

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 農 学 )	氏名	大石 憲孝
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
<p>論 文 題 目</p> <p>微量の高融点油脂を用いた健康的かつ産業利用可能な低飽和脂肪酸オレオゲルの開発 (Development of healthier and industrially applicable oleogel with low saturated fatty acid content using a small amount of high-melting fat)</p>			
<p>論文審査担当者</p> <p>主 査 教 授 上 野 聡</p> <p>審査委員 教 授 羽 倉 義 雄</p> <p>審査委員 准教授 小 泉 晴比古</p> <p>審査委員 准教授 田 口 健 (先進理工系科学研究科)</p>			
<p>[論文審査の要旨]</p> <p>近年、固体脂に含まれるトランス脂肪酸や飽和脂肪酸が心疾患のリスクを高めるとして、摂取量の削減が世界的に求められている。そのような中、液状油を少量のゲル化剤で固化することで得られるオレオゲルが、固体状でありながら飽和脂肪酸やトランス脂肪酸含有量の少ない固体脂代替物として注目されている。本研究は、産業利用に適した低飽和脂肪酸、低トランス脂肪酸オレオゲルの開発を目指したものである。ゲル化剤として高融点油脂を、液状油としてキャノーラ油を使用し、ゲル形成能の高い高融点油脂の探索及びゲル形成メカニズムの解明を試みた結果について報告がなされている。</p> <p>第1章では、本研究の背景及び目的が記載されている。</p> <p>第2章では、本研究で用いた試料及び実験方法について説明されている。</p> <p>第3章では、高融点油脂の油脂組成とゲル形成能の関係について説明されている。まず初めに、14種の高融点油脂をキャノーラ油に0.5-2.0 wt%となるよう添加し、外観観察によりゲル化能を評価した。その結果、9種の高融点油脂が2 wt%以下の濃度でゲルを形成した。このうちハードPMF極度硬化油(FHHPMF)が0.5 wt%という極めて低濃度でゲルを形成することができ、オレオゲル化剤として有用であることが明らかとなった。続いて、高融点油脂の組成とゲル形成能の関係について調査をしたところ、脂肪酸組成やトリグリセリド(カーボンナンバー)組成は、ゲル形成能との間に相関を示さないことが分かった。一方、1,3-ジパルミトイル-2-ステアロイル-<i>sn</i>-グリセロール(PSP)や1,3-ジベヘノイル-2-ステアロイル-<i>sn</i>-グリセロール(BSB)といった特定のトリグリセリドを含有する高融点油脂が高いゲル形成能を示したことから、脂肪酸の結合位置を含めたTAG分子種組成がゲル形成能に重要であることが明らかとなった。</p> <p>第4章では、オレオゲル中の結晶量及び結晶形状とゲル物性(貯蔵弾性率)の関係について説明されている。一般的には、油脂中の結晶量(固体脂含量)が多いほど硬い組織を形成することが知られるが、本研究では、結晶量と貯蔵弾性率の間に明確な相関は見られなかった。一方、暗視野顕微鏡観察の結果、ゲル形成能の高い試料ほど繊維状結晶を多く含む様子が観察された。以上より、少量の高融点油脂によりゲルを形成するためには、結晶量以上に結晶形状が重要であることが明らかとなった。更に、繊維状に伸びた結晶は相</p>			

互に絡み合うことで連続的なネットワークを形成し、高い貯蔵弾性率を示すことがクライオ SEM 観察により示唆された。

第 5 章では、オレオゲル中に含まれる油脂結晶の構造と、ゲル物性の関係について説明されている。検討の結果、 $\beta'$  型多型の結晶を含む試料が高い貯蔵弾性率を示した。更に、テンパリング温度の上昇に従い結晶多型が  $\beta$  型から  $\beta'$  型へと変化する魚油極度硬化油 (FHF) を使用し、結晶の鎖長構造や副格子構造について更に調査を行った。その結果、FHF は高温下で高融点成分と低融点成分に分離することで、結晶多型の変化や貯蔵弾性率の上昇を引き起こした。以上より、結晶多型や貯蔵弾性率の変化は、結晶を構成する TAG 組成の変化に起因することが明らかとなった。

第 6 章では、全体の総括を行っている。

以上、審査の結果、本論文は統合生命科学研究科学位論文評価基準を満たし、著者は博士（農学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。