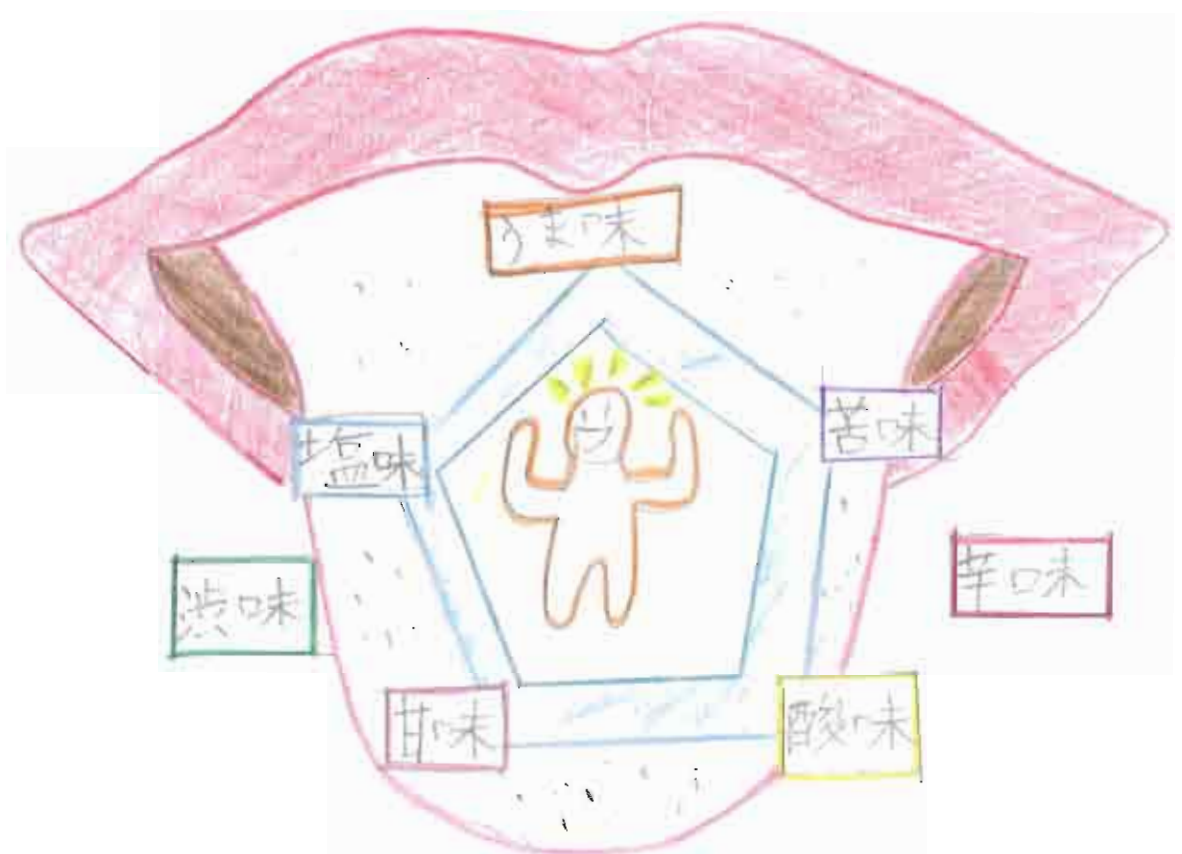


味覚の不思議と

① 未来の味



富士見台小学校

5年1組 大野耕太郎



目次



◦ はじめに



1 味覚とは？



2 舌のしくみと味覚を感じるしくみ



3 ギムネマとはーギムネマ茶で実験しよう



4 ミラクルフルーツはーミラクルフルーツで実験しよう



5 ギムネマ・ミラクルフルーツ 両方使い実験しよう



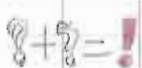
6 温度で甘さや辛さは変わるのか？



7 舌以外の場所で辛味は感じるの？



8 氷のシロップは全部同じ味？味覚のしくみとは？



9 ハイブリッドシロップを試してみる



10 うま味とは？



11 味覚障害とは？

◦ おわりに

◦ 参考にしませ本ウェブサイト

図書館、写真

はじめに

ある日、駄菓子屋で星のカービィを買いました。味をみると、オレングズ、ヨーグルト、イチズラガム袋の裏に、イチズラガムとほのかの書いと、なんと！本当に味が消えてしまいました。そして、もう一度裏面をよく見ると、イチズラガムに「ギムネマ」という成分がふくまれていることを知りました。

ギムネマって何だろう？
他にも味が消えたり変わったりする食べ物があるのかな？
味ってどうやって感じるのだろうか？

と、いろいろな疑問がわいてきたので、調べてみることにしました。

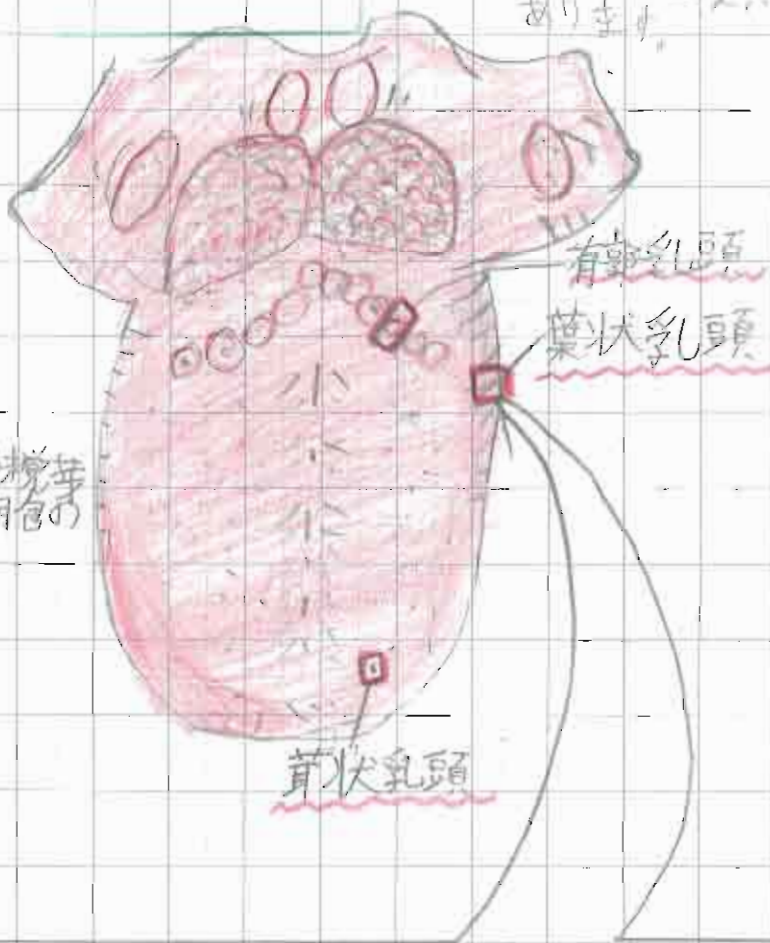


1 味覚とは？

味覚は、味覚神経により伝えられる甘味、塩味、酸味、苦味、うま味の5つの基本味に分類されます。渋味は生理学的には、味覚ではなくて触れたという感覚つまり触覚としてあつかわれており、三叉神経により伝えられます。また、辛味は痛覚を刺激する味で、舌の味細胞で感じる味ではありません。辛味のあのピリピリ、ヒリヒリ感は熱いという感覚です。

2 舌のしくみ

舌の構造は大きく舌本体と舌根とに分けられ、舌本体の表面には多数重層の舌乳頭があります。

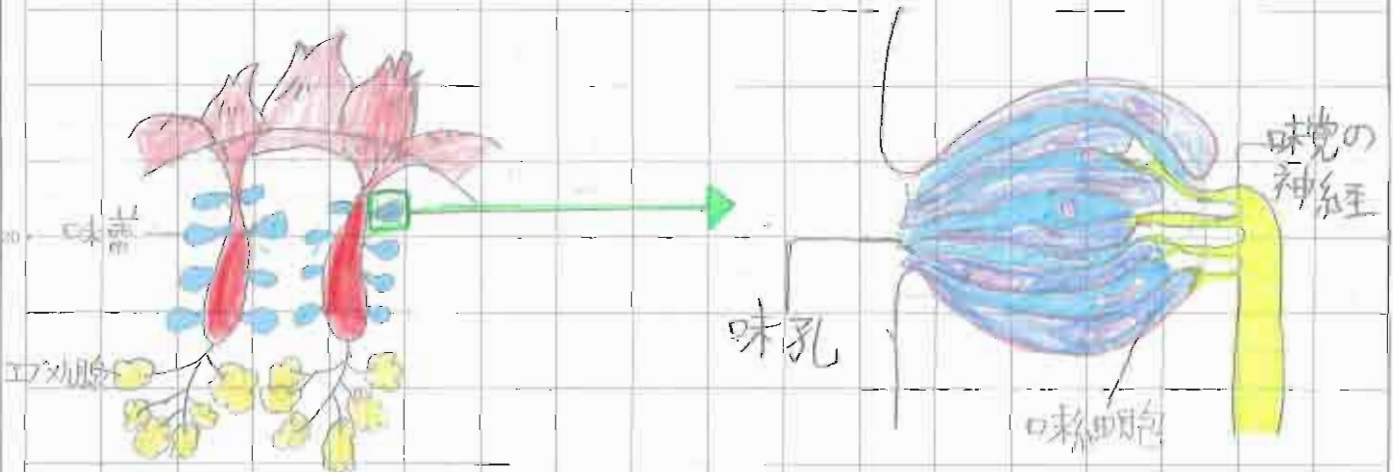


舌(有刺乳頭、葉状乳頭、茸状乳頭)

には味蕾または味覚芽と呼ばれる味細胞の集合体があります。

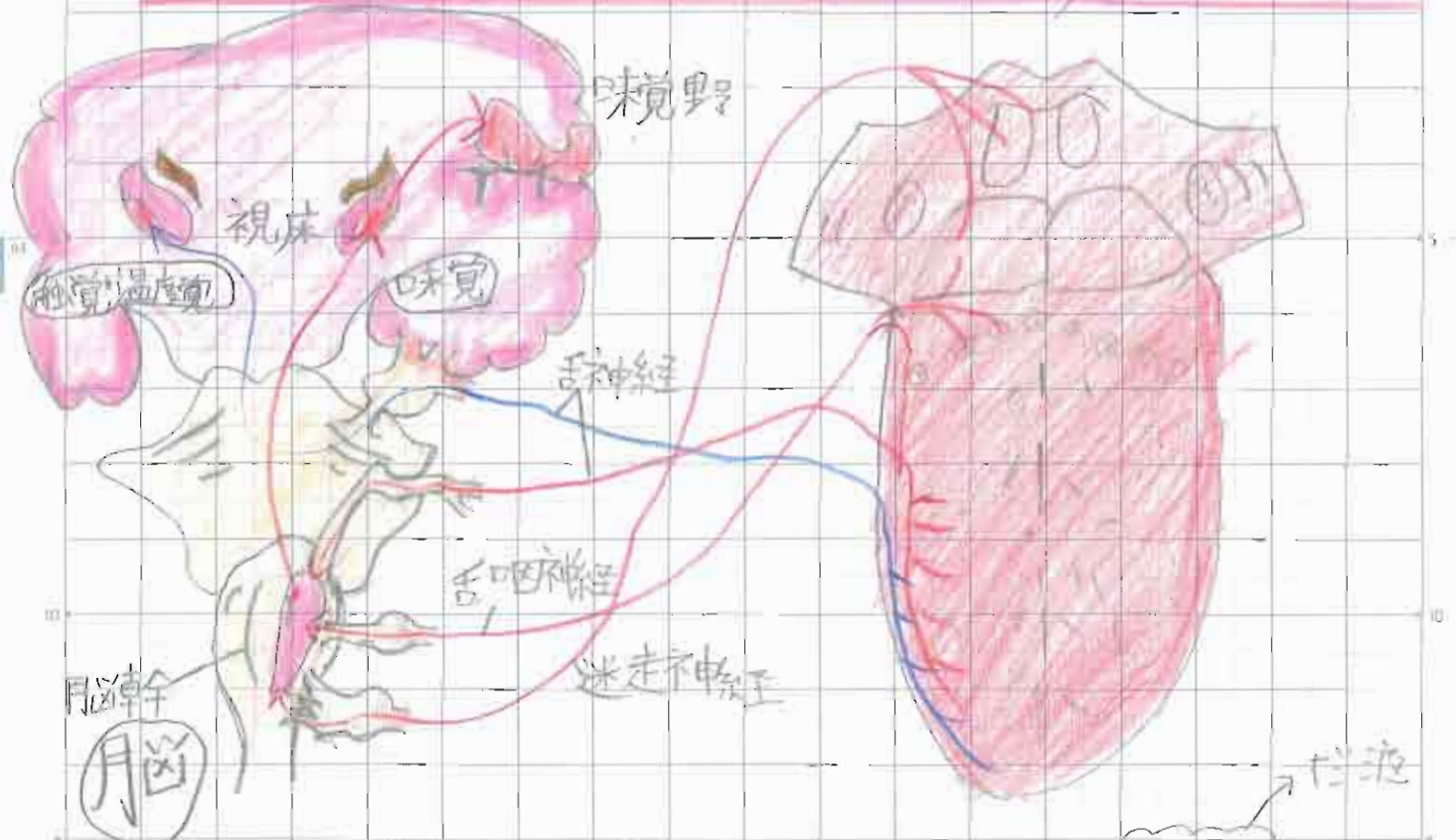
舌乳頭(葉状乳頭)の断面

味蕾の作り



味覚芽の表面側には味孔があり、その奥に位置している味細胞が味をとらえる感覚細胞です。

味覚を感じるしくみ



↓(食物に含まれる)
 口の中や舌の表面は、つねに水分で濡れていいます。このため、いろいろな種類の化学物質がとけこみます。この化学物質は、味孔のへりにある微細毛でかき集められ、味孔の奥に運ばこまれて味細胞に接触します。味細胞の表面には、特定の特徴を持つ、化学物質が結合する、味覚受容体があります。この受容体が結合を果たすと味細胞が活性化して神経信号を出し、これが神経を伝って脳に届いて味覚を生み出します。

(五感でただ感じるしくみ(2.53より))

ろギムネマとは

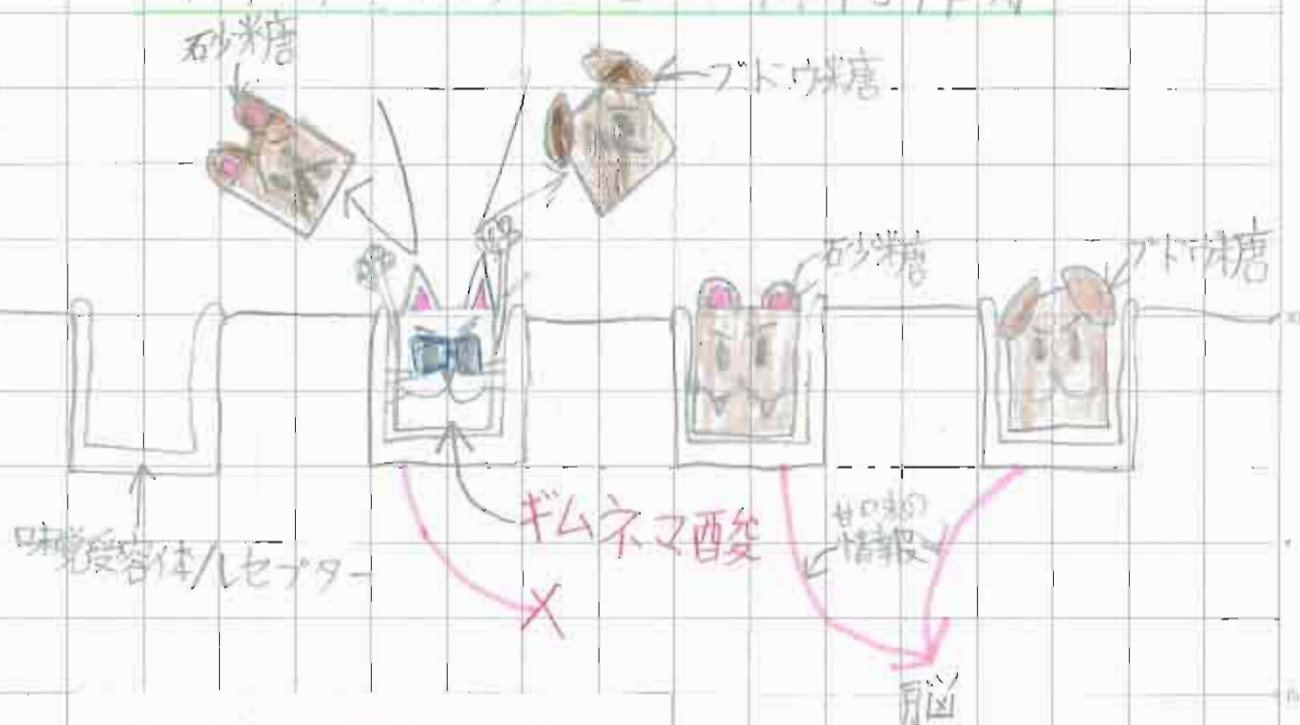
ギムネマとは茶葉のことで、インド南部及び中央部、東南アジアなどに生息する。かがイモ科の葉です。この葉を噛むと、30分〜2時間ほど甘味が感じられなくなるそうです。この現象の原因となっている物質は、**ギムネマ酸**といいます。小だん私達が甘味を感じるのは、味細胞がもっている甘味の受容体に、甘味物質が結合するからだと考えられています。ギムネマ酸は、この甘味受容体に結合し、甘味物質と受容体の結合を邪魔しているのではないかと、多くの研究者は考えています。

ギムネマというのは、インド原産の亜熱帯性植物、ギムネマ・ツルベスタの名からきています。この植物を現地の人々は、ヒンスー語でグルマールと呼んでいて、これはさとうをおすという意味なのだそうです。

ギムネマには、ダイエット効果もあります。ダイエットになる理由は2つあり、1つは、ギムネマ茶に含まれているギムネマ酸が小腸からの糖の吸収をおさえる

働きを行うから、
 2つ目はギムネマ酸によつて、甘味を
 感じなくなり、お菓子などの食べすぎを
 おさえるからです。

ギムネマ酸の甘味抑制作用



(味のなんでも事典P313より)

← ギムネマの葉

(写真: マッスルニュートリションの
 ホー4ページより)

— ギムネマ茶で実験しよう —

< 実験 1 >

ギムネマ茶を飲んでから、甘い物を食べみる。

< 準備した物 >

・ ギムネマ茶 ・ チョコ ・ プリン
・ 白玉ぜんざい ・ 砂糖 ・ 塩

< 方法 >

ギムネマ茶のティーバックを、5分ほど煮た。ギムネマ茶を口に含み、舌全体に行きわたるようにしてのみこむ。その後、甘い物を食べる。

< 結果 >

チョコ… バターと少しの塩味を感じた。
プリン… プニプニした食感が残って
なくて、とても気持ちが悪かった。
白玉ぜんざい… あんこの塩味しか残って
いなかった。
砂糖… もはや、**砂**のようだった。
塩… 変化がなく、とてもしょっぱかった。

< 実験2 >

ギムネマ茶に砂糖を入れて飲んでみる

< 準備した物 >

・ギムネマ茶 ・砂糖

< 方法 >

ギムネマ茶に砂糖を小さじ1杯入れ、
まず1度飲み、口をゆすいでもう1度飲む

< 予想 >

絶対に甘くは感じないと思う。

< 結果 >

1回目…若干甘くなつた

2回目…とても苦くなつた。

< 考察 >

1回目は、まだしセプターをギムネマ
酸でブロックしていながら、たため少し甘
く感じ、2回目は、ギムネマ酸が舌にい
きわたって、ブロックされているから苦
がたのがむしろない。(ほくは、甘味が
ないと死んでしまいます(おけ))

※チョコは、あまりにも美味しくなかった
 ので吐いてしまいました。
 ※ギムネマ茶自体は、美味しくなかった
 です。(とても苦かったです)
 ※約15分で元にもどりました。



←ギムネマ茶

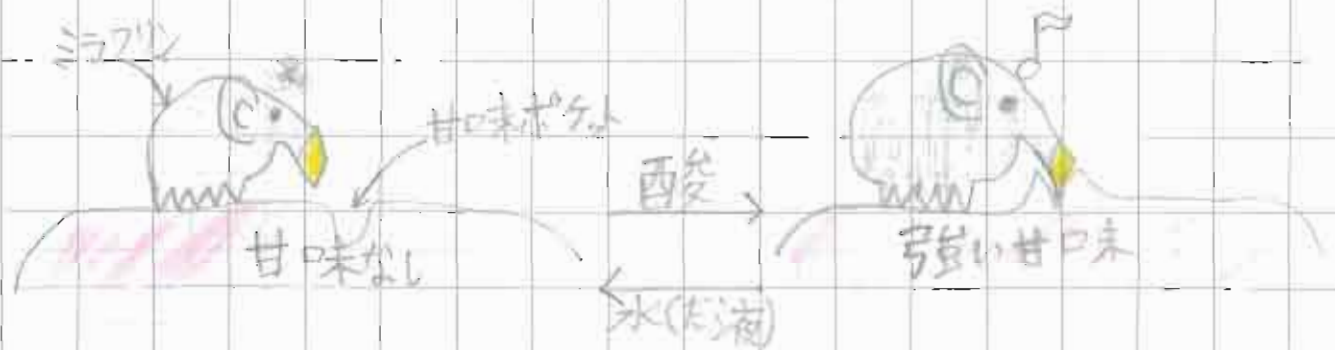


↑お菓子

4 ミラクルフルーツとは

ミラクルフルーツとは、西アフリカ原産のアカテツ科の果物です。ミラクルフルーツを食べた後に、酸味をもつ食べ物を食べると、甘く感じます。これは、ミラクルフルーツに含まれるミラクリンというタンパク質が、水素イオンと結合すると甘味受容体に結合し、のうに甘いというしげきが伝わるためおこるのだそうです。この効果は30分〜2時間程度 지속するそうです。

(五感で心地を感じるしくみ
P7より)



ミラクリンの働きメカニズム
(イメージ)

ミラクルフルーツで実験しよう

〈実験〉

ミラクルフルーツを食べた後に、酸味のある物を食べてみる。

〈準備した物〉

- ・ミラクルフルーツ
- ・無糖ヨーグルト
- ・こんぶ
- ・梅ぼし
- ・トマト
- ・キウイ
- ・レモン

〈方法〉

ミラクルフルーツを、口に入れて種と実に分けるよう、1〜2分こぼかす。

〈予想〉

甘味が増すと思う

〈結果〉

梅ぼし以外の食べ物は、とても甘くなかった。トマトは、「フルーツトマト」のようになっただ。

〈考察〉

元から甘い梅ぼしだった。たのびで、甘くならなかった。たのびがもしれない。

5 ギムネマ茶、ミラクルフルーツ 両方使い実験しよう

<実験>

ギムネマ茶を飲み、ミラクルフルーツを食べてから、ハチミツレモンを食べてみる。

<準備した物>

- ・ギムネマ茶
- ・ミラクルフルーツ
- ・ハチミツレモン

<方法>

ギムネマ茶を飲み、ミラクルフルーツを食べ、ハチミツレモンを食べる。もう一度ギムネマ茶を飲み、ハチミツレモンを食べる。

<予想> ハチミツレモンには酸味と甘味と少しの苦味があるので、酸味と甘味が消えて、とて甘くなると思う。

<結果>

1回目... とて甘く感じた。

2回目... かなりす。はか。た。

<考察>

後に食べた物の影響を、より強く受けているのかもしれない。

☆ ミラクルフルーツといろいろなものを食べる実験



↑
ミラクルフルーツ

☆ キムネ茶、ミラクルフルーツを使った実験



キムネ茶を飲んで、ミラクルフルーツを食べた後、ハチミツレモンを食べ

6 温度で甘さや辛さは変わるのか

<実験1>

砂糖を小さじ3杯入れた紅茶の半分を冷まして、飲み比べてみる。

<予想> ぬるい方が甘いと思う

<結果>

熱い紅茶はほどよい甘さだったけど、冷ました方は甘すぎると感じた。

<実験2>

バニラアイスクリームをとかした物と食べ比べてみる。

<方法>

バニラアイスを電子レンジで半分とがして冷ました。

<予想> あまり変わらないと思う。

<結果>

とがさなかつた。た方はとても美味しかったけど、とがした方は甘すぎて、気持ち悪かった。

<実験>

辛いスープを、冷まして、熱いスープと飲み比べてみる。

<準備した物>

- ・辛いズンドッグ(韓国)^(韓国)の激辛スープ)
- ・一部を冷やう庫で冷しておいた。

<結果>

最初に冷たいスープを飲んで、熱いスープを飲みました。僕には、あまり違いが分からなかつたけど、お父さんとお母さんは、熱い方が辛いと言っていました。

<考察>

冷たいスープの時点で、僕には辛すぎたので、あまり変わらなかつたのがもし残念なと思いました。

ズンドッグ





なぜぬるいと甘味を強く感じたのか

<調べて分かったこと>

ぬるいと甘味を強く感じる理由は、舌の基本味も体温付近の温度で最も強く感じるとされているからです。さらに近年、温度を自由に変えられる小型チップを人の舌にのせ、温度を変えると味の刺激を何も加えていないのに、多くの人が「味がする」と答えました。温度と味の関係には、2つの考え方があるらしく、1つは味覚の受容機構に温度が重要な働きをするという考え方です。2つ目は、味覚の受容体や支配神経が、温度の情報を味として伝えているという考え方があるそうです。(味の小事典P13より)

→ 20度から30度に上げる…甘いと感じる人が多い
35度から5度を下げる…酸味や塩味を感じる人が多い

7 舌以外のところで辛味を感じるの？

辛味は痛みだということが分かった。なので、舌以外のところで辛味を感じるのか調べてみました。

<実験1>

セロハンテープでうでに輪切り唐辛子を貼りつける。

<予想>ヒリヒリした痛みを感じると思う。

<結果>

7分つけても、何も感じなかった。はがした後も赤くなっていなかった。

<実験2>

輪切り唐辛子を口びるだけで、なめなようにくちくちする。

<予想>口びるかたら口びるになってしまう。

<結果>

口びるがはりさけそうに痛くな。た。何回水で洗って、しばらくは痛みが消えなかった。

セロファンテープで唐辛子を貼る



口角だけ唐辛子をくっつける



<実験3>

タバスコをティッシュにしみこませて唐辛子といっしょにこすっておいたうでのひふにはりつける。

<予想> ひふが真赤になってしまう!

<結果>

5分待っても何も感じなかった。

<実験4>

お父さんの耳たぶに唐辛子をはりつけてみる。

<予想> 耳がガンボになってしまう。

<結果>

やはり、5分待っても何も感じなかった。



<考察>

神経などの種類や数、びんかんさには、皮ふと口びるでちがいがあるのかもしれないと思いましたが、そこで調べてみると、人がびんかんなのは、口びる、舌、指、つま先などだという事が分り、たのて、口びるでより強く痛みを感じたのがもしれません。(生の唐辛子だとも、いたかたかもしれない)

※ハバネロチョコというお菓子があつたので食べてみると、最初は甘がたけど、後からのどが痛くなりました。なので、のどでも辛さを感じられることが分りました。



<調べて分かったこと>

この辛味を感じることでできる理由は、感覚細胞が温度変化にも反応することからです。辛味に対しては温度や痛覚として感じています。例えば、唐辛子の場合だと、唐辛子に含まれるカプサイシンという成分が神経細胞に熱を伝える反応を引き起こします。舌は一定以上の熱を感知すると、自身の生命を守るために熱をいたみとして取れるようになります。つまり、辛いものは舌にやけどが起ったと同じ様に反応させるため、いたみ(辛さ)を引き起こしているのです。

(インターネット: 医療のお悩み解決ブログより)

8 かき氷のシロップは全部同じ味!?

かき氷のシロップは全部同じ味だ。た
はというお話を聞き、インターネット
を調べていました。すると、日本セネラ
ルフードグループという会社のイチゴ、
メロン、レモンなどのシロップの味付け
は全て同じで、ちがいは、着色料と香料。
見ためと香りによって、脳がさ、かく
をおこすため、ちがう味に感じるのです。
という記事を見つけました。ええっ!?
ま、さか〜と思ったので、たしがめるこ
とにしました。

<実験1>

ふつうにシロップをなめる。次に、鼻
をつまみ、目をつぶってなめる。

<準備する物>

・いちごシロップ(①) ・ブルーシロップ(②)

<予想> ちがう味がしてわかると思う

<結果>

なめた順番 ① → ① → ② → ②

答えた順番 ① → ? → ② → ①

まがえた。

<実験2>

ギムネマ茶をのんで、ジロップをなめる。

<準備する物>

- ・ギムネマ茶
- ・いちごジロップ
- ・ブルーシロップ

<予想> ただの色をついた水になると思った。

<結果>

少し酸味があり、ラムネやいちごの風味のする水になった。(甘味は感じなかった)

<考察>

もしかすると、本当に同じ味の可能性があるかもしれない。

と、いう事で、次は原材料に違いがあるのか調べます。

いちご

- ・果糖ぶどう糖液糖
- ・香料
- ・酸味料
- ・紫イモ色素
- ・紫コーン色素

ブルー

- ・果糖ぶどう糖液糖
 - ・香料
 - ・酸味料
 - ・青色1号
 - ・赤色102号
- *色素以外は同じ!

次に、味覚センサーでそれぞれのリップの味を分せきしてみた人がいたので、結果を見たところ、全てがまったく同じ味だという事が分かりました。



(株式会社AISSY 味覚センサーで測るデータ)



(撮影: 父)

一味覚センサーとは？

味覚センサーとは、味覚を定量的な数値データとして出力できる機械です。慶応大学が開発した味覚センサーレオは、甘味・旨味・塩味・酸味・苦味の、基本5味の元になる成分を電氣的に測定したあと、人工知能によって補正、人間が実際に感じた味を数値化することが可能であり、味覚センサーレオでは、「味蓄」の代わりをするセンサー部分で電気信号を測定して、ニューラルネットワークを通して味を定量的な数値データとして出力します。味覚センサーレオを用いて味を定量化することによって、5つの基本味のチャートを作ることが出来ます。ほかにも味覚センサーレオを用いて算出した、5つの基本味の測定値を使用することによって、コク、まろやかさ、キレ、余韻、スッキリといった、曖昧な表現についても数値化することが出来ます。

→(人工知能)

(株式会社 AISSY 公式ページ)

〈追加実験〉

目がくしをして、音楽を聞きながら、バニラエッセンスをかきながらチーズを食べてみる。



〈予想〉チーズが甘く感じると思う

〈結果〉

チーズのうま味などが消え、塩味しか感じなかった。

〈考察〉

バニラエッセンスの強い甘い匂いが、チーズのうま味を消えているのがわからない。

〈調べて分かったこと〉

食物のにおいは鼻からも入りますが、口の中に入れてから鼻に入る方がずっと多い。でも、鼻をつまんで鼻で呼吸ができなくなると、口で呼吸することになり、口の中のにおいが鼻にあからず、呼吸とともに肺のほうに送られてしまいます。よく、イチゴ味やバナナ味といった表現を使いますが、この味は本当の味ではなく、イチゴやバナナのにおいなのだそう。そのため、鼻をつまんで食物を食べると味を感じにくいのです。

9 ハイブリッドレシピを試してみる

ハイブリッド・レシピとは、種々の食材を組み合わせて、他の食品の味を再現したレシピのことです。味覚センサーを利用することで、異なる食材を組み合わせて、他の食品の味を再現することも容易になっているそうです。そこで、うおさになっている、いろいろなハイブリッド・レシピを作って食べてみました。

① 麦茶 + 牛乳 + 砂糖 = コーヒー牛乳

感想 → 少しだけうすいコーヒー牛乳の味がした。★



② キュウリ + ハチミツ = メロン

感想 → 少し似ているけど、ほぼ甘いだけのキュウリだった。



③ 生クリーム + 引き納豆 = ピザツバキ

感想 → ぜんぜん似ていなかったけど、後味が少し似ていたかもしれない。



※★は美味しか、た物です。

④ ホットミルク + たくあん = コンスープ
〈感想〉 最初はたただの牛乳だ。
たけど、たくあんを増やすと、
とても似ていた。(少し苦味があった) ☆



⑤ バニラアイス + しら油 = みたらし
〈感想〉 完ぺきにみたらしだった ☆



⑥ ミカンのり + しら油 = イクラ
〈感想〉 完ぺきにイクラで、
とても美味しかった。 ☆



⑦ ホイップクリーム + まだれ = ピーナッツバター
〈感想〉 これも完ぺきにピーナツ
バターの味かして、美味しかった。 ☆ 僕のオリジナル



〈全体の感想〉 とても美味しい物やびみょうな物があってとても楽しかった。災害時にあるものでハイブリットレシピの料理を作って美味しいと感じて、満足度を上げれば、とても役立つと思う

10 うま味とは?

科学技術館でうま味についてのイベントをやっていたので、見に行ってみました。そこでは、うま味の歴史や、うま味の秘密、うま味調味料の作り方を紹介していました。そこで、うま味について、もっと詳しく知りたい!と思ったので、調べてみました。

まず、うま味とは何なのでしょう。うま味というのとは、5つの基本味の1つで、独立した味を指す公式の呼び名です。うま味は、料理の美味しさを生む大切な役わりを果たしています。

代表的なうま味の物質として、グルタミン酸、イノシン酸、グアニル酸の3つなどが知られています。

実は、うま味は日本人の池田菊苗博士が発見しました。1908年菊苗博士は、昆布からグルタミン酸を取り出すことに成功。グルタミン酸が昆布たしの主成分であることを見出し、その味をうま味と名づけました。うま味は、UMAMIという用語で、国際的に使われています。

自分でうま味を取り出してみた。

<実験>

代表的なだし(うま味)を取り出してみて味の違いを比べてみる。

<準備した物>

コンブ、カツオブシ、シイタケ、
にぼし(それぞれ10g)、水(それぞれ200mL)

<方法>

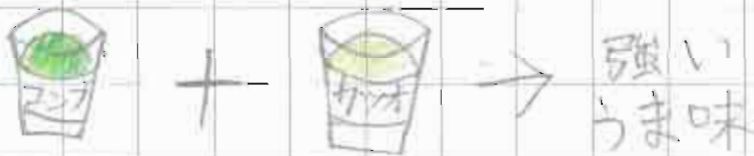
それぞれの材料を水で5分間煮る。
一つ一つのだしを味あったり、混ぜたりして味を比べてみる。



<結果>

- コンブ... まろやかで美味しいコンブの味
- カンパク... 少しすっぱく感じた。
- シイタケ... コウのあるシイタケの味がした。
- にぼし... これも少しすっぱく感じた。

- ① コン + カ → 美味しい、まろやかさがある
 - ② コン + ツイ → 美味しい、まろやか
 - ③ カツ + ツイ → おぼろげに強い美味しくない
 - ④ カツ + にぼ → 少しすっぱい、甘味はない
 - ⑤ コン + にぼ → 美味しい、まろやか
 - ⑥ コン + ツイ + にぼ → まろやかでとても美味しい
 - ⑦ カツ + ツイ + にぼ → すっぱくて美味しくない
 - ⑧ カツ + コン + ツイ + にぼ → とても美味しい、米があればだし茶づけ
- ※ コン + カ + カツ + カン + カツ + ツイ + シイタケ + にぼし... にぼし... が作れる。



<考察>

コンブのだしには、カツオブシの酸味や、ツイタケの少し濃い味を中和する力があり、カツオブシとツイタケだけを混ぜても、すっぱさと濃い味が混ざってあまりうま味が出ないのがたしれない。今度、トマトや牛肉のだしを取ってみたい。

<調べて分かったこと>①

だしは、単独で使うよりも、アミノ酸であるグルタミン酸と核酸系うま味物質を組み合わせることで、うま味が飛躍的に強くなるそうです。つまり、コンブのグルタミン酸と、カツオブシなどの動物性の食物に多く含まれる、イノシン酸などの核酸が合おさるため、とても美味しく感じたのです。



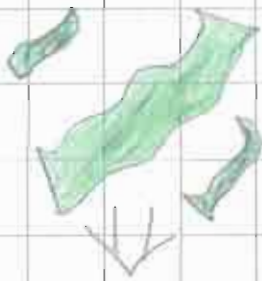
※実験で作っただしは、後でだし茶づけとつくだににして美味しくいただきました。



<調べて分かったこと> ②

うま味のするものは、3種類あります。
 一つはコンブのうま味成分であるグルタミン酸。
 もう一つ目はカツオブシのうま味成分であるイノシン酸。
 もう一つ目はシイタケのうま味成分であるグアニル酸です。

コンブ



グルタミン酸

カツオブシ

にほし



イノシン酸

シイタケ



グアニル酸

グルタミン酸は、コンブ、ノリ、茶、トマト、ジャガイモなどの植物性の食物や、チーズ、イワシなどの食物に含まれています。多かれ少なかれ、ほとんどの食物に含まれています。イノシン酸は、カツオブシ、煮干、アジ、牛肉などの動物性の食物に、グアニル酸は、シイタケ、マツタケ、エノキダケなどのキノコ類に含まれています。

(日本うま味調味料協会ホームページ)

味覚障害とは?

いろいろな本を調べているうちに、
味覚障害という病気があることを知りま
した。

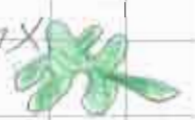
味覚障害という病気の症状は、味をま
たく感じないものから、調味料の味が
いつもと違って感じられたり、何も食べ
ていないのに口の中に味を感じるなどさ
まざまです。原因は舌に異常がある場合
と、味を脳に伝える神経に異常がある場合
合とに分けられますが、多くは舌の異常
が原因です。味蕾が新陳代謝をくり返す
には亜鉛が不可欠です。亜鉛が不足する
と味蕾が再生しにくくなり、味蕾の数が
減り、味覚に異常が現れてしまうので
す。辛いものや味の濃いもの、ファスト
フードなどを食べすぎると、味蕾をこわ
したり、亜鉛の役わりをさまたげたりも
するようです。

亜鉛を多く含む食べ物

カキ



ワカメ

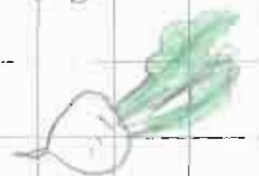
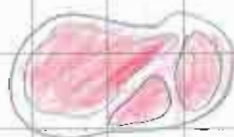
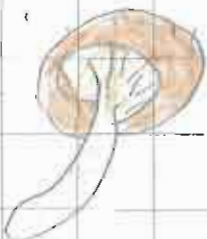


肉類

ココア

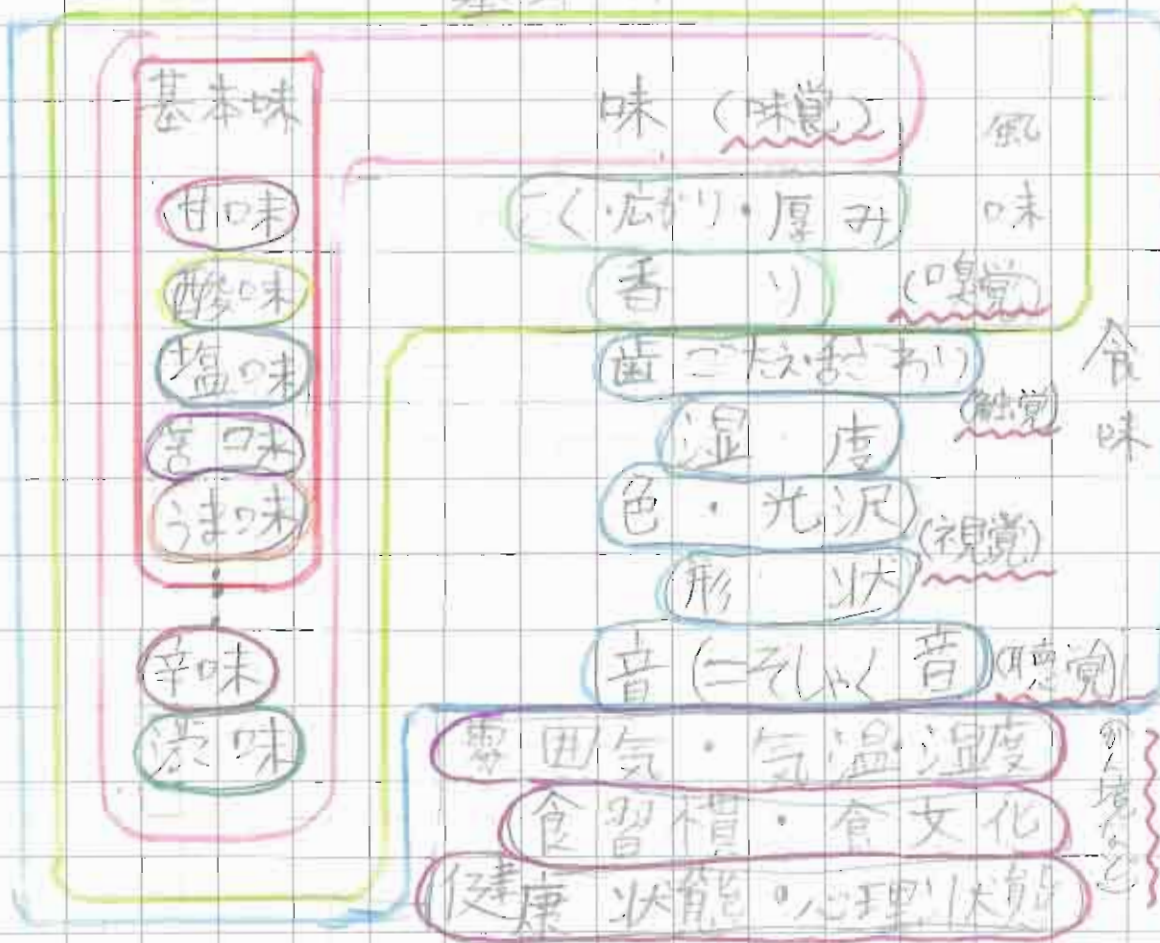
カブなど

シイタケ



まとめ

食べ物の美味しさと基本味



おいしさ

(日本味調味料協会)
ホームロジー

おいしさとは、**味覚**、**嗅覚**、**触覚**、**視覚**、**聴覚**の五感すべてが働いて、歯ごたえや色、音や香りなどの条件がそろった時に「おいしい」と感じるそうです。おいしさは、まわりの環境も大きく影響しています。たとえば、暑い日や、寒い日に、温かいものを食べるとおいしいなどです。

おわい)に

今までほくは、味覚について「そういう物を
持っ持っているんですけど、今回人間の味
覚について調べていく中で、だんだんと
興味を持っていき、とても気になること
が増えていきました。そして、それを実
際に実験をして試して、そこから考え、
なぜそんな結果になったのか調べてみる
のが楽しく、たです。
ほくが一番興味を持、たのは、「味覚セン
サーです。味覚センサーを小型にして、
だれでも使えるようにしたら料理をする
時に何か足りないかが分かってとても便
利だと思います。さらに、この味覚セン
サーを応用して、ハイブリッドレシピを
たくさん作、ておけば、近い将来災害が
起きた時に、お肉などが無い時でも、あ
る食材でいろんな美味しい味が再現でき
たら、気持ちも満足して、元気が出るの
に役立つのではないかと思いました。
今度は、味覚センサーのしくみや五感
についてもっとくわしく知りたい。

でも、最後に書いた図のように、おいしいと感じるためには、味だけでなく、環境も大切だということも知りました。ほくの頭と心の中にある味覚センサーも大切にしていきたいと思いました。

おまけ

まとめ知しき

ハエ

ハエは足で味覚を感じている!!

ウツ

4つの胃がある!!
以外に好ききらいが多い
味がわかるのかな?

イカタコ

吸ばんで味を感じている!!
甘い辛い苦いを感知できる!!

ツロガスクワジラ

オキミを日に4トンも食べるのに、味が分らないのは、丸のみするため、味蕾が退化したという説がある。

(五感でサッパリ感じる謎のP6P)

参考にした本

★ うま味って何だろう
栗原堅三 著 ・岩波ジュニア新書

★ 味のなんでも小事典 甘いものはなぜ別腹?
日本味と匂学会 編集 ・講談社

★ おいしさを科学する
伏木亨 著 ・ちくまプリマー新書

★ トクモト 追察 食品料理味覚の科学
都甲潔・飯山悟 著 ・講談社

★ 味のふしぎ百科①
栗原堅三 著 ・樹立社

★ 五感ってナンだ! まるごとわかる「感じるしくみ」
山村操申一郎 著 ・誠文堂新光社

★ 五感のふしぎ系会事典 あそびをつうじて楽しく学ぶ
竹内修二 監修 ・PHP

★ 脳: 感覚神経系 感じて考えるしくみ
サラ・アングリス 著 ・小峰書店

参考にしたウェブサイト

- ★ HP 医療のお悩み解決ブログ 医療のお悩み解決ブログ
<http://mesika01.com/>
- ★ ダイエット美 ダイエット美
<http://dietbi.com/>
- ★ 日本うま味調味料協会 日本うま味調味料協会
<https://www.umamikyo.gr.jp/>
- ★ 日本ゼネラルフードグループ 日本ゼネラルフードグループ
<http://www.ngf-penguin.co.jp/>
- ★ 株式会社 AISSY 株式会社 AISSY
<http://aissy.co.jp/>

写真

- ★ 父母撮影 (自宅にて)

利用した図書館

- ★ 豊島区立目白図書館
- ★ 豊島区立中央図書館

