

時的影響と、永続的な蒸発による変化とを併せ考えるべきである。

4 む す び

地下水による塩分の上昇を見るためにClをindicatorとして土壌柱で実験を行ない、本干拓地のようなLoamy

Coarse Sand では最高40cm内外であり、その高さ特に地下水の塩分は土壌水分、蒸発の有無によって異なり、同じ毛管水の直接的な影響を受ける範囲でも土壌水分の低下と共に持込まれる絶対量は急激に減少することが知られ、又ある高さで蒸発のためによる土壌水の濃縮と絶対量の増加する面のあることが知られた。

大型トラクターによる水田の耕起整地に 伴う施肥について

島田 晃雄・高坂 巖・斉藤 胖

(青森県農試)

1 ま え が き

大型トラクターを導入する目的は労働生産性の向上にあるが、土地生産性を無視することはできない。したがって作業の能率化と作物の要求を考えて機械化の型式を定め、作業精度を高めるとともに省力多収栽培体系を確立する必要がある。一方、水田の耕起整地作業に大型トラクターを使用する場合には、区画の大型化、乾田化、農道、水路などの土地基盤の整備が前提条件であり、またトラクターの利用効率を高めるには、その運営組織や方法の確立が必要であることは言うまでもない。

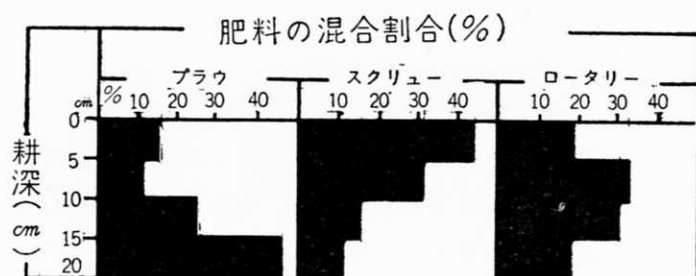
本研究は農業の近代化を推進するために大型トラクターを用いた水田の耕起整地作業体系並びにそれに伴う施肥法について、昭和37年より農業機械・作物・土壌肥料関係の共同研究として行なわれたものであり、本報では耕起方法並びに耕起時期と施肥との関係について報告する。

2 耕起方法と施肥について

大型トラクターによる水田の耕起作業体系としては、基本的にはプラウ耕体系とロータリー耕体系の2種類がある。そこでまず耕起方法と肥料の混合状態について調査した。

1 m²当り硫安現物5 kgを均一に施し、プラウ・スクリー及びロータリーの3種の耕耘機を使用して耕起・碎土した後、深さ5 cmごとに採土し直ちにNH₄-Nを測定し、その分布状態をもって肥料の混合状態を表示した。

その結果第1図に示すとおり、プラウでは耕深の深いほど肥料が入り、スクリーでは反対に浅いところに多



第1図 耕起方法別による肥料の混合状態
(百分比)

く、深いところには肥料が入りにくいようである。ロータリーでは耕深の中ほどに混入するようである。このことからプラウ耕では土塊の反転によって肥料は層状にしかも下層に多く混合されるが、ロータリー耕やスクリー耕では土塊の上下反転がないので上層に多く混合されるものと考えられる。

ところで実際の圃場においてプラウ耕あるいはロータリー耕を行なう場合、耕起前施肥と碎土時施肥・耕深・施肥量等が問題になると考えられるので、それらの違いが水稻の生育収量にいかん影響するかをみた。その結果は第1表に示すとおりである。

すなわち、ロータリー耕とプラウ耕(20cm)の場合では、生育並びに収量ともプラウ耕が優り、Nの施用量が多いほど収量は増加の傾向を示した。このようにロータリー耕の場合は初期生育は旺盛であるが、茎葉の黄化が早くて有効茎歩合も低く、生育後期になると凋落的傾向

第1表 耕起法にともなう施肥と生育収量

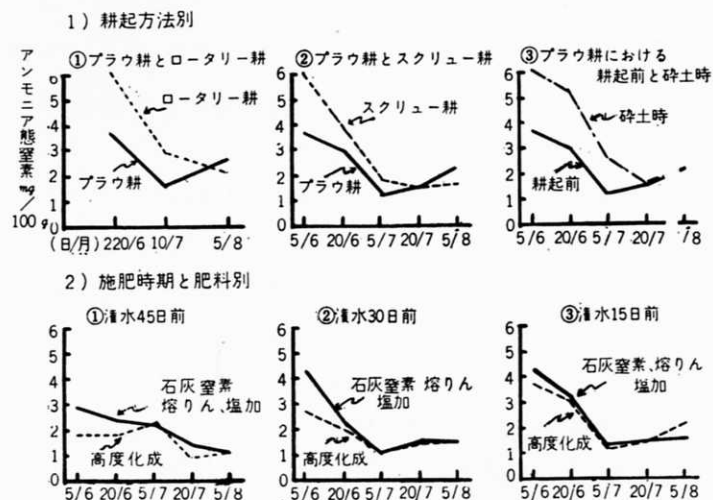
耕起法	施肥法	窒素 施用 量 (kg/a)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)	有効 歩合 (%)	わら重 (kg/a)	玄米重 (kg/a)	収量比率 (%)
春 耕 ロータリー 耕深 15 cm	耕起前	0.8	80.6	18.1	13.4	65.3	56.5	58.8	96.5
		1.0	81.0	18.0	14.5	65.7	63.6	61.0	100.0
		1.2	84.3	18.5	14.9	67.6	67.6	64.1	105.2
春 耕 プラウ 耕深 20 cm	耕起前	0.8	84.5	20.5	14.8	83.1	61.4	62.4	96.4
		1.0	82.8	19.7	14.1	83.2	63.4	64.7	100.0
		1.2	88.2	20.4	16.1	81.0	71.0	68.4	105.6
春 耕 プラウ 耕深 20 cm	碎土時	0.8	82.2	18.6	15.6	70.9	67.0	64.7	101.9
		1.0	84.9	18.3	17.0	68.3	68.4	63.5	100.0
		1.2	86.3	18.6	18.8	75.0	72.4	66.1	104.1
春 耕 プラウ 耕深 25 cm	耕起前	0.8	76.6	19.6	10.7	83.4	53.4	60.1	97.7
		1.0	83.4	20.2	14.2	84.2	59.0	61.6	100.0
		1.2	84.9	20.1	16.0	85.2	68.3	69.7	113.2
秋 耕 プラウ 耕深 20 cm	碎土時	0.8	82.7	18.4	15.8	62.9	69.5	63.6	96.6
		1.0	89.4	18.4	17.3	64.1	70.6	65.9	100.0
		1.2	85.8	19.2	19.1	69.8	75.2	65.0	98.7

がみられる。しかしプラウ耕の場合は初期生育は緩慢であるが、後半の生育は良好となり、有効茎歩合も高く穂長及び種重が増大して増収が得られる事例が多いようである。ただプラウ耕でも極端に深耕になると耕起前施肥の場合は、より深部に肥料が混入されることとなり、施肥量の少ないときには初期生育が著しく劣って茎数不足となり収量が低下する場合もある。しかがって耕深の決定には作業能率はもちろんのこと、土壌条件や施肥法なども考慮する必要がある。

なお、ロータリー耕の場合は、耕起前施肥と碎土時施肥の差異はあまり問題にはならないが、プラウ耕の場合は第1表に示すように碎土時施肥の場合は耕起前施肥に比べて表層施肥となり、そのためロータリー耕に類似の生育相を示すようである。

さて上記のようにプラウ耕やロータリー耕の場合の生育相の特徴について述べたが、つぎにこれらの耕起方法別あるいは施肥時期別の稲作期間中における土壌 $\text{NH}_4\text{-N}$ の推移を第2図に示した。これによると、ロータリー耕やスクリー耕の場合はプラウ耕に比べて初期に $\text{NH}_4\text{-N}$ が多いが後半に少ない傾向があり、またプラウ耕でも耕起前施肥と碎土時施肥では、同様に碎土時施肥は初期の $\text{NH}_4\text{-N}$ 量多く、後期には耕起前施肥の方が多量傾向がみられる。なお肥料の種類では施肥時期の早い場合に硫安系高度化成は石灰窒素に比べて $\text{NH}_4\text{-N}$ 量のフレが大きいようである。

このように耕起方法、施肥法及び肥料の形態などによって稲作期間中における $\text{NH}_4\text{-N}$ 量の推移には差異が

第2図 稲作期間中における土壌 $\text{NH}_4\text{-N}$ の推移

認められるので、生育相との関連において稲体の N 吸収量を調査し、第2表に各処理区の時期別 N の吸収割合を示した。この表からも明らかにロータリー耕では生育前

第2表 耕起法並びに施肥法と時期別 N の吸収割合 (成熟期を 100とした場合)

処 理 区 別	分 け 期	幼穂形 成 期	出穂期
ロータリー 耕起前施肥	8.9	55.0	82.1
プラウ 耕起前施肥	5.2	43.8	82.7
プラウ 碎土時施肥	6.2	52.3	86.7
ロータリー 硫安系 (4月中旬施肥)	5.7	45.2	93.5
ロータリー 石灰N系 (5月中旬の施肥)	6.6	46.3	78.2
ロータリー 硫安系 (5月中旬の施肥)	6.9	55.9	81.2
ロータリー 石灰N系	5.1	46.2	81.0

期（幼穂形成期まで）の吸収割合が高いが、出穂期以後の吸収割合は低く、これに対しプラウ耕では生育前期が低く後期の吸収割合が高い傾向を示している。しかしプラウ耕の場合でも碎土時施肥は耕起前施肥に比べて、ロータリー耕と同様の傾向がみられるのである。また肥料の種類では施肥時期の早い場合には硫酸系高度化成に比べて石灰窒素化成の方が有利と考えられる。

以上のことから耕起方法と施肥との関係を稲の生育型式からまとめてみると、分けつ期から幼穂形成期頃までの生育量はロータリー耕＞プラウ耕、碎土時施肥＞耕起前施肥の順であり、幼穂形成期以降から出穂期にかけては上記と逆の傾向が認められるのである。

3 耕起時期と施肥について

この問題は前述のとおり、大型トラクターの利用効率を高めるために、作業期間の拡大や労力競合調整などあるいは刈取りの機械化にともなう素わら処理の観点から今後検討されることが多いものと考えられる。一方現在の小型耕耘機の場合においても、耕起時間と施肥との関係は、必ずしも適期作業・適期施肥ばかり行なわれているとは限らず、種々の事情から灌水前30日頃に施肥した事例もある。また作業の面からは土壌の水分状態や土性の違いによる耕耘の難易について検討されているが、土

壌水分がやや湿の状態ではロータリー耕よりもプラウ耕の方が作業が容易であるとも云われている。ここでは上記のような背景を考慮に入れて施肥後灌水までの日数と肥料の損失にともなう収量におよぼす影響をみた。第3図はこの関係を示したものであるが、これによると肥料の種類によって異なり、一般にアンモニア系高度化成は石灰窒素系のものに比べて減収割合が大きいようである。したがって耕起前施肥の場合は施肥後灌水までの期間によって、肥料の種類や施肥量を検討する必要があるが、一応施肥後灌水までの日数からみた施肥の方法として参考までに第3表に示した。

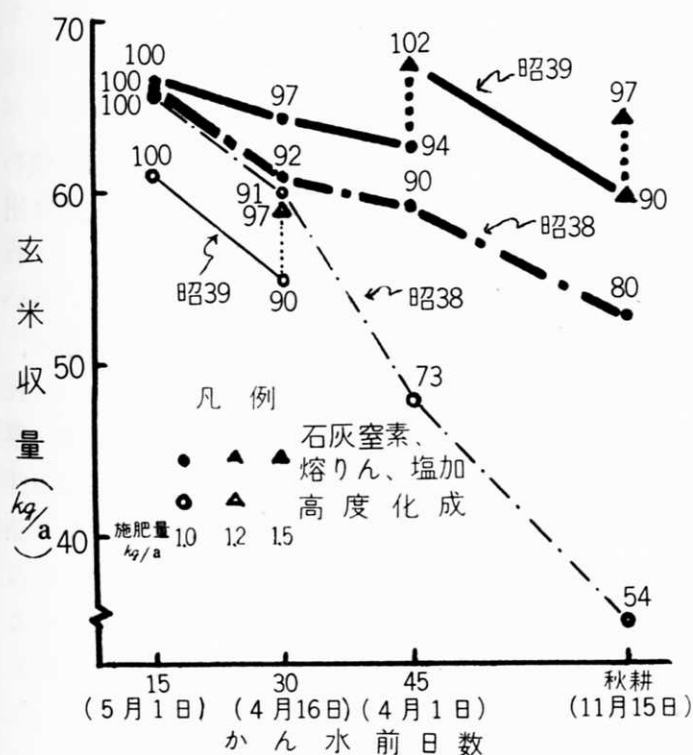
第3表 施肥後灌水までの日数からみた施肥のやり方

施肥後灌水までの日数	肥料の種類
0 ~ 7	①アンモニア態Nを含む単肥または化成肥料 ②尿素系の肥料
7 ~ 15	①アンモニア系高度化成 ②石灰Nまたは石灰Nの混合されている肥料
15 ~ 25	①石灰Nまたは石灰Nの混合されている肥料
25 ~ 35	①石灰N ②石灰Nの混合されている肥料を10~20%増肥
35 ~ 45	①石灰Nを10~20%増肥
45 以上	適する肥料はない。減収を軽減するには石灰N

なお秋耕の場合は耕起前施肥ではNの損失が甚だしく、實際上問題にならず、碎土時施肥が原則と考えられるが、しかし今後コンバインの導入などにより刈取りの機械化が行なわれるようになれば、これにともない素わらの処理方法が問題となり、すき込みの場合はプラウ耕体系が考えられるので、これらの問題については検討中である。

4 む す び

大型トラクターの水田利用を高め、かつ省力多収をねらいとしてプラウ耕並びにロータリー耕による耕起方法及び耕起時期と施肥法に関する2, 3の事実を明らかにしたが、これらの成果に基づき、現地において集団栽培を対照に体系化試験を行ない、実用化をはかりたい。



第3図 施肥時期と収量の関係