

日本農業気象学会東海支部
会誌

第 17 号 (昭和43年 1 月25日刊行)

目次

一般講演 (昭和42年11月25日・農林省茶業試験場において)

1. 畑地かん水に関する研究..... 1
静岡県茶業試験場富士分場 本杉 昭二・望月 勝己
勝又 美亘
2. カンキツ園の水分消費量について..... 5
静岡県西遠農業センター 加藤 昭三・西ヶ谷昭三
竹田 康治・福代 和久
3. 夏季の昇温防止を目的としたガラス室およびその熱収支..... 11
農林省東海近畿農業試験場畑作部 加藤 一郎・坂田 公男
谷口 利策・鴨田 福也
4. 春さきの気象と茶の発芽・生育について..... 16
農林省茶業試験場 青野 英也
5. 茶園における凍霜害防止のための被覆物の検索について..... 22
農林省茶業試験場 杉井 四郎・築瀬 好充
田中 静夫・吉川 茂
- 会報
昭和42年度行事報告.....表紙 3

日本農業気象学会東海支部

名古屋市千種区不老町

名古屋大学農学部

作物学研究室内

日本農業気象学会東海支部規約

- 1 この会は日本農業気象学会規程中、支部についての規程に基づき日本農業気象学会東海支部と称する。
- 2 この会は農業気象に関する研究をすすめ、その知識の普及をはかり、また地方的問題の解決にも努力し併わせて農業気象学同好者の親睦をはかることを目的とする。
- 3 この会の事務所は名古屋大学農学部作物学研究室におく。
- 4 この会の会員は、三重、愛知、岐阜、静岡の4県における日本農業気象学会会員ならびに、農業気象学同好者をもって組織する。この会への入会を希望するものは、氏名、住所、職業、勤務先を記入の上、本会事務所に申し込むものとする。
- 5 この会はずぎの事業をおこなう。
 - (1) 総会（運営に関する基本的事項、その他重要な会務の審議、および報告）年1回
 - (2) 例会（研究発表、講演、談話会、見学等）年2回
 - (3) 会誌の発行
- 6 前条の事業をおこなうために支部会費として年額300円を徴収する。ただし見学その他のために要する実費についてはその都度別に徴収する。
- 7 この会の事業および会計年度は毎年4月に始まり、翌年3月に終る。
- 8 この会にづぎの役員をおく。

支部長	1名	幹事	若干名
-----	----	----	-----

役員は総会で会員中からその互選によって選出し、その任期は2ヶ年とする。ただし重任を妨げない。
本部評議員は支部役員より互選する。
- 9 この会には支部顧問をおくことができる。

支部役員（昭和42年度）

支部長	長戸一雄				
顧問	植田宰輔	城山桃夫			
本部評議員	内藤文男	山本良三			
幹事	愛知 佐藤治郎	林季夫	牧野高吉	山本良三	
	岐阜 太田勝一	白木実	桑原武夫		
	静岡 神谷円一	小中原実	杉井四郎		
	三重 池田勝彦	白井清恒	菅原哲二郎		

畑地かん水に関する研究

静岡県茶業試験場富士分場 本 杉 昭 二
望 月 勝 己
勝 又 美 亘

まえがき

茶園に対するかん水試験は実験例が少なく、ことにスプリンクラーによるかん水試験の成績は少ない。筆者らは昭和 41 年 8 月より茶園に対するスプリンクラーかん水の試験を行なう機会がえられたので、その結果を報告する。

実験方法

無かん水区、5 mm/day 区、5 mm/day 液肥区、3 mm/day 区の 4 区を設け、供試茶園は緑茶品種やぶきたのはさみ摘み園で 1 区当り 5 a とした。施肥量は液肥区以外は同一量とし、液肥区は年間液肥のみを使い施肥量は他区の半量とした。使用スプリンクラーは東洋 No. 30L を使い 1 区当り 2 基設置し、かん水の開始は各区ごとに設置したテンシオメーターの示度が水柱 300 cm になる日とした。なお 1 回当りのかん水量は各区の 5 日分とした。供試茶園の土壌は富士火山灰土で、土の深さは約 80 cm で有効根群域はほぼ 30 cm である。

気象条件からみたかん水の必要性

昭和 31 年から 40 年までの 10 ケ年間の平均年降水量は 2036.7 mm であり、茶樹の栽培適地としての雨量は年間 1500 mm 以上であるとされていることからみれば、かん水の必要性はほとんどないように考えられるが、その分布からみると日雨量 202.2 mm という記録もみられ、一方 12 月から 2 月にかけての冬季かんばつと、夏季 7～8 月の夏季かんばつがみられ最大 52 日間の連続干天日数の記録がみられた。本年は異例のからつゆで 5 月 11 日から 6 月 8 日までの 28 日間もの連続干天がみられ、さらに気温はからつゆの影響もあって 5 月から 9 月までの 5 ケ月間は平年に比

第 1 表 特殊気象表

静岡茶試富士分場		北緯 35°10'43"	東経 138°42'01"	海拔 60m
自 1 月 至 8 月	最大日雨量	連続干天日数		備考
第一位	月日 4 19	5/6 11/8 から		
	数量 178 (202.2mm)	28 日間 (52)		
第二位	月日 6 28	1/1 12/27		冬季かんばつ の頻度は 大きい
	数量 87.4 (201.3)	16 (41)		
第三位	月日 7 2	7/7 10/23		
	数量 81.9 (181.2)	14 (34)		
第四位	月日 8 15	1/2 30/9		
	数量 66.6 (160.0)	11 (32)		
第五位	月日 1 28	2/13 ~ 2/22 7/25 ~ 8/3		
	数量 63.8 (146.8)	10 (31)		

() 内は 31～40 年の記録を示す。

べてすべて高めに経過し、1月から8月までの間に6日以上連続干天の回数は11回を記録した。このようにごく補助的なかん水ではあるが、ほとんど毎年数回のかん水をやることが望ましいと考えられる。

施設の利用状況

このように二番茶期、三番茶期の干ばつにより施設の利用もかなり多く、5mm/day区は5回のかん水を行なった。3mm/day区は5mm/day区と同様にテンシオメーターの指度が水柱300cmになる日を目やすにかん水を行なったため、干天期間における散水回数は多く夏季かん水として8回を記録し、さらに冬期かん水が6回行なわれたので合計14回の利用となった。特に施設の多目的利用をねらいとしている液肥区はかん水回数は5回であったが、施肥への利用が春肥3回、夏の追肥が4回で計7回さらに病害虫防除への利用が9回行なわれ、合計21回の利用を行なった。これらの散水時における水温と気温の差を測定した結果冬と夏とでは夏の方がやや温度差が大きいようであるが、全体的にみると水温と気温の差は5℃～6℃であった。また各散水時における風向を整理すると方位を8方位に分けた場合に方位3から5の間に89.2%が入り、これは大ざっぱな見方をすれば南よりの風であり、定置式スプリンクラーかん水の場合ライザーの位置を決定する資材となった。

かん水の効果

かん水各区においては前年8月と9月に2回のかん水を行なったが、その後一番茶前は例年になく多雨で各区とも一番茶の生育は順調に行なわれたように見えたが、収量はかん水した区は12%から14%増収を示し、前年のかん水の効果の現われであると考えられた。また液肥区は肥料の絶対量を他区の半量としてあるにもかかわらず無かん水区なみの収量が得られた。

第3表 かん水の効果

10a当りkg '67 富士分場

区別	茶期	一番茶	同指数	二番茶	同指数	三番茶	同指数	合計	同指数
無かん水区		404.2 ^{kg}	100.	415.1	100	305.6	100	1124.9	100
5mm区		460.8	114.0	486.9	117.3	388.9	127.3	1336.6	118.8
液肥区		395.8	97.9	378.1	91.0	310.8	101.7	1084.7	96.4
3mm区		454.2	112.4	439.8	106.0	361.8	118.4	1255.8	111.6

二番茶においては5月11日以来28日間の連続干天がうられ、一番茶摘採(5月8日)の数日後に施された肥料が無かん水区においては月末になってもうね間に残っているような状態であった。この間におけるかん水回数は5mm/day区および液肥区が各3回、3mm/day区は5回を記録した。一方無かん水区におけるテンシオメーターの示度は6月15日には水柱699cmを示した。このような状態において

第2表 連続干天日数と回数

自1月
至8月 富士分場

干天日数	回数
6～10	7 (10.5)
11～15	2 (4.3)
16～20	1 (1.1)
21～	1 (0.8)
計	11 (16.7)

()内は31～40年の平均を示す。雨量4mm以下の降雨は無降雨として干天日数に算入した。

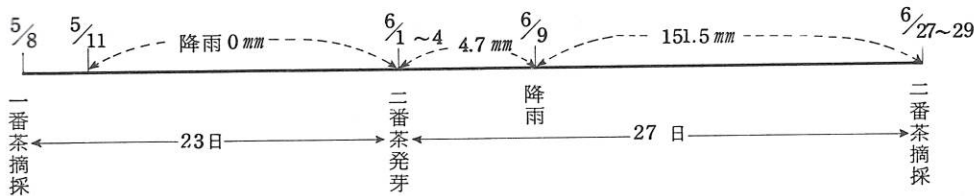
二番茶の収量は無かん水区に対して6%から17.3%の増加で連続干天日数が大きかった割には増収率が少ないように考えられた。しかしながら三番茶においては5mm/day区27.3%、3mm/day区18.4%、液肥区1.7%と大きく増収した。このように一番茶における増収、三番茶における予想以上の増収等の傾向からみて、土壌の水分供給力による差はあるにしても本年程度の干天では水分の絶対量の不足による生育阻害は比較的少なく、むしろ水分不足にもとづく栄養吸収の悪化等の栄養生理面から体力に差を生じ、これが収量に関係するのではないかと思われた。

第4表 二番茶芽の生態

67.6.24 富士分場

区別	項目	節間長	指数	芽長	指数	葉長	指数
無かん水区		11.75 ± 4.69	100	41.25 ± 11.86	100	4.00 ± 0.63	100
5 mm 区		16.00 ± 4.63	136.2	51.90 ± 14.17	125.8	4.10 ± 0.44	102.5
液肥区		16.15 ± 3.97	137.4	52.95 ± 12.87	125.4	4.05 ± 0.44	101.3
3 mm 区		14.48 ± 3.17	123.2	44.55 ± 9.69	108.0	3.95 ± 0.38	98.8

節間長は第2と第3葉間を測定した。



第5表 芽数および100芽重に対する影響

900 cm² 当り本 100芽当りg

区別	茶期	一番茶	二番茶	三番茶	一番茶	二番茶	三番茶
無かん水区		178.3	87.7	143.7	59.4	68.8	19.6
5 mm 区		186.0	152.7	199.0	57.6	33.4	26.5
液肥区		139.6	178.3	189.7	40.7	37.8	24.7
3 mm 区		195.7	173.3	165.3	67.0	34.0	29.3

'67 富士分場

これを収量構成要素の面からみると、一番茶ではかん水により芽数が増加し増収となる傾向がみられ、二番茶においても同様であり、干ばつは芽数を減らす作用があると思われた。しかしながら二番茶でみられるように一芽当りの葉数は各区間に差がみられたことからみても、発芽期前の干ばつは芽数に対して影響力が大きいのではないかと思われた。発芽期に対しては干ばつにより3日ほどの遅れを示した。同様に二番茶における100芽重についてみると無かん水区の芽重はかん水区の2倍くらいあった。これは発芽期以後茶芽の伸育期に適当な雨があり、気温的には高温に経過したため、少なく出た芽は特に充実したものと思われた。このように茶芽の生育ステージのどの時期からどの時期までの干ばつが収量に大きく影響するかという問題についてはさらに検討する必要があるが本年の成績からみると発芽期

前の干ばつではその後の天候如何によって十分回復するよゆうがみられることからみて、発芽期以後の干ばつの方が収量を左右する力が大きいのではないかと思われた。葉重については干ばつにより減少がみられ、葉の厚さも同様であった。含水率については古葉と新葉では異なり、新葉では干ばつ後においても処理間に水分差が認められないのに反し、古葉においては干ばつにより含水率が低下した。

液肥区は葉面散布の影響からか、古葉、新葉とも含水率が高く、また年間合計収量からみても肥料を半量施したとは思えないほどの収量がえられた。

処理	新葉含水率 (%)	古葉含水率 (%)	新葉葉重 (g/株)	古葉葉重 (g/株)	新葉葉厚 (mm)	古葉葉厚 (mm)
1	88.5	85.2	12.5	10.8	0.18	0.16
2	89.1	86.0	12.8	11.2	0.18	0.16
3	88.8	85.5	12.6	11.0	0.18	0.16
4	89.3	86.2	13.0	11.5	0.18	0.16

処理	新葉含水率 (%)	古葉含水率 (%)	新葉葉重 (g/株)	古葉葉重 (g/株)	新葉葉厚 (mm)	古葉葉厚 (mm)
5	90.2	87.5	13.5	12.0	0.19	0.17
6	90.5	87.8	13.8	12.3	0.19	0.17
7	90.1	87.6	13.6	12.1	0.19	0.17
8	90.4	87.9	13.9	12.4	0.19	0.17

カンキツ園の水分消費量について

静岡県西遠農業センター 加藤 昭三
西ヶ谷 昭三
竹田 康治
福代 和久

畑地かんがいの施設とか、カン水量の算定・カン水間断日数などの決定は、気象・土壌条件をはじめ、カンキツでは樹令・植栽密度などによってことなるものと考えられる。

ここでは当浜松測候所の過去30ヶ年間の蒸発量と降水量のリターンペリオド、無降水継続日数の発生頻度などを明らかにし、また土壌水分の特性とカンキツ園の夏期ならびに冬期の水分消費量の実態について調査した事例を報告する。なおこの調査に当って有益な助言と御指導をいただいた東京大学農学部竹中・尾形の両氏に深謝の意を表します。

調査ならびに実験方法

室内においては不攪乱試料について土壌物理性（仮比重・孔隙率・土壌 P_F ・降雨100mm 24時間後の土壌含水量）について調査を行なった。また野外では蒸発量・降水量・地温などの気象調査と土壌水分の測定を行なった。土壌水分は池田式テンシヨンメーターの10cm、20cm、30cm、50cmをそれぞれ樹冠枝張り直下に設置して毎日AM9時に水分吸引圧の測定を行ない、さらにハンドオーガを用いて土層深さ5cm、10cm、以下10cmきざみに50cmまでを対象に採土して土壌含水比の変化を求め、これらの土壌断面含水比から水分消費量を算出した。

1 消費水量に関係する気象

浜松測候所の1935年～1964年までの資料を整理してみると第1表のように蒸発量の年平均は1192mmとなり、平均降水量の1/2強に当たる。月別分布では8月がピークとなり、いわゆる夏季の蒸発量が多く、冬期は12月が最低となり、夏季の約1/2に相当することが認められた。また降水量

第1表 浜松地方における蒸発量（1935～1964年 浜松測候所）

項目 \ 月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
月当り平均	72.48	74.98	97.86	111.95	123.74	109.87	133.26	144.7	100.88	85.05	69.79	68.38	1192.29
日当り平均	2.33	2.67	3.16	3.73	3.99	3.66	4.29	4.66	3.36	2.74	2.32	2.20	
日当り最大	2.86	3.34	4.44	4.26	5.25	4.96	5.81	6.28	5.06	3.67	3.02	2.80	
日当り最小	1.62	1.31	2.02	2.71	2.30	1.85	1.88	1.39	2.29	1.43	1.57	1.59	
土壌蒸発量	1.98	2.26	2.68	3.17	3.39	3.11	3.64	3.96	2.86	2.32	1.97	1.87	

※ 土壌蒸発量の算出は蒸発計日当り平均蒸発量に土壌蒸発係数0.85を乗じた。

のリターンペリオドを冬期と夏期についてみると、第2表のように、冬期では1月の降水量が少なく、

第2表 浜松における降水量とリターンペリオド(1933~63年)

1 月				2 月				3 月			
年 度	降 水 量	順 位	R P	年 度	降 水 量	順 位	R P	年 度	降 水 量	順 位	R P
1940	0.6	1	31.0	1962	3.7	1	31.0	1934	45.8	1	31.0
45	1.4	2	15.5	47	11.9	2	15.5	57	47.4	2	15.5
42	6.9	3	10.3	34	18.4	3	10.3	40	62.3	3	10.3
63	8.2	4	7.8	60	22.4	4	7.8	54	68.2	4	7.8
35	49.8	14	2.2	42	67.2	14	2.2	63	121.7	14	2.2
46	50.1	15	2.0	53	67.2	15	2.0	46	125.7	15	2.0
43	50.9	16	1.9	39	67.6	16	1.9	35	125.8	16	1.9
57	52.7	17	1.8	57	68.6	17	1.8	38	132.9	17	1.8
49	92.1	28	1.1	48	114.3	28	1.1	42	211.7	28	1.1
54	94.0	29	1.1	37	154.2	29	1.1	56	215.6	29	1.1
50	111.2	30	1.0	35	162.2	30	1.0	43	223.2	30	1.0
47	173.8	31	1.0	59	232.6	31	1.0	33	225.2	31	1.0

7 月				8 月				9 月			
年 度	降 水 量	順 位	R P	年 度	降 水 量	順 位	R P	年 度	降 水 量	順 位	R P
1939	32.5	1	31.0	1946	26.3	1	31.0	1961	36.2	1	31.0
56	65.9	2	15.5	52	46.4	2	15.5	62	44.7	2	15.5
40	71.3	3	10.3	47	59.7	3	10.3	40	44.9	3	10.3
42	102.6	4	7.8	39	69.4	4	7.8	63	84.0	4	7.8
50	144.4	14	2.2	50	178.2	14	2.2	46	211.3	14	2.2
34	147.3	15	2.0	61	178.2	15	2.0	52	223.6	15	2.0
60	156.7	16	1.9	57	178.2	16	1.9	34	244.5	16	1.9
33	159.3	17	1.8	62	178.7	17	1.8	51	260.6	17	1.8
62	386.7	28	1.1	63	323.3	28	1.1	44	378.6	28	1.1
52	431.5	29	1.1	44	329.4	29	1.1	56	471.9	29	1.1
37	461.7	30	1.0	35	430.6	30	1.0	54	511.9	30	1.0
41	710.5	31	1.0	39	703.8	31	1.0	35	543.0	31	1.0

第3表 無降水継続日数の発生頻度

(5mm以下は無降水とみなす)

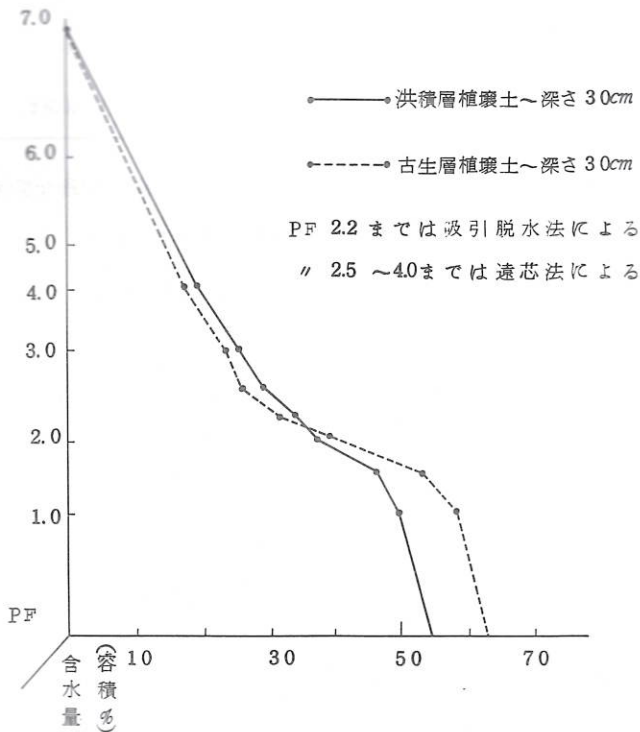
日又は年間		無 降 水 日 数					
		5日以上	10日以上	15日以上	20日以上	25日以上	30日以上
1~3	31年間の合計	90	34	18	7	5	10
	1ヶ年の発生頻度	3.0	1.1	0.6	0.2	0.2	0.3
4~6	31年間の合計	145	27	5	2	0	0
	1ヶ年の発生頻度	4.8	0.9	0.2	0.1	0	0
7~9	31年間の合計	86	36	13	13	4	2
	1ヶ年の発生頻度	2.9	1.2	0.4	0.4	0.1	0.1
10~12	31年間の合計	108	47	21	7	2	4
	1ヶ年の発生頻度	3.6	1.5	0.7	0.2	0.1	0.1
年 間	31年間の合計	429	144	57	29	11	16
	1ヶ年の発生頻度	14.3	4.7	1.9	0.9	0.4	0.5

次いで2月・3月の順となった。夏期では8月が最も少ないことがうかがわれる。

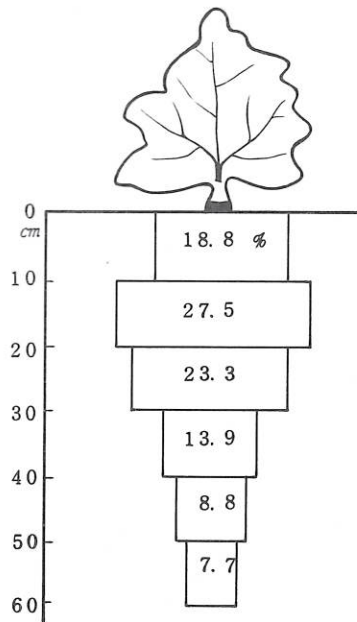
カンキツが水分欠乏におちいる無降水継続日数を15日以上と仮定すると、年間を通じて夏期と冬期であって、特に25日以上の継続日数が冬期に多いことは、夏期のカン水の必要性と共に冬期においてキカン水量、散水方法などの検討と合わせて重要な課題と考えられる。また年間の発生頻度では、毎年10日以上が約5回、15日以上が2回、20日以上が約1回となり、25日と30日以上はそれぞれ2年間に1回の頻度であった。

2 夏期と冬期の水分消費量

作物の要水量とか、水分消費量を知る方法にはいろいろの手段があげられるが、カンキツでは永年作物の関係上、樹令、植栽密度などの条件差による葉数をはじめ、地下部では土壌の物理性、開墾方法の相違によって根群の深さ、密度などが蒸発散量に影響するものである。



第1図 土性と土壌PF曲線(1967.7 西農センター)



第2図 細根垂直分布の実態(4年生)

本調査のカンキツ園土壌PF曲線を第1図に示したが、洪積層・古生層植壤土ともに鈹質土壌では保水性は高いものと推察される。

根群分布の調査では開園時に深さ70cm～1mにはほぼ均一的にブルドーザー開墾がなされ、土壌物理性の改善によって好影響をおよぼしたものと考えられるが、細根垂直分布は深さ60cmにおよび、最も分布の多いのは深さ10cm～30cmの範囲に全体の約50%が占められていた。

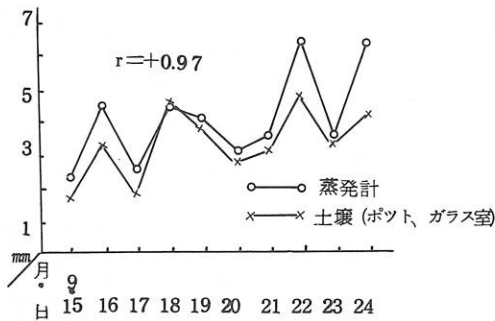
夏期と冬期の水分消費量の調査結果を取りまとめてみると第4表のように、大きく区分してみると夏

期は冬期にくらべていちじるしく多く樹令4～5年生のカンキツ園では約3～4 mm/day に対して、冬期は1～1.5 mm/day の結果が得られた。

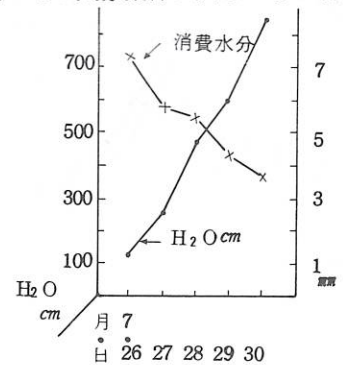
第4表 温州みかん園の水分消費量の事例調査(1966～1967年)

調査地名	地形・土性	年 月/日～月/日	樹令	10アール当たり本数	mm/day	10アール当たり数
浜松市都田町	平坦地・洪積層	1966年 7/16～7/25	4年生	85	3.92	750 kg
"	"	1966年 8/25～9/8	4	145	3.02	750
"	"	1967年 1/5～1/11	5	145	0.86	750
"	"	1967年 2/1～2/7	5	145	1.46	750
"	"	1967年 7/24～7/29	5	145	3.10	750
"	"	1967年 7/22～7/28	8	210	3.20	1000
"	"	1967年 7/22～7/28	8	105	4.30	1000
"	緩傾斜・古生層	1967年 7/23～7/29	25	48	1.70	草生～除草剤処理

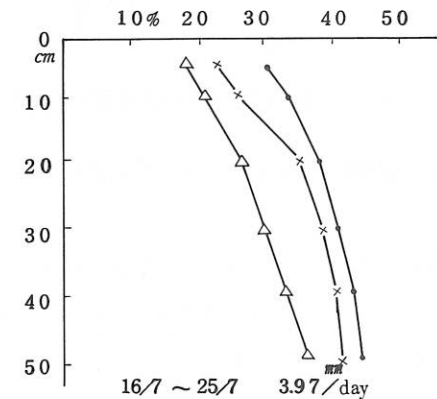
これらの消費水量差の要因は夏期と冬期では水面蒸発量の差は勿論あるが、カンキツ樹の生理生態面から、吸水能力、葉面蒸散などを左右する日射カロリー、日照時間などの気象条件が大きいものと思われる。



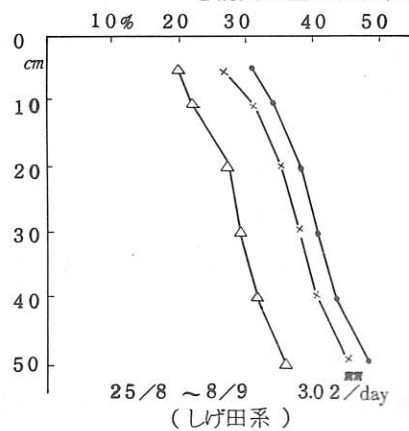
第3図 蒸発計蒸発量と土壌蒸発量の関係(1966年)



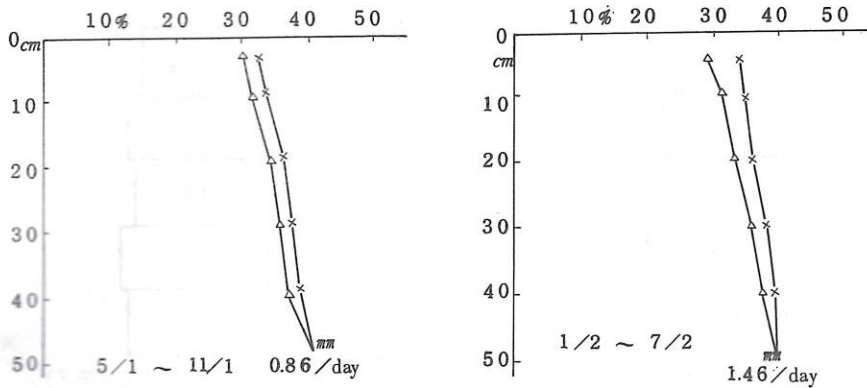
第4図 脱水過程における水分吸引圧と消費水量の関係(ポット・ガラス室)



第5図 夏期の水分消費量の実態(青島系)

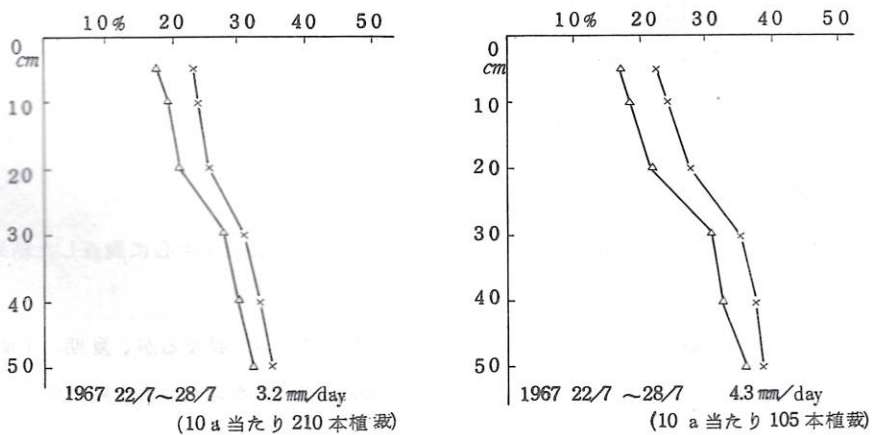


(しげ田系)



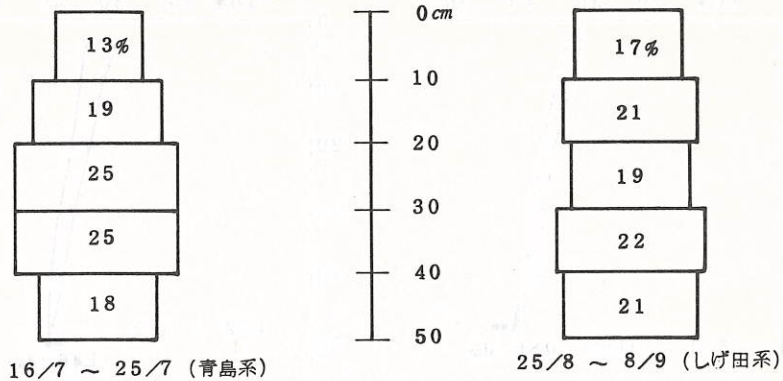
第6図 冬期の水分消費量の実態(しげ田系)

次に樹令8年生の植栽密度と消費水量の関係をj知るために1967年の7月下旬に調査した結果、10アール当たり210本植栽園と105本園地では土壌条件は殆んど均一と認められたが、地上部の植栽密度差による全葉数と樹冠交さ率は前者が大きく、これらが原因したものと考えられるが、直射光線の遮光によって蒸発散の抑制により密植園では3.2 mm/day、1/2植栽園は前者よりもやや多く4.3 mm/dayの結果となった。

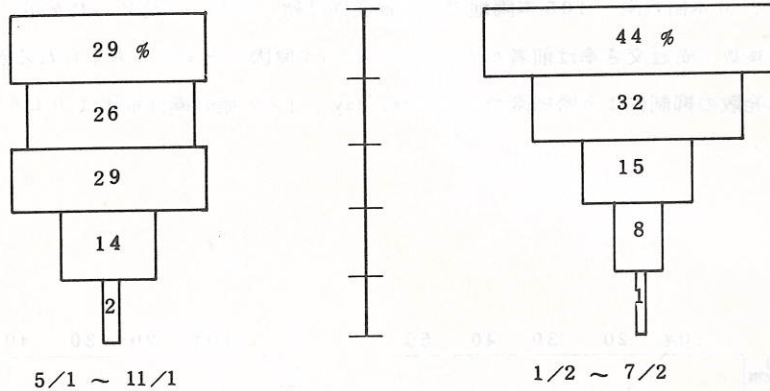


第7図 植栽密度と夏期の水分消費量

カンキツ園の夏期ならびに冬期の水分消費型は土壌面の管理様式、つまり敷わら、草生、裸地などによって異なるものであり、さらに有効根群域の深さとか、土壌の保水力などに左右されるものと考えられる。事例調査では夏期では多くが全層消費型となり、冬期は表層消費型の結果が認められた。この原因については水分消費量にも関係するが、前述したように気象条件、カンキツ樹の吸水と蒸散のバランスが夏期と異なるものと考えられる。



第8図 夏期の水分消費型



第9図 冬期の水分消費型（しげ田系）

3 む す び

1966年～1967年にわたってカンキツ園の夏期と冬期の水分消費量を中心に調査した結果、次のように要約される。

- 1) カンキツ園の水分消費量は地形ならびに土性などの条件によって異なるが、夏期の土壤水分が豊富な場合の洪積層植壤土の平坦地では $3.02\text{mm/day} \sim 3.92\text{mm/day}$ となった。古生層植壤土の地形が裾部に植栽されているカンキツ園は 1.7mm/day の結果が得られた。
- 2) 洪積層平坦地の冬期における水分消費量は夏期と比較していちじるしく少なく、 $0.86\text{mm/day} \sim 1.46\text{mm/day}$ の値となった。
- 3) 植栽密度との関係を見ると、密植園（10アール当たり210本）は間伐園（10アール当たり105本）よりも少なく、前者は 3.2mm/day 、後者は 4.3mm/day が夏期において消費された。
- 4) カンキツ園の水分消費型をみると、夏期では多くの事例が全層消費型となり、冬期は表層消費型が示された。

夏季の昇温防止を目的としたガラス室、およびその熱収支

農林省東海近畿農業試験場畑作部

加藤 一 郎
坂田 公 男
谷口 利 策
嶋田 福 也

1 ま え が き

ふつうガラス室は夏期には異常にまで昇温して室外気温と異なるので、通常網室を併設して、ここに作物を運び異常な高温をまぬがれ、降水に際しては作物をガラス室内に搬入して降水の影響を除くのが通常である。

ライシメーターや水耕などで作物を移動しがたい場合には作物をそのままとし、ガラス室の方を移動して作物を外気状態におき、降水に際してガラス室が移動して作物を覆う移動ガラス室が用いられる。水分関係の試験を手広く行ない、また複雑な附属装置を持つようになった現在では、ガラス室が降雨によって自動的に移動閉鎖するものもあり、移動ガラス室がしばしば使用されるが、これにも各種の欠点が見られる。とりわけ構造上やや脆弱を免がれないので台風の多い当地方での移動ガラス室の使用は、とうてい考えられなかった。それで固定した通常のガラス室を用い、室内の環境を外界の気象に近づけるよう努力した。

夏季ガラス室は著しく昇温するので、まずこの昇温を防止してガラス室外の気温に近づけることであるが、このため換気と水による冷却とが用いられ、従来の方法ではパッド法あるいはミスト法が用いられる。両法に共通な特徴は、室内の湿度が70%以上になることである。当場での水分関係の試験は夏期干ばつ状態の気象のもとでの試験が多く、したがって昇温防止と同時に湿度70%以下の低湿をも再現できるガラス室であることが要請される。

このような条件、すなわち夏期の気温30℃、湿度60%の空気を得るためには湿度100%、温度23℃すなわち逆算して23℃以下の水で空気を冷却して送りこむ必要がある。このため井水をクーリングタワー内にスプレーし空気を冷却送風する。高温多湿の日にこの水による冷却にのみ依存する場合はやや乾燥にすぎることとも考えられる。

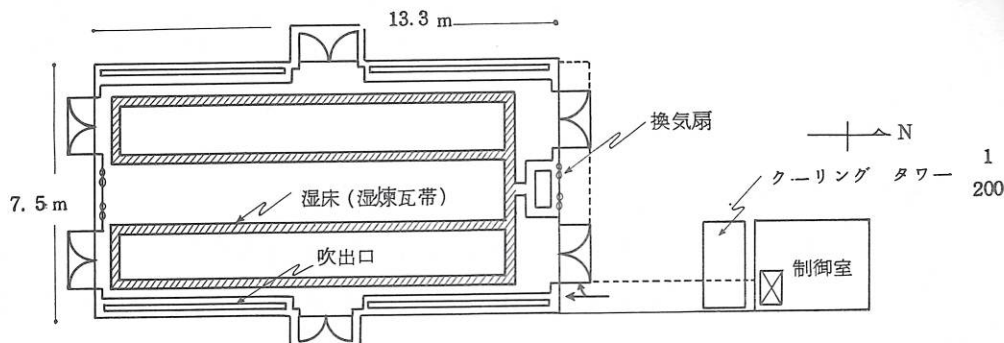
それで、計画的に床面の一部を湿床として、湿床中の流水による熱の流去および湿床からの蒸発による潜熱の消費によって室内の昇温防止と加湿とを計った。また室内でもっとも受熱し昇温するのは床面である。したがって湿床は室内の受熱量と湿度とに応じ自然的緩衝機能をはたし効果的であることが予想された。

以上のように、やや異なった目的のためにやや異なった方法で新しい昇温防止機構を具えた作物の水生理実験用のガラス室を建設した。ここにはこれらの機能をテストし、その熱収支を計算した結果を

報告する。

2 ガラス室の構造

i) 換気率



第1図 ガラス室および附属設備

第1図にみられるように、 100 m^2 の床面積におよそ $0.7\text{ cal}/\text{min}$ の受熱が考えられる。

$0.7 \times 100 \times 10^4 = 700\text{ kcal}/\text{min}$ の熱量は、換気率を1分1回とすれば、ガラス室の空気をつぎの式にみられるように、 8.0° だけ昇温させることになる。

$$700\text{ kcal} \div (350\text{ m}^3 \times 0.26\text{ kcal}/\text{m}^3) = 8.0^\circ$$

(350 m^3 は建物容積。 $0.26\text{ kcal}/\text{m}^3$: 空気比熱)

換気率を1分2回又は3回とすれば、昇温も 4° 又は 3° 以内に行けるであろうが、送風機の容量が著しく増大し、また室内風速が大きくなる。たとえば、室の長さおよび高さから考えて、換気率3の場合は室内上昇風速は 1 m をこえ、とくに狭くなっている吹出し口では換気率2の場合も 1 m をこえるので室内利用面積が狭くなる。それで換気率を1とし、これに応ずる換気扇をガラス室南、北面にそれぞれ2個取り付けた。

ii) 冷却に必要な水量

以上のように上述の受熱量、換気率では 8° の昇温は避けられず、したがってガラス室外の気温と同じ室内気温に保つためには、冷気をガラス室内に送らなければならない。この場合室内の高湿を避けるため、できるだけ冷たい水で空気を冷却することとし井水を選んだ。水量は $700\text{ kcal}/\text{min} \div \left[\frac{1}{2} (30^\circ - 20^\circ)\text{ kcal}/\text{l}^\circ\text{C} \right] = 140\text{ l}/\text{min}$ 30°C: 室外気温 20°C: 井水温度

iii) 湿床面積

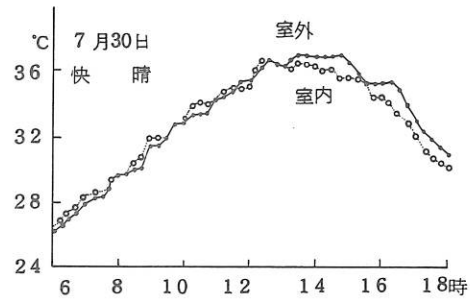
前記のように20°C、湿度100%の空気がガラス室内で昇温して30°C、55%の空気となったとすれば過乾になる。したがって、これを65%まで相対湿度をあげるのに必要とする水分量は、30°C、55%の絶対湿度は $15.6\text{ g}/\text{kg}$ 、65%では $18.8\text{ g}/\text{kg}$ であるので、 $(18.8 - 15.6) \times 350 / 0.85 = 1300\text{ g}$ すなわち 1300 g の加湿をしなければならない。室内搬入植物の蒸散量は、室内床面積の $1/3$ 程度を占める作物体から約 600 g [$0.3 \times 1.2\text{ mm}/\text{時} = 0.36\text{ mm}$ 、 $0.36\text{ g} \times 100\text{ m}^2 / 10\text{ mm} \times 60\text{ min} = 600\text{ g}/\text{min}$]

(1.2mm/時：計器蒸発量)〕、最盛時刻には、この2倍と考えられる。したがって差し引き少なくとも100g、多い場合は700gの加湿余裕があり、湿煉瓦から蒸発実験結果から床面積の1/10を湿床とすれば、約100g/minの蒸発が得られる。作物置床の便も考慮して、南北に線状に湿床帯を設け、床面積100m²の1/12とした。これからの蒸発量100g、したがってその潜熱量は60kcalとなり、昇温防止におよぼす影響は、やく0.7°内外と見込まれる。

3 ガラス室の温度と熱収支

i) ガラス室の温度経過

第2図にみられるように、ガラス室の作物位置における室内気温と、室外気温の温度経過に差はほとんどみられず、両方の温度差を少なくしようとした目的は達せられた。



第2図 ガラス室内、室外温度経過

ii) ガラス室の熱収支

ガラス室外の気温および換気扇位置における室内気温、相対湿度を計測した結果は第1表のようになった。また湿床を流れる水により持ち去られる熱量は第2表のようになり、このほか湿床全面から毎分130gの蒸発がみられた。第1表、第2表から湿度の増加分を計算し、風量をかければ第3表のようになる。これらの支出分を合計し、その内訳をあらわせば第4表のようになる。

第1表 室内外の温湿度

7月30日 時刻	室 外		室 内	
	気温	相対湿度	気温	相対湿度
12時	36.3°C	56%	36.5°C	65%
13時	36.9	54	36.3	64
14時	36.9	54	35.9	65

第2表 水による流去熱量

7月30日 時刻	水 温		温度差	× 水量 3 l/min
	入 口	出 口		
12時	21.1°C	28.9°C	7.8°	24 kcal
13時	20.8	29.9	9.1	27
14時	20.8	29.8	9.0	27

第3表 湿度増加による熱量

7月30日 時刻	湿度増加	熱 量	湿 床		作 物	
			蒸 発	熱 量	蒸 散	熱 量
時	g	kcal/min	g	kcal/min	g	kcal/min
12時	1170	664	130	74	1040	590
13時	999	566	130	74	869	492
14時	930	524	130	74	800	450

第4表 支出内訳 kcal/min

7月30日時刻	増加熱量	顕熱	潜熱 (湿床分) (蒸散分)			湿床持ち去り分
12時	1409	721 (51%)	664 (47%)	(5%)	(42%)	24 (2%)
13	1267	674 (53)	566 (45)	(6)	(39)	27 (2)
14						
15	1167	613 (53)	524 (45)	(6)	(39)	27 (2)

すなわち、ガラス室での増加熱量のうち51～53%が顕熱の増加、温度上昇にあずかり、45～47%が潜熱の増加すなわち湿度増加にあずかり、そのうちの90%はガラス室床面の約1/3を占めるイネ、ダイズからの蒸散による。相対湿度の増加は10%(65-55)で、この程度の湿度の増加は作物の水分試験では許容しうると考えられる。

収入は、透過短波放射とガラス壁面からの熱流があげられる。透過短波放射は、エプリー日射計の露場観測による記録値をガラス室到達短波放射とし、熱線吸収ガラスにより0.9倍になったとした。

ガラス壁面からの熱流は、 $A_w \cdot ht \cdot (\theta_i - \theta_o)$ で算出した。 A_w : ガラス壁面積 (190 m²)、 ht : ガラス熱通過率 (5.0 kcal/m² · hr · °C)、 $\theta_i - \theta_o$: ガラス壁面の温度差。その結果は第5表

第5表 収支内訳 kcal/min

第6表 熱収支 kcal/min

7月30日時刻	到達短波放射	透過率0.9として	ガラス壁からの熱流	計
12時	1150	1035 (94%)	66 (6%)	1101
13	1050	945 (93)	76 (7)	1021
14				
15	917	825 (92)	76 (8)	901

7月30日時刻	収入 - 支出
12時	1101 - 1409 = -308
13	1021 - 1267 = -246
14	
15	901 - 1167 = -266

にみられるように、収入のうち透過短波放射が92～94%を占めた。ガラス室の熱収支を計算した結果(第6表)生じた差については、つぎに記すものの集積値であると考えられる。

収入の部 a) エプリー日射計の値の0.9をもって透過短波放射としたこと。 b) ガラス室東西両扉の腰網から室外の空気は出入するが、完全密閉と仮定し冷却風以外の熱量のもちこみはないと仮定したこと。 c) コンクリート床面、植被面、運搬台、ポットなどからの反射短波放射、有効放射があるが透過短波放射を100%熱量増加分に計算したこと。

支出の部 a) 相対湿度計の記録値から絶対湿度を求めたこと。 b) 換気扇から排出される空気量を300 m³としたが、これは塩ビの排気筒の上縁から10 cmの深さで、ピラム風速計で風速をしらべ、断面積をかけて算出した平均的なものであること。 c) 冷却風の送風量は比例積分動作で加減され変動があること。

4 考 察

ガラス室内温度と室外温度との差を消去してゆく比例積分動作の作動順序は、ガラス室内外の温度差を検知する電気ポジショナーによりダンパーモーターの開閉度が大になるにつれて自動換気扇一送風ファンースプレアの順にスイッチが入り、温度差に比例してスプレー量、ダンパーの開閉量が調節される。

純放射が少なく、室外温度も高くない曇天、あるいは朝夕のように冷却風を送る必要がない、すなわち換気扇だけを使用すればよい時期を求めてみよう。換気扇だけ作動しているときの熱収支はつぎのようになる。

$$R_n \times A_f = (h_t \times A_w + C_p \rho V) (\theta_i - \theta_o) \dots\dots\dots (1)$$

R_n : 純放射 ($\text{cal}/\text{cm}^2 \cdot \text{min}$) A_f : 床面積 (100 m^2)、 h_t : ガラス熱通過率 ($5.0 \text{ kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{hr} \cdot \text{C}$)
 A_w : ガラス壁面積 (190 m^2)、 $C_p \rho$: 空気比熱 ($0.26 \text{ kcal}/\text{m}^3 \cdot \text{C}$)、 V : 風量 (300 m^3)、 θ_i 、 θ_o : ガラス室内、室外温度

上の数値を代入すると (1)式はつぎのようになる。

$$10^3 R_n = (16 + 80) (\theta_i - \theta_o) = 96 (\theta_i - \theta_o), 10 R_n = (\theta_i - \theta_o) \dots\dots\dots (2)$$

すなわち、ガラス室内外の温度差は純放射量の約10倍であらわされる。ガラス室のイネの植被上50cmの高さで、ベックマン純放射計で測定した純放射量は第7表のように、ガラス透過短波放射の70~80%であった。それで、 $R_n = 0.8 S_i = 0.8 \times 0.9 S_o = 0.7 S_o \dots\dots\dots (3)$

R_n : 純放射、 S_i : 透過短波放射、 S_o : 到達短波放射。(2)式と(3)式とから、 $7 S_o = \theta_i - \theta_o \dots\dots\dots (4)$
 (4)式からガラス室内の温度が室外のそれより2~4°上昇することを許容するならば、そのときの日射量は、0.3~0.6 Ly/min である。

7、8月の晴天の日、上記の日射量になるのは、午前8時、午後4時である。すなわち午前8時までと、午後4時以降は換気扇のみでよいといえる。

第7表 純放射の割合

時刻	透過短波放射(A)	純放射(B)	(B)÷(A)
時	Ly/min	Ly/min	%
12	1.03	0.72	70
13	0.94	0.66	70
14	0.83	0.64	77

一方、平均気温が低くなり、水温(20℃)に近ずけば、冷却効率はいちじるしく低下するのでそのような時季、すなわち6月上旬までと、9月下旬以降は冷却風を送る必要がなく、換気扇のみでよいことになる。

参 考 文 献

1 内島善兵衛 技術者のための農業気象学講座(7) 2 温室の温度環境のコントロール。
 農業技術 19(8) 390-395, 1964

2 林 季夫:米村 浩次 夏期における温室簡易冷房に関する試験(第1報) 愛知県園芸
 試験場研究報告 第3号 81-88 昭40

3 矢吹万寿 Mist System によるガラス室の冷風換気装置について(基礎理論) 農電技術
 資料 No.1 1-13, 農業電化協会近畿支部、農電普及技術研究委員会 1963

4 山田 治夫 除湿 28-29 日刊工業新聞社 1958

春さきの気象と茶の発芽・生育について

農林省茶業試験場 青 野 英 也

茶樹栽培にとって、春さきの気象条件は収益性の最も高い一番茶の生育、収量への影響はもちろん、品質にも影響する大きい要因となっている。したがって、主な茶産地における毎年の気象状態と、茶芽の生育、収量をは握できれば、気象状況からある程度その年の生育状況が推測しうるものとする。しかし現在まで、そうした累積されたデータが無かったために、気象と茶芽の生育との関係については、ほとんど手がついていない状態で、わずかに矢島、岩崎らが三重、京都といった特定の地域で、10年程度の資料をもとに、大まかな推定をしているに過ぎない。

しかし幸いなことに、昭和25年より茶業関係の試験研究機関は、同一実施要領のもとに作況調査を開始し、その年の気象状況はもとより、発芽日、摘採日、あるいは収量についても、同一条件で調査を始め、以後20年近くを経過したので、この間のデータをもとに、ここでは春さきの気象と一番茶の発芽期、摘採期との関係を追跡してみた。ただこの作況調査は昭和34～35年にかけて、多くの場所が品種の切り換えを行っており、以後10年近く経過しただけであるので、計算年数の上で多少不足する部分のあったことは残念である。

1 主な茶産地における春さきの気温

表1 主な茶産地における春さきの気温(昭25～42年)

観測地	月	1月	2月	3月	4月	5月	平均	低極気温の平均
埼玉・入間		2.8	3.7	6.7	12.6	16.5	8.5	-9.4
静岡・金谷		4.4	5.3	8.2	13.2	16.4	9.5	-6.6
静岡・菊川		5.4	6.0	9.0	14.2	17.0	10.3	-6.3
愛知・豊橋		4.2	5.1	8.4	14.2	17.7	9.9	-3.5
三重・亀山		4.2	5.2	7.9	13.3	17.8	9.7	-4.1
京都・宇治		3.4	4.1	7.5	13.8	14.5	8.7	-5.5
奈良・奈良		3.9	4.2	7.6	14.0	17.8	9.5	-6.3
福岡・黒木		3.2	4.0	8.4	14.1	18.2	9.6	-6.6
佐賀・嬉野		4.6	5.1	8.9	14.3	17.4	10.1	-1.8
熊本・熊本		4.7	6.5	9.8	15.5	18.2	11.0	-5.2
宮崎・川南		6.8	9.7	11.2	16.0	19.1	12.6	-3.8
鹿児島・知覧		6.8	8.0	11.1	16.0	18.8	12.2	-4.8

備考：5月は上～中旬の平均値を示す。

主な主産地における一番茶期までの気温と低極気温は表1のごとくである。1～5月中旬までの平

均値でみると、北の埼玉から南の鹿児島まで、南下するほど気温の高いのは当然であるが、近畿地方特に京都は埼玉とほとんど差がなく、その他の地域も10℃以下で、南関東、東海地方とそれほど差はない。また九州は10℃を上回っているが、福岡は東海、近畿地方と変わらない。

さらに低極気温の平均についても、埼玉が-9.4℃で最も低く、九州方面に行くにしたがって高くなるが、奈良、福岡の低極気温が比較的 low、愛知、佐賀の高いのが特徴的である。

2 主な茶産地における一番茶の発芽、摘採日および終霜日

各地における一番茶の発芽日、摘採日および終霜日は表2に示すごとくであって、一番茶の発芽日は平均が4月8日であるが、愛知、三重地方は4月2～3日で最も早く、九州および静岡地方が4～8日で、気温の低い埼玉、近畿地方は10日以降となり、特に奈良は4月22日になっている。

表2 主な茶産地における一番茶の発芽・摘採日および終霜日

観測地	品 種	一番茶発芽日	一番茶摘採日	発芽～摘採までの期間	終 霜 日
埼 玉	やぶきた	4月13日±9日	5月16日±7日	33日間	4月19日±11日
金 谷	たまみどり	4月 8日±4日	5月14日±5日	36 "	4月 5日±18日
静 岡	やぶきた	4月 8日±4日	5月11日±7日	33 "	4月 9日±12日
愛 知	やぶきた	4月 2日±6日	5月 1日±6日	29 "	4月12日± 6日
三 重	やぶきた	4月 3日±6日	5月16日±9日	43 "	4月12日±13日
京 都	やぶきた	4月11日±5日	5月12日±7日	31 "	4月21日±11日
奈 良	やぶきた	4月22日±8日	6月 2日±5日	41 "	4月21日±15日
福 岡	やぶきた	4月 5日±5日	5月10日±6日	35 "	4月11日±13日
佐 賀	やぶきた	4月 6日±7日	5月14日±5日	38 "	4月10日±12日
熊 本	やぶきた	4月 4日±4日	5月10日±8日	36 "	4月14日± 9日
宮 崎	たかちほ	4月 5日±3日	5月15日±6日	40 "	4月 5日±12日
鹿児島	やぶきた	4月 4日±7日	5月 5日±7日	31 "	4月 4日±11日
平均		4月8日	5月13日	35 "	4月12日

さらに一番茶の摘採日は平均が5月13日になっており、発芽から摘採日までの期間は平均35日間を要しているが、大体発芽の早い地方は摘採日も早くなっている。しかし愛知のように発芽が早く、かつ摘採日までの期間が30日以下の地方は、摘採は非常に早く、反面宮崎、三重のように発芽は早いにもかかわらず、摘採日までの日数が長く、遅れてきている地方もある。また発芽の遅れた奈良では、摘採日までの日数もかなり長く、6月に入って摘採しているところもある。

また終霜日の平均は発芽日から4日後の4月12日になっているが、静岡、南九州は4月10日以前に終霜になっているのに反して、埼玉、近畿地方は4月20日前後である。この地方の摘採日が遅れているのは、気温の低いこともあるが、このように終霜が遅くまであることも大いに関連しているものと思われる。

3 積算気温と発芽日の相関々係

表3 積算気温と発芽日の相関関係

観測地	対象積算気温	1~3月 [×]	1~2月 [×]	2~3月 [×]	3月	3月中 [※] ~4月上旬	3月中 [※] ~下旬	3月下 [※] ~4月上旬	4月上旬
金谷		-0.675	-0.494	-0.798	-0.781	-0.697	-0.541	-0.548	-0.455
三重		-0.748	-0.677	-0.687	-0.632	-0.511	-0.448	-0.494	-0.427
佐賀		-0.753	-0.749	-0.801	-0.634	-0.618	-0.506	-0.655	-0.492
鹿児島		-0.703	-0.700	-0.630	-0.541	-0.811	-0.678	-0.855	-0.590
平均		-0.720	-0.655	-0.729	-0.647	-0.659	-0.543	-0.638	-0.491

備考：1) ×印は月平均気温の積算、※印は旬平均気温の積算

2) 金谷・三重・佐賀は昭25~42年の18年間、鹿児島は昭34~42年の9年間の値

以上のような状態から、茶の芽の発芽、生育に対して気温の影響がかなり大きいことが容易に推測されるので、気温についてどの時期の影響度が大きいかを知るために、春さきの気温を各時期に分別して、相関の有無を検討した。そのなかから、各月あるいは旬別の積算気温と発芽日との相関関係を示すと表3のごとくである。この表から各地方によって多少傾向に差があるが、4月初旬の発芽に対しては1~3月、あるいは2~3月の気温との関連が強く、気温の高いほど発芽の早くなる傾向が見られ、発芽期

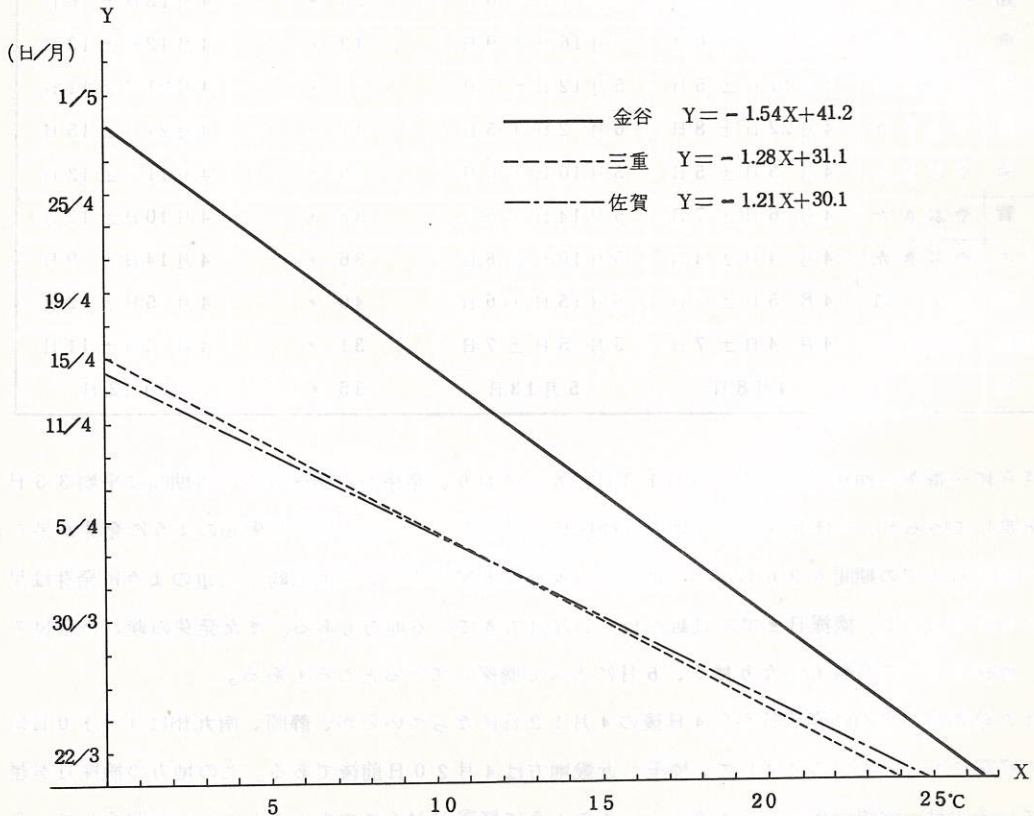


図1 2~3月の月平均積算気温と発芽 (月平均積算気温)

に近い3月のみおよび3～4月上旬までの気温は、前者に比べると相関の度合は少なくなっている。さらに1～3月までの気温では、平均値でみるとわずかに2～3月の月平均積算気温と発芽日との関係が強くなっている。

以上から2～3月の月平均積算気温と発芽期との関係を回帰直線として表わすと、図1のごとくである。この図から発芽期の推定がほぼできるのであるが、これには凍霜害による発芽の遅延については全く考慮が払われていないので、この点については凍霜害の頻度ともからみ合わせての検討が必要である。

またこの回帰直線で金谷だけが外れているが、これは三重・佐賀がやぶきた、金谷がたまみどりという品種の違いも関係しているように思われる。金谷の調査ではたまみどりはやぶきたより発芽日が4日遅くなっているため、こうしたことからすれば、これらの回帰直線は品種によっても変わるの当然であろう。

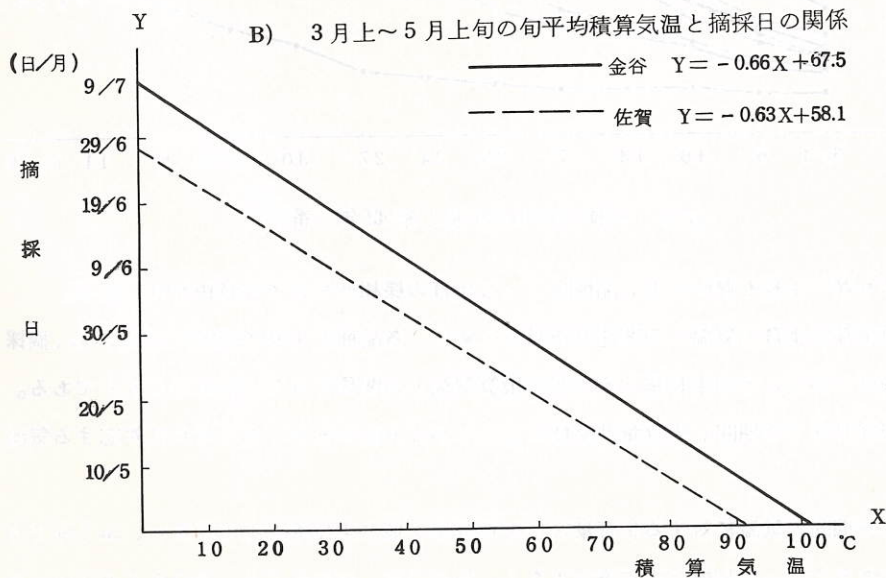
4 発芽期以後の気象と摘採日との関係

つぎに発芽期以降摘採日までへも気象との関係が深いと思われるので、発芽の始まる3月下旬～5月上旬までの気温、降水量と摘採日の関係をみた。その結果は表4図2のごとくである。この表から旬平均積算気温との関係について

表4 発芽期以後の気象と摘採日との関係

A) 3月下～5月上旬の気象と摘採日との相関

観測地	項目	旬平均積算気温との関係	降水量との関係	計算年数
金谷		-0.781	-0.069	18年間
佐賀		-0.766	-0.169	12
静岡		-0.533	-0.351	10
三重		-0.249	-	9
京都		-0.072	-	10



みると、金谷、佐賀についてはかなりの相関が認められ、気温が高いほど摘採期は早い、静岡、三重、京都ではそうした傾向は認められない。したがって、金谷、佐賀におけるこれら気温と摘採日の関係を示すと図2のごとくである。

さらにこの期間における降水量と摘採日との相関は、各地方とも発芽期との関係以上に少なく、降水量単独ではほとんど影響はないものようである。

5 品種と茶芽の生育、およびそれに関与する気温の影響

以上から気温との関連の強いことが分ったが、発芽、摘採日への直接的関連は品種によっても異なるようで、品種の持つ気象感性も大きく影響するものと思われる。例えば一番茶芽の生育を品種ごとに追跡してみると図3のごとくで、するがわせのように発芽も早く生育も早い品種から、やまとみどりの

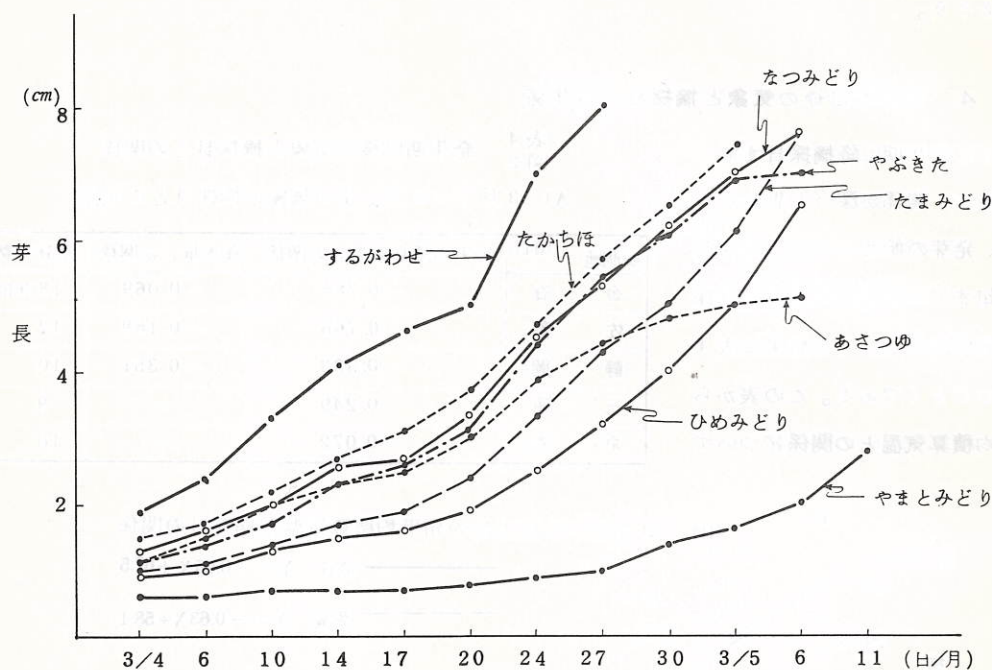


図3 品種と新芽の生長 (昭42年一番茶)

ように発芽も遅く生長も遅いなど、品種によって生育の様相にかなりの特色がみられる。

この品種茶芽の生育と気温との関連性を見るために、各品種が100%発芽した日から、摘採日に近い4葉開葉期について、その生長量とその間の積算気温との関係を見ると表5のごとくである。100%発芽日から摘採日までの期間、生育量は品種によってかなり差があり、またそれに対応する気温も変化してくる。

そこでこの期間の気温に対する生育量の比の百分率を仮に生長率としてみると、ふじみどり、たまみどり、やぶきたといった品種の生長率が大きく、あさつゆ、ひめみどり、なつみどりといった品種はそれほど大きくない。

表5 各品種の芽の生長と対応する気温との関係

品 種	発芽率 100 % の 日	4 葉開葉期	その間の 日 数	A		B		生 長 率 $A/B \times 100$
				生 育 量	1 日 当 たり	積算気温	平均気温	
なつみどり	4 月 3 日	5 月 1 日	29 日	5.1 ^{cm}	0.176 ^{cm}	373.7 ^{°C}	12.9 ^{°C}	1.36 ⑤
たかちほ	4・3	5・3	31	5.9	0.190	407.9	13.2	1.44 ④
あさつゆ	4・6	5・3	28	3.5	0.125	368.7	13.2	0.95 ⑦
たまみどり	4・10	5・4	25	5.2	0.208	339.1	13.2	1.58 ②
やぶきた	4・10	5・5	26	5.2	0.200	354.6	13.6	1.47 ③
ひめみどり	4・10	5・8	29	5.4	0.186	404.7	14.0	1.33 ⑥
ふじみどり	4・14	5・10	27	7.1	0.263	387.7	14.4	1.83 ①

茶園における凍霜害防止のための被覆物の検索について

農林省茶業試験場 杉 井 四 郎
 塚 瀬 好 充
 田 中 静 夫
 吉 川 茂

わが国の茶樹栽培において最も被害の大きい気象災害は晩霜害であって、ほとんど毎年いずれかの地域で被害を受けている。このため防霜法に関する研究も多く、とくに被覆法は当業者の間にもかなりの普及がみられている。

しかし最近では農業労働力が不足がちで、架台を作りその上に被覆物を展張する従来からの方法では、労働的に困難な場合も多く、さらに茶園管理における機械導入の面からも都合が悪い。この問題を解決するためには、架台を設けず、被覆物を直接茶株上に展張すればよいのであるが、従来からのこもやかんれいしゃでは保温効果が少なく、ときには無被覆よりも低温になることもあって防霜効果が少ないとされている。しかし最近の化学繊維素材の開発はめざましく、軽量かつ保温効果のすぐれた資材も出廻っており、直接茶株上に被覆しても十分な保温効果が得られる資材もあろうと考えられるので、直接茶株上に展張して防霜を行なうことを目標に、それに適した資材の検索と、直接被覆に用いる資材として備えるべき諸条件について検討を行なった。

表 1 供 試 資 材

試験方法

試験に用いた被覆資材は表1のごとくで、高分子化合物で作られたフィルム状のもの、化繊織物、発泡樹脂または化学繊維によるマット等合計18種である。被覆資材の検索は1966年3月～4月および12月、さらに架台を設けた間接被覆との比較は1967年4月にそれぞれ当場内はさみ摘み茶園で行なった。

保温効果の測定は抵抗温度計、同記録計、およびサ

資材の分類	被 覆 資 材 名	資 材 の 概 要
フィルムタイプ	ビニールシート (0.1 mm)	透明ビニルフィルム
	ポリシート (0.05 mm)	黒色半透明ポリエチフィルム
	シルバーポリ (0.05 mm)	アルミ粉入りポリエチフィルム
	ガラスウール	ガラス繊維によるフィルム
	ニッカハイマット (0.3 mm)	発泡樹脂フィルム
二重フィルムによるマット	クラレマット	空気入り二重ポリエチフィルム
	ホカホカマット	綿入り二重ポリエチフィルム
紡 織 布	ツープシート	ポリプロフィルムの織物
	かんれいしゃ (井610)	ビニロン糸・しゃ閉度 55%
	かんれいしゃ (井1338)	ビニロン糸・しゃ閉度 90%
発 泡 樹 脂 マ ッ ト	ポリウレタンフォーム	厚さ 3 mm
	ポリウレタンフォーム	厚さ 5 mm
	ポリウレタンフォーム	厚さ 10 mm
不 織 織 維 によるマット	BBテックス白 50g/1m ²	アクリル繊維
	BBテックス黒 50g/1m ²	アクリル繊維
	BBテックス白 100g/1m ²	繊維+バインダー
	BBテックス黒 100g/1m ²	繊維+バインダー
稲わらマット	こ も	荷 造 用

—ミスター温度計を用い、茶株面の気温、葉温、被覆物体温、被覆物直上気温などを調査し、無被覆区のそれぞれと比較した。

試 験 結 果

各種被覆資材の保温効果は表2のごとくで、フィルムタイプの資材はほとんど保温効果がみられず、むしろ無被覆区より低温になった。かんれいしゃなどの織物状のものは密度が高い場合(しゃ閉度90%程度)にはかなりの保温効果が認められた。さらに発泡樹脂や化学繊維のマット状のものは、それぞれかなりの保温効果が認められた。さらに茶葉温についても、株面気温の場合とほぼ同様の傾向を示した。また被覆物直上の気温は無被覆区の同一地点の気温より低く、とくに被覆物が白色のものは一層低温になった。

3月30日夜から31日朝にかけての調査時には株面気温が-3.0℃程度まで低下し、発芽直前の茶芽は凍害を被ったが、BBテックスで被覆した区は無被害であり、その他の区についても、保温効果と被害の強弱とはほぼ一致していた。

これらの結果、直接茶株上に被覆して保温効果を期待できる被覆資材は密度の高いかんれいしゃ、ポリウレタンフォーム、BBテックスなどであり、いずれもある程度厚みをもったもので、熱伝導性の悪いものであることが特徴であった。

表2 各種被覆資材の保温効果

被 覆 資 材 名	色 状	保 温 効 果 (一夜の平均) ℃							茶芽 の 被害
		3月31日	4月20日	4月21日	12月2日	12月3日	12月4日	平 均	
ホカホカマット	透明・綿入	-1.5	—	—	—	—	—	-1.5	中
ニッカハイマット	乳白・不透明	-0.8	-0.3	0.0	—	—	—	-0.4	軽
クラレマット	透明・空気入	-1.9	—	—	—	—	—	-1.9	中
ビニルシート(0.1mm)	透 明	--	—	—	-0.2	-0.5	—	-0.4	—
シルバーポリ(0.05mm)	銀・半透明	—	-1.2	-1.1	—	—	—	-1.2	—
ポリシート(0.05mm)	黒・半透明	—	—	—	-0.5	-0.4	+0.2	-0.4	—
ガラスウール	白	-1.5	—	—	—	—	—	-1.5	中
ツープシート	黒	-0.5	+0.3	+0.4	—	—	—	+0.1	中
かんれいしゃ(井610)	黒	-0.1	+0.3	+0.7	—	—	—	+0.3	軽
かんれいしゃ(井1338)	黒	—	+1.2	+1.5	—	—	—	+1.4	—
ポリウレタンフォーム(3mm)	白	—	—	—	+1.0	+1.2	+1.0	+1.1	—
ポリウレタンフォーム(5mm)	白	—	—	—	+1.8	+1.1	+0.8	+1.2	—
ポリウレタンフォーム(10mm)	白	—	—	—	+2.1	+1.1	+1.1	+1.4	—
BBテックス(50g/m ²)	白	+0.9	+0.7	+0.9	+1.3	+1.4	+1.1	+1.1	無
BBテックス(100g/m ²)	白	—	—	—	+1.8	+1.4	+1.5	+1.6	—
BBテックス(50g/m ²)	黒	+0.6	+0.9	+1.4	+2.7	+2.1	+2.0	+1.6	無
こ も		-1.0	+0.2	+0.4	+1.6	+0.9	+0.9	+0.5	軽
最低気温(株面)		-3.0	3.6	4.0	-5.0	-2.6	-3.5		
最大逆転度(2m-0m)		6.1	6.0	4.8	5.6	8.4	5.9		

次に直接被覆で一応の保温効果が認められたBBテックスを主として、直接被覆と従来からの方法である、架台を設けた間接被覆（茶株上60cm地点に被覆物を展張）との比較を試みた。その結果は表3に示すごとくで、通算7夜の平均でみると間接被覆は直接被覆の約2倍の保温効果が示された。また同じ直接被覆でも資材の厚みを増すために3枚重ねて用いた場合には間接被覆（1枚掛け）より、さらに保温効果が大きかった。このように直接被覆でも一応の効果が期待できる資材が明らかとなったが、効果の程度はそれぞれの観測日、時刻によってかなり異なっているので、その原因と、さらにこれら直接被覆と間接被覆との特性の相違を明らかにするため、気温の逆転の強さ、あるいは株面の気温などと保温効果との関係を調べた。

表3 直接被覆と間接被覆との比較

材料および方法		調査日	21日	22日	23日	25日	26日	27日	総平均
			～22日	～23日	～24日	～26日	～27日	～28日	
BBテックス(黒)1枚直接	指示温度	9.5 ^{°C}	6.3	4.5	4.9	6.9	9.8	6.7	
	保温効果	-0.6	1.5	1.4	0.6	1.1	0.7	0.9	
BBテックス(白)1枚直接	指示温度	9.5	6.2	4.2	4.9	6.4	9.5	6.5	
	保温効果	-0.6	1.4	1.1	0.6	0.6	0.4	0.7	
クレモナかんれいしゃ直接 (#610)	指示温度	10.1	6.1	4.1	4.6	6.5	10.1	6.6	
	保温効果	0.0	1.3	1.0	0.3	0.7	1.0	0.8	
BBテックス(黒)1枚間接	指示温度	11.2	—	—	5.9	7.3	10.7	—	
	保温効果	1.1	—	—	1.6	1.5	1.6	1.5	
BBテックス(白)1枚間接	指示温度	10.2	7.4	5.7	5.6	7.1	10.3	7.5	
	保温効果	0.1	2.6	2.6	1.3	1.3	1.2	1.7	
クレモナかんれいしゃ間接 (#610)	指示温度	10.1	7.0	5.4	5.4	7.0	10.1	7.2	
	保温効果	0.0	2.2	2.3	1.1	1.2	1.0	1.4	
BBテックス(黒)3枚直接	指示温度	10.4	7.4	5.4	6.1	7.7	10.6	7.7	
	保温効果	0.3	2.6	2.3	1.8	1.9	1.5	1.9	
BBテックス(白)3枚直接	指示温度	10.3	7.5	5.6	6.2	7.8	10.9	7.8	
	保温効果	0.2	2.7	2.5	1.9	2.0	1.8	2.0	
対照 (無被覆)	株面	指示温度	10.1	4.8	3.1	4.3	5.8	9.1	5.8
	株上50cm	指示温度	11.6	8.9	6.9	6.2	8.4	11.1	8.6
	株上100	指示温度	12.1	10.0	7.9	6.7	8.9	11.6	9.3
	株上200	指示温度	12.5	11.1	8.9	7.4	10.6	13.3	10.4
逆転度	2m-0m		2.4	6.3	5.8	3.1	4.8	4.2	4.6
	1m-0m		2.0	5.2	4.8	2.4	3.1	2.5	3.5
	2m-1m		0.4	1.1	1.0	0.7	1.7	1.7	1.1
平均風速(m/s)			3.28	0.66	0.81	2.46	1.67	1.39	1.62

気温の逆転は図1に示すごとく、風速と密接な関係にあって($r = -0.94^{***}$)、風速が小さいほど逆転度は大きくなる。

無被覆区の株面気温と保温効果との関係は図2(B)のごとくで、株面気温が低いほど保温効果が大きくなる傾向がみられた。さらに気温の逆転(株上2mと0m地点との差)の強さと保温効果との関係は図2(A)のごとくで、逆転度が大きいほど保温効果が大きくなる。しかしこの場合は間接被覆が最も相関が高く直接被覆では相関がやや劣り、BBテックス1枚のみの直接被覆では偏相関で見ると有意性が認められない。したがって保温効果は一般に株面気温が低いほど大きくなると考えてさしつかえなく、さらに間接被覆の場合には逆転度が大きいほど保温効果が大きくなるということができ。このことは凍霜害防止対策としてきわめて好ましいことと考えられる。

結 び

以上の試験結果から、直接被覆に用いるための資材は熱線放射を阻止するばかりでなく、熱伝導性の悪い、厚みのある資材であることが必要である。さらに柔らかい新芽の上に直接展張されるため、軽量であり、かつ吸水性のないこと、また野外で使用するものであるから、耐久性のあることなども必要条件である。

保温効果の点からは、密度の高いかんれいしゃ、ポリウレタンフォームおよびBBテックスなどが直接被覆に有効であることがわかったが、密度の高いかんれい

しゃは風を含んで展張に難点があり、ポリウレタンフォームは強度の点で問題があり、BBテックスが一応前述の必要条件に沿うものと考えられる。しかし現在の $100g/m^2$ 程度の厚みのものでは保温効果が十分とはいいがたいので、さらに厚みのあるものが望ましい。

図1 風速と気温の逆転

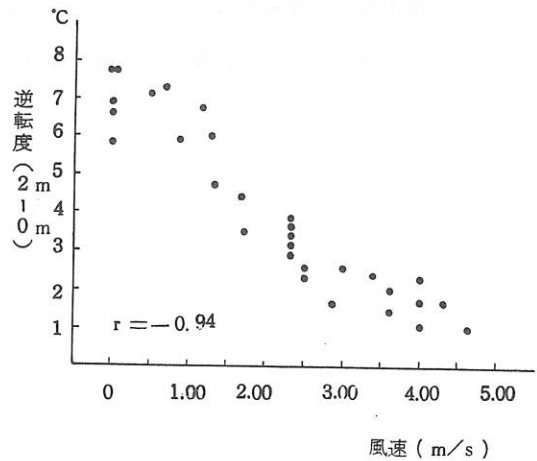
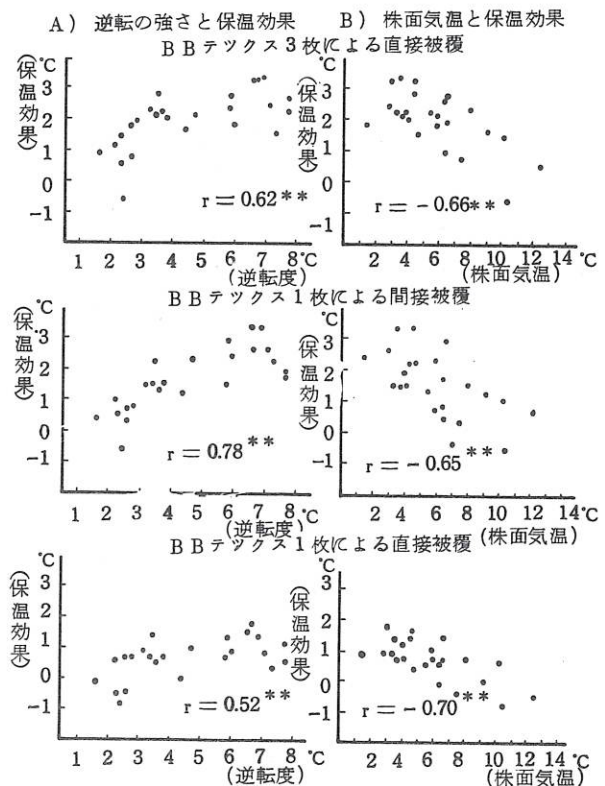


図2 気象要素と保温効果との関係



なお、直接被覆は保温効果の点で間接被覆よりかなり劣るので、必ずしも望ましい方法とはいえないが、労働事情や、機械力導入の上で、間接被覆ができない場合には、前述のごとき条件を満す資材を用いることによって、直接被覆により霜の被害を防ぐことも可能であると考えられる。

会 報

昭和42年度行事報告

本年はつぎのことがおこなわれました。

昭和42年度総会

7月8日(土) 12時30分～13時 名古屋大学農学部第3講義室で総会が開かれました。山本幹事から昭和41年度経過報告ならびに会計報告がなされ承認されました。なお、日本農業気象学会本部役員としての東海地区選出の評議員が本年度から1名追加され2名となり、本総会で農林省東海近畿農業試験畑作部の内藤文男氏が会員の互選によって選出されました。

東海地区における農業発展のための環境改善に関するシンポジウム

7月8日(土) 13時～17時 同会場で本年度第1回の集会として、首題のシンポジウムが開催されました。内容は前号に報告済みですが、話題提供後の討論も極めて活発におこなわれ、研究者も、実際家もともども益する所が大でありました。

秋 季 例 会

11月25日(土) 13時40分～16時20分 静岡県金谷町農林省茶業試験場で一般講演会がおこなわれました。内容は本号記載の各講演のようです。

日本農業気象学会の内容ならびに本部会員になるには

日本農業気象学会は本支部会の親学会に当るもので、年1回の総会ならびに1～2回の講演会やシンポジウムを開催し、年間4回会誌「農業気象」を発行しています。会誌には農業気象に関する論文・海外研究の紹介・講座その他が記載されています。

支部会員の中から沢山の方が本部会員になられますよう希望します。手続きは支部事務所に申込みになれば取継ぎを致しますから御速慮なく申し出て下さい。会費は一般会員 1,300円、学生会員 1,000円、団体会員 1,600円です。

