

ビワ樹に対する潮風被害の現地実態調査及び被害程度別の樹体栄養状況

誌名	長崎県果樹試験場研究報告
ISSN	
著者名	林田,至人 浅田,謙介 犬塚,和男 松下,由紀子 富永,重敏
発行元	長崎県果樹試験場
巻/号	2号
掲載ページ	p. 27-39
発行年月	1995年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ビワ樹に対する潮風被害の現地実態調査及び被害程度別の樹体栄養状況

林田至人・浅田謙介¹・犬塚和男・松下由紀子²・富永重敏

The Actual Condition on Briny Wind Damage of Loquat Trees and Nutritive Condition by Level of Its Damage

Michito HAYASHIDA, Kensuke ASADA¹, Kazuo INUTSUKA, Yukiko MATSUSHITA²
and Shigetoshi TOMINAGA

緒 言

1991年9月に相次いで来襲した台風17号及び19号は、全国の果樹産地に甚大な被害をもたらしたが、長崎県ではビワの主産地である長崎市茂木、西彼杵郡三和町、同野母崎町で強風、潮風によって著しい被害を被った。

これまで、ビワの潮風被害に関する報告はほとんどなく、長崎市茂木地区で1960年代に潮風被害を受けたという記録はあるが、被害の様相についての記録はなく、その実態は明らかでない。

このため、潮風被害の実態を把握し、今後の潮風被害の防止及び被害軽減対策の確立を図るため、園地の立地条件及び栽培管理と被害程度の関係、並びに被害程度別の樹体回復状況等の現地実態調査を実施するとともに、潮風被害軽減、樹勢回復促進のための現地試験を行った。

なお、本調査の一部は、財団法人中央果実基金からの受託によるものである。

台風17号及び19号の概要と被害の状況

台風17号及び19号の概要については長崎海洋気象台の記録を参考にし、長崎県の被害状況をとりまとめた。

1991年9月14日17時30分頃、長崎市に上陸した台風17号は中心気圧965 hPa、中心付近の最大風速は35m/sの中型で強い台風であった。長崎地方は15時頃暴風域に入り、長崎海洋気象台(長崎市)は16時54分に36m/sの最大瞬間風速を記録した。9月14日の降水量は台風上陸直前の17時までは53mmであったが、その後はわずかに5.5mmであった(長崎海洋気象台)。台風19号は1991年9月27日16時頃、長崎県北部の佐世保市に上陸した。大型で非常に強い台風で、中心気圧935 hPa、中心付近の最大風速は50m/sであった。長崎地方は正午頃暴風域に入り、長崎海洋気象台は1953年に観測を始めて以来の、最大瞬間風速53.3m/sを16時41分に記録した。降

¹ 現長崎県五島支庁

² 現諫早農業改良普及センター

本報告の一部は、1993年の九州農業研究で発表した。

水量は台風上陸直前の16時までは53.5mmであったが、上陸後は15mmであった（長崎海洋気象台）。

長崎市、西彼杵郡三和町及び野母崎町を中心としたビワ産地は、台風17号の強風による樹体の倒伏、枝葉の損傷に加えて、少雨のため、潮風による落葉等甚大な被害を受けた。引き続いて来襲した台風19号はさらに猛烈な強風と潮風によって被害を増大させた。ビワ園の被害面積は590ha（栽培面積の87.8%）、被害金額は約13億円にのぼり、そのうち著しい被害（70%以上の樹体損傷及び落葉）を被った園の面積は390haで、被害地域の栽培面積の57.9%を占めると報告されている。

台風被害の影響により1992年の生産量は1,530tで前年比36%と激減した。被害後2年目の1993年の生産量は2,820tで、1991年比66.4%であった。

倒伏によって根が露出あるいは切断された樹では枯死したものもかなりあったが、落葉しただけの樹は順調に回復した。

調査方法の概要

本調査における潮風被害の程度の区分及び樹体栄養状態と土壤化学性の測定は次によった。

被害程度：長崎県災害対策執務要領⁸⁾に準じ、落葉程度によって被害甚（落葉程度70%以上）、被害中（落葉程度30~70%）、被害軽（落葉程度30%以下）とした。

樹体栄養：栽培植物分析測定法¹²⁾に準じた。

採取した試料を洗浄、乾燥、粉碎した後、窒素成分はケルダール分解-水蒸気蒸留法で、リン、カリ、カルシウム、マグネシウムは硝酸-過塩素酸混液による湿式分解後、リンはバナドモリブデン酸比色法（日立製作所¹⁾製を使用）、カリは炎光光度計（島津製作所¹⁾製）、カルシウム、マグネシウムは原子吸光光度計（島津製作所¹⁾製）で測定した。

土壤化学性：土壤標準分析・測定法¹⁾によった。

土壤pHは細土：純水又は1M塩化カリ溶液=1:2.5としてpHメーター（東亜電波工業¹⁾製）で測定し、電気伝導率は細土：純水=1:2.5について電気伝導率計（東亜電波工業¹⁾製）で測定した。

交換性塩基類は酢酸アンモニウム溶液で浸出後、植物体と同様にカリウムは炎光光度計、カルシウム及びマグネシウムは原子吸光光度計で測定した。

塩素含有量：植物体、土壤ともに水浸出した後、硝酸銀滴定法²⁾あるいはイオンクロクマグラフ法¹⁾によった。

1. ビワ園の立地条件と肥培管理の違いによる潮風被害の程度

1) 材料及び方法

潮風被害が大きかった長崎市茂木地区を中心に南の大崎、千々、北の飯香ノ浦、太田尾等の224園の露地ビワについて、1991年11月、被害程度別に園の立地条件や栽培管理等を調査し、調査データは数量化I類で、偏相関、重相関係数及び被害程度の基準値（被害程度を軽：1、中：2、甚：3とした時の全体の平均値）とカテゴリー・スコア（基準値に対して分類項が被害程度の軽減（-）、助長（+）にどの程度影響するかを数値化したもの）を求め、各種条件とビワの潮風被害の関連について解析した。

被害程度の分類及び調査項目は以下に示した。

・被害程度

落葉程度：≤30%（軽）、30~70%（中）、≥70%（甚）

・立地条件

海岸線からの距離：≤500m、500~1,000m、≥1,000m

標高：≤50m、50~100m、≥100m

園の傾斜の方角：北、北東、東、南東、南、南西、西、北西

海岸線の見える方向：正面、右、左、見えない

・栽培管理

樹齢：≤10年、11~20年、≥21年

樹勢の強弱：強、中、弱、不明

樹形：低樹高、変則主幹形、主幹形

防風垣：有、無

2) 結果

調査データを数量化I類で解析した結果、被害程度と相関の高い項目は、立地条件では園地傾斜の方角で、栽培管理では樹勢の強弱及び防風垣の有無で

第1表 潮風被害を受けたビワ園の立地条件及び栽培管理と被害程度の偏相関係数及び重相関係数

項目	偏相関係数	重相関係数
距離	0.151	R* = 0.612
立地条件		
標高	0.198	
方角	0.331	
方向	0.133	
樹齢	0.208	
栽培管理		
樹勢	0.485	
樹形	0.155	
防風	0.358	

あった(第1表)。

立地条件による被害程度は、ビワ園の場所が海岸から1 km以上離れていると、カテゴリー・スコアがマイナスで潮風被害が軽くなっている。また、園地の標高が高いほど被害が軽くなる傾向が見られるが相関係数は小さかった。相関係数が $r = 0.331$ と大きかった園地の方角では、南及び南東向きの園地のカテゴリー・スコアがそれぞれ0.298, 0.167と被害が助長されており、逆方向の北西及び北東向きで被害が軽かった。海岸の見える方向では、正面に見えるビワ園でわずかに被害が大きく、見えない園地で被害が軽い傾向が見られた(第2表)。

栽培管理による被害程度は、樹齢では10年以下で、樹形では低樹高仕立てでカテゴリー・スコア-0.313, -0.358を示し、潮風被害が軽くなった。被害程

第2表 潮風被害を受けたビワ園の立地条件及び栽培管理の項目別被害程度

項目	分類項	カテゴリー・スコア ²	項目	分類項	カテゴリー・スコア
基準値 ¹		2.219	方向	正面	0.060
距離	≤500m	0.030		右	0.019
	500~1000m	0.044		左	0.021
	≥1000m	-0.279		見えない	-0.183
標高	≤50m	0.155	樹齢	≤10年	-0.313
	50~100m	0.025		11~20年	0.090
	≥100m	-0.193		≥21年	-0.023
方角	北	-0.043	樹勢	強	-0.267
	北東	-0.333		中	0.028
	東	-0.005		弱	0.548
	南東	0.167		不明	0.378
	南	0.298	樹形	低樹高	-0.358
	南西	-0.082		変則主幹形	0.044
	西	-0.088		主幹形	-0.001
	北西	-0.509	防風樹	無	0.221
	不明	-0.275	(垣)	有	-0.255

² カテゴリー・スコアは基準値に対して分類項が被害を軽減(-), 助長(+)する程度

¹ 基準値は被害程度を軽: 1, 中: 2, 甚: 3とした時の全体の平均値

度との相関係数が最も大きい ($r=0.458$) 樹勢の強弱は、樹勢が強い樹ほど被害が軽くなった。防風垣の有無は樹勢に次いで被害程度との相関が高く、防風垣が設置されている園は被害が軽減されたが、設置されていない園ではカテゴリ・スコア0.221で被害が助長された(第2表)。

2. ハウスビワ園の台風後の結実不良原因の解明

1) 材料及び方法

西彼杵郡三和町の10園、長崎市太田尾町の4園及び長崎市飯香ノ浦町の1園について、ハウスビワの結実状況及び結実に関与すると思われる項目について調査を行った。ハウスの実態調査は1992年1月16、28及び29日に、土壌調査は1992年1月16日及び4月16日に行った。

調査項目及び調査内容は次のとおりである。

- (1) 結実率、落葉率、倒伏率及び根の枯死量については、達観的に調査した。
- (2) 種子数については、園の代表的な果房100果について生きている種子を調査した。

- (3) 灰色かび病菌とアルタナリア菌による発病果房率及び発病度については、1園10樹、1樹5果房の計50果房について発病数を調査し、発病程度を多、中、少、無の4段階に分けて発病度を算出した。

$$\text{発病度} = \frac{\text{少}(1) + \text{中}(3) + \text{多}(5)}{\text{総調査果房数} \times 5} \times 100$$

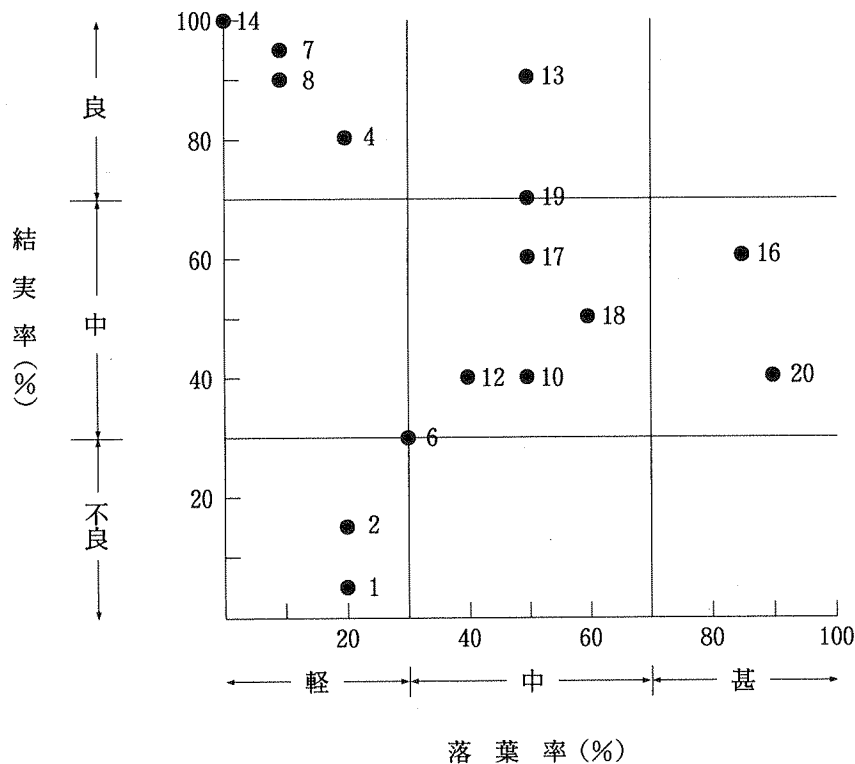
- (4) 炭そ病発病枝率は秋枝200本について調査した。

2) 結果

台風襲来まではほぼ順調な生育をしていたが、台風被害後ほとんど結実しなかったハウスビワ園について、潮風被害と結実不良の関連を検討した。

調査ハウスのうち、No.14, 7, 8, 4は落葉率が低く結実率が高い群、No.13, 19及び16, 20は落葉率に比べて結実率が高い群、No.1, 2及び6は落葉が最も少なく結実率は最も低い群に分けられた(第1図)。

また、No.1, 2, 6は、根の枯死量が中~多と最も多かったが、根の枯死量が中~少のNo.10, 12は倒伏率が20~50%と高く、その他のハウスは根の枯死



第1図 台風後のハウスビワ園の結実率と落葉率

(図中の数字は調査ハウスNo.)

量はほとんど少であった。種子数は各ハウスとも2～3個で結実率の多少による差はみられなかった(第3表)。

灰色かび病菌及びアルタナリア菌による発病率、発病度は、ともにハウスによる差が大きく、結実率との関係は明らかでなかった。枝の炭そ病の発生はNo.1, 2, 6で多い傾向にあった(第4表)。

潮風被害4か月後(1992年1月)の土壌の化学性は、結実率の低いNo.2のハウスは結実率の高いNo.14に比べて電気伝導率が高く、水溶性Na, Cl含量が多かった。被害7か月後(1992年4月)は、No.1, 2ともに、結実不良花房の多かった出入口付近の上層土壌が、結実不良の少なかった中央部及び奥部土壌に比べて電気伝導率が高くNa, Cl含量が多かった。また、被害7か月後の電気伝導率、Na, Cl含量が被害4か月後より高かった(第5表)。

3. ビワ樹の潮風被害程度別の樹体状況

1) 材料及び方法

潮風被害約40日後の1991年11月に長崎市茂木地区から被害程度別に軽, 中, 甚の各2園を選定し, 1園から2樹を供試して被害の状況を調査した。葉数及び1年生枝数については1樹当たり垂主枝3本を選び, 樹体成分については調査垂主枝以外から試料を採取した。土壌は深さ0～20cmから採取した。

2) 結果

潮風被害約40日後(1991年11月)の1年生枝数及び葉数は被害が軽いほど多くなる傾向を示したが, 被害後に発生した新葉は被害程度に関係なく1年生枝当たりほぼ1枚であった(第6表)。

葉及び1年生枝中の無機成分含有率は、葉中のカルシウム含有率は被害が軽いほど高くなる傾向が、1年生枝では逆に低くなる傾向が認められた。その

第3表 潮風被害後のハウスビワ園の結実率, 落葉率, 倒伏率, 根の枯死量及び種子数

調査地点	結実率	落葉率	倒伏率	根枯死量	種子数
No. 場所	(%)	(%)	(%)		(個)
1 三和町宮崎	5	20	0	中	2.7
2 "	15	20	0	多～中	2.6
6 "	30	30	0	多～中	2.4
4 三和町宮崎	80	20	0	少	2.2
7 田原	95	10	0	少	2.7
8 清水	90	10	10	少	3.0
14 古小	100	0	0	少	3.3
10 三和町木場	40	50	50	中～少	3.1
12 "	40	40	25	中～少	2.6
17 長崎市太田尾	60	50	0	少	2.5
18 "	50	60	0	中	2.8
13 三和町城山	90	50	0	少	2.6
19 長崎市太田尾	70	50	0	少	3.1
16 "	60	85	5	中	—
20 長崎市飯香浦	40	90	0	少	3.1

第4表 潮風被害後のハウスビワ園の病害発生状況

No.	調査地点 場所	灰色かび病		果実腐敗(アルタナリア菌)		炭そ病 発病枝率 (%)
		発病果房率 (%)	発病度	発病果房率 (%)	発病度	
1	三和町宮崎	100	77.3	24	12.7	81.8
2	〃	94	44.0	40	32.0	74.3
6	〃	0	0	16	6.0	79.4
4	三和町宮崎	6	2.7	34	17.3	42.5
7	田原	52	30.7	12	6.0	51.7
8	清水	34	19.3	38	30.0	46.9
14	古小	40	16.5	18	8.0	24.2
10	三和町木場	52	27.3	4	1.3	45.8
12	〃	24	10.0	20	8.0	13.8
17	長崎市太田尾	100	88.0	12	6.0	26.0
18	〃	22	10.7	18	10.7	36.0
13	三和町城山	94	54.0	4	1.3	30.0
19	長崎市太田尾	28	10.0	0	0	39.2
16	〃	—	—	—	—	62.7
20	長崎市飯香浦	2	0.7	0	0	44.4

第5表 潮風被害後のハウスビワ園の土壌の化学性

調査 時期	調査地点 No. 場所	サンプリング 箇所	pH		電気 伝導率 ($\mu S/cm$)	水溶性		
			H ₂ O	KCl		Na	Cl (ppm)	
1992年 1月	2	三和町宮崎	入口上層	5.59	5.17	948	260	650
			入口下層	5.33	4.92	1326	190	350
	14	三和町古小		6.13	4.94	93	43	50
1992年 4月	2	三和町宮崎	入口上層	5.25	4.68	740	144	4394
			入口下層	5.36	4.62	307	75	1465
			中央上層	6.26	5.42	228	53	202
			奥上層A	6.39	5.39	131	44	354
			奥上層B	6.69	5.17	148	52	202
1	三和町宮崎	入口上層	5.35	4.59	341	112	253	
		中央上層	5.46	4.63	185	69	328	
		奥上層	5.53	4.63	162	64	202	

他の成分については、被害程度間に明らかな傾向はみられなかったが、窒素、リン含有率は通常の露地ビワの含有率（窒素1.0~1.5%、リン0.1~0.16%）より高い値を示した（第7表）。

1葉当たりの乾物重は、被害程度による差がみられ、被害8か月後（1992年5月）の新葉は、被害軽が被害中、甚より大きい傾向を示したが、1年後の新葉では差はみられなかった（第8表）。

葉及び1年生枝中の塩素含有量は、潮風被害40日後では被害が著しいほど多く、被害程度甚の1年生枝中の塩素含有量は、被害軽の2倍であった。1年後（1992年10月）にも被害程度による差はみられたが、含有量はかなり低下し、被害程度甚でも前年（1991年11月）の被害軽より少なくなった（第9表）。

土壌の化学性には被害程度による違いはみられなかった（第10表）。

第6表 ビワ樹の潮風被害程度別の亜主枝当たりの1年生枝数及び葉数

被害程度	1年生枝数	総葉数			1年生枝当り		
		（新葉 [*] ）	（旧葉）	葉数	（新葉 [*] ）	（旧葉）	
軽	45	324	(55)	(269)	7.2	(1.2)	(6.0)
中	44	211	(46)	(165)	4.8	(1.0)	(3.8)
甚	33	75	(37)	(38)	2.3	(1.1)	(1.2)

^{*} 潮風被害後に発芽展葉した葉

第7表 ビワ樹の潮風被害程度別の葉及び1年生枝中の無機成分含有率

被害程度	葉 [*] (%)					1年生枝 (%)				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
軽	1.82	0.23	1.66	1.25	0.33	0.98	0.19	1.56	0.84	0.25
中	1.86	0.22	1.65	1.13	0.28	1.05	0.21	1.56	1.12	0.22
甚	1.82	0.25	1.61	0.94	0.30	0.78	0.20	1.59	1.20	0.21
有意差	—	—	—	*	—	—	—	*	—	—

潮風被害時期 1991年9月 調査時期 1991年11月

^{*} 潮風被害後に発芽展葉した葉

第8表 ビワ樹の潮風被害程度別の1葉当たり乾物重

被害程度	5月		10月	
	新葉	旧葉	新葉 [*]	旧葉
	(g/枚)		(g/枚)	
軽	1.84	0.92	0.76	1.31
中	1.46	0.71	0.76	1.18
甚	1.51	0.82	0.73	1.23

調査時期 1992年

^{*} 新葉は夏、秋葉

第9表 ビワ樹の潮風被害程度別の樹体内塩素含有量

被害程度	1991. 11 [*]		1992. 10		
	葉	1年生枝	新しょう	新葉	旧葉
	(mg/100g)		(mg/100g)		
軽	61	128	25	17	25
中	66	198	35	23	28
甚	75	288	40	26	33

^{*} 調査時期

第10表 ビワ園の潮風被害程度別の土壌化学性

被害程度	pH		電気伝導率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	交換性塩基			水溶性	
	H ₂ O	KCl		CaO	MgO	K ₂ O	Na	Cl
				(meq / 100 g)			(ppm)	
軽	4.77	3.81	197	8.20	2.61	2.11	86	240
中	4.68	3.88	393	6.31	1.63	1.19	105	177
甚	4.44	3.49	235	7.43	2.11	1.22	76	177

潮風被害時期 1991年9月 調査時期 1991年11月

4. ビワの潮風被害樹に対する液肥の葉面散布あるいは有機物の施用と樹体反応

いは有機物の施用と樹体反応

1) 材料及び方法

液肥の葉面散布は、長崎市茂木地区のほ場から、被害程度別に軽、中、甚の各1園を選び、1処理3樹を供試した。供試樹は‘茂木’の6~10年生である。供試した液肥は市販の葉面散布剤（長崎果樹用液肥 青、6-6-4）で、500倍液を1991年11~12月と1992年3~4月に、7~10日間隔でそれぞれ3回ずつ、動力噴霧器で充分量を散布した。調査は被害1年後の1992年10月に行い、葉数及び1年生枝数は1樹毎に調査し、樹体内無機成分は1年生枝及び葉を採集して分析に用いた。

有機物の施用は、長崎市茂木地区で被害程度別に軽、中、甚の各2園を選定し、1園2樹について行った。供試樹は‘茂木’の15~25年生である。処理は1991年11月に行い、10a当たり2t相当量のオガクズ入り牛ふん堆肥を、樹冠下に4~5か所に分けて施用し軽く土と攪拌した。生育調査は1樹当たり垂主枝3本を選定して1年生枝数と葉数を、樹体栄養は調査垂主枝以外から試料を採取した。土壌は深さ0~20cmから採取した。また、有機物施用2年後の1993年10月に直径30cm、深さ20cmまでの根を1樹当たり2か所から採集し重量及び細根の呼吸量を測定した。

第11表 ビワの潮風被害樹に対する液肥の葉面散布と1年後の1年生枝数、葉数

処 理	被害程度	1年生枝数	葉 数	葉 / 枝
葉 面 散 布	軽	144	1815	13.6
	中	194	2591	13.4
	甚	119	1450	13.2
対 照	軽	168	2289	13.6
	中	174	2543	14.6
	甚	169	1836	10.9

潮風被害時期 1991年9月 調査時期 1992年10月

2) 結果

液肥の葉面散布による生育量及び樹体中の無機成分への影響はみられなかった（第11~13表）。

有機物施用による葉数、1年生枝数の変化は施用1年後、2年後ともにみられず（第14表）、樹体中の無機成分含有率でも、被害程度にかかわらず有機物施用による違いはみられなかった（第15、16表）。

有機物施用1年後の土壌の化学性に違いはみられなかった（第17表）。

また、有機物施用1年後の調査では被害程度、有機物施用の有無にかかわらず土壌表層に細根は認められなかったが、施用2年後（1993年10月）の細根量は、園地間差が大きいものの、被害程度にかかわらず有機物施用によって多くなる傾向がみられた。細根の呼吸量には違いはみられなかった（第18表）。

第12表 ビワの潮風被害樹に対する液肥の葉面散布と葉中の無機成分含有率

処理区	被害程度	新葉 (%)					旧葉 (%)				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
葉面散布	軽	1.47	0.128	1.51	1.36	0.237	1.56	0.106	1.37	1.51	0.177
	中	1.77	0.130	1.52	1.36	0.225	1.60	0.112	1.38	1.36	0.172
	甚	1.49	0.160	1.40	1.64	0.240	1.37	0.147	1.28	1.44	0.176
対照	軽	1.68	0.129	1.51	1.62	0.237	1.70	0.115	1.34	1.61	0.184
	中	1.86	0.130	1.56	1.28	0.205	1.76	0.134	1.57	1.23	0.164
	甚	1.50	0.175	1.37	1.62	0.240	1.39	0.166	1.31	1.77	0.210

潮風被害時期 1991年9月 調査時期 1992年10月

第13表 ビワの潮風被害樹に対する液肥の葉面散布と1年生枝中の無機成分含有率

処理区	被害程度	無機成分含有率 (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
葉面散布	軽	1.02	0.163	1.61	1.10	0.165
	中	0.97	0.159	1.44	1.03	0.147
	甚	0.64	0.235	1.54	1.13	0.177
対照	軽	1.02	0.152	1.65	1.15	0.170
	中	1.41	0.219	1.67	1.15	0.167
	甚	0.70	0.221	1.43	1.02	0.152

潮風被害時期 1991年9月 調査時期 1992年10月

第14表 ビワの潮風被害樹に対する有機物施用後の1年生枝数及び葉数

処理区	被害程度	1992年10月 [*]			1993年10月		
		1年生枝数	葉数	葉/枝	1年生枝数	葉数	葉/枝
有機物施用	軽	67	749	11.2	59	682	11.3
	中	48	527	11.0	43	377	9.4
	甚	34	391	11.5	58	451	10.2
対照	軽	68	762	11.3	60	645	10.2
	中	43	430	9.9	51	552	11.2
	甚	35	447	12.6	36	363	10.5

^{*} 調査時期

第15表 ビワの潮風被害樹に対する有機物施用1年後の葉中無機成分含有率

処理区	被害程度	新葉 (%)					旧葉 (%)				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
有機物施用	軽	1.51	0.126	1.63	1.19	0.285	1.40	0.103	1.24	1.40	0.208
	中	1.66	0.133	1.75	1.18	0.276	1.52	0.117	1.47	1.23	0.183
	甚	1.54	0.126	1.55	1.18	0.247	1.36	0.105	1.47	1.40	0.199
対照	軽	1.52	0.122	1.53	1.25	0.296	1.47	0.105	1.32	1.40	0.221
	中	1.43	0.128	1.68	1.28	0.282	1.47	0.112	1.41	1.44	0.209
	甚	1.40	0.123	1.50	1.20	0.266	1.35	0.106	1.35	1.44	0.221

第16表 ビワの潮風被害樹に対する有機物施用1年後の1年生枝中無機成分含有率

処理区	被害程度	無機成分含有率 (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
有機物施用	軽	0.76	0.153	1.63	0.94	0.151
	中	0.88	0.171	1.72	0.91	0.136
	甚	0.84	0.163	1.60	1.14	0.215
対照	軽	0.70	0.123	1.61	0.93	0.162
	中	0.90	0.179	1.54	1.01	0.174
	甚	0.84	0.155	1.50	1.04	0.188

第17表 ビワの潮風被害樹に対する有機物施用1年後の土壌化学性

処理区	被害程度	pH		電気伝導率 ($\mu S/cm$)
		H ₂ O	KCl	
有機物施用	軽	4.25	3.49	222
	中	4.69	3.68	100
	甚	4.03	3.50	444
対照	軽	4.13	3.44	218
	中	4.31	3.57	181
	甚	4.01	3.38	400

第18表 ビワの潮風被害樹に対する有機物施用2年後の亜主枝当たりの花房数及び根量

処理区	被害程度	花房数	1年生枝数	着房率 (%)	根量 (g)	細根量 (g)	呼吸量 (ml/h/5g FW)
有機物施用	中	6.6	42.8	15.7	77.2	48.1	0.74
	甚	10.6	58.0	15.0	13.0	9.1	0.68
対照	軽	7.5	60.0	10.1	13.7	6.9	0.63
	中	6.3	51.2	11.3	68.9	12.0	0.74
	甚	2.5	36.2	6.9	26.2	4.7	0.74

考 察

ビワ樹の潮風被害は、東海近畿農試特報¹³⁾、小笠原⁹⁾、小中原^{5, 6)}らのカンキツの報告と同様に、海岸線に近く、標高が低い園で被害が大きい傾向がみられた。長崎県のビワ産地は海に面した急傾斜地にあり、多くの園で海岸からの距離の違いが、海からの風の力を弱くする効果がほとんどないことや、地形が複雑で海が見えない谷部にもビワ園があることなどが、距離、標高及び方向と被害程度との相関を低くしたと考えられる。方角では、南及び南東に面した園で被害が大きいのは、ビワ産地全体が台風進路の東側に入ったこと、海岸線が南東にあったことによるもので、緒方¹⁰⁾や山田¹⁴⁾も、台風進路の東側でカンキツの被害が大きいと報告している。

管理別では、東海近畿農試特報¹³⁾、小笠原⁹⁾及び小中原⁵⁾は、カンキツの潮風被害軽減に防風林及び防風垣の有効性を明らかにしたが、本調査でも防風垣は被害軽減に極めて有効であった。また、小笠原⁹⁾はカンキツで、樹勢が強いと潮風被害が軽くなること、樹形は盃状形で被害が軽減されると報告しており、本調査の樹勢強、低樹高仕立てで潮風被害が軽減されたことと一致する。樹齢10年以下で被害が軽かったのは、小笠原⁹⁾の温州ミカンの若齡樹(1~2年生)で被害が大きかったとする報告と異なるが、この原因は明らかにできなかった。

ハウスビワの結実率が低下した要因については、病原菌の発生との関連はみられなかった。

調査ハウスのうち、No.10, 12は強風による倒伏及び樹体の揺れによる根の損傷、枯死が落葉を助長し、樹勢を低下させて結実率に影響したものと推定した。また、No.16~20は、落葉が多いことや根の枯死が結実率低下に影響したものと考えられた。結実率が極めて低いNo.1, 2, 6のハウスは、根の枯死量が最も多く、No.10, 12等のハウスを含めて、根の枯死量が多いと結実率が低下する傾向がみられた。しかし、根が枯死した原因が明らかでなく、根の枯死量が多い園で落葉率が低い等不明な点もあり、今後の検討が必要である。

なお、No.1, 2, 6のビワ樹の葉には塩分付着に

よる褐変等の症状は見られず、土壌調査からは根の枯死を助長するような土壌の変化は見出せなかった。このため、結実率の低下が潮風被害によるものかどうか明らかにできなかった。しかし、調査ハウスの果実の種子数が2~3個と少なかったことは、何らかの障害があったと推察され、また、小川¹¹⁾や三原⁷⁾は潮風によって9月に開花する水稻の穎花が枯死したと報告していることから、ビワ園でも開花ステージによっては、潮風が花芽形成、花房の生育に影響することが考えられ、今後検討する必要がある。

現地ビワ園における潮風被害樹の様相については、被害程度にかかわらず新葉数に違いがみられなかったのは、被害が軽い場合は発芽が少なく、被害が著しいほど新芽の伸長、展葉が不十分であったためと思われる。被害後に発芽展葉した葉中の窒素、リン含有率が高い傾向を示すのは、小笠原⁹⁾のカンキツで潮風被害を受けると葉中成分が高くなったことと一致しており、ビワでも適正な施肥管理を行い樹体養分を保っておくことが潮風被害を軽くすると思われる。

潮風被害の程度と葉中及び1年生枝中のカルシウム含有率の関係については、葉中カルシウム含有率が高いと潮風被害が軽減される、あるいは潮風被害による枝の枯込み等を防止するために1年生枝中のカルシウム含有率が高くなること等も考えられるが、樹体中のカルシウムの生理的な機能と潮風被害の関連については明らかでない。

また、潮風被害後の樹体中、特に1年生枝中塩素含有量が被害程度によって異なることから、より多くのデータを集めることで、1年生枝の塩素含有量を潮風被害程度の判定に利用できると思われる。

液肥の葉面散布による潮風被害の軽減効果はほとんどみられなかった。これは、葉面散布の時期が11月中旬と遅かったこと、散布回数が少なかったこと並びに潮風被害後の冬季が暖冬であったことが樹勢回復に良い影響を与えたためと考えられる。

有機物施用による樹勢回復効果は、施用2年後に根量の増加が認められたが、葉数や1年生枝数、樹体養分等への影響は現れておらず、有機物施用によ

る樹勢強化は長期計画が必要なことを示している。

これらのことから、潮風被害を防止軽減するためには、防風垣の設置と十分な管理及びビワ樹の管理を徹底して樹勢を強くすることが必要であり、また、低樹高仕立ても効果的である。さらに、長期的な計画による有機物施用、土壌改良が樹勢強化に効果的と考えられる。

摘 要

ビワ樹に対する潮風の影響について、現地における潮風被害の実態及び回復状況を調査し、潮風被害の被害軽減対策試験を行った。

1. ビワ園の多くが海岸線に近く、また、斜面にあるため大きな被害を受けているが、台風の進路と関連して南東及び南向きの園の被害がより大きかった。
2. 被害程度に關与する要因は、防風垣の有無が最も大きく、ついで被害時の樹勢の強弱であった。
3. ハウスビワにおける結実不良は、根の枯死が関係していると思われるが、潮風被害との関連は明らかにできなかった。
4. 潮風被害後のカルシウム含有率は、葉中では被害が軽いほど高くなり、1年生枝では被害が軽いほど低くなった。
5. 潮風被害が著しいほど、樹体内への塩分移行量が多くなった。
6. 有機物施用1年後では樹体への影響はみられず、施用2年後に根量の増加が認められた。

引用文献

- 1) 土壌標準分析・測定法委員会編. 1986. 土壌標準分析・測定法. 博友社. 東京. p. 1-177
- 2) 船引眞吾・青峰重範. 1957. 土壌実験法. 養賢堂. 東京. p. 100
- 3) 飯久保昌一・西田光夫. 1959. 果樹の潮風害に関する研究(第1報). 東海近畿農試研報. 5 : 77-89.
- 4) 飯久保昌一・西田光夫. 1989. 果樹の潮風害に

関する研究. 東海近畿農試研報. 1 : 4-11

- 5) 小中原 実. 1988. カンキツの気象災害. 農文協. 東京. p. 267-268
- 6) 小中原 実・上田義一・牧田好高. 1983. 台風18号による静岡県下の農作物被害—主としてカンキツに対する潮風害の特徴について—. 日本農業気象学東海支部誌. 41 : 9-15.
- 7) 三原 実・中村大四郎・雪竹照信・山本 勇・福田 敬. 1993. 佐賀県における1991年大型台風による水稲被害の実態及び解析. 九農研. 55 : 10.
- 8) 長崎県農林部. 1983. 農業関係被害報告様式. p. 20-21. 長崎県農林部災害対策執務要領
- 9) 小笠原佐代市. 1971. カンキツの潮風害とその対策に関する研究. 山口農試特報. 25 : 1-143
- 10) 緒方達志・高辻豊二・村松 昇. 1992. 台風17, 19号による熊本県河内地区のカンキツ園の風害発生状況. 園学九研集. 1 : 27-28.
- 11) 小川義雄・泉 省吾・佐田利行・船場 貢・前田英俊・下山伸幸・西村勝久・田崎信幸・竹内公博. 1992. 長崎県における平成3年大型台風17号, 19号の気象特性と水稲被害の実態及び解析. 長崎総農試研報(農業部門). 20 : 33-72.
- 12) 作物分析法委員会編. 1975. 栽培植物分析測定法. 養賢堂. 東京. p. 1-225
- 13) 東海近畿農業試験場. 1961. 東海近畿農業試験場特別報告—伊勢湾台風による農作災害とその技術対策に関する調査研究報告—. p. 101-107.
- 14) 山田彬雄. 1992. 台風17, 19号の被災がリンゴ及びカンキツの生産に及ぼす影響の緊急調査研究実施報告書. 8-12.

Summary

Inspection of damaged loquat trees by briny wind and its recovery as well as adopted the test methods to avoid such damage were concerned the effect of briny wind on loquat trees.

1. Many loquat orchards were closed to the sea coast. Loquat trees were planted generally on sloping land and those trees damaged severely. In relation to the path of the typhoon, the trees on southeast exposure were mostly damaged.
2. The factors that affected the degree of most damaged were the presence or absence of a wind break of trees, and affecting the strength or weakness of the loquat trees against damage.
3. The disease of blighted fine root may be the caused of poor fruiting of loquat trees in plastic greenhouse, but the cause not yet proved clearly.
4. The content of high percentage calcium in leaves and low percentage of calcium in vegetative shoot of loquat trees were may be showed the slight damaged by briny wind.
5. The high amount of chloride content in the loquat tree may be indicated the noticeable damaged by briny wind.
6. The application of organic matter dose not influenced the condition of loquat trees within one year, but it can helps on grown the fine root after two years.