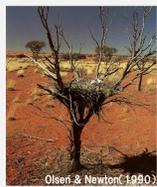


# ルースコロニーを形成するチョウゲンボウの行動時間配分における利益

○本村健(中野市教育委員会)・久野真純(京都大学大学院・情報学)・出口翔大(福井市自然史博物館)

## はじめに



### 鳥類の営巣様式

(Krebs & Davies 1987)  
(Brown & Brown 1996)  
(Donchin & Wagner 1997)



← 単独営巣

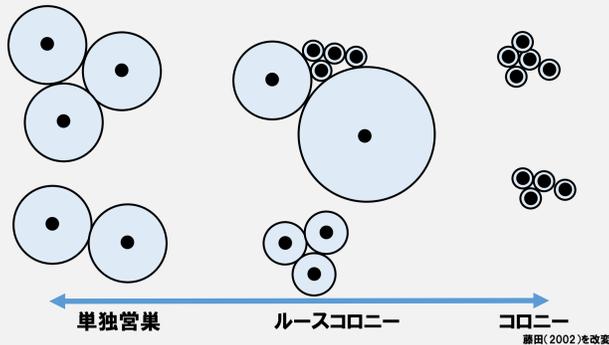
→ コロニー



単独営巣でもコロニーでもないタイプ

## ルースコロニー

カワラヒワ、ウソ、キジバト、オナガなどで報告されている。



- 集団採餌と、天敵からの目立ちにくさの**利点**を兼ね備えていることを仮定(Crook 1962; Lack 1968)
- 集団防衛のみで、その**利益**は決して大きくはないと予測(中村 1986)

## 集団を形成する鳥類の行動時間配分におけるコストと利益(Pulliam 1976; Caraco 1979a)

- 集団内の1個体が警戒に使う時間の割合は、集団が大きくなるにつれて減少する。
- 集団が大きくなると、鳥どうしの出会いも頻繁になり、集団内の1個体が攻撃に使う時間も増加する。
- 集団内の1個体が採餌に使う時間は、ある大きさの集団で最大になる。

## 集団を形成する鳥類の行動時間配分における環境変化の影響

(Caraco 1979b; Caraco et al. 1980)

- 餌が増加すると集団は小さくなり、集団内の鳥どうしの争い時間が増加する。
- 捕食の危険性が増加すると、集団内の1個体が警戒に使う時間が増加する。

## 目的

# チョウゲンボウのルースコロニー形成における利益は何か?

## 対象種

### チョウゲンボウ

*Falco tinnunculus*



撮影:小林道

- 集団防衛、集団採餌などのこれまで報告されているコロニーの利益はない(Village 1990)
- 餌場の質や位置の違いがなわばりや行動圏に影響しルースコロニーを形成する可能性がある(Village 1990)
- チョウゲンボウがルースコロニーを形成する理由は現在不明である(Costantini & DellOmo 2020)
- 特定の状況で、チョウゲンボウはルースコロニーを形成することがある(Leonardi 2020)

## 方法

- 調査期間 2006年から2022年の3月から6月の繁殖期
- 調査地 長野県北部の十三産など8営巣地の18営巣場所
- 観察 個体ごとに2時間の観察を3日間以上の間隔で実施(Gaibani et al. 2005)
- 時間配分を記録した行動
  - ① 巣付近から飛去(採餌)、② 巣付近でのとまり(警戒)、③ ハヤブサ(捕食者)との攻防、④ その他の排他対象種との攻防、⑤ 隣接つがいとの干渉、⑥ 非繁殖個体との干渉、⑦ 巣内
- 営巣数、捕食者、非繁殖個体、環境などに関する変数
  - ① 営巣数(サイズ)、② ハヤブサの飛来頻度、③ ハヤブサの巣までの距離、④ その他の排他対象種(カラス類など)の飛来頻度、⑤ 非繁殖個体の飛来頻度、⑥ ハタネズミの生息密度、⑦ 小鳥類の生息密度、⑧ 餌場の植生被度、⑨ 餌場の植生群落高
- 統計モデリング
 

7項目の行動時間配分を目的変数とし、集団営巣サイズ、排他対象種、餌場に関する9項目を説明変数としてGLMM(一般化線形混合モデル)によるモデルを構築



ハタネズミ  
*Microtus montebelli*



ハヤブサ  
*Falco peregrinus*

## 結果

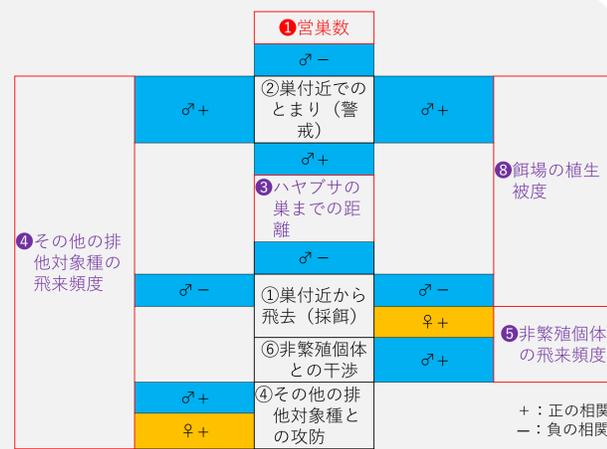
### 調査地点および調査年と観測数

年	十三産								中野市				須坂市	須坂市	観測数				
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	1	2				
2022															4	40	10	54	
2021										8					4			16	
2020											8							8	
2019	44			4								12	20	10				90	
2018	40												3					43	
2017	48										10			3				61	
2016	44				53	24	10	8						44				183	
2015	2										12							16	
2012	33																	33	
2011	36	38	46															120	
2009	8												6	2	4				20
2008	6																	14	
2007	14																	34	
2006	20	6																72	
合計	295	44	125	26	12	42	38	2	4	6	56	31	11	10	4	8	40	10	764

メス377、オス387、合計764の観測数が得られた。

### 目的変数と説明変数の相関係数 \*は有意

説明変数	目的変数						
	①巣付近から飛去(採餌)	②巣付近でのとまり(警戒)	③ハヤブサとの攻防	④その他の排他対象種との攻防	⑤隣接つがいの干渉	⑥非繁殖個体との干渉	⑦巣内
①営巣数	♀ 0.058	♂ -0.050	0.001	-0.025	0.030	0.003	0.009
②ハヤブサの飛来頻度	♀ -0.054	-0.049	0.019	-0.013	-0.020	-0.028	0.110
③ハヤブサの巣までの距離	♀ -0.045	-0.007	-0.005	-0.007	-0.011	-0.017	0.132
④その他の排他対象種の飛来頻度	♀ -0.111	0.114	-0.007	-0.122*	-0.002	-0.012	-0.030
⑤非繁殖個体の飛来頻度	♀ 0.152*	-0.137	0.002	-0.003	0.016	0.081	-0.053
⑥ハタネズミの生息密度	♀ -0.095	0.051	-0.002	0.080	-0.006	-0.031	0.037
⑦小鳥類の生息密度	♀ 0.048	-0.023	-0.004	-0.079	-0.013	-0.032	0.018
⑧餌場の植生被度	♀ -0.113	0.103	0.005	0.019	0.027	0.025	0.043
⑨餌場の植生群落高	♀ -0.289*	0.299*	0.006	-0.006	0.030	-0.043	0.011
	♂ 0.059	0.081	-0.008	0.003	0.002	0.005	-0.056
	♂ 0.187	-0.106	0.017	-0.078	0.011	-0.012	0.009



目的変数と説明変数の相関図

①営巣数が増加すると、オスの②巣付近でのとまり時間が有意に減少した。その他、4項目の目的変数と4項目の説明変数の間に有意な相関が認められた。

## 考察

集団における行動時間配分のコストと利益の検証から、チョウゲンボウのルースコロニー形成における利益を解明し、その形成要因を考察した。

■ ルースコロニーにおける営巣数の増加  
↓ ↑  
オスの巣付近のとまりの時間の減少  
↓  
**警戒時間を減少させ**  
**それ以外の行動時間を**  
**増加させる利益**  
(Pulliam 1976; Caraco 1979a; Beauchamp 2015)

■ ハヤブサの巣までの距離が近い場合、オスは巣付近から飛去時間が増加し、巣付近でのとまりの時間が減少  
↓ 利益?  
オスの餌搬入387観測数とハヤブサの巣までの距離の関係を解析  
↓  
オスの餌搬入回数はハヤブサの巣までの距離と有意な相関はなし(スピアマンの順位相関係数;  $r = -0.013$ ,  $P = 0.794$ )  
↓  
ハヤブサからの攻撃を回避するため、巣の防衛や餌搬入などができないというコスト(Village 1990)

■ 排他対象種の飛来頻度が高い場合、オスの巣付近でのとまり時間が増加し、巣付近からの飛去時間が減少  
↓  
警戒時間が増加し、採餌時間が減少する**コスト**  
(Pulliam 1976; Caraco 1979a; Beauchamp 2015)  
■ 非繁殖個体の飛来頻度が増加した場合、メスは巣付近から飛去する時間が増大し、オスは干渉時間が増加  
↓  
メスは干渉にともなう採餌時間の増加の**利益**  
オスは干渉時間が増加の**コスト**  
(Pulliam 1976; Caraco 1979a)  
■ 餌場の植生被度が増加した場合、オスの巣付近から飛去する時間が減少し、巣付近でのとまりの時間が増加  
↓  
採餌時間が減少する**コスト**  
(Daan et al. 1990; Garratt et al. 2011)



撮影:中山京典