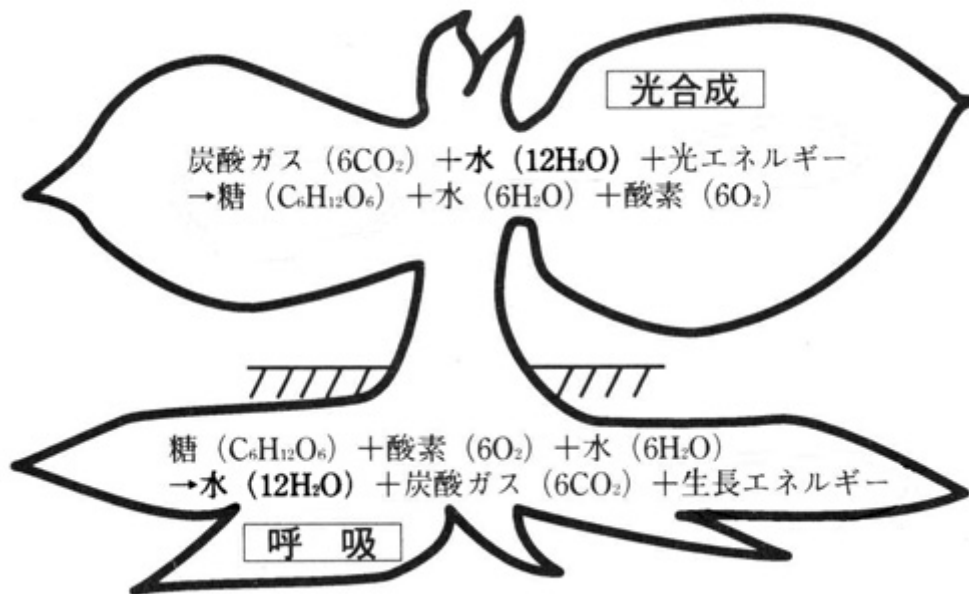


糖度は光合成の力を表す

生命は例外なく、生体内でエネルギーを作りださなければならない。ここで、動物はすべてのエネルギー源を外から摂取するが、植物は光エネルギーを用い、二酸化炭素と水を原料にして炭水化物を作り出すことができる。この大気中の炭素が植物や一部の微生物によって炭水化物として固定される働きが光合成である。

作物の光合成と呼吸



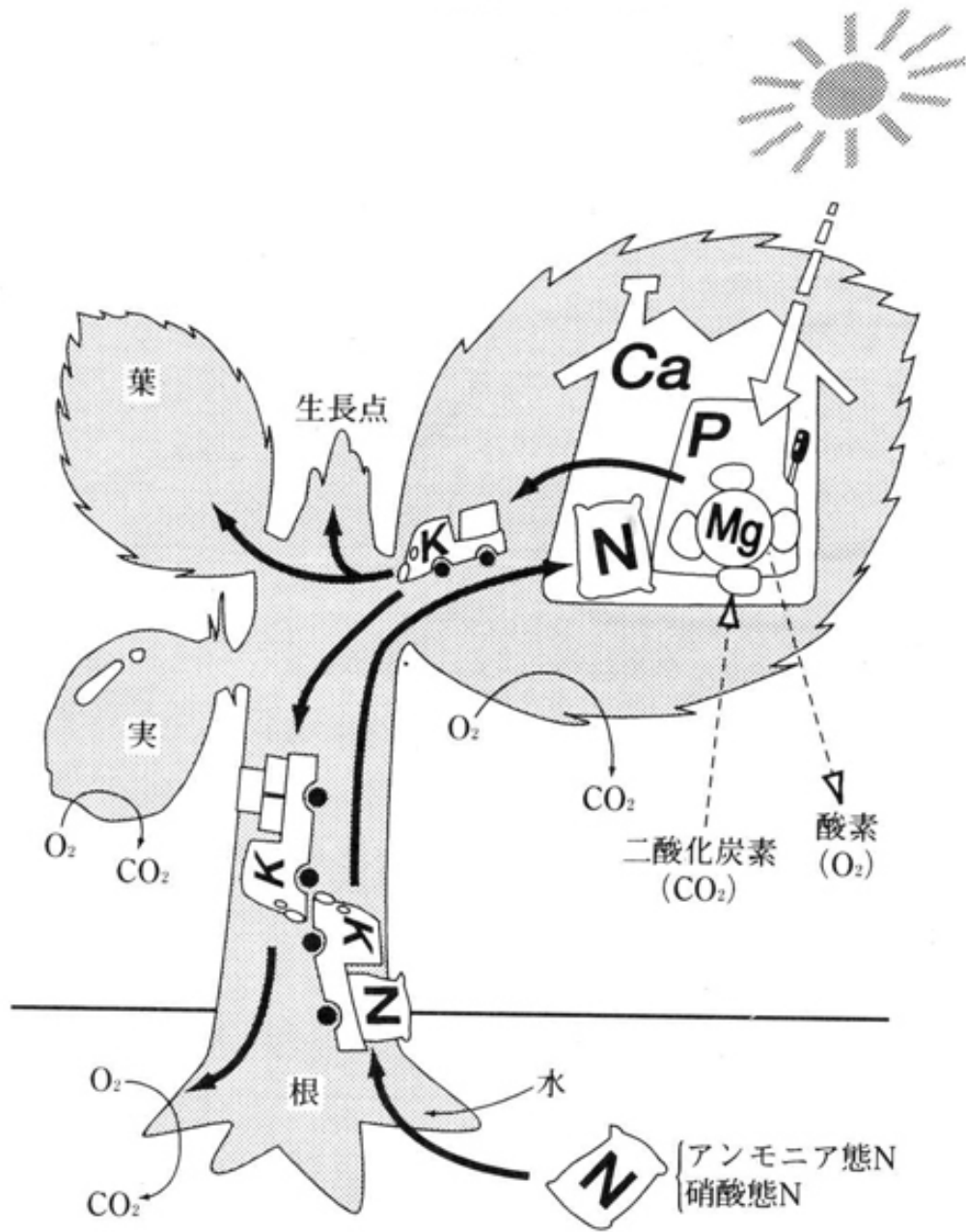
作物はみずから同化・呼吸を行い養分を蓄える。ここで、作物を一つの生産工場として考えるならば炭水化物は工場がさまざまな生産を行ううえでの燃料といえる。燃料がなければ、原料や機械などの生産要素がふんだんにあってもいっこうに生産は始まらない。

つまり、作物の状態を把握するうえで最も基本的な要素は炭水化物なのである。しかし、炭水化物の量を正確に把握するには専門の機械が必要であり、一般の農家には不可能である。そこで、ピーシーセンターではこの炭水化物の量を糖度として読むのである。

ここでとりあえず温度条件を無視し、二酸化炭素と水がどこでも一律にたっぷりあると仮定するならば、生産される炭水化物は光エネルギーつまり日照によって決まるといってよい。そして、日照量が一定ならば、その作物の生育ステージに固有の同化力がある。

糖度は作物の最上位展開葉・中間葉・最下位の葉柄で計測し、その平均値をとる。たとえばトマトでは、その平均値が育苗期に5.0、定植～一番花房期に5.5、収穫期に6.0、後期に5.5というぐあいに推移する。

作物は生産工場

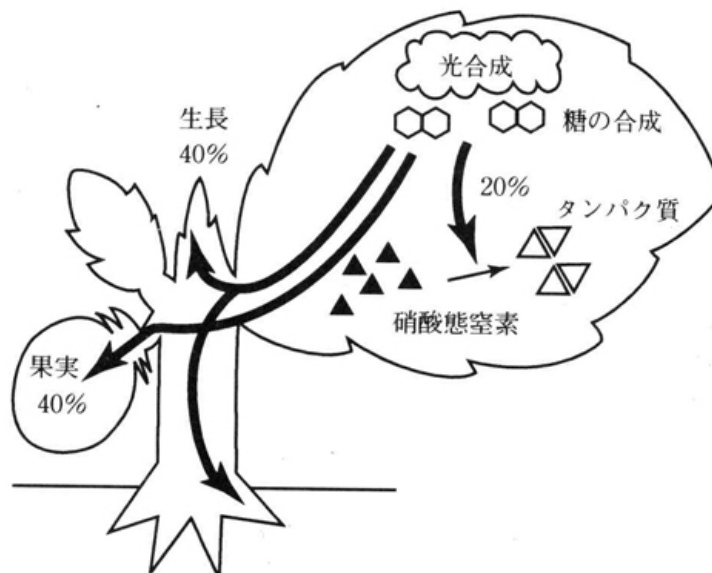


光合成の力から窒素が決まる

糖度すなわち燃料がわかれば、次は原料である。そして、生産における原料とは窒素のことである。

窒素は植物体自身や、養分の代謝に関わる因子の主要な構成成分であり、植物にとって必須の物質である。つまり原料＝窒素が不足すると、製品の生産＝作物の生育はストップしてしまう。逆に過剰に余った原料＝窒素はそのまま放置すると作物を傷めてしまう。このため、窒素過剰はあらゆる病気の原因になるのである。

合成された糖の使い道



ここで、原料（窒素）は、燃料（炭水化物）との関係が決まっている。たとえば、果菜類では、全炭水化物の20%が硝酸態窒素をタンパクへと合成するエネルギーに、40%が果実の肥大に、残り40%が植物体の生長へと使われている。生長に使われた炭水化物は、根の伸長や各種有機物の合成に使われることになる。

このように、生産において必ず燃料に見合った原料の量があるように、炭水化物と窒素の量には、作物ごと、生育ステージごとに固有の比率がある。これを計測するにはやはり専門の機械が必要であるが（いわゆるC/N比）、あらゆる作物で炭素（C）を糖度として読み、樹液分析で窒素（N）をおおよそ硝酸態窒素として把握することで、両者の相関関係を定めることに成功した。常に糖度と葉の中の窒素は相対的に上下する。

もっと詳しく説明すると、Cは糖度すなわち糖・デンプン・ペクチン・ヘミセルロース・セルロースなどで、Nは未消化窒素のアンモニア・硝酸・アミド、消化窒素のアミノ酸・タンパク質を表す。

ここでC/N比は指標を40（すなわちC:N40：1）とし、それより多いか少ないかで見ると。40の場合は糖度が5.0で硝酸態窒素が500ppmの状況とほぼ同じである。

40より値が大きければCが多い傾向にあり、逆に小さい場合はNが多い傾向にあることを示す。

さらに具体的に説明しよう。糖と硝酸態窒素の最適バランスをトマトの収穫期で見ると、糖度6.0に対して、硝酸態窒素1000ppmとなる。このとき、仮に糖度が5.0しかなかったら、1度分の糖で消化できる硝酸態窒素は500ppmなので、 $1000 - 500 = 500$ ppmの硝酸態窒素が過剰であると診断できる。また、糖度のほうを上げるような管理が必要であるとも判断できる。

窒素からリン酸・石灰が決まる

燃料と原料が定まったら、それにふさわしい規模の生産要素が定まる。まずは工場の機械と、機械に見合った建物・配線である。

ここで工場の機械に当たるのがリン酸である。リン酸は、植物体内で主に有機リン酸の形で存在し、有機リン酸の働きによって生成したエネルギーで原料の窒素をいろいろな製品へと変える。リン酸が不足すると生産設備が不足するので、いくら原料の窒素がたくさんあっても、ものが十分に生産できなくなってしまう。結果的に原料の窒素はだぶついて余ってしまい、作物は消化不良を起こし、不健康になるのである。

次に工場の建物・配線に相当するのはカルシウム（石灰）である。カルシウムは主に植物の構造と機能の保持に重要な役割を果たしている。さらにカルシウムは老化葉や、病気の入ったところに集積することから、カルシウムは植物体内の情報伝達に重要な役割を担っていると考えられている。すなわちカルシウムは機械であるリン酸の働きを助けているといえよう。

仮に建物の構造がもろくなると雨漏りして機械は故障しやすくなる。また、配線が悪くても機械は故障しやすくなる。すなわち、カルシウムが欠乏するとリン酸の働きが悪くなり、生産が滞ってしまうのである。

最後にカリ・苦土が決まる

おおよその生産要素が揃ったところで、最後に重要になるのが原料・製品の輸送と機械のモーターである。

原料・製品の輸送に当たるのはカリである。カリはほかの養分や同化物質の移動に重要な役割を果たしていることが知られている。いわばカリはトラック屋である。原料である窒素を工場まで運んだり、生産物を工場から実や生長点に運ぶ役割をする。仮にトラック屋がいなくなれば、原料が足りなくなったり、生産物を運ぶことができなくなってしまう。その結果、実の肥大が悪くなり、生長も悪くなってしまうのである。

次に機械のモーターに当たるのがマグネシウム（苦土）である。マグネシウムは光合成を行う葉緑体（クロロフィル）の中心に位置する元素であり、さまざまな酵素反応に必要である。マグネシウムが不足すると光合成のモーターが動かなくなり、作物は生産を行うことができなくなるのである。

糖度から始まって窒素・リン酸・石灰・カリ・苦土について述べてきたが、これらを正常に動かし、生産を滞りなく進めるためにはそれぞれのバランスが非常に大切である。どれか一つが欠乏していると、生産はその養分に律速され、能力が落ち込んでしまう。

よって一番重要なことは、成分の働きをよく理解したうえで、作物体内のバランスを標準モデルにしたがって整えることである。そのためには、作物が実際にどれだけの養分を必要としているかをピーシーキットで把握しなければならない。