

## 四倍体無核ブドウ新品種 ‘あづましずく’

佐藤 守\*・岡田初彦\*・小野勇治\*\*・国澤高明††  
 佐久間宣昭\*・松野英行\*\*\*・瀧田誠一郎†・山家弘士††

‘ADUMASIZUKU’ : A New Tetraploid Seedless Grape

Mamoru SATO\*, Hatsuhiko OKADA\*, Yuji ONO\*\*, Takaaki KUNISAWA††  
 Nobuaki SAKUMA\*, Hideyuki MATUNO\*\*\*, Seiichiro TAKITA† and Hiroshi YAMAGA††

## Abstract

‘Adumasizuku’ is a seedless table grape cultivar released by the Fruit Research Institute affiliated in the Fukushima Agricultural Technology Centre. It is a tetraploid cultivar resulted from a cross between ‘Black Olympia’ × a tetraploid clone of ‘Himrod Seedless’ made in 1996. Tetraploid clone of ‘Himrod Seedless’ was gained *via in vitro* chromosome doubling by shake culture using shoots of ‘Himrod Seedless’ nourished for subculture.

Although the average berry weight is 7-9g in nature, improved 11-15g with GA<sub>3</sub> treatment. Berry shape is round with black skin color. ‘Adumasizuku’ is very early harvesting variety maturing after 65 days from full blossom and excellent fruit quality. It is expected to contribute to Fukushima grape industry. ‘Adumasizuku’ was registered as No.11,590 under the Seed and Seedling Law of Japan in Jan 13, 2004.

Vigor of vines is Vigorous. Leaves are large in size. Peduncle is very thick. Shape of flower clusters are conic with double spike. Bunches are double clustered in nature. ‘Adumasizuku’ matures in the beginning to middle of August, 20 to 30 days earlier than ‘Kyoho’ in Fukushima. The flesh texture is medium and juicy. Soluble solids concentrations range 17 to 19 %, with a titratable acidity of 0.4 to 0.5 g per 100ml fruit juice. The flavor is foxy and the detachment from pedicel is very easy. Berry skin cracking is not likely to occur.

GA<sub>3</sub> treatment is necessary to improve berry size. Application of 50 ppm GA<sub>3</sub> at 4 to 10 days after full bloom is necessary. Standards of optimum Brix levels are more than 16.5% and the optimum Brix/acid ratio is more than 33. The keeping quality is about one weeks in room temperature storage and forty days in cold storage at 1°C. No significant susceptibilities to insect or disease pests have been noted.

Key words : grape, breeding, tetraploid, seedless

キーワード：ブドウ、育種、四倍体、無核

## 1 緒言

福島県におけるブドウの栽培面積は2006年で295haであるが、そのうち中生種‘巨峰’が44.7%を占めている。本県のブドウ栽培は1981年（昭和56年）の650

haをピークとして、年々減少傾向にある。これは、消費者のブドウに対する嗜好が、かつての‘デラウェア’‘キャンベル’から‘巨峰’等の大粒種に変化していることに加え、本県の‘巨峰’栽培が、関東以西の主産県と比較し、熟期、収量性において優位性を発揮

受理日 平成20年10月14日

\* 福島県農業総合センター果樹研究所 \*\* 福島県農業総合センター果樹研究所（現生産環境部）

\*\*\* 福島県農業総合センター果樹研究所（現農業短期大学校）

† 福島県農業総合センター果樹研究所（現安全農業推進部） †† 元福島県果樹試験場

できないことが原因として上げられる。

また、近年、種無しブドウの需要が高まっており、  
‘巨峰’ ‘ピオーネ’ 等の有核品種でもジベレリン処理による無核化栽培が普及してきているが、開花期前後の労力の集中が課題となっている。更に、県北地方で特産化されている無核大粒種 ‘高尾’ は、凍害によるねむり病の発生等により栽培が難しく、栽培面積が伸び悩んでいるのが現状である。

このような、本県ブドウ栽培の現状を改善するため、  
‘巨峰’ より早く出荷でき、栽培が容易な無核大粒種の育成が望まれていた。

福島県農業総合センター果樹研究所（旧福島県果樹試験場：福島市飯坂町平野字檀の東1）では1987年（昭和62年）に無核大粒種の育成を目標にブドウ育種に着手し、この度、要望に応えうる極早生の新品種 ‘あづましずく’ を育成したので<sup>17)</sup>、本品種の育成経過と品種特性の概要を報告する。

## 2 育成経過

1987年に ‘ヒムロッド・シードレス’（以下 ‘ヒムロッド’ と略）の組織培養苗条を供試し、0.05% コルヒチン含有1/2MS、BA1.0mgの液体培地48時間振蕩培養処理により ‘四倍体ヒムロッド シードレス’（以下 ‘四倍体ヒムロッド’ と略）を獲得した。

1992年に ‘巨峰’ より熟期がやや早い四倍体黒色ブドウ品種 ‘ブラックオリンピア’ を種子親とし、緑黄色無核ブドウ ‘四倍体ヒムロッド’ を花粉親として人工交配を行った。

1993年に播種、育苗し、40個体を養成した。1994年に定植し、交雑番号を1とし、各個体にそれぞれ1から40までの枝番号を付与し、個体選抜に供試した（1-1~1-40）。「あづましずく」の個体番号は ‘1-16’ である。

1996年に26個体が初結実し、第1次個体選抜を開始した。1998年までに全40個体が結実し、このうち、無核性を示した個体は、完全無核が5個体（12.5%）、種子痕跡を持つ個体が5個体（12.5%）であった。また果皮色の出現割合は、黒47.5%、赤40.0%、黄緑12.5%であった（表1）。「1-16」は完全無核の黒色個体であった。

1997年と1998年は、完全無核及び種子痕跡を示した個体に対して満開期ジベレリン（GA）50ppm処理を行い、果粒肥大促進効果等を検討した。満開期のジベレリン処理により、種子痕跡を持つ個体は全て無核化が図られた。ジベレリン処理により果粒肥大効果が認められた完全無核2個体と種子痕跡を持つ3個体を注

表1 果皮色及び無核性の分離

果皮色	個体数	出現率 (%)	種子の有無		
			有核	完全無核	種子痕跡
黒	19	47.5	30	5	5
赤、紫赤	16	40.0			
黄緑	5	12.5			
合計	40	100.0	40	40	40

表2 ‘あづましずく’ の初結実後4カ年の果実品質

調査年 <sup>z</sup>	ジベレリン処理日 <sup>y</sup>	収穫日	10粒重 (g)	糖度 (%)	pH
結実初年目	無処理	9月15日	55.8	23.9	3.9
2年目	満開期	9月18日	102.0	19.0	3.7
3年目	満開期	9月11日	65.9	17.5	3.5
4年目	満開期	8月19日	128.7	16.1	3.4
	満開後9日	8月19日	150.0	16.4	3.4

z 初結実は1996年 y 処理濃度50ppm

目個体と評価した。

1999年には花粉親品種の母品種である ‘ヒムロッド’ のジベレリン処理適性を考慮し、満開後9日処理（処理濃度50ppm）を新たに加え、果粒肥大効果について満開期処理との比較調査を行った。その結果、1次選抜の注目系統の中で ‘1-16’ が満開後9日のジベレリン50ppm1回処理で、著しく果粒肥大が促進することを認め、併せて収穫期が親品種より早まる可能性を認めた（表2）。同年 ‘ブドウ福島1号’ の系統番号を付与した。

2000年に ‘ブドウ福島1号’ を現地試験に供試した。併せて品種特性を明らかにするため ‘ブドウ福島1号’ の花穂形態、孔辺細胞長、花粉発芽率、熟期を検討した。孔辺細胞長はマイクロメーターを設置した位相差顕微鏡下で計測した。花粉発芽率は花粉置床25℃8時間後に調査した。熟期は、果汁pH、糖度（RM示度）、有機酸含有量を測定し判定した。有機酸は果汁を0.45μmフィルターでろ過し、直接高速液体クロマトグラフによりクエン酸、酒石酸、リンゴ酸を測定し、その含量を全酸とした。なお、既存品種との比較のため、花穂形態、孔辺細胞長は ‘四倍体ヒムロッド’ ‘ブラックオリンピア’ ‘巨峰’（以上、四倍体品種・系統） ‘ヒムロッド’（二倍体品種）で、有機酸は ‘ヒムロッド’ ‘巨峰’ で同様の調査を行った。併せて、種苗法「ブドウの審査基準」に基づく特性調査を行った。

2001年3月に ‘あづましずく’ と命名して品種登録を出願した。

‘あづましずく’ の調査は、‘ヒムロッド’ 及び無

核処理 ‘巨峰’ を対照として、果粒肥大と成熟調査を行った。調査はジベレリン処理日より7日毎に4果房を抽出し、果粒重の大きい方から1果房当たり15果粒について縦径、横径及び粒重を測定した。成熟調査は着色開始期（ベレーゾン期）に入った7日後頃より、7日毎に果粒肥大調査後の1果房当たり15果粒について果汁を搾汁し、果汁pH、滴定酸、糖度（RM示度）、有機酸含有量を測定した。同年以降、生育調査として有機酸を除く事項を継続調査とした。

また倍数性を確認するためフローサイトメトリーでDNA量を測定した。分析は三菱化学ビーシーエル社に依頼した。

2004年1月13日付けで種苗法に基づいて品種登録公表された。登録番号は第11590号である。

本品種の育成担当者は次のとおりである。  
 育成担当者（担当期間）：山家弘士（1992～1996）、佐久間宣昭（1992～1998）、國澤高明（1992～1993）、松野英行（1993～1996）、瀧田誠一郎（1997～1998）、小野勇治（1997～2000）、佐藤 守（1999～2000）、岡田初彦（1999～2000）

### 3 特性

#### (1) 倍数性

‘あづましずく’の孔辺細胞長は四倍体品種である ‘巨峰’ ‘ブラックオリンピア’ ‘四倍体ヒムロッド’ とは有意差が認められず、二倍体品種である ‘ヒムロッド’ よりは有意に大きかった（表3）。また ‘あづましずく’ のDNA量は ‘ヒムロッド’ の1.82倍に相当した。花粉が発芽能力を有する（表3）ことから四倍体と確認された（図1、2）。

近藤<sup>5)</sup> はブドウの倍数性の検証法としてフローサイトメトリーが有効であると報告している。‘四倍体ヒムロッド’ については根端細胞の染色体観察で二倍体とのキメラ性が確認されているが、2000年のフローサイトメトリーによる分析においても二倍体と四倍体に相当する2つのピークが認められており（データ省略）、近藤の報告を裏付けた。山根<sup>19)</sup> は皮層の部分が二倍体の周縁キメラの場合は、孔辺細胞長は二倍体と同じ値を示すとしている。本研究育成の ‘四倍体ヒムロッド’ の孔辺細胞長は、これとは異なる（表1）ことが

表3 花穂形態及び孔辺細胞長の品種間差（2000年）

品 種 名	花穂長 <sup>z</sup> (cm)	花穂数 <sup>y</sup>	穂軸 太さ <sup>z</sup> (mm)	穂軸長 <sup>z</sup> (mm)	孔辺 細胞長 <sup>x</sup> ( $\mu$ m)	花粉 発芽率 (%)
あづましずく	16.9 b	2.3 b	4.4 b	15.7 b	37.3 b	24.6
四倍体ヒムロッド	11.1 a	1.1 a	3.3 a	21.5 ab	38.4 b	—
ヒムロッド	22.4 c	1.9 b	3.2 a	25.2 b	28.6 a	25.4
ブラックオリンピア	19.7 c	2.4 b	3.3 a	16.4 a	39.4 b	—
無核処理巨峰	21.9 c	3.1 c	3.3 a	22.3 b	39.8 b	31.2
分散分析分散比	68.4	28.1	5.73	7.28	27.7	—
	***	***	***	***	***	—

調査日 花穂形態、花粉発芽率 6月10日 孔辺細胞長 6月2日～6月6日

z 調査数10花穂 y 10新梢 x 孔辺細胞長は12細胞/葉で5葉を調査

分散分析 \*\*\*危険率0.1%で有意差あり。

異なるアルファベット間で Tukey の多重検定危険率5%で有意差あり。

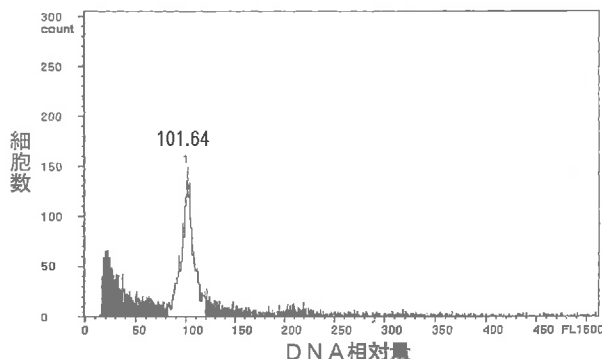


図1 ‘ヒムロッド’ のDNA量（2001年）

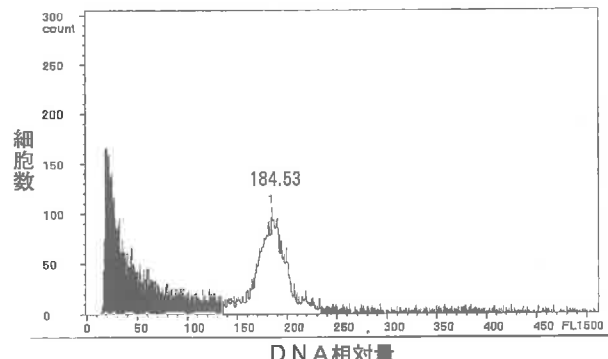


図2 ‘あづましずく’ のDNA量（2001年）

ら周縁キメラではないがL2層が四倍体である細胞キメラであったものと推察される。ここで四倍体品種である‘ブラックオリンピア’との交雑により育成された‘あづましずく’ではキメラ性は解消されていた(図2)。キメラの解消法として *ex vitro* では切戻し法<sup>19)</sup>、*in vitro* では3個体分株法<sup>2)</sup>が有効との報告がある。これに加え、四倍体品種との交雑が有効なキメラ解消法であることが検証された。

## (2) 樹の特性

樹勢は強く、樹冠拡大は旺盛である。熟梢の太さは太で‘巨峰’より太い(表4)。特に花穂着生節位の第4、5節間までが太い(図7)。熟梢の色は黄褐で‘ヒムロッド’と同じ、幼梢先端の色は‘巨峰’と同じ薄赤である。

花穂(図4)及びその相同器官である巻きひげは連続して2節着生し、次いで1節欠く(図5)。第1花穂の着生節位は第4節が多いが、第3節または第5節の新梢がそれぞれ20%程度混在する。また3花穂連続して花穂を着生する新梢(図6)が混在する。加えて、花穂の着生位置が節からずれる新梢が見られる。

花穂及び巻きひげの着生形態<sup>4)</sup>は、連続して2節着生し、次いで1節欠く間続性着生<sup>7)</sup>が‘巨峰’‘ピオーネ’‘デラウエア’等の主要品種に共通しており、‘あづましずく’の親品種も同様の様式に属する。これは、主軸形成論上は単軸分枝と仮軸分枝の複合体とされ、*V. vinifera* 種及びその交雑種の特徴である。巻きひげを連続して着生する連続性着生は‘ナイアガラ’に代表される *V. labrusca* 種の特徴であり、完全な仮軸分枝の様式を示すものとされる。一方で花穂の着生位置が節からずれる現象は、1節下の葉腋から側軸として花穂が分化後、主軸に合着したものとする説があり<sup>1)</sup>、この問題は十分解明されていない。

花穂の着生数は‘巨峰’よりやや少なく中である(表3)。花穂の形は複穂円錐、穂軸は‘巨峰’‘ヒムロッド’‘ブラックオリンピア’より太く、花穂の長さは

‘巨峰’‘ヒムロッド’より短く(表3)、開花時に下垂する花穂は少ない。穂梗の太さは太く、‘巨峰’と同等で、穂梗の長さは短で‘巨峰’より短い。開花時に花穂の下部がエビ状に湾曲する花穂が混じる性質がある。蕾の大きさは大、花性は両性、花粉の多少は多で‘巨峰’よりやや多い、花粉の発芽率は‘巨峰’‘ヒムロッド’と同等である(表3)。

成葉葉身の形は五角形、裂片数は五片(図8)、鋸歯は基部巾、高さともに‘巨峰’より大きい。葉身先端部の形は中で‘巨峰’よりやや鈍角である。上裂刻は明瞭で‘巨峰’より深い。成葉の大きさは大で‘巨峰’より大きい、中肋に対する葉柄の長さの比は中で‘巨峰’と同じ。葉柄の太さは中で‘巨峰’より太い(表5)。葉は‘巨峰’に比べて巨大化しやすく、特に若木や強摘芯、短梢栽培でその傾向が顕著である。

## (3) 果実の特性

自然状態の果房の形は複形で‘巨峰’より複果房が発達する。果房の大きさは無整形では中で‘巨峰’より小さい。種子の有無は無で完全無核である。自然状態の果粒の大きさは6~9gで大(図9)、果粒重は満開後4~10日頃のジベレリン50ppm1回処理で11

表4 熟梢太さの比較<sup>z</sup>

品 種 名	長径 <sup>y</sup> (mm)	短径 <sup>y</sup> (mm)
あづましずく	11.7 b	10.4 b
巨峰	9.2 a	8.1 a
ブラックオリンピア	8.6 a	8.0 a
ヒムロッド	8.2 a	7.2 a
分散分析分散比	5.74	7.07
	**	***

<sup>z</sup> 基部より第4節間中央部測定 <sup>y</sup> n=10  
分散分析 \*\*、\*\*\* 危険率0.1、1%で有意差あり  
異なるアルファベット間でTukeyの多重検定危険率5%で有意差あり。

表5 ‘あづましずく’葉の形態的特性

品 種 名	鋸歯の形 <sup>z</sup>		葉身先端 角度 (度)	上裂刻 深 (mm)	葉の大きさ		中肋長 (cm)	葉柄長 (cm)	葉柄の太さ	
	基部巾 (mm)	高さ (mm)			横 (cm)	縦 (cm)			長径 (mm)	短径 (mm)
あづましずく	9.1	6.5	78	4.3	24.6	26.1	18.4	14.4	4.9	4.4
巨峰	7.1	5.4	55.1	2.0	18.6	18.8	14.9	10.2	3.9	3.6
t 値	4.6	1.5	4.6	6.0	7.5	8.3	4.0	4.6	5.0	3.1
	***	n.s.	***	***	***	***	***	***	***	**

<sup>z</sup> 調査葉数 鋸歯の形22葉、葉身先端角度15葉、他は10葉

～15gとなる（図10、11）。果粒の形は円、果皮の色は黒色である。果粉は多、果皮の厚さは厚、果皮と果肉の分離性は易で‘巨峰’より容易、果肉の色は不着色、肉質は中間で‘巨峰’と同等、糖度は16～19%で‘巨峰’よりやや低い、酸味は少で‘巨峰’より少ない（表6、8）。香気はフォクシー、果汁は多。日持ち性は25℃で5～7日。脱粒性は適期に収穫したものは収穫5日（25℃）後でも認められない。裂果は極めて少ない。貯蔵性は1℃で40日程度である。

#### (4) 生態的特性

発芽期は中で‘巨峰’と同じ、開花期は中で‘巨峰’より2日早い。着色開始期（ベレーゾン期）は、満開後約40日で‘ヒムロッド’とはほぼ同時期、‘巨峰’より5～7日早い。収穫初めは着色開始から約25日後である。満開から収穫盛りまでの成熟日数は約65日で極早生種である。成熟期は育成地では8月上旬～中旬で‘ヒムロッド’‘デラウエア’より3～5日、‘巨峰’より20～30日早い（表6、7）。収穫期間は7～14日である。

## 4 考 察

### (1) 四倍体ブドウの作出とその特性

四倍体ブドウは‘巨峰’‘ピオーネ’に代表されるように大粒種が多いことから、二倍体品種の倍数化により果粒肥大が促進され、商品性が高まることが期待される。山根ら<sup>19)</sup>は、ほ場 (*ex vitro*) でのブドウのコルヒチン処理による倍数化に取り組み、処理方法と倍数化の検証方法について検討を加えている。能塚ら<sup>9)</sup>は、組織培養技術により苗条腋芽 (*in vitro*) に対するコルヒチン処理法を確立し、無核品種、早熟品種、大粒品種など、特徴的な形質を持った二倍体の35品種を人為的に四倍体化した。結実した四倍体8系統の果粒重は、二倍体の1.1～1.5倍となり、四倍体化により、若干の果肉軟化、結実性の低下などが認められるが、無核性、熟期、果皮色などの形質の変化は少ないと報告している。更に平川ら<sup>2)</sup>は *in vitro* コルヒチン処理による四倍体系統の特性調査を行い、四倍体により果粒重が増加し、枝と葉柄が太く、成葉は大きくなるが、新梢あたりの花穂着生数と1果あたりの種子数は減少すると報告している。

特に、四倍体有核品種では、結実率の低いことが栽

表6 ‘あづましずく’‘ヒムロッド’無核処理‘巨峰’の果実品質比較（1999年～2001年）

品 種 名	満開日	調査日 収穫日	GA 処理 <sup>z</sup> (日)	果房重 (g)	粒数	平均 粒重 (g)	最大 10粒重 (g)	糖度 (%)	pH	滴定酸 (%)	全酸 (mg/ml)	成熟 日数 (日)
あづましずく	6月6日	8月11日	9	481	41	11.8	131.3	16.8	3.4	0.31	6.4	66
ヒムロッド	6月6日	8月14日	10	368	98	4.2	56.1	16.2	3.3	0.47	6.9	69
無核巨峰	6月8日	8月29日	-2、+8	436	39	11.2	133.6	17.9	3.5	0.48	6.6	89

<sup>z</sup> GA 処理は満開日起算、処理濃度は‘あづましずく’50 ppm ‘ヒムロッド’100 ppm ‘巨峰’25 ppm

表7 ‘あづましずく’の発育調査<sup>z</sup>

年度	発芽	展葉開始	開花始め	満開	着色開始	収穫始め	収穫盛り	成熟日数
平年	4月17日	4月24日	6月3日	6月9日	7月17日	8月9日	8月13日	65.1日
標準偏差	4	5.3	4.3	4	3.9	3.6	4.1	3.9

<sup>z</sup> 2000年～2008年の平均

表8 ‘あづましずく’の果実品質<sup>z</sup>

年度	満開日	調査日 収穫日	GA 処理日	果房重 (g)	粒数	平均 果粒重 (g)	最大 10粒重 (g)	糖度 (%)	pH	酒石 酸 <sup>x</sup> (%)	糖酸 比 <sup>x</sup>	果皮 色 <sup>w</sup> (CC)
平年	6月9日	8月13日	8	457	36.4	12.5	141.7	17.3	3.37	0.49	37.8	10.0
標準偏差	3.4	4.7	2.1	48.3	4.6	1.6	16.4	1.0	0.1	0.1	9.3	1.1

<sup>z</sup> 1999年～2008年の平均 <sup>y</sup> ジベレリン処理日は満開日起算5日～10日、濃度50 ppm

<sup>x</sup> 2001年～2008年の平均 <sup>w</sup> 2004年～2008年の平均

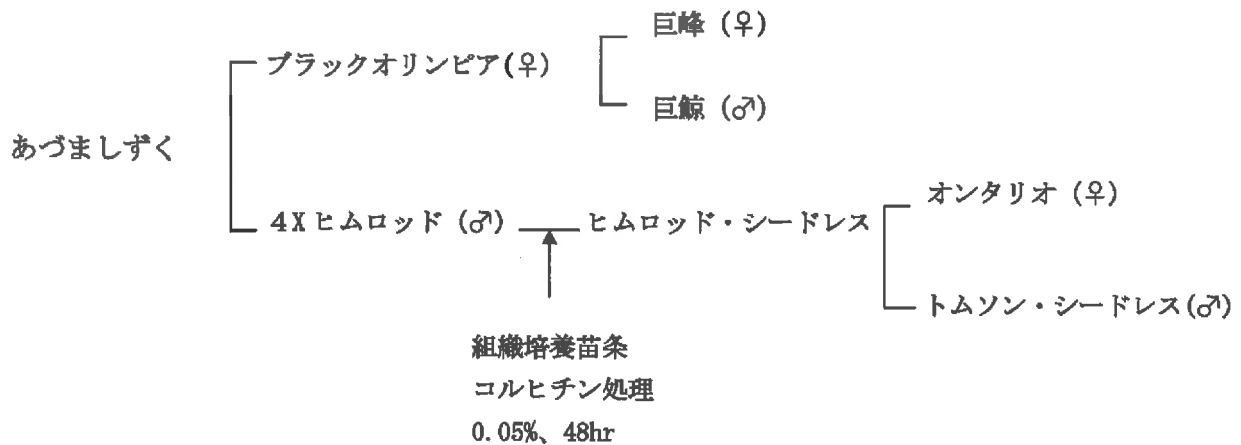


図3 ‘あづましずく’の系統図

培上の問題となっていることが多い。これは雌しべから分泌される花粉管伸長抑制物質量が二倍体品種よりも四倍体品種で高いことが原因の1つである<sup>11)12)</sup>。そのため、四倍体有核品種では花ぶるいの危険性が高まり栽培上のリスクも高まる。現在は、ジベレリン処理による無核化技術が確立され<sup>3)8)</sup>、四倍体品種の特性を活かした無核化栽培が増加しているが、無核化を図る1回目の処理のタイミングがずれると有核粒が混入するため、新梢の生育を揃える樹勢管理等、熟練した技術を要する。

## (2) 無核ブドウの育成

無核品種育種の取り組みとしては、二倍体品種と四倍体品種による交雑三倍体品種の育成、無核ブドウの胚珠内培養、有核品種×無核ブドウの交雑による方法がある。

二倍体品種と四倍体品種の交雑で育成された品種としては‘ナガノパープル<sup>9)</sup>’‘甲斐美嶺<sup>15)</sup>’‘サマーブラック’がある。無核ブドウの胚珠内培養法により育成された品種は今のところはないが、能塚ら<sup>16)</sup>は20組合せの無核ブドウ同士の組合せから1代雑種を育成し、完全無核24%、種子痕跡51%、有核25%に分離したと報告している。この結果は、山根が提唱した無核性の遺伝モデルに合致した。しかし、能塚らは自家結実を排除していないので、このモデルの実証例としては不適切であるとしている。

佐藤ら<sup>16)</sup>は有核品種×無核ブドウの交雑により、‘トムソン・シードレス’‘モヌッカ’とこれらに由来する品種・系統を花粉親とした場合にのみ無核品種が得られ、特に‘ヒムロッド’を花粉親とした場合に最も無核の発現率が高く、有核品種×無核ブドウの交雑により完全無核の発現率は5.4%、種子痕跡を有する品種は41.5%であったと報告している。この交配実績

に基づき無核性を支配する5つの優性遺伝子を仮定し、無核品種を祖先に持たない有核品種はこれらの遺伝子について劣性ホモであるという仮説を提案している。なお、本研究の交雑組合せにおける無核個体の発現率は、佐藤らの‘ヒムロッド’での交配結果と比較すると種子痕跡の発現率（佐藤ら：38.2%）が低く、有核個体の発現率（佐藤ら：52.1%）が高い結果となった（表1）。このように無核性を示す後代を発現する遺伝資源は数品種に限られており、これらの品種の果粒重はいずれも2～3gであることから無核大粒品種の育成は困難性が高いとされる<sup>3)</sup>。

‘ヒムロッド’は乾しブドウの主力品種である‘トムソン・シードレス’の花粉を‘オンタリオ’に交配して得られた品種であり、早生性を示す無核品種である（図3）。王<sup>13)14)</sup>は解剖組織学的見地から無核ブドウを分類し‘ヒムロッド’を胚のう及び卵装置の異常により受精卵が未分裂状態で退化するため無核となるタイプとし、‘ヒムロッド’は無受粉でも結実し、自動的単為結果性を有するが果粒重は受粉した場合の60%程度にしか達しなかったと報告している。また、‘ヒムロッド’を含む無核品種12品種の花粉発芽能力を調べ、有核品種との交配で健全な種子が得られたことから無核品種の花粉でも十分な稔性を有するとしている。本研究所において、コルヒチン処理により倍数化された‘四倍体ヒムロッド’も無核性を示し、花粉は発芽能力を有する（表3）ことから母品種‘ヒムロッド’同様の単為結果性を有すると考えられる。

## (3) ‘あづましずく’の遺伝資源的価値

自然状態の‘あづましずく’の果粒重は8g程度である。種子親の‘ブラックオリンピア’は12g、‘四倍体ヒムロッド’は4g程度であることから、‘あづましずく’の果粒重は親品種の中間の形質に相当する。

兄弟系統のうち有核個体では果粒重12gとなるものもあるが、無核個体では最も優れた果粒重であった。また、無核の親系統の‘四倍体ヒムロッド’にジベレリン処理した果粒重は6g程度であり、無処理の‘あづましずく’の方が優れていた。‘あづましずく’ではジベレリン処理により最大で20gを超える果粒も見られ、兄弟系統の中でもジベレリンに対する感受性も著しく高かった。これは四倍体有核品種との交雑により、果粒重に係る遺伝的形質の改善効果が顕著であったものと考えられる。

‘あづましずく’は、無核個体の発現率が12.5%の中で選抜された系統であり、早熟化と大粒化を伴っていることから、交雑育種法としては極めて稀な発現確率で育成された品種と考えられる。また、‘あづましずく’の形態的特性として葉の大型化と新梢及び穂軸径の肥大が顕著であり、既存の四倍体品種と比較しても秀でていることは注目される。その遺伝的背景は不明であるが、培養系を利用した人工倍化に伴う量的遺伝子の変異も思料される。ここで、人為倍数化による形態の大型化は齢とともに解消されるとする知見もある<sup>18)</sup>ので今後の経過観察が必要である。更に、花穂の着生様式が連続性と間断性が混入することや、花穂の着生位置が節からずれる新梢が見られることは系統発生的見地から興味深い現象である。

既存二倍体品種を *in vitro* で人為的に四倍体化すると再若齢性を示す場合が多く<sup>9)</sup>、商品化には至らないことが多い。本研究で育成の‘四倍体ヒムロッド’も同様であった。従って、四倍体有核品種×四倍体無核品種による交雑法も有効な無核大粒種の育成法と考えられるが、四倍体有核品種の実生獲得率が低いのが難点である。その原因は、四倍体有核品種は結実率が低いことに加え、受精してもベレーゾン期を過ぎると胚が退化し、無胚種子となってしまうことによると見られる。実生獲得率の高い四倍体有核品種の探索が今後の課題である。

## 5 摘要

- (1) ‘あづましずく’は‘ブラックオリンピア’×‘四倍体ヒムロッド’の交雑実生から選抜した四倍体無核品種である。なお、‘四倍体ヒムロッド’は‘ヒムロッド’の組織培養苗条のコルヒチン処理により得られた。2004年(平成16年)1月13日付けで種苗法に基づいて品種登録公表され、登録番号は第11590号である。
- (2) 樹勢は強く、樹冠拡大は旺盛である。新梢及び穂軸径の肥大が顕著である。また大型の葉を着生

する。

- (3) 発芽期は中で‘巨峰’と同じ、開花期は中で‘巨峰’より2日早い。着色開始期(ベレーゾン期)は、満開後約40日で‘巨峰’より5~7日早い。収穫時期は福島市で8月上~中旬であり、成熟日数は65日の極早生の品種である。
- (4) 果形は円で、果皮色は黒色である。50ppmジベレリン1回処理で、果粒肥大が図られ、果粒重は11~15g程度となる。果皮と果肉の分離が容易で食べやすい
- (5) 肉質は中間で、果汁が多い。糖度は17~19%、酒石酸は0.5%前後で酸味は少である。香気はフレッシュ、裂果は極めて少ない。収穫期間は7~14日である。日持ち性は室温で5~7日、1℃で40日程度である。
- (6) ‘あづましずく’は極早生性と無核性を兼ね備えた大粒種であり、露地栽培で8月の販売が可能であることから収益性の高い品種として普及が見込まれる。

## 謝 辞

本品種の育成にあたり、現地試作試験を担当された生産農家各位、ほ場の管理と果実調査に協力された歴代職員に感謝の意を表す。現地試作試験担当農家は以下の通りである。

現地試作試験担当農家(実施場所):佐藤 健(福島市飯坂町東湯野字中屋敷2)、高橋幸三(伊達市梁川町大字向川原字蟹沼1-2)、菅野敏秀(伊達市保原町大字富沢字姥が作57)、黒沢逸雄(福島市大森字下町3)、深谷正則(伊達市保原町上保原字大地内59)、星 忠勝(南会津郡下郷町大字落合字築地539)

## 引用文献

- 1) 原 襄. 1994. 植物形態学. 朝倉書店, 東京, pp. 34~35
- 2) 平川信之・浦 広幸・藤島宏之・白石美樹夫・井樋昭宏・栗村光男. 2003. コルヒチン処理により育成したブドウ四倍体系統の生育及び果実の特性. 平成15年度果樹研究成果情報, (独)農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所編, つくば, pp. 51~52
- 3) 岩波 宏. 1999. ブドウ新品種と植物生長調節剤の利用. 植調. 日本植物調節剤研究協会編, 東京, 33(3): 109~114
- 4) コズマ パール. 1970. ブドウ栽培の基礎理論.

- 誠文堂新光社, 東京, pp.79~82
- 5) KONDO, M.1998. Determination of ploidy of grapes by flow cytometry. J. Japan. Soc. Hort. Sci 67 (Suppl.1): 67
  - 6) 峯村万貴. 2004. ブドウ新品種 'ナガノパープル' 園学雑 73 (別1): 234
  - 7) 望岡亮介. 1996. 日本ブドウ学, 中川昌一監修, 堀内昭作・松井弘之編集, 養賢堂, 東京, p.108
  - 8) 永田賢嗣・栗原昭夫. 1982. ブドウにおけるジベレリン処理反応の品種間差異について. 果樹試報 E4: 7~19
  - 9) 能塚一徳・鶴 丈和・白石美樹夫. 1998. 試験管内染色体倍加による人為倍数体ブドウの作出. 園学雑 69 (5): 543~551
  - 10) 能塚一徳・鶴 丈和・白石美樹夫. 2001. 胚珠内胚培養による無核ブドウ交配間雑種. 園学雑 70 (1): 7~15
  - 11) 岡本五郎・渋谷郁夫・古市美和・島村和夫. 1989. ブドウ雌ずいに含まれる花粉管生長阻害物質について. 園学雑 58: 515~521
  - 12) 岡本五郎・渋谷郁夫・島村和夫. 1989. ブドウ雌ずいに含まれる花粉管生長阻害物質の特性. 園学雑 58: 523~528
  - 13) 王 近衛・堀内昭作. 1990. ブドウ 'ヒムロッド・シードレス' 果粒の無核性発現に関する解剖組織学的研究. 園学雑 59: 455~462
  - 14) 王 近衛. 1996. 日本ブドウ学, 中川昌一監修, 堀内昭作・松井弘之編集, 養賢堂, 東京, pp.206~212
  - 15) 小澤俊治・古屋 清・三宅正則・斎藤典義・平林利郎・雨宮 毅・近藤真理・望月 太・精進 剛・安藤隆夫・別所英男・小池浩一. 2000. ブドウ新品種 '甲斐美嶺'. 山梨果試報 10: 11~19
  - 16) 佐藤明彦・山根弘康・山田昌彦・吉永勝一. 1994. ブドウの無核性の遺伝. 園学雑 63: 1~7
  - 17) 佐藤 守・岡田初彦・小野勇治・国沢高明・佐久間宣昭・松野英行・瀧田誠一郎・山家弘士. 2001. 4倍体無核早生ブドウの育成. 園学雑. 70 (別1): 222
  - 18) 田中隆荘. 1952. 自然倍数体と人為倍数体との細胞容積の相異について. 遺学雑 28 (3): 110~115
  - 19) 山根弘康・栗原昭夫. 1980. ブドウの倍数性育種に関する研究. II コルヒチン処理による四倍体の育成. 果樹試報 E3: 1~13





図4 花穂



図5 標準の花穂着生様式 (間続性)



図6 花穂の3連続着生 (連続性)

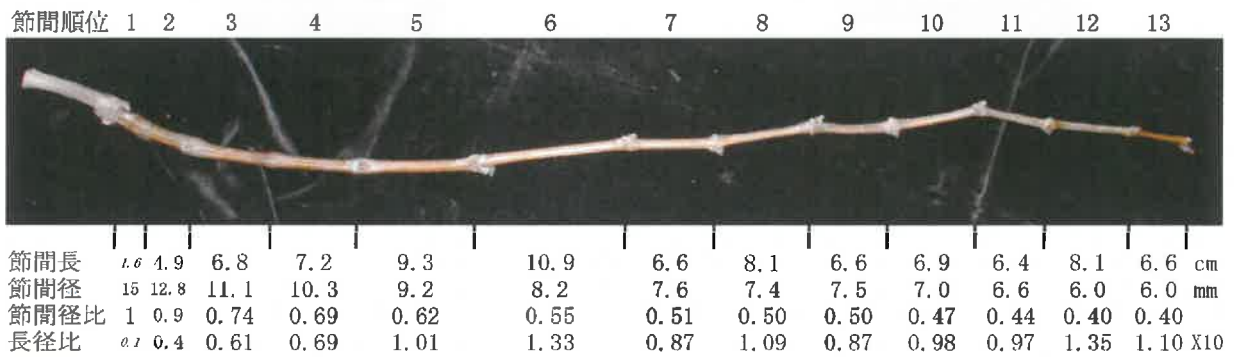


図7 熟梢 (結果母枝)

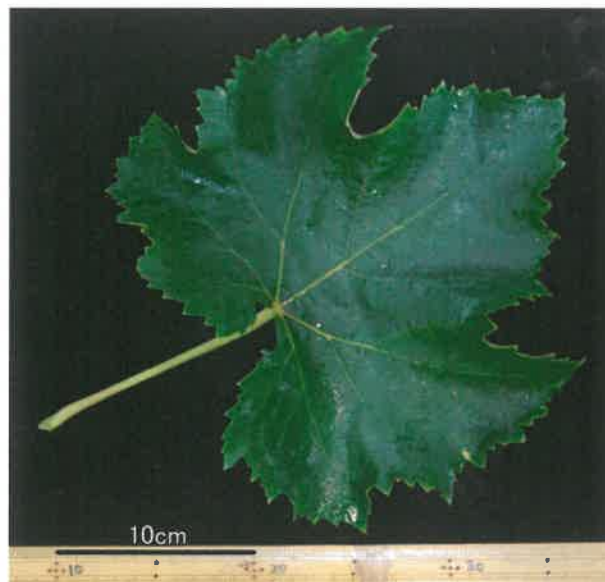


図8 葉



図9 果房（無処理）



図10 果房（ジベレリン50ppm 処理）

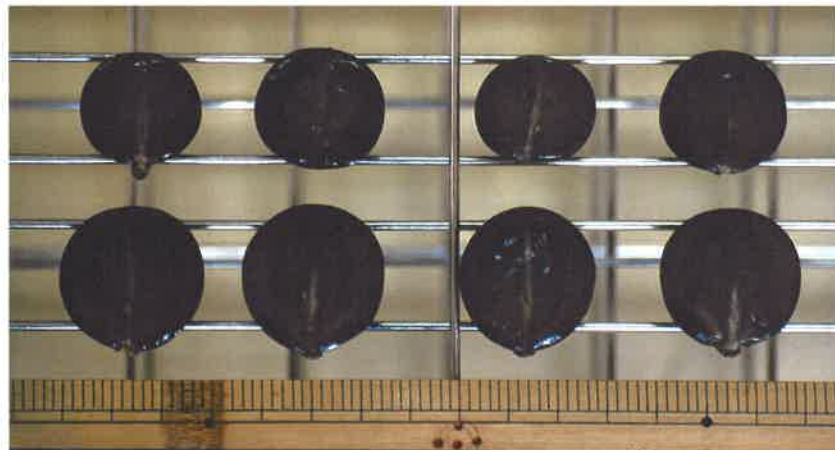


図11 果粒の縦断面  
（上段：無処理、下段：GA 満開後9日処理）