

## 8 畑地かんがいに関する技術 (農試 県北分場)

### —は種・定植から生育初期におけるかん水方法—

土地改良事業の一環として畑地かんがいの導入がすすめられてきているが、既往の畑地かんがいに関する研究は、水と土壌など環境要因と作物生育との関連で解析した成績が少ない。そのため現場対応は十分ではなく、従来のかん水基準や方式の見なおしが求められている。

#### (1) 背景とねらい

普及の現場において、畑地かんがい施設導入に併行し、既往の研究成果をもとに畑地かんがいの効果の確認と実証を行う。しかし、従来のかんがいの研究成績では、現場での適用が不十分である。このような状況を受けて、畑地かんがい関連の試験を実施してきているが、その中で、作物の栽培初期におけるかん水方法について、若干の知見が得られた。

#### (2) 技術内容

- 1) は種・定植1～2日前にかん水し、は種・定植時の深度10cmの土じょう水分がPF 2.0前後となるようにする。(実際のかん水量等については、岩手園試 昭和54年度 指導上参考事項「畑地かんがいにおけるかん水量早見表の利用について」(参照のこと))
- 2) は種・定植後は、おおよそ3日間断で、下表により降水量を差し引いた量をかん水する。(但し、強粘質土じょうは除く)

晴天日数	3	2	1	0
曇雨天日数	0	1	2	3
かん水量 (mm/回)	7	6	5	4

注1) 日照時間8時間以上を「晴天日」、以下を「曇雨天日」として計算しているが、感覚的対応でよい。

2) 間断期間中に、上表の基準値より多い降雨があった場合には、降雨のあった日から3日目にかん水すること。

- 3) 出芽ぞろいや活着(新葉の展開)が認められるまで(は種・定植後約10日)、本基準によるかん水を実施する。
- 4) 以後は、既往のかん水基準によるものとする。

#### (3) 指導上の留意点

- 1) 通常10～20cmの深度にテンシオメーターを設置して土壌水分制御の指標としている。しか

し、土壌中の水分は、地表近く（深度5～6cmから）で、急激に減少しており、深度10cmのテンシオメーターでは表土（特に、は種位置）の水分制御は困難である。

ここで、以下の考え方で、初期の水管理をする。

(ア) は種・定植時には、土壌全体に十分な水分を保持させる。

(イ) は種・定植直後の土壌水分の消耗は、主に土面蒸発によるものなので、この消耗分を土壌表面から供給する。

(ウ) 土面蒸発により深度10cm（テンシオメーター設置位置）以深の土壌水分の損失を少なくし、かつ、は種・定植部位が過乾、過湿とならない限度でかん水する。

(エ) 深度10cm（テンシオメーター設置位置）近くの根が活動できるようになれば、テンシオメーターによる土壌水管理に切り換える。

2) 蒸発散量（生育初期は土面蒸発が主）は、蒸発計蒸発量と強い相関関係にある。蒸発計蒸発量は、日照時間8時間以上で4～6mm、8時間以下で1～4mmとみなすことができる。

そこで、暫定的に以下の方法により、1回あたりのかん水量を算出することとする。

$$\boxed{\text{1回あたりかん水(mm)}} = \left\{ 5 \text{ mm} \times \boxed{\text{晴天日数}} + 3 \text{ mm} \times \boxed{\text{曇雨天日数}} \right\} \times F - \boxed{\text{期間中降水量(mm)}}$$

F：土壌にかかわる係数

土壌の種類や状態によって、土面蒸発量に差が見られるが、一般的にはF=0.5と考えるよいと思われる。また、「技術内容」における表は、上式中の降水量を0とした場合の数値である。

ただし、粘性の強い土壌では、かんがい水の浸透も悪く、土面蒸発量も極端に少なくなるものもあるので、そのような場合には係数Fの値を小さく（0.2～0.3）する必要がある。

3) は種後のかん水は、土壌表面の固化、種子近傍の激しい水分変動、あるいは、地温低下による出芽阻害や種子移動の原因となるとの指摘がある。

しかし、は種後の土壌水分が少ない程、出芽が悪く（出芽率低下・出芽遅延）、以後の生育も悪くなる。また、本年のような低温条件下においても、出芽・初期生育の抑制も見られなかった。したがって、表土流去や土壌養分の流亡、あるいは、加湿とならない程度のかん水は実施した方がよいと考えられる。

また、少量のひんぱんなかん水は、強風による土壌飛散の防止策にもなる。

4) 表層のみへのかん水は、結果的には、根の下層への伸張を抑え、その後のかんばつの被害を受けやすくするので、出芽・活着が認められれば、テンシオメーターによる管理に切り換えて行くこと。ただし、急激な土壌水分の変動は好ましくないので、この切り換えに際しては、間断日数を延ばしたり、1回あたりかん水量を減じながら、徐々に（は種・定植後30日以内）に、移行させていくのが望ましい。

5) 短根ニンジン等の発芽・初期生育の遅いもの、あるいは、セルリー等の浅根性のものについては、他の作物に比べより長期間、この基準によるかん水が必要となる。

また、前述のように、土壌によっては「指導上の留意点(2)」の式中のPFの値を変えたり、基準内のかん水量であっても、滞水や表面流出が見られる時には、かん水を中止する必要がある。

このように、作物や土壌の種類や状態によっては、「技術内容」の適用が困難な場合がある。その場合には、前記、「指導上の留意点」の各項を勘案して、各々の現場に適合するようにアレンジするのが望ましい。

(4) 試験成績の概要

1) 出芽および定植時の土壌水分

試験結果

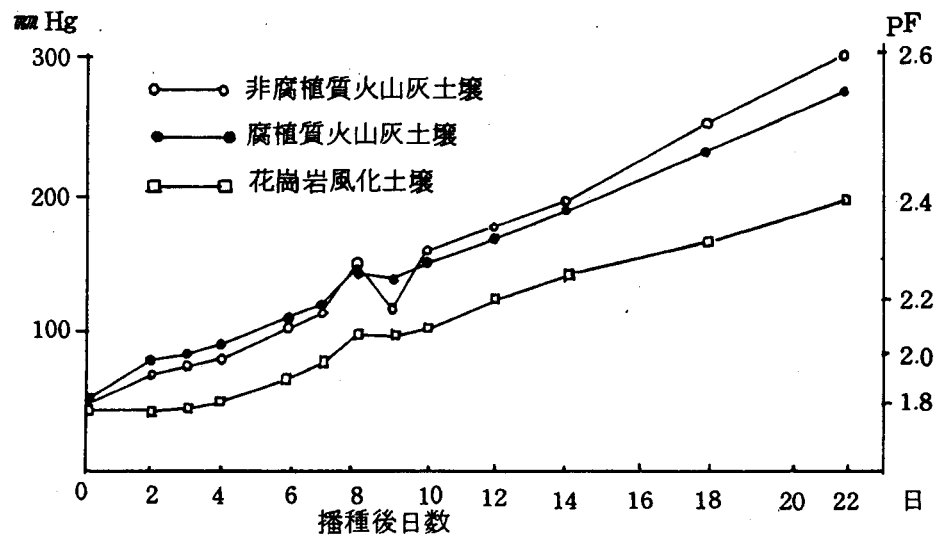
(ア) 第1回試験

表1 出芽率 (は種後22日目まで %)

土 壌 型	NQ・処理	コマツナ	シュンギク	ハクサイ	ダイコン	ホーレンソウ	ホーレンソウ	レ タ ス
腐植質火山灰土壌	1. 湿潤	86	36	46	64	58	38	32
	2. 乾燥	56	8	34	50	2	2	8
非腐植質火山灰土壌	1. 湿潤	88	82	88	74	54	72	88
	2. 乾燥	4	6	26	10	2	0	0
花こう岩風化土壌	1. 湿潤	2	6	66	16	18	8	0
	2. 乾燥	0	0	0	0	0	0	0

1. ミンスターランド

2. 黒葉ミンスター



要 約 図1 各土壌の土壌水分張力の推移(湿潤区)

- 調査期間中の各作物の出芽数は常に湿潤区で多い傾向であった。
- 湿潤区間では、非腐植質火山灰土壌区が最も出芽数が多く、出芽所要日数も少なかった。
- 花崗岩風化土壌では、最も低PFで推移したにもかかわらず、ハクサイ以外の出芽著しく不良であり、今後検討を要する。
- 気温の変化が大きい条件下ではあったが、播種直前のかん水により、出芽揃い所要日数短縮の可能性が示唆された。

(ウ) 第 3 回 試 験

表 3 出芽率と生育量 (は種後 20 日目)

土 壤 型	区 No	ダイコン		ホーレンソウ		スイトコーン		サヤインゲン		ダ イ ズ	
		出芽率 %	生育量 g	出芽率 %	生育量 g	出芽率 %	生育量 g	出芽率 %	生育量 g	出芽率 %	生育量 g
A・腐植 質火山 灰土壌	No 1	96	4.9	80	0.78	91	0.47	100	3.8	97	2.4
	No 2	48	2.7	29	0.16	45	0.20	75	3.3	69	2.0
	No 3	24	0.1	13	—	60	0.25	78	2.9	83	2.0
	No 4	3	—	88	—	38	0.14	56	2.8	42	1.7
B・非腐 植質火山 灰土壌	No 1	90	4.4	94	0.86	89	0.47	99	3.7	98	2.4
	No 2	82	4.3	72	0.71	92	0.39	100	3.4	97	2.1
	No 3	98	4.4	89	0.72	95	0.50	100	3.4	92	2.1
	No 4	11	—	20	—	42	0.23	49	2.2	14	—
C・花崗 岩風化 土 壌	No 1	11	—	70	0.65	76	0.36	91	2.7	82	1.6
	No 2	62	1.7	23	0.03	65	0.29	87	2.5	79	1.9
	No 3	7	—	4	—	58	0.25	60	1.8	35	0.9
	No 4	2	—	0	—	33	0.07	20	—	30	0.7

1) は種後 20 日目の 1 個体当たりの地上部重 (間引き個体)

2) No 1 : PF 2.0 ( 1.9 ) 以下

No 2 : ~ PF 2.3 ( 2.1 ) ( ) 内数字は C・花こう岩風化土壌

No 3 : ~ PF 2.6 ( 2.3 ) 場合。

No 4 : PF 2.6 ( 2.3 ) 以上

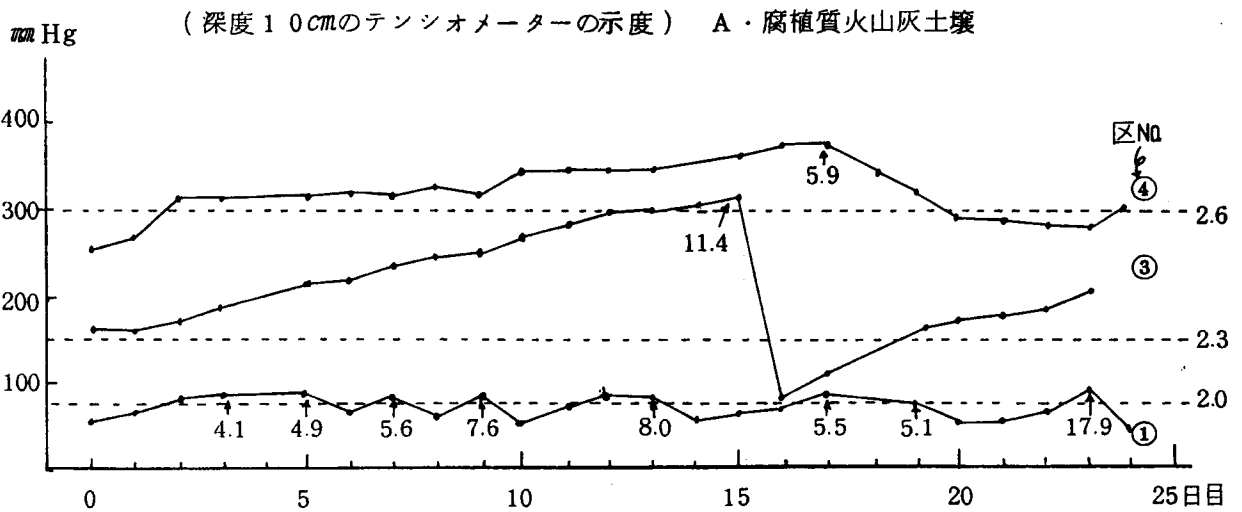


図 2 土 壤 水 分 張 力 の 経 時 変 化

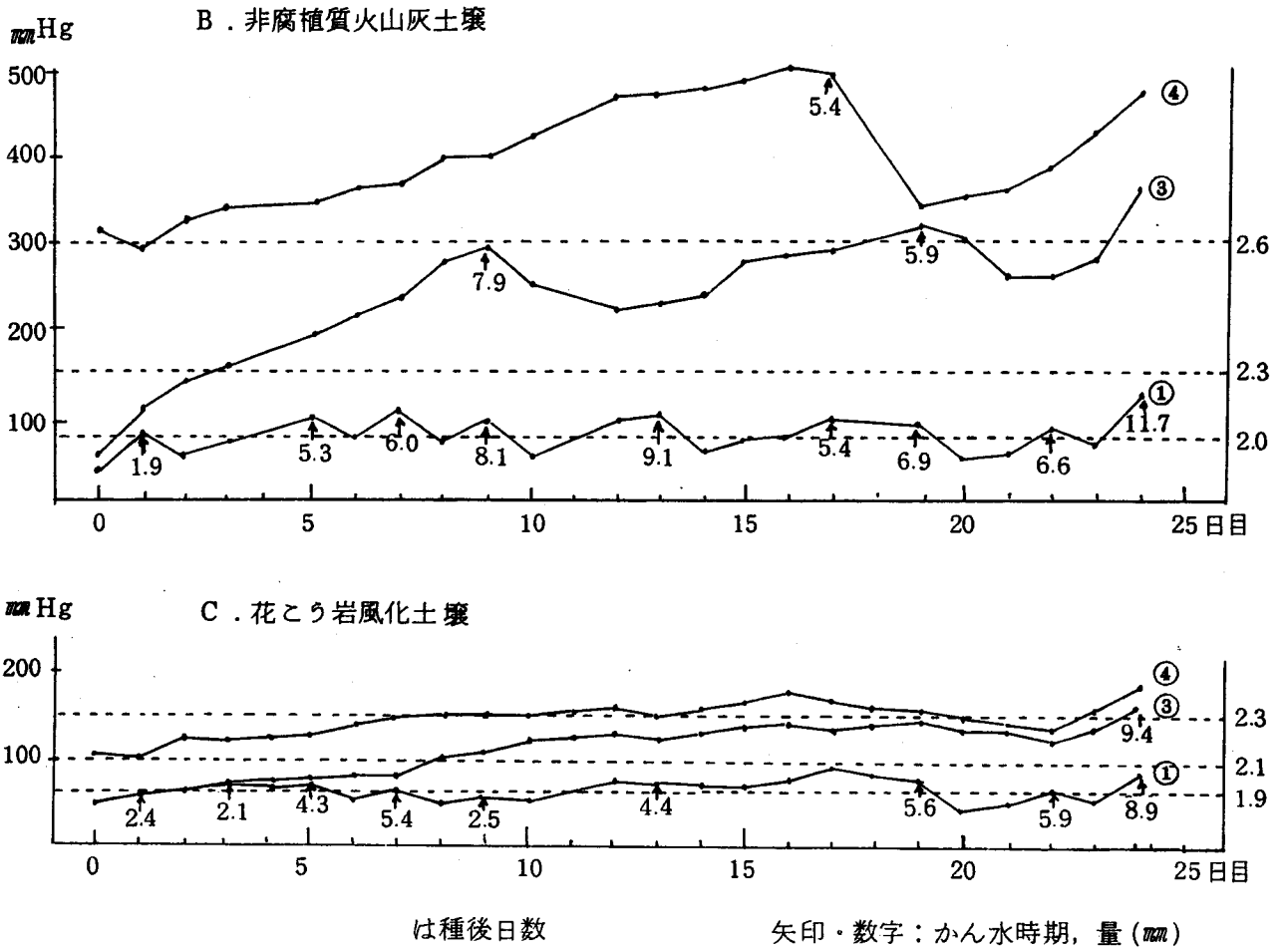


図2 土壌水分張力の経時変化

要約

1. 前2回の試験同様、深度10cmのテンシオメーターの示度が低くとも満足な出芽が望めない場合が多い。
2. B・非腐植質火山灰土壌では、スタート時の水分管理が不十分であったために、No. 2, 3がは種時の水分状態がかなり湿潤なものとなった。その結果、ホーレンソウ以外の作物の出芽率は、No. 1~3のいずれでも90~100%となった。しかし、は種後20日目の生育量では、No. 1>No. 2>No. 3の傾向にあり、その後の生育でも差が見られ、生育初期におけるかん水の効果が認められた。
3. C・花こう岩風化土壌でも同様に、は種時の土壌水分がかなり高かったが、以後のかん水の有無による差がでた。
4. は種時の土壌水分によって出芽の良否が左右され、その後の水分状態によって初期生育が影響されるといえよう。但しホーレンソウのように発芽までの期間のかかる作物の場合には、は種時のかん水だけでは十分な出芽は期待できない。

## 2) 定植後の葉(節) 数増加

(ア) 定植後10日前後でほとんどの作物で新葉の展開が見られる。出芽試験ほど、水分処理や土壌の種類による差は見られない。

(イ) しかし、わずかではあるが、土壌が湿潤なほど新葉の展開が早まる傾向が見られた。

(ウ) 定植後の生育は、苗間のばらつきを考慮しても、あきらかに土壌が湿潤に推移した区の方が良好であった。

## 3) ま と め

(ア) は種時に十分な土壌水分があれば、ダイコン、ハクサイ等では100%近くの出芽が認められるが、ニンジン、ホーレンソウ等はそれだけでは不十分である。

このように、は種時の土壌水分に対する作物の反応は、作物の種類によって差が見られる。しかし、出芽後の生育は、湿潤に推移した方が明らかに良好である。

(イ) 移植した物では、新葉の展開を活着の目安とした場合、その活着については、直まきした物に比べ、作物間差はあまりない。また、移植時に土壌水分がある程度確保されていれば、活着には問題ないと思われる。

しかし、直まきした物と同じように、湿潤に推移した区の方が、移植後の生育が良好である。

(ウ) 深度10cmのテンシオメーターでほぼ同じような示度の場合、移植した物では土壌の違いによる、活着や初期生育の差は見られない。しかし、直まきした物では、砂質の花こう岩風化土壌での出芽不良(出芽の遅延、不ぞろい)や初期生育の遅延が認められる。

(エ) 蒸発計蒸発量が4mm/day以上になるのは、日照時間6~8時間以上の時である。また、9月の蒸発計蒸発量は、4~8月に比べ、同一日照間において、かなり少なくなる。したがって、単純に一日あたり5mmのかん水基準で間断かん水した場合、特に生育初期においては、過剰かん水になるおそれがある。

(オ) 以上のように、作物の種類や栽培様式、あるいは、土壌の種類や状態によって土壌水分に対する作物の反応の仕方に大きな差が見られるが、全般的に見て、出芽・活着を促進し、初期生育を十分に確保することが、作物生産の安定からも重要であると考えられる。また、従来のかん水基準では、作付初期の水分管理が不十分である。したがって、作付初期には、従来基準よりも、少量のかん水をひんばんに実施するのが良いと考えられる。