

地球温暖化適応技術の 確立と普及を目指して

～ ICTによる茶のクワシロカイガラムシの散水適期の把握 ～

平成 28 年 3 月

地球温暖化適応策推進協議会

目 次

茶温暖化等気候変動適応技術の確立と普及を目指して

| | |
|-------------------------------|----|
| 巻頭言（地球温暖化適応策検討委員会 委員長 大原 源二） | 1 |
| 1 地球温暖化適応策検討委員会の活動 | |
| 地球温暖化適応策検討委員会の設置 | 3 |
| 現地技術実証調査検討会の開催状況 | 5 |
| 2 現地技術実証調査の取組 | |
| 〔鹿児島県〕 | |
| ICTによるクワシロカイガラムシの散水適期の把握 | 7 |
| 課題 メッシュ気象データによる幼虫孵化盛期予測法の精度検証 | 8 |
| 3 茶気候変動適応計画 | 14 |
| 4 参考資料 | |
| (1) 気候変動適応産地づくり支援事業実施要領 | 16 |
| (2) 地球温暖化適応策検討委員会委員名簿 | 17 |
| (3) 現地技術実証サポート員名簿 | 18 |
| あとがき | 19 |

巻頭言

地球温暖化適応策検討委員会委員長
大原 源二（国）農研機構 非常勤研究員

昨年来の農業を取り巻く気象にかかわる大きな話題を2題取り上げる。

まず、COP21(国連気候変動枠組み条約第21回締約国会議)の開催である。2015年12月にフランス・パリで、195カ国が一堂に会し、気候変動対策の新しい枠組みに関する歴史的合意「パリ協定」を採択した。世界の平均気温上昇を産業革命前と比較して2°C未満に抑えることを目標とし、リスク削減には1.5°C度に抑える必要性にも言及した。そして、世界全体で今世紀後半には、人間活動による温室効果ガス排出量を実質的にゼロにしていく方向性が打ち出された。各国は、2020年以降、5年ごとに目標を見直し・提出していくことになった。日本の農業は、食料として固定されるエネルギーより生産に費やすエネルギーのほうが多いことを考慮すると、生産体系の大きな改良が迫られるであろう。

次に、昨年来の気象のトピックである。昨年の夏、8月上旬までは各地で35°C以上の猛暑日が続き、記録的な暑い夏を予感させた。しかし、その後一転して涼しくなり、夏全体としては平年並みとなった。また、今年に1月に入り、月の前半は平均気温が平年を大幅に上回っていたが、25日前後には、冬型の気圧配置が強まり、大陸からの強い寒気が流れ込んだ。このため、統計開始以来の日最低気温を更新した地点も多く、南西諸島や奄美諸島では観測開始以来の雪やみぞれを観測した。このように、短期間で気象が大きく変動して、気象の年々変動の激化を強く体感せざるを得ない一年でもあった。が、それだけでなく、実は7月は北日本・東日本では高温であったが、四国・九州は低温で、1月は東日本・西日本とも高温であったが、北日本は平年並みと、地域によって気温の平年偏差は大きく異なった。

このような中で、本事業は温暖化・気象の年々変動に適応して生産を安定化させることを目的としている。時宜を得たものであるが、その性質上、現段階で高温という農業生産上のリスクが毎年発生するわけでは当然ない。発生は確率的であるが、発生すればその影響が極めて大きいと評価されている気象による生産性・品質低下というリスクに対して、現在最も有効と考えられる適応策を的確かつ効率的に発動させるシステム作りとその有用性の検証が課題なのである。本年はたまたまリスクが顕在化することはなかったが、システム作りと、その的確かつ効率的な発動のための基礎データを得ることができ、さらなる改良のための検討が着々と進められた。

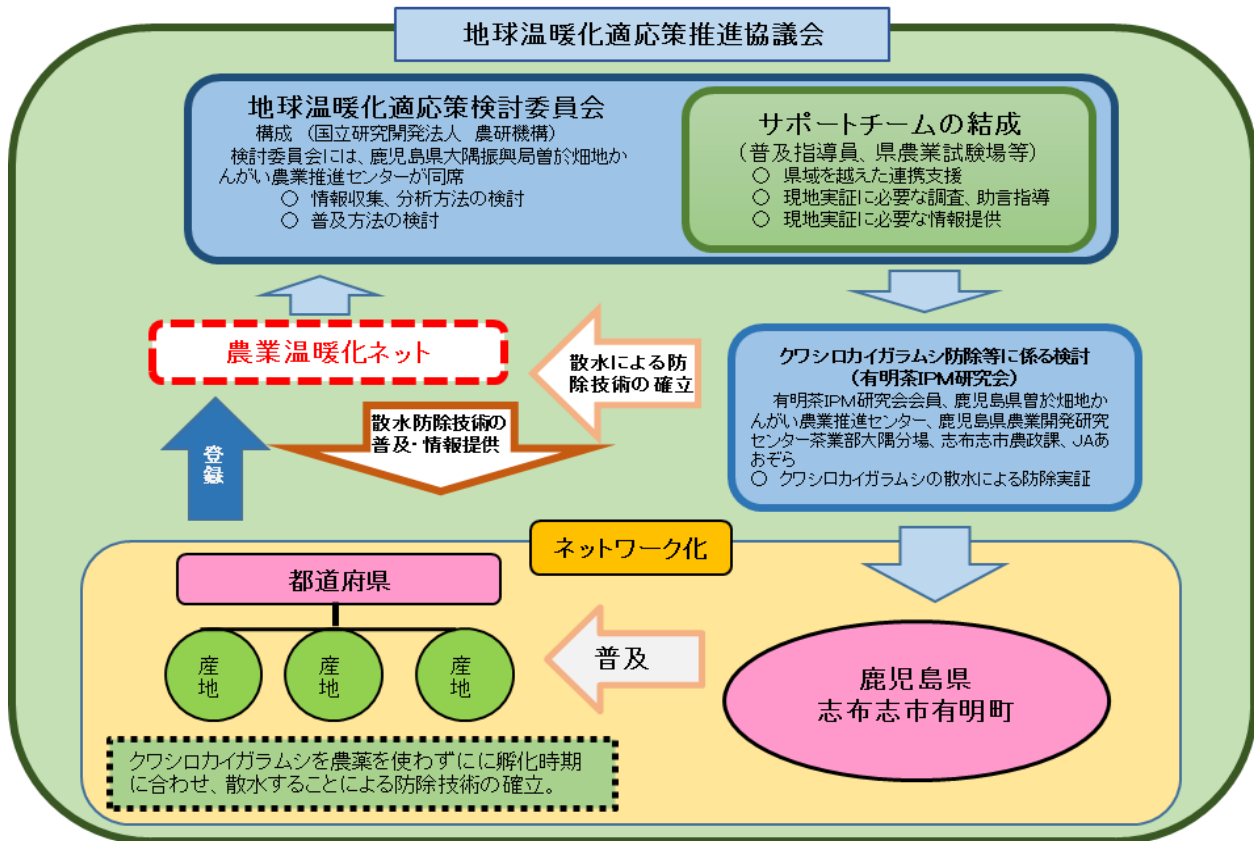
こうしたリスクマネジメントは、損失の発生を未然に防止することによって直接的に農家経営を改善するだけでなく、高品質・安定生産によるブランド化など、間接的な経営改善効果も大きいと期待される。生産物の高品質・安定供給は消費者にとっては最大のニーズである。わが国の工業製品が優れた品質管理の結果国際的なブランドとなったことは周知のとおりである。品質管理の一環としてのリスクマネジメントシステムの構築は、ブランド化による農家経営の改善だけでなく、消費者により多くの恩恵をもたらすことを強調する必要があると考える。

地球温暖化適応策検討委員会の活動

地球温暖化適応技術検討委員会の設置

気候変動適応産地づくり支援事業(以下、「本事業」という。)の推進体制は次のとおりである。

平成27年度気候変動適応産地づくり支援事業の推進体制



1 検討委員会の設置

地球温暖化適応策検討委員会は、本事業を円滑に推進するための中核となる組織で、学識経験者、国立研究開発法人農研機構研究員により構成し、県普及指導員で構成するサポートチームへの助言・指導を行う。

2 サポートチームの結成

地球温暖化の影響を受けている産地の現地技術実証等に関する支援を行うため、事業実施県の普及指導員からなるサポートチームを結成し、事業実施県及び茶生産者グループ等が相互に連携し、かつ、現地技術実証課題等の情報を共有しあえる環境づくりに努め、課題解決の支援を行った。

3 地球温暖化等気候変動の影響を受けている産地での現地技術実証調査に係る検討

(1) 現地技術実証調査対象品目と地域

茶の難防除害虫である「クワシロカイガラムシ」の歴史は古く、1949年頃に鹿児島県で

初めて発見され、以降、温暖化の影響がにわかに現れ始めたといわれる1990年頃から全国に拡散したといわれている。

「クワシロカイガラムシ」は、従来より農薬防除が主流であったが、労力的・経済的な負担が大きく、省力的かつ経済的な防除法の研究に期待が寄せられた。2000年頃からは既存剤の防除効果の低下が認められるようになり、新たな農薬開発への期待の反面、近年の食の安全・安心ニーズの高まりとともに、農薬に依存しない防除法の研究に国、県の試験研究機関が取り組んできた。

その結果、「クワシロカイガラムシ」は、孵化直後に散水することにより、防除できることが明らかとなってきた。しかし、茶園ごとに微妙に異なる環境下での孵化時期の見極めは極めて難しく、これが難防除害虫といわれる所以の一つといわれている。

鹿児島県では、被害拡大を防止するため、年3回の孵化時期は、気象データによる積算温度から孵化時期を見極めこととしており、畑地かんがい排水施設の整った地域ならではの散水による防除実証を行った。

(2) 各県の現地技術実証課題

【鹿児島県】

メッシュ気象データによる幼虫孵化盛期予測法の精度検証

平成27年度茶現地技術実証調査検討会開催状況

地球温暖化適応策推進協議会

(鹿児島県)

- ・期 日 平成27年9月11(金)
- ・場 所 鹿児島県志布志市有明町現地実証ほ場及び鹿児島県農業開発総合センター茶業部大隅分場会議室
- ・内 容
 - 気象変動下における病虫害発生による茶の生育障害等の被害軽減、回避に向けた取組について
 - 今後の取組における解決または工夫すべき課題について
 - 総合検討
 - 情報提供
 - 1 センサネットワークによる農業環境計測システムの現状と課題
(農研機構中央農業総合研究センター 主任研究員 深津 時広 氏)
 - 2 病虫害の生態を利用したIPMと輸出生産について
(農研機構野菜茶業研究所 上席研究員 佐藤 安志 氏)
- ・出席者(敬称略)

| | |
|---|-------|
| 農林水産省生産局農産部 農業環境対策課 課長補佐 | 西 睦夫 |
| 九州農政局生産部 生産技術環境課 係長 | 安藤 浩史 |
| 農研機構野菜茶業研究所 上席研究員 | 佐藤 安志 |
| 農研機構中央農業総合研究センター 主任研究員 | 深津 時広 |
| 鹿児島県大隅地域振興局農林水産部曾於畑地かんがい 農業推進センター 農業普及課長 | 有村 卓郎 |
| 〃 茶普及係長 | 西 八束 |
| 〃 技術専門員 | 重 光雄 |
| 〃 技術主査 | 泊 賢吾 |
| 鹿児島県農業開発研究センター茶業部 大隅分場長 | 徳田 明彦 |
| 鹿児島県志布志市農政課 技術主任主査 | 小池 大樹 |
| 有明茶IPM研究会 会長 | 堀口 千郎 |
| 〃 副会長 | 福田 正和 |
| 有明茶IPM研究会 会計 | 上室 和久 |
| 〃 | 池田 司 |

有明茶 I P M研究会

〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃
〃

(一社) 全国農業改良普及支援協会 常務理事

地球温暖化適応策推進協議会 事務局長

〃 事務局

〃 〃

いろは農園有明

(蓬原)

川添 卓也
東八重 隼
中留 健児
鍋山 勝幸
鍋山 惇哉
抜泊 久也
福末 満
福末 美穂
福留 文男
堀口 大輔
丸口 一規
宮脇 幸博
吉国 敏郎
吉国 仙人

副島 陽一

坂 芳則

佐藤 美香

現地技術実証調査の取組

【茶の課題別現地適応対策実証調査要約】

鹿児島県

| | |
|--------|--|
| 表題 | ICTによるクワシロカイガラムシの散水適期の把握 |
| 課題名 | メッシュ気象データによる幼虫ふ化最盛期予測法の精度検証 |
| 調査のねらい | <p>クワシロカイガラムシは、近年の温暖化等の気象変動により、防除適期が大幅に早まる年など、防除が遅れる事例が見受けられている。散水防除は、幼虫ふ化開始から幼虫ふ化最盛期前までに実施する必要があり、遅れると防除効果が低下しやすい。</p> <p>そこで、生産者がクワシロカイガラムシの幼虫ふ化状況を観察する時期を逸さないよう、メッシュ気象データ等を利用し、ほ場別の幼虫ふ化最盛期を予測できないか検証した。</p> <p>予測精度が高いものであれば、ほ場別のふ化最盛期が予測され、その前にふ化状況を観察することで、散水適期の把握等に活用される。</p> |
| 調査結果 | <p>第1世代の予測は、メッシュでは287日度が予測精度が高いが、6日以内の精度で、その予測は実測に比べ遅れる傾向であった。</p> <p>なお、気象観測装置は322日度が予測精度が高く、茶株面0.8mの高さで計測することで、1日以内の差で予測できる可能性が示唆された。</p> <p>第二、三世代は第一世代と同様、メッシュは287日度、気象観測装置は322日度で予測精度が高い傾向であった。</p> <p>気象メッシュを利用した予測法は、287日度を利用し、ほ場別にそのふ化最盛期が予測でき、その10日程度前に、寄生枝のふ化状況をルーペ等で確認することで、散水開始の大幅な遅れは回避できると考えられた。</p> |
| 今後の課題 | <ul style="list-style-type: none"> ・メッシュ気象データによる予測精度の向上 ・海岸周辺茶園はメッシュ気象データでの予測が困難である。 ・予測期の前進化には、1ヶ月などの長期気象予報の精度向上。 |

平成27年度気候変動適応産地づくり支援事業に係る現地技術実証実施報告書

表題 ICTによるクワシロカイガラムシの散水適期の把握

課題 メッシュ気象データによる幼虫ふ化最盛期予測法の精度検証

協議会名 有明茶 IPM 研究会

1 背景・目的

クワシロカイガラムシ（以下、クワシロ）は、茶樹の枝、幹など樹冠内部に寄生し、樹勢衰退をまねくため、幼虫ふ化最盛期に多量（1千頭/10a）の農薬散布が必要な難防除害虫である。

当地区においては、平成23年より大規模畑かんを利用した散水による物理的防除が行われ、農薬費や労力の削減に加え、土着天敵の保護に努め、クワシロは低密度となりつつある。また、畑かん施設のない圃場においても幼虫ふ化最盛期が揃う第一世代に対しIGR系統の選択性農薬を使用し、土着天敵の保護に努めてきた。

防除適期については、曾於畑地かんがい農業推進センター（以下、畑かんC）が、気象庁のアメダス地点等の有効積算気温をもとに、ほ場観察等で産卵期等を確認した上で、地区別のふ化最盛期を予測し、情報提供している。

また、JAは生産者が持ち込む寄生枝の検鏡を通じ、ほ場別の防除適期を指導しており適期防除が図られるよう努めている。

しかし、近年の温暖化等の気象変動により、防除適期が大幅に早まる年など、他の作業に追われ、防除が遅れる事例が見受けられている。特に、散水防除は、幼虫ふ化開始から幼虫ふ化最盛期前までに実施する必要があるため、遅れると防除効果が低下しやすい。

そこで、生産者がクワシロの幼虫ふ化状況を観察する時期を逸さないよう、メッシュ気象データ等を利用し、ほ場別の幼虫ふ化最盛期を予測できないか検証した。

予測精度が高いものであれば、ほ場別のふ化最盛期が予測され、その前にふ化状況を観察することで、散水適期の把握等に活用される。

2 方法

1) 担当者 曾於畑地かんがい農業推進センター 西，重，泊

2) クワシロのふ化最盛期の調査地点

志布志市のクワシロふ化最盛期を調査している7カ所の定点。

鹿児島県農業開発総合センター茶業部の知覧町（地区外）の調査結果も参照した。

3) クワシロのふ化最盛日の把握

気象観測データによりふ化最盛日を予測し、その予測日の7日間前程度から、数日おきに発生圃場の枝を5本程度採取し、顕微鏡下で雌成虫の貝殻をはがして産卵率、卵のふ化状況を調べた。ふ化最盛日は50%ふ化卵塊雌率（50%以上の卵がふ化した卵塊を持つ雌の割合）が70%以上となる日とした。

4) 気象観測データ等の有効積算気温によるふ化最盛期予測日

調査地点の緯度、経度情報から 1km 気象メッシュデータの過去 5 年分を取得した。また、調査場所の一つである有明町野井倉の県農業開発総合センター茶業部大隅分場（以下、分場）は、百葉箱が地上 1.5m に設置されており、隣接地には平成 22 年から志布志市の気象観測装置（アグリネット）が地上 0.8m に設置されていたため、それらの観測データも取得した。これらの気象観測結果を用いて、次に示す有効積算気温によりふ化最盛期予測日を求めた。

第一世代は 1 月 1 日を起算日として、百葉箱の日平均気温から 10.5℃（発育ゼロ点）を差し引き、次の 2 種類の有効積算温度、322℃（鹿児島県の予測法）、287℃（武田氏の予測法）に達した日をふ化盛期の予測日とした。

第二、三世代については、前世代ふ化盛期の実測日を起算日として次の 2 種類の有効積算温度でふ化最盛期予測日を求めた。一つめは、10.5℃（発育ゼロ点）を差し引き、1,000 日度（鹿児島県の予測法）、二つめは 10.8℃ を差し引き、688 日度（久保田氏の予測法）を用いた。なお、高温で発育が停止すると考えられることから、最高気温が 31.5℃ 以上の日は、その日の有効積算気温に 0.85 を乗じる高温補正（鹿児島県推奨）を行った。

3 結果

1) 平成 23 年～27 年における第一世代の予測精度（予測日と実測日の差）

分場（野井倉地区）は、メッシュ気象データ（以下、メッシュ）、気象観測の百葉箱データ（以下、百葉箱）、アグリネットデータ（以下、アグリ）に基づく予測精度を 5 年間の平均で比較すると、287 日度ではメッシュが +1.2 日、百葉箱が -3.2 日、アグリが -5 日であった。322 日度では、メッシュが +5.2 日、百葉箱が +1.4 日、アグリが -0.6 日であった（表 6）。

以上、メッシュでは 287 日度が、百葉箱、アグリの気象観測では 322 日度が予測精度は高かった。

各メッシュ地点は、287 日度が 322 日度に比べ、予測精度は高く、+0.2 日～+5.6 日と予測が実測より遅れ、誤差まで含めると +3 日～+9 日遅れる傾向であった。なお、夏井は、海岸近くの茶園で、クワシロは最も早く発生する暖地であるが、メッシュ気象データの平均気温等は他の地点と差がなく、微気象が反映されていないと判断されたため、今回は精度比較からは除外している（表 6）。

2) 平成 27 年の第二世代、第三世代の予測精度（実測と予測の差）

第一世代の実測日を起算日とした分場（野井倉地区）の第二世代は、メッシュでは 287 日度が -1 日と、百葉箱、アグリでは 322 日度が ±0、-1 日と予測精度が高かった。なお、原田のメッシュ地点は 287 日度で ±0 日と予測精度が高かった（表 7）。

第二世代の実測日を起算日とした分場（野井倉地区）の第三世代は、メッシュ、百葉箱、アグリすべて 287 日度が 1 日以内の誤差で予測精度が高かった（表 8）。

<精度検証① 平成23年～27年における第一世代の予測精度（実測と予測の差）>

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|---------|----------------------|-------|---------|---------|-----------|------|
| | | | 287℃ | 322℃ | 287℃ | 322℃ |
| 分場(野井倉) | 北緯31度29.9分東経131度3.9分 | 5月13日 | 5月14日 | 5月18日 | 1 | 5 |
| | (百葉箱) | | (5月11日) | (5月15日) | (-2) | (+2) |
| | (アグリ) | | (5月9日) | (5月12日) | (-4) | (-1) |
| 原田 | 北緯31度27.9分東経131度0.2分 | 5月13日 | 5月15日 | 5月19日 | 2 | 6 |
| 平山 | 北緯31度29分東経131度1.2分 | 5月12日 | 5月12日 | 5月17日 | 0 | 5 |
| 立本 | 北緯31度29分東経130度58.6分 | 5月13日 | 5月17日 | 5月21日 | 4 | 8 |
| 鍋 | 北緯31度31.9分東経131度1.6分 | 5月16日 | 5月20日 | 5月23日 | 4 | 7 |
| 伊崎田 | 北緯31度31.1分東経131度3.5分 | 5月17日 | 5月16日 | 5月20日 | -1 | 3 |
| 夏井 | 北緯31度28.6分東経131度7.7分 | — | 5月17日 | 5月21日 | — | — |

注1) 緯度, 東経表記は気象メッシュ地点(以下, 同)。
注2) 定点調査園で発生が少ない場合, 周辺茶園に適宜変更した(以下, 同)。

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|---------|----------------------|-------|--------|--------|-----------|------|
| | | | 287℃ | 322℃ | 287℃ | 322℃ |
| 分場(野井倉) | 北緯31度29.9分東経131度3.9分 | 5月10日 | 5月7日 | 5月11日 | -3 | 1 |
| | (百葉箱) | | (5月4日) | (5月7日) | (-6) | (-3) |
| | (アグリ) | | (5月4日) | (5月7日) | (-6) | (-3) |
| 原田 | 北緯31度27.9分東経131度0.2分 | 5月7日 | 5月9日 | 5月13日 | 2 | 6 |
| 平山 | 北緯31度29分東経131度1.2分 | 5月5日 | 5月7日 | 5月10日 | 2 | 5 |
| 立本 | 北緯31度29分東経130度58.6分 | 5月10日 | 5月9日 | 5月14日 | -1 | 4 |
| 鍋 | 北緯31度31.9分東経131度1.6分 | 5月12日 | 5月13日 | 5月17日 | 1 | 5 |
| 伊崎田 | 北緯31度31.1分東経131度3.5分 | 5月12日 | 5月9日 | 5月13日 | -3 | 1 |
| 夏井 | 北緯31度28.6分東経131度7.7分 | 5月5日 | 5月10日 | 5月15日 | 5 | 10 |

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|---------|----------------------|-------|---------|--------|-----------|------|
| | | | 287℃ | 322℃ | 287℃ | 322℃ |
| 分場(野井倉) | 北緯31度29.9分東経131度3.9分 | 5月4日 | 5月8日 | 5月12日 | 4 | 8 |
| | (百葉箱) | | (5月3日) | (5月8日) | (-1) | (+4) |
| | (アグリ) | | (4月29日) | (5月5日) | (-5) | (+1) |
| 原田 | 北緯31度27.9分東経131度0.2分 | 5月1日 | 5月10日 | 5月14日 | 9 | 13 |
| 平山 | 北緯31度29分東経131度1.2分 | 4月30日 | 5月7日 | 5月11日 | 7 | 11 |
| 立本 | 北緯31度29分東経130度58.6分 | 5月1日 | 5月11日 | 5月15日 | 10 | 14 |
| 鍋 | 北緯31度31.9分東経131度1.6分 | 5月7日 | 5月14日 | 5月18日 | 7 | 11 |
| 伊崎田 | 北緯31度31.1分東経131度3.5分 | 5月7日 | 5月10日 | 5月14日 | 3 | 7 |
| 夏井 | 北緯31度28.6分東経131度7.7分 | 4月29日 | 5月12日 | 5月16日 | 13 | 17 |

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|-----|----------------------|-------|--------|--------|-----------|------|
| | | | 287℃ | 322℃ | 287℃ | 322℃ |
| 野井倉 | 北緯31度30分東経131度3.8分 | 5月5日 | 5月9日 | 5月13日 | 4 | 8 |
| | (百葉箱) | | (5月3日) | (5月9日) | (-2) | (+4) |
| | (アグリ) | | (5月1日) | (5月6日) | (-4) | (+1) |
| 原田 | 北緯31度27.9分東経131度0.2分 | 5月2日 | 5月10日 | 5月15日 | 8 | 13 |
| 平山 | 北緯31度29分東経131度1.2分 | 5月1日 | 5月8日 | 5月12日 | 7 | 11 |
| 立本 | 北緯31度29分東経130度58.6分 | 5月2日 | 5月11日 | 5月16日 | 9 | 14 |
| 鍋 | 北緯31度31.9分東経131度1.6分 | 5月8日 | 5月15日 | 5月20日 | 7 | 12 |
| 伊崎田 | 北緯31度31.1分東経131度3.5分 | 5月9日 | 5月11日 | 5月15日 | 2 | 6 |
| 夏井 | 北緯31度28.6分東経131度7.7分 | 4月29日 | 5月12日 | 5月16日 | 13 | 17 |

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|-----|-----------------------|-------|---------|---------|-----------|------|
| | | | 287℃ | 322℃ | 287℃ | 322℃ |
| 野井倉 | 北緯31度30分東経131度3.8分 | 5月1日 | 5月1日 | 5月5日 | 0 | 4 |
| | (百葉箱) | | (4月26日) | (5月1日) | (-5) | (±0) |
| | (アグリ) | | (4月25日) | (4月30日) | (-6) | (-1) |
| 原田 | 北緯31度27.8分東経131度0.2分 | 4月25日 | 5月2日 | 5月7日 | 7 | 12 |
| 平山 | 北緯31度29分東経131度1.3分 | 4月27日 | 4月30日 | 5月4日 | 3 | 7 |
| 立本 | 北緯31度28.3分東経130度58.5分 | 4月28日 | 5月1日 | 5月5日 | 3 | 6 |
| 鍋 | 北緯31度31.9分東経131度1.6分 | 5月1日 | 5月6日 | 5月11日 | 5 | 10 |
| 伊崎田 | 北緯31度31.1分東経131度3.5分 | 5月2日 | 5月2日 | 5月7日 | 0 | 5 |
| 夏井 | 北緯31度28.6分東経131度7.7分 | 4月24日 | 5月3日 | 5月8日 | 9 | 14 |

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 287℃ | | 322℃ | |
|-----|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 精度平均 | 誤差 | 精度平均 | 誤差 |
| 野井倉 | 北緯31度30分東経131度3.8分 | 1.2 | 2.9 | 5.2 | 2.9 |
| | (百葉箱) | (-3.2) | (+2.2) | (+1.4) | (+3) |
| | (アグリ) | (-5) | (+1) | (-0.6) | (+1.7) |
| 原田 | 北緯31度27.8分東経131度0.2分 | 5.6 | 3.4 | 10 | 3.7 |
| 平山 | 北緯31度29分東経131度1.2分 | 3.8 | 3.1 | 7.8 | 3.0 |
| 立本 | 北緯31度29分東経130度58.6分 | 5 | 4.5 | 9.2 | 4.6 |
| 鍋 | 北緯31度31.9分東経131度1.6分 | 4.8 | 2.5 | 9 | 2.9 |
| 伊崎田 | 北緯31度31.1分東経131度3.5分 | 0.2 | 2.4 | 4.4 | 2.4 |
| 夏井 | 北緯31度28.6分東経131度7.7分 | 10 | 3.8 | 14.5 | 3.3 |

<精度検証② 平成27年の第二、三世代の予測精度（実測と予測の差）>

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|-----|--------------------|-------|--------|---------|-----------|-------|
| | | | 688°C | 1000°C | 287°C | 322°C |
| 野井倉 | 北緯31度30分東経131度3.8分 | 7月10日 | 7月9日 | 7月12日 | -1 | 2 |
| | (百葉箱) | | (7月7日) | (7月10日) | (-3) | (±0) |
| | (アグリ) | | (7月6日) | (7月9日) | (-4) | (-1) |
| 原田 | 北緯31度30分東経131度3.8分 | 7月7日 | 7月7日 | 7月9日 | 0 | 2 |

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|-----|--------------------|-------|---------|--------|-----------|-------|
| | | | 688°C | 1000°C | 287°C | 322°C |
| 野井倉 | 北緯31度30分東経131度3.8分 | 8月26日 | 8月26日 | 9月4日 | 0 | 9 |
| | (百葉箱) | | (8月25日) | (9月3日) | (-1) | (+8) |
| | (アグリ) | | (8月26日) | (9月4日) | (±0) | (+9) |
| 原田 | 北緯31度30分東経131度3.8分 | 8月21日 | 8月22日 | 8月31日 | 1 | 10 |

<参考> 知覧町の予測精度（実測と予測の差）

他の地域となるが、メッシュ、百葉箱に基づく予測日と実測日との差を H23 ~ 26 の4ヵ年の平均でそれぞれ比較すると、第一世代は、メッシュが 287 日度で、百葉箱が 322 日度で予測精度は高かった。それぞれ、1.3 日以内の差であった(表 9)。

前世代の実測日を起算日とした第二、三世代は、メッシュ、百葉箱ともに 322 日度が予測精度が高く、2 日以内の差であった(表 10、11)。

4 考察

第1世代の予測は、メッシュでは 287 日度が予測精度が高いが、6 日以内の精度で、その予測は実測に比べ遅れる傾向であった。

なお、気象観測装置では 322 日度が予測精度が高く、茶株面 0.8m の高さで計測することで、1 日以内の差で予測できる可能性が示唆された。

同様に、第二、三世代においても、メッシュは 287 日度、気象観測装置は 322 日度で予測精度が高い傾向であった。

気象メッシュを利用した予測法は、287 日度を利用し、ほ場別にそのふ化最盛期が予測でき、その 10 日程度前に、寄生枝のふ化状況をルーペ等で確認することで、散水開始の大幅な遅れは回避できると考えられた。

5 今後の課題

- ・メッシュ気象データによる予測精度の向上
- ・海岸周辺茶園はメッシュ気象データでの予測が困難である。
- ・予測期の前進化に向けた1ヶ月後など長期気象予報の精度向上

<参考：平成23～26年における知覧町の予測精度（実測と予測の差）>

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|-------|------------------------------|-------|------------------|------------------|----------------|---------------|
| | | | 287℃ | 322℃ | 287℃ | 322℃ |
| 平成23年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 5月16日 | 5月17日 (5月13日) | 5月21日 (5月18日) | 1 (-3) | 5 (+2) |
| 平成24年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 5月14日 | 5月10日 (5月9日) | 5月14日 (5月13日) | -4 (-5) | 0 (-1) |
| 平成25年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 5月9日 | 5月11日 (5月8日) | 5月15日 (5月13日) | 2 (-1) | 6 (+4) |
| 平成26年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 5月14日 | 5月10日 (5月9日) | 5月14日 (5月14日) | -4 (-5) | 0 (±0) |
| 4力年平均 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 5月14日 | 5月12日 (5月10日) | 5月16日 (5月15日) | -1.3 (-3.5) | 2.8 (+1.3) |

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|-------|------------------------------|-------|------------------|------------------|--------------|----------------|
| | | | 287℃ | 322℃ | 287℃ | 322℃ |
| 平成23年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 7月18日 | 7月13日 (7月12日) | 7月18日 (7月18日) | -5 (-6) | 0 (±0) |
| 平成24年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 7月20日 | 7月14日 (7月14日) | 7月18日 (7月18日) | -6 (-6) | -2 (-2) |
| 平成25年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 7月13日 | 7月7日 (7月6日) | 7月13日 (7月12日) | -6 (-7) | 0 (-1) |
| 平成26年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 7月21日 | 7月16日 (7月16日) | 7月21日 (7月21日) | -5 (-5) | 0 (±0) |
| 4力年平均 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 7月18日 | 7月13日 (7月12日) | 7月18日 (7月18日) | -5.5 (-6) | -0.5 (-0.8) |

| | メッシュ地点 (気象観測装置) | 実測 | 予測 | | 精度(予測-実測) | |
|-------|------------------------------|-------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| | | | 287℃ | 322℃ | 287℃ | 322℃ |
| 平成23年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 9月12日 | 9月1日 (9月2日) | 9月10日 (9月10日) | -11 (-10) | -2 (-2) |
| 平成24年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 9月14日 | 9月3日 (9月4日) | 9月12日 (9月12日) | -11 (-10) | -2 (-2) |
| 平成25年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 9月9日 | 8月31日 (8月29日) | 9月10日 (9月7日) | -9 (-11) | 1 (-2) |
| 平成26年 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 9月15日 | 9月5日 (9月6日) | 9月13日 (9月15日) | -10 (-9) | -2 (±0) |
| 4力年平均 | 北緯31度22分東経131度26.8分 (百葉箱) | 9月13日 | 9月2日 (9月3日) | 9月12日 (9月11日) | -10.3 (-10) | -1.3 (-1.5) |

茶気候変動適応計画

鹿児島県志布志市有明町における茶の気候変動適応計画

協議会名 有明茶 IPM 研究会

(事業実施期間：平成27年)

1 気候変動適応計画

(1) 気候変動による地域農業に影響をもたらしている事象への対処

- ・長雨による病害，干ばつによる害虫多発時は，被害拡大防止や品質確保のために葉層除去が実施されている。
- ・春の晩霜，秋冬期の初霜に対し，送風法や散水による防霜が実施されている。
- ・収穫直前，被覆茶園では強風の葉ズレ対策として，ばたつき防止のために被覆資材への散水が実施されている。
- ・干ばつ時は，畑かん施設による散水が実施されている。
- ・潮風害が予測される場合は，速やかな散水が実施されている。
- ・秋冬期の温暖化は，冬芽の再萌芽が起こり，新芽生育の不揃いにつながるため，平均気温 20℃以上の日は昼散水が実施されつつある。その新たな取り組みにより，茶園の表面温度が低下し，再萌芽の低減が図られている。

(2) 地域として推進すべき気候変動適応策の理念

- ・収量・品質低下を招く，霜害，新芽生育の不揃い，新芽の害虫加害などに対して環境にやさしい技術を駆使しながら未然に防ぐ。

(3) 不確実性を伴う気候変動に臨機に対応しうるマネジメントの構築

- ・生育に合わせた適期肥培管理で，茶樹の樹勢を保つ。

(4) 適応計画の進捗管理，及び評価・検証

- ・生育に合わせた適期肥培管理は図れているものの，夏の干ばつ，昨年度の日照不足等により収量低下が引き起こされている。

(5) 得られた気象データや知見の生産者へのフィードバック手段

- ・JA からの全茶工場 FAX 通信，導入予定中の茶専用 ICT で通信し，実施状況は生産履歴で確認。
- ・IPM 対策情報は有明茶 IPM 通信 (FAX,メール) で，対策状況は有明茶 IPM 研究会の定期研修会で把握。

(6) 気候変動の将来予測を見極めた上で，地域として取り組むべき方針

- ・秋，冬が確実に暖かいと予測される場合は，秋整枝時期を遅らせ，冬芽の再萌芽を防ぐ。
- ・暖冬の再萌芽対策として，秋と春を組み合わせた整枝技術を導入する。

- ・秋整枝後の10月下旬以降，日平均気温20℃以上が続くことが予測された場合は，畑かん水を散水し，茶園の表面温度の低下に努める。
- ・節水に努め，水不足を招かぬよう散水ルールを構築する。

2 産地において確立すべき気候変動適応技術と具体的内容

(1) 土づくり

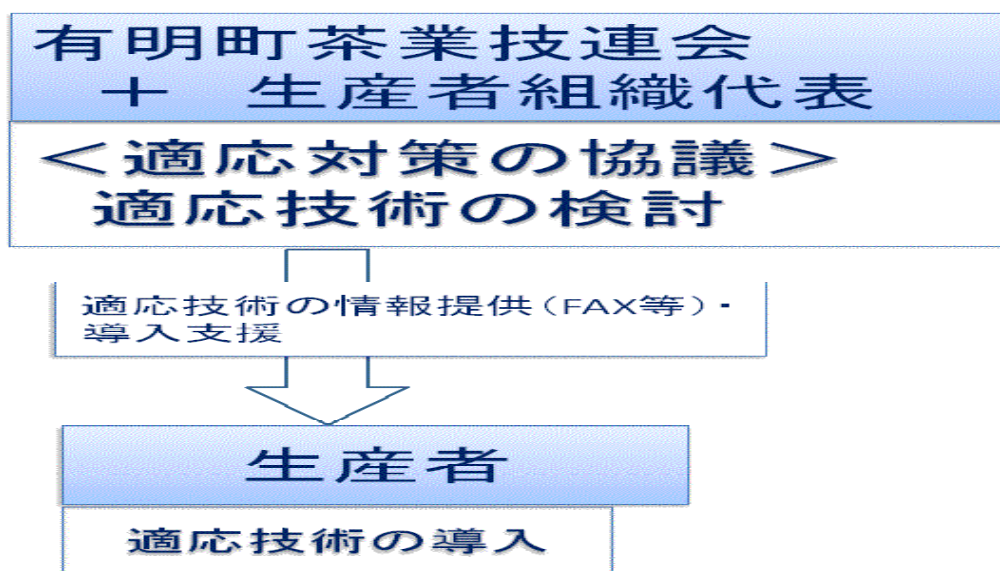
- ・土壌の団粒構造化等による根の発育促進を通し，地上部の健全な生育を促す。

(2) 輸出・有機茶生産安定技術

- ・クワシロカイガラムシに対し散水防除が効果的だが，病気に弱い品種では，病害の助長が懸念され，減農薬茶園では，IPM技術の構築が必要である。

3 気候変動適応産地づくりのための産地における取組体制

気候変動の予測または把握時，生産者組織代表と関係機関が適応技術の検討を行い，地域に迅速な情報提供を行い，各生産者が対応し，気候変動による収益への影響を低減する。



4 普及すべき気候変動適応技術

2と同様。

5 気候変動適応技術の導入に伴う品質・収量等の改善状況

6 その他

- (1) 気候変動の予測精度の向上，早期予測化

7 参考資料

参 考 资 料

気候変動適応産地づくり支援事業実施要領

地球温暖化適応策推進協議会

1 目的

地球温暖化が進展する中で、農業生産への影響を回避・軽減するため、気候変動適応産地づくり支援事業（以下、「本事業」という。）においては、専門家による支援体制を整備すると共に、地球温暖化等、気候変動に係る情報の収集・提供を積極的に行い、効率的な産地診断、技術指導により産地の取組を支援することとする。

2 本事業の内容

本事業の内容は次のとおりとする。

- (1) 地球温暖化適応策検討委員会の開催
- (2) 温暖化等、気候変動の影響を受けている産地への支援
- (3) 温暖化等、気候変動の影響を受けている産地での現地技術実証調査及び気候変動適応計画の策定

3 地球温暖化適応策推進検討委員会の開催

地球温暖化適応策推進検討委員会（以下、「委員会」という。）は、学識経験者、農業技術に係る研究者、指導者等をもって構成し、次の事項について検討する。

- (1) 茶温暖化適応技術に係る情報の収集方法及び分析方法の検討
- (2) 茶温暖化適応技術の実証方法の検討
- (3) 茶温暖化適応技術の実証の評価手法の検討及び評価
- (4) 茶温暖化適応技術の普及手法の検討
- (5) その他、茶温暖化適応技術の共同検証のために必要な事項

4 温暖化等、気候変動の影響を受けている産地への支援

サポートチームを結成し、温暖化等、気候変動の影響を受けている産地（以下、「モデル（実証）地域」という。）の現地技術実証調査等に関する支援を行う。サポートチームは、委員会のサポートチームの支援活動のあり方、モデル（実証）地域の取組結果等の検討を踏まえ、的確な支援を行うものとする。

5 温暖化等、気候変動の影響を受けている産地での現地技術実証調査及び気候変動適応計画の策定

モデル（実証）地域は、農業者、行政組織、普及組織、JA組織等の関係者で構成する温暖化等、気候変動地域対策会議等により、必要に応じてサポートチーム等の支援を得て、温暖化等、気候変動適応現地技術実証調査に取り組む。また、現地技術実証調査の成果や温暖化等気候変動適応地域対策会議等の結果を踏まえ、茶温暖化等気候変動適応計画の策定を行う。

6 事業実施期間

本事業の実施期間は、平成27年5月1日から平成28年3月31日とする。

附則

この要領は、平成27年5月1日から施行する。

平成27年度 地球温暖化適応策検討委員会委員名簿

(敬称略)

大原 源二 (国) 農研機構 果樹研究所 非常勤研究員

佐藤 安志 (国) 農研機構 野菜茶業研究所
茶業研究領域 上席研究員

深津 時広 (国) 農研機構 中央農業総合研究センター
情報利用研究領域 主任研究員

平成27年度 地球温暖化(茶)現地技術実証調査サポートチーム員名簿

(敬称略)

大原 源二 (国) 農研機構 果樹研究所 非常勤研究員

佐藤 安志 (国) 農研機構 野菜茶業研究所
茶業研究領域 上席研究員

深津 時広 (国) 農研機構 中央農業総合研究センター
情報利用研究領域 主任研究員

重 光雄 鹿児島県大隅地域振興局 農林水産部
曾於畑地かんがい農業推進センター
農業普及課 技術専門員

あ と が き

地球温暖化の兆候が現れだして早、四半世紀。平成に入る前までは、実感も関心も薄かったというのが現実であったように思いますが、平成に入った頃から、にわかに気温の高い傾向とともに、様々な分野で、影響や障害も現れてきました。無論、農業分野においても高温による収量の減少や品質の劣化、果樹等の着色不良等様々な影響が出現しています。ここ何年か地域的な偏りはあるものの際だった気象変動に伴う災害が各地でもたらされ、メディアによる温暖化関連の情報も増えつつあり、こと気温に関しては、毎年、どこかで記録的猛暑、観測史上初、観測記録を更新等々の情報を見聞きするようになってきました。

昨年の世界の平均気温は、1891年に統計を取り始めて以来の最高値となり、初めて産業革命前の水準を1℃上回った年となったとの発表がありました。

これは、一昨年夏から続いていたエルニーニョ現象が昨年春以降さらに発達したことが挙げられるということであり、日本でも昨年の平均気温は、1898年に統計を取り始めて以降、4番目の高さとなったということです。

こうした中、昨年12月に、パリで開かれた「国連気候変動枠組み条約第21締約国会議（COP21）」では、危険な気候変動を回避するため、産業革命前の水準からの気温上昇を2℃より「かなり低く」抑えるということで同意が図られました。

一方、このような状況の中、生産現場からも様々な影響や障害の発生が数々報告されるとともに、適応技術の確立への期待も高まっています。

今年度1年間を通じて、実証地域において、この目まぐるしい気候変動にどのように対処していくべきか、または、被害を未然に防止するためには何が必要か十分に検討し、地域に即した「気候変動適応計画」を作成したところです。

今後、この計画に即した対応をすることにより、様々な気候変動や極端な気象現象の影響を受けにくい、または回避することのできる安定的で強靱な産地が形成されることを期待しています。

これまで地球温暖化適応策検討委員会の大原源二委員長をはじめ、同検討委員会の国立研究開発法人農研機構野菜茶業研究所の佐藤安志上席研究員、中央農業総合研究センターの深津時広主任研究員には、適切なアドバイスやご指導を賜り、また、鹿児島県大隅地域振興局農林水産部曾於畑地かんがい農業推進センターのサポート員、普及指導員、鹿児島県農業開発研究センター茶業部大隅分場、志布志市、JAあおぞら等の多くの関係者、そして有明茶IPM研究会の皆様のご支援、ご協力の下、実証事業を進めることができました。ここに改めて感謝の意を表するとともに、心から御礼を申し上げます。

平成28年3月

地球温暖化適応策推進協議会 会長 坂野 雅敏

地球温暖化適応策推進協議会

〒107-0052 東京都港区赤坂 1-9-13

三会堂ビル9階

(一社) 全国農業改良普及支援協会内

電話 03-5561-9562

FAX 03-5561-9569