

移植時の苗の大きさが不耕起移植栽培における 水稲の生育と収量に及ぼす影響

吉井宗利・村上和夫・佐藤 亨

Effects of Size of Rice (*Oryza sativa* cv. Matsuyama-mii) Transplant Seedlings
on Growth and Yield in Non-tillage/transplant Systems

Munetoshi YOSHII, Kazuo MURAKAMI and Toru SATO

Summary

Effects of size of rice (*Oryza sativa* cv. Matsuyama-mii) transplant seedlings on growth and yield were investigated in a non-tillage/transplant system by employing 20-, 15- and 10-day-old plants. The traditional tillage/transplant system that uses 20-day-old seedlings was allocated as control. All the non-tillage plots showed shorter in the final plant height but greater in the whole plant weight and grain yield than the traditional tillage system. The lamina length in the non-tillage systems was also shorter than control. The ear length and number of grains per ear were greater in the control plots. Therefore, non-tillage system seemed to increase the number of stalks which resulted in the increased number of ears per unit area. Among the non-tillage plots, 20-day-old seedlings had the greatest number of grains per unit area and showed high grain maturity percentage.

緒 言

前報¹⁾では、異なる培地で水稲の不耕起移植栽培を行い、これを報告した。この栽培方法では、前作にレンゲを栽培し除草剤で処理した跡地の栽培が、生育・収量ともに慣行区とほぼ同等であることがわかった。当地方における水稲の慣行栽培では、20日苗の移植が一般的に行われているが、不耕起栽培では移植に適した苗の大きさはわかっていない。そこで今回は、不耕起栽培における、移植時の苗の大きさの違いが生育や収量に及ぼす影響を調査したのでこれを報告する。

材料及び方法

本調査は本学附属農場の昨年不耕起移植栽培で好結果が得られた跡地、すなわちレンゲを栽培し除草剤で処理した培地で行った。調査は育苗日数の異なる3種類の大きさのものをを用いた。すなわち、当地方で慣行的に用いられる20日苗と15日苗、10日苗を不耕起状態で移植した。また対象区として、常法による慣行20日苗の移植区を設けた。各調査区の面積は50 m²とした。除草剤はプリグロックス Lを使用し、移植1ヶ月前に散布した。水田への入水は、不耕起土壌を柔らかくして移植を行いやすくするために、移植30日前に行った。

耕種の概要は以下に示すとおりである。供試品種は松山三井を用い、常法により箱育苗を行った。播種は10日苗6月7日、15日苗6月3日、20日苗5月28日に行った。移植は6月17日に歩行用2条田植機で移植した。移植では不耕起栽培、慣行栽培とも同じ田植機を行った。移植時における苗の大きさは第1表に示すとおりである。栽植密度は1㎡当たり17株で、1株4～6本植とした。施肥は複合肥料(15-15-15)を基肥として三要素成分量でa当たり0.6kg、また追肥として第1回目を8月7日にそれぞれ0.4kg施用した。さらに第2回目を8月30日に複合肥料(0-17-17)を成分量としてa当たり、P₂O₅0.6kg、K₂O0.6kg施した。施肥量の合計はa当たりN1.0kg、P₂O₅1.6kg、K₂O1.6kgである。また供試した松山三井は長稈種のため、8月7日に成長抑制剤(スマレクト粒剤)を散布した。刈り取りは10月30日に行った。その他の管理は本県の栽培指針に従って行った。

第1表 移植時における苗の状況

	草 丈 (cm)	苗 齢 (葉)	発 根 数 (本)
20 日 苗	19.3	4.0	10.2
15 日 苗	15.2	2.8	7.8
10 日 苗	9.2	1.9	5.3

移植後の活着の状況は各区1㎡当たりについて、また生育調査は生育中庸な15株で行った。また葉色は葉緑素計(ミノルタ SPAD-501)で測定した。節間長及び葉身長の測定は5株を掘り取り最長程のものを対象に行った。収量調査は50㎡について全面刈り法で調査した。

結果及び考察

1) 移植後の活着の状況

植え付け時における苗の姿勢について第2表に示した。これをみると、慣行区ではほとんどの苗が直立状態であったが、不耕起区では10日苗区が60%で多く、15日苗区及び20日苗区は30～40%くらいで直立状態の株は少なかった。10日苗区は、苗が小さいために苗が土壌に少し差し込まれただけで苗が直立するため多くなったものと思われる。

第2表 移植時における苗の状況 (株/㎡)

調 査 区	直 立	斜 め	横 向 き	欠 株
慣 行 区	17			
20 日 苗 区	6	6	5	
15 日 苗 区	4	4	8	1
10 日 苗 区	10	4	3	

* 苗の状況は傾き角度によって直立60°以上、斜め30～60°、横向き30°以下

移植1週間後における発根数をみると、慣行区20日苗11.2本、不耕起区の20日苗11.6本、15日苗10.5本、10日苗9.1本であった。増加数をみると慣行20日苗1.0本、不耕起区の20日苗1.4本、15日苗2.7本、10日苗3.8本で、1週間後での発根数が最も多かったのは10日苗、ついで15日苗で若い苗ほど多かった。また20日苗で慣行区と不耕起区とでは、発根数は不耕起区の方が少し多かったがあまり差はみられなかった。これは若い苗ほど種モミの中には養分が多く残っており、第1葉節根および第2葉節根の発生が速やかに行われたものと思われる。このため活着は10日苗区が1週間程度でみられて早く、

20日苗区では10日間くらいかかった。15日経過した時点における欠株数は慣行区2、10日苗区2、15日苗区6、20日苗区4であった。15日苗区が少し多かったが、差は余りなかった。

2) 草丈、茎数及び葉色の推移

草丈の推移を第3表に示した。草丈は7月5日で、各区分において著しい差異はなく有意差は認められなかった。むしろ10日苗区が慣行区より少し長くなっている。しかし、その後は収穫期まで慣行区が最も長く有意差が認められた。最高分けつ期頃までは、慣行区について15日苗区と10日苗区が長かったが、その後は15日苗区が長かった。

第3表 草丈の推移 (cm)

調査区	月 日						
	7/5	7/18	7/30	8/13	8/30	9/17	10/16
慣行区	24.0 ^a	39.6 ^a	64.4 ^a	81.5 ^a	85.6 ^a	97.8 ^a	97.5 ^a
20日苗区	25.1 ^a	33.6 ^b	47.6 ^b	67.0 ^b	74.2 ^b	85.4 ^b	85.8 ^b
15日苗区	26.1 ^a	36.9 ^c	52.6 ^c	72.7 ^b	80.7 ^{ac}	93.8 ^a	93.4 ^c
10日苗区	24.5 ^a	34.7 ^{bc}	53.1 ^c	71.5 ^b	76.4 ^{bc}	86.6 ^b	87.1 ^b

* a ~ c はダンカンの多重範囲検定 (5%有意水準)

茎数の推移を第4表に示した。生育全般を通じて10日苗区の茎数が最も多かった。最高分けつ期では慣行区が少なかったが、他の区は570ぐらいで差は小さかった。その後茎数の減少では15日苗区が著しかった。有効茎数では10日苗区が最も多く、次に20日苗区で慣行区が最も少なかった。また有効茎歩合は15日苗区が74%で低かったが、他は80%以上であった。

第5表に葉色の推移を示した。8月6日と8月30日に追肥を施用しており、この影響が葉色にも現れて20日苗区の変化が著しく、また反対に10日苗区の変化が小さかった。施肥を行った後では各区に

第4表 茎数の推移 (本/m²)

調査区	月 日						有効茎歩合(%)
	7/5	7/18	7/30	8/13	8/30	10/16	
慣行区	86 ^a	304 ^a	404 ^a	428 ^a	372 ^a	340 ^a	79.0
20日苗区	98 ^a	382 ^a	430 ^a	550 ^b	537 ^b	476 ^{bc}	86.5
15日苗区	88 ^a	353 ^a	459 ^{ab}	578 ^b	494 ^b	428 ^b	74.0
10日苗区	93 ^a	319 ^a	554 ^b	598 ^b	544 ^b	503 ^c	84.1

* a ~ c はダンカンの多重範囲検定 (5%有意水準)

第5表 葉色の推移

調査区	月 日			
	7/30	8/13	8/30	9/17
慣行区	33.0 ^a	33.6 ^a	32.7 ^{ab}	37.0 ^{ab}
20日苗区	32.3 ^a	38.2 ^b	34.4 ^{bc}	40.3 ^c
15日苗区	34.6 ^a	35.8 ^a	32.1 ^a	37.8 ^a
10日苗区	34.8 ^a	34.6 ^a	35.4 ^c	35.5 ^b

* a ~ c はダンカンの多重範囲検定 (5%有意水準)

において有意差が認められた。不耕起栽培では根の伸長が著しいと言われている。苗が大きいほど活着してからの根の伸長が大きかったのではないと思われる。

3) 葉身長の比較

第6表に止め葉を第1位葉として、第3位葉までの葉身長を示した。止め葉から第3位葉までの総葉身長で比較すると、慣行区が最も長く、他の区はかなり短かった。不耕起区ではいずれの葉位においても15日苗区が最も長かった。第3位葉までの合計値では、慣行区では100cm以上となったが、不耕起区の20日苗区、15日苗区、10日苗区とも100cm以下で、とくに10日苗区は84.8cmときわめて短かった。

第6表 葉身長 (cm)

調査区	第1位葉	第2位葉	第3位葉	合計
慣行区	31.8	44.8	48.6	125.2
20日苗区	17.9	29.8	42.3	90.0
15日苗区	21.0	32.1	42.5	95.6
10日苗区	18.5	28.0	38.3	84.8

稈長及び節間長を第7表に示した。稈長は各区とも70cm前後で差は小さく、全体的に短かった。節間長の合計値では不耕起区の20日苗区が73cmで最長となったが、各区の差は小さかった。節間は苗の大きさによる傾向はみられず、いずれの区も第4節間以下は10cm以下と短い値であった。節間長については、8月に倒伏軽減剤を散布した。この効果はきわめて良く現れて、短くなったものと思われる。

第7表 稈長及び節間長 (cm)

調査区	稈長	節間長						合計
		1	2	3	4	5	6	
慣行区	73.2	32.8	18.8	12.7	4.7	0.8	0.8	71.5
20日苗区	75.8	29.2	15.9	15.0	9.2	2.6	1.1	73.0
15日苗区	73.2	30.6	16.4	13.3	7.4	2.3	0.8	70.8
10日苗区	71.7	27.9	15.1	13.9	9.1	2.2	0.6	68.8

4) 収量及び収量構成要素

収量及び収量構成要素について比較した結果を第8表に示した。精玄米収量は20日苗区が最も多くa当たり58kg、ついで10日苗区52kg、15日苗区51kg、慣行区が最も少なくて48kgであった。しかしいずれの区においても多収の目安である60kg以下であり収量は少なかった。これは一穂の穂数がすべて

第8表 収量及び収量構成要素

調査区	全重	ワラ	精粃	精玄	穂長	穂数	一穂	m ² 当	登熟	千粒
	(kg/a)	(kg/a)	(kg/a)	(kg/a)	(cm)	(本/m ²)	穂数	(100粒)	(%)	(g)
慣行区	145.3	80.8	65.4	48.2	20.1	340	96.0	326	81.1	21.9
20日苗区	163.5	84.6	78.9	58.0	18.8	476	81.0	385	84.0	21.9
15日苗区	151.7	85.0	66.7	50.6	19.7	428	79.0	338	74.0	22.1
10日苗区	156.0	67.4	88.6	52.1	18.3	503	67.0	337	81.6	22.2

の区において100以下で少なく、10日苗区では穂数は503本/m²と確保したものの1穂着粒数が67ときわめて少なかった。この粒数の少ないことが収量を低下させたものと思われる。このことは、倒伏防止のために倒伏軽減剤を散布したが、散布時期が遅かったために、幼穂の形成に影響し粒数が少なくなったものと思われる。20日苗区では、単位面積当たり穂数が多いのと登熟歩合が84%と高かったことが、低いレベルではあるが収量を高めた要因と思われる。また登熟歩合の高かったことは、第6表に示された様に、上位3葉の葉身長が短く良好な受光態勢であったことがうかがえる。登熟歩合と千粒重では、15日苗で登熟歩合が74%と小さかったが、千粒重では全体的に22g前後で差は小さかった。

玄米の粒厚分布を第9表に示した。粒圧の厚い2.0mm以上の分布率は、15日苗区が最大で75%、10日苗区、20日苗区及び慣行区が70%前後でほぼ同じであった。さらに10日苗区と15日苗区は粒厚の2.2mm以上が10%以上と粒張りが良かった。またこの両区では、他の区に比べて千粒重も重く品質も優れていたと思われる。

第9表 粒厚分布

調査区	粒 厚 分 布 (粒重%)				
	2.2mm以上	2.0	1.8	1.6	以下
慣 行 区	7.8	63.6	23.7	2.4	2.5
20日苗区	9.9	59.0	26.0	2.4	2.7
15日苗区	16.3	58.5	20.6	2.4	2.2
10日苗区	13.7	56.7	23.9	2.9	2.8

摘 要

移植時における水稲の苗の大きさが不耕起移植栽培における生育及び収量に及ぼす影響について、品種松山三井を用いて調査した。用いた苗は20日、15日、10日齢であった。なお、20日齢の苗を用いた伝統的な耕起移植栽培を対照区とした。不耕起区では全て最終的な植物体の高さは対照の耕起移植区に比べて低かったが、植物体重、収量は対照区より大きかった。葉身の長さ、穂の長さ、一穂当たりの粒数は対照区の方が優れていた。従って、不耕起区では耕起区に比べて茎数を増加させ、それが単位面積当たりの穂数を増加させる結果を生じさせたと思われる。不耕起区の中では、20日齢の苗を移植した区で単位面積当たりの粒数や登熟歩合が優れているようであった。

参 考 文 献

- (1) 木本英照・岡武三郎・富久保男. 1995. 乾田不耕起直播栽培. 38-64. 農文協.
- (2) 岩澤信夫. 1993. 新しい不耕起イネづくり. 19-49. 農文協.
- (3) 吉井宗利・村上和夫・堀内悦夫. 1996. 不耕起移植栽培における水稲の生育及び収量について. 愛媛大学農学部農場報告 17: 53-58.