

## スギの機械的傷害のゆ合に関する研究 (V)

— *in vitro* カルス形成における光照射の影響 —

九州大学農学部 山本福寿 中山 健  
須崎民雄

### 1. はじめに

樹木の幹における機械的傷害は、さまざまな環境の影響を受けながら、生理的なゆ傷機構の働きによって治ゆされていく。このような、ゆ傷過程、特に、生長調節物質の生理作用に対する環境因子の影響を検討することは、重要な課題である。今回は、光の影響についての検討を試みた。この報告では、*in vitro* カルスの発達に対する人工光照射の影響と、オーキシシン、及びジベレリンの作用について、2, 3の考察を述べる。

### 2. 材料と方法

実験は、1980年12月22日から約150日間(実験1)、及び1981年7月3日から約100日間(実験2)の2回に渡って行った。実験1では、濃度別の合成及び天然オーキシシン、及びジベレリンが、カルスの発達に及ぼす影響について検討した。また、実験2では、光が、カルス発達、及び生長調節物質の作用に対する影響について検討を行った。材料は、両実験とも、木質化の進行したスギの当年生新条を用いたが、実験1の材料は、あらかじめその年の10月中旬に採取し、約5°Cの冷蔵庫内に保存しておいたものを用いた。試料の滅菌方法、培養組織の調整、及び基本培地などは、前報<sup>1)</sup>に従った。また生長調節物質は、インドール酢酸(IAA)、ナフタレン酢酸(NAA)、それに2,4-Dの各オーキシシンと、ジベレリン(GA<sub>3</sub>)を用いた。実験2では照明は、光源として生物培養用蛍光灯(三菱・ルミグリーン、20W)を利用したが、試験管上面で、約1,300 luxの照度が得られた。これによって14時間照明区、及び暗黒区の2区を設定し、また、培地を更新する区、及び更新しない区の2区を設けた。更新は、培養開始後、約40日ごとに2回行った。カルスの生長量は、実験終了後、ただちに生重量を測定することによってもとめた。なお、繰返しは、1実験区について、試験管10本とした。

### 3. 結果

(実験1) 図-1は、実験1の結果を示す。オーキシシン濃度は、それぞれ、0.01, 0.1, 1, 10 mg/ℓ、またGA<sub>3</sub>は、0.1 mg/ℓとし、暗黒下において培養を行

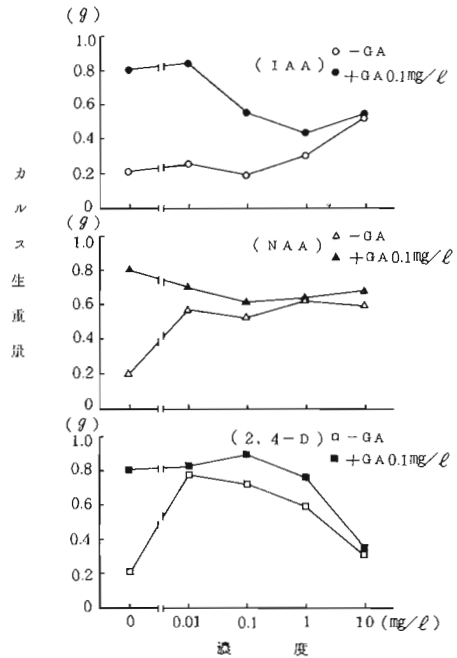


図-1 カルスの発達と生長調節物質濃度

った。合成オーキシシンの結果についてみると、NAAの効果は、各濃度段階で大きな差は認められなかったが、2,4-D区では、高濃度ほど抑制されるような結果を示した。また、これらにGA<sub>3</sub>を添加すると、カルス量はやや増加するようであったが、無添加区との顕著な差異は認められなかった。しかしながら質的には、GA<sub>3</sub>混合区のカルス表面はほぼ平滑となるのに対し、NAA, 2,4-D単独区では、表面が粟粒状となり、組織内の構造に差異が生じていることをうかがわせた。一方、天然オーキシシンであるIAA単独区においては、高濃度でカルス形成量は増加するようであったが、低濃度では、著しく少なかった。これに対してGA<sub>3</sub>混合区では、はるかに多くのカルスが形成された。特に、IAA区において、GA<sub>3</sub>の添加、無添加の差は顕著であった。またGA<sub>3</sub>単独区では、かなり多量のカルスが形成された。

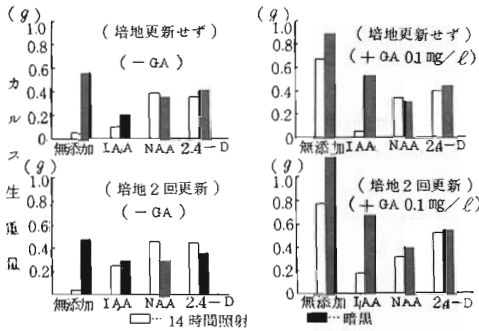


図-2 カルスの発達過程における光照射の影響と培地の更新

(実験2) 生長調節物質に対する光の影響を検討するため、各濃度を0.1mg/lとして、2回目の実験を行った(図-2)。この結果、IAA単独区においては、光照射は暗黒区に比べて抑制的となり、培地を更新しない場合には、褐変、枯死する傾向が認められた。一方、培地を更新した区では、光照射下においても褐変は認められず、カルスは淡緑色となり、生長は維持されるようであった(写真)。これに対して、生長調節物質無添加区においては、培地の更新の有無にかかわらず、光照射下でほとんど枯死した。しかしながら暗黒下では、他のオーキシン添加区に比べて、著しいカルス形成が認められた。一方、NAA及び2,4-Dの実験区では、カルスは光照射によって褐変、枯死することはなかった。光照射下のカルスは、淡緑色となり、培地を更新した区では、暗黒下よりも良好な生長経過を示した。次に、GA<sub>3</sub>を添加した区では、GA<sub>3</sub>のみの区が、他のオーキシン、GA<sub>3</sub>混合区よりも著しいカルスの形成を認めた。また、GA<sub>3</sub>のみの区では、光照射下は、暗黒下よりも抑制的であった。一方、IAAとGA<sub>3</sub>との混合区では、培地の更新区、無更新区とも、光照射下でのカルスの発達は阻害された。NAA及び2,4-DとGA<sub>3</sub>との混合区では、光照射がカルスの量的発育に及ぼす影響は、顕著ではなかった。

4. 考察

光が、天然オーキシンであるIAAを容易に分解し、また2,4-Dなど合成オーキシンをほとんど分解しないことは、山川<sup>2)</sup>らによって確かめられている。本研究の結果においても、IAAを含む区におけるカルスの生長が、光照射下で抑制され、培地の更新によって回復したのは、培地内のIAAが光によって非酵素的に分解されたためと考えられる。これに対し生長調節物質無添

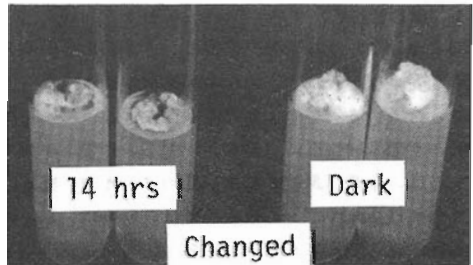
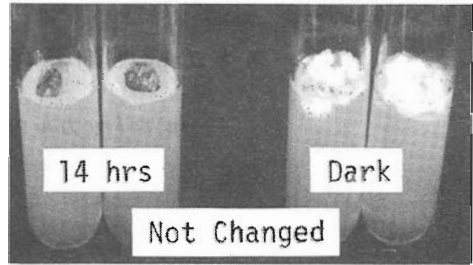


写真 IAA 0.1 mg/l 培地におけるカルス (上: 培地更新せず, 下: 培地更新, 数値は、照明時間)

加区では、暗黒下で著しいカルスの発達を認めたが、光照射下で著しく抑制された。これは内樹皮切片内のオーキシンが、光のために不活性化されたためと考えられる。また本研究においては、イネの組織培養における、Inoueら<sup>3)</sup>の報告と同様、スギ内樹皮のカルス発達に要求されるオーキシン濃度は、2,4-D, NAA, IAAと順次高くなる傾向を示した。また井上<sup>4)</sup>は、培養組織内のIAAが、アスパラギン酸複合体を形成し、急速に不活性化されることを述べているが、スギの内樹皮培養においても、同様の現象が生じている可能性も考えられる。以上の結果から、スギ内樹皮のカルス形成における、内生オーキシンやジベレリンの生理作用は、光によって強く抑制的影響を受けるものと考えられる。

引用文献

- (1) 山本福寿: 日林九支研論, 123~124, 1981
- (2) 山川隆, 倉橋修, 右田邦雄, 加藤重昭, 児玉徹, 藪田泰治: 第7回植物組織培養シンポジウム講演要旨, 23, 1979
- (3) Inoue M., and E. Maeda: Proc. Crop. Sci. Soc. Japan, 45, 545~557, 1976
- (4) 井上貢, 前田英三: 日作紀, 48(1), 1~9, 1979