



— 原著論文 —

## 農業活動にともなう攪乱を回避して繁殖するケリ *Vanellus cinereus*

脇坂英弥<sup>1,\*,\*\*</sup>・江崎保男<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 兵庫県立大学大学院環境人間学研究所 〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町 1-1-12

<sup>2</sup> 兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究所 〒668-0814 兵庫県豊岡市祥雲寺 128

(2020年7月11日受付；2021年1月4日受理)

キーワード：繁殖生態，人為攪乱，ケリ，水田。

日本鳥学会誌  
Japanese Journal of  
Ornithology  
© The Ornithological Society  
of Japan 2021

Hideya WAKISAKA<sup>1,\*,\*\*</sup>, Yasuo EZAKI<sup>2</sup>. Breeding Grey-headed Lapwings avoid human disturbances during farming by laying eggs early. *Jpn J Ornithol* 70: 131–137. (2021)

**Abstract.** Grey-headed Lapwings *Vanellus cinereus* nest in rice fields during the farming season, and hence must avoid human disturbance in order to rear their offspring. In this study, we examined the influence of human disturbance on the breeding success of this species. The survey was conducted from 2008 to 2015 in Ogura-ike Polder Reclaimed Land in Kyoto Prefecture. We found a total of 176 nests over eight years. Egg-laying occurred from March to July, but peaked in March and April. Before June, the main breeding habitat was rice fields, after which the birds moved to levees. Hatching success was highest in March and declined thereafter. Although egg-laying on levees increased in June, few nests succeeded in hatching. Hatching failure was caused by human disturbances (plowing and flooding) in rice fields. In the study area, full-scale plowing is during late April and early May. The incubation period of the Grey-headed Lapwing is known to be about a month, hence by laying eggs in March, they have a greater chance of avoiding serious human disturbance than if they nest later. In fact, nearly half of all surviving chicks were from eggs laid in March, thus early eggs contribute significantly to the next-generation. It is suggested that Grey-headed Lapwing are able to breed successfully by avoiding the human disturbances associated with rice farming.

**Key words:** Breeding success, Avoiding human disturbance, Grey-headed Lapwing, Rice field.

<sup>1</sup> Graduate School of Human Science and Environment, University of Hyogo, 1-1-12 Shinzaike-Honmachi, Himeji, Hyogo 670-0092, Japan.

<sup>2</sup> Graduate School of Regional Resource Management, University of Hyogo, Shounji 128, Toyooka, Hyogo 668-0814, Japan.

### はじめに

春から夏にかけて一時的な湛水が行なわれる水田は、シギ・チドリ類やサギ類などの鳥類に重要な採餌場を提供している (工・江崎 1998; Maeda 2001; 渡辺 2005)。一方、水田は田面と畦からなる

平面的な空間で、耕起、田植え、畦の草刈りなど強度の人為攪乱が加わることから、水田そのものを営巣場所とする鳥類は少ないと考えられている (東 2017)。

アジア東部の温帯域に生息し、日本では東北・関東・中部・近畿などに分布するチドリ科のケリ *Vanellus cinereus* は、水田で繁殖することが知られている (日本鳥学会 2012; 東 2017)。水田では上述のように、春から夏にかけての農繁期に強度の人為攪乱が加えられる。そして水田は、農閑期の

\* E-mail: hk-wakisaka@nifty.com

\*\* 現所属：兵庫県立人と自然の博物館 地域研究員  
〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6

doi:10.3838/jjo.70.131

乾いた草原から湿地へと、一気にその姿を変貌させる。この変貌期はケリの産卵、抱卵および育雛期と重複するため、水田に営巣する本種は、耕起や田植えなどの人為攪乱を頻繁に受けながら繁殖していることが知られている（田中・飯田 1991; 河地 2009）。石川県加賀市の農地においてケリの繁殖成功にかかわる要因を調査した Takahashi & Ohkawara (2007) は、農地に営巣した巣の約半数が耕起や田植えなどの農業活動により破壊され、特に田面と畑地でその影響が顕著であることを明らかにしている。

このような人為攪乱の影響の度合いは、ケリの産卵時期によって異なると予想されるが、本種の繁殖成功に影響する要因の季節的な変化についての研究はいまだない。本種の場合、ふ化直後のヒナは親鳥とともに、巣のある田面から隣接田面へ移動し、日齢が増加するにつれて巣から離れる傾向にあることが分かっているので（脇坂・江崎 2016）、ヒナの移動が容易となる育雛期に入れば、田面での人為攪乱を回避できると考えられる。一方、巣卵の移動ができない産卵期から抱卵期（抱卵日数は約 30 日（中村・中村 1995））にかけては、田面での人為攪乱が繁殖成功に大きな影響を与えるものと予想される。本研究は、圃場整備済み水田の農事暦とケリの産卵タイミングとの関係に着目し、農業活動にともなう人為攪乱が本種の繁殖成功、とりわけふ化の成否に及ぼす影響を 8 年間の調査データをもとに明らかにするものである。

## 方 法

### 1) 調査地

調査は京都市、宇治市、久御山町にまたがって存在し、桂川、宇治川、木津川の三川合流点の東部に位置する巨椋池干拓地（約 710 ha, 34.9°N, 135.8°E）で行なった（図 1）。調査地は、圃場整備済み水田と、その間に点在する畑地やビニールハウスからなる農地であるが（農林水産省 2007）、全ての田面は水路（幅 0.5–1 m, 深さ 0.3–1 m, 水深 0–0.3 m）および農家の使用する軽トラックが通行可能な農道（幅 2 m 以上）に面していた。

調査地での耕起は、3 月下旬に始まり、4 月下旬に半数以上、5 月中旬に全田面で完了する。ほとんどの場合、耕運機が使用され、4 月下旬から 5 月上旬にかけての連休中に大半が実施される。一方、湛水は 5 月上旬に開始され 6 月中旬に完了する。なお田植えは湛水後の田面で順次開始される。この農事暦が、毎年繰り返される（図 2）。

### 2) 繁殖調査

2008 年から 2015 年の 8 年間、3 月から 7 月までは 7 日から 14 日に 1 回、それ以外の月には 15 日から 30 日に 1 回の頻度で、調査地全体を網羅するルートセンサスを行なった。ケリを発見するたびに、航空写真を基に作成した田面区画の分かる地図上に、個体の位置をプロットすると同時に、その繁殖行動を以下に示すように記録した。

田面あるいは畦に座っているケリは、近寄るだけで立ち上がるので、当該場所で巣の有無を確認し、巣があった場合には巣内の卵数を記録した。

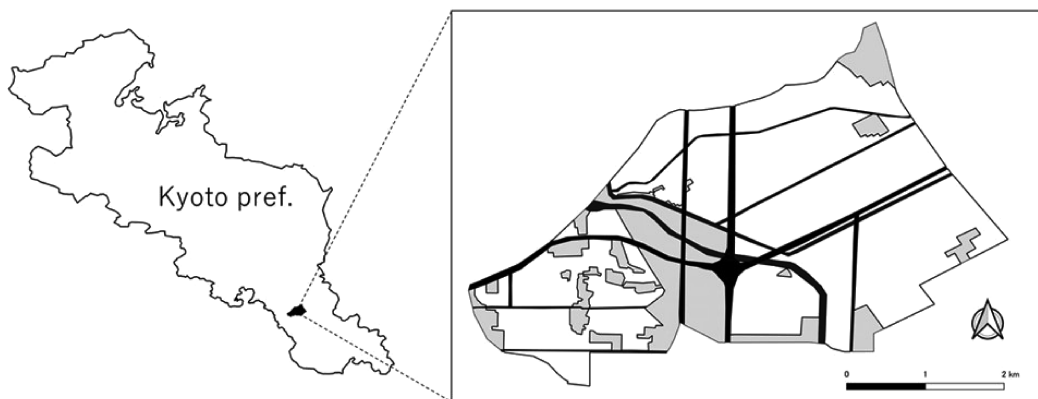


図 1. 調査地の巨椋池干拓地（黒色：道路、灰色：人工構造物、白色：農地）。

Fig. 1. Map of the study site (Black: roadway, Grey: artificial structures, White: farmland) at Ogura-ike Polder Reclaimed Land, Kyoto Prefecture.

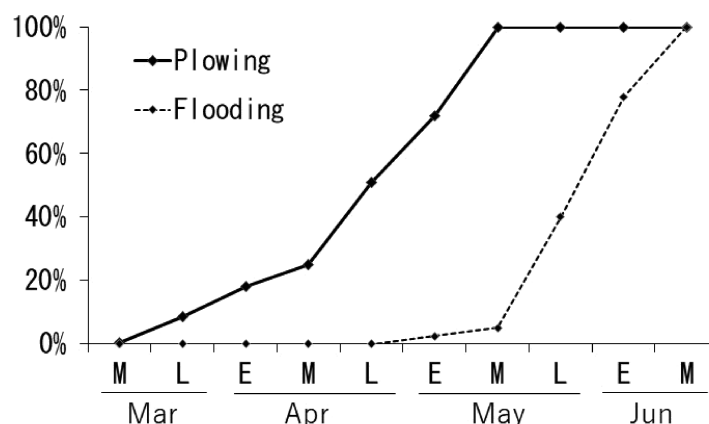


図2. 農事暦. 現地調査をもとに, 調査地における耕起田と湛水田の占める割合の季節変化を示す.  
 Fig. 2. The farming calendar. The seasonal change in the ratio of plowed and flooded rice fields was calculated based on field study.

こうした調査を毎回行ない, 調査地全域における本種個体と巣の分布を把握した.

卵を確認した巣については, 次回以降の調査時には必ず当該場所を訪れ, 繁殖の経過を記録した. ただし, 前回の調査で卵があることを確認した巣に親鳥が座っていた場合は, 抱卵の継続と考えて巣への接近を控えた. 一方, 前回の調査で親鳥が抱卵していたにもかかわらず当該調査で親鳥が巣に座っていなかった場合は, 巣に近づいて卵の有無を確認した. そして巣内に卵がない場合は, 下記の探索範囲を対象に, 親鳥とヒナを双眼鏡 (8倍) と望遠鏡 (30倍) を用いて入念に探索した. 探索範囲は, ふ化後 30 日以内のヒナが営巣場所から半径 40 m の範囲内に滞在することが分かっている (脇坂・江崎 2016), 巣のあった田面あるいは畦と, これに隣接する 8 枚の田面 (半径 40 m を超える範囲) と定めたが, 調査地はフラットな地形であるため, これを超える範囲も可能な限り確認した.

### 3) ふ化成功と失敗要因の推定

ケリの各巣において, 1羽でもヒナのふ化を確認できれば「ふ化成功」とし, 反対に前回調査で抱卵を確認したにもかかわらず巣内に卵がなく, かつ周辺にヒナを発見できなかった場合を「ふ化失敗」とした. また, 全ての調査時に各巣が分布する田面の状態を「(前回と) 変化なし」, 「耕起」, 「湛水」に 3 区分して記録し, 前回調査時に, 耕起前の田面で卵を確認していたにもかかわらず, 今回調査で卵が消失し, ヒナも周囲に見当たらず,

かつ耕起がなされていれば失敗要因を「耕起」とした. 同様に前回調査時に, 耕起済みの田面で卵を確認していたにもかかわらず, 今回調査で卵が消失し, ヒナも周囲に見当たらず, かつ湛水がなされていれば失敗要因を「湛水」とした. 一方, 前回調査以後の田面で耕起も湛水もなされていない, すなわち田面に変化がないのに卵が消失し, ヒナも周囲に見当たらない場合は, 失敗要因を「不明」とした. なお, 畦では田面でみられるような場の変化がなかったため, ふ化の成否のみを記録した. 月間のふ化成功率の差の比較には, フィッシャー正確確率検定を用い, 解析にはソフトウェア Excel 統計 (社会情報サービス製) を使用した.

## 結 果

### 1) 産卵時期および営巣場所

2008 年から 2015 年の 8 年間の調査で, ケリの巣を 176 個 (2008 年 23 巣, 2009 年 29 巣, 2010 年 35 巣, 2011 年 15 巣, 2012 年 20 巣, 2013 年 29 巣, 2014 年 15 巣, 2015 年 10 巣) 発見した. 産卵を確認した月 (以後, 産卵月とよぶ) ごとに巣の数を整理すると, 2 月以前に産卵の確認はなく, 3 月には全体の 31% にあたる 54 巣, 4 月には 36% にあたる 64 巣, 5 月には 22% にあたる 39 巣, 6 月には 10% にあたる 17 巣, 7 月には 1% にあたる 2 巣で産卵が確認された. また, 8 月の産卵は確認されなかった (付表 1).

次に営巣場所を田面と畦に区分すると, 176 巣

のうち田面に140巣(80%)、畦に36巣(20%)となり、ケリの主要な営巣場所は田面であった。また、2つの営巣場所での巣の割合を産卵月ごとにみると、3月に産卵された54巣のうち田面には52巣、畦には2巣で、96%を田面が占めた。続いて4月に産卵された64巣のうち田面には59巣、畦には5巣で、92%を田面が占め、5月に産卵された39巣のうち田面には29巣、畦には10巣で、74%を田面が占めた。このように、田面営巣の割合は季節とともに低下した。一方、畦での産卵は徐々に増加し、6月に産卵された17巣および7月に産卵された2巣の全てが畦で確認された(図3)。

## 2) ふ化成功巣数の季節変化とふ化失敗の要因

田面で発見した140巣および畦で発見した36巣を、ふ化成功とふ化失敗に二分して、それぞれの巣数を産卵月別に示した(図4)。田面で確認された140巣のふ化の成否を産卵月ごとにみると、3月に産卵された52巣のうち44巣、4月に産卵された59巣のうち33巣がふ化し、ふ化成功率(産卵巣に占めるふ化成功巣の割合)はそれぞれ85%、56%であった。そして、5月には29巣のうち31%にあたる9巣しかふ化せず、ふ化成功率に季節的な低下がみられた。一方、畦で確認された36巣では、ふ化成功率の季節変動に特定の傾向は認められず、3月に産卵された2巣のうち1巣(50%)、4月には5巣の全て(100%)、5月には

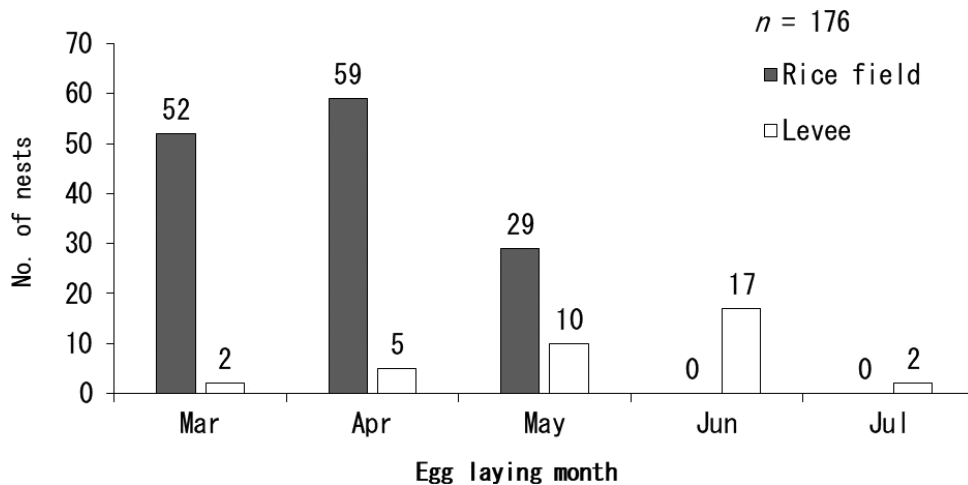


図3. 巣数の季節変化。田面と畦に分けて示す。

Fig. 3. Seasonal change in the number of nests in which eggs laid in rice fields and on levees.

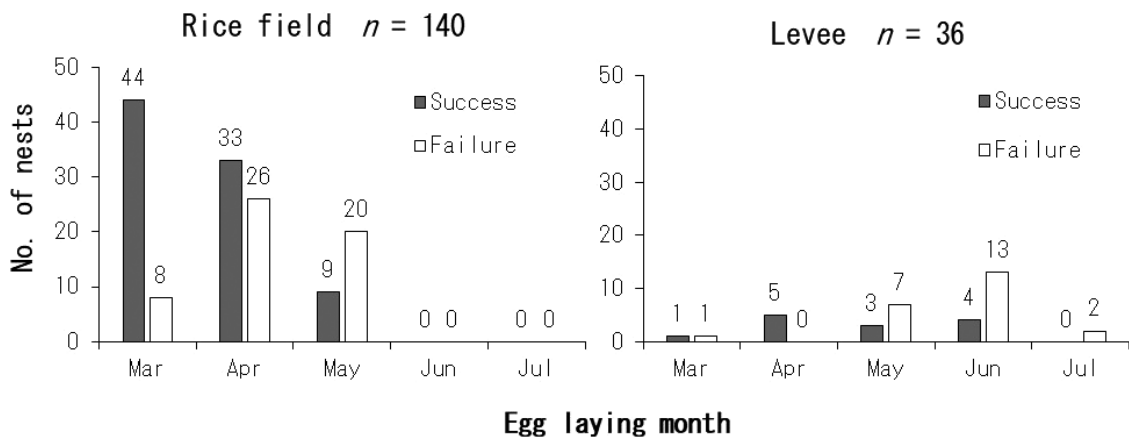


図4. ふ化に成功した巣数、およびふ化に至らなかった巣数の季節変化。田面と畦に分けて示す。

Fig. 4. Seasonal change in the number of nests that succeeded and failed to hatch in each habitat.

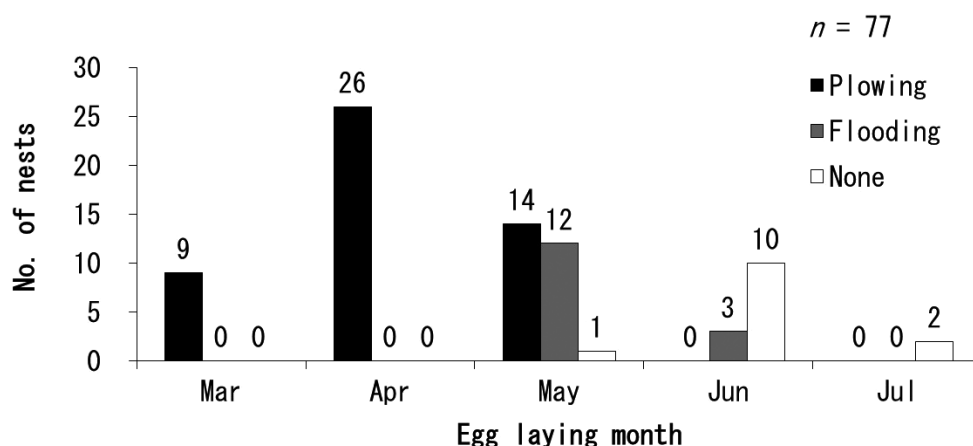


図5. ふ化失敗の要因. ふ化に失敗した巣数を示す.

Fig. 5. Causes of breeding failure in rice fields and on levees. Numbers of failed nests are also given.

10 巣のうち 3 巣 (30%), 6 月には 17 巣のうち 4 巣 (24%) がそれぞれふ化に成功した. そして, 7 月に産卵された 2 巣はいずれもふ化に至らなかった (0%).

ここで改めて, 産卵月間でふ化成功率を比べると, 4 月の方が 3 月より有意に低く (フィッシャー正確確率検定,  $P < 0.01$ ), かつ 5 月の方が 4 月よりも有意に低かった (フィッシャー正確確率検定,  $P < 0.05$ ), このように, ふ化成功率は季節とともに低下した. また, ふ化成功巣は全部で 99 巣あったが (付表 1), このうち 3 月産卵が半数近くの 45 巣 (45%) を占めていた.

次に, ふ化に失敗した 77 巣を対象に, ふ化失敗の要因を産卵月別にまとめた (図 5). 3 月産卵の 9 巣および 4 月産卵の 26 巣では, いずれも「耕起」が失敗要因であった. 5 月産卵では 14 巣が「耕起」, 12 巣が「湛水」, 1 巣が「不明」であった. また, 6 月産卵では 3 巣が「湛水」, 10 巣が「不明」であり, 7 月産卵では 2 巣とも「不明」であった.

## 考 察

まず本研究は, 調査地のケリ個体群の主たる営巣場所が田面であることを明らかにした. また繁殖の始まる 3 月に産卵することが, 高いふ化成功率につながり, その結果, 3 月の産卵がヒナ全体の半数近くをもたらすことを示した. なお繁殖失敗の主要因は, 4 月下旬から 5 月上旬の耕起による巣卵の破壊, および 5 月中旬以降の湛水ともなう巣卵の水没であったが, ケリにとってはこれら人為攪乱の回避が, 繁殖の成否を決める大きな

要因となっていることが示唆された.

3 月中の産卵は, 4 月下旬から 5 月上旬に行なわれる耕起の前にヒナをふ化させることができ, 早成性のヒナはふ化後, 歩行により移動することができる. その結果, 耕起もしくは湛水による人為攪乱の影響は, 受けても軽微かほとんどないと考えられる. 一方, 5 月中旬以降には田面の湛水が本格化するため, この時期の田面営巣は湛水による巣卵の水没を避けがたい. 実際, 6 月には田面での産卵はみられなくなり, 畦への巣場所移動が起きた. ただし, これにより巣卵の水没は回避できるが, 6 月の畦での産卵のふ化成功率は 24% であり, 田面産卵の成功率 (3 月: 85%, 4 月: 65%) に比べて著しく低い. 畦産卵で繁殖成功が低い理由としては, 畦の草刈りや田植え準備にともなう, 農家による畦上の移動機会が増加すること (人為攪乱の増大) が考えられる. また畦上の巣は田面の巣に比べると目立ちやすく, カラス類や肉食性の哺乳類に発見されやすい可能性もある. 今後, 田面と畦の営巣場所としての質を評価するには, 耕起と湛水以外の人為攪乱, および営巣場所ごとの捕食圧を定量的に調査する必要があるだろう.

ケリは本来, 平坦で開けた草原の, 植生が疎らな地表面に営巣する鳥である (仁部 1979; 中村・中村 1995). こうした本種の営巣適地はかつて, 河川氾濫などの自然攪乱によって形成される, いわゆる氾濫原に存在したと考えられるが, 治水護岸の整備された現在の河川ではほとんど形成されることはない. そのため, 現在では水田が氾濫原の代償湿地となっていると考えられる. 一方, 水

田における耕起は雑草の根茎を分断し、それに続く代かきは植物全体を地中に埋め込み発芽を抑制する効果があることが知られている(荒井 1965)。つまり春季に行なわれる耕起および湛水は田面雑草の生育を抑制する効果をもち、これらの作業がケリの営巣に適した環境を維持することにつながっているとも考えられる。耕起と湛水がケリの繁殖失敗をもたらしていることは確かだが、その一方でケリの繁殖適地を形成する重要な攪乱になっているとも言えよう。

近年、日本の水田では農業生産の効率性を目的とした圃場整備事業が進められ、その結果、水田の生物多様性保全の観点から多くの問題が指摘されている(松井・佐藤 2006)。圃場整備事業による農閑期の乾田化、水路のパイプライン化とコンクリート化、および水田と河川の移動経路の分断など、農地全域にいたる構造的な変化が行なわれ、それにより水田に生息する魚類や両生類に不向きな環境が形成されたことがいくつかの研究で明らかになっている(長谷川 1998; 片野 1998)。その影響は水田を利用する高次捕食者の鳥類にも及んでおり、圃場整備にともなう農地の変化が水田のもつサギ類の餌場としての機能を大きく低下させたとの報告がある(Lane & Fujioka 1998; 中島ら 2006)。本研究では、圃場整備済みの水田における人為攪乱がケリの繁殖成功、とりわけふ化の成否に及ぼす影響に焦点を当てたが、ふ化後のヒナが独立に至れるかどうかは、水田で生産される餌量との関係を見逃して議論することはできない。今後は圃場整備済み水田での人為攪乱の影響に加え、本種が利用可能な餌量とその季節変化を調査し、営巣場所の選好性について研究を進める予定である。

本研究をまとめるにあたり、兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科の井口博夫教授、兵庫県立大学自然・環境科学研究所の太田英利教授のお二人から適切な助言とご指摘をいただきました。フィールド調査に際しては、城陽環境パートナーシップ会議の中川宗孝運営委員、京都工芸繊維大学大学院応用ゲノミクス研究室の伊藤雅信教授および脇坂啓子博士に長期間にわたりご協力をいただきました。また、匿名の査読者ならびに編集幹事の皆様には有益なコメントをいただきました。以上、お世話になった方々に謝意を表します。

## 摘 要

水田で営巣するケリ *Vanellus cinereus* の繁殖期は農繁期と重複し、農業活動にともなう人為攪乱が

本種の繁殖に影響を与える可能性がある。本研究では圃場整備済み水田の農事暦とケリの産卵のタイミングの関係を調査し、人為攪乱がケリの繁殖成功に及ぼす影響を検討した。調査は2008年から2015年の8年間、京都府の巨椋池干拓地(710 ha)で行ない、計176巣を確認した。ケリの産卵は3月から7月にかけてみられ、3月と4月に集中していた。また3月から5月の営巣場所は主に田面であったが、6月になると田面から畦に移行した。ふ化成功率は3月が最も高く、その後は月を重ねるごとに低下した。また畦での産卵は5月以降に微増するものの、ふ化成功に至る巣は少なかった。ふ化失敗の要因は、田面では耕起による巣卵の破壊、および湛水にともなう巣卵の水没が大半を占めた。調査地の水田では、4月下旬から5月上旬にかけて耕起がほぼ一斉に実施される。ケリの抱卵日数は約30日であるため、調査地のケリは3月に田面で産卵することにより、人為攪乱が始まる前にヒナをふ化させることができ、実際、3月産卵がヒナの半数近くを生産していた。このようにケリは、農業活動にともなう人為攪乱を回避しながら繁殖を行なっていることが示唆された。

## 引用文献

- 荒井正雄(1965) 雑草の個生態研究の意義. 雑草研究 4: 1-10.
- 東 敦樹(2017) 農村が育む鳥類の多様性. 農村計画学会誌 35: 477-481.
- 長谷川雅美(1998) 水田耕作に依存するカエル類群集. 江崎保男・田中哲夫(編) 水辺環境の保全—生物群集の視点から: 53-64. 朝倉書店, 東京.
- 片野 修(1998) 水田・農業水路の魚類群集. 江崎保男・田中哲夫(編) 水辺環境の保全—生物群集の視点から: 67-77. 朝倉書店, 東京.
- 河地辰彦(2009) 水田における農作業がケリの繁殖活動に与える影響について. 日本野鳥の会栃木県支部研究報告 15: 1-10.
- Lane SJ & Fujioka M (1998) The impact of changes in irrigation practices on the distribution of foraging egrets and herons (Ardeidae) in the rice fields of central Japan. Biol Conserv 83: 221-230.
- Maeda T (2001) Patterns of bird abundance and habitat use in rice fields of the Kanto Plain, central Japan. Ecol Res 16: 569-585.
- 松井 明・佐藤政良(2006) 水田小排水路における水路構造が水生生物に及ぼす影響. 応用生態工学 9: 191-201.
- 中村登流・中村雅彦(1995) 原色日本野鳥生態図鑑(水鳥編). 保育社, 東京.
- 中島 拓・江崎保男・中上喜史・大迫義人(2006) 水田と河川, コウノトリの野生復帰地での餌場の相対的価値—豊岡盆地に生息するサギ類を指標として. 保全生

態学研究 11: 35–42.  
 仁部富之助 (1979) 野の鳥の生態 1. 大修館書店, 東京.  
 農林水産省近畿農政局巨椋池農地防災事業所 (2007) 夢よ咲け 巨椋池. 農林水産省近畿農政局巨椋池農地防災事業所, 京都.  
 Takahashi M & Ohkawara K (2007) Breeding behavior and reproductive success of Grey-headed Lapwing *Vanellus cinereus* on farmland in central Japan. *Ornithol Sci* 6: 1–9.  
 工 義尚・江崎保男 (1998) ため池・水田地帯におけるサギ類の生態場所隔離. *日生態会誌* 48: 17–26.  
 田中 晋・飯田知彦 (1991) 巣のかさ上げ, 移動によるケリ *Microsarcops cinereus* の保護策について. *Strix* 10: 229–238.  
 脇坂英弥・江崎保男 (2016) ケリ *Vanellus cinereus* の営巣場所, 雛の離巢, そして繁殖成功. *人と自然* 26: 1–7.  
 渡辺朝一 (2005) 春期の農耕地で見られたツルシギの採食行動. *日鳥学誌* 54: 79–85.

付表 1. それぞれの産卵月およびハビタット (田面または畦) で発見された巣数. 分子はふ化成功の巣数, 分母は巣の総数をそれぞれ示す. データは 8 年分のものを組み合わせている.

Appendix. 1 Number of nests discovered in each month and habitat (Paddy field or Levee). Number of nests that succeeded in hatching are given as numerator, while denominator showing the total number of nest in each month/habitat. Data for 8 years are combined.

Year	Mar			Apr			May			Jun			Jul			Total
	Rice	Levee	total	Rice	Levee	total	Rice	Levee	total	Rice	Levee	total	Rice	Levee	total	
2008	6/8	-	7/10	8/10	1/1	9/11	0/2	-	0/2	-	0/2	0/2	-	-	-	15/23
2009	7/8	-	7/8	4/8	-	4/8	2/4	0/2	2/6	-	2/5	2/5	-	0/2	0/2	15/29
2010	13/15	0/1	13/16	4/9	-	4/9	1/7	0/1	1/8	-	0/2	0/2	-	-	-	18/35
2011	1/1	1/1	2/2	3/5	-	3/5	4/7	0/1	4/8	-	-	-	-	-	-	9/15
2012	7/9	-	7/9	3/9	1/1	4/10	-	-	-	-	0/1	0/1	-	-	-	11/20
2013	6/7	-	6/7	3/8	2/2	5/10	0/2	2/5	2/7	-	1/5	1/5	-	-	-	14/29
2014	-	-	-	5/6	1/1	6/7	2/5	1/1	2/6	-	1/2	1/2	-	-	-	10/15
2015	4/4	-	4/4	3/4	-	3/4	0/2	-	0/2	-	-	-	-	-	-	7/10
Total	44/52	1/2	45/54	33/59	5/5	38/64	9/29	3/10	12/39	0	4/17	4/17	0	0/2	0/2	99/176