

実験

牛乳から「たんぱく質」「脂質」を取り出してみよう

所要時間15分

ねらい 食品は、さまざまな栄養素を含んでいることを、五大栄養素の無機質に分類される牛乳からたんぱく質や脂質を取り出すことで知る。

内容 食品にはさまざまな栄養素が含まれていることを理解させるために適した実験。食品に含まれる栄養素の中で一番多く含まれている栄養素によって食品が五大栄養素に分けられていることを知らせる。

留意点 カッテージチーズやバターを市販品と比較させながら試食することで、食品の加工にも興味をもたせられる。



【材料・用具】 (1班分)
牛乳100ml、レモン汁小さじ1、片手鍋1、ボール・ざる各1、ガーゼ、生クリーム50ml、ペットボトル(500ml容器)1

【実験の方法】
「たんぱく質」を取り出してみよう
牛乳 → レモン汁を入れる。観察する。 → 固まったものをガーゼで絞る。
温める 約60

「脂質」を取り出してみよう
生クリームを入れたペットボトルのふたをして10分間ひたすら激しく振る。

【指導のポイント】
生クリームと同量の冷水を入れると反応がさらに分かりやすい。できあがったものを市販品と食べ比べてみる。食品加工の過程を見ることができ、自分が作ったことで食品への関心が高まる。
取り出したたんぱく質 = カッテージチーズ
取り出した脂質 = 無塩バター
ガーゼよりさらしがよい。ガーゼを使用するならば固く絞るために2枚重ねがよい。

実験結果

「たんぱく質」を取り出してみよう

牛乳を温める



皮膜ができる



レモン汁を入れる



カゼインが固まる



固まったものをガーゼで絞る



カッテージチーズができる

「脂質」を取り出してみよう

生クリーム

50ml で

できたバター

40g



生クリーム 30ml と冷水30ml で
できたバター

25g

原理

「たんぱく質」を取り出してみよう

牛乳に含まれるたんぱく質(カゼイン)には、温めると固まる性質(熱凝固性)と、酸性になると固まる性質(酸凝固性)がある。

「脂質」を取り出してみよう

激しく振ることで、脂肪球を包んでいるたんぱく質の膜が破れ、脂肪球同士がくっついてバターとなる。

実験 牛乳から「たんぱく質」を 取り出してみよう

牛乳について

牛乳は生徒の身近にあり、この実験のねらいを達成するには最適の食材である。

三大栄養素が含まれている牛乳

たんぱく質… カゼイン

糖質… ラクトース

脂質… 乳脂肪

豆知識

牛乳が白いのはなぜ？

たんぱく質や脂肪が小さな粒子となって水分の中に無数浮かんでおり、それに光が乱反射して白く見えるのです。

3.5牛乳って？

牛乳中の脂肪含有率が3.5%以上であることを示しています。

冷たい牛乳に酸を入れても分離はしない。(フルーチェなどがその現象である)

(熱いレモンティーに牛乳を入れるとたんぱく質が固まることがある。)

カッテージチーズは、脱脂乳を乳酸菌で固めたフレッシュチーズである。

できたかたまりを固く絞るには…

固く絞った方がより市販品の

カッテージチーズに近くなる

さらし、ガーゼを2枚重ねるなど目の細かいものを使うとよい。

たんぱく質の語源

漢字(蛋白質): 卵のこと。卵白と同じ物質の仲間がたんぱく質であるという意味。

英語(Protein): ギリシャ語の「プロテオス」が語源。
チャンピオンという意味
(第一人者・第一のもの)

教室でこの実験を行うには…

基本的には牛乳を温めるのに火を使うため、調理室で行った。温めた時に皮膜ができることを体験を通して確かめるためである。しかし、日常の中ですで見ただけの経験があれば、この段階を省略することで教室での実験が可能となる。

【方法 その1】

あらかじめやかんや水筒などに温めた牛乳を入れて教室へ持っていく。
ガラスのコップ(透明なプラスチックのコップ)に牛乳を100ml入れる。
レモン汁を5ml入れて、スプーンなどでゆっくりかき混ぜる。
ガーゼで をこす。 試食する。

【方法 その2】

500mlのペットボトルに牛乳を100ml入れ、ペットボトルごと温めておき、教室へ持っていく。
にレモン汁(5ml)を入れ、ゆっくりペットボトルをゆする。
分離したら、ペットボトルの口にガーゼを当て、水分だけ取り除く。
ペットボトルを切って中身を取り出す。 試食する。

ここに注意!!

牛乳の温度がポイント。

40 以下になるとカゼインが凝固しない。

それを防ぐためには、牛乳を沸騰寸前まで温めておく必要がある。

必要量をやかんに入れ授業前の休み時間を利用して加熱し、コップやペットボトルに入れるとよい。

実験 牛乳から「脂質」を取り出してみよう

容器の工夫

振っているときに中の様子がうかがえる広口びんやペットボトルがよい。

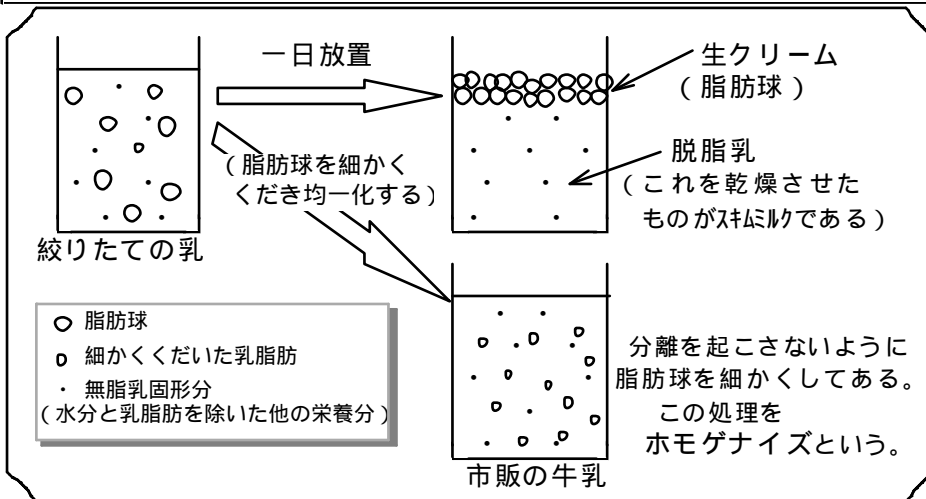
	長所	短所
広口びん	・何度も使える。 ・バターが取り出しやすい。	・振るのにペットボトルの約2倍の力が必要。 ・割れる危険性がある。
ペットボトル	・身近にあり手に入れやすい。 ・ふりやすい。	・バターを取り出すときペットボトルを切らなければならない。

それぞれの容器を必要数確保するためには、生徒や教職員への呼びかけなどをするとよい。生クリーム の量によってびんやペットボトルの大きさを調節するとよい。

30ml ならば300ml のペットボトルがおすすめ。

(生クリーム30ml と冷水30ml でやるときは、500ml のペットボトルの方が短時間にできる。)

牛乳から「脂質」を取り出す実験で生クリームを使うのは・・・



生クリームが牛乳の加工品であるから。

このことを説明することで(左図参照)生徒の疑問は解ける。

市販されている牛乳を振ってもバターにならない理由もあわせて知らせておきたい。

ここに注意!! 生クリームは充分冷やしておくこと

バターは温度が高くなると溶けるため、手でびんやペットボトルが暖まりすぎたらまわりを氷で冷やすとよい。

生クリームを入れたペットボトルを振り続けると固形のバターと水分(バターミルク)に分かれる。

気温や状況によって、バターミルクが分離せず、バターに取り込まれてしまう場合がある。

予防策

生クリームと同量の水を入れると、分離の状態を目で見ても確かめられるようになる。

バターができるまでのおよその時間

- ・生クリーム50ml 10分
- ・生クリーム30ml + 冷水30ml 10分
- ・生クリーム100ml 20分

できたバターは無塩バターである。塩を入れ余分な水分を抜くと普段食べているバター(有塩バター)になるが、ここを省略することで、実験を短時間でできるようにした。

生クリームを泡立てすぎたときもバターとバターミルクに分離します。



この実験に向いている生クリームは・・・

一般的に市販されている生クリームは、植物性と動物性の2種類がある。

この実験に適した生クリーム・・・ 乳脂肪分45%以上の動物性脂肪

植物性の生クリームは安価であるが乳脂肪分が不足するため、この実験にはあまり向いていない

動物性 (45%) / 植物性 (40%)