



君も美しい大胸筋を手に入れろ！



【研究目的】

鶏むね肉は脂質少なめ、タンパク質いっぱいの最高の食べ物！しかしパサパサになってしまいがち…。肉の解凍時に出るドリップの量を減らして、パサパサとバイバイしたしっとり鶏胸肉にしたい。

【前提知識】

ドリップとは、食品を冷凍・解凍した際に食品にダメージが加わり、組織の保水能力が失われて流れ出た、食材中の水分を指す。うまみ成分や栄養素を含んでいるため、ドリップが少ないほうが鶏肉を美味しく食べられるといえる。

【仮説1】

解凍時の温度変化が急だと、鶏胸肉のドリップ量は多くなる。

実験1

【方法】

45g前後の鶏胸肉片を様々な方法で解凍した際のドリップ液から、ドリップ量(%)を求める。方法ごとのドリップ量(%)の平均を求めて比較する。

* 方法

- ・自然解凍
- ・流水解凍
- ・電子レンジ解凍(600W、200W)

* ドリップ量(%)

= (解凍前の重量 - 解凍後の重量) / 解凍前の重量 × 100

* 「解凍」の定義・・・肉片の中心温度が5°Cになった時点

【結果1】

表1「解凍方法とドリップ量」

	自然解凍 25°C前後 (n=3)	流水解凍 水温9°C 前後 (n=3)	電子レン ジ解凍 600W (n=5)	電子レン ジ解凍 200W (n=5)
平均 ドリップ量 (%)	1.724	0.417	4.400	4.055
平均時間	90分	45分	40秒	105秒
表面と 中心部の 温度差	小さい	小さい	大きい	大きい

平均ドリップ量は自然解凍や流水解凍よりも、電子レンジ解凍のほうが多い。200Wと600Wの電子レンジ解凍では、平均ドリップ量に大きな差は無い。自然解凍と流水解凍は、電子レンジ解凍に比べると、解凍にかかる時間がとても長い。電子レンジ解凍では、肉の表面と中心部の温度差が大きい。

【考察1】

表面と中心部の温度差が大きいほうがドリップ量は多くなり、温度差が小さいほうがドリップ量は少なくなると考えられる。電子レンジ解凍では、肉が高温になりタンパク質の熱変性が起きて細胞の保水能力が失われたため、ドリップ量が多くなったと考えられる。自然解凍より流水解凍の方が解凍時間が短いのは、水のほうが空気よりも熱伝達率が高いからだと考えられる。

【仮説2】

解凍時の温度変化が急だと、ドリップ中の成分の濃度は高くなる。

実験2

【方法】

分光光度計を使って、ミオグロビン水溶液の濃度による吸光度(ミオグロビンが多く吸収するといわれる409nm)の値を調べ、検量線を引く。それを基にしてドリップの吸光度と比較し、ドリップ中のミオグロビン濃度を求める。n回行い、濃度の平均を求める(小数点以下切り捨て)。ただし両者とも五分間の遠心分離を行い、上澄み液を使用した。

【結果2】

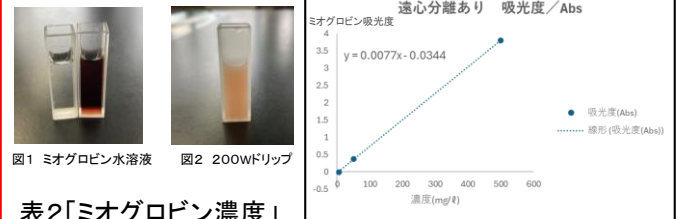


表2「ミオグロビン濃度」

ワット数					平均 (mg/ℓ)
200W (n=2)	531	576	—	—	463
600W (n=4)	127	79	570	266	266

600Wよりも200Wのほうが、濃度が高い(表2)。200Wのドリップは全体が白く濁っていたのに対し、600Wのドリップは透明で白い個体が沈んでいた。

【考察2】

600Wで加熱した際に容器の底に沈んでいた白い個体は、熱変性した水に溶けないミオグロビンなどのタンパク質だと考えられる。また、600Wでの解凍の方が温度が高く、流れ出たミオグロビンの熱変性が進んだと考えられる。仮説とは異なる結果となったが、熱変性したミオグロビンや、水の蒸発を考慮すると、600Wの濃度は結果より高くなると考えられる。

【結論】

電子レンジ解凍は、600Wよりも200Wのほうがドリップ量が少ない(表1)。したがって、水分子の振動による解凍むらは起きにくい。電子レンジ解凍は、200Wでゆっくりと解凍した時のほうが、ドリップ中のタンパク質濃度が高い(表2)。

【今後の課題】

家庭用冷蔵庫で急速冷凍を実現する方法を探す。
ミオグロビン含有量の多い牛肉で実験を行う。
熱変性後のミオグロビンは水に溶けにくい可能性があるため、別の方法で濃度を調べたい。
ソミュール液の効果を調べる。

* ソミュール液：砂糖と食塩の水溶液。砂糖は過熱による肉の縮みを防ぐ。塩による浸透圧が調整され、細胞が水分を保持しやすくなる。

【参考文献】

水和数の精密制御による小さなタンパク質の折れ畳みの観測 迫田憲治
九州大学 2013~2016年
高鮮度冷凍クジラ肉の解凍方法の開発 村田裕子 水産総合研究センター
2011年

先入観を用いて社会貢献をする

1. 導入

様々な取り組みがされてるにもかかわらず、**ゴミの分別は完璧ではない** (図. 1)

目的

色を使ってゴミ問題を解決する

ビン、缶用 新聞紙用



図. 1 取り組み例

2. 事前知識

先入観

→個人や社会の行動に関して、以前から抱いていた**偏見**



図. 2 色のイメージ (柳瀬, 1997)

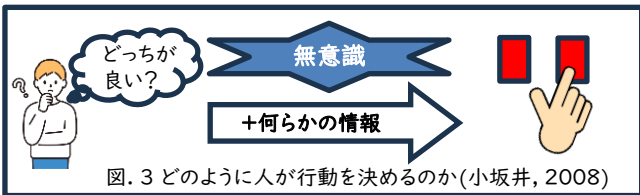


図. 3 どのように人が行動を決めるのか (小坂井, 2008)

3. 仮説 I

人は**色の連想**に基づいて、ゴミを入れる色を決める。(図. 4)



図. 4 実験結果の予想 I

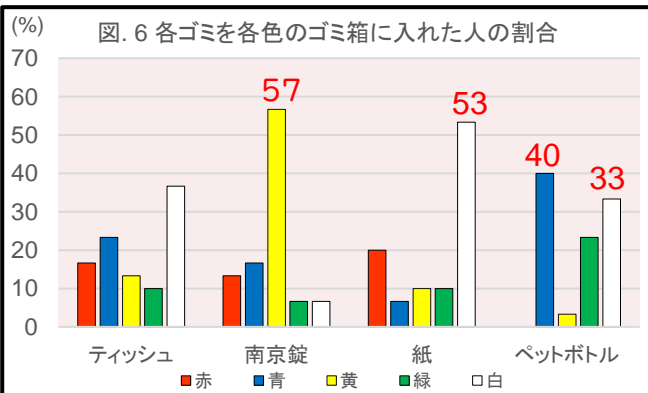
4. 実験 I

計30名の明和高校の1、2年生に参加してもらい、参加者には下記のごみを**直感**で5つのゴミ箱に入れてもらった。



図. 5 実験 I で使用したもの

5. 結果 I



6. 考察 I

結果は予想とは異なっていた

考えられる理由 { 参加者がゴミの種類を考えていなかった
南京錠が黄色っぽく、紙は白色だった

7. 仮説 II

人々は**ゴミの種類**に関係なく、ゴミの色とゴミ箱の色を合わせる傾向がある。(図. 7)



図. 7 実験結果の予想 II

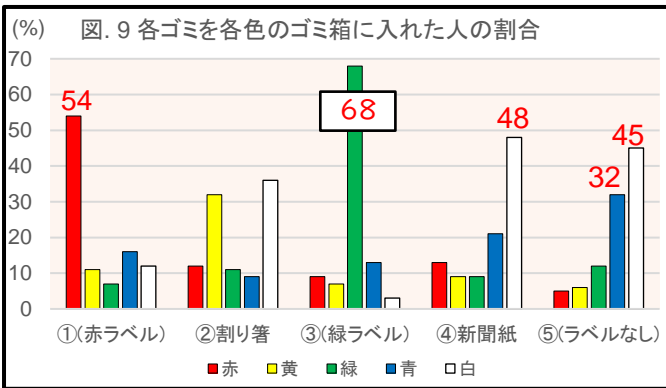
8. 実験 II

参加者の人数 30 → 100



図. 8 実験 II で使用したもの

9. 結果 II



10. 考察 II

結果は予想通りだった!!

しかし、この傾向には限界がある

全てのゴミが同じ色ではないから

11. 今後の展望

明和祭において段ボールごみが正しく分別されていない

ゴミ箱の色を**茶色**にする

生徒が段ボールごみをどのゴミ箱に入れるべきかわかる(図. 10)



図. 10 ゴミ問題への解決策

12. 参考文献

小坂井敏晶 (2008). 『責任という虚構』東京大学出版会。
柳瀬徹夫 (1997). 「色のイメージ(色彩感情)」. 『日本視覚学会』, 17 (64), 18-22.

Let's ツマ life

研究動機・目的

大根の細胞を破壊することによって生じるイソチオシアネート(辛味成分)には抗菌効果があり、菌の繁殖が防げるため、食中毒の予防効果がある。
そのため、辛味成分を含む他の食材(アブラナ科、ワサビetc.)を使うことでより効果的なつまが作れるのではないかと考えた。

仮説

- 1.グルコシノレート~~を細胞内に持つ~~大根は、細胞が破壊されることでミロシナーゼという酵素が働き、イソチオシアネートを生成する。
⇒角切り<縦切り<横切り<おろしの順番に抗菌効果が高まるのではないかと考えた。
- 2.シニグリンを細胞内に持つワサビは、細胞が破壊されることでミロシナーゼが働き、アリルイソチオシアネート(AIT)を生成する。AITは大根と同等またはそれ以上の抗菌効果が期待できる。
⇒ワサビの方が大根よりも抗菌効果が高いのではないかと考えた。

実験1

実験方法

- ①大根の角切り、繊維に沿って縦に切ったもの、横に切ったもの、おろし、ワサビペーストを用意。
- ②①のそれぞれを別の容器に入れて刺身を入れる。この時、刺身のみを入れた容器も用意。(対照実験)
- ③pH紙を使って、刺身のpHを測定する。(気温:10℃~15℃)
※新鮮な刺身のpHは6程度、pH紙はオレンジ色を示す。一方で、腐った刺身のpHは7~8で、pH紙は緑色を示すことより、pH紙が完全に緑色になったと判断したものを腐ったとする。

<実験の様子>



<大根の断面を顕微鏡で観察した様子>

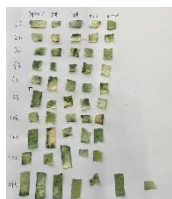
角切り 縦切り 横切り おろし



結果

時間/種類	角切り	縦	横	おろし	ワサビ	刺身のみ
1	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	×
5	×	○	○	○	○	-
6	-	○	○	○	○	-
18	-	○	○	○	×	-
20	-	×	○	○	-	-
22	-	-	×	○	-	-
24	-	-	-	×	-	-

○:腐っていない
×:腐った



仮説の通り、角切り<縦切り<横切り<おろしの順番で腐った様子が見られた。また、ワサビも大根と同様に腐食を抑えるという結果が得られた。ワサビを添えなかった魚は、実験開始から2時間後には表面に水分を確認し、対象の魚の中で最も早く腐った。

考察

- ・細胞が破壊されやすい(イソチオシアネートが増加する)切り方をするにつれて腐敗が抑えられたことから、細胞を破壊する切り方することで抗菌効果が高まることが分かった。
- ・ワサビも大根と同様に抗菌効果がある。
- ・大根の切り方によって出てくる水分量も違っていたので水分量も腐敗に関係あるのではないかと考えた。
- ・ワサビは大根のつまと比べて魚に密着しており空気に触れにくくなっていたので、空気に触れることは腐敗に関係があるのではないかと考えた。

追加実験

仮説

- 1.空気に触れさせないことでより腐食を遅らせることができるのではないかと考えた。
- 2.ワサビ以外の抗菌効果があるといわれる野菜でも同様に魚の腐食を止める効果が見られるのではないかと考えた。

実験方法

わさび、茶葉、白菜、生姜の4種類を用意して空気に触れさせないようにラップで包み、実験1と同様に実験を行った。
大根おろしは水分を切って実験した。

結果

時間/種類	白菜	生姜	茶葉	ワサビ	刺身のみ	大根おろし
2	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	×	○
6	×	×	○	○	-	○
18	-	-	○	×	-	○
20	-	-	○	-	-	○
22	-	-	○	-	-	○
24	-	-	○	-	-	×



茶葉が著しく魚の腐食を遅らせることが分かった。
白菜、生姜は刺身のみより腐食の進行を抑えられたが、ワサビ、茶葉、実験1の大根よりも腐食を抑える効果は見られなかった。ワサビを添えた刺身は、空気に触れないようにしても空気に触れていた実験1と腐るまでにかかった時間は変わらなかった。

考察

- ・茶葉は吸湿性が高い。実験では、刺身から出る水分のpHを測って腐敗度を測定したが、水分が無いものはpH試験紙が反応しなかったため、茶葉が「腐らなかった」のは水分を吸収したからだと考えられる。
- ・従来の大根のつまは魚の腐食を抑えるものとして確かな効果がある。
- ・2つの実験から、最も抗菌効果が高いのは大根おろしの水気を切って吸湿力を持たせた「つま」である！！

今後の課題

pH以外にヒスタミン(食中毒の原因)の量を測るという方法でも魚の鮮度を調べてみたい。
2種類以上の食材を組み合わせると効果のあるつまを作りたい。

参考文献

- 江崎秀男・小野崎博通.(1979).「大根中の辛味成分の比色定量法」.
『栄養と食料』,33(3),161-167
原正和.(2011).「イソチオシアネートによる植物体内レドックス調節機構の解明」.

ダイランシーブルーレットプルーフレット

【研究動機】

ダイランシー現象を防弾チョッキに応用する研究が進められており、国立研究開発法人の研究では、イオン流体を用いたダイランシーが適していると結論付けられている。そこで、身近な物質を使って防弾チョッキを作ることが可能かを検討し、衝撃吸収性や揮発性の調査を行うことにした。

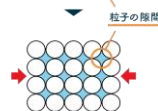
【仮説】

適切な材料、混合割合であれば身近な材料を用いたダイランシーで防弾チョッキを作ることができる。

【基礎知識】



←力を加えていない状態
外からの力に弱い。粒子の周りに水が存在し、ドロドロしている。



←力を加えた状態
粒子の並び方が変わって粒子間に隙間ができ、表面の水が隙間に入り込むため、固体のような性質を示す。

【実験1】

(1)方法

溶媒（水）、5種類の溶質（片栗粉・小麦粉・タルク・チョコレート・コーン粉）を用いて、それぞれの組み合わせにダイランシー現象が確認できるか確認する。

(2)結果

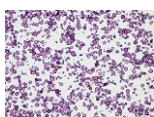
片栗粉とコーン粉では、ダイランシー現象を確認することができた。小麦粉、タルク、チョコレートでは、確認できなかった。

(3)考察

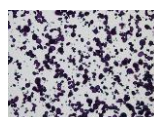
媒質	片栗粉	コーン粉	小麦粉
粒子の大きさ	50 μ m	15 μ m	10~20 μ m



【図1】片栗粉



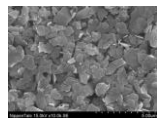
【図2】コーン粉



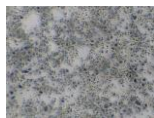
【図3】小麦粉

粒子の大きさに大きな違いがあると、ダイランシー現象は確認することができない。

媒質	タルク	チョコレート
粒子の形	不規則な扁平状	表面にくぼみがある



【図4】タルク



【図5】チョコレート

力を加えた際に粒子の間に隙間ができないため、ダイランシー現象は確認することができない。

【実験2】

実験1でダイランシー現象が確認できた組み合わせで、溶質と溶媒の割合を変えて、衝撃吸収性能を調べる。

(1)方法

高さ59cmの机からダイランシーに小球を落とし、落としてから小球が沈んで見えなくなるまでの時間を計る。

(2)結果

片栗粉+コーン粉：水	10：5	10：6	10：7	10：8	10：9	10：10
時間	-	-	3.29秒	1.58秒	1.34秒	-
コーン粉：水	10：5	10：6	10：7(図6)	10：8(図7)	10：9	10：10
時間	-	-	5.07秒	1.49秒	1.07秒	-

片栗粉+コーン粉：水	10：5	10：6	10：7	10：8	10：9	10：10
時間	-	-	1.62秒	-	-	-

(3)考察

- ・溶質：溶媒=10：7が最も衝撃を吸収する。
- ・片栗粉粒子の隙間>コーン粉粒子の隙間(図8)
隙間が小さい→隙間に入った水が出にくい→固体の性質を強く示す
- ・片栗粉とコーン粉を混ぜると粒子の大きさがバラバラ
→外からの力に弱い



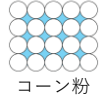
図6



図7



片栗粉



コーン粉

図8

【実験3】

溶液が揮発してもその後溶媒を再び加えれば衝撃吸収性は変動しないかを調べる。

(1)

高さ59cmの机からダイランシーに小球を落とし、落としてから小球が沈んで表面から見えないまでの時間を計る。

(2)結果(片栗粉についての7週間の記録)

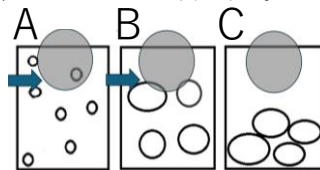
週	1	2	3	~	6	7
平均	1.71	4.55	3.16	~	9.9	12.89
各記録の差異	0.69	2.34	0.64	~	6.08	11.04

*差異とは各実験の3回の記録の値のうち、最大最小の差をとった値。コーン粉でも同じ過程で実験を行い、同様の結果が得られた。

【結果についての補足】

- ①データの差異が大きい理由は、小球を落とす前に溶液を混ぜることができていなかったからである。
- ②放置していくと、片栗粉溶液をかき混ぜる時、片栗粉の粉が塊に分かれて固まっている感じが出て来た。

(3)考察



A 第一週
B第二週以降でしっかり混ぜた場合
C Bを数分放置

Aでは粒子が均一に溶液内で分散しており、上方でダイランシー現象が起こるため計測時間は溶媒がない場合より長くなる。

Bでは、粒子が一つの大きな塊になったと仮定すると、実験を進めるにつれ沈殿するのが早くなっていった。

一つ一つの粒子の塊が大きくなり、その粒子の塊はよく混ぜたことで分散しており上方でダイランシー現象が確認できた。よって計測時間は長くなる。

CはBを2、3分放置した後の状態である。粒子の塊は下方に溜まるので、計測時間は短くなる。

【結論】

溶質の粒子が小さく、大きさと形が揃っていることが衝撃吸収性の高いダイランシーを作る条件だといえる。しかし揮発性に対する克服ができないと、身の回りの物質で防弾チョッキを作ることには難しい。

【今後の課題】

第3実験について、時間の定義を[底につくまでの時間]として再実験する。防腐剤等を活用し、揮発性の克服へアプローチできないか検討する。

【参考文献】

でん粉の顕微鏡写真 | 三和澱粉工業株式会社 【図1~3】

MWS 本日の画像 (2008年1月10日) 【図5】

日本タルク株式会社 ナノエース 【図4】



0. 研究動機と目的

- ①避難所、本当に安全？ → 避難所で被害に遭ったというニュースを耳にした
- ②明和高校は… → 名古屋市から災害時の避難所に指定されている

【明和高校は安全な避難所としての役割を果たせるのか？】

災害の一例として“液状化”をメインテーマとして扱った。本研究では、地面の組成を調査し、液状化の可能性を考察することを目的とする。

地面に電氣流してみた！ 起こるのか。 液状化は 明和高校で

1. 仮説

液状化の判定を行う必要がある土層の定義
→『地表面から20m以浅の土層で、考慮する土の種類は、細粒分含有率₁が35%以下の土』

明和高校は熱田層群₂の上にある。
以前の調査₃によると…
→上部は主に砂層よりなるが、レンズ状の粘性土層を挟み、縁辺部では礫層が挟在する
→上部は砂層から成るため、**液状化が起こる可能性は低い**と予想

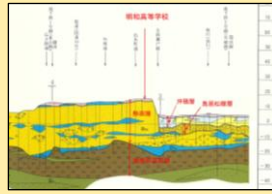


図1:調査地付近の地質断面図(南北)

[1]粒径が0.075mm以下の粒子(粘土・シルト質)
[2]新中生代・第四紀・更新世・中・後期間に形成
[3]出典:「名古屋市南部・北部の地質」地質調査所

2. 研究方法

実験1 地面の電気探査試験

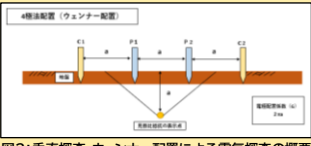


図2:垂直探査-ウェンナー配置による電気探査の概要



図3:調査地

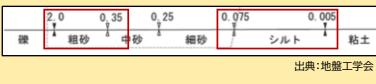
実験2 液状化実証実験

電気探査試験とは
地盤の比抵抗値を求めることができる原位置試験の1つ。抵抗比により、地質状況を推察できる。
見掛比抵抗とは
地中の媒質が等方均質な場合を仮定し、測定データから計算によって得られる比抵抗値のこと。
$$R = \frac{V}{I}, \quad \rho_a = 2\pi a \frac{V}{I} = 2\pi a R$$

液状化実証実験
①シルト→片栗粉(粒径0.015~0.025[mm])
②粗砂→粗砂6号(粒径0.30[mm])

③建物に見立てた釘を刺す(図5)
④1分間地震を発生させる
A) 振動数大
B) 振動数小
C) 振幅小
D) 振幅大

(実験1)で得た地盤を構成する物質の粒径を調べる
①シルト…0.005~0.075[mm]
②粗砂…0.35~2.0[mm]



出典:地盤工学会

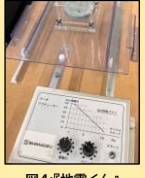


図4:『地震くん』



図5:地層の再現

3. 結果

実験1 地面の電気探査試験

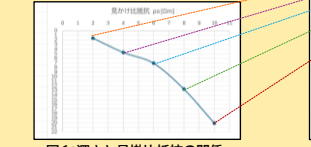


図6:深さと見掛比抵抗の関係

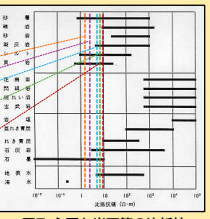


図7:主要な岩石等の比抵抗

出典:物理探査学会 図解物理探査,1989

- 深さ 10[m]地点 → 砂層/礫岩/凝灰岩/シルト/頁岩/石灰岩
- 深さ 8[m]地点 → 砂層 凝灰岩/シルト/頁岩/石灰岩
- 深さ 6[m]地点 → 砂層 凝灰岩/シルト/頁岩/石灰岩
- 深さ 4[m]地点 → 砂層 シルト/頁岩
- 深さ 2[m]地点 → 砂層 シルト/頁岩

実験2 液状化実証実験

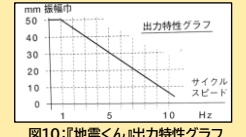


図10:『地震くん』出力特性グラフ



図8:実験前(C)



図9:実験後(C)

A) 振動数大 ※振幅固定
B) 振動数小 ※振幅固定
C) 振幅大 ※振動数固定
D) 振幅小 ※振動数固定

振動数…10[Hz] 加速度…660[gal] 振幅…8[mm]
振動数…5[Hz] 加速度…160[gal] 振幅…8[mm]
振動数…5[Hz] 加速度…320[gal] 振幅…30[mm]
振動数…5[Hz] 加速度…190[gal] 振幅…10[mm]

— 最初の位置
— 実験後の位置

C>A>D>B

4. 考察

【実験1】で得られた地質のデータから、『液状化判定ソフトウェアCKC-Liq 出典:中央開発株式会社』を用いて液状化判定を行った。その結果を以下に示す。

【実験1】の結果はボーリング調査の結果と一致した。

判定基準	設計加速度(%)	
	1.5	2
FL	全ての深度で1以上	全ての深度で1以上
PL	0(極めて低い)	0(極めて低い)
液状化の程度	なし	なし

図10:液状化判定結果

【実験2】より、地震波は本来様々な波長が混ざった合成波であり、一つの波長だけを取り出すことは非常に困難であり、地震によってフーリエスペクトルの振動数のピークは異なる。過去の地震の文献を調べたところ、(C)と同じような地震は『1968年日向灘地震(M7.5)』が確認された。あくまで一例であるが、明和高校で液状化が起きる可能性がある地震の条件は、
①振動数のピークが4~5[Hz] ②加速度320[gal]以上
※過去の巨大地震の振動数のピークは2[Hz]以下であるものがほとんど
これらのことより…

明和高校で液状化が起こる可能性は極めて低いと判断できる。

5. 今後の展望

- ・ グラウンドや体育館周りの電気探査試験を行う
- ・ 試験回数を増やす
- ・ 電極間隔を伸ばし、熱田台地下の地下水の探査
- ・ 実際の巨大地震を想定した液状化実験

6. 参考文献

- A) 「最新名古屋地盤図」(社)土質工学会中部支部
- B) 「名古屋市南部・北部の地質」地質調査所
- C) 物理探査学会 図解物理探査,1989
- D) 建築基礎構造設計指針(日本建築学会)
- E) 「液状化対策の調査・設計から施工まで」(社)地盤工学会
- F) 「地盤調査の方法と解説」(社)地盤工学会
- G) 「建築基礎構造設計指針」(社)日本建築学会[平成13年10月]
- H) 「日本の液状化履歴マップ745-2008」東海大学出版会
- I) 「液状化対策の調査・設計から施工まで」(社)地盤工学会
- J) 田口善分「地盤材料を変化させた液状化現象の模型振動実験」

気圧変化によるイオン結晶の溶解度の変化

1. 動機

化学の授業で溶解度について学習するが、イオン結晶については、温度変化による溶解度の変化を扱うのみで、気圧の変化による変化は扱うことがあまりない。

そこで、いくつかのイオン結晶の物質に関して、気圧変化に対する溶解度変化を調べ、気圧変化によるイオン結晶の溶解度変化の特徴を明らかにしたいと思った。

2. 仮説

イオン結晶の溶解度変化は、気体に比べ顕著ではないが、微妙な変化は見られる。

3. 方針

- ①気圧変化によって、溶解度の変化がみられる物質があるか探る。
- ②溶解度の変化が見られた物質について、溶解度変化を数値として測定する。

4. 実験1

真空ベルジャーの中に、イオン結晶の水溶液の入ったビーカーを入れて、容器内の気圧を約0.1atmに設定し、過剰量の溶質がさらに溶けるか、あるいは飽和した溶液で溶質が析出するか観察した。使用したイオン結晶は、NaCl、FeCl₃、NaHCO₃の3つである。

5. 結果1

	NaCl	FeCl ₃	NaHCO ₃
過剰量の溶質を入れたとき	変化は見られなかった	変化は見られなかった	気体が発生した
飽和水溶液を入れたとき	変化は見られなかった	変化は見られなかった	気体が発生した

どの物質でも明らかな溶解度変化は見られなかったが、炭酸水素ナトリウム水溶液では、気体が盛んに発生した。



写真1
真空ベルジャー

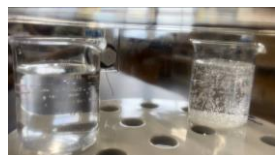


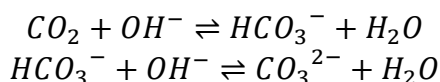
写真2
約0.1atmでの精製水(左)とNaHCO₃aq(右)の様子

6. 考察1

気体が炭酸水素ナトリウム水溶液からのみ発生していることから、気体は二酸化炭素であると考えられる。二酸化炭素が発生しているのであれば、溶解度が変化していると考えられる。

7. 仮説2

NaHCO₃が電離して発生した物質であるHCO₃⁻は、ある平衡で気体のCO₂に変化する。このように気体に関わると、気圧変化に応じて溶解度も変化する。また、その溶解度は、気体のCO₂の溶解度とかわりがある。



8. 実験2

真空ベルジャーの中に、NaHCO₃の水溶液200mlが入ったビーカーを入れて、容器内をある気圧に設定して、気体を発生させる。気体を発生させる前後のpH変化から、実験後のNaHCO₃の濃度を推定する。条件は次の表のとおりである。

	A	B	C	D	E
時間(分)	30	45	60	45	45
濃度 (mol/L)	1.14 (飽和)	1.14 (飽和)	1.14 (飽和)	0.50	0.10

9. 結果2

	A	B	C	D	E
実験前のpH	8.36	8.37	8.16	8.40	8.48
実験後のpH	8.45	8.46	8.37	8.50	8.52
pHの変化	0.09	0.09	0.21	0.10	0.04
実験後のNaHCO ₃ 濃度(mol/L)	1.135	1.135	1.129	4.978 × 10 ⁻¹	9.982 × 10 ⁻²
算出したCO ₂ 放出量(ml)	22.40	22.10	49.28	9.856	0.8064
実験終了直前の気体発生の有無	有	有	有	有	無

10. 考察2

Eでは、実験終了直前に気体が発生していないことから、溶解度は、水1Lあたり、0.09982mol程度だと考えられる。

CとDでは、実験終了直前に、気体が発生していることから、実験後のEの濃度に向かっていていると考えられる。

CO₂は1atm20°Cで、水1Lに0.87Lつまり、0.039mol溶ける。ヘンリーの法則より、0.1atm20°Cでは0.0039mol溶ける。これに対し0.09982molはあまりに大きいので、NaHCO₃の溶解度は、気体二酸化炭素の溶解度から直接求めることが難しいと考えられる。

11. 結論

炭酸水素ナトリウム水溶液は、0.1atm20°Cで、水1Lに0.09982molつまり8.38g程度溶ける。

12. 今後の展望

実験の回数を増やして、溶解度の値を確実なものとしたい。飽和水溶液や0.5mol/Lの濃度の水溶液でも、1Lあたり、0.09982mol程度まで濃度が下がるのか確かめるため、さらに長時間0.1atm置いた場合の濃度を測定したい。他の気圧に水溶液を置いた場合でも実験をして、溶解度を測定し、溶解度曲線を作りたい。他のイオン結晶についても同様に、溶解度を測定したい。

13. 参考文献

7実教化学703 化学 academia
LANGE'S-HANDBOOK-OF-CHEMISTR-by-John-A-Dean-15th-Edition.pdf

旧地名から見る名古屋市 ~松巨島を事例として~

1. 松巨島とは

- 現在の名古屋市南区(呼続・笠寺・本星崎周辺)に位置する地域のこと
- 熱田方面から見ると台地が「松の大きな島」に見えたことが由来といわれている(南区HPより)
- 古くは縄文時代より人が住んでいて、鎌倉街道や東海道も通っていた歴史のある土地

2. 目的

- 小字(こあざ)**と呼ばれる古くからの地名(例:名古屋市緑区大高町字三凹山1番)や、**城跡・塚**といった区画整理で失われてしまったものを現在の地図上に復元する
 - 都市化によって消滅した地名や史跡を復元することで、松巨島という**歴史がある土地の由緒や成り立ち**を解明する
 - 過去の状況を通して、この地域について多くの人に興味関心を持ってもらう

■ 松巨島の小字について

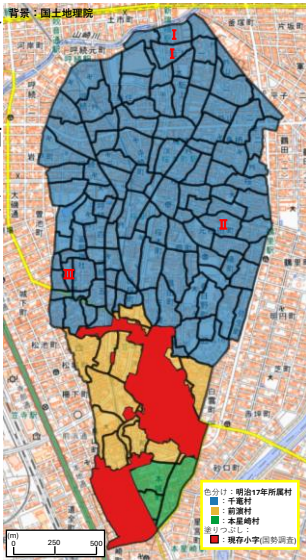
- 現在でも一部地域では、**小字**が現存して使われている

→明治17年時点での小字の面積(松巨島の面積)は**約3.1km²**

→調査範囲で**現在も存在している小字の面積**は**約0.38km²**

- 明治17年から現在にかけて小字が存在している範囲は**約1/8に縮小**

→減少した原因は**耕地整理・区画整理**



整理組合名	期間
呼続耕地整理組合	大正2年～昭和25年
桜田耕地整理組合	大正12年～昭和4年
新屋敷土地区画整理組合	昭和2年～昭和24年
笠寺土地区画整理組合	昭和2年～昭和30年
桜土地区画整理組合	昭和5年～昭和16年
本城土地区画整理組合	昭和17年～昭和35年

[1]より

3. 仮説

- 復元した小字に史跡や当時の土地利用を照らし合わせることで**地名とその土地の成り立ちを対応させられる**のではないかと
- 自然災害のリスクと地名の関わり**を明らかにできるのではないかと
- 土地の成り立ちを解明することで、その土地の**地形や環境の変遷**を明らかにできるのではないかと

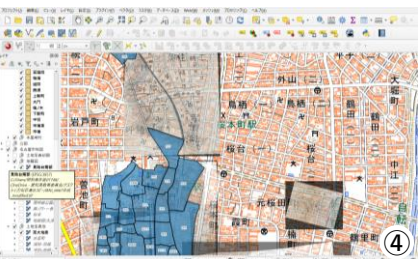
4. 研究方法

1. 小字の資料を集める

- 地籍図**^①(明治17年): 愛知県公文書館所蔵: 愛知県が郡役所や戸長役場に作成を命令
- 土地宝典**^②(昭和11年): 愛知県図書館所蔵: 民間が編集し、地籍図に情報を追加
- 公文書**^③(公示, 上申書など): 市政資料館所蔵: 県による告知や民間から県への申請書類

2. GISソフト(QGIS)④を用いて資料を基に現在の地理院地図上で小字の復元や史跡のマッピングを行う

3. QGISを用いて作成した地図データを「Googleマイマップ」に落とし込む



5. 結果・考察

I. 千竈村 字欠上・欠下について

- 「欠上」は現在でも**駈上〇丁目**として地名に残っている
- 天白区の天白川沿いにかつて「欠の上」「欠下」という小字が存在して意味は「洪水で一部が決壊した土地、洪水で削り取られた土地」^[2]
- 千竈村字欠上・欠下も山崎川に近く、台地である松巨島から低地へとなっているところである



これらの地名は**山崎川の氾濫によって削られた土地**であることを意味する地名であると考えられる

→増水時の**浸水リスクが歴史的に示された**

II. 千竈村 字戸田屋について

- 「戸田屋」という漢字3文字から由来は考察できず
- 「とだや」という**読み**を基に漢字が変化しただけではないかと
- 区画整理以前は谷間が存在
- 「とだ」+「や(谷)」で「とだや」かと
- 「とだ」は**湿田**を意味する「土田(どた)」が変化したものとする説がある^[3]



水はけの悪い土地が存在する谷状の地形を意味する地名であると考えられる

→**液状化リスクが歴史的に考えられる**

III. 千竈村 字勘蔵寺について

- 地籍図^⑤(明治17年)において寺院は存在せず
- 明治以前には寺院があったのではないかと
- 現在、呼続公園横に存在する**長楽寺**は、建立された時点(821(弘仁12)年)では「真言宗戸部道場**寛蔵寺**」^[4]

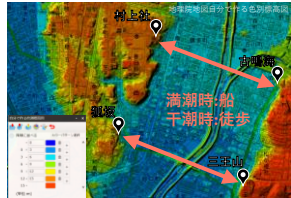


寛蔵寺は字勘蔵寺に存在し、後に移転したのではないかと

- 寛蔵寺は「呼続の浜」に建立されたと伝わる^[4]

■ 平安～鎌倉時代の海水面について

- 「海道記」(1223(貞応2)年頃成立)より一部抜粋
「八日。～鳴海の浦に来ぬ。～朝には入海にて魚にあらざば遊ぶべからず。晝は鹽干濁なれば馬をはやめてゆく。」(～は中略)
- 松巨島東側の**鳴海の浦(鳴海潟)**を、**満潮時は船、干潮時は徒歩**で渡っていた

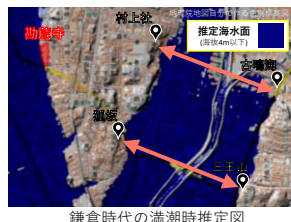


- 鎌倉街道は、**鳴海潟を村上社(千竈村字村上)～古鳴海(現緑区)狐坂(前濃村字下新町)～三王山(現緑区)**といった経路で渡っていた。^[5]

↓
推定される満潮時の海水面を現在の地図上で再現

- 字勘蔵寺が海岸線付近に存在**→「呼続の浜」という記述と一致する

↓
千竈村字勘蔵寺が寛蔵寺跡地であると考えられる



6. 今後の展望

- 松巨島周囲の小字を復元する
- 特に西側は塩田や新田といった人工的に作られた土地であるため、小字の名前や範囲に特徴があるのではないかと
- より多くの人に興味・関心を持ってもらうために「Googleマイマップ」の完成度を高める
- 街道の情報や土地利用割合の追加など

Googleマイマップ↑

7. 参考文献

- [1]南区誌: 区制七十年の歩み(名古屋市南区役所) [昭和54年]
- [2]過去から学ぶ防災マップ(天白区区政部総務課) [平成29年]
- [3]角川日本地名大辞典, 23 愛知県(角川書店) [平成元年]
- [4]長楽寺動物園HP (https://chourakui.or.jp/) (2025年1月27日閲覧)
- [5]南区の歴史(名古屋市誌シリーズ9) (愛知県郷土資料刊行会) [昭和61年]
- [6]尾三郷土史料叢書 第一編(明治十五年愛知県郡町村字名調) (愛知県教育会) [昭和7年]
- 愛知郡誌(愛知郡) [大正12年]
- さくら: わたしたちのまち 開校50周年記念誌(名古屋市立桜小学校) [平成元年]



教室の机を見直そう

研究動機

先行研究から教室の照明や空調が学習意欲とは関連が見られない→机に注目。

日本の教室や授業の特徴を踏まえた上で学習意欲の向上が考えられる明和高校の新たな机を提案する。

研究方法

高校の教室が登場する日本、アメリカの映画またはドラマを調べ、机の素材、天板の面積をExcelでまとめ、比較する。面積は明和高校の机をメジャーで測定し、それを基準として推測する。

仮説

普段授業を受けていて、タブレットと教科書を同時に使うと場所を取り、不便だと感じる→長机にした方がいいのではないか。

〈参考〉JIS規格

日本産業企画(JIS)とは産業標準化法(JIS法)によって決められた国家規格

→製品などの種類や品質、それを確認する試験方法が定められている。

旧JIS(2011年以前) 600×400(mm)

新JIS(以後) 600、650、700、750×
450、500(mm)

明和高校の机(図1)

面積→595×395(mm)

天板→木製

その他→金属制

旧JISではないのか？



図1

結果

	特徴
日本	大きさは明和の物とほとんど変わらず、天板はプラスチック製が少しあったが、ほとんどが木製だった。脚の本数も明和と同じ4本で机横のフックもあった。
米A	ほとんどがプラスチック製で脚は4本あるいは2本だった。日本とあまり変わらなかった。
米B	ほとんどがプラスチック製で足は椅子と一体化しているため、机自体には脚がない。(図2)
米C	ほとんどがプラスチック製で、脚は4本あるいは2本。二人で一つの物を使用。(図3)

〈アメリカの机の共通点〉

机の下に教科書を入れるスペースがない

机の横のフックがない



図2

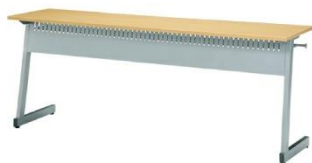


図3

考察

B、Cの机を明和高校で使ってみるのはどうだろうか？

〈Bの場合〉

先行研究から、日本とアメリカでは日本の方が地震の発生数が多い→地震が発生した際に身体を守ることが困難であるため、不適ではないか。

〈Cの場合〉

本館の普通教室(図4)を参考に考えてみる。(メジャーで測定、単位はmm)

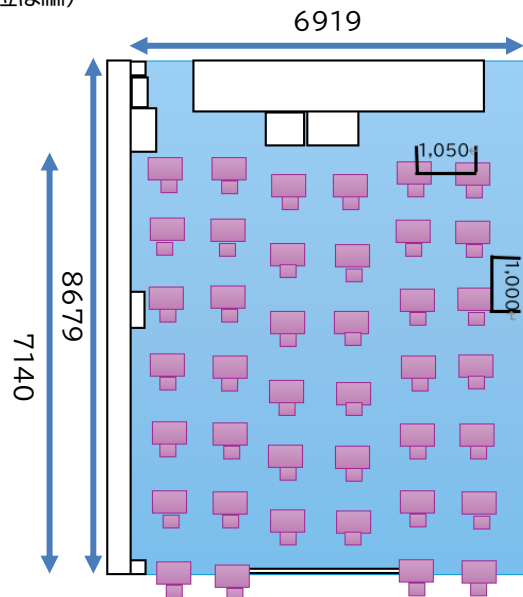


図4

教室の面積自体は小さくはないが、黒板前の段差やタブレット保管庫などが場所を取り、生徒間の適切な距離感(「新しい時代の学びを実現する学校施設の在り方について」文部科学省を参考)を持つことが困難になっている。天板の面積が小さい旧JISでも困難なので、新JISの机を用いるのも困難である。

→長机の使用も困難

新校舎と本館で学習環境に格差が出来てしまうのではないかと？

結論

机を変更するためには、教室内の物や人数を減らす必要がある。

今後の展望

今回は机に焦点を当てたが、近年は椅子のない教室もあるので、各国の教室の椅子も調べてみたい。バーチャル空間の教室と現実世界の教室の違いを調べて、そもそも教室は必要なのか考えていきたい。

参考文献

『家具・建具の配置状況からみた教室空間へのニーズの抽出 立川市立第一小学校におけるケーススタディ』

倉斗 綾子, 橋本 都子, 上野 佳奈子

『教室における座席位置と学習意欲、学業成績との関係』矢沢久史

『地震発生の仕組み』気象庁

『新しい時代の学びを実現する学校施設の在り方について』文部科学省

『産業標準とJIS』日本産業標準調査会

タナバ事務機器

細かすぎる英語の方言 ～Rの沼にて～

<研究動機>

同じ言語内でも、多様な表現の違いがある
→イギリス英語にもあるのか？

<研究目的>

- ・同一言語内の違い、種類を知る
- ・方言の違いに関与している背景
→イングランドの出身都市(12都市)や所得

<先行研究>

- ・ /l/…**歯茎側面接音(l)**の周波数計測

<実験内容>

- ・ **単語頭の子音/r/…後部歯茎接近音の周波数**を計測
- ・ 1単語につき3回rの周波数を計測し、平均値を出す
これを1人につき10単語行う
- ・ 周波数は Sonic Tools (アプリケーション)で計測
- 音源の条件 (Youtubeの音源)
 - ・ 18歳以上40歳未満男性
 - ・ イングランド12都市各2人ずつ(上流階級は別で2人)

1. 背景を調べる

2. 各地域の周波数の比較(箱ひげ図作成)

- ・ 人口(2007年)
- ・ 都市ごとのGDP(2007年)
- ・ 都市ごとの一人当たりのGDP(2007年)
- ・ 階級別(労働者、中流、上流階級)
- ・ 地理(南北、東西)



図1

アプリケーションの画面

<仮説>

- ・ 経済的状況によって周波数に何らかの傾向が出る(例:GDPが高い都市は平均周波数が高い、など)
- ・ 経済的状況から見た傾向と出身階級から見た傾向は一致する
- ・ 先行研究での地理的要因が少なかったため、今回の研究でも地理的要因による周波数の変化は少ない

<考察>

仮説は経済的状況によって周波数に変化があり、同様に出身階級でも比例した変化がある、というものだったが、実際GDP別の結果に傾向はみられなかった。

階級別では、労働者と中産階級に大きな差がみられなかったため、この二つの階級間での**生活レベルの差は、昔に比べて現れなくなったもの**と予想される。

仮説とは違い、同じくらいの周波数の値をとった都市は地理的に近いことが多く、仮説よりも**地理的要因が言語に影響する部分は大きい**と分かった。

<今後の展望>

イングランドの路線図を見てみると、図9や図10と関連がみられそうな部分があった。人の移動に因る言語の特徴の伝搬の可能性があると考えられる。また、今回調べなかった地理的要因(山や川など)とも関連があるか改めて調べたい。

<実験結果>

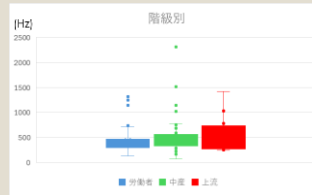


図2 階級別

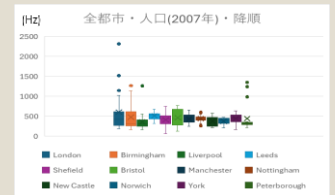


図3 全都市・人口(2007年)・降順

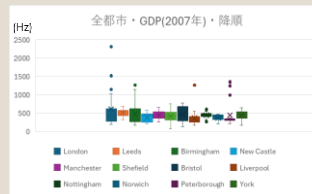


図4 全都市・GDP(2007年)・降順

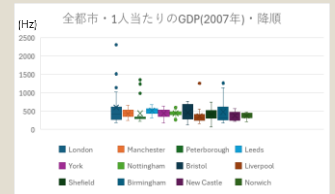


図5 全都市・1人当たりのGDP(2007年)・降順

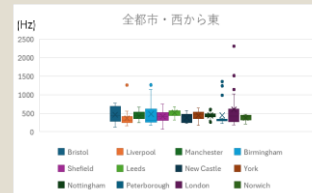


図6 全都市・西から東

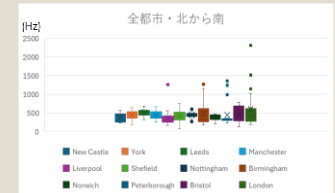


図7 全都市・北から南

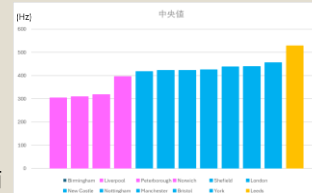


図8 中央値

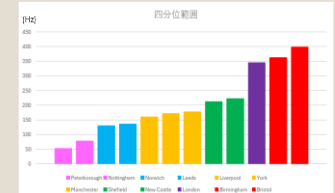


図9 四分位数



図10 図8を基にした色分け地図

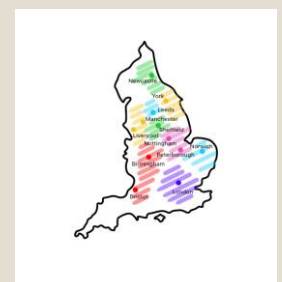


図11 図9を基にした色分け地図

<参考文献>

- Trudgill P. Sex, covert prestige and linguistic change in the urban British English of Norwich. *Language in Society*. 1972;1(2):179-195.
- Turton, D., (2017) "Categorical or gradient? An ultrasound investigation of /l/-darkening and vocalization in varieties of English", *Laboratory Phonology* 8(1): 13.
- Sam Kirkham, Danielle Turton, Adrian Leemann; A typology of laterals in twelve English dialects. *J. Acoust. Soc. Am.* 1 July 2020; 148 (1): EL72–EL76.

もう過ちを犯さない自転車の乗り方、教えます。

1.はじめに(話す内容)

自転車をある速度(v)で漕ぐとき、曲がり角を曲がるとき、どれくらい車体を傾ければ(θ)曲がれるのか調べる。

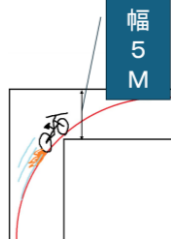


2.動機

急いで自転車をこいでいたら速度を出しすぎて曲がり切れず、ぶつかった経験がありこのような人を減らしたいという思いのもと始めた。

3.設定

道幅5m
曲がり角90度



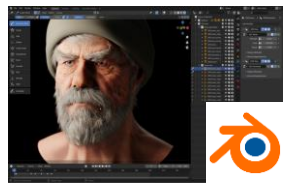
4.計算

必要な要素
速度、角度、円心力、重力、マサツ……**転がりマサツ!**

タイヤが回転しているため摩擦がかかる位置が次々と変わる。
高校物理では不可。

5.シュミレーション

使用するサイトはblender →



「Blender」とは、モデリングをはじめ、アニメーション制作などができる3DCGソフトです。完全無料ながら機能は本格的です!

6.先行研究の利用

カーブするときの車体の角度を計算するサイトを発見!!

自転車についての様々なことを運動学の観点から研究している自転車探検!様からサイトのHTMLプログラムを教えてくださいました。自分達では計算方法が思いつかなかったため、このプログラムを解読して情報力での研究を進めようと思う。

回転半径	<input type="text"/>	m	
自転車速度	<input type="text"/>	km/h	
計算 リセット			
コーナリングの	垂直から	<input type="text"/>	°
自転車傾き	水平から	<input type="text"/>	°

計算機 🖱️

実際にこのサイトを用いて計算してみる。
(回転半径とは曲がるときにおいてタイヤが路面に描く円弧の軌跡の半径、つまりカーブのキツさ)

回転半径m	1	100	1	100
速度k/m	15	15	165	165
垂直からの傾き°	60.6	1	89.8	65
水平からの傾き°	29.4	89	0.2	25

大まかな予測

回転半径を2倍して自転車速度を約1.41倍すれば傾きは変わらない。

7.6のコードの読解結果

求めるものは車体と垂直面がなす角θ(°)である

- ① “自転車が曲がる”というのは円運動と考えられる。よって、その基準となる円の半径(回転半径)が必要。なので、変数は 回転半径x(m), カーブへの進入速度v(m/s)
- ② “自転車が倒れず曲がることできる” ⇔ ”自転車体にかかる重力と円運動にかかる遠心力が釣り合う“ この時の垂直面からの自転車体の傾きθ(°)のtanθが次の式で与えられる。
$$\tan\theta = \frac{v^2}{x \cdot g}$$
- ③ tanθが分かった! ⇒これによってθが出まθ!!

8.上の読解をもとに自分たちで考察

②が何を表しているかがこの研究最大のキギとなる。我々が学んだ物理を用いて②の意味を考察してみた。その結果がこちら!!

接点からF, Nの作用点に引いた線分(L)に対して垂直なベクトルをそれぞれとる。

接点からの距離をL, またそれに垂直な2ベクトルを提示

接点からF, NをNとしてモーメントの考え方を図る。

接点からF, Nの作用点に引いた線分(L)に対して垂直なベクトルをそれぞれとる。

接点からの距離をL, またそれに垂直な2ベクトルを提示

モーメントが釣りあうと自転車は倒れることなく曲がれるので、公式に当てはめるとこのように表される

$$L \cdot F_{\cos\theta} = L \cdot N \sin\theta \dots (*)$$
 のとき、遠心力と重力が釣りあい、倒れない。

$$(*) \Leftrightarrow F \cos\theta = N \sin\theta$$

$$F/N = \sin\theta / \cos\theta$$

$$\tan\theta = \frac{F}{N}$$

$$F = mx\omega^2 = m(v^2/x), N = mg$$
 より

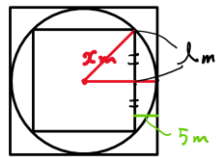
$$\frac{mv^2/x}{mg} = \frac{v^2}{xg}$$
 よって $\tan\theta = \frac{v^2}{x \cdot g}$

質量 = m[kg] 角速度 = ω[rad/s]
 回転半径 = x[m] 重力加速度 = g = 9.8[m/s²]
 速度 = v[m/s]

9.これによる結論

ロードレーサーの動画などをさまざま検証
⇒およそ45°が現実の最大か
よってr=10mの時のθ, vを調べてみた(下グラフ)

Ex. v=7m/s
≒25km/hの時
θ = π/6 = 30°
また、l = √(10x - 25)
より l = 3√5 ≒ 6.7m



10.展望

今回は一変数を固定することで関係式を導きだしたが、三変数のままで扱って、関係を導きだす方法を探したい。道幅や曲がり角の大きさについても研究したい。

参考文献

自転車探検: https://jitetan.com/corner_tilt.html
 トン・ローゼンダール(1995): blender