ニューコクシンがキイロショウジョウバエの寿命に及ぼす影響

The effect of New Coccine exercise on Drosophila's life

Abstract

We conducted a survey about the life span of *Drosophila melanogaster*. As a result, we found that the survival rate of *Drosophila* which are bred in red medium that contains New Coccine had decreased more widely than that of *Drosophila* which are bred in normal medium. We think that New Coccine decreased the life span of creature.

実験1 生存率の測定

普通培地の入った飼育用ボトルと、食用色素であるニューコクシンを加えた赤色培地(RED102)の入った飼育用ボトルを用意し、オスとメスを分けてそれぞれ16匹ずつ入れる。毎日生存個体数を数え、記録する。

仮説1

ニューコクシンを加えた赤色培地(RED102)で飼育したキイロショウジョウバエの方が普通培地で飼育したキイロショウジョウバエに比べて生存率が低くなる。

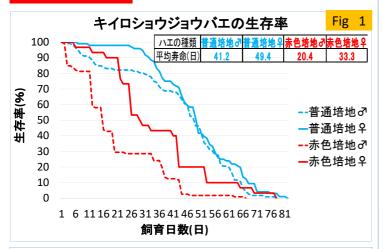
《•普通培地》《•赤色培地》

- ••酵母 25 g
- ••コンスターチ 10 g
- ・・スクロース 20 g
- ••寒天 5 g
- ・・プロピオン酸 5 mL
- ・・ボーキニン 5 mL
- ••水 500 mL
 - ・ニューコクシン16.6 g

SO₃Na ニューコクシンの 構造式 SO₃Na エューコクシンを

ニューコクシンを 含む食用色素 赤色102号

実験結果1・考察1

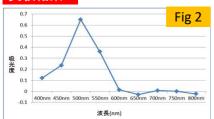


- ・赤色培地で飼育したキイロショウジョウバエの生存率の方が低かった。(⇒Fig 1)
- ・メスよりオスの生存率の方が低く、低下がより大きく見られ た。
- →仮説1は正しかったと思われる

実験2 波長の測定

ニューコクシンを純水で薄めて吸光度計で吸光度を測定する。

実験結果2



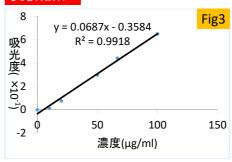
この結果から、ニューコク シンは、 500 nmの波長をよく吸収 することが分かった。 (⇒Fig 2)

実験3 検量線の測定

ニューコクシンを純水で1倍、1.5倍、2倍、5倍、10倍にそれぞれ 希釈してそれらの吸光度を吸光度計で測定しグラフにする。

山梨県立韮崎高等学校 3年 土橋隆生 樋口篤文 細田林太郎 藤原岳

実験結果3



吸光度とニューコクシンの濃度には相関関係があった。(⇒Fig3)

実験4 吸光度の測定

キイロショウジョウバエが実際に赤色培地を摂取しているのかどうかを調べる。普通培地と赤色培地で飼育したキイロショウジョウバエ8匹(飼育日数13日)の腹部をすり潰し、それぞれ吸光度を測定する。波長は、ニューコクシンがよく吸収する500nmで行った。実験2で得た検量線の式に吸光度を代入し、ニューコクシン濃度を算出する。

仮説4

赤色培地で飼育しているキイロショウジョウバエの方が普通培 地で飼育しているものよりも高い吸光度を示す。

実験結果4・考察4



普通培地で飼育した♂8匹

吸光度 *** 0.328

濃度 ••• 10.25 μg/mL



赤色培地で飼育した♂8匹

吸光度 *** 1.522

濃度 ••• 27.50 μg/mL



- ・赤色培地で飼育したキイロショジョウバエには17.24 µg/mLの ニューコクシンが蓄積していたことが分かった。(⇒Fig 4)
- ・普通培地においても吸光度の値が得られたのは、もともとキイロショウジョウバエの体内に、500nmの波長をよく吸収する生体物質が含まれているからではないかと考えられる。

研究の成果と課題

これらの結果から、ニューコクシンがキイロショウジョウバエの寿命を短縮させると考えられる。食品添加物を用いて同様に実験を行えば、食品の安全性を確かめることができると思われる。

謝辞

Abstractの作成にあたり、英語科の関先生に御指導をいただきました。ありがとうございました。

低温における生物への影響

According to low temperature living things get effect.

Abstract

After seeding white radish sprouts.

We kept them in different low temperatures and observed how they grow. Then we confirmed that the cells of white radish sprouts change under the low

According to the results of our experiments, we conclude that cryonics, The deep Freezing of human bodies, is not available for living human beings.



<カイワレ大根> 大根の種から発芽し た新芽で、長さは 12cmほど。白い軸 の先に緑色の双葉を 付けている。



<液体窒素> -196℃もの温度を持 つ液体。物体を素早 く凍らせることができ

Fig1 カイワレ大根

Fig2 液体窒素

種子について

【仮説】

低温環境は食物の種子に影響を及ぼし、その後の成長にも影響する。

【実験方法】

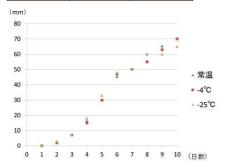
カイワレ大根の種子20個を常温、-4℃、-25℃の環境に2週間置く。 その後、発芽率と成長速度を比較する。

【結果】

	発芽数	発芽率(%)
常温	17/20	85
−4°C	15/20	75
−25°C	19/20	95

種子の発芽率は、低温環境に影響されないと

Table1 発芽



このグラフから、 成長率も低温環 境に影響されな

Table2 成長率

低温環境は、種子の発芽・成長に影響を及ぼさないと考察する。

温環境が与える

【仮説】

発芽した状態の植物を低温環境に置くと、その後の成長に影響を与える。

【実験方法】

発芽したカイワレ大根を常温、-4℃、-25℃の環境に5日間置いた後、細胞を 顕微鏡で観察する。

【結果1】

解凍直後の植物は明らかにしなしなしており自立できなくなっていた。 1日後、右の写真のように完璧に枯れていた。

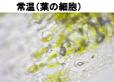


Fig3 カイワレ大根 良好

Fig4 カイワレ大根 不良

Fig5 カイワレ大根 枯れ

山梨県立韮崎高等学校2年 岩下裕太 岩間拓海 小林匠 五味海斗 中村光希



-25℃(葉の細胞)

Fig6 常温の葉の細胞

Fig7 -25℃の葉の細胞

発芽した状態で低温環境(-4℃,25℃)に置くと植物の細胞は凍りつき、その後

成長することができなくなる。

また、今回の観察では細胞レベルでの違いは見られなかった。しかし低温環境 から取り出して1日で写真のように枯れてしまったことから、細胞内の水分、あるい は生体膜等が何らかの異常を起こし、植物が成長することができなかったと推測 できる。

液体窒素の及ぼす

【仮説】

液体窒素による超低温環境は植物の発芽と成長に大きな影響を及ぼす。

【実験方法】

カイワレ大根の種子と発芽したものを液体窒素に入れる。種子はその後の成 長を観察し、発芽したものは細胞を観察する。

【結果1】

液体窒素の中に入れたカイワレ大根は硬くなり、凍った。

発芽したものは、低温環境に置いたときと同じように枯れ、成長できなくなってい た。そしてその葉と茎を観察したところ、低温環境に置いたときと同じように特に変 化は見られなかった。

常温(葉の細胞)



液体窒素(葉の細胞)



Fig6 常温の葉の細胞

Fig8 液体窒素の葉の細胞

【結果2】

液体窒素にひたしたカイワレ大根の種子を育てたところ、植えてから同じ日 数の常温で育てたカイワレ大根と比べて、発芽はするがその後まったく成長しない。

常温(種子)



液体窒素(種子)



Fig9 常温の種子

Fig10 液体窒素の種子

低温環境は種子に影響を及ぼさないが、超低温環境は種子の成長に必要な何ら かの要素に影響を及ぼしていると考えられる。

ゾウリムシについて

植物であるカイワレ大根だけではなく、新たに動物で実験してはどうかと考え、 ゾウリムシで同様の実験を行った。

【仮説】

ゾウリムシを低温環境に置くと、数匹は生き残るが、残りは死んでしまう。

【実験方法】

ゾウリムシを20匹ずつ常温、-4℃、-25℃の環境に3日間置いた後、ゾウリムシの体 を顕微鏡で観察する。

【結果】

常温では減少しなかったが、-4℃、-25℃の環境に 置いたゾウリムシは全て死んでいた。

単細胞生物であるゾウリムシの細胞膜が破壊され、 粉々になってしまったものと考察する。



Fig11 -25℃に置いたゾウリムシ

【参考文献】

www.yasainavi.com 野菜ナビ

【謝辞】

Abstract作成にあたりご指導頂いた英語科の岡先生、また実験にご協力してくださった先生方、 ありがとうございました。

波の反射を利用した次世代防波堤の検証

∼ Inspection of the next-generation breakwater using the reflection of the wave ∼

2年7組 松田和史 山寺祐輔 田崎允崇 大柴直人

・はじめに

東日本大震災をきっかけに地震や津波に関する関心が高まり、被害の軽減に関する研究が進んでいる。奥村教授(富山大学、2011)において、超音速流と津波の類似性が示され、津波の効力を受けない翼状形状(ブーゼマン翼)を持つ次世代型の堤防が提案されている。この研究では、模型実験を行い、この堤防の有効性を検証した。

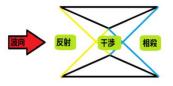
・〈ブーゼマン翼の波の低減のメカニズム〉

二枚の翼に発生した衝撃波

を干渉させ打ち消すもので、

今回の実験においては翼を

ブイに変えて、検証を行った。



•〈ブーゼマン翼実用例〉: 双胴船

波の干渉を有効活用し、波の

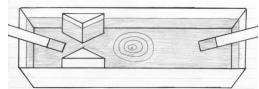
エネルギーを低減させること

で高速化を実現した船舶。





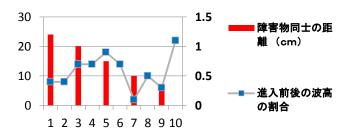
- 1.波源から40cmの両端に紙を巻きつけたものさしを置き、また一方には、波源から20cmの位置に発泡スチロールで作った一対のブイを置いた。
- 2.ある一定の高さ(80cm)から鉄球を落とし、波を発生させ た。
- 3.ブイを通過後の波と、通過前の波が到達した紙の高さ を比べ検証した。



•実験結果

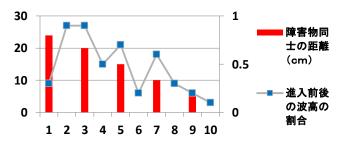
一回目

障害物同士の 距離(cm)	進入後	進入前	進入前後の波 高の割合
24	0.7	1.6	0.4
	0.2	0.55	0.4
20	0.7	1	0.7
	0.5	0.75	0.7
15	1	1.15	0.9
	0.7	1	0.7
10	0.1	1.1	0.1
	0.5	1.1	0.5
5	0.2	0.8	0.3
	1.2	1.1	1.1



二回目(シンクとブイの隙間をふさいだもの)

障害物同士の 距離(cm)	進入後	進入前	進入前後の波 高の割合
24	0.2	0.8	0.3
	1.3	1.5	0.9
20	1.7	2	0.9
	1.2	2.2	0.5
15	1	1.4	0.7
	0.3	1.3	0.2
10	0.7	1.1	0.6
	0.2	0.8	0.3
5	0.3	1.3	0.2
	0.1	1.1	0.1



- 老笠

進入前後の波高の割合が低いほど波が良く弱まったことを示しているため、表より障害物同士の距離が短くなるほど波の弱まり方が大きくなっているとわかる。また、シンクと障害物との間を通る影響はほとんどないといっていい。

・まとめ

今回の2回の実験から障害物同士の距離を短くすることで、波が弱まることがわかった。だが、両方の実験は測定回数が少なくデータの値の信息性を高めるためにも、データの蓄積が今後の研究の鍵になってくる。また、ブイの形状も考慮しなければならない。底辺の長さや、角度・頂点の位置を変えながら検証を進める必要がある。

しかし、実際に起きた津波と検証に用いた波は波長などが違うため、慎重な実用試験も必要である。

▪参考文献

波の反射と透過により津波の破壊力を低減させる次世代防波堤の提案 富山大学 奥村 弘 先生

www.itc.u-toyama.ac.jp/kouhou/2012/ITC2012_39-40.pdf

- 感想

私たちはこの研究を通して、データをもっと積み重ねる事が大切だと感じた。これからは、より多くの実験をして検証をしていきたい。

Inspection of the next-generation breakwater using the refraction of the wave

~波の反射を利用した次世代型防波堤の検証~

2-7 Kazushi Matsuda Yusuke Yamadera Masataka Tasaki Naoto Oshiba

At first

An interest of an earthquake and a Tunami is increasing because The Great East Japan Earthquake occurred in 2013. In that, some similarities between a supersonic flow and a Tunami were shown clear by Dr.Okuyama (Toyama university) in 2011. So, the next-generation breakwater which has the shape of wings (Buzeman's wings) is proposed. Also, the shape of wings doesn't receive the effect of a Tunami. We inspected the effective points of this breakwater by doing the model experiment.

• < The mechanism of the wave's decrease of Buzeman's wings>

These wings deny the shock wave.

This time we turned The direction of the wave

wings into Buoys.



·〈For example , Buzeman's wings〉: Catamaran This ship decreases the energy of the waves

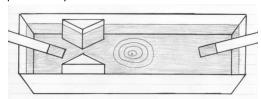
by using the interference of them. This is why it can sail very fast.

Procedures for the experiment

1.We prepared two rulers wrapped with pa the place where is 40cm away from the wave source each other. Also, we put a pair of Buoys made of foaming polystyrene between a ruler and the wave source

2.We dropped an iron ball from specific height, and a wave caused.

3.We compared the wet height of the paper whether a wave passed Buoys.



Result of the experiment

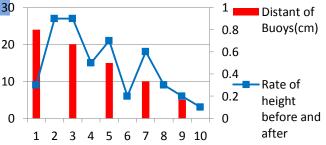
The First Experiment

Distant of Buoys(cm)	After entering Buoys	Before entering Buoys	Rate of height before and after
24	0.7	1.6	0.4
	0.2	0.55	0.4
20	0.7	1	0.7
	0.5	0.75	0.7
15	1	1.15	0.9
	0.7	1	0.7
10	0.1	1.1	0.1
	0.5	1.1	0.5
5	0.2	0.8	0.3
	1.2	1.1	1.1

1.5 Distant of Buoys(cm) 1.5 Distant of Buo

The Second Experiment (Closing spaces between sink and Buoys)

Distant of Buoys(cm)	After entering Buoys	Before entering Buoys	Rate of height before and after
24	0.2	0.8	0.3
	1.3	1.5	0.9
20	1.7	2	0.9
	1.2	2.2	0.5
15	1	1.4	0.7
	0.3	1.3	0.2
10	0.7	1.1	0.6
	0.2	0.8	0.3
5	0.3	1.3	0.2
	0.1	11	0.1



Consideration

The waves have been weaken by Buoys that decrease height of wave entry before and after. So, we could have found from the table that the shorter the distances between Bouys have became, bigger the wave of weakness have gotten. Also, we have thought that there have been not influences which the wave pass between sink and Buoys at all.

Arrangements

From the second experiment, we could have found that the shorter distance became between two Buoys, the breakwater waves became. But there are very few data both of the experiments. So, to accumulate will be important for the next research. Also, we must consider Buoy's shape. For example, the base's lengths and angles, a position of vertexes. We need to change these constituents. However, it's necessary to make the precise and practical experiments because actual Tunami and waves which we used are different in wave length and the like.

Books for reference

Toyama UNI. Professor Okumura Hiroshi

A proposal of the next generation breakwater to declining destructive power with wave refraction and permeate.

www.itc.u-toyama.ac.jp/kouhou/2012/ITC2012_39-40.pdf

*Comments

We felt that it is important to accumulate dates throughout this research. We want to verify using more experiments.

障害物同士の

進入前後の波 高の割合

0.3

0.2

0.1

距離(cm)

波の反射を利用した次世代防波堤の検証

~ Inspection of the next-generation breakwater using the reflection of the wave ~

松田和史

Abstract

In Okumura (2012), new generation tunami protection breaker based recently developed the wave interference by reducing the effective use of energy very high speed vessel Buseman diplane focusing on the hydrodynamic shape was proposed. In this study, the experience used the small model based on this theory was made and reducing tunami wave-energy was confirmed.

20

10

1 3 5

5

・はじめに

東日本大震災をきっかけに地震や津波に関する関心が 高まり、被害の軽減に関する研究が進んでいる。奥村教 授(富山大学、2011)において、超音速流と津波の類似性 が示され、津波の効力を受けない翼状形状(ブーゼマン 翼)を持つ次世代型の堤防が提案されている。この研究 では、模型実験を行い、この堤防の有効性を検証した。

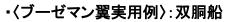
〈ブーゼマン翼の波の低減のメカニズム〉

二枚の翼に発生した衝撃波を

干渉させ打ち消すもので、

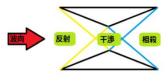
今回の実験においては翼を

ブイに変えて、検証を行った。



波の干渉を有効活用し、波のエネルギーを

低減させることで高速化を実現した船舶。





「回目(シンクとブイの隙間をふさいだもの)			
障害物同士の 距離(cm)	進入後	進入前	進入前後の波 高の割合
24	0.2	0.8	0.3
	1.3	1.5	0.9
20	1.7	2	0.9
	1.2	2.2	0.5
15	1	1.4	0.7
	0.3	1.3	0.2
10	0.7	1.1	0.6

8.0

1.3

1.1

1

0.5

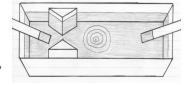


•検証手順

- 1.波源から40cmの両端に紙を巻きつけたものさしを置 き、また一方には、波源から20cmの位置に発泡スチ ロールで作った一対のブイを置いた。
- 2.ある一定の高さ(80cm)から鉄球を落とし、波を発生させ た。
- 3.ブイを通過後の波と、

通過前の波が到達した

紙の高さを比べ検証した。



•実験結果

一回目

障害物同士の 距離(cm)	進入後	進入前	進入前後の波 高の割合
24	0.7	1.6	0.4
	0.2	0.55	0.4
20	0.7	1	0.7
	0.5	0.75	0.7
15	1	1.15	0.9
	0.7	1	0.7
10	0.1	1.1	0.1
	0.5	1.1	0.5
5	0.2	0.8	0.3
	1.2	1.1	1.1

1 30 障害物同 20 士の距離 (cm) 0.5 10 進入前後 の波高の 0 割合 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

0.2

0.3

0.1

•考察

進入前後の波高の割合が低いほど波が良く弱まったことを示しているた め、表より障害物同士の距離が短くなるほど波の弱まり方が大きくなっ ているとわかる。また、シンクと障害物との間を通る影響はほとんどない といっていい。

・ 今後の課題

今回の実験は表面波で行ったが、実際の津波は実体波なので、実体波 を発生させる方法を考えなければならない。

そこで実体波を発生させる方法を考えた。

実験方法

- ①タンクに水をため、その水を予め水をためておいたシンクに流すこと で実体波を発生させる。(実体波が小さい場合は、角度をつけて水を流 す。)
- ②ブイの先に物体を浮かべ、一定時間で動いた距離を測って速度を出 し、これをブイを置いた時と置いていない時とで比べて、波が弱まっ たか、弱まっていないかを判断する。

•参考文献

奥村弘 波の反射と透過により津波の破壊力を低減させる次世代防波 堤の提案 富山大学総合基盤センター広報 第9号 p39-40 (2012)

▪謝辞

今回の研究をするにあたり、指導教官として中澤先生と岡先生にアドバ イスを頂きました。

波の反射を利用した次世代防波堤の検証

∼ Inspection of the next-generation breakwater using the reflection of the wave ∼

3年7組 松田和史 山寺祐輔 田崎允崇 大柴直人

Abstract

In Okumura (2012), new generation tunami protection breaker based recently developed the wave interference by reducing the effective use of energy very high speed vessel Buseman diplane focusing on the hydrodynamic shape was proposed. In this study, the experience used the small model based on this theory was made and reducing tunami wave-energy was confirmed.

・はじめに

東日本大震災をきっかけに地震や津波に関する関心が高まり、被害の軽減に関する研究が進んでいる。奥村教授(富山大学、2011)において、超音速流と津波の類似性が示され、津波の効力を受けない翼状形状(ブーゼマン翼)を持つ次世代型の堤防が提案されている。この研究では、模型実験を行い、この堤防の有効性を検証した。

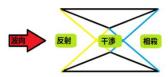
-〈ブーゼマン翼の波の低減のメカニズム〉

二枚の翼に発生した衝撃波を

干渉させ打ち消すもので、

今回の実験においては翼を

ブイに変えて、検証を行った。

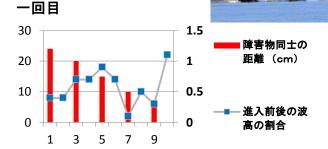


•〈ブーゼマン翼実用例〉: 双胴船

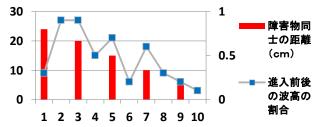
波の干渉を有効活用し、波のエネルギーを

低減させることで高速化を実現した船舶。

・前回の実験結果



二回目(シンクとブイの隙間をふさいだもの)



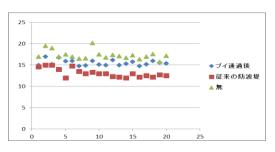
・前回の実験の反省

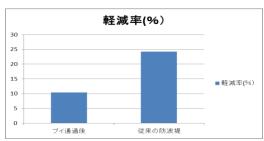
表面波を発生させて実験を行ったが、実際の津波は実体波であると指摘をいただいた。そこで実体波を発生させる方法を考え、実験を行った。

·実験方法

- 1. 発泡スチロールで作った装置に一定量の水をため、模擬の液
 - を発生させた。
- 2.波の先に発泡スチロールで作ったブイ、防波堤をおいて実 験I
- た。また、波が弱まっていることを確認するために、何も置かず
 - に実験を行った。
- 3.波の通過した先に目盛りの付いた板を置き波の高さを測定 した。

•実験結果





- ・30°のブイよりも、従来の防波堤の方が軽減率が大きくなった。
- ・次世代型防波堤も、少なからず波のエネルギーを軽減していることが分かった。

. 孝安

- ・今回の実験では、防波堤を越えない波で実験を行ったため、このような値を実験結果として得た。
- ・正確な値であれば、元の波の10分の1の大きさにまでエネルギーを 相殺できるはずなので、より正確な規格で設計する必要がある。

•参考文献

奥村弘 波の反射と透過により津波の破壊力を低減させる次世代防波 堤の提案 富山大学総合基盤センター広報 第9号 p39-40 (2012)

•謝辞

今回の研究をするにあたり、指導教官として中澤先生と岡先生にアドバ イスを頂きました。

Inspection of the next-generation breakwater using the refraction of the wave

~波の反射を利用した次世代型防波堤の検証~

2-7 Kazushi Matsuda Yusuke Yamadera Masataka Tasaki Naoto Oshiba

Abstract

In Okumura (2012), new generation tunami protection breaker based recently developed the wave interference by reducing the effective use of energy very high speed vessel Buseman diplane focusing on the hydrodynamic shape was proposed. In this study, the experience used the small model based on this theory was made and reducing tunami wave-energy was confirmed.

Introduction

An interest of an earthquake and a Tunami is increasing because The Great East Japan Earthquake occurred in 2013. In that, some similarities between a supersonic flow and a Tunami were shown clear by Dr.Okuyama (Toyama university) in 2011. So, the next-generation breakwater which has the shape of wings (Buseman's wings) is proposed. Also, the shape of wings doesn't receive the effect of a Tunami. We inspected the effective points of this breakwater by doing the model experiment.

 The mechanism of the wave's decrease of Buseman's wings>

These wings deny the shock wave. This time we turned wings into Buoys.



• (For example, Buseman's wings): Catamaran

This ship decreases the energy of the waves by using the interference of them.

This is why it can sail very fast.



1.We prepared two rulers wrapped with paper and put on the place where is 40cm away from the wave source each other. Also, we put a pair of Buoys made of foaming polystyrene between a ruler and the wave source

2.We dropped an iron ball from specific height, and a wave caused.

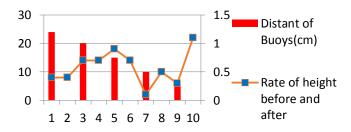
3.We compared the wet height

of the paper whether a wave



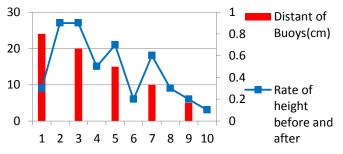






The Second Experiment (Closing spaces between sink and Buoys)

Distant of Buoys(cm)	After entering Buoys	Before entering Buoys	Rate of height before and after
24	0.2	0.8	0.3
	1.3	1.5	0.9
20	1.7	2	0.9
	1.2	2.2	0.5
15	1	1.4	0.7
	0.3	1.3	0.2
10	0.7	1.1	0.6
	0.2	0.8	0.3
5	0.3	1.3	0.2
	0.1	1.1	0.1



Discussion

The waves have been weaken by Buoys that decrease height of wave entry before and after. So, we could have found from the table that the shorter the distances between Bouys have became, bigger the wave of weakness have gotten. Also, we have thought that there have been not influences which the wave pass between sink and Buoys at all.

Assignment

Surface wave have been used at this time but actual tunami is body wave. So, we have to think the way to make body waves. Therefore we thought it.

The way of next experiments

- ①Water is stored in the tank and the sink. Water in the tank is flushed into the sink. They make body water. (In case the body water is small, water is flushed and is acquired a more angle.)
- ②The object is floated at tip of the buoy. We measure the distance that changed in uniformity time and calculate speed. And it is compared whether there is buoys. We judge whether waves is refused.

• Reference

H.Okumura, "A proposal of the next generation breakwater to declining destructive power with wave refraction and permeate, "Bulletin of Information Technology Center,9, PP.39-40 (2012)

Words of thanks

Mr.Nakazawa and Ms.Oka gave advice to me as advisor on studying this time.

乳酸菌は胃酸に耐えられるか

Can lactic acid bacteria withstand stomach acid?

動機

市販のヨーグルトを使用し、家庭でヨーグルトを作れるとい うことを聞いたことがあったが、本当に作れるのか、なぜ作れ るのかが気になり自分たちで確かめてみようと思ったから。

ヨーグルトは作れるのか? 実験1

方法

4種類のヨーグルトをそれぞれ牛乳に 加え、発酵させた。その後、顕微鏡で観察 し、pHを測定した。

▶使用したヨーグルト: 明治ブルガリアヨーグルト (プレーン、フルーツミックス)

MEGMILK牧場の朝(プレーン、いちご)

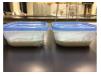


図1

結果

観察できた微生物は乳酸菌の「ブルガリア菌(ラクトバチル ス・ブルガリカス)」と「サーモフィラス菌(ストレプトコッカス・ サーモフィラス)」であった。これらの菌が、4つのヨーグルトす べてに見られた。





▲球菌のブルガリカス菌

▲桿菌のサーモフィラス菌

	ブルガリアヨーグ ルト(フルーツ)	ブルガリアヨーグ ルト(プレーン)	牧場の朝 (プレーン)	牧場の朝 (いちご)
1日目	4.4	4.0	4.0	3.8
2日目	4.4	4.1	4.0	3.8

実験2 植物性乳酸菌からヨーグルトをつれるのか?

方法

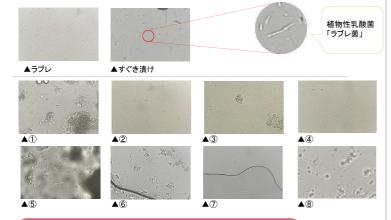
ラブレ菌が含まれている「すぐき漬け」と乳酸菌飲料を、牛 乳と豆乳にそれぞれ加えたものを8つ作り、発酵させる。 その後、顕微鏡で観察し、pHを測定する。

結果

漬物を加えたものはヨーグルトにはならな かった。乳酸菌飲料から作ったものは固まった。



図2



①豆乳とすぐき(葉・茎)

⑤牛乳とすぐき(葉・茎)

②豆乳とすぐき(きざみ) ③豆乳とすぐき(おろし)

⑦牛乳とすぐき(おろし)

⑥牛乳とすぐき(きざみ)

4)豆乳とラブレ ⑧牛乳とラブレ 井口 未真菜

	1	2	3	4
рН	5.2	5.1	5.4	4.5
	5	6	7	8
	4.5	5.0	4.4	4.7

韮崎高等学校

実験3 どのくらいの酸まで耐えられるのか?

仮説

実験1より、ヨーグルトが元々pH4.0程度で、胃酸はpH1~2 程度と言われているので、乳酸菌はpH1でも耐えることがで

方法

塩酸を希釈し、pHの異なる溶液を 4種類用意した。溶液20mlに対し2.8g のヨーグルトを加え、10分間おき、 その後、乳酸菌の様子を観察した。

ヨーグルトは、2種類(ブルガリアヨー

10-1M 10-2M HCI 10-3M 10-4M

グルトプレーン、牧場の朝プレーン)を、実験1と同様の手順 で用意した。

結果

10-1M 10-2M 10-3M 10-4M ブルガリア らきば

どの溶液に加えても、乳酸菌の変化はほとんど見られな かったが、10-4Mより10-1Mのほうが乳酸菌の数が少なく感 じた。

考察

この結果より、乳酸菌はかなり強い酸まで耐えることができ ると分かった。よって、胃酸の中でも存在することができると 考えられる。

しかし、pH1.0まで下げることができなかったため、pH1.0の 時にどのようになるか確認ができなかった。

今回の反省点

・今回は塩酸を希釈してpHの異なる溶液を精製したが、 pH1.0まで下げた溶液を精製することができなかった。

今後の課題

- もっと強い酸に加えた時に乳酸菌は存在できるのか確認
- 胃酸には耐えられるが胃液に対しては耐えられるのか調 べたい。

謝辞

この研究を進めるにあたり、指導教官の大塚先生にご指導 いただきました。また、友人にも協力していただきました。 ありがとうございました。

"遺伝子組換えではない"の表示は本当なのか

Is it ture that the indication "this food isn't recombined genes"?

~遺伝子組換え納豆から除草剤耐性遺伝子を検出しよう~

Abstract

We doubt the accuracy of labels indicating the absence of genetically modified ingredients.

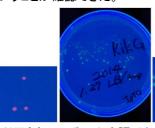
So, we extracted DNA from soy beans in order to confirm whether they contain any genes resistant to a specific herbicide.

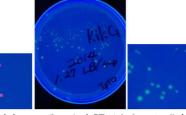
1 仮説

"遺伝子組換えでない"と表示されている食品の中に 遺伝子組換えされている食材が混在している。

1年生の時の実験より、「外から遺伝子を導入することで生物の形 質を転換することができる」ということが確認できた。







そして、実際にはどのように利用されているのかを調べたところ、"遺 伝子組み換え大豆を使用した"納豆を見つけた。 そこで、その納豆について調べたところ、

除草剤耐性遺伝子が組み込まれているということが 分かったので、その組み換えられた遺伝子を検出し 市販のものからも検出されるのではないかと考え、 この実験を始めた。



2 実験手順

実験に使用した大豆

①遺伝子組み換え納豆

「除草剤耐性遺伝子(CP4-EPSPS)」 が組み込まれており、グリホサート (Round-Up)という除草剤に強く、 枯れない性質を与えられている。

他の3つはいずれも「遺伝子組換え でない大豆」で作った納豆(市販)



A.DNAの抽出(Nucleo spin)

遺伝子組換え大豆を使用した納豆とそうでない納豆を用意した

納豆の粘り気が取れるまで洗う 納豆のDNAを抽出した

B. PCR(遺伝子増幅)

NCBIより増幅遺伝子のゲノムデータを取得、特異的 primerを設計し、 PCR法を用いて、除草剤抵抗性(CP4-EPSPS)遺伝子を増幅させた。 ※DNAはサンプル量に差があったので

①組換え大豆 10ul 組換えでない②③は、10ul、④のみ5ul 増幅回数は35サイクル サーマルサイクラーの温度変化は、 95°C(5min)→95°C(30sec)→54°C(30sec)→72°C(30sec) を基準 2回目は、→53°C(30sec) 3回目は、→56°C(30sec)

C. 電気泳動

アガロースゲル2.0 %を使用した。検出されたバンドからDNAの長さ の違いを調べることが出来る。

3 実験の予想 除草剤耐性 CP4-EPSPS 遺伝子

韮崎高校 3年7組 埴原俊介 河野瑞生 坂本渓太 野口信

遺伝子組み換え大豆が材料として使われている①の場合、PCRにより500 bp のDNAが 検出できる。「遺伝子組み換えされていない」という表示の大豆(②③④)に「組換え大 豆」が混じっていれば、同じサイズのバンドが検出されるはずである。

4 実験結果

8回の実験で、どの大豆にも目的である「CP4-EPSPS」のバンドは検出できな かった。5回目の実験から2種類の新たなプライマーを用いて実験したが、検出 されなかった。そこでPCRのDNAとプライマーが結合するときの温度を当初の 温度より2℃下げて行ったが検出することはできなかった。





500 bp

1516

5 考察

マーカーの結果から、ゲルの状態など電気泳動そのものに誤りはなかった。 そこで、次の3つの原因を考えた。

- 1. DNAの抽出がうまくいかなかった。
- 2. PCR における、設定温度がまだ増幅の適正温度とずれていた。
- 3. どの大豆も実は遺伝子組み換えされていなかった。

原因に対する改善方法

1→大豆を粉状にする段階から操作の終わりまでDNAを正しく抽出できている か確認する。特にDNA抽出後、UV260nmの吸光度を測定し、DNAが採取でき ているのか、有無を確認する。

波長(nm)	260	280	
吸光度	0.76	0.61	
よって、DNAを抽出できていると考えられる。			

2→Primerの設計を見直す。

3→遺伝子組み換え大豆の表示に偽りがあるとは考えにくいので、この原因は 誤りであると思われる。

→→2に実験失敗の原因が存在すると考えられる。

6 今後の課題

「DNAは抽出できているようなので、増幅させる段階」が、 実験成功の鍵を握ると思われる。実験方法を1ステップず つ確認と検証をして、除草剤耐性遺伝子の増幅を成功させたい。 また納豆菌由来のDNAも多量に混在してと思われるので、原材料の大豆 そのものを試料にPCRによる増幅を試みる。

参考文献

- ① 除草剤グリホサート耐性ダイス・第一種使用規定承認申請書(モンサント社)
- ② 遺伝子組換え作物:食品の正しい理解に向けて(富田 房男 北海道大学)

斜辞

今回の実験を行うにあたり、韮崎高校生物科の芦沢暁先生にお世話になりました。

ユーグレナにとり最適な増殖条件は何か

What is the best multiplication condition of the Euglena?

動機

We became interested in Photosynthesis through the experiments which we did last year. The results of our experiments last year partly showed the mechanism of Photosythesis.

This year, we used Euglena, which have chloroplast and multiply by themselves. Then, we investigated the conditions for their multiplication.

ユーグレナ Euglena gracilis



一般的にミドリムシと呼ばれユーグレナ植物門ユーグレナ藻網 ユーグレナ目に属する鞭毛虫の仲間である。体内に葉緑体を 持ち光合成ができるという植物的特徴と、鞭毛運動をする動物 的特徴をあわせもつ生物である。

また、59種もの栄養素を持ち、健康・美容食品、エネルギー 資源としても注目をあびている。



ユーグレナは分裂増殖を する。またその中でも、体 の縦の軸に沿って分かれ る縦分裂をする。

実験手法

培養方法

塩化ナトリウム 5g、塩化カリウム 0.2g、塩化カルシウム 0.3gを純水 500 mLに溶 かしたものを、100 倍希釈したチョークレー液を用いてユーグレナを培養した。 培養液と呼ぶ。

増殖数の調べ方

メチルセルロースを培養液に2%になるように加え攪拌し、ユーグレナの動きを止め る。その培養液を細胞計数板にいれ顕微鏡でユーグレナの個体数を数える。

ユーグレナはどの栄養素で増えるのか

予備実験

培養液に活力剤を入れて、ユーグレナが増殖するか調べる。

肥糧を満たさない程度の栄養が入った栄養剤のこと。 市販で売られている。

活力剤に含まれる栄養素

リン酸(P) 。窒素(N) K(カリウム)

Mg²+Cu²+Fe²+Fe³+Zn²+Mo³+ など 微量元素



活力剤を入れたことでユーグレナが増殖した。

活力剤

実験①

PNK	KH_2PO_4 : $Ca(NO_3)_2.4H_2O = 2: 1$
PN	NaH_2PO_4 : $Ca(NO_3)_2.4H_2O = 2 : 1$
PK	KH ₂ PO ₄ のみ
KN	$KCI : Ca(NO_3)_2.4H_2O = 2 : 1$

(1)活力剤に主に含まれている成分である、 リン酸(P)、カリウム(K)、硝酸イオン(N)を含 む溶液を左の組成(体積比)のように作成し た。*いずれも0.1%溶液を混合した。

また、この溶液を以降栄養液と呼ぶ。

(2)これらの栄養液と活力剤を培養液5mLに対して それぞれ 50 μL、100 μL、200 μLずつ加えたもの と、培養液のみのものを用意し、24時間蛍光灯 の下(700Lux、3500Lux)で6日間培養した。

(3)6 日後に培養液100μLにメチルセルロース(2%)を 加えてユーグレナの個体数を調べた。

活力剤または栄養液

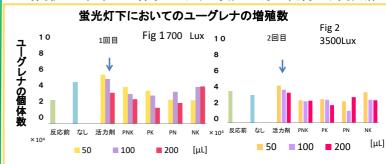
Fig1のグラフに示した。

▼培養約2週間後の様子(右写真)

ユーグレナの増殖が著しいものに関 しては培養液が徐々に緑色になり、 色からも増殖の進み具合が見て取 れた。



韮崎高校 3年7組 三森永士 入戸野雅人 原田晃秀 平賀由麻



実験条件(培養液に加えたもの)

- ・栄養液を加えたほとんどの培養液が加えてないものより個体数が少なかった。
- ・活力剤と、PNK、PKは栄養液が多くなるほど個体数が減った。
- ・PNは100 μL、50 μL、200 μLの順に個体数が多かった。
- ・蛍光灯の照度(Lux)を大きくしても、増殖があまり進まなかった。
- ・700、3500 Lux どちらの場合も、活力剤を加えると増殖が大きくなる傾向があった。

ユーグレナは光環境によって増殖数は変わるのか 2

実験①と同様にして作成した栄養液の入った培養液を自然光のあたる場所へおき、光の当たる時間を自然光(晴 れ約6000Lux, 量天・雨天約3500Lux)にまかせて6日間培養した(昼夜は自然周囲)。



- ・活力剤を入れると、増殖が大 きく進んだ。
- ·PNK、PKの50μLでは、栄養液 を入れたほうが増殖数は多
- 栄養液を加えても全体的に 増殖が進まなかった。



1回目と2回目では大きく 実験結果が異なった。

・2回目では栄養液を入れ たものも増殖が進んだ。

どちらの場合も、活力剤、 PNKが比較的増殖が進ん

増殖条件(培養液に加えたもの) **100**

(µL) **200**

考察

- (1) ユーグレナは栄養液の量が多いとき増殖数が低い、あるいは減少していたので、 分の濃度が高すぎても増殖の阻害になる。これは栄養となるイオンによっては過 剰にあるとユーグレナの増殖に悪影響を及ぼすと考えられる。
- (2) 活力剤に対して栄養液を加えたものの方が増殖数が少なかったことから、ユーグ レナの増殖には三大栄養素だけではなく、少量の金属イオンなどの微量元素も必 要であると考えられる。現時点では三大栄養素と微量元素の両方が含まれる活力 剤を与えるのが、増殖を促進すると思われる。
- (3) 実験①、実験②の活力剤だけを比べてみると、自然光のほうが増殖数が多いこと から、ユーグレナの増殖率の増加には暗黒の時間も必要と考えられる。

ユーグレナの増殖の条件として考えられること(今回の研究の成果)

●自然光のもと(昼夜サイクル) ●PNK以外に微量栄養素を与えること。

今後の課題

- (1) ユーグレナの増殖には微量元素と暗黒の時間帯が必要だと考えられるので、今後は 活力剤を用いて、光照射の時間帯を変えたり、明時間と暗黒時間の割合を変え、比較検討 していきたい。
- 増殖速度には、温度(水温)も影響すると考えられるので、ユーグレナの増殖に適した 温度条件を調べていきたい。
- (3) 全体的に飼育環境が不安定だったので、温度や光環境の条件を制御し安定させる。

細胞分裂が盛んになるのは何時頃?Ⅲ

When do cells divide most actively?

*昨年度得た実験の成果

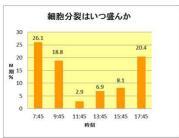


Fig1 M期の割合の変化

1日のうち、午前7時と午後5時の 2回分裂のピークがあった。 2回のピークがあるということは、 細胞が2つの集団となって周期を 進んでいると考えられる。 また、2回のピークがあり、細胞周期 がある程度同調するのは、 生物に存在する体内リズム 「生物時計」の情報が使われ、制御 されている可能性が高いと思われる。

韮崎高校 3年 田草川菜月 中田真寛 藤野菜祐



私たちは細胞周期と深く関わっている サイクリンについて調べた。

サイクリン

M期に必要なM期促成因子(MPF) の調節に関わる。

サイクリンには様々な種類が あることが分かったが、私たち の結果から、主にM期に関与 しているサイクリンBに着目した。

Fig3 細胞周期の制御とサイクリン

●動機

昨年の実験では、午前7時から午後6時までの細胞を観察した。 その結果、1日のうちで午前7時と午後5時の2回分裂のピークがあるこ とがわかった。

そこで私たちは、深夜に分裂のピークがあるか疑問に思い、 昨年と同じ条件で、深夜の細胞を観察することにした。 また、生物時計との関わりから、サイクリンとの関係も研究すること にした。

深夜にはピークはない。分裂にはサイクリンが関係している。

*実験1 細胞分裂は何時頃盛んになるのか

昨年と同じ様に、根の採取→固定→解離→染色 細胞分裂を観察し、M期を数えた。

採取時刻

19:45~6:45(1時間ごと)

*結果



Fig2 M期の割合の変化

1.深夜に分裂のピークはない

→間期のG2期の状態でサイクリンAによって 止められているのではないか。

2.7:00、 17:00あたりでM期が盛んになる

→サイクリンBも活性化されているのではないか と考えられる。

*実験2 サイクリンBの転写を検出する

RT-PCR法(ポリメラーゼ連鎖反応) 特定サイクリンBのmRNAを

増幅させる

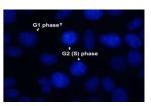
- ①逆転写酵素でmRNAをcDNAにする
- ②二本鎖DNAを一本鎖に変性(95℃)
- ③primerを増幅域に結合(59℃)
- ④primerからDNA鎖を伸長(72℃)

M期が盛んになっている時刻において、サイクリンBの転写が活性化 されているかを測定する。

*今後の課題

1.実際にサイクリンBのmRNAを増幅させ、実験する。

2.間期(G1·S·G2)の特定を行い、 夜間は細胞がG2期で 止められているか、 DAPI染色を用いて調べる。 (明るい青に染まると =G2期) DNA量が多い



DAPI染色-HEK293細胞 芦沢 暁 (山梨大学大学院)

*参考文献

www.sc.fukuoka-u.ac.jp/~bc1/Biochem/checkpnt.htm サイクリン bioinfo.ut.ee/primer3-0.4.0/ primer設計 www.premierbiosoft.com/netprimer/ primer設計 小林英紀著者 資料

芦沢先生・坂本先生・根津先生・岡先生に 謝辞 丁寧なご指導をいただきました

尾ひれの形状で変化する推進力について

How does the driving force of a ship change by the shape of fin?

Abstract

We think that the driving force may be affected by the shape of a fin.

So, we measure the speed of a ship using different kinds of fins.

Also, we measured the force and the water movement.

In order to measure them, we used a spring balance and observed the wave height. Through these experiments, we confirmed that the notch of a fin changes the speed and force of a ship and the water movement.

模型船



実験に使用する模型船は、タミヤ製の 「MECHANICAL BLOWFISH」を採用した。これは、モ ターでギヤボックスを回転させ、その運動をクランク アームに伝え、尾ひれを左右に動かすことで推進力 を生む船体である。動力は単3電池二本を使う。尾ひ れは自由に付け替え可能となっている。

尾ひれの種類1

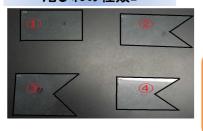


Fig2 尾ひれ Fig3尾ひれの長さ

軸方向 尾ひれ x軸方向の長さ

- 延ばした尾ひれ 面積が①に等しくy軸方向へ

尾ひれの条件

切れ込みがある尾ひれと、ない尾ひれを製作する。比較実験として成り立たせるために は,

をそろえることが必要となる。しかし、これら全ての条件を満たすことはできないので、 面積とx,y軸方向の長さに着目し、このうちのどちらかの条件を満たした尾ひれをそれぞれ 製作し、実験する。

実験場



たこ糸を模型船に 通し, 直進できるよ うにする。

Fig4 実験場1



こ糸無しで直進で きるように壁を置く

Fig5 実験場2

実験 I 尾ひれの速さ

【方法】

製作した尾ひれを模型船につけ替え、1mの距離を走らせ、速さ(s)を測定した。 試行回数は20回である。また、電池は20回の試行後取り換えるものとする。



		(1)		(2)
(s)	1	2	3	4
平均	6.160	7.516	8.024	8.175
最大値	7.30	8.71	10.49	9.96
最小値	5.31	6.31	6.91	6.71
差	1.99	2.40	3.58	3.25

Table2 尾ひれの速さの差

どの魚が速いとされている。しかし実験では正 反対の結果が得られた。 原因として下記のように考察する。

- (1)Table2より走行タイムの差が大きいほど 遅いので、激しい揺れを起こす尾ひれ では糸に引っかかってしまうため 遅くなるのではないか。
- (2)④の尾ひれは(1)に加え, 他のものよりも 面積が小さいため.

搔く水の量が少なくなり遅くなるので はないか。

山梨県立韮崎高等学校 物理化学部 3年 中村光希 内藤星成

実験Ⅱ尾ひれの引く力

【方法】

製作した尾ひれをつけ替え、模型船にバネばかりをつなげて進む力を測定する。模型 船の揺れ等でバネばかりの値が安定しないため、以下の方法をとった。

- ・バネばかりと模型船を糸でつなぎ、模型船の揺れが直接バネばかりに影響しない
- ・バネばかりの目盛りを撮影し、コマ送りをして最も大きい値を調べる。

尾ひれ	(N)		
1	0.12		
2	0.14		
3	0.14		
(4)	0.12		

Table3 尾ひれの進む力

. Fig6 糸に引っかかる模型船 のイメージ

・②、③の尾ひれが遅くなっていたのは、進む力が大きすぎたため激しい揺れを 起こし、模型船が糸に引っかかってしまうため遅くなるのではないか。

抴

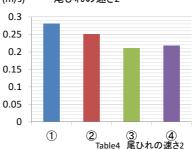
・④の尾ひれが遅くなっていたのは、面積が小さいことだけが原因なのではないか。

実験Ⅲ尾ひれの速さ2

【方法】

実験 I において、たこ糸に模型船が引っかかり記録が正確な値ではないのではないか と考え、たこ糸を通さずに壁を置くことで直進できるようにし、速さ(s)を測定した。

(m/s)尾ひれの速さ2



(s)	1	2	3	4
平均	3.569	3.994	4.740	4.595
最大値	3.75	4.40	5.22	4.85
最小値	3.35	3.65	4.49	4.37
差	0.40	0.75	0.73	0.48

Table5 尾ひれの速さの差2

当初の考察どおりに④の尾ひれが遅くなっている原因は、激しい揺れを起こすことと 他のものよりも面積が小さいことの2つだからではないだろうか。

実験Ⅳ 尾ひれの負担軽減

尾ひれは主に後方部分で水を掻くため、付け根の部分を削ることで尾ひれにかかる 余分なエネルギーを減らし、速度を上げることができるのではないかと考えた。

尾ひれの種類2

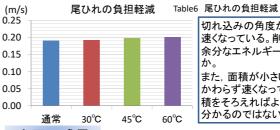




Fig7 尾ひれは後方で水を掻く

【方法】

実験皿と同じ。



切れ込みの角度が大きい程, わずかに 速くなっている。削る面積が大きい程、 余分なエネルギーを減らせるのではない

また、面積が小さい方が遅くなるにもか かわらず速くなっているということは、面 積をそろえればより速くなっていることが 分かるのではないか。

今回の成果

- ・切れ込みがある尾ひれの方が進む力は大きくなるが、船体の揺れも大きくなる。
- 形状次第では面積が小さくとも速くなる。
- ・実験 I , IVの結果は、船と魚の表層の違いや、身体全体を使って泳ぐ点とモーターという つの動力のみで動く点の差異などが関係していると考えられる。

Abstract作成にあたりご指導頂いた英語科の岡先生, また実験にご協力してくださった 先生方, ありがとうございました。

荷重の位置による速度の変化

Relationship of the load position and a change in the velocity

山梨県立韮崎高等学校 物理化学部 3

Abstract

Change of speed caused by the location of weight. I've been researching on what changes the speed of a car. Through my research, I discovered that the weight located in the center of a car runs the car itself faster.

実験方法

- * 使用するもの *
- プラレール(牽引車+貨車1両)
- ·充電池(単3×2本A、B)
- ・レール
- ・タイマー
- ·分銅(200g 1個)

直線、曲線、下り坂、上り坂の4種類のコースを用意し(距離は助走+215cm統一)、分銅を載せたプラレールを走らせる。分銅を載せる位置を3か所設け、各コースにて10回×3か所×5セット=150回ずつ走らせる。



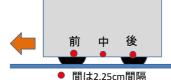




直線コース

牽引車貨車

曲線コース 下り坂・上り坂コース



使用車両

分銅を置く位置

1、各コースにおける走行タイム

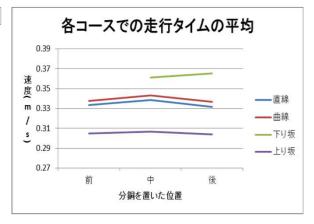
目的

荷重を掛ける位置を変化させることで、スピードに変化がでるのか、またそれは線路形状によって違うのかを調べる。

方法

プラレールの貨車に分銅を載せ、10回ずつ走行タイムを測定する。それを3か所それぞれで5セットずつ行う。電池は実験前に充電をし、10回を1本の電池で通しで行う。実験は4種類のコースを用いた。

結果



各コースでの走行タイムの平均をまとめたグラフより、下り坂を走る場合以外は貨車の真ん中に分銅を置いた時が最も速く走るということが分かった。一方で下り坂を走る場合、前に分銅を置くと傾斜の関係上車両が前に倒れてしまうため、真ん中と後のみ計測した。その結果、後に置いた方が速く走ることが分かった。

考察

下り坂以外で真ん中に分銅を置いた際に最も速く走るのは、 **重心が安定し、最も走りやすい状態にある**からではないかと 思われる。また、車輪とレールの間に生じる**摩擦**も関係して いるのではないかと考えられる。



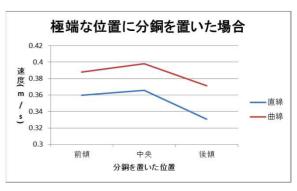
重心や摩擦に関して、様々に条件を変えて実験してみる。

2、極端な位置に分銅を置いて実験

方法

重心の位置の違いによる速度の変化を調べるため、貨車内の極端な位置に分銅を置いて実験を行った。分銅を中央から前方3cm、中央、中央から後方3cmの3か所に置いて、それぞれ前傾、中央、後傾とした。直線、曲線において各場合の走行タイムを10回ずつ測定した。

結果



グラフより、中央に分銅を置いた際に最も速く走ることが分かった。

考察

中央に分銅を置いた際に最も速く走る理由について、以前までの研究から、貨車の重かに近い場所に荷屋をかけたことで走りやすい状態だったからではないかと考えていた。しかし、その考え方は理論的ではないため、他のの国について考えた。それは、車輪とレールとの摩擦である車両とレールとの間には、推進力を生み出す縦方向の摩擦(速度擦だけでなく、横振動によって生じる横方向の摩擦(速度を低下させる要因となる。)も発生する。今回行った3種類の場合において、それぞれ横振動の度合いが異なったために、今回のような速度の違いが生じたと考えられる。中央においては、横振動が最も小さかったものと思われる。

3、駆動輪に荷重を掛けて実験

方法

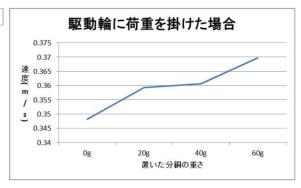
牽引車の駆動輪上に20gの分銅を載せて、直線コースを 10回走らせた。分銅を追加していき、走行タイムを測定した。貨車には何も載せなかった。

*動摩擦力を求める公式 *

F'=u'mg

μ'=動摩擦係数 m=質量(kg) g=重力加速度(m/s²)

結果



駆動輪に載せる分銅を多くする(荷重を掛ける)程、速度 は大きくなった。

考察

駆動輪上に荷重を掛ける(分銅を載せる)程、**車輪とレールの間の摩擦が大きくなる**。それによって、車輪とレールが噛み合うようになり、推進力につながった。よって、列車が速くなったと考えられる。

辪镇

Abstract作成にあたり、英語科の岡先生よりご指導頂きました。ありがとうございました。