

冬期湛水水田における夜間のマガモ *Anas platyrhynchos* の行動

田尻浩伸^{1,2}

¹ (公財) 日本野鳥の会自然保護室, ² 片野鴨池自然研究所

要 旨

越冬期のカモ類は夜行性で、日中は安全な湖沼で休息し、おもに夜間、水田等で採食する。目視による観察が難しいマガモ *Anas platyrhynchos* の夜間の行動を明らかにするため、採食地である水田にタイムラプスカメラを設置して調べた。調査は石川県加賀市にあるラムサール条約湿地の片野鴨池周辺において、2019年12月15日から2020年1月20日までの37日間行なった。撮影は夕方17時から翌朝7時までの14時間のあいだ5分ごとに行なった。記録されたカモ類はマガモ、カルガモ *A. zonorhyncha*、トモエガモ *A. formosa* の3種で、マガモ以外はまれであった。マガモの行動は採食、背眠、羽繕い、警戒、闘争、飛翔、求愛、その他に分け、画像ごとにそれぞれの行動を取っていたマガモ個体数を数えた。これらのうち採食行動がもっとも多く記録された行動で20–70%を占め、ついで警戒、羽繕い、背眠と続いた。求愛行動は記録されなかった。本研究により、マガモが水田を採食地として夜を通して利用していること、背眠や羽繕いなど体調維持に必要な行動も行なっていることが明らかとなり、越冬期のマガモの生息環境としての水田環境の重要性およびカモ類の保全のために片野鴨池周辺で行なわれている冬期湛水による水田環境の管理が有効であることが示唆された。

キーワード：マガモ、行動の割合、夜間、採食、冬期湛水水田

1. はじめに

野生動物の保全のためには、その種の生活史の各段階において行動圏内の環境を構成する要素やその面積、利用形態を理解し、適切に管理することが必要である。とくに、季節的な長距離移動を行なう渡り性鳥類については、その時々で利用する環境が大きく異なると考えられ、季節ごとにその生態を把握することは重要である。

石川県加賀市にあるラムサール条約湿地の片野鴨池は西日本最大級のガンカモ類の渡来地で、マガン *Anser albifrons* やヒシクイ *Ans. fabalis* などのガン類、マガモ *Anas platyrhynchos* やトモエガモ *Ana. formosa* などのカモ類が越冬する重要な湿地である。筆者らは片野鴨池周辺においてガンカモ類の保全に関わっており、越冬期のカモ類の利用環境についての調査を継続して行なっている。これまでに、地上用電波発信機をもちいたテレメトリー調査を行なってカモ類が夜間に採食地として利用する水田の範囲を明らかにした(山本ら 2002, 櫻井ら 2012) ほか、操作

実験や直接的な観察によって湛水された水田が強く選好されることを示した(山本ら 1999, Tajiri and Ohkawara 2013)。しかし、これまでの調査ではある瞬間における環境利用を明らかにできたものの、夜間を通して継続的に把握し続けることはできなかった。さらに、夜行性であるカモ類は目視による行動観察が難しく、水田を利用していることは確認できても、水田の利用形態、つまり水田における詳細な行動の把握は十分ではなかった。近年では、水田利用についてはGPS ロガーやGPS を内蔵した送信機をもちいた調査で把握された例(例えば嶋田ら 2018, 田米ら 2019) もあるが機器は非常に高価であり、また使用にあたって対象個体の捕獲が必要であるため、報告例は限られている。水田の利用形態については、フランス西部で目視による研究事例(Guillemain et al. 2002) があるものの、国内における夜間の行動についての報告事例は皆無である。

一方、近年では野生動物の行動観察に自動撮影カメラが使用される例も増えている(矢部ら 2017)。

この方法は個体識別が困難という欠点はあるものの GPS ロガーや送信機などに比べれば安価であり、長期に渡って連続的に利用状況を把握できるという利点がある。そこで、カモ類の夜間の水田における行動を明らかにするため、冬期湛水が行なわれている水田にタイムラプスカメラを設置して調査を行った。

2. 調査地と方法

本研究においてタイムラプスカメラ (PPRADCO Outdoor Brands 社, アメリカ製, Moultrie M-888i) 1 台を設置した水田は石川県加賀市片野町の水田 (36° 19' 47.8" N, 136° 17' 30.4" E, Fig. 1) で、住宅地から離れているために人為的な影響を受けにくいと期待されたことと、この水田ではカモ類の採食地を創出するために冬期を通じて湛水が行なわれ、また带状に耕起を行なうシマシマたんぼ (田尻 2015) が実施されていたことから、設置場所として選択した。近隣には、調査期間中には同じ条件の水田はなかった。

シマシマたんぼは冬期湛水水田の一種で、カモ類の採食環境創出のために行なわれる。耕起部分ではカモ類に水田が湛水状態にあることを認識させ、同時に、未耕起部分では食物となる落ちモミや二番穂を残すことを目的として実施されている (片野鴨池周辺生態系管理協議会 2012, 田尻 2015)。

なお、耕起を行なうと食物の大部分が土中に埋没し、カモ類が利用できなくなることが知られている (Baldassarre and Bolen 2006, Tajiri and Ohkawara 2013)。

カメラは重りを付けた小型三脚に載せ、畦畔直下の田面に設置した。カメラの高さは地上から約 30 cm で、設置位置から 2 m 離れた地点が画角の底辺になるように角度を調整した。カメラは地権者の了解を得て設置した。

タイムラプスカメラによる撮影期間は 2019 年 12 月 15 日から 2020 年 1 月 20 日までの 37 日間で、カメラの動作時間は夕方 5 時から翌朝 7 時までの 14 時間とし、撮影間隔は 5 分とした。1 晩の撮影枚数は 168 枚である。なお、調査開始日と終了日の日没時刻、日の出時刻はそれぞれ 16 時 39 分、6 時 58 分 (12 月 15 日 -16 日, 金沢) と 17 時 06 分、7 時 03 分 (1 月 20 日 -21 日, 金沢) であった。

行動は採食、背眠、羽繕い、警戒、闘争、飛翔、求愛、その他に分け、画像ごとにそれぞれの行動を取っていたマガモ個体数を数えた。それぞれの行動を取っていたマガモの数の 1 晩の合計を、以降は行動ごとの延べ確認数、すべての合計を延べ確認数と表記する。

カメラが撮影時に照射する赤外線の出射範囲はおよそ 21 m であるため、マガモの個体数を数える対象範囲は幅 3.6 m × 奥行き 15 m の範囲とした。幅

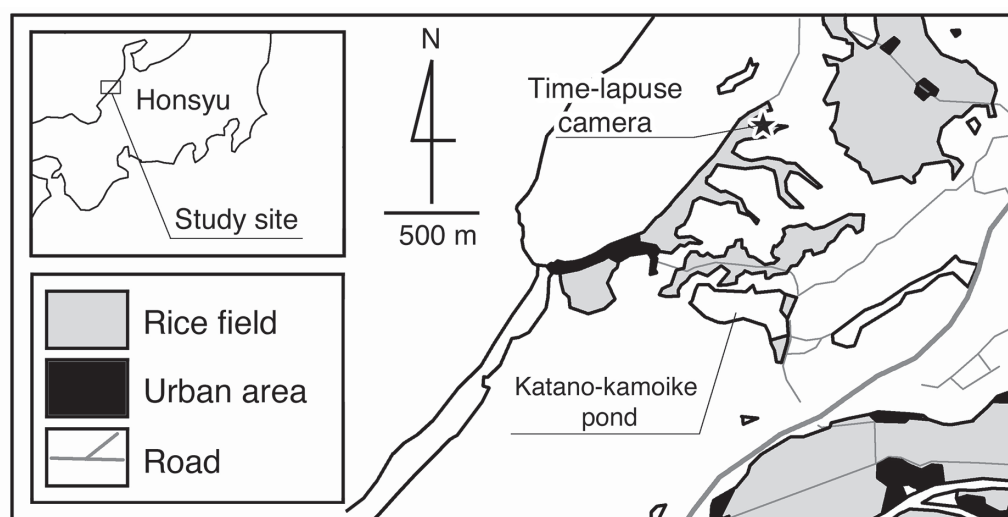


Fig. 1 調査地。星印はタイムラプスカメラ設置位置を表す。

Fig. 1 Study site. A star represents the location of the time-lapse camera.

は秋耕を行なった幅であり、奥行きは画角の底辺を基点とし、水田内に目印として設置した棒の画像上の位置から判断した。なお、撮影対象範囲の両側は秋耕を行っていない範囲であり、二番穂が生育していた。

撮影された画像におけるそれぞれの行動は次のように定義した。採食はくちばしや頭部を水に接触させて水面採食をしている状態とした。ただし、水に接触していなくても、水滴がしたたっていれば頭を上げた瞬間と判断し、採食に含めた。背眠はくちばしを背面の羽毛に入れて休息している状態、羽繕いはくちばしを使って背面や腹部、翼の羽毛を整えている状態および水浴びをしている状態とした。警戒は視界を得るため、首を伸ばして頭を高く上げた状態とし、闘争は胸を付けて押し合っている状態およびくちばしや翼で相手に打撃を加えている状態とした。飛翔は羽ばたき飛行を行なっている状態とし、求愛は反り縮みなど、求愛ディスプレイを行なっている状態もしくは交尾行動を行なっている状態とした。その他は前記以外の状態にある場合で、水面を泳いで移動する遊泳、くちばしを羽毛にしまわずに行なう休息など、静止画像からはその他の行動と判別できない行動をまとめた。

撮影時刻における各行動の割合は、撮影された画像それぞれの中で各行動を取っているマガモの数を、範囲内に写っているマガモ総数で割って求めた割合とした。この方法は望遠鏡等もちいた直接観察で使用されるスキャンサンプリング (Altmann 1974) と同一で、日中のカモ類の行動の割合を調べるために一般的にもちいられている (例えば Miller 1985, Migoya et al. 1994, Hepworth and Hamilton 2001)。

3. 結果

2019年12月15日から2020年1月20日までの37日間の撮影で計6,216枚の画像を得た。そのうち6日間で霧の発生が見られ、画像判別ができなかった時間帯があったため、この6日間に撮影された画像1,008枚を解析から除外した。なお、霧のために画像判別ができなかった画像は合計322枚(1日あたり平均 53.5 ± 37.7 枚, 範囲6-115, $n=6$)であった。

解析にもちいた5,208枚の画像のうち、カモ類が

写っていたのは1,183枚であった。写っていたカモ類はマガモ、カルガモ *Ana. zonorhyncha*、トモエガモの3種であった。カルガモは1月6日(1枚, 延べ確認数1個体)、18日(4枚, 延べ確認数4個体)に撮影されただけで少なかった。トモエガモも1月18日(6枚, 延べ確認数14個体)、19日(1枚, 延べ確認数2個体)だけと少なかった。マガモは解析対象とした31日間すべてにおいて1,183枚延べ記録数6,127個体が撮影され、もっとも多かった。カルガモとトモエガモは撮影回数、延べ確認数ともに少なかったため、以降の解析からは除外した。

マガモが撮影された写真は1日あたり平均 37.1 ± 22.0 枚(範囲7-90, $n=31$)で、撮影されたマガモの1日あたりの延べ確認数は平均 191.9 ± 159.6 個体(範囲14-616, $n=31$)であった。撮影された枚数、延べ確認数とも、日によって異なった。

記録されたマガモの行動は採食、背眠、羽繕い、警戒、闘争、飛翔で、求愛は記録されなかった。それぞれの行動が記録された日数は、マガモが撮影された31日のうち、採食が31日(100%)、警戒が28日(90.3%)、羽繕いが23日(74.2%)など多かった(**Table 1**)。行動を判定することができなかったその他も31日すべてで記録された。

行動ごとの延べ確認数は、行動を判別できた個体については採食がもっとも多く1日あたり平均76.5個体で、採食個体の延べ確認数とその日のマガモ延べ確認数に占める割合の平均は32.2%であった(**Table 1**)。ついで警戒が10.7個体、5.50%、羽繕いが4.0個体、2.1%と続いた(**Table 1**)。なお、その他とした個体は平均103.6個体、57.9%で、設定した行動区分の中でもっとも多かった。

次に、マガモの飛来状況と行動について、時間帯ごとに調査期間全体を通して求めた平均値に基づいて述べる。日によって飛来個体数や飛来時刻、滞在時間は多少異なったが、傾向は類似していたので、まとめて述べることにした。

各調査日に、それぞれの時刻に撮影されたマガモ総数が、その日の延べ確認数に占める割合の平均を求めた(**Fig. 2**)。撮影されたマガモの割合は17時30分以降に急激に高まってピークとなり、その後は徐々に低下して午前1時前後にもっとも低い割合

Table 1 それぞれの行動の1日あたりの確認数の平均と、1日の延べ確認数に占める割合の平均。括弧内は範囲を表す。
Table 1 Average numbers of Mallards for each behaviour and average of the percentages of Mallards for each behaviour to total number. Numbers in parentheses indicate the range of data.

	行動 Behaviour							
	採食 Foraging	背眠 Sleeping	羽繕い Pleening	警戒 Alert	闘争 Agonistic	飛翔 Flying	求愛 Courtship	その他 Others
1日あたりの平均延べ確認数 Average number of individuals for each behaviour	76.5±95.7 (2-445)	2.6±6.11 (0-32)"	4.0±5.1 (0-19)	10.7±11.2 (0-46)	0.3±0.7 (0-2)	0.1±0.4 (0-2)	0 (0)	103.6±80.8 (10-341)
その日の延べ確認数に占める割合(%) Average of the percentage of individuals for each behaviour to total number	32.2±22.7 (1.5-82.4)	1.2±2.5 (0-12.0)	2.1±2.5 (0-10.8)	5.5±5.0 (0-24.3)	0.1±0.3 (0-1.5)	0.0±0.1 (0-0.6)	0 (0)	57.9±20.1 (15.4-90.6)
それぞれの行動が撮影された日数 Number of days each behaviour was photographed	31	14	23	28	4	1	0	31
調査日数 Number of survey days	31							

となった。その後は午前4時前と6時前後など、夜明けに向けて再度割合が高まったのち、6時20分前後には0となった。

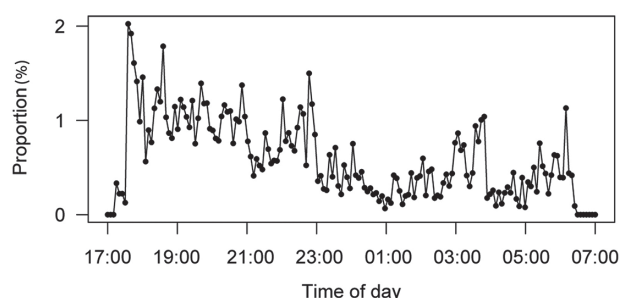


Fig. 2 1日に撮影されたマガモの延べ個体数に占める各時刻の画像に写っていたマガモ総数の割合の経時変化。
Fig. 2 Change in the percentage of Mallards in each photo relative to the total number of Mallards photographed overnight.

31日の調査期間中のそれぞれの日の撮影時刻ごと(画像ごと)に、採食、警戒、羽繕い、背眠、闘争と飛翔それぞれの行動を行なっているマガモの割合の平均を求めた(Fig. 3)。なお、簡単のため、これ以降は割合の平均を単に割合と表記する。

採食している個体の割合は17時30分前後に急激に高まってピークとなり、50%を超えた。その後は30%前後となって非常に緩やかに減少し、22時前後にもっとも低くなった。以降再び割合は高まり、

翌3時前後に70%を超えてもっとも高く再度ピークを迎えた。その後は飛去する明け方まで徐々に低下した。採食する個体の割合は飛来直後と日の出3時間程度前の2回、緩やかなピークがあった。

背眠していた個体は、19時前後まではほとんど見られなかったが、20時前後に10%程度、0時過ぎに20%程度のピークがあり、2時30分から3時前後にかけても不明瞭なピークが見られた。これ以降は日の出までまったく見られなかった。背眠する個体の割合は飛来後と飛去前の数時間は非常に低く、その間には複数回のピークがあるという特徴があった。

羽繕いをする個体は日没後比較的早い時間から見られ、21時過ぎから1時までの間を中心に10%程度を占めて長く断続的に続くピークとなった。2時以降は時折見られるようになり、5時から6時にかけては不明瞭なピークとなって5-7%程度を占めた。羽繕いをする個体の割合は21時から1時頃のあいだと5時から6時にかけての日の出直前に高くなっていた。

警戒する個体は日没後から1時の間を中心に継続して見られ、しばしばおよそ20%程度を占めていた。1時以降はそれ以前と比較して断続的に見られるように変化したが、20%程度まで高まることも

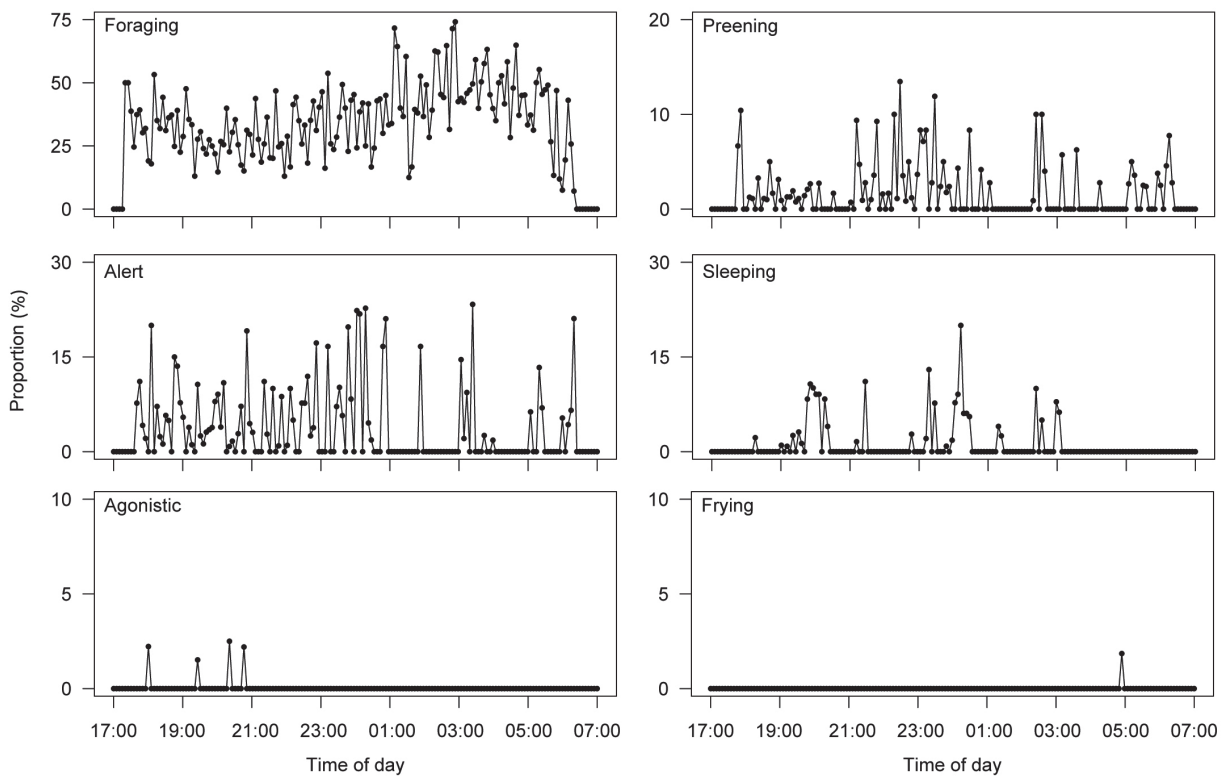


Fig. 3 各時刻に撮影されたマガモ総数に占める、各行動を取っていたマガモ個体数の割合の経時変化. 左上: 採食, 右上: 羽繕い, 左中: 警戒, 右中: 背眠, 左下: 闘争, 右下: 飛翔.

Fig. 3 Change in the percentage of Mallards performing each activity relative to the total number of Mallards in each photo. Upper left: foraging; upper right: preening; middle left: alert; middle right: sleeping; lower left: agonistic; lower right: flying.

あった。警戒する個体は日没後から1時前を中心に0-20%の割合で夜を通して見られた。

闘争する個体と飛翔する個体はまれで、記録される回数も割合も低かった。

4. 考察

マガモを含む水面採食性のカモ類は一般に夜行性で、日中は安全な湖沼等で休息しており、採食に割り当てる時間は短い (Mahaulpatha et al. 2002, 田尻 2018)。採食はおもに夜間に行なわれ、日中に起こりやすい捕食や攪乱への適応と考えられている (Guillemain et al. 2000, Kear 2005)。また、フランス西部で行なわれた研究では、採食行動はカモ類の夜間の行動の大部分を占め、マガモではおよそ80%、コガモ *A. crecca* では90%を占めたことが報告されている (Guillemain et al. 2002)。本研究においても、行動を判別できた個体のうち採食しているものは個体数、割合ともほかの行動の5-7倍程度高く、もっとも優占する行動であった。さらに、日没後から日

の出までの夜間を通じてマガモが水田を採食地として利用していたこと、採食以外にも背眠や羽繕いなど体調の維持に必要な行動も記録されたことから、水田がマガモにとって非常に重要な環境であることが明らかとなった。

しかし、本調査地周辺では1970年代以降に基盤整備による水田の乾田化が進み、越冬するカモ類の個体数に負の影響を与えたことが明らかにされている (山本ら 2002)。そこで、水田への冬期湛水を行なって採食環境の整備が進められており、実際にカモ類の利用が確認されてきたが、これまでの調査手法では瞬間的な利用を確認するに留まっていた。本研究によって、前述のとおり、カモ類が日没から日の出まで継続して水田を利用することが明らかになった。これらの事実は、これまで片野鴨池周辺で行なわれてきた水田環境の改善によってカモ類を保全する手法の有効性を強く示しており、今後も同様の手法で保全を行っていくことは妥当であると判断できる。

夜の各時間帯に撮影されたマガモがその日に撮影された延べ確認数に占める割合は、飛来直後に高まって徐々に低下し、その後再度増加していた。採食行動を取っているマガモの割合も類似した傾向にあり、日没後のピークから徐々に低下し、再度高まっていた。一方、羽繕いをする個体と背眠する個体の割合は日没直後には低かったが0時前後までばらつきはあるもののしばしば10%を超えて高くなり、以降は明け方に向かって低下していた。採食行動と背眠および羽繕いの割合の経時変化は、相補的な関係にある傾向が見て取れた。このことから、マガモは採食地への飛来直後から強く採食を行なった後に休息を取り、その後再び強く採食を行なうという日周性を持つ可能性が示唆された。この日周性は、日中には採食する時間が短いので水田に飛来した時にはおそらく空腹状態にあること、水田から飛去する前に採食すればエネルギー代謝の点から日中の時間帯を休息に割り当てやすくなることに起因する可能性があり、越冬地の生息環境への適応かも知れない。さらに、飛来直後の早い時間帯に採食を行なえば水田の採食地としての価値を早い時間帯に評価することができ、マガモは必要に応じて採食地を変更するなどの対応をしやすくなるのかもしれない。実際に、テレメトリー調査ではマガモが夜間に採食地を変更した例も知られている（山本ら2002）。

警戒も時間帯によっては高い割合を占めて夜を通して記録され、警戒する個体の割合は20%を超えることもあった。本研究で撮影された画像には警戒の対象となるような生物は記録されていなかったが、過去には捕食者になりうる種としてホンドギツネ *Vulpes vulpes japonica*、ノネコ *Felis silvestris catus* などの観察例があるほか、水田内を通過するイノシシ *Sus scrofa* 家族群の撮影例がある（田尻浩伸未発表）。調査地周辺における越冬期のマガモのおもな捕食者であるオオタカ *Accipiter gentilis* やクマタカ *Nisaetus nipalensis* などのタカ科の猛禽類は昼行性であるため夜間にはおもに休息していることから、警戒の対象になっているとは考えにくく、夜行性の哺乳類に対して警戒していたと考えられた。

採食や警戒、背眠や羽繕い、闘争など日中にも見られるさまざまな行動が記録された一方で、求愛は

全く記録されなかった。カモ類のオスは、メスの前で種特有の動きや金属光沢も持つ目立つ羽色を利用して求愛する（Kear 2005）ように、求愛には視覚が重要な役割を担っていると考えられるので、夜間の調査では記録されなかったのだろう。

本研究によって、マガモが夜間を通して水田に滞在していること、採食行動が夜間もっとも優占する行動であること、背眠や羽繕いなど体調維持に必要な行動も行なっていることが明らかとなり、マガモによる水田利用の一端を把握することができた。さらに、これまで行なわれてきた保全活動の有効性も確認された。ただし、行動を判別できずにその他に分類された個体が多かったという課題もあった。その解決のためには、静止画に加えて動画を使用することで前後の行動から判断できるようになり、行動判別の精度を向上させることができると期待される。

謝辞

加賀市片野町の杉本喬氏には水田へのカメラ設置にご協力いただきました。加賀市鴨池観察館のレンジャーの皆さんには、調査に協力していただきました。金沢大学理工学域自然システム学類の大河原恭祐准教授にはまとめに際してご助言をいただきました。これらの皆さんに心より感謝申し上げます。

引用文献

- Altmann J (1974) Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 49 (3-4), 227-267.
- Baldassarre GA, Bolen EG (2006) *Waterfowl ecology and management second edition*. Krieger Publishing Company.
- Guillemain M, Fritz H, Duncan P (2002) Foraging strategies of granivorous dabbling ducks wintering in protected areas of the French Atlantic coast. *Biodiversity and Conservation*, 11 (10), 1721-1732.
- Guillemain M, Houte S, Fritz H (2000) Activities and food resources on wintering teal (*Anas crecca*) in a diurnal feeding site: A case study in western France. *Revue d'Ecologie*, 55 (2), 171-181.
- Hepworth G, Hamilton AJ (2001) Scan sampling and waterfowl activity budget studies: design and analysis considerations. *Behaviour*, 138, 1391-1405.
- 片野鴨池周辺生態系管理協議会 (2012) 雨水ためるとカモが来るーカモのための雨水たんぼー. 片野鴨池周辺生態系管理協議会.

- Kear J (2005) Bird Families of the World Ducks, Geese and Swans. Oxford University Press.
- Mahaulpatha D, Mahaulpatha T, Nakane K, Fujii T (2002) Diurnal activity budgets and nocturnal movements of mallards (*Anas platyrhynchos*) wintering at the Hattabara Dam Lake, western Japan. Journal of Yamashina Institute of Ornithology, 33, 176-188.
- Migoya R, Baldassarre GA, Losito MP (1994) Diurnal activity budgets and habitat functions of northern pintail *Anas acuta* wintering in Sinaloa, Mexico. Wildfowl, 45, 134-146.
- Miller MR (1985) Time budgets of Northern Pintails wintering in the Sacramento Valley, California. Wildfowl, 36, 53-64.
- 櫻井佳明・田尻浩伸・田米希久代・中野夕紀子・山本芳夫・池田豊隆・山村嘉康 (2012) 片野鴨池で越冬するトモエガモの採食地の分布. 日本鳥学会講演要旨集, A1.
- 嶋田哲郎・植田睦之・高橋佑亮・内田聖・時田賢一・杉野目齊・三上かつら・矢澤正人 (2018) GPS-TX によって明らかとなった越冬期のオオハクチョウ, カモ類の環境選択. Bird Research, 14, A1-A12.
- 田米希久代・櫻井佳明・中野夕紀子・田尻浩伸・矢澤正人・櫻井佳由利 (2019) マガモは飛び立ち前に餌場を決めている? ~ GPS-TX による飛行経路調査 ~. 日本鳥学会 2019 年度大会講演要旨集, 98.
- 田尻浩伸 (2015) カモ類の採食に適した収穫後の水田管理方法の検討 - 飼育下のアイガモの採食行動の観察事例から -. 伊豆沼・内沼研究報告, 9, 35-46.
- 田尻浩伸 (2018) 水面採食性カモ類の採食方法と水深の関係から検討する池沼の水位管理手法 - ラムサール条約湿地・片野鴨池を例に -. Strix, 34, 37-57.
- Tajiri H, Ohkawara K (2013) The effects of flooding and plowing on foraging site selection by wintering dabbling ducks in rice fields. Ornithological Science, 12, 127-136.
- 矢部常晶・関伸一・小高信彦・安田雅俊 (2017) 自動撮影カメラを用いた鳥獣研究. 九州の森と林業, 82, 1-3.
- 山本浩伸・大畑孝二・桑原和之 (2002) 片野鴨池で越冬するマガモの採食範囲 - 片野鴨池に飛来するカモ類の減少を抑制するための試み II -. Strix, 20, 13-22.
- 山本浩伸・大畑孝二・山本芳夫 (1999) 石川県加賀市の水田地帯における越冬期のカモ類の環境選好性 - 片野鴨池に飛来するカモ類の減少を抑制するための試み -. Strix, 17, 127-132.

Time budget activities of Mallards *Anas platyrhynchos* in the winter flooded rice field during nighttime hours

Hironobu TAJIRI^{1,2}

¹Wild Bird Society of Japan, Conservation Division

²Katano-kamoike Institute of Nature

Abstract: In general, wintering dabbling ducks rest in the safety lakes and ponds during daytime hours and feed at shallow areas, such as flooded rice fields, during nighttime hours. Since it is difficult to observe Mallards *Anas platyrhynchos* during nighttime, I set a time-lapse camera with an infrared flash at the rice fields to study the time budget activities of Mallards. A time-lapse camera was set from December 15, 2019, to January 20, 2020, at the rice field near Katano-kamoike pond where is the Ramsar site in Kaga City, Ishikawa Prefecture, central Japan. Photos were taken every 5 min from 17:00 to 07:00. The dabbling duck species photographed during the study period included Mallards, Spot-billed ducks *A. zonorhyncha*, Baikal teal *A. formosa*, and with the later two species were uncommon. The activities of Mallards were classified into eight categories: foraging, sleeping, preening, alert, agonistic activity, flying, courtship, and others. I counted the number of photographed Mallards in each category in each photo. During the study period, foraging occupied 20%–70% of the time budget and was the most frequent activity through the night. Mallards also allocated time to resting and preening, which are required to maintain their body condition. However, courtship was not recorded. These results reveal the importance of flooded rice fields as wintering habitats for Mallards and show how conservation strategies adopted around Katano-kamoike pond are effective for the conservation of dabbling ducks.

Key words: Mallard, time budget activity, nighttime hours, foraging, winter flooded rice field