

理化学研究所 ニュース

Feb.—1971

No. 29

生物の利用と薬剤の開発

—生物利用の二つの方向—

地球が無限の広がり器とは考えられなくなった現在、究局的には限られた太陽光による光合成に依存している生物資源を如何に育てて利用するかを真剣に考えなければならぬけれども、それには基本的に二つの行き方が考えられる。1) 第一は役に立つ生物を優先的に育て、役に立たないものを何等かの手段で育たないようにする方法であり、2) もう一つはその自然環境で最もよく生育する生物を育て、それを如何に人類に役立て得るかを探究する方法である。例えばよく育つ雑草から蛋白質を取出して利用しようとする研究がイギリスで進められている。太陽光の利用率からも、雑草の方が作物よりもよいからである。

—生物の選択—

以上二つの行き方は必ずしも矛盾するものではない。よく育ちかつ役に立つ生物を探索すればよいわけで、したがって品種の改良が重要になって来る。また変異種(株)を探して、応用の途を広げることが大切であろう。しかし、これは必ずしも容易なことではない。そこで、生物(天敵)または

薬剤による生物の選択が行われることになる。薬剤としては阻害剤だけでなく、ホルモンその他の促進剤、あるいは生体中の制御物質も役に立つであろう。また後に代謝分解され、残留しないという観点からは、生体中の物質と似た構造のものがよいであろう。薬剤が選択性を有するためには、個々の生物に違った濃度で作用すればよいわけだが、幸にして対象生物に特有の過程または構造体を見出すことができれば、それに働く物質を利用できる。例えば植物界の生物に対しては、光合成に関連した現象に働く物質が役に立つであろう。しかし問題はそれ程簡単ではない。除草剤におけるように、近縁の生物についての選択性が要求されるからである。そのためには、似た生物間の精細な相違を知って、それを利用することになる。おそらく、種を区別している遺伝情報の伝達とそれによって起る蛋白合成の機能を自由に制御できればよいであろうが、そのためには生命の仕組みについて我々はもっと知らなければならない。またペニシリンやジベレリンの発見におけるカビの研究の如く、生物間に作用する物質の研究により、有力な薬剤を生物から学び取ることもできよう。

—環境と選択(植物について)—

どの生物が優先して生育するかは自然環境によって違って来る。温度、湿度、水、栄養(食物、肥料)など多くの環境条件があるけれども、植物として特徴的なものは光の条件で、明暗の相違だけではなく、光の強度、色(光の波長)の違いに大きく依存する。そもそも光合成の光化学反応系は光合成生物の種類によって違ふし、光合成細菌における以外の光合成はすべて2種類の光化学反応の共同作用によって行われている。また光合成以外にも、開花、発芽、休眠覚醒、細胞分裂、クロロフィル合成、光呼吸など、まだ充分わかっていないけれども、光を必要とする現象が多く知られている。薬剤作用も相手の生物が置かれている環境と密接な関係にある。したがって、植物に対する薬剤作用が光の条件の相違によって微妙に変化することが考えられる。そこで、自然光室に植物を置いて薬剤作用を調べることも重要であると同時に、明暗の時間、光の強さ、温度、湿度などを自由に換え得る人工光室における研究、さらには一定波長の光または数種の単色光の組み合わせによる実験も大切になって来る。

—環境の変更と化石生物の利用—

このように環境が重要な要素であるとするれば、人為的に環境を変えて、目的の生物または特殊な生物を育生する可能性が生じて来る。また深海生物のように特殊の環境下の生物体から新しい反応や物質を学ぶこともできよう。種々の条件下における微生物の培養、組織培養、人工培養(育生)と云われるものは、何れも環境、栄養を人為的に変えた生物育生と考えることができる。また現在、石油、石炭を有機化合物合成の資源として利用しているけれども、それらの合成物に生物を働かせ

ることにより化石生物資源を現生の生物資源、またはその生産物へと変換することができる。環境条件を大きく変えることによって、複雑な構造の生物生産物を容易に作らせることも可能になるであろう。代謝分解されるという要求からは、薬剤だけでなく、プラスチックその他の工業製品も生体物質と類似の化学構造を持つことが要求されるであろうが、そのようなものは生物に作らせた方がよいであろう。

—薬理と選択(何が起っているか?)—

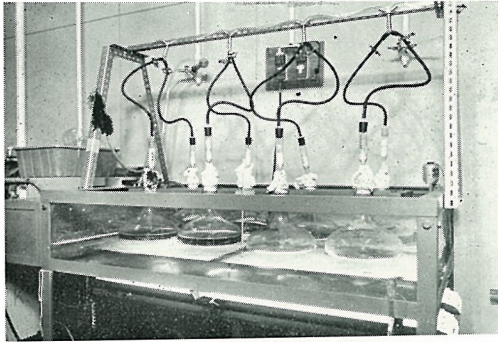
薬剤の選択作用の機構として、酵素の阻害または解毒の場合については比較的よく研究されているけれども、その他の作用についてはこれからの研究に待つところが多いように思われる。酵素作用以外にも重要な生命現象がある以上、その阻害または促進による薬理作用も考えられるからである。例えば、光合成サイクルの諸酵素を阻害すれば光合成は停止するけれども、葉緑体膜の透過性やクロロフィルの存在状態を変えることによっても光合成能は左右される。したがって、個々の薬剤によって生体中で何が起っていて、その中のどれが薬剤作用を決定しているかを知ることが大切である。

—薬剤と生態系—

生態系への薬剤の影響はいわゆる公害として憂慮されているけれども、食物その他人類への直接の影響だけでなく、間接の影響についても真剣に取り組まねばならない時に来ている。例えば、生態系の底辺を支えている海洋における植物プランクトンや藻類に対する薬剤や工業廃棄物の悪影響は将来深刻な問題として人類にはねかえって来るであろう。海洋における光合成生産は陸上とほぼ同一なのである。生命科学の伸展こそがそのような問題を解決する着実な一歩ではなかろうか。

— 追 記 —

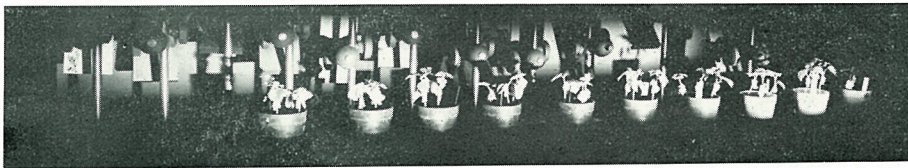
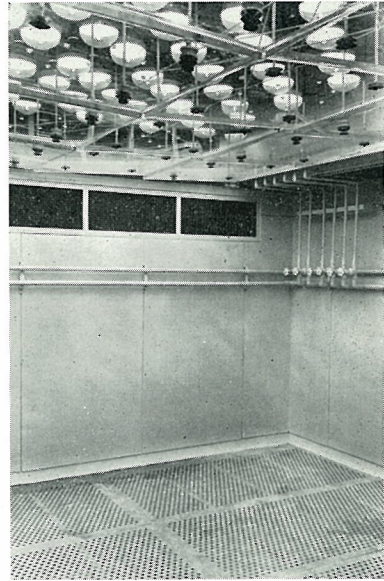
理化学研究所には新たにファイトロンが設置され、高等植物や藻類(図1)を種々の条件下で育生し、植物生理と薬剤作用との関連研究が、光合成という現象面に植物化学という物質面の両方から始められた。自然光室2室、人工光室2室を有し、特に人工光室の設計には新しい試みとして水冷方式が実施され、陽光ランプを試料に近接し得



↑ 図1 藻類の育成

→ 図2 人工光室

る結果として、記録的な明るさが得られた(図2)。この外多くの色ガラスフィルター箱、国内では最も明るい超大型照射用分光器(図3)、光エネルギー分布測定器、葉のスペクトルをその儘の状態で測定できるファイバー使用の植物診断器(仮称、図4)などの近代装置によって、新しい生物科学の立場からの究研ができるようになっている。



↑ 図3 超大型照射用分光器



← 図4 植物診断器

(植物薬理研究室 主任研究員 柴田和雄)

有機微量分析サービス業務の紹介

当所の各種サービス業務の一つに有機微量分析があります。この分析室は大正14年に鈴木梅太郎研究室に設置されて以来幾度の変遷を経て今日に至りました。戦後は、昭和20年から他にさきかけて依頼分析業務を開始しました。その当時は依頼分析を行う日本で唯一の分析室でありました。昭和23年に独立した共同利用施設となり、逐次設備、人員の増加を行って今日に至りました。

この25年間に約18万件の依頼分析を行い、この間の分析結果の正確さと高い精度は定評があります。

現在依頼に応じられる分析種目と分析料金は表1に示しました。

分析依頼申込方法は分析依頼書に所定の事項を記入して分析試料と共に普及課（電話内線2373 2374）または分析室（電話内線3571）に提出します。

依頼申込書は普及課および分析室に備えつけてあります。分析結果は報告書でお知らせします。また分析試料の秘密はかたく守ってをります。

分析種目も表1にあげたもの以外に酸素、りん、フッ素などについても依頼に応じられるように準備中です。この外に有機化合物中の超微量金属、各種公害成分などを含めた超微量成分分析などの依頼測定についても検討中です。

表1 分析種目および分析料金（単位：円）

分析種目	一般	出資者および 国立研究機関	大学
C. H	1,800	1,620	1,250
CまたはH	1,800	1,620	1,250
N	1,400	1,260	1,050
Cl, Br, I	1,800	1,620	1,250
S	1,800	1,620	1,250
H ₂ O	900	810	700
乾燥	900	810	700
灰分	900	810	700
秤量	550	495	320
-OCH ₃ , -OC ₂ H ₅	2,500	2,250	2,000
分子量 蒸気圧法	3,000	2,700	2,400
" 浸透圧法	4,500	4,050	3,600

美人を創る



他人から、工作部の業務についてきかれることがある。実情を説明してもすぐに納得して貰えないことが多いので、こんなときは、「地下工作」や「裏面工作」をやるところですよと先づ笑い飛ばすことにしている。すると案外爾後の説明が理解できるらしい。

事実、「研究用設備機器の作製」と一口には言っても、その対象は「海底からロケットまで」と広く、分野はキカイ、エレキ外にも及び、内容は「複雑多岐」にわたる。生産性向上の手段として、ZD, QC, OR, GT・・・等の手法が喧伝されて久しいが、残念ながらこれらの手法を適用できるほどの系統的なモノの流れが工作部にはない。従って、全く新しい手法を案出する以外に方法はなさそうである。となると、研究工作には或種の特殊性が存在するように思われるかもしれないが、決してそんなものでもない。

ただ、量産とはほど遠い、文字通り新規な一品製作か

らくる制約や困難さは常に随伴する。また、設計段階から完成に至るまでの過程におけるいろいろなトラブルも惹起しがちである。このような際には、早期の対策を必要とすることになる。例えば、真空系の機器に微少な漏洩部分が見出された場合、未練を持ち過ぎて溶接部に更にゴツリと肉盛りをして精一杯庇ってやっても、ただ徒らに有害ガスの温床作りをやるにすぎないことが多い。やはりスッパリと患部を切除して溶接し直すに限る。駄目なものは駄目なのだから。

早い話、いろいろの適正な部品がほどよく配列され、全体としての調和と機能を保っている人を美人と呼ぶならば、正に工作業務は「美人創り」という事になる。大分使い古して「オーバーホール」を必要とする男が、今更「美人創り」など云うのはオコガマシイと云われるならば、その通りであるし、企業組織や人間社会だって同理じゃないか、と言われるなら、ミごもっともですミと答えざるをえない。

ともあれ、春の息吹に接しつつ、「美人創り」に励みたい、と考える昨今である。（工作部 部長 小山 政史）