

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：34303

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20H02980

研究課題名（和文）カンキツの起源と分類の再構築 田中長三郎のさく葉標本と研究ノートの解析

研究課題名（英文）Rebuilding of origin and classification system in citrus - Analysis of Tanaka Tyozaburo's citrus dried leaf specimens and his research notes - I

研究代表者

北島 宣 (KITAJIMA, AKIRA)

京都先端科学大学・バイオ環境学部・特任教授

研究者番号：70135549

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,400,000円

研究成果の概要（和文）：東アジア・東南アジアで収集したカンキツ900以上のサンプルにおいて、ゲノムDNAと葉緑体DNAの解析などを行った結果、カンキツの分類にはゲノムDNAではなく、オルガネラDNAに基づいて再構築するのが有効と考えられた。カンキツ基本種の起源地は種によって異なる地域であることが示唆された。奈良時代までに日本に存在するタチバナ、ユズ、キシウミカン、ダイダイ、カラタチ、キンカンの起源と伝播について推定した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

カンキツの起源地はインド東北部から中国南西部と考えられていたが、カンキツの基本種であるシトロンの、マンダリン、ブンタン、パペダの起源地はそれぞれ異なるという新たな仮説を提示したことや、母系遺伝に基づく分類の再構築を示唆したことは学術的な意義は大きい。また、日本に古くからあるカンキツは歴史や文化との関わりの中で人々に親しまれてきたが、これらカンキツの起源や伝播を明示できたことは社会的意義が大きい。

研究成果の概要（英文）：The analyses of genomic and chloroplast DNA were conducted in over 900 citrus samples collected in East Asia and Southern East Asia. The results suggested that the place of origin of basic citrus species would not be one region but different regions to different species, and that rebuilding of classification system in citrus would not be useful based on genomic DNA but on organelle DNA. We also supposed the origins and diffusion routes to Japan in citrus of tachibana, yuzu, kishu-mikann, daidai, karatachi and kinkann which existed in Nara era.

研究分野：果樹園芸学

キーワード：園芸学 カンキツ 起源 分類 伝播 DNA解析 古文書解析

### 1. 研究開始当初の背景

カンキツは世界の主要な果樹であり、その起源地はインド東北部から中国南西部の地域と考えられているが、その詳細は明らかではない。Swingle はカンキツ属をパペダ亜属とカンキツ亜属に分け、16 種を設けているのに対し、田中長三郎はカンキツ属を初生カンキツ亜属と後生カンキツ亜属に分け、162 種に分類しており、カンキツ種の分類は統一されていない。近年、DNA 解析等の進展により、カンキツ属の基本種はシトロン、マンダリン、ブンタンであり、カンキツ属の多くの種はこれらの雑種と考えられている。一般に生物学的な種の分類は生殖的隔離が基本とされているが、カンキツ属の種間では交雑が容易であり、カンキツ属、キンカン属、カラタチ属、ミクロシトラス属、エレモシトラス属、クリメニア属の属間においても、明瞭な生殖的隔離はみられない。このように、カンキツ種は様々な交雑に由来して発生したと考えられるので、その分類は容易ではない。田中の分類では多くの園芸種が含まれているものの、アジアの多様なカンキツ種も対象として遺伝的な主要形質により詳細に類別しており、系統発生学的分類は高く評価されるため、今日的な DNA 解析によりカンキツ種の分類や起源について再構築を行う必要がある。この再構築において、田中の分類を基礎とすることは極めて重要と考えられるが、田中の分類は多様であり、田中が分類した種に関して不明な点も多い。

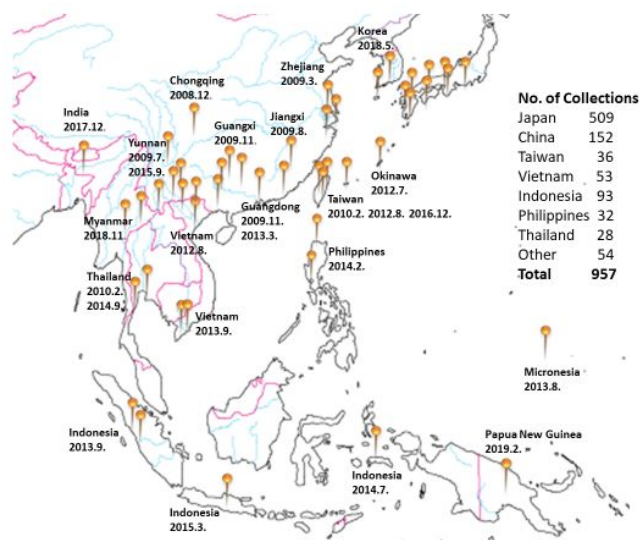
### 2. 研究の目的

本研究の目的は、アジアの多様なカンキツ種も対象とした田中の分類を基礎として、今日的な DNA 解析によりカンキツの起源や分類の再構築を試みるものである。そのために、アジアの多様なカンキツについて DNA 解析を行い、それらの類縁関係や起源を明らかにする。また、田中の分類の理解を深めるため、田中が台湾大学に残していたカンキツさく葉標本の DNA 解析を行い、分類した種の同定を試みるとともに、田中のカンキツ研究ノートであるスケッチブックの解析を行う。一方、日本国内の在来カンキツについて、DNA 解析を行うとともに古文書の調査等を行い、その起源や伝播について明らかにする。また、南西諸島には多様な在来カンキツが存在しているが、DNA 解析によりそれらの起源や伝播を推定する。さらに、これらの成果をもとに公開シンポジウム開催などにより、わが国の文化やカンキツ産業の発展に寄与するだけでなく、その成果を世界に発信してカンキツ分類学の発展に寄与する。

### 3. 研究の方法

これまで日本本土、南西諸島・沖縄、中国、台湾、韓国、ベトナム、フィリピン、タイ、ミャンマー、インド、インドネシア、パプアニューギニア、ミクロネシアの在来カンキツを調査し(第1図) 900 個体以上の DNA を収集・保存しており、これらの試料を用いて DNA 解析を行った。SSR 解析では 279 サンプル(日本本土 120、南西諸島 54、中国 55、台湾 21、ベトナム 22、タイ 7) を用い 60 マーカーを用いた。葉緑体 DNA 解析では、579 サンプル(日本 266、中国 87、台湾 20、タイ 22、ベトナム 45、フィリピン 28、インドネシア 88、ミクロネシア 23) を用い、trnS-trnG 領域のダイレクトシーケンシングによる解析を行った。また、台湾大学に保存されている田中のさく葉標本 82 点について、台湾大学から提供された標本の葉の一部を用いて DNA 抽出を試みた。一方、生前田中と交流が深かった和歌山県の橋本神社に寄贈された田中の研究ノートのスケッチブックは全 11 冊、940 ページあり、各ページにカンキツ種のスケッチと手書き英文の説明文が記述されている。このスケッチブックの画像を入手し、手書き英文の活字化と和訳を行った。

日本の在来カンキツ調査では、京都、兵庫、大阪、奈良、和歌山、滋賀、福井、石川、徳島、高知、山口、福岡、鹿児島、長野、埼玉においてユズ古木調査を行い、144 サンプルを蒐集した。ユズは珠心胚実生のクローンであり、多型マーカーが存在しないため、多型マーカーの開発を行った。一方、日本のカンキツに関する古文書の調査を行い、カンキツの歴史を明らかにした。その中で、江戸時代に出版されたユズの料理本である「柚珍秘密箱」の現代語訳を行った。これら



第1図 在来カンキツ調査地点

のカンキツの歴史と SSR 解析の結果から、日本の在来カンキツの起源と伝播について考察した。

#### 4. 研究成果

東アジアで採取した 279 サンプルを用い 120 の SSR マーカーを用いてゲノム DNA の解析した結果、SSR マーカーの 95%以上が一致したサンプルを同一個体として判断すると、126 個体が同一と見なされた。例えば、高田ミカンや平紀州などのキシウミカンや喜界島のフーは中国江西省の南豊蜜橘と一致した。中国の岑溪酸はクレオパトラマンダリンと一致した。中国の穿心桔橘は地中海マンダリンと一致した。中国の白橘や芦柑はポンカンと一致した。ベトナムのすべてのレモンやライムと台湾の橘柑および西表島のクサラーはヒメレモンと一致した。中国普陀山の観音信仰でお供え物として売られていたカンキツや与那国島のタモチャはダイダイと一致した。喜界島のキカイミカン、加計呂島のキカイミカン、与那国島の比川ミカンはケラジと一致した。喜界島のケラジは中国のマンキツと一致した。クネンボと極めて近縁である中国の本地広橘は奄美大島のトークネブと一致した。このように異名同種が明らかとなった。異名同種でない 153 サンプルについて類縁関係を調査した結果、マンダリン、ブンタン、シトロン、カラタチ・パペダ、キンカン、ユズおよびクネンボのグループに分けられた。マンダリンのグループは中国のマンダリンのグループとタチバナ・シクワサーのグループに分かれた。中国マンダリンのグループは 5 つのクレードに分かれ、その代表的な種はサンキツ、ポンカン、コミカン、タンカン、キングマンダリンである。サンキツのクレードは最も大きく、中国南部の広西壮族自治区や広東省のマンダリンが多く含まれるだけでなく、ベトナムやタイのマンダリンが含まれた。ポンカンのクレードには広西壮族自治区、広東省、雲南省のカンキツが含まれた。コミカンのクレードには早橘、本地草、マンキツなど浙江省や江西省のカンキツが含まれた。タンカンのクレードには台湾のカンキツが、キングマンダリンのクレードにはベトナムやタイのキングマンダリンが含まれた。タチバナ・シクワサーのグループは中国マンダリンのグループとは異なっており、タチバナ、シクワサーおよび南西諸島のシクワサー雑種と思われるカンキツが含まれた。シトロンのグループには、シトロン、ライム、レモン、ヒメレモンのクレードが含まれた。カラタチ・パペダのグループはシトロングループに近く、キンカングループはカラタチ・パペダのグループに近かった。ユズのグループには香酸カンキツが含まれており、タチバナ・シクワサーのグループに近かった。クネンボのグループはクネンボおよびその雑種のクレードとケラジ・オート のクレードが含まれており、キングマンダリンとブンタンの雑種と考えられるクネンボはマンダリンと異なるグループを形成することが示され、南西諸島のケラジ・オート はクネンボの雑種であることが示唆された。ブンタングループはこれらとは独立しており、中国マンダリングループに次ぐ大きな集団であった。このグループにはブンタンの基本種に近い集団のクレードがあり、その他はブンタンの雑種であった。

葉緑体 DNA 解析では 579 サンプルにおいて 33 種類のハプロタイプが検出された。主なハプロタイプはシトロン、ライム、カブヤオ、カシーパペダ、紅河大翼橙、ブンタン、ダイダイ、ポンカン、サンキツ、タチバナ、ユズ、イーチャンゲンシス、ヒメレモン、カラタチ、キンカン、シキキツ、クリメニア、ミクロシトラス、エレモシトラス、スワンギである。これらのほぼ中心に位置するのはマンダリングループであり、ポンカン、サンキツ、ヒメレモン、タチバナが位置していた。ポンカン型を有するサンプルは 131 個体と 2 番目に多く、日本のサンプルを除けば中国が 27 個体、インドネシアが 26 個体、ベトナムが 11 個体の順に多く、中国が起源と考えられた。サンキツ、ヒメレモン、タチバナはポンカン型からそれぞれわずかに変異しており、これらの起源はポンカン型と考えられた。サンキツ型は中国が 14 個体、台湾が 10 個体であり、中国が起源と考えられた。シクワサーはサンキツ型であり、サンキツ型のカンキツが中国が台湾から沖縄に伝播し、シクワサーは沖縄で発生したと推定された。ヒメレモン型はベトナム 10 個体、中国 9 個体、ミクロネシア 6 個体、インドネシア 4 個体の順に多く、中国のサンキツ型をもとにベトナムで発生し、ミクロネシアやインドネシアに伝播した可能性が示唆された。タチバナ型は日本の沖縄から太平洋沿岸に分布するタチバナのみに存在し、サンキツ型かヒメレモン型から沖縄で発生したかもしれない。マンダリングループの近い位置にユズ、イーチャンゲンシス、カラタチ、キンカン、シキキツがあり、ユズ型とイーチャンゲンシス型は類似しており、ユズの起源がイーチャンゲンシスであることが示された。カラタチは落葉性で耐寒性が強く、イーチャンゲンシス・ユズの比較的近くに位置しており、耐寒性が強いイーチャンゲンシスやユズの起源にカラタチが関与しているかもしれない。カラタチ型の類似したアレルを持つ富民枳はカラタチの変種と推定されており、四川省と隣接する雲南省北部の昭通市で発見されている。重慶市に隣接する湖北省宜昌市にはイーチャンゲンシスが自生しており、ユズは甘粛省南端の四川省と隣接する地域が起源地とされ、ユズの近縁種が雲南省大理市に存在していることなどから、カラタチは四川省・重慶市またはその隣接する地域の寒冷地が起源地かもしれない。キンカンはカラタチからやや離れた位置にあり、キンカン型とシキキツ型はわずかの配列の違いであった。キンカン型は野生種キンズに由来し、キンカン属の多くはこの型に属しており、中国と日本の個体のみでみられた。シキキツ型にはシキキツやナガハキンカンが含まれるが、中国と日本以外ではインドネシア 9 個体、フィリピン 5 個体、ベトナム 4 個体、ミロネシア 3 個体、台湾 1 個体とタイ以外の東南アジア島嶼地域に広く分布していた。キンカン野生種のキンズが中国浙江省に自生していることから、シキキツも浙江省地域で発生したと考えられ、台湾原住民語を祖語とするオーストロネシア語族の人々の移動に伴ってミクロネシアまで伝播したかもしれない。一方、マン

ダリグループの近い位置でユズと反対側にはシトロン、クリメニア、ミクロシトラス、エレモシトラスがあり、ミクロシトラス、エレモシトラスとシトロンの分岐点にクリメニアが位置しており、現在ニューギニアに自生するクリメニアから、オーストラリアのミクロシトラス、エレモシトラスとインド東北部のシトロンが分化した可能性が示唆された。次に、マンダリンからやや離れた位置にブンタングループとライムグループの分岐点が存在した。ブンタングループにはブンタン、ダイダイ、カシーパペダ、紅河大翼橙が含まれた。ブンタン型を有するサンプルは165個体と最も多く、そのうち106個体は日本のサンプルであり、ブンタンは単胚であることからブンタンを種子親とする多くの雑種が存在していることが示された。日本以外ではインドネシア14個体、中国13個体、ベトナム10個体、フィリピン7個体で、台湾、タイ、ミクロネシアにも2~5個体存在した。ブンタンの多様性はベトナム最も大きいことからベトナムが起源と考えられ、海を介してフィリピン、インドネシア、ミクロネシアに広く伝播したと考えられた。ダイダイ型はブンタン型の配列の一部が欠失しており、ブンタン型からダイダイ型が生じたと考えられた。ダイダイ型は中国、台湾、ベトナムに各1個体、ミクロネシアに4個体存在した。このことから、ダイダイの起源は従来考えられていたインド東北部ではなく、浙江省からベトナムにかけて東アジアの沿岸部である可能性が示唆された。カシーパペダはインド東北部のアッサム地域に住むカシ族が聖域として守ってきた森に自生していた。カシーパペダの果実は食用としてだけでなく、肌荒れを防ぐ薬用としても利用されている。カシ族は1000年ほど前に南方からこの地に移動してきたといわれている。カシ語はオーストロアジア語族に属する言語であり、オーストロアジア語族の主要言語はベトナム語、クメール語(カンボジア)である。そのため、ベトナム、カンボジアに起源するカシ族がカシーパペダを携えてアッサム地域に移動したかもしれない。紅河大翼橙は中国雲南省南部のベトナムと隣接する紅河ハニ族・イ族自治州で採取されたもので、カシーパペダと類似するカンキツである。紅河とは河口がハノイに至る大河ソンホン川のことであり、ベトナムのオーストロアジア語族の民族がこの地に携えてきたかもしれない。このように、カシーパペダや紅河大翼橙の起源がベトナム地域である可能性は否定できない。ライムグループにはライム型、スワンギ型の他、マイナーな3型が含まれている。ライム型はインドネシア27個体、タイ8個体、ミクロネシア7個体、フィリピン3個体であった。スワンギ型はインドネシア4個体、その他のマイナーな3型はいずれもフィリピンの1個体ずつであった。これらのことから、ライムグループはインドネシア、タイ、フィリピン地域が起源と考えられ、田中の起源地とほぼ一致した。

以上のことから、東アジア・東南アジアのカンキツは基本種であるマンダリン、ブンタン、シトロンなどが複雑に交雑して生じたものであり、ゲノムDNAに基づいて分類するのは困難であると考えられた。それに対し、葉緑体DNAによる母系グループは数グループに類別することが可能であり、ミトコンドリアDNA解析結果も含めてオルガネラDNAに基づくカンキツ種の分類の再構築が適当であると考えられた。本研究はコロナ禍の影響でアッサム地域のカンキツのDNA解析が行えなかったため、今回は東アジア・東南アジアのカンキツDNAの解析に限られるが、葉緑体DNAの結果から、マンダリンの起源地は中国浙江省~広東省地域、ブンタンの起源地はベトナム地域、ブンタンから派生したダイダイの起源地は浙江省~ベトナムの沿岸部、ライムやスワンギの起源地はインドネシアからフィリピンに至る地域、シトロンはニューギニアのクリメニアから派生し、その起源地はニューギニア、インドネシアからアッサム、雲南省に至るいずれか、キンカンとシキキツの起源地は浙江省地域、カラタチの起源地は四川省、重慶市を含む寒冷地の可能性があることなどが新たな仮説として示唆された。

田中の研究ノートのスケッチブックは全11冊、940ページあり、各ページにカンキツ種のスケッチと手書き英文の説明文が記述されている。このスケッチブックについて、7冊548ページまでの手書き英文の文字起こしと和訳を行い、田中が調査・分類したカンキツ種、系統、品種の記載を明らかにした。また、台湾大学に保存されている田中のさく葉標本82点、45種について、台湾大学から提供された標本の葉の一部を用いてDNA抽出を試みた。DNA抽出方法はキットも含めて9種類の方法で検討し、「1-step DNA extraction kit」が比較的良好であったが、抽出可能なサンプルは50%程度であった。この抽出DNAの質を高めるためにpurification kitを用い、PCRの増幅を行った。PCR増幅には6種類のDNAポリメラーゼと2種類のPCRキットを検討した結果、KAPA 3G Plant PCR kitが比較的良好であった。しかし、PCR増幅産物は150bp以下であり、SSRマーカー分析では安定した結果を得ることができなかった。

日本の在来カンキツ調査では、ユズについて京都、兵庫、大阪、奈良、和歌山、滋賀、福井、石川、徳島、高知、山口、福岡、鹿児島、長野、埼玉における古木調査を行い、144サンプルを蒐集した。ユズは珠心胚実生のクローンであり、多型マーカーが存在しないため、多型マーカーの開発を行った。GRAS-Diにより検出されたSNIPs96部位において、dCAPSマーカーが設定可能な配列16カ所についてプライマーを作製してdCAPSマーカー解析を行ったが、安定した多型は検出できなかった。そこで、dpMIG-seqにより280個の多型が検出され、目視によりフェイントと思われる多型を除外したところ、102個の多型を選抜できた。このうち、100個の多型は無核ユズと有核ユズとの多型であった。無核ユズは大阪箕面の無核ユズと奈良御所の無核ユズであり、この2系統は他の有核ユズと大きく異なった。このことから、無核ユズは日本の有核ユズから生じたものではなく、韓国などで生じた無核ユズが比較的近年に日本に入ってきたと考えられた。有核ユズ内では2個の多型a、bが存在し、多型aは京都水尾、京都伏見稲荷、大津坂本の3系統にみられ、多型bは奈良葛城山、亀岡稗田野神社、長野天龍村の系統であった。これら

のことから、日本のユズ系統は多型がほとんど検出できないことから、多型解析による伝播経路を推定することは困難と考えられた。

日本の在来カンキツについて古文書の記載について調査した。まず、中国の三国志魏志倭人伝に記載されている「橘」は日本本土に自生するタチバナであると考えられた。次に、続日本記には772年にユズの大きさの隕石が奈良の都に墮ちたとの記載がある。ユズの起源地は中国甘肅省南端と考えられており、北京、朝鮮半島を経由して日本に伝播したと推察される。奈良時代にはユズが大きさの比較に用いられていることから、ユズは奈良時代以前に渡来人によって朝鮮半島からもたらされたと推察された。ユズに関しては延喜式（927年）に記載されており、「宇治拾遺物語」の985年頃の逸話、「古今著聞集」の平安時代後期（1188年頃）の逸話、京料理の祖である四条流の料理書である「四条流包丁書」（室町時代）などにユズが記載されている。江戸時代中期（1785年）には、ユズの本格的な料理本である「柚珍秘密箱」が出版され、44種類のユズ料理や薬の作り方が書かれており、これらの現代語訳を行った。このように、ユズは奈良時代以前に奈良に導入され、平安時代は京都を中心に料理等に利用され、全国に広がっていったものと推察される。一方、古事記、日本書紀には垂仁天皇の命を受けて田道間守が10年の歳月をかけて常世の国からトキジクノカクゴノコノミを持ち帰ったが、すでに垂仁天皇は崩御しており、その御陵にトキジクノカクゴノコノミを奉り、自ら命を絶ったと書かれており、これが今（奈良時代）の「たちばな」なり、と記載されている。奈良時代において「からたちばな」はカラタチ、「ひめたちばな」はキンカン、「おにたちばな」はユズ、「あへたちばな」はダイダイのことである。したがって、奈良時代の「たちばな」はカンキツの総称であり、どのカンキツかを特定することはできない。貝原益軒は「大和本草」（1708年）で古歌に詠まれる「たちばな」は日本自生のタチバナではないと述べている。なお、田道間守が持ち帰ったトキジクノカクゴノミは何かについて、タチバナ説、コミカン説（牧野富太郎）、ダイダイ説（田中長三郎）がある。延喜式には「柚子」のほか「柑子」と「橘」の記載がある。「柑子」は播磨弟兄が遣唐使の折に中国から種子を持ち帰り、その種子を播いて果実を実らせた功により725年に従五位下に叙されている。この「柑子」は珠心胚であると思われることからコウジの可能性があるが、SSRの結果からコウジと一致する中国のカンキツは見出せなかった。平安時代には石清水八幡の荘園として高知安芸の有井庄に柑子園があり、1154年に有井庄から柑子が献上されたことが記載されている。しかし、この柑子がコウジであるかは不明である。延喜式の「橘」は神事に用いられることや薬用として用いられることが記されている。伊勢神宮の外宮に橘御苑がありことが記されており、これはタチバナであるかもしれない。一方、大分県には昭和期に枯死した樹齢約800年の津久見ミカン（コミカン）の古木が存在した。大分のコミカンは奈良時代に熊本八代から導入したとの記録がある。熊本八代の高田ミカンは歴史が古く、垂仁天皇の次の景行天皇が田道間守の死を悼み、田道間守のゆかりの地である肥後八代にトキジクノカクゴノミを植えたとの伝承がある。垂仁天皇や景行天皇は紀元300年前後の天皇であると現在考えられている。津久見ミカン、高田ミカンはSSR解析の結果、いずれもキシウミカンであり、中国江西省の南豊蜜橘と同一である。したがって、キシウミカンは古い時代に中国から導入されたと考えられる。ダイダイは葉緑体DNA解析の結果から浙江省からベトナムの沿岸部が起源地と推定される。SSR解析の結果から、沖縄島のクガニーや徳之島のテマゲクニンはダイダイの雑種であることが示されており、702年～752年の遣唐使は南西諸島、沖縄島、浙江省の航路をとっていることから、この時期の遣唐使によりダイダイが日本に導入された可能性がある。カラタチに関しては、前3世紀頃の〈晏子春秋〉に「江南橘為江北枳」が見え、浙江省の長江より北にカラタチが存在したと推察される。また、キンカンの起源は浙江省と考えられる。したがって、カラタチやキンカンは遣唐使によって日本に導入された可能性がある。

これらの成果の一部は、2022年3月の園芸学会春季大会のテーマセッション、2022年11月の第6回東アジア日本研究者協議会国際学会（北京）で発表するとともに、2023年3月に公開シンポジウム「日本の柑橘はどこから来たのか？ - 海のカンキツロード - 」を開催し、研究成果を広く社会に発信した。

また、田道間守を祀る橘本神社は和歌山県下津町にあり、カンキツ栽培の歴史と文化的価値が高いことから、日本農業遺産に認定されているが、本研究成果を活用して文化的価値に関する支援を行うことで、隣接する有田市を含めて世界農業遺産への申請が認められた。このように、本研究は社会実装にも貢献することができた。



## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 田中 圭子, 中野 道治, 北島 宣	4. 巻 71
2. 論文標題 『柚珎秘密箱』翻刻、現代日本語訳と注釈（上）	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 高知大学学術研究報告	6. 最初と最後の頁 49 - 64
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11501/1786157	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 田中 圭子, 中野 道治, 北島 宣	4. 巻 71
2. 論文標題 『柚珎秘密箱』翻刻、現代日本語訳と注釈（中）	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 高知大学学術研究報告	6. 最初と最後の頁 65 - 80
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11501/1786157	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 田中 圭子, 中野 道治, 北島 宣	4. 巻 71
2. 論文標題 『柚珎秘密箱』翻刻、現代日本語訳と注釈（下）	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 高知大学学術研究報告	6. 最初と最後の頁 82 - 96
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11501/1786157	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 芦川美帆, 杉本万実, 平田深華, 向山真央, 清水 徳朗	4. 巻 75
2. 論文標題 「家康公お手植えミカン」は紀州ミカンなのか - ゲノム分析で謎に迫る	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 生物の化学 遺伝	6. 最初と最後の頁 582 - 589
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yang, X., A. Kitajima, Y. Nagano and M. Yamamoto.	4. 巻 67
2. 論文標題 Citrus genetic resources grown in Yunnan Province, China.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Trop. Agr. Develop.	6. 最初と最後の頁 47-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 北島宣・山本雅史・清水徳朗・伊藤謙・中村彰宏・山崎安津・中野道治
2. 発表標題 カンキツの多様性の解明および田中長三郎資料の発掘と分類体系の評価 田中長三郎のカンキツ分類とアジア地域の在来カンキツの多様性
3. 学会等名 園芸学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤謙・北島宣
2. 発表標題 田中長三郎研究からはじまる地方創生 - 和歌山県における分野横断的社会実装の取り組み -
3. 学会等名 園芸学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村彰宏・北島宣
2. 発表標題 国立臺灣大学における田中長三郎のさく葉標本のアーカイブ化
3. 学会等名 園芸学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本雅史・北島宣
2. 発表標題 南アジアから太平洋島嶼域における在来カンキツの分布および特性の解明
3. 学会等名 園芸学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 清水徳朗・北島宣
2. 発表標題 ゲノムから見たカンキツ品種の系譜と田中長三郎の分類体系の再考察
3. 学会等名 園芸学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北島 宣
2. 発表標題 ユズの起源と伝播の推定および日本古典における「橘」の問題点
3. 学会等名 第六回東アジア日本研究者協議会国際学術大会（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤 謙
2. 発表標題 カンキツ分類学者・田中長三郎の足跡 - 橘本神社と台湾大学 -
3. 学会等名 第六回東アジア日本研究者協議会国際学術大会（国際学会）
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 山本雅史
2. 発表標題 中国雲南省における在来カンキツ遺伝資源
3. 学会等名 第六回東アジア日本研究者協議会国際学術大会（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 清水徳朗
2. 発表標題 ゲノムから見たカンキツ品種の系譜
3. 学会等名 第六回東アジア日本研究者協議会国際学術大会（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中圭子
2. 発表標題 「柚珍秘密箱」の翻刻
3. 学会等名 第六回東アジア日本研究者協議会国際学術大会（国際学会）
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>2023年3月26日に科研成果を発表する公開シンポジウム「日本の柑橘はどこから来たのか？ - 海のカンキツロード - 」を対面会場とオンラインで開催した。会場参加者は66名、オンライン参加者は上限の100名であり、好評であった。</p> <p>プログラム</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. カンキツの多様性と東アジアの在来カンキツ 北島 宣</li> <li>2. 東アジア在来カンキツの葉緑体DNA解析 中野道治</li> <li>3. 貴重な遺伝資源、南西諸島の在来カンキツ 山本雅史</li> <li>4. ゲノムと文献からたどる日本国内へのカンキツ導入と多様化のプロセス 清水徳朗</li> <li>5. 柑橘研究を端緒とした地方創生のトライアル 田中長三郎研究からはじまる社会実装の試み 伊藤 謙</li> <li>6. 田中長三郎資料の解析 中村彰宏</li> <li>7. トキジクノカゲノコノミと橘、柑子、柚子 北島 宣</li> <li>8. ゲノム情報から見る日本におけるユズの多様性 西村和紗</li> <li>9. フランス・オランダにおける四国のゆずの輸入と活用、および展開について 深尾葉子</li> <li>10. 江戸時代の料理書『柚珍秘密箱』に見る柑橘の用途とその特徴について 田中圭子</li> <li>11. 花橘の文化 和歌データベースのテキストマイニングを通して 福田智子</li> </ol>
--

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山本 雅史  (Yamamoto Masashi)  (00305161)	鹿児島大学・農水産獣医学域農学系・教授    (17701)	
研究分担者	伊藤 謙  (Ito Ken)  (00619281)	大阪大学・総合学術博物館・講師    (14401)	
研究分担者	深尾 葉子  (Fukao Yoko)  (20193815)	大阪大学・言語文化研究科(言語社会専攻、日本語・日本文化専攻)・教授    (14401)	
研究分担者	中村 彰宏  (Nakkamura Akihiro)  (20264814)	大阪公立大学・大学院農学研究科・准教授    (24405)	
研究分担者	田中 圭子  (Tanaka Keiko)  (20435051)	佐賀大学・地域学歴史文化研究センター・特命研究員    (17201)	
研究分担者	中野 道治  (Nakano Michiharu)  (40705159)	高知大学・教育研究部自然科学系農学部門・准教授    (16401)	
研究分担者	西村 和紗  (Nishimura Kazusa)  (60835453)	京都大学・農学研究科・助教    (14301)	
研究分担者	福田 智子  (Fukuda Tomoko)  (50363388)	同志社大学・文化情報学部・教授    (34310)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	清水 徳朗  (Shimizu Tokuro)  (90355404)	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・上級研究員     (82111)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関