



環境創造センター成果報告会 令和元年5月20日

捕獲イノシシの円滑な処理に向けた 技術的な知見

○大迫政浩¹、鈴木隆央¹、石垣智基¹、山田正人¹
吉田博文²、国分宏城²、斎藤梨絵²、根本唯²、大町仁志²

¹国立研究開発法人国立環境研究所 ²福島県環境創造センター



背景：イノシシにおける問題点と課題

イノシシ *Sus scrofa*

- ・ 本州（青森県、岩手県、秋田県、山形県を除く）、四国、九州、淡路島に分布

[参考: Ohdachi et al.2015, The wild mammals of Japan 2nd edition]

- ・ 高い繁殖力（多産）
- ・ 狩猟の対象種



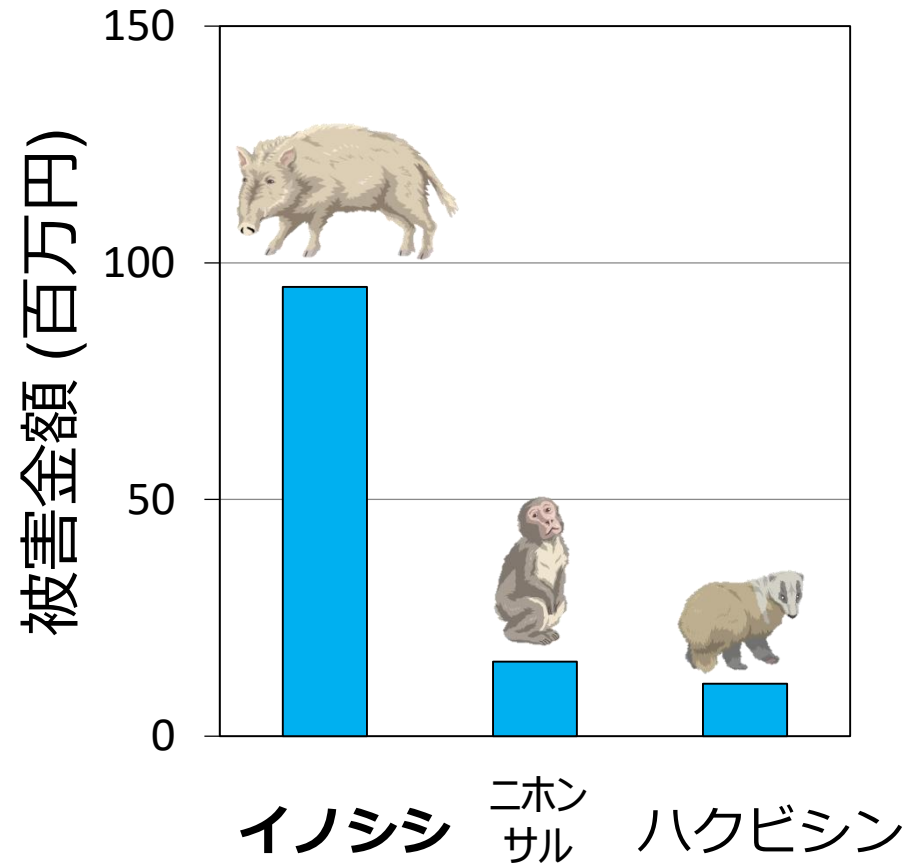
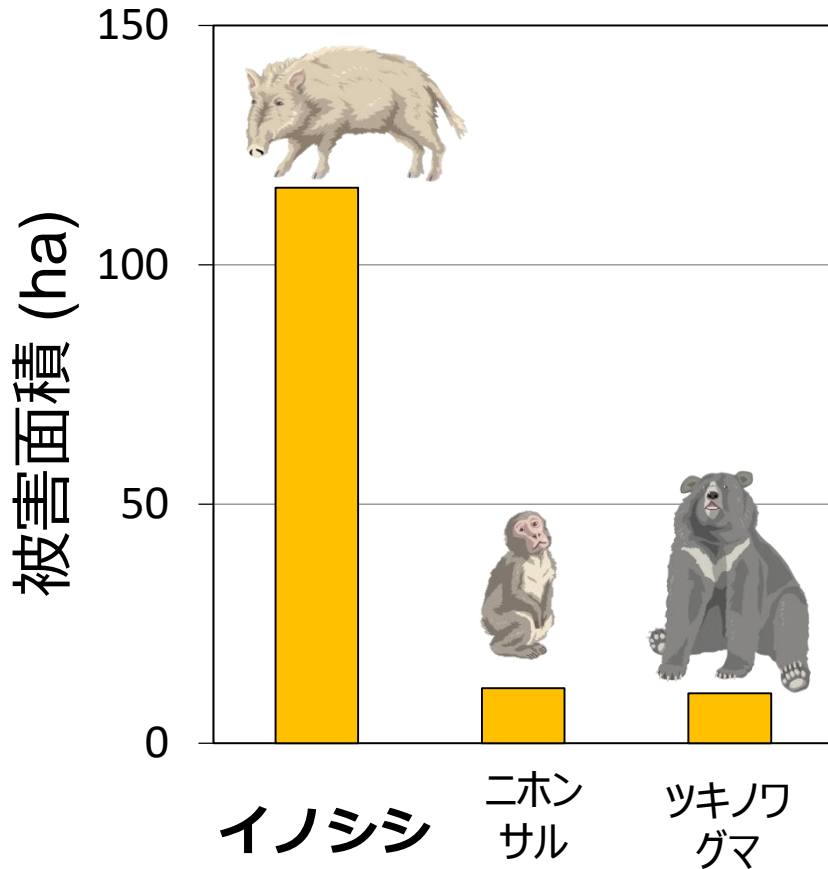
背景：イノシシにおける問題点－農業被害と捕獲数



背景：イノシシにおける問題点－農業被害と捕獲数

2016年度鳥獣による農作物被害状況（福島県農林水産部のデータを参考）

注：東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により、双葉郡内5町村及び飯舘村の被害実績は含まれていない。

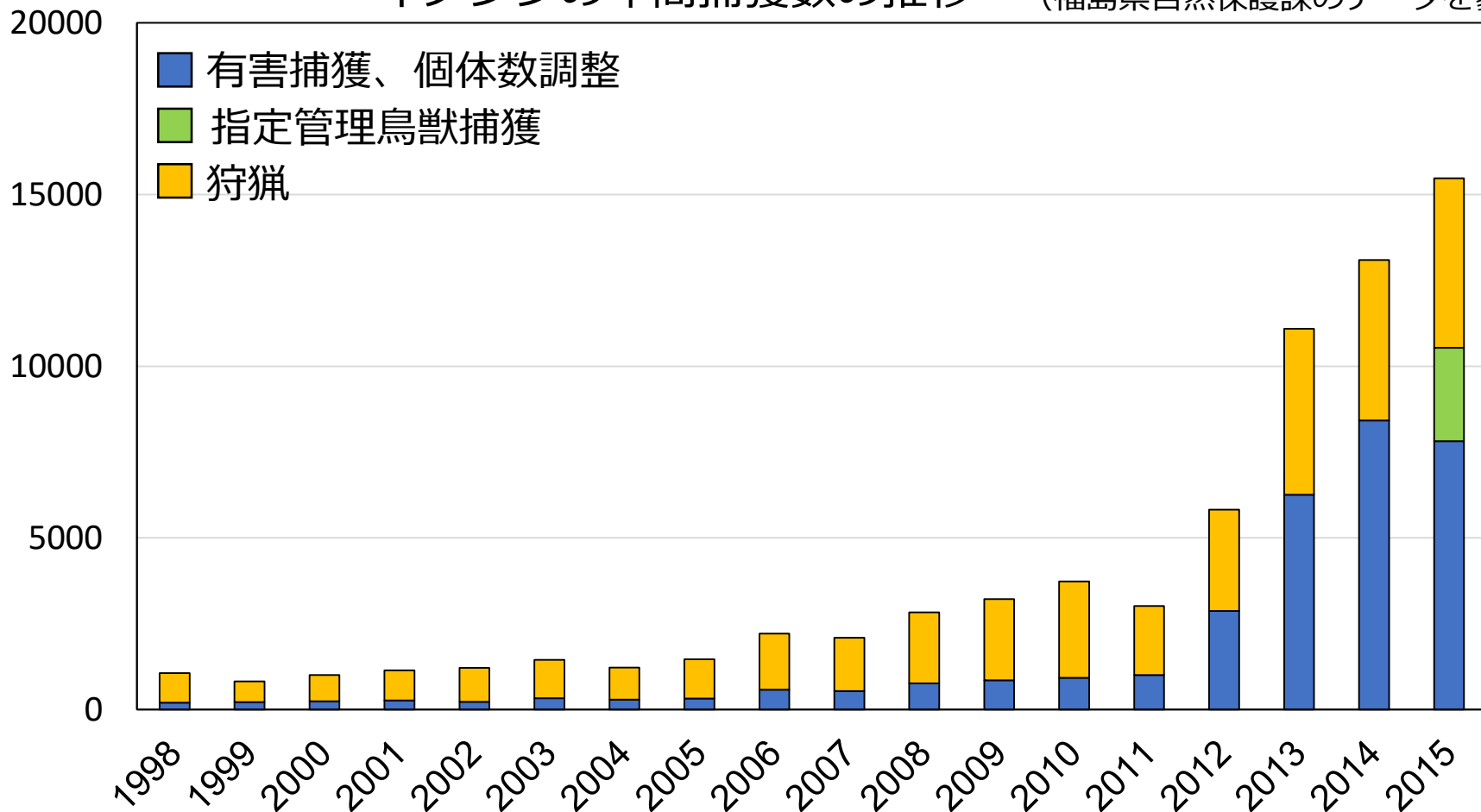


イノシシ：指定管理獣に指定 - 捕獲を推進

背景：イノシシにおける問題点－農業被害と捕獲数

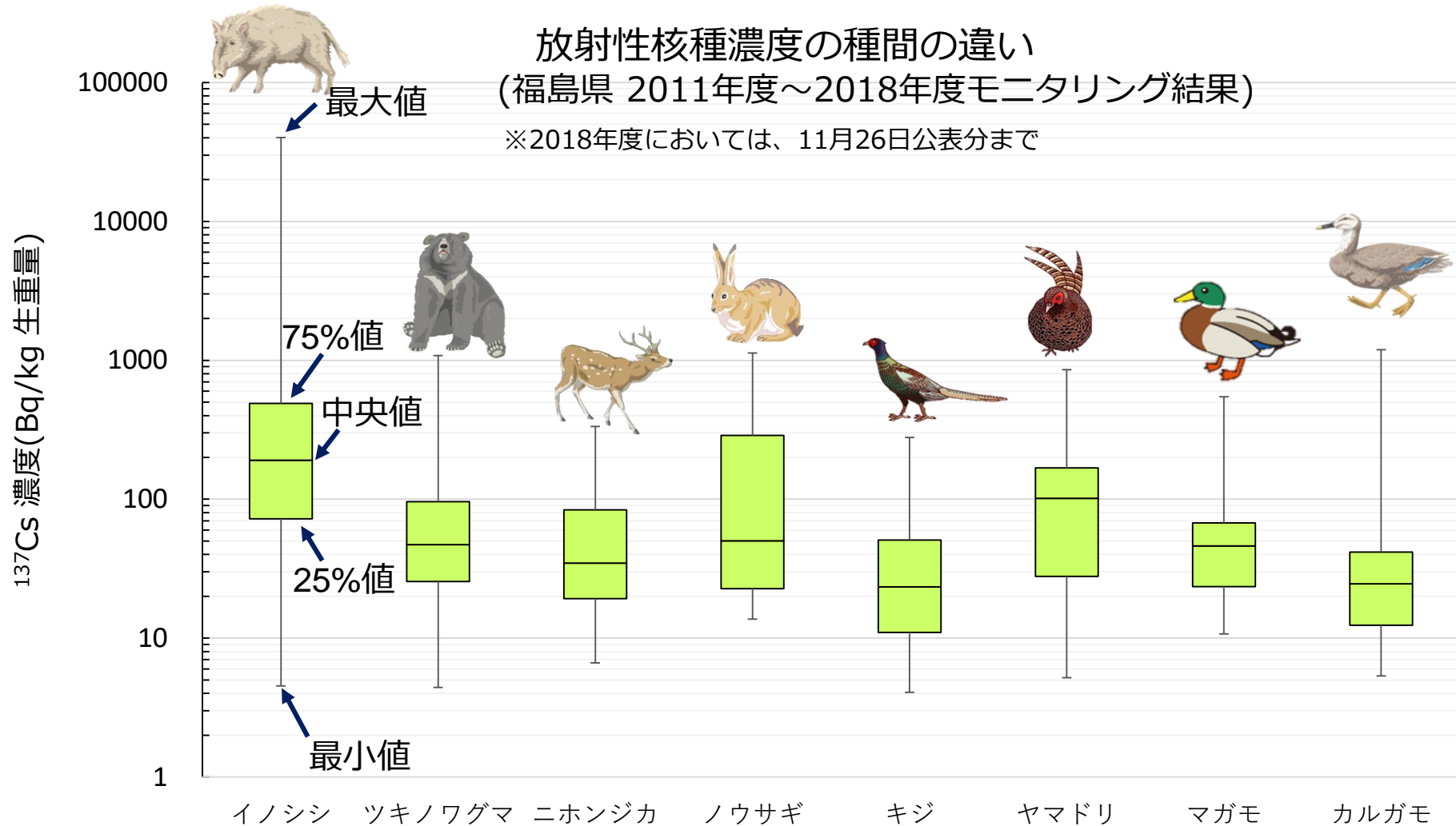
イノシシの年間捕獲数の推移

(福島県自然保護課のデータを参考)



捕獲した大量のイノシシの処分に対する課題

背景：イノシシにおける問題点－放射性核種の含有



他の動物に比べ、**イノシシ**は筋肉中の ^{137}Cs 濃度が高い

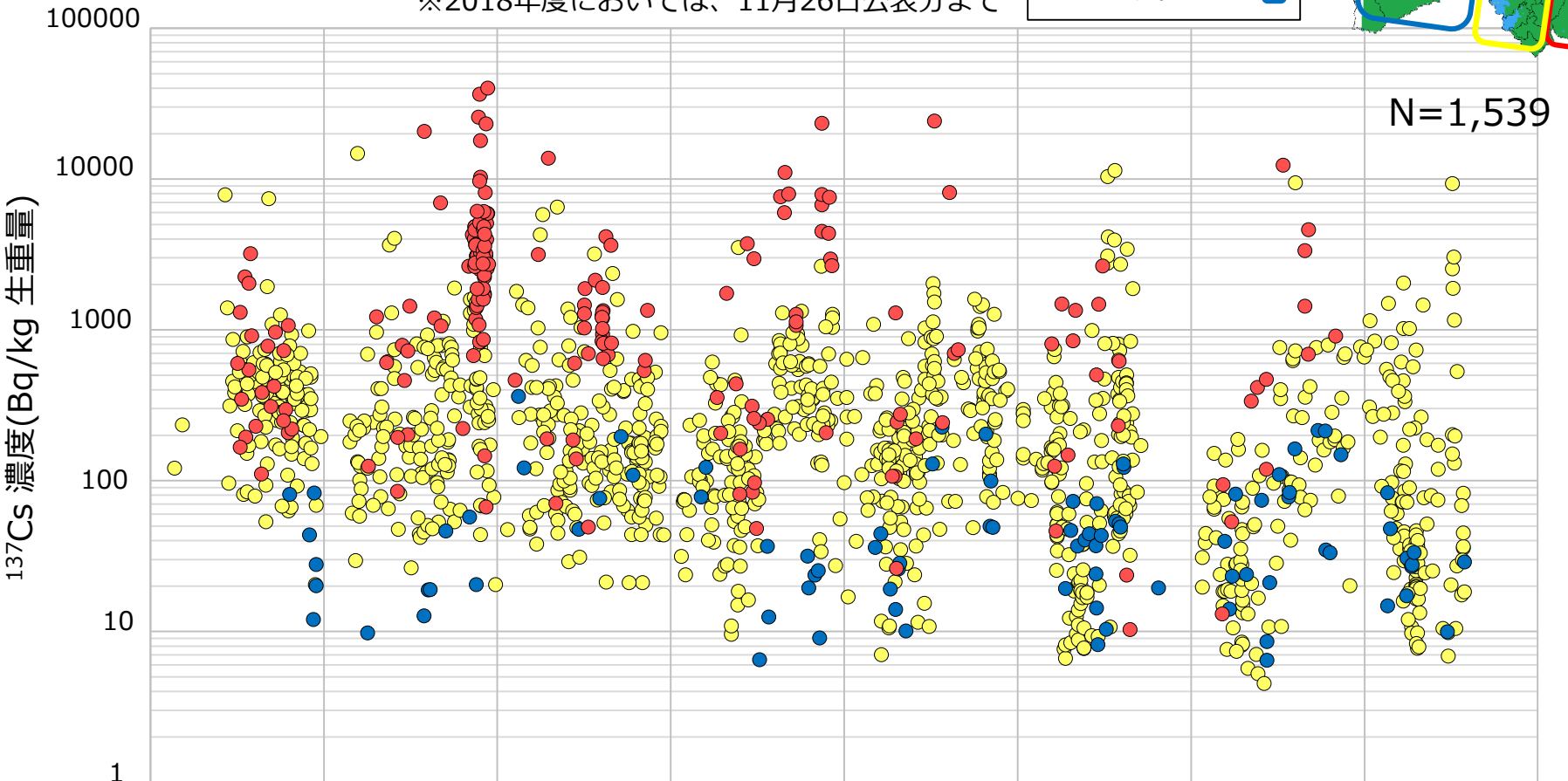
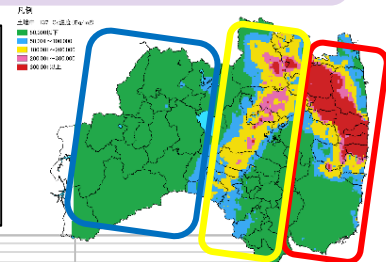
背景：イノシシにおける問題点－放射性核種の含有

イノシシの筋肉中における ^{137}Cs 濃度の時系列変化
 (捕獲地方別, 福島県 2011年度～2018年度
 モニタリング結果)

※2018年度においては、11月26日公表分まで

グラフ凡例

- 浜通り
- 中通り
- 会津地方



捕獲年度

2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
N=153 (ND=0)	N=249 (ND=0)	N=221 (ND=0)	N=209 (ND=1)	N=220 (ND=1)	N=208 (ND=7)	N=145 (ND=10)	N=134 (ND=7)

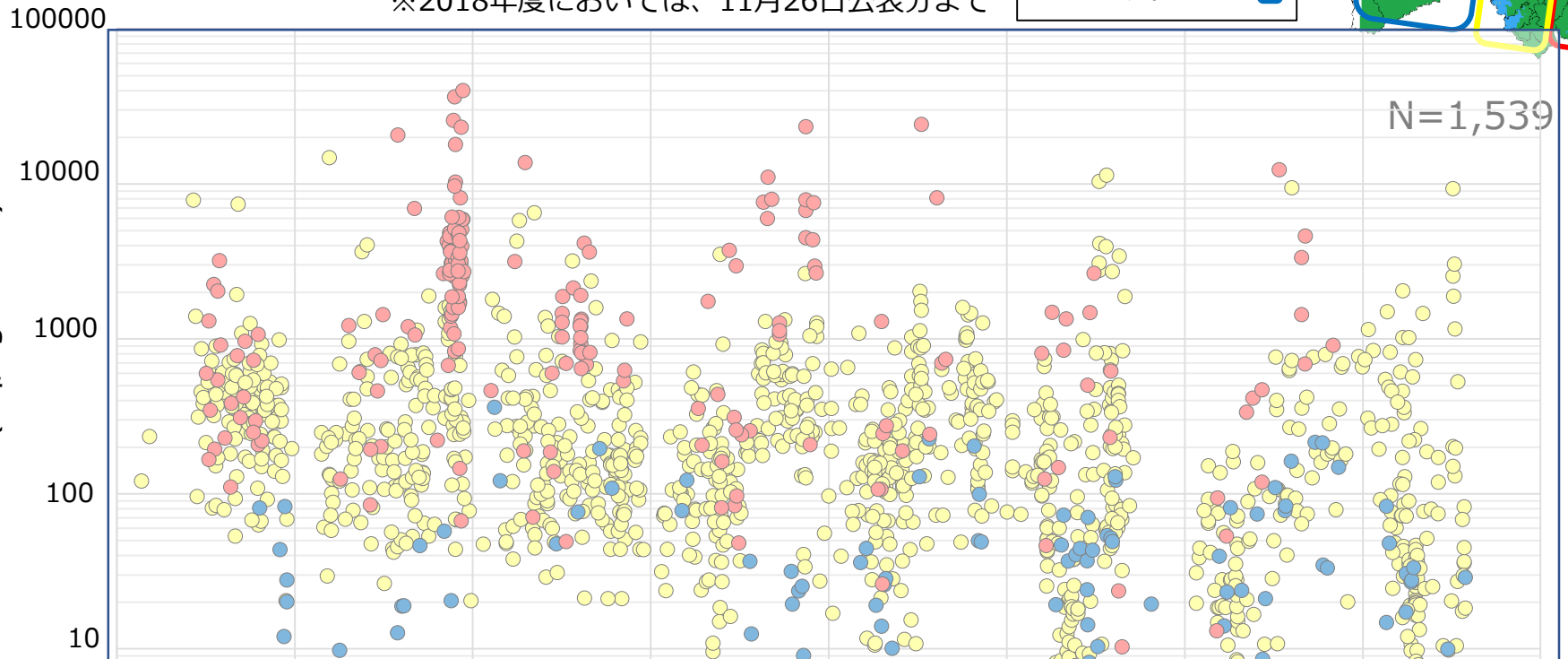
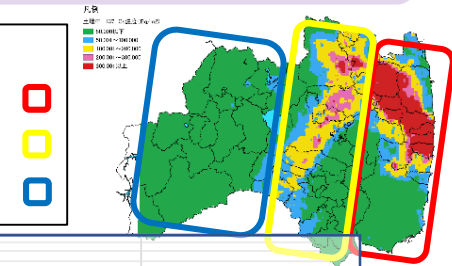
背景：イノシシにおける問題点－放射性核種の含有

イノシシの筋肉中における ^{137}Cs 濃度の時系列変化
(捕獲地方別, 福島県 2011年度～2018年度
モニタリング結果)

※2018年度においては、11月26日公表分まで

グラフ凡例

- 浜通り
- 中通り
- 会津地方



放射性セシウムを含有する

イノシシの円滑かつ適切な処理の必要性

お話しする知見の内容

1. イノシシ中の放射性セシウム濃度推定法の検討

福島県環境創造センター研究部、国立環境研究所

2. 福島県における放射性セシウムを含む捕獲イノシシの適正処理に関する技術資料の作成

国立環境研究所、福島県環境創造センター
協力：日本環境衛生センター

処理方法を検討する上で重要な『イノシシ1頭に含まれる放射性セシウムの含有量の推定方法』を検討

研究1 臓器別調査

イノシシの各臓器中の ^{137}Cs 濃度を測定し、臓器中の濃度を用いて ^{137}Cs 濃度の含有量を推定

筋肉



肋骨



腎臓



皮膚



研究2 焼却残さ調査

イノシシを専用焼却炉で焼却し、イノシシ1頭を焼却した際に発生する主灰及び飛灰の ^{137}Cs 濃度と回収量から、イノシシ1頭に含まれる ^{137}Cs 含有量を試算可能か検討

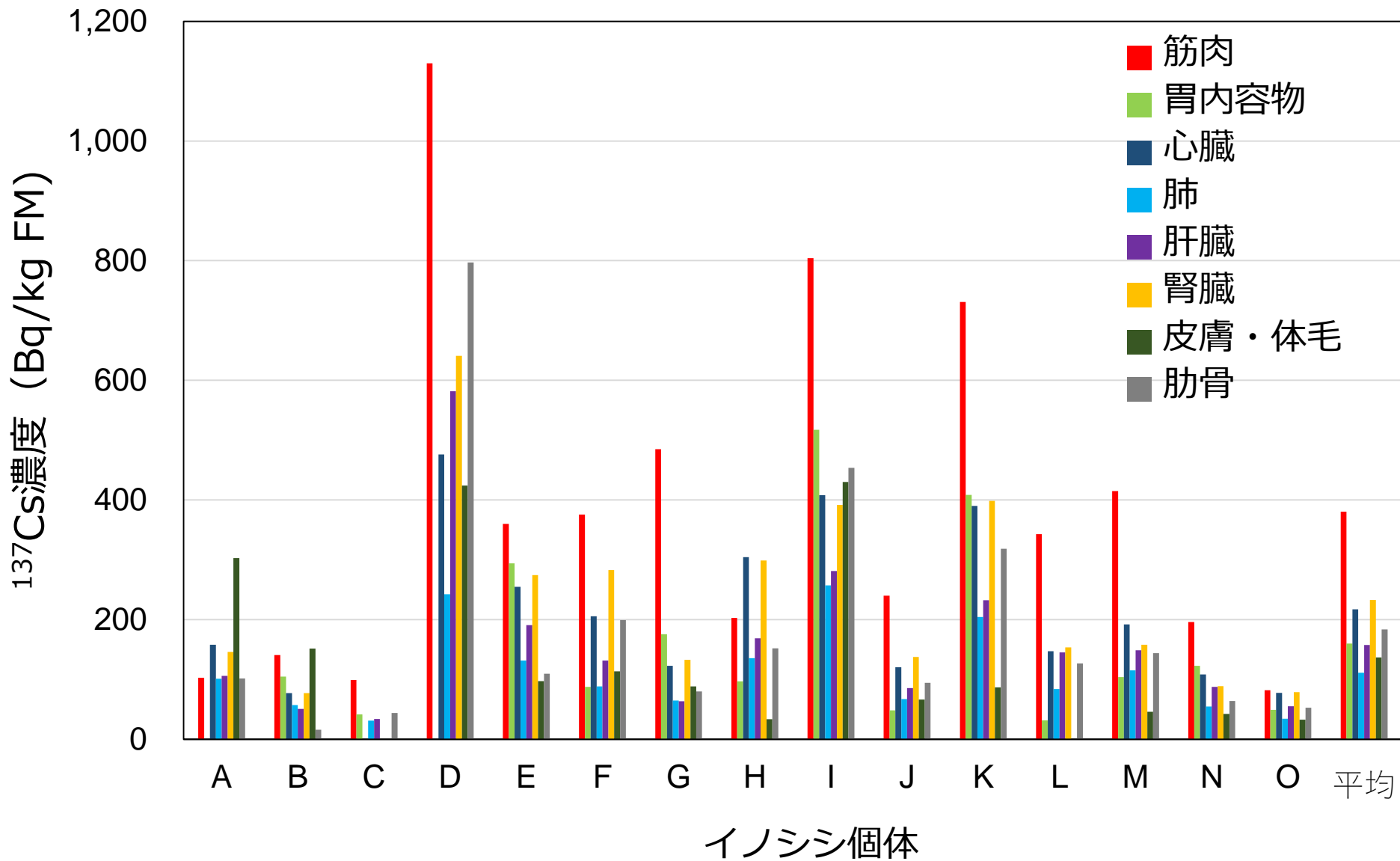
主灰



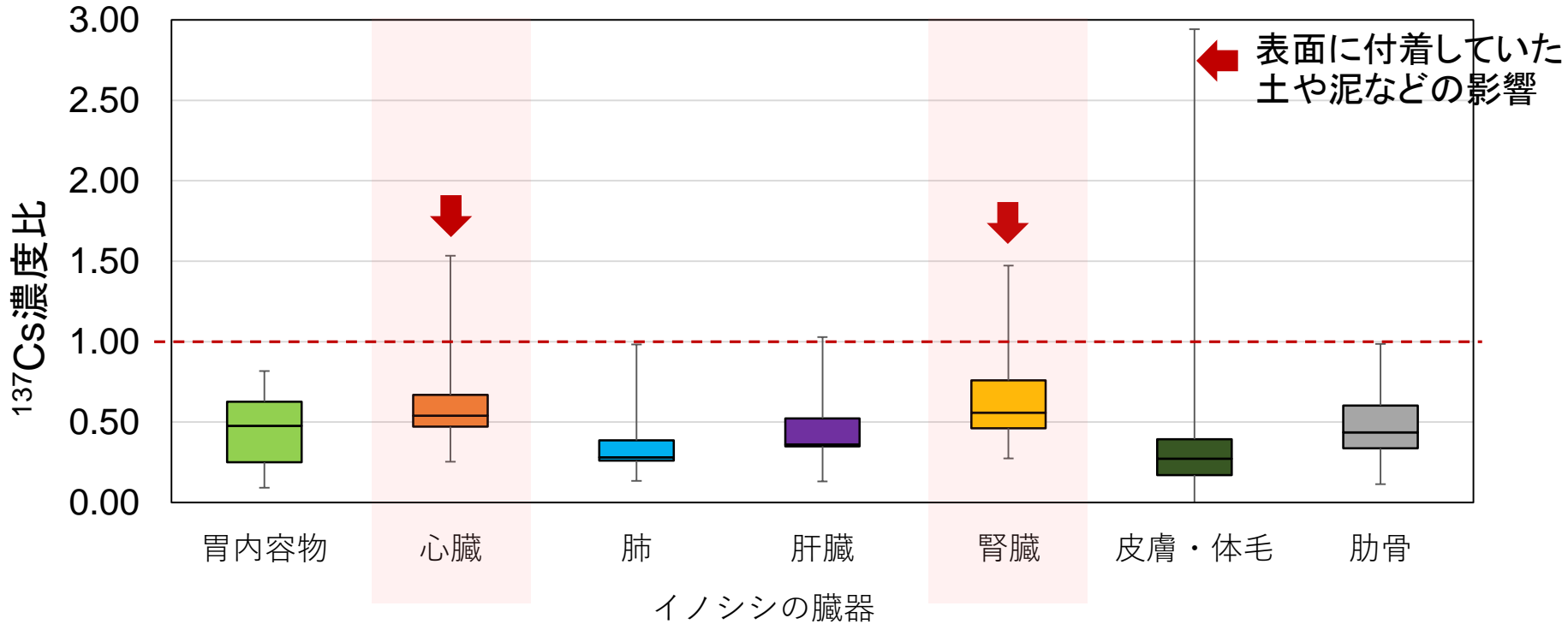
飛灰



研究 1 結果：各個体の各臓器の ^{137}Cs 濃度



研究 1 結果：各臓器の¹³⁷Cs濃度



✓ イノシシのような単胃生物は腎臓を介して放射性Csを排出

(Hohmann and Huckschlag, 2005)

⇒ 体内を循環し、体外へ排出される¹³⁷Csを貯蔵する腎臓で、高い傾向にあった

✓ 心臓には心筋があり、筋肉と類似した構成をしているために、高い傾向が認められたと考えられる

研究2 方法：焼却残さ調査

2017年度に捕獲されたイノシシ12頭を使用

使用設備：相馬方部衛生組合 有害鳥獣焼却場

焼却能力：200kg/h未満（バッチ式 約120kg/回）



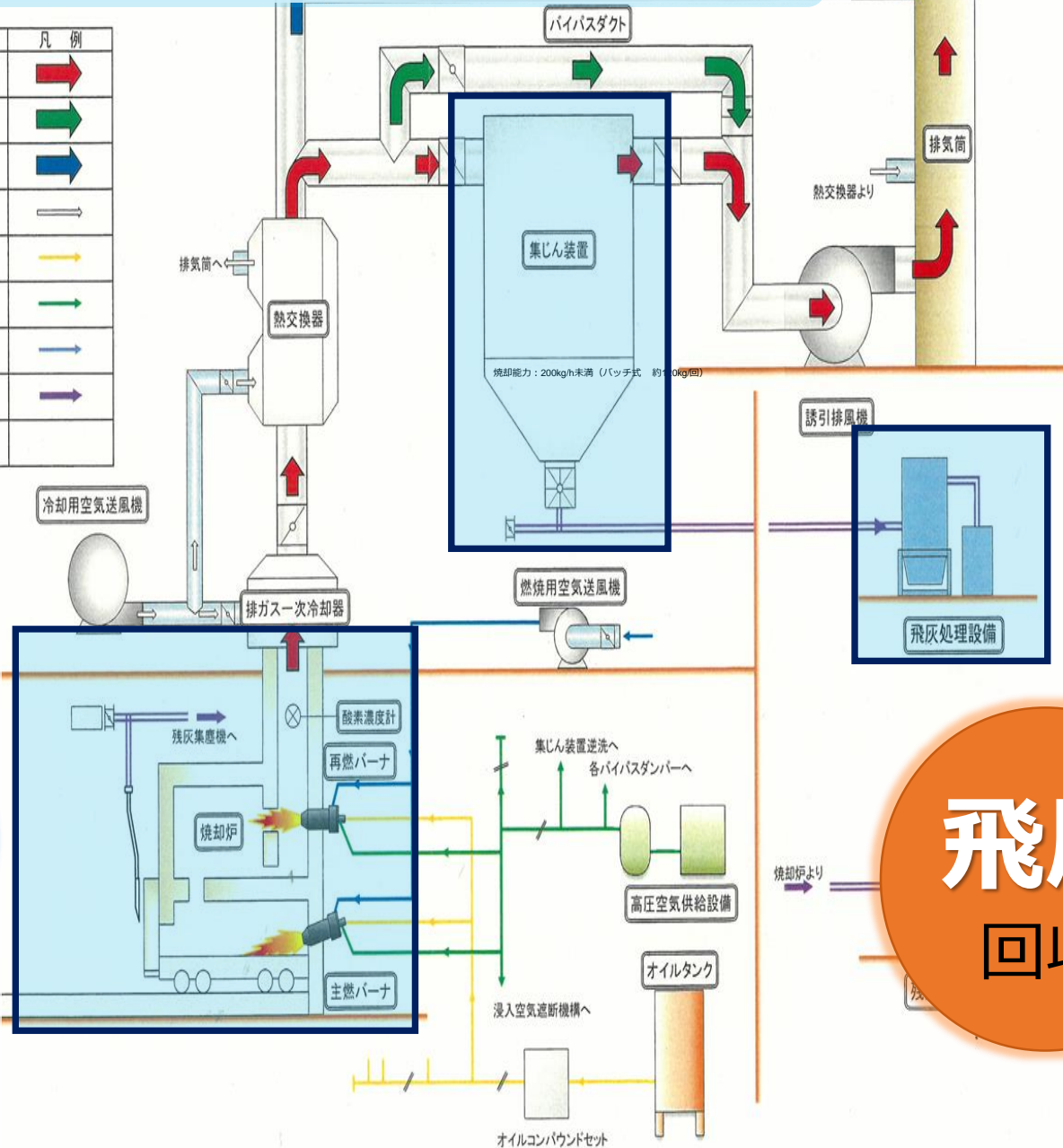
焼却前に重量を測定

筋肉の一部を分取し、筋肉中¹³⁷Cs濃度を測定

研究2 方法：主灰・飛灰の回収

○凡例

流体	凡例
排ガス(通常)	→ (赤)
排ガス(集じん装置バイパス)	→ (緑)
排ガス(排風機バイパス)	→ (青)
冷却空気	⇄ (白)
燃料(灯油)	→ (黄)
高压空気	→ (緑)
燃烧空気	→ (青)
残骨灰・飛灰	→ (紫)



**主灰
回収**

**飛灰
回収**

研究 ^{137}Cs の含有量の推定方法

算定法 1 臓器中で最も濃度の高い筋肉中 ^{137}Cs 濃度のみを使用

イノシシ 1 頭の ^{137}Cs の含有量 (Bq)

$$= \text{筋肉中}^{137}\text{Cs濃度 (Bq/kg, 生重量)} \times \text{イノシシの重量 (kg, 生重量)}$$

算定法 2 体内における各臓器等の割合、筋肉との ^{137}Cs 濃度比を使用

イノシシ 1 頭の ^{137}Cs の含有量 (Bq)

$$= \text{イノシシ体重 (kg)} \times [0.4x + (\text{内蔵の濃度比, } 0.53) \times 0.2x + (\text{脂肪の濃度比, } 0.30) \times 0.3x + (\text{皮膚の濃度比, } 0.26) \times 0.03x + (\text{骨の濃度比, } 0.47) \times 0.07x]$$

※ x : 筋肉中 ^{137}Cs 濃度 (Bq/kg, 生重量) ※体内の各臓器の割合には、ブタのデータを参考にした
※脂肪の濃度比は、Steinhauser et al. (2017) を参考にした

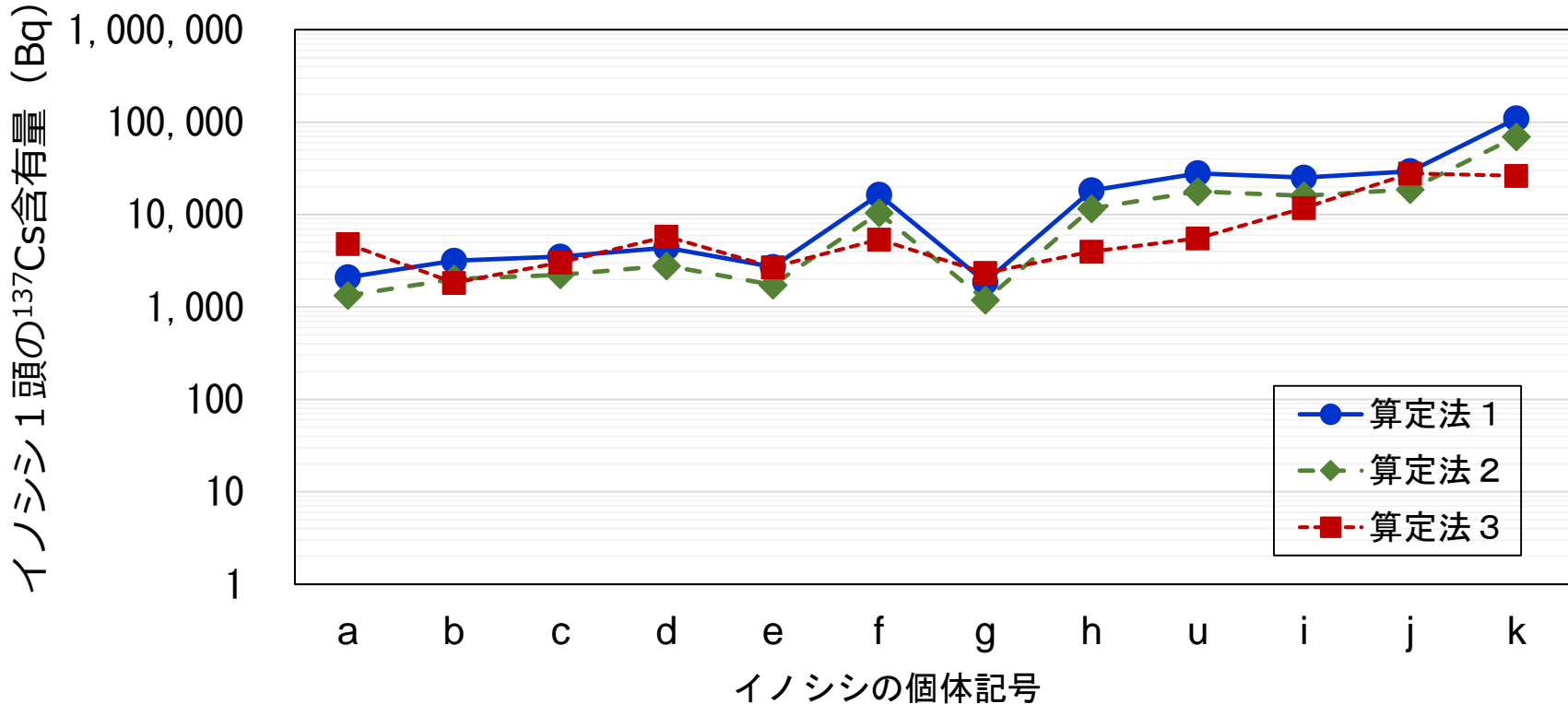
算定法 3 焼却残さ調査の結果を使用

イノシシ 1 頭の ^{137}Cs の含有量 (Bq)

$$= \text{主灰の}^{137}\text{Cs濃度 (Bq/kg)} \times \text{主灰の回収量 (kg)} + \text{飛灰の}^{137}\text{Cs濃度 (Bq/kg)} \times \text{飛灰の回収量 (kg)}$$

※飛灰の回収量に過不足があり、より厳密な放射性セシウム濃度の算定には不十分ではあることを念頭に置いた上での算定式

研究結果 ^{137}Cs の含有量の推定方法



- ✓ 算定法 1 は、算定法 2 に比べ平均 1.57 倍高い
- ✓ 算定法 1 は、9 / 12 個体で算定法 3 より 1.0~5.0 倍の値となった

算定法 1 を用いることで、 ^{137}Cs の含有量が過小評価されずに、安全面をみた推定値が算出可能

福島県における放射性セシウムを含む捕獲イノシシの 適正処理に関する技術資料

国立環境研究所

福島県環境創造センター

協力：日本環境衛生センター

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/298/guidelineboardisposal.html>

法的位置づけの整理

捕獲されたイノシシは**一般廃棄物**に該当するため、**市町村の責任**で処理される

└───▶ (廃棄物の処理及び清掃に関する法律)

捕獲現場から持ち帰ることが難しい場合は、

「生態系に影響を与えないような適切な方法で」**埋設**することができる

└───▶ (鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律)

つまり、**廃棄物処理法**あるいは**鳥獣保護管理法**に基づき、

生活環境保全上支障を生じないように適正に処理しなければならない

なお・・・

食肉加工施設に持ち込まれた場合、残さは**産業廃棄物**として**事業者の責任**で処理される

資源化としてレンダリング処理で肉骨粉等に加工し、**飼料や肥料**として**利用**できる

ただし、現在の福島県においては食肉加工、飼料化、肥料化はできない

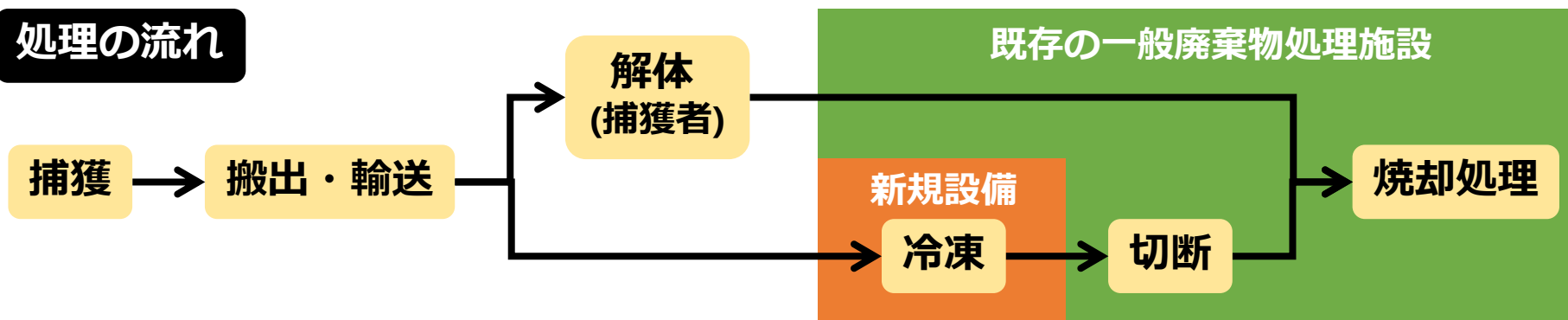
福島県、市町村、事務組合等を対象にヒアリング調査を実施

調査結果をふまえ、4つの捕獲イノシシの処理方法について整理した

- ① 切断した個体の既存焼却炉への受け入れ
- ② 生物処理した残さ物の既存焼却炉又は既存埋立処分場への受け入れ
- ③ 専用焼却炉設置による処理
- ④ 捕獲現場等での埋設処理

① 切断した個体の既存焼却炉への受け入れ

処理の流れ



- ❑ 焼却炉に併設されている切断機を用いることで、**捕獲者の負担を軽減**できる
- ❑ 冷凍してから切断することで、体液が飛び散らずに**衛生的かつ容易に切断**できる



冷凍保管したイノシシ



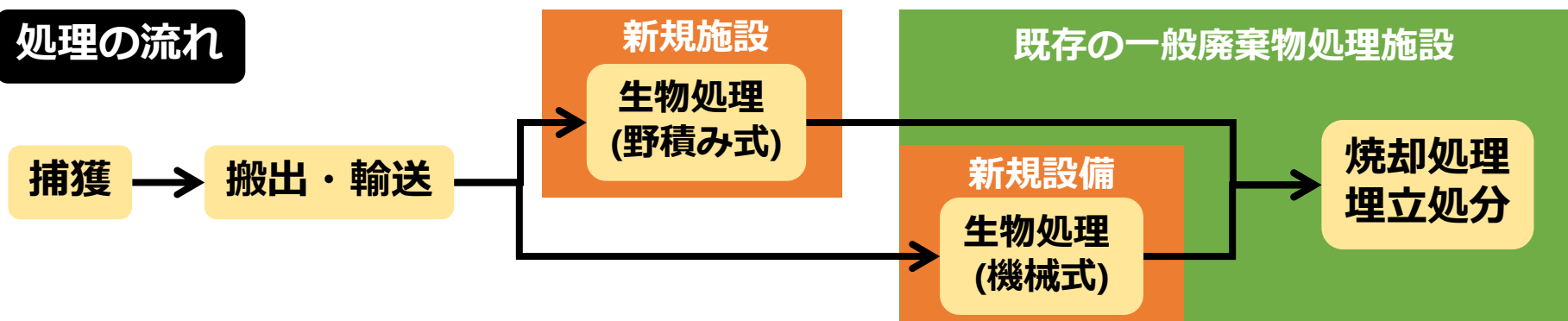
ギロチン式切断機

技術的留意点・生活環境保全対策

- 既存焼却炉の受入基準に合致するように解体し、速やかに焼却炉へ投入する
- 燃え残りが発生しないように焼却時間に留意する
- **多量の一般ごみと混焼するため、放射性セシウムの問題は生じない**
- 臭気と感染症の観点から、運搬・保管時はビニール袋に入れる

② 生物処理した残さ物の既存焼却炉又は既存埋立処分場への受け入れ

処理の流れ



- ❑ 牛糞堆肥中の微生物による分解を利用
- ❑ 丸ごと処理できるため解体が不要
- ❑ 野積み式であれば建設費用は少ない
- ❑ 機械式であれば既存の処理施設内に設置可



処理前イノシシ



処理後イノシシ

技術的留意点・生活環境保全対策

- 菌床は家畜ふん尿と木質チップ、おがくず等であり、水分量調整が重要
- 臭気対策として十分な換気とマスク等の着用が必要
- 繰り返しのイノシシ投入により臭気発生量が増大する可能性に留意する
- 菌床の放射性セシウム濃度管理が必要（入口側での制御、定期的な入れ替え）

③ 専用焼却炉設置による処理

処理の流れ



新規施設

- ❑ 丸ごと処理できるため解体が不要
- ❑ 衛生的に処理できる
- ❑ 建設費用が高額（補助金利用可）
- ❑ 燃料代等の運転費用がかかる



投入台に設置したイノシシ



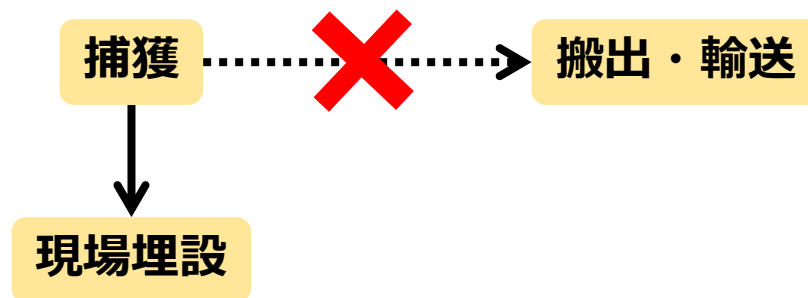
専用焼却炉

技術的留意点・生活環境保全対策

- 季節に応じて体重や脂肪量が変化するため、焼却時間の調整が必要
- **イノシシに含まれる放射性セシウム濃度が高い場合、焼却灰の放射性セシウム濃度への留意が必要**
- 鉛弾で止め刺しを行った場合、焼却灰の鉛濃度が高くなる可能性がある

④ 捕獲現場等での埋設処理

処理の流れ



- 鳥獣保護管理法の範ちゅう内において、やむを得ない場合に限り、生態系に影響を与えないような適切な方法で埋設処理をすることができる
- 捕獲者に一任されるため負担は大きい
- 埋設場所は不足している

技術的留意点・生活環境保全対策

- **埋設が不十分だと他の鳥獣が捕食し、鉛中毒等の影響を及ぼす可能性がある**
- **市町村が提供する共同埋設場所の場合は、体液の流出等に留意する**

- 地域における捕獲数量
- 受け入れ可能な既存施設の施設条件
- 施設を新設する場合の立地場所や予算確保
- 捕獲者や関係事業者との協力関係
- 地域住民の理解の状況

などを総合的に勘案し、**放射性セシウムの管理にも配慮した適切な**
処理方法を選択することが望まれる