

転換畑の処理区では、排水溝区は無排水溝区より生育が勝っていたが、様式間には明らかな差がなかった。もみがらについても施用、無施用間の差が明らかでなく、苦土石灰では施用区の生育が良く、その効果は無排水溝区にも認められ、排水溝区ではさらに顕著で、苦土石灰十もみがら施用区の効果は、それぞれ単用区より大であった。

転換畑の球茎肥大およびアール当たり球茎全重は、一般に普通畑より劣っていた。中でも普通畑との差が顕著なのは生子の着生数で、転換畑は非常に少なかった。転換畑の処理区では、排水溝区は無排水溝区より球茎の肥大あるいは生子の1球平均重が大であったが、生子着生数ではむしろ無排水溝区より劣り、排水溝の様式間には明らかな差はなかった。苦土石灰の施用区では、無施用区より球茎の肥大が良く、また生子の着生も多く、この効果は排水溝区において大であった。また、もみがら施用区では球茎の肥大とアール当たり球茎重が勝り、しかもこの効果は無排水溝区においても認められた。しかし、生子の着生、あるいは一球平均重には明らかな傾向がなく、苦土石灰十もみがら施用区ではそれぞれ単用区より勝っていた。

以上の結果、転換畑では普通畑より地温が低く、土壌水分も地下水位が20cm~40cmを推移する条件下においては、降雨少なく相当に乾燥する時でも極端に少なくなることはなく常に高く経過する。土壌の理化学性では、生育初期は転換畑、普通畑とも全孔隙に差はないが、後期になると転換畑は固相も多くなり、普通畑より全孔隙は少なくなってくる。特に差が顕著なのは液相と気相の配分で、転換畑は液相多く気相が少ない。このような転換畑の土壌に対し、普通畑の理化学性に接近した状態に改善し、生育後期まで維持するのに効果あるのは、3畦あるいは5畦ごとに排水溝を作溝し、

もみがらを施用する区であった。また、苦土石灰十もみがらの効果は単用より大きく、排水溝の作溝区においてさらに大であった。

また、排水溝の作溝、もみがら、苦土石灰の施用はコンニャクの生育を良くし、球茎の肥大をも大にしているで、普通畑に接近した収量を得ることができた。

しかし、転換畑の土壌条件は、普通畑より液相多く、全孔隙が少ないので、一般に球茎の肥大、生子の着生は普通畑より劣るようである。さらに転換畑の環境は、早期倒伏、病害(特に腐敗病、乾腐病、根腐病)の発生も普通畑より多発するものと考えなければならない。したがって、転換畑における多収のためには、排水溝の作溝、もみがら、苦土石灰などの施用と同時に、転換畑における球茎の肥大性を栽植密度を高めることで補うなど考慮するとともに、種球については特に健全なものを使用する必要があると考える。

む す び

転換畑におけるコンニャクの多収栽培法について検討した結果、排水溝を設け、もみがら、苦土石灰などの塩基質肥料を施用することが普通畑の土壌理化学性に接近した状態に改善し、生育後期まで維持するのに効果があり、生育および球茎肥大に好結果をもたらすことがわかった。しかし、個別転換では、特に立地条件に恵まれたところ以外は、常に隣接水田の影響を受け、さらに冠水の影響をも受けやすい。したがって転換畑においては、一般に普通畑より球茎の肥大、生子の着生は劣り、しかも病害は普通畑より多発しやすいと考えられる。転換畑における安定多収のためには、本質的には基盤の整備が伴うことと、転換の集団化がなされなければならない。

パイプライン方式圃場における転換作物の生産性

鎌田金英治・山口 邦夫・高橋栄治郎

(秋田県農試)

1 ま え が き

米の生産調整が転機となり、耕地の高度利用が進み、何時でも、どんな作目でも必要に応じて導入できるような土壌基盤が強く要請されてきている。耕地の高度利用の方法として水田から畑へ、畑から水田への二法があり、その方向によって対応技術も異なるが、ここ

では水田から畑への転換過程における耕地基盤の好適性と作物の生産性について、パイプライン方式による造成圃場で得られた成果について報告する。

2 研究の進め方と改善目標

水田土壌は長期間にわたる湛水、代掻きにより、単粒化の方向をたどり、かつ、漏水防止、耕盤形成などの

方法により水の動きが30mm/日前後の減水深に維持し、土壌養分の集積、保持、有効化をつかさどってきた。しかし、これらは畑とした場合には一般に不利に働き、土壌そのものは水田としての性格を強く持っている。したがって、このようなものをいかに早期に一般畑地状態に接近させるかが一つの問題となる。

次に水田から畑へ転換された場合、土壌養分は豊富であるが、物理性の改善と同時に有機物の消耗も盛んとなり、地力の低下が問題となる。水田を畑に転換した場合の生産力の推移と対応技術を従来の研究から帰納的にとらえると転換初期では水の制限と下層土の改善によって生産力が高まり、その要因として地温低下防止、適湿、土壌養分の放出制御、害虫、雑草など生物要因の排除にあると考えられ、水制御のできない場

合はこれら要因が逆になり、生産力の向上を阻害していると考えられる。そして転換2～3年目ころは生産力が最大となり、以後物理性の良化とともに肥沃度の低下を伴い、生産力が低下し普通畑の生産力に近づいて行く。そこでは有機物の補給や水の利活用により生産力の最適条件を維持する方策が明らかになれば需要に応じた作目の導入できる基盤条件が整ってくると考えられる。そこで畑の高位生産条件として従来の研究から帰納される改善目標として第1表のような条件が明らかにされているので、とりあえずの目標はこれと接近させることにした。さらに作物の生産性については県平均収量および将来目標からさらに上積みして、より高い収量水準を目標とした。それは第1表に示すとおりである。

第1表 具体的な接近目標

土壌基盤の側より	作物の生産量の側より
イ. 砂土率60%以上	イ. だ い ず 400 kg以上
ロ. 三相分布中気相率18%以上	ロ. ば れ い し ょ 4,000 //
ハ. 土壌硬度24以下	ハ. は く さ い 8,000 //
ニ. 有効りん酸10mg以上	ニ. と う も ろ こ し 900 //
ホ. 塩基飽和度60%以上	ホ. 牧 草 7,000 //
ヘ. 石灰/苦土比 $\frac{1}{6}$ ～10	
ト. 地下水位60cm以下	

3 試 験 方 法

1 供試作物：だいず、ばれいしょ、はくさい、とうもろこし(ラジノ、オーチャード、二種混播)

2 水の制御：地下水位30cm, 60cm, 60cm+心土破碎, および地下水位60cmに対して堆肥の有(3t), 無の各区

3 土壌改良：塩基飽和度60%を改良目標とした塩基(溶燐, 炭カル)を補給

4 試 験 結 果

1 土壌の理化学性の変化

各種の土壌処理方法と好適基盤への接近方法は第1図に示したとおりである。

まず最初に土壌の孔隙量の変化をみると作付前に比べて各処理区とも孔隙は増大しているが、地下水処理との関係はあまりみられず、作物間に大きな差のあることがわかる。とくにだいず跡が最も高く、とうもろ

こし、ばれいしょの順に低下しており、これらは作物の根系分布特性に類似している。しかし、最も孔隙の増大しただいずについて表土の気相量をみると明らかに土壌処理の効果がみられ、地下水低下、堆肥施用、心土破碎の効果がみられる(第1図A～B)。

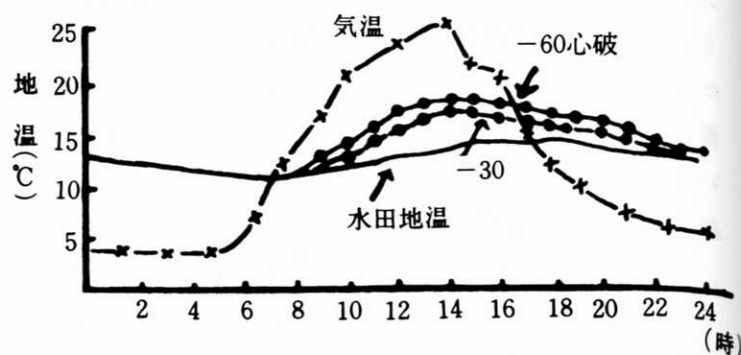
次に耕盤の状態については第1図Cに示したように心土破碎を施行することにより下層の硬い部分が除去されていることがわかる。このようにして地下水位低下、心土破碎により物理性の改良が進み、畑地に近づいてきているが、化学性については主に塩基飽和度を中心に検討し、その結果を第1図Dに示した。ここでは心土破碎を施行した場合にいずれも90%台まで増大するが、無堆肥では増大が少なく処理の効果は顕著である。

2 地象の変化

転換畑は一般に地下水位が高く、土壌水分も多いことから地温が1.5～2.0℃低いとされているが、地下水位、透水条件を異にした場合の地温の変化を第2図に

示した。これによると気温の最低値が15℃以下の場合で心土破碎(地下水位60cm)区は30cm区に比べて1.5~2.0℃高くなることがみられている。しかし、15℃以上の気温条件や雨天、曇天時には差はほとんどみられない。効果のみられるのは秋田県では6月上旬までである。

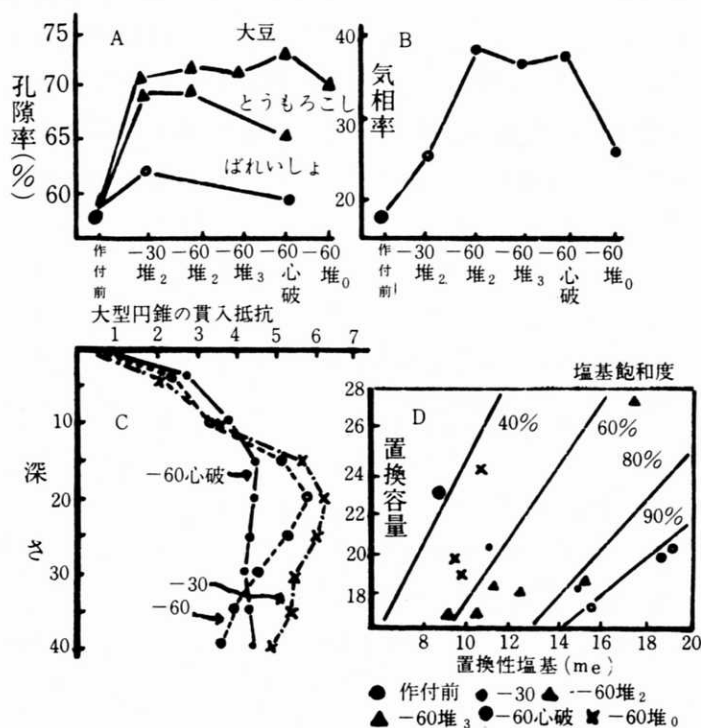
また、心土破碎を施行することにより地下かんがいも可能となる。



第2図 地下水位と地温の日変化

3 地下水制御と主要作物の生態反応

各供試作物ごとに県の平均収量、近い将来に実現されるべき目標値からさらに従来の多収事例などを考慮した生産目標を期待収量として掲げ、それへの到達率を処理条件毎に検討してみた。その結果は第2表に示したとおりである。各作物とも県平均収量を大幅に上回り(106~248%)また期待収量に対してもだいたいはくさい、ラジノクロバーの三種がこれを上回る成績を得た。各作物ごとに技術内容をみるとだいたいはやや地下水位の高い方で多収が得られているが、その差は少なく、いずれも400kg程度の収量である他は、一般に地下水位の低下、心土破碎の組合せで最高収量が得られている。また、地下水位に敏感な作物ははくさい、とうもろこしでだいたいは比較的少ない。



第1図 土壌の理化学性の変化

第2表 供試作物の収量と期待収量との到達率

作物	供試条件	10アール 当り収量	目標収量	県平均収量	到達率	
					目標	県収量
だ い ず	-30	441kg	400	現在 150 将来 300	110.3%	291.0
	-60	416			101.0	277.3
	〃下層改	391			97.8	260.6
ば れ い し ょ	-30	2,939	4,000	現在 3,000 将来 3,500	73.5	97.9
	-60	3,538			88.5	117.8
	〃下層改	2,928			73.2	97.5
は く さ い	-30	7,622	8,000	現在 3,500 将来 4,000	95.3	217.8
	-60	7,772			97.2	222.1
	〃下層改	8,661			108.3	247.5
とうもろこし	-30	636	900	現在 600 将来 700	70.6	106.0
	-60	690			76.6	115.0
	〃下層改	780			86.7	130.0
牧 ラ ジ ノ ク ロ ー バ	-30	6,130	7,000	現在 5,000 将来 7,000	87.5	112.6
	-60	5,800			82.8	116.0
	〃下層改	7,735			110.5	154.7
草 オ ー チ ャ ー ド	-30	5,225	7,000	同 上	74.6	104.5
	-60	5,800			82.8	116.0
	〃下層改	6,150			87.8	123.0
混 播	-30	6,305	7,000	同 上	90.0	126.1
	-60	6,455			92.2	129.1
	〃下層改	6,085			86.9	121.7

また、地下水位を制御した場合の作物の生育特性として共通的に得られたものの中から根の分布についてみたのが第3表である。これは両作物とも収穫期における根系分布状態を示したものであるが、いずれも地下水位に対応した分布を示すことが明らかにみられ、心土破碎では中位の層にも密に分布していることがわかる。また、一般に地下水位を低下させた場合には生育量の増大はあまりみられず、品質要因の向上に効果の大きいこともみられている。

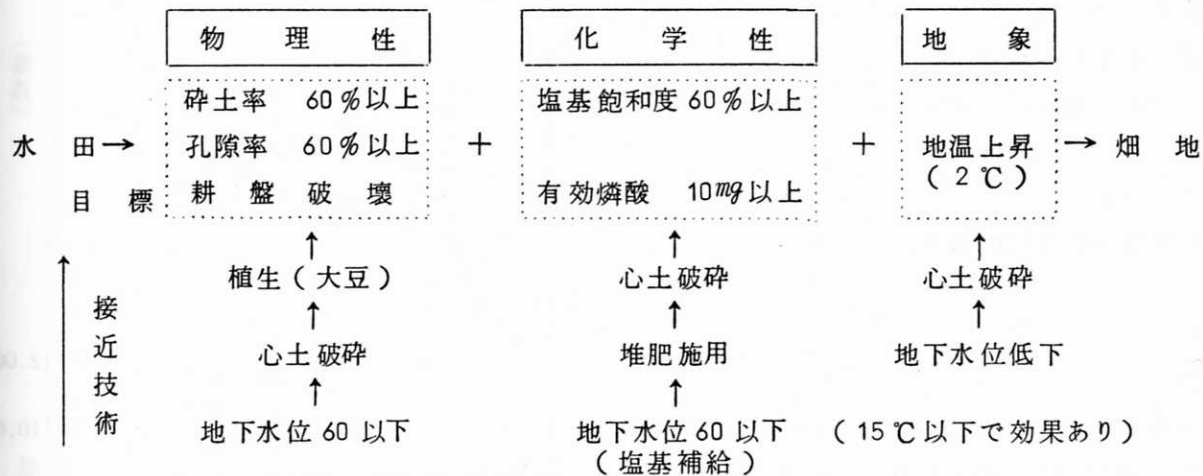
第3表 地下水位と根群分布

作物 土層	地下 水位	だ い ず			とうもろこし		
		-60 心 破	-60	-30	-60 心 破	-60	-30
深 さ	20	≡	≡	≡	≡	≡	≡
	40	≡	≡	≡	≡	≡	≡
	60	+	—		≡	+	—

5 む す び

転換畑土壌は水田と畑の中間的な有利性を持っており、それを活用することが大切であるが、とくに初年目においては土壌の物理性が問題となり、これらの悪条件を解消する手段として農業土木的な基盤工法を基本とした制御技術が確立されねばならない。

一方、土壌生産力からみると塩基や潜在窒素が多く、作物の高位生産基盤の条件を備えていることも事実である。しかし、畑地化が進むにつれて物理性の良化とともに、地力の消耗をきたし、そのまま利用すれば低位安定な畑地へ到達させる必然性もはらんでいる。生産性の高い畑地の土壌条件は転換後2～3年目ころにみられる物理性の良化と高地力を備えた条件が最も良く、これらの条件への早期到達、あるいは維持させる手段として第3図に示すような技術の体系化が考えられ、これらはパイプライン方式による水の制御できる装置を備えた圃場で容易に達成されることを明らかにした。



第3図 好適基盤への接近技術体系

しかし、高地力を維持し、高位生産性を長期間にわたって安定させ、需要に応じた各種の作物が導入でき

る基盤を得るためには、水の積極的利活用とともに有機物を十分補給してやる方策が残されている。