7.0	19

図1にとれ太郎施用によって水稻地下部の生育が増大した例を示した。根張りが向上することによって、水分や養分の吸収力が高まり、収量・品質の向上が期待できる。



(2006年兵庫県小野市 展示圃試験 供試品種：ヒノヒカリ)。

図1 とれ太郎施用が水稻地下部に及ぼす効果

表2、表3は、とれ太郎の施用により水稻の収量への効果を調査した結果であるが、いずれも増収する傾向が認められた。

表2 水稻における新規高吸収性ケイ酸質肥料の効果確認試験（新潟県農総研への委託試験 2000年）より作表

区名	収量 (kg/10a)	良質米 比率(%)	茎葉ケイ酸 含有率(%)
無施用区	502	79.6	8.19
とれ太郎 60kg/10a区	584	87.4	8.92

品種:コシヒカリ

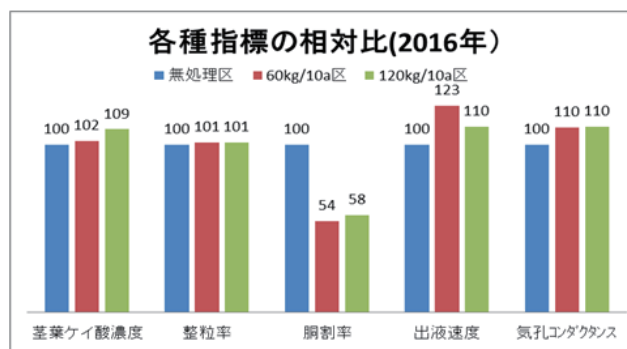
表3 水稻に対するケイ酸資材の省力施用法に関する試験（長野県南信農試への全農委託試験 2004年）より作表

区名	収量(kg/10a)				
	1年目	2年目	3年目	4年目	平均
無施用区	520	677	723	745	666
とれ太郎 100kg/10a区	510	748	747	762	692
対無施用比	98%	110%	103%	102%	104%

品種：キヌヒカリ
/コシヒカリ

最近、酒米を対象として、とれ太郎の高温障害（白未熟粒、胴割米発生）軽減効果について、浅見らの文献^{※2}が日本土壤肥料学会誌に掲載されたので紹介する。

とれ太郎施用により茎葉のケイ酸濃度が増加し、整粒率は向上、胴割れ米率は低下する傾向が認められ、発生率自体は大きくなかったが白未熟粒の発生も抑制されていた。前年の2015年産米についても同様であった。また、根の活性指標となる登熟初期の出液速度、光合成能力の指標となる気孔コンダクタンスとも、とれ太郎施用区で高まっていたことが報告されている。



(図は文献記載の数値をもとに、無処理区(青)を100として、とれ太郎 60kg/10a 施用区(赤)、とれ太郎 120kg/10a 施用区(緑)について、それぞれの数値の相対値で作図)。

引用

※1 農水省ホームページ 肥料取締制度に係る意見交換会 秋田県立大学/金田吉弘教授作成参考資料

※2 浅見ら、土肥誌 2020年91巻1号 酒造好適米水稻品種「トヨニシキ」の玄米品質に及ぼすケイ酸肥料施用の効果

(我が社の宣伝)

我が社の紹介
石突 裕樹
(株式会社サタケ 技術本部 選別・計測・計量グループ)

1. サタケの企業概要

米 麦 豆 など穀物加工に特化した専門メーカー

明治29年に日本で最初の動力精米機を開発。創業以来、画期的なアイデアと優れた技術を生かし、収穫後の乾燥・調製・精米・選別・計量・包装・炊飯までの関連機種の総合メーカーとして、つねに業界をリードしてきました。長年培ってきた技術と経験をお客様へご提供致します。



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL Rights Reserved

1

1. サタケの企業概要

【お米のトータルソリューションに向けて】



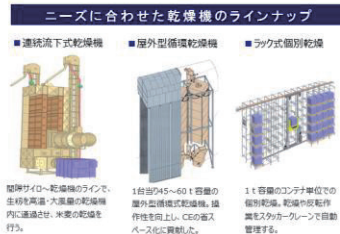
Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL Rights Reserved

2

1. サタケの企業概要

■ 共乾施設（カントリーエレベーター等）

日本のカントリーエレベーターは、昭和39年（1964年）に農水省指定のパイロットプラントとして、初めて3カ所が建設されました。（サタケ設計施工）
①石川県・吉田農協、②新潟県・白根農協、③秋田県・高梨農協



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL Rights Reserved

3

1. サタケの企業概要

■ 精米工場・炊飯工場

大型精米工場のシェアは世界で90%以上を占めます。白米だけでなく、無洗米、炊飯設備、さらには無菌米飯設備も設計施工しております。



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL Rights Reserved

4

1. サタケの企業概要

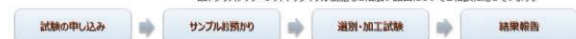
■ 選別分野

消費者の安全衛生、品質の向上、異物混入の撲滅など、ニーズは高まっています。サタケの選別加工機器は、これらのニーズに応える機種として、豆類、雑穀、種子、菓子、乾物などの食に関する分野、プラスチック樹脂などの産業の分野など、幅広い分野へ機器の提供をしています。



選別加工総合センター

サタケは、お客様からお預かりしたサンプルを実際に選別・加工することで、対象原料に対する選別・加工方法の適合性や最適な条件を調査します。米・麦はもとより、豆、ナッツ、菓子などの食品、プラスチックペレット、リサイクル樹脂など幅広い品目についてご相談に応じます。



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL Rights Reserved

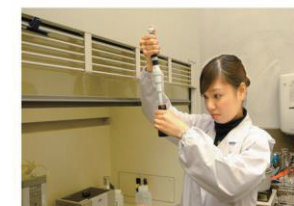
5

1. サタケの企業概要

■ 米分析サービス／測定装置

ISO/IEC17025認定

米を中心に総合的な分析サービスを受託します。



穀物研究所 クリスタラボラトリー

- 1) 穀物の品質評価
各種測定により、品質を客観的に評価。
- 2) 異物分析
米に混入する異物の特定および、混入原因を推定。
- 3) 米の品種判定
DNA鑑定を行い、品種を判定。
- 4) 残留農薬分析
米の残留農薬の定性分析。
- 5) 重金属分析
各種重金属の分析を受託。

Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL Rights Reserved

6

1. サタケの企業概要

【営業/サポート/メンテナンス/生産体制】



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED

1. サタケの企業概要

■海外拠点

世界各国に拠点をもち、約150か国に機械及び技術を提供させていただいています。



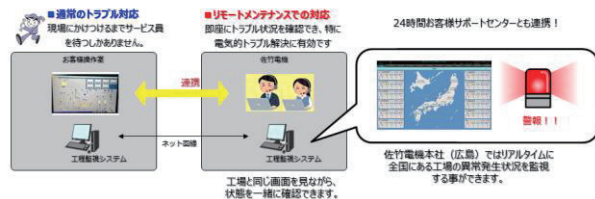
Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED

1. サタケの企業概要

【営業/サポート/メンテナンス/生産体制】

リモートメンテナンス

制御システムはサタケグループの佐竹電機にて**自社開発**しており、様々なご要望に柔軟に対応できます。又、工場で異常が発生した場合は、現場にお伺いする事無く、**遠隔（リモート）で工場の状態を確認**し、対応を指示する事ができるので、トラブル時の初期対応に非常に有効です。



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED

2. サタケの検査機器

サタケは、穀物加工機械だけでなく、お米の栽培から炊飯までの工程に必要な数々の検査機器を開発し、広くご利用いただいています。



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED

2. サタケの検査機器

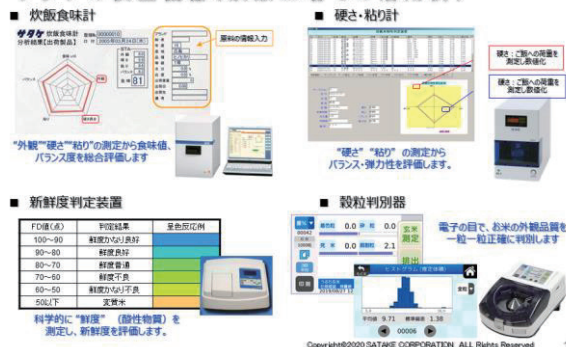
生産者、共乾施設、精米工場、炊飯工場の各加工施設において、荷受、製品の各分野で確認と管理を行っています。



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED

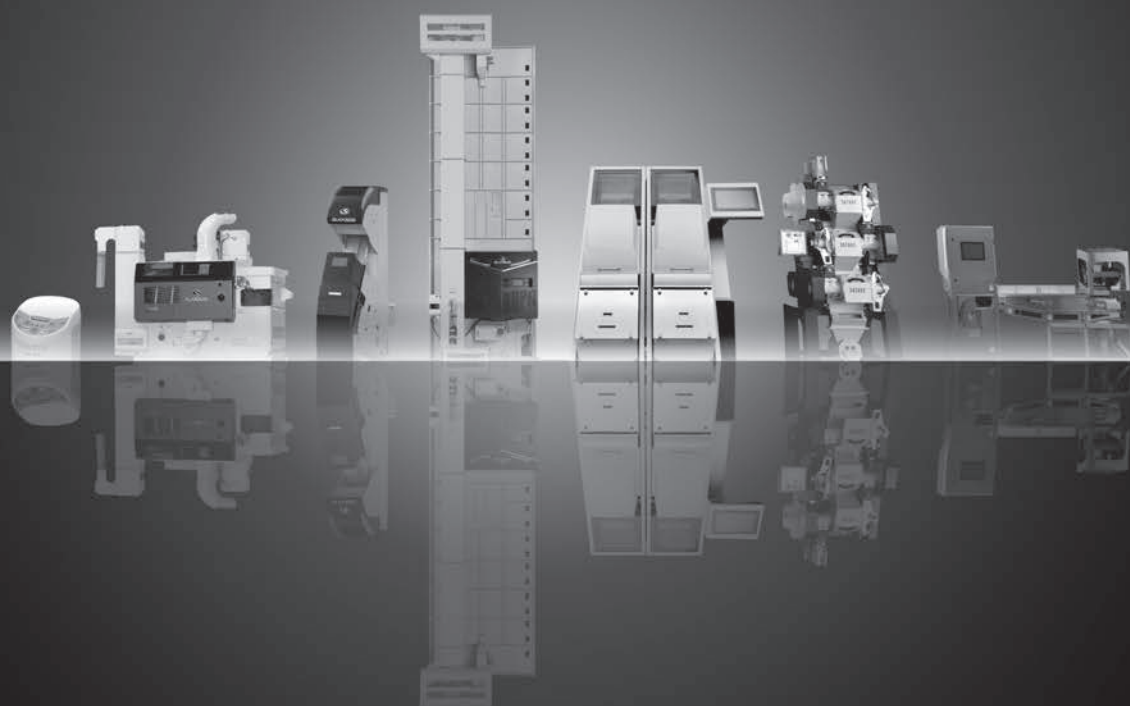
2. サタケの検査機器

サタケの検査機器（炊飯工場での活用例）



Copyright©2020 SATAKE CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED

止まることなく125年、食を守る。



世の中は変わった。
オンラインで人に会える。
テレワークで仕事も熟せる。
飲み会もリモートで。
地球上のすべての情報が、スマートフォンの中に。
でも、食事だけはデジタルにならない。
人間が食べることをやめるまで、
サタケは動き続ける。

いつもの食を、いつもの食卓に。



<https://satake-japan.co.jp>

125th
SATAKE
125th Anniversary
Since 1896

Kett

玄米・精米の品質判定は、 結果に納得できる方法で。



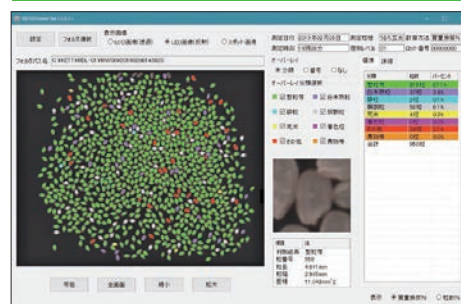
穀粒判定器 RN-700

一度に約1000粒を約40秒、PCソフトを使うと20秒未満で判定。結果は1粒毎に確認可能。

ザッと広げて差し入れるだけ！



結果は画像に重ねて表示*



玄米

白未熟粒 着色粒 砕粒 異物
死米 胴割粒 その他 整粒等

精米

白未熟粒 着色粒 粉状質粒 砕粒
被害粒 亀裂粒 異種穀粒 正常粒

全ての粒

粒数 長さ*
幅* 面積*

*PCソフト使用時のみ

Kett

株式会社ケット科学研究所

東京本社 東京都大田区南馬込1-8-1 TEL : 03-3776-1111

大阪支店 06-6323-4581 名古屋営業所 052-551-2629
札幌営業所 011-611-9441 九州営業所 0942-84-9011
仙台営業所 022-215-6806

<http://www.kett.co.jp>

我が社のお米の品質・食味研究への取り組み

江原 崇光

(株式会社ケツト科学研究所 技術部 渉外担当チーフ)

人の知覚は非常に曖昧です。大まかなところは掴めても、確かなところは分かりません。農業の世界においても勘に頼る農業から、より安定した収穫量・品質で、そしてより良い食味を追求し、更には安心・安全が担保された科学的知見に基づく農業へ急速に進化しています。こうした状況の中、「測る」ということの重要性がますます拡大し、様々な客観的判断を下す材料として測定結果が用いられ、また求められるようになっていきます。部分を測ることによって全体を捉えたり、現状を測ることによって今後を推し量ったり。或いは人の感覚では遠く及ばないミクロの世界を測ったり、カタチの無いものの成分量を求めたり……。つまり、「測る」ということが予測の基盤を構成するわけです。

私達ケツト科学研究所は測定器を通じて、現代そして未来農業の支えとなり、そしてより豊かな社会の実現に貢献していきたいと考えております。

【会社案内、役割】

1. 会社案内

ケツト科学研究所は 1946 年、北海道(札幌市)で設立し、今年で創業 74 年を迎えました。社名やロゴマークにもなっている「Kett」というのは、設立した際の 4 人のイニシャルからとったものです。昭和 31 (1956) 年、米麦水分計が食糧庁に正式採用され、農家の皆さんや農産物検査との関わりが始まりました。以来、各種水分計、成分分析計、穀粒判別器等様々な農業用測定器を開発しています。また、農業関係以外では、一般工業用測定器(建築用水分計・膜厚計等)を開発しています。



図 1: 本社(右)テクニカルセンター(左)

2. 役割

米麦水分計が日本の農産物検査における基準測定器であることをはじめ、多くの製品がアジアの基準測定器に採用されています。品質の維持管理、安心・安全性の向上、公正な取引のためなど、測定器は正確さが要求される場で欠くことのできない重要な機器です。私たちは常にそのことを念頭に置きながら使命感を持って、「測る」というテーマについて一つ一つ確実に、製品という名の答えを出し続けています。

【製品紹介】

代表的なケツトの製品を紹介します。

1. 米麦水分計「ライスタシリーズ」(図 2)

本研究会のテーマでもある「食味」に大きく左右する成分が「水分」です。この水分を最も簡便に測定する水分計です。1951 年の発売以来多くの皆様にご愛顧いただ



図 2: 米麦水分計ライスタ f

いているライスタシリーズ。日本の農産物検査の基準測定器に採用され、農家の皆様をはじめ、精米業者や研究者等、様々な方にお使いいただいています。目的(測定対象)に応じて色々な機種をご用意しています。

2. 穀粒判定器「RN-700」(図 3)

令和2年産の農産物検査から一部の項目について穀粒判定器の活用が認められることになりました。さらに、7月に閣議決定された規制改革実施計画に農産物検査の見直しが盛り込まれました。このことから農水省は大坪副会長を座長とした、「農産物検査・米穀の取引に関する検討会」を開催して、さらに検討を進めることになりました。検討事項の中には、目視の規格は残しつつ、「機械鑑定を前提とした規格」を策定する内容もあります。穀粒判定器に対する期待が今後さらに大きくなると考えられます。



図 3 : 穀粒判別器 RN-700

3. 成分分析計「AN-920」(図 4)

目には見えない玄米や精米の成分量(蛋白含有量や水分量)を測定し、その成分値から品質評価値を算出します。測定方式は、近赤外分光を試料に当て、透過光を検出・演算する透過光型近赤外分光方式です。本器は回折格子を用いた分光器を搭載しており、高精度な波長分光が可能のため、安定した測定結果を得ることが可能です。大画面のタッチパネルを採用し、大幅に使い勝手が向上しました。



図 4 : 成分分析計 AN-920

4. パーレスト(図 5)

本器はカメムシによる斑点米(黒点米)や、ヤケ米・胴割米・着色米・うるち米・モチ米の混入程度を検査する際に使用する小型精米器です。抽出した見本の玄米を約 30 秒と短時間でとう精します。また、これまで酒米の研究では、専用の器械による多量の酒米のとう精が必要でしたが、本器を使用することで、少量での酒米とう精が可能となりました(図7)。更に、オプションのタイマーを使用することで、あらかじめセットした時間で自動停止が可能となりました。



図 5 : 新型パーレスト

【おわりに】

技術は人のためにあります。どんなに優れた技術があっても、また優れた器械があっても、それが人の役に立たなければ何の意味もありません。私たちは今に満足することなく、より使いやすく、新しい製品を生み続けています。また、近年は様々な団体・研究機関と共同開発製品が増えています。今後も色々なところと協力し合いながらそれぞれの得意分野を活かし、スピード感のある開発が必要と考えています。

今後も農家の皆様や研究者の方々の手助けとなるような製品開発に努める所存です。

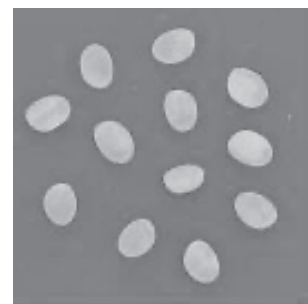


図 6 : とう精後の酒米

お米の食味に影響する澱粉の分子構造の解析をします。

多波長スペクトル型米食味評価用オートアナライザー

Auto Analyzer

特許出願済

アミロース測定から→澱粉の分子構造の解析へ！

アミロース含有率測定用オートアナライザーに多波長比色計(400～900nm)を用いることで得られる測定データをもとに、最新のケモメトリックス解析を行うことで澱粉分子構造の質的な変化・量的な変化を推定することができます。



システムの特長

- 連続流れ分析技法を用いたヨウ素澱粉反応によりアミロースの定量測定が可能です。
- ストップフロー方式の連続流れ分析対応の比色計により多波長のスペクトル測定が可能です。
- 新型データ解析ソフト「SPARC-SWAAN」により多波長比色計から得られて吸光度スペクトルのケモメトリックス解析が行えます。
- 同時に従来の単波長(600nm)の分析も可能です。
- 1時間当たり20検体測定することができます。
- 分析途中に検量線および分析ピークを見ることができます。同時に400～900nmの吸光度スペクトルを確認することもできます。

走査型比色計 SPARC-2



ビーエルテック株式会社



<http://www.bl-tec.co.jp>

本 社 : 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-25-7 江戸堀ヤタニビル1F

TEL(06)6445-2332(代) FAX(06)6445-2437

東京本社: 〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町14-15 マツモトビル4F

TEL(03)5847-0252(代) FAX(03)5847-0255

九州支社: 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前3-9-14 フォロ博多501

TEL(092)481-6505 ※FAXは本社へ

伊藤忠食糧株式会社



人と人、企業と企業をつなぎ、日本の「おいしい」を支え続けます。

私たちは、食品原料を総合的に取り扱う総合提案企業です。

代表取締役社長： 近藤 秀衛

資本金：4 億円

社員数：184 名

年商：2,692 億円

事業内容：甘味料・小麦粉・油脂・米穀・製菓原料・飲料原料などの食料原料の国内販売

【2019 年度末時点】

取り扱い商品・サービス

米穀事業～日本人の食文化の根幹であるコメを全国に、安定供給から品質サポートまで。～

米穀事業では、大手コンビニエンスストア、外食・中食、量販店を中心に業務用・家庭用米穀類を取り扱っています。

コメは日本人の食文化の根幹であり、品質・鮮度・価格・安定供給すべてが重要な要素になります。

農政、作柄・生育状況、相場等、様々な要因が複雑に生じる事業環境下、安心・安全・美味しさをモットーに、当社グループの精米工場を含めた、全国主要地区の精米会社と協力関係を構築し全国ベースでの広域対応を確立しています。

またお客様のニーズに合わせて、異物混入低減による出荷精米の品質向上、業務用炊飯工程の検証及び改善指導、食味評価及び検査・データ分析、当社が導入した DNA 鑑定システムでさらに安心できる商品提供、品質サポートまでを提案しています。

穀物油脂事業～穀物油脂原料の供給だけでなく、開発提案や業務スキームの提供といったサービスまで。～

穀物油脂事業では、製パン、製麺業界への小麦粉等の業務用穀物原料を中心に、大豆や胡麻といった豆・種子類、加工油脂、加工澱粉などの副原料等の幅広い食品原料を取り扱っています。

当事業では様々な食品原料を取り扱っている強みを生かし、成長を続ける外食・中食業界へ市場調査等に基づいた商品開発・メニュー提案を行ったりと、原料商流だけでなく製品商流もつくり出す事業も展開しています。

またお客様の資材庫を当社が使用貸借し、お客様に代わって原材料の購入・在庫管理、製造ラインからの出庫依頼に応じて供給するといった仕組みを確立することにより、お客様の在庫極小化や業務省力化を図るといった事業も手掛けています。

砂糖製菓事業～食品に欠かせない砂糖・飲料原料といった主要基礎原料の他、製菓原料等、魅力ある原料まで。～

砂糖製菓事業では、砂糖糖類、飲料原料といった主要基礎原料、カカオ・ナッツ、乳製品等の製菓原料を取り扱っています。

魅力ある食品原料を総合的に取り扱うとともに、商品相場や原料需給等の情報とお客様のニーズをマッチングさせることでお客様のご要望にワンストップでお応えできる事業を展開しています。

当事業では、長年の取引実績から築かれた優良サプライヤーとの良好な関係によるお客様への安定供給だけでなく、当社独自の品質管理基準によって国内シェアが高い食品原料も取り扱っています。

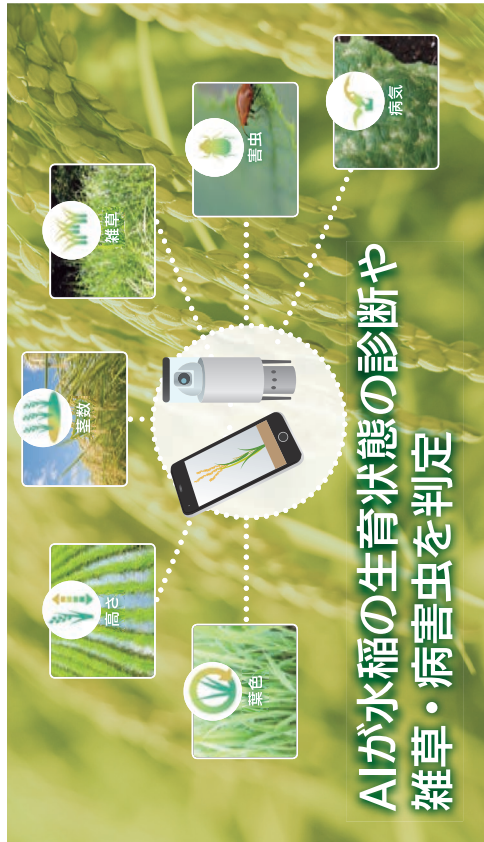


スマートフォンで手軽に水稻栽培の課題を解決

水稻AI画像解析ソリューション

対象業種・業界 農業法人／農家／農協／農業参入検討企業／自治体／大学

スマートフォン等で撮影した画像をAIで解析し、水稻の生育状態の診断や雑草・病害虫を判定します。広範囲でも効率よく生育状況を把握することができます。



スマートフォン等で撮影した水稻の画像から、AIを使って生育状態を診断。生育ステージに応じた適切な追肥時期を提案し、食味・収量を向上させます。同様に、AIを使って雑草・病害虫を判定し、有効な防除策を提案します。さらに、作業時期や技術ポイントを提示できるようにし、新規農業従業者への技術継承と、大規模農場の効率経営を支援します。

→ こんなニーズに対応します！

水稻に対し
いつのよう
に施肥して
よいかわ
からない

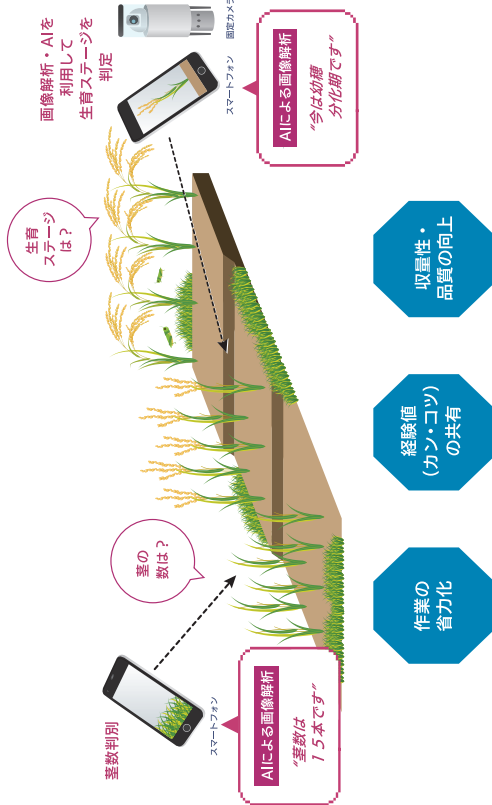
経験者でなくとも
誰でも手軽に
営農したい

発生した病気、
雑草、虫に対して、
どの農薬を
どう使ってよい
かわからない

利用イメージ

水稻生育診断システム

スマートフォンで撮影した画像から、画像解析とAIを用いて稲の生育ステージを判定するシステム。
経験者でなくとも、非効率な稲の生育ステージを把握できます。
生育ステージに応じた適切な時期に水管理や追肥等の作業を行うことで、収穫性や品質の向上につなげることができます。



雑草・病害虫診断システム

スマートフォンで撮影した画像をAIが診断し、雑草や病害虫を判定するシステム。
判定結果から適切な農薬を提案することで、効果的な防除につなげることができます。



お問い合わせはこちら

株式会社NTTデータ CCS ビジネスソリューション事業本部 スタートアップ推進室
TEL : 03-5782-9500 (代表)
<http://www.nttdata-ccs.co.jp>

事務報告

会費納入についてのお願い

納入方法：事務都合上なるべく郵便振替用紙（事務局から送付）にてご送金下さい。

（１）郵便振替 口座番号：０１７１０－１－８７５７９

口座名称：日本水稲品質・食味研究会

（２）銀行口座 銀行名：三菱 UFJ 銀行 支店名：新富町支店（店番号 749）

預金種類：普通預金 口座番号：0135231

名 義：日本水稲品質・食味研究会

日本水稲品質・食味研究会事務局（問合せ先）

〒104-0033 東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2 階

株式会社共立内

TEL 03-3551-9896 FAX 03-3553-2047

事務局メール：jsrqp@kyouritsu-online.co.jp

ホームページ：<http://jsrqp.net/>

1. 事務報告

(1) 役員会の開催

○第22回役員会 2020年7月16日 18:00～19:00

場所：zoomによるweb会議

参加者：松江、大坪、丹野、尾形、増村、塩津、新田、五十嵐、岩澤、小林 計10名

審議事項：①第12回講演会のオンライン開催および明治大学会場の1年延期について

○第23回役員会 2020年7月30日 18:00～19:00

場所：zoomによるweb会議

参加者：松江、丹野、尾形、増村、塩津、新田、五十嵐、岩澤、小林 計9名

審議事項：①第12回講演会の開催要領、②2020年度予算案、③品質・食味用語集作成の進捗状況、④会報査読化に向けた検討

報告事項：③10周年記念事業執行状況、

○第24回役員会 2020年10月14日 18:00～19:00

場所：zoomによるweb会議

参加者：松江、大坪、丹野、増村、塩津、五十嵐、岩澤、小林 計8名

審議事項：①第12回講演会について ②HPの多言語化について

報告事項：2020年10月17、18日、第3回中国黒竜江国際米祭りが開催され、本会から大坪副会長が審査委員として参加した。

(2) 日本水稲品質・食味研究会第12講演会報告

日時：令和2年11月7日（土） 16:20～16:48

ZOOMによるオンライン開催

実行委員長：塩津文隆（明治大学農学部）

特別講演 1 課題

ドローンによる水稲生育診断技術を高品質・良食味米の生産に役立てるには

下田代智英（鹿児島大学農学部）

一般講演 11 課題

我が社の宣伝：4社

ランチミーティング（地域の稲作関係の話題など）

講演参加者：49名（うち中国からの参加者7名）

(3) 10周年記念誌の刊行 発行日：2020年2月2日 部数：150部

(4) 会報第11号の刊行 発行日：2020年1月31日 部数：150部

(5) 広報活動

- ・ホームページ英文化（プラグインによる自動翻訳）
- ・PR スペースは引き続き利用募集中
- ・会費納入および講演会参加登録の簡略化を提案

（６）会員の状況（令和２年１０月９日現在）

個人会員 117 名、団体会員 2 件、賛助会員 10 件、終身会員 0 名

（７）研究会報第 12 号の刊行

第 12 号より査読化を導入する。日本水稲品質・食味研究会投稿規定および原稿作成要領を作成し、HP に掲載した。

（８）10 周年記念事業

品質・食味用語集 編集作業中である。

（９）令和元年役員（2019～2021 年度役員）

会 長 松江勇次（九州大学グローバル・イノベーション・センター）

副 会 長 大坪研一（新潟薬科大学応用生命科学部）

丹野 久（北海道米麦改良協会 北海道米分析センター）

評 議 員 五十嵐俊成（北海道立総合研究機構 北見農業試験場）

岩澤紀生（NTT データ CCS）

尾形武文（デンカ株式会社）

楠谷彰人（香川大学農学部名誉教授）

小林麻子（福井県農業試験場）

崔 晶（天津農学院）

塩津文隆（明治大学農学部）

新田洋司（福島大学食農学類）

増村威宏（京都府立大学大学院生命環境科学研究科）

事務局長 五十嵐俊成（同上）

会計担当 小林麻子（同上）

広報担当 岩澤紀生（同上）

2. 会計報告

(1) 2019 年度会計報告

〈収入〉					単位 円
項目	内訳	予算	決算	予算との差額	
前年度繰越金		583,862	583,862	0	
会費収入(個人124名・団体2口・賛助17口)		485,000	732,000	247,000	
2018年度会費以前	個人9名		27,000		
2019年度会費	個人39名・賛助12口・団体1口		367,000		
2020年度会費	個人74名・賛助5口・団体1口		332,000		
2021年度会費	個人2名		6,000		
PRスペース事業		10,000	0	-10,000	
雑収入		120	50,006	49,886	
合計		1,078,982	1,365,868		
〈支出〉					
項目	内訳	予算	決算	予算との差額	
会員管理・会計業務費	事務委託費	155,520	155,520	0	
会報第11号刊行費	第11号会報印刷費	100,000	99,000	-1,000	
10周年記念事業経費		100,000	100,000	0	
表彰関連費	表彰状・メダル	100,000	154,170	54,170	
ホームページ運営費	(有)時の広告社	54,000	55,000	1,000	
事務局経費	封筒他	40,000	0	-40,000	
会議費	旅費	150,000	11,540	-138,460	
通信費	振込手数料 会費請求書作成及び送料	50,000	55,067	5,067	
支出合計		749,520	630,297	-119,223	
予備費(次年度繰越金)		329,462	735,571	406,109	
合計		1,078,982	1,365,868		

日本水稲品質・食味研究会 10周年記念事業 決算

〈収入〉			
項目	予算	合計	備考
10周年記念誌発行寄付	500,000	500,000	(三菱UFJ・郵振)
講演会余剰金	193,365	193,365	
本会より	100,000	100,000	
収入計	793,365	793,365	
〈支出〉			
項目	予算	合計	備考
記念誌刊行費 印刷費	352,000	326,700	城島印刷/150部
郵送費	0	6,655	佐川急便(現金払い)
用語集刊行費 印刷費	200,000	8,580	家政学用語集購入代
郵送費	45,600	0	
編集費 旅費	27,200	27,200	編集委員会交通費
予備費(振込手数料)	168,565	1,265	振込手数料
編集費 旅費		13,600	編集委員会交通費
支出計	793,365	384,000	
次年度繰越金		409,365	
合計		793,365	

(2) 2020 年度予算案 (2020 年 4 月 1 日～2021 年 3 月 31 日)

< 収入 >

項目	R2 予算	H31 決算	備考
前年度繰越金	735,571	583,862	
会費	372,000	372,000	個人会員124名
	20,000	20,000	団体会員2口
	120,000	340,000	賛助会員6口
PRスペース事業	10,000	-	ホームページ上での広告
雑収入	429	50,006	利息、寄付等
収入合計	1,258,000	1,365,868	

< 支出 >

項目	R2 予算	H31 決算	備考
会員管理業務、会計処理業務費	155,520	155,520	株式会社共立
会報第12号刊行費	100,000	99,000	株式会社共立
10周年記念事業費	-	100,000	
講演会費	22,110	0	ZoomPro年契約
表彰関連経費	110,000	154,170	メダル、表彰状
ホームページ運営費	55,000	55,000	有限会社時の広告社
ホームページ多言語化	27,500	0	有限会社時の広告社
事務局経費	20,000	0	封筒他
会議費	150,000	11,540	役員旅費、会議室料
通信費	60,000	55,067	振込手数料・請求書送料・発送料
予備費	557,870	735,571	
支出合計	1,258,000	1,365,868	

日本水稲品質・食味研究会則

- 第1条 本会は、日本水稲品質・食味研究会（Japanese Society for Rice Quality and Palatability, JSRQP）と称する。
- 第2条 本会は水稲の品質・食味に関する学術の発展および実用技術の振興を図ると共に、同学の士の親睦を厚くすることを目的とする。
- 第3条 本会の会員は、本会の目的および事業内容に賛同し、所定の手続きを行った個人会員、団体会員および賛助会員とする。
- 第4条 本会の事務局を株式会社共立におく。
- 第5条 本会は第2条の目的を達成するため、つぎの事業を行う。
1. 研究発表会、講演会などの開催
 2. 会報の発行
 3. 研究および調査の実施
 4. その他、この会の目的を達成するために必要な事業
- 第6条 本会に入会しようとする者は、氏名、所属、連絡先、その他の必要事項を明記した文書に会費を添えて本会に申し込むものとする。また、本会を退会しようとする場合は、その旨を文書で本会に連絡しなければならない。
- 第7条 本会に、つぎの役員をおく。会長1名、副会長2名、評議員数名とし、事務局長1名、会計、広報は評議員から選出する。
- 第8条 会長は、その他の役員と協議しながら会務を統括し、本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長に事故あるときや長期に渡り不在となる場合に、その代理を務める。評議員は、重要な会務を審議し、執行する。
- 第9条 会長は個人会員の投票により、個人会員の中から選出する。選出方法の詳細は別に、これを定める。副会長、評議員および事務局長は、個人会員の中から会長が委嘱する。
- 第10条 役員の任期は、委嘱日～3年とする。

附則

- 1 本会の会則は、設立の日 2009年11月13日から施行する。
- 2 本会の役員は、次のとおりとする（2019～2021年度）。

会 長	松江勇次（九州大学グローバル・イノベーション・センター）
副 会 長	大坪研一（新潟薬科大学応用生命科学部） 丹野 久（北海道米麦改良協会 北海道米分析センター）
評議員	五十嵐俊成（北海道立総合研究機構 北見農業試験場） 岩澤紀生（NTT データ CCS） 尾形武文（デンカ株式会社） 楠谷彰人（香川大学農学部名誉教授） 小林麻子（福井県農業試験場） 崔 晶（天津農学院） 塩津文隆（明治大学農学部） 新田洋司（福島大学食農学類） 増村威宏（京都府立大学大学院生命環境科学研究科）
事務局長	五十嵐俊成（同上）
会計担当	小林麻子（同上）
広報担当	岩澤紀生（同上）

3 本会の事務を処理するため、事務局を株式会社共立（東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2F）に設置する。事務局員の任免は会長が行う。

4 本会の設立当初の役員の任期は、この会の設立の日から 2013 年 3 月 31 日までとする。なお、総会により任期は改正できる。

5 本会の設立当初の事業計画および収支予算は、設立総会の定めるところによる。

6 本会の設立当初の年会費は、次に掲げる額とする。

年会費	個人会費	3, 0 0 0 円
	団体会員	1 0, 0 0 0 円
	賛助会員	一口 2 0, 0 0 0 円
	終身会員	5 0, 0 0 0 円（納入は 1 回のみとする）

以上

II. 日本水稻品質・食味研究会会長選挙要領

(2015 年 11 月 14 日公布)

1. 選挙は事務局長が管理する.
2. 有権者は個人会員である会員とする.
3. 会長選挙について

事務局長は会員の立候補または推薦を受け付け、候補者の氏名、経歴、選挙公約等を会員に公示しなければならない.

事務局長は有権者に選挙投票用紙を送付し、投票されたものを開票して 1 名を選ぶ.

候補者が 1 名の場合は信任の可否を投票する. 過半数の信任が得られなかった場合は、その旨を会員に公示し、有権者は会員中より 1 名を選び投票する.

候補者がいない場合はその旨を会員に公示し、有権者は会員中より 1 名を選び投票する. 投票はいずれも無記名とする.

4. 開票は前会長立会の下、事務局長において行う.
5. 当選者の決定

(1) 会 長

最多得票者. ただし最多得票者 2 名以上の場合はその中の最年長者とする.

信任投票では有効投票数の過半数を得た候補者.

2020 年 11 月 1 日制定

1. 総則

（目的）

(1) 日本水稲品質・食味研究会報は、水稲の品質・食味に関する原著論文、解説記事および学会として必要な記事等を掲載する。

（投稿資格）

(2) 筆頭著者または **Corresponding author** は、日本水稲品質・食味研究会の会員に限る。ただし依頼原稿については、その限りでない。

（著作権）

(3) 本誌に掲載された論文、解説、資料等についての著作権は日本水稲品質・食味研究会に属する。

2. 原稿の種類

（投稿原稿）

(1) 論文（報文、ノート）、総説、解説、資料とし、本文は和文または英文とする。

(a) 報文：学術的で新規な知見、独創的な考察、あるいは価値ある事実を含むもの。他誌に未発表のものとする。

(b) ノート：新しい事実や、研究方法の改良などを含む短いもの。他誌に未発表のものとする。

(c) 総説：研究の進歩の状況、現状、将来への展望などをまとめたもの。

(d) 解説：基本的または応用的主題を分かり易く解説したもの。

(e) 資料：調査、統計、写真等、資料的価値のあるもの。

(f) その他：学会記事等、学会活動に必要なもの。

（依頼原稿）

(2) 国の内外における研究の動向、情報を会員に提供するために、編集委員会が企画、依頼をする。依頼原稿の種類は総説、解説、講座、資料とする。

3. 原稿の作成、送付および取り扱い

（原稿ファイル）

(1) 原稿は、本規程および別に定める原稿作成要領に従い、ワープロソフトや図表ソフトを使って作成する。

（原稿の送付）

(2) 作成した原稿は **PDF** ファイルとし事務局に電子メールで送付する。原稿の送付後、土日休日を除く 3 日以内に、電子メールによる原稿受領通知が届かない場合は、電話または **Fax** 等で事務局に問い合わせる。

（原稿受付日および掲載受理日）

(3) 原稿受付日はメール受信が完了した年月日、掲載受理日は原稿の掲載が編集委員会によって受理された日とする。

（原稿の規定枚数）

(4) 原稿の長さは原則として図表を含めて以下のページ数以内とする（1 ページ 25 行、1 行 36 文字の原稿約 2.8 枚が刷り上がり 1 ページに相当する）。なお、受付時にページ数の大幅な超過が予想される場合は、編集委員会で検討の結果、著者あてに返却されることがある。

投稿原稿：報文 7 ページ、ノート 3 ページ、総説 7 ページ、解説・資料 6 ページ。

依頼原稿：ページ数は指定することがある。

4. 審査

(原稿の採否)

(1) 原稿の採否は編集委員会が決定する。

(内容の訂正)

(2) 編集委員は内容、構成および字句の修正を著者に要求することがある。また、採用が決定した原稿内容を著者が変更する場合は、編集委員会の承諾を得なければならない。

(原稿の種類の変更)

(3) 編集委員会は、原稿の内容によってあるいは審査の結果、著者に対して原稿の種類の変更を求めることがある。

(遅延原稿)

(4) 編集委員会が著者に対し訂正を求めた原稿が、返却期限（原則 1 カ月以内）に訂正・送付されない場合は、投稿取り下げとみなされることがある。

5. 著者校正

(1) 著者校正は 1 回とする。校正は印刷上の誤りの訂正にとどめ、文章等、内容の変更を認めない。

6. 投稿料、超過ページ代等

(投稿料)

(1) 投稿料等を以下のとおりとする。

投稿料：無料

(超過ページ代)

(2) 投稿原稿、依頼原稿の種別を問わず、本規程 3-(4) で定めるページ数を超過した場合、超過ページ代を申し受ける。

超過ページ代：刷り上がり 1 ページ 15,000 円

(特殊印刷費)

(3) 特に申し出がない限り、カラーで入稿された図表も白黒印刷とする。投稿原稿、依頼原稿の種別を問わず、カラー印刷およびアート紙使用などを希望する場合は著者に実費を申し受ける。

カラー印刷代：実費（1 ページ 40,000 円程度）

(刷り上がり PDF ファイル)

(4) 著者には、刷り上がりの PDF ファイルを配布する。

(連絡先)

(5) 会報編集に関する連絡先は下記とする。

〒104-0033 東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2F 株式会社共立内

日本水稲品質・食味研究会報編集委員会

e-mail : jsrqp@kyouritsu-online.co.jp

HP : <http://jsrqp.com/>

TEL : 03-3551-9896, FAX : 03-3553-2047

附則

1. この規程は 2020 年 11 月 1 日以降に投稿された原稿に適用される。

以上

2020 年 11 月 1 日制定

1. 原稿の順序

(1) 論文（報文，ノート），総説，解説，資料

初めに和文で，略表題，表題，著者名，所属機関・所在地，受理日・連絡著者・連絡先・当該論文の事業名などの脚注，要旨，キーワードの順に記載する。続けて英文で，表題，著者名，所属機関・所在地，要旨，キーワードの順に記載する（記載例を参照）。

本文の緒言は新しいページから始め，ついで，材料と方法，結果，考察（または，結果と考察），謝辞（必要な場合），引用文献の順に記載し，そのあとに，図表の表題と注，図，表を付ける。

当該論文に係る事業名（経常研究等の制度名）は脚注に記載する。謝辞，引用文献がない場合は記載不要とする。

(2) 依頼原稿（総説，解説，講座，資料）

論文に準じて原稿を記載する。なお，英文の記載は省略することができる。

2. 刷り上がりの様式

(1) レイアウトは著者がとくに希望する以外は編集委員会・印刷所に一任する。

(2) 表題，著者名，所属機関・所在地，要旨，キーワードは 1 段構成とし，1 行あたりの文字数は 54 字を上限とする。なお，行数について上限は設けない。

(3) 本文以下は 2 段構成とし，1 行あたり 27 文字を上限とする。また，本文以下の 1 ページあたりの行数は 46 行を上限とする。

3. 原稿の表記，記載文字・記号等

(1) 本文が和文の場合

- ・原稿は「Microsoft Word」で作成する。それによりがたい場合は研究会事務局等に相談する。
- ・用紙の大きさは A4 判，上下左右に 25mm 以上の余白をとる。原則として 1 ページ 25 行，1 行 36 文字とする。原稿には，ページごとに行番号を，各ページの中央下にページ番号を付ける。本文と図表を 1 つの PDF ファイルにまとめる。
- ・「である調」とし，平易かつ簡潔な表現とする。
- ・和文のフォントは MS 明朝（11pt），英文のフォントは Times New Roman（11pt）を使う。文字を太字にする場合は「ボールド」を，斜字体は「イタリック」を，文字を下付きに配置する場合は「下付き文字」を，上付きに配置する場合は「上付き文字」を使う。
- ・和文は全角文字で入力する。なお，英字およびアラビア数字（0，1，…，9）は半角とする。
- ・句読点・括弧は全角の「，（コンマ）」，「。（まる）」，「()（括弧）」とする。また，「・」，「？」，「～」，「%」も全角とする。
- ・「X」と「×」，「一」と「ー」，「一」と「―」，「1」と「l」などを区別して入力する。

(2) 本文が英文の場合

- ・原稿は「Microsoft Word」で作成する。それによりがたい場合は研究会事務局等に相談する。
- ・フォントは Times New Roman（11pt）を使う。文字を太字にする場合は「ボールド」を，斜字体は「イタリック」を，文字を下付きに配置する場合は「下付き文字」を，上付きに配置する場合は「上付き文字」を使う。
- ・英文はアラビア数字（0，1，…，9）を含めて半角文字で入力する。
- ・句読点・括弧は半角の「，（コンマ）」，「.（ピリオド）」，「()（括弧）」とする。

4. 略表題, 表題, 著者名, 所属機関, 脚注

- (1) 略表題は著者名(姓のみ)を含めて 30 字以内とする。3 名以上の著者のときは筆頭著者名「ら」とする。

(例) 新田ら一福島県浜通り地域産米における貯蔵物質の微細構造的特徴

新田・渡邊一福島県内の水田土壌の理化学的特性

- (2) 表題は原則として主題と副題に分けない。分けるときの副題は「-○○○-」とする。
(3) 著者名の右側に「1)」などをつけ、著者名欄のつぎの()内に「1) 茨城大学農学部」などと所属機関名を記す。
(4) 「受理日・連絡著者・連絡先・当該論文の事業名」などの脚注は、連絡著者：氏名、郵便番号、所在地、TEL 番号、FAX 番号、e-mail アドレスの順とする。必要があれば研究費の出所などを続けて記す。

(例)

年 月 日受理。連絡著者：新田洋司 〒300-0393 茨城県阿見町中央 茨城大学農学部
TEL029-888-8551, FAX029-888-8551, nittay@agri.fukushima-u.ac.jp 本研究の一部 JSPS 科研費 JP○○○○○によった。

5. 要旨, キーワード

- (1) 要旨は改行しない。また図表や文献を引用しない。文字数は 600 以内とする。なおノートでは 100 文字程度とする。
(2) キーワードは 50 音順とし、5 語までとする。検索に使われやすい用語を用いる。

6. 英文の表題, 著者名, 所属機関, 要旨, キーワード

- (1) 表題 (Title) の単語は、前置詞、冠詞、接続詞以外は大文字で始める。なお、副題は文頭・固有名詞等の先頭文字は大文字とする。
(2) 著者名は姓を・名の順とし、姓の全文字と名の先頭文字を大文字とする。著者名の右側に「1)」などをつけ、著者名欄のつぎの()内に「1) School of Agriculture, Ibaraki University」などと所属機関名を記す。
(3) 要旨 (Abstract) は和文の要旨と同様の形式とし、230 語以内とする。なおノートでは 50 語程度とする。
(4) キーワード (Key words) は和文のキーワードと同様の形式とする。ただしアルファベット順とし、いずれも大文字で始める。

7. 本文

- (1) 本文は、緒言、材料と方法、結果、考察(または、結果と考察)、謝辞(必要な場合)、引用文献の順とする。なお、「緒言」の項目は記さない。各項目の見出し字句は行の中央に書く。すべての段落の先頭は 1 字あける。
(2) 各項目中の大見出し、中見出しおよび小見出しは、それぞれ 1, 2, 3, …, (1), (2), (3), …, i), ii), iii), …のように順次区別する。中見出しまでは見出し字句をつけ、改行して文章を書き出す。小見出しは見出し字句をつけ、改行して文章を書くことを原則とするが、見出し字句のあとに「:」をつけて改行しないで文章を続けてもよい。
(3) 専門用語は原則として文部科学省学術用語審議会編「学術用語集」、日本作物学会編「新編 作物学用語集」、日本作物学会編「作物学用語事典」、日本育種学会編「新編育種学用語集」による。略語または記号を用いるときは、最初に用いる箇所では正式名称を書き、括弧内に略語や記号を示す。
(4) 物理量の記号および使用上の規約は、なるべく IUPAC (国際純正応用化学連合) の勧告に従う。付記 1 および「物理化学で用いられる量・単位・記号」(社) 日本化学会標準化専門委員会監修、

朽津耕三訳, (講談社サイエンティフィック, 東京) (1991), 要約版は, 化学と工業, 42 (3), 498-506 (1989) を参照する。

(5) 単位は付表に準拠する。

(6) 数値は「単位語を併用する」か「数字のみ使用し, 3 ケタごとにコンマで区切る」ことで表現する。数字と単位の間には半角スペースを入れない。

(例) 125000 人→12 万 5 千人 or 125,000 人

(7) 化合物名は原則として IUPAC (国際純正応用化学連合) 命名法に従い日本語で書く。本文中では化学式を用いず, 名称を用いて書く。長い化合物名の場合は, 上記専門用語に準じて略語を用いてもよい。また, 化合物の名称として, 一般に使用されるものを用いてもよい。

(8) 外国の人名, 会社名などはアルファベット表記とする。ただし, 例のように, 周知の術語となっている人名はカタカナ書きでもよい。人名には敬称をつけない。

(例) ケルダール分解法, ソモギー法, モール法, フェーリング液など

(9) 動植物名は, 文部科学省学術用語審議会編「学術用語集・動物編, 植物編」, 日本作物学会編「作物学用語集」, 日本作物学会編「作物学用語事典」, 日本育種学会編「新編育種学用語集」, 園芸学会編「園芸作物名編」などを参照し, カタカナ書きとする。学名は例のように属 (第 1 字目を大文字とする), 種, 変種, 亜変種の部分をイタリック体とする。

(例) リンゴ *Malus domestica* Borkh.

ウンシュウミカン *Citrus unshiu* Marc.

動植物体の加工品は例のように原則としてひらがなまたは漢字を用いる。

(例) コムギ こむぎ粉, 小麦粉

サケ 塩さけ

(10) 微生物の名称および用語については, 日本細菌学会用語委員会編「最新版英和和英微生物学用語集」などによる。また微生物の学名は, 例のようにイタリック体とする。

(例) 微生物の属名のみを記載する場合 *Aspergillus* sp.

属・種名を記載する場合 *Aspergillus oryzae*

亜種・変種などを記載する場合 *Bacillus cereus* var. *mycoides*

特定の菌株などを記載する場合 *Escherichia coli* K-12

(11) 酵素の分離精製, 諸性質の解明および応用に関する論文では, 対象酵素の酵素番号および系統名を必要箇所に記述する。酵素番号および系統名は国際生化学連合 (I.U.B.) 酵素委員会報告 “Enzyme Nomenclature Recommendations (1984) of the Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistry, Academic Press (1984)” に準拠する。

(例) グルコースイソメラーゼ (E.C.5.3.1.5, D-Xyloseketol-isomerase)

論文で用いている酵素名が系統名と異なることから, 酵素番号と系統名を記述する。

トリプシン (E.C.3.4.21.4)

論文で用いている酵素名が系統名と同一のため, 酵素番号だけを記述する。

(12) その他

・数学的演算子 (d, Δ など) および数学的定数 (e, π, i など) はローマン体とする。

・式は斜体とする。

・積は 101.325×10⁸ とし 101.325・10⁸ としない。

・範囲を示す場合は (1.0~1.5) ×10⁸ または (25±0.5) °C と書く。

・商を表わす斜線 (/) を用いるとき, 混同を避けるためかっこを必要とする。

(例) a+b/c+d (=a+bc・1+d と混同する) とせずに (a+b) / (c+d) とする。(a/b) / c は a/b/c とし
てはならない。

8. 図・表

- (1) 図・表は、和文では第 1 図、第 1 表、英文では Fig. 1, Table 1 などとする。写真は図に含める。
- (2) 図・表は本文中に入れず、本文中の初出箇所の右側余白に赤字で指定する。図・表は、本文のあと（引用文献のあと）にページをあらためて記載する。1 ページに 1 つ（1 ページに 1 つの図または表）とし、余白に著者名、図・表の番号、刷り上がりへの大まかな縮尺（2/3 など）を赤字で記入する。
- (3) 図・表およびそれらの表題で使うフォントは、和文では MS 明朝、英文では Times New Roman とする。句読点は、和文では全角「，（カンマ）」、「.（ピリオド）」、英文では半角「，（カンマ）」、「.（ピリオド）」とする。
- (4) 表題は、図では図の下部に、表では表の上部にともに中央に配置する。
- (5) 図・表が英文の場合、タイトルおよび図・表中の英文や語句は、最初の文字を大文字とし、以下は小文字とする。
- (6) 表では、最上線の横線は 2 本線とし、その他の横線は 1 本線とする。縦線は用いない。
- (7) 図は閉じた形式のものを用いる。凡例やグラフの目盛は図の外に記載するのを原則とするが、図の内側に記載するのが見やすく、理解しやすい場合はこの限りではない。グラフの縦軸の説明文字や物理量・単位は下方から上方へ向かって、横軸のそれは左から右へ横書きとする（ただし目盛の数字はこの限りでない）。
- (8) 図・表で分析結果の有意差検定に関する記述をする場合は、サンプル数は n 、危険率 p とそれぞれイタリックで表記する。

9. 引用文献

- (1) 記載順序は筆頭著者の姓のアルファベット順とする。同一筆頭著者（単独名を含む）のものは年次順とする。同一筆頭著者で同一年次のものは年次の後に a, b, … を付す。
- (2) 著者名は、和文文献では姓と名の間を開けない。英文文献では姓以外はイニシャルのみとする。
- (3) 句読点は、和文文献では全角「，（カンマ）」、「.（ピリオド）」、英文文献では半角「，（カンマ）」、「.（ピリオド）」とする。
- (4) 雑誌名の略称は ISDS 誌名略記法リストによるが、各学会で慣用されているものはそれによる。なお、引用文献における雑誌名称の略称表記は、「雑誌名称の略称表記」を参照し正確に記載する。不明な場合は編集委員会に問い合わせる。
- (5) 本文中の文献引用形式は下記のようにする。同一箇所に 2 つ以上の文献を引用する場合は発表年次順に記す。
 (例) 新田・星川 (1992), (Turk and Turk 1988), (Hall ら 1961a, b, 田中ら 1963)
- (6) 試験成績書、私信などは引用文献の中に入れないで、本文中の引用の直後に“(注：○○○)”と続けて記す。

附表

SI 単位			倍数に関する接頭語		
量	名 称	単位記号	倍 数	名 称	記 号
長 さ	メートル	m	10 ¹⁸	エクサ (exa)	E
質 量	キログラム	kg	10 ¹⁵	ペタ (peta)	P
時 間	秒	s	10 ¹²	テラ (tera)	T
電 流	アンペア	A	10 ⁹	ギガ (giga)	G
温 度	ケルビン	K	10 ⁶	メガ (mega)	M
物質質量	モル	mol	10 ³	キロ (kilo)	k
光 度	カンデラ	cd	10 ²	ヘクト (hecto)	h
平面角	ラジアン	rad*	10	デカ (deca)	da
立体角	ステラジアン	sr*	10 ⁻¹	デシ (deci)	d
*補助単位			10 ⁻²	センチ (centi)	c
SI 単位と併用される単位			10 ⁻³	ミリ (milli)	m
量	単 位 (記号)		10 ⁻⁶	マイクロ (micro)	μ
時 間	分 (min), 時 (h), 日 (d), 年 (yr)		10 ⁻⁹	ナノ (nano)	n
平面角	度 (°), 分 (′), 秒 (″)		10 ⁻¹²	ピコ (pico)	p
体 積	リットル (L)		10 ⁻¹⁵	フェムト (femt)	f
質 量	トン (t)		10 ⁻¹⁸	アト (atto)	a
面 積	アール (a)				

固有の名称を持つ組立単位の例			
量	名 称	記 号	定 義
周 波 数	ヘルツ (hertz)	Hz	s ⁻¹
力	ニュートン (newton)	N	kg ms ⁻²
圧 力	パスカル (pascal)	Pa	Nm ⁻²
エネルギー	ジュール (joule)	J	Nm
仕 事 率	ワット (watt)	W	Js ⁻¹
電 圧	ボルト (volt)	V	WA ⁻¹
電気抵抗	オーム (ohm)	Ω	VA ⁻¹
温 度	セルシウス度 (degree Celcius)	°C	°C = K - 273.15
放 射 能	ベクレル (bequerel)	Bq	s ⁻¹
	キュリー (curie)	Ci	s ⁻¹
濃 度	モル濃度 (molar)	M	mol L ⁻¹

作物学分野で使われる測定量の表示法の例	
量	表 示 法
収 量	[P] g m ⁻² [A] kg ha ⁻¹ , Mg ha ⁻¹ , t ha ⁻¹
葉面積比率	m ² kg ⁻¹
施 肥 量	[P] g m ⁻² [A] kg ha ⁻¹
植物体水分含量	[P] g kg ⁻¹ [A] %
土壌水分含量	[P] kg kg ⁻¹ , m ³ m ⁻³
光エネルギー強度	W m ⁻² , J m ⁻² s ⁻¹
光量子密度 (光合成有効放射速度)	μmol m ⁻² s ⁻¹
光合成, 呼吸速度	[P] μmol m ⁻² s ⁻¹ [A] mg dm ⁻² h ⁻¹ , mg m ⁻² s ⁻¹
蒸 散 速 度	[P] g m ⁻² s ⁻¹ [A] g dm ⁻² h ⁻¹

注) [P] は望ましい表示法, [A] は許容されるべき表示法を示す.

日本水稻品質・食味研究会（会報）原稿例

2020 年 11 月 1 日制定

新田ら－水稻玄米の粒重・粒厚と食味関連形質との関係

水稻玄米の粒重・粒厚と食味関連形質との関係—2005 年茨城県産コシヒカリの事例から—

新田洋司 1)・伊能康彦 1)・松田智明 1)・飯田幸彦 2)・塚本心一郎 2)

(1) 茨城大学農学部, 2) 茨城県農業総合センター)

年 月 日受理。連絡著者：新田洋司 〒300-0393 茨城県阿見町中央 茨城大学農学部 TEL029-888-8551, FAX029-888-8551, nittay@agri.fukushima-u.ac.jp 本研究の一部 JSPS 科研費 JP○○○○○によった。

要旨：茨城県産米は従来より，整粒歩合，千粒重，粒厚，1 等米比率が低いことが指摘され，改善が要望されていた。そして，茨城県等では 2004 年から「買ってもらえる米作り」運動（以下「運動」）を展開している。本研究では，…
および食味関連形質は，おおむね良好であったと考えられた。

キーワード：アミロース含有率，コシヒカリ，千粒重，タンパク質含有率，粒厚。

Correlation of Palatability Properties with Grain-weight and Thickness of Rice Grain -Case of cv. Koshihikari cultivated in Ibaraki prefecture in 2005-: NITTA, Youji1), INO, Yasuhiko1), MATSUDA, Toshiaki1), IIDA, Yukihiko2) and TSUKAMOTO, Shin-

1 ichiro2)(1) College of Agriculture, Ibaraki University, Ibaraki 300-0393, Japan; 2) Ibaraki
2 Agricultural Center)

3 Abstract: We investigated some palatability properties of Ibaraki rice cv. Koshihikari,
4 specially examining the correlation of palatability with grain weight and thickness. We
5 investigated the rice from …

6 of Ibaraki prefecture of 2005 used in this study seemed to have a high palatability.

7 Key words: 100-grain weight, Amylose content, Brown rice thickness, Koshihikari, Protein
8 content.

9

10 [改ページ]

11

12 茨城県の稲作は，作付面積が全国で第 6 位〔78300ha（2005 年）〕，生産量が全
13 国で第 3 位〔1204 億円（2003 年）〕であり，県農業生産額に占める割合は 29%に
14 ものぼっている（茨城県農林水産部 2005a）。しかし，…
15 ることを目的とした。

16

17 材料と方法

18 茨城県内各地で品種コシヒカリ…

19 10 反復で調査した。

20

21 結果

22

23 調査水田における篩目の幅は 1.8～1.9mm の範囲にあり，1.9mm を採用した水
24 田が半分を占めた（第 1 表）。また，2 水田を除く水田で，運動で推進している
25 1.85mm よりも…

第 1 表

1 タンパク質含有率，アミロース含有率との間に有意な相関関係は認められなかつ
2 た。

3

4 考察

5

6 近年，茨城県等が推進している「買ってもらえる米づくり」運動などでは，高
7 品質米の生産・出荷において玄米の粒厚を厚くする必要性が強調されており（佐々
8 木・乗鞍 2003，新田ら 2004），粒厚と食味…
9 炊飯米の食味の良・否が，細繊維状構造や網目状構造などの微細骨格構造によっ
10 てもたらされる食感などの影響を受けることも知られている（松田ら 1993）。今
11 後は，玄米の粒重・粒厚と炊飯米表面および内部の微細骨格構造等との関係につ
12 いての解明がまたれる。

13

14 謝辞

15

16 本研究の遂行にあたり，根本善仁門氏，根本善太郎氏には水田での実地調査に
17 ご協力いただく…。ここに記して謝意を表する。

18

19 引用文献

20

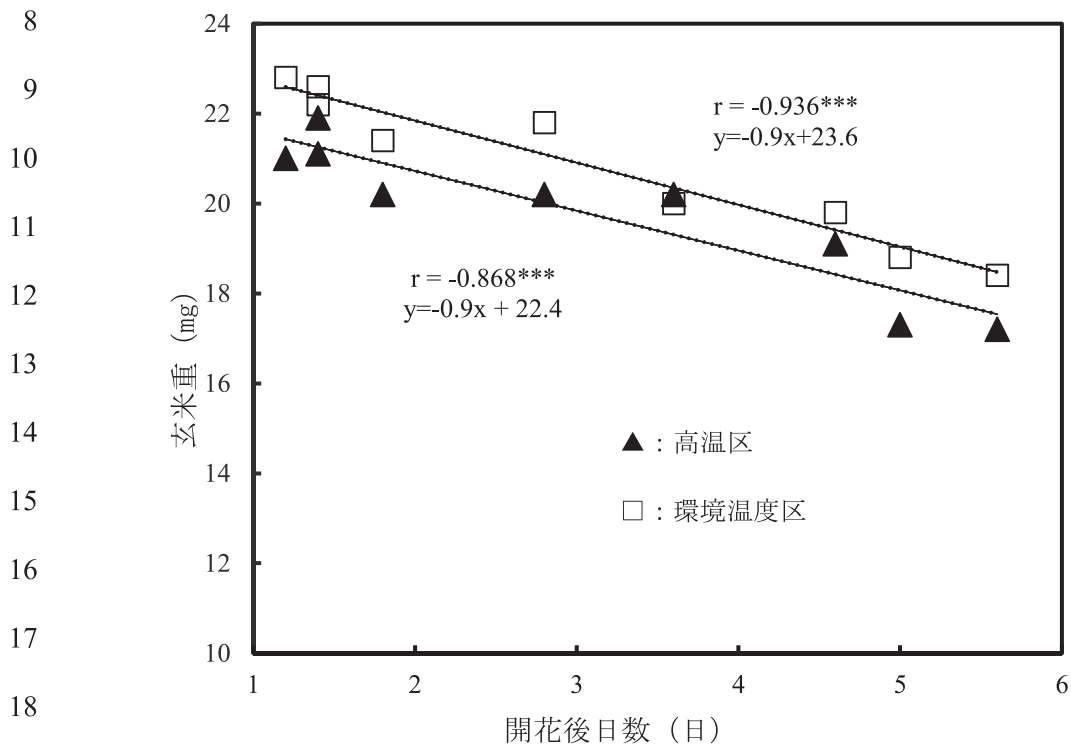
21 千葉県農林水産課政策課 2004. 食味関連測定装置（食味計）を利用した米の食味
22 評価法 <http://www.pref.chiba.jp/fcard/2005/H16list.html>（2008/4/30 閲覧）

23 松江勇次・尾形武文 1999a. 栽培条件が穂上位置別の米粒のタンパク質含有率に
24 与える影響. 日本作物学会紀事 68：370-374.

25 松江勇次・尾形武文 1999b. 栽培条件が穂上位置別の米粒のアミロース含有率に

1 与える影響. 日本作物学会紀事 68 : 495-500.
2 SABARUDDIN, Zakaria, MATSUDA, Toshiaki and NITTA, Youji 2000. Effects of
3 nitrogen application on the development and accumulation of protein bodies in
4 developing rice seed. Plant Production Science 3: 84-93.

5
6 [改ページ]



新田ら
第 1 図
縮尺 2/3

19 第 1 図 水稻品種コシヒカリにおける登熟期における気温の差異が
20 開花後日数と玄米重との関係.
21 *** : 0.1%水準で有意.

22
23 [改ページ]

24
25

1
2

3
4
5
6
7

第 1 表 水稻品種コシヒカリにおける登熟期における気温の差異が穂の諸形質におよぼす影響.

品種	登熟期の気温	穂重 (g)	登熟歩合 (%)	玄米 1 粒重 (mg)
コシヒカリ	環境温度	2.7	90.0	22.0
	高温	2.5 ns	82.6 ***	19.9 *
キヌヒカリ	環境温度	2.8	88.5	21.1
	高温	1.9 ***	57.9 ***	13.6 ***

*, *** : 環境温度区との比較で 1, 0.1%水準で有意差あり. ns : 有意差なし.

新田ら
第 1 表
縮尺 2/3

日本水稲品質・食味研究会賞授賞規程

- 1) 日本水稲品質・食味研究会に日本水稲品質・食味研究会賞を設ける。日本水稲品質・食味研究会賞は学術賞，技術賞，奨励賞および功績賞とし，賞状並びに副賞を授与する。
- 2) 学術賞は本会員の中から，水稲の品質・食味に関連する学術の発展に寄与する顕著な研究業績（論文，著書）を挙げた個人または団体に授与する。
- 3) 技術賞は本会員の中から，水稲の品質・食味に関連する技術の振興に寄与する顕著な業績（論文，著書，資料など）を挙げた個人または団体に授与する。
- 4) 奨励賞は本会員の中から，水稲の品質・食味に関連する学術の発展に寄与する優れた研究業績（論文，著書）を挙げ，かつ将来の活躍が期待される個人に授与する。ただし受賞者の年齢は，授賞年度の 11 月 1 日において満 40 歳未満とする。
- 5) 功績賞は本会員の中から，水稲の品質・食味に関連する産業の発展または研究会の活動に長年に渡り貢献した個人または団体に授与する。
- 6) 学術賞，技術賞および功績賞は原則として毎年各々 1 件以内とする。ただし，奨励賞は 3 件以内とする。
- 7) 学術賞，技術賞，奨励賞および功績賞の受賞候補者の選考は授賞選考委員会において行い会長がこれを決定する。
- 8) 授賞選考委員は若干名とし，選考委員長および選考委員は会長が委嘱する。－
- 9) 受賞候補者は本会員より推薦されることを原則とする。
- 10) 受賞候補者の推薦期限は授賞式に予定された日の約 3 ヶ月前とする。
- 11) 候補者の推薦に際しては下記の（1）～（4）を記載した推薦理由書と業績に関わる（5）または（6）を研究会事務局に提出する。功績賞は（1）～（4）だけでも可。
 - （1）学術賞，技術賞，奨励賞，功績賞の区別
 - （2）受賞候補者の氏名，所属，候補者が日本人以外の場合は国籍
 - （3）推薦者の氏名，所属
 - （4）推薦理由（800 字程度）
 - （5）学術賞と奨励賞は推薦の根拠となる主な論文（5 報以内。査読がある論文で候補者が筆頭著者，責任著者もしくはそれに準ずるもの）または著書の別刷りかコピー。
pdf でも可
 - （6）技術賞は推薦の根拠となる主な論文（5 報以内。査読がなくても可），著書，資料（成績書，普及指導書，報道記事など）などの別刷りかコピー。pdf でも可
- 12) 授賞は当該年度の行事において行う。
- 13) 授賞に要する費用は，本会の経費をもってあてる。
- 14) その他，必要に応じて会長，役員会，または選考委員会で協議して決定することができる。

（平成 29 年 11 月 10 日制定，平成 31 年 3 月 1 日改正，令和元年 11 月 1 日再改正）

「日本水稲品質・食味研究会」への入会のご案内

我が国の主食穀物である水稲の品質や食味の向上を推進するため、以下のように「日本水稲品質・食味研究会」を設立しております。是非、趣旨をご理解頂き、ご入会下さいますよう、お願い申し上げます。

1. 「日本水稲品質・食味研究会」の目的

諸外国における水稲の食味研究の加速化および我が国での地球温暖化が起因する水稲の品質や食味の低下、作柄の不安定化などの問題が多発する情勢をかんがみて、水稲の品質・食味に関する学術の発展および実用技術の振興を図るとともに、同学の士の親睦を厚くすることを目的とします。

2. 「日本水稲品質・食味研究会」の活動

- (1) 研究発表会、講演会などの開催
- (2) 会報の発行
- (3) 水稲の品質・食味に関する研究および調査の実施
- (4) その他、この会の目的を達成するために必要な事業

3. 「日本水稲品質・食味研究会」会員の種類

- (1) 個人会員：「日本水稲品質・食味研究会」の趣旨に賛同する個人
- (2) 団体会員：「日本水稲品質・食味研究会」の趣旨に賛同する団体
- (3) 賛助会員：「日本水稲品質・食味研究会」を賛助する個人および団体

4. 「日本水稲品質・食味研究会」の年会費（入会金なし）前納とする

会員となった者は、入会申込後、速やかに年会費を納入（年度末の3月まで有効）してください。

- (1) 個人会員 3,000 円
- (2) 団体会員 10,000 円
- (3) 賛助会員 20,000 円／口（1口以上、何口でも可）
- (4) 終身会員 50,000 円（納入は1回のみとする）

5. 「日本水稲品質・食味研究会」会費納入先

- (1) 郵便振替 口座番号：01710-1-87579
 口座名称：日本水稲品質・食味研究会
- (2) 銀行口座 銀行名：三菱UFJ銀行
 支店名：新富町支店（店番号749）
 預金種類：普通預金 口座番号：0135231
 名 義：日本水稲品質・食味研究会

6. 「日本水稲品質・食味研究会」事務局(問合せ先)

〒104-0033 東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2 階
株式会社共立内

TEL 03-3551-9896 FAX 03-3553-2047

事務局メール : jsrqp@kyouritsu-online.co.jp

ホームページ : <http://jsrqp.net>

以上

「日本水稲品質・食味研究会」入会申込書方法

入会申込みは、会員の種類（１・２・３・４のいずれか）によって、日本水稲品質・食味研究会入会・変更フォームから

下記のアドレスから必要事項を入力してください。

<https://form1ssl.fc2.com/form/?id=6ef33e3835aedd2>

- １． 個人会員の場合（年会費 3,000 円） 名簿掲載（可・否）
- ２． 団体会員の場合（年会費 10,000 円） 名簿掲載（可・否）
- ３． 賛助会員の場合（年会費 20,000 円／口） 名簿掲載（可・否）
- ４． 終身会員 50,000 円（納入は１回のみとする）

住所変更は忘れずに、上記の日本水稲品質・食味研究会入会・変更フォームから必要事項を入力してください。

印刷 2021 年 3 月 25 日
発行 2021 年 3 月 25 日
発行人 松江 勇次
事務局 日本水稻品質・食味研究会
〒104-0033 東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2F
株式会社共立内
TEL 03-3551-9896
FAX 03-3553-2047
印刷所 株式会社共立
〒104-0033 東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2F
株式会社共立
TEL 03-3551-9891（代表）

<問合せ先>

日本水稲品質・食味研究会 事務局

株式会社共立内 （東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2F）

TEL 03-3551-9896

FAX 03-3553-2047

e-mail : jsrqp@kyouritsu-online.co.jp

HP : <http://jsrqp.com/>