

# 植物のホルモンについて

福井大学 小野寺正二

ホルモンについての知見は人体や動物に於いて比較的早くから知られてゐる。即ち人体では脳下垂体、甲状腺、上皮小体、胸腺、脾臓、副腎、生殖腺などから諸種のホルモンが分泌されて各種の生理作用を調節し、カイコのような動物では前胸腺やアラク体から出るホルモンが脱皮に關係し、カエル、魚、エビ等の体色変化もホルモンの働きによる事が知られている。これらに比べると植物体から分泌されるホルモンについての研究はおくれており、未だ不明な点も少くない。

さて、ホルモンとは生物体によって作られる低分子の有機物で、極めて微量でその生物の正常な生理作用を調節するものと定義する事が出来る。たとえば、炭水化物、蛋白質、脂肪などはホルモンとは云わない。これらの物質は正常な生理作用を営むのに必要な有機物ではあるが、多量を要する点に於てホルモンと異つてゐる。又、ある種の草細胞藻の生育には微量のMgを必要とするが、このような無機物はホルモンとは呼ばないのである。比較的ホルモンに似ている物質にビタミンと病原物質があるが、之等も次々様々な理由によつてホルモンとは區別している。すなわちビタミンは正常な生理作用に必要で微量で良い事と有機物である点に於てホルモンに似ているが、これを必要とする動物は自体内でこのものを作ることが可能で、植物から摂り入れなければならぬ点が違つてゐる。なお、ビタミンはそれを含んでゐる植物自身にヒツヒツと働きをするのはわかっていない。また、根瘤バクテリヤやバクテリア病菌のような寄生生物が分泌する病原物質は、正常な生理作用を促進するものではないこと、ある特殊の植物に作用してはじめて効果がある点に於てやはりホルモンとは異なる。もつとも、これらを厳密に區別する事は困難で、たとえば、菌類の発育に必要なビオスはある程度にはホルモンとして作用し、また他のばあいにはビタミンとして作用するものと考えられる。

植物が分泌するホルモンについて現在までに知られているものは、(1)生長素(生長ホルモン)、(2)成形ホルモン (3)細胞分裂ホルモン、(4)性決定ホルモンに大別する事ができよう。

植物ホルモン中最も早くから知られたものは生長素で、その左は、Boysen Jensen (1910)、Söding (1923) 及 Nelson (1924) などにより認められた。一方、Kögl (1932) は人尿中に生長素と同様な効果のある物質が含有されていることを発見し、これを純粋な結晶として分離することに成功し、この物質をオーキシン (Auxin) と名づけた。更に彼はやはり人尿中からオーキシンとは全く異なる

物質であるにかかわらず、オーキシンと同様に植物の生長に有効なヘテロオーキシン(Heterauxin)を分離した。ところがこの物質は既に化学的に合成されている $\beta$ -インドール酢酸と同一物質である事がわかつた。このものは左に示す二重結合のある環状化合物なので、その後、このような構造の類似物質が生長素と同様の効果があるかどうか調べられ、今日では多数の有効物質が発見されている。

さて、これら各種の有効物質はその効力に強弱の差があり、また、同一物質でも同じ植物の異なる器官、根、茎、芽などに対しての効力が異なるので、その効力を定める基準が必要となる。これに二つの方法があり、一をカラスマギ試験法(Avicia test)他をエンドウ試験法(Pea test)と云い、ともにWentが提唱したものである。

アベナテストはカラスマギの甲折(暗所または赤色光線下で発芽して幼芽鞘が3cm位に伸びたものを用いる。また、幼芽鞘の先端5mmを切断し、3時間後再び幼芽鞘の先端3mmを切斷する。但し後の場合は外側の幼芽鞘だけを切斷して内部の葉は傷つけない様に残す。つぎに、あらへじや生長素をしみこませた寒天片または幼芽鞘の先端をこの切口の一側にのせる。このように处置したものをおおきを22~23°C、湿度92%の暗室に置いて、1時間半後に観察すると幼芽鞘は直立せず、寒天片(又は幼芽鞘の先端)をのせない側に屈曲する。この屈曲の角度の大小によつて効力を判定するのである。この角が10°となるオーキシンの量を1アベナ単位(A.E.)と云う。この方法で調べると $\beta$ -インドール酢酸ではその1mgが3,500,000 A.E.に相當する。

ピーテストはエンドウの幼植物(先端から10mmを切り取り、その下方5mmの所で切斷したもの)を中心線に沿つて3cmの切込を入れ、この切込の下数mmのところを切斷して水洗する。このものを予め用意した生長素溶液中に入れて、6時間後に観察する。もし水中に入れたものなら両半側は外方を開きY字状になるが、生長素液中ではその先端部が互に内側に弯曲する。このもつとも弯曲した先端(A)と切目基部(B)に於ける切線のなす角を測る。生長素の濃度水についたもの 生長素液についたもの のある範囲内ではこの角度と濃度の対数とは直線的関係を示し、この直線の勾配は生長素の種類によつて異なるので、勾配の値を求める事によつて生長素の効力を知る事ができる。



生長素は生長素附近でつくられるが光や温度にかなり影響される。たゞ之

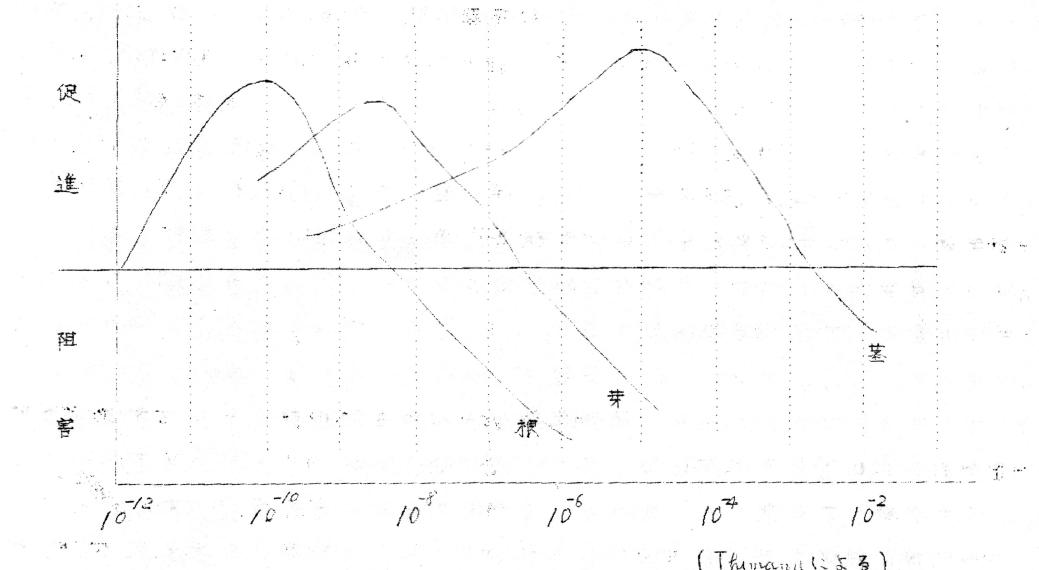
は、赤外線の下ではつくられず、また、紫外線やX線では、不活性となる。しかもも短い波長になる程不活性がいちぢるしくなることも知られている。又温度については48°Cでは15分もたつと生長素の減少が見られる。

さて、生長素でつくられた生長素は1時間に15mmの割合で下方へ移動する。この速度は拡散力それよりも大であるので移動は單なる拡散作用ではないらしい。移動する通路については導管部を通りぬことは明かになっているがその他について、はつきりした定説はない。生活細胞の細胞膜と原形質との界面を移動すると云う界面移動説が比較的多くの人の支持を得ている。

生長素の植物体内に於ける分布はその植物の發育時期により異なるが、發芽後の生育期に於ては普通100万分の1モル、ないし、10万分の1モルで茎の先端部にもつとも多く、ついで根の先端部に多い。

生長素の濃度と各器官の生長との関係は図のようである。このこと、生長素

Auxin の濃度と生長反応との関係



成生についての環境の影響を考えあわせると植物の生長現象を合理的に説明する事ができる。第一に、茎の向日性であるが、生長素が生長素附近で成生されること、紫外線で破壊されることから、同じ茎の、日のあたる側の生長素量が、日陰側のそれより減少することにより説明される。また、根の向日性については、根は茎よりも低濃度で発育阻害作用の現れることにより、日陰側が反対側より強く阻害されると考えられ、水平におかれ根の示す向地性は生長素が重力の為に下側に濃くなる為、この側の生長が抑制される為と考えうる。さらに頂芽の存在する時に腋芽の伸びないことは、茎の生長の促進される濃度( $10^{-4}$ ~ $10^{-6}$  mol)は腋芽にとっては発育阻害となることに起因説

明べき。茎の先端を切斷することにより腋芽が生長することは、茎の先端の切面に於り生長素が下方に移動しなくなり、下方に存在する微量の生長素により発育が促進されるものとして説明される。

一般に植物体の生長は細胞の大きさの増大と細胞数の増加とに分けて考えられるが、生長素の生長に与る機構は前者即ち細胞膜をゆばすことによる關係があるものと考えられている。

成形ホルモンは豊富を形成したり、或は発達させたりする働きのホルモンである。たとえばサツマイモが暖いところでは開花するが、温帶では開花しないから、高山植物を平地で栽培すると茎や根の形が変化することなどに關係するものと考えられる。造花ホルモン、造根ホルモン、發根ホルモン、造芽ホルモン、造葉ホルモンはこのホルモン中に統括されるものである。

ヒヨコには冬を越さないと花をつけない品種があるが、これに越冬しなくとも開花する品種か、または、タバコの枝を接木すると、冬を越さなくとも開花するようになる。これは造花ホルモンが關係するものと考えられるが、このホルモンについての知見は未だ十分ではない。ヤナギの枝を挿木すると後成組織から根の原基が出来、やがて伸展して根になる。この前者の働き即ち根の原基の出来る事に關係するのが造根ホルモンであり、後者すなれば伸展に關係するのが發根ホルモンである。造芽ホルモンその他については省略する。

ジャガイモの茎に若干の塊茎(いも)部分)をつけておけば発芽率は低い(24~25%)が芽を出す。しかしこのものを水洗いに場合は全く発芽しない。また、水洗したものに、塊茎の汁を塗布すれば、発芽するようになる。これは塊茎の汁の中に細胞分裂ホルモンが含まれているものと考えられている。通常癒合ホルモンと云はれるものは細胞分裂ホルモンと考えられるし、下等植物の細胞分裂を促進するものとして知られているビオスもやはり細胞分裂ホルモンである。

ミズカビの無性生殖やアオカビの接合などの個体間にも行われるものではなく、性の異なるすと一との間に於てしか行われない。この十や一の性を与えるものとして性決定ホルモンが考えられるが、このホルモンについての知見も不十分な点が多い。

以上のように植物に於ても諸種のホルモンが擬称されているが、なかには同物質についての異名と云われるものもあって、その決定は今後の研究にまたなければならない。

性質が明かになつたものについては、應用面もかなり開けて来た。現在比較的広く利用されているものは、オーキシン及びヘテロオーキシンで、種子や芽の抑制及び生長促進、果樹の落葉防止、作物の增收、挿木や接木等の利

用などがある。

今後、さらに植物ホルモンの研究が進むにつれて、一層利用方面も広くなることであろう。

〔寒蟬義一記〕

## 地衣類について

山形大学 佐藤正己

地衣類は菌類と藻類の共生体であるが、此は植物の進化過程の或る時期に於て共生を始めたもので、現在では殆ど地衣類として独立せる植物の状態にある。單なる共生でない証據に、菌類のものでもなく藻類のものでもない共生体独特の成分を作り出す。この成分の為に地衣類を喰んでみると苦いったり、苦くなかったりする。それで昔の検索表を見ると地衣類の記載には必ず「味苦し」等と書いてあつた。現在では朝比奈氏によつてP.D.法が発見されて以来、検索にはこのP.D.法を用ひる様になり科学的正確さが期せられる様になつた。

地衣類の分布は昔は國では低い所は海岸から高くは高山の頂上迄生育している。地衣類の生育する場所はその空気が清潔であつてかなりの湿度をもつてゐる。工場等の亜硫酸ガス等が空気中に含まれる所では生育しないから、この意味で一種の指示植物であると言える。

### 地衣類と人生との関係

地衣類には人生に有害なものはない。強いて探せば常緑樹のタブやシヒ等の葉につくアオバゴケがあるが、しかし此とてもその為に樹木が折れると云う様な事はない。

食用に供されるものとして、古くは旧約聖書によると、モーゼがイスラエルの民を率いて荒野にさまよい飢餓に陥した時に、天上よりマナ(Mana)が降り、此を食べてしのいだとあるが、此のマナ(Mana)と云うのは地衣の一種で、風に飛ばされて来て、時によると20粒もの厚さに堆積する事が出来ると言ふ。本邦でも徳川時代に著された北越雲譜と云う本に苔を食べる事が記載されいるが、この苔は地衣類の事である。食用に供せられる地衣として代表的なものにエイランタイと云う高山性の地衣がある。エイランタイとは妙な名前であるが之の語源は英語のアイスランド・モス Iceland moth であつて、これに依蘭土苔なる文字をあてゝいたので、次第に音読みしてエイランタイとなつてしまつた。ベンダイキツリと云うブナの木につく地衣も食用となり、之は支那雲南省、九州、四国、本州にある。精進料理等や高级料理に珍重されるものにイワタケがある。扁平墨色で表面に偽根がなく臍狀の突起があつて、