

VII 果 樹

1. 潮風害及び暴風による被害解析 (りんご・なし・おうとう・ ぶどう・プルーン)

1) 果樹被害の概要

(1) 気象概要と被害状況

果樹関係では、平成16年8月20日の台風15号により、道南が被害を受け、暴風は主に北東方向からで、最大瞬間風速は37m/sを記録した。その後、9月8日には台風18号が日本海側を通過し、全道の果樹産地で甚大な被害を受けた。暴風は主に南西方向からで、各産地に近い気象台・測候所での最大瞬間風速は、札幌では50.2m/s、函館、小樽、留萌では40m/sを超えた(表 - 1)。

一般的には、台風によるりんごでの落果・傷果は、最大瞬間風速20m/s以上から発生し始め、30m/sで20～50%、40m/sで40～80%、50m/s以上で壊滅的になるとされる。

今回の被害状況は、落果・傷果だけでなく、葉の損傷・落葉・倒木・枝折れなど樹体損傷、ぶどう棚など施設の損・倒壊、防風林の枝折れ・倒木などが発生した。

果樹の農作物被害では、被害面積が1,628ha(統計情報事務所H15果樹栽培面積3,347ha)、被害金額が2,926百万(統計情報事務所H15農業算出額6,635百万)となった(表 - 2)。

さらに、樹体被害では被害面積が2,031ha、被害金額が1,683百万となった(表 - 3)。

表VII - 1 果樹産地近郊の瞬間最大風速

気象台測候所	最大瞬間風速(m/s)	風向	観測日時
函 館	41.5	南南西	9月8日 7:45
小 樽	44.2	西南西	11:21
札 幌	50.2	南西	11:17
岩見沢	38.7	南南東	9:47
旭 川	30.3	南南西	11:42
留 萌	43.9	南南西	11:55

表VII - 2 果樹の農作物被害

(単位：ha, 百万円)

支 庁	合 計		りんご		なし		ぶどう(生食)		ぶどう(醸造)		その他果樹	
	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額
石 狩	15	25	11	15	1	2	1	4	0	0		
渡 島	88	185	77	159	2	10	2	3	0	0		
後 志	1,222	2,398	345	769	84	182	633	1,178	115	49		
空 知	137	141	104	135	2	2	0	0	31	4		
上 川	25	37	21	32	4	4	0	0	0	0		
留 萌	54	72	42	68	6	2	5	3	0	0		
胆 振	74	64	58	49	2	2	13	8	0	0		
他支庁	13	4	8	3	0	0	0	0	5	1	0	0
合 計	1,628	2,926	666	1,230	101	204	655	1,195	151	54		

H16.10.1 北海道発表 台風15,18号に係るもの

表VII - 3 果樹の樹体被害

(単位：ha, 百万円)

支 庁	合 計		りんご		ぶどう		おうとう		他果樹	
	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額	被害面積	被害金額
石 狩	44	23	16	6	0	0	16	11	12	6
渡 島	82	312	76	284	2	6	0	0	4	22
後 志	1,885	1,273	402	300	883	432	390	414	210	127
空 知	15	36	14	29	0	0	0	4	1	3
上 川	1	12	0	3	0	0	1	8	0	1
留 萌	4	25	3	16	0	0	0	6	1	3
胆 振	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0
合 計	2,031	1,683	511	640	885	438	408	445	227	160

H16.10.1 北海道発表 台風15～18号に係るもの

北海道での果樹における台風被害では、洞爺丸台風(昭和29年9月26～27日)以来の大被害となった。

(2) 樹種別被害の概要

りんご

各地区の関係機関で調査した落果率をみると、りんごでは余市、仁木、札幌、滝川、増毛が80%以上となった。地域による差はあるものの、全体ではかなりの果実が落果した(表 - 4)。

観察では、品種による差は、落果率が80%以上の園地では差はみられないが、落果率が50%以下の園地では、「つがる」、「さんさ」、「旭」、「ひめかみ」の落果が多かった。果実の着果位置による差では、樹冠の下部より上部の方が、下がった枝より上向き枝の方が落果が多かった。樹上に残った果実も、ほとんどが擦れ傷や打ち傷などで傷害果となり、生食としての商品価値は低下した。

樹体被害では、地際部の折損や根がえりによる倒木、主枝の裂開、枝折れ、落葉、葉の裂傷などが発生し、わい化栽培では、支柱とともに折損した場合や樹列ごとの傾きも見られた。

潮風害は、主に海沿いにある渡島の七飯町、胆振の壮瞥町、石狩の浜益町で発生し、日本海沿いの余市町、増毛町は、海側からの暴風が少なく、潮風害はほとんど見られなかった。潮風にあたった葉は数時間後には褐変し、数日後にはほとんどが落葉した。落葉の激しかった樹では、10月中旬頃から不時開花が見られた。開花の多い樹では、風上側で3割以上咲いたものも見られた。その後、冬期のせん定時に、潮風に強く当たった枝の木質部が褐変する症状が発生した。

なし

落果率は余市、仁木、深川、旭川で80%以上となった。どの地域も落果率は、りんごより高くなった(表 - 4)。

観察では立ち上がった徒長枝での落葉が目立った。

増毛町では、平年に比べ熟期が進んでいたため、台風前に、西洋なし「ブランディワイン」「マルゲリット・マリーラ」をほとんど収穫したため被害を少なくしたが、他の地域での被害は甚大となった。

樹上に残った果実は、ほとんどが擦れ傷や打ち傷など

傷害果となり、生食としての商品価値は低下した。

樹体被害では、倒木、枝折れ、徒長枝での落葉が多かった。落葉の激しかった樹では、わずかに不時開花が見られた。

おうとう

果実は収穫済みだったため、被害は無かった。

樹体被害は、接ぎ木部の折損による倒木が発生した。落葉の激しかった樹では、わずかに不時開花が見られた。

ぶどう

落果率は、50～70%とりんご、なしに比べると低かったが、樹上に残った果実では、脱粒や軸の損傷が多く、ほとんどが擦れ傷や打ち傷などで生食としての商品価値は低下した。特に、白系品種では擦れ傷が目立った。

樹体被害では、落葉、葉の裂傷が多かった。

北後志では、ぶどう棚が倒壊し、ボランティアなどによる復旧作業が行われた。棚が速やかに復旧された園では成熟が進み、ぶどうを収穫できた園もあった。

プルーン

落果率は、後志で80%以上と高かった(表 - 4)。観察では「サンプルーン」での落果が多かった。

樹体被害では、落葉が多かった。特に品種別では「サンプルーン」での落葉が多かった。落葉の激しかった樹では、わずかに不時開花が見られた。

防風林

一部で「ニセアカシア」「ポプラ」などの防風林が倒木した。その防風林の下敷きとなり、樹体の被害や施設の破損などを助長した場合があった。

2) 調査概要(調査様式は章末付表を参照)

(1) 調査協力農業改良普及センター

渡島中部、北後志、西胆振、石狩北部、空知西部、空知東部、空知北部、上川中部、南留萌

(2) 被害発生実態解析調査(平成16年調査)

調査目的

園地の立地条件・植栽・栽培方法等と被害程度との関係を調査した。

調査樹種

りんご、なし、おうとう、ぶどう、プルーン

表VII - 4 樹種別落果率

	余市	仁木	七飯	壮瞥	札幌	岩見沢	滝川	深川	旭川	増毛
りんご	82	95	74	31	85	50	80	60	75	82
なし	96	98		54		71		80	80	
ぶどう	53	70								
プルーン	87	98								

(%)

各地区普及センター・関係機関調査

調査地域
七飯町, 森町, 余市町, 仁木町, 共和町, 壮警町, 札幌市, 浜益村, 浦臼町, 砂川市, 滝川市, 深川市, 沼田町, 旭川市, 増毛町。各普及センターでの調査点数を表 - 5 に示した。

調査園地の選定
各地域で被害程度の異なる数園地を選定した。

- 調査項目
- ア) 被害程度 (落果程度, 落葉程度, 倒伏程度)
 - イ) 植栽樹 (樹高, 樹幅, 樹形, 台木の種類)
 - ウ) 立地条件 (傾斜の程度, 斜面の向き, 土壌区分)
 - エ) 防風対策 (防風施設の有無, 位置, 高さ,)
 - オ) 植栽条件 (列方向, 支柱有無・太さ・材質・使用年数, トレリスの有無と方向)
- (3) 経過追跡調査 (平成16~17年調査)

調査目的
樹体の被害程度別に生育経過を追跡調査した。

- 調査樹種
- ア) 落葉程度別: りんご, なし, おうとう, ぶどう, プルーン
 - イ) 倒木程度別: りんご
- 調査地域

七飯町, 森町, 余市町, 仁木町, 壮警町, 増毛町各普及センターでの調査点数は表 - 6 に示した。

園地の選定

落葉・倒木被害程度の異なる樹を選定した。

調査項目

- ア) 被害程度: 落葉樹は落葉程度, 倒木樹は傾斜程度
 - イ) 被害当年: 不時発芽・開花, 枝の登熟 (ぶどう), 果実品質
 - ウ) 被害翌年: 発芽, 花芽, 開花, 葉色, 新梢長, 果実品質, りんご枝のNa濃度および糖質含有率
- (4) 潮風害再現試験 (平成16~17年調査)

調査樹種

りんご, おうとう

試験場所

中央農試果樹園

調査内容

- ア) 塩水散布後の葉の褐変程度, ECを測定
 - イ) 翌年の発芽, 花芽
- (5) 調査表での被害区分

被害指数と被害程度

調査結果をまとめるにあたり, 被害指数と被害率と被害程度は, 表 - 7 のとおり区分した。

表 VII - 5 地域別被害発生実態解析調査点数

樹種	地 域															樹種別合計
	余市	仁木	七飯	森	壮警	札幌	浜益	共和	砂川	滝川	浦臼	深川	沼田	旭川	増毛	
りんご	3	0	9	0	3	6	3	0	4	8	0	15	0	11	3	65
おうとう	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	7
なし	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	6
生食ぶどう	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
醸造用ぶどう	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	17	7	0	0	29
プルーン	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
地域別合計	6	3	11	1	6	6	6	1	4	8	3	32	7	17	6	117

表 VII - 6 地域別の経過追跡調査樹数

樹 種	調査樹数	落葉			倒木	
		七飯町	余市町	壮警町	余市町	増毛町
りんご	22	4	3	3	10	2
おうとう	5	0	0	5	0	0
なし	3	0	3	0	0	0
生食ぶどう	3	0	3	0	0	0
醸造用ぶどう	3	0	3	0	0	0
プルーン	5	0	0	5	0	0
計	41	4	12	13	10	2

表 VII - 7 被害指数と被害程度

被害指数	1	2	3	4	5	6
被害率	0%	10%未満	10~30%未満	30~50%未満	50~80%未満	80%以上
被害程度	無	微	少	中	多	甚

被害指数と落果・落葉被害指数

集計した表における落果・落葉被害指数と被害程度は、表 - 8のとおり区分した。

3) 被害発生実態解析調査結果

(1) 樹種別被害程度

樹種別の落果程度

落果程度は、なしが多～甚と最も多く、以下、ブルーンが多～甚、りんごが中～多、生食用ぶどう、醸造用ぶどうが少の順であった(表 - 9)。

樹種別の落葉被害

落葉程度はブルーンが多と最も多く、以下、なしが中、生食用ぶどう、醸造用ぶどうが少～中、りんご、おうとうが少の順であった。ぶどうでは落果程度より落葉程度の方が多くなった(表 - 9)。

(2) 倒木・高さ別

倒木被害樹の割合(樹の傾き含む)

どの樹種も5%以下であった。落果被害に比べて倒木被害は少なかった(表 - 10)。

表VII - 8 落果・落葉被害指数の区分

被害指数	1.00 ~1.25	1.26 ~1.75	1.76 ~2.25	2.26 ~2.75	2.76 ~3.25	3.26 ~3.75
被害程度	無	無~微	微	微~少	少	少~中
被害指数	3.76 ~4.25	4.26 ~4.75	4.76 ~5.25	5.26 ~5.75	5.76 ~6.00	
被害程度	中	中~多	多	多~甚	甚	

表VII - 9 樹種別被害程度

樹種	落果程度(被害指数)	落葉程度(被害指数)
りんご	中~多 (4.62)	少 (3.18)
おうとう	収穫済み	少 (2.86)
なし	多~甚 (5.67)	中 (4.00)
生食用ぶどう	少 (3.00)	少~中 (3.50)
醸造用ぶどう	少 (3.00)	少~中 (3.31)
ブルーン	多~甚 (5.29)	多 (5.14)

全調査地点平均 各地区普及センター調査

表VII - 10 倒木被害樹の割合

樹種	樹傾斜程度別割合(%)			
	無	少	中	多
りんご	94.2	2.4	0.6	2.9
おうとう	97.0	0.0	0.0	3.0
なし	96.5	1.7	0.0	1.8
ブルーン	95.6	1.7	0.4	2.1

傾斜程度: 少は30度未満、中は30~45度未満、多は45度以上
全調査地点平均 各地区普及センター調査

おうとうは、青葉台木が接ぎ木部から折損している場合がほとんどだった。

りんごは、マルバ台木では根がえりでの倒木、わい性台木では、若木で接ぎ木部の折損がみられた。

高さ別被害程度

りんご、なし、ブルーンとも高さ2m以上の部分の方が、以下に比べ、落果・落葉程度が多くなった(表 - 11)。

(3) 潮風の影響

潮風害は七飯町、壮瞥町、浜益町において発生を確認した。同じ樹冠内でも風下側に比べ、風当たりの強かった風上側での被害が大きかった。海側に防風林があった場合、園地での被害はかなり軽減された(表 - 12)。

(4) りんごわい化施設と落果程度

わい性台木は普通台木(マルバ)に比べ根量が少ないため通常、支柱が必要となる。支柱に補助架線を張るトレリス方式では、縦列と横列に補助架線を張った園で、落果程度が多～甚の割合が3割程度軽減されている(表 - 13)。

表VII - 11 高さ別被害程度

樹種	落果程度(被害指数)		落葉程度(被害指数)	
	2m以下の部分	2m以上の部分	2m以下の部分	2m以上の部分
りんご	中~多 (4.37)	多 (4.90)	少 (2.89)	少~中 (3.42)
おうとう	-	-	少 (2.86)	少~中 (3.43)
なし	多~甚 (5.67)	甚 (5.83)	中 (3.83)	中~多 (4.33)
ブルーン	多 (5.14)	多~甚 (5.43)	多 (5.00)	多~甚 (5.43)

全調査地点平均 各地区普及センター調査

表VII - 12 防風林と潮風害

防風林の有無	葉の褐変被害程度(被害指数)
無	中~多 (4.75)
有	少~中 (3.40)

樹種: りんご 調査地点: 七飯町
渡島中部普及センター調査

表VII - 13 トレリス設置状況と落果程度

落果程度	調査点数の割合(%)		
	1本支柱	縦列に補助架線あり	縦列・横列に補助架線あり
無~微	10	6	8
少~中	20	22	50
多~甚	70	72	42

樹種: りんご 台木: M.26 全調査地点平均 各地区普及センター調査

架線の無い1本支柱の場合、15年以上使用の木柱で、地際部からの折損がみられた。また、補助架線が縦列だけの東西列で樹列ごと傾いた園もあった。

(5) 植栽列方向と落果程度

りんごの植栽列方向では、南北列が被害程度中以下の割合が55%、東西列が31%となり、南北列での落果が少ない傾向だった(表 - 14)。ただし、東西列では、南風の場合、風上側の列で直角に風が当たるため被害大きくなるが、列の長さや南北の幅によって暴風を受ける面積が異なり被害率が変動する。

(6) 防風林の効果

防風林の有無では、無しに比べ、どの方向の防風林も落果程度を軽減している。防風林の位置では、今回は主に南西からの暴風だったため、園の南西側に位置する防風林の効果が最も高く、次に南側の効果が高かった(表 - 15)。また、防風林の切れ間が、風速を助長し、部分的に被害が大きくなった場合があった(図 - 1)。

(7) 立地条件の影響

地形では、南や南西側に山や丘を背負った北向きの園で落果程度を軽減した。

4) 被害解析のまとめ

(1) 果樹被害が大きくなった要因

風速が極めて強かったこと

これは台風が北海道では日本海を北上したため、陸地では南 南西 西の方向からの強い風が吹き、最大瞬間風速で40~50m/sの暴風となった。

表VII - 14 植栽列方向と落果程度

落果程度	調査点数の割合 (%)			
	南 - 北	南西 - 北東	東 - 西	北西 - 南東
無~微	10	5	0	9
少~中	45	37	31	9
多~甚	45	58	69	82

樹種：りんご 台木：M.26 全調査地点平均 各地区普及センター調査

表 - 15 防風林と被害程度

防風林の位置	落果程度 (被害指数)	落葉程度 (被害指数)
無し	多 (5.22)	中 (3.94)
南	中 (3.95)	少 (2.81)
南西	少~中 (3.73)	微~少 (2.53)
西	中~多 (4.60)	少 (3.20)
北西~北東	中 (4.20)	微~少 (2.53)
東	中~多 (4.57)	微~少 (2.71)
南東	中~多 (4.73)	少~中 (3.36)

樹種：りんご 全調査地点平均 各地区普及センター調査

ほとんどの果樹が未収穫だったこと

9月上旬で、りんごでは95%以上、ぶどうでは80%以上(ハウスぶどうは、ほとんどが収穫済み)、なしでは80%以上、ブルーベリーでは80%以上が未収穫だった。

潮風害が発生したこと

台風に伴う降雨が少なかったため、潮風で葉に付着した塩分の流出が少なく、渡島、胆振など海側から暴風が吹いた地域で発生し被害を助長した。今回、落果被害に比べ倒木が少なかったが、これは降雨が少なかったため、土壌がぬかるんでいなかったことが考えられる。

(2) 樹種・品種による差の要因

樹種

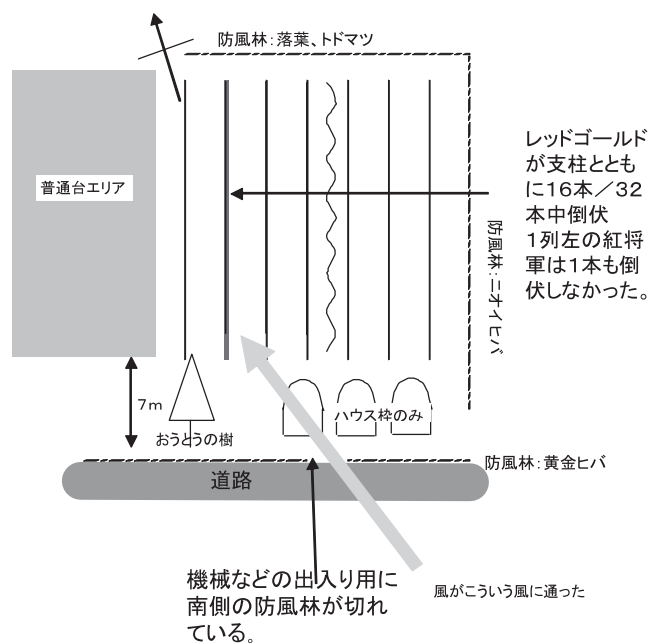
落果被害はりんご、なし、ブルーベリーが多かった。りんご中生種は成熟期が近かったこと、なしは成熟期に近い品種があったことと「身不知」など1果重が400g以上と大きいものは荷重がかかりやすいこと、ブルーベリーは軸が抜けやすいことが考えられる。

また、なし、ブルーベリーは徒長枝が発生しやすく、上向きの枝は風が当たりやすく落葉を助長した。

ぶどうは軸が離れづらいため、落果よりも軸折れや脱粒が多くなり、他の樹種より葉が大きく風にあたる面積が大きいため、落葉被害が多くなった。

りんご品種

りんごの品種間差は、落果率が多~甚の園では、ほとんどが落果したため差がなかったが、中~少の園では、「つがる」「さんさ」「旭」「ひめかみ」の落果被害が多くなった。「つがる」「さんさ」など中生種は成熟期が近く



図VII - 1 風速を助長した例

軸が離れやすく、「旭」は収穫前落果の多い品種で離層ができやすく、「ひめかみ」は軸が硬く折れやすいためと考えられる。

(3) 栽培方法による差の要因

りんごわい化栽培の樹列方向

東西列は風上列が防風効果を出し、風下列の被害を軽減するが、列の長さや幅によって風が強く当たる樹数が異なり園による差がでた。また、列が長く縦架線のみだと列全体が傾きやすい。

主に南西方向からの風だったため、南北列の方が列に沿って風が通りやすく、東西列に比べ被害が少なかった。

台木

りんごではM.26などわい性台木がマルバなど普通台木に比べると根量が少ないため、倒木しやすくなる。

りんごわい性台木でも若木は接ぎ木部からの折損が多く、樹齢が進み幹の太いものは根あがりとなった。

おうとうでは倒木のほとんどは青葉台木だった。青葉台木は台木と穂木の接合部分が弱いため、接ぎ木部からの折損しやすいためである。コルト台木、チシマ台1号は接ぎ木部の折損は見られなかった。

幼木・欠木

幼木園や欠木のある園では、園内の空間が大きいいため風の通り道ができやすく、局所的に被害を大きくした園があった。

支柱

りんごわい化栽培で、15年以上使用の木柱が折損したが、地際部の腐食が考えられる。

(4) 地形・防風林による差の要因

防風林

南と南西側に防風林がある園がもっとも被害を軽減した。これは風の方向によるものであり、園地内では、防風林から樹までの距離が遠い程、減風効果が落ちるため、被害が大きくなった。北や北西側の防風林も風が抜けないことによる軽減効果があった。

防風林が被害を助長した例では、防風林の隙間や切れ間があると、そこに風が集まり風速が強くなり被害が大きくなった。また、防風林の倒木による被害は、樹種や高さによって差があり、「ポプラ」や「ニセアカシヤ」など背の高い樹で発生した。

地形

北向き斜面の園地では被害が軽減された。これは南側に山や丘を背負った地形で、山や丘が防風効果を発揮したためである。

(5) ぶどう棚の被害の要因

北後志では、約48haの棚が倒壊し、ボランティアによ

る復旧作業が行われた。

被害を受けた棚は、風当たりの強かった南西向きが多く、また、園によっては棚資材の老朽化などが被害を大きくしたと考えられる。

2. 栽培への影響と対応技術 (りんご・なし・おうとう・ぶどう・ブルー)

1) 被害当年(平成16年調査)の経過追跡調査結果

(1) 落葉被害の影響

落葉程度と不時発芽・開花(りんご, ブルーン, 西洋なし)

落葉の激しかった樹では、10月中旬頃から不時開花が見られた。不時開花はりんご, なし, おうとう, ブルーンなどで観察された。

樹種別では、りんごでの開花率が最も高かった。開花率の高い地域では、壮瞥町「王林」の落葉多で、発芽率64%, 開花率59%となり、七飯町「王林」の落葉中以上で25~35%の開花率となった。その他の品種「ハックナイン」「つがる」「ひめかみ」「ふじ」では10%以下の開花率だった。

ブルーでは、仁木町の「アーリーリバー」落葉甚で8%の開花率だったが、他は1%以下の開花率であった。

西洋なしでは、余市町の「ブランドワイン」落葉甚で、14%の開花率だったが、落葉少での開花は無かった(表 - 16)。

他におうとうでも落葉多以上でわずかな開花が観察された。

落葉程度と果実品質(りんご, ブルーン)

落葉程度によるりんご果実品質への影響は、壮瞥町で「ふじ」を調査した。落葉中以上で品質低下となり、落葉無に比べ落葉中で肥大率は10.3%, 糖度は0.4%, 落葉多で肥大率は26.4%, 糖度は1.9%低下した(表 - 17)。

ブルー果実品質への影響は、壮瞥町で「サンブルー」を調査した。落葉中以上で1果重・果実肥大は低下、酸度は増加となり、落葉無に比べ、落葉中は1果重は3.4g, 糖度は2.2%, 落葉多で1果重は6.5g, 糖度は5.3%, 落葉甚で1果重は9g, 糖度は4.3%低下した(表 - 18)。

枝の登熟(ぶどう)

ぶどうは、秋に結果枝が登熟(木質化)することで、翌年の結果母枝となる。

余市町では、生食用ぶどうの落葉甚で、木質化率が低下し登熟が悪くなっている(表 - 19)。

(2) 倒木被害の影響(りんご)

表Ⅶ - 16 落葉程度と不時発芽・開花率

樹種	品種	調査地点	落葉程度	発芽率 (%)	開花率 (%)
りんご	ハックナイン	余市町	甚	14.1	6.0
			多	0.5	6.0
		七飯町	甚	24.4	0.0
			多	12.3	2.7
			中	0.0	0.0
	王林	壮瞥町	多	64.0	59.4
			中	19.6	18.6
			少	0.0	0.0
		七飯町	甚	62.9	28.9
			多	32.7	24.5
	つがる	壮瞥町	多	0.8	0.8
	ひめかみ	壮瞥町	多	4.7	1.0
ふじ	壮瞥町	多	4.7	0.0	
ブルー	サンプルン	森町	甚	1.0	1.0
		七飯町	甚	4.2	0.6
	多	0.0	0.0		
	アーリーリバー	仁木町	甚	8.0	8.0
	シュガー	七飯町	甚	16.0	1.0
西洋なし	ブランディワイン	余市町	甚	14.0	14.0
			少	0.0	0.0

余市町, 仁木町 森町は暴風害 七飯町 壮瞥町は潮風害による落葉 調査時期: 10, 11月 渡島中部 北後志 西胆振普及センター調査

表Ⅶ - 17 りんご果実品質への影響

落葉程度	9/21~11/1の 肥大率 (%)	収穫時の 糖度 (%)
無	133.6	13.0
中 (40%)	123.3	12.6
多 (80%)	107.2	11.1

調査時期: 11/1 調査地点: 壮瞥町 品種: ふじ
西胆振普及センター調査

表Ⅶ - 18 ブルー落葉程度と品質

落葉程度	1果重 (g)	糖度 (%)	酸度 (g/100ml)
無	25.8	18.5	0.77
中	22.4	16.3	0.89
多	19.3	13.2	1.07
甚	16.8	14.2	1.09

調査時期: 9/30 調査地点: 壮瞥町 品種: サンプルン
西胆振普及センター調査

表Ⅶ - 19 ぶどう落葉程度と木質化率

品種	調査地点	落葉程度	木質化率 (%)
キャンベルアーリー	余市町	甚	65
		多	98
ケルナー	仁木町	多	85
		中	85

調査時期: 11月 北後志普及センター調査

表Ⅶ - 20 りんご傾斜程度と品質

傾斜程度	10/1~10/20の 肥大率 (%)	10/1の糖度 (%)	10/20の糖度 (%)
無	116.6	12.3	12.2
多1	108.2	11.6	11.5
多2	107.2	12.3	12.1

傾斜程度: 多は45度以上 調査地点: 増毛町 品種: ハックナイン
南留萌普及センター調査

増毛町で「ハックナイン」を調査した。傾斜多は、無に比べ果実肥大率は8~9%低下したが、糖度の差は判然としなかった(表-20)。

2) 被害翌年(平成17年調査)の経過追跡調査結果

(1) 落葉被害の影響

落葉程度と枝の糖質含有率(りんご)

2月上旬のせん定前に、七飯町で潮風被害樹で枝の木質部が褐変する症状が見られた。枝の被害程度別に成分を分析した。

糖質含有率(グルコース)は褐変無と少の差はなかったが、中は1.2%、多は2.9%低下していた。褐変部と健全部との比較では2%低下し、健全部の1/3程度の含有率であった(表-21)。Na濃度は、褐変部の方が健

全部に比べ半分以下と少なかった (表 - 22)。

潮風による落葉程度と花芽 (りんご, おうとう, プルーン)

ア) りんご

七飯町2園地で、「つがる」「王林」「ふじ」について花芽の枯死率, 奇形花率, 花そう当たり花数を調査した。N園では, 「つがる」「ふじ」に比べ「王林」が奇形中心花率が高く, 側花数が少なくなった。また, 頂芽に比べ, えき芽の枯死芽率が高かった。

N園「つがる」頂芽の落葉少~多は, 花芽率が66%~96%, 奇形花率が0~21%, 側花数が3.4~4.2と被害程度よる差は判然としなかった。しかし, えき芽では, 落葉多の枯死芽率が46%と落葉少・中に比べ高くなった。

N園「王林」頂芽の落葉少~多は, 花芽率が54%~88%, 奇形花率が10~36%, 側花数が2.4~3.0と被害程度よる差は判然としなかった。

M園「王林」頂芽の落葉少~多はN園同様, 差は判然としなかったが, 落葉甚では花芽率が7%とかなり低く, 枯死芽率が20%と高く, 側花数が2.0と少なくなった。えき芽でも落葉甚が花芽率0%とかなり低く, 落葉少に比べ中~多の奇形花率が高くなった。

N園「ふじ」頂芽は, 落葉甚では花芽率は42%と低く, 奇形花率は22%と高く, 側花数は2.0と少なくなった (表 - 23)。

イ) おうとう

表VII - 21 りんご枝褐変程度別糖質含有率

木質部の褐変程度	供試枝数 (本)	乾物重 (g)	糖質含有率 glucose%
無	20	52.79	7.56
少	24	66.62	7.98
中	22	50.81	6.37
多	20	45.52	4.67
褐変部	-	2.06	0.91
健全部	-	1.80	2.90

処理方法: 試料は乾燥後太さ 2~3mmの枝先
 外皮 (えび茶色) 付のものをコーヒーミルで粉碎
 褐変, 健全は皮をはがした状態で乾燥・粉碎
 乾物重は, 粉碎後測定した値 花・野菜センター調査

表VII - 22 りんご枝中の Na 濃度

試料名	乾物中 Na 濃度 (ppm)	
	1回目	2回目
褐変部	0.021	0.024
健全部	0.055	0.052

処理方法: 1回目は硫酸-過酸化水素分解
 試料約0.5gを精秤し、分解後、100ml定容
 原子吸光法により分析。
 2回目は水抽出で試料約0.5gを精秤し、水50mlを加えて30分振とう。ろ過後、原子吸光法により分析

表VII - 23 りんご潮風害樹の花芽率および花の状況

芽の種類	調査園	品種	枝番号	落葉程度	調査芽数 (芽)	花芽率 (%)	枯死芽率 (%)	中心花無率 (%)	奇形中心花率 (%)	1花そう当側 (花数)
頂芽	N園	つがる	1	少	26	92	0	0	0	3.4
			2	少	29	66	0	0	11	3.9
			3	中	24	88	4	0	14	3.6
			4	多	45	96	0	0	0	4.2
			5	多	40	83	0	0	21	3.7
		王林	1	少	171	88	0	6	19	2.8
			2	少	40	63	0	0	36	2.8
			3	中	39	54	10	0	10	3.0
			4	多	46	67	4	10	19	2.4
			5	多	28	86	4	8	33	3.0
		ふじ	1	少	31	58	0	0	6	3.7
			2	少	47	77	0	0	0	4.3
			3	中	38	63	26	0	0	4.1
			4	中	48	81	0	0	0	4.4
			5	甚	64	42	3	7	22	3.4
	M園	王林	1	少	39	69	0	19	30	3.0
			2	少	63	86	0	2	7	2.9
			3	中	27	78	15	14	24	2.9
			4	中	23	65	4	7	27	3.1
			5	多	25	84	0	19	29	2.8
			6	多	10	100	0	10	20	3.0
			7	多	10	100	0	0	0	2.7
			8	甚	15	7	20	0	0	2.0
	えき芽	N園	つがる	1	少	56	0	13	-	-
2				少	26	4	19	0	0	4.0
3				中	46	17	22	0	0	3.0
4				多	13	8	46	0	0	3.0
王林				1	少	117	54	30	0	16
			2	少	38	53	32	10	25	2.8
			3	中	25	0	64	0	0	0.0
			4	多	30	57	10	0	24	2.2
			5	多	55	47	33	4	12	2.5
ふじ			1	少	54	46	56	0	8	3.6
			2	少	35	26	49	0	0	3.8
			3	中	63	62	30	0	21	2.8
			4	中	22	14	23	0	0	3.0
			5	甚	87	0	30	-	-	-
M園			王林	1	少	71	11	17	13	13
		2		少	88	23	15	0	5	2.4
		3		中	41	24	7	0	20	1.9
		4		中	102	37	13	18	21	2.4
		5		多	15	60	13	0	22	2.6
		6		多	9	33	33	0	0	2.3
		7		多	25	28	40	29	43	1.6
		8		甚	24	0	21	-	-	-

調査時期: H17.5.23 調査地点: 七飯町
 渡島中部普及センター 中央農試調査

壮瞥町2園地で、花束状短果枝の枯死芽を調査した。園地1は1列目の風上側で、枯死芽率が50%以上と高く、風下側と2列目以降は10%以下となった。園地2も同様に、1列目の風上側で、枯死芽率が50%以上と高く、風下側と2列目以降は10%以下となった(表-24)。

ウ) プルーン

壮瞥町4園地で「サンプルーン」を調査した。

表VII-24 おうとう潮風害樹の枯死芽率

	樹列	品種名	風向	枯死芽率(%)
園地1	1列目	北光	風上(南側)	53.9
			風下(北側)	3.8
	2列目	佐藤錦	風上(南側)	5.2
			風下(北側)	2.4
園地2	1列目	佐藤錦	風上(南側)	59.3
			風下(北側)	6.4
	2列目	佐藤錦	風上(南側)	9.9
			3列目	佐藤錦

調査時期：H17.4 調査地点：壮瞥町 西胆振普及センター調査

落葉無に比べ、落葉中、甚とも枯死芽率、一部枯死芽率が高く平均花数は少なくなった。

I園は、落葉甚1列目の風上側の短果枝で枯死芽率が58.3%と高く、平均花数も少なくなった。同園の5列目では枯死芽率はかなり低下し、健全芽が増加している。H1とH2園は、落葉中の風上側と風下側の差は判然としなかった(表-25)。

暴風による落葉程度と花芽(りんご、なし)

ア) りんご

余市町で「ハックナイン」を調査した。落葉少～多で花芽率、枯死芽率とも差は判然としなかった(表-26)。

イ) なし

余市町で西洋なし「ブランディワイン」を調査した。落葉少～多で花芽率、枯死芽率とも差は判然としなかった(表-27)。

暴風による落葉程度と品種別発芽率(ぶどう)

仁木町の品種試験では、落葉甚で「デラウェア」に比べ「甲斐美嶺」が木質化率、発芽率とも低く、「サニー

表VII-25 プルーン潮風害樹の花芽率および花の状況

	落葉程度	方向	果枝別	枯死芽率(%)	一部枯死芽率(%)	健全芽率(%)	1芽当たり花数
I園	甚 1列目	風上 (南側)	短果枝	58.3	36.7	5.0	1.64
			中果枝	20.0	80.0	0.0	1.13
			長果枝	9.1	90.9	0.0	2.10
		風下 (北側)	短果枝	5.0	36.7	58.3	2.45
			中果枝	0.0	100.0	0.0	2.86
			長果枝	0.0	100.0	0.0	4.00
	少～中 同園 5列目	風上 (南側)	短果枝	10.2	22.0	67.8	2.25
			中果枝	0.0	80.0	20.0	2.60
長果枝			0.0	100.0	0.0	2.80	
風下 (北側)		短果枝	3.3	29.5	67.2	2.41	
	中果枝	0.0	100.0	0.0	3.00		
	長果枝	0.0	100.0	0.0	2.00		
H1園	中	風上 (南側)	短果枝	19.4	6.5	74.1	2.96
			中果枝	12.5	75	12.5	4.14
			長果枝	0	72.7	27.3	6.18
		風下 (北側)	短果枝	19.5	2.4	78.1	2.18
			中果枝	0	57.1	42.9	2.71
			長果枝	0	0	100	4.50
H2園	中	風上 (南側)	短果枝	2.8	19.4	77.8	3.39
			中果枝	0	16.7	83.3	4.83
			長果枝	0	37.5	62.5	5.50
		風下 (北側)	短果枝	2.6	12.8	84.6	3.03
			中果枝	0	60	40	6.00
			長果枝	0	50	50	4.00
T園	無	風上 (南側)	短果枝	0	11.1	88.9	2.94
			中果枝	0	16.7	83.3	5.17
			長果枝	0	37.5	62.5	9.25

調査時期：H17.5.3 1 調査地点：壮瞥町 品種：サンプルーン 西胆振普及センター、中央農試調査

表VII - 26 りんご落葉程度と花芽率

品 種	落葉程度	花芽率	枯死芽率
ハックナイン	少	31.1	1.4
	中	45.1	0
	多	25.7	0.8

調査時期：H17.5.26 調査地点：余市町
北後志普及センター，中央農試調査

表VII - 27 なし落葉程度と花芽率

品 種	枝番号	落葉程度	花芽率 (%)	枯死芽率 (%)
ブランディ ワイン	1	少	57.7	0
		少	40.0	0
		少	52.0	0
	2	中	16.7	0
		中	70.6	0
		中	31.3	0
	3	多	62.5	0
		多	56.4	0
		多	44.4	0

ルージュ」は木質化率，発芽率ともやや低かった (表 - 28)。

潮風による落葉程度と生育 (りんご)

七飯町で「王林」の落葉程度，摘果程度別に体積・葉色・新梢長を調査した。

落葉多は少に比べ，中摘果で比べると肥大は6/28で9%，8/2で17%劣った。葉色はやや薄くなったが，新梢長の差は判然としなかった。

落葉多の樹で，摘果程度を強と中で比べると，強の肥大は，8/2で10%程度大きくなった。葉色・新梢長の差は判然としなかった (表 - 29)。

潮風による落葉程度と果実品質 (りんご)

ア) 収穫時体積

壮瞥町で「ふじ」の落葉程度別に収穫時の体積を調査した。落葉無に比べ落葉中～多は体積は15%程度小さかった。また，風上側と風下側を比べると，落葉無は風上側の体積が大きい，落葉中～多は反対に風下側の体積が大きくなった (表 - 30)。

イ) 果実品質

七飯町2園地で「王林」「ふじ」の落葉程度，摘果程度別に果実品質を調査した。

N園「王林」中摘果で比べると1果重は落葉少と中の差は判然としなかったが，多は少に比べ36g軽く，糖度・酸度の差は判然としなかった。摘果を強くすると落葉少で1果重は23g重く，糖度は0.4%増加した。多も同様に1果重は11g重く，糖度は0.4%増加した。

M園「王林」では，1果重は落葉少と中の差は判然と

表VII - 28 ぶどう落葉被害と品種別発芽率

品 種	樹齡 (年生)	被害程度	木質化率 (%)	発芽率 (%)
デラウェア	7	甚	73.4	78.3
甲斐美嶺	7	甚	48.5	24.9
サニールージュ	7	甚	54.4	63.3

木質化率：H16.11.19 発芽率：H17.6.16
調査地点：仁木町 中央農試調査

表 - 29 りんご落葉・摘果程度と体積・葉色・新梢長

落葉程度	摘果程度	6/28 体積 (cm ³)	8/2 体積 (cm ³)	8/2 葉色	8/2 新梢長 (cm)
少	中摘果	8.7	66.4	6.3	20.9
	強摘果	9.9	75.3	6.4	18.8
多	中摘果	7.9	55.4	6	20.5
	強摘果	8	60.9	5.9	18.3

調査地点：七飯町 品種：王林 摘果時期：6/28
摘果程度：中は4頂芽に1果，強は8頂芽に1果
葉色：ふじカラーチャート使用
渡島中部普及センター，中央農試調査

表VII - 30 りんご落葉程度と果実体積

調査園地	落葉程度	体積 (cm ³)	体積比 (%)	方向	体積 (cm ³)
園地1	無 (0%)	231.5	100.0	風上(南側)	239.5
				風下(北側)	223.5
園地1	中 (40%)	196.4	84.8	風上(南側)	186.4
				風下(北側)	206.3
園地2	多 (80%)	201.0	86.8	風上(南側)	186.5
				風下(北側)	215.4

調査時期：H17.11.7 調査地点：壮瞥町 品種：ふじ
西胆振普及センター調査

しなかったが，落葉多は少に比べ12g，落葉甚は24g軽くなった。糖度・酸度の差は判然としなかった。

N園「ふじ」では，どの項目も差は判然としなかった (表 - 31)

(2) 倒木被害の影響

傾斜程度と花芽 (りんご)

余市町の「ハックナイン」「千秋」について傾斜 (断根) による花芽への影響を調査した。

両品種とも傾斜程度による花芽率，枯死芽率の差は，個体樹による差は大きい，傾斜程度による差は判然としなかった (表 - 32)。

傾斜程度と生育 (りんご)

余市町の「ハックナイン」「千秋」について傾斜程度による生育 (葉色・新梢長) への影響を調査した。

「ハックナイン」の葉色は傾斜無に比べ，傾斜中～多で薄くなった。新梢長は傾斜無に比べ傾斜中では，平均

表Ⅶ - 31 りんご落葉程度および摘果程度と果実品質

試験場所	品種	落葉程度	摘果程度	地色 (1 - 8)	着色 (0 - 10)	一果重 (g)	果実硬度 (lb)	Brix (%)	酸度 (g/100ml)	蜜入り (0 - 4)	デンプン反応 (0 - 5)
N園	王林	少	中摘果	3.5	0.4	249	15.4	13.9	0.4	0.0	2.9
			強摘果	3.6	0.8	272	15.1	14.3	0.4	0.1	3.0
		中	中摘果	3.7	1.2	247	15.4	14.2	0.4	0.0	3.0
			強摘果	3.7	1.0	213	16.2	14.1	0.4	0.0	3.0
M園	王林	少	中摘果	3.9	0.3	231	15.7	13.4	0.4	0.0	3.0
			中摘果	2.9	0.3	232	15.8	13.7	0.4	0.0	2.7
		中多	中摘果	3.6	0.0	219	15.6	12.7	0.4	0.0	2.9
			中摘果	3.3	0.7	207	16.0	13.3	0.4	0.0	2.9
N園	ふじ	少	中摘果	3.9	9.9	275	16.6	13.9	0.5	1.5	3.0
		中	中摘果	3.9	9.5	291	16.2	14.9	0.5	1.9	2.2
		多	中摘果	3.7	9.8	266	16.2	14.8	0.6	2.1	3.3

収穫日：H17.11.4 調査日：11.7 調査地点：七飯町 摘果時期：6/28 摘果程度：中は4頂芽に1果，強は8頂芽に1果
渡島中部普及センター，中央農試調査

表Ⅶ - 32 りんご傾斜程度と花芽率

品 種	樹番号	傾斜程度	花芽率 (%)	枯死芽率 (%)
ハックナイン	1	無	54.7	0.5
		無	18.4	1.1
	平均	36.6	0.8	
	2	中	22.6	1.9
		中	50.6	3.4
	平均	36.6	2.7	
	1	多	37.9	0.8
		多	25.0	0.0
	平均	31.5	0.4	
千 秋	1	無	65.3	3.4
		無	58.6	1.2
	平均	62.0	2.3	
	2	多	73.6	4.5
		多	42.9	0.0
	平均	58.3	2.3	

傾斜程度：中は30～45度未満，多は45度以上 調査時期：H17.5.26
調査地点：余市町 北後志普及センター，中央農試調査

表Ⅶ - 33 りんご傾斜程度と葉色・新梢長

品 種	樹番号	傾斜程度	葉色 (1 ~ 8)	新梢長 (cm)
ハックナイン	1	無	5.1	46.7
		無	4.9	38.5
	平均	5.0	42.6	
	2	中	4.9	35.5
		中	4.6	33.7
	平均	4.8	34.6	
	1	多	4.4	23.0
		多	4.8	35.5
	平均	4.6	29.2	
千 秋	1	無	4.7	39.9
		無	4.5	37.9
	平均	4.6	38.9	
	2	多	4.3	28.9
		多	4.0	1.6
平均	4.2	15.3		

傾斜程度：中は30～45度未満，多は45度以上 調査時期：17.7.26
調査地点：余市町 北後志普及センター，中央農試調査

表Ⅶ - 34 りんご傾斜程度と新梢長

品 種	傾斜程度	新梢長 (cm)
ふじ	無	31.9
	多	29.4

傾斜程度：多は45度以上 調査時期：H17.11.14 調査地点：増毛町
南留萌普及センター，中央農試調査

で8 cm，傾斜多では，平均で13.4cm短くなった。

「千秋」の葉色は傾斜無に比べ傾斜多で薄く，新梢長は多では，平均で23.6cm短くなった。また，傾斜多の1樹は新梢長がほとんど伸びず生育停止状態となった。(表 - 33)。

増毛町の「ふじ」について生育(新梢長)への影響を調査した。

傾斜無に比べ，傾斜多で2.5cm短くなった(表 - 34)。

傾斜程度と果実品質(りんご)

余市町の「千秋」「ハックナイン」について傾斜(断根)による果実品質への影響を調査した。

「ハックナイン」は傾斜無に比べ，傾斜中は地色が進

み，着色がやや良く，1果重はやや小さいが，糖度は1.0%，酸度は0.04g高くなった。傾斜多も同様に地色が進み，着色が良く，1果重は変わらないが，糖度は1.8%，酸度は0.06g高くなった。「ハックナイン」は傾斜中，多の方が品質良好となった。「千秋」も傾斜無に比べ，傾斜多は地色が進み，着色がやや良く，1果重は変わらないが，糖度は1.2%，酸度は0.09g高く，傾斜多の方が品

質良好となった。なった (表 - 35)。

増毛町の「ふじ」を調査した。

傾斜無に比べ、多は地色が進み、着色が良く、1果重は11%小さく、糖度は0.9%、酸度は0.1g低く、傾斜多の方が品質が低下した (表 - 36)。

3) 潮風害再現試験 (平成16~17年調査) 結果

(1) 塩水散布の影響

中央農試果樹園のりんご、おうとうの枝に3%、6%の食塩水を噴霧して塩害の再現をした。その結果、3%、6%とも翌日には、全ての葉で褐変症状が発生した。

サンプル葉4枚に水100mlを加え30分振とう後、EC

(塩類濃度)を測定した。葉面積あたりのEC(塩類濃度)は、無散布に比べ3%で10倍以上、6%で20倍以上となった (表 - 37)。

(2) 翌年の花芽への影響

再現試験で塩水を散布した枝では、6%散布で枯死芽率が高くなった。残った芽の花芽率の差は判然としなかった。また、6%散布では、枝の木質部に中程度の褐変が見られた (表 - 38)。

(3) 木質部褐変の発生時期

9月に塩水を散布し、秋の時点では6%散布で微発生が見られた (表 - 39)。

表VII - 35 りんご傾斜程度と果実品質

試験場所	品種	傾斜程度	地色 (1 - 8)	着色 (0 - 10)	脂上がり (0 - 3)	一果重 (g)	果実硬度 (lb)	Brix (%)	酸度 (g/100ml)	蜜入り (0 - 4)	デンプン反応 (0 - 5)
余市町 活性化 センター	千秋	無	3.9	9.2	0.1	235	13.1	12.8	0.53	0.0	0.3
		多	4.1	9.5	0.0	234	13.7	14.0	0.62	0.0	0.5
	ハック ナイン	無	3.9	7.8	1.0	347	12.5	12.8	0.49	0.6	1.4
		中	4.3	8.3	0.9	317	12.9	13.8	0.53	0.7	1.8
		多	4.8	8.8	0.3	348	13.2	14.6	0.55	1.0	2.2

傾斜程度：多は45度以上 収穫日：千秋H17.10.17 ハックナイン10.28 調査日：千秋10.19, ハックナイン10.28 調査地点：余市町
北後志普及センター, 中央農試調査

表VII - 36 りんご傾斜程度と果実品質

品種	傾斜程度	地色 (1 - 8)	着色 (0 - 10)	一果重 (g)	果実硬度 (lb)	Brix (%)	酸度 (g/100ml)	蜜入り (0 - 4)	デンプン反応 (0 - 5)
ふじ	無	4.5	6.1	244.3	16.1	13.7	0.5	0.7	1.6
	多	4.7	7.4	217.3	15.7	12.8	0.4	1.0	2.4

傾斜程度：多は45度以上 収穫日：H17.11.8 調査日：11.14 調査地点：増毛町 南留萌普及センター, 中央農試調査

表VII - 37 塩水散布とEC・葉の褐変

樹種	品種	塩水濃度 (%)	EC (mS/cm)	EC / 葉面積 100cm ² (mS/cm)	葉の褐変程度
りんご	さんさ	0%	0.008	0.0033	無
		3%	0.122	0.0504	甚
		6%	0.287	0.1186	甚
	ふじ	0%	0.013	0.0065	無
		3%	0.175	0.0879	甚
		6%	0.304	0.1528	甚
おうとう	北光	0%	0.012	0.0025	無
		3%	0.285	0.0583	甚
		6%	0.408	0.0834	甚
	南陽	0%	0.013	0.0035	無
		3%	0.288	0.0770	甚
		6%	1.100	0.2941	甚

塩水散布：H16.9.18 ECサンプル：葉4枚
測定方法：水100ml, 30分振とう 中央農試調査

表VII - 38 塩水散布と翌年の花芽率・木質部褐変

品種	塩水濃度 (%)	頂芽数	枯死芽率 (%)	頂花芽率 (%)	木質部褐変程度
ふじ	0	39	3	50	無
	3	37	0	65	無
	6	17	47	56	中
さんさ	0	13	0	77	無
	3	18	11	56	無
	6	16	44	78	中

塩水散布：H16.9.18 調査：H17.5.20 中央農試調査
褐変程度：微0-5%、少6-20%、中21-50%、多51%

表VII - 39 塩水散布と木質部褐変

品種	塩水濃度 (%)	木質部褐変程度
ふじ	0	無
	3	無
	6	微
さんさ	0	無
	3	無
	6	微

処理：2005.9.13 調査：2005.10.18 中央農試調査

4) 経過追跡調査のまとめ

(1) 被害当年の影響

落葉被害による開花への影響

落葉樹は病害虫などで葉が激しく損失すると、補償作用として、本来、春から生育するものが秋に進むことがある。今回は9月に落葉したため、当年に形成された花芽の生育が進み、不時開花が発生したと考えられる。

落葉の激しかった樹のりんご、なし、おうとう、ブルーンなどで不時開花が観察された。

開花率は樹種、品種、落葉程度によって差があり、樹種ではりんごの開花率が高くなった。

落葉被害による果実品質への影響

果実肥大や糖度は、葉で作られた光合成産物によって増加する。今回の調査でも落葉によって光合成産物の生成が減少したため、果実品質は低下した。特に落葉多以上の場合、品質の低下が大きく販売は困難となった。落葉中以下であれば、葉果比（果実に対する葉数）が低くならなければ果実品質の確保は可能である。

倒木（傾斜）による果実品質への影響

樹が傾斜した場合、断根が伴い根からの養水分の供給が低下し、肥大率はやや低下した。しかし、調査樹では落葉が少ないこともあり糖度の差は判然としなかった。

(2) 被害翌年の影響

落葉被害による凍害

果樹は冬の休眠に入る前に、枝や根に貯蔵養分が蓄えられ、翌年の初期成長（開花～結実～初期肥大まで）に利用される。秋の葉はこの貯蔵養分を蓄えるのに重要な働きを有している。

枝の成分調査でも潮風害による落葉により、枝内のデンプン含量が大きく低下している。

七飯町は道内ではりんごの凍害がほとんど発生しない地域であるが、枝のデンプン含量低下により木質部が褐変する凍害症状が見られた。凍害による発芽率は、褐変程度が多以上で維管束まで拡大した場合は、発芽率低下や不発芽となるが、褐変程度が中以下で維管束が健全な場合は発芽に対する影響は少なかった。

壮瞥町も道内では冬温暖なため、凍害の少ない地域であるが、潮風害を受けたおうとう、ブルーンの花芽が枯死した。これは空知・上川で-20以下が多い年に見られる凍害の症状と類似しており、デンプン含量低下によるものと考えられる。

落葉被害による開花

りんごの花芽形成は、一般には7月中旬ころから短果枝の頂芽、中果枝の頂芽、長果枝の頂芽順で始まる。ま

た、花芽内では中心花分化後、7～10日後に第1側花、さらに第2、第3と進み第5側花分化まで約2ヶ月かかる。被害時の9月上旬では、花芽分化はかなり進んでいたと推察される。

七飯町のりんご潮風害樹の花芽率は、品種によって隔年結果が発生し、花芽の少ない樹が見られ樹によるばらつきはあったが、被害程度多以下では、花芽率の差は判然としなかった。ただし、秋の開花率が高かった「王林」の基では花芽率、花数が低下した。また、花の観察では、軸が短い、中心花がない、花弁が少ないなどの奇形花も見られた。このことは9月以降の花芽充実において影響が大きかったと考えられる。

余市町のなしでは、花芽率の差は判然としなかった。仁木町のぶどうでは木質化率が低い場合、発芽率が低くなった。

落葉被害による生育への影響

りんご果実は開花後3～4週間が細胞分裂期となる。その後、細胞が大きくなり果実が肥大していく。一般に初期肥大が小さいと収穫期の果実も小さい傾向である。

潮風害の「王林」では、落葉程度が多いほど貯蔵養分の蓄積が低下したため、6月の初期肥大は10%程度小さくなり、8月の体積も同様に小さくなった。

栽培改善で落葉多の樹を強摘果（着果量を半分に減らした）すると肥大は8月で10%程度大きくなった。

落葉被害によるりんご果実品質への影響

翌年の果実品質は、1果重への影響が大きく、「王林」の落葉多以上で、初期の肥大が小さいことが影響し、5～10%軽くなった。

栽培改善で強摘果すると5～10%程度重くなり、糖度はやや高くなった。

倒木（傾斜）によるりんご花芽・生育への影響

倒木の場合は、葉への影響が少ないため、凍害の発生はなく、花芽率にも差はなかった。

生育は、余市町の「ハックナイン」「千秋」、増毛町の「ふじ」とも新梢の伸びが短く、葉色が薄くなるなど樹勢低下の傾向がみられた。断根により初期の養分供給が不足したためと考えられる。

倒木（傾斜）によるりんご果実品質への影響

品質は樹勢との関係があり、余市町の「ハックナイン」は隔年結果で花芽が少なく、樹勢が強くなったが、倒木により樹勢が調整され適正樹勢となったため、傾斜無に比べ傾斜中、多とも着色、糖度が高く果実品質は向上した。「千秋」も同様の傾向が見られた。

反対に、増毛町の「ふじ」では、傾斜無、多とも適正樹勢に近く、傾斜多の方が着色は良いが、糖度は低く果

実品質は低下した。

(3) 潮風害再現試験

塩水3%, 6%散布とも葉が褐変し、塩害は再現された。翌年の影響は、6%でりんごの枯死芽と木質部の褐変がみられた。

5) 対応技術

(1) 恒久的な対策

台風18号のように最大瞬間風速が50m/sを超えるものは数十年に1度であるが、20~30m/sの台風はこれから頻度が高くなる可能性がある。そのため、恒久的対策を立てる必要がある。

防風施設の設置

防風施設として防風林または防風網の設置がある。

防風施設による減風効果は、施設から水平距離で、高さの8~10倍までであるとされている。設置は園地を囲むのが望ましいが、被害が多くなるのは主に南からの風が多いので、南側に設置する必要がある。

防風林の場合、樹種は園地の条件で選定する。防風林は「カラマツ」、「トドマツ」などの高木、「ヤチダモ」、「ハンノキ」など低木、「ニオイヒバ」、「イチイ」など生垣に分類される。組み合わせの場合、園に近い風下側が風上より高い方が防風機能が高くなる。防風林が過密だと園内での風速の回復が早くなるので、減風効果を考えると手入れをして、台風前には7割程度の密閉状態となっているのが良い。また、南側の防風林は、隣接樹を日陰にする問題が残る。

防風網は、5~7mm目程度の高さ6m程度で風速30m/sに耐える強度に設計する。

倒木対策

りんごのわい性台木は根が浅く、倒伏しやすいため支柱が必要となる。トレリス方式では、倒伏に対する強度は高くなり、補助架線を縦列と横列に張ると横揺れも防ぎ落果も軽減できる。風は南側から吹くことが多いので樹列は南北列の方が東西列より被害をやや少なくすることができる。また、木柱使用の場合、材質と使用年数による地際部の劣化に注意する。

おうとうでは、「青葉台木」に比べ「コルト台木」「チシマ台1号」は接ぎ木部がしっかりしているので、接ぎ木部折損による倒木を防ぐことができる。

(2) 台風の直前対策

収穫

収穫可能な品種は、収穫を急ぐ。商品価値の高いものを優先する。農薬の収穫前日数にも注意する。

防風施設点検

ネットやワイヤーなど防風施設の点検を行う。

りんごわい化栽培

支柱や補助架線の点検補強を行い、樹をしっかりと固定する。

樹の補強

普通栽培では、幹や主枝を支柱や添え木で補強する。幼木・若木では、支柱にしっかりと固定し倒伏を防ぐ。

ぶどう棚・施設点検

棚や垣根の点検補強を行い、ハウス栽培はビニール止めのマイカー線点検、被覆資材の破損力所の補修を行う。

(3) 台風の事後対策

落果の処理

落下果実で生食可能なものは、傷の程度により選別する。販売の場合、落果品であることを明示する。加工用も果実が腐敗しないよう速やかに冷蔵庫に搬入する。傷がひどい未熟など用途のない果実は、病害の発生や野鼠の餌になるので園内に放置しない。

被害樹の処理

樹が傾斜し根が露出している場合、土盛りや吸湿性のある資材で覆うなど根群の乾燥を防ぎ、できるだけ早く根を切らないように徐々に起こし、支柱を立ててしっかりと固定する。

折損した枝は切り直し、癒合促進のため、切り口には塗布剤(トップジンMペーストなど)を塗布する。また、大枝が裂けた場合は、ボルト、かすがい、縄などで傷口を接着する。

枝折れや枝裂けなど裂開部を縄やかすがいで接着補強した樹では、支柱や添え木をして雪害を防止する。

せん定時の留意事項として、ぶどうは登熟が悪い場合、結果母枝を短めに切りつめ多めに残す。りんご、おうとうは、せん定前に凍害の程度を確認する。凍害の程度がひどい場合、せん定時期を遅らせるとともに、最小限の大枝を抜く程度とする。断根程度が大きい樹では、根が切れた側の枝をやや強めにせん定する。主枝や大枝が損傷した樹では、樹勢調節と花芽数確保のため、せん定量を少なめにする。

潮風害樹の処理

潮風による葉の損傷が著しい場合、残った果実の商品価値が低下するので、残った葉の状態によって着果程度を検討する必要がある。

また、貯蔵養分の低下による影響として、凍害発生が懸念される。せん定前は凍害の確認をし、被害樹の作業は最後にし、発芽など生育をみて枝量を調節する。果実肥大促進のため、摘果を早く強めに行う。

病虫害対策

台風後は病害が発生しやすいため、スピードスプレー

ヤが入れるようになり次第，使用基準を厳守し，殺菌剤の散布を実施する。特に「腐らん病」など枝・胴枯れ性病害に対して収穫後の秋及び発芽前の休眠期防除を徹底し，春先からは病斑の早期発見・早期治療に努める。

6) 対応技術として残された課題

- (1) 落葉時期・被害程度による当年の着果管理方法
- (2) 倒木（傾斜）樹の樹勢復元までの年数
- (3) 潮風害直後の塩分除去方法
- (4) 防風林樹種の検討

(黒川 晃次)

果樹調査付表

1 調査表

台風18号事後対策(実態解析調査)様式[果樹用]

1. 地域()
 2. 園地()
 3. 作物() 品種名()
4. 園地の立地条件
 1) 傾斜の程度 1:平坦 2:緩傾斜(10°以下) 3:中傾斜(10~20°) 4:急傾斜(20°以上)
 2) 斜面の向き 1:南 2:南西 3:西 4:北西 5:北 6:北東 7:東 8:南東
 3) 土壌区分 1:沖積土 2:火山性土 3:洪積土 4:泥炭土
5. 防風対策
 1) 防風施設の種類 1:無 2:防風林 3:防風網
 2) 防風施設の位置 園地に対して 1:南 2:南西 3:西 4:北西 5:北 6:北東
 3) 防風林の場合 1:樹種() 2:高さ(m) 3:損傷の程度(無, 微, 少, 中, 多, 甚)
 4) 防風網の場合 1:高さ(m) 2:損傷の程度(無, 微, 少, 中, 多, 甚)
 5) 園地までの距離 (m)
6. 植栽条件
 1) 栽植距離 1:列間(m) 2:樹間(m)
 2) 列の方向 1:南 2:南西 3:西 4:北西 5:北 6:北東 7:東 8:南東
 3) 支柱(ブドウは除く)
 (1) 有無 1:無 2:有
 (2) 高さ(m) (3) 太さ(mm)
 (4) 材質 1:木 2:鋼管 3:被覆鋼管 4:樹脂
 (5) 使用年数 (年)
 (6) 折損部位 1:地際 2:地上 3:地下
 4) トレリス(リンゴわい化栽培のみ)
 (1) 有無 1:無 2:有
 (2) 方向 1:列方向のみ 2:列方向および列に直交(その場合の間隔 m)
 (3) 段数 1:1段 2:2段 3:3段 4:4段
 5) 棚(生食用ブドウのみ)
 (1) 支柱
 (ア) 間隔 (m)
 (イ) 高さ(m) (ウ) 太さ(mm)
 (エ) 材質 1:木 2:鋼管 3:被覆鋼管 4:樹脂
 (オ) 使用年数 (年)
 (2) 架線の間隔 (m)
 (3) 損傷の程度(無, 微, 少, 中, 多, 甚)
 (4) 倒伏方向 1:南 2:南西 3:西 4:北西 5:北 6:北東 7:東 8:南東
 6) 垣根(醸造用ブドウのみ)
 (1) 支柱
 (ア) 間隔 (m)
 (イ) 高さ(m) (ウ) 太さ(mm)
 (エ) 材質 1:木 2:鋼管 3:被覆鋼管 4:樹脂
 (オ) 使用年数 (年)
 (2) 架線の間隔 (m)
 (3) 損傷の程度(無, 微, 少, 中, 多, 甚)
 (4) 倒伏方向 1:南 2:南西 3:西 4:北西 5:北 6:北東 7:東 8:南東
7. 植栽樹
 1) 樹高 (m)
 2) 樹幅 (m)
 3) 樹形(ブドウは除く)
 1:開心形 2:主幹形 3:変則主幹
 4) 台木
 (1) 種類() (2) 台木長(cm)

8.被害状況

1)落果(オウトウは除く)

(1)樹全体 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(2)高さ別(ブドウは除く)

(ア)2m以下 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(イ)2m以上 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

2)落葉

*園地全体を達観で評価する。葉の半分程度が引きちぎられたものは、全損の半分として評価する

:例, 全損葉20%, 半損葉50%の場合, 樹全体の落葉率は $20+50 \times 0.5=45(\%)$ →評価: 中

(1)樹全体 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(2)高さ別(ブドウは除く)

(ア)2m以下 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(イ)2m以上 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(3)高さおよび着生部位別(リンゴ, ナシのみ)

(ア)2m以下発育枝葉 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(イ)2m以下果そう葉 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(ウ)2m以上発育枝葉 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(エ)2m以上果そう葉 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

3)潮風害による葉の褐変

(1)樹全体 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(2)高さ別(ブドウは除く)

(ア)2m以下 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

(イ)2m以上 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

4)樹の傾斜倒伏

(1)程度別発生率 1:無(%) 2:少;30° 未満(%)
3:中, 30~45° 未満(%) 4:多;45° 以上(含む倒伏)(%)

台風18号事後対策(経過追跡調査)様式[果樹用]

* 被害程度別に樹を選定する。同園で被害程度の軽い対照樹も選定する。

調査予定場所

リンゴ: 余市町園芸試験場, 七飯現地

ナシ: 余市現地

ブドウ: 余市, 仁木現地

プルーン: 仁木現地, 壮瞥現地, 七飯現地

1. 作物名() 品種()

2. 被害の種類と程度

- (1) 落葉害 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)
 風上 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)
 風下 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)
 (2) 潮風害 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)
 風上 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)
 風下 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)
 (3) 倒伏 1:無 2:少(30°未満) 3:中(30~45°未満) 4:多(45°以上(含む倒伏))

* 高低や、枝別で差がある場合は、調査する枝にマーキングし、被害程度と以降の追跡調査が連動するようにする

3. 当年調査

(1) 不時発芽

* 頂芽、腋芽の別で差があれば特記する

① 樹全体 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

② 高さ・向き別(ブドウは除く)

2m以下 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

2m以上 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

風上 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

風下 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

(2) 不時開花

* 頂芽、腋芽の別で差があれば特記する

① 樹全体 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

② 高さ・向き別(ブドウは除く)

2m以下 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

2m以上 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

風上 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

風下 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

(3) マーキング枝

落葉被害率甚()	(%)	発芽率()	(%)	開花率()	(%)	(花芽率)	(%)
(4年枝以上3本平均)	落葉被害率多()	(%)	発芽率()	(%)	開花率()	(%)	(花芽率)
	落葉被害率中()	(%)	発芽率()	(%)	開花率()	(%)	(花芽率)
	被害少以下()	(%)	発芽率()	(%)	開花率()	(%)	(花芽率)

(4) 枝の登熟程度(ブドウのみ)

新梢の木質化率() (%)

* 調査時期: 落葉期

* 中庸な新梢を10本程度選びマーキングしておく

* 新梢長に対する木質化した部分の割合を新梢毎に求め、その平均値をその樹の新梢木質化率とする

(5) 果実品質(リンゴ、プルーン)

4. 翌年調査

(1) 凍害発生程度:

1) 落葉樹枯死芽率 * 頂芽、腋芽の別で差があれば特記する

① 樹全体 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

②高さ・向き別(ブドウは除く)

- 2m以下 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)
 2m以上 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)
 風上 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)
 風下 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

2) 枯死枝発生程度: 全体の枝量に対して

- 1.無 2.微(10%未満), 3.少(10~30%未満), 4.中(30~50%未満), 5.多(50~80%未満), 6.甚(80%以上)

3) 倒木樹枯死芽率 1.無 2.微(1%未満), 3.少(1~5%未満), 4.中(5~20%未満), 5.多(20~50%未満), 6.甚(50%以上)

(2) 発芽の揃い(例年の状況に比べて, 或いは被害無~微の樹を並としても良い)

- 1.並 2.やや不良 3.不良 4.甚だしく不良

(3) 開花の揃い(例年の状況に比べて, 或いは被害無~微の樹を並としても良い)

- 1.並 2.やや不良 3.不良 4.甚だしく不良

(4) 花芽率: リンゴ、ナシマーキング枝を調査

- 被害率甚()% 被害率多()% 被害率中()% 被害率少以下()%

(5) 果そう当花数: リンゴ、ナシマーキング枝を調査

- 被害率甚()花 被害率多()花 被害率中()花 被害率少以下()花

(6) 花芽の着生程度: プルーン(例年の状況に比べて, 或いは被害無~微の樹を並としても良い)

- 1.並 2.やや不良 3.不良 4.甚だしく不良

(7) 花穂の着生数: ブドウ

中庸な10新梢について調査

(8) 着果率: リンゴ, ナシ, 花芽率と同様

(9) 着果程度: プルーン(例年の状況に比べて, 或いは被害無~微の樹を並としても良い)

- 1.並 2.やや不良 3.不良 4.甚だしく不良

(10) 6月上旬の葉色: 葉色板による指数

(11) 8月上旬の新梢長: 中庸な新梢30本を測定

(12) 変形果の発生程度(被害無~微の樹を並として)

- 1.並 2.やや多 3.多 4.甚だしく多

(13) 果実肥大: 果実重或いは果実横径, 縦径で測定