

水稻の根に関する研究 (第3報)

丁 主 一

宮崎縣立農事試験場

この研究は昭和12年から19年にかけて福島縣及び福井縣農事試験場に於いて断片的に行つた成績である。

I. 水稻の一生に於ける根の發育經過

(福島縣農事試験場に於ける實驗)

材料 愛國20號

實驗並に調査方法 苗代は普通の水苗代によつたが、本田は栽植鉢を代用した。調査は苗代期に於ては

初期は毎回20本を供し、後期は數十本を掘りとつて、その中より所要數を供した。移植後の調査は6月29日までは5株を供し、7月4日以後は掘りとり數3株の中2株を供した。

根長の調査は7月以降は株より根を切りはなして、切斷された各根の長さ及び株に残存する根の長さを測定して、兩者の平均値を加算して平均根長とした。

成 績 (昭和12年, 13年平均)

項目 月 日	最長根長 (糶)	平均根長 (糶)	根 數 (本)	主 程 長 (糶)	莖 數	
					I	II
V—4	1.1	1.1	1.0	—	1.0	1.0
7	2.9	1.4	2.6	—	1.0	1.0
10	5.0	2.3	4.4	—	1.0	1.0
14	6.6	3.2	6.6	7.1	1.0	1.0
17	7.6	4.4	6.5	8.3	1.0	1.0
20	8.5	4.1	8.1	9.9	1.0	1.0
23	9.5	4.1	8.4	12.0	1.0	1.0
26	9.6	3.3	11.2	12.8	1.0	1.0
29	9.3	3.6	14.5	14.7	1.0	1.0
31	9.6	4.7	14.4	16.4	1.0	1.0
VI—1	移植	—	—	—	—	—
6	—	—	10.0 (24.0)	—	1.5	3.0
12	12.5	8.3	14.0 (30.0)	17.2	1.5	3.5
18	17.7	9.8	19.5 (34.3)	21.4	2.7	5.0
24	21.7	10.4	35.3 (50.0)	31.7	4.7	6.5
29	26.6	13.3	50.0 (63.0)	36.7	5.7	9.0
VII—4	33.6	17.3	65.0 (74.0)	42.5	7.0	11.0
9	41.2	18.3	113.8 (123.8)	48.5	10.5	17.2
14	45.5	18.7	195.3	52.4	15.5	26.3
19	45.4	21.0	250.0	60.9	23.0	39.5
25	47.2	21.1	388.2	70.6	32.2	43.6
29	50.0	22.4	471.0	73.8	34.9	52.0
VIII—3	53.2	23.6	541.3	76.0	37.0	48.4
8	53.8	24.6	587.5	77.0	36.8	50.0
13	—	—	646.2	—	36.8	—
20	53.7	28.5	666.0 (105.0)	77.1	37.0	38.2
24	53.9	28.7	—	77.3	36.7	—
30	58.5	28.9	670.0 (98.0)	83.6	35.5	36.1
IX—7	62.8	29.9	668.1 (110.8)	85.3	—	—
11	—	—	671.3 (110.0)	86.0	—	—

- 備 考
- 1, 播種期は4月20日, 出穂始は8月23日とす。
 - 2, 6月6日~7月9日の括弧内の數字は苗代時の腐朽根を含む根數とし, 8月20日以後の括弧内の數字は地際より生じた極細い根數とす。
 - 3, 莖數, 欄中のIは外觀的莖數であつてIIは伸長0.5糶以上の莖數とす。

考察 1. 挿秧約1週間後は新根の發生に伴つて、苗代時の根は大部分腐朽し、約2週間を経れば新しい活根数が苗代時の根数と略同数となる。2. その後3週間頃から増根期に入り、新根は増生する。この期間は約5週間である。3. 根数が最高に達する頃6~7本の根は腐朽し、根の硬化が始まり、地際より極く細い根を生ずる。8月20日頃になると、この種の根以外の新根の發生は認めない。4. その後約10日を経れば根は亂れ、基部近くまで腐朽したものを生じ、全體として生氣を喪失するが、この頃伸長を中止したかの如く見えた根が再び伸長して、根先は細状となり、草丈は伸びて最高に達する、即ち根の最長根長の最高期は草丈の最高期である。

Ⅰ. 水稻根の伸長度（昭和13年）（福島縣農試に於ける實驗）

實驗並に調査方法 固定した硝子戸と自由にぬきさしの出来るトタン戸を有するトタン製長方形箱を供用し、これに篩選した無肥耕土を入れ、施肥し、灌水して土が沈まつてから中央に1株宛栽植し、既設の灌漑水及び湧水利用の圓形コンクリート水槽内に据え、灌水は適宜行つた。そして水槽内の水面とトタン箱の土面と同高に保つように調節した。

調査は所定の時刻に栽植箱を水中より引き上げて調査臺にのせトタン戸を抜きとつて硝子面に走つている個々の根の伸長度を測定し「硝子切り」をもつて硝子面に指標を附し、爾後その根を追跡記録する事にした。

成績 1. 暖温及び冷温に於ける根の伸長度

區別		處理期間		15~16日	16~17日	17~18日	18~19日	19~20日	20~21日	21~22日	22~23日	平均
				(糶)	(糶)	(糶)	(糶)	(糶)	(糶)	(糶)	(糶)	
陸羽一三二號	暖温區	1	—	—	4.5	3.8	4.2	4.2	3.6	—	4.1	
		2	2.9	3.0	3.5	4.1	5.2	3.6	3.0	3.0	3.5	
		3	—	—	—	3.9	3.9	3.2	3.3	—	3.6	
		4	—	—	—	—	3.3	3.6	3.9	3.2	3.5	
		5	—	2.4	3.6	3.9	3.6	—	—	—	3.4	
	平均	—	2.7	3.9	3.9	4.0	3.7	3.5	3.1	—		
	冷温區	1	—	0.9	0.7	0.5	0.5	—	—	—	0.7	
		2	—	0.8	0.9	0.8	0.7	1.0	1.0	1.1	0.9	
		3	—	0.8	0.5	0.5	0.8	0.9	0.6	—	0.7	
		平均	—	0.8	0.7	0.6	0.7	1.0	0.8	—	—	
最高最低地温		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
水槽内並地の温(°C)	暖水	最高	31.7	37.1	36.1	34.6	34.6	33.7	34.3	35.6	34.7	
		最低	23.9	23.9	21.5	24.9	23.6	23.7	23.7	29.8	24.4	
		地温	—	31.6	28.0	30.1	30.0	30.2	30.6	30.4	30.1	
	冷水	最高	16.5	17.2	16.4	16.1	15.3	15.2	15.8	16.1	16.1	
		最低	12.8	12.6	12.8	12.7	12.7	12.7	12.8	12.9	12.8	
		地温	15.8	15.4	15.2	15.1	15.0	—	15.1	15.7	15.3	

備考 (1) 區別欄の1, 2, 3……は根の番號とす。

(2) 地温は10時の測定とす。

2. 夜間と晝間の根の伸長度。

假りに自午後6時至午前6時を夜間とし、自午前6時至午後6時を晝間とす。

根番號	晝夜別	6~7日	7日	7~8日	8日	8~9日	9日	9~10日	10日	平均	
		(夜間)	(晝間)	(夜間)	(晝間)	(夜間)	(晝間)	(夜間)	(晝間)	夜間	晝間
1		0.6(糶)	0.9	0.8	0.9	0.8	1.5	0.9	1.1	0.8	1.1
2		1.8	2.6	2.7	2.7	—	—	—	—	2.3	2.7
3		1.8	2.3	2.4	2.4	2.1	3.3	3.3	3.6	2.4	2.9
4		2.4	2.4	2.7	2.9	2.9	3.5	3.5	4.2	2.9	3.3
5		4.2	3.5	3.6	3.6	2.1	3.3	—	—	3.3	3.5
6		1.1	1.5	1.5	2.4	1.8	—	—	—	1.5	2.0
水槽内の水温(°C)	最高	—	—	—	—	23.0	25.0	25.0	25.9	—	—
	最低	—	—	—	—	18.0	24.3	20.0	20.3	—	—

3. 暖冷交互處理に於ける根の伸長變異

株・根の番號		處理期間及區別		14~15日	15~16日	16~17日	17~18日	18~19日	19~20日	20~21日	21~22日	22~23日	23~24日
		暖溫	冷溫	暖溫	冷溫	暖溫	冷溫	暖溫	冷溫	暖溫	冷溫		
I	1	2.3	0.6	1.8	0.9	3.7	1.2	3.6	0.8				
	2	—	0.7	2.3	0.8	2.9	1.0	3.3	0.7				
II	3	2.8	0.7	2.7	0.8	4.6	1.0	—	—				
	4	1.0	0.5	1.8	0.5	3.0	0.9	4.0	—				
	5	—	0.4	1.6	0.4	1.2	0.8	4.0	0.7				
平均		2.0	0.6	2.0	0.7	3.1	1.0	3.7	0.7				
		暖溫	冷溫	暖溫	暖溫	暖溫	暖溫						
III	1	2.3	0.2	1.0	1.6	1.5	4.2						
	2	1.6	0.3	1.5	2.9	—	—						
	3	—	0.2	1.0	1.7	1.5	3.8						
IV	4	3.2	0.5	2.5	—	—	—						
	5	—	0.5	2.4	3.0	—	—						
平均		2.4	0.3	1.7	2.3	1.5	4.0						
		暖溫	冷	溫	暖溫	暖溫	暖溫	暖溫	暖溫				
V	1	1.7		1.0		1.7	1.8	1.7	—				
	2	—		1.7		2.5	3.1	3.6	—				
VI	3	2.7		1.9		2.0	—	—	—				
	4	—		2.2		3.1	3.5	3.7	3.7				
平均		2.2		1.7		2.3	2.8	3.0	3.7				
		暖溫	冷	溫			暖溫	暖溫	暖溫	暖溫			
VII	1	1.6			2.2		1.8	3.5	3.6	2.5			
	2	3.6			4.5		3.2	3.8	3.7	—			
VIII	3	2.8			3.9		3.3	3.7	3.5	3.5			
	4	2.6			4.0		2.9	3.4	—	—			
	5	—			4.0		2.5	2.2	—	—			
平均		2.7			3.7		2.7	3.3	3.6	3.0			
槽水内の温(°C)	冷水	最高	—	16.0	17.0	19.0	18.5	19.5	—	19.0	—	—	—
		最低	—	13.5	14.0	14.0	14.0	14.5	—	14.5	—	—	—
	暖水	最高	30.2	—	26.5	29.0	31.5	33.5	33.5	32.5	30.0	27.0	
		最低	24.4	—	22.0	24.0	25.5	20.5	26.5	26.5	24.5	22.0	

備考 材料 愛國20號。

調査の時間及び時刻。7月14日~7月24日。午前9時30分。

考察 1. 根の伸長度は晝夜の別なく、専ら地温に左右される。2. 根の伸長は地温により間断なく動くものであつて、地温の急激なる變化に於ても變化前に於ける根の伸長に對する温度的影響は變化後の根の伸長には無關係の如く、前作用の惰性というようなことはないようである。

Ⅱ. 地上基部、地下部別に温度處理をした場合の伸長變異(福井縣農試に於ける實驗)

實施期日 昭和19年8月7日~15日

材料 農林6號

方法 實驗に使用した主要器具はⅡの場合と同じ。

1. 地上基部暖溫、地下部冷溫の場合

鉢の中央に1株宛極淺く植付く。その場合株元は高くして、兩側に土面を傾斜せしむ。

實驗に當つては株元の土を株と根の境まで土をかき除け、別に用意してあるコンクリート槽の冷水中に浸して、水面が株と根の境線に一致する如く工面し、地

下部のみを冷却した。地上部は外気温により暖温である。

2. 地上基部冷温，地下部暖温の場合

馬糞紙を以て株と根の境部に於て株を漏斗状に囲み，漏斗基部と株との間に粘土を詰め，鉢内土壌面は粘土を補足して平にらした。而して別に用意した下位の暖水槽に鉢を浸し，上位冷水槽よりサイフォンにより一定量の冷水を灌水し，株を根の境をなす面と一致するところに設けてある鉢壁の孔より放出し，冷水が絶えず流出する如く装置した。この場合株元に注がれる水の深度は3〜4分である。

この実験は装置不完全で厳密な温度処理は出来なかつたが地上部と地下部を冷と暖の二方向に処理したことに関しては兩者の温度の相當の開きによつて一應目的は達したものと思う。

尚冷水は井水を用い，人力を以て午前5時より午後9時まで絶えず汲み入れ常に20度以下に調節したが夜間は汲み湛えた水槽よりサイフォンで灌水し得る程度で放置した。

3. 地上部，地下部共に暖温又は冷温の場合

株元を5分の深さに浸す程度に鉢を水槽内に浸した。

成 績

調査項目	區別	地上基部，地下部共に暖温		地上基部は暖温，地下部は冷温		地上基部地下部共に暖温	地上基部は冷温，地下部は暖温		地上基部地下部共に冷温
		7日〜8日	8日〜9日	9日〜10日	10日〜11日	11日〜12日	12日〜13日	13日〜14日	14日〜15日
		1	2	3	4	5	6	7	8
根の日々伸長度(糶)	1	1.8	2.0	1.2	1.2	—	—	—	—
	2	1.7	1.8	1.1	—	—	—	—	—
	3	2.5	3.2	2.0	1.3	—	—	—	—
	4	2.0	2.4	1.2	1.1	2.6	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	1.1
	6	—	—	1.2	1.2	2.0	—	—	—
	7	—	—	—	1.4	3.0	2.7	2.6	—
	8	—	—	—	1.4	3.3	—	—	—
	9	—	—	—	1.5	3.8	3.0	3.0	—
	10	—	—	—	—	—	2.9	—	—
	11	—	—	—	—	—	3.0	3.2	1.3
	12	—	—	—	—	—	—	2.7	—
	13	—	—	—	—	—	—	3.6	—
	14	—	—	—	—	—	—	3.0	—
	15	—	—	—	—	—	—	3.5	1.4
		平均	2.0	2.4	1.3	1.3	2.9	2.9	3.1
地日々伸長度(糶)	1	3.8	4.4	4.5	4.4	—	—	—	—
	2	4.7	4.7	4.8	4.5	5.6	4.0	3.9	3.8
	3	5.3	4.7	4.4	4.3	6.0	3.0	3.5	—
	4	—	—	—	—	5.6	4.1	3.9	3.8
	5	—	—	—	—	—	2.9	3.6	3.6
	平均	4.6	4.6	4.6	4.4	5.7	3.5	3.7	3.7
地下温度(最高最低℃)		25.0〜23.0	30.0〜23.6	21.0〜17.4	21.0〜18.0	34.6〜27.0	36.0〜25.0	35.5〜24.0	24.0〜19.0
地上基部の外温(最高最低℃)		25.8〜22.4	32.4〜23.8	33.5〜24.3	35.2〜23.9	34.7〜25.3	23.8〜20.0	22.0〜20.0	24.5〜19.0

- 備考 1. 昭和19年8月7日午後4時開始。
 2. 伸長度糶の1, 2, 3...は根と莖の番號とす。
 3. 地下温度は水槽内水温を以て示す。(水温と地温は略々同一である)
 4. 地上基部は暖温，地下部は冷温，の糶の地上基部外温は株元の気温を以て示し，他は灌水又は灌水の温度とす。
 5. 地上部の伸長度は一莖の心葉を追跡測定したものである。

考察 1. 地上部の伸長度は基部の生長點に於ける温度に左右せられ，地下部の伸長度は地温に左右される。即ち地上部と地下部とは別個に活動するものの如くである。而して地上部及び根の個々の伸長度は個々の受ける温度により左右され，各個單獨の活動をなすが如くである。2. 冷水灌溉が生育に對して悪影響を

及ぼすことは勿論であるが，その場合地上部と地下部とは區別して論ずる必要がある。3. 但し上記の關係は或る時間内の伸長ということのみについて見られることであつて，植物の一生に於ける地上部と地下部の關係乃至は各莖，各根の關係については今後の研究に俟たねばならぬ。