

山形県在来ナス「波渡ナス」の生育および果実特性 （「波渡ナス」の生育および果実特性）

池田 和生*・若生 貴大**・山崎 彩香*・江頭 宏昌**

*山形大学農学部附属やまがたフィールド科学センター 997-0369 鶴岡市高坂

**山形大学農学部食料生命環境学科 997-8555 鶴岡市若葉町
(平成30年9月11日受付・平成30年11月30日受理)

Growth and fruit characteristics of 'Hato-nasu', indigenous line
of eggplant (*Solanum melongena* L.) in Yamagata Prefecture

Kazuo IKEDA*, Takahiro WAKO**, Ayaka YAMAZAKI* and Hiroaki EGASHIRA**

*Yamagata Field Science Center of Agriculture, Faculty of Agriculture, Yamagata University,
Takasaka, Tsuruoka, Yamagata 997-0369, Japan

**Department of Food, Life and Environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Yamagata University,
Wakaba-machi, Tsuruoka, Yamagata 997-8555, Japan
(Received September 11, 2018 · Accepted November 30, 2018)

Summary

In this study, we investigated the growth and fruit characteristics of a local eggplant variety 'Hato-nasu', newly discovered in Yamagata Prefecture, Japan. We compared 'Hato-nasu' to the 'Yamashina-nasu' and 'Kurowashi' cultivars; we either sowed all three cultivars directly (on April 13, 2016), or transplanted them from the nursery after seedlings appeared (seven plants per cultivar, on May 20, 2016). Compared with the other two cultivars, plant height of 'Hato-nasu' was moderate, with transplanted specimens being taller than those sown directly. 'Hato-nasu' fruit was either round or egg-shaped. A particular characteristic of 'Hato-nasu' was the enlargement in fruit diameter through hypertrophy, a feature that was more marked in directly sown specimens. In order to preserve this trait, the producers who inherited the 'Hato-nasu' seed from generation to generation used the direct planting method. In comparison with 'Yamashina-nasu' and 'Kurowashi', the high moisture content, hard pericarp, and minute texture of 'Hato-nasu' fruit indicate that it is suitable for use in several culinary methods. It is considered that information on the growth and fruit characteristics unique to 'Hato-nasu' should now be disseminated far more widely, in order to protect and expand demand for the cultivar.

Key words : fruit quality, fruit texture, growth habit, local variety

緒 言

ナス (*Solanum melongena* L.) はインドが原産地と推定されており、インド東部に存在する *Solanum insanum* L. が原種とされている (吉田, 2016a)。その後、原産地からアジア、地中海沿岸部に伝わり、それぞれの地域で固有の品種を分化していったとされる (河野, 2013)。日本へは1,200年以上前に中国を経て渡来したと考えら

れており (一の瀬, 1982)。渡来元の中国における栽培の歴史はかなり古く、中国最古の農書である『齊民要術』(530~550) にはナスの栽培法、採種法、水湿を多く要することなどが記載されている (吉田, 2016a)。日本におけるナスの最も古い記録は、正倉院に保管されている正倉院文書の記録 (750年) であり、その他に考古学的遺跡の調査でも平城京のトイレ跡でナスの種子の存

在が確認されている。ナスは1年の気候の変化が激しい日本に伝来してから、特に北国においては冬の訪れが早いため、限られた生育期間の中で早く生育して種子が熟す小型で丸いタイプの早生品種が多く育成された。一方、生育期間の長い西南暖地では果実が長く大きな品種が育成された（河野，2013）。そのような、品種の特性を活かして‘博多長ナス’（福岡県）や‘熊本長ナス’（熊本県）のような長形の品種は「焼きナス」や「煮ナス」に用いられ、関東以北では‘民田ナス’（山形県）や‘仙北丸ナス’（秋田県）のような卵形の小果または中果品種が漬物に用いられている（松添，2003）。このように、渡来したナスは日本全国へ広まり、重要な野菜として扱われ（斎藤，1991）、さらに各地では各品種に適した調理法が存在し、日本のナス品種の多様性が維持されてきた。

山形県内では在来ナスを含めた在来作物が180品目以上確認されており、その中には栽培の歴史が300年以上になる品目もある（山形在来作物研究会，2018）。例えば、ベニバナ（小笠原，2008）、「だだちゃ豆」（木村・赤澤，2007）、「ラ・フランス」（村山，2006）、「民田ナス」（梅本，2002）、「外内島キュウリ」（奥田・伊藤，2007）といったように、個性あふれる県ならではの在来作物をみることができる。このような在来作物は「ある地域で、世代を超えて、栽培者によって種苗の保存が続けられ、特定の用途に供されてきた作物」と定義されている（江頭，2007）。しかし、近年では在来作物は商業品種よりも日持ちや品質の揃いが悪いいため市場から敬遠されがちなこと、生産性や収益性が低いことを理由に生産量、利用率ともに減少し、失われたものも多くある。在来作物は、その地域の歴史や文化、その作物のその地域に適した果実特性や栽培方法を知る上で重要な「生きた文化財」であると同時に、貴重な遺伝資源としての価値が高い。また、最近全国各地で増加している産地直送施設の必須出品品目として、地域農業の活性化や次世代を担う子供達へ栽培や利用方法を継承する媒体としての役割も果たしており、保護や復活といった活動が見受けられる。例えば、宮城県登米市では先人の苦勞により長い歴史の中で伝えられてきた「地もの」には経済効率や資本の論理では計り知れない価値があるという考えから、平成25～26年度に「登米市伝統野菜復活プロジェクト」が実施された。また、山梨県では県内の在来作物であるモモ、ブドウ、キュウリ、トマトに含まれる苦味やえぐ味に関わる機能性成分に関する研究が行われた（千野，

2015）。このように、在来作物の重要性は様々な面で見直されている。山形大学農学部附属やまがたフィールド科学センター高坂農場では、在来ダイズおよびエダマメをはじめとする在来キュウリ、在来ナスなど計60系統以上の種苗を保存している（池田，2013）。また、本研究室ではこれまでに、山形県在来キュウリと一般的な栽培品種と比較することで在来キュウリの特性を解明する研究を行ってきた（池田ら，2013）。それらの結果から、在来品種は一般的な栽培品種と比較すると、歯ざわりが良く、甘味・旨味成分は同等かそれ以上含まれていることが明らかとなり、山形県在来キュウリが現在まで生き残っている理由として、このような在来キュウリの持つ特性があることが示唆された。また、キュウリと同様に山形県の主要在来作物の一つである山形県在来ナスの果実特性に関する研究も行っている（池田ら，2017）。ここでは山形県が‘温海カブ’や‘民田ナス’などの漬物生産が盛んな背景から、在来の漬物用小ナスのいくつかの在来品種の生育特性や果実品質の比較を行った。その研究結果から、山形県在来の漬物用小ナスならではの特徴を明らかにすると同時に、作業の際のトゲによる不快感や耐病性に対する問題も指摘した。

このように、山形県在来作物の生育および果実特性についての研究はこれまでなされてきたが、本研究では鶴岡市堅苔沢小波渡・中波渡・大波渡地区で新たに発見された在来ナス「波渡ナス」に着目した。2015年10月29日と2016年2月24日に「波渡ナス」を栽培している佐々木福氏に聞き取り調査を行ったところ、約30年前に佐々木氏が嫁ぐ以前からすでに栽培されていたという歴史や4月中旬に直播で栽培していること、果実は5月下旬から10月まで収穫できること、果肉が肉厚であること、種子が少なく食べやすいことなどが特性として認識できた。しかしながら、生産者の感覚による評価のみであるため、詳細な生育や果実特性については不明な点が多い。そこで本研究では新しい遺伝資源としての価値を見出すことを目的として「波渡ナス」の生育および果実特性を調査した。

材料および方法

1. 栽培概要

実験には山形県鶴岡市堅苔沢小波渡地区で発見された「波渡ナス」、丸ナスの比較対照品種として「波渡ナス」に外観が似ており、皮が薄く肉質が軟らかく味が良い伝

統ナスとして知られる京都府山科地区主産の‘山科なす’、へたが緑色を呈する米ナスである‘くろわし’の3品種を供試した。「波渡なす」に関しては聞き取り調査の際に佐々木福氏から譲り受けた種子を使用した。‘山科なす’は野口のタネオンラインショップ（埼玉）, ‘くろわし’はタキイ種苗（京都）から購入した種子を供試した。

本研究は山形大学農学部附属やまがたフィールド科学センター高坂農場（以下、高坂農場）の圃場で実施し、畝幅100cmの畝を2列設け、生育状況の違いを観察するため1列を直播栽培、もう1列を定植栽培とした。播種は両栽培条件とも4月13日に行った。直播栽培ではマルチを張った後に、株間60cm、品種間120cmで1品種あたり7穴空け、畝面へ1穴につき5粒直接播種し、種子が隠れる程度に浅めに覆土した。播種後、霜害防止のためアーチ状のビニルトンネルで畝を被覆した。また、株の生育に伴い、1穴につき1品種あたり1株になるように5月16日および5月27日の2度にわたって間引きを行った。定植栽培に関しては、高坂農場のガラス温室内で播種および育苗を行った。深さ3cmの播種用培土スーパーミックスA（サカタのタネ、神奈川）を入れた育苗バットに1品種あたり18粒の種子をピンセットで播種し、種子が隠れる程度に浅めに覆土した。播種後の育苗バットは昼間30℃、夜間20℃以上に保った温床に置き、十分な水を与えた。また、土の表面の乾燥を防ぐため、軽くかん水して湿らせた新聞紙で被覆した。播種14日後の5月2日に、直径6cmの黒ビニール製のポットにスーパーミックスAを入れ、1ポットあたり1株になるように1品種あたり10株鉢上げを行った。播種32日後の5月20日には1品種あたり生育の良好な7株を選び、マルチを張ったもう一方の畝へ直播区と同様の間隔で定植した。基肥は1aあたり窒素3.24kg、リン2.64kg、カリウム3.18kgに加えて、1aあたり石灰10kg、堆肥約350kg施用した。整枝法は6月22日に腋芽を除去し、主枝3本仕立てとした。追肥は行わなかった。

2. 生育特性

調査項目は草丈、果実長、果実径、果実重およびトゲの数とした。草丈は直播栽培では5月13日から7月13日、定植栽培は5月21日から7月21日までの2か月間、地表から先端の最上位の新葉のつけ根までの茎の長さをものさしで1品種あたり7株について2日おきに測定した。果実長、果実径は開花後から完熟するまで1品種に

つき1株あたり3果、計21果を調査の対象とし、開花後7日から収穫適期まで毎日ノギスで測定した。栽培ナスの果実の収穫適期は「波渡なす」は聞き取り調査、‘山科なす’は京都乙訓農業改良普及センター、‘くろわし’はタキイ種苗に直接尋ねた結果を踏まえて全品種開花後17日に統一し、収穫適期の果実の大きさは、「波渡なす」、‘山科なす’は果実長10cm程度、‘くろわし’は果実長13cm程度とした。

果実長は果実のがくの肩から花落部まで、果実径は赤道部をノギスで測定した。果重とトゲの数は収穫適期に1品種につき1株あたり3果計21果を調査した。果実重は電子天秤（島津製作所）で計測した。トゲの数は目視で確認できる1果あたりのがく上のトゲの総数とした。また、収穫期の果実長と果実径より果形指数を算出し、果形を区分した。

3. 果実特性

1) 果実および果肉硬度

果実および果肉硬度はレオメーター（RE2500、山電、東京）およびソフトウェア（破断強度解析、Ver.2.0）により貫入応力を測定した。果実硬度は収穫適期の果実赤道部より厚さ10mmの果皮付き試験片を調整し、直径1.5mmの円柱プランジャーを果皮側から貫入させることで測定した。果肉硬度も同様に収穫適期の果実赤道部より厚さ20mmの果皮付き試験片を調整し、直径5mmの円柱プランジャー）を果実の中心と外果皮の2等分点に貫入させることで測定した。果皮、果肉ともに貫入速度20mm・min⁻¹で、プランジャーが試料を貫入する5秒間について果皮硬度は0.01秒、果肉硬度は0.015秒間隔で貫入応力を記録した。調査には1株あたり3果計21果を対象とした。

2) アントシアニン含量

アントシアニン含量は収穫適期の果実を1品種につき1株あたり2果計14果から1つずつ直径5mmのコルクボーラーで果皮を打ち抜き、果皮切片を作製した。作製した果皮切片を1%塩酸メタノール溶液20mlを入れた遠沈管1本につき1枚入れ、軽く振って攪拌した後、冷蔵庫内で一晚静置して抽出を行った。翌日、抽出液1mlに1%塩酸メタノール溶液を加えて10倍に希釈した後、分光光度計（U-1000、日立製作所、東京）を用いて波長530nmの吸光度を測定し、シアニジン-3-グルコシド相当量に換算した。

3) 水分含有率

水分含有率は恒温器（IC600, ヤマト科学, 東京）を用いて70℃で5日間以上乾燥させ、乾燥前後の果重から算出した。調査には1品種につき7株、1株あたり1果、計7果を収穫適期に採取して用いた。

4) 種子数

種子数は各栽培ナスの開花後50日まで成熟させた果実から1果実内に含まれる種子を全て取り出し、充実した種子を目視で数えて測定した。調査には1品種につき1株あたり1果計7果を用いた。

4. 統計処理

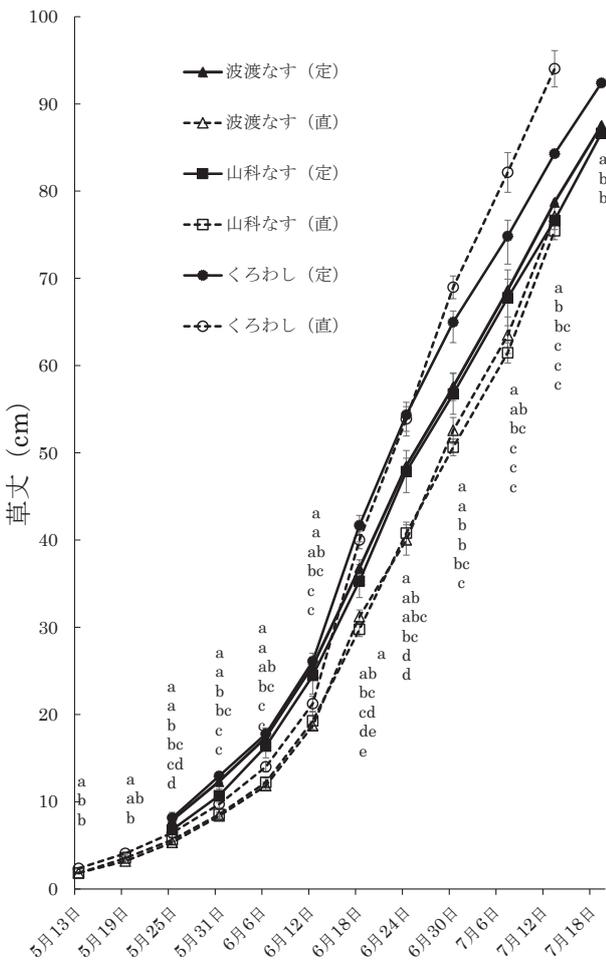
全項目について分散分析後にTukey法またはTukey-kramer法により1%水準で検定を行った。統計処理は

エクセル統計2012（社会情報サービス, 東京）を用いて行った。

結果および考察

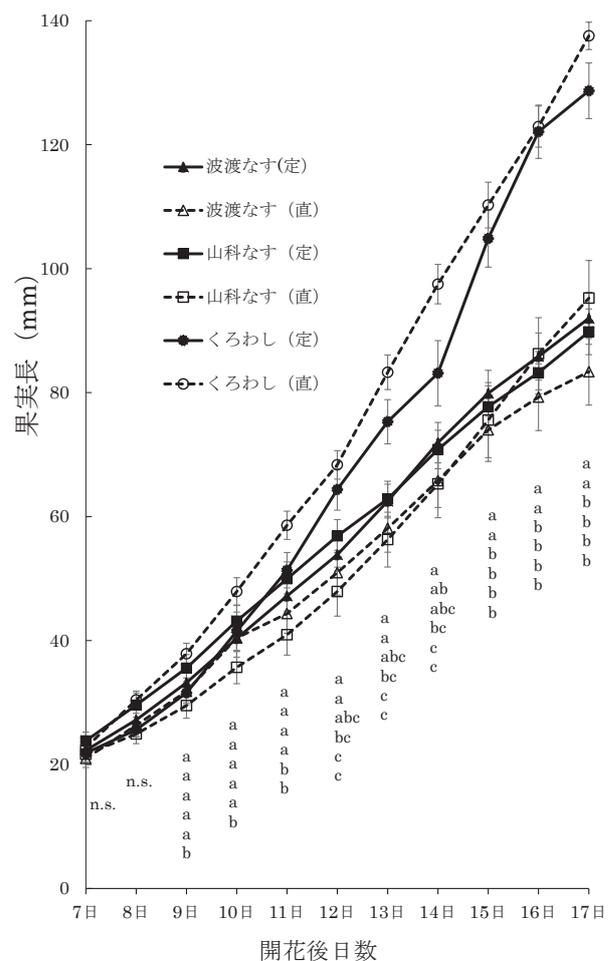
1. 生育特性

直播栽培では5月13日から7月13日、定植栽培では5月21日から7月21日までの2か月間の各供試品種における草丈を第1図に示した。草丈を品種間で比較してみると「波渡なす」は、「くろわし」よりも低く、「山科なす」とほぼ同等となった。また、「波渡なす」の草丈の生育パターンは「山科なす」と似ていたが、米なすである「くろわし」とは異なっていた。この違いは特に生育が旺盛となる6月下旬以降に顕著であった。一般的な栽培ナスの草丈は定植日から約1か月半後までで130cm程度であ



第1図 直播栽培および定植栽培における草丈

同じアルファベットを持つ同日の品種・処理区間には1%水準の有意差がないことを示す（Tukey検定）
図中の縦線は標準誤差を示す（n = 7）



第2図 開花後7日からの各品種における果実長の変化

同じアルファベットを持つ同日の品種・処理区間には1%水準の有意差がないことを示す（Tukey-kramer検定）
図中の縦線は標準誤差を示す（n=19~21）

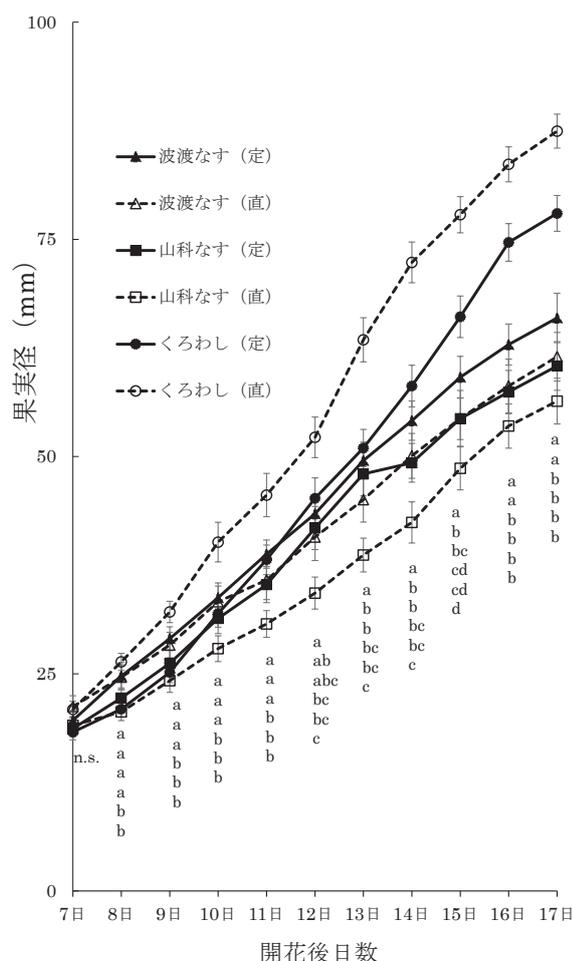
り(齊藤ら, 2007), 「波渡なす」は90cm程度と栽培ナスと比較した場合, やや草丈が小さいため整枝作業や収穫作業などの身を屈めて行う作業において労力がかかると考えられる。

栽培体系間で比較してみると, 「くろわし」は定植栽培より直播栽培において草丈が高くなったが, 「波渡なす」と「山科なす」においては有意差がないものの定植栽培において草丈が高い傾向があった。一般的にナス科果菜では, 定植栽培が主流であり, 5月から6月の好適気候を最大限に利用するために, 降霜の危険が薄れたなるべく早い時期に定植する(山川, 2003)。また, 定植まで施設内で育苗するため, 温度, 水, 土の管理を集中的に行うことができるといった点から直播栽培よりも定植栽培の方が安定した苗の生産ができる(柳楽, 2009)。した

がって本研究における「波渡なす」と「山科なす」の草丈の生育はそのような定植栽培の利点がより反映される品種・系統であると考えられた。一方, 「くろわし」については, 定植栽培は鉢上げや定植の苗の移動の際に, 根が切られたことで植え痛みが発生し, 一時的に生育が停止するため(巽, 1965), 苗の移動が不要な直播栽培の苗の伸長よりも若干ゆるやかになったのではないかと考えられた。

2. 果実特性

開花から収穫までの10日間における果実長の変化を第2図に, 果実径の変化を第3図に示した。「波渡なす」の果実長は開花後17日までほぼ一定の肥大がみられ, 品種間で比較してみると「くろわし」より小さく, 「山科なす」とほぼ同等となり, 開花後16日以降で「くろわし」との間に1%水準で有意差が認められた。栽培条件の違いによる「波渡なす」の果実肥大を比較すると果実長および果実径ともに定植栽培で大きく推移する傾向が見られた。果実長と果実径より果形指数を求めた結果(第1表), 品種間で比較してみると, 「波渡なす」で1.3~1.4と最も小さくなり「山科なす」で1.5~1.7と最も大きくなった。また, 「波渡なす」は直播の「山科なす」および「くろわし」との間に1%で有意差が認められた。果形は, 「波渡なす」で丸形および卵形, 他の2品種では卵形を示した。果形指数が小さいことは果実長に対する果実径の割合が高いことを示している。このことから, 「波渡なす」は丸みを帯びたボリューム感のあるナスであることが明らかとなった(第4図)。したがって「波渡なす」の示すこのような果形を保護していくことは在来ナスを保護



第3図 開花後7日からの各品種における果実径の変化

同じアルファベットを持つ同日の品種・処理区間には1%水準の有意差がないことを示す(Tukey-kramer検定) 図中の縦線は標準誤差を示す(n=19~21)

第1表 各品種・系統におけるナス果実の果形指数と果形 (n=19~21)

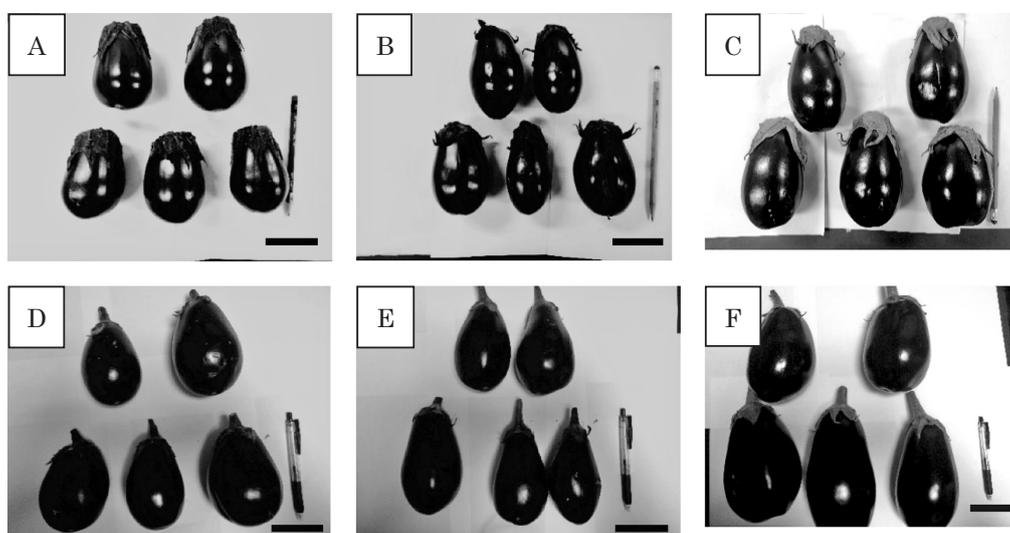
栽培条件	品種・系統名	果形指数 ^z	果形
定植	「波渡なす」	1.4 bc	卵形
	「山科なす」	1.5 abc	卵形
	「くろわし」	1.6 a	卵形
直播	「波渡なす」	1.3 c	丸形
	「山科なす」	1.7 a	卵形
	「くろわし」	1.6 ab	卵形

^z果形指数 = 果実長 / 果実径 同じアルファベットを持つ品種間には1%水準の有意差がないことを示す(Tukey-kramer検定)

するうえで重要であると考えられた。また、ナスの形態は地方の嗜好が強く反映し関東は概して卵形、関西は中長、北陸と東北南部には丸ナス、そして九州と東北地方に長ナスが作られている（青葉, 1976）。よって、「波渡なす」の形態的な類似性は東北、北陸および関東地域の東日本の範囲に見られると考えられる。また、果形は果実長に対する果実径の割合で算出した果形指数をもとに区分しており、1.3と1.4が丸形および卵形の境界である。果形指数に有意な差はないものの「波渡なす」の直

播が丸型、定植が卵型を示したことは直播栽培が「波渡なす」の果実形態の特徴をより強く反映する栽培方法であるといえる。すなわち、種子を代々受け継いできた生産者は、「波渡なす」の持つ横の肥大が強い系統であるという特性を生かし、直播栽培によって得られた丸形の形質を持つ「波渡なす」を遺伝資源として代々継承していくために、これまで直播で栽培し続けてきたのではないかと考えられた。

各品種・系統におけるナス果実の果実特性を第2表に



第4図 各品種における収穫適期の果実外観

A:「波渡なす」(定) B:「山科なす」(定) C:「くろわし」(定)
D:「波渡なす」(直) E:「山科なす」(直) F:「くろわし」(直)
図中のバーは5cmを示す

第2表 各品種・系統のナス果実の果実特性

品種・系統	果実重 ^z (g)	アントシアニン含量 ^y (mg·cm ⁻²)	トゲの数 ^z (個)	水分含有率 ^x (%)	種子数 ^{x,w} (個)	果実硬度 ^{z,v} (N)	果肉硬度 ^{z,v} (N)
波止なす(定)	168.1±7.1 a	1.7±0.1 b	25.2±1.7 a	73.6±0.4 n.s.	1224.0± 50.4 b	8.0±0.3 a	8.4±0.5 a
波止なす(直)	165.5±6.5 a	1.8±0.1 ab	26.0±2.6 a	74.2±0.5 n.s.	1261.9± 58.9 b	8.1±0.3 a	8.2±0.6 ab
山科なす(定)	106.6±5.1 b	2.1±0.2 ab	5.2±0.5 b	72.5±0.7 n.s.	1997.4±164.6 a	6.2±0.2 b	6.7±0.5 abc
山科なす(直)	113.5±4.1 b	2.0±0.2 ab	3.7±0.6 b	74.4±1.2 n.s.	2289.5±239.7 a	6.9±0.3 b	6.5±0.4 bc
くろわし(定)	262.4±6.2 c	2.2±0.1 a	14.1±1.0 c	74.1±0.3 n.s.	2047.9± 93.9 a	6.3±0.2 b	6.7±0.4 abc
くろわし(直)	281.4±4.7 c	2.0±0.1 ab	11.8±1.4 c	73.2±0.9 n.s.	2409.9±204.0 a	6.0±0.1 b	5.9±0.3 c

^zn=19~21, 同じアルファベットを持つ品種間には1%水準の有意差がないことを示す (Tukey-kramer検定)

^yn=12~14, 同じアルファベットを持つ品種間には1%水準の有意差がないことを示す (Tukey-kramer検定)

^xn=6~7, 同じアルファベットを持つ品種間には1%水準の有意差がないことを示す (Tukey-kramer検定)

^w開花後50日の果実の種子数

^vレオメーターのプランジャーをサンプルに貫入させた際の貫入応力の最大値

まとめた。収穫適期の果実重は品種間で差が顕著にみられた。「波渡なす」で160g前後、「山科なす」で100～110g程度、「くろわし」で250～280g程度となり、「波渡なす」は「くろわし」より小さく、「山科なす」よりも大きくなった。また、品種間において1%水準で有意差が認められたが、品種内の処理区間では有意差は認められなかった。一般的な栽培ナスの果実は70～110g程度で収穫され、煮物、焼き物、漬物など幅広い用途に適する（吉田, 2016b）。例えば本研究で供試した「山科なす」は現地では一般的に80g前後で収穫され、煮物や鳴焼^{しぎ}、糠味噌漬として（高嶋, 1982）、「くろわし」は350～400gで収穫される大型のナス品種であり、厚くスライスした油料理や田楽として食べられている（高橋, 1981）。このように各品種それぞれの果実重に適した食べ方が存在する。聞き取り調査によると、「波渡なす」は小波渡地区では素揚げにしたナスをだし汁と絡めて食べる鍋焼きや味噌汁の具といった様々な調理法を通して利用されてきたが、そのボリューム感によりさらに食べ方のバリエーションが増えていくと考えられる。

「波渡なす」のアントシアニン含量を品種間で比較してみると供試品種の中で最も少なく、特に定植栽培で少なかった。また、定植栽培の「波渡なす」と定植栽培の「くろわし」との間に1%水準で有意差が認められた。これまでの研究により、「民田なす」をはじめとする小丸ナス群、「薄皮丸なす」などの丸ナス群で低く、中長ナス群で高い傾向にあることが明らかとなっている（松添, 2003）。さらに、山形県在来の漬物用小ナスの生育および果実特性に関する研究で測定された「民田なす」をはじめとする小丸および丸ナス群についてもアントシアニン含量は少なかったと報告されている（池田ら, 2017）。本研究の結果も「民田なす」および「薄皮丸なす」と同様に丸ナスの形態を示す「波渡なす」も比較的アントシアニンの生成が少ない系統であることが明らかとなった。

収穫適期の果実がく上のトゲの数は「波渡なす」で26本程度と最も多く、「山科なす」で3～5本で最も少なく、品種間で有意差が認められた。しかし、直播栽培と定植栽培の間では有意差は認められなかった。トゲが多いことは、収穫や管理作業（袋詰め等）を不快にし、作業効率の低下を招くため好まれない。このように、栽培上で欠点のある在来作物は生産や消費が減少傾向にあると考えられる。近年では、「とげなし千両二号」や「とげなし紺美」等のトゲがなく管理および収穫業がしやすい

品種の開発が進んでいる。よって、今後は栽培管理を容易にするためにトゲの少ない系統を選抜し、これから根強く残っていける在来ナスとして生産していくことが求められる。

収穫適期の水分含有量は品種間で比較してみると「波渡なす」で92%程度と「山科なす」および「くろわし」と同等となった。また、品種・栽培条件の間には有意差は認められなかった。この結果から、「波渡なす」は比較した他の2品種と同程度の水分含有量を持つことが明らかとなった。食品にとって水分は食感を決める成分の1つであり、水分が多いほど食べた時のみずみずしさをより感じることができる。一般の栽培ナスの果実に含まれている水分は約94%（斎藤, 2010）、また、果形や肉質の異なる「みず茄」、「千両二号」、「庄屋大長」、「矢田系」の各品種の水分含有率は93%前後であったと報告している（西本ら, 2016）。よって「波渡なす」は他の品種にも劣らないみずみずしさを兼ね備え、なめらかかつジューシーな果肉の食感を楽しむことができる在来ナスだと考えられる。

開花後50日の成熟した果実に含まれている種子の数は品種間で比較してみると、「山科なす」で2,000粒程度、「くろわし」で2,000～2,400粒だったのに対し、「波渡なす」では1,200粒程度と1,000粒ほど少なかった。また、「波渡なす」で「山科なす」および「くろわし」との間に1%水準で有意差が認められたが、両栽培条件の間には有意差は認められなかった。これらの結果から「波渡なす」は供試品種の中でも種子数が最も少ないナスであることが明らかとなった。一般的に1果あたりの種子数は品種によってかなり異なるが500～2,500粒とされており（斎藤, 1983）、また、2015年10月29日に実施した聞き取り調査より、「波渡なす」は種子が少なく調理がしやすいという情報も得られている。したがって、本研究によって得られた結果は、「波渡なす」の種子を受け継いできた生産者の証言を裏付けるものであり、種子が邪魔にならず、食べやすいという特性が、「波渡なす」が現在まで残ってきた理由の一つであることが示唆された。

果実硬度を示す貫入応力を品種間で比較してみると、「波渡なす」が最も大きくなった。この結果から「波渡なす」は供試品種の中で最も果実が硬いことが明らかとなった。「波渡なす」の果皮の硬さは食感や歯触りの良さを生み出し、その特性が人々に好まれ、現代まで大事に受け継がれてきたことが推測された。また、果皮の柔

らかい山形県在来ナスの「薄皮丸なす」ではその果皮の柔らかさから亀裂果の発生が懸念されている（加藤ら, 2011）。果皮が硬い「波渡なす」ではそのような障害からも回避できると考えられる。果肉硬度を品種間で比較してみると、果実硬度同様「波渡なす」で最も大きくなった。したがって、「波渡なす」は果皮だけでなく、果肉も硬度が高く肉質が緻密であると考えられた。肉質が緻密なナスは煮くずれせず、汁の実に入れてもとろけななどの点で煮ナスに適している（山川, 1986）。よって「波渡なす」は煮ナスとしても適応すると考えられる。今後「波渡なす」を在来ナスとして残していくためには、様々な食べ方があることを様々な調理方法に適していることを通して人々に伝えていくことが必要であろう。「波渡なす」の栽培条件の違いで比較すると、果皮では直播栽培、果肉では対照的に定植栽培で若干大きくなった。果実の硬さに影響を及ぼす成分はペクチンといわれており（黒澤, 2000）、果実の柔組織に多く含まれている。本研究では、栽培条件の違いにより生育および果実形態に差が見られたため、果実硬度に影響を及ぼすペクチン含量に差があったのではないかと考えられる。今後は栽培条件の違いにおける果皮および果肉のペクチン含量の調査が求められる。

以上のように、本研究では新たに発見された「波渡なす」は、草勢は弱めで、果実は横の肥大が強く、丸形および卵形を示す。また、種子が少ないため可食部が多く、果実は硬く、果肉が緻密な在来ナスだということが明らかとなった。さらに、本研究において「波渡なす」および「山科なす」、「くろわし」では調査期間中に青枯病もしくはヨトウムシの食害が見受けられたが、北国である山形県でも10月初旬まで栽培が可能だったため長期栽培に有効な品種だと考えられた。今後は、「波渡なす」ならではの独特の果形や、果皮の硬さ、果肉の緻密具合といった生育や果実特性を栽培者ならびに消費者に情報発信するとともに、本研究で明らかとなったとトゲや栽培条件の違いにおける生育および果実特性の変化についてさらに検討していくことが重要である。

要 約

山形県内には現在130以上の在来作物が存在しているが、栽培技術や流通システムの発展や食生活の変移により、在来作物の栽培は減少傾向にある。在来作物には貴重な遺伝資源や食生活の継承を担う役割があるとして重

宝されており、農学部附属高坂農場でも在来作物の保護に力を入れている。本研究では新たに発見された在来ナスである「波渡なす」を対象として生育および果実特性の解明を試みた。実験には「波渡なす」、「山科なす」、「くろわし」の3品種を用い、直播および定植栽培で育成した。両栽培条件ともに4月13日に播種を行い、定植栽培では5月20日に各品種生育が良好な7株を定植した。各品種の草丈は直播栽培では5月13日から7月13日、定植栽培では5月21日から7月21日、果実長と果実径は開花後から収穫期まで継続的に調査した。さらに、収穫期には果実重、アントシアニン含量、トゲの数、水分含有率および果実硬度を調査した。その結果、「波渡なす」の生育特性は「山科なす」に類似したものであった。果実特性については、直播栽培で丸型を示し果実の横の肥大が強い系統であることが明らかとなり、生産者が直播栽培を引き継いできた理由の一つであると考えられた。また、「波渡なす」の果実は、トゲの数が多く、アントシアニン含量、種子数が少ないことが明らかとなった。さらに果実は十分な水分を含み、果実が硬く、肉質が緻密だったことから、様々な料理で独自の食感を楽しめると考えられる。今後は、このような「波渡なす」ならではの生育や果実特性を栽培者ならびに消費者に情報発信する必要があると考えられた。

謝 辞

本実験遂行にあたり、「波渡なす」の種子を譲ってくださった鶴岡市小波渡の生産者である佐々木福氏にこの場を借りて謹んで感謝申し上げます。

引用文献

- 青葉 高. 1976. ナス. p. 18-36. 北国の野菜風土誌. 東北出版企画. 山形.
- 千野正章. 2015. 在来作物を活用した農村地域の活性化に関する調査研究. 公益財団法人山梨総合研究所自主研究 <<http://www.yafo.or.jp/wp/wp-content/uploads/2016-02-wlns26-7.pdf>>.
- 江頭宏昌. 2007. 在来作物の定義. 在来作物存続の危機. p.8-9 21. どこかの畑の片すみで. 山形在来作物研究会編. 山形大学出版会. 山形.
- 池田和生. 2013. 山形在来作物系統保存センターとしてのやまがたフィールド科学センターの活動について. SEED. 11:20-21.

- 池田和生・本間日奈子・大森美菜子・江頭宏昌. 2013. 山形県在来キュウリの果実品質特性に関する研究. 園学研. 12 (別1); 331.
- 池田和生・古澤由実子・山崎彩香. 2017. 山形県在来漬物用小ナスの生育および果実特性. 山形大紀要 (農). 17: 311-320.
- 一の瀬忠雄. 1982. ナス. p. 38-54. 図集野菜栽培の基礎知識. 鈴木芳夫. 農文協. 東京.
- 加藤栄美・奥山寛子・本多あゆみ. 2011. 山形おきたま伝統野菜‘薄皮丸なす’の特性評価. 東北農業研究. 64:129-130.
- 木村 充・赤澤経也. 2007. だだちゃ豆. SEED. 5:16-17.
- 河野隆道. 2013. ナス栽培の基礎と実際. p. 14, 90-92. 農文協. 東京.
- 黒澤祝子. 2000. ナスの茹で調理におけるペクチン含量について. 同志社女子大学研年報. 51:85-94.
- 松添直隆. 2003. 熊本長ナスの果実品質 (味覚成分・機能性成分) について. 平成14年度熊本県立大学地域貢献研究事業「研究成果概要」.
< <http://www.pu-kumamoto.ac.jp/kokenkenkyu/h14gaiyo/14matsuzoe.pdf> >
- 村山秀樹. 2006. 在来作物ピックアップ講座 ラ・フランス. SEED. 4:20-21.
- 柳楽節雄. 2009. p. 45. もっとうまくなる家庭菜園教室 畑と野菜のしくみ. 家庭菜園検定委員会編. 家の光協会. 東京.
- 西本登志・前川寛之・米田祥二・矢奥泰章・黒住 徹・吉田裕一. 2016. ナス果実の調理前後の物性の品種・系統間差. 園学研. 15:81-86.
- 小笠原宣好. 2008. ベニバナ. p. 64-65. おしゃべりな畑. 山形在来作物研究会編. 山形大学出版会. 山形.
- 奥田政行・伊藤正憲. 2007. 外内島キュウリ. p. 74-77. どこかの畑の片すみで. 山形在来作物研究会編. 山形大学出版会. 山形.
- 斎藤 隆. 1983. ナス. 野菜全書 ナス・ピーマン・シシトウ・トウガラシ・カボチャー基礎生理と応用技術ー. p. 25-57. 農山漁村文化協会編. 農文協. 東京.
- 斎藤 隆. 1991. 蔬菜園芸学の事典. p.77. 朝倉書店. 東京.
- 斎藤 隆. 2010. ナス. p. 99. 最新農業技術 野菜 vol.3 トマト オランダ70t・日本50tの超多収技術 ナス授粉作業不要の単為結果性品種. 農山漁村文化協会編. 農文協. 東京.
- 齊藤猛雄・吉田建実・門馬真二・松永 啓・佐藤隆徳・斎藤 新・山田朋宏. 2007. 単為結果性ナス品種‘あのみりのり’の生育経過とその特性. 野菜茶研報. 6:1-11.
- 高橋 治. 1981. くろわし. p. 75. 蔬菜の新品種. 藤井建雄. 誠文堂新光社. 東京.
- 高嶋四郎. 1982. 山科茄子. p. 174-176. 京野菜. 株式会社淡交社. 京都.
- 巽 穰. 1965. 園芸技術の近代化・2 蔬菜. p. 153. 藤村次郎編. 種類別近代化技術. 地球出版. 東京.
- 梅本俊成. 2002. 山形県. p. 38-43. 都道府県別地方野菜大全. タキイ種苗(株)出版部編. 農文協. 東京.
- 山形在来作物研究会. 2018. 山形県. 庄内地方および鶴岡市の在来作物数の変化. 平成29年度「鶴岡市在来作物調査研究事業」報告書
< <http://www.creative-tsuruoka.jp/news-info/zairaisakumotu-tsuruoka2018.html> >
- 山川邦夫. 1986. ナス. p. 154. 平野寿助編. 野菜種類・品種名考. 農業技術協会. 東京.
- 山川邦夫. 2003. p. 162. 野菜の生態と作型ー起源からみた生態特性と作型分化ー. 農文協. 東京.
- 吉田建実. 2016a. 原産と来歴. 121-122. 農家が教えるナスづくり. 農山漁村文化協会. 東京.
- 吉田建実. 2016b. ナスの主要品種. p. 80-83. 農家が教えるナスづくり. 農山漁村文化協会. 東京.