

環境にやさしい農業の推進をめざした 水稲苗箱全量施肥の現地適用

鳥取県経営指導課専門技術員室

農業専門技術員 宮 田 邦 夫

1 はじめに

鳥取県では、平成5年に「環境にやさしい農業推進基本方針」を策定し、この中で「有機物を利用した土づくりを基本に、生産性を維持しながら、化学肥料や農薬に大きく依存しない農業」を推進し、「西暦2001年までに、農薬、化学肥料を概ね3割削減する」ことを目標として掲げている。この目標を達成するためのアクションプログラムとして、平成7年に「鳥取農業クリーンプラン21」を策定して現場での普及を図っている。

現在、県の事業として、農薬・化学肥料を削減する取り組みを支援する事業や減農薬・減化学肥料栽培農産物の産地育成を支援する事業など、環境にやさしい農業に関連する様々な事業が展開されている。

(今回は、「環境にやさしい農業技術の現地適応性検討と普及を図ることを目的とした事業で実施した、「苗箱まかせ」を用いた水稲の苗箱全量施肥の現地展示圃の平成10年及び11年の結果と現在の普及状況について述べたい。)

2 現地展示圃の栽培方法及び結果

1) 苗箱の作り方

現地試験を実施するに当たり、鳥取県農業試験場で平成8年から行っている試験結果を基にして、苗箱の作り方及び窒素施肥量の決定方法についてのマニュアルを農業試験場に依頼して作成した。マニュアルの主なポイントは次のとおりである。

①苗箱まかせの箱当たり施肥量

窒素施肥量は農業試験場の試験結果からは慣行施肥量の2割減が適するとしていたが、展示圃では倒伏が起った場合、農家のイメージダウンにつながるため、現地展示圃では慣行施肥の3割減を

基準として実施することとした。

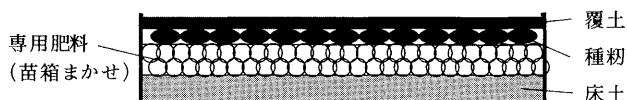
箱当たりの施肥量は次の式で算出する。

$$g/\text{箱} = \frac{\text{慣行窒素施肥量}(kg/10a) \times (100 - \text{減肥率}\%) \times 1000}{\text{植え付け予定苗箱数}(\text{箱}/10a) \times 40}$$

②苗箱の土入れ、施肥、播種方法

育苗土、肥料および種子は図1に示したように、サンドイッチ方式とした。肥料を育苗土と混和しなかったのは、混和作業中に肥料の被覆を傷つける恐れがあり、肥効が不安定となるのを避けるためである。

図1. 苗箱全量施肥の苗箱断面図



床土の厚さは次式によって算出し、苗箱まかせの施肥量により加減することにより、覆土の厚さが一定に保てるようにすることとした。

$$\text{床土の厚さ}(mm) = 24.5 - 0.01 \times \text{苗箱まかせの施肥量}(g/\text{箱})$$

肥料は苗箱用の施肥機がないため、所定量を測って手作業で苗箱に施肥する方式とした。

③注意事項

- ア 慣行育苗に比べ床土が少なく保水力が低下するため、水管理に注意する。
- イ 苗箱まかせの取り扱いに注意し、被覆を傷つけないようにする。

2) 栽培方法及び結果

(1) 展示圃の栽培概要

展示圃の栽培概要は、表1及び表2のとおりである。平成10年度は県下5カ所、平成11年度は4カ所の圃場で、主にコシヒカリを対象品種として

表1. 平成10年栽培概要

場 所	品 種	処 理	窒素施肥kg/10a			減肥率 %
			基肥	穂肥	計	
船岡町	コシヒカリ	苗箱全量	5.0	—	5.0	16.7
		慣行	3.0	3.0	6.0	
気高町	コシヒカリ	苗箱全量	4.7	—	4.7	24.2
		慣行	2.4	3.8	6.2	
中山町	ヤマホウシ	苗箱全量	6.0	—	6.0	13.0
		慣行	3.0	3.3	6.9	
名和町	コシヒカリ	苗箱全量	5.2	—	5.2	11.1
		慣行	3.6	2.3	5.9	
日野町	コシヒカリ	苗箱全量	4.1	—	4.1	16.3
		LPSSコシ1号	4.9	—	4.9	

注. 慣行は速効性化成肥料。

表2. 平成11年栽培概要

場 所	品 種	処 理	窒素施肥kg/10a			減肥率 %
			基肥	追肥+穂肥	計	
船岡町	コシヒカリ	苗箱全量	4.9	—	4.9	-8.9
		慣行	3.0	1.5	4.5	
気高町	コシヒカリ	苗箱全量	4.3	—	4.3	27.1
		慣行	2.4	3.5	5.9	
名和町	コシヒカリ	苗箱全量	4.2	—	4.2	25.0
		慣行	3.5	2.1	5.6	
日野町	コシヒカリ	苗箱全量	3.6	—	3.6	35.7
		LPSSコシ1号	5.6	—	5.6	

注. 慣行は速効性化成肥料。

表3. 苗質調査 (平成10年)

場 所	処 理	葉 齢	葉 色 (葉色板)	草丈 cm	100本重 g	調査日 (播種後)
船岡町	苗箱全量	3.6	3.8	10.0	11.6	20日
	慣行	3.5	3.7	18.7	15.8	〃
気高町	苗箱全量	4.0	4.4	14.1	19.0	29日
	慣行	4.3	4.5	15.4	29.5	30日
中山町	苗箱全量	3.2	4.2	15.7	12.8	22日
	慣行	3.0	3.8	15.7	13.4	〃
名和町	苗箱全量	3.6	3.8	10.0	11.6	19日
	慣行	3.5	3.7	18.7	15.8	18日
日野町	苗箱全量	3.9	3.3	12.7	15.4	34日
	慣行	3.8	3.8	17.8	16.8	〃

実施した。窒素の削減率は設計段階では慣行施肥の30%減の設定で試験を開始したが、慣行栽培の窒素施肥量は穂肥時の葉色や生育量によって調整されたため、結果的に窒素の削減率は平成10年度が11~24%減、平成11年度が9~36%減となった。

試験区のリン酸とカリについては、入水前に化成肥料でそれぞれ成分で10kg/10a施用し、生育期間中の追肥は行わなかった。

(2) 生育調査結果

① 苗質

苗質について表3に示した。葉齢については慣行とほぼ同等であった。葉色については一定の傾向は見られなかった。一方、草丈は慣行に比べ短くなるものが多く、また苗の生重量も慣行に比べ軽くなる傾向がみられた。草丈及び苗の生重量については、農業試験場でも同様の傾向がみられており、苗箱施肥ではやや小さな苗になる特徴がある。しかし、マット強度はいずれの地点とも十分な強度が得られており、田植機による移植には支障ないとの展示圃を依頼した農家の評価であった。

その他育苗上の問題として、平成10年度の日野町、船岡町では発芽むらの一部にみられたが、覆土の厚さが薄かったことによる水分不足が主な原因と考えられた。

② 茎数の推移

茎数の推移について図2に示した。LPSSコシ1号を対照にした日野町を除き、移植後25日までの初期茎数は慣行と同等かやや少ない傾向がみられたが、その後の茎数増加は順調であり、穂数には慣行との差はみられなかった。これは、初期の窒素溶出量の少ない苗箱まかせの窒素溶出特性を反映したものと考えられた。

図2. 茎数の変化 (平成10年)

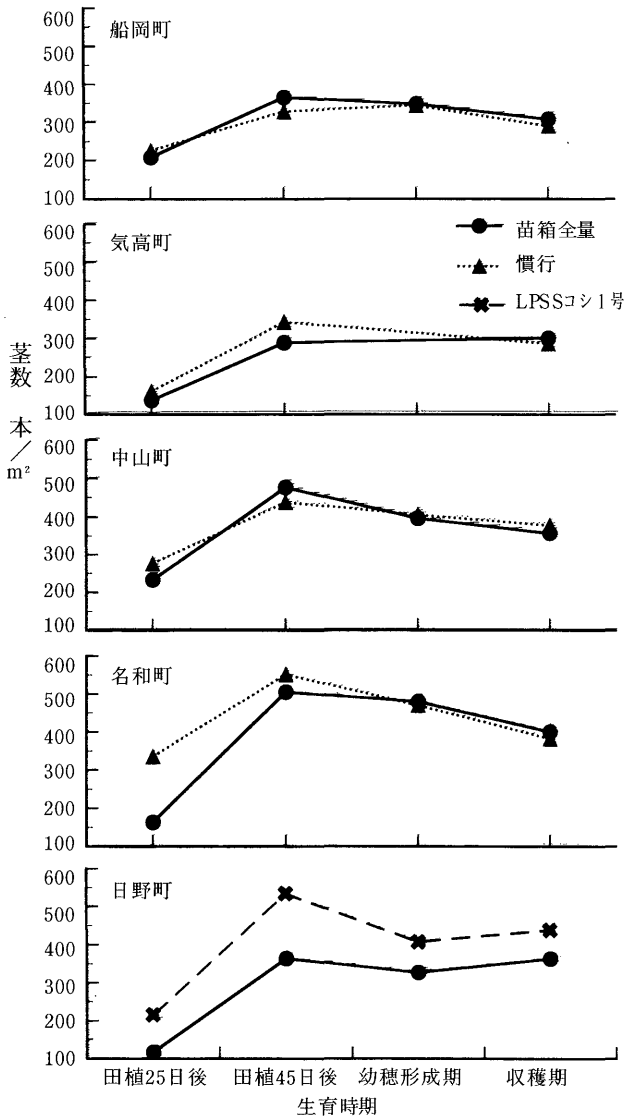
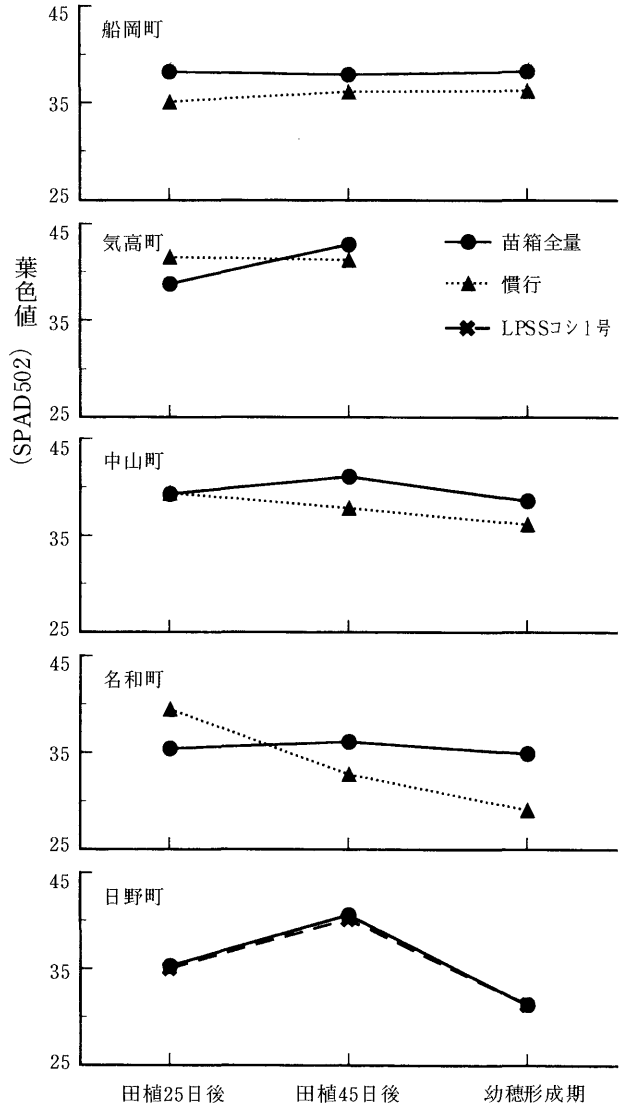


図3. 葉色の変化 (平成10年)



LPSSコシ1号との比較では、窒素施肥量が異なるため正確な比較はできないが、速効性窒素を含まない苗箱まかせは初期の茎数増加が緩慢で、この差が穂数の差につながった。また、このLPSSコシ1号を用いた日野町の試験圃場は標高約260mの地点にあり、分げつ初期の温度が低いことも影響しているものと思われた。

③ 葉色の推移

葉色の推移について図3に示した。田植25日後頃の葉色は一定の傾向はみられなかったが、田植45日後頃から幼穂形成期にかけては慣行に比べ濃く経過した。また、達観調査ではあるが、慣行区に穂肥を施用した後の葉色は、逆に苗箱全量施肥

で薄く推移する特徴がみられた。

④ 収量

収量調査について表4及び図4に示した。対照区にLPSSコシ1号を用いた日野町を除くと、苗箱全量施肥が慣行と同等からやや優る結果となった。これは、収量構成要素からみると総籾数の増加の影響が大きいとみられる。総籾数を増加させた要因は、葉色と肥効特性から推測すると、慣行区に比べ幼穂形成期前後の稲体窒素濃度が高く維持されたことによると考えられた。ただし、コシヒカリでは幼穂形成期前後の稲体窒素濃度は倒伏との関係も大きいことから、苗箱まかせの利用に当たっては施用量決定には十分注意することが必

図4. 試験展示圃の収量

注. 日野町の慣行施肥はLPSSコシ1号

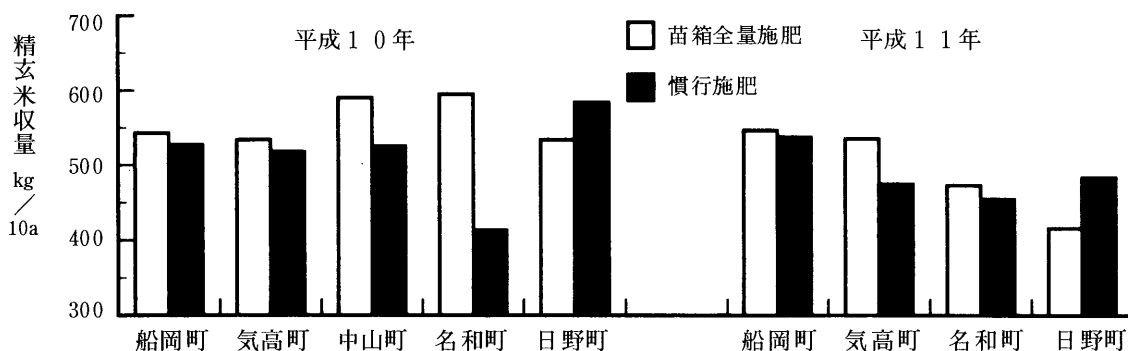


表4. 収量調査 (平成10年)

場 所	処 理	わら重 kg/10a	籾重 kg/10a	精玄米重 kg/10a	総籾数 ×100/m ²	登熟歩合 %	倒伏程度 (0~4)
船岡町	苗箱全量	606	691	543	271	89.9	2.0
	慣行	588	674	527	238	91.4	2.5
気高町	苗箱全量	630	690	534	285	88.7	0.5
	慣行	603	665	518	—	—	2.5
中山町	苗箱全量	957	807	590	320	91.4	0.0
	慣行	816	666	524	286	92.2	0.1
名和町	苗箱全量	685	814	595	323	79.0	3.0
	慣行	690	668	413	268	91.0	0.5
日野町	苗箱全量	643	689	534	256	88.9	1.0
	LPSSコシ1号	761	780	584	373	82.6	3.0

の施肥などの施肥播種作業が繁雑であり省力につながらないという問題が各普及センターから指摘された。このため、平成11年4月に施肥播種機の実演会を実施し、作業の機械化について検討した。

機械導入に当たっては、導入メリットを考慮すると利用面積の拡大が必要であり、大規模農家や生産集団としての導入が条件となると思われる。

要なことも示している。

対照区にLPSSコシ1号を用いた日野町では、苗箱まかせの収量が明らかに低かった。この原因として、茎数の推移でも述べたが、肥効特性及び温度の影響により初期茎数確保ができず穂数不足につながったことがあげられる。また、窒素施肥量についてもLPSSコシ1号の16~36%減となっており、窒素利用率の高いLPSSコシ1号に対しての減肥率としては高すぎたため窒素不足となったことも考えられる。

以上のことから、苗箱まかせを用いた苗箱全量施肥により、窒素施肥量を慣行の速効性肥料に対して20~30%削減しても、安定して慣行並の収量確保が可能であると判断された。

3 現地展示圃における主な問題点と対応

1) 播種施肥作業

平成10年度のとりまとめにおいて、苗箱まかせ

2) 育苗における発芽むら

結果の中でも述べたが、種子の下に肥料が施用されているため、保水力が低下して発生したものと推察される。対応として、種子付近の保水力を確保するため覆土は薄くならないように(覆土厚5mmを確保する)注意することにしたため、平成11年度以降においてはこの問題は出ていない。

3) リン酸、カリの施肥法

リン酸、カリについては圃場散布を行っているため、一般の基肥一発施肥に比べて大きなメリットがみられないが、リン酸、カリについては窒素肥料ほど施肥むらを気にしなくてもよいことや、リン酸及びカリの肥沃度の高い圃場では無施用でも対応できる可能性がある。対応としては、鳥取農試でリン酸、カリを苗箱に施用する方法を検討しており、平成12年度の結果をみて、現地実証、普及について検討することとしている。

4) その他

調査しながらの感想であるが、苗箱全量施肥を行った圃場あるいは試験区の多くでは、水稻の葉色や生育むらが少ない。生育のむらについては調査を行う必要があるが、実際に生育むらが小さければ、収量、品質の向上にプラスとして働くものと思われる。

4 技術の普及

現在、鳥取県内において苗箱全量施肥の普及は始まったばかりであり、今回紹介した展示圃の他に農業改良普及部独自の展示圃が数カ所と河原町の佐貫集落内のグループでの取り組みが行われている。

河原町のグループでの取り組みは、農業改良普及部の働きかけにより平成11年から行われており、平成11年度は4ha、平成12年度は1haで苗箱全量施肥が行われた。平成12年度に面積が減少しているのは、生産者の技術に対する評価が低かったためではなく、集落全体の転作のブロックローテーションの関係から苗箱全量施肥に取り組む生産者の水稻作付面積が減ったためである。生産者

がこの技術を導入している理由は、①慣行施肥に比べ収量は同等かやや多いこと、②穂肥の時期、量、施肥作業を考える必要がなく、苗箱への施肥は春先に合間を見て行っておけばよいこと、③湛水期間中圃場に入って施肥する必要がないことなどをあげている。

また、技術的な課題も残されているものの、この技術に興味を持つ大規模稲作農家や展示圃周辺の生産者も出てきている。

5 おわりに

以上のように、苗箱全量施肥は窒素施肥量を2～3割削減可能であり、環境にやさしい農業技術として有望である。また、現地展示圃の結果から苗箱全量施肥の基本的な技術については、鳥取県内での適応性は高いと考えられる。

様々な窒素削減や省力施肥技術が確立されることにより、生産者は個々の経営に適した技術を選択できるようになるため、環境にやさしい農業の普及が進むことにつながる。苗箱全量施肥も施肥窒素削減技術のひとつとして、今後とも推進して行きたいと考えている。