

第66回 応用物理学会 春季学術講演会

題名；チョコレート用油脂の材料組織の研究

氏名；○藤田尚也¹⁾、大西清美²⁾、上原秀隆²⁾、葛原大軌¹⁾、廣沢 一郎³⁾、吉本則之¹⁾

所属；¹⁾国立大学法人岩手大学理工学部、²⁾日清オイリオグループ株式会社

³⁾公益財団法人高輝度光科学研究センター

緒言：チョコレートは油脂によって砂糖やカカオマスなどの粒子が固められた混合物であり、チョコレートの性質は油脂の物性に大きく依存する。チョコレート用油脂の主成分はトリグリセリド(TAG)と呼ばれる三つの脂肪酸と一つのグリセリンから成る有機分子であり、チョコレートの主要原料であるココアバター(CB)は様々な種類の TAG の混合物である。チョコレート用油脂中の結晶粒や相挙動などの組織に関する研究は、チョコレートの品質制御のために重要である。本実験ではチョコレート用油脂表面の温度変化に伴う相挙動を AFM や光学顕微鏡を用いて観察し、チョコレート用油脂の組織構造に対する新たな知見を得ることを目的とし実験を行なった。

実験：試料；日清オイリオグループ(株)提供のチョコレート用油脂を試料に用いた。厚さ 2 mm、直径 10 mm の円盤状に成型した固体脂を顕微鏡観察用の試料とした。

実験方法；原子間力顕微鏡 (AFM) と光学顕微鏡を用いてチョコレート用油脂の表面観察を行った。各装置に温調装置を導入することで試料表面状態の温度依存性を観察した。試料温度はチョコレートの Fig. 1 油脂表面の液滴 (AFM) 融点近傍 (20–35° C) で制御した。

実験結果；チョコレート用油脂の AFM での表面観察の結果を Fig. 1 に示す。温度上昇に伴い内部で溶解した一部の油が表面に液滴となって出現する現象が確認された。光学顕微鏡観察の結果を Fig. 2 に示す。さらに、液滴が出現した後に試料を冷却すると液滴が消失し、温度変化を加える前の表面状態に戻る様子が観察された。そこで液滴が出現するまでの昇温、液滴が消失するまでの冷却を一つの温度サイクルとし、温度サイクルの反復を行うと各サイクルで液滴が出現する位置は変動しないことが確認された。また、出現した液滴をキャピラリーで摘出しても次の温度サイクルでは同様の位置から液滴が出現した。本実験では数種類のチョコレート用油脂試料で同様の試験をしたが液滴の出現と消失に関して同様の結果が得られた。一方で、種類によって液滴の出現時の大きさや、数分間液滴出現温度を保持した後の観察面積における液滴の面積率が異なることが確認された。

結果：チョコレート用油脂の表面状態の観察を行った結果、試料の温度変化に伴い、内部の溶け出した油脂が表面に出現・消失する現象を明らかにした。この結果から内部には液油が流出する経路が固体脂によって組織されていることが考えられる (Fig. 3)。また油脂の種類による結果の違いから物性の違いによって油脂内部の組織構造も異なっていると考えられる。