

白井市の集団営巣地で繁殖するサギ類の 印旛沼集水域における生息状況

柿 沼 真 也

1. はじめに

圃場整備事業による水田の区画統合、水路護岸の三面コンクリート化、冬期の乾田化等によって、ドジョウやザリガニ、カエル類などかつて水田に豊富に生息していた生物が著しく減少した (Lane and Fujioka, 1998 ; 長谷川, 1995). このような水生生物の減少に伴い、水田を採餌場所として利用するサギ類、特にチュウサギの生息密度が減少しているとの指摘がされている (Lane and Fujioka, 1998). また、圃場整備された水田では、サギ類のどの種も少なく、特にダイサギとチュウサギについては、ほとんどその利用が確認されなかったという報告もある (成末・樋口, 未発表).

このように、圃場整備や水路の改修に伴う水生生物の減少がサギ類の生息に悪影響を与え、圃場整備された水田を利用するサギ類の減少をもたらすことは確実視されているが (成末・内田, 1993), 圃場整備に伴う餌環境の悪化が、現実にサギ類の個体数にどの程度の影響を与えているのか、その実態はまだ明らかにされていない. たとえば、餌生物の減少により、サギ類にとって圃場整備された水田の利用価値が低下したとする. それによって今度は未整備水田への依存が高まることになり、その結果、たとえ未整備水田が残っていても、その場所の餌資源はサギ類の集中的利用によって枯渇し、その地域全体でサギ類の個体数が減少する可能性がある. そのため、圃場整備によってサギ類の個体数が減少するのか、それとも個体数は減少せず、単に整備された水田から未整備水田への依存が高まるだけなのかを、検証する必要がある.

印旛沼とその周辺には、ダイサギ *Egretta alba*, チュウサギ *Egretta intermedia*, コサギ *Egretta garzetta*, アマサギ *Bubulcus ibis*, ゴイサギ *Nycticorax nycticorax*, アオサギ *Ardea cinerea*, ヨシゴイ *Ixobrychus sinensis*, サンカノゴイ *Botaurus stellar* 8種のサギ類が生息し、サギ類の重要な生息地となっている (千葉県, 2000). 一方、印旛沼周辺の水田は、1990年代に入ってから、印旛沼土地改良区圃場整備事業による大規模な圃場整備が進み、未整備水田の面積が大幅に狭められている. サギ類をはじめ、水田を採餌場所として利用する鳥類の生息地保全を考えるためにも、圃場整備がサギ類の個体数や生息密度にどのような影響を与えたかを明らかにすることの意義は大きい.

今回調査対象としたサギ類8種のうち、コサギ、チュウサギ、ダイサギ、ゴイサギ、アマサギの5種は、白井市内にあるコロニーで集団営巣しており、このコロニーの個体数動態については1990年代の初期から長期間の詳細なセンサスが実施されている (上田, 1994, 2003). そして、今回の調査によって、この5種のほとんどが白井コロニーを利用していると判断された. つまり、上田 (1994, 2003) によって、サギ類の個体数に及ぼす圃場整備事業の影響を、餌場 (印旛沼流域) におけるセンサスと、コロニーの個体数動態の両面から解析することが可能になったのである. そこで、本研究では2004年6月に印旛沼流域のサギ類8種を対象にセンサスを行い、この結果を、1995~1997年に行われたセンサスの結果 (長谷川ら, 未発表) と比較することで、圃場整備の実施状況と水田におけるサギ類の生息密度との対応関係を解析した.

2. 印旛沼集水域の概要

印旛沼は、東京から東北東に約50 kmに位置し、その集水域には鎌ヶ谷市、白井市、船橋市、八千代市、千葉市、佐倉市、成田市、印西市、印旛村、本埜村、栄町など8市1町2村が含まれる。東京のベッドタウンとして住宅地、ニュータウン開発が盛んに行われてきた地域であり、沼の汚濁は全国で常にワースト5位以内を保つ富栄養湖である。流域の人口は琵琶湖、霞ヶ浦に次いで全国第3位である。印旛沼に流入する河川には、千葉市土気地区に発し北上して西沼に注ぐ鹿島川をはじめ、鹿島川の支流で富里町、酒々井町から合流する高崎川、白井市に源流をもつ神崎川、その支流の二重川、船橋市、八千代市からの水を集める桑納川など、南部および西部から沼に注ぐものが多い。一方、北部から沼に注ぐものは、師戸川など非常に少ない。印旛沼からは、新川、印旛放水路を通して東京湾へ、利根川を經由して太平洋へ流れ出している。

印旛沼は西沼および北沼の2つの沼から成り、西沼は印旛水路を通して北沼と連結している。かつては、英語のW字型をした細長い1つの沼であったが、第二次世界大戦後の食糧危機を契機として昭和44年(1968年)に完成した印旛沼開発事業によって、開水面の総面積が約24 km²あった沼の中央部分を干拓し水田としたために、西と北の2つに分かれた。現在の開水面総面積は2つの沼を合計して11.6 km²、水深は約1.7 mと浅く、標高は海拔高度で約2 mと非常に低い。印旛沼流域には、谷津と呼ばれる樹枝状の浸食谷が発達し、細長く切り立った谷の底面は水田として利用され、独特の谷津田景観を形成している。本研究では、印旛沼と2つの沼を結ぶ中央排水路、そして印旛沼に流入する河川など印旛沼流域南北32 km、東西27 kmの範囲、約430 km²を調査地とした。また、この調査地内に含まれる水田の面積は約80 km²であった (Fig. 1-1, Fig. 1-2)。

3. 調査地における近年の圃場整備事業

印旛沼周辺の水田は、沼の一部を干拓し、水田として整備・利用されてきたものであるが、沼の水位が水田水位よりも高くなることもあり、頻繁に冠水が起こってきた。加えて、区画が小さい、道路が狭いなど、圃場整備に対する住民の要望が高い地域でもあった。そこで、建設(地下鉄工事)残土や沼の浚渫土を利用して印旛沼の堤防高まで盛土が行なわれ、湿田が乾田化されていった (Fig. 2)。さらに、給排水を人為的にコントロールするために、用水路・排水路のパイプラインを地下に埋設し、用水は上水道と同じようにバルブのコックをひねれば自由に給水でき、排水は排水柵を通過して管排水路に流れ込む暗渠排水にされた。また、畦畔を取り除くことで1区画あたりの水田面積を大きくし、農道の幅を広くするなど、大規模農場化のための区画整理、農道整備が行われた(北村谷ら, 1977; 印旛沼土地改良区圃場整備事業 website)。さらに、印旛沼流域の水田は国営かんがい排水事業印旛沼二期地区に指定され、用水排水施設の改修、暗渠排水の整備等が計画され、平成9年度より施工されている。

4. 調査方法

(1) コロニー位置の確認

アオサギやゴイサギ、シラサギ類(コサギ、チュウサギ、ダイサギ、アマサギの総称)は数十~数千羽が集まって集団繁殖することでよく知られている。規模の大きなものは鷺山(さぎやま)と呼ばれ、埼玉県野田村(現在浦和市)の農家の屋敷林に形成された鷺山は1965年頃まで「野田の鷺山」として知られ、大勢の観光客が訪れていた。しかし住宅の近くにコロニーが形成されると、糞または落ちた餌が発する悪臭や、昼夜を問わず続く鳴き声に、付近住民から自治体などに苦情が寄せられることも多い(藤岡, 2002)。現実には、2004年7月には千葉県成東町でサギ類のコロニーが重機で破壊されるなどの事件が起き、大きな問題となった。このように、サギ類のコロニーは大変目立ち、地域住

民にとっても関心の高い存在であることから、その位置を容易に把握することができる。そこで、既に知られている白井コロニー（上田，1994）以外にも、印旛沼集水域に飛来し、採餌活動を行う可能性のあるサギ類のコロニーが存在するか明らかにするために、文献調査に加えて、近隣の市町村農政課・自然保護課等へサギ類のコロニーの有無を電子メールによって問い合わせた（Fig. 3）。また、日本野鳥の会千葉県支部・山科鳥類研究所・千葉県野鳥の会・我孫子市鳥の博物館にも同様に電話で問い合わせ、千葉県内と近隣の都道府県に把握されているコロニーに見落としがないかを確認した。

（2）コロニーからのサギ類の出入り

白井市復にあるサギ類のコロニー（白井コロニー；Fig. 4）周辺には、印旛沼流域以外にも、コロニー北部の手賀沼流域や、利根川を挟んで接する茨城県側に大きな水田地帯が存在する。そこで、白井コロニーを利用するサギ類が、コロニーを中心としてどの方向の水田を利用しているかを明らかにするために、2004年6月に日の出から約5時間、サギ類のコロニーへの移入およびコロニーからの移出の方位（8方向）と個体数を肉眼で観察し、10分間ごとに記録した。遠方を飛翔中のシラサギ類は、種の同定が困難なため、コサギ・チュウサギ・ダイサギ・アマサギはシラサギ類としてまとめて記録した。サギ類の移出入の方位は、できる限り遠くまで目で追い、サギがコロニーからできるだけ離れている時点での記録を行った。観察にあたってはコロニーとその周囲に関して見通しのよい場所を選んだが（Fig. 5）、一方向からでは死角となる方向があるため、別の日に、コロニーに対し反対方向から観察を行った。このようにして確認されたサギ類の個体数を、移出・移入の方位ごとに集計した。また、調査地の各区画が白井コロニーからどの程度離れているのかを明らかにするために、地図閲覧ソフト（カシミール、実業之日本社）を用いて区画の中心からコロニーまでの距離を算出した。

（3）自動車センサス

1995年から1997年までの3カ年および2002年に行われた調査（長谷川ら、未発表）と同じ方法・センサスルートでサギ類のセンサスを行った（Fig. 6）。印旛沼流域全体を8つの区域に分け、その中を自動車で低速走行（時速約30km）しながら、左右および前方約200mの範囲に現れたサギ類について、双眼鏡・望遠鏡および目視によって位置・個体数・種類を記録した。また、飛翔中のサギ類に関しては、飛翔中であることを記録し、飛翔する方向を地図に書き込んだ。調査は2人以上で行い、一人は運転に集中し、パートナーが観察・記録を行った。全体の調査は2004年6月2日から19日までに、雨天でない10日間を選んで行った。その際、調査エリア内にサギ類のコロニーが確認されたときには位置、利用状況を記録した。さらに、過去にサギ類のコロニーの記録があった場所では再びコロニーが形成されていないかどうか、確認調査を行った。

（4）圃場整備の記録とサギ類の生息密度

圃場整備の施工状況と工事記録を行政・郷土資料に基づいて調査した。圃場整備が行われたかどうかの判断基準としては、次のように定義した。まず、調査の対象とする近年の圃場整備として、1987年度以降に圃場整備が完了したものを対象とし、それ以前の圃場整備は解析から除いた（Fig. 7）。圃場整備の施工状況については、千葉県主要施設整備開発等総括図に従い、5年以内に事業が完了したものを圃場整備済み、工事中又は計画のあるものを圃場整備中、1987年度以降に圃場整備の記録がないものを未整備とした。また1992年から2003年までの圃場整備の記録を、千葉県主要施設整備開発等総括図に従って国土地理院の1：25,000地形図に記録し、2004年のデータに関してはラインセンサス時に新たに圃場整備が行われていないか記録した。

施工面積は、圃場整備ごとに画像解析ソフト（Photo shop6.0, Adobe）を用いて求めた。まず、圃

圃場整備の記録ごとにその土地をトレーシングペーパーで地形図に写し取り、スキャナ (CanoScan 5200F, Canon) で取り込んだ後、ドット数を数えて面積を求めた。なお、地形図を取り込む際は「写真 (カラー)」 「300dpi」 に設定した。Photo shop の操作は、まず画像全体にエッジのポストリゼーション (エッジの太さ 10, エッジの強さ 10, ポスタリゼーション 6) をかけ鉛筆のかすれをなくした。次に自動選択ツール (許容値 200) で水田の枠内を選択し、圃場整備の記録ごとに、未整備水田は緑色、圃場整備済みは赤色、圃場整備中はオレンジ色で塗りつぶした。面積を求める際は自動選択ツール (許容値 20) で水田の色を選択し、ヒストグラムによりピクセル数を計算した。同様に国土地理院の 1:25,000 地形図のスケールより単位面積あたりのピクセル数を求め、それをもとに水田の面積を求めた。

サギ類の生息密度は、自動車センサスで得られたセンサス記録 (種類ごとの確認个体数) を圃場整備の有無によって区別し、上記の方法で求めた水田面積で除して求めた。さらに、生息密度を年代および調査区画ごとに圃場整備の実施状況と対応させ、変化を読み取った。白井コロニー北部に広がる手賀川エリアについては、本研究と同じ期間に行われた 2 度のセンサス結果 (上田, 2004 未発表) の平均値を用いた。

5. 結果

(1) コロニーの位置

文献調査によって、千葉県内では白井コロニー以外に市川市行徳、千葉市緑区、袖ヶ浦市長浦、館山市沼、成東町木戸、旭市二などにコロニーがあることが明らかになった (Fig. 8-1, 富谷, 2004)。また、日本野鳥の会千葉県支部副支部長阿久津斉氏によって、一宮町一ノ宮、君津市君津台にコロニーがあることを教示していただいた。調査地の近隣地域ではあるが、千葉県外の情報については山階鳥類研究所広報室平岡氏により、茨城県東町にコロニーがあることを教えていただいた。市町村への聞き取り調査では、四街道市・我孫子市・白井市・印旛村・習志野市・印西市・千葉市・沼南町・鎌ヶ谷市から回答が得られたが、どの市町村にも 2004 年度にサギ類のコロニーに関する苦情は寄せられておらず、新たなコロニーの確認もされていなかった。我孫子市鳥の博物館学芸員時田氏、千葉県野鳥の会事務局澤田文夫氏によると、千葉県ではサギ類に関する組織的な情報収集は行われておらず、新たなコロニーの発見についての情報は得られなかった。また、佐倉市神門に大規模なコロニーがあったが、コロニーのあった竹林の伐採により 2002 年に消失していた (Fig. 8-2)。

(2) 白井コロニーからのサギ類の移出入方位

白井コロニーにおけるシラサギ類の移出入は、南への出入りが特に多く、次いで東、北東が多かった。その一方で、南西・西・北西・北への移出入は少なかった (Fig. 9)。白井コロニーにおけるゴイサギの移出入は、南西への出入りが多かった。しかし南西・西・北西・北への出入りは少なかった (Fig. 9)。

(3) 個体数の年次変化

1995～1997 年と 2004 年の自動車センサスで観察されたサギ類の個体数について、種ごとに比較した。その結果、個体数は、ダイサギ、アオサギでは増加し、コサギでは減少していた (Fig. 10)。チュウサギ・アマサギ・ゴイサギについては個体数の増減は見られなかった。ヨシゴイ・サンカノゴイは 1996 年・1997 年の調査では確認されなかった。ヨシゴイは 1995 年に 3 個体、2004 年には 7 個体が確認された。サンカノゴイは 1995 年に 6 個体、2004 年に 6 個体の確認があったが、1996 年、1997 年の調査では確認されなかった。サギ類全体についても、個体数の増減は見られなかった。また、調査地において白井コロニー以外のコロニーは発見されなかった。

(4) 圃場整備の施工状況とサギ類の生息密度

神崎川・新川・鹿島川エリアでは2004年までに、水田面積全体の25%近くの水田が圃場整備されており、他の地域に比べて圃場整備の終了した水田の割合が高かった。また、神崎川・新川エリアでは、センサスが行われた1995年から2004年の約10年間に圃場整備が施工された水田の割合が高かった (Fig. 7)。

ダイサギ・チュウサギ・コサギ・ゴイサギ・アオサギは未整備水田で生息密度が高かった。アマサギについては圃場整備の有無による生息密度にほとんど差はなかった。ダイサギの生息密度は中央排水路と高崎川エリアの2004年度の圃場整備済みエリアで高い値を示した。チュウサギとコサギは2004年度の神崎川と新川エリアで特に密度が高かった。サギ類全体の密度は、2004年度には神崎川・新川・師戸川エリアにおいて、特に高い値が示された。

6. 考 察

(1) 印旛沼流域を利用するサギ類と白井コロニーの関係について

コロニー位置の聞き取り調査によって、千葉県内及び茨城県の南部に白井コロニー以外にもいくつかのコロニーが存在することが明らかとなった。しかしながら、それらのコロニーから印旛沼流域までの直線距離は、最も近い千葉市緑区のコロニーでも約20kmあり、他のコロニーはさらに遠い。一般にサギ類の採餌範囲は平均で数km、最大でも15~20km (藤岡, 2003) であることから、印旛沼流域で採餌するサギ類の多くは最も近い位置にある白井コロニーから飛来した個体で構成されていると思われる。

サギ類のコロニーを探索する方法としては、サギの飛去方向を記録し、その交点付近を探す方法が適しているとされている (藤岡, 2003)。今回の自動車センサス時においても、白井コロニーに向かっ て行き来する個体がほとんどであり、調査範囲内において白井コロニー以外に別のコロニーが存在する可能性は非常に低いと考えられた。印旛沼流域に比較的近い千葉市緑区のコロニーで営巣する個体は、近くを流れる都川、村田川流域だけでなく、鹿島川流域も利用している可能性があったが、実際には鹿島川エリアで発見されたサギ類が千葉市緑区のコロニーに向かって飛んでいた個体はほとんどいなかった。

また、2002年に佐倉市神門にあったコロニーが消失したにもかかわらず、印旛沼流域のサギ類の総個体数は1995年から2004年にかけて目立った減少がみられないことから、旧神門コロニーを利用していたサギ類のほとんどは白井コロニーに移動したのではないかと考えられた。高崎川・鹿島川エリアにおけるサギ類の生息密度が、1995年から1997年に比べて2004年に減少し、反対に白井コロニーに近接する神崎川・新川・師戸川エリアで増加しているのは、このことを反映した現象ではないかと考えられる。また、白井コロニーを利用するサギ類の6月上旬の個体数が1997年は880羽だったのに対し、年々個体数が増加し、2002年には1100羽であった (上田, 2003) ことも、旧神門コロニーの個体が白井コロニーに合流した可能性を示唆している。

(2) 印旛沼流域は重要な採餌場所である

白井コロニーを起点とすれば、北部に位置する手賀川エリアと南東に位置する新川エリアはほぼ同じ距離にあるが、新川エリアに比べて手賀川エリアにおけるサギ類の生息密度は低かった。また、コロニーに対する移出入調査の結果をみても、白井コロニーから北方に飛去・飛来する個体に比べ、南~南東方向からの出入りが多く、白井コロニーで営巣する個体の多くはコロニー北部に広がる水田よりも南~南東部に位置する水田を主に利用していると思われる。つまり、コロニーを含む神崎川エリアと、コロニーの東部から南東部にかけて広がる印旛沼流域を重要な採餌場所として利用しており、

印旛沼流域における環境変化は白井コロニーを利用するサギ類に大きな影響を与える可能性がある。

(3) 圃場整備の施工状況とサギ類の生息密度

神崎川・新川エリアは1995年の時点では水田のほぼ全てが未整備であったが、その後の10年間に圃場整備が進行し、2004年には圃場整備された水田の割合が95%に達した。そこで、次の3項目について検討を加えることで、印旛沼流域における圃場整備事業の進行が、サギ類の個体数や生息密度に与える影響を考察した。

まず初めに、未整備の水田と圃場整備された水田についてサギ類の生息密度に差がないかを比較し、圃場整備がサギ類の生息密度に与えた影響について検討した。方法としては、未整備と圃場整備された水田の両方が混在するエリアの中で、圃場整備された水田よりも、未整備水田での生息密度が高かったエリアの数を求めることで検討した。未整備、圃場整備された水田とも生息密度がゼロであったものは解析から除いた。

ダイサギについてみると、未整備の水田の方が圃場整備された水田よりも生息密度が高かった地域は1995年に3ヶ所中2ヶ所、1996年と1997年は4ヶ所中4ヶ所、2004年には7ヶ所中5ヶ所で、全体をまとめると、18ヶ所中15ヶ所であった。このことから、ダイサギは圃場整備された水田よりも未整備水田での生息密度が高いと判断された。同様に、チュウサギについてみると、すべての年で未整備水田における生息密度が圃場整備された水田よりも高く(20ヶ所中20ヶ所)、圃場整備はチュウサギの水田利用に影響を与えたと判断された。コサギについては、未整備水田での生息密度が圃場整備された水田よりも高く、その割合は4年間の合計で17ヶ所中17ヶ所であった。よってコサギも圃場整備の影響を強く受けている種であると判断される。ところが、アマサギについてみると、未整備水田での生息密度が圃場整備された水田よりも高かった割合は、1995年の4ヶ所中4ヶ所から年を追って減少し、1996年に4ヶ所中3ヶ所、1997年には5ヶ所中3ヶ所、そして2004年は7ヶ所中3ヶ所となった。よって、アマサギに関しては、圃場整備された水田と未整備水田での生息密度に差はないといえた。ゴイサギについては未整備水田での生息密度が圃場整備済みの水田よりも高かった割合は、2/2、1/2、4/5、5/6であり、圃場整備された水田よりも未整備水田での生息密度が高いといえるだろう。アオサギについては、出現地点数、個体数ともに少なく、比較が可能であったのが1997年と2004年であった。しかしながら、未整備水田での生息密度が圃場整備済みの水田よりも高かった割合は、それぞれの年で1ヶ所中1ヶ所、5ヶ所中4ヶ所であった。比較資料は少ないが、アオサギについても圃場整備された水田よりも未整備水田での生息密度が高いといえる。

以上の比較検討から、ダイサギ・コサギ・ゴイサギ・アオサギの4種に関しては、圃場整備された水田よりも未整備の水田で生息密度が高く、アマサギにおいては圃場整備の有無が生息密度にほとんど影響を及ぼしていないと判断された。

(4) コロニー近くへの生息密度集中説

印旛沼流域の各エリアにおける圃場整備の有無とサギ類の生息密度の関係をみると、サギ類の生息密度には圃場整備の有無間だけでなく、各エリア間に顕著な差がみられた。そこで、この現象を説明するために、サギ類の採餌場所選択には餌の密度だけでなく、コロニーからの距離が関係している、という仮説を立てた。

サギ類の採餌範囲はコロニーから平均して数kmの範囲にあることから、白井コロニーに近い神崎川・新川・師戸川エリアは、特にサギ類に利用されやすい地域であると考えられる。しかし神崎川・新川エリアは近年になって圃場整備された水田の割合が高く、すなわちコロニーから比較的近い距離の水田の多くが圃場整備されたことは、サギ類の生息に大きな負の影響を与えたと考えられる。そこ

で、コロニーからの距離がサギ類の生息密度に及ぼす影響を評価するために、2004年に印旛沼流域のサギ類が利用した営巣地は白井コロニーのみであり、また同様に、1995～1997年の営巣地は白井コロニーと佐倉市神門にあったコロニー（旧神門コロニー）のみであると仮定し、コロニーからの距離と、サギ類の生息密度の関係を解析した。予測としては、1995年から1997年には白井コロニー及び旧神門コロニーに近い地域で生息密度が高く、2004年には白井コロニーの近くのみで生息密度が高いはずである。そこで、白井コロニーと旧神門コロニーを結ぶ直線と垂直に交わる直線で印旛沼流域のエリアを4つに分け、それぞれの未整備水田におけるサギ類の生息密度を調べた。4つのエリアは白井コロニーから旧神門コロニーに向かって、順に神崎川ブロック、新川・師戸川ブロック、西沼ブロック、高崎川・鹿島川ブロックである。

コロニーを含むブロックと隣のブロックを比較し、コロニーを含むブロックの生息密度の方が高くなっているかどうかによって、コロニーからの距離の影響があるのかどうか判断した。1995年～1997年については白井コロニーを含む神崎川ブロックと新川・師戸川ブロックでの比較と、神門コロニーを含む高崎川・鹿島川ブロックと西沼ブロックでの比較をそれぞれ行った。2004年については、神崎川エリアから高崎川・鹿島川エリアに向かいサギ類の生息密度に距離の順位と負の相関を示すかどうかを検証した。比較は合計7回行うことになり、コロニーに近いほど地域の生息密度が高い結果が得られたのは、ダイサギで4回、チュウサギは5回、コサギでは7回全てであった。また、アマサギでは5回、ゴイサギでは3回で、コロニーに近いほど生息密度が高くなる傾向は見られなかった。アオサギは確認個体数が少なく、解析から除いた。以上のことから、印旛沼の周辺では、コサギが最もコロニーの近くで採餌し、次いでチュウサギとアマサギがコロニー近くで採餌する傾向があり、ダイサギやゴイサギではコロニーからの距離が採餌場所の選択に与える影響は小さいことが明らかになった。

(5) 圃場整備は総個体数に影響を与えたか

ここでは、導入部で提示した設問、すなわち圃場整備がその地域に生息するサギ類の総個体数を減少させたのか、という点について、種毎に考察を加え、判断していくこととする。

ダイサギは未整備水田の生息密度が高かったが、コロニーに近い水田への集中は見られなかった。2004年度は、中央排水路と高崎川ブロックの圃場整備済みエリアで高い生息密度を示したが、ここはごく小さいエリア内でわずか1～2個体の確認であったため、このデータから圃場整備済みの場所を積極的に利用しているとの判断は下せない。そのうえ、1995年から2004年にかけてセンサスで確認される総個体数には増加がみられた。これらのことから、ダイサギは圃場整備された水田を利用する頻度は減少するが、採餌範囲が広いので、コロニーから遠い距離にある未整備の水田を利用し、圃場整備の影響を受けにくいのではないかと考えられる。ダイサギは主に大型の魚類を捕食することから (Voisin, 1996; Tojo, 1996)、沼や川など水田以外の地域を利用することもできる。これらのことから、ダイサギは印旛沼流域の圃場整備によって未整備水田を利用する個体の密度は高くなったが、総個体数の減少には結び付いていないと判断された。

コサギは未整備水田での生息密度が常に高かった。また、常にコロニーから比較的近い距離の水田を利用していることも明らかになった。これらのことから、コサギは採餌範囲が狭く、コロニーから比較的近い地域で大規模に行われた神崎川・新川エリアでの圃場整備の影響を強く受けた可能性が高い。コサギは、1995年から2004年にかけて一貫して総個体数が減少していた種である。アマサギとチュウサギは夏鳥であるが、コサギは1年を通して一定の地域に生息する留鳥とされている。そのため、圃場整備の影響、特に冬期の乾田化による餌場の消失を受けやすかったのではないだろうか。さらに2002年度まで佐倉市神門のコロニーを利用していた個体が白井コロニーに合併したことで高崎川・鹿島川エリアで採餌していた個体が神崎川・新川などで採餌するようになり、白井コロニーから

近い距離の未整備水田での生息密度が高まり、採餌環境が劣化したことが個体数の減少につながったのではないだろうか。

チュウサギは未整備水田での生息密度が高かったが個体数の減少は見られなかった。また、常にコロニーから比較的近い距離の水田を利用していたが、コサギほどコロニー周辺への集中は見られなかった。このことから、チュウサギは未整備水田を利用するが、コサギよりも採餌範囲が広いこと、ダイサギ同様コロニーから遠い距離にある未整備の水田を利用していることが示唆された。また、チュウサギは夏鳥であるため、コサギほど圃場整備の影響を受けにくいと考えられる。これらのことから、チュウサギは圃場整備によって未整備水田での生息密度が高くなったが、個体数の減少にまでは至っていないと判断される。

アマサギは、未整備、圃場整備済みの水田とも生息密度に大きな差は見られなかった。またコロニーから近い水田での生息密度が高く、コロニーから遠くなるほど生息密度は低くなった。これらのことからアマサギの採餌範囲はコサギ同様に、ダイサギやチュウサギに比べて狭いことが示唆された。総個体数に減少は見られなかったが、このことはアマサギがサギ類の中で最も陸生のサギで、主に直翅目などの昆虫を捕食することから (Kosugi, 1960; Voisin, 1991)、圃場整備の影響を受けにくいとされている (Lane & Fujioka, 1998) ことと符合する結果となった。このように、印旛沼流域のアマサギは圃場整備による生息密度の変化はみられず、個体数の減少も見られないことが明らかになった。

ゴイサギは未整備の水田で生息密度が高かった。神崎川区域では 1995 年～1997 年を除いて常に生息密度が低かった。2004 年には白井コロニーに近いブロックで生息密度が高くなったが、他の地域との差はコサギほど顕著ではなかった。また、総個体数の減少は見られなかった。これらのことから、ゴイサギは未整備の水田を主に利用するものの、採餌範囲が比較的広いこと、圃場整備の影響が現れにくいのではないだろうか。ゴイサギは圃場整備によって未整備水田の生息密度が高くなっているが、個体数の減少にまでは至っていないと言える。

アオサギは未整備水田での生息密度が高かったが、鹿島川ブロックだけは圃場整備済み水田での生息密度が高かった。特に、高崎川での生息密度が高かった。つまり、コロニーから比較的遠いエリアで生息密度が高いことから、ダイサギや同様採餌範囲が広いと考えられる。また、アオサギはダイサギ同様主に大型の魚類を捕食する (Voisin, 1996; Tojo, 1996) ため、沼や川を利用し圃場整備の影響を受けにくかった可能性がある。また、アオサギの総個体数には増加が見られ、これらのことから、アオサギは印旛沼流域の圃場整備によって未整備水田での生息密度は高まったが、個体数の減少はないことが明らかになった。

ヨシゴイ・サンカノゴイについては個体数の減少は見られなかった。また、ほとんどの個体がアシ原で観察されたため水田ごとの生息密度を求めることはできなかった。このことから、ヨシゴイ・サンカノゴイは水田を利用することが少ないため、圃場整備の影響を受けにくいと考えられる。

7. まとめ

白井コロニーを利用するサギ類は印旛沼流域の水田の広がる南～南西へ出入りし、またコロニー北部の手賀川における生息密度は低いことから、印旛沼流域を特に重要な採餌場所として利用していると思われた。印旛沼流域における近年の圃場整備及び白井コロニーを利用するサギ類の増加により、高崎川・鹿島川エリアにおけるサギ類の生息密度が減少し、神崎川エリア・新川エリアの未整備水田を利用するサギ類の生息密度が高まったことが明らかになった。特にコサギは生息密度への影響だけでなく、総個体数にまで影響していることが強く示唆された。

これまで圃場整備によって最も影響を受けるサギ類はチュウサギであるといわれていたが (Lane & Fujioka, 1998)、コロニーから近い地域で圃場整備が行われた場合は、チュウサギよりも未整備水田

への依存が高く、コロニーからの採餌範囲の狭いコサギが最も影響を受ける可能性が高いことが指摘された。ダイサギ・チュウサギ・ゴイサギ・アオサギはコサギよりも採餌範囲が広いために、近年の圃場整備によって未整備水田での生息密度が高くなっているものの、個体数の減少は見られなかった。

8. 謝 辞

本研究にとっても大変重要な白井コロニーの観察を1992年から10年以上にわたって続けてこられた上田孝寿氏には、貴重なデータの提供をしていただいたほか、数え切れないほどの貴重なアドバイスの数々をいただくなど大変お世話になり、感謝の言葉もありません。日本野鳥の会千葉県支部副支部長阿久津齊氏、山階鳥類研究所広報室平岡氏、茂田氏、我孫子市鳥の博物館学芸員時田氏、千葉県野鳥の会事務局澤田氏、谷津干潟自然観察センター大木氏をはじめ、調査地近隣の市町村環境課や農政課のみなさまには電話やアンケートでの聞き取り調査に協力していた。また本研究に欠かすことのできなかった、1995～1997年までの自動車センサス調査を行った綾氏、浅田氏、東氏、梅里氏、小林氏、斎藤氏、谷口氏、小倉氏には研究の基礎となる貴重なデータを使用させていただいた。水田拓博士、高橋洋生氏をはじめ、研究室の先輩方には数々のアドバイスをいただき、調査を手伝っていただくなど、本研究においていろいろな面で支えていただいた。これらの方々に深くお礼申し上げる。

9. 引用文献

- 千葉県企画部企画政策課. 2000. 平成11年度千葉県の土地利用. 千葉県企画部, 千葉
<http://www.pref.chiba.jp/index.html>
- 千葉県総合企画部. 2001. 千葉県主要施設整備開発等総括図. 土地利用動向調査. 千葉.
- 千葉県環境部自然保護課. 2000. 鳥類. 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—動物編: 34-113. 千葉県環境部自然保護課. 千葉.
- 遠藤菜緒子. 2002. ゴイサギの昼と夜. 野鳥 (654): 10-13.
- 藤岡正博. 1997. 水田がはぐくむ水生動物とサギ類. 遺伝別冊 (9): 69-77
- 藤岡正博. 1998. サギが警告する田んぼの危機. 水辺環境の保全—生物群集の視点から—: 34-52. 朝倉書店. 東京.
- 藤岡正博. 2002. サギ山を見てみよう. 野鳥 65 (4): 4-9.
- 藤岡正博. 2002. 農業土木技術者のための生き物調査 (その2) —鳥類調査法—. 農業土木学会誌 70(10): 935-940.
- 藤岡正博. 2003. 空から鳥をみて里地の環境を知る—農業環境モニタリングのためのサギ類個体数推定法—中央農業総合センターニュース (8): 5.
- 藤岡正博. 2003. フィールドワーカーが語る野生動物—サギ類—. かながわ野生動物サポートネットワーク (主催)「かながわ野生動物リハビリテーター養成フォローアップ講座」資料. 神奈川県自然環境保全センター, 神奈川.
- 藤岡正博・吉田保志子. 2002. 鳥類集合地の時空間的動態に関する研究. (独立行政法人) 農業技術研究機構中央農業総合研究センター耕地環境部鳥獣害研究室
<http://narc.naro.affrc.go.jp/kouchi/chougai/index.html> (2004. 12. 20.)
- 藤森新作・谷本 岳・若杉晃介・小野寺恒雄. 2003. 暗渠排水と地下灌漑機能を併せ持つ低コストな地下水位制御システム. 農業工学研究所農地整備部水田整備研究室.
<http://www.nkk.affrc.go.jp/index.html> (2004. 12. 20.)
- 長谷川雅美. 1995. 谷津田の自然とアカガエル. 生物—地球環境の科学—南関東の自然誌: 105-112. 朝倉書店, 東京.

- 長谷川雅美・小倉正一. 2000. 佐倉市の鳥類相. 佐倉市自然環境調査報告書:181-18?. 佐倉市経済環境部環境保全課, 千葉.
- 長谷川雅美. 2000. 佐倉市における数種の鳥類の分布. 佐倉市自然環境調査報告書:185-193. 佐倉市経済環境部環境保全課, 千葉.
- 長谷川雅美. 1998. 水田耕作に依存するカエル群集. 水辺環境の保全—生物群集の視点から—:53-56. 朝倉書店, 東京.
- 樋口広芳・成末雅恵. 1997. 自然環境とのつきあい方4—湿地といきる, 123pp. 岩波書店, 東京.
- 五十嵐秀明. 1996. 多摩川中流域におけるゴイサギのねぐらの分布と特性. *Strix*(14) : 81-94.
- 五十嵐秀明. 1997. 冬ねぐらにおけるゴイサギの就峙行動. *Strix*(15) : 89-94.
- 印旛沼土地改良区圃場整備事業 <http://www.emco.co.jp/biz/inbanuma.html> (2004.12.20.)
- (財) 印旛沼環境基金 <http://homepage2.nifty.com/inbanuma/index.htm> (2004.12.20.)
- 神 伴之. 2000. 佐倉市北西部の鳥類. 佐倉市自然環境調査報告書:195-204. 佐倉市経済環境部環境保全課, 千葉.
- 環境省自然環境局生物多様性センター. 鳥類の集団繁殖地及び集団ねぐら (平成6年). 1994. 自然環境保全基礎調査第4回調査 動植物分布調査動植物分布調査報告書. 環境庁自然保護局. <http://www.biodic.go.jp/> (2004.12.20.)
- Lane, S. J&M. Fujioka. 1998. The impact of changes in irrigation practices on the distribution of foraging egrets and herons (Ardeidae) in the rice fields of central Japan. *Biological Conservation* 83 (2) : 221-230.
- 前田 琢. 1998. 鳥のすむ水田環境をめざして. *研究ジャーナル* 21 (12) : 27-32
- 前川秀樹・美作多加志. 1999. 野鳥飛来地におけるほ場整備事業の環境影響調査. 農業土木学会京都支部研究発表会講演要旨集 56 : 142-143. 農業土木学会京都支部, 大阪.
- 松村凡子. 2001. 京都府におけるサギ類のコロニー. *NUE* (10) : 8. 環境科学株式会社. <http://www.kankyok.co.jp/index.html> (2004.12.20.)
- 水土里ネット印旛沼. <http://www.inbanuma-lid.jp/04/index02.html> (2004.12.20.)
- 守山弘. 1997. 水田を守るとはどういうことか—生物相の視点から—. 農山漁村文化協会, 東京.
- 成末雅恵. 1992. 埼玉県におけるサギ類の集団繁殖地の変遷. *Strix* (11) : 189-209.
- 成末雅恵・内田 博. 1993. 土地改良とサギ類の退行. *Strix* (12) : 121-130.
- 日本野鳥の会千葉県支部. 1982. 千葉県におけるサギ類の生息状況調査. *Strix* (1) : 87-92.
- 佐々木凡子. 2001. 京都府におけるサギ類の集団繁殖地の分布と保護. *Strix* (9) : 140-160.
- 滋賀自然環境研究会. 2001. 滋賀の田園の生き物. サンライズ出版, 滋賀.
- 嶋田哲郎・桑原和之・箕輪義隆・金田彦太郎・鈴木康之. 1994. 多摩川河口域におけるサギ類の個数変動. *Strix* (13) : 85-92
- 富谷健三. 2004. 成東町でサギ類のコロニーが壊される. *房総の鳥* (367) : 9-11.
- 富谷健三. 2004. サギ類コロニーの保全と今後の課題. *房総の鳥* (368) : 10-12
- 上田恵介. 1996. ヨシゴイはなぜ集団で繁殖するのか—巣場所選びと繁殖成功—. *Strix* (14) : 55-63.
- 上田孝寿. 1994. 千葉県印旛郡におけるシラサギ類の集団繁殖地の観察記録. *Strix* (13) : 61-72.
- 上田孝寿. 2003. 千葉県印旛郡におけるシラサギ類の集団繁殖地の観察記録 (第2報). *Strix* (21) : 187-194.
- 宇都宮大学農学部・北村谷 進・小出 進・近田昌樹. 1977. 印旛沼第二次開発事業の先駆「農民主体の圃場整備—印旛沼土地改良区臼井東部工区の事例—」, 28pp. 印旛沼土地改良区, 千葉.
- 注: インターネットの資料については, そのダウンロード日を () 内に示した.

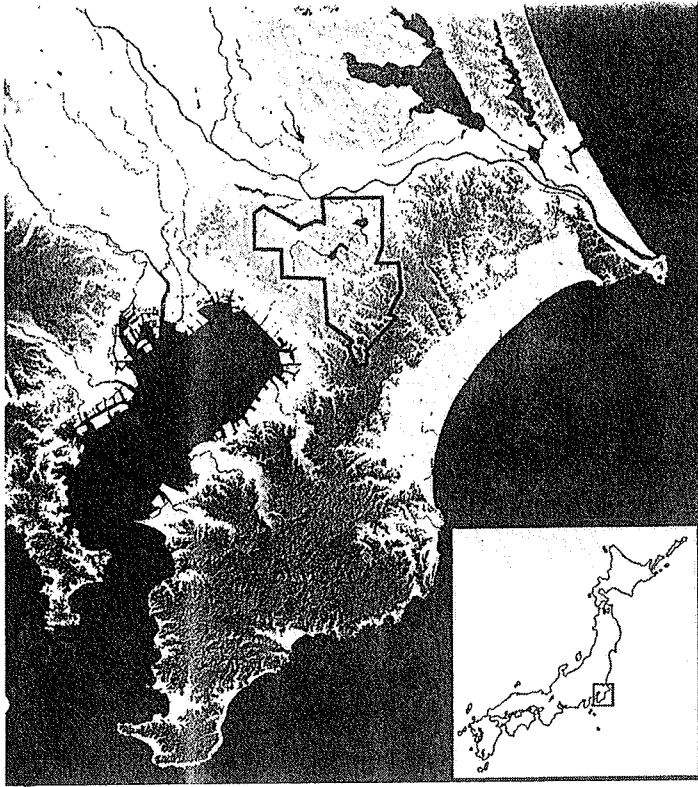


図1-1 調査地位置

調査地とした千葉県印旛沼流域は東西に27km, 南北に32km, 面積は約430k㎡である。関係市町村としては白井市・印西市・本埜村・印旛村・栄町・成田市・酒々井町・富里市・佐倉市・八街市・千葉市・四街道市・習志野市・船橋市・八千代市が含まれる。

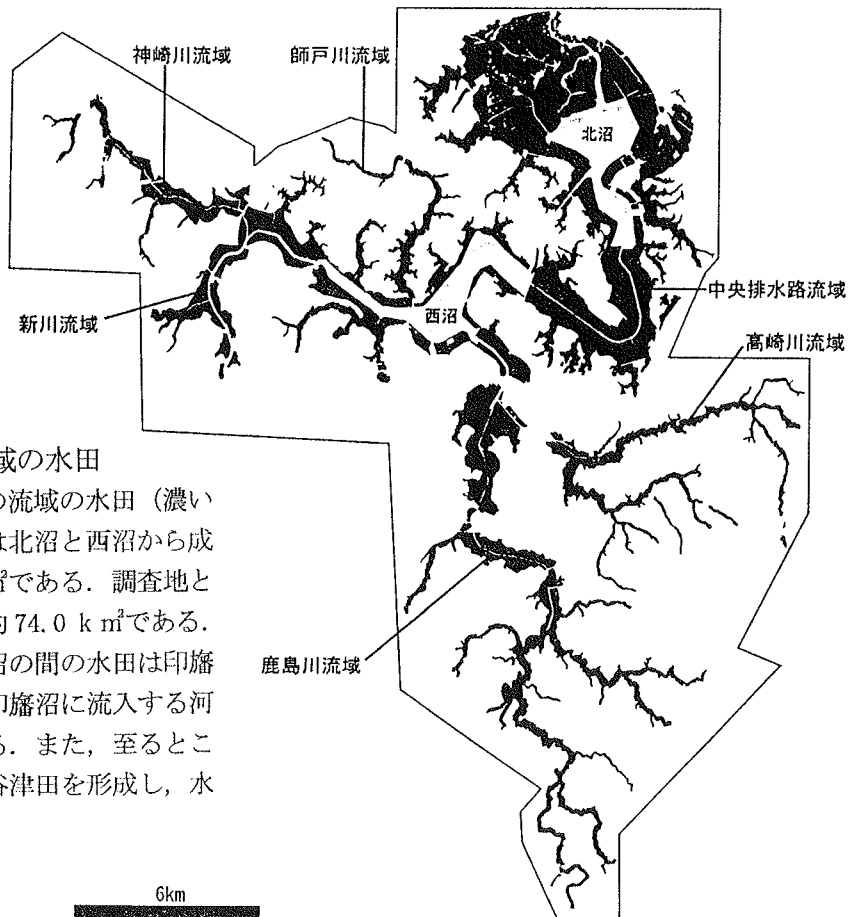


図1-2 印旛沼とその流域の水田

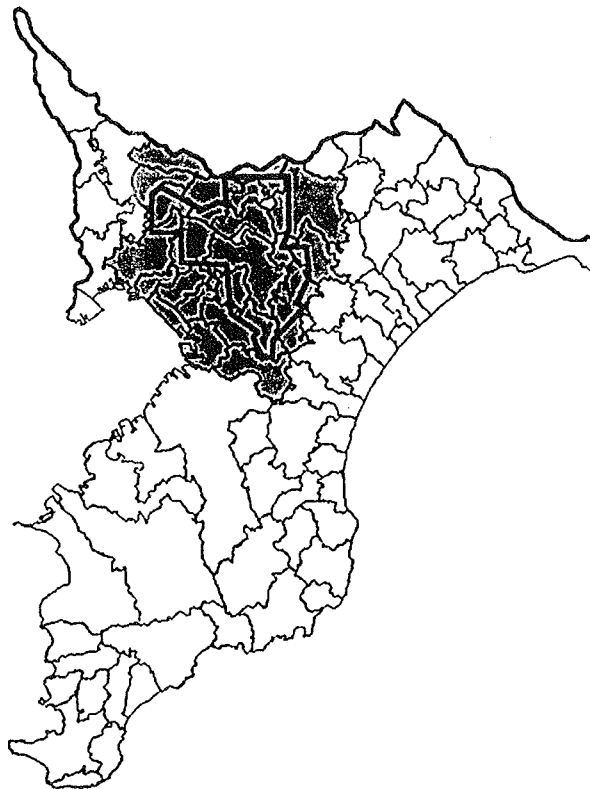
印旛沼（薄い網掛け）とその流域の水田（濃い網掛け）を図に示す。印旛沼は北沼と西沼から成り、面積は合計して11.55k㎡である。調査地となった水田の面積は合計して約74.0k㎡である。印旛沼を囲む水田及び2つの沼の間の水田は印旛沼の干拓によって作られた。印旛沼に流入する河川に沿って水田が作られている。また、至るところに発達する侵食谷によって谷津田を形成し、水田は樹枝状に広がっている。



図2 近年の圃場整備

印旛沼周辺地区の水田は盛り土を行うことで乾田化が図られた。

写真の道路を挟んで左側が近年圃場整備された水田，右側が未整備の水田である。圃場整備された水田には畦畔がなく，地下に用水路・排水路が埋設されている。（写真の場所は新川流域，印西市船尾）



- 我孫子市役所手賀沼課環境調整担当
- 印西市市民経済部生活環境課環境保全班
- 印旛村役場経済環境課振興係
- 鎌ヶ谷市郷土資料館
- 栄町環境課
- 佐倉市経済環境部生活環境課
- 酒々井町生活環境化
- 沼南町
- 白井市環境課環境対策班
- 千葉市環境局環境保全部 環境保全推進課 自然保護係
- 千葉市稲毛区役所総務課
- 千葉市緑区地域振興課
- 千葉市若葉区地域振興課相談窓口
- 富里市企画課
- 習志野市役所環境部自然保護課
- 成田市役所農政課
- 船橋市環境衛生課
- 本埜村
- 八街市生活環境課
- 八千代市
- 四街道市環境経済部 環境政策課

図3 聞き取り調査を実施した市町村

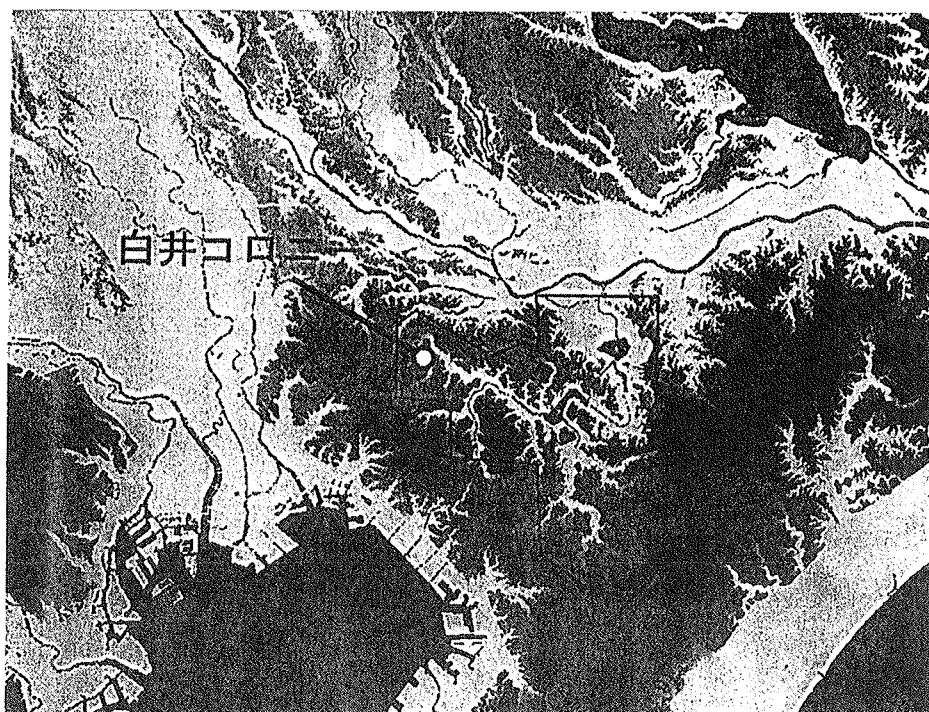


図4 白井コロニー位置

白井コロニーは千葉県白井市復にある。周辺の水田との関係に注目すると、印旛沼流域水田の多くを東～南に望む位置にある。コロニーの北部～北西部には手賀沼流域の水田、さらに北には利根川を挟んで茨城県に広大な水田地帯がある。

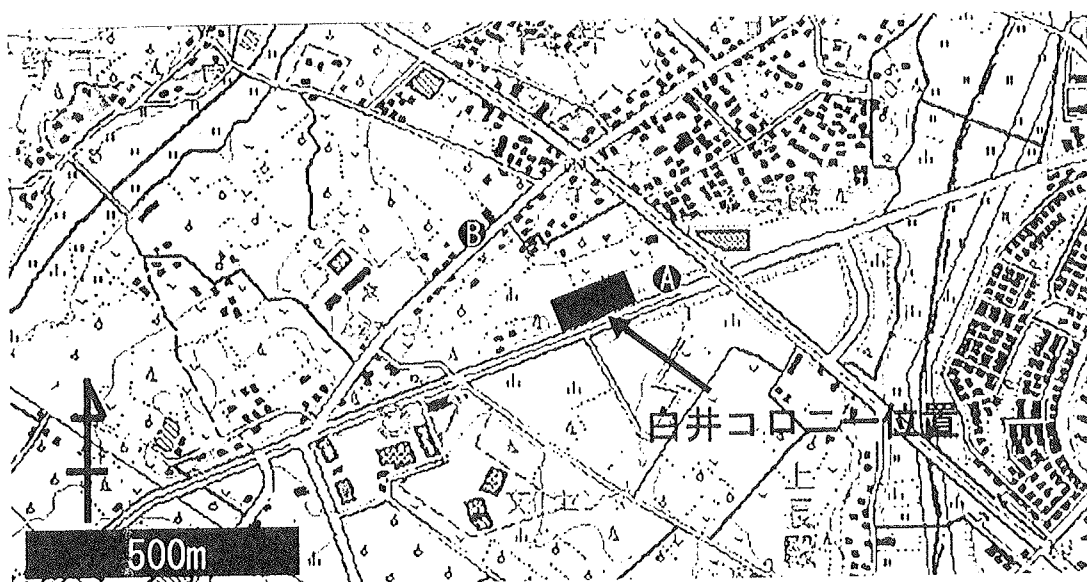


図5 サギ類出入り調査観察位置

白井コロニーを利用するサギ類が利用する水田を推測するため、どの方角への飛翔が多いかを観察した。一方向方からは見えづらい方角があるため、調査は2回に分け、地点Aからの観察（6月24日）とB地点からの観察（7月19日）を行い、方角ごとにより多く記録された方を結果に示した。

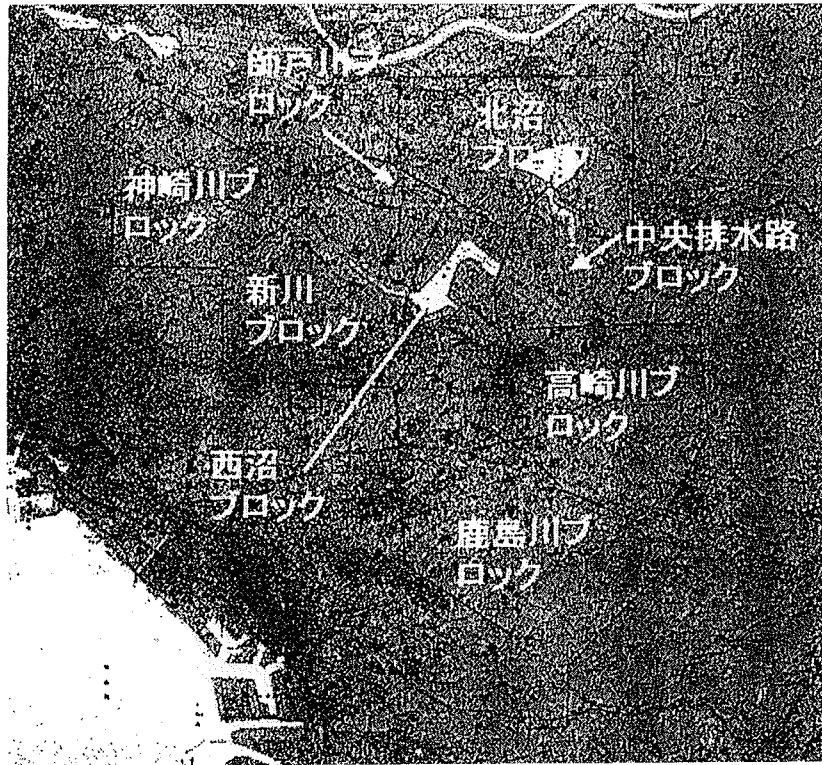


図6 自動車センサス 8エリア

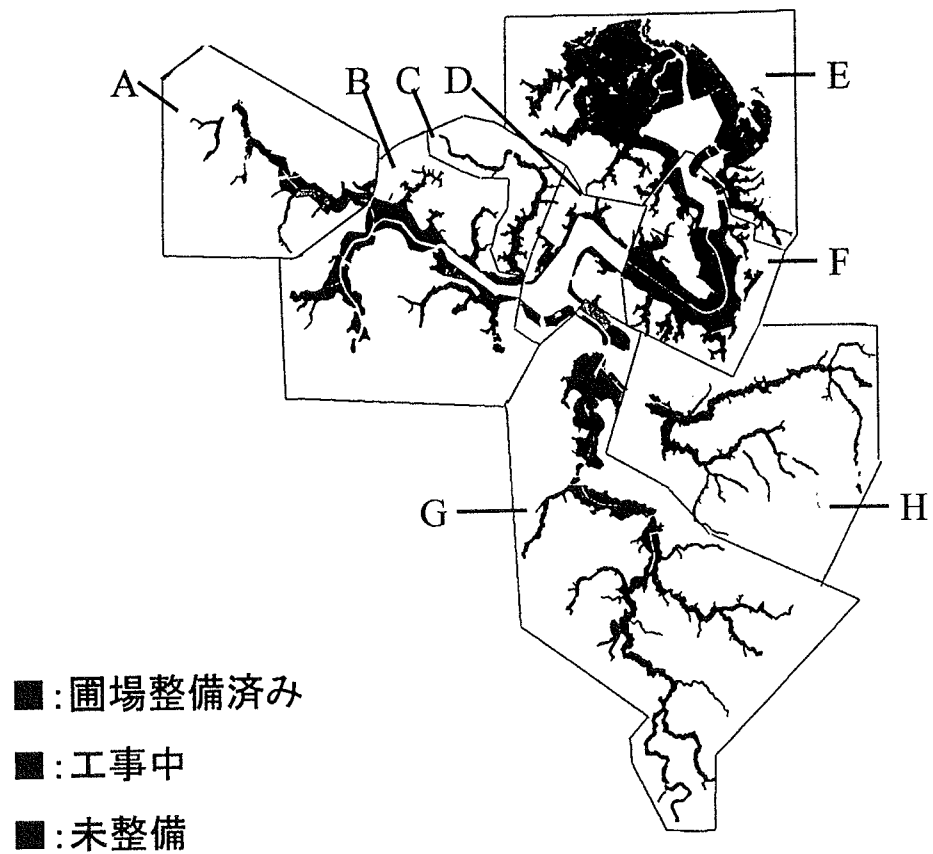


図7 圍場整備状況

千葉県および調査地 周辺のコロニー

- ①白井市復(白井コロニー)
- ②市川市行徳
- ③千葉市緑区
- ④袖ヶ浦市長浦
- ⑤君津市君津台
- ⑥館山市沼
- ⑦一宮町一宮
- ⑧成東町木戸
- ⑨旭市二
- ⑩茨城県東町

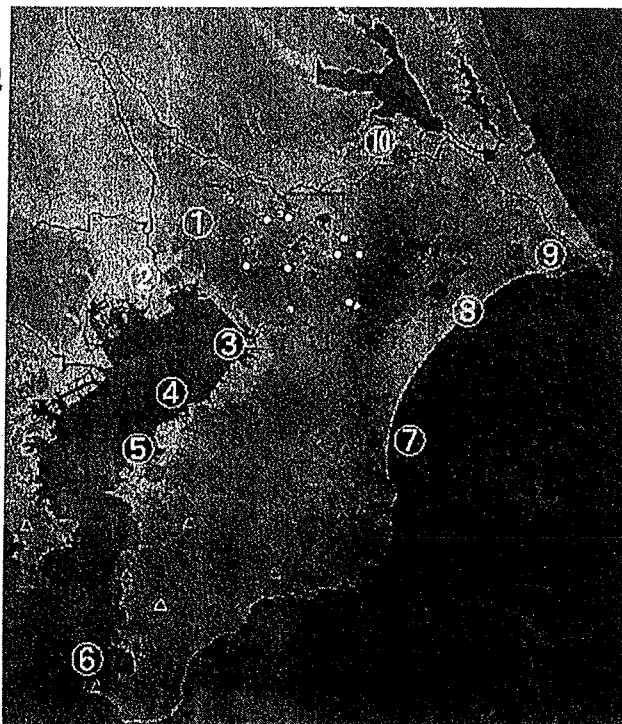


図8-1 千葉県および調査地周辺のコロニー

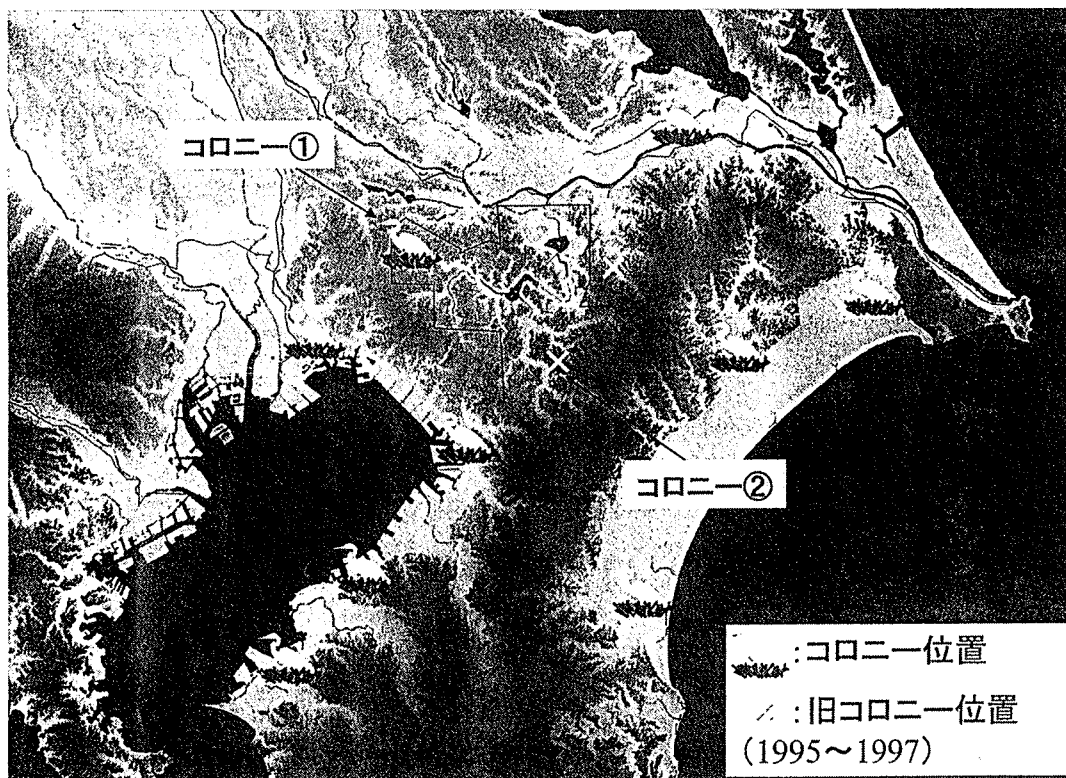


図8-2 調査地と周辺のコロニー

コロニー①のサギ類出入り方角

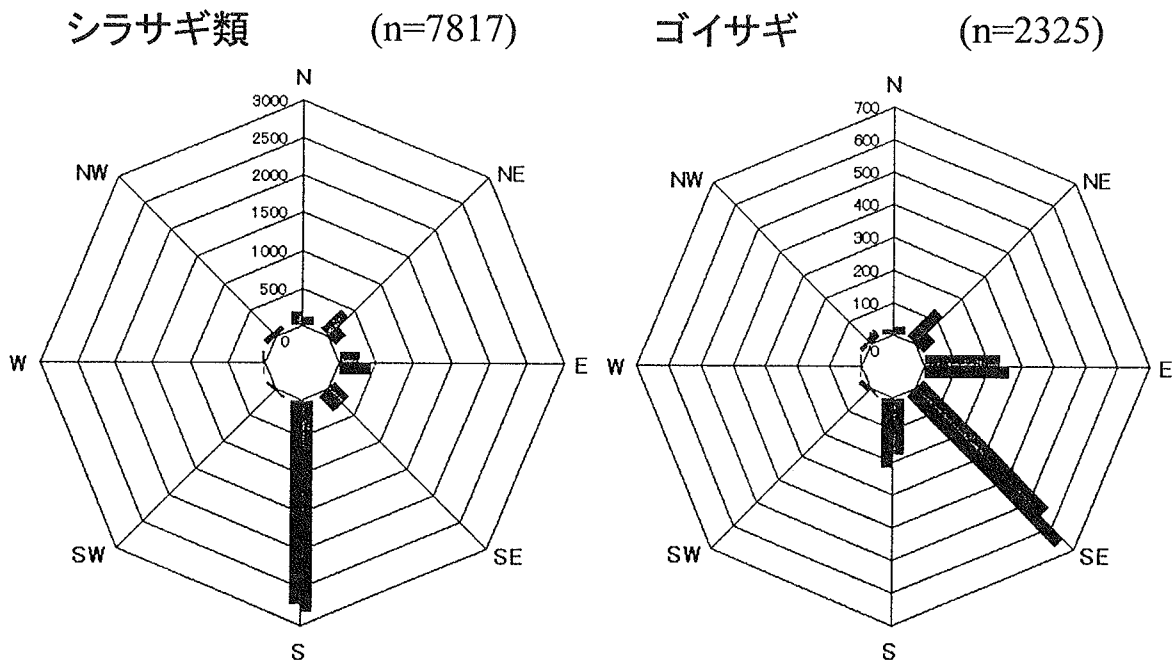
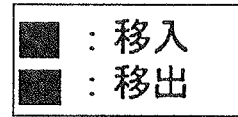


図9 コロニー①のサギ類出入り方角

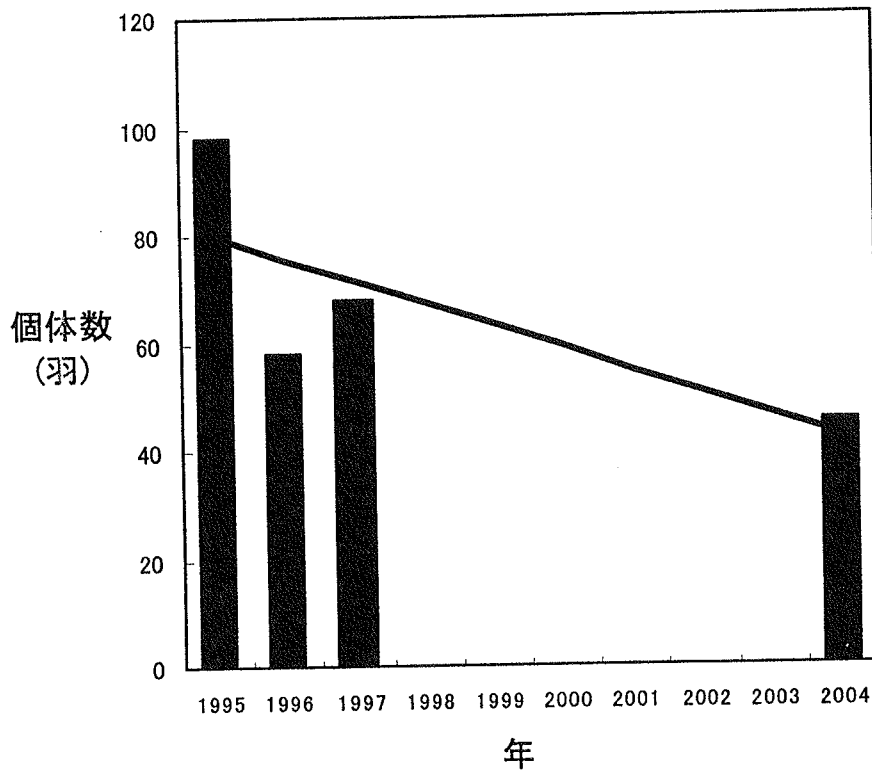


図10 コサギ総数年別羽数変化