

品質の向上がもたらされる。

転び倒伏型のシモキタは、無培土で根際がゆるむ型をとるため、培土効果はとくに大きかった。培土時期は早いほど有効で、幼穂形成期から出穂10日ころまでがよく、また、培土量は10cmが5cmにまさっている。

したがって、幼穂形成期にフィルムを除去し株際まで十分に土を寄せることが現状では最も有効な倒伏防止方法であり、また、追肥を伴った積極的増収にもつながるものと考えられる。

また、培土は根がほとんど張っていない歩きみぞの畦間から両側に株の内側まで土を盛るのがよく、細根が多く張っている畦面条間からの培土は好ましくない。

また、早ばつ時は避けるべきである。

#### 4 む す び

マルチにより畑稲は倒伏しやすい草型となるが、これは地上部の旺盛な繁茂と穂重増、土が膨軟で根群の浅いことに主因がある。

対策としては、挫折倒伏型品種を避け、主茎依存度を30～40%ぐらいとし、幼穂形成期ころにフィルムを除去して培土をすることが実用的である。

しかしながら、とくに培土は労力を要し、収穫の機械化に問題があるから、強稈のみならず深根性の品種の育成こそが最も望ましいことである。

## フィルムマルチ栽培の畑稲に対する培土と追肥の影響

加藤清一・野崎光夫・柳原元一

(宮城県農試)

### 1 ま え が き

畑稲のフィルムマルチ栽培では、地温が高く、土壌水分が多く、しかも土壌は膨軟状態を保持するなどの特徴をもっているため、発芽ならびに初期生育は旺盛となり、出穂、成熟が促進され、干害や登熟障害が回避でき、かなり高い収量を得ることができる。しかし、一方では草丈高く繁茂し、さらに根の地上部をささえる支持力が弱いので倒伏しやすいことが大きな欠点と

なっている。したがって畑稲のフィルムマルチ栽培でさらに多収を図るためには、どうしても倒伏を防止しなければならない。

筆者らは、倒伏を防止し多収を得るため、フィルムマルチ栽培の畑稲に対する培土と追肥の影響を検討し、好成績を得たのでその結果を報告する。

### 2 試 験 方 法

供試条件は第1表のとおりである。使用フィルムは

第1表 供試条件

| 試 験 区      | 培 土 の 時 期 |       | 追 肥 の 有 無 時 期 |       |       |
|------------|-----------|-------|---------------|-------|-------|
|            | 穂首分化期     | 減数分裂期 | 無             | 有     |       |
|            |           |       |               | 穂首分化期 | 減数分裂期 |
| 穂首分化期培土    | ○         |       | ○             |       |       |
| 穂首分化期培土追肥Ⅰ | ○         |       |               | ○     |       |
| 〃 〃 Ⅱ      | ○         |       |               |       | ○     |
| 減数分裂期培土    |           | ○     | ○             |       |       |
| 減数分裂期培土追肥  |           | ○     |               |       | ○     |
| 無 培 土      | —         | —     | —             | —     | —     |

注. 1) 施肥量 (a 当り成分量 g)

〔基肥 N—750, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>—500, K<sub>2</sub>O—500,  
追肥 N—250〕

2) N—硫安, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>—過石, K<sub>2</sub>O—硫加

3) 〔穂首分化期培土・追肥 → 7月 4日 (葉令 7.25)〕

〔減数分裂期培土・追肥 → 7月 25日 (〃 9.63)〕

透明フィルム(ホーリーシート8212)で、栽植様式畦幅90cm, 条間35cm 2条, 株間12cm 3本立( $m^2$ 当り19.7株), 品種フジミノリで、播種は4月27日に行なった。なお、一区面積ならびに区別は、 $14m^2$ , ランダム配置で試験を実施した。

### 3 試験結果

#### 1 生育

発芽ならびに苗立は良好で、その後の生育も順調に経過した。7月以降9月までは降雨少なく乾燥したので、干害防止のため葉の萎凋程度を目安に適宜スプリ

第2表 培土、追肥の有無ならびに時期と生育

| 試験区名       | 出穂期         | 成熟期         | 倒伏の程度 |      |      | 稈長         | 穂長         | 穂数        |
|------------|-------------|-------------|-------|------|------|------------|------------|-----------|
|            |             |             | 8.31  | 9.10 | 9.16 |            |            |           |
| 穂首分化期培土    | 月 日<br>8. 3 | 月 日<br>9.14 | 無     | 少    | 少    | cm<br>85.5 | cm<br>21.5 | 本<br>16.6 |
| 穂首分化期培土追肥Ⅰ | 8. 3        | 9.16        | 〃     | 〃    | 中    | 87.5       | 22.0       | 17.6      |
| 〃 〃 Ⅱ      | 8. 3        | 9.16        | 〃     | 〃    | 少    | 86.3       | 21.3       | 17.2      |
| 減数分裂期培土    | 8. 3        | 9.15        | 〃     | 〃    | 〃    | 86.7       | 21.3       | 16.6      |
| 減数分裂期培土追肥  | 8. 3        | 9.15        | 〃     | 〃    | 〃    | 86.9       | 21.1       | 17.0      |
| 無 培 土      | 8. 3        | 9.14        | 微     | 中    | 中    | 86.5       | 21.0       | 16.6      |

ンクラーで灌水した。出穂ならびに成熟期では培土区と無培土区に、また培土区と培土追肥区に差はなかった(第2表)。

#### 2 培土・追肥の倒伏に及ぼす影響

##### (1) 培土ならびに追肥の有無と倒伏

倒伏は無培土区では8月下旬、培土ならびに培土追肥区では9月上旬から認められ、その程度も成熟期では、穂首分化期の培土追肥区が無培土と同程度の倒伏であったほかは培土区、培土追肥区とも無培土区より少ない倒伏であった。

##### (2) 倒伏と関連のある諸形質

稈の形態：培土・追肥の稈形態に及ぼす影響について検討した結果は第3表のとおりである。測定は、各

第3表 培土・追肥の稈形態に及ぼす影響

| 試験区名       | 稈1当生体重<br>(g) | 重心高<br>(cm) | 稈のみの太さ     |            | 稈壁の厚さ<br>(mm) |
|------------|---------------|-------------|------------|------------|---------------|
|            |               |             | 外径<br>(mm) | 内径<br>(mm) |               |
| 穂首分化期培土    | 10.2          | 47.1        | 3.83       | 2.47       | 0.68          |
| 穂首分化期培土追肥Ⅰ | 10.3          | 47.6        | 3.70       | 2.33       | 0.69          |
| 穂首分化期培土追肥Ⅱ | 11.1          | 49.4        | 3.80       | 2.37       | 0.72          |
| 減数分裂期培土    | 11.4          | 47.7        | 3.67       | 2.30       | 0.69          |
| 減数分裂期培土追肥  | 11.3          | 48.2        | 3.70       | 2.30       | 0.70          |
| 無 培 土      | 10.7          | 47.2        | 3.67       | 2.33       | 0.66          |

区10株最長稈3茎について9月7日に行なった。稈の外径、内径は第4節間について読取顕微鏡で長径を測定した。その結果、稈長、地上部生体重、重心高は、培土した場合穂首分化期では無培土区と同等かそれより低く軽かったが、減数分裂期では無培土区よりまさり、培土・追肥区ではさらに大で、その傾向は、稈長では穂首分化期、地上部生体重、重心高では減数分裂期追肥の場合著しかった。稈の太さ、稈壁の厚さでもその差わずかであったが、培土された場合、さらに追肥が加わった場合無培土区より太く厚くなることが認められた。

稈の物理性 培土・追肥の稈物理性に及ぼす影響について検討した結果は第4表のとおりであった。

第4表 培土・追肥の稈物理性に及ぼす影響

| 試験区名       | 稈の断面二次モーメント<br>( $mm^4$ ) | 葉鞘+稈の挫折強度<br>( $g \cdot cm$ ) | 稈の挫折抵抗<br>( $g$ ) | 挫折倒伏指数 | ころび倒伏指数 |
|------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|--------|---------|
|            |                           |                               |                   |        |         |
| 穂首分化期培土    | 8.721                     | 810                           | 421.0             | 5.81   | 34.38   |
| 穂首分化期培土追肥Ⅰ | 7.737                     | 750                           | 435.5             | 6.35   | 36.43   |
| 穂首分化期培土追肥Ⅱ | 8.667                     | 870                           | 447.2             | 5.68   | 36.84   |
| 減数分裂期培土    | 7.516                     | 885                           | 414.2             | 5.39   | 38.56   |
| 減数分裂期培土追肥  | 7.810                     | 825                           | 416.4             | 5.84   | 40.09   |
| 無 培 土      | 7.443                     | 773                           | 376.6             | 6.11   | 40.80   |

葉鞘+稈の挫折強度は、9月7日E0-3型挫折試験器を用いて、支点間距離を6cmとし、第4節間における葉鞘+稈の挫折強度を測定し、曲げモーメント(M)に換算して表わした。

$$M = \frac{p \cdot l}{4} \quad (p = \text{挫折時の荷重}, \quad l = \text{支点間距離})$$

また、断面二次モーメント(I)は

$$I = \frac{\pi}{64} (d_o^4 - d_i^4) \quad (d_o = \text{稈外径}, \quad d_i$$

= 稈外径) から求めた。株のころび抵抗は、9月4日立毛中の株を地際から40cmの高さでしぼり、この部位を稈が地際面と45度になるまで稈と直角の方向にバネ秤で引き、その読みに株の生体重と秤の重さを加えた。さらに挫折倒伏ならびにころび倒伏指数は次式によった。

$$\text{挫折倒伏指数} = \frac{\text{重心高}}{\text{葉鞘+稈の挫折強度}} \times 100$$

$$\text{ころび倒伏指数} = \frac{\text{稈長} \times \text{株生体重}}{\text{株のころび抵抗}}$$

葉鞘+稈の挫折強度では、培土区は無培土区より大で、稈は挫折し難くなっていた。培土に追肥が加わった場合には、穂首分化期のように早い追肥時期では小さく稈は挫折しやすくなっているが、減数分裂期の追肥では、培土だけの場合と大差なかった。挫折倒伏指数でも前記挫折強度と同じ傾向で、培土によって倒伏し難くなり、追肥をしてもその時期が減数分裂期であれば、培土だけの場合と大差なく、倒伏には影響を及ぼさないことが認められた。

株のころび抵抗では、培土された場合無培土区より大で、その差は穂首分化期培土のように早い時期ほど大であった。また、ころび倒伏指数でも、培土区は無培土区より小さく、倒伏し難くなっているが、追肥が加わった場合には、地上部生体重が大きく影響して稈はころびやすくなっていた。

### 3 培土・追肥の収量構成要素に及ぼす影響

穂長、穂数では、穂首分化期、減数分裂期の培土区とも無培土区と大差なく、追肥された場合、穂長では穂首分化期、穂数では両時期ともわずかであるが長く、多くなることが認められた。

第5表 培土・追肥の収量構成要素に及ぼす影響

| 試験区名       | 1穂当り枝梗数(本) |      | 粒数(粒) |      |      |                          | 登熟歩合(%) |      |      |
|------------|------------|------|-------|------|------|--------------------------|---------|------|------|
|            |            |      | 一穂当り  |      |      | m <sup>2</sup> 当り        | 一次      | 二次   | 計    |
|            | 一次         | 二次   | 一次    | 二次   | 計    |                          |         |      |      |
| 穂首分化期培土    | 9.7        | 11.3 | 52.2  | 27.8 | 80.0 | ×10 <sup>3</sup><br>26.2 | 86.1    | 74.5 | 82.5 |
| 穂首分化期培土追肥I | 9.9        | 12.2 | 53.4  | 35.0 | 88.4 | 30.6                     | 79.9    | 67.2 | 74.8 |
| 〃 〃 II     | 9.4        | 10.7 | 50.4  | 31.4 | 81.8 | 27.7                     | 86.9    | 78.4 | 83.6 |
| 減数分裂期培土    | 9.8        | 10.8 | 52.1  | 28.3 | 80.4 | 26.3                     | 85.2    | 74.4 | 81.3 |
| 減数分裂期培土追肥  | 9.5        | 11.0 | 50.2  | 30.5 | 80.7 | 27.0                     | 88.0    | 81.2 | 85.2 |
| 無培土        | 9.4        | 10.7 | 49.2  | 27.6 | 76.4 | 25.1                     | 86.3    | 69.5 | 80.4 |

枝梗数・粒数：枝梗数は培土区、無培土区とも大差なく、培土によって少なくなることはなかった。また、追肥区ではむしろ無培土区より多くなることが認められ、その効果は二次枝梗で大きく、追肥時期では、穂首分化期の場合に顕著であった。また、粒数も枝梗数と同じ傾向であった。

登熟歩合：穂首分化期、減数分裂期の培土区とも無培土区と大差なく、むしろ二次枝梗では高く、培土によって登熟が低下することは認められなかった。培土と追肥区では、無培土あるいは培土単独区より登熟歩合高く、その効果は一次枝梗より二次枝梗が、追肥時期では減数分裂期の場合顕著であった。しかし、穂首分

化期の追肥では無培土区より低い結果となった。これは1穂当り粒数多く、倒伏が他区より多くみられたことが大きな原因であろうと考えられる。

### 4 培土・追肥の収量に及ぼす影響

培土区は、穂首分化期、減数分裂期とも無培土区に対し精粒重、精玄米重に大差なく、むしろまさっており、特に減収することはなかった。また、培土・追肥区では多収で、特に減数分裂期の場合その効果が顕著であった。しかし、穂首分化期の培土・追肥区では精粒重/わら重、もみすり歩合が低く、屑米歩合大きく、地上部の生育、倒伏程度が大きく影響していることが認められた。

第6表 培土・追肥の収量に及ぼす影響

| 試験区名       | a 当 り |      |      | 精粒重<br>／<br>わら重 | もみすり<br>歩 合 | 屑米歩合 | 千粒重  |
|------------|-------|------|------|-----------------|-------------|------|------|
|            | わら重   | 精粒重  | 精玄米重 |                 |             |      |      |
|            | Kg    | Kg   | Kg   | %               | %           | %    | g    |
| 穂首分化期培土    | 44.7  | 51.3 | 42.3 | 94.6            | 82.4        | 3.5  | 19.7 |
| 穂首分化期培土追肥Ⅰ | 47.3  | 56.5 | 44.0 | 93.0            | 77.9        | 4.6  | 19.6 |
| 〃 〃 Ⅱ      | 46.1  | 54.4 | 44.3 | 96.1            | 81.4        | 3.7  | 19.4 |
| 減数分裂期培土    | 45.3  | 53.0 | 43.6 | 96.3            | 82.3        | 2.7  | 20.0 |
| 減数分裂期培土追肥  | 43.4  | 56.2 | 48.2 | 111.1           | 85.8        | 2.5  | 20.4 |
| 無 培 土      | 47.7  | 50.1 | 41.3 | 86.6            | 82.4        | 2.3  | 19.8 |

## 4 考 察

倒伏は大別すると普通次の3型に分類される。

- (1) 稈が折れて倒伏する挫折型倒伏。
- (2) 稈が彎曲あるいは傾斜しているなびき型倒伏。
- (3) 稈の挫折を伴わないで、地際から横倒しになるころび型倒伏。

フィルムマルチ栽培では、倒伏のほとんどは(3)のころび型倒伏である。そしてこのことは、土壌が非常に膨軟であり、そのため稈をささえる支持力が弱く、登熟が進み、穂が重くなるにつれて地上部の生育量をささえきれなくなり、稈は地際から株ごと横倒しとなることがマルチ栽培の倒伏を特徴づけている大きな原因である。

本報では、地際から横倒しになるころび型倒伏を培土で防止しようと試みた。その結果、穂首分化期、減数分裂期とも生育を抑制することなく、株のころび抵抗を大にし、倒伏を防止し、あるいは軽減するのに効果あることが明らかで、さらに稈形質に影響を及ぼすことも認められた。すなわち、稈の断面二次モーメント、葉鞘+稈の挫折強度を高め、稈を湾曲し難くし、

挫折し難くすることである。また、培土し追肥を実施する場合、穂首分化期のような早い時期では、稈を弱くし倒伏しやすくするが、減数分裂期の追肥では、稈の形質に及ぼす影響少なく、一般に水田栽培で論じられていることと同じことが、フィルムマルチ栽培の畑稲においても明らかに認められた。

収量に対しても、培土の収量構成要素に及ぼす影響少なく、減収することは認められない。さらに減数分裂期の追肥では、登熟を良くし、精粒重／わら重、もみすり歩合を高め多収を得ることができた。

特に培土ならびに追肥の影響では、減数分裂期のようなかなり生育の進んだ時期でも、倒伏と負の相関の高い形質(稈の太さ、稈壁の厚さ)が大となることは、フィルムマルチ栽培の大きな特徴ではないかと考える。しかも減数分裂期の培土・追肥の登熟歩合向上に対する効果が非常に高い。畑稲のフィルムマルチ栽培では、成熟期になっても下葉の枯れ上がりが少なく、下位葉から止葉まで健全である。減数分裂期の生育のかなり進んだ時期においても、稈の形質や登熟歩合に及ぼす影響が高く認められることは、おそくまで葉身の同化機能が健全であることが大きな原因ではないかと考える。

## 簡易根量調査法とその利用による既存畑と 転換畑の根の生育の違い

三本 弘乗・阿部 典雄

(青森県農試)

## 1 ま え が き

水田からの転換1～2年目における作物の生育は、

既存畑と比較して著しい違いがあると報告されている。これらの違いについては、主として地上部の生育および収量の面から検討がなされ、根部についての調査は