

水稲の冷水被害軽減に関する研究

— 高冷地における冷水被害の実態について —

阿部 玄三・東山 春記・小田桐 光雄

(青森県農試)

1. は し が き

青森県においては近年稲作技術の大きな躍進が見られ、不良環境地帯の水田の生産力も非常に増大してきた。しかし、山間高冷地では沢水等の冷水の掛流し灌漑を余儀なくされている現状なので、低温年には勿論、平年の気象条件下でも水口付近では冷水被害現象が多く見られる。

筆者らは山間高冷地の冷水掛流し灌漑の実態と、水稲の生育との関係について数年来追究してきたのでその結果を報告する。

2. 試験地概況並びに試験方法

八甲田山系の日本海側に位置する南津軽郡平賀町摺毛(標高350m)に試験田を設けた。現地で1958年以降、気象観測を行った結果から一般的気象条件を黒石と比較すると第1図に示すとおりで、稲作期間の気温では最高気温は比較的高くなるが、夜間冷却が著しいため気温較差が大きいという高冷地の特性を示している。水田水温については、6月下旬から7月中旬の最高水温が水稲の生

育差のため摺毛が黒石より高い以外は、気温と水田水温は比例的関係にある(第1図)。

試験方法は次の如くである。

供試品種：ミマサリ・オイラセ・巴マサリ、ハッコウダ。

育 苗：ビニールトンネル式畑苗代(現地育苗)

田植期日：1960年5月28日。

1961年5月31日。

供試4品種を水口から30~90mにある6枚の水田に植付け、常時掛流し灌漑を行う。

その他は現地の慣行栽培に順ずる。

水田水温観測を1959年、'60年の2カ年について6月10日~8月25日迄行う。

3. 試験結果の概要と考察

1. 気象概況について

1959~61年の3カ年について稲作期間の気象条件の年次特長は概略次の如くである。

1959年：5~7月は少々低温気味であったが、8月以降は平年並み以上で、特に登熟期間の天候は非常に良好であった。

1960年：苗代期間は平年並であったが、6月前半、7月前半、8月後半は夫々低温気味であった。その他の期間は概ね平年並以上の天候で経過した。

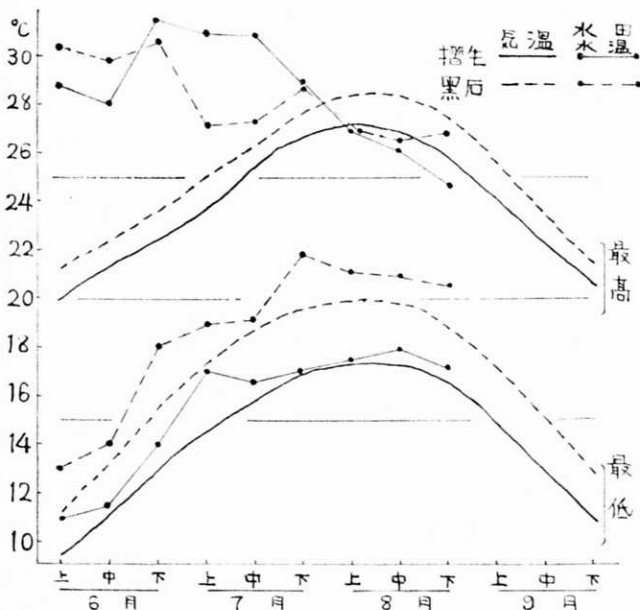
1961年：稲作期間を通じて全般的に高温傾向を示し、特に苗代期間と7月、9月の高温が目立った。

2. 水田水温について

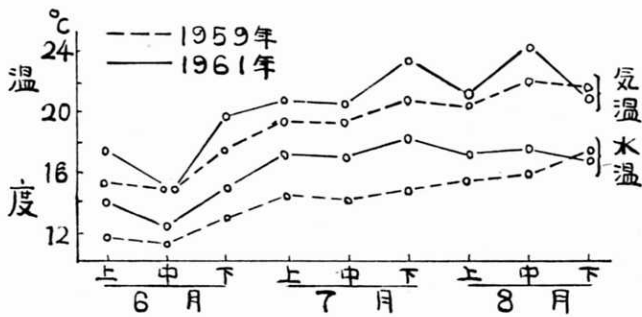
摺毛における流入水温は第2図に示すように、気温と密接な比例関係が認められ気温より常に3.0~5.0℃低い。従って、ここでは流入水温は直接に気温の影響を受けると考えられるので、気温から容易に推定することも可能であると考えられた(第2図)。

稲作期間を通じて平均17℃内外の冷水を常時掛流し灌漑した場合の各水田の水温を月平均で見ると第3図に示す如くなる(第3図)。

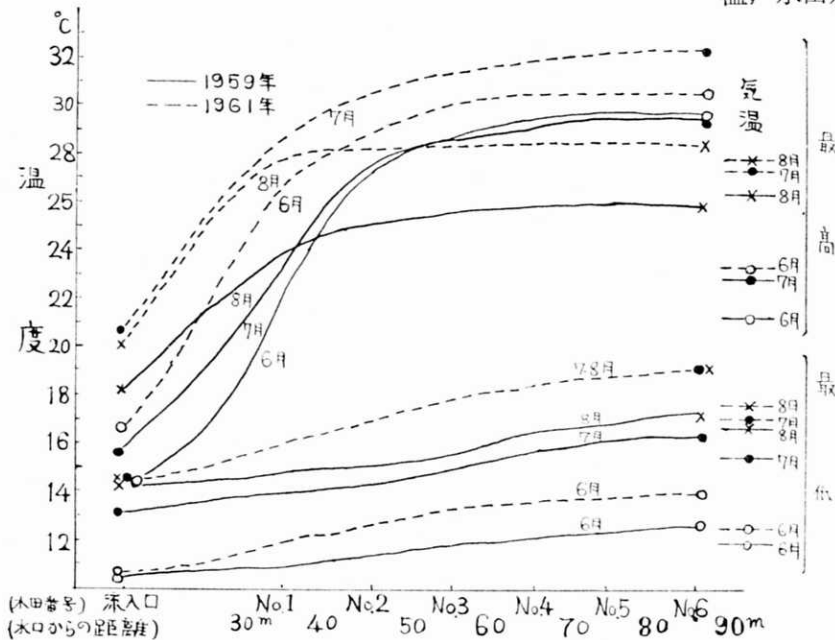
即ち、最高水温は水稲の繁茂量の少ない6月、7月に



第1図. 摺毛と黒石の気温の比較



第2図. 平均流入水温の比較



第3図. 月別の水田水温上昇状態

は No. 4 (水口から約60m) 近辺まで、水稻がある程度繁茂した7月下旬以降では No. 2 (水口から約40m) 近辺まで、夫々上昇している。最高気温と最高水温とを比較すると7月中旬迄は気温より No. 2 で約3.0°C, No. 6 で約5.0°C水温が高いが、7月下旬以降はNo. 2 からNo. 6 まで気温と水温はほぼ同じ程度となっている。水稻の繁茂量が最高水温に影響することは第1図にあるように黒石においても明確に認められる。

次に、最低水温はNo. 6 (水口から約90m) まで、全期間とも水尻に行くに従って高くなっているが、これは No. 6 近辺まで掛流し灌漑の影響が表われた結果と考えられる。

No. 1 近辺においても、最高水温は比較的高くなるが水温の日変化について見ると7月中旬迄は 20°C 以上に保たれる時間数はNo. 1 がNo. 3 より1日当り3~6時間少なく、15°C以下になる時間数は No. 1 では、一日当り3~6時間あるが、No. 3 では殆んどないという結果が得られた。このように水田水温の高温に維持される時間が短いこと、冷水の地下浸透があること等のため、水口

に近い程地温もかなり低いと考えられる。

以上の結果から、昼間に平衡水温を示す場所は水稻の繁茂量に強く影響され、7月中旬迄は No. 4 近辺、7月下旬以降は No. 2 近辺であると考えられる。このような水田水温の上昇状態は水稻の生育の観察から推定していた結果とほぼ合致している。

第2図及び第3図から解るように、1959年はほぼ平年並、1961年は異常高温年という年次差はあるが、流入水温、水田水温の上昇状態、平衡水温域等は両年共に同じ傾向が認められる。しかし、流入水温及び各水田の水温の絶対値は気温と比例的に動いているので、水稻の生育収量の年次差並びに時期的差異は、結局気温に強く影響されることになる。

3. 水稻の生育収量について

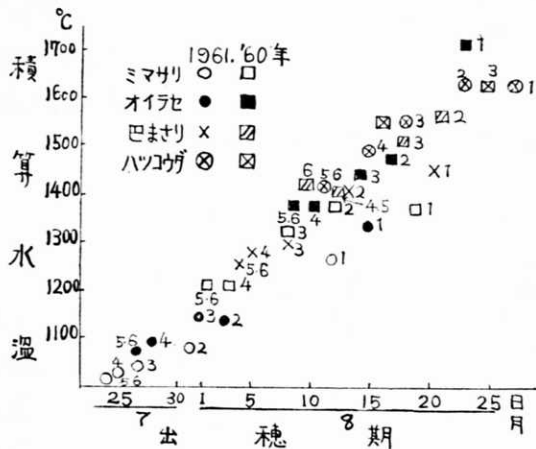
次に、沢水の流入口から、30~90mに植えたミマサリ・オイラセ・巴マサリ及びハツコウダの4品種の生育収量について見よう。

生育は4品種共、No. 4~No. 6の水田ではほぼ正常であった。No. 2, No. 3の水田では初期には草丈、茎数とも劣っていたが後期(7月中旬以降)には恢復して来た。

No. 1 だけは極端に生育が劣り、最後まで生育を恢復し得なかった。

出穂期と積算平均水温との関係は第4図に示すように4品種とも各々No. 4~No. 6は大体同じ積算値で出穂している。また、No. 1・No. 2及びNo. 3の遅延率も同じで、出穂が7日遅れると100°Cの無効温度が積算されている。品種別、年次別に見た積算値と出穂期の関係の特長は気温の積算値と出穂期との関係と同じ傾向である。即ち、同じ品種でも生育期間の水温が高ければ、低い場合より出穂期までの積算値は少ないこと、早生種ほど高温条件での積算値と低温条件での積算値との差が大きいこと等が認められる(第4図)。

収穫物調査結果の中、不稔歩合と一穂当り稔実粒数について第1表に示した。ミマサリは1960年に障害不稔が見られたが、両年共水口近くでもある程度の稔実が見られる。しかし、No. 4~No. 6の平衡水温域の収量(平衡収量)は少ない。オイラセは穂重型であるので全体的に稔実粒数は最も多く、不稔歩合も最も少ない。ハツコウダは平衡水温域でも稔実粒数は増加し、不稔歩合は減少する傾向にある。



第4図. 出穂期と平均水田水温の積算値の関係
(6月10日起算)

結局, No. 4 から No. 6 (水口から約60~90m) では4品種とも概ね平衡収量を示めているようで, 平衡水温域と平衡収量とは略々合致していることが認められたが, 冷水の程度に応じた耐冷性品種の選択が肝要である。

4. む す び

山間高冷地の冷水掛流し灌漑水田の実態について概要を示したが, 結局水稲の側からみると水口から60~90m近辺でもオイラセ級の, 30~50m近辺ではそれ以上の耐冷水性が必要であることが判る。しかし, 他方では第1に漏水防止等によって灌漑水量を節約して流入水温から出来るだけ早く平衡水温まで上昇させること, 即ち平衡水温域を水口近くに持って行くこと, 第2に平衡水温は気温に支配されるが, この平衡水温を更に上昇させることが技術的に問題になると考えられる。

冷水を利用せざるを得ない水田が, 県内で約2500ha現存するので, 冷水被害対策については今後とも更に追究する必要がある。

文 献 省 略

第1表. 品種別の稔実粒数と不稔歩合

年 次	水田番号	ミ マ サ リ		オ イ ラ セ		巴 マ サ リ		ハ ツ コ ウ ダ	
		一穂当り 稔実粒数	不稔歩合	一穂当り 稔実粒数	不稔歩合	一穂当り 稔実粒数	不稔歩合	一穂当り 稔実粒数	不稔歩合
1960	No. 1	33.0	31.0	42.8	26.5	20.7	58.7	12.6	76.4
	No. 2	40.8	19.8	66.0	8.9	42.8	14.9	48.2	16.1
	No. 3	42.4	16.7	62.0	9.0	43.3	12.2	49.1	11.1
	No. 4	48.3	12.8	65.1	7.1	48.4	8.6	56.5	8.7
	No. 5	45.3	12.3	70.0	4.2	50.9	8.4	57.2	7.8
	No. 6	44.3	12.9	64.9	5.7	46.1	7.6	54.2	8.2
1961	No. 1	28.0	29.7	46.1	29.3	28.3	43.1	31.2	51.7
	No. 2	41.0	13.5	54.4	8.8	43.6	10.9	48.2	19.1
	No. 3	48.4	9.1	60.4	5.0	50.0	6.2	53.3	12.6
	No. 4	47.9	10.8	65.0	4.8	45.5	6.8	55.5	8.7
	No. 5	58.4	10.0	64.9	5.3	51.8	5.6	65.9	6.5
	No. 6	59.4	10.0	66.4	5.6	51.1	5.1	62.3	4.6

冷水害防止対策としての昼間止め水栽培について

*渡 辺 成 美・**長谷川 勉・****佐々木 競
米 沢 確・**菊 池 忠 雄・***菅 野 清 司

(岩手県農試遠野試験地)

1. ま え が き

水稲の冷水害防止についてはこれまで多くの研究がなされて来たが, 稲作の実際の場合における効果の大きい冷水害防止法は少なかった。私達が岩手県内の冷水害地

帯の54部落131戸の農家を調査した結果によれば, 普通年でも平均6.5%の青立ち面積を出しており, 昭和28年にはその被害は14.1%に拡大しているが, これは漏水が多いために多量の水を常時灌し, 水温の上昇を妨げている結果によるものであった。