

排水改良水田における土壌の変化と水稻 生産量の変動について

門 馬 正・若 生 松兵衛・浅 野 岩 夫

(宮城県農試)

1 ま え が き

作物が土壌を培地として生育する限り、その生育は直接土壌的要因に規制されることは当然であるが、この土壌的要因はある種要因の影響をうけると、その生育過程は変動する。その一つには排水改良があり、排水改良は低湿田の多い宮城県としては、水田の基盤整備上欠くことの出来ない工事でもある。

排水改良によって地下水位が低下し、それが土壌条件にどう反映するか、少なくとも乾田化過程においては土壌に変化を生ずることに問題がある。本報では黒泥土壌において乾田化過程の水田とすでに乾田に近い状態の水田とを対照して調査試験した結果から土壌の変化と水稻生産量の変動について2、3その特徴を紹介する。

2 試験地の特徴及び試験方法

調査及び試験した圃場は宮城県の東方、石巻市の北西約7kmの地点で、北上川下流の低湿地帯である。この地帯は標高がきわめて低く、その上従来は排水本線である定川の荒廃がひどく、自然排水は長時間を必要とし、降雨時の排水はもちろんのこと、低い地帯においては平常の排水さえ不良な地帯である。

したがって排水を完備するために国営定川河川改修事業として、昭和22年～30年にわたって河川の改修と、これにともなう排水機の設置及び各既存排水路の改修等を実施した地帯である。このような排水改良を実施した地帯に昭和36年度より比較的位置が近く、そして同じ黒泥土壌であり、さらに一方が排水効果が数年前から出ているA水田(川南)と他方はようやく排水の影響が出つつあるB水田(町南)の両水田を選定し、それぞれの水田について排水にともなう土壌の変化と稲生育収量との関係について、対比しながら調査試験を実施した。

試験地圃場の土壌断面の特徴は、A水田は48cm以下Sでその上層18～48cmが黒泥質土であり、B水田は65cm以下Sで、その上層34～65cmが黒泥質土である。

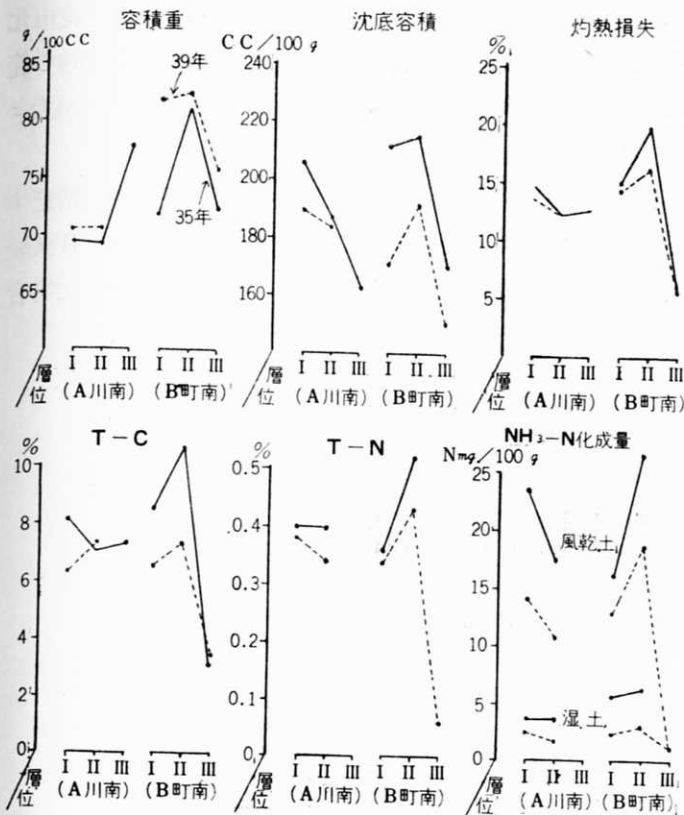
両試験地とも施肥量はN・P・Kそれぞれa当り0.7kgを標準とし、N増肥はa当り0.9及び1.1kg、減肥はa当り0.5kg、P増肥はa当り1.4kgとした。その他No.—N, No.—P, No.—Kを設け、品種はササングレを供用して、田植を36、37年は5月27日、38年は5月23日、39年は5月20日に実施した。

3 調査試験結果

1. 土壌の変化について

試験地設定前の昭和35年秋に調査した土壌断面形態あるいは土壌分析の結果と、昭和39年の試験終了後の秋に調査分析した結果から、土壌の変化についてみると、暗渠排水のように明確な変化は見られなかったが、まず土壌断面形態にあらわれた変化としては、A・B両試験地とも作土及びその直下の層に構造が発達し、地表下10～18cm前後のところに黄褐色の脈状あるいは糸根状の斑鉄の生成が多くみられ、また湧水面においても特にA試験地は1m以下に低下しているのが特徴的であった。さらに水稻根の分布状況についてみると、特にB試験地では、35年調査時に比較的地表部に近く蔓延していたが、39年調査時にはA試験地と同様根群の垂直分布が増大していた。そのほか、秋の田面の乾燥程度もよくなり、とくに不良であったB試験地がA試験地と同程度の硬さを示し、稲刈り等の作業が能率的になってきている。

作土層及び作土直下から採土した土壌について、理化学分析を行なった結果は第1図に示すとおりである。土壌容積重についてはA・B両試験地ともいずれも増大の傾向が見られ、特にB試験地における作土層の増大が顕著であった。沈底容積についてはともに減少の傾向が見られ、特にB試験地の作土及び作土直下、A試験地では作土の減少が大きかった。その他灼熱損失量、T—C, T—N, NH₃—N 化成量等の低下の傾向も認められる。灼熱損失量とT—Cの低下はB試験地の作土直下が大きく、NH₃—N 化成量の低下はA試験地の方が大きい傾向を示している。

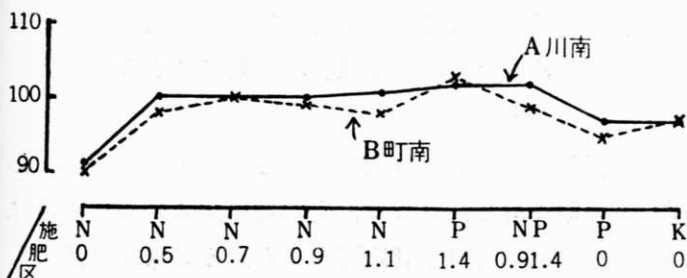


第1図 土壤理化学性の変化

2. 水稻の生育収量について

昭和36年から4カ年間にわたって試験した結果、いずれの年次も台風の被害が割合に少なかった年であるが、4カ年を通じて倒伏の見られたのは、38年に乾田化の進んでいるA試験地のN増肥区とN・P増肥区であり、39年には乾田化の浅いB試験地のN増肥区であった。茎稈の伸長状況はA・B両試験地とも38年、39年は長稈の傾向にあり、特に38年はA試験地、39年はB試験地が長稈であった。また穂数については36年はB試験地が多く、38年はA試験地、39年はB試験地が多い傾向にある。No. 一N, No. 一Pの場合乾田化過程の浅いB試験地はA試験地に比較して37年~39年がともに茎稈の伸長が短かく、穂数も少ない傾向にある。

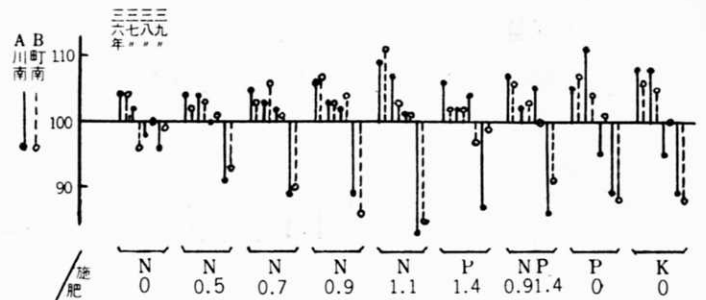
玄米収量よりみた肥料に対する感応度についてA試験地とB試験地を比較してみると、第2図に示すとおりである。本図は標準区に対する各区の収量比(4カ年平均



第2図 N 0.7kg/a区に対する各区の収量比 (4年平均)

値)をあらわしたものであるが、乾田化の進んでいるA試験地では施肥N適量の巾が大きく、これに對比して乾田化の浅いB試験地ではN適量がa当り0.7kg~0.9kgの範囲内にあつて狭い。

玄米収量の年次間変動については、第3図に示したが、本図は各区ごとに4カ年間の平均玄米収量に対する



第3図 収量4カ年平均収量に対する各区の年次別収量比

年次ごとの収量比をあらわしたものである。N増減による変動はA・B両試験地ともにNo. 一Nの場合が最も変動が少なく、Nを増肥するにつれて漸次変動が大きくなる傾向にあつて、特に乾田化過程の浅いB試験地の方が、N増肥による変動が大きい。またPの増減による変動はA試験地の方は明確ではなかったがB試験地においては、Nの場合とは逆にP増肥により変動が少なくなる傾向を示している。

4 結 語

排水改良を実施した地帯において比較的近く位置し、同じ黒泥土壌に属するが、一方は排水効果が数年前から出ているA水田と、他はようやく排水の影響が出つつあるB水田の2カ所について、排水にともなう土壌の変化と稲生育収量との関係を對比しながら検討した。

1. 土壌の変化についてみると暗渠排水のような明確な変化はみられなかったが、地上水排除工事の場合でも幹線排水路に近い位置の水田ほど透水条件の変化、断面形態の変化が明らかである。

2. 土壌断面形態にあらわれた変化としては、作土及び作土直下に黄褐色の斑鉄が生成され、さらに湧水面が低下して土壌がより酸化的状態になったことに起因すると考えられる変化が認められた。また根群の分布が下層に伸び秋の乾燥が良くなったことがあげられる。

3. 容積重の増大や水中沈低容積の減少と云う物理性の変化は、土壌密度の高まることを示しているが、A・B水田ともにその変化が明らかで、特にB水田においてはその傾向が大きかった。灼熱損失量、T-Cの低下は

B水田が大きく、 $\text{NH}_3\text{—N}$ 化成量の低下はA水田が大きい傾向にあった。

4. 両試験地の生育相についてみるとB試験地では38年のように、低温日照不足で生育遅延の傾向を示す年次にはその被害が大きく、逆に39年のように高温多照で適度の降水のある年次には草丈の伸長が旺盛で、N多肥条件では倒伏し易く非常に不安定な生育を示している。

5. 玄米収量から見たA・B両試験地の肥料に対する感応度は、乾田化の進んでいるA試験地はN適量の巾が

大きく、N増肥による収量増加が期待されるが、乾田化の浅いB試験地ではN適量がa当り $0.7\text{kg} \sim 0.9\text{kg}$ の範囲内にあり、減肥または多肥条件下では豊凶の差が大きかった。

6. さらに収量の年次的変動は両水田ともNを増肥するにつれて漸次変動が大きくなっているが、特にB試験地の方がその傾向が大きかった。しかしP増肥した場合はその変動が小さくなる。

水田単作地帯における集団栽培の研究

——品種協定について——

和田 士

(宮城県農試)

1 ま え が き

愛知県安城市に昭和32年から発生し、広く同県下に普及した水稻集団栽培については、すでに数多くの評価・位置づけがなされているが、東北の大規模単作地帯にそのまま通用しうものではない。宮城県農業の支配的形態である水田単作地帯にも、昭和38年から農協中央会の主唱によって、集団栽培が行なわれ、同年は25集団・540戸・610ha（平均22戸・24.4ha）、39年は48集団・1,900戸・2,000ha（平均39戸・42ha）の事例の発生をみている。

集団栽培の実施上、最も問題となる点は、個別と集団の矛盾を、どのようにして調整するかということである。我々は集団栽培の成立条件・その性格・発展のための条件を分析して、具体的運営方式を導き出すため、遠田郡南郷町のK地区を対象にして検討をつづけている。以下集団栽培成立の核心的課題である品種協定に焦点を合わせて、上述の問題点に対する接近を試みた。

2 品 種 の 選 定

農家が品種を選定するに当っては、その経験に基づいて自主的にきめてきたものであるが、そのさいには、反収・危険分散・土壌条件・労力配分・水利条件・宅地からの距離と分散度などが考慮されている。かくして、選定される品種の数は、5～6種類におよぶのが普通であ

る。しかしその品種構成は年々変動し、とくに災害の翌年には大巾に変っていた。

このように永年にわたる個別経営の枠の中での合理性の追求になれてきた農家が、たとえ集団栽培の効果を理解できたとしても、品種協定に抵抗を感じることなく従うことができるかどうかは、大いに問題となるところである。

3 集団栽培の契機

1. 南郷町は農家1,300戸、水田1,800haで、K地区は128戸、203ha（入作36ha）という規模であるが、稲作指導員はわずか1名にすぎない。その上複雑な土壌条件は、農家の技術格差を大きくして生産が安定していない。一方兼業化が進み、稲作から基幹労働力の離れていく傾向がある。このような状態にある稲作を安定させるために、農協としては指導体制を合理化する必要にせまられ、農家の中から技術のすぐれた者を選び、研修によって農協指導員と農家の中継者の能力と役割を与えようとした。それには農家を組織的に再編成するのがよいということである。

2. 35年から始めた共同防除では、薬剤散布時期は必ずしも適期に行なわれ難く、その効率を高めるためには耕地集団ごとに稲の生育段階をそろえる必要を痛感していた。

3. 一部の水田では取水口からの距離や位置の高低の