作物の水分経済に関する研究

(第1報) 燕麦及び陸稻の水分経済と温度との関係*

松 林 実・柿沼浩一・村上昭一

(東北農業試験場)

環境諸条件が作物の水分経済に及ぼす影響を明かにする目的で、先ず夜温の影響を観察した。

方法 燕麦 (Onward) は 1953 年 4 月 25 日、陸稻 (岩手良温 1 号) は 5 月 11 日に、2 万分の 1 反のポットに 8 粒宛播いた。土壌は適湿状態にあるように土壌面からの水分は蒸発しないように工夫した。ポットは、昼間は戸外に出し、夜間及び雨天の際は夫々所定の硝子室に置いた。即ち小硝子室 2 棟を用い、1 棟は夜温区として、夜間だけ補温し、1 棟は自然区として、夜間窓を開けて外気と同じくした。従つて最高気温は両区共同じで、最低気温だけが異なる (第 1 図)。

結果 所定の時期に生育状態及び収量の調査をしたが、紙面の関係上、生育過程における乾物重・蒸散量及び要水量について見ると、第 1 表のようである。

燕麦は自然区の方が生育収量共に良好であるが、出穂は多少おくれる。陸稻は夜温区の方が生育良好であるが成熟の前期に至つて自然区が夜温区に優り、その後再び劣つてくる。その理由としては、自然区は気温の日最大の違いによつて、陸稻の登熟が促進され、成熟の後期に至つて、低温のために、登熟が著しく阻害されたことによるものと思われる。

第 1 表 生育過程における乾物重・蒸散量及び要水量 (ポット当り)

Table. Amounts of dry substance and and water transpired and water requirement during each stage of growth.

生育段階	月 日		地上部乾物重		穂乾物重		乾物増加量		日平均乾物増加量		蒸 散 量	
	夜温区	自然区	夜温区	自然区	夜温区	自然区	夜温区	自然区	夜温区	自然区	夜温区	自然区
燕 麦												
分けつ始期	5 19	5 19	0.244	0.244	—	—	1.95	1.95	—	—	—	—
幼穂形成期	6 1	6 1	0.428	0.449	—	—	1.47	1.64	0.113	0.126	1.03	1.03
出穂始期	6 28	6 30	4.98	6.08	—	—	36.4	45.0	1.35	1.55	12.75	14.76
出穂終期	7 8	7 10	9.04	9.19	2.94	2.91	32.5	24.9	3.25	2.49	8.90	8.04
成熟前期	7 15	7 17	10.78	12.08	4.79	4.90	13.9	23.1	1.99	3.30	5.91	6.65
成熟後期	8 5	8 7	11.58	12.55	6.75	6.90	6.4	3.8	0.30	0.18	5.06	4.58
全 期							92.6	100.4			33.65	35.06
陸 稻												
分けつ始期	6 20	6 20	0.26	0.19	—	—	2.07	1.52	0.671	0.052	1.83	1.59
幼穂形成期	7 20	7 20	3.45	2.23	—	—	25.5	16.3	0.850	0.543	11.33	7.57
出穂始期	8 5	8 7	6.33	5.00	—	—	23.0	22.2	1.44	1.23	8.52	9.10
出穂終期	8 17	8 20	9.41	9.16	1.34	1.29	24.7	33.3	2.06	2.56	8.15	7.74
成熟前期	9 8	9 11	12.60	12.79	4.36	4.93	25.5	29.0	1.16	1.32	11.08	9.14
成熟後期	10 23	11 5	14.26	13.76	6.24	5.83	13.3	7.8	0.30	0.14	10.67	8.43
全 期							114.1	110.1			51.58	43.57

* 昭和 29 年 4 月 4 日 第 103 回講演会に於て発表

日本作物学会紀事 第 23 巻 第 4 号 (昭和 30 年 7 月)

日平均蒸散量		要 水 量	
夜温区	自然区	夜温区	自然区

1	1	—	—
0.08	0.08	701	628
0.47	0.51	350	328
0.89	0.80	274	323
0.84	0.95	425	288
0.24	0.22	791	1205
		371	356

0.06	0.05	884	1046
0.38	0.25	444	464
0.53	0.51	370	410
0.68	0.60	330	232
0.50	0.42	435	315
0.24	0.15	802	1081
		452	396

作物体から毎日蒸散される水量は、燕麦では出穂始めから成熟の前期にかけて陸稲では出穂期間に最も多い。そして全期間中に蒸散される水量は、燕麦では自然区の方が、陸稲では夜温区の方が多し。このことは冷涼性作物と温暖性作物との相違を表わすかとも思われるが、要水量を見ると、何れも自然区の方が小さい。即ち水分経済の面では自然区の方が有利である。

このことは Briggs 及び Shantz 両氏の実験結果と異なる点であるが、両氏の実験に用いた冷室は、10～13°C という極端な低温であり、凡らく両氏は幼植物について測定したのであろう。後述するように、栄養生長期間の要水量を見ると、陸稲では夜温区の方が値が小さく、両氏の結果とよく一致する。

生育の各時期における要水量は、燕麦では大体各時期共自然区の方が小さく、冷涼性作物の様相をよく現わすが、陸稲にあつては、出穂から成熟の前期にかけてのみ、自然区の要水量が小さい。このことは、前にも述べたように、或程度気温の日較差の大きいことが、陸稲の登熟を促進させ、体内の物質代謝を有効に行わしめるものと思われる。従つて温暖性作物にとつても、気温の日較差は水分経済上重要な意義をもつことが判る。更に栄養生長と生殖生長との両期間に大別して、要水量を比較するに、燕麦では何れも自然区の方が小さく、而も栄養生長の時期にその差が著しく、生殖生長の時期には大した差が見られない。これに対して、陸稲では栄養生長の時期には自然区の方が要水量は大きく、生殖生長の時期には小さい。即ち両作物の水分経済に及ぼす温度の影響は生育相によつて異なる。こゝに温度に対する作物相互間の本質的な問題があると思われる。

Studies of Water Economy in Crop Plants.

(I) The relation between temperature and water economy in oats and upland rice.

Minoru MATSUBAYASHI, Kōichi KAKINUMA and Shōichi MURAKAMI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

Summary

The influences of night temperature on the water economy of oats adapted to a cool climate and upland rice adapted to a hot climate were observed. The results of the experiment were as follows:—

(1) Cool night temperature of air was favorable to the growth and yield of oats, but the plant delayed in heading to some extent. On the other hand, it was unfavorable for the growth and favorable for the ripening of upland rice. As the reason of this fact it might be concluded that the large diurnal ranges of air temperature promoted the ripening of crops.

(2) The amount of water transpired through oat plant per day was largest from the beginning of heading to the earlier stage of maturity, and that in upland rice plant was largest at the heading stage.

(3) The water requirement of oats on cool night was less than that on warm night through almost every stage of growth, while that of upland rice was higher on cool night during vegetative growth periods and lower after heading. In other words, water economies during these stages were to be carried out efficiently on cooler nights. These results concerning upland rice seemed not to agree with those obtained by BRIGGS

第1図 試験区の最高最低気温
Fig. 1. Maximum and minimum temperatures of plots.