

滋賀県カワウ第二種特定鳥獣管理計画

平成27年5月

滋賀県

1	計画策定の目的および背景	1
2	管理すべき鳥獣の種類	2
3	計画の期間	2
4	特定管理計画の実施区域	2
5	現状	3
	(1) 滋賀県におけるカワウの生態	3
	(2) 生息状況	5
	①ねぐら・コロニー	5
	②ねぐら・コロニー以外の分布状況（琵琶湖・河川）	7
	③関西広域連合区域内の生息状況	9
	(3) 生息数の動向	13
	①平成17年度以前の動向	13
	②平成16年度～平成24年度の動向	14
	③生息数の表示	17
	(4) 営巣状況	18
	①竹生島	18
	②伊崎半島	20
	(5) 被害状況	23
	①漁業被害	23
	②植生被害	27
	a) 竹生島における植生被害等	27
	b) 伊崎半島における植生被害	34
6	取り組みの評価	37
	(1) 個体数調整	37
	①第1次特定計画以前の捕獲状況	37
	②第1次特定計画に基づく個体数調整	37
	(2) 被害防除（漁業被害対策）	40
	(3) 被害防除（植生被害対策）	44
	①竹生島における対策	44
	a) 定着妨害	45
	b) 繁殖抑制	46

c	植栽等	4 6
②	伊崎半島における対策	4 9
a	定着妨害	5 2
b	植栽等	5 4
7	管理の目標	5 5
(1)	漁業被害の軽減	5 5
(2)	植生被害の軽減	5 5
(3)	個体数の安定的維持	5 5
(4)	個体数の目標	5 6
8	施策の内容に関する事項	5 8
(1)	地域実施計画	5 8
(2)	個体数管理	5 9
①	個体数調整の目標の考え方と当面の具体的な進め方	5 9
②	その他必要な事項	6 0
(3)	被害防除対策	6 0
①	漁業被害防除対策	6 0
②	植生被害防除対策	6 1
(4)	生息環境管理	6 2
①	琵琶湖および河川環境の保全・整備	6 2
②	植生の復元	6 2
a	竹生島	6 2
b	伊崎半島	6 3
(5)	広域対策	6 3
①	中部近畿カワウ広域協議会の取り組み	6 3
②	関西広域連合の取り組み	6 3
9	その他管理のための必要な事項	6 4
(1)	モニタリングの実施	6 4
①	生息状況	6 4
②	被害発生状況	6 4
③	被害防除実施状況	6 4
④	捕獲状況	6 5
(2)	計画の実施体制	6 5
①	実施体制の整備	6 5

②情報の共有について	.....	6 5
③合意形成について	.....	6 5
④普及啓発について	.....	6 5
⑤計画の見直しについて	.....	6 5
参考文献	.....	6 6

資料

1. 伊崎国有林における植生調査結果（平成 23 年(2011 年)度、平成 24 年(2012 年)度)
2. コロニー・ねぐらシート（平成 24 年(2011 年)度)
3. 採食地シート（平成 23 年(2011 年)度)

1 計画策定の目的および背景

滋賀県（カワウ）特定鳥獣保護管理計画（第2次）（以下「第2次特定計画」という。）は、琵琶湖や河川などの採食地における漁業被害および竹生島や伊崎半島などのコロニー¹などにおける植生被害を抑制することを目的として策定する。特定計画は、「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」を根拠法に持つ法定計画であり、被害防除、個体数管理、生息環境管理を3つの柱として対策に取り組むものである。

滋賀県においては、水域が広大で魚類資源も豊富なことから、古くからカワウが生息しており、戦前の琵琶湖では、竹生島をはじめとする島や岬にカワウは生息していたものと思われる。しかし、全国でのカワウ生息数が減少するのに伴い、琵琶湖周辺でもカワウの生息記録はなくなった。

その後、琵琶湖においても、下水道普及率の急速な伸びや、「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例」等の水質規制の実施に伴い、水質の改善が進んだ。この影響もあってか、昭和57年（1982年）にびわ町（現長浜市）の竹生島のサギ類コロニー内でカワウの繁殖が確認され、昭和63年（1988年）頃には近江八幡市の伊崎半島に第二のコロニーが確認されるなど琵琶湖周辺にカワウが戻り始める。これ以降、滋賀県におけるカワウの生息数は次第に増加し、竹生島、伊崎半島で大コロニーが形成され、平成16年（2004年）から平成21年（2009年）の春期生息数は3万羽から4万羽で推移してきた。

この急激な生息数の増加により、集団で営巣するコロニーでは生息密度が過剰となり、巣材を集めるための枝折りや、大量の糞の付着による葉の光合成阻害などにより、樹木が枯損するなど植生被害が拡大してきた。また、採食地である河川や琵琶湖では、アユなどの重要な水産資源が捕食され、甚大な漁業被害が発生するなど、人との軋轢^{あつれき}が高まっている。

このような状況に対処するため、平成4年（1992年）頃からコロニーおよび河川や琵琶湖の漁場において、目玉風船や爆音機などを用いた追い払い、ロープ張りによる飛来防除、石けん液の散布による繁殖抑制およびカワウの有害鳥獣捕獲など様々な対策を実施してきた。しかし、カワウの生息数は増大を続け、それに伴って数万羽のカワウがもたらす漁業被害や植生被害に対して、防除対策も実効は上がっていなかった。

防除などによる管理が困難なほどに過剰となった個体数を、被害軽減のための管理がしやすい規模にまで調整するとともに、繁殖抑制を図り、防除対策を実効あるものとし、そして、長期的には、多様な河川環境の創出や植生復元など生息環境の整備に取り組み、人とカワウが共存できるような豊かな生態系を取り戻す必要があるとして、平成19年（2007年）3月には滋賀県カワウ総合対策計画を、また平成22年（2010年）3月には総合対策を発展させた特定鳥獣保護管理計画（カワウ）（以下「第1次特定計画」という）を策定した。

第1次特定計画により、精度の高い生息数の把握、被害の発生状況および捕獲個体の調査、分析などに基づき、順応的に銃器などによる個体数調整の実施に取り組んできた結果、

大コロニーでの生息数が平成 22 年度から急激に減少し、漁業被害の軽減や集中的な個体数調整を実施した大コロニーにおける植生回復など一定の成果を得た。しかし、一方では、新たなコロニーの形成や既存コロニーの消失など県内のコロニーの数や位置に大きな変化が起きたことに伴い、新規コロニー対策など新たな課題も生じている。

こうした成果と課題を踏まえ、引き続き適正な個体数管理や被害防除対策を講じることが強く求められていることから、第 2 次特定計画を策定するものである。

平成 26 年 5 月に「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律（平成 14 年法律第 33 号）」が改正され、平成 27 年 5 月に施行されることになったことに伴い、第 2 次特定計画を、新たに第二種特定鳥獣管理計画として策定するものとする。（以下、特定管理計画という。）

また、このような滋賀県での取り組みと併せて、広域な行動圏を持つカワウの広範な保護管理を進めるためには、中部近畿カワウ広域協議会や関西広域連合等、広域的な枠組みでの取り組みを進め、有機的、相乗的な連携の強化を図ることが重要である。

2 管理すべき鳥獣の種類

カワウ 学名：*Phalacrocorax carbo*

3 計画の期間

平成 27 年 5 月 29 日から平成 30 年 3 月 31 日まで

4 特定管理計画の実施区域

県全域



1 コロニーとは、集団営巣地ともいい、多数の個体が集まって密集して巣を造って繁殖する場所のこと。ねぐらとは、多数の個体が集まって夜間の休息、睡眠をとる場所をいう。コロニーのほとんどは、繁殖期以外にもねぐらとして利用される。

（出典：環境省「特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル（カワウ編）2004 年」）

5 現状

(1) 滋賀県におけるカワウの生態

カワウは、一般的には、日長時間の変化や気温などの季節的な影響を受けず、どの季節にも生理的に繁殖可能な種である。滋賀県では、2月頃から飛来し始め、繁殖期間は3月から10月である。繁殖が終了する10月以降は大部分の個体が順次県外へ移動し、越冬する。しかし、一部地域は、冬期のねぐらとして利用されており、平成23年(2011年)12月のねぐら調査では、伊崎半島の718羽を始めとして1,500羽程度の個体が確認されている。(図1) このように、滋賀県からは大部分のカワウが冬期に飛去するが、これは水温の低下とともに魚類が琵琶湖の深層へと移動することや、アユの産卵期が終わってカワウの捕食可能なアユがいなくなるため、琵琶湖や周辺河川の魚をえさ資源として利用しにくくなるためと思われる。したがって、滋賀県内においても、琵琶湖のえさ資源を利用する個体は減少するが、河川では冬期にもカワウが飛来するという傾向が見られる。

また、近年、飛来時期が遅くなる傾向があるとの報告もある。

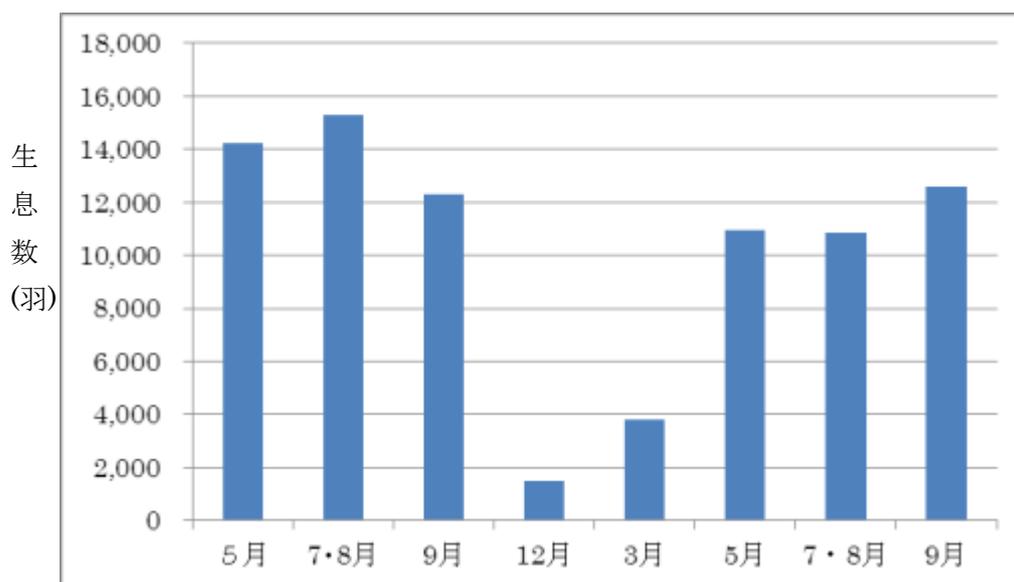


図1 平成23年(2011年)～24年(2012年) 調査月別カワウ生息数

カワウの一日の基本的な生活パターンは、朝にねぐら・コロニーを飛び立ち、えさ場で採餌、休憩した後に再びねぐら・コロニーに帰ってくるというものである。平成8年(1996年)に、滋賀県の竹生島で行われたカワウの終日出入り調査でも、ほぼ同様のパターンが見られている。平成8年(1996年)5月24日の観察によると、竹生島では、日の出の約1時間前の午前4時からカワウが飛び立ち始め、以降午後1時くらいまで飛び立つのが観察された。また、島に入る個体は、午後4時から観察され、その後日の入り時間の午後7時でおおよそすべての個体が竹生島に入った。

滋賀県では、県内のコロニーで巣立ったカワウの幼鳥の分散状況を調べる目的で、足環

の装着（バンディング）調査を行っている。（図2）

竹生島でのバンディング調査は、平成14年（2002年）から平成20年（2008年）までの間で合計523個体に足環が装着されている。これらの標識個体のうち、平成20年（2008年）11月30日までに51個体の確認情報が得られており、確認地点は新潟県から熊本県までの広範囲にわたっている。



図2. 竹生島で足環の装着されたカワウが観察された場所(2002年～2012年3月)

確認された個体のうち、もっとも長距離を移動した個体は、平成15年（2003年）6月14日に標識放鳥した個体で、5年後の平成20年（2008年）9月25日に熊本県相良村の球磨川（竹生島からの直線距離584km）で確認された。

また、平成20年（2008年）5月15日には、平成17年（2005年）7月11日に竹生島の東斜面にある地上巣で標識された個体が、同じ東斜面で地上巣をつくって抱卵していることが確認された。

平成21年度以降も竹生島でバンディング調査を実施している。竹生島で放鳥したカワウは、平成23年（2011年）は、滋賀県、三重県、愛知県、兵庫県で8件の観察情報記録が確認されている。

(2) 生息状況

滋賀県では、これまで9つのコロニーと14のねぐらが確認されているが、利用している時期には差があり、平成24年5月の調査で確認されているのは7つのコロニーと1つのねぐらである。(図3)

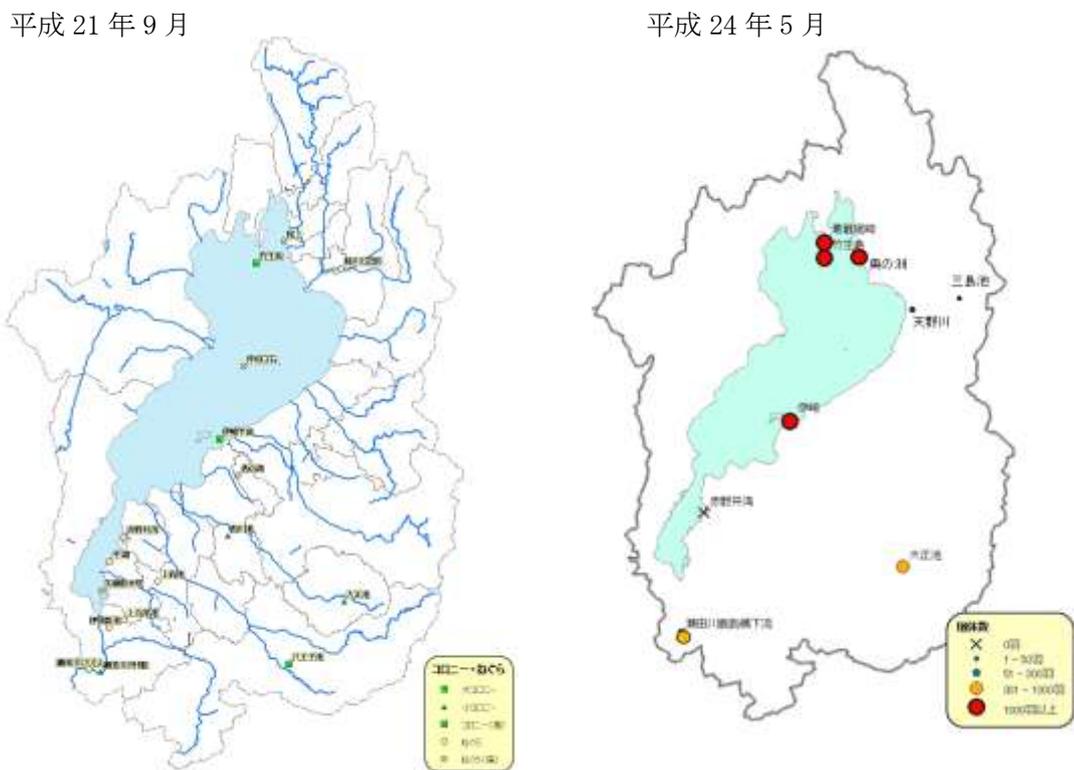


図3 平成21年(2009年)および平成24年(2012年)のコロニー・ねぐら分布状況

① ねぐら・コロニー

滋賀県では、昭和初期の文献に「カワウが、白石島、沖島多景、その他の島岬で生息している」との記録が残っており、戦前の琵琶湖では、竹生島をはじめとする島や岬でカワウはコロニーもしくはねぐらを形成していたのではないかとと思われる。

しかし、全国的な個体数の減少に伴って滋賀県におけるコロニーも一時消滅した。その後、昭和57年(1982年)に竹生島で再営巣が確認され、生息数が増加するのに伴って他の場所にもコロニーが形成されるようになっていく。平成21年(2009年)度の調査によると、竹生島(長浜市)、伊崎半島(近江八幡市)では1万羽を超える大コロニーと、西川池(竜王町)、大正池(日野町)、瀬田川外畑(大津市)では100羽を少し超える小コロニーの合計5つのコロニーが確認された。

平成22年(2010年)度から、大コロニーでの生息数が急激に減少し、平成24年(2012年)春期調査では、5千羽を超えるコロニーはなくなっている。ただ、竹生島の周辺部(以

下「竹生島エリア」という) では、平成 22 年(2010 年)には葛籠尾崎、平成 23 年(2011 年)には奥の洲で新たなコロニーが形成され、一時期は急激に生息数が増加していた。(図 4)

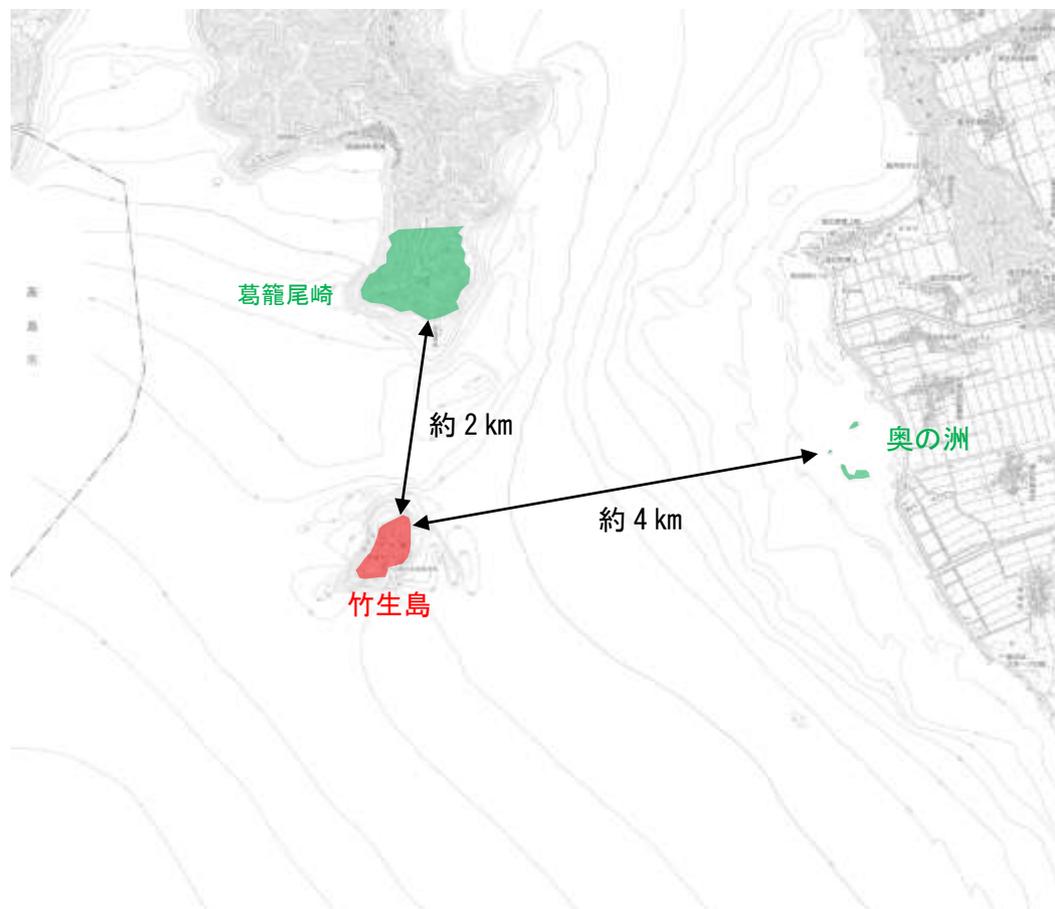


図 4 竹生島、葛籠尾崎、奥の洲の位置関係

平成 20 年 (2008 年) の冬期に行われたねぐら調査では、姉川宮部 (長浜市)、赤野井湾 (守山市)、上鈎池 (栗東市)、平湖 (草津市)、上丸尾池 (草津市)、神領新池 (大津市)、瀬田川大石 (大津市) の 7 つのねぐらが確認された。なお、コロニーでもある伊崎半島および大正池でも、ねぐらとしている個体が確認されている。

平成 23 年 (2011 年) 冬期調査では、赤野井湾、瀬田川大石のねぐらのほかコロニーでもある伊崎半島、奥の洲でねぐらとしている個体が確認されている。

ねぐらは、繁殖期にはほとんど利用されていないと考えられるが、現在はねぐらとしてのみ利用されている場所についても、今後、繁殖期にコロニーへと発展する可能性もあるため、注意が必要である。

これまでに確認されたねぐら・コロニーの経緯は、図 5 に示す。

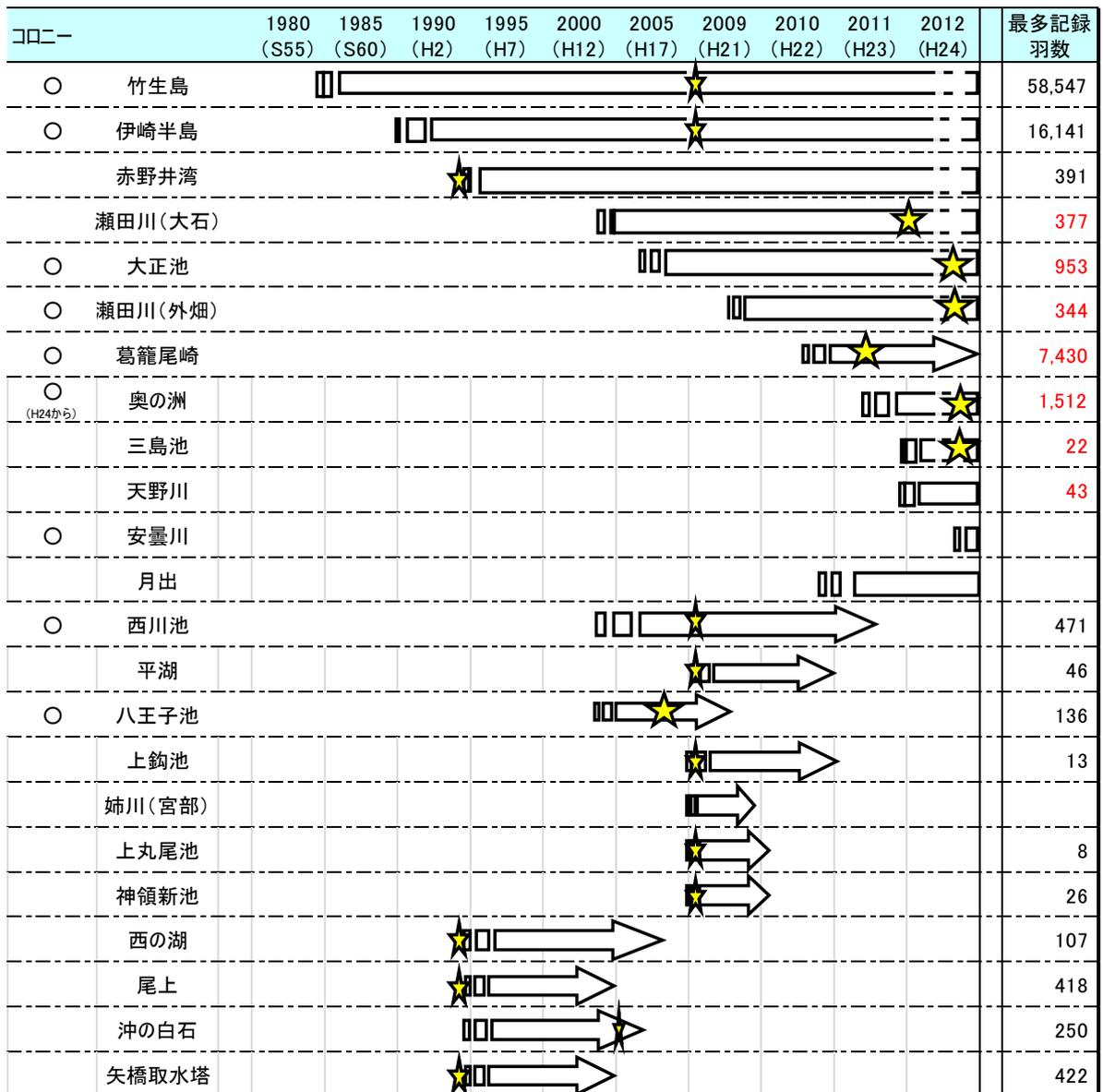


図5 滋賀県におけるねぐら・コロニーの経緯

矢印の始点は初めて情報がもたらされた時点、終点は利用が確認された最終時点を示す

図中☆は、最多生息数が記録された時点を示す

② ねぐら・コロニー以外の分布状況（琵琶湖・河川）

カワウの一日の行動範囲は50km程度と推定されており、直線距離では、琵琶湖のコロニーから日本海まで採食に行くことも可能であるが、琵琶湖の場合は、カワウが採食した魚類は、コロニーでも採食場所でも淡水域の魚類しか確認されていない。このため、滋賀県に生息するカワウは、主に琵琶湖およびその周辺河川を採食場所として利用していると考えられる。

平成21年（2009年）の春期（5月中旬）の日中におけるカワウの飛来状況を図6に示

す。このように、早朝にねぐら・コロニーを飛び立ったカワウは、滋賀県全域に広がり、採餌活動を行っている。

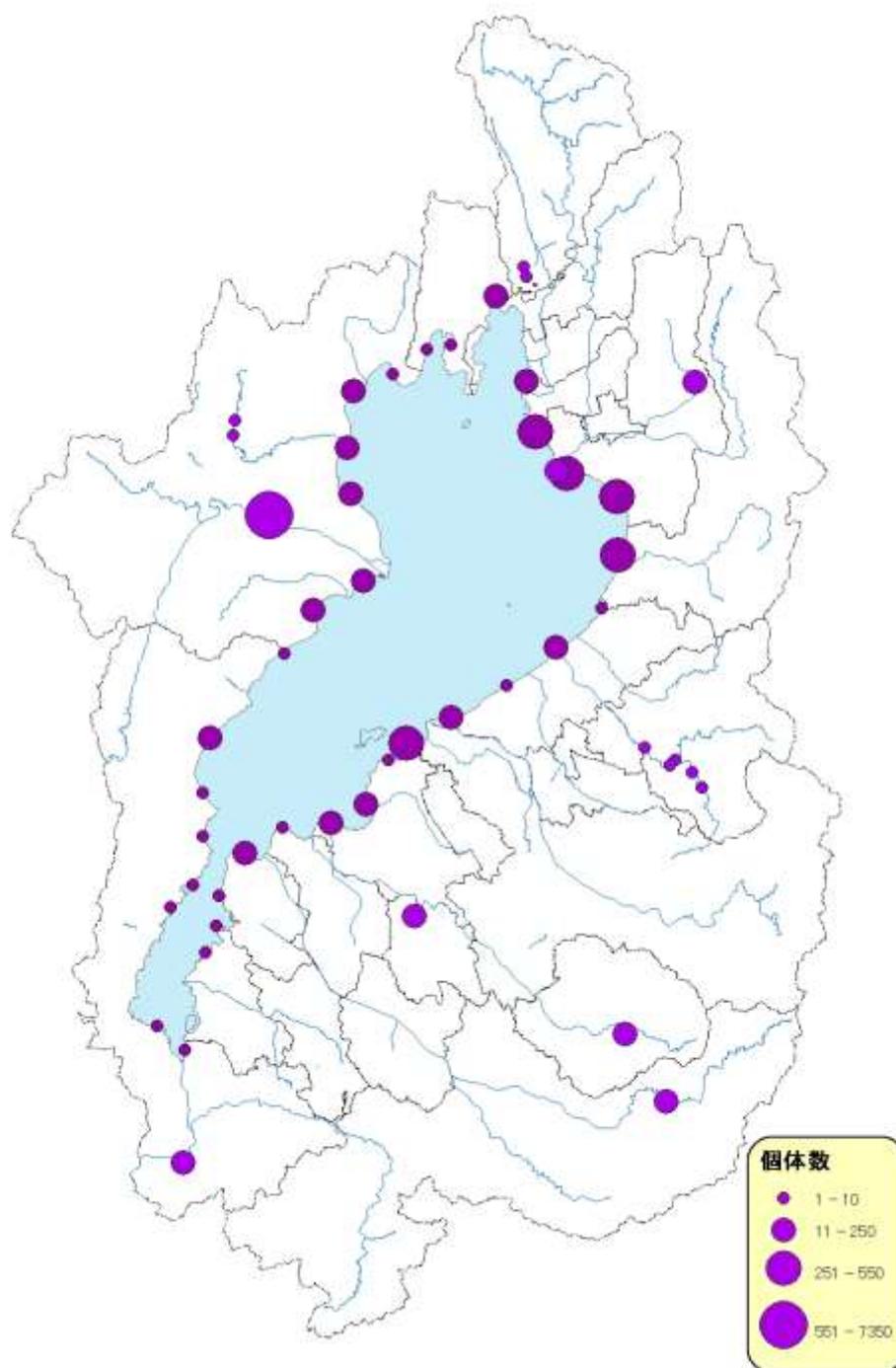


図6 平成21年(2009年)度春期における日中のカワウ飛来状況

③ 関西広域連合区域内の生息状況

関西広域連合として、平成23年(2011年)度から滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、和歌山県、徳島県でのねぐら・コロニー調査を実施し、平成23年(2011年)の5月、7～8月、12月および平成24年(2012年)3月、5月、7～8月の調査結果を図7に示す。

平成23年(2011年)の季節別の調査結果は次のとおりである。

5月の春期調査では、46か所を調査して40か所でねぐらを確認し、21,759羽のカワウをカウントした。滋賀県に14,211羽、京都府に372羽、大阪府に1,985羽、兵庫県に2,914羽、和歌山県に1,403羽、徳島県に874羽であった(注:徳島の調査はコロニーのみ)。最も個体数が多くカウントされたねぐらは、滋賀県の葛籠尾崎の7,430羽であった。

7～8月の夏期調査では、75か所を調査して52か所でねぐらを確認し、23,090羽のカワウをカウントした。滋賀県に15,305羽、京都府に602羽、大阪府に1,718羽、兵庫県に3,171羽、和歌山県に862羽、徳島県に1,432羽であった。最も個体数が多くカウントされたねぐらは、滋賀県の竹生島の8,461羽であった。

12月の冬期調査では、84か所を調査して48か所でねぐらを確認し、13,604羽のカワウをカウントした。滋賀県に1,470羽、京都府に1,315羽、大阪府に1,038羽、兵庫県に6,818羽、和歌山県に1,277羽、徳島県に1,686羽であった。最も個体数が多くカウントされたねぐらは、徳島県の鮎喰川河口の992羽であった。

春期から夏期に、カワウは約1,331羽増加していた。この増加分は、繁殖活動による巣立ちヒナの加入や他の地域からの移入があったと考えられるが、詳細については現時点の情報だけでは判断は困難であるとされている。これは、仮に繁殖を成功させた巣での巣立ちヒナ数を2羽と仮定して、すべての巣で繁殖がうまくいった場合、5月の巣数(8,789巣)で計算すると最大約17,000羽の加入があることになるが、すべての巣で繁殖に成功するわけではなく、5月以前に巣立ったものや5月以降に営巣を開始する個体の可能性もあるため、繁殖による増加分の推定は難しい。また、滋賀県での個体数管理などを目的とした大規模捕獲やまだデータが揃っていない他の地域の捕獲がこの時期の生息数の減少にどのくらい影響を与えているのかなど不透明な部分も多いことによる。

また、夏期から冬期にかけて、カワウは23,090羽から13,604羽と、9,486羽(約41%)減少していた。冬期に大幅に減少しているのは、大規模なコロニーを抱える滋賀県での季節変動が全体に影響していると推測している。滋賀県からいなくなったカワウがどこに移動しているのかを見るため、滋賀県を除いた各県の変化を折れ線グラフで表した。(図8)京都府、兵庫県では冬期に増加している。この冬期の増加分は、滋賀県からカワウが移入してきたためとも考えられるが、それだけでは全体の減少分が説明できない。カワウの生存率を大きく上回る減少であることから、秋期にアユの産卵を守るために各地の河川で実施されている有害捕獲などを考慮しても、この減少分については関西広域連合の地域内だけでは説明できず、7～8月から12月の間に、かなりの羽数のカワウが関西広域連合の地域から外へ移出分散していると推測されている。このような分散については、バンディング調査の結果、竹生島で生まれた幼鳥が関西広域連合の圏域を超えて広範囲で観察

されていることも、この推測を支持する1つの根拠と考えられる。

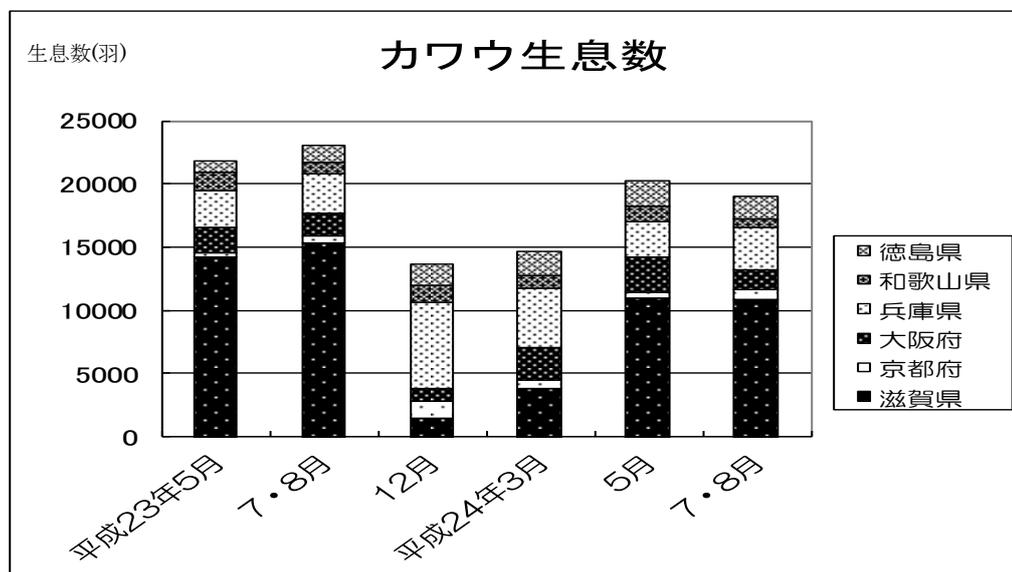


図7 関西広域連合全体のカワウの生息数の変化(平成23年(2011年)～平成24年(2012年))

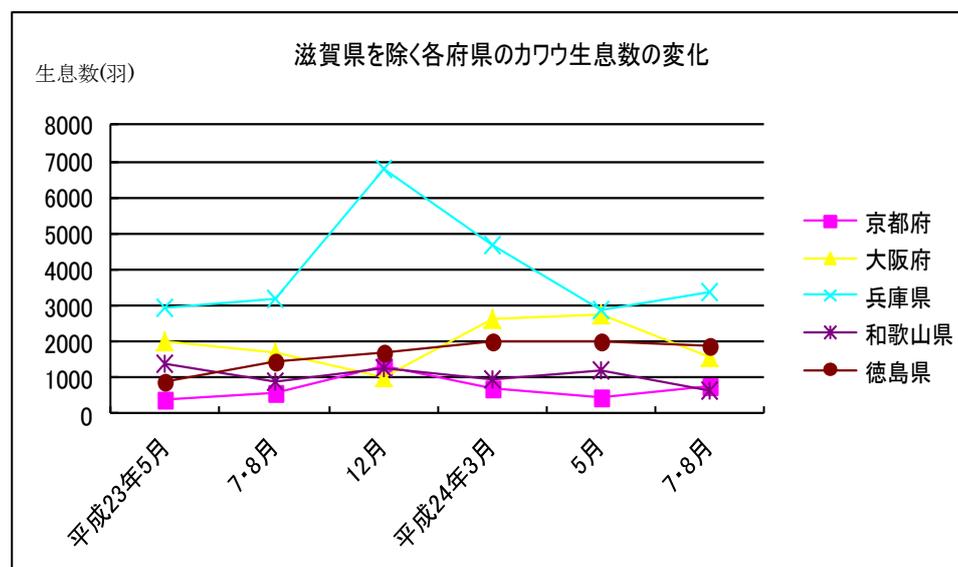


図8 滋賀県を除いた各府県のカワウ生息数の変化(平成23年(2011年)～平成24年(2012年))

カワウは、季節によってねぐらを変えるものが多い。一年を通じて利用が確認されているねぐらもあるが、夏期もしくは冬期のみ、または一時的に利用されたようなねぐらもあり、平成24年5月までに確認できたねぐら・コロニーの数は79になった。ねぐらは、琵琶湖や瀬戸内海の沿岸および島、河畔林、ダム湖、ため池、海岸の人工物などに形成されていた。

滋賀県の大コロニーでは、4月から9月の繁殖期には1万羽近い群れのカワウが過すが、越冬期にはほとんどいなくなる。このような移動がおこるのは、食物資源である魚の分布

や量の変化によるものであると考えられている。それぞれのねぐらやコロニー間の個体や群れの移動の把握は難しいが、季節ごと、地域ごとの生息数の変化からおおまかな推測はできる。ここでは、各ねぐら・コロニーの位置を図に示して、季節ごとのカワウのねぐら利用の変化を見る。(図9～11)

5月から7～8月にかけては、琵琶湖の竹生島や葛籠尾崎や伊崎半島にカワウが集中しているが、12月になると、1000羽以上を表す●印がなくなる。そして京都府や兵庫県内のねぐらの箇所数が増加する。夏期にくらべると、冬期は比較的規模の小さいねぐらが多くなった。

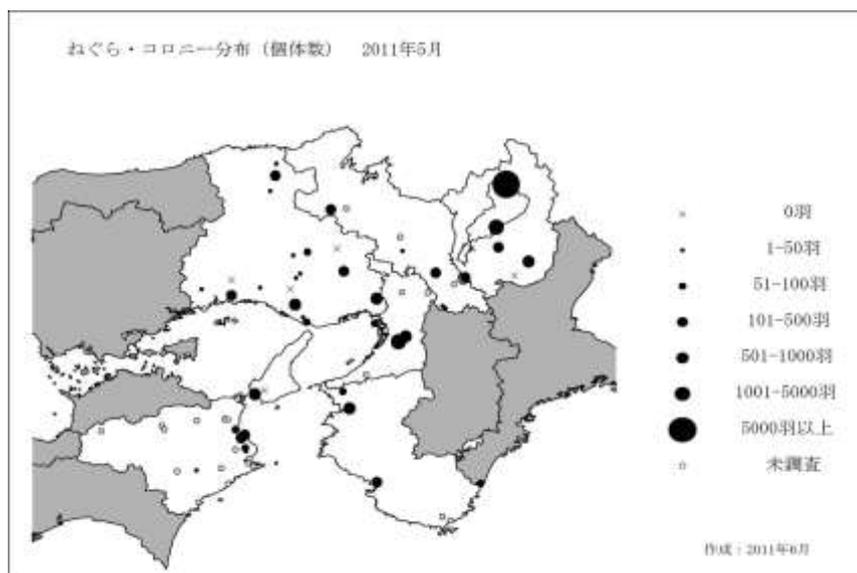


図9 カワウのねぐら・コロニーの分布 (平成23年(2011年)5月)

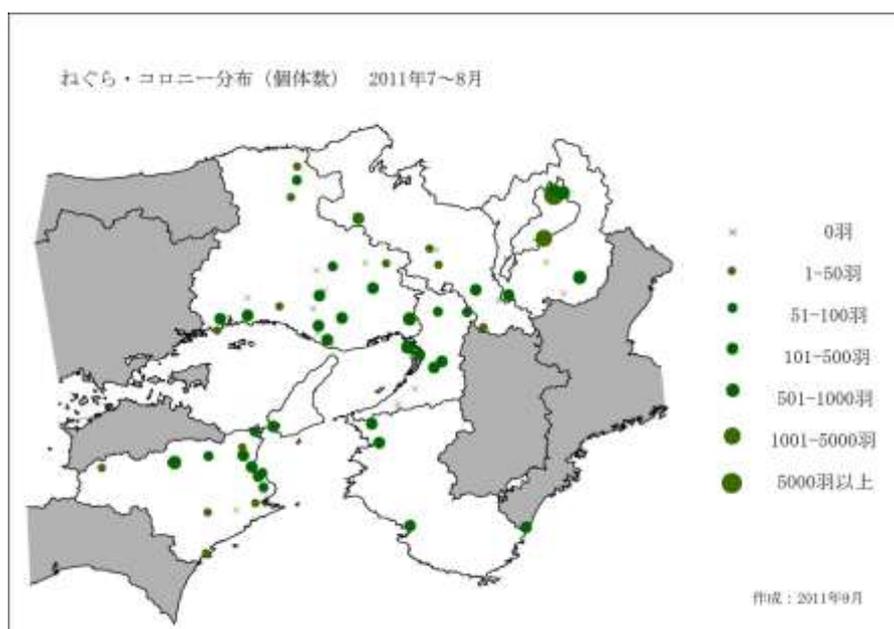


図10 カワウのねぐら・コロニーの分布 (平成23年(2011年)7～8月)

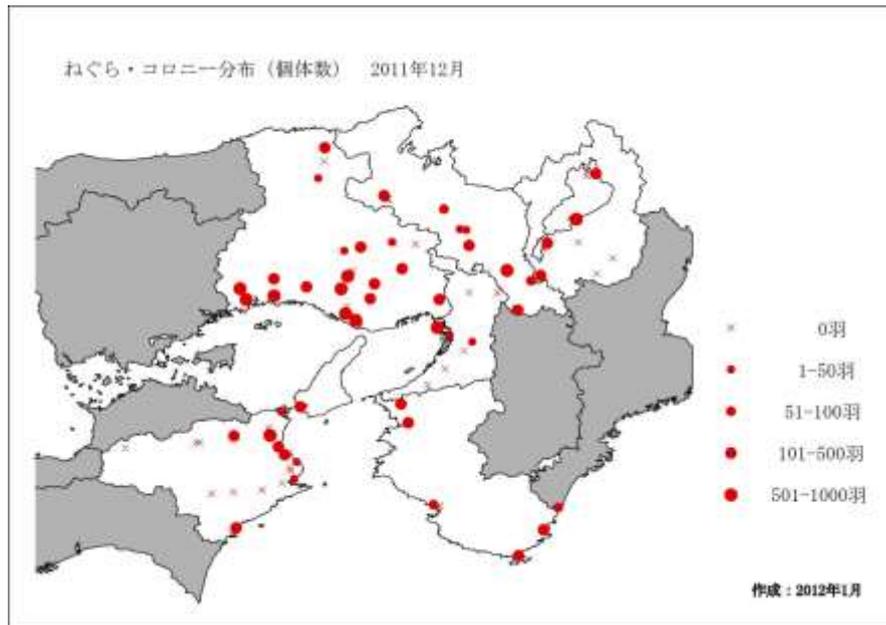


図 1 1 カワウのねぐら・コロニーの分布（平成 23 年(2011 年)12 月）

それぞれのねぐらで7～8月と12月の調査時の個体数を比較して、夏と冬のどちらでカワウが多くなるのかを図12に示した。

どちらが多くなるとも判断しにくいねぐらは不明とした。繁殖が見られるコロニーは、夏に多くなる傾向がある。和歌山県の田辺市にある二つのねぐらでは、夏と冬の利用がはっきりと分かれている。また、冬にカワウの個体数が多くなるねぐらは京都府と兵庫県で目立つ。

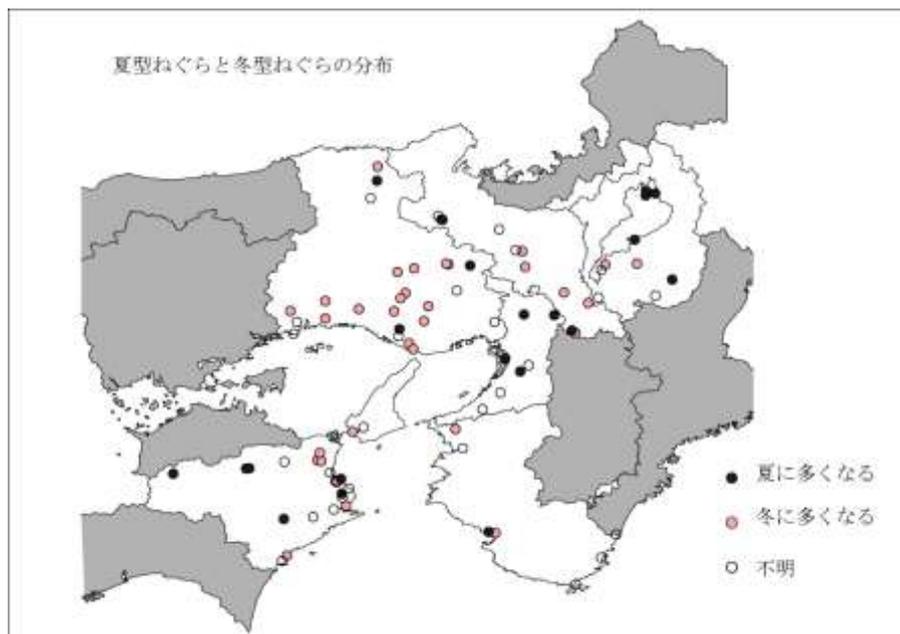


図 1 2 夏型ねぐらと冬型ねぐらの分布（2011 年）

(3) 生息数の動向

①平成 17 年度以前の動向

滋賀県におけるカワウの生息状況については、昭和 9 年（1934 年）に記録がある。これによると、沖の白石に 50 羽程度のカワウが生息し、5 巣が発見されている。また「カワウが、白石島、沖島多景、その他の島岬で生息している」との記録が残っており、沖の白石以外にもカワウが生息していたものと思われる。その 3 年後の昭和 12 年（1937 年）には、竹生島にゴイサギ、アオサギおよびカワウが 500～600 羽程度生息しており、糞による悪臭と樹木枯死に対処するため駆除を行う、という記録があり、その結果 3 種合わせて約 1,300 羽を捕獲したという記録がある。

その後、滋賀県からカワウに関する記録はないが、昭和 54 年（1979 年）に竹生島で 20～30 羽のカワウが生息していることが記録されており、昭和 57 年（1982 年）には竹生島での再営巣が確認された。

本県の生息数については、平成 4 年（1992 年）度から平成 17 年（2005 年）度には、琵琶湖周辺の湖岸からと琵琶湖を船で 1 周回って数えたカウント数（竹生島および伊崎半島での船上からのコロニー滞在数を含む）によって評価されてきた（図 1 3）。

しかし、滋賀県への飛来数が激増するのに伴い、営巣場所が森林奥にまで広がったことなどにより、コロニーでは船などからの目視調査ではカウントされないカワウの数が増え、この調査のみでは、滋賀県全体の生息数を過小評価している可能性が指摘された。

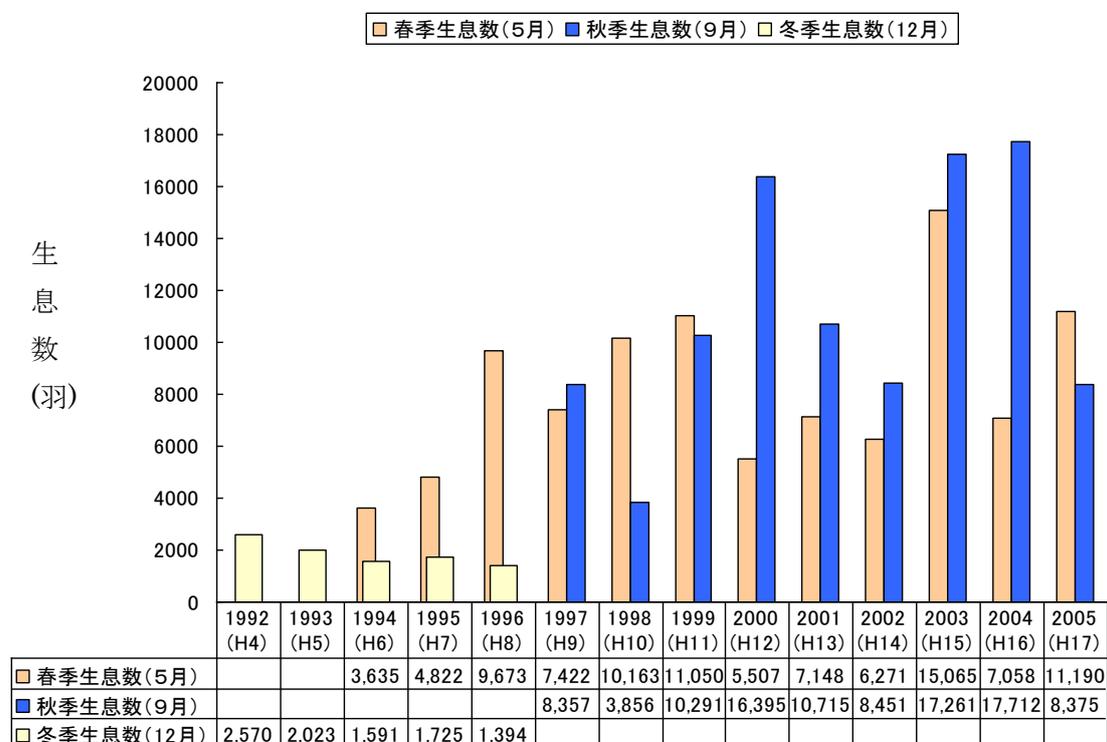


図 1 3 湖岸および船を使った湖面調査によるカワウ生息数推移
（平成 4 年（1992 年）～平成 17 年（2005 年））

②平成 16 年度～平成 24 年度の動向

平成 16 年（2004 年）度からは、竹生島と伊崎半島の 2 大コロニーにおいて、早朝にねぐらから飛び立つ個体数をカウントする「ねぐら立ち調査」によって、県内のカワウの生息数としていた。これは、2 大コロニーの生息数が、他のねぐら・コロニーの生息数と比べて圧倒的に多かったことによる。

春期（5 月）調査時はカワウの繁殖初期にあたるため、繁殖中の親鳥は抱卵または抱雛のために雌雄どちらかが巣に残っており、朝一番のねぐら立ち個体は親鳥の片方と非繁殖個体と考えられる。このため、別途営巣数を調査し、この数によって留守番親鳥の数を推定し、生息数を評価している。この生息数の平成 16 年（2004 年）度以降の推移について、図 1 4 および表 1 に示す。なお、竹生島、葛籠尾崎、奥の洲については、同じ繁殖期中にカワウの行き来が見られることなどから、1 つのコロニー群として扱うこととし、まとめて竹生島エリアとしている。

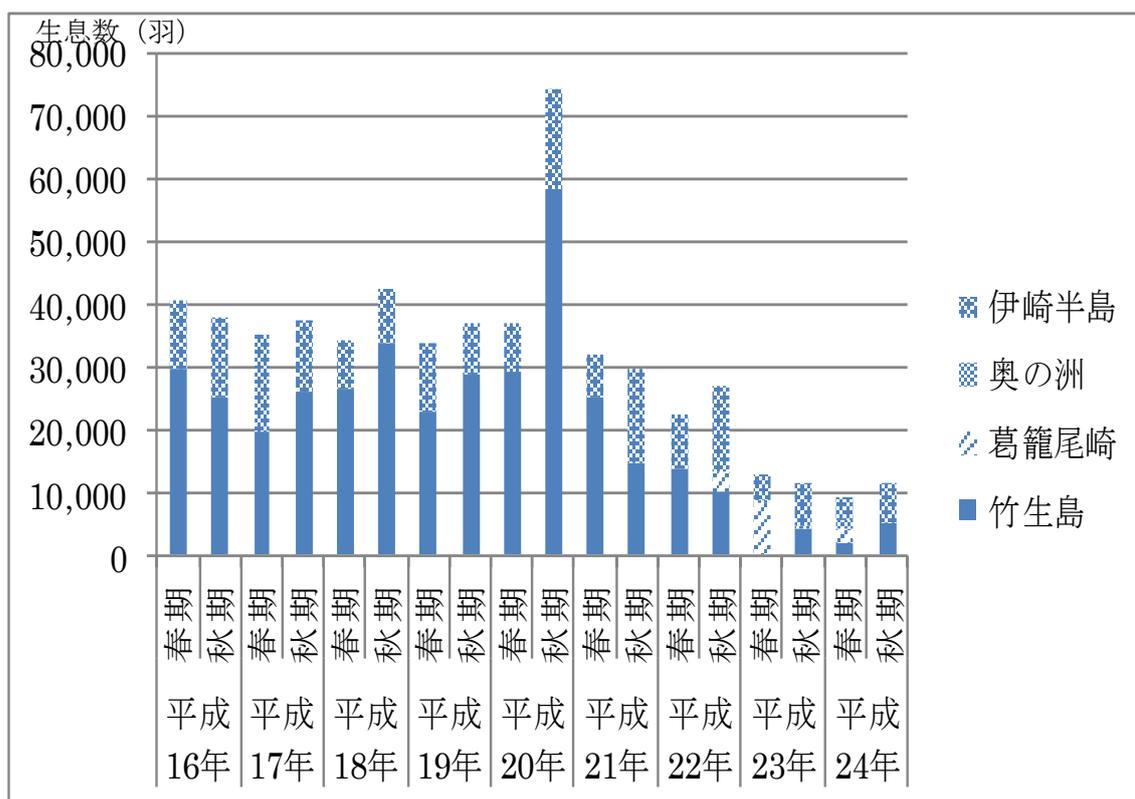


図 1 4 竹生島エリアおよび伊崎半島の「ねぐら立ち調査」結果
(平成 16 年(2004 年)～平成 24 年(2012 年))

単位；羽数

	平成 16 年			平成 17 年			平成 18 年		
	春期	秋期	変化率)	春期	秋期	変化率	春期	秋期	変化率
竹生島エリア	29,844	25,170	84.3%	19,705	26,074	132.3%	26,762	33,876	126.6%
竹生島	29,844	25,170	84.3%	19,705	26,074	132.3%	26,762	33,876	126.6%
葛籠尾崎									
奥の洲									
伊崎半島	10,928	12,917	118.2%	15,691	11,685	74.5%	7,804	9,020	115.6%
計	40,772	38,087	93.4%	35,396	37,759	106.7%	34,566	42,896	124.1%
	平成 19 年			平成 20 年			平成 21 年		
	春期	秋期	変化率	春期	秋期	変化率	春期	秋期	変化率
竹生島エリア	23,158	29,137	125.8%	29,665	58,547	197.4%	25,171	14,972	59.5%
竹生島	23,158	29,137	125.8%	29,665	58,547	197.4%	25,171	14,972	59.5%
葛籠尾崎									
奥の洲									
伊崎半島	11,047	7,884	71.4%	7,401	16,141	218.1%	6,892	14,996	217.6%
計	34,205	37,021	108.2%	37,066	74,688	201.5%	32,063	29,968	93.5%
	平成 22 年			平成 23 年			平成 24 年		
	春期	秋期	変化率	春期	秋期	変化率	春期	秋期	変化率
竹生島エリア	14,155	13,600	96.1%	9,077	4,932	54.3%	5,782	5,399	93.4%
竹生島	14,155	10,333	73.0%	1,015	4,526	445.9%	2,115	5,399	255.3%
葛籠尾崎		3,267		7,430	4	0.1%	2,183	0	0.0%
奥の洲				632	402	63.6%	1,484	0	0.0%
伊崎半島	8,414	13,602	161.7%	3,970	6,615	166.6%	3,867	6,478	167.5%
計	22,569	27,202	120.5%	13,047	11,547	88.5%	9,649	11,877	123.1%

表1 竹生島エリアおよび伊崎半島の「ねぐら立ち調査」結果および春期・秋期の生息数および変化の状況（平成16年(2004年)～平成24年(2012年)）

注)変化率=秋期生息数/春期生息数

「特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル（カワウ編）（2004年）（環境省）」では、生息数の推定方法として、「ねぐら入り調査」が推奨されていた。しかし、竹生島や伊崎半島では大規模であり林内にいるカワウが目視できず、また何百羽ものカワウが激しく出入りしていたことから、前もってコロニー内の個体をカウントすることが不可能であるため、ねぐら立ち調査を実施している。

滋賀県には、カワウは例年初春（2月）に飛来し始め、3月から10月にかけて繁殖を行

うとされている。繁殖期間は年や場所によって変動する。表 2 に 5 月に調査を行なったコロニーの繁殖段階とそこから推定される繁殖終了期を示した。5 月中旬には抱卵が多く、繁殖終了期の多くが 7 月と推定されていることから、主な繁殖期間は 4 月から 7 月であると考えられる。

コロニー名	調査日 (2011年)						繁殖終了期推定 (繁殖段階より推定)	備考
	5月9日	5月15日	5月16日	5月27日	5月30日	6月28日		
竹生島	営巣なし						7月28日以降	攪乱あり
伊崎		抱卵					7月19日以降	攪乱あり
西川池				抱卵			7月31日	
大正池				抱卵			7月31日以降	攪乱あり
瀬田川					ヒナ(40-50日令)		6月9日	
葛籠尾崎			抱卵				7月20日以降	攪乱あり
奥の洲						抱卵	9月1日以降	攪乱あり

表 2 2011 年 5～6 月に調査を行なったコロニーの繁殖段階と推定される繁殖終了期

春期のコロニーの生息数は、繁殖のためにコロニーに滞在する成鳥ペアと未成鳥などの余剰個体の数であり、コロニー利用状況の年変化を把握するのに適している。春期の生息数については、平成 16 年 (2004 年) 度には 40,000 羽程度であったが、平成 17 年 (2005 年) 度以降は、伊崎半島の生息数が減少すれば竹生島の生息数が増え、竹生島の生息数が減少すれば伊崎半島の生息数が増えるなどの増減を繰り返していた。合計生息数については徐々に減少し、平成 19 年 (2007 年) 度には 34,000 羽程度となった。しかし、平成 20 年 (2008 年) 度には 37,000 羽と平成 17 年 (2005 年) 度の水準を超えて増加した。平成 21 年 (2009 年) 度からは減少し、特に平成 22 年(2010 年)度は前年より 1 万羽減の 22,000 羽、平成 23 年(2011 年)度は 13,000 羽と急激に減少し、平成 24 年(2012 年)度には 10,000 羽を下回った。また、竹生島エリアでは、平成 22 年(2010 年)度以降葛籠尾崎、奥の洲で新たなコロニーが形成されたが、竹生島エリアとしての生息数は、平成 23 年(2011 年)度には約 9,000 羽に、平成 24 年(2012 年)度は約 6,000 羽と大幅に減っている。

秋期の生息数は、春の生息数に加えて夏から秋に巣立ちした幼鳥と、春から秋にかけて県外からの移入個体が含まれている。竹生島の秋期の生息数は、平成 16 年 (2004 年) 度は 25,170 羽で、春期に比べ 84%と減少したものの、平成 17 年 (2005 年) 度から平成 19 年 (2007 年) 度にかけては、それぞれ春期の生息数より増加し、変化率は 125%～132%で推移した。平成 23 年度以降は春期には葛籠尾崎、奥の洲にいたカワウが秋期には竹生島に移動していると見られ、竹生島エリアとしては減少しているが、竹生島の生息数は 446%、255%と大幅な増加となっている。伊崎半島の秋期の生息数は、平成 16 年 (2004 年) 度と平成 18 年 (2006 年) 度はそれぞれ春期生息数より増加し、変化率は 118%、115%であった。一方、平成 17 年 (2005 年) 度と平成 19 年 (2007 年) 度は春期生息数より減少し、変化率はそれぞれ 74%、71%と低かった。平成 21 年 (2010 年) 度以降は、218%、162%、167%、168%といずれも秋期にかけてかなり増加している。

なお、平成 20 年 (2008 年) 度の春期から秋期にかけて起こった顕著な増加は、アユな

どのえさ資源が豊富であったこと、台風の滋賀県への上陸がなく生息環境の攪乱かくらんがなかったこと、平成 16 年（2004 年）度から実施されてきた銃器による捕獲が平成 20 年（2008 年）は実施されず、繁殖抑制が行われなかったことなどによる影響が考えられる。

③生息数の表示

第 1 次特定計画では、竹生島および伊崎半島の大コロニーでの生息数をもって滋賀県の生息数としていたが、竹生島および伊崎半島の大コロニーでの生息数が減少するとともに、新たなコロニーが形成され、滋賀県全体における大コロニーの比率が低下している状況を踏まえ、平成 23 年度以降は、滋賀県での生息数は、中、小コロニーおよびねぐらの生息数を含めた生息数合計で表すこととする。（表 3 および図 1 5）

単位：羽数

コロニー・ねぐら	2006 H18	2007 H19	2008 H20	2009 H21	2010 H22	2011 H23	2012 H24
竹生島	26,762	23,158	29,665	25,171	14,155	1,015	2,115
伊崎半島	7,804	11,047	7,401	6,892	8,414	3,970	3,867
2大コロニー 小計	34,566	34,205	37,066	32,063	22,569	4,985	5,982
全体に占める割合(%)	99.8%	97.8%	97.9%	98.5%	97.4%	35.1%	54.5%
葛籠尾崎						7430	2183
奥の洲						632	1484
八王子池	85	52	66	0	0	0	
西川池	0	105	471	148	273	277	
大正池	0	599	262	158	146	630	953
赤野井湾		6		0	10	0	0
瀬田川				171	172	257	344
平湖						0	
三島池							22
生息数合計	34,651	34,967	37,865	32,540	23,170	14,211	10,968

表 3 春期（5 月）におけるコロニー・ねぐら別生息数の推移

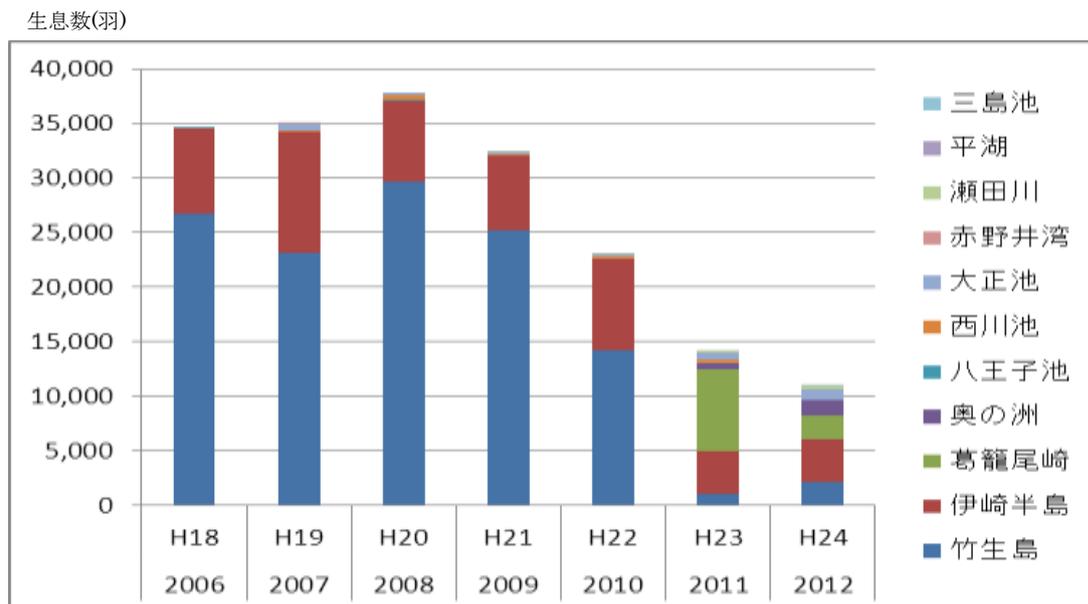


図 1 5 春期（5 月）におけるコロニー・ねぐら別生息数の推移

(4) 営巣状況

① 竹生島

竹生島エリアにおける営巣数と個体数の推移を表4および図16に、また竹生島における平成2年(1990年)から平成24年(2012年)までのカワウ営巣範囲の推移を図17に示す。

		S57	H4	H8	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
営巣数 (巣)	竹生島	5	590	1,439	8,940	5,223	9,270	9,404	10,804	9,864	6,318	130	438
	葛籠尾崎											2833	548
	奥の洲											265	1,026
	計	5	590	1,439	8,940	5,223	9,270	9,404	10,804	9,864	6,318	3,228	2,012
個体数 (羽)	計				29,844	19,705	26,762	23,158	29,665	25,171	14,155	9,077	5,782

表4 竹生島エリアにおける営巣数と個体数の推移

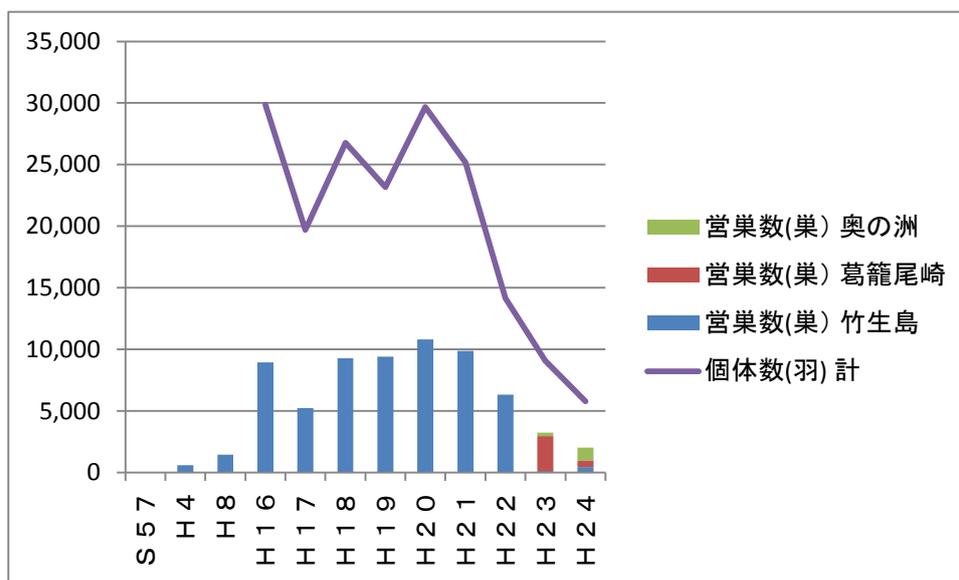


図16 竹生島エリアにおける営巣数と個体数の推移 (5月)

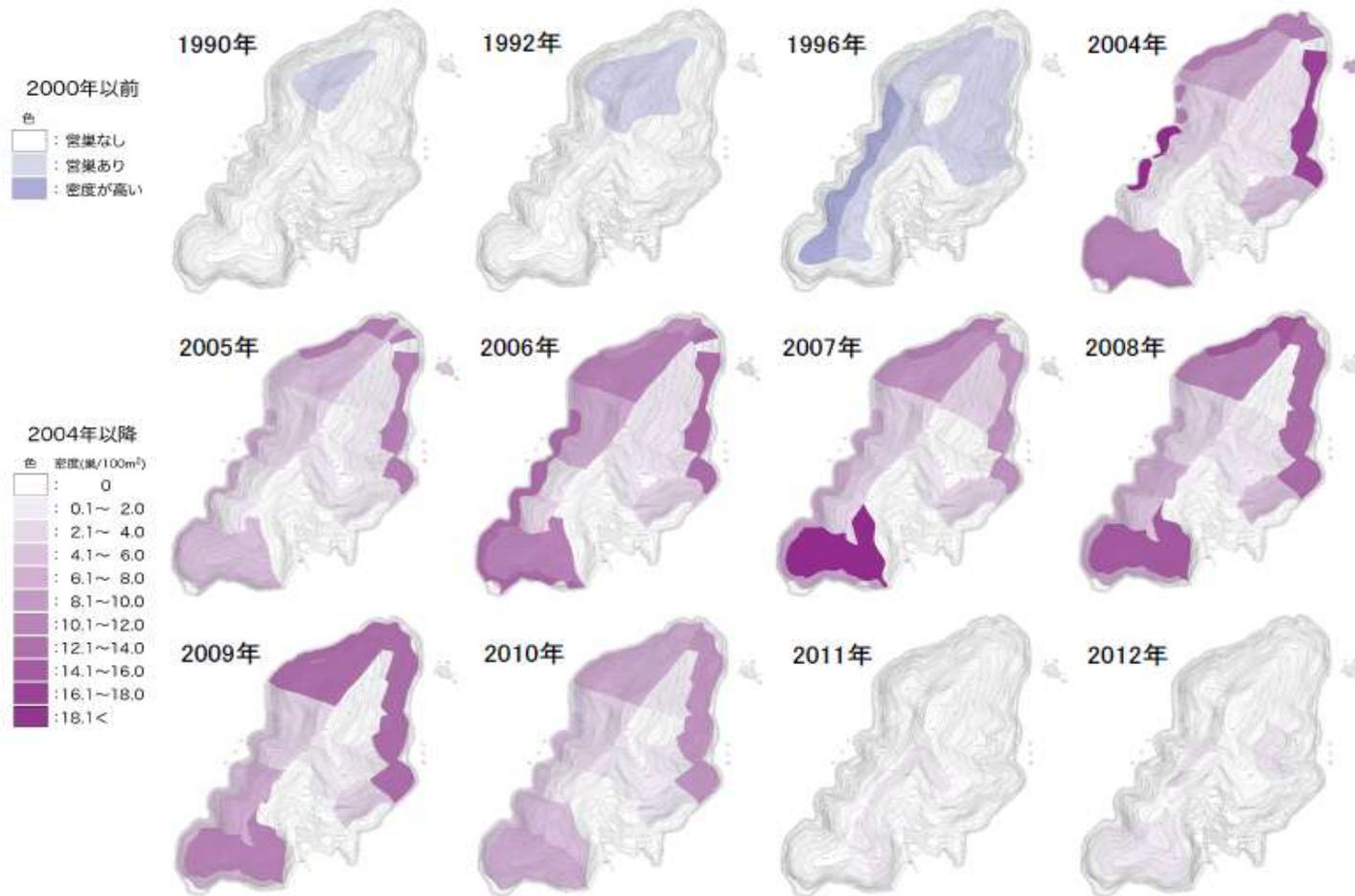


図 1 7 竹生島における営巣範囲の推移

なお、営巣範囲の色が濃いほど営巣密度が高いことを示す。

平成2年(1990年)には、島北西部の斜面で営巣が確認され、平成4年(1992年)にはこの営巣範囲が拡大しているのが確認されている。平成8年(1996年)には、営巣数が3倍に増加したことに伴い、営巣範囲も島東部の斜面に拡大している。

平成16年(2004年)度以降は、毎年竹生島の営巣範囲が調査されており、平成16年(2004年)は、平成8年(1996年)と比べ、更に拡大し、港周辺を除きほぼ全島に広がっている。平成18年(2006年)から平成21年(2009年)は、9,000巣から10,000巣前後で推移し、島東南部や島北部の斜面での営巣密度が高くなっている。

しかし、平成22年(2010年)から、営巣数も減少し、特に平成23年(2011年)、平成24年(2012年)には、営巣数が激減し、島全体で営巣密度は極端に低くなっている。

② 伊崎半島

伊崎半島における営巣数と個体数の推移を表5および図18に、平成4年(1992年)から平成24年(2012年)までのカワウ営巣範囲の推移を図19に示す。

	S63	H4	H12	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
営巣数(巣)	40	350	1,517	4,133	5,546	3,840	4,044	4,425	3,939	3,859	2,195	1,884
個体数(羽)				10,928	15,691	7,804	11,047	7,401	6,892	8,414	3,970	3,867

表5 伊崎半島における営巣数と個体数の推移

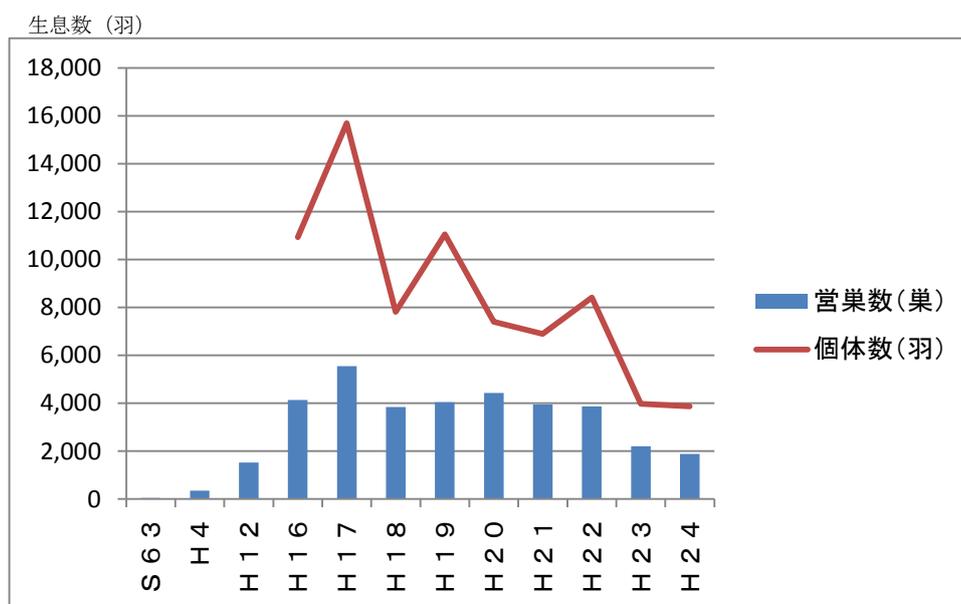


図18 伊崎半島における営巣数と個体数の推移

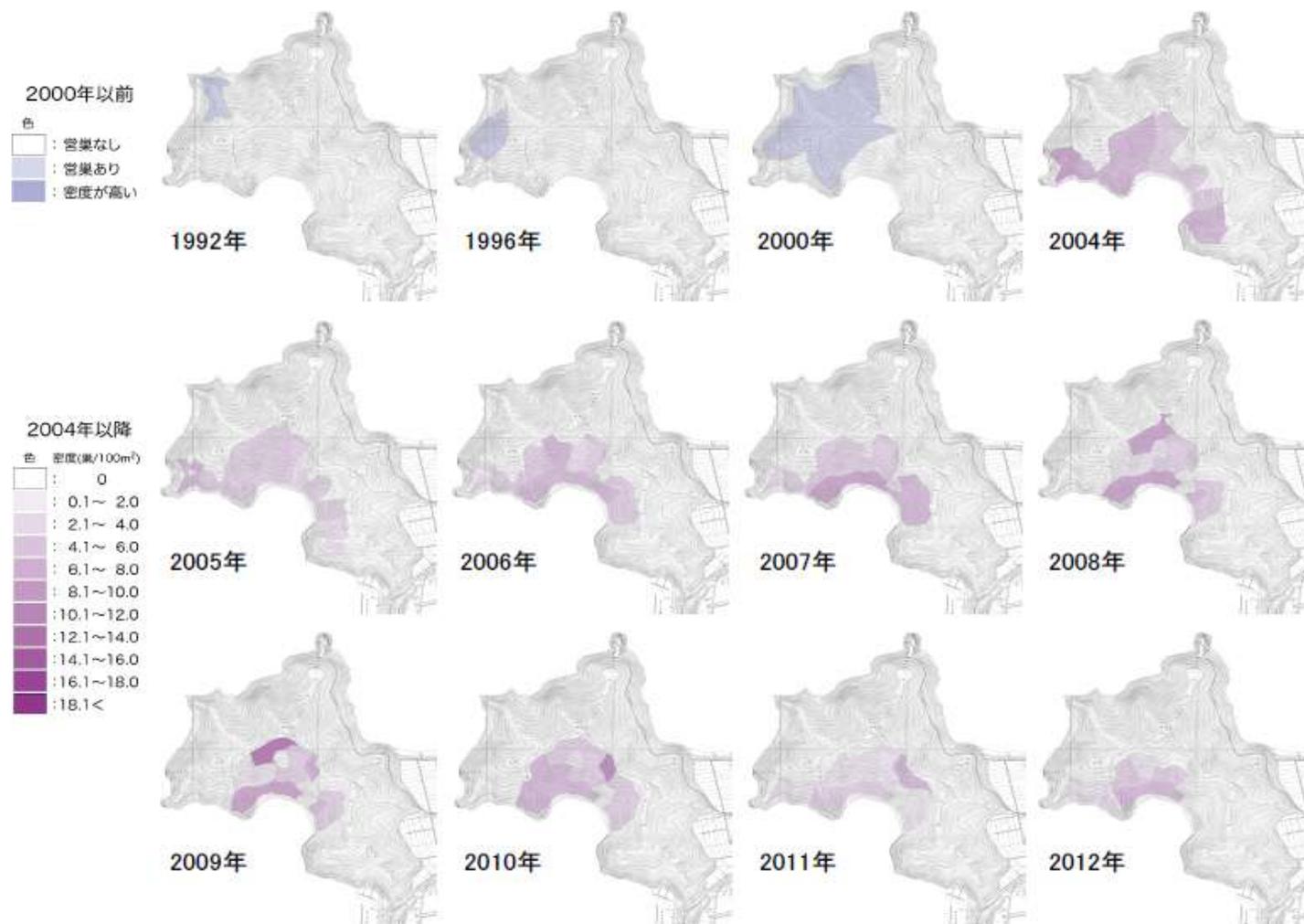


図19 伊崎半島における営巣範囲の推移
 なお、営巣範囲の色が濃いほど営巣密度が高いことを示す。

営巣数については、平成 17 年（2005 年）に約 5,500 巣と過去最大となり、以降は平成 22 年（2010 年）までは、ほぼ 4,000 巣程度で推移しているが、生息数の減少に伴い平成 23 年（2011 年）からは減少している。

営巣範囲については、平成 4 年（1992 年）には半島西部の北側尾根部に営巣区域が形成されていたが、平成 8 年（1996 年）には半島西部の南側尾根に南下し、面積も拡大した。その後、平成 12 年（2000 年）にはさらに営巣区域が広がり、半島西部および南西部の一体にまで広がったことから、半島北西斜面の樹木枯死が進み、営巣に適さなくなり、営巣区域はさらに南下した。

しかし、平成 16 年（2004 年）以降は、半島西部の尾根付近では営巣は見られなくなり、半島南西部の湾岸部を中心とした区域に移動した。また、平成 18 年（2006 年）に、半島南東部の営巣箇所のヒノキ林を伐採した影響もあり、南への広がりには抑えられ湾岸付近に営巣範囲を押し込めている。平成 20 年（2008 年）には伊崎山山頂部付近で高密度の営巣が確認され、半島内部へのさらなる拡大に注意していたが、追い払いなどの対策を実施し、営巣数も平成 23 年（2011 年）度から急激に減少したことから、現在は伊崎山山頂にはカワウの営巣はなく、営巣範囲は限定的となっている。

(5) 被害状況

① 漁業被害

滋賀県の漁業は、琵琶湖においてアユ、ビワマス、ニゴロブナ、ホンモロコなどを漁獲する琵琶湖漁業と、河川の漁場においてアユやマス類を漁獲する河川漁業に大別される。主に河川下流部において遡上するアユ等を漁獲するヤナ漁は、琵琶湖漁業に含まれる。カワウは河川や琵琶湖全域に分散して採餌しており、本県におけるカワウによる漁業被害は琵琶湖漁業と河川漁業の両方に及んでいる。

琵琶湖漁業において、エリ漁では「つぼ」と呼ばれる魚の取上部分にカワウが入り込み、漁獲直前の魚が捕食され、刺網漁では網にかかった漁獲直前の魚が捕食される。エリや刺し網の漁網が、カワウにより破かれる事例も報告されている。さらに、琵琶湖全域において表層域に生息するアユなどがカワウによる食害を受けている。ヤナ漁では琵琶湖からの遡上アユ等が捕食されている。河川漁業においては、天然または放流したアユやマス類がカワウにより捕食されている。

カワウ 1羽当たり 1日の捕食量は 300～500g とされている。カワウ 1羽当たり 1日の捕食量を 350g、滋賀県に生息するカワウを平成 23 年(2011 年)春期の生息数 14,000 羽、県内の滞在日数を 3 月から 9 月までの 214 日とした場合、県内におけるカワウ年間総捕食量は 1,049 トンと試算される。近年の琵琶湖における年間魚類漁獲量は約 1,400 トン(平成 21～23 年の平均)であり、試算されるカワウの年間捕食量は、その 4 分の 3 にあたる。

カワウの食性調査について、平成 21 年(2009 年)に竹生島および伊崎半島において 1 年を通じて捕獲したカワウの胃内容物を分析された結果を表 6 および図 20 に示す。これによると、4～5 月にはウグイやハスなどのコイ科魚類が多く、6 月以降にアユの割合が高くなる。11～2 月はブルーギルやオオクチバスなどの外来種が半数以上を占める。このように、カワウが捕食する魚種は季節により変化し、季節ごとに数種類の魚種に偏っている。県内のカワウ生息数は、春から秋にかけて多く、冬期は少ないことから、カワウによる捕食の大部分はアユ等の在来魚で占められると考えられる。

単位：個体数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	11月	12月	1月	2月
アユ	0	0	7	4	25	36	0	0	0	0
ウグイ	33	15	3	0	0	0	1	0	0	0
カマツカ	1	5	1	0	0	0	1	0	0	0
モロコ	2	13	7	1	0	0	0	0	0	0
ハス	5	16	15	2	4	2	0	0	0	0
フナ属	6	7	4	2	2	3	0	1	1	3
ブルーギル	0	0	0	1	1	1	3	0	5	5
オオクチバス	2	1	0	0	0	4	1	0	7	8
その他	3	7	0	0	1	0	0	1	1	2
計	52	64	37	10	33	46	6	2	14	18

表 6 滋賀県竹生島におけるカワウの食性

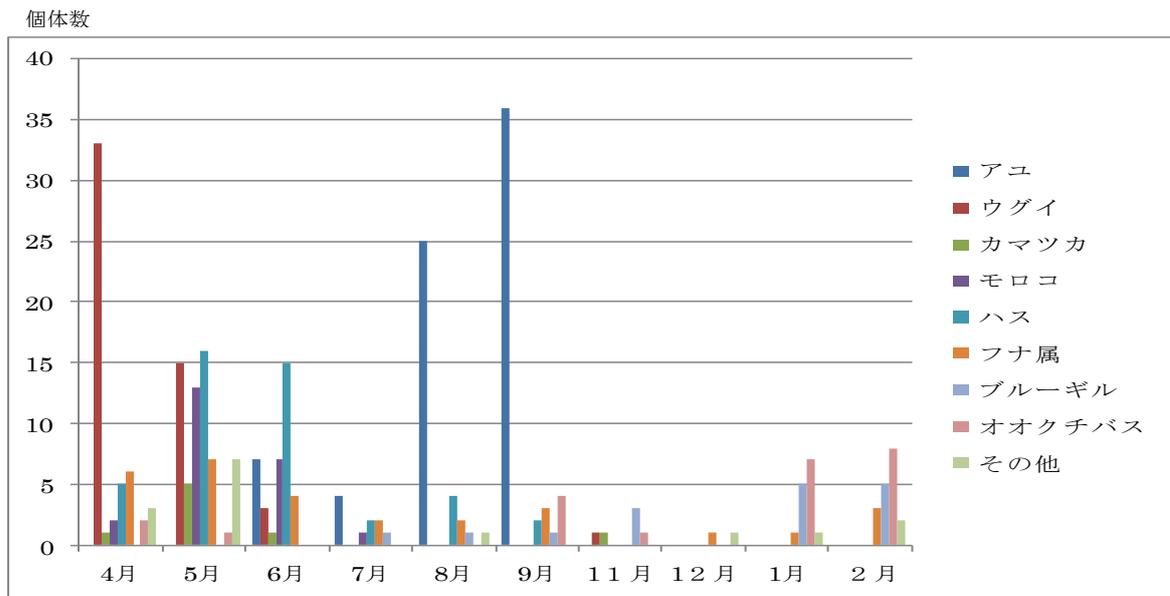


図 2 0 滋賀県竹生島におけるカワウの食性
(八代田千鶴・須藤明子・幡野真隆・鈴木正嗣 (2012))

平成 15 年(2003 年)に、5 月および 6 月に琵琶湖および河川で有害鳥獣捕獲されたカワウについて胃内容物の調査が行われていたが、このときもカワウの胃から検出されたのはほとんどが在来魚であり、特に出現頻度ではアユが最も高いという結果であった。(表 7、図 2 1)

餌生物種名	対象地域									
	北湖		南湖		琵琶湖合計		河川		合計	
	総重量(g)	比率	総重量(g)	比率	総重量(g)	比率	総重量(g)	比率	総重量(g)	比率
フナ属	246.11	0.19			246.11	0.17	18.32	0.12	264.43	0.17
シロヒレタビラ	3.48	<0.01			3.48	<0.01			3.48	<0.01
ゼゼラ	3.00	<0.01	12.17	0.12	15.17	0.01			15.17	0.01
ウグイ	760.91	0.57			760.91	0.53	109.90	0.70	870.81	0.55
コイ科	35.24	0.03	測定不能	-	35.24	0.02	5.76	0.04	41.00	0.03
アユ	255.54	0.19			255.54	0.18	22.21	0.14	277.75	0.18
ブルーギル			60.94	0.60	60.94	0.04			60.94	0.04
ブラックバス			27.23	0.27	27.23	0.02			27.23	0.02
硬骨魚綱	22.17	0.02	0.57	0.01	22.74	0.02	0.14	<0.01	22.88	0.01
合計	1326.45	1.00	100.91	1.00	1427.36	1.00	156.33	1.00	1583.69	1.00

餌生物種名	対象地域									
	北湖		南湖		琵琶湖合計		河川		合計	
	出現頻度	比率	出現頻度	比率	出現頻度	比率	出現頻度	比率	出現頻度	比率
フナ属	1	0.05			1	0.04	1	0.20	2	0.07
シロヒレタビラ	1	0.05			1	0.04			1	0.03
ゼゼラ	1	0.05	1	0.20	2	0.08			2	0.07
ウグイ	3	0.16			3	0.13	1	0.20	4	0.14
コイ科	4	0.21	1	0.20	5	0.21	1	0.20	6	0.21
アユ	7	0.37			7	0.29	2	0.40	9	0.31
ブルーギル			2	0.40	2	0.08			2	0.07
ブラックバス			1	0.20	1	0.04			1	0.03
硬骨魚綱	16	0.84	2	0.40	18	0.75	1	0.20	19	0.66
調査個体数	19	-	5	-	24	-	5	-	29	-

* カワウを50個体調査したうち、胃内容物が確認された29個体の胃内容物の内訳。
(北湖：38個体中19個体、南湖：5個体中5個体、河川：7個体中5個体、合計：50個体中29個体で胃内容物を確認。)

表 7 カワウ胃内容物調査結果 (平成 15 年(2003 年)5~6 月)

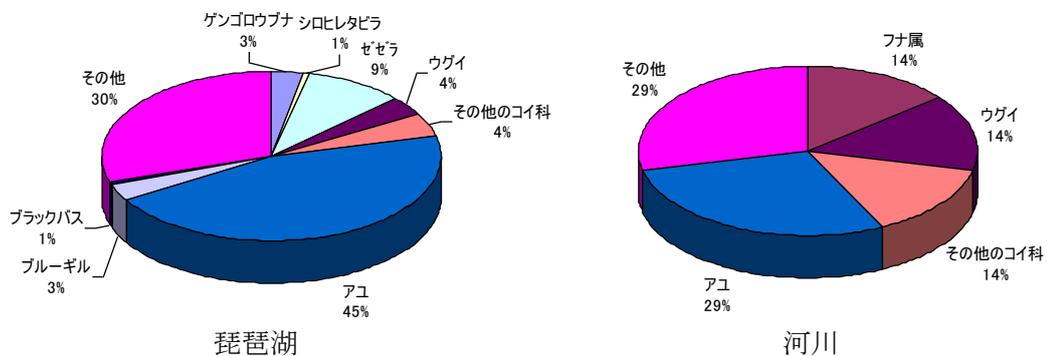


図 2 1 カワウの胃内容物 (出現魚類の内訳)

琵琶湖漁業においては、近年漁場環境の悪化や外来魚などの影響により多くの魚種で漁獲量が減少しているが、アユは増殖対策が順調に進んだことや外来魚による食害の影響を受けにくかったことなどから、比較的安定した漁獲が維持されている。コアユおよびアユ苗の漁獲量は他の魚種に比べて多く、単価も高いため、琵琶湖の漁業者にとってアユは最重要魚種であり、カワウによるアユの食害は大きな問題である。平成 21 年度の総漁獲量に占めるアユの割合は全体の 36% にのぼり、生産額では、アユの魚価が高いため半分以上を占めている。河川漁業においてもアユは最重要魚種であり、カワウによるアユの食害は大きな問題である。特に琵琶湖からの天然遡上が少なく放流への依存度が高い漁協にとっては、より深刻な問題である。

琵琶湖のカワウ、アユ、漁業の 1 年間の関わりを、図 2 2 に示す。

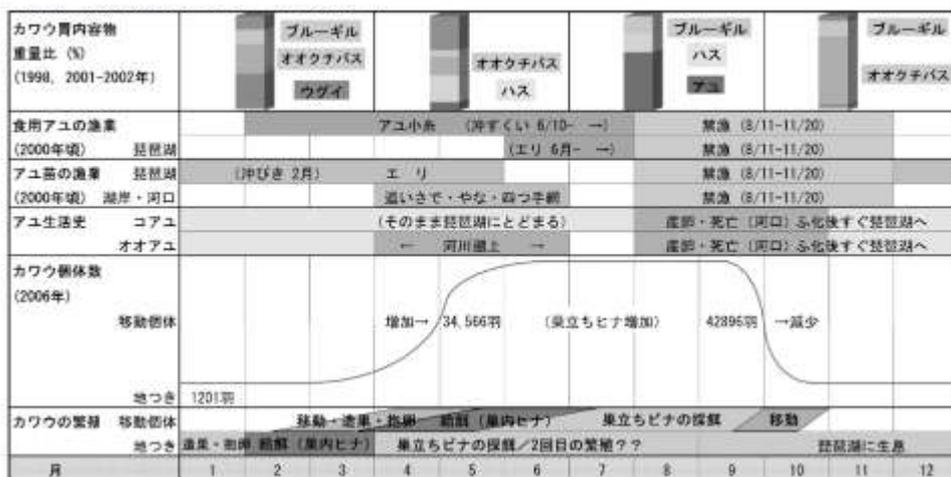


図 2 2 琵琶湖のカワウ、アユ、漁業の一年

(カワウの個体数と繁殖時期については推定を含む)

引用：琵琶湖博物館第 11 回研究発表会 (2006. 12.16)

主要な河川漁場およびヤナ漁場において継続して実施されている飛来状況調査の結果を図23および表8に示した。平成21年（2009年）度に9,000羽を超える着水個体が確認された安曇川の廣瀬漁協の漁場では、平成23年度（2011年）には690羽、平成24年（2012年）度には301羽と飛来数が大きく減少している。一方、減少傾向が認められない漁場もある。なお、本調査は、調査期間5日間のうちの任意の1日について、漁場に飛来したカワウの数を漁業者が計数するものであり、必ずしもその年の漁業被害の大きさを反映するものではないことに注意が必要である。

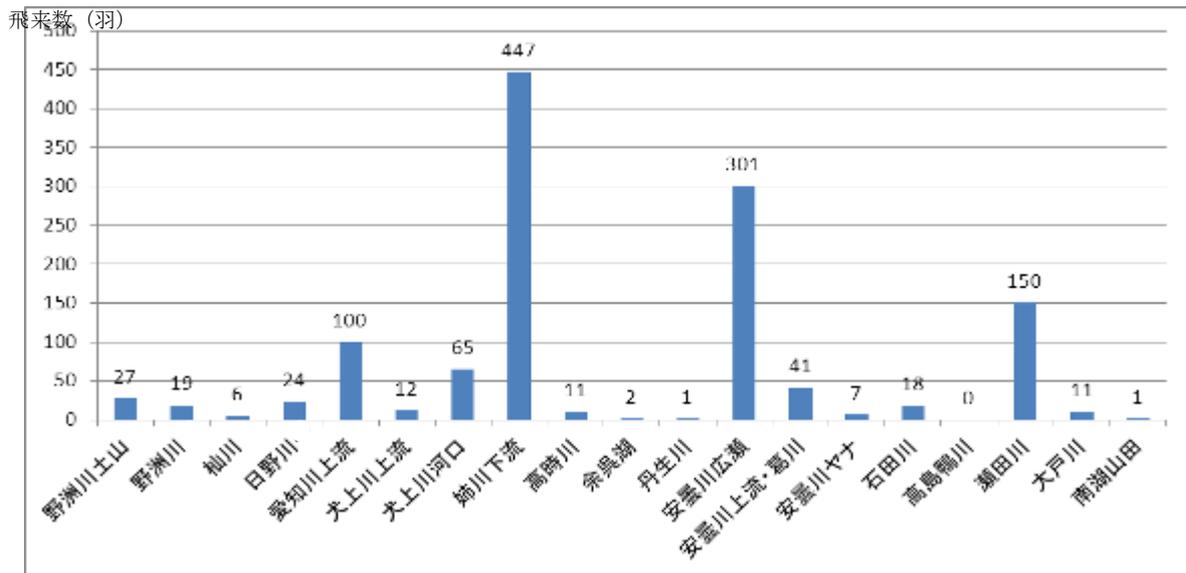


図23 主要河川飛来状況 (平成24年5月森林政策課調べ)

	野洲川 (土山)	野洲川 (菅土 ダム)	袖川	日野川 (日野川 ダム)	愛知川 (上流)	犬上川 (上流)	犬上川 (河口)	姉川 (下流)	高時川	余呉湖	丹生川	安曇川 広瀬	安曇川 (上流・ 葛川)	安曇川 (ヤナ)	草野川	石田川	高島湖川	瀬田川	大戸川	南湖 (山田)	合計
平成17年								350													350
平成18年								0													0
平成19年	17							0													17
平成20年	28			210				1,984				729	0		19	5					2,975
平成21年	15	4		6		22		40				9,150	0		98	13			171		9,519
平成22年	28	8		31		18		86				319	2		-	6			172		670
平成23年	32	50	2	15	3	14		-			1	690	17		-	13			257		1,094
平成24年	27	19	6	24	100	12	65	447	11	2	1	301	41	7	-	18	0	150	11	1	1,243

表8 主要河川飛来状況 (春期) の推移 (平成17年(2005年)～平成24年(2012年))

② 植生被害

カワウの基本的な生態から、一般的に、コロニー・ねぐら付近の植物や土壤に影響を与えるものには、カワウのコロニー滞在時に「葉への付着」や「地表への飛散」を通じてもたらされる糞の影響、および止まり木や巣への出入りに伴う「羽ばたきや踏みつけ」、造巢期の「巣材集め」による枝折りのような物理的影響が考えられる。さらに、糞による影響としては、カワウの糞に含まれる窒素やリンが土壤の酸性化をもたらす、このことが植物の成長を阻害するという化学的影響も考えられる。

竹生島においては、島の北部で土壤の酸性が強いものの、カワウの糞の供給が多い「植生の衰退、枯損地」と糞の供給が少ない「非衰退地」の間には、土壤の酸性度の違いはあまりなかった。カワウによる短期的な樹木枯死の主たる要因は、枝折りその他の物理的な影響によるものと考えられるが、特に実生や稚樹の成長を考えると、土壤の化学的性質の変化は、長期的な植生回復に影響を与える可能性がある。

滋賀県では、多数のカワウが営巣を行っている竹生島や伊崎半島等のコロニーだけでなく、造巢活動は行わないものの多数のカワウが飛来する瀬田川大石等のねぐらにおいても、樹木の白化や枯死などの植生衰退が起こっている。

植生衰退が進行すると、経済林であれば経済的損失が深刻となり、たとえ経済林でなくとも、異臭や糞害、景観悪化による観光への影響や文化財的価値の低下が生じる。さらに植生衰退が進み、裸地化が進行すると、土壤の流出や崩落による生態系被害や安全上の問題が深刻になる。

a. 竹生島における植生被害

営巣が確認される以前の昭和 53 年（1978 年）と平成 16 年度から急激に生息数が増加して 3 か年経過した平成 19 年（2007 年）の植生図の比較を図 2 4 に示す。昭和 53 年（1978 年）は、島の大部分が良好なタブノキとスギ・ヒノキ林に覆われていたが、平成 19 年（2007 年）には、西斜面から北東斜面にかけてが樹木枯死後の草地となり、良好なタブノキ林が現存するのは尾根部と、南部のみとなった。

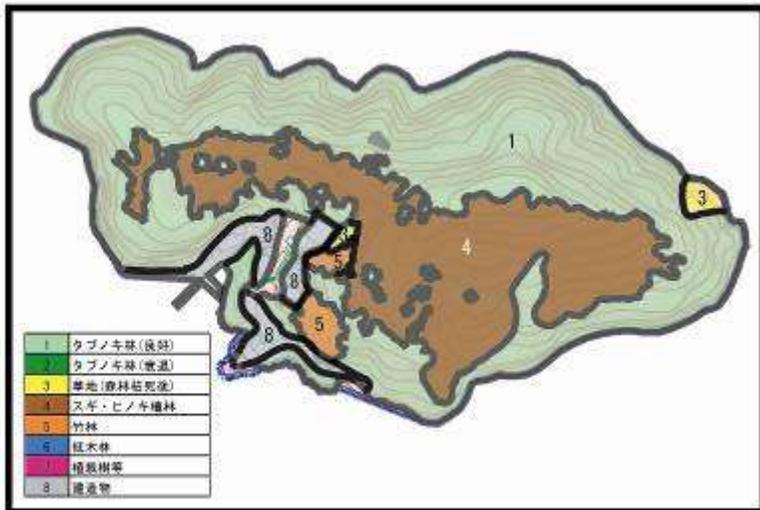
竹生島には、傾斜が 45 度を超える急傾斜の箇所が広がっており、平成 20 年（2008 年）には、複数個所で土砂流出が見られた。（図 2 5）



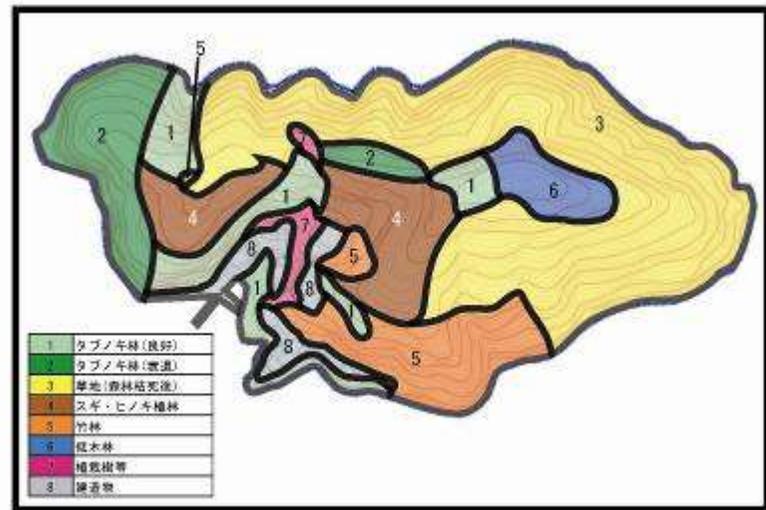
昭和 53 年(1978 年)9 月撮影



平成 20 年(2008 年)6 月撮影



竹生島植生図(昭和 53 年(1978 年))



竹生島植生図(平成 19 年(2007 年))

図 2 4 竹生島の植生図

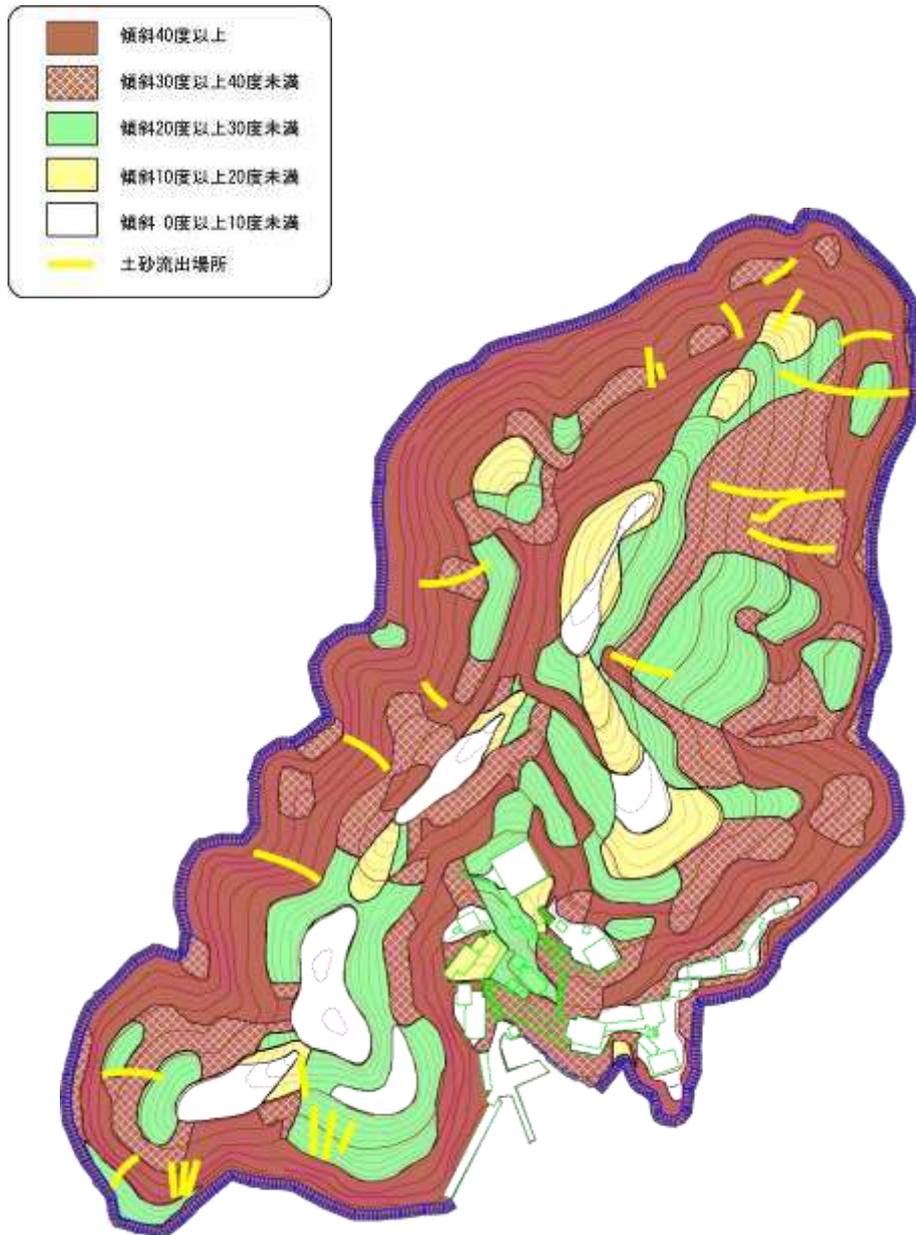


図 2 5 竹生島の傾斜度および土砂流出場所

平成 21 年(2009 年)度より、竹生島等大コロニーにおいて第一次特定計画による個体数調整が行われ、カワウの生息数が大幅に減少するのに伴い、植生は回復の兆しを見せ始めた。

高木層については、平成 23 年(2011 年)度「竹生島植生被害・営巣密度モニタリング調査委託報告書」に次のように報告されている。平成 20 年(2008 年)度と比較して、平成 21 年(2009 年)度ならびに平成 22 年(2010 年)度は、依然としてカワウによる植生への影響が進行している区域が見られるものの、全島を通してみると高木層被覆度の低下は比較的抑制されてきたと考えられた。しかし、平成 22 年度と平成 23 年度の比較では、高木層被覆度が上昇した区域は 10%以下となり顕著な変化は現れていない。(表 9)

	H19-H20年度の比較	H20-H21年度の比較	H21-H22年度の比較	H22-H23年度の比較
上昇	7 (21.2%)	16 (34.8%)	15 (27.8%)	4 (7.4%)
変化なし	16 (48.5%)	23 (50.0%)	28 (50.0%)	31 (57.4%)
低下	10 (30.3%)	7 (15.2%)	12 (22.2%)	19 (35.2%)

数字は該当するメッシュ数

()内は年度間比較を行った全メッシュ数に対する割合

表 9 高木層被覆度の変化

しかし、枯損が進行していたタブノキにおいて、胴ぶき、萌芽更新が見られ、ある程枯損が進行した樹木でも、元の樹形とは異なるものの、枝葉の再生により枯損状況が回復する場合もあることを確認した。(図 2 6)



北部の様子
平成 21 年 7 月



北部の様子
平成 23 年 2 月



北部の様子
平成 23 年 8 月

図 2 6 島内の樹木回復状況

(出典：平成 23 年度竹生島植生被害モニタリング調査委託報告書)

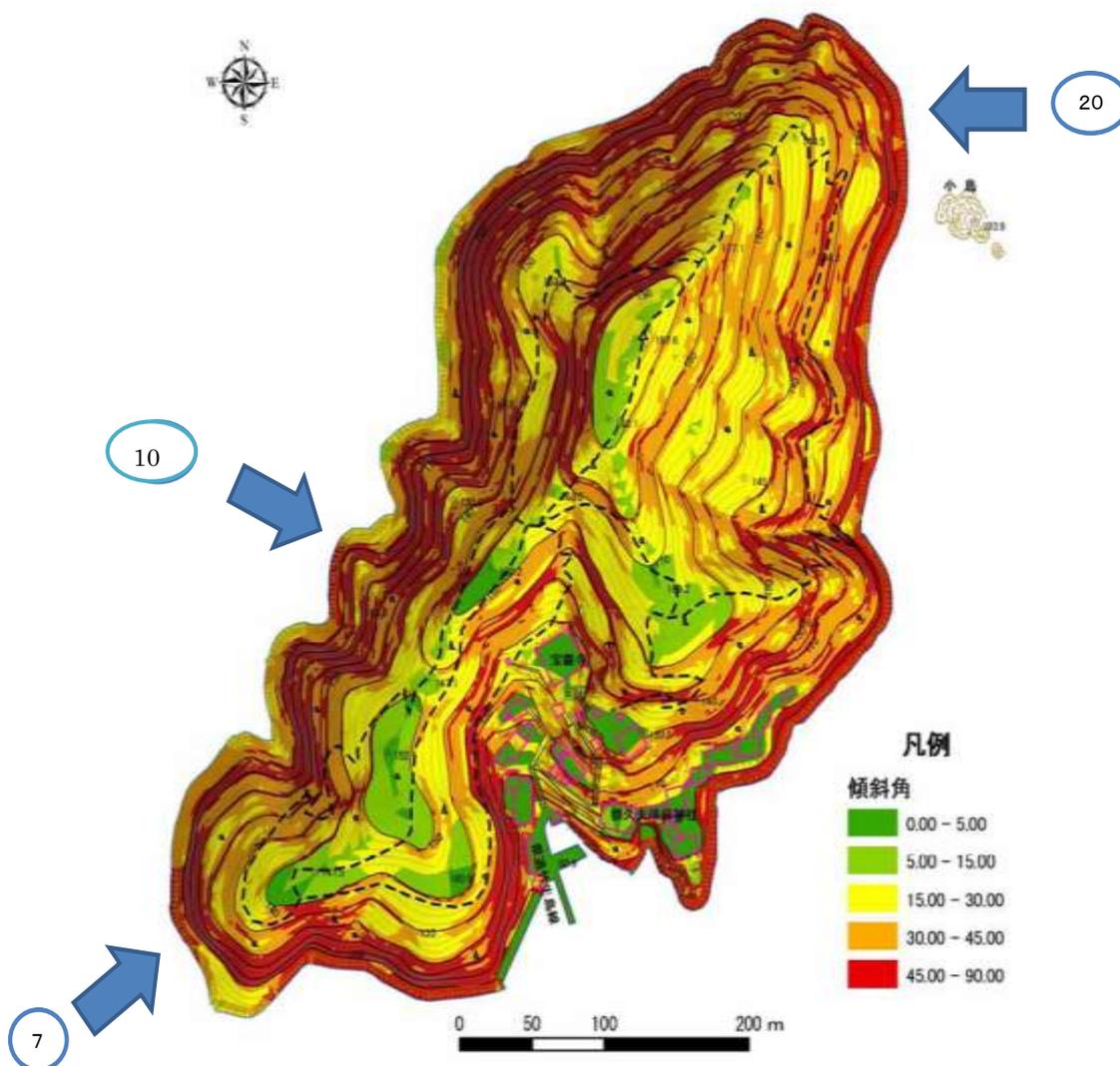
下層植生については、平成 20 年(2008 年)度より顕著な変化が観察された。島内の写真(図 2 7) で比較してみると、これまでの裸地化した多くの箇所に、ヨウシュヤマゴボウなどの草本類、アカメガシワやタラノキなどの木本類が下層に繁茂し、裸地化していた部分が狭くなっている状況が確認できた。ヨウシュヤマゴボウは、毎年夏期において顕著に観察されていたが、平成 23 年(2011 年)は、アカメガシワやタラノキといった木本類の先駆種が、これまで裸地が広がる北西～北東部を含め島内広範囲に多く見られた。数年後、下層ではアカメガシワやタラノキなどの木本類の先駆種が優占し、次第にこれらが亜高木層を形成することが予想される。ここで、捕獲圧の低下等により再びカワウの生息数が増加した場合、これらの低木～亜高木が新たな好適営巣木となりうることに注意しておくてはならない。



図 2 7 島内の下層植生回復状況 (出典:平成 23 年度竹生島植生被害モニタリング調査委託報告書)

土砂流出については、平成 20 年（2008 年）に土砂流出が見られた箇所のうち代表的な 3 か所（図 2 8）について平成 23 年(2011 年)の状況変化（図 2 9）を見ると、いずれも下層植生が繁茂し、土砂流出が抑制されていた。このように裸地化した箇所にも下層植生が広がっているのが確認されたことから、今後、アカメガシワなど先駆種が定着し、さらに植生の回復が促されることで土壌の浸食が抑制され、土壌の維持と新たな土壌の形成が期待できる。

竹生島では、平成21年度以降、高木層、下層植生、土砂流出のそれぞれにおいて回復が見られてきたが、さらに枯損状況の回復を促すためには、今後も継続してカワウの生息密度を低い状態に管理し、低密度状態を長期間維持することが必要と考えられる。



周辺部の傾斜勾配が 30 度を超えており、特に島の北西側は斜面全体が 45 度以上の急勾配を呈する箇所が広範囲に分布している。

図 2 8 写真撮影位置図

7



撮影地点7の様子(平成20年7月)

10



撮影地点10の様子(平成20年7月)

20



撮影地点20の様子(平成23年2月)



撮影地点7の様子(平成23年6月)



撮影地点10の様子(平成23年6月)



撮影地点20の様子(平成23年6月)

図29 土砂流出箇所の写真

b. 伊崎半島における植生被害

伊崎国有林における樹木枯死面積は、昭和 63 年（1988 年）以降急速に拡大し、平成 8 年（1996 年）には、半島北西斜面を中心にカワウ営巣による樹木枯死が起こっていたが、その後のカワウの生息地が変わったことで、西岸部では植生が回復している。樹木枯死箇所のヒノキは、しばらく白骨状態であったが、既に伐採が行われている。

伊崎国有林の森林について、樹種別にカワウの影響を評価するために、主要な樹種別に枯死状況を「林分枯損度」として調査している。（図 30-1, 2）

「林分枯損度」とは、調査コース上の区画ごとの樹木の枯死状況を A～E の 5 段階で評価し、「林分枯損度 A」は枯れがほぼなく健全な状態、「枯損度 E」は枯れが進み完全に枯れている状態であり、枯損度 B、C、D となるに従い枯死が進行した状態となる。

平成 17 年（2005 年）度と平成 20 年（2008 年）度の主要樹種の林分枯損度については、常緑広葉樹は大きな変化はないものの、半島の西部などの一部地域で進行していた。しかし、これはカワウの営巣による影響よりも、ナラ枯れ（カシノナガキクイムシによる被害）による影響が大きいと考えられる。落葉広葉樹は、伊崎山山頂付近等でカワウの営巣による影響を受け、枯損度が進行していると思われる地域もあるものの、多くの地域は常緑広葉樹と同じくナラ枯れの影響もしくは両方の影響の結果と思われる。ヒノキは湾の周辺および山頂付近の枯損の進行が激しく、カワウの営巣による影響を受けていると推測される。林分全体では、カワウの営巣が見られる湾付近の枯損度合いが高くなっており、これは、カワウの営巣による影響を受けているものと考えられる。

さらに、平成 23 年（2011 年）度の結果と平成 20 年（2010 年）度の結果を比較すると、平成 23 年（2011 年）度では国有林北側においてカワウの被害は見られず全体的に回復傾向にある。

この調査により、伊崎国有林の森林の中で、カワウの影響を最も大きく受けやすい樹種はヒノキであり、ヒノキは樹木が衰弱し始めると枯死に至る場合が多く、カワウの影響がなくなっても樹木は健全な状態に回復せず、数年を経て枯死木が林立する状態となる可能性が高いことが明らかとなった。また、常緑広葉樹、落葉広葉樹は、過去に樹木が衰弱したとしても、カワウの影響がなくなれば、枯死木を除き、ある程度、樹木は回復することが分かってきている。

また、森林生態系の維持・保全を図るための基礎データとして、平成 23 年（2011 年）度に 4 箇所の調査プロットを、平成 24 年（2012 年）度には 2 か所を追加して、植生の遷移を調査している。これによると、枯損度 E の箇所であっても、カワウがいなくなると、実生、萌芽、植栽により植生が回復し、アカメガシワが高木層まで生育している状況が見られる調査プロットがある。

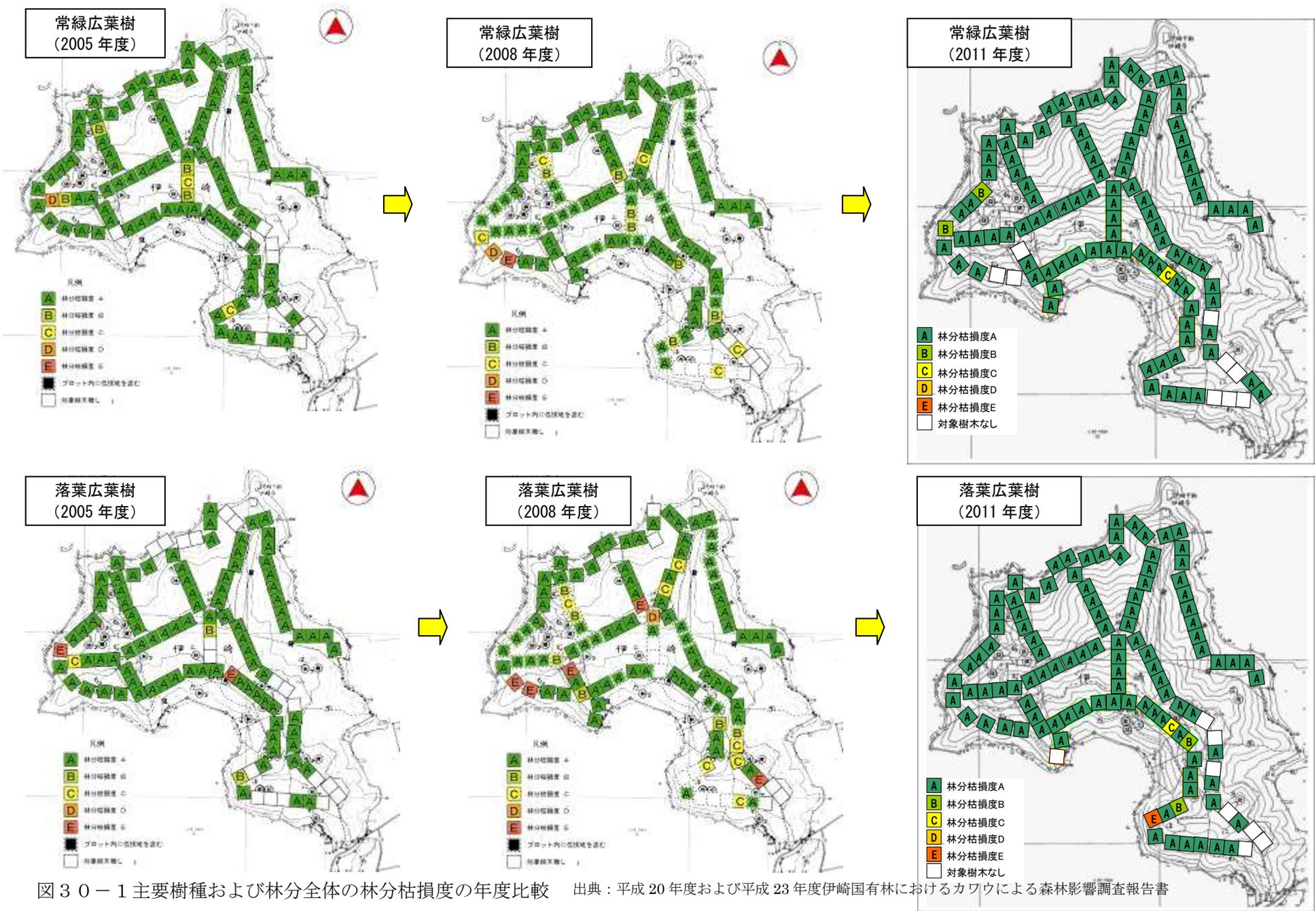


図30-1 主要樹種および林分全体の林分枯損度の年度比較 出典：平成20年度および平成23年度伊崎国有林におけるカワウによる森林影響調査報告書

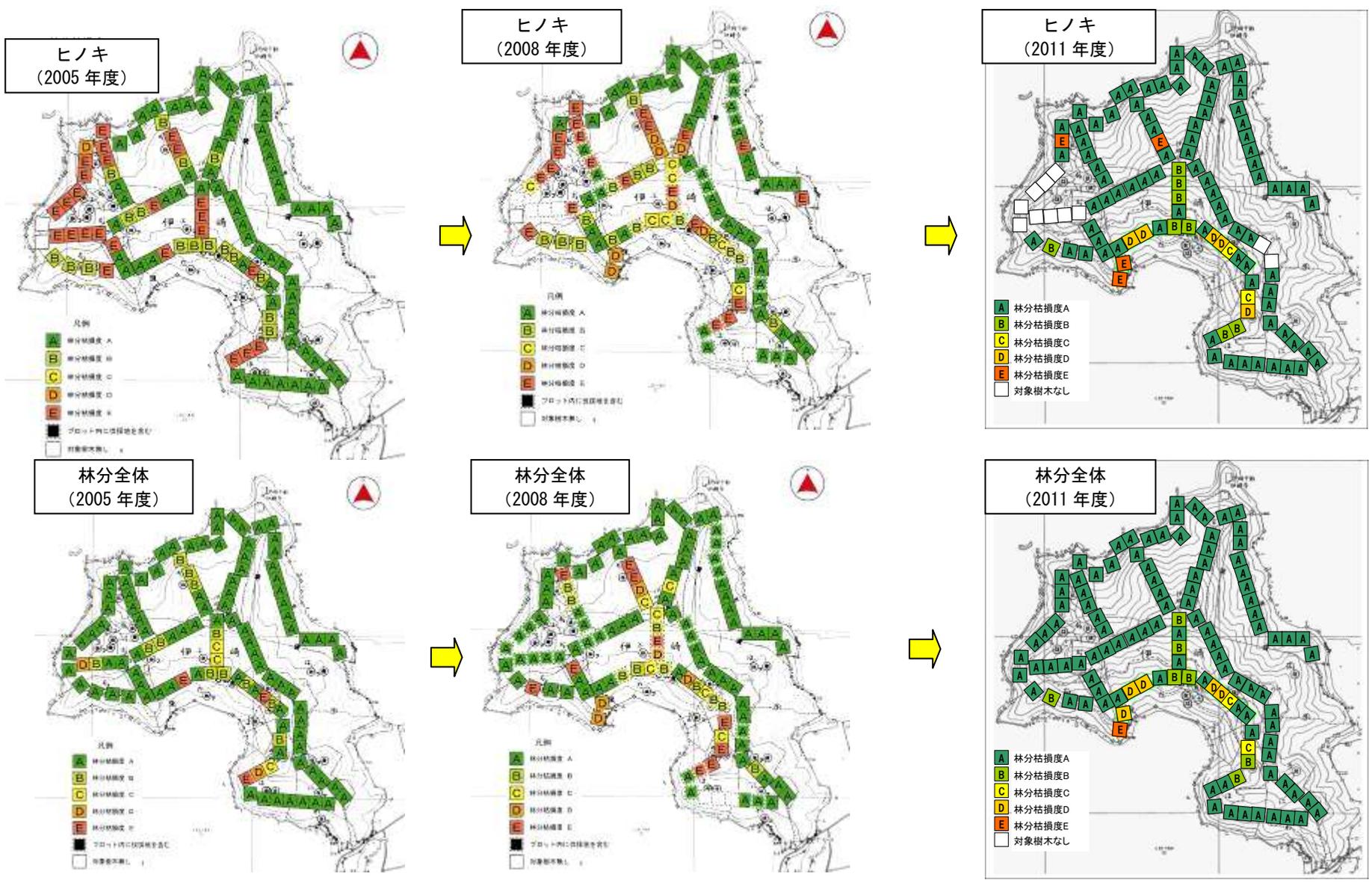


図 3 0 - 2 主要樹種および林分全体の林分枯損度の年度比較

出典：平成 20 年度および平成 23 年度伊崎国有林におけるカワウによる森林影響調査報告書

6 取り組みの評価

(1) 個体数調整

①第1次特定計画以前の捕獲状況

滋賀県では、平成2年(1990年)度からカワウの有害鳥獣捕獲が行われ、平成5年(1993年)度からは飛来地対策として、河川などにおいて銃器による捕獲を実施している。また、平成16年(2004年)度からは営巣地対策として、コロニーでの大規模な有害鳥獣捕獲を実施していた(平成7年(1995年)度～平成11年(1999年)度には別途に捕獲を実施。)。平成2年(1990年)度以降の捕獲数の推移を図31に示す。

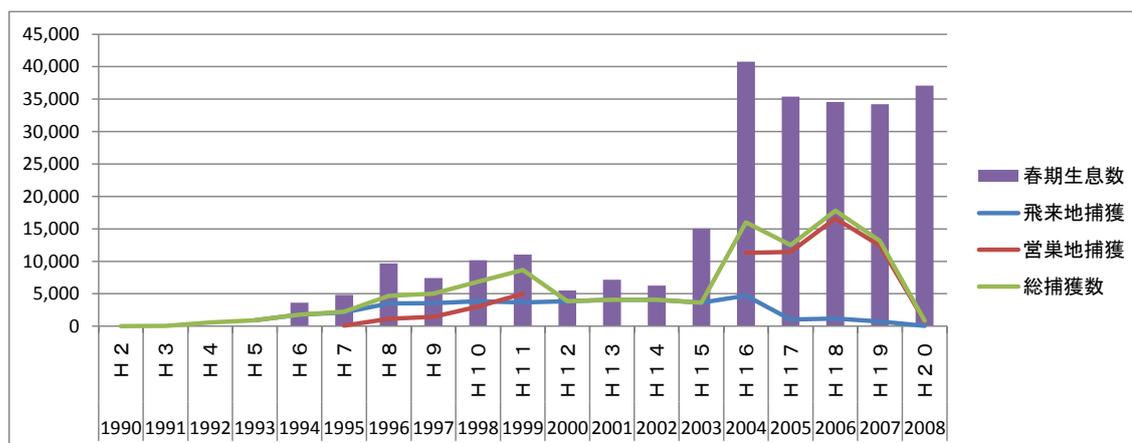


図3-1 カワウ捕獲数の推移

※ 平成15年(2003年)度以前の生息数は、過小評価の可能性がある(5(3))

飛来地対策等としての捕獲数は、平成8年(1996年)度以降約4,000羽程度で推移していた。また、平成16年(2004年)度以降実施されている営巣地対策では、13,000羽から18,000羽の捕獲が実施されており、これは当年春期生息数の約4割から5割のカワウが捕獲されていたことになる。

県内生息数については、平成17年(2005年)度から平成19年(2007年)度までほぼ34,000羽程度で推移しており、春期から秋期への生息数の変化は、春期比100%から120%程度で推移していた。しかし、銃器による捕獲が中断された平成20年(2008年)度には、春期の生息数が前年度に比べ増加し、秋期の生息数は春期から倍増の約75,000羽となり、過去最高となった。このことにより、営巣地対策による春期生息数の5割程度の個体の捕獲は、県内生息数の減少をもたらすにはいたらなかったものの、個体数の増加を抑制する効果はあったと考えられる。

②第1次特定計画に基づく個体数調整

滋賀県において、被害防除を実施すべき場所が琵琶湖および流入河川の全域と広大であるため、防除対策のみで被害を十分に抑制することは難しい。一方、ほとんどの個体が竹生島と伊崎半島の2大コロニーに集中しているため、個体数調整としての捕獲を効率よく

実施できる状況にある。このことから、第 1 次特定計画では、防除対策を実効あるものとするために、適切な個体数調整の実施が必要であるとして、主に県内の 2 大コロニーである竹生島および伊崎半島において、「特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル（カワウ編）（2004 年）（環境省）」では慎重な対応が必要とされていた個体数調整を実施することとした。

平成 16 年（2004 年）度～平成 19 年（2007 年）度に行った営巣対策では、生息数の低減までは至らなかったという結果を踏まえ、2 年間の実証研究を実施したうえで、平成 21 年（2009 年）度から、個体数調整の一部をカワウの生態に精通したプロフェッショナルによる捕獲体制（「シャープシューティング²⁾」）に変更した。

カワウにおけるシャープシューティング捕獲では効果的に個体数を低減するための戦略として、選択的かつ効率的に成鳥を捕獲することとし、そのために必要な捕獲方法、適切なタイミング等を考慮して実施するとともに、正確な捕獲数や捕獲個体のモニタリング等、科学的データの確保に努めた。

捕獲を実施した期間のうち、営巣初期から中期にかけてのカワウが巣に執着を示す間は、精密狙撃に適した高性能空気銃（エアライフル）による捕獲を行うこととした。エアライフルは、発砲音が小さいため、射撃後も他のカワウが飛散しにくくなり捕獲効率が高いことに加え、巣や樹上に止まっている個体をねらい撃つことができるため、捕獲個体の選択性があるという特徴も持つ。このため、成鳥を選択的に捕獲することが可能であり、この面からも個体数調整の手法として望ましいと考えられる。巣に執着を示す親鳥の割合が減少する営巣終期になると、飛翔個体の捕獲が必要であり、爆裂音による追い払いの効果も期待できる散弾銃による捕獲を行うこととした。

竹生島エリアおよび伊崎半島における春期生息数は、こうした個体数調整を実施した翌年の平成 22 年（2010 年）度から急激な減少傾向を示し、平成 21 年（2009 年）度の約 32,000 羽の生息数が、平成 24 年（2012 年）度には 10,000 羽を下回り、4 か年で 3 分の 1 以下に低減した。平成 21 年（2009 年）度～平成 24 年（2012 年）の主要コロニーでの春期生息数と捕獲数の推移を表 10 および図 3 2 に示す。

なお、銃器捕獲した個体は可能な限り回収し、焼却など適正に処理を行うとともに、サンプリング的に捕獲個体の肉眼解剖を行い、外部計測、齢判定、性判別、胃内容物調査等を実施した。なお、銃器捕獲に使用する弾については、環境への影響に配慮し、可能な限り非鉛弾を使用するよう努めた。

²⁾ シャープシューティングは、Dr.A.J.DeNicola（White Buffalo Inc.）が、北米のオジロジカの個体数調整において考案した、少数精鋭のプロフェッショナルによる効率的捕獲。平成 21 年（2009 年）から実施された滋賀県のプロによるカワウ捕獲も、同様のコンセプトによって実施され、カワウ版シャープシューティング（カワウ S S）と呼ばれる。（須藤明子 2012,2013）

単位：羽

	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
	2009	2010	2011	2012
竹生島	15,598	11,333	3,514	4,721
葛籠尾崎		9,312	8,318	722
奥の洲				3,077
伊崎半島	2,893	4,525	2,215	2,408
計	18,491	25,170	14,047	10,928
春期生息数	32,063	22,569	13,047	9,649

表 1 0 竹生島エリアおよび伊崎半島における春期生息数と捕獲数の推移
(平成 21 年(2009 年)～平成 24 年 (2012 年)、ただし、平成 24 年(2012 年)は速報値であり変わる可能性がある。)

単位：羽

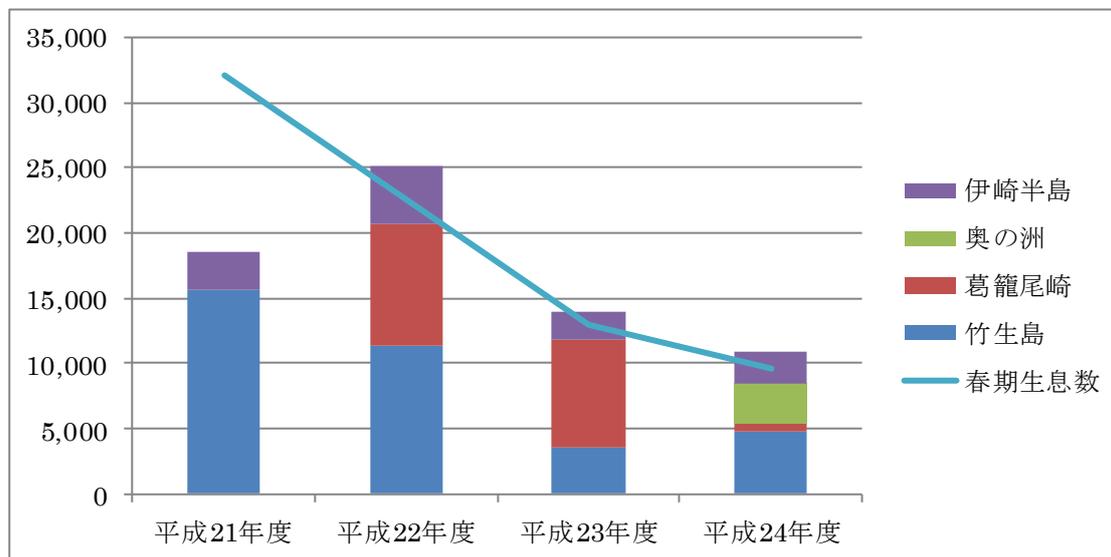


図 3 2 竹生島エリアおよび伊崎半島における春期生息数と捕獲数の推移

平成 22 年(2010 年)度以降の急激な減少は、第 1 次特定計画に基づいて個体数調整を行った結果として一定評価できると考えられる。平成 22 年(2010 年)以降竹生島周辺で葛籠尾崎および奥の洲で新たなコロニーが形成された。この 2 つのコロニーについては、迅速に対策を実施した結果、平成 24 年(2012 年)度秋期には生息数は 0 となった。このことから、新規に形成されたコロニーについては、早急な対応が効果的と考えられる。

また、毎年の捕獲目標について、第 1 次特定計画では、生息数の削減を図るため、春期推定飛来数³の 7 割程度を設定することとしていた。平成 22 年度からは、この捕獲目標である春期飛来数のほぼ 7 割を捕獲していることに加え、選択的に成鳥を捕獲したことが、急激な減少の要因の 1 つと考えている。

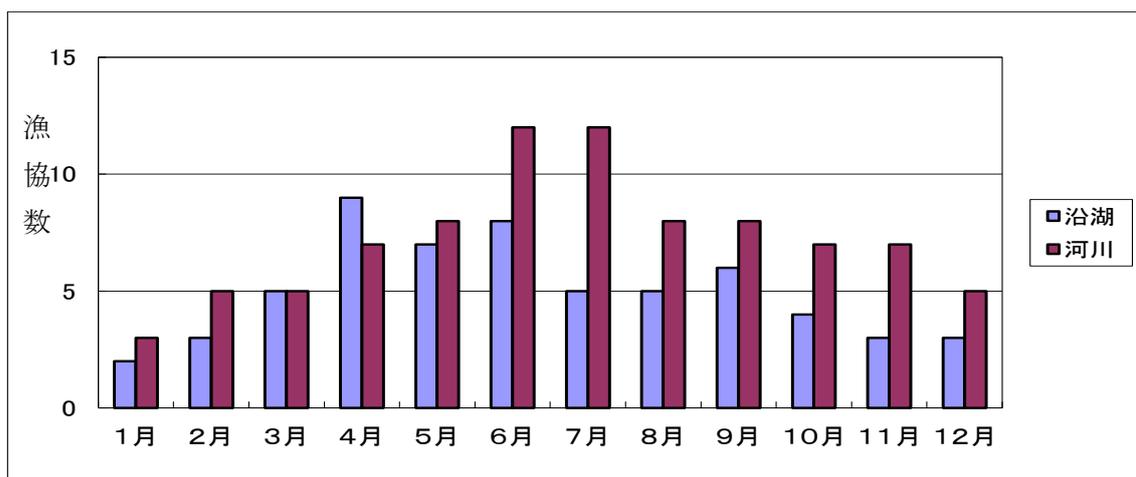
³ 春期飛来数は、5 月のカウント調査における生息数に、それ以前の捕獲数を加えたもの

(2) 被害防除（漁業被害対策）

滋賀県においては、漁場へのカワウの飛来状況および被害や対策などの実施状況を把握するために、各漁協において採食地シートを作成し、取りまとめを行っている。

平成23年(2011年)度のアンケート調査では、琵琶湖漁業の漁協（沿湖漁協）の約3割、河川漁業の漁協（河川漁協）の約7割にあたる漁協から、何らかのカワウ対策を実施しているとの回答が得られた。各漁協においては、年間の漁の操業時期に応じて対策が実施されているが、琵琶湖漁業でアユ漁が活発に行われ、河川漁業でアユの種苗放流および遊漁が行われる3月から7月に多くの漁協で対策が実施されている。カワウ個体数が減少する冬期には、取組が少なくなる傾向にある。（図33）各漁協が実施している対策としては、見回り、花火などを用いた追い払いおよび防鳥糸の設置が主となっている。銃器による有害鳥獣捕獲が実施されている漁場もある。（図34）

月別の対策実施漁協数



主な漁業(沿湖)

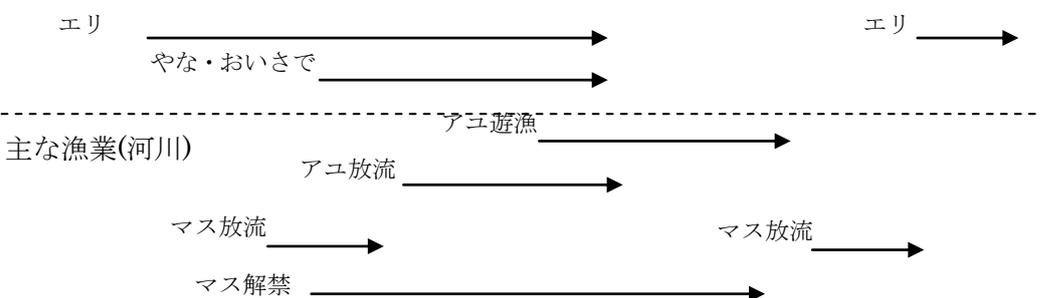


図33 琵琶湖沿岸および河川における主な漁業の流れと対策実施漁協数 (平成23年(2011年))

漁協の対策内容

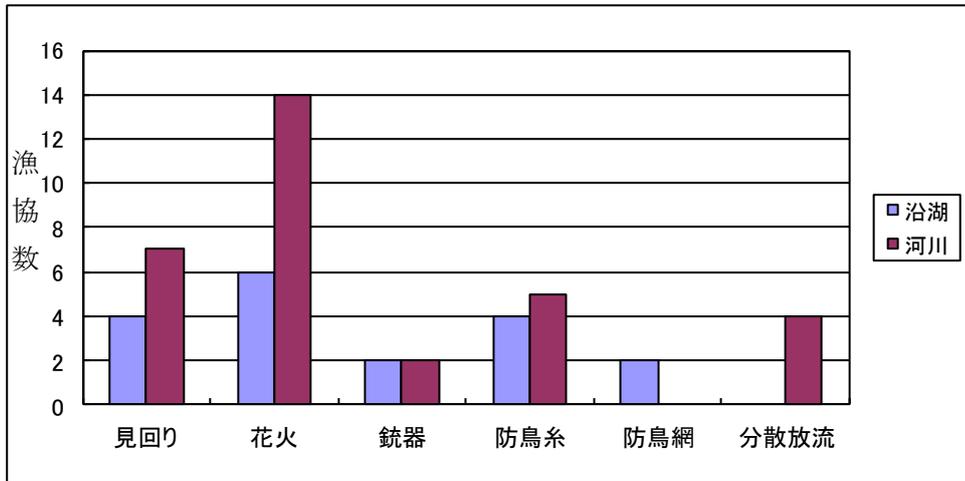


図34 主な対策内容 (平成23年(2011年))

花火による追い払いは、ロケット花火、筒花火の音で脅かし、カワウを漁場から追い払う方法である。一時的に漁場から追い払うことには有効であるが、30分から数日の間に戻ってくるとされる。河川の場合、上流や下流に移動するだけのこともある。実施が容易で、比較的安価であるが、常に漁場を見回る人手が必要である。

銃器による防除は、主に散弾銃を用いて、漁場のカワウを捕獲または追い払う方法であるが、近年は漁場近くの小コロニーで捕獲する事例が増えている。漁場で群れているカワウは一発発射すると全て飛去してしまうため、多数捕獲することは難しい。追い払いの効果は花火よりもやや良いようであるが、一時的な追い払いであることに変わりはない。猟銃を使用するため狩猟免許および銃砲所持許可と有害鳥獣捕獲許可がなければ実施できず、人件費や弾代など費用が多くかかる。

花火と銃器による捕獲を組み合わせることによって、追い払い効果が高まると考えられる。経費や安全面の問題から銃器による捕獲は実施日数などに制限があるため、銃器によりカワウの警戒心を高め、警戒心が高いうちは花火による追い払いで対応するのが良いと考えられる。

また、漁業被害の防止やアユの産卵保護を目的として防鳥糸の設置も行われている。防鳥糸は、河川へのカワウの着水を防止するため、河川の釣り場やヤナ漁場、アユの主産卵場である産卵保護水面に設置している。防鳥糸は間隔を狭く(10m程度)し、また設置高をランダムにすることで非常に高い効果を示す。しかし、防鳥糸は河川横断的に設置しなくてはならず、手間や費用の面から漁場全域に設置するのは困難である。

琵琶湖の定置網「エリ」の魚捕部「つぼ」へのカワウの着水を防止するため、防鳥網でつぼを覆うことがある。一定の効果があるものの、水中からつぼに侵入するカワウがいること、魚の取上作業の際に防鳥網を外す手間が生じることから、一部の漁協のみが活用している。

個々の被害防除対策は、カワウの馴化がみられるなど効果が限定的であったり、経済的な面などから継続実施が難しいなど様々な問題がある。したがって、カワウによる漁業被害を効率的、効果的に防除するためには、実施時期や実施場所に応じて、様々な対策を組み合わせて実施する必要がある。(図35)

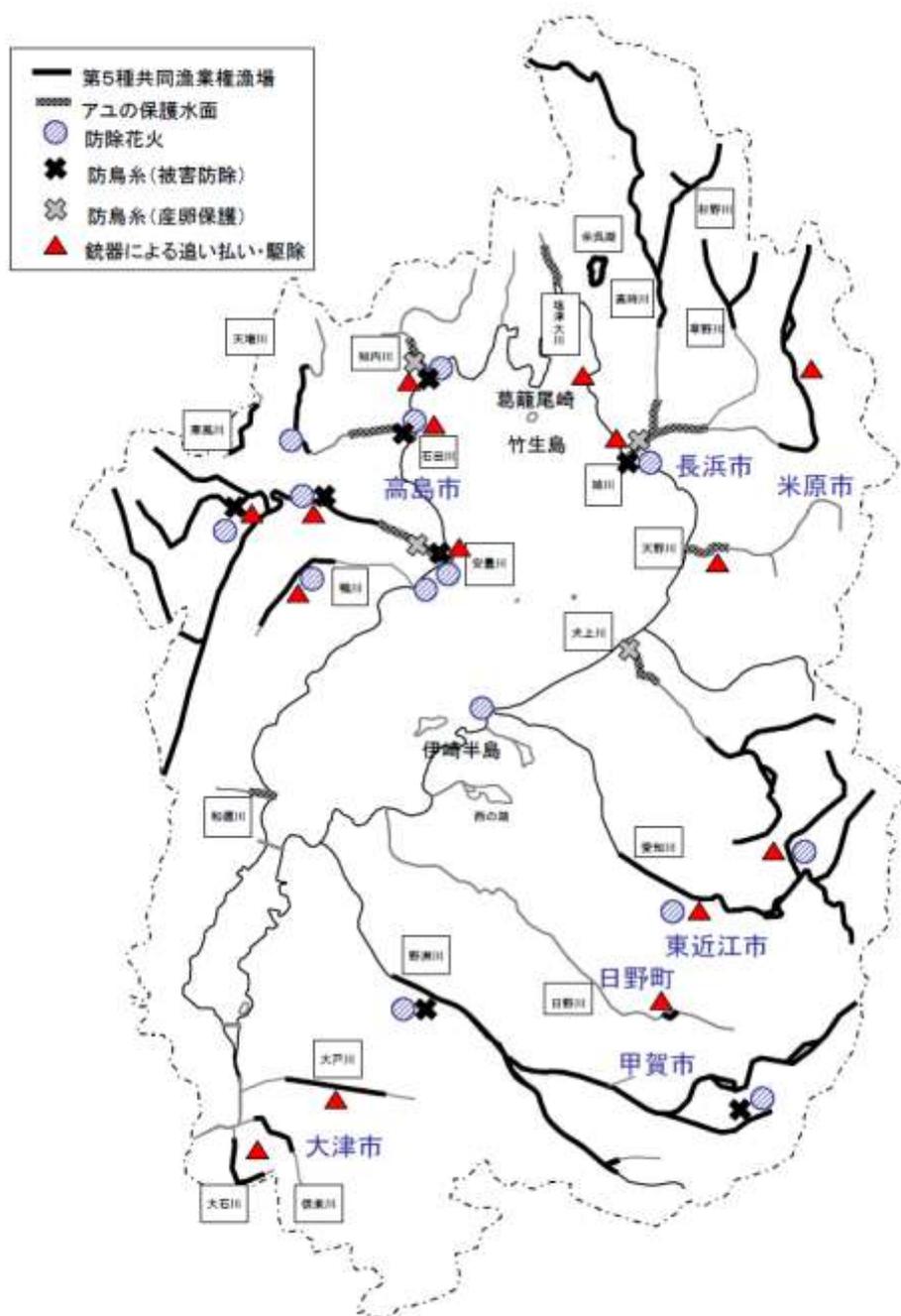


図35 被害防除対策実施箇所(平成23年(2011年))

平成 22 年および平成 23 年度に各漁協に対し、カワウの漁場への飛来状況についてアンケートを実施した。(図 3 6) 平成 22 年度は回答のあった 29 漁協のうち 15 漁協が、平成 23 年度は同じく 33 漁協のうち 18 漁協が、前年よりもカワウの漁場への飛来が減少したとの回答であった。このことから、カワウ生息数の減少と歩調を合わせて、漁場へのカワウの飛来が減少していると感じられている漁協が多いことがわかっている。

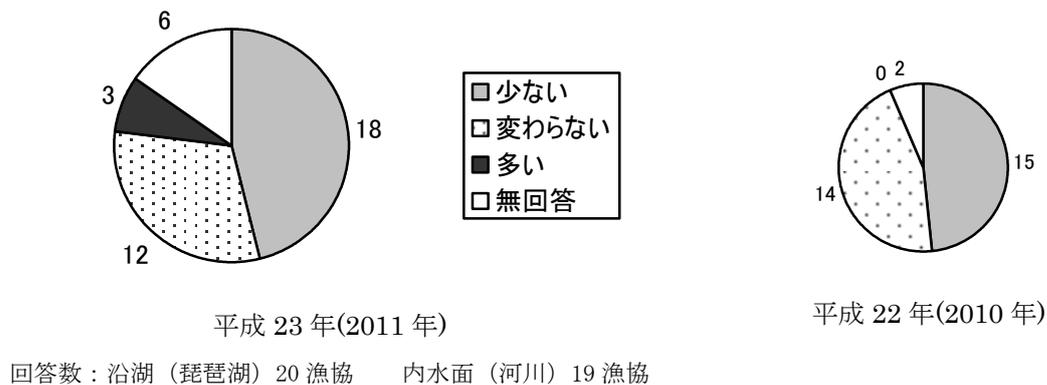


図 3 6 漁協へのアンケート結果

(3) 被害防除（植生被害対策）

① 竹生島における対策

竹生島では、カワウによる影響が顕著になり始めた平成の初期より、様々な対策が実施されてきた。しかし、竹生島におけるカワウの生息数は平成21年度頃まで増加傾向を続け、植生被害は深刻化していた。平成22年(2010年)度以降、カワウの生息数の減少により、植生回復の兆しが見えてきた。第1次特定計画以前に実施していた対策とその効果について、表11に示す。

	被害対策	効果
以前	目玉風船、風車、金銀赤テープ	一時的に移動、産卵抑制に効果なし
H4 (1992年)	空巢落とし	抱卵されている巣を対象外としたためか効果小
H5 (1993年)	爆音機設置	効果は一時的、抱卵個体には効果小
H6 (1994年)		6カ月程度で慣れ
H7 (1995年)	捕獲	捕獲について、H7からH11まで春期生息数は増加傾向であり、個体数減に効果なし 鳥類嫌害器について、真上で営巣、効果なし 音声銃声爆音機について、一時的な効果、維持管理が難しい
H8 (1996年)	捕獲、磁石付き鳥類嫌害器設置 音声銃声爆音機設置	
H9 (1997年)	捕獲、音声銃声爆音機設置	
H10 (1998年)	捕獲、音声銃声爆音機修繕保守	
H11 (1999年)	捕獲、音声銃声爆音機修繕保守 植林後のシロ縄張り、作業道敷設 植栽、伐倒	
H12 (2000年)	ロープ張り、爆音機保守管理 植栽、下草刈り、伐倒、木柵工	ロープを張った部分のカワウの生息数が減少し、一時的に効果有り
H13 (2001年)	ロープ張り、巡回用歩道新設 営巣防止のための巡回・追い払い 植栽、下草刈り、伐倒、木柵工	ただし、次第に馴化が見られるため、ロープのみによる忌避効果は徐々に減少
H14 (2002年)	ロープ張り、巡回用歩道新設 営巣防止のための巡回・追い払い 植栽、下草刈り、伐倒、木柵工	植栽については、生存率が33%~61%程度であり、植栽木の定着は難しい
H15 (2003年)	ロープ張り、営巣防止のための巡回・追い払い等 オリング実験	音を出すことにより効果がありそう
H16 (2004年)	捕獲、ロープ張り、営巣防止のための巡回・追い払い 繁殖率・ハンティング調査・オリング実験	卵に石けん液を散布することにより孵化が抑制できることが判明
H17 (2005年)	ロープ張り、石けん液散布による繁殖抑制 繁殖率・ハンティング調査	人力による散布を行うが、崖地等人が寄り付かない箇所への散布は不可能
H18 (2006年)	樹上へのネット掛け 石けん液散布による繁殖抑制 繁殖率・ハンティング調査	無人ヘリによる石けん液散布は、カワウの成鳥が巣から離れなかったこと等により、卵に効果的に散布できなかった
H19 (2007年)	管理用歩道設置、管理ルート整備 巣落とし・追い払い	ネット掛けについて、忌避効果は低く、効果なし
H20 (2008年)	管理用歩道設置、管理歩道整備 追い払い	巣落とし追い払いを重点に実施

表11 竹生島での対策一覧（平成4年(1992年)～平成20年(2008年)）

a. 定着妨害

・管理歩道整備

カワウは人の存在を忌避するため、人間の巡回は追い払いの効果が認められる。したがって、各種対策を効率的に実施するためにも、また全島を継続的に巡回しやすくするためにも管理歩道の整備を進める必要がある。第1次特定計画では、管理歩道の整備を進めてきた。計画に基づき整備を進め、平成23年(2012年)度時点での管理歩道の整備状況は図37のとおりとなっている。

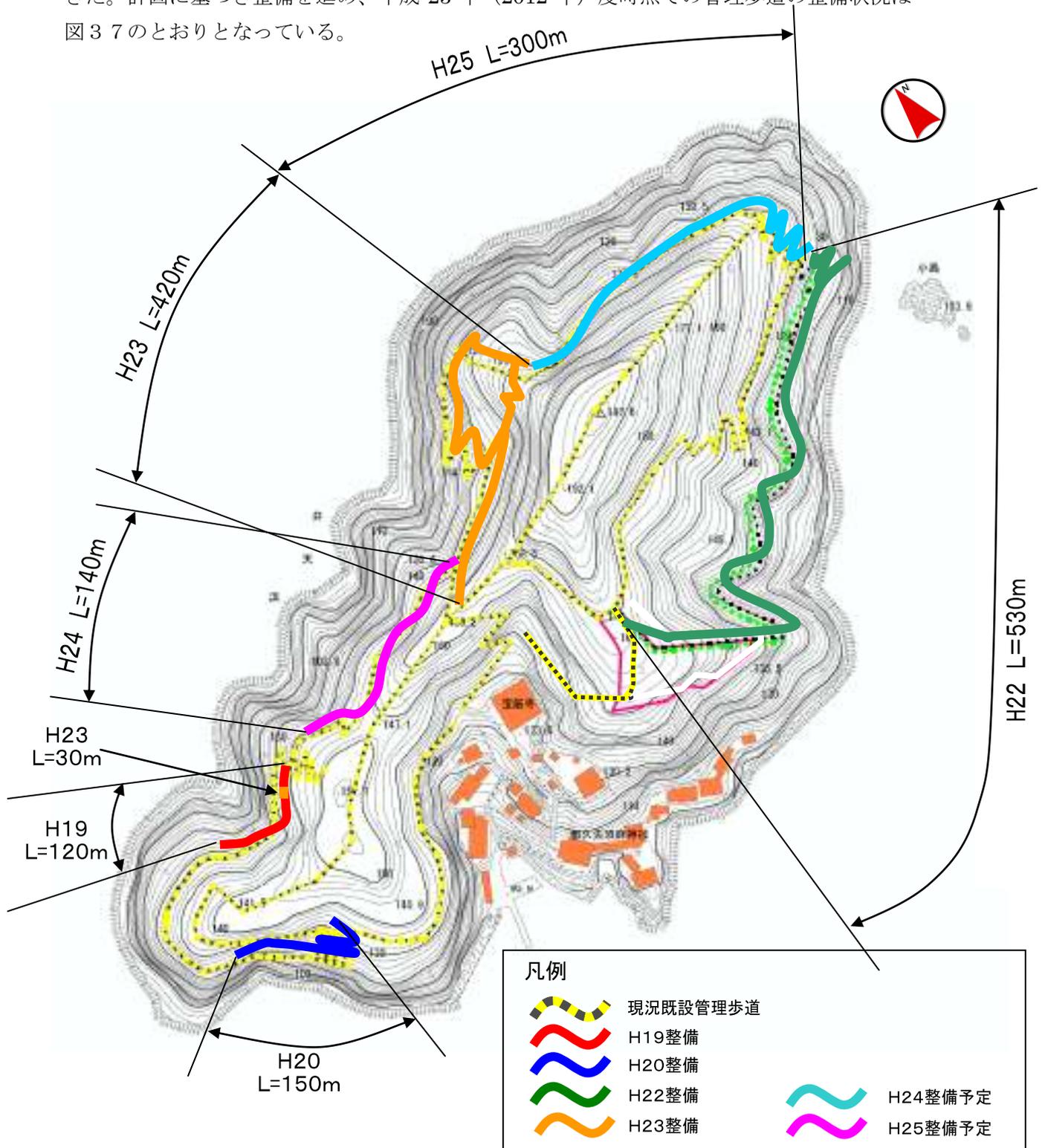


図37 竹生島の管理歩道整備状況(平成23年(2012年)度)

・ロープ張りおよびネット掛け

カワウが樹木に近づくことを物理的に妨害する目的で、平成12年(2000年)度から16年(2004年)度にかけてロープ張りを、また平成18年(2006年)度にはネット掛けを、比較的樹木が残存する島中央部から南部にかけて重点的に実施した。設置当初は、カワウは見慣れないものに対して忌避を示し、一定の効果が認められたが、そのうちに慣れが生じ、また、ロープやネットによって樹木全体をすっぽり覆うことは難しいこともあり、ロープやネット自体に慣れてしまうと、樹木への定着妨害効果は低くなった。このため、第1次特定計画期間中には実施していない。

ネットやロープは、カワウが営巣を開始する以前、営巣場所を探索し始める前に設置するのが効果的であると考えられていることから、設置時期を十分に検討する必要がある。

b. 繁殖抑制

カワウは、抱卵中に卵の数が減ると産み足す習性があるため、繁殖を抑制するためには「卵をとる」のではなく、「孵化しない卵」を抱卵させ続けることが有効である。平成17年(2005年)度および平成18年(2006年)度に、人力および無人ヘリを用いた卵への石けん液散布による繁殖抑制を行った。しかし、急峻な地形であるため人では巣に近づいての処理が難しいことや、無人ヘリでは必要量を散布することが難しいことなどの理由により、効果的な繁殖抑制には至らなかったため、第1次特定計画期間中には実施していない。

c. 植栽等

竹生島において、森林被害の状況を解決し、土壌の保持など本来あるべき森林機能を回復することを目的として、平成11年(1999年)度から平成14年(2002年)度にかけて、尾根部から北東斜面にかけて、木柵工などの基礎工と併せて植栽を実施し、その後、植栽木の保育のための下草刈りも実施した。(表12)

事業年度	面積	植栽	丸太柵	備考
1999 (H11)	1.0 ha	タブノキ 2,000 本/ha シイノキ 1,500 本/ha クスノキ 1,500 本/ha	-	伐倒
2000 (H12)	1.0 ha	タブノキ 2,000 本/ha シイノキ 1,500 本/ha クスノキ 1,500 本/ha	60m	伐倒
2001 (H13)	2.0 ha	タブノキ 2,000 本/ha シイノキ 1,500 本/ha クスノキ 1,500 本/ha	60m	伐倒 植生保護工
2002 (H14)	1.0 ha	タブノキ 1,000 本/ha シイノキ 750 本/ha クスノキ 750 本/ha	100m	伐倒 植生保護工

表12 植栽等の施工実績(平成11年(1999年)~平成14年(2002年))

植栽の行われた平成 11 年（1999 年）から平成 14 年（2002 年）は、竹生島におけるカワウの生息数が漸増した期間であり、平成 14 年（2002 年）度の植栽木の生存率は低く、また、カワウが植栽木を巣の材料として利用していることも確認された。

平成 23 年度に、平成 13 年度～平成 14 年度に植栽された東側斜面エリアにおいて標準的な植生エリアを 5 箇所選定し、コドラート調査が実施され、その立木調査の結果は次のとおりであった。

5 地点の中で特に東側の斜面下側において生育不良が確認され、自生種では常緑樹系の生育は良好であったが、植栽したタブノキ、シイノキ、クスノキは確認されなかった。以下、調査地点①～⑤のコドラート調査結果を表 1 3 まとめる。

調査地点	調査結果	評価
①	中高木・・・自生種(常緑)を中心に生育良好である。 低木・地被類・・・林床の生育状態も良好である。	◎
②	中高木・・・中木が数本程度しか確認できなかった。 低木・地被類・・・ササ類も少なく露岩が確認できる。	△
③	中高木・・・イヌシデ、タラノキが多く生育しているが、 単一の樹種で、生育状況も不良である。 低木・地被類・・・クマササ類が林床面を侵食し床面を覆う。	△
④	中高木・・・中木が数本程度しか確認できなかった。 低木・地被類・・・クマササ類が林床面を覆う。	△
⑤	中高木・・・自生種(常緑)を中心に生育良好。 低木・地被類・・・床林は、雑草等の生育状況は良いが、将来的にクマササが侵食する可能性がある。	◎

表 1 3 コドラート調査結果表（出典：「平成 22 年度（繰）単独治山基礎調査業務委託報告」）

※記号凡例：特に良好→◎、良好→○、不良→△

生育不良の要因として、現況斜面の表土の厚さが薄いことが挙げられる。現地でも表土の薄い箇所が目立ち、こうした箇所ではあまり土厚を必要としないササ類は、林床面を覆う箇所が多く、成長が確認された。

また、地形的な要因として、露岩している箇所に関して目立って植生が無いが、生育していないのが確認できた。

高密度でカワウが生息し、ヨウシュヤマゴボウなど成長の速い草本が植栽木を覆ってしまう状況で植栽を行っても、植栽木が定着することは難しく、むしろ営巣材料を提供していることになりかねない。したがって、植生復元のための植栽は、竹生島におけるカワウの生息数が減少してから行う必要があると考えられる。

生息数が減少してきている平成 23 年(2011 年)度時点においても、アカメガシワのように環境に順応できた種のみが生育している状況にあり、まだ中高木を含めた新植栽を実施し

でも定着は困難であると考えられる。

なお、竹生島の森林再生については、平成 22 年(2009 年) 3 月に学識経験者等を委員とした「竹生島の保安林機能の維持および回復に関するワーキンググループ」が設置され、さまざまな議論を踏まえ、平成 24 年(2011 年)3 月にエリア別の整備方針が提案されている。(図 3 8、表 1 4)

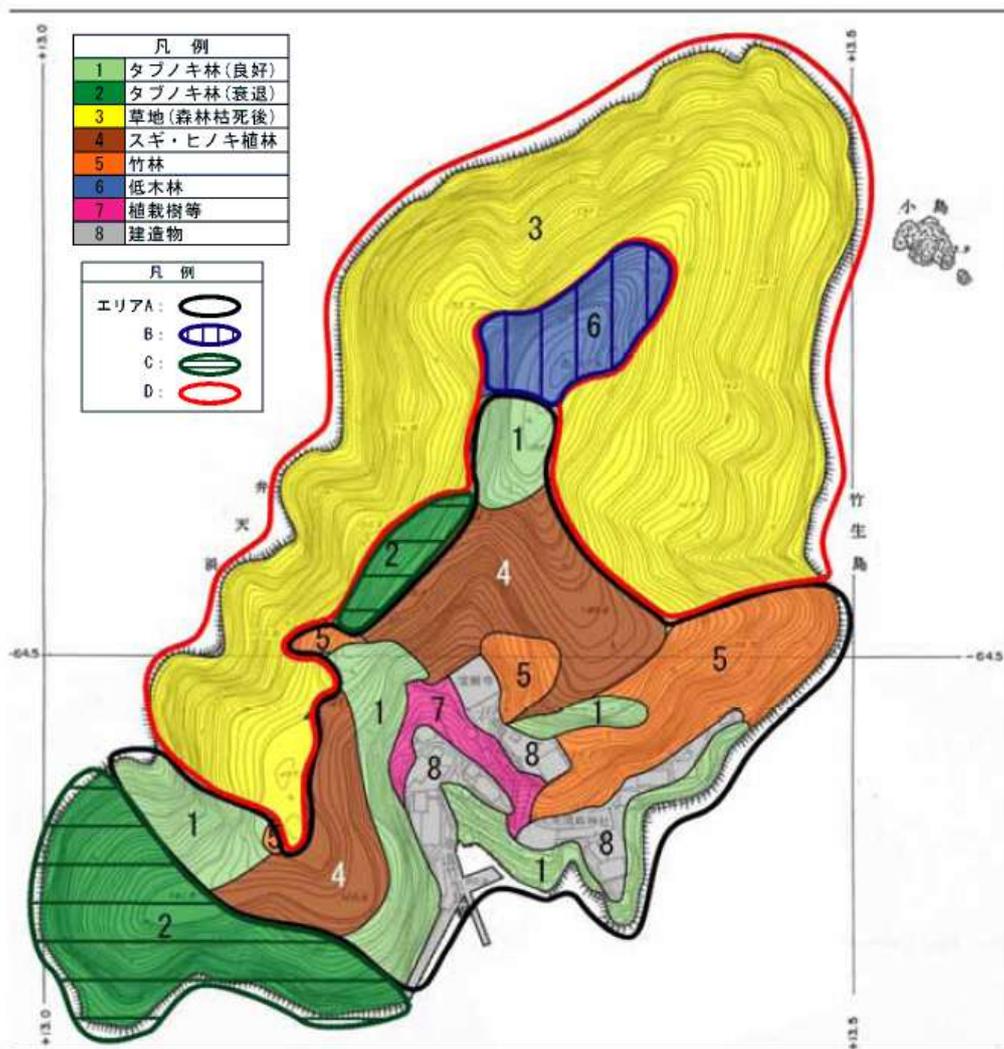


図 3 8 竹生島のエリア区分図

エリア		A	B	C	D	
概要		宝巖寺、都久夫須麻神社周辺エリア スギ、ヒノキ、竹林と比較的良好的なタブノキ林	竹生島頂上（三角点）付近エリア 低～中木林	島南部および中央暗部の稜線付近エリア タブノキ林が衰退している	島東部北側と西部の大部分を占めるエリア 森林が枯死し草地向化	
WG方針	遷移初期	自然の植生遷移に委ねる。ただし、カワウ対策の継続的実施を行う。		アカメガシワ、ニワトコ、ヤマハゼ、タラノキ	アカメガシワ、ニワトコ、ヤマハゼ、タラノキ	
	遷移中期			ウワミズザクラ、ケヤキ、エノキ、コブシ	ウワミズザクラ、ケヤキ、エノキ、コブシ	
	遷移後期		高木・亜高木層	タブノキ、モチノキ、スダジイ、シラカシ、アラカシ、シロダモ、ヤブニッケイ、ヤブツバキ	タブノキ、モチノキ、スダジイ、シラカシ、アラカシ、シロダモ、ヤブニッケイ、ヤブツバキ	タブノキ、モチノキ、スダジイ、シラカシ、アラカシ、シロダモ、ヤブニッケイ、ヤブツバキ
			低木層	ヒサカキ、アオキ	ヒサカキ、アオキ	ヒサカキ、アオキ
	草本層	ジャノヒゲ、ヤブラン等の自然林構成種	ジャノヒゲ、ヤブラン等の自然林構成種	ジャノヒゲ、ヤブラン等の自然林構成種		
現状		大きな変化は無いと思われる。比較的良好的な状態を維持している。	林床植生がやや貧弱な印象を受けるが、概ね良好的な状態で遷移していると思われる。相対照度測定結果からは樹幹は十分に形成されていると判断された。	大部分が枯死したと思われる。タブノキ等の大径木で胴吹や萌芽更新がかなりの範囲で確認された。裸地や崩壊地も認められない。	枯死したと思われた。タブノキ等の大径木で胴吹や萌芽更新がかなりの範囲で確認された。また、低木層を形成する植物の復活も一部に認められ、裸地や崩壊地もほとんど認められない。	
整備方針（案）		枯死したスギ・ヒノキが一部倒れており、今後多量の倒木発生の危険性があると思われるため、枯死木の伐採を行う。 また、竹林もやや荒廃しているようであるので、可能な範囲で手入れが望ましい。	現状維持。	WGの予測を上回るスピードで回復しつつあると判断されるため、状況を見守りつつ、自然の植生遷移に委ねる。ただし、カワウ対策の継続的実施を行う。	同左、極小規模の裸地には伏工等を行い、先駆植物の侵入を促す。	

表14 竹生島エリア別整備方針（案）

この整備方針（案）においても、当面は植生遷移に委ね状況を見守ることとされている。

ただ、土砂流出や崩落防止については、早急に対応する必要があることから、平成17年（2005年）度から港、宝巖寺、都久夫須麻神社周辺の荒廃斜面での土砂流出や落石防止のため山腹工事（落石防止工等）が行われている。

カワウの減少により植生は回復の方向に向かいつつあるが、土砂流出や崩壊の防止を早急に実施すべき箇所もまだ存在することから、平成23年（2011年）度から、5箇年計画で、落石及び崩壊防止を目的に落石防止網や補強土工などの山腹工の整備、スギを中心とした枯死木の伐採、竹林の整備を実施する復旧治山事業が予定されている。

② 伊崎半島における対策

伊崎国有林においては、森林被害対策に取り組むため、平成16年（2004年）度から学識経験者、関係行政機関および近畿中国森林管理局等によるワーキンググループを立ち上げ検討をおこない、平成19年（2007年）4月には、「伊崎国有林の森林管理におけるカワ

ウ対策方針（以下「対策方針」という。）」（表15）が策定された。また、平成20年度からは、滋賀森林管理署が中心となり、ワーキンググループの運営や森林への影響の実態調査が進められている。

対策方針によると、カワウの完全な追い払いが地形や樹高などの面から困難なことから、他地域へのカワウ分散による影響への考慮から、ある程度の生息を前提とすることとし、「カワウに強い森づくり」を進める森林管理を行い、カワウを限定的な区域へ誘導し、結果としてカワウ個体数を減少させることを目標としている。

そして、この目標を達成するため、伊崎国有林を区分し（図39）、区域ごとに目標と具体的な対策が決定されている。

また、この具体的な取り組みとして、カワウと共生できる森づくりをめざして、「カワウと人との共生の森プロジェクト」が実施されている。

区域	中期目標（10年後：2015（平成27）年度）		最終目標	
	森林管理・植生回復対策	カワウ抑制対策	森林管理対策	カワウ抑制対策
生息防止区域	現存森林植生の維持	目標営巣数0（現営巣数0）	現存森林植生の維持	目標営巣数0
	現存する森林植生の維持保全	現状（営巣による森林被害を受けない状態）を維持 【制御方法】 定期的な見回りの実施（伊崎寺との連携）	現存する森林植生の維持保全	現状（営巣による森林被害を受けない状態）を維持
準生息防止区域	森林植生の回復、維持 針広混交林への誘導	目標営巣数0（現営巣数0）	針広混交林化	目標営巣数0
	○樹木枯死・伐採跡地箇所 広葉樹の積極導入 【植生回復方法】 伐採：枯死木の伐採 更新：郷土樹種の植栽 天然更新樹種の育成 管理：稚樹の保全（苗木保護ネット） 試験区域の設定 歩道新設 土壌の安定化（柵工） ○森林残存箇所 現存する森林植生の維持保全	植生回復後、森林被害を受けない状態を目指す 【制御方法】 ・伐採 ・定期的な見回りの実施 ・銃器捕獲（滋賀県）等	広葉樹の積極導入による針広混交林化の促進 回復した森林植生の維持保全	営巣による森林被害を受けない状態を維持 【生息防止区域】へ以降
生息抑制区域	針広混交林への誘導	現営巣数の大幅な減少	針広混交林化	目標営巣数0
	広葉樹の積極導入 【植生回復方法】 伐採：間伐、枯死木の伐採 更新：郷土樹種の植栽 天然更新樹種の育成 管理：歩道新設 土壌の安定化（柵工）	カワウを追い払い、区域Ⅲへの営巣の限定集中化を図る 【制御方法】 ・間伐 ・定期的な見回りの実施 ・銃器捕獲（滋賀県）等	広葉樹の積極導入による針広混交林化の促進 回復した森林植生の維持保全	区域Ⅲへの営巣の集中状態を維持
	現存森林植生の維持（経過観察）	現営巣数	植生の維持回復（経過観察）	区域Ⅲの範囲内で生息可能な営巣数
	森林植生の状態（カワウ営巣による植生への影響）を経過観察	営巣の集中化を図るとともに、営巣状況の推移を見る ・見回りの実施	カワウの植生への影響を観察し、必要に応じて植生を維持回復	営巣の集中状態を維持

面積

・生息防止区域：25ha・準生息防止区域Ⅰ：10haⅣ：4ha

・生息抑制区域Ⅱ：9haⅢ：9ha

合計57ha

表15 対策の目標（森林管理・植生回復、カワウ抑制対策）

（出典：伊崎国有林の森林管理におけるカワウ対策方針（平成19年））

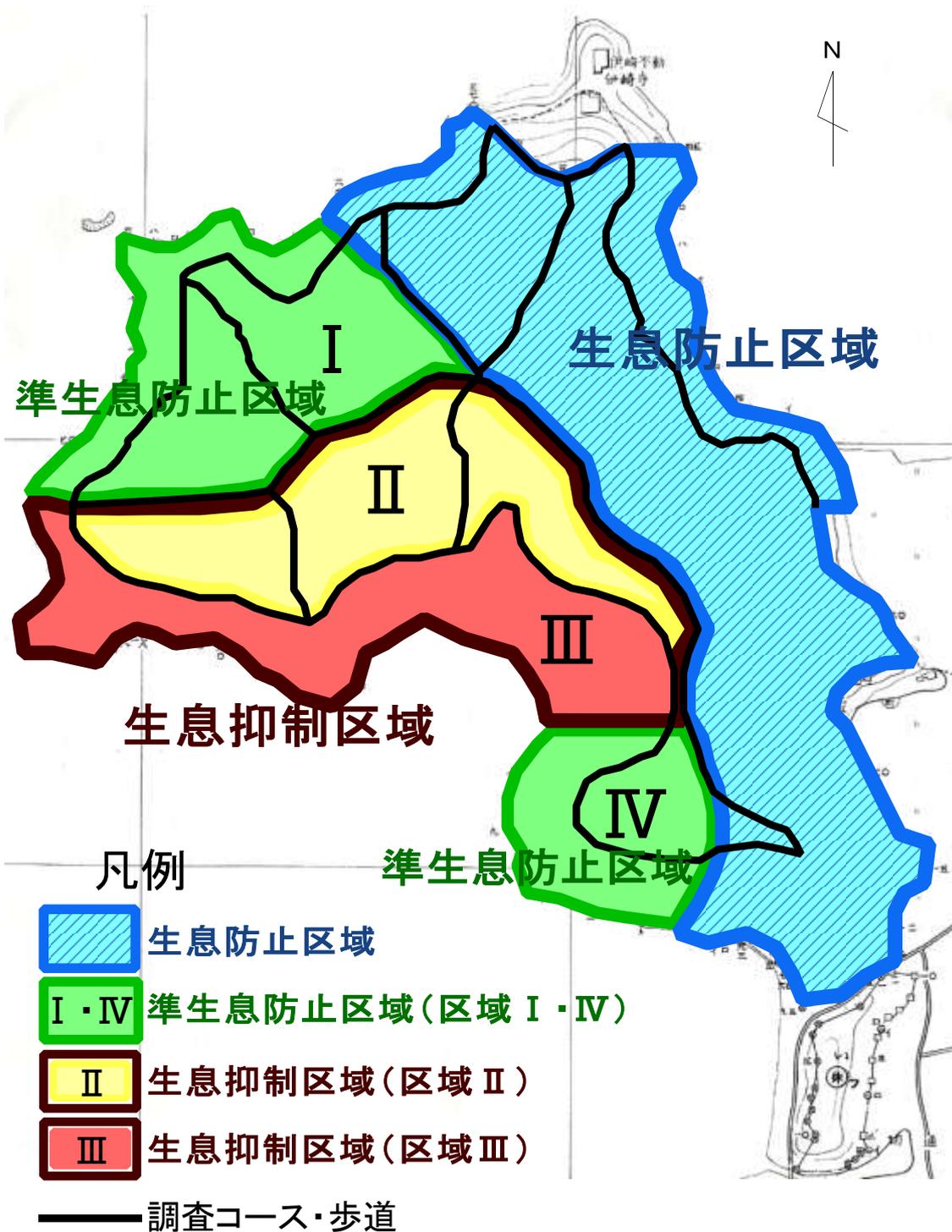


図 3 9 伊崎半島における対策目標区域区分図

(出典：伊崎国有林の森林管理におけるカワウ対策方針（平成 19 年）)

a. 定着妨害

伊崎国有林では、カワウの分布拡大を抑制するために、尾根上部での掛け矢叩きなどが実施されている。掛け矢叩きは、カワウが分布・営巣している付近で、掛け矢で木を叩く作業で、コンコンという音により周囲にとまっているカワウへの威嚇効果、または叩いた木にとまっているカワウに震動が伝わることによる威嚇効果を期待するものである。

カワウの追い払いを実施すると、巣から飛び立った親鳥の隙をついて、カラスが巣内の卵を採食するという光景がよく観察されていた。(図 40) 林内には、カラスに捕食されたと思われるカワウの卵が多数散在している。

また、平成 20 年(2008 年)4 月に伊崎国有林を巡るハイキングコースの整備が完了し、一般の人が国有林内の歩道を歩けるようになった。この歩道の通行によるカワウの営巣抑制効果を検証するため、通行回数を自動記録するカウンター (Trail Master Pass counter, フジプランニング (株), 図 40) が平成 21 年(2009 年)10 月と平成 23 年(2011 年)7 月に 1 台ずつ設置された。今後、歩道の利用による営巣抑制の効果検証が求められる。

このほか、平成 23 年(2011 年)度に伊崎国有林で実施されていたカワウ対策関連事業の一覧を表 16 に、また各事業の実施箇所を図 41 に示す。

これらの取組により、伊崎半島ではほぼ対策方針通り、カワウの生息抑制区域への押さえ込みができています。



図 40 左 カワウの卵を狙うハシボソガラス、右 歩行者カウンター

番号	種別	対策内容	数量(参加人数)	実施時期	実施者(参加者)
①	カワウ森林影響調査	営巣数調査、分布域調査、林分・樹木枯損度調査等	569プロット(月1回)	4月～3月	滋賀森林管理署
②	カワウ被害防止対策(銃器捕獲)	銃器捕獲連携・協力	2,215羽(22日実施)	4月～8月	滋賀県水産課、県漁連
③	カワウ被害防止対策	掛け矢叩き実施	ハイキングコース沿い営巣木	4月～9月	滋賀森林管理署
④	伊崎ふれあいの森	自然観察会	(25人)	4月16日	ヒマラヤン・グリーン・クラブ(一般参加者)
⑤	伊崎ふれあいの森	ハイキングコース整備	30m(25人)	4月16日	ヒマラヤン・グリーン・クラブ(一般参加者)
⑥	伊崎ふれあいの森	自然観察会	(28人)	5月14日	ヒマラヤン・グリーン・クラブ(一般参加者)
⑦	カワウ被害防止対策(案内等)	職場体験学習(見学、下刈、測樹)	3人	6月6日	滋賀森林管理署、田上中学校
⑧	保安林改良事業	下刈(1回目・2回目)	8.48ha×2回	6月、8月	滋賀森林管理署
⑨	伊崎ふれあいの森	下刈(1回目・2回目)	0.50ha×2回(21人、19人)	6月、9月	ヒマラヤン・グリーン・クラブ(一般参加者)
⑩	カワウ森林影響調査	ハイキングコース草刈	10,200m(年3回)	6月、8月、10月	滋賀森林管理署
⑪	伊崎ふれあいの森	枯損木整理	(20人)	7月23日	ヒマラヤン・グリーン・クラブ(一般参加者)
⑫	カワウ被害防止対策	調査プロット内L字杭改設	8人	10月7～14日	滋賀森林管理署
⑬	カワウ被害防止対策(案内等)	森林の育成関連研修(カワウ被害地見学)	13人	10月18日	近畿中国森林管理局、滋賀森林管理署
⑭	カワウ被害防止対策	試験地調査	4プロット 94本	10月26日	滋賀森林管理署
⑮	伊崎ふれあいの森	自然観察会	(18人)	11月23日	ヒマラヤン・グリーン・クラブ(一般参加者)
⑯	伊崎ふれあいの森	ハイキングコース整備		2月予定	ヒマラヤン・グリーン・クラブ(一般参加者)

表 1 6 伊崎国有林カワウ対策関連事業実施状況

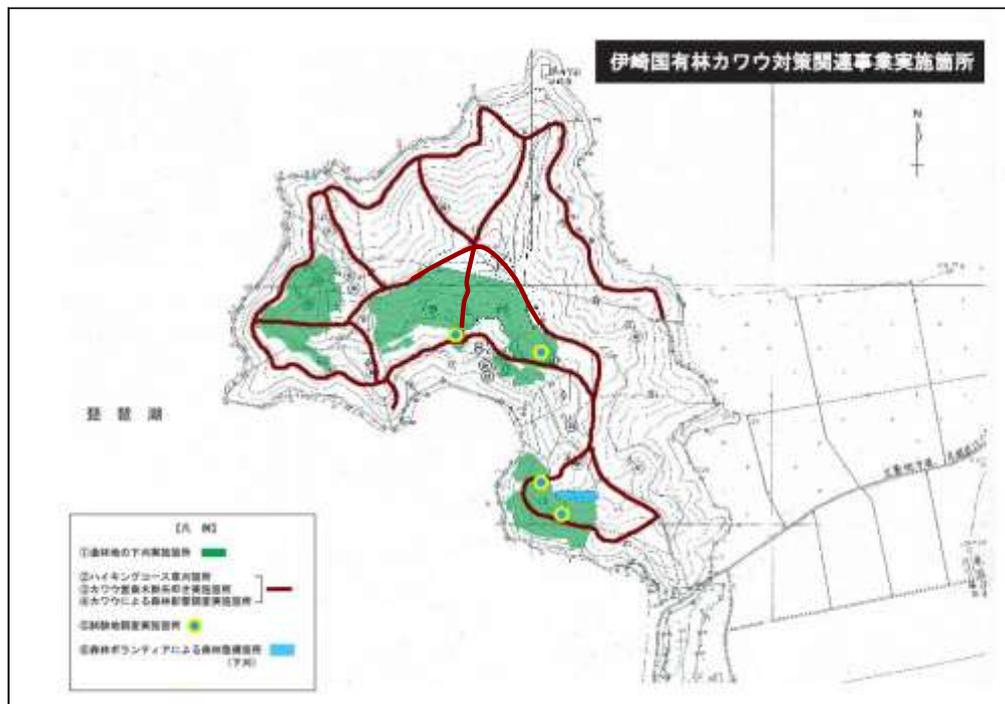


図 4 1 伊崎半島国有林カワウ対策関連事業実施箇所

b. 植栽等

滋賀森林管理署では、カワウによる影響を受け森林が荒廃した地域の回復を促すための試験的な森林施業に取り組んでいる。平成 19 年(2007 年)3 月から行っている試験であるが、現在では 4 つの試験区を設け、カワウにより影響を受けた地域の有効な植生回復技術を検討している。

7 管理の目標

特定管理計画における漁業被害・植生被害の軽減および個体数調整の短期目標（平成 27 年(2015 年)度～29 年(2017 年)度）および長期目標（平成 30 年(2018 年)度以降）を表 17 に示す。

（1）漁業被害の軽減

漁業被害について、第 1 次特定計画では、「最終的には、漁業被害が表面化していなかったころ（平成 6 年ごろ）のアユの平均漁獲量（1,300t/年）以上の漁獲量を確保し、カワウの被害を感じない水産業を目標」としていたが、漁獲量の増減はカワウ以外の要因にも大きく左右されるため、特定管理計画では具体的な数値目標を設けずに「高い水準での安定的な漁獲を確保」とする。

また、当計画期間では、防除の実施および漁場へのカワウ飛来数の顕著な低減によって、漁業被害を効果的に減少させることを目標とする。

（2）植生被害の軽減

竹生島および伊崎半島において、それぞれの特性に応じてゾーニングを行い、区域毎の目標に応じた森林植生の維持、復元を目標とする。

最終的には、竹生島では「照葉樹林（タブノキ・シイ林）」が、伊崎半島では「針広混交林」が、目指すべき森林の姿と考えられる。

また、当計画期間では、竹生島では健全な森林が残る東南部での営巣の阻止と土砂流出、崩落の防止を目標とする。また森林再生については、植生回復の兆しが見えてきたことから当面自然遷移に委ねることとするが、外来種および竹林の拡大については状況に応じて対応していくこととする。

伊崎半島では、生息防止区域ならびに準生息防止区域における営巣を阻止し、生息抑制区域への押さえ込みを継続し、針葉樹の植栽に加えて広葉樹の積極的な導入を図り、針広混交林化を促進していくことを目標とする。

（3）個体数の安定的維持

カワウは、1970 年代には全国の個体数が 3,000 羽程度にまで減少し、絶滅の危機に瀕していた。この理由のうちの一つには、有機塩素系化学物質の生物濃縮による影響が指摘されている。個体数が激増した現在においても、カワウにこの影響が現存している可能性がある。つまり、カワウの生息状況は、いつまた急減するかわからない、不安定な状況にある可能性がある。

また、琵琶湖はカワウにとって重要な繁殖の場所であり、ここでの個体数の著しい減少は全国的なカワウの生息に大きな影響を与える可能性が高い。

したがって、カワウの個体数調整を実施するに当たっては、県内での生息状況はもちろ

ん、他都府県における生息状況にも注意し、個体数の過度の低減に留意する必要がある。

(4) 個体数の目標

長期目標については、第1次特定計画と同じく、漁業被害および植生被害を感じさせない状態を実現し、かつ、カワウ個体数の安定的維持を可能にする個体数とする。具体的には、被害が表面化しておらず、かつ、カワウの減少が生じていなかった頃のカワウの個体数4,000羽として対策を進めることとする。

また、第1次特定計画期間中には、大コロニーでの生息数の減少と新たなコロニーの形成という状況が生じている。大コロニーでの生息数は減少はしているものの、竹生島、伊崎半島とも平成24年(2012年)秋期にはまだ5,000羽を超える生息数が確認されており、今後も個体数調整は必要である。また、新たなコロニーの形成も起こりうると考えられる。

生息数の削減については、ある程度までは急激に減少しても、カワウの対応能力や営巣地の小規模、分散化による捕獲効率の低下などを考慮すると、今後はここ数年のような急激な減少は困難になることが推測される。また、長期間使用されている竹生島や伊崎半島のコロニーの状況と新たに形成された葛籠尾崎や奥の洲のコロニーでは、対策の実施結果に明らかに違いがある。

こうした状況の変化に対応するため、特定管理計画においては、第1次特定計画のように大コロニーでの捕獲により生息数の顕著な減少を図るという段階から発展して、カワウの利用期間、地形、対応のしやすさなどコロニー毎の特徴を考慮しながら、管理しやすい程度まで生息数を速やかに削減することを短期目標とする。

第1次特定計画と同じく、長期目標の4,000羽は、漁業被害および植生被害が表面化していなかったころの指標であるため、施策の推進に伴って被害の軽減が図られたならば、個体数目標は増加する場合もある。反対に、4,000羽まで個体数を減少させることができた場合で、なお被害の軽減が図られない場合は、さらに目標を減少しなくてはならない場合もある。このように、個体数の目標については、被害の軽減の状況によって順応的に対応することとする。

地域区分		琵琶湖・河川	竹生島	伊崎半島	その他池沼
被害の態様		漁業被害	植生被害		植生被害等
短期 目標	平成27年度～平成29年度	●カワウが利用期間、地形、対応のしやすさなどのコロニー毎の特徴を考慮しながら、管理しやすい程度まで生息数を速やかに削減			●新規、既存コロニーの監視 ●新規コロニーについては早急に対応 ●既存コロニーについては生息数増加を阻止
		●効果的な防除および漁場へのカワウ飛来数の低減による被害の減少	●健全な森林が残る島東南部では、今後ともカワウの営巣阻止により、植生被害を防止 ●土砂流出、崩落の防止	●健全な森林が残る半島北東部では、今後ともカワウの営巣阻止により、植生被害を防止 ●カワウが営巣する半島南西部エリアでは、湾岸部にカワウの営巣の限定集中化 ●他の箇所のカワウの営巣阻止、森林植生の回復	
長期 目標	平成30年度以降	●漁業被害および植生被害が表面化していなかったところのカワウの生息数4,000羽程度まで個体数を低減 (4,000羽は指標であり、生息数や被害状況などによって増減する場合がある)			
		●高い水準での安定的な漁獲を確保 ●多様な河川環境の保全・整備	●照葉樹林（タブノキ・シイ林）への移行	●針広混交林への移行	
		カワウの被害を感じさせない豊かな琵琶湖と河川を取り戻す			

表17 管理の目標

8 施策の内容に関する事項

(1) 地域実施計画

管理の目標を達成するための施策を効果的に実施するためには、各地域の現状に応じて、総合的な対策に取り組むことが必要である。

このため、対策に取り組むコロニー・ねぐらおよび飛来地ごとに、県、市町、関係漁協などは地域実施計画を定める。地域実施計画は、各種対策について毎年の目標を立てて実施することとし、その結果の評価をふまえて次年度の目標と計画を立てることが望ましい。

地域実施計画は、現状に応じて随時見直す必要があるため、県、市町および関係漁協などは別添「採食地シート」および「コロニー・ねぐらシート」を参考にして、各地域の現状、被害状況および対策実施状況などについて、定期的にとりまとめる。また、県は、各シートを取りまとめ、県域情報シートを策定する。

県は、これらの各シートが、カワウ対策にかかわる多様な主体によって共有され、地域実施計画の推進に適切に反映されるよう情報共有体制の構築に取り組む。(図4-2)

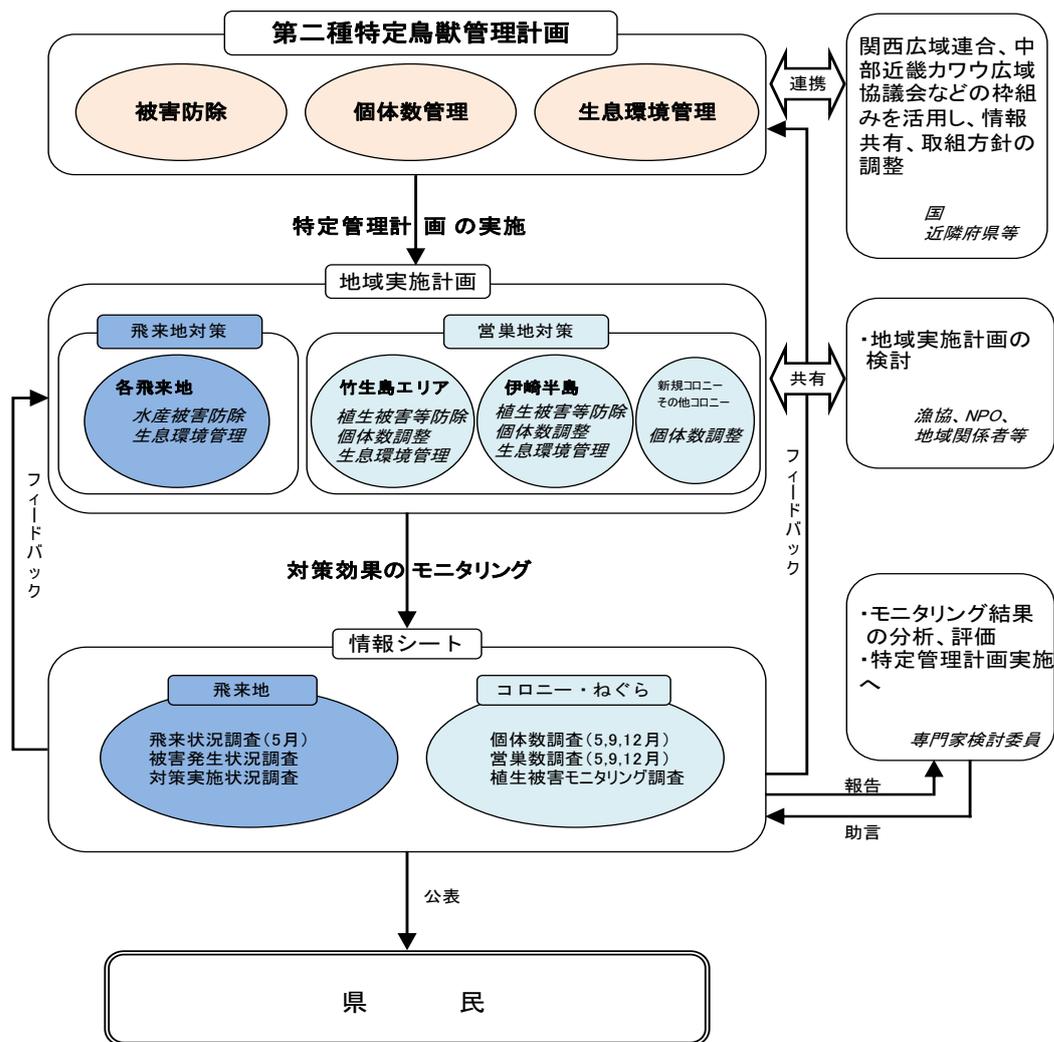


図4-2 特定管理計画実施の流れ

(2) 個体数管理

カワウの個体数調整については、十分な知見や方法論が確立されていない状況ではあったが、第1次特定計画では個体数調整を実施することとし、その結果、カワウ個体数は、大コロニーでは急激に減少したが、同時に新たなコロニーが形成される状況にもなっている。また既存コロニーの中には、大正池のように生息数が増加しているものも見られる。

① 個体数調整の目標の考え方と当面の具体的な進め方

個体数調整の長期目標は、生息数の4,000羽程度への低減である。ただし、7(4)で述べたように、4,000羽はカワウによる被害が気にならなかった時代の個体数の指標であるため、施策の進行により目標値は増減する。このため、適切な目標値を状況に応じて設定する必要があり、被害状況や生息状況などの把握に努める。

長期的には4,000羽という目標を見据え、これを達成するため、毎年の捕獲目標を設定する。毎年の捕獲目標については、過去からの生息数および捕獲数の推移や個体群動態に関するデータを用いて、前年の春期および秋期の生息数から翌年度の春期飛来数を推定し、一般的には個体数を減少させることができるといわれている7割以上の個体数の捕獲を当該翌年度の捕獲目標として設定する。この毎年の捕獲目標についても、捕獲実施年の生息数や飛来数などのモニタリング結果を踏まえ、必要に応じ順応的に見直すこととする。

個体数調整の具体的な進め方としては、第1次特定計画に基づく個体数調整の効果が認められることから、当面は、竹生島エリア、伊崎半島を個体数調整実施場所として、継続して実施することとする。

一方、竹生島、伊崎半島での対策によって、これら大コロニーが縮小するのに伴って、葛籠尾崎や奥の洲で新たなコロニーが形成されるなどカワウの動向に変化が生じている。

カワウはコロニーに定着すると、時間が経つにつれて執着を示すようになることから、新規コロニーでは早期の対策が必要である。また、現在の小コロニーやねぐらに多数の個体が流入することにより、コロニーが巨大化したり、ねぐらがコロニーに成長する可能性がある。そのため、新規コロニー・ねぐらでは、そこに適した対策を迅速に行い、カワウ被害が分散、増加することを防ぐ必要がある。

具体的には、現在のコロニーやねぐらを随時監視し、増加の傾向が見られた場合は、追い払いの実施や個体数調整を実施する。また、現在はコロニーやねぐらが存在しない所でも、特にサギ類などのコロニーが存在するような所では、カワウが入り込んでいないか注意し、営巣が確認された場合は、地域関係者と連携の上、早期の追い払いを実施する。

第1次特定計画において、大コロニーで徹底した個体数調整を実施した結果として、県全体の個体数の減少という成果は上がっているが、特定管理計画では、新たな段階を迎え、カワウの動向を踏まえた、より柔軟で機能的かつスピーディーな対応が求められている。また、個体数の削減については、カワウの分散化や捕獲に対する学習等から対応能力が上がっていることから、第1次特定計画のような急激な個体数の減少は難しくなることが想

定されている。このため、特定管理計画では早期の情報把握と迅速かつ粘り強い対策の実施が重要となる。なお、個体数調整を実施するにあたり、安全確保に万全に配慮するとともに、捕獲した個体はできる限り回収し焼却など適正に処分し、使用する弾については、環境への影響に配慮し、可能な限り非鉛弾を使用するものとする。

また、対策を実施することで、近隣府県に新しいコロニーが形成され、結果的に周辺地域も含めると生息数が増加する可能性がある。このため、関西広域連合や中部近畿カワウ広域協議会などの枠組みを活用し、近隣府県との情報共有を密にし、連携した取り組みを行う。

② その他必要な事項

第 1 次特定計画に基づいた取り組みは非常に重要な情報となること、また、個体数調整を推進するには、精度の高い個体数推定に基づく捕獲目標の設定が必要であることなどから、データの収集は重要となっている。

このため、第 1 次特定計画と同様に、捕獲個体を回収し、雌雄および幼成鳥などの内訳や足環の有無、できれば胃内容物などのデータを記録するとともに、各コロニー・ねぐらにおける個体数および営巣数などの生態データおよび漁業被害や植生被害の状況などについて情報収集に努める。

特に、カワウ生息数が急激に変化している竹生島や葛籠尾崎、奥の洲では、カワウ生息数の変化と植生被害の関係が刻々と変化しており、これを記録しておくことで、今後の対応にかかる貴重なデータになると考えられる。したがって、できる限りデータ収集に努めることとする。

(3) 被害防除対策

① 漁業被害防除対策

野生動物の個体数は、餌資源量によって規定される場合が多い。カワウについても、山梨県内の富士川水系において、カワウの個体数が 1 か月前の漁獲量と高い相関が見られることが知られている。このため、カワウの飛来地において防除を行いカワウが餌を取りにくくすることは、被害を防ぐとともに、カワウの個体数を減少させる効果も持つと考えられる。

第 1 次特定計画で実施するとしていた営巣地での個体数調整の効果が各漁場への飛来数の減少に直接に結びつかないのではと不安視されていたが、平成 22 年度以降の県内生息数の減少に伴い、漁場への飛来数も減少していることを漁業者が実感していることが漁協へのアンケート結果にも表れている。

ただ、カワウによる被害を最も効率よく減少させるには、採食地などでカワウを撃つことによっては、そこを危険な場所だと認識させ、忌避させることが必要である。

漁業被害が発生している飛来地においては、防鳥糸や防鳥ネットの設置による物理的防

除、定期的な巡回や花火などによる追い払いおよび銃器による捕獲など地域の実情にあった効率的な対策を、総合的に実施することとする。現在、効果的な被害対策が行われていない地域においても、県または他の漁協からの情報を得て適切な方法を選択し、積極的に対策を進められるよう支援を行う。例えば、防鳥糸の設置については、間隔を 10m 程度にすることで、ほぼ被害は防げることが解ってきた。このように、これまでの実施した経験を生かし、情報を共有化しながら適切な方法で実施することが重要となる。

なお、対策の実施に当たっては、防除の対象により実施時期や方法などは多種多様になる。また、守るべき魚の生態の情報を得ることが、効果的な対策の実施に結びつく可能性がある。したがって、現場に即した効果的な防除対策を実施するため、漁協または市町は、地域実施計画を策定し、関係行政機関や試験研究機関などの関係者と連携して対策を推進することとする。

また、県および漁協は、毎年主要河川や琵琶湖沿岸への飛来数調査を行い、対策の効果の評価、検討を行う。

② 植生被害防除対策

植生被害を防除するためには、カワウの樹上営巣を未然に防止し、枝折りなどを行わせないように、樹林に近づけないことが必要である。このため、植生保護のためのカワウの追い払いを実施するものとする。追い払いに当たっては被害状況に応じて地域をいくつかに分け、区分ごとに実施する事業とスケジュールを設定して計画的に実施する。

また、効果的に対策を実施するため、地域内に管理歩道を整備する。管理歩道は、カワウの追い払い、銃器捕獲、繁殖抑制、モニタリング、捕獲個体の回収・分析、植生の復元、土砂流出の防止および清掃などに多面的に活用する。

なお、対策の効果については営巣密度および樹木枯損度などのモニタリング調査を行い、残存樹林帯へのカワウの影響の進行度合いを把握して検証する。

竹生島においては、景観および文化財保護などの観点から植生が残存する島南部での追い払いに重点を置き、継続的な人の巡回、花火などの音響による追い払い、銃器による捕獲などを実施する。植生被害が過度に進んだ地域については、表土の流出および崖の崩落などの危険性があるため、現状を把握し、必要に応じて土留工等の山腹工を実施する。また、これらの対策が効率的に実施できるよう、管理歩道の整備を進めてきており、今後もきめ細かい対応を実施するために、必要な整備を継続していく。

伊崎半島においては、対策方針に基づきハイキング歩道の新設、維持管理を行い、一般ハイカーの誘導による追い払いを実施し、生息防止区域にコロニー侵入が見られた場合は、かけ矢叩きなどによる追い出しを実施する。

また、準生息防止区域では、枯死木の伐採、郷土樹種の植栽や天然更新による針広混交林の造成を図り、カワウの影響を受けにくい森林へ誘導することによって、今後ともカワウの営巣を阻止する。生息抑制区域においては、枯損木の伐採、巡回強化、銃器による追

い払いなどを行うとともに、郷土樹種の植栽や天然更新による針広混交林の造成を図り、カワウの影響を受けにくい森林へ誘導し、湾岸部の区域Ⅲ（図39）へカワウ営巣の限定集中化を図る。

（４）生息環境管理

① 琵琶湖および河川環境の保全・整備

カワウによる食害を軽減させるには、被害防除や適切な個体数調整によって被害の絶対量を減少させることとともに、漁獲対象種のみならず、多様で豊富な魚類相を回復させることにより、漁業への直接的な影響を減らすことが必要である。

冬期においては、ブルーギル、オオクチバスの外来魚がカワウの餌となっていることから、外来魚を減少させることにより、冬期のカワウの数を減少させ、結果として翌春の生息数を抑制する可能性がある。

また、河川に魚の隠れ場が多く存在すれば、カワウの捕食成功率が下がり、結果的に捕食量を低減させることができると考えられる。

したがって、琵琶湖において外来魚対策などの水産資源保全対策を引き続き実施するとともに、河川においては、瀬・淵および湾曲部や河岸の入り組み部分へのよどみの創出、上下流や周辺支川との連続性の確保など、多様な河川環境の創出に配慮するよう河川管理者と連携を図る。

② 植生の復元

第1次特定計画では、カワウによる樹木枯死区域において、郷土樹種の植栽、枯死木の伐採、間伐、天然更新樹種の育成およびこれらの作業を行うための管理歩道を整備し、本来の植生の復元に努めるとされていた。

平成22年度以降、カワウの生息数が減少した結果、ある程度枯損が進行した樹木でも回復する場合があることが確認され、裸地化していた箇所にも下層植生の回復が見られている。カワウの生息密度を低い水準に管理し、長期間維持することで植生はある程度復元すると考えられる。

a. 竹生島

カワウによる植生被害対策については、短期的には、表土の流出や崖の崩落を防ぐため、対策として木柵工などの山腹基礎工を設置するとともに、植生の復元については、自然の植生遷移に委ね、適宜現状の把握に努めていくこととする。

カワウの生息数が植生被害を生じさせない程度に安定した後は、全島において樹木の再生に取り組み、最終的には照葉樹林（タブノキ・シイ林）を目指す。現在タブノキ等で胴吹や萌芽更新が確認されているが、こうした樹木が高木層を形成するとしても長期間かかることが予想される。また、下層植生は回復し裸地化は防止されているが、外来種や先駆

種がタブノキ・シイの更新を阻害することも考えられる。タブノキ・シイ林の回復を早期に目指すためには、状況を観察し、高木種の植栽や下層植生の管理などを適切に行うための検討が必要である。

b. 伊崎半島

カワウを「生息抑制区域」へ押し込みができていることから、樹木枯死や伐採により高木層がないまたはまばらな状態である「準生息防止区域」においては、枯死木の伐採、伐採箇所への郷土樹種等の植栽などを行い、積極的に森林植生の回復を図る。

カワウの生息数が植生被害を生じさせない程度に安定した後は、「生息防止区域」においては、現存する森林植生の維持保全を行い、「準生息防止区域」および「生息抑制区域」においては、針葉樹の植栽に加えて郷土樹種の植栽や天然更新樹種の育成により広葉樹を積極的に導入し、針広混交林への誘導を図る。

なお、伊崎半島においては、下草の 2 回刈りや樹高が 1m 程度になるまで保護することなどによって、植栽苗が順調に生長することが確認されている。

(5) 広域対策

①中部近畿カワウ広域協議会の取り組み

平成 18 年（2006 年）5 月に、環境省、中部、近畿圏の 15 府県およびこれらの地域の関係者の参加による中部近畿カワウ広域協議会が発足し、平成 23 年度には体制が一部変更されている。この協議会で「中部近畿カワウ広域保護管理指針」（平成 24 年（2012 年）4 月）が改訂されており、これに基づき第 1 段階として地域全体でのモニタリング調査結果の共有等、広域での保護管理に取り組んでいる。

②関西広域連合の取り組み

平成 22 年（2010 年）12 月設立された関西広域連合の広域環境保全局は滋賀県が事務局を担当し、この中で「府県を越えた鳥獣保護管理の取り組み」としてカワウ対策に取り組むこととなった。具体的には、平成 23 年(2011 年)度から、カワウの生息動向調査、被害防除に関する事例研究などを実施し、これを踏まえて平成 24 年（2012 年）度には「関西地域カワウ広域保護管理計画」が策定された。

9 その他管理のために必要な事項

カワウの生息状況や被害の発生状況は常に変動する。したがって、カワウや生態系の変動をすべて予測することはできない。このため、適切な管理を推進する際には、「自然現象の予測は困難なものである」との認識に基づいて行わなくてはならない。

施策の実効性を高めるためには、効果測定のために必要なモニタリング調査を十分に行い、その結果を様々な利害関係者や専門家と共有し科学的評価を行い、必要に応じて計画の修正を図っていく「順応的管理」の実施が必要である。

(1) モニタリングの実施

県、市町および漁協など関係機関は以下のモニタリングを実施し、その結果を情報シート、地域実施計画および特定管理計画に反映させることとする。

県は実施したモニタリング結果について、県域情報シート等に取りまとめた上、関係者からなる検討委員会に報告し、必要に応じて公表する。(図42)

また、カワウは県域を越えて広域に移動するため、バンディング調査(標識調査)などによる広域移動調査の実施やモニタリング結果を記録した地理的情報システム(GIS)の活用を図る。

① 生息状況

県は、県内に生息するカワウの生息状況を、コロニーでの個体数カウントや、河川、琵琶湖沿岸などへの飛来状況調査により把握する。

また、竹生島および伊崎半島だけでなく、県内における営巣状況についても調査し、長期的な生息数の動向の把握に努める。

併せて、バンディング調査(足環による標識調査)を実施し、滋賀県から他都府県への飛去の状況などを調査する。

② 被害発生状況

漁業被害の実態を定量的に把握することは困難であるため、県、関係市町および関係漁協は、毎年、カワウの飛来状況について把握し、被害の程度を推測するものとする。また、魚の放流量、漁業統計および資源調査結果から、カワウの生息数が水産資源へ与える影響を検証することとする。

また、竹生島および伊崎半島においては、残存樹木へのカワウの長期的影響を評価するため、枯損度など植生への被害状況や土砂の流出の状況などを把握する。

③ 被害防除実施状況

県、市町などの防除実施主体は、防鳥糸や防鳥ネットの設置などの防除の実施状況について、実施数量、実施場所、実施時期、実施効果などを毎年記録する。

④ 捕獲状況

市町等は、個体数調整を実施した場合、捕獲日時、捕獲場所、成鳥・幼鳥の別、足輪の有無の確認とそのデータなどを可能な限り記録し、県に報告する。

この報告を受け、県は、個体数調整による捕獲数を取りまとめ、個体群の動向の把握に努める。また、毎年、狩猟による捕獲数を取りまとめる。

(2) 計画の実施体制

① 実施体制の整備について

特定管理計画の実施に当たっては、県関係機関、森林管理署、試験研究機関、市町、水産業者(団体)、地域住民、狩猟者団体などが連携するとともに、関連 NPO、ボランティアからも協力を得るよう努める。

また、県は、専門家から成る検討委員会を設置し、特定管理計画の実施や見直しのために必要な事項について意見を聴くこととする。

② 情報の共有について

森林管理署、試験研究機関、滋賀県カワウ総合対策協議会、竹生島カワウ対策協議会、関西広域連合等のモニタリングデータや調査報告書は、これらの関係機関で、相互活用に努めることとする。

③ 合意形成について

特定管理計画の実施に当たっては、滋賀県カワウ総合対策協議会などを活用しつつ、県、市町等が調整して、計画内容やモニタリング結果などの情報公開に努め、漁業団体、自然保護団体など、広く県民の合意形成を図る。

④ 普及啓発について

カワウの生態や生息環境、カワウ問題の特質や対策に関して、多くの人々に理解してもらうため、研究機関などと連携しながら情報の蓄積を進め、研修会の開催や環境省によって整備された「カワウの保護管理 ぽーたるサイト」などを活用しながら普及啓発を進める。(http://www.biodic.go.jp/kawau/index.html)

⑤ 計画の見直しについて

(1) のモニタリングを踏まえ、県は、原則として特定管理計画の終期に合わせて評価、見直しを行うこととする。また、状況の変化や新たな知見の収集により、特定管理計画の内容を見直すことが必要となった場合は、上記の期間にかかわらず、特定管理計画を見直すこととする。

参考文献

- Department for Environment Food and Rural Affairs Central Science Laboratory (2004) Modelling the Consequence of The New Cormorant Licensing Policy.
- Department for Environment Food and Rural Affairs Central Science Laboratory (2004) Predicting the Effects of Removal On The English Cormorant Population.
- J.Bedard, A.Nadeau, and M.Lepage (1997) Double-Crested Cormorant Culling in the St.Lawrence River Estuary:Results of a 5-Year Program. USDA National Wildlife Research Center Symposia.
- Keller T.M. and Lanz U. (2003) Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* management in Bavaria, southern Germany – What can we learn from seven winters with intensive shooting?. Vogelwelt 124 Suppl. : 339-348.
- Kristi L.Sullivan, Paul D.Curtis, Richard B.Chipman, and Russell C.McCullough (2006) The Double-Grested Cormorant Issues and Management. Cornell Unibersity Cooperative Extension.
- M.Frederiksen, J-D.Lebreton, and T.Bregnballe (2001) The interplay between culling and density-dependence in the great cormorants:a modeling approach. Jornal of Applied Ecology 38 : 617-627.
- Marion L. (2003) Recent development of breeding and wintering population of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* in France - Preliminary results of the effects of a management plan of the species. Vogelwelt 124 Suppl. : 35-39.
- TETSUMI TAKAHASHI, KAYOKO KAMEDA, MEGUMI KAWAMURA AND TSUNEO NAKAJIMA (2006) Food habits of great cormorant *Phalacrocorax carbo hanedae* at Lake Biwa,Japan,with special reference to ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* . FISHERIES SCIENCE ; 27 : 477-484.
- 石田朗 (2002) カワウのコロニーや集団ねぐらによる森林生態系への影響. 日本鳥学会誌 51(1) : 29-36
- 石田朗・松沢友紀・亀田佳代子・成末雅恵 (2000) 日本におけるカワウの増加と被害. STRIX Vol.18 : pp.1-28.
- 井関直正・長谷川淳・羽山伸一・益永茂樹(2001)日本産カワウにおけるダイオキシン類の現状. 日本鳥学会誌 51(1):37-55
- 梶光一 (2006) エゾシカの保全と管理 p219-229. 北海道出版会.
- 亀田佳代子 (2006.12.16) 湖と森に与えるカワウの影響ー環境を変える生物の全体像を探るー. 平成 18 年度 琵琶湖博物館研究発表会 (第 2 回目) .
- 亀田佳代子・松原健司・水谷広・山田佳裕 (2002) 日本におけるカワウの食性と採食場所選択. 日本鳥学会誌 51(2) : 12-28.
- 川村 多実二(1934) 琵琶湖に棲息せる鳥類調査. 鳥獣彙報 1: 624-629.

- 環境省（2004）特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル（カワウ）。
- 関西広域連合（2011）関西地域カワウ生息動向調査および広域保護管理計画策定業務
 バードリサーチ
- 関西広域連合（2012）関西地域カワウ生息動向調査および広域保護管理計画策定業務
 バードリサーチ
- 近畿中国森林管理局 箕面森林環境保全ふれあいセンター（2005）伊崎国有林におけ
 るカワウによる森林影響調査報告書。
- 近畿中国森林管理局 箕面森林環境保全ふれあいセンター（2006）平成17年度伊崎
 国有林におけるカワウによる森林影響調査報告書。
- 近畿中国森林管理局 箕面森林環境保全ふれあいセンター（2007）平成18年度伊崎
 国有林におけるカワウによる森林影響調査報告書。
- 近畿中国森林管理局 箕面森林環境保全ふれあいセンター（2008）平成19年度伊崎
 国有林におけるカワウによる森林影響調査報告書。
- 滋賀県（1979）名称史跡竹生島保存管理計画。滋賀県教育委員会。
- 滋賀県（1988）土地分類基本調査 竹生島。
- 滋賀県（1993）滋賀県カワウ生息状況調査。滋賀県自然保護課・カワウ環境研究会。
- 滋賀県（1995）竹生島植生復元計画策定調査報告書。滋賀県自然保護課・滋賀自然環
 境研究会。
- 滋賀県（1997）カワウによる竹生島植生影響調査報告書。滋賀県自然保護課・カワウ
 環境研究会。
- 滋賀県（2004）平成16年度 カワウ繁殖抑制手法の検討および生態調査業務委託報告
 書。滋賀県自然環境保全課・イーグレットオフィス。
- 滋賀県（2005）平成17年度 カワウ営巣状況調査業務報告書。滋賀県水産課・イーグ
 レットオフィス。
- 滋賀県（2005）平成17年度 カワウ生態調査業務委託報告書。滋賀県自然環境保全課・
 イーグレットオフィス。
- 滋賀県（2006）平成18年度 カワウ営巣状況調査業務報告書。滋賀県水産課・イーグ
 レットオフィス。
- 滋賀県（2006）平成18年度 カワウ生態調査業務委託報告書。滋賀県自然環境保全課・
 イーグレットオフィス。
- 滋賀県（2007）滋賀県カワウ総合対策計画。
- 滋賀県（2007）竹生島におけるカワウの個体数管理手法の検討＜その1＞調査報告書。
 滋賀県自然環境保全課・イーグレットオフィス。
- 滋賀県（2007）平成19年度 カワウ営巣状況調査業務報告書。滋賀県水産課・イーグ
 レットオフィス。
- 滋賀県（2007）平成19年度 カワウ生態調査業務委託報告書。滋賀県自然環境保全課・

イーグレットオフィス.

- 滋賀県(2007)平成19年度 ネット掛け効果調査委託報告書. 滋賀県自然環境保全課・野生動物保護管理事務所.
- 滋賀県(2007)平成19年度 竹生島における植生復元手法の検討<その1>調査報告書. 滋賀県自然環境保全課・パシフィックコンサルタント.
- 滋賀県(2007)平成19年度 竹生島植生被害・営巣密度モニタリング調査委託報告書. 滋賀県自然環境保全課・野生動物保護管理事務所.
- 滋賀県(2008)竹生島におけるカワウの個体数管理手法の検討<その2>調査報告書. 滋賀県自然環境保全課・イーグレットオフィス.
- 滋賀県(2008)平成20年度 カワウ生態調査業務委託報告書. 滋賀県自然環境保全課・イーグレットオフィス.
- 滋賀県(2008)平成20年度 竹生島植生被害・営巣密度モニタリング調査委託報告書. 滋賀県自然環境保全課・野生動物保護管理事務所.
- 滋賀県(2011)治山計画業務委託 平成23年度 竹生島の保安林機能の維持および回復に関するWG資料.
滋賀県湖北森林整備事務所・修正建設コンサルタント
- 滋賀県(2011)平成22年度(繰) 単独治山基礎調査業務委託報告書.
滋賀県湖北森林整備事務所・修正建設コンサルタント
- 滋賀森林管理署(2009)平成20年度伊崎国有林におけるカワウによる森林影響調査報告書.
- 滋賀森林管理署(2011)平成23年度伊崎国有林におけるカワウによる森林影響調査報告書
- 須川恒・片岡宣彦・植田潤・須藤明子・和田岳(2007.12.16) 昆陽池と竹生島のカワウコロニーにおける標識鳥の確認情報. 日本鳥類標識協会大会(立教大学)講演要旨.
- 鈴木正嗣(2009.3.6)平成21年度 個体数管理の先駆的事例 カワウ保護管理研修会
- 須藤明子(2012) カワウの個体群管理～シャープシューティング～環境省平成24年度鳥獣保護管理に係る人材育成・活用事業:鳥獣保護管理の先進事例等に関する研修会(カワウ)資料
- 須藤明子(2013) カワウにおける個体群管理のための捕獲「野生動物管理のための狩猟学」(梶光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣編) 朝倉書房 東京:pp.98-107.
- 高津一男(2005.9.17) 昆陽池におけるカワウ個体数管理への取り組みについて. 日本鳥学会2005年度大会(信州大学)講演要旨集.
- 竹生島カワウ対策事業推進協議会(2010)平成22年度 カワウ生態調査業務報告書 .
イーグレットオフィス.
- 竹生島カワウ対策事業推進協議会(2010)平成22年度 竹生島植生被害モニタリング

- 調査委託報告書 . 野生動物保護管理事務所
- 竹生島カワウ対策事業推進協議会 (2011) 平成 23 年度 竹生島植生被害モニタリング調査委託報告書 . 野生動物保護管理事務所
 - 坪井潤一 (2006.9.18) 魚類相とカワウ個体数の季節変化 ～河川上流域でのカワウエサ環境～. 日本鳥学会 2006 年度大会 (岩手大学) 自由集会報告集.
 - 成末雅恵・松沢友紀・加藤七枝・福井和二 (1999) 内水面漁業におけるカワウの食害アンケート調査. STRIX Vol.17 : pp.133-145.
 - 成末雅恵・福田道雄・福井和二・金井裕 (1997) 関東地方におけるカワウの集団繁殖地の変遷. STRIX Vol.15 : pp.95-108.
 - 新妻靖章・佐藤真衣・別所透・野々山尚 (2006.9.18) 愛知県矢作川と鶴の山におけるカワウの吐き戻し・胃内容物とアユの食害. 日本鳥学会 2006 年度大会 (岩手大学) 自由集会報告.
 - 西井洋平 (2007) 竹生島のカワウ被害地における森林再生について. 林業技術者懇談会発表会資料.
 - 橋本多三郎 (1998) 鳥獣報告集Ⅲ.
 - 長谷川理・石垣麻美子・福田道雄・新妻靖章・東正剛 (2007) 急速な分布拡大の過程で、カワウの遺伝的構造はどう形成されたか？
 - 羽山伸一 (2002) カワウにおける保護管理の考え方. 日本鳥学会誌 51(1) : 37-55.
 - 福田道雄 (2002) 日本におけるカワウの繁殖生態. 日本鳥学会誌 51(2) : 116-121.
 - 福田道雄・成末雅恵・加藤七枝 (2002) 日本におけるカワウの生息状況の変遷. 日本鳥学会誌 51(1) : 4-11.
 - 藤原里美・高柳敦 (2001) カワウのコロニーにおける森林の衰退に関する研究. 森林応用研究 10 : 85-90.
 - 前迫ゆり (2009) とりもどせ！琵琶湖・淀川原風景 p129. サンライズ出版株式会社.
 - 八代田千鶴・須藤明子・幡野真隆・鈴木正嗣 (2012) 滋賀県竹生島におけるカワウ *Phalacrocorax carbohanedas* の食性 日本生態学学会第 59 回大会講演要旨集 p585
 - 林野庁近畿中国管理局 箕面森林環境保全ふれあいセンター・滋賀森林管理署 (2007) 伊崎国有林の森林管理におけるカワウ対策方針.