

熊本県内の実生チャ園から選抜した 蒸し製玉緑茶向け高収量・遊離アミノ酸高含有品種‘熊本 TC01’は 主力品種‘やぶきた’からの転換に適する

**‘Kumamoto TC01’, a tea cultivar for steamed tamaryokucha selected from
a seed-propagated tea field in Kumamoto Prefecture, is suitable for conversion from
the main cultivar ‘Yabukita’ due to its high yield and free amino acid content**

山内 崇*・村上公朗**・西澤法聖***・小野亮太郎

(茶業研究所)

Takashi YAMAUCHI, Kimiaki MURAKAMI, Housei NISHIZAWA and Ryotaro ONO

(Tea Research Institute)

要 約

熊本県は中山間地を中心にチャの栽培面積が 1,000ha を超える全国有数の茶生産県であるが、茶の消費量や産出額の減少が続いており、熊本県産茶の競争力を高める取り組みが必要となっている。近年は熊本県の主力茶種であり、煎茶よりも希少性が高い蒸し製玉緑茶のブランド力強化に取り組んでいるが、県内のチャ園は品種面での独自性に乏しく、また、チャ園の高樹齢化が進行していることから、競合他県に対して優位性を見出せない状況にある。そこで、県内の主力品種‘やぶきた’からの転換に適し、熊本県茶業の独自性や優位性の向上、高樹齢化チャ園の解消につながる、高収量・高品質な蒸し製玉緑茶向け品種の育成を研究目的とした。

2003 年から 2005 年にかけて、‘やぶきた’よりも収量・品質が優れた有望系統を探索するため、チャの種子から生育し、遺伝的に多様な実生チャ園の茶葉を県内 3 市町 7 箇所において調査した。調査時に達観で有望と判断した 190 個体の新芽の乾燥茶葉を調査し、官能審査（香り）や成分分析値が優れる、または品種の特徴香が感じられた 24 系統を有望な在来系統として選抜した。

これらの穂木を採取後、茶業研究所の育苗施設において挿し木法で栄養繁殖を行い、育苗した苗木を 2006 年に茶業研究所のほ場へ定植し、定植 2 年目（2007 年）の生育が良好であった 11 系統を対象に、定植 6 年目（2011 年）から生葉収量及び蒸し製玉緑茶としての荒茶品質を調査した。

2011 年～2013 年（定植 6～8 年目）の調査において、一番茶の生葉収量及び荒茶品質等の主要特性が熊本県の主力品種、特に‘やぶきた’よりも優れた 1 系統（天草市個体群から穂木採取）を選抜し、2014 年にも特性評価の再現性を確認したうえで、熊本県初の茶独自品種候補‘熊本 TC01’を育成した。

‘熊本 TC01’の品種登録及び普及に向けた品種特性を明らかにするため、定植 10～12 年目（2015 年～2017 年）における一番茶（無被覆栽培）の調査、また定植 13～16 年目（2018 年～2021 年）に一番茶（被覆栽培）の調査を行った。また、定植 10～12 年目（2015 年～2017 年）及び 15～16 年目（2020 年～2021 年）に二番茶（いずれも無被覆栽培）の調査を行った。その結果、‘熊本 TC01’は一番茶、二番茶ともに摘採期が‘やぶきた’と同日の中生品種であった。また、一番茶の生葉収量は、著しい芽数不足の場合を除いて‘やぶきた’よりも多収性を示す傾向がみられた。さらに、被覆栽培を行うことで、‘やぶきた’よりも安定的に一番茶の荒茶品質が優れた。また、荒茶を高速液体クロマトグラフィーで分析したところ、荒茶中の主要な遊離アミノ酸成分であるテアニン、グルタミン酸、アスパラギン酸、アルギニン、セリンの合計含有量が‘やぶきた’よりも多かった。特に、茶の滋味に関係するとされるテアニンやグルタミン酸の含有量は、一番茶では‘やぶきた’の約 1.4 倍、二番茶ではテアニンが 2.3 倍、グルタミン酸が 1.6 倍と多く含有していた。

農林水産省が定めるチャの品種登録審査基準に基づく特性を把握し、‘熊本 TC01’として 2022 年 3 月 3 日付けで品種登録出願申請（第 36047 号、同年 7 月 26 日公示）を行い、2024 年 1 月 30

*現 熊本県県北広域本部農業普及・振興課 **現 熊本県天草広域本部農業普及・振興課

***現 熊本県農林水産部生産局農業技術課

日付けで品種登録（第 29996 号）が公示された。

以上のように、‘熊本 TC01’は‘やぶきた’と同時期により多くの茶葉を収穫でき、また‘やぶきた’よりも荒茶品質が優れ、かつ主要な遊離アミノ酸を多く含む蒸し製玉緑茶を製造できる等の優れた特性を有する品種である。今後は県内で広く栽培される‘やぶきた’からの転換に適した熊本県独自の新品種として、本品種を県内全域へ普及するとともに、競合他県との競争優位につながる販売戦略を展開することにより、熊本県茶業のさらなる振興が期待される。

キーワード：チャ、分離育種、実生チャ園、蒸し製玉緑茶、遊離アミノ酸

I 緒言

熊本県は海岸島しょから山麓部まで、県内全域においてチャ (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) が栽培されており、2021 年度の栽培面積が 1,130ha (全国 7 位) と、国内でも主要な茶の生産県の一つとなっている¹⁾。県内の生産者は植物としてのチャを栽培・収穫するだけでなく、一次加工品である荒茶や、二次加工品の仕上茶の生産まで担う場合が多く、茶は長年に渡り県内各地の特産物として定着している。県内の農業産出額に占める荒茶の産出額の割合は約 0.2%²⁾ と小さいながらも、チャは干ばつ被害や鳥獣被害のリスクが比較的小さく、土地利用型作物や施設園芸に不利な場所でも営農が可能であるため、中山間地農業における重要な経済品目となっている。

しかし、近年は消費者の生活様式の変化などに伴い、一世帯が飲料に支出する金額のうち、茶生産者の経営の主軸である「緑茶」が占める割合の低下が続くなど、消費者における「緑茶離れ」が進んでいる（第 1 表）。この影響で荒茶の生産量や農業産出額の減少が続いており、緑茶の生産者価格はピーク時（1999 年、30,140 円/10kg）の約 4 割（2020 年、13,230 円/10kg）まで大きく下落す

るなど、生産者の経営不振を招いている³⁾。このため、熊本県独自の茶の魅力を生み出し、競争力を高めることができる取り組みが喫緊の課題となっている。

熊本県で生産する茶は、急須出し向けのリーフ茶と、ペットボトル向けのドリンク茶原料が主な用途となっており、リーフ茶用茶種は蒸し製玉緑茶、ドリンク茶原料用茶種は煎茶が主体である。また、全国的に生産される煎茶に対して、蒸し製玉緑茶は生産量の 9 割以上が九州地区に集中しており、かつ国内の荒茶生産量に占める割合が約 2% と希少であるため³⁾、県内の入札市場における蒸し製玉緑茶の取引価格は、煎茶の取引価格よりも 5 割以上高い（JA 熊本経済連、私信）。このため、熊本県産の蒸し製玉緑茶の消費拡大につながる取り組みが必要となっている。

一方、熊本県産茶の魅力を高めるうえで、熊本県のチャ園は様々な問題を解決する必要がある。まず、熊本県は大半の茶生産県と同様に‘やぶきた’が栽培面積の約 7 割を占めているが、近年は県内市場で‘やぶきた’の需要が低下しているため、品種構成の見直しが必要となっている。また、‘やぶきた’以外の品種も全国的に栽培面積が大きい国費育成品種や農林登録品種で主に構成されているため、栽培品種で熊本県の独自性や優位性を打ち出すことができない。さらに、熊本県では一般的な改植の目安である樹齢 30 年以上のチャ園面積が全体の 4 割以上に達している（熊本県農産園芸課、私信）ため、改植等の対策が遅れるほど高樹齢化したチャ園の割合はさらに高くなる。なお、‘やぶきた’は昭和中期以降に全国的な普及が進み、県内でも各地で積極的に導入されたため、高樹齢化したチャ園は当時から改植されていない‘やぶきた’である場合が多い。

こうした諸問題に対して、‘やぶきた’に代わる熊本県独自のチャ品種を育成・普及することは、熊本県茶業の独自性や優位性の向上、経済的価値が低下した‘やぶきた’からの転換促進、高樹齢化チャ園の解消といった様々な効果が期待されるため、取り組む意義が大きい。また、県内の生産者や流通事業者からは、熊本県で有利に展開できる品種の育成を望む意見が以前から出ており、生産

第 1 表 飲料に対する世帯あたり年間支出金額（円）

年度	2000	2005	2010	2015	2020	対比
合計	46,237	47,398	47,270	51,096	59,788	129
緑茶	6,820 (15%)	5,615 (12%)	4,424 (9%)	4,083 (8%)	3,817 (6%)	56 [減少]
茶飲料	3,662 (8%)	5,247 (11%)	5,889 (12%)	6,146 (12%)	7,676 (13%)	210 [増加]
その他 茶類	2,796 (6%)	2,478 (5%)	2,212 (5%)	2,056 (4%)	2,429 (4%)	87 [減少]
コーヒー 類	8,673 (19%)	8,498 (18%)	9,115 (19%)	11,099 (22%)	12,195 (20%)	141 [増加]
炭酸 飲料	2,639 (6%)	2,640 (6%)	3,666 (8%)	4,867 (10%)	6,649 (11%)	252 [増加]
その他 飲料	21,646 (47%)	22,920 (48%)	21,963 (46%)	22,845 (45%)	27,023 (45%)	125 [増加]

注1) 総務省「家計調査」を元に作成。括弧内は合計に占める割合。
注2) 「対比」は、2000 年度の支出金額を 100 とした場合の 2020 年度の支出額の比及び増減を示す。

現場からのニーズも高い取り組みであると思われた。

以上の背景から、本研究では‘やぶきた’からの転換に適し、熊本県茶業の競争力向上につながる高収量・高品質な蒸し製玉緑茶向け品種の育成を目的とした。

II 材料及び方法

1 分離育種による‘熊本 TC01’の選抜

熊本県で‘やぶきた’の普及が進んだ昭和中期以前において、県内各地では実生の播種によるチャの園地化が活発であった。また、熊本県茶業研究所（旧熊本市健軍町）も標準的な実生の播種方法を設定するなど、実生チャ園の拡大を推進した⁴⁾。このため、熊本県は実生チャ園を主体とする「在来種」の栽培面積が大きく、本研究の設計段階（2002年）において、在来種の栽培面積及びチャ栽培面積に占める割合は全国的にも高い水準にあった⁵⁾。こうした歴史的背景を踏まえ、本研究では第2表のとおり熊本県内の豊富な実生チャ園を活用した分離育種により新品種を選抜、育成することとした。

2003年から2005年にかけて、県内3市町7箇所の実生チャ園で品種化が有望な在来系統を探索し、品質調査を行った。なお、当初の育種目標は「収量・品質が‘やぶきた’と同等以上であり、香気に魅力的な特徴香を有する品種」とし、有望な遺伝資源を探索することとした。

県内の実生チャ園において、一番茶摘採前の新芽の芽立ちや葉色が遠観で優れた個体の枝に園芸用ラベルを吊り下げ、摘採期にラベルのある個体の新芽を採取した。なお、本研究で新芽を1回以上採取した調査個体数は、3市町で合計190個体であった（第3表）。新芽を50g型少量製茶機（株式会社寺田製作所）で蒸熱、乾燥処理を行い、これを調査試料として官能審査と成分分析により品質を評価した。官能審査は茶業研究所等の県関係者を審査員とし（以後の審査員も同様に設定）、2003年は

8名、2004年は14名（旧蘇陽町、天草市採取分）または15名（水俣市採取分）、2005年は12名がアンケート調査チャ園の近辺または同一市町の‘やぶきた’を0点（標準）とし、荒茶の形状、色沢、香気、水色、滋味をそれぞれ-3点（悪い）から+3点（良い）までの7段階で評価した。また、特徴香を有するものは特記事項として記録した。試料の成分分析方法は、近赤外領域において試料の吸光度を測定する近赤外線成分分析法とし、入江ら⁶⁾の方法により茶成分分析計 RT-3（静岡精機株式会社）で全窒素と中性デタージェント繊維（Neutral Detergent Fiber, 以下NDFと略）の含有率を測定した。また、茶の旨み成分の指標として、全窒素をNDFで除した値（以下、N/F比と呼称）を算出した。官能審査及び成分分析の結果から、香気の審査点数が高いもの、特徴香が感じられたもの、N/F比が高いものを有望な在来系統として選抜した。

第3表 県内実生チャ園における調査個体数

市町名	調査地点	調査個体数	年別調査数		
			2003年	2004年	2005年
山都町 (旧蘇陽町)	蘇陽A	6	5	3	2
	蘇陽B	11	3	9	3
	蘇陽C	11	5	8	3
	小計	28	13	20	8
水俣市	水俣A	28	13	17	4
	水俣B	26	12	15	6
	小計	54	25	32	10
天草市	天草A	59	30	36	17
	天草B	49	22	33	20
	小計	108	52	69	37
年計		190	90	121	55

注)「調査個体数」は、3年間で1回以上調査した個体数であり、複数年調査を行った個体は1個体として集計した。

第2表 ‘熊本 TC01’の選抜・育成経過

調査年	2003年～2005年	2006年～2007年 (定植1～2年目)	2011年～2014年 (定植6～9年目)	2015年～2021年 (定植10～16年目)
調査場所	県内実生チャ園	茶業研究所	茶業研究所	茶業研究所
調査・選抜内容	有望在来系統の探索	定植初期の調査に基づく選抜	生葉収量・荒茶品質調査に基づく選抜	‘熊本 TC01’の品種特性の把握
調査項目・方法	茶葉(乾物)の官能審査(香気),成分分析値(N/F比),香気特性	苗木及び幼木の生存率,幼木の生育程度	一番茶及び二番茶(いずれも無被覆栽培)の収量性,製茶品質	一番茶(被覆栽培),二番茶(無被覆栽培)の収量性,製茶品質,遊離アミノ酸含有量など
調査個体数	190系統	24系統	11系統	1系統
選抜個体数	24系統	11系統	1系統	—

注)定植3～5年目(2008年～2010年)は、チャ園の成園化に向けた茶園管理を行い、調査及び選抜は実施しなかった。

2005年9月から10月にかけて、実生チャ園から選抜した24系統の穂木を挿し木栽培により栄養繁殖を行った。栄養繁殖は既報⁷⁾に準じることとし、赤土とパーミキュライトを体積比1:1で混合した培土を充填した生分解性ペーパーポット((株)日本甜菜製糖FS615規格、内径6.4cm、深さ15cm)へ挿し木した。挿し木から約9か月間が経過した2006年6月に、栽培した苗木を農業研究センター茶業研究所ほ場(上益城郡御船町滝尾、標高100m、細粒褐色森林土)へ1系統あたり32本×2反復ずつ定植した。なお、早晩性や製茶品質の標準となる‘やぶきた’や、県内の代表的な早生品種‘さえみどり’と晩生品種‘おくみどり’(晩生、品質並〜やや劣る)の穂木を同時期に茶業研究所ほ場から採取し、在来系統と同様に栄養繁殖及び定植を行った。

定植後は熊本県の指針⁸⁾に基づく幼木園の管理を行い、定植2年目(2007年)の生育状況に基づく有望系統の選抜を次のとおりに行った。新芽や新梢の発生が確認されたチャ株を生存株として各系統のチャ株生存率を求め、また各系統の樹高、株張り、達観での生育状況を元に生育程度として指数化した。なお、生育程度は‘やぶきた’と同等のものを5(標準)とし、1(著しく劣る)から10(著しく優れる)までの10段階で評価した。チャ株生存率と生育程度に基づき、有望系統を選抜した。

初期生育が優れた11系統について、定植後6年目(2011年)まで機械摘採に向けた栽培及び枝条管理を行い、2011年から2013年にかけて一番茶の生葉収量及び荒茶品質の調査を行った。なお、2011年以降の荒茶品質の調査試料は、全て蒸し製玉緑茶の製法で作製した。

摘採期に新芽の枠摘み(20cm×20cm調査枠で反復ごとに3カ所ずつ)を行い、生葉収量(枠摘み収量)を調査した。また、乗用型摘採機で新芽を摘採し、2K型製茶ライン(寺田製作所)で製造した蒸し製玉緑茶を用いて、荒茶品質を調査した。荒茶品質の調査はアンケート形式(審査員は2011年8名、2012年・2013年は7名)での官能審査とし、審査員がそれぞれ形状、色沢、香気、水色、滋味の5項目を1点(悪い)から5点(良い)までの5段階で評価し、平均値を求めた。

調査の結果、‘やぶきた’と比較して収量性と荒茶品質が優れ、また香気審査で‘やぶきた’と識別しやすい特徴が感じられた、天草市個体群から採取した1系統を新品種候補に選定し、‘熊本TC01’の名称を付与した。

2 ‘熊本TC01’の品種特性調査

(1) ‘熊本TC01’の生育、収量、品質特性

‘熊本TC01’の円滑な品種登録出願及び生産現場へ

の普及促進を図るため、県内の主力品種である‘やぶきた’、‘さえみどり’、‘おくみどり’との比較により、品種特性を明らかにすることとした。

定植10年目から16年目(2015年~2021年)にかけて、定植6年目(2011年)以降と同様の方法で一番茶及び二番茶の萌芽期(一番茶のみ)、摘採期、新芽の百芽重、摘芽数、出開度、生葉収量を調査した。なお、2018年以降は一番茶に対して第4表のとおり遮光資材による被覆栽培を行い、被覆栽培下での収量、品質を中心に特性を調査した。また、二番茶は調査期間を通じて無被覆で栽培、摘採を行った。

荒茶試料の作製にあたり、2015年から2019年までは品種選抜試験で一般的な送带式蒸機(2K型製茶ライン、寺田製作所)を用いた蒸熱処理(蒸熱時間:約40秒間)を行った。また、2020年と2021年は市場流通で一般的な回転式蒸機(35K型製茶ライン、カワサキ機工)を使用し、より程度の強い蒸熱処理(蒸熱時間60~80秒間、胴回転数50rpm、軸回転数250rpm)を行った。

荒茶試料の官能審査は、蒸し製玉緑茶の審査方法⁹⁾に基づき、審査員6~7名の合議制で審査項目ごとに10点滴点で採点した。また、荒茶の成分分析を行うため、茶成分分析計GTN-9を使用し、荒茶の全窒素、遊離アミノ酸、テアニン、NDF、タンニン、カフェイン含有率(乾物当たり)を測定した。さらに、一番茶の被覆栽培を行った2018年以降の荒茶については、高品質茶の指標となる遊離アミノ酸^{10, 11)}の詳細な分析を行うため、民間の分析機関へ高速液体クロマトグラフィーによる定量分析を委託した。定量分析は‘熊本TC01’と‘やぶきた’の荒茶試料100gを対象とし、第5表に示す成分を分析した。なお、緑茶の遊離アミノ酸の約9割を占めるとされるテアニン、グルタミン酸、グルタミン、アスパラギン酸、アルギニン、セリン¹¹⁾のうち、茶葉中の含有量に対して味覚閾値が高く、呈味成分としてヒトが知覚しにくいグルタミン¹²⁾を除く5成分を主要な遊離アミノ酸とし、グルタミンを含む他の遊離アミノ酸については分析機関と調整のうえ、可能な限り定量分析を行った。

第4表 被覆処理の条件

年度	遮光資材・遮光率	処理開始時期	処理日数
2018	パロンスクリーン黒色・75%	新芽3.5葉期	中3日間
2019	パロンスクリーン黒色・80%	新芽3.5葉期	中5日間
2020	パロンスクリーン銀黒・85%	新芽3.0葉期	中7日間
2021	パロンスクリーン銀黒・85%	新芽2.5葉期	中8日間

注)2019年のみトンネル支柱を用いた間接被覆。その他は直接被覆。

第5表 遊離アミノ酸の分析業者及び分析項目

年度	分析業者名	主要アミノ酸	その他アミノ酸
2018	ユーロフィン・エコプロサーチ(株)	○	グルタミン, トロネン(2種)
2019	ユーロフィン・エコプロサーチ(株)	○	グルタミン, トロネン(2種)
2020	(一財)食品環境検査協会 福岡事業所	○	トロネン, アラニン, システイン, グリシン, トリプトファン, バリン, ヒスチジン, イソロイシン, ロイシン, リシン, フェニルアラニン, プロリン, チロシン, メチオニン(14種)
2021	ビューロー・ベリタスエフイーエーシー(株)	○	2020年の分析成分及びグルタミン(15種)

注)主要アミノ酸は, テアニン, グルタミン酸, アスパラギン酸, アルギニン, セリンの5種.

(2) ‘熊本 TC01’ の一般形質及び特性

品種登録において重要となる既知品種との区別性を確認するため, 2020年から2021年にかけて, 農林水産省が定めるチャの品種登録審査基準を中心に, ‘熊本 TC01’ の品種特性を調査した. また, 同基準において熊本県の区分地域(暖地)の標準品種であり, 様々な一般形質が明らかになっている‘やぶきた’も同様に調査した. ‘熊本 TC01’ の品種特性を把握したうえで, 2022年3月3日付けで品種登録出願申請(出願番号第36047号, 同年7月26日公示)を行い, 2024年1月30日付けで品種登録が公示された(登録番号第29996号).

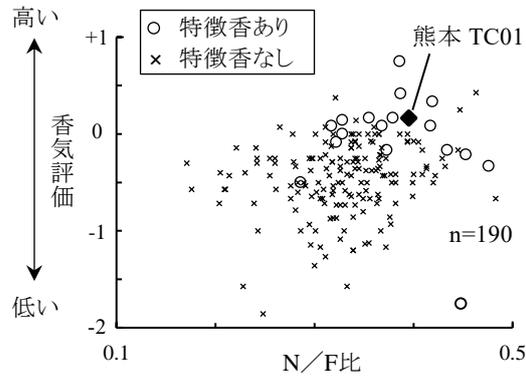
III 結果

1 分離育種による有望系統の選抜と‘熊本 TC01’の選定の経過

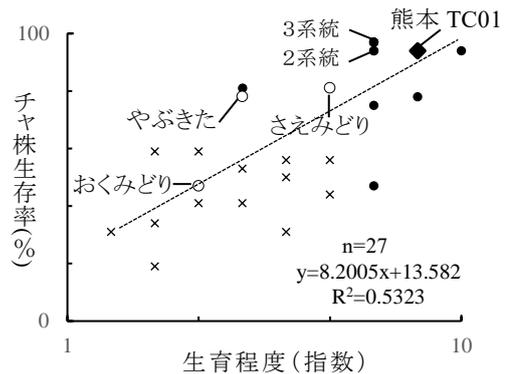
現地実生チャ園から選定した190個体について, 育種目標との関連性が高い香気評価(官能審査), 特徴香の有無及びN/F比を調査した結果を第1図に示す. 調査した在来系統は, 香気評価とN/F比がいずれも広範囲に分散しており, 収集した在来系統の特性が極めて多様であったことを示すものである. このうち, 特徴香を有すると評された在来系統は香気, N/F比ともに全体の間以上であるものが多かったが, 特徴香を有するものの, 官能審査での評点が低いものやN/F比が低いものも含まれた. 一方, 香気の評価とN/F比がいずれも高いが特徴香がないものも複数確認された. なお, 現地から採取した当時の‘熊本 TC01’は, 香気評価, N/F比ともに比較的上位であり, かつ特徴香も有すると評価された.

上記の調査結果を元に選抜した24系統の栄養繁殖を行い, 茶業研究所のほ場における定植2年目のチャ株生存率と生育程度を既存品種とともに比較した(第2図). 供試24系統について, これら2項目の分布は既存品種を超えて多様であり, その中でチャ株生存率が高いものは生育程度も高い傾向にあることが確認された.

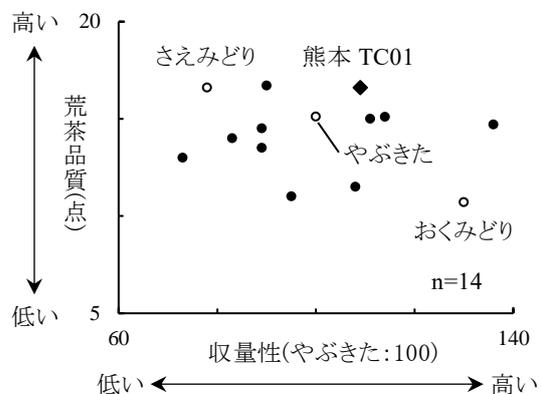
定植2年目の生育を元に選抜した11系統の枝条管理を行い, 乗用型摘採機による摘採が可能となった定植6年目から8年目(2011年~2013年)にかけて, 一番茶の生葉収量及び荒茶品質の調査を行った(第3図). 供試



第1図 在来系統の香気評価及びN/F比
注)2003年~2005年, 各調査個体の調査最終年の結果.



第2図 在来系統のチャ株生存率及び生育程度
注1)定植2年目(2007年)における調査結果.
注2)図中の「_系統」は縦軸と横軸の値が同一の系統数.
注3)図中の●は, 同調査により選抜された系統.



第3図 在来系統の収量性及び官能審査
注)定植6~8年目(2011~2013年)調査結果の平均.
一部は定植6, 7年目のみ調査.

11 系統のうち、‘やぶきた’との比較で収量性、荒茶品質がいずれも優れていたのは1系統（‘熊本 TC01’）のみであった。また、同系統は市場で高品質な品種として評価される‘さえみどり’と製茶品質がほぼ同等であり、さらに香気には花様の特徴香が感じられ、定植9年目（2014年）の再現性調査においても同様の特徴が確認されたため（データ省略）、育種目標に適合した熊本県初の茶独自品種に選定することとした。

2 ‘熊本 TC01’の品種特性調査

(1) ‘熊本 TC01’の生育、収量、品質特性

①無被覆栽培における特性

‘熊本 TC01’の早晩性や収量の構成要素及び荒茶品質の特性を明らかにするため、定植10～12年目（2015年～2017年）に特徴香が生じやすい無被覆条件下で行った

調査結果を第6表、第7表、第8表、第9表に示す。‘熊本 TC01’は、‘やぶきた’よりも一番茶の萌芽期が3日遅いものの、一番茶、二番茶の摘採期は‘やぶきた’と同日であり、一番茶の生育期間は‘やぶきた’よりも3日短かった（第6表）。

収量調査において、‘熊本 TC01’の一番茶の生葉収量は‘やぶきた’対比で9割と少なく、2014年以前の調査結果と異なる傾向がみられた。一方、二番茶の生葉収量は‘やぶきた’対比で1.1倍以上であった（第7表）。収量性に影響する摘芽数及び百芽重に着目すると、‘熊本 TC01’の一番茶は摘芽数が‘やぶきた’の8割程度であったのに対し、百芽重は1.1倍以上と芽重型の傾向を示した。また、二番茶についても同様の傾向がみられたが、二番茶では百芽重が‘やぶきた’対比で1.3倍以

第6表 ‘熊本 TC01’の萌芽期、摘採期、生育期間（無被覆栽培）

品種名	一番茶						二番茶	
	萌芽期		摘採期		生育期間		摘採期	
	実数	差	実数	差	実数	差	実数	差
熊本 TC01	4月5日	遅3日	4月29日	なし	24日間	短3日	6月14日	なし
やぶきた	4月2日	—	4月29日	—	27日間	—	6月14日	—
さえみどり	3月29日	早4日	4月24日	早5日	26日間	短1日	6月10日	早4日
おくみどり	4月9日	遅7日	5月6日	遅7日	27日間	なし	6月19日	遅5日

注)定植10～12年目(2015～2017年)調査。生育期間は萌芽期から摘採期までに経過した日数。「差」は茶期別の‘やぶきた’との差。

第7表 ‘熊本 TC01’の生葉収量、摘芽数、百芽重、出開度（無被覆栽培）

茶期	品種名	生葉収量(kg/10a)		摘芽数(本/m ²)		百芽重(g)		出開度(%)
		実数	対比	実数	対比	実数	対比	
一番茶	熊本 TC01	669	90	1,360	80	59.1	116	59
	やぶきた	743	100	1,704	100	50.8	100	58
	さえみどり	614	83	1,785	105	41.2	81	68
	おくみどり	755	102	1,790	105	53.6	106	64
二番茶	熊本 TC01	770	114	1,581	86	54.3	132	88
	やぶきた	677	100	1,838	100	41.2	100	73
	さえみどり	795	117	2,386	130	37.3	91	83
	おくみどり	790	117	1,939	105	38.1	92	74

注)調査期間は第6表と同じ。「対比」は茶期別の‘やぶきた’を100とした場合の指数。

第8表 ‘熊本 TC01’の荒茶品質（無被覆栽培）

(点)

茶期	品種名	外観			内質				合計 ①+②	差
		形状	色沢	計①	香気	水色	滋味	計②		
一番茶	熊本 TC01	8.2	7.8	16.0	9.2	9.3	8.7	27.2	43.2	+1.2
	やぶきた	8.0	8.3	16.3	8.7	8.7	8.3	25.7	42.0	—
	さえみどり	9.7	9.7	19.4	10.0	9.0	10.0	29.0	48.4	+6.3
	おくみどり	7.8	8.0	15.8	8.3	8.8	7.5	24.6	40.4	-1.5
二番茶	熊本 TC01	5.7	5.8	11.5	6.8	8.2	5.5	20.5	32.0	+4.7
	やぶきた	5.3	3.0	8.3	5.7	8.3	5.0	19.0	27.3	—
	さえみどり	6.0	5.7	11.7	5.3	8.8	4.7	18.8	30.5	+3.2
	おくみどり	5.3	3.2	8.5	4.8	6.8	4.2	15.8	24.3	-3.0

注)調査期間は第6表と同じ。各項目10点満点(計50点満点)で採点。「差」は茶期別の‘やぶきた’との差。

第9表 ‘熊本 TC01’ の近赤外線成分分析値(無被覆栽培) (%)

茶期	品種名	全窒素	遊離アミノ酸	テアニン	NDF	タンニン	カテキン	カフェイン
一番茶	熊本 TC01	5.2	3.1	1.6	19.4	14.6	14.2	2.7
	やぶきた	5.5	3.3	1.7	18.3	14.5	14.1	2.7
	さえみどり	5.9	3.8	2.0	17.7	13.2	13.1	2.7
	おくみどり	5.4	3.2	1.7	19.5	13.5	13.4	2.8
二番茶	熊本 TC01	4.5	1.8	0.8	21.8	16.3	16.0	2.8
	やぶきた	4.3	1.3	0.4	21.8	18.0	17.4	2.8
	さえみどり	4.3	1.8	0.6	22.7	16.9	15.9	2.6
	おくみどり	4.2	1.2	0.4	21.9	18.4	17.4	3.0

注) 定植 11~12 年目(2016~2017 年)における茶成分分析計 GTN-9 を用いた分析値。

上と、一番茶よりもさらに芽重型の傾向が強かった。なお、中切りなどの強剪定を行った翌年は‘熊本 TC01’の一番茶の摘芽数が‘やぶきた’対比で7割未満になり、生葉収量についても‘やぶきた’対比で特に低くなった(データ省略)。

一番茶の官能審査の結果、‘熊本 TC01’は外観が‘やぶきた’とほぼ同等であり、内質が‘やぶきた’よりもやや優れたため、審査評点の合計は‘やぶきた’以上であった。なお、外観の色沢は供試品種の中で評点が低かったが、内質の水色の評点は最も高かった。育種目標として重視した香気については、‘やぶきた’より評点が高かったものの、品種特性として特筆できるほどの特徴はみられなかった。また、二番茶の官能審査では、‘熊本 TC01’は外観、色沢ともに‘やぶきた’よりも評点が高く、内質の香気や滋味が供試品種の中で特に優れたため、審査評点の合計は最も高かった(第8表)。

一番茶の近赤外線成分分析による分析値は、市場で重要視される全窒素、遊離アミノ酸、テアニン含有率が‘やぶきた’と同程度であり、また‘さえみどり’よりも低く、‘熊本 TC01’の優位性はみられなかった。一方、二番茶の成分分析において、全窒素は他の供試品種とほぼ同等であったが、‘やぶきた’との比較で遊離アミノ酸は約 1.4 倍、テアニンは2倍と高く‘さえみどり’との比較においてもテアニン含有率が高かった(第9表)。

以上から、‘熊本 TC01’を一番茶、二番茶とも無被覆

栽培で摘採及び荒茶製造を行った場合、二番茶については収量性や荒茶品質が‘やぶきた’よりも優れ、高品質な品種とされる‘さえみどり’との比較でも優れる品種であると考えられた。一方で、生産者の主な収入源である一番茶では、収量性及び荒茶品質で優位な点が少なかった。

②被覆栽培(一番茶のみ)における特性

上記①に続いて、熊本県産茶の主要な生産方法である、一番茶摘採期の数日前から被覆栽培を行った場合の品種特性を定植 13 年目から 16 年目(2018 年~2021 年)にかけて調査した結果を第 10 表、第 11 表、第 12 表、第 13 表、第 14 表に示す。また、2020 年と 2021 年は、一番茶被覆栽培後の二番茶(無被覆栽培)の品種特性についても調査した。

被覆栽培下において、‘熊本 TC01’の一番茶の萌芽期は‘やぶきた’よりも1日遅かったが、一番茶及び二番茶の摘採期は‘やぶきた’と同日であり、生育期間がやや短かった 2015 年~2017 年の調査結果と同様の傾向がみられた(第 10 表)。

収量調査において、‘熊本 TC01’の一番茶の生葉収量は‘やぶきた’や‘さえみどり’の約 1.3 倍と多収であり、2015 年~2017 年調査とは異なる結果が得られた。なお、摘芽数が‘やぶきた’の8割程度と少なく、芽重型の傾向を示した点は 2015 年~2017 年と同様であったが、百芽重が約 1.4 倍と大きかった点は異なった。また、二

第 10 表 ‘熊本 TC01’の萌芽期、摘採期、生育期間(一番茶のみ被覆栽培)

品種名	一番茶						二番茶	
	萌芽期		摘採期		生育期間		摘採期	
	実数	差	実数	差	実数	差	実数	差
熊本 TC01	3月30日	遅1日	4月28日	なし	29日間	短1日	6月8日	なし
やぶきた	3月29日	—	4月28日	—	30日間	—	6月8日	—
さえみどり	3月25日	早4日	4月24日	早4日	30日間	なし	6月7日	早1日
おくみどり	4月5日	遅7日	5月7日	遅9日	32日間	長2日	6月15日	遅7日

注1) 一番茶は定植 13~16 年目(2018~2021 年)、二番茶は定植 15~16 年目(2020~2021 年)における調査結果。

但し、‘さえみどり’の二番茶は定植 15 年目(2020 年)のみ調査。

注2) 「生育期間」や「差」の考え方は第6表と同じ。

番茶についても、一番茶と同様に芽重型の傾向がみられ、二番茶の生葉収量は‘やぶきた’の約1.3倍であった(第11表)。

一番茶の官能審査において、‘熊本 TC01’は外観、内質とも‘やぶきた’より評点が高く、特に内質の水色は‘さえみどり’とともに10点満点であった。また、2015年～2017年調査では外観の色沢が劣る傾向がみられたが、被覆栽培によって色沢が‘やぶきた’と同等以上となった。また、二番茶の官能審査では、外観、内質の全ての審査項目において‘熊本 TC01’の審査評点が最も

高く、2015年～2017年調査と同様の優れた荒茶品質が確認された(第12表)。

一番茶の近赤外線成分分析において、‘熊本 TC01’と‘やぶきた’の全窒素、遊離アミノ酸、テアニン含有量はほぼ同等であり、優位な点は認められなかった。一方で、二番茶の分析では‘熊本 TC01’がこれら成分の含有率において他の供試品種よりも高く、また2015年～2017年調査時の一番茶(無被覆)とほぼ同等であり、二番茶として高い水準を示した(第13表)。

第11表 ‘熊本 TC01’の生葉収量、摘芽数、百芽重、出開度(一番茶のみ被覆栽培)

茶期	品種名	生葉収量(kg/10a)		摘芽数(本/m ²)		百芽重(g)		出開度(%)
		実数	対比	実数	対比	実数	対比	
一番茶	熊本 TC01	639	129	1,396	77	82.7	141	73
	やぶきた	495	100	1,807	100	58.7	100	62
	さえみどり	512	103	1,645	91	51.3	87	70
	おくみどり	730	147	2,114	117	67.9	116	79
二番茶	熊本 TC01	560	132	1,718	92	50.0	133	88
	やぶきた	423	100	1,870	100	37.6	100	73
	さえみどり	528	125	2,900	155	28.3	75	85
	おくみどり	587	139	1,978	106	46.1	122	83

注)各茶期の調査期間は第10表,「対比」の考え方は第7表と同じ。

第12表 ‘熊本 TC01’の荒茶品質(一番茶のみ被覆栽培) (点)

茶期	品種名	外観			内質				合計 ①+②	差
		形状	色沢	計①	香気	水色	滋味	計②		
一番茶	熊本 TC01	9.0	9.0	18.0	9.3	10.0	9.3	28.6	46.6	+4.0
	やぶきた	8.3	8.5	16.8	8.5	8.8	8.5	25.8	42.6	-
	さえみどり	9.8	9.3	19.1	9.8	10.0	10.0	29.8	48.9	+6.3
	おくみどり	8.0	8.3	16.3	7.5	8.3	8.0	23.8	40.1	-2.5
二番茶	熊本 TC01	9.5	9.5	19.0	9.5	10.0	10.0	29.5	48.5	+5.5
	やぶきた	9.0	7.5	16.5	8.5	8.5	9.5	26.5	43.0	-
	さえみどり	7.0	9.0	16.0	9.0	10.0	9.0	28.0	44.0	+1.0
	おくみどり	8.0	8.0	16.0	7.5	9.0	8.5	25.0	41.0	-2.0

注1)各茶期の調査期間は第10表と同じ。

注2)官能審査の方法及び「差」の考え方は第8表と同じ。

第13表 ‘熊本 TC01’の近赤外線成分分析値(一番茶のみ被覆栽培) (%)

茶期	品種名	全窒素	遊離アミノ酸	テアニン	NDF	タンニン	カテキン	カフェイン
一番茶	熊本 TC01	5.7	3.8	1.9	19.4	13.1	12.8	2.7
	やぶきた	5.6	3.8	1.9	20.3	12.8	12.3	2.5
	さえみどり	5.7	3.9	2.0	20.3	12.2	11.9	2.5
	おくみどり	5.3	3.5	1.7	22.5	11.6	11.4	2.6
二番茶	熊本 TC01	5.0	3.0	1.4	21.8	14.9	13.9	2.7
	やぶきた	4.4	1.8	0.6	21.7	18.2	16.8	2.8
	さえみどり	4.4	2.0	0.7	24.4	15.9	14.8	2.3
	おくみどり	4.2	1.5	0.4	24.4	17.9	16.3	2.6

注)各茶期の調査期間は第10表,分析機器は第9表と同じ。

高速液体クロマトグラフィーによる遊離アミノ酸分析の結果、‘熊本 TC01’は総じて‘やぶきた’よりも遊離アミノ酸含有量が多い傾向がみられた。特に、茶の呈味成分として代表的なテアニン、グルタミン酸の含有量や主要アミノ酸5種の合計量が、一番茶では‘やぶきた’の約1.4倍、二番茶ではそれぞれ1.6倍、2.3倍と、‘やぶきた’より多くの旨み成分を含むことが示唆された(第14表)。

③ ‘熊本 TC01’の生育、収量、品質特性の分類、評価

①及び②の調査結果を元に、‘熊本 TC01’の特性を分類、評価した結果を第15表、第16表に示す。早晚性の調査において、‘熊本 TC01’は無被覆栽培、被覆栽培のいずれでも一番茶、二番茶の摘採期が‘やぶきた’と同日であったため中生に分類された。

一番茶期の調査において、‘熊本 TC01’は2015年～2017年調査(無被覆栽培)では収量性や荒茶品質で‘やぶきた’に対する優位な点は少なかったが、2018年～2021年調査(一番茶のみ被覆栽培)では‘やぶきた’よりも多収であり、かつ官能審査や高速液体クロマトグラフィー分析値が‘やぶきた’よりも優れた。以上から、‘熊本 TC01’は被覆栽培を行う場合に収量、荒茶品質が‘やぶきた’よりも優れると評価された(第15表)。

また、二番茶の調査において、2015年～2017年調査、2020年～2021年調査のいずれでも、‘熊本 TC01’は‘やぶきた’よりも多収であり、かつ官能審査や高速液体クロマトグラフィー分析値が優れた。以上から、‘熊本 TC01’の二番茶は‘やぶきた’よりも生葉収量や荒茶品質が優れると評価された(第16表)。

第14表 ‘熊本 TC01’の遊離アミノ酸含有量(一番茶のみ被覆栽培) (mg/100g)

茶期	品種名	主要アミノ酸5種					計(A)	その他アミノ酸計(B)	総計(A+B)
		テアニン	グルタミン酸	アルギニン	アスパラギン酸	セリン			
一番茶	熊本 TC01	2,274 (138)	358 (138)	163 (143)	249 (132)	62 (103)	3,105 (138)	741 (175)	3,846 (144)
	やぶきた	1,645 (100)	237 (100)	114 (100)	189 (100)	60 (100)	2,245 (100)	424 (100)	2,669 (100)
二番茶	熊本 TC01	1,416 (228)	227 (160)	61 (337)	165 (147)	53 (113)	1,922 (205)	470 (253)	2,392 (212)
	やぶきた	621 (100)	141 (100)	18 (100)	112 (100)	47 (100)	940 (100)	186 (100)	1,126 (100)

注)各茶期の調査期間は第10表と同じ。また、表中の括弧内は‘やぶきた’を100とした場合の対比。

第15表 ‘熊本 TC01’ (一番茶)の特性

品種名	早晚性	2015-2017(無被覆)				2018-2021(被覆)				
		生葉収量(対比)	官能審査(点)	アミノ酸①(%)	総合評価	生葉収量(対比)	官能審査(点)	アミノ酸①(%)	アミノ酸②(mg/100g)	総合評価
熊本 TC01	中生	90	+1.2	3.1	△	129	+4.0	3.8	3,105	◎
やぶきた	中生	100	0.0	3.3		100	0.0	3.8	2,306	
さえみどり	早生	83	+6.3	3.8	○	103	+6.3	3.9	-	◎
おくみどり	晩生	102	-1.5	3.2	△	147	-2.5	3.5	-	△

注1)「早晚性」は定植10～16年目(2015年～2021年)の摘採期を元に判定。

注2)「収量」は第7, 11表, 「官能審査」は第8, 12表, 「アミノ酸①」は第9, 13表(近赤外線成分分析, 遊離アミノ酸), 「アミノ酸②」は第14表(HPLC, 主要アミノ酸5種)から引用。「-」は未調査。また、総合評価は◎(収量・品質が‘やぶきた’よりも全般的に優れる), ○(収量・品質が‘やぶきた’よりも概ね優れる), △(全般的にみて, ‘やぶきた’より劣る)で判定。

第16表 ‘熊本 TC01’ (二番茶)の特性

品種名	早晚性	2015-2017(無被覆)				2018-2021(被覆)				
		生葉収量(対比)	官能審査(点)	アミノ酸①(%)	総合評価	生葉収量(対比)	官能審査(点)	アミノ酸①(%)	アミノ酸②(mg/100g)	総合評価
熊本 TC01	中生	114	+4.7	1.8	◎	132	+5.5	3.0	1,922	◎
やぶきた	中生	100	0.0	1.3		100	0.0	1.8	940	
さえみどり	やや早生	117	+3.2	1.8	◎	125	+1.0	2.0	-	-
おくみどり	晩生	117	-3.0	1.2	△	139	-2.0	1.5	-	△

注1)「早晚性」は定植10～12年目及び15～16年目(2015年～2017年, 2020年～2021年)の摘採期を元に判定。

注2)その他の項目の引用元及び総合評価の考え方は第15表と同じ。

(2) ‘熊本 TC01’ の一般形質及び特性

品種登録に向けて‘熊本 TC01’の各形質を調査した結果を第17表、第18表、第19表に示す。定植2年目の幼木園において、‘熊本 TC01’は‘やぶきた’よりも樹高と株張りがともに2倍近く大きく、株張り指数や樹姿は‘やぶきた’と同じでありながら、樹勢が強く、生育が旺盛であった(第17表、写真1)。

また、定植15年目以上の成園において、‘熊本 TC01’の一番茶期の新葉は上位第三葉の色が濃緑で濃緑であり、葉緑素計 SPAD-502 による測定値は1割程度

高かった。また、新芽の毛じの発生状況は‘やぶきた’と同程度であるが、新芽長が‘やぶきた’よりもやや長く、硬化した一番茶芽の枝条が太い反面、30cm×30cm 枠内の新芽数は少なかった(第18表、写真2、写真3)。

また、成園における秋整枝期の成葉調査で、‘熊本 TC01’は葉の着生角度や葉身の形、表面のしわの程度については‘やぶきた’と同様であったが、葉身の長さや幅がともに‘やぶきた’よりも大きく、また葉身の色が濃緑であった(第19表、写真4)。

第17表 幼木園における‘熊本 TC01’の生育特性

品種名	樹高		株張り		株張り指数	樹勢	樹姿	分枝の粗密	枝の屈曲の有無
	実数(cm)	対比	実数(cm)	対比					
熊本 TC01	116	187	92	184	0.79	やや強	直立～半直立	粗	無
やぶきた	62	100	50	100	0.81	やや弱	直立～半直立	中	無

注)2020年3月に定植した幼木園において、定植2年目(2021年11月)に調査。

第18表 成園における‘熊本 TC01’の新葉の特性

品種名	第三葉の葉色	第三葉の葉緑素値	新芽の毛じの粗密	新芽長		摘採期の新芽の芽数		枝条の太さ	
				実数(cm)	区分	実数(本)	区分	実数(mm)	区分
熊本 TC01	濃緑	54.4	中	6.4	長	130	少	4.3	太
やぶきた	緑	48.4	中	5.9	中	173	中	3.5	中

注)2006年6月に定植した成園において、定植16年目(2021年4月～5月)に調査。葉緑素値は SPAD-502 による測定値。

第19表 成園における‘熊本 TC01’の成葉の特性

品種名	葉の着生角度	葉身の長さ		葉身の幅		葉身の形	葉身の緑色の濃淡	葉身の表面のしわの強弱
		実数(cm)	区分	実数(cm)	区分			
熊本 TC01	水平	6.4	長	2.9	広	狭楕円形	濃	中
やぶきた	水平	5.9	中	2.3	中	狭楕円形	中	中

注)第18表と同じ成園において、定植15～16年目(2020年10月～11月、2021年10月)に調査。



写真1 幼木園(定植2年目)の樹体
注)左:‘熊本 TC01’, 右:‘やぶきた’



写真2 一心三葉期の新葉(一番茶, 第三葉)
注)上:‘熊本 TC01’, 下:‘やぶきた’



写真3 一心三葉期の新葉(一番茶)
注)上:‘熊本 TC01’, 下:‘やぶきた’



写真4 秋整枝後の成葉
注)上:‘熊本 TC01’, 下:‘やぶきた’

IV 考察

1 分離育種による県独自品種の育成について

熊本県独自のチャ品種を選抜、育成するにあたり、本研究では現地の実生チャ園を活用した分離育種に取り組んだ。

チャは自家不和合性が強く¹³⁾、実生チャ園では非常に高い確率で1株ごとに異なる多様な遺伝資源を得られるため、生育の良否や早晩性などの判別しやすい形質が主な育種目標であったチャの育種黎明期

において、分離育種は効果的な手法であった¹⁴⁾。しかし、昭和中期以降に耐病虫性や特定の機能性成分など、より広範な育種目標の達成に向けて、交雑育種がチャの育種方法の主流となり、近年では分離育種による茶品種の育成はほとんど行われていない^{14)・15)}。

一方で、現在も全国的に栽培されている‘やぶきた’、‘さやまかおり’、‘あさつゆ’といった農林登録品種は分離育種で得られており¹⁶⁾、収量性や製茶品質に重点を置いた場合は、遺伝資源を選抜する技術者の技術と経験に依存する部分が多いものの、分離育種で一定の成果が得られると考えられた。また、チャは栄養繁殖性作物であるため、優れた遺伝資源を探索することで、交雑育種よりも短期間では場試験(栄養系比較試験)へ移行することが可能となると考えられた。こうした背景から、比較的短期間で収量・品質が優れる熊本県独自の品種を開発するうえでは分離育種が有効であると判断したが、‘熊本 TC01’の選抜を通じて、特に次の2点で今回の育種における手法の妥当性が示されたといえる。

1点目として、県内各地の実生チャ園を探索することで、育種目標である香气等の形質が多様な遺伝資源の中から収量・品質が優れる新品種を選抜、育成することができた。分離育種で収集する遺伝資源は、親品種の組み合わせが無数であることに加え、栽培地域の生育環境の影響を強く受ける。このため、熊本県のように実生チャ園が点在する状況下で各地の代表的な個体の穂木を収集することで、来歴や特徴が大きく異なる遺伝資源を効率的に獲得することにつながる。このことは、供試190個体において、今回の育種目標として重要視した荒茶の香气特性やN/F比の調査結果が分散したことに表れている。

2点目として、一般的なチャの交雑育種と比べて、育種期間を短縮することができた。チャの交雑育種において、大半の品種は交配から選抜までに20年以上を要し、品種登録までに要する期間は平均で25年程度、長い場合は40年以上を費やす場合もある¹⁷⁾。一方、‘熊本 TC01’は分離育種の手法に従い、有用遺伝資源の探索開始(2003年)から品種候補としての選抜(2014年)までを12年間と比較的短期間に完了し、その後特性調査を含め、品種登録までの期間を21年間に抑えることができた。

実生チャ園では、新芽の生育速度がチャ株ごとに異なるため、県内の一般的な方法である機械摘みで一斉に収穫し、製造した荒茶は品種園の荒茶よりも品質及び市場評価が低くなる場合が多い。このため、

行政的支援の下で品種園への改植が進められており、実生チャ園の栽培面積は全国的に減少している。なお、‘熊本 TC01’の穂木を採取した天草市の実生チャ園も穂木採取から数年後に品種園へ改植されており、‘熊本 TC01’の原木は現存していない。本研究では、約 20 年前に分離育種を試みたことが幸いして‘熊本 TC01’の選抜に至ったが、本研究の開始時期が数年間遅かった場合は‘熊本 TC01’を選抜できなかった可能性がある。

こうした流れは今後も続く見込みであり、分離育種の利点として挙げた遺伝資源の多様性は急速に失われつつある。茶業研究所では 2022 年時点も‘熊本 TC01’と同様の手法で品種候補の探索及び選抜を行っているが、調査可能な規模は著しく限られている。適切な改植を推進しつつ機会損失を防ぎ、分離育種の利点を生かした品種育成を継続するためには、県内の茶関係機関がより一層連携した遺伝資源の保管が必要である。また、近年の発達が目覚ましいバイオ育種技術等の先端技術の導入により、現在より大量の遺伝資源を効率的に調査・選抜できる研究体制を整備することが望ましい。

2 ‘熊本 TC01’の品種特性と栽培，加工方法及び荒茶の品質評価方法について

特性調査により、‘熊本 TC01’は摘採期が一番茶、二番茶ともに‘やぶきた’と同時期の中生品種に分類され、摘採期が一番茶は新芽数が‘やぶきた’よりも少なく、百芽重は‘やぶきた’よりも大きい芽重型になりやすい品種であることが明らかとなった。

一番茶の収量性については、多くの場合‘やぶきた’と同等以上であったが、年次によっては‘やぶきた’以下となることもあった。こうした年には摘芽数が‘やぶきた’より著しく少ない特徴があり、極端な芽数不足が低収量の主な原因であると思われる。このため、中切りや深刈り更新等により枝数を極端に減少させる場合は、再生芽の整枝を複数回行い、秋整枝までに一定数以上の有効母枝を確保する必要があると考えられた。但し、‘熊本 TC01’の必要最低限な有効母枝数についてはまだ十分な検討を行っていないため、既報^{18, 19)}の取組を参考に、今後明らかにする必要がある。

県内の主なリーフ茶用茶種である蒸し製玉緑茶としての荒茶品質について、無被覆の場合は‘やぶきた’に対して一番茶が品質面で優位な点は少なく、品種特性として特筆できるほどの高い優位性はみられなかった。一方で、一番茶の被覆栽培を行う場合は安定的に荒

茶品質が優れ、特に水色が‘やぶきた’よりも優れた。このことから、一番茶において‘熊本 TC01’の荒茶品質及び市場評価を高位安定化させるためには、被覆栽培が必要であると考えられた。試験面積の都合上、被覆栽培時の遮光率や被覆期間については本研究で詳細な検討を行えなかったが、今後はこれらの被覆条件と荒茶品質の相関関係を明らかにしていく必要がある。

‘熊本 TC01’の香気は、当初の重要な選抜要因であったが、現時点では本品種の特性を特徴づけるとまではいえず、市場向けの蒸し製玉緑茶を製造する場合は、むしろ水色や滋味が主な特徴となっている。リーフ茶は複数の品種を合組(ブレンド)する 경우가多く、また‘やぶきた’と異質な香気を有する茶は扱いにくいとされるため、香気の特徴が小さい茶葉の活用場面は十分にある。一方で、‘熊本 TC01’の香気発揚特性を改めて検討し、安定的に制御できれば、蒸し製玉緑茶とともに熊本県の中山間地で生産されている釜炒り茶や半発酵茶など、香気が荒茶品質において特に重要な茶種への応用も期待できるため、本県独自の茶商品の展開につながる。

茶の香気は数百種類に及ぶ揮発性微量成分で構成されており¹²⁾、チャ園の土壌条件、樹齢、肥培管理といった栽培環境のほか、茶葉の保管・加工方法など様々な要因で変化する。こうした中、近年は荒茶加工前の茶葉に対して特定の温度処理や水分除去処理等を行うことで、従来の緑茶とは異なる香味の茶を製造する試みが進められており^{20, 21)}、‘熊本 TC01’についてもこれを参考として、現状よりも香気が魅力的な茶を製造できる可能性がある。なお、近年の製造試験では‘熊本 TC01’の二番茶を室温 10℃の低温条件で一昼夜以上貯蔵した際に明瞭な花様香気が発揚が確認されており(データ省略)、本研究の当初に現地実生チャ園から新芽を採取した際にも荒茶製造までに同様の過程を経たことから、これらの事例は課題解決の手掛かりになると思われる。

荒茶の滋味に関係するとされる含有成分の測定のため、定植 10~16 年目にかけて近赤外線成分分析を行い、さらに定植 13 年目以降は高速液体クロマトグラフィーによる測定も並行して行った。一番茶の荒茶成分分析において、近赤外線成分分析では‘やぶきた’に対する‘熊本 TC01’の優位性はみられなかったが、高速液体クロマトグラフィーでは、‘熊本 TC01’の荒茶中の主要な遊離アミノ酸成分の合計含有量が‘やぶきた’よりも多かった。特に、茶の滋味に関係

するとされるテアニンやグルタミン酸の含有量が‘やぶきた’よりも安定的に多く含まれることが明らかとなった。なお、二番茶ではいずれの分析方法でも‘熊本 TC01’は‘やぶきた’に対して遊離アミノ酸含有量が多く含まれることが明らかとなった。こうした長所を踏まえ、今後は‘熊本 TC01’に含まれる遊離アミノ酸を荒茶の滋味へ反映できる製造条件をより詳細に検討する必要がある。また、玉露やてん茶（抹茶の原料）など、緑茶の中でも特に遊離アミノ酸含有量が多い茶種^{22, 23)}への製造適性についても、熊本県産茶の需要動向に応じて検討していくことが望ましい。

一番茶の荒茶成分分析では、分析方法の違いによって‘熊本 TC01’の評価が異なった点に注意が必要である。茶の品質評価において、高速液体クロマトグラフィーは信頼性が高い手法であるものの、県内の市場取引では、より短時間で多くの茶の品質評価が可能な近赤外線成分分析の分析値が重要視されている。また、JA熊本経済連と熊本県茶商業協同組合による格付け認証茶「湧雅のこち」においても、近赤外線成分分析が合否判定の要件となっており²⁴⁾、‘熊本 TC01’の成分値が実際よりも低く測定された場合、特に高価格帯の市場取引において支障を来すおそれがある。本研究で2種類の方法により荒茶成分分析を行ったテアニンに着目すると、‘熊本 TC01’の一番茶は近赤外線成分分析による分析値（含有率 1.9%）が高速液体クロマトグラフィー（含有量 2,274mg/100g=含有率 2.3%）よりも数値が低くなる傾向がみられた。一方で、‘やぶきた’は‘熊本 TC01’と逆の傾向がみられ、近赤外線成分分析でこれら2品種の分析値の差が小さくなった要因であると考えられた。

近赤外線成分分析は近赤外領域の吸光度と含有成分の量的関係から作成した検量線を元に成分値を求める²⁵⁾ため、検体の色調が及ぼす影響は無視できない。実際に、一般的に20~30日間の長期被覆栽培で葉色と遊離アミノ酸含有量を高めるてん茶（抹茶の原料）については、検量線が異なる専用の茶成分分析計が開発されている²⁶⁾。‘熊本 TC01’は新葉の葉色が濃緑であり、被覆栽培を行うことでさらに葉色は濃くなるため、近赤外線成分分析の分析値に影響を及ぼす可能性が考えられたが、現時点で明確な証拠はない。引き続き原因の究明を行うとともに、数年後に本格化する見込みの‘熊本 TC01’の茶商品の出荷開始までに販売戦略上の不都合が生じないように対策を講じることが求められる。

これまで述べてきたように、‘熊本 TC01’には適切な有効母枝数や被覆栽培条件の検討、安定的な香気発揚技術の確立、‘熊本 TC01’の旨み成分を適切に測定できる簡易分析法の確立など、今後も明らかにすべき課題が残されている。しかしながら、‘やぶきた’と同時期により多くの茶葉を収穫でき、また‘やぶきた’よりも製茶品質が優れ、かつ主要な遊離アミノ酸を多く含む蒸し製玉緑茶を製造できるといった、有利な特性を多く有する優れた品種である。今後は経済的価値が低下した‘やぶきた’からの転換に適した熊本県独自の新品種として、同品種を県内全域において普及拡大するとともに、競合他県との競争の優位化につながる販売戦略が展開される見通しである。熊本県の茶業関係者が一体となり、‘熊本 TC01’の可能性を十分に発揮することができれば、県茶業のさらなる振興につながると確信する。

V 謝辞

本研究にあたり、品種登録を目的とする在来系統の選抜のため、実生チャ園における現地調査及び新芽等の採取へご理解ならびに協力いただきました、山都町（旧蘇陽町）、水俣市、天草市の茶生産者の皆様へ感謝申し上げます。また、現地で調査を行うにあたり、茶生産者の皆様との連絡調整や調査時の補助としてご協力いただきました、関係地域振興局及びJAの担当者の皆様へ感謝申し上げます。熊本県においてチャの品種登録出願事例がない中、出願に向けた品種特性調査方法について丁寧かつ的確なご指導を賜った農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所（現果樹茶業研究部門）枕崎茶業研究拠点、宮崎県総合農業試験場茶業支場の皆様へ感謝申し上げます。‘熊本 TC01’の品種登録出願を進めるにあたり、流通団体として有益なご指導、ご助言を賜りました熊本県茶商業協同組合の皆様及び熊本県経済農業協同組合連合会茶担当者の皆様へ感謝申し上げます。

VI 引用文献

- 1) 農林水産省（2022）：統計情報 作況調査（水陸稲，麦類，豆類，かんしょ，飼料作物，工芸作物）工芸農作物。農林水産省大臣官房統計部生産流通消費統計課，東京。 https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kome/index.html（2022年7月28日閲覧）
- 2) 農林水産省（2022）：生産農業所得統計（令和2年生産農業所得，都道府県別農業産出額及び生産農業所

- 得, 実額). 農林水産省大臣官房統計部生産流通消費統計課, 東京.
- 3) 公益社団法人日本茶業中央会 (2022): 「令和4年版茶関係資料」, 公益社団法人日本茶業中央会, 16.
- 4) 第三十五回全国お茶まつり大会事務局(編) (1984): 「熊本県茶業史」. 第三十五回全国お茶まつり大会事務局, 45-55.
- 5) 公益社団法人日本茶業中央会 (2003): 「平成14年版茶関係資料」, 公益社団法人日本茶業中央会, 25.
- 6) 入江慎二・下門 久・吉川聡一郎・小野亮太郎 (2002): 近赤外分光光度計による茶の品質評価. 熊本県農業研究センター研究報告, 11, 64-69.
- 7) 中村順行 (1999): コンテナ内育苗によるペーパーポット苗の根群域. 茶業研究報告, 87, 77-79.
- 8) 熊本県 (2001): 「熊本県茶生産技術指針 (第2版)」. 熊本県, 22-24.
- 9) 山口優一 (2006): 日本茶の品質評価の現状と展望. 野菜茶業研究集報, 3, 129-134.
- 10) 中川致之 (1975): 緑茶の構成味要素に対する成分の貢献度. 日本食品工業学会誌, 22 (2), 59-64.
- 11) 向井 俊博, 堀江 秀樹, 後藤 哲久 (1992): 煎茶の遊離アミノ酸と全窒素の含量と価格との関係について. 茶業研究報告, 76, 45-50.
- 12) 大森 正司・阿南 豊正・伊勢村 護・加藤 みゆき・滝口 明子・中村 羊一郎 (編) (2017): 「茶の辞典」, 朝倉書店, 360.
- 13) 塘二郎・淵之上康元・淵之上 弘子 (1956): 茶樹の自家受精に関する研究. 茶業研究報告, 7, 14-20.
- 14) 武田善行 (2007): チャの育種100年の回顧と今後の方向. 茶業研究報告, 103, 1-39.
- 15) 谷口郁也 (2019): 我が国におけるチャの遺伝資源を利用した研究のこれまでと新たな展開. 茶業研究報告, 128, 1-8.
- 16) 社団法人静岡県茶業会議所 (1988): 「新茶業全書 (第8版)」, 社団法人静岡県茶業会議所, 78.
- 17) 農研機構 (2021): 茶品種ハンドブック第6版. 農研機構果樹茶業研究部門.
- 18) 武田善行・築瀬好充 (1989): 茶樹の更新における最適なせん枝時期とせん枝強度について. 野菜・茶業試験場研究報告D, 2, 1-17.
- 19) 森山新三郎 (2001): 茶樹の枝条活力と整せん枝に関する研究. 茶業研究報告, 92, 33-41.
- 20) 静岡県 (2014): 豊かな香りと健康効果を併せ持つ「静岡型発酵茶」の開発, 静岡県農林技術研究所ホームページ, 静岡県, <https://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130/documents/h26tya.pdf> (2022年12月26日閲覧)
- 21) 宮崎県 (2019): 製茶工程の省力化と安定した香気発揚を実現する萎凋機の開発, 宮崎県総合農業試験場ホームページ, 宮崎県, https://www.pref.miyazaki.lg.jp/documents/55328/55328_20210108173051-1.pdf (2022年12月26日閲覧)
- 22) お茶のいれかた研究会 (1973): 茶のいれかたの検討. 茶業研究報告, 40, 58-66.
- 23) 後藤哲久・堀江秀樹・大関由紀・増田英昭・藁科二郎 (1994): 化学成分から見た市販緑茶の品質. 茶業研究報告, 80, 23-28.
- 24) 熊本県経済農業協同組合連合会, JA 熊本経済連茶業センターホームページ, 熊本県, <https://www.jakk.or.jp/kumamotocha/kokochi.html> (2022年12月26日閲覧)
- 25) 池ヶ谷 賢次郎, 高柳 博次, 阿南 豊正, 岩元 睦夫, 魚住 純, 西成 勝好, 趙 来光 (1988): 近赤外分光法による煎茶及びびまっ茶の全窒素・カフェイン・全遊離アミノ酸類・テアニン及びタンニンの定量. 野菜・茶業試験場研究報告 B, 2, 47-90.
- 26) 静岡県 (2019): 近赤外法による「てん茶成分分析計」の開発. 静岡県農林技術研究所ホームページ, 静岡県, <https://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-820/seika/2019gijutupanhu/r1-r.pdf> (2022年12月26日閲覧)

Summary

‘Kumamoto TC01’, a tea cultivar for steamed tamaryokucha selected from a seed-propagated tea field in Kumamoto Prefecture, is suitable for conversion from the main cultivar ‘Yabukita’ due to its high yield and free amino acid content

Takashi YAMAUCHI, Kimiaki MURAKAMI and Housei NISHIZAWA and Ryotaro ONO
(Tea Research Institute)

Kumamoto Prefecture is one of the leading tea-producing prefectures in Japan, with more than 1,000 ha of tea cultivated mainly in mountainous areas. However, the consumption and output of tea have been declining, and efforts to increase the competitiveness of Kumamoto tea are needed. In recent years, efforts have been made to strengthen the brand power of steamed tamaryokucha, Kumamoto Prefecture's main tea variety. Steamed tamaryokucha is rarer than sencha, but the prefecture's tea farms lack originality in terms of cultivars, and the aging of the tea trees makes it difficult for Kumamoto to find an advantage over competitors in other prefectures. Therefore, to improve the uniqueness and quality of Kumamoto tea and to solve the problem of high tree age in Kumamoto tea fields, the purpose of this research was to develop a high-yield, high-quality cultivar for steamed tamaryokucha to enable conversion from the main cultivar, 'Yabukita'.

From 2003 to 2005, tea leaves from seed-propagated tea fields were surveyed at seven locations in three cities and towns in Kumamoto Prefecture in order to search for promising lines with better yield and quality than 'Yabukita'. We examined dried tea leaves from new shoots of 190 individuals that were judged to be promising based on subjective observations at the time of the survey, and selected 24 lines that showed excellent sensory evaluation (aroma) and component analysis values or that had the characteristic aroma of the variety, as promising native lines.

The scions were collected and propagated by the cuttings method in the seedling nursery facility of the Tea Research Institute, and the seedlings were planted in the Institute's field in 2006. The 11 lines that grew well in the 2nd year of planting (2007) were selected to be examined from the 6th year of planting (2011) for fresh leaf yield and quality of steamed tamaryokucha.

In the research from 2011 to 2013 (the 6th to 8th years of planting), we selected one line (a scion collected from the Amakusa City population) whose main characteristics such as fresh leaf yield and rough tea quality were superior to those of the main varieties in Kumamoto Prefecture, especially 'Yabukita', and bred 'Kumamoto TC01', the first original tea cultivar candidate in Kumamoto Prefecture, after confirming the reproducibility of the 2014 evaluation of its characteristics.

In order to clarify the tea characteristics of 'Kumamoto TC01' for cultivar registration and dissemination, we conducted surveys of the first-crop tea (uncovered) in the 10th to 12th years of planting (2015-2017) and of the first-crop tea (covered) in the 13th to 16th years of planting (2018-2021). Second-crop tea (uncovered only) was investigated in the 10th to 12th years of planting (2015-2017) and in the 15th to 16th years (2020-2021).

The results showed that 'Kumamoto TC01' is a medium budding cultivar with the same picking date as 'Yabukita' for both first and second teas. The yield of fresh leaves of the first tea tended to be higher than that of 'Yabukita', except when the number of buds was significantly deficient. In addition, the quality of first-grade tea leaves under cover cultivation was better in stability than that of 'Yabukita'. The total contents of theanine, glutamic acid, aspartic acid, arginine and serine, which are the major free amino acid components in rough tea, were found to be higher than those of 'Yabukita' in a high-performance liquid chromatography analysis of steamed tamaryokucha. Specifically, the amounts of theanine and glutamic acid, which are considered to be related to the taste of tea, were both approximately 1.4 times higher in the first tea, and were 2.3 and 1.6 times higher, respectively, in the second tea.

Therefore, after understanding the characteristics of 'Kumamoto TC01' according to the criteria for tea cultivar registration set by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan, we applied for cultivar registration was published by official gazette in January 30, 2024 (No.29996).

As described above, 'Kumamoto TC01' yields more tea leaves than 'Yabukita', is harvested at the same time, and has better characteristics in terms of its rough tea quality and major free amino acid content as steamed tamaryokucha. In the future, this new cultivar unique to Kumamoto Prefecture will enable conversion from the widely cultivated 'Yabukita'. Our aim is to disseminate this cultivar throughout the prefecture and develop a sales strategy that will lead to a competitive advantage over competing prefectures. This will aid further promotion of Kumamoto Prefecture's tea industry.

Key words: tea, seed propagated tea field, separation breeding, Steamed tamaryokucha, free amino acid