

氏名	有田 慎
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第2935号
学位授与の日付	平成17年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科生命分子科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Relationship between Photostability and Structure of Carotenoid (カロテノイドの光安定性と構造の関係)
論文審査委員	教授 多田 幹郎 教授 下石 靖昭 助教授 村田 芳行

#### 学位論文内容の要旨

生物界に広く分布するカロテノイド色素は、その鮮やかな色調と近年明らかにされつつある多様な機能性から、食品への着色と機能性付与を目的とする添加物素材として着目されている。一般にカロテノイドは光に対して不安定であると言われているが、光分解に関する詳細な研究は乏しく、カロテノイドを加工食品に利用するためには、光安定性に関する知見の蓄積が望まれている。本研究は $\beta$ -カロテン(Car)、 $\beta$ -クリプトキサンチン(Cry:3-hydroxy- $\beta$ -carotene)、ゼアキサンチン(Zea:3,3'-dihydroxy- $\beta$ -carotene)並びにCryとZeaの各種脂肪酸エステルを対象試料とし、さらに、カロテノイドの光安定性に及ぼすスルフィド化合物の影響について検討したものである。

供試カロテノイドのヘキサン溶液並びに包埋リポソームの懸濁緩衝液にUV-A光を照射して分解速度定数を求めた。その結果、①リポソームに包埋してカロテノイドの分解速度定数は溶媒中でのそれよりも約3倍大きかった。②Carの分解速度定数はCryとZeaのそれらよりも大きい傾向が見られたが、3者の値に有意の差は無かった。③CryとZeaの脂肪酸エステルの分解速度定数は遊離体のその約10倍大きく、④構成脂肪酸の炭素鎖が長くなるにつれて光安定性が低下した。これらの結果は、水酸化はカロテノイドの光安定性に影響を及ぼさないが、エステル化は光安定性を低下させることを示し、また、カロテノイドの光安定性は脂質との相互作用に大きく影響されることを示唆した。

タマネギなどユリ科植物に含まれるスルフィド化合物が、カロテノイドの光退色を促進する現象を見出し、21種のスルフィド化合物について検討した。その結果、この現象が光依存反応であることを確認し、その光退色効果はスルフィド分子のアルキル基とは関係なく、構成硫黄原子の数が多くなるほど高くなることを明らかにした。

## 論文審査結果の要旨

生物界に広く分布するカロテノイド色素は、その鮮やかな色調と多様な機能性から、食品への着色と機能性付与を目的とする添加物素材として着目されている。一般にカロテノイドは光に対して不安定と言われていたが、光分解に関する詳細な研究は乏しい。本研究は、カロテノイドを加工食品に利用するために必要となる光安定性に関する知見を得ることを目的として実施した。

はじめに、 $\beta$ カロテンと2種のキサントフィル（ $\beta$ クリプトキサニン及びゼアキサニン）、並びにキサントフィルの各種脂肪酸エステルを対象試料とし、ヘキサン溶液及び包埋リポソーム懸濁液にUVA光を照射して求めた分解速度定数に基づき、構造と光安定性との関係を求めた。

その結果、カロテンの水酸化はカロテノイドの光安定性に影響を及ぼさないが、キサントフィルのエステル化は光安定性を低下させること、カロテノイドの光安定性は脂質との相互作用に大きく影響を受けることを示した。

つぎに、タマネギなどユリ科植物に含まれるスルフィド化合物がカロテノイドの光退色を促進する現象を見だし、21種のジアルキルスルフィド化合物について、上記の方法に準じて、その構造と光退色促進効果との関係を調べると共に、ジメチルトリスルフィドを用いて光退色促進現象の発現機構について検討した。その結果、この現象が光依存反応であり、スルフィド化合物は触媒としてではなく、その光化学反応の基質であることを明らかにした。また、光退色促進効果はスルフィド分子のアルキル基とは関係なく、構成硫黄原子の数が多くなるほど高くなることを明らかにした。

本研究で得られた成果は、カロテノイドの光分解についての化学的解明に有用な新知見を提供するものであり、カロテノイドの加工食品への利用にも有益な知見であると評価される。従って、本論文は博士（農学）の学位論文に値するものと判断した。