

資料

廃棄される皮を利用したレンコン茶の食品学的特性

Characteristics of Lotus Root Tea Made from Discarded Peels

高野 桃伽¹⁾ , 人見 英里¹⁾
TAKANO Momoka¹⁾ , HITOMI Eri¹⁾

1) 山口県立大学看護栄養学部栄養学科

1) Yamaguchi Prefectural University, Faculty of Nursing and Human Nutrition, Department of Human Nutrition

要旨

【目的】本研究では、レンコン加工品の製造過程で廃棄される皮を活用し、健康茶としての可能性を探るために試作を行い、その特性を明らかにすることを目的とした。

【方法】試料として2024年3月に購入した岩国れんこん身及び皮を用いた。試料は通風乾燥機を使用して50℃、20時間乾燥した後、身では150℃ 10分、180℃ 5分、皮では150℃ 5分、180℃ 5分の各条件でオーブンレンジを用いて焙煎を行った。砕いた焙煎試料4gに対して熱湯100mlを加え5分間浸漬したものを茶（浸出液）とした。この茶を用いて、色差（L*a*b*値）、カリウム、ポリフェノール、DPPHラジカル捕捉能を測定するとともに、味覚分析、におい分析、試飲調査を実施した。

【結果】（1）色差：同じ焙煎温度・時間では身と皮に大きな差はなかった。（2）カリウム濃度：身よりも皮を用いた茶で多く含まれていた。（3）ポリフェノール：身よりも皮を用いた茶で多く含まれていた。（4）DPPHラジカル捕捉能：身よりも皮を用いた茶で高かった。（5）味覚分析：対照とした市販麦茶に比べ、身では塩味や旨味の値が高く、皮は渋味刺激や苦味雑味の値が高い結果となった。（6）香り分析：焙煎温度・時間が上がるにつれて、焦げに由来する香り成分が増えた。（7）試飲調査：身の180℃ 5分浸出液が最も好まれたが、皮を用いた浸出液はそれに次いで良い評価を得た。

【結論】皮を用いたレンコン茶は、身を用いたレンコン茶よりもカリウムやポリフェノールを多く含み、試飲調査でも総合評価で支持された。これらの結果から、皮を利用したレンコン茶は健康茶としての活用が期待できると考えられた。

キーワード：レンコン、皮、健康茶

Characteristics of Lotus Root Tea Made from Discarded Peels

Abstract

Objective: This study aimed to develop a prototype using lotus root peels, byproducts of lotus root processing, to evaluate their suitability as a healthy tea and elucidate their characteristics.

Methods: The edible portions and peels of Iwakuni lotus root purchased in March, 2024 were used as samples. The sliced samples were dried in a ventilated dryer at 50 °C for 20 h. Subsequently, the dried edible portions were roasted in an oven at 150°C for 10 min or 180°C for 5 min, whereas the dried peels were roasted at 150°C for 5 min or 180° C for 5 min. Extracts were prepared by adding 100 mL of boiling water to 4 g of the crushed roasted samples and steeping for 5 min. Using these extracts, color differences (L*, a*, and b* values), potassium and polyphenol levels, and DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical scavenging activity were measured, and taste analysis, aroma analysis, and voluntary tasting surveys were conducted.

Results: Notably, no significant color difference was observed between the edible portions and peels at the same roasting temperature and time. The extract made from the peels exhibited higher potassium and polyphenol levels and DPPH radical scavenging activity than the tea made from the edible portions. In taste analysis, compared to commercial barley tea used as a control, the extract made from the edible portions showed higher saltiness and umami flavor, whereas the tea made from the peels showed higher astringency and bitterness. Aroma analysis revealed that aroma components associated with burning increased with increasing roasting temperature and time. Sensory evaluation revealed that the extract made from the edible portions roasted at 180°C for 5 min was the most preferred, followed by that made from the peels.

Conclusion: Lotus root extract made from the peels exhibited higher potassium and polyphenol levels than that made from the edible portions, consistent with the overall evaluation results of the tasting surveys. Overall, these results suggest that the lotus root peel extract shows potential as a healthy tea.

Keywords: lotus root; peel; healthy tea

1. 緒言

レンコンはスイレン科ハス属の地下茎を食用にするものである¹⁾。収穫時期のピークは11~3月である²⁾。山口県岩国地域で栽培されている岩国れんこんの出荷時期は、早生・晩生を合わせると8月下旬~4月上旬までであるが、レンコンは穴が（通常8~9個）空いていることから「見通しが良い」とされ、日本では縁起物としておせち料理などお祝い事に多く用いられ、出荷も年末年始にピークを迎える²⁾。岩国れんこんは、江戸時代から栽培がされており、当時の岩国藩主「吉川家」の家紋に形が似ていたことから、殿様に大変喜ばれたとされている³⁾。明治時代以降は、それまで栽培されていた「備中種」から栽培のしやすい「白花種」が栽培されるようになった³⁾。農林水産省の令和5年産野菜生産出荷統計によれば、岩国れんこんの作付面積は202ha、収穫量：2,550t、出荷量：2,300tである⁴⁾。

レンコンの成分の特徴としては、でんぷんが10%程度含まれているほか、食物繊維が2%含まれ、その9割は不溶性食物繊維である⁶⁾。また、ビタミンCが比較的多く、100gあたり48mg含まれている⁶⁾。また、レンコンを部位別（節、皮、身）に分け、成分および機能性について評価した報告⁷⁾によれば、ミネラルについては、品種や部位に関わらず、カリウムが多く含まれており、皮で最も多いこと、鉄は部位別の差が著しく、身に比べて節と皮に多く含まれていること、総ポリフェノール量とプロアントシアニジン量は、身に比べて節で5~6倍、皮で約2~3倍高い値を示し、抗酸化活性についても同様の傾向が認められたとされている。

そこで本研究では、岩国れんこんの可食部（地下茎）から作製した茶を対照とし、レンコン可食部の皮

部分を用いた健康茶を作製し、その特性を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

1) 使用した岩国れんこんと乾燥・焙煎条件

試料として、岩国れんこん専門業者から2024年3月に購入した土付き岩国れんこんを用いた。レンコンは良く洗った後、スライサーを用いて皮ごと1.2mm厚にスライスした（以後、スライスしたレンコン可食部を「身」とする）。レンコン皮は、岩国れんこん専門業者から提供していただいたものを用いた。身、皮ともにオープンシートの上に並べ、恒温通風乾燥機（MOV-212F (U), SANYO) を使用して50°Cで約20時間乾燥した。

乾燥レンコンは、オープンレンジ（NE-MS4B, Panasonic）を用いて焙煎を行った。予備調査として、150~200°Cの焙煎温度、5~10分の焙煎時間で焙煎を行った後に浸出液の試飲を実施し、最も好まれた条件として、レンコン身は150°C 10分と180°C 5分の2種類、レンコン皮は150°C 5分と180°C 5分の2種類、計4種類の条件を用いることとした。各条件でそれぞれ4回の焙煎を行い試料を作製した。



写真1：レンコン身（乾燥前）



写真2：蓮コン身（乾燥後）



写真6 180°C 5分（身）



写真3：蓮コン皮（乾燥前）



写真7 150°C 5分（皮）



写真4：蓮コン皮（乾燥後）

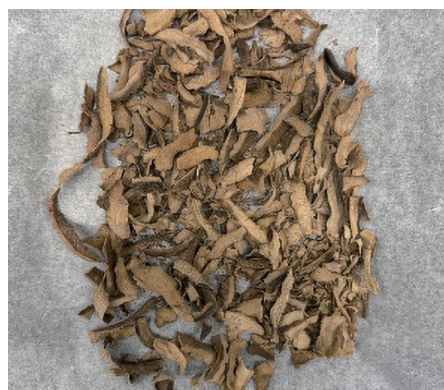


写真8 180°C 5分（皮）



写真5：150°C 10分（身）

2) 浸出液の調製

各条件で焙煎したレンコンを細かく砕いたものを浸出液調製に用いた。焙煎レンコン4gに対して100°Cの湯100mlを加え5分浸漬したものをレンコン茶浸出液とした。なお、焙煎については各条件4回ずつ実施したため、浸出液についてもそれぞれ作製し、4回の浸出液を同量ずつ混合して用いた。



写真9：浸出液

左から150℃10分(身)、180℃5分(身)、150℃5分(皮)、180℃5分(皮)

3) 色差測定

測色色差計 (ZE6000, 日本電色工業株式会社) を用いて測定した。焙煎レンコンは、4回の焙煎を当量ずつ混合し、一片5mm程度の大きさまで砕いて丸セルに入れ反射測定、浸出液は角セルを用いて透過測定を行った。L*a*b*値について3連で測定を行い、平均値を測定結果として用いた。

4) カリウム濃度測定

浸出液のカリウム濃度測定は、コンパクトカリウムイオンメーター (LAQUAtwin B731、堀場製作所) を用いて測定を行った。値は2回測定の平均値として表した。

5) Folin-Ciocalteu法による総ポリフェノール量測定

浸出液の総ポリフェノール測定は、以下のように行った。2ml容マイクロチューブに試料 (10倍希釈) を0.5ml入れ、2倍希釈したFolin-Ciocalteuフェノール試薬 (Sigma-Aldrich, F9252) 0.5mlを加え試験管ミキサーでよく混和後、3分間室温で静置した。そこに10%NaCO₃溶液0.5mlを加え、遮光条件下において60分間室温で静置した後、11,000rpm、室温にて5分間遠心分離 (テーブルトップマイクロ冷却遠心機3500: KUBOTA) し、760nmで吸光度を測定した。なお、測定は3連で行った。また、標準としては0-50 μg/ml没食子酸エタノール標準液を用いた。結果は算出した没食子酸当量 (μg/ml) から、乾燥レンコン1g中の総ポリフェノール量 (mg/g 乾燥重量) に換算して表した。

6) DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) ラジカル捕捉能

浸出液の抗酸化性測定は、以下のように行った。2ml容マイクロチューブに0.1M酢酸緩衝液 (pH 5.5)、0.2mM DPPHエタノール溶液、試料 (レンコン身浸出液は30倍希釈、レンコン皮浸出液は50倍希釈したもの) をそれぞれ0.3mlずつ入れ混和し、遮光条件下で60

分間静置した後、517nmで吸光度測定した。なお測定は3連で行った。標準として0~80 μMアスコルビン酸 (AsA) を用いた。結果は乾燥レンコン1g中のAsA当量 (μmol/g 乾燥重量) に換算して表した。

7) 味覚分析

味覚分析には、味認識装置TS-5000Z-YG (Intelligent Sensor Technology, Inc.) を用いた。対照としては、市販麦茶 (健康ミネラル麦茶、伊藤園) を用い、対照との相対比較により評価を行った。測定は同一試料に対して3回行い、得られたセンサー測定値の平均を各試料のセンサー測定値とした。

8) におい分析

におい分析は、におい識別装置フラッシュGCノーズ HERACLES II (アルファ・モス・ジャパン) を用いて行った。装置に設置された2種類のカラム (カラム1: MXT-5 [長さ10m×内径0.18mm×膜厚0.4 μm]、カラム2: MXT-WAX [長さ10m×内径0.18mm×膜厚0.4 μm]) でそれぞれ分析した。試料の加熱温度は60℃に設定し、揮発した香気成分を測定した。得られたピークデータから主成分分析に基づくマップを作成した。化合物検索は、化合物ライブラリーAroChemBase (アルファ・モス・ジャパン株式会社) を用いた。

9) 試飲調査

試飲は、150℃10分 (身)、180℃5分 (身)、150℃5分 (皮)、180℃5分 (皮) を直前に上述のように浸出し、それぞれ室温まで冷却し各30mlを用いて行った。なお、試料名がわからないようA~Dと表示した紙コップに注ぎ試飲に用いた。調査項目は見た目、香り、甘み、苦味、旨味、渋味、総合評価の6項目について調査を行った。パネルは本学栄養学科学生13名 (20代、男子1人、女子12人)、本学教職員10名 (40~60代、男性6名、女性4名) を対象として、実験の趣旨を十分に説明し、実験協力者としての同意を得た後、評価を実施してもらった。評価としては、それぞれの項目について「とても好ましい」、「好ましい」、「どちらでもない」、「あまり好ましくない」、「好ましくない」の5段階とし、アンケートフォームを用いたオンライン回答形式で回答を得た。「とても好ましい」5点、「好ましい」4点、「どちらでもない」3点、「あまり好ましくない」2点、「好ましくない」1点として集計を行い、平均値を算出した。

10) 統計解析

統計解析は、統計解析ソフト（エクセル統計、社会情報サービス ベルカーブ）を使用し、一元配置分散分析及びTukeyの多重比較検定を用いた。有意水準は5%ないし1%とした。

3. 結果および考察

1) 色差

焙煎レンコンの反射測定の結果を図1に、浸出液の透過測定の結果を図2に示した。焙煎レンコンでは、身、皮共に焙煎温度が高いほど明度が下がり、同じ焙煎温度・時間では身と皮に大きな差はなかった。浸出液においても同様であった。

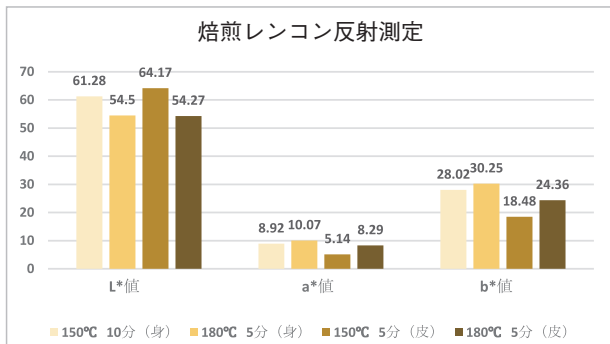


図1 焙煎したレンコンの色差

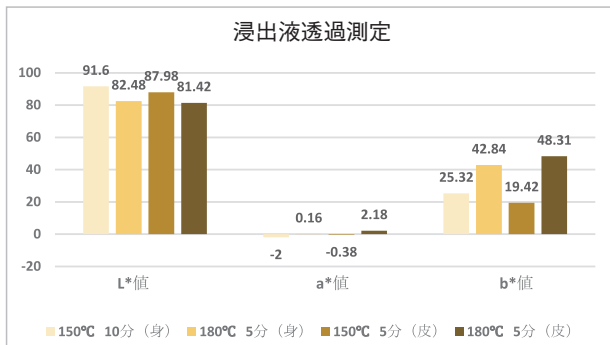


図2 焙煎レンコン浸出液の色差

2) 浸出液のカリウム濃度

浸出液のカリウム濃度を図3に示した。日本食品標準成分表（八訂）によれば、レンコン（生）に含まれるカリウム量は440mg/100gであり、レンコンには豊富にカリウムが含まれる特徴がある。レンコン身または皮を乾燥、焙煎してもカリウムは失われることなく、浸出液にカリウムが溶出したと考えられた。

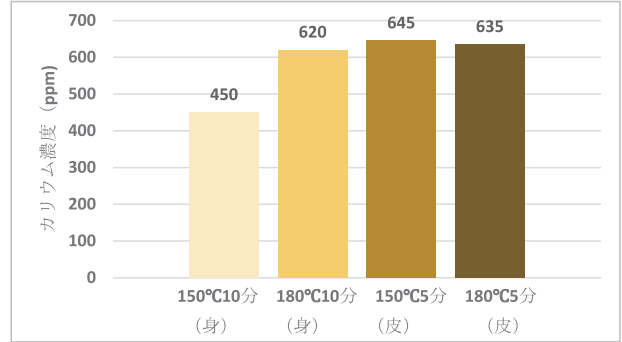


図3 浸出液のカリウム濃度

3) 浸出液のポリフェノール量

浸出液のポリフェノール量を図4に示した。身に比べて皮においてポリフェノールが多く含まれていた。

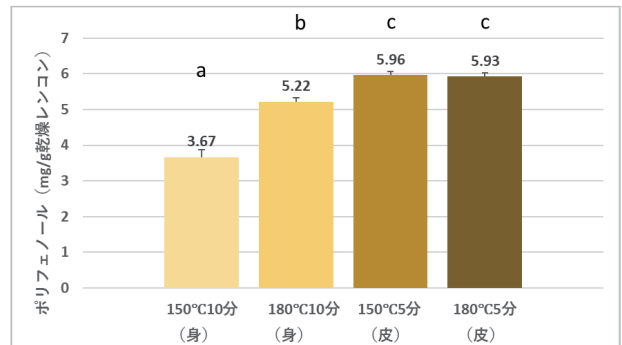


図4 各種レンコン茶の総ポリフェノール量

(平均値±標準偏差)

異なるアルファベットは有意差 (p<0.01) を示す。

4) 浸出液のDPPHラジカル捕捉能

浸出液のDPPHラジカル捕捉能を図5に示した。150°C 5分焙煎の皮において、最も高いラジカル捕捉能を示した。

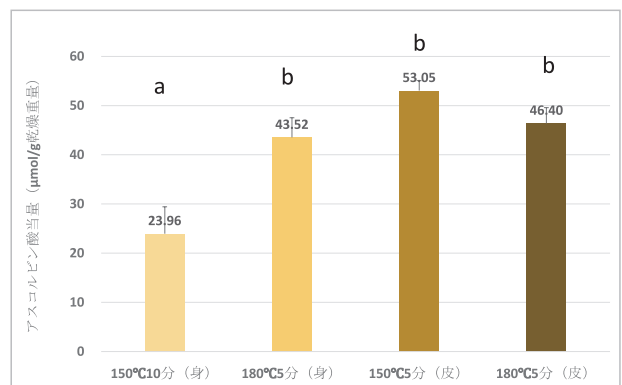


図5 各種レンコン茶のDPPHラジカル捕捉能

(平均値±標準偏差)

異なるアルファベットは有意差 (p<0.01) を示す。

5) 浸出液のポリフェノールとDPPHラジカル捕捉能との相関

総ポリフェノールとDPPHラジカル捕捉能との間の相関を調べたところ、両者には、0.975と高い相関がみられた(図6)。このことより、レンコン茶、レンコン皮茶の抗酸化性の発現には、ポリフェノールが寄与していることが考えられた。

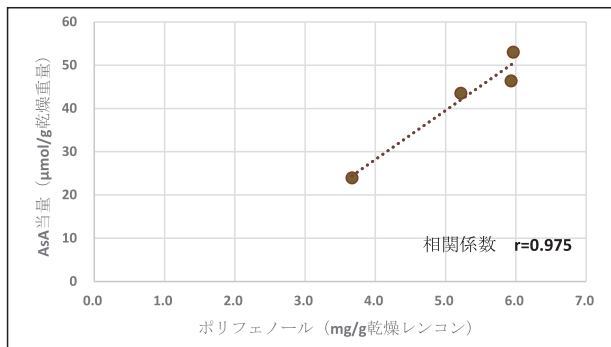


図6 総ポリフェノールとDPPHラジカル捕捉能の相関

6) 浸出液の味覚分析

味覚分析結果を図7に示した。基準として用いた市販麦茶と比較すると、レンコン茶では渋味刺激、塩味、旨味コクが麦茶に比べて高く、苦味雑味、旨味はマイナスの値であることから感じられないという結果となった。これらの結果から、レンコン茶は、麦茶と同様にデンプン質を焙煎によって焦がして風味を醸成

する茶であるが、その食味は麦茶とは異なっていることが示された。なお、塩味が強いという結果は、必ずしも「塩辛い」ことを意味せず、無機塩に由来する味である⁸⁾ことから、図3で示したカリウムが多く含まれることとの関連が考えられた。なお、今回基準として用いた市販麦茶の商品情報によれば含まれるカリウム量は72mg/600mlであり⁹⁾、これは120ppmに相当する。この濃度は本研究で用いているレンコン茶の1/5程度となり、この差が反映されたものと考えられる。しかし、カリウム濃度は皮を用いた茶で高かったことから、必ずしも味覚分析と結果が一致しておらず、さらなる検討が必要である。

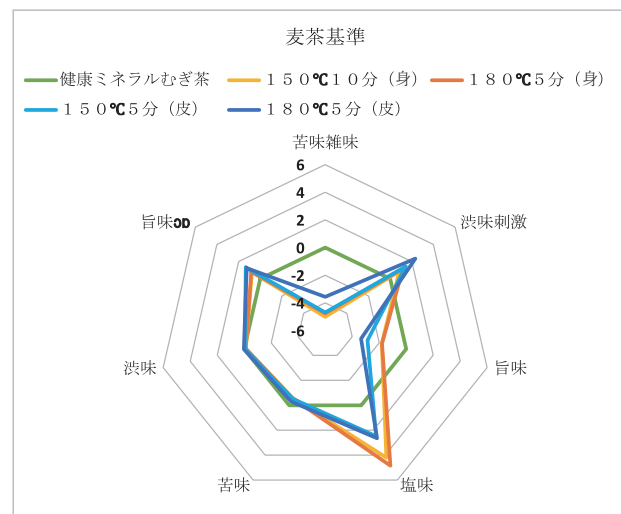


図7 味覚分析結果 (麦茶基準)

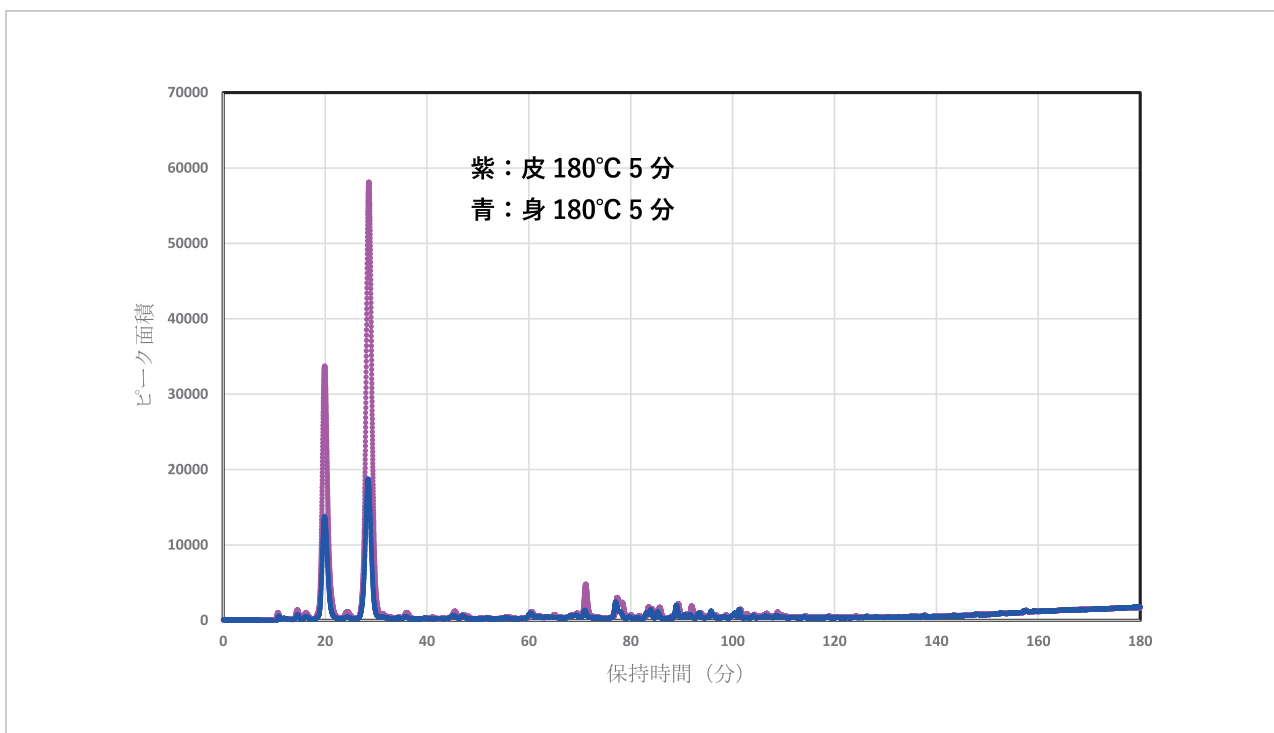


図8 クロマトグラムの一例 (皮180°C5分, 身180°C5分: WAXカラム)

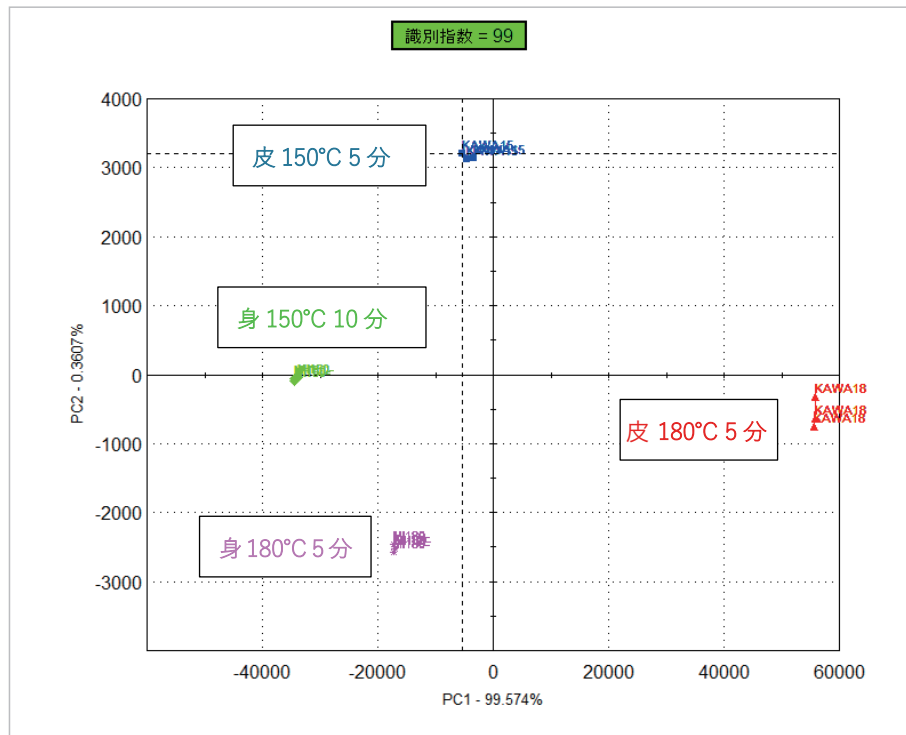


図9 主成分分析の結果（全成分）

また、麦茶と比べレンコン茶において渋味刺激が高かったことは図4で示したポリフェノールが多く含まれることに関連すると推察された。ポリフェノールは苦味や渋味を呈することから、多く含まれると苦味やえぐみにつながることを示されている¹⁰⁾。しかし、ポリフェノール濃度と渋味刺激の値については必ずしも一致しておらず、これについても検討が必要である。

7) 浸出液のにおい分析

香り分析のクロマトグラムの一例を図8に、主成分分析結果を図9に示した。質量分析は行っていないことから保持時間からのみの推定であるが、2-methylpropanalや3-methylbutanalなどの焙煎による焦げ臭（トーストのような香り）が強いことが考えられた。また、身を用いた茶と皮を用いた茶ともに、クロマトグラムに現れたピークは、高さは異なるもののほぼ同様のパターンを示した（図8）。しかし4種類のレンコン茶の香り成分全成分について主成分分析を行った結果（図9）、180°C（皮）において、身及び皮150°Cとは異なる象限にあることから、異なる香りであると考えられた。

8) 試飲調査

図10に試飲調査における総合評価（学生）、図11に最も好みの茶（学生）、図12に試飲調査における総合

評価（教職員）、図13に最も好みの茶（教職員）を示した。さらに表1に学生の評価結果、表2に教職員の評価結果を示した。表には、「とても好ましい・好ましい」という肯定的な評価をした人数を%で表し、1位を黄色、2位を水色で示した。

結果に示すように20代の学生と中高年の教職員との間に嗜好に違いがあった。180°C 5分（身）のレンコン茶は、学生、教職員ともに7項目すべてが1位あるいは2位という高い評価を得た。一方、150°C 10分（身）はどちらの世代からも好まれなかった。180°C 5分（皮）は、学生からは最も好まれたが教職員では3位、150°C 5分（皮）は学生、教職員ともに2位の評価を得た。このように世代によって嗜好に違いが見られるものの、レンコンの廃棄される皮も焙煎温度、焙煎時間を工夫することにより、レンコン身を用いた茶と同様に好まれる茶となると考えられた。

9) 総合考察

本研究では、これまで廃棄されてきた岩国れんこんの皮を用いた茶を乾燥、焙煎して茶を作製した。

レンコン茶の特徴として、焙煎温度が高く、焙煎時間が長くなるにつれて焦げの程度が増加し褐色が強くなったが、身と皮で大きな差異は見られなかった。

カリウムを豊富に含むレンコンの特性から、身だけでなく皮を用いたレンコン茶においても多くカリウム

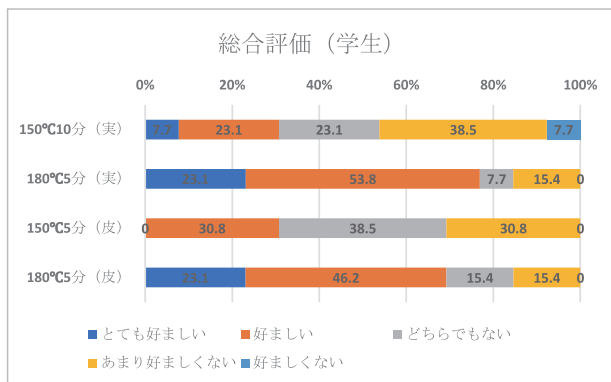


図10 試飲調査における「総合評価」の結果 (学生)

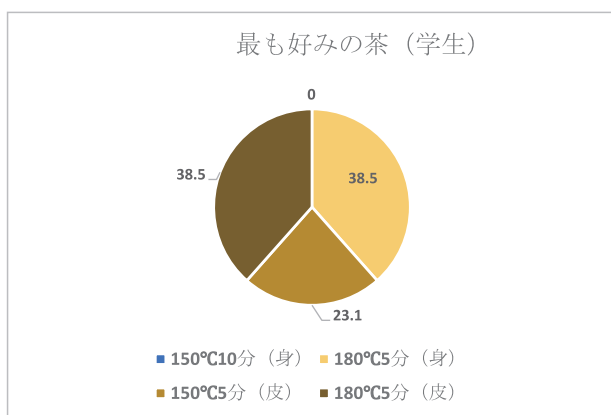


図11 最も好みの茶 (学生)

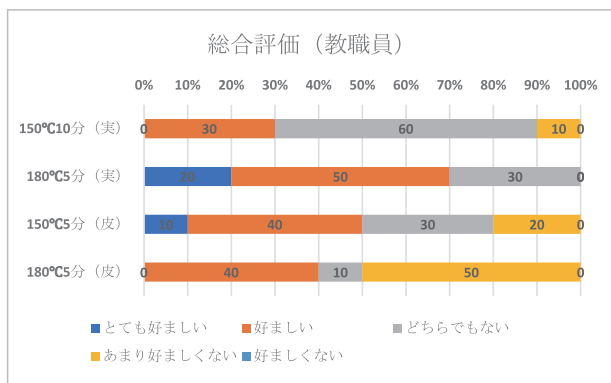


図12 試飲調査における「総合評価」の結果 (教職員)

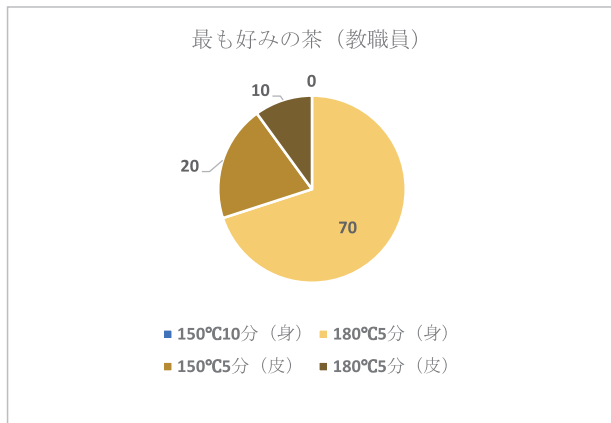


図13 最も好みの茶 (教職員)

を含んでいた。類似の飲料である麦茶に含まれるカリウムは日本標準食品成分表(八訂)によれば6mg/100gであり¹¹⁾、60ppmに相当する。一般に麦茶は10g程度の焙煎六条大麦を1Lの熱湯で浸出するので、本研究のレンコン茶の浸出条件(4gを100mLの熱湯で浸出)と比べれば、1/4の濃度となるが、麦茶を4倍濃度で調製したとしても240ppmとなることから、レンコン茶のカリウム濃度が高いことが確認された。

また、機能性成分であるポリフェノールは、皮を用いた茶で多く含まれており、抗酸化活性は、ポリフェノールによって発揮されていることが示唆された。

味覚分析では、飲料として共通性があると考えられた市販麦茶を対照として用いたが、レンコン茶、レンコン皮茶ともにその味は麦茶とは異なっているという結果が得られた。身を用いた茶では「塩味」の値が相対的に高かったが、これはカリウムが多く含まれていることと関連があるものと考えられた。また、皮を用いた茶では渋味刺激や苦味雑味の値が高い結果となった。皮を用いた茶ではポリフェノールが多く含まれていることが要因と考えられた。

におい分析では、トーストのような焦げ臭が主要なにおいであることが示唆された。

実際に20代の学生および40~60代の教職員に試飲してもらったところ、180°C 5分(身)の茶が最も好まれたが、皮を利用した茶もそれに次いで好まれたことから(表1.2)、皮を利用した茶もさらに焙煎条件を工夫すれば健康茶としての利用が可能と考えられた。

さらに本論文中にデータとしては示していないが、焙煎したレンコンの新規利用法として焙煎温度・時間を変更し、疑似コーヒー(代用コーヒー)としての利用も検討を行った。疑似コーヒーは、かつてコーヒー豆の入手が困難であった時代に考案された飲料と言われており¹²⁾、コーヒー豆の入手が容易な現在でもノンカフェイン飲料として愛好され市販されている。その材料としては、タンポポの根、玄米、トウモロコシなどが使用されている¹²⁾。これら疑似コーヒーの特徴として、デンプンを含む原料を焙煎して焦がし、コーヒーのような色や風味を出している共通点があることから、同様な特徴を持つ焙煎レンコンを使用した代用コーヒーも可能と考えた。代用コーヒーは深い焙煎が特徴であることから、180°C 10分(身)、200°C 5分(身)、180°C 10分(皮)、200°C 5分(皮)の4条件で焙煎を行い、20代学生14名に試飲調査を行った。対照としては、市販の玄米コーヒー(西尾製茶株式会社)、タンポポコーヒー(がばい農園)を用いた。その結果、玄米コーヒー>180°C 10分(皮)・200°C 5分

表1 「とても好ましい・好ましい」（渋味のみ「感じない」）と評価したパネル学生の割合（％）

	見た目	香り	甘味	苦味	旨味	渋味	総合評価
150℃ 10分（身）	84.6	61.6	38.5	15.4	38.5	69.2	30.8
180℃ 5分（身）	100	92.4	76.9	30.8	61.6	69.2	76.9
150℃ 5分（皮）	41.6	66.6	46.2	7.7	38.5	61.5	30.8
180℃ 5分（皮）	84.7	84.7	53.8	46.2	53.9	30.8	69.3

各評価項目で、最も高いものを黄色、次点を水色で表した。

表2 「とても好ましい・好ましい」（渋味のみ「感じない」）と評価したパネル教職員の割合（％）

	見た目	香り	甘味	苦味	旨味	渋味	総合評価
150℃ 10分（身）	90	44.4	40	20	40	50	30
180℃ 5分（身）	80	70	70	50	80	77.8	70
150℃ 5分（皮）	40	44.4	60	70	50	70	50
180℃ 5分（皮）	50	70	40	10	40	40	40

各評価項目で、最も高いものを黄色、次点を水色で表した。

（皮）＞タンポポコーヒー・200℃ 5分（身）＞180℃ 10分（身）の順で好まれる結果となった。さらに、よりコーヒーに近いと認識されたものは、玄米コーヒー＞180℃ 10分（身）・200℃ 5分（身）・200℃ 5分（皮）という結果となった。レンコン皮を用いた代用コーヒーの方が身を用いたものよりも支持されていた。

以上をまとめると、皮を用いたレンコン茶は、身を用いたレンコン茶よりもカリウムやポリフェノールが多く含まれることが明らかとなり、機能性を有することが確認できた。

カリウムはナトリウムが再吸収されるのを防ぎ、尿中への排泄を促すことで、血圧の上昇を抑える働きがある¹³⁾ことから、尿中のナトリウム：カリウム比を2未満とすることが推奨されている¹⁴⁾。レンコン茶は、カリウムを多く含みカフェインを含まないことから、健康茶としての利用が期待できる飲料である。また、焙煎条件を変えることでレンコン茶のみではなく、レンコンコーヒーとしての利用も期待できる。今後、岩国れんこんの廃棄される皮を有効利用するレンコン茶・レンコンコーヒーの商品化が期待される。

謝辞

本研究を行うにあたり、味覚分析及びにおい分析に多大なるご協力、ご支援をいただきました山口県産業技術センター技術支援部食品技術グループ 専門研究員 山下彩代氏、種場理絵氏、有馬秀幸氏に深く感謝申し上げます。また、レンコン皮をご提供頂きました(有)広中食品に心より御礼申し上げます。

本研究は、令和6年度山口県立大学研究創作活動助成（地域連携基盤研究型）を受けて実施した。

本論文は、第72回日本栄養改善学会学術総会（東京農業大学、2025年9月13日）での口頭発表の内容を含む。

参考文献

- 1) 野菜の図鑑web, れんこん（レンコン）（2025.12.30 閲覧）<https://yasaizukan.net/renkon/>
- 2) ぶちうま！やまぐち.net（2025.12.30 閲覧）
https://www.buchiuma-y.net/know/nousuichiku/n12_renkon.html
- 3) 農畜産業振興機構、野菜情報 2015年2月号 今月の野菜、（2025.12.30 閲覧）https://vegetable.alic.go.jp/yasaijoho/santi/1502_santi1.html
- 4) 山口県報道発表（2025.12.30 閲覧）<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/press/272199.html>
- 5) JA山口県、郷土料理、岩国寿司（2025.12.30 閲覧）https://www.ja-ymg.or.jp/agriculture/local/iwakuni_sushi/
- 6) 食品成分データベース：文部科学省、野菜類/れんこん/根茎/生（2025.12.30 閲覧）
https://fooddb.mext.go.jp/result/result_top.pl?USER_ID=11641
- 7) 鶴田 裕美, 吉村 臣史, 澤田 和敬, 柘植 圭介, 佐賀県産レンコンの成分および機能性に関する部位別解析、平成27年度大会 日本調理科学会、2P-19（2025.12.30 閲覧）https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajscs/27/0/27_168/_article/-char/ja/

- 8) 内藤悦伸、味認識装置（味覚センサー）とその最新活用事例の紹介、日本食生活学会誌、第35巻、第2号、57-67（2024）
- 9) 伊藤園 健康ミネラル麦茶（2026.1.3 閲覧）
<https://www.itoen.jp/products/41162/>
- 10) 藤井沙代子、塩見和代、古田到真、永井幸枝、河合俊和、平田昭夫、味認識装置によるサトウキビ由来砂糖製品の評価、日本食品科学工学会誌、第66巻、7号、238-248（2019）
- 11) 食品成分データベース：文部科学省、嗜好飲料類/<その他>/麦茶/浸出液（2026.1.3 閲覧）
https://fooddb.mext.go.jp/details/details.pl?ITEM_NO=16_16055_7
- 12) びんちょうたんコム 代替コーヒー（代用コーヒー）特集、ブレマ株式会社（2026.1.3 閲覧）
<https://www.binchoutan.com/alternative-coffee/index.html#>
- 13) 一般社団法人ナトカリ普及協会（2026.1.4 閲覧）
<https://natkali.or.jp/natokari>
- 14) 厚生労働省、ナトカリ手帳（2026.1.3 閲覧）<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001309228.pdf>