

マコモ葉部の抗酸化機能に関する研究：マコモ茶への転用と機能性

○菊池 拓実, 諸井 嵩久, 堀山 広志, 本田 憲昭, 梶田 聖孝,
井越 敬司, 安田 伸 (東海大農)

はじめに

イネ科マコモ属のマコモ(学名:*Zizania latifolia*)はアジア圏では食用や薬用作物として生産されており、食物繊維やミネラル分を多く含むため、高血圧抑制や便通改善の効果が期待されている。このマコモに黒穂菌が寄生し茎が肥大化したものをマコモダケとよび、本部位は可食性の農作物として国内でも一部で流通している。さらにマコモ葉部はマコモダケ収穫後に残存する部位であるが、その利用方法の開発はまだまだ途上段階にある。健康食品素材としてマコモ葉部を利用したマコモ茶の製造ならびに販売例が限定的に見受けられるものの、ハーブティーなどですでに各種の効能が明らかにされている茶葉と比較しても、マコモ葉部ならびにマコモ茶自体の生理活性に関する具体的な報告例はほとんどない。

そこで本研究では、マコモ葉部の有効利用を図るべく、加工前後における抗酸化活性の違いについて調べることにした。さらに加工工程(煎り工程)の違いによる活性の差異を明らかにすることとした。即ち、葉鞘部のマコモ茶浅煎りと深煎りを用いて評価を行うことにした。

材料および方法

1. 材料およびサンプル調製

2009年10月中旬に収穫された学内産マコモの葉部(英名 leaf)を実験に使用した。葉部をさらに葉身部(マコモ上部の鮮緑色部位:英名 leaf blade)と葉鞘部(マコモ茎部のマコモダケ可食部の外鞘部位:英名 leaf sheath)に分別し、これらを煎って製茶を行った。さらに、葉鞘部を煎って茶に加工したマコモ茶では浅煎りと深煎りの2種を得

た。これらを粉碎後、MeOHと共に4°Cで一晩浸漬抽出を行い、さらに等量の水を加え一晩浸漬した。そしてエバポレーターおよび凍結乾燥機を用いて濃縮および凍結乾燥させた。未加工の葉部も同様の手順で調製した。これらを50% EtOHで20 mg/mlに再溶解し、ストック溶液として以降の実験に使用した。

2. 抗酸化活性試験

(1) 2,2'-Azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS)カチオンラジカル消去活性: Thaipong ら(2006)の方法に基づき測定した。

(2) 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)ラジカル消去活性 Blois ら(1958)の方法に基づき測定した。

(3) H₂O₂消去活性: Fowler ら(2003)の方法に基づき測定した。

(4) 鉄イオンキレート活性: Dinis ら(1994)の方法に基づいた。

(5) 一酸化窒素(NO)消去活性: Marcocci ら(1994)の方法を用いて、PBS中でSNPより生じるNO量をGriess法により測定した。

(6) 還元力: Oyaizu (1986)の方法に基づき測定した。

結果および考察

Table 1. Antioxidant activities of extracts prepared from roasted leaves from *Zizania latifolia*

Assay	Activity (%)			
	Leaves (blade & sheath)	Leaf blade roasted	Leaf sheath light roasted	Leaf sheath dark roasted
ABTS	100.5±0.2	100.5±0.1	100.4±0.2	100.3±0.1
DPPH	62.4±1.0	85.3±0.8	68.8±1.5	74.1±0.3
H ₂ O ₂	46.2±2.1	91.0±1.6	31.4±2.1	44.7±0.3
Chelation	35.6±3.3	52.8±1.6	38.8±0.7	59.6±1.6
NO	25.5±4.3	26.4±3.5	16.3±3.1	21.8±2.7
Activity (OD 700 nm)				
Reduction	0.18±0.01	0.44±0.01	0.23±0.00	0.24±0.01

Antioxidant assays were carried out in the presence of test sample at 500 µg/ml. Data represent mean ± S.D. from 4 determinations.

マコモ茶の加工前後、工程の違いにおける抗酸化活性の違いについて調べるため、異なる6種の抗酸化活性の評価を行った。**Table 1**は、これらの結果についてまとめたものである。まず、抗酸化能を測定する上で広く利用されている化成品ラジカル種のABTSカチオンラジカルに対するこれらマコモ葉部ならびにマコモ茶から得た抽出物の消去活性を測定した。その結果、葉部で100.5%、葉身部マコモ茶で100.5%、葉鞘部浅煎りのマコモ茶で100.4%、同深煎りで100.3%の値が得られ、いずれのサンプルも非常に高い活性が認められたが、サンプル間での差を検出できなかった(**Figure 1A**)。次に、化成品ラジカル種であるDPPHラジカルに対する消去活性の測定を行った。その結果、葉部で62.4%、葉身部マコモ茶で85.3%、葉鞘部浅煎りで68.8%、深煎りで74.1%の活性が得られた(**Figure 1B**)。

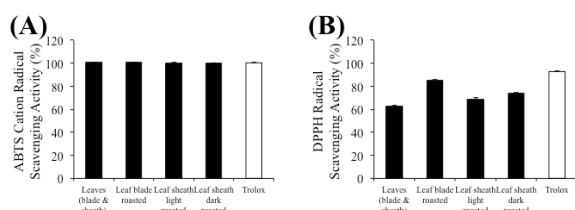


Figure 1. Effects of extracts prepared from roasted leaves from *Zizania latifolia* on the ABTS cation radical (A) and DPPH radical assays (B). Assays were carried out in the presence of test sample at 500 µg/ml. Trolox was used as a positive control. Data represent mean ± S.D. from 4 determinations.

活性酸素種の1つにH₂O₂が挙げられ、生体内における酸化バランスに重要な要素として挙げられる。ここでは、H₂O₂消去活性について調べた。その結果、マコモ葉部で46.2%を示したのに対し、葉身部マコモ茶では約2倍程度の91.0%の高い活性が得られた(**Figure 2A**)。この時、葉鞘部浅煎りでは31.4%、深煎りでは44.7%の活性が得られた。同様に、鉄イオンキレート活性測定を行った結果、葉部で35.6%、葉身部マコモ茶で52.8%、葉鞘部浅煎りで38.8%、深煎りで59.6%の値を示した(**Figure 2B**)。さらに

NOに対する消去活性を調べたところ、葉部で25.5%、葉身部マコモ茶で26.4%、葉鞘部浅煎りで16.3%、深煎りで21.8%の活性が得られた(**ref. Table 1**)。還元力試験では、葉部で吸光度0.18、葉身部マコモ茶で0.44、葉鞘部浅煎りで0.23、深煎りで0.24の活性が得られた(**ref. Table 1**)。

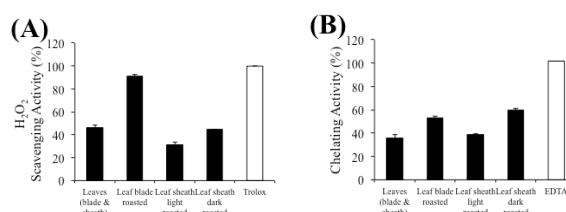


Figure 2. Effects of extracts prepared from roasted leaves from *Zizania latifolia* on the H₂O₂ (A) and chelation assays (B). Assays were carried out in the presence of test sample at 500 µg/ml. As a positive control, trolox (A) or EDTA (B) was used. Data represent mean ± S.D. from 4 determinations.

まとめ

以上より、マコモダケ収穫後のマコモ葉部は、それ自身がラジカル種や活性酸素種に対する抗酸化作用を有することが判明した。さらにマコモ葉部の製茶を行うことで、抗酸化活性指標によっては、葉部と同等もしくはそれ以上の抗酸化力を有する傾向が認められた。また、葉鞘部を用いた煎り工程による違いでは、深煎りのマコモ茶で抗酸化活性が高まる傾向が認められた。マコモ茶の保健機能効果については未解明な部分も多く、脂質過酸化等に対する他の抗酸化機能についての評価や細胞レベルで抗酸化機能を発揮しうるか、さらにはポリフェノール等の有効成分についても分析や評価を行い、活性成分の知見を得る必要がある。

【謝辞】 マコモ茶製造にあたりご協力をいただきました井澤敏様(阿蘇薬草園ハーブの里、熊本県阿蘇郡南阿蘇村)にお礼申し上げます。

【問合せ先】

東海大学農学部バイオサイエンス学科
食品生物科学分野 食品機能科学研究室
講師 安田 伸、TEL:0967-67-3946
E-mail: shin.yasuda@agri.u-tokai.ac.jp