

2018年度学内研究助成 成果報告書

① 報告者所属・氏名

食生活科学科 白尾美佳

② 事業名

食品中の活性酸素消去効果に関する研究

③ 事業の目的

近年、食品の機能性に関しては消費者の関心の的であり、メディア等でも取りあげられることが多い。しかし、それぞれの食品が必ずしも科学的根拠があるものばかりではない。そこで、科学的根拠の構築を目指して、食品中の抗酸化性ならびに保存過程における変化について検討する。

生体内における酸化ストレスは、動脈硬化など様々な疾患を引き起こす原因となり、老化を促進する。酸化ストレスとは、「生体内の酸化反応により引き起こされる生体にとって有害な作用」とされている。すなわち、紫外線、喫煙、生体内の酸素の刺激などにより、生体内で活性酸素が多量に生成され、障害を引き起こす作用と活性酸素を除去して修復する作用の均衡が保たれなくなった状態をいう。すなわち、生体内での活性酸素が余剰になると抗酸化物質により無害化されるが、抗酸化物質が少ない場合には、過剰な活性酸素により老化を促進してしまう。これらの活性酸素を消去するための抗酸化物質は、食品中にも多くの物質が知られている。なお、現在、活性酸素消去効果の測定にあたっては、スーパーオキシドラジカル消去活性、DPPH(2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)ラジカル消去能、ORAC(Oxygen Radical Absorbance Capacity)法などが用いられている。スーパーオキシドラジカル消去活性については、電子スピン共鳴装置(ESR)、DPPHラジカル消去活性については分光光度計、ORAC法についてはAAPH(2,2'-Azobis(2-methylpropionamide) dihydrochloride)を使用した蛍光光度計での測定が行われている。しかし、食品中の活性酸素消去効果について論じる場合には、1種類の特定のラジカル種の測定だけであるが、食品中の活性酸素消去効果について論じる場合には、複数の測定法を組み合わせる必要がある。そこで、本研究においては、食品中の数種類のラジカル消去能に関して測定評価し、あわせて数種類のラジカル種の同時測定系の確立も目指すこととする。

④ 事業実績・研究成果(具体的に)

1. ESRによる活性酸素消去効果の測定と数種類のラジカル消去活性の同時測定法の検討
スーパーオキサイドアニオンラジカル消去活性はヒポキサンチン-キサンチンオキシターゼを利用した測定系、ヒドロキシラジカルはフェントン系の測定方法の検討をおこなった。また、過酸化水素/水酸化ナトリウム/DMSO系での測定系において、ラジカル数種を同時測定できる方法を検討した。

2. 食品中の抗酸化性に関する検討

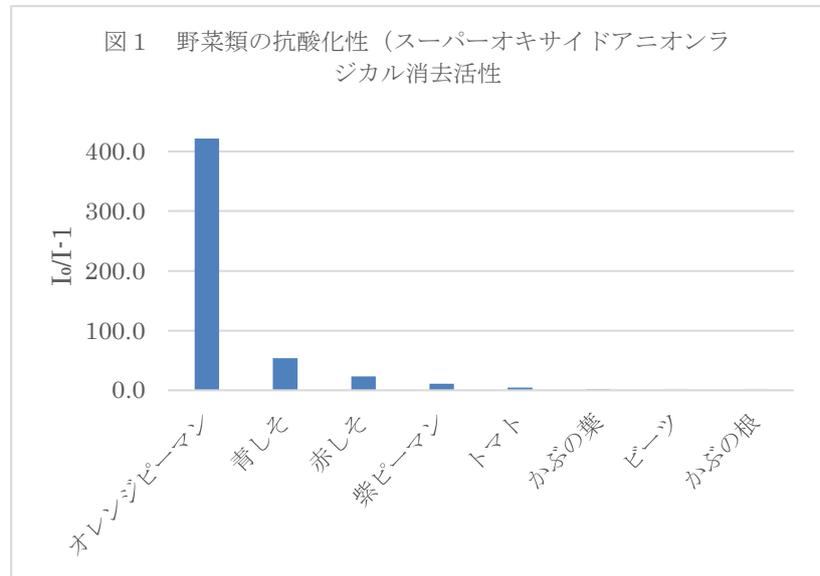
1) 野菜類の抗酸化性

野菜は、トマト、ピーマン、しそ、かぶなどの野菜を栽培した。それぞれの試料は、粉碎後、蒸留水ならびにメタノールで抽出後、上記のヒポキサンチン-キサンチンオキシターゼ系によるスーパーオキサイドアニオンラジカル、フェントン系におけるヒドロキシラ

ジカルの消去活性について測定した。野菜類においては、抗酸化性が認められた。消去活性は、オレンジピーマン、青しそ、赤しそ、紫ピーマン、トマト、カブの葉、ビーツ、かぶの根の順で抗酸化性が高いという結果であった。ラジカル種による違いでは、スーパーオキシドアニオンラジカルの消去活性のほうが強い結果が得られた。

2) 柑橘類の抗酸化性

柑橘類の抗酸化性については、試料としてゆず（青、黄）、グレープフルーツを用いた。測定は野菜類と同様にスーパーオキシドアニオンラジカル消去活性ならびにヒドロキシラジカル消去活性を測定した。試料部位は、ゆず、グレープフルーツ両方とも果皮ならびに果汁の抗酸化性について測定した。その結果、両方とも活性酸素消去活性がみられた。

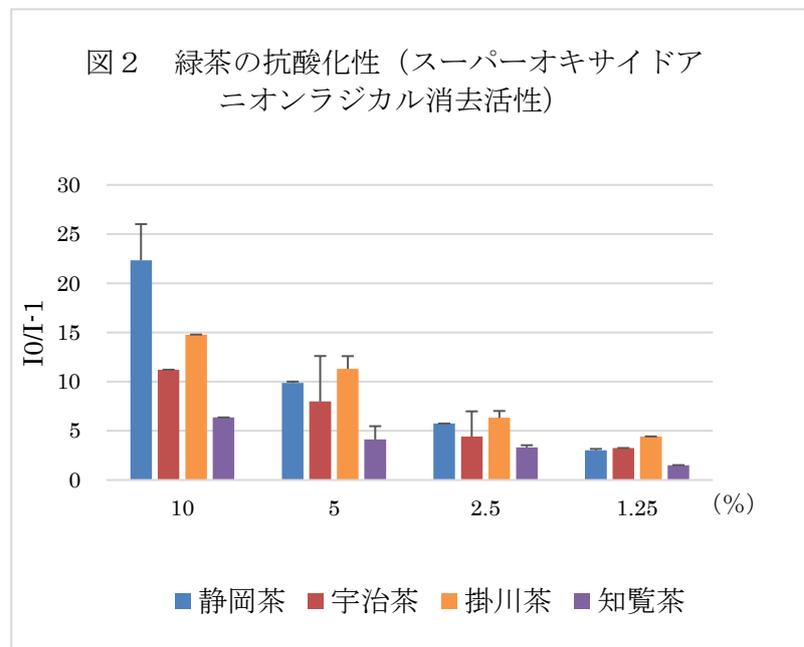


3) 香辛料の抗酸化性

香辛料として薬用植物としてもしられている丁子やウコンの抗酸化性について検討した。丁子は蕾を乾燥させたものを利用した。なお、丁子の香気成分であるオイゲノールとの関連性もみられた。

3) 嗜好飲料の抗酸化性

嗜好飲料として市販の緑茶、玄米茶、ほうじ茶、麦茶等の抗酸化性について検討した。緑茶の活性酸素消去効果を図2に示す。こちらのスーパーオキシドアニオンラジカル消去活性は、4種類の緑茶とも濃度が濃くなるほど、高い値を示した。緑茶の種類では、試料濃度10%では静岡茶、その他の濃度では掛川茶の抗酸化性が一番高いという結果になった。また、玄米茶、麦茶、ほうじ茶においても産地などについて抗酸化性に差がみられた。これらの中でも緑茶の抗酸化性が強い結果であった。これらの違いは、緑茶にはアスコルビン酸が多く含まれていることから、アスコルビン酸などの影響であるものと



考えられる。

4) 食品の調理条件による活性酸素消去活性の違い

野菜の抗酸化性と同様の野菜類について常温、加熱、電子レンジによる調理条件を変えて、活性酸素消去活性を測定した。その結果、ほとんどの試料が常温時のほうが消去活性が認められた。また、濃度が濃いほうが抗酸化性が高い結果となった。

上記のように野菜類、柑橘類、香辛料、嗜好飲料などの抗酸化性についてスーパーアニオンラジカル消去活性ならびにヒドロキシラジカル消去活性について検討した。今後は、数種類のラジカルを同時に測定できる方法を用いて抗酸化性を評価する。さらに、調理条件について検討したところ、生、電子レンジ、加熱で抗酸化性に違いがみられたので、各食品の抗酸化性の評価を調理条件や他の食品成分を分析し、関連性を見ていきたい。

⑤ 研究成果の発表・活用（学会発表・論文掲載・地域連携・産学連携など）

研究成果は、日本薬学会第 130 年会にてタイトル「ESR を用いた薬用植物の抗酸化活性」を発表した。

⑥ 今後の展開・継続性について

現在も、野菜類、柑橘類の活性酸素消去効果に関する研究を継続している。特に、味噌を製造し、熟成期間の違いによる活性酸素消去効果を検討している。今後は、食品中の香気成分との関連性についても検討したい。