

調査・研究報告

福岡県特産「木酢（キズ）」の調査・研究報告について

中村学園大学 栄養科学部・栄養科学科

太田千穂

1. はじめに

「木酢（キズ）」は香酸カンキツ類の1つとして知られている。香酸カンキツ類とは、果汁の酸味や香りを楽しむ果実類であり、国内三大香酸カンキツ類、すなわち柚（ユズ）、酢橘（スダチ）、臭橙・香母酢（カボス）は、非常に有名である。田中長三郎博士による柑橘類の分類では、これらはいずれも後生カンキツ亜属のユズ区に属している。本文の「キズ」も、これらと同様に、ユズ区に分類されている。一方、世界的に最も生産量が多い香酸カンキツ類は、レモン（初生カンキツ亜属シトロン区）であり、次いでライム（初生カンキツ亜属ライム区）、サワーオレンジ（初生カンキツ亜属ダイダイ区）となっている。ただ、わが国でのこれらの生産は少ないようである。

近年、健康志向の高まりを受けて、特定保健用食品や機能性表示食品が注目されている。そのため、食品に含まれる機能性成分に関する研究が盛んになっている。我々の研究室では、10数年前から、沖縄県産の香酸カンキツ類の1つである「シイクワシャー」果皮に多く含まれる機能性成分のノビレチンについて、ラットなどの実験動物を用いて、生体内動態（摂取後、どれ位吸収されるか、代謝物の化学構造はどうか、代謝酵素は何か、糞尿への排泄はどうか）を調べている。その結果、生体内で容易に脱メチル化反応が起こること、また、親化合物より高い生理活性を示す代謝物が生成されることを明らかにした。[1, 2]

ところで、キズについては貞松氏の報告がある。それによると、キズ（酢みかんとも呼ばれ

る）は、これまで経済栽培がほとんどなく、農家で自家消費用として栽培されていたこと、また、キズは福岡県や佐賀県に分布しているが、佐賀県では木酢（キノス）と呼ばれていること、さらに、キズはスダチに似た、ユズの近縁種とされているが、その由来は明らかではないこと、が記されている。一方、キズに関する最も古い記録は、貝原篤信（益軒）の大和本草（1708年）であるとされている。[3] 実際、福岡県の甘木市や筑前町では今でもキズが栽培されており、特に、筑前町にある森部氏宅にある2代目の古木は、樹齢が200年以上と推定されている。

そこで本報告書では、実際にキズ栽培農家の現況、全国カンキツ類種類栽培状況、これまでのキズ生産量の変遷およびキズ果皮の機能性成分について調べたので報告する。

2. 木酢（キズ）農家の現状調査

まず、キズは知名度が低く、それ自体不明な点が多かったことから、実際にどのように栽培されているのか調査するため、2018年9月19日に朝倉郡筑前町夜須高原にあるキズ栽培農家を訪問した。

キズ栽培農家は、現在この地域に5～6軒あるが、そのうち生産出荷しているのは4軒のみであることがわかった。そのなかでも有機農法をされている農家が3軒、化学肥料を使用している慣行農法が1軒とのことであった。今回は、有機農法でキズ栽培されている農家を訪ねた。

キズの果樹は、標高300メートル以上の山地、夜須高原の竹林に囲まれたところで栽培されていた。農家の人の話によると、この環境下では

太田千穂

レモンやカボスは生育できず、キズとユズだけが生育可能とのことであった（写真1）。また、キズ栽培面積は約910坪（30アール）とのことで、知名度の高い他のカンキツ類に比べると非常に少ないことがわかった。さらに、標高の高い環境であってもシカやイノシシによる被害があるとのことで、金網フェンスを設置するなどの対策が必要であることも知った。

キズは、受粉により実をつけるが、毎年5月下旬になると、白い花を咲かせ、8月末頃から小さな緑色の実がなるとのことである。9月中旬から10月上旬に青切果実（実の色が緑色）の旬となり、12月にかけて熟成果実（実の色が黄色）の収穫となることが知られている。この地域のキズは、種がほとんど無く、果皮が薄くて、果汁と果肉が多く取れること、香りは柔らかく上品で、酸味も穏やかであることが特徴とのことであった。実際、試食したが、本当に食材の邪魔をせず、料理を引き立ててくれるように感じた。また、2018年、筑前町ではキズの普及活動も始められており、キズの愛称を募集したところ、「筑前 姫酢（ちくぜんひめす）」に決定されたようである。さらに、ブランド化のため、

有機農法で栽培されたキズに限り、「筑前 姫酢（ちくぜんひめす）」の名称を使用してもよいなどの取り組みをしているそうである。〔4〕

3. 全国カンキツ類種類栽培状況

次に、わが国のキズの栽培状況を把握するため、農林水産省による特産果樹生産動態等調査確報を調べた。図1には、平成28年産の全国カンキツ類の出荷状況を示している。この調査確報には89種類のカンキツ類が収載されており、平成28年のカンキツ類の果樹出荷総量は278,355トンであった。多い方からシラヌヒ（不知火）、イヨカン（伊予柑）、ナツミカン、ハッサク、ユズの順であった。なお、キズの出荷量は17トン（全体の0.006%）で、すべて福岡県産（筑前町、添田町、川崎町）であった。また、キズは出荷量の97.7%が加工食品向けであった。

平成5（1992）年から平成28（2016）年までのキズの栽培状況累年統計を図2に示した。平成5年から平成10年までは、三重県で最も収穫量（40トン）が多く、次いで福岡県の約15トンであった。平成11年からは、約10年間にわたり、



写真1 筑前町夜須高原 木酢農園

4. キズ果皮における機能性成分の分析研究

香酸カンキツ類は、果汁の酸味や香りを楽しむ果実類であるが、カンキツ類には、特有のフラボノイド類であるフラバノン配糖体やポリメトキシフラボン（PMF）類など、様々な生理作用を示す機能性成分が豊富に含まれている。特に、PMF 類の場合、カンキツ類の果肉（果汁）よりも、日常においてよく廃棄される果皮に多

福岡県が収穫量（20～30トン）で最も多い県となり、その他、佐賀県、熊本県、広島県、千葉県が続いた。平成24年からは全国の収穫量も10トンを下回り、平成25年には、福岡県だけの収穫量となった。平成28年からは福岡県の収穫量が10トン以上に増加している。〔5〕

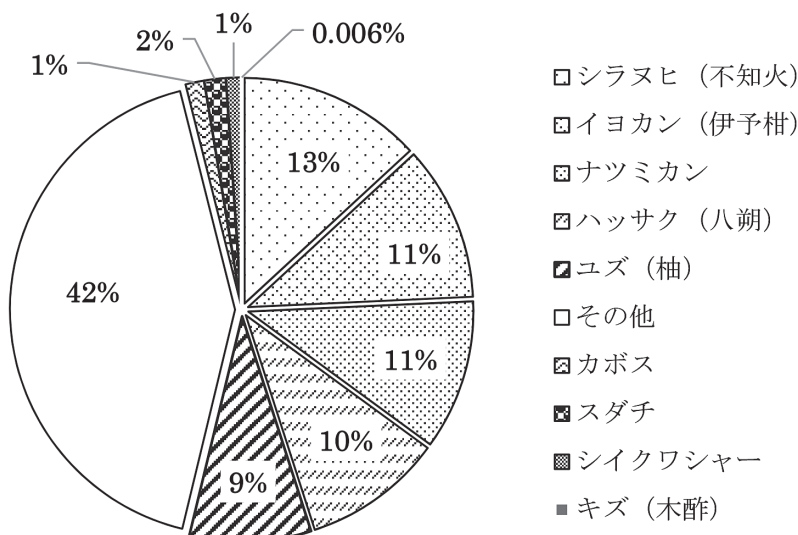


図1 平成28年産全国カンキツ類の出荷割合

資料：農林水産省「平成28年産特産果樹生産動態等調査」より作成。

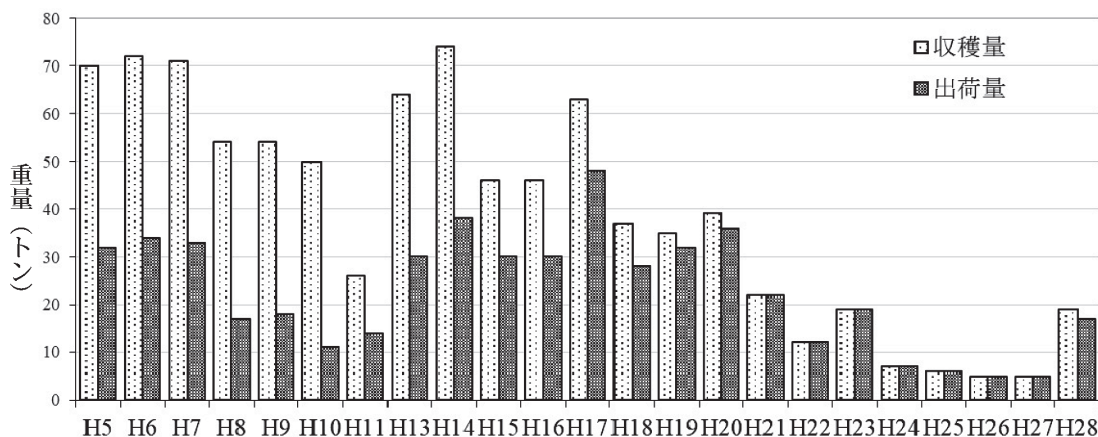


図2 キズ栽培状況の経年変化

資料：農林水産省「平成28年産特産果樹生産動態等調査」より作成。

含まれている。[6, 7] 現在、香酸カンキツ類の研究で、沖縄県産シクワシャー果皮、すなわち内果皮（アルベド）や外果皮（フラベド）にノビレチンという機能性成分が比較的多く含まれており、その成分には抗炎症作用、抗がん作用、抗認知症作用などの生理作用を有することが報告されている。

そこで、今回キズ農家を訪問した際に、入手したキズについて、その果皮に含まれるフラボノイド類、すなわちフラバノン配糖体4種類（ヘスペリジン、ネオヘスペリジン、ナリルチン、ナリンギン）、PMF類3種類（ノビレチン、タンゲレチン、ヘプタメトキシフラボン）およびそれらの5位の炭素が脱メチル化した5-OH-PMF類3種類について分析した。また、国内三大香酸カンキツ類のユズ（青切り果実）、スタチ、カボスの果皮についても比較検討した。分析方法として、まず、果皮のうちフラベド部分を剥皮し、凍結乾燥（-50℃、24時間）した後、ミルサーで粉砕した。その粉末を有機溶媒で抽出した後、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）で分析した。その結果を図3に示した。キズに含まれる4種類の総フラバノン配糖体の量は、約25 mg/g 乾燥重量であった。この結果は統計学上スタチに含まれる含量とは同程度

であったが、ユズ（青切り果実）およびカボスより多いことを示している。また、キズの3種類のPMF類および5-OH-PMF類の総量は、約4 mg/g 乾燥重量であった。今回の分析から、キズ果皮には、ユズ（青切り果実）およびカボスより圧倒的に豊富なPMF類が含まれていること、逆にスタチにはPMF類があまり存在しないことも明らかとなった。また、総合的にみると、キズ果皮には、フラバノン配糖体類が、PMF類より約6倍多く含まれていたが、4種類の香酸カンキツ類で比較すると、キズ果皮で最も多いことも明らかとなった。[8]

5. おわりに

今回、福岡県特産で、香酸カンキツ類の1つであるキズについて調べた。キズ農家の現状や栽培状況を調べたところ、生産者および栽培面積が絶対的に少ないことが明らかとなった。このことより流通量が少なく、結果として知名度が低いことが考えられた。一方、全国的に主要なカンキツ類として知名度が高いユズと比べると、今回新たに、キズ果皮中のフラボノイド類などの機能性成分がユズより多く含まれることが明らかになった。今後、キズの機能性食品としての食品開発、さらにはブランド化を推進し、

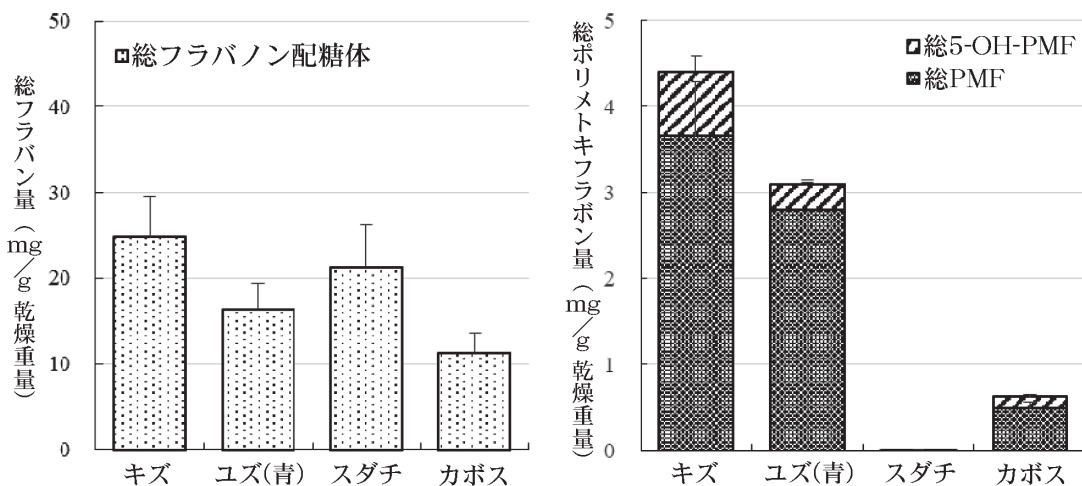


図3 香酸カンキツ類果皮のフラボノイド類の含量

多くの商品を流通展開できる可能性が期待される。

謝辞

現地（キズ農家）調査では、有機農法塾長および筑前姫酢の森部啓助会長および筑前町役場田頭喜久己町長、総務課行政政策係の原田知加子主事、齊田藤孝係長、真鍋氏にご協力いただきました。また、貴重な資料をご提供いただきました。さらに、カンキツ果皮の成分分析では、食品学研究室の卒論生（末松静花さん、本田まみさん、小川真由さん）にご協力いただきました。ここに記して謝意を表します。

参考・引用文献

- [1] Koga N, Matsuo M, Ohta C, *et al.*, Comparative study on nobiletin metabolism with liver microsomes from rats, guinea pigs and hamsters and rat cytochrome P450. *Biol. Pharm. Bull.*, **30** (12), 2317-2323 (2007).
- [2] Koga N, Ohta C, Kato Y, *et al.*, *In vitro* metabolism of nobiletin, a polymethoxy-flavonoid, by human liver microsomes and cytochrome P450. *Xenobiotica*, **41**(11), 927-933 (2011).
- [3] 貞松光男、キズ (*Citrus kizu hort. Ex Y.*

福岡県特産「木酢（キズ）」の調査・研究報告について TANAKA) の発生年代に手がかりを与える古記録について. 佐賀果試験報、**13**、5-7 (1996).

- [4] 筑前町役場 HP / 観光イベント / 特産品 / 木酢 (きず) :

<https://www.town.chikuzen.fukuoka.jp/S029/020/010/030/20180113101842.html> (参照2019-11-01)

- [5] 農林水産省 HP / 果樹に関する統計データ / 確報 / 長期累年

e-Stat「政府統計の総合窓口」(参照2019-11-01)

- [6] 野方洋一、カンキツ果実の機能性成分の検索とその有効利用に関する研究. 近中四農研報、**5**、19-84 (2005).

- [7] Nogata Y, Sakamoto K, Shiratsuchi H, *et al.*, Flavonoid composition of fruit tissues of citrus species. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **70**(1), 178-192 (2006).

- [8] 太田千穂、山本健太、徳富美沙紀、古賀信幸、福岡県産香酸かんきつ木酢（キズ）果皮の機能性成分の分析および抗酸化特性. 2019年度日本栄養・食糧学会九州・沖縄支部および日本食品科学工学会西日本支部合同大会 講演要旨集、p 27 (2019).