

隔月刊

No.14

最新の研究成果をわかりやすく楽しく解説

Fruit & Tea Times



巻頭言 進化する日本の茶業

枕崎研究調整監・茶育種ユニット長 根角 厚司

特集記事 茶を守る！

・ 霜から茶の新芽を守る

企画管理部 茶業連携調整役

茶業研究領域 製茶・土壌肥料ユニット長 荒木 琢也

・ 外来生物 茶園でバトル！

お茶の新害虫チャトゲコナジラミと天敵寄生蜂シルベストリコバチのお話

茶業研究領域 茶病害虫ユニット長 佐藤 安志

カチャカチャTIPS

・ 深蒸し茶と普通煎茶の違いって何？

巻頭言 進化する日本の茶業

根角 厚司

茶園がかまぼこ型の畝になつたのは1960年代

わが国の茶園は、秋田県から

沖縄県まで広く分布し、古くから各地に茶の産地が形成されてきました。これらの産地の茶園をイメージするとき、多くの人

はかまぼこ形のうねが何本も並行して等間隔に植えられている風景をイメージするかと思ひます(写真1)。しかし、現在私たちが目にする茶園風景ができたのは、実は東京オリンピックが開催された1960年代になってからのことで、それほど古い話ではありません。江戸時代から続く茶園では、茶樹は整



写真1. 最近の茶園風景
(上：京都府和束町、
下：鹿児島県枕崎市)



写真2. 古くから伝わる在来実生茶園
(静岡県川根町)

然としたうねではなくランダムなまだら模様植えられていたり、一列に植わっていても茶株面はでこぼこしていました(写真2)。このような茶園は実生茶園といわれ、種子(実生)をほ場に播いて作った茶園です。種子から生じた茶樹は、一個体ずつすべて異なる性質をもっており、樹の大きさや新芽が出る時期も異なるため、でこぼこの茶畑になるわけです。

優良品種の普及が技術革新を後押し

では、なぜ茶園が現在のようないくつか。それは、品種化が進んだことが影響しています。茶の品種改良

は、明治時代から始められていたが、残念ながら当時はそれを増殖する技術が確立されていませ

技術が普及したことにより、それまで選抜されていた品種の苗木が大量に増殖できるようになりました。1960年代に入り、「品種の普及運動もあり「やぶきた」などの優良品種が全国に普及し、今のような茶園が形成されたわけです。現在、品種化率は全茶園の約97%にまでな

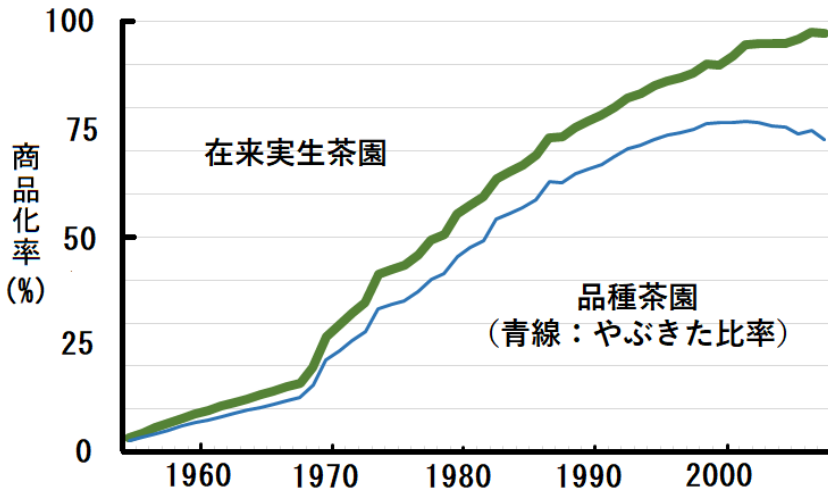


図1. 品種化率および「やぶきた」比率の推移

は全茶園の約97%にまでなっていますが(図1)、急速に品種化が進められた背景には、茶園管理技術の進化が密接に関わっています。そもそも手摘みを行っていた時代は、一度に新芽が出なくても、良好な芽を選んで収穫することができたわけですが、良好な新芽のみを摘むことができる手摘みから、鉢摘み、可搬型摘採機、乗用型摘採機へと茶摘みの技術が発達したことにより、品質を低下させないために均質な新芽を一齐に出させ、収穫する必要がでてきました(写真3)。そのため、茶園の



写真3. 摘採方法の進化 (左：手摘み、中：可搬型、右：乗用型)

品種化は必要不可欠になったのです。

問題が発生した時が、新しい技術が生まれる時

優良品種の普及によって、作

業効率や茶の品質などは飛躍的に向上しましたが、一方で凍霜害などの自然災害リスクや病虫害が一齐発生するなどの問題も出てきました。しかし、問題が発生した時が、新しい技術開発の出发点であり、防霜ファンの開発や環境に配慮した防除体系の確立など、時代に即した技術が次々と生まれてき

ました。最近では、新たな課題となつている海外輸出の拡大、労働力不足の解消、大規模化に即した作期拡大、消費ニーズ多様化に対応するため、早晩性や機能性成分などに特徴のある多様な品種の開発、輸出相手国の農薬残留基準をクリアできる病害虫防除体系の開発、茶園管理作業のロボット化などスマート農業の推進等に取り組んでいます(写真4)。

おわりに

A1時代の到来により、日本の茶業も大きく変わろうとしています。近い将来、茶の生産に係わる多くの作業がロボット化される時代が来ると思われず。ただし、どれだけ省力生産技術が進化しても、日本茶の「おいしさ」を守っていくことを忘れずに研究を進めていきたいと思っています。



写真4. 無人で走行する摘採機の実証試験



根角 厚司

枕崎研究調整監
茶育種ユニット長

プロフィールは、[Fruit & Tea Times No.8](#)にあります。

特集記事 茶樹を守る

霜から茶の新芽を守る

荒木 琢也



「♪夏も近づく八十八夜・・・」、おなじみの童謡「茶摘み」で歌われている光景は一番茶の茶摘み風景です。八十八夜は立春から数えて88日、5月上旬頃です。この一番茶の新芽が育つ時期は、晩霜害の被害が最も心配される時期にあたります。その対策法について紹介します。



被害を逃れた新芽



被害を受けた新芽

一番茶が最も低温の被害を受けやすい

新茶の季節を迎える時期、茶園は冬の寒さを乗り越えた葉の濃緑色から一番茶新芽の明るい萌黄色に変化していきます。そのような時期に茶生産者の心配は遅霜です。霜が発生するような低温になると、新芽が凍結して枯死する場合があります。一番茶の新芽の耐凍性は、新芽の生育によって変わりますが、新芽は1〜2枚展開している時期

がもつとも寒さに弱いとされ、 -2°C 程度で被害が出る場合があります。被害が出た茶園では、新芽が褐変して枯死してしまいます。被害が大きいと、褐変した新芽を刈り落として次の芽の成長を待つこととなります。経営的にも大きな打撃となります。そのような被害を防ぐため、茶園では一番茶の新芽が育つ時期に茶樹を寒さから守る対策をとっています。対策はいくつかありますが、広く使われている二つの方法である送風法と散水

氷結法を紹介します。

【送風法】

送風法は、家庭用の扇風機と

同じ仕組みの防霜ファンによって、高いところにある相対的に温かな空気を地上に送風し、地上の冷たい空気と置き換える防霜法です。霜が発生するような晴れた風の弱い夜は*放射冷却が



林立する送風ファン

強く、防霜ファンが設置されて

いる6〜8mの高さの気温は地面付近と比べ5℃程度高くなります。この暖かい空気を直径1m程度のファンで下向きに左右に首を振りながら広範囲に送り、放射冷却を和らげます。この方法は、茶園の防霜法としては最も広く利用されています。防霜ファンを意識して茶畑の風景を見るとその数の多さに改めて気づきます。



【散水氷結法】

もう一つの方法の散水氷結法は、水が氷になるときに水1gにつき約80cal放出される熱（*潜熱）によって作物の冷却を抑える方法です。スプリンクラーで水を撒いて、樹氷のように新芽を氷の膜で覆います。樹冠の表面に水と氷が共存した状態を維持すれば、その内部は0℃前後に保たれ、被害が発生するような温度までは下がらないため、確実な方法といえます。ただし、一旦散水を始めると、茶樹全体

荒木 琢也

企画管理部茶業連携調整役
茶業研究領域製茶・土壌肥料ユニット長

プロフィールは、[\(Fruit & Tea Times No.2\)](#)にあります。





氷に覆われた茶園

にくまなく水を撒く必要があり、また氷が自然解凍し始めるまで水を撒き続ける必要がありますので、十分な水量の確保が重要です。

人間であればとても冷たく感じる方法を二つ紹介しました。霜が発生するような寒い夜に、冷たい風を当てたり氷で包んだりして茶の新芽は大丈夫？と思われるかもしれませんが、ところが、放射冷却が強い場合、お茶の新芽は氷点下まで冷えることが多く、氷に包まれていても、風に吹かれていてもお茶の新芽はむしろ暖かいと感じるはずです。人にとっては冷たくてもお茶にとっては暖かい。お茶の気持ちになって状況を考えて技術開発を進めていきたいと考えてます。

用語の説明

* **放射冷却**…物体が外へ熱を出して（放射）冷える（冷却）ことで、全ての物体に備わる性質です。「放射冷却で冷え込む」というのは、地面が熱を放射して冷えて地面付近の空気を冷やすことで気温が下がるという意味です。上空に雲がある場合、地面からの放射が弱まります。雲が地球にとって掛布団のようになっているイメージです。

** **潜熱**…物質の温度が変わらないまま固体、液体など状態が変わるときの熱のことです。例えば、氷から水に変化するときは0℃、水が水蒸気に変化するときは100℃と温度は一定のまま状態が変わります。それぞれ融解熱、蒸発熱といわれます。

特集記事 茶樹を守る

外来生物 茶園でバトル！

お茶の新害虫チャトゲコナジラミと天敵寄生蜂シルベストリコバチのお話



写真1 新芽に群がるチャトゲコナジラミ成虫

圃場に入ると一斉に飛び立つため、摘採作業等の著しい妨げとなる

佐藤 安志

はじめに

海外からの物流の拡大や多様化は、私たちの暮らしを豊かにしてくれる反面、時に予期せぬお客が紛れ込み、問題を起こすことがあります。今回は、日本の茶園を舞台にした招かざる客・侵入害虫とその天敵寄生蜂のお話です。

お茶に新害虫発生

2004年、近畿地方のある茶園で体長1mm程の害虫が大発生しました(写真1)。この小さな虫は、チャの新芽に群がり、人が圃場に入ると一斉に飛び立ち、目や鼻に飛び込んできます。また、葉の裏側には、白く縁取りされた黒イトゲトゲの幼虫が付着し、甘露と呼ばれる甘い排泄物を多量に排出し、すす病を

誘発させて茶園を真っ黒にし、樹を弱らせてしまいます(写真2)。

この虫は、かつてカンキツの害虫で、中国や台湾ではチャの重要害虫の一種とされているミカントゲコナジラミによく似ています。

しかし、日本に分布するミカントゲコナジラミとチャに発生したトゲコナジラミを詳細に比較してみると、カンキツやチャへの寄生性や交尾の際の音響交信信号、翅の斑紋パターン等が異なり、遺伝的にも種レベルの違いがあることが分かりました。そこで、チャを加害するものをチャトゲコナジラミと名づけ、2011年に新種として公表しました。

新種チャトゲコナジラミは お茶の侵入病害虫第1号

次に、日本各地に分布するチャトゲコナジラミの遺伝子を調べたところ、全て同一の遺伝



写真2 葉裏に寄生するチャトゲコナジラミの幼虫(左上)

幼虫が排泄した甘露によりすす病が誘発され(左下)、茶園の裾部が黒くなる(右)

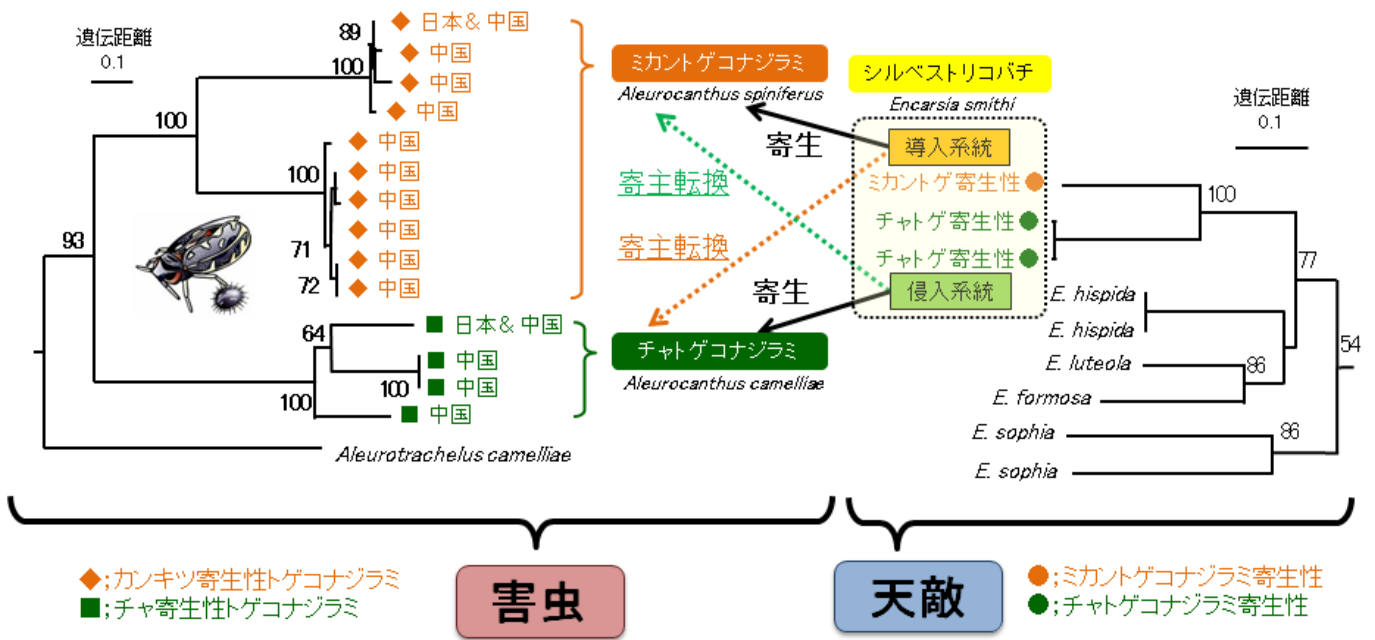


図1 トゲコナジラミ類とシルベストリコバチを含む天敵寄生蜂類の遺伝的類縁関係

緑色はチャから、橙色はカンキツから、集めたトゲコナジラミ及びそれらトゲコナジラミに寄生していたシルベストリコバチ 日本で採集した個体は色塗りで示した

加熱加工された製品であるお茶が流通するチャは、これまで侵入病害虫とは無縁の作物でした。チャで初めての侵入害虫対

初めての侵入害虫対策

子型を持っていました(図1)。これらは、少数の祖先が侵入後、新天地で急激に個体数を増やした結果と考えられ、侵入生物であることが強く疑われました。さらに、中国茶葉研究所や横浜植物防疫所等の協力も得て、中国の茶園や中国産の切花(お供え用のヒサカキやサカキなど)等由来のトゲコナジラミについて調べたところ、これらの中に日本に分布するチャトゲコナジラミと同一の遺伝子型もつ個体が確認されました(図1)。このことから、日本で発生したチャトゲコナジラミは、中国由来の侵入害虫で、おそらく輸入切花等に付着して日本に侵入した可能性が高いと考えられます。

有望天敵シルベストリコバチ

侵入害虫の原産地などから、有力な天敵を導入・定着させ、永続的な害虫防除に利用する手法を伝統的生物防除法と言います。カンキツのミカントゲコナジラミ対策として1925年に中国から日本に導入されたシルベストリコバチ(次ページ、写真3)は、この伝統的生物防除の成功事例として世界的に知られています。我が国では、農水省の増殖配布事業等もあり、現在までにこの導入系統のコバチ

策を検討するにあたり、公設試、大学、農研機構で研究グループを立ち上げ、オールドジャパンの体制で挑みました。行政当局や農薬メーカーとも連携しながら、このチャの新害虫の生態解明や発生状況に応じた防除マニュアル等を作成し、これらを生産現場に迅速に普及させました(次ページ、図2)。

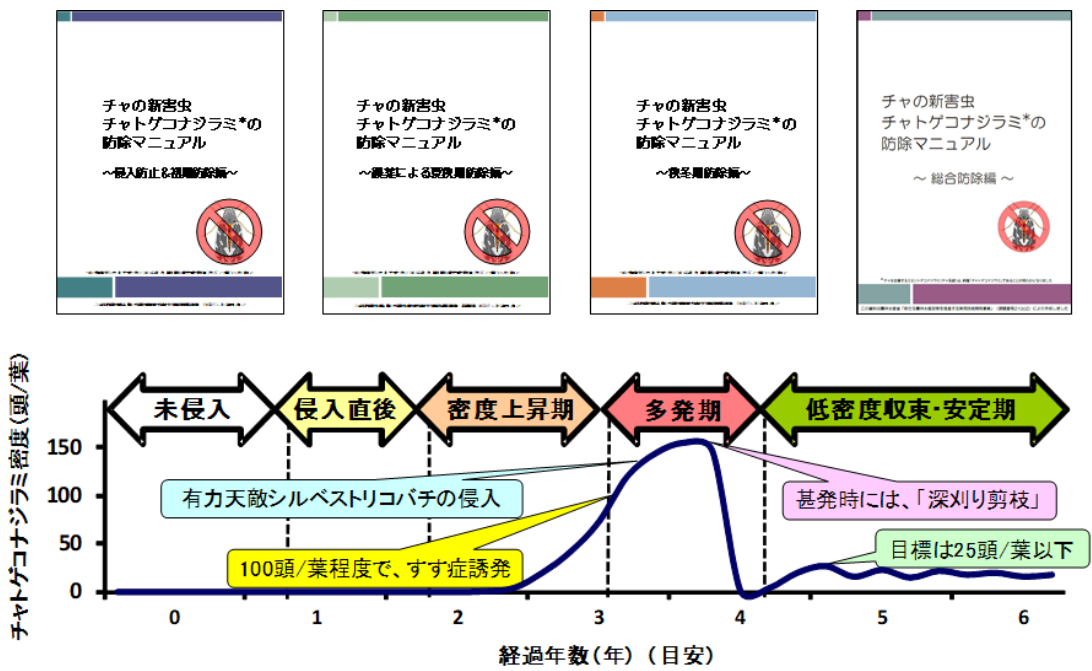


図2 チャの新害虫チャトゲコナジラミの侵入・増殖状況に応じた防除マニュアルシリーズ

農水省のサイトで公開中

<http://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/siryu2/index.html>

が広く各地に定着し、ミカントゲコナジラミの抑圧に役立っています。実は、最近このコバチがチャトゲコナジラミにも寄生し、チャトゲコナジラミの防除にも役立っていることが分かっています。ただし、茶園は摘採面を一定の高さに保つため、数年に一度地際部で切り戻されます。葉層に生息する害虫や天敵にとって、この人為的な切り戻しは大変大きな生態的攪乱要因となります。このため、茶園の管理体制に合わせたコバチの効率的・効果的な利用法の開発が今後の課題です。



写真3 有力天敵シルベストリコバチの雌成虫（左）と雄成虫（右）

助っ人もやって来た？ わが国初の侵入天敵
さらに興味深い発見がありました。各地に分布するミカントゲコナジラミに寄生しているコバチと

最初に新害虫が大発生した近畿地方のチャトゲコナジラミに寄生しているコバチは遺伝的に異なっていたのです（前々ページ、**図1**）。ミカントゲコナジラミに寄生するコバチはおそらく各地に定着した導入系統でしょう。では、チャトゲコナジラミに寄生するコバチは何者でしょうか？ 私たちはチャトゲコナジラミに随伴して日本にやってきた侵入天敵（侵入系統）と考えています。これを確定するには原産地等の協力が不可欠ですが、近年更に面白い事実が明らかになりつつあります。

的に調べたところ、その比率は圃場や調査時期により大きく異なりました。また、野外から両者の交雑個体と思われる個体も見つかっています。日本の茶園では、餌となるチャトゲコナジラミを巡った両者のダイナミックな係わり合いが今も続いているのです。

導入系統と侵入系統のコバチは、日本への導入・侵入年次が大きく異なり、おそらく原産地域も異なると考えられます。これら異なるコバチが、いわば時空を超えて異国・日本の茶園や柑橘園にやって来て、これも本国からやって来たチャトゲコナジラミやミカントゲコナジラミを巡って様々な競争や競争等を繰り広げる・・・。侵入害虫の防除や導入天敵の利用法の今後について様々な示唆を与えてくれるこのバトルロイヤルの行方は今後とも目が離せません。

生する茶園で両者の比率を継時

佐藤安志

茶業研究領域 茶病虫害ユニット長

専門はチャ害虫管理、昆虫学。様々な昆虫の生理・生態特性を解明し、チャ害虫の効果的・効率的な防除技術を開発する試験研究を行っています。当ユニットは、「露地作物・永年性作物のIPMはお茶から！」をモットーに、内外関係者との連携のもと、様々な防除手段を目的に合わせて適切に組み入れたチャ病虫害の総合的管理（IPM）体系の構築と普及に尽力しています。興味のある方は、是非お問い合わせください。



カチャカチャTIPS

(果物とお茶の質問コーナー)

【質問】

深蒸し茶と普通煎茶の違いって何？

【回答】 茶業研究領域 製茶・土壌肥料ユニット 上級研究員 水上 裕造

【回答】

酵素の働きを止める蒸し時間が違う

我々日本人に馴染みがある煎茶はチャの樹から収穫した葉を蒸気で蒸して酵素の働きを止めてから加工されます。すると、鮮やかな緑色を保った仕上がりになります。

煎茶製造工程の一番最初である蒸熱において、蒸す時間がお茶の風味に影響します。蒸し時間に決まりはありませんが、二十秒程度で蒸したものを「浅蒸し煎茶」、三十秒から六十秒程度蒸したものを「普通煎茶」、八十秒から百八十秒程度蒸したものを「深蒸し茶」としていることが多いようです。二百数十秒程度蒸した「特蒸し」と呼ばれるものもありますが、現在では少なくなりました。「特蒸

し」にすると粉が多くなり、急に詰まりやすいことが原因のようです。

香りが違う

浅蒸し煎茶や普通煎茶のように蒸し時間が短い煎茶には新鮮なみずみずしい若芽の香りがあります。深蒸し茶は青臭みの

少ないまろやかな甘い香りが特徴になります。長く蒸すと、不飽和アルデヒドなどの茶の青臭みに関与する成分が減り、甘い香りをもつフラネオールなどの影響が強くなるため、まろやかな香りになることがわかっています。

味の成分にも違いが

浅蒸し煎茶や普通煎茶は渋味とうま味の調和した味わいがありますが、深蒸し茶は長く蒸さ

れることで渋味が緩和され、マイルドな味わいになります。蒸す時間の長さにより、カテキンやアミノ酸は変化しませんが、水溶性ペクチンは増加します。渋味はカテキンが主に関与しますが、蒸しにより増えた水溶性ペクチンとカテキンが複合体を形成し、渋味が緩和されること

が明らかになっています。新鮮な若芽の香りを楽しみたい時は浅蒸し煎茶や普通煎茶を、まろやかな香りとマイルドな味わいが欲しいときは深蒸し茶を選べば良いでしょう。



編集後記

駅弁や車内販売の弁当を買うときに、お茶も一緒に注文すると、当然のことようにペットボトルのお茶が出てきます。昔、駅弁の立ち売りのあったころはプラスチック製のプラ茶瓶、その前は陶器製の茶瓶（「汽車茶瓶・汽車土瓶」と呼ぶらしい）で売っていました。ふたが湯飲み替わりに使えて便利ではあるのですが、何となく侘しさも漂う「昭和」の趣がありました。

プラ茶瓶、汽車茶瓶は、ともに中にティーバッグが入っており、売る直前にお湯を注ぎ、淹れたてを販売していました。基本的には急須で淹れるお茶と同じです。ペットボトル入りのお茶を「緑茶飲料」として販売できるようにしたのは、長期間置いてもお茶の変色や風味の変化を防ぐ技術や、細かい沈殿の「オリ」の発生を防ぐ技術が開

発されたからです。

ペットボトル入りのお茶は、いつでもどこでも急須がなくても飲めることから、お茶をインドア飲料からアウトドア飲料へ転換し、新たな需要を生み出しました。まさしく「平成」のイノベーションの一つといえるでしょう。

とはいうものの、家でゆっくり味わう急須で淹れたお茶は、ペットボトルでは味わえない豊かさを与えてくれることも忘れてはいけません。

さて、「令和」の時代はどんな新しい展開を見せてくれるのでしょうか、楽しみです。

ヨッシー



ペットボトルのお茶と駅弁は最高の旅のおとも！

Fruit & Tea Times No.14 (令和元年 6月発行)

編集・発行：国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門

事務局：企画管理部 企画連携室 TEL 029-838-6447

住所：〒305-8605 茨城県つくば市藤本 2-1 <http://www.naro.affrc.go.jp/nifts/index.html>

