

水稻のフィルムマルチ栽培について

第2報 マルチ栽培における施肥について

小林 幸雄・青木 一興・君島 栄三

(福島県農試)

1. ま え が き

第1報においてフィルムマルチ栽培(以下マルチ栽培と略す)の特異性として、フィルムの表面に湛水しないことにより、地温の上昇効果の著しいことについて報告した。マルチ栽培により地温の上昇が見られることは、土壌中の有機物の分解促進となり、いきおい土壌中の $\text{NH}_4\text{-N}$ の溶出が増大し、併せて根系の伸長吸収力も促進される結果、地上部の草丈・茎数ともに増大促進されるものと考えられる。しかしながら基肥を主体にした施肥体系では生育の中期に、過繁茂の生育相を発現し、有効茎歩合の低下とともに、秋落ちの傾向を示すのもマルチ栽培の特徴の一つであろう。そこで肥効速度の異なる肥料を施用した場合の生育収量、あるいは基肥を極力少量におさえ、その後に追肥を行なった場合の生育収量などについて試験を行なった結果を報告する。

2. 試 験 方 法

1. 供試土壌：冷害試験地 グライ土壌粘土型
2. 供試品種：フジミノリ
3. 育苗法：保温折衷苗代，4月15日， $70\text{g}/\text{m}^2$ 播
4. 移植期：5月23日
5. 供試資材：黒色ポリエチレンフィルム
6. 栽植密度： $30\text{cm} \times 15\text{cm}$ ($22.2\text{株}/\text{m}^2$)，1株3本植
7. 水管理：代播均平後土粒の落着いた後に落水し、田面の所々 $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ 程度土面が露出する程度で移植を行なう。移植後は無湛水とするが、乾き過ぎる時に走り水程度とした。穂肥施用時は一時湛水状態にして行なった。

8. 施 肥 量

- 1 試験 NPKともに全量基肥とし、 a 当り 0.8kg ， 1.0kg とした。併用区は化成肥料7：単肥3の割合で組合せた。

- II 試験 基肥は a 当り $\text{N} \sim 0.6\text{kg}$ ， $\text{P} \sim 0.96\text{kg}$ ， K

$\sim 8.4\text{kg}$ 。追肥は a 当り $\text{N} \sim 0.2\text{kg}$ ， $\text{P} \sim 0.27\text{kg}$ ， $\text{K} \sim 0.24\text{kg}$ を出穂20日前に施した。

III 試験

区 分	施 肥 区 分	追 肥	
		-20日	-5日
1. 全量基肥区	0.8kg	0kg	0kg
2. 穂肥区	0.6	0.2	0
3. 晩期穂肥区	0.6	0	0.2
4. 穂肥2回区	0.4	0.2	0.2

各試験とも a 当り溶燐 6kg ，珪カル 18kg ，堆肥 120kg を施用した。

9. 試験区の構成

- I 試験 ①IB化成区，②AM化成区，③ジシアン化成区，④マップ化成区，⑤硫加燐安12号区，⑥PCP化成区，⑦IB化成+塩安区，⑧AM化成+塩安区，⑨ジシアン化成+塩安区の各区が $0.8\text{kg}/a$ と $1.0\text{kg}/a$ に区分される。1区 20m^2 2区制 計36区。

II 試験

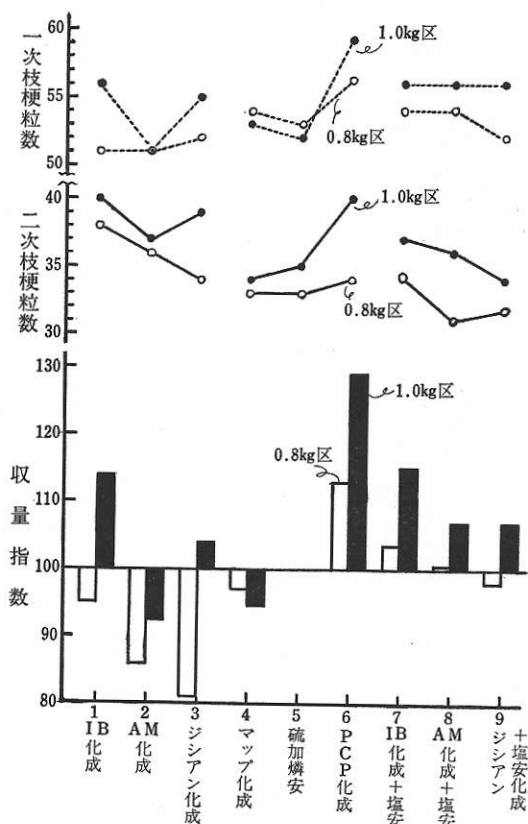
- ①出穂35日前まで被覆区
 - ② // 20日 //
 - ③ // 10日 //
 - ④成熟期まで被覆区
- 1区 20m^2 ，2区制

III 試験

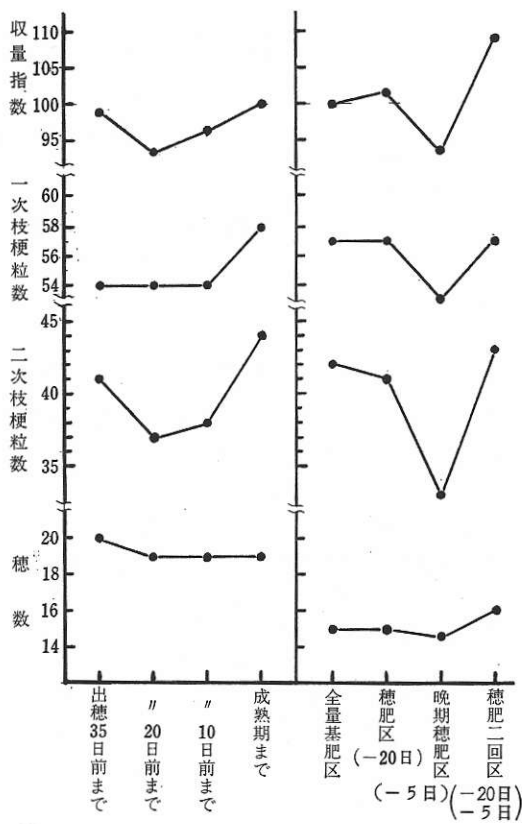
- ①全量基肥区
 - ②穂肥(-20日)区
 - ③晩期穂肥(-5日)区
 - ④穂肥2回(-20日，-5日)区
- 1区 20m^2 2区制

3. 試 験 結 果

I 試験：肥料の種類として、肥効速度の異なる6種の化成肥料の単用と，3種の化成肥料の塩安併用に分け， a 当り $\text{N} \ 0.8\text{kg}$ ， 1.0kg として栽培した。その結果幼穂形



第1図 肥料の種類と収量・枝梗別粒数(I試験)



第2図 全量基肥条件における被覆期間と収量性(II試験)

第3図 分施肥法と収量性(III試験)

成熟期の生育では速効性肥料区は過繁茂の傾向がみられ、緩効性肥料単用区はやや抑制の傾向が見られ、併用区はほぼ中間の傾向を示した。後期の生育は速効性肥料区の凋落が著しくなった。これに対し初・中期に生育の抑制されたPCP化成区が最も健全であった。第1図は収量指数での比較を示したものであるが、最も多収を示したのは、PCP化成区で、次いでIB化成+塩安区であり、シシアン化成、AM化成区は低収であった。またN1kg施用では、傾向は0.8kg施用と似ているが、IB化成単用区が比較的多収を示した。枝梗別粒数については第1図に示すように、二次枝梗粒については0.8kg区より1.0kg区が多く着粒しているのがみられ、一次枝梗粒については速効性肥料区(硫加燐安12号、マップ化成)の1.0kg区のみが、0.8kg区より少なく着粒しているが、緩効性肥料単用区並びに併用区では0.8kg区より1.0kg区の着粒が多い。多収を示したPCP化成区、IB化成1.0kg区、IB化成塩安併用区などの枝梗別の着粒数は、塩安併用区は二次枝梗粒数の増加により多収になり、単用

区では一次、二次ともに増加して多収となっている。

Ⅱ試験：マルチングしたフィルムの除去時期について調査を行なった結果は第2図に示すように成熟期までマルチしたものを標準として比べると、出穂前に除去したものはいずれも減収を示し、とくに出穂20日前の除去では減収傾向が著しい。

Ⅲ試験：分施肥の肥効の試験は、基肥、穂肥ともにマップ化成を用い、a当り総量を0.8kgとして、穂肥の時期について試験を行なった結果は、第3図に示すように全量基肥に比べて、穂肥2回区(出穂20日、5日前穂肥)が最も優り、晩期穂肥区(出穂5日前)が著しく劣る結果を示した。とくに減収になったのは、一次枝梗粒ならびに二次枝梗粒の退化によるものと考えられる。

4. 考 察

Ⅰ試験：肥効速度の異なる化成肥料を用いて収量性を比べた場合に、0.8kg区よりは1.0kg区が一般に優り、とくに塩安との併用区でその傾向が著しかったのは、中期

生育が過繁茂にならず、後期生育も凋落しなかったことに起因するものと考えられる。またPCP化成が他の緩効性肥料より、高い収量を示したのは、PCPによる稲の初期生育、とくに根系のN吸収力ならびに硝酸化成の抑制により、土壌中の $\text{NH}_4\text{-N}$ の消耗が少なく、これが中期生育期間になって穂肥の肥効を現わし、そのために着粒数の増加となったことに起因するものと推察される。さらに緩効性肥料の中でIB化成区の収量の優ったのは、AM化成ならびにジアン化成のように、硝酸化成抑制剤が入っており、ただ物理的な面での肥効の緩慢性のために、初期生育が過度に抑制されなかったことがよい結果となったものと思われる。したがってAM化成、ジアン化成単用の場合は、硝酸化成抑制剤のために稲の初期生育の段階で、N飢餓の症状を呈し、これが最後まで影響したものと考えられ、併用区の場合は塩安によりこのN飢餓の症状を発現しなかったことが、収量を高くしたものと想定される。

Ⅱ試験：フィルムの被覆期間を出穂前までとすることにより、二次枝梗粒の低下が著しくなり、これが減収の原因となっている。とくに出穂20日前、10日前にフィルムを除去した場合に減収が著しいが、これはフィルムを除去した後の水管理が、慣行湛水となるために土壌が酸化状態から急激に還元状態になる過程で、根等の機能退化が発現しそのために養分吸収の低下が、二次枝梗粒の退化を促進する結果になったものと考えられ、とくに出穂20日前以降減数分裂期にかかった場合にその影響が大きいものと推察される。

Ⅲ試験：田植後30日までは、基肥の多少による生育の差がほとんど認められなかったが、田植後40日を過ぎた頃からは全量基肥区は、明らかに過繁茂の生育を示した。この試験で特徴的なのは出穂5日前の晩期追肥区の減収が著しいことであるが、これはa当り基肥6kgでは出穂5日前までの期間では、土壌中のNが持続できないためと考えられ、それが一次並びに二次枝梗粒の退化を促進したものと想定される。したがってこの試験の範囲内ではa当り基肥4kg、出穂20日前と5日前の2回穂肥を行なった区が多収を示したが、基本的な考え方としては過繁茂にならない程度の基肥で、追肥の時期、量、回数などについてはさらに検討を加える必要があるものと考えられる。

5. ま と め

フィルムマルチ栽培により地温の上昇を計ることにより、傾向的に中期生育で過繁茂を呈し、後期生育では凋落的な傾向を示すが、これは地温の昇温効果に伴う土壌中の $\text{NH}_4\text{-N}$ の溶出量の増大と根系の養分吸収機能の促進によるものと考えられる。そこで中期の過繁茂の生育相を是正し、後期生育の凋落を回避する目的で、肥効速度の異なる肥料を施用した場合の生育収量、あるいは基肥を極少量におさえ追肥を行なった場合の生育収量について試験を行なった。その結果は、①PCP化成区が最も優ったが、これは初期生育とくに根の養分吸収機能が抑制され、さらに土壌中の硝酸化成も抑制されたため、土壌中の $\text{NH}_4\text{-N}$ の量の消耗が少なく、これが生育中期に穂肥の効果を発現し着粒数の増大に結びついたためと考えられる。②IB化成区が他の化成区より優ったのは、AM化成並びにジアン化成のように硝酸化成抑制剤が添加されていないので、過度のN飢餓にならなかったことが良い結果となったものと思われる。③AM化成並びにジアン化成の単用区が劣ったのは、硝酸化成抑制効果が著しく、稲の生育初期にN飢餓症状を発現したために、生育が過度に抑制されたことが、最後まで響いたものと思われる。これに反し併用区は塩安を用いたことにより、生育初期のN飢餓を緩和できたことが、大きく影響しているものと考えられる。④出穂20日前、10日前のフィルムの除去により、水管理が慣行的となり、そのため土壌が酸化状態から急激な還元状態になるため、根系の養分吸収機能の低下が、減数分裂期と重なることにより、粒の退化が著しくそのために出穂前のフィルム除去が減収したものと考えられる。⑤マルチ栽培における過繁茂抑制の方法の一つとして、基肥を少なくし穂肥を2回（出穂20日前、5日前）行なった区が最も優った。基肥の量については、過繁茂を発現させない程度という量について、また穂肥の時期、回数、量とともに今後の検討にまわたい。

以上の結果からみて、マルチ栽培の場合に中期生育は過繁茂を抑制し、後期生育は秋まきり的にすることにより、安定した収量を期待できるようになるものと考えられる。また基肥の種類、量については立地条件（土質、標高）別に検討を加える必要があり、また穂肥の量、時期についても地帯別の効果の違いを明らかにしなければならないが、基本的な考え方として分施肥体系がマルチ栽培に適合しているものと判断して良いものと考えられる。