

チョコレートのファットブルーム現象

化学A班

動機

チョコレートの表面が白くなるファットブルーム現象は、口どけを悪くさせる。時間経過や温度変化によっておきるとされている。この現象がどのような条件でより起こりやすくなるのかを調べる。

キーワード

・油脂移行➡油脂成分の違いによっておこる油脂の移動。
液状の油脂が結晶化した油脂に引き付けられる。
ex)ナッツ入りチョコレートのナッツの油脂がチョコレート内に入り込む。

仮説

不飽和度の高い(二重結合が多い)脂肪酸を多く含むチョコレートほどファットブルームが発生しやすくなる

実験1

【目的】

オレイン酸の割合が異なる油を用いたチョコレートにおけるファットブルーム現象の起こり方を比較する

【使用するもの】

明治ミルクチョコレート、4cm×3cmの脱脂綿、5種の市販の油(えごま油、グレープシードオイル、アマニ油、米油、サラダ油)、こまごめピペット、シャーレ、双眼実体顕微鏡、オープン

【実験方法】

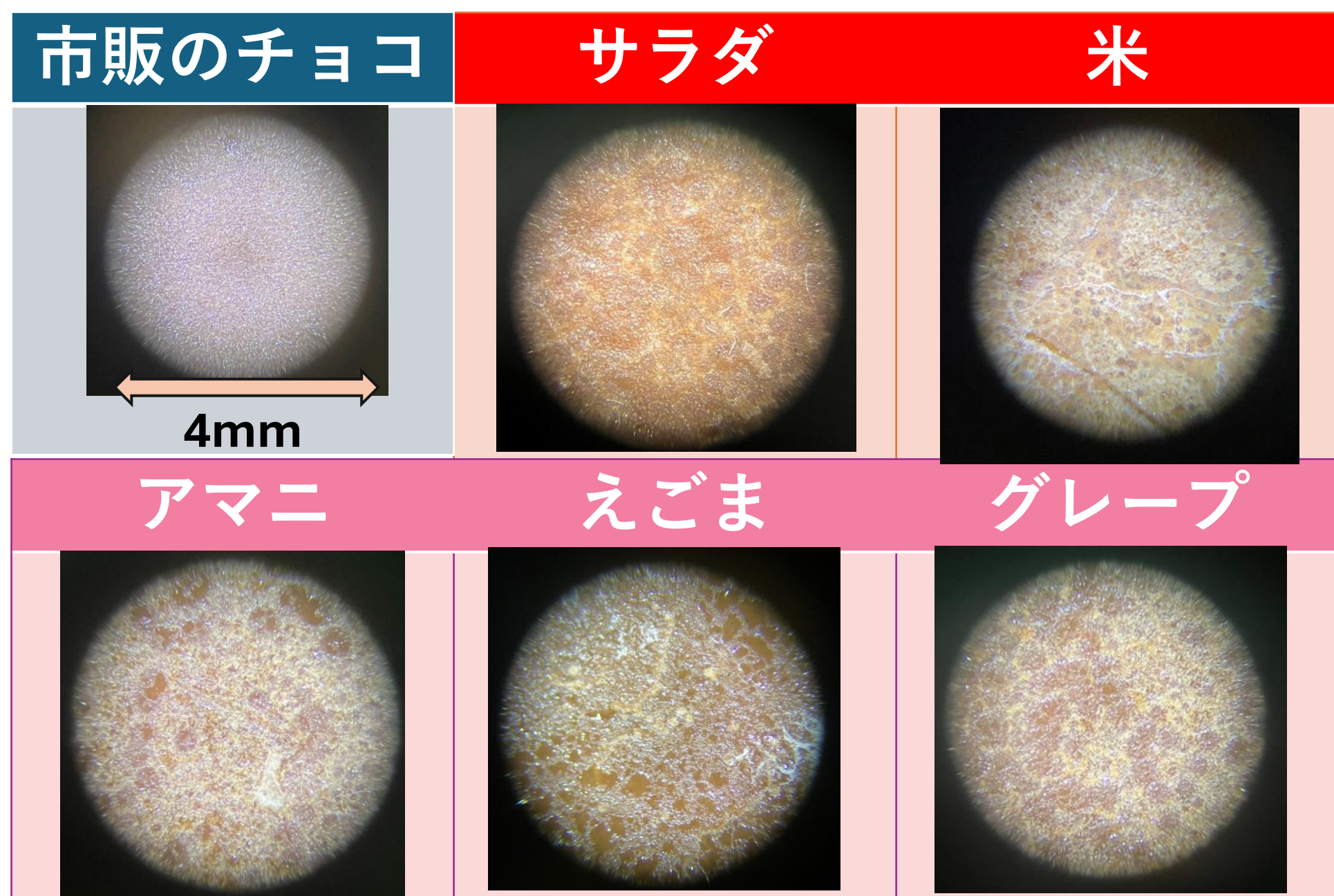
—サンプル作成方法—

- 二枚の脱脂綿を用意し、それぞれに油を4.0ml染み込ませる
- 油を染み込ませた脱脂綿でチョコレートを挟み、空気に触れないようラップで包んだのち、冷蔵庫で保存する
- チョコレートを冷蔵庫から取り出し、チョコレートを挟んでいた二枚の脱脂綿を引きはがす
- チョコレートをオープン(40℃)で加熱する
- 冷蔵庫で再度冷やす

↓

双眼実体顕微鏡でチョコレートの表面を観察する

【結果】



- ・どのサンプル白い模様が見られ、ファットブルームが起こった
- ・オレイン酸以外の脂肪酸が大きいものはファットブルームがよく見られる

【考察】

二重結合が多い不飽和脂肪酸の割合が大きいとファットブルームが起こりやすくなる

実験2

【目的】

実験1で作ったサンプルにX線回折装置(XRD)を使用することによって、それぞれの結晶構造の特徴と結晶の型を調べる

【結果】



	サラダ	コメ	アマニ	グレープ	エゴマ
	オレイン多	オレイン:リノール 1:1	リノレン 多	リノール 多	リノレン 多
ずれ(2θ)	-0.11	-0.25	-0.28	-0.32	-0.32

- ・リノール酸、リノレン酸の割合が大きいとずれが大きくなる

【考察】

- ・どのサンプルもV型である
- ・オレイン酸以外の不飽和脂肪酸(二重結合)の割合が高いもの程油脂分子が移動しやすい
➡油脂分子が移動し、結晶間隔を広げている

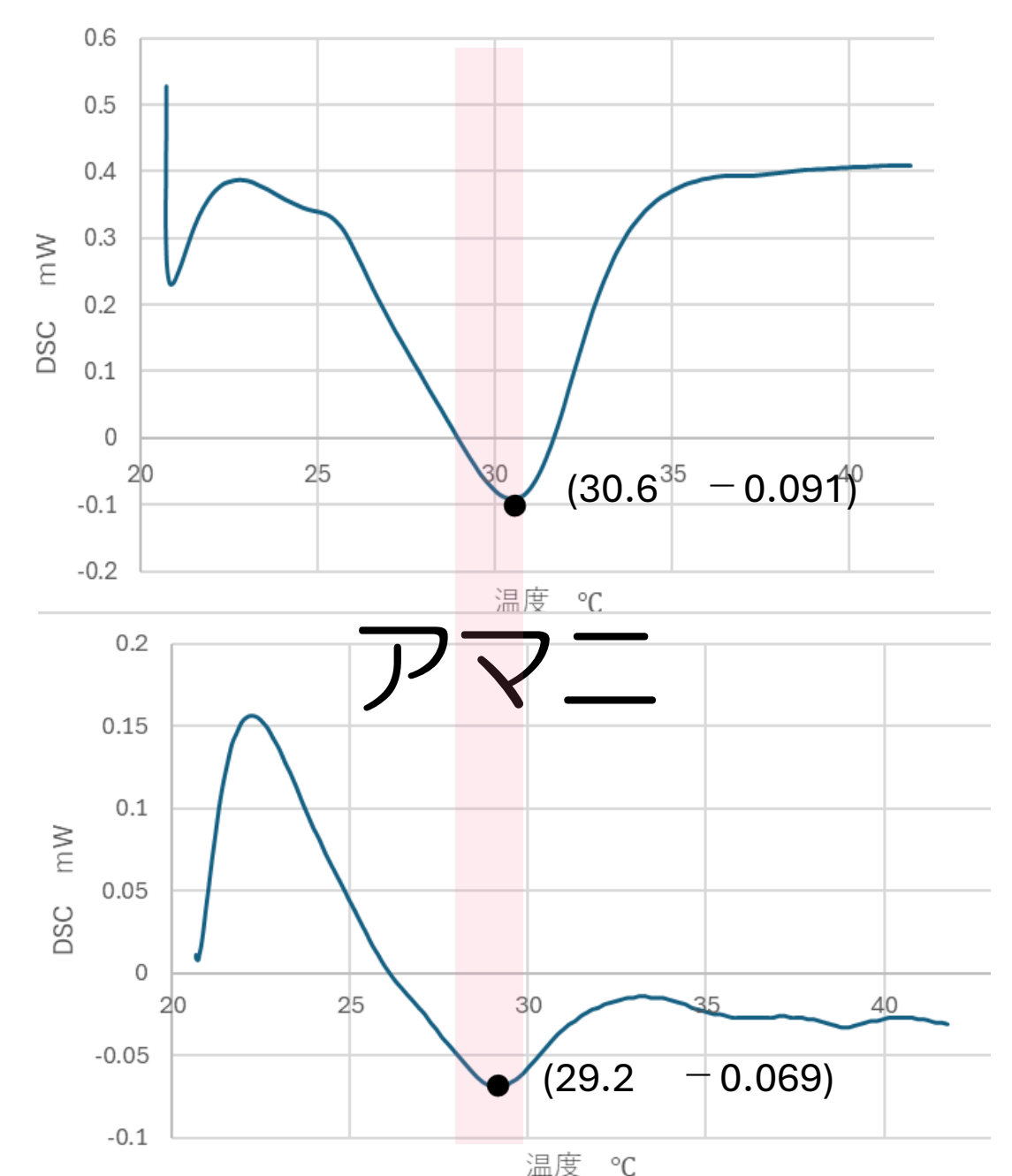
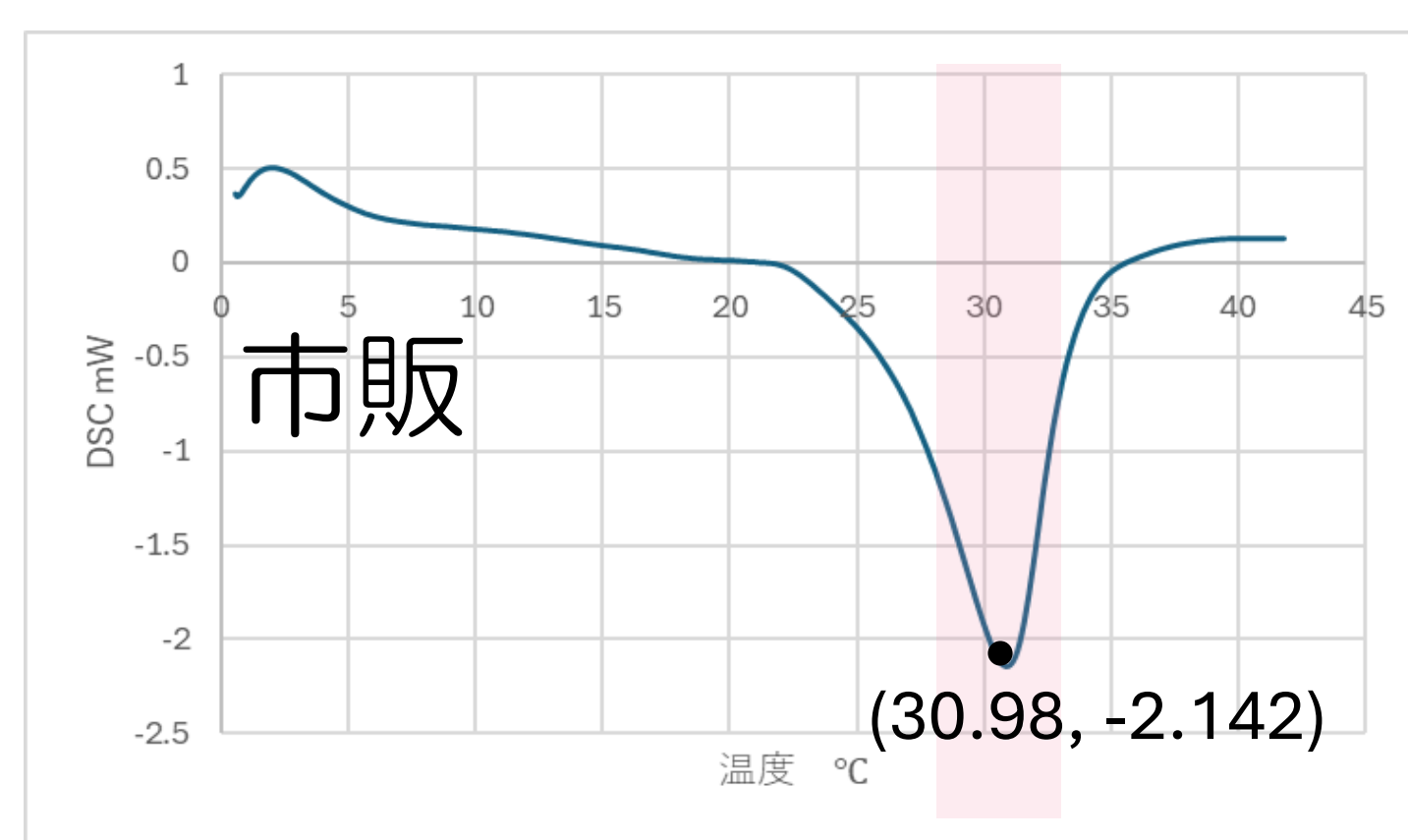
実験3

【目的】

実験②と同様に示差走査熱量計(DSC)を使用し、融点を調べ、結晶の型を判定する。実験①でファットブルームがよく起きていた「アマニ油」「えごま油」で主に比較を行う。

えごま

【結果】



- ・(市販) ➡ピークは一つ、融点30.98℃ ➡ V 型
- ・(えごま、アマニ) ➡ピークは一つ、融点は市販とあまり変わらない

【考察】

ピークは一か所、融点が「市販」と変わらないため、どのサンプルもV型であることがわかった

まとめ

ファットブルームはV型の結晶でも起こっていることが確認できた。また、不飽和度の高い脂肪酸の割合が大きいほどファットブルームが起きやすい。(オレイン酸よりもリノール酸、リノレン酸のほうが起こりやすい。)