



### ○はじめに

ラムスデン現象とは、牛乳を温めると表面の水分が蒸発し、表面のたんぱく質(カゼイン)が脂肪を包み込みながら熱凝固し、薄い膜が形成される現象である。ホットミルクを作ったとき必ず膜が現れ、膜があると不快に感じた経験があるため、その膜が現れないようにホットミルクを作るにはどうしたらいいかと思い、膜が現れない条件を見つけ出すことを目的として本研究を行った。

### ○使用器具と膜の発生具合の判断条件

- ・インキュベーターを使用した。
- ・－：膜が現れない
- ・＋：目視では確認できずガラス棒で確認できる
- ・++：目視・ガラス棒で確認できる



### ○実験Ⅰ 温度を変える

〈目的〉

- ・牛乳の温度と膜の発生具合の関係について調べる。

〈方法〉

- ・設定した温度・湿度(99%)に上昇するまでビーカーにラップをした。
- ・湿度を55%にしてからラップをはずした。
- ・調整牛乳を5分間温め、1分ごとに膜が現れているかを目視・ガラス棒で確認した。
- ・確認後膜はすべて取り除いた。
- ・牛乳は「まきばの空」を使用した。

〈結果〉

温度(°C)	1分	2分	3分	4分	5分
40	－	－	－	－	－
50	－	－	－	－	－
60	－	－	－	－	－
70	－	－	＋	＋	－
80	＋	＋	++	++	++

- ・膜が現れ始めた温度は70°Cである。

〈考察〉

- ・膜が現れない条件は、70°C未満である。
- ・温度を上げるにつれて膜が現れる間隔が短くなっている。

### ○まとめ

- ・牛乳を70°C未満で加熱すれば膜は現れない。
- ・小麦粉・片栗粉・重曹を牛乳に入れて温めれば膜は現れにくい。

### ○今後の課題

- ・80°Cで物質を入れたときの膜の発生具合を見る。また、入れる物質の量を変えて実験を行うことで、結果に規則性を見つける。
- ・膜の形成を判断する基準が不明確で、安定した結果を得ることが難しいため、判断基準を明確にする。

### ○実験Ⅱ 物質を加える

〈目的〉

- ・牛乳に加える物質と膜の発生具合の関係について調べる。

〈方法〉

- ・牛乳に物質(0.01g)を加えた。

塩 砂糖 ココア コーヒー 小麦粉 片栗粉 重曹

- ・70°Cで5分間温め、1分ごとに膜が現れているかを確認した。

〈結果〉

物質	1分	2分	3分	4分	5分
なし	++	+	+	－	－
塩	+	+	+	－	+
砂糖	+	－	－	+	+
ココア	+	+	－	+	－
コーヒー	+	++	+	－	+
小麦粉	－	+	－	－	－
片栗粉	－	－	－	－	+
重曹	－	+	－	－	－

- ・一番多く膜が現れたのはコーヒーを加えた牛乳である。何も入れなかった牛乳より多く膜は現れた。

- ・膜が現れにくかった物質は小麦粉・片栗粉・重曹だった。

〈考察〉

- ・膜が現れないようにするには、小麦粉・片栗粉・重曹を牛乳に入れるのは有効である。
- ・特に片栗粉では、膜の形成に時間がかかっている。
- ・小麦粉・片栗粉にはでんぷんが含まれており、糊化したものが表面からの水分の蒸発を防ぎ、膜の発生を阻害したと考えられる。
- ・物質を入れた牛乳のほとんどが物質を入れなかった牛乳よりも膜が現れにくかったのは沸点上昇が原因である。
- ・膜が完全に現れないようにするのは難しいといえる。

### ○参考文献 等(主なもの)

一般社団法人中央酪農会議 ことば辞典  
ラムスデン現象.(オンライン)

<http://www.dairy.co.jp/>, 参照 2017-5-15.