

スギの機械的傷害のゆ合に関する研究 (II)

—ゆ傷組織形成におけるトリプトファンの効果—

九州大学農学部 山本福寿

はじめに

植物のゆ傷機構の発現は、特殊なゆ傷ホルモンの生成よりはむしろ、傷害部における内生生長調節物質間のバランス変化によってもたらされると考えられている。特に、オーキシンが中心的な役割をもつことが多くの植物において認められているが、スギのゆ傷組織形成においても、オーキシンを与えることで、著しく促進されることが報告されている¹⁾。このことから、傷害のゆ合には、傷害部周辺での内生オーキシンレベルの高まりが必須条件と考えられるが、その機構として、オーキシンは、(1)他の器官で生成され、傷害部に転流する、(2)傷害部において生成される、の二つの可能性をあげることができる。そこで本報告では、以上の問題点を明らかにするために、内生オーキシン類の前駆物質であるトリプトファンをスギ幼齢木に処理し、傷害部におけるオーキシン合成の可能性を検討した。またジベレリンは、オーキシンと共にゆ傷組織形成に対して促進的であったが、今回は、さらに検討を加え、ゆ傷現象におけるその生理的な役割についてもあわせて考察した。

材料と方法

材料は、九州大学柏屋演習林苗畑内に植栽した、さし木3年生のヤイチスギクローンを用いた。処理方法及びゆ傷組織の測定法は、前報¹⁾に準じて行なった。処理に用いた生長調節物質及びアミノ酸は、ナフトレン酢酸(NAA)、2,4-ジクロロフェノキシ酢酸(2,4-D)、インドール酢酸(IBA)、インドール酢酸(IAA)、ジベレリン(GA3)、及びDL-トリプトファンであり、オーキシン、トリプトファンは1,000ppm、ジベレリンは100ppmとして用いた。これらの使用薬剤は、それぞれシヨ糖2%を含むワセリンペーストとして処理を行なった。実験は、7月21日に開始し、46日後の9月5日に終了した。特に、IAA及びトリプトファン処理に関する試験については、処理後、約一週間隔で経時的に採取、測定を行ない、ゆ傷組織の発達過程を調べた。ゆ傷組織の断面積は、傷害部を含む幹の横断面について低倍率の実体顕微鏡写真を撮影し、前報¹⁾に従って測定した。

結果と考察

図-1は、既報¹⁾の一部である。仮道管及びゆ傷組織形成に対する処理効果は、IAA、GA3混合区において著しかったが、特にGA3の併用がIAAのみより断面積にして10倍以上の増加を促した。このよう

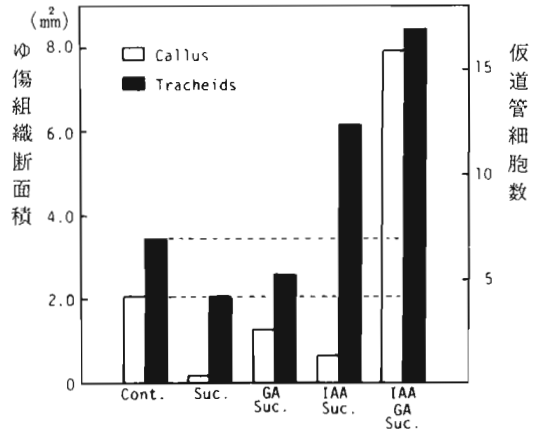


図-1 ゆ傷組織及び、仮道管形成におけるIAA、GA、シヨ糖処理の効果

なジベレリンの作用を、より詳細に検討するために、各種オーキシンと併用し、その効果を調べたところ、図-2のような結果を得た。ゆ傷組織の発達は、IAA及び2,4-DのGA3併用区において著しく、他のオーキシンにおいても、すべてGA3を加えた実験区で顕著な増加が認められた。以上の結果から、ジベレリンは、ゆ傷組織形成において、オーキシンに対して相乗的な効果を持つことが確かめられた。この場合、ジベレリンの作用として、(1)ペースト処理部から傷害部へのオーキシンの転流を促進する、(2)ゆ傷組織の形成過程において、オーキシンの作用を助長する、の二つの可能性が考えられる。ジベレリンの、オーキシンの転流に及ぼす影響については、ヨーロッパアカマツにおいてすでに詳細な報告²⁾があり、かなりの促進効果を示すようである。また同時にこの報告では、オーキシン処理が誘起する圧縮アテ材の形成をジベレ

リンが促進する、とも述べている。図-1において、IAA区、IAA・GA3併用区で形成された仮道管は、ほとんど圧縮アテ材様の形状であったが、併用区がかなり量的に上まわるような結果となった。以上のようなジベレリンの作用における問題点については、現在、*in vitro*における培養カルスを用いて、オーキシンの相互作用を検討中である。

一方、トリプトファン処理の結果は、ゆ傷組織形成に対する効果が著しく、IAA処理を上まわるような数値を示した。ここにおいてもやはり、ジベレリンによる促進作用が認められ、ジベレリンを用いない区との差は、他の試験区と比べてかなり顕著であった(図-2)。次に、GA3の併用によるトリプトファン、IAAのゆ傷組織形成過程を経時的に調べたところ、図-3の結果を得た。両処理区は、対照区に比べて著しいゆ傷組織の発達が認められたが、特に、傷害を与えたのち25日~30日経過後の、木部分化の開始するころから急激に増加しており、対照区と異った様相を呈した。以上の結果から、トリプトファンは生体内で容易にオーキシシンに転換しうるのであり、このことは内生オーキシシンが、傷周囲で形成される可能性を示唆するものと考えられる。しかしながら、傷害の刺激によってはじめて、トリプトファンからオーキシシンへの

転換が生じるかどうかは、より詳細な検討を重ねる必要がある。また、図-2の結果において文献²⁾は、トリプトファンからIAAへの転換がジベレリンによって助長されることを紹介しているが、より直接的な証明が必要であろう。一方、トリプトファン及びオーキシシンの処理区においては、対照区に比べて木部の発達はかなり少ないようであった。ゆ傷組織内の細胞分裂帯の形成は、傷害を受けていない周辺の組織内の形成層によって誘導的に生じるようであり、木部の形成は、形成層活動の盛んであった対照区の方が処理区より勝ったものと考えられる。ゆ傷組織内の形成層分化がどのような機構によって生じてくるかは、やはり内生生長調節物質の問題が重要と考えられるが、今後、更に検討を続けてゆくつもりである。

なお、以上の研究は、昭和54年度科学研究費(奨励研究)の一部によって行なわれた。

引用文献

- (1) 山本福寿：日林九支研論，32，125~126，1979
- (2) Hejnowicz, A. and Tomaszewski, M.: *Physiologia Plantarum*, 22, 984~992, 1969

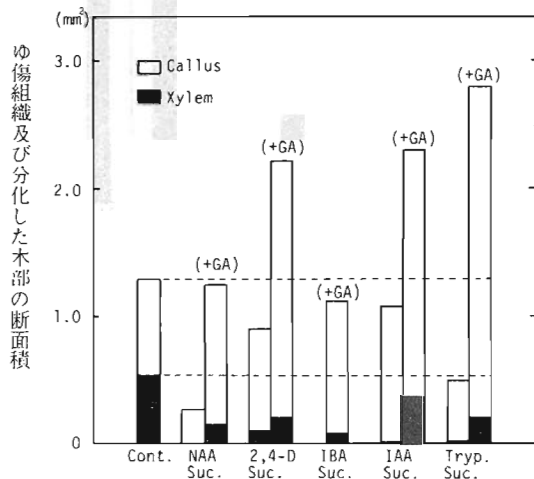


図-2 ゆ傷組織形成における各種オーキシシン、トリプトファンとGAの効果

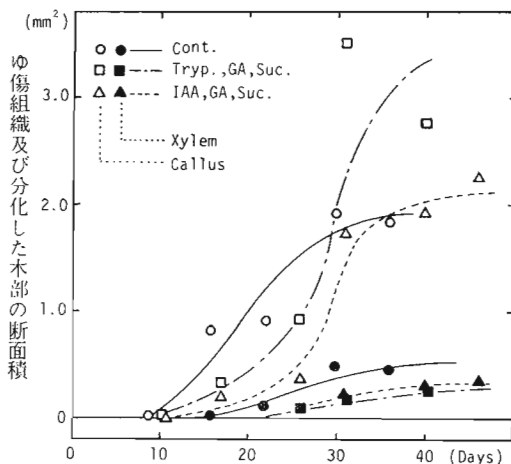


図-3 トリプトファン、IAAによるゆ傷組織発達の経時的变化