

6. 病害虫

(1) 道南における病害虫発生と防除の変遷

道南地方における農作物での病害虫の最初の記録は、明治元年(1868)にりんごの苗木に付着して侵入したリンゴカキカイガラムシである。明治11年(1878)には七重官園のりんごに発生したモモチョッキリゾウムシの防除にたばこ煎汁の散布が奨められ、リンゴワタムシの大発生時にはりんご樹の伐採、焼却などの処置がとられている。

その後、道南各地でも水稲や畑作物の栽培面積が徐々に増加した。明治26年(1893)以降は水稲で病害虫の多発がみられるようになり、明治30年(1897)にはセジロウンカが道南各地で大発生し、イネドロオイムシには連年甚大な被害を受けた。当時はほうきによる払い落としや油類の摘み落とし処理による駆除が行われていたが、明治42年(1909)に渡島農事試験場が設立され、イネドロオイムシに対して捕虫器「舟形網」が考案され、道内各地で広く用いられて本種の防除に大きく貢献した。

大正年代の北海道農事試験場は、果樹病害虫の防除研究に重点がおかれ、大正11年(1922)には果樹の防除暦が作製されている。一方、水稲でいもち病の発生が目立つようになり、昭和5年(1930)頃から果樹や野菜などで広く使用されてきたボルドー液がいもち病防除の散布剤として用いられ、これに種粒消毒、被害わらの処分を加えていもち病の総合防除法が確立された。昭和10年(1935)には、渡島地方の稲作病害虫防除暦が作製されている。畑作物では第一次世界大戦の影響を受け、でん粉、菜豆などの需用が大きく増加し、道南地方でもこれら作物の栽培が増加した。このため、馬鈴しょで疫病やオオニジュウヤホシテントウ、豆類ではマメシンクイガやダイズクキタマバエなどが多発した。

昭和に入ると水稲の苗腐病がたびたび多発し、各地で苗の不足を来した。この対策として、昭和4年(1929)には渡島支場が早期再播種や直播栽培の励行を農家に呼びかけ、当時の新聞に大きく報道されている。またイネドロオイムシは昭和初期

にも多発し、冷害と重なって惨害を極めた。終戦後の食糧増産から経済の高度成長時代へ移ると、農業経営の変革ともなあって野菜類で発生する病害虫が次第に目立つようになり、アブラナ科野菜の根こぶ病を始めとする土壌病害、いちごではシクラメンホコリダニやウイルス病などが多発して野菜栽培の大きな障害となった。昭和28年(1953)頃から道南地方特産の大豆「鶴の子」を主体に萎縮症状を呈する生育異常障害(後に大豆わい化病と命名された)が目立ち、同32年(1957)には管内一円に多発した。水稲では、昭和44年(1969)に稲縞葉枯病が北海道各地で発生を確認されると同時に奥尻町でも認められ、同53年(1978)には大野盆地でも1,550haに発生した。昭和62年(1987)にはアワヨトウが全道で異常多発し、著しい発生をみた道南地方では緊急調査が行われた。また翌年(昭和63年)には道南管内で初めてジャガイモシストセンチュウの発生が函館市で確認されるなど、連年対応に追われた。

防除法に関わる変遷では、昭和28年(1953)以降は、航空散布によっていもち病やニカメイガの防除が行われるようになり、昭和38年～40年(1963～65)まで大野盆地でいもち病、ニカメイガを対象に行われている。七飯町の果樹園では、同36年(1961)にスピードスプレーヤーが導入され、りんごの無袋化栽培が促進された。

農薬に関わる変遷では、昭和23年(1948)にDDTが農薬としても応用され、昭和25年(1950)のBHC以後、アルドリン、ディルトリン、ヘプタクロルなど次々と有機塩素系殺虫剤が輸入実用化された。特に、昭和27年(1952)にはニカメイガに対するパラチオン剤の効果が実証され、誘蛾灯や被害わらの処分などによっていた防除法の改革に大きく貢献した。また、ヘプタクロルは土壌害虫に卓効を示したことから広く使用された。他方、昭和37年(1962)にはDDTを始めとする有機塩素系農薬などの危険性を訴えた書籍「沈黙の春」が出版され、農薬による環境汚染が問題にされ始めた。農薬による環境汚染の実態に関心が高まる中、食物連鎖による濃縮現象が指摘されるに

及んで社会不安が引き起こされ、昭和 46 年(1971)には農薬取締法が改正された。これを契機に農薬の安全使用基準の厳守や農薬の危被害防止対策が大きく取り上げられた。しかし、平成 18 年(2006)に施行されたポジティブリスト制度において、渡島管内で生産されたかぼちゃから基準値を超えるヘプタクロルの残留が確認され、回収を余儀なくされる事態となった。有機塩素系殺虫剤の土壌残留は現在にもおいても大きな問題を残している。

平成 5 年(1993 年)には北海道南西沖地震が発生し、渡島・檜山管内では農地や農業施設に大きな被害を受けた。加えて、同年 6 月から 9 月にわたる連続的な低温の影響により、生育遅延と不稔粒の発生、いもち病の多発を受けた道南管内での水稻の作況指数は渡島管内で 3、地震の被害も加わった檜山管内では 2 となり、戦後最大の冷害となった。一方、平成 3 年(1991 年)には道の重点施策であるクリーン農業の推進を支援する試験研究が開始された。平成 12 年(2000)には、JAS 法改正で有機農産物に認証制度が導入され、併せて道と農業団体がクリーン農産物表示制度を開始するなど、「食の安全」は現在において最も重要なテーマの一つとなっている。

(技術普及部 水越 亨)

(2) 試験研究の経過と成果

1) 病害

a. 水稻・畑作

水稻病害に対しては大正から昭和初期に精力的に試験が行われた。当時栽培面積の増加とともに発生が多くなり問題となっていたいもち病について、発病の品種間差異を明らかにするために大正 11 年(1922)から約 60 品種を供試して試験を実施した。その後ボルドー液の防除効果、落水期、ケイ酸施用、深耕と発病との関係など、耕種的防除の面から検討され、これらの結果はそれぞれの時代の水稻栽培に大きく貢献した。また、いもち病の総合防除法が確立されたことにより、昭和 10 年(1935)には渡島地方の稲作病虫害防除暦が作成された。

畑作では、ジャガイモ疫病に関する試験が数多く取り上げられ、大正 6 年(1917)にはボルドー剤の散布が有効との結論が得られ広く普及している。他にトウモロコシ斑葉病、麦の赤さび病や赤かび病、大豆の萎縮性障害に関する試験が行われた(後にわい化病と命名、害虫の項を参照)。平成 4 年(1992)には、ジャガイモそうか病の耕種的防除法として酸度調節剤施用による pH 調整と灌水が有効であることが十勝農試との共同研究で明らかにされた。

近年、水稻や畑作物の病害に関する試験課題は実施されていないが、新剤の開発に伴ってイネいもち病や紋枯病、ジャガイモ疫病などに対する新資材試験が行われている。

b. 野菜・果樹

野菜の病害に関する試験は、昭和 30 年(1955)代までほとんど取り上げられていなかった。その中でだいこんやはくさいの連作により根こぶ病の多発が問題になったため、昭和 39 年(1964)にアブラナ科野菜の根こぶ病の防除改善試験が取り上げられた。しかし、奨励に至るまでの結果は得られていない。

昭和 46 年(1971)からはトマト根腐萎凋病が試験課題として取り上げられ、病原菌が *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* J3 と同定、発生環境や品種間差異が明らかにされるとともに薬剤防除法が示された。また、促成栽培のトマトで問題になっていたトマト半身萎凋病については昭和 57 年(1982)から試験が始まり、発生実態や発生生態、対策として抵抗性品種の利用と太陽熱消毒が有効であることが明らかにされた。

昭和 50 年(1975)にはハウス野菜に対する薬剤処理の省力化を目的に開発されたくん煙剤の効果実証試験が行われ、トマトの灰色かび病と葉かび病、きゅうりの灰色かび病とべと病に対する有効性が明らかにされた。昭和 50 年(1975)代には、だいこんやはくさいのモザイク病が函館市を中心として多発し問題となった。これを受けて昭和 61 年(1986)まで防除対策試験が行われ、数種の病原ウイルスの関与が明らかにされ、ウイルスごとの

病徴が整理された。多発要因は発生時期とアブラムシ類の飛来ピークがよく一致しているためと結論づけられた。防除対策としては、だいこんとはくさいでは耐病性品種が、さらにだいこんではシルバーマルチが有効とされた。昭和 57 年(1982)にはトマト条斑病が道南地方の栽培ハウスで 80 %発生し、その後も多発年が続き問題となった。それ以降平成元年(1989)にかけて試験を継続した結果、媒介アブラムシの消長と発病との関連性やトマトの生育前半期に感染しやすいことが明らかにされ、防除対策として育苗期の寒冷紗被覆、紫外線カットフィルム、シルバーマルチとシルバーテープの組み合わせが有効であること、生育前半の防除が特に重要であることが示された。

いちご産地では全道的に各種土壌病害が問題となっていたため、このことを受け平成 6 年(1994)まで萎黄病と萎凋病に関する試験が実施された。調査対象の 220ha のうち 9 %の面積に両病害の発生が認められ、そのうち萎凋病が約 70 %と広く発生している実態が明らかになった。防除対策のうち太陽熱消毒は気象条件に左右されやすく欠点があること、土壌消毒剤はクロルピクリン燻蒸剤(30L/10a 灌注処理)と DCIP 油剤(同量灌注処理)が両病害に有効であること、さらにダゾメット粉粒剤(30kg/10a)は土壌水分を 30 %程度にすると効果が安定すること、クロルピクリン錠剤(1錠、/30 × 30cm)は萎黄病のみに対して有効であることが明らかにされた。さらに両病害に抵抗性を有する品種があることが明らかにされた。

平成に入ると減農薬防除技術の開発を目的にした試験研究が始まり、当场では酸性水溶液の散布による野菜類細菌病の防除試験や施設きゅうりのうどんこ病とべと病を対象にした減農薬防除試験が実施された。きゅうりのうどんこ病とべと病の試験結果は平成 8 年(1996)にまとめられ、それぞれの病害による被害が明らかにされるとともに、うどんこ病の抵抗性、ハウス内の全面ビニール被覆による湿度低減で発病を抑制できることが示された。さらにそれらの技術を組み合わせることで農薬の使用量の 30 %を削減できた。ほうれんそ

うの主要病害であるべと病については、平成 10 年(1998)に品種の抵抗性を調査する中で当時の抵抗性品種を侵すレース 3 および 4 が道内に分布していることが明らかにされた。防除対策としてポリカーバメート水和剤の子葉期と本葉 2 期における散布が収穫期まで高い防除効果が認められ有効であった。

平成 6 年(1994)には檜山北部地域で簡易軟白ねぎの根が褐変し著しい減収を引き起こす新病害、根腐萎凋病が発生した(p.90 参照)。病原菌は *Fusarium oxysporum* (後に *F.redolens* に学名変更) と同定され、発生要因としては連作による本病菌の菌密度の増加とハウス栽培における高温、土壌中の塩類集積が考えられた。平成 11 年(1999)には、本病に対する防除対策として化学農薬を使わない新しい土壌消毒法である「還元消毒法」が開発された。土壌還元消毒法の試験はその後も継続され、平成 15 年(2003)には下層土消毒法の開発に伴い適用できる土壌病害が増えた(p.93 参照)。

最近 10 年間には、ねぎの小菌核腐敗病の発生生態と防除対策(p.91 参照)、にんじんの乾腐病の発生生態(p.92 参照)、かぼちゃの疫病の防除対策(p.94 参照)、いちごの疫病の総合防除対策(p.95 参照)、トマトの減化学農薬技術(p.96 参照)、ネギ葉枯病の発生生態と総合防除対策に関する試験(p.97 参照)が行われそれぞれ成果が示された。

果樹では、中央農試とともに実施したりんご腐らん病の生態と防除対策試験の結果が昭和 58 年(1983)にまとめられ、病原菌の寄主範囲や感染経路などについて明らかにされた。防除対策として病斑部の削り取り、塗布剤や散布剤の有効性が示され、現在でも広く普及している。

(病虫科 安岡眞二)

2) 害虫

道南地方は北方系と南方系の入り混った性格を持つ自然と、それに由来する農業形態により、発生する病害虫も北海道の他の地域とは異なるところが多い。また、耕地面積が小さい中で栽培される作物も多岐にわたることから、発生する病害虫

の種類も多く、明治 42 年(1909)に渡島農事試験場が設立されて以後、多くの害虫に対して試験研究が行われてきた。以下に道南農試で行われた害虫に関わる研究成果を作物毎に概括して紹介する。

a. 水稻

明治時代には、連年イネドロオイムシにより甚大な被害を受けていたが、本種に対して考案された捕虫器「舟形網」は道内各地で広く用いられ本種の防除に大きく貢献した。いわば道南農試における現在の普及奨励技術第一号といえる。その後、昭和 29 年(1954)頃からイネキモグリバエの発生が多くなり、昭和 32 年(1957)には道南での生活史や防除適期、有効薬剤などを明らかにした。昭和 51 年(1976)に日本へ侵入したことが愛知県で初めて確認されたイネミズゾウムシは、同 61 年(1986 年)に北海道大野町(現 北斗市)で初確認され、その後道内でも分布地域は急速に拡大した。道南農試では、本種の発生生態や被害許容水準の設定、畦畔から 2 m 程の幅での育苗箱施用または水面施用(いわゆる額縁防除)が効果的であることなどを明らかにした。

b. 畑作

畑作では、豆類でマメシンクイガやダイズクキタマバエ、馬鈴しょではオオニジュウヤホシテントウが問題とされ、このうちダイズクキタマバエについては昭和 33 年(1957)に殺虫剤の散布時期と防除効果を明らかにした。てん菜や豆類、秋野菜類に大きな被害を与えているネキリムシ類(タマナヤガ、カブラヤガ幼虫)に対しても防除法を検討し、アルドリル、ヘプタクロール、DDT 粉剤など有機塩素系殺虫剤の有効性を確認した。他方、大豆「白鶴の子」は道南地方の特産大豆として古くから渡島、桧山支庁管内に広く栽培されてきたが、昭和 28 年(1953)頃から八雲町及び今金町において、草丈が異常にわい性化し、収量が著しく減少する個体の発生が目だった。道南農試は場においても昭和 32 年(1957)から発生し、両支庁一円に激発をみるようになったことから、昭和 33 年(1958)から本障害の原因究明と対策確立のため

の調査が各分野連携のもとに開始した。これがジャガイモヒゲナガアブラムシによって媒介されるウイルス病であり、大豆わい化病(中央農試、1969)と命名される大きな手掛りとなった。昭和 62 年(1987)には、アワヨトウが全道で異常多発したことから、発生実態、被害及び防除について全道の関係機関とともに緊急調査を行った。道南農試では発生実態や被害解析、飛来侵入に関わる調査などで重要な役割を果たした。

c. 野菜・果樹類

野菜類では、昭和初期にダイコンバエに対する飼育・防除試験を行い、発生消長やクレオソート散布などによる防除効果を検討した。果樹では、りんご無袋栽培を実施するため昭和 25 年(1950)からシンクイムシの生活史を検討し、道央地区と異なることを明らかにした。昭和 30 年(1955)からは、果樹ハダニ類に対して浸透移行性殺虫剤の効果試験を行っている。昭和 36 年(1961)に渡島・桧山支庁管内で初発見されたナスハモグリバエは、翌 37 年(1962)には空知、石狩、胆振、上川などの道央地帯まで発生分布が拡大し、被害作物は野菜のほか畑作物、花きなどにも及んだ。このため、発生生態や防除対策を検討し、昭和 40 年(1965)にはトマト、うり類などで成虫の発生盛期や有効薬剤、薬剤散布適期を明らかにした。昭和 44 年(1969)からは、道内いちご産地における原因不明の枯死、生育不良株発生による生産力低下の原因究明と対策の確立を図るため、共同試験を実施した。病害虫では、病原菌、線虫の分離、ウイルスを加えた接種試験を行い、いちごの根の老化および新根の伸長阻害の主因はキタネグサレセンチュウとウイルス病によるもので、それにフザリウム属菌が加わると被害が一層助長されることを明らかにした。昭和 47 年(1972)からはいちごに寄生するアブラムシ類の種類および発生生態、生育阻害要因としてのウイルス病との関連性、防除法を検討した。昭和 52 年(1977)には、寄生する種類はイチゴクギケアブラムシを始めとする 5 種で、指標いちご品種でのウイルス病発病時期はアブラムシの発生時期に符号することを明らかに

し、アブラムシ主要種に対する有効薬剤を探索して防除体系を確立した。昭和 50 年 3 月に北海道で発生が確認されたオンシツコナジラミは、瞬く間に全道に拡大した。道南地域では温室の花きを中心に発生し、一部に被害がみられたため、昭和 55 年(1980)には越冬及び生態を解明し、有効薬剤などを明らかにした。昭和 55 年(1980)には、ハウス病害虫の省力防除ならびに農薬散布時の危被害防止に有効なフローダスト剤について、きゅうりのアブラムシ類およびべと病に対する防除効果、薬害を検討した。その結果、対照薬剤と同等の効果であり、ハウス病害虫防除の省力および危被害防止に有効であることを明らかにした。昭和 59 年(1984)には、いちごのシクラメンホコリダニに対する採苗ほでの対策を中心に、寄主植物や発生拡大要因および防除対策について、発生拡大の機作として寄生株からのランナーによる伝搬が最も多いことを明らかにし、防除対策として有効薬剤を探索するとともに温湯処理による防除法を開発した。昭和 62 年(1987)にはいちごのシクラメンホコリダニについて、農薬の防除効果が不十分ため再び対策を検討し、太陽熱を利用したいちご株の乾熱高温処理による簡便で効果的な物理的防除法を開発した。昭和 62 年(1987)にはアブラナ科野菜の重要害虫であるコナガについて、道内での生活史、越冬の様相、薬剤感受性を調査し、ローテーション散布による防除体系を確率するなど総合的な成果をとりまとめた。本種は薬剤抵抗性が発達しやすく、平成 2 年(1990)には長沼産個体群および大野産個体群とも合成ピレスロイド剤の感受性が大きく低下し、合成ピレスロイド系殺虫剤に対する抵抗性個体群の出現を確認した。平成 8 年(1996)には道内各地の個体群について感受性検定試験を行った結果、IGR 系薬剤の感受性低下が確認され、BT 剤に対する感受性は高いことなどを明らかにするとともに、本種は道内に長距離移動により飛来侵入すると推測されることから、下層ジェット気流図との関係について解析した。北海道の加温栽培施設に侵入したサツマイモネコブセンチュウは高温適応性の線虫で、寄主範

囲はきわめて広く、本道の施設ではきゅうり・トマトなどの果菜類で被害が多い。このため、平成 6 年(1994)には土着のキタネコブセンチュウと簡易に識別する検定植物を見出し、密度推定のための簡易診断法や要防除水準の解析を行い、防除対策として太陽熱消毒、熱水消毒、対抗植物、抵抗性トマト品種の効果等を明らかにした。平成 8 年(1996)には抵抗性トマト品種に寄生性を示す個体群が確認されたことから、抵抗性品種打破個体群の出現に関わる温度反応や市販の抵抗性トマト品種の抵抗性程度を調査し、ハウス内で利用しやすい新しい対抗植物を探索した。さやえんどうでは、毎年ナモグリバエが多発して品質低下が問題となっているが、有効な登録薬剤は少ない。このため、平成 8 年(1996)には本種の発育零点や有効積算温度を調査し、道南地方での年間世代数や発生経過、ならびに茎葉散布殺虫剤の効果および作用機作を調査し、有効薬剤を明らかにした。渡島中部地方では、昭和 60 年(1985)頃から春まきだいこんの表面に直径 1 cm ほどの陥没痕が目立ち始め、品質低下が問題となった。調査を行った結果、ゴミムシ類の一種であるマルガタゴミムシが加害種であることを確認した。平成 9 年(1997)には被害が多発した原因は、ビニールトンネル栽培の普及により収穫期が早まったため、越冬成虫の出現時期に重なった結果、食植性種である本種の加害が助長されたことによるもので、登録のある防除薬剤はないが、他の害虫防除に用いられる土壌施用殺虫剤には感受性が高いことなどをとりまとめた。

これ以後、フキノズイバエの生態と防除対策(平成 13 年 p.98 参照)、イモグサレセンチュウの寄主植物と被害防止対策(平成 14 年 p.99 参照)、だいこんのキスジトビハムシを主体とする根部加害性害虫の防除法(平成 16 年 p.100 参照)、アカヒゲホソミドリカスミカメの性フェロモントラップの開発と斑点米の要防除水準の設定(平成 18 年 p.101 参照、平成 21 年 p.102 参照)がある。

(技術普及部 水越 亨)