



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 —

山本浩伸¹・大畑孝二²・桑原和之³

1. 鴨池観察館友の会. 〒274-0825 千葉県船橋市前原西1-5-7-102 E-mail: CZN05453@nifty.ne.jp
2. 日本野鳥の会サンクチュアリセンター. 〒922-0564 石川県加賀市片野町子2-1加賀市鴨池観察館
3. 千葉県立中央博物館. 〒260-8682 千葉県千葉市中央区青葉町955-2

はじめに

マガモ *Anas platyrhynchos* は北半球に広く分布し (del Hoyo *et al.* 1992), 日本国内ではおもに北海道や本州の一部などで繁殖し, その他の地域には越冬のために飛来する (日本鳥類目録編集委員会 2000). 越冬地では, 日中は安全な湖沼などで休息し, 日没後に採食を行なう夜行性の種であるため, 国内における冬期の採食行動に関する報告は少ない.

また, 片野鴨池は1993年に「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約(ラムサール条約)」の登録湿地となった. しかし, 近年飛来するカモ類, 特にマガモとトモエガモ *A. formosa* が減少している(日本野鳥の会 1995). マガモの減少の原因として, カモ類が採食場所として利用してきた鴨池周辺水田の環境変化による採食地の減少, 県道拡幅や高速道路敷設による都市化などが考えられている (日本野鳥の会 1995). そこで, 本研究では鴨池周辺の水田環境の変化に注目し, マガモを捕獲し発信機を装着して追跡することで, 冬期の採食範囲についての情報を得, 片野鴨池で越冬するマガモの減少と水田環境の変化との関係を検討した. また, カモ類の減少を抑制する方策についても若干の考察を行なったので報告する.

調査地および調査方法

調査は, 石川県加賀市にある片野鴨池を中心に, 石川県南部から福井県北部の水田地帯で行なった. 調査地は加賀平野の広大な水田地帯であり, 調査地の北端は手取川南岸, 南端は九頭竜川北岸であるが, 一部九頭竜川をこえた. また, 調査地東側は白山に連なる丘陵地, 西側は日本海である (図1). 調査地内には片野鴨池 (国設鳥獣保護区特別保護地区) 以外に, 越冬するカモ類の日中の休息地として石川県手取川 (銃猟禁止区域), 木場潟 (銃猟禁止区域), 柴山潟 (銃猟区), 福井県北潟湖 (鳥獣保護区), 大堤 (鳥獣保護区), 九頭竜川 (鳥獣保護区等) が存在する. この地域の水田では, 1970年代はじめから生産性と収益性の高い農業を確立するため, 湿田を乾田化するための暗渠排水工事が進められている (加賀市 2001). 片野鴨池に近い加賀市下福田町の水田では, 片野鴨池で越冬するカモ類の減少を抑制

2001年12月12日 受理

キーワード: 暗渠排水工事, 片野鴨池, 採食地, テレメトリー調査, マガモ

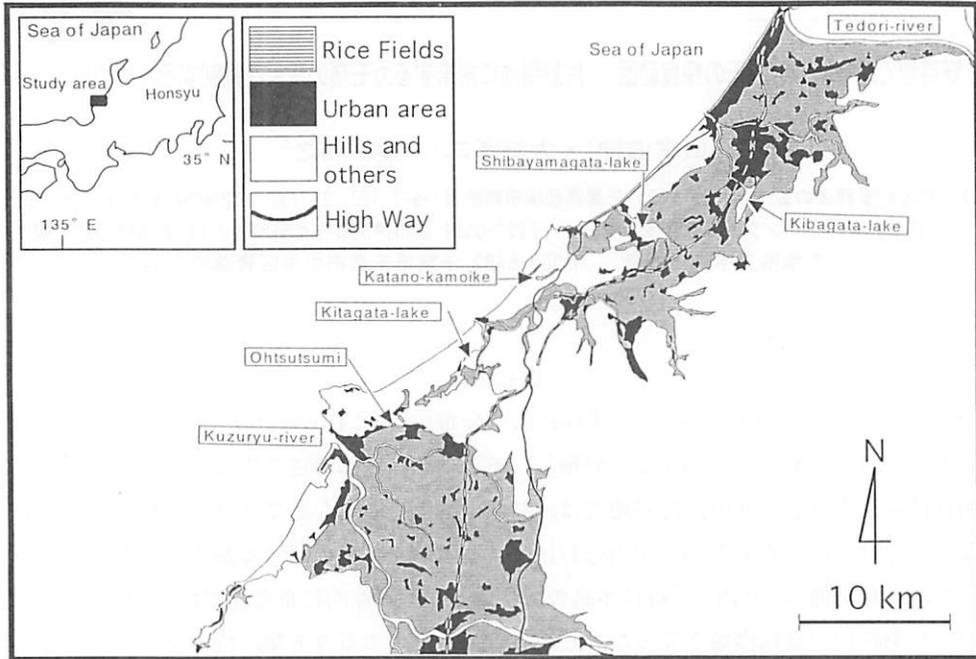


図1. 調査地
Fig. 1. Study area.

するため、冬期に水を張り稲をまくことでカモ類の採食場所とする実験が1997年より行なわれている（山本ほか 1999）。

マガモの捕獲は、1999年12月10日から2000年2月15日にかけて片野鴨池を取り囲む丘陵地上から投げ網の一種である“坂網”をもちいて、日没後カモ類が周辺の採食地に向かって飛去する際に行なった。使用した坂網は幅130cm、高さおよそ150cmの網がY字型をした木製の枠に張られており、カモがかかると網の下端を止めているくさびがはずれ、カモに絡まるようになっている（加賀市片野鴨池坂網猟保存会 2001）。捕獲したマガモには金属足環をつけるとともに、背面にエポキシ接着剤をもちいて発信機を装着した。この発信機は144MHz帯のもので、電池寿命はおよそ4か月、重量約10gであった。発信機の重量は、本調査で捕獲したマガモの体重の0.78%から1.05%であるので、マガモの行動に支障はないと考えられる。なお、捕獲を試みたが成功しなかった日も調査日に含めた。

マガモの追跡を行なった期間は1999年12月10日から2000年2月9日までの計62日間である。調査は、期間内の日中にマガモが片野鴨池で休息しているかどうかを毎日、1回10分程度ずつ数回確認し（以降、昼間調査）、確認された日には日没後の夜間、採食場所を探索した（以降、夜間調査）。ただし、昼間調査で休息しているマガモが1羽も確認されなかった日に夜間調査を行なった場合もあった。夜間調査は19時頃から開始し、前日までにマガモが一度でも利用したのある水田で電波が受信されるかどうか確認したのち、その日の昼間調査で電

波が受信された全個体が発見されるか、カモ類が採食地から鴨池に戻る明け方（見附 1995、加賀市片野鴨池坂網猟保存会 2001）に近くなるまで、調査期間中に計50日、127時間行なった。

昼間調査には3素子の八木アンテナ（有山工業有限会社製YA-23L）をもちいた。夜間調査には、車載式ロッドアンテナ（第一電波工業株式会社製NR-22L）をもちい、自動車を使用して調査地内を搜索した。それぞれのアンテナは受信機（八重洲無線株式会社製VR-500）に接続してもちいた。車載アンテナで電波が受信された際には、昼間調査と同一の八木アンテナをもちいて位置を特定した。採食場所の特定の際には、八木アンテナをもちいて電波の発信されている方向を求め、発信源の位置と調査者の位置を結ぶ直線を地形図上に記入した。同一の発信源に対して数か所で同様の作業を行ない、直線の交点を電波の発信源、つまりマガモの採食地とした。また、地形図上で鴨池と採食地のあいだのおよその距離を測定した。採食地、休息地の連続利用日数の解析には、電波が受信されなかった日のデータは利用しなかった。

片野鴨池で越冬するカモ類の減少の原因として、片野鴨池周辺の都市化や採食環境の悪化などが考えられている（日本野鳥の会 1995）。片野鴨池で越冬するカモ類は水と食物がともにある水田を採食地として選択することから（山本ほか 1999）、加賀市内の水田面積の変化、イネの作付け面積の変化および暗渠排水工事の累積実施面積と、片野鴨池で越冬するマガモの個体数の変化の関係について、Kendallの順位相関係数を求めた。水田面積には、イネの作付け面積に加え、休耕田や転作用の大豆などイネ以外の作物が栽培されている水田の面積も含まれている。なお、暗渠排水工事の累積実施面積には、加賀市全域以外に柴山潟干拓地の小松市側を含めた。水田面積とイネの作付け面積は加賀市総務部が発行する「加賀市統計書」および石川県企画開発部が発行した「石川県統計書（平成11年）」、暗渠排水工事の累積実施面積は石川県農林水産部が発行する「石川の土地改良」と加賀市総務部が発行した「加賀市総合計画（1991～2001）」によった。使用したデータは、暗渠排水工事の累積実施面積については1973年から2000年、水田面積については1979年から2000年、イネの作付け面積については1980年から2000年のものである。

片野鴨池で越冬するマガモの個体数は、日本野鳥の会（1995）、日本野鳥の会石川支部が発行する「石川県委託調査 カモ科鳥類生息調査報告書」によった。解析に使用したマガモの個体数のデータは、1977年から2000年のものである。ただし、1985年の調査時には片野鴨池が結氷したため、ごく少数のカモ類しか記録されなかったため、解析にはもちいなかった。

結 果

1. マガモの追跡調査

調査期間中、7羽のマガモを捕獲することができた。追跡調査において、昼間調査では67回、夜間調査では6羽について51回の受信記録を得ることができた（図2）。昼間調査で記録されたマガモの全個体が夜間調査で発見された日数は、捕獲当日の個体と翌朝鴨池に戻らな

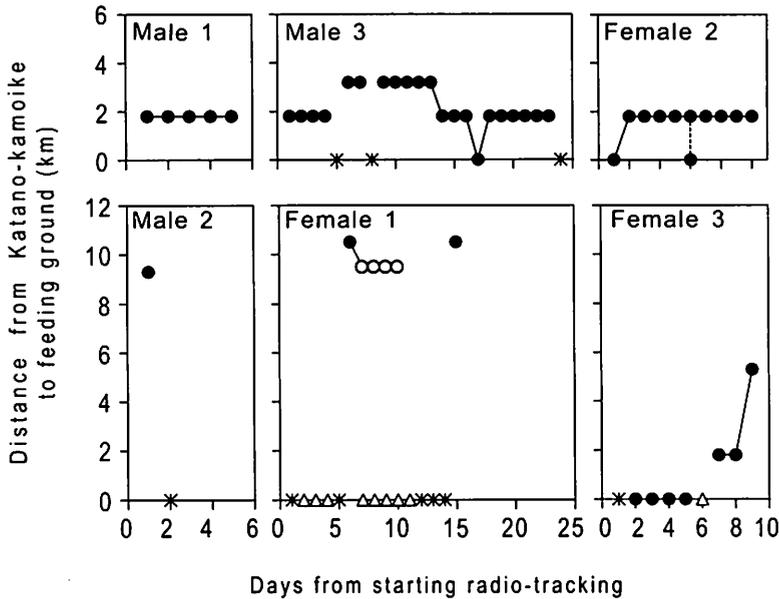


図2. 夜間記録されたマガモの採食地と片野鴨池との距離。●は昼間調査で記録されたマガモが夜間調査でも記録された場合、○は昼間調査で記録されなかったマガモが夜間記録された場合、*は昼間調査で記録されたマガモが夜間記録されなかった場合、△は昼間調査で記録されなかった場合を表す。点線は、マガモの採食地から片野鴨池への夜間の移動を表す。

Fig. 2. Distance from Katano-kamoike to feeding ground by radio-tracking. Closed circles (●) represent records of Mallard detected both in the daytime and at night. Open circles (○) represent records of Mallard which were not detected in the daytime but were detected at night. Asterisks (*) represent the records of Mallard which were detected in the daytime but not detected at night, triangles (△) represent the records of Mallard which were not detected in the daytime nor at night. The broken line indicates the movement of Mallard from the rice field to Katano-kamoike at night-time.

かった個体の記録を除くと、夜間調査を行なった日数の87.18%であった。

まず本調査で明らかになった片野鴨池で越冬するマガモの一般的な行動を概観し、その後昼間調査、夜間調査、片野鴨池とマガモの採食地とのあいだの距離の順に述べる。

捕獲したマガモは、放鳥した日には鴨池にとどまり、再び採食のために飛び立つことは少なく、翌日以降の日没後に採食に飛び立った。採食を終えたマガモは、翌朝には鴨池に戻って来るといった行動パターンをとった。鴨池に滞在している期間中に採食地を変更したマガモは、調査地内の別の水田を利用する場合と、夜間に調査地内で記録されなくなるだけでなく日中の片野鴨池でも記録されなくなる場合とがあった。

放鳥当日も含めて、マガモが連続して日中の鴨池に滞在した日数の平均は 5.75 ± 6.70 日間 (mean \pm SD, $N=12$, range: 1-25 days)であった。いったん昼間調査で記録されなくなった後で、数日からおよそ1週間後にふたたび記録されるようになった場合も5回、3個体(雌1, 3, 夜間未受信個体)でみられた。

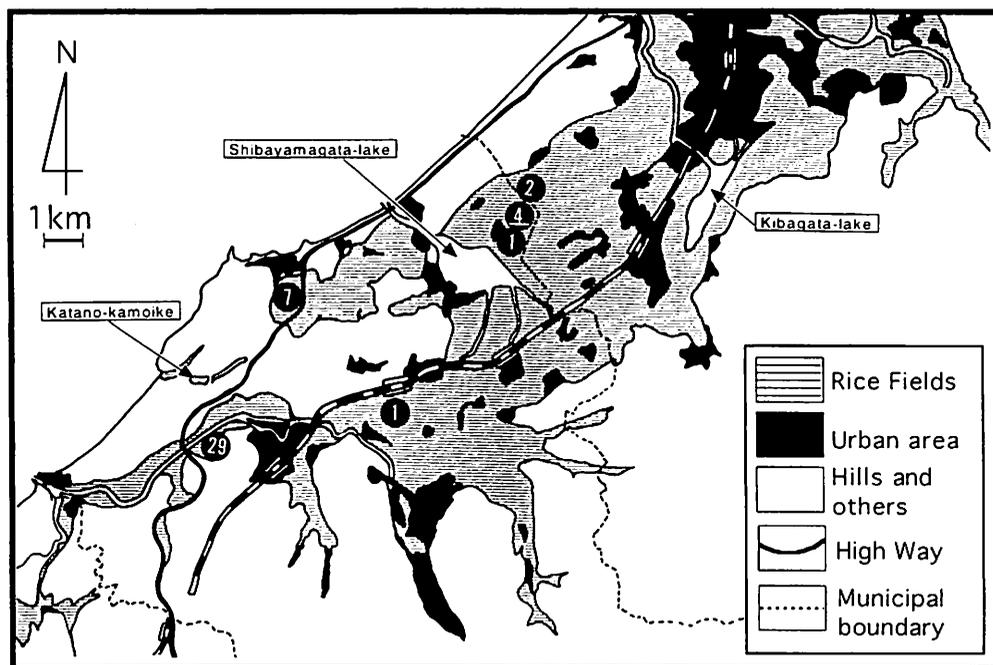


図3. マガモが採食していた水田。●はマガモが採食していた水田の位置を、内側の数字はマガモが記録された回数を示す（ただし、ひとつの●に複数の水田が含まれる場合もある）。下線付きの数字のある●は、昼間調査で片野鴨池で記録されなかったマガモが記録された地点と回数を示す。
 Fig. 3. Feeding grounds of Mallards. Closed circles represent rice fields where Mallards were feeding. Closed circle with underlined number represents a rice field where a Mallard, which was not detected at Katano-kamoike during the daytime, was feeding.

夜間のマガモは、1か所の水田を1日しか利用しない場合が4回、3個体（雄2、雌1、3）で見られ、数日間連続して利用する場合が8回、4個体（雄1、3、雌2、3）でみられた。連続して利用された水田の利用日数は 4.50 ± 2.33 日（ $N=8$, range: 2-9日）だった。前日まで採食していた水田を利用しなくなった後、調査地内の別の水田を利用した場合が7回、2個体（雄3、雌3）で見られ、昼間調査でも記録されなくなった場合が6回、4個体（雄1、雌1-3）で、新たに移動した採食地を明らかにできないあいだに昼間調査でも記録されなくなった場合が2回、2個体（雄2、3）で、別の水田を利用するようになった数日後に、ふたたび以前利用していた水田を利用した場合が4回、2個体で（雄3雌1）みられた。また、夜間のうちに片野鴨池に戻ってきた場合も1回、1個体でみられた。

日中片野鴨池で休息していたマガモが夜間調査で記録された水田と、片野鴨池のあいだの距離は 2.7 ± 2.2 km（ $N=40$, range: 1.8-10.5km；図2）であった。マガモは、片野鴨池から1.8km離れた場所に位置する、水が張られ柵がまかれている水田をほかの水田と比較して長い期間連続して利用していたが、統計処理を行なうのに十分なデータ数は得られなかった。また、マガモが採食した水田の位置と、その水田がマガモにより利用された回数を図3に示し

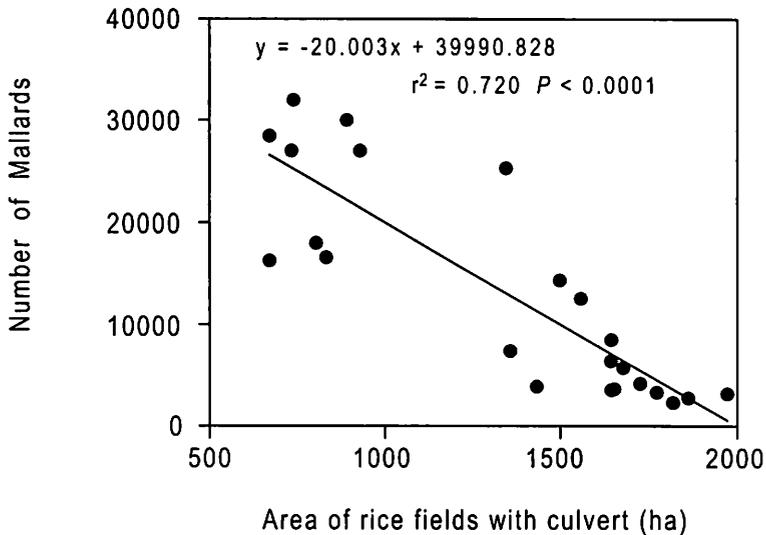


図4. 暗渠排水工事の累積実施面積とマガモの個体数

Fig. 4. Relationship between the number of Mallards and the area of rice fields with culverts.

た。マガモは、水が張られ稲がまかされている水田を、ほかの水田よりも多い回数利用していた。

2. 水田環境の変遷とマガモの個体数

小松市側の柴山潟干拓地と加賀市内の水田における暗渠排水工事の累積実施面積と、片野鴨池で越冬するマガモの個体数のあいだには有意な負の相関が認められた ($r = -0.711$, $P < 0.0001$, $N = 23$)。片野鴨池で1月に記録されるマガモの個体数を y 、暗渠排水工事の累積実施面積 (ha) を x とすると、片野鴨池で越冬するマガモの個体数と暗渠排水工事の累積実施面積の関係は $y = -20.003x + 39990.828$ ($r^2 = 0.720$, $P < 0.0001$) と表される (図4)。加賀市内のイネの作付け面積とマガモの個体数のあいだには有意な相関が認められた ($r = 0.571$, $P = 0.0478$, $N = 8$) が、有意な回帰式は得られなかった ($P > 0.1$)。なお、加賀市の水田の面積とマガモの個体数のあいだには有意な相関はみられなかった ($P = 0.3476$, $N = 6$)。

考 察

マガモは採食地である水田と休息地である片野鴨池のあいだを飛翔して移動する。したがって、採食地は片野鴨池に近い方が移動に必要なエネルギーの量を低く抑えられるので都合がよい。マガモは、越冬期の日中の休息地である片野鴨池から11km以内の水田で採食していた。片野鴨池から半径11kmの円内には、加賀市全域の水田と小松市、福井県芦原町の水田が含まれる。これらの水田のうち、マガモは特に片野鴨池から1.8km離れた加賀市大聖寺川流域の水田をよく利用していた。この水田はカモ類の採食環境を維持するために水が張られ、稲

がまかれている。この水田がマガモによって選好された理由は、水と食物があることと（山本ほか 1999）、日中の休息地である片野鴨池から近いことであると考えられる。この水田よりも南から南西方向に離れた水田地帯では、マガモは確認されなかった。片野鴨池から10.5 kmと東北東方向にもっとも離れた柴山潟干拓地の水田で採食していたマガモは、その翌日以降もその周辺の水田で採食していたが、日中鴨池では記録されなかったので、小松市木場潟や柴山潟など、水田により近い湖沼で休息していた可能性が高い。この水田よりも東北東方向に離れて位置する水田地帯では、マガモは確認されなかった。

したがって、マガモが本調査で確認された採食地よりもさらに離れた水田で採食するのであれば、それらの採食地までの距離が鴨池から採食に向かうよりも短くなるような湖沼や河川のうち、人為的な攪乱の少ない場所を日中の休息地としているのだろう。この場合の休息地としては、銃猟禁止区域もしくは鳥獣保護区である木場潟や北潟湖、さらに離れた水田で採食するのであれば手取川や大堤、九頭竜川が適していると思われる。なお、片野鴨池の東西にはほかにカモ類が多く休息する場所は知られていない。

以上より、片野鴨池で越冬するマガモの採食行動範囲は、銃猟禁止区域である木場潟、北潟湖と鴨池との中間よりも鴨池により近い水田を中心とし、鴨池からもっとも離れた位置でも11km以内であると考えられた。なお、行政区分をもちいて表せば、これらの条件を満たす水田は、加賀市内全域の水田と小松市側の柴山潟干拓地の水田である。

そこで、片野鴨池で越冬するマガモの中心的な採食地であると考えられる加賀市の水田環境とマガモの個体数の関係を検討したところ、柴山潟干拓地の小松市側をふくむ加賀市全域の暗渠排水工事の累積実施面積とマガモの個体数のあいだには有意な負の相関が、イネの作付け面積とマガモの個体数のあいだには正の相関関係があった。片野鴨池で越冬するカモ類は、採食地として水があり、食物のある水田を選好する（山本ほか 1999）。片野鴨池で越冬するカモ類を、カモ類が採食地から日中の休息地である片野鴨池に戻る早朝に捕獲すると、素のうには糞が詰まっている（河本一男 私信）。したがって、片野鴨池で越冬するカモ類の個体数減少には、これまでも述べられてきたように水田環境の変化、とくに加賀市内の採食に必要な水のある水田と食物としての糞の減少が関係していることが考えられる。今後はほかの越冬地についても、マガモの個体数の経年変化と暗渠排水工事の累積実施面積との関係を検討する予定である。

なお、得られた式が実際の個体数を完全に再現していないのは、（1）片野鴨池周辺を含む北陸地方は冬期の降雨が多く、水田の立地条件から水がたまりやすいので、暗渠排水工事が終了していても一時的にカモ類の採食に適した水のある環境があらわれるため、（2）一斉調査は年に一回しか行なわれないのでカモ類の個体数を完全には反映していないため（山本ほか 2001a）、（3）カモ類の採食地は水田のみではなく、河川なども含まれるため、（4）カモ類は加賀市以外の水田でも採食していると考えられるため（山本・大畑 2000）、（5）一部の小規模な暗渠排水工事の実施状況が把握できなかったため、（6）夜間調査で採食地が確認できなかった個体があったように、すべての採食地を把握できなかったため、などと考えられ

る。水田面積と個体数の間に相関が見られなかったのは、解析にもちいた水田面積には、実際にイネを栽培している水田以外に、転作などでイネ以外の作物を栽培している耕作地もあわせて水田として集計されているので、水田面積が数値的にあまり大きく変化していないためと考えられた。

片野鴨池で越冬するカモ類の減少を抑制するためには、日中の休息地だけではなく、夜間の採食地の環境も保全する必要がある(山本ほか 2001b)。そこで、カモの採食環境の維持と農業の近代化の両立をはかるため、山本ほか(1999)にもとづき、冬期水を張り、粃の供給を行なった水田において地元農家によるブランド米の栽培が行なわれている(大畑・山本 1999, 2001, 日本野鳥の会 2001)。このブランド米は「加賀のカモ米・ともえ」という商標で、加賀市鴨池観察館職員と地元市民ボランティア、付近の農家によって販売されている(日本野鳥の会 2001)。この活動による農家にとっての利点には、作物のブランド化による商品価値の向上以外にも、カモ類が採食することによる雑草の種子の除去、糞による施肥効果があげられる(Baldassarre & Bolen 1994)。この活動が行なわれた水田では、除草剤の散布、施肥とも重量比で通常の半分、金額比でも約半分に抑えることができたという(山本幸次郎 未発表資料)。したがって、ブランド米の栽培農家を増やし流通経路を確立していくことが、片野鴨池で越冬するカモ類の減少の抑制には有効と考えられる。

謝 辞

小坂外喜雄、河本一男の両氏をはじめ大聖寺捕鴨猟区協同組合の方々にはカモ類の捕獲に際し便宜を図っていただいた。鴨池観察館友の会の森口善昭氏には調査を手伝っていただいた。加賀市下福田町の山本幸次郎氏には、稲作時の肥料等の資料を見せていただいた。石川県加賀農林総合事務所の方々には、貴重な文献を閲覧させていただいた。金沢工業大学数田研究室の木村典博氏には、文献調査に協力していただいた。記して感謝する。

要 約

1. 片野鴨池で越冬するマガモの採食行動範囲を電波発信機をもちいて調べ、水田環境の変化とマガモの個体数の関係を検討した。
2. マガモは片野鴨池から11km以内の、おもに加賀市内の水田で採食した。
3. マガモの個体数と加賀市内の水田の暗渠排水工事の累積実施面積のあいだには有意な負の相関があった。また、イネの作付け面積とマガモ個体数のあいだには有意な正の相関がみられた。
4. 片野鴨池で越冬するマガモの個体数の減少には水田環境の変化が関係していると考えられたので、マガモの個体数の減少を抑制するためには、農家と協力し水田環境を整えることが有効である。

引用文献

- Baldassarre, G.A. & Bolen, E.G. 1994. Waterfowl Ecology and Management. Jhon Willey & Sons, New York.
- del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds) 1992. Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
- 加賀市. 2001. 第4次加賀市総合計画(2001~2010). 加賀市市長公室, 加賀.
- 加賀市片野鴨池坂網猟保存会. 2001. 「石川県指定文化財」片野鴨池と坂網猟「ガイドブック」. 加賀市片野鴨池坂網猟保存会, 加賀.
- 見附祐史. 1995. 鴨猟と坂網の民俗. 開館10周年記念誌 加賀市鴨池観察館. 加賀市教育委員会, 加賀.
- 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.
- 日本野鳥の会. 1995. 片野鴨池環境調査事業報告書. 日本野鳥の会, 東京.
- 日本野鳥の会. 2001. 加賀市鴨池観察館 平成12年度 委託業務報告書. 日本野鳥の会, 東京.
- 大畑孝二・山本浩伸. 1999. 自然環境に配慮した農業農村整備 加賀市片野鴨池と環境整備. 農土石川 36: 4-12.
- 大畑孝二・山本浩伸. 2001. 荒れ果てていた休耕田に田んぼ復活. 転作全書第四巻 水田の多面的利用. pp. 322-329. 農山漁村文化協会, 東京.
- 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.
- 山本浩伸・大畑孝二. 2000. 石川県片野鴨池におけるトモエガモの個体数変動と採食場所への飛び立ち行動. Strix 18: 55-63.
- 山本浩伸・大畑孝二・桑原和之. 2001a. 日本海沿岸の湖沼におけるトモエガモの個体数変動と全国一斉調査の方法の検討. Strix 19: 91-101.
- 山本浩伸・大畑孝二・桑原和之. 2001b. トモエガモの越冬生態. 平成12年度千葉県立中央博物館特別展記念公開シンポジウムの記録 ロシアからの渡り鳥(冬鳥たちの世界). 千葉中央博自然誌研究報告 6(2): 229-233.

Feeding ground of Mallards wintering at Katano-kamoike - A preliminary study for maintaining a stable wintering duck population at Katano-kamoike. II -

Hironobu Yamamoto¹, Kouzi Oohata² & Kazuyuki Kuwabara³

1. 1-5-7-102, Maehara-nishi, Funabashi, Chiba 274-0825, Japan
2. Wild Bird Society of Japan, Ne 2-1, Katano, Kaga, Ishikawa 922-0564, Japan
3. Natural History Museum and Institute, Chiba, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba, Chiba 260-8682, Japan

1. We studied the feeding range of Mallards wintering at Katano-kamoike by radio-tracking. The relationships between the number of Mallards *Anas platyrhynchos* and the environmental factors of rice fields were investigated.
2. Almost all the wintering Mallards were observed to feed at rice fields in Kaga city. The distance from Katano-kamoike to the feeding ground was not more than 11km.
3. There was no correlation between the number of Mallards and the area of rice fields without culverts, but there was a negative correlation between the number of Mallards and the degree of drainage of rice fields as measured by the extent of culverts. Rice fields without culverts are normally wet while those with culverts are dry. A previous study showed that mallards prefer rice field covered with water. This study suggests that wet rice fields are more suitable for wintering mallards.
4. The rice field environment can be managed to maintain a stable wintering duck population at Katano-kamoike by supplying water and by better regulation of their drainage.

Key words: *Anas platyrhynchos*, *feeding ground*, *Katano-kamoike*, *Mallard*, *rice fields with culvert*