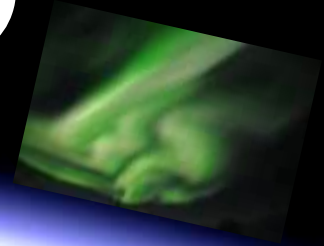


「鳥気象学」のすゝめ



鷹
一
つ
見
付
け
て
う
れ
し

伊
良
湖
岬

芭
蕉



サシバ

ハチクマ



Google



本資料は
こちらから



日本野鳥の会大阪支部会員
気象予報士・気象防災アドバイザー
太田 佳似

<mailto:hagimashi5@gmail.com>

メールでの
ご質問は
こちらまで



自己紹介

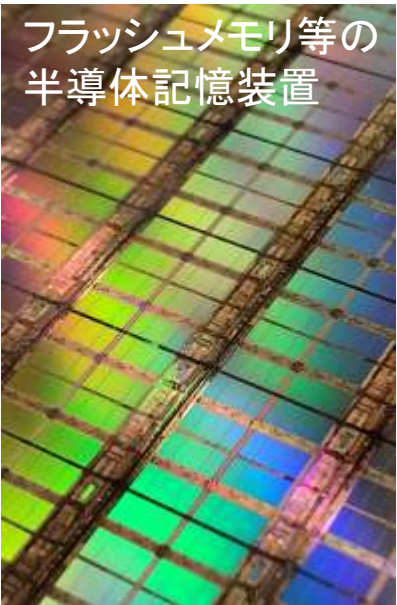


太田佳似、1960年大阪府生まれ。気象予報士。日本野鳥の会大阪支部。中学時代の生物クラブと須川恒さんのご指導で鳥の世界へ。近年は鳥と気象の切っても切れない関係に興味を持つ。「気象と鳥たちの生活：生物季節観測に親しむ」で気象予報士会より「木村賞」を受賞。京都農業大学にて気象学の講義「暦（二十四節気）と動植物」を受け持っています。現在の夢は、生物季節観測による農作業（農事歴）へのフィードバックの定量化と、流跡線解析を用いた迷鳥予報の実現です。

電機メーカー（1983年～2020年）

関西電力グループ 気象工学研究所（2020年～）

フラッシュメモリ等の
半導体記憶装置



トンボのように飛ぶ
マイクロロボット



ソーラーEV



太陽光発電の
AI自動設計



ドバイで
苺や茶の
LED栽培



活動内容

- ・2008年～ 気象予報士
- ・2023年～ 気象防災アドバイザー
- ・2018年～ 京都府立農業大学校で、気象学講座「暦(二十四節気)と動植物」を担当
- ・2019年～ 大阪管区気象台「谷四防災プロジェクト」で、気象講座、防災講座を担当
- ・2024年 気象庁「気象防災アドバイザー活用促進事業」に参画

- ・**日本気象学会 小倉奨励賞**
2024年度 「鳥類の生態に及ぼす気象の影響についての調査研究」
- ・**日本気象予報士会研究成果発表会 木村賞受賞**
2018年度 「気象と鳥たちの生活 ― 生物季節観測に親しむ」
2022年度 「温暖化のウグイスの初鳴きへの影響」
2024年度 「磁気嵐編」
- ・**バードリサーチ鳥類学大会 Golden Bird Award 受賞**
2020年度 「流跡線解析による鳥の飛行経路推定の検証」
- ・**バードリサーチ鳥類学大会 最優秀ポスター受賞**
2023年度 「鳥たちの気象防災講座(台風編)」
2024年度 「鳥たちの気象防災講座(磁気嵐編)」
2025年度 「鳥たちの気象防災講座(風力発電編)」

要注目種のルリクチブトカメムシ


 京都府
 Kyoto Prefecture Web Site

[ホーム](#)
[府政情報](#)
[暮らし・環境](#)
[教育・文化](#)

[ホーム](#) > 京都府レッドデータブック2015


 京都府レッドデータブック 2015

文字の大きさ 大 中 小


 メニューを開閉する

[トップページ](#) > [野生生物](#) > [昆虫類](#) > ルリクチブトカメムシ


 昆虫類
 半翅 (カメムシ) 目 カメムシ科

ルリクチブトカメムシ
Zicrona caerulea (Linnaeus, 1758)

京都府カテゴリー
 要注目種

http://www.pref.kyoto.jp/kankyo_red/news/index.html



珍しい生き物を見つけたら
 京都府府民環境部自然環境保全課へ。



2022年9月13日11:36 京都府綾部市

選
定
理
由

広く分布する種であるが、最近、減少していると判断される。また灌木のある草原に生息する種で、環境指標性がある。

形
態

体長6.0～8.0mmのやや小型で、強い青色の光沢をもつ黒色の種。

分
布

北海道、本州、四国、九州、南西諸島。国外では旧北区、東洋熱帯、北アフリカ、南米にまで広く分布する。

◎府内の分布区域 南部地域の古い記録がある。最近では2013年に舞鶴市で確認されている。

生
態
的
特
性

平地の畑、雑草地に見られ、特にイチゴ類やヤナギ類につくカミナリハムシ類を好んで捕食する。古くは格別珍しい種ではなかったが、最近、相当減少したと判断される。この原因は不明であるが、草原的環境が大きく変化するとともに姿を消していった種の一つと見なされる。



1 鳥の繁殖と気象

2 鳥の渡りと気象



1 鳥の繁殖と気象 ～ 積算気温 ～

1-1 生物季節観測

1-2 ウグイス初鳴日と積算気温

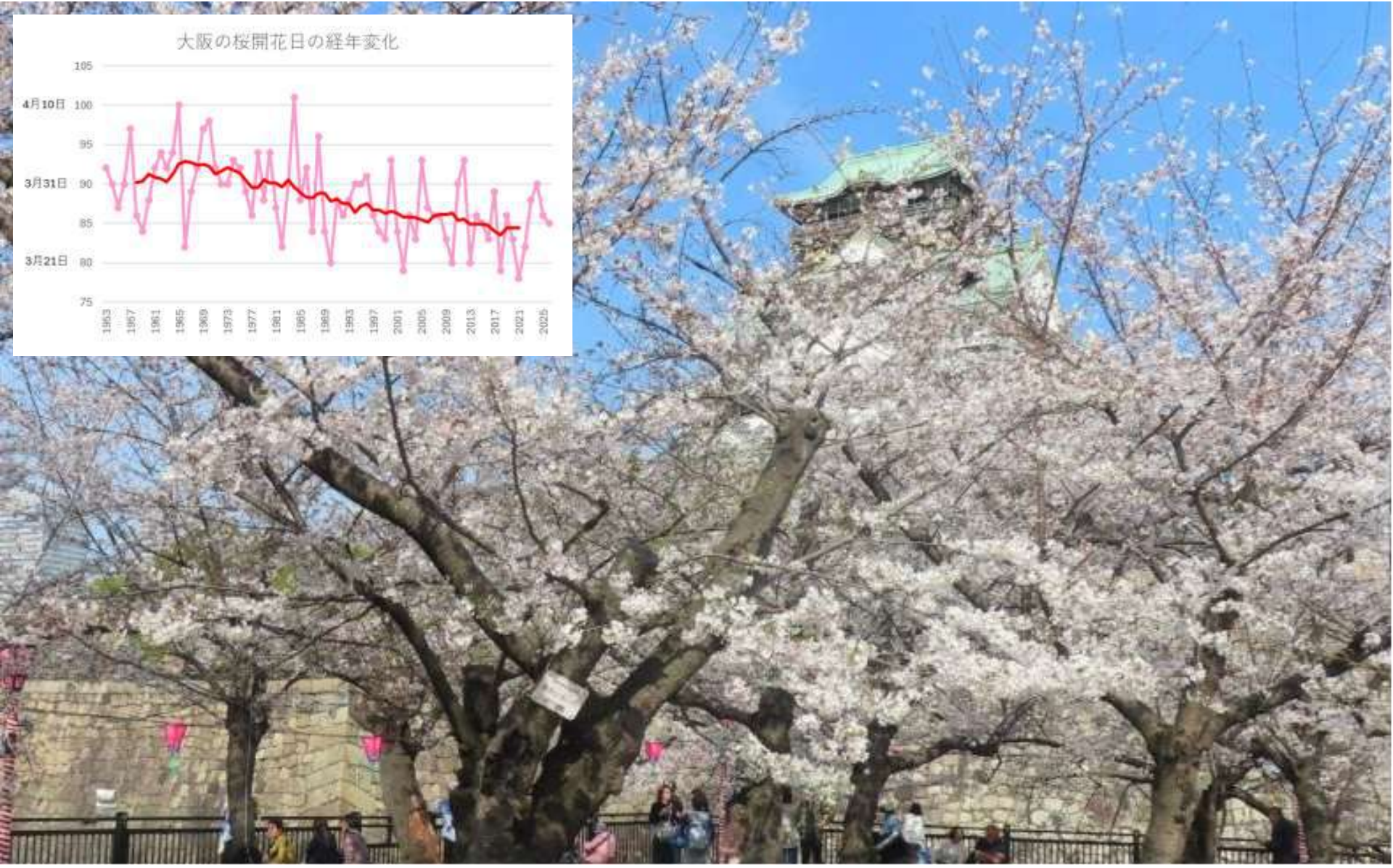
1-3 温暖化の影響

1-4 生物アメダス



1-1 生物季節観測

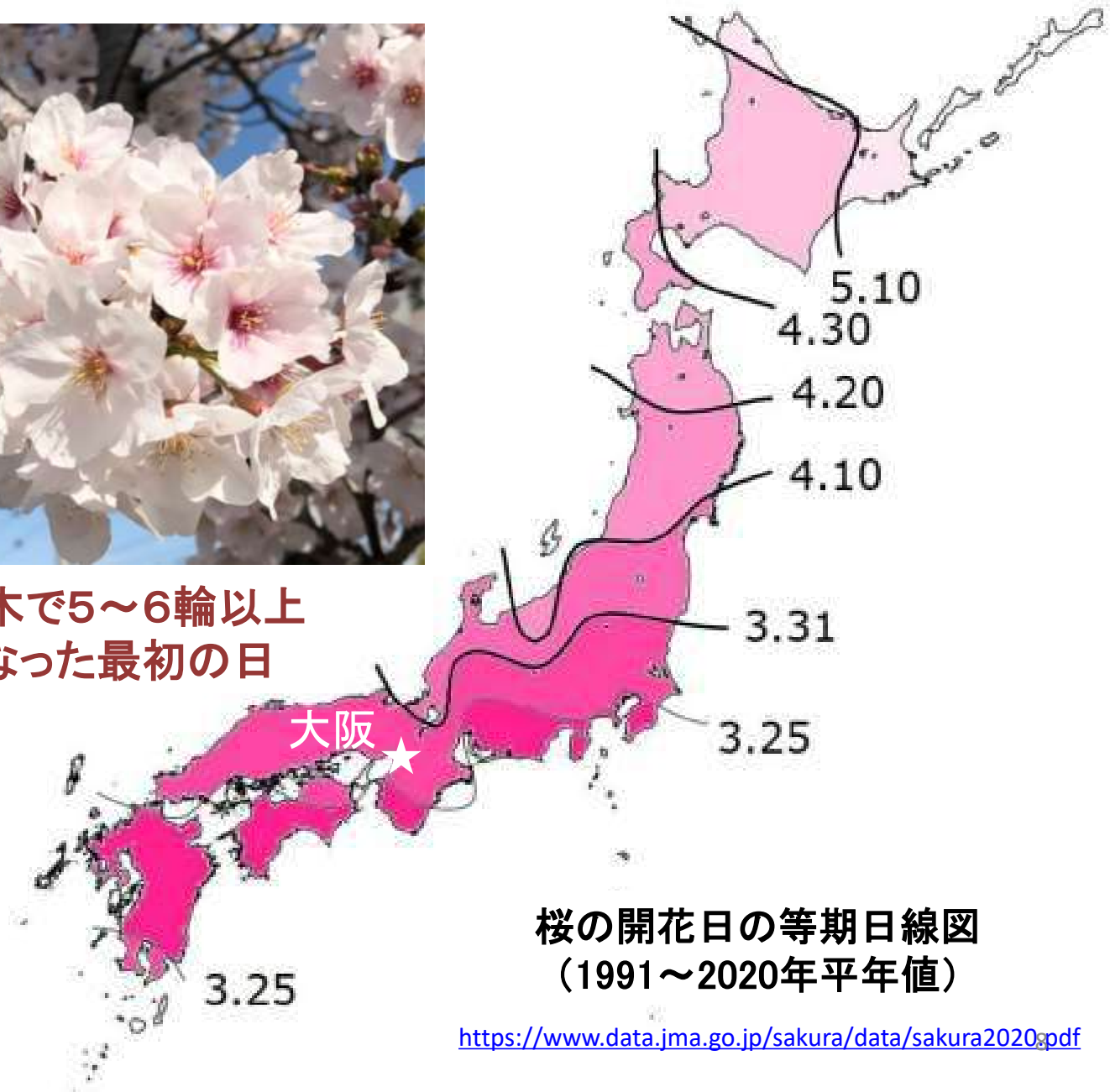
気象庁の桜の**標本木**(大阪城西の丸庭園)



サクラの開花日



桜の開花日は、標本木で5～6輪以上の花が開いた状態となった最初の日



生物季節観測

気象庁は、1953年から68年間続いた
「生物季節観測」を2021年に廃止・縮小(★のみ)



環境省、国立環境研究所にて存続

植物 (ファイルサイズ：全て約250KB)

★あじさい開花	あんず開花	あんず満開	いちよう発芽	★いちよう黄葉	★いちよう落葉
★うめ開花	★かえで紅葉	★かえで落葉	かき開花	からまつ発芽	ききょう開花
くり開花	くわ発芽	くわ落葉	★さくら開花	★さくら満開	さざんか開花
さるすべり開花	しだれやなぎ発芽	しば発芽	しろつめくさ開花	すいせん開花	★すすき開花
すみれ開花	たんぽぽ開花	チューリップ開花	つばき開花	でいご開花	てっぽうゆり開花
なし開花	のだふじ開花	ひがんざくら開花	ひがんざくら満開	ひがんばんな開花	もも開花
やまつつじ開花	やまはぎ開花	やまぶき開花	ライラック開花	りんご開花	

★：令和3年1月1日現在、観測を実施している種目・現象

規定種目

動物 (ファイルサイズ：全て約250KB)

選択種目

あきあかね初見	あぶらぜみ初鳴	うぐいす初鳴	んまこおるぎ初鳴	かっこう初鳴	きあげは初見
くさぜみ初鳴	くまぜみ初鳴	さしば南下初見	しおからとんぼ初見	つくつくほうし初鳴	つばめ初見
とかげ初見	とのさまがえる初見	にいにいぜみ初鳴	にほんあまがえる初鳴	にほんあまがえる初見	はるぜみ初鳴
ひぐらし初鳴	ひばり初鳴	ほたる初見	みんみんぜみ初鳴	もず初鳴	もんしろちょう初見

かつて観測種目だった鳥類6種



ウグイス(初鳴)



モズ(初鳴)



ヒバリ(初鳴)



ツバメ(初見)



カッコウ(初見)



サシバ(南下初見)

いきものログ(環境省、国立環境研究所)

生物情報 収集・提供システム

いきものログ

新規登録 ログイン



見つけよう!
調べよう!
つながろう!

いきものログ

見る	報告する	参加する	ご案内
			
<ul style="list-style-type: none"> ➔ テーマ別検索 ➔ 詳細検索 ➔ 環境省調査 ➔ モデル地域 ➔ RL/RDB 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 個別報告 ➔ 一括報告 ➔ 種名調べ支援 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 調査に参加 ➔ 団体一覧 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ 初めての方へ ➔ 使い方 ➔ よくある質問 ➔ アプリなど ➔ 授業に活かす

<https://ikilog.biodic.go.jp>





https://www.bird-research.jp/1_katsudo/kisetu/index_kisetu.html



日本の季節をモニタリング！

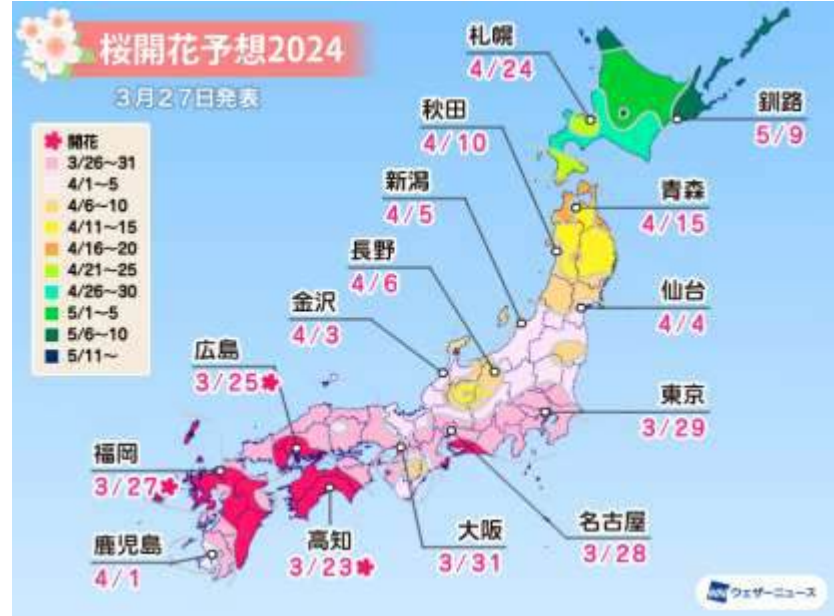
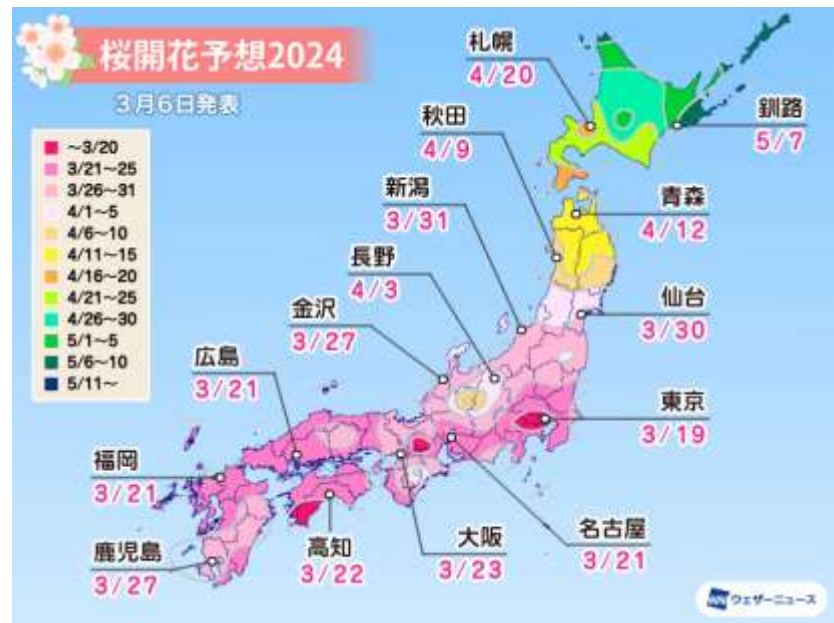
バードリサーチ



季節前線ウォッチ



桜の開花予想



サクラの開花と積算気温

積算気温400°Cで

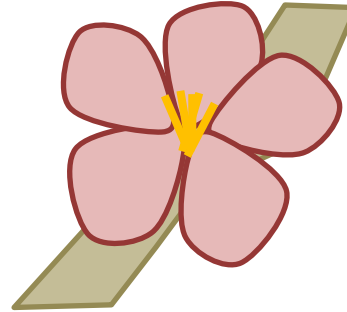
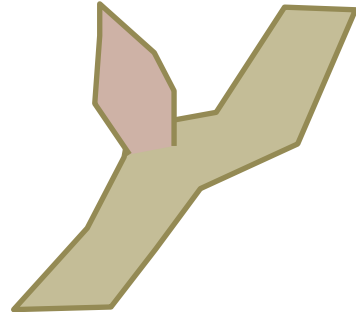
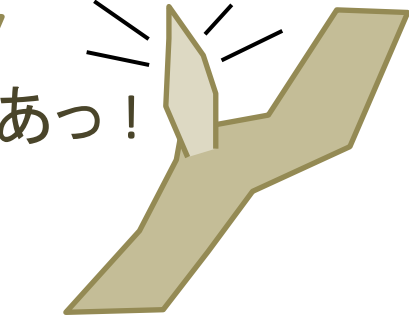
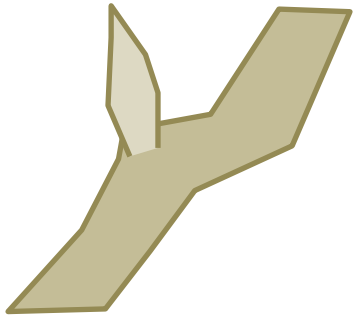
花芽の形成

休眠

花芽の目覚め

つぼみの成長

開花



積算気温

12	22	35	...	384	404
°C	°C	°C		°C	°C

気温

休眠打破



12	10	13	...	18	20
°C	°C	°C		°C	°C

夏

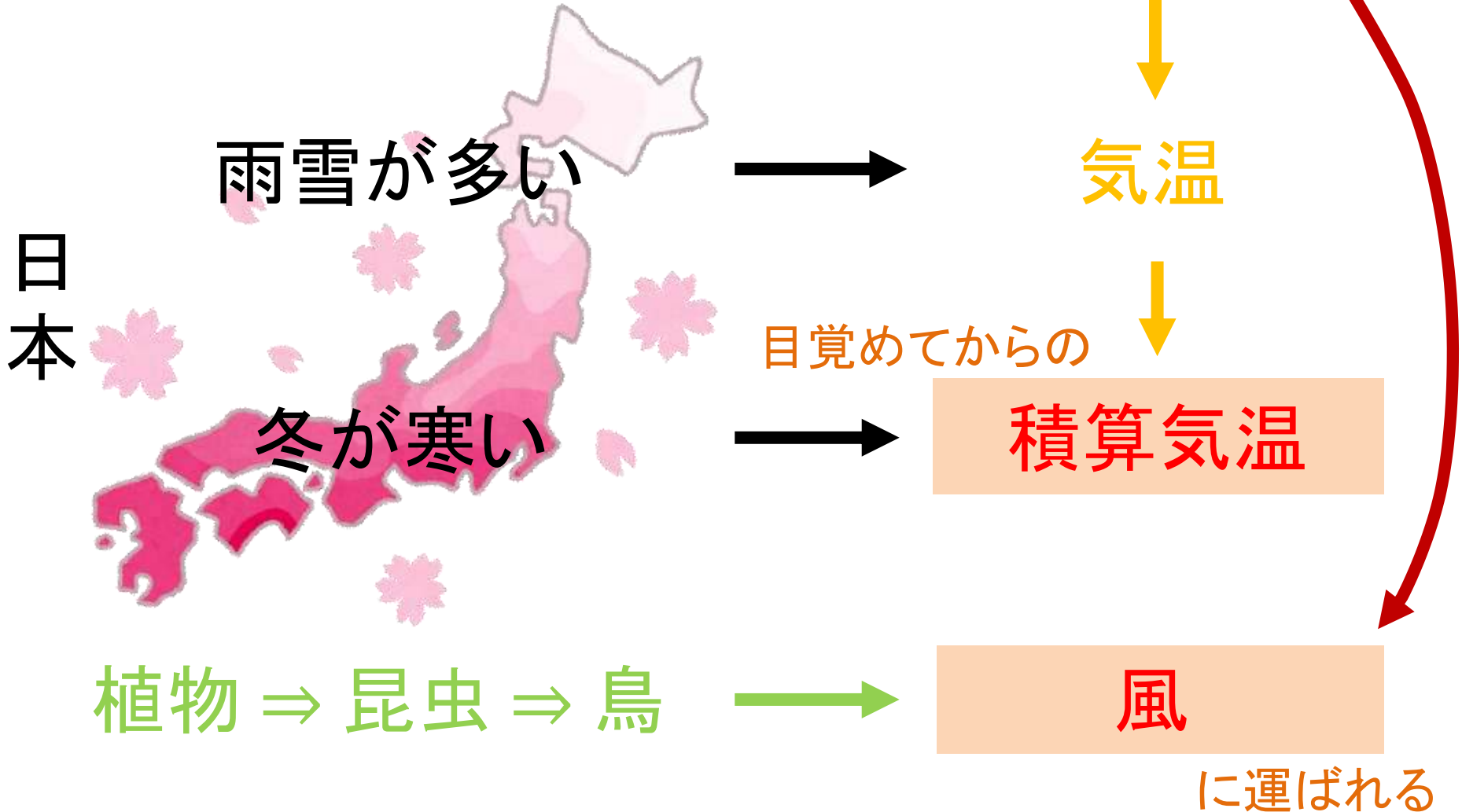
秋

冬

春

生物と関係する気象要素

植物や農作物の成長



1-2 ウグイスの初鳴日と積算気温



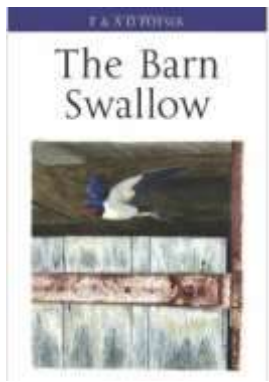
メジロ



ウグイス

梅でさえずるメジロ(左)とウグイス(右)は、間違われることも多い

ウグイスの初鳴日と積算気温

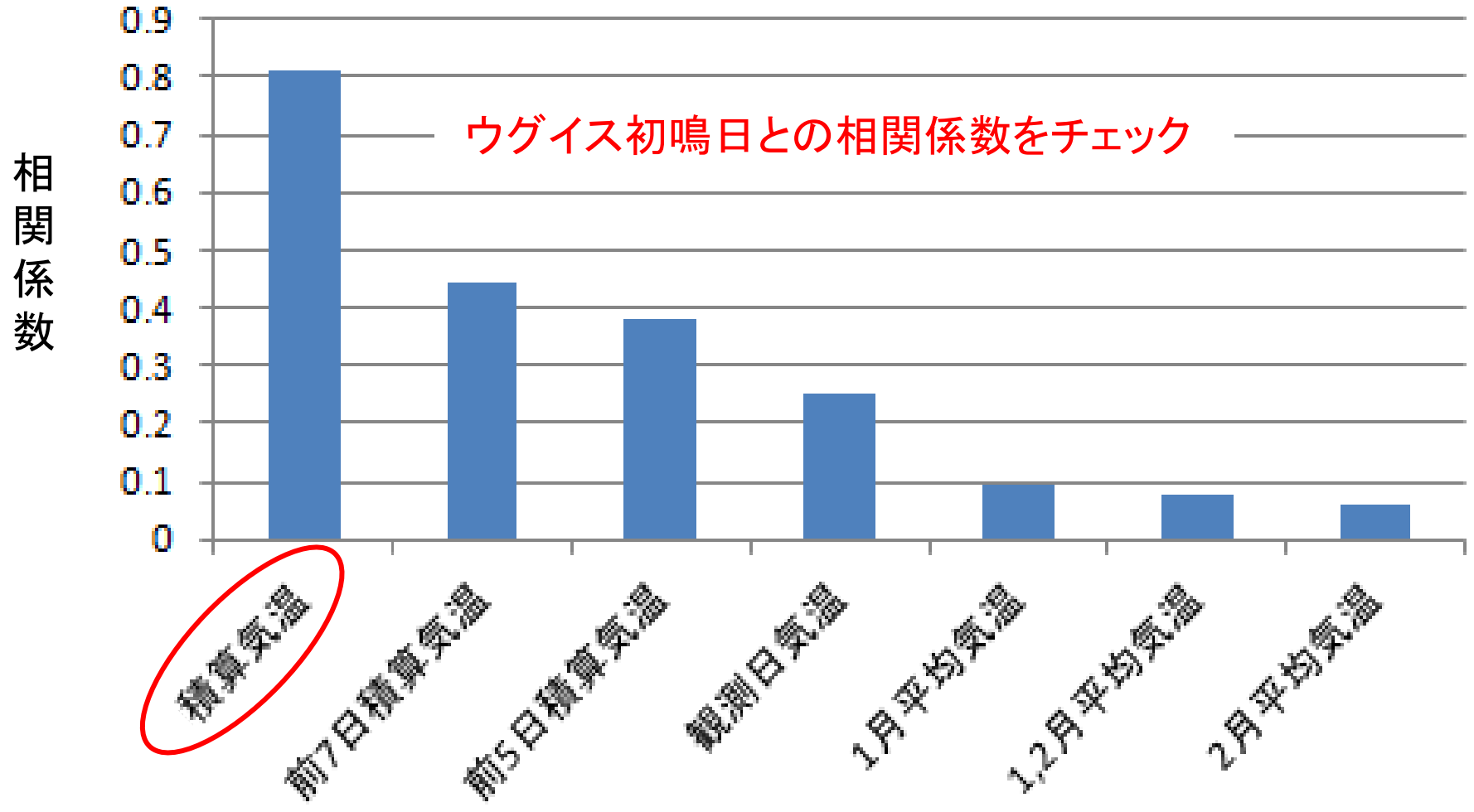


ツバメの繁殖開始 → 繁殖開始の直前の気温 Turner (2006)

ヤマガラ繁殖開始 → 冬からの長期的な気温 植田(2014)

ウグイス初鳴日(繁殖開始) → ???

https://www.jstage.jst.go.jp/article/birdresearch/10/0/10_F21/_article/-char/ja/



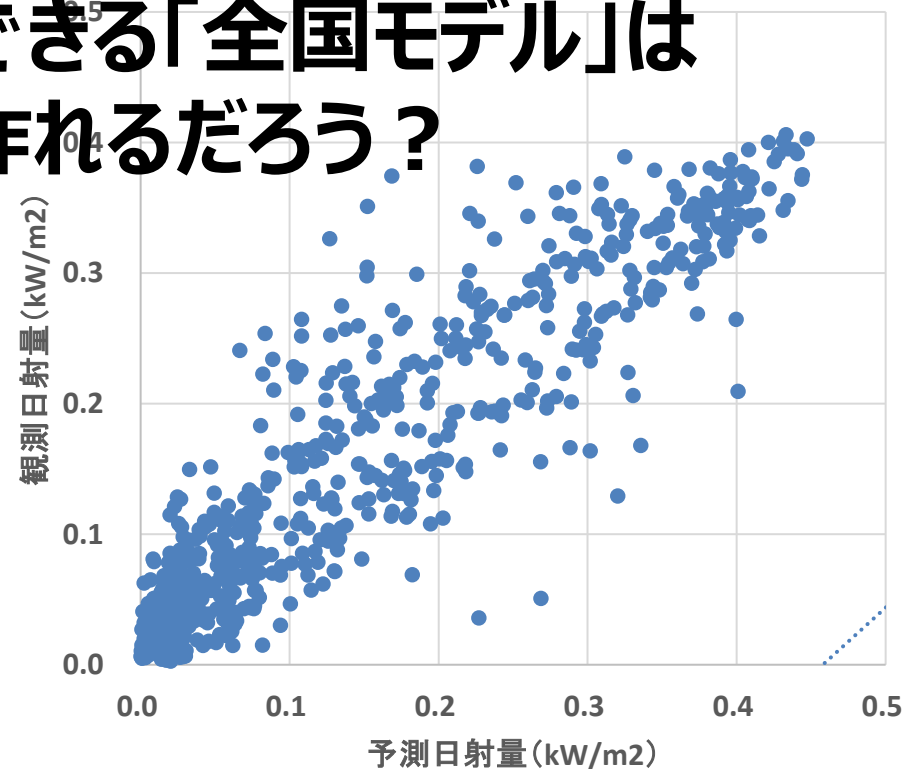
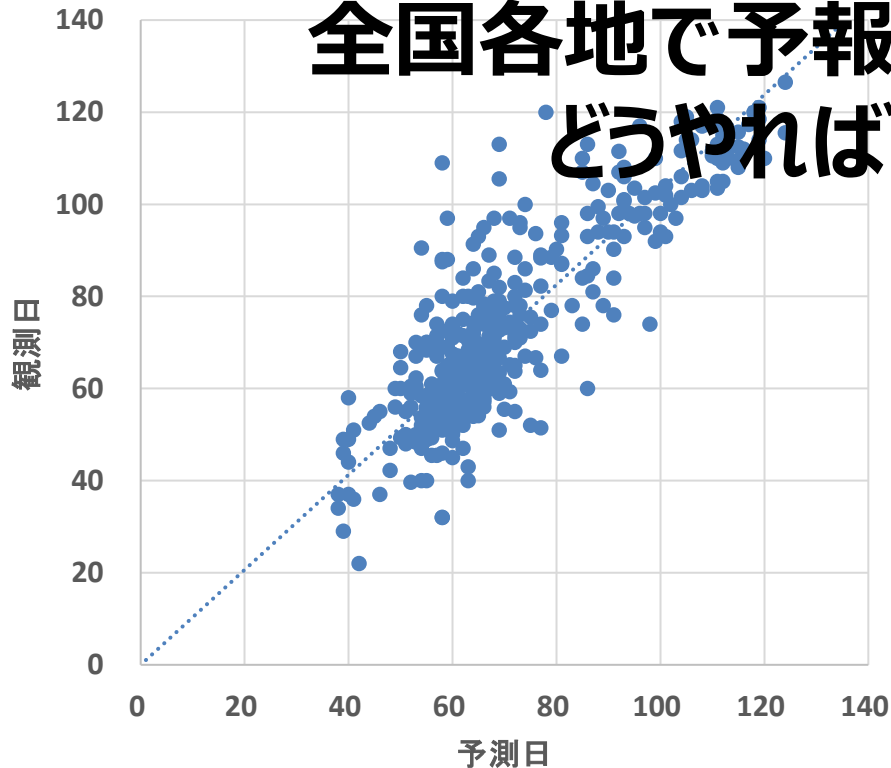
積算気温でウグイス初鳴日予測モデルを作成



ウグイス初鳴日予測 (n = 422)

日射量予測 (n = 683)

**全国各地で予報できる「全国モデル」は
どうやれば作れるだろう？**



年平均気温と積算気温の相関関係から全国モデルに展開

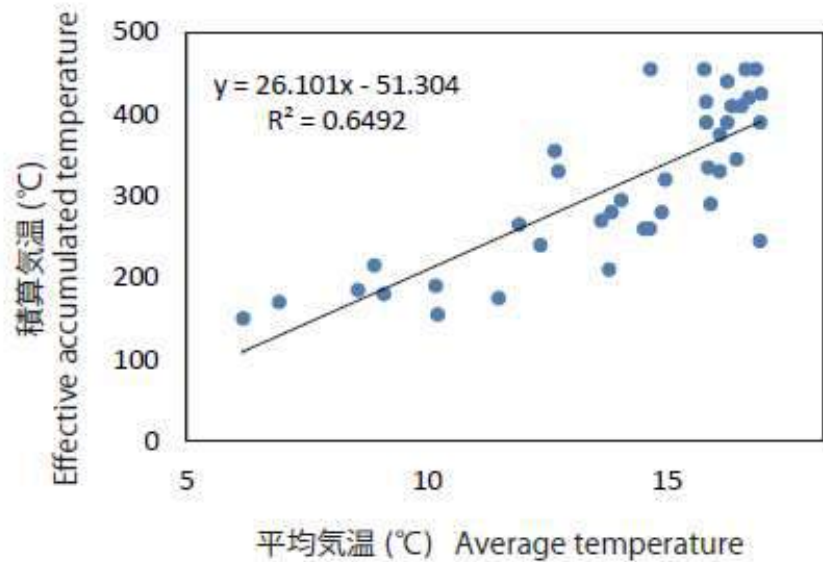
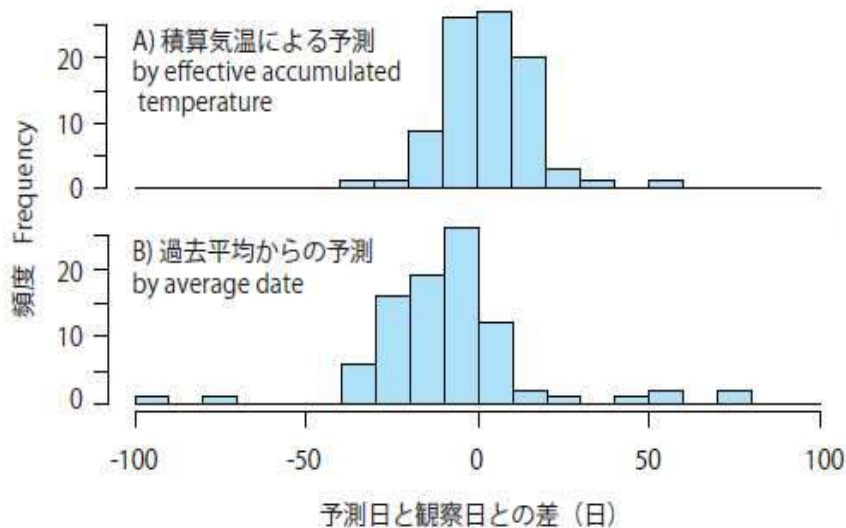


図 3. 全国 39 地点のウグイスがさえずりを開始する積算気温と平均気温との関係。



- - 10 Feb
- 1-5 Mar
- 11-15 Mar
- 1-10 Apr
- 21-30 Apr
- 11-28(29) Feb
- 6-10 Mar
- 16-31 Mar
- 11-20 Apr
- 1 May -

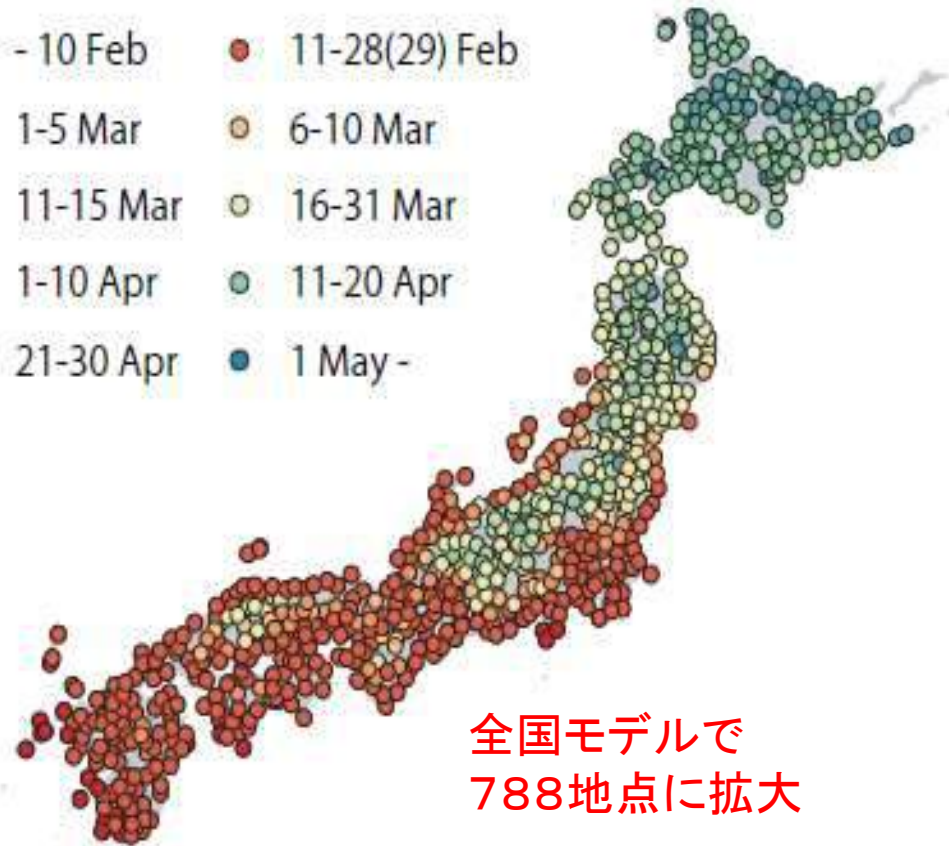


図 4. 2020 年の気温情報をもとにした各地のウグイスの初鳴き日の予測。

太田・植田(2020)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/birdresearch/16/0/16_A39/_article-char/ja/

バードリサーチの「季節前線ウォッチ」(動画)

17分あたりから「ウグイス初鳴日予報」を解説



積算気温でさえぎり時期を予測

$$T_a = \sum_{k=d_s}^{d_o} (T_d(k) - T_o)$$

太田隆之さんとの共同研究



<https://www.youtube.com/live/oK3bNut3VSQ?si=7KV6ECnBA24YiNgf>

積算気温で決まるウグイスの初鳴日、ツバメの帰巢日

Bird Research
NPO法人 バードリサーチ



○季節前線ウォッチ - 鳥の初認と初鳴き調査 -

季節前線ウォッチ

対象とする鳥たち

調査結果の入力

調査の報告



出典: バードリサーチ「季節前線ウグイスの初鳴き予報」
https://www.bird-research.jp/1_katsudo/kisetu/index_kisetu_yoho.html

Bird Research
NPO法人 バードリサーチ



○季節前線ウォッチ - 鳥の初認と初鳴き調査 -

季節前線ウォッチ

対象とする鳥たち

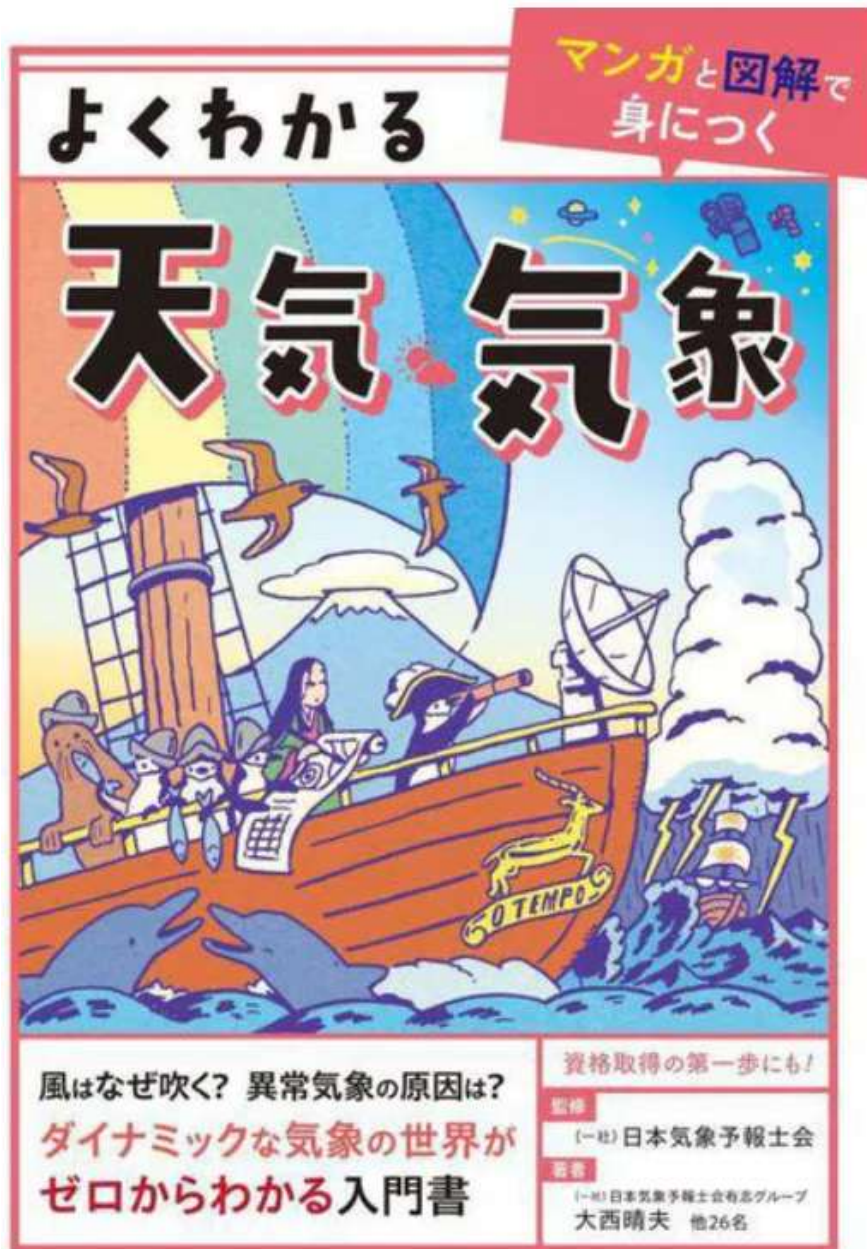
調査結果の入力

調査の報告



出典: バードリサーチ「季節前線ツバメの初認予報」
https://www.bird-research.jp/1_katsudo/kisetu/index_kisetu_yoho_tubame.html

日本気象予報士会の本でもウグイスの話を紹介



1-3 気候変動の影響



餌さえ採れば、寒さには結構強い鳥たち
雪の中で餌を啄むカシラダカとカワラヒワ(奈良県大和郡山市大和民族公園)

ウグイス初鳴日の将来予測



農研機構メッシュ農業気象データ
公開用ページ (公開版wiki)

トレース: [start](#) • [about](#) • [scenario](#)

メッシュ温暖化シナリオデータ一覧

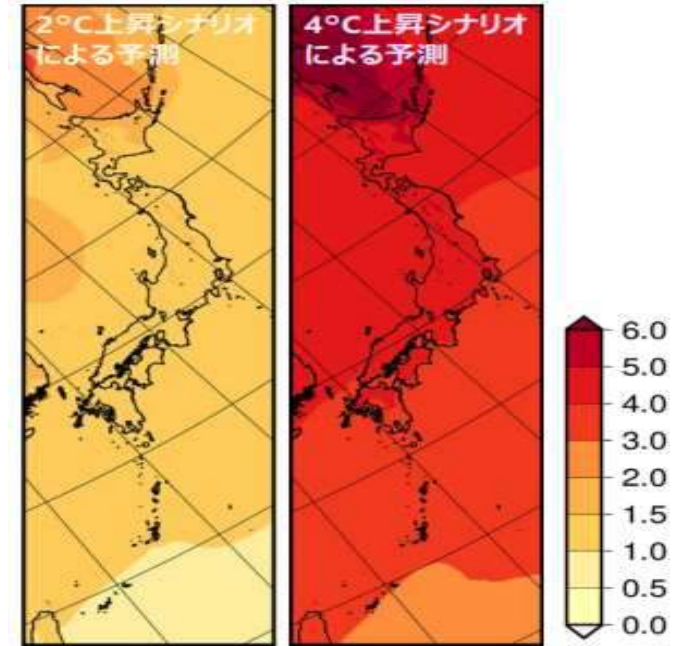
以下のデータが用意されています。これまでお使いのデータについても、2019年12月16日以降、hisotricalも含めて全て再計算されていますので、更新をお願いします。

全球気候モデル	MRI-CGCM3、MIROC5、CSIRO-Mk3-6-0*、GFDL-CM3*、HadGEM2-ES*
温暖化シナリオ	RCP 8.5、RCP 2.6
hisotricalデータ期間	1981年1月1日～2005年12月31日
温暖化シナリオに基づく将来気候予測データ期間	2006年1月1日～2100年12月31日*



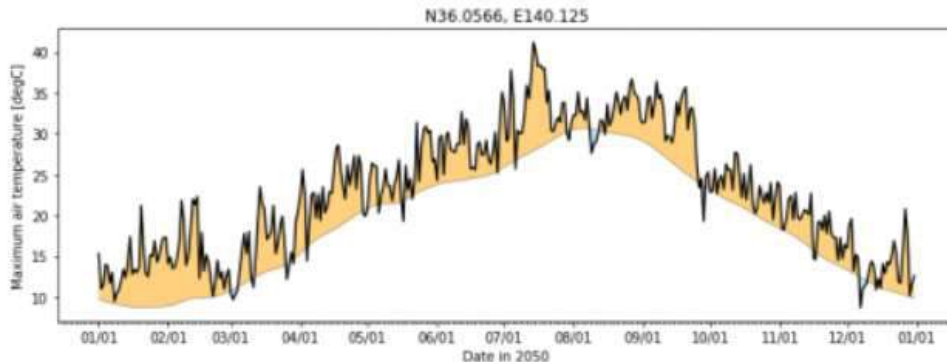
RCP2.6

RCP8.5

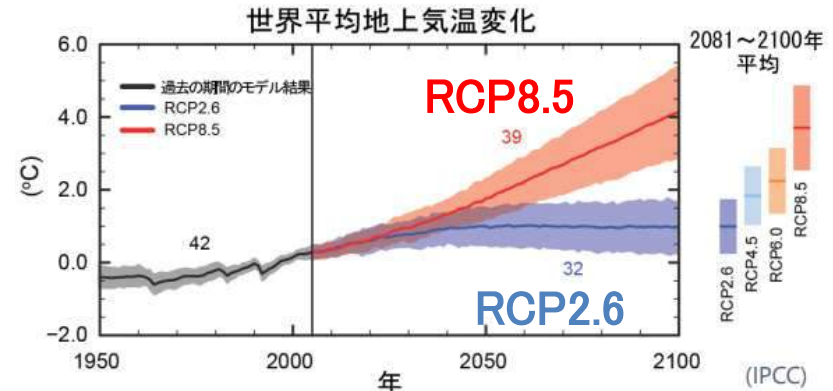


21世紀末の日本の年平均気温

21世紀末 (2076～2095年平均) における年平均気温の20世紀末 (1980～1999年平均) からの偏差

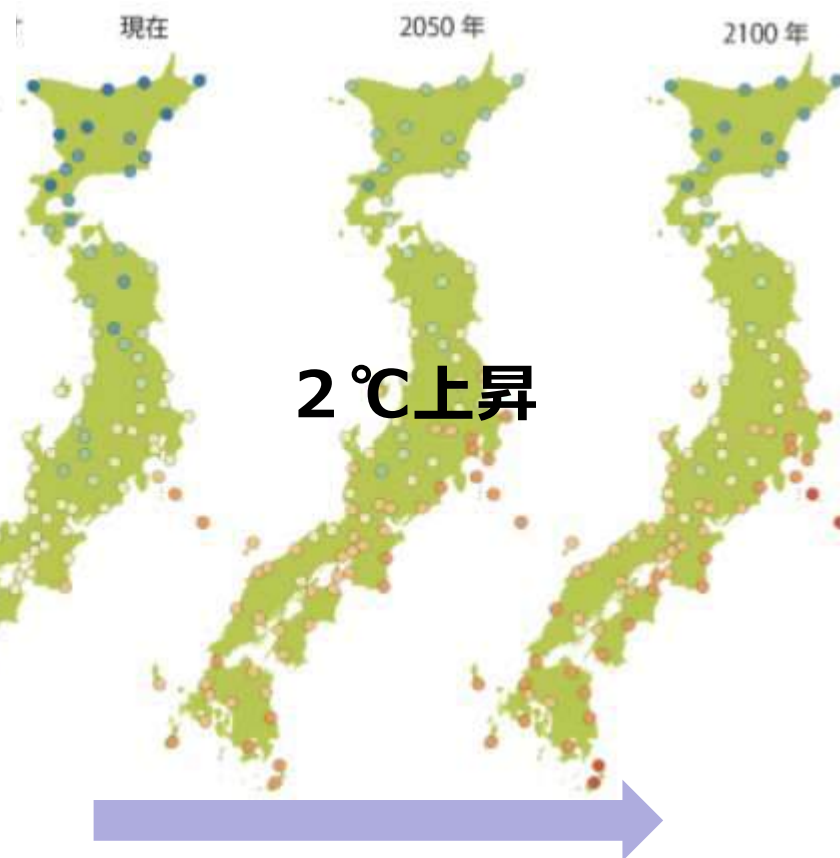
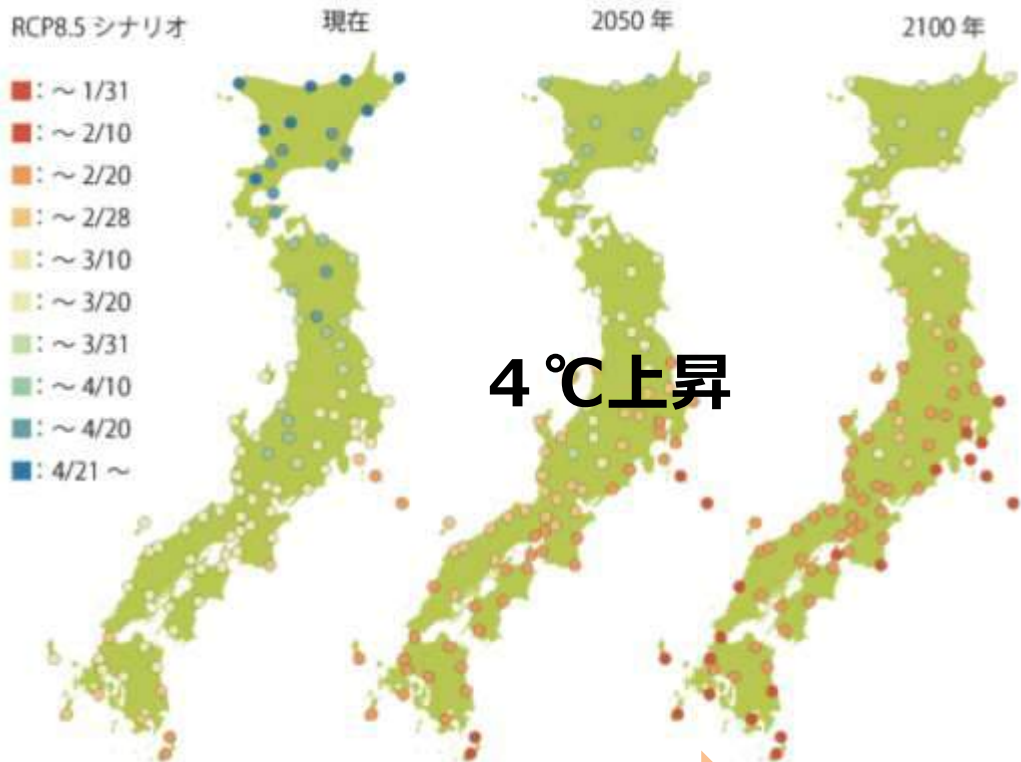


[start \[農研機構メッシュ農業気象データ\] \(naro.go.jp\)](#)

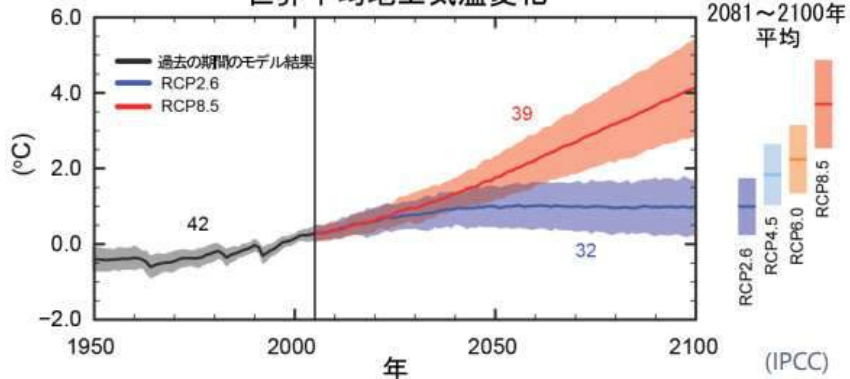


[日本の気候変動2020\(概要\) \(jma.go.jp\)](#)

2050年、2100年のウグイス初鳴日



世界平均地上気温変化



主な都市の将来のウグイス初鳴日

地点名	北緯	現在	RCP2.6		RCP8.5		北ほど 早まる	戻るの も早い
		2022年	2050年	2100年	2050年	2100年		
稚内	45.42	5月5日	4月3日	4月16日	4月1日	3月18日	-48日	+13日
札幌	43.06	4月27日	4月2日	4月9日	3月28日	3月14日	↑	↓
仙台	38.26	3月24日	3月9日	3月6日	3月1日	2月18日		
東京	35.69	3月2日	2月20日	2月19日	2月17日	2月11日	-19日	-1日
京都	35.01	3月9日	2月26日	2月25日	2月22日	2月14日		
大阪	34.68	3月3日	2月22日	2月21日	2月19日	2月12日	-12日	-5日
福岡	33.58	2月27日	2月21日	2月18日	2月16日	2月10日		
鹿児島	31.56	2月21日	2月19日	2月15日	2月14日	2月9日		

(ご参考)二十四節気

立春	雨水	啓蟄	春分	清明	穀雨	立夏
2月4日頃	2月19日頃	3月5日頃	3月21日頃	4月5日頃	4月20日頃	5月5日頃

昆虫の発生とマダラヒタキ(夏鳥)の繁殖

出典: STOP THE 温暖化 2008 (環境省) <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/stop2008/full.pdf>

▶ 温暖化に繁殖時期を合わせられない渡り鳥

マダラヒタキは、オランダで春の繁殖期を過ごす渡り鳥です。しかし、温暖化の影響でヒナのえさとなるチョウやガの幼虫の発生ピーク時期が早まることで、子育て期間が餌の少ない時期にあたってしまい、地域によって**最大で90%個体数が減少**したと報告されています。

Both(2006)

[Climate change and population declines in a long-distance migratory bird - PubMed \(nih.gov\)](#)



温暖化によるマダラヒタキの繁殖への影響



温暖化が進むと…



積算気温に依存する昆虫の発生



日長に依存するマダラヒタキの繁殖行動

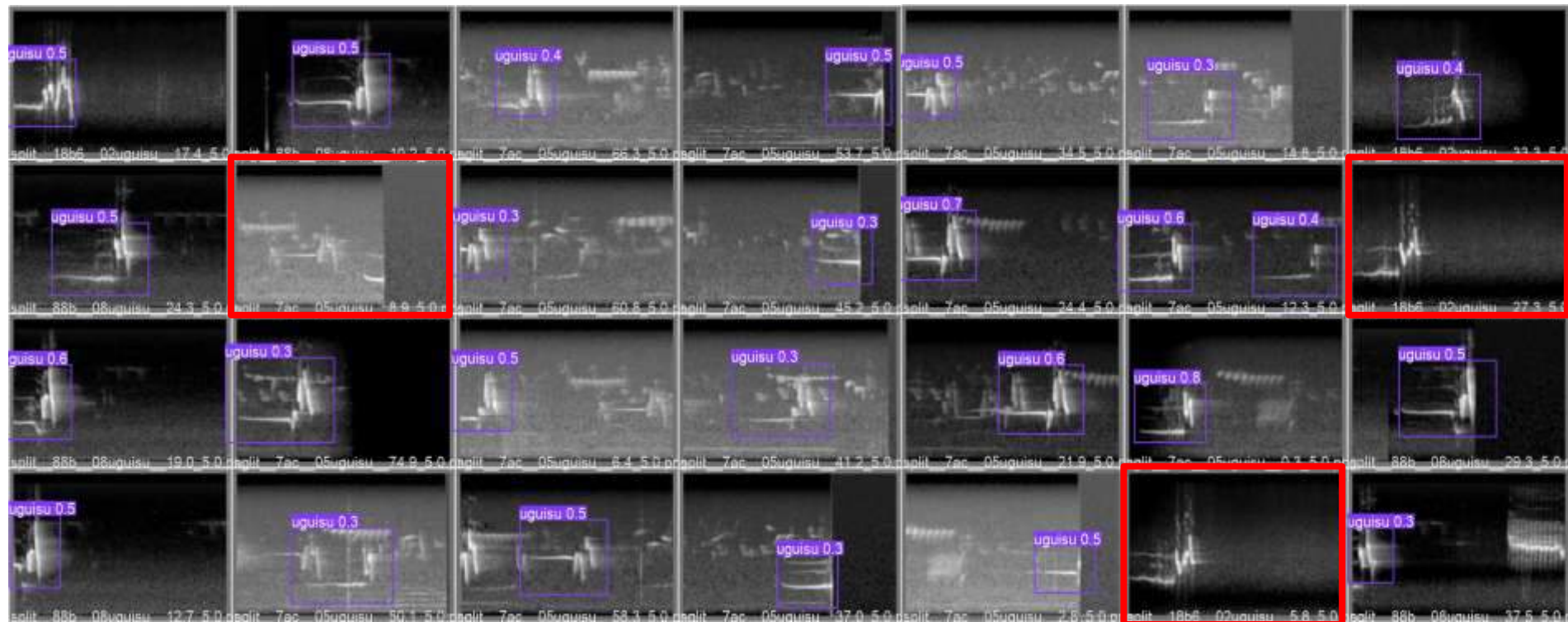
1-4 生物アメダス



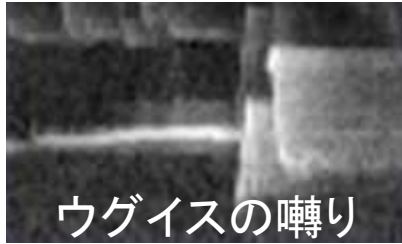
かつて生物季節観測の対象だったモズの高鳴き
なんとか自動計測できないだろうか(平城宮跡ハジカミ池)

「生物アメダス」の実証実験中

気象庁の生物季節観測(動物)が
廃止となったため、AIを用いた
自動観測(生物アメダス)の
実証実験を開始
(ウグイスの初鳴き、モズの高鳴き)

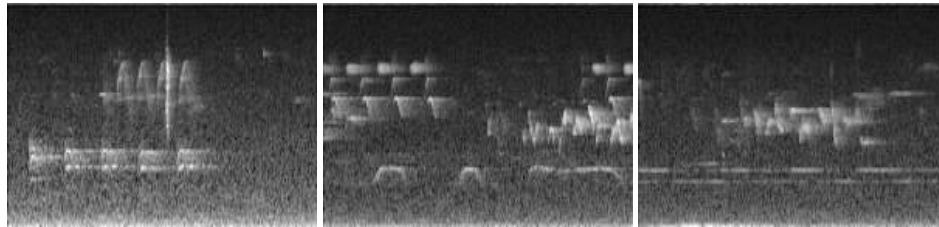


ウグイスの初鳴き、モズの高鳴きの学習結果

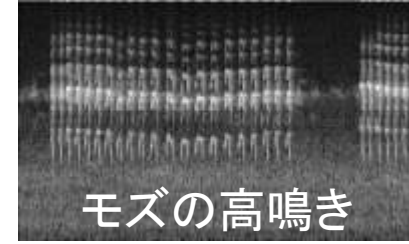


誤識別数/検出数 3/2万弱 閾値 0.5

誤識別画像例

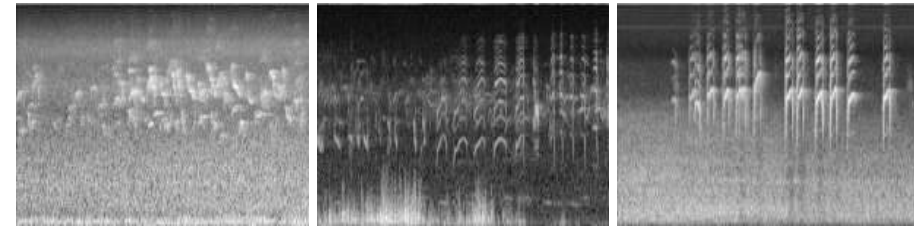


音源	人の初認日	自動検出日
玉名市	2/14	2/16
芦北町の海近く	2/10	2/22
緑川河川敷	3/ 2	3/ 3
天草の山間部	2/18	2/23 (1/8誤識別)
志賀高原(東大SF) 2021	4/ 2	4/20
志賀高原(東大SF) 2022	4/ 6	4/13



誤識別数/検出数 0/237 閾値0.5

誤識別画像例



音源	人の初認日	自動検出日
流藻川2021	8/30	8/30
古閑中L1 2021	9/13	9/13
古閑中AP 2022	9/23	9/28
高専敷地内2022	10/2	10/2

2 鳥の渡りと気象 ～ 流跡線解析 ～



2-1 迷鳥はなぜ日本にやって来るのか

2-2 鳥たちの気象防災(台風編)

2-3 台風ハザードマップ

2-1 迷鳥はなぜ日本にやって来るのか



天候の影響か、地磁気センサーの誤りか、
北米から渡って来たキツタアメリカムシクイ
(鎌倉市稲村ヶ崎にて日本初記録、2010年1月19日)

写真出典：日本鳥学会誌Vol.59, No.2, October, 2010

23年間で新たな迷鳥が92種

日本鳥類目録改訂6版(2000年)から、改訂8版(2023年)まで、23年間で追加された104種中92種(黄色以外)は迷鳥。こんなに迷鳥が多いのはなぜだろう？

科名	種名
カモ科	アオガン
	カナダガン
	インドガン
	ナンキンオシ
	ミカツキシマアジ
	アカノドカルガモ
	アメリカビロードキンクロ
アマツバメ科	オウギアイサ
	クロビタイハリオアマツバメ
カッコウ科	バンケン
	オニカッコウ
	キジカッコウ
	ヒメカッコウ
	オオジュウイチ
ハト科	ヒメモリバト
	クロアゴヒメアオバト
クイナ科	ウズラクイナ
セイタカシギ科	ミナミクイナ
	オーストラリアセイタカシギ
チドリ科	ヨーロッパムナグロ
	ミズカキチドリ
シギ科	アメリカオグロシギ
	コシジロウズラシギ
	アメリカイソシギ
カモメ科	ボナパルトカモメ
	チャガシラカモメ
	ヒメカモメ
	ワライカモメ
	アメリカズグロカモメ
	アイスランドカモメ
	ニシセグロカモメ
	ベンガルアジサシ
	アメリカコアジサシ
	キョウアジサシ
ウミスズメ科	ヒメウミスズメ

科名	種名
ウミスズメ科	アメリカウミスズメ
アビ科	ハシグロアビ
	クビワオオシロハラミズナギドリ
ミズナギドリ科	シロハラアカアシミズナギドリ
	ハワイセグロミズナギドリ
	オガサワラヒメミズナギドリ
	オガサワラミズナギドリ
	トキ科
ペリカン科	ホシバシペリカン
タカ科	アメリカハイロチユウヒ
カワセミ科	ハクトウワシ
ハチクイ科	ミツユビカワセミ
キツツキ科	ルリオハチクイ
サンショウクイ科	チャバラアカゲラ
オウチュウ科	リュウキュウサンショウクイ
	カンムリオウチュウ
	ハイロオウチュウ
カササギヒタキ科	オウチュウ
モズ科	クロエリヒタキ
カラス科	セアカモズ
シジュウカラ科	ニシコクマルガラス
	キバラガラ
ヒバリ科	オリヤマガラ
ツバメ科	コウテンシ
ウグイス科	タイワンショウドウツバメ
	チョウセンウグイス
ムシクイ科	シセンムシクイ
	ヤナギムシクイ
	アムールムシクイ
	オオムシクイ
	コムシクイ
ヨシキリ科	スゲヨシキリ
	マンシュウイナダヨシキリ
	ヤブヨシキリ
	ヒメウタイムシクイ

科名	種名
ズグロムシクイ科	コノドジロムシクイ
メジロ科	チョウセンメジロ
ムクドリ科	パライロムクドリ
	ハイロチャツグミ
ツグミ科	ミナミトラツグミ
	オレンジジツグミ
	ウタツグミ
	ヤドリギツグミ
	ハチジョウツグミ
ヒタキ科	ミヤマヒタキ
	チャムネサメヒタキ
	ムナフヒタキ
	ロクショウヒタキ
	ヨーロッパコマドリ
	ホントウアカヒゲ
	リュウキュウキビタキ
	ニシオジロビタキ
	セアカジョウビタキ
	カワビタキ
シロビタイジョウビタキ	
コシジロイソヒヨドリ	
マミジロノビタキ	
クロノビタキ	
セキレイ科	ニシツメナガセキレイ
	マキバタヒバリ
アトリ科	ウスベニタヒバリ
	オガサワラカワラヒワ
ホオジロ科	イワバホオジロ
	チャキンチョウ
	シベリアアオジ
ゴマフスズメ科	サバンナシトド
	ウタスズメ
アメリカムシクイ科	カオグロアメリカムシクイ
	キツタアメリカムシクイ

(*) 黒字は改訂7版での追加、赤字は改訂8版での追加。なお、改訂8版では、改訂7版で追加された迷鳥20種が検討種に変更されたため、本表から省いている。

迷鳥記録の解析(125例)

1998年から2025年までの日本鳥学会誌の
観察記録に記載された139例の迷鳥を解析

日本鳥学会誌

Japanese Journal of Ornithology

Vol. 61, No. 2,
October, 2012



日本鳥学会

The Ornithological Society of Japan



日本鳥学会誌 61 巻 2 号

目 次

特集：鳥の種分化と種分類

総 説

DNA バーコーディングと日本の鳥の種分類

西海 功…………… 223

鳥類における種間交雑と遺伝子浸透

長谷川 理…………… 238

鳥類における種分化の加速と減速

山崎剛史…………… 256

危険種アホウドリ *Phoebastria albatrus* は 3 種からなるか

江田真毅・樋口広芳…………… 263

原著論文

標識調査情報に基づいた 2000 年代と 1960 年代のツバメの渡り時期と繁殖状況の比較

出口智広・吉安京子・尾崎清明…………… 273

短 報

冬期におけるコハクチョウによる地下茎への採食圧が翌夏のマコモ群落地上部の成長に与える影響

浅辺朝…………… 283

愛知県西三河地域におけるミゾゴイ *Gorsuchius gotsuchi* の営巣樹種と立地環境

石川正道・浜口 寛・小西恭子・藤田一作・大鹿裕幸・川上和人…………… 289

観察記録

新潟市日和山海岸の埋め立て地で観察されたコシジロウズラシギ

千葉 晃・高辻 洋…………… 296

熊本県熊本市におけるオニカクコウ *Eudynamis scolopacea* の落鳥記録

坂繁仁彦…………… 299

兵庫県南西部におけるキタヤナギムシクイ *Phylloscopus trochilus* の観察記録

大西敏一・黒田治男…………… 304

沖縄県国頭郡金武町におけるヨーロッパムナグロ *Phasianus versicolor* の日本初記録

宮島 仁・山城正邦・田仲謙介…………… 310

鳥取県鳥取市で確認された亜種リュウキュウアカショウビン *Halcyon coromunda bangsi* の記録

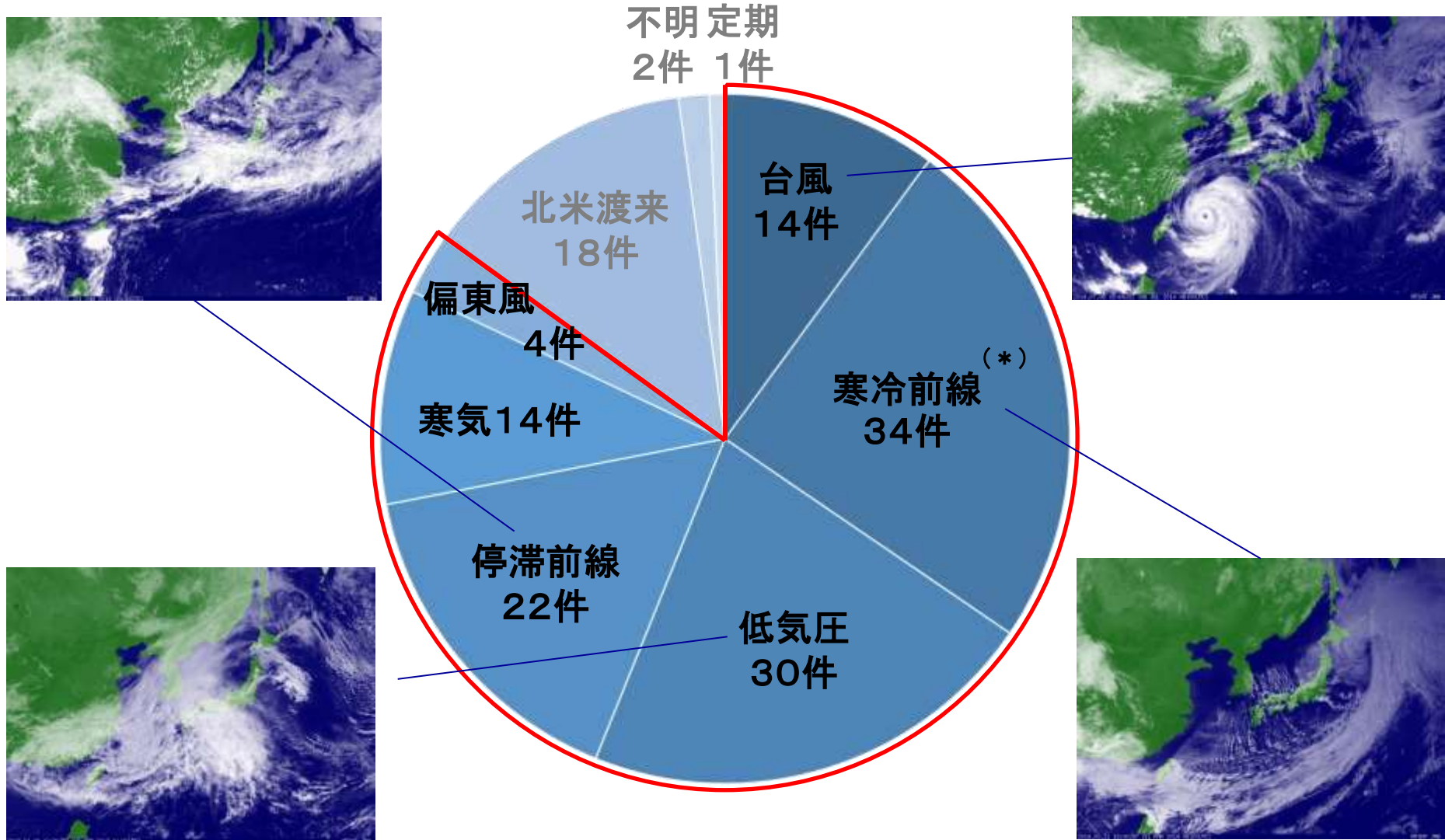
小林さやか・中森純也・亀谷辰朗…………… 314

(裏面へ続く)

発行：日本鳥学会

迷行の原因となる気象現象(1)

全139件中、気象要因と特定できたのは、118件(約85%)に達した。



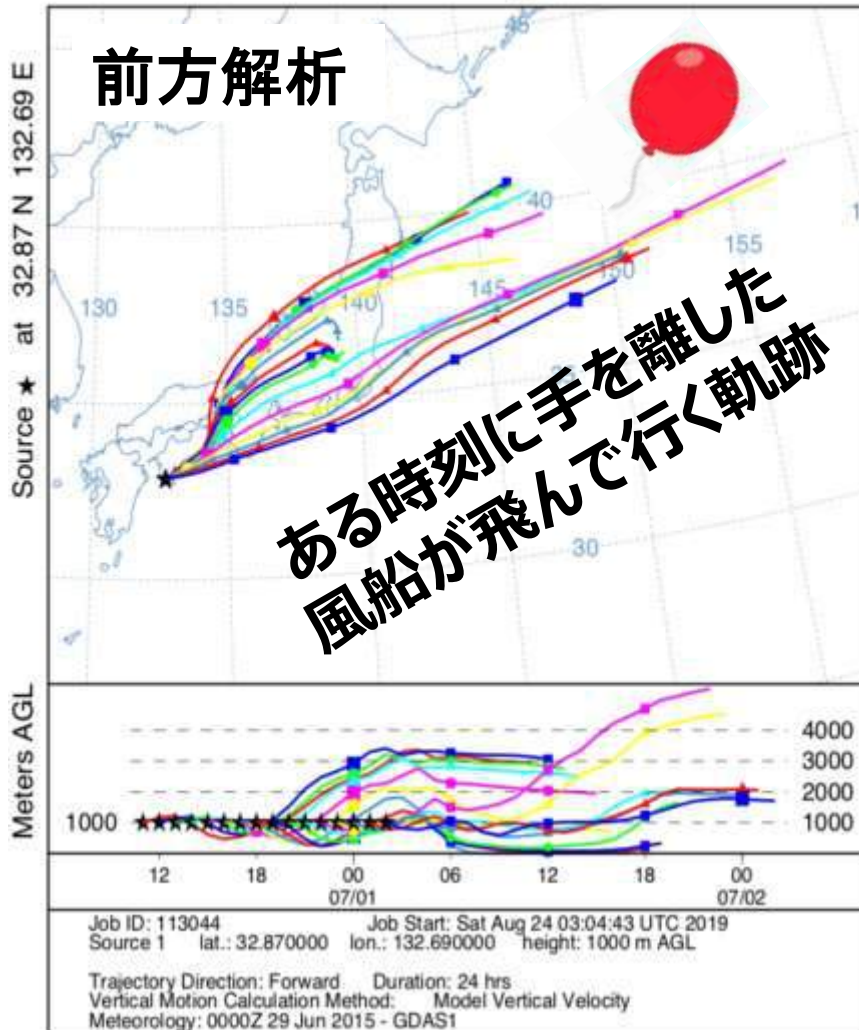
(*)レーダーによる米コーネル大学やジョージア大学の研究により、シギ・チドリ類や60種以上の小鳥類が、寒冷前線通過時に飛び立ち、後面の気流を渡りに利用していることが明らかになっている

流跡線解析とは

風に乗った粒子の3次元の軌跡をシミュレーション
 迷鳥には後方解析、渡り鳥は前方解析を主に用いる

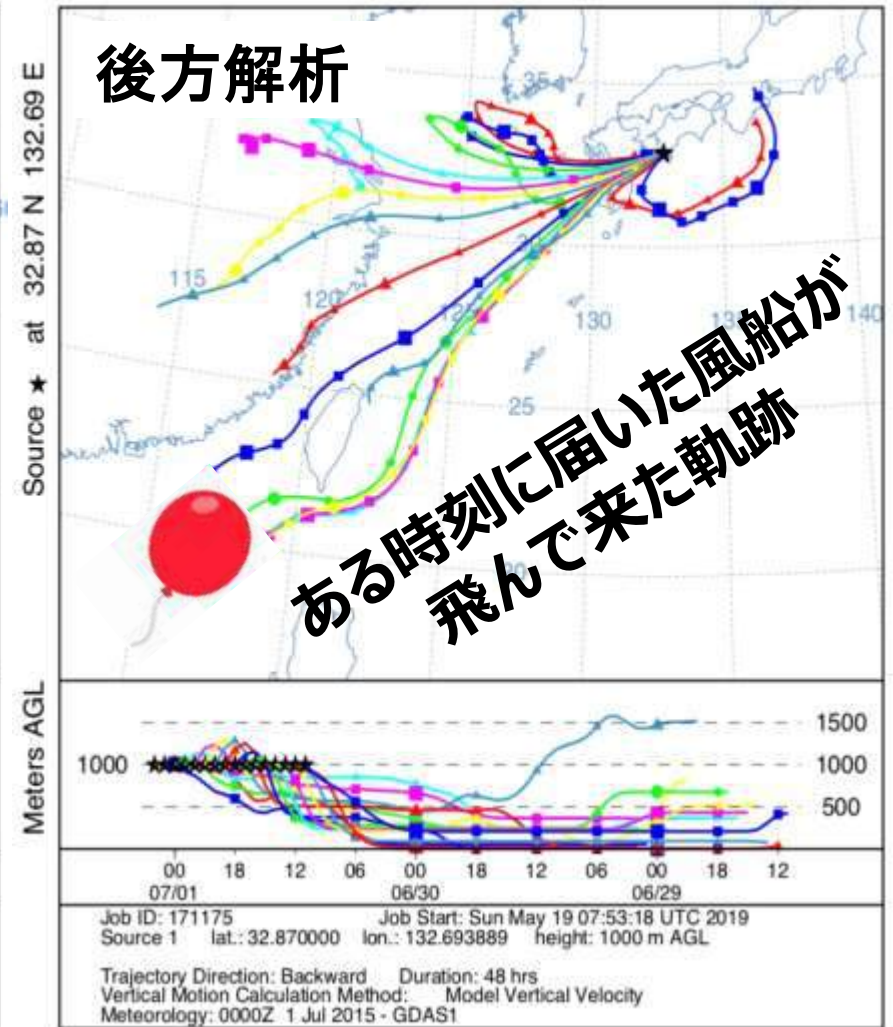
NOAA HYSPLIT MODEL

Forward trajectories starting at 1100 UTC 30 Jun 15
 GDAS Meteorological Data



NOAA HYSPLIT MODEL

Backward trajectories ending at 0200 UTC 01 Jul 15
 GDAS Meteorological Data



(解析例1)アカアシカツオドリ (*Sula sula*)

2021年8月24日に、京都府精華町の田んぼのそばで、南洋の海鳥アカアシカツオドリが保護された。

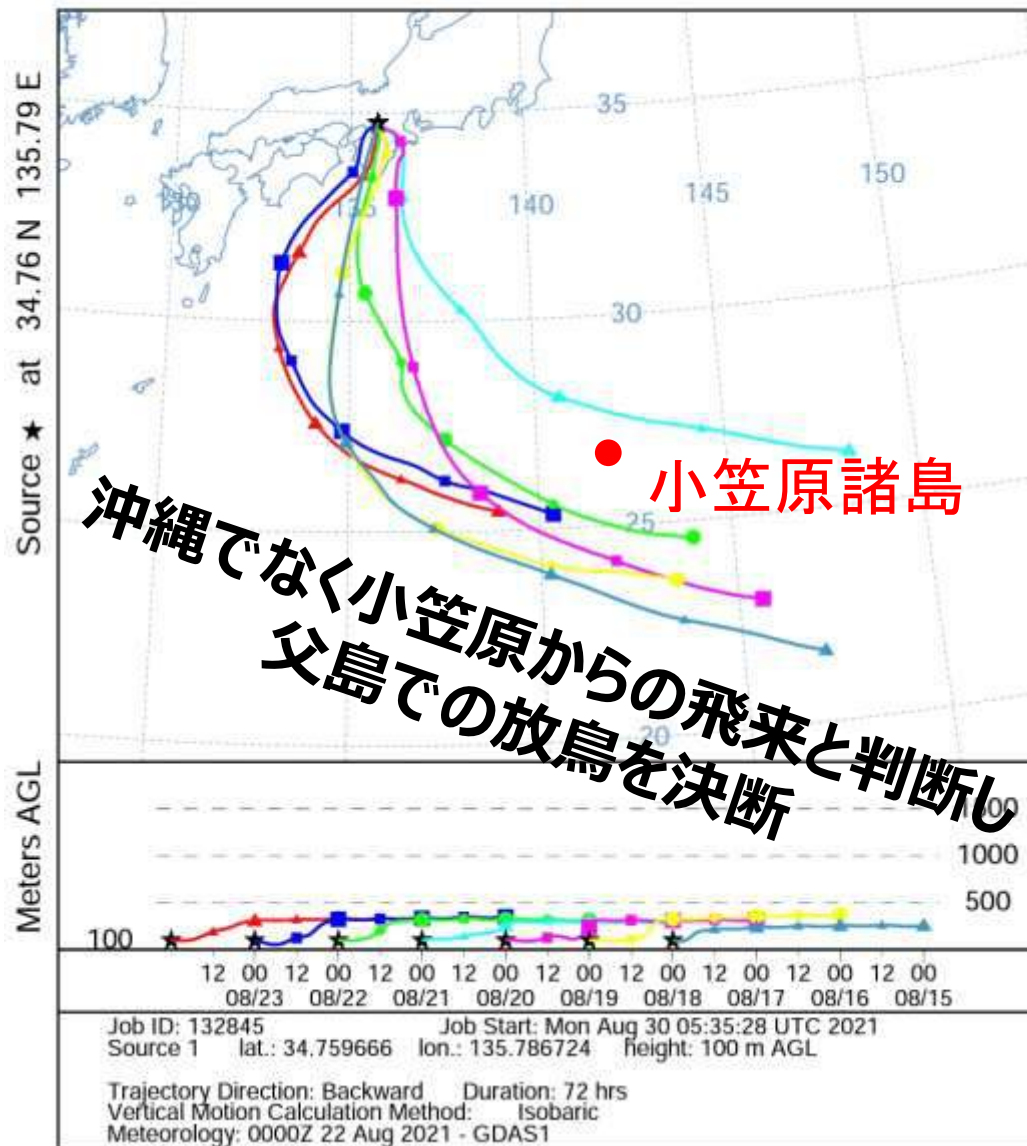
<愛称チャム>



提供:放鳥's



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 0000 UTC 24 Aug 21
GDAS Meteorological Data





提供：小笠原自然文化研究所

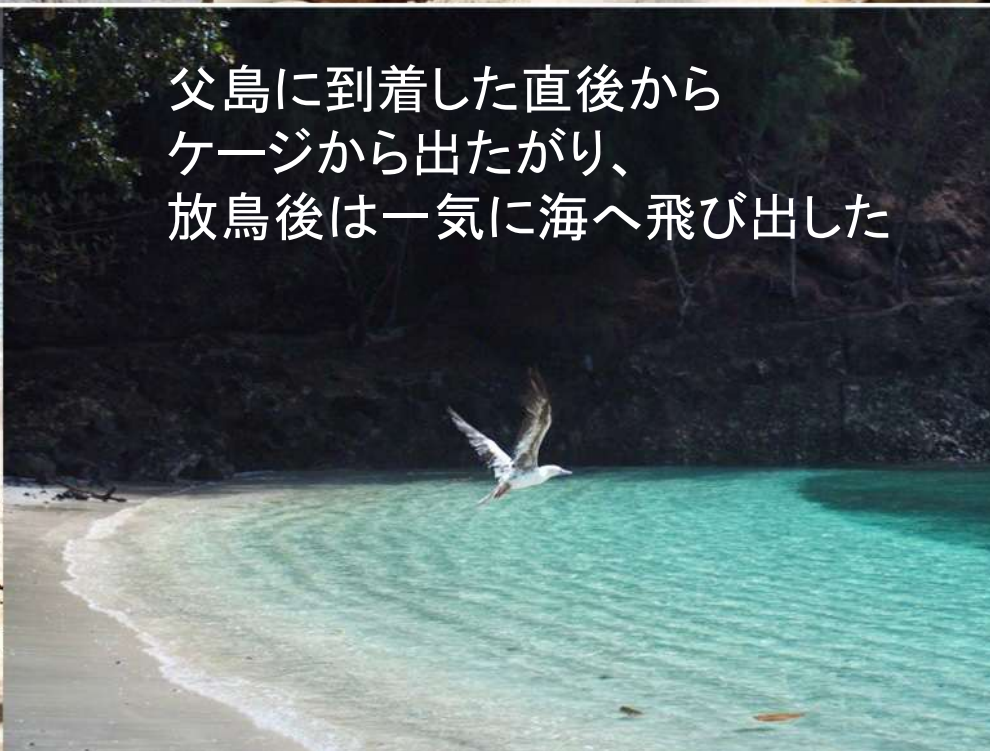


チャム放鳥!

父島での放鳥(1)

2021年10月11日12:27放鳥

提供:小笠原自然文化研究所



父島に到着した直後から
ケージから出たがり、
放鳥後は一気に海へ飛び出した

父島での放鳥(2)

一旦戻って、樹上で方向を見定めた後、
真っすぐにカツオドリの繁殖地へ向かう

41

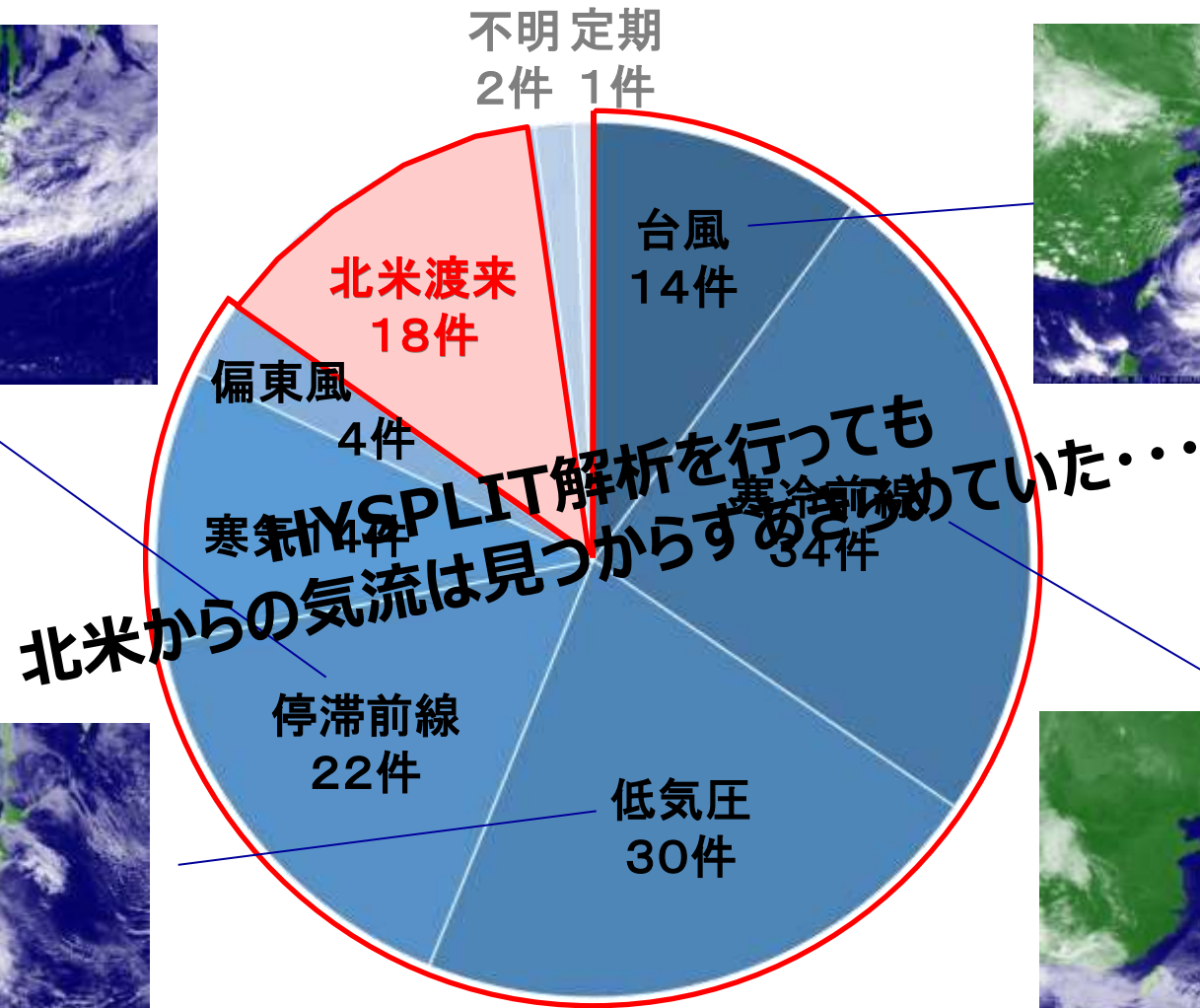
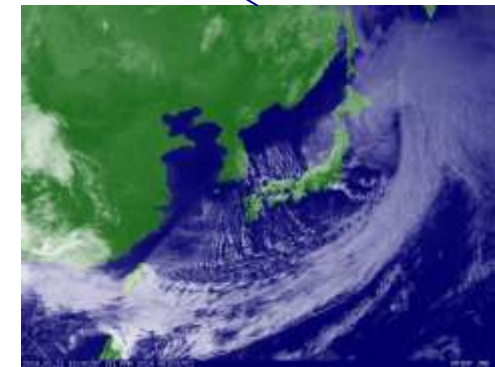
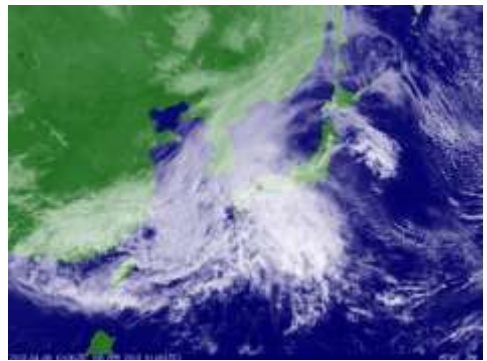
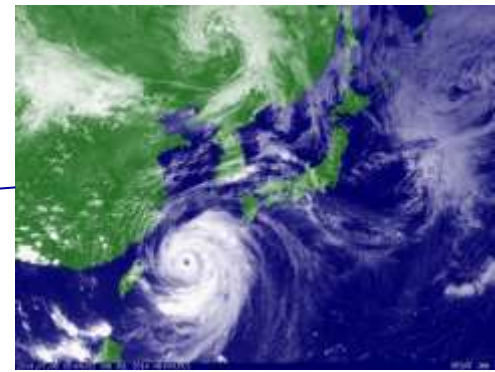
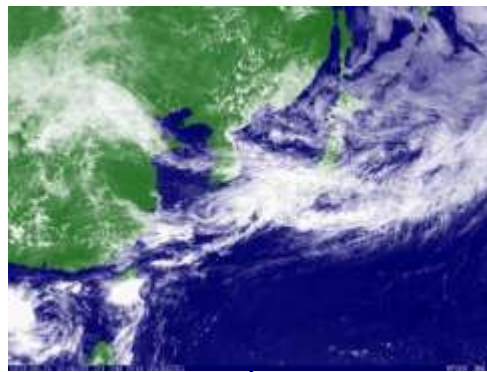


提供:小笠原自然文化研究所

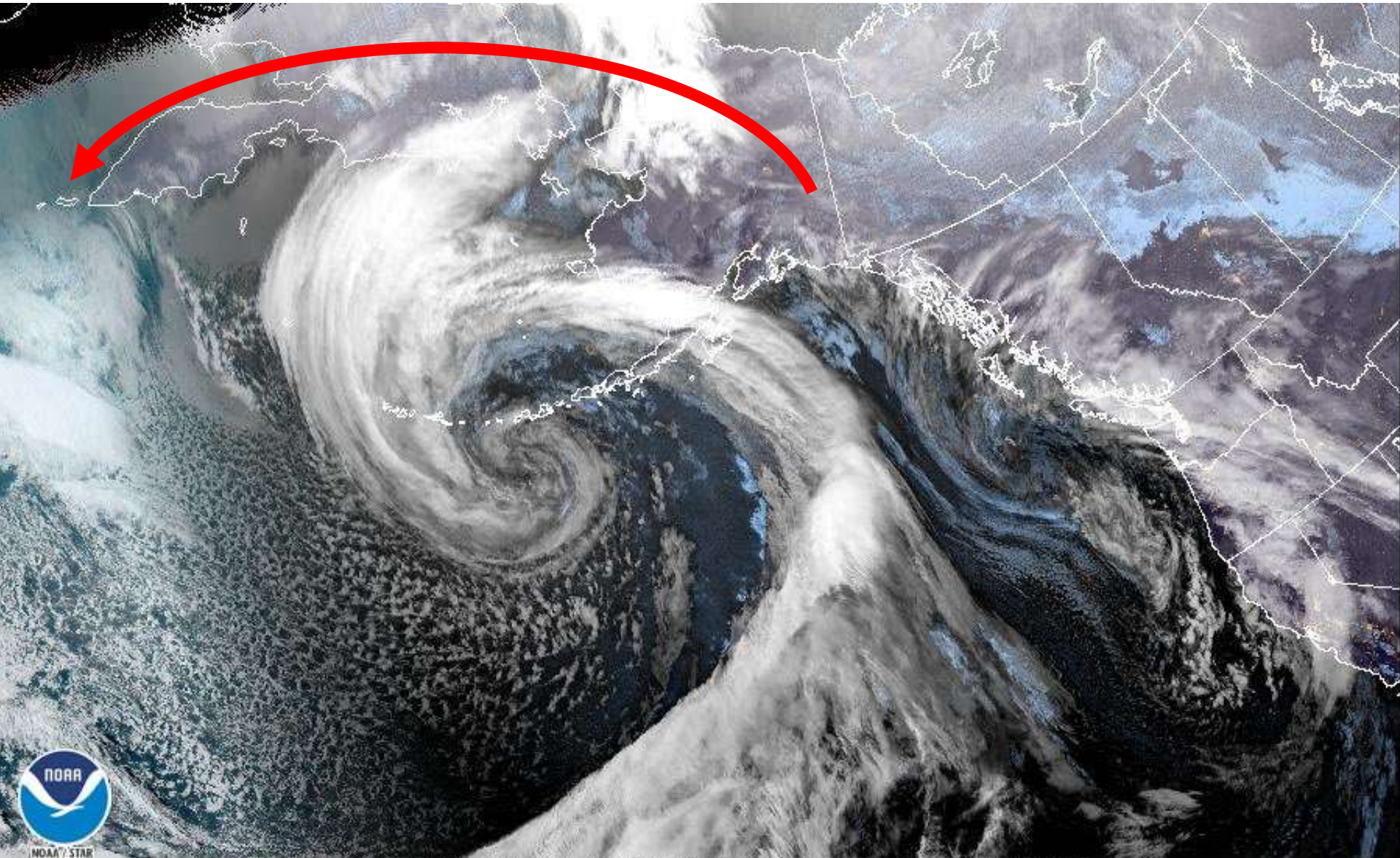
途中、大水浴びを行い、再び飛び立つ

迷行の原因となる気象現象(2)

日本より東にある北米からの迷鳥は、本当に気象要因ではないのだろうか？



アリューシャン低気圧が北米産の鳥を運ぶ？



03 Jan 2024 03:20Z - NOAA/NESDIS/STAR - GOES-West - GEOCOLOR Composite

出典：NOAA GOES衛星写真

キツタアメリカムシクイを運んだアリューシャン低気圧の風



アラスカ

2010年1月6日21時

HYSPLIT解析(1月3日~7日)

アリューシャン低気圧

日本

後続の低気圧

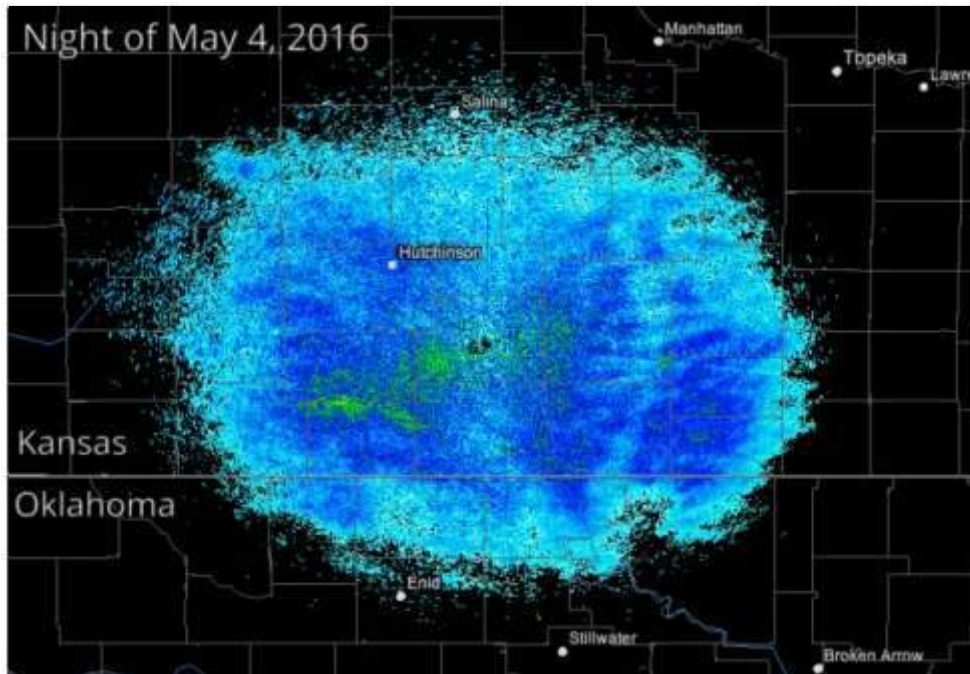


鳥の渡りに「宇宙天気」が混乱をもたらす

2023年10月9日付「米国科学アカデミー紀要(PNAS)」の米ミシガン大学のエリック・ガルソン・カスティーヨらの研究によると、**激しい地磁気擾乱(500nT以上)**で春と秋の**渡り鳥の数が9~17%減少**し、また、**地磁気擾乱中は、風に流されて迷鳥の数も増える**ことが分かった。11年の長期的な太陽活動周期も鳥の渡り行動に影響を与えるかも知れないという。

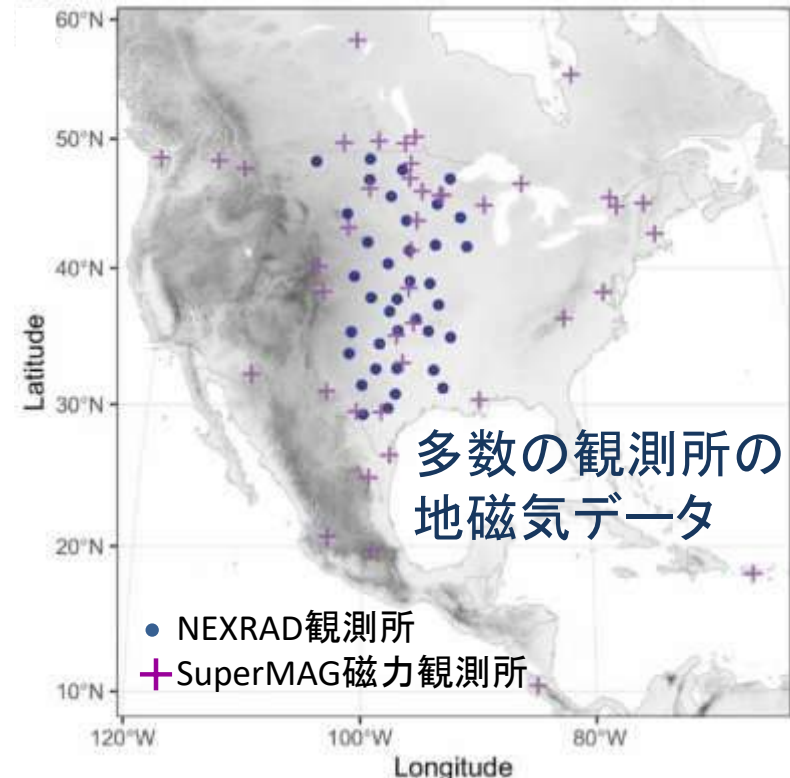


Danny Lehman // Getty Images



Kyle Horton

2016年5月4日、カンザス州ウィチタのNEXRAD観測所付近で飛び立つ鳥のアニメーション。



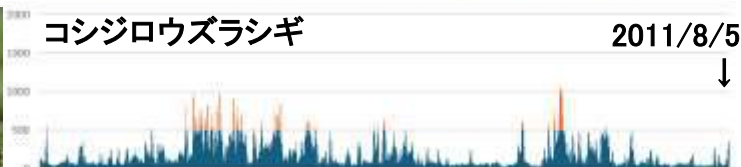
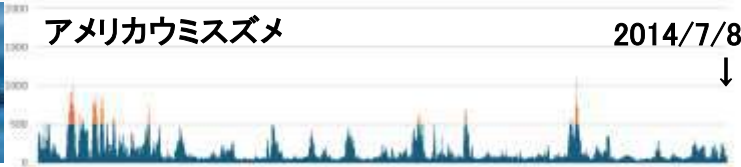
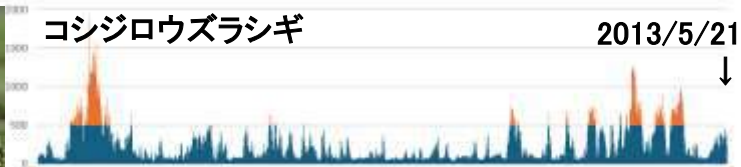
多数の観測所の
地磁気データ

- NEXRAD観測所
- ✦ SuperMAG磁力観測所

出典: [2024年に「極大期」を迎える太陽が、鳥たちにどのような影響を与えるのか | エスクエア日本版 \(esquire.com\)](https://www.esquire.com/japan/)

北米産鳥類の渡来前3週間の磁気嵐(AE指数)

AE(Auroral Electrojet)指数: 46
 オーロラ帯の地磁気変動量
 下図の**橙色**は500nT以上



北米産鳥類の渡来記録(日本鳥学会誌他)

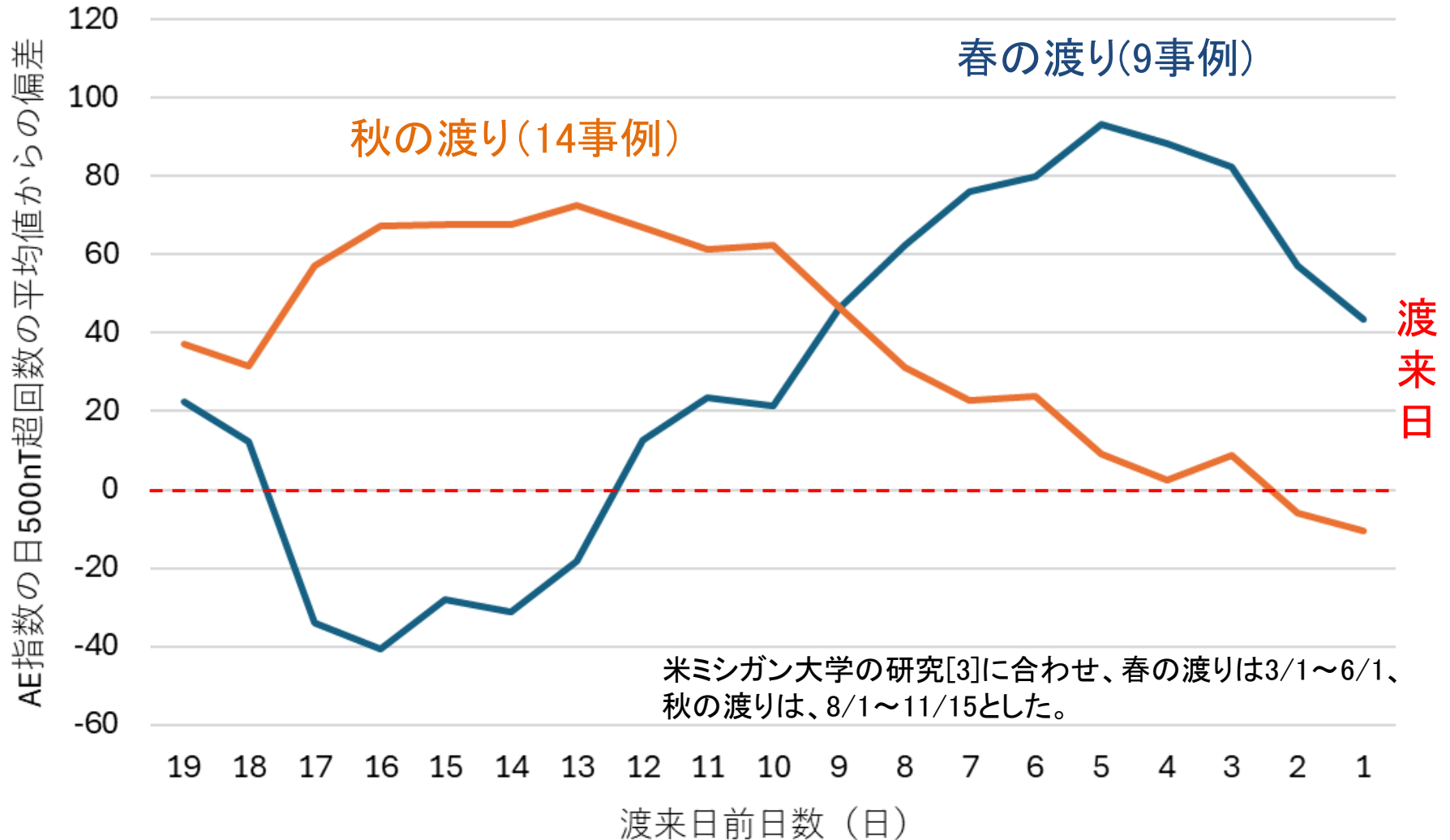
- ① 日本鳥学会誌の18事例(左表)の他、AE指数のデジタル数値データが提供されている1990～2019年の範囲で右表の23事例を追加(計41事例)。
- ② 1日のうちでAE指数(1分値)が500nTを超える回数(分数)で評価。

日本鳥学会誌の観察記録	
北米渡来の迷鳥	渡来日
ウィルソンアメリカムシクイ	1991/10/13
サバンナシトド	1998/4/3
ハクトウワシ	2001/7/25
クビワキンクロ	2006/3/14
コシジロウズラシギ	2006/8/5
クビワキンクロ	2007/1/21
ウタスズメ	2007/5/5
サバンナシトド	2009/2/26
キツタアメリカムシクイ	2010/1/19
コシジロウズラシギ	2011/8/5
ミズカキチドリ	2012/9/20
クビワキンクロ	2013/2/15
コシジロウズラシギ	2013/5/21
アメリカウミスズメ	2014/7/8
オウギアイサ	2017/1/28
カオグロアメリカムシクイ	2017/2/6
アメリカビロードキンクロ	2019/1/20
ハクトウワシ	2020/1/27

日本野鳥の会研究報告書Strix他の観察記録	
北米渡来の迷鳥	渡来日
コキアシシギ	1995/9/22
ミカヅキシマアジ	1996/1/1
コキアシシギ	1999/9/11
ワライカモメ	2000/6/26
アメリカオオハシシギ	2000/8/12
オビハシカモメ	2002/1/19
アメリカムナグロ	2002/5/15
アメリカイソシギ	2003/5/17
サバンナシトド	2004/2/29
ユキヒメドリ	2004/4/29
コモンシギ	2004/9/22
ハイロチャツグミ	2004/10/6
アメリカズグロカモメ	2005/8/28
ヒメハマシギ	2006/9/10
ミズカキチドリ	2006/11/17
アメリカオグロシギ	2007/5/5
ワライカモメ	2008/7/15
ワライカモメ	2010/5/29
コキアシシギ	2011/10/17
アメリカコアジサシ	2014/7/18
アシナガシギ	2015/9/29
コモンシギ	2017/4/10
コシジロウズラシギ	2019/8/10

磁気嵐強度と渡来前日数の関係(春と秋の渡り)

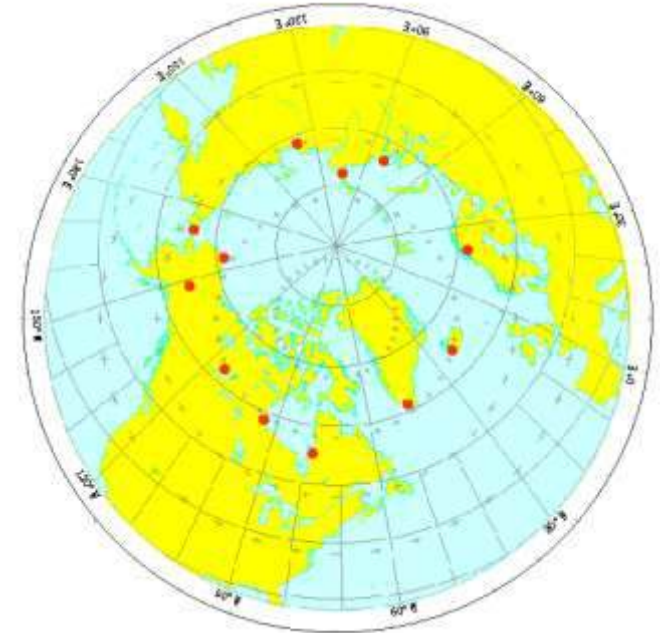
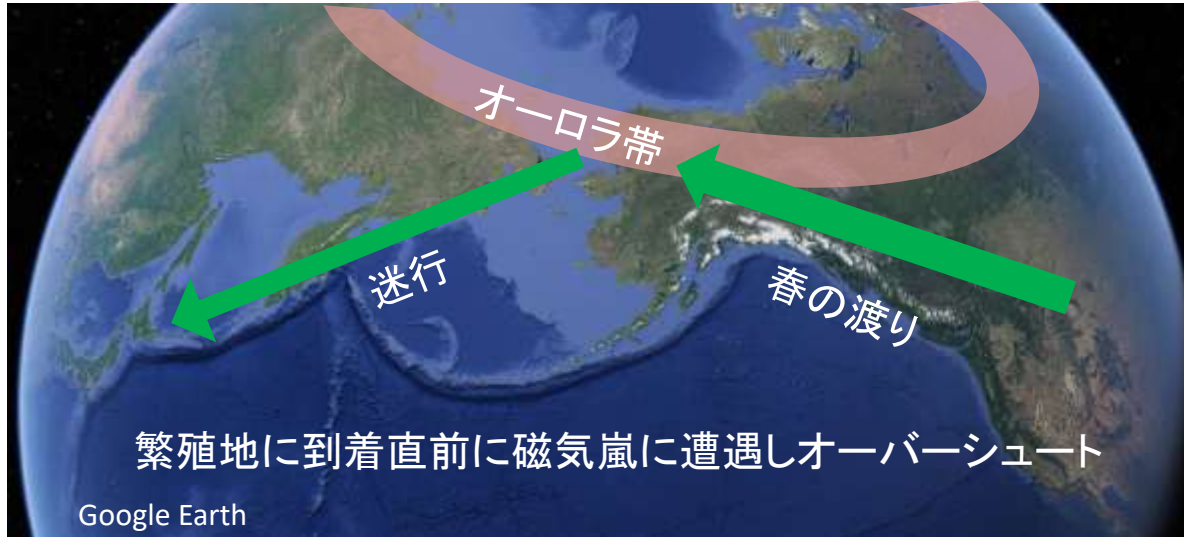
北米からの迷鳥が渡来する何日くらい前に磁気嵐が起きたかを調べると、**春の渡りでは渡来日近く、秋の渡りでは渡来日のやや前に磁気嵐が起きていた。**これは鳥の渡り行動を反映しているものと考えられる。



(仮説) 秋の渡りと春の渡りに及ぼす磁気嵐の影響の違い

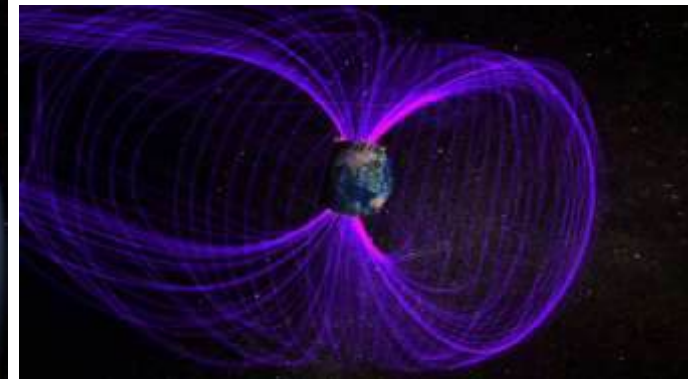
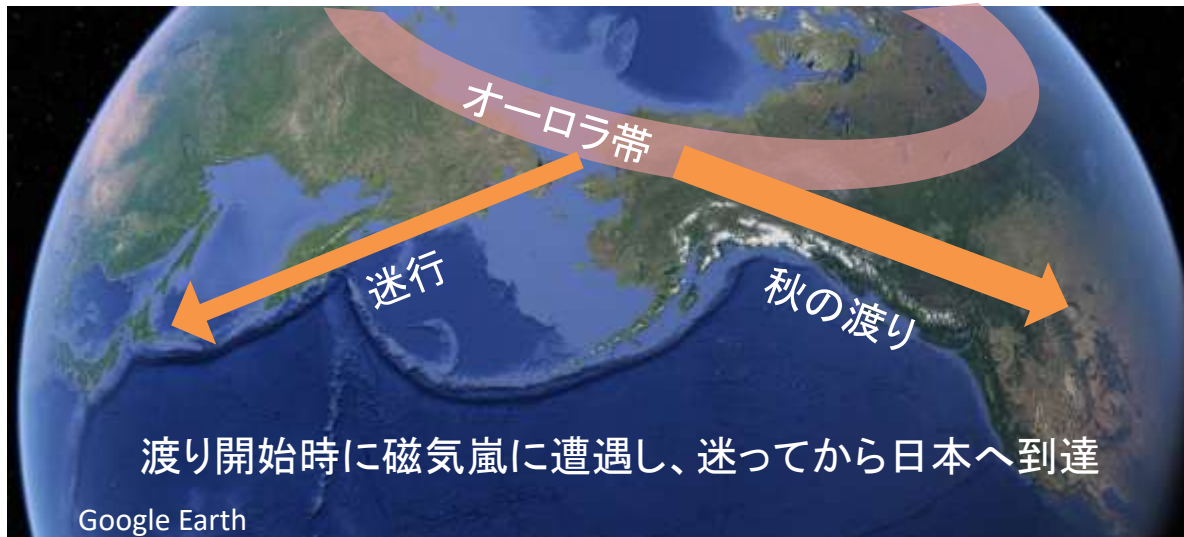
出典：京都大学 AE指数ホームページ「AE観測所」
[This figure is drawn by Lambert projection with the geomagnetic north pole at its center \(kyoto-u.ac.jp\)](http://www.ae.kyoto-u.ac.jp/)

春の渡り(3月～5月)



オーロラ帯のAE指数観測所

秋の渡り(8月～11月)



太陽風によるオーロラ帯の形成

これまで考えられてきた迷行の原因

- ①悪天候による漂行(wind drift)
 - ②若鳥や♂個体の目的地超過(over-shooting)
 - ③逆方向の渡り(reverse migration)
 - ④鏡像ルートへの渡り(mirror-image misorientation)
 - ⑤分布域の拡大(diffusion)
 - ⑥近縁種との混群での渡り
- さらに複数の要因が絡み合うこともある。

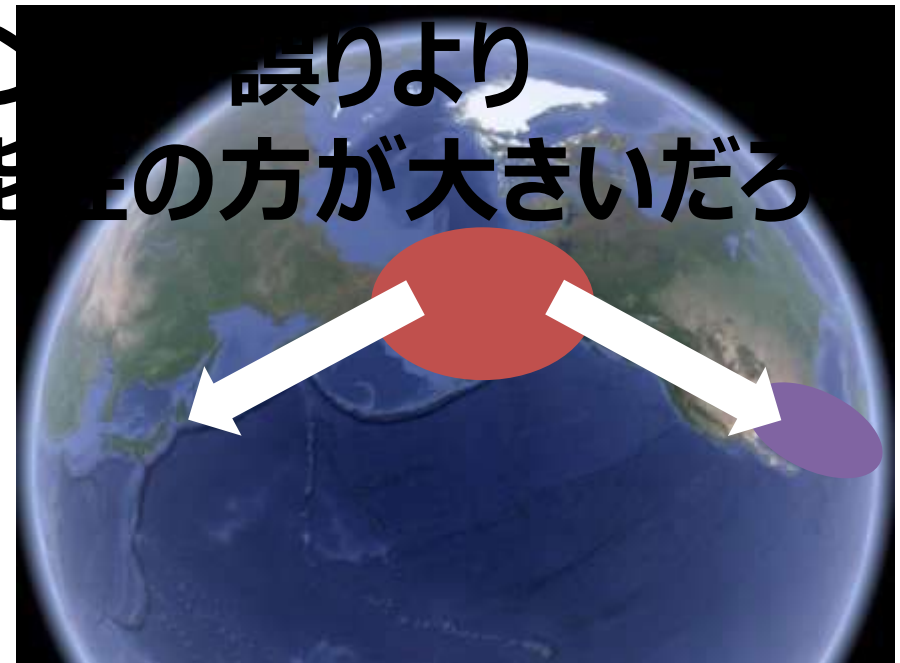
鳥自身の地磁気
センサーの誤り？

シベリアには膨大な鳥がいるので、ごく稀なセンサー異常でも結構な数の迷鳥がヨーロッパに来るのだろうと考えられている。

③逆方向の渡り



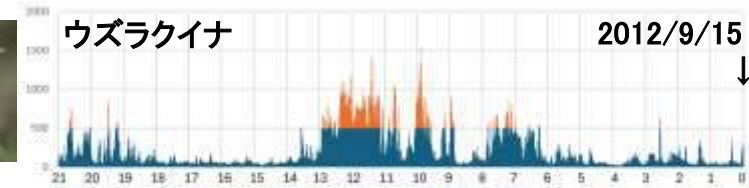
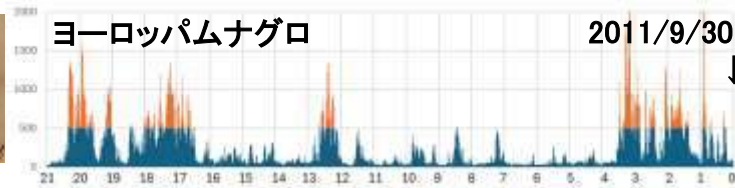
④鏡像ルートへの渡り



北米以外の気象要因不明の2種も磁気嵐か

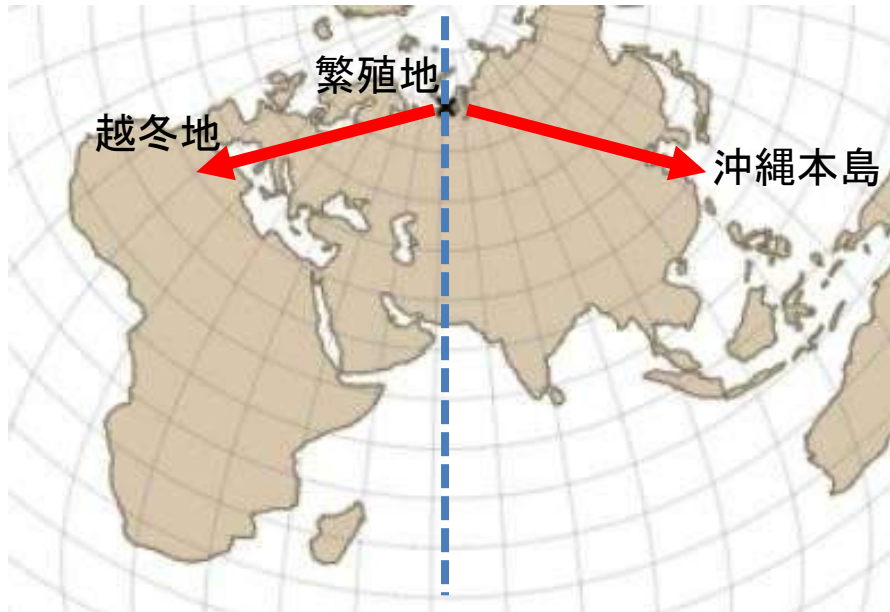
繁殖地から見た越冬地と日本の位置関係から、鏡像ルートでの渡りと考えられた気象要因不明の2種も、磁気嵐の可能性あり。

AE (Auroral Electrojet) 指数:
オーロラ帯の地磁気変動量
下図の橙色は500nT以上

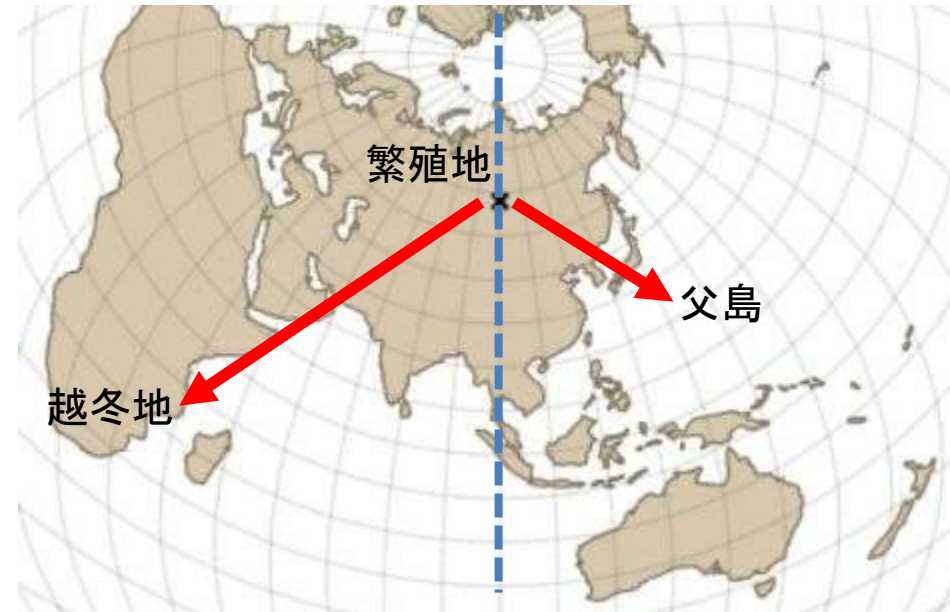


地磁気データ提供：京都大学 地磁気データサービス [地磁気データサービス \(kyoto-u.ac.jp\)](http://kyoto-u.ac.jp)

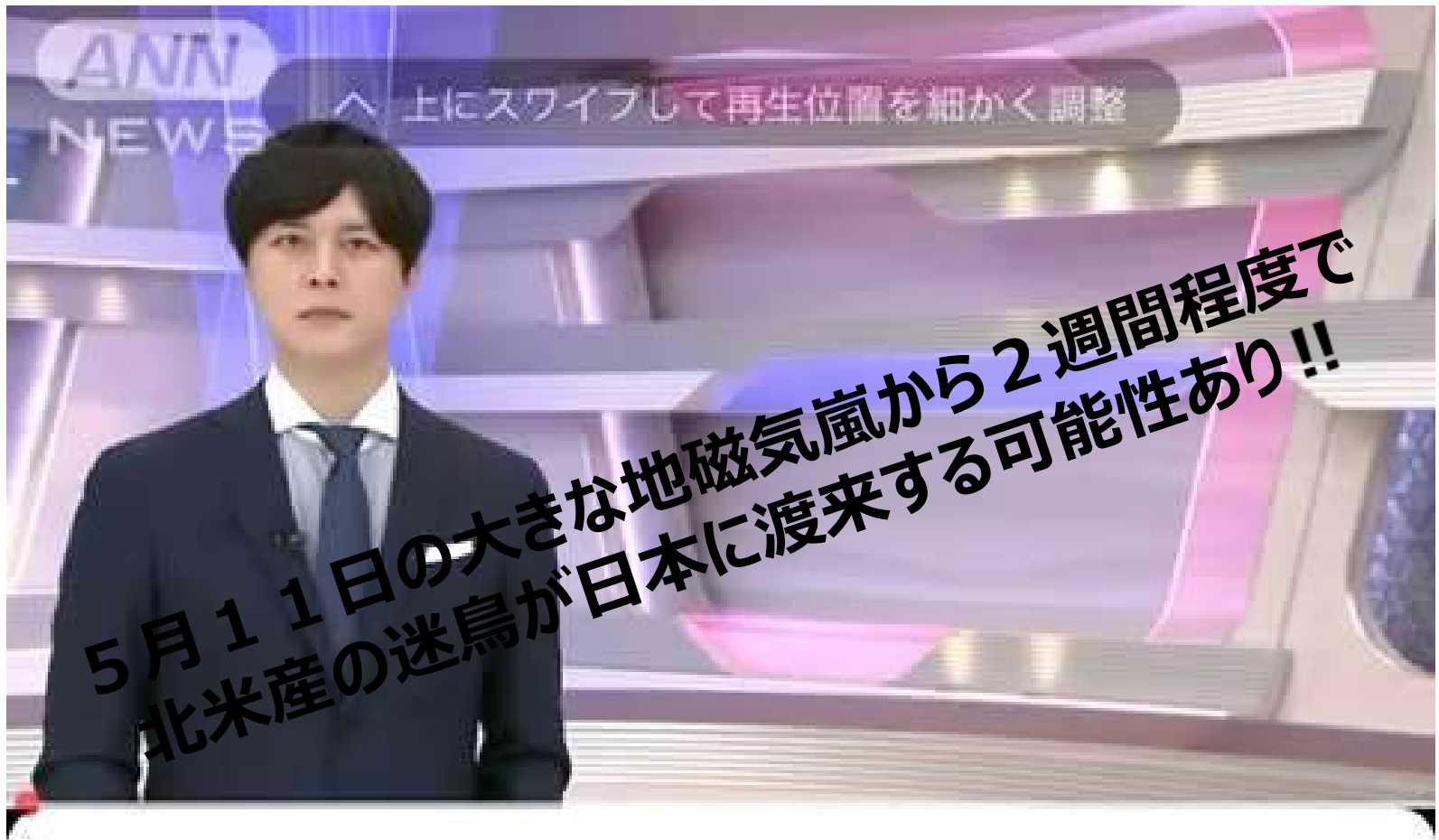
ヨロッパムナグロの鏡像ルートでの渡り



ウズラクイナの鏡像ルートでの渡り



正距方位図法の作成ツール：どこでも方位図法 <https://maps.ontarget.cc/azmap/>



世界各地でオーロラ観測 “太陽フレア” 連続発生で...【スーパーJチャンネル】(2024年5月11日)

4,666 回視聴 1時間前 ...その他



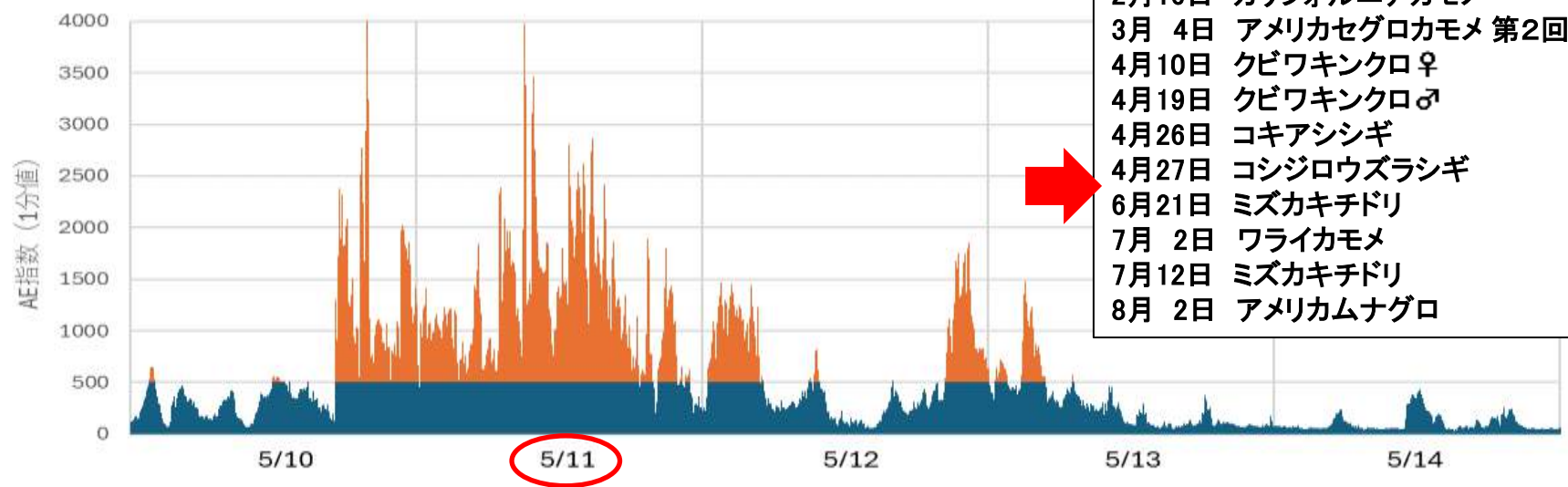
ANNnewsCH 408万

チャンネル登録

大規模だった2024年5月11日の磁気嵐

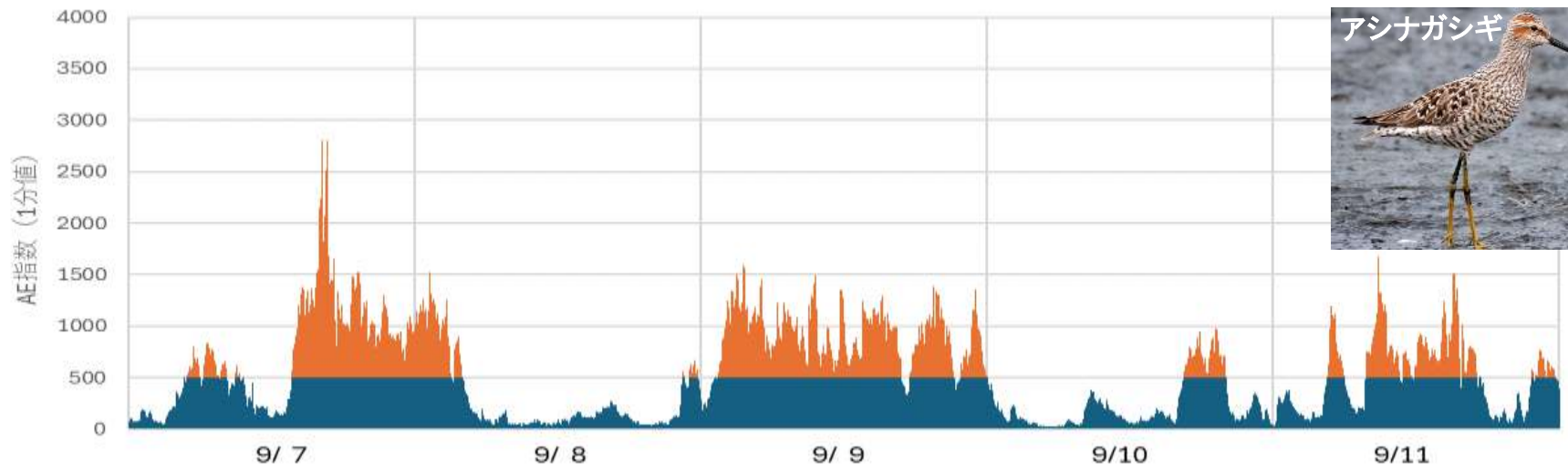
規模の大きな磁気嵐の時は
渡りを中断しているらしい

2024年5月10日～14日の地磁気変動



- 2月 9日 アメリカセグロカモメ 第1回冬羽
- 2月16日 カリフォルニアカモメ
- 3月 4日 アメリカセグロカモメ 第2回冬羽
- 4月10日 クビワキンクロ♀
- 4月19日 クビワキンクロ♂
- 4月26日 コキアシシギ
- 4月27日 コシジロウズラシギ
- 6月21日 ミズカキチドリ
- 7月 2日 ワライカモメ
- 7月12日 ミズカキチドリ
- 8月 2日 アメリカムナグロ

2015年9月7日～11日の地磁気変動(解析した41事例中、最強の磁気嵐)



宇宙天気予報 (NICT: 情報通信研究所)

出典: [ホーム | 宇宙天気予報 \(nict.go.jp\)](http://home.nict.go.jp)



トピックス

2024年2月16日～22日にかけてXクラスフレアが4回発生

2024年2月16日6時53分UT、21日20時7分UT、22日6時32分UT、22日22時34分UTにXクラスフレアがそれぞれ発生しました。1週間の間にXクラスフレアが4回発生し、また、22日22時34分UTのフレアは今太陽活動周期に入って最大の強度(X6.3)となり、太陽活動が活発になっている様子がうかがえます。

1. 2024年2月16日に発生したXクラスフレアについて
太陽表面の活動領域13576 (Xクラスフレア発生領域、南緯16度西経91度付近)において、6時53分UTにX2.5フレアが発生しました。この太陽フレアの発生と同時に強い電圧バーストが観測されました。また、同日7時00分UT(日本時間16時00分)には日本各地で強いゲリッジャー現象(短波減衰)が発生しました。GOES衛星の観測によると、静止軌道の10MeV以上のプロトン粒子フラックスは、同日10時30分UTでピークの6.6PFUを記録しましたが、プロトン現象の基準である10PFUを越えませんでした。



[詳しくはこちら](#)

予測



観測

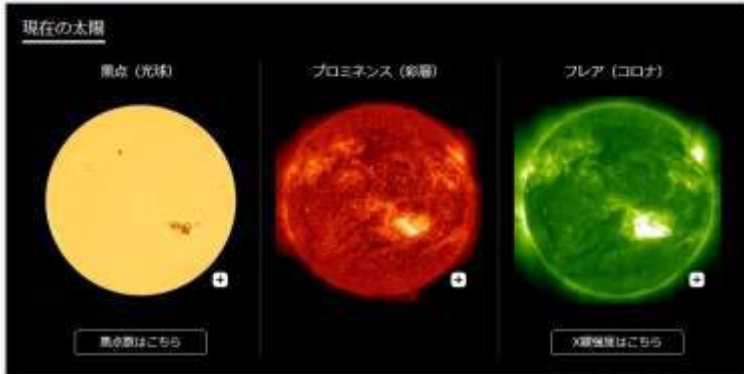


会議



本ウェブサイトは、国立研究開発法人 情報通信研究機構 電磁波研究所 宇宙環境研究室が運営している宇宙天気予報専門の情報配信サービスです。地球周辺の宇宙環境の変動によって影響を受ける可能性のある通信・放送インフラや宇宙システム等の運用や利用などに役立てていただくことを目的として運用しています。本ウェブサイト上の宇宙天気予報は、様々な観測データ、数値計算結果、および予測モデル等の結果を、手帳担当が総合的に報告したプロダクトです。しかしながら、宇宙天気予報は、まだ発展途上の分野です。実際の宇宙天気状況と予報との間に差異が発生する場合があります。予めご了承ください。

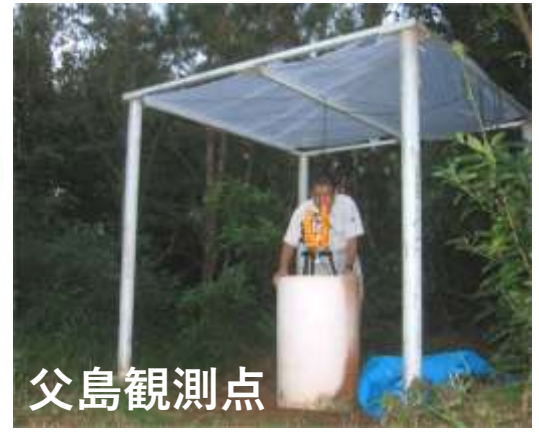
[宇宙天気とは](#)



現況チャート



かつて中央気象台で行われていた地磁気観測は市内電車の開通で継続できなくなり、大正2年、寺田寅彦の選定により、柿岡で観測が始まった。



ひまわり10号に、プロトン、放射線帯電子の計測機器を搭載予定

日本上空静止軌道における宇宙環境計測構想



出典: 情報通信研究所季報「静止軌道の宇宙環境監視・予測の重要性」

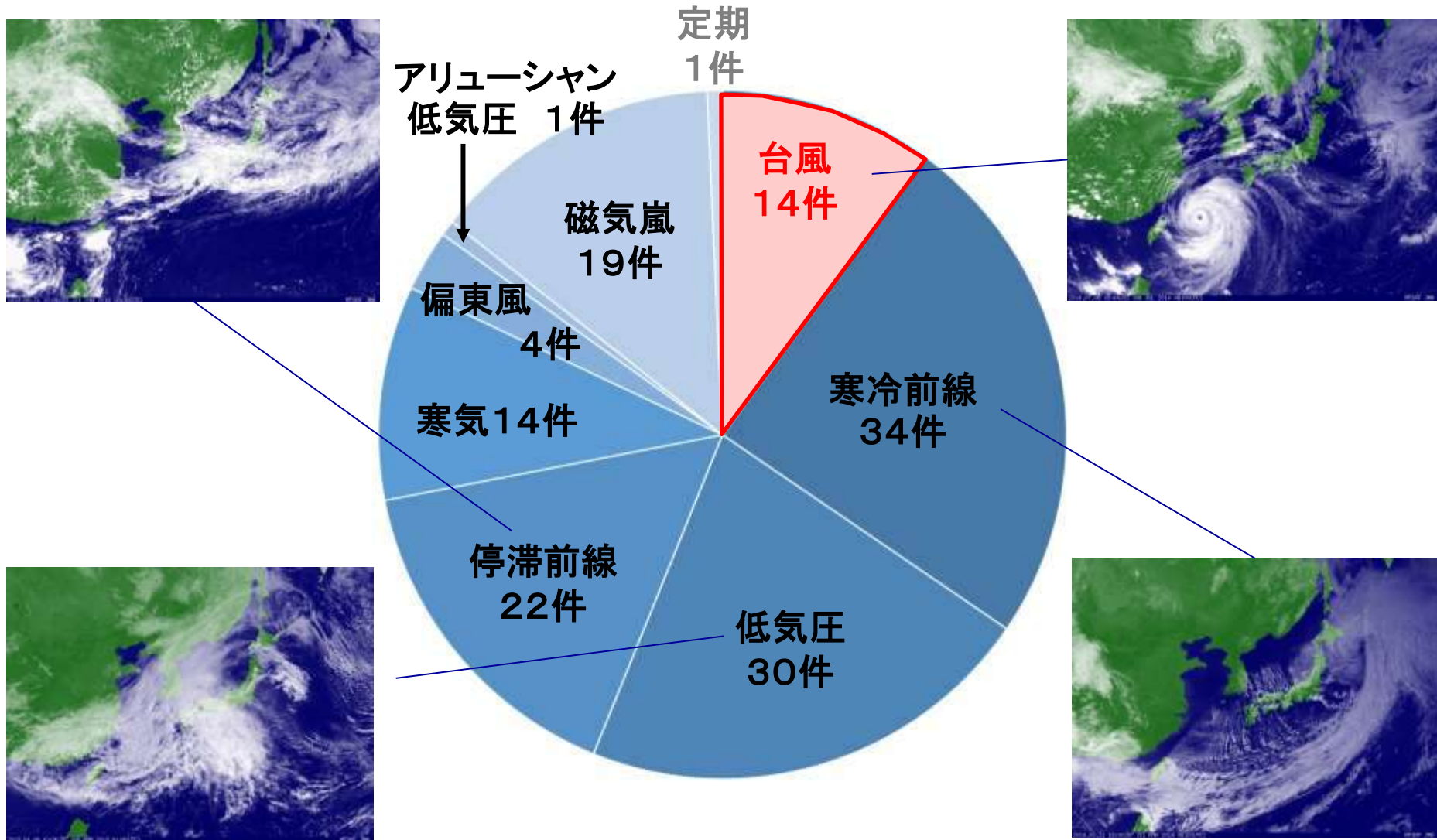
https://www.nict.go.jp/publication/shuppan/kihou-journal/houkoku67-1_HTML/2021S-03-03.pdf

2-2 鳥たちの気象防災(台風編)



迷行の原因となる気象現象(3)

鳥たちは台風をどのように回避しているのだろうか？



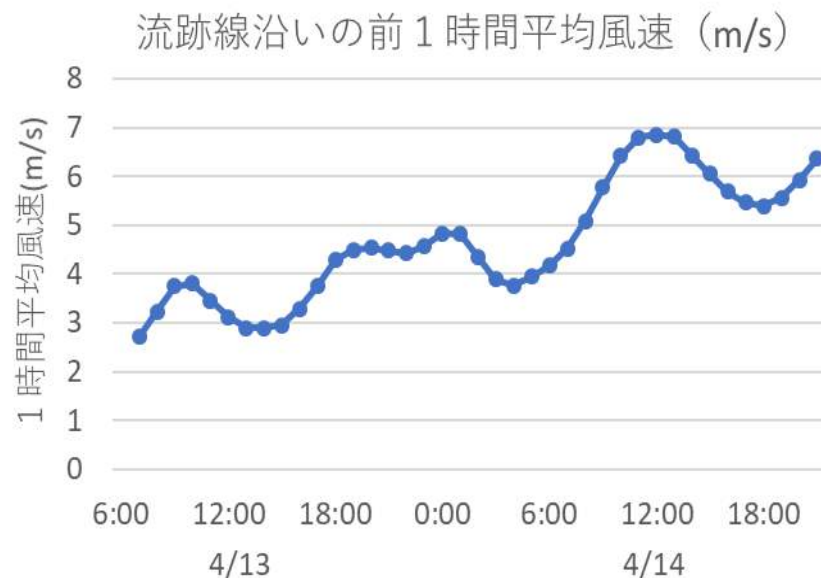
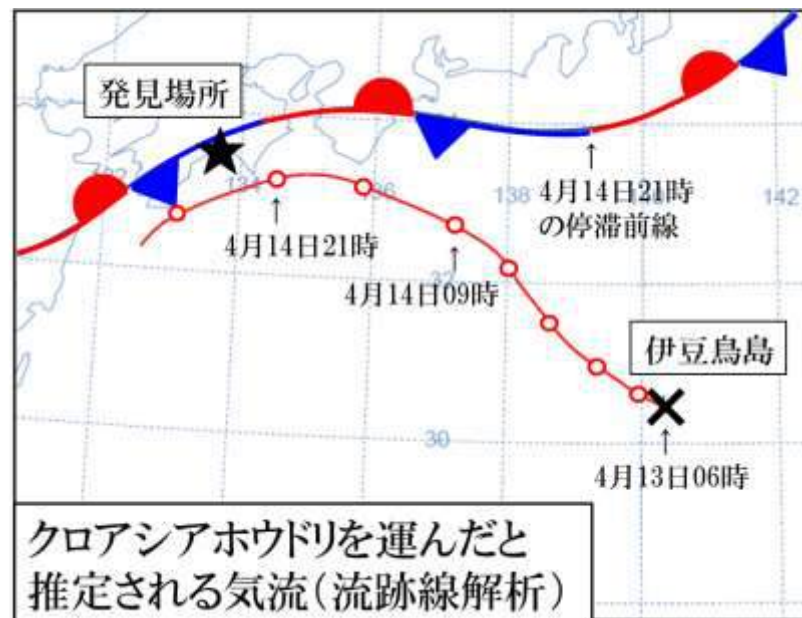
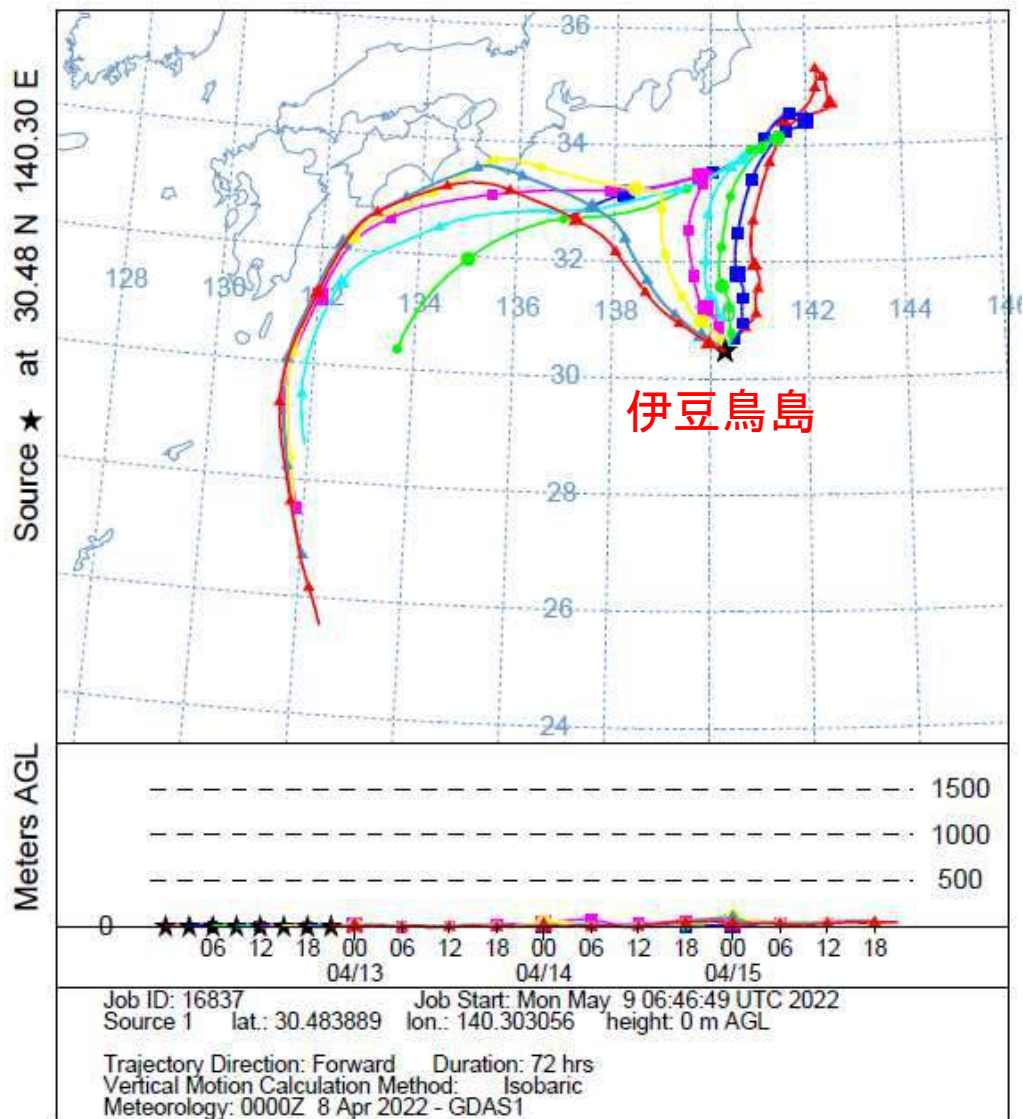
台風による迷鳥14例

台風が原因で見つかる迷鳥は、九州・沖縄(黄色)には限らないが、山野の鳥(緑色)はほぼ九州や沖縄で見つかり、より北まで飛ばされるのは海鳥(青色)。

No.	迷鳥の種名	発見日	発見場所	学会誌	HYSPLIT解析結果
1	セイタカシギ	2005年7月29日	東京都三宅島三宅村伊豆姉川砂防ダム上流の調整池	54(2)	7/26房総上陸7号に巻き込まれて三宅島へ。東京湾からでなく、東海から渡来したと考えられる。
2	アカアシカツオドリ	2006年7月19日	北海道利尻島大磯	57(1)	7/12利尻島3号温低に捕らえられて北上。北海道西岸で解放された後、利尻島まで北上して避難。
3	ホシバシベリカン	2006年7月20日	鹿児島県奄美大島大瀬海岸	59(1)	7/11フィリピン東方海上を台湾に向かって北上する台風4号の外縁を周回し、奄美大島に渡来。
4	ヒメウタイムシクイ	2009年10月10日	鹿児島県トカラ列島平島南之浜	60(1)	偏西風で大陸東岸まで流された、もしくは繁殖地がシベリア東部にあり、そこから大陸東岸を南下して来たが、10/7~8に日本の南岸を北東進した台風18号の西側に巻き込まトカラに渡来。
5	オニカッコウ	2011年6月6日	熊本県熊本市琴平町	61(2)	フィリピンから南西諸島を北上した台風2号にフィリピンで捕えられ、5/29に熊本で落鳥。
6	マダラシロハラ ミズナギドリ	2011年6月8日	三重県津市白塚町屋浜海岸	63(1)	偏東風に乗って西進していたが、接近する台風2号の東側で北上。7/29に日本の南岸で巻き込まれて落鳥。伊勢湾に漂着。
7	マンクスミズナギドリ	2011年7月16日	三重県津市藤方の御殿場海水浴場	73(1)	5/14頃には偏東風に乗って日本の南海上を西進。台風2号を避けて北上し日本海へ。5/26頃に太平洋側へ戻って伊勢湾へ。
8	スゲヨシキリ	2012年9月1日	長崎県対馬の 厳原町小茂田の水田	62(2)	8/28、30と相次いで台風15号、14号が朝鮮半島を北上。それぞれの西側を周回するように朝鮮半島を南下し、対馬に渡来。
9	カワリサンコウチョウ	2014年9月25日	沖縄県八重山郡与那国町 満田原森林公園駐車場	65(1)	華南の沿岸または台湾を南下中に、9/21に台湾を通過した台風16号に巻き込まれ、与那国島に飛来。
10	ハワイシロハラ ミズナギドリ	2015年7月20日	八丈島東方沖約50kmの海上	66(2)	偏東風に乗って西進していたが、北上する台風11号の荒天に遭い、7/17早朝、八丈島沖に渡来。
11	チュウカナダガン	2015年10月12日	北海道千歳市根志越遊水地	67(1)	台風23号が温低化する頃に、アリューシャン列島の南海上で巻き込まれ、10/8夜に北海道に渡来。
12	オニカッコウ	2022年7月5日	鳥取県米子市彦名町	73(1)	7/3に沖縄本島を通過した台風4号にフィリピンか台湾の東方海上で巻き込まれ、そのまま九州まで渡来。その後、鳥取まで移動したと考えられる。
13	バヌアツシロハラ ミズナギドリ	2022年7月30日	東京都23区内の市街地	72(2)	ハワイ方面より偏東風に乗って西へ飛翔。7/26頃に台風5号の東外縁の雲に遭遇し、進路を北西に取って日本列島に飛来。
14	クロハラウミツバメ	2023年9月3日	父島西方沖約15kmの海上	74(1)	オーストラリアのヨーク岬の生息地より、アラフラ海を西北西進。赤道を超え、台風11号外縁の気流に乗って、北上を試みた。最後は台風12号の弱い風に乗って父島近海へ。

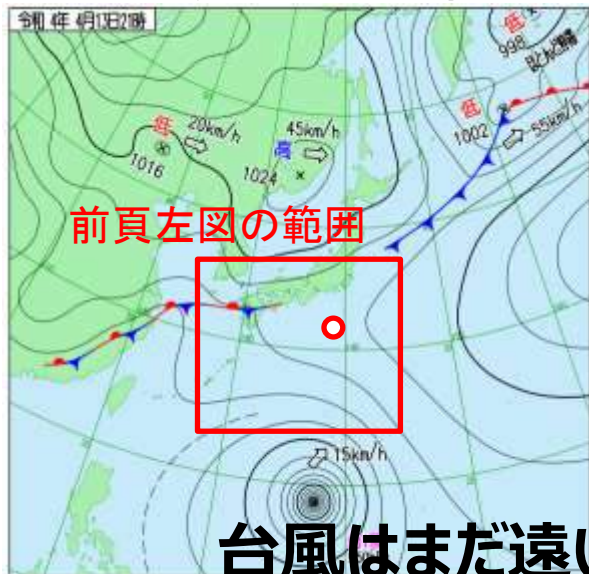
HYSPLITによる鳥島からの前方解析

NOAA HYSPLIT MODEL
Forward trajectories starting at 0000 UTC 12 Apr 22
GDAS Meteorological Data



2022年4月13日～14日のお天気

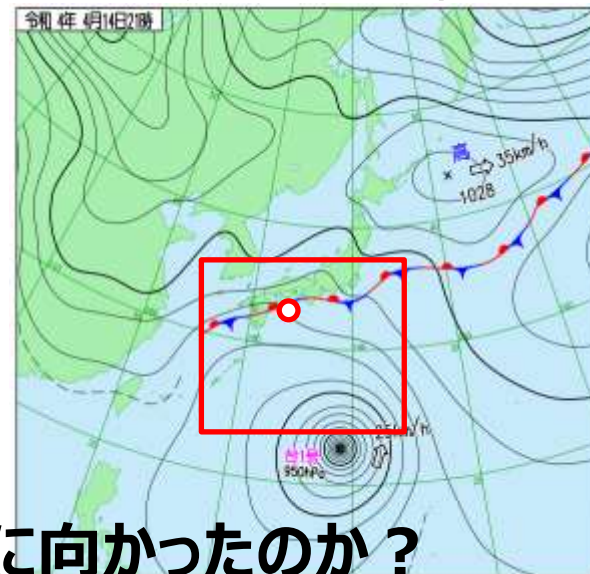
4月13日21時



4月14日09時



4月14日21時

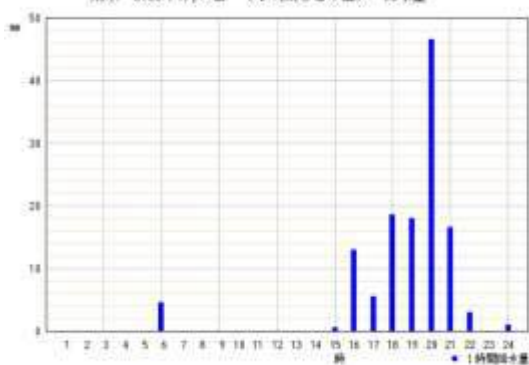


台風はまだ遠いのに、なぜ前線の雨域に向かったのか？

風速10m/s以下なのに、なぜ流されたように見えるのか？

4/13(日) 02:00分

清水 2022年4月14日 (1時間ごとの値) 降水量



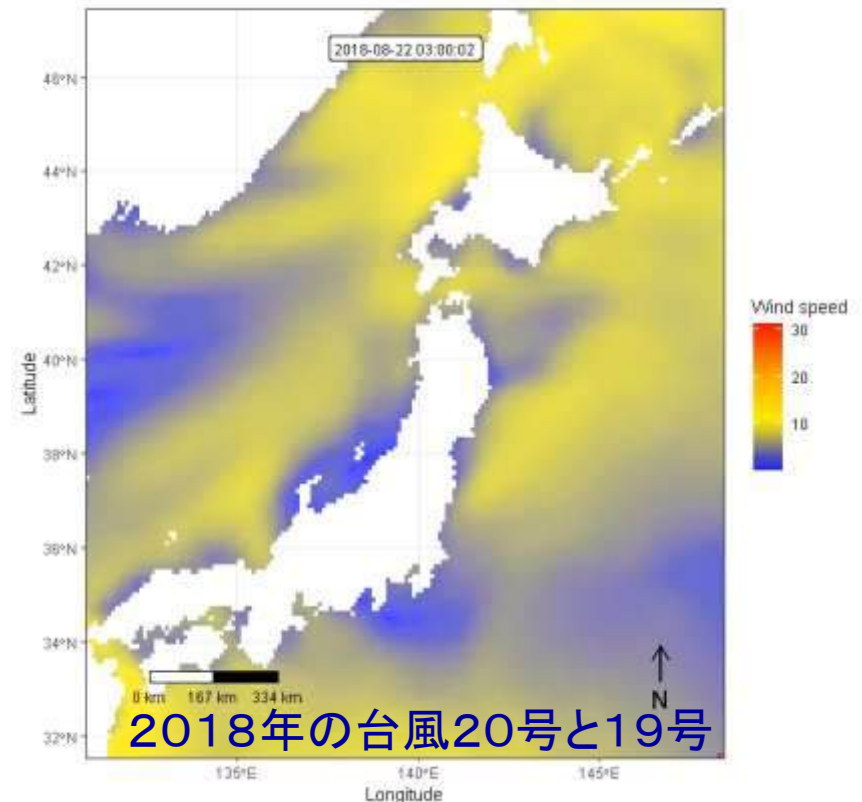
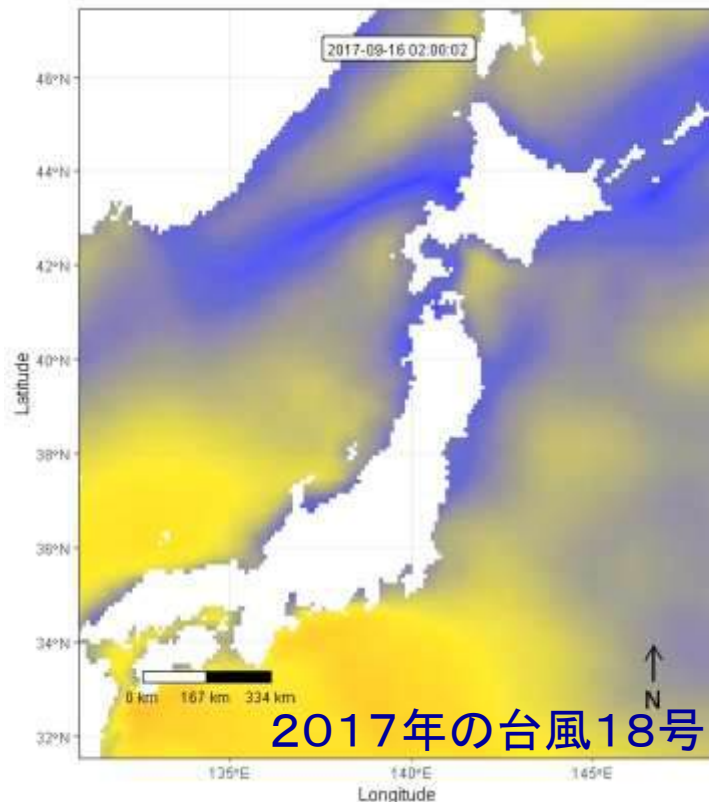
2022年4月14日21時(水蒸気画像)

台風に向かうオオミズナギドリ

https://scienceportal.jst.go.jp/newsflash/20221110_n01/



GPSタグを付けた新潟県粟島のオオミズナギドリのうち、台風や勢力の強い低気圧に遭遇した75羽の経路を調べたところ**台風の中心に向かって飛んでいる**ことが判明。但し、**風速が10m/s未満だと遠ざかる傾向**がみられた。また**台風が本州本土に近づく時は、台風の中心には向かわなかった**。シミュレーション結果も含め、**鳥は陸地に飛ばされないよう行動している**と推測。**(前述のクロアシアホドリも同様の行動を取った?)**



エリグロアジサシ

出典: 国立極地研究所

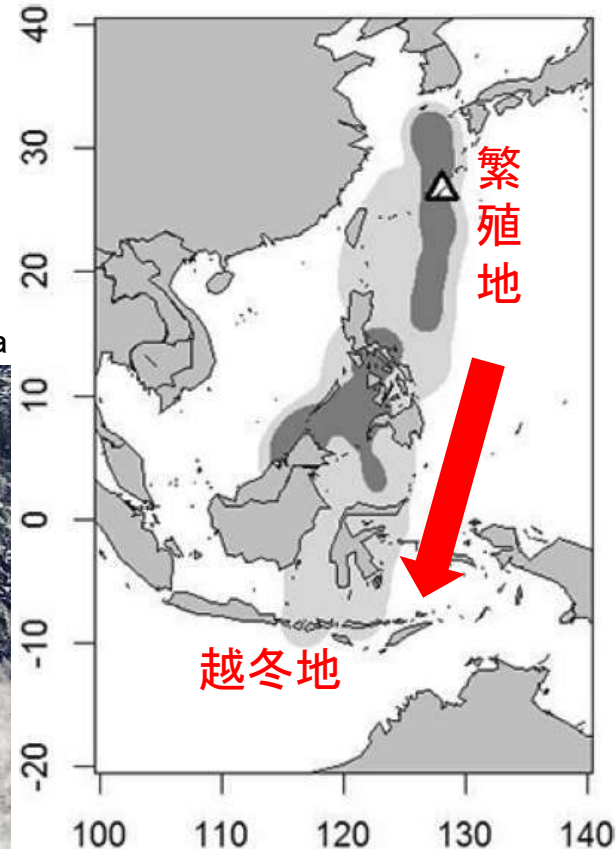
「渡りのスケジュールは台風次第

～エリグロアジサシのバイオロギング研究」 <https://www.nipr.ac.jp/info/notice/20210128.html>

台風の少ない年は、24日遅く沖縄を出発し一気に渡る。⁶⁴
多い年は、台風が通り過ぎるのを待ってから早めに出発し、
台風通過後の豊富な餌を捕りながらゆっくり渡る。



越冬地への到着は
どちらの場合もほぼ同じ
10月1日±3.5日。

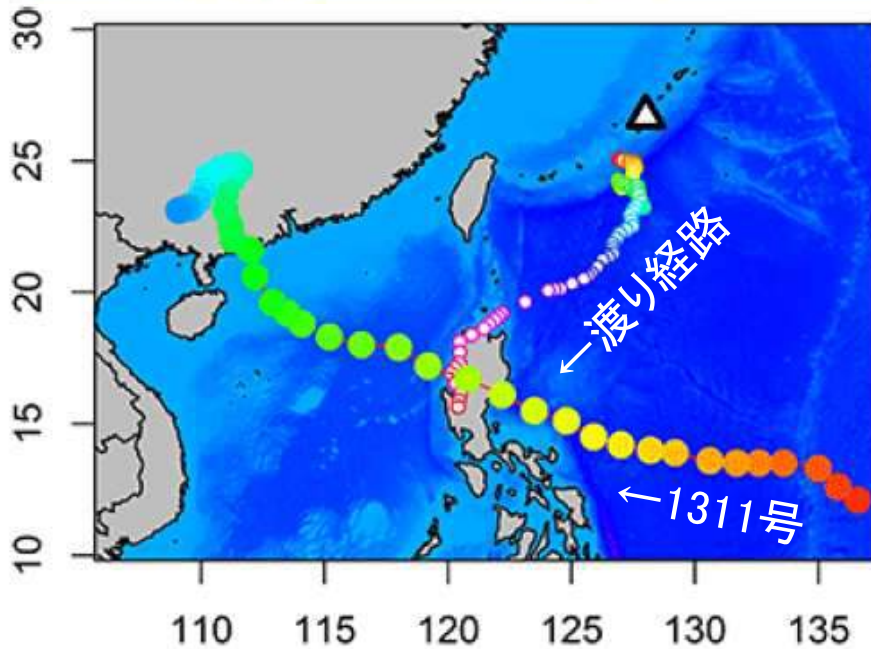


出典: Wikipedia



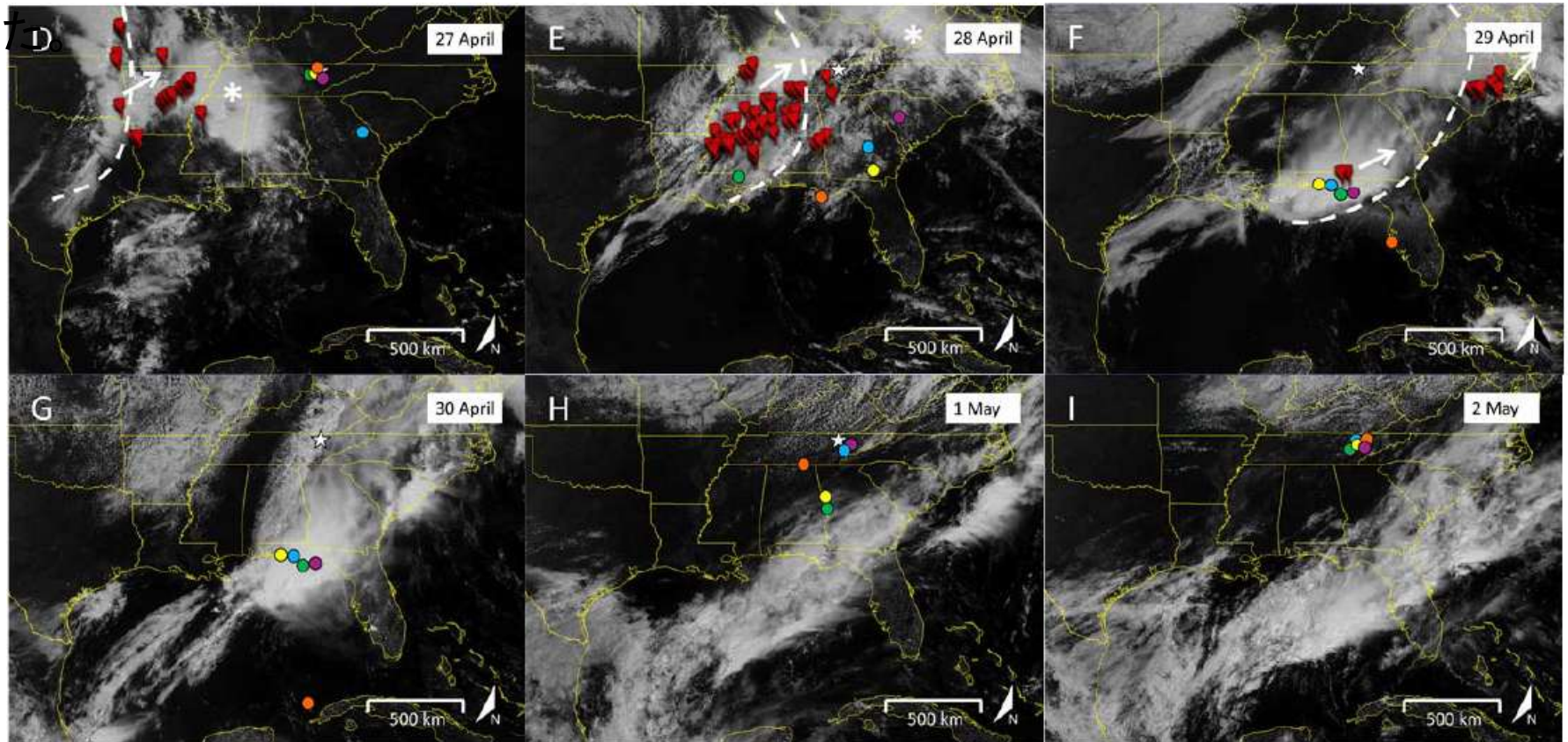
2013年台風11号

エリグロアジサシ
の秋の渡りルート



キンバネアメリカムシクイの避難行動

1年前にジオロケータを付けられた5羽のキンバネアメリカムシクイは、**嵐の2日前**にテネシー州東部からフロリダの海岸まで**700kmを南下**し、嵐が収まると元の繁殖地に戻った(5日間で1500km以上移動)。彼らは2週間前にコロンビアから5000kmを渡って来たばかりだっ



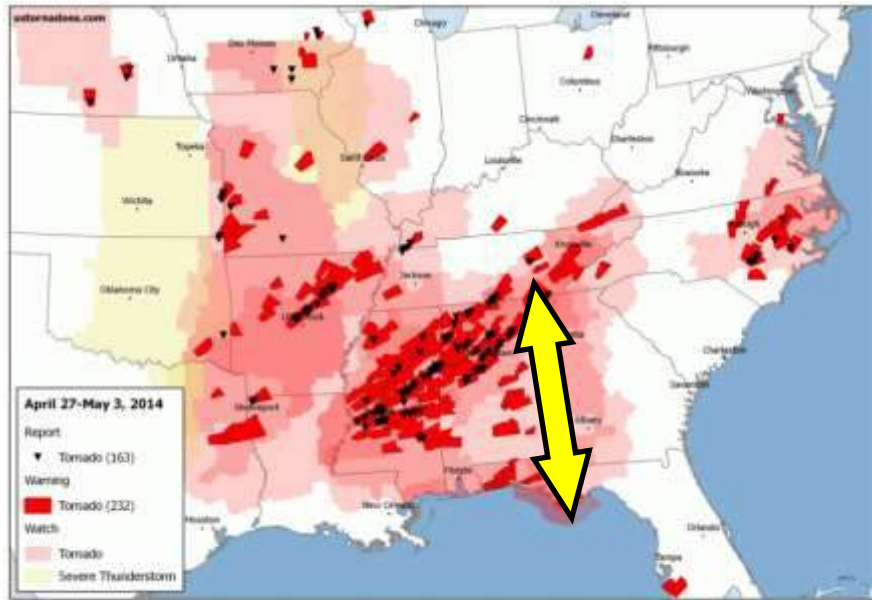
出典: Current Biology 25, 98–102, January 5, 2015
 米カリフォルニア大学、米ミネソタ大学、東京大学

[https://www.cell.com/current-biology/pdfExtended/S0960-9822\(14\)01428-6](https://www.cell.com/current-biology/pdfExtended/S0960-9822(14)01428-6)

嵐の何を感じたのか？

当初、気圧、気温、風速、雲量、降水量などの微妙な天候の変化で、嵐を察知したと考えられたが、いずれの観測値も大きな変動がなかった(右図)。

代わりに研究者たちは、トルネードは何千kmも伝わる超低周波音を発生するため、鳥はトルネードが隣接する州を横切る音を聞いて避難した可能性を指摘している。



Tornado activity across the U.S. April 27-May3. Note: A tornado briefly touched down in

出典: Tornado Digest

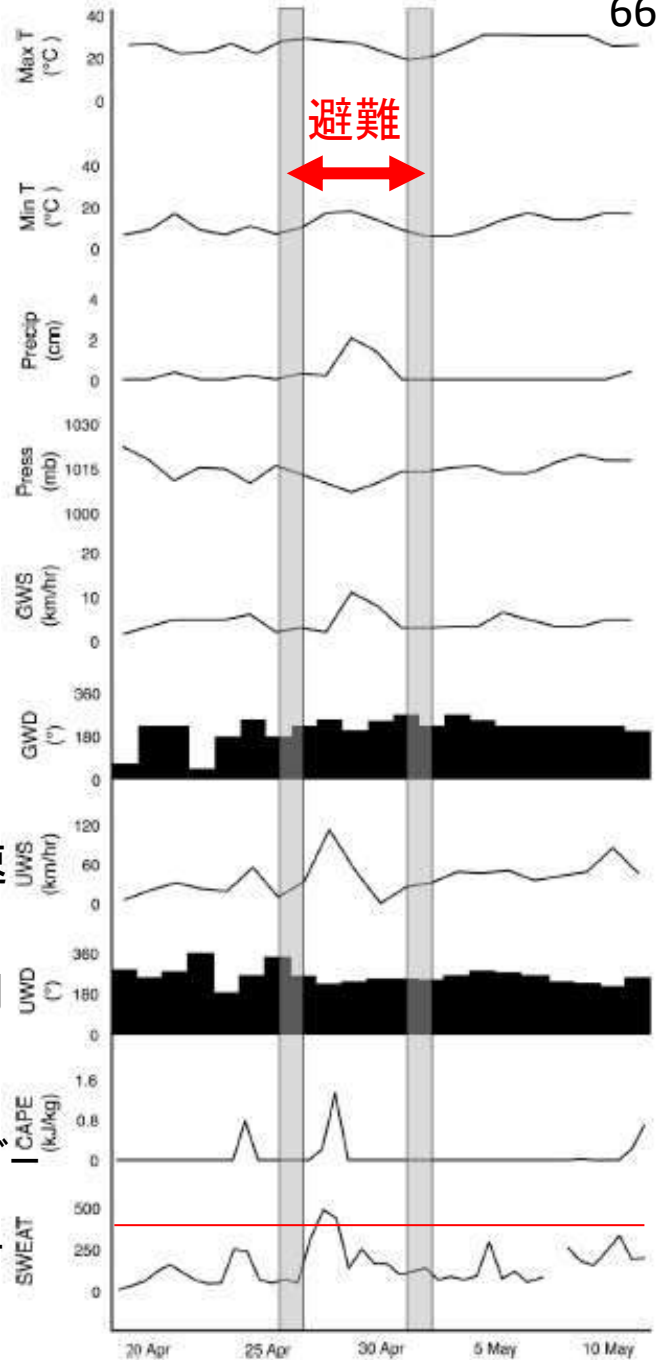
Washington state and is not shown.

「Major outbreak to close April, and the first May threat mid-week」

<https://www.ustornadoes.com/2014/05/05/tornado-digest-major-outbreak-to-close-april-and-the-first-may-threat-mid-week/>

<https://www.ustornadoes.com/2014/05/05/tornado-digest-major-outbreak-to-close-april-and-the-first-may-threat-mid-week/>

最高気温

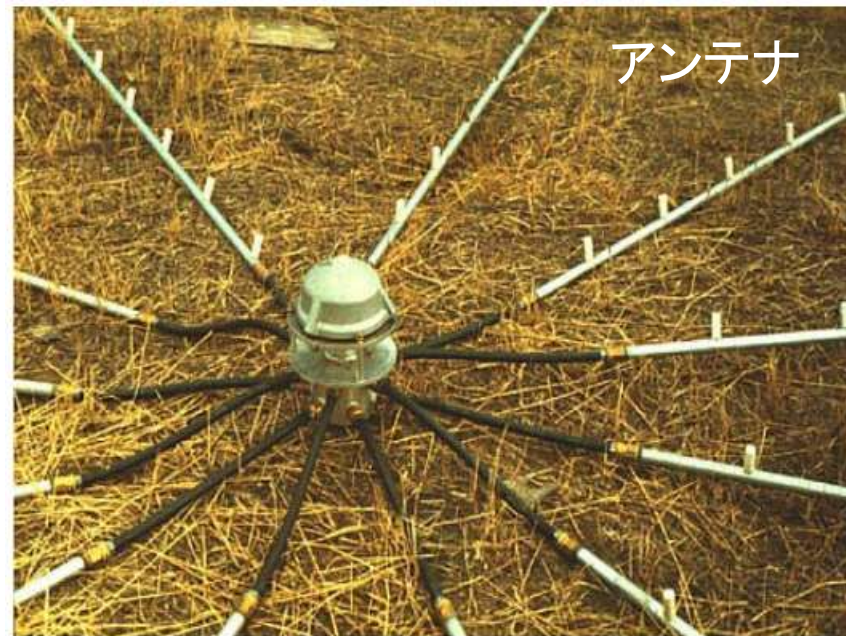
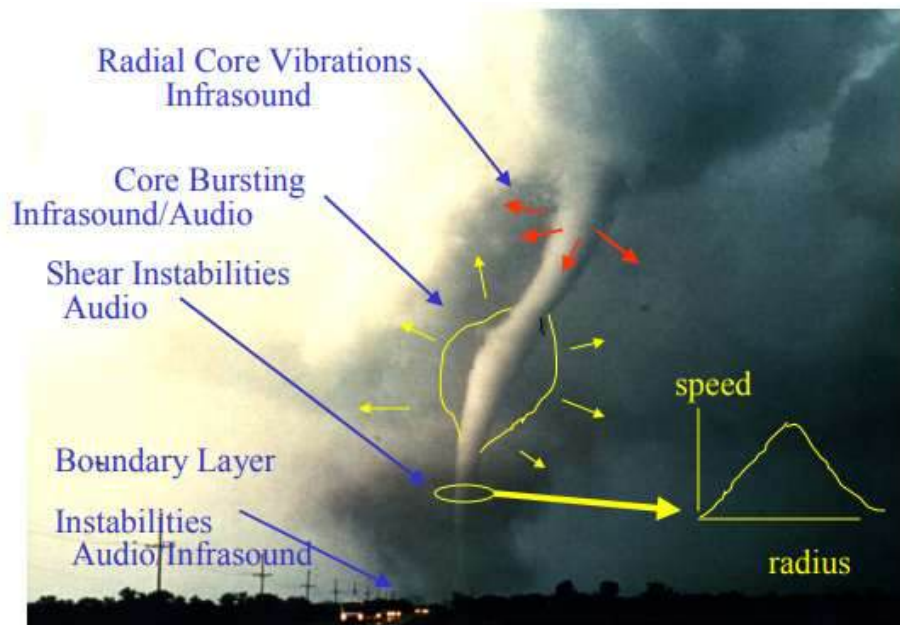


対流有効
位置エネルギー

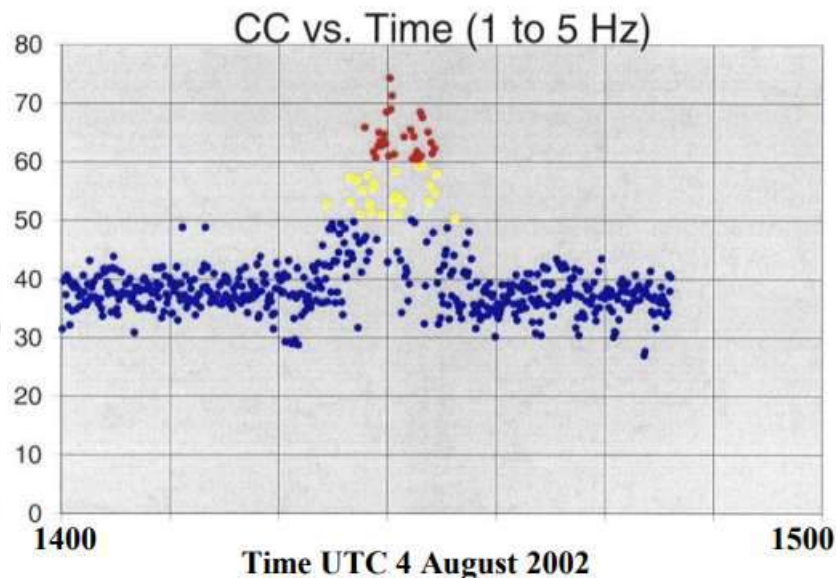
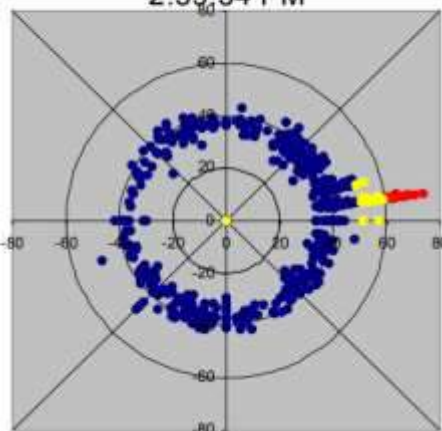
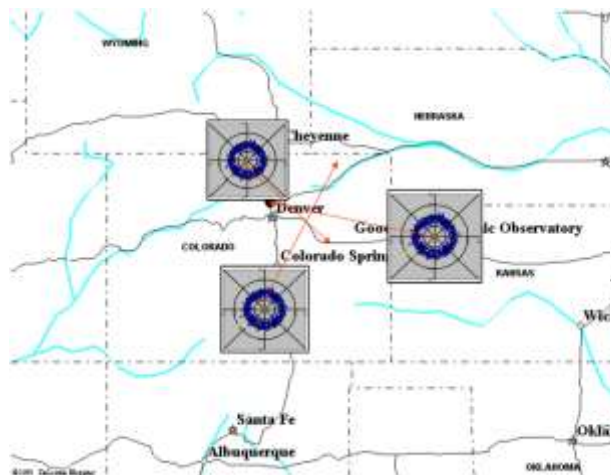
シビアウェザー
指数

[https://www.cell.com/current-biology/pdfExtended/S0960-9822\(14\)01428-6](https://www.cell.com/current-biology/pdfExtended/S0960-9822(14)01428-6)

低周波音アンテナによるトルネードの観測 (NOAA)



CC vs. Az (1 to 5 Hz)
8/4/02 2:00:10 PM-8/4/02
2:59:54 PM



出典: Bedard, et al.(2004). The infrasound Network (ISNET): Background, design details, and display capability as an 88D adjunct tornado detection

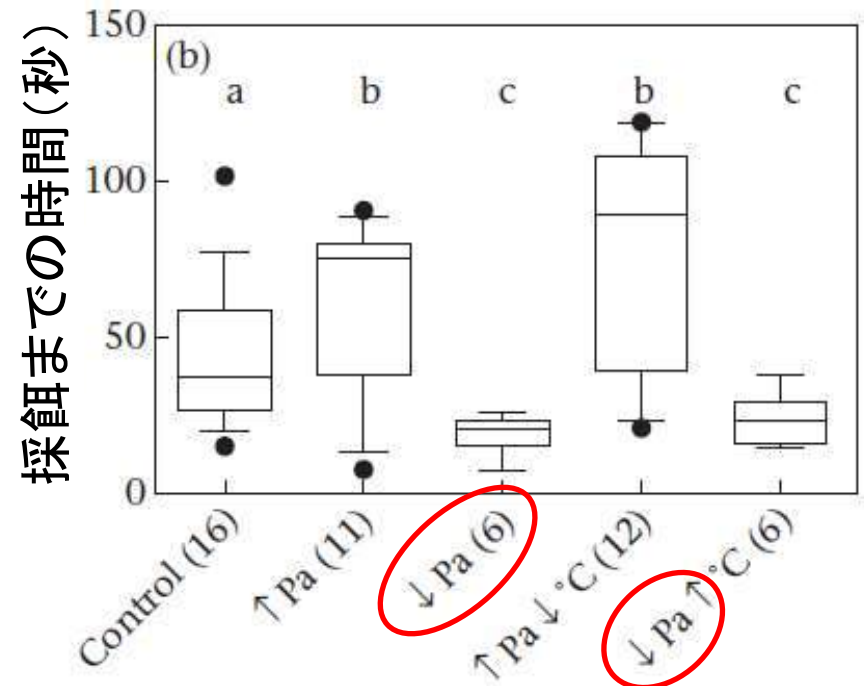
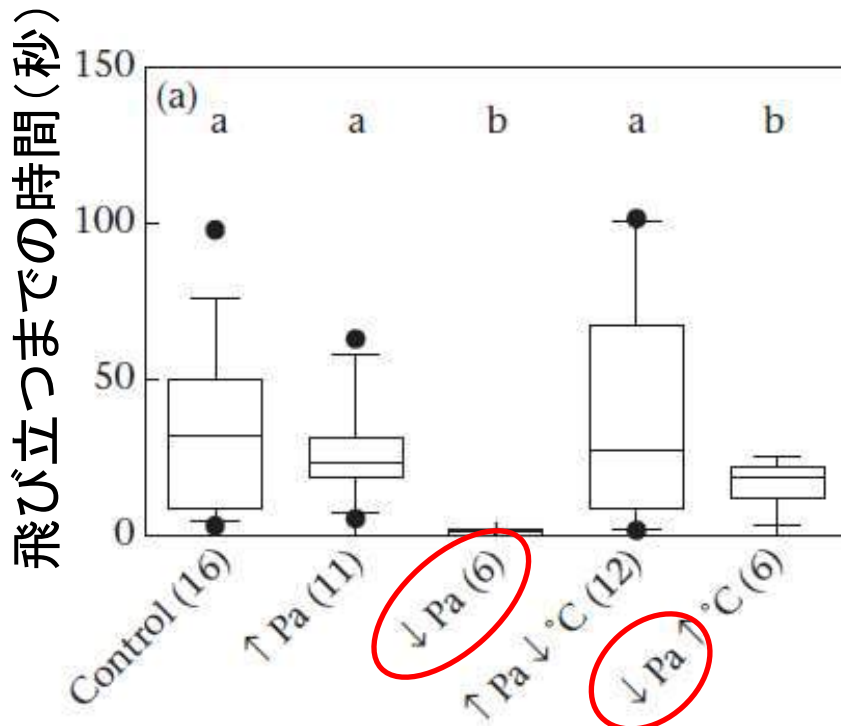
<https://www.researchgate.net/publication/23725955>

気圧で行動を変えるノジロシト

鳥には、**気圧の変化を感知する「ビタリ器官」**と呼ばれる特別な中耳受容器があり、飛行中に地上が見えなくても高度を維持できる。ウエスタン大学高等鳥類研究所 (AFAR) の研究で、気圧を下げると、鳥は朝の羽繕いをスキップして、すぐに種子を集めに出かけたり、食べ始めたりした (**悪天では採餌を早める**)。



出典: [4つの性がある小鳥 | Nature ダイジェスト | Nature Portfolio \(natureasia.com\)](#)



出典: Animal Behaviour, Volume 86, Issue 6, 2013, pp.1285-1290

[White-throated sparrows adjust behaviour in response to manipulations of barometric pressure and temperature \(weebly.com\)](#)

日本一小さなダイトウコノハズク

ダイトウコノハズクは、リュウキュウコノハズクの南大東島の亜種で、現在約500羽が生息。2005年の台風14号で個体数は約20%減少。2020年の台風10号で巣箱約200個の半数近くが破損。現在、2020年の台風10号の前後でどのような個体が生き延びたのか、北大野外鳥類学研究室で調査中。台風後の餌不足を乗り越えるために小型化したと推測されている。

出典：2017年度バードリサーチ調査
研究支援プロジェクト成果報告

[BR-aid_report2017open.pdf\(bird-research.jp\)](http://BR-aid_report2017open.pdf(bird-research.jp))

ダイトウコノハズク



国内で最も小さなフクロウ

出典：全国郷土紙連合「新手法で個体群動態確認 島嶼小型フクロウ保護に光明 北海道大学研究チーム」
<http://kyodoshi.com/article/8861>



出典：Wikipedia



2018年

餌となるワモンゴキブリやアシダカグモ類が多数生息

ダイトウビロウやモクマオウの植林地に営巣(黄色丸)



▲強風で破損・落下した巣箱

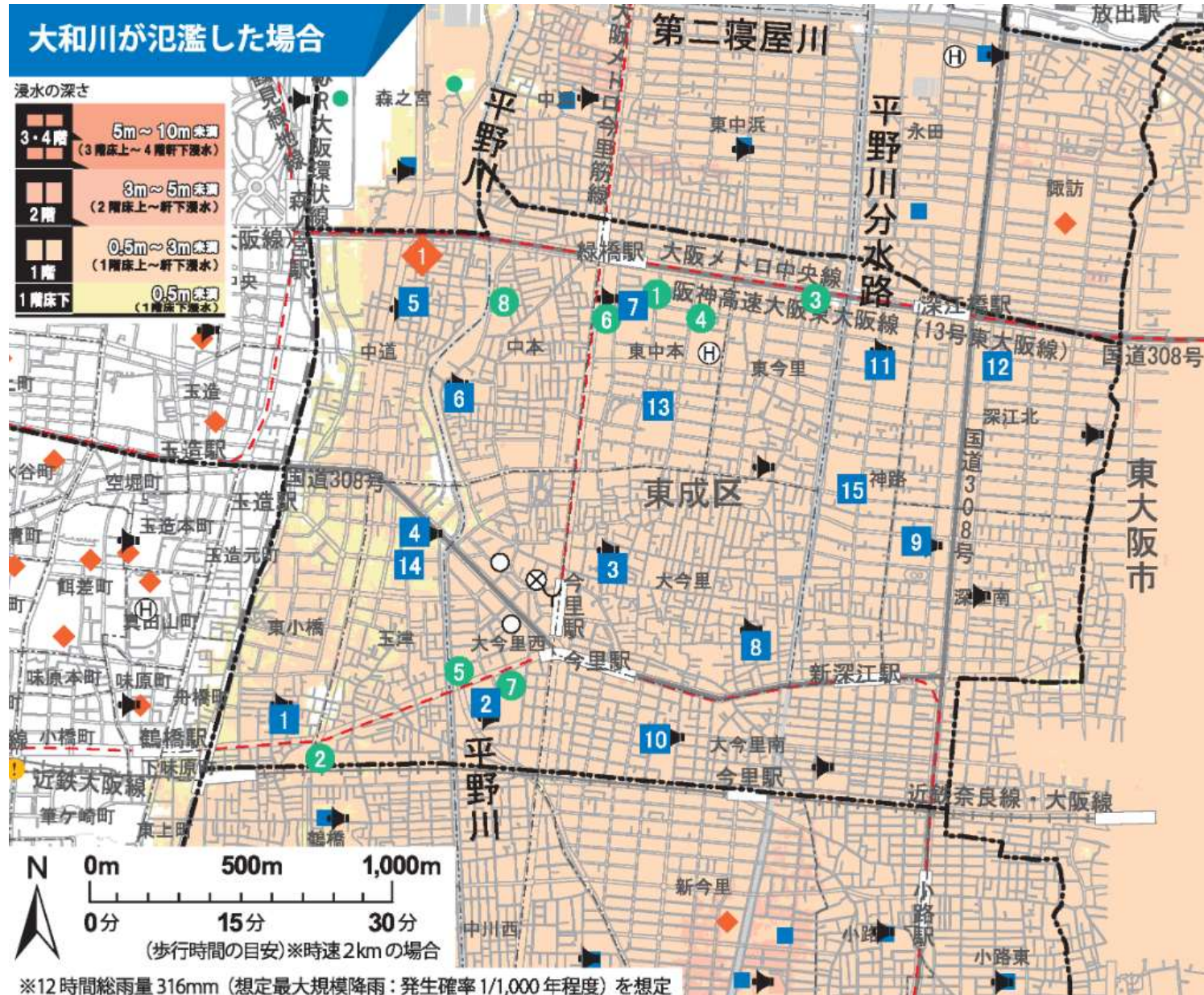
出典：北海道大学 野外鳥類学研究室

<https://hokudaiornithology.blog.fc2.com/blog-entry-29.html>

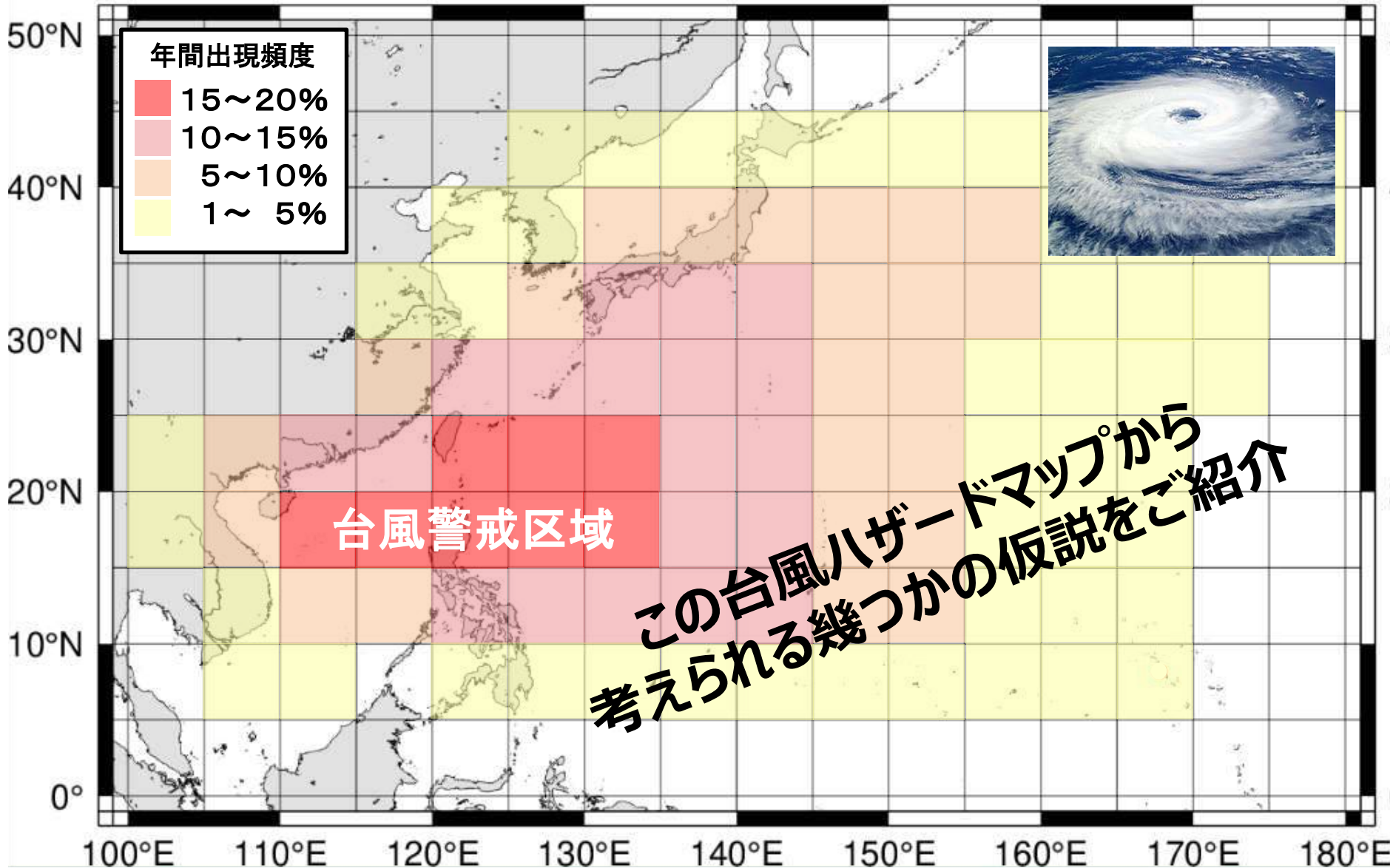
2-3 台風ハザードマップ



大阪市洪水ハザードマップ(大和川が氾濫した場合)



鳥たちの台風ハザードマップ

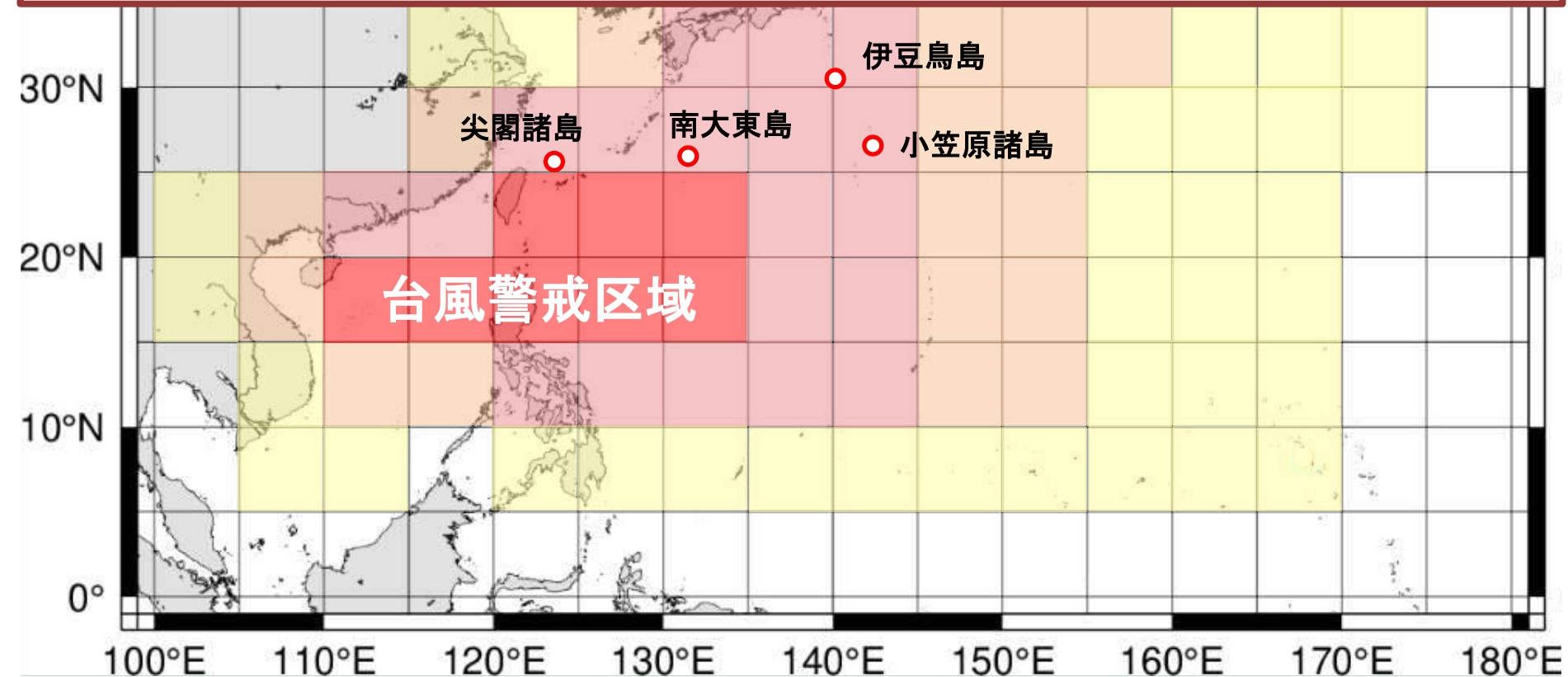


データ提供:「デジタル台風:ヒストグラムビュー 2次元ヒストグラム(1881個の台風)」より作成

http://agora.ex.nii.ac.jp/cgi-bin/dt/view_hist_track.pl?lang=ja&cmd=latlon&basin=wnp&gid=ccda47e97b1212c0c7029836e3ea93ef&quant=5

台風ハザードマップから考えられる仮説 ① ②

- ① 日本一小さなダイトウコノハズクは、台風警戒区域ぎりぎり生き延びた？（参考：前述の北大の研究）
- ② 海鳥の繁殖地は、南西諸島より伊豆・小笠原の方が多いい？



伊豆鳥島と尖閣諸島のオキノタユウ

2021年、オキノタユウは、**伊豆鳥島に784ペア**、**尖閣諸島に110~140ペア**が衛星から確認された。**生息数の差は、島の大きさ、食性、人間の経済活動、2種の渡りの有無など様々な影響が考えられるが、台風の接近数も関与しているかも知れない。**

2ヶ所のオキノタユウは、2012年に約60万年前に分化したことが示され、2020年には形態的な違いも確認され、別種と確定。

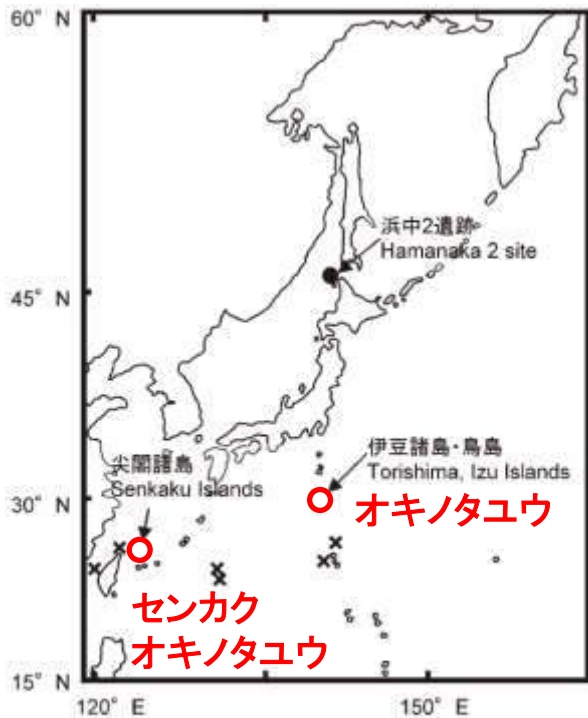


図1. アホウドリの現在の繁殖地(鳥島と尖閣諸島)と過去の繁殖地(x), および試料を採集した遺跡(浜中2遺跡)の位置。

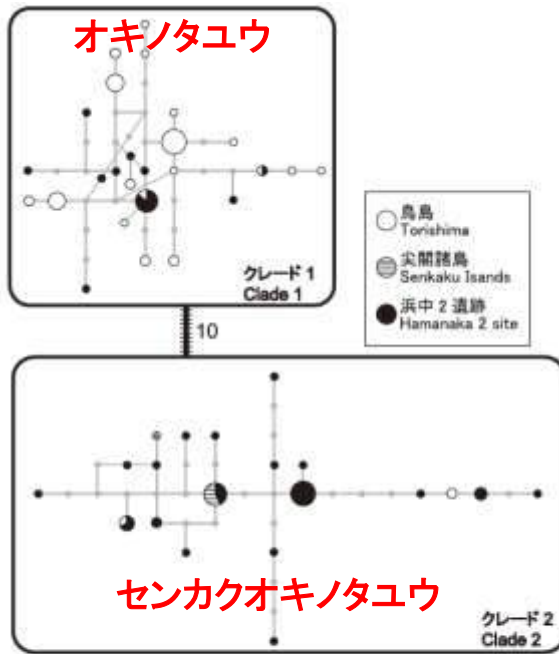
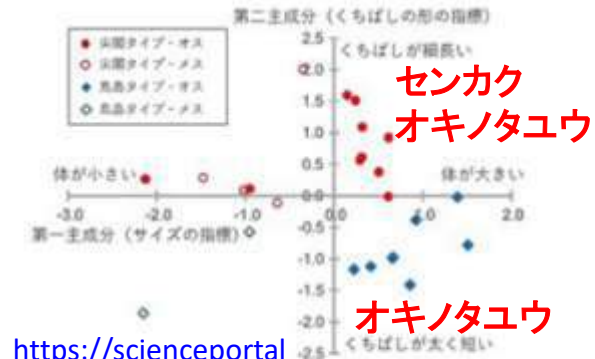


図2. ミトコンドリアDNA・制御領域2に基づくアホウドリの最節約ネットワーク図 現生(鳥島と尖閣諸島)および遺跡出土(浜中2遺跡)の試料を含む。各円の大きさはそのハプロタイプをもつ個体数に比例している。https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjo/61/2/61_263/pdf



「鳥島タイプ」と「尖閣タイプ」のくちばしの比較

出典: SciencePortal「特別天然記念物のアホウドリ、実は2種あった 鳥島と尖閣で体やくちばしに違い」



https://scienceportal.jst.go.jp/gateway/clip/20201201_g01/
 アホウドリの計測値に基づく主成分分析。尖閣タイプはオス・メスともくちばしが細長い(北大と山階鳥類研究所の研究グループ提供)

ハチクマとサシバの渡りルート

ハチクマ



春&秋



サシバ

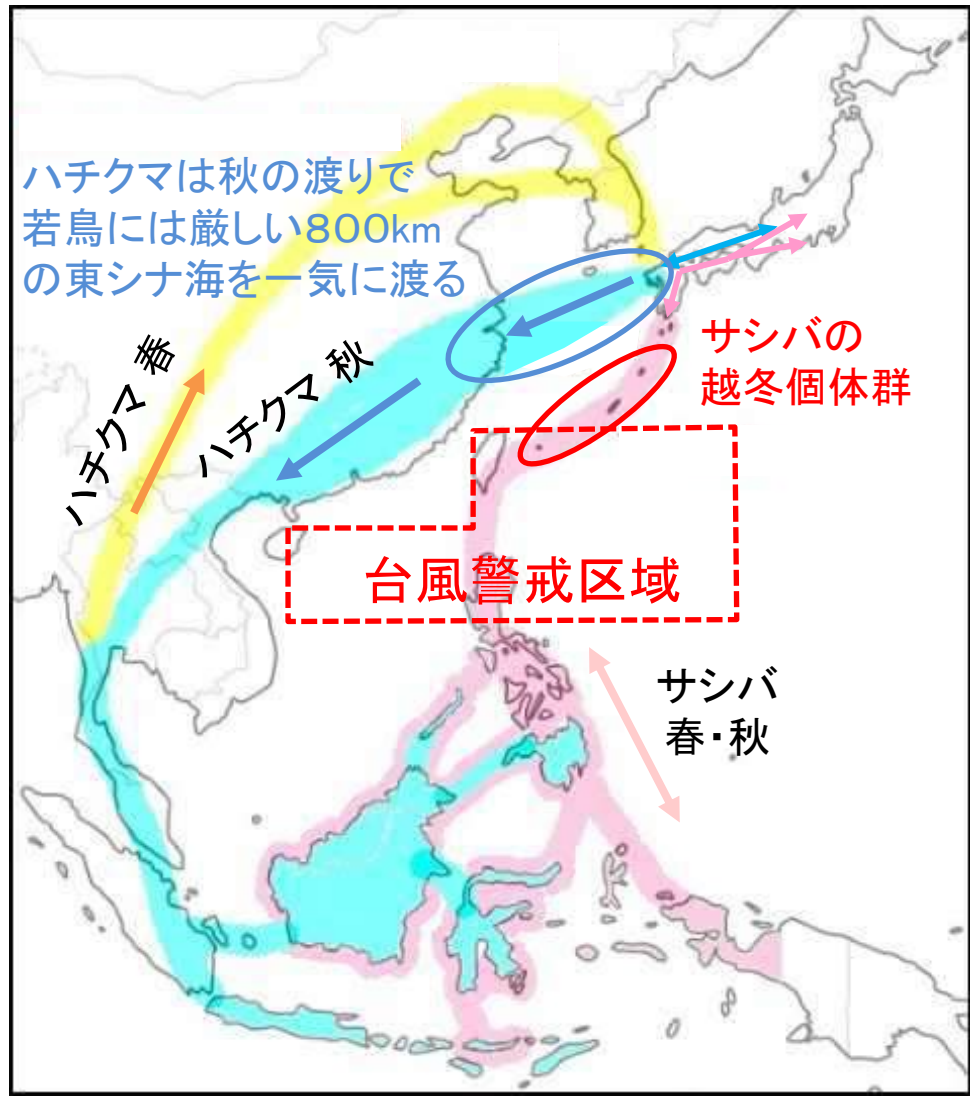
春 ■ 秋 ■

先島諸島を通過するサシバの減少は
個体数の減少か、越冬個体の増加か？



出典: 沖縄県ホームページ

【無害化実施】2023年サシバ日別・時刻別飛来数 (pref.okinawa.jp)



ハチクマは秋の渡りで
若鳥には厳しい800km
の東シナ海を一気に渡る

サシバの
越冬個体群

台風警戒区域

サシバ
春・秋

出典: 兵庫県西宮市甲山森林公園 サシバ・ハチクマ秋の渡り観察記録

<https://bcaweb.bai.ne.jp/sashiba/taka/kasaha.htm>

台風ハザードマップから考えられる仮説 ③ ④ ⑤

- ③ ハチクマの秋の渡りが中国大陸経由なのは、台風を避けるため？

(注) 春のコースは、長期滞在できる餌場の関係と言われている



- ④ 南西諸島を南下するサシバは、台風の影響で渡りを断念した個体が越冬するようになった？



- ⑤ 夏鳥のコノハズクと、留鳥のリュウキュウコノハズクの関係も④と同様の現象かも知れない？
すると、サシバも将来は、リュウキュウサシバに分化する？

コノハズク(夏鳥)



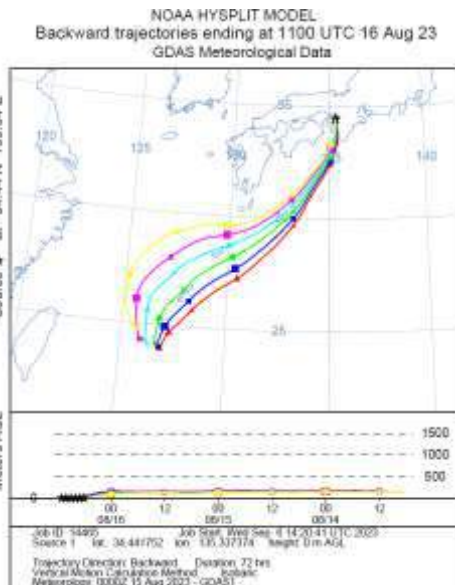
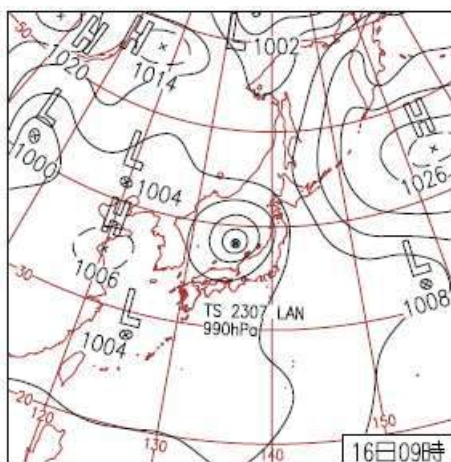
リュウキュウコノハズク(留鳥)



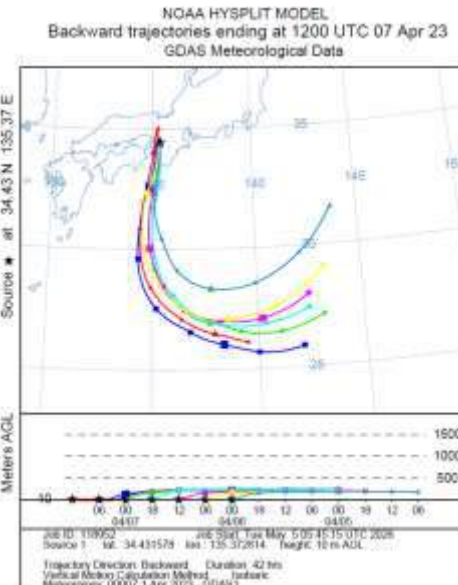
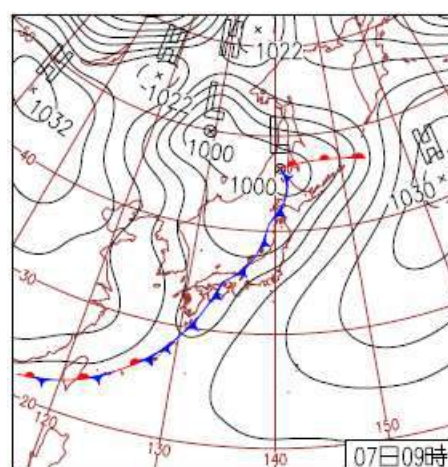
納家様からご依頼の解析結果

通番	種名	出典	発見日時	発見場所	気象要因	解析結果
①	センカクアホウドリ	むくどり通信 No.280 2023年11月、P.27	2023年9月6日 → 最初の目撃は8/22	泉佐野市近木川河口	台風	8/16 15:00-8/18 03:00 (ウインドウ36H) に宮古島方面～沖縄南方から到着。台風7号の周辺(遠方)の風に乗って飛来。
②	コアホウドリ	むくどり通信 No.280 2023年11月、P.27	2023年4月8日13:00	貝塚市麻布中	寒冷前線	4/6 09:00-4/7 21:00 (ウインドウ36H) におそらく採餌のため、小笠原方面から太平洋高気圧の縁辺流に乗って飛来。寒冷前線の激しい雨で不着。
③	コアホウドリ	むくどり通信 No.281 2024年1月、P.18	2023年4月8日14:00	阪南市男里川		
④	アメリカウミスズメ	日本鳥学会誌 66(1)	2014年7月8日16:00	門真市三ツ島	磁気嵐	3週間前の磁気嵐(講演資料P.46)。
⑤	フルマカモメ	むくどり通信 No.286 2025年1月、P.18	2024年12月5日07:16	阪南市男里川河口(海上)	寒気	北～東日本を気圧の谷が通過し、日本付近へ寒気が流入。それを避けて南下。

①センカクオキノタユウ



②③コオキノタユウ



本日のお話しの中で
ご質問はございますか？

