

3Dp-02

融解するチョコレートの摩擦力変化にずり速度、垂直抗力が及ぼす影響

(静岡県大院食栄)

○熊田恒希, 小林りか, 本同宏成

【目的】チョコレートを喫食する際、チョコレートは口に入ってから口腔内で温められ、固体から液体へと徐々に変化していく。この過程においてチョコレート一舌間の摩擦力がどのように変化していくのかを明らかにするため、摩擦測定系を構築し、チョコレートが融解していく際の摩擦力の変化を測定した。また、ずり速度と垂直抗力を変えることで、摩擦力にどのような影響を及ぼすか検証した。

【方法】固体チョコレートと回転する板の間に生じる摩擦力をフォースゲージ(IMADA ZTA-5N)により測定した。板にはヒトの舌を模してトランスポアサージカルテープ(3M 1527-3)を貼付し、固体チョコレート一舌間のモデルとした。また、チョコレートに口蓋が与える応力を模して固体チョコレートの上に分銅を乗せた。ドライヤーの温風でサージカルテープ表面を 37℃に制御することで、チョコレートを融解させながら摩擦力を測定した。固体チョコレート一板の相対速度は低速(0.94 cm/s)、高速(3.77 cm/s)の2条件、チョコレートに乗せる分銅は 50 g、100 g、200 g の 3 条件とし、これらの組み合わせの計 6 条件で実験を行った。

【結果】固体チョコレート一板間の摩擦力は、一度増加したのち減少し、最終的に一定値に収束した。測定開始直後はチョコレートは融解せず、固体チョコレート一板間には乾燥状態の摩擦力が生じる。その後、チョコレートが融解し、潤滑状態となったことで、固体間の摩擦力に加えずり応力も働いたため、測定された摩擦力が増加したと考えられる。その後、固体チョコレートは 37℃で温められ、融解量の増加と粘度の低下が徐々に起こることで、ずり応力が減少し、摩擦力が減少したと考えられる。分銅の同質量条件下では、相対速度が速い方が摩擦力の最大値および収束した値がともに大きかった。これは、相対速度が増加することでずり応力が増加したためと考えられる。また、同じ相対速度条件下では分銅の質量が重いほど摩擦力の最大値および収束した値が大きかった。分銅の質量と摩擦力は比例しなかったため、液体チョコレートの粘性も摩擦力に寄与していると考えられる。分銅の質量が大きいほど、液体のチョコレートの膜厚が小さくなることで、ずり応力が増加したと考えられる。