

### 第3回魚研(ギョラボ)×カフェ『小さいけど大きな細菌』Q & A

8月8日はたくさんの方にお集まり頂き、誠にありがとうございました。カフェ当日には、たくさんのご質問を頂戴しましたが、時間の制限もありその全てにお答えすることができませんでした。ここでは、当日にお答えできなかったご質問やご意見に対する回答を掲載させていただきます。ご不明な点などがございましたら、当カフェまで電子メールでご連絡頂けますようお願い致します。

E-mail; sci-cafe@nara.kindai.ac.jp

(@が全角になっています)

#### Q.1 微生物がいなくなったらどうなる？人間はその後どれくらい生きられる？

微生物がいなくなったら困ります。その後どれくらい生きられるかはわかりませんが、生きることが難しくなることは考えられます。例えば、自然界のゴミや動植物の死骸などは、微生物の働きによって分解されていますが、微生物がいなくなるとそれらは永遠とたまっていく一方になります。また、人間などの体には腸内細菌が存在していますが、彼らは人間が分解しきれない栄養を分解し、人間が取り込める形にする働きもしています。腸内細菌がいなくなると、それら栄養が取り込めなくなるので、その栄養を含む食事を意識的に採る必要が出てくるはずですが、これら以外にも、普段あまり意識していないすべての物質の循環には、微生物がかかわっているため、現在のようないきれいな環境を維持できなくなります。

#### Q.2 人間が新しい微生物を作ることはできる？

将来的に出来る時代がやってくると考えていますが、現在のところは出来ていません。しかし、アメリカのクレイグ・ベンター研究所のチームが、細菌ゲノムを人工的に合成することに成功しています

(<http://www.sciencemag.jp/highlight/index.jsp?pno=46>, 「細菌ゲノムの合成に成功」を参照)。

#### Q.3 水槽に有機物をいれて細菌に分解させていくと、細菌の優占種はかわっていくものなのでしょうか？

変わっていきます。たとえば、今回紹介したアルテロモナス細菌とポラリバクター細菌の話も、実は、同じ水槽の中で観察した結果です。植物プランクトンが活発に増殖している時(対数増殖期)に、アルテロモナス細菌が出現し、その後植物プランクトンが増殖できなくなると(定常期～死滅期)、アル

テロモナス細菌がいなくなり、ポラリバクター細菌が出現してきます。一体何が起きているのか想像するだけでわくわくしてきます。

**Q.4 微生物ってどうやって探す(数える)のか?**

微生物は基本的には顕微鏡で数えます。細菌のような 1/1000 mm サイズの微生物の場合は、彼らの核酸を蛍光を発する試薬で染色し、計数します。1/100mm サイズ以上の微生物になってくると染色せずに顕微鏡で計数できます。いずれにせよ、微生物は目で見ることができないので、顕微鏡が必要になります。

**Q.5 古い有機物と新しい有機物と言われていましたが、古い・新しいとはどのようなものを指すのでしょうか?新しい有機物と古い有機物にはどのような違いがありますか?**

今回の発表では、“古い有機物”とは、植物プランクトンの死骸だったり、他の細菌が分解した後の有機物(食べ残し)のことを指し、“新しい有機物”とは、植物プランクトンが光合成によって次から次に産生される有機物の事を指しています。また、新しい有機物は比較的高分子の有機物になり、古い有機物は比較的低分子の有機物である、という違いもあります。

**Q.6 海洋の栄養は土壌等に比較し栄養が少ないと思います、細菌にはこれらの違いはどのように現れるのでしょうか?**

海洋と土壌では、細胞サイズや細菌種の違いが現れることが考えられます。もちろん一概には言えませんが、栄養が海洋よりも多いと考えられる土壌では、細胞サイズは比較的大きくなり、また、栄養の種類が違うので細菌の種類も変わってきます。海洋細菌は、基本的には、細胞は小さくまた球菌であることが知られています。沿岸などの富栄養海域では、大きい細胞を見つけることもできます。

**Q.7 先の質問に続きますが、貧栄養状態で存在する細菌を培養する際は通常の培養で培養できるのでしょうか?特別な手法があるのでしょうか?**

通常の“有機物などの栄養を多く含む”培地では、ほとんどの細菌を培養することはできません。その培養できる数は1%以下です。しかし、海水のみで培地を作製すると貧栄養状態で存在する細菌も培養することができます。その場合、彼らの増殖速度は非常に遅く、またコロニーも形成しないことも多いです。

**Q.8 微生物、バクテリア、細菌、ウイルスの違いは何ですか？ (What are the differences between microorganism, bacteria, 細菌 and virus?)**

微生物とは目に見えない小さな生き物のことで、特定の生き物のことを指してはいません。微生物は一般的には一つの細胞からできていて、その仲間に細菌とウイルスなどがいます。細菌を英語で **bacteria** (バクテリア) というので、細菌とバクテリアは同じです。ウイルスは、自分だけで増殖することができず、その増殖に他の生物の細胞を利用している微生物です。しかし、ウイルスは自分だけで増殖することができないので、生物ではないという意見もあります。

**Q.9 冷水病に耐性ができて高温でも生きられるようにはならないのか？**

冷水病菌が高温に耐性を持つ可能性はあります。しかし、何年も前から加温処理は行われてきていますが、加温処理の効きが悪くなったという話は聞いたことがないですし、高温に耐性がある冷水病菌株が見つかったという報告もないので、現時点では問題となっていません。

**Q.10 アユの病気では冷水病がもっとも深刻な病気なのか？**

冷水病はその被害状況から、おそらく最も深刻な病気であると思います。しかし近年、冷水病と同じくらい問題視されている病気があります。それはボケ病です。泳ぎが鈍くなり、数日のうちに大量死することもある病気です。ウイルスが原因と言われていますが、まだよくわかっていません。人工種苗生産されたアユによく発生すると言われてしています。

**Q.11 海では冷水病にならないと聞いたが、それなら海水が薬になるのでは？**

病気になった魚を塩水に一時的に漬ける治療法を塩水浴といい、塩水に弱い細菌や寄生虫には高い治療効果があります。冷水病菌に対して効果がある塩水の濃度は、アユも耐えられないため、この方法を使用することはできません。

**Q.12 冷水病菌の感染力は他の菌より強いのか？**

冷水病菌は、他のよく知られている魚病細菌より感染力は低いと言われています。

**Q.13 腎臓中冷水病菌を調べたのは、腎臓が免疫にかかわっているからか？**

特にそういうわけではありません。他の臓器と比較すると、冷水病菌は腎臓からよく検出されるからです。魚体内に入った冷水病菌は、血流に乗って腎臓に集まるからだと思います。

**Q.14 冷水病菌はなぜ日本にもともといなかったのに日本で広がったのか？**

冷水病菌は、北米から輸入されたサケの卵にくっついて日本に入ってきて、広がったと言われています。

**Q.15 加温処理で治癒したアユには免疫ができるのか？**

ある程度重度の感染を受けたアユに対して、治療を行うと、治療後に免疫を持ちます。しかし、軽度の感染では治療後でも免疫は持ちません。

**Q.16 加温処理によって鮎の味が変わることはありますか？**

調べたことがないのでわかりませんが、おそらく変わらないと思います。

**Q.17 鮎の旬は今頃だそうですが、冷水病菌のシーズンは冬ですか？**

河川では春先～初夏ごろによく発生します。養殖場では水温がほぼ一定なので、いつでも発生しますが、多いのは冬～春くらいです。

**Q.18 粘膜性の魚類についても細菌がいると思いますが、粘膜性の魚類における細菌、また冷水病菌の研究はどれほど進んでいるのでしょうか？また、冷水病菌は粘膜性の魚類についても同様の症状をひき起こすのでしょうか？**

粘膜性の魚類については、体表の粘液が感染症の防御に重要であり、この粘液にはどのような物質が含まれているか、またそれがどのような役割をしているかといった研究が行われています。冷水病菌がウナギから見つかったという報告はありますが、冷水病が原因でウナギがたくさん死んだという報告はないので、同様の症状を示すかどうかはわかりません。

**Q.19 加温処理を行う時の問題点は？**

設備費用、燃料代がかかります。また、水温を上げることは、他の病気の発生、水質悪化、酸欠などの危険性があります。これを防ぐために、加温処理中は餌をやらないようにしたり、エアレーションを多めにしたりする対策を行っています。

**Q.20 冷水病菌は河川水温が高くなる夏季には死ぬのか？**

夏季の河川では 30℃ 近くまで水温が上がる場合もあります。そのような水温にさらされた冷水病菌は死ぬと思います。しかし、川底の砂の中は、水温がそこまで上がらないと思いますので、そのようなところで冷水病菌は生き残っていると考えられます。

**Q.21 ビブリオはなぜ減るのか？ロゼオバクターの抗菌作用で減っているの？**

植物プランクトン培養液中では、ビブリオの増殖は、様々な要因によって制御されていると考えられます。たとえば、植物プランクトンあるいはロゼオバクターの産生する物質によって、または植物プランクトンがロゼオバクターの持つ抗ビブリオ作用を増幅させることによって、制御されているかもしれません。ビブリオの増殖を制御している要因が何なのか、これは今後の私の研究で明らかになります。

**Q.22 ロゼオバクターに抗菌作用があるなら他の有用な菌もいなくなってしまうのでは？**

私の研究や既報研究で、病原菌はロゼオバクターによって抑制されることが知られています。しかし、ロゼオバクターが有用な菌に対してどのような影響を持っているかどうかについては、今後の検討課題です。

**Q.23 ビブリオ菌とロゼオバクターのみを培養すると、数はどうなるのか？植物プランクトン無しに、ロゼオバクターとビブリオを混ぜるとどのような変化が見られるのでしょうか？ビブリオの成長は低下するのでしょうか？**

植物プランクトンのない培養液で、ビブリオ菌とロゼオバクターを混ぜて培養すると、ビブリオ菌の増殖が抑制され、数も減ります。しかし、植物プランクトン培養液ほどは抑制しません。

**Q.24 養殖に使用しているプランクトンから何か分泌しているのでしょうか？**

おそらく、何か分泌していることが考えられ、また、プランクトンの種類によって分泌する物質が異なることがわかっています。しかし、私の実験では、ナノクロロプシス オキユラータという植物プランクトンを使用しているのですが、どのような物質を分泌しているかはわかりません。

**Q.25 普通、ビブリオはどのような所にいるのですか？**

ビブリオは海洋に普遍的に存在していますが、それほど数は多くありません。また、まれに、ビブリオは汽水域や淡水域においても見つかります。彼らの

多くが、魚介類養殖における病原菌として特定されています。

**Q.26** 一度ビブリオの成長が抑制されると、ビブリオは常に抑制されているのか、それとも再び増加したりするのか？

私の実験では、抑制されたビブリオは二度と復活してくることはありませんでした。しかし、ビブリオ菌は日和見菌として知られているので、培養環境がビブリオにとって良いものになると、復活してくると考えています。養殖においては、ビブリオが復活してこない環境を維持することが大切になってきます。