

氏名	隅 田 孝 司		
授与した学位	博	士	
専攻分野の名称	農	学	
学位授与番号	博乙第 3449 号		
学位授与の日付	平成 12 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	博士の学位論文提出者		
	(学位規則第 4 条第 2 項該当)		
学位論文の題目	温州ミカンカロテノイドの利用に関する研究		
論文審査委員	教授 多田幹郎	教授 高畑京也	教授 岡本五郎

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

わが国の代表的な柑橘果実である温州ミカンは、剥皮が容易で、じょうのう膜が可食性であるなど、生食用としての優れた特質を有している。また、他の柑橘類に比べて果肉部のカロテノイド含有量が多く、色調は良好であり、さらに、その主要カロテノイドである β -クリプトキサンチンは強い発癌抑制作用を示すことが明らかにされ、ヒトの健康への貢献の観点から、温州ミカン果実及びその果汁に期待と関心が高まっている。本論文は、このような状況を背景として、温州ミカンカロテノイドの利用に関する研究成果を記述したものである。

はじめに、被験試料（温州ミカン果実あるいは果汁）からのカロテノイドの抽出・分画方法と C₃₀-カラムを用いる高速液体クロマトグラフィーの条件を検討し、温州ミカン果汁中の全カロテノイド及び β -クリプトキサンチンを良い再現性と高い回収率で定量でき、さらに、 β -クリプトキサンチンのシス異性体の分離定量も可能な方法を確認した。次いで、温州ミカン果汁中のカロテノイドの熱及び光安定性を調べ、全カロテノイド及び β -クリプトキサンチン含有量は温度あるいは光量の増大に伴って低下することを認めると共に、加熱による β -クリプトキサンチンの異性化産物（15'-、13'- 又は 13'-cis）と光照射による異性化産物（9'- 又は 9'-cis）は異なることを見いだした。

次いで、温州ミカン果汁の搾汁工程で産出されるパルプに着目して、2段階遠心分離及びペクチナーゼ処理を併用した凍結・融解処理法を開発して、温州ミカンカロテノイドを高濃度に含有するパルプの調製方法を確認した。そして、ラットへの投与実験で、このパルプがアゾキシメタンで誘発した大腸癌前駆病変を抑制することを明らかにした。また、このカロテノイド高含有パルプの加工食品への利用を目的として、種々の製品を試作して食品科学的評価を行った。その結果、各種の加工食品に添加して新たな機能性食品を創出することが可能であることを確かめた。

論文審査結果の要旨

わが国の代表的な柑橘類である温州ミカンには、剥皮が容易で、じょうのう膜が可食性であることなど、生食用としての優れた特質を有し、果肉のカロテノイド含有量が新鮮重量 100 g 当たり約 2.5mg と、他の柑橘類に比べて格段に高く、また、全カロテノイドの約 50% を β -クリプトキサンチン (β -Cry) が占めるという特徴を持っている。そして、最近になって、 β -Cry に強い発癌抑制効果があることが報告され、健康維持に関わる機能性食品の観点から、温州ミカン果実及びその果汁製品に強い期待が寄せられている。ところで、果汁中で、 β -Cry などのカロテノイドは、通常“パルプ”と呼ばれる不溶性混濁物に吸着または付着して存在する。そして、果汁製造工程で多量のパルプが除去・廃棄されている。本論文は、このような状況を背景として、温州ミカンカロテノイドの有効利用に関する研究成果を記述したものである。

はじめに、被験試料からのカロテノイドの抽出・分画方法ならびに C30 カラムを用いる高速液体クロマトグラフィーの条件を検討し、温州ミカン果汁及び果汁製品中の全カロテノイドと β -Cry を良い再現性と高い回収率で定量でき、さらに、 β -Cry のシス異性体の分離定量も可能な方法確立した。そして、本方法を用いて、温州ミカン果汁中のカロテノイドの熱及び光などに対する安定性を調べ、通常の果汁製造、貯蔵・流通過程での変化は少ないことを示した。次ぎに、温州ミカン果汁中のパルプ及び製造工程で除去されるパルプ中にはカロテノイド含有量の異なるパルプが混在していることを見いだし、それらを遠心分離法によって分画することが可能であることを明らかにした。そして、2 段階遠心分離及びペクチナーゼ処理を併用した凍結・融解処理法を考案して、カロテノイドを高濃度に含有するパルプの調製法を確立した。さらに、ラットへの投与実験で、このカロテノイド高含有パルプが、アゾキシメタンで誘発した大腸癌前駆病変を抑制することを明らかにした。また、カロテノイド高含有パルプの食品加工への利用の可能性を探るために、冷凍食品としてアイスクリーム、冷蔵食品としてゼリー、常温流通品として温州ミカン果汁に、カロテノイド高含有パルプを添加して食品科学的評価を行い、機能性に富んだ加工食品として上市できると判断した。なお、愛媛農業協同組合連合会から、 β -Cry 高含有ジュースとして発売された“ジュース β ”は、その成果の一つである。

本審査委員会は、本研究成果の学術的かつ実用的な価値を評価して、本論文が博士（農学）の学位論文に値すると判定した。