

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 26 年 6 月 16 日）

1. 森林生態系における物質循環の観点から見た放射性セシウムについての問題を学ぶことができた。面積が広く、多くの河川の上流となる森林において放射性セシウムが樹木や生態系にどのような影響を及ぼすかということを知った。
2. 森林の中における放射性物質の移動には様々な経路があり、移動を防ぐことは複雑で困難だろうと思った。また、その中で特に人体に影響がありうるものについては早急な対策が必要だと思った。
3. 生物濃縮が Cs でも起こると我々が食べている生物の Cs 量はとて大きくなるだろうから、汚染水が海に流出したという現実が起こす影響は多大なものがあると思った。食物連鎖するに従って本当に Cs が濃縮していくのか早く突き止める必要があると考えられるし、もしも Cs 濃縮が起きるならどんな対策が立てられるのか考えなければならなかったと思った。
4. 9 月に実習に参加する予定なので、今回の授業を受けて調査のイメージがわいた。樹木から地表への Cs 移動が多いのに、地表から河川への移動が少ないのには驚いた。河川への Cs のもれは気にしなくていいレベルなのだろうか？
5. 森林においてセシウムが比較的長期間残留してしまうことが理解できた。樹種や地形などもかなり多様で、セシウムの動きを完全に理解、調査するのは至難の業であるように感じた。
6. 森林生態系内の物質循環を考えようとすると、想定しなければいけない項目がたくさんあり、大変そうだと思います。林内の循環に関しては、針葉樹の方が樹帯内にセシウムを取り込んでいるように見えるのに、新葉へのセシウムの供給という視点で見ると落葉広葉樹の方が多という点が少し矛盾しているように感じました。森林内の放射性物質が森林環境内で循環してしまうということをもとに、これらの地域をどう取り扱っていくか、対策を立てるのも難しい判断を含んでくるなと思いました。

7. 栄養段階が上がっても(現段階では)濃縮が見られないという話が大変興味深かった。とはいえ、長期的な調査をしたら結果がどうなるか分からないと言っていたように、今後の調査も気になる。この栄養段階による調査で、一世代の範囲で濃縮が起きていないということは、摂取した一次生産者や腐食物にあった放射性セシウムを高次段階の生物は排泄物その他で体外へ出していると思われるが、そうすると再び一次生産者・腐食物にもどって蓄積されることになるため、栄養段階が進むにつれて濃縮が見られるか否かよりも同じ栄養段階内で世代が進むたびに濃縮されるのではと気になった。
8. 放射性物質が自然の作用の中で次々に他の生物を移動していくことに正直驚きました。なんとなく木や生物、土壌を動いていくことは分かっていたのですが、いざこのように説明されると生命・自然の力の強さを思い知らされました。このまま長い時間をかけて分解もされるのではないかと思います。
9. 森林生態系となるとスケールも大きく、生態系内の物質循環の中で放射性物質が伝わる可能性があることが分かった。しかしそのメカニズムについてはまだ明らかにされていない部分も多いことが分かり、今後まだ研究の必要があると感じた。コナラとスギで辺材と心材のセシウム濃度に大きな違いがあることが興味深かった。森林生態系における物質循環の研究では、物質循環全体を見渡すマクロな視点と個別の事情に目を向けるミクロの視点の両方が必要だと感じた。
10. 森林の葉や樹皮には多くの放射性セシウムが付着しているが、あまり河川への流出は見られていない。このことから、森林中のセシウム量は気にすることなく下流域で活動できると考えられる。森林中の放射性セシウムは崩壊を待てば問題はないと思われる。また、栄養段階の上昇による生物濃縮は見られなかった。このことから、放射性セシウムは水銀などの公害物質のような心配が要らないものと考えられる。正しい知識のない人々は放射性物質も有害物質も全て混同してしまい正しい対処をとれなくなってしまう。よって、各物質の影響を正しく理解し適切に対策をとっていくことが必要だと考えられる。
11. 本日の講義をうけて、今後の農業環境における課題を知ることができました。まずは放射線を放つ物質が、どのように有機物に吸着するかという仕組みを明らかにすることです。その次に、落葉や落枝から土壌にどのように放射線物質がうつるかを知ること、そして、生物間でどのようにそれらがやりとりされるかです。今は生物間での放射能濃縮は目立ちませんが、腐食がおこっている段階での濃縮は確認されています。今後は、生物間での濃縮がおこりやすくなり、さらに人体や動物への影響がおおくな

ります。その段階が来るのを予期し、事前に対策をとる必要があります。そのためにも、放射能物質がどのように移動するかのメカニズムを解明することで、適切な対策をとることが必要です。

12. 林内での Cs の移動を把握するサンプリングについて、「土壌サンプル」や「落葉・落枝」については安定した値が得られると考えられるが、「樹幹流」と「林内雨」に関しては、枝や葉の構造や量、樹幹表面の形状、また雨の程度により測定結果に大きな影響を与えるのではないかと疑問に思った。食物連鎖と腐食連鎖のグラフについて、結果的に濃縮されて Cs 濃度が上がることはなかったとのことだが、食物連鎖や栄養段階が上がったとしても、そもそも濃度が上がることはありえないのではないかと思う。外部から Cs が加えられたりするのなら別であるが、ある一定の量が生物内に蓄積され、排出されたりしたのちに食べられたりするのであれば、体内の Cs 量は減る一方でないかと思う。
13. 今日はありがとうございました。
今まで 1 つの植物や動物でセシウムが動くというのは見てきたが、「物質循環」という広い視点で見たのははじめてでおもしろかった。「チェルノブイリ後 14 年でのロシア・北欧の状況」は非常に考えさせられた。
14. 森林に降った放射線について調べることは、どの移行経路の複雑さから非常に大変な作業だと感じた。しかし、福島県ではほとんどが森林であり、被害を受けた範囲も多かったことから、緻密に何度も調査の必要があるのであろう。
15. 栄養段階が高次になっても濃縮が起こらないのは、単に行き渡っていないからという議論があるという話であったが、感覚的にはそう考える方が自然に感じる。事故から 3 年あまりが経っているが、いずれにしろ長期的なスパンでの計測、分析が必要だと思った。チェルノブイリという先例の経過も踏まえて、継続的な研究が行われていくことを望む。
16. 森林は面積が広く、今まで授業で話を聞いてきた農作物と異なり人間がコントロールするのが難しく、木は個体としても大きく、汚染の評価も 1 個体すりつぶして…というわけにもいかず大変なことが多いのだなあと思いました。様々な生態系に影響を与える森林なので、大変だけど大事なことなのだと感じました。
17. Cs の移行が定常状態になるという点がよくわからなかった。雨などで流されて少しづつ濃度は減少するのではないのだろうか。

18. 食物網での移動の部分で、食物連鎖よりも腐食連鎖の方が著しく ^{137}Cs に関わっていることにおどろきました。生態系で様々な生物間での関係に側して放射性セシウムをみるのも面白いと思いました。
19. この授業でセシウムの動態を知れば知るほど、食べる物を選ばないと捕食者である自分達は汚染されていくのだなとこわくなりました。
20. 森林内を流れる浮遊物質のうち、有機物と粘土などの無機物の割合はどれくらいなのでしょう？また、有機物、無機物どちらの方がセシウムが吸着しやすいのでしょうか？林内雨などの液体のセシウムの線量はどのように測れるのでしょうか？それらも一般にセシウムの線量を測れる、ゲルマニウム半導体検出器、NaI シンチレーション検出器などで測定が可能なのでしょうか？
21. 捕食する側がどんどん汚染されて行くなれば、同じ福島でも肉より野菜の方がまだ安全だったりするのかなと思いました。特に人間は腐った野菜は食べませんが、他の動物は腐った植物とか食べてそうなので。
22. 今まで生態系の詳しい勉強をしたことがなかったので、少し難しかったですがとても興味深かったです。森林からは多くの Cs が流出していると思っていたので、見積もるとそうでもないということは意外でしたが、河川の流量で質的に考えれば膨大になるのではないのでしょうか。いずれにせよ森林もそれを取りまく生態系も大きいということになります。
23. 森林における放射性物質の移動に関して、スギの方がコナラよりも心材への移動が早いという事であったが、林業における放射性物質の影響も問題になってくると思った。建築用材への利用が難しくなってしまうため、木材への移動メカニズムの解明も今後の課題になってくると思う。一方で、木質バイオマスとして、放射性物質が移動した木材を焼却利用するとどうなるのかも気になる。(コナラ等広葉樹なら心材部分は汚染されていないようなので、心材部分だけでも使える。→汚染地は広葉樹林化して木質バイオマスの供給地に出来るのでは？)
24. これまでの授業で農地環境における ^{137}Cs の影響や循環について授業があったが、森林は農地と比べてはるかに高いレベルで ^{137}Cs が循環しているという事実に危機感を抱いた。森林はキノコや山菜等の食物資源を提供する場であるとともに、多様な生態系サービスを持つ生態系であるので、非常に困難が伴うかもしれないが、森林の除染が

急がれるべきであると思った。藻類について、サンプリング時にリターが混ざって¹³⁷Cs濃度が高くなったのではないかということだったが、¹³⁷Cs濃度が10000Bq/kg付近にまとまっていることを考えると、藻類が特異的に¹³⁷Csを吸収するということは考えられないだろうか。もしそうだとしたら除染に応用できるのでは？

25. 樹木の種類によって放射性セシウムの樹皮や辺材、心材の各場所ごとの濃度に明確な違いが出ていることが非常に興味深かった。辺材と心材の放射性セシウム濃度のお話の中で、それが樹皮のセシウムが浸透することによって増えているのか、それとも根からセシウムが含まれた水分を吸収することによって増えているのか、区別がつかないということだったが、その区別は時間と金をかければ、ある程度可能になるのではないかと思った。（例えば、樹木を一本土ごと実験場に移し、根の周りの土をセシウムでないものに置き換え、セシウムを樹皮につけて、浸透の度合いをはかる。）低予算、短時間の実験方法の開発が望まれると感じた」
26. 森林の生態系は様々な生物が恩恵を受けているので、この汚染の影響は重大な問題であると思う。ただ、森林といっても範囲が広く、木への汚染、土壌への汚染など調べる項目が多くなるので調査は大変であると思う。今日得られた知見をもとに改めて森林の生態系について考えられたらと思った。
27. 森林のCsの動きの話聞いてふと思ったのですが、植物自体はCsによる影響は受けないのでしょうか？（奇形や病気など）食物連鎖とCsの移行の流れを知ることで、生態への広い影響を予測推測できるものだなと思いましたが、今後のために必要なこと（モニタリングなどではなく、生態を保存するための対策など）が研究の中で、見つかったりはしましたか？もしあれば教えていただきたいです。
28. 森林からの放射性セシウムの減少は自然崩壊するのを待つ程度のスピードがかかることでしたが、森林での放射性物質の除去にはどのような方法が効果的なのでしょう。また、そもそもキノコや山菜など以外で、人間の体へ食物経路での被害が起こることはあまりないと思いますし、高濃度の森林が民家と隣接していることもあまりないと思われるのですが、除染の必要性はあるのでしょうか。Cs流出のピークが流量のピークに先行して起きているのがおもしろいと思いました。
29. 森林の土壌や河川における影響だけでなく、その周囲の生態系との関係や影響についてもどのような相関があるのか気になりました。
30. 心材と辺材で濃度が異なるのは、心材がほとんど死んだ細胞と習っていたので納得で

きたが、杉の心材がここまで濃度が高いことに驚いた。

31. 森林中の Cs がまだまだ残っているということを知らなかったのもとても驚きました。まだ蓄積、平衡状態に至っていないとのことですが、東京で暮らす私たちが気を付けることなどありますか？福島県の Cs が低下した森林に立ち入らなければ特に問題ないのでしょうか？
32. 森林学科に所属するものとして講義内容の多くは既知の事項であったが、具体的なエピソードなども聞けてある程度理解が深まった。
33. 木材でも種類によって、樹皮と心材への移行の速度や濃度が異なるのは興味深いと思いました。なぜスギではコナラに比べ辺材から心材への移行が大きいのでしょうか。