

紅茶の色が変わる理由とは!!!?

テアフラビンの謎を追え!!

世田谷区立玉川小学校
6年 矢野健人

1 研究の動機

僕は休日に科学雑誌にて「紅茶にレモンを入れると紅茶の色が変わる。」という現象が起こることを知った。これについてなぜ紅茶にレモンを入れると紅茶の色が変わるのか、その原因と理由が気になり研究をすることにした。まずは紅茶にレモンを入れると色が変わる現象が起こるのか確かめたいと思った。

2 予想

レモンはとても酸っぱいという刺激がある味を持っているという特徴があることを思い出し、これが紅茶の色の変化に影響しているのだろう。

3 研究の方法

- ・テアフラビンを含む飲み物にいろいろなものを加えて色の変化を観察し、その理由を考える。
- ・紅茶の色の変化などについてインターネットの資料で調べる。

① 調査

- ・紅茶の色が変化する理由について、インターネットを用いて調査してみた。すると、紅茶にはそれを作る主な成分として、「テアフラビン」と「テアルルビシン」というものがあることがわかった。この記事によれば、

テアフラビン+テアルルビシン=濃い茶色

と色を作っているがこれに酸性のものが加わると、テアフラビンが破壊され、テアルルビシンだけになってしまい、紅茶が赤く変化することだった。あわせてレモンの成分に酸性が含まれていることも分かった。ではなぜテアフラビンは破壊されてしまうのか。それについて探ろうと思う。

② 実験1

- ・本当に記事のような現象が起きるのか確認する。

[実験方法]

輪切りにしたレモン1つを用意する。それを100mlの紅茶に静かに置き、3分間の変化を見る。そして、その他に何も加えない100mlの紅茶も用意し、同じく3分間の変化を見る。

[結果] (写真の右は100mlの紅茶にレモンを入れたもの、左は何も入れない)

写真を見れば分かるように、紅茶にレモンを入れると色が濃い茶色から赤色に近い色に変化していることがわかる。



[考察]「紅茶にレモンを入れると色が変わる。」という現象は本当だということが分かった。

③ 実験2

- ・テアフラビンの破壊が起きるかを実験で確かめる

僕は「酸性」という言葉に注目してみた。僕の母はよく、スーパーマーケットでリンゴを買ってくる。すると母はよく「リンゴは直ぐ酸化しちゃうから早く食べなさい。」と言う。早く食べず、放っておくとリンゴは黒ずんだ色にだんだん変化していき、美味しく無くなってしまふ。このことから僕は以前から「酸化」と言う言葉に悪いイメージを持っていた。「酸化」とはその文字から、おそらく「食べ物が酸性に化ける。」と言う意味だろう。これを踏まえると、テアフラビンはレモンという酸性の物質が紅茶に入ってきて、紅茶が酸性になるのを防ぐため、酸性の物質であるレモンと戦い、虚しく敗れて破壊されるのだろうと考えた。※酸性とアルカリ性については、インターネットで調べた情報をもとにしている。

[実験方法]

- ・実験材料の選び方

色を観察するための飲み物: 紅茶、比較するためテアフラビンが含まれるとされているウーロン茶、補足実験としてテアフラビンを含まない、緑茶、麦茶

加えるもの: 酸性=レモンの果汁、スポーツドリンク

中性=緑茶、麦茶(中性)

アルカリ性=重曹(飲み物はなかなか見つからないため)

[予想]

- ・酸性の物質を入れるとテアフラビンは破壊され色は変わらぬと思う。・中性は「酸性とアルカリ性の中間」のような役割の印象があり、テアフラビンは破壊できなく、色は変化しないと思う。

・アルカリ性は、その性質のものを飲み過ぎると喉に悪影響を与えることがあると聞いたことがある。このことから、アルカリ性には強い特徴があるのではないかと考えた。だから、アルカリ性の飲み物を紅茶に入れると何か変化が起きると思う。

[実験2の内容と結果]

【紅茶に対して入れた飲料】

【ウーロン茶に対して入れた飲料】

(レモンの果汁)	赤色に近い色に3分ほど経過すると変化していた。	(レモンの果汁)	赤色に近い色に3分ほど経過すると変化したが紅茶ほどではない。
(スポーツドリンク)	赤色に近い色に3分ほど経過すると変化していたが紅茶ほどではなかった。	(スポーツドリンク)	赤色に近い色に3分ほど経過すると変化していた。
(緑茶)	色は変化しなかった。	(緑茶)	色は変化しなかった。
(麦茶)	少し色が濃くなった。	(麦茶)	色は変化しなかった。
(重曹)	入れると黒色に近い色になり色が濃くなった。	(重曹)	入れると少し濃くなった。

※紅茶や烏龍茶について、もともと酸性の物質が入っていたり、そのほかの添加物が入っていたりするものではなく、無糖無塩無添加のものを採用している。

※飲み物に入れた分量は各小さじ1とした。

④補足実験 緑茶、麦茶に対して紅茶と同様のものを入れる

[結果]

- ・麦茶にレモンの果汁において少し色が薄くなるという変化があった。
- ・緑茶に麦茶において、少し色が濃くなるという変化が現れた結果となった。

[考察]

麦茶に対してレモンの果汁を入れると薄くなるというものは、ただ単に緑茶に薄い色のレモンの果汁が加わったから薄くなり、テアフラビンなどは関係ないだろう。そして麦茶と緑茶を入れたと言うのも、ただ緑茶という薄い液体に麦茶という濃い液体が加わったから色の問題で濃くなったのだろう。

4 研究の結果

テアフラビンを含む2つの飲料では、やはり酸性を含む飲料を入れると色が変化した。酸性によるテアフラビンの破壊が行われているということがわかる。

5 考察

予想した通り、テアフラビンは酸性のものが紅茶に入り、紅茶自体が酸化してしまうのを防ぐために酸と戦って破壊されているのだと考えられる。紅茶の色はテアフラビン+テアルルピシンで作られているとあるが、これでテアフラビンが消えても、ある程度の色を紅茶は保っていて、急激に色が薄くなり、透明になりかけるということはない。だから、色の構成としてはテアフラビンとテアルルピシンで半々で構成しているのではなく、テアルルピシンの方が強く、濃く色を作っているのではないか。よってテアフラビンが破壊されても紅茶は透明などならず茶色に近い色を保てるのだろう。

6 研究のまとめ

この研究を進めてきて確かめられたことがあったことは良かったが、テアルルピシンがなぜ破壊されないのか、そして、重曹というアルカリ性の物質では色が逆に濃くなり焦茶色や黒色に近い色になってしまっている。これはどういうことだろう。もしかすると、アルカリ性は酸性の反対だから逆にアルカリ性の物質が紅茶に入ることをテアフラビンは歓迎しているのではないか。このように、疑問はまだたくさん残っている。中学校に進学したら、理科でもっと高度な知識が身につくだろうから、それを使って実験、研究をしてその疑問に立ち向かっていきたいと思う。



7 参考にした文献など

- ・ウィキペディア (テアフラビン)

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%86%E3%82%A2%E3%83%95%E3%83%A9%E3%83%93%E3%83%B3>

- ・ウィキペディア (Ph)

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E7%B4%A0%E3%82%A4%E3%82%AA%E3%83%B3%E6%8C%87%E6%95%B0>

- ・長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 天然物化学研究室

<http://www.ph.nagasaki-ac.jp/lab/natpro/research/blacktea.html>

- ・鈴研株式会社 <https://www.suzuken-ltd.co.jp/choose/ph/>