

蚊から身を守る方法を考える

I 研究動機

血液型が、O型>B型>A型=A B型の順に刺されやすい（僕はO型です）。体温が高めな人程蚊に刺されやすい。色黒な人ほど刺されやすい。など蚊に刺されやすい原因が、僕にはとても多く当てはまります。そのため、僕はよく蚊に刺されます。そして、特に夏季においてですが、熟睡中に蚊の羽音を聞いてとても不快になることもあるのです。どうにかしてこの状態から脱却したい。そう思ったことがきっかけです。

但し、蚊と言っても世の中には、多くの種類の奴らがいます。その中で、今回の自由研究においては、大阪近辺に最も多いであろう、ヒトスジシマカを研究材料として調べていきました。

II 研究方法

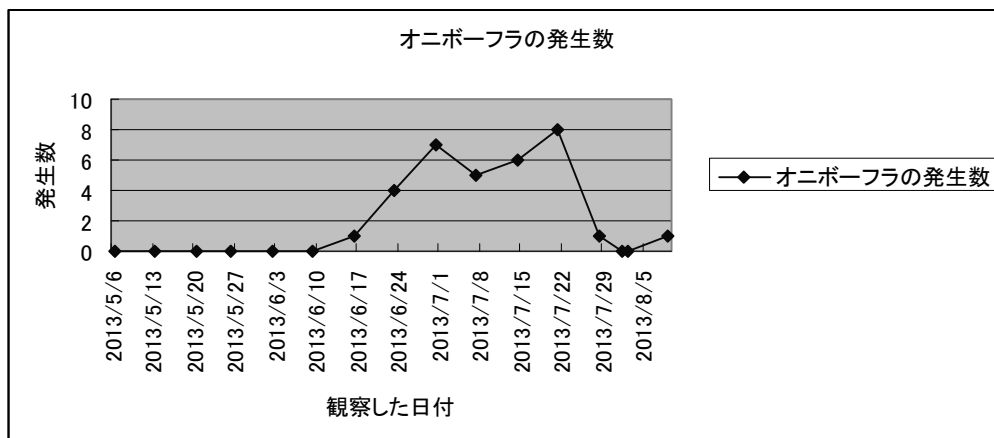
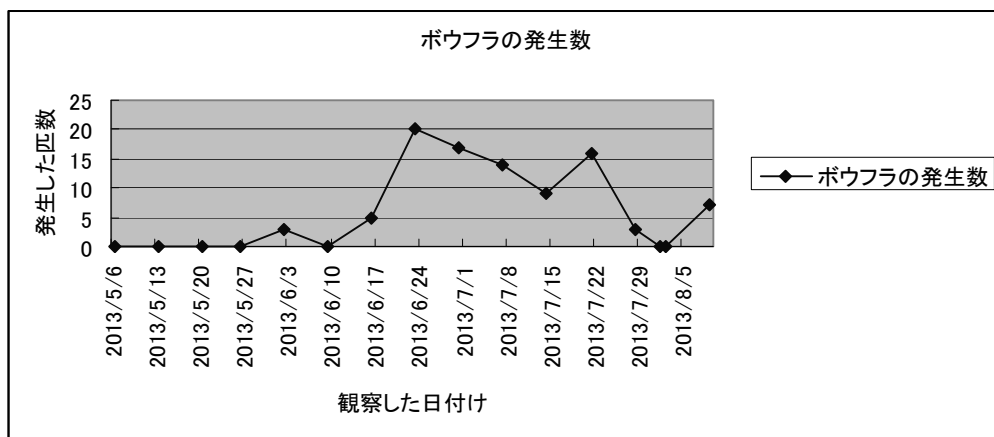
- i. 蚊の幼虫であるボウフラと、蛹であるオニボーフラの時期別の発生数を調べます。
- ii. 金属を入れた水の中では、ボウフラは生存することができないという情報を手に入れたので、それが正しいかどうかを調べてみます。
- iii. iiの実験によってどうして、ボウフラは死滅したのかを調べ、その死因についてよく考えます。
- iv. 蚊の媒介する病気とその発生する場所について調べます。
- v. 蚊の生態系における位置を考えて、人間ではなく、自然をうまく使う方法を考え、その方法で、蚊の大発生を抑える方法を考えます。

III 研究内容

i の実験（ボウフラの発生時期と数の関係についての実験）について

蚊の幼虫は、水中で発生します。そのため、いつがよく発生する時期なのかを見極めることができるのなら、蚊の発生する時期も大体予想できるのではないだろうか、と考えました。そういう訳で、庭の日陰の箇所、水を入れたビンを設置し、いつにどれぐらい発生するのかを調べました。

（8月7日の実験データは、炎天下に水を放置したらボウフラの発生が見られないから、日陰に水を入れた容器を移動しました。）



蚊は完全変態をする昆虫なので、幼虫期の方が先に来ます。そのため幼虫の発生数が格段に上でした。それに、後半になってくるほど、蛹であるオニボーフラの発生数が多くなっていることから、水温がある程度高い水の中では、ボウフラの成長速度が速まるのではないかと考えられます。

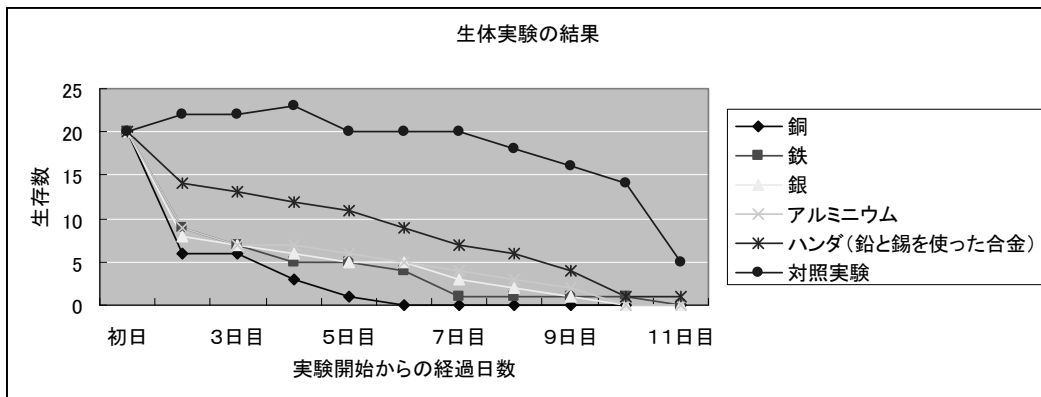
ii の実験（金属を使った生体実験）について

発生したボウフラを使用して、生体実験を行いました。どの金属を入れられた子が最初に全滅するのか、知りたくなったからです。なぜなら、蚊を早く撲滅させたいときに最も有効な金属を使った方が効果的だからです。半信半疑ながらも実験をして見ました。実験に使用した金属の種類は、銅、アルミニウム、銀、鉄、半田（鉛と錫の合金）で、このほかには、何も金属を入れていない対照実験のものも用意しました。

僕なりに立てた実験の結果の予想は、半田が一番効果を表すというものでした。その理由は、鉛という重金属の毒で有名な元素が入っているという事です。それに、鉄などは錆が水面に広がるので、水を吸う時にさえそれらが入ってきて、消化不良になると思っていました。そちらの方が死因として適当であると思っていたので、銅は、効果が薄いだらうと予想しました。

しかし、予想外にも銅の効果が強かったのです。それに、僕の予想していた半田は、金属の中で一番効果が小さいという結果を得ました。このことから、金属毒はあまり大きな要因ではないと考えられます。

それでは、なぜこうなったのでしょうか？



グラフの結果を見ると、効果の大きさは、

《銅>銀=鉄=アルミニウム>半田》の順になります。ボウフラひいては、蚊の発生を抑えるためには、水の中に金属を入れておくというのがいい解決法だと思います。初日からボウフラの発生しているのは、何も金属を入れなかった、対照実験の物だけです。他の物でも、発生している可能性はありますが、生存数が著しく減っているため、発生しても、すぐに死滅してしまうので、一度金属を入れておくと、持続効果があるのではないだろうかと思っています。(ただ、金属のものの紛失にご注意下さい)

iiiの内容(ボウフラの死因を特定すること)について

- 金属は、細胞膜を破壊します。(電氣的ショックによって)。金属の作用によって、どんどん沢山の細胞が死滅してしまいます。そのようなことから、多臓器不全となり、成長どころか生存もできなくなります。
- 水を入れた容器の中では、換気を十分に行えなかったため、水中に含まれる酸素量が必然的に減少したことによる酸欠死が考えられます。この他にも、水の入替え不足による餌不足が挙げられます。
- 鉄などの錆が、消化器官にはいたことによる消化不良と栄養失調
- 細胞合成に必要なたんぱく質合成の阻害

等が挙げられます。彼らにとって、非常に恐ろしい毒を投与したことが、寿命を著しく短縮したのでは無いでしょうか。この実験を元に、この作業が大規模に行われると、蚊自体が発生しなくなり、それだけではなく、蚊を捕食する蜘蛛《クモ》や蜻蛉《トンボ》さらにそれを捕食する野鳥の生活環境をも大いに悪化させるかもしれないので、この方法で、蚊を撲滅することは到底お勧めしません。

ivの内容（蚊が媒介する伝染病の調査結果）について

- ・黄熱病《野口英世がこの病原を研究中にこれに感染して死亡した》

この病気は、中南米やアフリカといった地域に行く際に気をつけなければいけない病気です。症状は、黄疸、肝臓と腎臓が冒されて機能不全になる、その後、高熱、血尿、吐血（黒色の血液の混じった嘔吐）等で、致死率が非常に高いです。ネッタイシマカという今回の研究対象と違う蚊が媒介する。

- ・マラリア

知る人ぞ知る熱帯地方の感染症です。これは、原虫が原因のもので、原虫の種類によって、重篤度が変わってきます（赤道に近いほど重篤）。この病気のために研究した科学者3人がノーベル賞を受賞。症状は、40度の高熱、赤血球の破壊（溶血）、肝臓を冒す等です。ペルー付近の《キニーネ》という木の皮からできた薬が特効薬。気温の低い年ほど感染者が多いそうです。

- ・デング出血熱、デング熱

アメリカや、東南アジアなどの熱帯、亜熱帯地方発症です。症状は、激的な筋肉痛と関節痛、発熱と頭痛です。デング出血熱では、皮下からの出血などの症状が加わり、致命率は10%です。発症するととても苦しいですが、幸い、ほとんどの患者は発症しません。

- ・日本脳炎

東南アジア、南アジア、東アジアで発生しています。北里研究所で発見されたことが命名のきっかけです。日本では、今では年に一桁の人数しか発症しないのですが、東南アジアへ行くと、致命率は25%。蚊に刺されないようにしてください。

- ・西ナイル熱

この病気は、ナイル川西岸域で発生した風土病です。ただし、1997年から2006年の間にアメリカ本土全体に広がり、2002年度だけで、284人が死亡しました。

このように、現在社会のグローバル化で、病原菌の拡散が懸念されます。そのためにも、蚊に刺されない、蚊を寄せ付けない、外国の蚊を水際で食い止める必要があります。

vの内容（蚊の天敵を探すこと）について

蚊がのさばってしまうと、世界中の病気が一気に日本に流れ込む危険性があります。その蚊を捕食するものが、人間には必要となってきます。

そのために、いくつかの写真も交えて、蚊の捕食者の説明をしたいと思います。詳細は次のページの冒頭でご説明します。

I 蜻蛉の仲間（トンボ）



II 蠃螂の仲間（カマキリ）



III 蜘蛛の仲間（クモ）



（左から順に、トンボ、カマキリ、クモの写真です。）

また、水中に生息するボウフラやオニボウフラの天敵は、同じ蚊の仲間、ヒトスジシマカなどの吸血性の小型の蚊のボウフラを捕食するトワダオオカやカクイカが挙げられ、ほかには、メダカや外国から輸入されて日本に定着したカダヤシ、それらの小魚類、そして、ヤゴなどが挙げられます。なお、トワダオオカやカクイカは、成虫になると、花の蜜を吸って生活するため、人間にとって害にはならない益虫です。ただ、生存する環境がきれいではないといけなないので、メダカ等のほうが効果的だと思います。

IV まとめ

- 蚊は、じめじめした涼しい場所を好む。
- 蚊は、水がないと発生しない。
- 蚊には多くの自然の天敵がいるので、殺虫剤などの使用はできるだけ避けるべきである。
- ボウフラには、金属を用いることで、かなりの確率で死滅させることができる。
- 蚊の媒介する病気は非常に有名なものが多いので、蚊に刺される機会を減らすことが重要。

V 感想

「安眠を妨害する蚊をなんとかしてやる！」という意志が、今回の自由研究のテーマを決めたきっかけです。はじめの動機のように、僕は最も蚊に刺されやすい血液型であり、それに、昔からの色黒で、人よりも少し汗っかきで、そして、体温が高いので、家族の中でも、僕が最もよく蚊に刺されます。それどころか、蚊は、僕が寝ているときにも耳元をかすめ、足や腕から吸血していくので、痒さと苛苛などで、熟睡するのが難しかったです。

そこで、ある文献（参考文献にもある「おもしろサイエンス蚊の科学」）の蚊を寄せ付けけない方法として、金属を水の中に入れておくという方法があり、面白そうだったので、実験してみました。すると、本当にボウフラが壊滅しました（実験で使われたものは）。生態系のバランスを崩すと考えたので、蚊やボウフラの天敵について調べてみました。すると、案外身近な昆虫やクモなどが有効だと判りました。

さらに調べていくと、蚊が媒介する病気は世界中に広がっていることが判りました。そして、世界中の社会は、今やグローバル化の真っ最中です。さらにいろんな国との関わりが出てくるでしょう。それにより、新しい病気が入ってくるかもしれません。僕は、

水際の防疫だけでなく、海外に旅行に行く人に十分に注意してほしいと思っています。

蚊は、病気を媒介し、人から吸血する憎まれ者です。しかし、蚊がいなくなってしまうと、生態系が成り立たなくなります。それでは困ります。ですから、いちばんの対策としては、蚊に刺されないということになります。

僕が調べた内容は、ほんの序の口に過ぎません。しかし、少しでも世界の役に立ってくればいいなと思っています。

VI 参考文献（合計18項目）

荒木 修著（おもしろサイエンス蚊の科学） 池庄司敏明著（蚊）

椎名 誠著（蚊学ノ書）佐々 学・栗原 毅・上村 清共著（蚊の科学）

高麗寛紀・河野雅弘・野原一子共著（わかりやすい殺菌・抗菌の基礎知識）

アンドリュース・スピールマンマイケル・ド・アントニオ共著、奥田祐士訳

（蚊はなぜ人の血が好きなのか）

水波 誠著（昆虫－驚異の微小脳） 齋藤勝裕著（毒と薬の秘密）

白木賢太郎著（生命の謎は、「タンパク質」で読み解ける！）

藤崎憲治著（昆虫未来学「四億年の知恵」に学ぶ）

Newton別冊（イオンと元素）

坂本順司著（いちばんやさしい生化学）

大澤 直著（よくわかる最新「銅」の基本と仕組み 初歩からの「銅」の科学）

高麗寛紀著（よくわかる最新「抗菌・殺菌」の基本と仕組み初歩からの「抗菌と殺菌」）

大澤 直 著（よくわかる最新「アルミニウム」の基本と仕組み初歩からの「アルミニウム」）

日本経済新聞 2012年6月3日付朝刊15ページ

2013年6月17日付朝刊17ページ

2013年8月3日付朝刊15ページ

セオドア・グレイニック・マン 共著 若林文高 監修・武井摩利 訳

（世界で一番美しい元素図鑑）