

VOL. 14 2014

横断的共同研究報告

Reports of Division Crossing Cooperative Research

平成 25 年度

栃木県試験研究機関連絡協議会

はじめに

地域における産業の振興や、環境、医療・福祉などの様々な分野の課題を解決するために、科学技術の果たす役割は大きなものがあります。また、その振興による県民生活の向上が期待されています。

そこで、県では「地域産業の高度化と新規産業の創出」、「豊かで快適な県民生活の実現」、「創造性豊かな人材の育成・確保」を基本目標とする「栃木県科学技術振興指針」を策定し、「創造の気風あふれる”とちぎづくり”」を目指して、総合的・計画的な科学技術振興の取り組みを推進しているところです。

栃木県試験研究機関連絡協議会は、こうした科学技術振興指針を踏まえ、県試験研究機関相互の技術交流・情報交換及び横断的共同研究の円滑な推進を図ることを目的として、平成11年度に設置されました。生活・保健環境系、工業系、農業・林業・水産系の7の県試験研究機関から構成されております。

この報告書は、当連絡協議会に参加する試験研究機関によって平成25年度に取り組んだ横断的共同研究の研究成果です。

この研究成果が広範に活用されますとともに、本県科学技術振興の一助となれば幸甚に存じます。

平成26年12月

栃木県試験研究機関連絡協議会

目 次

〔横断的共同研究報告〕

- 漬物加工用原料に求められる規格・品質に応じた野菜生産技術の確立
(第3報) …… 1
- 新規酒造好適米の開発に関する研究 (第3報) …… 4

〔栃木県試験研究機関連絡協議会設置要領〕

(平成25年6月12日改正版) …… 8

漬物加工用原料に求められる規格・品質に応じた野菜生産技術の確立 (第3報)

ユウガオ果実の大きさおよび収穫時期が収量および品質に及ぼす影響

佐藤 隆二* 大島 一則* 筒井 達也** 渡邊 恒夫**

Study of Vegetable Cultivation Technique for Satisfying the Standard and Quality Demanded as Ingredients for Pickles Processing (3rd Report)
Ryuji SATO, Kazunori OSHIMA, Tatsuya TSUTSUI and Tsuneo WATANABE

ユウガオ原料について、収穫時期に伴う収量調査および、玉の大きさや部位による物性や苦み成分の評価を行った。収穫時期による物性の差は無かったものの、小玉ユウガオでは内外とで物性に差が見られなく、加工した際一定の品質を保てることが分かった。また試作漬物加工品についても外観、肉質、香味の官能評価をしたところ、小玉がやや褐色に変色したため、外観が劣る傾向が見られた。

Key Words :ユウガオ, ククルピタシンE, 漬物, 機能性成分, テクスチャー

1 はじめに

栃木県内には漬物製造業が多く、野菜漬物製造出荷額は約222億円¹⁾で全国有数である。また、品目別に見ると、ショウガ、ラッキョウの出荷額が全国屈指であり、前年度まではこれら野菜原料の生産技術の開発・機能性成分分析・物性評価を行ってきた。

一方、栃木県が全国一の生産量を誇るかんぴょう(ユウガオの実のひも状乾燥物)の原料であるユウガオの実(ふくべとよばれる)は、近年、中玉・大玉果実を原料として、漬物製品が開発されている。また、一般家庭向け消費を狙い、扱いやすい1kg程度の小玉果実の生産・流通もみられるが、小玉果実の生産、成分、加工時の物性についての検討はほとんどない。

そこで、果重1kg程度のふくべの生産・流通を検討し、果実の成熟に伴う苦み成分の消長及び加工時の物性を調査して、本県産の漬物原料野菜を活用した高品質漬物と原料の生産技術の開発を行い、オールとちぎブランド漬物の生産拡大を目指し、本研究を行ったので報告する。

2 研究の方法

2.1 試料

2.1.1 栽培条件

平成25年3月28日にユウガオ品種「ゆう太」を、4

号ポリポットには種した。4月30日に本葉3~4枚程度の苗を、畝間8m、株間2m(60本/10a)で農業試験場露地ほ場に1区当たり5株定植した。本ぼの施肥はa当たり窒素2.5kg(S444)を全面全層施用し、黒マルチを展張した。また、保温のため5月21日までトンネル被覆を行った。仕立て方は「長蔓」仕立てとし、人工交配は行わず誘花昆虫による自然交配とした。

2.1.2 処理区

ユウガオ果実については7月1日~9日(7月上旬)、7月22日~29日(7月下旬)および8月10日~16日(8月中旬)に収穫したものをを用いた。さらに、それぞれの収穫時期において、大玉(6~7kg)、中玉(4~5kg)および小玉(1~2kg)に分けて収穫した。大玉は大玉区で、中玉および小玉は中玉・小玉区で収穫した。

2.2 分析方法

2.2.1 試料

ユウガオ原料については、水分、苦み成分分析用にそれぞれの栽培時期において、部位を皮、実、綿を試験試料とし、テクスチャー測定用には実の外側、内側を試験試料とした。なお、小玉については綿の発生がほとんど見られなかったため、実で統一した。

2.2.2 水分

大きさと部位によるユウガオの水分は、135℃で3時間乾燥法により求めた。

* 栃木県農業試験場 研究開発部

** 栃木県産業技術センター 食品技術部

2. 2. 3 苦み成分分析

苦み成分については、ウリ科の中毒成分としても知られるククルビタシンEを分析対象とした。原料の前処理として、凍結乾燥後ホモジナイズした試料を1g採取し、メタノール10mL加え10分間超音波抽出した。3,000rpmで30分間遠心分離後、上清を0.45μmフィルターでろ過したものを高速液体クロマトグラフィー(HPLC)用試料とした。分析条件についてはKAYAらの方法²⁾に準じて定量を行った。

分析条件は、表1に示したとおりである。また、定量は標準品による絶対検量線法で行った。

表1 HPLC 分析条件

装置	島津製作所社製 Prominence シリーズ
カラム	L-Column2 ODS (4.6×250 mm)
移動相	A:アセトニトリル B:水
グラジエント	0 min(20 %A)→35 min(60 %A) →40 min(20 %A)→45 min(20 %A)
流速	1.0 mL/min
カラム温度	25 °C
注入量	10 μL
PDA 検出波長	230 nm

2. 2. 4 テクスチャー（破断応力）

野菜漬物のテクスチャー特性は、テクスチャーアナライザー（Stable Micro Systems 社製 TA. XT plus）により測定し、破断応力（MPa）で評価した。

測定条件は、ユウガオ漬物を縦10mm、横10mm、厚さ10mmに切断し、テクスチャー用試料とした。直径3mmのステンレスプローブを用い、速度1mm/secで90%まで等速圧縮した。

2. 2. 5 ユウガオ原料の抗酸化性

抗酸化性の評価には、沖らの方法³⁾を用いた。ユウガオ原料は、凍結乾燥後ミキサーを用いて粉碎した。試料の抽出は、既報³⁾を参考にして行った。すなわち、凍結乾燥粉末 0.1g とヘキサン：ジクロロメタン（1：1）を混合し遠心分離をかけ、上清は溶媒を蒸発・乾固後アセトンを加えて脂溶性抗酸化能(L-ORAC)測定試料に、沈殿物は一晩ドラフト内に置き溶媒を揮散させた後、メタノール：水：酢酸（90：9.5：0.5、以下 MWA とする）による抽出を行い、遠心分離をかけ上清を水溶性抗酸化能(H-ORAC)測定試料とした。

2. 3 官能試験

官能試験は、塩蔵したユウガオを水で戻したもの

を用いて、10人の被験者から評価を受けた。外見、香味、肉質の3項目を5点満点で評価した。7月下旬収穫については調査を行わなかった。

3 結果及び考察

3. 1 収量

それぞれの大きさの果実収量を表2に示した。大玉区は株当たり54個、中・小玉区は合計111個の果実が得られた。

表2 収量

区名	収穫目安	収穫果数 (個/株)	収量 (個/10a)
大玉区	6~7kg	54.2	3252
中玉・ 小玉区	4~5kg 1~2kg	16.0 94.6	960 5676

3. 2 分析結果

3. 2. 1 水分

ユウガオの水分値は部位別にみると内部ほど水分が高い傾向が見られたが、玉の大きさや収穫時期による差は見られなかった。結果を図1に示す。

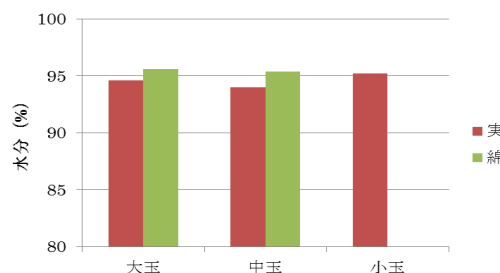


図1 ユウガオの大きさと部位による水分

3. 2. 2 苦み成分

ククルビタシンEについては全ての収穫時期、部位においても検出されなかった。

3. 2. 3 テクスチャー（破断応力）

ユウガオ漬物の試験結果を図2に示す。破断応力については、大玉、中玉は外側が硬いのに対して、小玉は内外で物性の差は無かった。収穫時期の違いによる物性の差は見られなかった。

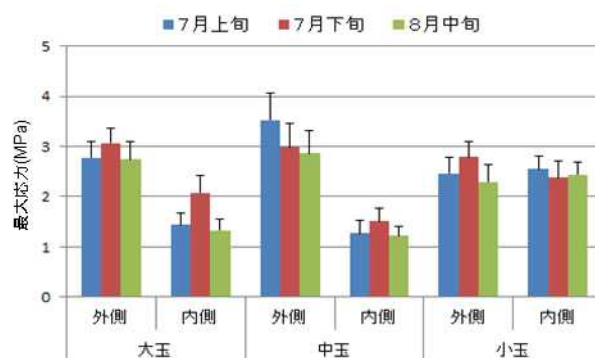


図2 ユウガオの大きさと部位ごとのテクスチャー

3.3 ユウガオ部位別の抗酸化性

収穫時期及び部位別の抗酸化性を評価した結果を図3に示す。分析時はL-ORAC（脂溶性）とH-ORAC（水溶性）に分けて測定したが、ユウガオ中のORAC値はほとんどがH-ORACが占めており、図では総量で表示してある。抗酸化能（ORAC値）は小玉が高い結果となった。

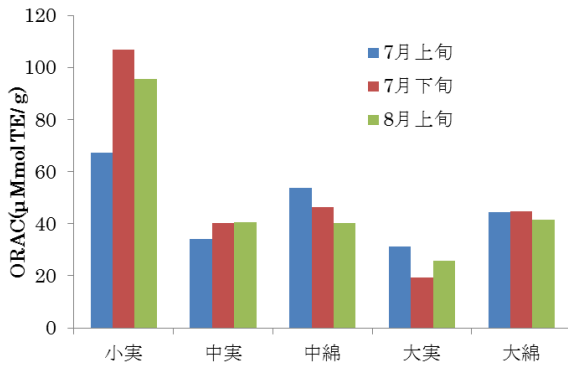


図3 ユウガオ原料のORAC値

3.4 官能試験

官能試験については、「香味」および「肉質」は、収穫時期や果実の大きさによる違いが認められなかったが、「外見」は褐色に変色したため、小玉果で劣る傾向がみられた。結果を図4に示す。

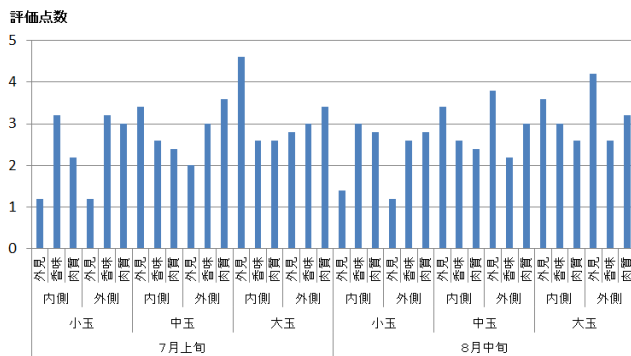


図4 外見, 香味および肉質評価

4 おわりに

本研究では、ユウガオの部位と収穫時期の違いがテクスチャーや機能性に与える影響を中心に検討を行った結果以下のことが分かった。

(1) 収量は株当たり大玉で約54個、小玉および中玉で合計約111個の果実が得られた。

(2) 全期間を通して苦み成分（ククルピタシンE）は検出されなかった。

(3) 加工品（塩蔵品）を用いて応力の測定をした結果、中玉および大玉では外側より内側で低い傾向がみられたが、小玉では内側と外側の差がなかった。

(4) 抗酸化性（ORAC値）については大玉や中玉よりも小玉の方が抗酸化性が高い結果となった。

(5) 試作漬物加工品の官能評価については小玉が褐変したため、「外観」で劣る結果となった。

今後は本研究で得られた以上の成果をユウガオ小玉果の用途拡大の有益なデータとして示していく。

謝 辞

本研究を行うにあたって、ユウガオを下漬け加工していただき、ご協力を賜った（有）久保田食品様に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 経済産業省経済産業政策局調査統計部：工業統計調査，平成22年確報品目編
- 2) G.I.KAYA ら「Quantitative determination of cucurbitacin E and cucurbitacin I in homoeopathic mother tincture of *Gratiola officinalis* L. by HPLC」, *Pharmazie* 63(2008)12
- 3) 食品機能性評価支援センター 技術普及資料等検討委員会編：“食品機能性評価マニュアル集 第II集”，（社）日本食品科学工学会，79-86，（2008）

新規酒造好適米の開発に関する研究（第3報）

星 佳宏* 松本 健一* 岡本 竹己* 伊澤 由行**

Development of New Sake Rice of Tochigi (3rd Report)

Yoshihiro HOSHI, Kenichi MATSUMOTO, Takemi OKAMOTO and Yoshiyuki IZAWA

農業試験場で育成したT酒30（栃木酒24号）、T酒31（栃木酒25号）、T酒36、T酒37の新規酒造好適米4系統について栽培性試験、原料米分析、製麴試験、小規模発酵試験、実地醸造試験を行い、栽培適性と醸造適性を確認した。栽培性試験では、山田錦に比べて、4系統いずれも稈長はやや短く、耐倒伏性はやや改善されているが、収量性や穂発芽性は年次によりバラつきがあった。製麴試験では五百万石と比べ4系統ともG/A比が高く、良好な麴であった。その中でT酒30が最も高いG/A比であった。小規模発酵試験では順調な発酵経過をたどり、T酒31はアルコール取得量が最も高かったが、T酒36は粕歩合が高く、アルコール取得量は最も低かった。また、実地醸造試験を行い、4系統の醸造適性に問題がないことを確認した。

Key Words : 新規酒造好適米, 栽培適性, 醸造適性

1 はじめに

近年、地産地消の流れから県産米を用いた酒造りが増加しており、栃木県オリジナル酒造好適米に対する酒造企業の期待も年々高まっている。そのような状況のなか、平成17年に「とちぎ酒14」が奨励（認定）品種に指定され、県内各地で栽培されるようになった。しかしながら、とちぎ酒14は純米酒や普通酒を中心に使用される酒米として育種・選抜されたため、県内の大吟醸酒の原料米は主に県外産品種に依存している。

そこで、本研究では酒造メーカーが待ち望んでいる高精白が可能な新規酒造好適米の開発を目的とし、T酒30（栃木酒24号）、T酒31（栃木酒25号）、T酒36、T酒37の新規酒造好適米4系統について栽培性試験、原料米分析、製麴試験、小規模発酵試験、実地醸造試験を行い、栽培適性と醸造適性を確認した。

2 研究の方法

2.1 原料米

原料米分析及び実地醸造試験では、農業試験場の圃場で栽培された平成25年産新品種候補4系統のT酒30（栃木酒24号）、T酒31（栃木酒25号）、T酒36、T酒37を使用した。また、製麴試験及び小規模発酵試験では、いずれも農業試験場の圃場で栽培された平成24年産のものを使用した。

2.2 原料米分析

酒造用原料米全国統一分析法¹⁾に準じて玄米および白米の分析を行った。対照米として農業試験場の圃場で栽培された山田錦を用いた。

2.3 製麴試験

製麴試験は佐々木らの方法^{2),3)}と同様に当センターの麴室で箱麴法により総米2kgにて最適と思える種麴、製造条件下で製麴試験を実施した。原料米は精米歩合55%のものを使用し、対照米に五百万石を用いた。麴の評価は各酵素活性の測定により行った。測定は α -アミラーゼ測定キット、糖化力分別定量キット（いずれもキッコーマンバイオケミファ(株)）を使用し、グルコアミラーゼ活性、 α -アミラーゼ活性、 α -グルコシターゼ活性を測定した。

2.4 小規模発酵試験

原料米は精米歩合55%のものを使用し、既報²⁾と同様の方法により総米5kgの小規模発酵試験を行った。仕込み配合を表1に示す。

表1 仕込み配合

	添	仲	留	計
総米 (g)	980	1600	2420	5000
掛米 (g)	700	1300	2000	4000
麴米 (g)	280	300	420	1000
汲水 (ml)	1500	1800	3700	7000

* 栃木県産業技術センター 食品技術部

** 栃木県農業試験場 研究開発部

2. 5 栽培性試験

育成中の4系統は、農業試験場本場（宇都宮市瓦谷町）において生産力検定予備試験に供試した。移植は、5月9日に、4本植え、栽植密度は㎡あたり22.2株で手植えした。10aあたり基肥窒素は4kg、追肥は出穂前20日にNKC202で3kg施用した。

調査は、生育観察（最高分けつ期、出穂期、成熟期）、成熟期調査（稈長、穂長、穂数）、形態諸特性（稈質、芒、粒着密度、ふ先色）、諸障害（葉いもち、穂いもち、白葉枯、紋枯、縞葉枯）、収量（全重、精米重、玄米重、精米重、屑米重、千粒重）、外観品質について実施した。

2. 6 実地醸造試験

県内酒造企業にてT酒30（栃木酒24号）、T酒31（栃木酒25号）、T酒36、T酒37の4系統について、総米約300kg、精米歩合50%の純米大吟醸酒を製造した。対照米に五百万石を用いた。酵母は自社酵母を用い速醸酵母を育成し、添仕込み、踊りは14℃程度、仲仕込みは8℃程度、留仕込みは6℃程度で行った。一般成分は国税庁所定分析法⁴⁾、香气成分はヘッドスペースガスクロマトグラフ法により分析を行った。

3 結果及び考察

3. 1 原料米分析

表2、表3に原料米の分析結果を示す。

・無効精米歩合

対照米に比べて4系統とも高かった。4系統の中ではT酒30が最も高く、劣っていた。

・砕米率

対照米に比べると4系統とも低かった。4系統の中ではT酒31が最も低く、優れていた。

・消化性

4系統に大きな違いはなかった。Brixは4系統とも対照米（山田錦）よりやや高く、ホルモール窒素はT酒30のみ対照米よりやや低かった。

・吸水率

4系統とも吸水時間20分、120分の吸水率は、対照米より低かった。

表2 無効精米歩合及び砕米率

系統名	無効精米歩合 (%)	砕米率 (%)
T酒30	3.3	4.5
T酒31	2.4	1.3
T酒36	1.9	4.6
T酒37	1.9	6.6
山田錦	1.5	7.9

表3 消化性（Brix・ホルモール窒素）及び吸水率

系統名	消化性	消化性	吸水率	吸水率
	Brix (%)	ホルモール窒素 (mL)	20分 (%)	120分 (%)
T酒30	9.7	0.6	28.2	28.1
T酒31	9.9	0.7	27.4	28.0
T酒36	9.6	0.8	27.9	28.3
T酒37	9.6	0.7	26.3	28.1
山田錦	9.1	0.7	28.3	29.5

3. 2 製麹試験

表4に製麹試験により得られた麹の評価結果を示す。糖化酵素の活性、すなわち麹の糖化力を表すグルコアミラーゼ活性（G）、菌体量に比例するデンプンから糖に分解するα-アミラーゼ活性（A）、及びこれらの比であるG/A比により麹の評価を行った。

吟醸麹は菌体量が少なく（突き破精：Aが低い）、糖化力が高い（Gが高い）麹が良好であるとされる。つまりG/A比が高い麹が良好な吟醸麹と言われている。

4系統とも対照米（五百万石）よりG/A比が高く、良好な麹であった。その中でもT酒30が最も高いG/A比であった。

表4 麹の評価（各酵素活性）

系統名	グルコアミラーゼ活性 (u/g)	α-アミラーゼ活性 (u/g)	G/A比
T酒30	118	440	0.27
T酒31	117	658	0.18
T酒36	97	505	0.19
T酒37	114	589	0.19
五百万石	92	729	0.13

3. 3 小規模発酵試験

小規模発酵試験の一般成分の結果を表5に示す。それぞれの数値は県酵母4種による試験酒の平均値であり、順調な発酵経過をたどった。

T酒31はアルコール取得量が最も高かった。T酒36は粕歩合が高く、アルコール取得量は最も低かった。

表5 小規模発酵試験の一般成分

	T酒30	T酒31	T酒36	T酒37
酸度 (ml)	3.3	3.5	3.6	3.5
日本酒度	+9.0	+8.1	+4.9	+6.9
アルコール分 (%)	14.6	15.4	13.2	14.3
アルコール取得量 (L/白米100kg)	22.1	24.2	20.2	22.1
粕歩合 (%)	30.2	26.0	30.4	28.4

表6 生育及び収量調査

系統名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	葉い	穂い	白葉枯	紋枯病	縞葉枯	全重	精粒重	玄米重	比率	屑米重	千粒重	品質	等級	検査コメント
品種名	月日	月日	cm	cm	本/m ²	程度	もち	もち				kg/a	kg/a	kg/a	%	kg/a	g			
T酒30	8月12日	9月24日	101	22.4	270	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	185.2	80.2	50.0	98	12.3	26.1	4.0	1下	
T酒31	8月4日	9月24日	94	18.4	373	0.3	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	183.3	71.6	47.2	93	8.2	25.7	5.0	2中	心白が乳白に近い
T酒36	8月6日	9月18日	98	22.3	257	0.5	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	179.6	66.2	46.3	91	3.5	26.8	3.0	1下	
T酒37	8月11日	9月25日	97	20.7	355	1.0	0.0	1.5	0.0	1.3	0.0	185.2	71.7	50.7	100	3.9	26.2	3.5	2上	厚みある
山田錦	8月14日	9月29日	112	21.4	358	3.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	183.3	75.7	50.8	100	8.1	27.1	4.0	2上	心白が横に広がる
五百万石	7月15日	8月24日	83	21.0	323	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	105.2	15.6	6.0	12	4.7	26.5	4.0	2上	溝深い
とちぎ酒14	8月10日	9月19日	84	20.0	289	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	187.0	80.2	57.2	113	4.5	27.3	4.0	2上	

注) 1) 葉いもち、穂いもち、白葉枯病、紋枯病、縞葉枯病の発生は、甚：5、多：4、中：3、少：2、微：1、無：0とした。

2) 品質及び等級は農産物検査員判定、品質1.0(上上)～9.0(下下)で表した。

表7 特性検定

品種名	特性検定								備考(優劣ならびに劣点など)	2014年		
	系統名	耐冷性	葉いもち	穂いもち	縞耐	穂発芽	白葉枯	胴割			評価	優点
T酒30		やや強	強	強	S	7	中～やや弱	19	△	いもち	穂発芽	継続
T酒31		やや強	強	強	S	5	中～やや弱	23	△	いもち	収量、胴割	継続
T酒36		強	強	強	R	3	中～やや弱	9	△	縞耐、いもち		継続
T酒37		強	中	やや弱	S	7	中～やや弱	33	△		穂発芽、胴割	継続
山田錦		強	弱	やや強	S	6		29				
五百万石		中	中	中～弱	S	0		—				
とちぎ酒14		強	中	やや弱	S	2		10				

注) 1) 穂発芽検定は0～2：難、3～4：やや難、5：中、6～7：やや易、8以上：易とした。

2) 胴割は、50粒2反復調査の平均割合(%)で表した。

3.4 栽培性試験

平成25年度のT酒30(栃木酒24号)、T酒31(栃木酒25号)、T酒36、T酒37の新規酒造好適米4系統の生育及び収量調査結果と特性検定結果を表6、7に示す。

T酒30(栃木酒24号)は、山田錦より出穂期で2日、成熟期で5日早い晩生である。山田錦に比べて、稈長は短く、穂長は長い。穂数は少なく千粒重及び収量は同程度であった。心白の大きさは同程度でやや多く発現した。障害型耐冷性は「やや強」、穂発芽性は「やや易」、葉いもち・穂いもち共に「強」であった。

T酒31(栃木酒25号)は、山田錦より出穂期で10日、成熟期で5日早い晩生である。山田錦に比べて、稈長及び穂長は短く、穂数はやや多い。千粒重は小さく、収量はやや低収であった。心白はやや大きく多く発現した。障害型耐冷性は「やや強」、穂発芽性は「中」、葉いもち・穂いもち共に「強」であった。

T酒36は、山田錦より出穂期で8日、成熟期で11日早い晩生である。山田錦に比べて、稈長は短く、穂長は長い。穂数は少なく、千粒重は同程度からやや小さく収量は低収であった。心白はやや大きく多く発現した。障害型耐冷性は「強」、穂発芽性は「やや難」、葉いもち・穂いもち共に「強」であった。

T酒37は、山田錦より出穂期で3日、成熟期で4日早い晩生である。山田錦に比べて、稈長は短く、穂長はやや短い。穂数は同程度で、玄米千粒重はやや軽い、収

量は同程度であった。心白はやや小さく、発現も少なかった。障害型耐冷性は「強」、穂発芽性は「やや易」、葉いもちは「中」、穂いもちは「やや弱」であった。現在育成中の4系統について、稈長が長く倒伏しやすい山田錦に比べて、稈長はやや短く、耐倒伏性はやや改善されているが、収量性や穂発芽性は年次によりバラつきがあった。その中で、T酒36は縞葉枯病抵抗性を有し、有望と思われる。

次年度は、T酒36を「栃木酒27号」、T酒37を「栃木酒28号」の系統名を付し、4系統を奨励品種決定本調査に供試することにした。

また、平成25年産の酒米を使用して醸造適性を確認するため、酒蔵での醸造試験を実施して、有望系統を選抜することにした。

3.5 実地醸造試験

実地醸造試験の結果(精米・蒸米)を表8に示す。精米は県内酒造企業にて自家精米を行い、精米歩合を50%とした。吸水は限定吸水にて行った。

T酒37は4系統の中で碎米率が最も高く、また、白米千粒重は最も少なく、蒸米吸水率も低かった。杜氏のコメントでは、心白に偏りがあり割れが多いといった指摘があった。

実地醸造試験の結果(一般成分・香気成分)を表9に示す。もろみ経過は順調な発酵経過をたどり、4系統の一般成分・香気成分に大きな差はなかった。

表8 実地醸造試験（精米・蒸米）

	T酒 30	T酒 31	T酒 36	T酒 37
精米時間	18 h 36m	21 h 2m	20 h 36m	20 h 17m
白米千粒重 (g)	14.09	12.70	13.82	13.85
無効精米歩合 (%)	6.3	2.8	3.0	3.3
砕米率 (%)	6.5	4.4	5.9	22.9
蒸米吸水率 (%)	43.6	48.3	48.1	44.5
杜氏コメント	無効精米歩合高い	固く、心白少し	心白真ん中寄りで粒大き目	心白偏り割れ多い吸水悪い

表9 実地醸造試験（一般成分・香气成分）

	T酒 30	T酒 31	T酒 36	T酒 37	五百万石
酸度 (ml)	1.8	1.8	1.8	1.7	2.1
アミノ酸度 (ml)	0.8	0.9	1.3	1.3	1.0
アルコール (%)	17.2	17.3	17.1	17.3	18.2
日本酒度	-1.4	-1.8	-2.8	-4.8	+3.3
純アルコール (L/t)	381	396	375	384	380
粕歩合 (%)	28.4	26.3	31.5	28.4	33.4
もろみ日数 (日)	28	29	29	30	27
最高ボーメ	8.4	7.8	7.5	7.3	7.1
酢酸イソアミル (ppm)	1.5	1.6	1.7	1.7	3.4
カブロン酸エチル (ppm)	2.7	2.7	3.1	3.2	3.0

4 おわりに

農業試験場で育成した T 酒 30（栃木酒 24 号）、T 酒 31（栃木酒 25 号）、T 酒 36、T 酒 37 の新規酒造好適米 4 系統について栽培性試験、原料米分析、製麹試験、小規模発酵試験、実地醸造試験を行い、栽培適性と醸造適性を確認した。

栽培性試験では、山田錦に比べて、4 系統いずれも稈長はやや短く、耐倒伏性はやや改善されているが、収量性や穂発芽性は年次によりバラつきがあった。その中で、T 酒 36 は縞葉枯病抵抗性を有し、有望と思われた。

酒米分析の結果より、対照米（山田錦）に比べ 4 系統は全て砕米率・吸水率は低く、無効精米歩合と Brix は高かった。

製麹試験では、4 系統とも対照米（五百万石）より G/A 比が高く、良好な麹ができることが示唆された。

小規模発酵試験では順調な発酵経過をたどり、T 酒 31 はアルコール取得量が最も高く、経済性は高いと考えられた。T 酒 36 は粕歩合が高く、アルコール取得量は最も低かった。

実地醸造試験の精米及び蒸米データ、もろみ経過から新規酒造好適米 4 系統は醸造に大きな問題がないことが分かった。

来年度以降も栃木県酒造組合と協力して候補米の現地栽培適性及び酒造適性を確認していく予定である。

参考文献

- 1) 酒米研究会: 酒造用原料米全国統一分析法 (1996)
- 2) 佐々木ら: 平成 23 年度栃木県産業技術センター研究報告, 9, 148-152 (2012)
- 3) 佐々木ら: 平成 21 年度栃木県産業技術センター研究報告, 7, 89-90 (2010)
- 4) 注解編集委員会編: “第四回改正国税庁所定分析法注解” 財団法人 日本醸造協会 (1993)

栃木県試験研究機関連絡協議会設置要領

(目的)

第1条 この協議会は、栃木県科学技術振興指針を踏まえ、県試験研究機関相互の技術交流・情報交換及び横断的共同研究の円滑な推進を図り、もって科学技術の振興に資することを目的とする。

(名称)

第2条 この協議会は、栃木県試験研究機関連絡協議会（以下「連絡協議会」という。）と称する。

(組織)

第3条 連絡協議会は、別表1に掲げる機関の長をもって構成する。

2 議長は、産業技術センター所長の職にある者をもって充てる。

3 議長は、連絡協議会を代表し、会務を総理する。

(会議)

第4条 連絡協議会は、次の事項について協議、調整を行う。

1 県試験研究機関相互の技術交流・技術情報に関すること。

2 県試験研究機関の横断的共同研究に関すること。

3 その他特に目的を達成するために必要な事項。

2 連絡協議会は、必要に応じて議長が招集し、これを主宰する。

3 議長は、必要に応じて連絡協議会に別表1に掲げる機関の長以外の者の出席を求めることができる。

4 議長に事故ある時は、議長があらかじめ指名する者がその職務を代理する。

(技術交流委員会)

第5条 連絡協議会には、県試験研究機関相互の技術交流・情報交換を推進するため、技術交流委員会（以下「交流委員会」）を置く。

2 交流委員会は、別表2に掲げる機関の長が指名した者をもって構成する。

3 交流委員会は、必要に応じて産業技術センター副所長が招集し、これを主宰する。

4 交流委員会は、必要に応じて委員会に委員以外の者の出席を求めることができる。

(共同研究推進委員会)

第6条 連絡協議会には、県試験研究機関の横断的共同研究を推進するため、共同研究推進委員会（以下「推進委員会」）を置く。

2 推進委員会は、別表1に掲げる機関の長が指名した者をもって構成する。

3 推進委員会は、必要に応じて産業技術センター副所長が招集し、これを主宰する。

4 推進委員会は、必要に応じて委員会に委員以外の者の出席を求めることができる。

(事務局)

第7条 連絡協議会の事務局は、産業技術センターに置く。ただし、連絡協議会の円滑な運営に必要な部局間調整、予算管理事務については、工業振興課において処理する。

(その他)

第8条 この要領に定めるもののほか、会議の運営に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この要領は、平成11年4月30日から適用する。

附 則

この改正後の要領は、平成12年4月1日から適用する。

附 則

この改正後の要領は、平成15年4月1日から適用する。

附 則

この改正後の要領は、平成16年4月1日から適用する。

附 則

この改正後の要領は、平成21年6月5日から適用する。

附 則

この改正後の要領は、平成23年6月9日から適用する。

附 則

この改正後の要領は、平成25年6月12日から適用する。

別表 1 (第 3 条・第 6 条関係)

栃木県試験研究機関連絡協議会構成機関

林	業	セ	ン	タ	ー
保	健	環	境	セ	ン
産	業	技	術	セ	ン
農	業	試	験	場	
水	産	試	験	場	
県	央	家	畜	保	健
畜	産	酪	農	研	究
				セ	ン
				タ	ー

別表 2 (第 5 条関係)

技術交流委員会構成機関

林	業	セ	ン	タ	ー
保	健	環	境	セ	ン
産	業	技	術	セ	ン
農	業	試	験	場	
畜	産	酪	農	研	究
				セ	ン
				タ	ー

平成 25 年度

横断的共同研究報告

Reports of Division Crossing Cooperative Research

平成 26 年 12 月発行

発行 栃木県試験研究機関連絡協議会

編集 栃木県産業技術センター技術交流部

〒321-3226 宇都宮市ゆいの杜 1-5-20

TEL 028-670-3391 FAX 028-667-9430