

## チョコレート中の油脂移行観察

本同宏成\*, 幾竹美春\*\*, 下田康平\*, 青木大\*\*, 上野聡\*

\* 広島大学大学院 生物圏科学研究科 [〒739-8528 広島県東広島市鏡山 1-4-4]

\*\*広島大学 生物生産学部

### 1. 緒言

プラリネのような、内部にナッツ類を含むチョコレートや、ビスケット生地にかけられているチョコレートは、チョコレート表面が白化する“ブルーム”と呼ばれる劣化を起こしやすいことが知られている。一般的なチョコレートのブルームとは、チョコレート中のココアバターが融解再結晶化することで粗大化し、光を乱反射することで起きるが、プラリネの場合、ナッツに含まれる油脂成分がチョコレート中に移動する“油脂移行”によりブルームが形成されるといわれている。この油脂移行の駆動力として、ココアバターとナッツ類に含まれる油脂成分の違いから起きる拡散によるものと、チョコレート中に存在する隙間を通る毛管力の2種類が提案されている。しかしながら実際の油脂移行にどちらがより大きな影響を与えているのか、また油脂移行後にどのようにブルーム形成が促進されるのか、詳細は未だ不明である。我々は近年、シリコンオイルを移動相としてチョコレート中に移行させることで、チョコレートの内部構造および油脂移行機構を明らかにしようと試みている。<sup>1)</sup> 本報告では、油脂移行時のチョコレートの質量変化および表面における油滴噴出を観察することで、シリコンオイルの油脂移行機構を明らかにすることを目的とする。

### 2. 実験方法

チョコレートは市販のものを、シリコンオイルは、粘度 10 mm<sup>2</sup>/s、表面張力 20 mN/m のものを用いた。ちなみにココアバターの場合はそれぞれ 17 mm<sup>2</sup>/s、26 mN/m (60 度) である。<sup>2)</sup> シリコンオイルをしみ込ませたコットンの上にチョコレートをおき、24 度の恒温槽内に試料を保存した。チョコレートの質量を経時的に測定すると同時に、表面に析出してきた油滴の密度を測定した。また、チョコレート中のシリコンオイル分布は、エネルギー分散型 X 線分光装置を備えた走査型電子顕微鏡 (SEM-EDX) を用いて測定した。

### 3. 実験結果

シリコンオイルが接触面からチョコレート内部へと移行している様子が SEM-EDX により観察され

た。また直径 50 ミクロンほどのシリコンオイルのスポットがチョコレート内部に観察された。保存時間とともにチョコレート表面には油滴が現れ始め、時間とともに液量は増加していった。質量は時間とともに増加していったが、増加率は時間とともに減少していった。表面への油滴出現後、質量の増加率はわずかに上昇した。

### 4. 考察

シリコンオイルはココアバターなどの植物油と相溶性が低く、液体同士でもほとんど混合しない。そのため前述の油脂移行機構のうち、拡散による油脂移行はほとんど無視できると考えられる。また高いぬれ性により、ココアバター結晶の表面を濡らしながら進むと考えられる。シリコンオイルの移行は非常に早いスポット状にものと、ゆっくりとした面上のものが観察された。またチョコレート表面に液油が噴出することから、比較的広いキャピラリを毛管力により進む早い移行と、ココアバター結晶間の液状油を押し上げながら進む遅い移行があると示唆された。質量の増加率が時間とともに減少することも、液状油を押し上げながら進むためと考えられる。

### 5. 結言

シリコンオイルを用いてチョコレート内への油脂移行の様子を観察した。シリコンオイルは液状油を押し上げながらチョコレート内の様々な隙間に浸透し、移行すると考えられる。

### 文 献

- 1) Hondoh, H., Yamasaki, K., Ikutake, M., and Ueno, S.: Visualization of oil migration in chocolate using scanning electron microscopy-energy dispersive X-ray spectroscopy. *Food Structure*, **8**, 8-15, 2016.
- 2) Bocanegra, R., Gaonkab, A.G., Barrero, A., Loscertales, I.G., Pechack, D., and Marquez, M.: Production of cocoa butter microcapsules using an electrospray process. *Journal of Food Science*, **70**, E492-497. 2005.