

III 基本指導事項

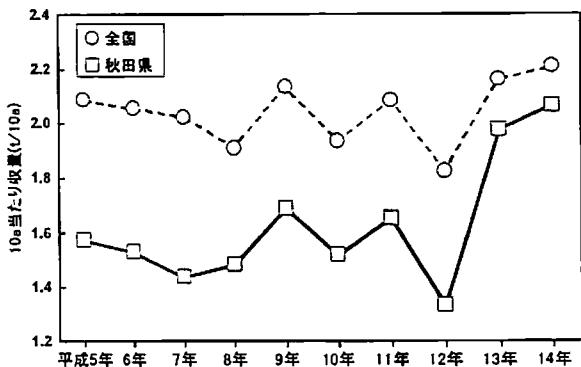
III 基本指導事項

1 りんご低位生産園の改善

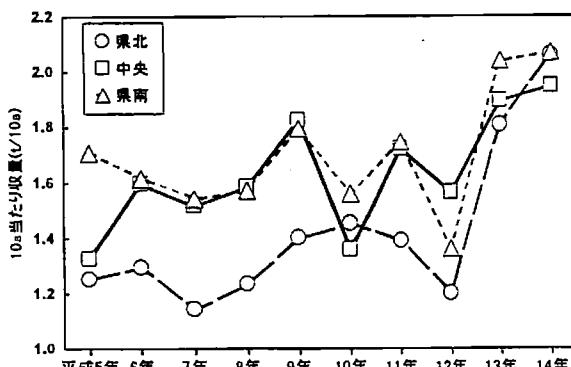
1) 園地利用率の向上

① 生産性低下の原因

「りんご3・5・8運動」では、目標とする収量を3.5 t /10aと設定している。しかし、現在の県内の平均10 a当たり収量はここ数年は2 t前後まで回復してきているものの、未だ目標値の2/3程度（第1図）にすぎない。また、全国平均と比較しても、10~30%ほど下回る状況が続いている（第2図）。県内では、特に県北部の低さが目立つ（第2図）。



第1図 りんごの10a当たり収量の推移(秋田農林水産統計年表より)



第2図 地域別のりんご収量の推移(秋田農林水産統計年表より)

生産量が低迷している原因として

- 品種構成が「ふじ」に偏重したことに伴う、管理作業の遅れ
- 土壤改良の実施が少なく、地力が低下したことによる、樹勢不良樹や衰弱樹の増加
- わい化園での樹齢進行に伴う密植化による、光環境の悪化

などの要因により、花芽の質が低下し、小玉化や品質低下を招いたことが挙げられる。

しかし、このような問題が表面化してくる以前から、他県と比較して恒常的に収量が低かった原因是、県南では雪害による枝の折損、県北では腐らん病や紋羽病で生じた樹勢衰弱や枯死により、生産力の低下した樹が多く存在していたこともあげられる。

このような低位生産園の改善には、生産力を低下させている原因を把握し、その後に適切な対策を講じることが大切である。

② 園地利用率の向上

生産性低下の原因が作業の遅れや土壤管理にある場合は、管理作業全般の見直しが必要となる（III-1-2 適正な結実・着果管理の励行、及びIII-1-3 地力の向上と樹勢の維持・増強の項参照）。ただし、雪害や腐らん病により、主枝・側枝単位で大きく結実部位を失った樹では、せん定で収量回復を目指すより、新たに苗木を補植した方が効率的である。また、紋羽病により樹勢の衰弱や欠木が目立つようになったときは、列単位など、ある程度の規模の改植により園地全体の利用率向上を図る。

なお、補植・改植を行う際には、大苗移植法を利用することで、成木に至るまでの期間を短縮でき（II-2-3 大苗移植による早期更新の項参照）。

2) 適正な結実・着果管理の励行

平成15年12月の花芽分化率調査によれば、16年のりんごの作況は全県的に良好で豊作型と予想される。また、腋芽花も多く、相当数の花が咲くことが予測される。りんご樹では結実から概ね30日以内に適正着果量に調節することが隔年結果の防止と果実肥大につながることから、本年のような場合にはせん定作業の段階から適正着果を心がけたせん定を行う。

一方、受粉環境は年々「ふじ」とその枝変わり系統に偏重することで悪くなり、結実不良や奇形果が増加している。このため収量、品質の低下から収益が減少する傾向にある。長期的には品種構成の適正化であるが、短期的には機械利用などによる人工受粉や訪花昆虫をより積極的に導入することが望まれる。

このような相反する状況から結実・着果管理は適期に適正に行うことが例年に増して要求される。このため次の点にポイントをおいて作業を進めていくことが大切である。

① 大胆且つ繊細なせん定

ここ数年、何故、収量・品質の低下が顕著に現れてきたか、その原因を一つに特定することはできない。しかし、気象が大きく変動する中で樹体の衰弱が確実に進行しているを見逃してきたことが、その一因を成していると考えられる。これらの問題を気象に転嫁するのではなく、きめの細かい栽培管理によって克服するように健全な樹体を作り上げていきたい。

特に、本年のように花芽の多い場合は、樹形改善の好機であり思い切ったせん定が健全な樹体作りにつながる。また、頂芽の花芽分化率が高くとも充実度が良くないと果実の大きさ、食味、着色等に強く影響することから、せん定を行う際には、芽の質がどのようなもののか十分吟味し、良質な花芽を残す必要がある。

ア 目標を明確にし確実に実行する

りんご樹は植え付けてから長年栽培を続けていくために、台木や樹齢に応じた樹形の変遷がある。これらの樹形をどのように作り上げていくのか、その目標を明確にしないといつも場当たり的なせん定になり、骨格を作り上げる時期に望むべき位置に作れず、後々の混乱の原因になることが非常に多い。一方、樹勢を無視して形ばかりに気を取られると、花芽の着生が遅れるなど問題がある。

整枝は「Training= 賑」とも言われ、栽培者が樹体の反応を観察しながらしっかりと構想を持って目標とする樹形に導くことが必要である。

主枝の構成や側枝の配置は、りんご樹の一生に影響することであるが、問題を先送りしても解決の糸口が見いだせない場合は思い切った決断が必要となる。特に、密植で光環境が悪くなっているような園地ではこの決断が新たな展開を生む。また、雪害によって側枝単位で折損したような場合もこれと同じと考え、樹形構成の転換を図る良いきっかけと受け止める。

判断の基準は、樹冠全体の「芽の質」であり、それぞれの場所でどのような状況になっているかを良く見る。主枝や側枝の単位は大きな日陰を作り出していることがあるので、

樹冠全体の頂芽の質が低下して品質低下につながっていると判断したら、一時的な頂芽の減少はあるにしても迷うことなく行動（せん去）に移すべきである。

イ 結果枝の選択は厳密に

収量を確保するために着果させる「数」も必要であるが、収穫する時に上位等級の「果実」であることが大切なことなので、結果枝の選択は慎重に行う。

頂芽が大きいことは当然であるが、堅く締まっていること、鱗片の数が多いこと、結果枝の長さは20cm以内で基部まで太く充実していること等の条件が揃った結果枝に着果させるように配置する。細く長い結果枝に着果した果実の品質は悪く、枝の葉柄根から頂芽が発生することなく、長く無駄な空間を作ることになるので、せん定の段階でせん去する。

② 受粉対策の徹底

本年の花芽分化率は良好で、弱小芽の割合も少なく収量、品質の向上が期待される。しかし、品種構成が「ふじ」およびその枝変りである「みしまふじ」、「やたか」などに偏重しているため、結実の不安定、変形果の増加といった問題が出てきている。こうしたことから、これらの問題を回避し、なおかつ、中心果を確保するため積極的な人工受粉を行う必要がある。例年「ふじ」の開花時期の5月上旬は、低温や降雨、凍霜害、強風など気象的に不安定な場合が多く、訪花昆虫だけに頼ることは危険である。このため、積極的な人工受粉で結実を確保し、肥大の良好な形の良い果実を生産する。果実肥大と種子形成の関係について、種子数の多少によって、肥大には明らかに差がある。種子数が多くなれば肥大も良好になり、種子をまんべんなく入れると果形も良好になるといった試験結果があるので積極的に人工受粉を行うことが必要である。

ア 良質な花粉の確保

人工受粉を行うためには、前もって良質な花粉の準備をしておく必要がある。花粉は市販されているが、薬付き花粉は183.3円/gと高価なため、自分で準備するほうが望ましい。

花粉の準備は、「ふじ」に受粉する場合、「王林」や「つがる」等の交配和合性の高い品種のバルーン期に花を採取する。この際、花が濡れている場合は、新聞紙等に広げて、湿気を取ってから薬取り機等で薬を採取し、開薬器等で開薬させる。開薬器がない場合は、水稻育苗装置を利用する。開薬は温度25~27°C、湿度70%以下が望ましい。なお、水稻育苗装置は湿度が高くなりやすいので注意が必要である。

花粉の貯蔵は、できるだけゴミや花糸を取り除き、乾燥剤を入れた缶などに密封して、冷凍庫で保存する。また、前年の花粉を利用する場合は、花粉発芽率を確認してから使用する。

イ 効率的な受粉方法

人手による人工受粉は、20,000花/10aを行う場合、約17時間と多くの労力、時間が必要であり、作業面積が限られてくる。そのため、省力的かつ効果的な受粉方法として、受粉機の利用がある。ここでは、現在、用いられている受粉機の効果について紹介する。

効果の高い受粉機としてラブタッチがあげられるが、これは柄の先端に羽毛があり、こ

の羽毛を介して受粉を行うものである。ラブタッチは花粉付着数、結実率が人手による綿棒受粉とほぼ同等で、果実肥大、果実形状も良好で、その効果が高い（第3図）。また、他の受粉機と比較して、比較的使用花粉が少なく（綿棒受粉の約2倍）、省力効果も認められている（綿棒受粉の約1／3）。しかし、降雨時や花弁が濡れている場合などは使用できないので注意が必要である。なお、降雨時の受粉は直接、花に花粉を吹き付けるタイプの受粉機が数種あり、雨が上がったら積極的に受粉を行う。

ウ 受粉のタイミング

りんごの柱頭の受精能力は一般的に約5日間であり、受粉作業は限られた開花期間内でを行わなければならないので、適期を逃さずに行う必要がある。受粉は中心花を中心に早く咲いたものから順次行い、開花期間中2～3回程度園地を回って実施するが、中心花に障害等が見られるときは、側花の中で最も良いものに受粉する。また、受粉の際は花を傷めないように丁寧に行うようにする。

③ 早期適正着果

りんごの果実肥大は、開花後約1か月の細胞分裂期を経て、収穫期までの細胞の肥大によって起こる。このため、開花後1か月の間に果実への養分分配量が少なかつたり、天候不順で細胞分裂が抑制されたりすると、果実の細胞数が少なくなり、小玉果となる可能性が大きい。早期摘果で果実の養分競合を減少させ、細胞分裂を活発にすることが大玉生産につながる。

ア 摘花からスタート

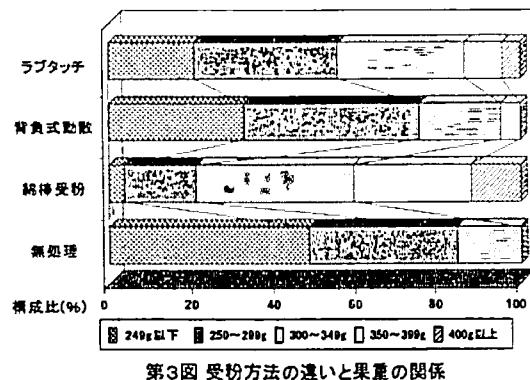
本年は花芽分化率が高いうえに腋芽花也非常に多く、これまでにない花数になると推察される。このため結実が確定してからの摘果作業では、適正な時期までに作業を終えることができないと想定される。そこで開花期の低温、強風、降霜などの結実阻害のリスクはあるにしても開花直前からの摘花作業を積極的に進めることが重要である。

イ 摘果時期

開花期間中に特別な気象変動がなければ、摘花作業に続けて行う。しかし、低温や降霜があった場合はガク立ちを確認してから予備摘果に入る。予備摘果は最終着果量の10～15%多めに残すようとする。

摘果の早晚は収穫時期の果重と、翌年の花芽形成に影響するので、仕上げ摘果は遅くても落花後25日頃（県南では6月中旬頃、県北では6月下旬）までには終えるようとする。

「つがる」は他の品種に比べて早期落果の危険性が高いので、早めに摘果する。また、「ふじ」は隔年結果を起こしやすい品種であるため、摘果の遅れや過着果には十分注意する。



第3図 受粉方法の違いと果重の関係

ウ 摘果方法と留意点

摘果の際、残す果実を選ぶポイントは大きく3つある。

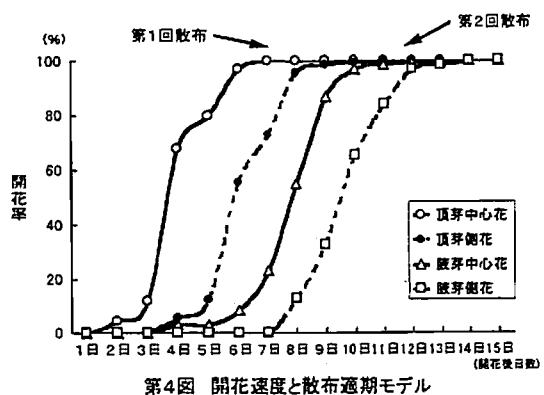
第1に原則的に「中心果を残すこと」。中心果は側果と比較して、玉伸びも良く、ツルサビや裂果などの障害も少ない。特に「つがる」や「千秋」の側果はサビが出やすいので、できるだけ中心果を残すようにする。

第2に「果形が良く、肥大の進んだ果実を残すこと」。幼果期の果形や肥大は収穫時の果形や果重と関係が深いことが知られている。原則的には中心果を残すが、果形や肥大が劣る場合には側果の対応も必要になる。

第3に「葉数の多い果そうの果実を残すこと」。果実への光合成転流物質生産には果そう葉が重要な役割を果たしていることから果そう葉の多い果実を残す。

④ 摘花・摘果剤の有効利用

作業の効率化を図るために摘花・摘果剤を上手に利用することも必要である。現在、使用できる摘花剤は石灰硫黄合剤、摘果剤はミクロデナポン水和剤の2剤である。それぞれ効果を得るには適切な使用法があるので熟知した上で使用する。



第4図 開花速度と散布適期モデル

ア 石灰硫黄合剤

ア) 使用濃度と散布量

100倍（着剤不要）を10a当たり360ℓ程度散布する。

イ) 敷布時期

石灰硫黄合剤は柱頭に付着することにより、受精阻害を引き起こすため、すでに受精の完了した花に対して効果はない。りんごの花は第2図の様に、「頂芽の中心花」→「頂芽の側花」→「腋芽の中心花」→「腋芽の側花」の順に約2日間隔で規則性を持って開花する。散布はこの開花の規則性を利用する。頂芽の中心花の結実を確実に確保するためにも人工受粉はできるだけ行うようとする。

・人工受粉を実施した場合

1回目の散布は受粉後2～3日経過（受精完了後）してから側花をねらって散布する。

2回目の散布は1回目の散布から3～4日後（腋芽花の満開時）に散布する。

・人工受粉を実施しない場合

訪花昆虫に受粉をまかせる場合には、中心花満開期から2～3日後（訪花昆虫による受粉後、受精が完了してから）に1回目の散布を行う。2回目の散布は1回目の散布から3～4日後（腋芽花の満開時）に散布する。

ウ) 敷布上の注意点

中心花の満開期に降雨や低温が続く場合には、訪花昆虫の活動が鈍るため、受精が不十分となる可能性がある。

分になる。また、受粉から受精までの時間が長くなることから摘花効果が過剰になる危険がある。このような場合の散布は、腋芽花の満開時の散布にとどめるなどの対応が必要である。

石灰硫黄合剤は柱頭に薬液がかかることによって摘花効果を発現する。スピードスプレーヤーの散布では、送風によって花弁が柱頭を巻き込み、薬液が届きにくくなる場合がある。効果的に散布するためにも、小規模であれば動力噴霧器を使用することが望ましい。栽培面積が広いなど、やむを得ない場合はスピードスプレーヤーのファンを回さず、無気式で散布すると良い。

イ ミクロデナポン水和剤

ア) 使用濃度と散布量

1,200倍で展着剤を加用する。散布量は10a当たり
350~400ℓとする。

第1表 摘果剤の散布時期

品種	中心果横径
ふじ	0.7cm
千秋	0.6~0.7cm
王林	1.2cm
ジヨナコール	1.7cm

イ) 効果について

効果は品種によって差があり過剰落果する「つがる」などについては散布を避ける。

摘果の効果が現れるのに、10~14日を要するので、果梗が黄色くなり落ちやすくなつてから摘果を行うと効率的である。

ウ) 敷布時期

満開後2~3週間後で第1表に示すような果実の大きさになった果実が30%以上になつたら散布する。しかし、効果の発現には散布後の気温も大きく影響する。この時期の果実は、1日の肥大量が大きく、散布日の決定は難しいが、中心果横径の条件に加えて、できるだけ散布後に気温の高い日が3日程度以上続く日が良い。

エ) 敷布上の留意点

摘果効果は薬剤の散布濃度よりも散布量が影響する。「ふじ」などの落ちにくい品種は、高濃度で散布するのではなく、適正濃度で十分量を散布するのが効果的である。

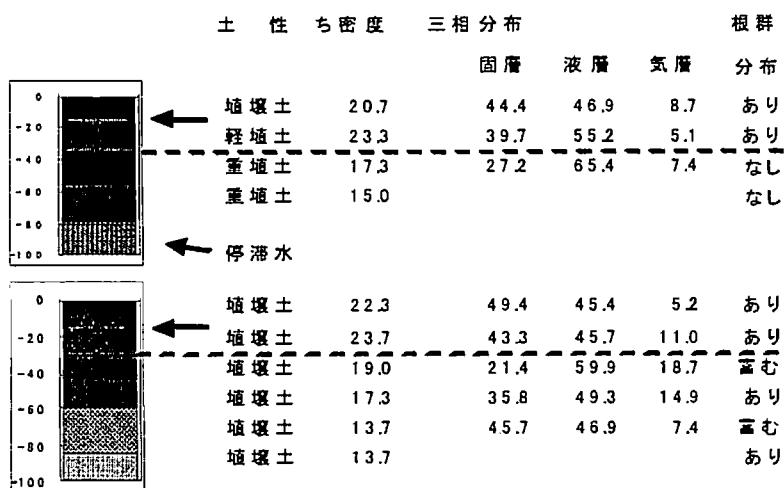
3) 地力の向上と樹勢の維持・増強

① りんご園土壌の実態と問題点

平成13年度の土壌調査結果（第2表）では、交換性カリは全般に基準より多めの状況になっている反面、平鹿地域の傾斜地、由利地区沿岸部の丘陵地などでは交換性カルシウム（石灰）やマグネシウム（苦土）が不足している園地が多く、土壌pHが低く酸性化している状況となっている。特に、20cm以下の下層でその傾向が強く、有効態リン酸も、表層では概ね基準の範囲にあるが、20cm以下の下層では不足傾向にあった。

また、最近は樹齢30年を超えたマルバカイドウ成木園で、土壌の緻密化が認められ、土壌の透水性、通気性の悪化が懸念される状況にある。（第5図）

従ってりんご園での土づくりとして取り組むべき課題は、石灰資材による土壌改良を積極的に行い、土壌養分バランスのとれた状態を維持すること、また、堆肥などの有機物の施用と部分深耕を組み合わせた土壌改良で物理性も含め適正な根域環境を整備し、活力ある根系の確保と適正な樹勢の維持に努めることである。



第5図 樹勢不良園の土壌層位別のち密度、三相分布、根群の調査（平成15年）

② 樹勢回復のための有機質資材による地力の維持・増強

ア 有機質資材の種類と特徴

有機質資材は原料や腐熟程度によって多種多様にあり、性質もさまざまである。一般には炭素とチッソの比率（C/N比）で特性が分けられる。主な資材の分類とC/N比、分解の早さ、施用効果について第3表のように志賀らがまとめている。りんご園では乾燥鶏ふんの施用や豚ふん、牛ふんともみがら等を混合して作ったたい肥などが使われている例があるが、大きくは肥料的効果が高いものと肥沃度の増強効果が高いものに分類されるので、目的に応じて利用する必要がある。

イ 施用量

ア) 一般的管理としての施用量

一般管理の場合の堆肥等有機物施用量を土壌別に第4表に示した。牧草草生下では年間

第2表 りんご園の土壤養分含量の調査

(平成13年度 普及センター等関係各機関との共同調査)

地 域	県 北 部		県 南 沿岸部		県 南 内陸部			
	地 形	台 地	傾 斜 丘 陵 地	丘 陵 地	傾 斜 丘 陵 地	扇 状 地	段 丘 地	低 地
土 壤 分 類	黒ボク土	褐色森林土 淡色黒ボク土	黒ボク土	褐色森林土	黒ボク土	黒ボク土	灰色低地土	グライ土他
調査点数	8	10	6	11	11	5	6	9
pH(H₂O)								
表層	5.5 4.5- 6.4	5.3 4.4- 6.4	5.9 5.6- 6.3	5.0 4.4- 6.0	5.2 4.3- 6.0	5.5 4.9- 5.9	5.4 5.2- 5.8	5.6 4.2- 6.2
次層	5.7 5.0- 6.8	5.3 4.7- 6.5	5.7 5.3- 6.1	4.9 4.6- 5.5	5.2 4.5- 6.0	5.3 4.8- 5.6	6.0 5.6- 6.9	5.5 4.7- 5.9
可給態窒素 (mgN/100g)								
表層	5.6 4.2- 8.5	2.0 0.8- 3.3	4.8 3.1- 6.4	3.5 1.7- 5.7	3.4 1.0- 6.6	2.8 1.0- 4.0	2.4 1.2- 6.0	2.2 1.4- 3.3
次層	1.0 0.4- 1.5	0.8 0.2- 2.4	1.1 0.7- 1.4	0.9 0.0- 2.3	0.9 0.3- 1.6	0.7 0.4- 1.2	0.9 0.2- 1.5	1.0 0.3- 1.8
C E C (me/100g)								
表層	30.5 22.4-47.0	29.8 22.4-46.7	40.9 32.9-47.0	31.3 15.2-43.7	43.6 37.2-53.4	31.5 25.4-42.6	29.8 19.9-38.2	35.0 24.2-49.8
次層	31.1 16.7-39.1	28.0 17.8-45.8	33.0 26.8-40.3	27.2 14.3-44.1	41.8 32.9-53.0	26.8 22.1-33.3	42.2 29.4-52.8	30.0 21.0-47.7
Ex. Ca(me/100g)								
表層	12.8 4.7-23.8	8.3 1.1-24.4	19.5 12.2-28.8	8.6 1.9-14.2	15.0 3.2-25.5	7.5 5.2- 9.2	12.0 7.5-17.4	16.2 5.8-24.1
次層	9.0 0.7-24.8	7.5 0.1-22.0	6.9 3.0-12.2	4.5 1.2- 9.2	11.1 1.0-21.0	4.0 0.1- 7.7	19.8 11.6-35.2	11.5 5.1-16.8
Ex. Mg(me/100g)								
表層	1.8 0.5- 3.2	4.7 0.5-14.9	2.9 2.3- 3.9	2.0 0.1- 4.7	3.2 0.7- 6.0	1.7 1.2- 2.3	3.2 2.1- 4.6	6.5 2.2-11.3
次層	0.9 t - 4.3	4.9 0.6-15.5	1.4 1.0- 1.8	1.4 t - 4.5	2.9 0.2- 6.0	0.9 0.1- 1.7	8.4 2.7-13.8	3.6 2.0- 5.2
Ex. K(me/100g)								
表層	1.1 0.8- 1.5	1.3 0.8- 2.2	1.4 0.9- 1.8	1.0 0.6- 1.9	1.7 0.6- 2.3	1.3 1.0- 1.6	1.0 0.6- 1.2	1.2 0.4- 2.4
次層	0.9 0.6- 1.1	1.0 0.5- 1.4	1.0 0.6- 1.2	0.7 0.4- 1.0	1.2 0.5- 1.9	1.0 0.7- 1.4	0.7 0.5- 1.0	0.8 0.4- 1.6
石灰飽和度 (%)								
表層	42.7 16.5-75.6	24.9 3.7-52.3	47.3 32.1-62.8	27.3 12.8-48.4	34.7 7.7-55.8	24.3 17.9-32.0	39.8 34.0-45.5	45.4 21.8-54.3
下層	28.8 2.0-74.0	22.6 0.6-48.0	20.6 10.9-32.6	16.3 5.3-25.4	26.4 2.7-47.9	15.9 0.4-31.0	46.2 38.0-66.7	38.6 17.6-51.4
塩基飽和度 (%)								
表層	52.1 24.4-89.2	43.3 8.5-86.7	58.1 40.3-76.0	36.8 16.2-67.0	46.4 12.1-75.1	34.1 25.4-45.1	54.0 46.8-60.2	67.6 35.7-83.9
次層	34.9 5.0-89.6	40.6 7.4-83.9	28.1 18.5-39.1	24.0 6.1-37.3	36.6 5.7-59.5	23.1 3.8-41.1	67.9 56.5-94.7	53.8 26.5-72.3
可給態リン酸 (TruogP:0.0mg/100g)								
表層	67.9 25.0-120.1	33.6 3.7- 90.7	29.6 8.2- 78.8	26.4 3.3- 55.5	48.5 11.6-114.3	34.5 7.7-101.1	27.3 3.2- 51.7	29.1 9.9- 68.3
次層	11.9 0.0- 56.9	13.6 1.0- 61.4	2.7 1.0- 6.6	9.9 1.7- 37.4	19.6 t - 46.1	5.0 1.8- 7.6	13.4 1.9- 42.8	12.7 1.6- 36.9

表層 : 0-20cm部分、次層 : 20-40cm部分

上段は平均値、下段は最小値と最大値

に10a当たり500~600kgの有機物を供給できるといわれ、堆きゅう肥の500kgと同程度の効果が期待される。年間の有機物の消耗量が堆きゅう肥換算で1,000kg程度とされており、地力を維持するためには年間500kg程度の有機物施用を行えばよい。

第3表 有機物の分解特性による群別と施用効果（農林水産省農業研究センター 志賀より）

初年目の分解特徴		有機物例	施用効果			連用による N吸収増加
N	C/N分解速度		肥料的	肥沃度増	有機物集積	
N 放 出 群	速やか (年60~80%)	余剰汚泥、鶏ふん そ菜残さ、クローバー (C/N比 10前後)	大	小	小	小
	中速 (年40~60%)	牛ふん、豚ふん (C/N比 10~20)	中	中	中	大
	ゆっくり (年20~40%)	通常の堆肥類 (C/N比 10~20)	中~小	大	大	中
	非常にゆっくり (年0~20%)	分解の遅い堆肥類 (パークなど) (C/N比20~30)	小	中	大	小

もともと有機物量の多い黒ボク土では500kg程度、有機物含量の少ない傾斜地の土壤では1,500kg程度を目安にする。これらの施用量は牧草草生を前提としたものであるから、雑草化して多年生雑草が多くなっている園では、牧草種を播種し草生の更新を図ることも地力維持に必要である。

第4表 家畜ふん堆肥 (C/Nが10~20程度のもの) 施用の目安 (t/10a・年)

地 域	鹿角北秋田	県南部
地 形 (土 壤)	台地段丘地 (黒ボク土)	丘陵傾斜地 (褐色森林土) 扇状地 (黒ボク土) 河岸段丘地 (多湿黒ボク土) 低 地 (水田転換) 河川流域 (褐色低地土)
施 用 量	0.5	1.5 0.5 0.5 0.5 1.0

イ) 地力増強のための施用量

傾斜地や新規造成地など有機物含量がもともと少なく、土壤からの養分供給量が不足して樹勢が弱い園地では、標準的な施用量よりも多くして地力の増強を図るが、1回の施用量としては10a当たり4,000kg程度までが限界と考えられる。成木園の場合、豚ふんきゅう肥や牛ふんきゅう肥では4,000kg程度までの施用ならば、樹勢を著しく強めることはないと考えられるが、それ以上の施用を続けた時の樹体への効果は判然としない。堆きゅう肥でも多量に施用した場合には夏場に無機化したチッソの溶脱量が増加して環境に負荷をかけることも懸念されるので年間の施用量は10a当たり4,000kgまでにする。

ウ 施用方法

ア) 新改植時の有機物施用

新改植の時は深層部まで土壤改良が実施できるので、石灰質資材とともにたい肥など10a当たり4,000kgを施用して十分深耕する。植え付け時には、腐植の少ない粘質土壤では植え穴1か所当たり10~20kg、腐植の多い土壤では5~10kgを埋め戻す土とよく混和して施用する。

イ) 成園後の有機物施用

有機物の施用は資材が入手できるのであれば園地全面に表面施用することが望ましい。施用後は土壤と混ぜたほうが改良効果が出やすいので、樹冠下（樹列下）は浅く中耕する。傾斜地など機械による耕起ができない場所では樹冠下へのマルチ施用でもよいが、

施用後できればスコップなどですき混みを実施する。施用は毎年継続して行い、すき混みは年次計画を立てながら2～3年で園地全体を1まわりする方法も検討してみる。

土壤が緻密化しているマルバカイドウ成木園等では、主幹から2m以上離れた樹冠下に深さ約30cm程度の穴を1樹6～8か所掘り、掘り上げた土に堆肥やその他改良資材を混合して埋め戻す方法も効果がある（タコツボ方式）。この場合、施用量は新改植時の植え穴施用量を目安にし、物理性の改善効果が出やすいように、ワラやモミガラなどを原料にした完熟堆肥を利用する。断根を回避しながら、根域を改善することができるが、スコップなどで穴を掘る場合には労力が大変であり、コイル式深耕機やホールディガーなどの機械による方法がある。

③ 土壤改善によるビターピットの防止対策

ビターピットの防止対策の基本はチッソ肥料の多用を控えることと土壤のカルシウム飽和度と塩基バランスを改善することである。

チッソの過剰施用がビターピットの発生を助長するのは、樹勢を強め果実肥大を過大にすること、また、土壤のカルシウムの溶脱を促進し、その飽和度を低下させるためである。樹勢が強すぎてビターピットの多発する園地では、年間のチッソ施肥量を10a当たり4kg以下まで減らすようにして樹勢を安定させる。また、チッソを過剰に長期間施肥している園地では、土壤のカルシウム含量が不足して酸性化している場合が多いので、土壤診断を行って塩基含量とバランスを分析してみる。

土壤の石灰飽和度が10%以下の場合には石灰資材を施用して50%程度のカルシウム飽和度になるように改善する。チッソの施用量が適切で樹勢がそれほど強くなくても毎年低いレベルで発生したり、年によって多発するような園地では土壤中の塩基バランスがくずれている可能性がある。カルシウムの吸収はカリウムやマグネシウムの過剰によって抑制され、土壤中のカリウム飽和度とマグネシウム飽和度の合量が石灰飽和度より多い場合にはビターピットの発生を助長する。このような園地では石灰資材として炭カルを使用して改善していく必要がある。

2 りんご3・5・8運動（わい化栽培）の推進

1) 3・5・8運動の意義と目標値

景気低迷の長いトンネルからなかなか抜け出すことができず、嗜好品の色合いの強いりんごの価格は低迷を続けている。また、消費量の低下は40代以下の年代で年々加速され今後の消費量増加に暗い影を投げかけている。このような状況が生産意欲の減退や産地の活性化にも大きな影響を与えている。そこで、この深刻な事態からいち早く脱却し、生産者の所得の確保と産地の活性化を図るためにには、次のようなことを積極的に推進していく必要がある。

- (1)より市場性の高い果実生産を行う。
- (2)より一層の安定生産を図る。
- (3)低樹高化による作業の効率化を図る。
- (4)新わい性台木を積極的に導入する。
- (5)低位生産わい化栽培園の改植を促進する。

「りんご3・5・8運動」は、これらの重点項目を推進するため、第5表に示すように具体的な目標を掲げ、生産現場に徹底することで、生産性、収益性の向上をめざすものである。

目標数字の〔3〕と〔5〕は樹高と収量から〔8〕は秀品率と大玉率からとったものである。

目標樹高は、収量、作業性、雪害等から総合的に判断して、当面、結実部位最上部で、わい性台木の場合、積雪の少ない地域は3.0m以下に、積雪の多い地域は3.5m以下とする。収量は、従来のように多収だけをねらわず、むしろ3.5t程度での安定生産をめざし、作業性の向上と品質を高めることに力点を置き、市場性の高い大玉果、秀品果で食味良好な果実を、安定的に生産できる栽培法に徹する。

着色は、「ふじ」の場合、特秀十秀クラスで80%以上をめざす。

果実の大きさは、市場性、貯蔵性等を考慮して、「ふじ」の場合、1果重330g以上(36玉以上)をめざす。

目標値の秀品率と大玉率は、現状の平均的姿からみるとかなり高い数字となっているが、この目標値以上の実績を上げている生産者もあり、決して手の届かぬ目標値ではない。自らの経営安定を目指すには生産努力によってこの目標を達成することが必要である。

そこで「りんご3・5・8運動」を達成するため、特に、次のようなことに重点に置いた栽培努力が必要である。

第5表 りんご3・5・8運動の目標値(ふじの場合)

項目	雪の少ない地域	雪の多い地域
樹高(わい性台)	3.0m以下	3.5m以下
収量	3.5t以上	3.5t以上
秀品率	80%以上	80%以上
大玉率	80%以上	80%以上

- (1) 整枝せん定を主体とした栽培技術の一層の向上
- (2) 明るい園地づくり（隣接樹との空間を十分に取る）
- (3) 健康な樹づくり（受光態勢・適正樹勢の維持確保）
- (4) 充実した花芽づくり
- (5) 作業の適期適正管理（摘花・摘果・着色管理・病害虫防除・適期収穫等）
- (6) いつでも更新可能な苗木づくり

2) わい化栽培の推進

① 基本方向

わい性台木が本県で始めて紹介されたのは昭和47年の果樹指導要項であった。昭和49年には重点指導事項として位置づけられ、わい化栽培のメリットとともにわい性台木の特性と利用方法が示され、わい性台木利用の幕開けとなった。以来30年が経過し、平成11年に果樹研究所が育成したわい性台木JMシリーズが登場して新たな時代を迎えた。

わい化栽培の導入当初は、多雪地で、雪害を強く意識し、本来のわい化栽培より大きい樹、すなわち、半わい化栽培を主体に進められ、樹勢や目標樹形等明確でないままに経過して、いろいろな壁に突き当たりながら現在に至っている。しかしながら、最近の労働事情から考えるとこれからわい化栽培は、樹形、収量、経済栽培寿命などの目標を明確にして着実に推進する必要がある。

新規就農者がりんご栽培に取り組むには整枝せん定の技術習得が必要不可欠であるが、マルバカイドウ台樹は経済寿命が30年以上と非常に長く、技術習得には長い時間が必要となり、現況からはなかなか受け入れがたい。一方、わい性台樹では比較的短期間に結果が見えることから新規就農者にも受け入れやすい。また、消費者ニーズ（品種を主体に）の変化への素早い対応がわい化栽培によって可能になる。

ア 経済寿命

わい化栽培の経済寿命について具体的な報告はないが、本県のようにマルバカイドウ台木を根茎台木に使用した二重台木方式のわい化栽培では樹勢が強く、10a当たり80～125本の栽植密度では10年生頃から隣樹との交差が著しく収量、品質、管理の問題が出てくる。

わい性台木の利点は、花芽の形成が早い、光合成生産物の果実への分配率が高い、樹冠拡張速度が緩やかなどである。これらの利点を活かすには栽植密度を60～125本／10a程度とし、樹冠内光環境を良好に維持することが必要である。しかし、この2点は樹齢が進むにつれ相反することとなる。そこで、定植時の密度で高品質生産の維持が困難になったときが経済的には寿命と考えるのが妥当である。従来のわい性樹では15年生頃が概ねその時期に該当する。

今後、新たにわい化栽培を行う場合には、わい性台木の利点を最大限に活かし樹齢15年頃を目処に改植を繰り返すか、あるいは樹齢を追う毎に樹形を変えて栽植密度を低下

させるのかを定植時点できちんと確定しておくことが重要である。途中から考えを変えることは同じ過ちを繰り返すことになるので、意志を強く持って臨むようとする。

イ 目標樹形

経済寿命を樹齢15年と考えるのであれば、樹高の目標は3.0~3.5m（第5表）、樹形はフリースピンドルとスレンダースピンドル（第6図）の2タイプとする。収量目標を3.5t/10a、1果重を330gとした場合、10aで約10,600個の果実が必要であることから、頂芽数は盛果期以降に約43,000個以上を維持する必要がある。

一方、樹齢20年以上を想定する場合は、定植時に60本/10a程度の中密植にする方法（早期多収性はやや劣る）あるいは、125本/10a程度に植え付けして7~8年生時に主枝候補枝を選び、10年生頃から間伐を進めて、最終的に60本/10a程度の中密植する方法がある。

樹形は主幹形から変則主幹形へ、そして最終的には開心形に変化することを想定する。そのため当初の主幹形ではフリースピンドルを選択して、後々の樹形の変化に対応しやすいようにする。

ウ 台木の選択

結実までの時間短縮はもちろんあるが、樹体のコンパクト化による作業の効率、安全性、品質などこれら全ての点を満たすために自らの園地条件に適合する「わい性台木」と「品種」の選択が重要になる。台木の詳細な特性については平成11、14年度果樹指導指針を参照とし、ここでは代表的な地域での選択基準を土壤条件から示した（第6表）。これは土壤の肥沃度から判断したもので、これまでの栽培経験から樹体生長がおう盛でせん定に苦慮した園地では、わい化程度の強い台木の選択が必要となる。

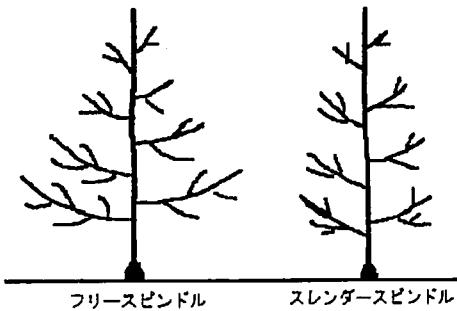
エ 低位生産園の改植

マルバカイドウ台木を根茎台木に使用した二重台木方式のわい化栽培では10年生を超える頃から樹冠が交差し、収量や品質が不安定になりせん定も難しくなる。そして、間伐をすることもなく問題を先送りしてきた園地では、明らかに品質、収量の低下が恒常的状況となり収益性の低い園地となっている。

改植には一時的な収益減少を伴うが、低位生産園をこのまま維持しても経営的に何らプラスを見いだすことはできない。そこで、収益減少を最小限に抑えるためにも段階的に改植を推し進めることが重要である。また、改植の品種は「ふじ」以外の品種をこの機会に選択することも必要である。

② JM台利用によるわい化栽培

ア JM台木の特性



第6図 わい化栽培の目標樹形

第6表 土壤別台木選択基準

有効土層	土壤肥沃度	土壤水分	土壤例	土壤統	分布地域	選択台木
40cm程度	中～低	適～少	下層に礫層等があり有効土層の浅い場所	那須野統 豊岡統の一部 石本統 岩屋統の一部 中谷統	鹿角市柴内の一部 横手平鹿丘陵地 皆瀬川・成瀬川流域 の中位段丘 湯沢市三閑東部山麓 大館市西部段丘	M. 9 / マルバ M. 26 / マルバ JM 7
50cm以上	大～中	適～やや多	黒ボク土 灰色低地土	鯉渕統 大川口統 鹿畠統 片柳統	鹿角・大館地域台地 横手平鹿東部丘陵地 に接する緩傾斜地 皆瀬川・成瀬川流域 の中位段丘 横手盆地沖積土地帯	M. 9 M. 26 JM 7 JM 1 ^z
	中	適	褐色森林土 淡色黒ボク土	小坂統 豊岡統 岩屋統 清水沢統	横手平鹿丘陵地 横手平鹿丘陵地 湯沢市三閑東部山麓 西目町南部丘陵地	M. 26 JM 7 JM 1 ^z
	低	少	砂質土	内灘統	秋田・昭和天王周辺 砂丘地	M. 9 / マルバ M. 26 / マルバ JM 7
	大～中	多	グライ土 重粘土壤	幡野統	全県低地水田地帯 (水田転換園)	M. 9 ^y M. 26 ^y JM 7 JM 1 ^z

^z: 積雪量の少ない地域で選択^y: 水田からの新植で畠地化が進行していない場合は適用しない。

転換後4～5年以上経過してグライ反応が消失し、構造がある程度発達した場所に限る。

独立行政法人農業研究機構果樹研究所リンゴ研究部（旧農林水産省果樹試験場リンゴ支場）で育成されたJM台木は、世界初の挿し木繁殖可能なリンゴのわい性台木である。

昭和47年、マルバカイドウ「セイシ」と「M. 9」の交雑実生から、平成8年にJM1、JM7、JM8が、平成9年にJM2、JM5が農林登録され、国では平成9年から普及を開始した。本県でも、一部地域で栽植され始めている。果樹試験場では、JM台木を主体にM. 9ナガノも含

めて、新わい性台木として、平成11年～15年まで国庫助成で「JM台木利用技術に関する試験」を5県の共同試験を実施した。同時に県内3地域で「現地実証圃試験」を実施している。

JM台木の主な特性は第7表に示したように、M系

台木と大きく異なる点は挿し木繁殖性と耐水性に優れていることである。一方、JM台木のほとんどが高接ぎ病（ACLSV）に感受性を示すことである。

イ JM台木の地域適合性

果樹試験場で行った現地試験の成果からJM台木の地域適合性について次のようなこ

第7表 JM台木の種類と特性

台木名	交配親	耐水性	高接病	挿し木	わい化
			ACLSV	ASPV	繁殖性
JM1	マルバ×M.9	やや強	S	R	良
JM2	マルバ×M.9	やや強	R	R	良
JM5	マルバ×M.9	やや強	S	R	良
JM7	マルバ×M.9	強	S	R	良
JM8	マルバ×M.9	やや弱	R	R	やや良

耐水性：マルバカイドウ並みが強

高接病：Rが耐病性、Sが感受性

挿し木繁殖性：マルバカイドウ並みが良

わい化程度：M.9並がわい性

いずれの台木も1972年に農林水産省果樹試験場盛岡支場(現

独立行政法人農業・生物系特定産業研究機構果樹研究所リンゴ研究部)で交配され、りんご関係県による適性検討の後登録された

とが明らかになった。

これによると7年生の樹体生育量、樹高、樹幅(列間方向)、幹断面積、側枝数、頂芽数、着果数、平均新梢長のいずれもJM1がJM7とM.26よりも劣り、樹体サイズが明らかに小さい。しかし、果実の硬度や糖度など果実品質には台木間の差はない(第8表)。

1樹当たり収量の推移をみると、5年生(初結実)ではJM1が最も多いが、その後2年間の収量はJM7 > M.26 > JM1の順であり、累積収量もJM7が最も多く、JM1はJM7の約半分である(第7図)。生産効率は台木間に大きな差はないが、県北部、県南沿岸部ではJM1がJM7よりも高く、県南内陸部ではJM1がJM7より劣る傾向がある(第9表)。

このようなことからわい性台木JM7はM.26並みのわい化度を示し、収量性や生産効率に優れ、県内一円に導入が可能であった。一方、JM1はJM7やM.26よりわい化度が強く、多雪地域以外での利用が適切であると判断された。

JM台木を導入するに当たり次のような点について留意する必要がある。

- これは7年生までの結果であるが、JM7の栽植距離は4×3m程度が適切であるが、作業機械の効率的利用を考慮すると4.5×3mでもよい。
- JM1は樹体サイズが小さく、雪害を受けると頂芽の減少割合が大きい。また、被害後の回復力が劣り、生産効率が落ちるので積雪の少ない県北、県南沿岸地域での利用とする。この時の栽植密度は10a当たり100~125本が適切である。また、JM1は結実期(4年生)までの生育量の確保が不可欠であり、肥沃度の低い土壌ではJM7よりもやや多めの施肥量とする。
- いずれの台木も地上部台木長が短いとわい化度が劣る傾向にあるので、台木長は40cmとし地上部に台木部分を20cm確保する。
- JM台木は野そ被害を受けやすいので被害回避には十分な配慮が必要である。

第8表 台木別樹体生育量の比較(7年生ふじ)

	JM1	JM7	M.26	F値	I.s.d(5%)
樹 高	3.2	3.9	3.6	23.3**	0.3
樹(列間)	2.0	2.7	2.6	5.4*	0.6
幅(株間)	2.2	2.7	2.6	2.5	
幹断面積	23.2	31.7	34.5	5.4*	8.8
側枝数	23	32	32	9.6*	6
頂芽数	279	535	487	6.3*	188
着果数	35	62	58	5.9*	21
平均新梢長	27.8	32.5	34.7	9.0*	4.1
果重	338	385	381	0.1	
硬度	15.0	15.2	14.5	3.5	
糖度	15.8	15.6	15.5	0.9	
リンゴ酸	0.41	0.43	0.40	1.8	

樹高、樹幅: m 幹断面積(接ぎ木部10cm上): cm²

側枝数: 本/樹 頂芽数、着果数: 個/樹

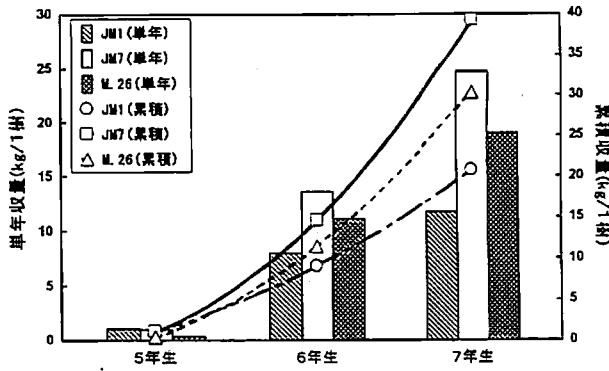
平均新梢長: cm 果重: g 硬度: lbs

糖度、リンゴ酸: %

第9表 地域・台木別累積収量と生産効率

台木名	I 園	II 園	III 園	IV 園	平均値	F 値
累 積 收 量 M.26	11.1	18.7	21.1	31.7	20.7	
JM7	9.3	44.5	54.5	48.5	39.2	4.7
JM1	12.3	22.1	41.2	45.7	30.3	
生 産 効 率 M.26	0.59	1.43	0.72	1.10	0.94	
JM7	0.44	1.43	1.55	1.25	1.17	1.7
JM1	0.53	0.95	1.01	0.90	0.85	

累積収量: kg/樹 生産効率: kg/cm²



第7図 台木別収量の変化

第10表 苗木繁殖方法別育成期間と良苗生産率

繁殖方法	1年目		2年目		3年目	
	良苗	80%	定植(仮植養成)		定植	
接木挿法	活着70%	{	不良苗20%	養成		定植
	未活着30% (廃棄)					
通常法	台木発根90%	{	接ぎ木可能 80% 接ぎ木	{	良苗 90% 定植(仮植養成)	
	接ぎ木不可能20% 養成		不良苗10% 養成			
			接ぎ木可能 90% 接ぎ木	{	接ぎ木不可能10% 養成(実質廃棄)	
取り木法 取り木発根	台木未発根10% (廃棄)	{	接ぎ木可能 70% 接ぎ木	{	良苗 90% 定植(仮植養成)	
	接ぎ木不可能30% 養成		不良苗10% 養成			
			接ぎ木可能 90% 接ぎ木	{	接ぎ木不可能10% 養成	

共同研究各県の発表成果をもとに作成
取り木法は予め取り木用の母樹を準備した条件での期間

ウ JM台木の繁殖方法

JM台木を利用したりんご苗木の育成は2つの方法が挙げられる。1つは台木を挿し木繁殖した後に穂品種を接ぎ木して行う方法、もう1つは全く根のない台木に穂品種を接ぎ木して挿し木を行う接ぎ木挿し法である。前者は育成期間に最低でも2年必要であるが、接ぎ木挿し法は約9か月で苗木を育成することができる（第10表）。いずれの方法においても長所と短所があることから利用者は自らの条件を勘案して選択する必要がある。

ア) 挿し木法による育成

JM台木は挿し木繁殖性を持ったわい性台木ではあるが、マルバカイドウのように簡単には繁殖できる台木ではなく、いくつかの留意する事がある。

挿し木繁殖に最も影響を受けたのは挿し床に利用する土壌の前作物で、りんごを全く栽培したことのない土壌（砂以外）では60%以上の活着率を得ることができたが、りんご園の土壌では60%以下と低くなった（第11表）。

この他にも、塩基飽和度やリン酸含量が高い土壌は活着率が低い傾向がみられた。また、気相率と枯死率に負の相関関係があったことから気相率の高い土壌を選択することも重要と考えられた（第8図）。

挿し木する穂木の条件としては次のようなことが必要であった。挿し木する穂木（JM台木）の採取は落葉後、休眠期間中（12～2月）に充実した新梢を採取する。穂木調整の際、採取した新梢の先端部（約1/3）は使用しない。充実の悪い新梢は基部側

第11表 JM 7における土壌別活着率

土壌統名	活着率 ^a %		枯死率 ^b %	
				根の状況 ^c
				細根 太根
褐色森林土	りんご	25	50	中 多
多湿黒ボク土	りんご	17	33	少 多
淡色黒ボク土	りんご	0	83	一 一
灰色低地土	りんご	25	50	少 多
細粒グライ土	りんご	58	33	中 中
パーライト	無し	67	8	多 微
バーミキュライト	無し	58	0	多 中
砂	無し	25	42	多 少
水稻育苗培土	無し	83	8	多 微

Z:穂木から発芽、発根もなく枯死した個体の割合

Y:根茎2mm以下を細根とし、無し、微、少、中、多を目視で評価した

だけを利用する。

このような条件を踏まえて挿し木繁殖を安定的に行うためのマニュアルを第5図に示したので是非参考にしてほしい。

イ) 接ぎ木挿し法による育成

JM台木の利点を最大限に活用した苗木育成方法として接ぎ木挿し法がある。この方法は全く根の発生していないJM台木に穂品種を接ぎ木して約9か月間で苗木を育成する方法である(第9図)。しかし、この方法では台木部分の長さが40cmとなることから、挿し木繁殖法に比べ2倍以上のJM台木が必要となるので、大量に育成する場合には事前の周到な準備が不可欠となる。

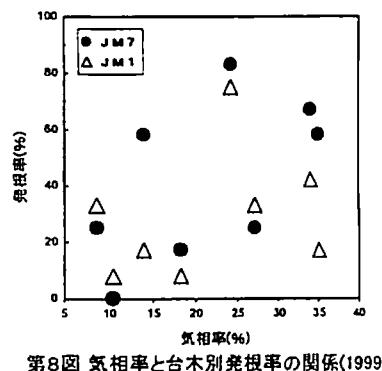
台木の採取や挿し木時期以降の管理については挿し木法と同様である。接ぎ木挿し法で大切なことは台木へ穂品種を接ぎ木する時期である。これまでの試験では3月初めに接ぎ木作業を行ったものが最も良い成果を得ることができた。

このような条件を踏まえて挿し木繁殖を安定的に行うためのマニュアルは第10図の通りである。

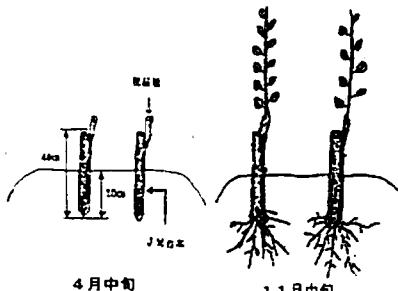
ウ) 繁殖に用いるJM台木と穂品種の由来は明確にする

JM台木は根頭がんしゅ病に感染することから自己繁殖する際には繁殖用の畑が汚染されていないことが重要である。また、発病した苗木から採穂した場合でも感染の危険があるので、苗木の発病の有無については厳格に調べ、二次発生のないように注意する。

JM台木はほとんどが高接ぎ病(A C L S V)に感受性であり、穂品種の由来が明確で高接ぎ病に感染していないことが明らかなものを使用することが重要である。特に、枝変わりの着色系についてはその由来がはっきりしないものについては決して使用しない。



第8図 気相率と台木別発根率の関係(1999)



第9図 接ぎ木挿し法による苗木繁殖
台木の採取や挿し木時期以降の管理については挿し木法と同様である。接ぎ木挿し法で大切なことは台木へ穂品種を接ぎ木する時期である。

1. 穗木の採取時期と保管方法
 - ・採取は落葉後、休眠期間中(12~2月)に行う
 - ・採取後直ちに乾燥しないようポリフィルムなどで包み冷蔵する

2. 挿し穂の調整
 - ・3月初めから作業を行う
 - ・長さは15cm前後を目安にする
 - ・挿し穂基部は芽の5mmほど下をハサミで鈍角のくさび形に切り、ナイフで再度整形する
 - ・調整した挿し穂は挿し木作業予定日までポリ袋に入れ保存する(1~3°C)

3. 挿し木の時期
 - ・4月上旬~中旬(りんごの発芽期を目安に)

4. 挿し木床の準備
 - ・りんご作付け跡地は避ける
 - ・粘土の多い土壤は避ける
 - ・連作はしない(1年以上明けてクロルピクリン処理後に使用する)
 - ・挿し木前に十分かん水する
 - ・抑草と土壤水分保持のためマルチをする 黒マルチをする場合は表面に覆土する(マルチ表面温度上昇抑制)

5. 挿し木の準備
 - ・挿し木の間隔は15cm×15cmとする
 - ・挿し穂上部第1芽が真上を向くよう斜めに挿し込む
 - ・挿し木直前にオキシベロン液剤4倍液に10秒間浸漬する

6. 挿し木床の水分管理
 - ・挿し木床の表面が乾かないように6月末までかん水(台木の先端付近がpH 2.0以下を維持する)

7. 新梢管理
 - ・台木部の新梢を6月上旬頃から隨時整理する

8. 施肥
 - ・6月下旬(発根確認後)に尿素を10g/1m²施用する
 - ・葉面散布も適宜行う

第10図 JM台木挿し法による繁殖マニュアル

1. 接ぎ木時期
 - ・作業は2月下旬～3月上旬に行う
 - ・台木基部は芽の5mmほど下で鈍角のくさび形に整形する
 - ・挿し穂は挿し木作業予定日までポリ袋に入れ垂直の姿勢で保存する(1～3°C)
2. 台木と穂木の調整
 - ・台木の長さは40cm、穂品種は1、2芽を切り接ぎする
3. 挿し木の時期
 - ・4月上旬～中旬(りんごの発芽期を目安に)
4. 挿し木床の準備
 - ・りんご作付け跡地は避ける
 - ・粘土の多い土壤は避ける
 - ・連作はしない(1年以上明けてクロルピクリン処理後に使用する)
 - ・挿し木前に十分かん水する
 - ・抑草と土壤水分保持のためマルチをする 黒マルチをする場合は表面に覆土する(マルチ表面温度上昇抑制)
5. 挿し木の準備
 - ・挿し木の間隔は20cm×15cmとする
 - ・台木部を20cm垂直に挿し込む
 - ・挿し木直前にオキシペロン液剤4倍液に10秒間浸漬する
6. 挿し木床の水分管理
 - ・挿し木床の表面が乾かないよう6月末までかん水(台木の先端付近がpF2.0以下を維持する)
7. 新梢管理
 - ・穂品種の第1芽以外の新梢を6月上旬に整理する
 - ・台木部の新梢を6月上旬頃から隨時整理する
8. 施肥
 - ・6月下旬(発根確認後)に尿素を10g/1m²施用する
 - ・葉面散布も適宜行う

第11図 JM台木接ぎ木挿し法による繁殖マニュアル

3) 収穫前管理の徹底

① 着色管理

ア 着色に影響する要因

りんごの赤色の着色はアントシアニン色素の生成によるものである。アントシアニンの生成には気温、光環境、土壤条件等が大きく影響する。アントシアニンの生成適温は15～20°Cであるため、着色時期の気温が高いと生成が抑制される。光の存在も重要で380nm及び600nm付近の波長が生成をよくするので、日光が樹冠内部へ程良く当たるような環境にすることも大切である。また、多肥などで土壤中のチッソ分が多い場合地色が抜けにくくなり、くすんだ赤になるので注意する。

りんごの果実等級は着色の良否にも大きく左右されるので果実の仕上げ作業である着色管理作業は重要である。

イ 着色管理作業

早い時期の強い葉摘みは、来年の花芽の分化に悪影響を及ぼし、反対に葉摘みが遅いと着色がうまく進まない。着色が仕上がるまでの所要日数は品種によって異なるのでそれぞれの品種に適した時期に葉摘みを行う（第12表）。

第12表 品種別葉摘み時期

区分	品種名	葉摘み開始時期
早生種	さんさ・つがる	収穫開始前の15～20日前
中生種	千秋・やたか・ジョナゴールド	〃 20～30日前
晩生種	ふじ	〃 30～40日前

葉摘みの1回目は果実に直接付着している果そう葉主体に軽く摘む程度として、園地を早く一回りする事を心がける。2回目は果台枝や新梢基部葉などを摘み取り、果実全体に光がよく当たるようにする。その目安は果そう葉全て、果台枝葉の1/2、新梢の基部から1/3程度とし最終の摘葉量は樹全体の20%程度とする。玉回しも枝跡が果実に付かないよう同時に使う。支柱入れ、枝吊りは、果実が大きくなり枝が下垂してくる時期から始め、常に樹冠内部まで光が良く入るように位置や高さを調節する。また、着色の邪魔になる徒長枝はこまめにせん去する。

「つがる」：8月下旬から1回目の葉摘みを始める。近年、夏場の高温のため、日焼け果の発生が多く見られている。葉摘みによる日焼けをできるだけ防止するため、気温の低い朝夕は樹冠内部や下枝の葉を摘み、樹冠の外側や上枝等の日焼けを起こしやすい部位の果実は、日中果実の温度が十分上昇してから行うようにする。

「千秋」：9月上旬頃から1回目の葉摘みを始め、9月20日過ぎに2回目の葉摘みと玉回しを行う。

「ジョナゴールド」：9月下旬頃から1回目の葉摘みを始め10月上旬に2回目の葉摘みと玉回しを行う。マルバカイドウ台樹は着色しにくいので、夏場からの日当たりや樹勢管理にも注意する。

「ふじ」：9月20日頃から1回目の葉摘みを始め、10月10日頃をめどに終える。10月20日頃から2回目の葉摘みと玉回しを行う。「ふじ」の面積が多く葉摘み作業が遅れがちな園地では摘葉剤の使用も検討する。

ウ その他の留意点

着色管理は園地の基本管理が適正に行われている前提で効果を発揮する作業と考える。栽植密度や整枝せん定、施肥の量や時期など園地環境を適正にし、また適樹勢で適正な着果量の樹を作ることを心がける。基本管理をおろそかにし過度に着色管理に頼った樹はいずれ無理が生じ生産性の低下を引き起こすことになる。

過密植や枝の混みすぎなどが原因で着色不良果多いと見られる場合は、間・縮伐を計画的に行い光環境を改善する。果皮色が鮮やかな赤色にならずくすんだ色に仕上がる場合、果実

肥大はまずますが糖度が高くならない場合はチソの多肥や肥料の効かせ方が悪い事が考えられるので施肥量、施肥時期を考える。労働力的にどうしても作業が遅れる場合は摘葉剤の使用や品種構成の見直しを考える。

② 摘葉剤の適正使用

ア 使用目的

葉摘みは着色管理のための重要な作業であるが、現在の品種構成では「ふじ」の比率が高く、葉摘みの作業が適期に行われず遅れがちになっているのが現状である。摘葉剤を上手に使いこなせれば、着色管理をきめ細かく行うことが可能となり着色不足による下位等級の果実を少なくすることができる。

摘葉剤は散布時の気象条件や樹の樹勢によって摘葉の程度が変わるので、最初は過度の期待はせずに葉摘み作業を補助する薬剤と考えて使ってみて薬剤の特性を理解して欲しい。その上で自園地での使用場面を検討して摘葉剤の利用価値を高めて欲しい。

(考えられる使用例)

- ・弱樹勢の樹が少ない園地だけ使用する。
 - ・下位等級の果実（小玉など）が多くあまり手をかけたくない園地だけ使用する。
 - ・同じ園地を連年使用しないように2年に1回（または3年に1回）使用する。
- など自園地で上手に利用できるパターンを考える。

イ 散布時期の判断方法

摘葉剤（商品名：ジョンカラーふじ）は散布により葉に薬害を引き起こして落葉を起こさせるので摘葉効果を高めるためには散布時の気温が重要となる。これまでの試験結果からは平均気温20℃、最高気温が25℃を越えるような気象条件が望ましいことがわかった。県南部でこの条件を満たす時期は9月20～25日頃である。県北部ではこれより5日程度早まることがみられる。実際の散布にあたっては9月中旬頃から天気予報等の情報を集めて判断する。早朝や午後3時過ぎの散布では効果が落ちる傾向があるのでこの時間帯を外して散布する。

ウ 使用上の注意点

使用できる品種は「ふじ」だけなので厳守する。散布の際も「ふじ」以外の品種にかかるないようにドリフトに注意する。

展着剤は使用しないのが原則だが平均気温が20℃に満たないか最高気温が25℃を下回ると予想される場合加用することで効果の安定が図られる。展着剤の種類によって効果が異なるので展着剤の選択にも注意する。

樹勢の弱い樹では落葉率が高く、樹勢が強いと低くなる傾向にあるので過剰な落葉が起きないよう各樹への散布の判断は厳格に行う。

樹冠内の光環境によっても効果の発現に差があり、光のよく入らない部分は葉が落ちやすく、光の良く入る部分の葉は落ちにくい。特に樹冠の外側や上部では効果は出にくく一見効

いていないように見えることもある。スピードスプレーヤーで散布する場合は下枝にだけ薬液が多く散布されないよう注意する。手散布で行う場合は効果の現れやすい部分と現れにくい部分で散布量の調整もしてみる。

過剰摘葉があった場合は翌年はその樹には散布しないようにする。花芽の充実に不安がある場合にも継続散布は控える。

過剰摘葉があった園地では着色が本来の鮮紅色でなく「紫黒色（どす黒い赤）」になった、油あがりや貯蔵性が劣ったなどの情報がある。

③ 適期収穫

ア 収穫適期の考え方

りんごは収穫が早いと着色や食味が劣る未熟果となり、遅いと肉質の軟化や内部褐変が生じ、貯蔵性の劣る果実となる。肉質や貯蔵性によって販売時期も異なってくるため即売用と貯蔵販売用とは時期を分けて収穫を行う。収穫日は早生種では満開後日数、晩生種では満開後日数と曆日を勘案して判断することが多いが気象要因や樹勢、土壌条件の違いなどによって園地差が生じるため、必ず地色や実際の食味に基づいて収穫時期を決定する。即売用など短期販売であれば、食べて十分味が乗っていて1週間後でも軟化せずにおいしく食べられるであろうと考えられる時期が収穫適期となる。貯蔵販売用ではもう少しおいしくなると思うが、味も適度に乗っており2～3週間は良い食味を維持できそうだと考えられる時期が収穫適期となる。

早生種では近年気温が高い時期に成熟期を迎える事が多く、着色が成熟に追いつかず色上がりを待つうちに軟化が進み商品価値を落としてしまうケースが多く見られる。地色が上がってしまった果実はそれ以上着色は進まないので、着色が不十分でも収穫する。系統出荷では市場や仲買人が要求する果実を出荷することも大事なので、目揃い会や選果場から情報を得ながら収穫を行う。

イ 品種別の収穫期

「さんさ」：満開後115～120日頃が収穫適期。早採りは肉質が粗く硬いが、遅いと肉質が軟化するので、地色に緑色を少し残した状態で2回くらいに分けて収穫する。

「つがる」：満開後120～130日頃が収穫適期。着色の良いものから2～3回に分けて収穫するが、粉質化しやすいため果肉硬度優先で収穫時期を決定する。落果防止剤は成熟を促進させるため、軟化に注意する。

「千秋」：満開後145日から収穫を始める。熟度にばらつきがあるので、2～3回に分けて収穫する。地色が抜けきらない果実は酸味が強く、肉質も粗く食味が悪い。収穫が遅くなると油上がりが発生するので注意する。

「やたか」：満開後150日頃から収穫する。早生「ふじ」ではあるが、「ふじ」のような貯蔵性はないため、遅取りすると軟化する。

「ジョナゴールド」：満開後150日から収穫を始める。わい性台樹では7日程度成熟が

早まる。地色が緑色だと酸が強く食味が劣る。地色が少し黄ばみ始めたら着色の良い果実から順に収穫する。収穫が遅れると果肉の粉質化、油上がりが問題となるので注意する。

「王林」：満開後170日前後から収穫を始める。即売用は果皮色が黄色みがかった果実を選ぶ。冷蔵して1月頃まで販売する場合は、果皮色が緑黄色～黄色みが少し出始めた黄緑色で収穫するが早採りはでんぶん臭が残るため避ける。また、大玉果は貯蔵中に障害が発生しやすいので即売用に回す。

「ふじ」：満開後180日前後から収穫を始める。年内販売用はみつ入りの多い完熟した果実が好まれるので収穫時期はやや遅め（190日前後）とし、地色は橙黄色～黄色、みつ入り指数3以上で収穫する。貯蔵販売用には一定の食味で硬度があり、貯蔵中の障害発生の少ない果実が望まれる。地色は少し緑色が残る黄緑色～緑黄色で貯蔵中の内部褐変の原因となるみつは少ない方が望ましい。大玉果は即売用に回し、中玉果を貯蔵販売用とする。

ウ みつ入り「ふじ」の収穫時に気をつけること

みつ入りを徹底するために収穫を遅くし過ぎてしまい、降雪や氷点下の温度に遭遇し樹上で果実を凍結させてしまう場合が近年みられる。収穫期が近づいたら天気予報に注意し収穫期を判断していく。特に最近は天候の予測がつかなくなっているので、リスク管理を考えて収穫の計画（販売計画）を立てて欲しい。果実が凍結した場合はあわてず、完全に解凍するまで待ってから収穫する。凍結果はみつ入りが急激に増加し日持ちしないので、早めの販売が必要となる。その際、事前に内部褐変が発生する可能性がある事を理解してもらい、同時にクレームへの対処法も考えておく。

（リスク管理の例）

- ・標準の人員で急な収穫に対応できる面積分についてみつ入りを徹底させる（他はみつ入りをあまり考慮せず収穫を行う）。
- ・急な収穫に対応できる人員を前もって確保しておく（親戚、知人、臨時雇用など）。
- ・最悪の場合は果実を凍結させてもやむを得ないと考えてみつ入りをさせる。
- ・果実が凍結した際の販売方法を前もって考え、ルートを確保しておく。
- ・内部褐変果が発生した際の対処法を前もって考えておく（交換、弁償、廃棄など）。

3 ぶどう「大粒品種（巨峰・安芸クイーン等）」への積極的更新

1) 品種構成

① 現状

本県のぶどうは、「キャンベル・アーリー」が結果樹面積の約45%を占め、中粒種の栽培が主体となっている。しかし、近年、中粒種の需要が低下し、価格も変動幅は小さいものの安めに推移するなど、生産者にとって厳しい状況が続いている。最近の消費者ニーズは、糖度が高く、大粒種や欧州系品種等高級感のあるもの、また‘種なし’で食べやすいもの等多様化しており、少量多品目購入は今後とも続くものと思われる。

② これまでの経緯と今後の方向

本県ではこれまで大粒系品種の導入を推進してきた経緯はあるが、品種や栽培方法に課題が多く、大粒種栽培は一部の地域に限定されてきた。現在は、横手・平鹿地域で、主に「巨峰」が栽培されており、中粒種に比べて単価も高く収益性も安定していたが、全国的に栽培面積が多く、生産量の増加に伴い価格下降の兆しがみえている。そこで、本県のぶどうの品種構成は、これまでの栽培歴が長く、果実品質と収量が安定している中粒種をバランスよく配置しながら、消費者ニーズの高い大粒系品種の割合を高めていく必要がある。

③ 大粒系品種栽培の有利性と導入上の留意点

大粒系品種栽培の有利性は、①消費者ニーズが高く、販売が円滑に行われる、②高単価により所得の増加が期待される、③中粒種に比べて10a当たり着房数が少ない分、袋かけや収穫の労力が軽減できるなどが挙げられる。

導入に当たっては、「巨峰」と‘種なしぶどう’の代表格の「ピオーネ（無核）」、高品質の「安芸クイーン」を主軸とし産地化を図る。その際、各品種の特性を十分に認識し、本県の環境条件下で結実確保による生産安定、および品質管理技術の検討を今後も続けるとともに、施設の導入による生産の安定も図りながら推進する。

④ 品種構成の目標

品種構成は、消費者動向を踏まえながら、地域性や市場条件、労働事情などを考慮しながら行う必要がある。本県の現状は、「キャンベル・アーリー」が45%、「巨峰」10%、その他「スチューベン」、「ナイアガラ」等で45%である。今後、前述のような事情から、平成12年度から、第13表のような品種構成の目標に変更することになった。

第13表 品種構成の目標

構成比	早生種	中生種	晩生種
	10%	35%	55%
品種	ノースレッド・ ノースブラック他	キャンベル・アーリー ナイアガラ他	巨峰・安芸クイーン・スチューベン・ ハニーシードレス・無核ピオーネ他

ア 早生種

比率は従来の10%と同じであり、主要品種は食味が優れる「ノースレッド」や栽培しやすい「ノースブラック」とする。それぞれの構成割合は、地域の結実性、市場性等を考慮

しながら決める。

イ 中生種

構成品種は「キャンベル・アーリー」、「ナイアガラ」、「レッドナイアガラ」を主体とするが、従来の50%から35%に減らす。これは、現在の「キャンベル・アーリー」等の中粒種は、収益性の面で問題があるので減らし、減らした分を収益性の高い大粒種の晩生種に更新する。

ウ 晩生種

比率は、従来の40%から大幅に増やし55%とする。構成品種の主体は、①中粒種で栽培しやすい「スチューベン」、②大粒種で有核栽培に向く「巨峰」や「ハニーブラック」、「ハニービーナス」など、③無核栽培に向く「ピオーネ」などの巨峰系4倍体品種、④無核中粒種「ハニーシードレス」などであり、これらの導入を検討する。②③に共通する「安芸クイーン」は、施設栽培を主体にしながら、露地栽培も含め導入し、さらに、樹勢等状況に応じて、ジベレリン処理による無核化も検討する。

2) 高品質果実の生産

① 大粒品種の有核栽培

「巨峰」などの大粒品種は中粒品種と比べると、樹勢が強く、花振るい性が強い傾向がある。花振るいの要因には、環境条件や養分の過不足によるものが多い。とくに、大粒種は、花器や果粒以外の器官に貯蔵養分や光合成生成物を消費される量が多く、この養分競合の結果、花振るいが生じやすく、果粒の肥大不良、着色や糖度の低下等が起こりやすい傾向がある。このように結実と品質確保のために大粒品種では樹勢の調整、房管理、着色管理が栽培上、非常に重要になる。また、本県では梅雨と開花期間が重なり、気象条件が悪いので、雨よけ被覆や植調剤等も利用して結実の安定を図る。

ア 「巨峰」

ア) 特性

「石原早生」に「センティナル」を交配し育成された紫黒色の大粒種。本県の栽培は県南部で行われている。一方、中央部や県北部では結実と成熟の面で問題があり、安定生産は難しい。果粒は円～短楕円形で10～15 gと大きく、糖度は18%程度、果肉はややしまる。成熟期は露地栽培で、県南部10月上旬頃、中央部10月中旬頃になる。樹勢は強く、新梢生育はおう盛で、花振るい性が強く単為結果し易い。

イ) 栽培上の留意点

花振るい防止のために、開花期の新梢を穏やかに伸長させる管理が必要であり、せん定や芽かきの程度、施肥量などで調整する。例年、花振るいが懸念される場合は、フランスター液剤を散布することで着粒增加が期待できる。フランスター液剤の散布は展開葉7～8枚期に500倍液を新梢全体に、スピードスプレーヤー散布の場合は1,000倍液を10 a a当たり300 ℥を散布する。花穂の整形は、開花始期に行い、花穂の先端部を摘除し、花穂長で7

～8cm、支梗数では12～13段位に調整する。摘粒は無核果粒や障害果粒を取り除き、350gの房を目標に、30粒程度に調整する。空枝等を配置して、1新梢当たりの着房数は平均で0.5房、10a当たりでは、3,000房を目安とする。

イ 「安芸クイーン（有核）」

ア) 特性

独立行政法人農業研究機構果樹研究所で「巨峰」の自然交雑実生から選抜、育成された鮮紅色の大粒種である。成熟期はほぼ「巨峰」と同じ10月上旬頃とみられる。果実は鮮紅色で果肉がしまり、高糖度で食味が優れる。樹勢は強く、新梢の伸びはおう盛で、花振るい性は「巨峰」以上に強い。裂果は「巨峰」より多くみられ、果頂部の裂果が多い。

イ) 栽培上の留意点

露地栽培は可能（樹勢安定が前提）であるが、安定生産は難しいので、簡易被覆やハウス等の雨よけ栽培を基本とする。「巨峰」と同様に開花期の新梢が徒長しないように管理する必要がある。開花始期に30cm前後で、やや弱めの新梢の着粒が良い。

「巨峰」と同様にフラスター液剤の散布は着粒増加に有効であり、展開葉7～9枚期に500倍液を新梢全体に散布する。花穂の整形、摘粒は「巨峰」に準じる。また、着房数に関しても、巨峰並み（10a当たり3000房：3.3m²当たり10房）であるが、着色を考慮する

第14表 「安芸クイーン」の着房程度と着色程度の分布（平成15年）

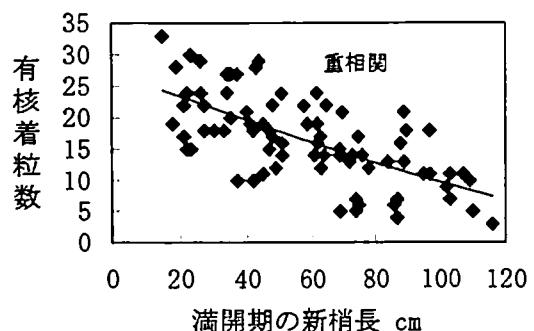
処理区	着色程度分布 ² (%)				
	1～	2～	3～	4～	5
10果房/3.3m ²	0.0	13.5	41.7	41.7	3.1
15果房/3.3m ²	0.0	17.3	46.8	29.1	6.8

²着色指数：三重県作成「安芸クイーン」用カラーチャート（指数4が適期）

とやや抑えた方が良い。

② 無核栽培と植物調節剤の使用について

種なしブドウと大粒ブドウは、消費者ニーズに合った果実品質であることから、市場での評価が高く、有利販売できる。また植物調節剤利用により、結実確保が容易となり安定生産が可能になる。しかしながら、開花期の作業が煩雑になるため大規模導入が難しい。また、



第12図 「安芸クイーン」の新梢長と着粒数(平成13年)

平成14年の「無登録農薬問題」以来、消費者の食の安全性に対する関心が高まっているため、植物調節剤の機能を十分に理解し、使用基準を遵守する必要がある。

ア 「ピオーネ」

「巨峰」に「カノンホールマスカット」を交配し育成された紫黒色種で、果粒は「巨峰」より大きい。成熟期は「巨峰」よりやや遅く、花振るい性は「巨峰」より強く、单為結果し易い。

栽培性や経済的な面から無核栽培を行う。無核栽培の場合は、無核化や果粒肥大のために、樹勢をやや強めに維持する。花穂の整形は開花始めに先端部3.5～4cm残し、それより上部の岐肩は全て切除する。1回目のジベレリン処理は、満開～満開3日後にジベレリン12.5～25ppmを浸漬処理する。処理が早いと、果軸が曲がることがあるので注意する。着粒が不安定なところでは、フルメット液剤5ppmを加用することにより、着粒増加が期待できる。2回目のジベレリン処理は満開10～15日後にジベレリン25ppmを浸漬処理する。ジベレリンにより果軸が硬化し脱粒しやすくなるので、やや密着した果房に仕上げる。摘粒は数回に分けて行い、内側や上下に向いた果粒や小果粒を取り除き、最上部は上向きの果粒を残す。目標果房重は400gとし、着粒数は、30粒（軸長1cm当たり4.5粒）を目安とする。若木の場合は肥大が劣る傾向があるので、肥大状況や着粒密度を見ながら着粒数を調整する。

省力等を目的として、平成15年12月にジベレリン+フルメットの1回処理が登録拡大された。無核栽培では、開花期に作業が集中し、規模拡大や適期作業の遅れの原因となって

第15表 ジベレリンの使用方法

処理	作目名(区分)	使用目的	使用時期	使用濃度(ppm)	使用方法
ジベレリン 2回処理	ぶどう(*巨峰 系4倍体品種)	無種子化促進 果粒肥大促進	第1回目 満開時～満開3日後 第2回目 満開10～15日後	第1回目 12.5～25 第2回目 25	浸漬
	ぶどう(*巨峰 系4倍体品種)	無種子化促進 果粒肥大促進	満開3～5日後（落花期）	ジベレリン25ppm+ フルメット10ppm	浸漬

*巨峰系4倍体品種 巨峰、巨峰の枝変わりの4倍体品種、巨峰を親または祖先に持つ4倍体品種

およびその枝変わりの4倍体品種（該当品種：巨峰、ピオーネ、
安芸クイーン、藤稔、サニールージュ、翠峰、多摩ゆたか、
シナノスマイル等）

いるため、今後試作・検討する必要がある。

イ 「安芸クイーン（無核）」

樹勢は有核栽培よりやや強目に維持する。花穂の整形は開花始め期に花穂の先端部から4～5cmを残し、それより上部の岐肩を切除する。ジベレリン処理は、満開～満開3日後にジベレリン12.5～25ppmに浸漬処理し、ついで2回目は満開10日後に25ppmに浸漬処する。処理により果軸が硬化し、脱粒し易くなるので、果粒が動かないようにやや密着した

果房に仕上げるようにする。

ウ 「多摩ゆたか」

「白峰」の実生。果皮は黄緑～黄白。大粒で果房350～400 g、糖度17～18度。有核、無核栽培が可能で、前者は「巨峰」、後者は「ピオーネ」に準じる。平成15年度、天王分場の雨よけ栽培では酸抜け前に落葉が始まり、問題が残った。

エ 「シナノスマイル」

「高壠」の実生。果皮は赤色。大粒で果房400 g、糖度18度程度。有核、無核栽培が可能で、前者は「巨峰」、後者は「ピオーネ」に準じる。

オ 「ハニーシードレス」

もともと無核品種であるが着粒増加と果粒肥大を図るために1回のジベレリン処理は必須である。ジベレリン処理は満開後3～6日に100ppmの浸漬処理をする。樹勢は、強めに維持する。1新梢当たり平均で1.5房着果させ、果房の大きさは、350 gを目標として仕上げ、10 a当たりの収量は、1,800Kg程度とする。

カ 「サニールージュ」

「ピオーネ」×「レッドパール」。果皮は赤褐色～紫赤色。果粒は5～6 gの中粒で果房は300～350 g程度。糖度は19度程度。天王分場の露地栽培で9月中旬頃収穫。花振るい

第16表 無核栽培ぶどうの果実品質（平成15年：天王分場）

品種	植栽状況	収穫日	房重 (g)	房長 (cm)	軸長 (cm)	着色	着粒数	粒重 (g)	糖度 (Brix)	酒石酸 (g/100ml)	裂果率 (%)
サニールージュ	露地	9・11	233.7	11.9	6.6	4.1***	49.7	4.7	19.2	0.44	3.8
シナノスマイル	露地	9・下	471.5	14.6	7.8	3.9***	41.2	11.1	17.8	0.69	0.0
多摩ゆたか	雨よけ	10・8	302.0	11.9	5.8	5.3**	24.8	11.9	18.4	0.57	0.0
ピオーネ	雨よけ	10・9	408.6	13.0	5.9	10.8*	29.9	13.5	17.0	0.52	4.0
伊豆錦	雨よけ	10・17	385.0	13.6	6.2	5.8*	23.6	16.0	19.1	0.70	0.0

*農水省「紫黒」カラーチャート：**農水省「黄緑」カラーチャート

*** 1 (薄赤)～5 (濃赤) の5段階評価

性があり無核を前提とする。処理方法については「ピオーネ」の項参照。

4 日本なし園の生産性向上

近年、日本なし園において生産性の低下が問題となっている。秋田県では平成2年までは10a当たり2t以上の生産量をあげていたが、平成3年に1.8t程度に低下してからは、平成14年まで約2.0tから約1.4tの間で推移している。県内最大の産地、男鹿市五里合中石では、平成13年から3年連続して減収がつづいており、基幹品種である「幸水」の平成15年の出荷数量は平成12年対比で58%にまで落ち込んでいる。普及センターの実証試験（男鹿市）で幸水の着果量調査をしたところ、5.5m×5.5m植えで1樹平均約200果という結果が得られ、10a当たりに換算すると6,600果となり、着果量不足が浮き彫りとなった。

「幸水」は県内で栽培されている日本なしの品種の約7割を占めており、その生産量は全体の生産量に大きく影響する。そのため、幸水を中心とした生産量低下の原因を明らかにし、対策を講じる必要がある（第17表）。

第17表 生産量低下園の実態とその原因および対策

現地の状況			原因	対策
現地の様子	現象	結果		
• 幸水が導入されて20年以上、30年近くになり、高樹齢樹が増加している。	樹勢 花芽 の 下 充 足 不 足	• 小玉化	• 計画的に園地更新が行われていない。 • 新梢の発生・充実が悪い。	• 計画的に改植し、園地を更新する。 • 既存樹の樹勢強化
			• 枝幹病害虫による被害が増加傾向にあり、患部の除去に対して樹冠の拡大が追いつかない。 • 補植の不徹底。	• 空間を埋めるために補植する。 • 園内の部分的に被害が甚だしい場合は一定面積を改植する。
• 棚面の空きや欠木によって園地利用率が低下している。				
•隣接樹と枝の交差が起こっている、主枝が亜主枝や側枝に負けている、主幹近くから強い徒長枝が発生している、などの樹形の乱れが見られる。	花芽 の の 着生 不 良	• 着果不足 • 側枝の長大化 • 小玉化	• 永久樹・間伐樹の区別が明確でなく、間伐が適期に行われていない。結果的に密植状態となっている。	• 密植を改善するため、計画的に縮伐・間伐を実施する。

1) 園地の若返り

① 改植

現地では既存樹の根元に苗木を植え、幼木が樹冠を拡大してから既存樹を伐採する方法をとっていることが多い。しかし、この方法では伐採した樹の根の除去や土壌改良が十分に行えないため、幼木の根の伸長が悪く生育に悪影響を与える。このため、まとまった面積を計画的に改植するようにする。改植に際しては早期に成園化ができるように、栽植距離、本数を決定する。

② 换植

空間を有効に利用するため、換植を行う。植え付け時には堆肥やようりん、苔土石灰などで植穴の土壌改良を必ず行う。胴枯性病害が原因で換植を行う場合は、幼木の時期までは本病が発病すると生育不良となる例もあるので、園内の胴枯病対策を徹底して行う。

③ 縮伐・間伐の実施

縮伐・間伐で大切なことはタイミングを逃さないことである。植付けした時から永久樹、間伐樹の区別を明確にして管理を行うと、間伐の時期を判断しやすくなる。

3.5～4.5mの栽植距離の場合は、樹齢7～8年生位から主枝先端が交差するようになる。主枝先端部が交差してから間伐樹の縮伐を行う。縮伐は、永久樹の樹形づくりを最優先に、次に収量確保を優先して行う。このため、間伐樹は樹形に捉われず、残せる範囲で枝を残すようとする。このとき、隣接樹との間隔は1m以上空くようにする。縮伐が続くようになつたら頃合いをみて間伐を実施する。

2) 樹の若返り

既存樹については樹勢の維持・回復に努めて、樹の若返りをはかりながら生産量を増加させる。

① 主枝先端の強化による樹勢維持

主枝先端を強化して養水分の牽引役とするために、主枝が負け枝とならないようにする。主枝先端部は棚面より30～40cm程度高く配置し、上芽で強く切り返して、主枝先端と競合する枝は置かない。

② 予備枝せん定による側枝の若返り

予備枝を積極的に置くようにし、側枝の更新サイクルを確立する。側枝は骨格枝の両側にクシの歯状に配置し、「幸水」では原則3年、長くても4年で更新をする。予備枝は骨格枝片側1mに対して2本程度を確保し、太さ1cm前後、長さ30～40cmを目安に残す。発出部位は骨格枝の中間よりやや下のものが望ましいが、先端に近づくにつれて中間よりやや上から出たものでも使用できる。「豊水」の側枝は短果枝利用の点から4～5年で更新する。予備枝の太さは幸水よりやや細いものを使用する。

③ 整枝せん定上の留意点

整枝せん定に当たっては次の点に留意する。

○太い枝の基部に近い枝ほど強くなりやすいので、主枝や亜主枝の基部付近には太く長い側枝を置かない。

○新梢の発生を良くするため、古い側枝は基部のシワを残して切るようにする。

○結実させないショウガ芽や、上向きまたは下向きの芽は整理する。

④ 新梢管理

新梢管理を適切に行うことで、望ましい新梢の発育を促し、枝葉の受光態勢を良好にして健全な長果枝を育成する。

ア 芽欠き

開花期から新梢伸長初期の芽の小さいうちに行う。主枝や亜主枝の背面の芽や、切り口などから多数発生した芽のうち方向の悪いもの、側枝や長果枝の基部の上芽の葉芽、潜芽などの不要な芽を欠き取る。

イ 新梢の間引き

新梢伸長が停止する前に終わらせる。新梢を整理しすぎると樹勢が弱るため、側枝や発生位置の良い新梢への受光量確保の邪魔をしない新梢は、葉数確保のために残す。また、夏季の新梢の間引きは樹勢低下の恐れがあるため、最小限に留める。

ウ 新梢の誘引

新梢伸長が停止する 6 月下旬から 7 月上旬までの間に使う。

⑤ その他栽培管理上の留意点

着果制限をして、枝葉や根への乾物生産量の分配率を高めることが樹勢回復に有効である。樹勢に応じた着果量に調整する（第18表）。

第18表 「幸水」 の着果数の目安（1 m²あたり着果数）

樹勢	日当たり良好			日当たり不良		
	葉数多	中	少	葉数多	中	少
やや強	12～13	10～11	8 以下	10～11	8～9	7 以下
やや弱	9～10	7～8	6 以下	6～7	4～5	3 以下

また、開花数や結実数を減らすことで貯蔵養分の浪費を抑え、樹体の負担を軽減する。このため着果させない番花や果実の摘除または摘花を行い、開花数を減らす。主枝先端部や側枝先端の花芽は養水分引き上げのため原則として着果させないので、これも摘除または摘花する。受粉作業は手受粉で行い、結実させたい花のみを受粉して結実数を制限するといい。しかし、手受粉は作業に多くの時間がかかるため、開花の状況などによって作業効率の高い毛ばたき式人工受粉機の使用が欠かせない場合も多い。そのため、気象条件と作業面積に対する労働力を考慮して作業を組み合わせ、効率的に着果量の調整を図ることが大切である。

3) 土壤の実態と改良法

日本なし園では幸水を中心として胴枯れ病や枝枯れ症状などの枝幹病害の発生が目立つようになってきている。この原因の一つには、樹勢低下により病害に対する抵抗力が減退していることが考えられる。適切な樹勢を回復させるために、肥培管理面からの対策として土壤の地力改善対策を実施する必要がある。

日本なしは、果樹の中でも年間チソ施用量が多い樹種であるが、県中央部（天王、昭和、男鹿）の産地での施肥実態調査によると、年間チソ施用量は平均で10a当たり25kgで、7割以上の園地で県基準を越えて20kg以上になっている。これはチソの多肥が、花芽形成や果実の着色等に端的な影響が現れるりんごなどの樹種と異なり、多肥の影響が生産性や果実品質に現れにくいことや販売価格の有利性から大玉の生産をねらって樹勢を強めに維持しようとする傾向が強く、チソ肥料の多用につながっているものと考えられる。一般に、年間チソ施用量が15kgを越えると土壤中塩基の溶脱が著しく促進されることから、日本なし園では塩基の溶脱による土壤酸性化の進行と石灰、苦土等の養分の不足が懸念される。

また、一般に果樹では地力チソに依存する割合が大きく、安定生産の上ではある程度の地力が必要で、極端に化学肥料に依存した肥培管理は望ましくない。それゆえ樹勢低下の園地では有機物の投入等によって地力の増強を図り、年間チソ施用量を18kg以下に削減する必要がある。保肥力が劣り透水性の大きい砂丘地では、チソ肥料の多肥、特に、速効性の化学肥料による施用は土壤塩基の溶脱を早めるばかりでなく、肥料成分の溶脱、流失にもつながり環境への負荷も大きいと考えられる。このような園地では、緩効的かつ持続的なチソの供給を促し化成肥料の施用量を削減するために石灰資材による塩基の補給に加え積極的に有機物を施用し地力増強を図る必要がある。

最近、スピードスプレーヤーやトラクターなどの大型機械による管理が一般化して、土壤のち密化が進行しやすい状況になってきている。ち密化の進行にともない土壤の硬化や気相率の低下など物理性が悪化し根の伸長や活性が阻害される。従って石灰資材や有機物の投入により土づくりを行う際には土壤の物理性の改善対策も併せて実施するようにしたい。

4) 土壤改良の進め方

① 土壤酸性化の改善

日本なし園の土壤酸性化の改善対策として具体的には次のように進める。

ア 石灰投資材投入量の算定

炭酸カルシウム添加通気法により、酸性土壤10gのpHを6.0まで改善するのに必要な炭酸カルシウムの量を求める。乾土10g相当の風乾細土に対して炭酸カルシウム粉末を0、10、25、50、75、100mg加え、それぞれに水25ml加えよく振り混ぜてから室温で24時間静置する。静置後5時間振とうする。振とう後エアコンプレッサーで約2分間通気して過剰の二酸化炭素を除去する。通気終了後、すぐにpHを測定する。pHを測定後緩衝曲線グラフを作成し、pHを6.0に引き上げるのに必要な炭酸カルシウム量を決める。

実際の改良に必要な炭酸カルシウム（アルカリ分56%）の量（X）を算出する場合には次の計算式による。土壤の仮比重を0.7、改良する土壤の深さを10cm、酸性土壤10gの酸度矯正に必要な炭酸カルシウム量を40mgとすると、10a当たりの土壤の重量は70,000kgであるから、 $X \text{ (kg)} = 70,000 \times 1,000 / 10 \text{ (g)} \times 40 \text{ (mg)} / 1,000,000 = 280 \text{ kg}$ となる。

また、改良資材に苦土石灰（アルカリ分53%）を使用し、改良する土壤の深さを主要根群域で40cmまでとすると、苦土石灰量=280×56/53×40/10=1183kgになる。

酸度の矯正に使用する石灰資材は数種類あるが、比較的使いやすいのは炭酸カルシウムや苦土石灰である。土壤中にマグネシウムが適量ある場合は炭酸カルシウムでよいが、マグネシウムがかなり不足している場合には、苦土石灰を施用するのが適当である。

イ 施用方法

上記の例では改良に必要な苦土石灰量は約1,200kgと膨大な量になるが、新植や改植時には必ず園地全体に施用し、植え付け時にきちんと改良しておくことが大切である。成園化してからでは大胆な改良は不可能なので、一度に施用することは経費や労力がかかり容易ではないが、後々、樹勢不良などで何年にもわたって苦労するよりは、よほど経済的である。

また、既存園の場合は必要量を一度に施用することは困難なので、施用量は1年に200～400kgをめどにして長期的にかつ継続的に改良していく必要がある。なお、適正pHにある園地についても、1～2年に1度は石灰資材を100～200kg程度継続的に補給する必要がある。

石灰資材はそのままでは溶けにくく、表面に施用しただけではその効果は不十分である。施用後は必ず耕起してローターなどで土とよく混ぜ合わせることが重要である。

また、樹勢が弱っている樹を対象にして改良を行う場合には、樹冠下にシャベルで深さ30cm程度の穴を数か所掘って、掘りあげた土に改良資材を混ぜ合わせて埋め戻す方法や土壤注入器を利用して石灰資材溶液を圧力注入する方法などがある。下層の酸性化が著しい場合には改良効果を早めるためにも下層土の改良を実施する。

② 有機物の施用

通常、1年間で消耗する有機物量は堆積キリウム換算で10a当たり1t程度といわれている。地力を維持しつつ安定した生産を可能にするには、有機物の施用と施肥を上手に組み合わさなければならない。有機物の施用に当たって注意すべきことは、必ず腐熟した資材を使用することである。未熟な資材を施用すると、チソ飢餓や土壤病害の発生を助長したり、根の生長を阻害したりする。

C/N比が20未満の有機物資材はチソを放出するタイプで、C/N比が低いほどチソを放出する割合が高く肥料的効果が大きい。有機物を施用するときはその性質や成分量を事前に確認し、それに応じて施肥法を工夫しなければならない。また、有機物施用に際してはチソ過剰にならないように、有機物から期待できるチソ量を把握して化成肥料を減らす必要がある。以下に豚ふんキリウム肥を施用した場合の施肥例を挙げる。

例えば年間チッソ施肥量が20kg/10a園地に水分69.6%、N3.79%、肥効率70%の豚ふんきゅう肥1tを施用した場合の放出されるN量(X)kgは

$$X = 1,000\text{kg} \times (100 - 69.6) / 100 \times 70 / 100 = 8\text{kg}$$

であるから、チッソ施肥量=20 - 8 = 12kgとなる。標準的に10a当たり化成肥料(N20%)を5袋(1袋20kg)使用していたものを、豚ふんきゅう肥と組み合わせると、化成肥料の必要量は3袋になり、2袋分を有機物で代替えしたことになる。なお、鶏ふんきゅう肥、牛ふんきゅう肥の場合についても同様に計算し、肥効率は鶏ふんきゅう肥が70%、牛ふんきゅう肥が30%と見積もればよい。

5 重要病害虫の防除対策

1) りんご：紋羽病

県内における発生種は、ほとんどが紫紋羽病であり、白紋羽病の発生は少ない。その被害はりんご樹の衰弱、枯死を生じ、生産上影響が甚大である。

① 発病樹の症状

紫紋羽病は多くの作物（植物）に感染し、特にりんごは被害が大きい。さらに、わい性台木はマルバカイドウ台木に比べ、り病しやすく、衰弱、枯死が顕著に現れる。

発病は、一般に地上部に樹勢の衰弱等の症状が現れてから確認されることが多く、通常この段階では地下部（根）のり病程度はかなり高くなっている。概ね1樹当たりの根量の半分以上が腐敗すると樹上に症状が現れる。また、わい性台木樹では根幹部（台木直下）の腐敗が一周し、回りの根が健全にも関わらず急性的に枯死する場合もある。

地上部の症状は、葉の小型化、新梢伸長の不良、黄変落葉、萎凋などであるが、これらの症状は徐々に現れるほか、急性的である場合もあり、一様ではない。夏季に、それまで強い樹勢で生育していた樹が急に萎凋枯死する場合もある。

② 早期発見

早期発見には、樹ごとに感染初期をとらえる場合とほ場単位で初発をとらえる場合がある。しかし、防除で重要なのはあるほ場で紫紋羽病が発生するか否かを見極めることである。それが結果的に樹単位の予防対策に結びつくからである。

ほ場内すでに紫紋羽病の発生がある場合は、発病樹の周辺の樹を対象に根部の状況を調べ発病の有無を確認する。細い菌糸束を見つける際には根部の水洗やルーペを使い、注意深く観察し、面的にも可能な限り広く調査することが重要である。また、未発生のほ場では、衰弱や黄変落葉など類似した症状が見られたら、直ちに根部の調査を行い確認する。この段階で発病が確認されたら、調査の対象をさらに広げる。いずれの場合も、ほ場内で発病樹が確認されたらほ場全体が防除の対象になるとえた方がよい。

現在の防除技術では軽症樹でないと果実生産可能な樹勢を維持できないため、早期発見は、重要なカギである。地上部に顕著な症状が現れてしまってからでは、樹勢回復困難な場合が多い。

③ 防除対策

ア 耕種的な手法として樹勢に応じて摘花、摘果を必ず実施する。

イ 尿素の葉面散布、その他チッソ肥料を随時施して樹勢の回復に努める。

ウ 台木又は苗木の寄せ接ぎをすると回復が早まる。

エ 堆肥マルチ、敷わら、夏季のかん水などをして園地の乾燥を防ぐ。

オ 効果の高いフロンサイドSCの土壌注入処理、かん注処理を行う。処理は、薬液が土壤中にムラ無く到達することがポイントとなる。特に、根幹部（幹に近い部位）の保護が重要であり、この部位には薬液を多めに処理する。処理後は毎年、病原菌の再繁殖の有無を観察し、再発の場合は再び治療対策を施す。発生園の改植や枯死樹の跡地に植え付けする

場合は、抜根後クロールピクリン、NCS、バスアミドまたはガスターD微粒剤で土壌くん蒸殺菌し、紫紋羽病菌の密度を下げる。

2) りんご：腐らん病

近年、発生量、発生面積ともに漸増傾向にある。被害は老木、傷害樹、チッソ過多、管理不良園、放任園などで多く、気象的には冬期寒冷、乾燥等による樹勢の低下、春先からの多雨低温等の条件下で発生しやすい。

① 発生生態

本病菌の感染が最も多いのは収穫後から翌年の6月頃までの時期である。病原菌は感染後、1～2年の潜伏期間を経て発病する場合が多い。感染部位は収穫後の採果痕（果台とも言う）、長期間樹上に残る果柄、せん定痕、凍傷害による新梢の先枯部、雪害による枝折れの傷口、粗皮などである。果台感染の多い品種は、果柄の落ちにくい品種「ふじ」で多く見られる。柄胞子は雨滴に混じって一年を通して飛散する。子のう胞子は病斑がぬれると空中に噴出され、夏季を除いて飛散する。つまり収穫期以降も胞子飛散が続いているのである。

② 防除方法

樹に傷ができる間もない部分は非常に感染しやすいため、せん定後には塗布剤を処理し保護防除につとめる。特に園内および周辺域に発病樹がある場合は、速やかな対応が必要である。一年枝の切り口まで塗布することは非常に手間がかかるので、まずは大枝を落とした箇所や雪折れによる折損部など、大きな傷口について塗布剤を処理する。薬剤はトップジンMペースト、バッチレート、フランカットスプレーなどを利用する。

発芽前までにトップジンM水和剤1,000倍、ベンレート水和剤2,000倍、石灰硫黄合剤10倍液などから選んで散布する。これは、園内の菌密度低下と一年枝の切り口を含む樹全体への感染予防を目的としている。なお、芽出し期前後は強風になりやすく、薬剤が樹全体に付着しにくいため、できるだけ風の穏やかな日を選んで散布する。

塗布剤処理や芽出し前の防除をせっかく行っても、園内に枝腐らんや胴腐らんを放置していると、病原菌の密度が高くなり、感染しやすくなる。発病部からは年中、胞子が飛散していることから、発病樹を園内に野放しにすることは厳禁である。

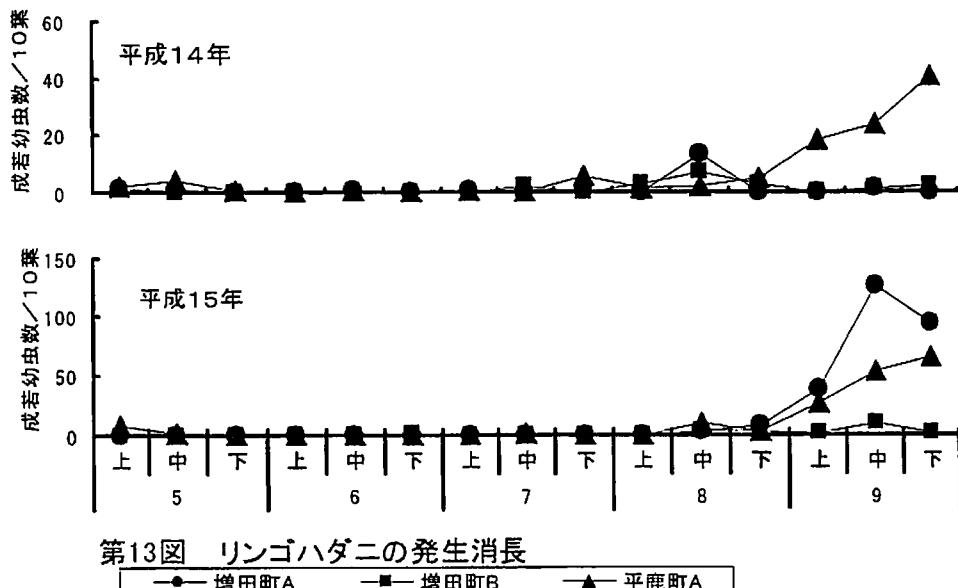
4～5月は発病部位を見つけやすい時期である。数人でチームを組み、同じ樹を多方向から検診し、発病枝を見つける。あるいは地域で一斉に巡回し、発病枝を園内から一掃するよう努める。

3) りんご：リンゴハダニ

りんごのハダニ類は、数年前まではナミハダニが優先していたが、ここ2、3年はナミハダニよりもリンゴハダニが問題になる園地が多くみられるようになってきた。平成14年と平成15年のリンゴハダニの発生推移は、両年とも越冬卵量が多かったため、落花直後頃の発生量は平年よりやや多かったが、その後、殺ダニ剤の使用によって8月までは発生量が抑制された。し

かし、防除終了後の9月以降に増加する園地が多く、翌年の越冬量が多くなるパターンであった（第13図）。平成15年にリンゴハダニの越冬卵の産卵時期を調査した結果、11月末まで産卵が続くことが確認された。このことから、防除終了後の8月後半の寄生密度がそれほど高くなない場合でも、翌年の越冬量が多くなることもあり得ると考えられる。ハダニ類の防除は、適切な殺ダニ剤を、寄生密度が高くならないうちに、散布むらのないように丁寧に散布することが基本である。本年は特に最終散布以降の寄生密度が低く保たれるように十分な注意が必要である。

リンゴハダニの越冬量が多い園地では、芽出前までにハーベストオイル、トモノールS、スプレー油などのマシン油乳剤を散布して密度低下を図ることが重要である。消雪が遅い地域でも、消雪剤などを利用してできるだけ散布するようとする。マシン油乳剤を散布しても落花直後にリンゴハダニの発生が多い場合には、殺ダニ剤を散布する。ダニトロンフロアブルやピラニカ水和剤の防除効果が期待できない園地では、オサダンフロアブルやバロックフロアブルを選択する。6月以降はリンゴハダニとナミハダニを同時防除するが、マイトコーネフロアブルはナミハダニに対する防除効果は高いものの、県南部の大部分の園地ではリンゴハダニに対しては、密度抑制期間が短い。このため、使用前までにリンゴハダニを低密度に抑えることが重要である。また、マイトコーネフロアブルの散布後にリンゴハダニの増加がみられる場合には、他の殺ダニ剤を散布する。カネマイトフロアブルについても、一部でリンゴハダニの感受性が低い園地がみられているので注意が必要である。



4) りんご：モモシンクイガ

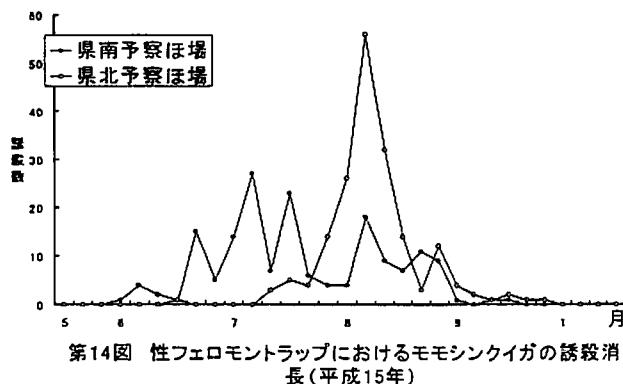
近年、県南部を主体にモモシンクイガによる果実被害が増加している。本種の被害が多発している園地には放任園が隣接している場合が多く、これが被害増加の主な要因と考えられる。このような放任園は毎年発生源となり、自分の園地を完全に防除しても、翌年の発生量は減少しない。したがって、放任園の樹を完全に伐採して発生源を消滅させる以外に有効な防除対策

がない。

一方、上述のような発生源が存在しない地域でも、本種の被害が多い園地も散見される。本種の防除対策として、被害果実の処分によって発生密度を低下させることは勿論であるが、今のところ薬剤散布が有効な方法である。本種に対する薬剤防除は殺卵と幼虫の食入防止を目的とする。薬剤散布の時期は果実における産卵調査に基づいて実施することが基本であるが、現実的に産卵調査は困難であり、一般には性フェロモントラップが利用されている。トラップへの成虫の誘殺は、5月末から9月下旬まで観察され、誘殺数は季節的に変動する。本県におけるトラップへの成虫の誘殺パターンは、例年は主に県南・中央部に見られる2山型（6月～7月中旬頃と7月下旬～9月上旬）と県北部で見られる1山型（8月）に大別される（図）。しかし、誘殺パターンは同一地域でも発生量によって異なることから、各園地の防除要否は個別に設置したトラップへの誘殺消長を基にして判断すべきである。また、園内の果実被害の分布は、多発園以外では特定の部分に集中している場合も多く、発生密度は偏っていることが考えられる。トラップ1基だけで園内の発生密度を把握することは難しく、複数のトラップを設置することは経費面などで現実的でないので、前年に果実被害が多かった樹に設置し、その発生動向を参考に防除対策を講ずるべきである。

本種の防除薬剤には多くの種類があり、それぞれ特性が異なる。合成ピレスロイド剤は残効が長く、本種に対して最も有効であるが、種類によって残効期間が異なるので注意が必要である。合成ピレスロイド剤間の比較では、バイスロイドEW、パーマチオン水和剤、サイハロン水和剤などは残効が長く、1か月間は食入阻止が継続される。一方、テルスター水和剤やアディオン水和剤などは残効が短い。

また、合成ピレスロイド剤に比較して、有機リン剤、カーバメート剤、ネオニコチノイド剤は残効が短く、多発条件では高い防除効果が期待できないので使用する場合には注意が必要である。



5) 日本なし：枝幹病害虫

最近、日本なしで増加傾向にあり、問題化している枝幹病害は胴枯病や紅粒がんしゅ病である。病原菌は枝や幹を侵して病斑を形成する一方、木質部まで侵入するため防除が困難で、しだいに蔓延化する。樹園地での病原菌の密度は高くなってしまい、「幸水」はこれらの病害に弱く、胴枯病菌による果実の心腐れ症状も発生しているので、注意が必要である。また、キクイムシの加害により樹勢が低下したり、急激に衰弱して枯死する現象もみられている。被害は年々拡大傾向にあるので注意する。現在、これらの枝幹病害虫に対する登録薬剤は非常に少なく、卓越した防除効果を発揮する薬剤がない状況である。そのため、伝染源を除去したり、樹勢の回復と維持に努める等の耕種的な方法を組み合わせ、総合的な防除を行う必要がある。

① 主な枝幹病害虫の種類と発生生態

ア 脳枯病

ア) 病徴：枝や幹のせん定切り口やその他の傷口を中心として、不正形、暗色の病斑を形成し、後に拡大して赤褐色の陥没病斑となる。健全部との境界には亀裂を生じる。病斑部には5月になると小さな突起物を多数生じ、さめ肌状となる。やがて降雨時には突起物から乳白色で糸状の胞子角を噴出する。

イ) 発生生態：枝や幹の病斑部には、子のう胞子と柄胞子が形成される。子のう胞子は主として春に、また、柄胞子は春～秋（5～9月）に降雨によって伝染し、傷口や皮目から侵入、感染する。1～2か月の潜伏期間のち発病し、病斑の進展は6～7月におう盛である。また、秋に感染した場合は、翌春に発病することもある。

イ 紅粒がんしゅ病

ア) 病徴：枝幹に発生する。主として、せん定切り口から枯れ込み、病斑を形成して拡大する。主枝や亜主枝のような太枝では大型病斑を形成し、その上部が枯死することもある。病斑部はやや陥没し、晩秋から翌春にかけて紅色の小粒を多数形成する。

イ) 発生生態：病斑上に生じた分生胞子と子のう胞子が伝染源である。分生胞子は一年中、また、子のう胞子は晩秋から初春にかけて形成され、風雨によって伝染する。これらの胞子は樹上の大小さまざまな傷口から侵入する。感染は、晩秋から翌春に起こるが、せん定した切り口が多く存在する初春が主要な感染時期である。

ウ キクイムシ類

ア) 被害の特徴：現在、ハンノキキクイムシ、サクセスキクイムシなど7種のキクイムシの食入が確認されている。これまでの調査から日本なし園とその周辺では体長2mm程度のハンノキキクイムシとサクセスキクイムシの密度が高いと考えられる。ハンノキキクイムシは主枝や主幹の他、台木部、地上付近の根、2～3年生の細枝まであらゆる部位を加害する。「食入孔」は1～2mmの整った円形で、線香状の木屑（フラス）が排出される。サクセスキクイムシは主に主枝や主幹などの太枝を材の深部まで加害する。「食入孔」は1～2mmの整った円形で、ハンノキキクイムシの食入孔よりやや小さく、粉状の木屑が排出される。両種とも加害は衰弱樹や生育不良の樹に多いが、外観上はおう盛な生育を示す「一見すると健全な樹」でも見られる。早期発見は困難で、被害に気が付くのは木屑の排出や樹液の流出が目立ち、樹が衰弱し始める5月中旬から7月である。

イ) 発生生態：キクイムシ類の越冬成虫の活動は3月から観察されるが、加害が活発になるのは4月中旬頃からで、5月にかけて急増する。6月中旬のハンノキキクイムシの営巣内（食入孔内部）には卵から蛹まで各ステージが存在し、6月下旬には新成虫が認められる。新成虫による加害は、6月下旬～7月上旬に始まり、以降、両種の加害は断続的に9月まで観察される。越冬は加害樹の内部において、集団で行われる。

② 薬剤防除

ア 塗布剤処理は、傷口保護に重点をおいて励行する。せん定後の切り口や病斑部を削り取

った後、早めに処置し、塗り残しが生じないよう丁寧に塗布する。

イ 石灰硫黄合剤は枝幹病害に対する効果が認められている。石灰硫黄合剤による黒星病の休眠期防除の際は温暖無風の日を選び、枝幹部にも薬液が十分付着するように散布する。

ウ 現在、なしのキクイムシ類に対する登録薬剤はない。試験では、なしの生育期に使用する殺虫剤（特に有機りん系薬剤）には、接触による殺虫効果が認められている。カメムシ類やシンクイムシ類などの防除に殺虫剤を使用する際は、棚上だけでなく、意識的に枝幹にも十分薬液がかかるようにする。特にスピードスプレーヤー使用の際は、噴口や飛散方向を調整し、主幹を含めて樹全体に散布する。

エ 「ガットサイドS」はなしに未登録の薬剤なので使用しない。

③ 耕種的防除

ア 発病枝を切り取り、除去する。

イ 枯死した樹や衰弱樹などの樹勢の回復が見込めない樹は早めに伐採し処分する。

ウ せん定した枝、伐採した樹は圃場の周辺に置かず、必ず処分する。すぐに処分できない場合は、積み重ねた枝をシート等で覆い、雨があたらないように隔離する。

エ キクイムシはなしなどの果樹類に限らず、各種広葉樹から針葉樹まで寄主範囲が広いので、園内および周辺に、これらの衰弱した樹や枯死した樹を放置せず、早めに処分する。

オ 適正な土壌管理や栽培管理を行い、樹勢の維持に努める。

第19表 枝幹病害虫に対する主な薬剤の使用方法

薬剤名	適用病害虫名・使用目的	使用時期	使用方法	備考
トップジンMペースト	胴枯病、紅粒がんしゅ病、黒斑病、輪紋病、傷口のゆ合促進、腐らん病	備考欄	原液塗布	せん定・整枝時、及び病患部削り取り直後
パッチレート	胴枯病、傷口のゆ合促進	備考欄	原液塗布	せん定時及び病患部削り取り直後
ベフラン塗布剤3	胴枯病		3倍液塗布	
石灰硫黄合剤	黒星病防除	発芽前	10倍液散布	*枝幹病害にも効果あり
スマチオン水和剤40	モモシンクイガ、カメムシ類防除	生育期	800倍散布	*キクイムシ類に 対し接触効果あり
スプラサイド水和剤	シンクイムシ類、カメムシ類防除	生育期	1500倍散布	
ダーズバン水和剤25	ハマキムシ類、シンクイムシ類防除	生育期	1000倍散布	

6) 日本なし：黒星病

近年は春期の気温が高い傾向にあり、なしの生育が早まる一方、主要病害の黒星病菌の動向も早まっている。そのため天候不順や作業の遅れから初期防除のタイミングを逸し、その後の発生量が増加するケースが多くなっている。本病害は重点防除期である開花直前から落花10日前までの初期防除を徹底し、生育初期の発生を抑えることが重要である。また、「幸水」は特に果実が感染しやすいので、例年発生が多い園地や雨が多い年は、収穫期まで十分注意する。

① 伝染源

伝染源は、前年の被害落葉の裏に形成される子のう胞子と芽に形成される分生胞子である。いずれの胞子も前年秋に芽や葉に感染した病原菌が、越冬後に発育して各々の病斑上に形成

される。落葉の病斑（秋型病斑）上には、平均気温が10°C以上で降雨が続くと子のう胞子が形成される。本県での子のう胞子の飛散時期は、平年4月末～6月上旬である。一方、芽には4月上旬に病斑（芽りん片病斑）が現れ、4月下旬には分生胞子が形成される。やがて病斑は拡大して芽の基部にも形成（芽基部病斑）され、5月上旬に多量の分生胞子を生ずる。

② 発生経過

胞子の伝染は降雨によって起こる。感染から発病までの潜伏期間は、葉の場合15～30日で、展葉後5～6日の葉が感染から発病までの期間が最も短い。本県では葉の初発は平年で5月中旬である。また、果実では感染から発病までは14～30日を要する。発生様相は伝染源の種類によって異なり、果そうの基部に病斑（芽基部病斑由来）がある場合は、その果そう内の葉や葉柄、果梗にすす状の病斑を形成する。また、落葉からの子のう胞子による感染は、広範囲にわたって葉身にすす状の病斑を形成することが多い。いずれもすす状の病斑上には多量の分生胞子が形成され、秋期まで次々に二次伝染が繰り返される。秋期には発育枝の葉や芽のりん片への感染が起り、これらが翌年の伝染源となる。

③ 薬剤防除

- ア 休眠期（発芽前）：石灰硫黄合剤10倍を散布。前年の発生が多かった園地は勧行する。
- イ 発芽後2週間：ビスマイセン水和剤800倍、パルノックスフロアブル500倍などを散布。
- ウ 開花直前および落花直後：「重点防除期」。新しい葉が次々に展開する時期なので防除が遅れないよう注意する。EBI剤（スコア水和剤4,000倍、マネージD F 8,000倍など）を散布。
- エ 落花後1週間：「重点防除期」。前回散布から10日以上間隔があかないよう注意する。ベルクート水和剤1,500倍、サニパー水和剤600倍、ユニックス乙水和剤500倍などを散布する。
- オ 6月上旬以降：輪紋病にも注意する。トモオキシラン（フジオキシラン）水和剤600倍、キャプレート水和剤500倍、ポルックス水和剤1,000倍（6月中旬以降使用）などを散布。
- カ 秋に葉の発病が多い場合は、収穫後にビスマイセン水和剤800倍を特別散布する。

④ 耕種的防除

- ア 発病している芽基部を除去する。腋花芽の利用率が高い園地では特に注意する。
- イ 不要な徒長枝は早めにせん除する。
- ウ 落葉は集めて土中に埋めるなど処分する。

7) ぶどう：晚腐病

平成15年は、5月の高温で越冬源からの分生子の飛散が早まりまた飛散量も多かったため、開花前に花蕾に多発した。さらに着色期が早まったため、果実での発病時期も早かった。落花期以降の防除と、笠掛け・袋かけにより果実発病は平年並となったが、無袋栽培では7～8月の多雨による二次感染でやや多い発生となった。このため、樹上での越冬菌量は依然として多いと推察され、本年も十分な防除対策が必要である。

① 発生経過

越冬源は結果母枝や巻きひげ、前年の穂梗基部（成り跡）に存在し、平均気温が15℃以上になり、降雨によって枝や巻きひげ等の組織が十分に濡れると分生子を形成する。分生子は雨によって、6月始めから8月末まで飛散し（一次伝染）、その盛期は6月中旬から7月中旬である。開花前には花穂に発病し、花蕾が褐変して花振るい症状を呈する。褐変した花蕾には鮭肉色の分生子塊を多量に形成し、これらは二次伝染源となる。発病した花蕾をそのまま付着させておくと熟果の発病を招く。果実の発病は主に着色期以降に見られる。熟果発病の潜伏期間は3～4日で、病斑上に形成された分生子によって二次伝染が繰り返される。

② 防除法

晚腐病は既知の *Colletotrichum gloeosporioides* に加えて、*C. acutatum* という病原菌によっても引き起こされることが明らかになり、近年、県内のブドウ園でも確認されている。この新たな菌はベンレート水和剤に対し低感受性を示すため、本剤を散布しても防除効果が得られない。したがって、前年ベンレート水和剤を休眠期に散布しても効果が見られなかった園では、本剤の使用を中止すると同時にベフラン液剤も使用しない。

本病の重点防除時期は、休眠期、開花前および落花期から幼果期である。防除は予防することを目的に行い、散布適期を逃さないように注意する。

ア 休眠期防除

- ア) 耕種的防除として、巻きひげや結果母枝に残っている穂梗基部（成り跡）を切り取り、焼却する。
- イ) 発芽直前に防除剤を散布する。この時期に薬剤を散布すると、枝で越冬している病原菌の発育が抑えられ、分生胞子の形成も抑制される。散布は樹全体に薬液が十分量かかるようていねいに行う。
- ウ) 敷布薬剤：デランフロアブル200倍、パスポートフロアブル250倍、ベンレートT水和剤200倍、ベンレート水和剤200倍、ベフラン液剤250倍

イ 生育期防除

- ア) 一次伝染が始まる前（5月下旬）にサニパー水和剤1,000倍を散布する。
- イ) 6月上旬および開花直前にジマンダイセン水和剤1,000倍を散布する。
- ウ) 落花直後（果粒小豆粒の頃）にアミスター10フロアブル1,000倍またはストロビードライフロアブル2,000倍を散布する。
- エ) 6月下旬にスイッチ顆粒水和剤2,000倍を散布する。
- オ) 7月上旬（果粒大豆粒の頃）および7月下旬にオーソサイド水和剤1,000倍を、7月中旬にサニパー水和剤1,000倍を散布する。

8) ぶどう：灰色かび病

平成15年は、5月下旬～6月上旬の降雨により葉や花穂に感染し、それからの発生は平年並の6月上旬から認められ、開花期前後には平年より多かった。6月中旬以降は平年より高温で、

適度な降雨があり発生量が増加した。花穂での発病が多くため、果房内部に果実発病の発生源となる花器残渣が多く残った。また、果粒の過密着や降雨等による裂果が多く、収穫果の発病を助長した。成熟期には、裂果による発病果や支梗・果柄の発病による果粒の萎ちようが多かった。

本病は、5月中旬から6月上旬の天候が不順な年には、生育初期に突発的に発生することがあるので注意が必要である。なお、薬剤による防除には限界があるので、発病花穂の除去とともに摘粒や花冠の払い落とし等、袋かけ前の房の管理にも十分な配慮が必要である。

① 発生経過

春に、前年に発生した被害残渣上に分生子が形成され、風雨によって飛散し、新梢や葉、花穂に感染する。感染はやわらかい組織や傷口から起こる。5月下旬になると葉に発生し始め、病斑には灰色の分生子が形成され、これらによって伝染が繰り返される。6月上～中旬になると花穂に発生する。花穂では小花穂が褐変して花流れ症状を呈する。本病菌は花冠やおしべ等にも感染しており、落花が順調に進まない時は、これらが伝染源となって、幼果や熟果にも発生を招く。

② 防除法

重点防除時期は、開花前から落花10日後頃までである。

ア 5月下旬に天候が不順で発生の恐れがある場合、オーシャイン水和剤2,000倍を散布する。

イ 開花直前および落花期にゲッター水和剤1,500倍かフルピカフロアブル2,000倍、またはロブラー水和剤1,500倍を散布する。これらの薬剤は、いずれも予防的な効果が高いので降雨前に散布し、しかも残効期間が短いので、開花始めの散布から落花期の散布までの間隔を10日以上あけないようにする。なお、ロブラー水和剤の効果が十分に見られない園では本剤の使用を中止する。

ウ 落花直後から10日後に、晩腐病との同時防除としてアミスター10フロアブル1,000倍またはストロビードライフロアブル2,000倍、スイッチ顆粒水和剤2,000倍を散布する。

エ 6月下旬～7月上旬の幼果期（小豆粒～大豆粒）にパスワード顆粒水和剤1,500倍やポリベリン水和剤800倍またはオーソサイド水和剤1,000倍を散布する。

オ 薬剤耐性菌の出現を阻止するため、前述の各薬剤の使用回数を年1回とする。

カ 袋かけ前には、薬剤散布はもちろん、花冠の払い落としや摘粒作業もていねいに行う。

キ かき取った新梢や被害葉、被害花穂は、園内に置かず、必ず、土中に埋めるか焼却する。

9) おうとう：灰星病

① 発生態

本病は花器、果実、枝および果梗に発病する。花器が発病すると、いわゆる花腐れとなり、最終的には花器全体が侵されて、暗褐色、軟腐状となる。降雨時など多湿条件下では軟腐した花器の表面に、灰褐色の分生子堆を密生し、分生子飛散と分生子形成を長期間繰り返す。

平成9年には県南部で花腐れが多発し、花弁、雄蕊、雌蕊等に形成された分生子から幼果に感染し、微小黒点病斑が発生し商品価値を低下させた。この微小黒点病斑はその多くが拡大せず、病斑周辺が着色せずにやや陥没したまま収穫期にいたる。ごく一部の病斑は拡大し、成熟果を腐敗させるが、その頻度は低い。

本病菌の生育適温は20~25℃であり、果面が濡れた状態でよく感染する。また、空中湿度が90%以上でも発病しやすい。通常、気温が15~25℃の範囲にあって、しかも連日の降雨によって多湿状態になるなどの条件がそろったときによく感染し、被害が多くなる。成熟果での潜伏期間は、短い場合には1~2日程度であるが、果実が未熟な時期は潜伏期間は長くなる。発病した果実での病斑の拡大や分生子の形成には、空中湿度はほとんど影響しない。

② 防除方法

感染期間は開花期から収穫期までと長期にわたる。雨よけビニル被覆により成熟果での発生はほとんど見られなくなっているが、むしろ、花ぐされ特に花弁への感染を防除することがその後の発生を含めて重要になるので、開花期間中の連続降雨に注意しながら防除する。

E B I剤（アンビル、スコア、トリフミン、バイコラール、ラリー、オーシャイン、パスワード、インダー）およびジカルボキシイミド剤（ロブラー剤、スマレックス）、ストロビルリン剤（アミスター10フロアブル）等の防除効果が高い。なお、国外ではジカルボキシイミド剤に対する耐性菌が報告されていることから、過信は禁物である。

*殺菌剤を使用する際の注意点

秋田県の場合、トップジンM水和剤、ベンレート水和剤は県南部の灰星病菌では耐性菌が多く、使用が困難な園が多いと思われる。

ベルクート水和剤は着色始期に使用すると、着色にムラを生じるので主に落花期から幼果期に使用する。

ロブラー剤は他剤と混合して使用すると着色障害が起こるので単用とする。
なお、本剤の年間使用回数は1回である。

収穫前日使用に可能な薬剤が多いが、雨よけビニール設置後は、薬液による果面汚染の回避のため、果面に汚染を与えるにくいロブラー剤、ロブラー500アクア、インダーフロアブルまたはアミスター10フロアブルを使用する。

耕種的な防除法として、生育期の花腐れ、葉腐れ、被害果は見つけ次第摘み取って土中に埋める。また、もも・うめ・あんず・すももにも感染、発病することから近接している場合は同様に処分する。

10) もも：せん孔細菌病

① 発生様相

発病部位は、葉、枝及び果実である。葉では落花後の5月下旬頃から発生し、初め不整形で1~2mmのカスリ状の病斑を形成し、やがて褐色から紫褐色に変わり、病斑部が抜け落ちせん孔し、落葉する。これにより果実品質が低下し、また翌年の花芽の充実が劣る。枝では、

開花期頃から前年伸長枝に紫褐色～紫黒色、橢円形～不整形の病斑を生じ、これから細菌の粘塊を溢出し、最も大きな伝染源になる。これを春型枝病斑と呼び、やがてやや隆起したカサブタ状になる。当年の新梢には、7～8月頃に同じような病斑を形成する。これは夏型枝病斑と呼ばれ、当年のみの伝染源となるが、9月頃からは感染しても発病せず皮部組織内に潜伏、越冬し、翌年春型枝病斑を形成する。果実では、幼果期～未熟果期に感染しやすく、褐色～暗褐色で亀裂状～不整形の果肉にくい込んだ病斑を形成し、著しく商品価値を低下させる。成熟期に入ると感染しにくくなる。病原菌の生育適温は25°C前後で、葉の潜伏期間はおよそ4～5日である。それ以外の温度条件では10日前後である。伝染は降雨によって行われ、葉や果実の気孔や傷口から侵入する。

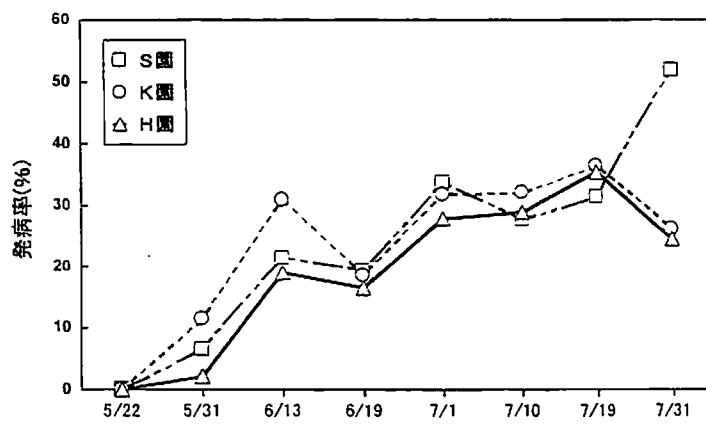
現在栽培されている品種のほとんどが病性であり、常発地域で毎年著しい実害を生じる園地での栽培は困難になる。このため、このような園地では病性の高い品種の栽培は避ける。なお、病性の高い品種は、「黄金桃」で、次いで「あかつき」、「川中島白桃」、「山根白桃」であり、「日川白鳳」、「なつっこ」、「白鳳」などは果実被害がやや少なく、被害も比較的軽微であると言われている。

本病は特に、風当たりの強い園地や風雨の多い年に多発しやすい。また、前年、葉などで発生が多かった園地では菌密度が高く、伝染源となる春型枝病斑が多く、多発が予想される。樹体の状態では、樹勢が弱く、葉が軟弱（葉色淡い、葉が小さいなど）な場合に本病によつて落葉しやすい傾向がある。

② 防除対策

多発園では、防風対策（防風ネット、多目的ネット、防風垣など）を行う。また、耕種的防除対策として、春型枝病斑の除去を徹底することが重要である。この際、枯れ枝も保菌している場合があるので除去に努める。果実では、発生状況に応じ、袋かけを行うと被害を防止できる。

薬剤による防除は、開花直前に春型枝病斑上の病原菌増殖抑制を目的にボルドー液を、落花直後～収穫1か月前に葉、新梢及び果実への感染防止を目的にデランフロアブル、パルノックスフロアブルや抗生物質剤のアグレプト水和剤やマイコシールド水和剤などを、収穫後に新梢への潜伏感染防止を目的にボルドー液を散布する。特に、開花直前と収穫後のボルドー液散布は、本病を防除する上で重要であるので必ず行う。なお、慣行防除で被害を防止できない場合は、落花直後から7月頃にかけて散布間隔を5～7日程度に短縮する。



第15図 せん孔細菌病発生消長(葉)(2002年鹿角分場)

11) もも：灰星病

本病原菌は、ももの他おうとう、あんず、うめ、すもも、さくらなどに寄生し多犯性である。したがって、栽培歴の浅い地域においても結果樹齢に達するとともに発生するので注意する。現在、本病に効果の高い薬剤（E B I 剤やジカルボキシミド剤など）がいくつかあるので、これらを使用し適正に防除を行うことが大切である。特に、収穫1か月前頃からの成熟期には果実の感受性も高まり、状況によっては収穫皆無となる恐れもあるので、天候等に留意し防除を行う。

12) もも：カメムシ類

本年の越冬量は、全般に平年に比べやや少ないが、地域や園地によって状況が異なるので発生動向には注意が必要である。発生は、主にクサギカメムシであるが、昨年はチャバネアオカメムシなどの発生も目立ち、発生種が多様化した。ももに対する加害は、落花直後から始まるので、この時期以降カメムシ類の飛来が認められたら、有効な殺虫剤を散布する。現在、本種に残効を示す剤が少ないので、発生状況によっては有効薬剤の3～4回連続散布によって対応する必要がある。なお、落花直後～6月下旬は、モモハモグリガなどの防除も兼ねサイアノックス水和剤を主体に、その後はスミチオン水和剤を使用する。本種に比較的残効を示す合成ピレスロイド剤のテルスター水和剤、アディオン乳剤やアグロスリン水和剤は、主としてモモシンクイガ対策も兼ねて7月上～中旬頃を中心に使用するが、落花期以降の飛来が多量かつ継続的な場合は本系統剤による防除の実施を検討する。

カメムシ類の加害は、幼果期から成熟期にかけてみられるので、常に園内への飛来量を観察し、適切な対応を講ずる。

6 気象災害対策

1) 晩霜害対策

① 発生要因

晩霜害は、晴れた夜に最も多く発生するが、これは大陸の高気圧から分離した移動性高気圧が通過するときに起こる。移動性高気圧は、春には3～4日の周期で現れるが、これに、移動気団の温度が低いこと及び夜間冷却の程度が大きくなるような気象状態が存在することなどの条件が揃ったときに発生する。夜間冷却が大きくなる条件は、無風に近く、快晴あるいは晴で経過することであり、湿度が低いほど冷却は進む。この時期の一夜の温度降下は最大でも10数℃であるから、日中の気温が20℃を越えるような条件では翌朝にかけての晩霜害は発生しない。

② 対 策

現在、晩霜害防止法として燃焼法、防霜ファン及びスプリンクラーによる散水氷結法がある。しかし、防霜ファンは設置費が10a当たり60～70万円と高く、電源確保などの問題がある。また、散水氷結法は、効果は最も確実であるが、10a当たり1時間に3.6～4.6tの水が必要であり、水源の確保や設置費の問題がある。

このような中で、燃焼法は当面の対策として最も導入しやすい方法である。しかし、現在火持ちのする古タイヤや重油は使用できず、灯油とおがくずを混ぜて使用する場合は燃焼缶などの確保や後始末が必要であり、途中に資材の搅拌や補給が必要である。また、深夜の作業であり、重労働である。そこで、これらの問題を解消するため、以下の新燃焼資材を開発したので紹介する。

ア 新燃焼資材の概要

材料はインシュレーションボード（木質繊維、パラフィン0.6%）を縦30cm、横15cm、高さ20cmのブロック（約2.6kg）にし、これを灯油に浸し飽和後滴りを取り、半透明ポリエチレン袋に入れ保管する。1個当たり約6.2Lの灯油を含む。これを、5×5m四方間隔に設置し（10a当たり40個相当）、側面をもみがら等で覆う。なお、設置後の降雨は問題ない。着火は、棒の先に布きれ等を巻き付けた点火棒で行うと、作業が容易である。燃焼範囲内と範囲外にそれぞれ温度計を下げ、気温を確認する。

イ 性 能

市販の燃焼資材に比べ安価であり、10a当たり40か所程度の設置数で、気温上昇効果5℃以上が1時間30分、4℃以上が2時間30分、2℃以上が4時間30分に及び、実用性が高い。市販資材では、10a当たり100か所の設置で2～3℃の効果が2時間得られる程度である。また、着火性が良く、立ち消えがなく、途中の維持作業が必要ない。なお、木質系資材であるため、燃焼後炭化したものが残るが、栽培管理上問題ない。

問題点として、インシュレーションボードは天然物であるが、灯油は地下資源であり、その燃焼は環境負荷が高い。しかし、植物性オイル（サラダ油など）は低温下では極めて燃焼性が劣り、現在、灯油に替わる安価なものはない。また、燃焼時に火の粉の立ち上が

りはないが、灯油を用いた燃焼であるので取り扱いには十分な注意が必要である。

2) 降雹害対策

① 降雹のメカニズム

雹は発達した積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒や塊で、5月から7月にかけて、また午後に発生が多い。果樹では果実肥大期及び新梢伸長期と重なるため、雹の大きさや量によって大きな被害を受ける場合がある。しかし、平成10年、14年のように11月に降雹があり、晩生のリンゴで被害を受けた事例もある。本県では内陸部、特に県北地区で発生が多い。

降雹のメカニズムは、まず上昇気流により吹き上げられた空気が、上空の寒気にぶつかると雲が発生する。十分発達した雲からは雨粒が落下する。しかし落下途中に強い上昇気流に会うと、雨粒は再び上空高く舞上げられる。舞上げられた雨粒は、上空の寒気で凍ってしまい“あられ”になる。このあられが落下しながら、周りの水分を凍り付かせながら大きくなっていく。そして、また舞い上げられて凍り落下し、これを繰り返すうちに上昇気流でも支えきれない氷塊になり地上に達する。

② 被害の様相

幼果期の被害程度が比較的軽い場合は（すり傷状、裂傷を伴わない打撲痕）、収穫果では平滑なすり傷及びサビを伴った突起状となるケースが多い。幼果期に裂傷を伴い大きく腫んだような被害では収穫果でも著しいくぼみ状となる。障害部分は、被害当時の約2～3倍程度伸長する。

りんごや西洋なしでは、サビが伴うため収穫果でも傷がやや目立つが、日本なしの場合、軽度な被害では果面がサビで覆われるためあまり目立たない場合もある。

③ 事前（予防）対策

降雹は果実、葉、枝に致命的な損害をもたらす。しかし、その発生は短時間で局地的なため予測は困難で、被害防止に関しては物理的に雹を遮断する方法しかないので現状である。

関東地方の常襲地帯では、防鳥、防風も兼ねた多目的防災ネットの利用も見られる。ネットの目は10mm以内のものが、作物に直接当たる量や速度を抑える効果がある。網目が細かくなれば防雹効果は上がるが、網の上に雹がたまると重さで裂けたり棚が倒壊する可能性があり、また雹は突風を伴うケースが多いためネットの結束及び支柱は丈夫なものとする。

④ 事後対策

降雹があった場合は、傷の程度を見極めその後の対応を決める。傷は1～2日後にハッキリしてくる。

ア 5月

りんご、なしで摘果前に降雹があった場合、程度が軽い場合はほぼ通常に近い作業を行う。著しいキズ果は摘果するが、葉、枝に極端な損傷がない場合は一定の着果量を確保する。果実が裂けるほどの打撲被害がある場合、新梢停止前でもあるため、できるだけ損傷程度が小さい果実を残し、一定の着果負担をかけ強樹勢化を防ぐ。ぶどうで新梢が折れた

場合、折れ口をきれいに整えその後発生する新梢が充実するようとする。着房数はその後の新梢の充実程度から判断する。

イ 6～7月

りんご、なしで摘果最中及び仕上げ摘果終了後に降雹があった場合、被害程度が軽い場合は前項に準じ、被害状況に応じ着果数を調整する。ぶどうでは葉、新梢の被害状況に応じ着房数を調整し、房を整形する。

落葉を伴うような被害が著しい場合は、樹体の保護に努める。りんご、なしでは着果量を抑え、翌年の花芽の充実を図るよう新梢管理を行う。棚栽培のなしでは枝が平面的に配置されているため、樹体の被害を受けやすい。側枝は早めに更新を図るよう、意識的に予備枝候補の枝を配置する。ぶどうでは新梢の折れ口をきれいにし次の新梢発生を促す。葉数や新梢の充実に応じて着房数は調節するが、できるだけ翌年の結果母枝の充実を図るような管理を行う。

ウ 収穫期

果実の成熟、被害程度に応じ加工用か生食用かを判断し仕分けする。

エ 共通事項

被害を受けた後、病害虫の被害を受けないよう、防除を徹底する。

3) 強風対策

最近の強風害で最も被害が大きかったのは、平成3年の台風19号によるものである。このときの最大瞬間風速は51.4m/sで、100年に1度の強風といわれているが、果樹に被害を及ぼす強風（台風や季節風）は、ほぼ毎年のように県内のどこかで発生している。強風による被害は、倒木、枝折れ、落果、果実の枝ずれが主なものであるが、この他に、潮風害（沿岸部）による落葉や葉の損傷で貯蔵養分が減少した場合、翌年の結実や果実肥大に悪影響を及ぼすとの報告もある。

平成3年の台風では、沢沿い、台地、平坦地、および東側か北側に山を背負う園地で被害が大きかった。風害を受けやすい園地では、防風施設の設置が対策の基本となる。本県では、台風が園地の西側（日本海側）を通過するときに大きな被害を受けやすい。この場合、南～西側から強風が吹くので、防風施設は一般的には南～西側に設置する必要がある。減風効果の認められる範囲は、防風施設の高さの8～10倍の距離である。すなわち、5mの高さであれば、40～50mまでが有効範囲となる。防風ネットは少なくとも最大瞬間風速30m/sに耐えられる強度でなければならない。防風林は設置費が防風ネットよりも安くできるという利点はあるが、園地に日陰部分が大きくできるという欠点がある。防風林と果樹の間を広くとって通路として利用したり、刈り込みを隨時行い適当な大きさに維持するなどの対応が必要となる。経営規模の小さい園地では防風ネットの方が良い。

強風による倒木はマルバカイドウ台樹よりもわい性台樹が多い。これは開心形仕立てのマルバカイドウ台樹は重心が低く、根域が広く深いのに対し、わい性台樹は根域が狭く浅いためで

ある。一般に、わい性台樹は主幹形で仕立てられるが、樹高が高かったり、樹冠上部に大きな側枝を残した樹は風圧を受けやすく、大きな被害につながっている。また、わい性台樹は接ぎ木部が折れやすいことも強風に弱い要因となっている。したがって、わい性台樹の強風対策としては適切な樹形管理を行うとともに、樹を支柱にしっかりと結束しておくことが大切であるが、同時に、年数を経て強度が弱っている支柱は新しいものと交換する必要がある。平成3年の台風19号では、棒支柱に比べ、トレリスの耐風性が強いことが実証された。一本棒支柱の園地でもトレリス方式を応用した「棒支柱型補助架線方式」で耐風性を強化することができる。これは、樹列の両端を丈夫な支柱にし、支柱頂部に植栽列に沿って半鋼線を張り、両端をアンカーに固定。さらに横ぶれ防止のために、植栽列と直角の方向に10m間隔で張線し、両端をアンカーに固定する方式である。なお、最近植栽が増えているJM台木は接ぎ木部の接合が強いので、従来のわい性台（M.9、M.26など）よりは風害による折損は少なくなると考えられる。

幹や枝の折損は、老木で樹体に障害（空洞など）のある樹や、高接ぎ樹の接ぎ木部位で発生しやすいので、主枝を支柱で支えるか、かすがい、添え木等で補強をしておく必要がある。

強風害を受けやすい時期は台風が多くなる9月中旬以降である。この時期はりんごの中・晩生種の収穫時期と重なり、果実が落果しやすい状態になってることに加え、果実の重量が樹の負担を大きくしていることが被害を大きくしている。したがって、品種構成の偏重を改善することや、9月上旬までに収穫を終えることができるようとうやもも、なしなどを導入することで強風害を回避し、経営の安定化を図ることも重要である。

なお、強風被害後の復旧対策（樹体管理、落果の処理、病害虫防除、施肥など）については、平成4年および、15年の指導指針を参照のこと。

4) 雪害対策

雪害には、主に雪が樹冠に積もり、その重みで枝が折れる冠雪害と雪に埋もれた枝が融雪時の沈降力で引っ張られて起こる被害の二種類があり、その対策は次のとおりである。

① 樹体被害への対策 ～雪害を未然に防ぐために～

ア 年間を通して、樹体の保護に努める。作業途中で樹体の日焼け被害や枝の損傷など発見した場合には、損傷枝を切り取り、傷口に塗布剤を塗るなど手当をする。

イ 樹冠に降り積もった雪は、新しく軽いうちに落とす。枝先が雪に埋もれている場合は、「しまり雪」となる前に枝を掘り上げる。そして、枝の下の雪を踏み固める。そうすることにより、次の降雪があってもそれ以上枝がさがらない。

ウ 消雪剤を散布する。消雪剤は太陽光を吸収し、その輻射熱で消雪効果を発揮する。また、雪質をザラメ状に変える効果があり、沈降力による枝折れや裂開を防ぐ。消雪剤は消雪を2週間程度早める効果もあり、春先の生態を早めるという利点もある。

散布時期	最も積雪の多い時期に開始し、その後数回にわけて散布すると効果が高まる。
散布ポイント	降雪が止み、好天が1日以上続く日を選んで散布する。
消雪剤として利用できるもの	土、砂、くん炭、苦土石灰、その他市販されている消雪剤

② 被害樹への対応 ~早めに対応し、被害拡大を防ぐ~

ア 枝折れや、裂開により3分の2以上の樹皮が引き裂かれている枝は早めにせん去する。大枝をせん去する場合は、凍害防止のためにできるだけほど切りにし(30cm程度)、春に再び切り落とす。主枝単位など大きく枝が失われた場合には、頂芽が著しく減少し、強樹勢化する可能性がある。そこで、せん定時は、被害の大きな樹ではできるだけ多くの頂芽を残し、結実を確保して樹勢の安定化を図る。せん定後は、切り口にゆ合剤を塗布し、腐らん病などの病原菌の侵入を防ぐ。

イ 被害が軽く、必要な枝については、カスガイやボルトを用いて補修しゆ合させる。樹勢を回復させるため、摘花や摘果を行い着果量を抑える。

③ 果実の凍結被害 ~収穫後は出荷ができるだけ早めに~

「ふじ」は、みつ入りりんごとして人気が高い。また、選果基準が糖度センサーやみつ入り判定など高くなっているため、収穫時期が遅くなる傾向にある。このため、収穫期間中に気温がマイナスにまで低下し、果実の凍結する被害がしばしば見られる。

ア 凍結果実の収穫上の注意

果実が凍結した状態で収穫すると果実に押し傷がつき、貯蔵中に腐敗する原因となるので、収穫は果実が解凍したことを確認した上で始める。凍結被害に遭遇した果実は、みつが急激に多く入り、貯蔵性が劣るので出荷は早く終えるようとする。

イ 平成14年は、11月の降雪が極端に早かった上、11月16日～17日、22～24日(最低-6°C)と長期に渡って凍結、解凍を繰り返し収穫作業が停滞した。そのため、収穫果の多くが内部褐変し、腐敗する被害となった。しかし、早めに収穫果を自家販売用ジュースにするなど対応した生産者では、所得につなげることができた。

7 果樹共済への加入促進

1) 果樹共済の取組方針

担い手の高齢化や後継者不足及び消費の低迷による価格の伸び悩みにより、栽培面積が年々減少しているが、災害は春先の遅霜、ひょう害、台風など毎年発生しているのが現状である。果樹共済は、災害から果樹農家を守る唯一の「保険」として、果樹経営安定の一翼を担ってきたところである。

予測できない災害に対処し、果樹農家のリスク軽減を図り、経営安定のため関係機関及び団体等連携し、全農家に対し一層の果樹共済制度の普及と加入の向上に努めることとする。

なお、17年産から収穫共済に、園地ごとに補償する樹園地単位方式が導入されるが、補償の充実から現行方式を進めることにしている。以下の説明は現行方式である。

2) 選択できる加入方式

	減収総合一般・短縮方式	特定危険方式	樹体共済
支払対象となる事故	風水害・ひょう害・干害等気象上の原因による災害 病虫害・鳥獣害・火災	○暴風雨方式 特定の暴風雨（最大平均風速 13.9 m/s 以上又は最大瞬間風速 20.0 m/s 以上）による災害 ○暴風雨・ひょう害方式 上記の暴風雨又は降ひょうによる災害 ○暴風雨・ひょう害・凍霜害方式 上記の暴風雨・降ひょう又は凍傷、降霜による災害	風水害・ひょう害・干害等気象上の原因による災害 病虫害・鳥獣害・火災 上記の災害による枯死・流失・滅失及び損傷（主枝 2/3 以上）
加入できる樹種	りんご・ぶどう・なし	りんご・ぶどう・なし	りんご・ぶどう・なし
加入資格	類ごとに 5 アール以上	類ごとに 5 アール以上で栽培面積の合計が 20 アール以上	類ごとに 5 アール以上
責任期間	減収総合一般：花芽の形成（7/1）からその花芽の収穫期 短縮方式：発芽期（4/6）から収穫期	発芽期（4/6）から収穫期	7月1日から1年間
共済金の支払	支払対象となる事故により基準収穫量の 3 割を超える損害	支払対象となる事故により基準収穫量の 2 割を超える損害	損害額が 10 万円以上又は共済価額の 1 割以上の損害

※組合により直ちに実施できない引受方式があります。

3) 共済金額 (10万円当たり農家負担掛金)

① 収穫共済

ア) りんご

組合名	引受方式	掛金標準率(%)	農家負担掛金(円)
北鹿	総合一般	9.7	4,850
	暴風	2.8	1,400
	暴風+ひょう害	4.5	2,250
	暴風+ひょう害+凍霜害	5.5	2,750
北秋田	総合一般	6.6	3,300
	暴風+ひょう害+凍霜害	3.7	1,850
山本	総合一般	12.0	6,000
	暴風	3.3	1,650
	暴風+ひょう害	5.5	2,750
	暴風+ひょう害+凍霜害	6.9	3,450
秋田中央	総合一般	8.8	4,400
	暴風	2.5	1,250
	暴風+ひょう害	4.1	2,050
	暴風+ひょう害+凍霜害	5.0	2,500
由利	総合一般	12.4	6,200
	暴風+ひょう害	5.7	2,850
仙北	総合一般	9.7	4,850
	暴風	2.7	1,350
	暴風+ひょう害	4.5	2,250
	暴風+ひょう害+凍霜害	5.6	2,800
平鹿	総合一般	8.7	4,350
	暴風	2.5	1,250
	暴風+ひょう害	4.1	2,050
	暴風+ひょう害+凍霜害	5.0	2,500
雄勝	総合一般	7.4	3,700
	総合短縮	6.9	3,450
	暴風	2.2	1,100
	暴風+ひょう害	3.5	1,750
	暴風+ひょう害+凍霜害	4.3	2,150

イ) ぶどう

組合名	引受方式	掛金標準率(%)	農家負担掛金(円)
秋田中央	総合一般	9.4	4,700
	総合一般	8.6	4,300
	暴風	2.5	1,250
	総合一般	6.6	3,300
平鹿	暴風	1.9	950
	暴風+ひょう害	3.2	1,600
	暴風+ひょう害+凍霜害	4.0	2,000
	総合一般	6.5	3,250
雄勝			

ウ) なし

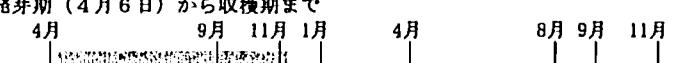
組合名	引受方式	掛金標準率(%)	農家負担掛金(円)
北鹿	総合一般	11.2	5,600
	暴風	3.1	1,550
	暴風+ひょう害	5.2	2,600
	暴風+ひょう害+凍霜害	6.4	3,200
山本	総合一般	4.9	2,450
	暴風	1.4	700
	暴風+ひょう害	2.4	1,200
	暴風+ひょう害+凍霜害	2.8	1,400
秋田中央	総合一般	5.0	2,500
	暴風	1.5	750
	暴風+ひょう害+凍霜害	3.0	1,500

② 樹体共済

組合名	引受方式	掛金標準率(%)	農家負担掛金(円)
平鹿	ぶどう	1.2	600
雄勝	りんご	1.5	750

4) 収穫共済の概要

項目	減収総合一般・短縮方式	りんご栽培農家Aさんの共済掛金・共済金等計算例																																								
[加入]																																										
加入資格	類ごとに <u>5アール以上</u> 栽培している農家。	・Aさんの今年の栽培面積は、																																								
加入できる樹種	結果樹齡に達した、りんご、ぶどう、なし。	1類 つがる 10a 2類 千秋 10a } 計 100a 3類 王林 30a } (栽培している果樹は全て結果樹令に達している) ふじ 50a }																																								
加入の申込み	栽培している全面積。																																									
共済責任期間 (補償期間)	<p>○減収総合短縮方式 (実施に当たっては、国の認可が必要) 発芽期(4月6日)から収穫期まで</p>  <p>○減収総合一般方式 花芽の形成期(7月1日)から、その花芽に係る果実の収穫期まで</p> 	<p>・栽培している全面積を総合一般方式に加入しました。</p> <p>・共済掛金の計算をしてもらいました。(掛金率は組合ごとに異なります。)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(標準収穫量)</th> <th>(補償価額)</th> <th>(付保割合)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共済金額は、1類 1,300 kg</td> <td>× 147 円</td> <td>× 70 %</td> <td>= 133,000 円</td> </tr> <tr> <td>2類 1,000 kg</td> <td>× 149 円</td> <td>× 70 %</td> <td>= 104,000 円</td> </tr> <tr> <td>3類 11,100 kg</td> <td>× 143 円</td> <td>× 70 %</td> <td>= 1,111,000 円</td> </tr> <tr> <td>計 13,400 kg</td> <td></td> <td></td> <td>1,348,000 円</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(共済金額)</th> <th>(掛金率)</th> <th>(負担割合)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共済樹金は、1類 133,000 円</td> <td>× 8.7 %</td> <td>× 1 / 2</td> <td>= 5,786 円</td> </tr> <tr> <td>2類 104,000 円</td> <td>× 8.7 %</td> <td>× 1 / 2</td> <td>= 4,524 円</td> </tr> <tr> <td>3類 1,111,000 円</td> <td>× 8.7 %</td> <td>× 1 / 2</td> <td>= 48,329 円</td> </tr> <tr> <td>計 1,348,000 円</td> <td></td> <td></td> <td>58,639 円</td> </tr> </tbody> </table>	(標準収穫量)	(補償価額)	(付保割合)		共済金額は、1類 1,300 kg	× 147 円	× 70 %	= 133,000 円	2類 1,000 kg	× 149 円	× 70 %	= 104,000 円	3類 11,100 kg	× 143 円	× 70 %	= 1,111,000 円	計 13,400 kg			1,348,000 円	(共済金額)	(掛金率)	(負担割合)		共済樹金は、1類 133,000 円	× 8.7 %	× 1 / 2	= 5,786 円	2類 104,000 円	× 8.7 %	× 1 / 2	= 4,524 円	3類 1,111,000 円	× 8.7 %	× 1 / 2	= 48,329 円	計 1,348,000 円			58,639 円
(標準収穫量)	(補償価額)	(付保割合)																																								
共済金額は、1類 1,300 kg	× 147 円	× 70 %	= 133,000 円																																							
2類 1,000 kg	× 149 円	× 70 %	= 104,000 円																																							
3類 11,100 kg	× 143 円	× 70 %	= 1,111,000 円																																							
計 13,400 kg			1,348,000 円																																							
(共済金額)	(掛金率)	(負担割合)																																								
共済樹金は、1類 133,000 円	× 8.7 %	× 1 / 2	= 5,786 円																																							
2類 104,000 円	× 8.7 %	× 1 / 2	= 4,524 円																																							
3類 1,111,000 円	× 8.7 %	× 1 / 2	= 48,329 円																																							
計 1,348,000 円			58,639 円																																							
共済事故 (支払対象となる事故)	①風水害、ひょう害、干害等気象上の原因による災害 ②病虫害 ③鳥獣害 ④火災	・共済掛金は、6月30日まで払い込むことにしました。																																								
共済金額(契約金額)	標準収穫量(平年収量) × 補償価額(1kg当たり) × 付保割合 <small>4割から7割で選択</small> 1kg当たりの価額は、過去一定年間の農家庭先価格(平均手取価格)を基に、品種ごと(細区分ごと)に毎年決定されます。	----- ・組合では、Aさんの今年の基準収穫量を調査の結果標準収穫量と同じく 1類——1,300 kg : 2類——1,000 kg : 3類——11,100 kg としました。																																								
共済掛金	共済金額 × 掛金率 農家から5割負担していただき残りを国が負担します。	----- ・選択の影響で着果不足・奇形果実が発生し、またカメリムシの食害と11月の降ひょうにより3類に被害が発生して、評価の結果 7,220 kgの減収量となりました。																																								
[損害評価]		・共済金は、																																								
損害評価及び 共済金の支払い	類ごとに収穫期に評価(着果数調査及び損傷歩合調査)し、基準収穫量の <u>3割</u> を超える損害の場合に支払われます。	損害割合 7,220 kg ÷ 11,100 kg = 65 %																																								
損害割合	損害割合 = 減収量 ÷ 基準収穫量 × 100	支払割合 65 % → 50 %																																								
共済金	共済金 = 共済金額 × 支払割合 <small>損害割合を基に決まります。</small>	共済金 1,111,000 円 × 50 % = 555,500 円																																								

項目	減収暴風雨方式：減収暴風雨・ひょう害方式：減収暴風雨・ひょう害・凍霜害方式	りんご栽培農家Bさんの共済掛金・共済金等計算例															
【加入】 加入資格	類ごとに <u>5アール以上</u> 栽培して栽培面積の合計が <u>20アール以上</u> の農家。	・Bさんの今年の栽培面積は、 <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1類 つがる 10a</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">} 計 100a (栽培している果樹は全て結果樹令に達している)</td> </tr> <tr> <td>2類 千秋 10a</td> </tr> <tr> <td>3類 王林 30a ふじ 50a</td> </tr> </table>	1類 つがる 10a	} 計 100a (栽培している果樹は全て結果樹令に達している)	2類 千秋 10a	3類 王林 30a ふじ 50a											
1類 つがる 10a	} 計 100a (栽培している果樹は全て結果樹令に達している)																
2類 千秋 10a																	
3類 王林 30a ふじ 50a																	
加入できる樹種	結果樹齡に達した、りんご、ぶどう、なし。																
加入の申込み	栽培している全面積。																
共済責任期間 (補償期間)	発芽期（4月6日）から収穫期まで 	・栽培している全面積を減収暴風雨・ひょう害・凍霜害方式に加入しました。 ・共済掛金の計算をしてもらいました。（掛金率は組合ごとに異なります。）															
共済事故 (支払対象となる事故)	○暴風雨方式 特定の暴風雨（最大平均風速13.9m/s以上、又は最大瞬間風速20.0m/s以上）による災害 ○暴風雨・ひょう害方式 上記の暴風雨又は、降ひょうによる災害 ○減収暴風雨・ひょう害・凍霜害方式 上記の暴風雨、降ひょう、又は凍傷若しくは降霜による災害	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">(標準収穫量)</th> <th style="text-align: left;">(補償価額)</th> <th style="text-align: left;">(付保割合)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共済金額は、1類 1,300 kg × 147 円 × 80 % = 162,000 円</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2類 1,000 kg × 149 円 × 80 % = 119,000 円</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3類 11,100 kg × 143 円 × 80 % = 1,269,000 円</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">計 13,400 kg</td> <td></td> <td style="border-top: 1px solid black;">1,640,000 円</td> </tr> </tbody> </table>	(標準収穫量)	(補償価額)	(付保割合)	共済金額は、1類 1,300 kg × 147 円 × 80 % = 162,000 円			2類 1,000 kg × 149 円 × 80 % = 119,000 円			3類 11,100 kg × 143 円 × 80 % = 1,269,000 円			計 13,400 kg		1,640,000 円
(標準収穫量)	(補償価額)	(付保割合)															
共済金額は、1類 1,300 kg × 147 円 × 80 % = 162,000 円																	
2類 1,000 kg × 149 円 × 80 % = 119,000 円																	
3類 11,100 kg × 143 円 × 80 % = 1,269,000 円																	
計 13,400 kg		1,640,000 円															
共済金額（契約金額）	標準収穫量（平年収量）× 補償価額(1kg当たり) × 付保割合 <small>4割から8割で選択</small> 1kg当たりの価額は、過去一定年間の農家庭先価格（平均手取価格）を基に、品種ごと（細区分ごと）に毎年決定されます。	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">(共済金額)</th> <th style="text-align: left;">(掛金率)</th> <th style="text-align: left;">(負担割合)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共済掛金は、1類 152,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 3,800 円</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2類 119,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 2,976 円</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3類 1,269,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 31,725 円</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">計 1,640,000 円</td> <td></td> <td style="border-top: 1px solid black;">38,500 円</td> </tr> </tbody> </table> <p>暴風雨方式加入の掛金=19,260 暴風雨・ひょう害加入の掛金=31,570</p>	(共済金額)	(掛金率)	(負担割合)	共済掛金は、1類 152,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 3,800 円			2類 119,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 2,976 円			3類 1,269,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 31,725 円			計 1,640,000 円		38,500 円
(共済金額)	(掛金率)	(負担割合)															
共済掛金は、1類 152,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 3,800 円																	
2類 119,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 2,976 円																	
3類 1,269,000 円 × 5.0 % × 1 / 2 = 31,725 円																	
計 1,640,000 円		38,500 円															
共済掛金	共済金額 × 掛金率 農家から5割負担していただき残りを国が負担します。	・共済掛金は、4月5日まで払い込むことにしました。															
〔損害評価〕		-----															
損害評価及び 共済金の支払い	共済事故発生の都度（落果数調査及び損傷歩合調査）、さらに類ごとの収穫期に評価（落果数調査及び損傷歩合調査）し、基準収穫量の <u>2割</u> を超える損害の場合に支払われます。	・組合では、Bさんの今年の基準収穫量を調査の結果標準収穫量と同じく 1類——1,300 kg : 2類——1,000 kg : 3類——11,100 kg としました。															
損害割合	損害割合 = 減収量 ÷ 基準収穫量 × 100	-----															
共済金	共済金 = 共済金額 × 支払割合 <small>損害割合を基に決まります。</small>	<p>損害割合 6,660 kg ÷ 11,100 kg = 60 % 支払割合 60 % → 50 % 共済金 1,269,000 円 × 50% = 634,500 円</p>															

5) 平成 15 年度 果樹収穫共済引受実績（樹種別）

(1) りんご

項目 組合名	結果樹 面積	引受 実績	左の内訳				加入率 %	加入率 (%) 50 100
			減収 総合	暴風雨	2点 セット	3点 セット		
北 鹿	ha 474	a 21,118.0		a 5,544.0	564.0	15,010.0	44.6 %	
北 秋 田	27	1,832.0				1,832.0	67.9	
山 本	19	579.0		211.0	130.0	238.0	30.5	
秋田中央 (旧秋田地域)	62	2,399.9		635.0	649.0	1,215.9	38.7	
由 利	58	3,628.0			3,628.0		62.6	
仙 北	79	5,518.0		1,256.0	1,646.0	2,616.0	69.8	
平 鹿	1,133	48,115.2	47.0	3,859.0	38,465.2	5,744.0	42.6	
雄 勝	268	13,090.0	1,346.0	5,101.0	3,976.0	2,668.0	48.8	
合 計	2,120	96,280.1	1,393.0	16,506.0	49,057.2	29,323.9	45.4	

(注) 結果樹面積は、平成 14 年産農林統計結果樹面積

減収総合方式

暴風雨方式

2点(暴風雨・ひょう害方式)

3点(暴風雨・ひょう害・凍霜害方式)

(2) ぶどう

項目 組合名	結果樹 面積	引受 実績	左の内訳				加入率 %	加入率 (%) 50 100
			減収 総合	暴風雨	2点 セット	3点 セット		
秋田中央 (旧男鹿地方)	5	a 85.0		a 85.0			17.0	
秋田中央 (旧秋田地域)	6	100.0		100.0			16.7	
若美町	12	485.0				485.0	40.4	
平鹿	175	1,970.5		1,171.5		799.0	11.3	
雄勝	31	211.0		211.0			6.8	
合 計	229	2,851.5		1,567.5		1,284.0	12.5	

(3) なし

項目 組合名	結果樹 面積	引受 実績	左の内訳				加入率 %	加入率 (%) 50 100
			減収 総合	暴風雨	2点 セット	3点 セット		
北 鹿	ha 29	a 1,990.0		a	a	a	1,990.0	68.6
山 本	39	1,558.0			351.0	110.0	1,097.0	39.9
秋田中央 (旧男鹿地方)	115	8,051.5			1,653.0		6,398.5	70.0
秋田中央 (旧秋田地域)	38	1,845.5	880.0				965.5	48.6
合 計	221	13,445.0	880.0	2,004.0		110.0	10,451.0	60.8

3 樹種 合計	2,570	112,576.6	3,840.5	19,794.0	49,167.2	39,774.9	43.8	
------------	-------	-----------	---------	----------	----------	----------	------	--

6) 最近の主な災害(秋田県)

単位：(百万円)

年 産	主 な 災 害 名	災 害 地 域 等	被 害 状 況	県合計の共済金
平成 15 年	ひょう害 風水害	県 北 男鹿市	・鹿角市で甚大なひょう害が発生 ・台風 14 号 (最大瞬間風速 29 m)	3 2
平成 14 年	凍霜害 ひょう害 風水害 凍傷害	全 県	・2年連続の霜害で開花直前のりんご・なしに被害 ・県内各地で甚大なひょう害が発生 ・台風 21 号 (最大瞬間風速 24m) ・県南地区で 11 月の低温によりりんごに凍傷が発生 ・被害額 10 億円 (県調べ)	1 5 0
平成 13 年	凍霜害	県 北～中 央	・昭和 28 年以来 48 年ぶりの霜害で開花直前のりんご・なしに被害 ・被害額 9 億 9,000 万円 (県調べ)	4 4
平成 10 年	風水害 ひょう害	全 県 大館市 西目町	・台風 5 号 (最大瞬間風速 29.5m) ・台風 10 号 (最大瞬間風速 28.0m) ・5 円玉大の大粒のひょう ・直径 2 ~ 3 センチの大粒のひょう	5 7
平成 7 年	ひょう害 風水害	大館市 全 県	・幼果のなしに被害 ・季節風 (最大瞬間風速 35.5m)	1 7 1
平成 6 年	ひょう害 風水害	男鹿市 県 南 西目町	・なしの幼果に被害 ・台風 26 号 (最大瞬間風速 27.8m) ・収穫期のりんごに被害	4 1
平成 5 年	ひょう害 風水害	県 北 全 県	・開花期のりんご・なしに被害 ・台風 13 号の接近 ・被害額 3 億 6,000 万円 (県調べ)	4 8
平成 3 年	風水害	全 県	・台風 19 号 (最大瞬間風速 51.4m) ・被害額 69 億円 (県調べ)	7 4 4
平成 2 年	風水害	県 北～中 央 全 県	・季節風 (最大瞬間風速 31.3m) ・季節風 (最大瞬間風速 32.9m)	5 0