

マクワウリのつぎ木栽培に関する生理生態学的研究 (Ⅰ) つぎ木活着の機構に関する組織的観察

中森 英太郎・石井 滋規

(奈良学芸大学栽培学教室)

(昭和36年12月20日受理)

Physiological and Ecological Studies on Grafted Melon (Ⅰ) Histological Observations upon the Mechanism of Graft Union

Eitarō NAKAMORI and Shigeki ISHII

(Laboratory of Plant Cultural Science)

Abstract

The experiment was made for clarifying the histological processes of graft union between melon or watermelon which was used as the scion and pumpkin or squash which was used as the stock.

1. On the 2nd day after the operation, parenchyma near the graft junction has reverted to a juvenile condition and begun to divide; particularly so in case the vascular elements of the scion had occurred to be brought into contact with those of the stock.

2. On the 4th day, a partial union has been induced directly at the graft junction, almost without forming any callus tissue between the stock and the scion, and the vascular elements newly differentiated from both of the graft components have been connected with each other.

3. Generally, the multiplication of parenchymatous cells and the differentiation of vascular elements in the graft union seemed to begin earlier on the part of the scion than on the part of the stock, otherwise to occur in parallel with each other.

著者らはさきに種々のカボチャ (*Cucurbita* spp.)⁽¹⁾につぎ木されたマクワウリの生育状態が台木の種類によって大きく左右されることを認めたが、さらに台・穂間のつぎ木親和性を根本的に検討するためには、まずそのつぎ木活着の経過を組織的に比較する必要があるものと考え、この実験を行った。

本論文の執筆に当り、本学生物学教室佐藤一郎博士から種々適切な助言を頂いたことを記して感謝の意を表する。

I 実験の材料と方法

1. つぎ木

台木は従来通りカボチャに一定し、これまでのつぎ木試験によってほぼ良好と認められた品種を各 species から一つずつ選んだ。なおマクワウリと比較するために一部の台木にはスイカをもつぎ木した。その組合せは次の通りである。

実験年度	台 木	穂 木
1961	白菊座 (<i>C. moschata</i>)	寿メロン (<i>Cucumis Melo</i>)
	芳香南瓜 (<i>C. maxima</i>)	"
	錦甘露 (<i>C. pepo</i>)	{ 旭大和 (<i>Citrullus vulgaris</i>)

台木と穂木は播種後それぞれ10日目および6日目のものを使用し、4月24日に各組とも50個体をさしつぎ法(居つぎ)によってつぎ木した。つぎ木苗は夜間最低 20°C、昼間最高 30°Cの温床内に並べて3日間通気と日射を避け、その後除々に光と外気に馴らした。

2. 観察方法

つぎ木後とくに初期の活着経過に重きを置いて、2日目から10日目までの台木と穂木の組織癒合および維管束連結の状態を観察した。材料は穂木の生育順調なものの中から中程度の4個体ずつを選んで Form-acetic alcohol で固定し、パラフィン切片法によって永久プレパラートとなした。切片は横断・縦断の2種類を作り、safranin と Delafield's haematoxylin を用いて染色した。なお、顕微鏡写真の撮影に際してはナショナル製顕微投影器を利用した。

II 実験の結果と考察

いずれの組合せでも、つぎ木後(満)2日目にはすでに台木・穂木ともに接着面附近で柔組織の細胞分裂を始めていた。この傾向は台・穂の維管束が接着面に近接してつがれたときにとくに強く、形成層あるいは篩部に隣接する柔組織は最も活澄な細胞分裂を示していた (Fig. 1~4)。しかしこの時期にはまだ台・穂間の連結維管束の分化は認められなかった。ただ一部にはスイカ/錦甘露の如く、台・穂ともに接着部近くの維管束から隣りのそれに向かって維管束間連絡を形成し始めているものがあった (Fig. 4)。

4日目にはマクワウリ/白菊座の穂木に接する台木の髓組織は全面的に細胞分裂を始めており (Fig. 5)、台・穂が密着する部位では分裂組織中に維管束原基の分化が行われ、すでに台・穂間の連絡がなされている場合もあった (Fig. 6)。そしてこの傾向はスイカ/錦甘露においてはとくに強かった (Fig. 7および8)。

台・穂間の維管束連絡はまず相互の維管束の形成層と篩部がそれぞれ結びつくことによってなされ、次いで木部が分化するように見受けられたが、この連結のし方には次の4つの場合があった。すなわち(1)台・穂の外部形成層と篩部がたがいに結びつく場合 (Fig. 6, 16)、(2)台・穂の内部形成層と篩部がそれぞれ連結される場合、(3)穂の内部形成層と篩部が台の外部形成層と篩部にそれぞれ結びつけられる場合、および(4)これと逆の場合 (Fig. 8, 19および23)である。

つぎ木後2日目と4日目およびその後の観察結果から、これらウリ類のつぎ木においては、その

活着機構が一般の木本植物あるいは一部の草本性植物と根本的に違った点があるように考えられた。すなわちこれらの植物はつぎ木されると、台・穂間に新に形成される癒傷組織 (callus) を媒介とし、そこに両方から形成層および通導組織が分化・連結して穂木が台木に活着するものとされている (Küster, 1925; Crafts, '34; Esau, '53; 川原, '54)。しかしウリ類のつぎ木においてはしばしば、台・穂の切断面は部分的ながら、始めから密着して一つの厚い被染層となっているだけで、早ければつぎ木後2~4日頃までにその厚い膜層が薄れて、台・穂両組織が確然とした callus の介在なしに直接癒合する場合は観られた (Fig. 2, 3, 5, 6, 7 および 8)。これとほぼ平行して、癒合部附近の分裂組織中に台・穂から維管束分化が波及して連結し、実質的な活着の段階に到る。

なお、この厚い被染層は川原のヒマワリ共台・ヒマワリ台キクイモおよびサツマイモ共台のつぎ木実験⁽⁵⁾における「死細胞層」に相当するものと思われるが、この被染層に関する定性的な開明は本実験では十分なし得なかった。

つぎ木後8日目になると、マクワウリ/白菊座ではかなり広範に両組織が癒合し、維管束原基の連結も相当行われているが (Fig. 9~12)、スイカ/錦甘露では、すでにこの時台・穂間に仮導管の分化を認めることができた (Fig. 16 および 17)。また後者の場合には、台・穂が癒合していない位置ではそれぞれの内部における維管束間連絡が非常によく発達していた (Fig. 15)。

マクワウリのつぎ木の間では、本実験に関する限り、白菊座台が穂木の活着促進に最も効果的と認められたが、その他の組合せの場合でも、つぎ木後8~10日目までには接着面の柔組織は全面的に分裂細胞化し、部分的な癒合が行われていた (Fig. 13, 14 および)。ただこれら錦甘露や芳香南瓜台のつぎ木の如く、台・穂間の組織癒合や維管束連絡が遅れると、しばしば穂木が発根を始め (Fig. 13 および)、これがかえって真の活着を抑制するのではないかと考えられた。このことはすでにさきの報告⁽¹⁾でも述べた通りであるが、マクワウリのつぎ木における一つの問題点であろうと思う。

マクワウリ/白菊座でもつぎ木後10日目には、癒合部に穂木の維管束から分化した仮導管を認めることができた (Fig. 19 および 20)。

以上の実験を通じて、つぎ木後台と穂のいずれが早くまた盛んに細胞分裂と維管束分化を始めるかは一つの興味ある問題であるが、著者らの観察結果によれば、穂木の活動が台木に優先する場合と (Fig. 3, 7, 9, 10, 12, 15, 18, 19 など)、台・穂が同程度に活動している場合 (Fig. 1, 2, 4, 6, 16, 23 など) とほぼ同数あり、一部に、柔組織の細胞分裂では台木の活動が優先するようと思われる場合もあった (Fig. 5 および 14)。この問題の詳細についても今後検討したい。

マクワウリのつぎ木とスイカのそれを比較した場合、実際栽培上の経験からして、スイカの方が早くかつ円滑に活着するであろうとは推測されるところであったが、マクワウリ/白菊座のように、組合せの如何によってはマクワウリもカボチャに対する親和性が劣るとは限らないことが知られた。

III 摘 要

栽培カボチャの各 species から1品種ずつ選んでマクワウリと一部にスイカをさしつぎ (居つき) し、初期の活着過程を組織的に観察した。

1. つぎ木後(満)2日目には接着部附近の柔組織は台・穂ともに細胞分裂を始めており、台・

穂の維管束が接着面に接しているときはとくにこの傾向が強かった。

2. 4 日目には接着面の厚い膜層が部分的に薄くなり、台・穂の分裂組織が **callus** の介在なしに直接癒合している場合があり、さらに台・穂から分化・伸展した維管束原基が連結しているものもあった。

3. 一般にスイカ / 錦甘露はマクワウリのつぎ木より活着が早かったが、マクワウリ / 白菊座のみはほぼこれに匹敵する活着状態を示した。

4. 接着部における柔組織の細胞分裂や維管束分化は、多くの場合穂木が早いのか、台・穂はほぼ同時であるので、台が穂より早い場合は少ないようであった。

文 献

1. 中森英太郎・石井滋規 (1961) : マクワウリの接木栽培に関する生理生態学的研究 (I)、奈良学芸大学紀要 10, 1.
2. Küster, E. (1925) : *Pathologische Pflanzenanatomie*, 3rd ed. Jena, Gustav Fischer.
3. Esau, K. (1953) : *Plant Anatomy*, New York, John & Sons, Inc.
4. Crafts, A.S. (1934) : *Phloem Anatomy in Two Species of Nicotiana*, with Notes on the Interspecific Graft Union. *Bot. Gaz.* 95.
5. 川原治之助 (1954) : 草本性植物の接木におけるカルス内の維管束分化に関する研究、茨城大学農学部学術報告 2.

図 版 説 明

- Fig. 1. つぎ木後 2 日目のマクワウリ / 白菊座、横断。台・穂の組織が盛んに細胞分裂をしている (×200)
2. 2 日目のマクワウリ / 錦甘露、横断。接着部の細胞分裂と一部で厚い膜層が見えなくなっているのを示す (×200)。
 3. 2 日目のマクワウリ / 芳香南瓜、縦断。中央の接着部で穂の組織が台木の組織中に入り込んでいる (×200)。
 4. 2 日目のスイカ / 錦甘露、横断。同じ台木のうちで、接着部の維管束から隣接維管束に連絡ができて始めている (×200)。
 5. 4 日目のマクワウリ / 白菊座、横断。台木の髄組織が全面的に分裂組織化している (×80)。
 6. Fig. 5 の下部、横断。台・穂の組織が直接癒合し、両方から分化した維管束原基が連結している (×200)。
 7. 4 日目のスイカ / 錦甘露、横断。穂の内部における維管束間連絡の発達 (×70)。
 8. Fig. 7 の下部、横断。穂と台の維管束連絡のタイプを示す (×180)。
 9. 8 日目のマクワウリ / 白菊座、横断。接着部においては台・穂の区別が難しく、穂木の維管束が著しく変形されている (×80)。
 10. Fig. 9 の下部、横断。穂木の維管束が一部集まって原形と違ったものになっている (×80)。
 11. 8 日目のマクワウリ / 白菊座、縦断 (×80)。
 12. Fig. 11 の下部、縦断。穂から分化・下降した維管束の一部が癒合部を通過して台の組織中に達している (×200)。
 13. 8 日目のマクワウリ / 錦甘露、縦断。台・穂の組織は細胞分裂を盛んに行っているが、まだ十分癒合していないため、穂に根原基が形成されている (×80)。
 14. 8 日目のマクワウリ / 芳香南瓜、横断。台の組織は盛んに細胞分裂を行っているが、まだ穂と十分

- 癒合していない(×80)。
15. 8日目のスイカ / 錦甘露、横断。この位置では台・穂は直接癒合していないが、それぞれの内部で維管束間連絡が発達している(×80)。
 16. Fig.15の下部、横断。台・穂間の維管束連絡が非常に発達している(×160)。
 17. Fig.16の台・穂間の連結維管束の拡大。仮導管も認められる(×400)。
 18. 8日目のスイカ / 錦甘露、縦断。接着部の厚い被染層は大部分まだ残っているが、穂の先端部では完全に癒合している(×200)。
 19. 10日目のマクワウリ / 白菊座、横断。穂の外部形成層および節部が台の内部形成層および節部に繋がれている(×80)。
 20. Fig.19の癒合部の拡大。穂の維管束からすでに仮導管が分化している(×400)。
 21. 10日目のマクワウリ / 錦甘露、縦断。組織癒合が十分行われていないために、穂木に根原基が形成されている(×80)。
 22. 10日目のマクワウリ / 芳香南瓜、横断。台・穂の組織にかなり細胞分裂が認められるが、まだ十分癒合していない(×0)。
 23. 10日目のスイカ / 錦甘露、横断。穂の外部節部と台の内部節部が連結(×80)。
 24. Fig.23の維管束連結部の拡大(×400)。

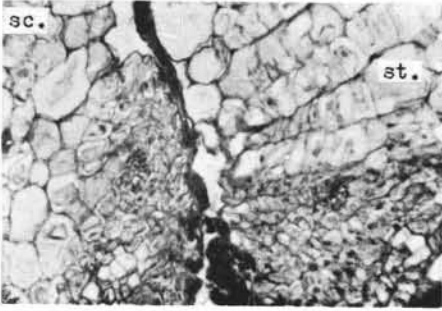


Fig. 1

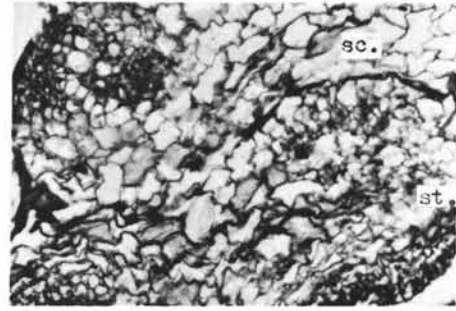


Fig. 2



Fig. 3

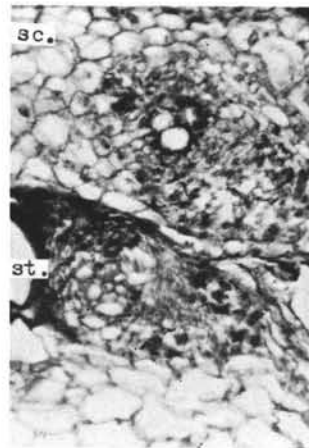


Fig. 4



Fig. 5

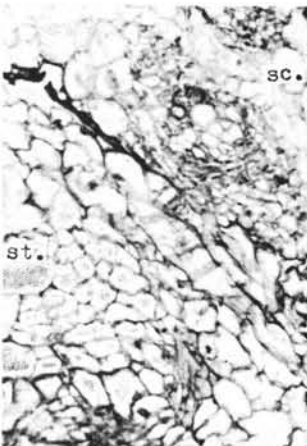


Fig. 6

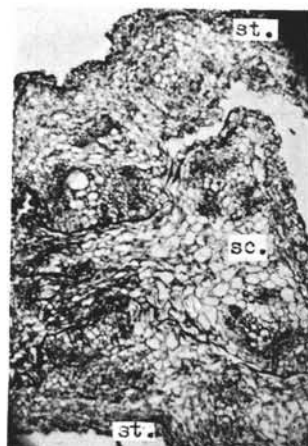


Fig. 7

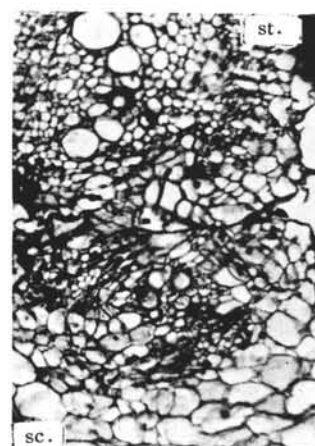


Fig. 8

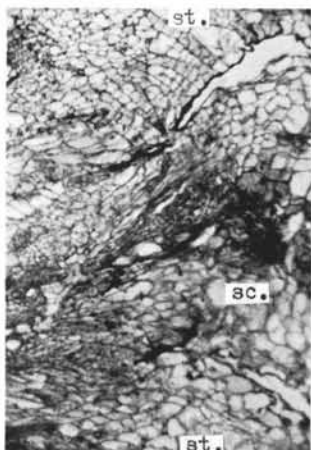


Fig. 9

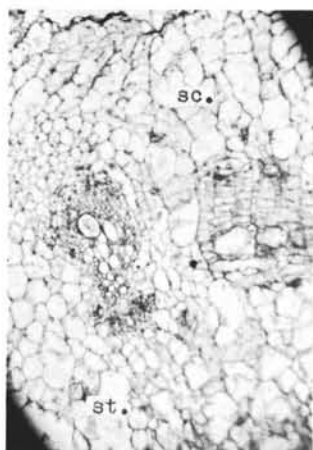


Fig. 10

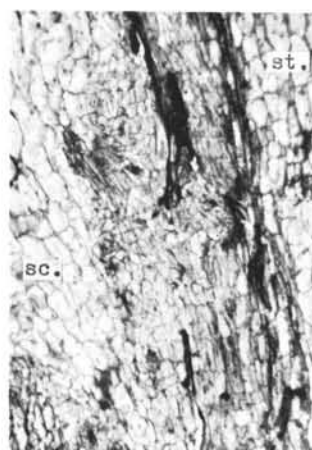


Fig. 11



Fig. 12

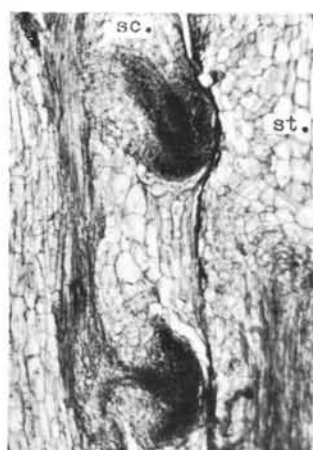


Fig. 13

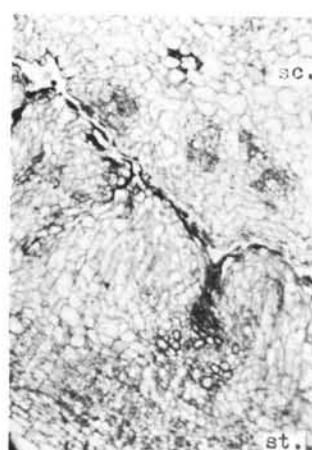


Fig. 14

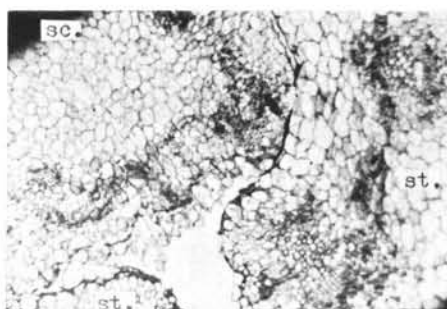


Fig. 15

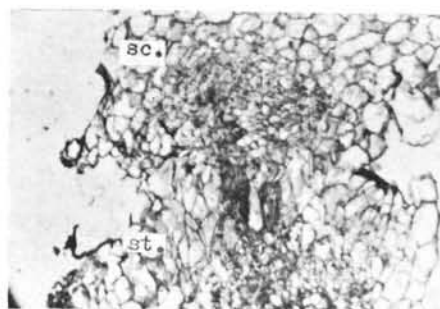


Fig. 16

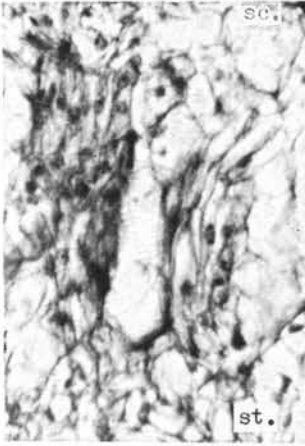


Fig. 17



Fig. 18

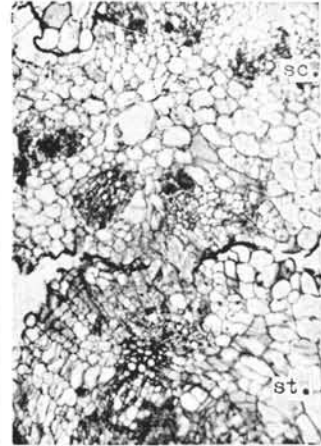


Fig. 19

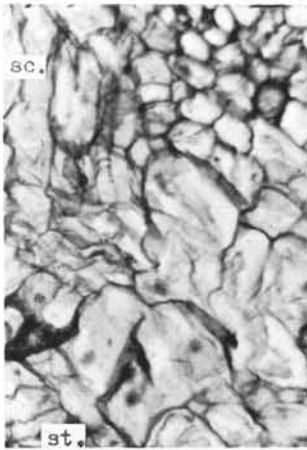


Fig. 20



Fig. 21

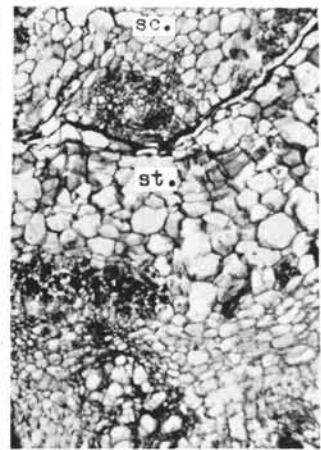


Fig. 22

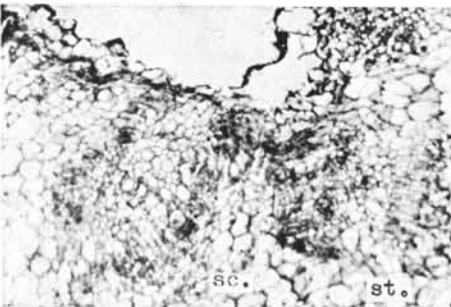


Fig. 23

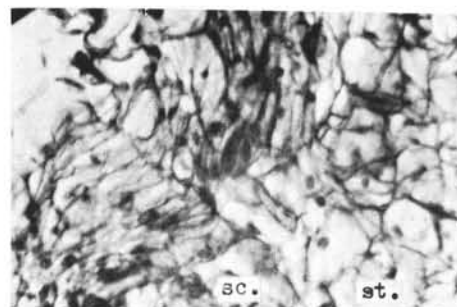


Fig. 24