

課題番号 : F-19-NU-0044  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 超臨界流体急速膨張法によるカロテノイドナノ粒子の調製  
 Program Title (English) : Carotenoid nanoparticles produced by rapid expansion of supercritical solution  
 利用者名(日本語) : 神田英輝、後藤元信  
 Username (English) : H. Kanda, M. Goto  
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、超臨界二酸化炭素、カロテノイド、異性化、微粒子

## 1. 概要(Summary)

色鮮やかな野菜に含まれているカロテノイドは共役二重結合を持つ天然の脂質で、その一種であるリコピンは深赤色の天然着色料として使用されている。また強力な抗酸化作用があるので機能性食品への利用も進んでいる。天然リコピンである *trans* 体は結晶成長しやすく加工性や吸収性が悪く、その向上には nm サイズの微粒子にするのが効果的である。従来は粉碎や溶液内での貧溶媒晶析によって微粒子化されたが粒子径が大きく、摩擦熱や加熱による劣化や有機溶媒の残留溶媒の懸念もある。そこで本研究では、リコピンを *cis* 異性化することで、結晶成長し難くして超臨界二酸化炭素(SC-CO<sub>2</sub>)に可溶にするとともに、この SC-CO<sub>2</sub> 溶液を大気圧へと急速膨張する超臨界流体急速膨張(RESS)法によってリコピンのナノ微粒子化を試みた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

走査型電子顕微鏡 S5200, S4300

### 【実験方法】

ジクロロメタン中で *trans*リコピンを 80℃で加熱することで *cis* 異性化率 76.0%のリコピンを得た。これに含まれる未反応の *trans* 体をろ過で除去して *cis* 異性化率 97.8%のリコピンを得た。これらを 40℃・25MPa の SC-CO<sub>2</sub> に溶解させてノズルから大気へと噴霧させた。SC-CO<sub>2</sub> の急速膨張によってリコピンの溶解度が瞬時に低下して微粒子として析出した。得られたリコピン微粒子をフィルターで回収し、SEM 観察により粒径を、順相 HPLC により *cis* 体の含有の有無を、粉末 XRD で結晶性の有無を確認した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 の SEM 観察から、97.8%*cis*リコピンからは平均粒径 46 nm のナノ粒子が確認された。このナノ粒子は Fig. 2 の HPLC の結果から *cis*リコピンであり、Fig. 3 の粉末 XRD からアモルファス構造であることが明らかになった。これは *cis* 異性化によってリコピン分子の二重結合部分が折れ曲がったことで分子間力が弱くなった事が原

因である。

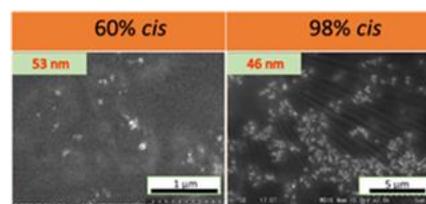


Fig. 1 Lycopene powder obtained by RESS method. (Left *cis*-isomerization 76.0%, right 97.8%)

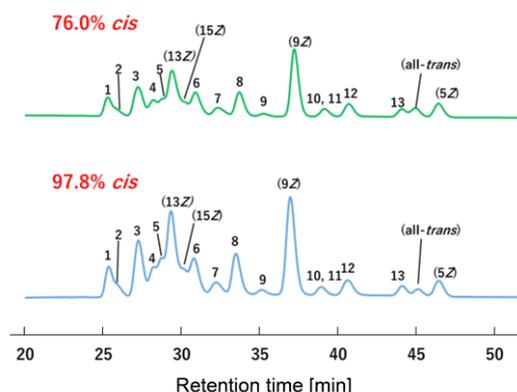


Fig. 2 HPLC of lycopene powder.

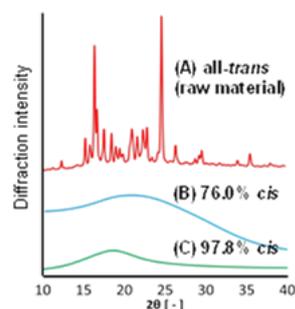


Fig. 3 XRD spectrum of lycopene powder.

## 4. その他・特記事項(Others)

リコピンの分析・精製についてご教授を賜りました名城大学理工学部の本田真己助教に感謝致します。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。