

イグサの水管理に関する研究

第3報 イグサの生育時期別水位が生育に及ぼす影響

下山根義行・定平正吉・赤木豊樹・浜田四郎

要 約

下山根義行・定平正吉・赤木豊樹・浜田四郎 (1978) : イグサの水管理に関する研究。第3報 イグサの生育時期別水位が生育に及ぼす影響。広島農試報告 40 : 103~110

イグサの普通栽培における生育時期別の水位が生育と用水量及び要水量に及ぼす影響について検討した。生育と用水量については、4月まで茎長が長く、茎数の少ない湛水処理区の用水量が多く、5~6月の湛水処理は生育が劣り、用水量も少なく、減水処理区は茎数が多く、用水量も多かった。乾茎重と用水量は正の相関が認められた。1株当りの用水量は12~14ℓで、5~6月に60%以上を要した。要水量は生育との関係が認められず、生育時期別の水位に影響された。乾茎1g当りの要水量は220~260の範囲であった。

I 結 言

イグサの普通栽培における水管理が生育に及ぼす影響については、筆者らが第1報⁸⁾で冬期間の湛水は保温効果を示し、生育を促進するが、後期生育にまで好影響を及ぼさない。第2報⁹⁾では3月以降長期間の湛水は土壤還元等により生育が抑制され、特に5月の湛水は長イ茎の発生が少なく、減収することを報告した。本報はこれらの結果を基礎にして生育の時期別に水位を調節し、その水位の差が生育、用水量及び要水量にどのように影響するかを検討した。これまで、イグサの用水量及び要水量についての研究報告は見られない。そこでイグサ産地の移動による用配水計画の参考、また、生育時期別の用水量の検知等、合理的な水管理を行う基礎資料にするため1973年から1977年まで試験を実施したところ一定の傾向が認められたので1977年の成績を報告する。

II 試験材料及び方法

試験方法は a/2000 ワグナーポットの底栓を取り、含水比が20%の水田土壌を17kg充填し、内径38cm、深さ34cmの円筒型ポリエチレン製容器の中にポット1個を入れた。灌水はポット内の水深を3cmにした。供試品種はいそなみで、1976年12月21日に1株新芽10本の畑苗を3

~4cmの深さに、1ポット3株宛植付けた。試験区は第1表のとおりで3区制で実施した。耕種法は本田普通栽培耕種法に準じた。水位の誤差は1cm以内とし、人為的に調節した。先刈りは行わず、1977年6月8日に各ポット3本の竹支柱を立て、それに糸を巻いてイグサの倒伏を防止した。雑草防除は随時ピンセットで除草し、常に無草状態で栽培した。ポットの設置位置は高さ2mで周囲が開放されたビニールシートの下に置き、降水の流入を避けた。収穫は1977年7月18日に株を抜取った。なお調査は15cm以上の全茎数を茎数とし、乾茎重は地下茎を含めた。その他は調査基準によった。

III 試験結果

茎長は第1図に示すとおりで、1~2月の処理直後は殆んど差は認められないが、3cm区(以下湛水区)がやや長く、0cm区(以下飽和区)がやや短い傾向を示した。3~4月処理も影響は小さく、僅かに、湛水区が長く、次いで飽和区で、-10cm区(以下減水区)は短かかった。したがって、4月末までは湛水処理が茎の伸長を促進し、減水は伸長を抑制する結果となった。しかし、5~6月の処理では、湛水の有無による生育が逆転して、湛水区の伸長が劣り、減水区が優れた。7月初めの処理終了時には1%の有意差で減水区が長くなり、次で飽和

第1表 試験区の構成

時期別水位 (cm)			備 考
1月~2月	3月~4月	5月~6月	
		3	
	3	0	
		-10	
		3	
3	0	0	
		-10	
		3	
	-10	0	
		-10	
		3	
	3	0	
		-10	
		3	
0	0	0	
		-10	
		3	
	-10	0	
		-10	
3	3	3	裸 地
3	0	0	〃
0	-10	-10	〃

① 3は地表面上3cm, 0は地表面, -10は地表面下10cmの水位とした。

② 7月1日から7月18日までは地表面下10cmの水位とした。

③ 処理の切換えは各月の1日に行った。

④ 裸地はイグサを植付けしなかった。

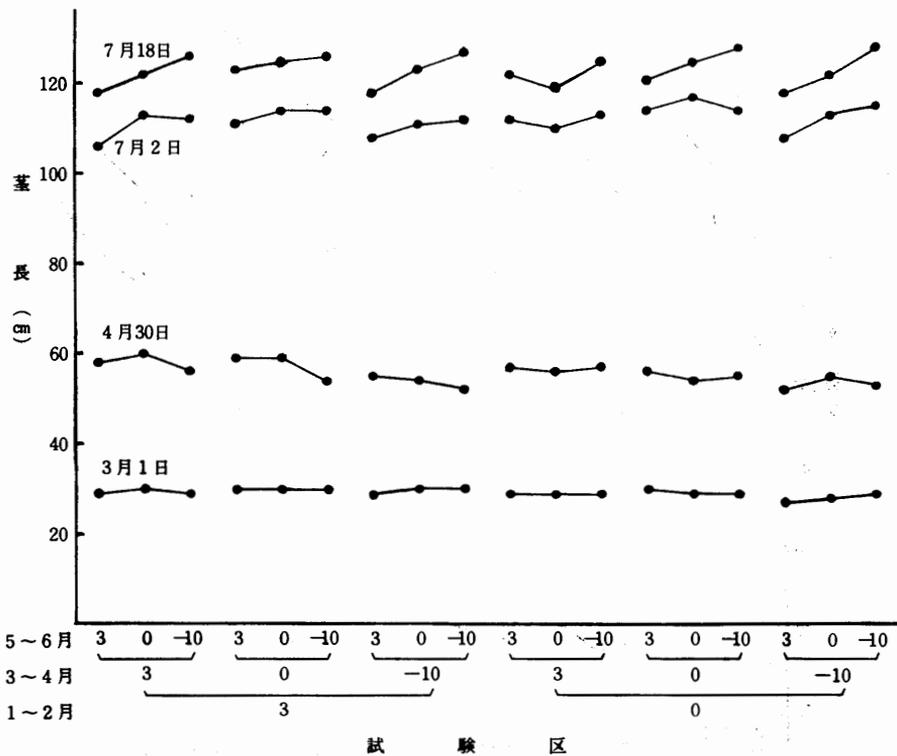
区で、湛水区は最も短かった。

茎数は第2図に示すとおり、4月末までは茎長と逆の生育経過を示したが、5月から収穫までは茎長と同様な生育経過であった。すなわち、1~2月の処理直後には有意差が認められず、処理の影響は殆んどなかったが、3~4月の処理で湛水区が少なく、減水区が多い結果を示した。更に5~6月の処理により、その傾向は一層強く現れ、1%の有意差が認められ、減水区の茎数が多く次いで飽和区で、湛水区は少なかった。

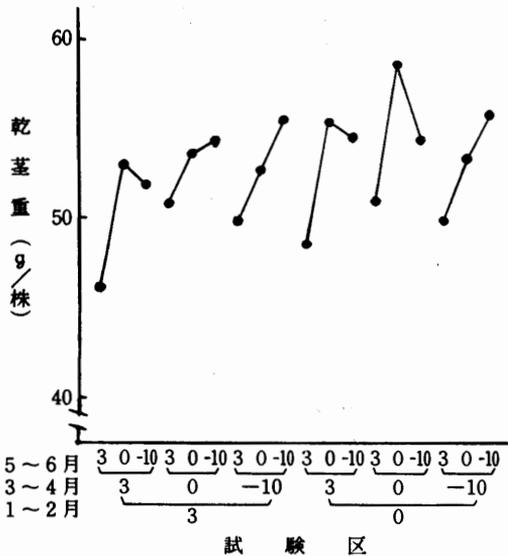
第2表 時期別灌水量

試 験 区	時期別灌水量 (L/ポット)				全期間
	12月21日 2月28日	3月1日 4月30日	5月1日 6月30日	7月1日 7月18日	
1~2月 3~4月 5~6月					
3	11.33	21.67	46.07	13.57	92.64
3	0	10.97	21.17	41.20	13.80
-10	11.10	21.33	38.30	14.33	85.06
3	10.70	19.10	46.30	13.70	89.80
3	0	0	11.30	19.20	41.60
-10	11.37	18.90	39.37	14.77	84.41
3	11.23	14.70	48.13	13.53	87.59
-10	0	11.30	14.53	43.57	13.47
-10	11.27	15.05	41.97	14.83	83.10
3	7.37	21.33	47.00	13.33	89.03
3	0	7.73	21.83	44.33	15.33
-10	7.60	21.67	39.33	15.33	83.93
3	7.53	19.50	47.60	14.40	89.03
0	0	7.67	19.33	45.53	15.20
-10	7.57	19.30	38.93	13.30	79.10
3	7.43	14.40	46.90	13.60	82.33
-10	0	7.47	14.90	44.10	14.90
-10	7.50	14.53	40.37	14.57	76.97
3	3	3	9.87	17.00	24.20
3	0	0	9.87	15.40	19.70
0	-10	-10	6.23	10.90	16.07
			4.40		37.60

乾茎重は第3図に示すとおり、収穫期の茎数とほぼ同様の傾向を示し、両者の間には高い正の相関が認められた(第4図)。1~2月の冬期間の湛水区と飽和区の処理の差はないが、3~4月、5~6月は減水区及び飽和区の乾茎重が重く、湛水区が軽い結果であり、春期以降の湛水処理は好結果を示さず、特に5~6月の湛水は影響が大きく、生育が劣り、乾茎重は軽くなった。一方、5~6月の減水区は3~4月の湛水処理か減水処理によって、その傾向が異なった。すなわち、3~4月湛水処



第1図 茎長の時期別差異

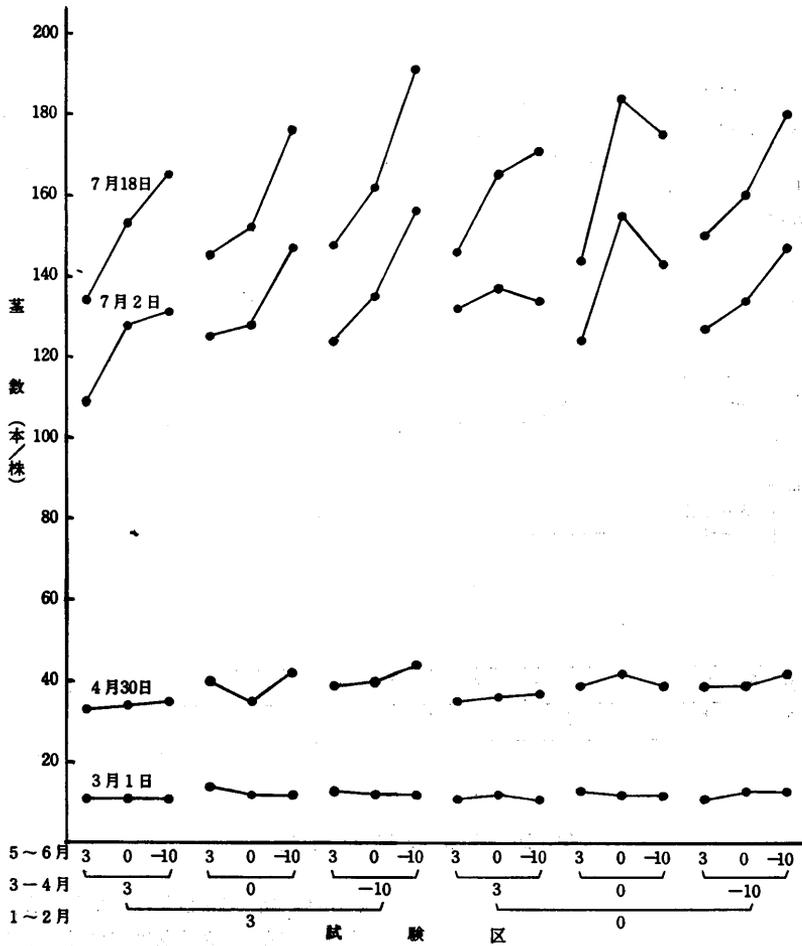


第3図 収穫期の乾茎重

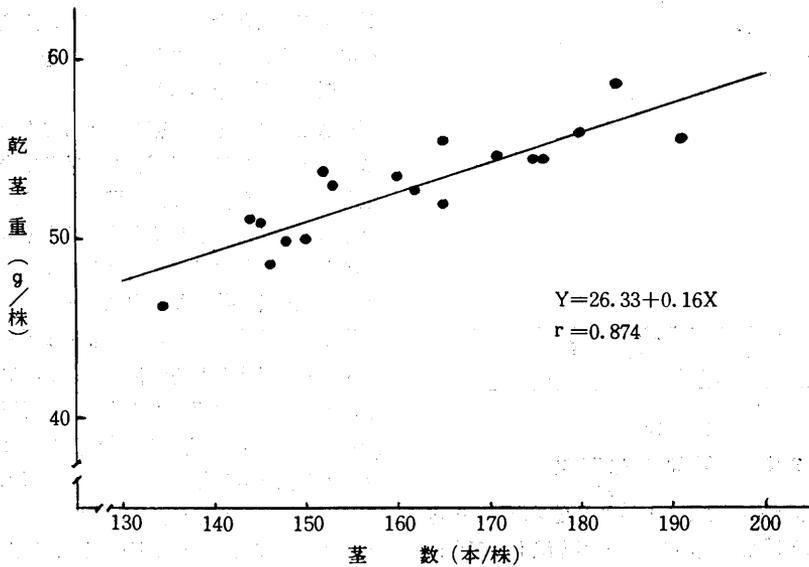
次に各試験区の灌水量は第2表に示すとおりで、1月から6月末までの灌水量は湛水区が各時期共に多く、次は飽和区で、減水区は少なかった。その傾向は5~6月が顕著に現われた。したがって、灌水量は5~6月の処理に左右され、5~6月湛水区が全期間の灌水量は多く、減水区が少なかった。このことは、ポット内の地表面が露出しているか、否かによって自然蒸散量に差が生じ、露出の多い減水区が自然蒸散量は少なくなり、灌水量も少なかった。地表面の露出がなく、水面の面積が広い湛水区が自然蒸散量は多く、灌水量も多くなったものと考えられる。これはイグサの生育の良否による吸水量の差よりも大きく影響した。水位を一定にした7月1日から収穫期までは生育の良い区の灌水量が多くなった。

イグサが吸水した用水量については第3表に示すとおり、1~2月の処理間には差が殆んど認められないが、飽和区がやや多い傾向であった。1~2月湛水処理区は3~4月減水区>飽和区>湛水区の用水量となり、5~6月も同様に減水区が多く、湛水区が少なかった。一方1~2月飽和区は3~4月処理による影響は判然としませんが、減水区はやや少ない傾向であった。5~6月処理

理し、5~6月減水処理すると5~6月飽和区より劣り、3~4月減水処理し、更に5~6月も減水処理すれば5~6月飽和区より乾茎重は重かった。



第2図 茎数の時期別差異



第4図 収穫期の茎数と乾茎重の関係

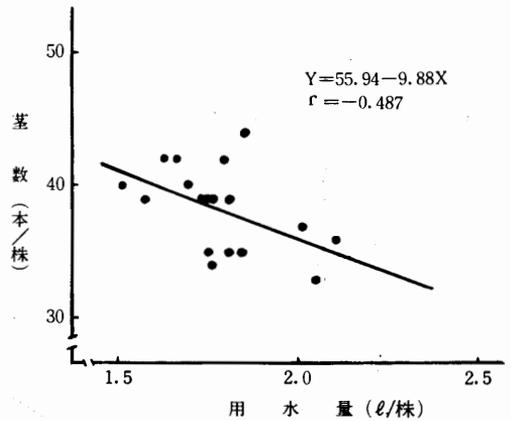
第3表 時期別用水量（吸水量）

試験区	時期別用水量（ℓ/株）						
	12月21日 2月28日	3月1日 4月30日	5月1日 6月30日	7月1日 7月18日	全期間		
1~2月	3	0.49	1.56	7.28	2.44	11.78	
3~4月	3	0	0.37	1.39	7.17	2.93	11.86
5~6月	-10	0.41	1.44	7.41	3.31	12.58	
<hr/>							
	3	0.28	1.23	7.36	2.49	11.37	
3	0	0	0.48	1.27	7.30	3.16	12.20
	-10	0.50	1.17	7.76	3.46	12.89	
<hr/>							
	3	0.46	1.27	7.98	2.43	12.13	
-10	0	0.48	1.21	7.96	2.82	12.47	
	-10	0.47	1.38	8.63	3.48	13.96	
<hr/>							
	3	0.38	1.44	7.60	2.37	11.79	
3	0	0.50	1.61	8.22	3.44	13.77	
	-10	0.46	1.56	7.76	3.64	13.41	
<hr/>							
	3	0.43	1.37	7.80	2.72	12.32	
0	0	0	0.48	1.31	8.61	3.40	13.80
	-10	0.44	1.30	7.62	2.97	12.33	
<hr/>							
	3	0.40	1.17	7.57	2.46	11.59	
-10	0	0.41	1.33	6.13	3.30	13.18	
	-10	0.42	1.21	8.10	3.39	13.12	

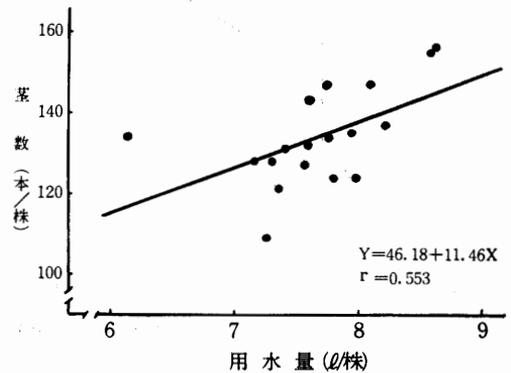
(注) 裸地の自然蒸発量を差引いた値

は湛水区が少なく、飽和区が多い結果であった。1株当りの用水量の推移については第3表に示すとおり、1~2月の用水量は少なく、3月以降生育が進むにしたがい多くなり、収穫期が最も多くなった。普通栽培における用水量は1株当り11.37ℓから13.96ℓの範囲であった。

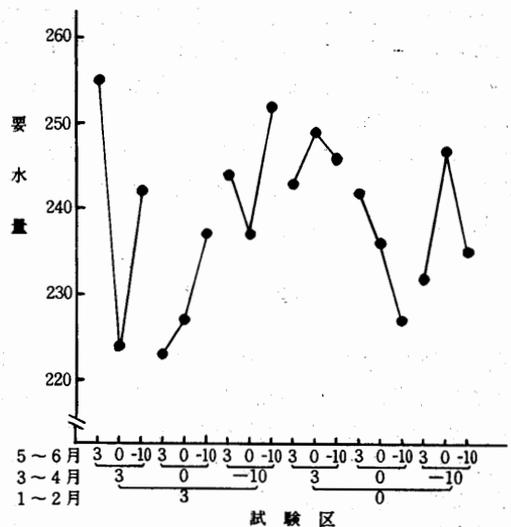
この用水量と生育の関係については茎数と乾茎重に相関が見られた。茎数と用水量については第5図に示すとおり、4月30日までの用水量と4月30日調査の茎数の間には有意な相関は認められないが、負の相関を示し、茎数が多い区は用水量が少ない傾向であった。しかし、5月以降は逆の結果を示し、第6図のとおり、茎数が多い区は用水量も多くなり正の相関を示した。乾茎重と用水量の関係は第7図に示すとおり、高い正の相関が認められ、乾茎重が重い区が用水量も多かった。したがって、生育量の大きいほど吸水、蒸散量が多く、特に生育後期の5月から6月の生育量が大きいほど用水量は多くなった。



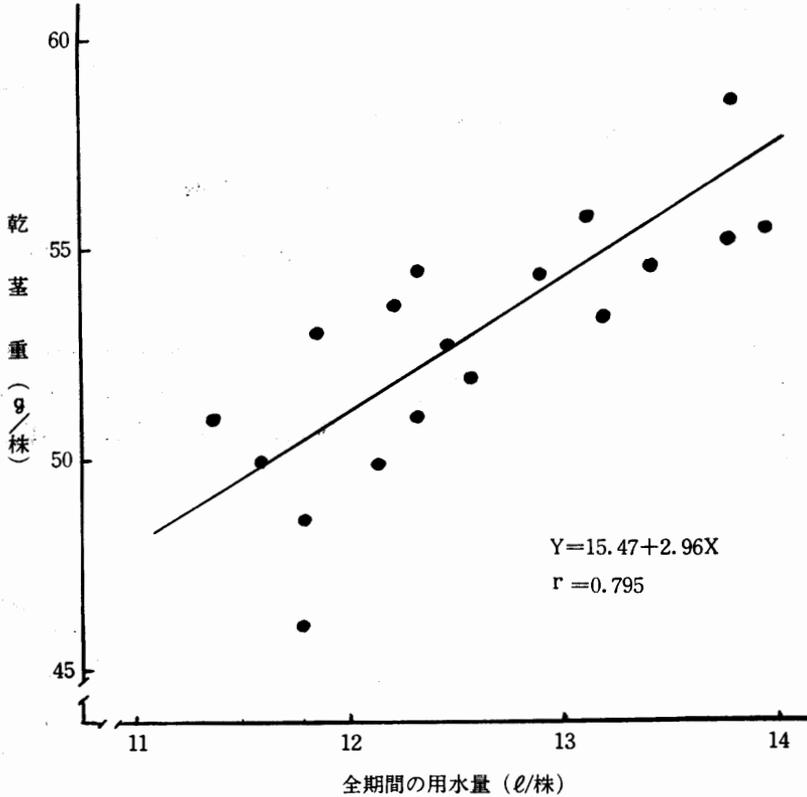
第5図 4月30日の茎数と用水量の関係



第6図 7月2日の茎数と5月1日から6月30日までの用水量の関係



第8図 収穫期の要水量



第7図 収穫期の乾茎重と用水量の関係

要水量については第8図に示すとおり、1～2月の処理が3月以降の処理に逆の影響を示した。すなわち、3～4月湛水区及び減水区は1～2月湛水区で5～6月飽和区が少なく、逆に1～2月飽和区で5～6月飽和区が多くなった。一方、3～4月飽和区は1～2月湛水区で5～6月減水区が多く、逆に1～2月飽和区で5～6月減水区は少ない結果であった。

乾茎1gの要水量は処理による差はあるが、220から260の範囲にあり、この要水量と生育及び用水量の関係は明確な傾向が認められなかった。

IV 考 察

湛水の有無と生育の関係については、中野⁵⁾は冬期間湛水すると保温効果があり発根が早く、生育が促進されることを報告し、花井¹⁾も同様に冬期間地温を上げると発根が早いことを報告し、また、下山根⁹⁾も同様な報告をしている。本試験の結果もこれらの報告と一致した。すなわち、冬期間(1～2月)の湛水処理は保温効果を示し、有意の差は認められないが、茎長がやや長

く、茎数もやや多かった。しかし、冬期間の湛水が春期以降の生育に及ぼす影響は小さく、5月以降は殆んど差がなくなった。3月以降の湛水は茎の伸長、分げつ共に抑制するため、後期生育は劣り、乾茎重が軽くなり、飽和及び減水は後期生育が良好となり、乾茎重も重い結果を示した。このことも下山根⁹⁾の報告と一致した。春期以降の湛水が生育に悪影響を及ぼすことについては土壤還元による根の活力低下が主因と考えられ、その他深水が深植の作用をなすこと等に起因するものと判断され、特に5月の湛水は長イ茎の発生及び伸長を抑制する結果は下山根⁹⁾の報告と同様であった。

湛水の有無による生育経過の差異が用水量に及ぼす影響について見ると、春期までの生育と用水量の間には有意差は認められないが、茎長が長いと用水量は多い傾向を示し、茎数が多いと用水量は逆に少ない傾向であった。春期までは茎の伸長が良く、分げつが少ない区の用水量が多くなったのは茎の太さとの関係が深いものと考えられる。すなわち、下山根¹⁰⁾が報告している如く、湛水栽培は茎の伸長を促進すると同時に茎を太くする作用を示し、これが蒸散量を多くしたものと判断する。5～

6月の湛水は茎長、茎数共に抑制し、特に茎数増加率を抑えた。5～6月の用水量の多少は茎数に左右され、茎数が多いと用水量も多くなった。このことは、西尾⁹⁾が水稻において葉面積と蒸散量の関係について報告している如く、イグサも同様に一定長さの茎数が蒸散面積を左右し、蒸散量は茎数の多少と茎の長さの分布の比率によって決まるものとする。茎数と乾茎重は正の相関を示すことから、乾茎重と用水量も正の相関関係があり、生育量が大きいと蒸散量も多くなることは当然で鴨田⁸⁾の報告と一致した。

以上のことから、生育期間の全用水量は生育後期の5月からの用水量が大きく影響し、生育、特に5月以降の茎数と深い関係があった。このことから、5月以降分けつを促進し、長い茎を多く確保するために湛水をさければ用水量は多くなり、一方、5月から湛水し、十分水を与えると土壤還元等の悪影響もあって、生育は劣り、特に分けつの抑制が大きくなり、用水量は少なくなることが明らかとなった。

普通栽培の1株当たり用水量は植付けから4月末までは1.8ℓで少なく、5月から6月末までは8ℓで、全期間が12ℓから14ℓとなり、5～6月の2ヶ月間に60%以上の用水量を要した。この5～6月の長い茎の発生期及び伸長期にイグサの蒸散作用を旺盛にする必要があり、三浦⁷⁾は水稻において根の活性が高いと蒸散量が多くなり、収量も高いことを報告しているが、イグサも同様に湛水をさけ、根の活性を高め、分けつを促進すれば吸水量を増し、蒸散作用が旺盛になるものとする。

次に要水量と生育の関係については一定の傾向が認められないが、前述のように生育時期別の水位が要水量に影響し、1～2月湛水と飽和が春期以降の処理により全く逆の結果を示すことが判明した。本試験の結果、イグサ普通栽培における要水量は220から260の範囲にあるものとする。小野寺⁷⁾は水、陸稲で240から330と報告し、トウモロコシで長谷川²⁾は210から263と示していることから、イグサは水、陸稲よりやや少なく、トウモロコシよりやや多い程度の要水量であるとする。

なお、生育と要水量の関係については今後更に研究する必要があると考える。

V 摘 要

イグサの普通栽培における生育時期別水位が生育と用水量及び要水量に及ぼす影響について1973年から1977年

の間に実施した試験の結果は次のとおりであった。

- 1) 春期(4月末日)まで湛水处理すると、茎長は長く、茎数は少ないが、用水量はやや多く要した。
- 2) 夏期(5月～6月)の湛水は生育が劣り、用水量は少なく、逆に減水は茎長長く、茎数も多く、用水量も多かった。
- 3) 収穫期の乾茎重と用水量の間には正の相関が認められ、乾茎重が重いと用水量も多くなった。
- 4) 用水量は1株当たり12ℓ～14ℓで、5～6月に60%以上を要した。
- 5) 要水量は生育との関係は小さく、生育時期別の水位の差による影響が大きかった。
- 6) 要水量は乾物1g当たり220から260の範囲であった。

VI 引用文献

- 1) 花井雄次・小林広美：1969. いぐさ苗の発根におよぼす温度の影響. 日作紀 38 : 610—614.
- 2) 長谷川新一：1955. 作物の要水量と環境の影響. 戸叢次他編. 作物の生理生態. 朝倉書店. 294—302.
- 3) 鴨田福也・加藤一郎：1971. 作物の水分消費特性に関する研究—蒸発散比の応用と検討—日作紀 40別1 : 131—132.
- 4) 三浦肆玖樓：1943. 排水地と停滞水地とに於ける水稻の生育に関する作物学的研究. 東京農業大学農学輯報 2—1 : 1—66.
- 5) 中野善雄：1963. いぐさ栽培に関する生態学的研究. 広島農試報告 14 : 1—79.
- 6) 西尾敏彦：1961. 栽培時期を異にする水稻の生育と蒸散の関係. 日作紀 29—2 : 210—212.
- 7) 小野寺二郎：1934. 稲の品種間耐旱性と早燥による植物體損傷との関係に就いて. 日作紀 6—2 : 126—155.
- 8) 下山根義行・吉崎徹磨：1969. いぐさの水管理に関する研究 第1報 冬期間の水管理がいぐさの生育におよぼす影響. 広島農試報告 29 : 47—64.
- 9) ————・定平正吉・吉崎徹磨：1972. ———— 第2報 3月以降の水管理がいぐさの生育におよぼす影響. 広島農試報告 32 : 31—38.
- 10) ———— : 1972. いぐさ本田における湛水時期がいぐさの太さにおよぼす影響について. 日本作物学会中国支部研究集録 14 : 15—17.

Studies on the Water Management in Mat Rush Culture

3. Effects of different water levels on the growth according to culture stage of mat rush grass

Yoshiyuki SHIMOYAMANE, Masayoshi SADAHIRA,
Toyoki AKAGI and Shiro HAMADA

Summary

Observations were carried out from 1973 to 1977 to elucidate how different water levels in the culture period would affect the growth, amounts of irrigation water and water requirement in conventional cultivation of mat rush grass, and the results of our study were briefly summarized as follows.

1. When the field was filled with water up to spring (the end of April), the stems grew longer and the number of stems less, but it required somewhat a greater amount of irrigation water.

2. The filling the field with water in summer (May, June) resulted in a poor growth requiring a less amount of irrigation water, and the decreasing of the amount of irrigation water made the stems grow longer and more numerous and also the plants required a greater amount of irrigation water.

3. There could be recognized a positive correlation between the dry stem weight at the harvest time and the amount of the irrigation water, that is the heavier the dry stem weight, the greater was the amount of irrigation water demanded by the plants.

4. The amount of irrigation water was 12-14t per hill in average, and it required over 60% of it in the months of May and June.

5. The difference in the water level had a greater influence on the growth but there was a little relation between the water requirement and the growth.

6. The water requirement of mat rush grass (water demanded by the plants) ranged from 220 to 260 per gm. dry weight.