

水稻栽培管理による冷害対応技術の効果

— 現地試験による組み合わせ技術の検証 —

高田 隆剛*・古谷 勝司・松本 定夫・石田 博**

(東北農業試験場・*農業研究センター・**北海道農業試験場)

Studies on Rice Cultivation Techniques Effective against Cool-Weather Damage

— Confirmation on combined effect of several techniques —

Ryugo TAKADA*, Shoji FURUYA, Sadao MATSUMOTO and Hiroshi ISHIDA**

(Tohoku National Agricultural Experiment Station・*Agricultural Research Center・
**Hokkaido National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

過去の研究結果や1976年の冷害の実態調査結果などから、低温による被害の軽減に有効であるとされる栽培条件を組み合わせて、その効果を実証しようとして、1979, '80年の2カ年間に、標高130mの地点で試験したので、その結果を報告する。

2 試験方法

1979・'80年とも秋田県南部奥羽山脈添いの標高130mの地の現地試験圃に冷害に強いとみられる栽培条件として堆肥、堆カル、熔燐の施用と密植とを組み合わせた改善区と、比較的冷害に弱いとみられる栽培条件として生わらの施用と粗植を組み合わせた対照区を設け、両区とも成苗(畑苗)、紙筒苗、中苗、稚苗の早生及び中晩生種を用いて5月下旬に機械移植した。施肥量は全量基肥として、1979年にはN6, P₂O₅・K₂O各10kg/10a, 1980年には三要素名8kg/10aとした。なお、同一場所で生わら、熔燐の施用と粗植、稚苗、追肥とを組み合わせた農家の水稻を参考区として調査

表1 試験区の栽培条件

年次	1979年			1980年		
	改善区	対照区	参考区	改善区	対照区	参考区
品 種	成 苗	アキヒカリ	アキヒカリ			
	紙筒苗			アキヒカリ	アキヒカリ	
	中 苗	アキヒカリ キヨニシキ	アキヒカリ キヨニシキ			
	稚 苗	アキヒカリ アキユタカ	アキヒカリ アキユタカ	アキユタカ キヨニシキ	アキユタカ キヨニシキ	アキユタカ
基 肥 (kg/10a)	堆 肥	2000	—	2000	—	—
	生 わ ら	—	500	500	—	500
	珪 カ ル	150	—	—	150	—
	熔 燐	60	—	100	60	—
	N・P・K	6・10・10	6・10・10	3.3・8.0・7.2	8・8・8	8・8・8
1㎡当り 株 数	成 苗	22.5				
	紙中稚苗	24.0	21.0	21.0	24.0	21.0
田 植 期	5月24日	5月24日	5月18日	5月23日	5月23日	5月14日
追 肥 (kg/10a)	—	—	4回に分施 N K 6.2 7.2	—	—	4回に分施 N P K 5.4 1.0 7.8

した。

3 試験結果

(1) 気象の経過

1979年は時期的に気象の変動が大きかったものの平坦地では稲の生育に大きな影響はなかった。しかし現地試験圃場では標高がやや高いため、標高30mの当場(大曲)より稲作期間中の日平均気温は1.5℃、最低水温は1.9℃低く経過した。この気温の水稻の生育にとっては比較的軽度の低温と考えられる。

1980年は6月下旬から9月上旬までの長期にわたる偏東風の影響で低温となった。現地試験圃でも幼穂発育期から出穂開花期にかけて障害不稔を発生させるといわれる17℃以下の低温があって、稲作期間中の日平均気温は当場より1.0℃低く、最低水温は4.0℃低く経過した。この気温は水稻の生育にとってはやや強度の低温といえよう。

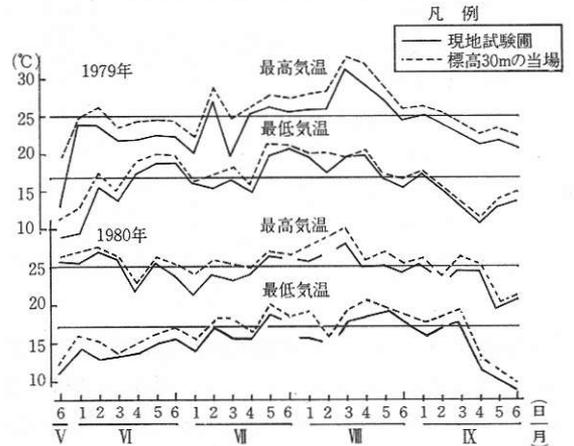


図1 1979・'80年の現地試験圃と標高30mの平地(東北農試栽一部)における稲作期間の半月別気温の推移

(2) 水稻の生育

1979年では、分けつ盛期に相当する6月23日の生育は、すべての形質で改善区が勝り、組み合わせの効果がみられた。

参考区はこの試験より移植時期が早いにもかかわらず各形質とも改善区と対照区の中間となった。分けつ終期に相当する7月13日の生育では、改善区の草丈と莖数は対照区よりやや劣るか同程度であったが、乾物重では明らかに改善区が勝った。対照区では生わらが分解し後期に有効化したものと考えられる。改善区では1茎当たり乾物重が増加し、充実度の高い稲体となった。参考区では追肥によって分けつの発生が後期まで続き、莖数は最も多くなった。出穂期では改善区、対照区及び参考区間でほとんど差がみられなかった。収量構成要素についてみると、1㎡当たり全穂数は中苗では両区間に大差なかったが、稚苗では改善区が多かった。参考区では追肥施用にもかかわらず全穂数は増加しなかった。登熟歩合と玄米千粒重では区間差がみられなかった。1㎡当たり玄米重は改善区が対照区より勝り、参考区は両者の中間であった。改善区で増収となったのは穂数が増加しても登熟形質が低下しなかったことによる。

表 2 分けつ期の生育状況 (1979年)

区	苗の種類	品 種	6月23日 調査			7月13日 調査		
			草 丈 (cm)	1㎡当りの 莖 数 (本)	1㎡当りの 乾物重 (g)	草 丈 (cm)	1㎡当りの 莖 数 (本)	1㎡当りの 乾物重 (g)
改善区	成 苗	アキヒカリ	46.6	255	46.4	67.9	319	234.6
	中 苗	"	39.6	238	33.3	59.3	386	171.8
	稚 苗	"	35.3	254	29.3	57.9	458	170.9
	"	アキユタカ	36.8	190	20.8	65.1	462	187.8
	中 苗	キヨニシキ	37.3	223	26.8	60.3	514	163.0
対照区	成 苗	アキヒカリ	47.3	251	47.6	69.6	348	230.3
	中 苗	"	37.3	244	28.5	60.7	481	169.7
	稚 苗	"	34.1	214	21.8	56.3	470	148.2
	"	アキユタカ	33.9	151	15.7	56.1	349	110.5
	中 苗	キヨニシキ	33.2	132	13.2	53.2	368	107.8
参考区	稚 苗	アキヒカリ	37.3	277	29.7	62.3	571	193.6

表 3 出穂期、成熟期の生育及び収量構成要素と収量 (1979年)

区	苗の種類	品 種	出穂期 (月・日)	稈 長 (cm)	1㎡当りの 全穂数 (本)	1㎡当りの 全穂重 (100粒)	登熟歩合 (%)	玄 米 千粒重 (g)	米 玄米重 (g)	1㎡当りの 玄米重 (g)
改善区	成 苗	アキヒカリ	8. 8	71.7	293	249	93.3	22.0	511.3	
	中 苗	"	8.13	69.6	305	253	95.2	22.7	547.8	
	稚 苗	"	8.14	69.7	384	236	96.5	23.1	525.0	
	"	アキユタカ	8.15	79.7	360	241	94.7	23.8	542.4	
	中 苗	キヨニシキ	8.18	72.3	379	274	94.7	22.7	589.7	
対照区	成 苗	アキヒカリ	8. 8	70.5	281	255	92.6	21.3	502.9	
	中 苗	"	8.13	66.8	357	256	93.5	22.7	543.4	
	稚 苗	"	8.14	66.1	353	223	95.2	23.2	491.6	
	"	アキユタカ	8.17	66.9	294	192	95.2	24.1	441.5	
	中 苗	キヨニシキ	8.17	68.3	332	247	93.3	22.8	524.8	
参考区	稚 苗	アキヒカリ	8.15	72.4	378	238	94.5	23.2	520.5	

1980年については、6月22日の生育状況は草丈では改善区と対照区で差がほとんどなかったが、莖数、乾物重では改善区が勝った。7月12日の生育では各生育形質とも改善区が勝り、低温下における栄養生長増大の効果がみられ

た。参考区の生育は改善区と対照区の中間となった。出穂期は紙筒苗では両区間に差がみられなかったが、稚苗では改善区が対照区より2、3日遅れた。参考区は追肥に伴う生育遅延によって、出穂期は最も遅れた。成熟期の生育についてみると、改善区は対照区より稈長が長く、穂数が多かった。1㎡当たり全穂数は改善区がやや勝った。稔歩合と登熟歩合は障害不稔が発生したため全体的に低下したが、その程度は対照区より改善区でやや軽微であった。玄米千粒重では区間の差はみられなかった。1㎡当たりの低下の少なかった改善区が対照区より勝った。参考区では穂数、稔歩合、玄米重とも改善区と対照区のほぼ中間であった。

表 4 分けつ期の生育状況 (1980年)

区	苗の種類	品 種	6月22日 調査			7月12日 調査			
			草 丈 (cm)	1㎡当りの 莖 数 (本)	1㎡当りの 乾物重 (g)	草 丈 (cm)	1㎡当りの 莖 数 (本)	1㎡当りの 乾物重 (g)	
改善区	紙筒苗	アキヒカリ	36.8	494	68.7	58.7	686	285.4	0.416
	"	キヨニシキ	35.5	506	75.1	59.9	734	215.3	0.293
	稚 苗	アキユタカ	36.8	593	79.3	64.4	797	288.0	0.361
	"	キヨニシキ	30.9	485	41.1	50.5	766	291.5	0.376
対照区	紙筒苗	アキヒカリ	39.1	357	48.3	57.5	625	180.6	0.289
	"	キヨニシキ	32.3	281	32.1	49.5	525	153.3	0.292
	稚 苗	アキユタカ	37.0	439	64.4	59.7	701	246.2	0.351
	"	キヨニシキ	30.5	344	33.7	49.2	615	223.3	0.363
参考区	稚 苗	アキユタカ	34.8	444	59.8	59.5	749	279.9	0.374

表 5 出穂期、成熟期の生育及び収量構成要素と収量 (1980年)

区	苗の種類	品 種	出穂期 (月・日)	稈 長 (cm)	1㎡当りの 全穂数 (本)	1㎡当りの 全穂重 (100粒)	稔歩合 (%)	登熟歩合 (%)	玄 米 千粒重 (g)	米 玄米重 (g)	1㎡当りの 玄米重 (g)
改善区	紙筒苗	アキヒカリ	8.12	72.5	569	407	83.2	62.8	20.2	559.7	
	"	キヨニシキ	8.16	77.6	583	357	87.3	65.7	19.8	464.4	
	稚 苗	アキユタカ	8.15	81.3	665	378	81.0	66.0	20.3	506.6	
	"	キヨニシキ	8.20	69.5	569	313	77.9	74.4	19.2	446.2	
対照区	紙筒苗	アキヒカリ	8.12	70.9	498	345	80.3	62.3	20.2	433.8	
	"	キヨニシキ	8.16	64.0	454	360	73.5	62.1	19.2	429.0	
	稚 苗	アキユタカ	8.13	77.6	586	360	81.0	65.6	20.7	489.9	
	"	キヨニシキ	8.18	70.4	468	321	72.4	64.7	19.9	413.5	
参考区	稚 苗	アキユタカ	8.19	74.6	564	374	81.5	60.6	20.7	510.7	

4 む す び

冷害に強いとみられる栽培条件を組み合わせた改善区は、対照区に比較して、1979年のように軽度の低温条件では稚苗が穂数の増加により、中苗、成苗が登熟形質の向上によって増収となった。1980年のようにやや強い低温条件下では、改善区は対照区より穂数が増加し、しかも幼穂発育期から開花受精期にかけて低温に遭遇しながらも、登熟形質の低下が少なく、増収となった。

したがって、改善区のように堆肥や土壌改良資材の施用と大型苗の密植などの組み合わせはやや強度の低温条件下においても総合的効果があることが実証されたものと考えられる。