

歯切れ感が優れ大果どりに適したキュウリ品種

石坂晃・山本幸彦¹⁾・月時和隆²⁾・満田幸恵³⁾
(園芸研究所)

国内外のキュウリ 14 品種を用いて、歯切れ感を簡易に推定する方法を確立し、果重 200~350g 前後で収穫しても歯切れ感が優れるキュウリ品種を選定した。

1 果重 250g 程度のキュウリ 8 品種の果実を用いて、貫入抵抗値および胎座部割合と歯切れ感との関係を検討した結果、果肉貫入抵抗値が大きく胎座部割合が低い品種が歯切れ感評点が高かった。歯切れ感評点 (Y) は果肉の貫入抵抗値 (b, g) および胎座部割合 (c, %) を説明変数とした次式で表された。

$$Y = 0.0151b - 0.0192c - 2.349$$

2 雨よけ普通栽培および促成栽培で果重 180~350g 前後の果実を調査した結果、果肉貫入抵抗値が大きく胎座部割合が低い品種として、'NEVADA' および 'KU-369' を選定した。

[キーワード: キュウリ, 歯切れ感, 果肉貫入抵抗値, 胎座部, 収量]

Cucumber Cultivars which Excel in Edible Quality and are Suitable for being Harvested Big Size. ISHIZAKA Akira, Yukihiko YAMAMOTO, Kazutaka TSUKIJI, and Yukie MITSUDA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 19: 41-44 (2000)

Using fourteen foreign and domestic cucumber cultivars, we established a simple method for estimating edible quality. We selected two superior edible quality cultivars when their fruits were harvested at a weight ranging approximately between 200 and 350g.

1. Using eight cultivars of cucumber fruits which weighed about 250g each, we analyzed the relationship between test scores for edible quality values of flesh puncture force readings and placenta ratios. There is a functional relationship between them. The function is as follows;

$$Y = 0.0151b - 0.0192c - 2.349$$

where Y is test scores for edible quality, b is flesh puncture force readings (g) and c is the placenta ratio (%).

2. We measured the 200-350g fruits which were harvested both in a normal greenhouse culture and in forcing culture. 'NEVADA' and 'KU-369' were found to have high values for flesh puncture force readings and low placenta ratios.

[Key words: cucumber, edible quality, flesh, puncture force reading, placenta]

緒 言

わが国のキュウリは生食が一般化しており、果重 100g 前後で収穫されている。キュウリ果実は果重 100g 前後が最も肥大生長が盛んな時期であり⁹⁾、収穫をせずに放置しておく商品価値を失いやすい⁶⁾。そのため、池田⁹⁾は選果基準に合わせるために高温時には収穫を毎日行う必要があり、生産者にとって精神的・肉体的に大きな苦痛を伴うことを指摘している。

ところで、欧米諸国では 300~400g の大果で収穫する英国温室型品種群が普及しており、省力的なキュウリ生産が行われている¹⁾。英国温室型品種群は、加熱調理にも向き、日持ちがよいことが長所としてあげられている¹⁾。わが国のキュウリ生産においても、大果で収穫する英国温室型品種群を導入すれば収穫・調製作業労力の大幅な削減が可能と考えられる。また、前述するように加熱調理にも適することから、キュウリの消費の多様化が期待できる。

しかし、前述の品種群のキュウリは一般的に肉質が粘

質であり²⁾、歯切れ感がわが国のキュウリとは異なっているため、日本人の嗜好には適合しない品種も多いと考えられる。従って、キュウリ品種を海外から導入する際には歯切れ感の評価が不可欠である。

また、キュウリの果皮および果肉の貫入抵抗値は品種間で差がみられ^{9) 10)}、収穫サイズが大きくなれば果皮は硬くなり果肉は軟らかくなることが指摘されている^{4) 10)}。山本ら¹¹⁾は、キュウリ果実の貫入抵抗値は果肉部は胎座部の 4 倍程度と硬く、歯切れ感が良好なキュウリ品種は果肉貫入抵抗値が大きく胎座部の割合が低いことを報告した。しかしながら、果肉貫入抵抗値と歯切れ感の間には正の相関関係が認められることを指摘しているに過ぎず、胎座部の割合や果皮・果肉の貫入抵抗値が歯切れ感に及ぼす影響を定量的に評価していない。また、山本らの報告では、5~6月に収穫したキュウリしかサンプルに用いていないため、収穫時期が異なる場合に果皮・果肉の貫入抵抗値および胎座部の割合が変動し、それらが歯切れ感に及ぼす影響は一切不明である。

そこで、本研究では、果重 200~350g 程度の大果どりキュウリにおいて、貫入抵抗値や胎座部割合等の容易に計測できる指標から歯切れ感を定量的に評価する方法を確立し、その方法に基づき歯切れ感の優れた大果収穫

1) 現農業技術課 2) 現八女分場

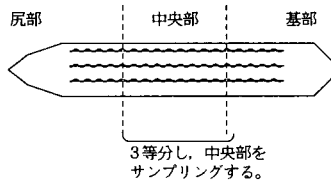
3) 現生産環境研究所

第1表 供試品種および耕種概要

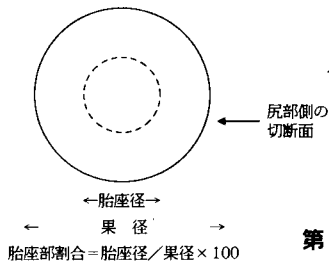
試験年次 作型	供試品種	耕種概要		
		施肥(基肥) (kg/10a, N:P ₂ O ₅ :K ₂ O)	栽植密度 (cm, 畝幅×株間)	整枝方法
1996年 雨よけ普通	ALFALIS, DAREDA, JORDIS, KU-369, MINIREX, NEVADA, RAMZI, SALIMA, VIGOREX	20:20:20	180×40	親づる摘芯、 上位子づる2本 誘引
1997年 雨よけ普通	FORTUNA, KATIA, KU-369, LABINA, MINIREX, NEVADA, SAMAR	20:20:20	200×50	親づる摘芯 下位子づる3本 誘引
1997年 促成	KU-369, MINIREX, NEVADA, SAMAR, シャープ I	40:40:40	200×50	同上

1) 1997年促成栽培では、収穫期間中は最低気温14℃で加温。

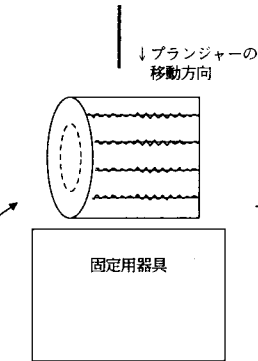
①試料の調整



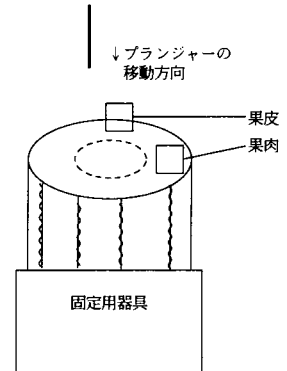
②胎座部割合の測定



③果皮貫入抵抗値の計測



③果肉貫入抵抗値の計測



第1図 胎座部割合および貫入抵抗値の測定方法

に向く品種を明らかにした。

材料および方法

試験1 機器による測定値と歯切れ感評点の関係

1996年4月18日に台木‘聖火’に接ぎ木したキュウリ苗を場内ガラス温室内に定植した(供試品種・耕種概要は第1表を参照)。5月20日から6月16日までの間に果重170~350gの果実を週3回収穫し、1品種につき3~5回、1回に3~10果供試した。胎座部の割合は、果径および胎座径を測定し、胎座径/果径×100で得られた数値で表した(以下、胎座部割合)。

貫入抵抗値はオートグラフ(飯尾電機製:DYN-1250)を使用し、速度10cm/minで直径1.8mmの棒状プランジャーを測定部位に貫入して最大値を読み取り、3か所測定した平均値で示した。試料の調整方法および計測法の詳細は第1図に示すとおりである。即ち、供試果実を横に3等分し、その中央部分を果皮および果肉の貫入抵抗値を計測する試料として使用した。果皮貫入抵抗値は、起伏がない果皮面を選び、果皮面がプランジャー先端部に垂直になるように試料を配置して計測した。果肉貫入抵抗値は、果皮貫入抵抗値を計測した試料を使用し、果実の尻部側の横断面がプランジャー先端部に垂直になるように試料を配置して計測した。

また、同年6月11日にパネラー15名により歯切れ感調査を実施し、各品種について5段階評価で評点(以下、歯切れ感評点)を付けた。歯切れ感調査に供試した

果実は、果皮および果肉の貫入抵抗値を計測した果実とは同一ではない。しかし、歯切れ感調査を実施した日は、果皮および果肉の貫入抵抗値を計測した期間中であり、果重等の果実の形態も両試料間に差がないものを使用したことから、歯切れ感調査用試料と貫入抵抗値計測用試料の物理的性質はほぼ同等であると考えられる。

歯切れ感評点と測定値の関係を明らかにするため、歯切れ感評点を目的変数とし、果皮貫入抵抗値・果肉貫入抵抗値・胎座部割合を説明変数とする重回帰分析による推定式を作成した。

試験2 貫入抵抗値・胎座部割合の品種間差および歯切れ感評点の推定

各栽培試験の供試品種および耕種概要を第1表に示し

第2表 供試品種の歯切れ感評点、果皮・果肉貫入抵抗値および胎座部割合(1996年雨よけ普通)

供試品種	歯切れ感 評点	貫入抵抗値(g)		胎座部 割合(%)
		果皮	果肉	
ALFALIS	2.0	640	380	56
DAREDA	2.6	730	396	54
JORDIS	2.2	860	371	44
KU-369	4.0	856	462	34
MINIREX	2.8	753	432	60
NEVADA	3.3	691	397	36
RAMZI	3.1	763	432	72
SALIMA	2.8	776	430	60
VIGOREX	2.4	669	363	52

1) 歯切れ感評点1(非常に悪い)~5(非常によい)の相対評価値

た。

雨よけ普通栽培では、1997年4月12日に台木‘新土佐1号’に接ぎ木したキュウリ苗を場内ガラス温室に定植した。同年5月16日から果重170~350gの果実を週3回収穫し、5月30日および6月23日に試験1と同様の方法で胎座部割合および果皮および果肉の貫入抵抗値を測定した。

促成栽培では、1997年10月24日に‘クロダネカボチャ’に接ぎ木したキュウリ苗を場内ガラス温室に定植した。1997年12月24日から果重150~350gの果実を週3回収穫し、胎座部割合および果皮および果肉の貫入抵抗値を1998年1月27日、2月27日および3月30日に測定した。なお、キュウリ促成栽培において最も一般的に栽培されている品種である‘シャープI’については、果重150~350gで収穫した果実（以下、大果収穫）および現行の果重100g程度で収穫した果実（以下、小果収穫）について貫入抵抗値および胎座部割合を調査した。

これらの測定値を、試験1で得られた最も決定係数が高い推定式に当てはめ、歯切れ感評点を推定した。

結 果

試験1 機器による測定値と歯切れ感評点の関係

供試品種の歯切れ感評点、果皮および果肉の貫入抵抗値、胎座部割合を第2表に示した。貫入抵抗値は、いずれの供試品種においても果皮の方が高い値を示し、果肉貫入抵抗値の1.7~2.3倍であった。

歯切れ感評点、果皮・果肉の貫入抵抗値、胎座部割合を組み合わせるにより得られた各推定式および決定係数を第3表に示した。

説明変数を1つのみとした式1~3のうち最も決定係数が高かった式は、果肉貫入抵抗値を説明変数（b）とした式2（ $Y = 0.0146b - 3.148$ ）であった。

複数の説明変数を用いた式4~7のうち最も決定係数が高かった式は、果肉貫入抵抗値（b）および胎座部割合（c）を組み合わせた式6（ $Y = 0.0151b - 0.0192c - 2.349$ ）であり、果肉貫入抵抗値と歯切れ感に正の相関関係が認められ、胎座部割合と歯切れ感に負の相関関係

第3表 歯切れ感評点の推定式および決定係数

No.	説明変数	推定式	決定係数
1	果皮	$Y = 0.0034a + 0.257$	0.076
2	果肉	$Y = 0.0146b - 3.148$	0.604 **
3	胎座	$Y = 0.0165c + 3.667$	0.125
4	果皮・果肉	$Y = 0.0003a + 0.014b - 3.226$	0.539 *
5	果皮・胎座	$Y = 0.0029a - 0.0126c + 1.264$	0.122
6	果肉・胎座	$Y = 0.0151b - 0.0192c - 2.349$	0.761 **
7	果皮・果肉・胎座	$Y = -0.0009a + 0.00162b - 0.0205c - 2.058$	0.727 *
1)	説明変数	果皮：果皮貫入抵抗値，果肉：果肉貫入抵抗値，胎座：胎座部割合	
2)	推定式	Y：食味評点（目的変数），a：果皮貫入抵抗値，b：果肉貫入抵抗値，c：胎座部割合	
3)	決定係数	**，*：それぞれ1%，5%水準で有意性あり	

が認められた。

以下、本報告において歯切れ感評点を推定する場合は、最も決定係数が高かった式6を使用する。

試験2 果肉貫入抵抗値・胎座部割合の品種間差異および歯切れ感評点の推定

雨よけ普通栽培における各品種の果皮・果肉の貫入抵抗値および胎座部割合を第4表に示した。果皮貫入抵抗値に品種間差は認められなかった。果肉貫入抵抗値は394~442gの範囲であり、‘KATIA’・‘KU-369’・‘LABINA’・‘NEVADA’が大きく、‘FORTUNA’・‘MINIREX’・‘SAMAR’が小さかった。胎座部割合は32.5~53.7%の範囲であり、‘KATIA’・‘MINIREX’が大きく、‘FORTUNA’・‘LABINA’・‘SAMAR’がそれに次いで高く、‘NEVADA’・‘KU-369’が小さかった。

促成栽培における各品種の果皮、果肉の貫入抵抗値および胎座部割合を第5表に示した。果皮貫入抵抗値は、882~1098gの範囲であり、‘KU-369’が最も大きく、次いで‘MINIREX’・‘NEVADA’・‘SAMAR’・‘シャープI’（大果収穫）が大きく、‘シャープI’（小果収穫）が最も小さかった。果肉貫入抵抗値に品種間差は認められなかった。胎座部割合は‘MINIREX’および収穫サイズに関係なく‘シャープI’が高く、次いで‘SAMAR’，‘KU-369’，‘NEVADA’の順に低かった。

雨よけ普通栽培において式6から歯切れ感評点を推定した値を第2図に示した。総合的には‘KU-369’・‘NEVADA’が高く、以下‘LABINA’，‘FORTUNA’，‘KATIA’，‘MINIREX’，‘SAMAR’の順であり、歯切れ感評点の推定値には品種間差が認められた。

第4表 雨よけ普通栽培（5~6月収穫）における果皮・果肉貫入抵抗値および胎座部割合（1997年）

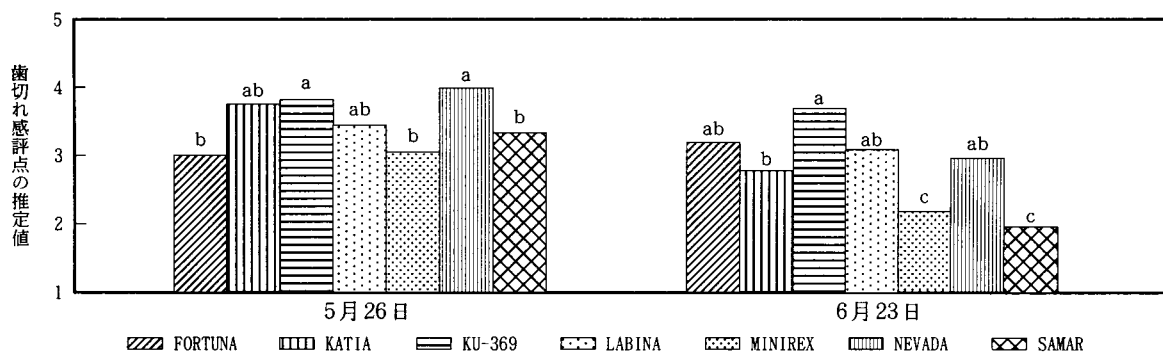
供試品種	貫入抵抗値（g）		胎座部割合（%）
	果皮	果肉	
FORTUNA	863a	415b	45ab
KATIA	919a	441ab	50a
KU-369	904a	442ab	33b
LABINA	912a	427ab	46ab
MINIREX	766a	399b	54a
NEVADA	780a	428ab	36b
SAMAR	790a	394b	47ab

1) Tukeyの検定により5%水準で異文字間には有意性がある。

第5表 促成栽培（1~3月収穫）における果皮・果肉貫入抵抗値および胎座部割合（1997年）

供試品種	貫入抵抗値（g）		胎座部割合（%）
	果皮	果肉	
KU-369	1,098a	459a	50b
MINIREX	906ab	419a	53a
NEVADA	911ab	440a	42c
SAMAR	1,066ab	418a	51ab
シャープI （小果収穫）	882b	469a	58a
シャープI （大果収穫）	1,054ab	436a	52a

1) Tukeyの検定により5%水準で異文字間には有意性がある。



- 1) 歯切れ感評点の推定法：式6 (果肉貫入抵抗値および胎座部割合が説明変数) を使用
 2) Tukeyの検定により異文字間に5%水準で品種間に有意性がある (同一調査日)

第2図 雨よけ普通栽培における歯切れ感評点の推定値

考 察

試験1および試験2において、キュウリの果皮および果肉それぞれの貫入抵抗値を計測した結果、両抵抗値間の差は各品種とも大きく前者は後者の約2倍であった。この割合は、わが国のキュウリ品種の果皮および果肉の貫入抵抗値を測定した武田・稲山¹⁰⁾の報告と一致していた。このように品種および適期である収穫サイズが異なっても果皮および果肉の貫入抵抗値の割合が一定になることは、キュウリの新品種を育成する際の指標になると考えられる。

また、本研究では、促成栽培 (1~3月収穫) における 'KU-369' の果皮貫入抵抗値は、同品種の雨よけ普通栽培 (5~6月収穫) よりも大きかった。このことから、キュウリは冬期に果皮が硬くなりやすい品種もあると考えられた。キュウリでは果皮が硬すぎると歯切れ感が低下することは中西⁷⁾によって指摘されている。従って、今後は、冬期にも歯切れ感を調査することにより、果皮の貫入抵抗値も推定する指標に加えれば、より正確に歯切れ感評点を推定することが可能になると考えられる。

胎座部割合は、収穫時期にかかわらず 'KU-369' および 'NEVADA' が他品種より少ないことが認められた。ところで、山本¹¹⁾は大果系キュウリ 'NEVADA' では胎座部の貫入抵抗値は果肉の貫入抵抗値の25%程度であり、果肉と比較すると著しく軟らかいことを明らかにしている。胎座部割合が高い品種は、果肉と比べて著しく軟らかい部分が全容積中に占める割合も高いと考えてよい。従って、果肉の貫入抵抗値が同等の場合、胎座部割合が高い品種は歯切れ感評点が低くなるのが推察された。以上のことから、キュウリの果実の歯切れ感を評価する場合、胎座部割合を評価することは不可欠と考えられる。また、胎座部の貫入抵抗値も品種間差がある可能性があることから、歯切れ感評点をより正確に評価するためには胎座部の貫入抵抗値も指標に加えることを検討する必要がある。

以上から、大果で収穫したキュウリにおいて、果肉の貫入抵抗値および胎座部割合から歯切れ感を定量的に推定することが可能であると考えられた。具体的には果肉が硬く胎座部割合が低い品種が歯切れ感が優れていることが明らかになった。また、雨よけ普通栽培 (5~6月収穫) および促成栽培 (1~3月収穫) において果肉が硬く胎

座部割合が低い品種は、'KU-369' および 'NEVADA' であった。従って、上記の収穫時期では 'KU-369' および 'NEVADA' が歯切れ感に優れると考えられた。なお、促成栽培 (1~3月収穫) における 'KU-369' および 'NEVADA' は、本県の促成作型で栽培で多い 'シャープ I' を100g程度で収穫した場合とほぼ同等の歯切れ感を有すると考えられた。

今後は、'KU-369' および 'NEVADA' の果実の貫入抵抗値および胎座部割合の時期別変動を明らかにすることにより、これらの品種がさらに歯切れ感のよい果実を生産できる時期を明らかにすることが必要であると考えられる。

引用文献

- 藤枝國光 (1993) 野菜の起源と分化.九州大学出版会. pp.7-13.
- 藤枝國光 (1989) 植物遺伝資源集成2 (松尾孝嶺監修).講談社. pp.698-708.
- 池田英男 (1993) 野菜の施設生産における労働軽減. 農及園 **68** (12): 1253-1262.
- 石橋貞人・小島孝之 (1968) 農産食品の力学的性質に関する研究 (第1報). 農機誌 **30**(4): 231-236.
- 菅野紹雄・上村昭二 (1978) キュウリの果皮果肉の硬さとその品種間差異. 野菜試報 **82**:25-42.
- 森下昌三 (1998) 農業技術体系野菜編1. 農文協.pp. 195-197.
- 中西一泰 (1996) メロン台木を利用したキュウリの収量と糖度. 今月の農業 **40** (8): 70-77.
- 斎藤隆 (1982) 農業技術体系野菜編1. 農文協.pp. 101-102.
- SNEED, F.D.& J.L.BOWERS (1970) Green fruit characters of cucumber a srelatedto quality factors in brine stock. J.Am.Soc.Hort.Sci., **95**: 489-491.
- 武田正人・稲山光男 (1993) キュウリの品質評価技術・促成栽培における果実硬度. 埼玉県園試報 **20**: 27-32.
- 山本幸彦・月時和隆・満田幸恵 (1996) 大果系キュウリの果実品質の品種間差異. 園学雑 **65** (別2): 466-477.