

## サツマイモ黄色色素の評価法及び高黄色色素系統の選抜

吉 永 優・中谷 誠・田中 勝  
(九州農業試験場)Development of the screening method for yellow pigments  
and selection of the high content clones of sweet potatoMasaru YOSHINAGA, Makoto NAKATANI and Masaru TANAKA  
(Kyushu National Agricultural Experiment Station)

青果用及び加工用サツマイモには、鮮やかな黄色の肉色が求められている。また、サツマイモの黄色色素は食用天然色素として有望と考えられるが、その実用化のためには色素含量を育種的に高める必要がある。これまで青果用サツマイモの系統選抜においては、肉色の肉眼判定による黄色度を指標として肉色の改良が行われてきた。しかし、黄色色素含量の選抜に有効な評価法が確立されていなかったこと、黄色色素はカロチノイド系色素とされているが (Woolfe 1992)、色素の種類や特性が不明であったことなどから、黄色色素含量を高める育種はほとんど行われていない。本研究では黄色品種育成を効率的に行うため、より客観的で簡易な黄色色素の評価法を検討した。さらに、その評価法を用いて高色素育種素材の選抜を行った結果を報告する。

## 材料および方法

1. 供試材料：評価法の検討には1996年に九州農試甘しょ育種の食用及び原料・加工用系統選抜試験において、いもの外観や結着性などにより一次選抜された112系統を用いた。比較品種には同様に栽培されたコガネセンガンや高系14号など10品種を用いた (第1表)。1998年に、高黄色を目的とした実生由来系統の選抜試験として、112品種の中から高黄色系統として二次選抜された5系統を用いた交配種子を供試した。
2. 試験方法：黄色色素の評価法を検討するため、塊根を60℃以下で低温乾燥した後、微粉碎して分析試料とした。粉末0.5gに2mlの80%エタノールを加えて黄色色素を抽出した。次に、粗抽出液を遠心分離して上清を採取し、測定用サンプルとした。これらサンプルの350nmから700nmの波長域における吸収スペクトルを1nm間隔で測定した。得られた吸収スペクトルから700nmにおける吸光度をバックグラウンド

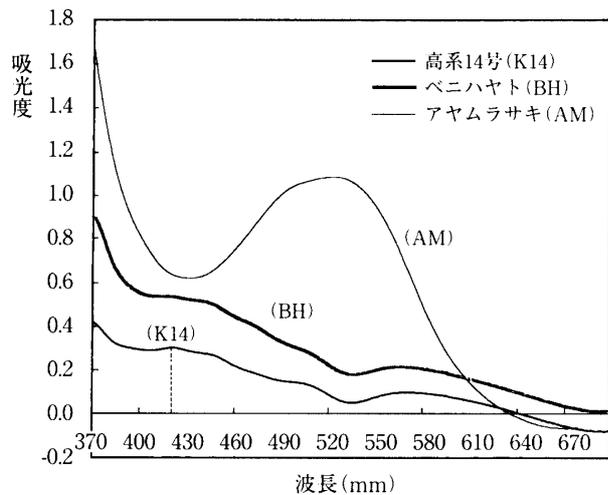
として、黄色の選抜に最も好適な波長域とデータ処理法を検討した。

実生選抜試験については、1998年5月8日に硫酸処理をした種子を苗床に播種し、苗を5月28日に圃場に定植した。栽培法については黒マルチ栽培で栽植密度は75cm×35cmとし、定植前に元肥として有機入り化成S682 (N:P:K = 6:8:12) を6kg/10a施肥した。10月20日に堀取り、各組合せごとに一株当たりいも数が2個以上の個体を圃場で選抜した後、すべての個体について、生いも1個から黄色色素を抽出した。抽出法は、生いもの中心部分から厚さ約2mmのスライスを採取し、さらに包丁で細断した生いもサンプル2gに、5mlの80%エタノールを加えて色素を抽出した。抽出液はろ過 (濾紙No. 5A) 後、ろ液300μlをマイクロプレートに採取し、デンシトメーター (島津CS-9300PC) を用いて黄色の吸収帯である421nm及びバックグラウンド補正用のための700nmにおける吸光度を測定した。

## 結果および考察

高系14号 (肉色：黄)、ベニハヤト (肉色：橙、カロテン含有品種) 及びアヤムラサキ (肉色：紫、アントシアニン含有品種) の吸収スペクトルを第1図に示す。黄色の吸収帯である400nmから450nmにおける波長域をみると、高系14号は420nm付近に極大吸収を持つ曲線を示した。ベニハヤトも高系14号と同様な曲線であったが、420nm付近での極大値は認められなかった。アヤムラサキは540nmに極大値を持つ特徴的な曲線を示した。供試材料のうち、ほとんどの系統は高系14号のように、418nmから423nm付近に吸収極大をもっていたが、一部のカロテンやアントシアニン含有品種、肉色が白色のジョイホワイトなどでは吸収極大を持たない曲線を示した。そこで、極大吸収を持つ黄色品種などについて、

キーワード：黄色色素、カロテン、吸収スペクトル、サツマイモ、実生選抜



第1図 高系14号、ベニハヤト及びアヤマラサキにおける80%エタノール抽出液の吸収スペクトル

極大吸収における平均波長を求めた結果、421nmとなった。

黄色度指標として421nmにおける吸光度と700nmにおける吸光度の差を指標にして既成品種の黄色度を評価した結果は第1表に示すように、観察で判定した肉色が黄色または白色の品種では、肉色の黄味が強いほど黄色度指標も高い値を示した。したがって、この黄色度指標

はサツマイモにおける黄色系肉色や色素含量の評価法として適用できると判断した。アントシアニン含有品種は540nmにおける吸光度(アントシアニン指標)により黄色品種と区別することができた。しかし、カロテン含有品種はこの方法で除外することは困難であった。この黄色度指標を用いて濃黄色の肉色を持つ5系統を交配母本として選抜した(第2表)。これらの中にはカロテンを含有する2系統も含まれていた。

高黄色品種の実生選抜試験では、第2表に示すように、10組み合わせ1383粒の種子を供試し、903個体を圃場に定植した。掘取時に一株塊根数が2個以上であった664個体をすべて圃場選抜した。各個体から黄色色素を抽出し、その黄色度指標を比較した結果、黄色度指標が両親より高かった71個体を最終的に選抜した。この中には、カロテン含有品種22系統が含まれていた。選抜率が高かった組み合わせは、No. 1, 2, 5, 6及び10であり、特にNo.10は26.1%と高かった。No. 1及び2, No.5及び6は、それぞれ九系93049-4と九系93049-7, 九系93017-1と九系93038-3の正逆交雑であり、No.10はサツマイモでは希な自殖組合せに由来する種子であった。

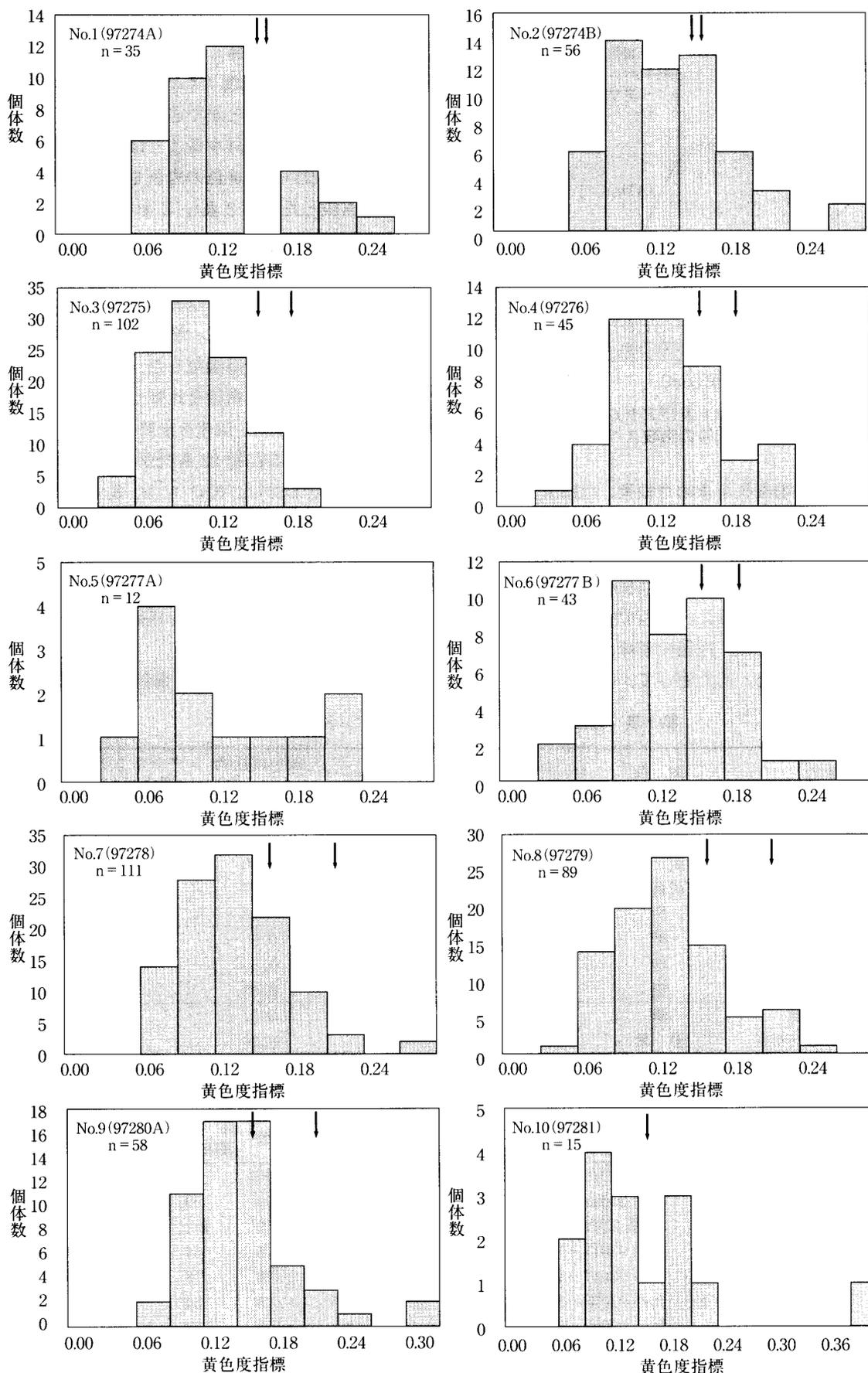
各交配組合せについてF<sub>1</sub>個体における黄色度指標の

第1表 各品種の肉色と黄色度指標やアントシアニン指標

品種名	肉色	吸光度		黄色度指標 (A)-(B)	アントシアニン指標 吸光度(540nm)
		421nm (A)	700nm (B)		
高系14号	淡黄	0.33	-0.08	0.41	0.06
コガネセンガン	黄白	0.33	-0.02	0.35	0.12
ベニオトメ	黄白	0.32	-0.08	0.40	0.06
シロユタカ	淡黄白	0.30	0.03	0.27	0.17
ジョイホホワイト	白	0.24	0.01	0.23	0.14
ベニハヤト	橙	0.49	-0.01	0.50	0.15
九系155	橙	0.59	0.00	0.59	0.15
九系120号	橙	0.41	-0.04	0.45	0.10
種子島紫	紫	0.29	-0.08	0.37	0.24
アヤマラサキ	濃紫	0.80	-0.06	0.86	1.09

第2表 実生個体選抜試験における供試材料及び選抜結果

No.	交配番号	交配組合せ		供試 粒数	定植数	圃場 選抜数	選抜 個体数	選抜率 (%)
		母本	父本					
1	97274-A	九系93049-4	九系93049-7	83	46	40	7	15.2
2	97274-B	九系93049-7	九系93049-4	143	99	69	11	11.1
3	97275	九系93049-7	九系93017-1	255	165	111	3	1.8
4	97276	九系93017-1	九系93049-7	128	75	54	7	9.3
5	97277-A	九系93017-1	九系93038-3	39	26	18	3	11.5
6	97277-B	九系93038-3	九系93017-1	122	78	54	9	11.5
7	97278	九系93099-6	九系93049-7	300	190	138	10	5.3
8	97279	九系93099-6	九系93038-3	171	119	99	7	5.9
9	97280	九系93038-3	九系93099-6	105	82	65	8	9.8
10	97281	九系93038-3	Self	37	23	16	6	26.1
合計				1383	903	664	71	7.9



第2図 F1における黄色度指標の頻度分布

注) 図中の矢印は両親の値を、横軸は階級の下限值を示す。

頻度分布を調査した。本試験の交配親は高色素品種として選抜された品種であるが、選抜系統間のF<sub>1</sub>においては、黄色度指標が両親の平均値より低い個体の出現が多かった(第2図)。このことから、黄色色素に関しては、低含量の方向への優性効果があると推察された。不連続な分布を示す交配組合わせも認められた。

本試験では、選抜個体にカロテン含有系統が比較的多く含まれていた。カロチノイド系色素はサツマイモにおいて、橙、黄やクリーム色の肉色に関係している(Woolfe 1992)。また、橙肉色のサツマイモにおけるカロテン組成は大部分が $\beta$ -カロテンにより占められていることが明らかになっている(高畑ら 1993, Purcell et al. 1968)。しかし、 $\beta$ -カロテンは脂溶性とされ、80%エタノールにはほとんど溶解しない。したがって、本試験においてカロテン含有系統から抽出された黄色色素は、

$\beta$ -カロテンと共存する水溶性のカロチノイドの可能性が高い。

結論として、本試験において黄色系肉色及び色素含量を効率的に選抜するための黄色度指標を開発した。また、その指標を用いて高黄色品種の選抜を行った。選抜個体は引き続き色素含量やいもの外観及び収量などについて評価していく予定である。

### 引用文献

- 高畑康浩ら 1993. 育種学雑誌 43: 421-427.  
Purcell, A.E. et al. 1968. J. Agric. Food Chem. 16: 769-770.  
Woolfe, J. A. 1992. Sweet potato an untapped food resource. Cambridge University Press, New York. 60-61.