

台風18号 技術対策 資料集

八代の台風被害復旧対策を活かすために



平成13年
熊本県八代農業改良普及センター

目次

Contents

はじめに 2

1. 台風18号概要 3

2. 復旧対策に伴う県及び関係機関の活動経過 10

3. 技術対策

- 1) 塩害被害程度の測定指標とその限界域 15
- 2) 土壌分析方法 17
- 3) 除塩方法 18
- 4) 作物 22
- 5) 野菜 25
- 6) 果樹 35
- 7) 花き 36
- 8) いぐさ 37
- 9) 除塩後の作付けに伴う注意事項 38

4. 制度資金の紹介 41

5. 台風関連対策事業一覧 43

6. 被害体験と優良対応策の紹介 45

7. 被災からの復旧 49

はじめに

平成11年9月24日未明に熊本県北部に上陸した台風18号は、県下に大きな被害をもたらしました。八代地域の農業関係被害は116億円、県下では600億円を越えました。

八代地域では、強風によるガラス温室・ビニールハウスの倒壊、稲の倒伏、ナシ・「晩白柚」の落果等の被害を受けました。特に鏡町と竜北町の沿岸部では、802haの広大な圃場に海水が流入し、稲、キャベツ等の枯死、イチゴの生育障害等の塩害が生じました。

塩害や施設の倒壊を中心とするこのような被害は、農業者の方々に極めて大きなダメージを与え、復旧・生産意欲を大きく損なうものでした。

史上まれにみるこの被害の中、国や県関係各部署と連携を図りながら、農業者の方はもちろん、市町村やJA等関係機関と一丸となって完全復旧を目指してきました。特に塩害については、過去に例のない多大な被害のため対策も試行錯誤の連続で、長い復旧期間を要しました。平成11年9月に受けた台風18号による被害は、平成12年11月に完全復旧を迎えることができました。

このような被害を受けたことは悲しむべきことですが、復旧を目指して講じた対策と経験は、極めて貴重なものでした。

この度、1年2ヶ月におよび普及センターが中心となって展開した災害復旧の技術的対策を「台風18号技術対策資料集」としてとりまとめましたので、今後の参考にして頂ければ幸いです。

最後に、台風18号による被害復旧に向けて貴重なご指導を頂き、多大なるご協力を頂いた関係各位に心より感謝申し上げます。

平成13年3月

熊本県八代地域振興局

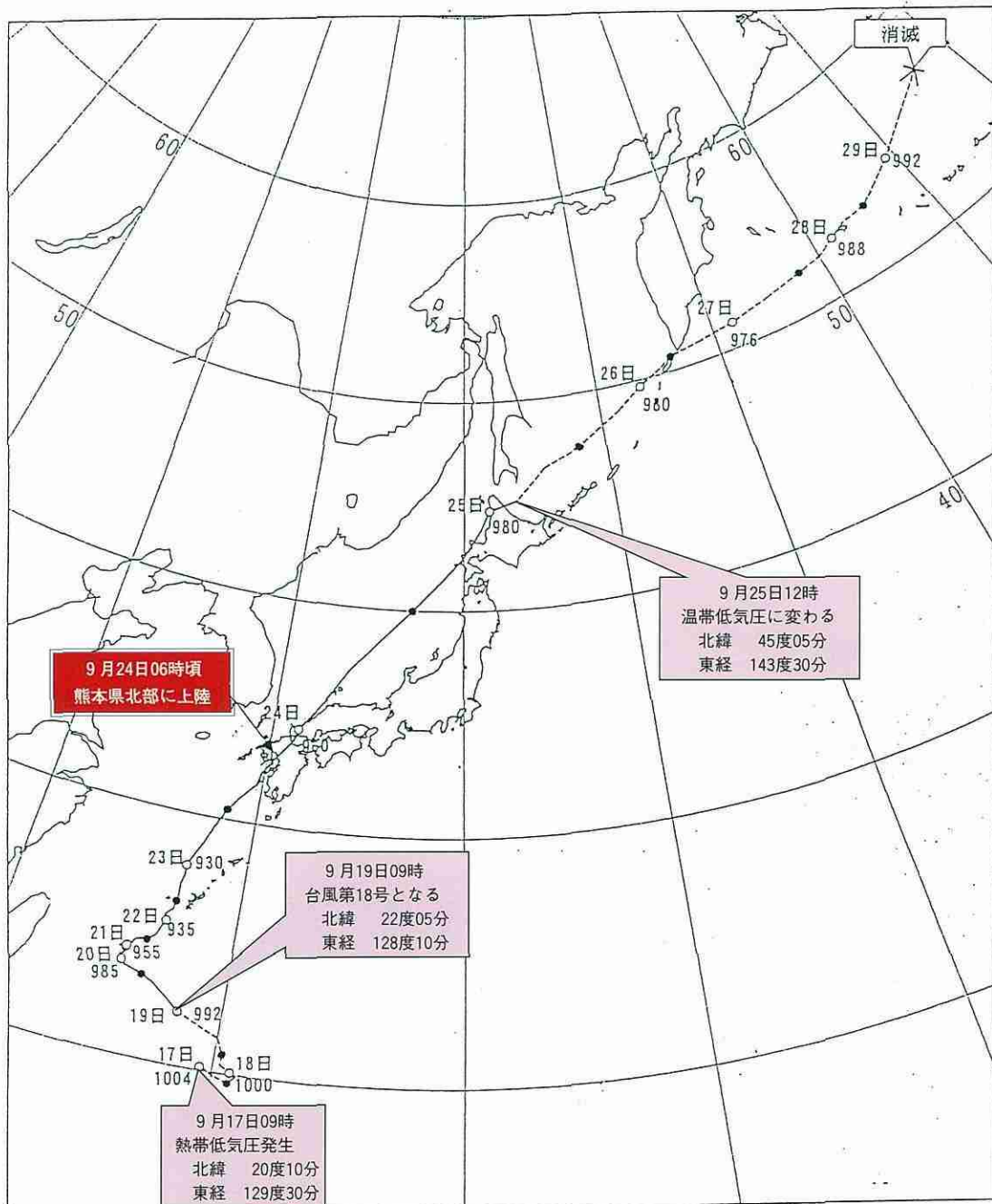
農林水産部長 堀内 信天

1. 台風18号概要

平成11年9月23日夜から24日未明にかけて台風18号が熊本県に接近・上陸し、八代・宇城地方を中心に県下各地で家屋や農作物に被害が発生した。

1) 進路

台風18号は9月19日に宮古島の南の海上で発生し、次第に勢力を強めながら北上、22日には沖縄本島、奄美大島を暴風域に巻き込みながら、東シナ海に進んだ。23日12時には熊本県全域が暴風域に入り、鹿児島県枕崎沖を經由して24日5時に天草下島を通過、6時に熊本県北部に上陸した。



1999年台風第18号経路図

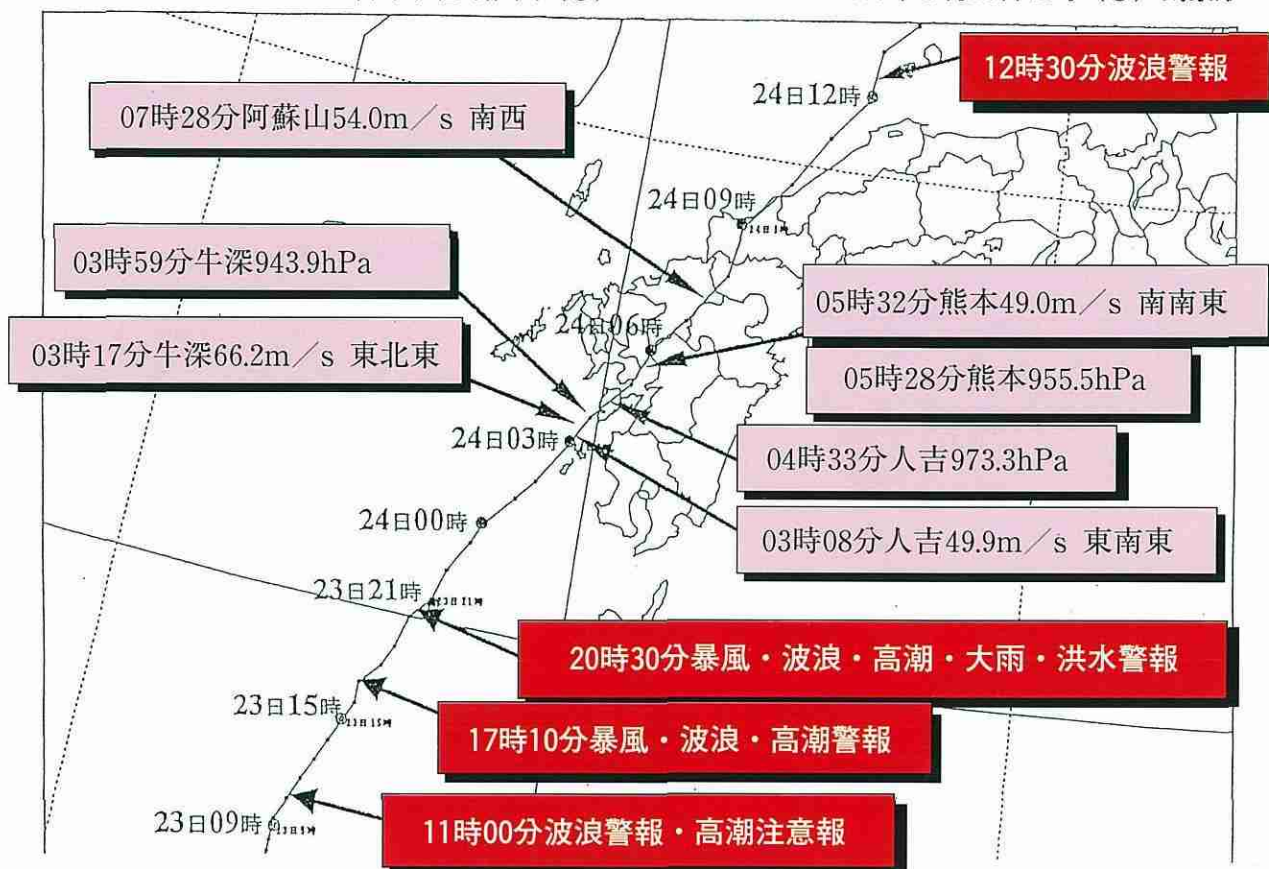
経路上の白丸は09時、黒丸は21時の位置を示す。経路の実線は台風期間を示し、破線は温帯低気圧または最大風速17m/未満の熱帯低気圧の期間を示す。白丸の傍らの数字は09時の中心気圧を示す。

1999年台風第18号に伴う警報発表時間と最大瞬間風速、最低気圧

1999年9月23日～24日

台風経路図 (●)

1999年9月25日12時 (●) 気象庁



2) 勢力 (風と雨)

熊本県上陸時に近い24日午前3時には牛深市で66.2mを記録、八代地域でも約60mの風が吹いたと推測される。

台風接近に伴って降り始めた雨は、101ミリであった (24日12時まで)。また、最も雨が強かったのは俵山で409ミリであった (24日12時まで)。

台風第18号

平成11年9月

要素	熊本地方气象台		阿蘇山測候所		人吉測候所		牛深測候所	
	値	起日時分	値	起日時分	値	起日時分	値	起日時分
最低気圧 (海面)	955.5	24 0528	845.9	24 0551	973.3	24 0433	943.9	24 0359
最大風速	SE 24.9	24 0530	S 32.9	24 0600	SE 24.3	24 0440	WSW 27.7	24 0450
最大瞬間風速	SSE 49.0	24 0532	SW 54.0	24 0728	ESE 49.9	24 0308	ENE 66.2	24 0317
最大1時間降水量	18.5	24 0704	43.0	24 0720	25.0	24 0539	26.0	23 1808
最大日降水量	38.5	24	165.0	24	79.0	24	72.0	24
総降水量	57.0	23~24	241.0	23~24	109.5	22~24	126.0	21~25

注) 1 阿蘇山測候所の気圧は「現地気圧」

2 単位: 気圧=hPa、風速=16方位、風速=m/s、降水量=mm

3) 被害概要

(1) 農作物被害

① 稲の倒伏

ほとんどの稲が倒伏し、特に鏡町、竜北町においては、海水流入による塩害の被害が大きく、枯死に至った。



② トマト

強風によりトマトの茎折れや落花が発生した。

③ イチゴ

竜北町において定植後のイチゴに海水が流入し、その後の生育に障害が見られた。



④ ナシ

収穫前のナシ晩生品種「新高」が暴風により、未収穫の果実のほとんどが落果した。樹体の落葉も激しく、「豊水」を中心に開花現象が見られ翌年の着花数が約4割減少した（豊水）。

⑤ 晩白柚

露地、施設ともに一部落果が発生した。また、残った果実も風傷による品質低下が多発した。



⑥ 露地野菜

い草からの転換作物として管内で大幅に作付け面積を拡大してきたが、定植直後のキャベツ等が海水流入により壊滅的な被害を受けた。

⑦ いぐさ

農舎の屋根が破損し、貯蔵中の原草が雨水による被害を受けた。

また、海水流入による八月苗への塩害の被害も一部見られた。



(2) 施設被害

① ガラス温室

日進温室組合、本野温室組合、平山温室組合等において施設の倒壊、ガラスの破損被害が発生した。





② ビニールハウス

すでに被覆してあった施設において、倒壊が発生した。また、電柱や家屋の倒壊により破損した施設も多く見られた。

③ 農舎

農機具庫、い草貯蔵庫等に屋根を中心に被害が発生し、農業機械やい草織機等にも被害が生じた。

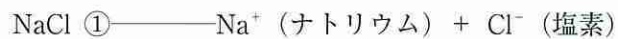


(3) 塩害

塩害の発生機構

塩害は、塩水の高浸透圧のために、作物根の吸水が抑制されるために起こる。ひどい場合は枯死に至る。また、海水流入田は、塩分中のナトリウムの影響で物理性が悪くなり、土壌の還元が起こりやすくなり、作物の根腐れを併発する。

塩化ナトリウム（塩）



① 海水流入

台風上陸が満潮時と重なったことから、鏡町、竜北町の沿岸部では高潮が発生した。

多量の海水が圃場に流入し、水稻、キャベツ、イチゴなど多くの作物が塩害を受けた。被害が大きい場合は枯死に至った。

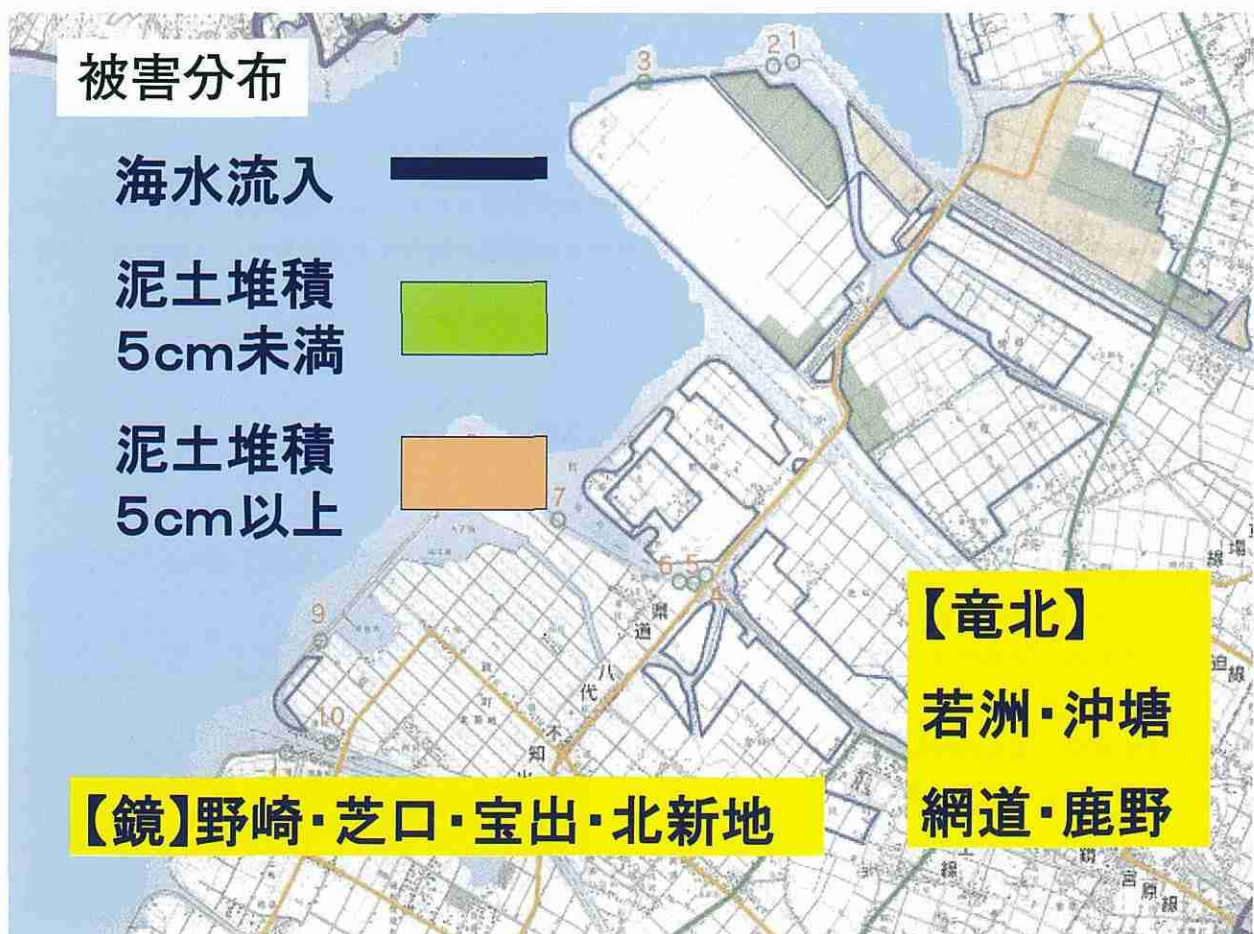


写真は、定植直後のキャベツが塩害により枯死した様子。作付作物が枯死するだけでなく、土壤中に塩分が蓄積したため、湛水をはじめとする様々な除塩対策が検討された。



② 海水泥土の堆積

海水流入の際、河川沿岸部の一部では、海水泥土が堆積した。泥土は、極めて高い塩分含量であるため、湛水による除塩対策では早期的な効果が少なく、排土による対策等が検討された。



① 鏡町の被害

主な被害地区は、野崎、芝口、宝出、北新地、被害面積は、114ha（438圃場）であった。塩害を受けた圃場は、水稲、いぐさ、トマトなど。



② 竜北町の被害

主な被害地区は、若洲（不知火干拓）・沖塘・東網道・西網道・鹿野であり、堤防付近の一部では、海水泥土が堆積した。被害面積は、688ha（948圃場）。収穫前の水稲、定植直後のキャベツ、イチゴ等が枯死し、枯死を免れたイチゴでもその後の生育に障害が見られた。



4) 農業関係被害

農業関係施設等被害

	種類名	件数	被害額(百万円)
共同 利用 施設	耕種関係	4	3
	畜産関係		
	蚕糸関係		
	園芸関係	7	22
	その他	8	30
	自然牧野		
	計	19	55
非共同 利用 施設	耕種関係	5,771	2,005
	畜産関係	18	70
	蚕糸関係		
	園芸関係	1,453	1,792
	その他		
	自然牧野		
計	7,242	3,867	
地方公 共団 体施 設	耕種関係		
	畜産関係		
	蚕糸関係		
	園芸関係		
	その他		
	自然牧野		
計			
合計		7,261	3,922

農作物被害

	種類名	面積 (ha)	被害額(百万円)
農 作 物	水陸稲	4,883	2,502
	麦類		
	雑穀・いも類	10	11
	野菜	631	2,160
	果樹	283	356
	工芸作物※	28	2,610
	飼料用作物	3	1
	花き	11	46
	桑		
	茶		
計	5,849	7,686	
樹 体	果樹	22	45
	桑樹		
	茶樹		
計	22	45	
家 畜 等	家畜		1
	畜産物(トン)	13	1
	蚕繭(kg)		
	計		2
	在庫品		27
合計			7,760

※工芸作物には貯蔵中のイ草の原草被害を含む

総計：11,682百万円

2.

復旧対策に伴う県及び関係機関の活動経過

1) 緊急的技術対策

台風通過後直ちに農業改良普及センターを中心に6班の調査班を編成し、各地区毎の被害状況の把握に努めるとともに、各作物ごとの栽培管理などの緊急的に実施すべき技術対策を取りまとめ、周知と指導を行った。

2) 塩害対策

緊急的技術対策の一環として「海水流入圃場の除塩対策」について資料を配付し、周知と指導を行うとともに、直ちに関係する町、JA、普及センター、農業振興室による土壌塩分濃度調査を開始した。

塩害調査 技術指導対策（緊急除塩対策調査指導事業）	
平成11年	
9/22	台風18号に伴う事前対策資料配付（各市町村・各JA支所）
9/24 ～25	管内平坦地の被害状況把握（調査）及び取りまとめ（6班編成） 竜北町若洲で水田の塩分調査（調査点数5点） 管内の中山間地の被害状況把握（調査）及び取りまとめ（3班編成）
9/26	被害状況把握及び取りまとめ
9/27	小規模零細地域対象農家及び地域の被害状況調査 管内の主要施設や災害救助法適用地域の被害状況調査 塩水流入・潮風害圃場における事後対策資料配付 台風18号に伴う農作物被害技術対策資料配付（各市町村・各JA支所） 竜北町役場台風被害対策会議（竜北町 JA 普及センター 振興室）
9/28	果樹・花卉被害調査
9/28～	第1回竜北町塩害被害圃場土壌塩分調査（948圃場）
9/30～	第1回鏡町塩害被害圃場土壌塩分調査（438圃場）
9/29	八代市台風被害対策会議（八代市 JA 普及センター 振興室） 竜北町塩害圃場の土壌塩分調査（調査点数294点）
9/30	鏡町台風被害対策会議（町 JA 普及センター他） 鏡町津口地区の土壌調査（調査点数134点 4点井戸水）

	<p>竜北町で塩害を受けた農地の土壌塩分調査（調査点数570点） 鏡町津口公民館にて土壌調査結果及び対策説明会 台風18号被害に伴う各作物別管理対策資料配付（関係機関等）</p>
10/1	<p>第2回竜北町台風被害対策会議 農業くまもと購読農家に各作物別災害対策資料送付（600部） 鏡町塩害圃場の土壌塩分調査（調査点数89点） 竜北町塩害被害圃場の土壌塩分調査（調査点数48点12戸）</p>
10/2	<p>竜北町若洲塩害圃場の土壌塩分調査（調査点数250点） 鏡町塩害圃場の土壌塩分調査（調査点数152点） 鏡町野崎地区・竜北町若洲で土壌調査結果及び対策説明会</p>
10/3	<p>竜北町若洲塩害圃場の土壌塩分調査（調査点数286点） 竜北町若洲塩害圃場の土壌塩分調査（調査点数200点）</p>
10/4	<p>鏡町文政塩害圃場の土壌塩分調査（調査点数209点） 鏡町文政内田・竜北町西網道で土壌調査結果及び対策説明会 竜北町農産加工所で落下ナシ加工（150kg ジャム加工）</p>
10/5	<p>竜北町農産加工所で落下ナシ加工（50kg 焼き肉のタレ加工） 竜北町沖塘で土壌調査結果及び対策説明会</p>
10/7	<p>竜北町災害対策事務局会議（竜北町 JA 普及センター 振興室）</p>
10/8	<p>第1回台風被災対策会議（市町村 JA 県事務所）</p>
10/12	<p>八代地域農業復興対策会議（県議主催） 鏡町農連会議で除塩対策、トマトへの樹勢維持対策について説明 （鏡町 JA 普及センター 振興室）</p>
10/18～	<p>塩害を受けた農地の土壌採取・乾燥・調整（竜北町 686点）</p>
10/18～	<p>第2回鏡町塩害被害圃場土壌塩分調査（395圃場） 第2回竜北町塩害被害圃場土壌塩分調査（310圃場）</p>
10/23	<p>第3回竜北町台風被害対策会議（竜北町 JA 普及センター 振興室）</p>
10/30	<p>竜北町若洲で土壌調査結果及び対策説明会</p>

11/ 1	竜北町西網道で土壌調査結果及び対策説明会
11/ 2	竜北町沖塘で土壌調査結果及び対策説明会
11/ 4	竜北町若洲で土壌調査
11/ 5	鏡町で土壌調査結果及び対策説明会
11/10	塩害に伴う除塩作物検討会（専門技術員、普及センター）
11/12	鏡町農連会議で土壌調査検討（鏡町 J A 普及センター 振興室）
11/15～	第 3 回鏡町塩害被害圃場土壌塩分調査（122圃場）
11/15～	第 3 回竜北町塩害被害圃場土壌塩分調査（628圃場）
11/19	第 2 回台風被災地域営農対策会議 （市町村 J A 県経営普及課 農産課 県事務所）
11/29	第 4 回竜北町台風被害対策会議（竜北町 J A 普及センター 振興室）
12/ 3	除塩対策事業対策推進会議（県耕地課 普及センター 農業振興室）
12/ 8～	第 4 回鏡町塩害被害圃場土壌塩分調査（33圃場） 第 4 回竜北町塩害被害圃場土壌塩分調査（210圃場）
12/13	鏡町農連会議で土壌調査結果及び対策検討（鏡町 J A 普及センター 振興室）
1 / 7	竜北町農業指導者協議会で土壌調査結果及び対策検討 （竜北町 J A 普及センター 振興室）
平成12年	
1 /12	第 3 回台風被災地域営農対策会議 （市町村 J A 県経営普及課 農産課 県事務所）
1 /18	鏡町農連会議で土壌調査検討（鏡町 J A 普及センター 振興室）
1 /27	竜北町塩害被害麦作付け圃場土壌塩分調査

2 / 7	竜北町塩害被害イチゴ作付け圃場土壌塩分調査
2 / 14	鏡町農連会議で土壌調査結果及び対策検討 (鏡町 J A 普及センター 振興室)
3 / 7	竜北町塩害被害イチゴ作付け圃場土壌塩分調査
3 / 10	鏡町農連会議で除塩対策検討 (鏡町 J A 普及センター 振興室)
3 / 13~	第 5 回鏡町塩害被害圃場土壌塩分調査 (94圃場) 第 5 回竜北町塩害被害圃場土壌塩分調査 (133圃場)
4 / 25~	第 6 回鏡町塩害被害圃場土壌塩分調査 (8 圃場) 及び結果報告 第 6 回竜北町塩害被害圃場土壌塩分調査 (61圃場) 及び結果報告
7 / 25~	竜北町イチゴ定植事前土壌塩分調査及び結果報告
10 / 16	竜北町 (若洲地区 / 不知火干拓) 地下水塩分濃度調査及び結果報告
11 / 22~	第 7 回竜北町塩害被害圃場土壌塩分調査 (34圃場) 及び結果報告 作物別圃場土壌塩分調査 (麦、キャベツ、イチゴ、い草等)

3) 塩害圃場の土壌中塩分含量調査

土壌中に高い濃度の塩分が蓄積すると作物栽培が困難になることから、塩分含量の調査を農業者、関係機関と共に行った。除塩対策と併せて定期的に調査を行い、除塩効果が見られた圃場から作付けが行われた。



4) 農家との座談会・対策検討会

農業者の要望・意見等を把握するために、集落毎に座談会を開催した。農業者からは、様々な意見が出され、塩害に伴う土壌調査結果報告や除塩対策の指導・相談の場としても定期的に開催。

5) 湛水による除塩対策

塩害田では、湛水と落水を繰り返す除塩作業が行われた。また、圃場の排水能力を高めることにより除塩効果が高まることから、サブソイラーや弾丸暗渠を併せた除塩対策も行われた。



6) 各種対策事業については、43ページ参照



3. 技術対策 (平成11年度台風18号に伴う専門技術員情報参照)

1) 塩害被害程度の測定指標とその限界域

(1) 土壌

耐塩性は作物により異なり、耐塩性を越える塩分の濃度になると（作物栽培限界域）生育障害を生じたり、枯死に至る。土壌診断を行うには、以下の指標を参考にする。

- ①EC (mS/cm) ②NaCl (%) ③Cl (mg/100g 乾土) ④pH (上限値)

作物名	pH (H ₂ O)	EC (1:5, mS/cm)	土壌中Cl (mg/100g)
イチゴ	7.0	0.3	30
メロン	〃	0.4	40
インゲン	〃	0.6	50
ニンジン	〃	〃	〃
レタ	〃	〃	〃
タマネギ	〃	0.8	60
ソラマメ	〃	〃	〃
バレイシ	〃	〃	〃
エンドウ	〃	〃	〃
ハクサイ	〃	〃	〃
ホウレンソウ	〃	1.0	70
キャベツ	〃	〃	〃
トマト	〃	〃	〃
ブロッコリー	〃	〃	〃
ダイコン	〃	〃	〃
ネギ	〃	〃	〃
水稲	〃	1.5	100
いぐさ	〃	〃	〃

(2) 灌漑水

灌漑水のECと塩素濃度の目安

EC測定値	塩素濃度		作物の被害程度	
			水稲・い草	野菜
0.1	25ppm	0.0025%	被害はほとんど無い	被害はほとんど無い イチゴでは0.02%以上でやや影響あり
0.2	50	0.0050		
0.3	75	0.0075		
0.4	100	0.0100		
0.5	125	0.0125		
0.6	160	0.0160		
0.7	180	0.0180		
0.8	210	0.0210		
0.9	240	0.0240		
1.0	260	0.0260	生育に影響するが、減収程度は比較的軽い	生育が遅れ減収する イチゴでは、葉の周囲が褐変することがある
1.1	280	0.0280		
1.2	320	0.0320		
1.3	350	0.0350		
1.4	380	0.0380		
1.5	400	0.0400	植付後の活着が遅れる 活着後ならば影響少ない	生育が明らかに遅れる イチゴでは減収が著しい
1.6	425	0.0425		
1.7	450	0.0450		
1.8	480	0.0480		
1.9	510	0.0510		

EC測定値	塩素濃度		作物の被害程度		
			水稻・い草	野菜	
2.1	590	0.0590	下葉の黄化が見られる	イチゴは枯死する	
2.4	670	0.0670	い草では草丈が短くなる	メロンは被害大	
2.6	750	0.0750		トマトは被害中程度	
3.1	840	0.0840		下葉の黄化が著しくなる	被害甚大～枯死
3.7	1000	0.1000	い草の伸びが悪い		
4.2	1170	0.1170			
5.0	1340	0.1340	著しく減収する	枯死する	
5.5	1500	0.1500			
6.2	1670	0.1670			
6.5	2010	0.2010			
8.7	2340	0.2340			
9.3	2680	0.2680			
10.0	3000	0.3000			
11.0	3400	0.3400			
13.0	4000	0.4000			枯死する
15.0	5000	0.5000			
18.0	5800	0.5800			
20.0	6600	0.6600			
30.0	10300	1.0300			
40.0	14000	1.4000			
45.0	16000	1.6000			

※圃場では、肥料により、この表より更にECが高くなり、作物の濃度障害も発生しやすくなる。

希釈した海水の塩素濃度と電気伝導度（EC）との関係

海水の濃度 (希釈割合)	電気伝導度 (mS/cm)	塩素 (ppm)	海水の濃度(%) (希釈割合)	電気伝導度 (mS/cm)	塩素 (ppm)
0.1	0.07	20	3.5	2.10	590
0.2	0.14	30	4.0	2.39	670
0.3	0.19	50	4.5	2.63	750
0.4	0.26	70	5.0	3.09	840
0.5	0.32	80	6.0	3.75	1,000
0.6	0.39	100	7.0	4.24	1,170
0.7	0.45	120	8.0	4.96	1,340
0.8	0.52	130	9.0	5.47	1,500
0.9	0.58	150	10.0	6.25	1,670
1.0	0.63	170	12.0	6.57	2,010
1.1	0.69	180	14.0	8.76	2,340
1.2	0.76	200	16.0	9.38	2,680
1.3	0.82	220	18.0	10.30	3,010
1.4	0.88	230	20.0	10.99	3,240
1.5	0.94	250	25.0	13.47	4,180
1.6	1.05	270	30.0	15.45	5,020
1.7	1.12	280	35.0	18.12	5,850
1.8	1.15	300	40.0	20.21	6,690
1.9	1.20	320	45.0	22.26	7,520
2.0	1.26	330	50.0	23.88	8,360
2.1	1.29	350	55.0	26.27	9,200
2.2	1.35	370	60.0	29.19	10,030
2.3	1.46	380	65.0	32.84	10,870
2.4	1.50	400	70.0	35.02	11,700
2.5	1.57	420	75.0	37.00	12,540
2.6	1.64	430	80.0	38.63	13,380
2.7	1.69	450	85.0	40.41	14,210
2.8	1.75	470	90.0	42.37	15,050
2.9	1.81	480	95.0	43.78	15,880
3.0	1.88	500	100.0	45.29	16,720

(注) 塩素 (Cl) を食塩 (NaCl) に換算する場合は1.65倍する。

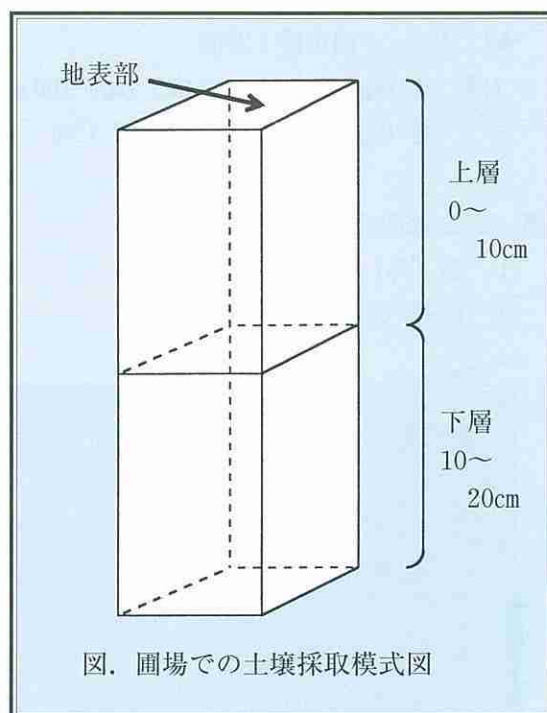
2) 土壌分析方法 (今回実施した簡便な調査法)

(1) 土壌 (サンプル) 採取

- ① 土壌中の塩分の塩分濃度
 - ・水田 (湛水中) の場合、上層部 (0~10cm) が高く、下層部 (10~20cm) が低い。
 - ・乾田の場合は、塩水が下層部まで浸透するため、上層部・下層部において塩分濃度が高い。
- ② 土壌の採取

上層部又は上下層等、測定のために応じた採取を考慮する。

採土の際は、移植ゴテを正方形型 (5 cm四方) に土中に差し込み、深度により採取ムラがないように均等に採取する。



(2) 分析前処理

- ① 乾燥

新聞紙などで作成した容器に薄く広げ、自然乾燥を行う。
- ② 粉砕

乾燥した土壌を乳鉢内で細かく粉砕する。
- ③ 不要物除去

粉砕した土を2 mm目のメッシュにてふるい、石や草等を除去する。

(3) 前処理

- ① サンプル管に乾燥土10 g、純水50mlを加える。
- ② 振とう器にて30分間振とうする。

(4) 測定

- ① EC (mS/cm) ②PH ③NaCl (%) ④Cl (mg/100 g 土) についてそれぞれの簡易測定器にて測定する。

※Clメータの測定値の単位は、mg/1000ml水 (ppm) であるため、100 g 土中の塩素濃度に換算する。

$$\rightarrow \text{Cl (mg/100 g 土)} = \text{測定値} / 2$$

(5) 土壌分析データの読み方 (Cl濃度)

《測定値の換算方法》

$$\star \text{Cl (mg/1 水)} = \text{測定値}$$

$$\star \text{Cl (mg/100 g 土)} = \text{測定値} \div 2$$

$$\star \text{Cl (\%)} = \text{測定値} \div 2000$$

(例) $93 \text{ (mg/1)} \div 2 = 46.5 \text{ (mg/100 g 土)}$

$$93 \text{ (mg/1)} \div 2000 = 0.047 \text{ (\%)}$$

(6) ClとNaClの相関関係

① $\text{Cl (\%)} \times 1.65 = \text{NaCl (\%)}$

② $\text{NaCl (\%)} \times 0.6 = \text{Cl (\%)}$

分子量 Na = 23 Cl = 35 NaCl = 58

① Cl→NaClの場合

$$\text{Cl} \times (\text{NaCl} \div \text{Cl}) = \text{Cl} \times (58 \div 35) = \text{Cl} \times 1.65$$

② NaCl→Clの場合

$$\text{NaCl} \times (\text{Cl} \div \text{NaCl}) = \text{NaCl} \times (35 \div 58) = \text{Cl} \times 0.6$$

※NaClメーターの感度はClメーターの感度よりも低いため、分析結果は必ずしも上式に当てはまらない。

3) 除塩方法

(1) 除塩対策

① 湛水除塩法

圃場に湛水し、土壌中の塩素を用水中に溶かし除去する方法（上層部に効果）。

真水や低塩分濃度の水が入手できるようになったら10a当たり150t～200tの水の湛水→縦浸透を主としたかけ流しを行い、土壌中の塩分を用水中に溶かし除塩を行う。湿った土壌条件では効果が少ない場合があるので、土壌を乾燥して塩分を土壌の表面に抽出させた後に水をかけ流し、塩分を圃場外に流出させる。

また圃場の排水能力を高める暗渠機能を利用した急速除塩も有効。

② 浸透除塩法

明渠や暗渠によって圃場の排水能力を高めた後に、用水を用いて塩分を含んだ浸透水を排除する方法（下層部に効果）。

※排水効果を高めるための有効な機材（例）

1. 簡易暗渠

・モミサブロー（疎水材充填）

モミ殻を充填し本暗渠につなぐ水みちを作る→長期に渡り透排水性が向上する。

間隔：5～7mに1本

2. 簡易粗耕起

- ・スタプルカルチ

残査物を土と混和→腐植化、乾燥の促進。

間隔：全面

3. 表面余剰水排水

- ・溝掘機

一時的に大量の余剰水を排水→乾燥を促進

間隔：10mに1本

4. 透水・排水性改善

- ・サブソイラー

透水性の向上、根圏域拡大、乾燥促進

間隔：70m～120cmで全面

③ 土壤改良材（石灰資材）の施用

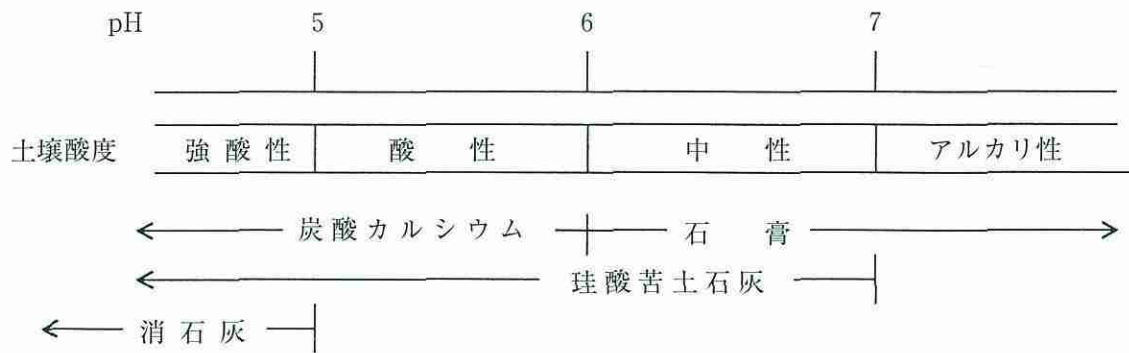
塩害地の土壤はNa粘土となり土壤の物理性が悪化する 경우가多く、土壤改良材の施用によってNaを交換吸着してCa粘土とし、土壤の物理性を改善することができる。また、土壤の物理性の改善により浸透性も向上し、②の浸透除塩法の効果を更に高めることができる。

※石灰類の施用は土壤pHを測定し、適正範囲のpH矯正施用量を心がける。

a) 特徴

資材名	石 膏	炭酸カルシウム	珪酸苦土石灰	消 石 灰
対象土壤の pH	6.0未満 中性～ アルカリ性	6.0未満 弱酸性～ 酸性	(7.0未満) アルカリ性以外	(5.0以下) 強酸性土壤
施用方針	土壤pHに対する影響が少ないので、中性～アルカリ性の土壤に施用する。 最も一般的な除塩資材。	pHを高める効果があるのでpH6以上の土壤には用いない。	アルカリ土壤以外において、石膏に含まれる硫酸根の影響を抑えたい施設土壤等に施用する。	pH5以下の強酸性土壤に対する除塩資材として施用する。 但し、炭酸カルシウムの方がpHへの影響が穏やかで施用に適する。
土壤pH上昇に対する影響	無～少	大	中	極大

b) 土壤酸度と除塩資材選択の目安



土壌中の石灰資材と塩分の関係図

ケイカルを用いた場合

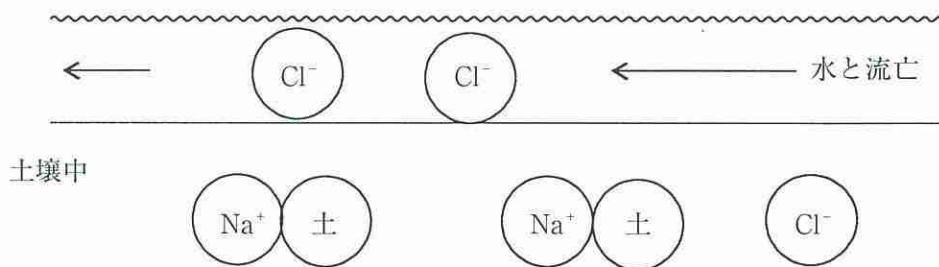


土壌改良資材 = ケイカル (ケイ酸苦土石灰)

ケイ酸石灰 = CaSiO_3 苦土 (マグネシウム) = Mg

Ca: カルシウム Si: ケイ素 O: 酸素

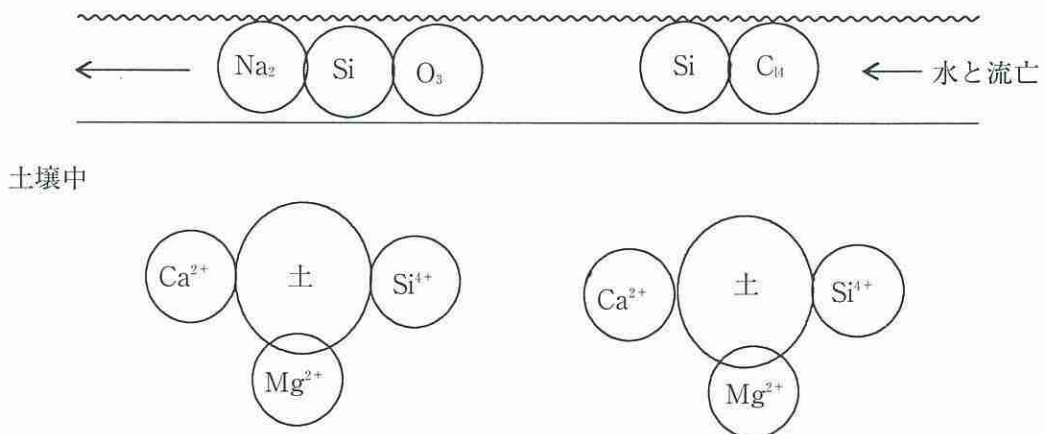
海水流入田の土壌



※土壌中に吸着してNa粘土となり、土壌物理性が悪化する。



ケイカル施用田の土壌



※土壌中のNaと吸着交換してCa粘土となり、Naが排出される。

4) 作物

(1) 水害技術対策

① 水稲

【事前対策】

ア) 苗の健全化

一般に軟弱苗は水害に弱い。水管理や病虫害防除に注意して健苗の育成に努める。

イ) 苗の保存

田植終了後も残り苗は当分の間保存しておく。

ウ) 種子の保存

7月上、中旬の水害に備えて早、中生種の種子は7月未位まで保存しておく。

(極早生種は8月上旬まで)

【事後対策】

ア) 苗代対策

(排水)

- ・葉先が少しでも水面に出れば被害が軽くなるから、揚水機などで退水を早くする。
- ・葉に泥が付着した場合には、竹や手で水の引きぎわ、または退水後の葉の泥をふり落す。
- ・排水方法として晴天高温が続くときは、古い水を一時に排水してしまうと苗がしおれて枯死する恐れがあるので、古い水を排水する一方、代りに新しい水を少しずつ流し込む。
- ・苗代が泥土で埋没した場合には水の引きぎわ、または退水後に苗に付着した泥土を取り除く。泥土で埋投した場合、節間伸長しているものもあるが案外減収が少ないからこれを利用できる。

(病虫害防除)

- ・冠水したら葉上の泥を洗ってすみやかに排水に努める。水温約20℃以下で冠水が長時間に及ぶと黄化萎縮病の感染が多くなるので、り病の恐れのある危険な苗は本田に植えないようにする。
- ・黄化萎縮病が発生した苗は、廃棄焼却する。り病苗を畦畔に放置するとまん延のもととなる。
- ・冠水苗は、いもち病に対する抵抗等が減退するので、水田植付前に必ず薬剤散布を行うようにする。

イ) 本田対策

冠水して相当被害が多いようでも、生葉が残存しているか、また、新根が発生しているものは回復しうる。回復する見通しで植え替えを要しないものは、そのまま普通の肥培管理を行なうが、特に次の事項に注意を払う。

(排水)

- ・冠水した本田は、冠水した苗代と同じ要領で極力排水に努め、清水との入れ替えを行なう。

(施肥)

- ・退水後稲の回復を促すために、窒素肥料を施す場合には少量(10a当たり窒素0.8~2kg以内)に限る。
- ・軽度の土砂混入があった場合、流入土砂の肥沃度を考慮し量に応じて追肥の量を決定する。

(除草)

- ・田植直後冠水したもので、土壌処理用除草剤による除草が行なえなかった場合は退水後、稲の回復をまって使用するがノビエ等の葉齢が進んでいる場合はシハロホップブチル剤(3~5葉期まで)を用いる。

(病虫害防除)

- ・冠水後には、病害虫が異常発生しやすいので、発生に十分注意をはらい適期防除を徹底する。
- ・黄化萎縮病

田植後の早い時期に冠水した場合、水温が20℃以下で長時間に及ぶと本病の感染が著しいので常発する地域では薬剤による防除を行う。
- ・いもち病

冠水後は稲体が衰退し葉いもちが激発する場合があるので退水後稲体の回復をまってすみやかにいもち病防除薬剤を散布する。
- ・アワヨトウ

洪水直後に局地的に大発生する傾向が強いので早期発見につとめ機を失することなく防除する。特に老令虫に対しては薬剤の防除効果が劣るので、若令期の幼虫を対象に迅速な薬剤防除を実施する。

② 麦

■ 収穫・乾燥

- ・穂発芽の徴候が現われた麦（倒伏して水の中につかった麦）は降雨中でも早急に刈り取り、納屋に架干し等、多少乾燥をはかって脱粒しさらに乾燥する。穂発芽したものは貯蔵力も弱い。
- ・機械乾燥農家については、一応むれない程度（含水量18～20%）予備乾燥し、収穫終了後に仕上げ乾燥する。機械乾燥については火力（軽油バーナー）を併用した方が適切である。

■ 貯蔵

- ・湿った麦を貯蔵する場合は、水分をとり、放熱するように乾いた麦わらを混積するなど発酵しないように注意する。

(2) 塩害技術対策

① 水 稲（飼料稲：ホールクroppサイレージを含む）

（移植栽培）

- ・種子は塩水選を行い充実した発芽力の高い種子を用いる。
- ・播種量は薄播き（稚苗：150g/箱、中苗：100g程度）とし、活着力の強い健苗を育成する。
- ・土壌改良資材（ケイカル、ケイ鉄等）を散布し、耕起を行いほ場の乾燥に努める。
- ・客土により地力が低下している場合には、有機質資材の投入により地力の向上に努めるとともに、基肥量を各成分とも1～2割程度増施する。
- ・本代かき前に荒代かきを行い、除塩に努めるとともにほ場の均平化を図る。代かき作業は入念過ぎると排水性が悪化するので軽く実施する。
- ・移植後しばらくは深水とし、植え傷み防止と活着の促進を図る。
- ・活着後は、できる限り間断灌水を行い、除塩に努めるとともに分けつの発生を促す。
- ・水管理を容易にするため、ほ場周囲と10条間隔程度に溝切りを行う。

（直播栽培（乾田散播））

- ・種子は塩水選を行い、充実した発芽力の高い種子を用いる。
- ・土壌改良資材（ケイカル、ケイ鉄等）を散布し、雑草防除を兼ねて浅耕を行う。
- ・客土資材により地力が低下している場合には、有機質資材の投入により地力の向上に努めるとともに、基肥量を各成分とも1～2割程度増施する。
- ・乾田直播では、保肥力を確保するため基肥には緩効性肥料を用いる。
- ・ほ場表面の排水性を良くするため、あらかじめほ場周囲に作溝を設ける。

- ・播種は10アール当たり6～8kgを散粒機やミスト機で均一に行う。
- ・播種後は2～3cmの極浅耕を行った後、過乾燥防止のため鎮圧を行い規定の除草剤散布を行う。
- ・出芽後2～3葉期に入水し、水田用除草剤の散布を行う。
- ・用水が十分にある場合は、入水を繰り返すことで除塩効果は高まる。

(直播栽培（湛水直播）)

- ・種子は塩水選を行い充実した発芽力の高い種子を用いる。
- ・土壌改良資材（ケイカル、ケイ鉄等）を散布し、耕起を行いほ場の乾燥に努める。
- ・客土資材により地力が低下している場合には、有機質資材の投入により地力の向上に努めるとともに、基肥量は各成分とも1～2割増施する。
- ・本代かき前に荒代かきを行い、除塩に努めるとともにほ場の均平化を図る。代かき作業は入念過ぎると排水性が悪化するので軽く実施する。
- ・播種後は出芽の安定とジャンボタニシ食害防止のため、潤土管理とする。
- ・出芽揃い後は、できる限り間断灌水を行い、除塩に努めるとともに分けつの発生を促す。
- ・水管理を容易にするため、ほ場周囲と10条間隔程度に溝切りを行う。

※飼料稲は、収穫時期（糊熟期～黄熟期）が他より早くなるので、機械収穫ができるよう、水系ごとに極力団地化する。

③ 大豆

- ・客土資材により地力が低下している場合には、有機質資材の投入により地力の向上に努める。
- ・ほ場の周囲に排水溝や圃場内の小排水溝を設け地表面排水を行うとともに、弾丸暗渠や心土破碎等によりほ場の乾田化に努める。

④ 飼料作物

(品種の選定)

品種の選定に当たっては耐塩・耐湿性を考慮し、トウモロコシ・ソルゴー以外のヒエ類や飼料用稲を選定する（詳細は下表）。

(栽培)

栽培は各作物毎の耕種基準を基本とするが、集団栽培に努め、省力化と排水性向上を図る。

(収穫)

排水対策の徹底により、大型機械（ロールベラー等）による省力収穫に努める。

(流通)

流通経路の確保が重要であるので関係機関との連携を行い、栽培前に品種の選定、収穫時期、収穫調製方法、価格等について協議する。

(嗜好性飼料価値)

嗜好性飼料価値は冬型牧草・トウモロコシに比べると劣るので、特に高泌乳牛に給与する場合は収穫調製に万全を期すると共に、給与に当たっては飼料の組み合わせに配慮する。

※除塩作物の栽培については33ページ参照

5) 野菜

I 台風事前対策

1 強風対策

(1) 事前対策

①施設の補強

ア 単棟や連棟ハウスではビニール・防風ネットの被覆にともないかなりの風圧を受けることになるので、鋼管パイプや番線等で施設の補強を行う。

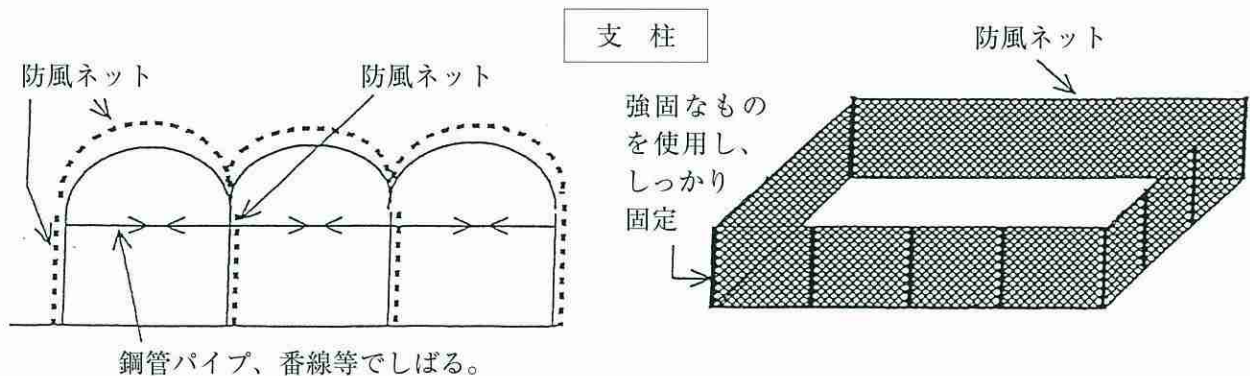
イ ビニール等で被覆されている場合（雨よけハウスを含む）は、テープ・パイプ・杭・針金等の点検整備をし、必要に応じて交換・補強・締め直しをすると同時に、ハウスネットを使用してビニールの固定を努める。

ウ 換気扇を設置しているハウスでは換気扇を動かし、ビニールの膨らみを防止し、ばたつきをなくす。但し、この場合吸気口を用意しないとパイプが曲がるので注意を要する。また停電の時は役に立たないので注意する。

エ 強風による骨材が危険になると予測される時は、被覆物を除去し骨材の安全を考える。

②防風ネットの設置

施設（天井・サイド・谷下部）及び栽培ほ場や育苗ハウス周囲には、防風ネットまたは寒冷紗を張って減風を図り、内作物の被害の低減に努める。ただし、周囲に防風ネットを設置する場合は相当な風圧を受けるので、支柱は強固なものにする。また、強風（風速40m/s以上の）の場合は、施設ハウスの倒壊が予想されるので、天井部の防風ネットは風速が強い場合は様子を見ながら除去する。

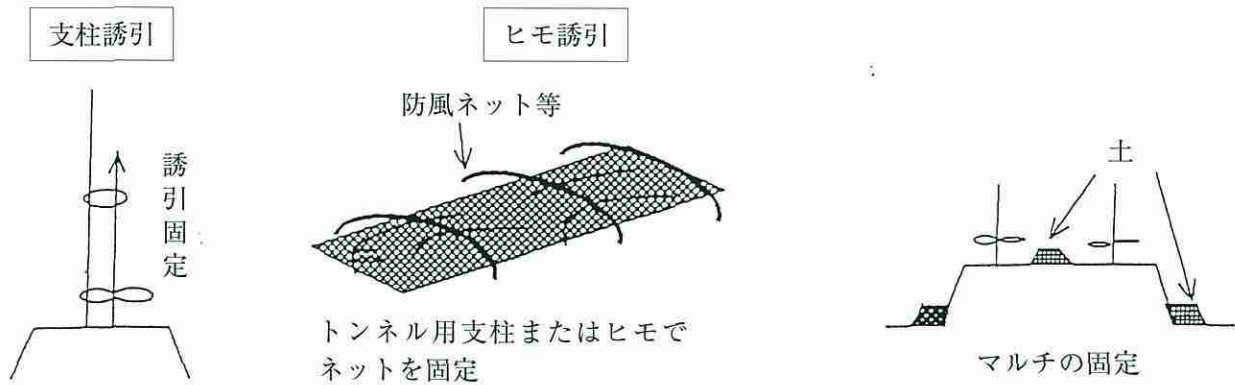


③作物の固定

定植済みのトマトは、支柱をしっかり固定するとともに、トマトを支柱に誘引固定し株元が振動（揺すり）により傷まないようにする。また、ヒモ誘引の場合は、下に降ろし防風ネット・寒冷紗等で直接被覆しトマトを抑えて固定し損傷を少なくする。

④マルチの固定

マルチを張っている場合は、風によりマルチがバタつくためトマトを引き上げたり、茎葉の損傷をまねくため、風によりバタつかないようにしっかり土等で固定する。



⑤ほ場内外の排水対策

豪雨を伴う場合が多いので、ほ場内外の排水溝を整備する。

⑥育苗床の管理

育苗期にあるものについては、上記⑤を徹底するとともに、苗はトンネル状に寒冷紗等で被覆し、被覆物は固定する。移動可能なものは屋内に持ち込む。

(2) 事後対策

①栽培ほ場（苗床、ハウス等）の現状復帰

事前対策として、野菜に直接被覆したネット・寒冷紗等は台風通過後雨が止んだらむれ防止のため速やかに除去し、茎葉及びほ場の乾燥を図る。

ア 果菜類でつるおろしをしたものは、早急につるあげを行う。

イ 台風一過後の晴天日には、萎凋が見られることがあるが、いたずらな灌水は避け草勢を見ながらの水管理（少量多回数灌水）を実施する。

ウ 被害を受けたハウス等の施設は、今後の栽培のために早急に現状復帰を図り、ビニールの被覆を急ぐ。

②病害対策

苗床や栽培ほ場では、風雨により茎葉の損傷が大きく泥土の付着があり、今後、病害の多発（疫病、べと病、炭そ病、軟腐病、立枯病等）が考えられるので、適切な薬剤を予防散布し、茎葉に付着した泥は薬液で洗い流す。

ア 病害虫が発生してからの防除は困難になるので、予防防除を重点的に行う。

イ ハウス内の換気を図り、排水に努め、施設内が過湿にならないようにする。

ウ 通風・採光を良くし、発病した茎葉・果実は速やかに除去する。

エ 薬剤散布の濃度は、野菜が傷んでいるので、薬剤使用濃度領域の低濃度側で散布し、特に晴天日の散布はハウス内が高温にならないように換気を十分に行うなど薬害防止対策が必要である。

オ 防除薬剤及び方法等については、県または地域の防除基準に従うこと。

II 台風事後対策

1 通過直後の対策

(1) 栽培圃場（苗床、ハウス等）の現状復帰

- ①圃場内の排水対策に努める。
- ②沿岸地帯で潮害を受けた場合は、可能な限り散水及び湛水により除塩を行う。(※除塩方法については18ページ参照)
- ③ハウスに塩水が流入したと思われる所では早急に土壌分析を行い、次作へ備える。
- ④早急にハウスの原形復帰に努める。
- ⑤果菜類でつるおろしをしたものは、早急につるあげを行う。
- ⑥倒伏したもの、株元のゆるんだものや根の露出したものは早めに支柱を建て直し、寄せを行う。
- ⑦台風一過後の晴天日には萎凋が見られることがあるが、灌水過多とならないよう、草勢を見ながらの水管理（少量多回数灌水）を実施する。
- ⑧ビニールの破損等の被害を受けたハウス等の施設は、今後の栽培のために早急にビニールの手配を行い、ビニールの被覆を急ぐ。
- ⑨育苗期のものは、台風の風雨が去ったらすぐに光に当てる。
- ⑩草勢の回復を図るため葉面散布により追肥を行う。
- ⑪被害が大きく、生育の回復が不可能な場合は、代替野菜の導入を検討する。
代替野菜については、施設整備の状況により品目を選定する。
 - ア 加温設備を生かして野菜栽培を選定する場合
冬作メロン、促成トマト、促成キュウリ、半促成ナス等
 - イ 露地野菜を選定する場合
 - i) キャベツ 10月上旬～播種
 - ii) ダイコン 10月上旬播種
 - iii) ホウレンソウ 10～11月播種

2 病虫害対策

苗床や栽培圃場では、風雨により茎葉の損傷が大きく泥土の付着があり、今後、病害の多発（疫病、べと病、炭そ病、軟腐病、つる枯病、立枯病等）が考えられるので、適切な薬剤を予防散布をし、茎葉に付着した泥は殺菌剤で洗い流す。

- ①病虫害が発生してからの防除は困難になるので、予防防除を重点的に行う。
- ②圃場の排水に努め、施設内が過湿にならないようにする。
- ③通風、採光を良くし、発病した茎葉・果実は速やかに除去し、ハウス外で処分する。
- ④薬剤散布の濃度は野菜が傷んでいるので、薬剤使用濃度領域の低濃度側で散布し、特に晴天日の散布は、高温時の散布を避け、薬害防止対策が必要である。
- ⑤防除薬剤及び方法等については、県または地域の防除基準に従う。
- ⑥その後の天候の回復により害虫の発生も懸念されるので、地域の防除基準により防除する。

3 各作物ごとの今後の栽培管理

(1) トマト

- ①草勢回復のため、晴天が続く場合は萎凋防止のため防風ネットの使用・葉面散布・葉水等を行う。
- ②支柱への誘引は生育促進、病害予防から早急に行う。
- ③追肥については少量多回数行い、また液肥の使用は畝が乾燥した状態で施用する。
- ④畝の乾燥を図るため、マルチを努めてはぎ、上根を土壌湿度の高い下層へ仕向ける。
- ⑤ハウス周囲では茎葉が飛散して不足しているため、脇芽摘みは控え、健全葉の確保に努める。

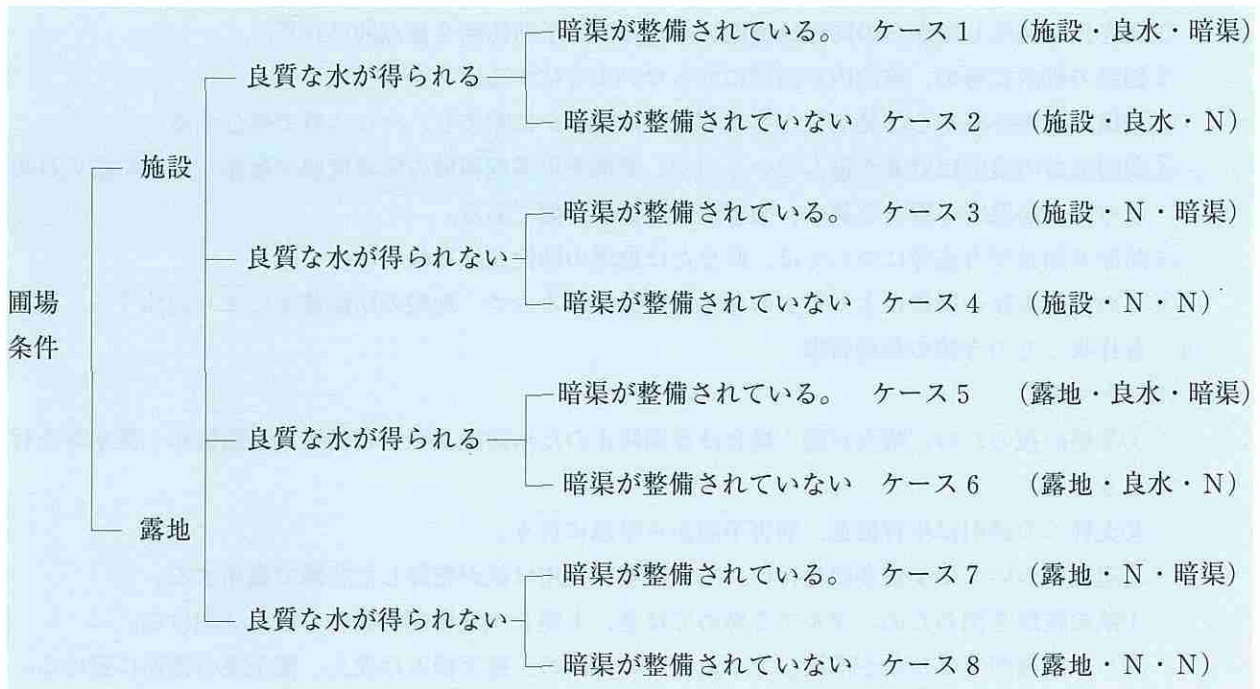
(2) イチゴ

- ①定植前の苗は、圃場の排水・苗への真水による洗浄・早期定植・葉色を見た葉面散布等により回復、活着促進を図る。
 - ②定植後の苗は、早急な圃場の排水に努め、海水被害の圃場では真水による苗への洗浄を行う。また、海水流入の圃場は真水による湛水を行い除塩する。
 - ③病虫害防除のため病害葉の摘葉を行う。また苗が傷んでいるので低濃度で散布し、葉害防止から高温時の散布を避ける。
- (3) キャベツ
- ①潮害による圃場回復から秋蒔きキャベツへの変更を図る。
 - ②キャベツからレタス等への品目の変更を図る。
- (4) ネギ
- ①倒伏状態をハウス内の排水、土壌乾燥、葉面散布等により回復促進を図る。
 - ②病害苗は症状次第で被害株の抜き取り及び葉害防止から高温時の散布は避け、低濃度での薬剤散布を行う。
- (5) ショウガ
- ①根茎腐敗病、いもち病の発生防止を中心に殺菌剤の散布を行う。
 - ②薬剤散布等の作業効率を上げるための、通路の確保に努める。
 - ③倒伏防止のために張ったネットはできるだけ外す。
(ネットで株が支えられている場合はそのままが良い。)
 - ④通路の確保をしたあと、できるだけ土寄せを行う。
(土寄せができない場合は敷きわらなどを行う。)
 - ⑤地際部からの茎折れのひどい圃場や根茎腐敗病等が発生していた圃場などは、早めに掘り取り、漬物用等として出荷を行う。

Ⅲ 平成11年台風18号における事後対策（潮害による塩害対策）

1 土壌が耐塩限界値を超えた場合の対策

基準値以上の塩素値が確認された圃場のケース分け



基本的な考え方

短期的には、水による塩基濃度の低下と土壤溶液の浸透圧を下げて根のストレスを少なくする。

それによってケース分けを行う。

長期的には、水稻の栽培等によって土壤条件を災害前の段階まで近づける。

転作で水稻栽培が制限される場合でも湛水して栽培を継続できる作物を植え付ける。

例：飼料用稲等

ケース分け

- ①ケース1（施設・良水・暗渠）：暗渠を使った除塩を行ってれば（作土層の土壤分析を行うことが前提）、経営体が行っている本来の作付け体系に春作から戻れると考えられる。

このケースについてはあえて言及の必要はないが、pHが適正範囲にあるかどうか確認し、栽培野菜の適正pHに矯正をする必要がある。

- ②ケース2（施設・良水・N）：土作り・耕起・水張りを行った後、水稻栽培を行う。もしくは耕起を行った圃場で、小麦ないしはイタリアンライグラスを播種して青刈し、ハウス外に持ち出した後水張り・除塩を行う。その後は、土壤分析を行って十分に除塩されている圃場については、本来の経営を営む。ただし、土壤の下部に移行した塩がハウス栽培を行うと毛細管現象で地表面に影響を及ぼすことが考えられるので、元肥は少なめ、土壤水分は多めに管理する。もし、除塩が充分でなかった場合冬作も上記の除塩に取り組む。このケースについては、高設栽培のイチゴも考えられる。

- ③ケース3（施設・N・暗渠）：緊急避難的に設置される水を利用してケース1と同様の処理をする。

緊急避難的な水が利用できなかったところについては、イタリアンライグラス+青刈り水稻で除塩を行いトマトの栽培を行う。ただし、収量を確保できない可能性があるため、高糖度トマトとしてのこだわり商品販売を行って経営を安定させる方法もある。

- ④ケース4（施設・N・N）：ケース3同様に行うか高設のイチゴ栽培を行う。高設のイチゴ栽培を行うときにはファームポンドを作るか大きめのタンクを用意して雨水を利用する。ただし、ケース3のように行っても除塩はスムーズに行えないと考えられるので充分時間をとる必要がある。イタリアンライグラス+水稻も考えておく必要がある。

- ⑤ケース5（露地・良水・暗渠）：暗渠を使った除塩を行ってれば、経営体が行っている本来の作付け体系に春作から戻れると考えられる。

このケースについてはあえて言及の必要はないが、pHが適正範囲にあるかどうか確認し、栽培野菜の適正pHに矯正をする必要があると考える。（特にバレイショ）

- ⑥ケース6（露地・良水・N）：土作り、耕起・水張り後水稻栽培を行う。もしくは耕起を行った圃場で、小麦ないしはイタリアンライグラスを播種して青刈し、圃場外に持ち出した後水張り・除塩を行う。その後は、土壤分析を行って十分に除塩されている圃場については、本来の経営を営む。ただし、マルチ栽培は、土壤水分が上方へ移行するので勧められない。もし、除塩が充分でなかったならば、もう一度冬作も上記の除塩に取り組むか、イグサ等の塩に強い作物を栽培する。

除塩が進んだときの露地野菜の作目としては、キャベツ・ブロッコリー・ダイコン・根深ネギ・ハクサイ等が考えられる。しかし、これらの露地野菜については、価格が非常に不安定であるため販売を見越した営農が必要である。

⑦ケース7（露地・N・暗渠）：イタリアンライグラス+グリーンミレット、ないしはイタリアンライグラス+青刈り水稲で十分に除塩した後土壌分析を行い、露地野菜の栽培を行う。

除塩が進んだときの露地野菜の作目は、ケース6に準ずる。

⑧ケース8（露地・N・N）：ケース7に準じた管理を行って除塩するが、梅雨期の降水量によって除塩の程度が決まるので単年度では難しいと考えられる。時間を充分に見込んだ対策が必要。

また、このケースでは最初から当年中の野菜の作付けはあきらめ、小麦+水稲+イグサの体系を取り組むことも考えられる。

除塩が進んだときの露地野菜の作目としては、ケース6に準じる。

2 塩害発生圃場での対策の考え方

①基本的には、土壌分析の結果、全基準項目を下回っていることが、作付け可能な条件である。（施設栽培の場合は、作土下の分析値にも留意する）

ただし、pHが高い場合は、硫黄資材による酸度矯正が可能であるが、植え付け3週間前までに土壌混和すること。

②無理な作型（早進化）は避ける。

③排水対策は栽培の基本であり、灌水で土壌中のCl濃度を下げる必要がある場合も考えられるので、明渠、暗渠など排水対策を徹底する。

④作土の緩衝能の強化など土づくりのために、良質な堆肥を適量用いる。

⑤土壌分析結果により施肥量、資材を決定する。この際、作物にストレスの少ない緩効性肥料の使用も検討する。

特にEC値が高い場合は基肥量を減らし、生育を観察しながら（できれば土壌分析を行いながら）追肥で補う。

⑥育苗を伴う作物は、健苗育成に努めるとともに、スムーズな活着により根域の確保を図る。

⑦塩類の表層集積と根域確保のため、マルチの導入については再検討するとともに、マルチを用いる場合は、できるだけマルチの展張時期を遅らせる（特にイチゴ）。

⑧灌水にはCl濃度150ppm以下の水を用いる。灌水管理に注意し、なるべく乾燥を避ける。

⑨生育不良や生理障害が認められたら、薄い液肥の施用や葉面散布剤の散布を検討する。

⑩暖房装置や換気装置などの再点検を行う。

3 生育状況で見た塩害の発生状況

野菜の潮害の発生状況

八代地域では、平年であると抑制トマト及び冬キャベツでは定植の最盛期、イチゴでは定植の直後という時期にあたるが、平成11年9月は、平年に対し降水量が多く、日照時間が短い長雨日照不足の年であったため、圃場の準備が出来ずに、これらの定植が遅れていた。

そこに台風18号が襲来したために、ほとんどの圃場では育苗段階の苗が被害に遭い、また、やっと定植できた圃場においても定植遅延の影響が大きく出ており、老化した軟弱な苗であったため、より被害を大きくした。

①イチゴ

竜北町を中心に生産されているイチゴは、海岸線からは1km以上離れているものの、河川を逆流した海水により、県道14号線より西側（八代海側）のハウスにおいては海水の流入による塩害を受けた。

イチゴの栽培面積は、84戸32ha（JAやつしろ和鹿島支所いちご部会員のみ（系統販売外は除く））であるが、うち8.26haで塩害を被害が発生した。その中でもい草からの転換農家を含む

3戸65aが壊滅的被害を受けた。被害の程度については、約1/3が被害大、約1/3が中被害、約1/3が軽程度の被害であった。

イチゴは、野菜の中でも耐塩性が特に弱く、ECが0.3~0.5ミリジーメンスで生育障害限界値となる。

そのため、台風通過直後では、塩水が流入したハウスではそのほとんどで生産障害が発生し、キャベツ同様悪天候のための定植遅延と二重の影響が出て、生育に著しい影響が出ていた。

また、台風直後には停電となり、ポンプアップ出来ずに水による塩分の洗い流しが行えないという悪条件が重なった。

海水が引いた直後には、塩分含有水の高浸透圧による脱水症状と思われるしおれが既に現れており、農家によっては除塩対策の知識から家庭水道水をポリタンクに入れ、イチゴハウス内に湛水するという処置を施した者もいた。

このような初期対策の差が、その後の生育の差に大きく影響を及ぼした。台風通過直後にはイチゴの生育に影響が現れなかったため、特に対策を講じなかったほ場においては、その半月後の新葉が展開する頃になって影響が現れるという状況も発生した。それから慌てて除塩対策を講じるものの、初期対策とは異なり既に植物体に高濃度塩分土壌における生理機能の低下による生育障害が出てきており、直後にしおれ症状が出たほ場と逆転現象が起こるといった皮肉な顛末となったところもあった。

また、除塩対策には排水が不可欠となるが、当地区は粘質土壌であるうえ、海水の流入によるナトリウム(Na⁺)が土壌吸着され土壌粒子の分散による土壌の粘土化が起こり、著しい排水不良となった。このため、除塩対策のために水を流入しても排水がされない湛水状態となり除塩がされない状況となった。これを見かねた不知火干拓のキャベツ農家(山口邦紘氏親子)が、ハウス内で畦を立てたままの状態で弾丸暗渠をひける装置を開発・改良し、イチゴ塩害ほ場の除塩対策の一環としての排水に大きく寄与された。

また、塩害被害が甚大なほ場については、次年作にも影響が残ることからイチゴ高設栽培(らくらくベンチ採(とり)及びらくらくベンチ育(そだち))が国庫補助事業により導入された。

② キャベツ

竜北町不知火干拓を中心に生産され、国野菜指定産地も受けている冬キャベツは、8月播種、9月定植、12月から4月頃にかけて収穫する作型である。今年産の作付面積は、26戸36ha(竜北集荷所葉根部会員のみ(系統販売外は除く))。長雨により定植遅延のほ場も見受けられたが、定植が行われていた矢先の台風により、不知火干拓のほぼ全域が海水の流入による塩害の被害を受けた。

キャベツは、野菜の中では耐塩性は強い部類に入るものの(生育障害限界EC値:1.0~1.5ミリジーメンス程度)、台風通過直後はECで5ミリジーメンスを超えるほ場もあり、定植されていたキャベツは1つのほ場を除き全滅するという深刻な事態に見舞われた。

また、曇雨天による定植遅延のために定植適期を過ぎても育苗されていたキャベツ苗もそのほとんどが海水に浸かり壊滅状態となった。

その後、塩害対策の徹底による除塩作業とキャベツの蒔き直しにより、10月以降定植の春キャベツの作型への移行が行われた。

定植がやり直されたほ場では、ほ場間による生育のばらつきが見られたところもあった。

塩害対策として真水による洗い流しを行うことは、普及センター及び農協等の指導の徹底により、農家も充分承知していたものの、当時、干拓では真水に近いかたちでの水が得られず、充分

な除塩対策が取られないまま、キャベツの植え直しが行われた経緯があった。

このことにより、塩分濃度が高いまま（ECが3ミリジーメンス程度）で定植されたキャベツほ場においては、高濃度塩分土壌における生理機能の低下による生育障害が現れ、生育が著しく遅れたものもあった。

その後、不知火干拓では11月1日になってEC1以下の水が得られるようになり、それから精力的な湛水による除塩対策が行われた。

※除塩作物の栽培については34ページ参照

【除塩作物の栽培】

海水が流入した圃場の塩分を完全に除去することが困難な場合がある。湛水処理をしても塩分の残存がある場合は、イタリアンライグラスやソルゴーなどの耐塩作物を栽培して、土壌中孔隙の増大、透水性の向上を図り、湛水除塩の効果を高める。

塩害に伴う耐塩（除塩）作物栽培暦

月	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
小麦 (シロガネコムギ、 チクゴイズミ)	× 耕起	×					□	□							種子量 バラ播 6~12kg /10a
イタリアンライ グラス (秋まき)	×	×				□	□								種子量 2~4kg /10a
イタリアンライ グラス (春まき)				×	×		□								種子量 2~3kg /10a
グリーンミレット							×		×						コスト低下 のため、極 力直播にす る。
青刈り水稲 (移植)						×	△			□					
青刈り水稲 (直播)						×	×			□					

凡例 × 播種 △ 定植 (植付け) ○ 出穂期 □ 収穫期

耐塩（除塩）作物組み合わせ例

作物名 \ 月	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考	
小麦 + 水稲	耕起 ×	×					□ □							いぐさ △ →	直播水稲は、 13℃以上が発芽の適温。	
土づくり + 青刈り水稲（移植） 青刈り水稲（直播）			土作り												いぐさ △ →	施肥は通常通り行う。 転作作物とするために青刈りを行う。
小麦 + グリーンミレット	耕起 ×	×					□ □			土作り	× 野菜類			いぐさ △ →	また、青刈りは、梅雨前後に行う。 （飼料用）	
イタリアンライグラス（秋まき） + 青刈り水稲（直播）	× 耕起	×					□ □			土作り	× 野菜類			いぐさ △ →	施設野菜の場合は、出来るだけ水稲を前作にした方がよい。	
イタリアンライグラス（秋まき） + グリーンミレット	× 耕起	×					□ □			土作り	× 野菜類			いぐさ △ →	凡例 × 播種 △ 定植 ○ 出穂期 □ 収穫期	
いぐさ + 晩期水稲		△	△											いぐさ △ →		

6) 果 樹

(1) 共通事項

① 被害樹の処置

【折れ枝、裂け枝及び倒伏樹の処理】

- ・倒伏した樹はできるだけ早く起こし、支柱を添えて固定する。
- ・根元からゆさぶられた樹は、根元に土を盛り、安定させるために踏みつける。
- ・枝折れ、枝裂けしたものは、傷口を切り直して、保護のためトップジンMペースト等の癒合促進剤を塗布して枝の枯れ込みから保護する。なお、軽傷であれば、被害を受けて2日程度たつてからの処置でも癒合する。かなり太枝であっても回復する可能性は高い。重傷の場合は、折れた枝をていねいに切除し、残った傷口を滑らかに削って、癒合促進剤を塗布する。

【落葉・落果程度による被害樹の処理方法】

- ・甚だしい被害を受けて枯死した場合や樹勢回復の見込みのない場合には、改植する。
- ・全葉・全果が落下した樹では、夏秋梢が発生したら、液肥を葉面散布して、新葉の緑化を促す。葉がなくなると、樹冠下の土壌が乾燥しやすいので灌水と敷草、敷藁等を行って根の保護に努める。主枝や亜主枝等の太い枝の上部には白塗剤を塗布するか、藁や新聞紙を巻いて日焼けを防止する。
- ・全葉が落葉し、果実が残った樹では、すべての果実を残し、秋芽の発生がなくなった頃に摘果する。

② 施肥

- ・全部落葉し、樹勢も弱く根腐れが心配される樹では、秋肥は施用せず、翌春の樹の状態を観察してから追肥を行うのが良い。また、発芽から展葉までの栄養は旧葉に依存しているため、旧葉のない被害樹では、発芽後に液肥を葉面散布する必要がある。
- ・全部落葉しているが、樹勢が強い樹では、秋肥は施用せず、春の発芽を見てから基準の半量程度を分施する方法が好ましい。
- ・被害が中程度（50%程度落葉）で、樹勢が弱く根腐れも心配される樹では、秋肥は施用せず、春肥は翌春の樹の状態を観察してから追肥として施用するが、発芽後、状況によっては液肥の葉面散布をすることも効果的である。
- ・被害が中程度（50%程度落葉）で、樹勢が軽く根腐れの心配がない樹では、秋肥の施用は半量としてそれを分施する。春肥は基準どおり施用する。
- ・被害が軽程度（30%程度落葉）で、樹勢が極端に弱っていない樹では、基準どおり施用する。

③ 病虫害防除

- ・樹体、枝葉の損傷等、病原菌侵入傷口が数多くあり、また、樹体の衰弱が見られ病虫害発生の危険性が高いので防除を徹底する。

(2) カンキツ

① 出荷対策

- ・台風通過後、出荷時に腐敗果の混入が予想されるので、十分な腐敗防止が必要。
- ・樹上での果実腐敗はかいよう病の原因となるので、肉眼で選別できる傷果は摘果する。
- ・殺菌剤の散布（トップジンM水和剤2,000倍 等）。
- ・晩白柚（施設・露地）は、高品質果実の確保がポイントになる。

※傷果の点検及び摘果

※病虫害防除の徹底と健全果への再袋掛けによる果実の高品質化（晩白柚）

② 病虫害対策

- ・かいよう病に弱いので、被害が軽くても直ちに防除のために銅水和剤、ストレプトマイシン剤、銅・カスガマイニン剤等の散布を行う。また、落葉程度の軽い園においてもマシン油乳剤は春先に散布するのが好ましい。
- ・収穫が見込まれる園では、傷果が多いので腐敗防止のためにベノミル剤（商品名：ベンレート水和剤）、チオファネート剤（商品名：トノブジンM水和剤）、イミノクタジン酢酸塩剤（商品名：ベフラン液剤）等の散布を行う。
- ・カメムシの発生に注意する。
- ・発芽前のかいよう病防除にボルドー液を使用する場合は、マシン油乳剤との近接散布はしない方が安全である。

③ 剪定

【被害が甚だしい樹】

剪定を行わず、春芽が伸長して展葉、緑化してから枯れ枝のみを剪定する。結果量が少なく夏枝及び秋枝が発生する場合、展葉や緑化促進のため遅伸びしない程度に窒素含量の多い液肥を葉面散布する。

【被害が中程度の樹】

春芽の伸長や着蕾の状態を観察してから、摘蕾・摘花を行い、樹勢を回復させるため原則として剪定は行わない。

【被害が軽い樹】

被害前の管理もよく樹勢が良好と観察される場合は、着花を予想して通常の剪定を行う。樹勢が弱い樹は、剪定を軽めに行った方が無難で、それ以後は根の生育を促進するような土壌管理（例えば、有機質に富んだ土の施用等）が必要と思われる。

(3) ナシ

① 出荷対策

- ・落下した果実は早急に拾い集め、傷の程度によって選別し、その内、生食が可能な果実は、速やかに出荷する。
- ・落下した果実は放置すると腐敗して病害の発生源になる恐れがあるので処分する。

② 着花対策

- ・落葉に伴い、次年度の花数の減少が予想される。そのため、貯蔵養分の確保が重要となる。
- ・秋梢が発生したら、液肥を葉面散布して新葉の緑化を促す。
- ・葉がなくなると樹冠下の土壌が乾燥しやすいので、灌水と敷きワラを行う。
- ・お礼肥の量は半量を分施し、春肥は基準通り施用する。
- ・落葉の被害が大きい園では貯蔵養分の確保が課題となるので、今後の栽培管理に注意が必要（施肥量、せん定等）。

7) 花き

(1) 事前対策

- ・定植直後で株が小さい場合は、防風ネットや寒冷紗等で被覆して風害を防ぐ。
- ・豪雨を伴うことが多いので排水対策を行う。

① トルコキキョウ

- ・マルチ栽培の場合は、風によりすれや引き抜けの原因となるので、マルチをしっかりと固定する。

② カラー

- ・深水にし、株の損傷をできるだけ防ぐ。

(2) 事後対策

- ・直接被覆したネット、寒冷紗等は速やかに除去する。
- ・病害発生防止のため、付着した泥を殺菌剤で洗い流す。
- ・少量多回数の冠水により、草勢の回復を図る。
- ・株が回復してきたら、液肥などで生育を促進する。

① トルコキキョウ

- ・地際部の曲がりにより、草丈の確保が困難と思われる場合は、2番花まで摘み取り草丈の確保に努める。

② カラー

- ・主要産地で台風後に疫病の発生が見られており注意を図る。

③ 宿根カスミソウ

- ・枝折れ等の被害が多く出荷が見込めない場合は、下から切り戻して枝を仕立て直す。但し、この場合出荷期が年明け以降となるので、加温施設が必要である。

④ バラ

- ・枝や葉が損傷したり落葉が激しい場合は、切り戻して枝を仕立て直す。切り戻す場合は、樹勢の回復を見ながら徐々に行う。

(3) 塩害対策

- ① 圃場は、湛水等により除塩を十分行う。(他の作物に準じる)
- ② 定植前の土壤ECの安全濃度は土性、品目、品種により異なるが 0.6mS/cm 以下を目安とする。
- ③ 土壤のECがやや高く、やむなく作付する場合、生育初期は濃度障害を受けやすいので灌水を多くし、土壤水分がやや高めの水管理を行う。

8) いぐさ

いぐさ栽培において台風上陸の時期は畑苗・八月苗の状態であり、本田植え付けの状態ではない。その中でも、その年の冬に植え付ける八月苗にダメージを受ける事が危惧されるので、八月苗に対するダメージを少なくする・土壤中の過剰塩分の迅速な除去が重要である。

(1) 事前対策

海水の流入・強風による海水の飛散が予想される場合には、事前に圃場を湛水状態にしておくことで、土壤中への過剰な塩分の吸着を避けるようにするとともに、圃場内に溝切り・排水溝の整備を行う事で、被害後の湛水による除塩作業の効率化を図る。

(2) 事後対策

I 海水流入による被害田

① 八月苗床

苗床の除塩を行うために真水による苗床の洗い流しを継続して行う。また苗床が乾燥して、塩分が土壤表



面に集積しないように十分注意する。

八月苗が被害を受け本田用の苗が不足する事が予想される場合には、本田植え付け時期を遅らせ、収穫後の「芽だし苗」を使用したり、畑苗が残っている場合には迅速に株分けを行い、被害を受けていない休耕田に植え付ける等の苗確保を行う。

② 本田植え付け予定田

除塩のために真水による洗い流しを行い、除塩作物としてイタリアンライグラスやソルゴーなどを播種し、収穫物は必ず圃場外に出す。

II 高波による海水の飛散を浴びた圃場について

① 八月苗床

海水の飛沫を浴びた部分に変色しても新芽や地下部が健全であれば回復可能なので、苗床に真水を頻繁に入れ替えて乾燥させない様にさせる。

また、苗不足が予想される場合には、前述の通り苗の確保を行う。

② 本田植え付け予定田

水稲や緑肥作物など海水などの飛沫を浴びた作物の残査は圃場外に出して処分する。

III 塩類付着による機械等のメンテナンス

① 海水流入により機械等が浸水した場合

基本的にメーカーに修理を依頼する。電子機械部分等、詳しい知識を持たないものには手触れない（感電の恐れがあるため）。

② 海水飛散により塩類が付着した場合

防水が出来ているもの（トラクター・ハーベスタ等）については、真水により洗浄を行う。ただし、排気口・メーター等は極力水がかからないようにし、固く絞った濡れ雑巾等で拭き取る程度にする。その他、電子部品を用いた部分などは①と同様、メーカーに修理を依頼する。

(3) 管理作業

① 収穫後休耕してある本田跡地の「芽だし苗」を使用予定のところは、施肥と併せてシムシガ防除や除草作業などの管理を行う。

② 農舎（いぐさ原草倉庫）の破損のため、雨漏りや横なぐりの雨により原草（畳表）が濡れているところは、退色を少しでも抑えるために速やかに乾燥させ、水濡れの状態を把握し区分する。

③ 転作田に播種したミレット等が出穂している圃場で、瓦やガラスなどが散乱して鋤き混みが出来ない圃場は、ミレット等の穂の部分だけでも刈り払い、刈り払った部分を圃場外に出し焼却するもしくは堆肥化する。その後、瓦やガラスなどを取り除いた後に鋤き混みを行う。

9) 除塩後の作付けに伴う注意事項

(4) 土づくり、肥培管理対策（各作物共通）

塩害被災後、除塩のための湛・排水の繰り返しや客土の施工等により、土壌においては被災前に比べ地力が低下していると考えられる。早急に地力回復を図るため、以下の点に留意した土づくり、肥培管理対策を講じる。

① 客土田における土づくり対策

客土資材は地力の低い山土等の土壌であるため、客土を施工した圃場においては、良質の堆きゅう肥の施用（2t程度/10a）に努めるとともに、土壌pHを確認しながら、炭カル、ケイカル、ケイ鉄、ようりん等の土壌改良資材によって養分補給を行う。（施用量については各作物の施用基準の2～3割増しとする。高pHの場合はアルカリ資材は使用しない）。特に、園芸作等、比較的土壌条

件に敏感な作物については、土壌診断に基づいた適正な施肥管理を行う。

また、粘質な客土材や大型重機による透水性の悪化が想定される圃場については、弾丸暗きょや心土破碎等の排水対策を講じる必要もある。

② 土壌診断の徹底

塩害及び除塩作業により土壌中の養分バランスが悪化していることが懸念される。特に、野菜等の園芸作の場合、土壌養分が収量・品質に及ぼす影響が大きいため、土壌診断を実施し適正な土壌養分の管理を行う。肥培管理については、作物にストレスの少ない緩効性肥料の利用や少量分施による施肥が考えられる。

③ 除塩に伴う土壌のアルカリ化対策（図1参照）

除塩の進行に伴い、一部の土壌でpHの上昇が見られる。原因はナトリウムの残存と考えられるが、除塩対策によってpHの改善が見られず酸度矯正が必要な土壌については、イオウによる中和が適当と考えられる。

小川町の高pH土壌[pH(H₂O) = 8.1]を用いた室内試験の結果、土壌pH(H₂O)の低下目標を0.5~0.7に設定した場合、そのための必要イオウ量は10a当たり50kgとなる。（詳細は次ページ参照）

④ 梅雨時期の降雨の利用

塩害土壌の除塩については、水による洗い流しが最も効果的である。本県の降雨量を見ると平年年間降水量約2000mmのうち約4割の785mmが梅雨時期に集中している。

（昨年10月～今年4月の降水量440mm：熊本市）

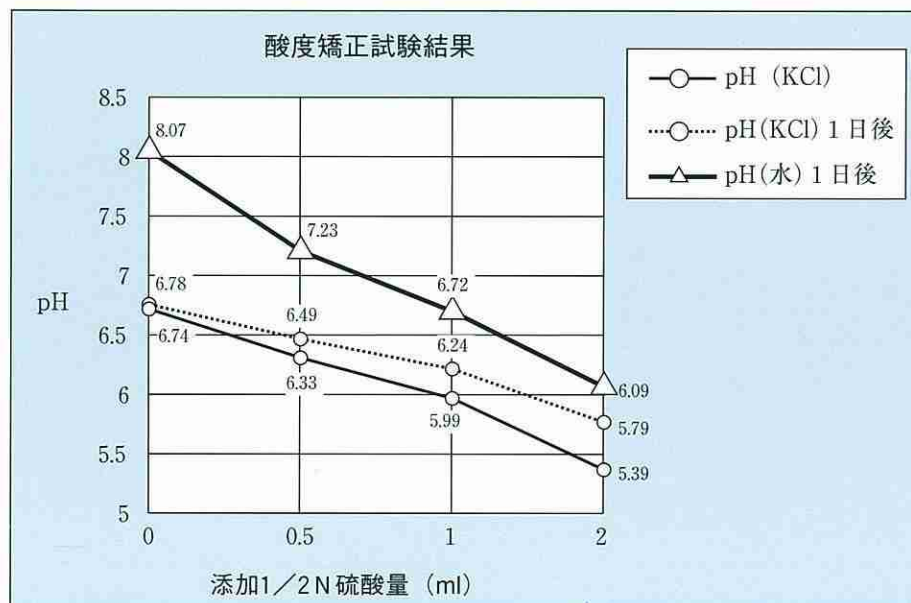
特に施設園芸の場合、梅雨時期の降雨を積極的に活用することを考えるべきである。その場合、圃場周辺の排水対策を十分に考慮する。

⑤ 夏期の圃場（水田）管理

塩害を受けた圃場では、下層からの塩分の上昇を避けるため極力乾燥を避ける。不作付け水田においては水張り管理が望ましいが、湛水できない圃場については、土を耕起し土壌の毛細管を絶つことで塩分の上昇を抑制することができる。

図1 塩害後高pH土壌の硫酸による酸度矯正試験（H12・5・17）

協力：経済連分析室



* 土壌は小川町の圃場から採取

添加した 1 / 2 規定硫酸 1 ml はイオウ (S) 40kg / 10a / 10cm に相当する。

塩害被災前の pH は不明、分析時 pH (H₂O) : 8.07

試験方法 = 1 : 5 の土壌溶液に 1 / 2 規定硫酸を添加した後、1 時間の振トウを行って pH 測定。(一部を 1 日静置後測定)

[イオウによる土壌 pH 矯正の留意点]

室内試験の結果では、S (イオウ) 10kg / 10a / 10cm で土壌 pH (H₂O) が 0.25 ~ 0.3 低下する。実際の圃場 (解放系) では室内試験 (閉鎖系) ほどの pH 低下は期待できないと考えられるため、圃場においては約半分の効果を期待するものとする。

イオウ 10kg / 10a / 10cm で pH (H₂O) を 0.1 ~ 0.15 低下させることとし、散布の目安として、イオウ 50kg / 10a / 10cm で pH (H₂O) を 0.5 ~ 0.7 低下を目標とする。

ただし、多量の散布は土壌の EC を高めることから、散布上限量を 50kg / 10a とする。

この際、使用資材のイオウ含有量を確認して施用量を決定する。また、反応が落ち着くまで最低 20 日 (適当な土壌水分状態の場合、乾燥状態では反応が遅い) を要するため、早めに散布し、散布後はすぐに土壌と十分混和するようにする。

6. 被害体験と優良対応策の紹介

1) 稲田勝也さん (30歳 竜北町若洲)



台風前に作付していたキャベツ (1.3ha) と水稲 (3.1haのうち2ha) が収穫皆無となりました。その後、塩害調査で濃度がそんなには高くなかったので、イグサ (1.9ha) とバレイショ (2.8ha) を作付けました。ほ場に海水が流入したのに塩素濃度が高くなかったのは、海水が表面を流れていっただけだからではないでしょうか。

当時の状況としては、小屋は瓦が飛んで、堤防から1m程水位が越えて住宅も50程浸水しました。そのため、織機・選別機等の整備が必要となり、かなり時間と費用がかかりました。

その中でも一番きつかったことは、農業用水を確保できなかったことです。今後の行政に望むことは、貯水池・地下水が利用できなくなった時でも農業用水を確保できるようにパイプラインを作ってもらいたいです。また、堤防のかさ上げは、早急に行ってほしいです。

また、同じ地域でも被害の程度はまちまちでしたが、地域住民が協力し合って復旧作業ができたのはうれしかったです。現在は塩害を受けた事による大きな不安はありません。

2) 迫田祥寛さん (33歳 竜北町大野)



今回の台風によりナシ「新高」の果実がほとんど落ちてしまう被害を受けましたが、被害はその年だけで終わらないことが、しばらくしてはっきりしました。

梨の主要品種のひとつに「豊水」がありますが、私の園では全ナシ園面積160aのうち、この「豊水」が52aを占めています。「豊水」は数年前から9月に葉が落ちてしまう異常落葉現象が竜北町のかなりのナシ園でみられていました。私の園でもこの年には落葉がひどく、台風が来る前までにすでに3~5割程落葉していました。それに加えて今回の台風の強風により葉が完全に吹き飛ばしてしまいました。「豊水」は元来芽が吹きやすい性質がありますが、完全に葉が無くなったことと、台風後気温の高い日が続いたために、10月の中旬頃からいっせいに花が咲き、ナシ園一面が真っ白になり、つづいて11月には新芽が伸び出して、こんどはうす緑色に変わり、その新葉は12月の終わりになってやっと紅葉して落葉しました。

このようなことは今まで経験したことがありませんでしたが、ただ翌年の花芽が無くなってしまったことは明らかでした。そして翌年樹に着果が無ければ、樹の勢いが強くなり過ぎて、翌年以降も花芽が着かない状態になることがとても心配でした。ナシはいったん樹体の栄養バランスが崩れてしまえば、元の状態の戻すことはとても難しいのです。そこで、この影響を少しでも軽くするために花芽接ぎを試みました。

私は接木の内容は次のとおりです。

- ・穂木は農協などを通して約40kgを入手した
- ・秋と春に、あわせて約13,000穂を接いだ
- ・接木は剪定・誘引後に実施した
- ・側枝に腹接ぎをかけた (切り接ぎはしていない)



トンネル豊水
(平成11年10月26日)

- ・穂木は前の日の夜に削って準備しておいた
- ・そのため1日に800~1,000穂接ぐことができた（通常1日300穂程度）
- ・1樹あたり250~300穂をめやすに接いだ
- ・芽以外の部分はテープでしっかり巻いて穂木の乾燥防止を図った

接木の成果は現時点ではどのようになるかわかりませんが、着いた花には何回も受粉したり、ついた果実は少しくらい果形が悪くても着果させるようにしたり、肥料も葉の色を見ながらやったりと、当年の品質、収量の確保よりも、まずは樹を落ち着かせることを第一の目標にして細かな管理を心がけていきたいと思っています。

なにしろ、冬は剪定などでとても忙しい時期ですが、今回は台風が数時間来ただけで、いつもの年なら思いもよらなかった花芽接ぎをすることになり、たいへんな苦勞をしました。

なお、今回の深刻な事態のひとつの要因となりました「豊水」の異常落葉現象については最近になって「葉たんそ病」という病気によることがわかりましたので、今後試験研究機関などに早くその防止対策を確立していただきますようお願いします。



テープによる乾燥防止

3) 台風災害から立ち上がるJAかあちゃん市場

「JAかあちゃん市場」(国道3号線沿い宮原町早尾)は、全壊の被害を受けました。

「かあちゃん市場」は、平成11年11月に現在地に新築移転し、連日400から500人の買い物客で賑わいレジの前には行列が出来ていました。この問題解消のため、7月に店舗増築に併せてパソコンを導入、バーコードで精算できるように投資をした2ヶ月後に何もかも壊れてしまい、再起ができるか心配されました。

しかし、11月には台風にも安全な鉄筋コンクリート造りで再度新築し、オープンにこぎつけました。最初の3号線移転時には、慣れない土地交渉や資金繰り計画が大変で時間がかかりましたが、2回目の結論はあっという間で、周りの人たちを驚かせました。台風被害にうちひしがれる農家ばかりでしたが、かあちゃん市場の女性達の力強い立ち上がりにより勇気づけられました。

これは、会員が消費者への直売活動で確かな手応えを感じてきたためと思われます。

「JAかあちゃん市場」は、JA八代管内の宮原、東陽、泉の三地域のJA女性部員140人が、自家菜園の野菜・花・茶・加工品等を持ち寄って販売している直売所です。当初は、家庭菜園野菜の余剰対策で始めましたが、現在では農家経営の中でも主要な位置を占める農家も多く地域活性化と女性部組織強化に貢献しています。



- 経過 S61 各支部で無人市場開始
 H5 JAかあちゃん市場（会員80名）開始 2店舗
 H11 2店舗を統合し、かあちゃん市場国道3号線に移転
 H11 （7月）売場増築、パソコンとバーコード導入で能率向上
 JA宮原支所加工場設置
 H11 （9月）台風で全壊
 H11 （11月）鉄筋の店舗を新築してオープン、災害保険加入

4) 特産品づくりの第1歩を踏み出す。

竜北町の生活改善グループ連絡協議会では、台風18号で落果などの被害が出たナシ「新高」をジャムや焼き肉のタレ等に加工し、新たな特産品の掘り起こしを行いました。

10月4日、5日の両日竜北町農産加工研修センターで約10人が約170個の落果ナシを使い、ジャム700本、焼き肉のタレ300本を作りました。

竜北町では、約94haのナシ園のうち約700tの被害が見込まれ、大半が廃棄処分の予定でした。農業改良普及センターでは、関係機関の連携のもと、台風対策と町の特産品づくりをねらい、JAやつしろ吉野支所の協力で糖度10度以上のナシで加工品の試作に取り組みました。

新しく建設された竜北町農産加工研修所では、初めての大量加工で台風被害対策を進めながらの加工活動でしたが、女性パワーで製品化が実現しました。

竜北町では、この後町内に女性グループのミニ加工場が新設、また町内に9つの加工グループが誕生して、農産加工グループ連絡協議会が結成されるなど新たな女性起業活動が始まっています。



5) トラクターウィンチ式弾丸暗渠装置を考案！

山口邦鉦さん、隆博さん（竜北町若洲）



塩害に伴う除塩対策の一つに弾丸暗渠やサブソイラーを用いる方法がありますが、ハウス内などの狭い場所では使用が困難です。イチゴは最も塩分に弱い作物であることから、早急な除塩対策が必要とされました。そこで牽引トラクターが入らないハウス内などの溝や畝に暗渠排水をするための装置を考案しました。

この弾丸暗渠はトラクター用ウィンチ、ロータリーを改造した3点リンク脱着式ウィンチで、①溝、通路用1連式 ②高畝底用2連式の2通りを開発しました。

ウィンチをトラクターの3点リンク脱着式動力トラクターPTOより取り、ウィンチの巻き取りを横および後方に行うことができ、トラクターを駐車したまま暗渠排水装置を移動させることができます。持ち運びができるため、狭い溝や通路に利用できます。また2連式は畝間及び両畝の芯に弾丸暗渠を引

くことができます。

(材料)

1. 小型ロータリー（トラクター用）のミッション部分
1台
2. い草苗切り機のボディ部分
3. 軽トラック板スプリング
4. 5mmワイヤー110m（長さは自由）



7. 被災からの復旧

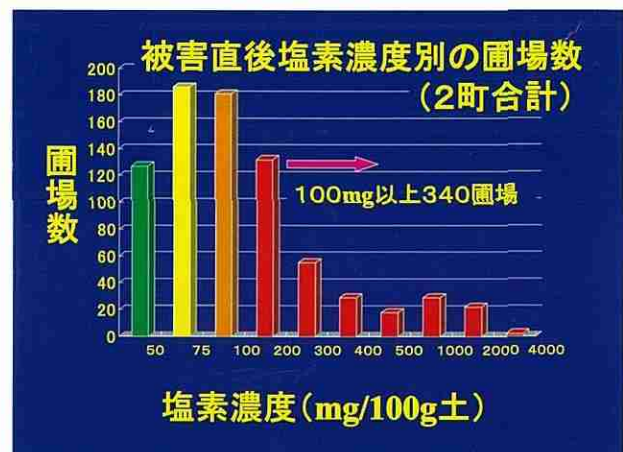
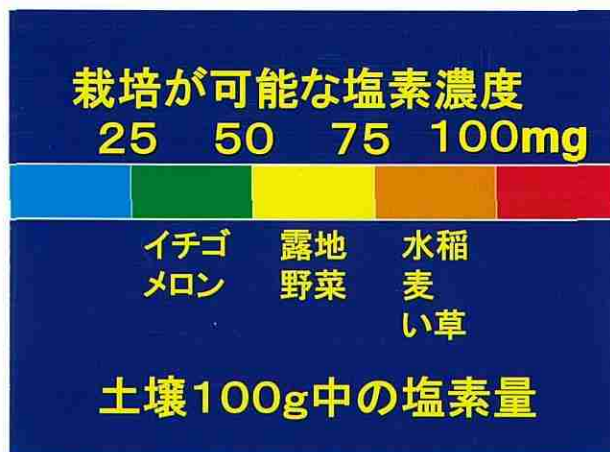
普及センターでは、市町村役場、JA等の関係機関と連携を強め、被害調査、復旧技術指導、土壌塩分濃度調査及び除塩対策指導会等を実施してきた。

特に土壌塩分濃度調査回数は、鏡町、竜北町ともに平成11年9月、10月、11月、12月、平成12年3月、4月、11月の計7回である。延べ分析点数は5,000点以上、実分析圃場数は1,443圃場になる。除塩対策の効果が見られた圃場から随時作付けの指導を行い、作物の作付けが可能になるまで土壌分析、除塩指導をおこなってきた。

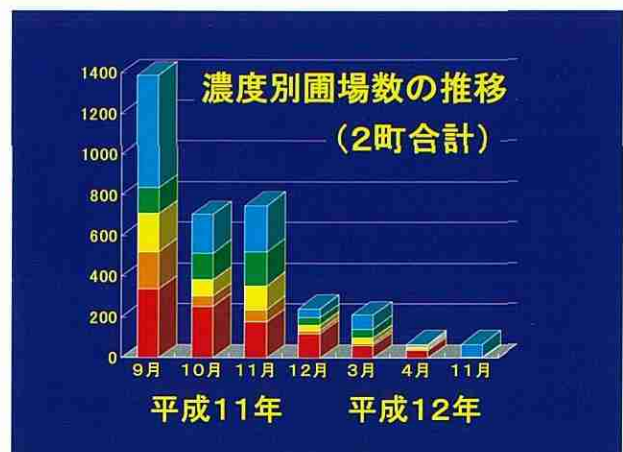
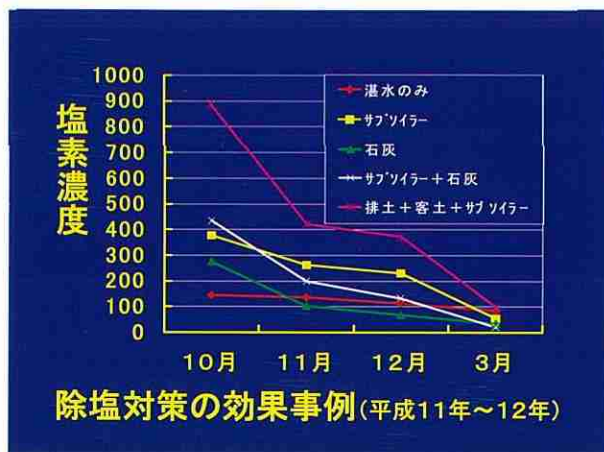
また塩害対策における関係機関の連携を図るために除塩対策推進会議を18回、被害農家への除塩対策・作物栽培指導を約40回開催した。

農業者、町、JA、県関係機関の除塩対策および除塩対策指導により、4月末現在の作付け可能な面積は、鏡町1ha、竜北町673haまで作物栽培が可能となった。これにより平成12年の水稲作付けは、ほとんどの圃場にて可能となった。

塩分濃度別に見た圃場数の変遷



※簡易指標を普及センターにて設置



作物栽培が可能となった圃場から随時、麦、いぐさ、キャベツ、バレイショなどが作付けされ、作物の生育は順調で無事に収穫を迎えた。



今回の塩害によって、イチゴやメロンは、耐塩性に乏しい傾向が顕著に見られた。従って次回作付けに合わせた暗渠導入、湛水除塩、高設栽培導入（イチゴ）、などの対策を農閑期に行っていくことが重要であることが実証された。

また土壌塩分が低濃度であっても、夏の高温や土壌乾燥等により塩分が濃縮され、予期せぬ生育障害が起こる可能性があるため、長期的な除塩対策が必要とされた。

台風18号技術対策資料集

～八代の台風被害復旧対策を活かすために～

平成13年3月発行

発行人 熊本県八代農業改良普及センター
〒866-8555 八代市西片町1660
TEL.(0965)33-3111

印刷 コロニー印刷
〒860-0051 熊本市二本木3丁目12-37
TEL.(096)353-1291

八代農業改良普及センター活動スタッフ

【平成11年度】

所長：矢住 正子

主幹(兼副所長)：大澤 一史

普及企画係

係長：吉村 涼子
参事：江口 啓子
技師：中村 祥子
技師：春崎 聖一
嘱託：稲毛 規子

担い手係

係長：林田 長幸
参事：田上由美子
主技：吉田美智代
技師：古閑 邦明

農畜産係

係長：後藤 文雄
参事：堺 富志男
主技：高木 宏臣
主技：清永 徹

園芸係

係長：瀬戸口幸一
参事：上野 治夫
主技：高濱 純雄
主技：吉島 豊喜
主技：奥山 美保

い業係

係長：森崎 和義
参事：淵上 国弘
技師：澤田 倫平
技師：下田敬太郎

【平成12年度】

所長：大澤 一史

副所長：吉村 涼子

普及企画係

係長：西島 文敬
参事：江口 啓子
技師：春崎 聖一

担い手係

係長：林田 長幸
参事：田上由美子
技師：本田 清裕
嘱託：稲毛 規子

農畜産係

係長：西野 征朗
参事：中村 洋一
主技：清永 徹
主技：森 和彦

園芸係

係長：瀬戸口幸一
参事：上野 治夫
主技：高濱 純雄
主技：吉島 豊喜
主技：村上 尚穂
主技：奥山 美保

い業係

係長：淵上 国弘
参事：合志 善隆
技師：中村 祥子
技師：下田敬太郎

