



国立環境研究所における 放射性物質の環境動態・影響研究

国立環境研究所・地域環境研究センター

大原 利眞

(放射性物質実態把握・動態解明グループ)

tohara@nies.go.jp

1/30

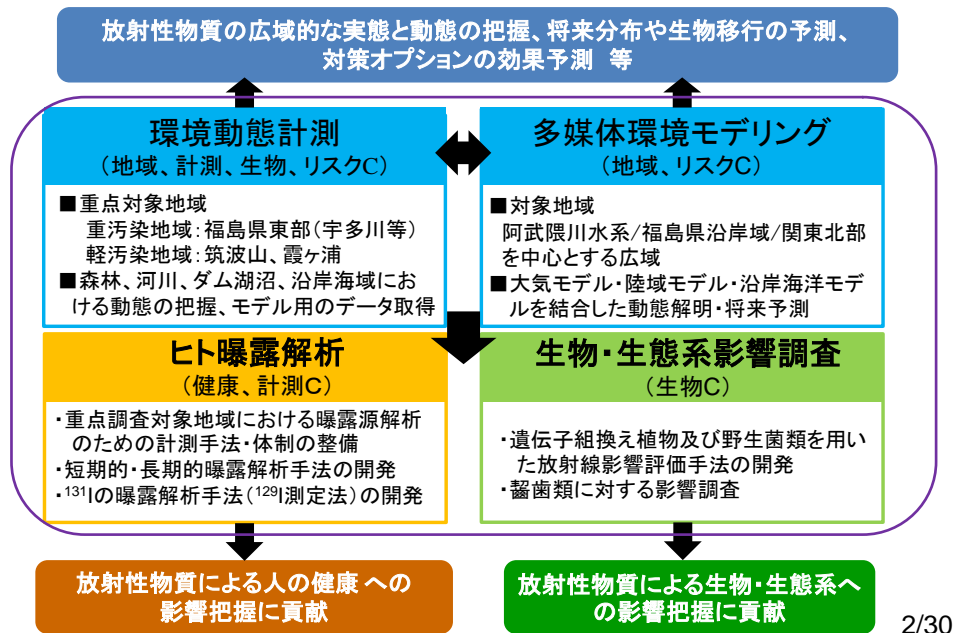
ご紹介いただき、ありがとうございます。本日、筑波大学アイソトープ環境動態研究センター設立記念シンポジウムにお招きいただき、また、このように講演の場を与えてくださりまして誠にありがとうございます。国立環境研究所の大原と申します。よろしくお願い申し上げます。

私たちの研究所は環境問題を対象に携わっている研究所でございます。先ほど環境省の平岡審議官からお話ございましたけれども、2011年3月の時点では環境基本法等において放射性物質は対象外でした。環境研は環境省と歩調を合わせて仕事をしているということから、環境中の放射性物質は直接的には研究対象としないということで研究を進めてきたわけです。しかし、原子力発電所から環境中に大量の放射性物質が放出されました。それによって深刻な環境汚染の問題が発生しましたので、この問題に対して環境研としてきちんと対応する必要がありました。このような背景の中で、当初は手探り状態で研究を開始しました。

私自身も大気汚染の専門家でありまして、筑波大との関係におきましては、筑波大の連携大学院において講座を持たせていただいております。そこでは地域大気汚染学という授業を担当させていただいております。私の場合は、大気汚染のシミュレーションのモデルの仕事をしておりましたので、その蓄積、経験を生かして、大気中に放出された放射性物質の動き、大気から陸域・海域への沈着の過程をシミュレーションすることができないだろうかと考えて研究を進めてきたところでありました。研究所全体として、そのような形で研究を進めていたわけですが、同時に、組織としてまとまった形で何ができるのかという議論を、事故直後から真剣に行いました。それを整理した結果として、1つは放射性物質に

よって汚染された廃棄物の処理・処分に関する研究、これは非常に重要な問題であり、今も重要な問題になっています。もう1つは環境中での放射性物質の動態に関わる研究です。本研究所は、化学物質等を対象にして、これまで同様の研究をしておりましたので、その知見、ノウハウを放射性物質に適用して研究を進めようではないかということで、総合的な研究を立ち上げました。幸いなことに、環境省の委託調査として、2011～2013年度に予算措置をしていただきました。本日は、その調査・研究結果の概要を報告します。

研究の全体構成

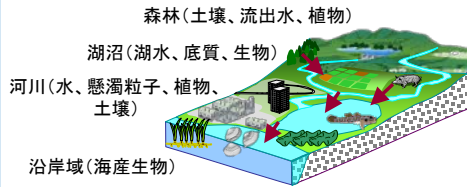


まず、簡単にご紹介しますが、国立環境研究所の環境動態および環境への影響に関わる研究としては、4つのパーツで研究を進めているところであります。1つは環境動態計測、それからこちらのほうはモデリングです。この2つをリンケージすることによって広域的な放射性物質の動きを把握し、将来予測等を行う研究を進めております。

それから下のほうが影響に関わるところでありまして、人への被ばく量はどのぐらいなのかという研究、もう1つは生物・生態系への影響調査、以上4つのパーツで研究を進めておりますので、今日はこの順番に概要をお話したいと思っております。

環境動態研究の概要

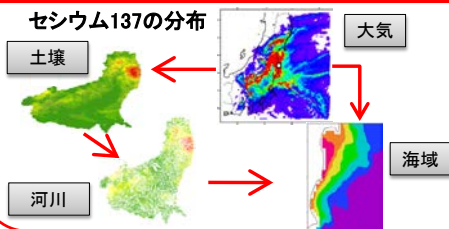
環境動態計測



福島県東部、つくば周辺での環境計測

- ・福島県東部、つくば周辺における森林、湖沼、河川、沿岸域での放射性物質の動態計測
- ・ヒト暴露量を評価するために、個別調査のケーススタディとモデルによる推計
- ・水中放射性セシウム、ヨウ素129、放射性ストロンチウム等の計測法の高度化

多媒体環境モデリング



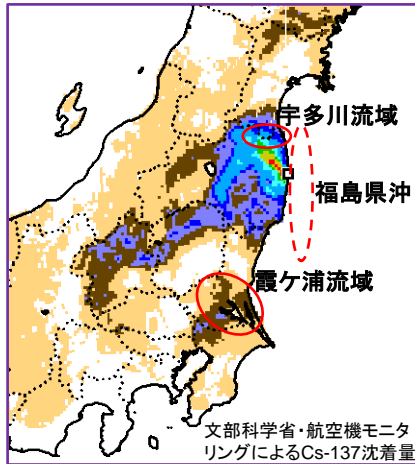
- ・大気モデル、陸域(多媒体)モデル、海域モデルを統合した多媒体シミュレーションモデルの開発
- ・多媒体モデリングによる、大気、土壌、河川、海域のセシウム137の動態把握・将来予測・対策評価

3/30

まず、環境動態研究ですが、先ほどご紹介しましたが、この2つのパーツで進めています。1つは環境中で測る研究、もう1つはそのデータ等を使ってモデリングをするという研究です。環境動態計測につきましては、福島県の東部あるいはつくばの周辺における森林、湖沼、河川、沿岸域等を対象としています。あるいは、その測定法の開発を進めています。一方、モデリングにつきましては、大気、土壌、河川、あるいは海域、これらの環境多媒体におけるモデリングを、大気モデルと海洋モデル、それから陸域のモデルを統合してモデリングを行っています。

環境動態計測研究の概要

流域圏スケールでの放射性物質の動態計測を実施



計測の対象

- ・場から場への移動・集積
→ストックとフローの定量評価
- ・非生物→生物、生物間の移行

対象流域

- ・軽汚染地域: 霞ヶ浦流域
- ・重汚染地域: 福島県宇多川流域
(+福島県沖)

手法活用



実態・機構解明と長期的な推移の評価 → 行政機関等への積極的な情報提供
多媒体モデル、人ばく露量評価モデルへのデータ提供 → より確かな将来予測への貢献

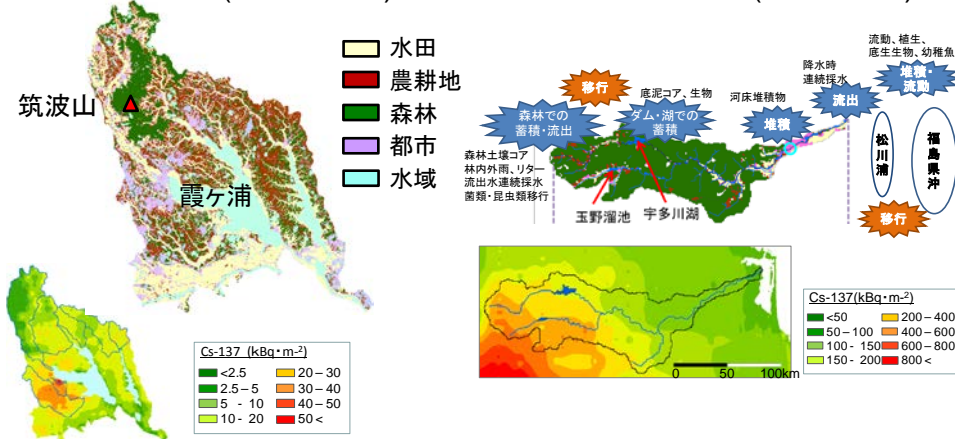
4/30

環境動態計測のコンセプトは、流域圏スケールで放射性物質を測定することによって、環境動態を明らかにすることです。対象としている地域は、1つはこのつくばのあたりです。筑波山あるいは霞ヶ浦の流域。もう1つは福島県東部の宇多川流域です。霞ヶ浦流域では比較的汚染が軽く、一方、福島県の宇多川流域では汚染の程度が重い、と位置づけて研究を進めています。

計測対象地域と調査の概要

霞ヶ浦流域圏 (2156.7km²)

宇多川流域圏 (106.3 km²)



・事故前のフィールド観測システムを活用して事故直後から放射性Cs計測を開始
 ・(筑波山)森林内の動態、森林からの流出(霞ヶ浦)湖水、底質、水生生物の汚染(流域圏全体) フロー・ストック

・浜通りの典型的な流域圏
 ・上流(高濃度)から下流(低濃度)への移動と蓄積
 森林 → ダム湖 → 河川 → 松川浦

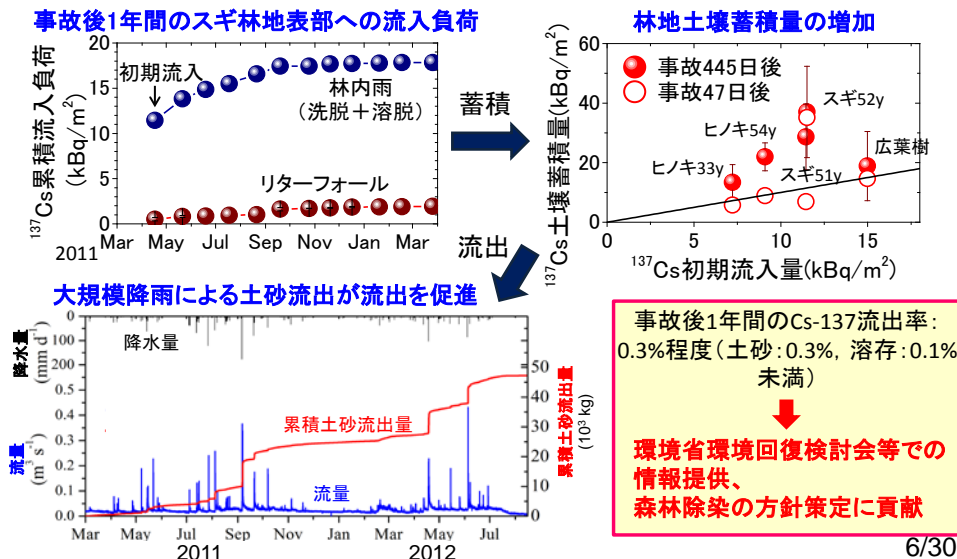
5/30

対象としている地域の詳細です。霞ヶ浦流域圏には筑波山や霞ヶ浦が含まれます。宇多川流域のスケールはだいぶ違いますけれども、こちらは福島県の北東部にある比較的小さい流域であります。霞ヶ浦の流域圏におきましては、事故前から私たちの森林・湖沼生態系研究のフィールドとして調査しておりましたので、整備した観測システムを活用して、事故の直後から放射性セシウムの計測を開始しました。狙いとしては、筑波山での森林内での動態、あるいは森林からの流出。それから、霞ヶ浦での湖水、底質、水生生物の汚染。そして流域圏全体での放射性物質のフロー・ストックの定量化というところです。

一方、宇多川流域は浜通りの典型的な流域圏で、放射性物質は上流では高濃度、下流では低濃度になっています。その典型的な流域における放射性物質の移動実態を明らかにする研究をしています。

筑波山におけるセシウム137の林内動態と流出

- 林内雨—落葉—土壌—生葉をセットで調査 → 循環特性を把握
- 降雨時流出水の土砂成分、溶存成分の分析 → 流出特性を解明



6/30

今日は、筑波山あるいは霞ヶ浦における結果が話のメインになります。これは筑波山における結果でありまして、まず、どのぐらい筑波山の森林に放射性物質が沈着したのかということでもあります。2011年3月から2012年1月ぐらいまでの結果を示していきまして、これが林内雨です。この増加は森林キャノピー（樹冠）からの流入によるものだと考えています。リターフォールはこのようになっています。この後はほぼ定常状態になっていると考えられます。これはどれだけ土壌に、林の中の土壌に蓄積されているかを示した図でありまして、白塗りの丸が事故後47日後、また赤く塗られた丸が445日後（1年半後ぐらい）の蓄積量になります。

林から渓流水等によってどれだけ流出しているかということが、森林除染を考える上で重要なポイントになります。それを筑波山でみますとこんな具合になっています。これは放射性セシウムそのものではなくて、その重要なファクターである降水量、流量、それから流れ出した土砂の量の累積量を示しておりますけれども、土砂における放射性セシウムの濃度を計測し、この流出量とかけ合わせて、筑波山から流出した放射性セシウムの量を定量化しました。そうしますと、事故後約1年間でのセシウム137の流出率は大体0.3パーセントぐらいと見積られました。ですから残りの99.7パーセントぐらいはまだ筑波山にとどまっているということになります。このような知見は、環境省が森林除染を検討する際に使用されました。

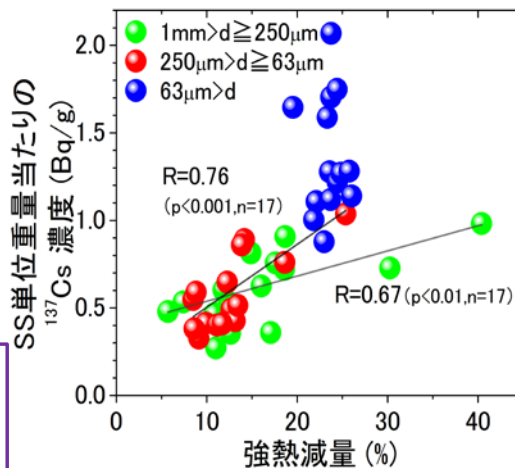
量と質から見たセシウム137の流出状況

Cs-137流出状況

	筑波山 (1年間)	宇多川上流 (7か月間)
SS由来 ¹³⁷ Cs濃度 (kBq/kg)	0.86	17~22
SS由来の ¹³⁷ Cs流出量 (kBq/m ²)	0.04	0.41~0.67
SS由来の ¹³⁷ Cs流出率 (%)	0.3	0.02~0.03

- 懸濁成分に関連した形態での流出が主体
- 流域の汚染濃度に係らず流出率は小さい
- 流出濃度や流出量は懸濁成分の質に依存
→粒状態有機物の寄与を確認

粒径画分毎のSS含有¹³⁷Cs濃度



植物遺骸(餌)を介した生物への移行という視点が必要

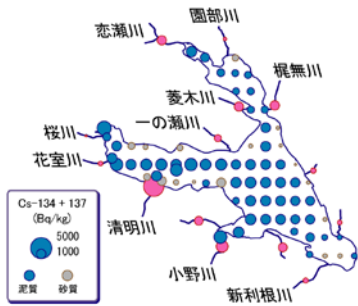
7/30

福島県北東部の宇多川ではどうなのかということですが、これをご覧ください。こちらが筑波山で先ほど示したデータです。こちらのほうが宇多川です。ちょっと期間が違いますけれども、同様な計算をしますと、宇多川流域でも0.02~0.03パーセント程度しか流れ出していないということがわかります。このような結果は、当然、林の性質、土地利用、あるいは地形の状況等によって非常に大きく変化する可能性がありますので、今後より多くのところでの情報を基にして、一般化・普遍化してゆく必要があると考えています。

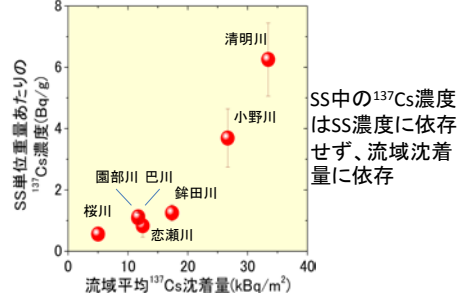
一方、もう1つ重要なポイントとしまして、この図をご覧くださいと思います。横軸は強熱減量で、有機物の含有量を表しています。縦軸はSS、すなわち土砂の単位重量当たりのセシウムの量を示しています。それから色の違いは、小さい粒子が青、中ぐらいが赤色、大きい粒子を緑色で示しています。このように、細かい粒子は有機物量とあまり関係がない、一方、大きな粒子については有機物量と非常に強い相関があります。即ち、植物遺骸や餌を介した生物への移行が、森林からの流出を考える上で重要であると推測されます。

放射性セシウムの蓄積量、河川流入量の計測 (霞ヶ浦流域)

底質中の放射性Cs濃度の測定結果

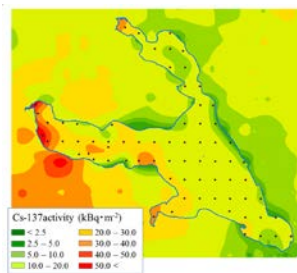


出水時の河川水浮遊性土砂(SS)に含まれる¹³⁷Cs濃度と河川流域沈着量



¹³⁷Cs蓄積量の水平分布
(底質測定結果+
文部科学省・航空機
モニタリング)

¹³⁷Cs蓄積量:
2.9TBq



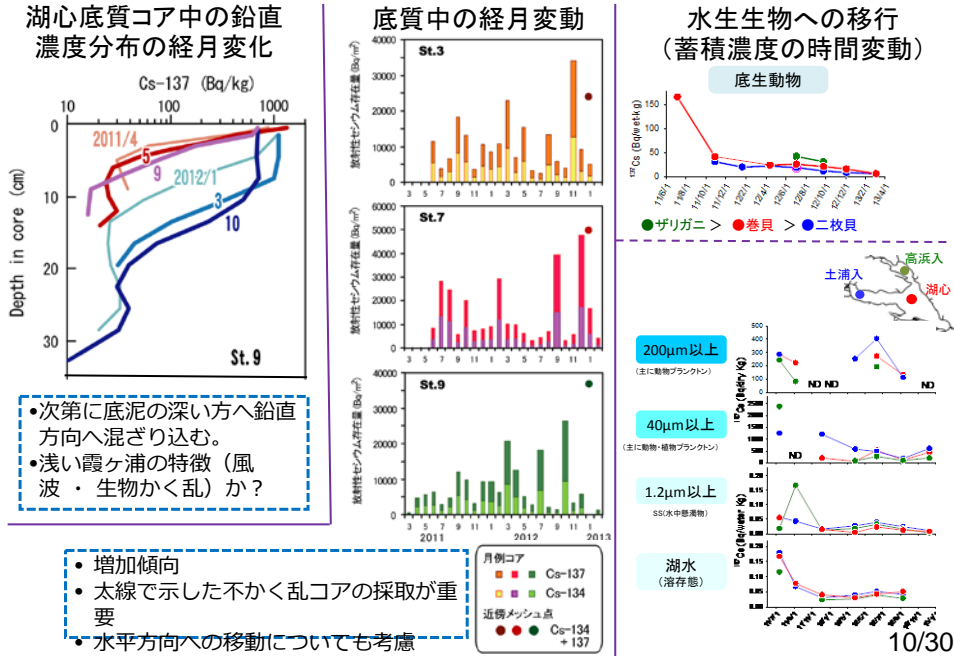
事故後1年間の浮遊土砂経由での流出量

	恋瀬川	小野川	清明川	銚田川
SS比流出量 (kg/m ²)	0.036	0.016	0.028	0.021
¹³⁷ Cs比流出量 (kBq/m ²)	0.030	0.061	0.18	0.026
¹³⁷ Cs流出率 (%)	0.24	0.23	0.52	0.15

流域全体でも流出は少ない 8/30

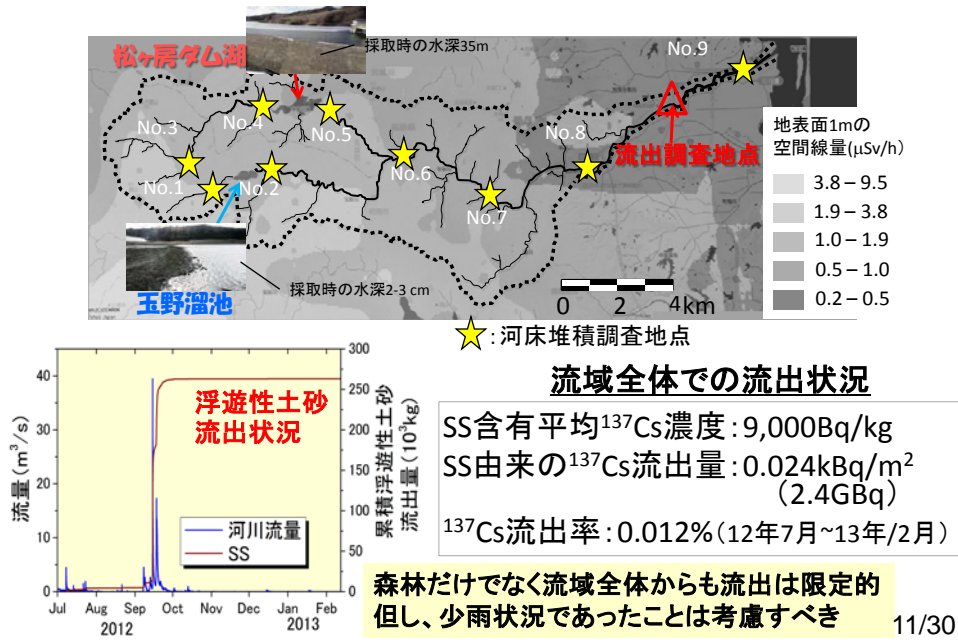
次に、筑波山下流の霞ヶ浦で放射性セシウムのフロー・ストック関係を推計しました。霞ヶ浦には流入河川がいくつかあります。私たちは霞ヶ浦の湖内をメッシュで切りまして、それぞれの底質中での放射性セシウムを測定しました。これによって、蓄積量の水平分布を把握しました。それからもう1つは、流入してくる河川の流入量を把握しました。その結果、こういった水平分布が得られました。陸のところは航空機モニタリングの結果です。この結果から、湖内のセシウム¹³⁷の蓄積量は2.9テラベクレル程度であるということがわかりました。一方、流入してくる河川の影響がどれぐらいなのかということですが、河川ごとの流出率は0.1~0.5パーセント程度であり、河川経由での流出、あるいは湖への流入は非常に少ないと考えられます。

Cs-137分布の時間変化(霞ヶ浦)



一方、底質中のセシウム 137 の鉛直分布の時間変化を調べると、時間とともに下の方に移動している様子がわかります。また、3 地点での底質中の放射性セシウムの時間変化を調べると、非常に時間変動が大きいこと、但し、比較的信頼性が高いと考えられる大きいコアで測定された結果では増加しているようにも見えることがわかります。ただし変動は非常に大きいということから、引き続き継続して計測していく必要があると考えています。と、同時に水生生物への移行にも着目して、測定あるいは解析を進めています。

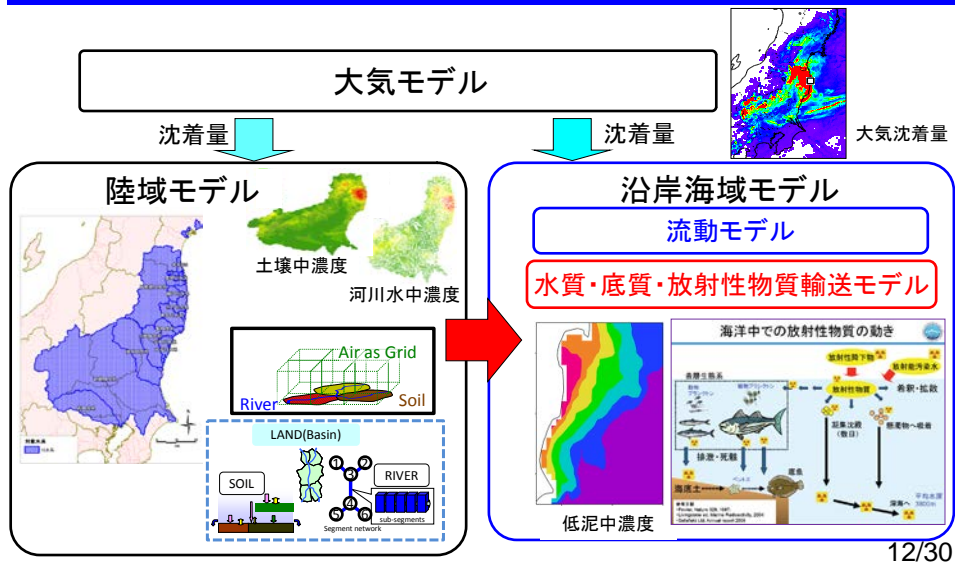
宇多川における流出・堆積状況



一方、宇多川につきましても計測あるいは解析を進めておりまして、流域からの流出率がどのぐらいなのか評価してみますと、0.012パーセントと小さく非常に流出が少ないと考えられます。

多媒体環境モデリング

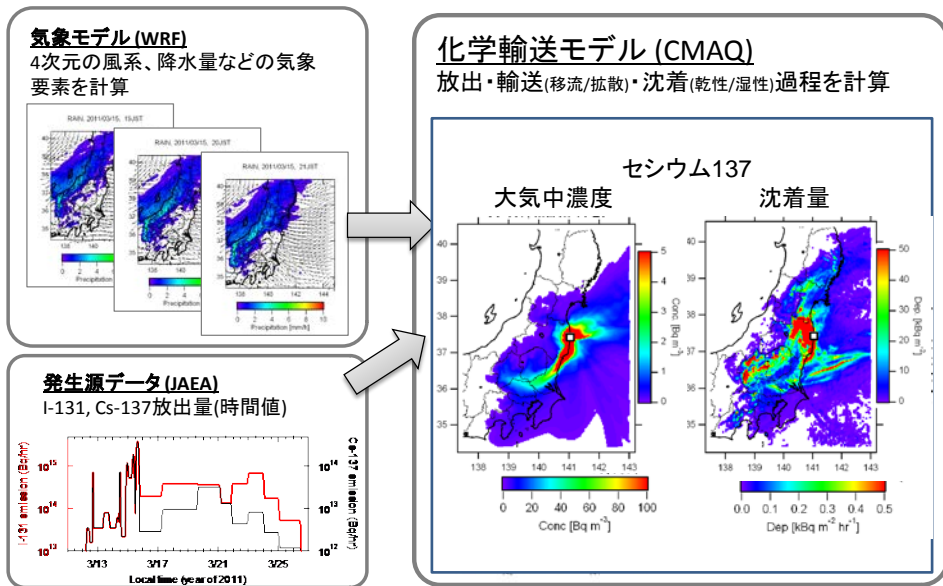
環境予測用の既存モデルを活用して、放射性物質の陸域、海洋の移動を数年～数十年にわたって予測。影響評価や除染対策検討に活用



次に、モデルの話になります。私たちは事故前から、大気モデルと陸域モデル、それから沿岸海域モデルを開発し、あるいは適用して環境汚染等の研究を進めていました。放射性物質の多媒体環境での挙動を明らかにするために、これらの3つのモデルを連結して研究を進めています。

大気モデル

大気汚染予測モデルを改良して適用

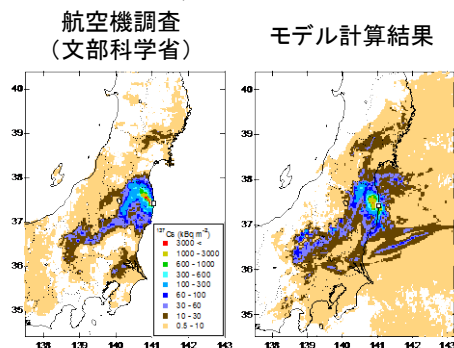


13/30

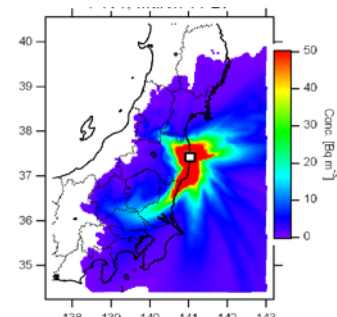
大気のモデルにつきましては、気象モデル結果と放出量データをもとに、大気汚染物質用の化学輸送モデルを使って研究を進めています。

大気濃度と沈着量の地域分布

セシウム137沈着量



ヨウ素131大気中濃度



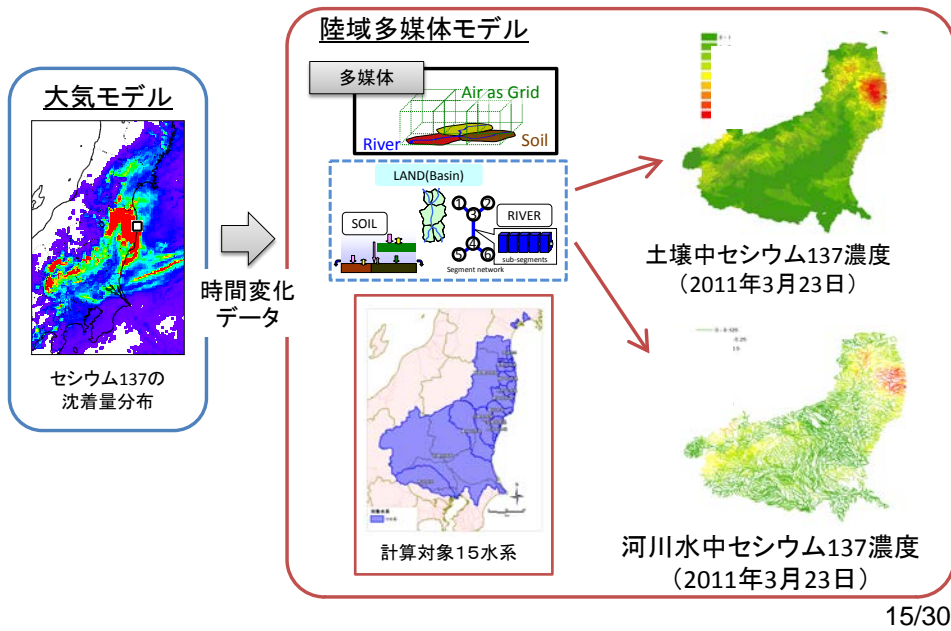
いち早く、放射性物質の大気中の広がりと地表への沈着に関する知見を国内外に発信

- ・厚生労働省「水道水における放射性物質対策検討会」(H23.4)
- ・厚生労働省「食品中の放射性物質のモニタリング計画策定のための環境モニタリングデータ等の提供について」(H23.8)
- ・文部科学省「航空機モニタリング検討委員会」
- ・環境省「事故初期の内部被ばく線量評価調査・拡散シミュレーション検討委員会」

14/30

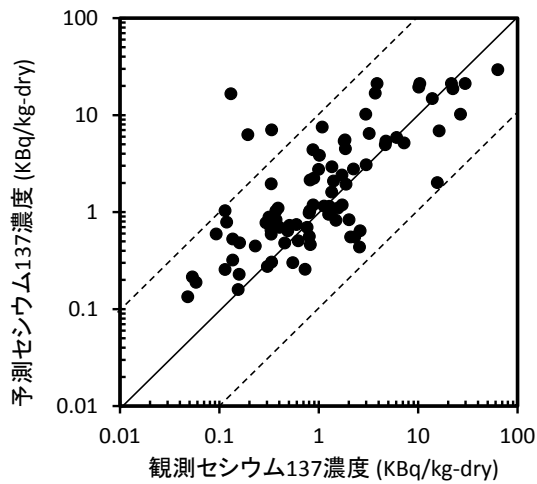
大気モデル結果につきましては、もうすでにいろいろな形で活用されていますが、現在は、陸域での再飛散、放出量の再解析、モデルの相互比較あるいは実測データを使った検証を進めています。

陸域モデル



次に陸域モデルです。私達の研究所では、化学物質や農薬による汚染を対象にした多媒体モデルを作っていましたので、それを放射性物質に適用して、土壤中や河川水中のセシウム濃度のモデリングを進めています。

河川底質中のセシウム137濃度の 予測値と観測値の比較



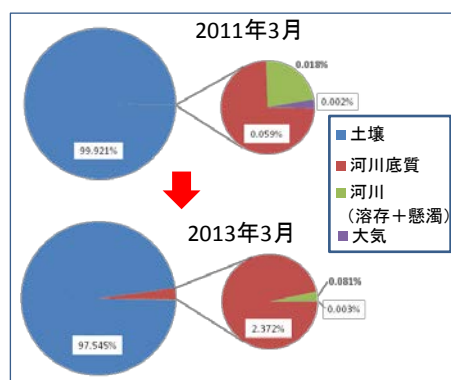
- 実測値とモデル値は
おおむね一致
- より詳細な検証と他の
媒体での検証が必要

環境省が2011年5月～2012年3月に実施した計算対象地域の河川調査結果のうち、同一河道(モデル上の単位河川)で3回以上検出された88河道389サンプル分の**観測値の幾何平均**と、2012年3月31日時点の予測値を比較した。なお、条件を満たす地点は全て福島県内であった。

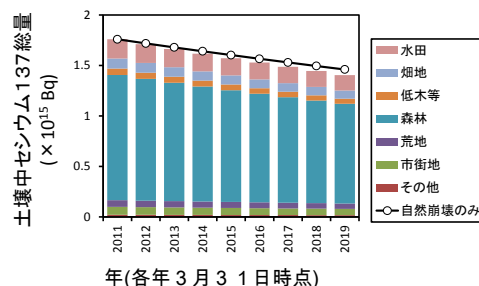
16/30

まだまだ不確実性は非常に大きいと思いますが、河川底質での実測値と比較してみると、現在この程度の再現性が得られています。ただし、これはログ（対数）スケールですのでご注意ください。

環境中のセシウム137は、どこに残留しているか？



各媒体中のセシウム137存在量



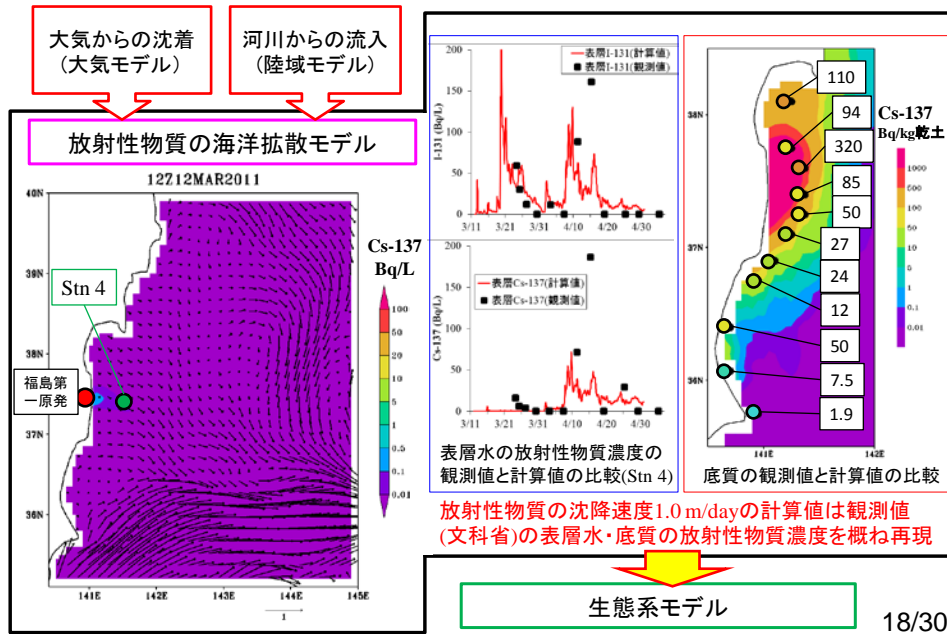
土壌中セシウム137の土地利用別残留量の10年間の変化(各年3月末時点)

- 大部分は土壌(森林など)に存在し、徐々に河川(湖沼を含む)に流出し、大部分は河川底質に存在
- 存在量の減少速度は半減期よりやや大きい。
→地表面からの流出等により、放射性崩壊よりわずかに早い速度で減少
- 森林地帯での存在量の割合が多い。

17/30

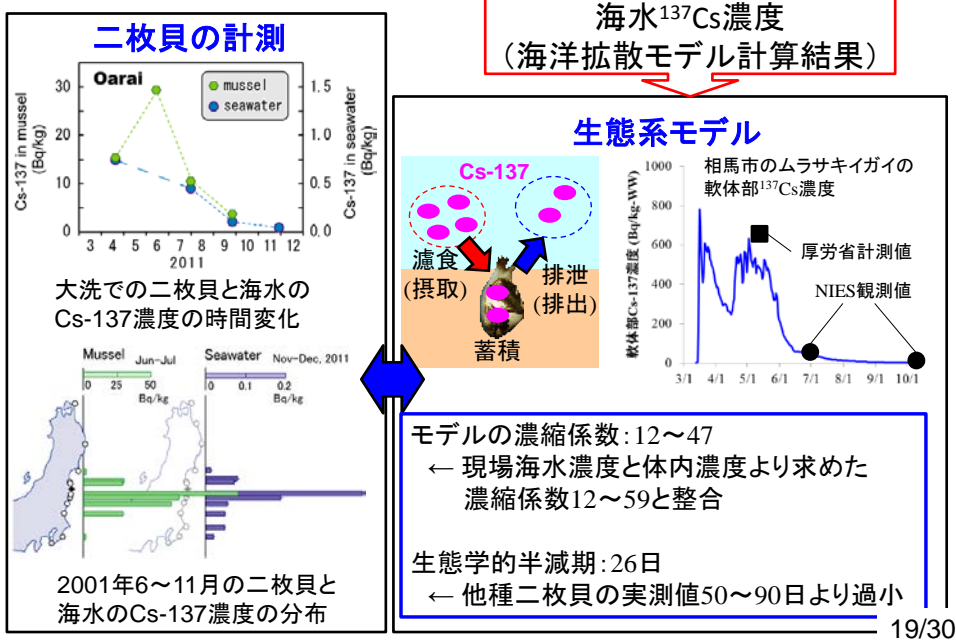
このモデルを使って解析した結果を示します。これは事故直後の2011年3月の存在量、これが今年3月の存在量ですが、2年たって、環境中のどこにセシウム137が存在しているのかということを示した図です。事故直後にはほとんど土壌中にありました。それが2年たちますと土壌から流出して河川のほうにいきました。河川中ではそのほとんどが底質中に存在していることがわかります。また、事故から10年間で土地利用別蓄積量がどのように変化するか計算してみますと、森林への蓄積が非常に多いということが予測されます。

沿岸海域モデル(海洋拡散と底質濃度)



次に沿岸海域モデルです。沿岸海域モデルにつきましてはこれまで日本あるいは欧米の研究者によって数多くのモデリングがなされて、すでに多くの研究成果が出ています。私たちは、放射性物質の輸送・拡散のモデリングに止まらず、これまでの生態系影響モデリングの知見・経験をもとに、生態系への移行・蓄積を含めたモデリングを目標に研究を進めています。

沿岸海域モデル(二枚貝を対象とした生態系モデル)



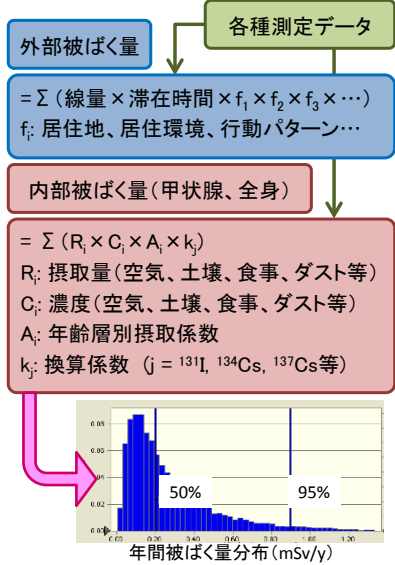
現在、海洋環境中での放射性物質の動きを捉えるところまではモデリングが進んでますが、生態系への移行・蓄積のモデリングについては非常に問題・課題が多いと考えています。

ここで1つご紹介したいと思います。二枚貝を対象とした非常にシンプルな生態系モデルを使いまして、相馬市のムラサキイガイの放射性セシウム¹³⁷の実測値と比較してみました。モデルの濃縮係数で評価してみますと、実測値とさほど変わらない。一方、生態学的な半減期で評価してみますと、実測値よりもだいぶ小さくといった状況です。このような生態系まで含めたモデリングが非常に重要であると考えて研究を進めています。

ヒト曝露源調査

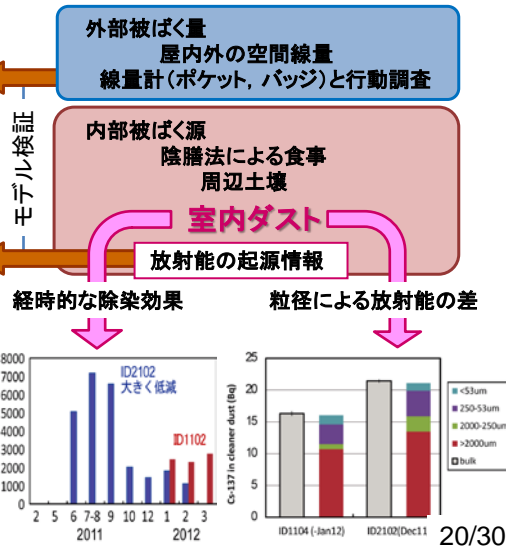
モデリング

被ばく線量推定モデルによる追加被ばく線量推計



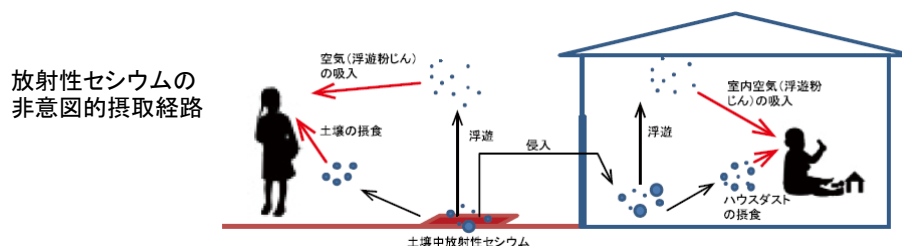
モニタリング

個別調査によるケーススタディ(柏, 茨城, 福島)
 モデリングへのデータ提供

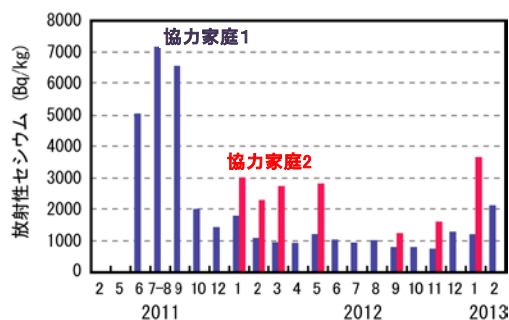


次に3番目のパーツになりますが、ヒト曝露源の調査ということで人への被ばく量の評価を進めています。この研究も、先ほどの環境動態と同様に、モデリングとモニタリングを組み合わせる研究を進めています。

家庭における被ばく経路と被ばく量の把握



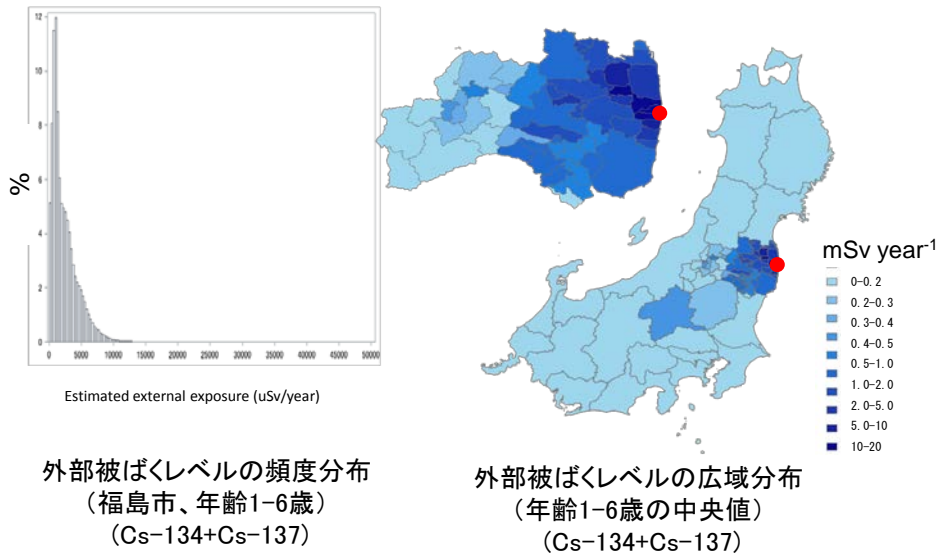
協力家庭のダスト中の放射性セシウム
の継時変化



21/30

まずモニタリングの方です。例えば放射性セシウムの非意図的摂取経路を整理しますと、通常、見落としがちな経路があることがわかります。例えば、ハウスダストの性質や吸入はこれまで知見がないことから、家庭の協力をいただいてこのような測定結果が得られています。

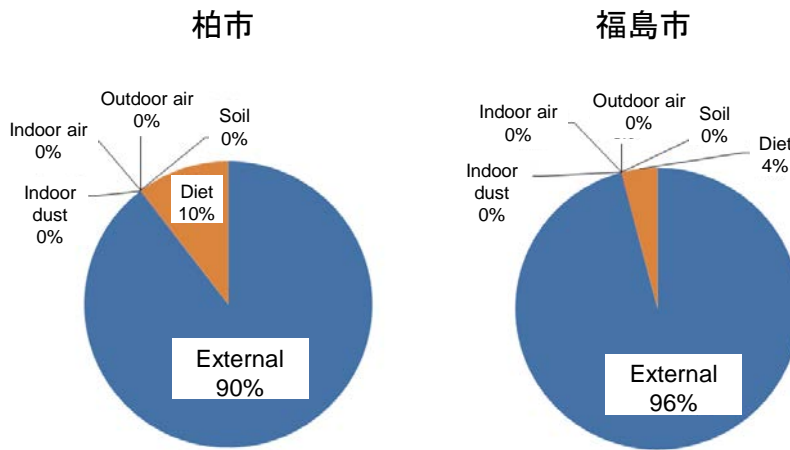
外部被ばく量の広域評価



22/30

このようなデータも使って、広域的な被ばく量の評価を進めています。外部被ばくについて、このように東日本全体をカバーする地域で行政単位で評価してみますと、このような結果になります。

被ばく経路



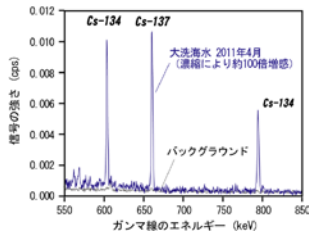
23/30

また被ばく経路を評価してみますと、柏市の場合には外部被ばくが 90 パーセントであるのに対して内部被ばくが 10 パーセント程度となり、内部被ばくのほとんどは食物からです。一方、福島市の場合は外部被ばくが 96 パーセントを占め、柏市よりも高くなっています。

放射線分析

水中放射性セシウム

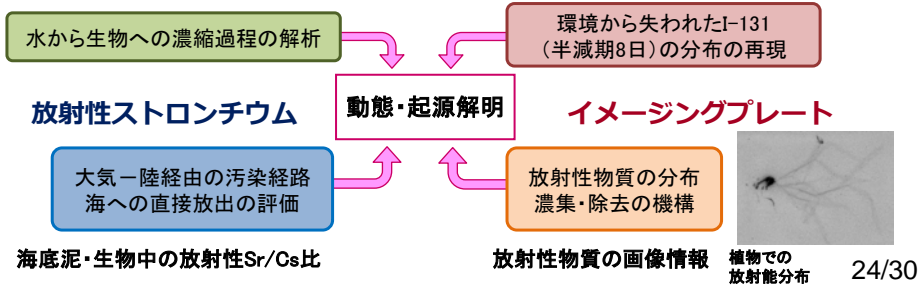
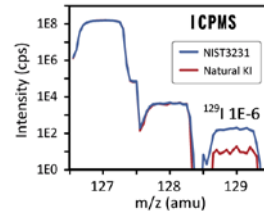
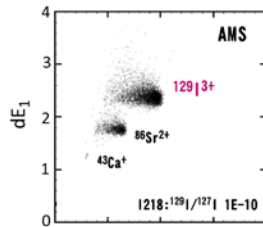
セシウム濃縮カラムによる天然水中の放射性セシウムの迅速・微量分析



放射性ヨウ素

加速器質量分析法による極微量I-129の計測

▼ ICP質量分析法によるI-129の迅速分析



放射線の分析方法の開発も非常に重要な研究課題であり、現在、私たちの研究所ではこのような研究を進めています。

加速器質量分析法による微量I-129の計測

【目的】

- ^{129}I (半減期 = 15.7百万年) を指標として ^{131}I の時空間分布データを再構築すること

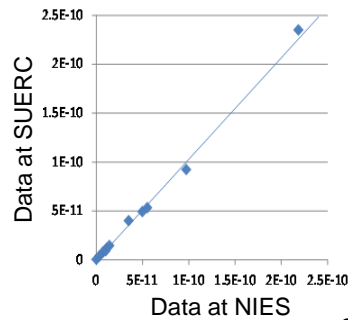
【現状と今後の計画】

- 前処理・分析条件の開発
=> スコットランド大学環境研究センターのAMSデータとの比較
- 筑波における大気捕集フィルター採取試料の $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 比の分析

$^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$: 石英フィルター = 7.4~9.9
活性炭フィルター = 7.1~13.3



データの信頼性を向上し、I-129の時空間変動を把握するためには、より多くのサンプルの分析が必要



25/30

そのうちの1つ、加速器質量分析法を使って微量のヨウ素 129 の計測する研究について紹介します。ヨウ素 131 の内部被ばくに着目した場合に、その被ばく量を評価するに足る十分なデータがまだありません。空気をサンプリングしたフィルター上のヨウ素 129 を分析することができれば当時のフィルターはまだ残っていますので、そのフィルターを分析することによってヨウ素 129 を計量化し、ヨウ素 129 とヨウ素 131 の比率が分かればその比率を使って、当時のヨウ素 131 を再現することができます。そのために、測定法の開発を進めています。

まだ十分な結果が得られているわけではありませんが、例えばヨウ素 129 と 131 の比率についてこのような知見が得られており、また前処理についてスコットランド大学と相互比較を進めています。

放射線の生物・生態系影響研究

個体への影響



- ✓ 野生齧歯類を指標とした放射線生物影響の長期モニタリング
- ✓ 植物の生殖器官に対する低線量環境放射線影響の実態調査



個体群への影響



- ✓ 放射性物質のカエル類に対する影響
- ✓ 潮間帯生物の生息状況調査



影響評価手法の開発

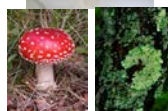
リスク評価手法

- ✓ 低線量放射線モニタリング植物の開発とリスク評価



線量評価手法

- ✓ 菌類(キノコ類・地衣類)を指標とした放射性物質の動向把握

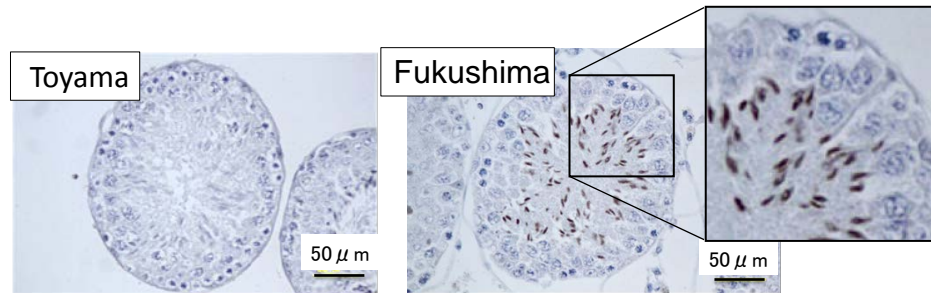
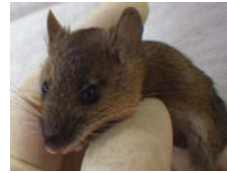


26/30

最後に、放射線の生物・生態系影響評価について簡単にご紹介したいと思います。私たちの研究所の生物・生態系研究センターでは生物・生態系に関する環境研究を実施していますが、現在、そこで放射線の生物・生態系影響評価研究を進めています。

(1) 野生齧歯類を指標とした放射線生物影響

福島県に生息するアカネズミの精巣がガンマ線によって生じる活性酸素によるDNA損傷を評価
(対照地域:青森県、富山県)



福島捕獲補体の精巣で精子の酸化を検出。
しかし、この酸化は、精巣上部では検出されない。

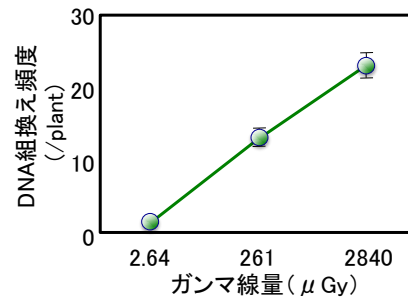
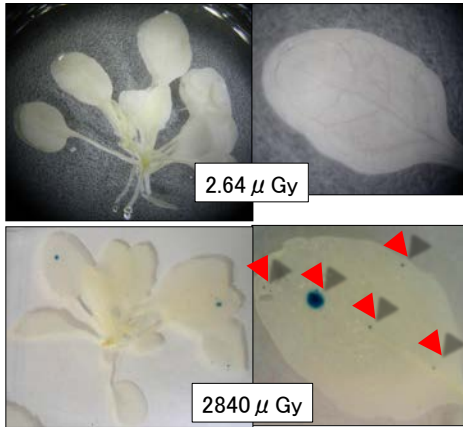
27/30

個体・個体群への影響と影響評価手法の開発で構成されており、本日は 2 つの研究をご紹介します。1 つはアカネズミにどれぐらいの影響が見込まれるかという研究です。具体的には、飯館村で捕まえたアカネズミの精巣を対象に、ガンマ線の影響を調べています。左は富山で捕まえたアカネズミの結果で、放射線の影響がほとんどない対照地域での結果です。右は福島の結果で、精巣上に斑点状の精子の酸化が検出されています。一方、この図では示されていませんが、このような酸化は精巣の上部では見られないことから、影響はさほど大きくないと考えています。

(2) DNA損傷検出植物の開発

ガンマ線によるDNA損傷による組換え頻度を検出できる植物を開発すること

福島で採取された土壌によって植物を生育 → DNA組換え頻度を評価



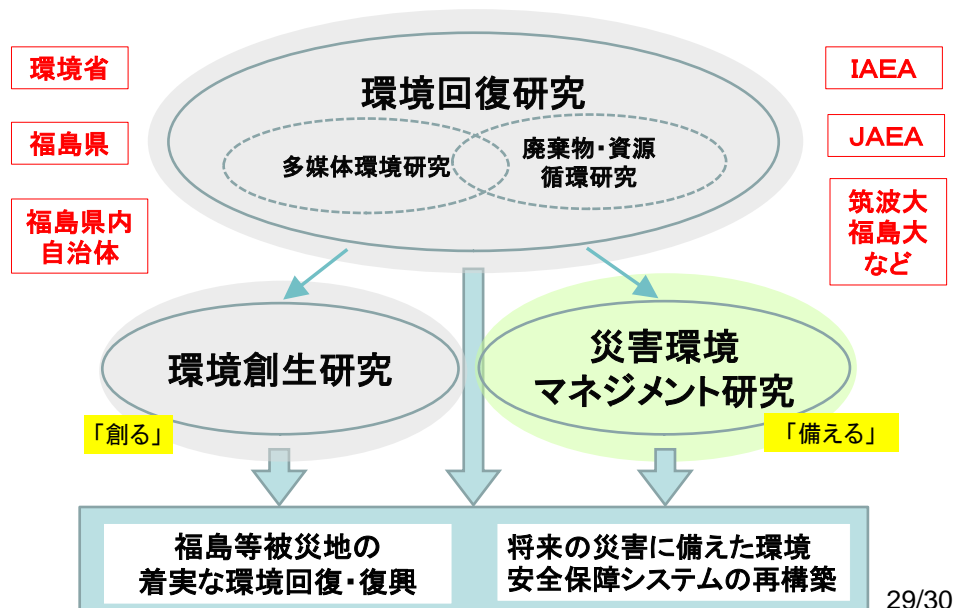
ガンマ線によるDNA損傷を検出できる遺伝子組換え植物を開発。更なる検証が必要。

28/30

もう1つは植物への影響です。ガンマ線をあてることによってDNAの組み換え頻度が増すだろうと考えられますので、両者の関係を明らかにすることによって、DNAへの損傷を検出できるような植物を開発することを目標に研究を実施しています。

NIESにおける災害環境研究の全体構想

福島県環境創造センターで進める予定の研究



最後に、今後の研究の進め方について御紹介したいと思います。私たちは福島県の環境創造センターにおいて、福島県、JAEAと一緒に、平成28年度から研究を始める予定であります。その中で今日ご紹介したような多媒体環境研究と廃棄物の処理・処分に関する研究、を統合することによって環境回復研究を進めていきたいと考えています。さらに、これからの福島県の環境を創造する研究（環境創生研究）を進めます。また、今回の福島での様々な教訓を生かして大地震のような大災害に備えることを目的とした災害環境マネジメント研究を進める予定です。

このような研究を進めていく中で、とりわけ環境回復研究につきましては、JAEAあるいは筑波大、福島大等との連携が非常に重要と考えております。残念ながら、これまでは他の研究機関との連携が弱かった面もありますので、これからは関係する研究機関との連携を深めていきたいと考えています。

御清聴ありがとうございました！

国立環境研究所における災害環境研究の成果の公開
<http://www.nies.go.jp/saigaikenkyu/index.html>



平成24年4月



平成25年3月

30/30

ご清聴いただき、ありがとうございました。

質疑応答

松本：大原さま、ありがとうございました。それでは短時間ですけれども、フロアからご質問があればお受けしたいと思います。

会場：今のお話で海洋生態系での問題も扱っているというお話だったんですけれども、生態系の場合ですと食物連鎖を介した生物濃縮が重要な問題になってくると思うんですけれども、これは個人的に検討を進めていらっしゃるということでしょうか。物理的モデルです。生態系モデルです。

大原：モデルの研究はまだほとんどできていません。まずは形成するときに実態がどうなっているのかということをはっきりと明らかにしていきたいと思っています。それと並行してモデルの仕事の事業を進めていくというようなアイデアになっています。

会場：福島の海ですと漁業に従事している方が多いわけですから放射能汚染について非常に心配されてると思うんですけれども、そういった方にどういうふうに情報を発信していこうと思っただけでいらっしゃるのでしょうか。

大原：情報発信としては非常に難しいと考えております。海域の魚への影響だけではなく、広く海域での研究で得られた科学的試験をどういうふうに発信していくのかということは、非常に重要な、あるいはナーバスな問題にあると考えておりますが、私たちの基本的な考えとしてはできるだけ隠さないで、オープンに出していくべきだろうと。ですから、得られた結果は当然不確実性等を示しつつ、あるいは限界を示しつつ、広く社会に発信していくべきだろうと考えています。そうありますし、そうありたいと考えています。

会場：がんばってください。

大原：ありがとうございます。

松本：それではこれで終わらせていただきます。ありがとうございました。