

## 果実が硬い ‘きゅうり中間母本農4号’ の育成とその特性

五十嵐 勇\*・坂田 好輝

(平成 18 年 10 月 23 日受理)

### Development of a Firm-Fruit Cucumber (*Cucumis sativus* L.), 'Kyuuri Chuukanbohon Nou 4'.

Isamu Igarashi\* and Yoshiteru Sakata

#### I 緒 言

硬く、パリパリとした食感はキュウリ (*Cucumis sativus* L.) のおいしさの重要な要素である。菅野ら (1978) は貫入抵抗による物性を測定し、果皮、果肉の硬さには品種間で差が認められること、果皮、果肉の硬さの相関は低く、独立した形質であることを明らかにした。しかし、我が国では収量や果実の揃い、外観に重点をおいた品種改良が専らとなり、食感・肉質に関する積極的な育種は行われてこなかった。逆に、1983 年頃からのブルームレス台木の導入により、果皮は硬く、果肉は軟らかくなったため、キュウリの食感は悪化したといわれる (稲山, 1993)。

食感の優れたキュウリ品種を育成するためには、果実の硬さや果肉質 (脆質、粘質など) の評価方法の確立が必要である。そこで、まず果実の硬さを的確に表現する「果実硬度」の評価法を開発した (五十嵐ら, 2001; 五十嵐, 2004)。石坂ら (2000) や堀江ら (2004) がキュウリ果肉部の物理性を評価した際に用いた「果肉硬度」は果肉部分だけの硬さを示すのに対し、「果実硬度」は果実 (果皮を除いた果実全体) の硬度を総合的に評価する方法であり、「平均果実応力」と言い換えることができる。したがって、「果実硬度」を高めるためには、1) 果肉部分の硬度を高める、2) 胎座部分の硬度を高める、あるいは、3) 果肉部分の厚さを相対的に厚くする方法が考えられる。

この新たな評価法を用いて、野菜茶業研究所が保有するキュウリ遺伝資源を検索したところ、「新昌白皮」(1993 年 3 月に中国より導入) は果実硬度が高いことを見出した。また、1998 年からは「新昌白皮」を素材とする育種を開始し、「シャープ 1」((株) 埼玉原種育成会) などを戻し交雑親として選抜・固定を行ったところ、当初の目的にほぼ合致した高硬度性系統が得られたことから、2003 年にキュウリ安濃 3 号と系統名を付した。キュウリ安濃 3 号が有する果実が硬い特性は貴重であり、その形質は後代に遺伝することが確認されたことから、2006 年 5 月に中間母本登録を申請し、2006 年 10 月に「きゅうり中間母本農 4 号」として中間母本登録された。また、8 月に品種登録出願が受理された。ここに、育成経過と特性の概要を報告する。

なお、本系統を片親に用いた試交系統に関する特性検定試験・系統適応性検定試験の実施にあたり、群馬県農業技術センター、神奈川県農業技術センター、愛知県農業総合試験場、高知県農業技術センターおよび福岡県農業総合試験場の担当者各位より多大なご協力をいただいた。ここに記して深謝の意を表する。

#### II 育成経過

‘きゅうり中間母本農 4 号’ の育成系統図を図-1 に示す。1998 年に果実の硬い ‘新昌白皮’ を育種素材として、我が国の代表的なハウス栽培用 ‘シャープ 1’、華北型で良食味の固定品種 ‘夏節成’、さらに、ハウス裁

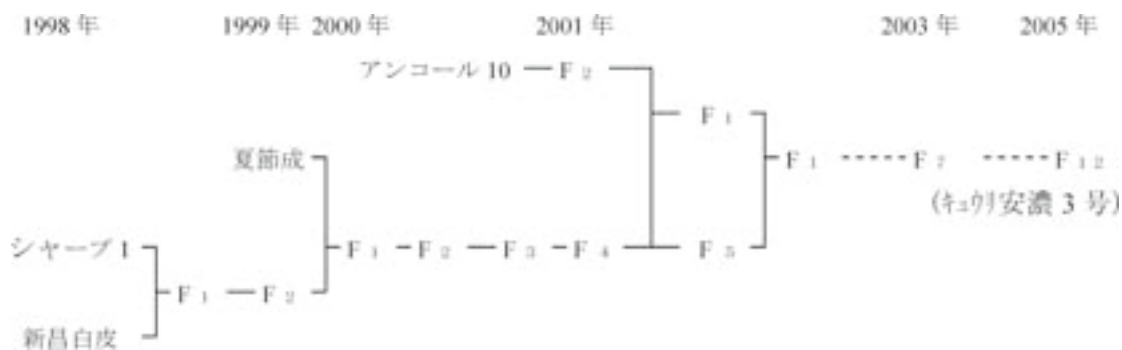


図-1 ‘きゅうり中間母本農4号’の系統図  
(旧系統名：キュウリ安濃3号)

培用で食味の優れる‘アンコール10’((株)ときわ研究場)のF<sub>2</sub>世代を交雑し、果実硬度による選抜・固定を繰り返し、2003年に当初の目的にはほぼ合致した3系統の高硬度性系統(ANSS1, ANSS2およびキュウリ安濃3号)を得た。さらに、それら同士あるいは市販品種後代との試交系統を作出し、2004年および2005年に特性検定試験・系統適応性検定試験に供した。その結果、試交系統は果実の高硬度性は確認されたが、節間が長いことからコンパクト性に欠け、また、渋みの発現が問題視され、命名登録出願には至らなかった。しかし、高硬度系統のキュウリ安濃3号は、従来の市販品種に比べ果実が硬く、その形質は後代に遺伝することが確認されたことから、2006年5月に中間母本登録を申請し、2006年10月に‘きゅうり中間母本農4号’として中間母本登録された。

大きさが約1割小さいことが果肉硬度を高め、さらに、果肉部分が厚いことが果実硬度を高めているものと推察される。

## 2 高硬度性の遺伝

高硬度性の‘きゅうり中間母本農4号’(P<sub>1</sub>)、果実の軟らかい‘フリーダム3号’((株)サカタのタネ)由来の固定系統(P<sub>2</sub>)、それらの交雑後代F<sub>2</sub>、BC<sub>1</sub>(P<sub>1</sub>)およびBC<sub>1</sub>(P<sub>2</sub>)世代の「果肉硬度」の分布を表-3に示す。本来、「果実硬度」を用いて評価すべきところであるが、多数の分離個体を短時間に測定・評価するため、

## Ⅲ 特 性

### 1 果実特性

‘きゅうり中間母本農4号’の果皮色は淡緑色で、果形(果長・果径)は標準的な日本のキュウリ‘久輝’((株)久留米原種育成会)等と同等である(表-1, 図-2)。果肉厚/果径の値が相対的に高く、果肉部分は厚い。‘久輝’に比べ、果実の甘みはやや弱く、渋みを感じられることがある。

果実硬度は、‘久輝’に比べ1割程度高く、硬く、また、食感に優れる(表-2)。‘久輝’に比べ、細胞の大

表-1 ‘きゅうり中間母本農4号’の果実特性(1)

系統・品種	果皮色	果長 (cm)	果径 (mm)	果肉厚/ 果径	甘味	渋み
中間母本農4号	淡緑	23.3	33.24	0.71	中	弱
久輝	緑	24.2	31.30	0.64	やや強	無
アンコール10	緑	24.3	34.07	0.67	中	無

2005年抑制栽培



図-2 ‘きゅうり中間母本農4号’の果実

表-2 ‘きゅうり中間母本農4号’の果実特性(2)

系統・品種	果実硬度 <sup>z</sup>		果皮硬度 (N)	食感 <sup>y</sup>	細胞の長径 <sup>x</sup>	
	(N)	久輝比			( $\mu$ m)	久輝比
中間母本農4号	3.25 ± 0.20	1.13	3.82	5.8	140 ± 27	0.91
久輝	2.88 ± 0.28	1.00	3.89	4.9	154 ± 5	1.00
アンコール10	2.78 ± 0.31	0.97	3.61	4.3	162 ± 5	1.05

<sup>z</sup> 果実硬度：果実貫入エネルギー／果実貫入距離(五十嵐, 2004)；平均±標準誤差(n=18, 7, 6)

<sup>y</sup> 良;7、中;5、不良;3

<sup>x</sup> 平均±標準偏差(n=5) 2005年抑制栽培

表-3 ‘きゅうり中間母本農4号’の高硬度性の遺伝

品種・系統	個 体 数	果肉硬度(N)										平均値
		10.5~ 10.0	10.0~ 9.5	9.5~ 9.0	9.0~ 8.5	8.5~ 8.0	8.0~ 7.5	7.5~ 7.0	7.0~ 6.5	6.5~ 6.0	6.0~ 5.5	
試験1(後代分離:2004年抑制栽培果実)												
中間母本農4号(P <sub>1</sub> )	6		1	4	1							9.14
フリーダム3号由来 固定系統(P <sub>2</sub> )	4						3			1		7.09
F <sub>1</sub> (P <sub>1</sub> xP <sub>2</sub> )	8			1	1	4	2					8.27
F <sub>2</sub> (P <sub>1</sub> xP <sub>2</sub> )	60	2	11	11	10	9	9	5	2		1	8.48
BC <sub>1</sub> (P <sub>1</sub> )((P <sub>1</sub> xP <sub>2</sub> )xP <sub>1</sub> )	33	3	2	11	9	5	3					8.70
BC <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )((P <sub>1</sub> xP <sub>2</sub> )xP <sub>2</sub> )	27		1		5	4	9	5	2	1		7.61
試験2(F <sub>1</sub> 正逆組合せ:2005年抑制栽培果実)												
中間母本農4号(P <sub>1</sub> )	4			3	1							9.53
フリーダム3号由来 固定系統(P <sub>2</sub> )	4									2	2	6.61
F <sub>1</sub> (P <sub>1</sub> xP <sub>2</sub> )	5						1	4				7.87
F <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> xP <sub>1</sub> )	5						2	3				8.00

果肉硬度は、2cmの輪切り果肉に、果梗部側から3mm径のプランジャー(先端:平滑)を貫通させたときの力を卓上物性測定装置(山電TPU-2S)を用いて測定した。

果実硬度との相関が高い果肉硬度(果実硬度との相関係数 $r=0.77$ :データ略)をもとに今回は評価した。

F<sub>2</sub>, BC<sub>1</sub>(P<sub>1</sub>), BC<sub>1</sub>(P<sub>2</sub>)世代のそれぞれの平均値は、それぞれの両親間の平均を中心に幅広く分布したことから、‘きゅうり中間母本農4号’の高硬度性は複数の遺伝子に支配されており、不完全優性に遺伝すると推定される。また、正逆の組合せによるF<sub>1</sub>の果実硬度に大きな差が認められないことから、母性遺伝はしないと考えられる。

### 3 植物体特性および収量性

‘きゅうり中間母本農4号’の葉は大きく、主枝および側枝ともに節間が長く(表-4)、コンパクト性に欠ける。いわゆる「側枝型」(雌花は主枝にはほとんど着花せず、側枝に着花する)であるため、収穫開始期はやや遅れる。しかしながら、単位期間あたりの収穫果数は‘久輝’とほぼ同等である。

### 4 用途および利用上の問題点

‘きゅうり中間母本農4号’は、いわゆる日本型キュ

ウリ(濃緑色、円筒形、20~23cm、100~120g、白とげ)の形状を有し、さらに果実が硬く、食感の優れる形質を持つ中間母本として我が国で初めて育成された。本中間母本は、果実が硬く食感の良い品種を育成するための母本として用いることができる。果実を硬くする要因と考えられる、1)果肉部分が厚いことと、2)果肉部分の硬さが硬いことが、独立した形質であるかは不明であるが、それぞれ単独の目的のためにも利用可能と推測される。ただし、果肉部分を過度に厚くすると、果実あたりの種子数が減少し、採種コストの上昇を招く恐れがある。また、歯切れなどの食感を合わせて評価しないと単に果肉が硬い「ゴリゴリとした」キュウリが育成される恐れがあるため、選抜に際しては官能評価、あるいは歯切れ感を表すCrispness index(堀江ら, 2004)を考慮しながら進める必要がある。

また、‘きゅうり中間母本農4号’は、葉が大きく節間長も長いことからコンパクト性に劣り、さらに、着果が側枝型であることから初期収量が少ない恐れがあることから、品種育成に際してはこれらの形質の改善を図ることが望ましい。

表-4 ‘きゅうり中間母本農4号’の植物体特性および株あたりの収穫果数

系統・品種	草丈 (cm)	葉幅 (cm)	主枝節間長 (cm)	側枝節間長 <sup>z</sup> (cm)	主枝雌花数 <sup>y</sup> (花)	収穫果数 (本/株)
中間母本農4号	148	31.0	13.5	24.8	0.0	13.0
久輝	116	28.7	11.1	15.8	6.5	13.3
アンコール10	133	29.0	10.8	17.6	12.0	16.5

2005年抑制栽培

<sup>z</sup>: 2004年抑制栽培<sup>y</sup>: 2005年半促成栽培

## 5 適応作型, 適応地帯, 種子の配布等

適応作型: 早熟~抑制作型

適応地帯: 全国

種子の配布: 2007年末には独立行政法人農業生物資源研究所ジーンバンクに, ‘きゅうり中間母本農4号’の種子を移管予定である. ジーンバンクへの移管が終了次第, 日本国内では育種素材として入手可能である.

## IV 摘 要

1) 中国から導入した果実が硬い‘新昌白皮’と, 日本の3品種(ハウス栽培用‘シャープ1’, 華北型で良食味の‘夏節成’およびハウス栽培用で良食味の‘アンコール10’のF<sub>2</sub>世代)との交雑後代から, 果実の硬さによる選抜を繰り返して, 果実の硬い固定系統を選抜した. 2006年10月に‘きゅうり中間母本農4号’として中間母本登録された.

2) 果長は約23cmで, 円筒形, 果皮色は淡緑である. 日本の代表的な品種の‘久輝’に比べ, 果実の甘みはやや弱く, 弱い渋みを感じられることがある. 果実硬度は‘久輝’に比べ, 1割程度高い. 高硬度性は複数の核遺伝子に支配されており, 不完全優性に遺伝すると推定される. 果肉部分が厚く, また, 果実が硬いことから, 一般の品種に比べ, 食感に優れる.

3) 一般の品種に比べ, 葉は大きく, 主枝および側枝ともに節間が長いので, 草姿は大型である. いわゆる「側枝型」であるため収穫開始期はやや遅れるが, 収穫果数は‘久輝’とほぼ同等である. 用途は高硬度性キュウリ品種育成のための母本であり, 適応する作型は早熟から抑制作型, 適応地帯は全国である.

## 引用文献

- 1) 五十嵐勇・大島芳文(2001): 高硬度キュウリの遺伝性の解明と育種の利用. 園学雑, **70**別1, 245.
- 2) 五十嵐勇(2004): キュウリ果実の硬さの評価法. 平成15年度野菜茶業研究成果情報. 9-10.
- 3) 稲山光男(1993): キュウリの果実品質. 施設園芸**35**, 11月号, 50-53.
- 4) 石坂晃・山本幸彦・月時和隆・満田幸恵(2000): 歯切れ感が優れ大果どりに適したキュウリ品種. 福岡県農業総合試験場研究報告, **19**, 41-44.
- 5) 菅野紹雄・上村昭二(1978): キュウリの果皮・果肉の硬さ測定法とその品種間差異. 野菜試験場報告**B2**, 25-42.
- 6) 堀江秀樹・伊藤秀和・法師克成・東敬子・五十嵐勇(2004): キュウリ果肉部の物理性評価法. 園芸学研究, **3**, 425-428.

## Development of a Firm-Fruit Cucumber (*Cucumis sativus* L.), 'Kyuuri Chuukanbohon Nou 4'.

Isamu Igarashi\* and Yoshiteru Sakata

### Summary

1) A firm-fruit cucumber line was selected by the fruit firmness from the progeny of crosses between 'Shinsyo Shirokawa', a Chinese cultivar with high fruit firmness, and three Japanese cultivars of 'Sharp 1' (greenhouse type), 'Natu-fushinari' (North-Chinese type with good-taste) and 'Encore 10' (greenhouse type with relatively good-taste). It was registered as 'Kyuuri Chuukanbohon Nou 4' (Cucumber Parental Line 4) in October 2006.

2) The fruit length is around 23 cm, the shape is cylindrical and the skin color is pale green. Compared with a Japanese representative cultivar of 'Hisaki', sweetness is somewhat lower. Weak astringency may also be detectable. It has approximately 10% firmer fruit than 'Hisaki'. The firm fruit trait is believed to be controlled by several nuclear genes with incomplete dominance. Its texture is better than those of common cultivars, since it has firmer and thicker flesh.

3) It has a relatively larger plant size, such as the size of leaves and the length of the internodes is longer than those of common Japanese cultivars. Although the harvest start is delayed since the fruits set only on lateral branches, the fruit-yield is almost equal to 'Hisaki'. This parental line is promising for breeding commercial cultivars with firm fruit. This can be cultivated from early spring to late autumn all over Japan.