



ホオジロ類（ノジコ）の中継地 （中池見湿地）飛来は夜間録音 で検知できるか？

○大坂英樹（トリルラボ）、古園由香、出口翔大（福井市自然史博物館）

背景／目的

- ・フライトコール研究は歴史があり、旧北区ホオジロ類は夜間にも鳴きながら渡りをするという (Farnsworth2005)
- ・ホオジロ類は昼も夜も渡りをする種がいる (原2021)
- ・長時間録音により、ノジコが渡りの中継地である中池見湿地 (福井県敦賀市) に立ち寄ることが検出できれば、標識調査を補完する方法となりうる。
- ・ノジコが渡ってきた時に声を出しているのかを調べた人は多分いない。
- ・そこでICレコーダのタイマー録音による長時間録音からノジコなどホオジロ類の鳴き声を検知できるか調査した。
- ・ノジコは、中池見湿地付近を秋の渡りの中継地として、安定的に利用し10月上旬から中旬が多い (吉田2007)、ノジコだけで1000羽を超える年もあった (吉田2013)。

原 星一(2021), "新しい渡り鳥調査手法 ～夜に渡る鳥の識別とカウント～"

吉田一朗,2007, "福井県中池見湿地付近におけるノジコ"

吉田一郎, 2013, "中池見湿地保全と鳥類標識調査"

Andrew Farnsworth, 2005, "FLIGHT CALLS AND THEIR VALUE FOR FUTURE ORNITHOLOGICAL STUDIES AND CONSERVATION RESEARCH"

調査方法

- ・湿地内三箇所にてICレコーダ(ICR)をタイマー録音し、WEBアプリ (toriR) で分析。
- ・調査場所：福井県敦賀市中池見湿地（越前加賀海岸国定公園第2種特別地域、ラムサール登録地）
- ・標識調査：網120m x 3カ所
- ・録音：
 - ・ICR：LS-7(Olympus),
電池（単一電池X2に増強）
 - ・録音：mp3, 126kbps, 32GB
 - ・タイマー：毎晩18:00~06:00
 - ・ビニール（ジップロック）に二重に封止し木にテープ
固定（h~1.2m）、マイクがある先端は下向きは一重
- ・調査期間：2022年10月10日~10月24日の15日間
（録音期間：2022年09月24日~10月24日の32日間）
- ・ICR設置場所：地図上A~C
 - ・地点A：森の中にある川沿いの灌木
 - ・地点B：湿地の南端近くのススキ原の灌木
 - ・地点C：湿地中央部のススキ原の灌木



ICR設営場所

A



B



C

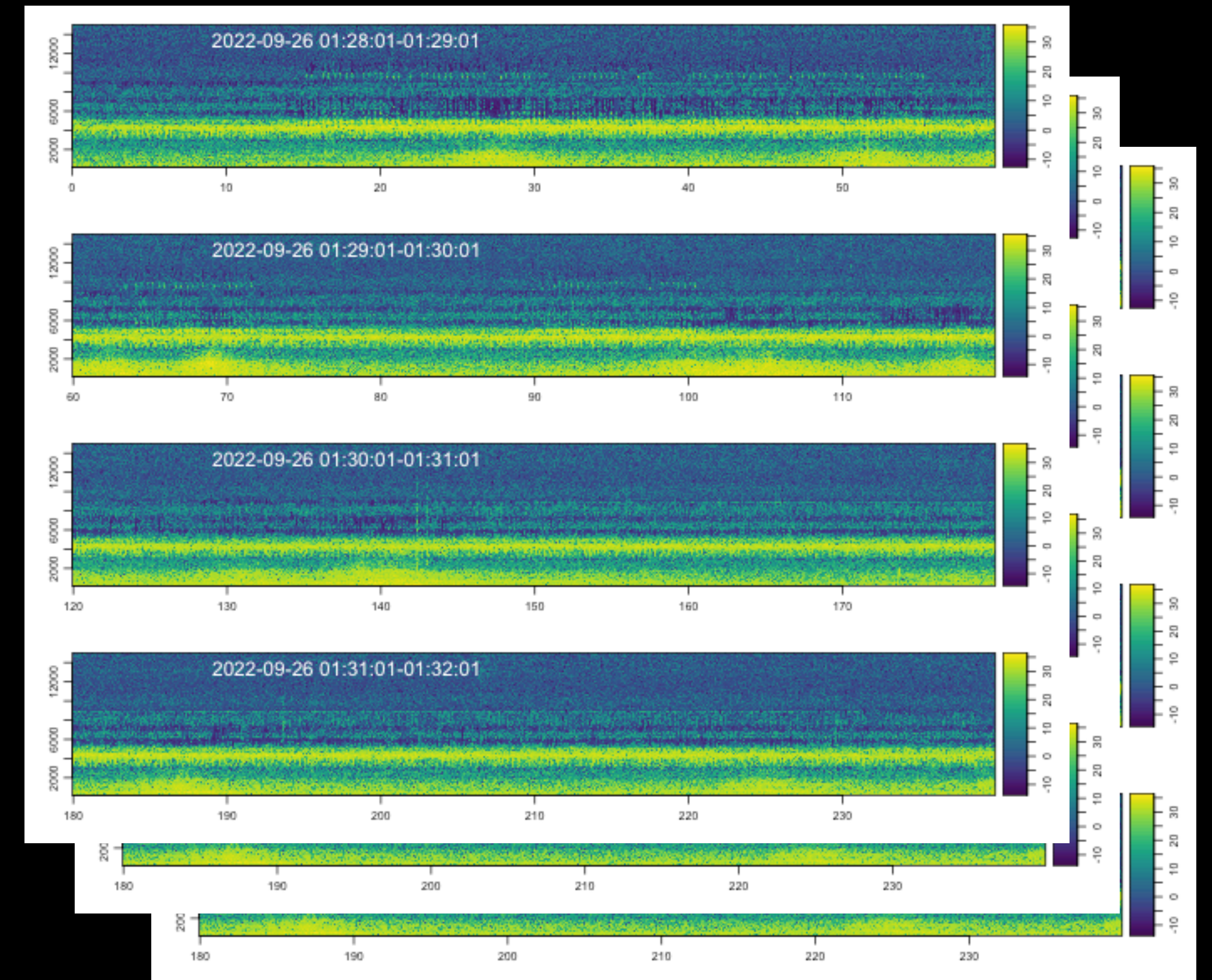


分析方法

高コスト処理部
スペクトログラムに変換



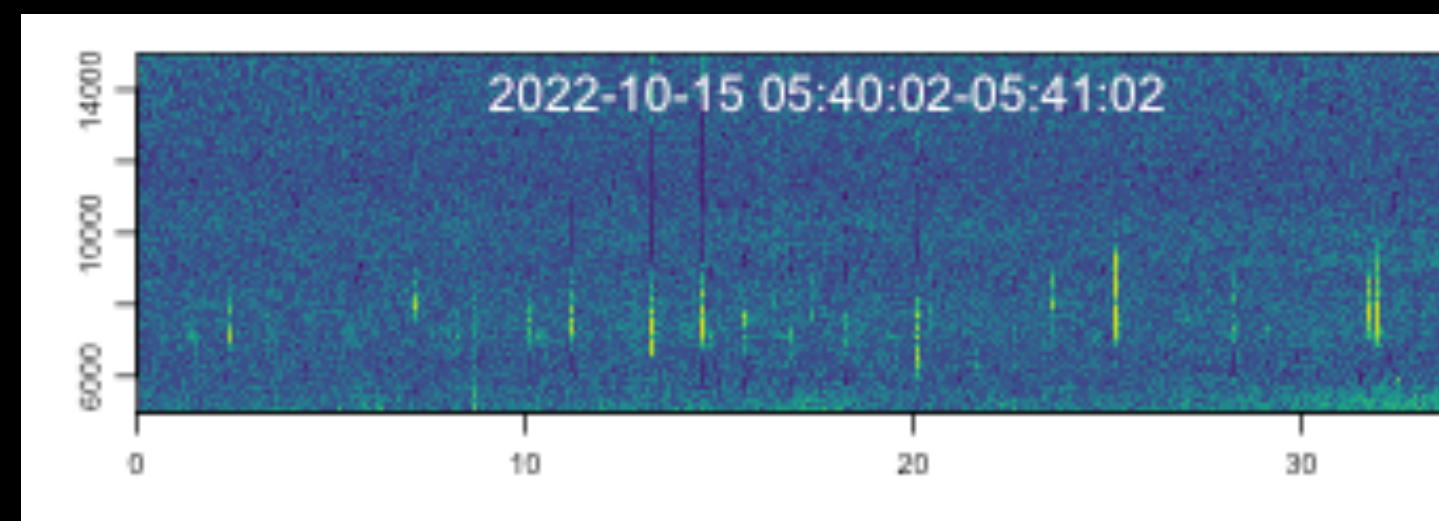
- ・調査時間：540hr=(15日*12時間*3個のICR)
- ・toriRでスペクトログラムを自動生成
 - ・4分ごとのスペクトログラム：8,100枚
 - ・主な設定：0-15KHz, FFT size=1024, boost/clip = 0/30dB
 - ・MacBookPro(Apple M1 Max (10 core), 32GB)でスペクトログラム変換：～44時間
- ・スペクトログラムを目視で検出、toriRで音を確認し判定



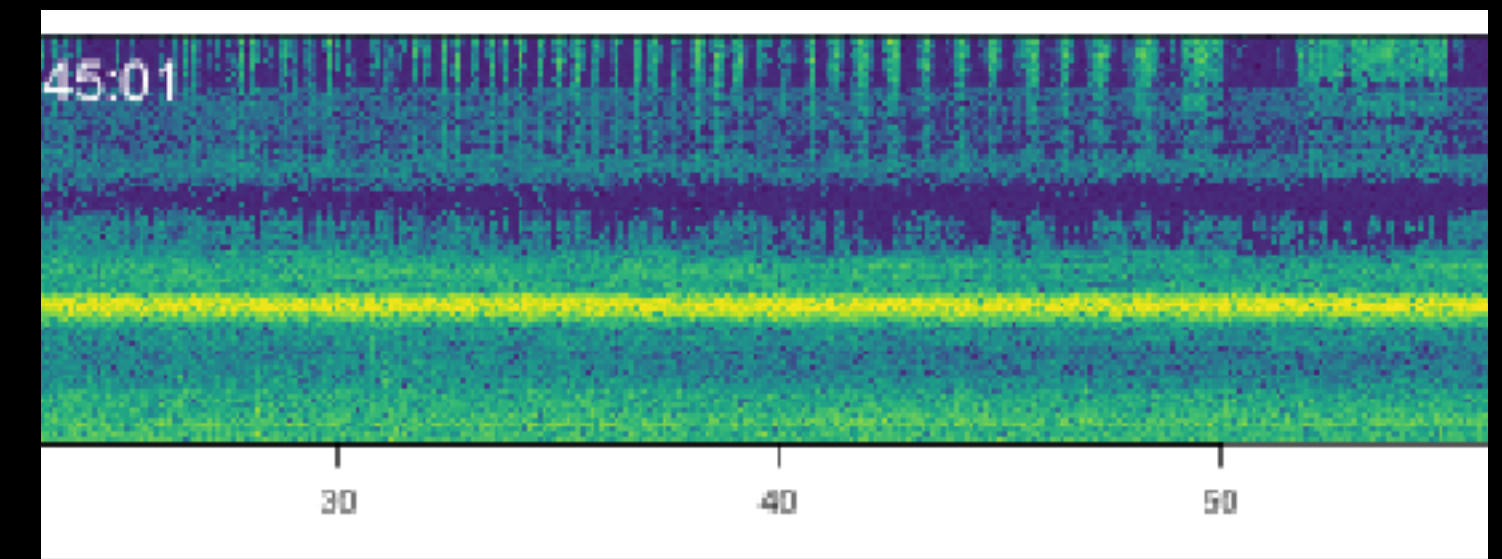
結果 1

- ・夜は賑やか。虫、哺乳類（シカ、コウモリ）、両生類（カエル）、鳥類（ゴイサギ、クイナSP、シギSP）
- ・目視&耳聴検出例

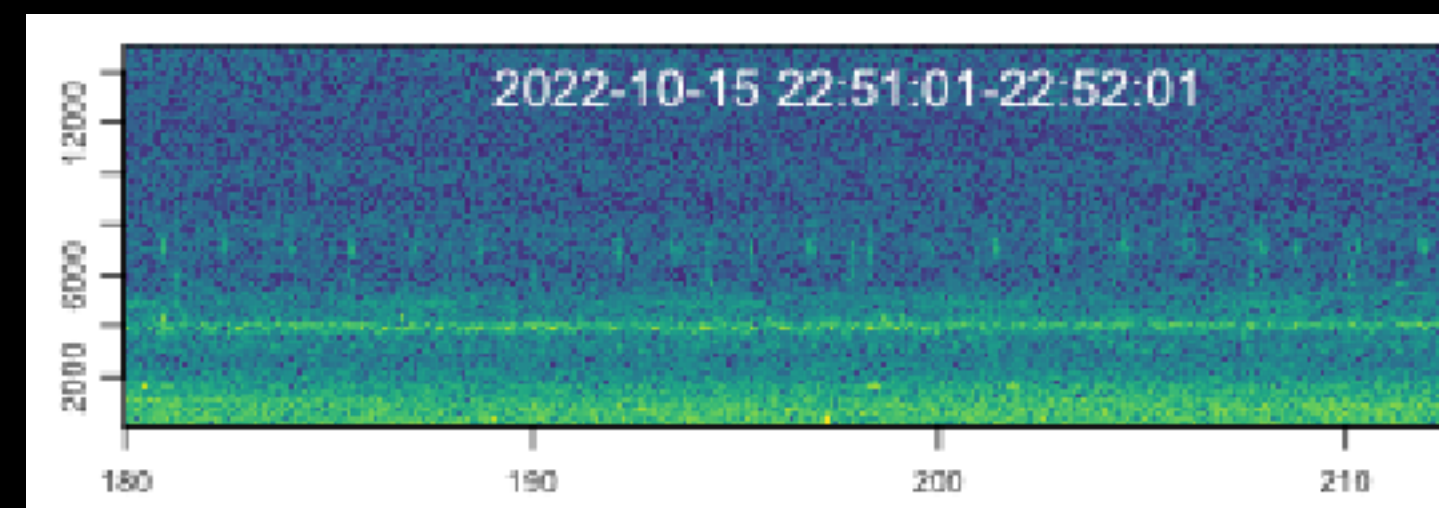
ホオジロSPの地鳴き



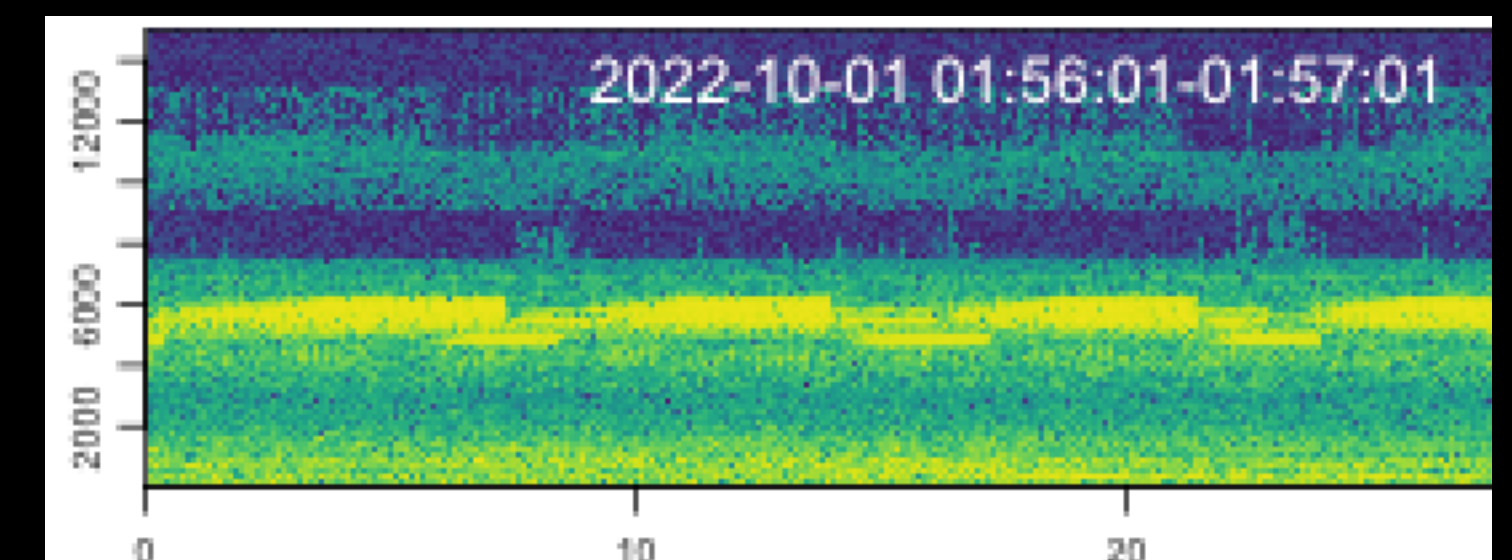
コウモリSP



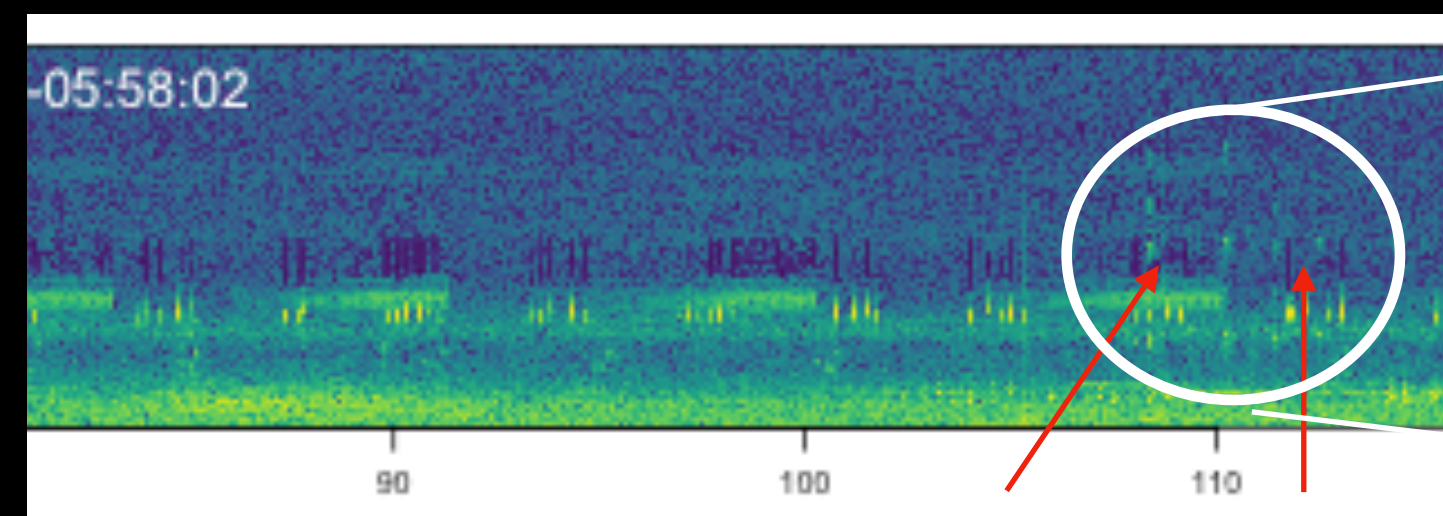
昆虫の声



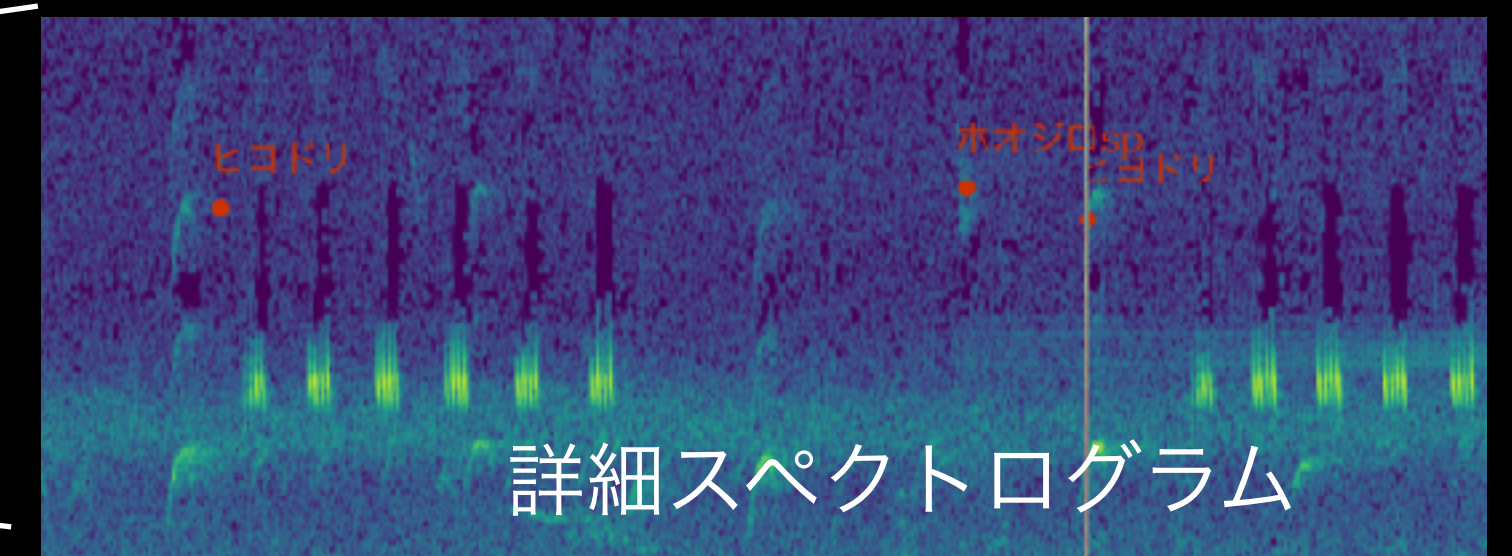
MP3の非可逆圧縮



ヒヨドリとホオジロSP



ヒヨドリ ホオジロSP



詳細スペクトログラム

結果 2 : 標識調査と録音検知

- ・標識調査 (図 1、2)
- ・録音検知 :
 - ・8100枚のスペクトログラムを見て、音で確認したホオジロ類の録音検知結果と日出時刻 :
 - ・地点A :
 - ・(10/06 5:48 (6声/分) (日出5:54)) 参考
 - ・地点B :
 - ・10/15 05:55~06:00 (日出6:02)
 - ・10/21 05:52~06:00 (日出6:07)
 - ・地点C
 - ・10/14 18:20 (日入17:23)
 - ・10/15 05:38~06:00 (日出6:02)
 - ・10/16 05:57~06:00 (日出6:02)
 - ・10/18 05:52~06:00 (日出6:04)
- ・結果 :
 - ・ホオジロ類の地鳴きを見つけたのは夕方1日と、明け方5日のみ。
 - ・ホオジロ類の夜間 (おおよそ市民薄明*の間) の地鳴きは見つけられなかった。

*市民薄明：日の出前・日の入り後30分間程度

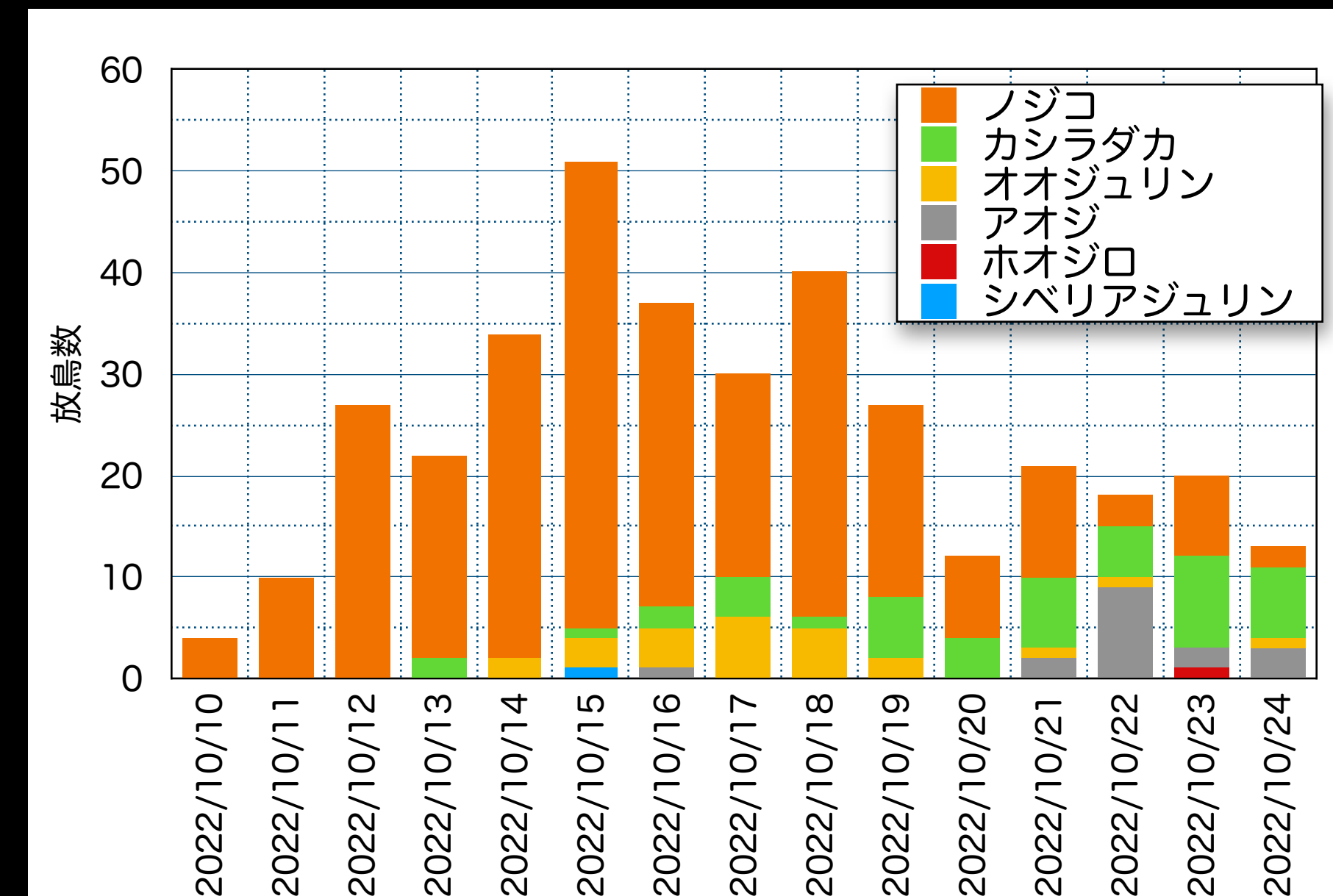


図 1 標識調査結果 (ホオジロ類の放鳥数)
総標識放鳥数(N)=353

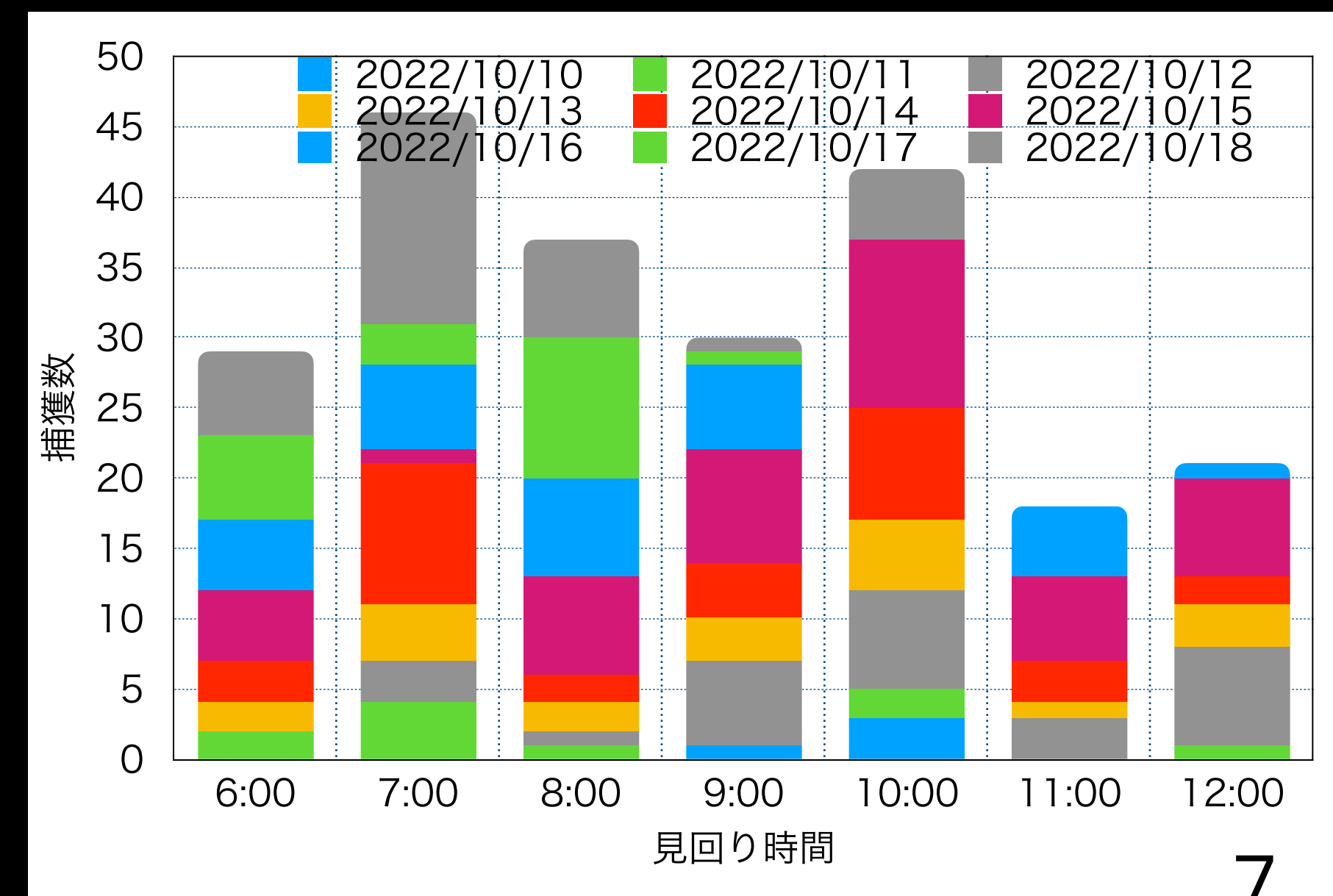


図 2 ノジコの見回り時間毎の捕獲数

考察 1 : 鳴き声検知率 (ρ) の推定 (オーダ計算)

- ・ 湿地内に鳴きながら飛来したホオジロ類を検知できる確率を推定 (*は仮定)
 - ・ 調査日(i) : $i=1\dots m$ 、 $m=15$ 日
 - ・ 湿地の面積(S) : $S=25\text{ha}$
 - ・ ICRの検知可能面積(A) : 鳴けば検知できる面積 : $A=\pi(10\text{m}^*)^2$
 - ・ 録音検出率(δ) : $\delta=0.8^*$
- ・ i 日目に湿地内にいる羽数(n_i) : $n_i=\text{係数}(k) * \text{標識放鳥数}$
- ・ 係数(k) : 標識放鳥数/湿地にいる全羽数 : $k=10\sim 100^*$ (著者感触)
- ・ 総標識数(N) : $N=353\sim 3530$
- ・ ホオジロ類がICRの録音可能範囲にいる確率分布 : 一様分布*
- ・ ホオジロ類が録音時間内に 1 回鳴く確率(σ)

- ・ 3個のICRによる調査期間内での鳴き声検出確率 (ρ) :

$$\rho = \sum_{i=1}^m \frac{3n_i\delta\sigma A}{S} = \frac{3kN\delta\sigma A}{S} \simeq (10 \sim 100)\sigma$$

- ・ ホオジロ類が録音時間内(540hr)に 1 回鳴く確率(σ) が10%以上ならこの方法で検出できたはず($\rho=1$)。すなわち、明け方を含む5400hrに一回鳴けば検知可能。∴夜間 (市民薄明間) は鳴いていないと推定。

考察2：ありうる生態と検証方法、保全への影響

- ・ 夜間（市民薄明間）検出できなかったわけではなく、鳴いていないとするとこれは何を意味するか？
- ・ ありうる生態
 - ・ A) 夜到着、夜鳴く→**×**（今回否定）
 - ・ B) 夜到着、夜鳴かず（夜明け後に鳴く）→行き先を決めている（fly to destination）
 - ・ C) 到着は夜が明けてから（夜は降りず、夜間は鳴きするにしても録音されないほど上空を飛翔）
 - ・ 1) 夜中飛べるところまで飛び、夜が明けて降りる（fly by chance・成り行き飛翔）
 - ・ 2) 特定の中継地点に夜が明けて降り立つ（fly to destination・行き先向け飛翔）
→体力と時間を調整をして飛翔していることになる
- ・ 到着時刻と目的地を目指すかの検証方法（今後の課題）
 - ・ 到着時刻：RADER, LIDAR, 夜の羅網などで検知
 - ・ 目的地を目指すか：天気を含む飛翔条件と距離、残体力やストレスなど認知と神経的・生理的機能の解明が必要だが、飛来後の脂肪残量から推定できるかもしれない。
- ・ 保全への影響
 - ・ fly by chance：渡り経路上に多数の中継地（湿地、藪、林、農耕地など）が必要
 - ・ fly to destination：重要中継地の保全が大切

結論

- ・ 2022年の秋季に中池見湿地にて15日間の標識調査し、湿地内灌木に設置した3つのICレコーダによるタイマー録音毎晩12時間タイマー録音しホオジロ類の飛来検出できるか調査した。
- ・ 標識調査で、ホオジロ類は全部で353羽放鳥し、鳴き声は明け方のみ5日検知できた。夜間（市民薄明間）は検知できなかった。
- ・ ホオジロ類は空間的に一様分布し、湿地内に飛来した総数を放鳥数の10～100倍と仮定すると、期間中（540時間）にホオジロ類が1回でも鳴く確率が10%であれば検知できる方法であった。
- ・ この期間に湿地内にいたホオジロ類は夜間には鳴かず、明け方に地鳴きすることが示唆された。
- ・ 今後の検討
 - ・ 他方法（RADAR、LIDAR、夜間の網）による飛来時間の特定
 - ・ 飛来直後の脂肪計測
 - ・ ホオジロ類地鳴きの種判定
 - ・ （虫の声のしない）ノジコの春通る場所を調査（場所不明につきジオロケータでルート調査）
- ・ 謝辞：
 - ・ 本研究は、バードリサーチの調査研究支援プロジェクト(2019年度)の成果であるtoriRを用いてなされました。ご支援いただきました皆様に感謝申し上げます。また、ICRの設置にご協力いただいた行政、ビジターセンターの皆様にも感謝申し上げます。