

## ヒクイナ調査結果報告: 日本における 2000 年代後半のヒクイナの生息状況

バードリサーチ 平野敏明

2006 年 4 月にヒクイナ調査を開始して、早、4 年の月日が経ってしまいました。その間、多くの方から様々なヒクイナに関する情報を頂戴しました。その結果、日本におけるヒクイナの生息状況が分かってきましたので、以下に調査結果を報告します。

### ヒクイナ調査の意義

ヒクイナは、日本では北海道、本州、四国、九州、沖縄地方に夏鳥あるいは留鳥として生息します（日本鳥類目録編集委員会 2000）が、1990 年代中ごろから栃木県ではその生息状況が著しく悪化し（平野ほか 1997, 平野ほか 2003）、また、1970 年代後半と 1990 年代後半に行なわれた環境省の繁殖鳥調査の結果を比べてみると、生息メッシュ数が著しく減少しました（環境省生物多様性センター 2004）。このような状況から、本種は、2007 年 12 月に改訂された環境省のレッドリストで絶滅危惧Ⅱ類に選定されました。しかし、本種は、湿地性の植物が繁茂する水辺を潜行することから、詳しい生息状況がほとんど調査されていないのが現状です。また、環境省の調査から 10 年近く経過しており、その期間の変化も懸念されます。そこで、バードリサーチでは、日本における本種の生息状況を調査するために現地調査やアンケート調査、文献調査、聞き取り調査を実施しました。本調査で集まったデータでは、生息環境の選好性などは詳しく解析できなかったものの、現在の日本におけるヒクイナの生息状況をある程度的確に把握できたと考えられます。

### 調査の方法

調査は、現地調査とアンケート調査、文献調査、聞き取り調査に分けられます。現地調査とアンケート調査は、2006 年 4 月からバードリサーチニュースで会員に参加を呼びかけるとともに、ホームページで非会員を含め広く参加を呼びかけました。また、2007 年からは冬期の記録の提供をバードリサーチニュースで呼びかけました。

現地調査は、Jenkins & Ormerod (2002) のクイナの調査を参考に、過去にヒクイナが生息していた場所や生息が可能な環境で、5 月から 7 月にヒクイナの囀り声をテープレコーダーや CD プレイヤーなどで再生し、ヒクイナの生息の有無を調査しました。ヒクイナの活動が活発と考えられる日没 30 分後から 21 時ごろまでと、日の出 60 分前から日の出後 2 時間前後の曇りまたは晴れの日に、河川や湖沼の水辺の湿地環境、水田、湿原を訪れて、テープレコーダーを胸の高さに持ち、鳴き声を再生しました。30 秒間流した後、テープを止め、30 秒間反応がないかどうか聞き、反応がない場合は再び 30 秒間鳴き声を流すことを数回くり返すという調

査を繁殖期に1~2回行ないました。反応があった場合には、繁殖行動を妨害しないようにただちに再生をやめました。この調査と同時に調査場所の環境区分、草丈、地表の様子、主要な植物について記録し、生息の有無に関係なく、調査地点の緯度経度、生息の有無、生息していた場合には個体数、過去の生息の有無、調査場所の環境区分、草丈、地表の様子、主要な植物についてホームページから報告いただきました。その際、周囲の環境は、水田地帯、河川敷、湿原、その他に分け、さらに詳しい環境の様子を報告してもらいました。植物の高さは、0.5m以下、0.5~1.5m、1.5~2.5m、2.5m以上の4段階に、地表の様子は水なし、水深10cm以下、水深10~20cm、水深20cm以上の4段階にそれぞれ分けました。過去に生息していて、本調査で生息が確認できなかった場合には、考えられる理由について尋ねました。

アンケート調査は、2000年代の5~7月を対象に、ヒクイナの生息の有無、生息状況の変化の有無、変化があった場合にはその時期、生息を確認した場合には場所、年月、大まかな環境について報告してもらうものです。大まかな環境は、水田、河川、池沼、湿原、その他の5段階に分けました。

文献調査は、日本野鳥の会の各地の支部の支部報の野鳥情報や探鳥会の記録からヒクイナの記録を収集するものです。調査対象は、現地調査と同じ2006年から2009年9月までの記録としました。支部報が手元になく情報が得られない場合には、その地域で活動している個人のホームページから、ヒクイナの記録を収集しました。その場合、文献調査と同じ期間の記録を対象とし、観察場所や年月を特定できる情報のみを収集しました。ただし、文献調査は必ずしもその地域の生息状況を厳密に表していない可能性もあります。文献に掲載された記録は、各地域の観察者の多さにも影響され、加えて文献の編集者による記録の掲載の可否、支部によっては鳥の記録を公表しないなどの方針によって情報が公表されない場合があるからです。しかし、今回、現地調査やアンケート調査も実施しているので、これらの結果と比較することで、生息分布や大まかな生息状況を考察する上では問題が少ないと考えられます。

聞き取り調査は、湿地性環境や池沼などの水辺の鳥を長年観察している日本野鳥の会や日本鳥学会の会員5名に、ヒクイナの現在と過去の生息の有無、生息状況の変化の有無を尋ねました。

## データの解析方法

2006年4月から2009年9月末までに得られた情報を、繁殖期と越冬期の記録に分けて解析しました。便宜的に4~9月を繁殖期、12~3月中旬を越冬期としました。ホームページでの情報収集にあたっては、5月中旬から7月を繁殖期として情報収集しましたが、文献調査などから9月にも小さなヒナ連れの記録があることや、兵庫県神戸市付近では4月につがい形成が行なわれること（渡辺私信）から、そのように、とりまとめました。

文献調査で得られた地方ごとの情報件数の比較は、各地方のヒクイナの情報件数の総数を閲覧した各地方の文献の総数で割って、1文献あたりの情報件数に基づきました。この場合は、観察

記録を繁殖期と冬期に分けないで得られたすべての情報を持ちました。

現地調査とアンケート調査で得られた環境区分を比較するにあたっては、現地調査で得られた環境の中に河川や池沼の水辺の湿地環境を湿原と報告されたものがありましたが、それぞれ河川、池沼の環境区分に、休耕水田は水田に含めました。

野外調査による地域別の生息数の比較には、調査地点数あたりの個体数が得られた関東地方と鹿児島県、奄美大島、沖縄県の4地域のデータに基づきました。この場合、奄美大島と沖縄県のヒクイナは亜種リュウキュウヒクイナと考えられますので、奄美大島と沖縄県を一緒にして奄美大島・沖縄地方としました。また、同一の繁殖期に2回以上同じ場所で調査を実施した場合には、多いほうの調査地点数と個体数を持ちました。さらに、同一場所で複数年調査を実施した場合には、別サンプルとして解析に含めました。なお、調査地点あたりの記録率を持ちいた場合には、一部の調査地点のデータの偏りによって結果が影響されることが懸念されましたが、大まかな生息数の比較を行なう上では問題ないと考えられます。

## わかってきたヒクイナの分布

### 1. 意外に多いヒクイナの記録

2006年4月から2009年9月までに、現地調査およびアンケート調査によるヒクイナの情報量は、前者が20名より17都県185件、後者が40名により22府県86件で、合計すると1都2府27県から271件が得られました。情報は地域的な偏りが著しく、近畿地方が最も多く、全体の60.9%、次いで関東地方9.2%、九州地方7.4%、中国地方5.2%の順で北海道からはまったくありませんでした(図1)。現地調査のうち、繁殖期の調査は同じ場所で複数年の記録を含めると146件247地点、越冬期の調査は同じく22件34地点でした。繁殖期の調査のうち、生息が確認されたのは113地点(同一年の同じ場所の記録は除く)でした。また、アンケート調査では、71件が繁殖期の情報で、9件が越冬期、6件がその他の時期でした。

一方、文献調査では、合計281件の記録が得られました。文献数あたりの地域別の記録件数

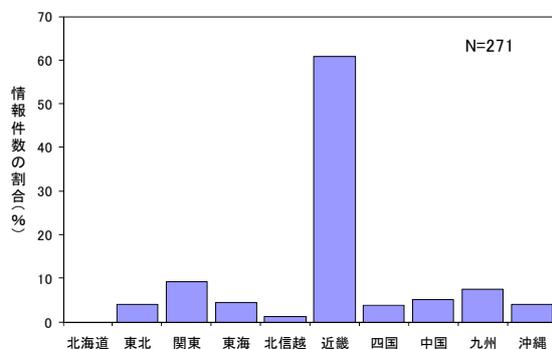


図1. 現地調査およびアンケート調査による情報件数の地域別割合

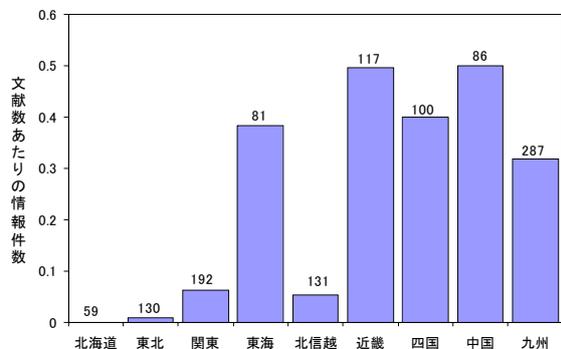


図2. 文献調査で得られたヒクイナの記録の文献あたりの地域別件数

は、九州地方や中国地方、四国地方、近畿地方、東海地方で多く、北信越地方や関東地方、東北地方では少なく、北海道からはまったく得られませんでした（図 2）。文献調査で得られた 281 件のうち繁殖期の記録は 172 件（61.2%）、越冬期の記録は 87 件（31.0%）でした。なお、沖縄県の情報は資料が閲覧できず、情報が得られませんでした。

## 2. ヒクイナは西日本に多い！

現地調査およびアンケート調査、文献調査から得られた情報に基づくと、2006 年から 2009 年の繁殖期にヒクイナは、北海道、青森県、岩手県、秋田県、群馬県、東京都、山梨県、長野県、富山県、石川県、鳥取県を除く、2 府 33 県で生息が確認されました（図 3）。ただし、秋田県では 2004 年と 2005 年に観察記録があったことから、2006 年以降も生息している可能性があります。ヒクイナは本州中部の内陸部や日本海側、北日本で生息が確認されない地域が多い傾向がありました。こうした生息分布の状況は、現地調査やアンケート調査と文献調査でほぼ同じような結果が得られました。したがって、今回得られたヒクイナの繁殖期における生息分布は、現在の日本における生息分布を的確に表していると考えられます。そこで、過去のヒクイナの生息分布と今回得られた生息分布を比較してみました。

図 3 に、環境省によって実施された自然環境保全基礎調査の 1978 年と 1998 年の第 2 回調査と第 5 回調査を基に、ヒクイナの都道府県別の生息分布をまとめました。1978 年では、ヒクイナは繁殖期に北海道から沖縄県まで広く生息しており、北海道や東北地方などでも繁殖の可能性が高い A ランクが多数記録されていました（環境省生物多様性センター 2004）。しかし、1997～2002 年に実施された同調査の第 5 回調査では、1 道 1 府 25 県で生息が記録され、九

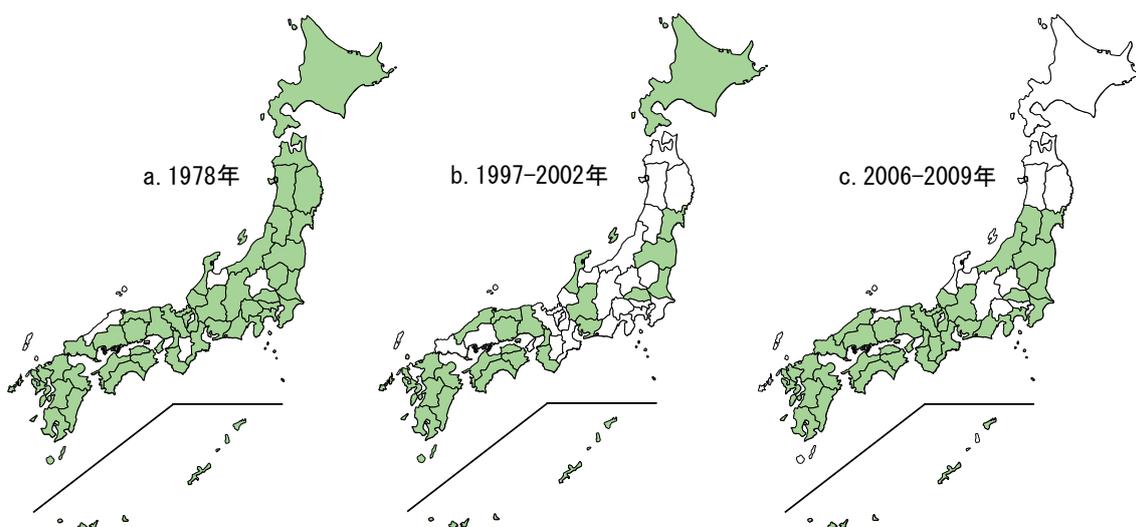


図 3. 繁殖期のヒクイナの生息分布の変化。過去の生息分布は環境省生物多様性センター（2004）に基づく

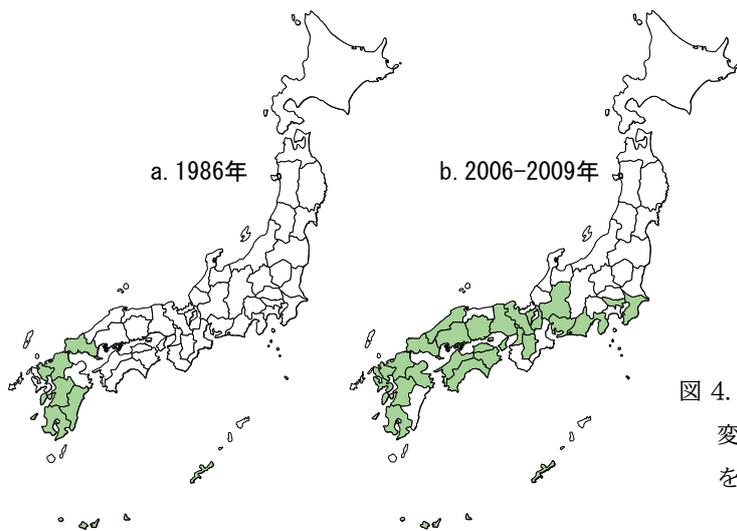


図 4. 越冬期におけるヒクイナの生息分布の変化。過去の生息分布は環境省（1988）を基に描いた。

九州地方を除くと全国的に生息メッシュが減少し、特に本州中部以北の地域での減少が顕著でした（環境省生物多様性センター 2004）。ただし、北海道では道南地域の 2 メッシュでまだ生息が確認されていました。これらの分布図と本調査で得られた分布図を比較すると、現在のヒクイナの繁殖期の生息分布は、1978 年と比べると著しく縮小していましたが、1997～2002 年の分布と比較すると多少回復傾向にあると言えます。

1997～2002 年に実施された同調査の第 5 回調査では、1 道 1 府 25 県で生息が記録され、九州地方を除くと全国的に生息メッシュが減少し、特に本州中部以北の地域での減少が顕著でした（環境省生物多様性センター 2004）。ただし、北海道では道南地域の 2 メッシュでまだ生息が確認されていました。これらの分布図と本調査で得られた分布図を比較すると、現在のヒクイナの繁殖期の生息分布は、1978 年と比べると著しく縮小していましたが、1997～2002 年の分布と比較すると多少回復傾向にあると言えます。

一方、2006 年から 2008 年の越冬期には、九州地方や四国、中国、近畿、東海地方、関東の一部の 1 都 2 府 21 県で生息が確認されました。ただし、関東地方の東京都と千葉県の記録は、それぞれ 1 例のみでした。また、宮崎県からは越冬の情報が得られませんでした。

図 4 は、1986 年に実施された環境省の自然環境保全基礎調査の結果を基に都道府県別のヒクイナの越冬期の分布と本調査の結果を比較したものです。1986 年当時の分布は、九州地方と山口県の 1 メッシュで生息が確認されたに過ぎませんでした（環境省 1988）。したがって、越冬分布は明らかに本調査で得られた結果のほうが広範囲に渡っていました。

### 3. ヒクイナはやっぱり湿地の鳥！

繁殖期に現地調査で生息が確認された地点の植物の高さは、1.5～2.5m が最も多く全体の 57.8%、次いで 0.5～1.5m が 25%、0.5m 以下が 15.6% の順で、最も少なかったのは 2.5m

以上の 1.7%でした (図 5, N=116)。

次に、調査地点の水深の区別割合を図 6 に示しました。生息が確認された調査地点では、最も多い水深は 10cm 以下で 61.2%, 次いで多いのが 10~20cm で 27.6% でした (N=116)。生息が確認された場所の植物の種類は、ヨシが最も多く全体の 49.4% を占め、スゲ類 (14.2%) やガマ類 (12.3%), イネ (12.3%) が続きました。

さらに、現地調査およびアンケート調査で生息が確認された場所の大まかな環境区分は、現地調査では河川が全体の 51.4% と多く、次いで池沼が 28.3%, 水田が 15% の順でした (図 7)。ところが、アンケート調査では、水田が最も多く全体の 55%, 次いで河川と池沼がそれぞれ 20% で、現地調査と異なった結果が得られました。

したがって、これらの結果に基づくとヒクイナの生息環境は、河川や池沼、水田の草丈が 0.5~2.5m の草丈のヨシやスゲ類が生育する水深 10cm 以下の湿地環境とまとめることができます。こうした環境特性は、清棲 (1978) などの文献に記載されている内容とほぼ同じで、また渡良瀬遊水地 (平野 2006) や英国 (Jenkins & Ormerod 2002) におけるクイナの生息環境とも一致していました。ただし、本調査の現地調査は、ヒクイナの生息が予想される環境や

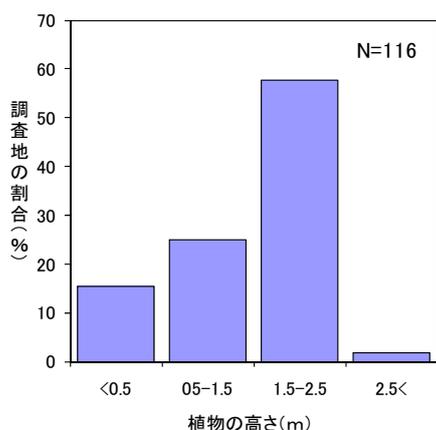


図 5. ヒクイナの生息地の植物の高さ別の割合

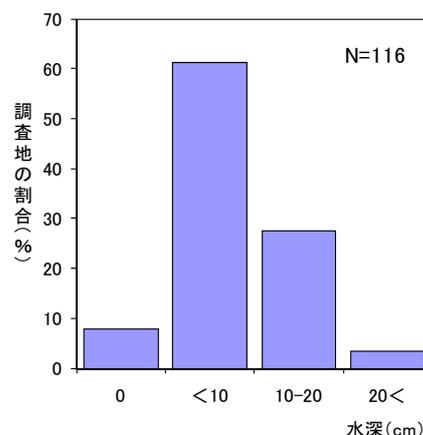


図 6. ヒクイナの生息地の水深別の割合

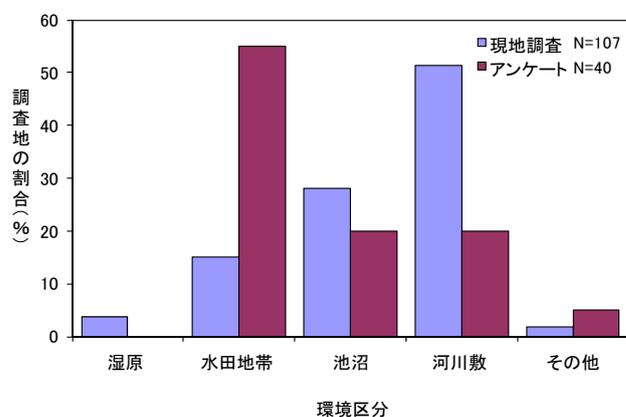


図 7. 現地調査とアンケート調査によるヒクイナの生息地の環境区分の比較

過去にヒクイナが生息していた場所で実施したために、このような環境特性を示したものと考えられます。そのため、ヒクイナの生息と環境要因との関係については、より広範囲な環境で詳しい調査を実施する必要があると思われます。

なお、生息環境区分が現地調査とアンケート調査で異なっていた理由は、恣意的な調査地の選定と関係していると考えられます。すなわち、現地調査を実施する場合には、調査員は水田より河川や池沼の湿地環境のほうを調査地に選定しやすく、そのために河川や池沼の調査地での生息記録が多くなったと考えられます。一方、アンケート調査では偶然生息を確認した記録が多く含まれ、そのため身近に多く存在する水田での記録が多かったのではないかと推測されます。

#### 4. 地域による生息数の違い

現地調査のうち、生息の有無に関わらず調査地点が報告され、かつ調査地点が多かった関東地方、鹿児島県、奄美大島・沖縄地方の3地域に分けて調査地点あたりの記録個体数を比較しました(図8)。その結果、関東地方では55地点で調査を実施してわずか6羽(記録率0.11)を記録したに過ぎませんでした。一方、鹿児島県では15地点で調査して10羽(記録率0.58)、奄美大島・沖縄地方では21地点で20羽(記録率0.95)を記録しました。したがって、調査地点あたりの記録個体数は地域によって異なり、鹿児島県や奄美大島・沖縄地方では記録率が高く関東地方では著しく低いことがわかりました。

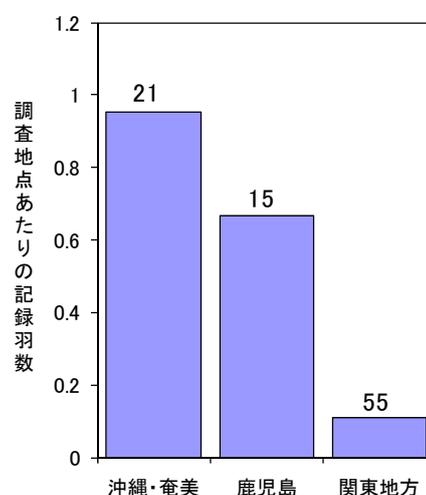


図8. 現地調査による関東地方と鹿児島県、奄美大島・沖縄地方におけるヒクイナの地域別記録率の比較。図中の数字は調査地点数を表す

#### 5. アンケートによるヒクイナの変化

アンケートおよび聞き取り調査におけるヒクイナの生息状況の変化については、回答のあった40人のうち最も多かったのが「わからない」65%で、次いで「減少した」が30%、「増加」と「変わらない」が各2.5%でした。「減少した」と回答した人の観察地域は、東北地方から関東地方、中国地方、九州沖縄地方まで広い範囲に渡っていました。

しかし、前述の生息分布の縮小からみると、アンケートの結果で「減少した」が「わからない」より少ないのはやや意外でした。本調査で、生息状況の変化が「わからない」が多かった理由としては、一つにヒクイナの生息分布の偏りが関係しているのではないかと考えられます。不特定多数に広く呼びかけるアンケートでは、ヒクイナが生息している地域からは回答者が多く、生息していない地域からは回答者が少ないと考えられます。しかも、ヒクイナの場合には、少なくとも1980年代以前から継続的に野鳥観察を続けている必要があり、ここ10数年の観察期間では

変化を捉えにくいと思われます。これを示すように、減少したと回答があったなかには、中国地方や沖縄県など現在もヒクイナが生息している地域からも提供され、文面から 1970 年代から継続して鳥類を観察されている方でした。こうした回答の偏りを軽減するために、今後はアンケートの広報をさまざまな媒体を利用する必要があるかもしれません。

#### 興味深いヒクイナの生息状況 ―ヒクイナの生息状況は回復傾向にある？―

クイナ類は、湿地環境の草むらを潜行するため、なかなか通常の目視による調査ではその詳しい生息状況を知ることが困難です。欧米、特に北アメリカでは古くから鳴声をもちいてクイナ類などの数を潜行する種の生息状況が調査されてきました (Johnson et al. 1981, Marison et al. 1981)。しかし、日本ではプレイバックをもちいたクイナ類の詳しい調査は、平野ほか (2003) や平野 (2006) などがあるもののほとんど行なわれていません。今回、インターネットで調査員を募集して、プレイバックによって繁殖期のヒクイナの詳しい生息状況を調査することを試みたところ、20 名から協力が得られ、東北地方から九州、沖縄地方までの 17 府県から情報が得られました。また、アンケート調査の結果を加えると、1 都 2 府 27 県からヒクイナの情報が得られました。さらに、文献調査から 281 件の観察記録が得られました。したがって、本調査は、少なくとも日本における現在のヒクイナの生息分布を明らかにできたと言えるのではないのでしょうか。

繁殖期、越冬期とも生息記録は、近畿地方以西で多く、特に多い地域は太平洋側や瀬戸内海地方、九州地方でした。一方、北信越地方や関東地方、東北地方では記録が著しく少数しかありませんでした。このことは、関西から西の地域では生息個体数が多いことが示唆されます。実際、関東地方と鹿児島県や奄美大島・沖縄地方の調査地点あたりの記録率を比較すると、関東地方の記録率は他の 2 地域に比べて著しく低いことが分かりました。さらに、渡辺・平野 (2008, 2009) は、兵庫県神戸市付近でプレイバックによる調査で 2008 年の繁殖期には 117 地点で 63 羽 (記録率 0.54)、2008 年の冬期には 200 地点で 79 羽 (記録率 0.4) を記録しました。このことから、兵庫県神戸市付近も関東地方より記録率が著しく高いことがわかります。

こうした近畿地方以西でヒクイナの生息状況が良好な理由の一つは、アンケート回答者から指摘されたことですが、近畿地方には溜池が多いことが考えられます (渡辺私信)。現地調査の結果、ヒクイナの生息環境は草丈が 0.5~2.5m のヨシなどが繁茂する地表に水深 10cm 前後の水がある湿地環境でした。溜池が多い地域では溜池の周囲や流れ出す水路にこうしたヒクイナの好む生息環境が多く存在すると考えられます。

#### ヒクイナは地球温暖化の恩恵を受けている？

二つ目の理由は、瀬戸内海地方や四国、九州地方では関東以北に比べて温暖な気候であることが推測されます。ヒクイナは、Taylor & van Perlo (1998) の世界的な分布をみると東南ア

ジアやインド・パキスタンなどに広く分布することから南方系の種と考えられます。そのため、分布の北の縁に位置する北日本より、西日本のほうが生息に適していると推測されます。こうした分布域との関係は、北日本でいち早く生息状況が悪化したことと深く関わっているのかもしれませんが。Wilcove & Terborgh (1984) は、鳥類では個体数が減少する場合にはその種にあまり良好でない生息分布の周辺地域から中心地域へ向かって起きると述べています。このことから、関東北部や東北地方、北海道でいち早く生息分布が縮小したものと思われる。

一方、各地の気候は、冬期のヒクイナの生息分布とも深くかかわっていると推測されます。ヒクイナのように、湿地の地上を歩行しながら採食する種では、寒冷地のように冬期に長期間地上が雪で覆われたり凍結すると、十分な食物が得られない可能性があります。それを裏付けるように英国でのクイナの越冬期の調査では、地表が凍結する厳しい寒さが続くといくつもの縄張りを一時的に放棄して移動することが報告されています (Jenkins et al. 1995)。こうしたことから、ヒクイナは、日本海側の北信越地方や東北地方、北海道で越冬していないのだと思われる。

さらに、本調査では越冬分布が 1980 年代初期に比べて近畿地方を中心に拡大していることがわかりましたが、これは近年における地球温暖化の影響による可能性が考えられます。文部科学省ほか (2009) によると、日本の平均気温は特に 1990 年代以降に急激に変化していることが報告されています。しかも、地球温暖化の進行は、南方系の種の分布拡大の原因となることが推測されています (Ausden & Fuller 2009)。現在のところ、ヒクイナの越冬分布拡大と地球温暖化との関係は推測の域をでませんが、今後さらに関東地方でも恒常的に越冬するようになるかもしれません。

ところで、ヒクイナの 1990 年代における著しい減少の理由のひとつに、生息環境の悪化が考えられています (樋口ほか 1999)。しかし、関東地方などではヒクイナの生息環境があるにもかかわらず、多くの場所でヒクイナの生息が確認できませんでした。Askins & Philbrick (1987) はある地域の個体群を維持するには近隣にその供給地が重要であると述べています。とすると、関東地方以北では、近隣地域に新たな個体を供給する生息地がないのかもしれませんが。しかし、現在、近畿地方以西の温暖な地域では生息個体数が多いことから、次第にこれらの地域が供給源となり、現在生息数の少ない関東地方も良好な環境が残る場所では生息数が回復する可能性があります。近畿地方に隣接する東海地方でも生息していますので、すでにこの現象はおきているのかもしれませんが。

### 今後もヒクイナ調査にご協力ください

なお、本調査で良好な生息状況が得られたいくつかの調査地では、その後生息環境が改変され、生息が確認されなくなったり、生息が危ぶまれている情報が届けられています。このことから、現在ヒクイナが生息している地域でも、環境の改変にともない生息状況が悪化するかもしれません。日本におけるヒクイナの生息状況は、まだ予断を許さない状況にあると言えるでしょう。

越冬分布の拡大の動向も含め、今後も生息状況をモニタリングしていきたいと考えています。今後もヒクイナ調査にご協力いただければ幸いです。

最後に本調査を行なうにあたり、故蒲谷鶴彦氏にはヒクイナの鳴声の音源を快く提供していただきました。また、松田道生氏には蒲谷氏から音源をお借りする際に仲介の労を執っていただきました。さらに、以下の方々には現地調査やアンケート調査、聞き取り調査でお世話になりました。明日香治彦、阿部 智、天野弘朗、石田文雄、一倉行雄、今森達也、内田 博、大塚之稔、大友哲也、小野安行、香川正行、風間美穂、河原恭一、菊地 敦、クマハラタカシ、黒田治男、五條貴子、小高信彦、小田谷嘉弥、小松 茂、今 久志、佐藤信行、志賀陽一、嶋田哲郎、白石健一、瀬戸口京子、高田みちよ、高橋邦年、竹林清志、多田英行、田中葉子、千葉 晃、永井健介、中務貴雄、中川富男、仲地邦博、中村敬子、永村春義、中山文仁、西 昇治、原戸鉄二郎、日野 隆、平山聖人、廣瀬光子、藤波不二雄、本田孝明、益田耕三、三田長久、宮内宗徳、宮部信幸、村田昌宏、森分泰三郎、安田耕治、山崎 智、山本健次郎、山本昌巳、米澤輝晃、渡辺美郎の各氏（五十音順）。各地の支部報を閲覧するにあたっては、日本野鳥の会栃木県支部にお世話になりました。以上すべての方々にお礼申し上げます。

## 引用文献

- Askins A.R. & Philbrick J.M. 1987. Effect of changes in regional forest abundance on the decline and recovery of a forest bird community. *Wilson Bull.* 99: 7-21.
- Ausden M. & Fuller R. 2009. Birds and habitat change in Britain. *British Birds* 102:52-71.
- 樋口広芳・森下英美子・宮崎久江. 1999. アンケート調査からみた夏鳥の減少. 樋口広芳編. 夏鳥の減少実態研究報告. pp.11-18. 東京大学渡り鳥研究グループ, 東京.
- 平野敏明・五反田薫・高松健比古. 1997. 栃木県におけるヒクイナの生息状況. *Accipiter* 3: 1-6.
- 平野敏明・君島昌夫・小堀政一郎・小堀脩男・志賀陽一. 2003. 栃木県におけるヒクイナの生息状況 (2002) . *Accipiter* 9: 1-9.
- 平野敏明. 2006. 渡良瀬遊水地における繁殖期のクイナ・ヒクイナの生息状況と生息環境. *Bird Research* 2: A35-A46.
- Jenkins R.K.B, Buckton S.T. & Ormerod S.J. 1995. Local movements and population density of Water Rails *Rallus aquaticus* in a small inland reedbed. *Bird Study* 42:82-87.
- Jenkins R.K.B & Ormerod S.J. 2002. Habitat preference of breeding Water Rail *Rallus aquaticus*. *Bird Study* 49: 2-10.
- Johnson R.R., Brown B.T., Haight L.T. & Simpson J. 1981. Playback recordings as a special avian censusing technique. In Ralph C.J. & Scott J.M. Estimating numbers of terrestrial birds. *Studies in avian biology* 6:68-75.
- 環境省. 1988. 第3回基礎調査動植物分布調査報告書鳥類. [www.biodic.go.jp/reports2/3rd/ap\\_bird/3\\_ap\\_bird.pdf](http://www.biodic.go.jp/reports2/3rd/ap_bird/3_ap_bird.pdf)
- 環境省生物多様性センター. 2004. 第6回自然環境保全基礎調査 鳥類繁殖分布調査報告書. [www.biodic.go.jp/reports2/parts/6th/6\\_bird/6\\_bird\\_16.pdf](http://www.biodic.go.jp/reports2/parts/6th/6_bird/6_bird_16.pdf)
- 清棲幸保. 1978. 増補改訂版 日本鳥類大図鑑 I. 講談社, 東京.
- 日本鳥類目録編集委員会. 2000. 日本鳥類目録改訂第6版. 日本鳥学会, 帯広.
- 文部科学省・気象庁・環境省. 2009. 日本の気候変動とその影響. [www.env.go.jp/earth/ondanka/rep091009/full.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/rep091009/full.pdf)
- Taylor, B. & van Perlo, B. 1998. *Rails. A guide to the rails, crakes, gallinules and coots of the world.*

Yale University Press, New Haven and London.

渡辺美郎・平野敏明. 2008. 神戸市西区および稲美町一帯におけるヒクイナの生息状況. 日本鳥学会 2008 年度大会講演要旨集. pp.110.

渡辺美郎・平野敏明. 2009. 神戸市西区および稲美町一帯におけるヒクイナの越冬期の生息状況. 日本鳥学会 2009 年度大会講演要旨集. pp.162.

Wayne R.M., O'Meara T.E. & Maehr D.S. 1981. Use of playback recordings in sampling elusive or secretive birds. In Ralph C.J. & Scott J.M. Estimating numbers of terrestrial birds. *Studies in avian biology* 6:81-85.

Wilcove D.S. and Terborgh J.W. 1984. Patterns of population decline in birds. *American Birds* 38:10-13.