

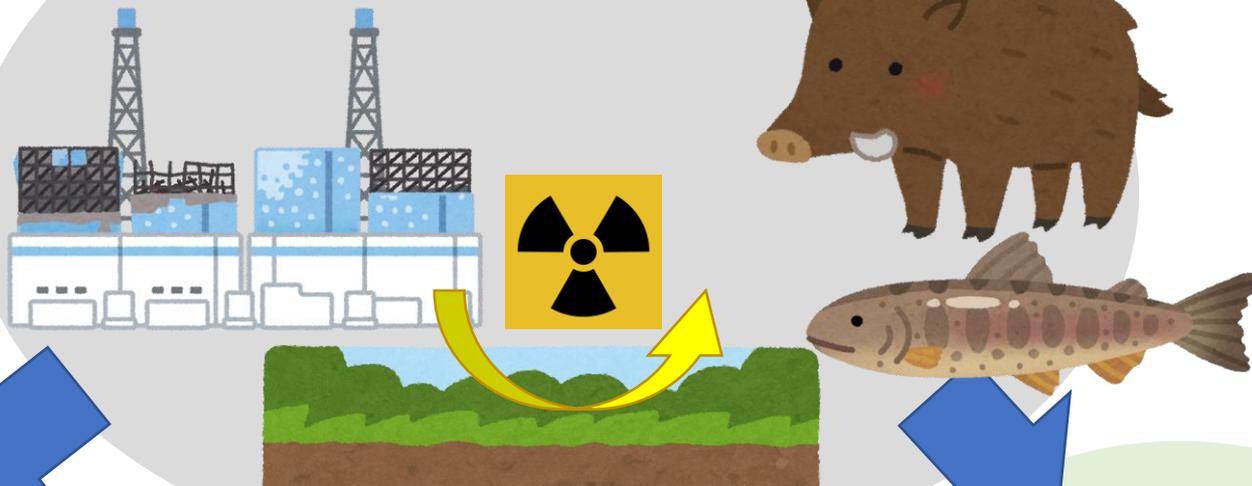
福島県における 野生動物の 放射性核種汚染

福島県環境創造センター



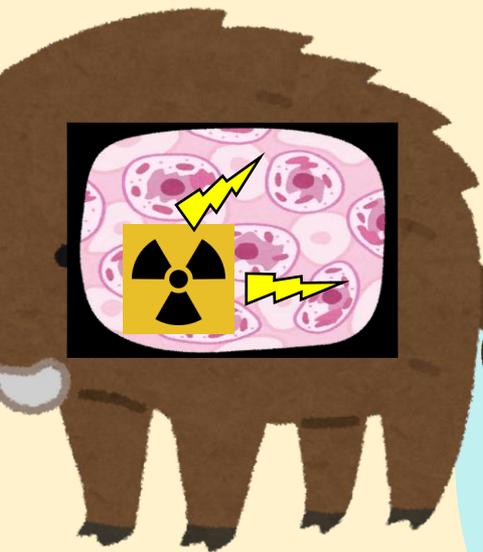
はじめに

【野生動物の放射性核種汚染】



【野生動物への影響】

- ・ 内部被曝



【野生動物管理への影響】

- ・ 個体群の変化



【資源利用への影響】

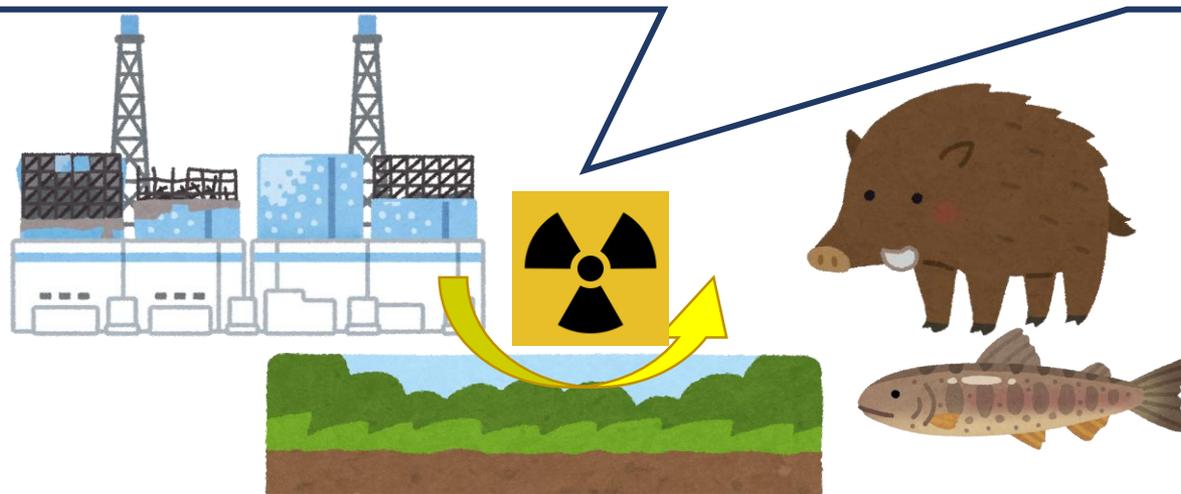
- ・ 食品の基準値の超過
- ・ 摂食や販売の制限



はじめに

【東京電力福島第一原発から環境への放出が多かった放射性核種】

核種名	ヨウ素 (^{131}I)	セシウム134 (^{134}Cs)	セシウム137 (^{137}Cs)
物理的半減期	約8日	約2年	約30年
特徴	甲状腺に蓄積し易い	カリウム (K) と化学的に似ている → 生物に必須の元素	



日本の食品の基準値 : $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ 合算値 $> 100 \text{ Bq/kg}$

研究の対象 : 生物への影響が最も大きいとされる ^{137}Cs

【研究対象】

① 狩猟鳥獣



② 魚類



【研究対象】

① 狩猟鳥獣

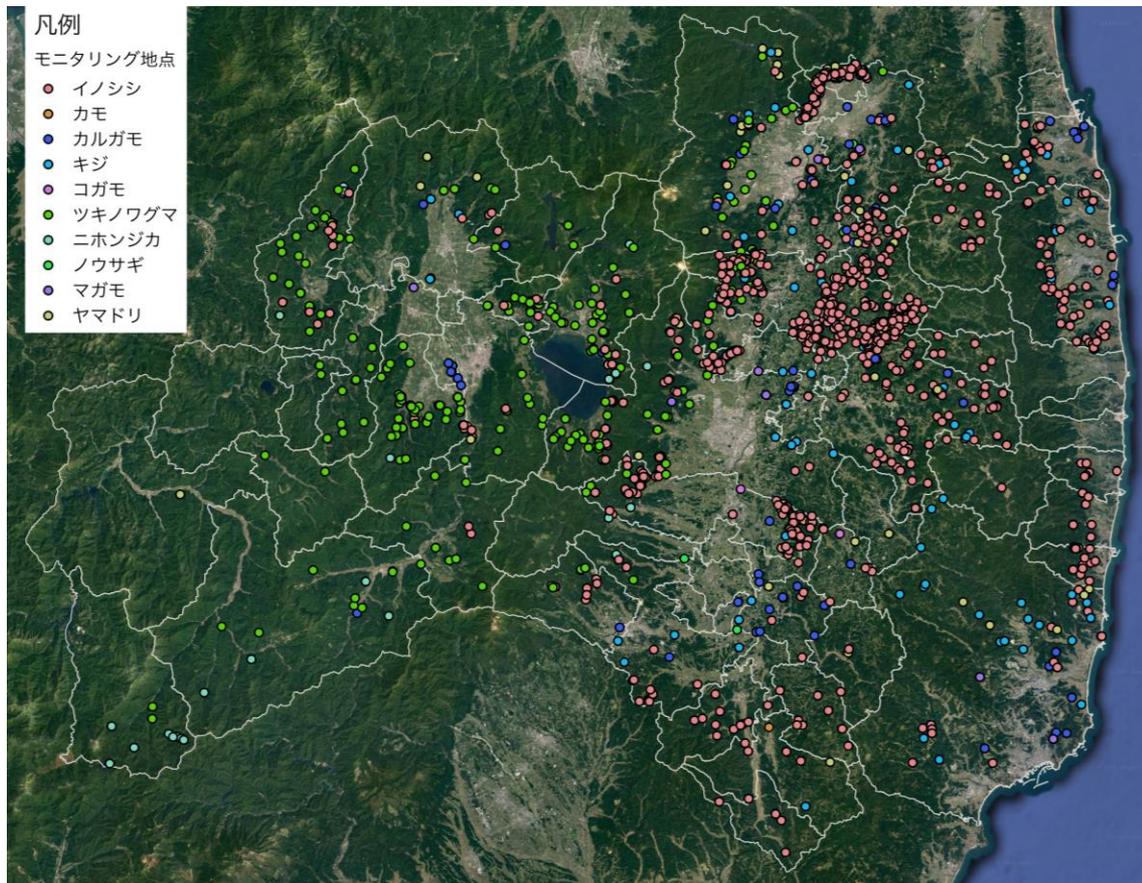


② 魚類

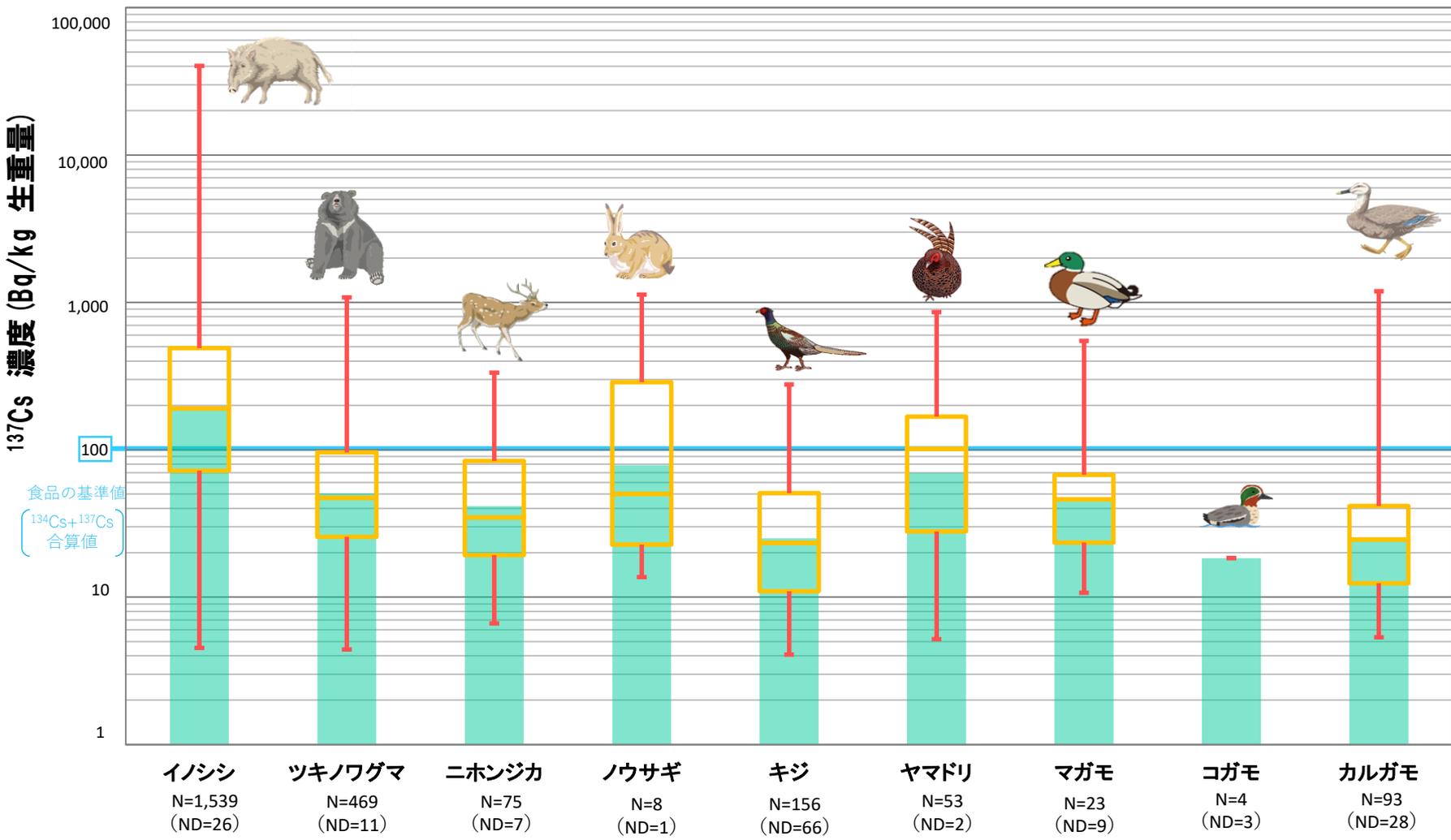


【福島県における狩猟鳥獣の放射性核種汚染モニタリング】

対象種	狩猟鳥獣 (イノシシ, ツキノワグマ, キジ, ヤマドリ, マガモ, コガモ, カルガモ, ニホンジカ, ノウサギ)
サンプル数 (2018年11月 26日まで)	イノシシ: 1539 ツキノワグマ: 469 キジ: 156 ヤマドリ: 53 マガモ: 23 コガモ: 4 カルガモ: 93 ニホンジカ: 75 ノウサギ: 8
収集情報	筋肉中の放射性セシウム濃度 (Bq/kg) 捕獲場所



福島県の狩猟鳥獣における筋肉中放射性核種濃度 (福島県 2011年度～2018年度) ※2018年度においては、11月26日公表分まで



- ✓ 福島における野生動物体内から放射性セシウムが検出されている。
- ✓ 食品の基準値を超える濃度の野生動物がいる。

はじめに

【摂取制限】

イノシシ：県北、相双地区

【出荷制限】

ツキノワグマ：県北、県中、県南、
会津、南会津地区

イノシシ：県内全域

キジ

ヤマドリ

カルガモ

ノウサギ

(福島県 2019.4時点)



はじめに

【環境創造センターにおける野生動物の放射性核種汚染研究】

- 野生動物中の放射性核種濃度がどのように変化するのか？
- 野生動物中の放射性核種濃度が変化する要因は何か？

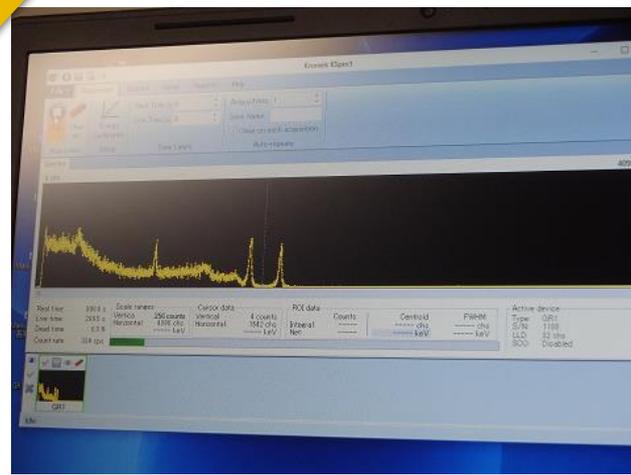
【野生動物からのサンプリング】



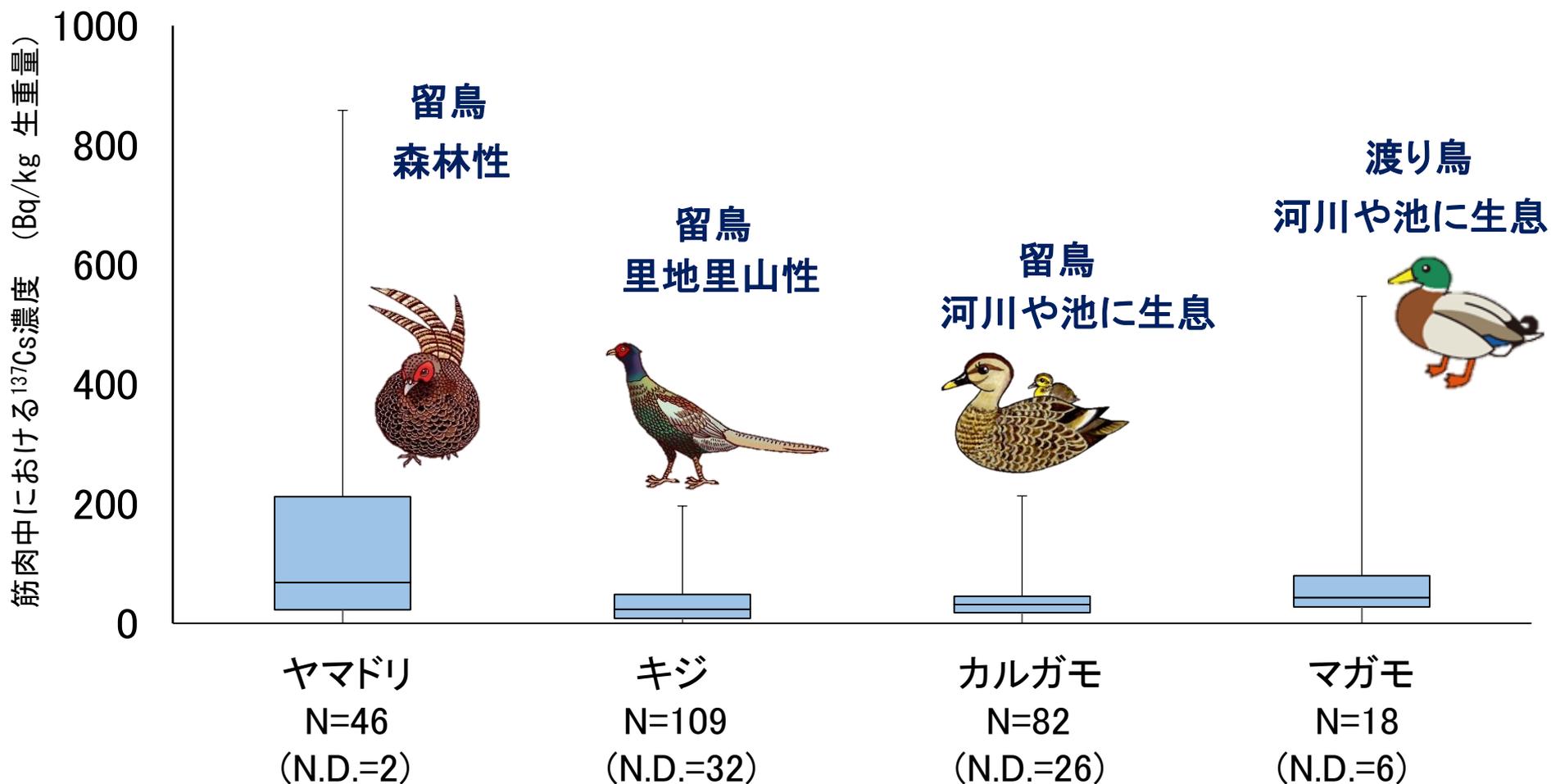
【サンプルの前処理】



【解析】

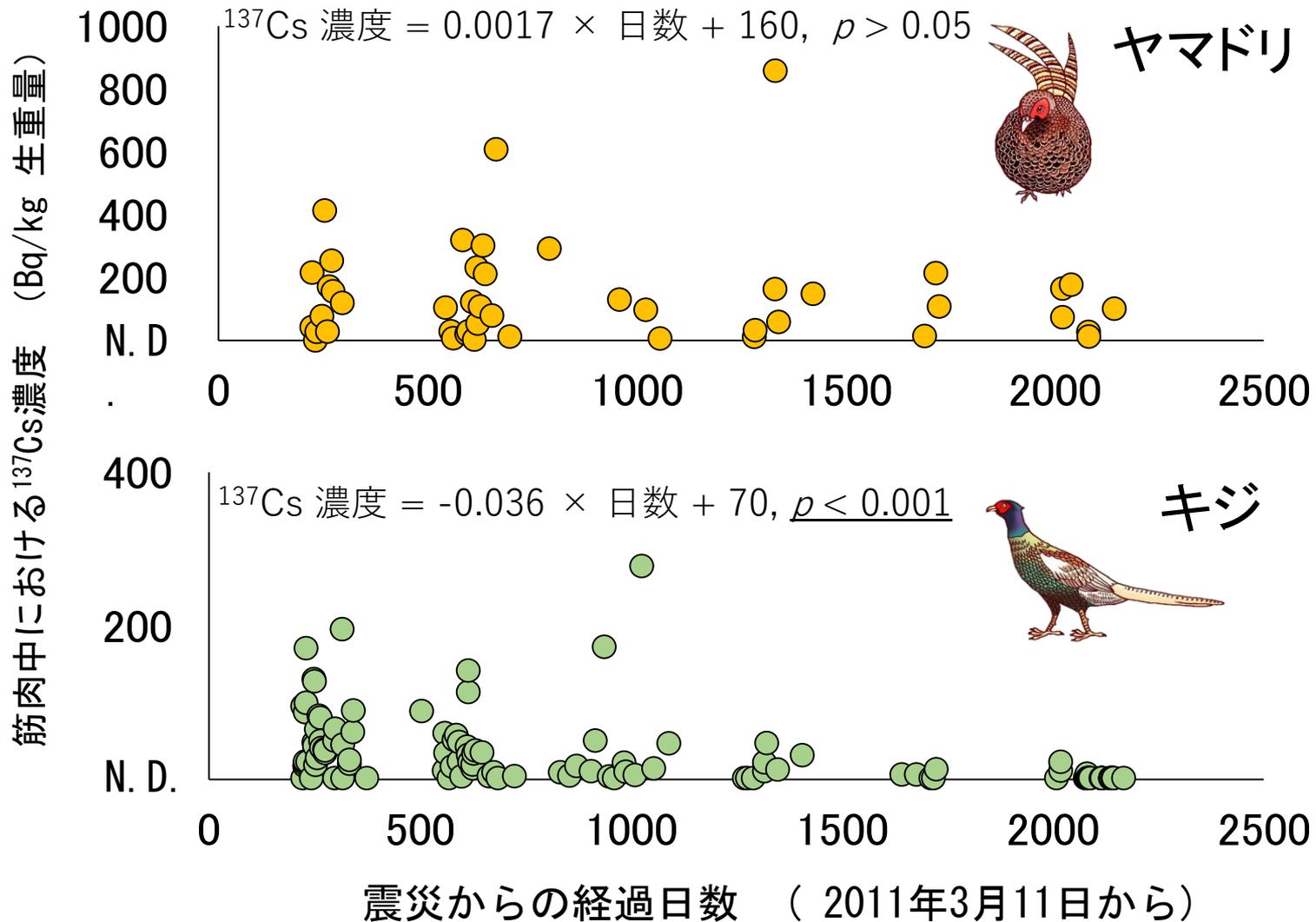


【筋肉中放射性核種濃度の種間の違い：鳥類】



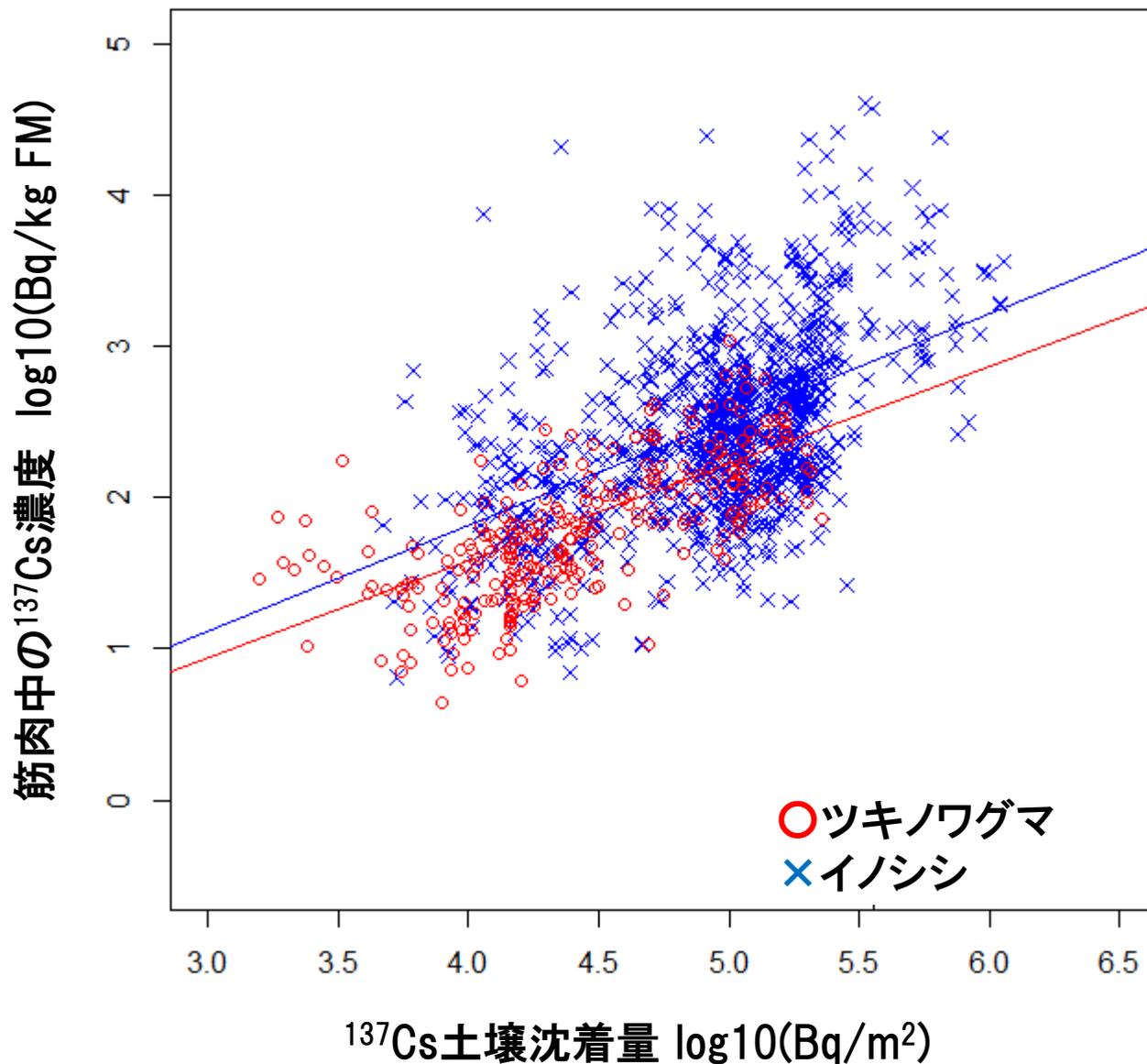
➤ 筋肉中¹³⁷Cs濃度は、森林性の留鳥であるヤマドリで、他の鳥類より高かった。

【筋肉中放射性核種濃度の種間の違い：鳥類】



- キジでは時間経過とともに減少している傾向にある。

【ツキノワグマとイノシシ間の ^{137}Cs 濃度の違い】



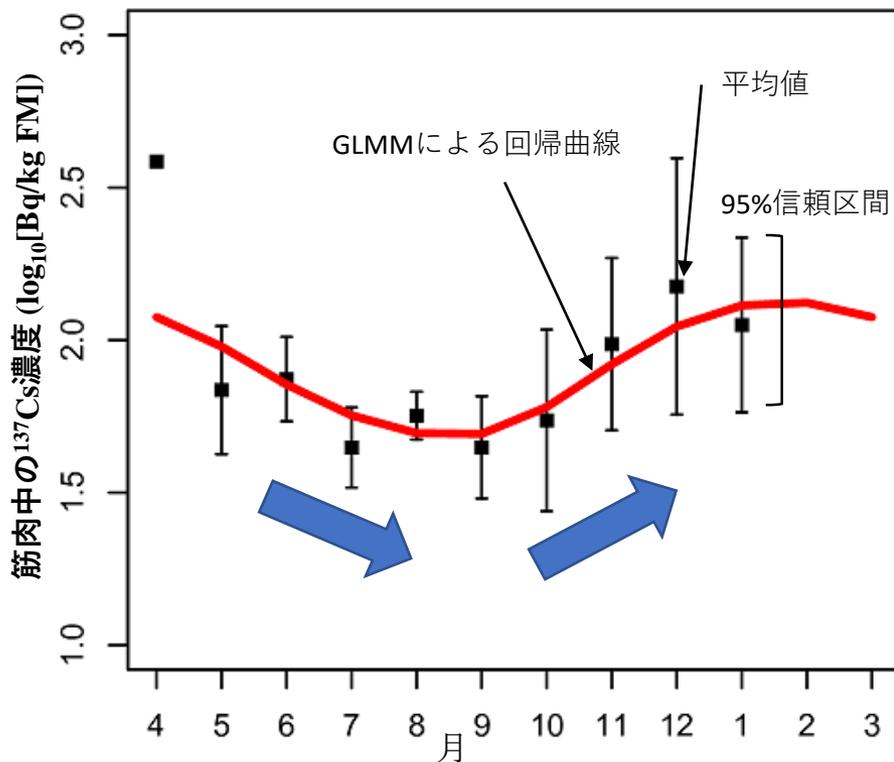
①筋肉中 ^{137}Cs と ^{137}Cs 土壌沈着量は正の関係にあった。

②筋肉中 ^{137}Cs に対する ^{137}Cs 土壌沈着量の影響はツキノワグマとイノシシで異なっていた。

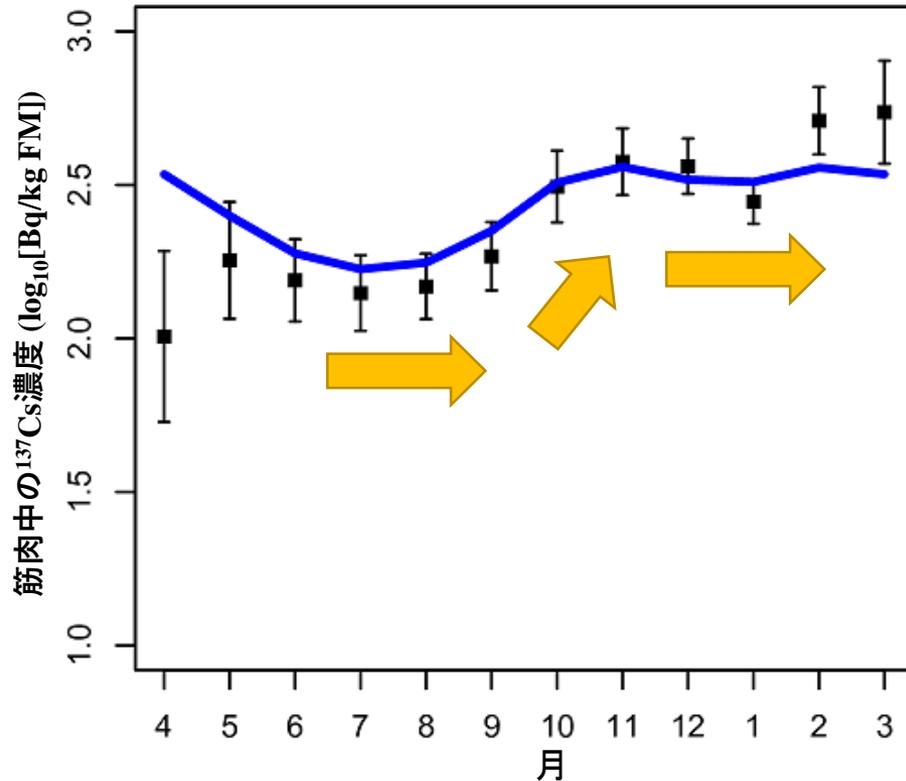
同じ土壌中 ^{137}Cs の場所でも、イノシシの方がツキノワグマより筋肉中 ^{137}Cs は高かった。

【筋肉中¹³⁷Cs濃度の季節変動】

ツキノワグマ (n = 271, 捕獲期間: 2011年5月-2016年3月)



イノシシ (n = 1031, 捕獲期間: 2011年5月-2016年3月)

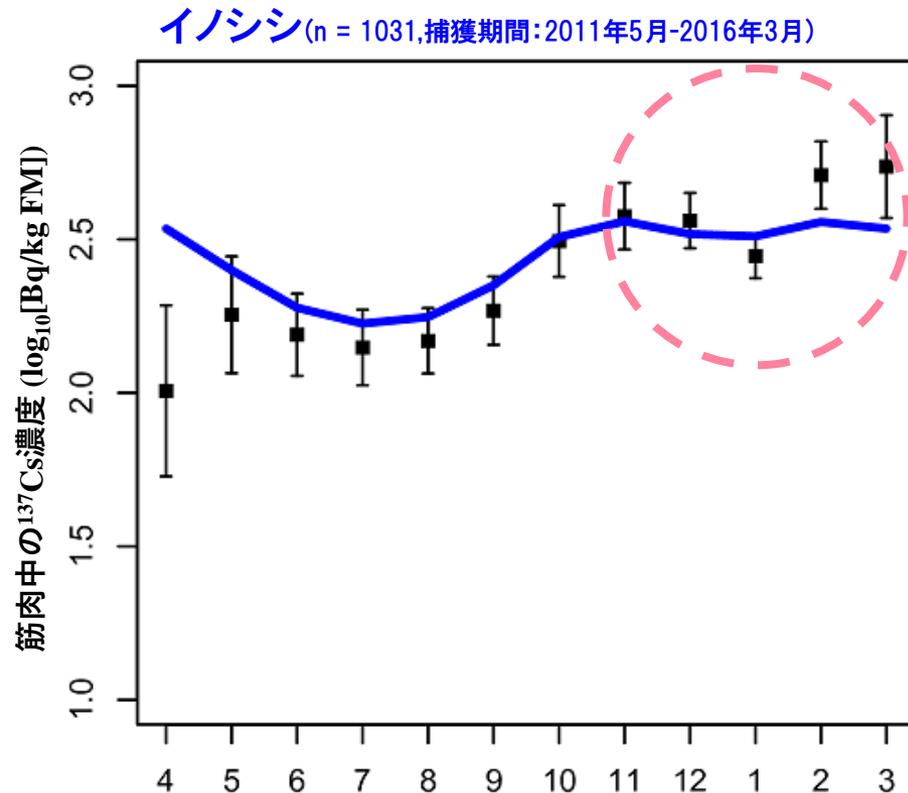
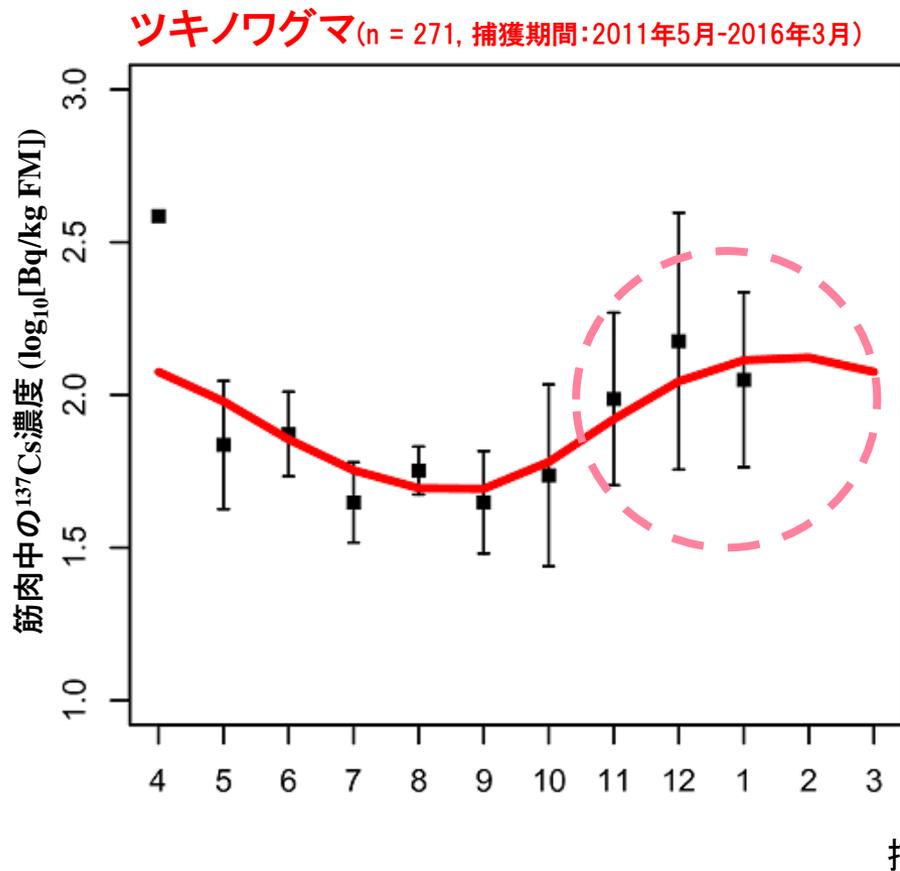


【ツキノワグマとイノシシの筋肉中¹³⁷Cs濃度は季節変動する】

- ✓ ツキノワグマ : 筋肉中¹³⁷Csは春 (4月) から初秋 (9月)まで減少し、その後、冬 (1月)まで増加した。
- ✓ イノシシ : 筋肉中¹³⁷Csは春 (4月) から夏 (8月)まで低く、秋 (11月)から初春 (3月)まで高かった。

食性、行動パターン、生理的变化が影響している可能性がある。

【筋肉中¹³⁷Cs濃度の季節変動】

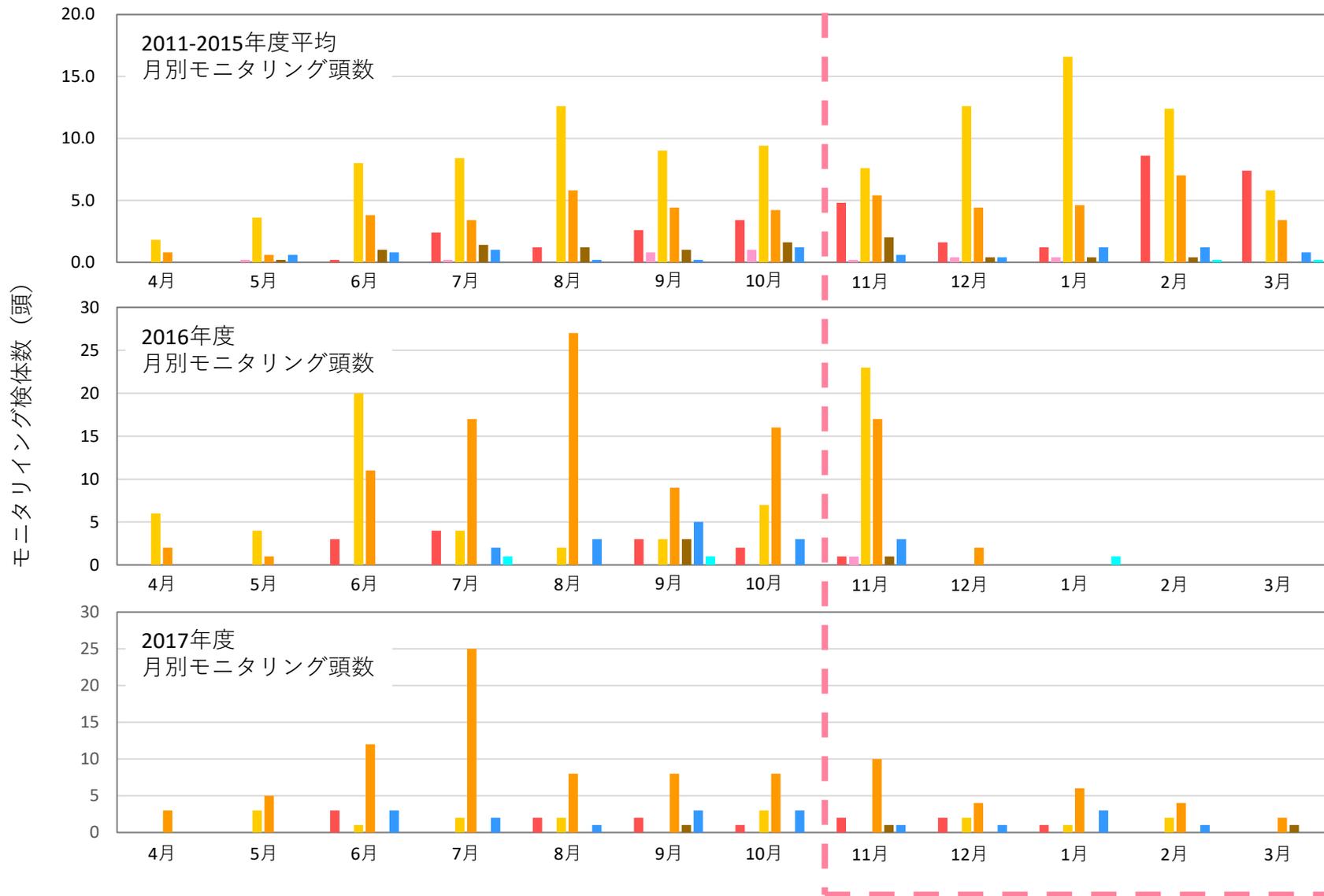


- ✓ 過小評価を避けるためには、冬季のモニタリングを集中的に行う必要がある。

【筋肉中¹³⁷Cs濃度の季節変動】

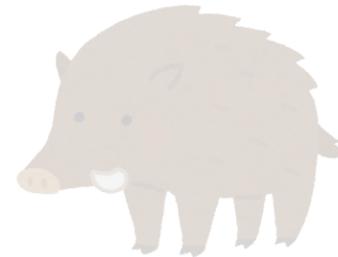
捕獲地方別（7方部）のイノシシのモニタリング検体数

- 凡例
- 相双地方
 - いわき地方
 - 県北地方
 - 県中地方
 - 県南地方
 - 会津地方
 - 南会津地方



【研究対象】

① 狩猟鳥獣



② 魚類



福島県の漁業



メヒカリ



<https://fukushima.uminohi.jp/report/mehikari/>

サンマ



<http://www.f-ichiba.jp/?p=276>

コイ

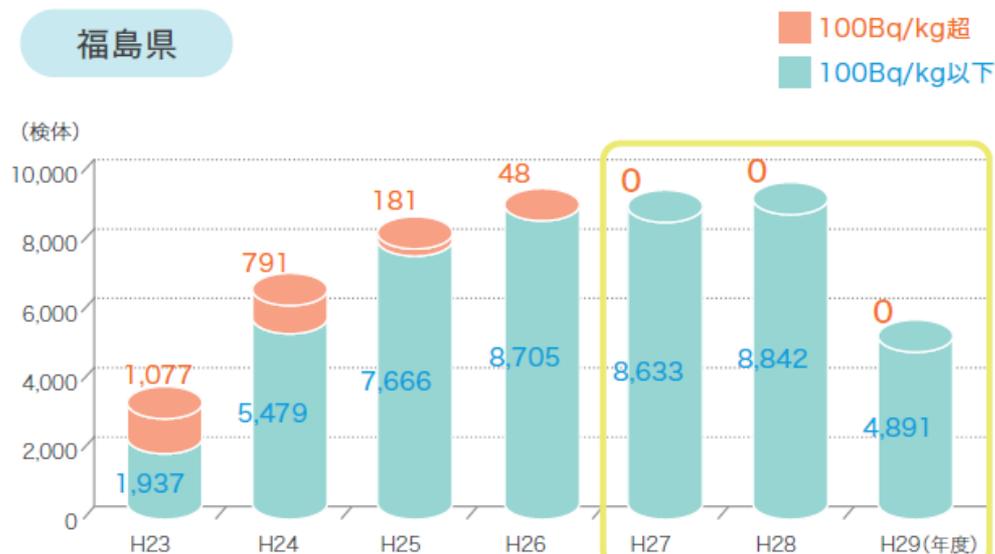


https://www.city.koriyama.lg.jp/sangyo_business/nogyo_ringyo/8/10129.html

福島県の漁獲量		震災前 (平成22年)	震災後 (平成28年)
海面漁業漁獲量	漁獲量(t)	79,000	48,000
	順位	16	20
内水面漁業収穫量	漁獲量(t)	372	51
	順位	12	25

淡水魚より海産魚で放射性セシウムが減少

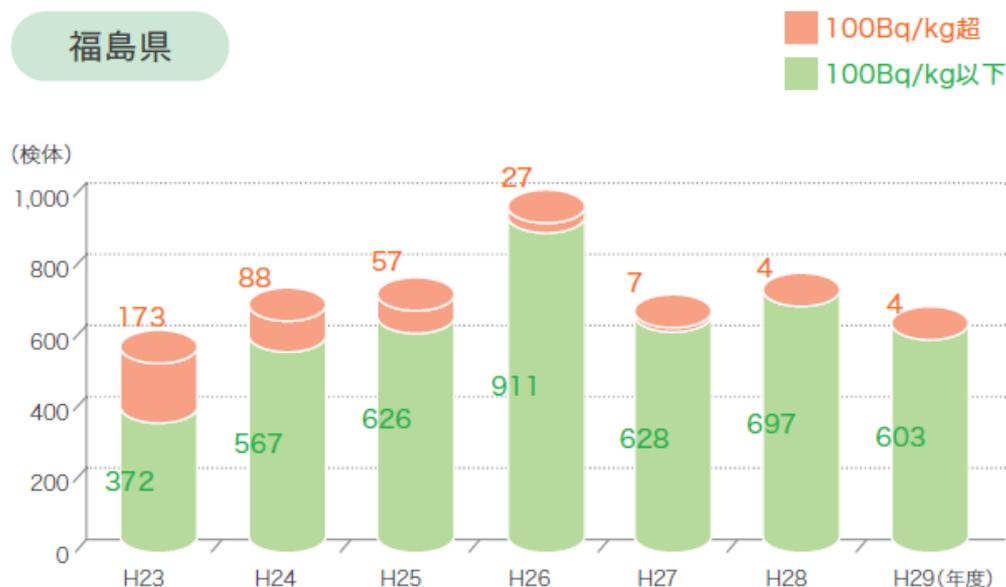
海産種



2015年4月以降
100Bq/kgを超える魚は
1検体のみ.

※2019年1月に160Bq/kgの
コモンカスベ.

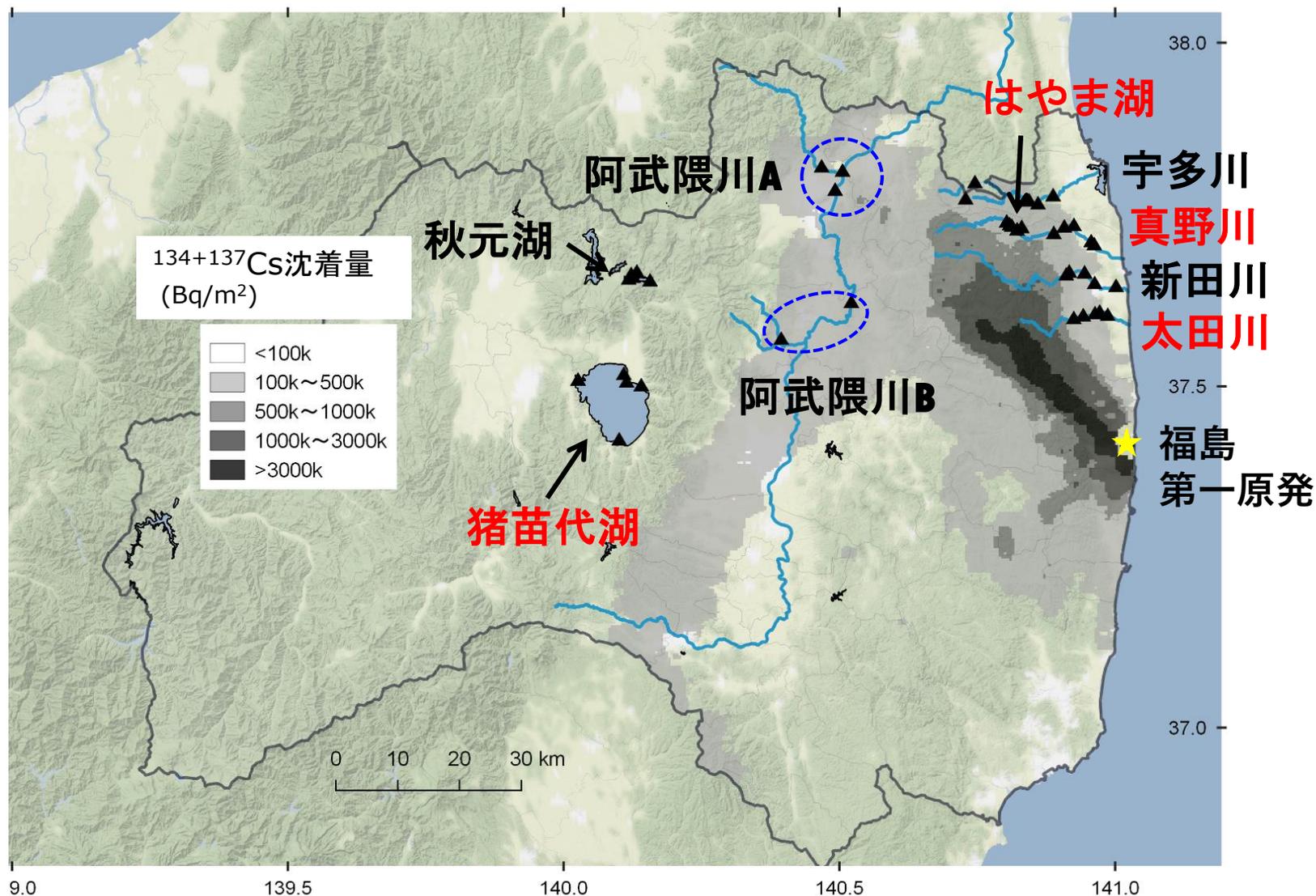
淡水種



現在も100Bq/kgを
超えるサンプルあり.

淡水魚の放射性Cs濃度

✓ 環境省による福島県内の湖沼と河川における水生生物調査.



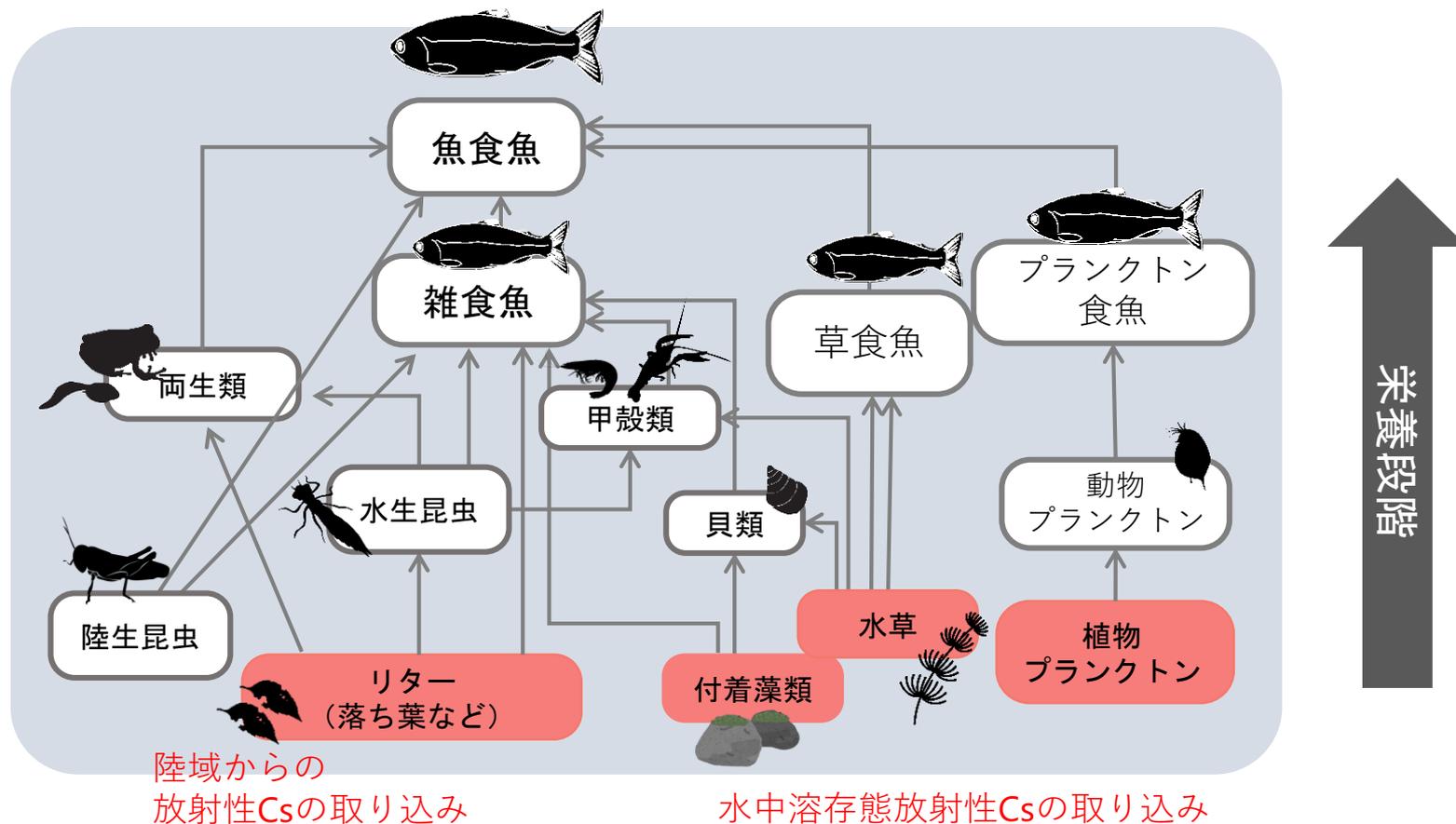
水生生物モニタリング

- ✓ 真野川・太田川・はやま湖・猪苗代湖にて調査。
(2014年～, 年4回).
- ✓ 有用魚種だけでなく様々な魚, 餌となる水生昆虫・底生動物など食物網全体を採取.



研究の目的

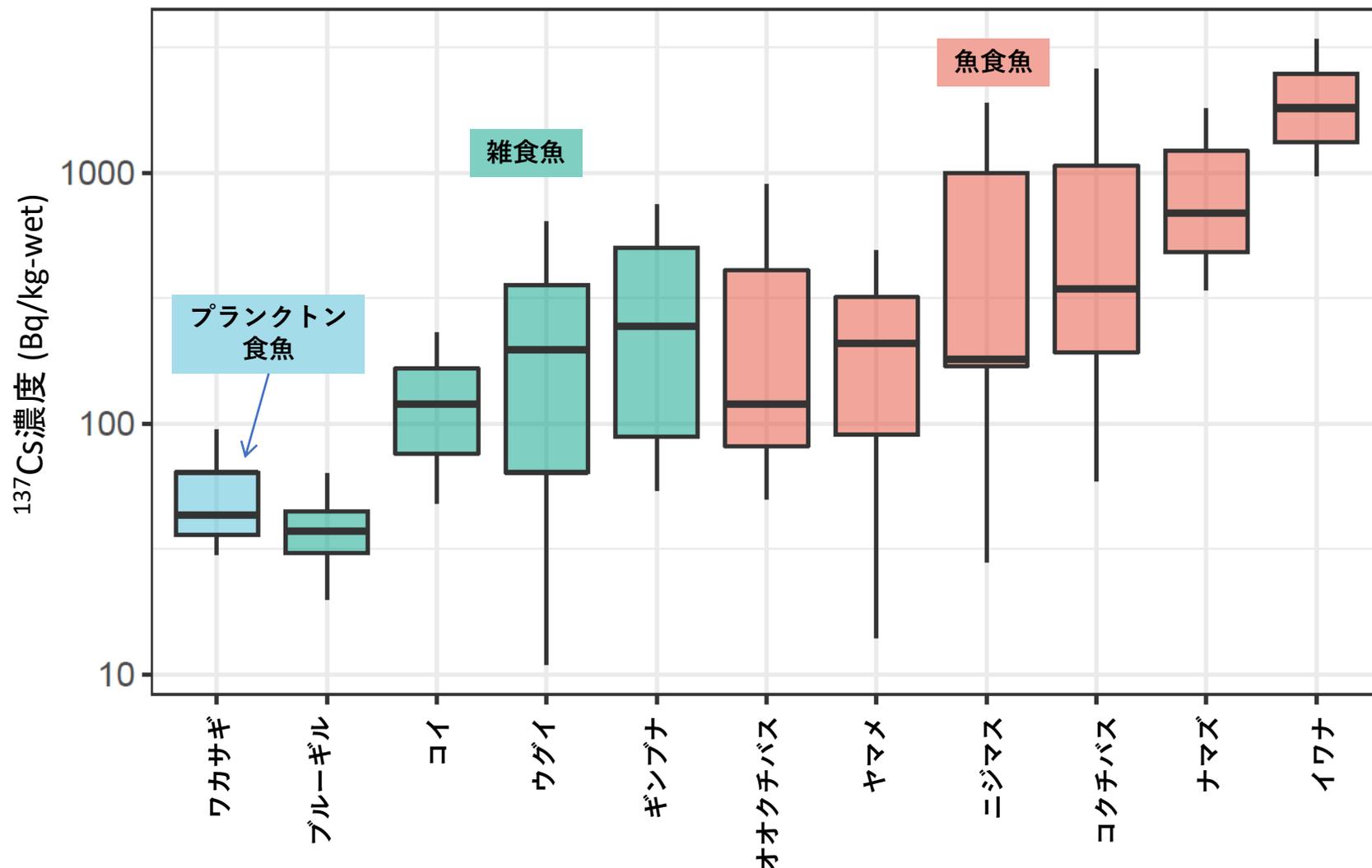
- ✓ 放射性Csは食物網（食べる-食べられる関係）を通して取り込まれる。
- ✓ 生態系内での動きを知ることが、今後の予測・対策のために重要。



放射性物質が魚類へどのように移行するか？
食物網構造を考慮して明らかにする。

淡水魚の魚種と ^{137}Cs 濃度

はやま湖における筋肉中 ^{137}Cs 濃度(2012~2017)

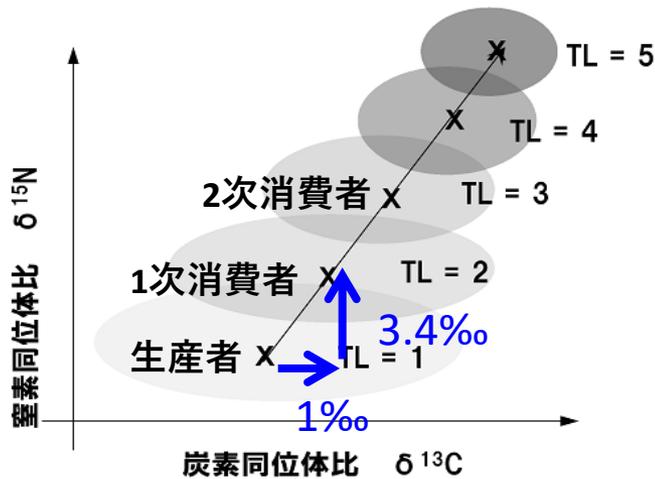


- ✓ ワカサギなどプランクトン食魚の放射性Cs濃度は低い.
- ✓ 魚を食べることのある魚食魚で放射性Cs濃度が高い.

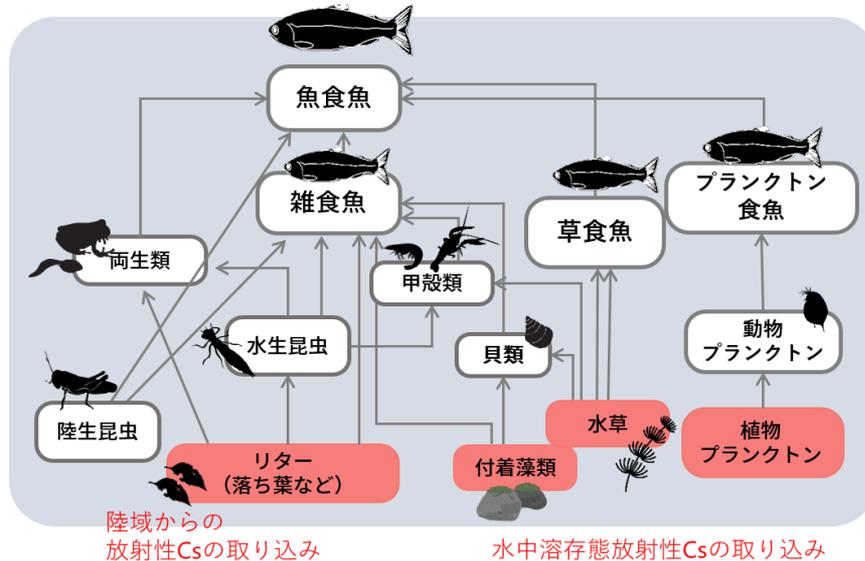
水生生物食物網における栄養段階と放射性Cs濃度

- ✓ 食物網内で放射性Cs濃度はどのように変化するか？

窒素・炭素安定同位体比による食物網推定方法



杉崎 (2013) 水産技術

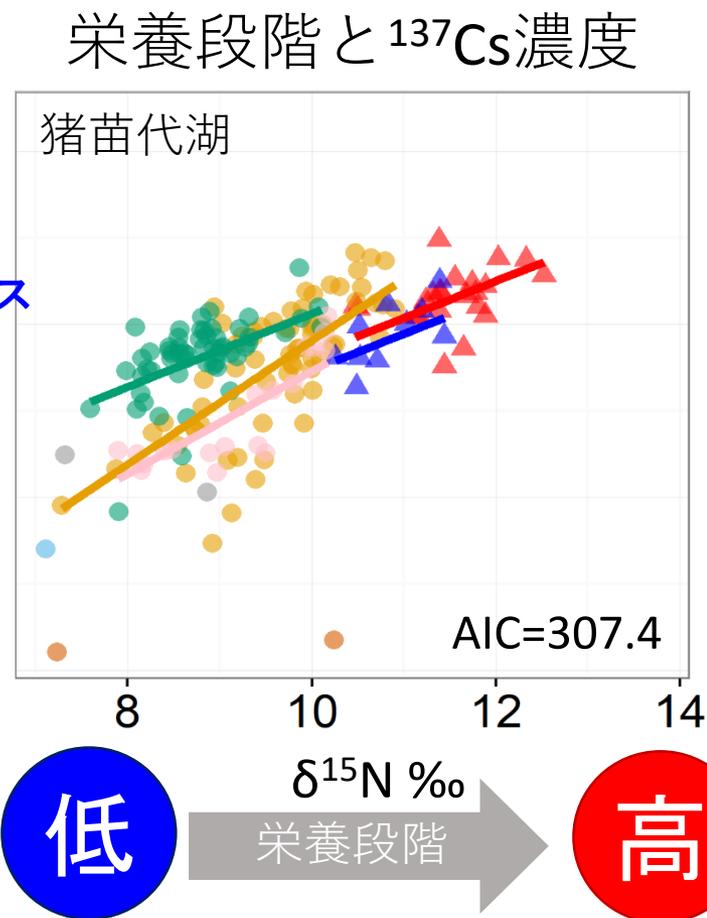
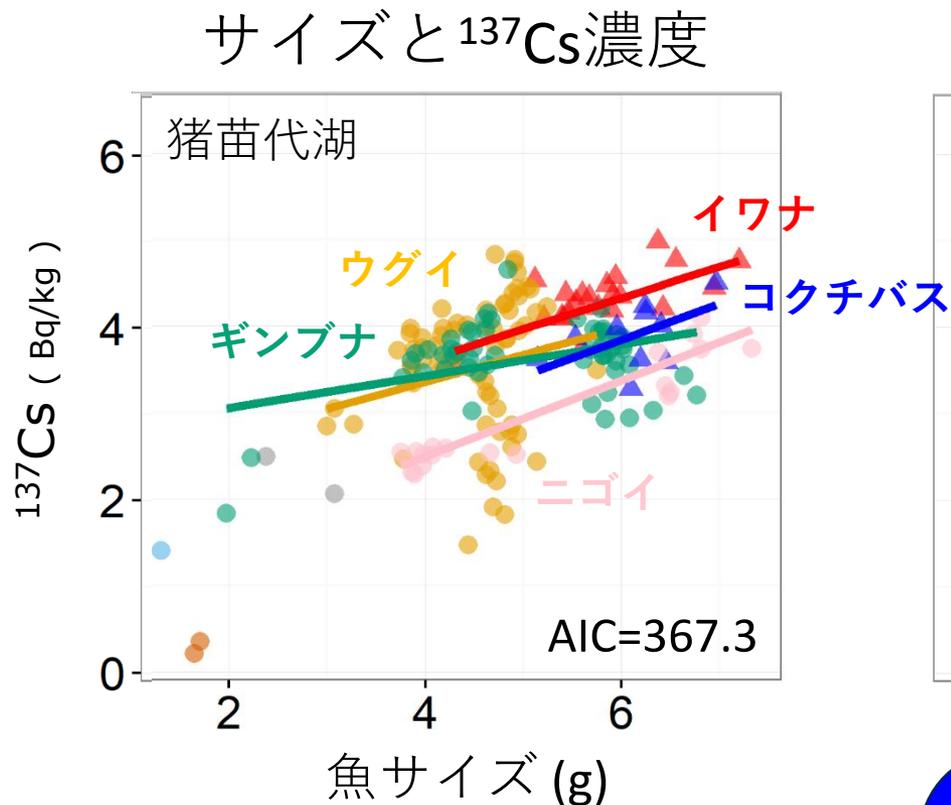


↑ 窒素安定同位体比 $\delta^{15}\text{N}$

栄養段階と放射性Cs濃度の関係は？

- ✓ 試料より各生物の同位体比分析を行った。

魚サイズと栄養段階



- ✓ **サイズ効果**：魚の体サイズが大きいかほど放射性Cs濃度が高い(特に魚食魚).
- ✓ 大きい魚ほど栄養段階が高く、
栄養段階が高いほど放射性Cs濃度が高い(**生物濃縮**).

まとめ

【放射性核種汚染の種間差】

- ✓ 鳥類：ヤマドリ＞キジ、マガモ、カルガモ
- ✓ 哺乳類：イノシシ＞ツキノワグマ
- ✓ 淡水魚類：イワナ、コクチバスなどで高い

【放射性核種汚染の変動】

- ✓ 鳥類：キジでは、事故後の時間経過と共に減少傾向
↳ 継続したモニタリングにより動向を把握
- ✓ 哺乳類：イノシシとツキノワグマの放射性Cs濃度は季節変動し、冬季に増加
↳ 過小評価を避けるためには、冬季のモニタリングが重要
- ✓ 淡水魚類：栄養段階が高い種ほど放射性Cs濃度が高い
体サイズが大きな個体ほど放射性Cs濃度が高い
↳ 体サイズの大きな魚食性の魚のモニタリングが重要

今後の課題

【鳥類】

- ✓ 季節変動など放射性核種濃度の短期的な変動の把握
- ✓ 放射性核種濃度の変動に影響を与える要因の解明：食性、行動など

【哺乳類】

- ✓ 季節変動を考慮した長期的な変動の解明
- ✓ 放射性核種濃度の変動に影響を与える要因の解明：食性、行動など
- ✓ これまでモニタリングされていない種の調査

【淡水魚類】

- ✓ 長期的な変動の解明
- ✓ 放射性核種濃度の変動に影響を与える要因の解明：食性、汚染源の特定など

本研究のメンバー

【福島県環境創造センター研究部】

根本唯
熊田礼子
斎藤梨絵

【国立環境研究所】

石井弓美子

謝辞

福島大学
福島県猟友会
IAEA

