

郷内川と生活廃水の透視度とCOD比較

吉田 風葉 宮谷 美穂 原 有佐 田辺 夏菜

要旨

生活廃水は結果的に川に流されているので汚いはずだが、我々ほどのぐらい汚染しているのかを調べた。生活廃水の元になる液体を薄めるなどして透視度を計測し、CODを調べた。透視度では液体の見た目がいかにきれいかが分かる。CODでは化学的酸素要求量が分かり、水中に有機物などの物質がどれぐらい含まれているかが分かる。調査の結果、透視度の数値が大きくなればなるほどCODの数値が低くなっていくことが分かった。

キーワード：生活廃水，COD，透視度

1 序論

私たちは普段川を何気なく見ている。透き通っていてきれいに思えるし、浄水施設によりきれいにされて川に流されているが、生活廃水によって汚されている。その川がどれぐらい汚れているのか、そして日々流している生活廃水でどれぐらい汚しているのか、知りたいと思った。透視度とCODをパックテストで測定し、どれくらい汚れているか調べた。本研究では透視度とCODを用いて研究を進めた。

2 仮説の設定と検証

(1) 検証方法

郷内川の水質と生活廃水について次のように検証した。

【方法1】郷内川と生活廃水の透視度を調べる。

- ① 郷内川の透視度を透視度計を使って調べる。
- ② 調べる液体（生活廃水）の透視度を透視度計を使って調べる。
- ③ 郷内川の透視度に近づくまで薄める。

【方法2】郷内川と生活廃水のCODを調べる。

- ① 郷内川のCODをパックテストを使って調べる。
- ② 調べる液体（生活廃水）のCODをパックテストを使って調べる。
- ③ 郷内川の透視度に近づいた液体のCODをパックテストを使って調べる。

(3) 結果

検証方法にしたがって実験したところ次の図1，図2のような結果が得られた。透視度は高い方がきれいだということになる。

CODが希釈した後で郷内川のものより高いものは牛乳とオレンジジュースであった。味噌汁とコーヒーは色の変化が分からなかったので計測することができなかった。

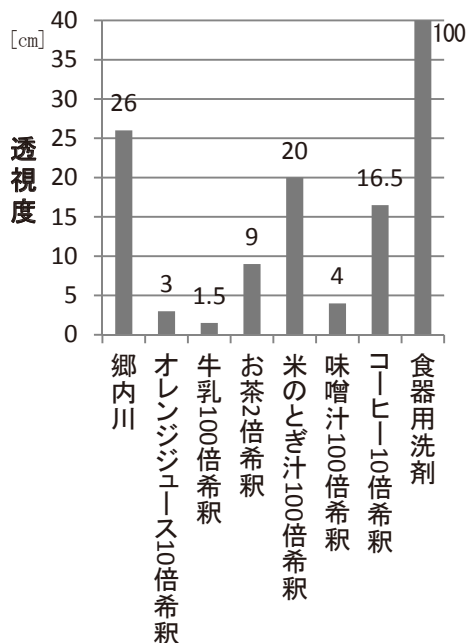


図1 方法1②の結果

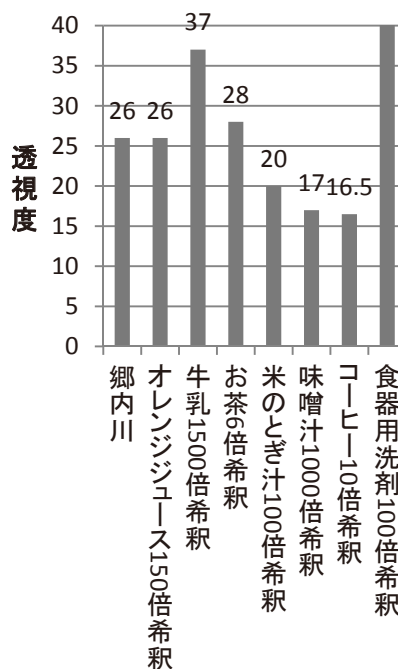


図2 方法1③の結果

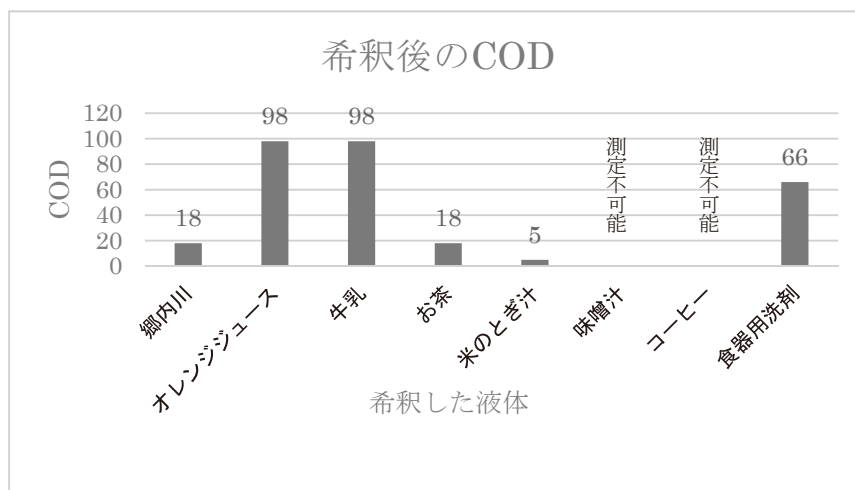


図3 方法2の結果

4 結論

一般的な傾向としては、透視度の数値が高くなればCODの数値が低くなり、透視度の数値が低くなればなるほどCODの数値が高くなると思われるが、測定する液体の種類によっては、透視度を同じぐらいにしてCODを測定すると、透視度の数値が同じ位のもので、CODの数値が高いものもある。見た目はきれいであるが、食器用洗剤などは透視度が高くてもCODの数値がとて高くなっている。それは、見た目がきれいであるからと言って生活廃水をそのまま流してしまっはいけないということである。今後はpHなどではかったり、調べる生活廃水の液体の種類を増やしたりするなどして調べていきたい。

【参考文献】

- みそ汁のCOD(化学的酸素要求量)を調べるには
(<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032000/wkgprogramme/tyu-pdf/tyupro/tyupro2-5.pdf>), 2015年9月20日アクセス
- 水質屋の水処理通信 (mizusyoli.com), 2015年9月20日アクセス
- 沖縄県 ホームページ (<http://www.pref.okinawa.lg.jp/site/smartphone/index.html>), 2015年9月20日アクセス

植物の栽培環境における成長の変化

大矢 一輝 野瀬 一輝 奥野 翔太 安原 草太郎 吉田 大成 高橋 由成

要旨

本研究では育つ時期が異なる野菜でも、環境条件を変えることで種まきの時期がずれても育てることができのではないかと思います。その結果、育つ環境の中でも日光の有無が影響していることが分かった。

キーワード：野菜，トマト，カブ，日光，温度，水耕栽培

1 序論

現在ビニールハウスなどで旬以外の野菜が育てられている。身近にも室内で育てることで季節を問わず育てられる野菜もある。このことから、条件によって野菜の生育に差があるのではないかと疑問に思った。植物の生育には気温や日光の有無が関係している。一般にトマトの栽培時期は5月上旬から8月下旬にかけて、小カブは9月から年末にかけてとされているので本研究ではそれらよりも約2ヶ月遅い時期に、気温や日光の有無の条件を変え、植物の大きさ、茎の太さ、実の大きさのデータを比較した。

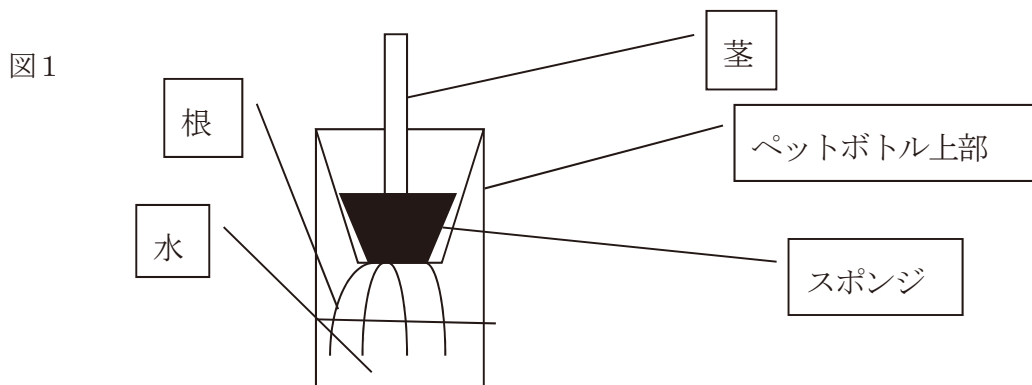
2 仮説と実験方法

(1) 仮説の設定

- ① 夏野菜の生育には日光が必要なのではないかと
- ② ①を踏まえて日光の有無が①の結果をもたらしたと考え、冬野菜でも検証する

(2) 実験方法

[実験1]市販のトマト10本を室内と室外と半分に分けて育て、1週間ごとにそれぞれのデータを測定し、2週目から室外のトマトの5本のうち3本を室内に、室内のトマト5本のうち3本を室外に置き、1週間後に室内と室外の場所を変えて、2～3週のデータ(根から頂点までの高さ、茎の太さ)を取り比較する。その際、環境を変えやすいように、水耕栽培を用いた。水耕栽培の模式図は次の通りである。



[実験2]市販のカブを外で栽培し、一部を段ボール箱で覆い日光が当たらないようにして栽培する。

カブもトマトと同様に2週間ごとに日なたから日陰、日陰から日なたと半分ずつ条件を変えてデータ(根から頂点までの高さ、カブの実の直径)を計4週間取る。1つの条件ごとに3つのデータを取り平均値を算出する。

日なた日陰を区別する栽培方法は右の写真のとおりである。段ボールで覆われた部分は日が当たらない日陰のスペース、



そのほかの部分には日が当たる日なたのスペースとして栽培しデータを出す。カブのデータは葉の先端から根の先までの全長と実と茎の付け根の太さ（実の太さ）を測り、平均値を算出し比較する。

3 実験とその結果

[実験1] トマトの対照実験(室内, 室外)

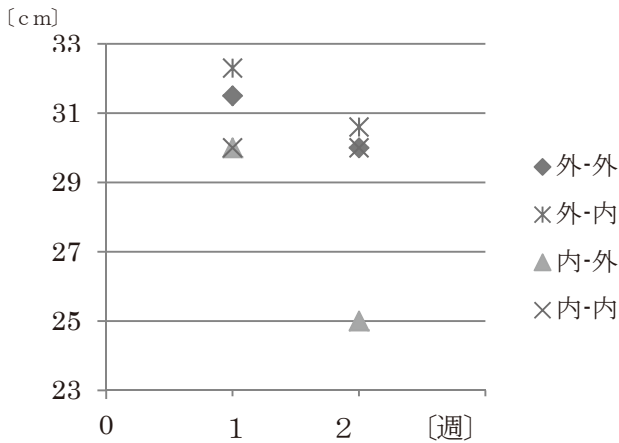


図1 トマトの全長のデータ(2週間計測)
 トマトの全長は枯れたため全体的に下がった。

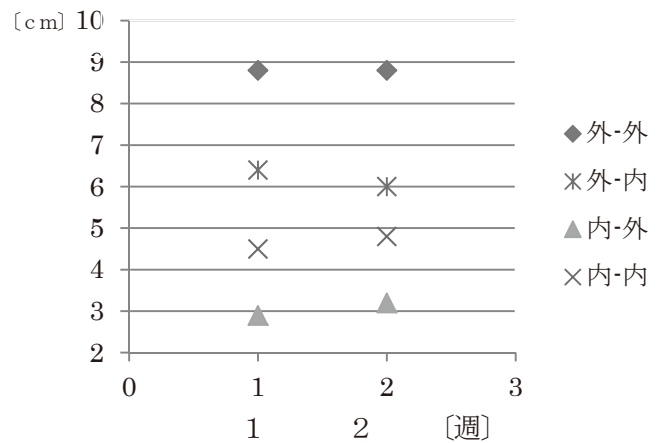


図2 トマトの茎の太さのデータ(2週間計測)
 トマトの茎の太さは外で育てた方が大きくなった。

[実験2] カブの対照実験(日向, 日陰) ※グラフでは「日なた」を「日向」と表記している

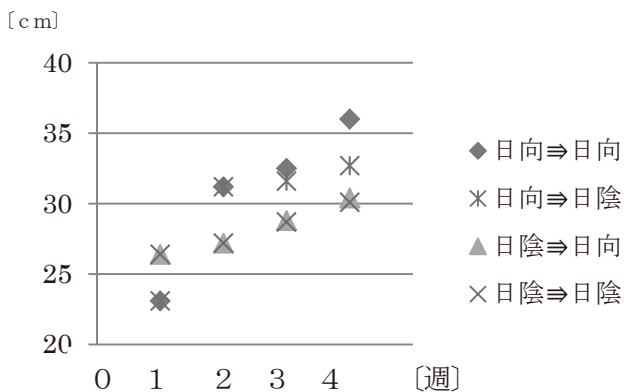


図3 カブの全長のデータ(4週間計測)

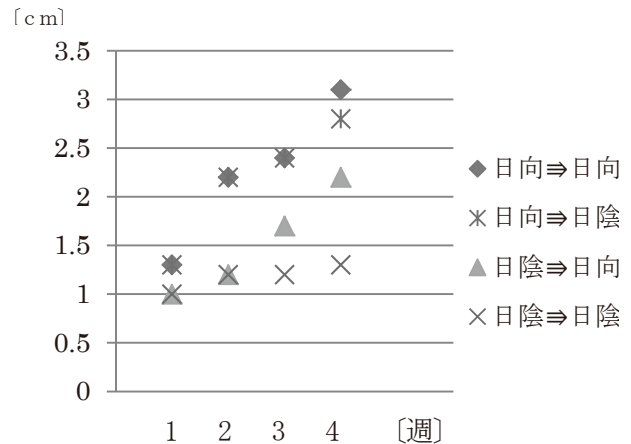


図4 カブの実の大きさのデータ(4週間計測)

4 結論

実験1よりトマトの全長は、1週目から2週目にかけて枯れたため、全体的に下がった。また、トマトの茎の太さは外で育てたほうが大きくなったことから茎の太さは日光の有無が大きく影響していると考えられる。

実験2よりカブの全長は全体的に上がったが、日なたに置いた方が日陰に置いたものよりも大きくなった。茎の太さは、「日向⇒日向」と「日向⇒日陰」で同じように大きくなる傾向が見られることから、初期の生育に日光が重要な要素となっていると考えられる。

【参考Web ページ】

・接ぎ木の仕方 (<https://horti.jp/5310>), 2015年9月23日アクセス

野菜の甘味を引き出す方法

大石 万佑子 古市 のぞ美 本池 恵彩 安原 早希 河上 航 岡田 祐一

要旨

甘い野菜は、苦い野菜に比べて糖度が高い。そこで、甘い野菜の糖度を調理によってさらに高くする方法を調べるため、煮る・焼く・冷やすなどの方法を使い、時間の変化に伴う糖度の変化を測定した。

その結果、野菜を焼くよりも煮た方が糖度が上がるということが分かった。

キーワード：糖度，野菜，調理法

1 序論

人によって甘いと思う感覚は違う。糖度が高いと思われる甘い野菜の糖度を上げる方法を調べた。そして、野菜を煮る・焼く・冷やす方法で糖度の変化を調べた。糖度を測るのに糖度計を用いた。

2 仮説

「野菜に熱を加えるよりも冷やした方が糖度が上がる」と仮説を設定した。

3 実験方法

(1)煮る

- ①ビーカーに水 10g を入れ、おろし金ですったトマトとかぼちゃ 5g を入れる。
- ②1分，3分と時間を計って煮て、糖度計で糖度を測る。

(2)加熱

- ①煮るの①と同様にする。
- ②トースター（1000W）で1分，3分，5分と加熱して糖度を測る。

(3)冷凍

- ①野菜を6時間冷凍。
- ②水 10g が入ったビーカーに、すったかぼちゃとすったトマトをいれ、糖度を測る。

4 実験結果

かぼちゃ，トマトを煮る・加熱・冷凍をグラフ化する。

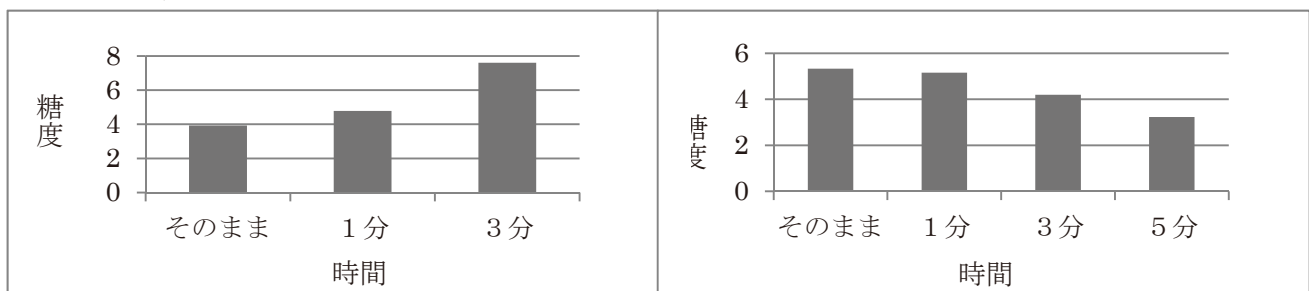


図1 かぼちゃを煮る（左），焼く（右）

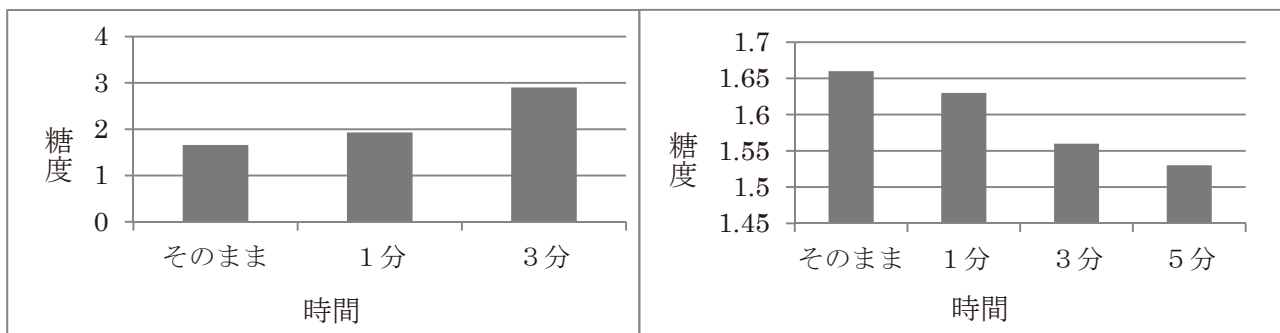


図2 トマトを煮る (左), 焼く (右)

図1から、かぼちゃ煮るでは、そのまま、1分、3分と徐々に高くなっている。

かぼちゃ焼くでは、そのまま、1分、3分、5分と徐々に低くなっている。

図2から、トマトを煮る・焼くでは、図1と同様になっている。

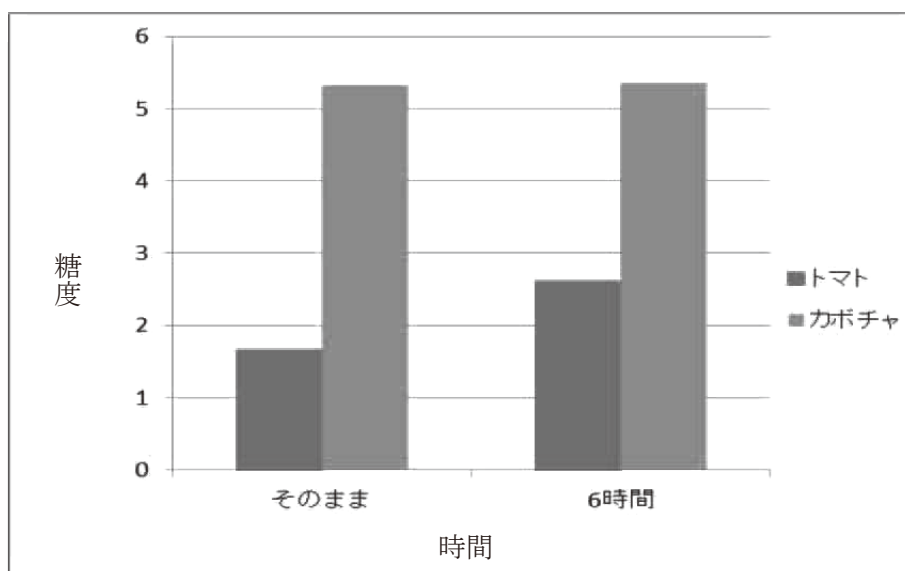


図3 トマト・かぼちゃを冷凍

図3から、トマトはそのままの時より高くなっていて、かぼちゃはほぼ変わらなかった。

5 考察・結論

焼く実験で糖度が低くなったのは、糖が含まれている部分が焦げて炭になったためと考えられる。煮る実験で糖が高くなったのは、煮ることによって野菜の温度が上昇し、アミラーゼがデンプンに作用し、デンプンが糖に変化したので糖度が上がったと考えられる。冷凍の実験ではかぼちゃの変化はなく、トマトの糖度が少し高くなったのは、トマトに含まれている物質の何かが糖に変化し糖度が増していると考えられるが特定はできなかった。今後は冷凍することで糖度があがるものと変わらないものがあるかも調べてみたい。

【参考 web ページ】

- ・糖度計ガイド (http://www.atago.net/japanese/g_fruits.html), 2015年8月30日
- ・糖度と糖分について (<http://mechatronics.co.jp/differential.html>), 2015年11月26日

微生物繁殖率を通じた校内各所の衛生状態調査

浅田 萌歌 海老 美里 平井 夢香 松尾 藍佳 村井 美友

要旨

トイレといえば汚く、衛生的に悪いというイメージを持つ人が多い。そこで私たちは本当にトイレが汚いのかどうか確かめたいと考え、本校生徒を対象に校内の清潔だと思われる場所、不衛生と思われる場所の質問紙調査を行った。その結果を基に、寒天培地を用いて、校内の微生物の繁殖率について調べた。その結果、トイレは他のどの場所よりも微生物の繁殖率が低いことが分かった。

キーワード：寒天培地，微生物，繁殖率

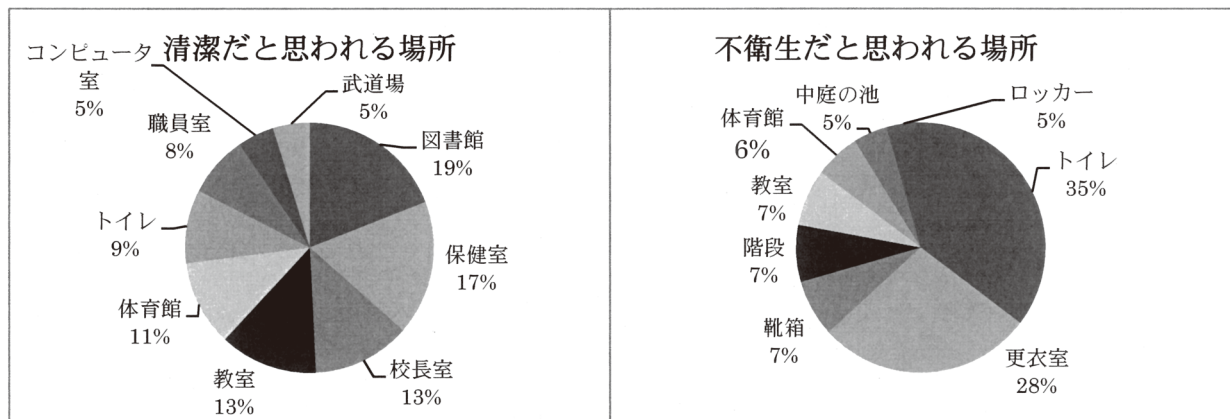
1 序論

私たちは日常授業が終了すると、校内各所の清掃をしているが、トイレが最も重点的に清掃を行っているように思われている。しかし、トイレは不衛生だというイメージを持たれがちである。果たしてそれは事実なのだろうか。そこで、本研究ではまず、校内の清潔だと思われる場所、不衛生だと思われる場所の質問紙調査を行い、トイレが不衛生だと思う人が多いということを明らかにした。続いて、実際に微生物の繁殖率を調べることにより、本当にトイレが不衛生なのかどうか探った。

2 質問紙調査

図1のように、本校生徒を対象に校内の清潔だと思われる場所、不衛生だと思われる場所の質問紙調査を行った。結果は以下のとおりである。

図1 質問紙調査の結果



質問紙調査の結果、清潔だと思われる場所は図書館、保健室、校長室という意見が多く、不衛生だと思われる場所はトイレ、更衣室という意見が多かった。

3 仮説の設定と検証

(1) 仮説の設定

本当に汚い場所はどこなのか、次の仮説を設定し、微生物の繁殖率を分析することで間接的に検証することを試みた。

【仮説】 質問紙調査の結果、トイレが最も汚いという意見が多かったが、実際はほかの場所よりも清掃が徹底されているのでそれほど汚くはない。

(2) 検証方法

図1に記載した結果から、意見が多かった場所の微生物の繁殖率を調べた。

【検証1】LB培地*を使って各場所で一分間空気に触れさせ、一週間室温を一定に保ちながら放置する。その後、繁殖したコロニー*の数を調べる。

【検証2】方法1と同じ方法で空気に触れさせ、インキュベーター*内の温度を37℃に保ち、一週間培養し、繁殖したコロニーの数を調べる。

*LB培地…主として大腸菌を培養するための栄養分を含んだ培地。

*コロニー…微生物の一個の細胞が細胞分裂を繰り返すことによって肉眼で確認できるようになった集団。

*インキュベーター…恒温器。温度を一定に保つ機器。

(3) 結果

検証1と検証2により、コロニーの数を調べたところ、次の図1、図2の結果を得た。

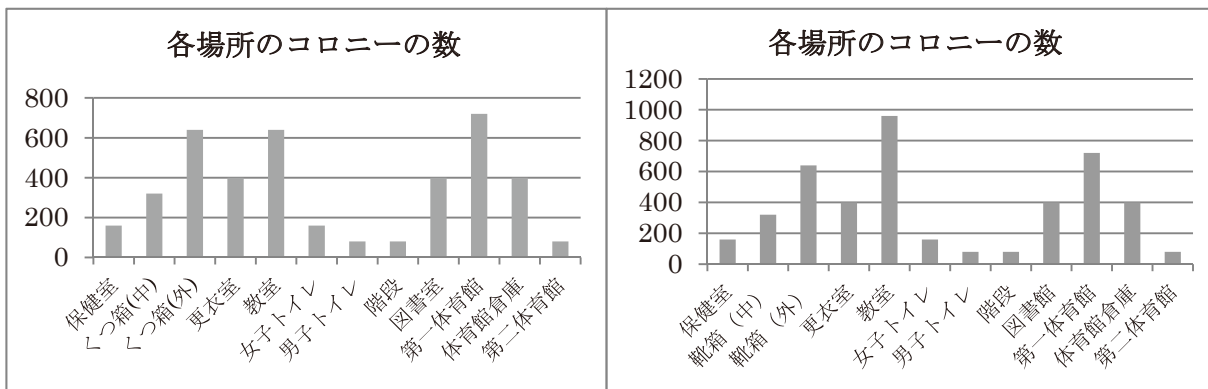


図1 検証1の結果

図2 検証2の結果

4 結論

検証1、検証2のどちらの結果でも、トイレが最も清潔だということが確認され、清掃が徹底されていることが分かった。

すなわち質問紙調査の結果、不衛生だと思われる場所で最もトイレが多かったが、それは間違いだということが確認された。また、どちらかといえば清潔だと思われていた多くの生徒の生活の場である教室が最も不衛生だということが分かった。

【参考文献】

- ・岡山県立倉敷天城高等学校, 理数科集録第15号(2015年)
- ・吉里勝利監修:改訂版スクエア最新図説生物, 第一学習社, (2015年)
- ・鈴木孝仁監修:新課程フォトサイエンス生物図録, 数研出版, (2011年)

ゴカイの再生の最適温度を見つける

赤木 智也 氏原 裕人 古中 海成 小林 大航 藤井 俊介

要旨

私たちは、プラナリアの再生速度が水温によって異なるため、再生するゴカイも同様に再生速度が変化するのではないかと仮説を立てた。実験の途中で、ゴカイの再生する向き(頭部側または尾部側)によって再生速度が異なったため、頭部・尾部それぞれの再生速度を測定した。そして、ゴカイが再生するための最適温度の存在範囲を発見した。

キーワード：再生速度，ゴカイ

1 序論

ゴカイとは多毛類ゴカイ科の環形動物で、体長は約6cm、各環節の両側に無数の足がある。ゴカイは切断しても、再生することが分かっている。ゴカイと同じように再生するプラナリアは水温によって再生速度が異なることが多くの実験で分かっている。よって、ゴカイも同様に水温によって再生速度が変化するのではないかと考えた。

2 仮説の設定と検証

(1) 仮説の設定

プラナリアの再生速度が水温によって異なるため、同様に再生するゴカイも水温によって再生速度が変化する。

(2) 実験方法

【実験1】再生する方向(頭部側または尾部側)によって、再生速度が異なるかどうかを検証する。

準備物：チョウセンゴカイ、海水(海水のもとと精製水を用いて作る)、シャーレ、メス、ピンセット、温度調節器

実験方法：ゴカイを頭部・尾部からそれぞれ10節切断し、室温15℃の温度調節器内に1週間保管し、再生した節の数を数える。節として完全に再生されたものを数え、再生しきっていない節は数値を取ることができないため、数えないものとする。

【実験2】実験で取れたデータをもとに再生に適した温度を算出する。

準備物：チョウセンゴカイ、海水、シャーレ、メス、ピンセット、温度調節器

実験方法：尾部側から10節切断し、水温を変化させて再生した節の数を数える。実験1と同様、数値を取ることのできない、完全に再生していない節は数えないものとする。

(3) 結果

【実験1】ゴカイは頭部側よりも、尾部側への再生速度の方が速いことが分かった。

表1

日時	頭部側	尾部側
1月28日	0節	0節
2月3日	0節	1節

【実験2】

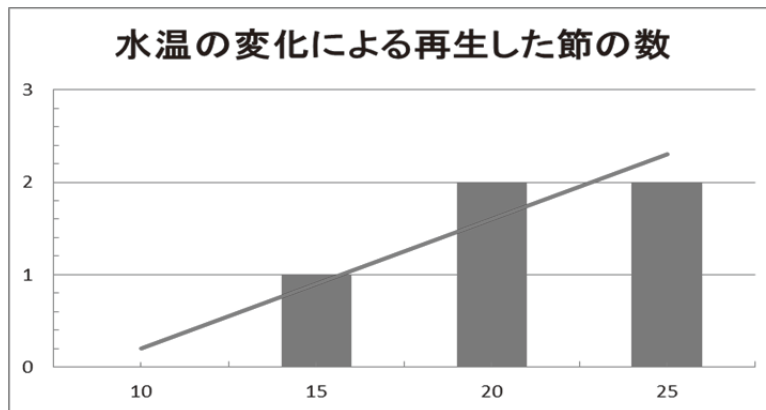


図1 (縦軸の単位は「個」、横軸は温度で、単位は「°C」)
水温と再生したゴカイの節の数は、ほぼ比例することが分かる

(4) 考察

【実験1】頭部は構造が尾部よりも複雑であるため、頭部の方向に再生しにくく、尾部の方向に再生しやすい。このことから再生する方向によって、再生速度に違いが生じるのではないかとと思われる。

【実験2】今回の実験の範囲では、20°C、25°Cのときが最もよく再生し、室温を高くするほど再生する節の数が増えている。よって、ゴカイが再生するのに最適な温度は、20°C～30°Cの間に存在すると考えられる。

(5) 課題

今回の実験では完全に再生していない節は切り捨てて数えているため、次回の実験ではさらに厳密に計測をして、ゴカイの再生に最適な温度を見つきたい。また、30°C以上の温度での実験も試みたい。

【参考 Web ページ】

・理化学研究所と筑波大学の共同研究 (<http://news.mynavi.jp/news/2013/05/09/241>), 2015年9月18日アクセス