

## ホヤの被囊抽出液を用いた抗酸化作用に関する研究

○東北学院大学 学生会員 高橋 純也  
東北学院大学 学生会員 佐藤 克哉  
東北学院大学 学生会員 高橋 杜門  
東北学院大学 学生会員 新妻 勇一  
東北学院大学 学生会員 森 大樹  
東北学院大学 正会員 韓 連熙

## 【序論】

宮城県の特産物であるホヤは、ビタミンやミネラルなどの栄養を豊富に含むことで知られている<sup>1)</sup>。最近では、抗酸化作用を持ち、アルツハイマー病に有効であるプラズマローゲンがホヤから抽出され、サプリメントの使用などが報告されている<sup>2)</sup>。しかしながら、現在は東日本大震災の影響でホヤの輸出量が激減し、国内で多量に廃棄されている状況である。実際、2017年のホヤの水揚げ11,700トンのうち廃棄量が6,900トンであった<sup>3)</sup>。地域経済や廃棄物再利用の側面からもホヤの廃棄量を減らすのは急務であると考えられる。

近年、飲酒や喫煙等の生活習慣や紫外線、ストレスによって、活性酸素が過剰に発生することが明らかになった。活性酸素とは、酸素が体内で変化してできた反応性が高い物質のことである。特に、OHラジカルはさまざまな物質との反応性が極めて高く、強い酸化力を持つことが知られている<sup>4)</sup>。活性酸素の過剰発生により、生体内でタンパク質やDNAなどの生体成分を酸化し損傷を与え、生体の機能を乱し、老化や生活習慣病の原因となる<sup>5)</sup>。これらの疾病を予防するためには、活性酸素による酸化を抑える作用（抗酸化作用）を持つビタミン類やミネラル類などの抗酸化物質の摂取が重要である。

そこで本研究室では、ホヤの部位でもほとんど利用されず廃棄する被囊に着目した。被囊の抽出液を用いて抗酸化作用の有無について検討を行った。特に、活性酸素の中で最も生成量が多いスーパーオキシドアニオン(O<sub>2</sub><sup>-</sup>)ラジカルと最も酸化力が強いヒドロキシル(OH)ラジカルのそれぞれの除去についての実験を行った。

## 【実験方法】

ホヤの被囊を大きさ別で3通り（切断せず、3×3 cm, 1×0.5 cm）に作製した。作製した大きさ別の被囊それぞれ100 gを500 mlの超純水を用いて40°Cで24時間の抽出を行った。抽出後、ロータリーエバポレーター(RE200; ヤマト科学株式会社)を用いて50 mlの量になるまで濃縮を行った。被囊の抽出液は原液を始め、2~32倍に希釈してラジカル除去実験に用いた。ラジカル量はラジカル標準物質である4-hydroxy-tempo（和光純薬工業）を用いて定量を行った。O<sub>2</sub><sup>-</sup>ラジカルはヒポキサンチン(Hx)とキサンチンオキシダーゼ(XOD)を用いたXODシステム、OHラジカルは硫酸鉄(FeSO<sub>4</sub>)と過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)を用いたフェントン反応をそれぞれ用いて生成させた。ラジカル捕捉剤としては、スピントラップ剤のCYPMPO（ラジカルリサーチ株式会社）を用いた。ラジカルの測定は電子スピン共鳴装置(ESR, JES-TE300, 日本電子)を用いて行った。

キーワード： ホヤ 被囊 抗酸化作用 OHラジカル O<sub>2</sub><sup>-</sup>ラジカル

連絡先：〒985-0873 宮城県多賀城市中央1丁目13-1 東北学院大学工学部 環境建設工学科

TEL 022-368-7341

図 1-1 は XOD システムを用いて生成された ESR スペクトルを示す。測定されたピークは  $O_2$  ラジカルの特徴 (g 値) と一致した。さらに、図 1-2 はフェントン反応を用いて生成された ESR スペクトルを示す。同じくピークの特徴 (g 値) が一致しており、OH ラジカルであることが確認された。それぞれの図の縦軸はマイクロ波吸収量を、横軸は磁場を表している。

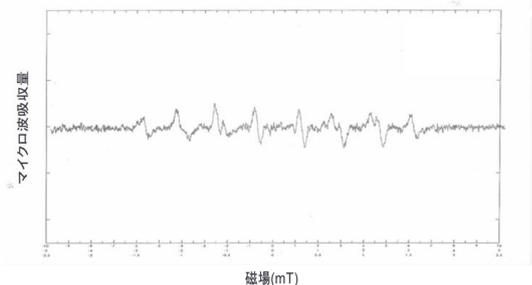


図 1-1. XOD 反応による  $O_2$  ラジカルのスペクトル  
(XOD: 0.08 Unit, Hx: 200  $\mu$ M)

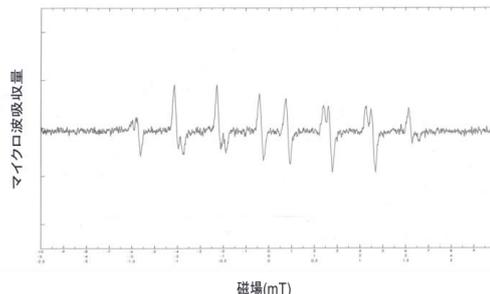


図 1-2. フェントン反応による OH ラジカルスペクトル  
( $FeSO_4$ : 12.5  $\mu$ M,  $H_2O_2$ : 12.5  $\mu$ M)

### 【結果・考察】

図 2-1 は被囊抽出液の  $O_2$  ラジカル除去率を示す。2 倍希釈までは 3 通りとも 100% のラジカル除去能力が確認された。一方、4~16 倍の希釈の場合は、細かくしたもの (1×0.5 cm) の抽出液以外は徐々に減少する傾向が見られた。また、図 2-2 は被囊抽出液の OH ラジカル除去率であり、原液は 3 通りとも 100% のラジカル除去能力が確認された。図 2-1 と同様に、希釈倍率が増加するにつれ、除去率も減少の傾向であったが、細かくしたものの抽出液の場合が最も除去率が高かった。

被囊には大部分が動物性粗繊維や蛋白質が占めているが、近年抗酸化作用を持つカロテノイドも含まれていることが報告された<sup>6)</sup>。このような結果は、被囊中のカロテノイドなどの抗酸化作用がある物質を細かくすることで多く抽出することができ、両ラジカルの高い除去率が得られたと考えられる。

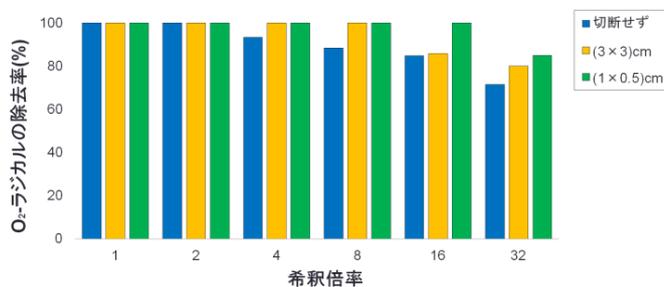


図 2-1. ホヤ抽出物の  $O_2$  ラジカル除去率

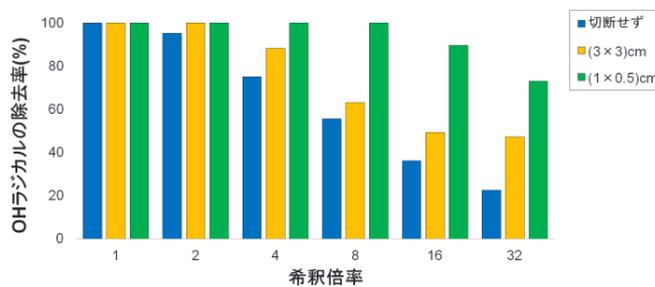


図 2-2. ホヤ抽出物の OH ラジカル除去率

### 【結論】

廃棄部位である被囊を使用した結果、3 通りとも高いラジカル除去能力が確認でき、両ラジカルともに細かくしたもの (1×0.5 cm) の抽出液が最も除去能力が高かった。このことにより、被囊抽出液はサプリメントなどへの応用が期待できると思われる。一方、ラジカル除去に影響を及ぼす物質の特定のためには、詳しい成分分析が今後必要であると判断される。

### 参考文献

- 1) 文部科学省, 食品成分データベース, 魚介類/ホヤ/生 (<https://fooddb.mext.go.jp>)
- 2) 日本経済新聞: ホヤ原料のサプリ, 来年から輸出 (三生医薬), 2017 年 12 月 23 日
- 3) 宮城県公式 web サイト みやぎの産業 (水産業, <https://www.pref.miyagi.jp/site/profile/industry03j.html>)
- 4) 東邦大学 理学部 生物学科 生物学の知識 生体内のレドックス (酸化還元)
- 5) 中村成夫: 活性酸素と抗酸化物質の化学, 日医大医学会誌, 第 9 巻, 第 3 号, PP.164-169, 2013 年
- 6) 鈴木啓一: 飼料米給与採卵鶏へのホヤ殻の飼料添加給与による卵黄色改善効果, 畜産の情報, 2018 年 8 月