

# R7 課題探究論文集③ (3 / 3冊目) 目次

グループNo.	テーマ	人数	メンバー			
1	幸福度の上げ方	4	505牛越成美	531星野ゆりあ	508大備美月	528中村友里愛
2	座右の銘の見つけ方	2	311坂田奈々	329船崎心春		
3	高校生におけるストレスの原因と対処法	3	337村松壮志	535村澤海磨	532牧島伸弥	
4	占いにおける心理変化	4	606一條愛美	607市村優花	616城本悠	622博田真菜
5	ディズニーの戦略と高校生の心理	2	416島津菜里	437矢島卓色		
6	弓道と思考の心理学	1	111金知秀			
7	直木賞を当てろ!	3	211栗田衣歩季	310小山詠	623戸谷結香	
8	イルミネーションと色彩心理	4	438和氣希弥	506内山友里	521高橋菜月	502荒井琉華
9	地域ごとの米価の違い	1	322西澤幸希			
10	楽器の値上がりと世界情勢	3	323長谷川結花	330松田菜花	0611小山千乃	
11	日経ストックリーグ	4	207小松瑞希	326平林花穂	328藤崎良菜	628長谷部真優
12	転職 ~Changing jobs changes a person~	5	514河野玲音	603新井裕太	624豊田柊	626中牧隼人 637山崎悠真
13	飲食店における行動経済学	3	110北澤澤奈	114笹本旬柑	118永井結衣	
14	イルミネーションで地域活性化	4	305遠藤紗来	309 小林優奈	613佐藤美空	610小林愛奈
15	杏を使った千曲市の活性化	3	430原山結衣	402上野楽	422田中こころ	
16	イベントから始める地域活性化	3	208小山愛果	509春日沙柚	527中村由依	
17	温泉の効能と地域発展について	3	308久保桜河	529長谷川樹	313鈴木翔太	
18	路地裏ファンタスティック!!	3	137渡辺樹	201阿部恵	331三井あかり	
19	結婚観の変化と令和の高校生の結婚観	4	209近藤友紀	215寺町菜	234山崎百華	632宮崎瑞菜
20	スカイコプター	4	105宇佐美結心	401今井秀侑	408橋澤勇斗	106大龍良治
21	音で電気を作る	4	318田中千鶴	407片山芽生	530平野美央	533増田愛音
22	紙飛行機	3	206小松爽太郎	537横山敦一	539鷗尾陸	
23	真空の性質と周囲に与える影響	4	403日進平	419高波慶人	436 宮崎亮太	435 丸田侑士郎
24	髪のボリューム感を規定する形態的要因の検討	2	113小村結愛	417清水香佳		
25	ジビエの認知	3	512北澤朋華	523 滝澤音華	620 滝澤美帆	
26	音楽による感情の変化	4	301板倉珠咲	302 市野神心路	324 林佑香	333三石陽菜葵
27	どうなの?生分解性プラスチック	1	413佐藤舞花			
28	千曲市をクリーンに	3	203市川皓士朗	204 今井俊介	609 北村侑士	
29	あみだくじの数学と方程式	1	109兼澤健真			
30	マインスイーパー	1	124堀號太郎			
31	内外逆転変身図形の応用	4	104今井奈緒	123古旗采和	115 下村佳宝	424 塚田望生
32	虚二次体整数環上の底と仮数を持つ記数法が一意性と完全性を満たす条件の解明	1	128宮澤希成			
33	Pythonを用いたブラウン運動の数値計算と運動の解析	1	428中山由隆			
34	火の造形	4	314鈴木陽人	405萩原巧羽	604飯沼徳真	634村山暖真
35	恐竜の生態	5	210齋藤健太	312塩原知弥	226藤岡光明	325平井碧人 516小林芽吹
36	結晶のカタチを操作する!	4	429仁科拓人	411小林世楽	412坂本陽之	
37	昆虫最強決定戦	4	117東條椋珀	602赤羽純太郎	0120中島悠都	0427永井隼大
38	周波数	2	605石井優美子	612酒井悠名		
39	口臭大作戦	4	216遠山航世	525中曾根環	339山岸蒼空	332三井結翔
40	”自分ごと”としての糖尿病 ~病と向き合う視点の変化~	3	122平林尚典	112黒岩律希	426豊永陽一	
41	発見!最強アラーム	4	202石橋雪乃	217 時徳こころ	218 富岡若葉	223 橋倉歩叶
42	姿勢を改善するには	4	409久保田沙友菜	423田中美樹	410小林さむ	432平塚百美
43	界面活性剤濃度と気泡構造体の膜強度	2	103井上弥采	129宮原瑞葵		
44	修学旅行	4	205歌代一輝	630丸山裕汰	219中川麻也	520島田啓慎
45	バスケットのシュート率を上げるには	4	338森快翔	340依田和真	519重野秀	536山岸翔
46	体重と筋肉量の関係	4	133山口俊	406掛川晴誠	425土屋允人	433古田基一朗
47	自己肯定感	3	213亀野こども	237吉池美空	235瀧井帆乃花	
48	野草茶の魅力とは	3	515越山萌	524徳竹希美	538吉澤愛梨	
49	物価高クッキング	4	119中島幸太郎	125 松橋新	126 丸山健太郎	132 八木澤駿
50	お茶による多様な人の味覚と売り上げ	3	121七海真帆	507大澤歌鈴	625中澤愛子	
51	アミロースと米粉のシフォンケーキ	3	134山本結希	431半田彩華	418助川桃佳	
52	三兎を追う屋高生のためのスイーツ開発	4	608上田くるみ	621武田悠楽	617関心音	629松沢美空
53	スイーツ系おやきを作ろう!	3	101石寄海優	130百瀬小春	136依田瑚雨	
54	りんごを使った郷土料理による地域活性化	4	307笠井望	327広田幸千	335宮下舞弥	534宮澤里菜
55	果物+塩	1	224橋本美佳			
56	昆虫食を食べてもらう方法	3	229峯村悠生	228三品遼季	501青木孝賢	
57	食品ロスを減らそう	3	319中村嶋介	639瀧井史翔	321新村諭史	
58	果物の皮を食べる	4	231宮澤亮満	306尾岸健典	214塚田信介	315鈴木亮大
59	筋肉量と筋トレ	4	303井出堅心	317田中大翔	517小林謙	627中村陸人
60	長谷川白紙氏の楽曲を分析する	1	415島田素			
61	作曲	4	336村石奏太	526中橋涼太郎	635森田日向	638八波羅佑樹
62	高齢者福祉で生きやすい社会をつくる	5	127水野桜結	131森下春花	320永山更紗	222野口知華 420高橋明優羽
63	子ども食堂の役割と可能性	3	404内山莉緒	421竹内瑠那	434松本七海	
64	保護犬	2	102市村杏	107帯刀結		
65	韓国の流行が日本にどう影響しているか	3	304井本美緒	316関谷彩南	334緑川凛桜	
67	ネットミーム系界隈の社会的影響力	2	233村澤遼紀	236吉井暉一郎		
68	ボカロ口の変遷&作曲	2	108柏木志穂	414佐藤蓮		
69	屋高生の青春ライフの作り方	2	503飯島梨央奈	504 井川万尋		
70	最強の日焼け止めを作ろう	5	220中澤凜	221中島麻琴	225半田美帆	230三原萌音 232宮島亜依奈
71	貧乏揺すり	5	212清水陽生	631三井楓寿	614柴田拓門	239渡邊心敬 238渡辺大智
72	ヘアケア製品と髪の毛への影響や効果のちがい	3	615清水千結	619高野美和	636両角愛音	
73	付加価値	4	510金井駿典	513久保田和輝	511 上條聖聖	518小林洋平
74	Depth of Crater	4	618関口丈士	633宮島優衣奈	522高山未央	116高橋奈々
75	宇宙人は地球の青さに気づけるか?	1	135吉澤汰一			

# アミロースと米粉のシフォンケーキ

—アミロース含有率がふくらみとやわらかさに与える影響—

研究者 2年1組34番 氏名 山本結希  
 2年4組18番 氏名 助川桃佳  
 2年4組31番 氏名 半田彩華

## 1. 研究目的

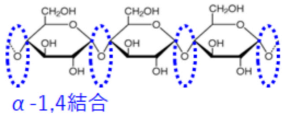
米粉は、グルテンフリーでアレルギーがある方も食べることができ、栄養価も高い食品として近年注目されている。米粉を使った食品について調べたところ、シフォンケーキに関わる研究は見られなかった。そのため、テーマを米粉を使ったシフォンケーキに決めた。シフォンケーキの特長から、ふくらんだ大きさ、やわらかさの2点をもとに米粉の種類を変えて実験することにした。

## 2. 現状

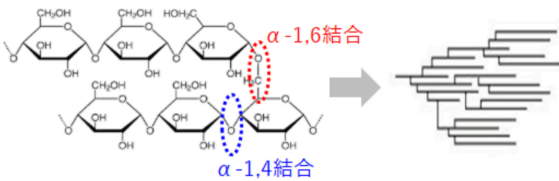
### (1) アミロース含有率とは

米粉に含まれるデンプンは、主にアミロースとアミロペクチンという多糖類で構成されている。アミロースとアミロペクチンの構成比は米の品種に最も大きく影響される。1) 例えば、ホシニシキのアミロース含有率は30.6%、北陸166号のアミロース含有率は15.8%となっている。2)

### アミロース



### アミロペクチン

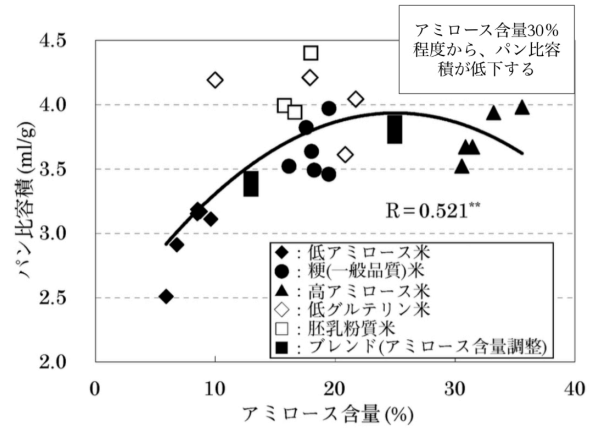


(図1)アミロースとアミロペクチンの結合の違い

3)

### (2) 先行研究から

パンについての研究から、アミロース含有率とパンの比容積に正の相関があり、アミロース含有率が25%前後のときパンが最も大きくふくらむことがわかった。また、アミロース含有率とパンの硬度に正の相関があることがわかった。しかし、硬度については産年による差や品種間差も存在した。2)



(グラフ1)米粉パン比容積とアミロース含量の関係

(表1)グルテン添加米粉パンにおけるアミロース含有率と米粉パンの形状の関係



	コシヒカリ	LGCソフト	朝つゆ	北陸166号	夢十色	みずほのか
アミロース含有率(%)	17.6	10.0	6.8	18.0	35.6	17.9
タンパク質含有率(%)	6.0	6.6	5.3	6.5	6.5	6.0
内相部硬度(hPa/mm <sup>2</sup> )	81	21	-	79	290	54

(表2)実験に用いた米粉の品種、アミロース含有率、入手方法

	品種名	アミロース含有率(%)	入手方法
米粉A	ミルクークイーン	9-12	自作
米粉B	コシヒカリ	16-20	自作
米粉C	ななつぼし	24-26	自作
米粉a	もち米	0	市販
米粉b	コシヒカリ	16-20	市販
米粉c	インディカ米	25-30	市販

### アミロース含有率のデータの出典

- 米粉A 9)
- 米粉B, b 10), 11) (複数の資料を参照)
- 米粉C 11)
- 米粉a 12)
- 米粉c 13)

### (3) 仮説

先行研究から仮説を、「アミロース含有率が25%前後のときシフォンケーキが最も大きくふくら

み、アミロース含有率が低いほどやわらかくなる」とする。

### 3. 研究方法

#### (1) レシピについて

実験は計3回行い、レシピは既成のものを参考に

した。

#### ・材料

- 米粉:90g
- 卵黄:60g…(A)
- 上白糖:40g…(A)
- 米油:30g
- 水:35g
- 卵白:150g
- 上白糖(メレンゲ用):30g

#### ・手順

##### 混合①

ボウルに(A)を入れ、ハンドミキサーの高速でもったりするまで混ぜる。米油を3回に分けて加え、その都度混ぜる。ハンドミキサーを低速にして、水を3回に分けて加え、その都度混ぜる。米粉を加え、粉っぽさがなくなるまで混ぜる。

##### 混合②

別のボウルに卵白を入れ、ハンドミキサーの中速で泡立てる。均一な細かい泡になったら、高速にして上白糖を3回に分けて加え、その都度混ぜ、角がしっかり立つメレンゲを作る。

##### 混合③

①に②のメレンゲをひとすくい加え、ヘラでよく混ぜる。これを②のメレンゲに加え、ヘラで泡をつぶさないように手早く混ぜる。

##### 型入れ

型に生地を流し入れる。

##### 焼成

竹串を4~5周させて生地の中の大きな気泡を潰す。170℃で予熱したオーブンで30分焼成する。焼成後はすぐ逆さまにして完全に冷まし、型から外す。

#### (2) 1回目の実験について

低・中・高アミロース米・市販のうるち米を使用した。低・中・高アミロース米については、フードプロセッサースり鉢を使って米を米粉にした。

- ・低アミロース米 → 長野県産ミルキークイーン10%
- ・中アミロース米 → 長野県産こしひかり20%
- ・高アミロース米 → 北海道産ななつぼし25%
- ・市販うるち米 → アミロース含有率 23%

材料は全て1/6の分量で使用し、型は専用の金属製の型の代わりに紙製のマフィン用の型を使用した。シフォンケーキを膨らませるメレンゲを作る際に、1人1人が全種類のメレンゲを作り、メレンゲの硬さに偏りが出ないようにした。シフォンケーキの中心に竹串を刺し、表面に出た竹串の根元にマジックで印をつけ、測定した。100gの錘を中心に1分間乗せ、その後錘を乗せたまま沈んだ長さを測定した。

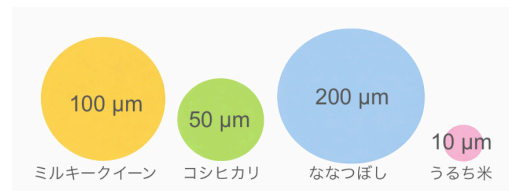


#### (3) 2回目の実験について

1回目の実験と同様の手順で行った。

#### (4) 1回目、2回目の実験の反省について

1回目、2回目の実験で、自作の米粉の粒子の大きさが大きすぎて実験の信頼性が低くなってしまったという反省が出たため、光学顕微鏡で粒子の大きさを測定し、自作の米粉と市販の米粉の大きさを比較した。



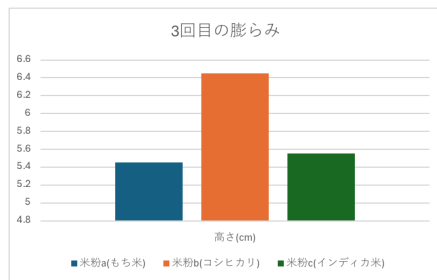
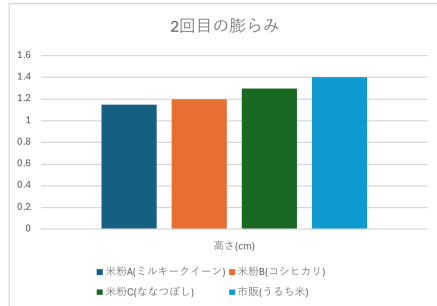
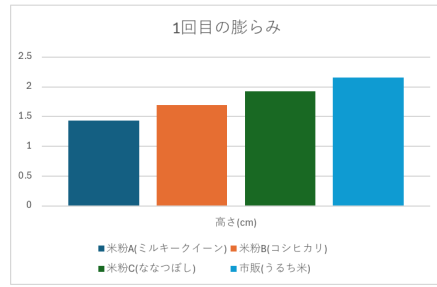
(図2) 粒の大きさ (イメージ図)

1回目、2回目の実験では以下の反省が出た。1. 容積が小さくふくらみややわらかさの違いがわかりづらかった、2. 自作の米粉の粒の大きさが大きすぎて実験の信頼性が低くなってしまった、3. 低・中・高アミロース米のアミロース含有率に顕著な差がない品種を採用していたため結果に顕著な差が表れなかった、4. 錘を中心にしか乗せなかったため高さが測りづらかった。

(5) 3回目の実験について

1回目、2回目の実験で出た反省をもとに、3回目はいくつかの実験方法を変更した。

材料はレシピ通りの分量で、型も専用の金属製の型を使用した。米粉は低・中・高アミロース米全て市販の米粉を使用した。米粉の品種は、低アミロース米としてもち米(0%)、中アミロース米としてコシヒカリ(20%)、高アミロース米としてインディカ米(25~30%)を使用した。柔らかさの測定の際、錘の代わりに金属製のお盆を全体に均等に寄せ、3分間そのままにし、その後の高さを測定した。また、新たにシフォンケーキの断面の観察を行った。さらに、64cm<sup>3</sup>の立方体を全員それぞれ3種類切断し、1種類につき3個の立方体の重さを測定し、平均を求めた。その他の実験方法は1回目、2回目同様に行った。



(グラフ2) 1回目、2回目、3回目のふくらんだ大きさ

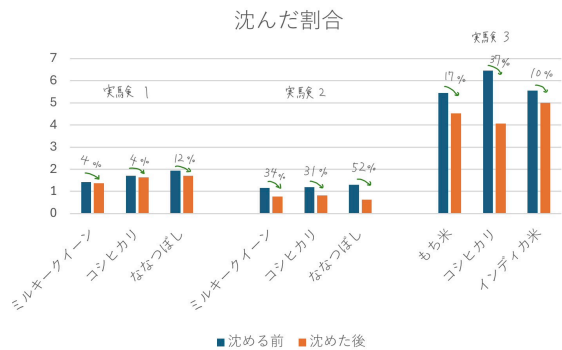
4. 結果・考察



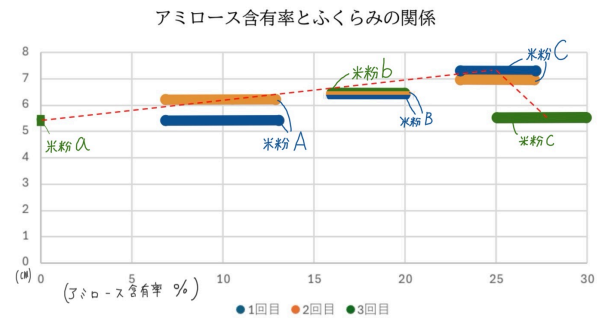
(画像1) 断面の写真

(表3) ふくらんだ大きさ

	ミルククイーン	コシヒカリ	ななつぼし	うるち米
1回目	1.43	1.7	1.93	2.16
2回目	1.15	1.2	1.3	1.4
3回目	もち米	コシヒカリ	インディカ米	
	5.45	6.45	5.55	



(グラフ3) 沈んだ割合



(グラフ4) アミロース含有率とふくらみの関係 (同種(コシヒカリ)の米である米粉bと米粉Bの値を基準とし、米粉A、米粉B、米粉Cの値は相対値を使用した。)

(表4) 1cm<sup>3</sup>あたりの重さ

	もち米	コシヒカリ	インディカ米
1cm <sup>3</sup> あたりの重さ	0.906	0.8125	0.953

(画像1)から、アミロース含有量の低いもち米の方がそれより高いコシヒカリやインディカ米より、気泡が大きいことがわかる。

1回目と2回目の実験結果から、ふくらみは米粉C、米粉B、米粉A、つまりアミロース含有率が高いほどふくらんだ。3回目の実験結果から、米粉b、米粉c、米粉a、つまりアミロース含有率が中程度のものがふくらんだ。一見矛盾しているように見えるが、(グラフ4)を参考にすると、米粉cは米粉Cよりもアミロース含有率が高く、アミロース含有率が25%前後のときパンが最も大きくふくらむという先行研究と一致していることがわかる。

よって、シフォンケーキにおいてもアミロース含有率とシフォンケーキの比容積に正の相関があり、アミロース含有率が25%前後のときシフォンケーキが最も大きくふくらむと言える。

やわらかさについては(グラフ3)と(表4)をみると、3回目の実験のコシヒカリが最も沈んでいることから、これが最もやわらかいということがわかる。

## 5. 結論

### (1) 結論1

実験で最も大きくふくらんだのは米粉Cのシフォンケーキであることから、シフォンケーキを大きくふくらませるには「ななつぼし(アミロース含有率25%)」と同程度のアミロース含有率の米粉を用いるのが良い。これは仮説の「アミロース含有率が25%前後のときシフォンケーキが最も大きくふくらむ」という部分と一致する。

### (2) 結論2

3回目の実験の沈んだ割合や1cm<sup>3</sup>あたりの重さから、コシヒカリを用いたシフォンケーキはもち米やインディカ米を用いたものに比べ、やわらかくなる。コシヒカリはもち米よりアミロース含有率が高いため、仮説の「アミロース含有率が低いほどやわらかくなる」という部分と一致しない。

## 6. 今後の課題

米粉A、米粉B、米粉Cについてはあくまでも米粉bと米粉Bを基準とした相対値を用いているため、実験3の条件においてもこの値になるかを確認する必要がある。

## 7. 引用・参考文献

1)うるち米の理化学的性質と米菓の膨化性 吉井洋一, 有坂 将美  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk1962/41/11/41\\_11\\_747/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk1962/41/11/41_11_747/_pdf/-char/ja)

2)米の品種特性が米粉パン品質に及ぼす影響 高橋誠, 本間紀之, 諸橋敬子, 中村幸一, 鈴木保宏  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk/56/7/56\\_7\\_394/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk/56/7/56_7_394/_pdf/-char/ja)

3)デンブ | グリコ食品

<https://www.glico.com/nutrition/product/ingredient/starch/>

4)岡山県産の米粉 の魅力発信！プロが使う米粉レシピ集

[https://www.pref.okayama.jp/uploaded/life/963889\\_9265138\\_misc.pdf](https://www.pref.okayama.jp/uploaded/life/963889_9265138_misc.pdf)

5)米粉に適した米粉用米専用品種について 農林水産省

<https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/syokuryo/230301/attach/pdf/230301-48.pdf>

6)No.1 アミロースに着目した米パンの軟らかさ長持ち方法の開発！(H25.4.30) 福井県

<https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/noushi/news/130430.html>

7)様々な用途に向くお米の品種シリーズ 農研機構

[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/files/nicsrice-tec2024.pdf](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/nicsrice-tec2024.pdf)

8)【特集：米粉の科学と新たな展開】 米粉パン等の米粉利用に適する品質特性と好適品種鈴木保宏

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/bag/2/1/2\\_KJ00008775624/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/bag/2/1/2_KJ00008775624/_pdf/-char/ja)

9)低アミロース水稻品種「ミルキークイーン」の食味特性とその利用

<https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/narc/1996/narc96-001.html>

10)コシヒカリはなぜ美味しい？

<https://www.kinkiagri.or.jp/library/foods/koshihikari.htm>

11)日本の米の品種をアミロース含有量別で分けました|その特徴と用途

<https://oneness-hakkou-acd.com/overnight-miso/>

12)東北農業研究センター 冷めてもおいしい低アミロース米

<https://www.naro.go.jp/laboratory/tarc/content/lamy/index.html>

13)ご飯のおいしさ「でんぶん」の話【JAコラム】

[https://ja-kitaniigata.or.jp/news\\_column/3158/](https://ja-kitaniigata.or.jp/news_column/3158/)

## 三兎を追う屋高生のためのスイーツ開発

研究者 2年 6組 8番 上田くるみ  
 2年 6組 17番 関心音  
 2年 6組 21番 武田悠楽  
 2年 6組 29番 松沢美空

### 1. 研究目的（問題意識）

勉強や、班活、委員会などで屋高生は忙しく、勉強する時間帯も人それぞれである。勉強中などに手軽に食べることができてリラックス効果もあるが、眠くなりやすく、集中できるスイーツを作り、屋代高校生の助けをする。

### 2. 現状（先行研究の分析）

低カロリーのスイーツはあるが、どのスイーツも甘さが控えめで、美味しさを兼ね備えたスイーツは少ない。朝・昼・夜の時間帯毎の最適なスイーツ案も少ない。

時間帯毎で次のニーズが挙げられる。

朝:脳へのエネルギー補給が必要なため、吸収がされやすいものが良い。

昼:活動量が多く持続力が必要なため、ゆっくりとエネルギー変換されるものが良い。

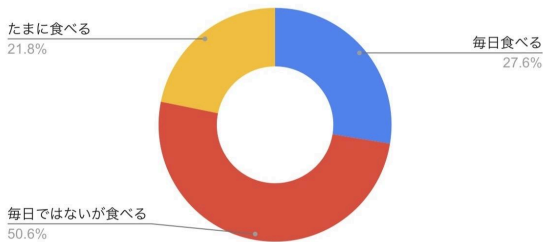
夜:活動量が少ないため、糖質少なめが良い。（糖質が多いと血糖値の急上昇で眠くなってしまう。）

### 3. リサーチクエスチョン

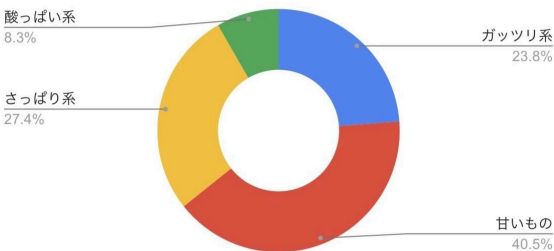
“何のスイーツを作るか”

始めに、屋代高校生を対象としたスイーツに対するニーズについて3項目のアンケート調査を行った。

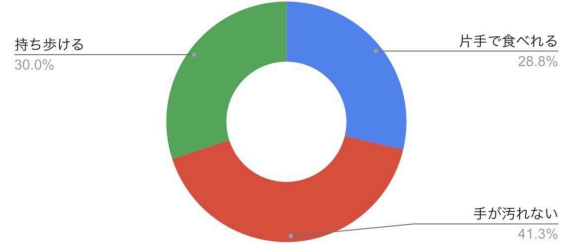
#### 1. 普段スイーツを食べるか



#### 2. 疲れている時に食べたいものは



#### 3. 手に取りやすいものの特徴



#### ○アンケート調査の結果分析

主に4つのことが挙げられる。

- ・普段からスイーツを食べる人が多い
- ・勉強中や運動後に疲れを感じる人が多い
- ・疲れている時は甘い食べ物が人気
- ・片手で食べられて手があまり汚れない食べ物が 人気

また、「咀嚼」することで眠くなりやすくなり、さらに脳に向かう血流を増加する効果があるため、集中力を高めることができると考えた。

これらの結果と考察より、固形物で、咀嚼が多いクッキーを試作することに決めた。

#### 4. 研究①

クッキーを比較するにあたり、クッキーに必要な不可欠で、色々な種類がある砂糖の部分を変える。（砂糖以外の分量は揃えて作る。）

##### (1)研究方法

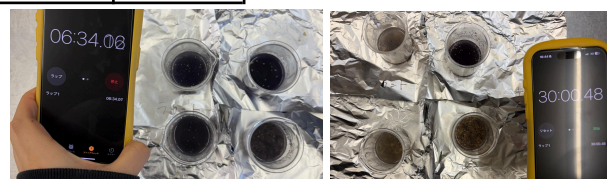
4種類の砂糖を使用したクッキーを作り、唾液を含む溶液と混ぜ、ヨウ素液でアミラーゼの分解速度を比較する。[上白糖・きび砂糖・ラカント・黒糖]

##### (2)結果・考察

30分間の計測によるヨウ素液の変色時間から、上白糖→黒糖→ラカント→きび砂糖の順に、糖の分解が速いことが分かった。

これらの結果と2.現状から、朝は上白糖、昼は黒糖またはラカント、夜はきび砂糖が良いことが分かった。

ラカント	きび砂糖
黒糖	上白糖



## 5. 研究②

### (1)研究方法

①の結果を基に、朝昼夜に必要な要素（2. 現状より）を参考に、糖の種類、大きさや食感を変え（食感には牛乳を加える、焼き時間を変える）、それぞれにあった材料を加えることで最適なクッキーを作る  
\*大きさを変えることで、一度に食べる量を調整することができる。

また、食感を変えることで、それぞれの時間帯に合わせた食べやすいクッキーを作る。

#### ○時間帯毎のレシピ

朝: 上白糖、大きめ、柔らかい、バナナ

昼: 黒糖・ラカント、小さめ、サクサク、ナッツ

夜: きび砂糖、大きめ、しっとり、ココア

### (2)結果・考察

朝: 柔らかくしたため、朝からでも食べやすかった。大きめでしっかりお腹にたまる量だった。クッキーだけでなく、バナナチップスの食感があり、飽きずに満足感を感じられた。

昼: サクサクで噛む回数が多いため、集中力が高まることを期待できた。小さめでつまみながら食べられるので、持続力も期待できる。黒糖とナッツの相性が良かった。

夜: 甘さ控えめで夜でも食べやすい。ココアで甘さがまろやかになりご褒美感が出る。

糖の種類だけでなく、大きさや食感を変えることで、それぞれの時間にあつたペース配分で食べることができた。また、それぞれ新たに材料を加えることで、多様なニーズにあつたクッキー作りの提案に繋げる。

#### \*ラカントと黒糖はどちらが良いか

・ラカント→過剰摂取によりお腹を崩しやすいが、カロリーを抑えられる。

・黒糖→上白糖と同じくらい糖質が多いが、糖の中で1番ミネラルが豊富で集中力が上がりやすい。

以上より、カロリーを抑えたい人にはラカントをおすすめする。



上白糖

黒糖

ラカント

きび砂糖

## 6. 自分の提案 (答え)

○次の3パターンで最適なクッキーを提案する

パターンA: 朝起きてから勉強をする人

[上白糖バナナクッキー]

上白糖の分解速度が速いため、即エネルギー源となる。また、バナナも炭水化物が豊富で即エネルギーに

変換することができ、頭をスッキリさせる効果もあるので、朝の眠気を抑えられる。さらに、噛みごたえもあるので満足感が出やすい。

パターンB: 昼に勉強をする人

[黒糖ナッツクッキー]

黒糖は適度に分解が進むので、昼の持続力を保つことができる。また、他の糖と比べてカルシウムやカリウムなどのミネラルが豊富で、集中力を上げる効果が期待でき、ナッツも同様に集中力を上げる効果がある。よって、持続力を必要とする昼に適している。

[ラカントナッツクッキー]

ラカントも糖の分解速度が適度に進むので、黒糖と同様に昼に向いている。

特にラカントはカロリーが少ないため、カロリーを気にしている人も手軽に食べられる。

パターンC: 夜部活後に勉強をする人

[きび砂糖ココアクッキー]

きび砂糖は、分解速度が1番遅く、血糖値の急上昇を抑えられるため、夜の眠気を促進しない。

また、ココアの疲労回復効果により一日の疲れを癒し、勉強後の睡眠の質も向上させることができる。さらに、ココアには脂肪を蓄積させない効果があるので、夜でも罪悪感を軽減して食べることができる。

## 7. 今後の課題

・個人差（体重、朝食量、睡眠、運動量）があるため全員に効くとは限らない。

・今回は試食をしたのが私たちだけなので、もっと母数を増やして多くの人の意見を取り入れる。

・アミラーゼの実験結果は、実際のレシピ每では糖類の量が異なるため、完全な対照実験とは言えず、改善が必要。

・砂糖だけでなく、他の要因を変えることでさらに最適なクッキーを作りたい。

## 8. 引用・参考文献

[https://kurokawa-dental.com/コラム/blog.html?blog\\_id=10](https://kurokawa-dental.com/コラム/blog.html?blog_id=10)

受験生必見！「噛む」ことは集中力や記憶力に大きく影響する？！

[https://www.koutashop.com/column/kokutou/column\\_51/?srsltid=AfmB0opPJdwXiGL\\_7bK2hwFAtStkHPJ-1NkVwPoo5thglpf37lg6TL7p](https://www.koutashop.com/column/kokutou/column_51/?srsltid=AfmB0opPJdwXiGL_7bK2hwFAtStkHPJ-1NkVwPoo5thglpf37lg6TL7p)

黒糖が持つ効果効能とは？白砂糖との違いやおすすめの食べ方も解説

[https://manatopi.u-can.co.jp/life/160210\\_762.html](https://manatopi.u-can.co.jp/life/160210_762.html)  
勉強の息抜きは「ココア」がいい！ココアのすごい力とは？ - マナトピ

<https://www.sumifru.co.jp/trivia/morning/>  
専門家にお聞きしました！「朝食にバナナが良い理由」 - スミフル

# スイーツ系おやきを作って地域を活性化しよう

—信州の郷土料理がスイーツへと進化—

研究者 2年1組 30番 百瀬小春  
2年1組 36番 依田瑚南  
2年1組 1番 石寄海優

## 1. 研究目的 (問題意識)

長野県の郷土料理で有名なものといえばおやきである。私たちが食べるもののほとんどが野沢菜や切り干し大根などのしょっぱい味付けの具材が入ったものであり、甘いものはつぶあんやかぼちゃあんなどしかない。よって甘い「スイーツ系おやき」を作って発信することにより多くの人におやき、また長野県を知ってもらえると考えたと共に、千曲市の特産品であるあんずを組み込むなど出来れば千曲市の活性化にもつながると考えた。

また、より多くの人におやきを知ってもらえるように作ったレシピで何かが出来れば良いと考えた。

## 2. 現状 (先行研究の分析)

### (1) おやきの歴史

長野県で最も有名な郷土料理の一つである「おやき」は小麦粉と蕎麦粉を水または湯で溶いて練り、薄くのばした皮に餡や野菜など旬のものを包み焼いたもの。上水内郡西山地域が発祥といわれており、その歴史は古い。元々は身近にある季節の食材を入れていて、北部に伝わる郷土食だったが、観光資源として価値が高まるにつれて県内全域に広がり、今では県全体の郷土料理として親しまれている。

おやきはハレ(特別な日)食や、日常食としての側面が強いのに加え、江戸時代は砂糖が非常に貴重だったため、甘いおやきはあまり作られてこなかったと考えられる。

## 3. 研究方法 (研究手法)

スイーツを意識した様々なおやきを作る。生地と具材の両方を試作する。

### (1) 生地

- ・焼く前に具材を入れる作り方
- ・具材を後から入れる作り方(ChatGPT参考)

の2種類で作成。ただし、後者の作り方は一度作った際中が膨らまず、失敗してしまったので2回目以降は前者の作り方のみを採用している(結果参照)。

生地自体の味については、

- (1)-1 味付けなし(中力粉)
  - (1)-2 中力粉+抹茶パウダー
- の2種類を製作。

### (2) 具材

- (2)-1 カスタードクリーム
- (2)-2 抹茶カスタードクリーム
- (2)-3 チョコクリーム
- (2)-4 あんずジャム+ホイップクリーム
- (2)-5 あんずジャム+クリームチーズ
- (2)-6 ずんだ餡

(2)-7 さつまいも餡

(2)-8 ココアカスタード(+抹茶生地)

### ※制作順

おやきを製作した後、何人かに試食して貰い、フィードバックを貰う。生地、具材、全体からそれぞれ以下の5つの観点から評価してもらい、レーダーチャートにまとめる。

- ・見た目
- ・香り
- ・食感
- ・味
- ・食べやすさ

また、日清製粉グループ全国高校生料理コンクールには千曲市の特産品であるあんずを使ったあんずジャム+ホイップクリームのおやきを出品し、千曲市の活性化に貢献できるようにした。結果は落選してしまったが、この経験は後のおやき作りに多大な貢献をした。

## 4. 結果

(1)-1 生地を焼いた後に具材を入れようとしても生地が平べったかったり生地の熱で具材が溶けたりした。「生地はおいしい」という意見がよく見られた。

(1)-2 抹茶のみを混ぜると苦くなってしまうと考えて砂糖も生地に混ぜたが甘ったるくなってしまう。色もあまり良くなかった。

(2)-1,2 熱しても溶けることがなく味もおいしかった。ホイップクリームを合わせたりしてもおいしかった。

(2)-3 熱で溶けてしまい、液体状になってしまった。

(2)-4,5 あんずジャムと共にホイップクリームやクリームチーズを入れると味が良くなった。

ホイップクリームを生地を焼いた直後に入れると溶けてしまった。冷蔵庫で冷やしてから入れたら溶けなかった。

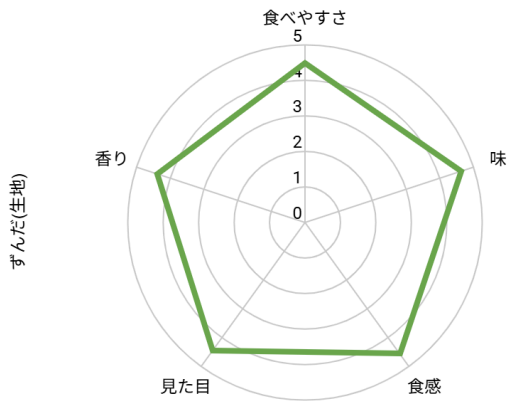
(2)-6 ずんだ餡は熱しても溶けることがなく、味も好評だった。試食していただいた方々に生地、具材、全体に分けて5段階で評価してもらった平均値のレーダーチャートが下図(緑)である。このレーダーチャートから、食感に課題があると感じ、詳しく聞いてみたところ、食感がもっと欲しいという意見が多く出た。また、もっと甘さが欲しいという意見もよく出たので、その意見を参考にしてレシピよりも少し多めに砂糖を加え、粗めの餡にしたら好評だった。

(2)-7 (2)-6同様、熱しても溶けることがなく、味も好評だった。試食していただいた方々に生地、具材、全体に分けて5段階で評価してもらった平均値のレーダーチャートが下図(黄)である。このレーダーチャートから、香りの評価があまり良くなく、特に香りは(具材)が4未満なので、香りが薄かったとして低温で長時間加熱してみると、以前より香り高くなった。また、甘さがもっと欲しいという意見がよく出たので 砂糖を多めに加えると好評だった。

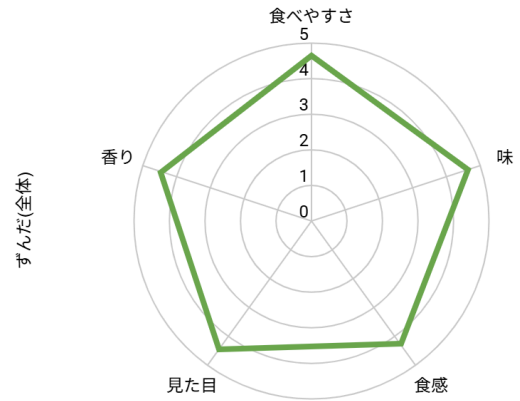
(2)-8 (2)-1,2と同様、溶けることはなかった。(2)-6,7の結果を踏まえ甘さを足していたので ちょうどいい甘さでおいしかった。

また、具材が少ないという意見がよく見られたので具材を増やした。生地が破れることがあったが、破れなかったものはとても高い評価を得られた。

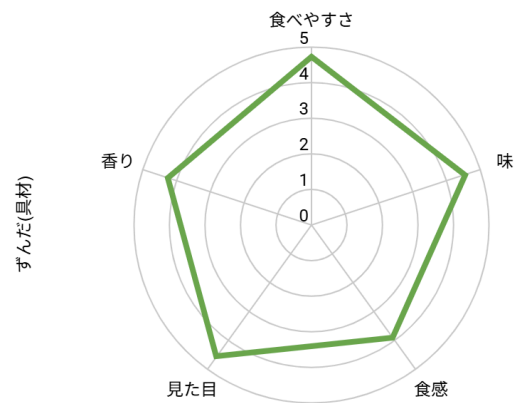
ずんだ(生地)



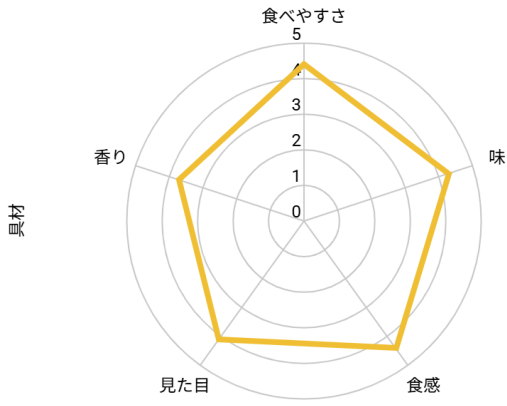
ずんだ(全体)



ずんだ(具材)



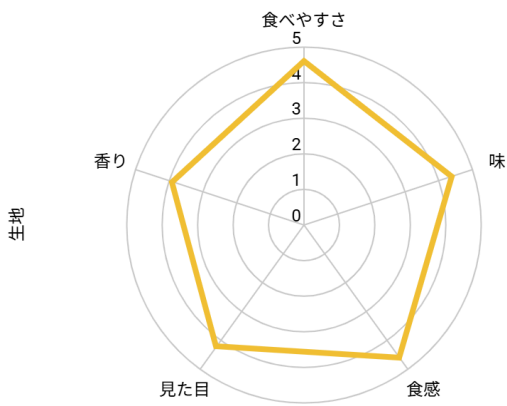
さつまいも(具材)



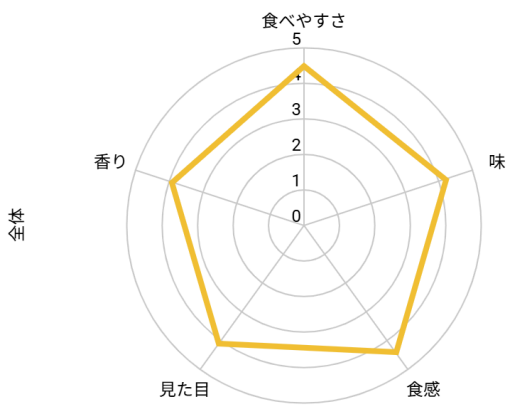
二棟



さつまいも(生地)



さつまいも(全体)



昇降口

また、以上の改善点を踏まえたおやきを用いて試食会を開催し、ポスターを作り校内に掲示して宣伝した。ずんだ餡の食感や甘さ等、前回改善した点が特に好評だった。



## 5. 考察

(1)-1 焼いた後ではなく焼く前に具材を入れると良い。生地の作り方はとても良いと言える。

(1)-2 抹茶は苦いので砂糖を入れるのは良いと思うが少量が良い。

(2)-1, 2 おやきの具材として適している。

(2)-3 おやきの具材として適していない。

(2)-4, 5 おやきの具材として適している。ホイップクリームを入れるときは、焼いた後に一旦おやきを冷蔵庫で冷やしてから入れると良い。

(2)-6, 7 おやきの具材として適している。食感が残るようにすり潰しすぎないようにすると良い。参照したレシピの分量よりも多めに砂糖を使うとちょうどよい味になる。

(2)-8 おやきの具材として適している。

## 6. 自分の提案 (答え)

### (1) 提案1

研究結果より、最もスイーツ系おやきの具材として適切なのはカスタード系、または餡系だったのでこれらの具材で作るのが良い。

### (2) 提案2

あんずジャムはおやきの生地によく合うので、地域活性化の観点からあんずジャムを使用するのは良い手段だと思う。

## 7. 今後の課題

今回作ったおやきを実際に販売するという段階まではいくことができなかった。また、作る際にかかる時間やコストのことを考慮できなかった。またあんず以外の特産品などを使った、様々なおやきが今後作られたら良いと思った。

## 8. 引用・参考文献

### 1) おやき 長野県/農林水産省

[https://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/k\\_rvouri/search\\_menu/menu/oyaki\\_nagano.html](https://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/k_rvouri/search_menu/menu/oyaki_nagano.html)

<http://news.yahoo.co.jp/pickup/6220059>

### 2) 切り干し大根のおやき/クラシル[kurashiru]

<https://www.kurashiru.com/recipes/fd634562-ceb1-4201-86d1-d19f3bb69f30>

3) 基本のカスタードクリーム/クラシル[kurashiru]  
<https://www.kurashiru.com/recipes/f7c9522c-0072-498c-926f-c6cbde945980>

4) チョコレートクリームのマリトツォ/クラシル[kurashiru]  
<https://www.kurashiru.com/recipes/d1221071-c74a-42ce-a9c0-174d6a64b574>

5) 抹茶カスタードのミニシュークリーム/クラシル[kurashiru]  
<https://www.kurashiru.com/recipes/3544339b-ee2e-4483-82c9-5f402368647a>

6) 低糖質 ずんだ餡  
<https://www.kurashiru.com/recipes/ff15fd15-489c-4a4c-999e-1ab147ffa402>

7) さつまいもあんたつぷりスイートポテトパン/クラシル[kurashiru]  
<https://www.kurashiru.com/recipes/004f6826-a38c-4391-ba3f-64ea44128eb1>

8) ChatGPT  
<https://chatgpt.com/ia-JP/>

## 54\_りんごを使った郷土料理による地域活性化

—地域を結ぶ架け橋に—

研究者 2年3組 7番 笠井望  
 2年3組 27番 広田幸千  
 2年3組 35番 宮下舞弥  
 2年5組 34番 宮澤里菜

## 1. 研究目的

研究メンバーの地元の過疎化が進んでおり、その地域を自分たちの力で活性化させたいと考えた。

そこで、地元のお祭りである「信州むしくら祭り」で試食会を開催することが、人と人との繋がりを増やし、地域活性化に貢献できるのではないかと仮説を立てた。

具体的には、「規格外で廃棄されてしまうりんご」を用いて、「郷土料理」を作ることにした。地域に根付いた食材で北信の郷土料理を作り食べてもらうことで、アレンジ料理であっても親しみを感じてもらえると考えたからだ。また、家庭でも再現できるレシピを作ることで、地域活性化とフードロス削減を同時に進めることを目指した。

## 2. 現状

## (1) 地域の過疎化について

昨今、社会では「少子高齢化」「過疎化」「都市部と地方の格差」などの問題が深刻化している。

図4（都道府県別人口増減率）と図5（都道府県別人口の増減要因）から現状を分析する。まず、図4から、三大都市を中心とした中枢都市を除く地方の都道府県では、人口の減少率が0.3%よりも大きい。よって、地方での人口減少は都市部に比べ激しいことがわかる。また、図5からは関東地方や大阪、名古屋の社会増減率が高くなっている一方で、他の地方では自然増減率と社会増減率がともに低い。これらのデータから地方の過疎化が進んでいることが裏付けられる。

図4 都道府県別人口増減率

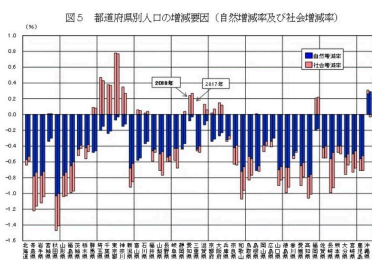
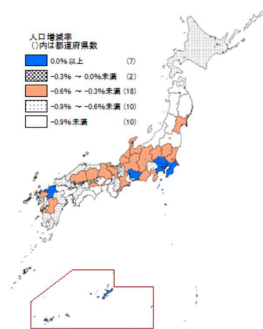


図5 都道府県別人口の増減要因（自然増減率及び社会増減率）

## (2) イベントについて

食べ物が出されるようなイベント・お祭りでは「売上」や「集客数」などに注目されがちである。しかし私たちは、数値だけでなく「人と人とのつながり」も意識していきたいと考えた。

そこで今回の探究では、代金をもらわずに無料の「試食会」という形で行うことにした。

## 3. 研究方法

## (1) 研究の目標

・長野県の郷土料理を地元産のりんごをベースにアレンジし、地域の人が親しみを持てるような新たな料理を開発する。

・長野市中条にて毎年開催されている「信州むしくらまつり」に参加し、地域の行事に貢献する。また、地元のりんごを使用した創作料理を知ってもらうことで地域活性化を目指す。

・りんごの新しい食べ方を提案し、地域のりんご消費を促す。また、外部の人に向けて特産品であるりんごを、料理を通じて広報し、りんご農家の方々を元気づける。

## (2) 研究内容

むしくら祭り当日、祭りを訪れた方に自分たちの作った料理を試食していただく。試食後は料理のレシピを配布する。また、アンケートを実施し、創作した郷土料理が地域の人たちにどのように捉えられたのかを調査する。

### (3)りんごを使って創作した郷土料理

#### 《りんごの薄焼き》

##### 材料 (1枚分)

地粉 (100 g)、味噌 (20 g)、砂糖 (大さじ1)、水 (100 g)、りんご (1/2個)

- ①りんごを皮をむき、みじん切りにする(食感をより感じたい場合は角切りにする)。
- ②ボウルにりんご以外の材料をすべて入れよく混ぜる。
- ③よく混ぜたらりんごを加え、さらによく混ぜる。
- ④フライパンにサラダ油を適量引き、生地を薄く流し入れる。弱火で周りの縁が半透明になるまで焼く。
- ⑤フライ返しでスムーズに入るようになったらひっくり返し、両面に適度な焦げ目がついてきたら完成。



#### 《りんご味噌》

##### 材料

りんご (1/2個)、味噌 (15 g)、みりん (20 g)、砂糖 (25 g)

- ①りんごをみじん切りにする(皮はお好みで残してもよい)。
- ②鍋にすべての材料を入れ、火加減を調節しながら煮込む。
- ③水分が飛び、ある程度煮詰まったら完成。



#### 《こねつけ》

##### 材料 (ペットボトルキャップサイズ20個分)

米 (150 g)、小麦粉 (50 g)、水 (20cc)、油 (適量)

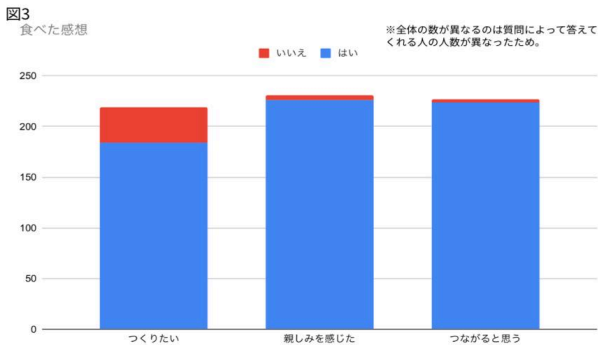
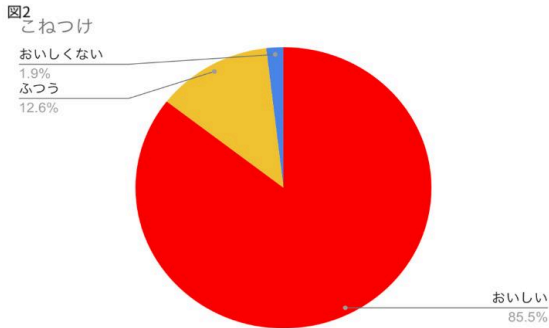
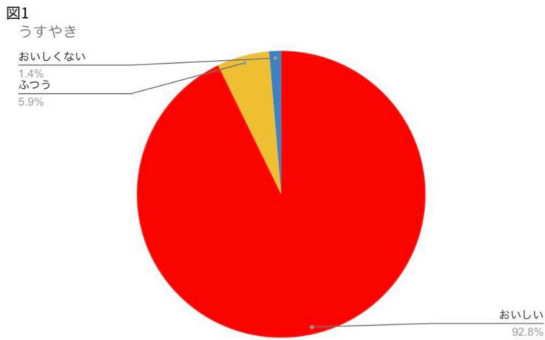
- ①米と小麦粉をボウルに入れ、水を少しずつ加えながらこねる。
- ②お好みのサイズに丸めて、油を引いたフライパンに並べる。蓋をして弱火で表面がきつね色になるまで焼く。
- ③きつね色になったらひっくり返して、再び弱火で蓋をして焼く。
- ④両面がこんがりときつね色になったら完成。

#### 4. 結果・考察

(1)信州むしくらまつりでの試食会とアンケート分析  
衛生管理を徹底し、考案した「りんごの薄焼き」と「りんご味噌のこねつけ」を提供した。来場者総数1800人のうち259人からアンケートの回答を得た。(図1～図3参照)

##### 《アンケート内容》

- ・りんごの薄焼きの味について (図1)
- ・こねつけの味について (図2)
- ・創作した郷土料理を家で作りたいか (図3)
- ・創作した郷土料理に親しみを感じたか (図3)
- ・創作した郷土料理は地産地消につながると思うか (図3)



試食時の反応やアンケートの結果から、薄焼きもこねつけもおおむね好評であった。しかし、郷土料理をアレンジした点については、馴染み深い料理ゆえの批判的な意見もあった。特にこねつけは、本来しょっぱい味噌で食べる料理であるため、「甘いりんご味噌で食べるのは合わない」という意見が数件見られた。また、りんごを使った郷土料理に親しみを感じたか、この料理は地産地消へ繋がると思うか、といった質問には肯定的な回答が多かったことに比べて、家でつくりたいと思うか、という質問に関しては比較的消極的な意見が多かった。しかし、家でぜひ作りたいと言ってくださった方も多く、地産地消や郷土料理の新たな可能性を提示するという一定の成果は得られたと言える。



むしくら祭り当日の様子

## (2) りんご学園との交流

本校近隣の老人ホーム「りんご学園」の入居者、およびスタッフの方々に「りんごの薄焼き」を提供した。むしくら祭りで中条出身のスタッフの方から声をかけていただいたことがきっかけで、今回の交流会が実現した。

当日は時間の制約上、りんごの薄焼きのみの提供となったが、りんごを切ったり焼いたりする作業を共に行い、同じテーブルで一緒に食べたり歌ったりしたことで、普段あまり関わることの無い高齢者の方々とも親睦を深めることができた。また、探究学習やりんごについての広報も行うことができた。「特産品の広報による地域の活性化」と「人と人との繋がりを深める」という目標のどちらも達成できたと評価できる。



りんご学園での交流の様子

## 5. 私たちの提案

### 提案1：他の地域の祭りやイベントへの参加

今回、むしくら祭りに参加したことで地域の方々やりんご学園との交流が生まれた。今後もこのような祭りやイベントなどに参加し、縁や繋がりを増やしていくことが大切だと考える。

また、今回考案した創作料理を本活動のみに留めず、様々な場で広めていくことで、長野県のりんごの消費拡大に貢献したい。

### 提案2：SNSを用い、自分たちの創作した郷土料理を発信する

SNSを活用することで、より多くの人に自分たちの創作した郷土料理を伝えることができる。地域の外の人

にもりんごや郷土料理の良さが伝われば、外部から人が来ることが見込まれ、地域活性化に繋がると期待できる。

## 6. 今後の課題

- ・むしくら祭りやりんご学園で築いた貴重な縁を今後も絶やさないようにすること。
- ・創作した郷土料理が一部に不評だったことを受け止め味付けの改良を行うこと。
- ・地域のりんごと創作した郷土料理の魅力をより効果的に伝える手法を検討し、地域活性化に努めること。

## 7. 引用・参考文献

人口推計結果の要約 総務省

<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2018np/index.html>

## 果物+塩

— 果物に塩をかけるかどうかは何でできる —

研究者 2年 2組 24番 氏名 橋本美佳

----- セクション -----

### 1. 研究目的

本研究の目的は、スイカに塩をかけると甘くおいしく感じられる理由を明らかにするとともに、この習慣が日本特有のものなのか、また地域差が生まれた背景について考察することです。

### 2. 現状

(1) 日本ではスイカを食べる際に塩をかける方が多く、その方が甘くおいしく感じられると言われていています。この現象は一般的に知られておりますが、なぜ甘く感じるのかについて詳しく理解している方は多くありません。



(図1)スイカのイメージ

(2) (表1) 世界の一部地域とそれら地域での塩の流通、果物に塩をかける文化の有無

	アメリカ南部	アメリカ北部	中国	ヨーロッパ	東南アジア	アフリカ
比較的安価な塩の有無	○	○	○	○	○	△
塩を果物にかけるか	○	×	○	×	○	×

果物と塩はいずれも世界中で流通しているにもかかわらず、果物に塩をかける習慣は地域によって大きく異なります。日本やアメリカ南部、メキシコ、東南アジア、中国などでは見られる一方、ヨーロッパや韓国などでは一般的ではありません。このような地域差が生まれた理由については、明確な説明がなされていない状況です。

### 3. 研究方法

本研究では、「発汗によって体内の塩分が低下した状態では、塩を加えたスイカをよりおいしく（甘く）感じやすい」という仮説を立て、気温と発汗が味の感じ方に影響を与えるかを検証いたしました。5名の方にご協力をお願いし、被験者の方には、快適な室内環境と、屋外で30分間ウォーキングを行った後の2条件で、塩をかけたスイカとかけていないスイカを召し上がっていただき、それぞれのおいしさを10点満点で評価していただきました。

### 4. 結果・考察

#### (1)結果

汗をかいた後の方が、両方のスイカをよりおいしく感じる傾向が見られました。また、塩をかけたスイカは、塩をかけていないスイカよりも平均で2点高い評価を得ました。

(2) この結果から、発汗によって体内の塩分が減少した状態では、塩を含む食品をよりおいしく感じやすくなる可能性が示唆されます。また、塩味が加わることで甘味が相対的に引き立つ（甘さを強調して感じやすくなる）ため、塩をかけたスイカの評価がより高くなったと解釈できます。

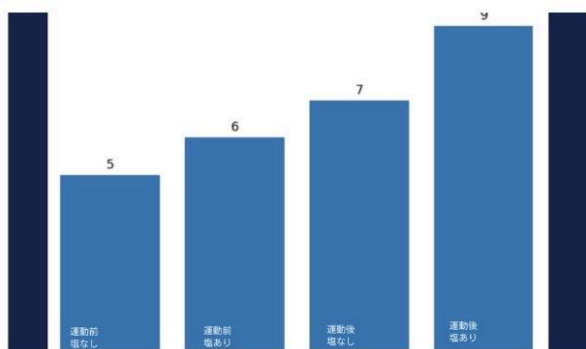
## 5. 自分の提案

### (1) 気候との関係

高温多湿で汗をかきやすい地域では、塩分補給の必要性から、塩をかけた果物が好まれるようになったと考えられます。

#### 理由

発汗後は塩味をよりおいしく感じやすく、その状態で食べるスイカは、塩をかけることで更に甘さが強調されるためです。



## (グラフ1) スイカの評価

### (2) 文化・食習慣との関係

果物に塩をかけるかどうかは、気候だけでなく、食文化や味の価値観の違いも大きく影響していると考えられます。

#### 理由

果物に調味料をかけない文化や、素材の味を重視する考え方が強い地域では、塩をかける習慣が広まらなかった可能性があります。

### (3) 過去の塩の価値との関係

娯楽のために果物に塩をかける文化が形成されるかどうかは、近代以前のその地域における塩の価値も影響していた可能性があるかと推測されます。

#### 理由

アフリカ等の地域では、歴史的に塩を外部から輸入する必要があり、経済的事情によって塩が相対的に高価になりやすかった地域もあったとされています。その場合、高温な環境であっても、必要以上に塩を用いて果物の味を変える行為が一般化しにくかった可能性があります。現代では塩を自由に購入できる住民も多いと考えられますが、そもそも果物に塩をかける習慣が形成されなかった文化圏では、その行為自体を思いつく方が多くなりにくいという点も、一因になりうると考えられます。

## 6. 今後の課題

今回の実験では被験者数が極端に少なかったため、信頼性の高いデータを得るには、より多くの人数で実験を行う必要があります。また、塩の量を段階的に変える実験や、他の調味料を用いた比較実験を行うことで、味覚変化についてさらに詳しく調べることができると考えられます。

## 7. 引用・参考文献

Wikipedia 様 <https://ja.wikipedia.org/wiki>

雑学のあしあと 様 <https://neko-ashiato.com/suika-sio>

塩百科 様 <https://www.shiojigyo.com/siohyakka/number/history.htm>

フリー素材.com 様 <https://www.free-materials.com>

# 昆虫食を食べてもらうには

—見た目の改善が普及の第一歩—

研究者 2年2組28番 三品遼季  
2年2組29番 峯村悠生  
2年5組1番 青木孝賢

## 1. 研究目的（問題意識）

数年前、NHKのニュース番組で長野県で昆虫食を取り扱う企業のインタビュー 1)を見て、昆虫食の存在を知った。聞くところによれば長野県で古くからある伝統的な食文化であるらしいが、現代では食卓に上がることも少なく研究者自身も一度も食べたことがなかった。現代において昆虫食が食されない理由、昆虫食の意義について興味を持ち、本研究を行った。

## 2. 現状（先行研究の分析）

### (1) 昆虫食の存在意義

昆虫食についてネットで調べて行く中で、軽井沢に自身のレストランを開き、数年前、信濃毎日新聞社と協業で「昆虫みらいプロジェクト」に取り組んだ、太田哲雄シェフのインタビューを見つけた。2)

インタビューによれば、昨今の気候変動による気温上昇により農業生産が困難になり、さらに畜産では家畜へ与える飼料が不足することにより、近い将来、食料危機に見舞われると考えられているようだ。タンパク質が豊富な昆虫食は、食料危機に見舞われた際の新たな栄養源として世界的に注目されているようだ。3)

### (2) 太田氏へのインタビュー

昆虫食を広める活動に参加した者としての意見や考えを知りたいと思い、軽井沢にレストランを構える太田氏にインタビューに伺った。

太田氏によれば、現代で昆虫食があまり食されない原因の一つとして、見た目による忌避感が挙げるといふ。我々の祖父母・親世代では家庭で食すこともあったそうだが、現代ではそういった光景が見られることは無く、若者に馴染みがないことに起因するようだ。

また、「近年では昆虫食を取り扱う企業が増えているが、事業を継続・拡大していくには、需要と供給を生み出すことが必要となる。これはどの商売・事業においても重要なことであるが、昆虫食に馴染みのある人が少ない現代ではかなり難しい課題である。」とも語った。

## 3. 研究方法（研究手法）

### (1) 昆虫食を取り巻く若者の現状

太田氏が挙げた、現代人の昆虫食への馴染みの無さ、忌避感などの課題について、実際に現代の若者はどう考えているのか、インタビューで述べられたことと現状が合致するか確かめるため、夏季休業中にインスタグラムにて本校生徒を対象に、昆虫食に対するアンケート調査を行った。回答は100件寄せられ、そこから回答者の7割以上の方が昆虫を食べた事がなく（図1）、見た目に不快感を覚える人の割合が多く、また見た目が虫ではなかったら食べることは前向きな意見

の割合が6割近くある（図2）とわかった。

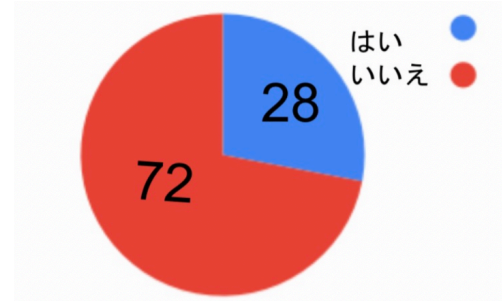


図1 昆虫食を食べた事があるか

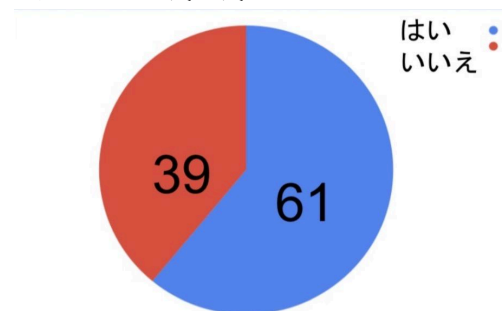


図2 見た目が虫でなければ食べてみたいか

### (2) クッキーを作ろう

太田氏のインタビューとアンケート調査から、昆虫食を多くの人に受け入れてもらうには以下の①～③の課題を解決する必要があると分かった。

- ①見た目の忌避感を無くすこと
- ②昆虫食=美味しくない、という偏見を無くすこと
- ③安く手軽に食べられるようにし、食べるまでのハードルを下げる

多くの人、特に若者にも食べてもらいやすく、比較のお金がかからない料理は何かと考え、若者にも食べてもらいやすいお菓子、特に作りやすいと考えられるクッキーに昆虫をうまく取り入れれば、多くの人に食べてもらえるのではないかと考えた。

今回はイナゴの佃煮（市販）を細かく粉砕してクッキーの生地練り込んだ「昆虫クッキー」を約80個作り、校内生徒および職員に試食してもらった。そして味、匂い、見た目、試食時の抵抗感等の観点からGoogleフォームでアンケート調査を実施し、評価してもらい、その結果から上記の課題を解決できるか考察することにした。

・12月2日（火曜日）13:00～13:15に昼食販売スペースの付近で配布を行った。

[昆虫クッキーのレシピ] 4)

材料：・薄力粉 480g  
・バター200g  
・卵 2個

- ・砂糖 130g※
- ・イナゴの佃煮 140g

※砂糖の量はイナゴの佃煮の味を完全に消さず、また強くなりすぎない適量をChatGTPに相談して決めたものである。5)

作り方:

- ①、薄力粉をふるい、バターを常温にする。
- ②、バターをよく混ぜ、卵をほぐす。
- ③、バターに砂糖を入れ、よく混ぜる。その後、卵を3回ほどに分け、少量ずつ混ぜていく。
- ④、③のバターに薄力粉を加え、ヘラで切るようにさっくりと混ぜ合わせる。
- ⑤、イナゴの佃煮をすり鉢で粉碎し、クッキーの生地に練り込み、生地を手でまとめる。
- ⑥、30分～1時間ほど冷蔵庫で冷やす。
- ⑦、綿棒で生地を伸ばし、丸い形で型抜く。
- ⑧、170℃のオーブンで予熱し、約15分焼いて完成。



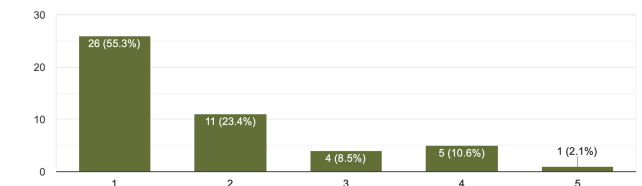
写真1 クッキー配布の様子



写真2 焼き上がったクッキー

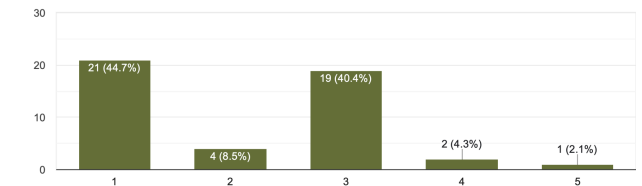
### (見た目の評価)

(3) 味 1:良い 2:どちらかという和良好的 3:普通 4:どちらかという悪い 5:悪い  
47件の回答



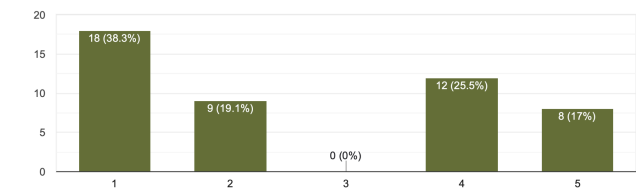
### (味の評価)

(4) 匂い 1:良い 2:どちらかという和良好的 3:普通 4:どちらかという悪い 5:悪い  
47件の回答



### (匂いの評価)

(5) 食べる時の抵抗 1:ない 2:どちらかという...でもない 3:普通 4:どちらかというあった 5:あった  
47件の回答



### (昆虫が入っていることに対する食べる時の抵抗)

アンケートには47件の回答が寄せられ、全体的に肯定的な評価が多かった。しかし、食べる時の抵抗に関しては「抵抗があった」「なかった」人の二極化が見られた。このことはアンケートに設けた自由記述からも読み取る事ができた。

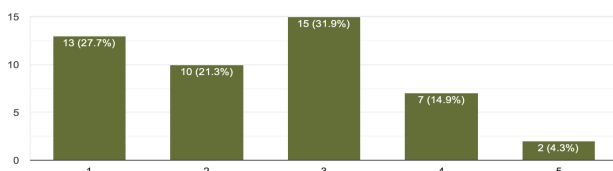
グラフより味は肯定的な評価が多かった一方で、匂いと見た目は普通という評価が多いため、仮にこのままの状態では販売するとした場合は、消費者の興味は引きにくいと考えられる。

「今回のクッキーのような昆虫食をまた食べてみたいか」、「食糧危機になった場合に昆虫食を食べるか」という質問に対しては、半数以上が「食べたい・食べる」と回答したが、「食べたくない」という意見もある程度存在した。

## 4. 結果・考察

### 【回答で得られた観点別評価】

(2) 見た目 1:良い 2:どちらかという和良好的 3:普通 4:どちらかという悪い 5:悪い  
47件の回答



## 5. 提案

### (1) 提案1

「昆虫食を広める際に、味以外の要素で考えた場合、昆虫の見た目を極力排除することで万人に食べてもらいやすくなるのではないかと。」

できるだけ昆虫の見た目を隠した今回のクッキーの見た目の評価は「普通」～「良い」の割合が多かったため、まずは見た目から昆虫を感じにくくすること

で、消費者の抵抗感を軽減することができると考えられるため。

## (2) 提案2

「昆虫食を普及する方法として、クッキーなどの一口で食べられるお菓子にするという方法は効果的である。」

今回のアンケートで回答者に多くの人に受け入れてもらいやすい昆虫料理について自由記述形式で質問したところ、寄せられた回答の過半数がチョコやポップコーンなどの一つ一つが小さいお菓子類であったことから、一口で食べる事ができるお菓子の方が食べることに前向きになってくれると思われる。

## 6. 今後の課題

見た目をなるべく隠してクッキーなどのお菓子類に加工することが昆虫食を忌避感なく食べてもらう一つの方法であることは分かった。しかし今回はクッキーに含まれる昆虫や砂糖の量を統一して作ったため、含まれる量がどのくらいまでなら許容されるのかどうかはわからなかった。今後機会があれば、昆虫の含有量が異なる物を試食してもらいどこまで許容されるのか調べてみようと思う。

## 7. 引用・参考文献

- 1) 「食用コオロギを手掛けるクリケットファーム、協調融資や株式投資型クラウドファンディングによる7,000万円超の資金調達を実施」  
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000013.000090261.html>
- 2) 「長野の昆虫食が地球を救う！？一流シェフが本気で向き合う、昆虫食のこれから」  
<https://suu-haa.jp/article/tsunagaru13/>
- 3) 農林水産省 「4. 気候変動が食料供給等に与える影響」  
<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sosvutu/attach/pdf/itaku-5.pdf>
- 4) 「簡単★サクッと♪基本の型抜きクッキー」  
<https://cookpad.com/jp/recipes/19101832>
- 5) chatGPT 「イナゴの佃煮に含まれる糖分量は？」  
<https://chatgpt.com/share/6936ac48-03e8-8007-b318-07feb322872c>

## 果物の皮を食べる

—果物の皮を美味しく食べるためには—

研究者	2年	2組	14番	塚田 信介
	2年	2組	31番	宮澤 亮満
	2年	3組	6番	尾岸 建典
	2年	3組	15番	鈴木 亮大

### 1. 研究目的（問題意識）

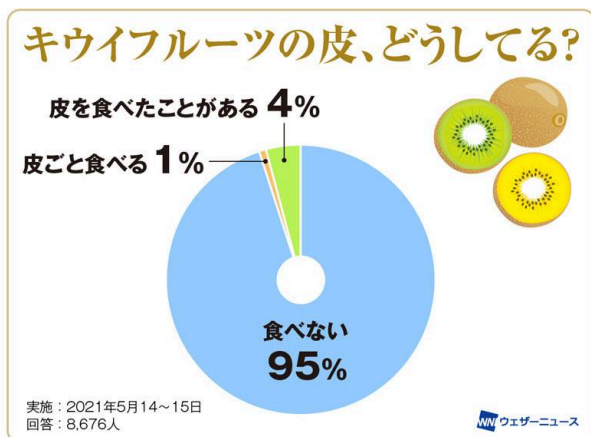
普段、果物を食べる時大半の果物は皮を剥いて食べるのが一般的である。そんな果物の皮には栄養が多く含まれているとされているため、捨ててしまうのはもったいないと考え、果物の皮を食べることは生ごみを減らし、栄養を多くとれる方法だと言える。そこで、果物の皮を美味しく食べられるような調理方法を探す。

### 2. 現状（先行研究の分析）

#### (1) （原因・現状1）

大抵の人が果物の皮を捨てている。

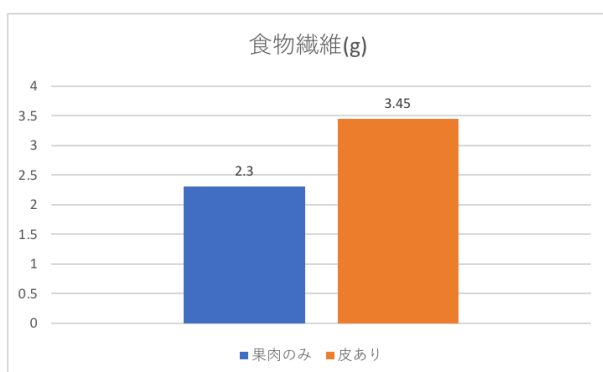
ウェザーニュースの調査によると、全体の95%の人がキウイフルーツの皮を食べないと答えている。食べていると答えた人は1%のみだとわかった。1)



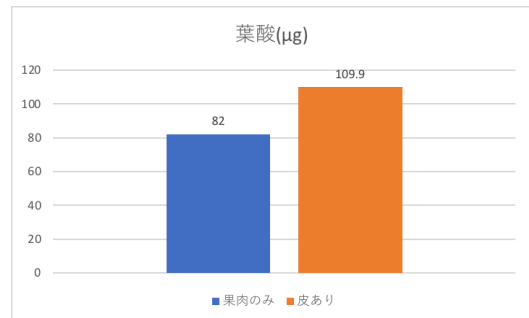
(図1)

#### (2) （原因・現状2）

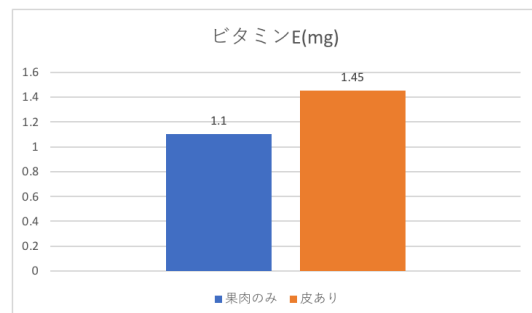
果物の皮を食べるメリットについて調査した。2)



(図2) グリーンキウイについての比較



(図3) サンゴールドキウイについての比較①



(図4) サンゴールドキウイについて比較②

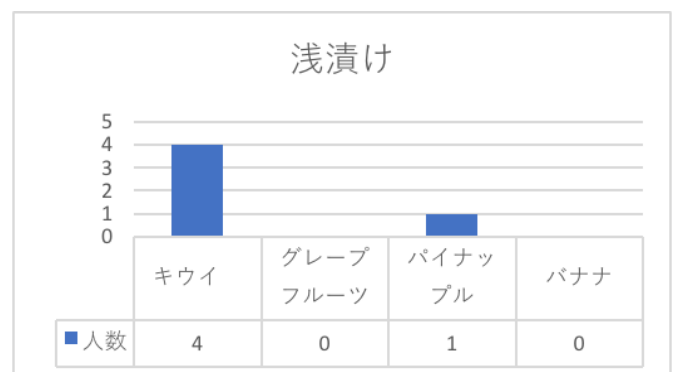
これらの調査より果物の皮を食べることにはメリットがあると言えるとわかった。

#### (3) （原因・現状3）

先行研究として果物の皮を浅漬けにして美味しく食べることができるか調査した。

実験方法

果物の皮を市販の浅漬けの素で20分程度つけ、4人それぞれが美味しいかどうかを評価する。



(図5) 調査した4人の評価①

これらの結果より、浅漬けは果物の皮を食べる方法として適していないと言える。

異なるアプローチを思案する必要があるという結論を得た。

### 3. 研究方法（研究手法）

果物の皮はポテトチップスの形と近似していることより、チップスにするという方法が効果的であると考えた。

使う果物の皮

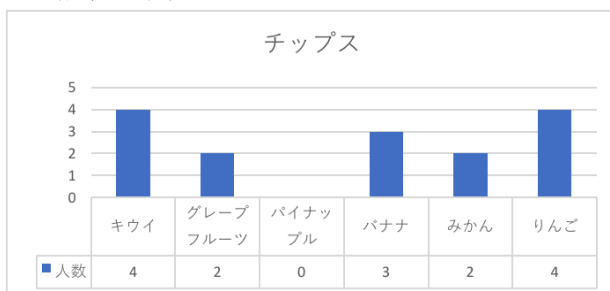
1. キウイフルーツ
2. グレープフルーツ
3. パイナップル
4. バナナ
5. みかん
6. りんご

約180℃の油で泡が出なくなるまで揚げる。

4人がそれぞれが美味しいかどうかを評価する。

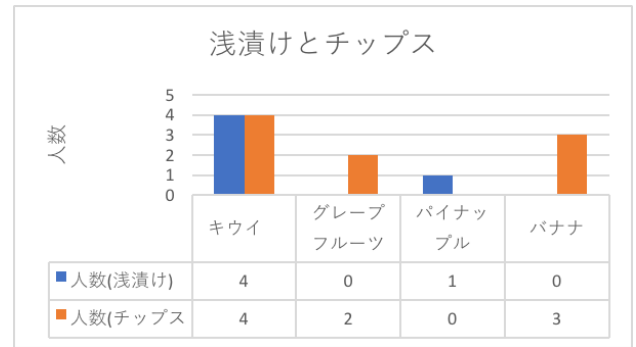


### 4. 結果・考察



(図6) 調査した4人の評価②

それぞれについては、図6よりりんごが最も美味しく、ついでキウイ、バナナ、みかん、グレープフルーツという結果となった。



(図7) 浅漬けとチップスの比較

これらの結果よりチップスは浅漬けよりも果物の皮を食べる方法として優れていることがわかった。また、果物の皮は美味しく食べることができるものもあるが、全てにおいて見た目は悪く、癖があるため、果物の皮を食べることを一般的にすることは難しいと考えた。

### 5. 自分の提案

#### (1) 提案

りんごやキウイフルーツと言った比較的美味しいと言えるものについては一度食べることに挑戦してほしい。食べることで生ごみが減り、栄養が果肉だけを食するときよりも多いためメリットがあると言える。

### 6. 今後の課題

今回浅漬けとチップスの比較として行った果物は4種類と日常的にたべられている果物の一部であるため、今後はもっと様々な果物を用いて比較すること。

浅漬けとチップスの2つの方法のみを果物の皮を美味しく食べる方法として調査したため、異なる方法を試して今回の方法では美味しく食べることができなかった果物を美味しく食べることができないか調査すること。

見た目にも配慮された調理方法を探すこと。

### 7. 引用・参考文献

#### 1) ウェザーニュース

<https://weathernews.jp/news/202404/040125/>

「キウイは皮も一緒に食べるのが良い？ 栄養豊富な皮ごと食べる方法」(2024-04-10)

#### 2) Zespri

<https://www.zespri.com/ja-JP/blogdetail/can-i-eat-the-skin-of-kiwifruit> 「キウイの皮って、食べてもいいの？」

<https://www.zespri.com/ja-JP/blogdetail/8-important-nutrients> 「キウイの10種の栄養素」

筋トレと筋肉量  
ーフィジカルモンスター化計画ー

研究者 2年3組3番 氏名井出堅心  
2年3組17番 氏名田中大翔  
2年5組17番 氏名小林謙  
2年6組27番 氏名中村陸人

1. 研究目的 (問題意識)

- ・サッカーにおいて必要とされるフィジカルをより効果的に強化する手法を明らかにするため。
- ・来年に迫る最後の大会である総体に向け、身体強化によって好成績を残すため。

2. 現状 (先行研究の分析)

(1) (原因・現状1)

サッカーの戦術や選手のプレースタイルは時代と共に常に変化している。例えば1970年代はオランダのトータルフットボールに代表される選手が流動的にポジションを変えゴールを目指すサッカー、1990年代は「カテナチオ」とも呼ばれる守備重視の1-0で守り切ることが美德とされるサッカー、2000年代は「ディキタカ」と呼ばれるポゼッション・パスサッカーのように形を変えて人々が熱狂するフットボールが形成されてきた。なら今のサッカーはどのように表現できるのか?と疑問を抱く人もいると考えられる。現代サッカーを表すならば「フィジカルと戦術理解を基盤とした集団競技」と言える。そんなサッカーで高校年代で特に重要だと考えられているのは90分の試合を最後までやり切る「フィジカル」である。(フィジカルとは身体の強さや体力。持続力、俊敏性、柔軟性などの総合的は身体能力のことを指す)多くの高校生が高校のサッカー部に入部後、差を感じる要因として「フィジカル」を挙げており、それが最も多いというデータもある。「フィジカル」は高校サッカーをする上で「必須」ともいえる能力なのだ。それらの理由により、今回の探求ではフィジカルを構成する要素である筋肉量に焦点を当てて研究したいと思った。当初はプロテイン飲料と鶏胸肉などのタンパク質が多く含まれる食品を摂取した場合の、筋肉量の変化の違いを研究しようとしていたが、アスレティックトレーナーの関さんからの助言を受けたところ、食事に関する研究実験をする場合、日々の食生活が個人によって異なるため、対照実験を行うことが困難だとわかり、今回の研究を実施するに至った。

(2) (原因・現状2)

順位	クラブ名	1試合平均走行距離 (2025シーズン)
1	柏レイソル	119
1	セレッソ大阪	119
3	東京ヴェルディ	118
4	京都サンガF.C.	117

(表1) 2025シーズンの1試合平均走行距離

順位	クラブ名	1試合平均スプリント回数 (2025シーズン)
1	京都サンガF.C.	145
2	浦和レッズ	138
3	柏レイソル	137

(表2) 2025シーズン1試合平均スプリント数

順位	クラブ名	勝点	試合数	勝	分	負	得点	失点	得失点	直近5試合
1	鹿島アントラーズ	76	38	23	7	8	58	31	27	●●●●●
2	柏レイソル	75	38	21	12	5	60	34	26	●●●●○
3	京都サンガF.C.	68	38	19	11	8	62	40	22	△△●●○
4	サンフレッチェ広島	68	38	20	8	10	46	28	18	△●○○○
5	ヴィッセル神戸	64	38	18	10	10	46	33	13	△△△●○
6	F C町田ゼルビア	60	38	17	9	12	52	38	14	△△●●○
7	浦和レッズ	59	38	16	11	11	45	39	6	●●●○○
8	川崎フロンターレ	57	38	15	12	11	67	57	10	●●●○○
9	ガンバ大阪	57	38	17	6	15	53	55	-2	●●○○○
10	セレッソ大阪	52	38	14	10	14	60	57	3	○○●●○
11	F C東京	50	38	13	11	14	41	48	-7	△△○○△
12	アビスパ福岡	48	38	12	12	14	34	38	-4	△△○○○
13	フジアール岡山	45	38	12	9	17	34	43	-9	●●●○○
14	清水エスルス	44	38	11	11	16	41	51	-10	●●●○○
15	横浜F・マリノス	43	38	12	7	19	46	47	-1	○○○○○
16	名古屋グランパス	43	38	11	10	17	44	56	-12	△●●○○
17	東京ヴェルディ	43	38	11	10	17	23	41	-18	○○●●○
18	横浜FC	35	38	9	8	21	27	45	-18	△●●○○
19	湘南ベルマーレ	32	38	8	8	22	36	63	-27	●●○○○
20	アルビレックス新潟	24	38	4	12	22	36	67	-31	●●○○○

(表3) 2025シーズン J1順位表

これらの結果より、フィジカルに関係のある、平均走行距離、平均スプリント数が多いチームは上位という傾向がある。

また、近年注目されているタバタトレーニング(hiit)を週4回6週間行くと最大酸素摂取量(有酸素性エネルギー供給機構の指標であり持久性、体力)と最大酸素借(無酸素性エネルギー供給機構の指標)が同時に、飛躍的に増加すると書いてある。

3. 研究方法 (研究手法)

- ①インボディを用いて筋肉量を測定する。(インボディとは微弱な電流を体に流して電気抵抗値(インピーダンス)を測定し、体水分量、タンパク質、ミネラル、体脂肪などを精密に分析する体成分分析装置のこと)
- ②hiit(タバタトレーニング)をするグループと、従来の筋力トレーニングをするグループに分かれ1ヶ月半の間同じ頻度・同じ時間トレーニングをする。
- ③再度インボディで筋肉量を測定する。
- ④個人差をなくすため、タバタトレーニングと従来の筋力トレーニングをするグループを入れ替え、1ヶ月半の間同様にトレーニングする。
- ⑤インボディで筋肉量を測定し、③の結果を含めて元

のデータと比較し考察する。

#### 4. 結果・考察

##### (1) 結果

※A, Bは最初にhiitを行ない、C, Dは最初に従来の筋トレを行う。1ヶ月半経過したら入れ替える。(Dは負傷により、トレーニングが行えないため、何も行わなかった場合の筋肉量の推移を表す)

筋肉量の推移 (kg)	初期	第一回	第二回
A	51.0	-2.0	+1.9
B	43.4	+0.9	+0.8
C	45.1	+0.3	+2.1
D	47.1		-0.3

##### (2) 考察

Bは研究開始以前に骨折していたため、そのときと比べ、対象トレーニング以外での運動量が増加したため、1回目の結果では判断が困難である。2回目の結果でCが1回目より筋肉増加量が少なく、Aの筋肉量が増加した場合、従来の筋トレの方が効果的であるといえる。被験者AとCの反応が対照的であることから、個人の体力レベルや元の筋肉量によって、HIITがプラスに働くか (Cの場合)、あるいは負荷が強すぎて一時的な減少を招くか (Aの場合) がわかる。しかし、全体を通してみれば、HIITは短期間で筋肉量に大きな変化を与える刺激物として有効であると言える。

#### 5. 自分の提案 (答え)

##### (1) 提案

実験結果から導き出せる最も有力な事実は、「先に従来の筋トレを行い、その後にHIITを行う (被験者Cのパターン) が、最も筋肉量を増加させた」ということだ。

逆に、最初にHIITを行ったAは筋肉量を減らしており、運動習慣や体力が十分でない状態でのHIITは逆効果 (オーバーワーク等) になるリスクがあることも示唆されている。

##### (2) 提案2

「筋トレでベースを作ってからHIITを行う (C)」パターンの方が、「HIITで減少してから筋トレで戻す (A)」パターンよりも、トータル筋肉量増加 (Cは計+2.4kg、Aは計-0.1kg) において圧倒的に優位である。

#### 6. 今後の課題

今回は被験者の母数があまりにも少なかったため、実験の正確性を保証できなかった。

また、個人の食生活や日常での運動量にも差があったため、望ましい結果が得られなかった。

今回は筋肉量の変化のみに着目して研究を行ったが、筋肉量だけでは身体機能の変化を十分に評価できない可能性がある。今後は、骨格筋量や基礎代謝量、骨格筋指数 (SMI) などの指標の推移も併せて測定し、それらの関連性を分析することで、トレーニング効果をより多角的に検討する必要がある。

#### 7. 引用・参考文献

[https://www.istage.ist.go.jp/article/iasj/76/2/76\\_117/pdf](https://www.istage.ist.go.jp/article/iasj/76/2/76_117/pdf)

タバタトレーニング 田畑 泉 (立命館大学スポーツ健康科学部)

<https://www.ileague.jp/sp/>

Jリーグ公式

▶ **【10分間】 全身トレーニング16種目！体全体を…**  
筋トレ・hiit

▶ **【実況つきHIIT】 痩せすぎ注意！自宅で筋トレ。**

# 長谷川白紙の楽曲を分析する

研究者 2年 4組 15番 島田 素

## 1.研究目的

数年前偶然出会った長谷川白紙氏の楽曲がとても印象的だったため、氏の楽曲を分析し、特徴を見つけることでその鮮烈さの源流を探る。

長谷川白紙の基本的な情報を説明する。

長谷川白紙は2025年8月現在26歳の音楽家であり、2016年から活動している。ジャンルはブレイクコア、ジャズ、エレクトロニカ、テクノ、現代音楽。

担当楽器はシンセサイザーおよびピアノ、ボーカルに加えDTMで包括的に楽曲を制作している。[1]

## 2.分析

まず鑑賞を通じて得られた氏の楽曲の特徴的な部分についての案を列挙し、それらを軸として詳細に調べていく方法を考えた。

### (1)リズム

氏の楽曲ではしばしば拍子を途中で変える、変拍子、また拍子を取りづらかったりそもそも無いようなのがみられる。例えば氏の楽曲「草木」では拍子が6/8拍子→4/4拍子→6/8拍子とといったように推移していく。

また、「風邪山羊」「山が見える」「它会消失」等の楽曲はリズムにスウィングの特徴がみられる。

### (2)音色、楽器

氏は主にDTMで楽曲を制作しており、曲に使われている楽器がとても特徴的である。

通常使われるピアノ、エレクトリックピアノ、ドラム等の楽器も使われているが、専用のソフトを使用し独自にシンセサイザーを制作する、楽器にエフェクトをかけて使用するなどDTMならではの技法を用いた独自性の高い楽器を使用している。

また特筆すべきは声の使用である。歌唱とは別に短い声を使用しそれを楽器にしている例が多くある。(例「ボーイズ・テクスチャー」)

また「妾薄命」では中国語の自動音声(ボーカロイドのように歌わせるものではなく、アナウンス等に利用されるタイプ)が使用されている。

それら独特の音が曲の最初や途中で配置され、初めて聞いた人間を引き留める役割を担っているのではないか。

「o(∩\*)」「草木」「わたしをみてat

‘FLYINGLOTUS presents THE HIT’(冒頭)などではピッチベンドが使用されている。そこで短くはあるが12音を使用する音階の中にはない周波数の音が出るため、そこが違和感となり注目を集める効果を持っているのではないか。

### (3)歌唱法

氏は曲の中で声の質感を変えながら歌唱をしている。

「蕾に雷」内では・通常の声・歪んだ声・喉を開いた声を使い分けている。

### (4)和音

氏の楽曲は複雑だが整然とした印象を受ける。なぜかを分析した。

主に初期の楽曲に置いて、氏の曲は2コードを繰り返す構造が多い。

「草木」では、イントロからAメロにかけて下の図のようなフレーズが繰り返される。

この曲はB♭メジャースケールであり、3つのコードが使用されている。



1つ目のコードは構成音がE♭、B♭、D。これをディグリーネームで表すと、IV、I、III。これはIVmaj7のVIを省いた形になる。

次に2つ目のコードは先程のコードのE♭がA♭に下がったコード。これはディグリーネームで表すとVII♭、I、III。これはIdom7の転回型及びIVを省いた形である。

そして3つ目のコードは構成音がG、B、E♭。ディグリーネームで表すとVII、II♭、IVとなる。これはVIIaugである。

つまりこのフレーズではIVmaj7→Idom7→VIIaugという進行が用いられている。

これは一見するとサブドミナント終止のようにも見えるが、IがドミナントセブンスになっているのでIVをトニックとしたときにT→D→Tの終止となり、より強い解決感を与えるとともにIdom7をフレーズ内で解決しないことで次のフレーズへつなげる効果を持たせている。

そしてVIIaugをフレーズの最後に置くことによってフレーズがとても緊張して終わる。Idom7の効果と相まって次のフレーズではより強い解決がなされる。

そして主要な進行が基本的なコードのみで行われていることによって構成要素が少なくなることにも整然とした印象を与えている一つの要因だと考える。

### 3.まとめ、今後の反省

長谷川白紙氏の楽曲が印象的であることは主に

- ・変化の多い拍子
- ・特徴的な歌唱法、楽器の選択
- ・洗練された和音

これらの要因によってもたらされているとわかった。

今回主に音楽に関する知識不足によって主に音楽理論の面であまり満足な分析が行えなかつ

たためさらなる学修と楽曲の分析を行うことが次の課題である。

### 4.注釈

(1).ここでは4/4拍子、8/8拍子および3/4拍子、6/8拍子のことを指す

(2).デスクトップミュージック。専用のソフトウェアを用いて楽曲を制作する行為やそれによって作られた作品を指す。

### 5.参考文献及び楽曲

[1]Wikipedia,記事,「長谷川白紙」(8月11日版,  
<https://ja.wikipedia.org/wiki/長谷川白紙>)

「風邪山羊」

<https://youtu.be/o7aMTU4Y52s?si=9poAqmYhvSBCy3SR>

「山が見える」

[https://youtu.be/FzRiSkcF7K4?si=\\_amofcARydwJ9zn](https://youtu.be/FzRiSkcF7K4?si=_amofcARydwJ9zn)

「它会消失」

<https://youtu.be/nuFsvoExrec?si=lkhv-sjwGfmTz24Q>

「ボーイズ・テクスチャー」

<https://youtu.be/aXoMCsQtWkQ?si=T-Pgk7Ir61vJJ4D>

「妾薄命」

[https://youtu.be/W1wA4E\\_991A?si=eyw-mqrGA18QCrNx](https://youtu.be/W1wA4E_991A?si=eyw-mqrGA18QCrNx)

「o ( \_\* )」

<https://youtu.be/WgGMmhUcuiA?si=t-EhWSc7UjVdPXZq>

「草木」

[https://youtu.be/O77-6NXd9Pw?si=WUTR\\_Xrov9ObGUc7](https://youtu.be/O77-6NXd9Pw?si=WUTR_Xrov9ObGUc7)

「わたしをみてat ‘FLYINGLOTUS presents THE HIT’」

[https://youtu.be/A0spIDUEZGU?si=rsdFLD\\_J2rnu6Z4e](https://youtu.be/A0spIDUEZGU?si=rsdFLD_J2rnu6Z4e)

「蕾に雷」

<https://youtu.be/ytlhkbEeK2Y?si=7vOZzPdSCFBp011J>

## コード進行を学んで音楽を楽しもう

—作曲から学ぶコード進行—

研究者	2年6組35番	氏名	森田 日向
	2年3組36番	氏名	村石 奏太
	2年6組35番	氏名	中楯凜太郎
	2年6組38番	氏名	六波羅佑樹

## 1. 研究目的 (問題意識)

私たちは普段の生活の中で音楽を楽しんでいる。そんな音楽は様々なジャンルがあり、その中でも種類が分かれるなど数が多い。しかしどの音楽にも共通している点があり、それがコード進行の存在である。そしてコード進行の中には様々な楽曲で使われている決まった形が何個かあることを知った。それらを学ぶことで今まで以上に音楽を楽しんでもらうことが目的である。

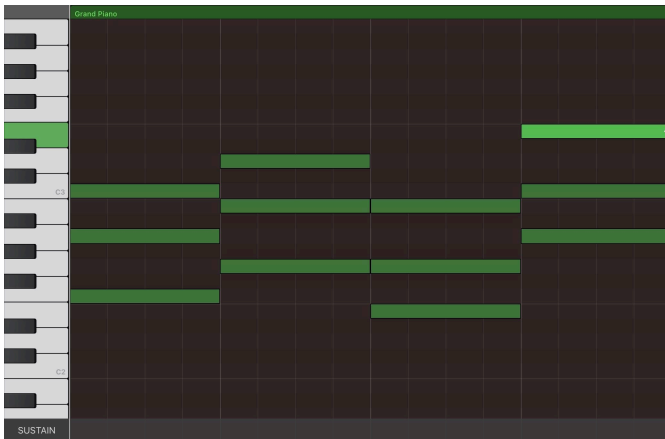
## 2. 現状

## (1)有名コード進行

夏の研究でも発表している有名なコード進行

## ・王道進行

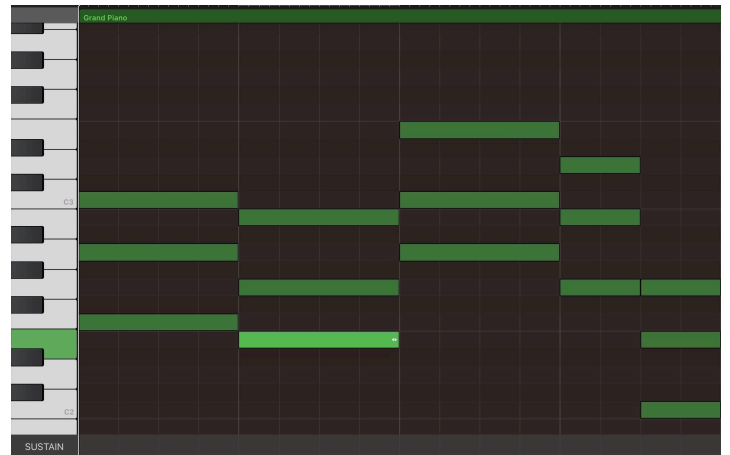
4-5-3-6(そのキーの中での音の位置)の順番で構成されているコード進行。このコード進行の特徴として、基本的にどのジャンルでも使いやすく、アレンジもしやすいというものがある。特に懐かしかったり、寂しいような印象なものとの相性が良い。例として、Vaundyの「怪獣の花唄」や、ホルストの「木星(組曲・惑星)」などで使われている。



## ・丸サ進行

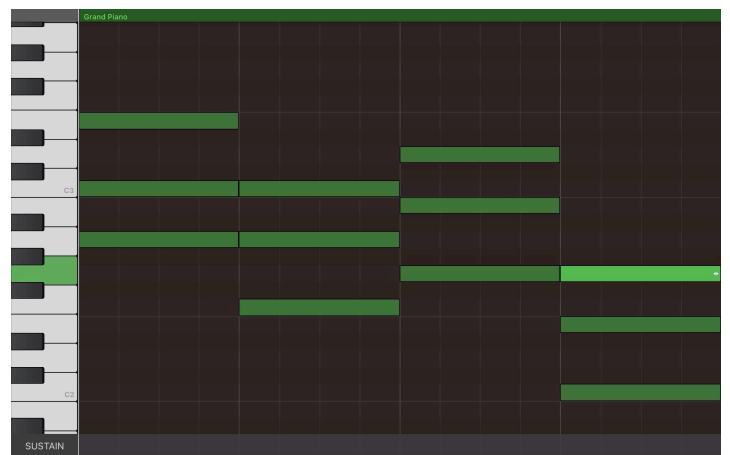
4-3-6-5-1の順番で構成されているコード進行。名前の通り椎名林檎の「丸の内サディスティック」で使われているコード進行。また、グローヴァー・ワシントン・ジュニアの「just the two of us」でも使われているため「just the two of us進行」とも呼ばれている。この進行はドラマチックだったり、エモいというような表現に向いている進行で、例としてYOASOBIの「夜に駆け

る」や、キタニタツヤの「青のすみか」などで使われている。



## ・小室進行

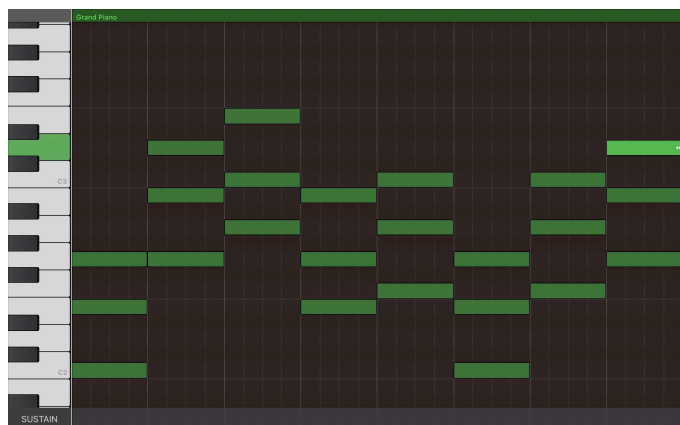
6-4-5-1の順番で構成されているコード進行。名前の通り小室哲哉の楽曲で多く使われていたため、このように呼ばれている。この進行はドラマチックな表現に向いていて、例としては、Tani Yuukino「W/X/Y」やMY FIRST STORYの「I'm a mess」などで使われている。



## ・カノン進行

1-5-6-3-4-1-4-5の順番で構成されているコード進行。名前の通りヨハン・ハッヘルベルの「カノン」で使われていたコード進行。全ての和音がダイアトニックコード(そのキーの音のみで構成されている基本の7音となるコード)のみで構成されているという特徴がある。バラードや純粋な表現に向いていて、例として、あいみよんの「マリー

ゴールド」や森山直太朗の「さくら」で使われている。



(2) 夏の中間発表までに得られた結果  
カラオケの人気上位の曲に使われているコード進行

・2021年5月時点でのトップ50曲

コード名	曲数
丸サ進行	12
王道進行	12
小室進行	8
カノン進行	6
循環進行	2
その他	10

※丸サ進行は Just The Two Of Us の別名

(3) 先行研究

先行研究として、刀祢賢志と北原鉄朗の「GPT-4」というAIを使ったメロディーの研究があった。研究内容としてはそのAIに音楽理論と呼ばれる作曲をする上で必要な知識を学習させて、メロディーを作るものだった。その実験の中でコード進行との関わりがあるものがあった。コード進行で使われている音を使ってメロディーを生成するというもので、他の要素としてはスケール(音階)を指定することや、コード進行とスケールの関係を重視した設定をするなどのものがあつたが、コード進行上の音を使うという設定以外はエラーが多くなるという結果になっていた。このことからメロディーを制作していく上でもコード進行という要素が重要なものだということがわかった。

3. 研究方法 (研究手法)

メロディーは変えずにコード進行を変えて曲を作り、それをYouTubeに投稿して有名なコード進行とそうで無いコード進行のどちらがいいと感じるかアンケートをとる。

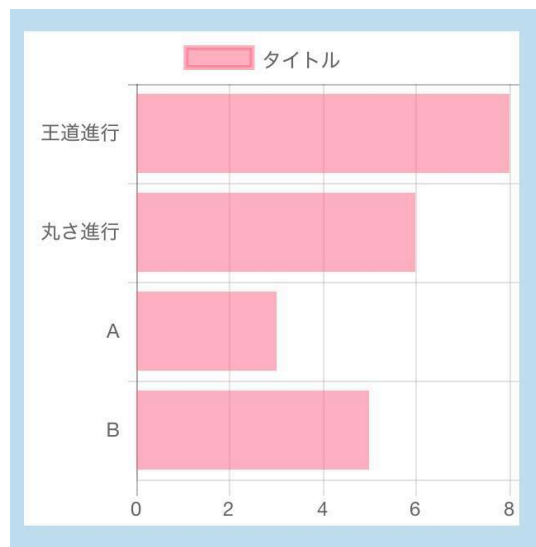
有名なコード進行を使った物

・王道進行 ・丸サ進行

有名で無いものA、Bの計4つのアンケートをとる。

4. 結果・考察

・結果



ー

有名コード進行である王道進行、丸サ進行の方が比較的好いと感じる人が多かった。しかしBは有名コード進行と比較してもそこそこ好いと感じる人が多かった

・考察

有名コード進行の方が好いと感じる人が多かったのには様々な楽曲で使われているため聞き馴染みがあるからだと感じた。またBが人気コード進行と近い結果になったのはメロディーとコード進行があっていたからだと感じた。以上のことから有名コード進行を使うとメロディーとコード進行が合いやすく、そうでなくてもメロディーとの相性によっていい物になることもあると考えられる。

5. 提案

中間発表や今回の調査の結果からこんなことを提案する。まず一つは曲を聴く時コード進行を調べるといことで、有名コード進行が使われている楽曲であればコード進行とメロディーがよく合うため、聞きやすかったり、好きになりやすいものであるため事前に知っておくことでより一層その曲を楽しむことができる。

6. 今後の課題

今回の調査によって有名コード進行とはただの綺麗な音の並びではなく、他のコード進行などと比較してメロディーに合いやすいものであるということがわかった。これからはなぜ有名コード進行はメロディー

と合いやすいのかや、コード進行と合うようなメロ  
ディーなども調べていきたい。

## 7. 引用・参考文献

芸術pbf

<https://drive.google.com/file/d/1vAW9sZ91qyjpW38iBkpM3PpcK5ra00A/view?usp=drivesdk>

棒グラフ生成ツール<https://chachart.net/bar>

Joysound <https://www.joysound.com/web/>

GPT-4におけるメロディ生成能力の検証

<https://www.interaction-ipsj.org/proceedings/2025/data/pdf/2B-35.pdf>

# 高齢者福祉で生きやすい社会をつくる

- 2年1組27番 水野桜結
- 2年1組31番 森下春花
- 2年2組22番 野口知華
- 2年3組20番 永山更紗
- 2年4組20番 高橋明夏羽

## 1. 研究目的

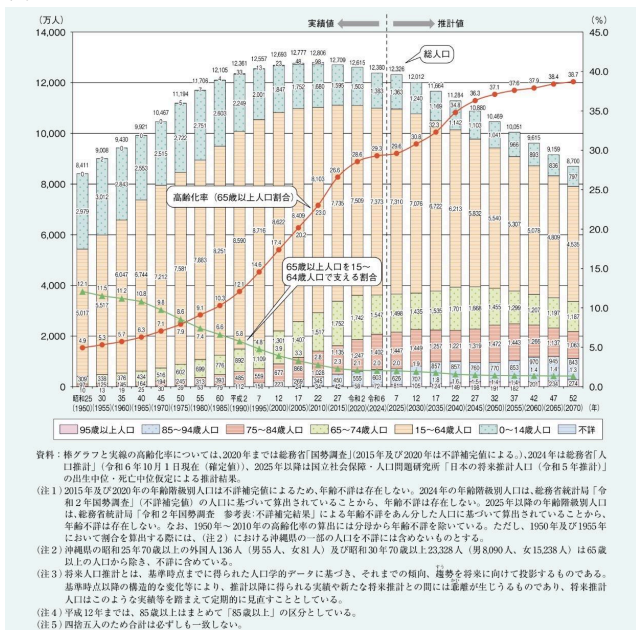
現在、さまざまな特性や特徴を持つ人たちがいるが、暮らしにくいという声もある。また、国籍・身体・精神・病気・障がいの有無・性別などさまざまな違いがある。

そのなかで、認知症への理解と広報活動を通して、たくさんの方が過ごしやすい社会づくりに必要なことが何かを探究する。そして「どんな違いを持つ人でも、自分らしく生きていける社会」をつくるために何をするのが良いかを模索していく。

その社会は、いろいろな人が輝けて、違いを認め合いながら一緒に生きられる社会なのではないかと私たちは考えた。

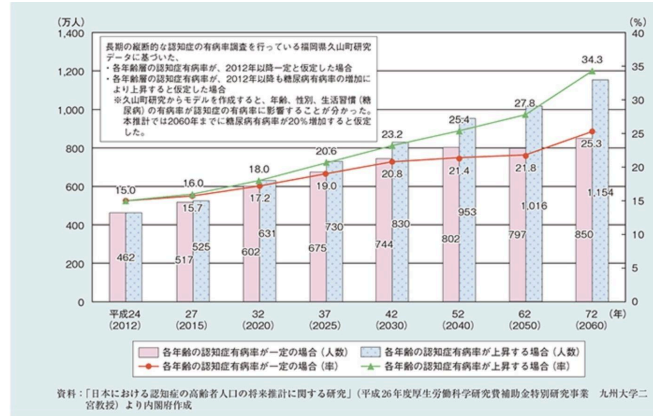
## 2. 現状

(1)



(図1)高齢化の推移と将来推計

内閣府によると、日本では人口減少と高齢化が進んでおり、これから人口減少に伴い、高齢化率も高まっていくだろうと予測されている。



(図2)65歳以上の認知症患者数と有病率の将来

また、65歳以上の高齢者の割合増加に伴い、将来の日本には認知症患者が増えることも予測される。

(2) 当事者たちの声が届きにくいことも原因の一つなのではないか。

## 3. 研究方法(研究手法)

色々な人や立場の人と関わってみようと思い、様々な施設を訪れイベントに参加した。

### 1) 着物とリメイク服のファッションショー

「ワクワク屋代駅前ふれあいホコ天パーク」というイベントに参加した。そこで行われた着物ファッションショーにも参加した。和服の伝統的な柄や、触り心地を生かしたリメイクがされており、和服の良さを感じながら、カジュアルに着こなすことができた。ウエディングドレスと和服を融合させた衣装もあり、着物と和服・洋服の繋がりがや今着ている服について考えるきっかけになった。

### 2) 浴衣の着付け講習会

屋代高校に先生をお迎えして、浴衣の着付け講習を受けた。今回の講習会で、浴衣はおはしよりの取り方に気をつけたりすることで一人一人に合った着方ができるという良さを体感した。また、より美しく見せるための工夫を知ることができた。この体験から、伝統的な和服の良さや可能性を改めて感じた。

### 3) こども祭り

戸倉創造館にて開催された、こども祭りinちくま&福祉の夢まつりというイベントに参加した。ブースの出展と、ボランティアを行った。ブースは、主にこどもを対象とした無料のお菓子すくいを出展した。その参加賞として、認知症サポーターのシンボルキャラクターである

ロバ隊長をプリントした手作りティッシュケースや、マグネット、ポストカードを配布した。認知症と認知症サポーターについて簡単にまとめたパンフレットも同封した。こどもはもちろん、他ブースを出展している方にも訪れていただき、広報活動ができた。

※これまでは、「福祉×着物 ～古き良き日本を大切に～」というテーマで、認知症と和服を理解する活動が中心だった。しかし、子供祭りで紙芝居を見たことで、私たちが認知症の理解を自分の言葉で広めたいと考えた。そこで、私たちは子供たちに向けて、絵本をつくり配布する活動にフォーカスするようになった。

#### 4) オレンジカフェ

上山田温泉にあるカフェCOCOレストにて開催されたオレンジカフェに参加した。オレンジカフェとは、カフェや施設が、認知症の方や認知症に関心のある方々などが誰でも集まれる場所になる日だ。千曲市社会福祉協議会が主催している。千曲市社会福祉協議会の方や、カフェの店員さん、参加者と歌を歌ったり雑談をして交流を楽しんだ。その中で印象的だったのはグループホームの話だった。そのグループホームでは、食事の準備を認知症の方と一緒にしているそうで、認知症の方の行動を思い込みで制限することは避けたいと思った。また、役割分担などを行っていいかと思った。今後も様々な立場の人との交流を続けていきたい。



カフェcocoレストでの交流の様子

受け身で参加するだけではなく、自分たちで企画をし、オレンジカフェで交流会を行った。そこでは、ちぎり絵やモルックを楽しんだ。また、クリスマス会に参加し、絵本の配布や交流を行った。

#### 5) ヤマブシタケ栽培場見学

認知症の予防に役立つ可能性がある、ヤマブシタケの栽培場へ見学に行った。ヤマブシタケにはヘリセンが多く含まれており、神経細成長因子の合成を促すため、神経細胞の破壊を防止できる。そのため高齢者の認知機能の低下を防いだり、成長期の若い脳の成長を促す。近年は介護食として利用されている。

味噌汁に入れたり、バター醤油と一緒に食べるなど、調理もしやすいので、手軽に食べられると感じた。まだ効果について具体的な証明はないが、家族との時間作りや、食について見直すきっかけになるだろう。

#### 6) りんご学園

月に数回、千曲市にあるグループホームのりんご学園にボランティアに行っている。利用者の方とお話をしたり、一

緒に歌を歌ったり、折り紙をしたり。交流を楽しみ、たくさんの方と関わりを持てた。また、ひざ掛けの寄贈も行った。

#### 7) 絵本の寄贈

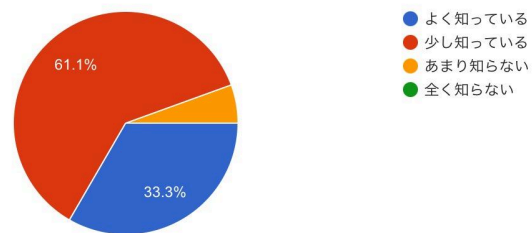
認知症について、子供達にも正しい理解を広め、また、考えるきっかけをつくるため、絵本を作成した。そして、あかね保育園では絵本とティッシュケースの寄贈・読み聞かせを行った。また、八幡小学校にはティッシュケースと絵本を寄贈した。

そして、信濃毎日新聞に掲載されたことがきっかけとなり、山王小学校・長野県立図書館から依頼をいただいたため、絵本の寄贈をした。



読み聞かせの様子

あかね保育園、山王小学校への寄贈の後に保護者にいただいたフィードバックでは、認知症について知っている人が多いことがわかった。



保護者へのアンケート結果

保護者や児童からの感想もいただき、読み手にどう受け取られているかを知ることができた。また、私たちだけでは気づくことができなかった点や、改善点も知ることができた。

以下は保護者の感想の中からの抜粋である。

「絵本、言葉もストーリーも絵もあたたかかったです。もっと知りたいと思いました。」

「身近にいるおじいちゃんが、昔の記憶ははっきりしていても最近のことは忘れがちで似ていると感じ、否定するのではなく変化を受け入れてできることを一緒に行い見守っていくことが大切だと感じました。」「認知症で忘れることが多いおじいちゃんが、シチューの味付けができたのはどうして？そして、女の子はどう思ったの？そのあたりが読んでる子にわかるとういことと思います。」

以下は生徒の感想の中からの抜粋である。

「認知症の人がいたら、その人に何かを強要しないで、その人にできるような工夫とかをしたいと思った。」

「認知症の人も元気に暮らせるようにしたい。」

「もし家族が認知症になってしまったら、できることをして頑張って、できないことは手伝ってあげようと思いました。」

「自分とはちがう人のことをみとめ、やさしくすることができると感じました。」

「認知症でもたくさん笑顔があると感じた。」

今後もフィードバックをいただけるようにしたい。また、アドバ

イスもいただいたため、そのアドバイスを受けて、今後は家族会の方や千曲市社会福祉協議会さんに話を聞くなど、絵本の完成度をもっと上げていきたい。

オレンジカフェ

[https://www.city.chikuma.lg.jp/soshiki/koreifukushi/koreifukushi\\_kaigo/2/9534.html](https://www.city.chikuma.lg.jp/soshiki/koreifukushi/koreifukushi_kaigo/2/9534.html)

#### 4. 結果・考察

多くの場所に出向き、様々な人と関わったことで、困っている他者や自分とは違う他者がいた時に、寄り添ったり理解しようとする姿勢を持つことが今回の経験からできるようになった。私たちは興味関心が認知症の理解や子供祭りなど外へ向いていた。そんな中、マイプロジェクトの中で私たち自身を振り返る機会があった。そこでは私たち探究グループメンバーの中にもそれぞれ得意なことや苦手なことなど違いがあり、支え合いながら探求活動を進めていたことに気づいた。メンバー内でも、それぞれの違いを受け入れるようなポジティブな声かけが見られるようになった。この探求を通してチームで得た経験は、私たちの目指す「誰もが住みやすい社会づくり」に繋がっているのではないかと考えられる。

マイプロジェクト

<https://myprojects.jp/>

千曲市社会福祉協議会

<https://chikuma-shakyo.jp/>

#### 5. 自分の提案(答え)

1)相手を否定せずに尊重したり、相手の考え方を知りその違いを理解する姿勢が大切であり、たとえ受け入れられなかったとしても押し付けや否定で傷つけることは避けるべきだと考えた。否定することがその人なりの防衛反応でもあるかもしれないが、私たちはそう考えた。これはあくまで私たちが至った結論で、それを押し付けることはまた少し違うと考える。「ひとりひとりが生きやすい社会を作るために、何をすればいいか」ということを皆が常に意識していれば、社会は変わるだろう。また、様々な人を受け入れる場がさらに増えることも重要だ。

2)他者とのつながりを大切にして支え合って生きていくことが大切だ。他者と関わり、理解したり、知ってみようと思うと、他者を通して自分も見えてくる。自分を他者に理解してもらうためには、誰に何をどう伝えるのかを考えることが大切である。

#### 6. 今後の展望

伝える相手を絞るのも良いと助言をいただいた。また、今まで外部に働きかけていたので、屋代高校内でも発信していきたい。しかし、考え方の押し付けはしないよう伝え方を工夫していきたい。

様々な考え方をする人がいて、その人にはその人の道があると考えている。漠然とした私たちの思いを具現化するために、視野を広げ、私たちひとりひとりが働きかけていきたい。インタビューなどによる情報収集や分析をして現状を捉えていきたい。

#### 7. 引用・参考文献

(図1)、(図2)...内閣府

[https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2025/zenbun/pdf/1s1s\\_01.pdf](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2025/zenbun/pdf/1s1s_01.pdf)

りんご学園 <https://ringo-gakuen.co.jp/>

ファッションショー <https://douya.jp/2025/04/18/>

ヤマブシタケの効能

<https://www.ninchisho.jp/yamabushitake/>

# 子ども食堂の役割と可能性

—子どもに安心とつながりをもたらす居場所づくり—

研究者 2年 4組 4番 氏名 内山 莉緒  
 2年 4組 21番 氏名 竹内 瑠那  
 2年 4組 34番 氏名 松本 七海

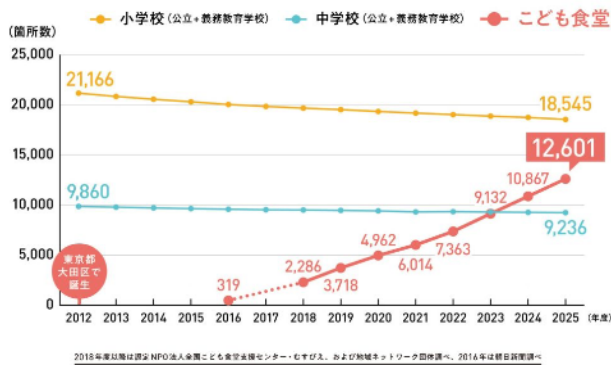
## 1. 研究目的 (問題意識)

現代社会において共働き家庭の増加や地域のつながりの希薄化により、子どもの孤独感の増加や家庭外で安心して過ごし、他者と関わる場が減少している。子ども食堂は、子どもたちの孤立を防ぎ、地域とつながる重要な場となり得る。この研究では、子ども食堂が子どもにとってより楽しく、有意義な場となるための工夫や、子ども食堂で困っていること、子ども食堂の認知率などについて探ることを目的とする。

## 2. 現状 (先行研究の分析)

### (1) 子ども食堂の役割等

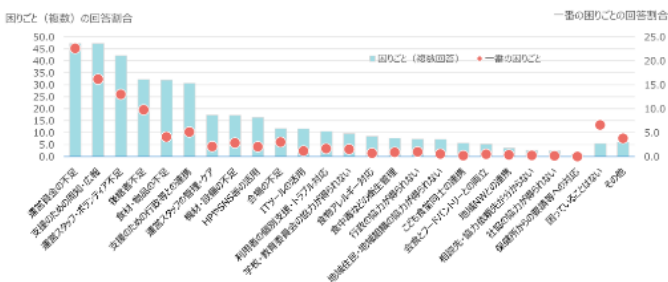
子ども食堂は、子供への食事提供から孤食の解消や食育、地域交流の場としての役割を果たしています。子どもの貧困対策、子育て支援、介護予防、虐待防止など多機能を持つ場所になっているのです。理想は、全ての小学校区に子ども食堂がある状態を作ることです。子ども食堂を社会のインフラにするのが目標です。1)



(グラフ1) 子ども食堂の箇所数と、全国の小学/中学校数の推移 (2025年12月「速報値」) 2)

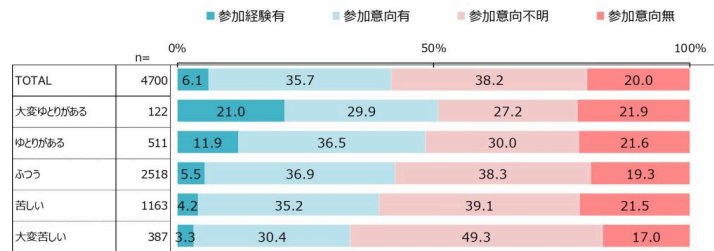
ここから子ども食堂は増えており、目標に近づいていることがわかった。

### (2) 子ども食堂で困っていること



(グラフ2) 子ども食堂の困りごと (%) 3)

ここから、1番困っていることは運営資金の不足、2番が運営スタッフの不足・後継者不足、3番が、必要な人(貧困家庭など)に支援を届けるための周知・広報であることがわかった。

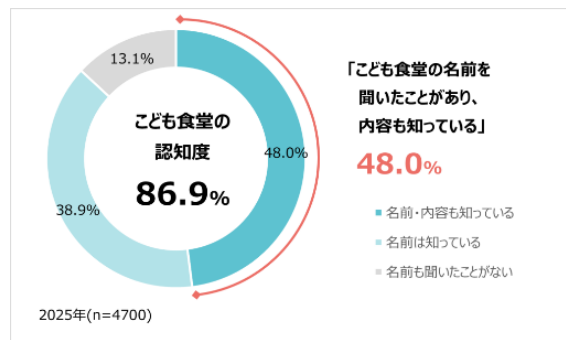


暮らしぶりと子ども食堂への参加経験・参加意向の関係

### (グラフ3) 暮らしぶりと子ども食堂への参加経験・意向の関係 5)

実際に上のグラフを見ると家計にゆとりがある人ほど子ども食堂への参加経験があることがわかった。子ども食堂で困っていることにもあったように必要な人に支援を届けるための周知・広報が難しいことがわかった。

### (3) 子ども食堂の認知率、イメージ



(グラフ4) Q. 次の取り組みを知っていますか? (%) 4)

ここから、「名前を聞いたことがあり、内容も知っている」方は48%と5割に届かない結果であることがわかった。

## 仮説

(1) 提供する食材はどのように集めているか。  
 仮説: 地域からの寄付や補助金での購入をしているのではないかと。

(2) 提供する食材や子どもたちが遊ぶおもちゃなど物資、ボランティアとして参加する人手の不足があるのではないかと。また、物価高によって利用できる補助金も不足しているのではないかと。

(3) 実際の様子とは異なるイメージが広まっているのではないか。また、子ども食堂についてあまり知らない人も多いのではないか。

### 3. 研究方法（研究手法）

(1) 実際に子ども食堂（かみとくま食堂）に夏休み2回、12月1回の計3回行き、ボランティア活動や子どもや職員へのインタビューを通して調査した。

(2)・(3) 屋代高校2学年内でGoogleformでのアンケート調査を実施した。また、保護者懇談会期間にて屋代高校にお子さんが通われている保護者の方に対して紙でのアンケート調査を実施した。

### 4. 結果・考察

#### (1) インタビュー結果

かみとくま食堂の方にインタビューを行った。

Q: 食材はどのようにして集めていますか

A: こどもプラットフォームや、県や市の社会福祉協議会からの助成金、会社の寄付を使って購入しています。

Q: 今困っていることはありますか

A: 困っていることは特にありませんが、子どもたちがもっと勉強に取り組みやすい環境をつくることは課題だと思います。

Q: どのような子どもに来てほしいですか

A: 恵まれない子どもに来てほしいと思っています。しかし、それを区別することは難しく、区別してしまうと子ども食堂に来る子が偏見の目でみられてしまう可能性があるため、そこが難しい所だと思います。

Q: 子ども食堂をどんな場所にしたいですか

A: 子どもたちの居場所になればいいと思っています。困っている子がきて相談したり、友達のいない子どもでも来てもらいやすいような場所にしたいです。

Q: 何人くらいの子どものが来ますか

平日は20人程度、休日は60人程度です。適度な人数だと思います。

Q: どんな人がボランティア・スタッフとして来ていますか

休みの期間は中学生、高校生や大学生までの学生がボランティアとして多く来ます。スタッフは10人程度で、定年退職後に社会のために何かしたいなど、高い志を持った人が多くいます。

#### (2) 開催したイベントについて

子ども食堂をより子どもたちが楽しく、有意義な場所にしていく活動として、かみとくま食堂にて12月24日にイベントを開催する。

企画までの流れ

[条件]

- ・子ども食堂の予算をいただいているため、なるべく低予算でできる

- ・職員の方のインタビューから、子どもたちの学びにつながる活動
- ・開催日がクリスマスのため、季節にあったイベント

→クリスマス会/お菓子すくいのイベントを企画する

[イベント内容]

子どもたちにクリスマスにまつわるクイズを出題し、正答数に合わせておたまでお菓子をすくえる回数を増やすイベント。クリスマス文化について学びながらも競争性を持たせ、楽しめるようなイベントにできるようにした。

↓事前準備の様子



[イベントの結果]

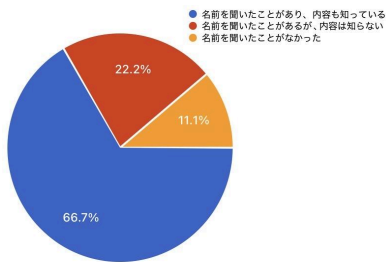
事前に打ち合わせしていたようにできた。子どもたちも友達とクイズを考えたり、お菓子の量で競い合ったりと、楽しんで参加してくれ、企画内容やクイズの難易度も適切だった。また、子どもたちがクリスマスの文化について知識を深めるような機会にも繋がったと思う。一方、クイズの正答数に合わせて、おたまですくえる回数を変えたが、回数を増やしすぎてしまったことで、お菓子をかなり追加しなければいけなかった。

↓イベントの様子



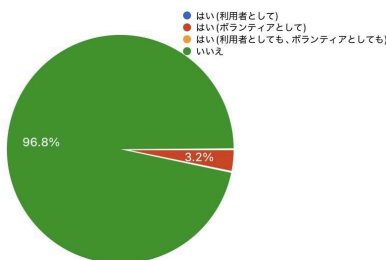
#### (3) 校内アンケートの結果とむすびえのアンケートの結果の比較

屋代高校2年生の64人からアンケートの回答を得ることができた。



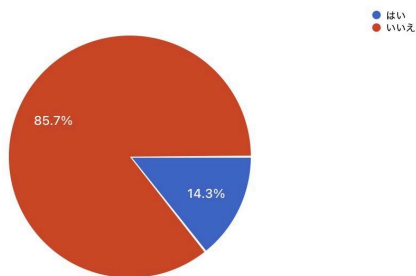
(グラフ5) 「子ども食堂」はどのようなものか知っていますか？

ここから、屋代高校2年生は子ども食堂について「名前を聞いたことがあり、内容も知っている」人が65%強と全国の方々と比べて子ども食堂の活動を知っている人の割合が多いことがわかった。



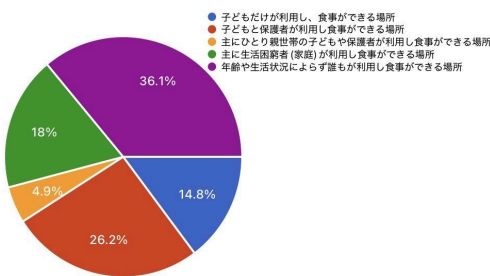
(グラフ6) 「子ども食堂」に行ったことがありますか？

子ども食堂の活動について知っている方は多いが、実際に利用者として行ったことがある人は1人もいなかった。また、ボランティアとして行ったことがある方も2人と少なかった。



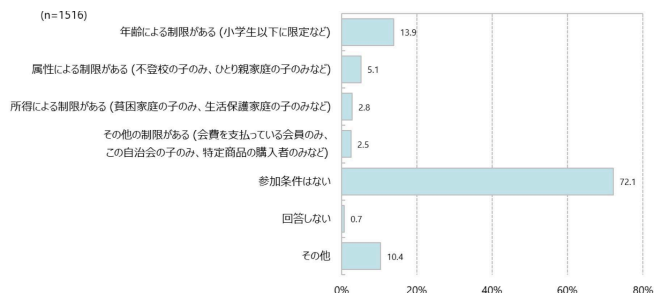
(グラフ7) 家の近くでどこに「子ども食堂」があるか知っていますか？

子ども食堂について知っている人は多いものの、自分の家の近くにある子ども食堂を知っている人は14%と少なく、知らない人が85%と多いことが分かった。



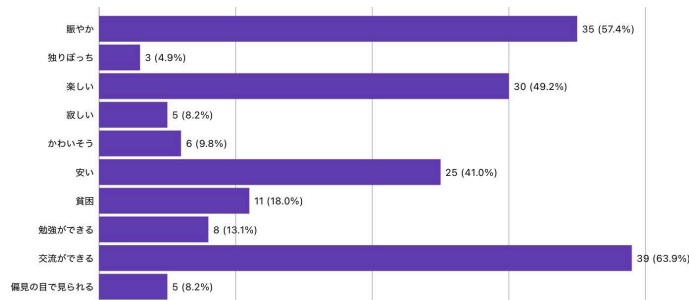
(グラフ8) 「子ども食堂」はどのような場所だと思いますか？ (子ども食堂に行ったことがない方に調査)

参加条件がない場所だとイメージしている人は約35%で、何かしらの参加条件を設けている場所だとイメージしている人は約65%だった。多くの人が子ども食堂への参加には条件があるとイメージしていた。



(グラフ9) 子ども食堂の参加条件(複数回答)3

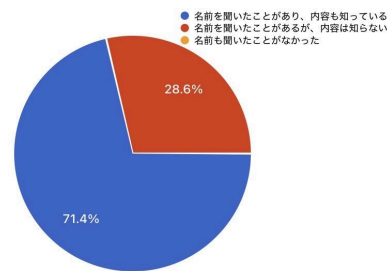
グラフ7では約65%の人が子ども食堂への参加に何かしらの条件を設けている場所だとイメージしているのに比べ、実際の子ども食堂は72%の子ども食堂は参加条件を設けていないと回答している。多くの人のイメージと異なっていることがわかった。



(グラフ10) 「子ども食堂」と聞いてどのようなイメージを持ちますか？(複数選択可)

(子ども食堂に行ったことがない方に調査) 「賑やか」「交流ができる」などプラスのイメージを持っている人が多い一方、「貧困」「かわいそう」などのマイナスのイメージを持っている人も一定数いることがわかった。

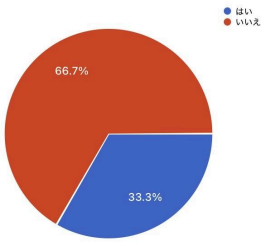
また、保護者懇談会の期間を利用し、お子さんが屋代高校に通っている保護者の方々にもアンケートを実施した。21人の回答を得ることができた。



(グラフ11) 「子ども食堂」はどのようなものか知っていますか？

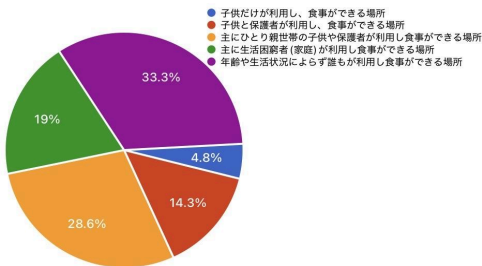
「名前も聞いたことがなかった」という回答はなく、「名前を聞いたことがあり、内容も知っている」と回答された方の割合が生徒(グラフ5)に比べ高

いことから、保護者の方の方が子ども食堂について知っている方が多いとわかった。



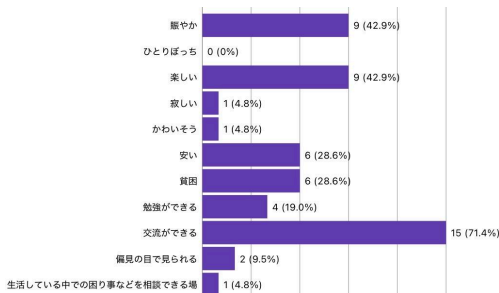
(グラフ12)家の近くでどこに「子ども食堂」があるか知っていますか？

(グラフ11)の回答に続き、家の近くでどこに子ども食堂があるのか知っている方の割合が高かった。子ども食堂に興味がある方がアンケートに回答してくださったのも関係しているだろう。



(グラフ13)「子ども食堂」はどのような場所だと思いますか？

参加条件がない場所だとイメージしている方の割合は生徒(グラフ78)とあまり変わらないが、「主にひとり親世帯の子供や保護者が利用し食事ができる場所」だとイメージしている方の割合が大変高いことがわかった。ここから、生徒と同様に正しいイメージが広がっていないことがわかった。



(グラフ14)「子ども食堂」と聞いてどのようなイメージを持ちますか？(複数選択可)

生徒の回答(グラフ10)に比べ、マイナスのイメージを持っている方の割合が高いことがわかった。

#### (4) 千曲市子ども食堂MAP

支援を必要としている人に子ども食堂を周知、広報するマップをつくることを考えた。

[背景・課題]

- ・支援を必要とする人(貧困家庭など)に対して、子ども食堂の周知、広報が行き届いていない(先行研究)
- ・子ども食堂について名前と内容の両方を理解している人は5割に満たない(先行研究)

- ・本来支援を必要としている子どもに来てほしいと考えていても、それを区別することが難しい点

が、子ども食堂を運営する上での課題である。

(インタビュー結果)

→子ども食堂についての情報が十分に周知されておらず、支援を必要とする人に届いていないことが課題である。

[記載内容]

- ・住所
- ・小学校区
- ・開催日時
- ・特徴
- ・電話番号
- など

[配布方法・対象]

千曲市役所に置いてもらい、一人親家庭の申請手続きをする人などを対象として配布する。



↑実際に作成したマップ

#### 5. 自分の提案(答え)

(1) 地域の学生が積極的にボランティアに参加し、イベントを定期的に企画する。

インタビューの結果にもあったように、子ども食堂のボランティア参加者は地域の学生が多い。ボランティアとして、学習支援などで子どもたちと関わるだけでなく、自主的に子どもたちが楽しめ、学びにもつながるようなイベントを企画して子ども食堂をより多くの子どもが行きやすい場にするべきである。また、そのような活動をすることで、より多くの人子ども食堂に携わることができ、地域間の世代を超えた繋がりがより深まると思う。また、地域で子ども食堂を支えていくことで、子ども食堂を継続させていく事にもつながるだろう。

(2) 子ども食堂の情報を必要としている人に届ける活動をする。

千曲市役所の一人親家庭の申請をする人などを対象に作成したマップを配布する。支援を必要としている可能性が高い人に直接情報を届けることによって、必要とする人への周知や広報が行き届いていないという課題を解決できると考えた。

## 6. 今後の課題

これから、12月24日にかみとくま食堂でイベントを開催し、イベントでの子どもたちの様子や自分たちの企画の達成度から活動における成果と子ども食堂をより良いものにしていくための改善点を考えていきたい。また、千曲市の子ども食堂マップの制作を各子ども食堂の方と繋がりながら進め、千曲市の方に提案する機会をつくるなど、配布に向けて取り組みたい。

## 7. 引用・参考文献

1) 厚生労働省 子ども食堂応援企画 NPO法人全国子ども食堂支援センターむすびえ・理事長 湯浅誠さんの言葉を一部抜粋して引用

[https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou\\_kouhou/kouhou\\_s\\_huppan/magazine/202010\\_00002.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou_kouhou/kouhou_s_huppan/magazine/202010_00002.html)

2) 認定NPO法人 全国子ども食堂支援センター

・むすびえ「2025年度子ども食堂全国箇所数」

<https://musubie.org/news/uncategorized/28676>

3) 認定NPO法人 全国子ども食堂支援センター

・むすびえ「子ども食堂の実態・困りごと調査2025 報告書」

[https://musubie.org/wp/wp-content/uploads/2025/12/Houkokusho\\_jittai\\_komarigoto\\_2025.pdf](https://musubie.org/wp/wp-content/uploads/2025/12/Houkokusho_jittai_komarigoto_2025.pdf)

4) 認定NPO法人 全国子ども食堂支援センター

・むすびえ「子ども食堂の認知調査2025」

[https://musubie.org/wp/wp-content/uploads/2025/12/Houkokusho\\_ninnchi\\_chousa.pdf](https://musubie.org/wp/wp-content/uploads/2025/12/Houkokusho_ninnchi_chousa.pdf)

5) 認定NPO法人 全国子ども食堂支援センター

・むすびえ「2024年度 子ども食堂に関する認知調査」

[https://musubie.org/wp/wp-content/uploads/2024/10/report\\_20240827.pdf](https://musubie.org/wp/wp-content/uploads/2024/10/report_20240827.pdf)

## 保護犬

～小さな命に温かい支援を～

研究者 2年1組2番 氏名 市村杏  
2年1組7番 氏名 帯刀結

## 1. 研究目的

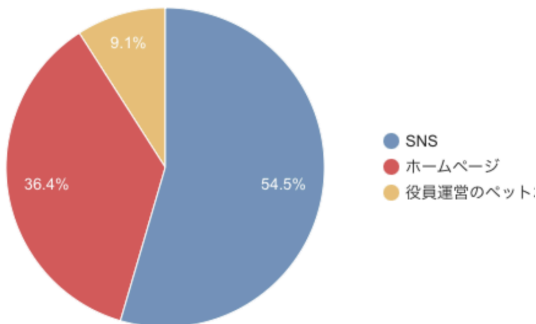
近年、保護犬が増えている一方で里親が見つからないケースが多く保護施設が逼迫しているという話を耳にした。その原因を調査するとともに、保護犬の譲渡を促進する方法を 考えることや、保護犬への理解を広げる活動を考えることを目的とする。

## 2. 現状（先行研究の分析）

## 【現状①】

実際に保護犬の譲渡活動がどのように行われているのか。また、どのような理由で譲渡会を訪れるのか、保護犬を迎える上で弊害となることは何か、それを払拭するにはどのような支援が有効的かを調べるために、NPO法人「一匹でも犬・猫を救う会」主催譲渡会（7月6日、上田市合同宿舎）に参加し、以下の方法で調査を行なった。

## ○譲渡会が開催されることをどこで知ったか



上のグラフより、SNSが知るきっかけの大半を占めていることが分かる。

## ○なぜ参加したか

- ・活動に関わりたい
- ・以前こ団体から譲り受けもう一匹も
- ・支援物資などを渡すことで協力したい
- ・一人暮らしになってしまった母がさみしくないように

## ○譲渡会で保護犬を引き取るうえで欲しい支援

- ・殺処分をしてほしくない
- 民間だけでなく市や県規模で活動
- ・病気になったときや介護が必要になったときフォロー
- ・性格や生い立ち、好き嫌いなど情報

## ○譲渡会に参加して実際に犬と触れ合ってみて、殺処分が行われている現状も含め、どんなことを感じたか

- ・飼う決断をしたなら最後まで責任をもって環境を整えて面倒をみるべき
- ・飼育放棄が理由犬かりでかわいそう
- ・命を商業利用するペットショップあり方へ疑問

- ・可愛いだけで飼えない
- ・人間せいで簡単に殺処分されてほしくない

今回の譲渡会はとても温かく家庭的な雰囲気だった。スタッフが犬たちの近況を楽しそうに話し合いながら、写真を撮ったり撫でたりする姿から、深い愛情を持って接していることが強く伝わってきた。

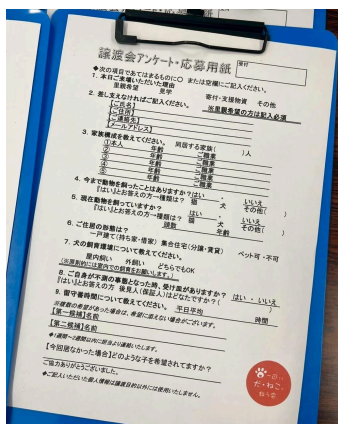
初対面の犬たちは人懐っこく、保護犬に対する「警戒心が強い」という先入観が覆された。ただ、人や犬に慣れることが難しい犬もおり、そうした犬ほど信頼関係ができたときに見せる甘えた姿が一層愛おしいとスタッフは語っていた。



視覚障害や脳の障害を持つ犬もいて、やはり譲渡には一定のハードルがあった。スタッフは可愛さだけでなく、疾患や生活の注意点といったマイナス面も包み隠さず伝え、「二度と人間によって傷つけられないように」という思いから、譲渡希望があっても成立しない場合もある。

犬たちは普段、ボランティアやシェルターで生活しており、丁寧に世話されている。しかし、医療費には保険が適用されず非常に高額で、費用負担が大きな課題となっている。

保護に至る理由は多様で、野良犬だけでなく、飼育放棄や多頭飼育崩壊、悪質ブリーダーの問題もある。スタッフは「まず蛇口を閉めること」、根本的に問題の発生を止めることの重要性を強く訴えていた。今回の体験を通して、「犬が好き」という気持ちだけでは保護活動は成り立たないことを実感した。短期的な協力も意味はあるが、継続的に支援できる資金面での援助が最も重要だと強く感じた。



## 【現状②】

譲渡会にいた犬たちが普段どんな施設でどんな暮らしをしているのか、施設の方はどのような仕事をしているのか、金銭的な面などに疑問を持ち、小諸市のSUN'Sシェルターを訪れ、見学とインタビューを行った。

### (1) 施設概要

SUN'S小諸シェルターは、長野県小諸市にあるドッグホテル・保護犬シェルター・ドッグラン・ウェディングペットシッターを運営する施設である。森に囲まれた自然環境に位置しており、犬たちがのびのびと過ごせる空間が整っている。施設の代表者は愛玩動物飼養管理士の資格を持ち、保健所の営業許可を取得している。

主な活動内容は以下の通りである。

- ・ドッグホテル（宿泊、日帰り、長期預かり）
- ・ドッグシェルター（保護犬の受け入れと譲渡）
- ・ドッグラン（地域犬や宿泊犬の運動場）
- ・ウェディング・ペットシッター（結婚式での犬のケア等）

施設規模は犬10頭程度までの小規模運営であるが、清潔な環境と犬の健康管理を徹底している。

### (2) 一日の流れ

5:00～朝の散歩（3回に分けて順番に）→朝食  
 10:00～ドッグラン開放（有料・基本的に無人運営）  
 掃除・事務作業  
 犬たちはフリースペースで自由に過ごす  
 15:00～午後の散歩  
 21:00～寝かしつけ

### (3) 施設運営と費用

- ・ご夫婦で運営しているため、人件費は発生しない。
- ・月の維持費は約3万円。  
→冷暖房使用時は追加で約5万円。
- ・ホテル利用（週2回程度の利用がある）／チャリティーグッズ販売／ウェディング・ペットシッターの収入がある
- ・医療費や餌代の多くは支援金でまかなわれる。
- ・大きな手術などの出費（50～60万円）は貯金から支出される。

- ・施設にいる犬は全て避妊手術をしてから譲渡会に出している。
- ・譲渡費用は次の保護犬のために再利用され、保護犬の命をつなぐサイクルが成立している。

### (4) 施設の特徴と理念

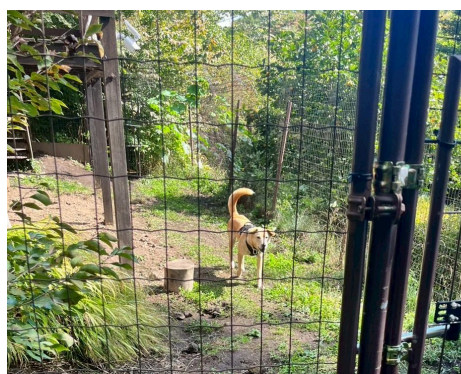
- ・犬の健康と安全を最優先に、清潔な環境・十分な食事・医療の提供を徹底している。
- ・森に囲まれた自然を生かしたドッグランで犬は自由に運動ができる。



施設長は特に以下の点を強調していた。

- ・「自分の犬を精一杯可愛がること」こそが、保護犬を生まないための最も重要な行動である。  
→自分の犬を愛情深く世話することで、安定した飼育環境が保たれ、結果として新たな保護犬を生む原因を減らすことができる。
- ・学校や地域での情報共有や啓発も大切であり、個人の行動が社会全体に大きな影響を与える。
- ・保護犬を生むのは人間の責任であり、里親や保護団体だけでなく、地域全体で動物を守る社会を目指している。

### (5) 感想



今回の体験を通して、犬を好きなだけでは運営できない、「責任」と「愛情」の両方が必要であることを強く感じた。保護犬や預かり犬が自由に幸せに過ごせるのは、スタッフやボランティアの地道な努力の賜物である。また、ボランティア活動や地域への啓発を通して、地域全体で犬を大切にする社会をつくらうとする姿勢が印象的だった。特に「自分の犬を精一杯可愛がること」が保護犬を生まない社会の第一歩であるという考え方は非常に強く心に残った。1匹でも多くの命が繋がることが目標に、日々の活動を継続している現場の空気を肌で感じる事ができた。

### 3. 活動

譲渡会とシェルターを訪れた経験から、私たちにできる現実的な活動を支援する方法は金銭的援助と現状を周知することだと考えた。そこで、どちらも網羅するために募金活動を行った。

#### 【結果】

場所 上田駅前  
日付 11月30日  
時間 10:00~11:00  
金額 2610円



活動を初めてすぐは、どのように声を出したら立ち止まってもらえるのか分からず試行錯誤したが、我々の活動を知り、賛同して寄付をしてくださる優しい方々がたくさんいて、貴重な体験となった。後日、SUN'S小諸シェルターを訪れ、支援物資とともに集まったお金を寄付させて頂いた。

### 4. 自分の提案

今回の募金活動によって、保護犬シェルターに寄付を行い、保護犬の生活や医療に役立ててもらうことができた。この結果から、募金は保護犬を支える上で有効な支援方法の一つであると感じた。一方で、募金だけでは一時的な支援にとどまり、保護犬が生まれ続ける現状を根本的に変えることは難しいとも考えた。

私は、募金活動に加えて、保護犬の現状をより多くの人に知ってもらう取り組みが必要だと考える。保護犬が生まれる背景や、シェルターでの生活について知る機会が少ないことが、問題が解決しにくい理由の一つだと思ったからである。そのため、学校内での掲示やSNSを通して情報を発信するなど、身近なところから啓発活動を行うことを提案したい。

### 5. 今後の課題

今回、私たちは募金活動を行い、集まった寄付金を保護犬シェルターに寄付するという形で、保護犬問題に関わることができた。しかし、この活動だけで保護犬の数をゼロにすることはできない。保護犬が生まれる背景には、安易な飼育、飼い主の責任放棄、知識不足など、社会全体に関わる課題が存在しているためである。それでも、今回の活動には意味があったと考える。募金による支援は、保護犬の命をつなぐ直接的な助けとなり、また私たち自身が保護犬の現状を知り、周囲に伝えるきっかけにもなった。こうした小さな行動の積み重ねが、社会の意識を少しずつ変えていくことにつながると考えられる。今後は、募金活動だけでなく、正しい飼育知識を広める活動や、保護犬の存在を多くの人に知ってもらう取り組みを行うことが重要である。今回の経験を一度きりの活動で終わらせず、私たち一人ひとりが命に対する責任を意識し続けることが、保護犬問題の改善に向けた第一歩になると考えられる。



場所 軽井沢駅前  
日付 12月8日  
時間 11:00~12:30  
金額 7390円



# 韓国の流行が日本にどう影響しているか

—日常生活に広がる韓国カルチャー—

2年3組4番 井本美緒

2年3組16番 関谷彩南

2年3組34番 緑川凜桜

## 1. 研究目的（問題意識）

近年、日本の飲食店やスーパー、コンビニエンスストアで韓国の商品を多く見かけたり、動画配信サービスや音楽番組などで韓国関係のものが増えたりなど、韓国の文化やエンターテインメントが日本で大きな注目を集めている。韓国アイドルなど韓流についての共通の趣味を持つ私達は、なぜこれほどまでに韓国の流行が日本に受け入れられるようになったのか、また、どの分野(食・エンターテインメント・ファッションなど)がどのように経済的な利益をもたらしているのかを解明しようと考えた。そして、韓国の流行を一時的なもので終わらせず、今後も文化交流を続けていくために何をすべきかを考察することとした。

## 2. 現状（先行研究の分析）

日本では、大きく分けて4回の韓流ブームが起きており、それらは韓国政府による文化体育観光政策が発端となっている。

## 3. 研究方法（研究手法）

- ①インターネット・SNSでの調査
- ②新大久保のコリアタウンでのリサーチ

## 4. 結果・考察

- ①インターネット・SNSでの調査

### 【在日韓国人】

1910～1945 日本が韓国を植民地支配

→労働力として強制来日した韓国人の子孫が日本に多く残っている。戦後の朝鮮半島の混乱や、日韓基本条約や特別永住者制度などの法的整備により、日本に留まることが可能になった歴史的経緯がある。

### 【4回の韓流ブーム】

回	時期	主な流行・特徴
1回目	2003～2008年	『冬のソナタ』の大流行
2回目	2010～2012年	少女時代、KARA
3回目	2017～2019年	TWICE、BTS、韓国グルメ、コスメ
4回目	2020年～現在	『梨泰院クラス』『愛の不時着』

韓流ドラマや韓国アイドルの人気が国を超えて多く出たことにより、日本でもブームが起きていると考えられる。また、コロナ禍中の外出自粛によって在宅時間

が増加し、時間や場所を選ばず視聴できる利便性から、Netflixなどの動画配信サービスの普及によって日本でも韓流ドラマが視聴されやすくなったことも原因と考えられる。また、最近では韓国が日本で活動に力を入れており、日本の音楽番組に韓国のアーティストが出演する機会が多くなったこともあり、日本人にとって韓国の音楽が身近なものになってきている。

### 【文化体育観光政策】

・文化体育観光政策とは

韓国で、国が文化・スポーツ・観光を重要な産業・外交手段と位置づけ、計画的に支援・発展させていく政策。

日本の文科省や観光庁に近い役割を担っている。

→韓国では「文化体育観光部」が中心となって流行が生まれている。

具体的な例として

○KPOPやドラマ政策へ資金援助

○映像、配信コンテンツの強化

- ・補助金
- ・撮影環境の整備
- ・配信サービスとの連携

○観光政策との連動

- ・ロケ地観光化
- ・KPOPアイドルとコラボした韓国グルメ、名産品、観光地のPR

○スポーツ選手の育成

- ・幼い頃から才能のある選手を見つけ、育成する
- ・専門のスポーツ学校や強化施設を整備

などがある。また、韓国は文化を「産業」として扱う考え方が基本であり、文化を娯楽でなく、輸出できる重要な国家産業として位置づけている。

この政策によって日本に韓国の流行が日本に流入するようになったのではないかと考えられる。

### ②コリアタウンでのリサーチ

実際に現地に行ってみると、街全体が韓国文化に溢れていると感じた。多くの店舗でKPOPの楽曲が流れ、韓国料理店やコスメショップがたくさん並んでおり、日本にいながら韓国の雰囲気を感じることができた場所だった。特に若者が多く、韓国文化が日本の若者に強く支持されていることがわかった。また、在日韓国人の従業員が多く見られた。

○飲食店

メジャーなもの(ビビンバ、トッポッキ、チゲなど)からローカルなもの(ケジャン、マッコクス、チュクミなど)まで様々な種類の料理が提供されていた。

また、若者に人気なこともあり、学生でも来やすいようにお得な価格設定をしている所も見られた。

#### ○コスメ

従業員の方に聞き込みを行ったところ、すでに韓国で人気を集めているもののみを輸入しており、人気に偏りは無いとのことだった。特に基礎化粧品については、年代によって肌の悩みも違うため、売れる商品には違いが出るが、効果的な成分として広く知られているCICAやドクダミを含む製品が比較的売れやすい傾向にあるようだ。

#### ○K-pop

グッズを売る店舗で聞き込みを行ったところ、最近ではENHYPEN, ILLITなどのトレーディングカードの売れ行きがいいとの情報が得られた。その影響で、トレーディングカードカバーなどの店舗独自のグッズを販売したりすることでさらに利益を得ている。

### 5. 自分の提案 (答え)

(1) これまで韓国の流行は、ドラマやK-POPを中心に広がってきたが、今後は流行とともに、文化の背景や価値観も発信していくことによって、より長く支持される流行を目指すべきなのではないかと考える。

(理由) 流行だけが先行してしまうと、人々の関心が薄れたときに人気は急速に低下する可能性があるが、背景となる韓国の文化や考え方への理解が深まっていくことによって、日本や韓国の中で、流行が度々移り変わったとしても、若者を中心に関心を持ち続けやすくなるのではないかと感じたからである。**そのためには、若者向けの韓国文化の背景を分かりやすく伝える教育的な取り組みや、イベントなどを推進していくような政策が必要である**と考える。また、国境を超えての学校交流やワークショップを通じて、お互いの国に関する文化への関心を長期的なものにすることができると考えた。新大久保をはじめとする、コリアタウンのような気軽に韓国文化を体験できる地域で、食や音楽だけでなく、それぞれの文化や価値観を学べる情報発信を行う政策が有効だと考える。これらによって、流行のきっかけやその背景について多くの人々が理解することができる。

(2) 日本やその他の国から多くの関心を受けている韓国の流行やスタイルを、一時的なブームとして終わらせるのではなく、日本のスタイルと組み合わせ、日本の新たな文化や産業の発展などに有効活用していくべきではないかと考える。

(理由) 本国にとどまることなく世界中で広く親しまれる韓国ドラマの演出やストーリー、技術を日本のドラマ制作でも参考にするなど、日本と韓国それぞれの独自のスタイルや価値観を組み合わせることによって、より多くの人々からの関心を得ることができ、日本と韓国双方にとって良い関係を築くことができるのではないかと考えたからである。またドラマ以外に

も、韓国発のコスメやファッションスタイルから得られるものを、日本の企業が更に積極的に取り入れていくことによって、商品開発の幅が広がり、日本国内だけでなく海外からの注目も集めることができると考える。そうすることで、日本の産業の活性化につながるだけでなく、日韓の文化交流がより深まり、互いの国を理解し合うきっかけにもなるのではないかと。

### 6. 今後の課題

韓国の流行と日本との関係についてインターネットやコリアタウンでの聞き込み、店舗の調査を通して、解明できた部分もあったが、研究テーマが広がったこともあり、各内容を深く掘り下げられなかったということが反省として挙げられる。また母数や対象者の偏りの関係によって、うまくアンケートの結果を集めることができず、今回の研究の中で有力なデータを得られなかった。

今後は、情報やデータの収集方法を改めることで、より多くの回答から説得力のある研究ができるようにしていきたいと感じた。また、現地での聞き込み調査についても、より簡潔に対象者が答えやすい質問で研究に使えるような有力な情報を得られるように改善していきたい。

### 7. 引用・参考文献

文化体育観光政策について

<https://www.mcst.go.kr/japanese/policy/businessPlan.jsp>

在日韓国・朝鮮人問題について

<http://www.npo-wakayama.or.jp/qanda-6.htm>

韓流ブームが韓国企業の日本進出を促進

<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2025/0101/8799ee55cf05549c.html#:~:text=%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%81%AB%E3%81%8A%E3%81%91%E3%82%8B4%E5%9B%9E%E3%81%AE%E9%9F%93%E6%B5%81%E3%83%96%E3%83%BC%E3%83%A0&text=%E7%AC%AC1%E6%AC%A1%E9%9F%93%E6%B5%81,%E3%81%8C%E3%83%96%E3%83%BC%E3%83%A0%E3%82%92%E7%89%BD%E5%BC%95%E3%81%97%E3%81%9F%E3%80%82>

なぜ韓国の流行は日本で受容されたのか

[https://www.students.keio.ac.jp/hv/law/class/registration/files/01isozakiken\\_1.pdf](https://www.students.keio.ac.jp/hv/law/class/registration/files/01isozakiken_1.pdf)

# ネットミーム系界限の社会的影響力

—各有名界限を数値化—

研究者 2年2組36番 吉井蒼一郎  
2年2組33番 村澤遼紀

## 1. 研究目的

普段楽しんでいる「ネットミーム系界限」の社会的影響力を調べて共通点を見つけ、過激で危険な界限を判断し安全に楽しむ方法を調べることが研究の目的である。

\*ネット上で有名になったものやその二次創作などを「ネットミーム」、特定のネットミームが好きな人のコミュニティや文化圏を「ネットミーム系界限」と定義する。そして、社会的影響力は高いほど過激で悪質な界限であるとする。

## 2. 現状・仮説

ネットミームは、「ミームマーケティング」という新しいマーケティング手法として活用されたりと、表社会で利用されるものがある。最近では、マクドナルドや日清食品などの大手企業がCMでネットミームを利用していることが有名である。一方で、「例のアレ」と呼ばれる荒れた傾向のある界限がニコニコ動画やネット掲示板では人気で力を持っている。よって、「例のアレ」に分類される界限が全体的に影響力が高いという仮説を立てた。1)

## 3. 研究方法

有名な19界限を5つの観点で調べて点数化し、比較をする。観点は下の5つである。

### (1) 実害

逮捕者や刑事事件の経験、ネットミームに関係する人（ネタにされた側の人）の反応

### (2) 社会的評価の悪さ

ニュースなど一般社会から見た評価

### (3) 自浄作用の低さ

界限内で、モラルを守ろうとする姿勢が低いのか

### (4) 排外的

界限を非難する人や外部の人に対して攻撃的、考えを強要しているか

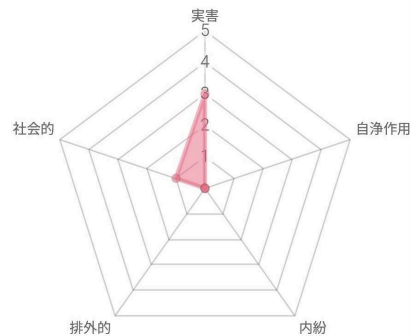
### (5) 内紛

同じ界限内での対立や攻撃があるか

## 4. 結果

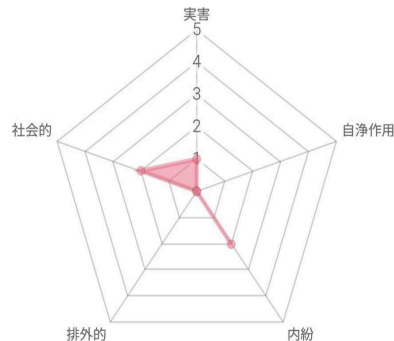
各界限についての詳しい説明は割愛。パラメーターは点数を表し、何故そうなるかの簡単な説明を下につけた。「例のアレ」に確実に分類される界限は緑、されたりされなかったりする曖昧な界限は黄色で示す。

### ①ドナルド・マクドナルド



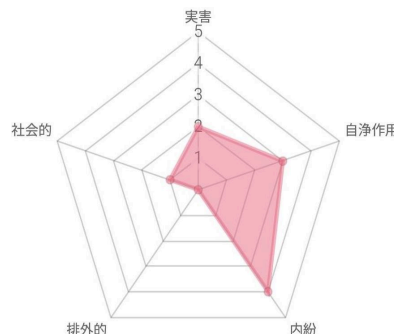
マクドナルド公式キャラクターのため争いはないが、不健康な高カロリー食品の需要を煽ったとして批判されたりピエロに関する事件等が起き、一時期CMに出なかったことがあることから実害は3。

### ②Z会CM



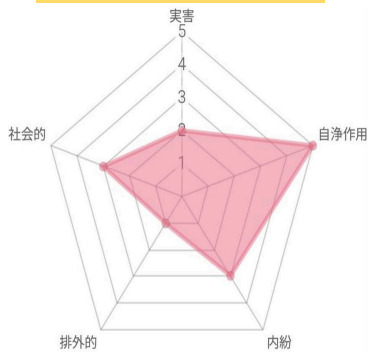
CMの演者の癖が強いため人々に衝撃を与えたので、社会的評価は2。また演者が4人おり界限内で好みかわかれるため内紛は2とした。

### ③キセキの世代2014



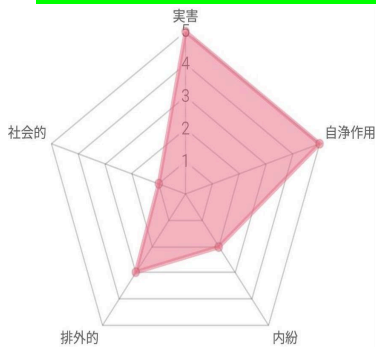
野々村議員は政務活動費を不正支出した疑いがあり、「日本の恥さらし」と言われたため社会的評価は1となっている。「STAP細胞はあります！」と豪語した小保方研究リーダーなどの人物がおり、いずれもかなり有名でありインパクトが強いため界限内で論争が起きていたので、内紛は4とした。

#### ④ヒカマニ・ヒカニチ



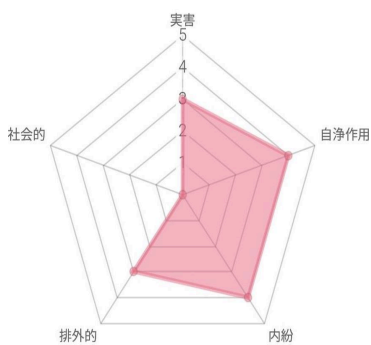
ヒカマニとヒカニチは本人から正式には公認されておらず、曖昧な部分があるため実害は2。自浄作用は、公認されていないがHikakin本人がHikakinClipTVというチャンネルで楽しみながら観ているため5とした。ミームの種類がかなり多く、界限内では好みは細かくわかれているので内紛は3とした。

#### ⑤大物youtube r 「syamu\_game」



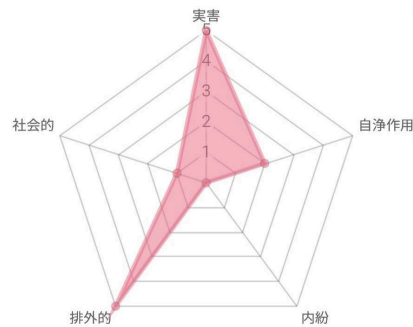
彼の自宅を特定し、盗みに入った人がいたりするので実害は5。彼自身がアンチを煽ったりセクハラ発言をしたりと問題行動を頻繁に起こしているの、そのことを叩くこの界限の社会的評価は悪くはない。自浄作用はない。彼を擁護する人を弾圧しようとするので排外性は3、ファン（になりすましたアンチ）とアンチの対立がたまにあるので内紛は2。

#### ⑥UNDERTALE



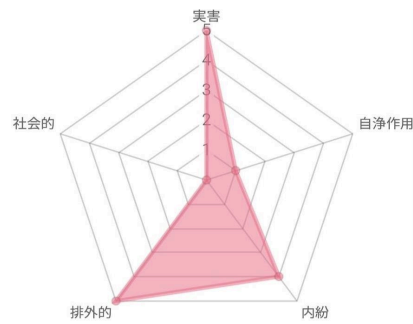
二次創作が過激化して公式ガイドラインを破るファンがいるので実害は3。実況者の生配信時にゲームの進め方（ルート）を強要したり、コメント欄で他の考えを持つ人と争いになることもしばしばあるので自浄作用は4で排外性は3。ルートに対する考え方や二次創作についてで特に海外では争いが加熱して一線を越えることがあるので内紛は4。

#### ⑦艦隊これくしょん-艦これ-



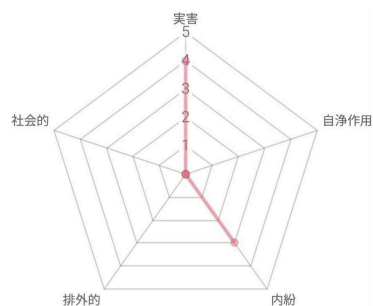
キャラクター（艦娘）の立ち絵等の炎上により、絵師の家族にまでも誹謗中傷や脅迫があったので実害は5。このような炎上が多数あったので自浄作用があるとは言えないので自浄作用は2。そして、一時期ニコニコランキングを独占などがあり、他界限と友好的とは言えず、「MMD杯問題」での恒心教徒との争いが激化して収拾がつかなくなったりしたので非常に排外的。

#### ⑧MikuMikuDance (MMD)



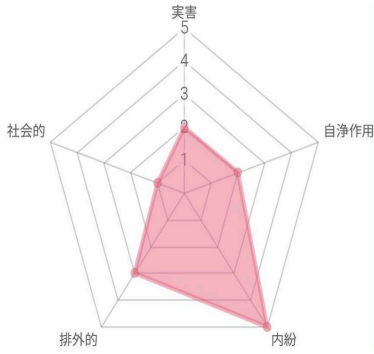
著作権が曖昧になっているモデルがあったり、勝手にモデルを改変、他界限と関わって肖像権の侵害や他人の部屋や家の無断MMD化、「MMD杯問題」で個人情報特定騒動があったので実害は5。MMD関連の大会で公式が、「例のアレ」界限に嫌悪感をあらわにし公平なジャッジをしないなどの問題が多数あったので排外性も5。初期の頃からマイリスト工作や大会側の特定ジャンルへの最員があったことで、MMDのジャンル対立がとて激しく争いが続いているので内紛は4。

#### ⑨アイドルマスターシリーズ



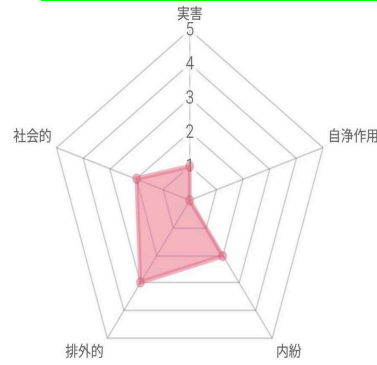
声優やライブの炎上で、誹謗中傷や脅迫が行われたことがあるので実害は4。「9.18事件」についての討論、ライブのマナーやカップリング・推しをめぐった対立があったりするので内紛は3。界限内での目立った事件等はこれ以外確認できなかったので比較的穏やかな界限と考えられる。

### ⑩東方project



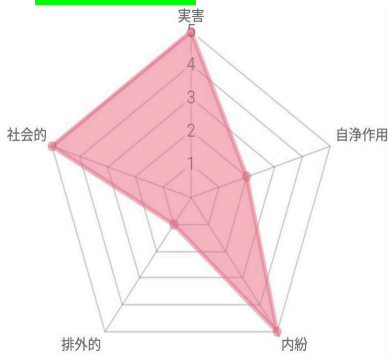
MAD作品での権利侵害や「ゆっくり商標登録事件」など、マナー違反が見られるので実害は2。「真夏の夜の淫夢」や「クッキー☆」にとっても強い敵意を示す人が一定数いて、頻繁に衝突しているため排外性は3。原作派と原作否定派やカップリングでの争いが長い間続いており、界限内での炎上が非常に多いので内紛は5。

### ⑬ガチムチパンツレスリング



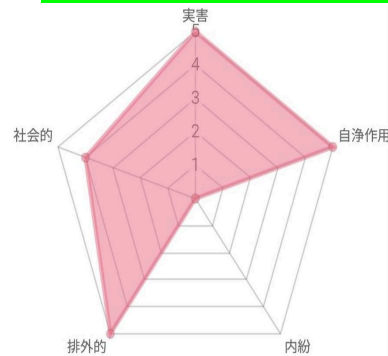
ネタにされているビデオ出演者自身がこの界限について好意的に思っていたり、もっとMAD動画を作って盛り上げていこうと発言したこともあったりするので実害は少なく1、自浄作用は必要ないので0。⑫の真夏の夜の淫夢とこの界限を混ぜた「レ淫棒同盟」と呼ばれる動画を否定する人がとても多いので排外性は3。

### ⑪クッキー☆



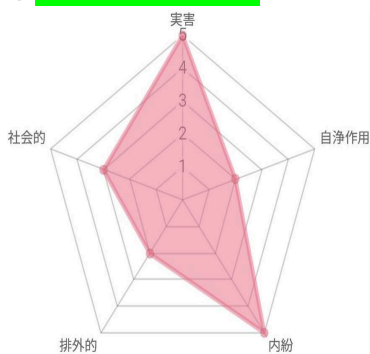
声優の人権やネット生命が絶たれたので実害は5。ネット掲示板「本スレ」での騒動で自殺者が出たことがあるので社会的評価は悪く5。本スレ民と普通のクッキー☆厨、原理主義者と養殖容認派…など意見の違いで多くの内紛が起こっているため内紛は5。

### ⑭必須アモト酸 (エア本)



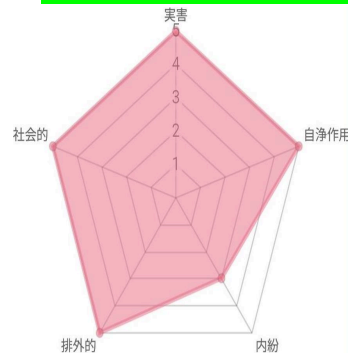
動画が投稿されたら必ずと言ってもいいほどすぐに権利者によって削除されることで有名で、実際にIP開示された人もいますので実害は5。「動画を消されたら増える」、「動画が消されることで完成する」を合言葉に再投稿して、権利者による削除とのいたちごっこが起きているため自浄作用はない。

### ⑫真夏の夜の淫夢



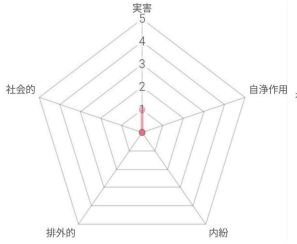
ビデオ男優の著作権・肖像権・人権が消失していたり風評被害を他界限に広めているため実害は5。一般社会での評価は悪いが日本のネットを代表する国民的コンテンツなので社会的評価は3。⑬のレスリングや、Youtuber・Vtuberが関わることを特に嫌う風潮があるので排外性は2。内紛は、⑪のクッキー☆と同じように界限内での意見の違いで議論が加熱し争いが起きているため5。

### ⑮恒心教 (ハセカラ騒動)

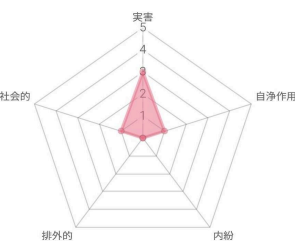


日本はもちろん、海外でも教徒による爆破予告が行われていたりGoogleマップの改ざんなどの事件が発生したので実害は5。逮捕者が出たしまったり、ニュースに「恒心教」という名前が出されて話題になったりしたので社会的評価は5。「事務所一派」と呼ばれる閉鎖的な内部コミュニティとの争いがあったことから内紛は3。

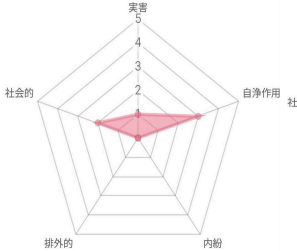
⑩ギャグ漫画日和



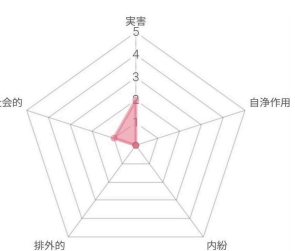
⑪チャージマン研!



⑫QVCジャパン



⑬くそみそテクニック



特に目立った問題等が見られなかった4つの境界は、ページ制限の都合上詳細を省いてまとめて掲載する。

表1: 合計点 (影響力の強い境界) ランキング

1位	23点	恒心教
2位	19点	必須アモト酸
3位	18点	クッキー☆
4位	17点	真夏の夜の淫夢
5位	16点	大物youtube r

表1より、上位5位全てを「例のアレ」境界が独占する形となったが、「⑬ガチムチパンツレスリング」や「⑫QVCジャパン」など、「例のアレ」なのに影響力が弱い境界もある。2)3)4)5)6)

5. 考察と提案

(1) 考察

仮説と異なり、「例のアレ」と呼ばれる境界は必ずしも荒れているとは限らなかった。影響力の高い境界や事件は、必ずと言ってよいほどネット掲示板が関連している。なので、ネット掲示板に触れさなければどのような境界でも比較的安全に楽しめると言える。ただ、影響力が高い境界トップは「例のアレ」一色だったので、境界によって差はあるが荒れている傾向にあることもわかった。

しかしどのような境界でも人が増えたらその分炎上などが起こりやすくなると考えられるので、ネットでは常に危険と隣り合わせと考えることが必要と言える。

(2) 提案

私たちは2つの提案をする。1つ目は安全にミーム系境界を楽しむのならコミュニティなどに深入りしないことである。問題が全くないという境界は1つもない。SNS等でその境界についてコメントしたことが炎上したり、開示請求される危険性は常にあるということを知った上で覚悟ができていない人以外は深入りしないほうがよいと考えられる。悪質な場合は、そのミームを利用して過激な思想を広めようとする人もいるので客観的な見方をもつことも必要である。

2つ目は、ネット掲示板を利用しないことである。他のSNSよりも匿名性が非常に高いこともあり、個人情報特定や誹謗中傷などの犯罪行為が日々行われているので利用は避けるべき。

6. 今後の課題

今回調べた境界では、昔は危険で荒れていたが現在は落ち着いているといった境界や、最近になって荒れ始めている境界が散見されたので転換点はどのタイミングであったのかや他境界との繋がりを、ネット史を通じて共通点を見出すことが必要である。よって、今後の課題としては、ネット史を調べて各境界の変遷を確かめることがあげられた。調べる境界の数も増やす、もしくは「例のアレ」のみと限定をかけるなどの深掘りもすべきであると考えられる。

7. 参考文献

- 1) ISSOH コラム「ミームマーケティングとは何か? インターネット文化から生まれた新たなマーケティング手法の定義と背景を解説」  
<https://www.issoh.co.jp/column/details/8275/>
- 2) ニコニコ大百科 - あらゆる言葉を解説する事典・辞書サイト  
<https://dic.nicovideo.jp/>
- 3) ピクシブ百科事典 - みんなで作る百科事典  
<https://dic.pixiv.net/>
- 4) アットウィキ  
<https://atwiki.jp/>
- 5) ウィキペディア  
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%A1%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%9A%E3%83%BC%E3%82%B8>
- 6) ニコニコ動画  
<https://www.nicovideo.jp/>

## ボカロの変遷&amp;作曲

—ボカロが社会に与えるものとは—

研究者 2年 1組08番 氏名 柏木志穂

2年 4組14番 氏名 佐藤蓮

## 1. 研究目的 (問題意識)

最近、ボカロが人気になっていて、その原因や特徴を知りたいと思った。また、この研究を通して、ほかのジャンルと比べたボカロの表現の多様さや面白さを知ってもらうため、この研究を行うことにした。

## 2. 現状 (先行研究の分析)

## (1) ボカロとは

株式会社ヤマハが2003年に開発した歌声合成技術およびその応用ソフトウェアのこと。

## (2) ボーカロイド

初音ミクなどの、歌声のソフトウェアのこと。2007年に初音ミクが登場し、ボカロの人气が一気に加速した。

また、ボカロはニコニコ動画での人气がすごかった。

## 3. 研究方法 (研究手法) ①

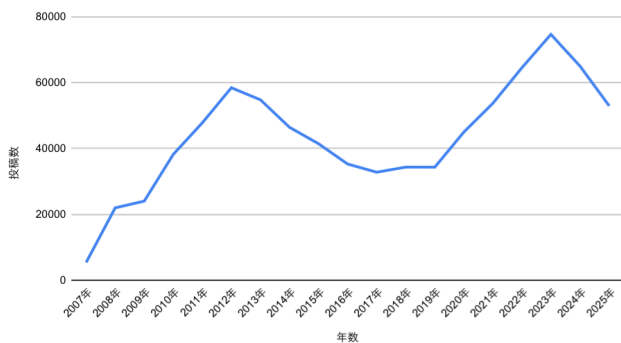
## 〈調査①〉

まず、ボカロの人気の度合いを調査する。

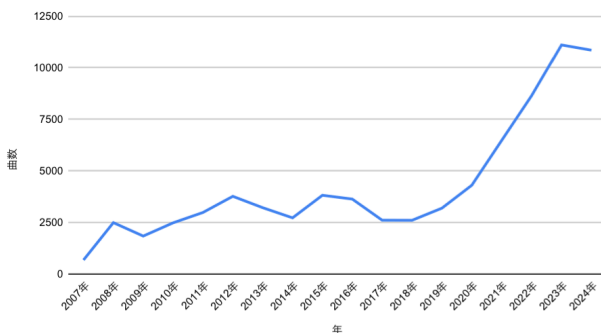
方法: 「ニコニコ超検索」を使い、『VOCALOID』でヒットした件数と、その中の『オリジナル曲』であるものの件数を出して、グラフ化する。

以下はその結果である。

ボカロ関連投稿数 推移



ボカロ オリジナル曲数 推移



どちらも、傾向としては増えている。ただ、どちらも2012年を境に減少に転じて、2017・2018年に関しては一番低くなっている。

おそらく、2017年以前と以後でボカロの傾向が大きく変わってきたのではないかと考えられる。

ここで、2017年以前を「昔」、2017年以降を「今」と定義して、次の調査を行う。

## 〈調査②〉

2007年以降の各年代、再生数TOP100の曲を聴き、特徴等をまとめる。

また、各年代の代表曲を数曲調べる。

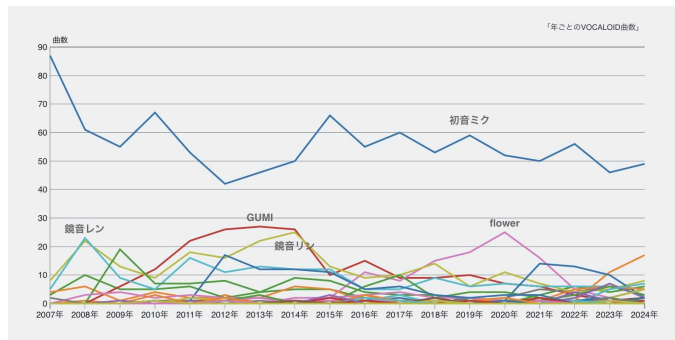
## 4. 結果・考察①

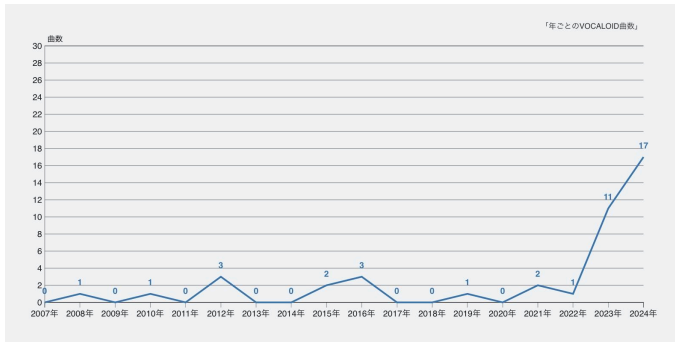
調査②の結果をまとめると、以下のようになった。

昔	今
4分以上の長めの曲が多い	3分程度の短めの曲が多い
初音ミク歌唱がほとんど	初音ミク以外のボーカロイドも多い
BPMは遅めで1番、2番の区別がある (BPM100前半)	BPMは早めで1番のみで終わるパターンも多い
再生数の伸びが穏やか	急激に伸びていく

また、下のグラフは、再生数TOP100の中で、ボーカロイドが何曲使われているかを表している。

2つのグラフのうちの下の方は、重音テトにフォーカスしたものである。





この結果から、「昔」と「今」では大きく異なる場所が多かった。また、「今」の再生数TOP100では、激しいメロディーや中毒性の高い曲が多かった。

今の時代背景などに根付いてボカロが娯楽としてもネタとしても進化していったことによって、再びボカロが人気になってきているのではないかと思う。

### 〈考察②〉

ここまでの研究では、ボカロの変遷について調査してきたが、現段階ではボカロを私たちのみの視点で評価をしている。私たちはより多くの人の意見を取り入れていきたいと考えており、それには実際にボカロ曲を作り投稿することで、リアルなボカロ界の雰囲気を感じ取り、有意義な知見をフィードバックしてもらうことができると考えた。そのため、作曲活動を通して、ボカロについてより深く触れ、その魅力の本質をわずかでも解き明かし、多くの人々に知ってもらいたいと考えた。

## 5. 研究方法②

ボカロ曲を作曲をするに至り、必要なモノを用意しなければならない。それは主に、PC、ボーカルエディター(歌声合成ソフト:音階や歌詞を入力することでキャラクターがその通りに歌ってくれるもの)、ボカロイッド音源、DAWソフト(Digital Audio Workstation:作曲、録音、編集、ミックスまでできるソフト)である。

- ・PCは、家にあるものを使用する。
- ・ボーカルエディターはSynthesizer Vの無料版エディターであるSynthesizer V Studio Basicを使用する。
- ・ボカロイッド音源はSynthesizer Vの歌声データベースから無料で使用できるものを使用する。

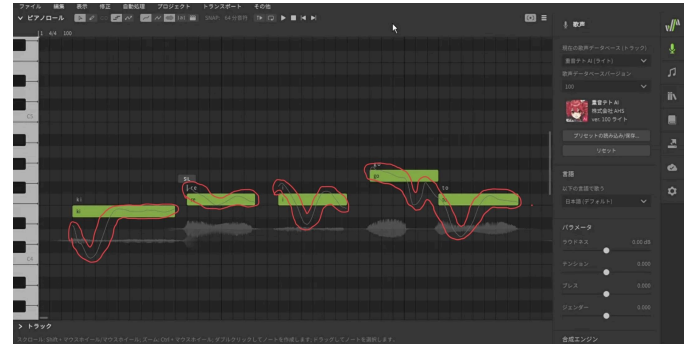
今回は重音テトを使用する。

- ・DAWソフトは、無料で使用することができるGarage Bandを使用する。

## 6. 調査結果②

結論から言うと期限までに曲が完成することができなかった。理由としては、Synthesizer V Studio Basicは声の調整が難しくライトバージョン(要は機能

制限がある)で使用しているのもあり、思ったような声ではなく、それを踏まえた上で作るのも大変であった。



それに加え、Garage Bandでは、多くの楽器が多いが、それらをうまくメロディーラインに合わせるのが難しく、ある程度できたとしても、実際に合わせてみたときに全然噛み合わないという事象がよく起きるため、これにより制作に時間がかかりすぎてしまい、期限に間に合わなくなりました。

## 7. 提案

### (1)

本研究では、ボカロの楽曲投稿数や使用されるボカロイッドの種類、曲調・リズムなどの音楽要素が、大きく変化したことが分かった。これらの結果より、ボカロは単なる音楽ジャンルではなく、時代の流行や価値観を他より強く反映するものとして、発展してきたと考えられる。特に最近では、中毒性のあるものや病み系が多い印象を受ける。これらは、DAWやCVの性能向上により、表現の幅が広がり、短時間で人の印象に残りやすく、人気を博している。

また、ボカロ曲は二次創作やネタとしても使われることが多く、こうした特徴も、ボカロ人気が高まっている要因の一つではないだろうか。

### (2)

ボカロは、他ジャンルと違い、機械音声によるものである。匿名性も高いため、制作者一人一人の個性や感情を強く表現できる存在であると感じた。人の声では表現しきれない感情や世界観を生み出し、形にできる点が、ボカロの最大の魅力であり、今もまた多くの人を惹きつけている理由ではないだろうか。

## 8. 今後の課題

今回の調査は、データ収集や調査方法に限界があり、YouTubeやニコ動以外の配信サービスにまでは十分に調査できなかった。そして、作曲については次のスライド発表までには完成できるようにしたいと思っている。

また、二次創作についても、ボカロ人気の度合いを知るよい材料だと考える。今後は、それらの情報も合わせて比較したり、リアルイベントに参加したりなど、より深くボカロに触れていきたい。

## 9. 引用・参考文献

- 1) ボカロイッドの使用遍歴を辿る

<https://observablehq.com/@tmu-dataviz-class/vocaloid>

2) ニコニコ超検索

<https://gokulin.info/search/>

# 屋高生の青春ライフの作り方

—放課後を全力で楽しむためのオススメプラン—

研究者 2年 5組 4番 氏名 井川 万尋  
2年 5組 3番 氏名 飯島 梨央

## 1. 研究目的 (問題意識)

勉強、班活動を文武両道する屋高生にとって、「学校から家までの距離が遠い」「遊ぶ時間があまり確保できない」などといった様々な理由から、ほとんどの生徒は放課後遊ぶことができていないと思った。今回の探究は夏休みに調査した場所・計測した時間をもとに気軽に遊べるプランを考え、屋高生に共有し、少しでも高校生ライフを楽しんでもらうことを目的としている。

## 2. 現状

### (1) 「青春」の定義

「青春」とは人によって様々だが、今回の探究では「放課後に遊ぶこと又は放課後の時間潰しのこと」とする。

### (2) 屋高生に向けた事前アンケートの結果

Instagramで屋高生に遊ぶ時の時間と予算についてのアンケートを行い以下の結果が得られた。

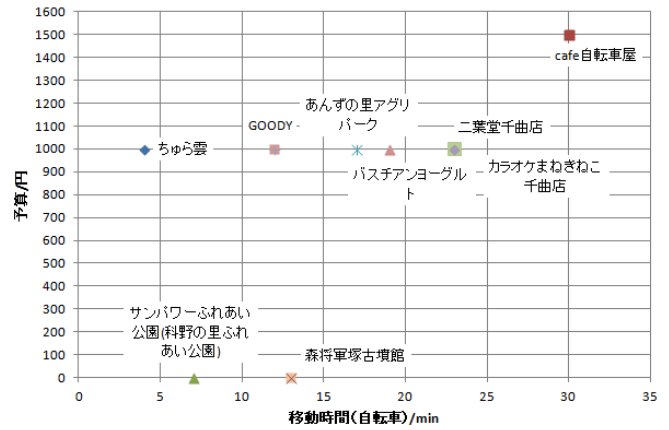
放課後遊ぶ時の時間の目安は		予算は	
1時間以内	25%	1000円以内	30%
1時間～2時間	33%	1000円～2000円	47%
2時間～3時間	30%	2000円～3000円	12%
3時間以上	12%	3000円以上	11%

アンケートの結果から屋高生が遊ぶ時の時間の目安は1時間～3時間、予算は1000円～2000円だということがわかった。

### (3) 夏の間発表までに得られた結果

(2)より夏休みの期間を利用して、必要時間1時間～3時間、予算1000円～2000円で青春できる場所を探し、実際に自転車で屋代高校周辺の調査した。最終的に以下の結果が得られた。

(表1) 屋代高校周辺にある場所(9ヶ所)の予算と移動時間



計測した時間に多少の誤差が見られたが自転車での移動を前提とし、どれも移動時間が30分以内に収まった。

## 3. 研究方法 (研究手法)

夏の間発表までに得られた結果と追加調査から、「時間」「お金」の2つの分野で考えたプランを作成・提案する。

## 4. 追加調査とその結果

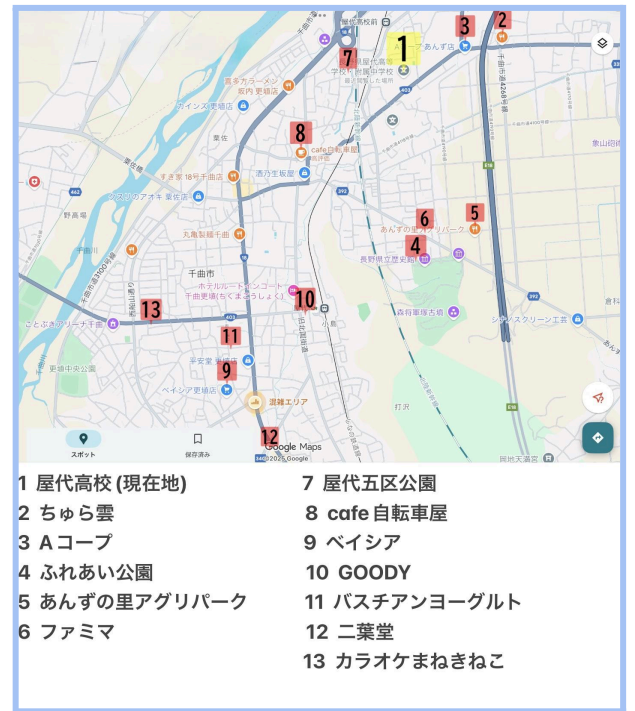
(1) (表1)中、またその後の調査で加えた計12ヶ所をインターネットを用いてより詳しく調べた。(表2)

(2) また、屋代高校を含む調査場所(13ヶ所)の位置を地図上にまとめた。(図1)

(表2) 屋代高校周辺にある場所(12ヶ所)の営業時間、定休日

	平日の営業時間	定休日	備考
ちゅら雲	11時00分～19時00分	月曜日、火曜日	(パン屋)
Aコープ	9時30分～20時00分	年に数回いずれかの水曜日	(スーパー)
ふれあい公園	—	—	(公園)
あんずの里アグリ	9時00～18時00分	年中無休	・時期限定でいち

パーク			ご狩りあり、みかん園あり
ファミリーマート	24時間営業	年中無休	(コンビニ)
屋代五区公園	——	——	(公園)
cafe自転車屋	11時00分～22時00分	毎週火曜日、毎月第2水曜日	(飲食店)
ベイシア	9時00分～20時00分	1月1日	(スーパー)
GOODY	10時00分～15時00分	日曜日	(スコーン屋)
バスチアンヨーグルト	11時00分～17時00分	水曜日	(ヨーグルト屋)
二葉堂	9時00分～19時00分	年中無休	(和洋菓子店)
まねきねこ	月曜日～金曜日 9時00分～1時00分 金曜日 9時00分～5時00分	年中無休	(カラオケ) ・会員登録が必要 ・学割あり



(図1) 屋代高校と屋代高校周辺にある場所(13ヶ所)の位置

## 5. 提案

これまでの研究を踏まえて、

- (1) お金 ~~X~~ ・ 時間  プラン(図2)
- (2) お金  ・ 時間 ~~X~~ プラン(図3)
- (3) お金  ・ 時間  プラン(図4)
- (4) お金 ~~X~~ ・ 時間 ~~X~~ プラン(図5)
- (5) 私たちおすすめの最高プラン(図6)

の5つのプランを提案する。

( はお金/時間がかかる、~~X~~ はお金/時間がかからないという意味)

- (1) ①学校→②ベイシア→③まねきねこ



(図2) お金 ~~X~~ ・ 時間  プラン

(2) ①学校→②ちゅら雲→⑤あんずの里アグリパーク



(図3) お金○・時間×プラン

(3) ①学校→⑥ファミリーマート→④ふれあい公園→⑧cafe自転車屋



(図4) お金○・時間○プラン

(4) ①学校→③A・コープ→⑦屋代五区公園



(図5) お金×・時間×プラン

(5) ①学校→⑩GOODY→⑪バスチアンヨーグルト→⑫二葉堂→⑬まねきねこ



(図6) 私たちおすすめの最高プラン

6. まとめ

今回は「時間」「お金」という2つの分野をもとに5つのプランを作成し、どのプランもそれぞれの目的にあったものを作成でき、また地図や写真を入れたことで視覚的にも見やすいプランとなり、夏からの取り組みの集大成となったと言える。

7. 今後の課題

今回は調査を自転車で行ったが、屋代高校生の過半数は電車通学であるために屋代高校生に放課後の過ごし方のプランを提案するという目的が実際に作成したものは一部の生徒向けとなってしまった。この反省から今後の課題として屋代高校の大多数に向けた提案ができるように主に移動手段の点でプランを改善したい。

8. 引用・参考文献

- 1) 〈食ベログ〉  
<https://s.tabelog.com/nagano/A2001/A200103/20001866/>
- 2) 〈長野A・コープ〉  
<https://www.nagano-acoop.co.jp/store/anzu>
- 3) 〈千曲市〉  
[https://www.city.chikuma.lg.jp/soshiki/toshi\\_keikaku/kaiatsu\\_toshikeikaku/11/2117.html](https://www.city.chikuma.lg.jp/soshiki/toshi_keikaku/kaiatsu_toshikeikaku/11/2117.html)
- 4) 〈有限会社あんずの里アグリパーク〉  
<https://anzunosato.co.jp/>
- 5) 〈chizumaru.com〉  
<https://as.chizumaru.com/famima/detailMap?account=famima&accmd=0&bid=58507>
- 6) 〈cafe自転車屋〉  
<https://cafe-ijemsvava.com/>
- 7) 〈ベイシア〉  
<http://map.beisia.co.jp/map/170>
- 8) 〈Instagram・bekeshop\_goody〉  
[https://www.instagram.com/bekeshop\\_goody/?hl=ja](https://www.instagram.com/bekeshop_goody/?hl=ja)
- 9) 〈Bastian yogurt〉  
<https://bastian-yogurt.com/>

10) 〈二葉堂〉

<https://futabado.com/shop/chikuma.html>

11) 〈カラオケまねきねこ〉

<https://www.karaokemanekineko.jp/locations/nagano/chikuma/chikuma-store/>

12) 〈Google Maps〉

<https://maps.google.co.jp/maps/?q=>

# 日焼け止めを作ろう

- 市販の日焼け止めの成分を参考に -

研究者 2年2組 20番中澤凜、21番中島麻琴、25番半田美颯、30番三原萌音、32番宮島亜優奈

## 1. 研究目的

近年、地球温暖化の進行により夏の気温が年々上昇しており、それに伴って地表に到達する紫外線量も増加している。紫外線は皮膚にさまざまな悪影響を及ぼし、日焼けや肌荒れ、シミの原因となるだけでなく、長期的には皮膚の健康を損なう可能性もある。そのため、紫外線対策として日焼け止めを日常的に使用する人が増えている。

一方で、市販の日焼け止めには紫外線吸収剤や防腐剤など、多くの化学成分が含まれており、肌が弱い人にとっては刺激になりやすい。また、これらの成分が海や森に流れ出ることによる環境への影響も問題視されている。

そこで前回の実験では、市販の日焼け止めに含まれる成分を調べ、紫外線を防ぐために本当に必要な成分は何かを明らかにした。さらに、その結果をもとに、今回の実験では、身近で手に入りやすい材料を用いて日焼け止めを自作し、市販品と比較しながらその紫外線を防止する効果について検証する。

## 2. 現状 ( 先行研究の分析 )

### 日焼け止めの主な成分

市販の日焼け止めに含まれる紫外線防御成分には、大きく分けて「紫外線吸収剤」と「紫外線散乱剤」がある。

紫外線吸収剤は、紫外線のエネルギーを吸収し、熱エネルギーなどに変換して放出することで紫外線から肌を守る。一方、紫外線散乱剤は、紫外線を反射・散乱させることで肌に届く量を減らす働きがある。散乱剤は紫外線吸収剤に比べて肌への負担が比較的少ないとされている。

そこで自分たちで作る日焼け止めには紫外線散乱剤である酸化亜鉛、酸化チタンの二つを使うことにした。散乱剤の中でも種類によって紫外線を防ぐ効力の大きさにちがいがあのかを調べる。(1)

### (2)市販日焼け止めの比較実験

先行研究として、6種類の日焼け止め ( アネッサ、ピオレ、by365、ニベア、スキンアクア、サンカット ) を紫外線チェッカーを用いて比較した。(紫外線チェッカーは紫外線が強いほど色が濃くなる。) その結果、特に紫外線を防ぐ効果が1番高かったのは「アネッサ」で、2番目に高かったのは「サンカット」であった。また、効果が1番高かった「サンカット」の成分

を調べた。(表2)2)

これら2つの日焼け止めに通じていた点は、紫外線吸収剤と紫外線散乱剤の両方が含まれていたことである。このことから、紫外線を効果的に防ぐためには、両方の成分が重要であると考えられた。しかし紫外線吸収剤は肌への刺激がある可能性がある。

図1

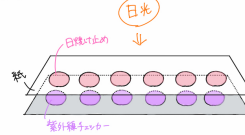


写真1 ↓

アネッサ  
ピオレ  
by365  
ニベア  
スキンアクア  
サンカット

実験に使った日焼け止めの紫外線吸収剤と散乱剤の有無(表1)

1番効果の高かったアネッサの成分表とその役割(表2)

表2 ↓

表1 →

	紫外線吸収剤	紫外線散乱剤
アネッサ	○	○
ピオレ	○	○
by365	○	×
ニベア	○	×
スキンアクア	○	×
サンカット	○	○

紫外線防御	保湿・鎮静	エモリエント/肌触り向上	乳化・テクスチャー調整	保存・安定・酸化防止ほか
酸化亜鉛	グリセリン	ジメチコン	PEG-9ポリ	トコフェロール
オクトクリレン	アセチルヒアルロン酸Na	イソドデカン	PEG-10ポリ	BHT
オクチサレート	水溶性コラーゲン	ジソプロピルセバシン酸	デキストリンパルミター	亜硫酸ナトリウム
Uvinul A Plus	BG	C12-15アルキルベンゾエート	イソステアリン酸	フェノキシエタノール
Homosalate	Saccharide Isomerate	アルミニウム水酸化物	シリカ	香料
Ethylhexyl Triazone	グリチルリチン酸2K	ステアリン酸	コーンスターチ	クエン酸
Polysilicone-15	チャ葉エキス	イソプロピルミリスレート	タルク	EDTA
Tinosorb S			Hectorite	合成金雲母
			Hectorite	金など見た目演出成分

## 3. 仮説

紫外線吸収剤を使わなくても紫外線散乱剤 ( 酸化亜鉛、酸化チタン ) の割合を増やせば、紫外線防御効果は高まると予想した。

## 4. 研究方法 ( 研究手法 )

### ( 1 ) 自作日焼け止めの作成

参考文献2)をもとに日焼け止めの作り方を調べた。先行研究の結果をもとに、紫外線散乱剤として「酸化亜鉛」「酸化チタン」を使用し、自作の日焼け止めを4種類作成した。(写真1)紫外線吸収剤は先行研究から肌への刺激の可能性があることが分かったので、今回は使用しなかった。

【1回目に作成した配合 亜鉛15%①】

- ・ 酸化亜鉛 : 5g
- ・ ホホバオイル : 15g
- ・ ココナッツオイル : 10g
- ・ ミツロウ : 2.5g

合計

: 32.5g

ミツロウを湯せんで溶かし、オイル類を加えて混ぜた後、最後に酸化亜鉛を少しずつ加え、温めながらよくかき混ぜた。②は亜鉛の割合を25%にした。次に酸化亜鉛の代わりに酸化チタンを混ぜたものを作る。酸化チタンの割合は、③15%④25%とする。



上の写真は左から酸化亜鉛、酸化チタン、ホホバオイル、ココナッツオイル、ミツロウ



(写真1) 自作の日焼け止め4種類

#### 紫外線防御効果の評価方法

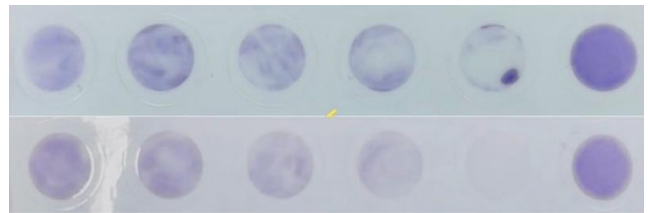
紫外線チェッカーの上にラップを貼り、その上から作った日焼け止めそれぞれ4種類と前回の実験で最も効果があると分かったアネッサを塗る。比較のため1番右には何も塗らなかった。日焼け止めは全て同じ量で均一に塗った。

そして15センチ上からUVライトを10秒間当てた。その後の紫外線チェッカーの色の変化を観察することで紫外線防御効果を調べた。(写真2)

### 5. 結果

#### (1) 日焼け止めの効果

写真2から分かるように①②よりも③④の方が紫外線チェッカーの色が薄く、効果が高いことが分かった。



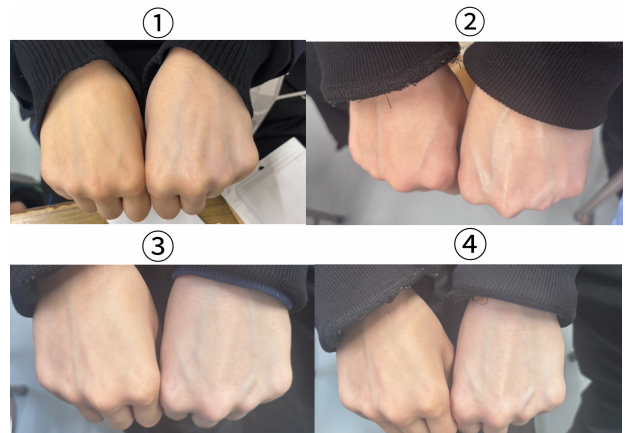
① ZnO 15% ② ZnO 25% ③ TiO<sub>2</sub> 15% ④ TiO<sub>2</sub> 25% アネッサ

(写真2)

#### (2) テクスチャー

実際に手に塗って、塗りごごち、白浮きの程度を調べた。塗りごごちはどの日焼け止めも少しベタベタしていたが、すぐに手に馴染んだ。さらに塗りごごちがいいものを作るために、塗りごごち重視の日焼け止めをもう一つ作ることにした。油っぽさをなくすために、ホホバオイルと酸化亜鉛をそれぞれ0.5gに減らし、それ以外は①と同じである日焼け止め⑤を作った。⑤はべたつきが減り他の日焼け止めよりも塗りやすくなった。

また次の写真は4種類の日焼け止めを手に塗ったものである。左が何も塗っていない手、右が日焼け止めを塗った手。これらの写真から③④(酸化チタンが入っている日焼け止め)は白浮きが目立った。しかし肌が明るく見える程度の白浮きなのでトーンアップ効果があるといえる。



### 6. 考察

#### (1) 日焼け止めの成分

紫外線散乱剤として、酸化チタンや酸化亜鉛を配合すれば市販の日焼け止めほどではないが、紫外線を防ぐ効果が得られることが分かった。紫外線散乱剤の割合が高いほど、紫外線防御効果が高くなることが分かった。紫外線チェッカーの色の変化から、酸化亜鉛・酸化チタンともに15%より25%の方が色が薄く、紫外線をより防いでいることが分かった。このことから酸化亜鉛と酸化チタンの入っている割合が多い方が紫外線を防ぐ力があることが分かった。

また同じ濃度で比較すると、酸化チタンを使用した日焼け止めの方が、紫外線チェッカーの色がより薄い結果が見られた。このことから、酸化チタンは

紫外線を効率よく散乱・反射し、紫外線をよく防ぐことができる可能性があると考えた。

これらのことから紫外線散乱剤の割合が多く、中でも酸化チタンが使われている日焼け止めは効果が高いことが分かった。

## (2) 自作の日焼け止めについて

吸収剤を使わなくても、酸化亜鉛や酸化チタンを適切な割合で配合すれば、自作の日焼け止めでも紫外線のある程度防ぐことができることが分かった。このことから肌への刺激や環境への影響を考えた日焼け止めを私たちでも作れることが分かった。手作り日焼け止めでも、条件次第で一定の紫外線防御は可能だ。

## 7. 今後の課題

今回は紫外線を当てる時間を10秒にしたが、次回からは紫外線に当てる時間を変えて、効果の持続時間を調べていきたい。また夏の強い日差しにもしっかりと効果があるのかを調べたい。

## 8. 引用・参考文献

1)なぜ日焼け止めは、紫外線をブロックできる？ 原理をわかりやすく解説 | MOLp® - そざいの魅カラボ - <https://share.google/Uma5qTyDyBcdzuiH2>

### 2)アネッサ成分表

<https://www.shiseido.co.jp/sw/onlinestore/products/H16601.html?srsItd=AfmBOoq3JsXCwHeg6iQdAGR4ycq34nT7ceJE7SRW7gXS6seVJYPVmV-N>

### 3)VELTRA YOKKA

<https://www.veltra.com/jp/yokka/article/handmade-how-to-make-sunscreen/>

最高に肌にやさしい、家族で使える手作り日焼け止めクリーム作り方(rings rings soap)<https://share.google/YjRNYH1sKrWXHd1ka>

## 貧乏ゆすり

～貧乏ゆすりの運動と効果について～

研究者2年2組38番渡辺大智  
2年2組12番清水陽生  
2年2組39番渡邊心敬  
2年6組14番柴田拓門  
2年6組31番三井颯寿

### 1. 研究目的（問題意識）

私たちは日常生活の中で、無意識のうちに貧乏ゆすりを行うことがある。一般的に貧乏ゆすりは、「行儀が悪い」「落ち着きがない」といった否定的な印象を持たれやすく、周囲の人に不快感を与える行為として認識されてきた。しかし近年では、貧乏ゆすりが血流を促進し、健康に良い影響を与える可能性があるとの報告も見られる。海外では貧乏ゆすりのことを、健康効果から「ハッピーレッグス (Happy Legs)」と呼ぶことがあり日本ではマイナスイメージが強いが、世界的には「足を動かす＝健康に良い」と認識される。そこで本研究では、貧乏ゆすりをするることによる血圧の変化で貧乏ゆすりが与える影響について検証することを目的とした。

### 2. 現状（先行研究の分析）

#### (1) 貧乏ゆすりの考えられる効果

貧乏ゆすりとは、座位の状態でする膝や足を小刻みに動かす無意識の行動である。その語源は、という迷信が広まっていたことに由来するとされている。心理的要因としては、緊張やストレスを軽減するための行動である可能性が考えられる。また身体的には、血流の促進による基礎代謝の向上、冷え性の改善、エコノミークラス症候群の予防、むくみの軽減などの効果が期待されている。

#### (2) 現代社会における課題

現代社会では、長時間座って作業する機会が多く、足の血流が滞りやすい。その結果、健康への悪影響を引き起こす可能性がある。一方で、貧乏ゆすりは周囲の人に不快感を与える行為として捉えられることも多く、健康面と社会的評価の両面に課題が存在している。

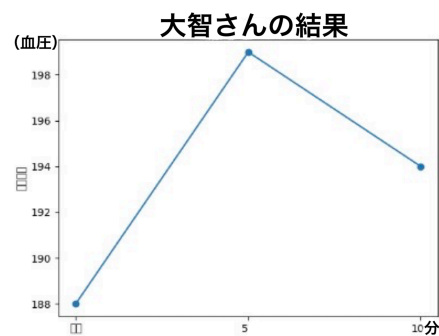
### 3. 研究方法（研究手法）

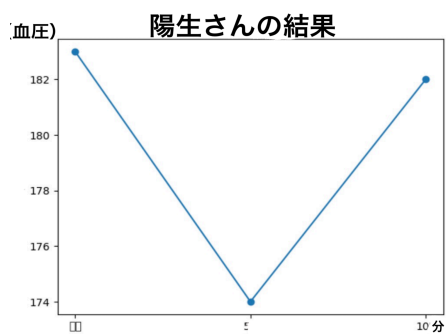
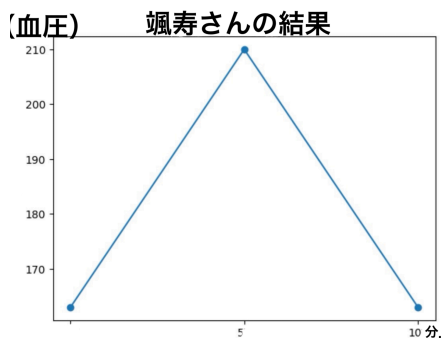
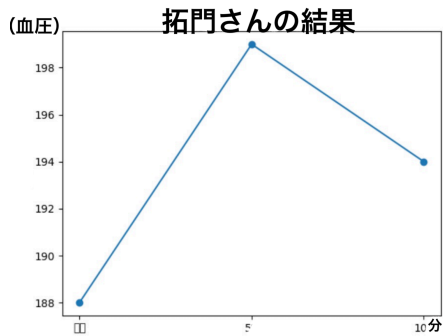
生徒の持っている血圧測定器を使ってふくらはぎの血圧を測定し、血圧が上がることで血流が良くなるかどうか判断する。

### 4. 結果・考察

名前	貧乏ゆすり	max (mmHg)	min	脈 (bpm)
大智	無し	188	113	81
	5分	197	112	86
	10分	194	76	83
拓門	無し	154	100	79
	5分	175	75	79
	10分	168	91	82
颯寿	無し	183	122	73
	5分	179	106	81
	10分	182	115	79
陽生	無し	163	89	77
	5分	210	149	71
	10分	163	120	76

#### グラフ





#### 大智さんの結果

・傾向：5分経過時に脈拍が81→86へと上昇し、血圧も上昇した。

・考察：運動による典型的な反応が見られましたが、10分後には血圧・脈拍ともに微減しており、体が運動に慣れた、あるいはリラックス効果が出始めた可能性がある。

#### 拓門さんの結果

・傾向：脈拍は5分までは維持、10分で（79→79→82）上昇した。

・考察：血圧は5分で一度大きく上がっていますが、脈拍が遅れて上昇していることから、運動負荷の影響がじわじわと現れるタイプと考えられる。

#### 颯寿さんの結果

・傾向：5分経つと脈拍が大きく上昇（73→81）し、10分で少し落ち着いた。

・考察：貧乏揺すり開始直後に交感神経が刺激され、脈拍が反応しやすいタイプと言えます。血圧は大きな変動がなく、安定している。

#### 陽生さんの結果

・傾向：5分で最高血圧が210という非常に高い数値を示しましたが、脈拍は逆に低下（77→71）した。・考察：脈拍と血圧が反比例する独特な動きを見せていた。10分後には血圧が元に戻っているため、一時的

な測定誤差か、あるいは強い緊張が影響した可能性も検討の余地があります。心拍数が上がったことから血流が良くなったことがわかった。

## 5. 自分の提案（答え）

### (1) 結果から分かったこと

また毛細血管再充満時間（皮膚や爪を圧迫して白くなった部分が、元の色（赤み）に戻るまでの時間を測ることで、末梢の血流状態（微小循環）を評価する指標）を調べるために爪を5秒間押し白くした後に離すと2秒以内に白くなったことから血流が良好になったとわかった。多くのメンバーにおいて、「無し」の状態よりも「5分」または「10分」の継続後の方が脈拍が上昇する傾向が見られた。これは、下半身の筋肉を動かすことで血流が促進され、心臓への環流血流が増えたためと考えられる。一方で、10分継続すると数値が落ち着く例もあり、「一定時間の貧乏揺すりは自律神経を整える」という既存の説を裏付ける兆候も見られた。

### (2) 考察

貧乏揺すりをした時間のところは血圧が高くなっているとはいえ血圧は関係がないと言える。

しかし貧乏揺すりをする心拍数が上がるため、血圧が上がり、健康に良くなると言える。

また、以下の効果も見られる。

- ・ストレス解消と集中力アップ

脳内の神経伝達物質である「セロトニン」が分泌されやすくなる。セロトニンは「幸せホルモン」と呼ばれ、イライラを鎮める効果がある。また一定のリズム運動を加えることで、逆に脳を覚醒させて集中を維持しようとしているという説もある。

- ・カロリー消費になる

座りっぱなしでじっとしているよりも、貧乏揺すりを続けることで2割～3割ほど消費カロリーが増えるというデータもある。「ちりも積もれば」で、ダイエット効果もゼロではないと思う。

## 6. 今後の課題

今回は被験者が4人と少なく、血圧値に個人差や測定誤差と思われる変動も見られた。今後はサンプル数を増やしてデータの信憑性を高めるとともに、室温や測定前の活動などの条件を統一し、貧乏揺すりが集中力や血流に与える影響をより正確に検証したい。思うように計画が進まず、実験が遅めになってしまった。

## 7. 引用・参考文献

<https://www.nikkei.com/article/DGXZ040249640X00C12A4MZ4003/>

## 身近なヘアケアの科学

—髪型で第一印象はどれだけ変わる?—

研究者 2年6組15番 清水千結  
2年6組19番 高野実和  
2年6組36番 両角愛音

### 1. 研究目的 (問題意識)

第一印象は数秒で形成され、特に髪の毛は顔周りにあり、その人の第一印象を決める重要な手掛かりになる。学校生活やアルバイトの面接でも「第一印象」や「清潔感」は重要性が語られる一方、実測データは身近に少ないと感じたため、画像評価とアンケートのデータを組み合わせ、身近な疑問を統計的に検証する。また、髪質がいい人(さらさらで綺麗など)ほど人は好印象を持つのではないかと思ったため、その人に合ったヘアケア方法を知ることによって印象アップに繋げる。

### 2. 現状 (先行研究の分析)

#### (1) 艶と印象の変化の実験

髪と明度の画像一覧(下図)をもとに、艶や明度による印象の変化を調べた。

艶が高くなるほど、印象や質感に関する評価が高かった

→艶が高い=清潔感がある?→印象が高い?

「図1」



#### 艶によって高まる印象の評価

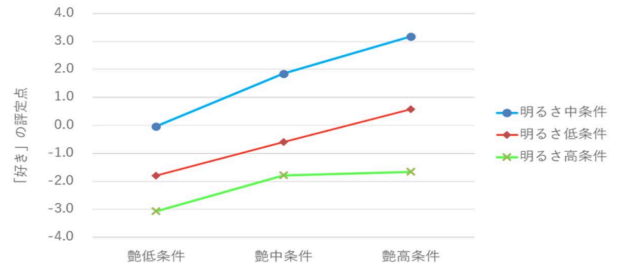
- ・きれい
- ・清潔感がある
- ・エレガント
- ・華やか
- ・かわいい
- ・スタイリッシュ
- ・大人っぽい
- ・優しい
- ・知的な
- ・若い
- ・強い
- ・クールな
- ・シックな
- ・活発な

#### 艶によって高まる質感の評価

- ・天使の輪
- ・つるつる
- ・なめらか
- ・しっとり
- ・自然なツヤ
- ・さらさら
- ・コシのある
- ・柔らかい
- ・明るい

#### (2) 「好き」の評定点

さらに、図1の9つの画像に「好き」の評定点を付けてもらい、その変化をグラフに示した。(図2) この結果から、どの明度でも艶が高くなるほど点が上がるということがわかった。



この先行研究より、髪の毛の艶が印象に大きく影響していて、特に髪の毛に艶があるほど好印象を得ることがわかった。このことから髪質は表情や話し方など動作と同じくらい第一印象において重要なのではないかと思った。そこで私たちは、髪質だけでなく髪型の違いに焦点を置き、印象の差について研究を進めた。

### 3. 研究方法 (研究手法)

高校生を対象にアンケートを実施し、画像を使った印象評価や、自己肯定感の自己申告を収集し、平均比較を行う。

併せて自分の髪の毛の特徴にあったヘアケア方法を知り、実践し、変化を計測し、心理と物性の両面から考察する。

#### 【調査I】

高校生30人にモデルは変えず、髪型・髪色のみを変えた3枚の画像を見せ、「清潔感」「真面目そう」「社交的そう」の3つの観点から回答してもらう。

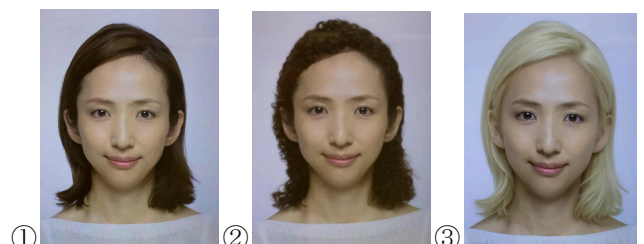
○画像の順序が回答に影響しないよう、画像を表示する順番はランダムで行う

○3つの観点は5段階で評価してもらう

### 4. 結果・考察

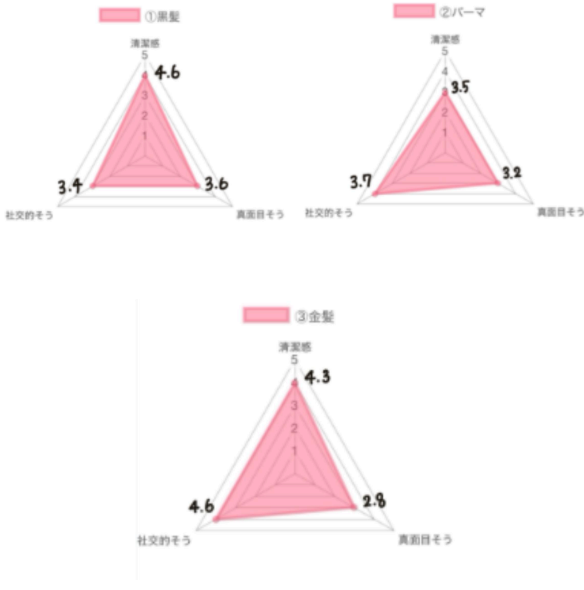
#### 【調査I】

アンケートでは①整った髪型②乱れた髪型③金髪の3枚の画像を表示した。



「清潔感」「真面目そう」「社交的そう」という3つの観点において高校生30人に「画像の人は○○○と思い

ますか」という質問をし、①・②・③それぞれの5段階評価のスコアの平均をレーダーチャートにまとめると下のようになった。  
 評価基準 5...とても思う3...どちらとも言えない1...全く思わない



5. 自分の提案 (答え)

(1) 髪型が整っていることは「清潔感」に関係している  
 この調査から、①整った髪型は清潔感平均4.6で、②乱れた髪型(平均3.5)よりも著しく高い評価を得た。これは、先行研究で得た「髪の毛の艶が高いほど清潔感が高い」ということも繋がっているのかなと思った。したがって、清潔感を得るために重要なことは、髪の毛が手入れされていること=艶が最も重要なのではないかと思う。

(2) 髪色が明るいほど「社会的」な印象を与える  
 「社会的そう」という観点において、①整った髪型(黒髪)では平均3.4、③金髪平均4.6と金髪の方が高い評価を得た。その理由のひとつとして、私たちは心理学が関係していると思い、調べてみたところいくつか関係していることがわかった。

\*社会的心理学

・明るい色(明るい髪色・服装)は  
 →外交性・親しみやすさ・活動的と結びつけられやすい

・暗い色(暗い髪色・服装)は  
 →落ち着き・真面目さ・内向性と結びつけられやすい  
 ハロー効果

\*色彩心理学

色そのものが人に与えるイメージも関係している

・明るい色(明るい茶色・金髪など)  
 ・開放的 ・活発 ・フレンドリー ・ポジティブ  
 ・自己表現が豊か

・暗い色(黒髪・濃い色)  
 ・冷静 ・厳格 ・控えめ ・真面目 ・内向的

これは“事実”というより「社会的に共有されたイメージ」であり、髪色も「色刺激」の一部として“無意識”に処理される。

\*行動選択の結び付き(自己選択バイアス)

明るい髪色の人は、一般的に次の傾向を持ちやすいと指摘されている。

- ・人目を気にしすぎない
- ・自己表現に積極的
- ・変化を楽しむ傾向がある
- ・新しい人間関係を受け入れやすい

つまり、

「明るい髪色→社会的に見える」だけでなく  
 「社会的な人→明るい髪色を選びやすい」という双方向の関係があることがわかった。

\*文化的背景

日本では長く、

- ・黒髪=規範、真面目、控えめ
- ・明るい髪=個性、自由、開放的

という対比がとしてメディアなどで描かれることが多い。

→印象形成の土台

よって「社会的そう」という観点において③金髪の平均値が著しく高くなった原因として、心理学や文化により人が無意識にそう判断してしまうことが大きく関係していたことがわかった。

6. 今後の課題

アンケートだけでなく、実際にヘアケアに関する実験をして、きれいな髪にするにはどのようなヘアケアが必要なのかを調べていきたい。また、印象には男女差がある可能性があるため、男性をモデルにしたり、他の髪型についてもアンケートを実施したい。印象の差だけでなく、なぜその印象が強いのか、人の本能が関係しているのかなど、他の分野とも関連づけてさらに髪型と印象の関係についての知識を深めていきたい。

7. 引用・参考文献

<https://www.lebel.co.jp/laboratory/column/94237/>

2年5組10番 金井駿典  
 2年5組11番 上條竜聖  
 2年5組13番 久保田和輝  
 2年5組18番 小林洋平

## 1 研究目的

私たちが日常的に文字を書くのに用いるペンは、様々なキャラクターがデザインされたものがある。ところが、キャラクターペンは同じような性能を持つ普通のペンに比べて値段が高くなっていると感じられる。そこで、どの程度値段が上がっているか、またなぜ上がっているのかなどといった点を明らかにするために、キャラクターがペンに与える付加価値について調べることにした。

## 2 研究方法

ネットの販売サイトで市販されている様々な作品のペンに描かれているキャラクターと価格のデータを収集して、一般的なペンの価格と比較して分析する。表1に、私たちが収集したデータの一部を示す。その価格の上がり方に作品ごとの違いはあるのか、あるとしたらその理由を作品の発行部数、対象の性別の男女比などから考察する。

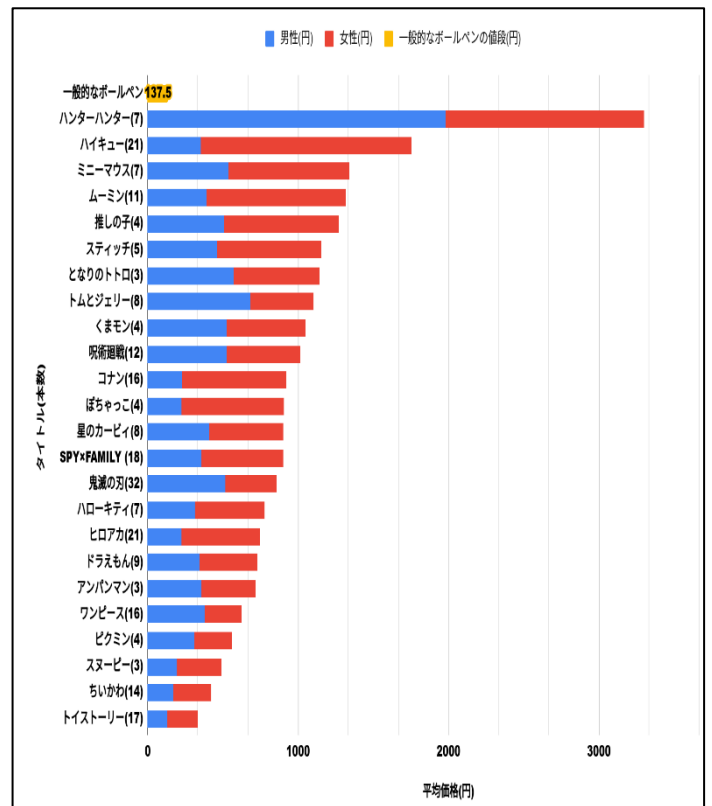
表1：収集したボールペンのデータ（一部分）

1	黒のボールペン	商品名	コード	キャラクター	値段	本数	
2	ジェルペン	日本製定製 haikyuu I Tobio Kagayama ローラーボールペン ギフト		ハイキュー	4045	1	
3	西谷ボールペン	ジェルペン		ハイキュー	1942	1	
4	月島ボールペン	ジェルペン		ハイキュー	1942	1	
5	日向ボールペン	ジェルペン		ハイキュー	1942	1	
6	及川ボールペン	ジェルペン		ハイキュー	1942	1	
7	研磨ボールペン	ジェルペン		ハイキュー	1942	1	
8	研磨浴衣	ボールペン	ムービック	ハイキュー	1512	1	
9	月島浴衣	ボールペン	ムービック	ハイキュー	1512	1	
10	日向浴衣	ボールペン	ムービック	ハイキュー	1512	1	
11	研磨ボールペン		ヒサゴ	ハイキュー	659	1	
12	黒尾ボールペン		ヒサゴ	ハイキュー	659	1	
13	月島ボールペン		ヒサゴ	ハイキュー	766	1	
14	影山浴衣	ボールペン	ムービック	ハイキュー	1512	1	
15	黒尾浴衣	ボールペン	ムービック	ハイキュー	1512	1	
16	日向（顔だけ）	ボールペン	XTGYDZ	ハイキュー	1999	1	
17	影山（顔だけ）	ボールペン	XTGYDZ	ハイキュー	1999	1	
18	菅原（顔だけ）	ボールペン	XTGYDZ	ハイキュー	1999	1	
19	谷地（顔だけ）	ボールペン	XTGYDZ	ハイキュー	1999	1	
20	月島（顔だけ）	ボールペン	XTGYDZ	ハイキュー	1999	1	
21	西谷（顔だけ）	ボールペン	XTGYDZ	ハイキュー	1999	1	
22	山口浴衣	ボールペン		ハイキュー	1512	1	
23	ハローキティボールペン		sanrio	ハローキティ	847	1	
24	ハローキティ五本ボールペン	ジェルペン		ハローキティ	842	5	
30	くまもんボールpen		三菱鉛筆		330	1	
31	くまモン	富士山バージュ	会社不明	くまモン	162	1	
32	ツジ	サラサ		くまモン	403	1	
33	くまモンボールペン		Intertest	くまモン	2575	1	
34	四本ムーミンボールペン		サラサ	ムーミン	1400	4	
35	ムーミン油性ボールペン		sun star	ムーミン	1693	6	
36	ムーミンボールペン		sun star	ムーミン	1180	1	
37	ムーミン2本セット		Puckator	ムーミン	800	2	
38	ムーミン四本セット		ショウワノート	ムーミン	1068	4	
39	ハイブリットデュアルメタリック		ショウワノート	ムーミン	1468	4	
40	花とかくれんぼ		ジェットストリ	ムーミン	580	1	
41	サラサ グランド	ジェルボールペン 4種セット		ムーミン	2745	1	
42	すてきなランチ	ジェットストリ	218809 カミオ	ムーミン	488	1	
43	油性ボールペン	マスコット付	sun star	ムーミン	669	1	
44	油性ボールペン		BOBYK	ムーミン	2400	2	
45	ユルスタミ		colleize	名探偵コナン	1160	1	
46	名探偵コナンボールペン		ヒサゴ	名探偵コナン	739	1	
47	マスコット付きボールペン		トーションバック	名探偵コナン	1200	1	
48	安室透	サラサ	ヒサゴ	HH1777	名探偵コナン	650	1
49	上原由衣		ヒサゴ	HH4457	名探偵コナン	739	1
50	怪盗キッド	ジュースアップ	HH3856	名探偵コナン	989	1	
51	赤井家	CRUX	B085L2KJ86	名探偵コナン	400	1	
52	大和敢助		ヒサゴ	HH4456	名探偵コナン	814	1
53	マスコット付き	トーションバック	CO-BP014	名探偵コナン	1218	1	

## 3 結果・考察

各作品の黒ボールペンの平均価格と、一般的なシンプル黒ボールペンの価格のデータ、それぞれの作品の読者または視聴者の男女比のデータを合わせたグラフ（表2）を作成した。

表2：黒ボールペンと作品の男女比



### 3-1 黒ボールペンとの比較

**結果**：どの作品の黒ボールペンも、一般的な黒ボールペンと比較すると一番低いトイストーリーでも約二倍と、かなり価格が上がっている。また、作品ごとにかなり差がある。ハンターハンターが一番高く、その次にハイキュー、ムーミン、ミニーマウスという順に高くなっている。また、トイストーリーが一番低く、次にちいかわ、スヌーピー、ピクミンの順に低くなっている。

**考察**：キャラクターには付加価値があり、キャラクターのデザインをすることで性能の変わらないペンでも高く売ることができる。

### 3-2 作品の男女比との関係

**結果**：男女比のデータからは、突出しているハンターハンターを除くと、高くなっている作品はほとんど女性向けである。しかし、真ん中くらいにいるコナンやポチャッコや下の方にいるハローキティ、ヒロアカ、トイストーリーのように中下位層にも女性向けの作品はある。

**考察**：女性の方がグッズの購入に使う金額が高いのかと考えた。しかし、株式会社 FP パートナーの調査によるとグッズに費やす年間の平均金額は 12 万 841 円で男女別に見ると、男性の平均が 12 万 4,938 円、女性の平均が 11 万 6,550 円で、男性の方が高い結果となっていた。これらのことから、黒ボールペンの値段とその作品の視聴者、読者の男女比はあまり関係がないと考えた。

### 3-3 作品の対象年齢との関係

表 2 よりトイストーリーやドラえもん、スヌーピーなどが低くなっていることから、僕たちは、作品の主要な年齢層が低い作品ほど、値段が安くなっているのではないかと考えた。しかし、トトロやトムとジェリーは低いなどの例外もある。そこで、以下の表 3 にまとめた。

表 3：ボールペンの値段と作品の対象年齢の関係

年齢 値段	若者世代 (~20代)	大人世代 (30代~)
作品別のペンの合計の平均価格(920円)より高い	<ul style="list-style-type: none"> <li>ミニーマウス</li> <li>トトロ</li> <li>トムとジェリー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハンターハンター</li> <li>ハイキュー</li> </ul>
作品別のペンの合計の平均価格(920円)より低い	<ul style="list-style-type: none"> <li>トイストーリー</li> <li>ちいかわ</li> <li>スヌーピー</li> <li>アンパンマン</li> <li>ドラえもん</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヒロアカ</li> <li>ワンピース</li> </ul>

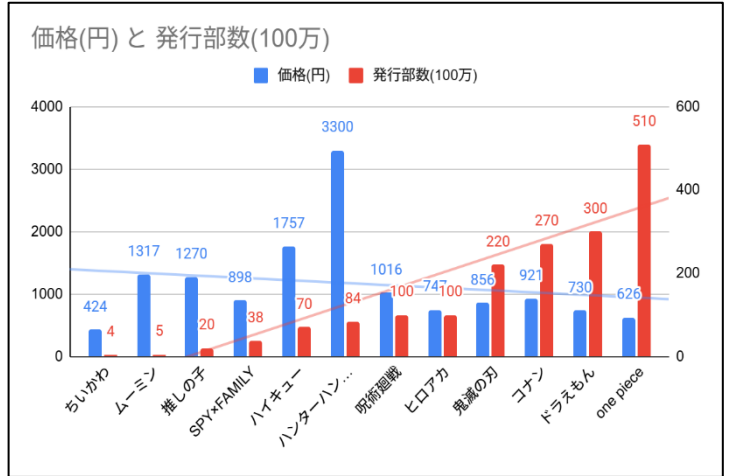
**結果**：対象とする年齢層とキャラクターボールペンの値段はある程度相関関係にある。

**考察**：その理由は、対象とする年齢層が低い作品はやはりそのグッズ(今回では黒ボールペン)の購入者も低い年齢が多く、彼らでも買いやすいように値段が低くなっていて、逆に高い年齢の人はある程度お金を自由に使い、高い商品も買うことができるので高い値段設定グッズを販売しやすいことがあると考えた。

### 3-4 作品の発行部数との関係

先ほどのグラフのうち、書籍のある作品をピックアップして、それらの発行部数を調べたデータをグラフに表した。(表 4)

表 4：ボールペンの価格と作品の発行部数の関係



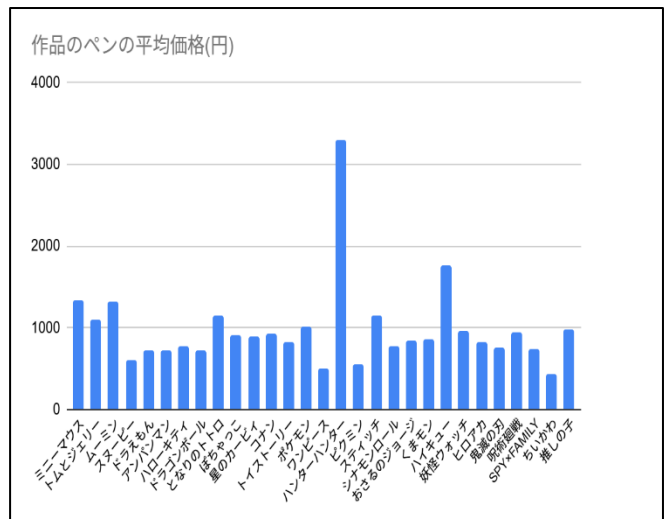
**結果**：右側にある鬼滅の刃、コナン、ドラえもん、ワンピースなどの比較的発行部数の多い作品ほどペンの価格が安くなっていて左側のハンターハンターやハイキュー、ムーミン、推しの子といった作品の方がペンの価格が高くなっている。

**考察**：発行部数とペンの値段には、ある程度発行部数が増えるほどペンの値段が安くなるという負の相関関係があると考えた。

### 3-5 作品の連載、放送開始の早さとの関係

黒ボールペンの価格と作品の連載開始または放送開始の年との関係をグラフに表した。(表 5) 左に行くほど古い作品になっている。

表 5：ボールペンの値段と作品の連載、放送開始の早さの関係



**結果**：表5を見ると、古い作品ほど価格が高いなどの関係は見られず、無作為になっている。

**考察**：作品の連載開始または放送開始の年とペンの値段にはあまり関係がないと考えられる。「印刷ジャーナル」によると、2024年度の日本のキャラクタービジネスの市場は、前年度比102.9%の2兆7773億円となっており、増加が見られる。また世界全体で見ても、キャラクタービジネスは年々成長傾向にありこれからもさらに拡大していくことが予想される。

#### 4.提案

これらのことから、キャラクターによる付加価値を利用することで、同じ性能の普通のペンと比べてもかなり価格を上げて売ることができると分かった。また、キャラクタービジネスの市場規模は拡大しているから、それらの需要も今後も拡大していくと思われる。よって、私たちはキャラクターによる付加価値は積極的に利用すべきであると考えた。

#### 5.まとめ

今回は、作品ごとにペンの価格の平均やその他のデータを調べ、比較し、上記のような関係性を見つけた。しかし、今回集めたデータは600ほどで、作品ごとに偏りもあった。今後更に多くのペンの値段データや、どの性別を対象とした商品なのか、発行部数以外のデータなどを収集し、別の関係性を見つめたいと考える。

#### 6.引用・参考文献

- ・Amazon 公式サイト <https://www.amazon.co.jp/>
- ・楽天公式サイト <https://www.rakuten.co.jp/>
- ・印刷ジャーナル「日本の市場調査」
- ・FP パートナー(株)「推しとお金に関する最新意識調査結果」<https://prtimes.jp>2025年12月15日
- ・Wikipedia <https://ja.wikipedia.org/wiki>
- ・漫画全巻ドットコム「歴代発行部数ランキング」  
<https://www.mangazenkan.com>

## Depth of the Crater

—国境を超え、我々は月を見た—

研究者 2年6組関口丈士 宮島優衣奈  
2年5組 高山未央 2年1組 高橋奈々  
2年7組 笠井快斗 徳武晃太

### 1. はじめに (2年前の先行研究)

一昨年、海外研修チームは日本とシドニーで同時に撮影された月の写真から、視差を用いて地球から月までの距離を測定した。結果、距離424000kmという距離が出せた一方、朝方に観察を行ったため、光が多く、計算に使用する写真が不鮮明で、誤差があったという課題が残った。

### 2. 研究目的

先行研究で見つかった課題を受け、以下の二つを測定することを研究目的とする。

- ①より正確な地球-月間の距離の測定
- ②クレーターの深さの測定

これらの研究を行うためにオーストラリア研修の参加者と日本に残る者として二手に分かれる。また、日本では屋代高校天文台、オーストラリアでは自分たちで望遠レンズを持って行き、月を同時撮影する。

### 3. 研究手法

オーストラリアと日本の半球の違いを活用し、上の2つの正確な測定方法を考えた。

写真からわかる角度や長さの比を活用し、以下の通りに、測定する。

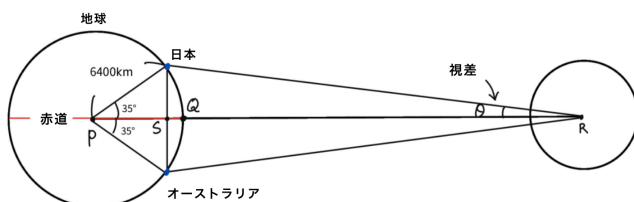
#### ①視差の測定

視差とは、異なる二地点での観測地点の位置の違いにより生じる、対象点が見える方向の角度の差である。下の図より、視差は、緯度差/2で求められる。

#### ②月-地球間の距離の測定

日本からオーストラリアまでの直線距離は、地球の半径Rと各地点の緯度を用いて求められる。オーストラリアと日本の緯度は $35^\circ$ とする。なお、地球の赤道の延長線上に月があるものと仮定する。

$R \times \sin 35^\circ \dots ①$   $R \times \cos 35^\circ \dots ②$   $① \div \tan(\text{視差}) \dots ③$   $② + ③ = \text{月までの距離}$  以上の式で求められる。



- ① 日本-S =  $\sin 35^\circ \times 6400 = 3700$  km
- ② P-S =  $\cos 35^\circ \times 6400 = 5200$  km
- ③ S-R =  $3700 \div \tan \theta$
- ④ ①+③(P-S) + (S-R) = 月までの距離

#### ③視直径の測定

視直径とは地球から見える天体の見かけの直径を、角度を使って表したものである。

天の赤道に近い星を30秒毎に彩光を入れ替え、10分間の星の軌跡を撮影する。

星は1日で約360度地球の周りを動いて見えるので、星は、10分間で $(360/24/6) = 2.5^\circ$ 回転する。

写真の横幅を1とした、写真上の10分間の星の軌跡の長さの比が測定できる。

次に、同じズームで月の写真を撮る。

このとき、写真の横幅を1とすると、月の直径の長さの比を測定する。

この時、観察者を中心とした点と点がなす角度と、写真上の長さの比は等しいので、2.5:星10分の軌跡の長さの比=月の視直径:写真上の月の直径の長さの比が成り立ち、月の視直径を求められる。

#### ④月の直径の測定

視直径、月-地球間の距離を用いると、三角関数より、月の直径が以下の式で近似される。

直径R=距離L×tan(視直径)

#### ⑤クレーターの深さの測定

まず、写真上のクレーターの影の長さを測る。

次に、ガイドラインを入れた写真から影の境界線との経度差を測る。今回はこの角度を太陽高度として使う。影の長さから太陽高度から写真上のクレーターの深さは、深さ=影の長さ×tan太陽高度で求められる。この値を実際の値に戻すために、④で求めた月の直径を使って、写真上のクレーターの深さ:写真上の月の直径=実際のクレーターの深さ:実際の月の直径で求められる。

このように、この計算手法に従っていけば、写真だけで、月-地球間の距離だけにとどまらず、月のクレーターの深さまで出すことができると考えた。

撮影をした写真から分析し、距離や深さを求める。

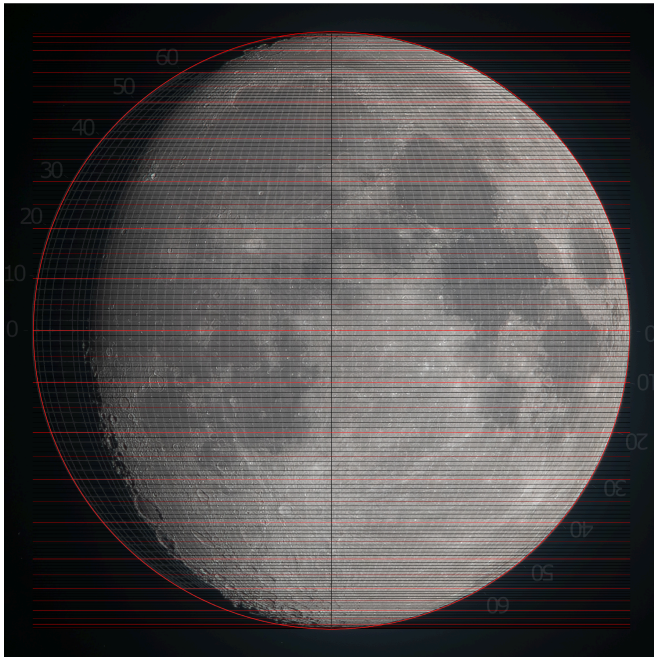


写真1(オーストラリア撮影)

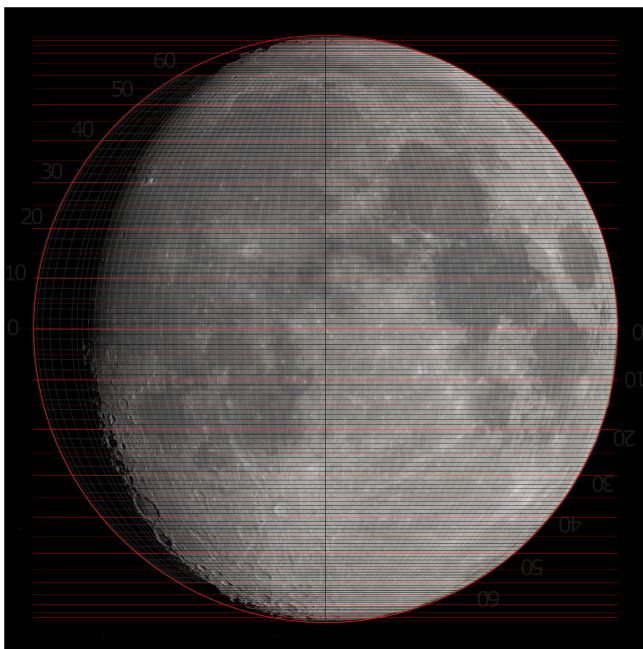


写真2(日本撮影)

なお、写真1、2には、緯度と経度がわかるように加工してある。

#### 4. 結果及び各計算

##### ①視差の測定

両極を結ぶ中央の線にできるだけ近く、明瞭なクレーターであるティコクレーターを今回の研究対象とした。

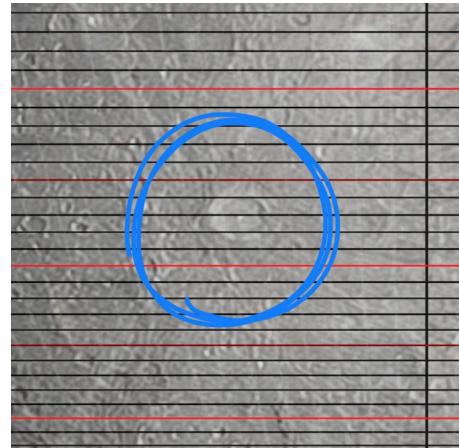


写真3(オーストラリアから見たティコクレーター)

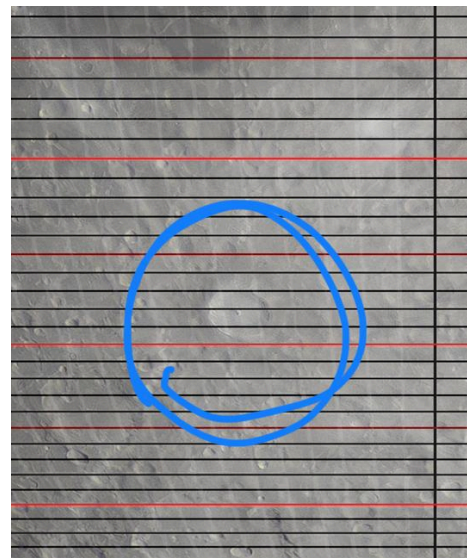


写真4(日本から見たティコクレーター)

以上二つの写真から、緯度差 $1.1^\circ$ 。視差はこれの $1/2$ であるから、視差は $0.55^\circ$ となる。

##### ②月-地球間の距離の測定

地球の半径を $6400\text{km}$ 、日本とオーストラリアの緯度を $35^\circ$  視差 $0.55^\circ$ として計算する。 $6400 \times \sin 35^\circ \dots \textcircled{1}$

$$6400 \times \cos 35^\circ \dots \textcircled{2}$$

$$6400 \times \sin 35^\circ \textcircled{1} \div \tan 0.55^\circ \dots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{2} + \textcircled{3} = 387643\text{km} \doteq 3.87643 \times 10^5 \text{km}$$

よって、月-地球間の距離は $3.9 \times 10^5 \text{km}$ といえる。

##### ③視直径の測定

写真5は、天の赤道にほど近い、オリオン座 $\delta$ 星を30秒露光・30秒休みを繰り返して撮影したものである。中央の横切る破線は、一番左の線の左端から、一番右の線の左端までが10分間に相当する。

日周運動が1日で $360^\circ$  1時間あたり $360^\circ / 24$ より $15^\circ$   
10分あたり $15^\circ / 6$ より $2.5^\circ$

よって、10分あたりの日周運動が $2.5^\circ$ である。

写真5、6より、 $2.5^\circ$  : 星10分の軌跡の長さの比=視直径 : 写真上の月の直径の長さの比より、

$$2.5^\circ : 21.4\text{cm} = \text{視直径} : 4.8\text{cm}$$

$$\text{視直径} = 0.56074$$

単位を変換する必要がある。

$$1^\circ = 60' \text{ (分) より、}$$

$$0.56 \times 60 = 33.6' \text{ (分)}$$

よって、視直径は33.6' (分) となった。

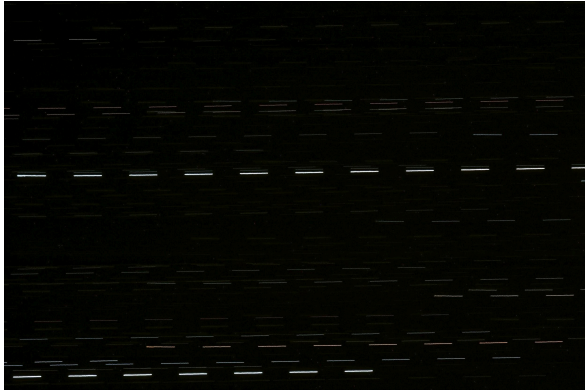


写真5 30秒露光・30秒休みを繰り返して撮影したオリオン座δ星



写真6 月の視直径算出用

#### ④月の直径の測定

月の直径は、 $3.9 \times 10^5 \text{km} \times \tan 0.56^\circ$  で求められ、月の直径は  $3.8 \times 10^3 \text{km}$  となる。

#### ⑤クレーターの深さの測定

調査対象は、影がわかりやすいアリストアルコス、マリウスの2つのクレーターを研究対象とする。

以下の写真7、8にアリストアルコスを赤、マリウスを青で丸で囲ってある。



写真7 アリストアルコスクレーター

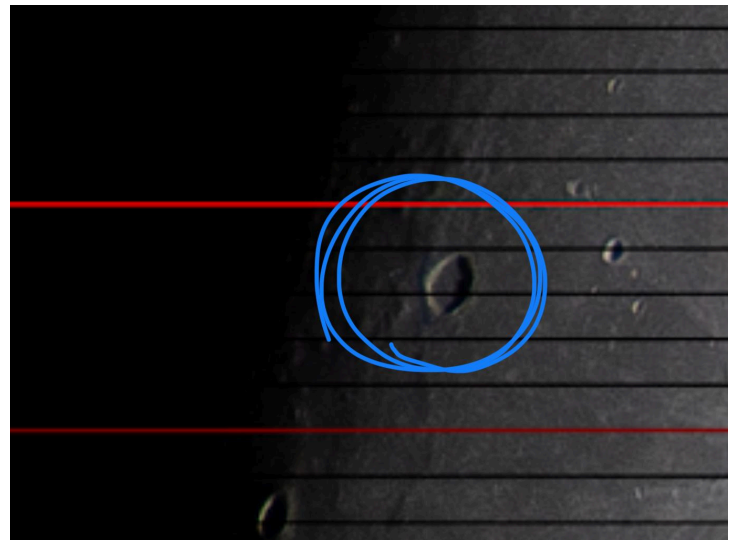


写真8 マリウスクレーター

アリストアルコス(写真7)について、写真上のクレーターの影の長さは、0.031cm、そこから深さを求めると、 $0.031\text{cm} \times \tan 9^\circ = 0.00491$

$$\approx 0.00491$$

よって、

写真の深さ: 写真の直径 = 計算上の深さ: 計算上の直径

$$0.031\text{cm} : 4.8\text{cm} = \text{計算上の深さ} : 3789\text{km}$$

$$\text{計算上の深さ} = 3.9\text{km}$$

マリウス(写真8)についても同様に

写真上のクレーターの影の長さは、0.0145cm

そこから深さを求めると、 $0.0145 \times \tan 6^\circ = 0.00152$

よって、

写真の深さ: 写真の直径 = 計算上の深さ: 計算上の直径

$$0.00152\text{cm} : 4.8\text{cm} = \text{計算上の深さ} : 3789\text{km}$$

$$\text{計算上の深さ} = 1.2\text{km}$$

## 5. 考察

## ①月-地球間の距離

実際に、国立天文台によると、月-地球間の距離は384400km。よって、我々の研究と比べると誤差は約0.84%だった。

一昨年の研究での誤差は約10.3%であった。よって、今回の研究では誤差が減っているため、研究目的①は達成されたと言えるだろう。

## ②クレーターの深さ

実際に、NASAのデータと比べてみると、アリストアルコスはNASAのデータでは3.2kmであり、0.67kmの誤差、マリウスは1.7kmであり、0.50kmの誤差があった。

このような誤差が見られた理由として、以下の事柄が考えられる。

- ・撮影時の月が地球の赤道面上になく、視差がずれた
- ・視直径の計測に星の年周運動による角度を考慮していなかった
- ・写真上の長さ測定時に定規による測定の誤差があった

これらの改善点として、月が地球の赤道面付近に来る時期を選んで撮影したり、複数の星を基準にして測定し、その平均値を用いれば、誤差を小さくすることができると思う。

今後は、視直径の算出、影の長さの算出等、写真のピクセル数をもとに、より正確に計測したい。

## 6. まとめ

オーストラリアで撮影した写真について、先行研究の課題を受けて、機材の質を向上させ、撮影時間を遅くした。その結果、先行研究よりも明確な写真を撮ることができた。

一昨年の先行研究よりも、より正確な月-地球間の距離を測定できた一方、新しく始めたクレーターの深さの測定については、議論が甘い点が多く見られ、誤差が目立った。

しかし、国境を超え、北半球と南半球という地理的環境の違いを生かして行ったこの研究は、我々を広い宇宙の魅力に気付かせ、普段何気なく見ていた月を特別なものへと変えさせてくれた。そんな研究を後輩達に引き継いでもらい、私達が感じたこの魅力を更に追求して行ってほしいと思う。

## 7. 引用

- ・月-地球間の距離

タイトル:月

サイト名:国立天文台

閲覧日:1月30日

<https://eco.mtk.nao.ac.jp/kovomi/topics/html/topics1998.html>

- ・クレーターの深さ

タイトル:Aristarchus Plateau on the Moon

サイト名:NASA

閲覧日:1月30日

[https://science.nasa.gov/asset/hubble/aristarchus-plateau-on-the-moon/?utm\\_source=chatgpt.com](https://science.nasa.gov/asset/hubble/aristarchus-plateau-on-the-moon/?utm_source=chatgpt.com)

タイトル:Marius (crater)

サイト名:Wikipedia (NASAデータ引用)

閲覧日:1月30日

[https://en.wikipedia.org/wiki/Marius\\_%28crater%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Marius_%28crater%29)

# 宇宙人は地球の青さに気付けるか？

～系外宇宙人から見た地球を月食の分光観測によって考察する～

研究者 2年1組 35番 吉澤汰一

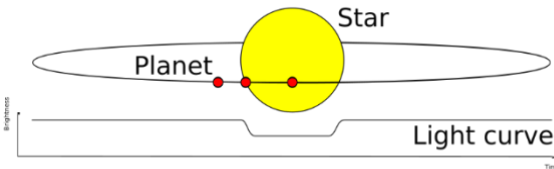
## 1. 動機・研究目的

系外惑星のトランジット分光によって得られる光と皆既食中の月の光は、中心星（太陽）の光が惑星大気を透過した光であるという点で類似している。ここから、系外宇宙人が存在すると仮定して、彼らが地球に対してトランジット分光を行った場合、得られるスペクトルデータは皆既食中の月のスペクトルデータに近似できるのではと考えた。これに関して先行研究を調べたところ、いくつかの関連のある研究が見つかったが、系外宇宙人的視点から考察を行ったものは見つからなかった。そこで、系外宇宙人が見た地球が赤いということは、彼らは地球を青いとは思わないのではないかと考え、調査を始めた。

## 2. 序論

### (1) 前提

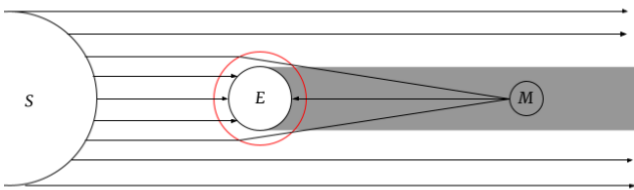
#### ① トランジット分光について



トランジット法の模式図 1)

惑星の軌道面が観測者の視線方向とほぼ平行な場合、惑星は公転のたびに中心星の前面を通過する（トランジット）。このとき惑星は恒星面の一部を隠すため、恒星の明るさが一時的に減少する。この周期的な光度変化の観測により惑星を検出する方法をトランジット法という。惑星が恒星面を通過すると、恒星の光の一部は惑星の上層大気を通過する。その際の恒星のスペクトルを分析する事で、惑星の大気成分を特定出来る。この手法をトランジット分光という。

#### ② 月食について

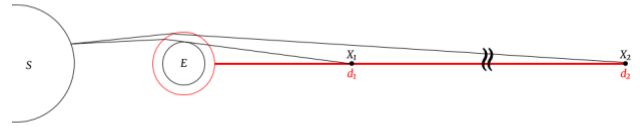


皆既食中の太陽光(矢印)の模式図  
S...太陽 E...地球 M...月

月食とは、地球の影に月が入り込むことによって月の見え方が変化する現象である。本研究では特に記載のない限り地球の本影に月が完全に入り込む皆既食を指す。皆既食のときでも月は肉眼で観測可能であり、微かな赤褐色に見える。これは地球大気によって屈折や散乱された光が、地球の本影中に入り込むからである。

### (2) 証明

「系外宇宙人が存在すると仮定して、彼らが地球に対してトランジット分光を行った場合、得られるスペクトルの形状は皆既食中の月のスペクトルの形状に近似できる」ことを証明する。



ある地点 $x_1$ と、遠方 $x_2$ での太陽光線の様子

問題を簡易的なものにするために、観測者が月面上にいと仮定し、月における太陽光の反射と地球上の観測者上空の大気による減光を無視する。また、宇宙人はある十分な遠点にいる観測者であるとする。また、観測者の間における星間吸収や散乱は無視できるものとする。また、観測者は地球文明と同程度の観測手段と判断基準を持つものとする。よって、ここでは上図で距離  $d$  によってスペクトル形状が影響されないことを示すものとする。

ここで、スペクトルとは特定の光に関してある波長  $\lambda$  における放射照度  $F(\lambda)$  を特定の波長域にわたって連続的にグラフ等に表現したものを指す。放射照度(単位  $W/m^2$ )は  $d$  の 2 乗に反比例して減少するが、この距離減衰は波長に依らないため、後に示す相対スペクトル形状には影響しない。

ここで、観測者地点  $x_o$  における入射方向  $s_o$  の放射輝度を  $L(x_o, s_o)$  とすると、入射角  $s_o$  の方向にある、法線方向が（太陽-惑星-観測点を結ぶ方向に）向いた微小面に入射する太陽光の放射照度は一般に次のように表される。7)

$$F(x_o) = \int_{\Omega} L(x_o, s_o) s_o \cdot n_{x_o} d\Omega(s_o)$$

ここで、 $n_{x_o}$  は光束を受ける観測面の法線ベクトルである。よって、 $F(x_o)$  は  $L(x_o, s_o)$  に依存すると言える。また、伝播経路上に物質が存在すると輝度  $L_v$  は物質による吸収の影響を受けて変化する。吸収係数を  $\kappa_v$  (単位例: 1/m)、放射係数を  $j_v$  (単位例:  $W/m^3 \text{ Hz str}$ )、伝搬経路にそった長さを  $s$  としたとき  $L_v$  の変化は

$$\frac{dL_v}{ds} = -\kappa_v L_v + j_v$$

とかける。これが輻射輸送の基本方程式である。伝播経路に沿った光学的厚み  $\tau_v$  は以下で定義できる。

$$\tau_v = \int \kappa_v ds$$

$d\tau_v = \kappa_v ds$  を用いて、

$$\frac{dL_v}{d\tau_v} = -L_v + \frac{j_v}{\kappa_v}$$

この式を積分して、地球大気の可視光から近赤外線域観測で  $j_v$  は無視できるので、

$$L_v = L_v(0)e^{-\tau_v}$$

放射輝度は光学的厚みと入射光の輝度に依存する。

### 8)

$x_1$  と  $x_2$  において、当然  $L_v(0)$  は同一であるので、放射照度は基本的に光学的厚み  $\tau_v$  に依存する。

$x_1$  と  $x_2$  において、太陽光が地球大気に入射した地点から、 $x_2$  へ引いた線は公転面と並行である。 $x_1$  へは大気入射後角度  $\theta \cong 0.974^\circ$  で曲がっていく。これを半円に対する弦の長さの比として捉えた時、水平な弦

に対する傾いた弦の比は 0.99 ほどである。光学的厚み $\tau_v$ は先に示した通り光路長による。この光路長の差異によるスペクトル形状の差異は想定される観測精度の範囲内に収まる。ここから、十分な遠点にいる観測者が地球に対してトランジット分光を行った場合、得られるスペクトルの形状は皆既食中の月のスペクトルの形状に近似できると言える。

### 3. 本論

#### (1) 仮説



2003年11月9日に起こった皆既月食4)

序論にて、皆既月食は系外宇宙人が見た地球の姿であることが分かった。しかし、写真からわかるように、その光は赤い。ここから仮説を立てる。

仮説: 系外宇宙人(十分な遠点からの観測者)は、地球をトランジット分光で観測した際に、反射スペクトルの短波長側への偏りを透過スペクトルから判断できない。

#### (2) 研究手法

皆既食の月のスペクトルが赤いのは、レイリー散乱によるものである。レイリー散乱とは、光の波長よりも小さいサイズの粒子による光散乱であり、短波長の光ほど強く散乱されるという特徴がある。5) よって、以降月食スペクトルデータからレイリー散乱が起きていることを証明することを目的とする。レイリー散乱における散乱体の条件は以下の通りである。

$$x = \frac{2\pi r}{\lambda}$$

$x \ll 1$ の極限において、レイリー散乱は有効である。また、 $x \approx 1$ において、ミー散乱が有効である。ミー散乱が起きていると言うことは、その大気が雲に覆われているということであるので、これを否定しなければならない。

他惑星の大気の散乱を調査するときメジャーな手法は惑星の有効半径を調査するものである。レイリー散乱は短波長の光ほど強く散乱されるため、レイリー散乱に特徴的な $\lambda^{-4}$ の波長依存性による大きな惑星半径が観測される。ミー散乱は波長に依存せず均等に散乱されるため、惑星半径は波長によらず一定となる。6)

主星の明るさを $F(\lambda)$ 、一次食中に変化した明るさを $\Delta F(\lambda)$ 、主星の半径を $R_1$ 、惑星の半径を $R_2$ とすると、は惑星の半径は以下の式を用いて求められる。

$$\frac{\Delta F(\lambda)}{F(\lambda)} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$$

この場合、ある波長 $\lambda$ における一次食中の中心星と惑星全体の輝度比が必要となる。しかし本研究は皆既食中の月のスペクトルを使用する。前述の通り保存される情報はスペクトル形状のみであるため、惑星の有効半径を求める方法は不可能であると言える。そこで、本研究では簡易的に、スペクトルデータから地球大気成分の特定を行い、レイリー散乱の証拠を探す。

#### (3) 使用データ

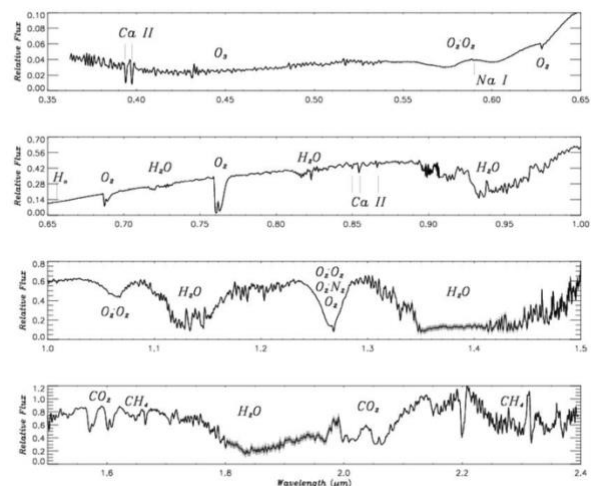
グラフ1: Palleらが採取したデータ2)を引用する。2008年8月16日に、ウィリアム・ハーシェル望遠鏡と北光学望遠鏡による同時可視光・近赤外線データを相互較正した0.36~2.40 $\mu\text{m}$ の連続スペクトル。

縦軸の相対フラックスは半影部分と本影部分の比。これによって太陽(入射光)のスペクトルを無視する。

表1: 可視光~近赤外線域における分子吸収帯の一覧。Palleらの論文2)より引用。

グラフ2: Palleらが採取したデータ2)にマスクをかけたもの。

#### 4. 結果と考察



グラフ1

Atmospheric species	Wavelength interval ( $\mu\text{m}$ )	Equivalent width, transmission ( $\text{\AA}$ )	Equivalent width, reflection ( $\text{\AA}$ )
$\text{O}_2\text{-a}$	0.6858-0.6952	17.0 $\pm$ 0.4	13.5 $\pm$ 1.0
$\text{O}_2\text{-b}$	0.7370-0.7706	55.0 $\pm$ 0.3	41.8 $\pm$ 1.0
$\text{H}_2\text{O-a}$	0.7133-0.7342	12.2 $\pm$ 1.0	34.0 $\pm$ 1.0
$\text{H}_2\text{O-b}$	0.8057-0.8400	21.2 $\pm$ 1.0	59.8 $\pm$ 5.0
$\text{H}_2\text{O-c}$	0.8884-0.9966	331.1 $\pm$ 9.0	205.3 $\pm$ 6.0
$\text{H}_2\text{O-d}$	1.0870-1.1755	381.0 $\pm$ 9.0	160.71 $\pm$ 10.0
$\text{H}_2\text{O-e}$	1.3000-1.5212	1,300.0 $\pm$ 30.0	623.4 $\pm$ 30.0
$\text{H}_2\text{O-f}$	1.7586-1.9824	1,111.0 $\pm$ 30.0	350.0 $\pm$ 80.0
$\text{O}_2\text{-O}_2\text{-a}$	0.5556-0.6200	71.1 $\pm$ 4.0	$\leq$ 50.0
$\text{O}_2\text{-O}_2\text{-b}$	1.0295-1.0872	69.0 $\pm$ 2.0	$\leq$ 5.0
$\text{O}_2\text{-O}_2\text{-O}_2\text{-H}_2\text{O-ab}$	1.2347-1.2853	178.9 $\pm$ 9.0	24.2 $\pm$ 3.0
$\text{CO}_2\text{-a}$	1.5629-1.5908	52.6 $\pm$ 1.0	10.0 $\pm$ 3.0
$\text{CO}_2\text{-b}$	1.5908-1.6214	54.8 $\pm$ 1.0	12.0 $\pm$ 3.0
$\text{CO}_2\text{-c}$	1.9906-2.0373	150.6 $\pm$ 1.0	23.0 $\pm$ 5.0
$\text{CO}_2\text{-d}$	2.0373-2.0789	127.6 $\pm$ 1.0	$\leq$ 15.0
$\text{CH}_4\text{-a}$	1.6234-1.6760	58.0 $\pm$ 1.0	$\leq$ 15.0
$\text{CH}_4\text{-bcd}$	2.1390-2.4000	$>$ 790	$>$ 280.0

表1

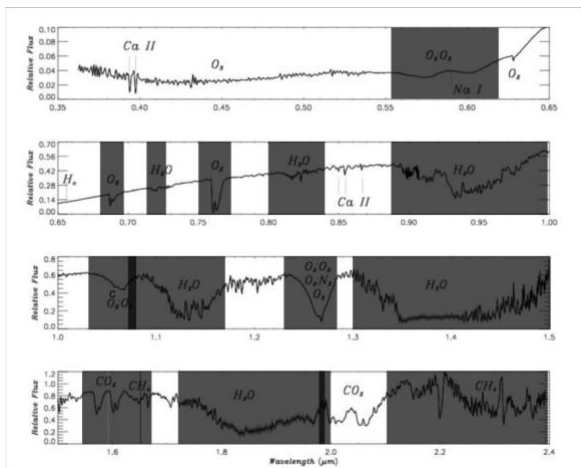
横軸は光の波長、縦軸は相対放射照度を表す。もちろんスペクトルの大きな長波長側への偏りが見られる。これは前述の通りレイリー散乱によるものである。また、いくつかの分子の吸収線も見ることができる。

スケールハイト $H$ を以下のとおりに定義する。

$$H = \frac{kT}{\mu g}$$

ここで $\mu$ は平均分子量である。トランジット観測を

した場合、地球の重力加速度 $g$ を求めることができ、軌道長半径から大気温度 $T$ をおおまかに求めることができる。ここで地球は十分に低質量かつ低温であると分かる。一般にスケールハイトと分子吸収線の深さには相関がある。9)この場合分子吸収線がスペクトルに十分に現れているため、大気平均分子量 $\mu$ が小さいとわかる。ここから大気主な分子が水素などの粒子径の小さな分子であること、晴れた大気であることが推測できる。晴れた大気でない、即ち光学的に厚い雲で覆われている場合散乱自体起こらないだろう。



グラフ 2

上図は主な分子吸収帯をマスクしたものである。ここで、このスペクトルに長波長側の立ち上がりが見られる。それは即ち短波長側で吸収・散乱が起きていることを意味する。前述の通り、散乱体の条件が揃っていること、晴れた大気であることなどを鑑みると、地球大気でレイリー散乱が起きている可能性が高い、と言える。

## 5. 結論

仮説は否定され、系外宇宙人（十分な遠点からの観測者）は、地球をトランジット分光で観測した際に、反射スペクトルの短波長側への偏りを透過スペクトルから十分に判断できる。

## 6. 展望

2026年3月3日に日本から観測できる皆既月食から半影と本影の放射照度のデータを取りそこから改めて結論を出すこと。

## 7. 引用・参考文献

- 1) Planetary transit - Nikola Smolenski (Wikimedia commons CC-BY SA 3.0)  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Planetary\\_transit.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Planetary_transit.svg)
- 2) Earth's transmission spectrum from lunar eclipse observations (Palle et al. 2009)  
<file:///private/var/mobile/Containers/Data/Application/BE1D19F2-1B3B-4AB2-804C-D1B9EEBD5E62/Documents/PP09036.pdf>

- 3) 天文学辞典 - 光学的厚さ  
<https://astro-dic.jp/optical-depth/>

- 4) Lunar-eclipse-09-11-2003 - Oliver Stein (CC-BY SA3.0)  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lunar-eclipse-09-11-2003.jpeg>

- 5) レイリー散乱 - Wikipedia  
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%AC%E3%82%A4%E3%83%AA%E3%83%BC%E6%95%A3%E4%B9%B1>

- 6) 可視光近赤外トランジット観測による太陽系外惑星の天気の研究 - 平野佑弥 伊藤洋一  
<http://www.nhao.jp/research/NayutaUM/2023/Hirano.pdf>

- 7) GLANCING VIEWS OF THE EARTH: FROM A LUNAR ECLIPSE TO AN EXOPLANETARY TRANSIT (A. García Muñoz et al. 2012)  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/004-637X/755/2/103>

- 8) 国立天文台 天体測定学 II - 輻射輸送方程式  
<https://www.miz.nao.ac.jp/veraserver/VERA/honma/lecture/note2007-3.pdf>

- 9) 系外惑星「遠い世界の物語」その2 - 福井 暁彦 成田 憲保  
<https://www.wakusei.jp/book/pp/2014/2014-1/2014-1-All.pdf>