

施肥部位に対する稲生育の反応について

第1報. 窒素施用法による稲生育の差異

森 谷 睦 夫・佐 藤 昭 介・千 葉 隆 久

(宮城県農試)

は し が き

畑苗早植栽培の稲がその極めて旺盛な初期生育に拘らず、或いはそのため後期に何時しか生育の凋落を招いて稔実悪化し収量がこれに伴わないか、または出来過ぎから倒伏を結果するようなことが特に平坦肥沃地などで良く見られる。畑苗の健苗性が栽培環境に適合しない例である。これは土壌条件並びに気象特に日照条件に対して、施肥特に窒素の効き方や稲の吸い方などの不調和が

主な原因と思われる。そこで同一の窒素量について、質や施し方(施肥部位)などにかかなり大きな違いを与えておいて、これに対する稲の生育反応特に早植畑苗の前期旺盛後期凋落というような生育変化が何時からそしてどのような徴候をもって始まるかの手掛りを掴もうとした。

試 験 方 法

第1表. 試 験 区 の 構 成

No.	区 別 (N施用法)	再 耕 時 (深層基肥)	代 掻 時 (浅層基肥)	分けつ期追肥 (6.20)	穂 肥 (7.14)
1	全 層 基 肥	525	225	—	—
2	(標)全 層 施 肥+穂 肥	375	150	—	225
3	同 上・有機質持続型	375(有機質)	150	—	225
4	全 層 分 施	375	—	150	225
5	全 量 深 層 基 肥	750	—	—	—
6	浅 層 分 施	—	375	150	225

注: N成分量 g/a で示す。他に各区同一に P_2O_5 $720 g/a$, K_2O $696 g/a$, 堆肥 $120 kg/a$ を施す。有機質は魚粕・大豆粕および米糠使用。

上表のような構成によりオオトリを供用し、4月6日播、畑育苗、5月18日植、コンクリート・ボーダーの小規模精密試験圃場で $30cm \times 12cm$ の1本植で生育経過を解析した。

試験結果と考察

分けつの経過から見ると、第2, 1区のような全層施肥型が最も促進ししかも旺盛である。反対に分けつ抑制

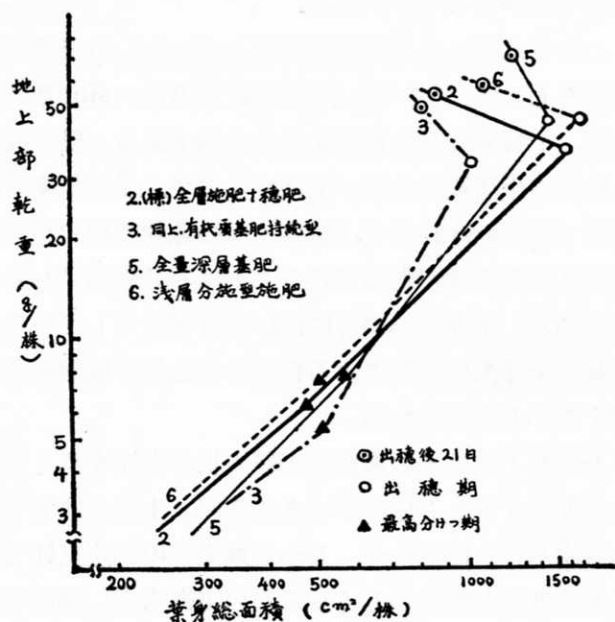
の著しいものは No. 3 の遅効性施肥区、と第4, 6区のような基肥の割合が少ない場合である。これは当然のことであるが第2表でも明らかに看取することが出来る。特に従来標準法である第2区は、分けつには最も良い施肥法であると思われる。それが出来過ぎのような過剰分けつを招来し易いとするならば、それに対しては分けつ期間に根系が主として分布する比較的表層部に有効態窒素の濃度をあまり高めないように施用窒素総量のかな

第2表. 生 育 調 査

No.	最高分けつ		出穂期	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	1株穂数	有効茎歩 合 (%)	平均1穂 額 花 数	稔実歩合 (%)	玄米千粒重 (g)
	期	茎 数								
1	VII 3	24.2	VIII 9	89.5	19.3	16.0	66.1	81.8	84.0	22.8
2	" 3	24.6	" 9	91.6	19.6	16.9	68.7	91.4	79.8	22.6
3	" 6	15.6	" 8	86.3	21.1	13.1	84.0	100.7	85.3	23.0
4	" 5	17.4	" 9	86.5	21.3	13.5	77.6	98.4	81.0	22.6
5	" 3	22.8	" 9	88.0	18.9	15.6	68.4	89.0	85.5	23.0
6	" 5	17.2	" 9	90.3	21.9	14.7	85.5	77.2	85.9	23.4

りの部分を質的には遅効化するか、時間的には施用期を繰下げる（追肥型）か、空間的には施用部位を下げる（深層基肥）などのいずれか、またはそれらの組合せが考慮されるだろう。ただこの試験の場合、第2区のような区が出来過ぎ気味でないし倒伏もしない程度の施肥量であったため、これらの区間差が明らかに出ないでしまったのは遺憾である。

稲の生育経過を解析して、出来過ぎ型かどうかの決定は難しい。地上部の生育量は、根の機能とのバランス・気象条件との適合などの機能的なもので判断されるべきだろうからである。この点を考慮して地上部生育の指標として葉面積をとり、それと機能的なものの総合結果としての地上部乾重の推移との相対的關係で見ると第1図のようである（代表的4区だけ図示）。

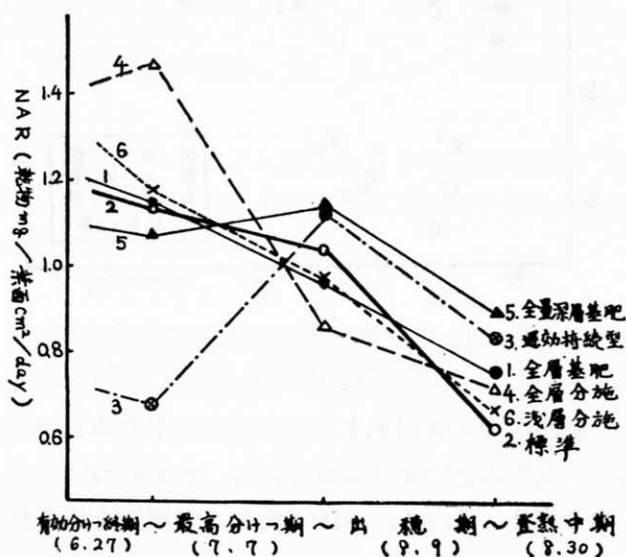


第1図. 葉面積と乾重との相対的推移

地上部乾重（出穂後は穂を含む）が相対的に少ない葉面積で確保されることが機能的に望ましい状態を示すだろうし、また過大の葉面積は乾物生産特にその主内容をしている有機物代謝の収支のバランスシートにとってネガティブなものが多くなるだろう。このような意味で両者の関係は、稲生育の機能的なものの推移についてかなり良い指標となりうるであろう。第1図で、最高分けつ期から出穂期にかけて相対的に乾物が大きくなる方向に進むか、或いはまた逆に葉面積が大きくなる方向に進むかということは、稲の生育にとって極めて大事な別れ目になるだろうと考えられる。後者の場合は、特に出穂期の葉面積が最大になる時期にそれが大きくなる方向に進むほど受光能率の低下したがつて下葉枯れというようなことで、反動的に出穂後の葉面積低下の傾向が乾物増大のそれよりも強く現われてくるようである。このよ

うな経過は明らかに機能面での後期生育の凋落現象といっていよう。この図で出穂期前から後への推移について第2、6区と第3、5区とは対蹠的である。前者の方が後期凋落的であると見ていよう。両グループの施肥法の差異、特に第2区と第3区、第5区と第6区とを対比して見ると、分けつ促進を主眼とする施肥、或いはそれと表裏をなす表層根の発達促進を重点とする施肥が後期凋落的な推移に転化し易いようである。

地上部乾物と葉面積との関係を一元化するため、単位葉面積の単位時間当りの乾物増大量（NAR）を生育段階別に計算して、その推移を示すと第2図のようになる。

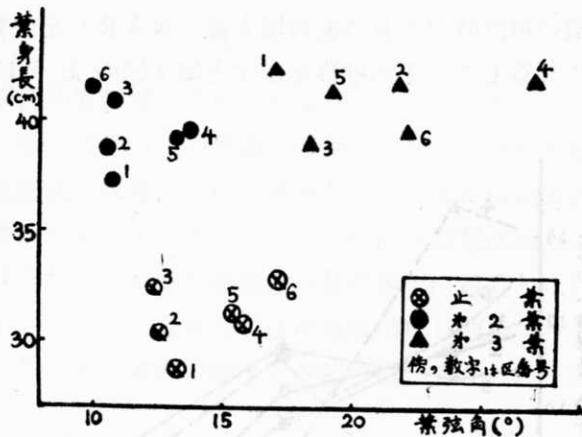


第2図. 生育に伴うNARの推移の区間差異

NARの価は生育の進展とともに低下してゆくのが普通であるが、その低下の推移特に後期の低下の状況には区間差異が明らかである。前述の第5、3区が出穂期及びそれ以後比較的高く推移し、第2、6区の後期の低下は甚だしい。第1、4区は両者の中間で、また実際の施肥でも第6—4—1—5区のように施肥部位の面で表層から深層への重点移行の系列が与えられているのである。

生育後期の凋落というものは主として機能的なものであり、それは現象面では葉面積単位面積当りの乾物蓄積力の低下ということによって把握して差支えないだろうと思われる。そのような推移に陥らせない確実な方法は（或いはNARを低下させないためにはその分母である）葉面積の増大を抑制することである。少窒素栽培ほど概して稔実のよくなるのがこれである。しかしこれはもちろん多収の要請と相容れない。ある程度の穂数と葉面積との確保が絶対の前提となる実際栽培では、乾物蓄積力の確保は葉面積に伴う消費の増大を遙かに上回る炭水化

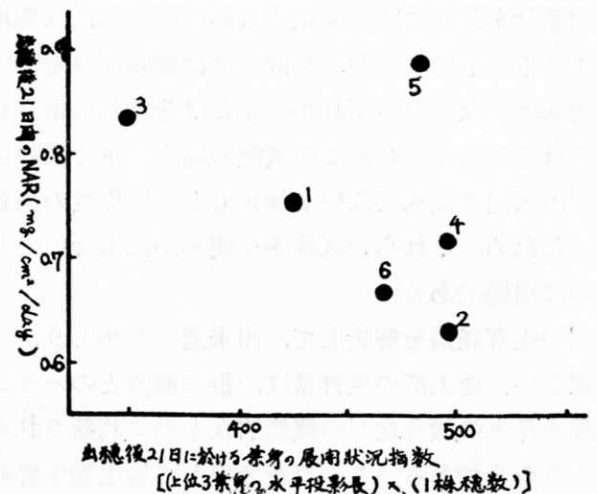
物同化力の維持ということに関連して、根の機能とともに地上部葉身の空間配置とその受光能率が問題となるだろう。根の機能についてはしばらくおき、受光能率に関係するのは、上位葉身の展開角度と葉尖垂下の状況およびそれらの着生の高さや位置の相対関係であろう。特に葉身展開角度が小さく直立型であることが群落状態の稲の受光能率を高めるのに重要であると認められている。この試験各区の上位葉身の長さや展開角度との関係は第3図のとおりである。



第3図. 上位葉身の長さや展開角度との関係及び区間差(出穂後21日)

一般的には表層施肥または表層追肥型の施肥の場合に葉身角度の大きい傾向が見られる。穂肥については、この中で第2, 3, 4, 6区が穂肥(表層)を施された区であるが、第3葉身の角度を大にし、第2葉及び止葉の葉身長を大にしている傾向が明らかである。この限りでは穂肥の効果それ自体は増収の基盤整備にプラスの点が多いといえる。葉身の角度を大にする点では第4・6区のような表層追肥型の場合に著しいようである。

葉身の展開角度が大きいことは受光能率の点からも葉面単位当りの乾物集積状況にとってマイナスであること



第4図. 登熟前期の葉身の水平展開状況とNARとの関係

は第4図からもうかがえる。

ここでは個々の葉面積は測定していないので葉身展開状況としては、葉身の水平投影長[葉身長 $\times \sin(\text{葉弦角})$]を使ってNARとの相関を見たものである。根の機能その他稲の生活機能全般が関係するので、受光能率だけの問題ではないけれども、単位葉面の乾物蓄積力が葉身の展開状況と関係があるだろうことは充分推察されるところである。第5区が割合に高いNARを示しているが、これは全量深層基肥による根系分布と根の機能などが関係するかと考えられる。

とにかく表層への施肥が表層の根の発達を良くし分けつを促進することは確かであろうが、上根だけで下層への発達がこれに伴わず、しかも地上部の発達良好であるほど後期凋落が甚だしくなるものであろう。畑苗早植などの場合の稲の後期凋落が問題である限り、地上部或いは上根の発達促進を主な着眼として成り立つ肥培管理の理論は再検討の必要があろう。