

営農排水による麦毎・大豆の集団栽培

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	岡野, 博文 高野, 茂 坂, 桂式
巻/号	35巻10号
掲載ページ	p. 438-443
発行年月	1980年10月

営農排水による麦・大豆の集団栽培

—茨城県稲敷郡河内村手栗地区—

岡野博文* 高野 茂** 坂 桂弉**

はじめに

今年は歴史的冷夏で気象庁の観測史上、最低の気温を記録した。戦後35年のあいだおおむね順調な気象に恵まれて、豊作をつづけてきた地球に異変が起きそうな兆候といわれる。

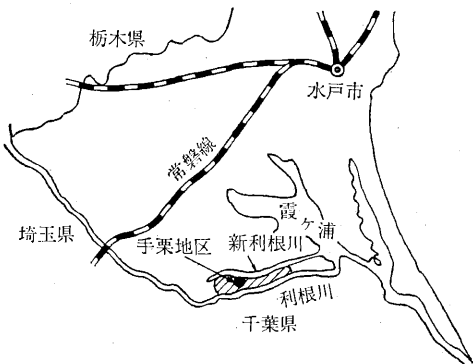
第二次減反といわれる水田利用再編対策がそろそろ二期目を迎えようとしているが、世界的な異常気象に見舞われていることから、「減反政策の見直し」を示唆する声も聞かれる。しかし、依然として古米在庫をもて余している現状からみて、稲作中心にすすめられている地域は、とくに生産構造の再編成と、転作の定着化が一層のぞまれよう。これらの問題は生産現場において当面する最大の課題であるとともに、内容的には圃場条件の未整備による排水不良、転作物の乾・湿害および機械の走行不能、病虫害の多発など多くの問題が提起されている。

ここでは茨城県というより千葉県に近い低湿泥炭地帯で、営農排水を行いながら県南特有の病虫害多発の条件を克服して、麦・大豆の集団栽培をすすめている茨城県稲敷郡河内村手栗地区の事例を紹介する。

1. 地域の概況

この河内村は第1図に示したように、茨城県の最南部中央付近にあり、利根川に接している。東京よりおよそ60km、成田市の新東京国際空港までは15kmの距離にあり、大型航空機は着陸態勢に入るため、本村の上空を高度をさげて約20分おきに通過するので外来者は驚く。

村をとりかこむ社会経済の動向は、大規模開発をよう



第1図 河内村(斜線部分)手栗地区

しているのが特徴で、東に鹿島臨海工業地帯、北に筑波研究学園都市、南に新国際空港があって、村の社会経済に影響をおよぼしている。

気象条件は年平均気温が14.5℃、年間降水量1,318mmである。茨城県の平均である12.5℃に比べると温暖であり、年間降水量も水戸の1,119mmより多く、生産環境として恵まれた気象条件である。

当地は、本県の早稲米産地として知られ、生産作目の大半が水稻であって、首都圏の食糧生産基地の役割を果しつつ発展してきた。この地帯は太古の昔、利根川の河床であったものが、水の運搬作用によって漸次堆積し、砂州、沼沢、葦を生じ、次第に湿原ができあがったといわれている。この湿地帯の開墾が始まり、耕作地として形態を整えて集落が形成されたのは、江戸時代中期以降のことで、今もその名残として約15の沼がある。

手栗地区は、そのなかの集落の一つであり、標高がわずか1mの低湿な水田地帯である。総農家数は21戸で、そのうち専業農家11戸、他は大部分が第一種兼業農家である。耕地面積は38.8haのうち、水田の占める割合は98%で、稲以外に利用法がない。1戸当たりの耕作面積は1.85haで、県平均の0.95haより約2倍大きい。見わ

第1表 手栗地区転換畑の概要

供試作物	昭和52年春・秋 昭和53年春・秋 昭和54年春・秋	水稻 — 無 水稻 — 麦 大豆 — 麦
土 壤 類 型 名	泥炭土壌粘土型	
土 壤 統 群 名	泥炭土壌・長富統	
飽和透水係数 II層 (cm/sec)	20~25cm	3.0×10^{-5}
III層	40~45cm	6.0×10^{-4}
本暗きよ	施工年次 間 隔 管 材 料・径 疎 水 材 深 さ・勾 配	昭和53年10月 8 m 合成樹脂管 φ50mm 粗がら 90~70cm (1/500)
排水路	かんがい期	80~110cm
水位	非かんがい期	80~110cm
排 水 形 態	農区単位の強制排水	
転 作 の 形 態	集 団 転 作	

注) 1農区に8ha排水機場 1基(ポンプ100mm)
集団ほ場35ha 4機場
補助暗きよはなし

路に排除されるが、その水位より支線排水路の水位が高いので機械排水によっている。このような強制排水施設は、1農区の8ha当たり1基の割合で設置されている。

3) 麦生産組合につづいて大豆生産組合へ発展 大豆栽培は昭和53年から多湿気味の転作畑に作付された。しかし、水田利用再編対策に積極的に対応するため、54年度から大豆生産組合が組織された。大豆用機械は役場、農協との話し合いにより、集団営農機械整備事業により導入した。人力用播種機および管理機が各5台、動力噴霧機3台、ビーンカッター2台、トラクター直装型脱粒機2台および選別機1台等が装備された。

大豆作付面積は水田総面積の3分の1にあたる11.5haで、品種は納豆小粒が5ha、在来種(秋大豆)が6.5haであった。病害虫の防除は組合員が3班に分れて協同防除が一齐に行われた。

収量は納豆小粒が9月下旬~10月中旬の長雨を回避して熟色よく、小粒ながら10a当たり240kgであったが、在来種は蔓化の傾向があり、180kg程度であった。

検査等級は集落内の分布をみると、この小粒種が1等5%、2等18%、3等36%、4等18%で規格外が23%であった。中粒種は一般に品質が低下し、4等が23%、規格外77%であった。

納豆小粒は安定した収量と高品質のものが得られたことから、55年度は転作大豆の全圃場に納豆小粒が栽培された。今後、さらに収量水準の向上をはかるために、次年度以降は納豆小粒に代って、大粒多収品種の栽培面積が漸次増加することが予想される。

3. 裏作麦栽培技術の概要

1) 品種 転換畑に導入された主な品種は、六条のカシマムギ、二条大麦はあかぎ二条が主体で、一部アズマゴールデンが入っている。小麦は農林61号が栽培されているが、熟期の点で制約がある。

カシマムギは麦類のなかで成熟が最も早いので、稲一麦体系に導入されることが多い。栽培法としては多肥条件ですぐれた特性を発揮するが、反面、湿害や少肥条件で著しく短稈短穂となって、自脱型コンバインのロスが増加しやすい。あかぎ二条は二条大麦品種のなかで最も短稈で分けつが旺盛なことから、播種ムラを補償し、栽培しやすい。手栗地区ではあかぎ二条が最も多く作付されているが、今後は小麦一大豆体系の増加が期待される。

2) 播種量および播種様式 手栗地区は豊かに水をたたえる新利根川の影響をうけて、1~3月の頃でも土中に凍結層がほとんどみられないから、冬枯れ、しみ上がりによる枯死株が比較的少なかった。

在来種の秋大豆が一部に栽培され、その収穫期は11月上旬になるので、麦の播種期は11月上~下旬まで行われた。播種量は種類、播種時期、碎土率および圃場の乾湿の程度によって増減されているが、一般には六条大麦と小麦が、全面全層播で10a当たり10~13kg、二条大麦15kg程度である。1m²当たり250~400粒程度で、極端な厚播は短穂化し倒伏の原因となっている。

覆土はやや浅目に行われているが、ロータリによる覆土は深くなりやすいから、もっぱらカゴ車輪による1~2回がけが行われている。

ドリル播は全面全層播よりむしろ省力的とみられ、施肥量、播種量が半減できることもあって、その導入がすすめられつつある。

3) 施肥法 全面全層播およびドリル播の施肥量を泥炭土壌の現地で確認し、展示効果も期待して試作圃を設置した。その結果、あかぎ二条の全面全層播では、基肥窒素がa当たり1.2kg区が最も多収で57.9kgであった。基肥区1.4kg区は1.2kgとほぼ同収であるが、倒伏の危険性がある。また、1.0kg区ではやや生育が不足し、6%の減収であった。ドリル播栽培では、基肥窒素0.8kg区が適量とみられ55.5kgであったが、1.0kg区および0.6kg区はそれよりやや減収した。したがって、二条大麦の全面全層播栽培は1.2kg、ドリル播栽培が0.8kg程度が適量とみられた。六条大麦の追肥は3月上旬までに2回ほど行った区が増収したが、小麦の追肥は、上位葉身が伸長し、なびき倒伏になりやすいから大麦に比べて半減することが必要である。



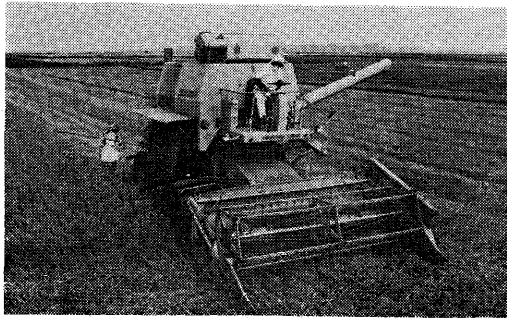
第5図 麦稈はピックアップベイラーで集積・堆肥化される

転換畑はpHが低い傾向があるので、pH6.0(KCl)に矯正するとともに、有効りん酸5mg以上を確保することが重要である。麦稈はピックアップベイラーで搬出し堆肥化されている。大豆用の堆肥は麦の播種時に施用されており、大豆の安定多収と地力維持に関心がもたれている。

4) 排水管理 裏作麦の生育・収量は湿害に最も影響される。播種直後から生育初期の長雨、透水不良は出

芽・苗立を著しく低下させ、また成熟期の停滞水は土壌中の酸素不足により根を窒息させ、登熟過程の粒張りを悪化させている。したがって、土壌の孔隙量は30%程度あることがのぞましいことから、排水対策としては暗きょ施工条件でも、畦畔ぎわの遮蔽板の設置や排水溝の掘削が必要である。

5) 収穫乾燥 転作麦の収穫は普通型コンバインにより能率的に処理されている。



第6図 普通型コンバインによる転作麦の収穫

カシマムギは収穫期がおくると穂首の下から挫折し、刈取能率と損失が大きくなるからやや早目に収穫作業をすすめている。あかぎ二条は成熟期を3~4日過ぎて穂首わん曲穂数割合が50%以上の時期に収穫されている。この時期は穀粒水分が30%以下に低下するので機械乾燥の能率もかなり向上することが認められる。

4. 大豆栽培技術の概要

1) 品種 手栗地区における55年度の作付品種は、前年度に成果をあげた納豆小粒だけが栽培されている。

納豆小粒は晩生に属しており、当地域での作期は6月下旬~10月下旬のため麦との結合が容易である。また、水稻の収穫と大豆の刈取が競合しない点も都合がよい。裂莢性は難のため、昼近くまで収穫することができる。

畑栽培では極小粒であるが、転作畑では土壌水分の関係で大粒化し、納豆の製品上は問題が残るといわれている。栽培面ではこの大粒化が収量増につながっている。

着莢数は極めて多いため、不良環境や虫害に対して補償作用が大きく、栽培が容易である。しかし、早播、密

播および多肥条件で蔓化し倒伏しやすく、小粒のため収量に限界があり、中~大粒多収品種の選定が望まれている。現地の試作圃において、奨励品種の農林2号を栽培した結果は第2表に示すとおりである。

農林2号は中生種で耐肥性、耐倒伏性が大きい。密植むきで葉色が濃く、紫斑病に強い多収品種であるが、昨年は成熟期の長雨で品質の低下がみられた。

2) 播種期 昨年の手栗地区の納豆小粒は6月20日を中心に播種され、全般にやや蔓化の傾向がみられた。当地区より数kmはなれた茨城農試竜ヶ崎試験で大豆の播種期と収量の関係が検討された。6月20日から7月20日まで10日間隔に播種した各区の収量は、納豆小粒20.8kg/a:(指数100)—24.3(107)—21.9(96)—15.9(70), 農林2号:29.7(100)—28.2(95)—24.3(82)—19.7(66)であった。その他の試験結果も重ねて播種期を検討すると、同地域の転換畑における最適播種期は農林2号が6月20日、納豆小粒は蔓化・倒伏しやすいから6月25~30日とみられた。

3) 栽植密度 納豆小粒の栽植密度は目標を10a当たり約1万本とした。しかし、大豆作初年目であるので、栽植密度は圃場によってかなり異なっていたが、6,000~8,000本に栽培した圃場が比較的多かった。なかには密度を4,000本とし、栽培に自信がないこともあって、転作とは名ばかりの目標面積消化型の圃場が一部にみられた。それらの農家を含めて、秋には虫害が少なく熟色のよい大豆ができたので、生産意欲が次第に強くなってきたことが感じられた。

4) 施肥量 昭和54年度は10a当たり窒素3kgを中心に施用したが、全般にやや過繁茂の傾向であった。現地の試作圃の結果でも、窒素を3kg以上施用しても収量には結びつかず、適正な施肥量は窒素1.5~2.0kgとみられた。本年は施肥量を昨年の2分の1にすることで栽培がすすめられており、一部の農家では麦の播種時に有機質を3t施用し、大豆は無窒素でようりんを増肥し、見事な栽培をしている。

5) 雑草防除 使用除草剤は主にサターンバアロ乳剤を協同作業で散布しているが、本年よりサターンバアロ粒剤が使用できるようになり、作業上能率的になった。

第2表 大豆農林2号の生育収量(昭和54年, 手栗地区)

施肥量 (kg/a)	暗きよ の位置	主 茎 長 (cm)	主 茎 節 数 (節)	分 枝 数 (本)	茎の太さ (mm)	最下着莢主茎 節位高(mm)	全 重 (kg/a)	子 実 重 (kg/a)	く ず 重 (kg/a)	100粒重 (g)
2.8	側 近	66.6	12.5	2.9	7.0	9.7	90.6	33.2	1.9	25.2
	中 間	67.8	12.5	3.3	7.0	9.4	79.4	28.5	1.3	24.0
3.5	側 近	68.7	13.0	3.3	8.1	9.4	81.5	28.7	1.8	24.4
	中 間	71.0	13.5	3.1	7.4	10.5	80.0	28.0	2.0	25.5

乾燥気味の転換畑はシマジン水和剤が播種直後に散布されている。

6) 病害虫防除 当地区を含めた県南地域の主な害虫は、8月上旬ごろからホソヘリカメムシが発生し、9月中旬にはさらにイチモンジカメムシおよびアオクサカメムシの発生がみられた。

これらの莢実害虫の防除は、開花20日後から10日おきに散布された。散布開始時期がおくれたためか、サヤタバエによる幼莢への被害が若干みられた。カメムシの被害は少なく、シロイチモジマダラメイガ、マメシクイガおよび紫斑病は認められなかった。褐斑病の被害がもっとも大きく、その対策の検討が必要である。

7) 収穫 納豆小粒の収穫は10月24日からビーンハーベスターで行った。刈取りは順調であったが、畦間と車輪幅が合わないため、刈取姿勢の保持が困難な圃場もあった。刈取った大豆は数束ずつ島立とし、自然乾燥をまわって、トラクター直装型の脱粒機により移動しながら脱粒した。この方法は収穫物の運搬労力の節減、脱粒前の再乾燥の不用などかなり省力的に作業を行うことができた。

5. 成果と今後の課題

先ず転作麦についてみると、昭和53年度は営農排水の施工直後に16ha播種された。前年度における苦い経験を活かして、綿密な栽培技術と排水管理によって、大麦の収量は10a当たり450~500kg、小麦が400kgであった。検査等級は小麦が1等、大麦のほとんどが2等以上にはいり、暗きょ施工後の初作で収量・品質とも著しく向上した。この実績をふまえて次年度の栽培面積は施工総面積35haの85%におよんでいる。

水田土壌は流水客土によって表層に砂土が混入しており、転換畑の条件で乾湿の差が大きいこともあって、裏作麦は1月上旬ごろより肥料切れになっている。したがって、六条大麦および小麦は出穂前45日ごろにNK化成によって追肥が行われた。追肥回数1回より2回分の方が増収している。二条大麦も肥切れが大きい場合は六条大麦より2週間程度早めに施用されている。

広葉雑草が多い圃場では、サターンバアロよりシマジンのまさることもあって、シマジンが多く使われている。しかし、最近は葉害の少ない点からサターンバアロの使用が伸びている。排水不良な圃場ほど雑草および葉害の発生が多いから、転換畑の排水対策は雑草防除の点からみても重要である。天候不順などにより播種後処理の適期を失した場合の対策として、生育期処理の有効な除草剤の開発が要望されている。

転作大豆についてみると、納豆小粒の収量目標を集落として10a当たり250kgとしたが、実績は240kgであった。転作初年目の晩播栽培であるので、目標達成率96%は一応納得できる収量と思われるが、今後、収量を向上させるために、次の要因を検討しなければならない。

昨年は大豆播種後、約1か月にもわたって降雨がなく干ばつ状態がつづいた。このために出芽率の低下した圃場が散見された。土壌水分が異常に低い場合は、(1)水甲をしめ地下水位の上昇をはかる、(2)肥料やけによる出芽率低下がみられるので全層施肥とする、(3)播種後の鎮圧、などが必要である。

栽植密度は収量と密接な関係がみられ、適正な畦幅と株間、そして欠株をなくすことが重要である。転作大豆の栽培は初めての農家ばかりであったが、栽植密度は計画株数より平均して約30%不足であった。すなわち、納豆小粒の畦幅は60~75cmが基準になっているが、農家の多くは管理機が導入できない場合を憂慮して、畦幅80~100cmに播種し、極端な場合は150cmの様式であった。畦幅の広過ぎは中耕・培土の精度が低下し、また、ビーンカッターの収穫能率が低くなるから、適正な栽植密度で播種することが必要である。欠株対策については播種後10日以内に追播きの励行が増収上必要である。

多収の施肥法は「倒伏しない範囲で出来るだけ多肥がよい」といわれているが、品種間の差異が大きく、厳密には品種ごとの施肥適量を把握しなければならない。なお施肥量は栽培条件によって異なり、栽植密度、播種時期および生育期間の気温の高低などによってちがってくる。手栗地区の施肥量は昨年の結果から、納豆小粒が10a当たり窒素1.5~2.0kg、農林2号3.0kgが施用されている。

転換畑における大豆の除草剤としてシマジン水和剤が使用されているが、このような移行型除草剤は隣接田からの漏水、降雨直前の散布など土壌水分の多い条件で葉害がみられ、さらに薬剤の二重散布及び使用量の過多などにより著しい葉害の発生がみられる。播種後処理で2週間ごろから次第に葉害が発生し、回復はかなり困難であるから注意が必要である。

転作初年目は雑草の発生が少ないが、2年以降はその発生が増加するから、2~3年で水田に還元し、輪作方式による省力化と畑作物の安定増収がすすめられている。

雑草発生の多い転換畑は除草剤だけに頼らず、耕種の防除を加味し、カルチベーター、ロータリーによる中耕、培土など機械除草の回数と時期を検討し、圃場の清潔度を高めなければならない。

病害虫防除のなかで納豆小粒の褐斑病の発生が最も問

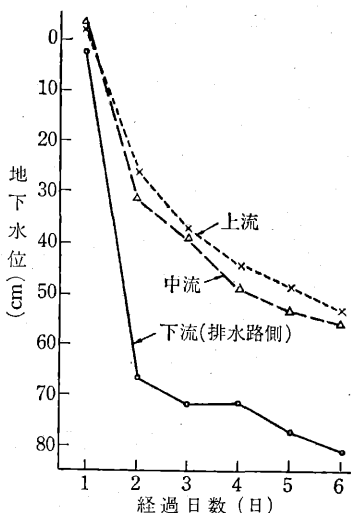
題になった。この対策として播種機の改良によるダイシストン粒剤の同時施用法が検討されている。

カメムシの発生期間は8月上旬から10月中～下旬におよぶから、防除回数の問題だけでなく、適正な散布時期の把握と効果的な薬剤の開発が望まれている。

当地区の病害虫防除は協同で乳剤が散布されているが、今後は省力化の点から粉剤使用の検討と、散布効果の高い防除機の開発改良が期待されている。

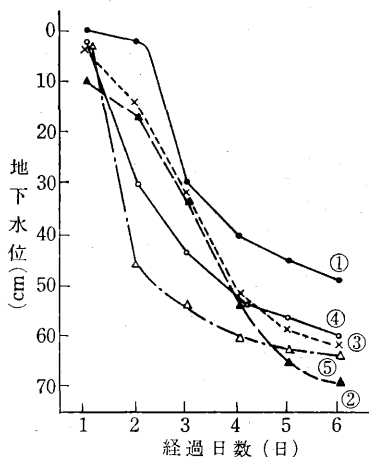
転換畑における営農排水の施工法は第1表にしめしたとおりである。大豆の栽培期間中における地下水位は60cm以下に経過し、86mmの降雨でも2日後には40cmまで低下した。

本暗きよの上流と下流(排水路側)における降雨後の地下水位の低下速度は、第7図に示すように、下流が最も



第7図 降雨後の地下水位の低下速度
注) 調査開始10月20日, 86mm
降雨後(台風20号)

早く、次いで中流、上流の順であるが、中流と上流の差は少ない。また、本暗きよの側近部と、本暗きよの中間部の降雨後における地下水位の低下速度は、中流部では側近部が優れているが、下流部では両者の間に差が認められ



① 水田側近 ④ 水田より 7.5m
② 水田より 2.5m ⑤ 水田より 10m
③ 水田より 5m

第8図 降雨後における隣接田の影響
注) 調査開始10月20日, 86mm降雨後

なかった。隣接水田が転換畑の地下水位におよぼす影響は第8図のとおり、隣接田から5mまでは明らかに影響を受けていることが認められた。以上の結果、上流と中流は地下水位が高いから、補助暗きよの施工を検討する必要がある。また隣接水田側は漏水防止対策として、畦畔ぎわにそって暗きよ、明きよ等の設置が必要である。

所要労力は10a当たり35~40時間がかかっているが、播種および刈取機等の能率向上により、25時間以下に省力化できるような思われる。

収益性は納豆小粒の10a当たり240kgの収量でみると、転作奨励金、計画加算金を含めた粗収益は14万4,000円になる。経営費4万3,200円を差し引いた所得は10万800円になる。これに麦の収量450kgとすると4万2,000円の所得が加算されるから、早植水稻より有利になっている。しかし、水稻栽培からみると、所要労力があまりにも多く、大豆の省力多収技術の確立が急がれる。

おわりに

以上のように、標高1mの低湿泥炭地帯で集落ぐるみの強制排水を施工し、水田利用再編対策に正面から取り組み、麦・大豆の集団栽培がすすめられている事例をあげ、それらの成果と今後の課題について述べた。

ここで特記すべきことは、水稻収穫では損失問題をかかえていた普通型コンバインを約8年間もちこたえていたが、水田利用再編によって麦の収穫作業にその性能が再認識され、麦作面積の拡大とともにトラクターおよび乾燥施設の稼働率が向上し、生産組合の運営も上向きになっていることである。普通型コンバインで収穫していた水稻を、自脱型コンバインに置きかえることによって、収穫ロスの問題も解消し、協業組合結成の目標であった機械施設の効率利用が実証されようとしている。

転作作物として次年度から特定作目のほか加工トマトおよび12月中旬収穫のハウレンソウが約4ha栽培される。その他、味噌加工施設の設置にもなって、転作大豆のくず粒利用による味噌加工が12~3月頃まで主婦を中心に10名程度で運営されるため、出稼ぎが減少し、専業農家の増加傾向が認められる。

当地区の水田転作は今年で3年目に入り、定着化がすすんでいるが、これは組合長のたゆまざる努力と忍耐、そして組合員の協調性、さらに村、農協の積極的な援助と専技、普及員、農試の技術指導によるものである。最後に、ご指導、ご協力いただいた全国農業協同組合技術

主管佐藤清美氏、河内村開発課職員一同に謝意を表する。
(おかのひろぶみ・たかのしげる・さかけいじ *茨城県農業試験場竜ヶ崎試験地 **茨城県竜ヶ崎地区農業改良普及所)