草生ならびに資材被覆によるチャの裂傷型凍害の防止法

弓家 昭一*・岡本 信義**・樋口 義剛*¹嶽崎 亮**・徳永 保利*²・大城 光高**Preventive Methods for the Bark Splitting Injury to Young
Tea Plants with Covering Grasses and MaterialsBy Shoichi YUGE*, Nobuyoshi OKAMOTO**, Yoshitaka HIGUCHI*,
Ryo TAKESAKI**, Yasutoshi TOKUNAGA*, and Mitsutaka OHKI**

1 ま え が き

チャの幼木の地際部にみられる裂傷型凍害は、温暖地ほど顕著な実態がある。このことは、その症状が現われる前後の季節における他の地域との気象要因等の微妙な環境差に基づくものと思われる面と、今一つには暖地向として普及された品種の耐凍性等にも問題の起因する条件があったのではないかと考えられる。

従って、この裂傷型凍害防止技術の一方法としては、耐凍性獲得の条件を茶栽培場面での微気象制御の簡易な方法として確立することが当面の対応策として急務であった。

本報告は、耐凍性の弱い品種を供試して、草生法や資

材被覆法の効果を裂傷型凍害研究会での研究の一環として宮崎、鹿児島両県の共同試験(1973～1975年)で実施検討した成果の概要である。

2 試 験 方 法

2.1 草 生 被 覆 法

宮崎では、1973年は草種、は種量、は種期、1974～1975年にはは種量、は種期、刈り込みの有無について実施した。また1975年には現地試験(2ヶ所)も行った。鹿児島では草種、は種位置(1973年)について実施した。

2.2 資 材 被 覆 法

宮崎では、1973～1975年を通じ資材の種類、被覆法について主としてトンネル被覆法により行い、1975年は現

表1 草 生 法 (宮 崎)

年次 項目	1973	1974	1975	備 考
草 種	ソ ル ゴ ー エ ン バ ク	エ ン バ ク	エ ン バ ク	①は種位置は、株元よりの距離で株の両側 ②刈り込みは8月で40～45cmの高さで1 ～2回、9月で50cm高さで1回 ③は種巾は10cm
は 種 期	8 月 上 旬 9 月 上 旬	8 月 下 旬 9 月 下 旬	8 月 下 旬 9 月 中 旬	
は 種 量	ソルゴー2, 4kg エンバク4, 8kg	2 kg 4 kg	4 kg/a	
は 種 位 置	30cm	30cm	30cm 40cm	
刈 り 込 み	無	無 有	無 有	

注：1) 供試品種：やえほ、ゆたかみどり

2) 栽植条件：畦間 150cm, 株間 30cm, 単条

* 宮崎県総合農業試験場茶業支場

(^{*1} 現 宮崎県高鍋農業改良普及所)
(^{*2} 現 宮崎県農政水産部営農指導課)

Tea Branch, Miyazaki Agricultural Experiment Station

** 鹿児島県茶業試験場

Kagoshima Prefecture Tea Experiment Station

表2 資 材 処 理 法 (宮 崎)

処 理 内 容	年 次	1973	1974	1975	処 理 方 法
無 処 理		○	○	○	—
BB テ ッ ク ス (トンネル)		○	○	○	黒色の BB テックスでトンネル状に被覆する。
" (包 被)		○			" ですっぽり包んで "
か ん れ い し ゃ (トンネル)		○	○	○	黒色のかんれいしゃ 610井, 660井 でトンネル状に被覆する。
" (包 被)		○	○		" 610井 ですっぽり包んで被覆する。
" (すそ開け)			○	○	" でトンネル状に被覆しすそを 10cm 開ける。
コ モ (トンネル)		○	○	○	荷造り用のうすわらコモで, トンネル状に被覆する。
ピアレスフィルム (")		○			ピアレスフィルム TS3000で "
シルバーポリトウ (")			○		シルバーポリトウで "
タ フ ベ ル (")				○	タフベルで "
わ ら 帽 子				○	株全体を稲ワラで保護する。

注: 1) 処 理 日 1973年: 10月29日
 1974年: 11月5日
 1975年: 10月27日

2) 処 理 状 況

3) 供 試 品 種 やえほ, ゆたかみどり

4) 栽 植 条 件 畦間 150 cm, 株間 30 cm, 単条

地試験も実施した。また鹿児島では 1974~1975年にうねの南側 30cm のところに高さ 90 cm に垂直にネットを張って行った。

調査方法は, 最高, 最低気温はルサフォード型温度計を処理区の中央部の株の地際部に設置し, 日射量はロビッチ日射計にて株間の高さ 15 cm の位置で測定した。土壌水分は直管式テンシオメータにて, 株元より 15 cm 離れた深さ 10 cm の部位を測定した。また, 裂傷型凍害は裂傷が発生したものについて 肉眼観察しその被害率を調査した。

3 試 験 結 果

3. 1 裂傷型凍害発生率の差異

3. 1. 1 試験期間の秋冬季気象の年次変動と裂傷型凍害の品種間差異

1973~1975年 試験期間の川南 (宮崎県児湯郡川南町) 知覧 (鹿児島県川辺郡知覧町) 両試験地における秋冬季気象の年次別経過は下記のとおりであった。

1973年: 気温は 川南では 9月以降低めに推移し, 順調に耐凍性は強化されたかにみえたが, 11月 22日~23日にかけての急激な低温 ($-2.5 \sim -2.0^{\circ}\text{C}$) と, 続いて 26日の低温 (-2.0°C) により 裂傷が発生した。知覧でも同じような経過を示し, 11月 23日の低温 (-0.1°C), 11月 26日の低温 (0.3°C) によって裂傷が発生した。

降水量は, 川南の場合 10月中旬までは少なく下旬に多かったが, 11月 10日以降 12月にかけて全然降雨をみなかった。知覧では, 10月まで多く経過したが 11月は少なく, 12月は平年並みであった。

1974年: 川南の気温は, 10月まではやや高めに推移し, 11月には低めに経過したものの最低気温で 0°C 以下の日はなかった。12月に入り 7日 (-0.9°C) と 16日 (-1.3°C) の低温に続いて 21日 (-3.3°C) 低温で裂傷が発生した。知覧では, 9月以降 12月中旬まで平年並みかやや高めに推移し, 裂傷型凍害の発生しやすい条件にあったが, 初霜に当たる 12月 16日の低温 (-0.8°C) によっては裂傷は発生せず, その後 22日 (-1.4°C), 23日 (0.6°C), 26日 (0.7°C) の低温の繰り返しにより裂傷が発生した。降水量は川南が 10月は平年より少なく推移したが, 11~12月にかけては平年並みかやや多い程度であったのに対し, 知覧では 10月が多く 11月は少なく 12月は多めに経過した。

1975年: 川南の場合 11月中は気温も低めに推移して, 11月 24日 (-2.7°C), 25日 (-1.4°C) の低温に見舞われ裂傷が発生した。また 12月に入り 12日 (-1.9°C) の低温でも発生した。一方, 知覧では 11月中旬までは暖かく, 茶樹の耐凍性は非常に弱いものと思われたが, 11月下旬の冷え込み (2.8°C) によって茶樹の耐凍性は強化されたものと思われ, その後 12月中旬以降の低温 ($-$

0.8℃)でも裂傷の発生はなかった。

この年の降水量は、川南では10月は少なく経過したのに対し、11月～12月にかけては平年より多かった。一方、知覧の場合は10月は平年より多く推移したものの、11月には月の前半に降雨が集中し、月後半は乾燥気味であった。12月は月上旬に多く、下旬は少なく経過した。

また、試験期間の川南・知覧両試験地における自然条件下での裂傷型凍害発生状況の年次経過は下記のとおりであった。

川南：供試した品種は、裂傷型凍害抵抗性極弱のやえほ、弱のゆたかみどりであった。やえほは、1973年の場合11月22・23日の2回発生し合わせて98%、1974年は若干低めとなり77%の発生率であった。また、1975年は試験期中のうちに最も裂傷型凍害の厳しい年で100%に近い発生であった。ゆたかみどりの裂傷発生は、1973年には94%であったが、1974年には全くみられず、1975年には99%の発生をみた。このように年次間差はもちろん、品種間差が明らかとなりやえほの発生率が極めて高かった。

知覧：供試した品種は、ゆたかみどり、するがわせ、さやまみどりであった。1973年のゆたかみどりは81%の発生を示し、1974年の場合さやまみどりは2%、するがわせは3%であったものの1975年には3品種とも全く発生しなかった。

3. 1. 2 草生法による発生防止効果

図1は草生処理と裂傷発生率との関係を示したものである。品種による差が大きい、やえほでは1973年の場合無処理区98%の発生に対しソルゴー区は50%を超え、エンバク区ではほぼ完全に防止できた。1974年は低温の遭遇が12月中旬に入ってからとなったため、茶樹のハードニングが順調に進んだためか、無処理区の裂傷発生は前年に比べると若干低目の77%であった。エンバク処理のうち9月下旬は種区が27～44%の裂傷発生をみたが、8月下旬は種区では全く発生しなかった。1975年には無処理区は100%に近い発生率をみたのに対してエンバク草生処理のうち、8月下旬、は種位置30cmで刈り込まない区が裂傷を完全に防止でき、次いで9月中旬は種位置20cmの刈り込まない区であった。しかし、8月下旬のは種であってもは種位置を上げたり、刈り込み等の処理は裂傷防止効果を著しく低下させた。一方、ゆたかみどりででは1973年の場合、両草種とも発生はなく1974年のエンバク処理区でも同様であった。

また1975年の結果は8月下旬は種の場合やえほに類似する傾向をみせ、9月中旬は種区でも裂傷発生を全くみなかった。この年は都城と南郷の2カ所で現地試験を行ったが結果は上記に類似したものの、ただ山間高冷地の場合8月下旬は種でも平坦地に比べると草丈が不足し、裂傷防止からすればは種期を早めた方が安全のように思

図1 草生栽培と裂傷型凍害の発生率 (宮崎)

図2 草生栽培と裂傷型凍害発生率 (鹿児島, クロタラリア)

われた。

草種の検討の中で、鹿児島茶試のクロタラリア草生のは種位置の結果をみると、図2に示すとおり混播区以外には裂傷型凍害が発生した。すなわち無処理区81%に対し北側は種区67%、北側誘引区53%、南側は種区32%であった。この結果からエンバク草生と同様に茶樹全体を完全に覆ってしまう混播方法が防止策としては良好であ

るが、やえほのような抵抗性極弱の品種に対する効果はなお不足しているように思われた。

3.1.3 資材被覆法による発生軽減効果

資材の種類と裂傷発生率の差異をみると図3に示すとおりで、資材被覆でも品種間差が大きかった。裂傷型凍害極弱のやえほの場合、1973年は裂傷発生が2回みられ無処理区95%に比しこも44%、ピアレス65%以外は90%を超す発生をみた。1974年は12月中旬以降2回の裂傷発生で無処理区は50%と少なく、各資材処理区ではBBテックスとかんれいしゃ#610が8~10%発生した以外は発生しなかった。1975年の裂傷は2回みられ、こも区の35%発生以外は全ての資材処理区で95%以上の発生となつて、これら資材の被覆効果を超える大発生となった。抵抗性弱のゆたかみどりの場合には、1973年は無処理で24%、かんれいしゃ#610で6%発生した以外は全く見受けられず、1974年では無処理区、処理区ともに発生はなかった。1975年には資材被覆による効果がみられ、無処理区100%の発生に対し、各資材とも55%以下で、そのなかでも、タフベル、BBテックスの効果が大きく、

特にこも区の効果が目撃であった。なお、1974年に用いたシルバーポリトウでは、被覆処理途中で落葉を生じ枯死に至ったが、このことは完全遮光に近いこの種の資材での長期被覆は不適当なことを示している。また、鹿児島茶試ではうねの南側30cmのところに高さ90cmにかんれいしゃを垂直に張り、遮光程度を変えるために一重~三重にした処理について検討したが、防止効果は低く、やはりトンネル被覆方式がよい結果を得た。

このように1973~1975年にかけて行った草生、ならびに資材被覆による裂傷型凍害防止法の検討の結果、草生法ではエンバク間作の防止効果が、また被覆法ではこも被覆の効果が高く、BBテックス、タフベル、かんれいしゃ等の防止効果は、こもに比しやや劣ることが認められたが、十分活用できる方法と思われた。

3.2 草生と資材被覆が株元の気温に及ぼす効果

3.2.1 草生法の気温制御

草生による防止法は、幼茶樹を被覆保護し、その保温効果によって裂傷の発生を防止しようとするものである。各処理区の気温を無処理との差で示したものが図4である。1973年の裂傷発生時の最低気温は無処理よりエンバク草生区1.7~4.7°C、ソルゴー区0.7~2.7°C、高めに推移し、両区の保温効果は認められたが、ソルゴー区の効果は小さかった。これはソルゴー区では初霜前まではエンバクと同水準の気温の推移を示したが、初霜により枯死したためその後は無処理とそれほど差のない気温の推移となり、これが裂傷防止効果が劣る結果となったものと思われた。1974年をみると8月は種区3.5~4.5°C、9月は種区3.0~4.2°Cとそれぞれ高めに、日較差では1.0~1.7°C小さくなり、特に8月は種区の刈り込まない場合が最も気温変化が少なかった。また9月下旬は種区では8月は種に比較し効果が劣ったが、これは裂傷発生時の草生量の不足により保温がきかなかったためと思われる。1975年にはは種期よりむしろ刈り込みの有無で差が大きく、8月下旬は種であっても刈り込まないほうは最低気温が4.0°C高いのに対し、刈り込んだ区は1.0°C高めになったに過ぎなかった。このことは草生の場合幼茶樹を完全に包被する状態であることが必要であつて、9月は種の刈り込みの有無の気温差もこれを裏付けている。

また草生栽培による裂傷型凍害防止には、最低気温の差もさることながら経時的気温の推移、すなわち低温持続時間も重要と思われる。図5は裂傷発生日における経時的な気温の推移を示したもので、これによれば0°C以下への降下時刻は、無処理の20時に対し草生処理では1時頃と約5時間の遅れがあったが、気温上昇でも草生区が早く低温継続時間は短い。さらにうねの方向による気温較差は、エンバク草生の東西、南北とも8月下旬の30cm両側は種であればあまり差はないが、片側は種や

図3 資材被覆と裂傷型凍害発生率

図4 無処理区に対する、草生処理区の最高、最低、日気温の較差

図5 は種法の違いによる気温の推移 (鹿児島, 1973年, クロタラリア)

は種位置を拡げたりすると、差も大きくなることが推察される。

3.2.2 資材被覆法の気温制御

資材被覆法の場合も草生法と同様に、保温効果によって裂傷発生を防止あるいは軽減させようとするものであるが、各処理区の気温を無処理との差で示すと図6のとおりである。これによると1973年は無処理区に比べて、こも、BB テックス、ピアレスが1.4～5.0℃それぞれ

高く、日較差も小さくなっていた。1974年には各資材とも最低気温が1.3～3.0℃高くなり、特にこもが高く次いでBB テックス、かんれいしゃトンネルであった。また1975年も被覆区の最低気温は0～2.5℃と高く、なかではこもが最も高く、BB テックス、タフベルトトンネルがこれに次ぎ、かんれいしゃ等は保温効果が認められたが裂傷防止効果は低いものとなった。一方鹿児島茶試のかんれいしゃによって幼茶樹の南側から遮光し、日中の

表3 遮光の程度と最高、最低気温較差の差異
(鹿儿島, 1974年)

項目	12月16日			12月22日		
	最高	最低	較差	最高	最低	較差
対 照	15.8 (0)	-4.5 (0)	20.3 (0)	11.5 (0)	-6.0 (0)	17.5 (0)
40% 遮 光	14.3 (-1.5)	-4.5 (0)	18.8 (-1.5)	10.8 (-0.7)	-6.0 (0)	16.8 (-0.7)
60% 遮 光	14.0 (-1.8)	-4.5 (0)	18.8 (-1.8)	12.0 (+0.5)	-6.0 (0)	18.0 (+0.5)
80% 遮 光	11.5 (-4.3)	-4.5 (0)	16.0 (-4.3)	9.8 (-1.7)	-6.0 (0)	15.8 (-1.7)
96% 遮 光	12.0 (-3.8)	-4.5 (0)	16.5 (-3.8)	11.0 (-0.5)	-6.0 (0)	17.0 (-0.5)

注: () は対照区との較差

— 1974 年 —

処 理 別	草 丈 (cm)	
	11月22日	12月22日
エンバク 2kg 8月	58 ± 6	67 ± 10
〃 4kg 〃	56 ± 4	66 ± 9
〃 2kg 〃刈	65 ± 6	67 ± 5
〃 4kg 〃刈	63 ± 4	69 ± 4
〃 2kg 9月	42 ± 4	49 ± 2
〃 4kg 〃	44 ± 2	48 ± 2
〃 2kg 〃刈	41 ± 2	48 ± 3
〃 4kg 〃刈	44 ± 3	48 ± 2

注) 8月: 8月下旬, 9月: 9月下旬

— 1975 年 —

処 理 別	草 丈 (cm)	
	11月5日	12月1日
エンバク 8月 30cm	53 ± 8	63 ± 1
〃 〃 40〃	54 ± 5	63 ± 5
〃 〃 30刈	53 ± 7	60 ± 1
〃 〃 40刈	48 ± 9	59 ± 1
〃 9月 30cm	48 ± 8	62 ± 2
〃 〃 20〃	49 ± 11	64 ± 2
〃 〃 30刈	48 ± 12	62 ± 2
〃 〃 20刈	48 ± 9	60 ± 3

注) 8月: 8月下旬, 9月: 9月中旬

図6 無処理区に対する資材処理区の最高、最低、
日気温の較差

温度を下げて日較差を下げる方法は、日較差は小さくなるが保温効果はなかった。

3.3 草生の状態による被害発生の差異

資材によるトンネル被覆の場合、草生に比べると裂傷発生の軽減効果は劣る結果となったが、草生法でも草の被覆状態によって発生に差がみられた。表4は1973～1975年における処理別の草生状態を示したものである。

1973年のエンバク草生の8月上旬は種区では70～80cm, 9月上旬は種区では60～70cmの草丈で裂傷発生

表4 草生作物の生育状況 (宮崎)

— 1973 年 —

処 理 別	草 丈 (cm)	
	11月20日	12月3日
エンバク 4kg 8月	70 ± 5	80 ± 4
〃 8kg 〃	78 ± 4	77 ± 6
ソルゴー 2kg 〃	136 ± 5	88 ± 15
〃 4kg 〃	129 ± 4	69 ± 12
エンバク 4kg 9月	60 ± 2	70 ± 2
〃 8kg 〃	62 ± 3	72 ± 10
ソルゴー 2kg 〃	115 ± 3	63 ± 2
〃 4kg 〃	120 ± 11	61 ± 1

注) 8月: 8月上旬, 9月: 9月上旬

に差がなかったが、ソルゴー草生区の場合は初霜による枯死とその後の強風による腰折れのため、12月3日は折れた位置の高さであり、この状態では防止効果は低下した。1974年にはは種期により差がみられ、9月下旬は種のエンバク草生の草丈40~50 cmでは被覆の効果は低くなり、また8月下旬は種でも刈り込み区は70 cmの草丈はあるものの、十分幼茶樹を包被する状態ではなく、このため効果は低下した。

1975年は、エンバク草生の8月下旬は種区及び9月中旬は種では、いずれも60~65 cmの草丈であったが、8月下旬は種でもは種量の少ないものや、刈り込み区では防止効果は劣った。9月中旬は種区の場合草丈は十分であるが品種間に差がみられ、ゆたかみどりでは防止効果が得られたが、同じような包被の条件でもやえほでは効果が劣った。一方クロタリヤの場合の草丈は70 cmであったが、クロタリヤ自体の地際部に裂傷を起して枯死し、草生の効果は期待できなかった。

また草生の包被度を株元付近の日射量でみると次のとおりであった。初霜以降枯死するソルゴー草生区においては、エンバク草生区の日平均照度30lxであるのに対し、140 lxでエンバクの20%の遮光にしか過ぎず、このために防止効果は低下したと思われる。さらに1974~1975年にかけてのエンバク草生内の日射量から繁茂状態を推定してみると図7に示すとおりである。両年とも無処理区が日平均日射量が156~175 cal/cm²であるのに対して、効果の高い8月下旬は種の4 kg・30 cmは40~60%で無処理区の25~35%となり、他のエンバク処理区の日平均日射量は70~103 cal/cm²で無処理区の40~70%であった。以上のことから草生状態としては、単

図7 裂傷型凍害前後の日射量の差異

に草丈だけでなく幼茶樹を完全に包被することが必要で、このときの株元付近を30%程度とする遮光は必要と思われた。

3.4 草生茶園の土壌水分の動態

資材被覆の場合幼茶樹は蒸散を抑制されるが、草生の場合には、草による盛んな吸水が幼茶樹の吸水能をある程度抑制し、これが裂傷型凍害の軽減に役立っていると推察される。すなわち、草生期間中の土壌水分は処理間に差がみられたが、その年次別の裂傷発生時の草生別土壌pF値は図8のとおりである。1973年は11月上旬以降異常乾燥に見舞われ、土壌pF値も日を追うにつれて高くなったが、裂傷発生日における無処理区のpF値は2.31

図8 草生法の裂傷発生日の土壌 pF 値の差異

～2.45であったのに対し、ソルゴー区 2.25～2.53、エンバク区 2.60～2.87 でエンバク区が高位に推移した。1974 年は比較的降雨に恵まれたため前年よりも pF 値は低く経過したが、無処理区 1.96～2.16、8 月は種区 2.12～2.45、9 月は種区 2.12～2.45 でエンバク区が高く草生量の多い区ほど高い pF 値となった。1975 年は気象も 1973 年に類似し発生日は無処理区 2.04～2.22、8 月は種区 2.10～2.35、9 月は種区 2.08～2.30 でいずれも刈り込みによって pF 値はわずかに低くなった。このように草生区の土壌 pF 値は高めに推移したが、ソルゴー、クロタリヤ草生等の場合は初霜以降枯死するので、無

処理に近い状態であろうと思われる。

一方、土壌の養分との関係の場合、資材によるトンネル被覆処理下での土壌溶液濃度の動態は無処理と変わらないと思われる。しかし草生処理のうち、特に初冬以降も繁茂するエンバクなどでは、は種前の基肥はもちろんのこと、その後も 2～3 回 ($N 4 \text{ kg}/10 \text{ a}$) の追肥を施さないと前項で示した草生状態に達し得ない。図 9 に示した時期的な土壌の EC 値の測定の結果では、エンバク草生区が無処理区よりも常に低位に推移していたが、このことはエンバク草生は土壌中の N 濃度を低下させて間接的に裂傷型凍害の軽減に役立っていると思われる。

図 9 草生栽培における時期的土壌 EC の動態 (宮崎, 1975年)

3.5 裂傷発生後の茶樹の生育

草生及び資材被覆処理開始以降、裂傷型凍害発生時までの幼茶樹の生育は、各処理区ともあまり差がなくほぼ順調な生育を示したが、前述のようにシルバーポリトウでは遮光度が強いため裂傷発生以前に枯死した。裂傷発生以降は翌年 3 月上旬まで草生や資材処理区ともに除去は行わなかった。従って 1～2 月の厳寒期をそのまま越せたわけであるが、無処理区よりもむしろ良好な生育状況を示すものが多く、遮光の悪影響はみられなかった。すなわち草生法の場合 1973 年では、やえほの裂傷発生が無処理区 98%、ソルゴー区 50～75%、エンバク区 0～1%であったが、翌年 6 月中旬までの生存状況をみると無処理区が 17%、ソルゴー区 53～77%、エンバク区 83～96%とエンバクが高い生存率を示した。ただ 8 kg は種区では過繁茂による強い遮光と倒伏により、幼茶樹の生育をやや阻害する面もみられて生存率を低める結果となった。ゆたかみどりでは無処理区の裂傷発生が 27%、処理区 0%であったが、生存率では各処理区とも 94%を超える状況であった。

1974 年では、やえほの裂傷発生は無処理 89%、エンバク草生区は 0～45%となり、生存率は無処理区 60%に対し、エンバク 8 月は種区が 97%以上とすぐれ、9 月は種区では 89～93%と 8 月は種区より若干劣った。

ゆたかみどりでは裂傷の発生はなく、いずれも 100%

の生存率となった。さらに 1975 年をみるとやえほの場合裂傷発生が無処理区 99%、エンバク草生区 0～98%であり、このため無処理区の生存は皆無となり、エンバク草生区も 8 月は種・4 kg・30 cm・無刈り込み区の 83%以外は全て 55%以下となり前 2 カ年に比し著しく低下した。ゆたかみどりの場合無処理区 93%、エンバク草生区 0～43%の発生であったが、生存率は無処理区が 26%であったのに対しエンバク草生区は 87～100%と高かった。このように裂傷型凍害の発生が多い処理区は、生存率も低下する傾向が明らかであった。

一方、資材被覆についてみると、1973 年はやえほの裂傷発生が無処理区 95%、資材処理区 44～95%であったが、生存状況は、無処理区 8%に対しかんれいしゃ 14～18%、BB テックス 38～44%、こも区 51%、ピアレス区 59%となり、かんれいしゃ以外は 40%を越す状況であった。ゆたかみどりでは各処理区とも 100%の生存となった。1975 年の場合やえほの裂傷発生が無処理区 99%、資材処理区 95～100%であったが、これの生存状況をみると無処理区はわずか 8%であり、処理区もこもの 86%以外は 20～40%の低い生存率であった。ゆたかみどりの裂傷発生は無処理区 100%、資材処理区 19～84%であったが、生存率では無処理区 61%に対し他は 83～100%もの高い生存状況を示した。

このように裂傷型凍害発生後の生存率は、品種間にお

いてもまた草生法ならびに資材被覆法のいずれも裂傷発生率の低いほど良好であった。しかし一方では草生の場合裂傷発生は防止できても、その後の過剰の繁茂と倒伏により幼茶樹の生育を阻害することも十分考慮しておく必要があり、また、資材被覆の場合は裂傷防止効果は若干低下しても、厳寒期のトンネル被覆により幼茶樹を保護し、裂傷部分を治癒する、ある程度の役割を果し裂傷発生率とは逆に生存率を高める結果となったものと思われた。

4 総 合 考 察

初霜以降に枯死するソルゴー、クロタリア等の草種は、裂傷型凍害極弱のやえほでは、ある程度以下の低温条件下では十分に防止することができず、降霜後も生育繁茂するものが適当であると思われた。供試した草種のなかでは、エンバクが最も防止効果が高かったが、この場合は種量が多すぎると過繁茂により茶樹の生育が阻害されたり、倒伏により茶樹を痛めたり、株元保護が不完全になる。また逆に種量が少なすぎるとまきむら等により生育が不均一となり、株元保護が不十分となる。

本試験の結果、10a 当たり 4 kg のは種量が最も適当と思われた。は種期は8月上旬、8月下旬ならびに9月上旬ではいずれも効果に差がなく防止率は極めて高いが、9月下旬のは種期では11月下旬の裂傷発生時に草丈が足りず防止は困難であり、また9月中旬は種もゆたかみどりに対しては十分に防止できたが、やえほに対しては不十分であった。このことと現地試験結果を加味しては種期をみると、平坦地では8月下旬、また山間地ではこれよりは種期を早めたほうが良いと思われた。

8月下旬は種のみで過繁茂による幼茶樹への生育影響を考慮して刈り込み等を実施したが、刈り込んだりは種位置を上げたりすると株元が直接保護されず空隙が生じ冷気がたまって低温の持続が一段と厳しくなり、かえって裂傷の発生を助長した。

以上のことから裂傷の発生防止のための草生状態をみると、茶株付近(15~20cmの高さ)の日射量が $50\text{cal}/\text{cm}^2$ 程度で無被覆状態の日射量の約30%となる遮光で、しか

も草丈は幼茶樹の高さ以上にあつて、完全に包被した状態でなければならないと思われ、笹沼によるスギ苗の巢植の効果はこれを裏付けている。またエンバクの草生による幼茶樹の完全包被は、樹の生育に対してそれほど悪影響を及ぼしていないことがわかった。しかし、できるだけ株元だけを包被したほうが茶樹に及ぼす影響が小さいと考えられるため、幼茶樹の生育量を大きくしたほうが好ましい。

一方、資材被覆処理下での裂傷発生は、品種によって差がみられ裂傷型凍害抵抗性極弱のやえほに対しては全ての資材も防止効果は劣るようであったが、ゆたかみどりのような抵抗性弱の品種に対しては、かなりの効果をみせて品種間差を明確に示した。資材別では、こものトンネル被覆が最も良くBBテックス、タフベル、かんれいしゃ等の化学繊維資材のトンネル被覆が次いだが、包被による処理法等は防止効果は低くなった。また、これら資材の裂傷発生時の保温効果は低温の程度によって相違したが、3カ年間を通じてこものが最も良く、次いでBBテックス等であり、かんれいしゃ等は若干劣る傾向がみられた。このように各資材における保温効果は材質から来るもので、包気性の大小によるものと思われる。笹沼はスギの苗木の凍害防止を検討するなかで、よしず、かんれいしゃ被覆内の気温の日変化を調べよしずのほうが日較差は小さく断熱効果は大きいとしている。また本処理における保温効果はこも、BBテックス、タフベル、かんれいしゃとなっており、これが裂傷発生に差を生じたものと思われた。そして各資材の冬季間全期にわたるトンネル被覆が幼茶樹に与える影響は、翌年資材除去(3月上旬)までなら生育に支障はもたらさなかった。

草生や資材被覆における圃場での障害発生のなかで、両者とも保温により夜間の急激な低温から幼茶樹を保護して裂傷を防止あるいは軽減する共通点が指摘できた。しかし両者間には前述のような裂傷の防止効果に差がみられ、資材被覆処理が劣る結果となったが、これの要因は次の点が考えられよう。一つには保温の差であるが、表5に示したように裂傷発生日のこもとエンバク草生間の最低気温は、 $0\sim 0.8^{\circ}\text{C}$ の差でしかなかったのに対し

表5 裂傷発生日における資材と草生の気温の差異

処 理 別	気 温	1973年	1974年		1975年	
		11月26日	12月16日	12月21日	11月24日	11月25日
コ (ト ン ネ ル)	最 高	21.2°C	8.2°C	14.1°C	16.0°C	20.5°C
	最 低	-3.4	-1.9	-4.3	-1.5	-1.2
	日 較 差	24.6	20.1	18.4	17.5	21.7
エ ン バ ク (8月・4kg・30cm)	最 高	16.6	11.8	10.2	11.2	11.9
	最 低	-4.2	-1.3	-3.8	-1.5	-1.2
	日 較 差	20.8	13.1	14.0	12.7	13.4

屋間の最高気温は、3.9~8.6°C とエンバク草生が3カ年とも低くなって日較差が小さかったこと。二つには、土壌水分の制御の面であるが、両者とも幼茶樹全体を完全に被覆する条件下にあったが、この場合エンバク草生よりは幼茶樹との水分競合は小さいこと。三つ目には、幼茶樹の吸肥の差異もあろう。茶試枕崎支場の結果⁵⁾によると裂傷の発生時には土壌 N 濃度は高くないほうが好ましく、また大城らの施肥法の検討結果でも秋肥の施用を8月上旬までか、あるいはハードニングの進んだ11月に入ってから行えば、慣行の9月上旬施肥に比べ耐凍性は増し裂傷の発生は軽減されるとしているが、特にエンバクのように吸肥生長の盛んなものは、幼茶樹との吸肥の競合により資材被覆に比べ土壌 N が低濃度に陥り易いことも大きい要因であろうと思われた。

このように幼茶樹の幹の裂傷発生防止法のなかで効果の高いエンバク草生の場合、保温、土壌水分制御および土壌 N の制御が大きい要因として考えられた。

5 摘 要

暖地の幼茶樹に発生する裂傷型凍害の発生防止法として草生法ならびに資材被覆について1973~1975年にわたり試験した。

1) チャの幼木を簡易に被覆する草生や資材利用法では、ともに裂傷の発生時に夜間の気温低下を抑制し、裂傷型凍害を軽減する効果がみられたが、供試品種の抵抗性の程度により裂傷発生率には差が認められた。

2) 草生法では、初霜以降低温により枯死しないエンバクのような草種の効果が高かった。

3) エンバク草生の効果は、裂傷発生時期に幼茶樹全体を被覆(日射量40~60 cal/cm²)できるように繁茂させると最も良かった。このためには種期は、8月下旬が適期で、は種位置は株の両側30cmの距離で、は種量は4 kg/10 a が良かった。

4) 資材被覆ではBB テックス、タフベル、かんれいしゃの効果が認められたが、こもの効果には及ばなかった。

5) エンバク草生は、資材被覆法より効果が高かったが、その理由として茶株内の最高気温の抑制、土壌水分の制御およびN肥料の吸収に対する茶樹との競合効果が考えられる。

6 引 用 文 献

- 1) 鳥屋尾忠之, 上野貞一, 家弓実行, 平川今夫, 田原 誠, 松下 繁, 武田善行: 茶研報, 資料 No. 4, 23~30 (1979).
- 2) 笹沼たつ, 高松亀久松, 本木 茂: 日林 誌, No.

49, 398~401, (1967).

- 3) 笹沼たつ: 日林誌, No. 53, 22~25 (1971).
- 4) 弓家昭一, 樋口義則, 徳永保利, 楠原俊秋: 宮研報, No. 11, 31~47 (1977).
- 5) 農林省茶試枕崎支場茶樹第2試験成績書: 昭和49年, 64~67 (1974).
- 6) 大城光高, 嶽崎 亮, 岡本信義: 茶技研講要, 17 (Feb. 1974).

Summary

Covering methods with some kinds of grasses and chemical textures were studied from 1973 to 1975 for the effectiveness in preventing the bark splitting injury that is a kind of cold injury caused by frost and is mostly found in young tea plants grown in warm regions.

1. It was proved that all the covering methods protected young tea plants from being exposed to extremely low temperature in occurrence time and consequently reduced the damage of the bark splitting injury.

2. The type of grasses that are tolerable to a low temperature, such as oats, showed greater effect than sorghum or crotalaria which is tender to a low temperature.

3. The covering method with oats showed great effect in the case that they had perfectly covered the young tea plants, when the amount of insolation was 40~60 cal/cm², before the occurrence season of the bark splitting injury.

The best result was obtained in the case that the seeds of about 4 kg/10 a had been sowed in belt on both sides about 30 cm apart from a row of the tea plants in late August.

4. Straw mat and chemical textures (BB-tex, Tuffubel and cheesecloth) used as covering materials were also effective to prevent the injury but the covering effect of the chemical textures was smaller than that of the straw mat.

5. The covering method with oats showed greater effect than any other methods probably because the method kept low the maximum air temperature under tea plants' crown and controlled the supply of moisture and nitrogen in soil to tea plants through competition.

(Jan. 26, 1978)