

## 2 栽培技術、土壌肥料、気象災害対策技術、病虫害防除技術等

### (1) 栽培技術

#### ア 本ず被覆技術の改良

昭和 3 年から 9 年に「覆架」試験を実施し、「よしず」下期間が長く、「藁」下期間が短いものは品質不良であることを明らかにし、あわせて露天と覆い下茶園の温度や光線量の測定を試みた。

昭和 20 年代後半には高価な「よしず」の代用資材試験を実施し、「こも」掛けや「こも」と「藁」を組み合わせる方法を試験し、従来の「よしず」と「藁」に比べて収量はやや多く、製茶品質が低下しない結果を得た。

その後、永久覆い棚が考案され、取り扱いやすく低コストな化学繊維被覆が開発され、普及したが、品質的には本ず被覆に及ばなかった。また、環境負荷の観点から、平成 12 年から 16 年まで、本ずに替わる被覆資材・方法として、よしず＋水田雑草抑制用再生紙を検討した。その結果、従来のよしず＋わらとほぼ同じ 500nm 以下の透過光がほとんどない傾向を示し、棚被覆で製茶品質はほぼ同等であったが、風や衝撃によって破れやすいため、普及には至らなかった。同資材をトンネル被覆で試みたところ茶株面温度が高くなり、収量は低下した。

さらに、再生紙と同様に 500nm 以下の光が透過しにくい麻布資材のトンネル被覆では慣行の化学繊維被覆 95%遮光と収量は同等で製茶品質は優れたことから、資材として可能性を認めた。

平成 19～25 年には紫外線カット等の資材について検討し、平成 21～25 年に農林水産省委託プロジェクト「生物の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発」の中の「茶の被覆栽培における光質制御による新芽形態・茶品質関連成分の関係解明及び品質向上技術の開発」に取り組んだ。光質、被覆内環境が本ず被覆に近く製茶品質も同等で、環境負荷の観点から有機資材である椰子マットを検討したが、資材のコスト、耐久性、重量の他、椰子繊維の茶への混入等があり、普及には至らなかった。

令和 2 年にわら振りの代替として、こもをロール状にすることで、品質は本ずと同等で、被覆及び解除の作業時間を大幅に削減できることを示したが、コスト高が課題として残った。

その後も、製茶品質を左右する光質、被覆内環境等から被覆資材の探求を、また、環境負荷の観点から化学繊維被覆資材に代わる有機質被覆資材について探求を続けているが、現在のところ、製茶品質、耐久性、資材のコスト、作業性や労働負荷等の点で満足を得られるものは見いだせていない。

#### イ 化学繊維被覆技術の開発

京都府における茶栽培の特徴である被覆栽培の省力化の研究は、昭和 26 年から着手していたが、昭和 30 年代に入ると、「本ず被覆」は「よしず」や「藁」の資材不足、毎年の被覆

棚設置や取り壊しに要する労働力の不足などが問題となり始めたため、化学繊維資材による玉露、てん茶の被覆栽培や永久棚の研究を行った。昭和 34 年から「被覆材料に関する研究」では、種々の被覆資材(照度、遮光度、透過光色、織り方等)と被覆方法(永久被覆棚、被覆の高さ、遮光度、遮光時期等)を検討し、現在の被覆技術の礎を築くとともに、透過光色や紫外線カットの新芽生育や窒素含有量に対する影響等、後の光質選択性資材の研究につながる知見を得た。

昭和 38 年にカーテン式で被覆作業が容易な鉄筋コンクリートや鉄骨を用いた支柱(周囲柱や中柱)に鉄線を張った永久(固定)棚を開発し、化学繊維資材を一段式で被覆したところ、被覆内の温度が従来の被覆法より高く、新芽の生育、硬化が早いため、摘採期を早める必要が明らかとなった。

また、昭和 43 年からは総合助成事業「省力化に伴う高級茶の品質低下防止に関する試験」に取り組み、一段式ではタンニン含量が多く、窒素成分や葉緑素含量が少ないことから、より本ずに近い品質が得られる化学繊維資材の二重掛けや段階遮光方式を検討し、試験を重ね、昭和 46 年に二段被覆技術を開発した。

さらに昭和 50～54 年の総合助成事業(中核研究)の「化学繊維による覆下茶の品質向上栽培技術の確立」試験では、二段式被覆棚の上段高さは 2.4m、下段は 2m とし、資材はポリエチレン製黒色テープ織りネットを用い、上段被覆(遮光率 80%程度)は新芽の 1 芯 1～1.5 葉期に行い、上段+下段被覆(同 98%程度)は 8 日から 10 日後に行うことにより、被覆内温度を低く維持でき、本ず被覆に近い製茶品質が得られた。これにより、省力的で高品質な被覆技術であることが生産者や流通業者に認められ、以後、多くの玉露、てん茶園に普及を見るに至った。

化学繊維資材の開発に伴い昭和 56 年から「被覆資材の特性と利用技術」、「Y・N・S 系資材の利用技術の確立」を実施しており、本ず被覆に比べると早く摘む方が製茶品質がよいとしている。

平成 21～25 年に農林水産省委託プロジェクト「生物の光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発」の中の「茶の被覆栽培における光質制御による新芽形態・茶品質関連成分の関係解明及び品質向上技術の開発」に取り組み、LED を用いた試験で、被覆茶の品質向上に有効な光質条件は紫外域光と短波長域光が少ないことであることを明らかにした。

平成 29～令和 2 年には「宇治茶における直掛けてん茶品質を向上させる栽培技術の確立」に取り組み、被覆内温度と新芽形質・成分含量から、直掛け栽培における品種毎の目標価格帯別被覆・摘採時期の目安を明らかにした。

あわせて、乗用型機械を利用した省力的、低コストで軽労化した直掛け被覆方法についても検討し、開発した。

また、菓子やスイーツに抹茶利用が広がり、平成 13 年からは安価なてん茶の直掛け栽培の被覆資材・被覆方法について検討した。

さらに、平成 25～26 年にかけて斜面地茶園での直掛け被覆作業の労働負担を軽労化するため、乗用型摘採機に装着するアタッチメントを開発し、労働負荷、作業時間ともに削減できることを明らかにした。

#### ウ 機械摘採

創立当初、京都府でも製茶機械の導入が始まっており、これに伴って摘採能力の向上が求められ、自然仕立て茶園の手摘みに代わるものとして人力による手鋏が検討された。茶園の仕立て法、整枝時期、施肥量と収量、品質が検討され、手鋏では収量の多い遅摘みがあり有利であることがわかり、摘採遅れによる覆い香味の減少等、品質が劣る懸念から京都府での普及は遅れた。

戦後も覆い下茶園では自然仕立ての手摘みが一般的であったが、省力化のため機械摘採の導入が求められ、一人用の小型動力摘採機、二人用可搬型摘採機など、摘採機の開発に応じて昭和 39～43 年に総合助成事業「被覆茶園の摘採に関する試験」において仕立て形状、摘採機機種、摘採回数、について検討した。さらに、機械摘採の品質、収量低下の防止策を検討するため、昭和 47～49 年に総合助成事業「仕立て法の確立試験」を実施し、整枝法、品種の適応性を明らかにした。

茶の消費が減少し、揉茶の価格低下がみられた平成元～4 年には、両丹地域のかぶせ茶生産地帯に価格的に有利な機械摘採てん茶の導入が検討され、当所ではてん茶に適した芽重型の生葉を生産するための試験を実施し、一番茶後に深刈り程度の剪枝を行うことが適切とし、平成 6～11 年にかけて、機械摘採てん茶栽培における省力的管理技術を確立した。

昭和 40 年代後半には、自然仕立ての良さを活かしながら手摘み労力の減少に対応するため、京都府中小企業総合センターと協力して、摘採期に自然仕立て園の新芽を枝条ごと刈り取り、その後、打圧を与えて新芽を枝条から分離、選別する機械を試作したが、選別率、回収率が悪く、打圧による葉いたみ等品質も悪く、実用化に至らなかった。

さらに、自然仕立て園から母枝ごと刈り取った後、機械的に新芽を篩分け選別収穫する方法について昭和 58 年に、同じく刈り取った後、色彩選別機を利用して色と形状から選別する方法について平成 30～令和 4 年にかけて検討したが、いずれも、新芽回収率、新芽の鮮度等の点が課題として残った。

#### エ 覆い下における生葉の高品質、均質生産

玉露やてん茶の上級品は自然仕立て茶園の手摘みで生産されており、生育旺盛な頂芽と小さな脇芽が収穫される。品質を高めるためにはこの生育差を小さくし、製茶することが求められる。均質な生葉生産については昭和 55～58 年に「生葉の均質生産技術に関する試験」を行い、昭和 60 年の総合助成事業、引き続き昭和 61～63 年の地域重要新技術開発促進事業として「近畿地方における茶生産のための効率的施肥、生育制御並びに枝条構成の改善技術」を実施し、前年の夏季に浅く整枝することにより、枝条構成の均一度が高まり翌

年一番茶の新芽の芽揃いが向上し製茶品質も優れることを認めた。また、前年の秋以降の生育停止期に枝条の先端から3節を摘心することによって新芽の芽揃いが向上し、その作業は生育調節剤の散布でも代替可能であることを明らかにした。

平成17～19年に、点滴施肥を導入した機械摘採茶園にみられる生育の不揃いを解消するため、夏期整枝方法を検討したところ、8月上旬では整枝後の高温により生育遅延の可能性があり、8月第5半旬に行うことで収量、品質ともに向上する傾向が認められた。

#### オ 新規産地における現地技術実証

平成16年から京都府が主導し、丹後国営開発農地に植栽を始めた寒冷地の大規模茶栽培について、当初の計画段階から、土壌調査、積雪地帯に適した品種選定を行い、定植後の気象災害や土壌侵食対策、幼木期の栽培管理、乗用型管理機導入に向けた栽培技術について、現地普及センターの協力を得て技術実証試験を行った。

定植1年目から秋整枝を行い、その後定植3年目までの整枝は春と秋の年2回実施する整枝体系により幼木枝条は充実し、積雪での枝折れ被害は軽減された。幼木茶園では、秋整枝をやや高め（翌春の高さ＋約20cm）にし、翌春に本来の高さに整枝することにより、冬の風害寒害の影響を軽減することができ、さらに、株元を木材チップや敷きわらで保護することで、枝折れ位置が高くなり、被害が軽減されることを明らかにした。

丹後地域における品種の萌芽期は‘さえみどり、鳳春’が早く、次いで‘やぶきた、さみどり’その後、‘展茗、ごこう、こまかげ’と続き、‘おくみどり’が最も遅い。導入に当たっては工場の摘採計画に合わせた品種ごとの適切な秋整枝により積雪被害の回避が可能であり、供試品種はいずれも導入可能とした。

#### カ 生育予測・樹勢診断技術

生育予測について、当所では平成6年頃から、ノンパラメトリック法によって萌芽を予測していたが、農研機構と連携し、平成13年に、過去の一番茶新芽生育調査データと萌芽期からの日平均気温を用いてDVR（Developmental Rate：発育速度）法により概ね摘採期を予測できることを明らかにした。

平成14～15年に先端技術等地域実用化研究促進事業により、静岡県、岐阜県、長崎県、宮崎県とともに茶園におけるクワシロカイガラムシのふ化最盛日を予測する技術開発に取り組んだ。その結果、越冬世代では1月1日を起点に有効積算温度687日度（発育零点10.5℃）第2世代以降は、前世代のふ化最盛日を起点として688日度（30℃以上で発育抑制と仮定）を最盛推定日とした場合、推定日と実測日はおよそ1日程度の誤差で一致した。

また、令和元年から農研機構農業情報研究センターと連携し、過去の作況データをもとにディープラーニングによって一番茶摘採適期予測モデルを開発し、露天園及び直掛け園において、‘やぶきた’では摘採日の8日前に、‘さえみどり’では6日前に、‘おくみどり’では12日前に摘採期の予測が可能になった。

さらに、令和 3～5 年にかけて、1994～2022 年までの当所一番茶の葉期と気温データをもとに、3 月 18 日を起点とした有効積算温度（基準温度 8 度）による予測値日と実測日の回帰式で予測モデルを作成した。このモデルで 2023 年に葉期を予測したところ、予測日と実測日の差は 3 日以内であり、この技術により被覆開始時期の予測も可能となった。これらの予測技術は、後述する茶生育等予測マッピングシステムに搭載している。

煎茶の価格低下からてん茶栽培への移行が進み、簡易な直掛け被覆が拡大したが、過剰な被覆により、翌年の一番茶収量に影響が出る事態が生じたため、樹勢診断技術の開発に取り組んだ。平成 23～25 年にかけて、サーモトレーサにより盛夏期の樹冠面温度を測定し、樹勢診断の指標として活用できる可能性を示した。さらに、平成 27 年から 29 年にかけて、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業実用技術開発ステージ（現場ニーズ対応型）に参画し、樹体情報を指標とした樹勢診断技術の開発に取り組み、萌芽期の枝デンプン含量と二番茶摘採後の盛夏期の樹冠面温度の 2 つの数値的指標を活用し、被覆の影響評価を試みた。

## （2）土壤肥料

### ア 不良土壤の改善

大正後期、茶園の荒廃は深刻な問題であり、大正 10 年には、前身である京都府立農事試験場茶業部において荒廃茶園を土壤改良するため石灰施用試験を開始し、当所創立後これを引き継ぎ、大正 14～昭和 18 年に「茶園荒廃ノ原因及之レカ恢復ニ関スル研究」として本格的に着手した。荒廃茶園の原因を解明するため、大正 14～昭和 3 年に宇治を中心に 376 地点で土壤酸度を測定し、酸性化の進行を明らかにするとともに、昭和 7～16 年にかけての「荒廃茶園土壤ノ理化學的研究」により荒廃茶園では亜酸化鉄が多く、下層上に塩類が集積していることを認め、昭和 13 年には茶の好適土壤 pH を明らかにした。このように、当時の茶園荒廃の原因は、複数の要因が複合したものと考えられ、大正 14～昭和 18 年に行った不良土壤の改善試験では石灰や緑肥施用、深耕、焼土消毒、マルチ、日照制限、客土の効果が認められた。

また、茶の栽培には直接関係ないが、戦局の悪化に伴い茶園の荒廃が進んだことや食糧難から、昭和 17 年には荒廃茶園を抜根し、酸度矯正して他作物に転作するための普通作物（エンドウ、小麦、大麦、サツマイモ、ニンジン）栽培試験が行われた他、昭和 18 年には肥料不足に対応するため、野草の合理的施用試験なども行った。

戦後、昭和 24～26 年に「荒廃茶園の改良に関する試験」が再開され、荒廃茶園では下層に重粘層があり、地下水位が高いことを明らかにした。昭和 26 年には重粘層の特徴として、透水不良で灰白化作用を受けており、粘土鉱物はカオリナイト主体、強酸性、易溶性アルミニウムが多いことを明らかにした。主因は Na 粘土の流亡、下層での沈積による緻密化と考えられた。

昭和 34～35 年には「地力保全基本調査事業」に参画し、山城地域、綾部市を対象に 979ha、

786 地点で調査を行った結果、下層土の重粘緻密層が酸素、水の供給を阻んでいることがわかり、これを破壊することにより透水性、通気性が改善し、根域が拡大した。

府内主要茶産地の地力制限要因と不良土壌改善方針を示した。昭和 36～40 年には宇治市で地下の盤層を破壊するためのドリル深耕、ダイナマイト深耕と殺線虫剤との併用技術を確立した。

#### イ 要素欠乏症

昭和 31 年に網目状黄化葉に鉄が少ないことを明らかにした。

昭和 59～平成 4 年に行った「茶樹の生育障害に関する研究」により、マンガンの拮抗による鉄欠乏であることを明らかにし、キレート鉄の葉面散布による対処法を確立した。同時に、萎縮葉、黄化斑葉の原因が、それぞれ、銅、亜鉛欠乏であることも明らかにした。

#### ウ 施肥

創立当初は、従来の人糞尿や有機質肥料と当時利用が拡大しつつあった化学肥料の比較が主体であり、農事試験場茶業部時代から引き継いだ大正 9～昭和 18 年の「窒素肥料種類試験」、大正 10～昭和 14 年の「速効性窒素肥料試験（昭和 7 年から施肥時期試験と改名）」などを実施し、昭和 15～28 年には「窒素適量試験」に取り組み、37.5kg/10a が収量、品質からみて適当とした。

戦後、窒素肥料比較試験や分施方法、化成肥料や粒状などの各種肥料比較試験を行い、昭和 35～54 年には京都大学食糧科学研究所との共同研究により、同位体  $^{14}\text{C}$  を用いて昭和 30 年代後半から窒素の吸収、移動、昭和 40 年代にはテアニン等の窒素代謝に関する知見を次々と明らかにし、特に被覆茶園の肥効向上に寄与した。

また、昭和 50～54 年の総合助成事業（中核研究）「化学繊維による覆い下茶の品質向上試験（被覆茶園の施肥法確立試験）」では、施肥時期の検討や増施による品質向上効果を確認した。この時期、当所の標準窒素施用量は 80kg/10a であった。

大正期のてん茶に含まれる窒素量が 5% 台と現在と比べ低かったことを考えると、これらの試験が品質向上に果たした役割は大きい。

昭和 60 年代に他県茶産地の地下水の硝酸態窒素が基準値を超えていることが報道されたことから、環境問題が大きく取り上げられ、全国的に他農作物に比べ茶の多肥が課題となり、当所においても窒素施肥の合理化、効率的な施肥、環境負荷低減のための合理的施肥、施肥の吸収をよくするための根系改善など、平成前半まで検討され、品質、収量を維持しつつ減肥が進められた。

その後、環境への配慮から、平成元～4 年に「砂質土壌における施肥法」、平成 2～4 年には「機械摘採てん茶栽培への被覆肥料の導入」に取り組んだ。

平成 4 年 6 月に農林水産省から「新しい食料・農業・農村政策の方向」が公表されたことを受け、京都府では平成 5 年 3 月に「京都府環境保全型農業推進協議会」を設置し、基

本方策を検討する中で、当所では平成 6～9 年に「環境負荷低減のための合理的施肥管理技術の確立」、平成 10～12 年に「茶園における環境保全的施肥管理技術の確立」などに取り組み、肥効調節型肥料を利用し、年間窒素施肥量を 78 kg/10a 以下に抑えることにより窒素溶脱量を抑え、亜酸化窒素ガス揮散量が大幅に減少することを明らかにし、収量、品質を維持する茶種別、時期ごとの土壌中窒素濃度の目標値を定めた。

さらに、平成 12～14 年に「環境に配慮した省力的施肥管理技術」について試験し、被覆尿素肥料、硝酸化成抑制剤入り肥料、株下施肥、点滴施肥、マルチの利用、肥料の選択や施肥時期を検討し、肥料利用率の向上を図り、平成 12～15 年に「各種資材の組み合わせによる茶園からの窒素流出低減技術の確立試験」により、点滴施肥の液肥の種類、濃度、液量と窒素溶脱量を測定し、マルチとの併用が効果的であることを明らかにした。

この間、「京都府における環境にやさしい農業推進のための技術指針」や「安心で安全な農産物生産技術」に研究成果を掲載し、普及に努めた。

平成 15～17 年には「新肥料を利用した施肥合理化試験」で被覆肥料と硝化抑制剤入り肥料を用いた施肥体系を検討し、年間窒素施用量を慣行施肥の 25～50%削減の可能性を示した。

また、平成 15～17 年に畜産排泄物の利用率向上を目指し、茶園での堆肥利用を検討したが、堆肥窒素の無機化量が十分でなく窒素の動態が予測できないことから、適正な施用量及び施肥体系を明らかにできなかった。

平成 16～19 年には、化学肥料から有機肥料に代替する検討を行う中で、「有機液肥肥料を用いた点滴施肥による施肥体系」に取り組み、ゼラチン由来の液肥を利用することで慣行の硫安液肥と同等の収量、品質が得られることを示した。

また、機械摘採覆い下茶園では全量を点滴施肥に置き換えることで、標準施肥の 4 割を削減しても収量、品質を維持できることを明らかにした。

荒茶遊離アミノ酸含量は品質に影響を与え、価格との相関が高いため、年間窒素施用量増加の原因といわれているが、JA の共販茶を調査したところ荒茶のアミノ酸含量と審査得点や取引価格には相関がみられたが、窒素施用量との間に相関は見られず、施肥時期や方法、その他の栽培管理を工夫する必要を確認した。

平成 18～20 年には、覆い下茶栽培に被覆肥料と硝化抑制剤入り肥料を用いて春肥の配分を多くした年間窒素施用量 50 kg/10a と慣行の 75 kg/10a の収量、品質は同等で、下層への硝酸態窒素の移行が少ない傾向がみられた。

平成 20～22 年に幼木茶園における点滴施肥による早期成園化技術に取り組み、点滴チューブの設置位置は定植位置から 10～20cm、春期及び秋期は高濃度小回数、夏期は低濃度小回数の施用が良好であった。

平成 21～23 年には油粕と肥効調節型肥料の併用により窒素肥料を削減しても、収量、品質が維持され、油粕の施用時期としては従来から 1 か月早い 1～2 月としても同等の収量、品質を得ることを明らかにした。

平成 24～26 年には、うね間雨落ち部への慣行施肥から吸収根の活性が高い樹冠下部への施肥とすることで施肥量を 4 割削減できる可能性がみられた。

持続性の高い農業生産を維持しつつ、肥料価格の高騰に対応するため、平成 26～28 年まで自然仕立て園の効率的施肥技術を検討したところ、菜種油粕からひまし油粕への代替が可能で、秋肥に石灰窒素施用し窒素施用量を 13%削減しても、菜種油粕慣行施肥区と比較して収量・品質が優れることを明らかにした。

### (3) 気象災害対策技術

必要に応じて低温による枝枯れや豪雨による水害などの気象災害による茶樹被害調査を行うとともに、被害防止・軽減や被害後の樹勢回復対策について試験し、普及指導の資料としている。

#### ア 晩霜害

被覆法については、昭和 3 年の試験で棚に「よしず」を広げ、周囲に「こも」を吊すと被害が軽減されることを認めた。気象災害防止技術について昭和 31 年から取り組み、凍霜害、寒害について調査研究した。昭和 34 年から「被覆材料に関する研究」では、「寒冷紗」及び「こも」を被覆すると無被覆区に対し樹冠面の温度が 1.1℃で高くなること、昭和 45～49 年に実施した送風法による試験では、出力 750W のファンを設置する場合、10a 当たり山間低地では 4～5 台、盆地では 3～4 台が適当であること、また昭和 45 年に実施した散水氷結法による試験では、気温が 1～2℃の時点で散水を開始し、2.5mm/時間の散水量が適当であることを確認した。

また、早生品種の導入や春季の温暖化による萌芽の前進化及び萌芽後の気温変動により霜害を受ける頻度が高くなったことから、様々な素材の被覆資材（気泡緩衝材、吸湿性資材）や赤外線ランプ、バイオスティミュラント資材等を用いて新たな霜害対策の可能性を探索している。

#### イ 寒干害、雪害

昭和 57～60 年まで寒干害防止試験を実施し、蒸散抑制剤の 3 回散布及びポリエチレン遮光（60～85%）資材の直接被覆に被害防止効果があること、また昭和 56 年に実施した雪害防止試験では、被覆資材の直接被覆に効果があることを確認した。

昭和 57 年頃から平成に入った頃まで、両丹地域ではサメ肌症、枝枯れ症が問題となり、現地調査を行った結果、冬季の低温、積雪による寒干害であり、発生機作、防止対策について検討した。

#### ウ 干ばつ害

夏期の高温、寡雨による干ばつ害を回避するため、昭和 56 年及び平成 6 年に試験を行



い、茶園に化学繊維資材を棚被覆することにより被害が軽減されることを明らかにした。

自然仕立て茶園で番刈り後の夏季高温乾燥がその後の生育に影響するため、夏季に被覆することで母枝の生育及び翌年の一番茶収量、品質に向上効果があることを明らかにした。

また、ポット苗を用い温度 2 水準と灌水 2 水準を組み合わせることで生育させたところ  $F_v/F_m$  値（最大量子収率）は高温障害の早期診断として利用可能であった。

## エ 水害

昭和 28 年に冠水被害を受けた茶園で調査・樹勢回復試験を行い、樹勢回復のために葉が相当附着しているものは切除しない、深耕して空気の流通をよくする等、指導事項をまとめた。

平成 7 年の中丹地域での一番茶摘採直前の冠水害と製茶品質、平成 16 年の台風 23 号による中丹地域の茶園冠水、茶工場への土砂流入について調査し、専門技術員、普及センターと協力して技術資料を作成した。

## （４）病虫害防除技術の改善

### ア 虫害

昭和初期～20 年にかけて、現在のような残留・残臭試験は行われていないが、防除薬剤の効果と合わせ製茶品質が確認されている。ゴマフボクトウ（当時の成績書ではテッポウムシ）、チャノホソガ、ヨモギエダシャク（当時の成績書ではシャクトリムシ）、クワシロカイガラムシ、カンザワハダニ、ルビーロウムシの防除試験に取り組んだ。特に、チャノホソガについては成虫飛来調査、産卵調査、嗜好植物調査、天敵調査と幅広い調査研究を実施し、ほぼ現在の知見に近い成果を残している。

カンザワハダニは発生回数が多く防除頻度も高いため、薬剤抵抗性が発達しやすい。そこで昭和 42～45 年にケルセン剤について抵抗性の実態調査を行った。昭和 57～60 年には水酸化トリシクロヘキシルスズ剤（商品名：プリクトラン）に対する抵抗性を調査し、昭和 61、62 年の防除試験において代替農薬を検索した。

昭和 38～40 年には、土壌線虫対策事業の一環として宇治田原町を中心に 162 地点にも及ぶ茶園土壌線虫の発生実態を調査し、ネグサレセンチュウ、ピンセンチュウなどの被害実態を明らかにし、昭和 42、43 年には和東町の生育不良茶園を診断し、その原因がハンノキキクイムシであることを突き止め、その被害状況を調査するとともに発生消長、防除方法について検討した。

また、平成 16 年に全国で初めて京都府のチャで発生が確認されたトゲコナジラミ類について、平成 18 年から 20 年に、地理的分布、発生消長、新芽への成虫寄生と新芽の生育、製茶品質の関係、防除効果のある農薬を明らかにし、平成 21～23 年には実用技術「チャの新害虫ミカントゲコナジラミの発生密度に対応した戦略的防除技術体系の確立」に取り組み、生態把握と要防除水準などの戦略的な防除技術について示し、裾刈りによる防除効果

を明らかにし、天敵シルベストリコバチによる防除効果を発揮する茶園管理を示した。

その後、チャを加害するトゲコナジラミ類は久留米大学の上宮らによってカンキツを加害するミカントゲコナジラミとは別種と結論され、平成 23 年（2011）にチャトゲコナジラミ *Aleurocanthus camelliae* Kanmiya&Kasai（英名 *Camellia spiny whitefly*）と命名された。

平成 24～26 年消費・安全対策交付金を活用して、地域の薬剤感受性を明らかにした。主要害虫に効果が高く環境負荷の低い防除資材を組み合わせた防除体系に基づき防除を行ったところチャノミドリヒメヨコバイ及びクワシロカイガラムシで課題が残ったものの、概ね主要な害虫を問題にならない密度に抑制することができた。

また、世界的に緑茶、抹茶の機能性が認められて需要が増加し、国の農産物輸出奨励とも相まって茶の輸入国農薬残留基準以下に抑えるため、平成 28～30 年には地域戦略プロジェクトを活用して、フェロモン剤や微生物剤などの他、荒茶での残留が基準値以下となる化学農薬を使用した EU 及び米国向け病虫害防除体系を提示した。

## イ 病害

昭和初期～20 年にかけて、白紋羽病、灰色こやぐ病について、防除試験に取り組んだ。

昭和 30～40 年には、機械摘採に伴う赤葉枯病に関して品種間の抵抗性差異、発病時期や施肥、断根などが発病条件に与える影響、病原菌などの生態解明と防除薬剤の検討を行った。

昭和 63～平成 2 年に府内 86 地点の輪斑病、新梢枯死症の発生実態調査を実施し、各地域でその病原菌 *Pestalotiopsis longiseta* を同定、薬剤耐性菌の検定を行い、その後の防除対策に活用された。

灰色かび病については平成 6～8 年に、花卉褐変期より開花最盛期の方が薬剤による防除効果が高いこと、平成 8～10 年には、自然仕立て園における灰色かび病による新梢枯死には、摘心が高い防除効果を示すことを明らかにした。

## ウ 発生予察、防除法

昭和 5 年から誘蛾灯によるゴマフボクトウ、チャノホソガなどの発生調査を行っており、その後も、誘蛾、誘殺、産卵、天敵調査も行われ、発生予察、駆除試験を行った。

昭和 26 年から発生予察事業による茶の病虫害発生状況調査を防除所とともに実施しており、昭和 35 年から主産県と共同で茶樹病虫害発生予察実験事業に発展し、昭和 40 年の本事業化に伴い発生予察事業として現在まで継続している。

宇治市などの都市化の進む茶園では住宅地への農薬飛散、また中丹地域では茶園から桑畑への農薬の飛散が問題化していたことから、昭和 49 年には普通の噴口に比べ飛散の少ないフォームスプレーノズル（泡状散布噴口）を考案、開発したが、防除効果、作業労力等の点で劣り、普及しなかった。

耕種的防除法に関しては、昭和 56～60 年に手摘み園の番刈り時期、はさみ摘み園の浅整枝と害虫被害の軽減効果を検討し、手摘み園の番刈り時期を遅くすることによりツマグロアオカスカメの被害を回避できることを明らかにし、はさみ摘み園では、夏季に浅整枝を行い、秋整枝の時期を早めることによりチャノホソガの被害軽減に有効であることを認めた。

また、国内で環境問題が大きく取り上げられ、環境保全型防除技術の必要性から、全国的に物理的防除、耕種的防除、生物的防除、化学的防除を組み合わせた総合防除技術（IPM）が検討され、当所では平成 6～8 年に被覆棚を利用し、化学繊維網で茶園全体を覆う物理的防除により、チャノミドリヒメヨコバイ、チャノキイロアザミウマ、チャノホソガの被害が減少することを明らかにしたが、内部の温度が上がり、カンザワハダニが増加する場合も見られ、普及しなかった。

平成 14～15 年に先端技術等地域実用化研究促進事業「茶害虫クワシロカイガラムシの環境保全型防除技術の実用化」に取り組み、覆い下自然仕立て園において周辺地域の気温データから被覆などの栽培条件によって温度を補正し、有効積算温度を算出することにより、クワシロカイガラムシ防除適期である幼虫ふ化最盛期を予測した。

平成 16～18 年にチャノホソガの防除要否の判定技術に取り組み、茶の生育とフェロモントラップ誘殺数から、製茶品質の低下が判定できたが、覆い下茶では摘採が遅くなるため、品質低下は避けられず判定は困難であった。

平成 24 年には消費・安全対策交付金を活用して、環境負荷が少なく薬剤感受性が低下しにくいマシン油乳剤、性フェロモン剤についてチャノミドリヒメヨコバイ、チャノキイロアザミウマ、チャノホソガに対する効果を確認した。

さらに天敵利用や黄色 LED による化学農薬に頼らない防除、被害許容水準設定などや防除要否の検討など、環境や生産者に負荷の少ない防除方法の検討を行った。

## （５）スマート農業

平成 30 年から宇治茶の伝統技術を活かす省力的新技術の開発に取り組み、薬剤散布機について、慣行方式と比べ、カート型静電ノズルを利用することで作業時間は変わらないが、肉体的労働強度は軽いことが確認された。

この頃から農業においても ICT 活用の検討が始まった。

当所では、農研機構と連携し、令和元年 10 月には、農研機構が開発した 50m メッシュ気温推定モデルを活用し茶園ごとの気温を推定し、降霜リスク、被覆適期、一番茶摘採適期、クワシロカイガラムシ防除の予測が可能な茶生育等予測マッピングシステムを開発した。「スマート農業技術開発・実証プロジェクト」事業として、令和 2～3 年「中山間傾斜地茶園における高品質てん茶の省力的生産体系の構築」に取り組み、茶生育等予測マッピングシステム、傾斜地リモートセンシング、乗用型散布量自動調整防除機、生産管理システムを実証し、経営主の作業時間を年間 25%削減するなどの省力化、管理精度の向上に寄与

した。

令和 3 年から、すでに京都府南部で運用を開始した「茶生育等予測マッピングシステム」を中丹、丹後地域にも適用を拡大し、現在の登録者は 86 件（令和 8 年 1 月現在）となっている。

#### （6）有機農業

消費者の健康志向や輸出を見据え、令和 2 年から特別栽培農産物として化学農薬、化学肥料を用いないてん茶栽培の影響を調査している。3 年経過時点では、病虫害被害、収量性、製茶品質にほとんど差はなかった。また、有機栽培に取り組む生産者に雑草の防除、病虫害の発生状況などを聞きとり、代表的な園について雑草の発生状況を調査したところ労働時間はおよそ 3 倍であり、除草に要する時間が大きいことから、除草機械が樹冠下で操作できるような新たな茶樹の仕立てや樹冠下まで除草できる機械の開発を進めている。