

ISSN 0286-1321

長野野菜花き試報 20号
Bull. Nagano Veg. &
Orna. Crops Exp. Sta.
Japan, No.20 Mar.2026

長野県野菜花き試験場報告

第20号

令和8年3月

長野県野菜花き試験場

長野県野菜花き試験場報告

第20号

令和8年3月

長野県野菜花き試験場

長野県野菜花き試験場報告

第20号

目次

セルリー新品種「長・野 52 号」の育成とその特性 星野英正・渡辺裕一・平賀正浩・宮坂昌実	1-10
加工用トマト新品種「なつみのり」の育成とその特性 坂元秀彦	11-20
ソバ新品種「桔梗 13 号（しなの清流）」の育成と特性 丸山秀幸・谷口岳志	21-26
プロトプラスト再生構成1核菌糸を利用したブナシメジの育種 小山智行・角田茂幸	27-30

BULLETIN of the NAGANO VEGETABLE AND
ORNAMENTAL CROPS EXPERIMENT STATION

CONTENTS

- Hidemasa HOSHINO, Yuichi WATANABE, Masahiro HIRAGA and Masami MIYASAKA: Breeding of a New Celery Cultivar ‘Cho・ya52’ ; the Process and the Description of its Characteristics. 1-10
- Hidehiko Sakamoto: Breeding of a New Hybrid Tomato Cultivar for Processing “Natsuminori” and its Characteristics. 11-20
- Hideyuki Maruyama, Takeshi Taniguchi: Breeding of a New Buckwheat Variety ‘Kikyoku No.13(Shinanoseiryu)’ and It’s Characteristics. 21-26
- Tomoyuki KOYAMA, Shigeyuki THUNODA: Breeding of Buna-shimeji Using Protoplast-regenerated Monokaryotic Mycelia 27-30

セルリー新品種‘長・野52号’の育成とその特性

星野英正・渡辺裕一^{*}・平賀正浩^{**}・宮坂昌実

Breeding of a New Celery Cultivar ‘Cho・ya 52’ : Development Process and Description of Its Characteristics

Hidemasa HOSHINO, Yuichi WATANABE, Masahiro HIRAGA and Masami MIYASAKA

Abstract

Celery varieties ‘Improved Cornell 619’ and ‘UC10-1’, resistance to *Fusarium* yellows race 2, were crossed at the Nagano Chushin Agricultural Experiment Station (currently the Nagano Vegetable and Ornamental Crops Experiment Station) in 1996. One of the progeny, ‘Chushin No.5,’ which was in the fifth generation of self-fertilization, was crossed with ‘local variety’ in 2003 to breed celery cultivars with disease tolerance to *Fusarium* yellows, higher yield, better leaf availability and reduced incidence of boron deficiency compared with ‘Cornell 619,’ a light-green cultivar of the so-called Cornell type. Selections for the target traits were carried out at the experiment station and in regional trials, and a selected progeny was designated ‘Cho・ya 52’ in 2016. The results showed that, similar to ‘Cornell 619,’ this new cultivar is a light-green type; however, it exhibits a higher yield, better leaf availability and a lower frequency of boron deficiency. Furthermore, it has a mild celery scent and a crisp texture.

Key Words Cho・ya 52, *Fusarium* yellows, light-green cultivar, leaf availability, boron deficiency, mild celery scent, crisp texture

緒 言

長野県のセルリー生産は、面積231ha、収穫量12,000tで国内生産の約4割を占め全国第一位である（「作物統計調査」農林水産省，2023）。県内主要産地は、諏訪地域（標高900～1,300m）や松本地域（600～1,000m）、中野地域（300～500m）であり、本県特有の夏季冷涼な気候と昼夜の温度差を活かし、早出しの5月から夏秋季の6～11月にかけて県内産地間のリレー出荷が行われている。収穫物は、首都圏はもとより関西圏の市場で高い評価を受けており、とりわけ国内生産の約9割を占めるといわれる夏季においては日本全国へ出荷されている。

セルリーは、葉野菜類の中でも作付け期間が長い。本県の標高1,000m地帯の春まき秋どり作期では育苗に90日程度、本圃で80日程度と播種から収穫まで実に5～6か月間を要する。その間、低温感応による抽だいを回避するための育苗期の温度管理、夏季高温による乾燥対策や生理障害対策のための葉面散布・散水、栽培全体を通じた灌水や病害虫防除等、生産者はきめ細やかな管理に追われる。

本報告は2018年度普及に移す農業技術（試行技術）に掲載された内容を改変して作成した。

^{*} 現在 長野県佐久農業農村支援センター

^{**} 現在 長野県果樹試験場

このような状況に加え、近年の気候変動の影響とされる極端現象（低温、高温、乾燥、集中豪雨等）が頻繁に起こる中において、生産現場からは栽培しやすく高品質で安定生産が可能な品種の開発が望まれている。

県内で栽培されている品種は、淡緑色セルリー‘コーネル619’をそれぞれの産地で選抜した系統が主である。‘コーネル619’は、アメリカ合衆国のコーネル大学で‘コーネル6’と‘コーネル19’の交配後代を選抜して育成され、1949年に日本に導入された（浜島，2004）。その後、急速な普及を示し、この品種をもとに全国各地の精農家や生産者団体、種苗会社が自家採種を繰り返すとともに各産地の作型や気象条件、栽培方法に適した系統の選抜が進められた（塩川，2004）。本県においても、諏訪地域や松本地域等では、‘コーネル619’をそれぞれの産地に適した形質に改良した様々な在来系の品種が作付けされている。

セルリーの生産で課題となる病害のうち特に問題となるのは、萎黄病（病原菌 *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii*）である。セルリー萎黄病は土壌中の病原菌が根から侵入して導管等の維管束系を通じて植物体に広がり、初期症状として下葉の黄変（クロロシス）や葉柄の萎れ、進行すると植物体の黄化や葉のねじれ、生育停滞が認められ、最終的には枯死に至る難防除病害である。現状では、作付け毎のクロルピクリンくん蒸剤等による薬剤防除が主流となっているが、より持続可能な輪作等の耕種的防除も検討されている。本県では、産地からの抵抗性品種

試験場所：長野県南佐久郡川上村御所平（標高1,250m），栽培方式：全面白黒マルチフィルム，栽植密度：畦幅45cm，2畦千鳥植え 1畦空き，株間37.5cm，3,951株/10a，施肥：基肥N30kg/10a（高原やさい専用1号，エコロング413-100），追肥N8kg/10a（高原やさい専用1号，N4kgずつ2回に分けて生育中期と後期に施用）

2016年 播種：3月28日，定植：5月31日，調査：8月4日，栽培株数：30株3反復（調査株数：10株3反復），芽かき：7月5日（生育中期）

2017年 播種：4月20日，定植：6月23日，調査：9月12日，栽培株数：18株2反復（調査株数：10株2反復）

2018年 播種：4月19日，定植：6月29日，調査：9月18日，栽培株数：18株2反復（調査株数：8株2反復）

ウ 秋どり露地（2016～2017年）

2016～2017年に‘コーネル619’を対照品種として，現地適応性試験を中野市において実施した。

耕種概要は以下のとおりである。

2016年 試験場所：長野県中野市江部（標高330m），栽培方式：露地，白黒マルチフィルム，播種：4月21日，定植：7月22日，調査：11月11日，栽培株数：30株反復なし（調査株数：‘長・野52号’30株反復なし，‘コーネル619’10株反復なし），栽植密度：畦幅80cm，畦間1.5m，条間40cm，株間40cm，2条千鳥植え，3,333株/10a，芽かき：8月27日（生育中期），その他は現地慣行で行った。

2017年 試験場所：長野県中野市柳沢（標高440m），栽培方式：露地，白黒マルチフィルム，播種：4月17日，定植：7月24日，調査：10月23日，栽培株数：10株反復なし（調査株数：10株反復なし），栽植密度：畦幅80cm，畦間1.5m，条間40cm，株間40cm，2条千鳥植え，3,333株/10a，その他は現地慣行で行った。

4) 病害抵抗性検定試験

ア 軟腐病及び斑点病

2016～2018年に‘コーネル619’を対照品種として，軟腐病及び斑点病の発病調査を行った。

耕種概要は以下のとおりである。

場内（塩尻市）2017年の斑点病の調査において，定植：6月27日，調査：9月21日となる以外は，育成地における収量等比較試験に同じ。

川上村 現地における適応性試験（夏どり露地）に同じ。

斑点病については，程度別に発病を調査した。

イ 萎黄病

2016年及び2018年に‘コーネル619’，‘UC10-1’及び‘幸

みどり’を対照品種として，萎黄病の接種検定を行った。耕種概要は以下のとおりである。

試験場所：長野県塩尻市宗賀（標高750m），栽培方式：ガラス温室

2016年 播種：8月17日，接種：9月27日（浸漬接種法），調査：10月7日，菌株の由来：2016年に長野県諏訪郡原村にてセルリー萎黄病に罹病した‘長・野52号’の株より分離した菌株（160809HH1rb株，160812HH3ca株）。接種法：供試品種の播種10日後に200穴セルトレイへ移植した。播種から41日間育苗したセルリー苗（2～3葉期）の根を，各菌株の分生子懸濁液（ 1×10^6 個/mL，25℃14日間グルコース加用ジャガイモ煎汁液体（PD）培地で振盪培養後に調整）に60分間浸漬後，市販園芸培土（しなの園芸培土N-200，信濃培養土株式会社）を充填した直径5cmの黒ポリポットへ移植し，ガラス温室内（30℃サーモ設定），底面給水条件下で管理した。

2018年 播種：4月12日，接種：5月7日（病土挿入法），調査：5月22日，菌株の由来：2017年に長野県安曇野市北穂高にて採取したセルリー萎黄病罹病株より分離した菌株（17KH001株），同年長野県諏訪郡原村柳沢にて採取したセルリー萎黄病罹病株より分離した菌株（17YS002株）。なお，‘幸みどり’は発芽率が低く，十分な供試数が確保できなかったため，17KH001株のみ接種した。接種法：各菌株を25℃6日間グルコース加用ジャガイモ煎汁液体（PD）培地で振盪培養した後，ふすまとパーミキュライトを容積比1:1.5の割合で混和（121℃，20分間滅菌処理）したものと混合して，25℃12日間培養した。作製した病土を3Lの市販園芸培土（与作N-15，ジェイカムアグリ株式会社）に対して150mLの割合で混和し，200穴セルトレイに充填した。そこに，供試品種を育苗箱で25日間育苗したセルリー苗（2葉期）を移植し，ガラス温室内（30℃サーモ設定），底面給水条件下で管理した。

5) 生理障害等検定試験

ア 心腐れ症（カルシウム欠乏症）

2017年に‘コーネル619’を対照品種として，心腐れ症（カルシウム欠乏症）の発生株率の調査を行った。

耕種概要は以下のとおりである。

試験1 試験場所：長野県塩尻市宗賀（標高750m），栽培方式：露地，白黒マルチフィルム，播種：2月20日，定植：5月16日，調査：7月28日，施肥：基肥N60kg/10a（セルリークイーン春作用），追肥N5kg/10a（硫安），栽植密度：畦幅80cm，畦間1.5m，条間38cm，株間40cm，2条千鳥植え，3,333株/10a，調査株数：90株反復なし

試験2 試験場所：長野県塩尻市宗賀（標高750m），

その他は育成地における収量等比較試験に同じ。

試験3 試験場所：長野県南佐久郡川上村御所平（標高1,250m），その他は現地における適応性試験（夏どり露地）に同じ。

イ ホウ素欠乏症

2016～2018年に‘コーネル619’を対照品種として、ホウ素欠乏症（葉柄第一節付近の亀裂）の発生株率の調査を行った。

耕種概要は以下のとおりである。

試験場所：長野県南佐久郡川上村御所平（標高1,250m）

2016年 現地における適応性試験（夏どり露地）に同じ。

2017年 播種：5月26日，定植：7月11日，調査：10月11日，栽培株数：18株2反復（調査株数：10株2反復）

2018年 調査：10月25日，栽培株数：18株2反復（調査株数：‘長・野52号’8株2反復，‘コーネル619’11株（反復毎5株，6株））

その他は現地における適応性試験（夏どり露地）に同じ。

ウ ス入り

2018年に‘コーネル619’を対照品種として，収穫貯蔵後におけるス入り程度の試験を行った。

耕種概要は以下のとおりである。

供試株は，現地における適応性試験（夏どり露地）で栽培したものを利用した。9月18日に収穫し，5℃設定の冷蔵庫に貯蔵後，9日後の9月27日に葉柄中央部（地際から距離10cm）及び葉柄基部（同5cm）を調査した。

エ 抽だい性

2017年から2018年にかけて，‘コーネル619’を対照

品種として抽だい性の試験を行った。

耕種概要は以下のとおりである。

試験場所：長野県塩尻市宗賀（標高750m），栽培方式：ガラスハウス

播種：2017年12月25日，仮植：2018年1月27日（200穴セルトレイ，与作N-15），移植：2月22日（9cmポリポット，しなの園芸培土N-200），調査：5月15日～6月5日，調査株数：調査日毎に‘長・野52号’8株，‘コーネル619’20株，温度管理等：播種から3月5日までは最低気温15℃設定，その後，徐々に温度を下げて3月12日以降は全窓開放（無加温）とした。調査では，花茎長の伸長を測定し，抽だい株率の算出により抽だいの早晚を評価した。

6) 食味評価

2018年に‘コーネル619’を対照品種として，食味評価の調査を行った。

耕種概要は以下のとおりである。

長野県野菜花き試験場内で6月14日，評価者：成人25名（男性21名，女性4名）を対象に実施した。当日収穫の各品種2株の可販葉第一節を長さ5cm程度に切り，縦に2～4等分し，品種名を伏せて供試した。各項目について‘コーネル619’を標準とし，1（不良or弱）・2・3（標準）・4・5（良or強）の5段階評価とした。

結 果

1) 特性調査

セルリー‘長・野52号’の草姿は“中”，草丈は“やや高”，葉数及び脇芽数は“やや多”，葉色は“淡緑色”，葉柄の長さは“中”，葉柄の太さは“太”，葉柄の湾曲度は“弱”，葉柄のねじれは“中”であった（第2図）。



‘長・野52号’

‘コーネル619’

第2図 ‘長・野52号’の収穫物外観

2) 育成地における収量等比較試験 (2016～2018年)

2016～2018年の3か年にわたり品種比較試験を行ったところ、いずれの試験年次においても‘長・野52号’は、‘コーネル619’に比べて、全重、調整重は大きく、草丈、第一節間長は長く、優れていた。可販葉数は多く、望ましい傾向であった。また、葉色はやや濃い傾向を示した(第1表)。

3) 現地における適応性試験

ア 初夏どりハウス (2017～2018年)

2017年冬から2018年春にかけ松本市(ビニールハウス加温)で行った試験では、‘長・野52号’は、‘コーネ

ル619’と比較して、全重、調整重は大きく、草丈、第一節間長は長く、株張りは太く、優れていた。また、葉色はやや濃い特性を示した(第2表)。

イ 夏どり露地 (2016～2018年)

2016年から3か年にわたり南佐久郡川上村(露地)で行った試験では、‘長・野52号’は、‘コーネル619’と比較して、全重、調整重は大きく、草丈は長く、株張りは太く、可販葉数は多く、優れていた。第一節間長はほぼ同等であった。また、葉色はやや濃い特性を示した(第3表)。

第1表 ‘長・野52号’の育成地における生産量試験(2016～2018年)

年次	系統・品種	全重 (kg)	調整重 (kg)	草丈 (cm)	第一節間長 ^Z (cm)	葉色 ^Y	可販葉数 ^X
2016	長・野52号	1.59	0.96	55.7	18.2	31.8	-
	コーネル619	1.13	0.71	47.6	16.9	28.0	-
2017	長・野52号	2.05	1.30	58.7	22.4	-	9.3
	コーネル619	1.31	0.92	53.9	21.5	-	6.1
2018	長・野52号	1.54	1.25	64.6	28.7	-	-
	コーネル619	1.41	1.13	58.5	24.5	-	-
平均	長・野52号	1.73	1.17	59.7	23.1	31.8	9.3
	コーネル619	1.28	0.92	53.3	21.0	28.0	6.1

Z 第一節間長 調整後の株元から葉柄第一節までの長さ(2016年は株の中での平均的な値を、2017～2018年は最大葉における値をその株の代表値とした)

Y 葉色 葉緑素計 SPAD-502(ミノルタ社)を用いて測定した(天葉3か所の平均値をその株の代表値とした)

X 可販葉数 調整後の株にある葉のうち、第一節間長が15cm以上で、葉柄がある程度太く、青果販売に適すると思われる葉の枚数

第2表 ‘長・野52号’の春作適応性試験(2017～2018年 松本市寿)

品種名	全重 (kg)	調整重 (kg)	草丈 (cm)	第一節間長 ^Z (cm)	株張り ^Y (cm)	葉色 ^X
長・野52号	3.19	2.14	72.0	28.2	16.5	37.6
コーネル619	2.64	1.92	65.0	22.2	14.0	34.3

Z 第1表に同じ

Y 株張り 葉柄第一節間中央付近をノギスで測定した株の横幅

X 葉色 葉緑素計 SPAD-502(ミノルタ社)を用いて測定した(最大葉天葉1か所の値をその株の代表値とした)

第3表 ‘長・野52号’の夏作適応性試験(2016～2018年 川上村御所平)

試験年次	品種名	全重 (kg)	調整重 (kg)	草丈 (cm)	第一節間長 ^Z (cm)	株張り ^Y (cm)	葉色 ^X	可販葉数 ^Z
2016	長・野52号	2.71	1.98	64.0	20.4	-	32.2	11.1
	コーネル619	2.15	1.49	60.5	20.4	-	27.9	8.0
2017	長・野52号	2.43	1.80	62.8	21.3	16.5	29.1	12.7
	コーネル619	1.96	1.40	55.0	22.0	14.9	30.9	10.1
2018	長・野52号	1.72	1.36	54.1	18.8	14.0	39.3	-
	コーネル619	1.51	1.16	48.1	18.7	13.3	35.4	-
平均	長・野52号	2.29	1.71	60.3	20.2	15.3	33.5	11.9
	コーネル619	1.87	1.35	54.5	20.4	14.1	31.4	9.1

Z 第1表に同じ

Y 第2表に同じ

X 2016年は第1表に同じ、2017～2018年は第2表に同じ

ウ 秋どり露地 (2016～2017年)

2016年から2か年にわたり中野市(露地)で行った試験では、'長・野52号'は、'コーネル619'と比較して、全重、調整重は大きく、草丈は長く、優れていた。第一節間長はほぼ同等であった。株張りは太く、優れる傾向を示した。また、葉色はやや濃い傾向を示した(第4表)。

4) 病害抵抗性検定試験

ア 軟腐病及び斑点病

2016年から3か年にわたり場内(露地)で行った試験では、'長・野52号'の軟腐病発病株率及び斑点病

発病度は栽培条件により大きく変化したが、'コーネル619'と比較して一定の傾向は見られず、総合的に見て、軟腐病及び斑点病に対する感受性は、'コーネル619'と同等と考えられた(第5表)。

イ 萎黄病

2016年及び2018年に萎黄病菌の接種検定を実施したところ、現地由来の菌株(試験年毎に異なる圃場より採取)に対して発病株率または発病度が高く、罹病性であることが明らかとなった(第6表、第7表)。

第4表 '長・野52号'の秋作適応性試験(2016年 中野市江部, 2017年 中野市柳沢)

試験年次	品種名	全重 (kg)	調整重 (kg)	草丈 (cm)	第一節間長 ^Z (cm)	株張り ^Y (cm)	葉色 ^X
2016	長・野52号	2.00	1.49	64.8	20.6	-	36.1
	コーネル619	1.43	1.07	61.6	20.9	-	31.1
2017	長・野52号	2.03	1.39	76.6	27.2	15.4	-
	コーネル619	1.27	1.05	73.8	27.6	12.2	-
平均	長・野52号	2.02	1.44	70.7	23.9	15.4	36.1
	コーネル619	1.35	1.06	67.7	24.3	12.2	31.1

Z 第1表に同じ

Y 第2表に同じ

X 第1表に同じ

第5表 '長・野52号'の軟腐病及び斑点病発病調査(2016～2018年)

試験年次	品種名	軟腐病		斑点病	
		発病株率 (%)		発病度 ^Z	
		場内	川上村	場内	川上村
2016	長・野52号	4.2	0	70.0	1.1
	コーネル619	0	1.1	41.1	14.4
2017	長・野52号	61.5	15.0	36.7	38.3
	コーネル619	78.6	20.0	33.3	40.0
2018	長・野52号	13.3	5.6	-	-
	コーネル619	6.7	11.1	-	-
平均	長・野52号	26.3	6.7	53.4	19.7
	コーネル619	28.4	10.7	37.2	27.2

Z 0: 発病なし 1: 全葉の1/3未満に発病 2: 全葉の1/3～2/3に発病

3: 全葉の2/3以上に発病

発病度 = Σ (程度別発病株数×指数) × 100 / (調査株数×3)

第6表 '長・野52号'の萎黄病接種検定(2016年)

菌株	品種名	調査 株数	発病程度 ^Z 別株数					発病株率 (%)	発病度 ^Y
			0	1	2	3	4		
160809HH1rb	長・野52号	20	0	0	0	9	11	100	88.8
	コーネル619	20	0	0	1	4	15	100	92.5
	UC10-1	20	0	0	0	11	9	100	86.3
	幸みどり	20	0	1	11	7	1	100	60.0
160812HH3ca	長・野52号	20	0	0	0	13	7	100	83.8
	コーネル619	20	0	0	0	13	7	100	83.8
	UC10-1	20	0	0	0	12	8	100	85.0
	幸みどり	20	0	2	3	13	2	100	68.8

Z 0: 健全 1: 一部の葉が黄化 2: 一部の葉が脱色 3: 複数の葉が脱色 4: 枯死

Y 発病度 = Σ (発病程度別株数×発病程度の指数) × 100 / (調査株数×4)

5) 生理障害等検定試験

ア 心腐れ症（カルシウム欠乏症）

心腐れ症が多発した2017年に調査したところ、‘長・野52号’は、‘コーネル619’と比較して、心腐れ症発生株率はほぼ同等であった（第8表）。

イ ホウ素欠乏症

2016年から3か年にわたり南佐久郡川上村（露地）で行った試験では、‘長・野52号’は、‘コーネル619’と比較して、年次間差はあるものの総体としてはホウ素

欠乏症（葉柄第一節付近の亀裂）の発生が少ない傾向が認められた（第9表）。

ウ ス入り

2018年に南佐久郡川上村（露地）にて栽培した株を収穫後9日間冷蔵貯蔵し、葉柄中央部（地際部高10cm）、葉柄基部（同5cm）のス入りの発生状況を調査したところ、‘長・野52号’のス入り発生度は‘コーネル619’とほぼ同等であった（第10表）。

第7表 ‘長・野52号’の萎黄病接種検定（2018年）

菌株	品種名	調査株数	発病程度 ^Z 別株数				発病株率 (%)	発病度 ^Y
			0	1	2	3		
17KH001	長・野52号	20	0	1	3	16	100	91.7
	コーネル619	20	0	0	2	18	100	96.7
	UC10-1	20	0	7	2	11	100	73.3
	幸みどり	20	2	10	6	2	90	46.7
17YS002	長・野52号	20	0	0	5	15	100	91.7
	コーネル619	20	0	0	2	18	100	96.7
	UC10-1	20	0	11	1	8	100	61.7

Z 0：健全

1：葉の縁から黄変が始まっているが白化している葉はない

2：黄変がは全体に達し白化している葉も見られる

3：枯死又は生長点のみ生存

Y 発病度 = Σ （発病程度別株数 × 発病程度の指数） × 100 / （調査株数 × 3）

第8表 ‘長・野52号’の心腐れ症発生調査（2017年）

品種名	心腐れ症発生株率 (%)		
	試験1	試験2	試験3
長・野52号	83.3	84.6	65.0
コーネル619	78.9	100	70.0

第9表 ‘長・野52号’のホウ素欠乏症調査（2016～2018年）

試験年次	品種名	ホウ素欠乏症発生株率 (%)
2016	長・野52号	3.3
	コーネル619	13.3
2017	長・野52号	15.0
	コーネル619	5.0
2018	長・野52号	6.3
	コーネル619	27.3
平均	長・野52号	8.2
	コーネル619	15.2

第10表 ‘長・野52号’の収穫貯蔵後におけるス入り程度（2018年）

品種名	調査株数	総葉数	調査部位 ^Z	ス入り程度 ^Y 別葉数				ス入り発生度 ^X
				0	1	2	3	
長・野52号	8	160	葉柄中央部	158	1	1	0	0.6
			葉柄基部	146	8	6	0	4.2
コーネル619	6	111	葉柄中央部	108	2	1	0	1.2
			葉柄基部	89	21	1	0	6.9

Z 葉柄中央部：地際部高10cm、葉柄基部：同5cm

Y 葉柄断面

0：健全 1：水浸状の部分あり 2：白色化した部分あり 3：スポンジ状の部分あり

X ス入り発生度 = Σ （程度別株数 × 程度の指数） × 100 / （葉数 × 3）

エ 抽だいた性

2017年から2018年にかけて場内（ガラスハウス）で行った試験において、5月15日には‘コーネル619’で既に抽だい株率60%、花茎長3.2cmであったのに対し、‘長・野52号’では抽だいの発生が認められなかった。さらに、5月22日には‘コーネル619’で抽だい株率85%、花茎長7.8cmであったのに対し、‘長・野52号’では抽だい株率38%、花茎長1.8cmであった。5月30日には‘コーネル619’で抽だい株率100%に達し、花茎長は15.7cmに伸長しているものの、‘長・野52号’では5月30日及び6月5日に抽だい株率88%と変化がなく、花茎長4.9cm→6.3cmと抽だいの進行が緩慢であった（第11表）。以上より、‘長・野52号’は‘コーネル619’と比較して、抽だいがやや遅い傾向が認められた。

6) 食味評価

2018年に場内で成人を対象として生食による食味評価を実施したところ、‘コーネル619’と比較して、シャキシャキ感、ジューシーさ等が同等以上であるとともに、セルリー特有の香気が強くないとの評価を得た（第12表）。

考 察

今回育成した‘長・野52号’は、長野県内の主要産地や産地に類する標高地帯での栽培試験において、収量性が高いとともに可食葉数が多く、ホウ素欠乏症（生理障害）が少ない特徴を示した。また、抽だいた性がやや低く、‘コーネル619’並みの軟腐病・斑点病発病程度、心腐れ症や入り（生理障害）であったことから、‘長・野52号’の特性を好む産地や作型において利用されることを期待する。また、‘長・野52号’は、セルリー特有の強い香気が控えめでシャキシャキとした食感を持つことから、香りが苦手な人にも受け入れられやすい新たな食材として注目され、その魅力によって食卓のバリエーションが

広がる可能性が期待される。

栽培上の留意点としては、在来系の品種と同様に斑点病（病原菌 *Cercospora apii* Fresenius）・萎縮炭疽病（病原菌 *Colletotrichum nymphaeae* (Passerini) Aa）予防のため、播種前に温湯種子消毒を行うことが重要である（山岸ら，2014）。また、脇芽の発生数がやや多いため、芽かき作業を適切な時期に実施する必要がある。加えて、試験中の観察結果から展葉速度がやや速い傾向があるため、生育後半に肥料切れを起こさないよう適切な肥培管理を行うことが求められる。

‘長・野52号’には萎黄病の抵抗性がない（少なくとも現地由来の菌株には罹病性である）ため、輪作等の耕種的防除を行いながら、セルリーの作付け履歴があり萎黄病の発生が心配される圃場においては、作付け毎にクロロピクリンくん蒸剤等による薬剤防除を行う必要がある。

育成経過のとおり、本品種は当初、萎黄病への抵抗性を育種目標の一つに掲げていた。しかしながら、選抜の過程において、図らずも萎黄病に対する抵抗性が抜け落ちてしまったと考えられる（第6表，第7表）。選抜は本圃での立毛や収穫物の評価のみならず、当场保存の萎黄病レース2菌株（2菌株）による検定を経たうえで実施していた。しかし、保存していた萎黄病菌の病原性の確認や、産地の萎黄病罹病株から分離した菌株を用いた検定を選抜初期から行わなかったことが、抵抗性を付与できなかった要因と推察する。

セルリー萎黄病を引き起こす *Foxysporum* f.sp. *apii* には品種毎に病原性の異なる複数レースの存在が知られている。本病の発生が初めて確認されたのはアメリカ合衆国（カリフォルニア州）の産地においてであり（Coonsら，1921）、後の研究によりこのときの病原性は主にレース1が関与していたと考えられている（Correllら，1986）。レース1の初報から約半世紀後、同じくカリフォルニア州の産地においてレース2が確認された（Ottoら，1976., Hart and Endo, 1978）。さらに同州においては、

第11表 ‘長・野52号’の抽だいた性（2017～2018年）

品種名\調査日	5月15日		5月22日		5月30日		6月5日	
	抽だい株率 (%)	花茎長 (cm)	抽だい株率 (%)	花茎長 (cm)	抽だい株率 (%)	花茎長 (cm)	抽だい株率 (%)	花茎長 (cm)
長・野52号	0	0	38	1.8	88	4.9	88	6.3
コーネル619	60	3.2	85	7.8	100	15.7	100	23.5

第12表 ‘長・野52号’の食味評価（2018年）

品種名	色	香り	シャキシャキ感	ジューシーさ
長・野52号	3.08	2.52	3.13	3.12
コーネル619	3.00	3.00	3.00	3.00

‘コーネル619’を標準とし、1（不良or弱）・2・3（標準）・4・5（良or強）の5段階評価とした。

緑系品種のみに病原性を示すとされるレース3 (Puhalla, 1984) や様々な品種に対して非常に高い病原性を示すレース4 (Epstein ら, 2017., Henry ら, 2020) も確認されている。

一方、日本における本病の報告は、埼玉県の産地で見つかったものが初めてであり (吉野, 1966), 本県においては1980年代に産地において次々と発生が確認されたが (赤沼ら, 1988), いずれもレースについては明らかではなかった。本県の各産地では、レース1に抵抗性があるとされていた‘コーネル619’を前述したとおり地域の気象や風土に適した形質に選抜・改良した様々な在来系の品種がある。それら品種に萎黄病が多く発生したため、赤沼らは、県内各地から分離した菌株について抵抗性品種及び培地上での菌の生育を利用したレース検定を実施したところ、レース1及び2の発生が確認されたうえに在来系の品種のレース1に対する抵抗性の喪失が示唆された (赤沼・清水, 1994)。近年においては、県内産地におけるレース分布に関する調査・研究は行われておらず、ましてやレース3や4が存在するか否かについても分かっていない。

これらを踏まえた今後のセルリー育種の方向性として、収量性の高さや可食葉数の多さ、生理障害の少なさ、食味の良さ等優良形質の圃場選抜を基軸とし、病害について特に萎黄病抵抗性を付加させることを目標としたい。そのためには、まず、県内産地におけるセルリー萎黄病菌のレース分布を把握することが重要かつ急ぐべき課題である。そのうえで、分布する萎黄病菌のレースの種類に基づいた抵抗性素材の検索を網羅的に行い、目標を定めて交配を進める。抵抗性後代の選抜については、従来からレース検定で利用されてきた抵抗性品種を用いる生物検定だけでなく (Orton ら, 1984., 赤沼ら, 1994., Epstein ら, 2017), 近年、高レベルで解読が進んでいるゲノム配列を基にしたマーカー選抜による育種期間の短縮や母集団の拡大が見込まれる (Li ら, 2020., Lee ら, 2025)。

今後、生産性や食味性等に優れ、萎黄病に対する抵抗性を備えた品種が誕生することで、将来的に生産現場の持続的な発展に寄与することを期待している。

摘 要

淡緑色の特徴 (いわゆるコーネルタイプ) をもつ‘コーネル619’と比較して萎黄病に対する抵抗性があり、収量性が高く、可食葉数が多く、生理障害が少ないことを育種目的として、1996年に長野県中信農業試験場 (現長野県野菜花き試験場) で‘改良コーネル619’に萎黄病レース2抵抗性の‘UC10-1’を交配し、得られた自殖後代の一つであるF₅世代の‘中信系5’に‘在来系’を

2003年に交配した。目標形質の選抜を試験場内及び現地適応性試験で繰り返した。2016年、選抜後代に系統名‘長・野52号’を付した。‘長・野52号’は、‘コーネル619’と比較して、同様の淡緑色品種で、収量性が高く、可食葉数が多く、生理障害が少ない上に、セルリー特有の香気がほのかでシャキシャキとした食感を有していた。

謝 辞

本品種の育成にあたり、生産者及びJA関係者の皆様には在来系の品種をご提供、また、現地試験にご協力いただいた。さらに、農業改良普及センター (現農業農村支援センター) や専門技術員の担当者各位には、現地試験や試験方法について多大なるご協力と貴重なご意見をいただいた。ここに厚く感謝の意を表する。

本品種の試験・調査にあたり、多くのご協力をいただいた長野県野菜花き試験場の皆様に深く感謝申し上げます。

最後に、本県がセルリー育種に着手するにあたり、黎明期にセルリー素材収集や交配及び採種法の確立等に尽力された故 矢ノ口幸夫氏 (元 長野県中信農業試験場) に深謝する。

引用文献

- 赤沼礼一・石坂尊雄・斉藤英毅・武田和男. 1988. 長野県で発生したセルリー萎黄病について. 日植病報 54(3): 353
- 赤沼礼一・清水時哉. 1994. セルリー萎黄病の発生生態と防除 (第1報) 病原菌の同定とレース2の発生. 長野野菜花き試報. 第8号: 65-70
- 赤沼礼一・塩川正則・清水時哉. 1994. セルリー萎黄病の発生生態と防除 (第2報) 幼苗検定方法の確立. 長野野菜花き試報. 第8号: 71-76
- Coons, G.H., R. Nelson. 1921. Celery yellows. *Phytopathology* 11(1): 54-55
- Correll, J.C., J.E. Puhalla., R.W. Schneider. 1986. Identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* on the Basis of Colony Size, Virulence, and Vegetative Compatibility. *Phytopathology* 76(4): 396-400
- Epstein, L., S. Kaur, P.L. Chang, N. Carrasquilla-Garcia, G. Lyu, D.R. Cook, K.V. Subbarao, K. O' Donnell. 2017. Racof the Celery Pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* Are Polyphyletic. *Phytopathology* 107(4): 463-473
- 浜島直巳. 2004. 農業技術大系 野菜編 6. 追録第29号. 基: 67. 農文協.
- Hart, L.P., R.M. Endo. 1978. The reappearance of

- Fusarium yellows of celery in California. Plant Dis. Rep. 62(2): 138-142
- Henry, P., S. Kaur, Q.A.T. Pham, R. Barakat, S. Brinker, H. Haensel, O. Daugovish, L. Epstein. 2020. Genomic differences between the new *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* (*Foa*) race 4 on celery, the less virulent *Foa* races 2 and 3, and the avirulent on celery f. sp. *coriandrii*. BMC Genomics 21: 730
- Lee, C., L. Epstein, S. Kaur, P.M. Henry, A.D. Postma-Haarsma, J.G. Monroe, A.V. Deynze. 2025. A well-annotated genome of *Apium graveolens* var. *dulce* cv. Challenger, a celery with resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* race 2. The Plant J. 122(5) e70251
- Li, M.Y., K. Feng, X.L. Hou, Q. Jiang, Z.S. Xu, G.L. Wang, J.X. Liu, F. Wang, A.S. Xiong. 2020. The genome sequence of celery (*Apium graveolens* L.), an important leaf vegetable crop rich in apigenin in the Apiaceae family. Hort. Res. 7(9)
- 長野県. 2007. セルリー「幸みどり」(中信系 10-1A)は萎黄病抵抗性品種候補として有望である. 長野県農業関係試験場成果情報(試行技術):平成18年度
- Orton, T.J., M.E. Durgan, S.D. Hulbert. 1984. Studies on the Inheritance of Resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* in Celery. Plant Dis. 68(7) 574-578
- Otto, H.W., A.O. Paulus, M.J. Snyder, R.M. Endo, L.P. Hart, J. Nelson. 1976. A crown rot of celery. California Agriculture 30: 10-11
- Puhalla, J.E. 1984. Races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* in California and their genetic interrelationships. Can. J. Bot. 62(3): 546-550
- Quiros, C.F., V. D'Antonio, A.S. Greathead and R. Brendler. 1993. UC8-1, UC10-1, and UC26-1: Three Celery Lines Resistant to Fusarium Yellows. HortScience 28(4): 351-352
- 塩川正則. 2004. 農業技術大系 野菜編 6. 追録第29号. 基: 77. 農文協.
- 山岸菜穂・石山佳幸・藤永真史・樫山岳彦. 2014. 温湯種子消毒が育苗期のセルリー萎縮炭疽病および斑点病の発生に及ぼす影響. 日植病報 80(1): 39
- 吉野正義. 1966. そ菜の新病害(セルリー萎黄病およびイチゴ萎ちょう病). 日植病報 32(5): 299

加工用トマト新品種「なつみのり」の育成とその特性

坂元秀彦

Breeding of a New Hybrid Tomato Cultivar for Processing “Natsuminori” and Its Characteristics

Hidehiko Sakamoto

Abstract

A new processing tomato cultivar, “Natsuminori,” was bred at the Nagano Vegetable and Ornamental Crops Experiment Station in 2023. Compared with “Rakuyutaka” and “Natsunoshun,” “Natsuminori” shows fewer occurrences of major defective fruits, superior field-keeping quality, and higher total and marketable yields. It is a high-yielding cultivar for juice processing, with higher sugar content and lycopene levels in the fruit juice, resulting in better juice quality than that of “Rakuyutaka” and “Natsunoshun.”

Key Words High-yielding cultivar, Defective fruits, Field-keeping quality, Juice quality

緒 言

長野県は、豊富な日照量と気温の日較差が大きいといった加工用トマト栽培に適した気象条件を有し、全国的にも有数の加工用トマト生産地である。このような背景もあり、県内には6社もの加工会社が存在し、その内の自社育成品種のない加工会社3社が長野県育成品種を使用している。なお、国内産の加工用トマトのほとんどがトマトジュース用の原料として使用されていることから、長野県内においては、原料品質の向上と製品のイメージアップに向けジュース用トマトの名称が使用されているため（長野県缶詰協会，2024）、加工用トマトではなくジュース用トマトの名称で栽培されている。

長野県野菜花き試験場においてはこれまでにジュース用トマトとして、‘なつのしゅん’（矢ノ口ら，2001）、‘らくゆたか’（矢ノ口ら，2005）、‘ホールファイン’（松永ら，2008）、‘リコポール’及び‘なつゆたか’等10品種を育成してきた。現在、長野県育成の主力品種としては‘らくゆたか’と‘なつのしゅん’が栽培されているが、生産現場では温暖化による気象変動、環境変化の影響を受け、障害果の発生等による減収や、果汁の糖度とリコペン含量の低下などが問題となっている。そこで、両品種に替わり、生産性と果実品質の向上が期待できる手取り収穫用の新品種‘なつみのり’を育成したので、その育成経過と特性について報告する。

育成経過

‘なつみのり’は、多収性でほ場における果実の日持ち性（圃場貯蔵性）に優れ、障害果の発生が少なく、果実

品質の高いジュース用トマト品種の育成を目的に、長野県野菜花き試験場の育成系統間の人工交配により作出した一代雑種である（第1図）。

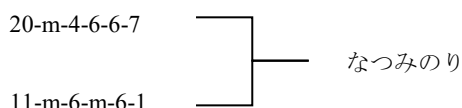
2013年に当场保有素材系統2系統の選抜を開始し、2016年に選抜固定し、種子親‘20-m-4-6-6-7’及び花粉親‘11-m-6-m-6-1’の育成を完了した。

種子親‘20-m-4-6-6-7’は、繁茂性が強く草姿が大きいやや晩生の系統である。また、日焼け果、腐敗果及び裂果等の主要障害果の発生が少なく、果汁成分の糖度が高く、萎凋病レース1に抵抗性を有する等の特性を示す。

花粉親‘11-m-6-m-6-1’は晩生の系統で、日焼け果等の障害果の発生が少なく、果実は大きく硬く、果汁成分のリコペン含量が高く、萎凋病レース1及び2と半身萎凋病レース1に抵抗性を有する等の特性を示す。

2016年に上記2系統間のF₁を含め16組合せのF₁を作出し、2017年～2019年の3年間に組合せ能力（生産力）検定試験を行った結果、上記2系統を両親としたF₁‘試交1611’を育種目標に叶う組合せと判断して選抜した。2020年より現地適応性検定試験に供試し、有望と評価され‘長・野交59号’の系統名を付与した。以降も生産力検定試験および現地適応性検定試験を継続し、2021年より特性検定試験および病害抵抗性検定試験を行った結果、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’に対する優位性が評価され、2023年4月に‘なつみのり’の名称で品種登録出願を行い、同年8月に出願公表、2026年1月に品種登録された（品種登録番号第31496号）。

なお、本品種の名称‘なつみのり’は、夏に豊作の実りを迎えるイメージにちなみ命名された。



第1図 ‘なつみのり’の育成系統

試験方法

1. 形態的・生態的特性調査及び生産力検定試験

育成地（長野県塩尻市）にて、2017年から2022年の6年間、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’を対照品種に、形態的・生態的特性、収量性等の調査及び病害抵抗性検定試験を行った。耕種概要は以下のとおりである。

施肥量（kg/a）：N = 1.21, P₂O₅ = 2.03, K₂O = 1.16

栽植密度：畝幅180cm, 株間45cm, 123.5株/a

栽植株数：2017～2019年5株反復無し, 2020～2022年10株2反復

播種を4月10～12日, 定植を5月17～20日に行い, 生育期に倒伏前の草型, 開張度, 開花到達日数及び着色開始日数を, 収穫期に総収量, 良果収量, 障害果の発生数量等を調査した。

2. 果実特性調査

果実硬度は, 8月下旬に着色開始より10～12日経過した成熟果を1区当たり10果採取し, 直径3cmの円形器具を取付けたPush-Pull Scale Unit (IMADA DPRSX-5T)により果実赤道部を5mm圧縮し測定した。

果汁成分分析は, 上記と同様に採果した1区10果をジューサーにて搾汁し, 糖度については糖度計 (ATAGO PAL-S) を, pHについてはpHメーター (TOA AUT-701) を用いて測定した。酸度については, 自動滴定装置 (TOA AUT-701) によるクエン酸換算値として測定した。リコペン含量については, ジエチルエーテル・メタノール溶媒にてリコペンを抽出後, 分光光度計にて特定波長の吸光度を測定しリコペン含量に換算する簡易迅速定量法 (伊藤, 堀江, 2010) により測定した。

3. 病害抵抗性検定試験

育成地にて2021年と2022年の2年間, ‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’を対照品種に, 萎凋病レース1及びレース2, 半身萎凋病レース1に対する抵抗性を検定した。判定標準品種には, 萎凋病及び半身萎凋病の各レースに対する感受性品種‘大型福寿’, 萎凋病レース1に対する抵抗性品種‘興津1号’, 萎凋病レース1及びレース2に対する抵抗性品種‘Walter’, 半身萎凋病レース1に対する抵抗性品種‘Tropic’を用いた。検定は, 幼苗20株を以下の分生子密度に培養・調整した接種源懸濁液へ浸漬する浸根接種法により行った。

萎凋病レース1及び2: 1.2～6×10⁷個/ml

半身萎凋病レース1: 1.1～1.2×10⁸個/ml

病原接種後の栽培は, 萎凋病レース1及び2についてはガラス温室, 半身萎凋病レース1については人工気象器 (25℃, 明条件) にて30～35日間行い, 判定は以下の地上部病徴調査による5段階評価により行った。

発病指数 0: 無病徴, 1: 一部の葉が萎凋, 2: 複数の葉が萎凋, 3: 全身萎凋, 4: 枯死

発病度 = $\frac{\sum (\text{発病程度別株数} \times \text{発病指数})}{(\text{供試株数} \times 4)} \times 100$

4. 現地適応性検定試験及び評価

2020年から2022年の3年間, ‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’を対照品種に, 松本市梓川, 安曇野市豊科及び佐久市根岸にて試験栽培を行い, 出荷量から収量性を, 試験生産者の達観による生育状況, 主要障害果発生状況及び果実は場日持ち性を調査した。果汁成分については出荷先加工会社において調査した。また, 関係する生産者, 長野県育成品種使用の加工会社, JA及びJA全農長野県本部による現地検討会及び成績検討会により‘なつみのり’の対照品種に対する優位性を評価した。

特性の概要

1. 形態的特性

6月中旬頃の株分け (枝分け) 作業前における‘なつみのり’草型は, ‘なつのしゅん’が“中間型”であるのに対し‘らくゆたか’と同じ“立性”であり, 株分け作業が必要となった。収穫期の側枝の広がり幅を示す開張度は198cmで, ‘らくゆたか’より30cm程度大きく, ‘なつのしゅん’より40cm以上大きく, 生育が旺盛で繁茂性が強く, 茎葉で果実を均一に覆うリーフカバーが優れ, ‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より収穫期の果実の露出が少なかった (第1表, 第2図)。

2. 生態的特性

播種から開花までの所要日数を示す開花到達日数は63日で, ‘らくゆたか’より4日, ‘なつのしゅん’より5日遅く, 果実の成熟が始まる着色開始日数は111日で‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より5日遅く, 早晩性は“やや晩生”であった (第1表)。

3. 収量性

収穫可能期間の総収量は‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’と比較し多かった。良果率は‘らくゆたか’の57%, ‘なつのしゅん’の73%と比較し84%と高く, 出荷可能な良果収量は1,226kg/aで‘らくゆたか’の786kg/aと比較し156%, ‘なつのしゅん’の976kg/aと比較し126%

第1表 形態的・生態的特性

品種名	試験年度	倒伏前の草型	開張度 (cm)	開花到達日数 (日)	着色開始日数 (日)
なつみのり	2017	やや立性	180	68	114
らくゆたか		立性	178	60	106
なつのしゅん		中間	188	61	105
なつみのり	2018	立性	184	62	105
らくゆたか		立性	141	59	105
なつのしゅん		中間	141	58	105
なつみのり	2019	立性	219	60	111
らくゆたか		立性	190	55	107
なつのしゅん		中間	160	55	108
なつみのり	2020	立性	250	59	111
らくゆたか		立性	194	57	105
なつのしゅん		中間	163	55	104
なつみのり	2021	立性	178	62	113
らくゆたか		立性	154	59	107
なつのしゅん		中間	127	57	106
なつみのり	2022	立性	176	67	109
らくゆたか		立性	139	64	106
なつのしゅん		中間	127	63	106
なつみのり	平均	立性	198	63	111
らくゆたか		立性	166	59	106
なつのしゅん		中間	151	58	106

- 注1) 倒伏前の草姿：6月中旬頃の株分け作業前の草型(側枝の状態)
 2) 開張度：収穫期の側枝の広がり幅, 9月中旬測定
 3) 開花到達日数：第1花房第1花の開花までの播種後の日数
 4) 着色開始日数：第1果房第1果の着色開始までの播種後の日数



第2図 収穫初期の草姿の比較 (撮影：2019年7月31日)

と多収であった(第2表)。

また、収穫期間別に比較すると、収穫前期については、‘なつみのり’は果実の着色開始が遅いため、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より収量が少ないが、収穫中期及び後期については、両品種より収量は多く、前期～後期を通した期間内(加工会社が定める収穫期間)においても両品種より多収であった(第3図)。

主要な障害果である腐敗果及び日焼け果の発生は、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より少なく、裂果の発生は‘なつのしゅん’よりやや多いが‘らくゆたか’より少なく、果実のほ場日持ち性が良かった。尻腐れ果の

発生は軽微であるが、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’と比較しやや多かった(第2表)。

4. 果実特性

果実の大きさは127gで‘なつのしゅん’より大きく、‘らくゆたか’よりやや小さかった(第3表, 第4図)。

果実の硬度は‘らくゆたか’と同程度からやや硬く、‘なつのしゅん’より硬かった(第3表)。

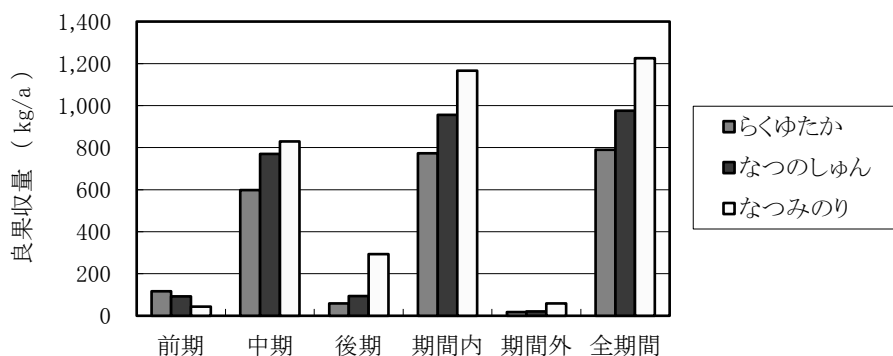
果汁の糖度とリコペン含量は‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より高く、酸度は‘らくゆたか’と同程度で、‘なつのしゅん’より高かった(第3表)。

第2表 収量性

品種名	試験年度	総収量 (kg/a)	良果 収量 (kg/a)	良果収量 対照比(%)		良果 率 (%)	障害果発生割合(%)				
				A	B		腐敗果	日焼け果	裂果	尻腐れ果	その他
なつみのり	2017	1,319	1,094	232	126	83	0.3	9.8	2.2	1.4	3.4
らくゆたか		1,019	473	100		46	16.4	23.0	0.4	0	14
なつのしゅん		1,161	869		100	75	4.8	15.2	0.3	0	5
なつみのり	2018	944	737	210	131	78	3.0	16.3	1.5	0.3	0.8
らくゆたか		775	351	100		45	9.2	36.1	6.3	0	3
なつのしゅん		963	564		100	59	6.4	33.3	1.1	0	1
なつみのり	2019	1,693	1,392	170	155	82	0.1	11.7	1.3	0.5	4.1
らくゆたか		1,623	819	100		50	1.9	33.2	2.3	0	12
なつのしゅん		1,385	896		100	65	1.3	25.3	0.5	0	8
なつみのり	2020	1,850	1,627	156	120	88	0.2	5.0	1.6	0.4	4.8
らくゆたか		1,632	1,046	100		64	2.7	23.0	5.0	0	5
なつのしゅん		1,593	1,356		100	85	0.2	10.9	0	0	4
なつみのり	2021	1,406	1,235	114	120	88	0	6.9	1.5	0.8	3.0
らくゆたか		1,580	1,084	100		69	0.2	16.6	2.7	0	12
なつのしゅん		1,368	1,026		100	75	0	19.3	1.9	0	4
なつみのり	2022	1,471	1,271	135	111	86	0.6	6.8	3.9	0.7	1.7
らくゆたか		1,381	945	100		68	3.4	16.0	7.5	1.5	3.2
なつのしゅん		1,398	1,148		100	82	0.7	13.2	1.5	0.5	1.9
なつみのり	平均	1,447	1,226	156	126	84	0.7	9.4	2.0	0.7	3.0
らくゆたか		1,335	786	100		57	5.6	24.7	4.1	0.3	8.2
なつのしゅん		1,311	976		100	73	2.2	19.5	0.9	0.1	3.9

注1) 収穫期間：7月下旬～9/30

- 2) 良果収量対照比 A：‘らくゆたか’，B：‘なつのしゅん’
- 3) 良果率：重量%
- 4) 障害果発生割合：重量%



第3図 収穫時期別良果収量

試験年度：2017年～2022年

前期：7月下旬～8/10，中期：8/11～8/31，後期：9/1～9/15，期間外：9/16～9/30

期間内：7月下旬～9/15（前期～後期）

全期間：7月下旬～9/30

良果収量：6ヶ年の平均値

第 3 表 果実特性

品種名	試験年度	平均 1果重 (g)	果実 硬度 (N)	果汁成分			
				糖度 (Brix)	酸度 (%)	pH	リコペン含量 (mg/100gFW)
なつみのり	2017	131	26.0	4.7	0.34	4.80	11.9
らくゆたか		125	25.4	4.1	0.40	4.68	7.7
なつのしゅん		83	19.6	3.7	0.38	4.74	10.5
なつみのり	2018	109	29.2	5.3	0.48	4.71	11.2
らくゆたか		116	26.7	4.8	0.43	4.76	6.8
なつのしゅん		92	20.5	4.7	0.38	4.81	9.1
なつみのり	2019	121	27.7	4.5	0.40	4.78	8.3
らくゆたか		143	28.6	4.3	0.37	4.64	5.7
なつのしゅん		81	21.5	3.7	0.31	4.60	5.7
なつみのり	2020	135	30.8	4.5	0.44	4.49	11.0
らくゆたか		141	26.3	4.1	0.46	4.53	5.6
なつのしゅん		91	21.9	3.9	0.36	4.44	7.3
なつみのり	2021	126	30.2	4.9	0.39	4.63	11.0
らくゆたか		161	33.4	4.6	0.38	4.71	6.5
なつのしゅん		92	21.5	3.9	0.34	4.64	8.6
なつみのり	2022	141	29.3	4.9	0.41	4.53	11.1
らくゆたか		151	27.8	4.4	0.40	4.53	7.7
なつのしゅん		86	23.6	4.1	0.36	4.58	9.5
なつみのり	平均	127	28.9	4.8	0.41	4.66	10.7
らくゆたか		140	28.0	4.4	0.41	4.64	6.6
なつのしゅん		87	21.4	4.0	0.36	4.64	8.4

注1) 平均1果重 = 良果重/良果数



第 4 図 果実の大きさの比較

左から‘らくゆたか’、‘なつみのり’、‘なつのしゅん’

を対照品種に試験を実施した。

1) 松本市梓川

生育中の生育量および着果量が‘なつのしゅん’と同等で、日焼け果発生の原因となる果実の露出を防ぐための茎葉による果実のリーフカバーが優れた。主要障害果の発生は‘なつのしゅん’と同程度で、果実のほ場日持ち性が優れた。出荷可能な良果収量は 830kg/a で、‘なつのしゅん’の 640kg/a に比べ 130%とかなり多収であった(第 7 表)。果汁成分については、‘なつのしゅん’と比較し糖度とリコペン含量がともに高く、果汁品質が優れた(第 8 表)。

5. 病害抵抗性

萎凋病レース 1 に対して‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’と同様に抵抗性で、萎凋病レース 2 に対して‘らくゆたか’と同様に抵抗性を示した(第 4, 5 表)。

半身萎凋病レース 1 に対してはわずかに発病が認められたが、抵抗性の標準品種‘Tropic’より発病程度は低く、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’と同様に抵抗性であると判定した(第 6 表)。

6. 現地適応性

現地適応性を検討するため、2020 年に松本市梓川にて‘なつのしゅん’を対照品種に、2021 年と 2022 年の 2 年間に安曇野市豊科にて‘なつのしゅん’及び‘らくゆたか’を対照品種に、2021 年に佐久市根岸にて‘らくゆたか’

2) 安曇野市豊科

2021 年と 2022 年の 2 年間、障害果の発生割合調査等を含めた詳細な栽培試験を実施した。2021 年は、腐敗果、尻腐れ果の発生が‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’と比較しやや多かったが日焼け果の発生はなく、良果収量は 865kg/a と‘なつのしゅん’とほぼ同等で、‘らくゆたか’の 712kg/a と比較し 122%と多収であった(第 9 表)。

一方、2022 年では腐敗果、日焼け果及び裂果の発生は‘らくゆたか’と比較して少ないが、干ばつ時にかん水を実施しなかったため、ほ場内の土壤水分が不均一となり、‘なつみのり’が‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より干ばつの影響を特に強く受けたことで、水分不足により発生が助長される尻腐れ果の発生と小果化が著

しく、その結果、良果収量は469kg/aと前年の収量から半減した(第9表)。

草姿については、'らくゆたか'及び'なつのしゅん'と比較し開張度がやや大きく、繁茂性がやや強いことが示されたが、収穫作業の妨げにはならない程度であった。

2年間の試験結果から、収量性は'らくゆたか'及び'な

つのしゅん'と同程度で、尻腐れ果の発生はやや多いが主要障害果の発生は'なつのしゅん'よりやや多いが'らくゆたか'より少なく、果汁の糖度は'らくゆたか'及び'なつのしゅん'と比較し高く、リコペン含量は'なつのしゅん'と同等で'らくゆたか'より高く、果汁品質が優れた(第9、10表)。

第4表 萎凋病レース1 抵抗性

品種名		2021年7月		2022年6月		2022年9月		平均		判定
		発病株率(%)	発病度	発病株率(%)	発病度	発病株率(%)	発病度	発病株率(%)	発病度	
なつみのり		0	0	0	0	0	0	0	0	○
らくゆたか	対	0	0	0	0	0	0	0	0	
なつのしゅん	対	—	—	0	0	0	0	0	0	
大型福寿	標	100	90.0	100	96.3	100	90.0	100	92.1	
興津1号	標	33	13.3	0	0	0	0	11	4.4	
Walter	標	13	3.3	0	0	0	0	4	1.1	

注1) 対：対照品種'らくゆたか'(抵抗性)、'なつのしゅん'(抵抗性)

標：標準品種'大型福寿'(罹病性)、'興津1号'(抵抗性)、'Walter'(抵抗性)

2) 判定：○(抵抗性)

第5表 萎凋病レース2 抵抗性

品種名		2021年7月		2022年6月		2022年9月		平均		判定
		発病株率(%)	発病度	発病株率(%)	発病度	発病株率(%)	発病度	発病株率(%)	発病度	
なつみのり		0	0	0	0	0	0	0	0	○
らくゆたか	対	7	5.0	0	0	0	0	2	1.7	
なつのしゅん	対	—	—	100	86.3	100	87.5	100	86.9	
大型福寿	標	100	100	100	100	100	90	100	96.7	
Walter	標	0	0	0	0	0	0	0	0	

注1) 対：対照品種'らくゆたか'(抵抗性)、'なつのしゅん'(罹病性)

標：標準品種'大型福寿'(罹病性)、'Walter'(抵抗性)

2) 判定：○(抵抗性)

第6表 半身萎凋病レース1 抵抗性

品種名		2022年7月		2022年9月		平均		判定
		発病株率(%)	発病度	発病株率(%)	発病度	発病株率(%)	発病度	
なつみのり		25	8.8	15	11.3	20	10	○
らくゆたか	対	47	18.4	50	33.8	49	26.1	
なつのしゅん	対	20	8.8	20	11	20	10	
大型福寿	標	100	81.3	100	95	100	88.1	
Tropic	標	30	30	40	26.3	35	28.1	

注1) 対：対照品種'らくゆたか'(抵抗性)、'なつのしゅん'(抵抗性)

標：標準品種'大型福寿'(罹病性)、'Tropic'(抵抗性)

2) 判定：○(抵抗性)

第7表 松本市梓川における現地適応性

品種名	良果 収量 (kg/a)	良果収量 対照比 (%)	生育評価			主要障害果発生評価			果実ほ場 日持ち性 評価
			生育量	着果量	リーフ カバー	腐敗果	日焼け果	裂果	
なつみのり	830	130	◇	◇	○	◇	◇	◇	○
なつのしゅん	640	100							

耕種概要 使用ほ場：畑，播種：3月26日，定植：5月8日，栽植株数：99株，栽植密度：畝幅170cm 株間40cm(147株/a)

- 注1) 生育評価 ○：対照と比べて多い，◇：同等，×：少ない
2) 主要障害果発生評価 ○：対照と比べて少ない，◇：同等，×：多い
3) 果実ほ場日持ち性評価 ○：対照と比べて良い，◇：同等，×：悪い
4) リーフカバー：茎葉による果実の被覆状況

第8表 松本市梓川における現地適応性（果汁成分）

品種名	果汁成分			
	糖度 (Brix)	酸度 (%)	pH	リコペン含量 (mg/100gFW)
なつみのり	5.5	0.43	4.41	11.9
なつのしゅん	4.5	0.34	4.34	9.7

- 注1) 成分分析：加工会社A社
2) 数値は8月中旬と下旬の2回測定の平均値

第9表 安曇野市豊科における現地適応性（収量性）

品種名	試験年度	総収量 (kg/a)	良果 収量 (kg/a)	良果収量 対照比(%)		障害果発生割合(%)				平均 1果重 (g)	開張度 (cm)
				A	B	腐敗果	日焼け果	裂果	尻腐れ果		
なつみのり		897	865	122	97	2.5	0	—	1.9	115	—
らくゆたか	2021	759	712	100		1.8	7.6	—	0.3	136	—
なつのしゅん		908	895		100	0.8	0.1	—	0.7	75	—
なつみのり		753	469	64	84	12.0	0.3	1.1	35.1	75	175
らくゆたか	2022	994	729	100		16.8	0.7	2.0	17.1	120	153
なつのしゅん		868	556		100	8.2	0.3	0.8	28.0	63	145
なつみのり		825	667	93	92	7.3	0.2	1.1	18.5	95	175
らくゆたか	平均	877	720	100		9.3	4.1	2.0	8.7	128	153
なつのしゅん		888	725		100	4.5	0.2	0.8	14.3	69	145

耕種概要 使用圃場：水田，播種：2021年3月25日，2022年3月23日，定植：2021年5月15日，2022年5月7日

栽植株数：2021年40株，2022年24株(12株2反復)，栽植密度：畝幅180cm 株間40cm (139株/a)

注1) 良果収量対照比 A：‘らくゆたか’，B：‘なつのしゅん’

- 2) —：調査未実施

3) 佐久市根岸

生育中の生育量および着果量が‘らくゆたか’と同等で，リーフカバーが優れ，主要障害果の発生は‘らくゆたか’より少なく，果実のほ場日持ち性が優れた。良果収量は600kg/aで，‘らくゆたか’の510kg/aと比較し118%と多収であった（第11表）。

以上，3年間3カ所の現地適応性検定試験結果から，‘なつみのり’は‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’と比較して尻腐れ果の発生はやや多いが，主要障害果の発生が

少なく収量性が高く，両品種に対する優位性が示され有望と評価された。

7. 加工実需者評価

現地適応性検定試験実施生産者の契約加工会社A社による果汁成分分析及び加工適性調査を実施した結果，果汁成分については，糖度及びリコペン含量は対照品種‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より高く果汁品質は良好で，官能試験については，対照品種と同程度にジュースに適し良好である，との評価を受けた。

第10表 安曇野市豊科における現地適応性（果汁成分）

品種名	試験年度	果汁成分			
		糖度 (Brix)	酸度 (%)	pH	リコペン含量 (mg/100gFW)
なつみのり	2021	5.2	0.38	4.44	13.2
らくゆたか		4.7	0.29	4.48	11.7
なつのしゅん		4.5	0.33	4.44	12.8
なつみのり	2022	6.2	0.52	4.28	10.4
らくゆたか		5.7	0.50	4.29	8.5
なつのしゅん		4.7	0.42	4.32	10.3
なつみのり	平均	5.7	0.45	4.36	11.8
らくゆたか		5.2	0.39	4.38	10.1
なつのしゅん		4.6	0.38	4.38	11.5

注1) 成分分析: 加工会社A社

2) 各年度の数値は8月中旬と下旬の2回測定の平均値

第11表 佐久市根岸における現地適応性

品種名	良果 収量 (kg/a)	良果収量 対照比 (%)	生育評価			主要障害果発生評価			果実は場 日持ち性 評価
			生育量	着果量	リーフ カバー	腐敗果	日焼け果	裂果	
なつみのり	600	118	◇	◇	○	○	○	○	○
らくゆたか	510	100							

耕種概要 使用圃場: 畑, 播種: 4月5日, 定植: 5月12日, 栽植株数: 22株, 栽植密度: 畦幅180cm 株間50cm(111株/a)

注1) 生育評価 ○: 対照と比べて多い, ◇: 同等, ×: 少ない

2) 主要障害果発生評価 ○: 対照と比べて少ない, ◇: 同等, ×: 多い

3) 果実は場日持ち性評価 ○: 対照と比べて良い, ◇: 同等, ×: 悪い

4) リーフカバー: 茎葉による果実の被覆状況

8. 総合評価

3年間の現地適応性検定試験結果の関係機関による検討により, ‘なつみのり’は対照品種と比較し, リーフカバーが優れ障害果の発生が少なく, ほ場での果実日持ち性が優れ, 収量性が高く有望である, との評価を受けた。また, 果汁成分の糖度及びリコペン含量がともに安定して高いことから, 近年の天候不順により対照品種で問題となっている果汁品質低下への対応が期待できる, との評価を受けた。

考 察

近年の温暖化に伴った激しい気象変動による環境変化の中, 気象の影響を受けやすい露地栽培のジュース用トマトは厳しい環境に置かれ, 年々, 反収及び生産量が減少している。その要因の一つとして, 出荷できない障害果の発生が増加傾向にあることが挙げられるが, 現在, この障害果の発生を如何に抑えるかが課題となっている。

生産現場で特に発生が多いとされる主要障害果としては腐敗果, 日焼け果及び裂果があるが, 特に日焼け果に

ついては, 収穫期における猛暑及び干ばつ期間の長期化といった近年の気象状況から, その発生への対策が急務となっている。

日焼け果の発生は, 病虫害などにより茎葉で果実を均一に覆うリーフカバーが消失または不足した結果, 果実が露出し直射日光が果実に当たることで発生するが, リーフカバーの多少は品種間でも差が見られる。病虫害の発生については薬剤散布などの栽培管理で対応可能ではあるが, 気象状況などによっては対応が不十分となり茎葉が維持できず日焼け果の多発生を招く事例も多く, 生産現場では現行の‘らくゆたか’や‘なつのしゅん’などの品種よりもリーフカバーが優れ, 日焼け果の発生が少ない新品種の育成が期待されて来た。このような背景もあり, 茎葉が繁茂し果実の露出を防ぐリーフカバーを形成しやすい特性を有する‘なつみのり’は, 現地適応性検定試験においてもリーフカバーが優れ日焼け果の発生が少ないことが評価された。また, リーフカバーを確保することで, 日焼け果の発生以外にも, 果実(果皮)に日光が当たることで発生が助長される裂果(岩本、宮本、2020)や, 裂果が原因で発生する腐敗果といった他の主要障害果の発生を抑え, 果実のほ場における日持ち

性も高めることが可能となる。このような利点があるリーフカバーが‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より優れる‘なつみのり’は、日焼け果以外の主要障害果である裂果、腐敗果についても発生が少なく、日持ち性が優れると考えられたことも評価された。

‘なつみのり’の収量性については、早晩性がやや晩生であるため、出荷期間が決まっている契約栽培においては、収穫開始（出荷開始）が遅れることにより出荷期間内の収量が‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より減少することが懸念された。しかしながら、育成地においては、収穫中期及び後期の各期間、さらには出荷期間を通して‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より収量は多く、生産現場においても対照品種より出荷可能な収量が多いことが示されている。以上のことから、‘なつみのり’は総収量が多いことに加え、障害果の発生が少ないことから良果率が高く、結果として出荷可能な良果収量が多く、収量性においても両品種に対する優位性が高いことが現地適応性検定試験の関係機関により評価された。

手取り収穫においては、果実が大きいほど収穫時間が短縮され、収穫作業の省力化が図れる。‘なつのしゅん’は‘らくゆたか’より果実が小さいが、障害果の発生が少ないことから、県内の栽培面積は‘らくゆたか’を凌いでいる。しかしながら生産者の高齢化もあり収穫作業性の高い大果の‘らくゆたか’へ栽培品種を変更する事例も見られる。‘らくゆたか’は県内栽培品種の中でも収穫作業時の物理的衝撃に耐えうる硬さの大果の部類に入るが、‘なつみのり’も同程度の硬さ、果実大を有するため、作業性においても代替が可能と考えられた。

また、果汁成分の糖度及びリコペン含量の両方が‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より安定して高い特性があり、果実品質においても優位性が高いと現地適応性検定試験の関係機関に評価された。

以上の様に、主要障害果の発生が少なく、収量性及び果実品質が優れる‘なつみのり’を育成したことで、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’の課題解決の目標は達成できたと考える。

しかしながら、今後は、障害果の発生がより少なく多収性で、栽培管理・収穫作業の省力化が可能となる形質を有する手取り収穫用や機械収穫用など、県育成品種を扱う加工会社が求める品種、生産者が栽培しやすい形質を有する品種の育成を早急に進める必要がある。このような生産現場が期待する品種を導入することで、現在の厳しい気象環境や高齢化に伴う生産者の減少など生産現場の直面する課題が解決され、ひいてはジュース用トマトの生産振興にも寄与できると考える。

摘 要

1. ‘なつみのり’は、長野県野菜花き試験場において、多収性で障害果の発生が少なく、果実品質の高いジュース用トマト品種の育成を目標に、‘20-m-4-6-6-7’を種子親、‘11-m-6-m-6-1’を花粉親とした人工交配により育成した一代雑種である。2023年に‘なつみのり’の名称で品種登録出願。2026年1月に品種登録された。
2. 草姿は‘らくゆたか’と同じ“立性”で、開張度は‘らくゆたか’より大きく、生育が旺盛で繁茂性が強く、茎葉で果実を均一に覆うリーフカバーが優れ、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より収穫期の果実の露出が少ない。早晩性は、‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より5日程度遅く“やや晩生”である。
3. 総収量は‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より多く、出荷可能な良果収量は‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より多く多収性である。障害果の発生は‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より少なく、果実の圃場日持ち性が良い。
4. 果実の大きさは‘なつのしゅん’より大きく、‘らくゆたか’よりやや小さいが大果で、果実硬度は‘らくゆたか’と同程度に硬く。果汁の糖度とリコペン含量は‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’より高く、果実品質が優れる。
5. 萎凋病レース1及びレース2に対して‘らくゆたか’と同様に抵抗性で、半身萎凋病レース1に対して‘らくゆたか’及び‘なつのしゅん’と同様に抵抗性である。

謝 辞

本品種‘なつみのり’の育成にあたっては、長期にわたり全面的なご支援、ご協力をいただいたJA全農長野県本部関係各位に、現地試験の実施において、多大なるご協力とご意見をいただいた生産者、関係JA及び加工会社の皆様に、心より感謝を申し上げる。

また、品種出願登録においてご尽力をいただいた長野県関係機関各位に心より感謝を申し上げます。

引用文献

- 矢ノ口幸夫・岡本潔・元木悟. 2001. 加工用トマト新品種‘なつのしゅん’の育成とその特性. 長野県中信農業試験場報告. 16：1-15.
- 矢ノ口幸夫・岡本潔・村山敏・元木悟. 2005. 加工用トマト新品種‘らくゆたか’の育成とその特性. 長野県中信農業試験場報告. 17：79-91.
- 松永啓・矢ノ口幸夫・岡本潔・村山敏. 2008. 加工用トマト新品種‘ホールファイン’の育成とその特性. 長野県中信農業試験場報告. 18：1-10.

長野県野菜花き試験場報告
第20号：11-20 (2026)

伊藤秀和・堀江秀樹. 2010. トマトのリコペンの最適抽出溶媒とこれを用いた簡易迅速定量法. 農研機構野菜茶業研究所成果情報. 52-53.
岩本英伸・宮本哲郎. 2020. 夏秋トマト雨よけ栽培における赤外線カット資材による終日遮光は放射状裂果の

発生を抑制し可販果収量を増加させる. 熊本県農業研究センター研究報告. 7-15.
長野県缶詰協会. 2024. 長野県缶詰協会のあゆみ. 65-66.

ソバ新品種 ‘桔梗 13 号 (しなの清流)’ の育成と特性

丸山秀幸・谷口岳志[※]

Breeding of a New Buckwheat Variety “Kikyou No. 13 (Shinanoseiryu)” and Its Characteristics

Hideyuki Maruyama, Takeshi Taniguchi[※]

Abstract

A new buckwheat variety, “Kikyou No. 13 (Shinanoseiryu),” was developed at the Nagano Vegetable and Ornamental Crops Experimental Station in 2021. This variety is a determinate, intermediate-summer type selected from hybrid progeny obtained by crossing the determinate variety “Kitanomashu” with the breeding line “11#51.” It has excellent lodging resistance and high yield potential in both spring-sown and summer-sown crops. Therefore, double cropping will become possible with this new variety in Nagano Prefecture. The testa color is a more vivid green than that of “Shinano No. 1” and “Shinanonatsusoba,” and the boiled noodles show a stronger green color. The boiled noodles were also rated superior in appearance (color) compared with those of “Shinano No. 1” and “Shinanonatsusoba.”

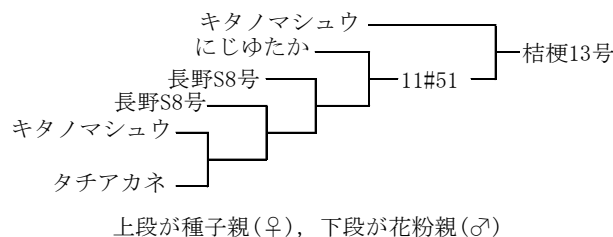
Key Words Determinate , Intermediate summer type , Resistance to lodging , Testa color

緒 言

長野県のソバ栽培は ‘信濃 1 号’ 等による夏播き栽培が約 9 割を占める (長野県 2023)。夏播き栽培はゲリラ豪雨や台風に遭遇しやすく、湿害や倒伏によって単収の低下や収穫量が不安定となるリスクが高い。ソバの二期作栽培は生産量の向上と安定化に有効であるが、春播き栽培に適する ‘しなの夏そば’ と、夏播き栽培に適する ‘信濃 1 号’ の組み合わせでは、こぼれ種による混種が生じる。また、 ‘しなの夏そば’ の二期作栽培では、夏播きの収穫時期が水稻の収穫作業と競合するため導入が難しいといった課題がある。そこで春播き栽培、夏播き栽培ともに可能で、同一品種による二期作栽培も可能な ‘桔梗 13 号 (しなの清流)’ (以下 ‘桔梗 13 号’ と表記) を育成した。

育成経過

ソバ ‘桔梗 13 号’ は耐倒伏性に優れる中間夏型品種の育成を目的に、有限伸育性の夏型品種 ‘キタノマシユウ’ を種子親、育成系統 ‘11#51’ を花粉親とする交配を 2012 年春播き栽培でおこなった (第 1 図)。



上段が種子親(♀), 下段が花粉親(♂)

第 1 図 ‘桔梗 13 号’ の系譜図

‘11#51’ は無限伸育性と有限伸育性が F2 世代で分離して現れる集団であるため、交配は無有限伸育性個体を除いて行い、交配後の F1 で有限伸育性に固定した。その後、丸抜きの緑色が鮮やかな子実の選抜や、草丈が低く耐倒伏性に優れる個体の選抜を行った。2013 年の春播き栽培で ‘K1305’ の系統名を付与して生産力検定に供試し、夏播き栽培で ‘桔梗系 1305’ の系統名を付与し、F5 世代で選抜を終了し、奨励品種決定調査予備調査に供試した。2014 年の夏播き栽培で ‘桔梗 13 号’ の地方名を付与し、奨励品種決定本調査に供試した結果、耐倒伏性、収量性、丸抜きの緑色に優れることから有望と判断し、2021 年長野県職務育成品種に採用された (第 1 表)。現在 ‘しなの清流’ の名称で、品種登録公表中である。

特性の概要

1. 耐倒伏性

‘桔梗 13 号’ は春播き栽培で、供試した 11 年間で 9 年

本論文は北陸作物・育種研究第 59 号 (2024),p.24-27 に掲載された内容を改変して作成した。

[※]元 松本農業農村支援センター

第1表 ‘桔梗13号’の育成経過

年次 (年)	作期	世代	栽植 系統数	栽植 個体数	選抜 系統数	選抜 個体数	備考	粒色選率 (%)	供試試験
2012	春播き	交配			1	9		-	
	夏播き	F ₁	1	100	1	85		11.1	
2013	春播き	F ₂	1	100	1	26	K1305 付与	*	生産力検定
	夏播き	F ₃	1	100	2	62	桔梗系1305 付与	14.7	奨励品種決定調査 予備調査
2014	春播き	F ₄	1	100	1	86		5.3	奨励品種決定調査 予備調査
	夏播き	F ₅	1	100	1	82	桔梗13号付与 選抜終了	-	奨励品種決定調査 本調査

²粒色選率の-は粒選を実施せず，*は粒選率が不明であることを表す

第2表 ‘桔梗13号’の倒伏程度

(野菜花き試験場，2014～2024年)

年次	春播き		夏播き		
	桔梗13号	しなの 夏そば	桔梗13号	信濃1号	しなの 夏そば
2014	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
2015	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0
2016	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
2017	2.7	5.0	0.0	3.3	3.2
2018	0.0	2.0	0.2	1.3	2.3
2019	0.0	2.7	0.0	2.7	1.0
2020	0.0	4.5	0.0	1.3	1.0
2021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022	0.0	0.2	0.3	3.0	3.5
2023	0.2	1.3	0.0	0.0	0.0
2024	0.0	0.0	0.0	4.3	2.3
平均	0.3	1.4	0.0	1.8	1.2

²倒伏程度 0：無，1：微，2：少，3：中，4：多，5：甚

第3表 ‘桔梗13号’の生育，形態特性(野菜花き試験場，2014～2024年平均)

作期	品種	播種期	開花期	成熟期	生育 期間	草丈	主茎長	主茎 節数	第1次 分枝数	花房数
		(月/日)	(月/日)	(月/日)	(日)	(cm)	(cm)	(節)	(本)	(個)
春播き	桔梗13号	5/15	6/17	7/22	68	105	100	8.1	3.5	10.1
	しなの夏そば	5/15	6/15	7/17	63	98	97	7.7	2.9	16.2
夏播き	桔梗13号	8/5	8/29	10/2	58	89	88	8.0	3.1	10.4
	信濃1号	8/5	8/31	10/10	66	112	111	10.9	3.1	22.5
	しなの夏そば	8/5	8/29	9/27	53	90	90	8.4	2.6	15.6

倒伏が発生しなかった。2017年は‘しなの夏そば’が甚(5.0)に対し，中(2.7)の倒伏程度にとどまった。2020年に‘しなの夏そば’が甚(4.5)の倒伏程度になった際も全く倒伏が発生しなかった。

夏播き栽培でも‘桔梗13号’は，‘信濃1号’や‘しなの夏そば’が少～中程度の倒伏が発生する年度でも，ほとんど倒伏することが無く，‘信濃1号’が多(4.3)の倒伏程度になった2024年も全く倒伏が発生しなかった。‘桔梗13号’は春播き，夏播きとも耐倒伏性に極めて優れている(第2表)。

2. 生育特性

‘桔梗13号’は春播き栽培で‘しなの夏そば’と比較して，

開花期は2日遅く，成熟期は5日遅い。夏播き栽培では‘信濃1号’と比較して，開花期は2日早く，成熟期は8日早く，‘しなの夏そば’と比較して，開花期は同等で，成熟期は5日遅い。夏播き栽培の成熟期は‘しなの夏そば’と‘信濃1号’の間である(第5表)。

3. 形態特性

春播き栽培の‘桔梗13号’は‘しなの夏そば’と比較して，草丈は7cm高く，主茎節数はわずかに多い。第1次分枝数は0.6本多く，主茎と分枝の合計花房数は6.1個少ない。夏播き栽培は‘信濃1号’と比較して，草丈は23cm低く，主茎節数は2.9節少ない。第1次分枝数は同等で，花房数は12.1個少ない。‘しなの夏そば’と比較して，草丈

はほぼ同等で、主茎節数は0.4節少ない。第1次分枝数は0.5本多く、花房数は5.2個少ない(第3表)。

‘桔梗13号’は有限伸育性であるため、主茎より分枝が伸長しやすく、特に春播きでは分枝が伸長し主茎長より草丈が高くなっている。

4. 収量特性

春播き栽培の‘桔梗13号’は‘しなの夏そば’と比較して、子実重は94%とやや軽い。容積重は24g重く、千粒重も6.0g重い。夏播き栽培では‘信濃1号’と比較して、子実重は24%重い。容積重はほぼ同等で、千粒重は6.0g重い。‘しなの夏そば’と比較して、子実重は10%重い。容積重は26g重く、千粒重は5.8g重い(第4表)。

‘桔梗13号’の二期作栽培の合計子実重は、‘しなの夏そば’の二期作合計子実重と比較してわずかに上回り、または春播きで‘しなの夏そば’、夏播きで‘信濃1号’を組み合わせた合計子実重とほぼ同等の収量となる(第5表)。

5. 丸抜きの色調

丸抜きの色調について、L*a*b*表色系ではa*の数値が低いほど緑色が鮮やかである。‘桔梗13号’の丸抜きa*は春播き栽培、夏播き栽培とも‘信濃1号’、‘しなの夏そば’より2ポイント程度低く、明らかに緑色が鮮やかである(第4表)。

第4表 ‘桔梗13号’の収量、丸抜き色特性(野菜花き試験場, 2014～2024年平均)

作期	品種	全重 (kg/a)	子実重 (kg/a)	同左対比(%)		容積重 (g)	千粒重 (g)	丸抜き色調 a*
				信濃1号	しなの夏そば			
春播き	桔梗13号	71.3	19.9	-	94	639	36.9	-2.33
	しなの夏そば	55.1	21.1	-	100	615	30.4	-0.38
夏播き	桔梗13号	51.4	15.9	124	112	622	35.8	-3.36
	信濃1号	52.2	12.8	100	91	619	29.8	-1.71
	しなの夏そば	41.7	14.2	110	100	596	30.0	-1.69

第5表 二期作の合計子実重(野菜花き試験場, 2014～2024年平均)

品種		子実重(kg/a)			桔梗13号 二期作比(%)
春播き	夏播き	春播き	夏播き	合計	
桔梗13号	桔梗13号	19.9	15.9	35.8	100
しなの夏そば	しなの夏そば	21.1	12.8	34.0	95
しなの夏そば	信濃1号	21.1	14.2	35.3	99

第6表 ‘桔梗13号’の食味官能評価

(野菜花き試験場, 夏播き, 2019, 2020年平均)

品種	色	香り	味	食感		合計
				かたさ	そばらしさ	
桔梗13号	16.8	15.2	14.9	14.8	14.6	76.4
信濃1号(標準)	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	70.0
しなの夏そば(参考)	14.6	13.9	14.7	15.0	15.3	73.6

¹評価は日本蕎麦協会方式(1989年)による

²2019年は二八そば, 2020年は十割そばで実施

³評価者は両年も14名, 野菜花き試験場に勤務する職員による

6. 夏播きサンプルの食味官能評価

食味官能評価は茹で麺について、日本蕎麦協会方式(1989年)により、‘信濃1号’の色、香り等、各項目を14.0点、合計70.0点を標準として各品種を評価した結果、‘桔梗13号’は‘信濃1号’、‘しなの夏そば’と比較して、色、香り、味の評価に優れ、合計点も76.4点と高かった(第6表)。

7. 春播き栽培での現地適性

現在県内で栽培されている春播き用品種‘しなの夏そば’との入れ替えによる普及を図るため、長野県内現地での春播き適性を評価するため、2023年と2024年に高冷地の富士見町、中山間地の信濃町、低暖地の高森町において‘しなの夏そば’と比較した。

生育特性、形態特性は試験地によりばらつきがあるものの、全平均で比較すると、‘桔梗13号’の成熟期は‘しなの夏そば’より遅く、倒伏は発生せず、草丈は高く、花房数は少なく、試験場内と同様な傾向を示した(第7表)。収量特性は雑草害や鳥害、湿害により試験場内と比較して子実重は四分の一程度しかないが、‘しなの夏そば’と比較して‘桔梗13号’は157%と大きく上回った。容積重、千粒重は場内と同様‘しなの夏そば’より重かった(第8表)。標高差の大きな県内の高冷地から低暖地まで、春播き栽培適性があることが確認できた。

第7表 現地春播き栽培における‘桔梗13号’の生育、形態特性（野菜花き試験場, 2023, 2024年平均）

試験地	品種名	播種期 (月/日)	成熟期 (月/日)	生育 期間 (日)	倒伏 (6段階) (無:0-甚:5)	草丈 (cm)	主茎 節数 (節)	第1次 分枝数 (本)	花房数 (個)
富士見町	桔梗13号	5/20	7/20	61	0.0	73	7.4	2.7	7.6
	しなの夏そば	5/20	7/19	60	0.0	63	6.6	2.5	9.8
信濃町	桔梗13号	5/10	7/23	74	0.0	62	7.1	2.8	7.6
	しなの夏そば	5/10	7/20	71	0.0	52	6.0	2.7	8.3
高森町	桔梗13号	5/4	7/17	74	0.0	65	7.2	2.8	8.0
	しなの夏そば	5/4	7/13	70	1.3	63	6.4	3.1	12.2
全平均	桔梗13号	5/11	7/14	64	0.0	66	7.2	2.8	7.7
	しなの夏そば	5/11	7/12	62	0.4	59	6.3	2.8	10.1

²試験地の標高は富士見町は1050m, 信濃町は2023年が675m, 2024年が690m, 高森町は508m

第8表 現地春播き栽培における‘桔梗13号’の収量特性
(野菜花き試験場, 2023, 2024年平均)

試験地	品種名	全重 (kg/a)	子実重 (kg/a)	同左 標準 対比(%)	容積重 (g)	千粒重 (g)
富士見町	桔梗13号	21.0	5.9	190	656	34.3
	しなの夏そば	12.7	3.1	100	606	28.7
信濃町	桔梗13号	23.1	2.8	203	626	35.3
	しなの夏そば	11.2	1.4	100	-	28.5
高森町	桔梗13号	22.9	4.6	115	633	33.0
	しなの夏そば	19.5	4.0	100	584	28.7
全平均	桔梗13号	22.3	4.5	157	643	34.2
	しなの夏そば	14.5	2.8	100	595	28.6

²-は計測不能であったことを示す

8. 生態型特性

‘桔梗13号’の生態型を調査するため、中間夏型である‘階上早生’、中間秋型である‘信濃1号’、夏型である‘しなの夏そば’の開花期、成熟期、子実重を比較した(第9表)。春播きの開花期を比較すると、‘桔梗13号’は‘しなの夏そば’より1日遅く、‘階上早生’と同日であり、‘信濃1号’より2日早かった。成熟期は‘しなの夏そば’より5日遅く、‘階上早生’と同日であった。子実重は‘桔梗13号’、‘しなの夏そば’、‘階上早生’は同等で、‘信濃1号’は半分以下と低かった。

夏播きの開花期は‘桔梗13号’、‘しなの夏そば’、‘階上早生’は同日であり、‘信濃1号’より2日早かった。成熟期は‘しなの夏そば’より5日遅く、‘階上早生’より1日遅く、‘信濃1号’より8日早かった。子実重は4品種に大きな違いはなかった。

‘桔梗13号’は‘階上早生’に類似した生育特性、子実重を示すため、生態型は中間夏型である。

9. 種苗特性分類

‘桔梗13号’の種苗特性分類を第10表に示す。夏播きの‘信濃1号’、‘しなの夏そば’と比較し、多くの形質で違いがあり、特に形質番号5の‘伸育性’、12の‘花房の数’、15の‘茎の節数’、22の‘丸抜きの色’、23の‘千粒重’、26の‘生態型’、28の‘開花最盛期’、29の‘成熟期’、30の‘耐倒伏性’の、9つもの形質において両品種と異なる。

考 察

‘桔梗13号’は、多重の交配により様々な品種の特徴を取り入れてきた。‘キタノマシュウ’からは有限伸育性を、‘タチアカネ’と‘にじゆたか’からは耐倒伏性を、‘長野S8号’からは丸抜きの高色調を取り入れ、最後に夏型の‘キタノマシュウ’と交配することにより、中間夏型の生態型となった。

有限伸育性が草丈を低くし耐倒伏性の向上に寄与することは‘長野S11号’でも指摘されていたが(谷口ら2022)、同程度の草丈のソバが激しく倒伏する中、‘桔梗13号’はほとんど倒伏がないことが観察されており、草丈が低いことだけではなく、強度や柔軟性といった茎の特性が他のソバ品種と異なると推察された。

‘桔梗13号’は交配から3年6作期、F5世代で選抜を完了した。自殖作物は形質固定のため自殖を繰り返し、10世代以上経過するのが一般的であるが、他殖性作物であるソバはある程度形質が収斂した段階で品種として成立できること、1年に2回作付けが可能であることから、3年という短い期間で品種育成が可能であった。

長年にわたり長野県の主力品種として栽培されている‘信濃1号’は、1944年に福島県の在来種から優良な系統を選抜、育成されたものである。品種として成立した後も原原種の採種に当たり不良系統を除去する選抜によ

第9表 生態型による生育特性と子実重(野菜花き試験場)

作型	品種	生態型	開花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	子実重 (kg/a)
春播き	桔梗13号	中間夏型	6/17	7/22	22.4
	階上早生	中間夏型	6/17	7/22	23.0
	信濃1号	中間秋型	6/19	-	11.0
	しなの夏そば	夏型	6/16	7/17	24.3
夏播き	桔梗13号	中間夏型	8/30	10/4	15.0
	階上早生	中間夏型	8/30	10/3	14.0
	信濃1号	中間秋型	9/1	10/12	13.0
	しなの夏そば	夏型	8/30	9/29	14.0

²春まきの播種は5月15日, 夏播きの播種は8月5日

³2014-2019年平均, 春播きの信濃1号は2012, 2014年の平均

⁴-は成熟に至らないことを表す

第10表 そば種審査基準(2013)による種苗特性分類

形質 番号	形質	桔梗13号		信濃1号		しなの夏そば	
		階級	状態	階級	状態	階級	状態
1	倍数性	2	二倍体	2	二倍体	2	二倍体
2	子葉のアントシアニン着色の強弱	3	弱	3	弱	3	弱
3	茎のアントシアニン着色の強弱	2	中	2	中	1	無又は弱
4	花芽のアントシアニン着色の強弱	1	無又は極弱	1	無又は極弱	1	無又は極弱
5	伸育性	1	有限伸育	2	無限伸育	2	無限伸育
6	草丈	3	低	5	中	3	低
7	葉身の基部の形	2	浅い心臟型	2	浅い心臟型	2	浅い心臟型
8	葉の緑色濃淡	2	中	2	中	2	中
9	花の大きさ	2	中	2	中	2	中
10	花卉の色	1	白	1	白	1	白
11	小花柄の長さ	2	中	2	中	2	中
12	花房の数	2	かなり少	5	中	3	少
13	分枝の数	5	中	5	中	4	やや少
14	茎の長さ	3	短	5	中	3	短
15	茎の節数	4	やや少	5	中	3	少
16	茎の直径	1	小	2	中	1	小
17	子実の長さ	2	中	2	中	2	中
18	子実の長幅比	5	中	5	中	5	中
19	子実の形	3	三角稜形	3	三角稜形	3	三角稜形
20	乳熟後期の果皮の色	1	白~淡緑	1	白~淡緑	1	白~淡緑
21	完熟粒の果皮の色	4	黒	3	濃褐	4	黒
22	丸抜きの色	3	緑	2	淡緑	2	淡緑
23	千粒重	7	大	5	中	5	中
24	容積重	5	中	5	中	5	中
25	子実の外観品質	8	かなり良	7	良	8	かなり良
26	生態型	2	中間夏型	3	中間秋型	1	夏型
27	開花始期	5	中	5	中	5	中
28	開花最盛期	2	かなり早	5	中	3	早
29	成熟期	4	やや早	5	中	3	早
30	耐倒伏性	7	強	5	中	5	中
31	穂発芽性	4	やや易	4	やや易	2	かなり易
32	脱粒性	5	中	5	中	5	中
33	ルチン含量	5	中	5	中	5	中

²農林水産植物種類別審査基準のそば種審査基準(2013年4月)による

³階級、状態は長野県(温暖地)の夏まき栽培による

⁴網掛けの‘桔梗13号’の階級、状態は‘信濃1号’, ‘しなの夏そば’の両方と区別性がある

り生産力を高めた経緯がある(日本蕎麦協会 2004). 筆者らはこれまで多数の育成系統の収量性を比較してきたが、収量性に優れる‘信濃1号’を超える系統はなかなか出現しなかった. しかし、‘桔梗13号’は‘信濃1号’より24%多収であり、‘信濃1号’を超える収量性を示した当試験場で初めての育成品種である.

‘信濃1号’による夏播き栽培では播種まで圃場が利用されないことが多いため、雑草防除のために耕起をするなど労力がかかっている. 春播き栽培が導入されれば雑草管理のための生産に寄与しない労力が削減できる. また、‘桔梗13号’の夏播き栽培での成熟期は10月初旬になる. 水田転作でソバ栽培を行う水稲経営体は水稲の収

穫後にソバの収穫を行えるため、作業の競合が起こりにくい。

‘桔梗13号’は令和7年度より長野県の奨励品種として認定され、‘しなの夏そば’との入れ替えによる普及が図られる。令和6年度には長野県各地で試験栽培が実施され、耐倒伏性が非常に高い評価を得た。今後、二期作の優位性、夏播きでの高収量性、丸抜きの緑色の鮮やかさといった特性が認知されれば、夏播きに於いて‘信濃1号’との置き換えも進むものと考えられる。

なお、丸抜きの緑色は‘しなの夏そば’、‘信濃1号’より鮮やかであるが、‘信州ひすいそば®’の構成品種である‘長野S11号’より丸抜きの緑色の鮮やかさの指標であるa*の値が高いことから(第10表)、『信州ひすいそば®’の構成品種とはしないことが、『信州ひすいそば振興協議会’により確認されている。

第11表 丸抜き色の比較

(野菜花き試験場, 2015～2024年平均)

品種	L*	a*	b*
桔梗13号	64.78 *	-3.62 *	21.12
長野S11号	63.84	-4.63	20.41

*はstudentのt検定により5%水準で有意差がある

^y色彩色差計(ミノルタ CR-300)で計測

摘 要

ソバ新品種‘桔梗13号(しなの清流)’を長野県野菜

花き試験場において2021年に育成した。本品種は、有限伸育性の‘キタノマシュウ’と育成系統‘11#51’の交配より得た雑種後代から選抜育成した有限伸育性の中間夏型品種で、耐倒伏性に極めて優れ、春播き、夏播きで栽培でき、二期作が可能である。また、果皮を除いた子実である丸抜きが‘信濃1号’、‘しなの夏そば’より鮮やかな緑色で、ゆで麺も緑色が強い。ゆで麺の食味は、‘信濃1号’、‘しなの夏そば’と比較し、色の評価が優れる。‘信濃1号’と比較し、夏播きの収量は24%多く、千粒重は約2割重い。

謝 辞

‘桔梗13号’の育成にあたり、加工適性試験にご協力賜った関係機関、および、職務育成品種として認定し品種登録出願にご協力いただいた長野県の関係各位には、心より感謝申し上げます。

引用文献

- 丸山ら 2010. 北陸作物学会報 45: 78 - 81.
長野県 2018. 主要穀類等指導指針: 267.
長野県 2023. 令和5年度(2023年度)長野県主要農作物生産振興基本計画: 59.
日本蕎麦協会 2004. そばの品種: 54 - 56.
谷口ら 2022. 長野県野菜花き試験場報告 18: 8 - 17.

プロトプラスト再生構成 1 核菌糸を利用したブナシメジの育種

小山智行・角田茂幸^{*}

Breeding of Buna-shimeji Using Protoplast-Regenerated Monokaryotic Mycelia

Tomoyuki KOYAMA, Shigeyuki THUNODA

Abstract

Crossbreeding using protoplast-regenerated monokaryotic mycelia demonstrated the potential to develop *Hypsizygus marmoreus* strains with a shortened maturation period.

Key Words *Hypsizygus marmoreus*, Bottle cultivation, Breeding, Protoplast-regeneration

緒 言

長野県野菜花き試験場では 1999 年から、ブナシメジの子実体形状の遺伝的特性を把握することを目的に、登録品種や野生株等から構成 1 核菌糸を取得してきた。取得した構成 1 核菌糸同士を交配して 2 核菌糸体を得て、栽培して子実体形状を調査することで、目標とする菌傘が丸く、菌柄の下部が太くなる特性を有する構成 1 核菌糸を選抜した。選抜した構成 1 核菌糸を用いて、多数の担子孢子由来 1 核菌糸と交配して多くの 2 核菌糸体を得た。さらに構成 1 核菌糸の特性を調査し、有望株を選抜した。なお、ブナシメジは分裂子由来の構成 1 核菌糸の取得が難しいことから、バイオテクノロジー技術であるプロトプラスト調製法を用いて構成 1 核菌糸を得た。選抜した構成 1 核菌糸を片親として交配と選抜を続けた結果、2001 年には目標とする子実体形状を持つ‘カヤノヒメ’を育成し品種登録した。そして、菌縁が反り返らない、菌柄の本数が少ないエリンギを育種することを目的にこの方法を試みたところ 2003 年に‘しなの美人’、2004 年に‘しなの麗人’、2010 年には(バイリング)‘シナノ淡雪’を育成して品種登録した。

ブナシメジは全国的に生産が拡大したため過剰生産となり、販売価格が低迷した。ブナシメジは栽培日数が 110 日程要するため、生産コスト低減のため栽培日数の短縮が課題となった。収量性や品質の良いブナシメジを収穫するためには接種後の培養日数が 30～35 日程、その後の菌かきまでの熟成日数が 55 日程必要となる。そのため、とりわけ熟成日数の短縮が求められていた。

そこで 2008 年から、プロトプラスト再生構成 1 核菌糸を利用したブナシメジの育種に着手して、短期熟成株

の作出を試みたので報告する。

材料及び方法

1. 供試菌株

登録品種の‘宝の華 K-0259’(宝 3 号)、『NN-12’、『NN-11’、『カヤノヒメ’、当场交配選抜系統の H18-105、当场保存野生株の Hok98H08、(一社)長野県農村工業研究所保存野生株の NK1417、NK1814、NK1998、NK2146 の 10 菌株を供試した(第 1 表)。

2. プロトプラスト調製による再生構成 1 核菌糸の取得

供試菌株を PDA 培地で 24℃の 10 日間静置培養を行い、その培養したスラントに PD 液体培地を 8ml 注ぎ、白金耳で菌糸を細かく切断した。菌糸体をナイロンメッシュ(120μm)でろ過し、ろ過した PD 液体培地を全量で 40ml にメスアップして、24℃で 6 日間培養した。培養した液体培地を 2,500rpm で 10 分間遠心を行い、集積した菌糸体を 50 mg 程度に調整し、酵素液(第 2 表)に懸濁した。震盪恒温水槽を用い 30℃ 100rpm で震盪しながら 60～90 分反応させた。反応後、ナイロンメッシュでろ過し、プロトプラストの収率を調査した。その後、希釈倍率を $10^5 \sim 10^2$ 個/ml に調整し、0.5M-Sucrose 0.1ml 加えた MYPG 平板培地に、コンラージ棒で塗布した。その後再生した菌糸を釣菌して MYPG 平板培地に移した。菌糸繁殖後に倒立顕微鏡を用いてクランプの有無を確認し、クランプの無い再生構成 1 核菌糸のみ選択した。供試菌株ごとに概ね 0.43 mm/日以上伸びるタイプを L とし、それ以下の伸びないタイプを S として保存した。

^{*}現在 株式会社モールドラボ

第1表 供試菌株の短期熟成特性の有無，プロトプラスト再生構成1核菌糸の取得可否・数
 (2008年)

供試菌株	短期熟成特性	取得可否 ²		
		L	S	取得数
‘宝の華 K-0259’	無	否	可	1
‘NN-12’	無	可	可	2
‘NN-11’	無	否	可	1
‘カヤノヒメ’	無	可	可	2
H18-105	有	否	可	1
Hok98H08	有	否	可	1
NK1417	有	可	可	2
NK1814	無	可	可	2
NK1998	無	否	可	1
NK2146	無	否	否	0
取得数		4	9	13

²取得可否のLは菌糸伸長が概ね0.43mm/日以上になるタイプ，それ以下のタイプはSとした

第2表 プロトプラスト調製に用いた細胞壁溶解酵素

Lysing Enzymes(SIGMA)	1.0%
CHITINASE	0.1%
CELLULASE “ONOUZUKA”RS	1.0%
1M-Mannital	
200mM-Malocate buffer(pH5.5)	

栽培して得られた子実体について，以下の特性を有する菌株を選抜した。

- ア) 接種後の菌回り完了が30日前後
- イ) 菌かき後の生育日数が21日前後
- ウ) 1ピン収量が180g前後
- エ) 株形状（揃い）が良好

3. プロトプラスト再生構成1核菌糸の交配および選抜

供試菌株10株から得られたプロトプラスト再生構成1核菌糸同士で常法により交配を行った。その後得られた2核菌糸体を慣行で栽培して子実体特性を調査し，菌かき後の生育日数が21日前後，1ピン収量が180g前後で株形状（揃い）の良好な菌株が得られたプロトプラスト再生構成1核菌糸を選抜した。

4. 得られた2核菌糸体からの一次選抜

得られた2核菌糸体について慣行栽培法により栽培して一次選抜を行った。慣行栽培法は，種菌にはスギ・コメヌカ培地を用い，栽培は当场標準培地のYKB-1により栽培ピン数1本で行った。培地の殺菌は118°Cの30分で，接種は無菌室で培養した種菌を用い1ピン当たり接種量は15g程度で，培養温度は室温22±1°C，培養熟成期間は90日程度，菌かき方法はまんじゅう型，加水はピン口まで水を入れ，1時間静置した後ピン口に残った水は除去した。子実体発生は，芽出し期は温度15～17°C，湿度95%，菌かき後7日目までは菌床面の乾燥防止のため有孔ポリフィルムによる被覆を行った。続いて生育期は温度14～16°C，湿度100%，発生14日目から収穫まで，15分間欠で光を照射した。

5. 一次選抜株からの二次選抜

一次選抜した菌株を，短期熟成栽培法により栽培した。短期熟成栽培法は，慣行では約90日を要する培養・熟成期間を60日程度としたものであり，熟成日数を25日程短くして菌かきした他は慣行栽培法に準じて栽培した。収穫した子実体について，以下の特性を有する菌株を選抜した。

- ア) 菌かき後の生育日数が21日前後
- イ) 1ピン収量が180g以上
- ウ) 株形状（揃い）が良好

結 果

1. プロトプラスト再生構成1核菌糸の取得と選抜

2008年に，供試菌株10株からプロトプラスト調製して得られたプロトプラスト再生構成1核菌糸はLタイプ4種，Sタイプ9種の合計13種であった（第1表）。さらに，プロトプラスト再生構成1核菌糸同士の156交配組合せから，得られた2核菌糸体56株を栽培して子実体特性を調査した。その結果，プロトプラスト再生構成1核菌糸NN-12L及びNN-11Sの2種を選抜した（データ略）。

2. 一次選抜株の取得

2008年に、プロトプラスト構成1核菌糸同士の交配で得られた2核菌糸体56株を慣行栽培法により栽培して、目標とする子実体特性を有する13株を一次選抜した（データ略）。

2009年には、選抜したプロトプラスト再生構成1核菌糸2種と供試菌株3菌株の‘NN-12’、‘NN-11’及びH18-105から孢子分離培養により得た1菌株100個、合計300個の担子孢子由来1核菌糸（M）との600交配組み合わせから、得られた2核菌糸体226株を慣行栽培して、上記と同様に調査して、9株を一次選抜した（データ略）。

3. 二次選抜の取得

2008年交配の一次選抜13株について、短期熟成栽培法により栽培して子実体特性を調査した結果、菌かき後の生育日数が21日前後で、1ピン収量や株形状（揃い）に影響のないH20-01（NN-12L×NN-11S）及びH20-21（NN-11S×NK1814S）の2菌株を二次選抜した（第3表）。

2009年交配の一次選抜9株についても上記と同様に調査して、H21-20（NN-11S×NN-12M）、H21-33（NN-11S×NN-12M）及びH21-46（NN-11S×H18-105M）の3菌株を二次選抜した（第4表、第1図）。

第3表 2008年に得られた2核菌糸体の短期熟成栽培法による二次選抜株の栽培特性（2009年）

二次選抜株	菌回り 良否	生育 日数(日)	収量 1株平均(g)	株揃い ^Y 1良-5否	特記事項
H20-01	良	21	181.5	2.0	傘半球形・茎太い
H20-21	良	20	199.5	2.5	傘丸山形
対照 NN-12	良	23	178.0	2.0	無

^Y株の形状や傘の揃いの程度で5段階評価 1良-2やや良-3中-4やや否-5否

第4表 2009年に得られた2核菌糸体の短期熟成栽培法による二次選抜株の栽培特性（2009年）

二次選抜株	菌回り 良否	生育 日数(日)	収量 1株平均(g)	株揃い ^Y 1良-5否	特記事項
H21-20	良	22	194.3	2.0	傘色やや淡い
H21-33	良	22	184.8	2.8	無
H21-46	良	22	203.0	2.5	傘色やや濃い
対照 NN-12	良	25	199.5	3.5	無

^Y株の形状や傘の揃いの程度で5段階評価 1良-2やや良-3中-4やや否-5否



第1図 2009年に得られた2核菌糸体の二次選抜状況
 (左から1列目がH21-01, H21-17, H21-20, H21-33, H21-46, 各4本)

考 察

プロトプラス再生構成1核菌糸を利用した育種を行うことにより、ブナシメジの熟成日数を短縮しても子実体の生育日数や1ピン収量、株形状（揃い）に影響しない菌株を作出することができると考えられた。本試験で選抜したプロトプラス構成1核菌糸2種の中では、'NN-11'のSタイプのプロトプラス再生構成1核菌糸が短期熟成株の作出に適すると判断した。

摘 要

ブナシメジのプロトプラス再生構成1核菌糸を利用した交配育種により、熟成日数の短縮が可能な特性を有する菌株が得られることが示唆された。

謝 辞

本試験は、(一社)長野県農村工業研究所との共同研究により実施した。多くの登録品種や野生株を提供いただき、謝意を表す。また、本稿のとりまとめには、元長野県野菜花き試験場菌茸部長の赤羽弘文氏にご指導をいただいた。ここに記して深く感謝の意を表す。

引用文献

- 1) 朝倉書店 2000. 衣川堅二郎/小川眞 編集. 「きのこハンドブック」. 交配実験 p.302-303. プロトプラスとその利用 p.331-333.
- 2) 長野県 2019. 「きのこ栽培指標」. ブナシメジ 培養, 熟成. p.61-63.

複写される方へ

「長野県野菜花き試験場報告」は、公刊図書であります。知的財産保護の立場から取り扱いに注意願います。また、関係者であっても、原著者の了承なしに本誌に掲載された内容を複製、転載等を行わないようにして下さい。

長野県野菜花き試験場報告

第20号

令和8年3月27日発行

発行所 長野県野菜花き試験場

長野県塩尻市宗賀床尾1066-1

電話 0263-52-1148

発行責任者 宮本 賢二

場長	R6.堀	澄人	R7.宮本	賢二
編集委員長	小山	智行	小山	智行
事務局長	山岸	菜穂	丸山	秀幸
編集委員	三浦	斗夢	川上	暢喜
	佐藤	智博	秋山	祥恵
	山戸	潤	江原	靖博
	丸山	秀幸	矢口	直輝
	宮寄	光	塩川	蓮
	内津	政直	石山	佳幸

BULLETIN
of the
NAGANO VEGETABLE
AND ORNAMENTAL CROPS
EXPERIMENT STATION

No. 20

Mar. 2026

Nagano Vegetable and Ornamental Crops Experiment Station
Nagano, JAPAN