

SA-1

光合成と作物収量

——とくに水稻における諸問題——

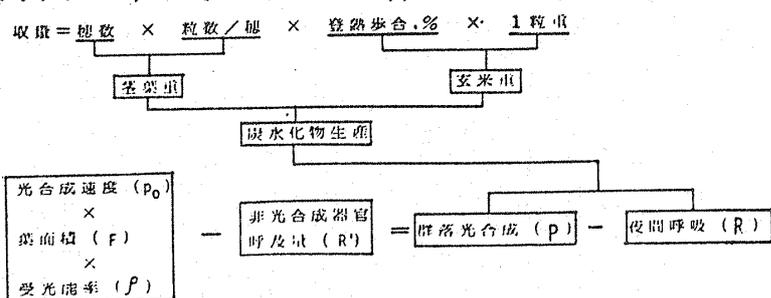
津野幸人 (鳥取大・農)

食用作物の栽培目的は、単位面積当たりの農地から可食炭水化物(収量)を最大限に生産することであるといえよう。もちろん、収量は昼間における光合成量と夜間の呼吸消費量の差額として得られるのであるが、この過程が本格的に研究されたのは、ここ30年間ほどの期間である。光合成研究が作物について本格的に始まる以前においては、才1図で水稻を例としてあげたように、収量をその構成要素に分解してとらえ、それぞれの要素を大きくすることによって、最高収量を得ようとする考えが主流であった。才1図で、穂数と1穂の平均粒数(モミ数)との積である単位面積当たりモミ数は、登熟歩合と強い負の相関をもち、収量構成要素のそれぞれを高めるという意図は、この点において実現が困難であった。

登熟歩合を高めるためには、確保されたモミのそれぞれに炭水化物が期待される1粒重に達するまで分配されなければならない。それ故に、登熟期間における炭水化物の生産量が収量と最も強く関わるわけである。なお、出穂までに生産された炭水化物の大部分は、茎葉とモミガラを作り、一部は澱粉の形で稈と葉鞘に蓄積される。これらの炭水化物の生産は圃場で行われるのであるから、農学の分野での光合成研究が群落到重点を置いてなされてきたのは、けだし当然であろう。

群落光合成は才1図のごとく、葉身の光合成速度、葉面積、受光能率、および非光合成器官の呼吸量、の4要素に分けられる。なかでも、受光能率は Monsi und Saeki, Bot. Mag. Tokyo 14(1953)の業績の影響を受けて確立された概念であって、これが作物品種の草型の改善に果たした役割は大きい。また、これらと平行して作物の乾物生産に関する研究がすすみ、とくに国際生物事業計画(I B P)の実施によって、多くの資料が蓄積された。これによれば、作物群落の乾物生産能力(Crop Growth Rate, gm/m<sup>2</sup>/day, "CGR")には固有の上限がある。その理由については、群落光合成式の各要素の解析によって、ほぼその理由が明らかとなってきた。

ところで、作物群落の光合成速度も、またCGRも、いづれもある生育時期の微分値的能力を示すものであって、それを収量と結びつけるためには生育期間について積分しなければならない。最も重要なのは収量形成期間(登熟期)における高いCGRの持続である。水稻でいえば、登熟期における群落光合成速度の低下は、葉面積の減少と葉身の光合成速度(P<sub>0</sub>)の低下に原因がある。水稻のP<sub>0</sub>は多くの場合、葉身のN濃度と正の相関を持つのであるが、登熟期には葉身のNが炭水化物とともに穂に移行するため、葉身部でN濃度の低下ははげしくなり、同時にそれが葉の枯死を招くので、葉面積も不足することとなる。ここで、登熟期における根の活動力を高く保持することが大きな課題となってくるのである。



第1図、水稻の収量構成要素と物質生産との関係