原著論文

春期の農耕地で見られたツルシギの採食行動

渡辺朝一¹

¹ 〒310-0032 水戸市元山町2-2-33-202

(2004年4月18日受付; 2005年7月24日受理)

キーワード: 採食行動, ハス田, 水田, ツルシギ.

日本鳥学会誌

Japanese Journal of
Ornithology

© The Ornithological Society
of Japan 2005

Tomokazu Watanabe¹. 2005. Foraging behavior of Spotted Redshank in farmland during the spring. Jpn. J. Ornithol. 54: 79–85.

Abstract. The foraging behavior of Spotted Redshanks *Tringa erythropus* was studied in the Oguchi area, Niigata Prefecture, central Japan, during the spring migration seasons of 1992 and 1993. Eighty-seven percent of 194 foraging bouts comprised of two foraging types: picking and scything. The birds foraged by picking in the shallow water of lotus fields after the harvest, whereas they foraged by scything in the deep water of lotus fields after planting. The number of steps per unit time was greater when picking than when scything, while the frequencies of bill use per unit time, and foraging success, were both higher when scything than when picking.

Key words: Foraging behavior, Lotus field, Rice field, Spotted Redshank, *Tringa erythropus*.

¹ Motoyamacho 2-2-33-202, Mito-shi, Ibaraki, 310-0032, Japan.

はじめに

ツルシギ *Tringa erythropus* は、スカンジナビアからシベリアにかけてのユーラシア大陸極北部で繁殖し、東南アジア、インド、中近東からアフリカ大陸にかけて、ところどころに越冬地を持つ中型のシギである (Cramp & Simmons 1983)。日本列島では、春秋の渡りの時期に各地の水辺に渡来するが、多くの渡来地で春の個体数の方が圧倒的に多い (愛知県鳥類保護研究会 1980, 新浜倶楽部 1988)。新潟県大口のハス田と水田からなる農耕地にも、3月から5月にかけて多数のツルシギが渡来する。筆者は、これまで大口周辺に渡来するシギ・チドリ類の渡来状況 (北沢・渡辺 1992a), ツルシギの換羽の状況 (北沢・渡辺 1992b), ツルシギの採食個体数割合の経時変化 (渡辺 2002), 農作業の進行状況ごとの採食地選択 (渡辺 2003) などを発表してきた。

大口にツルシギが渡来する3月から5月にかけて、ハス田ではレンコンの収穫、堆肥の投入、レンコンの植え付けなどが盛んに行われ、ハス田の

環境はこれらの農作業の実施によって大きく変化する。水田においても、やはり注水、代掻き、田植えが4月から5月にかけて行われ、環境は大きく変化する。筆者は、ハス田における農作業が、ツルシギの採食地選択に影響を与えている可能性を考え、レンコン収穫前、レンコン収穫後、植え付け後の各環境ごとの、ツルシギの採食地選択を調査した (渡辺 2003)。その結果、ツルシギの採食個体数は、それぞれのハス田の農作業の進行状況、すなわちレンコン収穫前、レンコン収穫後、レンコン植付後のハス田のそれぞれの面積から計算される期待値とは有意に異なって分布することがわかった。このことから、ツルシギの採食個体が多かったレンコン収穫後のハス田では採食効率が高いなど、農作業の進行状況ごとに現れる各環境で、ツルシギの採食行動や採食の効率が異なっている可能性がある。

ツルシギの具体的な採食行動として、Picking, Jabbing, Scythingなどがあげられ (Cramp & Simmons 1983)、他のシギ類よりも水深の深い場所へも積極的に立ち入ったりすることもよく知られて

いる（花輪ら 1973，新浜倶楽部 1988）。そのほかにも 11 羽の密集した群れでの採食例や（Merne 1969），水面採餌カモ類と同様の倒立採食でイトヨ *Gasterosteus aculeatus* を捕獲摂食していた例なども記載されている（Raines 1962）。これらの異なった採食方法の観察例は，ツルシギが，狙いをつけている餌の内容やその分布状態，採食する場所の水深の違いなどにより幾通りかの採食の方法を使い分けている可能性を示している。

筆者は，ハス田と水田において，一連の農作業によって作り出されるさまざまな環境下で，ツルシギの採食行動や採食の効率に違いがあるかどうかを明らかにするために，本研究を行った。

調査地

調査地は，新潟県南蒲原郡中之島町（現在は長岡市に編入）に位置する大口ハス田（37°31'N, 138°52'E，標高はおおむね 15~18m）である。調査地の地況やシギ・チドリ類の渡来状況は，高綱・渡辺（1983），北沢・渡辺（1992a）に詳しい。両調査によりチドリ科 4 種，シギ科 14 種，ヒレアシシギ科 1 種が記録されている。

調査地にあるハス田では，8 月からごく一部でレンコンの収穫が開始され，秋，冬を通じて少しずつレンコンの収穫が続けられる。しかし，レンコンの収穫が最も盛んに行われるのは 3 月下旬から 4 月にかけてであり，その直後にハスの植え付けが 4 月から 5 月にかけて行われる。この結果，ツルシギの渡来期における調査地のハス田の状態は，1) レンコン未収穫のハス田，2) レンコンを収穫したがまだハスを植え付けていないハス田，3) レンコン植え付けが終了したハス田の三つに分類できる。

調査地の水田は，3 月から 4 月中旬にかけては前年秋にイネが刈られたままの状態であるか，もしくは耕起の状態である。4 月中旬から 5 月上旬にかけて田起こし，注水，代かき，田植えが行われる。

調査方法

ツルシギの採食行動の観察は，1992 年 3 月 8 日から 5 月 23 日までの間に 18 日間，1993 年 3 月 13 日から 5 月 16 日までの間に 18 日間行った。観察には双眼鏡（×8）と望遠鏡（×25）を使用した。採食しているツルシギを発見した場合，その環境及び水深を記録した。環境はハス田，水田の 2 つに大きく分け，ハス田であれば前述の 3 段階に分けて記録した。代掻きだけがされてレンコンの植え付

けがされていないハス田の存在も考えられたが，外見からレンコン植え付け後のハス田と区別できないため，両者を一括して植え付け後として記録した。また，水田で見られた採食個体数はハス田で見られたそれよりもかなり少なく（渡辺 2003），また全てが田植えのために注水されて以降の観察例であったため，水田での記録は一括して扱った。水深はツルシギの足の長さを基準とし，a) 浅く水がついているところと濡れているだけで水についていないところがモザイク状に混在している場合と，b) 浅く湛水していてツルシギの擬膝までの深さ，c) 深く湛水していて擬膝より上でツルシギの腹まで，d) かなり深く湛水していて腹部を水面につけて泳いでいる状態の 4 段階に分類した。ツルシギの観察は，石川・中村（1988）を参考にし，同一個体を連続 5 分間観察して，嘴の使用回数と使用回数，捕食の成功不成功をそれぞれ記録した。採食の成功不成功は，嘴と喉の動きから判断した。ツルシギが採食を中断してしまったり，遠方へ歩いていったりして 5 分間の継続観察ができなかった場合も，2 分以上継続観察できた場合はデータに含めた。以上の，嘴の使用の記録に続いて，腹部を水面につけて泳いでいる場合を除き，同一個体の 1 分間の歩数を，同じ採食行動をとっていることを確認しつつ，記録した。同一個体の連続観察は最長 5 分間までとし，1 日の観察でなるべく異なる環境下で採食している個体を重複せずに記録するようにした。すべての観察は，テープレコーダーを用いて記録し，音声再生して，単位時間あたりの嘴の使用回数，採食成功回数を算出した。1992 年にはのべ 107 個体，1993 年にはのべ 87 個体を観察した。そのうち，採食行動の観察の後に，1 分間の歩数を記録することができたのは，1992 年に 75 個体，1993 年に 50 個体についてであった。

結果

1) 採食行動

ツルシギの，主な嘴の使用法として，“つつき型”（Picking），“首振り型”（Scything），“差し込み型”（Probing deeply），“広域首振り型”（Scything widely），及び“水面つつき型”（Picking up from water surface）の 5 通りが記録された（図 1）。

つつき型は，嘴の先端で泥の表面に触れ，1 回もしくは 2, 3 回つついて餌をつまみ取る方法であった。多くの場合，嘴の先端で泥の表面をつつくだけであるが，稀に泥の中に嘴を根元まで差し込ん

図1. 大口地区のツルシギで観察された、主な採食方法。(実線：水面、波線：地表面)。Pi はつつき型、Scは首振り型、Pw は水面つつき型、Pd は差し込み型、Sw は広域首振り型をそれぞれ表わす。

Fig. 1. Foraging technique of Spotted Redshanks observed at Oguchi Area. Solid line and wavy line show water surface and ground surface, respectively. Pi: Picking, Sc: Scything, Pw: Picking up from water surface, Pd: Probing deeply, Sw: Scything widely.

表1. ツルシギの各採食行動時における嘴使用回数，摂食成功回数。

Table 1. Number of bill uses and hunting success ratio for foraging technique of Spotted Redshanks *Tringa erythropus*.

嘴の使用方法 Foraging technique	観察例数 No. of bouts	嘴使用回数 / 分 No. of bill use/min mean $\pm$ SD	摂食成功回数 / 分 No of successful hunting/min mean $\pm$ SD	合計観察時間 (分) Total duration of observations min
つつき型 Picking	90	32.6 $\pm$ 10.8	8.6 $\pm$ 7.3	406.0
首振り型 Scything	78	37.9 $\pm$ 9.8	19.0 $\pm$ 13.2	347.9
差し込み型 Probing deeply	6	22.2 $\pm$ 7.8	0.8 $\pm$ 0.4	25.0
広域首振り型 Scything widely	12	23.2 $\pm$ 12.4	1.0 $\pm$ 0.7	52.1
水面つつき型 Picking up from water surface	4	60.6 $\pm$ 23.9	51.1 $\pm$ 24.8	15.7
合計，平均 Total or average	190	34.4 $\pm$ 11.9	12.9 $\pm$ 12.8	846.7

で探ることもあった。つつき型は総観察数の47.4%を占め，最も多く観察された嘴の使用方法であった(表1)。

次いで多く観察された首振り型は，総観察数の

41.1%を占め(表1)，嘴を左右に振って，泥の表面を撫でるようにして探る方法であった。泥の表面を撫でるのではなく，嘴を左右に振って嘴の触れる範囲の泥の表面をつつくように見える場合も

多かったが、いずれの場合でも深い水中の使用が多く、顔や嘴が水中に隠れて双方を明確に区別することが困難であり、首を左右に振る動作は共通であるためこの場合も首振り型とした。つつき型と同じく、首振り型でも、ツルシギは嘴を泥の中深くには差し込んでいないように見えるが、稀に、遊泳しながら首振り型で採食する個体が水面に倒立することがあるので、このような場合には嘴を泥の中に差し込んでいる可能性もある。

そのほか、観察例数は少ないが、嘴を泥の中に深く差し込んで探る差し込み型と、嘴を大きく左右に振る広域首振り型が観察された。また、水面つつき型では、水面に浮かんでいるユスリカ *Chironomidae*. sp の成虫をつついて採食していた。この方法は、主に首振り型で採食行動を続けているツルシギが、ときおり水面をつついて水面のユスリカ摂食するという方法で観察された。連続的に水面のユスリカを摂食する例も4例と、わずかながらも観察された(表1)。

これらよく見られる2通りの採食方法と、たまに見られる3通りの採食方法の他に、まれな採食方法が3通りあった。そのうち1例は、ツルシギが9羽の群れで狭い範囲を泳ぎ回り、主にコイ科に属すると思われる小型魚を採食していた例であった。この時は、レンコンを収穫したあとのハス田の隅の水が深く溜まったところに、この9羽が集まって狭い範囲を縦横に泳ぎ回り、水中に首をいれて左右に大きく振って採食していた。停止して、前傾して嘴を水中に入れることを繰り返す採食行動が、1例観察された。この他に、走りながら、群で泳ぐ魚を追う採食行動が1例見られた。この方法では、つつき型で採食していたツルシギが、嘴の先端部を浅く水中に入れ、小刻みに開閉しながら10歩ほど走って魚を追った。5分間の連続観察中に6回試みたが餌の捕獲には成功しなかった。これら3例の記録は、表1には含めていない。

一回の観察において、異なる嘴の使用方法(つつき型と首振り型)を交互に繰り返したのは、総観察例194例のうち、わずか1例のみであった。つつき型が記録された90例、首振り型が記録された78例、差し込み型が記録された6例、広域首振り型が記録された12例、水面つつき型が記録された4例の1分間あたりの嘴の使用回数、1分間あたりの採食成功回数、総観察時間を表1に示した。また、一定の方法で採食を続けていたツルシギが、1~2回異なる方法で採食したこともあったが、上記の1例以外は、各観察において、異なる嘴の使

表2. ツルシギの各採食行動中の歩数。

Table 2. Number of steps for foraging technique.

嘴の使用方法 Foraging technique	観察例数 No. of bout	歩数 / 分 No. of steps/min mean $\pm$ SD
つつき型 Picking	72	91.3 $\pm$ 25.6
首振り型 Scything	39	62.9 $\pm$ 19.4
差し込み型 Probing deeply	5	87.8 $\pm$ 48.2
広域首振り型 Scything widely	6	100.8 $\pm$ 34.2
水面つつき型 Picking up from water surface	3	73.0 $\pm$ 30.5
合計、平均 Total or average	125	82.3 $\pm$ 28.5

用回数は主に使っていた嘴の使用方法で使用した回数の10%に満たなかったため、その観察において主に使用していた採食方法に含めて表に示した。

特に多く観察されたつつき型と首振り型で、1分間あたりの嘴の使用回数と1分間あたりの摂食成功回数をそれぞれ比較すると、使用回数(Mann-WhitneyのU検定, $z=3.92$, $n_1=90$, $n_2=78$, $P<0.001$), 摂食成功回数(U検定, $z=5.87$, $n_1=90$, $n_2=78$, $P<0.001$)とも首振り型が多かった。

つつき型を使用していた記録のうちの72例、首振り型を使用していた記録のうちの39例、差し込み型を使用していた記録のうちの5例、広域首振り型を使用していたうちの6例、水面つつき型を使用していたうちの3例については、1分間あたりの歩数が記録できた(表2)。観察例数の多いつつき型と首振り型で1分間あたりの歩数を比較すると、両者の間に有意な差が認められ(U検定, $z=5.00$, $n_1=72$, $n_2=39$, $P<0.001$)、つつき型が多かった。

2) 耕作状況と水深による採食行動の違い

ハス田のレンコン収穫前、レンコン収穫後、植え付け後の3つの状況と水田におけるつつき型と首振り型の記録の例数を図2に示した。各環境で記録されたつつき型と首振り型の記録例数の間には有意差が認められた(χ^2 検定, $\chi^2=115.58$, $df=3$, $P<0.01$)。収穫前および収穫後のハス田、水田ではつつき型が多く、植え付け後のハス田では首振り型が多かった。

図2. つつき型（白）、首振り型（黒）の各環境ごとの観察例数。

Fig. 2. Number of observation bouts for picking (open bars) and scything (solid bars) in each type.

図3. つつき型、首振り型の水深ごとの観察例数。

Fig. 3. Number of observation bouts for picking (open bars) and scything (solid bars) in water depth.

また、環境にかかわらず、記録の得られた水深をツルシギの腹まで、ツルシギの擬膝より上、擬膝より下、濡れているだけの4段階に分け、つつき型と首振り型の記録の例数を図3に示した。湛水のない濡れているだけの環境での記録例数が少なかったため、擬膝の下までの浅く湛水した環境での記録例数とあわせ、擬膝より上、腹までの湛水した環境下でのつつき型、首振り型の記録例数の間で検定を行うと、有意差が認められ（ χ^2 検定、 $\chi^2=117.24$, $df=2$, $P<0.01$ ）、水深の浅い擬膝の下までの環境下ではつつき型が多く、擬膝より深く湛水した環境下では首振り型が多かった。

3) 時期による採食行動の違い

調査を行なった3～5月を、15日までと16日以

降の前半後半に分け、つつき型と首振り型が記録された例数を図4に示した。それぞれの時期に得られたつつき型と首振り型の記録例数の間には有意差が認められた（ χ^2 検定、 $\chi^2=43.87$, $df=5$, $P<0.01$ ）。つつき型が、3月から5月まで記録が得られているのに対し、首振り型は4月後半以降の記録が多かった。

論 議

今回の観察で、ツルシギは、主に5種類の採食方法を使い分けながらハス田と水田を採食地として利用していることがわかった。特に多く見られたつつき型と首振り型では、つつき型が、主にレンコン収穫後のハス田や水田など水深の浅いところで見られ、首振り型は主に水深の深い植え付け

図4. つつき型、首振り型の時期ごとの観察例数.

Fig. 4. Seasonal change of number of observation bouts for picking (open bars) and scything (solid bars).

後のハス田で見られた(図2). つつき型は、首振り型に比較し、単位時間あたり、より多く歩くが嘴の使用回数と摂食成功回数は少ない傾向が見られた(表1, 2). また、つつき型は3月から5月まで渡来の初期から末期までを通じてみられるが、首振り型は4月中旬以降の記録が多かった. 3月末には、代掻き、もしくは植え付けが終了したハス田の区画数も少なくはないが、あまり利用されず(渡辺 2003), 今回の調査でも4月後半からの利用が多く記録された(図4).

水深の浅いレンコン収穫後のハス田や水田でみられるつつき型では、おそらく視覚によって食物を探索し、食物と判断されるものだけをつついているため、嘴の使用頻度自体が少なくなる. また、ツルシギは嘴を垂直に差し込んで地中の食物を探るような採食方法をもちいないため、つつき型に適した採食環境でより効率的に食物を得るためには、実際の採食に要する時間以外は広い範囲を歩き回り、地表面の食物を探索することが重要となる. 単位時間あたりの歩数の多さはこの結果と考えられる.

水深の深い植え付け後のハス田では、ツルシギはおそらく視覚を使って食物を探索することはできない. このため、嘴の使用を多頻度に、しかもつつき型に比較して1回の使用で広い範囲をカバーできる首振り型で採食することにより、効率を上げているものと思われる.

首振り型が、3月下旬から4月上旬にかけても水

深の深い植え付け後のハス田が一定以上の面積があるにもかかわらず利用が少なく(渡辺 2003), 4月中旬以降に多く見られるようになる原因として、水温の上昇などに伴い、底生動物の密度や分布に変化が起こっている可能性などが考えられるが、今後の調査が必要である.

本研究を進めるにあたり、多くの方々のお力をお借りした. 新潟県立新潟東高校(当時)の帆刈信夫、中之島町の丸山一二・キヨエご夫妻、東京学館新潟高校の安部信之、新津市理科教育センター(当時)の石部 久、長岡野鳥の会の高綱勉、日本歯科大学新潟歯学部千葉 晃、長岡市立科学博物館の渡辺 央の各氏にはさまざまな情報や機材を提供いただくなどの便宜を図っていただいた. 山階鳥類研究所の茂田良光、上越教育大学名誉教授の中村登流、信州大学教育学部の中村浩志、中央農業研究センターの吉田保志子の各氏には文献入手に便宜を図っていただいた. なお、本報は日本鳥学会編集委員会・論文作成相談室(担当: 浦野栄一郎氏)の指導を受けた. 以上の皆様に厚く御礼申し上げる.

摘 要

1992年と1993年の春の渡りのシーズンに、新潟県大田のハス田と水田においてツルシギの採食行動について調査を行った. ツルシギの採食行動194例を観察し、そのうち84%はつつき型あるい

は首振り型であった。ツルシギは、レンコンの収穫が終了した湛水の少ないハス田や、やはり湛水の少ない収穫前のハス田、水田では泥の表面をつつくつき型で採食していることが多く、レンコン植え付けの終了した湛水の深いハス田では、嘴を左右に振って水底の表面を探る首振り型で採食していることが多かった。つつき型と首振り型の採食行動を比較すると、単位時間あたりの歩数はつつき型が多く、嘴の使用回数、採食成功回数は首振り型が多かった。

引用文献

- 愛知県鳥類保護研究会 (1980) ちどりのさけびしぎの夢。愛知県鳥類保護研究会，名古屋。
- Cramp S & Simmons KEL (1983) The Birds of the Western Palearctic. Vol. III. Oxford Univ. Press, Oxford.
- 花輪伸一・武石全慈・加藤文子・竹丸勝朗・小山均・小笠原 暁 (1973) 蒲生干潟におけるシギ・チドリ類の分布状態。蔵王山・蒲生干潟の環境破壊による生物群集の動態に関する研究 II: 153–161.
- 石川俊浩・中村登流 (1988) 新潟県下におけるシギ・チドリ類の採食行動の比較と生態的分離。日鳥学誌 36: 159–171.
- 北沢秀機・渡辺朝一 (1992a) 新潟県大口ハス田におけるシギ・チドリ類の渡来状況。日本鳥類標識協会誌 7: 40–46.
- 北沢秀機・渡辺朝一 (1992b) 新潟県大口ハス田におけるツルシギの換羽状況。Strix 11: 329–332.
- Merne OJ (1969) Communal feeding of Spotted Redshanks on migration. British Birds 62: 495.
- Raines RJ (1962) Spotted Redshanks up-ending to catch Sticklebacks. British Birds 55: 87.
- 新浜倶楽部 (1988) 新浜の鳥。新浜倶楽部，東京。
- 高綱 勉・渡辺 央 (1983) 中之島町大口のハス田に渡来するシギ・チドリ類。野鳥新潟 54: 2–3.
- 渡辺朝一 (2002) 新潟県大口ハス田に春期に渡来したツルシギの採食個体割合の経時変化。新潟生物教育研究会誌 37: 1–4.
- 渡辺朝一 (2003) 春の渡り期の農耕地におけるツルシギの採食地選択。Strix 21: 125–130.