

灌漑水溫上昇施設に關する研究 (第一報)

(長野縣木曾谷に於ける溫水溜池に就て)

小 林 滿

Studies on Establishment of Temperature-rising of Irrigation-water [I]

(On the Reservoir in the Valley "Kiso")

1. まえがき

我が國の農業水利學に於いては從來灌漑用水に關しその量的な面が最も重要視されて來た。それは作物殊に水稻に於てはその要給水分量を供給する事が(特に早拔時に於て然りであるが)生産を増加するのに最も効果があつたことに基因するからであろう。然し我が國の水田の中には灌漑用水が量的には満足されているが、その質的な面が制限因子になつてゐる面積は少くない。質的な面の中でも鑛毒その他有害物質を含む化學的性質の分野に對しては既に多くの識者の研究があるが灌漑水の物理的な性質、特に灌漑水溫に對する問題は、最近ようやく注目される所となつたのである。低い灌漑水溫が limiting factor である寒高冷地帯に於いては、此の水溫上昇が生産力増人の鍵を握るものとも考えられ、冷水溫障害を單に作物學のみの問題とせず、農業水利學の見地よりも水資源高度利用化の一課題として取擧げられなければならぬと考えられる。

元來水溫は太陽の日射により溫められるものであるから、結局水溫を高めるには灌漑用水を長時間日射に當てることを要し、浅い水深でゆつくり用水を流す迂迴水路や、用水を一定時間貯溜して然る後放水する溫水溜池や、或は又漏水多き田にして掛流し灌漑をせざるを得ないものには客土、盤練、床締等による滲透防止、用水節約等の諸方法が考えられる。私は以上の中特に溫水溜池の昇溫効果及び機能を觀測調査し、その合理的且つ經濟的な規模を求めんとし、對象として長野縣木曾谷に新設された溫水溜池を取擧げた。

2. 溫水溜池の概況

木曾川の上流中央線藪原驛より西北約8 Km、標高1.000m~1.100mの山間部にある長野縣西筑

摩郡木祖村西山地區の水田約40余町歩はその水源として仰ぐ大笹澤の水溫が12時觀測の平均に於いてすら6月10.0°C、7月14.1°C、8月16.5°C、9月13.1°C、灌漑期間平坂13.4°Cと云うが如き低溫にして、各田區ぬるみ等の水溫上昇を圖つてゐるが、青立ち、出穂遲延等生育不良なること少くなく、されば農林省が防災的土地改良事業の一つである冷水溫障害對策として昭和23年秋より全額國費(230万圓)で此の西山溫水溜池を施工し24年6月完成したものである。標高1.128m、最大水深5.0m、平均水深2.7m、満水面積6,960m²、貯水量19,240m³、堤長121m。が規模の大様である。取水装置は70mのヒューム管の斜樋にスルースゲートによる孔口が4ヶ1m間隔に設けてある。

3. 觀 測

農林省菊岡技官も此の西山溜池の水溫上昇度及び冷水灌漑田區と比較せる水稻の生育、收量に及ぼす影響まで調査研究され發表しておられるので私は特に溜池内の水溫の垂直分布に主眼を置き、8月10日、8月30日、9月9日と顛倒寒暖計で4時間置きに連續觀測をなした。その結果は第一表、第二表、第三表の示す如くである。而して第一表第二表を水深別水溫變化曲線に畫くと第一圖、第二圖の如くなる。

第一表及び第一圖Aによれば流入水溫は13.9°C~18.0°Cにして朝6時に最低、14時に最高を示めている。表面水溫はこれと約4°Cの差を保つて同じ傾向の上昇、低下をなし17.6°C~22.3°Cを示しているが、水深が増すにつれ溫度較差は少くなり、水深2mでは16.7°C~18.4°C、水深3mでは16.4°C~17.8°Cであり、尙その最高溫度を示めず時間が表層の最高時である14時より順次遅れ、水深3mでは22時が最高溫度である。即ち上層は冷却し始めたるにも拘わらず、より低溫なる下層に於て

はなお水溫上昇しこの兩者の間に熱の移動が推察されるのである。

第一圖Aに於て各水深別の水溫変化曲線が最も離れている時、即ち14時は第二圖Aの最も傾斜せる曲線(3)に相當し、最も各曲線の接近している時、即ち6時は垂直に近い曲線(1)或は(7)に相當し躍層が殆ど見られない。第一圖Bと第二圖Bとの間に於いても同様である。故に間斷灌漑をなすに當つては第二圖の曲線の傾斜の急なる時にその上層から取水することにより目的を達すべきであると云えよう。

尚取水に際し注目すべきことは第一表にも示せる如く底樋管より放出せる水溫が表層水溫より低く、大體水深50cmの水溫に近いことである。これは樋孔から表層のみを取水し得ざることによる結果にして、取水装置は出來得れば溢流式のものを選び度い。(昭和25年春完成した同じ木曾谷日義村原野溫水溜池の取水装置は丸島の表面水を取水し得る型式である。)

第二表の水深3m余のA点と水深1m余のB点との水深1mの水溫を比較するに晝間14時では前者が17.5°Cなるに對し後者18.2°Cと水深浅き方が高いが、夜間22時に於ては18.8°Cに比べて16.6°Cと逆に低くなつてゐる、此の事は溫水溜地としての水深、特に一日の氣溫の較差の大なる高冷地に於ける場合大いに留意せねばならぬ点であつて、夜

間の放熱による低下を防ぐ爲ある程度深くする事は必要であるが、反面晝間の太陽光線の到達の關係も考慮するを要する。今後水深の異なる他の溫水溜池と比較検討する積である。(A点B点の流水口への距離も勿論影響していると思われる。)

3. あとがき

以上述べたほかに溫水溜池内に貯溜すべき時間が重要な項目であるが熱力學的計算や、日射量蒸發量と關連して次の機會に譲ることとする。此の報告は日本學術振興會内灌漑水溫上昇施設委員會よりの科學試驗研究費に依る昭和24年夏、昭和25年夏の調査觀測結果の一部である。茲に昭和22年夏日本アルプス乘鞍岳の東山麓番所原(標高1.300m)の溫水溜池調査以來御指導賜りし秋葉教授、並に觀測に御協力下されし農林省岡岡技官、長野縣西筑耕地課小松前課長、遠藤現課長及びその他の諸氏に對し深甚の謝意を表する次第である。又未だ結論に達せず予報的なものであるが、諸賢の御教示を賜らば幸いである。

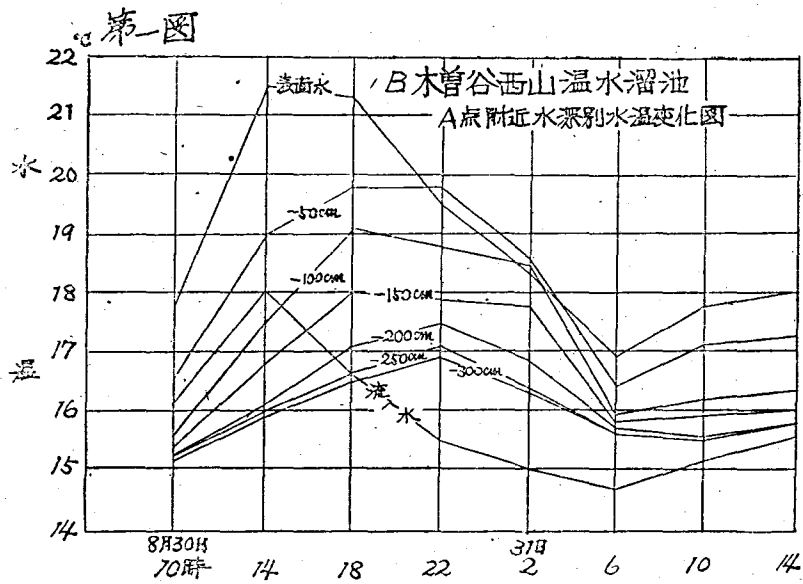
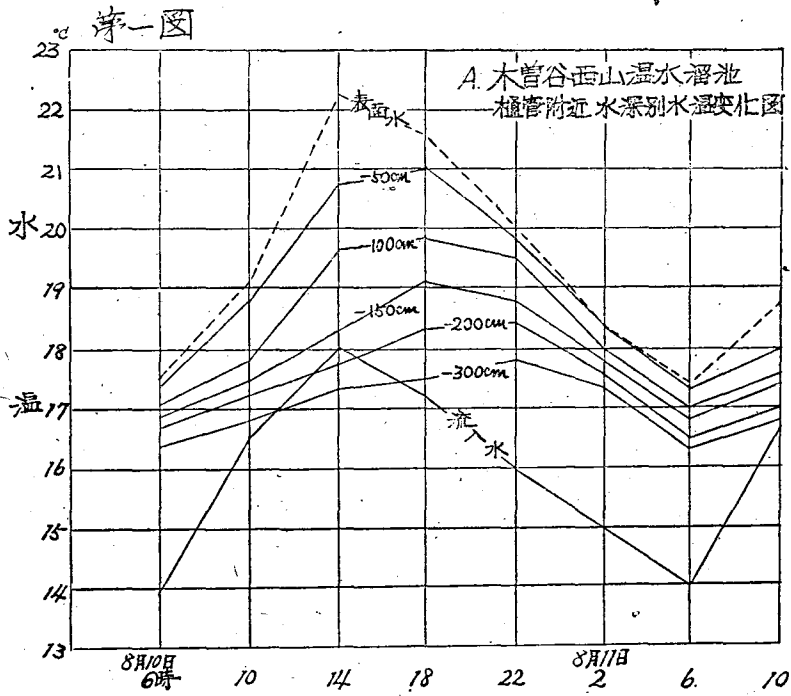
参考文献

- 溝口三郎 灌漑水溫に関する農業土木學的研究
- 近藤頼己 寒高冷地の氣象地理的性格と稻作との關係

木曾西山溫水溜池調査表 (I) 於 木祖村小木曾

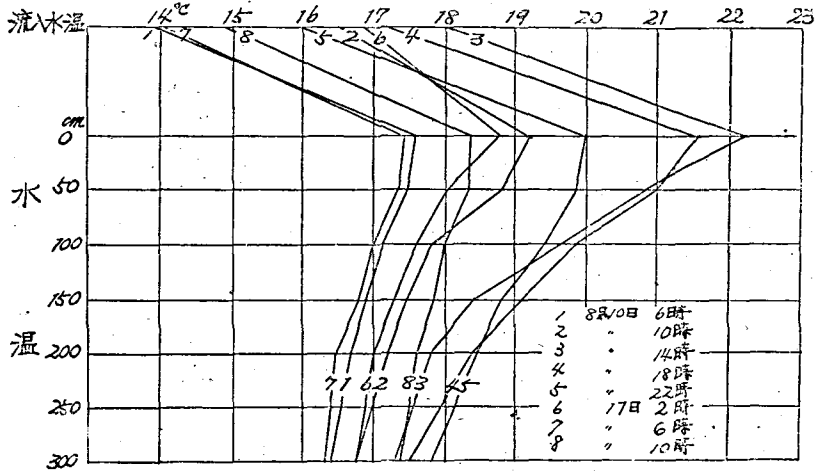
月 日 及 時 刻	8 月 1 0 日					8 月 1 1 日			備 考	
	6 時	10時	14時	18時	22時	2 時	6 時	10時		
天 候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	池畔百葉箱内	
氣 溫	16.0°C	25.8	28.5	25.5	20.1	18.5	16.8	25.0		
溜 池 水 深	4.30m	4.48	4.50	3.80	4.00	4.20	4.40	4.55		
流 入 水 溫	13.9°C	16.5	18.0	17.2	16.0	14.9	14.0	16.7		
樋 管 附 近 水 溫	水深 0cm	17.6°C	19.2	22.3	21.6	20.0	18.3	17.4		18.8
	" 50cm	17.4	18.8	20.8	21.0	19.8	18.3	17.3		18.0
	" 100cm	17.1	17.8	19.6	19.8	19.5	18.0	17.0		17.6
	" 150cm	16.9	17.5	18.3	19.1	18.8	17.8	16.8		17.3
	" 200cm	16.7	17.2	17.8	18.3	18.4	17.6	16.5		17.0
" 300cm	16.4	16.8	17.3	17.5	17.8	17.4	16.3	16.8		
底 樋 管 放 出 水	放水せず	18.0	20.7	20.9	放水せず	放水せず	放水せず	17.6		
水 路 水 溫 (下流100m)	放水せず	18.2	21.0	21.1	放水せず	放水せず	放水せず	17.9		
水 路 水 溫 (下流500m)	放水せず	18.5	21.8	21.4	放水せず	放水せず	放水せず	18.2		
水 田 水 溫	17.0°C	24.7	27.4	22.3	20.1	18.9	17.2	23.4		
" 水 深	2.9cm	2.4	1.8	4.0	3.8	3.4	3.0	2.5		

水路水溫(下流100m)	14.0	14.5	15.0
水路水溫(下流500m)	14.1	15.5	15.8
水田水溫	14.2	16.8	16.0

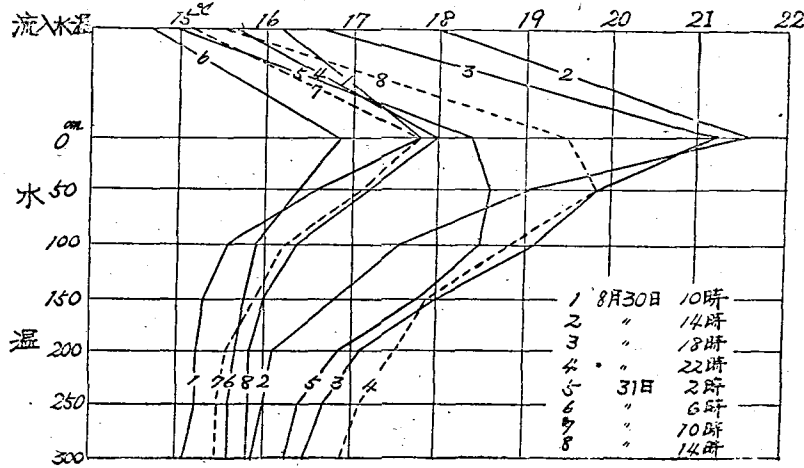


第四圖

A.木曾谷西山温水溜池 水深別水温变化图 (観測附近)



B.木曾谷西山温水溜池 A点水深別水温变化图



正誤表

頁	誤	正	頁	誤	正
1	標題 Natrium-fluoride	Natrium-fluoride	29左	↑1.68	
1	Referenth	Reference	30左	↑7	大源田
1右	↓3 異名	異名	31	↑6表	針ヶ原
1右	↓12 26.0	26.0	33左	↑15	大源田
1右	↓18 Schizophyllum-Commune	Schizophyllum-commune	"	↑16	針ヶ原
2右	↓3 0.2%区	0.2%区	34左	↓45	大源田
"	↑15 スエロダ、レノダ、ワダ	スエロダ、レノダ、ワダ	"	↓10	針ヶ原
6右	↑4 22.0	22.0	37左	↓6	大源田
"	↑3 32.0	32.0	40右	↓10	針ヶ原
"	28.0	28.0	"	↑11	針ヶ原地区
6右	↓1 0.1	0.1	41左	↑6	關係
6右	↑1 較へて	較へて僅	42左	↓6	大源田
8右	↑11 井ノダ	井ノダ	44右	↑10	雨針ヶ原地区
8右	↓7 33巻 1号	33巻 1号	45右	↓17	大體
"	↓8 33巻 4号	33巻 4号	48左	↑12	耕耘用具
8右	↓9 Wood-pres. A	Wood-pres. A	48右	↓5	大源田
8右	↓15 investigations	investigations	50左	↓4	上溝原
10右	↓11 ZILVA	ZILVA	50左	↓2	上源田
11右	↓3		54左	↑10	加貴
"	↓15 GREGOR	GREGOR	"	↑10	大源田
"	↑11 tomatoes	tomatoes	53	↑33表	含系46号
13左	↓13 農業経営	農業経営学	54右	↑4	瓦当牧場
"	↓5 源泉体	源泉体	57左	↓9	肥料手帳
14左	↑17 現象	現象	58左	↑13	大源田
16左	↓4 号誌	号誌	59左	↓13	一の宮
20	↑21 水産	水産	"	↓15	實了
21右	↑148		"	↓15	制限と世
22左	↓33 mentol	menthol	60左	↑10	すんば
22右	↓5		"	↑8.9	設整法
21右	↑4.5		27	↑1	
22左	↓2 mention	menthone	"	↑10	
21右	↑1 上部より	上部より	"	12-14	大源田
22左	↑15 雨量	雨量	"	16-20	
23右	↓4 芥入水	芥入水	"	22-31	
26左	↑1 非文	非文	"	35-38	
28右	↑45 平地社	平地林	57	↑37表	
29	↑4表	單位江河林	29	↑4表	上源田
			27	↑37表	大源田