

〔一般発表〕

大区画水田の灌漑法に関する研究

第1報 大区画水田の用水量及び灌水量と水田水温について

大野 晃・小野 清治・前田 昇・穴水 孝道

(青森県農試)

1 ま え が き

水田の土地基盤整備の進展によって、圃場の区画は従来より4～8倍に拡大され、大型農機具の導入が容易となり省力栽培技術の確立が各地で進められて来ている。

しかし、大区画水田を対象とした用水量及び灌漑法に関する研究は少なく、今後の水田造成及び合理的な水管理を行なう上から、この方面の研究が要望されている。

筆者等は、寒冷地における大区画水田を対象とした合理的な灌漑法を行なうための問題点の摘出と、資料を得るため、農試圃場において水田の用水量及び灌水量の多少と水田水温の関係について調査し、次のような結果を得た。

2 調 査 方 法

圃場の区画 20m×100m 1枚20a

耕起時期 秋耕区は1962年の秋

春耕区は1963年の春

水量測定器具 パーシャルフリューム及び積算水量計

水温測定器具 サーミスター温度計

3 調査結果及び考察

1. 代かき水量

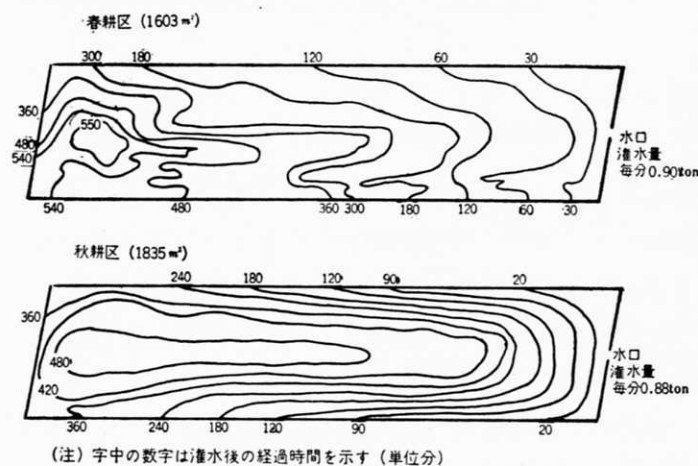
代かき水量は測定地の圃場条件(区画の大小、土壌の種類、地下水位の高低、耕起の深浅、整地の均平度)によってことなり一定していない。

測定結果を第1表に示した。第1表でも明らかなごと

第1表 代かきに必要な水量

	圃場面積	所要水量	10a当り 用水量
秋 耕 区	1835m ²	463.2ton	252.8ton
春 耕 区	1603	514.8	321.1
平 均	1719	489.0	284.5

く、秋耕区より春耕区の方が水量を多く要しているが、両区の圃場の均平に差があるため、耕起時期の相違によるものかは判然としない。2回の測定から本圃場における代かき水量は10a当り約285tonと算定された。第1図に灌水後の各所要時間内の水足線を示した。第1図でも明らかなごとく、地盤は短辺の両側が低く、中央部が高い中高の傾向を示しており、同時に水尻程高い傾向がはっきり認められた。



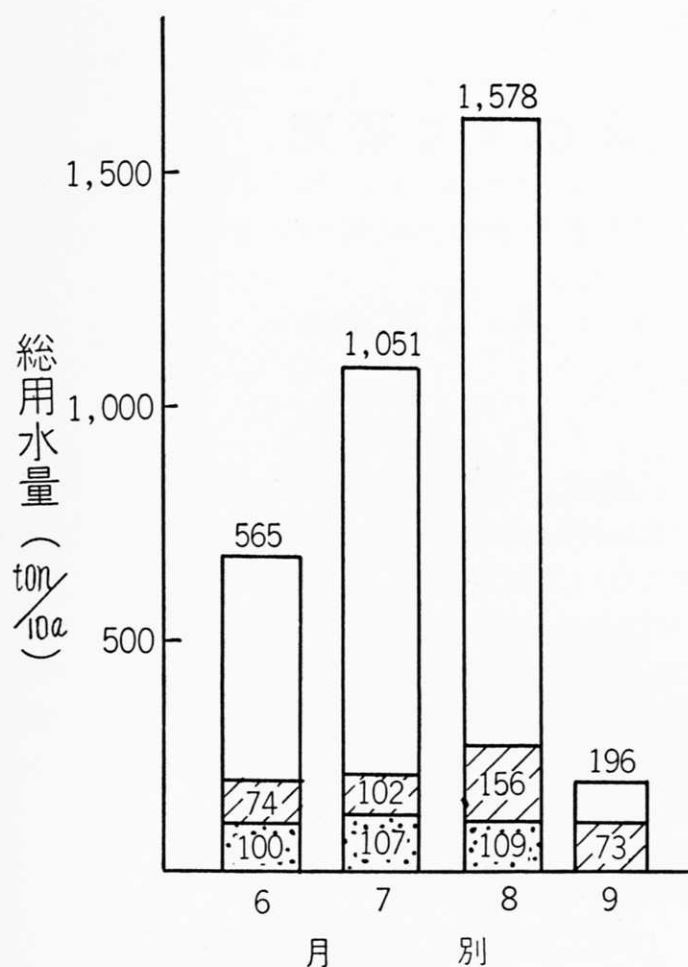
第1図 代かき時における水足線分布図

地盤が平均化された場合の灌水量と灌水面積はほぼ平均的に増加するが、地盤の均平が不十分な場合は、すでに灌水された部分の水位上昇に充当される水量が多くなり、かつ水位上昇が緩慢となるため、灌水された部分の地下透水量が多くなり水量を多く要する。

2. 田植えから落水までの総用水量

用水量には水稻栽培に絶対必要な水量とある期間中にある面積で使用された水量とに分けられ、ここで云う用水量は後者の田植日(6月5日)から落水日(9月7日)までにパーシャルフリュームを通過した水量について調査したものである。

測定結果を月別に示したのが第2図である。第2図でもわかるように用水量の最大は8月で、10a当り約1.5



第2図 各月別水田用水量の比較

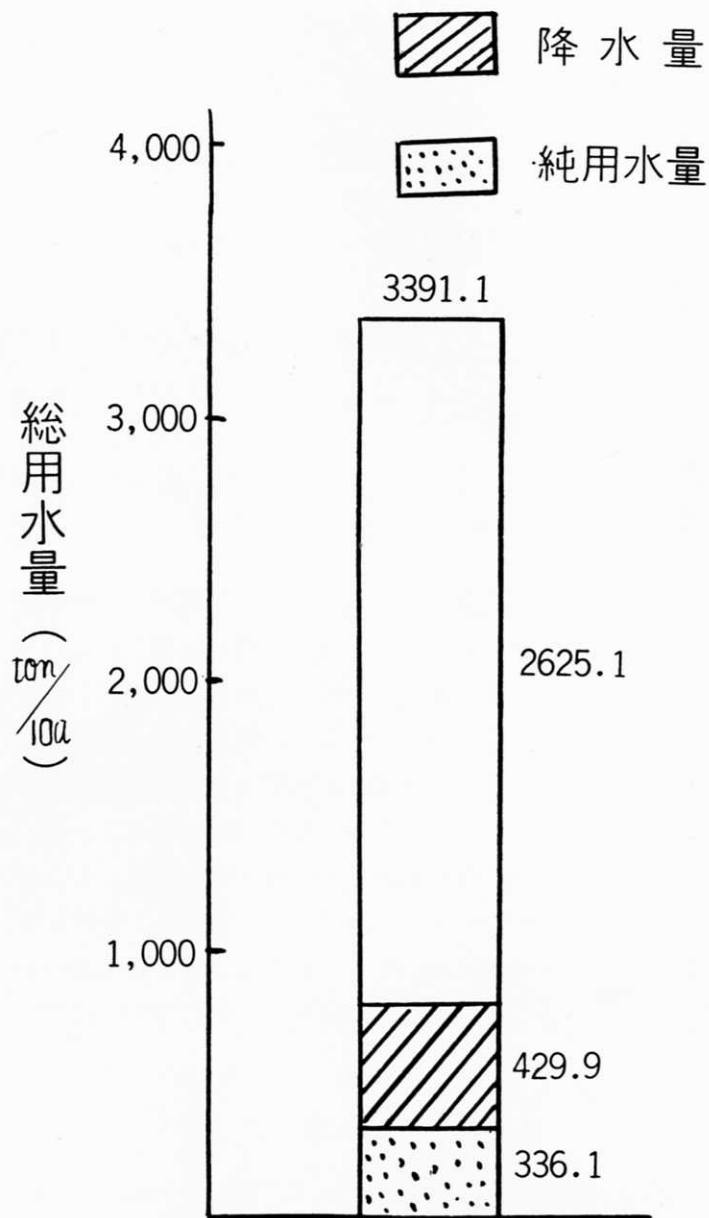
80 ton となっており、7月が約 1,050 ton、6月が約 565 ton と水稻の生育初期程少なくなっている。9月の用水量が約 200 ton と少ないのは水稻の収穫期に近づいて来ていることおよび灌水を7日間で中止したことによるものである。

植付けから落水までの総用水量は第3図のごとく10a 当たり約 3,391 ton となり、そのうち降水量は 430 ton で純用水量（株間蒸発量+吸水量）は約 336 ton と算出され、その他の大部分は畦畔透水量と垂直透水量でしめられている。各月の用水量を1日当りの減水深に換算すると、6月22耗、7月34耗、8月51耗、9月28耗となり測定期間中の総平均は36耗であった。

3. 灌水量の多少と水田水温

植付けから出穂期までの平均水温が23℃以上の場合は、冷水被害が軽減されることは既往の研究で明らかにされている。しかし、冷水被害を起す水温でも灌水量の多少によって冷水被害はことなり、灌水量が少ない場合は被害率は低くなる。

調査圃場における植付けから出穂期までの水温（流水温）は第2表のごとく、冷水被害の可能性は充分認められる。



第3図 生育期間内の総用水量

第2表 黒石における水温

月	要素 半旬	要素		
		最 高	最 低	平 均
5	5	16.3	12.1	14.2
	6	17.0	11.2	14.1
6	1	18.3	12.7	15.5
	2	19.3	13.6	16.5
	3	18.9	13.6	16.3
	4	22.5	15.2	18.9
	5	20.7	15.2	18.0
	6	22.1	17.3	19.7
7	1	22.1	17.2	19.7
	2	22.3	18.1	20.2
	3	20.7	17.3	19.0
	4	20.2	16.5	18.4
	5	23.6	18.2	20.9
	6	24.8	19.3	22.1
8	1	24.8	19.6	22.2
	2	22.9	19.1	21.0
平 均		21.0	16.0	18.5

この低温な水温を連続して多量に灌漑した場合は当然冷水被害が生じてくるわけで、大区画水田の場合は一圃場、一水口となっているため漏水量の多い水田では当然灌水量が多くなり冷水被害面積は拡大される。

灌水量の多少と水温分布について、サーミスター温度計を使用して6月2回、7月3回、計5回測定を行なった。

灌水量は2ℓ/secと6ℓ/secとし、温度測定中は灌水量に増減のないようにし、10時～19時まで毎時観測を行なった。

測定結果を第3表に示した。6月は地上部の繁茂がまだ充分でなく、日射が水田面に茎葉によってさえぎられ

第3表 水温測定結果

月日 流量 測定位置	6月23日		7月24日	
	5.8ℓ/sec	2ℓ/sec	5.6ℓ/sec	1.8ℓ/sec
水口	20.5	22.8	23.4	24.1
水口より 5m	21.5		24.1	25.0
10	21.4	24.1	24.1	25.4
15	21.8	25.8	24.3	25.7
20	22.4	25.9	24.4	26.0
25	23.2	26.6	24.6	26.0
30	23.6	27.2	24.7	25.7
35	24.2	27.7	24.9	25.8
40	24.8	27.9	25.2	25.9
45	25.6	28.4	25.3	26.0
50	27.3	29.9	26.0	27.1
60	28.2	30.1	26.4	26.8
71	29.1	30.0	26.4	26.6

注. 10～19時までの平均

ることなく到達するため、水温の上昇は急激であるが、水温が低いため水口からの距離によって水温はかなりことなる。すなわち、2ℓ/secの場合は水口より50m水田内に入ると平衡水温に達するが水量が3倍の6ℓ/secの場合は水口より遠ざかるにしたがって升温し、水口より80m位でようやく平衡水温に達している。

7月中・下旬になると地上部の繁茂が旺盛となるため

升温は緩慢となり、水口と水尻の水温差は6月の7～9℃に対し、7月では2～3℃となって水温差は減少する。その結果この時期頃になると灌水量の多少によって水田水温の分布範囲はそれ程大きく変化しない。しかし、水温上昇は6月程でなくても、平衡水温に到達する距離は2ℓ/secの場合は水口から45m、6ℓ/secでは50mとなり、平衡水温に到達する距離は灌漑水量の多少によってそれ程大きな変化は見られなかった。

4 む す び

大区画水田の用水量及び灌水量の差異による水田水温の分布について調査した結果次の諸点が判明した。

1. 代かき水量は10a当り約285tonと算定された。

従来の研究で普通耕の代かき水量は10a当り150tonとされているが、大型機械の導入によって深耕され、鋤床層の破かい、土壌孔隙率の拡大等により代かき水量も従来より多量となったものと判断される。

2. 植付けから落水までの総用水量は10a当り約3,390tonで、1日当りの減水深に換算すると約36耗であった。

用水量の大部分は畦畔及び地下浸透量であるが、深耕後の経過年数によって漸次減少の傾向を見せており、耕起時に大型農機具の輪だちが鋤底盤を通過することにより床締めされ、さらに破かいされた鋤床層が漸次形成されること等が影響しているものと判断される。

3. 灌水量の多少によって水田水温が変化するのには生育初期ほど大きく、7月中・下旬では大きな変化が見られなかった。

すなわち、6月では2ℓ/secと6ℓ/secでは平衡水温に到達する水口からの距離は前者が50m、後者が80mであるのに対し、7月では平衡水温に到達する距離は2ℓ/sec45m、6ℓ/sec50mとなり灌漑水量の多少によってそれ程大きな差は認められなかった。