

酸化実験で用いる銅粉の保存方法の提案

岡野一 未緒 関本 彩乃 日笠 理央 藤原 彩奈 宮地 奏帆

要旨

銅を酸化させることなく保存することができる液体を調べた。その結果、エタノール中に保存した場合が最も酸化を防ぐことができるとわかった。

キーワード：銅，酸化防止，定比例の法則，理科教育

1 序論

中学校理科の単元である「化学変化と原子・分子」には、生徒が銅粉を酸化させ、結果から金属と結びつく酸素の質量の関係を考察する「定比例の法則」に繋がる実験がある。しかし、教科書通りに実験を行っても、理論通りの質量比にならない。この理由としては、参考文献¹⁾より、原因は実験に使用する前に銅粉がすでに酸化されていることであり、実験前に塩酸洗浄をし、純銅を取り出すことでより理論値に近い値を得られると実証されている。

しかし、純銅を取り出す過程を行うのは手間がかかりすぎるため、教育現場に適さない。そのため取り出した純銅を長時間保存できれば、実験の準備にかかる時間を短縮することができる考えた。その方法として、どの学校にもあるもので扱いやすい、水とエタノールの中に銅を保存させた。

2 実験方法

液体中に純銅粉を保存し、1週間後その銅粉を用いて酸化実験を行い銅と酸素の質量比を求めた。

- ① 銅粉を量りとり、塩酸 50mL (6 mol/L) を加えて煮沸した。
- ② 吸引ろ過し、水、エタノールで洗浄した。
- ③ シリカゲルを入れた手動式真空ポンプを用いてろ紙ごと乾燥させた。
- ④ 取り出した銅粉を、
 - i 精製水(沸騰脱気) ii エタノール
 - iii 精製水(音波脱気) iv エタノール(音波脱気)
 をそれぞれ 40mL 入ったビーカーに入れ、密封保存した。
- ⑤ 6日後吸引ろ過で銅粉を取り出し、シリカゲルの入った手動式真空ポンプに入れて乾燥させた。
- ⑥ 翌日、この銅粉を用いて教科書通りの手順で酸化実験を行った。



図1 保存中の様子



図2 酸化実験の様子

3 実験とその結果

表1 液体につけずに保存した銅粉

銅の質量[g]	酸化銅の質量[g]	化合した酸素の質量[g]
0.40	0.43	0.03
0.50	0.55	0.05
0.60	0.67	0.07
0.70	0.78	0.08

表2 沸騰脱気した精製水で保存した銅粉

銅の質量[g]	酸化銅の質量[g]	化合した酸素の質量[g]
0.40	0.43	0.03
0.50	0.53	0.03
0.60	0.66	0.06
0.70	0.77	0.07

表3 未脱気のエタノールで保存した銅粉

銅の質量[g]	酸化銅の質量[g]	化合した酸素の質量[g]
0.40	0.49	0.09
0.50	0.57	0.07
0.60	0.72	0.12
0.70	0.84	0.14

表4 音波脱気した精製水で保存した銅粉

銅の質量[g]	酸化銅の質量[g]	化合した酸素の質量[g]
0.40	0.47	0.07
0.50	0.55	0.05
0.60	0.68	0.08
0.70	0.82	0.12

表5 音波脱気したエタノールで保存した銅粉

銅の質量[g]	酸化銅の質量[g]	化合した酸素の質量[g]
0.40	0.45	0.05
0.50	0.59	0.09
0.60	0.68	0.08
0.70	0.82	0.12

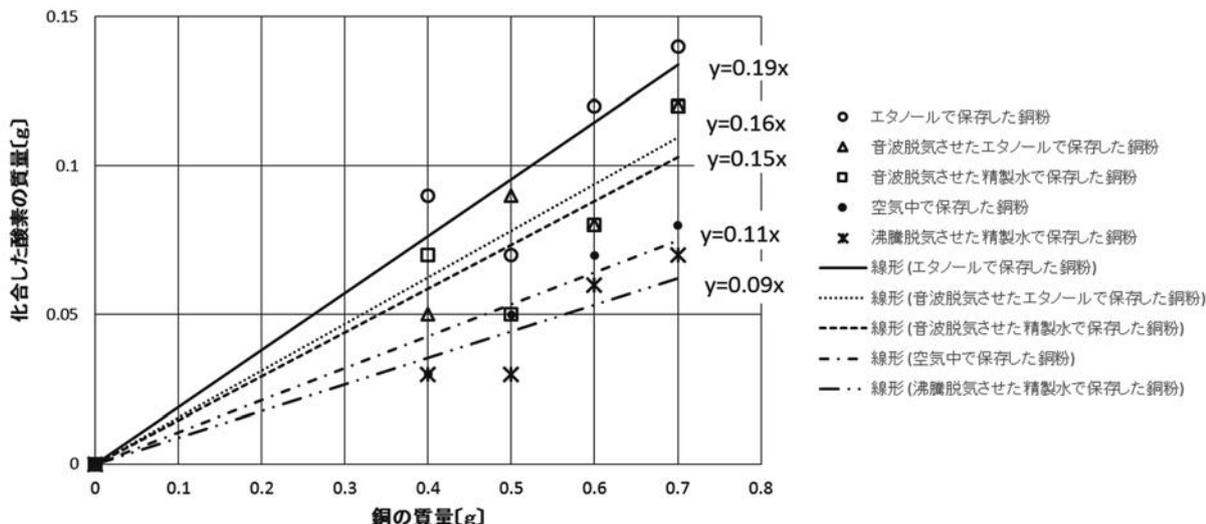


図3 銅の酸化における質量比

4 結論と今後の課題

(1) 結論

水よりもエタノール中に純銅を保存することで酸化を防ぎ、理論値に近い質量比を得られることが分かった。その際に使用するエタノールを脱気する必要はない。これは、エタノールは水に比べて酸素との親和性が高く、銅の酸化防止剤としての役割を果たしているからであると考えられる。

(2) 今後の課題

音波脱気をしたエタノールよりも、未脱気のエタノールの方が理論値に近い値になった理由としては音波脱気が不十分だったことから十分に液体中の酸素が抜け切れていなかったからと考察できる。そのため、方法を改善し再度実験を行いたい。

また、エタノールは酸素との親和性が高いので、酸化銅を液体中に保存することで還元剤の役割を果たすと考えられる。そのため、純銅を取り出す過程を省き、酸化銅(II)のままエタノール中に保存することで還元作用が得られるとともに一週間以上の長期的な保存が可能であると仮説が立てられる。その仮説を実証することを今後の課題とする。

【文献】

- 岡野一未緒：銅と酸素の化合比を理論値に近づける実験方法の提案～なぜ4：1にならないのか～
岡山県立倉敷天城中学校第8期生
 - 株式会社新興出版社啓林館：未来へひろがるサイエンス2，平成27年度用
 - 丸善株式会社：科学大辞典 第2版，財団法人 国際科学振興財団
 - 林浩子・宮本憲武：金属の酸化の化学反応について—正確な定量実験を求めて— 大阪府教育センター (2010) (<http://www.osaka-c.ed.jp>), 2017年6月23日アクセス
 - 伊藤崇由・佐藤大・三木勝仁：「銅の酸化」に関する効果的な授業の展開に向けた工夫
北海道立教育研究所附属理科教育センター，2017年8月24日アクセス(www.ricen.hokkaidoc.ed.jp)
 - 一瞬でピカピカ酸化還元反応(<http://zekusu00.web.fc2.com/katoru.html>), 2017年12月6日アクセス

食糧廃棄物の調味料によるバイオエタノールの作製

小武守 明夢 鈴木 春菜 富本 佳奈 中村 麗奈 羽村 里咲 吉岡 永璃子

要旨

バイオエタノールは近年注目されている再生可能エネルギーである。バイオエタノールを燃料として使用することで地球温暖化の原因である二酸化炭素の排出を抑えることができる¹⁾。

バイオエタノールは主に、サトウキビやトウモロコシが原料とされているがそれらの価格の高騰や食糧難も問題となっている。そこで我々は、日本にあふれている食糧廃棄物を使用することでそれらの問題を解決したいと考えた。日本国内での食料廃棄物が多い順に、野菜、調味料、果物である。そこで我々は調味料に目をつけ、調味料からバイオエタノールを作製することは可能か、またどの調味料が最も効率的に作製できるかを検証した。

キーワード：調味料，食糧廃棄物，バイオエタノール

1 序論

参考文献²⁾によると、食糧廃棄物は日本に年間約 2700 万トンも存在している。本来廃棄されるものであるそれらから世界の役に立つものを作ることが出来るのではないかと考え、近年注目を浴びているバイオエタノールを作製することにした。本研究では特に廃棄量が多い調味料に着目し、賞味期限が過ぎた調味料を家庭から持ち寄り、バイオエタノールを作製して、それぞれの種類によってできるバイオエタノールの量の違いを観察した。

2 研究内容

【実験に使用した調味料】

味噌，醤油，ドレッシング，メープルシロップ

- (1) 調味料を水で薄めた。
- (2) (1) を 500mL のペットボトルに移し、イースト菌を混ぜて 1 週間程度放置してアルコール発酵をさせた。
- (3) (2) の液体を、エタノールの沸点である 80～90℃の間に温度を保ち、液体が出てこなくなるまで蒸留した。



3 実験とその結果

表 1 実験結果

	エタノール作製量 (%)			平均
	1回目	2回目	3回目	
味噌	2.7	2.5	1.6	2.2
醤油	1.6	5.9		4.5
ドレッシング	2.5			2.5
メープルシロップ	0.2			0.2

5組4班

味噌は体積の約 2.2%の液体を抽出でき、マッチを近づけてみると燃えたのでバイオエタノールを作製することができたと考えられる。醤油、ドレッシング、メープルシロップについては、液体を抽出できたがマッチを近づけてみても燃えなかったため、バイオエタノールであるとは断定できなかった。



4 結論と今後の課題

味噌は体積の約 2.2%のバイオエタノールができた。

しかし、味噌と醤油の原料は同じ大豆であるが醤油からはバイオエタノールが得られなかったのが今後の課題としてどうしてできなかったのかを考察し、実証してみたい。

【文献】

- 1)高等学校 改訂版 現代社会 第一学習社, (2017)
 - 2)ヘルプレ (<http://healthpress.jp/2015>), 2017年12月21日アクセス
- ・リンゴによるバイオエタノール合成および教材化への応用(Ⅱ) (<http://www.jsse.jp/jsse/kenkyu/090106.pdf>), 2017年12月21日アクセス

外国人との上手なコミュニケーションの取り方

藤田 直生 三宅 修人 森分 魁珠 片岡 美々紅 戸城 美佑 橋本 穂乃香

要旨

日本人のコミュニケーションはあいづちが多く、この態度を不快に思う外国人もいる。欧米諸国では相手の話が終わるまで待つ・適度なアイコンタクトを保つ・やりすぎない程度にうなづく・控えめにあいづちを挟むのが良いとされる。日本人と外国人にあいづちに関するアンケートを行った結果、会話をしている最中に反応がなかったり、いつも大きなリアクションをされると不快に感じる人が多いという共通点と、外国人は日本人と比べてアイコンタクトを重視しているという相違点があることが分かった。

キーワード：あいづち，外国人，コミュニケーション

1 序論

外国人と会話をする際、日本人のコミュニケーションの取り方を良く思わない外国人もいる。特にあいづちは、日本の文化では「あなたの話をきちんと聞いていますよ」「あなたの話を理解していますよ」というように捉えるのが一般的だが、欧米諸国では日本人の頻繁なあいづちは「相手の話を聞いていない」「自分の話に集中できない」などと思われてしまう。崔（2011）は日本人と韓国人のあいづち比較の研究で『あいづちの頻度とタイミングでは、「日本人の方があいづちの頻度が高く、発話途中で打たれるあいづちの割合が多い」という差が確認できた』と述べている¹⁾。2020年には東京オリンピックが開催されるため、今後さらに外国人観光客が増えていくと考えられる。日本人も今以上に様々な文化を受け入れていかなければならない。そこで本研究では、コミュニケーションの取り方の国際間の違いについて研究し、外国人との上手なコミュニケーションの取り方を提案することを目的として研究を進めた。

2 仮説の設定と検証方法

(1) 仮説の設定

佐藤慎司（2007）の「日本人のコミュニケーションスタイル」観とその教育の再考の研究の論文では次のように記されている²⁾。

1. 日本人はアメリカ人よりも（うなづくなどの）頭の動きを使用している。
2. 日本人，アメリカ人の会話どちらにおいても頭の動きは聞き手の反応へのきっかけを与えている。
3. 日本人は話している最中によくうなづくしているのに対し，アメリカ人はあまりこれを行わない。日本人はアメリカ人に比べ会話の流れを区切るのに頭の動きを用いている。
4. 2 番目に多く用いられたアメリカ人の頭の動きは，強調するために音を目立たせるときの縦の頭の動きである。日本語ではこの強調の使用はあまり見られない。
5. アメリカ人のほうが日本人よりも多く頭を横に振る。

【仮説】 外国人とコミュニケーションをとる際、日本人は頭の動きを頻繁に使用しないことで、会話の流れを止めることなく良いコミュニケーションができる。

(2) 検証方法

日本人と外国人に同じ内容のアンケートを実施した。対象者は以下のとおりである。

- ① 日本人…本校（倉敷天城高等学校）の1年1組の生徒と1年5組の保護者
- ② 外国人…美観地区，岡山駅，岡山城，後樂園に居た外国人観光客，外国人の知人，国際交流センター訪問者

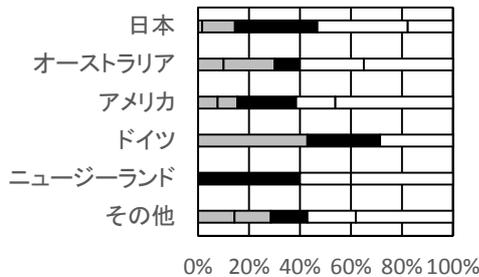
<選択肢> 1…不快 2…どちらかというとき不快 3…なんとも思わない
4…どちらかというとき快い 5…快い

(2) 検証結果

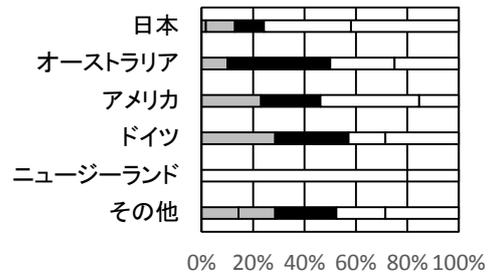
(色) 1…灰 2…灰 3…黒 4…白 5…白

(1, 2は否定的な意見の類で同色, 4, 5は肯定的な意見の類で同色)

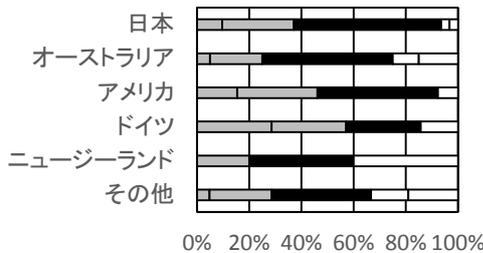
① 時々うなづく



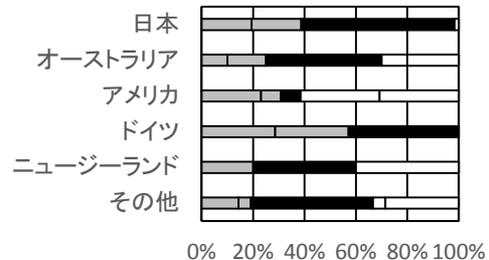
② よくうなづく



③ 腕を組む



④ 机にひじをつく



3 結果と考察

グラフの結果より、①の項目では、うなづく頻度が少ないことに関して国ごとの意見の差が見られなかった。②の項目では、日本人はうなづく頻度が多いことに関して肯定的な意見の割合が多いと分かる。①と②を比べて考えると、日本人はうなづくの頻度が多いほうが他の国と比べて肯定的であるという文献通りの結果となった。③の項目では、肯定的なニュージーランド、オーストラリアに対して、日本、ドイツ、アメリカは否定的な意見が多く、④の項目ではニュージーランド、オーストラリア、アメリカは肯定的で、日本、ドイツは否定的であった。③と④の結果からわかるように、日本とドイツは似ている傾向にあると読み取れる。あいづちに関してはアジアの地域とヨーロッパの地域で差が見られたが、話を聞くときの態度に関しては、地域単位での違いの差は見られなかった。

4 結論

外国人と会話をする際は時々うなづくながらアイコンタクトを大切にすることを提案する。今後の課題として、日本とドイツの関係性と国ごとのコミュニケーションの違いについて詳しく調べていきたい。

【文献】

- 1) 崔ハナ : 日本人と韓国人のあいづち比較—あいづちの頻度, タイミング, 機能について—, 日本女子大学, (2011)
- 2) 佐藤慎司: 「日本人のコミュニケーションスタイル」観とその教育の再考 アメリカの日本語教科書を例として (2007)

早島町はなぜ「平成の大合併」の波に呑み込まれなかったのか

甲野 良輔 塩出 惣一郎 友野 遼河 楨野 翔大 岡 桃葉 佐藤 真実

要旨

「平成の大合併」(H11～H22)により、岡山県内でも多くの市町村が吸収・合併していった。そんな中、早島町はどの市町村とも合併しなかった。その理由について合併した旧船穂町、旧灘崎町と人口総数、歳入、産業構造、歴史的背景の4点に着目して比較、調査した結果、着目した視点のうち歳入の内訳や産業構造の2つ合併の理由があると考えられることが分かった。

キーワード：平成の大合併、人口総数、歳入の内訳、産業構造

1 序論

早島町は倉敷市と岡山市の二つの市の間に位置している。平成の大合併の際にその二つの市の周辺の町村は合併したが、早島町は合併せず現在でも独立して町制を敷いている。その事を疑問に思った我々は早島町が合併しなかった理由を倉敷市と合併した旧船穂町、岡山市と合併した旧灘崎町と比較して明らかにすることを目的とし、研究を行った。

2 着目した視点

本研究では・人口総数の推移・税収の内訳・産業構造の特色・歴史的背景の4つの視点から研究を進めていく。

3 調査

①人口総数の推移

一般に人口の減少は行政サービスの行き届きにくさを生じさせ、他の市町村との合併の要因の一つとなる。しかし、図1より灘崎町の人口総数の伸びが最も大きい。そのため人口総数の推移は合併に関係していないと考えられる。

②歳入の内訳

図2より早島町のみ自主財源の割合が50%を超えていることから財政に比較的余裕があったため他市町村と合併しなかったと考えられる。

③産業構造

図3より早島町の第三次産業の就業者数が最も多かったことから早島町が最も産業構造の高度化が進んでいたため他市町村と合併しなかったと考えられる。

④歴史的背景

今回の調査では昭和40～50年代の資料が多く、合併について記されている歴史的背景の視点から調査することが出来なかった。

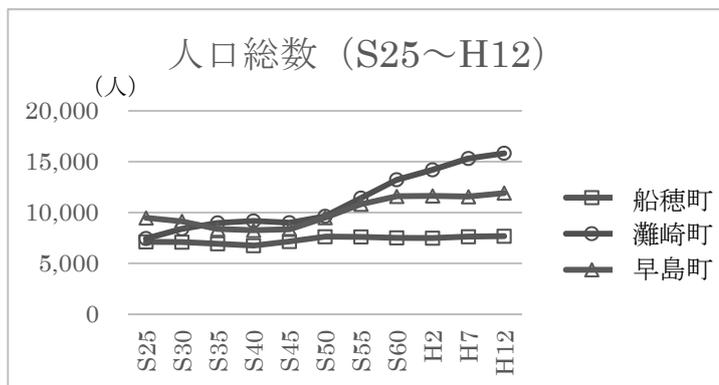


図1：三町の人口の推移

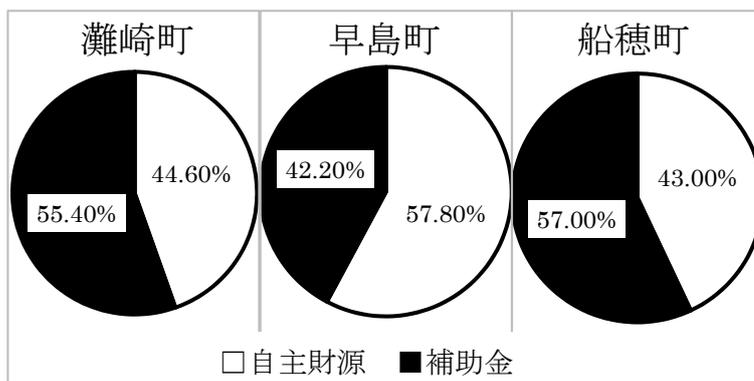


図2：三町の税収構成比

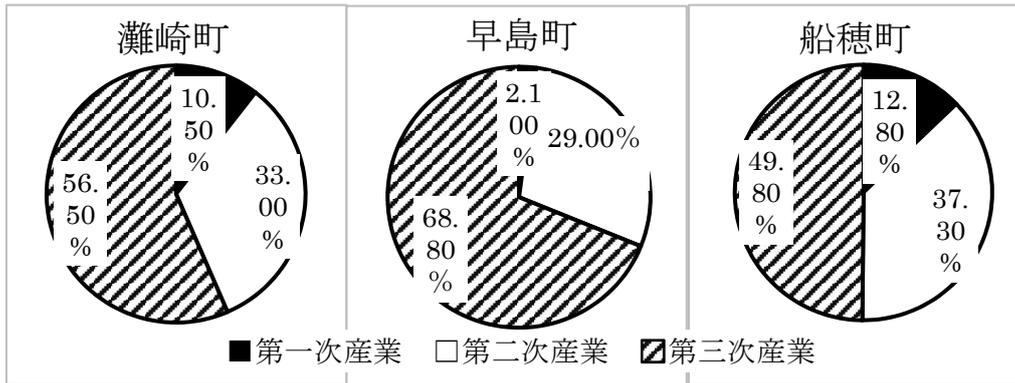


図3：三町の産業別就業者割合

4 結論と今後の課題

(1) 結論

今回の調査において、早島町が「平成の大合併」に呑み込まれなかった理由は船穂町と灘崎町と比べて、歳入における自主財源の割合が50%を超えていたこと、産業構造の高度化が進んでいたことであると考えられる。特に歳入の面において自主財源の比率が50%を超えていたことは他の市町村と比べても比較的財政が健全であることを示しており、そのことが平成の大合併において早島町が合併しなかった最も大きな理由である。

(2) 今後の課題

歴史的背景は資料が少なく、調査することが出来なかったために、歴史的な面から考察をすることが出来なかった。今後は現地の図書館などで資料を探し、歴史的背景の視点からも考察していきたいと思う。

【文献】

- ・フォーラム現代社会，東京法令出版，(2017)
- ・船穂町 町勢要覧，(2004)
- ・灘崎町勢要覧資料編，(1995)
- ・灘崎町 町勢要覧，(1995)
- ・早島町公式ホームページ (<http://www.town.hayashima.lg.jp/>)，2017年9月8日アクセス
- ・倉敷市公式ホームページ (<http://www.city.kurashiki.okayama.jp/>)，2017年9月8日アクセス
- ・岡山市公式ホームページ (<http://www.city.okayama.jp/>)，2017年9月8日アクセス
- ・総務省市町村決算カード (<http://www.soumu.go.jp/iken/zaisei/card.html>)，2017年9月8日アクセス
- ・岡山県市区町村住民基本台帳人口 (<http://www.pref.okayama.jp/page/detail-58070.html>)，2017年9月8日アクセス

縦と横の比の長さに注目して日本キャラクターの顔の特徴を調べる

石井 響 川上 怜士 近藤 龍彦 橋 正悟 堀内 陽介 松田 基孝

要旨

本研究では漫画やアニメーションなどに登場するキャラクターの顔の縦と横の比について調査を行った。その結果白銀比や正方形の比が多く使われていることが分かった。

キーワード：白銀比，正方形の比

白銀比の長方形 ↓

1 序論

文献¹⁾によると，白銀比は，

$$1 : \sqrt{2} \approx 1 : 1.41 \quad \text{と表される。 (右図参照)}$$

本研究では，漫画などに登場する実際のキャラクターの縦横比を算出し，分布を基に，統計的に考察した。



2 実験内容について

図1は実験の様子の写真である。定規を用いてキャラクターの顔の比を測ってから Excel®に入力して表とグラフにまとめ，その結果について考察した。(顔の比の測定は正面の画像を用いて，髪の高さを含めずに顎から頭頂部までの長さを測った。)



図1 測定の様子

今回利用したキャラクターの種類は漫画，アニメーション，ゆるキャラ，商品キャラクターである。

3 実験とその結果

「2 実験内容について」で述べた方法により，キャラクター（人と人以外を合わせた 22 体）の顔の比を計測した。表はその結果をまとめたもので，下のグラフは実験結果を表したものである。(1より小さいと横長で，1より大きいと縦長となる)

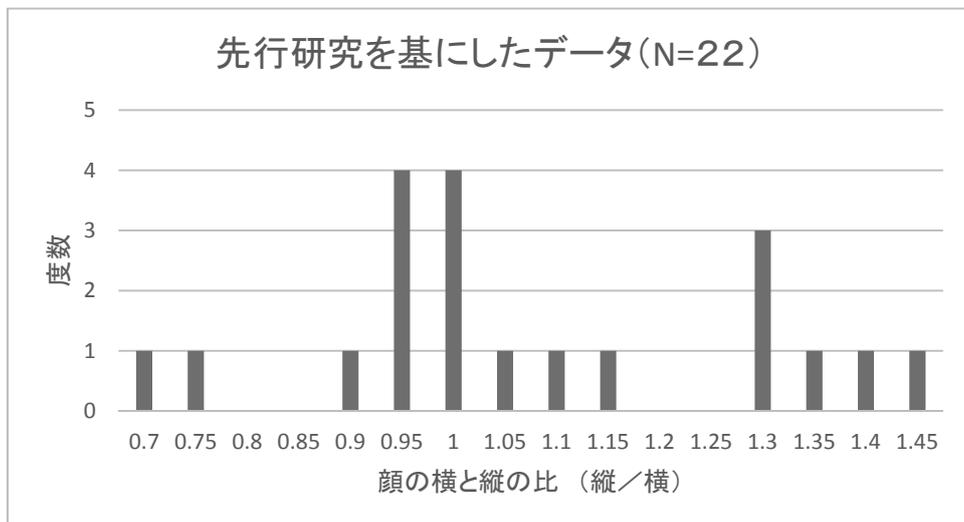


図2 先行研究を基にしたグラフ

5組7班

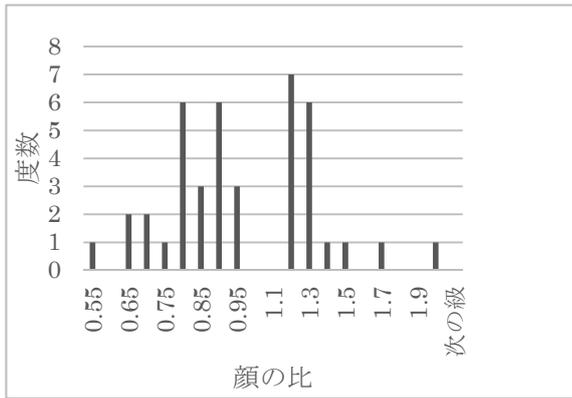


図3 漫画キャラクターの顔の比
(人+人以外) (N=41)

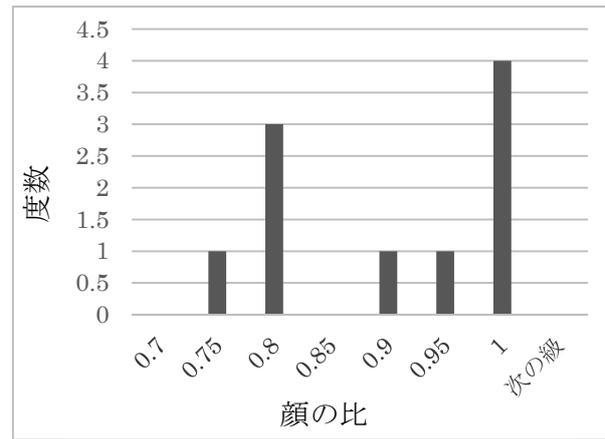


図4 ゆるきゃらの顔の比(人以外)
(N=10)

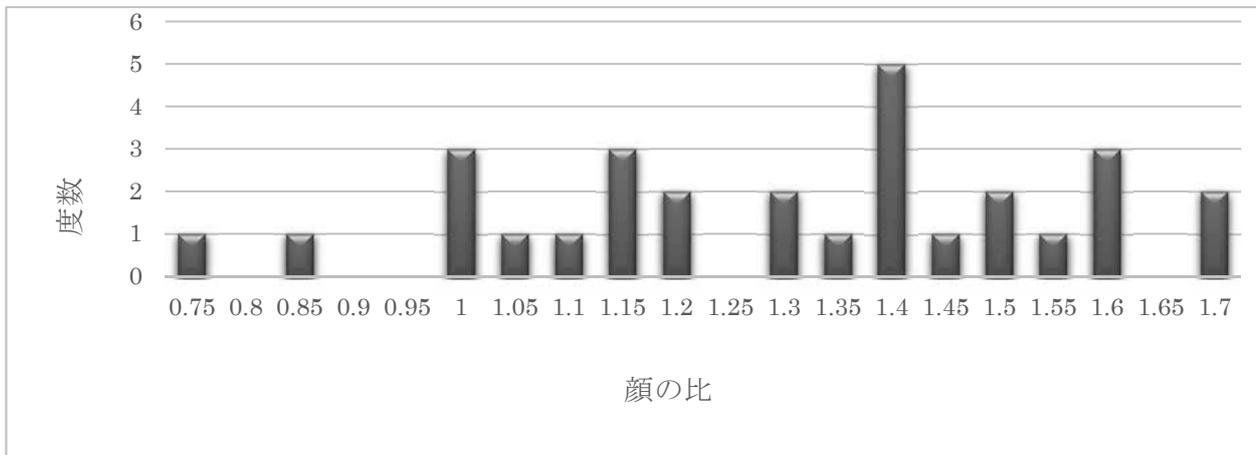


図5 アニメーションの顔の比(人と人以外) (N=29)

分析の結果から次のことが分かった。

- ・図3から漫画キャラクター全体では、白銀比(1.4付近)が多い(縦長も横長も)
- ・図5からアニメキャラクターに白銀比が多く使われており、それに次いで正方形の比(1付近)と黄金比(1.6付近)が多い。
- ・動物や人間以外の生き物には正方形の比と横長(1未満)の長方形が多く使われている。

4 結論と今後の課題

(1) 結論

上記のグラフからキャラクターの顔の比は、白銀比か正方形の比が多く見られることが分かった。よって、日本のキャラクターには白銀比、正方形の比が多く使用されていることが分かった。

(2) 今後の課題

今回の調査ではさまざまなジャンルのキャラクターを用いて測ったが、調べる量が少し不足しているように感じた。そこで次回ではさらに量を増やして調査をしていこうと思う。

【参考文献・参考Webページ】

- ・厚木の中野ではたらく准教授 (<http://amuta.jp/asarticles/silver.html>), 2017年12月5日アクセス
- ・桜井進, 雪月花の数学, 祥伝社, (2010)