



甘藷とその原種の特性比較, とくに根部肥大成長の組織学的差異

西村, 英子
松林, 元一
西山, 市三

(Citation)

神戸大学農学部研究報告, 14(1):15-23

(Issue Date)

1980

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCOI)

<https://doi.org/10.24546/81006428>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81006428>



甘藷とその原種の特性比較，とくに 根部肥大成長の組織学的差異

西村 英子*・松林 元一**・西山 市三***

(昭和54年8月10日受理)

CHARACTERISTICS OF THE SWEET POTATO (*IPOMOEA BATATAS* (L.) LAM.) AND ITS PROGENITOR (*I. TRIFIDA* (H.B.K.) G. DON.), WITH SPECIAL REFERENCE TO HISTOLOGICAL DIFFERENCE OF THICKENING OF ROOTS

Eiko NISHIMURA, Motokazu MATSUBAYASHI and Ichizo NISHIYAMA

Abstract

Various evolutionary differences of plant characters were observed between the sweet potato (*Ipomoea batatas*) and its progenitor (*I. trifida*) including five wild type clones and a semi-wild type, Y673. All of these wild forms did not produce tuberous (edible) roots. However, a clone, IBT671-11, obtained in the F3 progeny of a hybrid between two wild clones was found to show occasionally a poor formation of tuberous roots, being small and irregular in shape.

As previously reported by some authors it was confirmed that the formation of tuberous roots of the sweet potato followed differentiation of parenchymatous cells and some vessels in the primary xylem, formation of the primary vascular cambium which produced the secondary xylem, and initiation of the secondary and tertiary thickening development in the xylems.

Non-edible (-fleshy) roots of both species indicated no significant difference in their histological structure. As compared with tuberous roots they were usually characterized by a radial arrangement of four or six groups of the primary xylem composed of numerous vessels and interstitial lignified cells. The lignified cells were small and never showed further divisions. The primary cambium and the secondary xylem were weakly formed and their meristematic function was also poor. Thus, histological differentiation, especially for thickening development, occurred very weakly or did not, being dependent on the degree of thickness of roots.

It was noteworthy that a formation of some small vascular bundles was sometimes found in the cortex of non-fleshy roots of some wild clones.

緒 言

甘藷はメキシコなど熱帯アメリカに自生するメキシコアサガオから進化して経済価値を高めた有用植物である(5~8)。これら兩種には多数の変種や変異があるが、自家不和合性同質6培体ということで遺伝的純系はほとんど

存在しない。現実には実生1個体が1系統または1変種として取り扱われている状態である。したがってわずかな試料について特性の比較研究をしても有意義な結論は望みがたい。しかし、これが形質進化研究上のひとつまともなれば幸いである。

そこで今回は地上部と地下部の諸形質を詳細に調査するとともに、根部の肥大および非肥大現象の組織学的比較研究を行った。不備な点は多々あるが、本報では得られた結果に基づき根部の組織学的考察を試みる。

* 三菱電気株式会社

** 作物育種学研究室

*** 京都大学名誉教授(京都市)

材料および方法

甘藷には近年育成された品種コガネ センガンを用いた。メキシコアサガオ (*Ipomoea trifida* (H.B.K.) G. DON.) としては1955年初めてメキシコで採集された採集番号 K123の実生 K123-4, -5, -10, -15 の4個体のほか、九州農業試験場の指宿試験地で K123-5 と K123-15 との雑種 F3 中から塊根を形成しやすい個体として選抜された IBT671-11 を使用した¹²⁾。さらに YEN14) が南米コロンビアで甘藷畑の雑草として採集した系統と思われる Y673 を加えることにした。現地ではこれを batatilla, 甘藷を camote とよんでいる。JONES 2) が甘藷の実生と称しているものはおそらくこれであろう。

まずガラス室内で苗の増殖をはかり、1977年6月5日4節苗の基部3節を土中に埋める斜め挿しにした。普通の畑栽培と鉢栽培の両区を設けたが、組織学的観察用の根部材料はすべて畑栽培したものであった。挿苗後75日目と148日目の不定根の最肥厚部と挿苗後148日目の不定根の基部から10~15cmのところまで太さの異なる根を4, 5本ずつ固定した。固定液には、(1)ホルマリン5cc, 酢酸5ccおよび50%アルコール90ccの混合液ならびに(2)クロム酸1gと氷酢酸3gを水100ccにとかした溶液を用いた。パラフィン切片の厚さは15μmとし、サフラニン0.1%液で4時間染色し、ファーストグリーンFCF0.5%液で2, 3秒間複染した。

結 果

1. コガネセンガンと原種型系統における諸形質の比較

コガネセンガンと原種型諸系統の特性に関する調査とその異同の検討は、つぎのような仮説に基づいて行われた。すなわち、まず、いつの時代かに野生型のメキシコアサガオに種々の突然変異が起こったものと考え。ついで、その突然変異遺伝子のうち有用なものが多数1植物体中に取り込まれ、さらにこれに同質6倍性というゲノム機構が加わって、それらの有用遺伝子数は有性生殖世代を重ねるに伴って重複増加されてきたであろう。甘藷はそのような過程を経た結果、野生種から新しい栽培型植物として創成されたのであろう。しかし両種間には現在もなお共通形質として旧来の野生の形質がそのまま温存されているにちがいない⁶⁾。

両種間における主要形質の比較調査の結果はすでに西山ら⁴⁾ および NISHIYAMA and TERAMURA⁷⁾ によって報告されているが、今回はとくに形質の測定結果を統計処理して、コガネセンガンに対する原種型諸系統の形質差異について有意性を求めた。その結果を要約し、比較しやすい図式にまとめたものが Diagram 1 である。

まず鉢栽培でみると、IBT671-11とY673の16形質中それぞれ8および7形質はコガネセンガンと差異がない。K123-10では4形質、K123-4では1形質がコガネセンガンと同じであるが、その他の系統では共通形質は存在

Characters	Culture		Pots in glasshouse							Field				
	Plants		K 123 -4	K 123 -5	K 123 -10	K 123 -15	IBT 671-11	Y 673	Kogane- sengan	K 123 -4	K 123 -15	IBT 671-11	Y 673	Kogane- sengan
Leaf no. per plant	+	+								+	+			
Area per leaf	-	-								-	-			+
Leaf area per plant	+	+												+
Thickness of leaf	-	-										+	+	
Vine no. per plant	+	+	+	+	+	+	+			+				+
Length of the longest vine	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Internode length	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Vine diameter	-	-								-	-	-	-	
Weight of leaf per plant			+	+		+								
Weight of dried leaf per plant	+	+									+			+
Weight of vine per plant	+	+	+	+	+	+		+			+			+
Weight of dried vine per plant	+	+	+	+	+	+		+		+	+			+
Total weight of plant *	+	+	+	+	+	+					+			+
Total weight of dried plant *	+	+	+	+	+	+		+			+			+
Leaf weight / vine weight per plant	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	
Diameter of the most thickened root	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	

Diagram 1. Characteristics of original-type lines compared with those of the sweet potato, cultivar Koganesengan.

Black and white blocks show no significant and significant differences from the values of cultivar Koganesengan, respectively, being signed by + for greater and - for less values than those of the cultivar. * Not including roots.

しない。IBT617-11はK123-5とK123-15との雑種子孫から選抜されたもので、下に述べるように塊根形成力も増進している。遺伝子の集積選抜効果が歴然として、あたかも甘藷進化史の縮図をみるようである。つぎに畑栽培の場合には、K123系統では甘藷との類似性が高まり、Y763では逆に減退している。その原因を解説できるような十分なデータが得られていないので、ここでは単に結果の報告だけにとどめたい。

なお塊根形成力の有無は、甘藷と原種とを区別する重要な特性の一つとされているから、根部肥大成長の様相を付記しておこう。第1回調査は挿苗後75日目(8月19日)、第2回は鉢栽培では117日目(9月30日)、畑栽培では148日目(10月31日)に行った。第1回調査では発育が不十分で、原種型系統では梗根以上のものはみられなかった。畑栽培の第2回調査では原種型系統間にもかなり遺伝的差異がみられるようになった。梗根は通常直径1 cm以下程度で長く伸び、外周に無数の微細根が叢生している。K123-4の梗根はとくに細く(Fig. 1)、Y673では太い。K123-5とK123-15ではまれに梗根が部分的にわずかに肥厚、肉質化することがあった(Fig. 2)。IBT671-11では時々前者よりさらに塊根らしく肥厚するが、肥厚部位、形状、大きさなどが不規則で栽培型よりもむしろ中間型というべきであろう(Fig. 3)。

これに対し、栽培品種の特性としては、(1) 梗根のほかに数個の大きな塊根が形成され、しかも(2) 塊根は主茎の基部の数節に集中して着生している(Fig. 4)。

2. 根部の組織学的構造

挿苗後75日目と148日目の植物から採取した白色の幼根、梗根、やや肥大した根または塊根などについて内部形態の比較研究を試みた。甘藷と原種との間には、基本的な組織構造にはほとんど差異はないが、根の肥大発育中に大きな差異が現われてくる。

甘藷の根の基本的組織構造と塊根形成に伴う構造変化の主要はARTSCHWAGER¹⁾、小倉¹⁰⁾、戸刈¹³⁾、国分³⁾らの研究とほとんど同様の結果をえた。根端の初生分裂組織から発生分化したばかりの幼根の第1期組織はつぎのとおりである。

1. 表皮(epidermis) 1層
2. 外皮(exodermis)
3. 皮層(cortex) およそ8層位。破生細胞間隙(lysigenous intercellular space)が現われてくる。
4. 内皮(endodermis)

これより内部を総括して中心柱(stele, central cylinder)という。*

5. 内鞘(pericycle)
6. 原生師部(protophloem), 後生師部(metaphloem)
7. 原生木部(protoxylem), 後生木部(metaxylem)

甘藷と同様に挿苗2週間前後から上記生来の幼根の組織構成(第1期組織)は、下に列記するような第2期組織構成に更新されてくるようである。組織作り変えの主役をなすものは、コルク形成層と1次形成層である。甘藷では第1期および第2期木部内でも2次、3次形成層の新生とその活動によって肥大成長が助長されるが、3,9,10,13, 梗根では通常第1期木部にわずかに2次成長が認められる程度であった。

1. コルク層(cork tissue)
 2. コルク形成層(cork cambium)
 3. コルク皮層(cork cortex)
 4. 師部柔組織(phloem parenchyma)
 5. 師部(phloem) (第2期師部)
 6. 1次形成層(primary vascular cambium)
 7. 第2期木部(secondary xylem)
 8. 第1期木部(primary xylem)
- 2次形成層(わずかに木部道管周辺の柔細胞の分裂)……わずかに2次肥大成長
- 3次形成層?(木部内に師部、形成層の発現?)……3次肥大成長?

国分³⁾は道管周辺の柔細胞は単に分裂増生するのみで形成層は形成されないとして、上記の3次形成層を2次形成層とよんでいる。なお同氏は木部内の大型柔細胞が分裂増生することを指摘している。本論文では表現の混乱を避けるために、上記1次、2次および3次形成層による成長を単に1次、2次および3次肥大成長とよぶことにする。

もちろん例外もあるが、根の肥大(太さ)と組織学的構造との間にはかなり深い関連がある。幼根、梗根および塊根の内部形態の概要はつぎのとおりであった。

1) 白色の幼根(I型)

直径およそ0.4~0.9mmで白色の細い幼根とみられるものである。原種型系統では中心柱の半径と皮部組織(表皮~内皮)の厚さの比は大体1:1.2~2.6であったが、甘藷では1:0.85で皮部組織はやや薄くなっていた。しかし、表皮など1部剝離した場合もあったから、幼根とはいいいながらかなり老熟したものも含まれていた。皮層はやや大型の細胞8層位で構成されている。中

* BAKER, J.J.W. and G.E. ALLEN (1967): The Study of Biology.

心柱には原生師部と交互に形成された原生木部道管列の4～6群が放射状に配列し、中央にはしばしば1,2個の大型後生木部道管が発達し、その他は介在柔細胞で充たされている。経過の進んだものでは道管やその周辺の細胞はかなり厚膜化し、サフランで赤く染色されているから木化したものと推定される。師部に対応する皮層には数細胞が崩壊してできた大きな破生細胞間隙が現われていた。要するに幼根の構成組織はほとんど初生分裂組織から分化した第1期組織である。以上の如く甘藷と原種型系統の間にはほとんど差異がなく、この点従来の甘藷の研究報告と同様の基本構造が観察された。

2) 細い梗根(Ⅱ型)

梗根の中で細いもの(1.0～2.2mm)の組織構造はおおむねこの部類に入るであろう。中心柱内の細胞は分裂増生して中心柱の半径が大きくなり、皮部組織の厚さとの比が逆転して1:0.4程度となる。

根部の横断切片をみると、中心柱内の組織が3重の環になっている。中心部は第1期木部で、木化した小型細胞と多数の大型道管からなる扇型木部が放射状に並んでいる。その外側は1次形成層によって形成されたはずの第2期木部であって、細胞膜は木化していない。通常その発達は不良である。しかし実際には1次形成層と思われるような細胞組織は認められないので、この木部の形成機構についてはさらに改めて詳しく観察してみたい。第1期、2期木部の細胞は小型で線状につらなり、かつそれらが放射状に配列されている。さらにその外側は中型、薄膜の柔細胞層で、内鞘細胞の増生によって形成されたものと考えられる。最初から存在する内鞘はこの組織の外側にみられる環状の1細胞層である。

放射状に配列した扇型木部群間に介在する細胞群はほとんど厚膜、木質化することなく木部柔細胞として残存する。最外部の環状を呈する第1期皮部組織は崩壊中で、代わって第2期組織が形成中である。

3) 並(なみ)梗根(Ⅲ型)

前項の梗根より多少太いもので(2.1～2.4, まれに5.9mm), 組織形成過程も一歩前進している。第2期皮部組織の形成は大方完了している。内鞘は部分的には認められるが、概して識別困難であった。その内側に数層の内鞘柔細胞(師部柔細胞組織を含む)が形成されている。つづいてかなり発達した第2期木部が存在するが、両者の間に形成層らしいものは識別できなかった。木部とくに第2期木部の線状に配列された細胞の大きさは内部から外方に向かって漸進的に増大している(Fig.5)。この状態は普通1次形成層から増生されてゆく若い第2期木部細胞の大きさと逆転していることは注目すべき現象である。

象である。

4) 太い梗根(Ⅳ型)

前項と大差はないが、やや肥厚した梗根(2.4～6.9mm)で、第2期木部の外周に1次形成層のベルトが観察される。第2期木部ではやや薄膜の小型細胞中に少数の道管が点在している。第1期木部も同じく小型細胞であるが、通常厚膜、木化し、多数の大型道管が発達している。でん粉貯蔵用の大型柔細胞は全くみられなかった。外周には典型的な第2期皮部組織が形成されている。この組織構造は原種型系統に共通した最高の発達を示すものであった。甘藷の梗根(太さ4.2mm)でも同様の構造を示した。

5) 特大梗根(Ⅴ型)

K123-10, IBT671-11, Y673 およびコガネセンガンなどでは梗根の一部がわずかに肥厚して肉質化を示すものがあつた。最肥厚部の直径は6.7～10mmであつた。内部形態上最も著しい特徴は、中心柱の中央部から、扇型の第1期木部の基部や両側面を浸蝕するようなかたちで、その部分の細胞が大型柔細胞化されていることである。この柔細胞組織内では微弱ながら2次、または3次肥大成長も可能のようである(Fig.6)。この組織構造は梗根から塊根へ移行する第一歩とみることができよう。

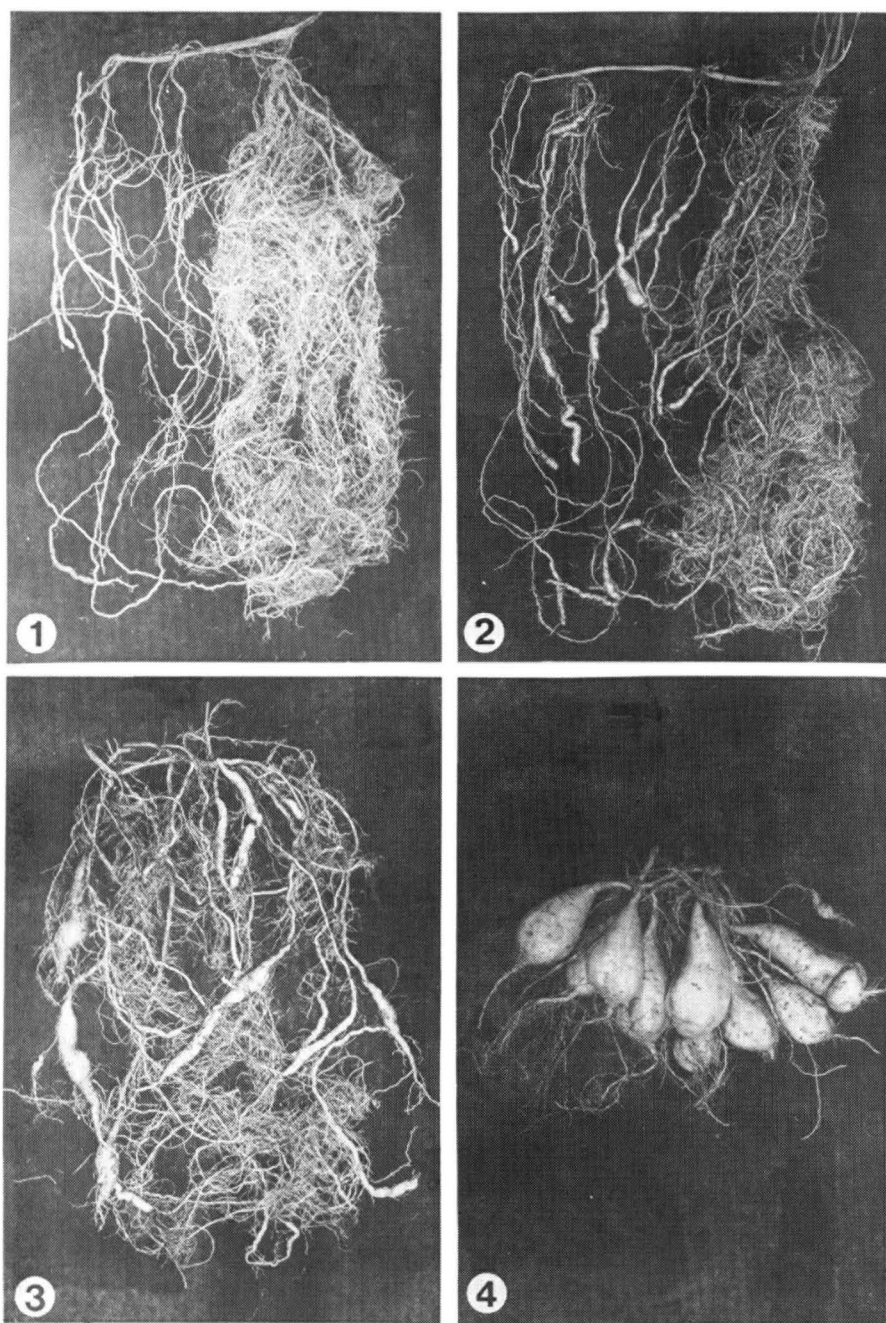
6) 塊根(Ⅵ型)

コガネセンガンの塊根の内部形態は従来の諸研究者の結果と全く同一であつた。著しい特徴としては、中心柱内には扇型の木化木部は全くその存在が認められなくなり、大型柔細胞を主体としたでん粉貯蔵組織になっている点である。第2期木部も前者と同様な組織となって両者の区別は困難である。なお2次、3次肥大成長が活発で塊根はますます肥大するようになる。

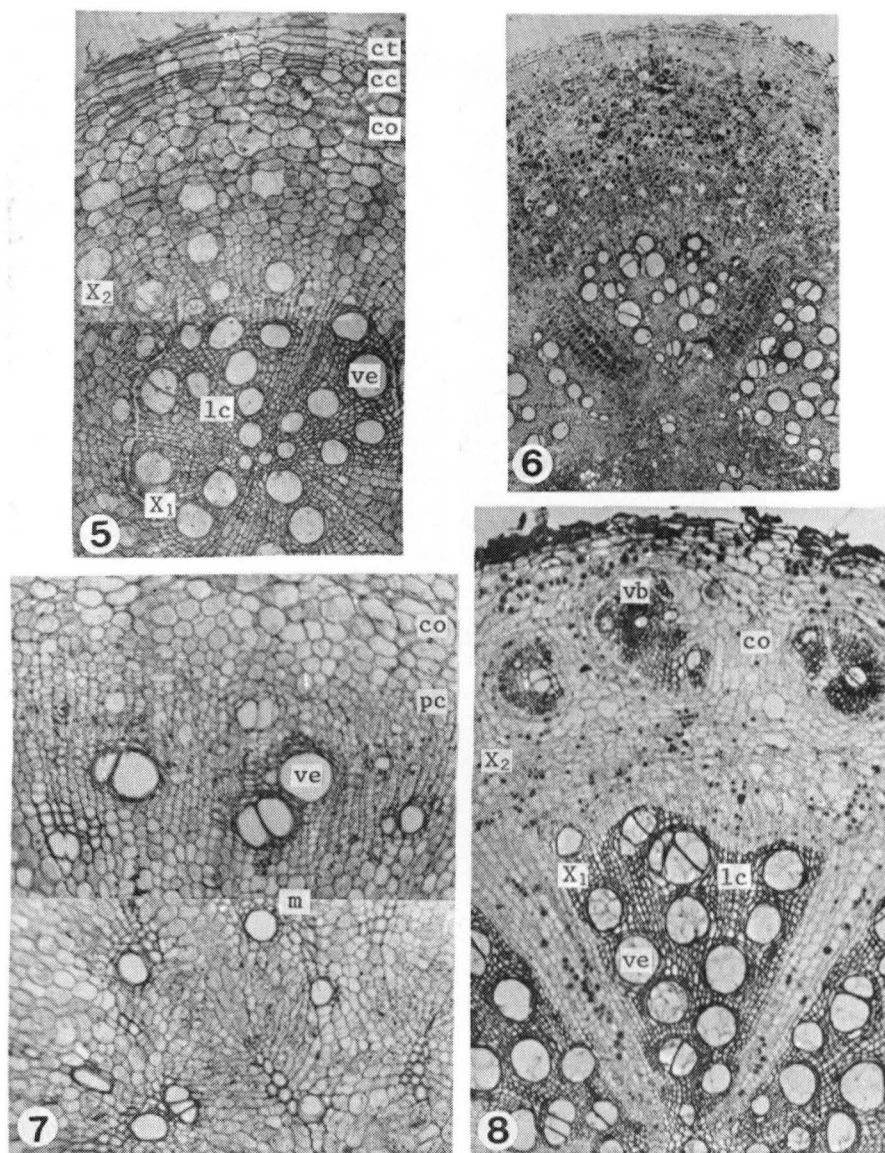
原種型系統のうちK123-5やIBT671-11などで時々えられた塊根またはそれに近い肥大根の内部形態は、多少移行中間型と思われるような程度の差はあつても、基本的には同じ組織構造とみることができる(Fig.7)。

7) 皮部内の維管束様組織の形成

K123-4, K123-15およびY673などの太い梗根では往々広義の皮部中(おそらくコルク皮層か師部柔細胞組織内であろう)に小型の木化細胞群が観察された。既存の第1期木部の構造と全く同様で、小型、厚膜、木化細胞が線状に配列し、少数ながら比較的大型の道管が点在することがある。その外側には柔細胞組織とさらにその外側に形成層とみられる細胞層がある。したがってこれは維管束とみてさしつかえあるまい。この成因は既存の中



Figs. 1-4. Root development of the sweet potato and its progenitor 148 days after planting. Fibrous roots were removed on the left side of the root mass, except Figs. 3 and 4. 1: Poorly thickened roots of K₁₂₃₋₄. 2: A root mass with semi-tuberous roots of K₁₂₃₋₄. 2: The same with poor tuberous roots and thick semi-tuberous roots of IBT₆₇₁₋₁₁. Most of the former were still hardly edible, because of partial development of lignified xylem tissues. 4: Tuberous roots of the sweet potato cultivar Koganesengan.



Figs. 5-8. Photomicrographs of cross sections of roots of the sweet potato and its progenitor. 5: Tissue differentiation of a thick non-edible root of K₁₂₃-10 (type III). The primary cambium is indistinguishable although the secondary xylem is clearly observed (ca. x 52). 6: Partial formation of parenchymatous cells in the central region of the stele in a thick semi-tuberous root of IBT₇₆₁-11 (type V) (ca. x 15). 7: Primary and secondary thickening development of a tuberous root of Koganengan (type VI) (ca. x 71). 8: Development of primary and secondary xylems in a semi-tuberous root of K₁₂₃-4. The former composes of prominent vessels and small lignified cells. In the latter interstitial cells are not lignified. Notice the formation of new vascular bundles in the cortex (ca. x 43).

cc: cork cambium; co: cortex (probably cork cortex); ct: cork tissue; lc: lignified cells; m: meristematic cells surrounding vessels; pc: primary vascular cambium; vb: vascular bundle; ve: vessel; x₁: primary xylem; x₂: secondary xylem.

心柱内の維管束（または木部）とはなんらの関係もない。おそらく条件が整えば皮部内にある間隔において数個形成されるものであろう（Fig. 8）。この皮部維管束の発達によって梗根はその部分が肥厚して根の表面が凸状に張り出してくる。これも梗根の肥厚の一因となるであろう。

以上の観察結果を要約すると、根の肥大成長と関係の深い組織学的分化をつぎの6型に大別することができる。根の太さとの関連は絶対的なものではないが、便宜上大方の目安として付記した。

I型：白色幼根。初生分裂組織から分化した第1期組織からなる。

II型：細い梗根。第1期木部では多数の大型道管と小型木化細胞よりなる扇状の原生木部群4～6個が放射状に配列している。その外周に第2期木部がわずかに形成され、小型細胞（木化していない）中に少数の中型道管が点在する。しかし1次形成層は確認されない。その外側に内鞘柔細胞組織（師部柔細胞組織を含む）が発達する。

III型：並梗根。第2期木部はさらに発達し、内鞘柔細胞組織は逆に衰退する。1次形成層や内鞘の識別は困難となる。第2期皮部組織の形成は完了する。

IV型：太い梗根。1次形成層の活動は旺盛とな

り第2期木部を増生する。ある原種系統では皮部内に新しい木部が形成されている。

V型：特大梗根。中心柱の中央部とそれに隣接した扇状原生木部群となるべき一部の組織は木化せずにやや大型の柔細胞となり、ここに多少2次の肥大成長もおこる。

VI型：塊根。第1, 2期木部は大型柔細胞となり、1次, 2次および3次肥大成長が旺盛となる。

上記I～VI型は組織学的構造分化の段階を示すものであろうが、この順序を経て塊根が形成されるというものではない。遺伝子構成または遺伝子の活性化の程度によってI型から直接それぞれの型に分化発達するものと理解すべきである。

考 察

まず食用植物の進化の立場から甘藷の塊根形成のしくみを取りあげてみたい。幼根、梗根および塊根はそれぞれ特有の組織学的構造を示している。この関係を甘藷とその原種系統について簡潔に比較図示したものがDiagram 2である。甘藷1株の根を調べてみると、I～VI型の全部が見出されるが、原種系統では通常I～IV型までである。しかし偶発的にはV型、とくにK123-5やK123-15では極くまれにVI型も現われる。VI型とはい

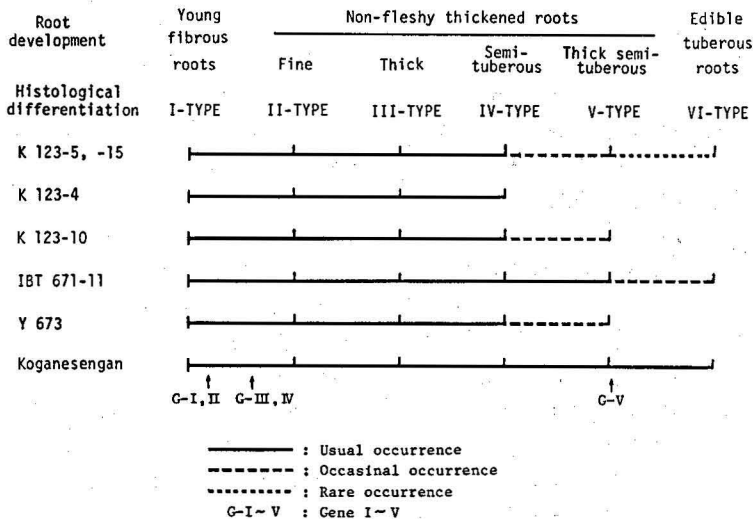


Diagram 2. Relationship between the development and histological differentiation of roots in the sweet potato, cultivar Koganesengan and its original-type lines.

ながら長い梗根の小部分がわずかに肉質化した程度で、肉質化の部位、形、大きさなども全く不規則的なものである。IBT671-11 はこのような原種系統間の雑種の子孫から選抜育成されたもので、塊根らしいものが多少形成されやすくなった系統である。しかし組織学的にはかなり木化木部組織が残存している。

要するに、根部の発達過程はⅠ型からⅣ型までは甘藷も原種と全く同じであるが、Ⅴ型以降とくにⅥ型は甘藷特有の肥大成長過程であることが明らかになった。しかし戸部¹³⁾、国分⁹⁾らによれば、幼根が塊根に発達するか、梗根にとどまるかは挿苗後10～14日頃までに定まるとされている。

本報では、以上の事柄を考慮に入れて、塊根形成のしくみを、組織学的分化とそれに対応する遺伝子作用の立場から考察することにする。まず第1に第1期木部の小型細胞の厚膜、木化を防止して、大型柔細胞化への転換を支配する遺伝子または遺伝子群 (gene-I) とその遺伝子をして発根早期に活性化させる遺伝子 (gene-II) の協力が不可欠である。つぎに強力または正常な活動力ある1次形成層を形成する遺伝子 (gene-III) と第2期木部細胞の大型柔細胞化に関与する遺伝子 (gene-IV) などを必要とするであろう。なお木部の2次、3次肥大成長に関与する遺伝子 (gene-V) も不可欠であろう。甘藷はこのような塊根形成に関する十分な遺伝子構成をもちながら、太さのさまざなな梗根にとどまるものが多い。環境条件に左右されることもあろうが、主として発根初期の組織分化期における上記諸遺伝子の活性化の有無、強弱に起因するものであろう。原種型系統中には長く伸びた梗根の先端または中間部が多少肥厚肉質化することがある。その肥厚部がたまたま根端で第1期組織の分化期にあたっていたときに、組織分化作用がいく分塊根形成に傾いたためであろう。その際主遺伝子は不在でも副遺伝子だけのかすかな効果とみることもできよう。また同質6倍体であれば、単に遺伝子の数量的差異によっても遺伝子の在・不在と同じような表現型をもたらすことがある。このような場合にはとくに外界の影響もこうむりやすいことであろう。

Ⅱ型およびⅢ型梗根ではわずかながら第2期木部が形成されているが、この組織を増生したと考えられるような形成層は見当たらない。その理由としてつぎの2つの事柄が考えられる。(1) 1次形成層としての分裂組織化が微弱であったため、すでに分裂組織の機能を失って普通の細胞に戻ってしまった。(2) さらに一層分裂組織化に乏しくて形成層になりえず、単に第1期木部細胞の分裂というような状態で形成された組織となる (Fig. 5 参照)。

いずれにしても今後の研究課題である。

内鞘の組織学的意義はわからないが、分裂機能を温存している^{3,13)}。第2期木部の増生、発達がわるいときには内鞘の細胞組織が旺盛に増生されてくる。

全く新しい組織学的現象として皮部内木部 (おそらく維管束) の形成を挙げることができる。皮部内に分裂細胞が現われて形成層に発達し、その内側に小型細胞および小型、厚膜、木化細胞組織が増生されている。その様相は梗根のⅣ型程度の第1、2木部とほとんど異ならない (Fig. 8)。皮部内木部は供試全系統で観察されたものではないが、イボメア属の1つの特性のように思われる。ARTSCHWAGER¹⁾ は甘藷でこれと類似の現象を報告しているが、その場合は1次形成層の維管束がたまたま皮部内に突入してできた木部としている。したがって今回の皮部内木部とはその起源が異なる。

塊根でも梗根でも宿根性であるから、翌年その適当な部位を再び栽植すれば発芽して新植物を生ずるとともに、根部自体もそのまま引きつづきある程度肥厚する。しかし梗根はいかに肥厚しても、最初の組織構造に制約されて塊根にはなりえない。その肥厚にはおそらく皮部内木部の発達などがかなり寄与しているのではあるまいか。イボメア属ではこのような二様の肥厚現象がしばしば混同されていたように思われるので特に付記しておきたい。

摘 要

甘藷 (*Ipomoea batatas*, 6x) とその原種メキシコアサガオ (*Ipomoea trifida*, 6x) 間の進化的関連性を明らかにするために、甘藷1品種とメキシコアサガオ5系統および1近縁植物の諸形質を比較し、特に根部肥大成長の組織学的差異を調べた。

諸形質の比較調査によって、両者間には形質の進化的関連性が明らかに認められた。甘藷でもメキシコアサガオでも根部は細根から梗根にまで発達するが、堅実に塊根を形成するものは甘藷のみであった。組織学的にみると、塊根の形成は、主として第1期木部が薄膜柔細胞で分裂組織性を維持し、ついで1次形成層その他の組織学的体制をととのえて、1次、2次および3次肥大成長がおこることに起因するものである。梗根では1次形成層の形成または活動が微弱であり、第1期木部は主として小型の木化細胞と多数の大型道管で占められているので、ここには2次、3次肥大成長はおこりえない。このことから、メキシコアサガオの梗根は肥大成長に先駆する組織的分化に関与する遺伝子が欠如しているためのも

のであり、甘藷の梗根は関連遺伝子は整っているが、たまたまその遺伝子が活性化されなかったためのものであると考えられる。

さらに新現象として、ある原種型系統の太い梗根には往々皮部内の数個の維管束様組織が新しく形成されていることが観察された。

謝 辞

本研究を行うにあたり、貴重な研究材料をご提供下さった九州農業試験場指宿試験地の小林 仁博士はじめご関係の各位、ならびに組織学的観察に種々懇切なご指導をいただいた鹿児島大学農学部国分楨二博士に厚く感謝の意を表します。

引 用 文 献

- 1) ARTSCHWAGER, E., : *J. Agr. Res.*, 27, 157-166, 1924.
- 2) JONES, A.: *Econ. Bot.*, 21, 163-166, 1967.
- 3) 国分楨二 : 鹿児島大学農学部 育種学研究室, 1 ~ 197, 1971.
- 4) 西山市三・藤瀬一馬・寺村 貞・宮崎 司 : 育種, 11, 37~43, 1961.
- 5) NISHIYAMA, I.: In BARRAU, J.(ed.) *The Symposium 'Plants and the Migrations of Pacific Peoples'*, 119-128, 1963.
- 6) NISHIYAMA, I.: *Bot. Mag. Tokyo*, 84, 377-387, 1971.
- 7) NISHIYAMA, I. and T. TERAMURA : *Econ. Bot.*, 16, 304-314, 1962.
- 8) NISHIYAMA, I., T. MIYAZAKI and S. SAKAMOTO : *Euphytica*, 24, 197-208, 1975.
- 9) 小倉 謙 : 植物形態学, 654, 養賢堂, 東京, 1940.
- 10) 小倉 謙 : 農及園, 20, 331~ 334, 381~ 383, 1945.
- 11) 小倉 謙 : 植物解剖及形態学, 223, 養賢堂, 東京, 1958.
- 12) 小野敏忠・山川 理 : 三重大学農学部 育種学 研究室, 134-149, 1971.
- 13) 戸刈義次 : 農事試験場報告, 68, 1-96, 1950.
- 14) YEN, D.E.: *Bernice P. Bishop Museum Bull.*, 236, 1-389, 1974.