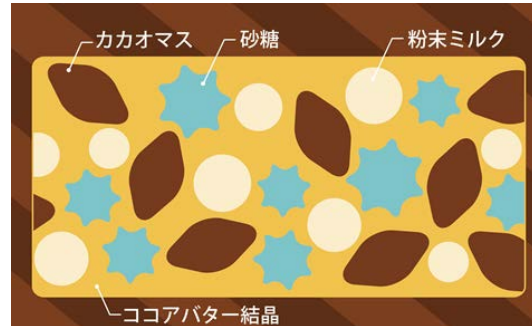


演習課題 M01：チョコレート油脂の多形転移と品質制御

チョコレートはココアバター結晶のマトリクス中にカカオマス、砂糖、脱脂粉乳などが閉じ込められた構造をしており、チョコレートのなめらかさやスナップ性といった食感はココアバター結晶の物性に由来している。特に、チョコレートを口に入れた際の香りや風味、甘味などはココアバター結晶が体温により溶けることで放出されるため、ココアバターの融点は味を左右する大きな決め手となる。ココアバターはカカオの種子から分離しているため産地によっても結晶の融点は若干変化するが、それ以上に融点を左右するのはココアバター結晶の種類である。



ココアバター結晶は 6 種類の異なる結晶多形を形成することが知られており、低融点の III 型や IV 型と呼ばれるココアバター結晶の場合は指でつまんだだけで溶け始める上、口の中で一気に融解することで香りや甘味が強くなりすぎるという問題が生じる。一方、V 型と呼ばれるココアバター結晶は融点が 33 度と体温よりも若干低い程度の温度で、かつ高いスナップ性や光沢性を有しており、チョコレートの用途に最も適した結晶型である。その一方、融点が高いということはより安定な結晶型ということを意味しており、不安定核ほど核形成速度が速いというオストワルトの段階則によって非常に作成しづらい結晶型といえる。そこで、製菓メーカーはチョコレートは複雑な温度操作（テンパリング）やある種の油脂による種結晶を添加することにより、V 型のココアバター結晶が形成されるよう製品管理を行っているが、V 型のココアバター結晶の形成メカニズムにはまだ不明な点が残されている。

本演習課題では、チョコレートの品質についてテンパリングの有無による違いを確かめると共に、ココアバターの結晶構造との関連を調べるために融点測定や X 線回折実験を行う。また、V 型の結晶成長を促進すると考えられている「ずり応力」の影響について調べるための実験も行う予定である。秋に実施される予定の放射光実験では、これらの実験により予想される結晶成長について「その場実験」を行い、実際に結晶成長が生じる様子を観察することによってその予想を検証する。

[参考記事]

KEK ハイライト チョコレートを美味しくする物理

<http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Highlights/20130212100000/>