

一晩たったカレーはなぜ固まっているかの研究

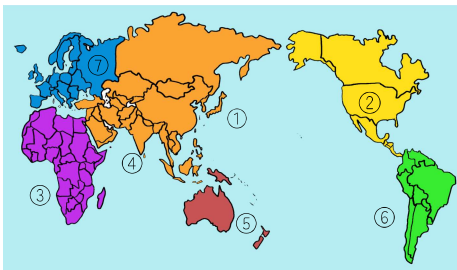
日野市立日野第七小学校
5年 菅原 舞弥

《実験の動機》

家で作ったカレーを冷蔵庫に入れて、一晩たったあとに出してみたら、昨日のカレーよりドロドロになっていました。なぜ、一晩たつとドロドロになるのか知りたくまりました。一晩たったカレーは美味しくないと聞いたことがあります、ドロドロになる（とろみがつく）から私は美味しいと感じると思います。だから、カレーにとろみがつく理由を調べてみることにしました。

《世界のカレー・材料調べ》

カレーはどんな種類があるのか、私の家で食べるカレーと他の国のカレーではどんな違いがあるのか、調べてみました。図書館で借りた本の中から、日本（私の家）のカレーに似たカレーを選んで、表にしました。下の世界地図は、世界の地域を色と番号で表していて、下の表はそれぞれの地域での代表的なカレーを示しています。



地図出典 にはんご教師ピック<https://hihongopic.com/>

番号	画像	見た感じ	中に入っているもの (具のみ。スパイスは除く)	国名など
① アジア		ドロドロ	・にんじん ・じゃがいも ・玉ねぎ ・肉 ・時々魚介類	日本 (私の家)
② 北米		ドロサラ	・玉ねぎ ・セロリ ・ザリガニ	アメリカ
③ アフリカ		ドロサラ	・ラム肉 ・玉ねぎ ・ナッツ	南アフリカ
④ 南アジア		サラサラ	・牛やマトンの骨付き肉 ・玉ねぎ	北インド
⑤ 大洋州		サラサラ	・魚	フィジー
⑥ 中南米		サラサラ	・ヤギ肉 ・トマト	メキシコ
⑦ 欧州		サラサラ	・牛肉 ・玉ねぎ ・トマト ・ピーマン	ジョージア

写真出典「せかいのカレー図鑑」株式会社地球の歩き方

《材料調べで分かったこと》

写真で見るとドロドロよりサラサラしたスープのようなカレーが多いと感じました。中に入っている具は日本（私の家）のカレーには入れないものもたくさんありました。私の家では、じゃがいも、玉ねぎ、にんじんを必ず入れます。野菜の中で玉ねぎを入れる国は多くて、表にありませんがにんじんを入れるカレーも本に多くのっていました。

《実験のながれ》

材料調べの表でドロドロに見えた日本のカレーには、他のカレーにはなかったじゃがいもが入っていたので、具ととろみでは何か関係がありそうだと思います。そこで、いつものカレーのルーを使って色々な具を入れてカレーを作り、一晩置いてどのくらいとろみがつくか比べる実験をしました。お母さんはいつもカレーを冷蔵庫に入れますが、時々忘れてコンロにのせたままにします。なので、冷蔵庫に入れたカレーと、コンロに置いたままのカレーの違いも調べてみました。

《準備する物》

カレーの具：・肉 ・シーフードミックス ・じゃがいも ・にんじん ・玉ねぎ
・ルー ・油
比べる道具：・プラスチックシート ・筒 ・電子レンジ O.K カップ
・温度計 ・スプーン ・マジックペン



《実験方法》

- ① 下の1～6のカレーを2セット作る
- 1、ルー + 水
- 2、ルー + 野菜
- 3、ルー + 魚介類
- 4、ルー + 野菜 + 魚介類
- 5、ルー + 肉
- 6、ルー + 野菜 + 肉
- ② カレーは具を炒めて水を入れて煮込み、火を止めてルーを入れたらかきまぜながら沸騰するまで煮込む
- ③ 沸騰してから10分待つて、カレーの温度をはかる（作ってすぐの温度を確認）
- ④ 2セットのうち1セットを冷蔵庫に入れて、もう1セットは台所へ置き、24時間待つ
- ⑤ 24時間たったら冷蔵庫に入っているカレーを出してカレーの温度を測る（みんな同じ温度になったか確認する）
- ⑥ とろみ具合を調べる
方法：プラスチックの板にマジックペンで円を描いてその上の中心に筒を置いて、筒の中にカレーを注いだら、筒を取ってカレーがどこまで広がったか調べる（今回は「とろみ測定板（サラヤ）」をヒントにして調べる道具を自分で作りました）



《結果》

○ 見た目

冷蔵庫に入れたカレーと、台所に置いたカレーの24時間たった写真です。↓
見た目は同じで上にオレンジ色の膜ができていました。

冷蔵庫に入れたカレー

台所に置いたカレー

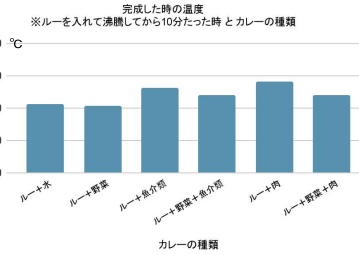


結果をグラフにまとめました。↓

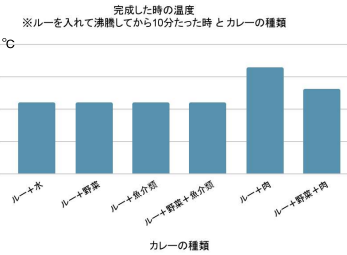
○ 温度の違いの確認

・作って少し冷ましたときの温度（作ってから10分後）

冷蔵庫に入れたカレー



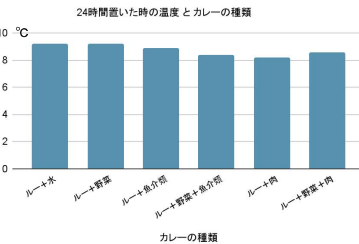
台所に置いたカレー



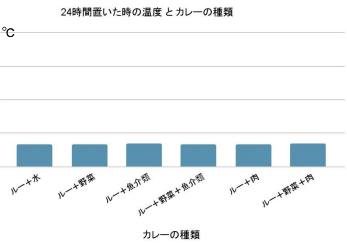
上のグラフで分かったことは、完成してすぐはどのカレーも40℃より高い温度で、2つのグラフともルー + 肉の温度が一番高いことです。

・24時間たったときの温度

冷蔵庫に入れたカレー



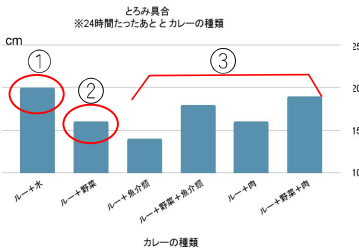
台所に置いたカレー



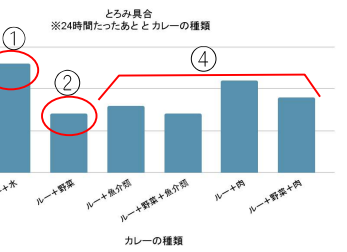
上のグラフで分かったことは、冷蔵庫に入れたカレーは全部9℃くらいの同じ温度で、台所に置いたカレーは、26℃くらいで同じ温度だったことです。

○ トロみの違いの確認（トロみ具合は広がり [cm] が小さいほど大きい）

冷蔵庫に入れたカレー



台所に置いたカレー



上のグラフで分かったことは、

- ① 冷蔵庫に入れても台所に置いたままでも、ルー+水が一番サラサラ
- ② 冷蔵庫に入れても台所に置いたままでも、ルー+水に野菜をいれるとドロドロになる
- ③ 冷蔵庫に入れると、ルー+肉・ルー+魚介類は、ルー+野菜+肉・ルー+野菜+魚介類よりドロドロになる
- ④ 台所に置いたままだと、ルー+野菜+肉・ルー+野菜+魚介類は、ルー+肉・ルー+魚介類よりドロドロになる

【考察】

○ 見た目

オレンジ色の膜は油で、油が上に浮いて固まったと思います。油は全てのカレーに入っているの、冷めると固まるのではないかと考えました。

○ 温度調べ

完成してすぐは肉だけのカレーが温度が一番高かったのは、油が一番多く入っていたからだと思います。油は、熱を加えるとても熱くなるからだと考えました。そして、一晩置いたら冷蔵庫のカレーは40℃→9℃くらいになって、台所のカレーは40℃→26℃くらいになることが分かりました。

○ トロみ調べ

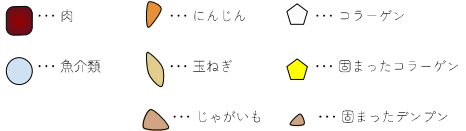
グラフから分かったこと、考えたことを下に書きます。

- ① 冷蔵庫に入れても、入れなくてもルーだけで具がないとカレーはトロみがつかない。という事は、具が入った方がトロみがつきやすいと考えました。
- ② 冷蔵庫に入れても、入れなくてもルーだけのときに比べて野菜を入れると、トロみがつく。という事は、カレーにトロみをつけるには野菜が必要だと考えました。
- ③ 冷やした時は、肉や魚がたくさんあるとトロみがつきやすい。という事は、肉や魚にトロみの秘密があると考えました。そこで、調べてみたら、下のようなことが肉屋のホームページに書かれていました。
書かれていたこと「冷ましたカレーがゼリー状になっている時は、カレーの具材に使用した肉のコラーゲンやゼラチン質が固まったことが原因と考えられます。」
コラーゲンは温めると溶けて、20℃以下で固まるようなので冷蔵庫に入れるとトロみがつくことが分かりました。
- ④ 冷やさない時は、肉や魚だけよりもそれに野菜を入れるとトロみがつく。という事は、野菜とトロみに関係があると考えました。材料調べの時、私の家のカレーだけにじゃがいもが入っていたので、野菜の具の一つの「じゃがいも」が崩れることで、トロみがつくと私は考えました。そこで、調べてみたら、下のようなことがカレールーのメーカーのホームページに書かれていました。
書かれていたこと「カレーの定番具材であるじゃがいもには、トロみの素となる「でんぷん」が多く含まれます。カレーを作る過程でじゃがいもが煮崩れることで、でんぷんがカレーに溶け出してトロみが増します。」

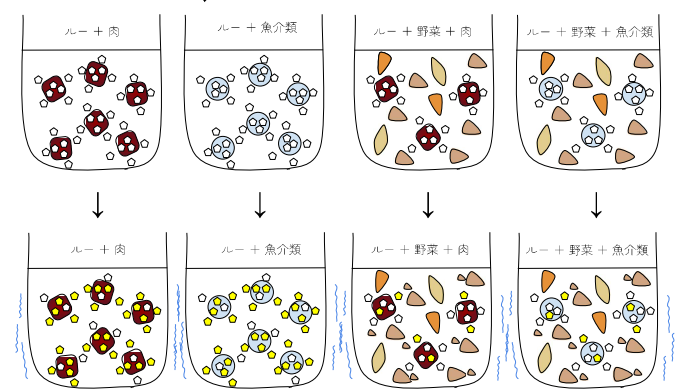
デンプンは、65℃以下の温度で固まるようなので台所に置いた場合でも固まること分かりました。

【結論】

なぜ、カレーが一晩たつとドロドロになるか、色々な具を入れてカレーを作ったとろみを比べる実験をしました。
その結果、とろみをつけるには、2つのことが関係していると分かりました。
・作ったカレーを冷蔵庫で冷やした時、カレーの具材の肉に入っているコラーゲンやゼラチン質が固まるので、ドロドロになります。また、調べてみたら魚介類にも同じようなコラーゲンがあって肉と同じ働きをするそうです。
・作ったカレーを冷蔵庫で冷やさない時、野菜の具の一つの「じゃがいも」が崩れとろみの素となる「でんぷん」がカレーに溶け出して固まるのでとろみが増します。
この2つのことを絵に描いてみました。絵はそれぞれ下の具をあらわしています。



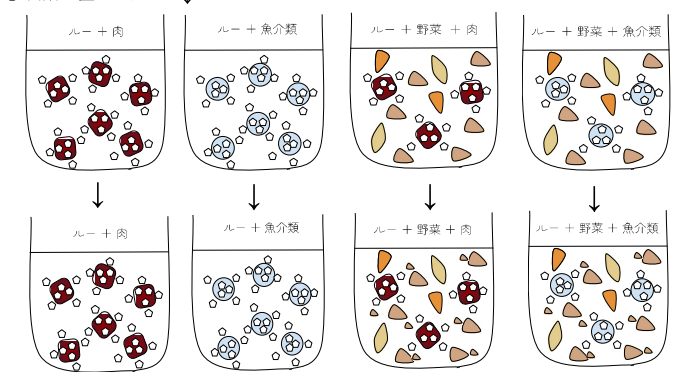
○ 冷蔵庫に入れたカレー↓



・ 冷蔵庫に入れたカレーの図の解説

図は、冷蔵庫に入れる前と入れた後のカレーの中をイラストにしてみました。冷蔵庫で冷やすと、黄色い五角形（固まったコラーゲン）がたくさんあるルー + 肉・ルー + 魚介類の方が固まりやすいことが分かりました。

○ 台所に置いたカレー↓



・ 台所に置いたカレーの解説

図は、24時間台所に置く前と後のカレーの中をイラストにしてみました。肉や魚介類のコラーゲンで固まるのではなく、じゃがいもが崩れてデンプンが溶け出したものでとろみがついていることが分かりました。

【まとめ】

冷蔵庫に入れると、肉や魚介類のコラーゲンとじゃがいものデンプンの両方でとろみがつきます。でも、カレーは冷蔵庫から出してすぐは冷たいので食べません。温めて食べる時、カレーの温度が20℃より高くなるのでコラーゲン（ゼラチン）は溶けてしまいます。なのでいつも食べる私の家のカレーが一晩置いて美味しくなるのは、じゃがいもから溶け出したデンプンが固まってとろみがついて美味しくなることが分かりました。

【感想】

私はこの実験を通して、カレーにとろみをつけるには簡単ではないことを知りました。肉だけのカレーはコラーゲンを固めるために、冷蔵庫に入れるなどをしなければカレーにとろみをつけることはできません。でも、温めると溶けるので世界で食べられているカレーはサラサラになってしまうことを知りました。日本のカレーの魅力はじゃがいもです。私達にとっては普通と感じますが、世界では違うことを私は初めて知りました。今回やった実験を他の場で活かして美味しいカレーをたくさん作ってみたいです。（お母さんから夏に台所に置きっぱなしにすると食中毒になるので、それはやめなさいと言われたので夏は冷蔵庫で冷やすようにします。）

【参考文献】

- ハウス食品：https://housefoods-group.com/products/ip/curry/
- アナバ・パシフィック：2022年・「世界のカレー図鑑」・株式会社地球の歩き方
- サラヤ：https://family.saraya.com/products/toromi-sokutei/toromi-sokutei.html
- 門崎熱成肉：https://kakunosh.in/kanzaki-aging-beef/others/curry-recipe/
- ハウス食品：https://housefoods.jp/data/curry/house/cook/toromi.html
- 伊藤直朗：2014年・「小学生のキッチンでびっくり実験66 電子版」・株式会社学研
- 地図図典 にはんご教師ピックアップhttps://hihongopic.com/