

バルサミコの中身が分かれるのはなぜか

I 研究動機

野菜を食べたりする時などに使うバルサミコ（ドレッシング）は、中身が混ざるようによく振っても、しばらくたつと上と下に分かれてしまう。

なぜ一度混ざってからまた分かれてしまうのか不思議に思ったので、原因を調べてみたいと思った。

II 研究目的

すぐに分かれてしまうバルサミコを、味はできるだけ変えずにいつも混ざった状態にして、おいしいままで便利にバルサミコを使いたい。

III 研究方法

1. バルサミコの何と何が分かれるのか突き止める
 - (1) 原料調査・・・商品に書かれた原材料名を見る
 - (2) 何と何が分かれるのか観察・実験する…上と下の液体をそれぞれ観察、なめる等する
2. なぜ1で特定された物質が分かれるのか明らかにする
 - (1) 分かれる物質の特徴の調査…文献やインターネットで調べる
 - (2) 物質が分かれる原理とは何か…文献やインターネットで調べる
3. 分かれる物質を混ぜ合わせる方法があるか調べる
 - (1) 文献調査…文献やインターネットで調べる

IV 研究内容

1. バルサミコの何と何が分かれるのか突き止める
 - (1) 原料調査

商品に書かれた原材料名は以下の通りである。

食用植物油脂（大豆油、なたね油、オリーブ油）、
醸造酢(米酢、ぶどう酢)、玉ねぎ、砂糖、しょうゆ、
ワイン、食塩、オリーブ、香辛料、調味料（アミノ酸等）、
レモン果汁、甘味料（スクラロース）、
（原材料の一部に小麦、大豆を含む）

- (2) 何と何が分かれるのか観察・実験する

バルサミコの何が分かれるか、まず観察することにした。

- ① 実験1（上と下に分かれたバルサミコの観察・味見など）



図1 バルサミコ

製造者：株式会社ビエトロPMK
商品名：BOSCO バルサミコ

a. 実験方法

透明なコップにバルサミコをよく振ってから入れ、分かれてから、ピペットで上と下の液体を取り出し、次のことを行う。

色を見る・なめる（味見する）・においをかぐ・触る

b. 実験結果

表1

	上の液体	下の液体
色	少しにごった黄色	とてにごった茶色
味	特になし	少し酸っぱい
におい	特になし	つんとした酸っぱいにおい
触感	べたべた、ぬるぬるしている	押すとつぶれる柔らかいものや、つぶつぶしたものが入っている

c. 考察

分かれたバルサミコの上の液体は、色や触感が油ととてもよく似ているため、食用植物油脂だと考えられる(これから先の実験ではオリーブ油を使う)。下の液体は、酢のようなつんとしたにおいがしたり、玉ねぎなどと思われる液体ではないものが入っていたことから、食用植物油脂以外の原料がたまったものだと考えられる(これから先の実験では酢を使う)。



図2



図3

図2：オリーブ油

図3：酢

これから先の実験で使うオリーブ油や酢は、すべてこの製品を使うことにする。

2. なぜ1で特定された物質が分かれるのか調べる

(1) 物質の特徴の調査

① オリーブ油の特徴

表2 オリーブ油の脂肪酸組成

脂肪酸名	単位：%
パルチミン酸	13.2
パルミトレイン酸	1.1
ステアリン酸	2.4
オレイン酸	73.5
リノール酸	7.9
α-リノレン酸	0.6
アラキジン酸	0.4
イコセン酸	0.3
ベヘン酸	0.1
その他	0.5

左のたくさんの脂肪酸できている。

脂肪酸とは・・・

水に溶けにくい。

次ページ図4のような化学式で表せられる。

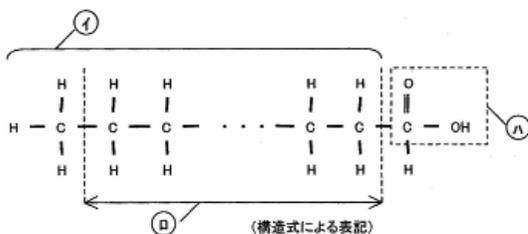


図4 脂肪酸の化学式

- ① カルボキシ基（親水基）
 - ・・・水になじみやすい。
- ② 炭化水素鎖
 - ・・・炭素が鎖状に長くつながったもの。
 - 長くなるほど水に溶けにくくなる。
- ③ これを一般に「R-」で表すことが多い。

② 酢の特徴

酢とは水に4～5%酢酸が溶けたもの→水がほとんど！

酢酸とは・・・

酸性で、酢酸臭とよばれる独特の酸っぱいにおいがする。

次のような化学式で表せられる。

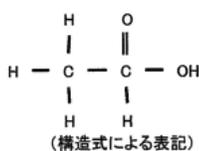


図5 酢酸の化学式

炭化水素鎖は、オリーブ油には18個つながっているのに対し、酢にはない。

→水にとけやすい！

(2) 物質が分かれる原理とは何か調べる

(1)で、酢は水にたったの5%の酢酸が溶けたものだということが分かった。

そこで、オリーブ油と酢が混ざることは、水と何かが混ざることと関係していると考え、「水に溶ける」とはどういうことか調べることにした。

① 水に溶けるとは何か

<塩の場合>

- ・塩は元素記号で、「NaCl」と表示。
- ・電気には「+」と「-」の力がある。
- ・電気+は-へ、-は+へと引きつけられる性質がある。

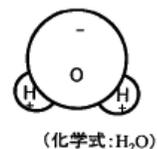


図6 水の分子

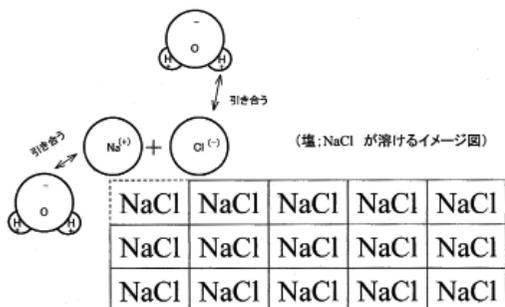


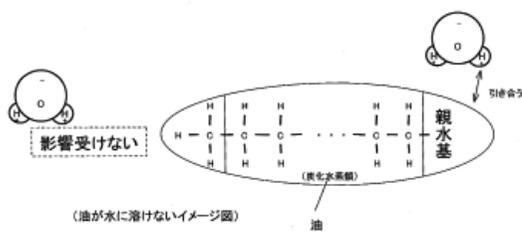
図7 塩の水溶イメージ

塩が水の中に入ると電氣的な力が作用して、図のようにNaClが引き離される。
→これが「水に溶ける」ということ。

<油の場合>

上の説明の通り、水は電氣的に+の偏り（水素原子）、-の偏り（酸素原子）を持っている。しかし、油はこのような電氣的の偏りを持たない。

そのため水は、塩を溶かす時のように電氣的な力で引き離すということができず、「とける」という現象を起こせない。



←ほとんど影響しない（水に溶けない）。

図8 油が水溶しないイメージ

② 物質が分かれる原理は何か

酢は水溶液である。オリーブ油には、水に溶けるために必要な電気的な偏りがないため酢と混ざらないといえる。

3. 分かれる物質を混ぜ合わせる方法があるか調べる

(1) 文献調査

水と油を混ぜ合わせるための方法を、文献やインターネットで調べた。

① 界面活性剤

分子構造が、水になじみやすい親水基と油になじみやすい疎水（親油）基からなる化合物。混ざり合わない液体同士を均質化する乳化作用がある（そのほか、分散作用、気泡作用などがある）。

乳化とは・・・

混ざりにくい水と油を一方の液中に他方を分散させる効果のこと。

乳化剤（界面活性剤）により起こる。

乳化剤（界面活性剤）というものを使うと水と油が混ざるといことが、上の文献調査より分かった。

そこで、本当に混ざるかどうか、オリーブ油と酢で実験して確認することにした。

(2) 乳化の実験を行う

① 実験2（界面活性剤を使うと、本当に酢とオリーブ油が混ざるのか確認する）

a. 実験方法

試験管にオリーブ油と酢を3mlずつ入れてよく振り、その後に界面活性剤を入れ、もう一度よく振る。5分ごとに、20分間観察する。



図9



図10



図11



図12

代表的な乳化剤として卵黄と牛乳、界面活性剤としてよく使われるオレンジとレモン、の4種類で実験を行った（オレンジとレモンは、皮を煮て、出た汁を使った）。

b. 実験結果

ア. 卵黄

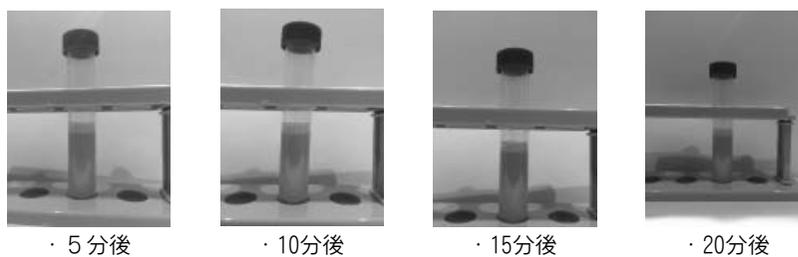


図13

5分たっても分かれなかった。10～20分で少しずつ色が分かれていった。

イ. 牛乳

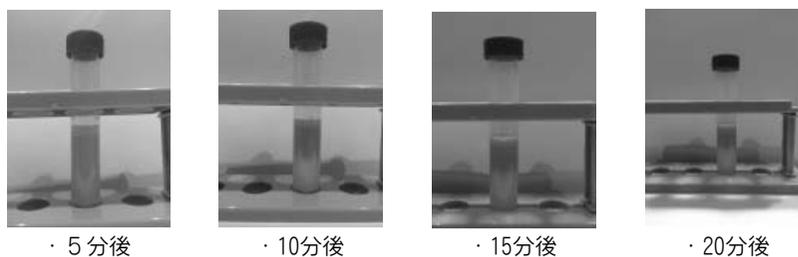


図14

5分たっても分かれなかったが、15分後には色が大きく分かれた。

ウ. オレンジ・レモン

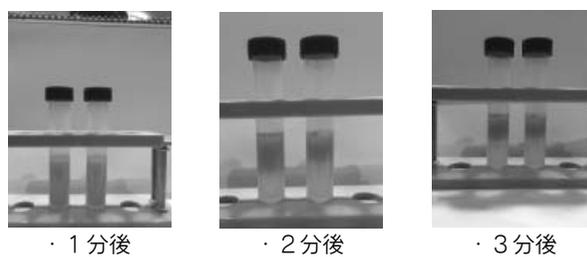


図15

2分後に色が大きく分かれた。

⇒卵黄が一番長く混ざった！

c. 考察

実験の結果から、今回使った4種類の界面活性剤の内、オリーブ油と酢を混ぜ合わせるのに一番適当なのは卵黄だといえる。

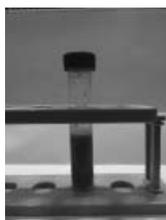
乳化剤によって水と油（オリーブ油と酢）が混ざり合うことが確認できたため、次はバルサミコで、卵黄を使って実験することにした。

② 実験3 (実際にバルサミコを界面活性剤で混ぜ合わせる)

a. 実験方法

試験管にバルサミコを6ml入れ、そこに卵黄を1ml入れてよく振る。分かれるか観察した後、なめて味見をする。

b. 実験結果



全体図



(拡大図)

図16 バルサミコ 乳化状態

時間がたっても、分かれなかった。

味見をすると・・・

酢の酸っぱい味があまりしなくなった。

c. 考察

①の実験の時は混ざらなかったが、今回の実験では混ざったため、オリーブ油と酢の割合がバルサミコと違ったと考えられる。

V まとめ

- ・バルサミコは食用植物油脂と、酢などが混ざった液体が分かれる。
- ・オリーブ油と酢が分かれるのは、オリーブ油に電氣的な偏りがないからである。
- ・バルサミコなどの性質のものは、界面活性剤で混ぜ合わせることができる。

VI 感想

- ・普通なら混ざり合わない水と油が、界面活性剤を入れるだけで混ざってしまうことにとても驚いた。
- ・卵黄を混ぜると味が変わってしまったため、もっと味をかえないままにできる界面活性剤を見つけたい。

VII 参考文献

- ・原田一郎 (2015)「油脂化学の知識」 幸書房 (2015年8月15日)
- ・mizkan 「食と健康」ニュースリリース (2015年8月20日検索)
<http://www.mizkan.co.jp/company/newsrelease/2005news/050420-00.html>
- ・生活と化学 <http://sekatsu-kagaku.sub.jp/index.htm> (2015年8月20日検索)