茶園におけるスプリンクラーの多目的利用

— かん水の効果および施肥、薬剤散布への利用 —

静岡県茶業試験場 此本晴夫・鈴木幸隆・木村政美

On the Multipurpose Usage of Sprinkler in the Tea Field

Usage for Irrigation, Manuring and Control of Disease
and Insect Damage

By Haruo KONOMOTO, Yukitaka SUZUKI and Masami KIMURA

Shizuoka Tea Experiment Station

1 ま え が き

生産過剰基調下における茶業の安定的発展を図るためには、需要の増加への努力とともに、良質で安価な茶を供給することが重要な条件である。

茶の品質向上については、優良品種の導入、適期摘採の励行等を中心に徐々にその成果があらわれつつあり、生葉生産費の低減についても、その約40%を占める労働費は、機械化摘採の目ざましい発展により労賃の上昇による労働費の高騰を最少限に止めつつある。さらに施設化などにより労働費の低減が望まれる。

こうした状況のもとで、かん水による良質多収を旨とした樹園地でのスプリンクラーによる畑地かんがい計画がなされつつあるが、この施設をさらに有効に利用するためには、単にかんがい用だけでなく、施肥、病虫害防除からし尿の畑地還元まで、多目的に使用することが必要と考えられ、主として樹園地を中心に、かなりの検討結果が得られている。

当場においても富士分場において、本杉ら¹⁾、小泊ら²⁾、大場が施肥、防除についてこの散水施設の利用を試みているが、著者らは、この多目的利用の基幹となるかん水の効果についての知見が必ずしも十分でないことから、この点の検討を中心として施肥、防除についてもあわせて検討した。

著者らは、この他スプリンクラーの凍霜害、潮風害防止への利用も試みており、多目的利用という見地からは、これらも含めて考察すべきであるが、とりあえずかん水、施肥、防除について報告し、大方のご批判を仰ぐ次第である。

2 試 験 方 法

2.1 かん水の効果

(1) 試 験 1

(ア) 試験区の構成およびかん水方法

当場内の牧之原赤黄色土に生育するからべに(1967年で10年生の成木園)のは場において、表1に示すような試験区を設け、スプリンクラーを用いてかん水を行った。供試土壌の理化学性は表2、3および図1のとおりである。(竹中氏調査)

表 1 試 験 区 の 構 成

試験区	備 考
かん水A区	1回のかん水量20mm
〃 B区	3～11月は1回のかん水量20mm, 12～2月は連続無降雨5日毎5mmかん水
無かん水区	

表 2 からべに園の土壌の比重および孔隙率

深 さ	真 比 重	仮 比 重	孔 隙 率
cm			%
5	2.58	0.98	63
10	—	0.95	64
20	—	0.87	67
30	2.65	0.75	73
40	2.70	0.77	72
50	—	1.02	62

図 1 土壌の三相分布と有効水分量

表 3 からべに園の土壌の容積水分率 (V%)

pF	0	1.0	1.7	2.0	2.5	3.0	3.6	4.0
深さ cm								
5	46.8	44.7	38.4	37.1	36.1	32.8	28.9	23.3
10	48.7	45.2	38.8	36.8	39.6	32.3	29.4	24.0
20	50.4	48.0	36.6	34.8	36.3	33.3	28.3	24.7
30	50.5	47.1	39.3	37.1	33.3	31.6	27.1	19.1
40	54.6	52.1	42.1	39.7	38.6	34.0	29.2	20.4
50	56.1	48.5	38.8	37.6	—	—	33.3	26.1

試験区は1区 120m²の1区制としたが、収量調査は1区の中で9反復して行った。かん水はM1型（ノズル口径 4.2mm×3.2mm, 散布直径 21m）を用いて、末端圧 2.5kg/cm², ライザーの高さ 1.5 m で実施した。かん水の時期はかん水区の 10, 20, 30, 50, 70 cm の深さに埋設したテンシオメータのいずれかが吸引圧 200cm・H₂O (pF 2.3) に達した時に行った。

なお、この試験は 1968～'71 年にかけて実施し、その間の茶園の管理は、当場の標準栽培法にしたがった。

(2) 試験 2

(ア) 試験区の構成およびかん水方法等

当場内のふじみどり（3～9年生）のほ場において、表4に示すような試験区を設け、1967～'69年夏までは1区 51.3 m²の1区制、それ以後は2分割して2区制とした。供試土壌の理化学性は表5, 6, 図2に示した。

かん水時期の設定、かん水方法および管理方法等は試験1に準じて行った。

表 4 試験区の構成

試験区	備 考
かん水区	1回のかん水量は3～11月は20mm, 12～2月は無降水日5日ごとに5mmかん水
無かん水区	自然降水

表 5 ふじみどり園の土壌の比重および孔隙率

項目 深さ cm	真 比 重	仮 比 重	孔 隙 率 %
5	2.61	1.10	58.1
10	2.58	1.03	60.1
20	2.54	0.99	61.7
30	2.56	0.93	63.9
40	2.58	0.95	63.3
50	2.62	1.07	59.4
70	2.74	1.25	54.4

表 6 ふじみどり園の土壌の容積水分率 (V%)

pF	0	1.0	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.6	4.0
深さ cm												
5	57.0	56.1	54.7	53.5	52.6	51.5	50.6	49.2	38.8	31.2	28.1	24.5
10	48.8	46.6	44.5	43.4	41.9	41.3	40.5	39.2	38.4	36.1	32.2	27.7
20	52.5	50.6	48.5	44.7	43.3	42.4	41.5	40.1	39.8	38.8	35.3	30.1
30	49.4	49.0	47.0	43.4	42.5	42.1	41.5	40.3	39.9	37.5	33.0	30.1
40	51.3	49.9	48.4	47.1	46.3	44.2	44.6	43.5	43.0	39.0	34.5	30.0
50	53.6	52.4	51.6	50.5	50.0	48.9	49.0	48.0	46.5	44.5	41.7	35.2
70	54.9	54.0	53.5	53.1	53.0	52.6	52.8	51.4	50.9	50.4	45.6	42.6

図 2 土壌の三相分布と有効水分量

(3) 試験 3

当場内のくらしわ（5～10年生）の茶園を用いて、表7に示すような試験区を設けて、1969～'71年の3年にわたり試験を実施した。供試土壌の理化学性は表8, 9および図3に示した。

表 7 試験区の構成

試験区	備 考
多量かん水区	1回のかん水量20mm
少量かん水区	10mm
無かん水区	自然降水

表 8 くらさわ園の土壌の比重と孔隙率

深 さ	真 比 重	仮 比 重	孔 隙 率
cm			%
5	2.65	0.94	64.7
10	2.67	0.85	67.7
20	2.59	0.75	71.3
30	2.57	0.72	71.9
40	2.58	0.75	71.0
50	2.68	0.93	65.9
70	2.68	1.05	65.9

試験区は1区 31.5m²の2区制で、かん水開始時期および管理方法は試験1、2に準じたが、かん水方法は、茶株上80cmの高さで1m間隔に並列した小ノズル（エ

ルメコノズル、1インチの塩ビパイプに装着）からの噴霧方式を採用した。

図 3 土壌の三相分布と有効水分量

表 9 くらさわ園の土壌の容積水分率 (V%)

深さ	pF	0	1.0	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.6	4.0
cm													
5		56.5	54.5	52.4	50.3	49.1	47.8	47.0	46.1	42.2	36.8	30.9	25.5
10		57.3	56.4	55.1	53.0	50.7	49.6	48.2	46.8	42.4	41.1	33.7	29.7
20		58.7	57.5	54.5	52.7	49.3	47.6	45.8	44.3	42.8	38.9	32.9	26.2
30		58.0	56.1	52.8	50.1	46.2	46.2	44.8	43.1	42.8	39.5	31.6	25.6
40		58.6	57.0	54.0	52.1	49.7	48.6	47.0	45.0	41.6	38.9	32.6	27.2
50		56.4	55.1	54.1	53.3	52.7	51.6	50.6	49.1	—	49.5	40.9	35.4
70		58.3	57.5	57.1	56.3	55.5	56.5	53.6	52.7	52.3	49.3	44.6	39.3

2.2 かん水時期

場内の赤黄色土を1/2000 aのポットに充てんし、やぶきたを1971年4月および1972年4月に定植し、表10に示すような試験区を設けて、1回当たり10mmずつかん水して適正なかん水時期を検討した。

表 10 試験区の構成

試験区	備 考
吸引圧 100cm・H ₂ O (pF 2.0)	1回のかん水量10mm
〃 200 〃 (pF 2.3)	〃
〃 400 〃 (pF 2.6)	〃
〃 700 〃 (pF 2.8)	〃

1区のポット数は3ポットとし、かん水の指標となるテンシオメータの測定は、ポット土壌の深さ10cmで行った。本試験は1971～'73年の3ヵ年にわたって行った。

2.3 液肥の施用

(1) 液肥散布の効果

1970～'72年の3ヵ年にわたり、場内ふじみどり（6～8年生）園を用いて、1区10.8m²の面積をとり、表11に示すように、施肥量を主区、肥料の形態を副区とする分割区法により試験を行った。

この間、液肥の散布方法は、じょうろを用いて新芽のない時は100倍、新芽のある時は200倍に希釈して散布し

た。また慣行区も同量の水を散布し、その他の管理は当場標準栽培法にしたがった。

散布時期による品質への影響を調査するため、1972年に7132（系統番号）の7年生を用いて、摘採前14日と28日に前述の試験に用いた同一の液肥を使って処理した場合の差を検討した。1区面積5.4m²、2区制で行った。液肥の散布はじょうろを用い、希釈濃度200倍、散布量を10mmとした。

表 11 試験区の構成

主 区	副 区	備 考
標 肥 区	有機配合+単肥	夏肥を単肥で4回行う
	有機配合+液肥	夏肥を液肥で4回行う
多 肥 区	年間液肥	年間8回に分施する
	有機配合+単肥	標肥区に準ずる
	有機配合+液肥	〃
	年間液肥	年間9回に分施する

注：多肥区は標肥区の2倍量を施す。

(2) 液肥の散布濃度

(ア) 試験 1

施用する液肥の濃度について検討するため、場内の7年生7217（系統番号）園を用いて、1区1.8m²の面積をとり、表12-1および表12-2に示すような二つの試験を行った。

表12-1 試験区の構成

試験区	備考
25 倍 区	一番茶の時のみ
50 倍 区	一、三 番 茶
100 倍 区	"
200 倍 区	"
400 倍 区	"

注：液肥散布日 調査日
 一番茶 4月30日（3～4葉期） 5月8日
 三番茶 8月10日（3葉期） 8月16日
 使用した液肥の成分はN15：P6：K6

表12-2 試験区の構成（1975～1976）

試験区	窒素濃度（%）
液肥	0.30 0.15 0.075 0.050
尿素	" " " "
硫安	" " " "

注：年次 液肥散布日 調査日
 1975 8月1日（2葉期） 8月9日
 1976 8月4日（2葉期） 8月14日

すなわち、前者の試験は液肥の施用濃度を検討するもので、単区制とし、各区5mmをじょうで散布し、後者の試験は、液肥の代りに単肥を用いる場合の濃度を検討するもので、2連制とし、各区10mmを散布した。

1971年度、すなわち前者の試験期間における気象状況を示すと、表13のとおりである。

表13 気象状況

茶期 月日	一 番 茶			茶期 月日	三 番 茶		
	平均 気温	平均 気温	降水量		平均 気温	平均 気温	降水量
4. 30	14.6			8. 10	26.2		
5. 1	13.6	0.3		11	26.1		
2	15.4			12	28.1		
3	14.6	12.1		13	27.7		
4	13.5	56.2		14	26.7		
5	13.9			15	26.0		
6	14.0	28.8		16	26.6		
7	15.5						
8	15.3						
平均又は 合計	14.5	97.4		平均	26.8		0

(イ) 試験 2

高濃度の液肥散布時における洗じょう時期、水量等を検討するため、7年生の場内7132（系統番号）園において、表14に示すような3要因を3～5水準にとり、1区

1.8m²の単区制で、じょうを用いて1972年8月8日に処理し、8月16日に調査した。

表14 試験区の構成

要因	水	準
稀 釈 濃 度	25倍 50倍 100倍	
液肥散布後洗じょうまでの時間	直後 30分 120分	
洗じょう水量	1, 2, 3, 4, 5mm	

2.4 病虫害防除

スプリンクラーの種類およびその設置間隔について検討するため、当場内の図4に示すようなほ場において、M1型およびM2型スプリンクラーについて比較試験を行った。

図4 ほ場の品種の分布とスプリンクラーの配置

すなわち、供試したM1型スプリンクラーは、中間圧で口径4.8mm×3.2mm、噴出角度12°、水頭圧2.5kg/cm²のもので、M2型は中間圧、口径6.4mm×4.8mm、噴出角度12°、水頭圧3.4kg/cm²のものである。この2種類のスプリンクラーをM1型については12m×12m、M2型は20m×20mの間隔とし、薬液の稀釈については動噴による圧入方式とし、一次稀釈液を作り、二次稀釈で約10倍（動噴流量：主ポンプ水量＝1：9）とした。

なお、2ヵ年の試験における薬剤散布の実施状況は、表15のとおりである。

次にカンザワハダニの防除における散布量と効果との関係について、M1型スプリンクラーを用い、10a当たり300, 600, 1000 l散布区を設けて検討した。

また、現地の施設について残液量の調査を行った。

表 15 薬 剤 散 布 の 状 況

年	回数	散布日	薬 剤 名	稀 釈 倍 率	10a当り 散 布 量	摘 採 期 間
1973年	1	3月14日	オ マ イ ト	2,400 ^倍	960 ^l	一番茶
	2	4. 18	ル ビ ト ッ ク ス	1,330	510	5月7日～5月21日
	3	6. 11	ス ミ チ オ ン	1,330	510	二番茶
	4	6. 12	パ ダ ン	1,330	} 510	7月2日～7月9日
		ク イ ッ ク ロ ン	1,600			
	5	6. 20	パ ダ ン	1,330	510	
	6	7. 9	ホ ス ナ ッ ク	1,330	890	
	7	7. 26	エ ル サ ン	1,330	890	
	8	8. 8	パ ダ ン	1,330	510	
	9	8. 20	ラ ン ネ ー ト	1,330	510	
	10	8. 30	メ イ ド ン ス	1,330	} 510	
		デ	1,330			
	11	9. 19	パ ダ ン	1,540	510	
	12	9. 25	オ マ イ ト	1,600	640	
13	10. 29	除 虫 菊	1,330	510		
14	11. 16	ア ク リ シ ッ ド	1,600	640		
1976年	1	3月16日	オ マ イ ト	2,000 ^倍	500 ^l	一番茶
	2	4. 15	D D V P	1,500	500	4月28日～5月21日
	3	5. 26	ラ ン ネ ー ト	2,000	500	二番茶
	4	6. 2	D D V P	1,500	500	6月23日～7月8日
	5	6. 9	パ ダ ン	1,500	500	三番茶
		ダ コ ニ ー ル	1,000			
	6	7. 7	ラ ン ネ ー ト	2,000	500	8月2日～8月10日
	7	7. 21	パ ダ ン	2,000	500	
		ダ コ ニ ー ル	1,000			
	8	8. 23	パ ダ ン	1,500	500	
	9	8. 31	エ ル サ ン	1,500	500	
	10	9. 10	ラ ン ネ ー ト	2,000	500	
	11	9. 16	ラ ン ネ ー ト	2,000	500	
	12	9. 30	パ ダ ン	1,500	500	
	除 虫 菊	700				
13	10. 22	パ ダ ン	1,500	500		
14	11. 18	ア ク リ シ ッ ド	2,000	800		

注：薬液の稀釈 二次稀釈 本管流量 300 l/min, 動噴流量 33 l/min, 稀釈倍率 約10倍

3 試 験 結 果

3.1 かん水の効果

試験期間に当たる1967～'72年の月別気象状況を示すと表16のとおりで、このうち1967年は蒸発量は平年並であったが、夏季の気温はやや高く、降水量は少なく、そのため連続干天の発生は多かった。

また、1968年は1～2月は低温であったが、その後10月まではほぼ平年並に経過し、11～12月は平年より高温で降水量は年間かなり多く、特に夏季の雨量が多かった。

次に1969年は、冬の気温は高かったが、3月以後は平年並で、年間降水量も平年並であるが、降雨にむらがあり、連続干天日数も多かった。

1970年は3～4月が低温で、降水量も3月まで非常に

少なく、8～9月も少なかったが、降雨分布がよく長期間の乾燥はなかった。

さらに1971年は、気温は平年並であったが、降水量は少なく、8月および10～12月は長い干天日が発生し、1972年は暖冬年で降水量が多く、降雨の分布もよい年であった。

このような気象条件のもとで、三つの保水性の異なるほ場での年間のかん水の頻度をみると、表17のとおりである。すなわち保水性の悪いからべに園では1968～'71年の4年間の平均で9.3回、特に1969年は多く、15回もかん水した。ふじみどり園では1968～'72年の平均で4.4回であり、1972年は降雨分布がよく、1年間に1回しかかん水しなかった。保水性の最もよいくらさわ園では、1969～'71年の3年間の平均で2.7回、干ばつ年の1969年

茶 業 研 究 報 告

表 16 月 別 気 象 状 況

A) 平 均 気 温 (°C)

年 月	1967	1968	1969	1970	1971	1972	平 均
1	4.4	4.3	5.9	4.1	4.9	7.7	5.2
2	4.3	3.0	6.5	6.2	5.8	6.3	5.4
3	8.8	9.0	7.9	5.2	7.7	8.8	7.9
4	13.4	13.5	13.7	12.6	13.2	13.3	13.3
5	18.6	17.3	18.2	18.0	17.4	17.1	17.8
6	21.9	20.6	19.5	19.7	20.7	20.6	20.5
7	25.4	23.8	23.6	24.4	24.9	24.3	24.4
8	26.6	25.9	25.9	25.4	26.0	25.5	25.9
9	23.0	22.0	22.8	23.6	22.1	21.9	22.6
10	16.9	16.9	17.3	17.5	15.7	18.1	17.1
11	13.2	13.0	12.2	12.2	12.1	12.1	12.5
12	5.3	10.4	6.1	6.8	7.6	7.8	7.3
年 平 均	15.2	15.0	15.0	14.7	14.9	15.3	15.0

B) 降 水 量 (mm)

年 月	1967	1968	1969	1970	1971	1972	平 均
1	135.4	75.4	112.1	83.6	42.0	124.3	95.5
2	73.7	97.2	115.6	72.1	69.7	155.9	97.4
3	165.8	289.6	182.6	95.8	256.6	230.5	203.5
4	275.9	173.6	209.3	192.3	116.8	407.6	224.3
5	97.2	196.8	184.0	316.9	238.0	158.0	198.5
6	319.4	264.2	525.0	511.4	171.6	269.0	343.4
7	240.2	748.4	323.4	291.7	209.9	622.9	406.1
8	237.8	427.3	323.4	222.0	372.5	177.3	293.4
9	80.3	42.8	153.0	141.4	223.0	501.6	190.4
10	222.0	89.1	41.8	108.1	220.9	74.9	126.1
11	94.4	81.7	124.6	77.1	18.4	86.0	80.4
12	23.4	282.0	48.8	104.2	102.4	128.0	114.8
計	1965.5	2768.1	2343.6	2216.6	2041.8	2936.0	2378.7

C) 6 日以上干天の続いた回数

年 月	1967	1968	1969	1970	1971	1972	平均
1	2	2	1	1	2	1	1.5
2	2	2	2	2	1	1	1.7
3	1	0	2	2	1	1	1.2
4	1	0	2	0	2	1	1.0
5	1	1	1	0	1	1	0.8
6	1	1	1	1	1	0	0.8
7	2	1	1	1	1	2	1.3
8	2	1	2	3	1	1	1.7
9	1	2	2	1	1	2	1.5
10	2	2	2	2	1	1	1.7
11	1	1	3	2	2	2	1.8
12	2	2	2	2	1	2	1.8
計	18	15	21	17	15	15	16.8

D) 15 日以上干天の続いた回数

年 月	1967	1968	1969	1970	1971	1972	平均
1	1	1	1	1	1		0.8
2				1			0.2
3				1	1		0.3
4							0
5	1						0.2
6							0
7			1			1	0.3
8					1		0.2
9		1			1		0.2
10			1		1		0.3
11		1			1		0.3
12	1		1	1	1	1	0.8
計	3	3	4	4	6	2	3.7

E) 蒸 発 量 (mm)

年 月	1967	1968	1969	1970	1971	1972	平 均
1	81.3	73.9	63.8	77.3	72.2	63.8	72.1
2	71.8	88.5	69.3	84.9	68.9	52.2	72.6
3	99.0	101.6	93.8	99.8	99.6	69.7	93.9
4	108.6	113.7	103.6	104.2	94.7	103.0	104.6
5	141.6	131.0	150.0	126.5	116.8	119.1	130.8
6	135.9	120.4	109.9	96.0	86.9	146.3	115.9
7	117.3	110.0	96.2	133.0	116.9	119.4	115.5
8	124.4	127.1	117.4	131.2	136.0	145.5	130.3
9	104.4	121.6	84.9	102.3	91.0	113.5	103.0
10	88.0	91.0	83.5	86.3	74.9	73.1	82.8
11	73.3	84.8	52.5	74.0	62.5	46.5	65.6
12	68.9	60.5	57.3	55.6	59.1	31.1	55.4
計	1214.5	1224.1	1082.2	1171.1	1079.5	1083.2	1142.4

表 17 試験期間における年間のかん水回数

A) か ら べ に

年 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1968	1					1	1	1	2		1		7
1969					1	2	3	1	3	4	1		15
1970	1					1	1	2	2		1		8
1971							1	2	1	1	2	1	7
平均					0.2	1.0	1.5	1.5	2.0	1.3	1.3		(10) 9.3

注：計および平均は3～11月について示す。（ ）内は1969～1971年の平均を示す。

B) ふ じ み ど り

年 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1968							1	1			1		3
1969	(1)				1		2	2	1				6
1970	(5)	(1)				1	1	2	1		1		6
1971	(4)	(2)					1	2	1		2	(4)	6
平均					0.2	0.2	1.3	1.8	0.8		1.0		(6) 4.4

注：1. () は冬期かん水の回数を示す。

2. 1967年12月から1968年2月までの間に計8回5mmずつかん水した。

3. () は1969～1971年の平均を示す。

C) く ら さ わ

年 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1969					1		1	1	1				4
1970	1						1				1		3
1971								1				1	1
平均					0.3		0.7	0.7	0.3		0.3		2.7

でも4回であった。

次に間断日数をみると、表18のとおりで、保水性の悪いからべに園の夏季の間断日数は5～9日であり、保水性の良いくらさわ園では8～13日であった。

表 18 試験期間のかん水間断日数

A) からべに

年	月	5	6	7	8	9	10	11
1969		7		8,6,5	6,4	6,5	7	
1970				8	9	6		
1971					6,6			10
平均		7		6.8	6.2	5.7	7	10

B) くらさわ

年	月	6	7	8	9	10
1969			10,5	8	8	13

次にこれら3つのほ場でのかん水効果について検討した結果から、収量への影響をみると、表19のとおりである。すなわちからべに園の場合、かん水の効果は年次や茶期によって異なり、年間収量では、干ばつ年であった1969年と、3月や8～9月に乾燥した1970年に増収効果がみられている。またこれを茶期別にみると、一番茶より二～三番茶での増収効果がみられた。

表 19 かん水がチャの収量に及ぼす影響

1) からべに

年・茶期 項 目	1967				1968				1969			
	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間
かん水 A 区	94	108	95	99	103	90	115	101	103	109	113	109
〃 B 区	103	114	94	104	101	101	98	100	100	102	119	107
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
無かん水区の 10a当り収量 (kg)	455	471	445	1371	346	525	366	1237	570	579	580	1729
年・茶期 項 目	1970				1971				5 カ 年 平 均			
	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間
かん水 A 区	93	100	101	98	84	114	103	102	96	104	106	102
〃 B 区	107	105	107	106	84	92	96	91	99	102	104	102
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
無かん水区の 10a当り収量 (kg)	444	602	445	1491	401	624	440	1465	443	560	455	1459

注：無かん水区に対する指数で示す。

2) ふじみどり

年・茶期 項 目	1968				1969				1970			
	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間
かん水区	149	89	94	106	119	92	101	107	105	99	100	101
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
無かん水区の 10a当り収量 (kg)	325	375	673	1373	494	307	258	1059	386	376	424	1186
年・茶期 項 目	1971				1972				5 カ 年 平 均			
	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間
かん水区	103	101	99	101	94	97	101	97	114	96	99	102
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
無かん水区の 10a当り収量 (kg)	466	611	345	1423	535	560	381	1426	441	446	416	1303

注：無かん水区に対する指数で示す。

3) く ら さ わ

年・茶期 項 目	1969				1970			
	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間
多量かん水区	103	102	92	100	94	108	94	98
少量 "	102	97	104	100	99	114	99	103
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100
無かん水区の 10a当り収量 (kg)	511	685	377	1573	687	447	504	1638

年・茶期 項 目	1971				3 カ 年 平 均			
	一	二	三	年 間	一	二	三	年 間
多量かん水区	94	93	91	93	97	101	92	97
少量 "	89	89	99	91	97	100	101	98
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100
無かん水区の 10a当り収量 (kg)	523	689	352	1564	574	607	411	1592

注：無かん水区に対する指数で示す。

さらにふじみどり園では、冬季に干ばつのあった1968年と、干天の続く回数の多かった1969年の増収効果が目立ち、茶期別にみると、一番茶に対する効果が大きかった。

なお、くらさわ園についてみるとほとんど効果がみられなかった。

次にこうしたかん水が、茶の品質に及ぼす影響について調査した結果を示すと、表20のとおりで、からべに園についてみると、干ばつ年の1969年におけるかん水区は品質がまさり、冬季に干ばつの続いた1968年も、一番茶の品質は向上している。しかし、ふじみどり、くらさわの両園では、ほとんど効果はみられなかった。

また、茶期別の品質への影響をみると、からべに園の場合に三番茶の品質がやや良くなる傾向を示した。

3.2 かん水の時期

適正なかん水開始期を設定するため、異なる土壌水分張力下でかん水を開始したところ、1971年の調査結果は表21、22のとおりである。

すなわち地上部、地下部の生育は、pF 2.3に達したときかん水する区が最もまさり、pF 2.6からの場合がこれに次ぎ、pF 2.0および2.7に達したときのかん水区は劣る傾向を示した。なお、この傾向は表示しなかったが、1972年もほぼ同様であった。

3.3 液肥の施用

(1) 液肥散布の効果

3カ年継続した試験結果から収量への影響をみると表23のとおりで、開始当初の1970年は標準施肥区で、年間液肥を施した区の収量がまさる傾向を示したが、多肥区

では年間液肥の場合、慣行肥料区との間に差はみられなかった（統計処理の上からも有意差はみられない）。しかし、標肥、多肥区ともに慣行肥料区に対し減少する傾向がみられた。

また、3カ年の年間平均収量でみても、年間液肥区は標肥区、多肥区ともに慣行区より3～4%低収で、夏季のみ液肥を用いた区は慣行区とほとんど差がなかった。

さらに施肥量間の収量差をみると、3年間を通じていずれ也多肥区の収量がまさる傾向を示した。

次に液肥の施用が茶の品質に及ぼす影響について、1972年一・二番茶の調査結果を示すと表24のとおりで、一・二番茶ともに年間液肥区のほうが慣行区より良い品質を示す場合が多かったが、二番茶の多肥区では液肥区と慣行区との差がほとんどなかった。

なお、散布時期による品質の差をみると、表25のとおりで、摘採28日前に散布したものより、14日前に散布したもののほうがはるかにまっていた。

(2) 液肥の散布濃度

スプリンクラーを用いて液肥を散布する場合の濃度について検討するため、一、三番茶の新芽生長時に6段階の濃度の液肥を散布し、新芽の被害状況を調査したところ、表26に示す結果を得た。

すなわち25倍液（窒素濃度0.6%）では80%以上の新芽に被害が発生し、50倍液（窒素濃度0.3%）では50%程度、100倍液（窒素濃度0.15%）では約25%、200倍液（窒素濃度0.075%）では5%前後の被害が発生した。

また、うねの部位では、頂部は少なくすそ部での被害が多かった。さらに観察の結果、古葉については100倍

表 20 かん水が茶の品質に及ぼす影響

1) か ら べ に

年・茶期 項 目	1968				1969				1970			
	一	二	三	平均	一	二	三	平均	一	二	三	平均
かん水A区	109	—	99	104	103	108	109	105	96	94	105	98
” B区	105	—	103	104	103	108	105	105	101	95	96	97
無かん水区	100	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

年・茶期 項 目	1971				4 カ 年 平 均			
	一	二	三	平均	一	二	三	平均
かん水A区	96	103	107	102	101	102	105	102
” B区	96	91	104	97	101	98	102	101
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100

注：無かん水区に対する指数で示す。

2) ふ じ み ど り

年・茶期 項 目	1969				1970				1971			
	一	二	三	平均	一	二	三	平均	一	二	三	平均
かん水区	94	95	101	97	101	102	101	101	99	99	—	99
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100

年・茶期 項 目	1972				4 カ 年 平 均			
	一	二	三	平均	一	二	三	平均
かん水区	99	102	—	101	98	100	101	100
無かん水区	100	100	—	100	100	100	100	100

注：無かん水区に対する指数で示す。

3) く ら さ わ

年・茶期 項 目	1969				1970				2 カ 年 平 均			
	一	二	三	平均	一	二	三	平均	一	二	三	平均
多量かん水区	103	100	101	101	97	101	99	99	100	101	100	100
少量かん水区	103	100	102	102	94	99	99	97	99	100	101	100
無かん水区	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

注：無かん水区に対する指数で示す。

程度でも被害はほとんどなく、50倍液では葉の先端が褐変した。

次に液肥の代りに単肥を用いた場合の濃度について検討した結果を示すと、表27のとおりである。すなわち肥料の種類別にみると、液肥と尿素では差がなく、硫安は液肥や尿素と比較して被害が非常に大きい。濃度についてみると、液肥と尿素では窒素成分で0.15%以下に稀釈

すれば被害は少ないが、硫安では0.05%でも90%近い新芽に被害が発生した。

さらに施肥における散布水量を少なくするため、高濃度の液肥を散布し、洗じようする場合の液肥散布後の経過時間と水量について検討した。

すなわち液肥散布後洗じようまでの時間と被害芽率との関係は図5のとおりで、時間の経過とともに洗じよう

表 21 か ん 水 回 数

月	旬	1971~1972				1972~1973			
		かん水時の pF 値				かん水時の pF 値			
		2.0	2.3	2.6	2.8	2.0	2.3	2.6	2.8
5 月	上	2	2	2	2				
	中	3	2	2	1				
	下	3	3	2	1	4	4	4	3
	計	8	7	6	4	4	4	4	3
6 月	上	2	3	3	3	4	3	3	2
	中	2	2	1		3	3	3	2
	下	3	3	3	3	3	3	3	2
	計	7	8	7	6	10	9	9	6
7 月	上	3	2	2	2	2	2	2	2
	中	4	5	4	2	3	3	2	2
	下	3	2	2	3	3	3	4	2
	計	10	9	8	7	8	8	8	6
8 月	上	4	4	4	3	5	5	4	3
	中	5	4	3	5	4	5	3	3
	下	4	4	4	3	4	5	5	4
	計	13	12	11	11	13	15	12	10
9 月	上	2	2	2	2	5	5	5	3
	中	3	2	3	3	4	4	4	2
	下	2	2	2	2	5	4	4	3
	計	7	6	7	7	14	13	13	8
10 月	上	1	2	2	2	3	3	3	1
	中	2	1	1	2	4	4	4	3
	下	2	2	2	1	3	4	3	2
	計	5	5	5	5	10	11	10	6
11 月	上	2	2	2	2	2	2	2	1
	中	1		1	1	3	2	2	1
	下	1	2	2	1	1	2	2	1
	計	4	4	5	4	6	6	6	3
12 月	上	1	1	1	2	2	2	2	2
	中	1	1	1	2	1	2	1	1
	下	2	1	1		1	1	1	1
	計	4	3	3	4	4	5	4	4
1 月	上			1		2	1	1	1
	中	1	1	1	2	1	2	1	1
	計	3	3	3	2	3	3	2	2
合 計		61	57	55	50	72	74	68	48

効果は低下した。特に葉の表面が乾いた120分後ではあまり効果はみられなかった。水量と被害芽率との関係で

は、液肥散布直後に散水した場合、25倍液では4mm、50倍液では3mm、100倍液では1~2mm程度の水で

表 22 かん水開始期を異にした場合のチャの生育状況 (1971)

A)

かん水 開始期 ・項目 月日	pF 2.0		pF 2.3		pF 2.6		pF 2.8	
	樹 高	葉 数	樹 高	葉 数	樹 高	葉 数	樹 高	葉 数
	cm	枚	cm	枚	cm	枚	cm	枚
5. 27	34.7	25.7	37.3	25.3	36.0	29.3	35.7	29.7
7. 6	40.0	31.0	41.7	30.3	40.3	32.7	39.3	33.0
8. 7	44.1	59.0	51.0	58.7	48.7	63.0	43.7	57.3
9. 7	46.0	67.0	55.0	58.0	50.7	71.7	44.0	56.0
10. 11	46.3	84.0	56.7	61.3	53.0	84.0	46.0	61.0

B)

項 目 かん水 開始期	地 上 部 (風乾重)			地 下 部 (風乾重)	最長根長	葉 面 積	風 乾 重 計	幹 径	葉 数
	葉 重	茎 重	計						
	g	g	g	g	cm	cm ²	g	mm	枚
pF 2.0	9.63	9.58	19.20	29.86	45.5	714.75	49.06	9.1	74
2.3	13.38	9.90	23.28	35.93	49.0	926.35	59.21	9.1	67
2.6	12.13	6.34	18.46	22.63	42.5	705.45	41.09	8.2	77
2.8	6.89	7.01	13.90	28.31	33.5	493.55	42.20	7.4	54

注：1株当たり3反復の平均値を示す。

表 23 液肥の施用がチャの収量に及ぼす影響 (年間収量/10a)

A) 収 量

施肥量	年次・項目 肥料の種類	1970		1971		1972		3 年 均 平	指 数
		収 量	指 数	収 量	指 数	収 量	指 数		
標 肥 区	有機配合+単肥	kg 1204	100	kg 1328	100	kg 1413	100	kg 1315	100
	有機配合+液肥	1284	107	1317	99	1369	97	1323	101
	年 間 液 肥	1335	111	1284	97	1203	85	1274	97
多 肥 区	有機配合+単肥	1345	112	1376	104	1517	107	1412	107
	有機配合+液肥	1373	114	1373	103	1506	107	1417	108
	年 間 液 肥	1328	110	1317	99	1403	99	1349	103

B) 年間収量の分散分析

	1970				1971				1972			
	S.S	df	F	F ₀	S.S	df	F	F ₀	S.S	df	F	F ₀
施 肥 量 (A)	29502.08	1	74.36**	6.52*	5002.08	1	25.00	6.28*	10.1	1		
ブ ロ ッ ク (R)	16650.75	1	41.97**	11.55*	690.10	1	3.45		64974.1	1	5.92	
誤 差 (E ₁)	396.75	1			200.07	1			10980.7	1		
肥 料 の 種 類 (B)	8124.50	2	2.47	1.58	25980.5	2	29.96	16.30*	60232.66	2	23.26*	10.16*
A × B	10900.67	2	3.31		3643.17	2	4.20		12612.64	2	4.87	
誤 差 (E ₂)	6587.5	4			1734.16	4			5180.7	4		
計	72162.25	11			37250.25	11			153990.9	11		

表 24 液肥の施用が茶の品質に及ぼす影響

A) 一 番 茶

項 目 試 験 区		外 観			内 容				合 計
		形 状	色 沢	計	香 気	水 色	滋 味	計	
標 肥	有機配合+単肥	16.0	15.0	31.0	15.0	15.5	14.0	44.5	75.5
	有機配合+液肥	16.5	16.0	32.5	16.0	16.0	15.5	47.5	80.0
	年 間 液 肥	15.5	15.5	31.0	16.0	16.0	15.0	47.0	78.0
多 肥	有機配合+単肥	17.0	16.0	33.0	16.0	16.0	16.5	48.5	81.5
	有機配合+液肥	16.5	15.5	32.0	15.5	16.0	16.0	47.5	79.5
	年 間 液 肥	16.0	15.0	31.0	16.5	16.5	16.0	49.0	80.0

B) 二 番 茶

項 目 試 験 区		外 観			内 容				合 計
		形 状	色 沢	計	香 気	水 色	滋 味	計	
標 肥	有機配合+単肥	10.5	12.0	22.5	11.0	11.0	11.0	33.0	55.5
	有機配合+液肥	11.0	12.5	23.5	11.5	13.0	12.5	37.0	60.5
	年 間 液 肥	12.5	13.0	25.5	13.0	13.5	13.0	39.5	65.0
多 肥	有機配合+単肥	10.0	12.0	22.0	12.0	12.5	12.0	36.5	58.5
	有機配合+液肥	12.0	13.0	25.0	12.0	12.0	13.0	37.0	62.0
	年 間 液 肥	13.0	13.5	26.5	12.5	12.0	13.0	37.5	64.0

表 25 散布時期による茶の品質

項 目 散布時期		外 観			内 容				合 計
		形 状	色 沢	計	香 気	水 色	滋 味	計	
摘採前28日処理		13.0	13.0	26.0	13.0	14.0	13.0	40.0	66.0
摘採前14日処理		14.0	14.0	28.0	14.0	14.0	14.0	42.0	70.0

表 26 被害芽率 (1971)

時期・部位 稀釈倍率	一 番 茶 頂 部	三 番 茶		
		頂 部	すそ部	平 均
25 倍 区	84	—	—	—
50	56	52.5	54.8	53.7
100	24	22.4	29.7	26.1
200	3	1.5	9.2	5.4
300	—	0	4.0	2.0
400	0	—	—	—

表 27 被害芽率

濃 度	液 肥	尿 素	硫 安	備 考
0.30 %	6.8 %	5.1 %	91.7 %	液肥の場合 50 倍に当たる 〃 100 〃 200 〃 300
0.15	1.4	0.7	49.2	
0.075		0.6	12.2	
0.050	1.6	0.7	19.1

図 5 液肥散布後の洗じょうの効果

洗じょうすれば被害は非常に少なくなった。

3.4 病虫害防除

1973年の試験は、ほ場の周辺にパートサークルスプリンクラーを使用しなかったため、ほ場周辺の散布量が少なく、防除効果の劣る所がみられたため、濃度をやや濃くしたところ、使用農薬量が動噴の1.9倍程度となった。したがって1976年は配管を修正し、濃度を薄くして散布した。その場合の農薬量は動噴の1.5倍程度となったが、年間スプリンクラーのみによる防除を行った結果、防除効果としてはほぼ満足できるものであった。

次に使用したM1型、M2型のスプリンクラーについてその均等度を調査した結果を示すと表28のとおりである。すなわち均等係数(Cu)、散水効率(Ep)ともに風速のいかにかわらず、M2型の方がまさっていた。またこの両者について、カンザワハダニ、チャハマキ、チャノホソガ、チャノキイロアザミウマなどの防除効果を調査した結果は、表29のとおりで、両者とも実害はなく、防除効果はかなり高かったが、いずれの害虫に対してもM1型のほうが防除効果はまさる傾向を示した。

表 28 スプリンクラーの散水の均等度

型 式	風 向	風 速	均等係数	散水効率	平 均 散水深 mm
M1 型	E	2.2	63.7	49.6	0.9
	E	2.8	56.6	41.5	1.5
	E	2.9	58.0	43.5	1.7
	E	3.7	53.6	45.2	0.6
	W	1.0	68.7	59.0	0.6
	SW	1.6	53.4	34.1	1.6
	SW	1.9	53.7	40.5	1.5
M2 型	E	2.7	68.4	51.7	0.8
	E	2.8	71.9	54.1	1.4
	E	2.9	68.9	56.6	1.4
	E	2.9	63.4	53.1	1.5
	E	3.7	60.6	44.0	0.6
	W	1.0	63.6	44.8	0.5
	SW	1.6	72.4	59.2	1.6
	SW	1.9	69.9	61.8	1.5

表 29 スプリンクラーの型式と防除効果

A) カンザワハダニ (30枚調査, M1型区 16カ所, M2型 20カ所の平均)

項目・試験区		月 日	3.14	3.20	6.11	6.29	7. 9	9.18	10.2	11.15	12.3
寄 生 葉 率 (%)	M1型		75.0	3.3	1.7	1.0	1.5	32.3	6.5	2.7	0.4
	M2型		48.8	3.4	6.9	2.5	0.2	7.8	3.8	1.9	1.1
1 葉当たり寄生虫数 (匹)	M1型				0.02	0.02	0.02	0.79	0.23	0.05	0.01
	M2型				0.10	0.07	0.00	0.19	0.13	0.03	0.03
1 葉当たり寄生卵虫 (個)	M1型					0.02	0.02	1.02	0.13	0.18	0.07
	M2型					0.09	0.00	0.39	0.15	0.07	0.06
			防除		防除		防除		防除		

B) チャハマキ (50×100cmわく内)

調査日	試験区	虫数	備考
7月23日	M 1 型 区	0.39	M 1 型16カ所
	M 2 型 区	1.56	M 2 型20カ所
	(参)隣接慣行区	3.53	の平均

C) サンカクハマキ (50×100cm内)

調査日	試験区	生存虫数	備考
6月28日	M 1 型 区	0.13	M 1 型16カ所
	M 2 型 区	0.10	M 2 型20カ所の平均

D) スリッパス

虫数 (10回はたきおとし)

試験区	調査日		防除率 (%)	備考
	6.20	6.23		
M 1 型区	22.0 ^頭	8.5 ^頭	61.4	M 1 型16カ所
M 2 型区	19.2	9.9	48.4	M 2 型20カ所の平均

また防除効果に及ぼす散布時の風速の影響について、バダン水和剤の1300倍液を風速2.0 m/sec, 6.0 m/secのときに510 l/10aを散布した。その時のチャノホソガの生存虫数を示すと図6のとおりで、風速6 m/secの場合には効果にむらがあるのに対し、2.0 m/secの風速下ではむらが少なくなっている。

次に隣り合うスプリンクラーの散布範囲が交差する場合と交差しない場合について、その近辺の防除効果に与える影響を検討するため、M2型スプリンクラー（散布半径約15m）を用いてチャノホソガを対象として調査した。その結果は図7のとおりで、スプリンクラーから7～8m離れたところから効果の落ちるのがみられ、特にスプリンクラーの反対側のうね面の効果が劣った。しかし交差するように散布した場合には、効果は比較的均一となった。

次に風向を異にした場合の散水の分布状態を示すと図8のとおりである。図8-Aは追風の場合で、スプリンクラー側のうね面は非常によくかかるが、反対側はかかりにくく、図8-Bに示すように向い風の場合は、押し返されるように水滴が落下するので、スプリンクラーの反対側のうね面も比較的散布量が多くなった。

さらにカンザワハダニの防除における散布量と効果との関係について検討した。その結果、表30に示すように散布量が多いほど防除効果は高く、スプリンクラー側のうね面の効果が高かった。

また同じスプリンクラーを用いて、薬液の付着状態を調査した結果は図9のとおりで、散布量が増すにつれて薬液の付着はよくなった。特にカンザワハダニの防除で問題となる葉裏への付着が良くなった。これをうねの部

サンカクハマキの生存虫数
(農薬剤散布後1週間50×100cm内)

図 6 風の強い場合と弱い場合の防除効果の範囲

サンカクハマキの農薬散布1週間後の生存虫数
(50×100cm内)の分布

図 7 交差と非交差散布による防除効果の差異

図8-A 散水の分布(追い風の場合)

図8-B 散水の分布(向い風の場合)

注：付着程度の調査法

銅水和剤を散布し、乾燥後茶葉を取り、水(100cc)にフェロシアンカリ(3g)、氷酢酸(5cc)を加えた液にろ紙を浸し、そのろ紙の上に葉を並べ、さらにその上にろ紙を置き、ローラにて押え、3日間放置後調査した。

付着量は次のような方法で判定した。

全然付着しないもの	0
葉の $\frac{1}{10}$ 程度付着しているもの	1
" $\frac{3}{10}$ " "	2
" $\frac{5}{10}$ " "	3
" $\frac{7}{10}$ " "	4
" $\frac{9}{10}$ " "	5

図 9 薬液の付着程度

表 30 カンザワハダニの防除率(%)

項 目 試験区	スプリン クラー側	樹冠頂部	スプリン クラーの 反 対 側	平 均
400 l/10 a	28	33	16	26
600 l/10 a	54	46	19	40
1000 l/10 a	66	65	50	60
平 均	49	48	28	

位による付着量についてみると、葉の表側ではスプリンクラーに面した側の付着がよく、反対側は悪い。しかし葉裏への付着でははっきりした差はみられなかった。この付着傾向とカンザワハダニの防除効果はほぼ一致していた。

次にスプリンクラーによる周年防除と摘採との関係を1973, '74年の防除時期、摘採期を例として表15に示した。これらのほ場は早、晩生品種が混在しているため、主として夏茶期の防除で困難な時期があった。特にチャノホソガの発生は、チャの生育との関係が深いので防除しにくい場合があった。

また、1973年はパダンが摘採1週間前まで散布可能であったので、防除が容易にできたが、1974年は28日に延びたため適当な薬剤がなく、防除が容易でなかった。しかしこの年は害虫の発生が少なかったため被害は少なかった。

さらに現地において、M2型スプリンクラーを18m×18mの間隔で配管した場合の残液量調査を行った。その結果は表31のとおりで、1500倍液で10a当たり400l散布時の利用率は64%で、36%は残液として残り、500l散布で31%、800l散布で22%が残液として残った。

表 31 残 液 量 調 査

稀釈倍率	87.3a 当たり 散布量	原液量	一 次 稀釈液	一次稀 釈液の 残液量	二次稀 釈液量	二次稀釈 液 残 量	利用率	一次稀 釈液の 残液率	二次稀 釈液の 残液率	10a 当 たり散布量
							%	%	%	
1500倍	3492	3.6	389	35	4952	1460	64	9	27	400
	4365	4.2	451	35	5825	1460	69	8	23	500
	7000	6.0	639	35	8460	1460	78	6	16	800

- 注：1. 一次稀釈液の残液は一次稀釈槽内
 2. 二 " 配管内
 3. 利用率＝散布量÷（原液×1500）×100
 4. 一次稀釈液残液率＝（一次稀釈液残液量×14）÷（原液×1500）
 5. 二次稀釈液残液量＝二次稀釈残液量÷（原液×1500）

4 考 察

4.1 かん水の効果

わが国において、チャに対するかん水の効果についての試験は、1955年から原田らにより行われ、収量や品質に対して効果はないであろうと報告されている。その後10年間はかん水の効果については検討されなかったが、1965年頃より樹園地の水の必要性が叫ばれるようになり、茶園についても各地で試験が行われた。当地においても、1967年より本場および富士分場において試験を行い、2ヵ年の結果が大石らや本杉らにより報告されている。その後、青野らは土層改良によりかん水の効果が高まるとし、淵之上も寒冷地でのかん水の効果の高いことを報告している。しかし、かん水の効果は気象や土壌との関係が深く、永年性作物であるチャにあっては短期間の試験では十分でないと考え、大石らが開始した試験を引き続き行って、土壌条件や気象条件との関係について検討した。

まず気象条件との関係をみると、降水量あるいは降雨の分布と年間収量との関係はかなり明確で、1969年は干ばつ年であったため非常に高く、次いで1970年の効果も高かった。反対に1972年は降水量も多く、降雨の分布もよかったため、かん水効果はほとんどみられなかった。

土壌条件との関係をみると、土壌の保水性の差がかん

水の頻度および効果の上にはっきりみられた。三つのほ場の試験が揃っている1969～'71年の3ヵ年のチャの生育期間（3～11月）のかん水回数は、からべに園（保水性が悪い）では年平均10回、ふじみどり園が6回、くらさわ園（保水性が良い）は2.3回となっている。効果の点でも保水性の悪いからべに園のほうがよい結果を得ている。一方、保水性のよいくらさわ園ではほとんど効果はない。このようにかん水の効果は、土壌の保水性あるいは青野らの報告にもみられるように、排水の良否によっても変わるものであり、増収効果としては5～10%と思われる。

かん水の効果を茶期別にみると、収量、品質ともに二～三番芽に現れ易いようである。別の試験（未発表）からもこのことはうかがわれる。干ばつの期間や程度では夏季よりも冬季のほうが厳しいが、冬季は蒸発散量が少なく、地下からの補給水でかなりの部分を補うことができるが、夏は蒸発散量が多く、しかも新芽の生長期でもあるため、水分の不足が収量や品質に影響し易いものと思われる。しかし幼木園のふじみどりの場合は、一番茶の収量増加がみられる。ふじみどり園は幼木園であり、冬季かん水も行っているため、それらのいずれが原因しているのかこの試験では判然としない。

次に最適かん水点を調べるため、ポットを用いて試験を行った結果、地上部、根重の増加からみて、pF 2.3附

近が適当だと思われる。これは竹中らと共同で行った報告⁹⁾での推測や、淵之上らの報告とも一致する。

4.2 液肥の施用

スプリンクラーによる液肥の施用については、持塚ら¹⁰⁾により非常に効果の高いことが報告されており、尿素などの葉面散布の効果については、青野らにより報告されている。しかし液肥の効果や散布方法などについては、未解決の点もあると考え試験を行った。

まず、液肥を茶園に散布した場合の収量および品質への影響についてみると、秋、春肥は有機配合、夏肥に単肥を用いる慣行区に対し、夏肥のみ液肥を用いた区は収量では差はなかったが、年間液肥のみを施用した区は年数が経過するとともに収量が慣行区より少なくなった。本杉らは年間液肥施用により25%の増収がみられたと報告しているが、その後、同じ試験地での結果でも5~6%の増収にとどまっていることや、本杉らの試験ではかん水の効果が含まれていることを併せ考えると、液肥施用のみでの増収効果は期待できない。干ばつ時にかん水を兼ねて施用したときに肥効が高まるものと思われる。また年間液肥区の収量が慣行区に比較して少ない原因として、液肥散布では全面施肥となり、しかも株元にかんりの量が流れるなど、吸収根の多い所への施肥量の少ないことも考えられる。夏肥のみに液肥を使用するときでも、施肥量を慣行の場合と同量にしたほうがよいと思われる。

次に品質については、液肥施用により品質がよくなる傾向がみられる。その効果は散布時期により異なり、開葉前より開葉期のほうが品質がかなりよいことから考え、葉面散布の効果もあるものと思われる。

液肥を散布する場合の濃度について検討した結果、新芽のある時は200倍（窒素成分15%の液肥）以上に稀釈すれば、ほとんど被害は発生しないが、100倍以下では濃度障害を起こして新芽が枯死または褐変する。古葉では100倍程度でも被害は発生せず、50倍ぐらになると葉の先端や傷の部分が褐変する。気温による差があるかどうかを一番茶と三番茶の時期について比較したが、差は認められなかった。しかし散布後の日射の影響については検討を要する。

次に水の少ない所や土壌状態から、散水量を少なくしたい場合の散布方法として、高濃度で散布し、洗じょうする。このときの液肥散布後洗じょうまでの経過時間および水量について検討した。液肥散布後の洗じょうはできるだけ早いほうがよく、少なくとも葉面が乾かないうちに洗じょうする必要がある。洗じょうする場合の水量としては、100倍液では1~2mm、50倍液では3mm、25倍液では4~5mm程度必要となる。窒素成分15kg/10aを施用する場合の必要水量をみると、表32のようになり、25倍の高濃度で散布するより、50倍程度で散布し

表 32 窒素 15 kg/10 a を施用するに必要な水量

区 分	散 布 量	洗じょうに 要する水量	合計水量
	mm	mm	mm
25 倍	2.5	5	7.5
50 倍	5	3	8
100 倍	10	2	12
200 倍	20	0	20

注：液肥は15%のものを使用

洗じょうしたほうが、水量ではあまり差はなく安全である。

茶園の施肥では、夏肥は窒素を主とするし、液肥より安価な単肥を溶かして散布することも有効であるが、硫酸は溶け難く、被害の発生も多いのでスプリンクラーによる施用には適さない。その点、尿素は溶け易く、被害の発生も少ないので使用し易い。濃度としては、窒素成分で液肥の濃度と合わせればよいものと思われる。

1回の散布量としては、5mm以下では茶樹や敷草に付着して根群域に到達するものが少ないので、5mm以上としたほうがよい。最高は一般の施肥と同様、窒素成分で15kg/10a以下にとどめ、土壤水分を考慮して決めるべきものと思われる。

以上のことから、スプリンクラーによる施肥は、一番茶前の芽出し肥から夏期に利用し、秋肥と春肥は慣行法で行うのがよいと思われる。稀釈濃度としては、新芽のある時は200倍（窒素成分15%の液肥の場合）、新芽のない時は100倍程度とするのが適当であり、1回の散布量は5~10mm程度とするのがよいと思われる。

4.3 病 害 虫 防 除

病害虫防除については、本杉らや小泊ら⁶⁾、大場など²⁾により防除効果の高いことが報告されている。著者らもM2型スプリンクラーを中心に検討した。噴出角度の低いM2型スプリンクラーとM1型スプリンクラーについて比較した結果は、それほど大きな差はないことが認められた。また風の影響を受け易いことも予想されたので、風速3.0m/sec ぐらいまでの均等性について調査したが、M2型スプリンクラーでも風によりそれほど乱されなかったことから、M2型スプリンクラーでも実用上は問題がないと思われる。しかし噴出角度の高いものは、風の影響を受け易く防除には使用できなかった。

次に交差散布と無交差散布の効果について調査した結果、無交差散布では、スプリンクラーから3~4mまでは薬液の付着がよいが、さらに離れるとスプリンクラーの反対側のうね面は付着が悪くなる。この点は防除効果からも認められる。こういったことから配管に当たっては、できるだけ交差させることが望ましいし、交差させない場合でも、散布半径（約15m）より3~4m長いぐらいに配管すべきであると思われる。薬液の付着は風速

や風向によっても異なる。追い風のような場合は、スプリンクラーと反対側のうね面は付着が悪いが、向い風の場合は押し戻されるように水滴が落ちるので、スプリンクラーの反対側でも付着がよくなる。

スプリンクラーによる防除の難点の一つは、風の影響を受け易いことである。風のやや強い時 (6.0 m/sec) と弱い時 (2.0 m/sec) の防除効果が大きく違うことから、できるだけ風の少ない時に行う必要がある。

またカンザワハダニの防除も容易でないが、防除効果を高めるため散布量を多くして調査した。葉裏に寄生するカンザワハダニの防除では、散布量を 800~1,000 l / 10 a に増加する必要がある。それと同時に、大場らが指摘しているように、噴出角度の低いスプリンクラーを用い、ライザーの高さを株面から 20~30 cm ぐらいにしたほうが効果が高い。

次に周年スプリンクラーによる防除を行う場合、早、晩生品種が混在していると、一、二番茶や二、三番茶の茶期の間が問題となる。チャノホソガの防除は摘採前 10~15日に行わないと被害の発生が多くなるが、早、晩生品種が混在していると適期防除が困難となる。またチャハマキなどについても、発生のピークがはっきりしないような時、低濃度では十分の効果があげられないようなこともある。害虫の虫令と薬液の濃度との関係について検討する必要がある。

次に残液量について現地の施設について調査した。残液量は濃度や散布量との関係はあるが、1500 倍で 400 l / 10 a を散布する場合、約 36% 残ることになる。その内訳をみると、一次稀釈液槽に 9%、配管内に 27% となり、薬液代を増加させている。一次稀釈液槽の残液は、構造を改善すれば地位には落すことができる。二次稀釈液の残液は、配管の工夫だけではそれほど減少しないので、コンプレッサーによる押し出し、あるいは他の方法により押し出して利用することが必要である。

なお、残された問題としては、可搬型摘採機等による摘採に障害となるライザーの除去、薬液の飛散防止、傾斜地での配管方法などがある。

5 摘 要

茶園におけるスプリンクラーの多目的利用のうち、かん水の効果、施肥、病害虫防除について検討した。

1. かん水の効果 気象条件とかん水の効果との関係はかなり明確で、降水量が少ないか降雨の分布の悪い年はかん水の効果が高い。土壌の保水性とかん水の効果との関係もかなりはっきりしており、保水性の悪い場合はかん水回数が多く、かん水の効果も高い。茶期別のかん水の影響では、二~三番茶での効果が高い。

品質に対する影響をみると、干ばつ時にかん水することにより品質が向上する傾向がみられた。

土壌水分張力をもとに最適かん水点を調べた結果、pF 2.3 程度でかん水したものが生育は最もよかった。

2. 施肥 年間液肥のみを施用した場合、慣行施肥区より収量が減少した。液肥を利用する方法としては、秋、春肥は慣行法により、夏肥のみ液肥を用いるのが適当と考えられる。

液肥を施用することにより品質が向上した。特に開葉期の散布の効果が高かった。

散布する液肥の濃度としては、新芽のある時は 200 倍 (窒素濃度 15% の液肥の場合)、新芽のない場合は 100 倍程度とすればよい。

単肥を溶かして使用する場合は尿素が適しており、硫酸は被害が発生し易く不適当である。

3. 病害虫防除 M2 型スプリンクラーを中心に検討した。

M2 型スプリンクラーと M1 型スプリンクラーを比較すると、防除効果では M2 型がやや劣るものの、いずれのスプリンクラーを使用しても実用上は問題がない。

交差散布と無交差散布での防除効果を比較すると、交差散布の効果が高い。配管に当たっては最大限散布半径 (約 15 m) より 3~4 m 長い程度にするのが適当である。

スプリンクラーによる薬剤散布は、風の影響を受け易いので、できるだけ風の弱い時を選んで散布すると同時に、噴出角度の低いスプリンクラーを使用したほうがよい。

ダニ類の防除に当たっては、散布量を 10 a 当たり 800~1000 l 程度とする (一般の防除では 400~500 l / 10 a が適当とされている)。

スプリンクラーにより周年防除を行うには、早、晩生品種が混在していると防除が困難な時期がある。品種統一が必要である。

現地の施設について、残液量を調査した結果、濃度により差はあるが、1500 倍で 400 l / 10 a を散布すると原液換算で約 36% が残る。一次稀釈液槽の構造を工夫するとともに、配管内の残液を押し出す施設を併設することが必要である。

本試験を行うに当たり、いろいろと御助言をいただいた当場環境研究の小泊重洋主任研究員、大場正明技師に厚く感謝の意を表する。なお、本報をとりまとめるに当たって、懇切なるご指導を賜った農林省茶業試験場茶樹第 3 研究室 青野英也室長に対し厚くお礼申し上げる次第である。

6 引 用 文 献

- 1) 本杉昭二, 望月勝己, 勝又美亘: 日農氣東海支部誌, No. 17, 1~5 (1968).
- 2) 小泊重洋, 大場正明, 笹野昭男: 静岡茶試研報, No. 6, 33~48 (1975).
- 3) 大場正明: 植物防疫, 27, No. 8, 39~42 (1973).
- 4) 原田重雄, 三ツ井稔: 東近農試研報(茶), No. 5, 57~76 (1957).
- 5) 大石貞男, 鈴木幸隆, 木村政美: 静岡茶試研報, No. 3, 21~72 (1970).
- 6) 本杉昭二, 望月勝己, 勝又美亘, 持塚兼吉, 黒田秀幾: 静岡茶試研報, No. 3, 73~142 (1970).
- 7) 青野英也, 築瀬好充, 田中静夫: 茶技研, No. 49, 13~49 (1975).
- 8) 淵之上弘子: 茶技協講要, Feb. 1977, 20.
- 9) 竹中 肇, 大石貞男, 鈴木幸隆, 木村政美, 此本晴夫, 持塚兼吉, 大場正明: 静岡茶試研報, No. 4, 21~50 (1971).
- 10) 持塚兼吉, 大場正明, 加藤栄一, 本杉昭二, 望月勝己: 静岡茶試研報, No. 4, 51~58 (1971).
- 11) 青野英也, 高橋恒二: 茶研報, No. 1, 25~30 (1953).

(Aug. 10, 1977)