

深耕と水稻の生育収量

蜂ヶ崎 君男・鎌田 健造

(青森県農業試験場)

Effects of Deep Tillage on the Growth and Yields of Paddy Rice

Kimio HACHIGASAKI and Kenzo KAMADA

(Aomori Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

水稻の安定生産を確保するため、水田の耕深は15cm以上とするよう指導されている。しかし、近年、農作業機械の作業効率のみ重視するため浅耕化の傾向にあり、このことが収量水準停滞の一因と考えられている。これまで深耕に関する試験例は数多くあるが、成苗手植え時代のものが多く、品種、苗素質の異なる現在の機械移植栽培下における試験例が少なかったので、「津軽平坦地域における低コスト稲作技術体系の確立」の中で検討し、その効果が認められたので報告する。

2 試験方法

(1) 試験1 根圏耕土層の改善

1) 試験年次及び圃場 昭和59～62年、青森農試北部圃場、中粗粒灰色低地土 灰褐系 安来統 CEC13me、

2) 耕深及び耕耘方法 59～60年は12、16cm耕区を設け、ロータリで耕起 61～62年は20cm耕区を新設(前年まで16cm耕)し、12cm耕はロータリ耕、16、20cm耕は駆動デスクハロー型プラウで耕起し、数日後ロータリで碎土した。

3) 施肥量 (kg/a) N: 基肥59～60年0.8 61～62年0.7 追肥0.3 P₂O₅: 1.0 K₂O: 基肥0.8 追肥0.3 追肥時期: 幼穂形成期(16、20cm耕は5～7日後)

4) 供試品種及び苗の種類 アキヒカリ 中苗

5) 栽植密度及び移植 約24株/m² 5月20日前後(年次によって多少異なる)

(2) 試験II 耕深と窒素吸収利用

1) 試験年次、場所及び土壌 昭和62年 青森農試南部圃場 中粗粒黄色土 黒石統 CEC20me

2) 試験方法 0.18m² (60×30cm) の無低トタン碎を埋設(各分析時期とも3反復)し、¹⁵N硫酸を基肥又は追肥として施用した。耕深: 14、20cmの2段階 施肥量: 基肥N 8g 追肥N 3g/m² 品種: アキヒカリ(中苗)

3 試験結果

(1) 生育 収量及び収量構成要素

生育初期の草丈は耕深の深いほど劣っていたが、穂首分化期以降では耕深に伴いやや長く推移する傾向がみられた。茎数は、6月中旬の分けつ最盛期では差がみられなく、6月下旬の有効分けつ終止期ころから耕深に伴い多く推移す

表1 生育、収量、収量構成要素

年次 (昭)	耕深 (cm)	生育ステージ			わら重 (kg/a)	玄米重 (kg/a)	玄米重指数	玄粒米重 (g)	穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (×10 ² 粒/m ²)	総粒数 (×10 ² 粒/m ²)	登熟歩合 (%)	登熟粒数 (×10 ² 粒/m ²)	玄検査等 米級
		幼形期 (月・日)	穂揃期 (月・日)	成熟期 (月・日)										
59	12	7.12	8.4	9.18	69.7	68.6	(100)	22.8	478	78	373	80.6	301	1-上
	16	7.12	8.4	9.19	74.7	70.7	103	22.9	533	78	418	73.9	309	1-上
60	12	7.15	8.9	9.27	65.5	65.1	(100)	21.7	488	86	418	71.7	300	1-中
	16	7.15	8.9	9.30	67.1	68.0	103	22.4	495	88	433	70.2	304	1-中
61	12	7.18	8.15	10.2	61.0	69.8	(100)	21.9	466	83	386	82.5	319	1-上
	16	7.18	8.15	10.6	68.3	76.5	110	22.1	485	92	447	77.4	346	1-中
	20	7.18	8.15	10.11	78.9	80.4	115	22.0	492	101	495	73.9	365	2-上
62	12	7.13	8.5	9.22	57.7	65.1	(100)	22.6	410	86	351	82.0	288	1-中
	16	7.13	8.6	9.26	64.8	69.0	106	22.2	442	94	416	74.7	311	1-中
	20	7.13	8.6	9.30	69.3	70.4	108	22.0	490	93	455	70.3	320	1-中

る傾向を示した。

収量は、1～2年目では12cm耕に比し16cm耕は3%の増収にとどまったが、3年目では12cm耕に比し16cm耕は10%、20cm耕は15%の増収であった。4年目の62年は登熟期の不順天候により16cm耕で6%、20cm耕で8%の増収であった。

増収要因を収量構成要素でみると、穂数増、一穂粒数増に基づく単位面積当たり総粒数を増し、登熟歩合は低下するが登熟粒数の増加によって増収している(表1)。

(2) 養分吸収及び根量

茎葉の養分含有率の推移をみると、窒素、リン酸、加里

表2 茎葉中養分含有率

(乾物%)

年次 (昭)	耕深 (cm)	N					P ₂ O ₅				K ₂ O		SiO ₂	
		有分期	穂分期	幼穂期	穂揃期	成熟期	有分期	穂分期	幼穂期	穂揃期	幼穂期	穂揃期	穂揃期	成熟期
61	12	3.20	2.40	2.00	1.19	0.52	0.90	0.84	0.89	0.75	3.33	2.48	9.4	14.0
	16	3.58	2.85	2.25	1.31	0.59	0.92	0.87	0.90	0.78	3.52	2.79	9.6	13.2
	20	3.69	2.83	2.25	1.25	0.66	0.98	0.92	0.96	0.79	3.71	2.95	9.3	13.1
62	12	3.22	2.16	1.54	1.16	0.51	0.90	0.78	0.82	0.74	3.35	2.70	9.2	15.2
	16	3.38	2.58	1.87	1.28	0.58	0.88	0.81	0.85	0.82	3.72	2.96	9.1	14.0
	20	3.35	2.54	1.98	1.28	0.57	0.91	0.90	0.89	0.81	3.83	2.99	9.1	14.7

注. 有分期: 有効分けつ期、穂分期: 穂首分化期、幼穂期: 幼穂形成期

表3 養分吸収量

年次 (昭)	耕深 (cm)	N					P ₂ O ₅				K ₂ O		SiO ₂	
		有分期	穂分期	幼穂期	穂揃期	成熟期	穂分期	幼穂期	穂揃期	成熟期	穂揃期	成熟期	穂揃期	成熟期
61	12	1.76	2.86	4.46	9.65	11.26	1.00	1.98	5.68	6.19	18.0	19.3	79.0	122
	16	1.94	3.48	6.01	11.23	13.90	1.06	2.40	6.28	7.13	21.7	23.9	84.8	124
	20	2.18	4.10	5.92	11.34	16.22	1.33	2.52	6.71	8.48	24.1	27.0	85.7	138
62	12	3.41	4.69	5.68	9.23	11.24	1.69	3.03	5.50	6.41	19.3	20.2	71.4	130
	16	3.55	5.88	7.46	11.11	13.33	1.85	3.39	6.60	7.01	22.8	25.3	77.0	134
	20	3.58	5.92	8.04	11.22	13.63	2.10	3.61	6.62	7.04	23.4	24.6	77.2	146

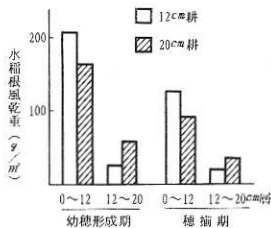


図1 耕深と水稻根の分布量

とも有効分けつ終止期ころから耕深に伴いやや高く推移している。特に穂首分化期から幼穂形成期ころの稲体窒素濃度が深耕によって高まっていることが特徴的である。養分吸収量も穂首分化期以降耕深に伴い多く推移している(表2, 3)。幼穂形成期に調査した水稻根の分布量は、図1に示したとおり、12cm耕に比し20cm耕では上層(0~12cm)に分布する根量は少ないが、下層(12~20cm)に分布する根量が明らかに多かった。

(3) 耕深と窒素吸収利用

作土の施肥窒素の濃度は14cm耕に比し20耕では分けつ最盛期ころまで薄く推移していることが認められた。

基肥窒素利用率は最終的に42~44%と差がみられなかったが、穂首分化期までの生育初期の利用率は14cm耕に比し20cm耕で低く推移した(図2)。

1日当たり窒素吸収速度でみると、基肥窒素吸収速度は、14cm耕では6月20日ころにピークがみられるのに対し、20cm耕では6月末ころにピークを示している。地力窒素の吸収速度は、14cm耕では6月下旬から7月上旬まで緩やかなピークを示したが、20cm耕では6月末ころに明らかなピークを示している(図3)。すなわち、深耕の場合は、穂首分化期の少し前に基肥窒素吸収のピークと地力窒素吸収の

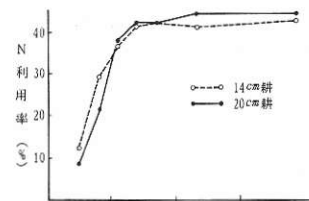


図2 耕深と基肥窒素移行率の推移

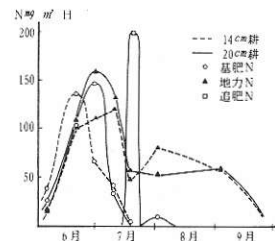


図3 耕深と由来別窒素吸収速度の推移

ピークが合致しやすく、このことから穂首分化期、幼穂形成期ころの稲体窒素濃度を高めていると推察される。

4 ま と め

基肥全層・穂肥施肥体系で深耕試験を行った結果、12cm耕に比べて16, 20cm耕は、施肥層と根域を拡大し、初期生育はやや抑制されるが、分けつ最盛期ころより旺盛な生育を示し、単位面積当たり収量を多くして3~15%の増収となった。深耕は、基肥窒素の吸収が遅れ、基肥窒素吸収のピークと地力窒素吸収のピークが合致しやすい傾向が認められ、このことから穂首分化期、幼穂形成期の稲体窒素濃度を高めていると推察された。したがって、穂肥の時期が早いと過剰収量や倒伏を招きやすく、生育・栄養(葉色)診断による穂肥の時期や量の判断が最も重要と考えられた。