

ルイボスティの利用に関する調理科学的研究

中野 淳子・大羽 和子

A Study on the Utilization of Rooibos Tea in Foods

Atsuko NAKANO and Kazuko ÔBA

緒 言

近年、食生活の多様化とともに、健康への関心が高まり、様々な健康食品が出回っている。飲み物に対する関心も高く、その中にルイボスティがある。

ルイボスティは、南アフリカ原産の豆科に属する針葉樹 (*Asparathus linearis*) の葉からつくられる。抗菌作用、アレルギー症状の改善など、健康茶として注目を集めつつあるので¹⁾、前報ではルイボスティの飲用における嗜好評価を行った。その結果、ルイボスティはウーロン茶や杜仲茶の評価と類似しており、総合評価で好きでも嫌いでもなく普通と評価され、どくだみ茶 (やや嫌い) よりも好まれた。しかし若い女性においては、紅色の水色は好まれたが、香りが気になる、飲みにくいなどのマイナス評価があり、やや好まれなかった²⁾。そこで、本研究では、ルイボスティを2種の加工調理に利用し、その特性を調べることにした。第一は、食パンにルイボスティの抽出液および葉の粉末を添加し、その物性および食味特性を調べた。第二は、水の代わりに茶汁をジャガイモ (メークイン) やさといもの煮物に用い、煮崩れや食味に対する影響を検討した。

実 験 方 法

1. 試 料

小麦粉は日清製粉(株)製の強力粉 (商品名: カメリヤ, 水分13.9%・蛋白質11.8%・灰分0.37%) を冷蔵保存し製粉2ヶ月以内に、ドライイーストは日本製粉(株)製 (商品名: ふっくらパンドライイースト, イースト98.5%, 乳化剤1.5%以下, ビタミンC微量含有) を、無塩マーガリンは雪印(株)製 (商品名: 手作りケーキマーガリン, 水分16%) を用いた。

ルイボスティ茶汁は、ルイボスティ (日本プロスペリティセンターUH社製、ファイブスター) 茶葉3.5gに2リットルの水を入れステンレス製のやかん (又はガラス容器) で沸騰させ、さらに15分間煮沸抽出した (最終容量1.5リットル)。ルイボスティ濃縮茶汁は、ルイボスティ茶葉7gを2リットルの水で煮出し220ml, 通常の飲用茶の約14倍まで濃縮した。ルイボスティ茶葉粉末 (100メッシュ) は同社製を用いた。

2. 食パンの製法

食パンの製法³⁾⁴⁾⁵⁾を図1に示した。

強力粉300gに砂糖15g, 食塩6g, マーガリン15gと水195gを添加し、レディースミキサー (大正電気: 手づくりのパン・ケーキ・餅・うどんこね機, フックの形: パン用羽根, 回転数450rpm) 低速で20分間混ねつ後生地の温度を20℃まで下げた (冷蔵庫に約10分間) 後、ドラ

イースト4.5gを混入し、さらに15分間混ねつして生地を作った。茶葉粉末添加食パンをつくる際は、ルイボスティ茶葉粉末（小麦粉の2%）をドライイースト添加時に加えた。濃縮茶汁添加食パンをつくる際は、水の代わりにルイボスティ抽出液を加えた。この生地を密閉容器内30℃の恒温器に30分間放置（一次発酵）した後、生地を3つに分割して丸め、ぬれ布巾をかけて25℃で20分間放置（ベンチタイム）した。成型後、ステンレス製の型（18.5×8.5×9.5cm）に入れ、下に水をはった35℃の恒温器内で60分間二次発酵を行った。それを、オーブン（東邦カス社製、カス高速レンジ、コンベックRCR-1B）で180℃20分間焙焼した。焙焼する際、パンの乾燥を防ぐため、プリン型に水を八分目くらい入れオーブンの中に置いた。オーブン内の水は焙焼終了時でも残っていた。また、オーブン内の温度を均一にするのは困難なため、10分後にパン容器の位置を左右・前後に移動させ、3個のパンが均等な大きさに焙焼できるように配慮した。

3. 食パンの物性測定

焙焼後の食パンに乾いた布巾をかけて室温まで放冷し、3個の食パンの重量と、体積を菜種法で測定した。体積を重量で除して比容積を算出した。生地の重量と焙焼後の食パンの重量を測定し、その差から重量減少率を求めた。食パンの内相のきめを比較するため、写真撮影した。

超音波サンプルカッター（山電USC-3305型）を用い、20×20×20mmの試料片を1つの食パンの内部より8片とり、水でぬらした濾紙をしいたプラスチック製の密閉容器で乾燥させないように保存し、クリップメーター（山電RE-3305）でテクスチャー（硬さ・凝集性）測定を行った。測定条件は、プランジャー・30mmφ円筒形、圧縮率60%、スピード1mm/sとした。破断応力を測定する場合は、20×40×19mmの切片を1つの食パンの内部から4片をとり、密閉容器に入れ、クリップメーターで測定した。測定条件は、プランジャー・クサビ型、圧縮率・99%、スピード1mm/sec、みかけの接触面積：1×20mm²とした。16個、8個の試料の測定値の平均値±標準偏差を求めた。

4. ジャガイモの煮熟と煮崩れの評価

煮崩れを評価するために、皮をむいたシャカイモ（メークイン、北海道産、約100g）4個を両端を除いて1cm幅の輪切りにし、試料の重量が50g前後になるように4個の芋から1つずつ4切片とった。直径12cmの片手鍋に芋を4切れ入れ、イモがかぶる量（150ml）の各種溶液を加え、沸騰まで（1分30秒）は強火、その後弱火で18分間加熱し、サルに上げて水切りした。煮熟に用いた溶液は、調味液（1.2%本だし、6%みりん、6%しょうゆを含む）、1%天塩溶液（天塩：無機イオンMg²⁺、Ca²⁺などを多く含む）、ルイボスティ0.2%茶汁（茶葉3.5gを2リットルの水でステンレス製のやかんに入れ沸騰後、15分間煮沸抽出し1.5リットルにしたもの）、ほうじ茶茶汁（茶葉 柳風水野商店製、10gを2リットルの沸騰水に入れ10分間静置したもの）

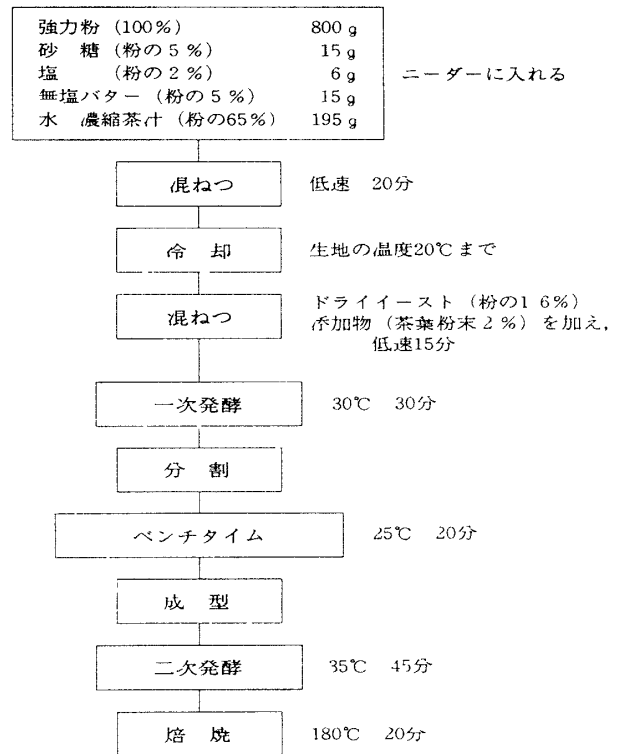


図1 ルイボスティ添加食パンの製法

および0.58%食塩水 (0.1M NaCl溶液) とした。

煮崩れの程度を6段階に分類し, 0:煮崩れせず原形のまま, +1:皮層がはがれかけているが原形のまま, +2:皮層がはがれ外髄の外側が糊をふいているがほぼ原形のまま, +3:煮崩れているが原形が半分以上残っている, +4:原形を残しているものもあるが, 煮崩れがめだつ, +5:原形が殆ど残らない程度まで煮崩れている, とした。

5. 食パンの官能検査

一夜冷凍保存した食パンを半解凍時に20等分し, 完全に解凍して室温にもどした食パンを官能検査試料とした。食パンの外観について, 色:薄い(-2)-濃い(+2), きめ:粗い-細かい, 味:くせがない-ある, 香り:くせがない-ある, 食感について, 硬さ:柔らかい-かたい, 弾力:弱い-強い, もろさ:ほろほろ-しっとり, 総合評価:悪い-良いについて5段階評点法で品質評価を行った。し好評価については, 嫌い(-2)-好き(+2)の5段階評点法と順位法で行った。パネルは, 食物学系の女子学生 (19~20歳) 30~50名とした。評点法で行った官能検査結果は二元配置分散分析で解析し, 順位法で行ったし好評価はクレーマー検定で解析した。

6. イモの煮熟調理と官能検査

イモ(メークイン)を6つ切り, さといもは2つ切りにして水およびルイボスティ茶汁(0.2%)で上記調味液を加え, やわらかくなるまで約20分間加熱した。官能評価は, 22歳~50歳の女性パネル8名で行った。ルイボスティ茶汁および水に調味料を加えて煮熟した2種の煮イモを2点比較法で味, 香り, 総合評価について官能検査をした。

結果および考察

1. 食パンの品質に及ぼすルイボスティ添加の影響

1) 比容積に及ぼす影響

図2に示したように, 無添加食パンの比容積は 4.8 ± 0.22 に対し, 濃縮茶汁添加食パンは 5.2 ± 1.1 となり, 両者の比容積は変わらなかった。茶葉粉末添加食パンの比容積は 4.4 ± 0.17 と小さくなり, 茶葉粉末添加食パンにさらに砂糖を加えたものは 4.1 ± 0.14 と小さく, 粉末を加えることにより膨化が抑制され, 砂糖を添加してもその抑制効果は改善されなかった。

2) クラムのテクスチャーおよび破断応力に及ぼす影響

食パンのクラム部分のかたさと凝集性をみるため, 圧縮率60%でテクスチャー測定をした結果(表1), 無添加食パンの中心部のクラムのかたさは, $3.56 \times 10^3 \text{Pa}$, 凝集性0.71であった。濃縮茶汁添加食パンのかたさは $2.81 \times 10^3 \text{Pa}$ と無添加食パンの値より小さくなり, 柔らかい結果であった。茶葉粉末添加食パンのかたさは $4.44 \times 10^3 \text{Pa}$ と無添加食パンのかたさの1.2倍となり, 茶葉粉末+砂糖添加食パンのかたさは1.6倍と大きくなりかたくなった。茶葉粉末添加により生地の膨化

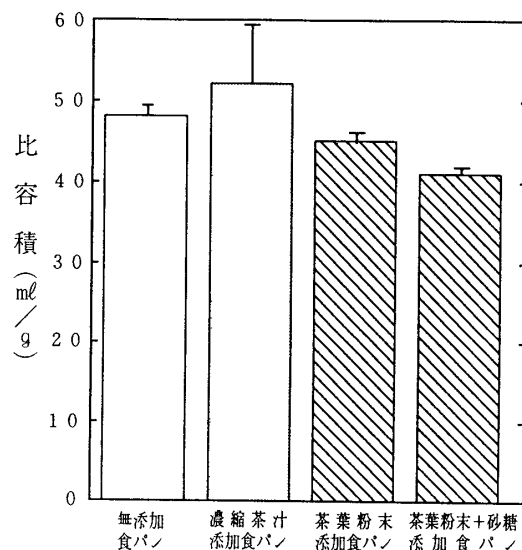


図2 比容積に及ぼすルイボスティ添加の影響

が抑制され、砂糖添加してもその抑制効果は改善されないことが示唆された。凝集性は、茶葉粉末添加食パン0.67、茶葉粉末+砂糖添加食パン0.64と無添加食パンの0.71より小さく、粉末添加でパンのクラムがかたくもろくなることが示唆された

表1 ルイホステイ添加食の物性測定

試料	テクスチャー*		破断応力** ×10 ⁵ Pa
	かたさ×10 ³ Pa	凝集性	
無添加食パン ¹⁾	3.56±1.76	0.71±0.24	6.99±1.23
濃縮茶汁添加食パン ¹⁾	2.81±0.68	0.71±0.26	6.78±1.10
茶葉粉末添加食パン ²⁾	4.44±1.41	0.67±0.22	6.27±1.18
茶葉粉末+砂糖添加食パン ²⁾	5.67±1.84	0.64±0.30	6.14±0.88

^{1) 2)} 測定試料は16個、8個の平均値±標準偏差

* 圧縮率60%, ** 圧縮率99%

食パンを噛みきる時に要する力を知るために食パンの破断応力を測定した(表1) 無添加食パンの破断応力は、 $6.99 \times 10^5 \text{Pa}$ であったが、濃縮茶汁添加食パン $6.78 \times 10^5 \text{Pa}$ 、茶葉粉末添加食パン $6.27 \times 10^5 \text{Pa}$ 、茶葉粉末+砂糖添加食パン $6.14 \times 10^5 \text{Pa}$ となり、茶葉粉末添加食パンの破断応力は無添加食パンの破断応力よりやや小さくなったので、これらの食パンは無添加食パンに比べて噛みきる力が小さくて済むと言える

3) 官能評価に及ぼす影響

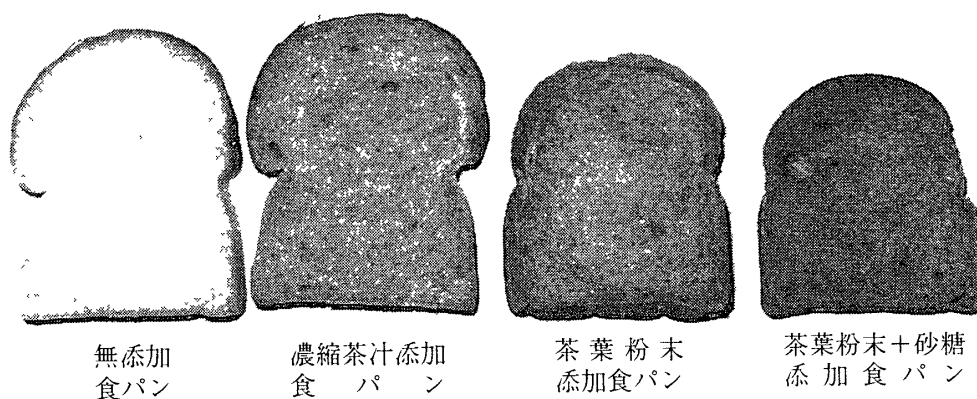


図3 食パンの横断面

官能検査に用いた食パンの横断面の写真を示す(図3) 品質評価の結果(図4)、茶葉粉末添加食パンは、無添加食パンや濃縮茶汁添加食パンに比べ、色合いが濃く、味、香りにくせがあり、これらの項目においても5%の危険率で有意差があった。色は、茶葉粉末添加食パンが濃く、次いで濃縮茶汁添加食パン>無添加食パンの順であった。味・香りにおいても茶葉粉末添加食パンが濃く、次いで濃縮茶汁添加食パン>無添加食パンの順になり有意差が認められた($P < 0.05$) きめ、かたさ、弾力性、もろさにおいては3種の食パンの間に有意差は認められなかった

し好評価の結果、色については3種の食パンの間に差はなく、色の濃い方がいいはし好評価に大きく影響しないことが示唆された。味・香りにおいては、品質評価で香りが強くくせがあると評価された茶葉粉末添加食パンのし好評価は、低く(-1点)なり好まれなかった($P < 0.05$) 無添加食パンや濃縮茶汁添加食パンのし好評価は+1点となり、普通より好まれた。葉を煮出した液でパンを作ると、ルイホステイの味・香りに対する抵抗感が減少し、無添加食パン同様に好まれるようになった。総合評価においても、無添加食パンと濃縮茶汁添加食パンは好まれた($P < 0.05$)

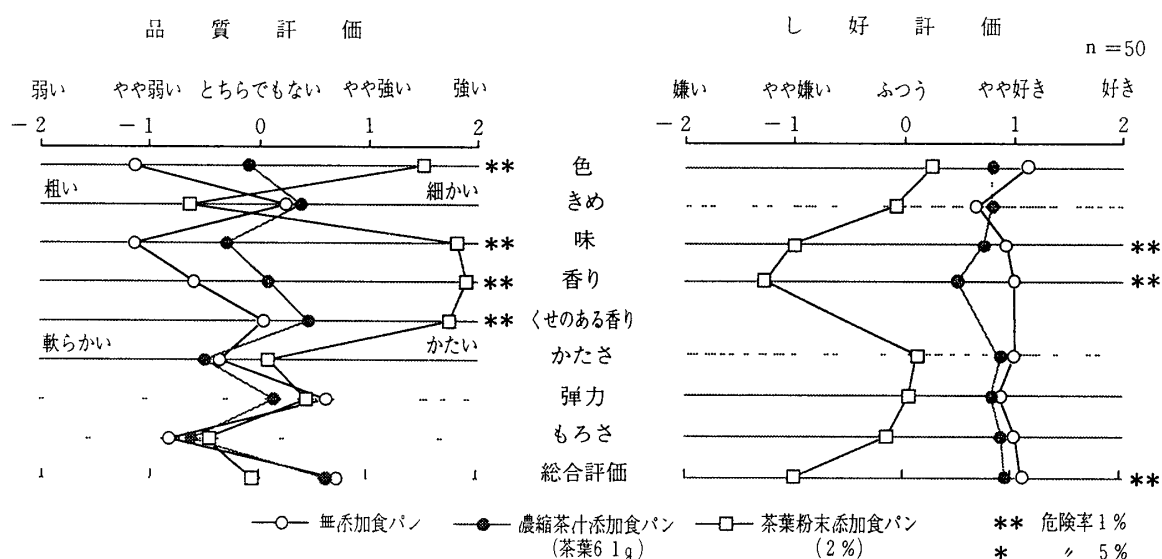


図4 官能評価に及ぼすルイボスティ添加の影響

また、表2に示すように嗜好評価を順位法で行っても、濃縮茶汁添加食パンは92点と無添加食パン90点と同様の点数となり好まれたが、茶葉粉末添加食パンは好まれなかった (P<0.05)

次に茶葉粉末添加食パンに砂糖 (10%) を添加し、砂糖添加により茶葉粉末添加食パンのマイナス評価が改善されることを期待して、無添加食パン、濃縮茶汁添加食パン、茶葉粉末添加食パン、茶葉粉末+砂糖添加食パンの4品種で官能検査を行った (図5)。

品質評価では、色・味・香りに有意差があり (P<0.05)、茶葉粉末+砂糖添加食パンの色が最も濃く、次いで茶葉粉末添加食パン>濃縮茶汁添加食パン>無添加食パンの順となった。味・香りにおいては3品種の比較と同様の評価であった。嗜好評価では、色は無添加食パン>濃縮茶汁添加食パン>茶葉粉末添加食パン>茶葉粉末+砂糖添加食パンの順に好まれ、砂糖入り食パンは粉末だけよりも好まれず、味・香りにおいても茶葉粉末添加食パンの評価と変わらなかった。

また、嗜好評価を順位法で行っても、茶葉粉末添加食パンと茶葉粉末+砂糖添加食パンの評価は変わらず、評点法で得られた嗜好の順位と同様の結果になり、茶葉粉末添加食パンは、濃縮茶汁添加食パンや無添加食パンのように好まれなかった

濃縮茶汁添加食パン100g中に含まれる茶のポリフェノール類および多糖類などの有効成分量は、普通に飲む茶汁860mlに含まれる量と等しいにもかかわらず、濃縮茶汁添加食パンは無添加食パンと同様の嗜好評価であった。したがって、茶汁を飲用する場合に、味や香りに抵抗を感じず若い女性でも、濃縮茶汁添加食パンにすれば、ルイホスティの有効成分を容易に摂取できることになる。一方、食パンの機能性を向上させる観点からも³⁾⁸⁾、ルイホスティ茶汁添加食パンは評価できる

表2 順位表

試料	順位合計	
	A (n=50)	B (n=30)
無添加食パン	90*	48*
濃縮茶汁添加食パン	92*	58*
茶葉粉末添加食パン	178*	99*
茶葉粉末+砂糖添加食パン		93*

n = パネル数 * < 0.05

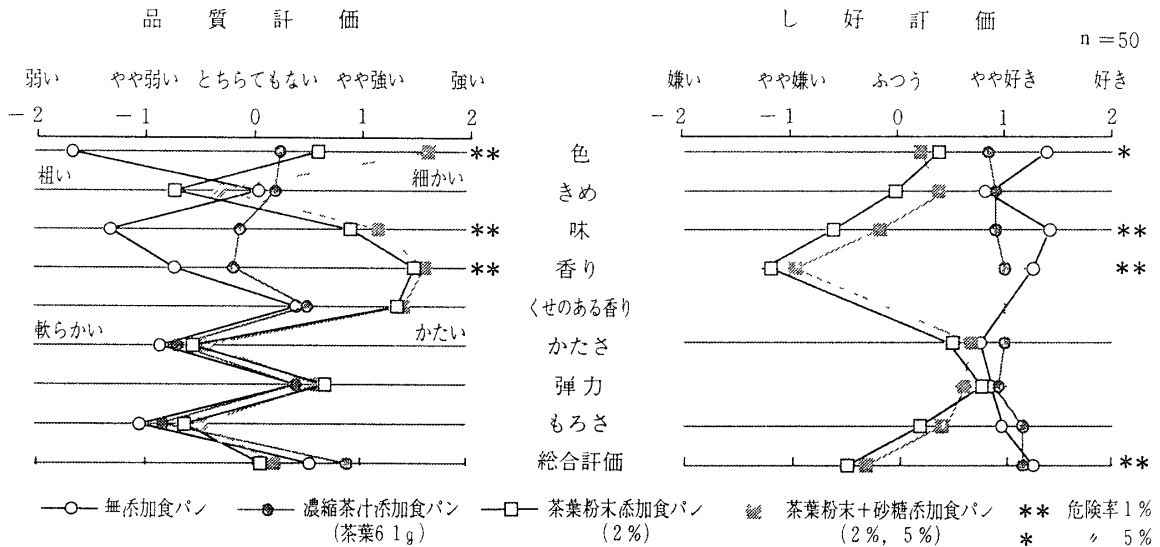
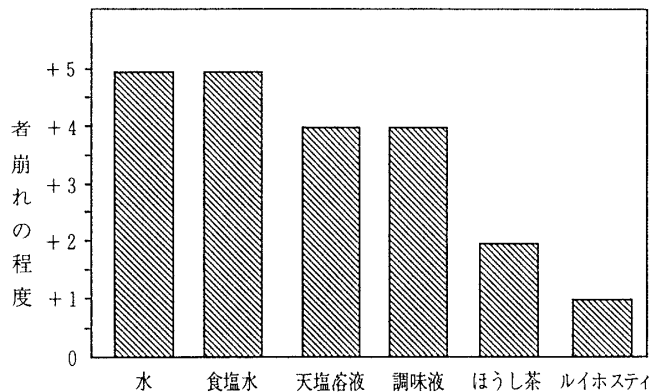


図5 官能評価に及ぼすリボスティ添加の影響

2. ジャガイモ (メークイン) の煮崩れおよび食味に及ぼすリボスティ茶汁の影響

1) 煮崩れに及ぼす影響

メークインの煮崩れの状態を図6に示した。水と食塩溶液で煮たものは、原形を留めず煮崩れている(+5)状態となった。天塩溶液と調味液の煮熟では、原形を残しているものもあるが、煮崩れがめだっていた(+4) ほうじ茶で煮たものは、皮層がはがれ外髓の外側が粉をふいているが、ほぼ原形が残っていた(+2)。リボスティで煮たものは、皮層が剥がれかけているが、原形が残っていた(+1) したがって、ほうじ茶やリボスティ茶汁でイモを煮ると煮崩れが防止されることが示唆された。また、リボスティ茶汁の方が、ほうじ茶茶汁よりも煮崩れ防止効果が大きい結果でもあった。



- 0 煮崩れせず原形のまま
- +1 皮層がはがれかけているか原形のまま
- +2 皮層がとれ外髓の外側が粉をふいているかほぼ原形のまま
- +3 煮崩れているが原形が半分以上残っている
- +4 原形を残しているものもあるか煮崩れかめたつ
- +5 原形がほとんど残らない程度まで煮崩れている

図6 ジャガイモ (メークイン) の煮崩れに対する茶汁の影響

茶汁には、タンニン (総フェノール類) が多く含まれている⁶⁾ 従って、タンニンがペクチンの熱可溶性を阻止し、煮崩れを防止したのではないかと考えられた。また、リボスティ茶汁にはタンニンが120mg/ml¹⁾、ほうじ茶には40mg/ml⁷⁾と、リボスティ茶汁のタンニン含量がほうじ茶茶汁の3倍と多いため、リボスティ茶汁の方が煮崩れ防止効果が大きかったと考えられる。

2) 食味評価に及ぼす影響

8名の女性パネルで、調味料を入れて煮たジャガイモの味について官能検査を行った結果、パネル全員が水の代わりにリボスティ茶汁を用い調味して煮たジャガイモの方がこくがあり、おいしいと評価した (写真 図7)

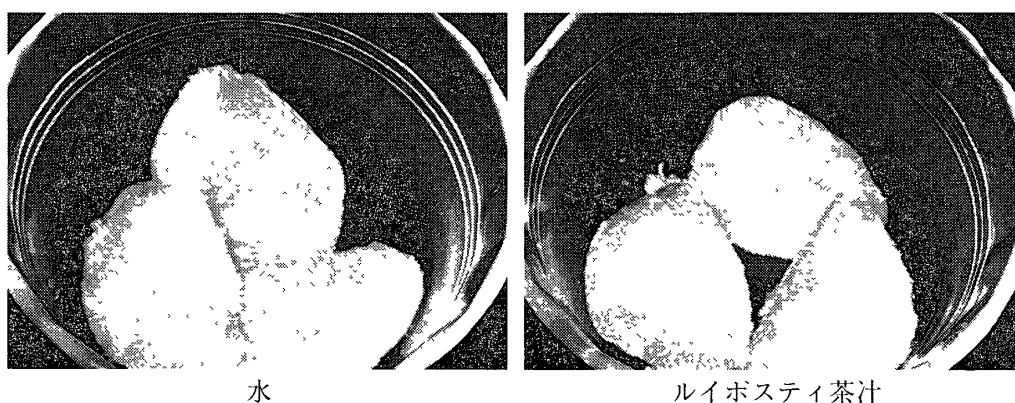


図7 官能評価に用いたジャガイモ

また、水とルイボスティ茶汁（それぞれ調味料を入れたもの）液でサトイモを煮たときの評価は、ジャガイモとは異なり、水に調味料を入れて煮た方が好まれた。

ジャガイモのような淡泊な味のものに、こくを与え、おいしくする効果があったことは注目に値する。

ルイボスティに対して、香りや味に抵抗を感じずる人も、ルイボスティの茶汁を食パンや煮物に用いれば、その香りや味が気にならなくなりルイボスティに含まれる有効成分を容易に摂取できることになる。

要 約

1. 無添加食パンの比容積は約5，クラムのかたさ $3.56 \times 10^3 \text{Pa}$ ，凝集性0.71，破断応力 $6.99 \times 10^5 \text{Pa}$ であった。ルイボスティ濃縮茶汁添加食パンのかたさは無添加食パンより柔らかくなった。茶葉粉末（2%）添加食パンは無添加パンの約1.2倍かたくなったが，破断応力には大差はなかった。
2. 濃縮茶汁添加食パンの色，味，香りは普通の評価であったが，茶葉粉末添加食パンでは色が濃く，味，香りが強くなった（ $P < 0.05$ ）。し好評価では，濃縮茶汁添加食パンが無添加食パンと同様に好まれたが，茶葉粉末添加食パンはやや好まれなかった（ $P < 0.05$ ）。茶葉粉末添加食パンに砂糖（10%）を添加しても，し好評価は変わらなかった。
3. ジャガイモを茶汁で煮た結果，煮崩れが防止され，ルイボスティ茶汁の方がほうじ茶茶汁よりも煮崩れ防止効果が大であった。また，ルイボスティ茶汁を水の代わりに用い，調味料とともにジャガイモを煮ると味にこくがありおいしいという評価であった。

文 献

- 1) 中野昌俊：もっと素敵に，若さと美のお茶 ルイボスティ，光雲社（1994）
- 2) 中野淳子，大羽和子：名古屋女子大学紀要，**42**，77～83（1996）
- 3) 中野淳子，大羽和子：家政誌，**46**，(4)，321～329（1995）
- 4) 田中康夫，松本 博編：製パンの科学Ⅰ「製パンプロセスの科学」，光琳，東京（1992）
- 5) 田中康夫，松本 博編：製パンの科学Ⅱ「製パン材料の科学」，光琳，東京（1993）
- 6) 村松敬一郎編：茶の科学，朝倉書店（1994）
- 7) 科学技術庁資源局編：四訂日本食品標準成分表，医歯薬出版（1992）
- 8) 大羽和子，中野淳子：家政誌，**47**，(1)，21～27（1996）