

研究レポート

第11回「科学の芽」賞 応募作品

「蚊が何故人間の血を吸いたくなるのかを、  
ヒトスジシマカの雌の交尾数で検証する」

継続研究

< 実験期間 > 2014年7月～2016年10月  
< データ収集期間 > 2014年7月～2014年10月  
2015年5月～2015年10月  
2016年5月～2016年10月

指導教官 井上 嘉夫

京都教育大学附属高等学校

2年 田上 大喜

## 要約

### <昨年までの研究より>

蚊の雌は一生に一度しか交尾をしない。蚊の雌は受精嚢という袋を持っており、一度の交尾で一生分の受精に必要な精子を蓄えることが出来るからである (Ikeshoji,2015; Miyagi,2003; Tsuda,2013)。ところが、僕が一昨年行った実験では、人の足の匂いによりヒトスジシマカの雌が複数回交尾行動を起こすことが判明した。さらに昨年の実験では、ヒトスジシマカの交尾行動における最適条件を見つけると共に、その条件下に置いてやることでヒトスジシマカの雌に二時間で一匹当たり平均 10 回以上の交尾行動を起こさせることにも成功している。そして、無差別に選んだ 28 人の被験者の足の菌を培養しヒトスジシマカに嗅がせると、足の匂いを嗅がせた時と同様に交尾行動を起こすが、その反応の強さは人によって異なること、単離培養された足の菌には一切反応を示さないことも分かった。

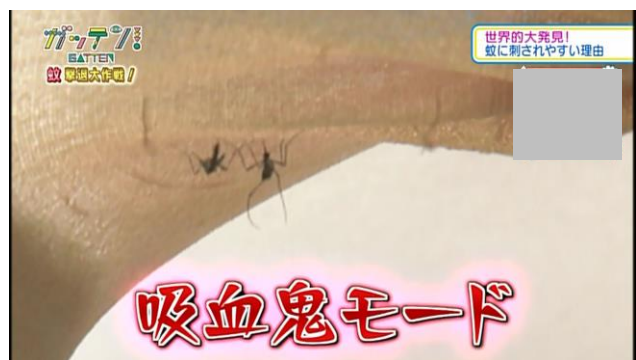


### <本年度の研究より>

今年の研究では、一部 NHK「ガッテン！」の協力のもと、自然界では珍しいヒトスジシマカの雌の複数回交尾の回数の変化により、蚊が人間の何に惹かれて血を吸いたくなるのかを検証した。まずは、蚊に刺されやすい妹の足と、刺されにくい僕の足を使い、洗浄の有無による足の菌へのヒトスジシマカの反応の変化を調べた。過去の実験から、妹の足の菌は無差別に選んだ 28 人の被験者の中で最も激しく蚊が反応した菌である事と、僕の足の菌には蚊が一切反応を示さない事が分かっている。すると、石鹸で足を洗浄すると、培養された妹の足の菌を匂わせた時の雌の蚊の交尾数は大幅に減少する事が分かった。そこで、実際に蚊が多く出現する場所で、足の洗浄の有無により蚊の刺されやすさに変化がみられるのかを検証実験をすると、洗浄後蚊に刺された数は 3 分の 1 に減少する事が判明した。しかも、蚊に刺される数は、靴下を履き変えただけでも減少する。更に、僕と妹の足の菌の分析結果と、被験者 28 人の足の菌に対する蚊の反応から、蚊に刺されやすい人は足の菌の種類が多いことが判明した。以上の事実から本論文では、

**「蚊は足の菌の種類が多い人の足の匂いを嗅ぐと、血を吸いたくなる」**

事を検証する。



蚊の刺されやすさについての検証実験

足の匂いにより吸血を試みる蚊達 (引用 1)

(NHK「ガッテン！」との共同実験より)

## 1. 実験の動機

僕の妹は蚊に刺されると、赤く腫れあがり水ぶくれが出来る。だから刺された後はいつも保冷剤で冷やしている。なんとか妹を守る為に、蚊をコントロールする方法はないのかと思い実験を始めた。僕の家周辺にはヤブ蚊の一種であるヒトスジシマカが多く生息している為、実験にはヒトスジシマカを使用することにした。過去3年間の実験の中で、一生に一度しか交尾をしないとされているヒトスジシマカの雌が、足の匂いにより複数回交尾を行うことが分かっている。そこで今年の研究では、培養された足の菌と自然界では珍しいヒトスジシマカの雌の複数回交尾の回数の変化により、蚊が人間の何に惹かれて吸血行動を起こすのかを検証したい。

## 2. 研究内容

### 2.1 実験の流れ

<1>過去の実験結果

<2>足の洗浄の有無によって、培養された足の菌を嗅がせた時に、ヒトスジシマカの雌の交尾数がどう変化するか

<3>蚊の刺されやすさは、足の洗浄の有無によって左右されるのかどうか

<4>蚊の刺されやすさは、靴下を履き替えることによって変化するかどうか

(NHK「ガッテン！」との共同実験)

<5>蚊に刺されやすい人の足の菌と蚊に刺されにくい人の足の菌はどのような違いがあるのか

(NHK「ガッテン！」協力)

<6>ヒトスジシマカ以外の蚊も、足の菌に反応して交尾行動を起こそうとするのかどうか。

### 2.2 実験の準備

#### <蚊の飼育>

本実験はヒトスジシマカの交尾実験である為、大量に未交尾の蚊を使用する必要がある。そこで、虫捕り網で屋外から蚊を捕まえてきて、吸血、産卵させ、未交尾の蚊を育てた。

日齢や性別で分ける際にはペットボトルで作成した虫かごを使用し、長期間飼育する際には段ボール製の箱で蚊を飼育した。また、9月中旬になると室温が下がるので、寒さのためボウフラや蚊が死んだり、小さな個体しか生まれない。対策として、コタツやヒーターなどで温めながら飼育した。

実験用と繁殖用で総勢約10,000匹の蚊を飼育した。



↑蚊に吸血させている様子



↑育てたボウフラと鬼ボウフラ達

### 2.3 研究方法

#### <1>過去の実験結果

- ① 一生に一度しか交尾をしないとされている雌のヒトスジシマカに足の匂いを嗅がせると、複数回交尾をすることが実験により分かった。



蚊に足の匂いを嗅がせているところ

- ② 3年間の実験により蚊の交尾回数に影響のある条件を調べた。雄の日齢、雌の日齢、温度、時間帯、蚊の羽の枚数等の条件を変え、蚊の交尾行動にとっての最適な条件を探った。



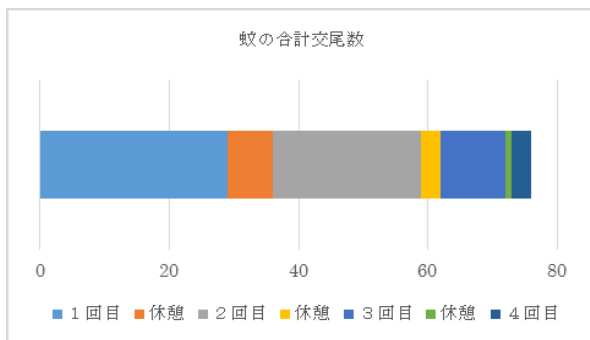
蚊を性別、生まれた日付によって分けている様子



コタツで蚊の最適温度である 36 度に温めている

蚊の交尾に最適な条件	
雄の日齢	羽化後二日目以降
雌の日齢	羽化後四日目以降
温度	36 度
容器の大きさ	関係なし
羽の枚数	2 枚以上 (飛行が可能な枚数)
吸血の有無	吸血していない蚊
好きな匂い	足の匂い
雌と雄の数の比率	関係なし
時間	22 時～24 時

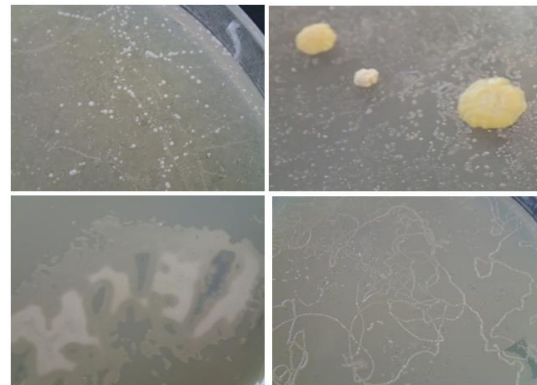
- ③ 蚊の交尾行動を起こす最適条件下で、ヒトスジシマカの雌に 2 時間で 10 回以上の複数回交尾を起こさせることに成功した。



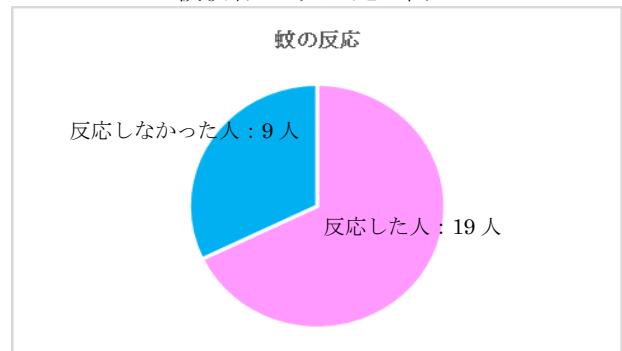
雌 7 匹の交尾回数

	交尾回数	所要時間
1 回目	29	10 分
休憩	7	30 分
2 回目	23	8 分
休憩	3	30 分
3 回目	10	7 分
休憩	1	30 分
4 回目	3	2 分
合計	76	1 時間 57 分

- ④ 無差別に選んだ被験者 28 人から集めた足の菌を LB 培地で培養し、その培養された足の菌の匂いをヒトスジシマカにかがせた時の反応の違いも検証した。それらの培地から、培養された足の菌をさらに単離培養した菌の匂いもかがせて反応の違いも検証している。



被験者 28 人の足の菌



- ⑤ また、ヒトスジシマカの交尾行動にとって最適な条件下で足の匂いを嗅がせた場合でも、同時に嗅がせた場合交尾を阻止してしまう物質を発見することにも成功した。

- ・・・交尾数が 4 回以上 (複数回交尾をした)  
 △・・・交尾数が 1-3 回  
 阻止・・・交尾数が 0 回 (一切反応しなかった)

試したもの	蚊の反応
山椒	阻止
蚊連草の葉	△
シャンプー(ローズの香り)	△
酢	阻止
レモンバームの葉	○
ごま油	△
ティーツリーオイル	阻止
オリーブオイル	○
お酒	○
ニラ	○
ニンニク	△

## <2>足の洗浄の有無によって、培養された足の菌を嗅がせた時に、ヒトスジシマカの雌の交尾数がどう変化するのか

蚊に刺されやすい妹の足と蚊に刺されにくい僕の足を、ミョウバンと石鹼でそれぞれ洗浄し、その後で足から菌を採取し、培養したものをヒトスジシマカに嗅がせた。その際にヒトスジシマカの雌の交尾数がどのように変化していくのかを調べることで、蚊の刺されやすさによる交尾数の違いや足の菌の減少がどの程度交尾数へ影響を与えるのかを確認する。

### 仮説：

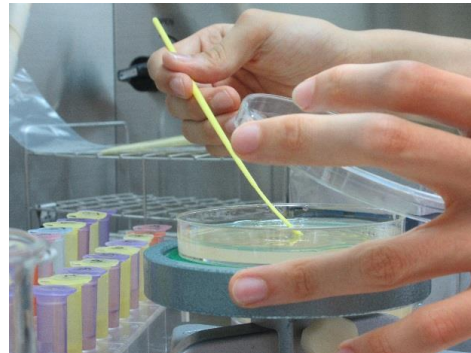
足を洗うことで菌がある程度流れていくため、蚊の交尾数は減ると考えられる。

### 用意したもの：

- LB 寒天培地
- 綿棒、蒸留水（共に滅菌済み）
- 未交尾のメスの蚊 4 匹、オスの蚊 6 匹
- ミョウバン、せっけん

### 実験方法：

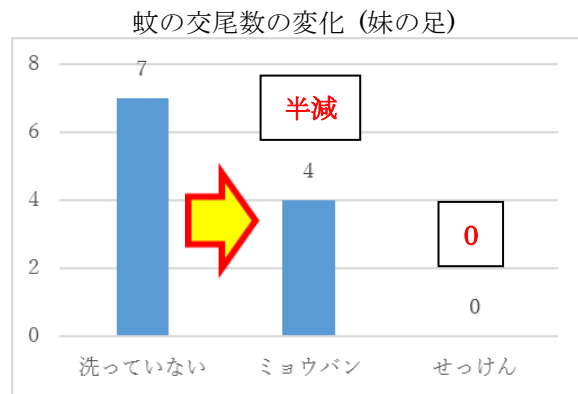
1. LB 寒天培地を作成する
2. 僕と妹の足を、洗っていない場合、ミョウバンのみで洗った場合、石鹼で洗った場合に分け、それぞれの足の菌を LB 寒天培地で培養する
3. 足の菌がついた LB 寒天培地を、36.5 度に設定したインキュベーターの中で三日間培養する
4. 未交尾のメスの蚊 4 匹、未交尾のオスの蚊 6 匹に培養した菌をシャーレごとかがせ、蚊の交尾数を数える。5 分間匂いを嗅がせた後に一度扇風機で匂いを除去し、30 分後別のシャーレを嗅がせるという作業を繰り返す

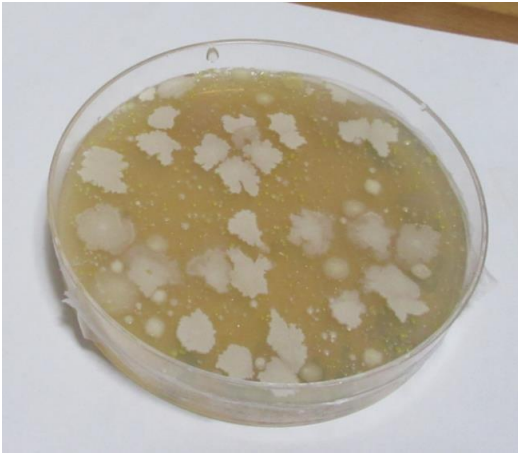


### 実験結果：

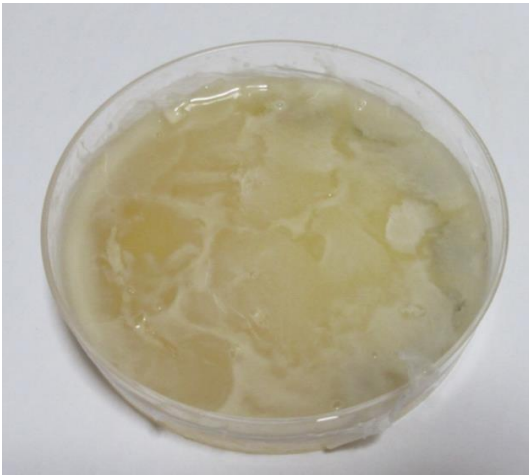
妹の洗浄していない足から採取した足の菌の匂いには蚊は反応し、7 回交尾をした。ミョウバンのみで洗った場合は交尾が 4 回に半減し、石鹼のみで洗った場合は交尾が 0 回になった。

一方、僕の足の菌には蚊はどの場合も反応せず、交尾回数は 0 回だった。





↑ミョウバンで洗った後の妹の足の菌



↑せっけんで洗った後の妹の足の菌

### 考察：

実験結果より、以下の三つの仮説が考えられる。

1. 人によって蚊の好きな足の菌を持っている場合と持っていない場合がある
2. 蚊が好きな足の菌はミョウバンで半減し、石鹸で完全に洗い流される
3. 足の菌の数が減少すると蚊は反応しにくくなる

### <3> 蚊の刺されやすさは、足の洗浄の有無によって左右されるのかどうか

<2>の実験で、洗浄した足から採取した菌を培養し匂いをヒトスジシマカに嗅がせた場合と、洗浄していない足から採取した菌を培養し匂いをヒトスジシマカに嗅がせた場合では、洗浄した足から採取した菌を培養した場合の方が蚊の交尾数が減少する事が分かった。

そこで今度は、実際に蚊が多く出現する場所に行き、蚊に刺されやすい妹が足の洗浄の有無により蚊の刺されやすさに変化がみられるのかどうかを検証実験により確認した。

### 仮説：

蚊の吸血数も交尾数と同様に足を洗浄したら減少するのではないかと。

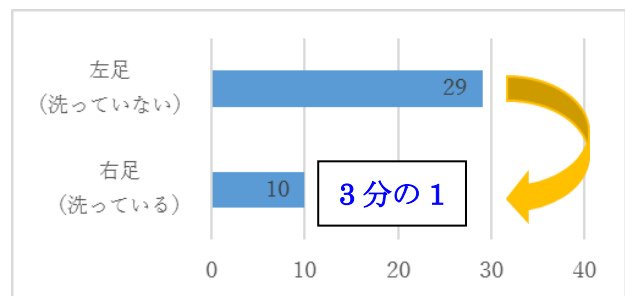
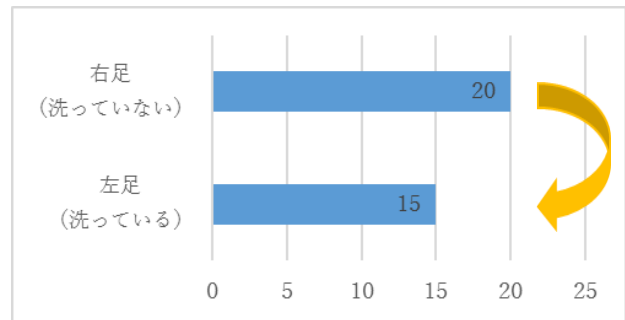
### 実験方法：

1. 足を洗浄していない状態で5分間立ち続け、蚊が足に止まった回数を数える
2. 足をせっけんで洗浄後、5分間立ち続け蚊が足に止まった回数を数える
3. 左足を洗浄している場合、右足を洗浄していない状態で5分間蚊が足に止まった回数を数える
4. 左右の足を変えて、回数を数える

### 結果：

蚊は足を洗浄していない時には合計81回刺したが、足の洗浄後には合計27回刺した。よって、足を洗浄するだけで吸血数が3分の1になった。

左右で条件を変えた場合は、洗浄していない方に比べて洗浄している場合は、平均24.5回から12.5回に半減した。

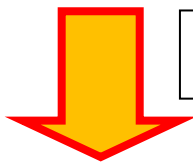


### 考察：

足を洗っていない場合と石鹸で洗った場合を比べると、足の菌を嗅がした時の蚊の交尾数も、実際に蚊が刺す数も大幅に減少している。そこで、<2>の実験結果と合わせると、足の菌を嗅がした時の蚊の交尾数の多い少ないは、蚊が実際に人間を刺す数の多い少ないと一致していると考えられる。



81回



3分の1



27回

#### ＜4＞蚊の刺されやすさは、靴下を履き替えることによって変化するのだろうか

(NHK「ガッテン！」との共同実験)

＜3＞の実験で、蚊が多く出現する場所に行き、足の洗浄の有無によって蚊の刺されやすさを調べると、足を洗浄しただけで大幅に蚊に刺される数が減ることが分かった。

そこで今度は、一日中履いていた靴下を着用したグループと新品の靴下に履き替えたグループに蚊帳の中に入れてもらい、刺され方の違いを検証した。

#### 仮説：

前の実験では洗浄した後の足の菌には蚊は交尾をせず、足を洗浄した後は吸血数が減ったため、靴下を変えるだけでも吸血数は減るのではないかと。

#### 用意したもの

- 蚊帳(横300×縦215×高さ200)
- 交尾済みの雌の蚊 150匹
- 被験者6名(ガッテン隊)
- 赤丸シール
- 白い綿靴下

#### 実験方法：

1. 被験者6名を履いてきた靴下をそのまま履くチーム3名(赤チーム)、靴下を新品なものに履き替えるチーム3名(緑チーム)に分ける
2. 被験者6名に蚊帳の中に入れてもらう
3. 交尾済みの雌の蚊150匹を蚊帳の中に入れる
4. 15分間そのまま置いて蚊に刺された回数を赤丸シールを貼ることにより確認する



(引用1)

#### 実験結果：

刺された回数は履いてきた靴下をそのまま履いたチームは20回、靴下を新品なものに履き替えたチームは5回と靴下を履き替えただけで刺された回数は4分の1に減った。

#### 考察：

足を石鹸で洗うだけではなく、靴下を新品なものに履き替えるだけでも、蚊に刺される数は激減することが分かった。＜2＞、＜3＞、＜4＞の実験結果から以下の事が分かった。

1. 蚊の刺されやすさは足の菌に関係している
2. 蚊は全ての人足の匂いに反応するわけではなく、蚊が好きな足の菌を持っている人と持っていない人が存在する
3. 蚊が好きな足の匂いは石鹸で洗浄したり、布で覆ったりすることで、蚊がその匂いを感知できなくなる



(引用 1)

### <5> 蚊に刺されやすい人の足の菌と蚊に刺されにくい人の足の菌はどのような違いがあるのか (NHK「ガッテン！」協力)

蚊に刺されやすい僕の妹と蚊に刺されにくい僕とでは、足の菌にどのような違いがあるのかを NHK「ガッテン！」に協力してもらい、専門機関で調査した。その結果と、無差別に選んだ被験者 28 人から集めた足の菌の匂いを嗅がした時のヒトスジシマカの反応の有無により、蚊に刺されやすい人の足の菌と刺されにくい人の足の菌にはどのような違いがあるのかを検証する。

#### 実験方法：

1. 無差別に選んだ被験者 28 人から足の菌を LB 液体培地が入っているエッペンに採集する
2. 36.5 度に設定しているインキュベーターの中で一日間、常温で三日間足の菌を培養する
3. 足の菌を含むエッペンを 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup> に薄める
4. 薄めた液体培地をクリーンベンチの中で LB 寒天培地に入れ広げる。これを 36.5 度に設定されたインキュベーターの中で培養する
5. 培養されたシャーレから菌を単離し LB 寒天培地に塗りつける
6. 単離した菌の寒天培地をインキュベーターの中で培養する

7. 未交尾の雄の蚊 30 匹と雌の蚊 30 匹を別々の入れ物に入れ、培養した菌の培地を蚊に嗅がせ、蚊の反応を見る
8. 僕と妹の足の菌、僕と妹が一日履いた靴下をそれぞれ NHK「ガッテン！」を通じて株式会社ワールドフュージョンに分析を依頼した。



↑ マイクロピペットで足の菌が入っている LB 液体培地を LB 寒天培地に入れているところ



原液を  
100 倍、  
1000 倍に  
薄めている  
様子

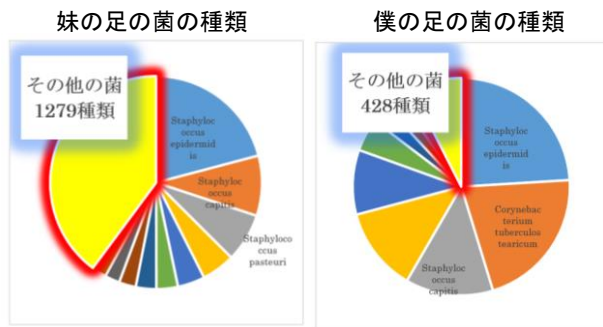
#### 結果： (巻末資料参照)

菌の種類数に着目してみると、妹は合計 1,289 種類、僕は 438 種類と妹の方が私の 3 倍近い足の菌の種類を持っていた。更に、被験者 28 人から集めた足の菌と蚊の反応を見てみると、目視で見分けただけでも蚊が反応した足の菌を持っている人は蚊が反応しなかった足の菌を持っている人と比べて足の菌の種類が 1.5 倍多かった。また、菌を一種類ごとに単離培養すると蚊は一切反応を示さなくなった。更に、蚊の反応の有無には、年齢、血液型、性別、飲酒の有無には関連性がみられなかった。

菌の属に注目すると、妹の足には *Sphingomonas* 属菌が 8.12% に対して、僕は 0.50% しか存在しない。これはグラム陰性の非芽胞形成好機性桿菌である。この属の中でも特に *Sphingomonas echinoides* が

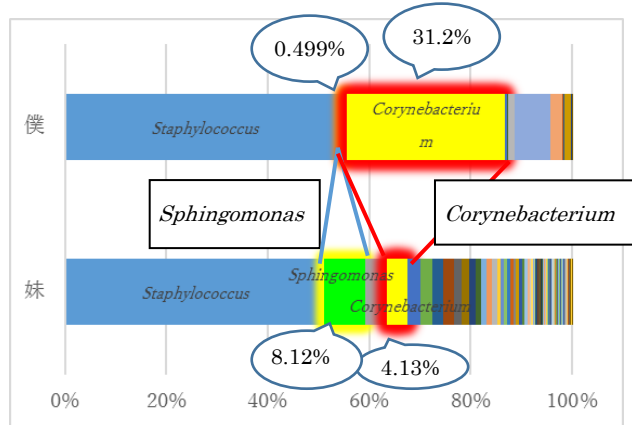


妹の足の菌のうち 5.10%を占める。また、僕の足には *Corynebacterium* 属菌が 31.2%に対して妹の足には 4.13%しか存在しない。これはグラム陽性桿菌で、放線菌に分類される真正細菌の一属である。その中でも *Corynebacterium tuberculostearicum* が 21.2%と僕の足に占める割合が多い。



妹の方が菌の種類が約 3 倍多い

菌の属の違い



考察：

< 2 >、< 3 >の実験から蚊の反応の有無は、蚊の刺されやすさと一致している。また、無差別に選んだ被験者 28 人の足の菌に対する反応を見てみると、目視の段階でも菌の種類が 1.5 倍多く菌を一種類ごとに単離培養すると蚊は一切反応しなくなった。このことから、蚊に刺されやすい人は足の菌の種類が多いことが判明した。

この事実は、株式会社ワールドフュージョンに依頼した僕と妹の足の菌の分析結果とも一致しており、蚊に刺されやすい妹の足の菌の種類数は蚊に刺されにくい僕の足の菌の種類数の 3 倍となっている。したがって、蚊は足の菌の種類が多い人の足の匂いを嗅ぐと、血を吸いたくなる。

また、28 人の足の菌の組み合わせを詳しく見てみると、蚊が反応を示さない人の足の菌には共通した菌がみられる。これが蚊の嫌いな匂いを発する菌と

も考えられる。そして、僕の菌と妹の菌を比べると蚊が嫌いな菌は僕に多くて妹に少ない *Corynebacterium tuberculostearicum* であることが考えられる。

<6>ヒトスジシマカ以外の蚊も、足の菌に反応して交尾行動を起こそうとするのかどうか。

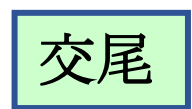
ヒトスジシマカ以外の蚊も足の匂いに対して同様の反応を示すのかどうかを、同じヤブ蚊の種類であるネッタイシマカとオオクロヤブカで実験をした。

ネッタイシマカ：蚊に刺されやすい人に一日履いてもらった靴下を嗅がせると、ヒトスジシマカ同様に交尾を始める



ネッタイシマカが靴下の匂いに反応し交尾をしている様子 (引用 1)

オオクロヤブカ：足の匂いでは交尾をせず。朝 3 時から 5 時の間に光を当てお尻の匂いを嗅がせると交尾をすることが、実験から分かっている。交尾数をどの程度増やせるかが今後の課題である。



← オオクロヤブカのボウフラを採集している様子



オオクロヤブカ

### 3. 総括

#### 3.1 結論と今後の展望：

一連の3年間の実験結果から、以下の結果が出た。

1. 蚊の刺されやすさは足の菌に関係している
2. 蚊の反応の有無には、年齢、血液型、性別、飲酒の有無には関連性がみられなかった
3. 蚊は全ての人の足の匂いに反応するわけではなく、足の菌の種類が多い人に激しく反応する
4. 例え蚊が好きな足の匂いを持っていても、足を石鹸で洗浄したり、靴下等布で覆ったりすることで蚊が吸血しにくくなる
5. 蚊が好きではない足には共通した菌が存在する

以上から

「蚊は足の菌の種類が多い人の足の匂いを嗅ぐと、血を吸いたくなる」と言える。

蚊は足の匂いによって、その人の血液中に卵を産むのに十分な栄養素が含まれているかどうかを判断しているのではないかと推測される。なぜなら、体内から分泌される成分によって足の菌の種類が決まり、その種類が多い程血液中の栄養分も豊富であると予測されるからである。そこで今後は、蚊の刺されやすさと血液中の成分についての関連性について調べていきたい。血液中のどの成分に蚊が惹かれているのかが分かれば、本人の食事や生活習慣により蚊の行動がコントロールできる可能性が出てくると共に蚊の刺されやすさによって自分の体の状態までもが分かる可能性も秘めている。

本実験はこのように、ただ単に蚊から媒介される病気を防ぐという潜在能力を秘めているだけではなく、蚊の刺された回数によって今の体の状態が分か

るかもしれないという大きな将来性を持った実験である。

#### 3.2 謝辞

菌の実験でお世話になった井上嘉夫先生、実験の発想をいただいた市田克利副校長先生、SSHの発表会でご指導していただいた岡本幹先生と古川豊先生、生物の知識を教えていただいた藤原直樹先生、実験の後片付けを手伝ってくださった木村富貴子さん、生物の飼育の楽しさを教えていただいた中学の自然科学部顧問の竹内康先生、毎回驚きの実験結果を与え続けてくれた総勢約10,000匹の繁殖用と実験用の蚊達、毎回蚊に刺されながらも実験を手伝い、足の菌を提供してくれた妹である田上千笑さん、僕の実験を支えてくださった全ての方々に心より感謝申し上げます。

さらに今年は、蚊の実験を通じて人の輪が広がり、蚊の実験方法についての全般的なアドバイスをくださった東京慈恵会医科大学の嘉糠洋陸教授、論文の意見をいただいた東京慈恵会医科大学の緒方一智研究員、僕の実験の記事を週刊新潮に載せて下さった科学ジャーナリストの緑慎也さん、実験の面白さをどう人に伝えるのかを教えて下さった落語家の立川志の輔師匠、実験を手伝ってくださったNHK「ガッテン！」のガッテン隊の皆さん、僕の実験にコメントを寄せて下さったカリフォルニア大学のDr. Anthony James、全て高校生の僕が意見をいただくにはもったいない方々の貴重なアドバイスは、今後どれも大切に大事に参考にさせていただきます。

そして最後に、僕の実験に大きな転換を与えてくれ、高校生の自分ではとても出せない検証データを惜しみなく提供して下さった、NHK「ガッテン！」チーフディレクターの廣渡道明氏には、言葉では言い尽せない、人生で最大級の感謝を申し上げます。

#### 3.3 参考文献

<田上大喜(2014)『一生に一度しか交尾をしないヒトスジシマカの雌に、複数回交尾を行わせる条件について』 第55回自然科学観察コンクール 佳作受賞作品>

<田上大喜(2015)『一生に一度しか交尾しないヒトスジシマカの雌に、2時間で10回以上交尾行動を起こさせるには。』平成27年度スーパーサイエンスハイスクール全国研究発表会 ポスター発表賞、生徒投票賞受賞作品>

<池庄司敏明 (1993) 『蚊』 東京大学出版 p.97>  
 <宮城 一郎編 (2002)『蚊の不思議—多様性生物学』 東海大学出版会 p.7>  
 <津田 良夫編 (2013) 『蚊の観察と生態調査』 (SCIENCE WATCH) 北隆館 p.52>  
 <荒木 修編 (2007) 『蚊の科学 (おもしろサイエンス)』 日刊工業新聞社 p.22~p.23>  
 <安藤昭一 (2003) 『微生物実験マニュアル』 技報堂出版 p.22~p.52>

引用 1: <NHK「ガッテン！」2016年8月31日 人類最凶の敵！「蚊」撃退大作戦！>

### 3.4 紹介されたメディア

「週刊新潮」2015年12月24日号

未来のノーベル賞「スーパー・サイエンス・ハイスクール」の実態

NHK「ガッテン！」2016年8月31日

人類最凶の敵！「蚊」撃退大作戦！  
 本人がスタジオ出演

テレビ朝日「スーパーJチャンネル」

2016年9月16日 金曜クリップで紹介

博報堂「広告」

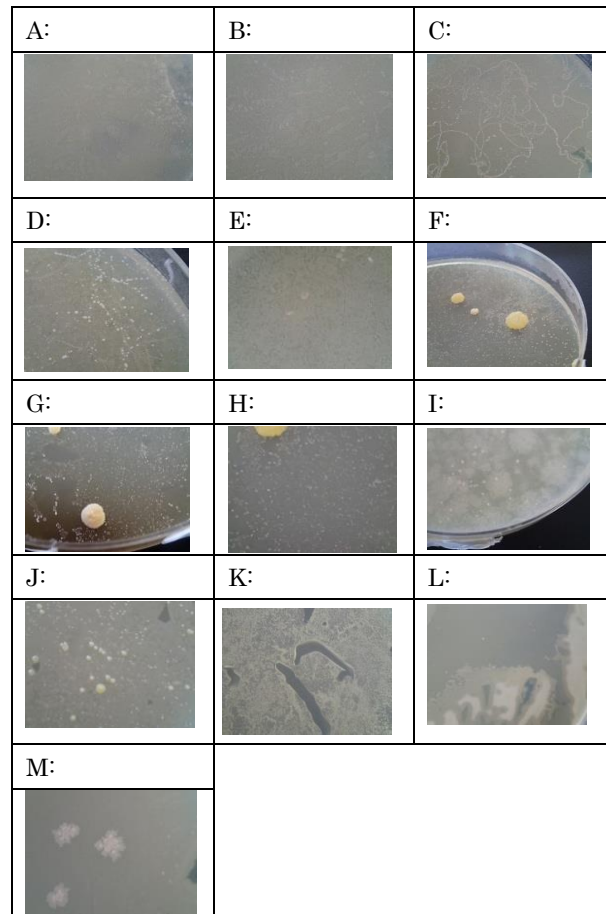
「勝手な使命感」10月19日号に掲載予定

### 巻末資料

#### 蚊に培地を嗅がした時の反応(実験<2>)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	蚊の反応
1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
2	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
3	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
4	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
6	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
7	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+
8	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
9	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
10	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
11	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
12	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
16	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
17	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
18	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
19	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+

20	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+
21	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
23	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+
24	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
25	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
26	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
27	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
28	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+



※表の1列目の1-28は実験7で被験者28名から採取された足の菌の培地の番号。1行目のA-Mは培地で培養された菌の記号。表中の+-は各培地の中の菌の有無を表す。