

# クロスモーダル効果を用いた甘さの増強

宮城県仙台第三高等学校 39 班

私達は探求基礎でどのような刺激がどのように健康に影響するのかを調べていたところ、クロスモーダル効果を知り、糖質の過剰摂取防止に役立てることができそうだと考え、どのような条件下で甘味が強く感じるかを調べた。結果としていくつかの条件は掴むことができたが完全にはわからなかった。今後、より詳細な区分でデータを収集する必要がある。

キーワード：クロスモーダル効果（感覚相互作用）、糖質、視覚、味覚

## I. はじめに

現在日本では男性 62.4%、女性 84.7%、全体で 73.5%もの割合の人が糖質を過剰に摂取している。（図1折れ線グラフ）また、質の摂取量は増加傾向にあり、今後ますます糖質の過剰摂取が深刻になると考えられる。実際、世界肥満連合（WOF）はこのまま何も対策を行わなければ世界の人口の半分以上が肥満または過体重に分類されることになると発表している。糖質の過剰摂取には糖尿病などの生活習慣病のリスクを増加させる、鬱病、低体温症やそれによる便秘や免疫力の低下、骨粗しょう症、疲労感や倦怠感、肩こり、口内炎、貧血、さらには老化を促進させるという危険性がある。しかし、いざ糖質を削減しようとしてもあまり行動できない人が大半なのが現実である。そこで私達は、どのようにしたらできるだけ我慢をせずに糖質を削減することができるかを考え、クロスモーダル効果（感覚相互作用）を利用することにした。クロスモーダル効果とは本来異なった感覚同士が互いに影響し合う現象である。例として、赤色の着色料を入れた砂糖水を飲むといちごの味を、緑色ならメロン味が感じられるといった事が挙げられる。今回私達は甘さに対する視覚と味覚間で起こるクロスモーダル効果はどのような写真を用いたときに効果が現れやすくなるかを調べた。また、私達は探求開始当初に砂糖がかかっていることが一目で分かる写真を用いたときにクロスモーダル効果が現れやすいのではないかと考えた。砂糖にはおそらくほとんどの人は甘いという印象以外抱かないと考えたからである。

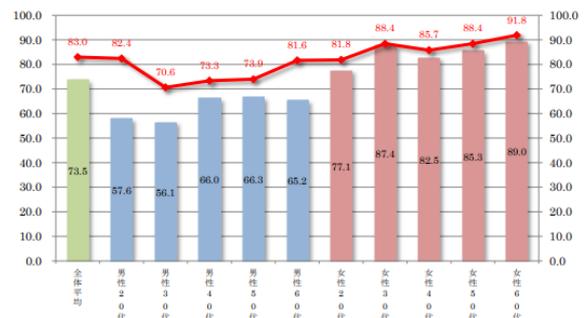


図1 基準値以上の糖質を摂っている人の割合と糖質のとりすぎに注意している人の割合

## II. 研究方法

菓子を何も見ずに食べてもらい少し時間をおいた後、指定した写真を見ながら菓子を再び食べてもらい、一回目に食べたときと比べて味がどのように変化したかを調べた。

### i) 写真について

写真は計四回の実験ごとに変更した。一回目は写真1、二回目は写真2、三回目は写真3、四回目は写真4を使用した。



写真1



写真2



写真3



写真4

ii)菓子について

ナッツ、高カカオチョコレート、ハイハイン（亀田製菓）を使用した。

iii)アンケートについて

一回目のアンケートは「写真を見ながら食べたほうが甘く感じた」「写真を見ないで食べた

方が甘く感じた」の2つの選択肢で行った。

2、3、4回目の実験では「甘さが増した」「塩味が増した」「苦味が増した」「酸味が増した」「旨味が増した」「旨味が感じにくくなった」「その他（記述式）」の7つの選択肢で行った。また、アンケートには google Forms を使用した。

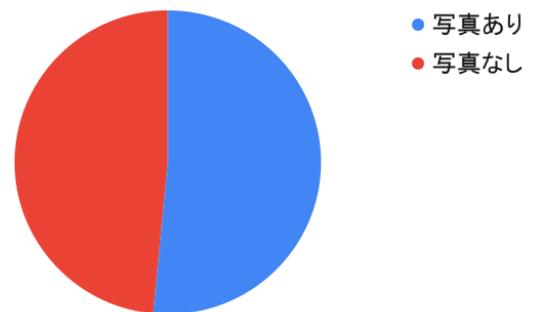
iv)実験対象について

仙台第三高校の生徒やその家族を対象に実験を行った。

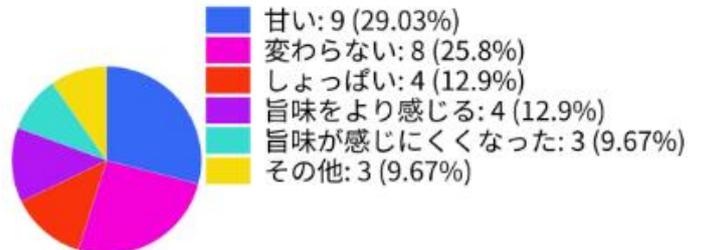
III.探究内容

実験の結果は以下の通りである。

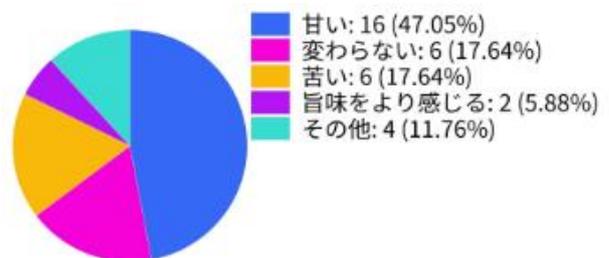
一回目



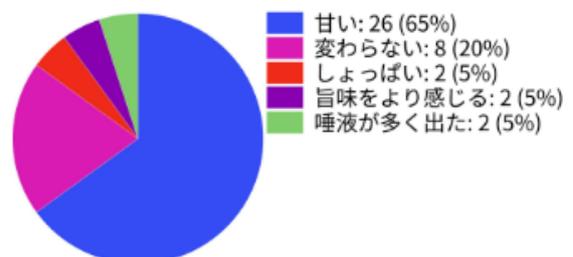
グラフ1 一回目の実験の結果



グラフ2 二回目の実験の結果



グラフ3 三回目の実験の結果



## グラフ 4 四回目の実験の結果

### i)一回目の実験

写真を見たときの方が甘く感じると答えた人と写真を見ないで食べたときの方が甘く感じると答えた人の割合がほとんど等しかった。

### ii)二回目の実験

甘さが増したと回答した人と変わらなかったと回答した人の割合がほとんど等しかった。また、甘さ以外の味覚が強くなったと回答した人の割合が大きかった。

### iii)三回目の実験

ハート型で光沢のあるものが甘く感じるという先行研究があったため、ハート型で光沢のあるチョコレートの写真を用いた。甘さが増したと回答した人が約半分、変わらなかったと回答した人と甘さ以外の味覚が増したと感じたと回答した人の割合はそれぞれ約二割だった。

### iv)四回目の実験

ピンク色が最も甘く感じるという先行研究があり、また二回目と三回目の実験の結果をふまえてピンク色のドーナツの写真を用いて実験を行った。甘いと感じた人が六割を超えた。変わらないの回答した人は約四割、その他の味覚が増したと回答した人の割合は一割に満たなかった。

## IV.考察

一回目の実験のアンケートに関して、味覚は甘さ以外にもあるし、変化しないこともある。また、写真も解像度が低く、ナッツにかかっているのが砂糖ではなく塩や埃、カビだと思ったという人が多かった。それ故に一回目の実験はアンケートや写真が不適だったため、正しい結果が得られなかったと考えられる。2、3回目の実験のアンケートでは甘さ以外の味覚が増したと感じた人の割合が大きかったのに対し、四回目の実験のアンケートでは甘さ以外の味覚が増したと感じた人の割合が小さかったことや四回目の実験を甘さ以外の味覚がほとんど感じられないドーナツの写真を用いて行った結果、は甘さ以外の味覚が増したと感じた人の割合が非常に小さくなったことから、豆の塩味や旨味、三回目ではチョコレートの苦味がクロスモーダル効果によって増したと考えられる。また、2、3、4回目の実験のアンケートで「変わらなかった」と回答した人の割合があまり変化してい

ないことから、一定の割合で甘さに関するクロスモーダル効果が起こりにくい体質の人がいるのではないかと考えられる。先述の通り画像の食べ物の形状や色が影響したとも考えられる。

### v.まとめ

今回の実験を通して、どのような条件下で甘さが増幅されるクロスモーダル効果が起こりやすくなったかの大枠は掴むことができた。しかし、その結果を糖質の摂取量を減らすためにどのように利用できるかを具体的に考え、実行するに至らなかった。また、実験対象の年齢が偏ってしまったため全年齢層において同様の結果が得られるかは明らかにならなかった。年を重ねるにつれて味蕾(図2)の数が減少し味覚の繊細さは失われていくため、結果は変わることが大いにあり得る。今回得ることができた結果を利用し糖質の摂取量削減に利用するためには、年齢によるクロスモーダル効果の起こり方の違いを明らかにしなければならない。また、一定の割合でいると考えられるクロスモーダル効果が起こりにくい体質の人に対するアプローチも考える必要がある。食料の不足と糖質のとりすぎによる生活習慣病等の健康被害の両方が問題となっている現在だからこそ、クロスモーダル効果の利用はSDGsの「飢餓をゼロに」や「すべての人に健康と福祉を」などの解決の一助となるだろう。

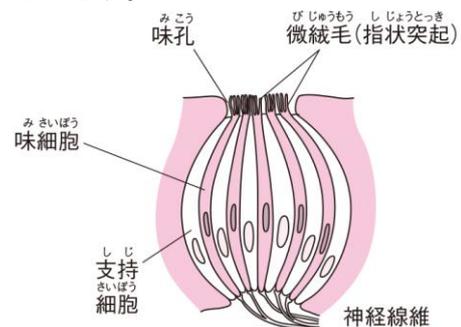


図2 味蕾の構造

### 参考文献

Gil Marrant, Frederic Brochet, Denis

Dubourdieu 2001年 The Color of Odors

岡嶋克典 2020年 視覚のクロスモーダル効果の可視化～食品の見た目が食感・味覚に与える影響の定量化～

前田洋光、近都智美、佐々木智崇、吉田夏希、

北林弘行、永野光朗 2017年 パッケージカラ

ーが商品イメージおよび購買意欲に及ぼす影響  
ーチョコレートのパッケージを題材としてー  
大用拓也、岡嶋克典 2018年 拡張現実感とク  
ロスモーダル効果を用いた減塩化

石橋賢、稲田聡、宮田一乗 2016年 チョコレ  
ートの形状に対する消費者の印象評価

奥田弦枝、田坂美央、由井明子、川染節江  
2002年 食品の色彩と味覚の関係日本の20歳  
代の場合

荒井宏太・井上康之・小野和也・板倉昭二・北  
崎充晃 2011年 表情と無意味音声のクロスモ  
ーダル情動認知：モダリティ情報の強度と信頼  
性の効果の検討

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0093934X01924939>

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjske/15/1/15\\_TJSKE-D-15-00022/pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjske/15/1/15_TJSKE-D-15-00022/pdf/-char/en)

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1995/35/1/35\\_2/pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/cookeryscience1995/35/1/35_2/pdf)

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/oleoscience/20/11/20\\_493/pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/oleoscience/20/11/20_493/pdf/-char/ja)  
[https://tachibana.repo.nii.ac.jp/?action=repository\\_uri&item\\_id=371&file\\_id=22&file](https://tachibana.repo.nii.ac.jp/?action=repository_uri&item_id=371&file_id=22&file)  
<https://conference.vrsj.org/ac2018/program2018/pdf/21B-4.pdf>