

ツケナ ‘勝山水菜’ の根こぶ病抵抗性付与による新品種の育成

野村幸雄¹⁾・数馬俊晴¹⁾・真柄紘一²⁾

Breeding of a Clubroot-resistant Variety of Salt Green, ‘Katsuyama Mizuna’

Yukio NOMURA¹⁾, Toshiharu KAZUMA²⁾ and Koichi MAKARA¹⁾

本県特産のツケナ ‘勝山水菜’ と、根こぶ病抵抗性カブ ‘77b’ とのF₁系統を、‘勝山水菜’ に戻し交雑することによって、根こぶ病に強い ‘勝山水菜’ を育成した。根こぶ病抵抗性の幼苗期検定や、春化处理による年2回採種を実施し、育種年限の短縮を図った。育成種の外観は、在来種の ‘勝山水菜’ によく似ているが、葉長はやや長く、葉幅はやや細い。収穫した花茎の長さ、葉数、重さは在来種より優れ、多収となり、収穫期は在来種より4日程度早い。在来種の罹病株から採取した根こぶ病菌に対し、完全な抵抗性を示した。おひたしの食味は、外観、食感とも優れ、総合的に在来種以上の評価を得た。育成種は固定種であり、近縁種から隔離して自家採種が可能である。

Key Words : ツケナ, 根こぶ病抵抗性, 新品種

I. 緒言

ツケナ類には、コマツナやノザワナなどの葉を利用するものや、伸長した花茎を利用するとう菜と呼ばれるものがある^{1) 6)}。とう菜は、暖地では品種を統一してナバナと称して、年内から全国に向けて出荷する。北陸地方などの積雪地帯では、それぞれの地域の在来品種を栽培し、雪解け後に抽出した花茎を地場消費向けに出荷することが多い。福井県では、在来ナタネに由来する ‘勝山水菜’ があり、水田裏作として勝山市を中心に古くから栽培されている。水菜と称しても京水菜とは全く形態が異なり、春先に圃場に水を引き入れて雪を解かし、早期出荷することからその名がついたものとされている。

しかし、水田裏作として長年連作されたため、土壌病害の根こぶ病が発生し、栽培地域全体への広がりを見せるようになった。現在は、土壌消毒や輪作などによって被害を回避しているが、収穫、管理作業のしやすい家屋周辺の圃場では、連作の頻度が高く、栽培が困難になってきている。そのため、在来種の ‘勝山水菜’ に根こぶ病の抵抗性を付与することが産地から強く望まれた。

吉川らは、アブラナ科の根こぶ病抵抗性の育種素材をヨーロッパから導入し、これらは我が国の品種育成に用いられている^{2) 3) 4)}。筆者らも、根こぶ病抵抗性の育種素材の分譲および指導を受け、‘勝山水菜’ の根こぶ

病抵抗性品種の育成に取り組んだ。幼苗期の根こぶ病早期検定法を用いて選抜を効率化し、春化处理を利用した年2回採種による世代促進を図った結果、短期間で目標に近い品種を育成することができたので、ここに報告する。育成種は品種登録出願中であり、本品種の育成により、産地のさらなる振興が図られることを期待する。なお、育成段階での選抜、優良系統の現地適応試験において、勝山水菜生産組合、JA勝山、福井県奥越農業改良普及センターの協力を深く感謝する次第である。

II. 育成の経過

1. 育種目標

‘勝山水菜’ は、栽培農家個々の自家採種により維持されている。そのため、形態をこまかく観察すると、葉形や根の太さなどにかんがりの変異が見られる。栽培地では、特に葉形を重視し、欠刻のない全縁でへら形の系統の維持に努めている。収穫時の花茎は緑色で太く、アントシアンが入らず、花茎から発生する展開葉を含めてボリューム感のあるものがよいとされている。従って、それらの形質を備えつつ、根こぶ病にも抵抗性があることを育種目標とした。

2. 育成の経過 (図1参照)

平成2年に、福井県奥越農業改良普及所 (現 福井県奥越農業改良普及センター) より ‘勝山水菜’ の優良系統種子を、農水省野菜・茶業試験場より、単因子優性と推定される根こぶ病抵抗性遺伝子をもつカブ ‘77b’⁸⁾

1) 福井県農業試験場 園芸・バイテク部 バイテク研究グループ

2) 福井県坂井農業改良普及センター

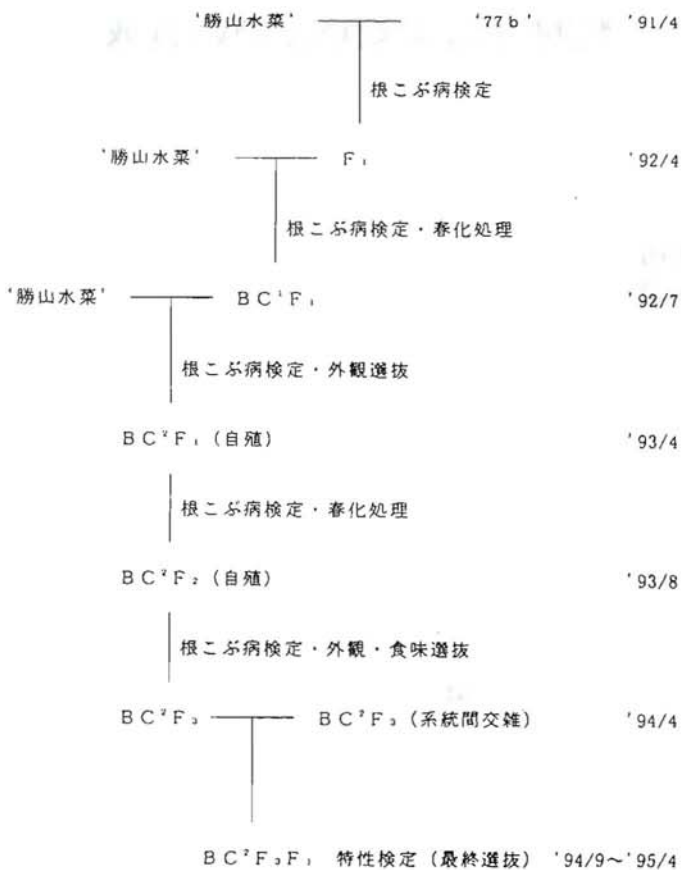


図1 根こぶ病抵抗性‘勝山水菜’の育成経過

の種子分譲を受けた。同年9月に農業試験場内圃場には種し、平成3年4月に正逆交雑しF₁を得た。

得られたF₁種子について、吉川らの報告⁵⁾に基づき根こぶ病抵抗性検定を実施した。pH調整済みピートモスとパーライトと市販の育苗培土を、重量比で1:3:1の割合で混合した用土を作成し、乾土1g当り1×10⁷個の根こぶ病菌胞子を、用土が十分に湿る程度の水に混合して接種した。128穴のプラグポットに、作成した病土を詰め、は種後20～30日で根こぶ形成の有無を確認した。

根こぶ病胞子は、‘勝山水菜’の被害圃場から罹病組織(根こぶ)のみを採取し、-20℃で凍結保存したのから分離した。解凍した根こぶをワーリングブレンダーまたはミキサーで水を加えて砕き、ガーゼ2枚重ねでろ過した。そのろ液をさらにガーゼ8枚重ねでろ過後、3,500rpm、10分で3回上清を除去することによって洗浄し、胞子液を作成した。胞子数は、倍率200×の光学顕微鏡で、球形をしたものを計測した。

根こぶ病検定の結果、抵抗性カブ‘77b’を母親にした組合せから、根こぶ病に感受性の個体が出現したため、

‘勝山水菜’を母親にしたF₁種子を残し、以後の‘勝山水菜’への戻し交配は‘勝山水菜’を母親に用いた。得られたF₁種子を平成3年10月には種し、平成4年3月～4月に外観上優良と思われる32個体を選抜し、‘勝山水菜’の優良系統株に戻し交配した。

得られた戻し交配第1世代を、採種後すぐに前述と同様の根こぶ病検定用土には種し、本葉2枚展開時に、5℃、2,000～3,000lx、12時間照明下で、30日間春化处理を行った。その後、気温25℃以下に設定したガラス室に移して生育を促し、根こぶを全く形成しない76個体を選抜し、再度戻し交配を行った。

得られた戻し交配第2世代を根こぶ病検定後、無病徴個体を農試露地圃場に定植し、平成5年4月に、外観上‘勝山水菜’に近い個体を、栽培農家を交えて30個体選抜した。戻し交配第2世代個体群の外観形質が、在来種にはほぼ近づいたため、戻し交配はこの時点で終了とした。選抜個体の根こぶ病抵抗性遺伝子は、ヘテロの状態にあるため、その後ホモ化のために自殖し、後代を得た。得られた後代から、前述同様の方法で、根こぶ病検定と春化处理を行い、無病徴個体を選抜した。それらは、抵抗性遺伝子がホモまたはヘテロの個体であるため、再度自殖し、後代種子を得た。自殖親株ごと1系統として根こぶ病検定を行い、検定したすべての個体で根こぶの形成のみられない系統を、抵抗性遺伝子がホモ化したものとみなして、根こぶ病抵抗性系統13系統を得た。

得られた13系統は平成5年11月に農試露地圃場に定植し、平成6年3月に外観と食味が‘勝山水菜’に近い6系統を、栽培農家、JA勝山、奥越農業改良普及センターの協力を得て選抜した。選抜した6系統を互いに交雑させて、種子生産量の多かった6組合せの後代を、平成6年9月に勝山市北市地区の栽培農家圃場にて、現地適応性の検定を行った。栽培法は農家の慣行に従い、平成7年3月に生育、収量、食味などを調査し、最終的に有望と思われた1系統を選抜した。

Ⅲ. 育成種の特性の概要

1. 草型の特徴と越冬前生育

育成種の外観は在来種によく似ているが、在来種より葉長が長く、葉幅の狭いやや長細い葉形となる。葉身の長さは在来種よりやや長く、葉数は在来種とほぼ同じである。育成種のほとんどの株は全縁でへら形のカブのような葉であるが、葉縁の切れ込んだダイコン様の葉の株が10～15%混在する。一方、在来種ではカブ様の葉の株とダイコン様の葉の株が、ほぼ1:1の割合で出現する。また、在来種は年内に抽だいする株が20%程度存在する

表1 越冬前生育 (1994年12月12日)

品 種	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉身長 (cm)	葉数	多欠刻葉株 ¹⁾ 混入率 (%)	抽だい率 (%)	抽だい長 (cm)
育成種	49.5	11.1	28.0	7.9	13.3	0	-
在来種	45.4	12.1	26.3	8.0	46.7	23.3	7.3

1) ダイコン様の形状の葉を持つ株

表2 根こぶ病罹病程度 (1994年11月10日)

品 種	甚 ¹⁾ (%)	中 ²⁾ (%)	少 ³⁾ (%)	無 (%)	調査数
育成種	0	0	0	100	39
在来種	62	17	0	21	47

- 1) 甚：主根全体が根こぶを形成
- 2) 中：側根のみに一目してわかる根こぶを形成
- 3) 少：側根の先端に小さな根こぶを形成

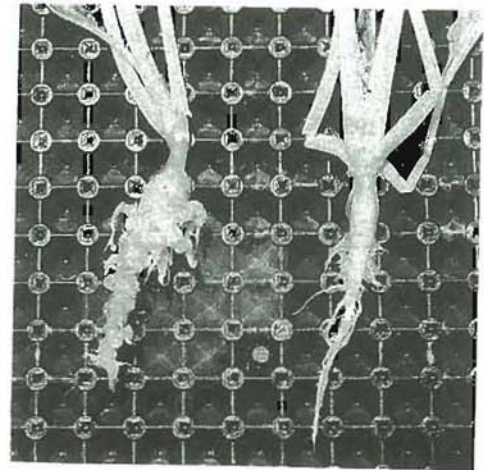


図2 根こぶ病抵抗性の幼苗検定
左：在来種，右：育成種

が、本品種は全く抽だいしない (表1)。

2. 根こぶ病抵抗性

乾土1g当たり 1×10^7 個の根こぶ病菌胞子を接種した幼苗検定において、本品種は完全抵抗性を示した (図2)。また、勝山市北市地区の根こぶ病汚染圃場における罹病調査においても、根こぶの形成は全く見られず、強度の抵抗性を示した (表2)。

3. 収穫時の生育と収穫物の特徴

耐寒、耐雪性はかなり強く、消雪後に抽だいを始め、収穫期は在来種より4日程度早い。収穫は花茎を対象とするが、在来種に比べると分枝の発達がやや悪い。花茎太さは在来種と同じく中程度で、緑色であるが、放置するとアントシアンが入ることがある。収穫したとうの長さ (葉を含めた全長)、茎長、葉数、重さは在来種より優れ、多収となる (表3, 図3, 4)。

4. 食味

収穫物を沸騰した湯で2分30秒間ゆでた後、2分30秒間水にさらしたおひたしの状態で、19名のパネラーに食味テストを実施した。育成種は、色が鮮緑で柔らかく甘みがあるため、外観、味、食感の点で在来種より優れ、総合的にも在来種より優れる結果となった (表4)。

5. その他

9月下旬に播種すれば、年内に十分生育し、翌年の消雪後に収穫可能となる。開花は4月中・下旬で、花卉は黄色である。6月上、中旬に採種可能となる。種子はツケナの中では大きめで褐色である。

IV. 育成種の利活用法と留意点

‘勝山水菜’の栽培では、消雪のための圃場への水引きや、消雪後のトンネル被覆などが必要となる。そのため、水利や作業効率の点から、家屋の周辺や、水路、道路などが整備された圃場を選んで連作される場合が多い。従って、それらの圃場での根こぶ病汚染程度が進んでいる。育成種を利用することにより、根こぶ病汚染圃場への作付が可能になり、作業効率が改善され、土壌消毒も不要になる。さらに、‘勝山水菜’の作付期間は9月下旬から春先の消雪直後までで、病害虫の発生がごく少ない時期であることから、無農薬栽培も可能になると考えられる。

育成種は、固定品種であるため自家採種が可能であるが、在来種の‘勝山水菜’や、ハクサイ、コマツナなどと容易に交雑し、根こぶ病に罹病性の遺伝因子が入り込む可能性がある。そのため、採種は必ず隔離して行うことが要求される。また、根こぶ病菌はレース分化が激し

表3 収穫物の特性 (1995年3~4月)

品 種	長さ (cm)	茎長 (cm)	茎径 (mm)	葉数	重さ (g)	収穫数 (千本/10a)	収量 (kg/10a)	収穫日 ¹⁾
育成種	33.6	27.8	9.3	16.5	50.6	34.3	1,737	4月6日
在来種	31.2	21.5	9.4	13.3	44.2	33.2	1,469	4月10日

1) 栽植株数の50%以上収穫した日

表4 食味¹⁾ (1995年4月)

品 種	外観 (主に色)	香り	味	食感	総合
育成種	+2	-2	+5	+6	+4

1) 在来種と比較して優れていれば+1, 劣っていれば-1として, 19名のパネラーの評価の合計値

いとされており⁷⁾。本育成種に対して罹病性となる新しいレース出現を防ぐため, 連作を避けるなど耕種的防除を引き続き励行する必要があると考えられた。

V. 引用 文 献

- 1) 青葉高 (1981). 茎立菜と水掛菜の種皮型. ものとなりの文化史43・野菜 在来品種の系譜. 法政大学出版局. 東京. pp.207-210.
- 2) 飛驒健一 (1997). アブラナ科地方育種における研究協力について. 都道府県における地方野菜の育種及び産地育成の現状と問題点. 平成9年度 農林水産省 野菜・茶業試験場課題別検討会資料. pp.25-30.
- 3) 伊藤寿美子・稲葉幸司・水音治郎・福西 務・田中康久 (1995). スグキナの根こぶ病抵抗性品種「京千二百年」の育成について. 京都府農研報17:28-35.
- 4) 山辺守 (1992). カブの根こぶ病抵抗性新品種「CR金沢青」. 北陸農業の新技术 (農林水産省 北陸農業試験場編) 5:83-86.
- 5) 吉川宏昭・芦澤正和・飛驒健一 (1981). アブラナ科野菜の根こぶ病抵抗性育種に関する研究Ⅲ. 根こぶ病抵抗性の早期検定法. 野菜試験場報告A8:1-21.
- 6) 吉川宏昭 (1989). ツケナ. 植物遺伝資源集成3 (加藤勝久ほか編). 講談社. 東京. pp.888-894.
- 7) —— (1990). アブラナ科野菜根こぶ病菌の病原性の分化. 植物防疫44(7):295-298.
- 8) —— (1993). アブラナ科野菜の根こぶ病抵抗性育種に関する研究. 野菜・茶業試験場研究報告A7:1-165.



図3 収穫時の育成種

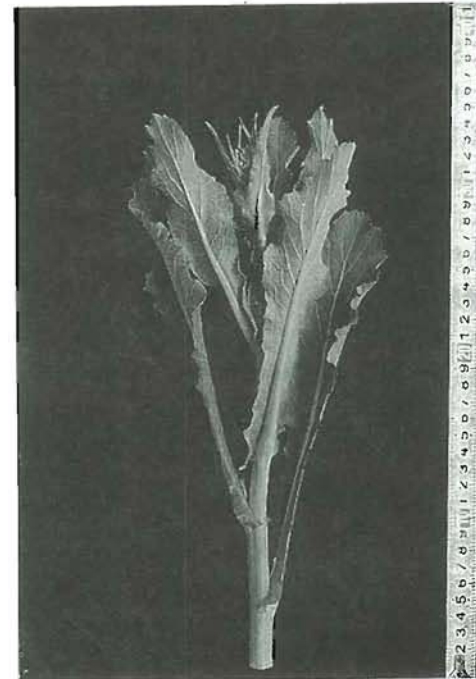


図4 収穫調整時の育成種

Breeding of a Clubroot-resistant Variety of Salt Green, 'Katsuyama Mizuna'

Yukio NOMURA¹⁾, Toshiharu KAZUMA²⁾ and Koichi MAKARA¹⁾

Summary

A clubroot-resistant variety of salt green, 'Katsuyama Mizuna' was bred by backcrossing the hybrid between the local variety 'Katsuyama Mizuna' and clubroot-resistant turnip '77b' to the local variety 'Katsuyama Mizuna'. The term of the breeding was shortened by vernalization and an efficient inoculation method for the early selection of resistance to clubroot. The outlook of the clubroot-resistant variety is similar to the local variety, although the new variety is a little longer in leaf length, and a little less wide in leaf width than the local variety. The new variety has high productivity in the harvested flower stalk which is longer and heavier than the local variety. The harvesting time of the new variety is 4 days earlier than that of the local variety. The new variety is completely resistant to clubroot fungus in the area. The new variety, when boiled, was better than the local variety in taste and texture. Home seed-raising of the new variety is possible because it is a fixed line.