

# 農業と科学 1977 2

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO., LTD.

## 太陽エネルギーと農業

北海道大学農学部教授  
農 学 博 士

田 中 明

作物の生産に太陽エネルギーが重要な意味を持つことは、皆さん御存知の通りですが、こゝで一つの実験結果を示して、このことを再確認して頂きたいと思います。

ポットに16kgの土壌を入れ、窒素肥料の施与量をいろいろ変えて水稻を育てました。そして、このポットを水田の土壌中に置きました。実験は図に示すように、2組の処理を作って行いました。すなわち1組は水稻を栽培してある中に置き、もう1組は裸地に置きました。

ポット当り3.6gの窒素を与えた区の中、裸地に置いた場合の籾の収量はポット当り154gでした。この水田の10a当りの耕土の量は大体160トンと推定されたので、ポット試験の結果を1万倍して、10a当りの収量に換算してみると、36kgの窒素施与で1,540kgの籾がとれたこととなります。この換算法で、すべての区の収量を10a当りの収量に換算して図に示しました。

この図を検討してみると、次のことが言えそうです。

(1) この試験に用いた品種や土壌は36kg N/10aも多量の窒素施与で、1,500/aという高い収量をあげる潜在能力を持っています。

(2) しかし、隣接した株があると収量が著しく下がり、10kg N/10a程度の窒素施与で400kg/10a足らずの収量しかあげられません。

隣接株の有無が、なぜこんな大きな差を作るのでしょうか。ポットの外から内に、何らかの影響が及ぶ可能性は全く考えられないので、隣接株の根同志の影響でないことは確かです。とすると、地上部同志の影響と考えるほかはありません。実際の水田で常に御覧になっているように、稲の葉は互に繁り合って、上の葉が下の葉に影を作っています。隣の株の葉が影を作るために、太陽の光を充分に受けることが出来ないために、太陽エネルギーが制限因子になって収量が低いのです。

近頃、隣に大きなビルが建って日が当らなくなったと、日照権訴訟が各地で提起されていると聞きます。日

照権を主張したいのは、人間ばかりではないのです。ただ、作物はその希望を表現しませんから、我々がこのことを充分頭に置き、管理してやらなければならないのです。

世界各国の稲の平均収量を見ますと、スペインが1位で、オーストラリア、日本と続き、それぞれ627, 625, 602kg/aの収量となっています。それで、スペインの稲作技術は日本より一寸とだけ上だと、考える人がいるかも知れませんが、その人は大変な間違をしているのです。と言うのは、稲作期間の太陽エネルギーの量を比較してみますと、日本に比べてスペインでは2倍近いのです。太陽エネルギーによって作物の生産が行われるのですから、スペインの収量は日本の2倍近くあって当然なはずで、ところが、日本と収量がほぼ同じと言うことは、スペインの稲作技術のレベルは、日本の半分程度と言うことになるわけです。

作物の収量は、たとえば10a当り500kgと言うように、“圃場面積当り”で表現するのが慣例になっていま

### <目 次>

§ 太陽エネルギーと農業.....(1)

北海道大学農学部教授 田中明  
農 学 博 士

<特集：寒冷地水稻の施肥対策>

§ (1) 北海道稲作の特殊性と.....(3)

安定した栽培技術の追究  
北海道立上川農業試験場  
土 壌 肥 料 科 長 南松 雄

(2) 昨年の冷害激甚地の実態と.....(5)

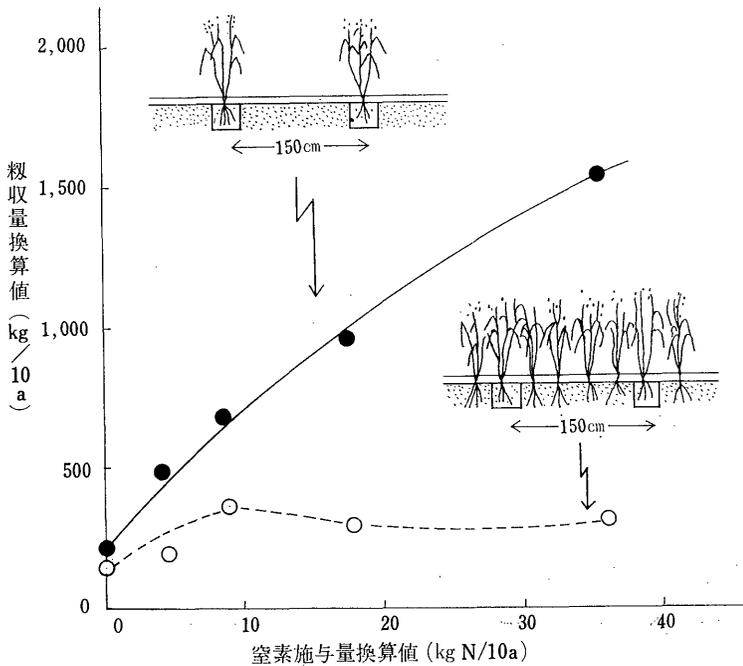
基本的対策の教訓  
岩手県農業試験場  
施 肥 改 善 科 長 内田 修吉

(3) 昨年の本県稲作に対する.....(7)

反省と、今後の対策について  
秋田県農業試験場  
化 学 部 施 肥 改 善 科 長 小野 允

あとがき.....(8)

群落内外のポット中の水稻の窒素施用反応性の比較



す。しかし、本当は“太陽エネルギー当り”で表現した方が、より合理的なのです。ある地域で圃場を2倍の面積持つていれば、2倍の太陽エネルギーを受けることが出来ると言う意味で、2倍の収穫を生産することが出来るのです。しかし、地域が違って、一方の所では晴天の日ばかりあって、太陽エネルギーがふんだんにあり、他の所では曇天が続くとすれば、同じ面積の圃場を持っていても、収穫物の生産量が両地域間で違うことは、当然予測されることです。

狭い土地しか持っていない場合、そこを宅地として使うとすれば、2階建の家を作るでしょう。また資金があれば、10階建のマンションを作って人に貸すことも出来ます。しかし、農地として使う場合、10階建のビル農場を作る人はありません。と言うのは、そうしても、太陽エネルギーを受け止める量を増すことは出来ないからです。照明をすれば良いのではないか、と言うアイデアを出す人がいるかも知れません。

しかし、その人が、現代の農業では機械を使い、化学肥料や農薬を多量に用いて、大量の石油などのエネルギーを使っていますが、圃場にふりそそいでいる太陽エネルギーの量は、全農耕エネルギーの10倍以上であることを知ったならば、そのアイデアを直ちに放棄するでしょう。

化学肥料の製造にはエネルギーが必要であり、石油資源の節約のために、肥料の使用量を減らすべきだと言う主張を聞きます。しかし、農業は太陽エネルギーを有効に使用し得る産業であることを認識すると、これとは変った発想が出るかも知れません。

たとえば、これまでの多くの試験結果から、水稻に1kgの窒素を施与すると、玄米収量が約15kg増加すると考えることが出来ます。この場合、さらに15kgの藁の増収も伴うと考えてよいのです。1kgの窒素肥料を製造するには、6.5Mcalが必要だと試算されています。

この1kgの窒素の施与により、水稻の太陽エネルギー利用効率が高まり、玄米で藁がそれぞれ15kgずつ、すなわち約120Mcalの太陽エネルギーを、より多く収穫することが出来るのです。

もし、玄米は食糧として、残りの藁の持つカロリーを完全に窒素肥料の製造に利用し得たとすると、8.5kgの窒素が出来る計算になります。勿論、こんなうまいことが出来るならば、すでに何処かで実施されているはずで、実際問題としては多くの難点があることは確かです。しかし、少なくとも計算の上では、こうなることを頭に置く必要があると思っています。例えば藁をメタン酸酵すれば、少なくとも30%程度のエネルギーは回収出来るはずで。

緑肥作物を作れば、エネルギーの消費なしに窒素を固定出来ると考える向があります。

しかし、現代の農業で緑肥を作り、これを人力ですき込む人はないでしょう。

トラクターですき込んだとすると、10a当り約15Mcalの燃料が必要です。この燃料で、2.3kgの窒素に相当する化学肥料が製造出来ることを、忘れぬよう注意すべきです。

多少、紙上の計算に過ぎないことを書いてしまいました。しかし、作物栽培における太陽エネルギーの意義を改めて考え、農業は、太陽エネルギーを人類が利用し得る形態に変える唯一の産業であり、その生産を高めることは、エネルギー資源問題解決の一助となり得ることなどについて、認識を深めていただくチャンスとなれば幸いです。