

農林水産業と  
自然環境

---

本稿ではミドリムシの水質浄化作用について述べる。昨年度ゼミでミドリムシについてある程度知り、どうにかしてミドリムシを利用できないかと考えた。そして出雲充(2012)『僕はミドリムシで世界を救うことに決めました』という本でミドリムシには水質汚染の原因である窒素やリンを吸収する能力があると知った。この能力を水槽の水換えの代わりに使えるのではと思ったので文化祭のフィールドワークでは水生生物を飼うことについて聞き、水生生物を飼うときに水槽の水替えが面倒でその手間が無いと生き物を飼うと答えた人がいた。これらのことからもしミドリムシに水質浄化作用があるのなら水替えの手間が無くなり生き物を飼う人が増えるのではないかとそして水質汚染を防ぐ手立てになるのではと考えた。

第1章ではミドリムシについて述べる

第2章ではミドリムシによる下水処理の実例について述べる

第3章ではミドリムシの水質浄化作用の有無の確認のための実験について述べる

第4章では実験結果から考えられることを報告する

第5章では現在の課題と展望について述べる

### 第1章ミドリムシについて

ミドリムシは淡水に生息しており二酸化炭素と水、光があれば光合成しながら成長する植物の性質と、自分で動き回る動物の性質を併せ持つ。ビタミン、ミネラル、アミノ酸などさまざまな栄養分を作ることができるため機能性食品、食品、飲料、化粧品などに使われている。その他に大量に培養が可能となったことから、石油などの化石燃料の代替燃料であるバイオ燃料の原料としても適している。また種類は世界中で150種類ほど確認されていて体内の葉緑体などで判別される。しかし葉緑体の形は見分けずらいため日本に生息する種類はまだあまり調べられていない。

### 第2章ミドリムシによる下水処理の実例について

東京大発ベンチャーのユーグレナは東京都と共同で、微生物のミドリムシを使って下水道の水を浄化する研究をしていて1～2年間実証実験をし、実用化を目指している。また原油を生産する際に発生する油分を含む排水である油田随伴水を浄化するため産油国であるオマーンでミドリムシによる水質浄化の技術を研究している。

第3章ミドリムシの水質浄化作用の有無の確認のための実験について  
実験として最初に20ペットボトルにだいたい一杯になるよう水を入れ、その中にミドリムシの入った溶液を10mlほど入れて日光に当たるよう1週間ほど放置した。その後ペットボトルの中の溶液は濃い緑色をしていたことからミドリムシは培養されたと確認できた。そしてミドリムシの水質浄化作用の確認のため池の汚れた水を取りその中にミドリムシが入

っている溶液を少量加え数日放置した。

第4章実験結果から考えられることについて 第3章の実験後、溶液には濁りがまだあったが臭いは消えた。フィールドワークでうかがった弘前大学の佐々木長市教授によると臭いが消えたのならば水質は浄化されたと言っても良いと仰っていた。このことからミドリムシには水質浄化作用があるとわかった。また臭いの原因物質であるアンモニアなどの窒素化合物やリン化合物が分解、吸収されたとも考えられる。その他に汚れた池の中にはヘドロらしきものもあったのでヘドロの臭いの原因物質であるメタンガスや硫化水素といったものも分解、吸収されたのかもしれない。しかし水は浄化されたとわかったがミドリムシによる効果とはわからないので実験する際にミドリムシ入りの水だけではなく汚れた水だけ入れたものを用意する必要がある。

第5章現在の課題と今後の展望について 実験でミドリムシには水質浄化作用があるとわかったが、実際に水槽に入れて生き物に食べられ全滅してしまわないか、汚れるスピードを考慮してミドリムシをどの程度加えると良いかといったことをさらに実験して確かめる必要がある。その他にミドリムシが食べられるとするとエサを与える量がどのくらい減るか、生物によって汚染された水以外に生活排水によって汚染された水ではどうなるのか確かめたい。生活排水については主に塩化物イオンによって汚染されているのでミドリムシは塩化物イオンに耐性があるのか疑問に思った。また第4章の最後に記述した臭いの原因物質の分解についてはどの物質が含まれていて、吸収されたかがわからないし確認のための実験方法も決まっていないのでそれらについて考えなければならない。実験方法についてはphやcodパックテストで汚れの量を相対的に調べて、実験前後の汚れについて調査すべきだと思った。また今後の展望として上記にある課題について実験し、ミドリムシを水槽に入れ水換えの交換の必要がなくなったらより多くの人が金魚やザリガニなどの生物を飼うと考えられる。あわよくばミドリムシを用いた下水処理や池や湖の富栄養化によるアオコの大量発生や赤潮による被害を防げるかもしれない。

#### 参考文献

出雲充(2012)『僕はミドリムシで世界を救うことに決めました』ダイヤモンド社.

# ミドリムシの水槽浄化

6ゼミ B班

## ○研究要綱

本稿では、ミドリムシの特性である光合成をする性質を生かした水質浄化の研究について述べる。

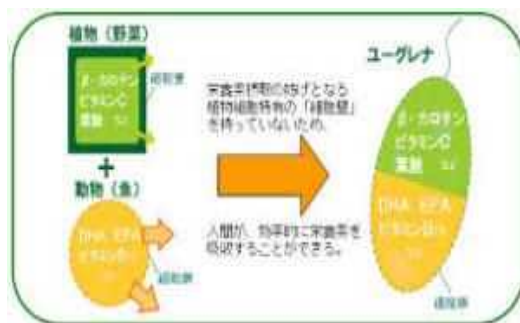
魚を飼うと、何日かすると水の入れ替えが必要になる。青高祭で行われたフィールドワークでは、水槽の水替えは面倒かという質問に対し、面倒だと答えた人は、多数いた。そこで、水替えをしなくても水をきれいにする方法を考えた。その結果、窒素やリンを吸収し、酸素に替えることができるミドリムシを用いて水質を浄化させることを提案する。

第1章はミドリムシについて、第2章は水質浄化の例、第3章はミドリムシの水質浄化の実験について、第4章は考察、第5章は今回の実験の反省点、第6章はこれからの展望について述べる。

## 第1章

ミドリムシとは、藻に分類されるもので、田んぼの中にも必ずといっていいほど発し、身近な生物である。ミドリムシは光合成をするので水槽が光に当てられると、水が緑色になることがある。これはミドリムシによるもので、魚が出す窒素やリンによりミドリムシが発生しやすくなる。ただそのミドリムシが酸素を発生するので、水質はきれいになる。

ミドリムシは地球上で5億年前から存在し、ミドリムシの仲間である藻類が出現する前の地球は、バクテリアしか存在しなかった。陸上には生物が存在せず、大気成分のほとんどは二酸化炭素だった。しかしあるときからミドリムシが海に生まれ、ほかの藻類と一緒に少しずつ光合成することで、二酸化炭素を酸素にしていった。そして、大気に含まれる酸素濃度が15～20%になったことで、生き物は水中から地上へ出ていけるようになった。そこから約4億9900万年後に人類が生まれる。私たちはミドリムシがいるから存在するのであり、地球をミドリムシが救ったのである。



## 第2章

ミドリムシによる水質浄化の試みとして油田随伴水という石油を採掘するとき原油と一緒に汲み上げられる地下水の処理も行われ始めており、その水は油分を含んでおり、ミドリ

ムシは水中の有機物を吸収して繁殖することができるので油分の処理に大きな力が発揮すると期待されている。

また、ミドリムシは下水の処理にも有効的で水には窒素やリンといった生物の生育に必要な元素が多く含まれている。それが海に流れ込むと富栄養化を起し、赤潮が発生する原因となる。現在は、空気を吹き込んだ反応タンクに好気性の微生物によって汚水を浄化させる活性汚泥法で行われている。しかし、その方法での窒素とリンの除去率は、わずか50%にとどまっている。これでは浄化されたとはいえない。そこで、東京下水道局とユーグレナ社によって2012年から進められている、プランクトンによる高度処理にミドリムシを加える研究では、ミドリムシは順調に繁殖しており、これから高度処理に活躍していく可能性がある。下水の水質と水槽の中の水質は似ているため、これを水槽の水質浄化にも利用できるのではないだろうか。

### 第3章

まずミドリムシ50mlを購入し、培養するためにそれを光を当て、光合成をおこない、2lのミドリムシ水を作った。今回は青森高校にある三四郎池の水を汚染された水として、利用した。その汚染水にスポイトでミドリムシが入った水を入れ光を当て、時間を置いた。光合成をさせると、窒素やリンを吸収し、さらに光合成を行うと、ミドリムシが培養されるので水の中に藻が入っている状態になると予想した。約1週間後、実験前は匂いが臭かった水が実験後には匂いが消えていた。しかし、水の見た目は変化が無く濁っていた。

### 第4章

弘前大学の佐々木長市教授によると、匂いが消えたのなら水質は浄化されたと仰っていた。しかし、水道水のカルキ抜きの方法の1つである日光にあて時間を置くという方法があるように、匂いが消えたのはミドリムシが原因ではなく、日光に当てたから匂いが消えただけである可能性もある。その上、光合成により発生するはずのミドリムシが見た目では増えていないので、一概にミドリムシによって水質が浄化されたとは言い切ることはできない。

### 第5章

今回、汚染水に入れたミドリムシの量が少量であったように感じた。そのため、ミドリムシが実際に作用しているのかが分かりづらかったため、汚染水に入れるミドリムシの量をもっと増やせば光合成で培養されていることもはっきりと分かったはずだ。その汚染水の中に入っている水の成分も調べずに実験を行ったため、もしミドリムシによって浄化されたのなら、どの成分をミドリムシが浄化したのかが分からなかった。だから、水の成分を実験前と実験後で調べる必要があった。調べる方法はあるのだが、今回その調べる実験器具が入手できなかったため断念した。

### 第6章

今回は、ミドリムシが水質浄化につながれたとはっきりと言えることはできなかった。次回は、様々な汚染された水を採取して、共通して含まれる物質を見つけ出して、ミドリムシはどの物質を浄化させられるかをもう少し細かく調べたい。また、魚を入れて何日か置いてどのような物質が発生し、ミドリムシがどの物質を浄化することができるのかしらべていきたい。石川（2013）は、日本国内には約100種類のミドリムシがおり、汚水の処理は複雑

であるためどんな除去物質にも対応できる微生物はいないと考えている。そのため、自然に発生するミドリムシと今回実験に使用したミドリムシとは、違う可能性があるので、実際にどの種類のミドリムシになるのか調べていきたい。

#### 参考文献

出雲充（2012）『僕はミドリムシで世界を救うことに決めました』ダイヤモンド社

石川憲二（2013）『ミドリムシ大活躍！』日刊工業新聞社

# 「ベジブロスの活用法とその効果」

6ゼミD班 3202

私たち6ゼミD班では、ベジブロスの作り方と、それが健康にどのような効果をもたらすのかを調べた。そもそもなぜ私たちがこのような研究をしたかという、最大の理由は、一昨年の成功例をもとに、さらにバージョンアップした健康法を確立するためである。一昨年私たちは、「植物を有効活用する」というテーマのもと、様々な植物の成分とそれらの有効活用法を調べた。その中に玉ねぎの皮を使った「玉ねぎの皮茶ダイエット」という有効活用法があった。これは玉ねぎの皮を煮て、それから抽出した成分を飲むというダイエット法である。これを行った班員の母親は見事に、2週間で2キログラムのダイエットに成功した。この成功例をもとに、私たちは、より多くの植物を煮て、抽出した成分を摂取することで、玉ねぎの皮茶以上のダイエット効果、さらに健康のために良い効果をもたらすのではないかと仮説を立て、このことを研究することに決めた。これを研究し成功することで、人々の健康を維持すると共に、新たな健康法、しかも比較的簡単な方法で健康でいられるというメリットがある。その目的を果たすために、まずは身近な野菜を用いてベジブロスを作り、効果を調べようと試みた。また、それと同時に、味の面にも注意を払った。前述した玉ねぎの皮茶は、ダイエットという目的を果たしたものの、味の面では不評だった。実際には飲んでいないが、摂取した班員とその母親は、口を揃えて不味いと言っていた。確かに、効果を出すことが大事であるが、そのために不味くても我慢して摂取するのは辛い。そこで、前回の反省を生かしたうえで、味の面でもバージョンアップを目指した。美味しいとは言えなくても、飲めなくはないという比較的低い目標で味の面での改善を目指した。今回は、一昨年の研究を通じて分かった、野菜の皮や種に含まれる栄養分について、さらに、昨年の研究であるベジブロスの効果と味の研究方法をこれから記していく。

第1章では、一昨年の研究成果について述べる。

第2章では、ベジブロスとファイトケミカルについてナカムラ(2013)をもとに述べる。

第3章では、ベジブロスの実験について述べる。

第4章では、今回の結論と今後の展開について述べる。

## 第1章 一昨年の研究成果

### 1-1 要旨

私たちが一昨年、「植物を多方向に有効活用する」というテーマのもとで研究してきた理由は、近年、高額サプリメントが世に出回ってきているからである。それを比較的安価な野菜などの植物で代用できないかと考え、研究をした。

### 1-2 研究成果

ここから、一昨年の研究成果を述べていく。

### 1-2-1 生姜

SlowBeauty(2015)は、「生姜の健康効果は生姜 3 大成分と言われる『ジンゲロール』『ジンゲロン』『ショウガオール』によるものがほとんどです」と述べている。ジンゲロールについて、SlowBeauty(2015)は、「末端冷え性の改善に役立ってくれます」「血行不良からくる肩こりや頭痛の改善や、血液循環の改善から水分の排出の促進(むくみの改善)も期待できる」と述べている。また、ジンゲロンは、ジンゲロールが変化してできるもので、「血行の促進効果や体を温める効果も認められており、強い抗酸化作用によってお肌や体組織の老化を予防してくれる」とSlowBeauty(2015)は述べている。さらに、ショウガオールもまたジンゲロールからできるもので、「『痛み』の原因となるプロスタグランジンというホルモンの働きを抑えてくれる」とSlowBeauty(2015)は述べている。

### 1-2-2 玉ねぎの皮

SlowBeauty(2018)は、「捨ててしまう方の多いタマネギの皮も、ポリフェノールの一種である『ケルセチン』が豊富に含まれている」と述べている。ケルセチンについて、SlowBeauty(2018)は、「ポリフェノールの一種で大きな区分ではフラボノイドに属する成分。フラボノイドの中でも強い抗酸化活性を示すとされており、抗酸化やアンチエイジングに効果が期待されています」と述べている。

### 1-3 結論

このように野菜の皮や種には、私たちの知らない素晴らしい成分が多く含まれている。しかし、それを利用せずに捨ててしまい、高価なサプリメントに手を出してしまうのが今の私たちの現状である。しかし実際には、野菜には素晴らしい成分が豊富に含まれており、これを利用することで人々は、サプリメントに頼らずに健康を維持、改善できるのである。

## 第 2 章 ベジブロスとファイトケミカル

### 2-1 ベジブロス

ベジブロスについて、ナカムラ(2013)では、「ベジブロスとは、野菜の切れ端を煮込むだけですが、そこに長寿の秘けつともいえるファイトケミカルが凝縮されている」と述べている。

### 2-2 ファイトケミカル

ナカムラ(2013)は、ファイトケミカルとは、「いままで栄養素は、炭水化物、タンパク質、脂質、ビタミン、ミネラル、食物繊維の 6 種類であるといわれてきました。それに続き、第 7 の栄養素として発見されたのがファイトケミカルです。」と述べている。また、「植物が身を守る、成長するという目的から、皮や種、ヘタ、根っこにたっぷり含まれています。」とも述べている。つまり、本来は人間が摂取する機会の



少ない栄養素であるということである。

### 第3章 ベジブロスの実験

#### 3-1 ベジブロスの実験

実際にベジブロスを作り、それを飲んでみるという実験を行った。この実験を行うことで、実際にベジブロス飲むことで、どのようなものなのかを身をもって体験し、味の改善のためにデータを得るという目的を果たせると考えた。

#### 3-2 ベジブロスの作り方

ベジブロスの作り方は、タカコナカムラ(2014)で述べられていた方法に基づいて行った。ただし、今回の実験では2の酒を加える過程を省略した。

- 1 大きめの鍋に水 1300 ミリリットルを注ぎ、よく洗った両手一杯分の野菜の切れ端を入れる。
- 2 鍋に火をつける前に料理酒を加える。野菜の臭みを消し、旨味を引き出す効果がある。
- 3 弱火で 20～30 分煮る。強火だと野菜が煮崩れるため注意する。アクもファイトケミカルなのでとらない。
- 4 ボウルの上にザルを置き、鍋ごと移して濾す。

#### 3-3 実験結果

- 1 回目では、ピーマンの種と玉ねぎの皮両手一杯分を煮た。
- 2 回目では、ピーマンの種とニンジンの皮、さらにリンゴの皮を煮た。

実際に飲んでみた班員の感想は、味が薄い、ほとんど無味、まずい、美味しくないなど、マイナスの印象が多く、実際に飲んで健康法として確立するためにはさらなる改善が必要であると感じた。

### 第4章 結論と今後の展開

#### 4-1 結論

今回の実験を通して、ベジブロス飲めなくはない状態にすることは成功した。しかし、前述の班員の感想通り、あまり美味しくはないため、多くの人の口に合わないと感じた。また、ベジブロスに野菜の旨みだけでなく、野菜の成分が溶け込んでいるのかわからず、普通に摂取した方が効率的に栄養、成分を取ることができるのではないかと考え、ベジブロス単体で利用して健康法を確立するのは厳しいと感じた。その最大の理由は、実際にベジブロス飲んでみて、あまり美味しくないという印象を受け、多くの人の口に合わない結論付けたからである。しかし、野菜の皮や種などを活用しているため、生ゴミを極力減らしたいと思う人や、どんなものなのか、美

美味しいのかとチャレンジしてみたい人は、実際に作ってみても良いと思う。

#### 4-2 今後の展開

今回の研究を生かし、今後は、主に3つの検証をしようと考えている。まず1つは、ベジブロスの材料、つまり、野菜の組合せを変えるというものである。しかしこれは、どのような組合せが苦味や甘味などのちょうど良い組合せとなるか、地道に調べていくしかない。2つ目は、ベジブロスを他の料理に混ぜて使うというものだ。この場合、ベジブロスの個性的な味も料理の味によって気にならない。今のところ、味噌汁やスープなどを煮込む際に、一緒にベジブロスと同じ鍋で作り、料理に混ぜることで、料理にベジブロスを混ぜながらベジブロスを作ることが出来るという提案が一番良案だろうと話している。そして3つ目は、野菜をベジブロスではなく、そのまま使用するという案である。例えば、NAVERまとめ(2015)は、バナナの皮の白い筋の成分は「歯を白く輝かせてくれる」と述べるように、野菜そのものの成分をそのまま利用するという方法でも、活用法を調べていきたい。さらに、野菜の余った部分を肥料として活用する方法も考えた。肥料活用によって、多くのメリットが生まれる。まず、肥料として活用するので生ゴミが減少する。次に、野菜の皮や種を利用した肥料であるため、農薬などの心配のない新鮮な野菜の栽培が可能である。さらに、この肥料を用いて栽培した野菜を食べた後に、再びその野菜の皮や種を肥料として利用できるという、野菜の肥料を用いた良いサイクルができる。これを通じて、人々の健康維持、改善のみならず、ゴミの増加問題、環境問題の一つの解決に繋げていきたい。今回の研究とこれらの提案を踏まえて、今後も植物の有効活用法の研究を続けていきたい。

#### 参考文献

タカコナカムラ(2013)『決定版 魔法の野菜だし「ベジブロス」の栄養レシピ』(株)リーブルテック。

タカコナカムラ(2014)『皮も根っこもまるごといただく 奇跡の野菜だし ベジブロス ファイトケミカルで免疫カアップ!』(株)パンローリング。

NAVERまとめ(2015)「捨てるなんてもったいない! ”バナナの皮”の意外な使い道」<https://matome.naver.jp/m/odai/2144577906148873501>,3月19日アクセス

SlowBeauty(2015)「【生姜】ショウガの成分・効果」<<https://www.slow-beauty.net/post-721/>>,2018年6月14日アクセス

SlowBeauty(2018)「玉ねぎ/タマネギの栄養成分・効果効能 | 血液サラサラ以外にも注目される健康野菜」<<https://www.slow-beauty.net/post-111/>>,2018年6月14日アクセス

## 研究要綱

本稿では、植物を利用した農作物の害虫対策という研究内容における仮説と実験内容、またそれらから得られた研究結果についての考察を述べる。

現在、ほとんどの農家が害虫による食害対策として、化学肥料、農薬を使用している。有機農業、いわゆる化学肥料を使用しない農業を行っている農家は、全体の0.5%に過ぎない。農薬の過剰な散布が、消費者の人体に害を与えてしまう可能性は低くない。平久(2010)は「殺虫剤に使用されるネオニコチノイドは環境中に蓄積する可能性がある」「ネオニコチノイドによると思われる健康被害が多数発生していて、心電図上特有な所見がみられる」と述べ、精神疾患やアレルギー症状を引き起こす原因になることも示している。また、化学肥料の過剰な散布は人体だけでなく土壌にも深刻な影響をもたらし、そこで育つ野菜の栄養価が著しく低下したり、植物に農薬が大量に付着する可能性も大いに考えられる。

そこで私達は、化学薬品を使わず、植物の成分のみを利用して農作物の害虫対策ができないかと考え、研究を進めた。

第1章では、自宅のヤマブキに発生しているマメコガネを対象に行った実験内容と、その結果について報告する。

第2章では、植物が害虫に影響を与える可能性のある要素として匂いを挙げ、ハーブから精油(エッセンシャルオイル)を生成した過程と、精油の香りについてのアンケートとその結果について報告する。

第3章では、ハーブに付着する害虫について述べる。

第4章では、ハーブの成分について述べる。

第5章では、1年間を通しての反省と今後の課題、展望について述べる。

## 第1章

まず始めに、自宅の庭でマメコガネ(図1)による食害被害を受けているヤマブキ(図2)を対象に実験を行った。ハーブから作られた人体用の虫除けがあることから、自宅で育てているレモングラス(図3)を、ヤマブキの周りに置いて、経過を観察した。すると、一週間でマメコガネがいなくなり、食害の被害は無くなった。

## 第2章

植物が害虫に影響を与える可能性のある要素として、色、見た目、成分、匂いなどが挙げられるが、今回はその中でも植物の「匂い」に着目し、匂いの強い植物が、より害虫対策

に効果があると考え、研究を進めた。

ハーブから精油(エッセンシャルオイル)を成分し、匂いの強さについてアンケートを取ることにした。今回の実験では季節の影響でレモングラスを用意することができなかったため、ローズマリー(図4)とカモミール(図5)を使用して精油を精製した。

精油精製の手順としては、オリーブオイルとハーブの葉を瓶の中に入れてすりつぶし、鍋の中に瓶が半分くらい浸かるくらいの水を入れ、1時弱湯煎する。その後、鍋から瓶を取り出して1日涼しい場所で冷やして完成。

ローズマリーとカモミールの精油の香りについて、アンケートに協力してくれた22人のうち8人がローズマリーの方が匂いが強いと回答し、14人がカモミールの方が匂いが強いと回答した。

このアンケートの結果より私達は、ローズマリーが害虫対策により効果を発揮するのではないかという結論に至った。(しかし今回、精油に使用したローズマリーとカモミールの量が少なかつたため匂いが分かりづらく、確実なデータとはいえないので今後実験方法を改善していく。)

### 第3章

今回行った2つの実験と調査では、マメコガネによるヤマブキの食害をレモングラスで解消することに成功し、精油を作成して匂いの強さについて行ったアンケート調査では、ローズマリーよりもカモミールの方が匂いが強いという結果になり、カモミールが害虫対策により効果があると推測された。しかし今回使用したレモングラス、ローズマリー、カモミールの3つの植物についても、他の植物と同様に害虫が存在することにも留意したい。例えば、レモングラスにはチャコウラナメクジやアワノメイガ、ローズマリーにはエゴマアブラムシ、そしてカモミールにはムギワラギクオマルアブラムシやナモグリバエが付着する。害虫と、その害虫への対策に効果がある植物の組み合わせを考えることが重要だろう。主なハーブにつく害虫一覧は次のようになっている。

バジル・・・ベニフキノメイガ、オンブバッタ

ミント・・・ベニフキノメイガ、オンブバッタ、タマナギンウワバ、ハスモンヨトウ、ヨトウムシ

ラベンダー・・・オオタバコガ

レモングラス・・・チャコウラナメクジ、アワノメイガ

ローズマリー・・・エゴマアブラムシ

カモミール・・・ムギワラギクオマルアブラムシ、ナモグリバエ

### 第4章

ハーブやそれにより作られる精油などには様々な芳香成分が含まれているが、その中でも害虫対策に効果があると思われたのは、「シトラール」だ。シトラールはC10H160の分子を持ち、テルペンアルデヒド類に分類される。主にレモングラスやメリッサ(レモンバーム)に含まれており、強いレモンのような香りがあり、抗菌作用に優れているのが特徴だ。シ

トラールの主な作用として、抗菌作用、高真菌作用、抗炎症作用、抗ヒスタミン作用などが挙げられる。また、シトラールには皮膚刺激があり、希釈した精油でも、皮膚感作を引き起こす可能性があるため、使用量や濃度には十分注意しなければならない。その他、ハーブに含まれる芳香成分に、シオネール、カンファー、ベルベノンなどがあるが、それぞれどのように害虫対策に効果があるのかはこれから調査していく。

## 第5章

1年間を通しての反省は、今回実験を始めるのが遅かったため、季節の関係により、実際に害虫を対象に実験を行うことができる機会が少なかったことが挙げられる。来年度は早い段階で実験を行い、今回害虫対策に効果があると思われた植物を利用し、実験を重ねていきたい。

また、今後の展望としては、植物の成分についてさらに詳しく調べ、害虫対策に効果が認められた植物と同じ成分をもつ植物について調べていき、害虫対策に最も効果がある利用方法を研究していきたい。



図1(博物雑記〈zakki.partials.net〉)

図2(猪名川万葉植物園四季の写真〈blog.canpan.info〉)





図 3(コトバンク 〈kotobank.jp〉 )

図 4(コトバンク 〈kotobank.jp〉 )





図 5(サプリメントラボ 〈mit-japan.com〉 )



#### 参考文献

「HerbMagazine」(2014) 〈herb- magazine.com〉 2018年3月25日  
アクセス

「サプリメントラボ」 〈mit-japan.com〉 2018年3月25日アクセス

「コトバンク」 〈kotobank.jp〉 2018年3月25日アクセス

「猪名川万葉植物園四季の写真」 〈blog.canpan.info〉 2018年3月25日アクセス

「博物雑記」 〈zakki.partial.s.net〉 2018年3月25日アクセス

平久美子(2010)「土と健康 2010年11月号」日本有機農業研究会

別冊 NHK 趣味の園芸病気と害虫ハンドブック～植物別ですぐわかる～日本放送出版協会、  
原田親著

## 研究要綱

本稿では有害物質が含まれている農薬を使わずに害虫を駆除するまでの実験内容、方法について述べる。

農薬は植物に害を与える他にも私たち自身の体にも害を及ぼすことがある。そこで人体に無害かつ手軽にできる害虫駆除法について着目した。

第1章では現在の農業現状について報告する。

第2章ではヤマブキに発生したマメコガネに対する実験内容と結果について報告する。

第3章では実際にハーブ類から精油を生成した過程と精油の香りについてのアンケート結果について報告する。

第4章ではシト랄成分について報告する。

第5章では今回のまとめと今後の課題について報告する。

## 本論

### 第1章 現在の農業現状と仮説

現在ほとんどの農家が害虫対策として化学肥料、農薬を使用している。化学肥料や農薬を利用しない有機農業を行なっている農家は全体の0.5%にすぎない。農薬は虫や木に対して生死に関わるような強力な効果があるため、人間に対しても当然効果がある。農薬を利用している農業従事者に対する健康被害、農作物への残留農薬がしばしば問題となってきた。残留農薬とは、野菜を生産する過程で、散布によってまたは近隣の畑からの飛散などによって農薬が野菜に付着する、あるいは土壌に残っていた農薬が野菜に移行するなどして、市場に流通してからも野菜や食品に農薬が残っていることを意味する。そこで人間に無害かつ手軽にできる害虫駆除法について着眼点をおいた。植物は昆虫に、色、見た目、匂いなどの要素を与えるので私たちは、「ハーブ類の強く刺激的な匂いが昆虫は嫌がるのではないのか」と仮説を立てた。私たちは匂いに着目してより匂いが強いとより害虫対策に効果があると考え研究をした。



## 第2章 実験内容と実験結果

先程立てた仮説をもとにハーブ類が害虫対策に役立つかを確かめるために実際に、班員である清藤君の家の庭に植えてあるヤマブキに発生したマメコガネに対して実験をした。ハーブ類から作られた人体用の虫除けがあるためにレモングラスの鉢植えをヤマブキの横に置き、経過を見た。すると3日4日で減少して約1週間くらいでマメコガネの大半がいなくなり、食害の被害はなくなったという結果がでた。

## 第3章 カモミールとローズマリーの精油生成過程と香りについてのアンケート結果

第2章の結果をもとに実際にハーブの精油を生成した。今回は季節の影響でレモングラスを用意できなかった為にほかの種類ハーブ類であるカモミールとローズマリーを用意し、以下の方法で成分を抽出した。

- (1)a. 小さめの瓶を用意する。
- b. それぞれにちぎったカモミール、ローズマリーを分けて入れ、浸すくらいにオリブオイルを注ぐ。
- c. 鍋にお湯をいれて沸騰させ、瓶をいれて約1時間弱湯煎する。
- d. その後鍋から取り出し1日涼しい場所で冷やす。

上記の方法で作ったローズマリーとカモミールの精油のどちらの匂いがより強いのか22人の方々にアンケート調査した。するとカモミールが14人、ローズマリーが8人という結果がでた。

## 第4章 シトラールの成分について

カモミールとローズマリーの匂いの違いについて調査したところ、カモミールとローズマリーの他にもハーブ類にはシトラールという昆虫が嫌う成分が含まれており、その含有量によって効果が違う。シトラールとは、精油に含まれる芳香成分の一つで、ゲラにアールとネラールを合わせて「シトラール」と呼ばれている。主にレモングラスやメリッサ（レモンバーム）に含まれており、強いレモンのような香りがする。シトラールの含有量が高いレモングラスの香りは疲れた心に元気を与えてくれ、食欲がなくなったり、不眠になっ

たり、軽度のうつ状態の時、問題の解決策を産み出せるよう助けてくれる香り、とも言われている。シトラールには細菌の繁殖を抑制(主に口腔の微生物の抗菌作用),強い消臭効果等、害虫対策の方法にも、さまざまな面で役に立つと大島(2009年)が論じていた。しかしシトラールやは皮膚刺激も強めの精油でもあるので、あまり濃すぎると皮膚に刺激が強すぎることもありるので注意が必要だ。

## 第5章 まとめとこれからの課題

今回の実験や調査を通して、カモミール・ローズマリー・レモングラス等のハーブ類は害虫対策としての効果があり、匂いの成分である『シトラール』の含有量が多いほど、害虫対策の機能が高まることがわかった。清藤くんの家での実験結果を有効活用し、今後は害虫対策のほかにもレモングラスはシトラールの含有量が多くたくさんの効果が期待できそうだ。

私が実際に調べてみて特に興味が沸いた精油の使用方法は、抗真菌作用のあるレモングラスなどの精油を用いて浴室使用后、冷たい水で壁や床を流して温度を下げたあとに、カビの生えやすい場所にスプレーして、お風呂のカビ避けとして使うことだ。今回実験で使ったレモングラスには害虫対策にもカビ対策としても利用できることに驚いた。実際に私の家でも市販のハーブの成分が含まれる精油をリラックス効果や頭痛対策として使用している。精油は種類が多く、人によって匂いの感じ方が違うので害虫対策で使う以外は実際に匂いをかいで試してみた方がいい。それと、小さな子供や妊婦、それに高齢者や病気の人が精油を使用する場合は禁忌つまり使ってはいけない精油のことを頭に入れておかななくてはならない。例えば、ラベンダーは精油の中ではとても人気だが、妊娠中は使ってはいけない。それに、レモンやグレープフルーツ、ベルガモットなどの精油は、皮膚につけて日光に当たるとしみや炎症を引き起こすことがある。しかしこの注意さえ覚えておけば、家庭で手軽に作れる精油はメリットしかない。

今後は、作った抽出液を実際に害虫対策にどれ程効果があるのかを具体的に調査・実験していきたい。また、先程述べたようにリラックス効果などより多方面な活用できるものにするために害虫対策以外の活用方法も調査していきたい。

## 参考文献

根元久(2013)『野菜を病気と害虫から守る本』NHK 出版

大島朋子. 角田衣理加. 前田伸子(2009)『植物精油の口腔微生物に対する抗菌性およびバイオフィルム形成』

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsotp/28/1/28\\_1\\_1/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsotp/28/1/28_1_1/_article/-char/ja/)

ハーブ類の精油方法

<https://www.myherb.jp/main/contents/aroma/method.html>

残留農薬について

<http://www.suikou-saibai.net/blog/2015/05/24/167>

シトラール含有量

<http://aroma-guide.net/seibun/citral.html>  
]

アロマ使用方法について

<https://www.stationmasters.com/merit>