

高地温障害水稻の生理について

鈴木 皓・渡辺敏夫*・藤堂 誠
(九州農業試験場)

SUZUKI, A., WATANABE, T., and TODO, M.
On the Physiology of Rice Plants affected by High Soil Temperature

地下部の温度が、水稻の生育に及ぼす影響については、多くの研究がある。しかし低温域に比べて、高温域を主眼としたものは比較的少なく、また得られた結果も実験条件によつて、必ずしも一致していない。ここに報告する実験は、1962～63年にライシメーターを用いて行なつたものである。また地下部の温度そのものが、新古根の養分吸収に及ぼす影響をみるために、1964年に水耕試験を行なつた。

実験方法

(1) ライシメーター試験：供試土壌は福岡県大川市の沖積水田植土、透水性悪く、現地では硫化水素の発生が認められる。処理区は第1表の通りで、1962年度は反覆なし、63年度は2連制とした。地温処理は最高分けつ期～出穂期とし、この間中地温区（無処理）27～29°C、低地温区25～27°C、高地温区30～33°C。透

水処理は1日に約5cm、中干しは5～6日毎に1日間だけ湛水し、いずれも地温処理とほぼ同一期間施した。供試品種は兩年ともホウヨク、1区（90×90cm）当たりN、P₂O₅、K₂Oのいずれも20g、18×18cmの栽植密度で普通期に移植。

(2) 水耕試験：a/5000閉脂製ポットにホウヨクを3本1株として7月3日に移植、全区均一に培養した。7月30日に全区について根の半分を根元から切除した。切除すると急速に再生してくるので時どき切除を繰返した。このようにして7月30日以前に発生した根（古根）をもつた個体と、8月17～27日の間に発生した極めて新しい根（新根）をもつた個体を得た。8月27日に水耕液を水道水から脱塩水に切換えて、40時間の養分吸収量を低水温（20～22°C）と高水温（26～33°C）の場合について、3連制でしらべた。

実験及び考察

ライシメーター試験：(1)収量、第1表に示したように、収量は単に地温を下げるだけでは増加せず、地温の低下と透水処理とを併行した場合に高まつた。1962年度は処理の反覆がなかつたが、生育状況からみても、この区がまさることは間違いないと思われた。また地温が高いと透水しても稔実歩合や千粒重が低下する傾向にあり、1963年度の場合のように、地温が30～33°Cで透水が全くない場合には、稔実歩合、千粒

第1表 収量及び収量構成要素

処 理	わら 重 (g)	もみ 重 (g)	1株 穂数	1穂 着粒 数	稔実 歩合 (%)	千粒 重 (g)	
1962	中地温・無透水	289	242	17.0	82.9	81.0	23.5
	低地温・無透水	290	234	19.4	70.2	82.2	23.1
	高地温・透 水	345	261	21.3	82.2	73.3	22.5
	低地温・透 水	364	305	18.2	86.0	91.0	23.7
	中地温・中干し	322	264	17.8	81.0	85.5	23.8
1963	高地温・無透水	311	97	16.4	59.7	51.0	21.6
	低地温・透 水	235	241	12.9	91.1	91.9	24.8

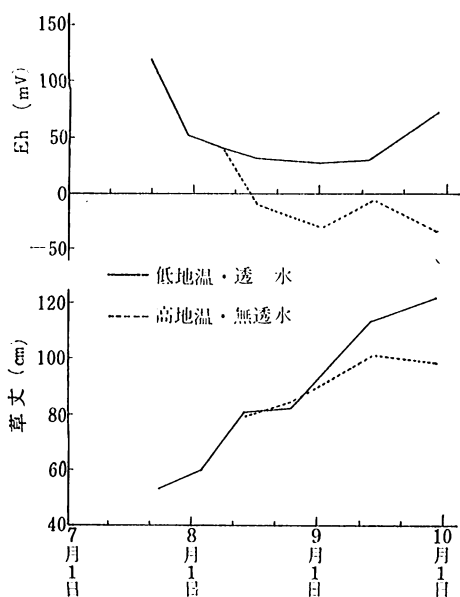
(注) 1962年度のもみ重及び千粒重は玄米について調査。

* 現、東洋高圧

重、着粒数のすべてが低下して著しく減収した。佐藤(正)¹⁾及び天辰ら²⁾によれば、筑後において夏季の水田水温は37~40°Cに達するという。この試験結果は、このような高水地温下における透水の重要性を示唆している。

(2) 還元の進行状況と水稻の生育経過：第1図に1963年度の水稲の生育を、土壌のEhの変化と対比して示した。Ehはすでに幼穂形成期に処理間に差が出ていたが、水稻の生育に外観上の差が現われたのは、出穂(9月9日)の数日前であつた。すなわち、高地温無透水区は草丈が低く、葉身は弱よわしくなつて垂れ下つてきた。恐らくこの区においては、幼穂形成期には生理的に土壌還元の影響をすでに受けており、出穂間近になつてそれが発現してきたものと思われる。幼穂形成期には、穂の始原体が水稻体内の下部に位置しており、また高城及び岡島ら³⁾の指摘するように、硫化水素は水稻体内にまで移行する場合のあることを考えれば、高地温無透水区における不稔の増加は、還元有害物による幼穂の直接的影響にも一部起因すると思われる。

第1図 土壌のEhと水稻の草丈の変化(1963)



(3) 水稻の養分吸収、第2表に低地温透水区に対する、高地温無透水区の水稻の乾物重と、養分吸収量の比を示した。すなわち高地温区の水稲は、K及びSiの

吸収が劣り、Nの吸収が旺盛であつた。Pについてはふれが大きくて、明らかな傾向を見出し難いが、概して高地温区が劣つていた。

第2表 水稻の乾物および各種養分の吸収量比(1963)
(高地温・無透水区/低地温・透水区)

時 期	乾物重	N	P	K	Ca	Mg	Si
穂孕み期(8月24日)	0.98	1.11	0.97	0.97	1.21	1.30	1.03
穂揃い期(9月12日)	0.82	1.00	0.88	0.90	1.00	1.01	0.94
登熟期(9月27日)	0.88	1.08	1.00	0.90	1.08	1.03	0.86
成熟期(10月31日)	0.90	0.98	0.85	0.95	1.01	0.74	0.93

水耕試験：実験結果は第3表に示した。新根をもつた水稻は、低水温よりも高水温において、水、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、P及びKの吸収が明らかにまきつており、Siの吸収も有意差はなかつたが、ほぼ同じ傾向にあつた。しかし古根をもつた水稻は、低水温よりも高水温によつて吸収が促進されたものは、水及び $\text{NH}_4\text{-N}$ であつて、P、K、Siのいずれも、ほとんど吸収の促進がみられなかつた。このことは根が老化して、しかも培地の温度が高い場合(この実験では最高33°C)には、P、K、Siに比べてNを選択的に多量に吸収し、また蒸散も盛んであることを示唆している。ライシメータ試験において、高地温無透水区の水稲のNの吸収が多かつたのは、このような根の老化と培地の高温によるNの選択的吸収も、ある程度関係していると思われる。

第3表 水稻の養分吸収量
(40時間における水稻体乾物1g当たり)

処 理	H_2O (ml)	$\text{NH}_4\text{-N}$ (mg)	P_2O_5 (mg)	K_2O (mg)	SiO_2 (mg)	
古根	低水温	13.7	0.52	0.45	0.26	0.91
	高水温	18.1	1.00	0.45	0.32	0.83
新根	低水温	11.8	0.47	0.46	0.27	0.70
	高水温	17.7	1.05	0.71	0.55	0.94
LSD	(0.05)	3.3	0.19	0.18	0.21	N.S.
	(0.01)	4.7	0.27			

要 約

福岡県大川市の沖積水田植土を用い、ライシメータ試験を行なつた結果、地温が30~33°Cに達し、しかも透水がない場合には、水稻は明らかに還元障害を受けて減収した。時期的には、幼穂形成期の土壌還元が不稔を増して、収量に影響し易いと思われた。高地温で無透水の場合には、水稻はK・Siに比べてNの吸収が多かつたが、水耕試験の結果、根が老化して培地の温度が高いと、このような傾向が一層助長されると思われた。

文 献

- 1) 佐藤正一。(1960)九州農試彙報 6:259~364.

- 2) 天辰克己, 他. (1955) *ibid.* 3 : 225~237. 所彙報 5 : 177~186.
- 3) 高城成一, 岡島秀夫. (1953) 東北大学農学研究
-