

農業環境における放射線影響ゼミナール（大学院）

農業環境の放射線影響（学部）

アンケート（平成 25 年 5 月 27 日）

（金子先生）

1. 淡水魚と海水魚の違いについて、生息地の違いが浸透圧調節の違いと結びついている事を初めて知ったので、とても勉強になりました。しかしながら、ちがいはあるにせよ、どちらも塩類細胞や取り入れる水の量、排出する尿の量などによって浸透圧を調節しているのであって、海水魚、淡水魚へと分かれて進化していった意義が分からないと感じました。

魚の体内の除染について、カリウムイオンを人工的に加えることでカリウムイオンの代謝回転を早めるという方法が示されましたが、現実的にはそれも一方で環境汚染につながるため、それを行う必要性が感じられないと理解しました。魚体内のセシウム動態の解明は必要であるとは感じますが、それを放射能汚染問題の解決に結びつける事は難しいのではないかと思ひ、食としての魚の安全を確保するには魚そのものではなく環境の除染が求められるのだと感じました。

2. 今までの講義よりも一つのテーマに集中していたので、全体像が理解しやすくおもしろい講義でした。魚の話聞いて疑問に思ったことがあります。福島原発をはじめとした放射能汚染地域では除染を水で流す事によって行っていますが、半減期の長いもの場合それらが海水にたまることはないのでしょうか。やはり海水の絶対量が多いためその影響は無視できるという事で大丈夫なのでしょう。（質問の時間に解決できました）

3. 魚のエラの役割は呼吸、浸透圧調整だけではなく、排泄器官としての役割もある。この中にカリウム排出経路があり、このシステムを使うことで Cs イオンや Rb イオンも排出できる。魚は何となくきれいになるのではなくこのようなシステムがあるからこそ除染できるということが深く理解できた。

生物の知識が無い自分にも分かりやすい良い授業でした。

4. エラの塩類細胞からカリウムが排出されているというメカニズムから、セシウムを吸収し、排出するメカニズムが存在していることを知った。食物連鎖の上位に位置するであろう魚類は生物濃縮が発生する恐れがあると思っていたが、排出のメカニズムが

あるならばその影響は弱くなるのではと感じた。

高校生でも理解できるくらいの分かりやすい授業でした。

5. 非常に分かりやすい授業でした。

塩類細胞が多様な機能を持っていることが分かりました。

また腸における水の吸収の話では相当な努力をしてやっとのことで後腸や直腸から水の吸収をしていると聞いて驚いた。Cs イオンが化学的に K イオンや Na イオンと似ていることが良くも悪くも Cs の動向を生体に影響の大きいものになっていると感じた。

6. 広塩性魚の塩類細胞では、塩類の取り込み（吸収）と排出のどちらもできる為に淡水でも海水でも生きられるというのが興味深かった。人間に例えると多くの機能を持つほど、あるいは寛容性を養うほど、より広い地域で生きられるということにもなるんだろうか。グローバル人材と良く言われるが、語彙力や柔軟性、精神性などより多くの力を得ることで日本だけでなく世界各国で生きられると感じた。

講義で使われているイラストがとてもかわいかった。本物とイラストの中間のようで分かりやすく、親しみが持てた。

海水魚は汚染されやすく、排出されやすい。淡水魚は汚染されにくく排出されにくい。という所は食品の血糖値の上昇に似ていると思った。（血糖値を急激に上昇させる単糖類などはすぐに下がってしまう。逆に食物繊維の多いようなものはじわじわ血糖値を上昇させて、キープする。）

7. 今回も食に関する安全性を追求する一消費者として、非常に有意義なご講演でした。まず、中等教育でしか生物学を学んでいない身としては、魚類の体内環境が予想以上に複雑で、生活環境に適したメカニズムを持っていることに驚きました。とくに魚のエラの構造の複雑さに驚きました。実際に塩分を排出している動画は新鮮でした。このような多様な浸透圧調節が体内の放射性物質の流出入に多大な影響を持っているということで、食の安全を考える上で最低限持つべき理解を得ることができました。魚類は海水魚、淡水魚そして海産無脊椎動物の生理学的メカニズムの差によって、セシウムの保有時間に差こそあれ、いずれ時間が経てばセシウムはすべて体外へ排出されるということは、今後食を考える上で、とても参考になりました。特に魚のエラの構造の複雑さには驚きました。実施に塩分を排出している動画は新鮮なものでした。

8. 魚の塩分調整のメカニズムがとても分かりやすかったです。

いままでエラに対して、ただの呼吸器官だと思っていたが、こんなに大事な働きをしていたと知り驚きました。

9. 放射性セシウムを排出するシステムがあり、特に海水魚では回転が早いということ、そして海水中にもうセシウムはほとんどないという話をされていたと思うのですがそれでは海水魚は安全であると言えるということでしょうか…?

いったん汚染された魚を除染する意味があるかに関して、汚染された魚から卵、子孫に放射性物質が移動するかどうかの問題ではないかと思いました。

自らの襟を正すというお話とても印象に残りました。

最後の話すごくおもしろかったです。すぐに動かなければならないことと正しくなければいけないこと、非常に難しいと思いました。

10. 海中のセシウムは常に動いているため評価が難しいと思った。魚の骨に溜まる物質は人間の骨にもたまるというようなことはないのだろうか。

11. 淡水魚と海水魚の呼吸やエラの働きの違いが分かった点は非常に面白かった。

植物の場合は、セシウムを蓄積するだけであるのに対して、魚の場合は、セシウムを排出するシステムを持っていることは初めて知った。

良い方向にそのシステムが働いてくれば良いと思った。

12. 魚の浸透圧調節についてあまりくわしく知らなかったので、初めてきく話ばかりで興味深かったです。

海水魚はまわりに水があんなにいっぱいあるのに浸透圧が高いばかりに吸収するのにあれこれ工夫しないといけなくてたいへんだなと思いました。

「 Cs^+ が K^+ と同じようにふるまう」というのはこの講義の中でも幾度となくお話が出ましたが、もうそこさえ分かっただけでカリウムについてすでにわかっていることからセシウムのふるまいを予想できるので、重要な点だと思います。

13. カリウムとセシウムは魚生体内で同じ動態を示す。

淡水魚は海水魚よりセシウムの汚染・除染がゆっくりである。(代謝回転がおそい)

K^+ の代謝回転をはやめることでセシウムの除染効率を高めることができる。

14. 単細胞：細胞の外が外部環境。

多細胞：内部環境というのがある。→恒常性の維持

浸透圧 cf) 半透膜：溶媒はとおすが、溶質はとおさない。

——→NaCl だけ考えればよい

血液

あごによって分類→無顎上綱 同塩分でキンギョとトラフグが生きていける。

(ア)→顎口上綱

海水でも淡水でも

塩分濃度は 0.9%

表面積↑ → ガス交換↑

エラ;呼吸器官&はいせつ器官(NH₄の)

1. why?

海水魚:海水を飲む。——→水を補給するため。

(消化管全体に広がることから)

半減期—物理学

② —生物学:体内で半分になる hour。

海水魚:塩分濃度が 0.9%

1. →浸透圧調節が起こる。

おせんされやすい=除せんされやすい。

基本的な概念から説明して下さって、非常に分かりやすかったです。ありがとうございました。

15. 「魚には Cs 排出のメカニズムがあるが、だからといって安全だと言っているわけではない」との話だったが、その通りだと思う。結局、安全か危険かの判定をするには直接放射線量を測定して定量的に判断するしかない。メカニズムを解明するのは、濃度を測定して低かった場合のその理由の説明、将来の展望、対策を行う際に生きてくると思う。特に事故直後における将来の展望には大きく活かされたのではないだろうか。事故が起こって生物濃縮だ、実測値が高い、などと騒がれ、漁師が先行き不安となった時にこのような知見があればしばらく休漁すればまたそのうち漁を再開できると前向きになれる。また、測定値が安全な低さとなった時にその理由を説明できれば、政府の公表内容に国民が信用を置いていなくても消費をある程度保てるのではないだろうか。

魚類は Cs と K を識別できない、ということなのだろうか。体内で Cs が K の代替となるような機能を果たせるわけではないのだろうが、Cs と K を分け隔てなく体内から排出できる(=通常の K の代謝のシステムに Cs を乗せられる)ということは、人間にとっては幸いなことであろう。

また、食物連鎖の寄与が大きい以上、魚だけでなく、もっと下位の生物における Cs の挙動を解明する必要があるのではないだろうか。

16. 浸透圧を魚の内部で考えて見たことがなくて、本講義はとても興味深かった。(特に腸のあたり)また、内容とはズレるが、非常に胃袋の刺激される授業でした。魚とっては広いとおっしゃっていたが、着目するものによって、浸透圧、せきつい etc もっとももっと様々な分類方法があればよいのになあと感じました。
17. 放射能と魚の構造とを関連付けた視点からの講義、興味深かったです。なんとなく、魚への放射性物質の蓄積はあるとは思っていましたが、その際のプロセスなどに関して学びました。
18. 改めて考えてみると淡水魚と海水魚で塩類の取り込みや排出に違いがあるというのは当然だが、普段聞けないような話だったので新鮮で面白かった。Cs の除染について実験室レベルでの効率向上は論理的で勉強になった。
19. 物理学的半減期という考え方が知らなかった。生物学的半減期という概念。最後の溝口先生とのやりとりはとても大事だと思いました。
20. 魚類の浸透圧調節による Cs の排出の説明がわかりやすかった。特に淡水魚と海水魚の浸透圧調節システムの違いから、実際問題としての Cs 汚染についての違いが生じるということが良くわかった。ただしこれは魚が汚染フリーの安全な食品であると断言するものではないということなので、何の役に立つのかと思ったが、すぐに役立つであろう研究だけでなく関連はあるが実用性は定かではない研究も大事であるはずだと思った。
21. 魚類の Cs 汚染についての話が聞けてよかったです。魚が海水中でも塩を排出するのと同様に Cs も排出するというのは少々驚いた。

22. 直接関係のない K^+ の塩類細胞からの排出の研究が、動態の似ている Cs につながり研究が広がっていくという過程が興味深かった。

動態の科学的メカニズムは直接被災地に役立つわけでもないが、うまく先につながればよいと思う。

23. 今回の講義で魚を見ることで放射性物質の挙動を見ることができるということがまず驚きでした。魚の浸透圧調節は高校の時に少々習いましたが、当時は何とも印象に残っていない魚類の性質が今回の大きな事件の解明に繋がることを知り、1つの事象に対して色んな角度からアプローチして研究を進められるんだなということを感じとり、ぜひ教訓にしていきたいなと思いました。

24. 自分自身が植物による Cs 吸収動態を研究していることもあり、植物との比較において今回ご説明頂いた、魚における Cs 排出のメカニズムは興味深く感じました。魚が Cs を取り込む際の Cs の化学系については不明な点が多いのかなという印象です。本当に K と一緒に体内を巡り排出されるのか Cs 特異的に蓄積しやすい器官があるのかなど、色々と不思議な部分が多く感じました。