

現地で in-situ

野外で生かしたまま

# 高線量地帯における鳥類の研究経過、 困難な点と現時点の展望

石田 健

# 調査項目

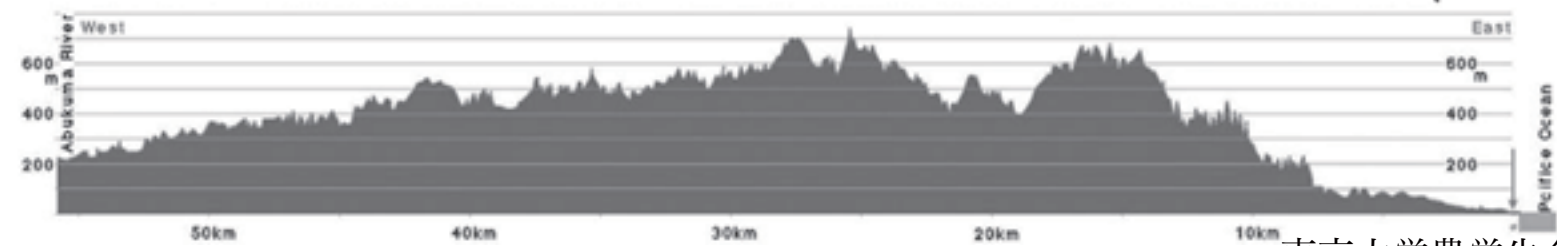
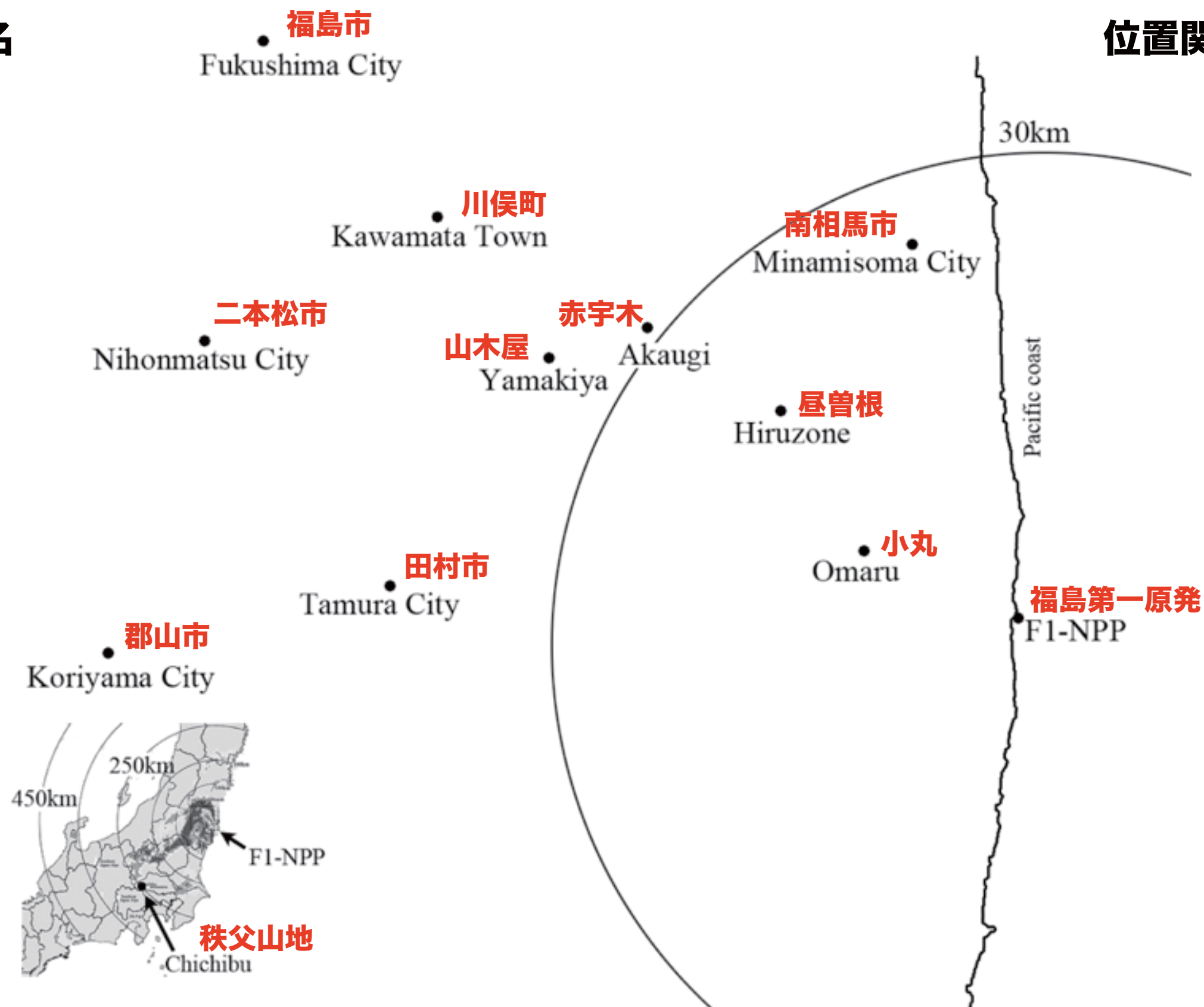
野外で生かしたまま  
free-living

- **ウグイスの捕獲** . . . **標識個体の追跡、外部形態確認**  
**/採血（塗抹、血清、全血アルコール保存）**  
**（今までのところ全個体放鳥している）**
- **定点カウント** . . . **主に6月中旬早朝 5分記録/録音**
- **動物音声モニタリング** . . . **3月~9月長期連続録音**  
**と 主に6月中旬短期多点同時録音**

**鳥類が主対象、周辺環境記録（気温、線量、写真）**

# 主な地名

# 位置関係

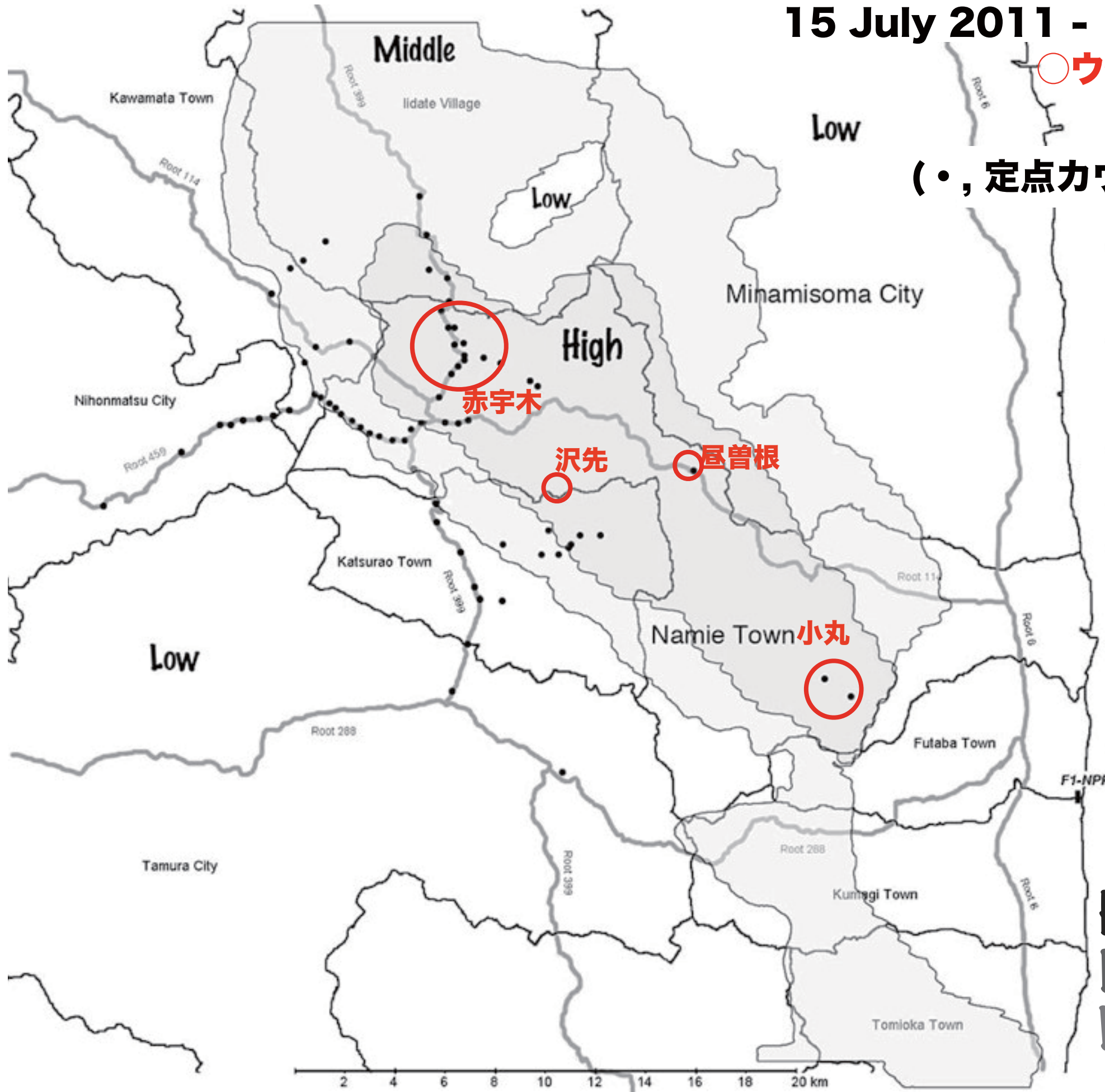


# 地形概観 (Ishida 2015)

15 July 2011 - 11 July 2015

○ウグイスの捕獲地域  
網場増設中

(・, 定点カウント/録音地点)  
凡その分布



High > 3000kBq/m<sup>2</sup>  
Middle  
Low < 1000kBq/m<sup>2</sup>



# ウグイスは過去2回の全国調査で出現率トップ

© NPOバードリサーチほか

## 全国鳥類繁殖分布調査

ニュースレター 創刊号

2015年6月1日



ササゴイ：内田 博

### 過去の鳥類繁殖分布調査でわかった日本の鳥の状況

過去2回の鳥類繁殖分布調査の結果から、日本でいばん分布の広い鳥はウグイスやヒヨドリ、開けた環境に生息する鳥が顕著に減少しており、外来鳥や大型の鳥が増加していることがわかってきました。



北海道北端～沖縄・先島諸島まで分布（繁殖）

海岸～高山お花畑まで低い繁みがあれば生息

鳥類繁殖分布調査は第1回の調査が1974-1978年に、第2回の調査が1997-2002年に行なわれました。ここでは、それらの結果をもとに、日本の鳥の分布と変化についてみていきたいと思ひます。

繁殖分布調査では、繁殖ランク別に調査結果がまとめられています。ランクは5つに分かれています。

- A 繁殖を確認した。
- B 繁殖の確認はできなかったが、繁殖の可能性はある。
- C 生息を確認したが、繁殖の可能性は、何ともいえない。
- D 姿・声を確認したが、繁殖の可能性は、おそらくない。

表1 過去の繁殖分布調査での記録メッシュ数上位10種

1997-2002年		1974-1978年	
種名	メッシュ数	種名	メッシュ数
1 ウグイス	1,155	ウグイス	1,062
2 ヒヨドリ	1,104	ホオジロ	1,035
3 キジバト	1,072	キジバト	1,022
4 シジュウカラ	1,049	ヒヨドリ	1,000
5 ハシブトガラス	1,036	シジュウカラ	995
6 ホオジロ	1,028	ハシボソガラス	932
7 カワラヒワ	983	スズメ	892
8 コゲラ	927	ハシブトガラス	888
9 ハシボソガラス	916	カワラヒワ	887
10 スズメ	873	モズ	838



朝～晩までほ～ほけきよ日本人なら誰でも知っている

石田自身秩父で多数捕獲実績あり



# ・ウグイスの捕獲

環境省学術捕獲許可取得



ほ～ほけきり

藪を刈り払って網場設置後

かすみ網で捕獲する

2011.8.11 Akougi, Namie, Fukushima

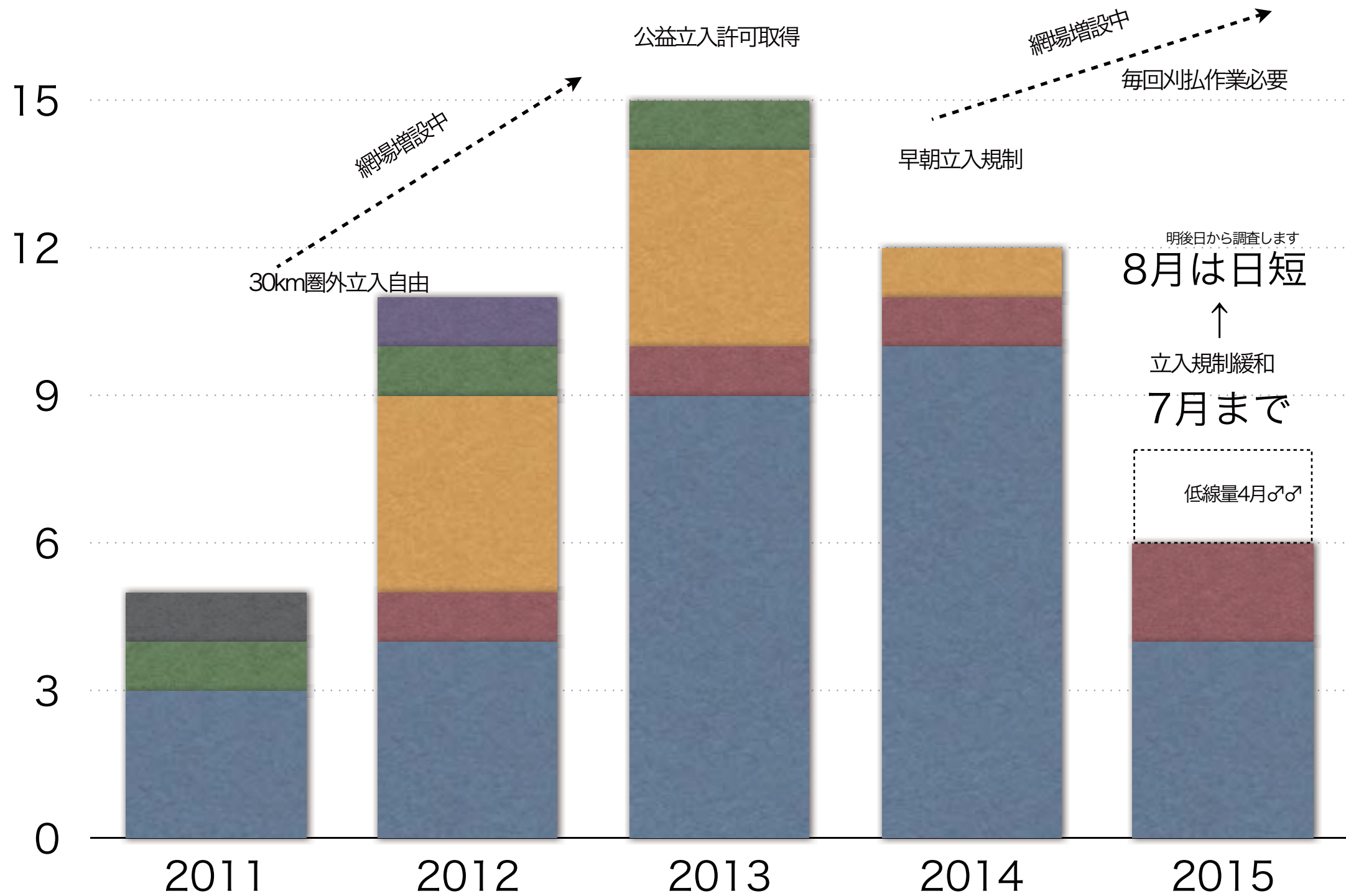
2011.8.11 Akougi, Namie, Fukushima

縄張り維持個体が捕獲されるハズ  
録音した声を流す



- 高線量オス
- 高線量メス
- 高線量幼鳥
- 中線量オス
- 中線量メス
- 中線量幼鳥

目標 20-30個体 / 年

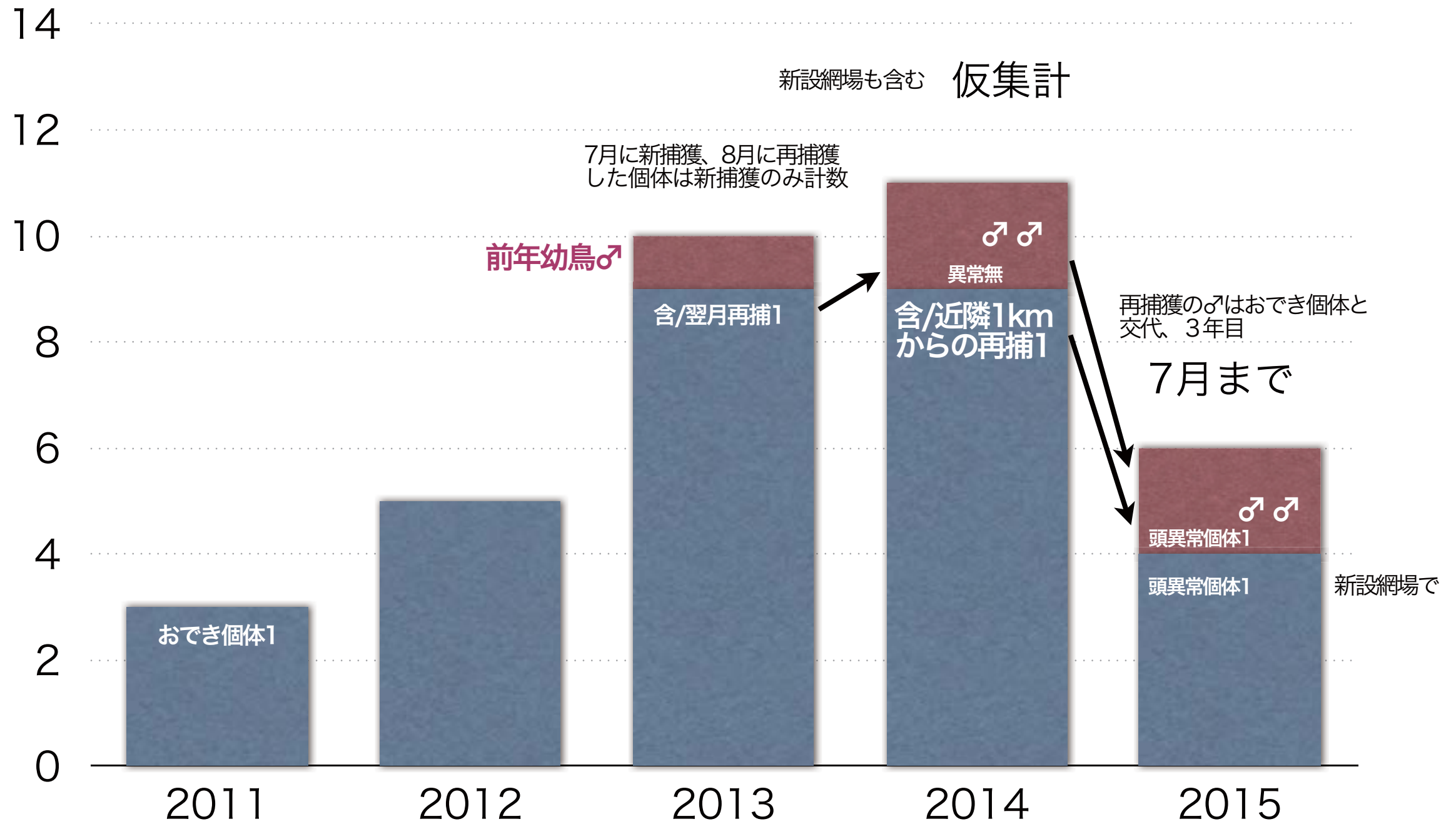


# 捕獲できたウグイスの個体数

# 高線量地点の成鳥♂♀

■ 新捕獲 ■ 再捕獲 (翌年以降)

目標 成鳥20以上個体/年



## 再捕獲されたウグイス成鳥の個体数



# ウグイス成鳥の生存率の間接的指標

野外で生かしたまま

生存の確認

	捕獲個体数	再捕獲個体数	
定点網1枚・プレイバック	赤字木'11	3	-
	赤字木'12	4	0
	高線量'13	10	1
	高線量'14	11	2
	(高線量'15_7月)	6	2
定点網10枚	秩父('07~'14)	130	11
	秩父('09~'14)	82	11

## ウグイス成鳥の再捕獲率の秩父山地との比較

(前年以前からの)

(250km南西)

(最遠汚染地域)

標識調査開始初期は、標識個体の割合が低いので再捕獲率も低めになる

# What happened ?

2011年

2AB 88968 - 88971 captured in August, 2011

8月の捕獲個体・換羽前

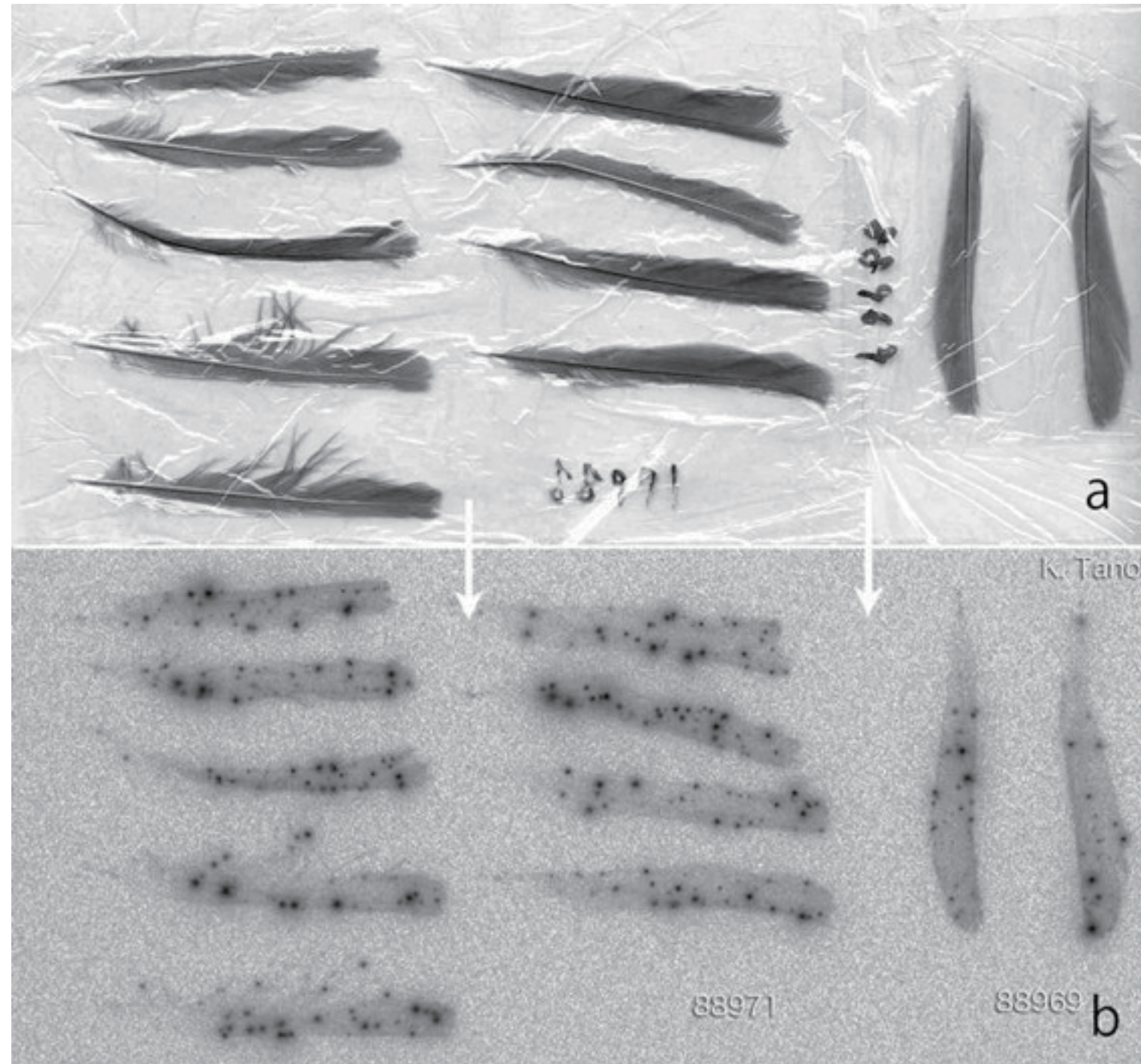


同地点で翌年は別個体が捕獲された・・・帰還率・生存率はもともと一定のそれほど高くない率。



# 3-day exposure

短期間



## ウグイス尾羽の汚染状況

up to 12.5 Bq  $^{134}\text{Cs}$ , 17.3 Bq  $^{137}\text{Cs}$  and 1.4 Bq  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  for 0.056g feathers

performed by Prof. K. Tanoi



2012年

特に なし

Akaugi

B



A



C



G



captured in July & August, 2012

7・8月の捕獲個体・換羽前



2013年

特に なし

6・7・8月の捕獲個体・換羽前

captured in July & August, 2013

Omaru



Hiruzone



Akaugi

H



B





7-day exposure

少し長く

# 2011~2013年の羽根

2011年の羽根(2AB88970)

採取後2年2ヶ月

2012年の羽根(2AC98309)

採取後1年2ヶ月

↓ 2013年の羽根

採取後2ヶ月

(2AC98367a)/ 2013

(2AC98368c)/ 2013

(2AC98352a)/ 2013

no image for other  
feathers in 2013

汚染している羽毛、  
部分の割合低下

performed by Prof. N. Kobayashi

部分的には2013年は2012年と同様



2014年

特に なし

Akaugi

Omaru



captured in July & August, 2014

7・8月の捕獲個体・換羽前

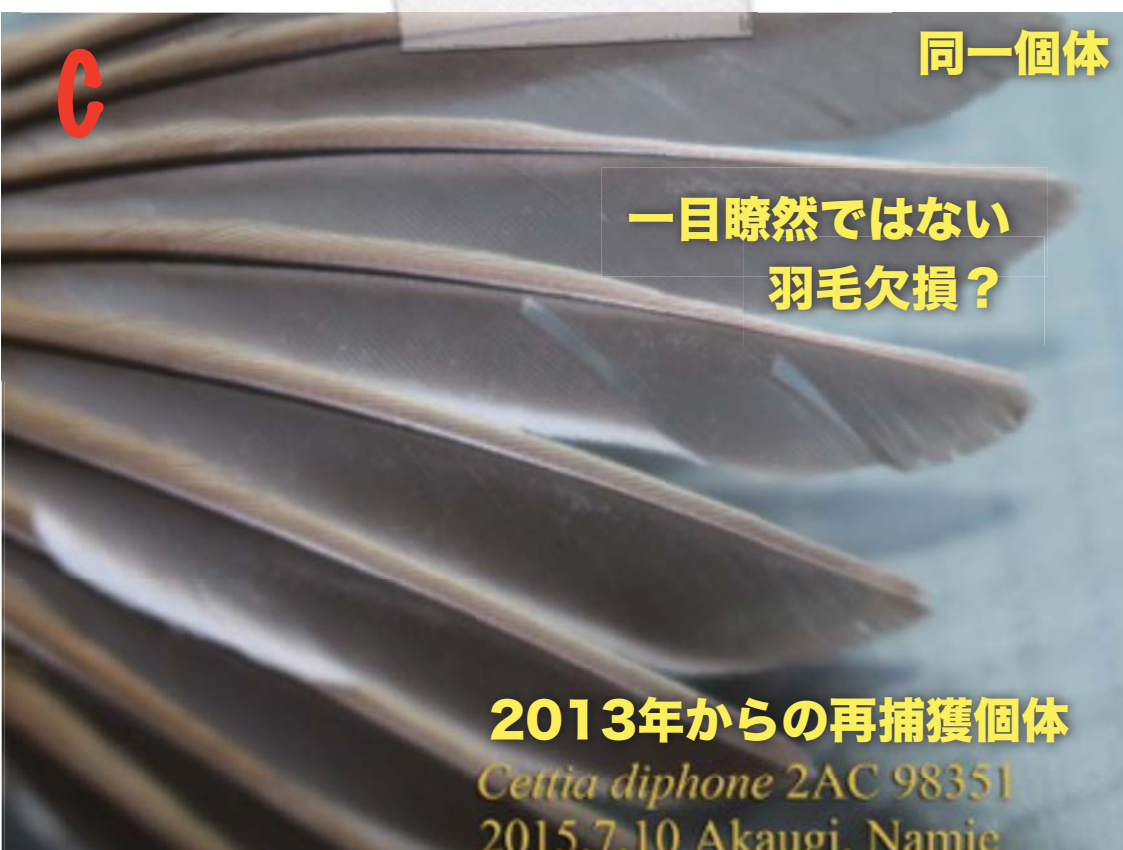


2015年

7月時点6個体中2個体の頭頂に症状

captured in July, 2015

7・8月の捕獲個体・換羽前



今後、帰還率・生存率の経年変化や、秩父産地の結果とも比較していく。



~ Topics ~

terminology

用語法

網にかかっているウグイスをみた瞬間に  
目の悪い石田にも一目でそれとわかる症状 

放射線生物学

一目瞭然

生態・進化学

主観的  
「主張が入っている」

“conspicuous”

警告色等

断裂

lesion

病変

原子力科学

病理学



「個体を手にとったら見落とすことはありえない病変」

# adult bush warblers

## ウグイスの成鳥の捕獲個体の結果

	normal	lesion
	正常	おでき <small>血液原虫も軽度寄生</small>
赤字木'11	2	1
赤字木'12	4	0
高線量'13	10	0
高線量'14	11	0
和歌山'06	? <sup>†</sup>	2
秩父'07~13	224	0

\* Exact test --- Mann-Whitney U test  
 $Z = 8.64099, P = 0.0132159 (= Sw / S; Sw = 3, S = 227)$

<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/exact/utest/utest.cgi> 使用

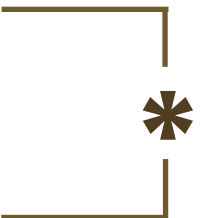
<sup>†</sup>, ウグイスは、環境省標識調査で毎年100個体以上捕獲・標識されている



# adult bush warblers

## ウグイスの成鳥の捕獲個体の結果

	normal	lesion
	正常	頭頂異変
赤字木'11	3	0
赤字木'12	4	0
赤字木'13	10	0
赤字木'14	11	0
赤字木小丸'15	4	2
秩 父	224	0



\* Exact test --- Mann-Whitney U test  
 $Z = 8.65992$ ,  $P = 0.000569584$  ( = Sw / S; Sw = 15, S = 26335 )

<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/exact/utest/utest.cgi> 使用

赤字木の症状個体は2013年捕獲、2014年再捕獲で異常未確認の同一個体 / 小丸は新しい網場で捕獲

# ウグイス捕獲調査 考察

- 捕獲個体を、放鳥して経過観察する意義はある
- 塗抹は日大に保管、原虫確認の他に白血球検査なども
- ホルモンの分析は、Prof. Wingfieldチームに依頼
- 血液試料は、さらに有効活用できないか、要検討

(鳥類の赤血球中には核が多い)

将来的にはgene expressionなども興味深い

- サンプル数を増やしたい・・・ある程度可能、限度も

2011年の被曝量は大きい、重篤な症状はなわばり維持や生存を困難にし、検知不能だった可能性有空間線量率は、2012年以降低下し続け、被曝量は1/5程度、あるいはそれ以下となっている。

(羽毛汚染度からの推定) 軽度の症状はなわばりを維持、生存できるので捕獲、検知確率上昇か？

- 今後、遺伝蓄積と両方、症例確認増を予測される??



- **定点カウント**
- **動物音声モニタリング**

**鳥類が主対象、 周辺環境記録（気温、線量、写真）**

**録音には、セミ、カエルなど多種多様な音が入っているので多面的に役立てたいが、聞き取り、分析に多大な労力を要するので、データ活用は途上**

# 2011年7月15日 ~ 2015年7月11日 に観察された鳥類 13目35科71種

## 繁殖期(6月) の早朝定点カウントで出現頻度の高い種

ウグイス

ヒヨドリ

ホオジロ

ホトトギス ウグイスの托卵する

ハシブトガラス

## 比較的高い種

シジュウカラ

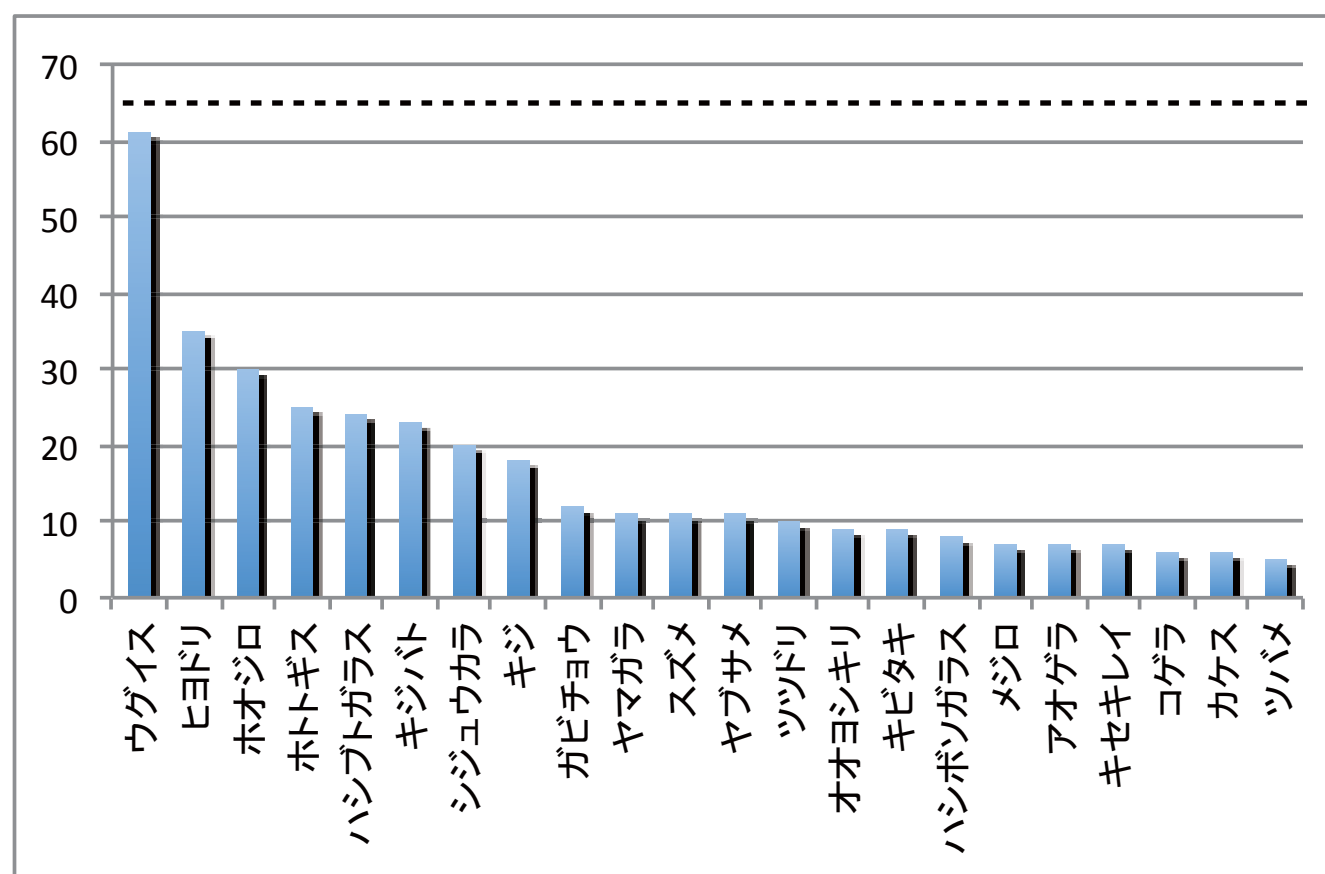
ヤマガラ

キジバト

キジ

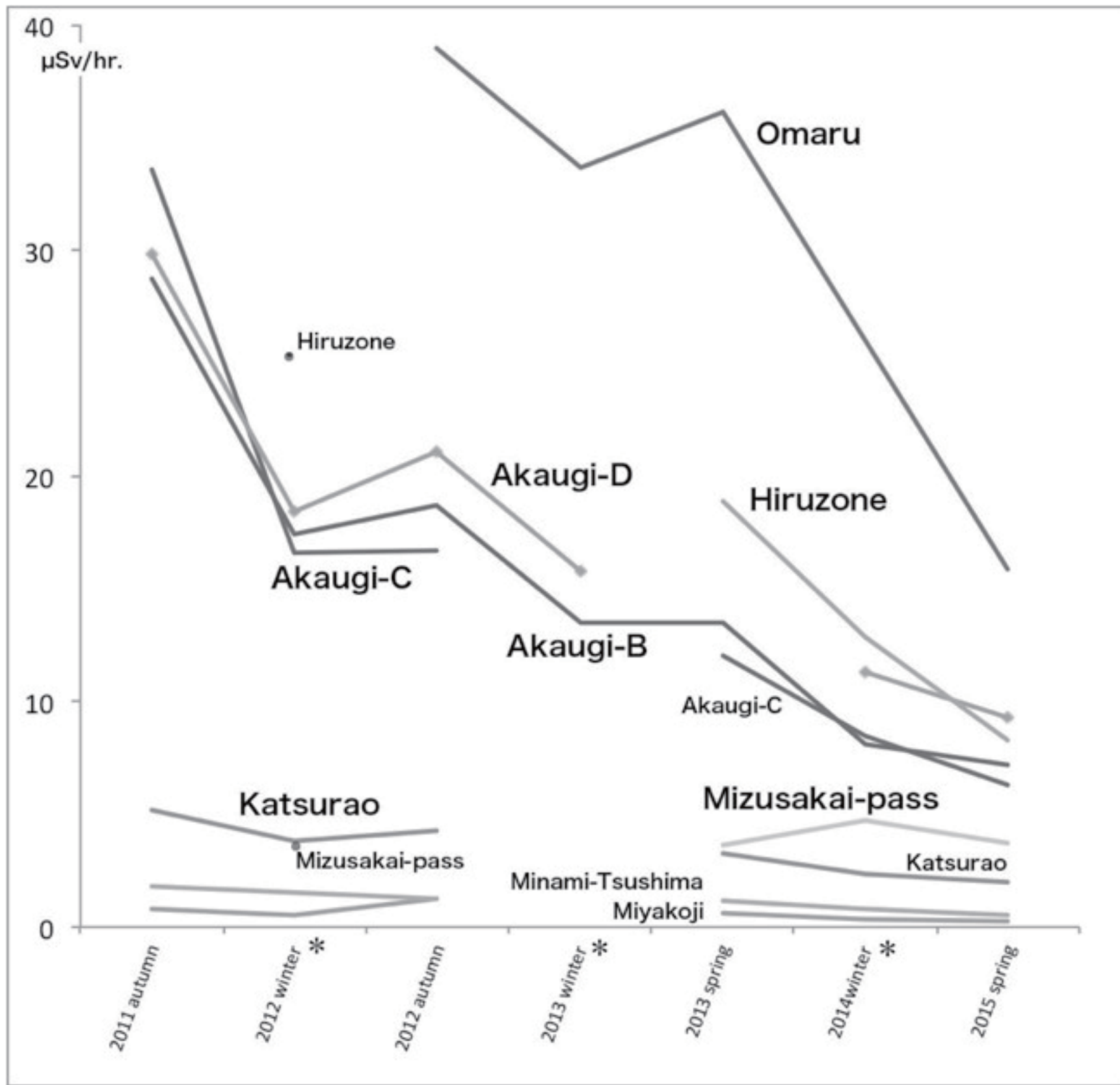
オオヨシキリ

スズメ



2015年の場合、65回中5回以上出現種  
環境、線量に対応した比較をできるのは10種程度  
線量低下の経時変化は、もう少し追える可能性





\* 積雪期に空間線量率は低下する

冬～春季約2ヶ月間線量バッジを設置して計測  
各地点の空間線量率は、かなり下がってきている



昨年紹介したスライド

上田代

福島第一原発の方向



**0.6 $\mu$ Sv/hr.** air  
orchard →

pine  
cypress plantation  
secondary forest  
pond

**2.1 $\mu$ Sv/hr.** air/max

**4.0 $\mu$ Sv/hr.** ground/max

**0.3 $\mu$ Sv/hr.**

(paddy)  
facet  
dyke  
**0.5 $\mu$ Sv/hr.**

grass land

stream

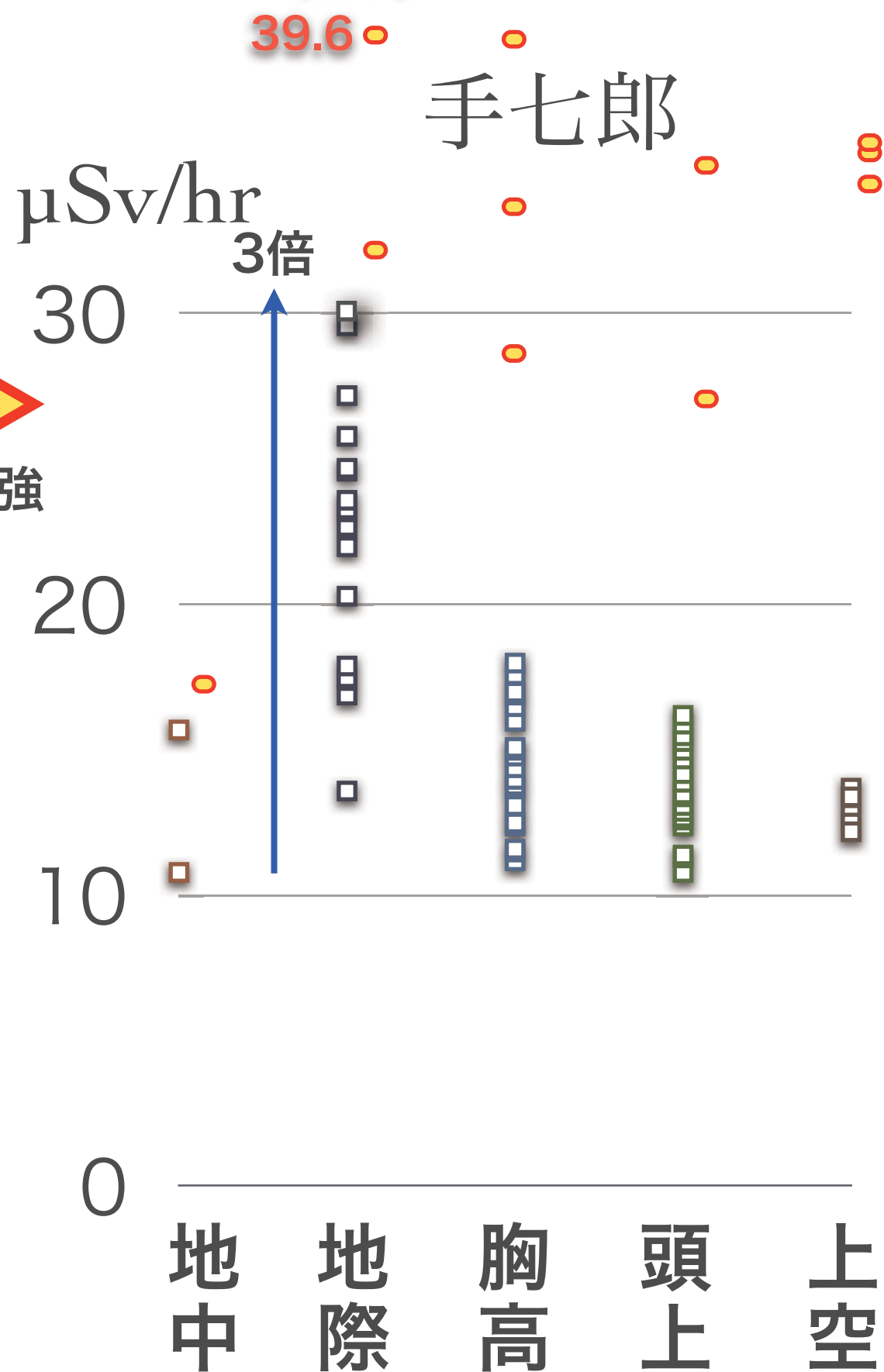
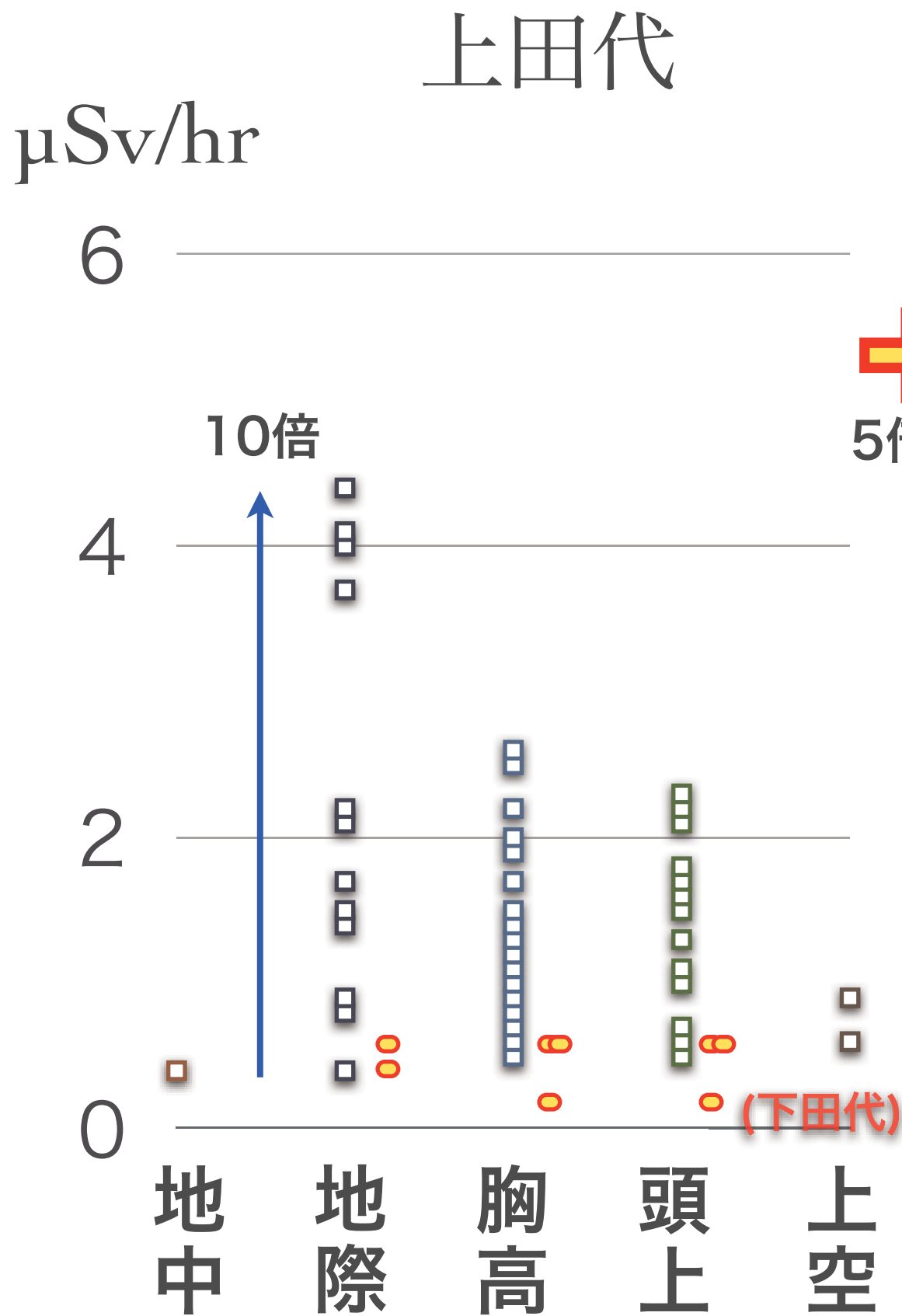
bank

2013.5.9 Kamitashiro, Yamakiya



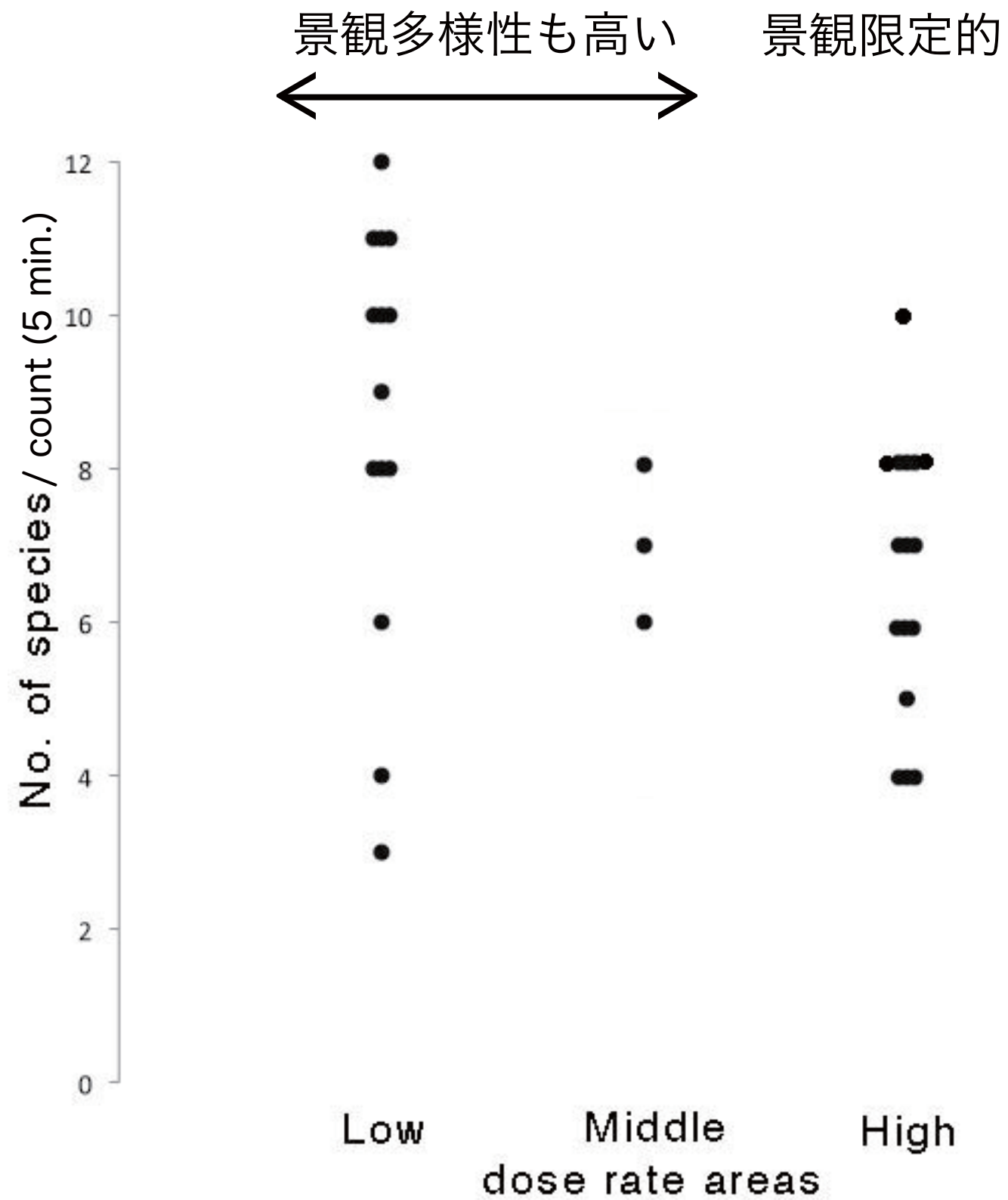
# 微環境ごとの線量率の空間異質性は高い

(小丸):放射性物質降下継続?



道路上等での測定値は必ずしも、鳥の環境線量を代表しない

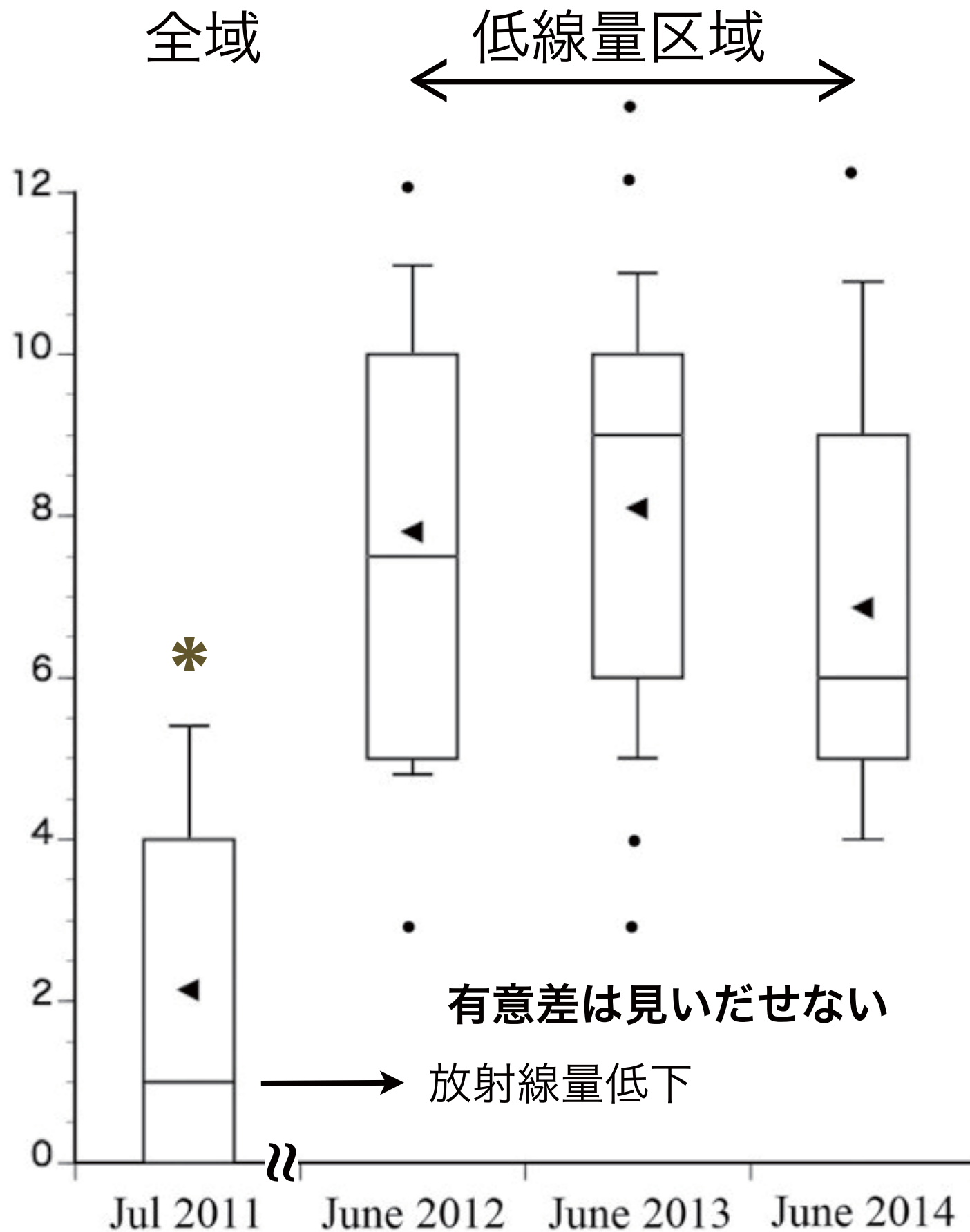




2012年6月の定点カウント 有意差は見いだせない

【参考】

spp. / count (5 min.)

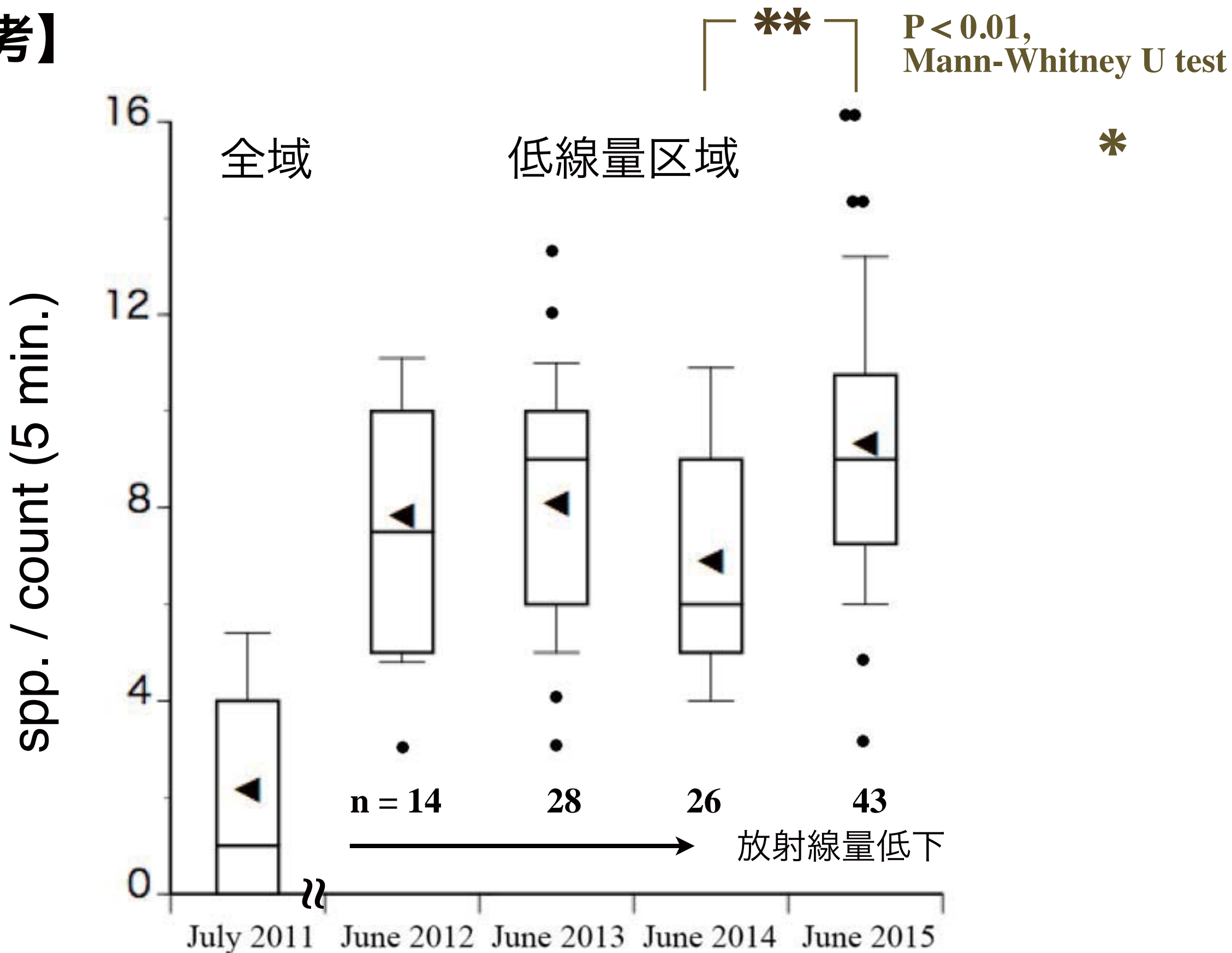


\* 2013, 2014年は早朝立入規制のおおりに  
高線量地域で実質調査できなかった  
7月は鳥を記録しづらい  
早朝以外の時間帯の記録を含む



# 【参考】

2015年から早期立入規制緩和



10%, 25%, 50%, 75%, 90%-tiles, ◀ average

**【参考】**

森林多い  
景観多様性高くない

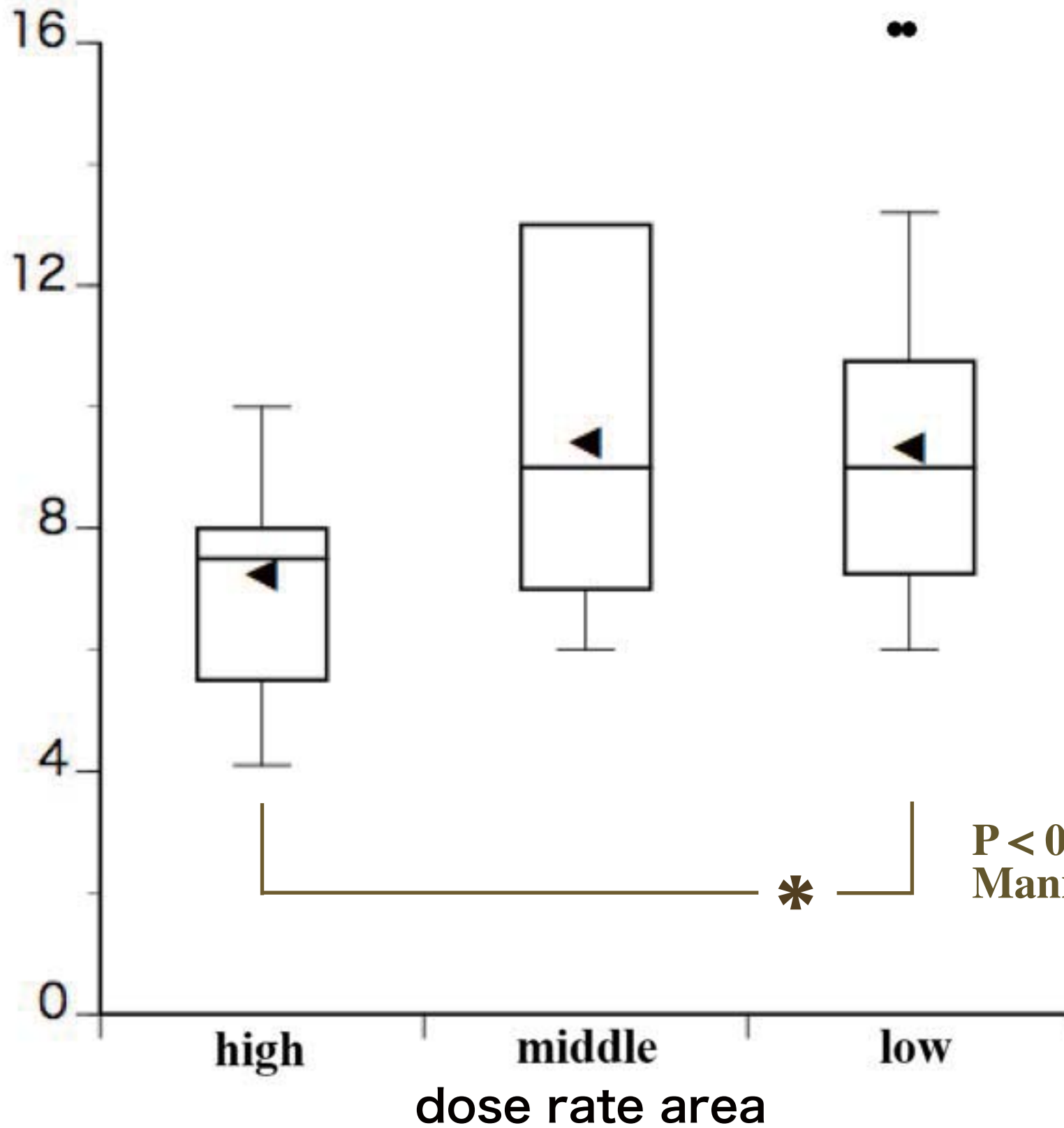
地点少ない、線量低化

n = 14

8

43

spp. / count (5 min.)

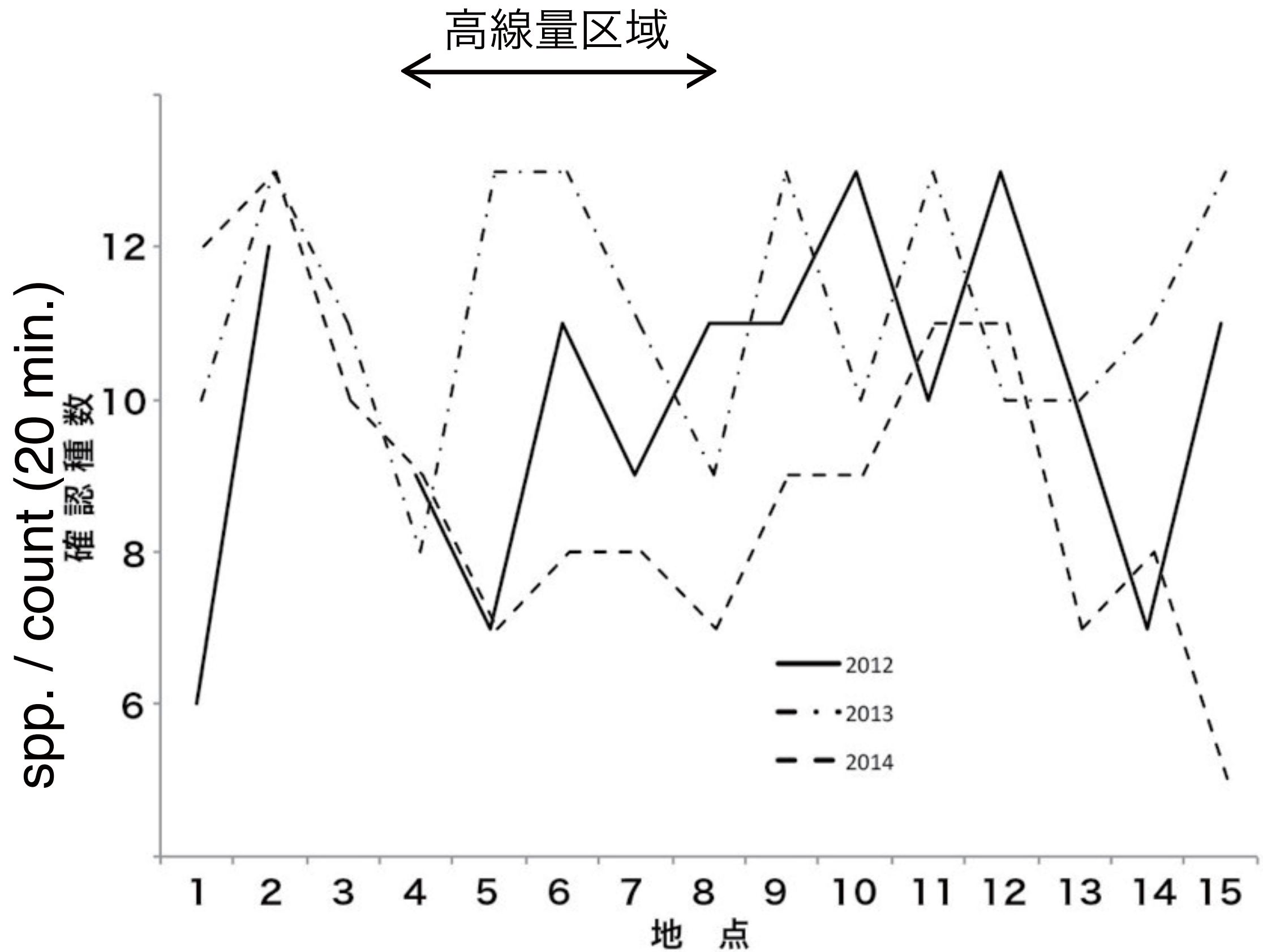


P < 0.05,  
Mann-Whitney U test

\* 2015年は低線量地域に  
多種記録地点が多くあった

10%, 25%, 50%, 75%, 90%-tiles, ◀ average





**2012年6月短期録音聞き取り結果 有意差は見いだせない**  
 日の出前後20分間

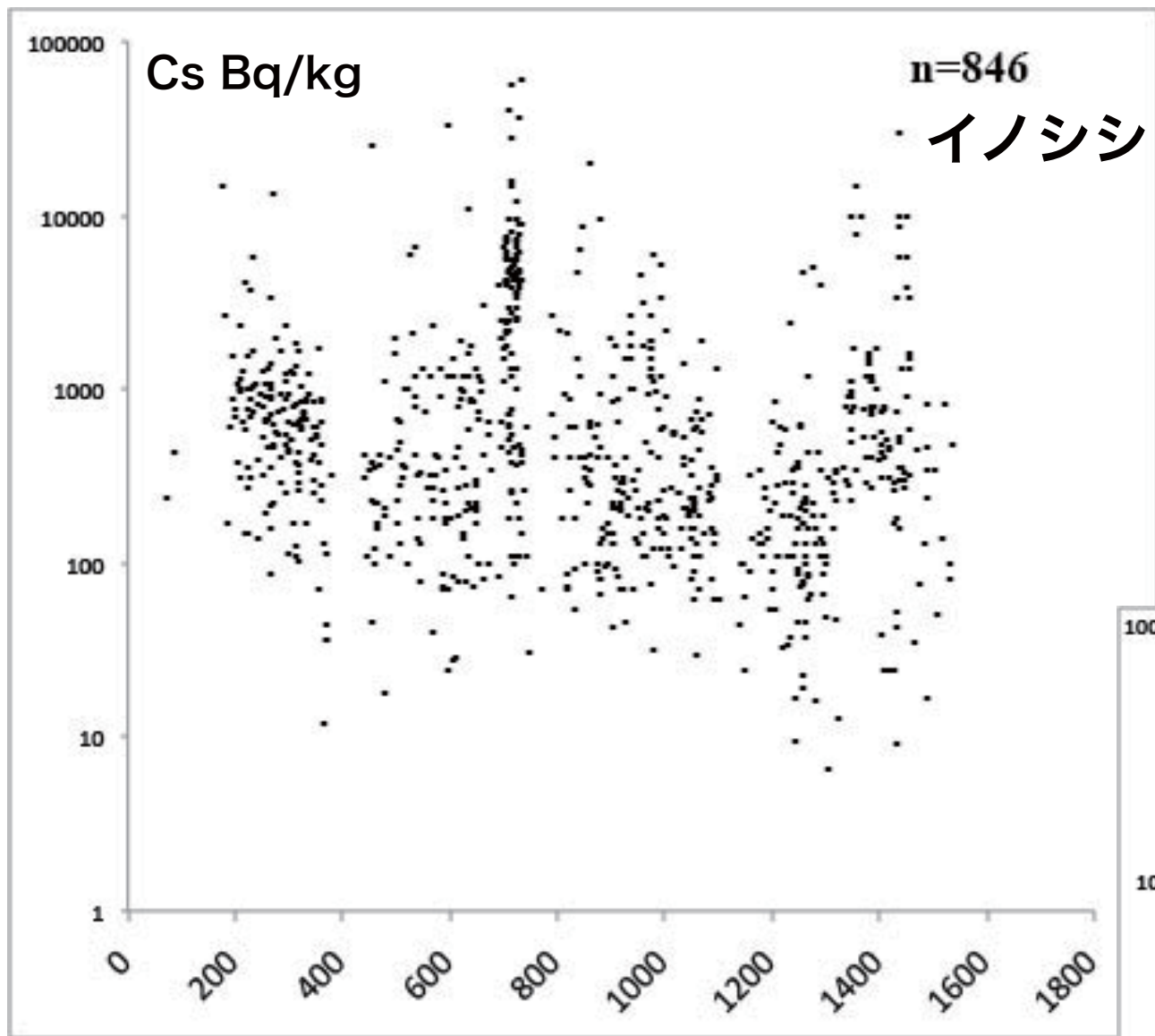
# 定点カウント / 動物音声モニタリング 考察

- **2011年6月** に調査に入れなかったのは残念
- **2011年7月、2012年6月のデータを有効活用する**  
方途 を模索中（ベースラインデータがほとんどない）  
景観の影響を差し引く、線量低下後のデータ蓄積で対応
- **録音データは聞き取未了情報が膨大に残っている**  
聞き取り方法、集計方法をマニュアル化、手伝い募集  
データアーカイブ公開、鳥類以外（セミ、カエル等）へ  
対象を拡げる
- **録音データに関しては、情報量、サンプル数は十分？**
- **微環境による線量異質性大（最大10倍程度）** ↑
- **いずれにしても、長期モニタリング 継続は力也**



## **(高線量地帯での) 鳥類研究全般 考察**

- **十分なサンプル数は望めない < 線量/環境の異質性大**
- **高線量地域 (沈着量3000KBq/m<sup>2</sup>) を主に継続調査**
- **飼育個体による簡易実験を計画 (障害は多い)**
- **生息環境の中で実際になにが起こっているのかを、  
まず確認することが肝心だろう**
- **放射線単独で個体に効くしくみは希かもしれない**
- **どこまで、いつまで 検出限界は？**
- **軽度の効果の方が、検出しやすいと期待される 逆説的？**



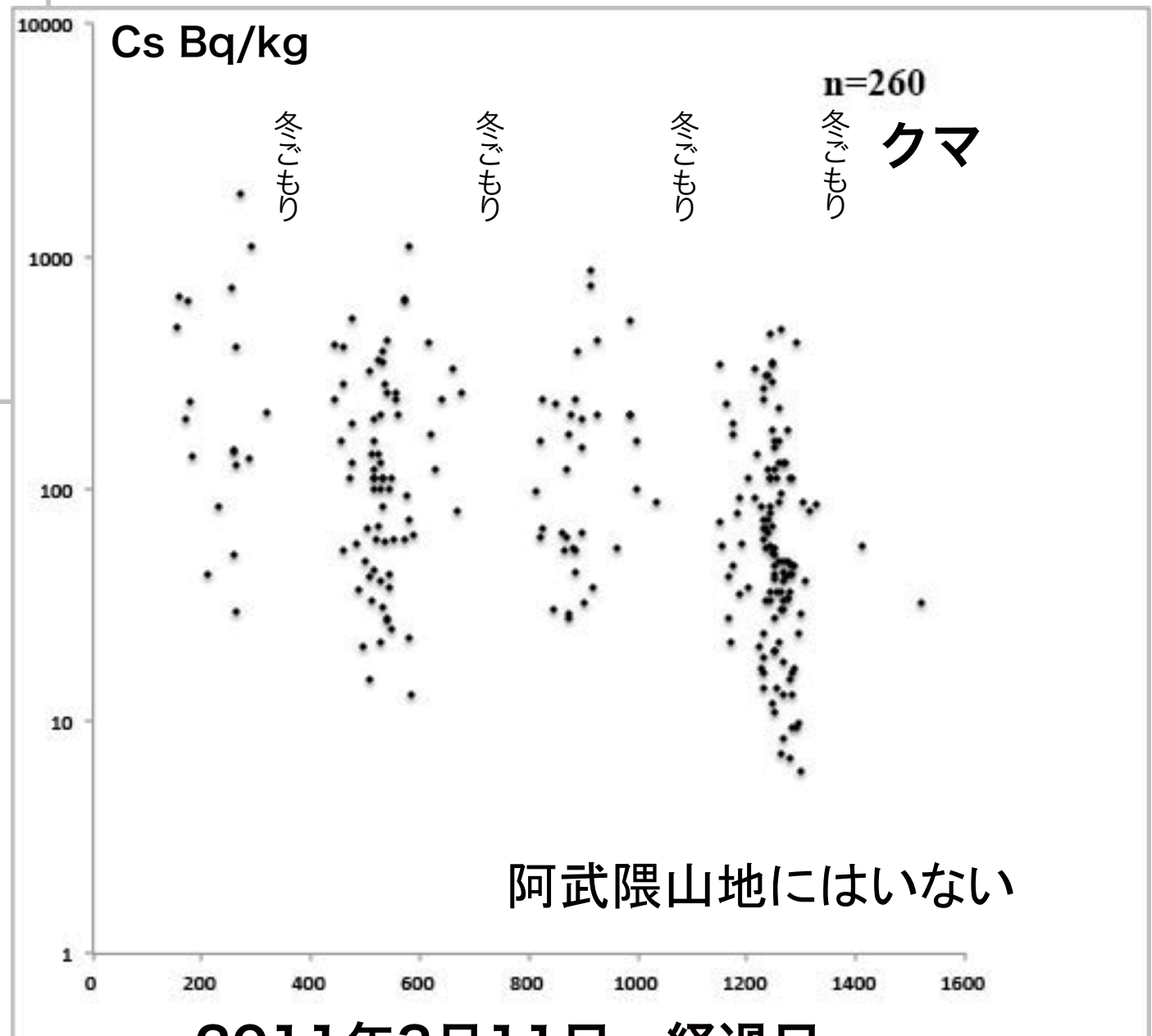
2011年3月11日～経過日

“不検出”は会津、郡山で3例のみ

周期性?? 生物学的半減期との関係  
 季節性? 秋～冬ほど地面を掘る?  
 いちばん高線量地帯で捕獲していない  
 成長&蓄積、移動、分散個体の影響?

鳥ではありませんが.....

赤宇木には、霊長類のニホンザルもいる



阿武隈山地にはいない

2011年3月11日～経過日