

研究背景・目的

現在、日本全体でニホンジカ(*Cervus nippon*)の増加が農林業被害や交通事故の増加、生態系への影響に繋がり、社会問題となっている。日本全国の野生鳥獣による森林被害面積のうち、鹿による被害面積は全体の約7割を占めることが報告されている。このような問題を解決するために、ニホンジカを捕獲することで個体数を適正管理する取り組みが全国で進められている。しかし、捕獲した鹿について、肉を食用とするのが一般的であるが、他の部位の活用は未だ検討段階にある。

一方、中国では鹿は古来より捨てる部分がないほど全身が宝であると言われ、生薬として非常に重用されてきた。鹿の角のうち、生え替わったばかりの若い角は「鹿茸」、硬くなった角は「鹿角」として薬用され、どちらも滋養強壮作用をもつ。また、角から製した「鹿角膠(白膠)」が『神農本草経』の上品に収載されており、内臓の機能を補い元気を益す、婦人の月経閉止や不妊を治すといった薬効がある。ほかにも、「鹿皮」には血を補う作用、「鹿骨」には衰弱・やせ細りを補う作用があるとされる。そこで、本研究は鹿の未利用部位に着目し、生薬としての活用方法を検討するために鹿由来の膠の機能性の科学解明の一環として、抗酸化活性について*in vitro*評価を行った。

研究材料

北海道に生息するニホンジカ(*Cervus nippon*)の角・皮・骨を熱水抽出して得られた膠を研究材料とした。

◆ 鹿角膠



◆ 鹿皮膠



◆ 鹿骨膠



比較対象として、市販の阿膠、牛・豚・魚由来のゼラチンとコラーゲンペプチドを用いた。

No.	名前	由来
1	阿膠	ロバ由来の膠
2	牛ゼ	牛由来のゼラチン
3	豚ゼ	豚由来のゼラチン
4	魚ゼ	魚由来のゼラチン

No.	名前	由来
5	牛ペ	牛由来の加水分解コラーゲンペプチド
6	豚ペ	豚由来の加水分解コラーゲンペプチド
7	魚ペ	魚由来の加水分解コラーゲンペプチド

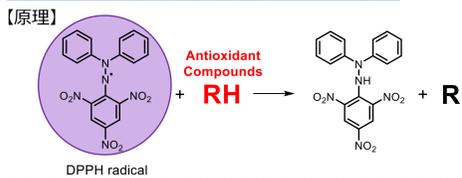
実験 1 各サンプルの抗酸化活性測定

サンプル調製



測定方法

1. DPPHラジカル消去活性法 (DPPH法)

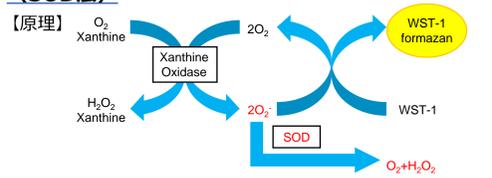


【方法】

Sample or Water	20 μL
Assay buffer	80 μL
DPPH working solution or Ethanol	100 μL
Total	200 μL

↓ 25 °C、暗所で30分間インキュベート
A_{517 nm}を測定

2. スーパーオキシドアニオンラジカル消去活性法 (SOD法)

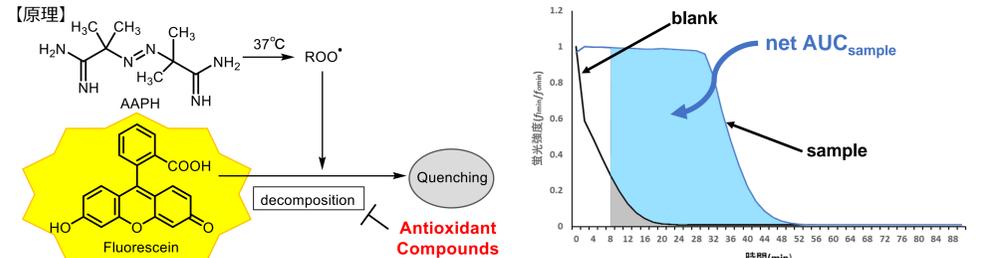


【方法】

Sample or Water	10 μL
WST working solution	200 μL
Enzyme working solution or Dilution buffer	20 μL
Total	240 μL

↓ 37 °Cで20分間インキュベート
A_{450 nm}を測定

3. 親水性酸素ラジカル吸収能測定法 (H-ORAC法)



【方法】

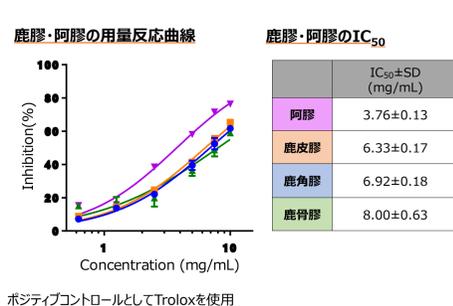
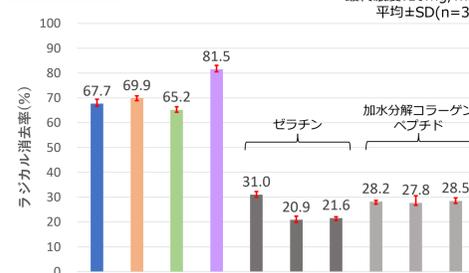
Sample or Trolox or Assay buffer	35 μL	+ AAPH working solution	50 μL
FL working solution	115 μL	Total	200 μL

↓ 37 °Cに加熱したプレートリーダー内で10分以上加熱
蛍光強度を測定 (f_{0min})

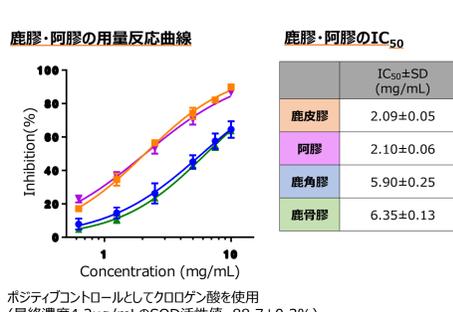
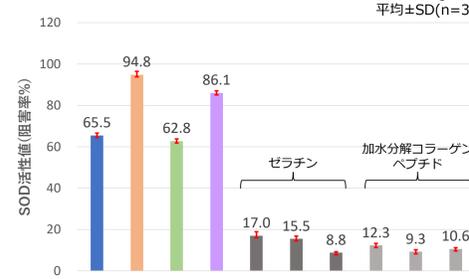
標準物質TroloxのnetAUCから試料サンプルのnetAUCに相当するTrolox濃度を算出したものをORAC値

実験結果

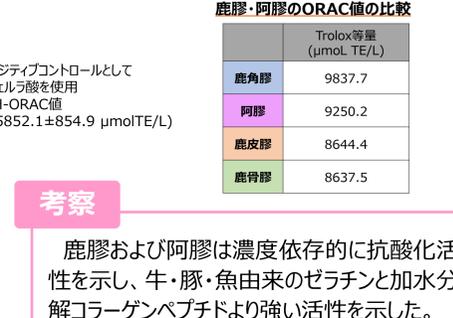
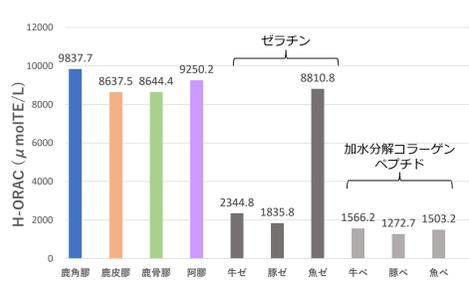
1. DPPH法



2. SOD法



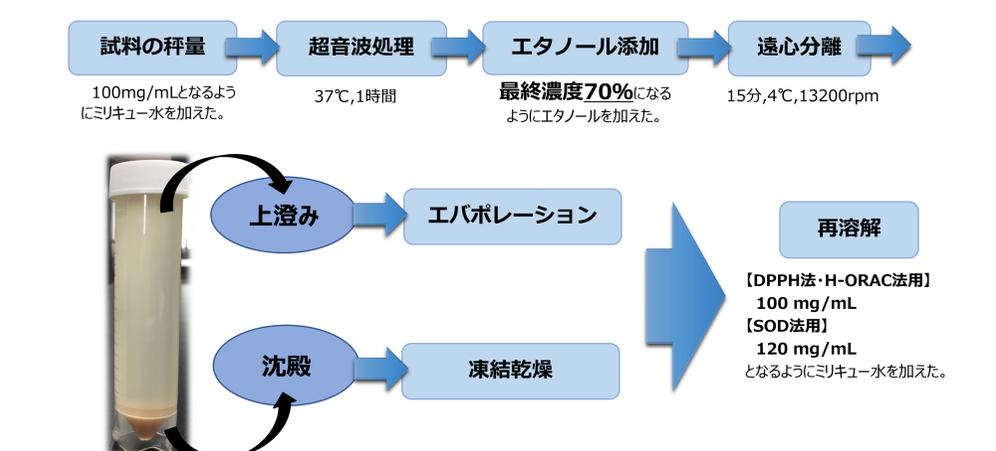
3. H-ORAC法



考察
鹿膠および阿膠は濃度依存的に抗酸化活性を示し、牛・豚・魚由来のゼラチンと加水分解コラーゲンペプチドより強い活性を示した。

実験 2 エタノール添加によるゼラチン沈殿法により分画したサンプルの抗酸化活性測定

サンプル調製

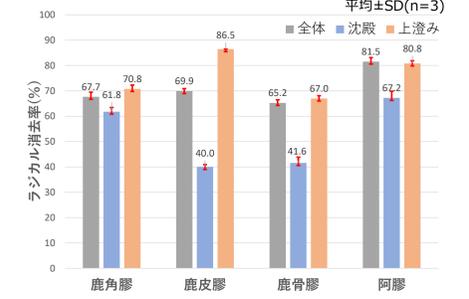


測定方法

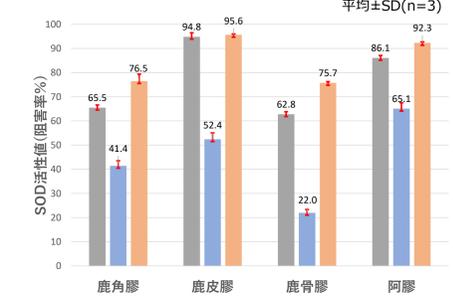
1. DPPHラジカル消去活性法 (DPPH法)
 2. スーパーオキシドアニオンラジカル消去活性法 (SOD法)
 3. 親水性酸素ラジカル吸収能測定法 (H-ORAC法)
- 鹿角膠、鹿皮膠、鹿骨膠、阿膠の沈殿・上澄み液で比較

実験結果

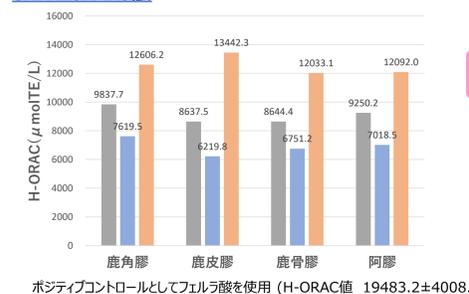
1. DPPH法



2. SOD法



3. H-ORAC法



考察
エタノール沈殿法で分画を行ったサンプルで比較を行った結果、鹿膠および阿膠のいずれにおいても沈殿よりも上澄み液の方が強い抗酸化活性を示した。

結論

今回、鹿由来の膠の機能性の科学解明の一環として、北海道に生息するニホンジカの角、皮および骨を熱水抽出して得られた鹿角膠、鹿皮膠および鹿骨膠について*in vitro*抗酸化活性評価を行った。その結果、鹿膠はDPPH法、SOD法およびH-ORAC法のいずれにおいても比較対象である牛・豚・魚由来のゼラチンと加水分解コラーゲンペプチドより強い抗酸化活性を示した。また、鹿膠は阿膠と同様に濃度依存的に抗酸化活性を示し、DPPH法では阿膠、鹿皮膠、鹿角膠、鹿骨膠の順に、SOD法では鹿皮膠、阿膠、鹿角膠、鹿骨膠の順に活性を示した。さらに、エタノール添加によるゼラチンの沈殿法により鹿膠および阿膠について分画を行い、抗酸化活性を測定した結果、いずれのサンプルにおいても沈殿より上澄み液の方が強い抗酸化活性を示した。今後さらなる研究により、鹿由来の膠が酸化ストレスの予防や軽減に利用されることが期待される。

**日本薬学会第143年会
利益相反の開示**
発表者名：内野 静
私は今回の演題に関連して、開示すべき利益相反はありません。