

最新の研究成果を分かりやすく解説

彩り・潤い・安らぎ、そして健康を、果物・お茶とともに

Fruit &

季刊
冬号

No.48

Tea Times



巻頭言

「みずみずしいみかんの供給にむけて」

特集 果樹園・茶園の土壌管理

- ・ 果樹園における土壌改良
- ・ 土壌改良によるモモの凍害対策
- ・ 茶の窒素フットプリントー私たちの消費が環境に残す足跡ー

最新の研究成果を分かりやすく解説 Fruit & Tea Times No.48 February 2026



言頭巻

みずみずしいみかんの 供給にむけて

青果にとって腐敗は避けがたくも商品としては致命的な重大問題です。せっかく見事に実ったくだものも果皮が傷ついたり、老化が進んだりしてしまうと、てきめんに病原菌が繁殖して腐敗に至ります。人口に膾炙（かいしゃ）してしまった「腐ったみかん」というフレーズはみかんにとって甚だ不名誉なことですが、カナダに輸出された温州みかんの半分が腐っていた、と明治29年7月22日付「官報」です。すでに報じられるなど、温州みかんの普及早期からその腐り

やすさが知られていました。現在でも輸出輸送中の果実の1割程度が腐敗するなど依然として無視できない損害です。



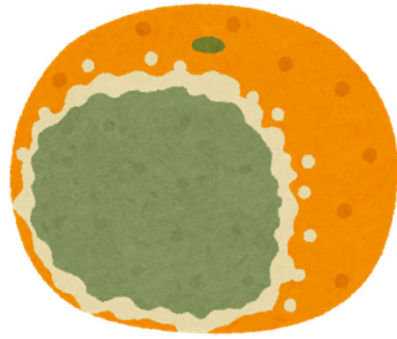
カンキツ研究領域長

塩谷 浩

カンキツにおける腐敗の原因には、緑かび病、青かび病、軸腐病、灰色かび病、白かび病、黒かび病等々の貯蔵病害がありますが、なかでも緑かび病は収穫後もっとも早くから発生し、カンキツにおける果実腐敗の主因となっています。緑かび病は毎年、世界中で莫大な経済的損失を生じさせ、ときには、収穫後損失の90%以上を占めることもあります。緑かび病菌はパンに生えるアオカビと同じペニシリウム属菌の仲間で、アオカビ同様、胞子が常に空气中を浮遊

しています。この浮遊する胞子がカンキツの果皮にできた傷口にたどり着くと、傷つき壊れた油胞細胞から放たれるリモネンなどに刺激されて発芽し、伸びた菌糸が傷口から侵入して発病に至ります。したがって、緑かび病菌は果面に傷口がなければそもそも感染できません。そこで、緑かび病を防ぐため、とりわけ収穫の際には果実に傷をつけないなど丁寧な取り扱いを徹底します。選果にあたっては、腐敗に発展しそうな傷のある果実を漏らさず取り除かなければなりません。微小な傷は目視で見つけることが困難でしたが、AIを用いた画像解析の飛躍的な進歩で検出できるようになり、省力的な機械選果が実現しました。AIですので学習データの

蓄積で更なる選果精度の向上も期待されます。このほか、収穫後のカンキツ果実に紫外線を照射することで果皮に抗菌物質スコパロンを生成させ、緑かび病などの発生を抑制する装置が実用化されるなど新たな腐敗対策技術の開発が続けられています。しかしながら、地球温暖化で収穫期が以前よりも高温で多雨となる傾向が強まると、温州み



かんでは果皮と果肉が著しく分離する浮皮という症状が多発するようになりました。浮皮すると果皮が傷つき腐敗しやすいのです。また、温州みかんは緑かび病に感染すると病斑の拡大が他のカンキツよりも明らかに早いことから、本病に対する抵抗力が元来弱い可能性も考えられます。腐敗対策技術の開発に加え、抵抗力が強く浮皮しにくい新品種の開発もまた求められるところです。



しおたに ひろし

著者のプロフィール・ポートレイトは本誌18・33号にあります

特集「果樹・茶園の土壌管理」

果樹園における土壌改良

永年性である果樹では、一度植栽されると10年以上も圃場に樹があることになるので、園地を全面に耕すことが難しいです。堆肥を施用する園地においては表層5～10 cm程度を耕起して堆肥を土壌中に混ぜ込むことが、植栽後も行われたりしますが、多くの園地では樹を植栽後、園地を耕さない不耕起状態になります。園地には栽培管理のため、人が出入りするだけでなく、運搬車、SS（農薬散布機）等の機械も走行するので、樹園地の

土壌は鎮圧され、年々硬くなってきました。土壌が硬くなつてくると、樹の根は伸びにくくなるので、樹体生育や果実生産への



影響が懸念されます。そんな時に必要なのが土壌改良です。

土壌の物理性の改良

樹園地での土壌物理性の不良としては、土が硬い、土中の空気が少ない（気相率が低い、通気性不良）、水はけが悪い（排水不良、透水性不良）、地下水位が高い、水持ちが悪い（保水性が低い）といったものが挙げられます。いずれも、根が健全に伸びるのを抑制するような問題です。物理性不良の改良では、樹列の横（片側のみ）に40 cm

果樹生産研究領域
果樹スマート生産グループ
グループ長補佐
井上 博道

程度の溝を掘る方法や（写真1）、樹を中心に、4～8か所の縦穴を掘るタコつぼ方式と呼ばれる方法があります。いずれも穴を掘るだけでその部分の土は柔らかくなり、通気性、排水性が改良されますが、埋め戻した土は通行や降雨等により徐々に締まってくるので、穴をあけたところに物理性改良資材（パーライト、バーク堆肥など）を混和して埋め戻す方が、改良効果が長続きして望ましいです。

土壌改良のために穴を掘ると、根が出てきますが、かなり太い根（幹の3の1ぐらいの太さ）でなければ、切断して構いません。むしろ、穴を掘り、土壌を改良したところで根の切断面から新たな根が発生することが物

理性の改良の目的の一つでもあるので、掘ったところに全く根が確認できないような場合は、

幹により近い場所で掘り直す必要があります。



写真1 深耕ロータリーによるナシ園での土壌物理性の改良

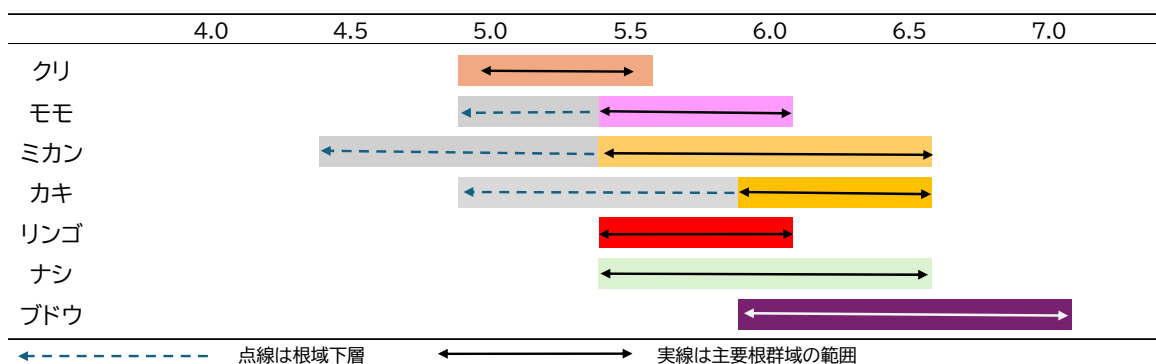
土壌の化学性の改良

前述の土壌の物理性改良に、園地に石灰等を散布するのが化学性の改良です。土壌中のカルシウムやマグネシウムは果樹に多量に吸収されるとともに、降雨によって溶脱（根域土壌から地下水へ流れていく）すること、土壌中から失われ、土壌 pH が低下します。適正範囲から外れるほど土壌 pH が低下した場合には、それを補給するために、数年に一度、圃場の pH を確認しながら石灰質資材（苦土石灰等）を施用します（pH 矯正）。各樹種にとって適正な pH の値は異なっており（図1）、適正域外の pH では、果樹に必要な養分（必須元素）の吸収がうまくできず、葉分欠乏や生理障害の原因となります。そのた

め、定期的に土壌の pH を確認し、必要に応じて pH が適正域になるように改良しましょう。



図1 主要果樹の主要根群域における適正土壌 pH



果樹にとっての土壌改良とは

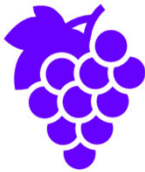
果樹園で土壌改良というと、堆肥施用の奨励地域では、地表面に堆肥をまいて、それを表層の5～10 cmぐらいに混ぜ込むことが毎年のように行われています。そのような園地であっても、例えば土壌の深いところ（40～50 cm）での排水不良による樹の生育不良が発生するところがあります。これは、深いところでの土壌物理性の不良は、表層で土壌改良をしても効果的でないことを示しているのですが、土壌改良のやり方は、園地の特徴や樹の症状などによって適した方法を選択する必要があります。樹にとって問題になっていることは何なのか（土が硬い、水はけが悪い、なぜか枝が

伸びない、、、）、それに対してどうすれば、樹の根が心地よくなるかを考えながら、樹に対して適切な改良を行っていたきたいと思います。



いのうえ ひろみち

著者のプロフィール・ポートレートは本誌39号にあります



土壌改良によるモモの 凍害対策

凍害とは、その字が示すように、温度が低くなり植物が凍った状態になることによっておこる障害です。厳密には組織が凍っていない場合も含め、春先に芽が動かないあるいは花が咲かない状況に陥る障害について凍害と表現される場合が多いです（写真1）。樹が枯れること

にかけて温度が徐々に低下するのに従って寒さに耐える体制を整えるのが、夏のような暑さから一気に寒くなると、寒さに耐える準備が間に合わず、ダメージを受けてしまうからです。同様に春先についても、暖かくなってきた、発芽に向けて準備をしているところに、急に氷点下の冷え込みになると、これもまたダメージとなってしまいます。凍害の発生には複数の要因が関係していると考えられますが、ここでは土壌環境に



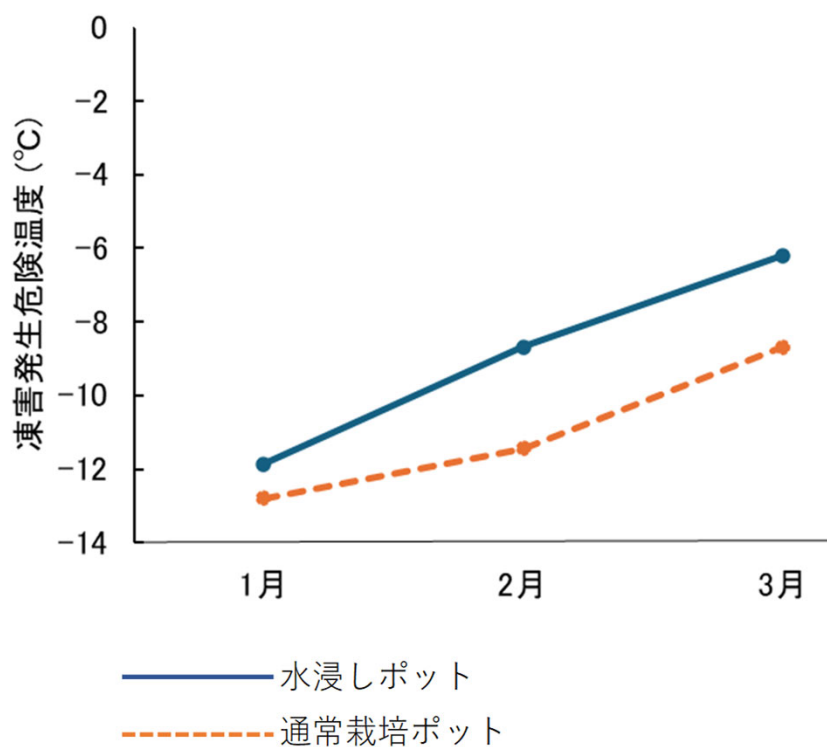
写真1 凍害の様子。(左)健全樹、(右)凍害樹。

果樹生産研究領域
果樹スマート生産グループ
上級研究員
堀井 幸江

よって、樹が凍害に耐える性質（耐凍性）が変化した事例を紹介したいと思います。

水浸しポット試験

ポットの下部を水浸しにして育てたモモの樹を人工的な低温に遭遇させ、どの程度の低温に耐えられるかを試験しました。その結果、水浸しポットのモモは、通常栽培のモモよりも高い気温で障害を受けており、耐凍性が低いことが明らかになりました（図1）。例えば一年の中でもっとも寒い1月の時点で、樹の花芽の50%が生きのびられる気温（凍害発生危険温度）は、通常栽培のモモではマイナス13度であったのに対し、水浸しポットモモではマイナス12度となり、1度の差が生じました。



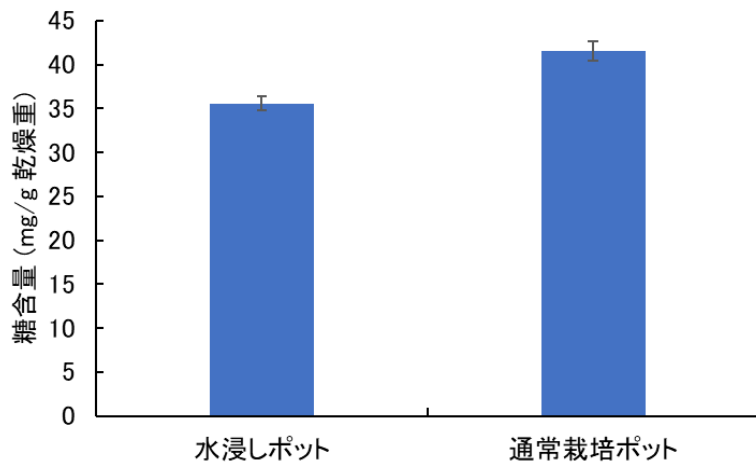
開花が近くなる3月には、通常栽培モモのでは凍害発生危険温度はマイナス9度であったのに対し、水浸しポットモモではマイナス6度でした。このように

根の周りが水浸し、すなわち土壌水分が多い状態になると、花芽の耐凍性が低下することがわかりました。

図1 高土壌水分条件が凍害発生危険温度に及ぼす影響

芽の糖濃度

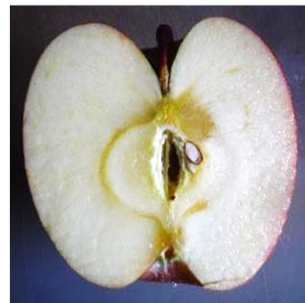
水浸しポットのモモ樹の芽の糖含量を測定したところ、調査時期によって差があったものの、水浸ししないポットの芽に比べ、糖含量が低くなっていました(図2)。植物の組織の糖含量が上昇すると細胞の水が凍りにくくなり、細胞内の浸透圧が高まることで細胞の脱水が抑えられるため、植物の耐凍性が向上すると考えられています。このことから、根圏が水浸しになると凍害の被害を受けやすいと考えられます。これらの結果から、排水に問題がある圃場において、排水を促す暗きよを設置したところ、モモの耐凍性が向上しました。試験結果の詳細については、果実日本、79(9)66—69を参照下さい。



なおこの調査は、農林水産省委託プロジェクト研究「果樹等の幼木期における安定生産技術の開発」JP1008720の補助を受けて行いました。研究にあたりご協力頂いた各県の担当者の皆様に改めて感謝の意を表します。

図2 高土壌水分条件が花芽の糖含量に及ぼす影響

ほりい さちえ



果樹スマート生産グループで土壌について調査しています。土を見て下を向いて調査を行うことが多いため、圃場の樹に何度も頭をぶつけてしまい、樹がかわいそうです。アダムU2さん(※編集者注：前編集後記者)に興味をもっておりサインをもらいたいです。ペンネームがあるなんてかっこいいし、文章がわかりやすいし面白い。気がついたら肝心な所を忘れて、編集後記ばかり読んでいた私でした。

茶の窒素フットプリント — 私たちの消費が環境に残す足跡 —

窒素は、生命の根幹を支える重要な元素であり、私たちの体をつくるタンパク質の構成元素です。日常の食事では、主に肉や魚、豆類などを通じて窒素（タンパク質）を摂取しています。お茶はタンパク質の主な供給源ではありませんが、その品質には窒素が深く関わっています。たとえば、お茶の旨味のもととなるアミノ酸、鮮やかな緑色を示すクロロフィル、覚醒作用をもたらすカフェイン、胎児の発育に不可欠なビタミンの一種である葉酸は、いずれも窒素を含む化合物です。お茶の味や

色、健康効果は、こうした窒素化合物の働きによって生まれています。



茶業研究領域
茶品種育成・生産グループ
グループ長

廣野 祐平

農業において、窒素は収量や品質を高めるために欠かせない元素ですが、施用された窒素肥料の全てが作物に吸収される訳ではありません。吸収されなかった窒素は、さまざまな姿に変わりながら土壌・水・大気の中を移動します。そのため、利用の仕方や量の違いはあるものの、あらゆる農業活動における窒素の利用は、環境に影響を及ぼしています。例えば、私たちが日々飲むお茶（3gの煎茶を二煎目まで飲む場合）やペットボトルのお茶（500mL）には、約30mgの窒素が含まれています。

す。これは一杯（一本）のお茶から体内に取り込む窒素の量ですが、実はこの一杯ができるまでに、農地や製造・加工・流通・消費の各過程で、その約30倍もの窒素が環境中に放出されています（図1）。つまり、私たちが飲むお茶の背後には、見えない大量の窒素が地球環境に「足跡」として残されます。

このようにして環境中に放出された窒素は、水質汚染や温室効果ガスの発生、土壌の酸性化など、さまざまな環境問題を引き起こします。たとえば、茶園で使われた窒素肥料が降雨で流れ出すと、河川や湖の水質が悪化し、生態系に影響を与えます。また、土壌から発生する一酸化二窒素（ N_2O ）は、二酸化炭素よりも強力な温室効果ガスとし

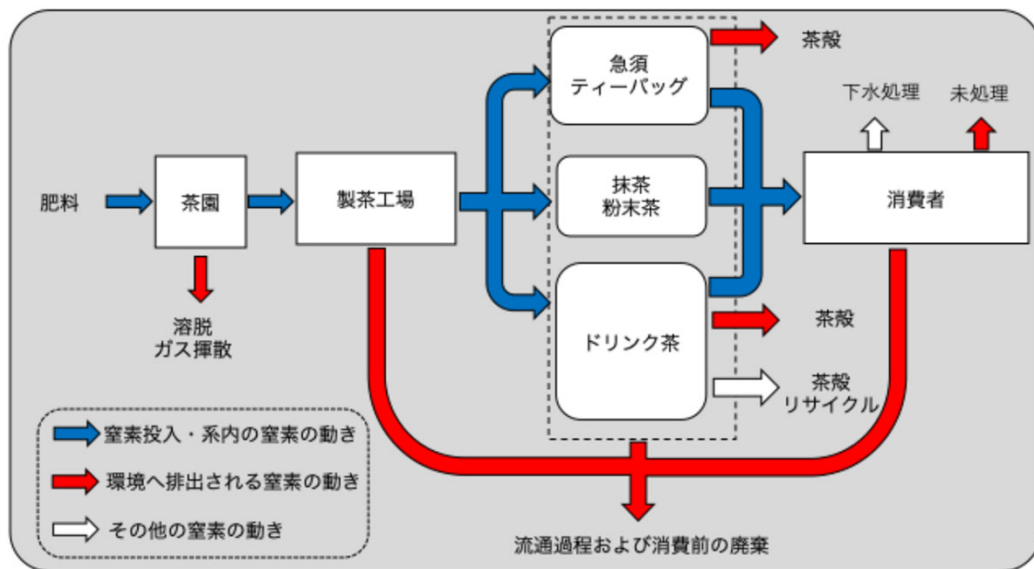


図1 茶園から消費者までの窒素の動き

て地球温暖化を加速します。これらの窒素負荷の多くは、私たち消費者の行動が間接的に生み出していると言えます。

このような、私たちの消費行動に伴って環境中へ放出される窒素の量を「窒素フットプリント（足跡）」と呼びます。窒素フットプリントは、私たち一人ひとりの選択や行動が、どれだけ環境に影響を与えているかを示す指標です。お茶だけでなく、さまざまな食品の生産・消費にも窒素フットプリントが存在します。たとえば、肉や乳製品、野菜、果物など、同じ食材でもそれが私たちの口に届くまでの生産・加工・流通過程の違いによって、環境への負荷は大きく変わります。

お茶は健康に良い飲み物であり、日本の食文化の大切な一部です。その文化を未来に残していくためには、豊かな味や香り、色などを楽しんで消費すると同時に、環境への配慮も意識することが重要です。窒素フットプリントという考え方は、私たちの消費行動が環境にどうつながるかをわかりやすく示してくれます。

今回はお茶を中心に述べてきましたが、お茶だけでなく、他の食品を選ぶときにも、「これは環境にどれだけの足跡を残すだろうか」という窒素フットプリントの視点を意識して、食をはじめとした私たちの消費行動と環境とのつながりについて考えるきっかけになれば幸いです。

ひろの ゆうへい

茶業研究領域茶品種育成・生産グループで、茶園の土壌管理に関する研究開発を担当しています。体を動かすことが好きで、最近は毎週末に野球をしています。





休刊のお知らせ

農研機構果樹茶業研究部門の
発足により平成28年に創刊した
本誌は、本号をもちまして休刊
とさせていただきますこととなりま
した。10年にわたりご愛読・ご
支援を賜りましたことに、心よ
り御礼申し上げます。

本誌の源流にあたる「果樹研
究所ニュース」「野菜茶業研究
所ニュース」は長く紙媒体とし
て配布されてきましたが、「果
樹研究所ニュース」は平成25年
にWEB誌へと舵を切り、その
流れが本誌へ受け継がれました。
紙媒体の時代、発行部数は限
られ、主として全国の試験研究
機関等に配布される、いわば業
界向けの情報誌でした。一部は
記者クラブにも配布され、
「ニュース」を手に研究所を訪
れた記者の記事が、全国紙の朝

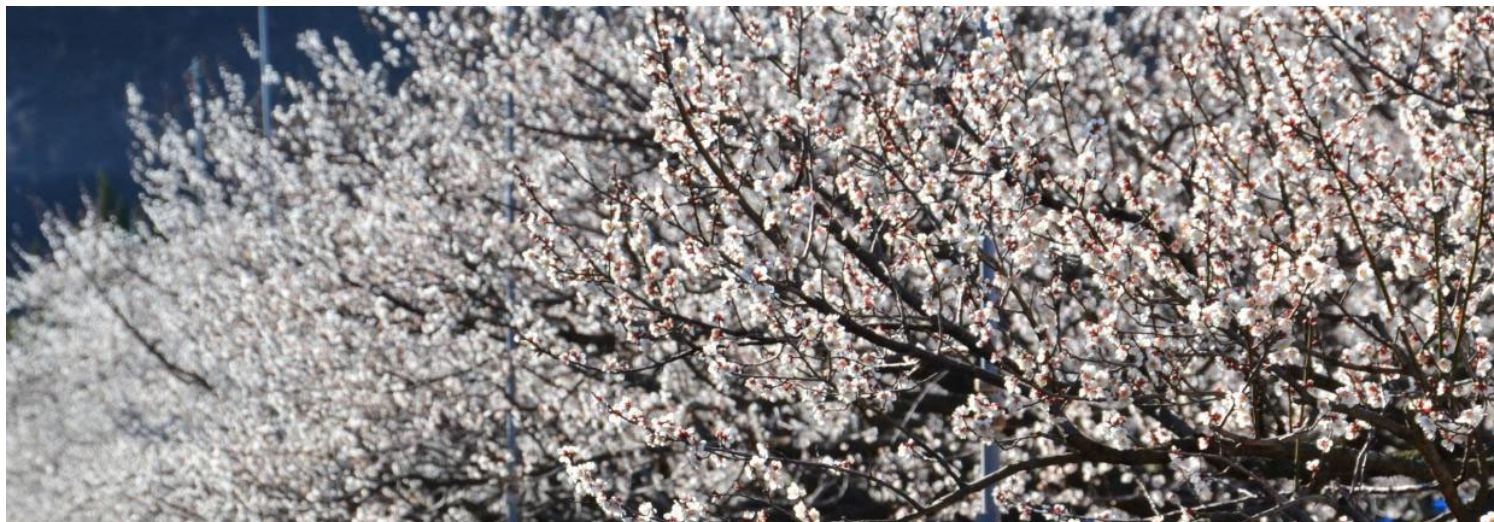
刊一面で大きく報じられると
いったこともなかった訳ではあ
りませんが、その内容が一般の
方々に直接届く機会は必ずしも
多くありませんでした。

WEB誌へと移行してからは、
本誌の使命も変化しました。学
術論文がWEB公開され、研究
者だけでなく、誰でもアクセス
可能な時代にあつて、一般の皆
さまに、私たちの研究や活動を
わかりやすく伝えることが目的
となりました。創刊号では、
「果物やお茶に関心をお持ちの
皆さんに、もっと気軽に読んで
いただけるよう、タイトルだけ
でなく体裁や内容を見直しまし
た」「次号が待ち遠しいと言っ
ていただけるよう、内容の充実
に努めます」と宣言しました。
第2号より「ニュース」時代か

ら横書きだった誌面をあえて縦
書きに改め、数式や化学式、大
きな数字を極力用いないなど、
読みやすさを追求してきました。
しかし時代はさらに進み、AI
の活用により、難解な外国語論
文であっても容易に要約・理解
できる環境が整いつつあります。

これまでに掲載した記事は、
特集67編、トピックス29編な
ど百八十編にのぼります。これ
らの記事が、どれほど多くの皆
さまに届いたか——その答えを
胸に、本誌は静かに筆を置きた
いと思います。これまで本誌を
支えてくださったすべての皆さ
まに、深く感謝申し上げます。
果樹茶業研究部門はもちろん春
から続きますので、今後とも
変わらぬご理解とご支援を賜り
ますよう、お願い申し上げます。





Fruit & Tea Times



2016年 11月 1日 創刊
2026年 2月 1日 48号刊行

刊行/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

企画・編集/研究推進部研究推進室 TEL 029-838-6880

住所/ 〒305-8605 茨城県つくば市藤本2-1

URL:<https://www.naro.go.jp/laboratory/nifts/index.html>

彩り・潤い・安らぎ、そして健康を、果物・お茶とともに