

滋賀県カワウ第二種特定鳥獣管理計画（第4次）

巻末資料

（滋賀県のカワウ対策の歩み）

目次

1. 計画策定の推移	1
2. 生息動向の推移	1
(1) 生息数	1
①平成 17 年以前の動向	
②平成 16 年～平成 24 年の動向	
③平成 25 年～平成 29 年の動向	
(2) 営巣数	4
①竹生島エリア	
②伊崎半島	
3. 植生被害の推移	9
(1) 竹生島	9
(2) 伊崎半島	19
4. 対策の推移	22
(1) 個体数調整	22
①第 1 次特定計画以前の捕獲状況	
②第 1 次特定計画に基づく個体数調整	
③第 2 次特定計画に基づく個体数調整	
(2) 被害防除	24
①竹生島	
②伊崎半島	
5. 県内の漁業やカワウの食性等	30
参考文献（本文および巻末資料）	33

1. 計画策定の推移

平成18年（2006年）5月に環境省および関係15府県等からなる中部近畿カワウ広域協議会の設立、広域指針の策定に伴い、本県では、カワウ対策の総合的な実施に向けて関係者との協議を行い、滋賀県カワウ総合対策計画を平成19年（2007年）に策定した。

その後、カワウ総合対策計画を発展させ、鳥獣保護管理法に基づく特定鳥獣保護管理計画（現在は第二種特定鳥獣管理計画）を策定し、関係行政機関、部局および幅広い関係者の連携を強化しつつ科学的な対策を一層推進することとした（表1）。

表1 カワウ対策の計画の推移

計画の名称	計画の期間
滋賀県カワウ総合対策計画	平成19年（2007年）4月1日 ～ 平成22年（2010年）3月2日
特定鳥獣保護管理計画（カワウ）	平成22年（2010年）3月3日 ～ 平成25年（2013年）3月31日
滋賀県カワウ特定鳥獣保護管理計画（第2次） →滋賀県カワウ第二種特定鳥獣管理計画 （法改正に伴い、名称を変更）	平成25年（2013年）4月1日 ～ 平成30年（2018年）3月31日
滋賀県カワウ第二種特定鳥獣管理計画（第3次）	平成30年（2018年）4月1日 ～ 令和5年（2023年）3月31日

2. 生息動向の推移

（1）生息数

①平成17年以前の動向

本県の生息数については、平成4年（1992年）から平成17年（2005年）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）。

しかし、本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、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。

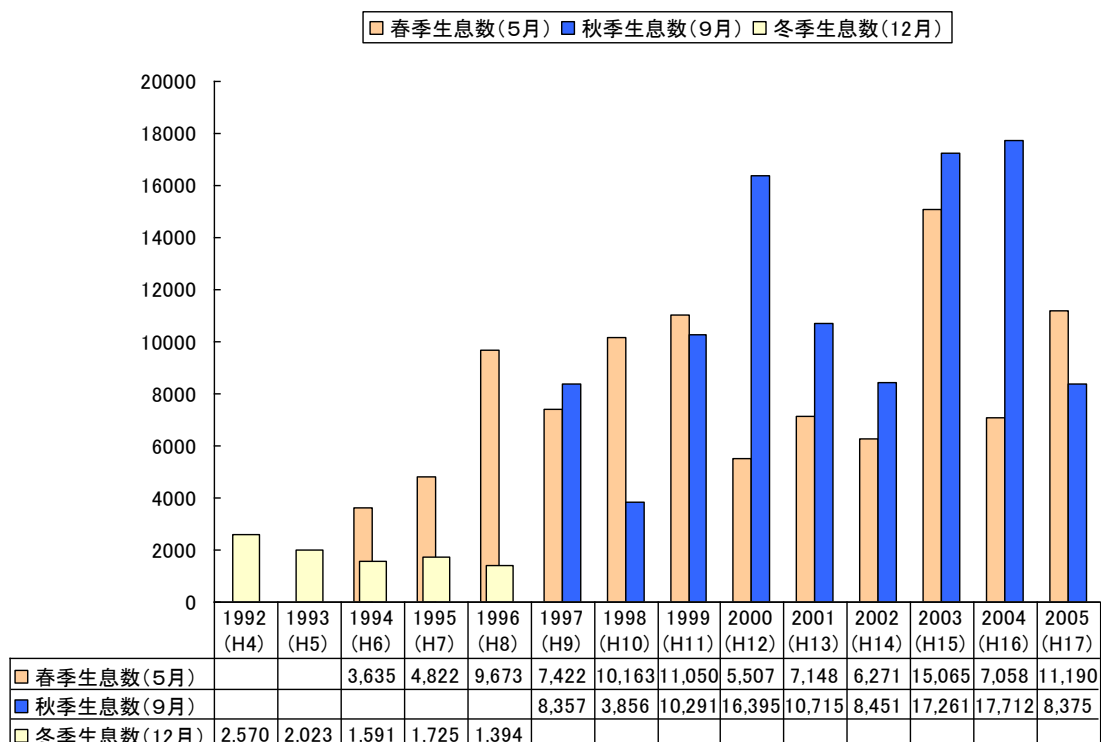


図1 湖岸および船を使った湖面調査によるカワウ生息数推移
(平成4年(1992年)～平成17年(2005年))

②平成16年～平成24年の動向

平成16年(2004年)からは、竹生島と伊崎半島では、他のねぐら・コロニーの生息数と比べて圧倒的に多く、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、早朝にねぐらから飛び立つ生息数をカウントする「ねぐら立ち調査」によってカウントしていた。平成16年(2004年)から平成24年(2012年)までの生息数の推移について、図2に示す。

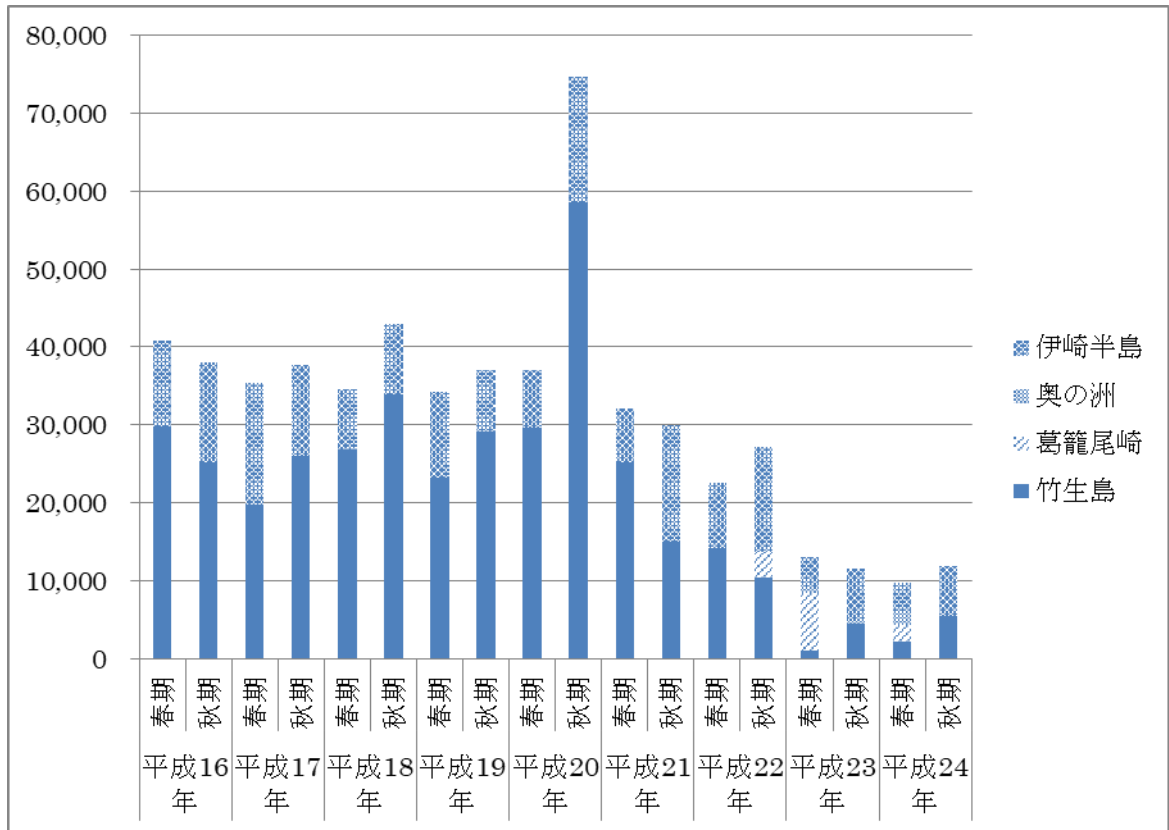


図2 竹生島エリアおよび伊崎半島の「ねぐら立ち調査」結果
(平成16年(2004年)～平成24年(2012年))

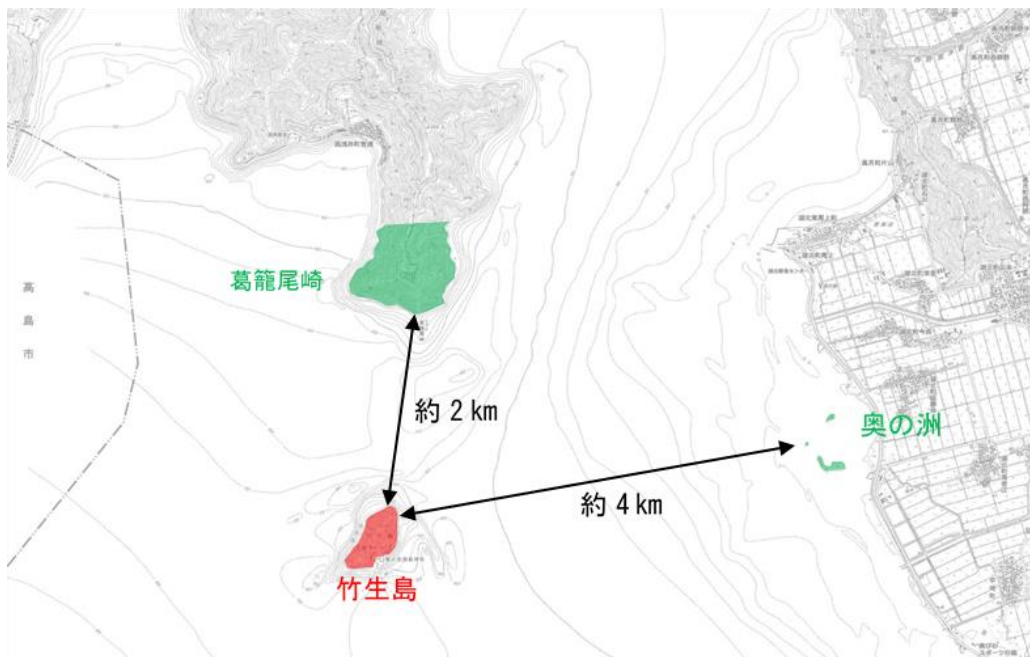


図3 竹生島エリア(竹生島、葛籠尾崎、奥の洲)の位置関係

③平成 25 年～平成 29 年の動向

平成 25 年（2013 年）以降、これまで県内でのカワウ生息数のほとんどを占めていた竹生島エリアおよび伊崎半島の生息数は大幅に減少し、県内のカワウ生息数も減少した。一方で、これに伴い新たなコロニーの形成や急激に生息数が増加するコロニーが見られるようになった。

なお、竹生島および伊崎半島の生息数については「ねぐら立ち調査」によりカウントしているが、その他のコロニーについては「ねぐら入り調査」によりカウントしている。平成 29 年（2017 年）までの生息数の推移について、図 4 に示す。

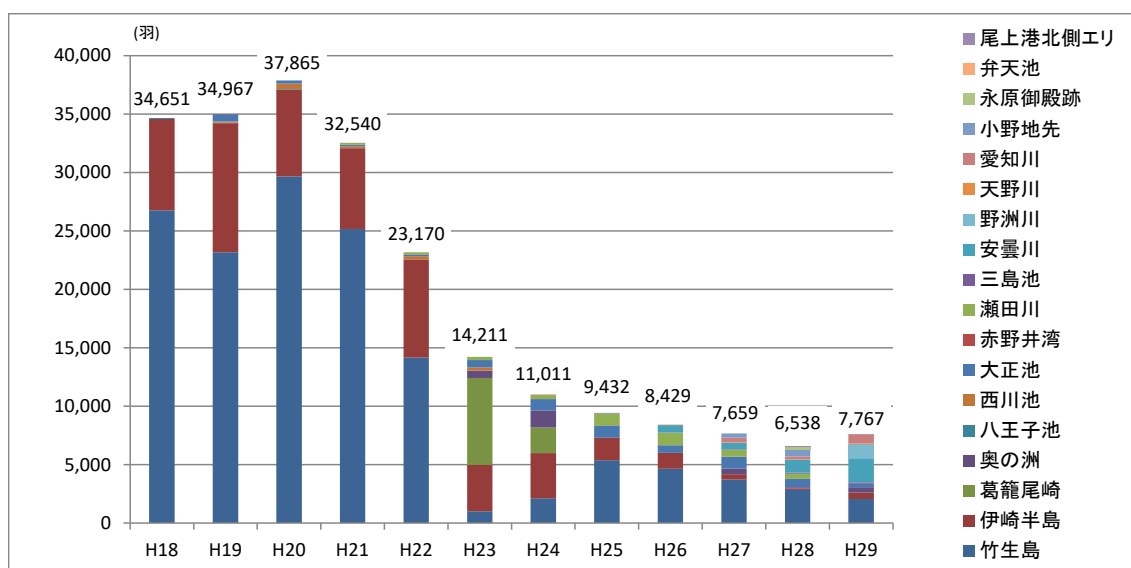


図 4 春期（5 月）におけるコロニー・ねぐら別生息数の推移

（2）営巣数

①竹生島エリア

竹生島エリアにおける営巣数と個体数の推移（昭和 57 年（1982 年）～平成 29 年（2017 年））を図 5 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 6 に示す。

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）には営巣範囲が拡大していることが確認されている。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）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。

平成 22 年（2010 年）は竹生島ではなく葛籠尾崎で、平成 23 年（2011 年）は奥の洲で多くの営巣が確認された。

平成 20 年（2008 年）以降、竹生島エリアでの営巣数は減少しており、平成 29 年（2017 年）は竹生島で 730 巣、奥の洲で 115 巣、葛籠尾崎で営巣は確認されていない。

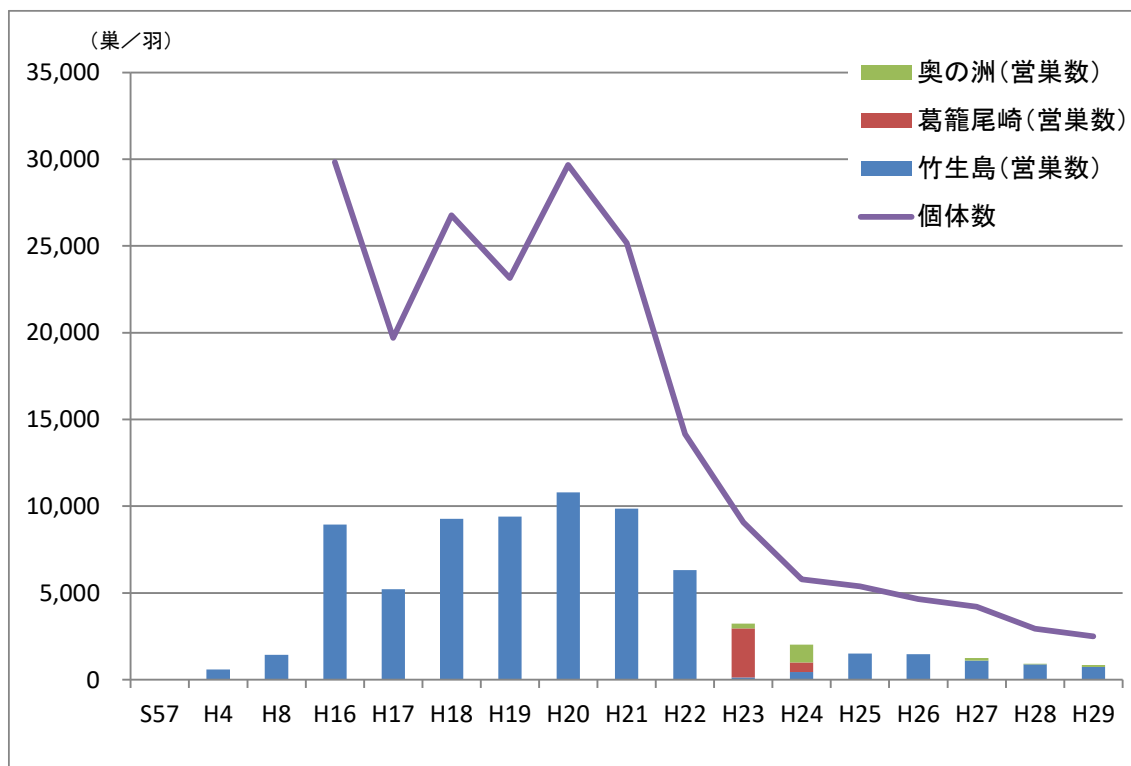


図 5 竹生島エリアにおける営巣数と個体数の推移（5 月）

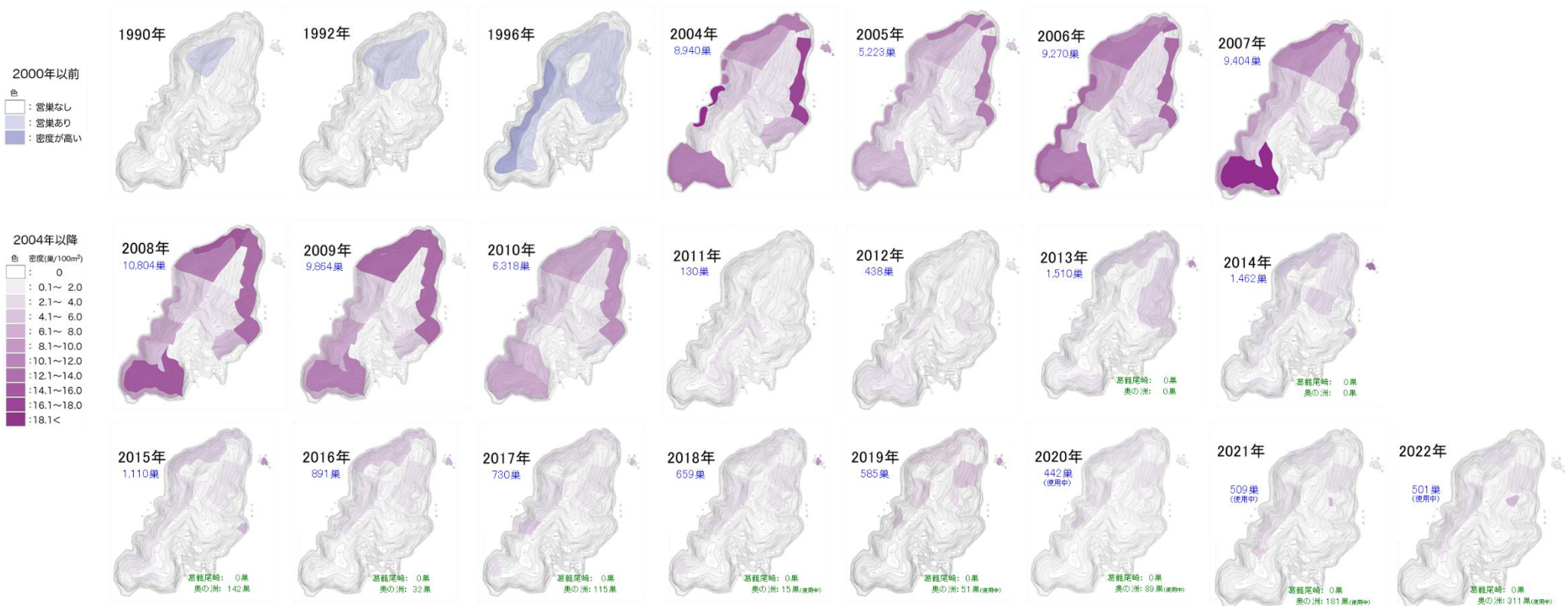


図6 竹生島における営巣範囲と営巣密度の推移

②伊崎半島

伊崎半島における営巣数と個体数の推移（昭和 63 年（1988 年）～平成 29 年（2017 年））を図 7 に、平成 4 年（1992 年）から平成 29 年（2017 年）までのカワウ営巣範囲の推移を図 8 に示す。

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、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）からは減少した。近年の営巣数は低位で推移しており、平成 29 年は 218 巣である。

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）には更に営巣範囲が広がり、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、営巣範囲はさらに南下した。

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、南への広がりや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が危惧されたので、追い払いなどの対策を実施した。それ以降、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。

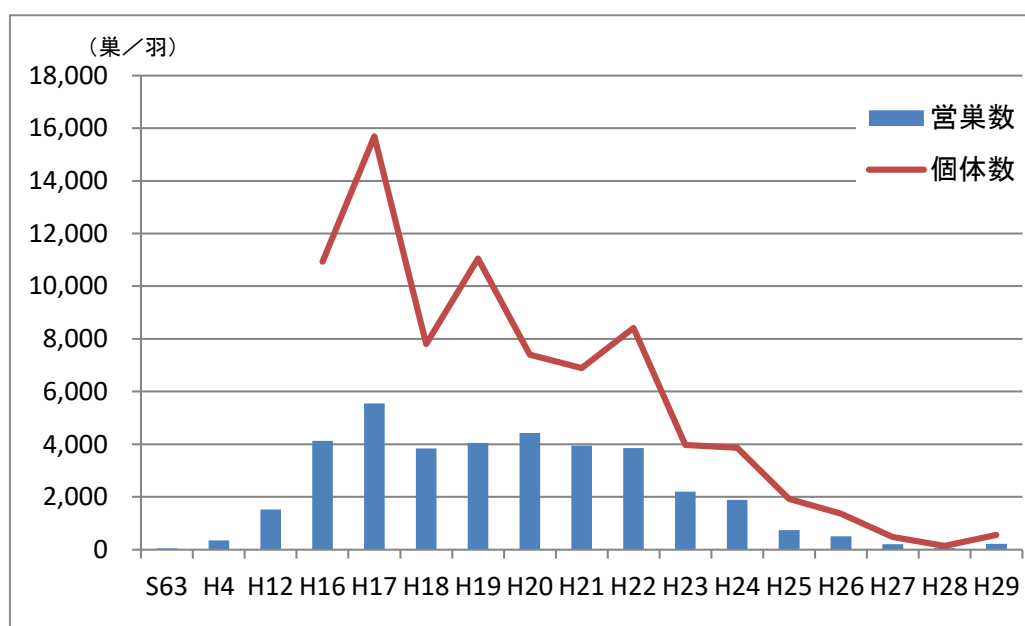


図 7 伊崎半島における営巣数と個体数の推移

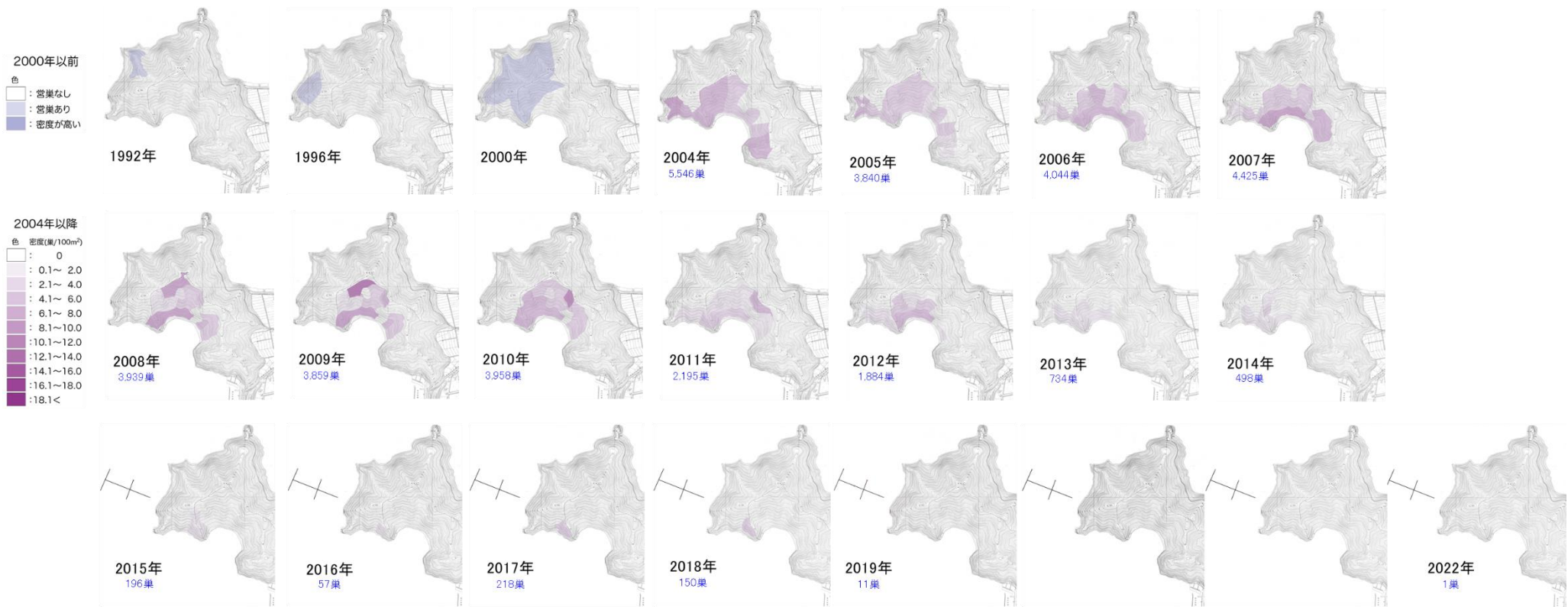


図8 伊崎半島における営巣範囲と営巣密度の推移

3. 植生被害の推移

(1) 竹生島

竹生島は、本来は豊かな緑に包まれており、島全体が国指定史跡・名勝となっている。中でもタブノキは、竹生島において最も優先度が高く、タブノキ群落は島の大部分を覆っている。竹生島のタブノキ林は琵琶湖の照葉樹林として環境省の特定植物群落にも指定されており、地域固有性の高い照葉樹林として位置づけられている。また、琵琶湖が存在することによる海洋性気候によって、沿岸性樹木であるがタブノキが内陸部で群落を形成している点で貴重であり、平成 27 年（2015 年）12 月 18 日に県指定天然記念物に指定されている。

カワウの営巣が確認される以前の昭和 53 年（1978 年）と平成 16 年（2004 年）からカワウの生息数が急激に増加して 3 か年経過した平成 19 年（2007 年）の植生図の比較を図 9 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および南部のみとなった。

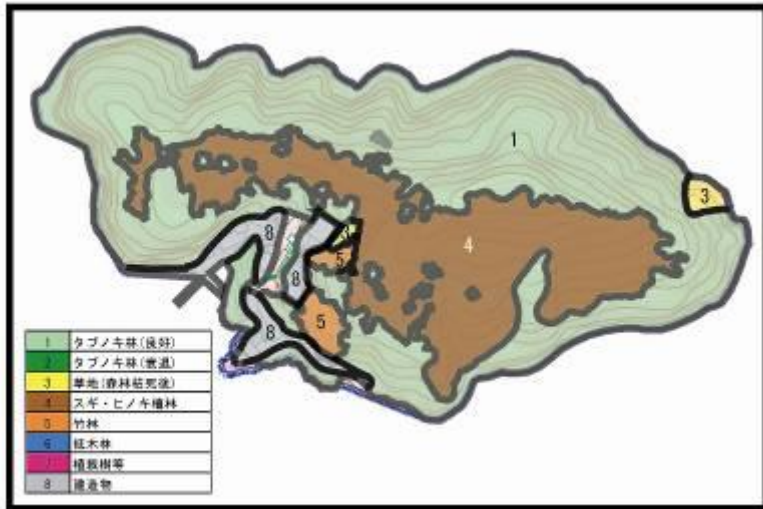
竹生島には、傾斜が 45 度を超える急傾斜の箇所が広がっており、平成 20 年（2008 年）には、複数個所で土砂流出が見られた（図 10）。



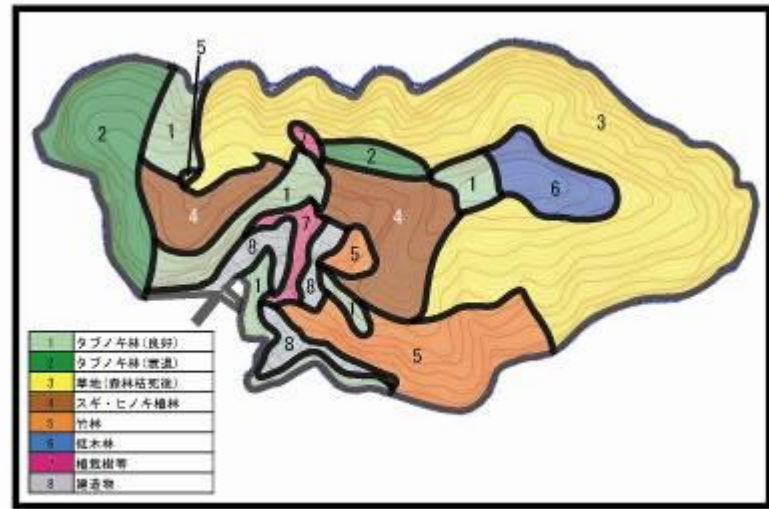
昭和 53 年(1978 年)9 月撮影



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 9 竹生島の植生図

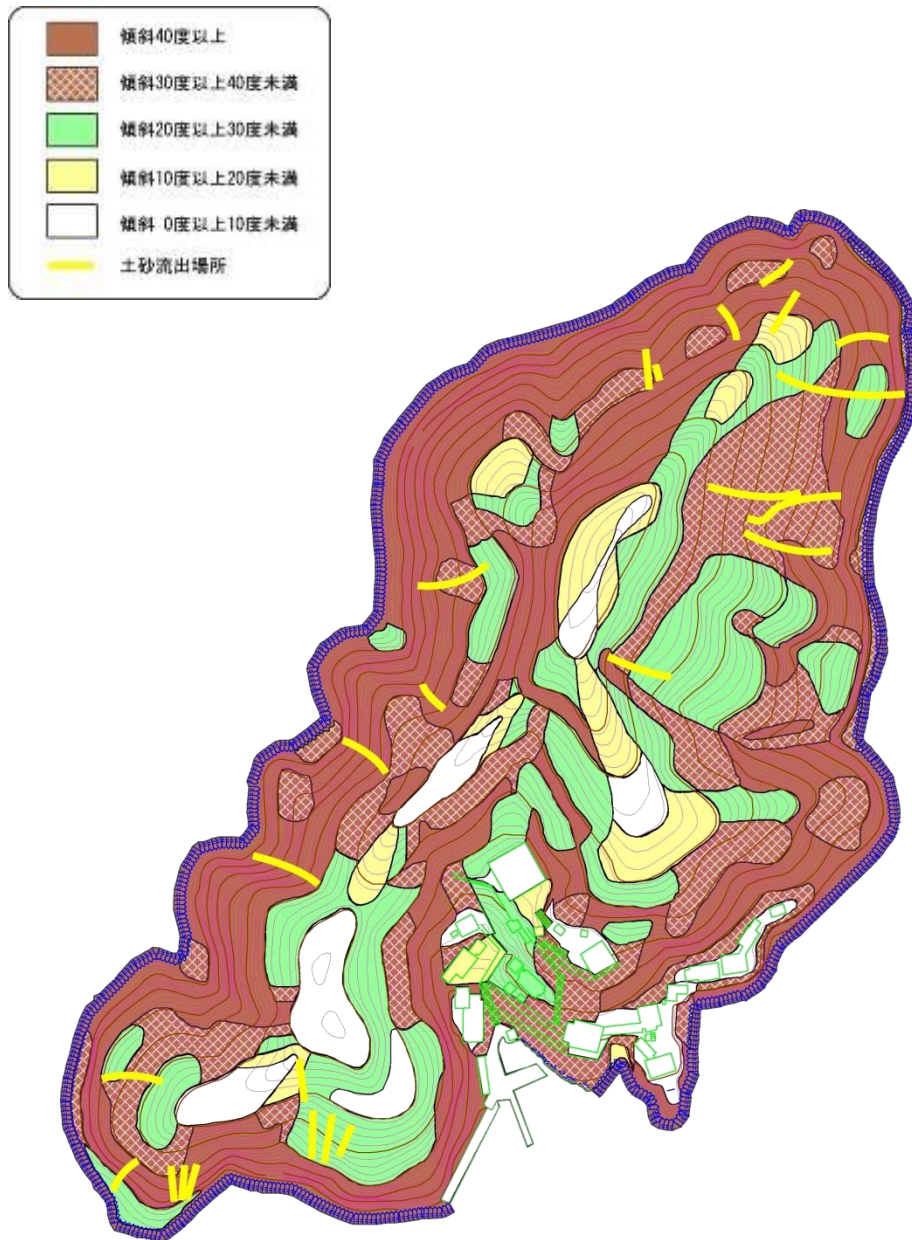


図 10 竹生島の傾斜度および土砂流出場所（平成 20 年（2008 年））

滋賀県等では、カワウ対策の効果検証およびカワウ被害の樹林への被害進行度合いと回復状況を把握する事を目的として、平成 19 年（2007 年）から継続して竹生島の植生被害モニタリング調査を実施している。調査は主に方形区調査（重点地域毎木調査）、指標木調査、湖上からの観察調査を実施している。方形区調査ではカワウによる森林への影響を継続的に把握するため、島内に 8 箇所の方角区を設定し調査を実施している。方形区の位置とその調査結果を図 11、図 12、表 2 に示す。

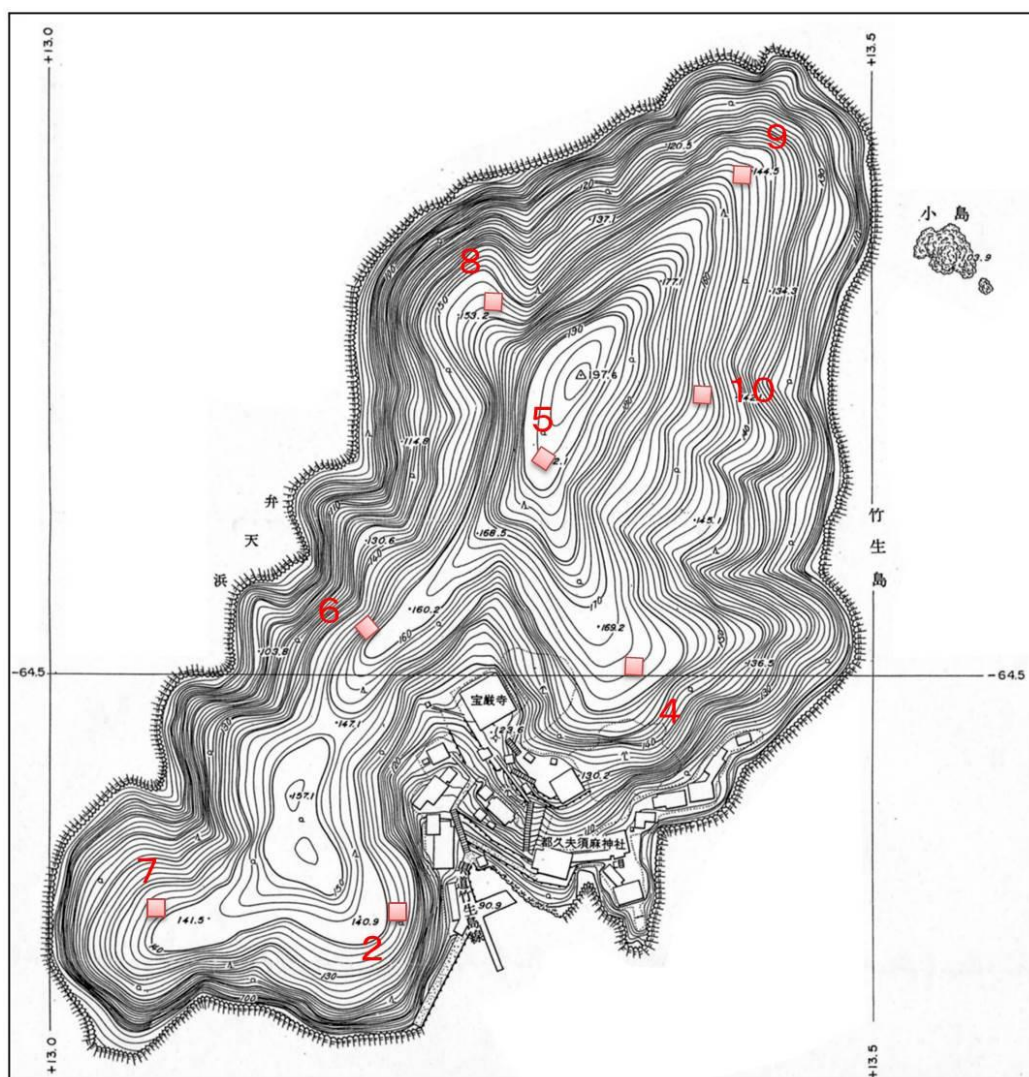


図 11 方形区の位置（竹生島）

- 数字は、調査地 No を示す
- 調査地 No. 1 および 3 は、平成 20 年（2008 年）以降調査対象外となっている
- 調査地 No. 2～7 は、平成 19 年（2007 年）に設置
- 調査費 No. 8～10 は、平成 26 年（2014 年）に設置

表2 各調査地およびその周辺の指標木の枯損度平均

年度	方形区2		方形区4		方形区5		方形区6	方形区7	方形区8		方形区9	方形区10
H19	1.20	1.20	1.79	1.79	2.87	2.87	2.78	3.64				
H20	1.71	1.71	2.29	(2.13)	2.20	(1.71)	2.95	3.00				
H21	1.64	1.84	1.65	(1.44)	2.05	(1.53)	2.40	3.58				
H22	2.08	【 1.83 】	2.06	(1.88)	2.65	(2.06)	2.56	3.33				
H23	1.80	【 1.57 】	2.12	(1.94)	2.55	(1.50)	2.46	2.33				
H24	2.33	【 2.14 】	2.12	(1.94)	2.90	(1.86)	2.31	3.25				
H25	1.87	【 1.64 】	1.72	(1.53)	2.67	(1.50)	2.27	2.92				
H26	1.53	【 1.29 】	1.57	(1.44)	2.27	(1.00)	2.15	2.92	1.00		1.00	1.31
H27	1.53	【 1.29 】	1.66	(1.54)	2.25	(1.12)	2.00	2.50	1.60	(1.25)	1.00	1.25
H28	1.50	【 1.27 】	1.72	(1.61)	2.33	(1.24)	1.89	2.28	2.00	(1.25)	1.00	1.47
H29	1.50	【 1.27 】	1.61	(1.50)	2.38	(1.06)	1.93	2.15	1.71	(1.17)	1.00	1.40
H30	1.50	【 1.27 】	1.70	(1.59)	3.58	(2.88)	1.89	3.05	1.86	(1.33)	1.11	1.62
R1	1.56	【 1.33 】	1.70	(1.59)	3.58	(2.88)	1.93	2.83	1.86	(1.33)	1.11	1.76
R2	1.56	【 1.33 】	1.61	(1.50)	3.38	(2.56)	1.93	3.13	3.00	(2.71)	1.38	1.95
R3	1.56	【 1.33 】	1.59	(1.48)	3.1	(2.1)	2.00	2.65	2.89	(2.63)	1.53	2.13
R4							2.10	2.56	2.55	(2.30)	1.46	2.43

※【 】内は、積雪による倒木個体を除いた枯損度平均

※()内は、人為的な伐採個体を除いた枯損度平均

※No.8,9,10はH26から調査開始

※R4は、No.2,4,5の調査は実施されていない

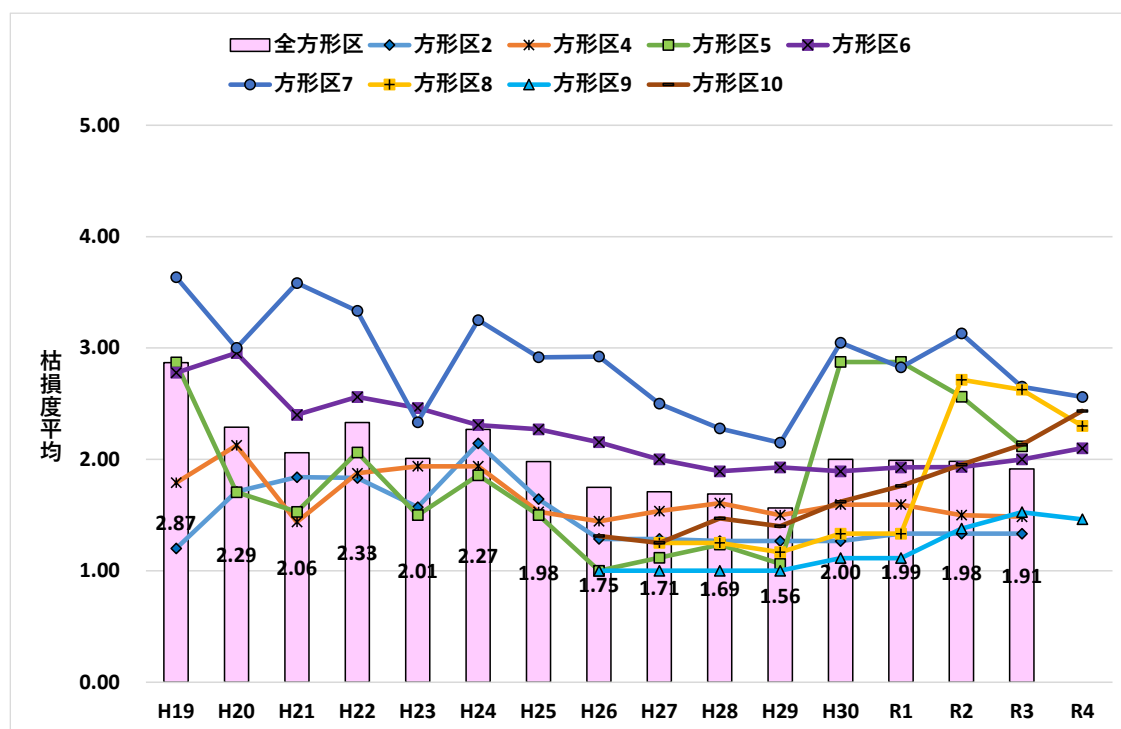


図12 枯損度平均の変化（平成19（2007年）～令和4年度（2022年））

※方形区2は積雪による倒木個体を除いた枯損度平均

※方形区4,5,8は人為的に伐採された個体を除いた枯損度平均

※全方形区の平均（図中の数字）は、積雪や人為的伐採による倒木個体および方形区8～10を含めない

※R4はNo.2,4,5の調査を実施していないので、全方形区の平均は算出していません

平成 23 年（2011 年）以降カワウの生息数が減少したことにより、下層植生の変化が顕著にみられている。これまで裸地化していた多くの箇所では、ヨウシュヤマゴボウやイタドリなどの草本類、アカメガシワやタラノキなどの木本類が下層に繁茂している様子が島全体を通して観察されており、現在ではこれらの樹種が下層から亜高木層に至るまで成長している。特に、島の北部等では、アカメガシワが 3～7m 程度の亜高木層にまで成長している地域がみられる。また、北東部では、一度枯損が重度に進行した樹木でも、根元付近から発生した萌芽が年々成長していることが確認されている。このように、カワウの生息数の減少に伴い、亜高木層や下層には植生回復の傾向が現れている（図 13）。



図 13 下層植生の回復の様子

土砂流出が見られた箇所についても、下層植生が繁茂し、土砂流出が抑制されている。土砂流出が見られた箇所のうち代表的な3か所（図14）の状況変化をみると（図15）、裸地化した箇所に下層植生が広がっているのが確認された。

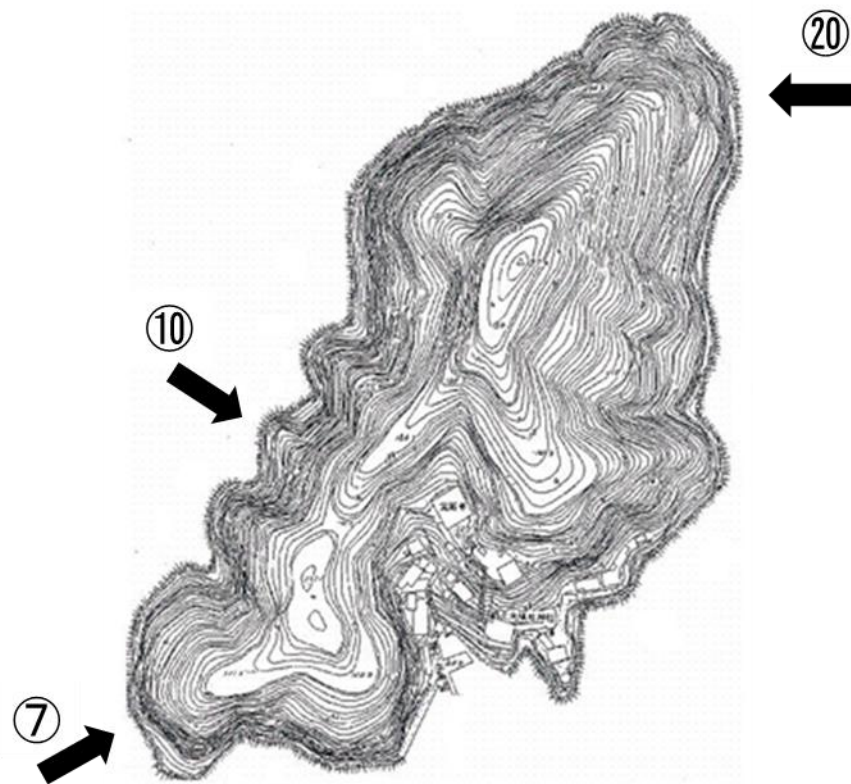


図14 写真撮影位置図



撮影地点7の様子（平成20年7月）



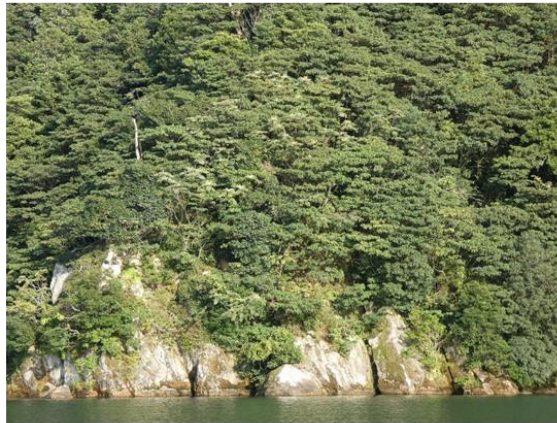
撮影地点10の様子（平成20年7月）



撮影地点20の様子（平成23年2月）



撮影地点7の様子（令和4年9月）



撮影地点10の様子（令和4年9月）



撮影地点20の様子（令和4年9月）

図 15 土砂流出箇所の写真

高木層については、平成 24 年（2012 年）以降は樹木の枯損の進行が緩やかになり、徐々に回復傾向に転じてきている。カワウの影響により枯損が重度に進行した樹木（北東部等）でも、少しずつではあるが萌芽によって枝葉の回復がみられる樹木が観察されている（図 16）。タブノキなど竹生島本来の高木層構成樹種の実生は、高木層樹木が残存している地域ではこれまで観察されていたが、カワウによる影響を長期間受けている北部の地域においても、タブノキの実生が確認されている。

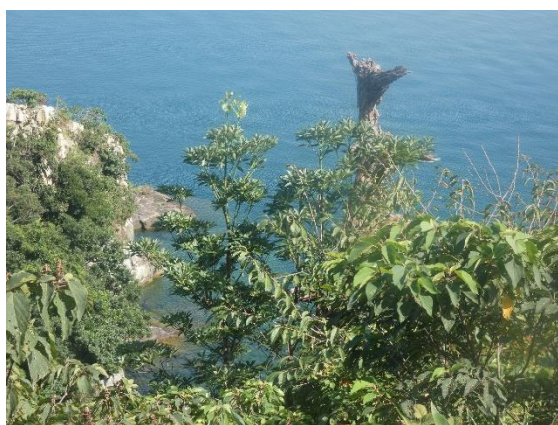


図 16 萌芽による枯損木の回復の様子（令和 4 年（2022 年）9 月）

また、平成 27 年（2015 年）に調査を実施した竹生島の植生類型図を図 17 に示す。西斜面から北東斜面にかけての樹木が枯死したが、その後、アカメガシワやイタドリなどに覆われる草地となっている。

高木層の枯損状況の回復をさらに促すためには、今後も継続してカワウの生息密度を低い状態に管理し、その状態を長期間維持することが必要であることが分かった。

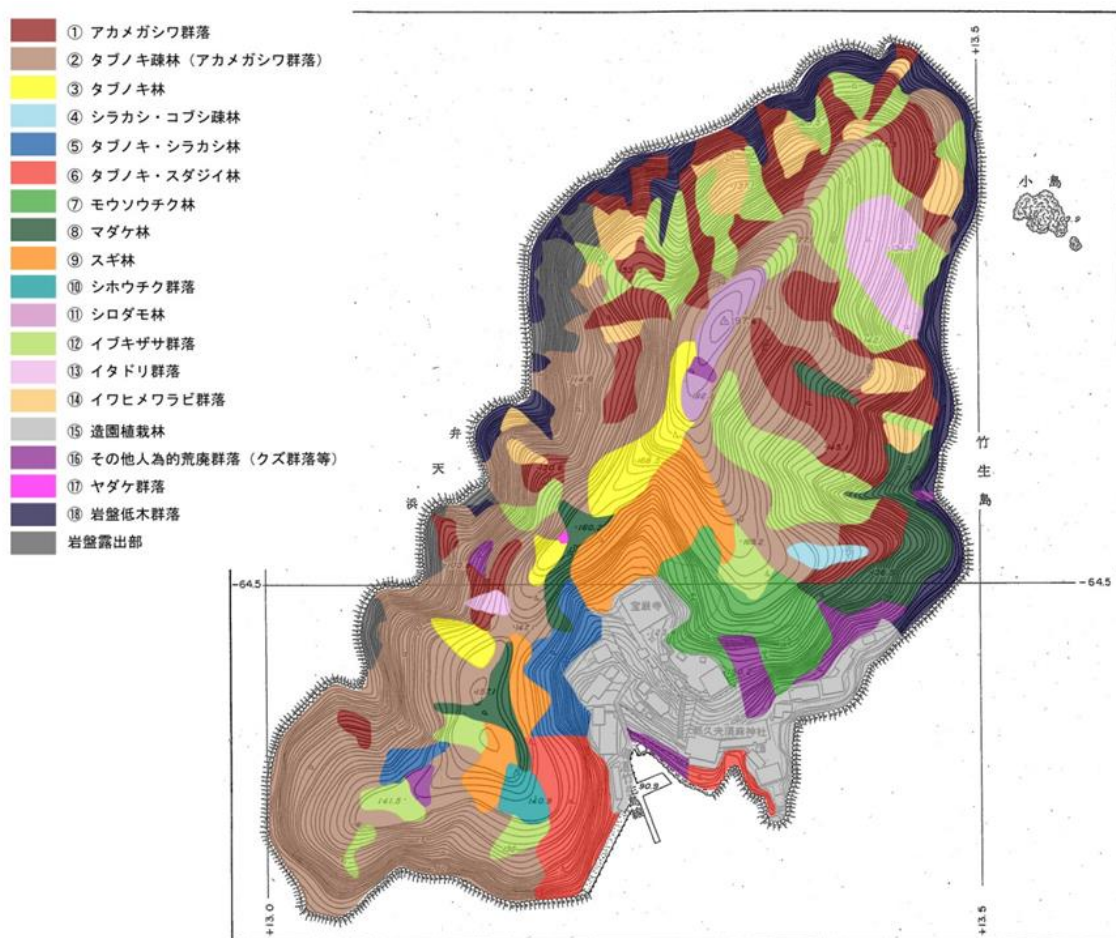


図17 竹生島タブノキ林再生事業調査結果（平成27年（2015年））

(2) 伊崎半島

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。

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 18-1～4）。「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）と平成 20 年（2008 年）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区域で進行していた。しかし、これはカワウの営巣による影響よりも、ナラ枯れによる影響が大きいと考えられた。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区域もあるものの、多くの区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考えられた。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た。

さらに、平成 23 年（2011 年）の結果と平成 20 年（2008 年）の結果を比較すると、平成 23 年（2011 年）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。令和 3 年（2021 年）の結果についても同様の傾向が見られる。

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た。

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、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。

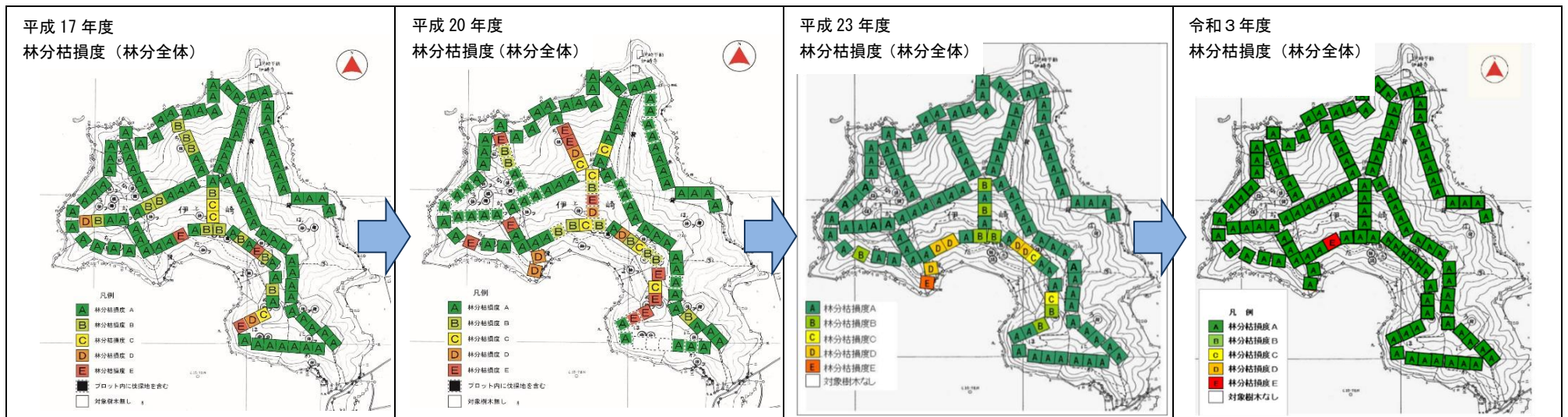


図 18-1 林分枯損度（林分全体）調査結果（滋賀森林管理署）

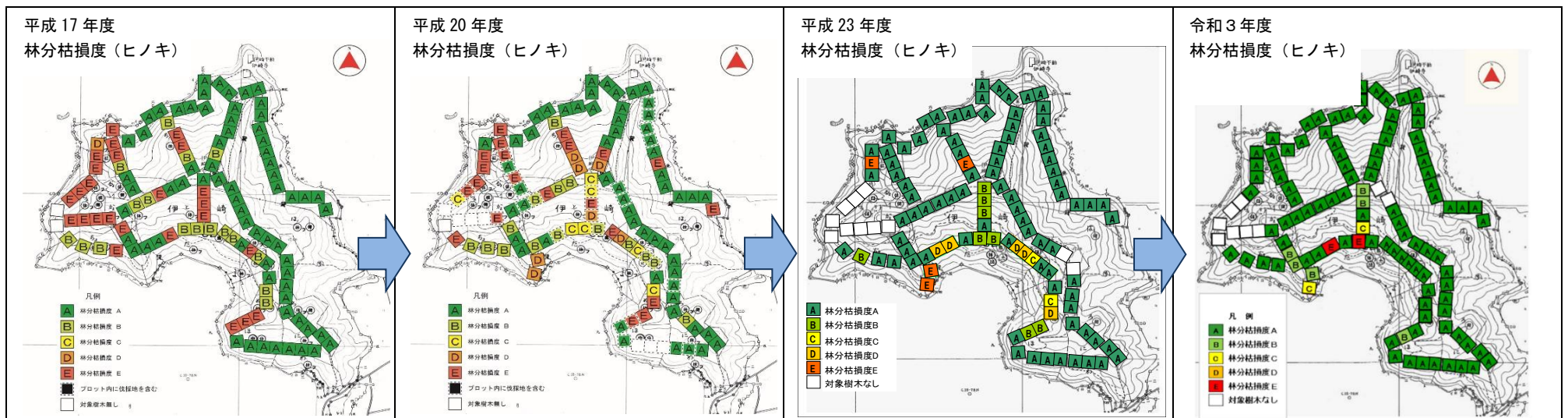


図 18-2 林分枯損度（ヒノキ）調査結果（滋賀森林管理署）

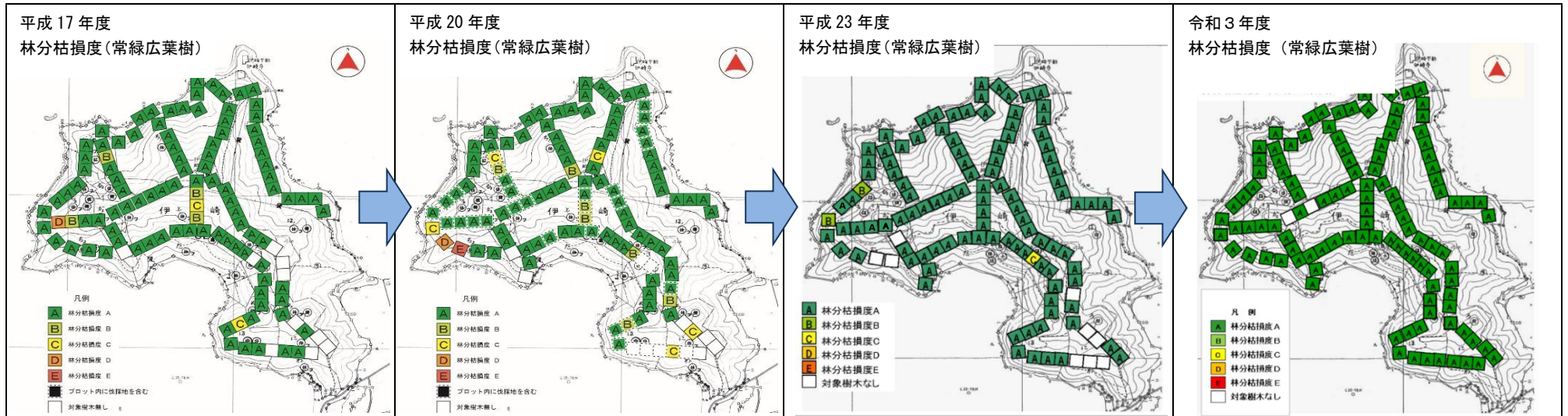


図 18-3 林分枯損度 (常緑広葉樹) 調査結果 (滋賀森林管理署)

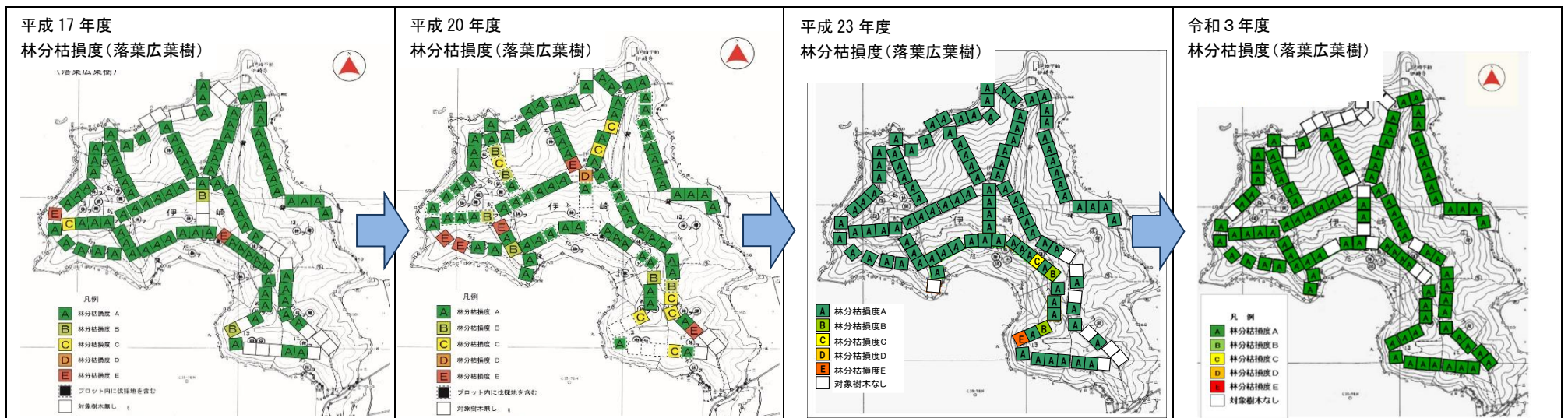


図 18-4 林分枯損度 (落葉広葉樹) 調査結果 (滋賀森林管理署)

4. 対策の推移

(1) 個体数調整

①第1次特定計画以前の捕獲状況

飛来地対策等としての捕獲数は、平成8年(1996年)以降約4,000羽程度で推移していた。また、平成16年(2004年)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)から平成19年(2007年)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)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た。

②第1次特定計画に基づく個体数調整

本県では、被害防除を実施すべき場所が琵琶湖および河川と広大であるため、防除対策のみで被害を十分に抑制することは難しいが、一方で、ほとんどの個体が竹生島と伊崎半島に集中していたため、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った。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、竹生島および伊崎半島において、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)～平成19年(2007年)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)から、個体数調整の一環として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)を取り入れた(表3)。

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。

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で解剖を行い、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。

表3 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（単位：羽）

	平成21年度 2009	平成22年度 2010	平成23年度 2011	平成24年度 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

平成22年（2010年）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評価されている。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）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、迅速な対応は効果的であることが確認された。

また、毎年の捕獲目標について、第1次特定計画では、生息数の低減を図るため、春期生息数の7割程度に設定した。平成22年（2010年）以降は、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、平成21年（2009年）から平成24年（2012年）にかけての春期生息数の急激な減少の要因の1つと考えられている。

③第2次特定計画に基づく個体数調整

本県では第1次特定計画期間における個体数調整により平成22年（2010年）以降カワウの生息数は急激に減少したことから、その手法は有効であると考え、営巣初期から中期のシャープシューティング捕獲と営巣終期の散弾銃による捕獲という繁殖状況に応じたエアライフルと散弾銃の併用を引き続き行い個体数調整を実施した。

県内のカワウ捕獲数の推移を図19に示す。その他には竹生島エリアおよび伊崎半島以外の場所での個体数調整による捕獲だけでなく、土地管理者や漁協等による有害捕獲や狩猟による捕獲も含まれる。第1次特定計画期間まではおおそカワウの生息数は竹生島エリアと伊崎半島に集中していたことから、2地域で主に個体数調整を実施してきたが、安曇川（高島市）や大正池（日野町）等でも大きなコロニーが形成されるようになったことから、県や市町による捕獲が実施されている。

伊崎半島では、平成28年（2016年）は春期の生息数が133羽であったことから、県による捕獲は実施しなかった。一方、安曇川では平成28年（2016年）春期の生息数が1,108羽と急増したことから、以降継続して捕獲を実施している。

第2次特定計画期間においては、滋賀県カワウ総合対策協議会で協議をし、平成26年（2014年）は春期生息数の75%を、平成27年（2015年）以降は春期生息数の90%を捕獲目標に対策を実施した。各年度において9割以上の捕獲を実施できており、カワウの生息数は

減少および低位な状態で推移しており、評価できると考えられる。

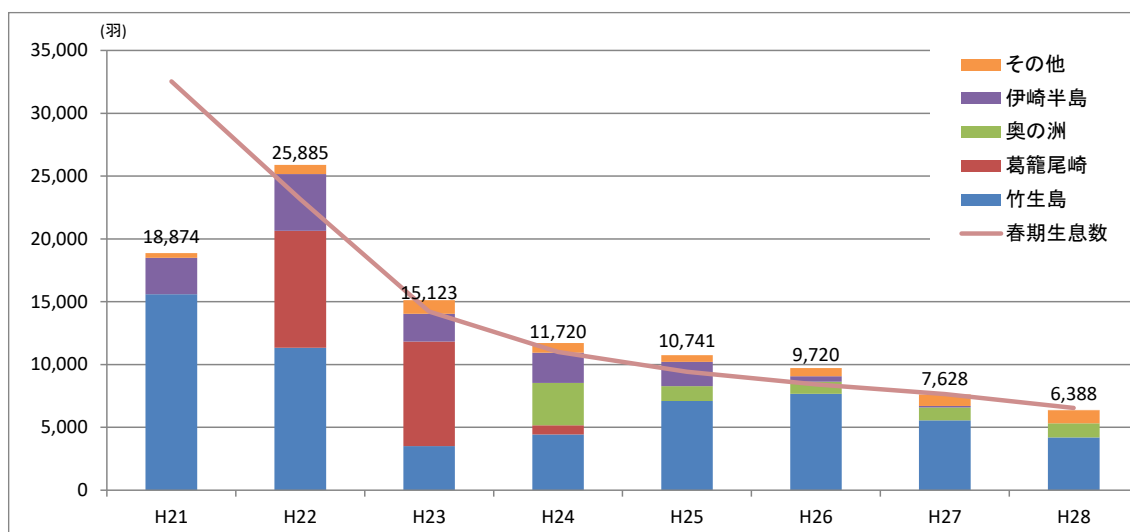


図 19 春期生息数と捕獲数の推移

(2) 被害防除

①竹生島

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）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 4 に示す。

竹生島では、各種対策を効率的に実施するために、また島内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実施している。

かつてはカワウが樹木に近づくことを物理的に妨害する目的でロープ張りおよびネット掛けを実施してきたが、持続的な効果は認められなかった。またカワウは、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ことから、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。

竹生島では、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、治山事業が実施されてきた。平成 11 年（1999 年）から平成 14 年（2002 年）に植栽等の保安林改良事業が行われ、平成 19 年（2007 年）まで保育事業が行われた。平成 19 年（2007 年）から平成 22 年（2010 年）に復旧治山事業（第 1 期）が、平成 23 年

(2011年)から平成27年(2015年)に復旧治山事業(第2期)が行われ、落石および崩壊防止を目的に落石防護網や頭部連結補強土工などの山腹工や枯死木の伐倒、竹林整備等が実施された。

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

	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 6カ月程度で慣れ
H6 (1994年)		
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 鳥類嫌悪器について、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、磁石付き鳥類嫌悪器設置 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・バンディング調査・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・バンディング調査	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・バンディング調査	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

また平成 22 年（2010 年）には、竹生島カワウ対策事業推進協議会（現、竹生島タブノキ林保全・再生事業推進協議会）が設立され、竹生島におけるタブノキ林をはじめとした生物多様性保全のための事業が実施されている。当該協議会では、植生モニタリング調査結果等を踏まえ、今後の維持管理の考え方を整理している（図 20）。

原則として手を加えず保全すべきとした地域については、人為的介入を最低限に留めるところであるが、ササ等の稈密度があがりタブノキの更新や成長が阻害される場合やマダケ林の拡大等が深刻となった場合などは、一定の保全事業を実施することとしている。

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。今後も継続してカワウの生息密度を低い状態で長期間維持し、自然の植生遷移が進む環境を作ることとした。

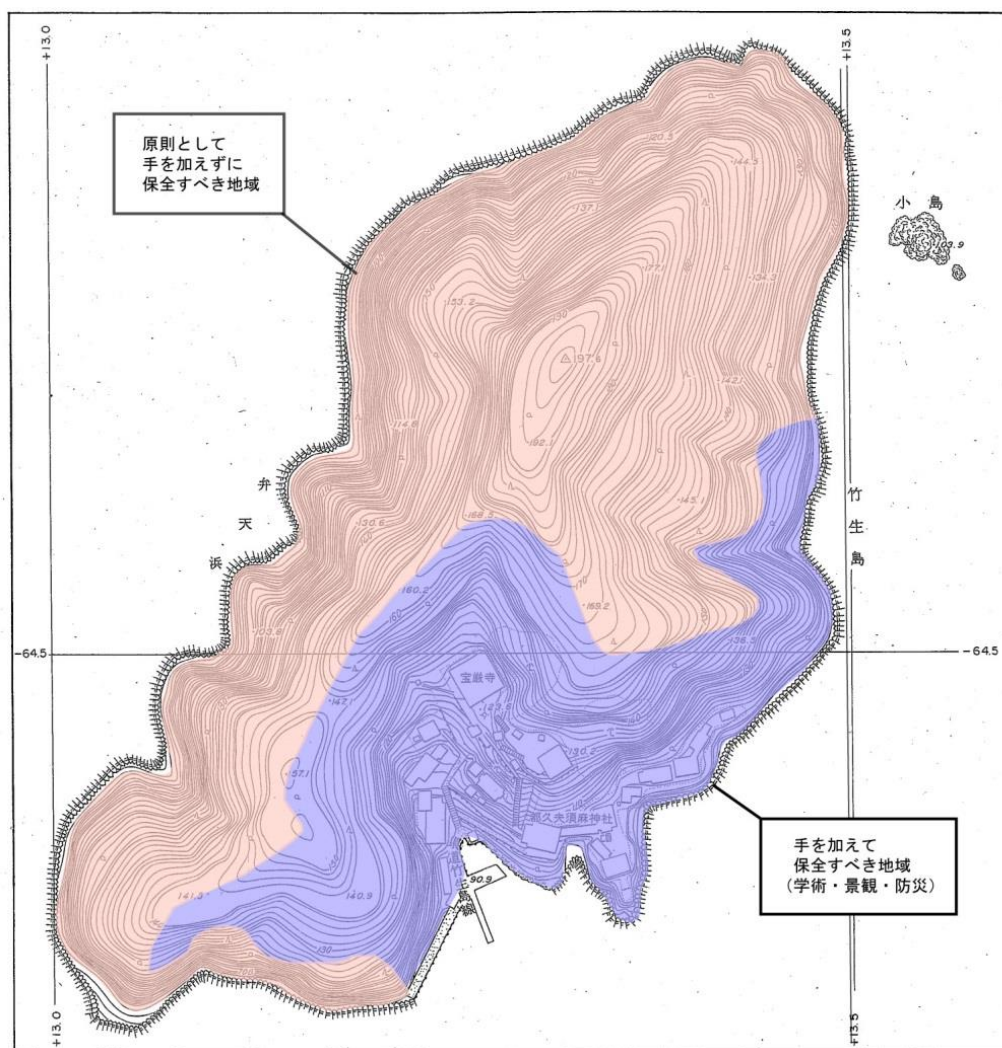


図 20 竹生島植生保全区分図（平成 27 年（2015 年））（1/2500）

②伊崎半島

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）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行い、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。）」が策定された。平成20年（2008年）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きた。

また、平成30年（2018年）3月には、当時の中期目標および最終目標が取りまとめられた（表5）。伊崎国有林では、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っている。伊崎国有林を区分し（図21）、区域ごとに目標を設定し、それに応じた森林管理・植生回復対策およびカワウ抑制対策が実施されている。

表5 対策目標（森林管理・植生回復対策、カワウ抑制対策）（滋賀森林管理署）

区域	中期目標（2022年度(令和4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	現存する森林植生の維持保全	営巣のない状態	現存森林植生の維持保全	営巣のない状態
	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	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	広葉樹の積極導入 森林植生の維持保全	営巣のない状態	広葉樹天然林主体の森林	営巣のない状態
	○新たな森林被害発生時の植生回復 [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） 植樹試験 歩道の維持 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 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]へ移行
生息抑制区域	広葉樹の積極導入	現営巣数の減少	広葉樹天然林主体の森林	営巣のない状態
	○植生回復対策後の稚樹の保育 ○新たな森林被害発生時の植生回復 [植生回復方法] 伐採：間伐、枯死木の伐採 植栽：郷土樹種の植栽 天然更新樹種の育成 管理：歩道の維持 土壌の安定化（柵工） ○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	銃器捕獲等によりカワウの生息を抑制し、区域Ⅲへの営巣の限定化を図る [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 回復した森林植生の維持保全	区域Ⅲへの営巣の限定状態を維持
	現存森林植生の維持（経過観察）	現存森林植生が維持できる営巣数の順応的管理	植生の維持回復（経過観察）	区域Ⅲの範囲内で森林植生が維持できる営巣数
	○植生回復対策後の稚樹の保育 ○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	営巣のこの区域への限定化を図るとともに、営巣状況の推移を見る。なお、営巣密度が高くなりすぎないように配慮する [制御方法] ・見回りの実施 ・銃器捕獲（滋賀県）等	カワウの植生への影響を観察し、必要に応じ植生を維持回復	営巣の限定状態を維持

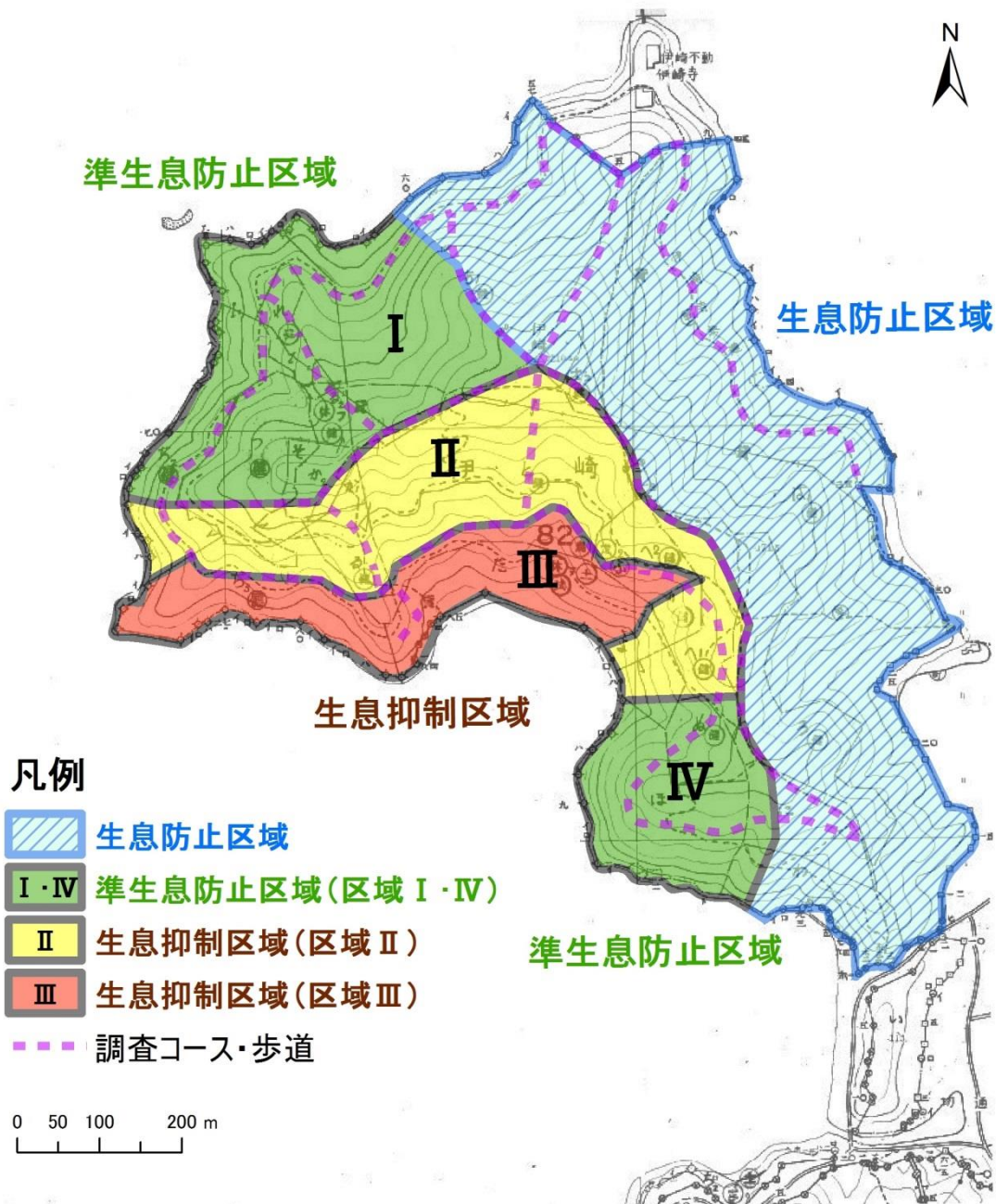


図 21 伊崎半島における対策目標区域区分 (滋賀森林管理署)

5. 県内の漁業やカワウの食性等

本県では、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。令和2年（2020年）の総漁獲量に占めるアユの割合は全体の44%にのぼる。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22に示す。

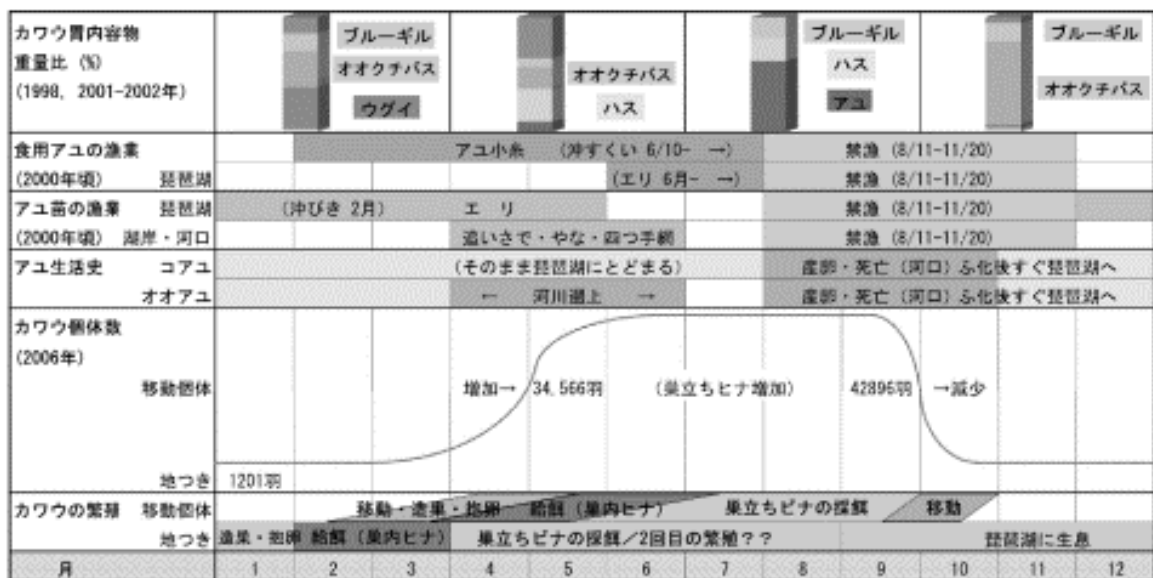


図22 琵琶湖のカワウ、アユ、漁業の一年

(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）

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23に示す。捕獲されたカワウの胃内容物は季節で大きく異なっており、4～5月にはウグイやハスなどのコイ科魚類が多く、5～9月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。

表6 滋賀県竹生島におけるカワウの食性（単位：個体数（匹））

	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

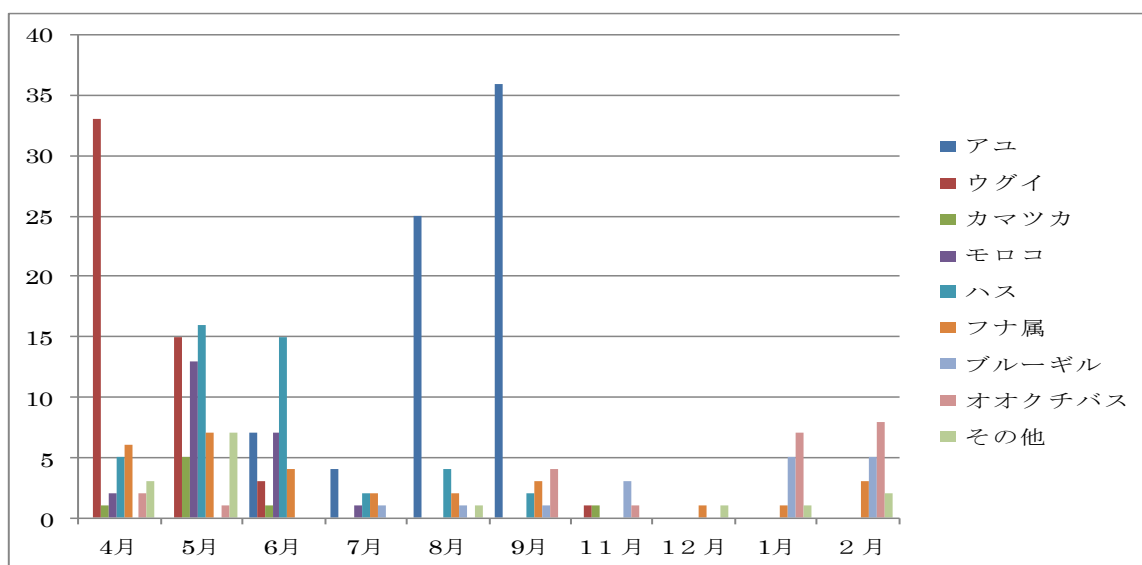


図23 滋賀県竹生島におけるカワウの食性
(八代田千鶴・須藤明子・幡野真隆・鈴木正嗣 (2012))

また、平成15年(2003年)の5月～6月ならびに平成27年(2015年)～平成28年(2016年)の4月～7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行われたカワウの胃内容物調査では、生息地域によって、カワウが捕食する魚種は変化することが明らかとなった(表7、図24)。

滋賀県内における4つのコロニーでの調査では、アユが多く捕食されている地域がある一方、冬期だけでなく、春期においても、外来魚を多く捕食している地域も確認された。県内のカワウの生息数は、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多くはアユ等の在来種で占められていると考えられるが、被害地域によって状況は様々であることから、カワウによる漁業被害を水産対象魚種の捕食と捉えると、カワウの飛来数と被害量は完全には一致しない場合もあり被害内容等も異なるため、正確な被害量や被害額を把握するのは難しいことが分かった。

表7 カワウ胃内容物調査結果（平成15年（2003年）5～6月）

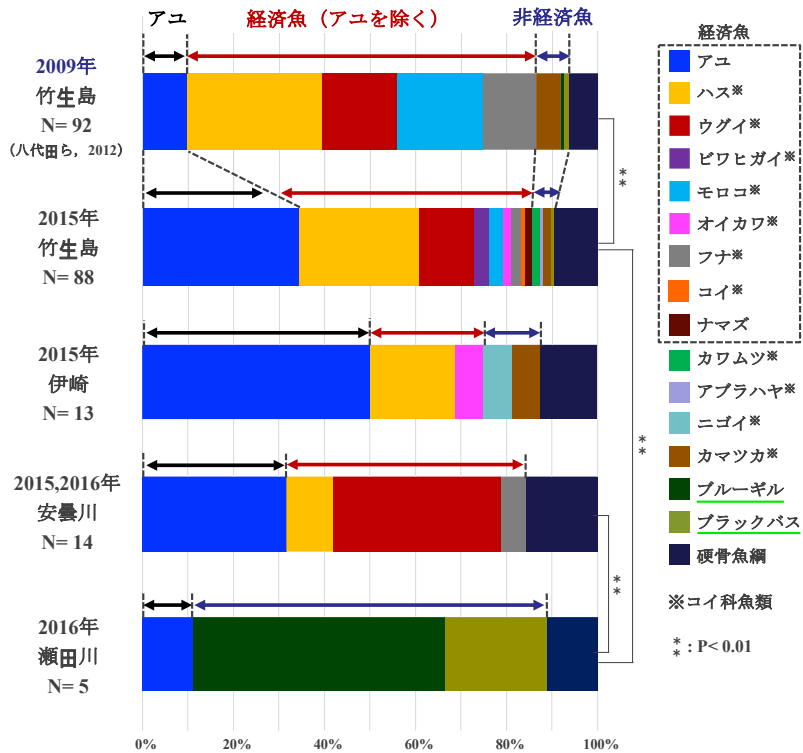
(重量比)

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

(出現頻度)

餌生物種名	対象地域									
	北湖		南湖		琵琶湖合計		河川		合計	
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。)



参考文献（本文および巻末資料）

- 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.
- Hobara S, Koba K, Osono T, Tokuchi N, Ishida A, Kameda K. (2005) Nitrogen and phosphorus enrichment and balance in forests colonized by cormorants: implications of the influence of soil adsorption. *Plant and Soil* 268: 89-101.
- Hobara S, Koba K, Osono T, Tokuchi N, Ishida A, Kameda K (2005) Nitrogen and phosphorus enrichment and balance in forests colonized by cormorants: implications of the influence of soil adsorption. *Plant and Soil* 268: 89-101
- Ishida A. (1996) Effects of the common cormorant, *Phalacrocorax carbo*, on evergreen forests in two nest sites at Lake Biwa, Japan. *Ecological Research* 11: 193-200.
- Ishida A. (1996) Changes of soil properties in the colonies of the Common Cormorant, *Phalacrocorax carbo*. *Journal of Forest Research* 1: 31-35.
- 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*.
- Kameda K, Koba K, Hobara S, Osono T, Terai M (2006) Pattern of natural ¹⁵N abundance in lakeside forest ecosystem affected by cormorant-derived nitrogen. *Hydrobiologia* 567: 69-86.
- Kameda K. (2012) 7.2.5. Population Increase of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* and Measures to Reduce its Damage to the Fisheries and Forest of Lake Biwa. Kawanabe, H., Nishino, M., Maehata, M. (eds). *Lake Biwa: Interactions between Nature and People*. Springer. : 491-496.
- Kazama K, Murano H, Tsuzuki K, Fujii, H, Niizuma Y, Mizota C. (2013) Input of seabird-derived nitrogen into rice-paddy fields near a breeding/roosting colony of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*), and its effects on wild grass. *Applied Geochemistry* 28: 128-134.
- 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. Journal 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.
- Takahashi T, Kameda K, Kawamura M, Nakajima T (2006) Food habits of great cormorant *Phalacrocorax carbo hanedae* at Lake Biwa, Japan, with special reference to ayu *Plecoglossus altivelis altivelis*. Fisheries Science 72: 477-484
- 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.
- DeNicola, A. J. (2013) 野生動物管理における専門的・職能的個体数調整と狩猟。「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, pp. 88-98. 朝倉書店, 東京.
- 井口恵一郎・坪井潤一・鶴田哲也・桐生透 (2008) 放流アユ種苗を食害するカワウの摂餌特性. 水産増殖 56(3) : 415-422.
- 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-地域別・問題別の概況と今後の課題-. Strix18 : 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汚染の現状. 日本鳥学会誌 51(1) : 37-55
- 井上裕紀子・藤井英紀・黒木博文・土屋健児・新妻靖章・綿貫豊 (2012) 沿岸と内陸におけるカワウの産卵開始時期とその同調度合い. 日本鳥学会誌 61: 6-16.
- 梶光一 (2006) 保護管理計画の策定と実践. 「エゾシカの保全と管理」梶光一・宮本雅美・宇野裕之 編, pp. 219-229. 北海道大学出版会, 札幌.
- 梶光一 (2014) 野生動物管理の現状と課題. 「野生動物管理システム」梶光一・土屋俊幸 編, pp. 3-17. 東京大学出版会, 東京.
- 梶光一 (2014) 地域環境ガバナンスとしての野生動物管理. 「野生動物管理システム」梶光一・土屋俊幸 編, pp. 18-30. 東京大学出版会, 東京.

- かみつけの里博物館（1999）鳥の考古学 神・精霊・人の死-古代人の精神と密接に関わる鳥の造形たち-. かみつけの里博物館，群馬.
- 亀田佳代子（2006）湖と森に与えるカワウの影響-環境を変える生物の全体像を探る-. 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）.
- 環境省（2013）特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン及び保護管理の手引き（カワウ編）.
- 環境省（2014）[カワウの保護管理ほーたるサイト] <http://www.biodic.go.jp/kawau/>
- 関西広域連合（2017）関西地域カワウ広域管理計画（第 2 次）.
- 幸田正典・山岸哲・原田俊司・堀田昌伸（1994）個体数の急増している琵琶湖のカワウ、*Phalacrocorax carbo* の食性に関する報告. 関西自然保護機構会報 16: 43-48.
- 小林圭介（2017）滋賀県竹生島の植生復元について. 滋賀自然環境研究会誌 15:7-36
- 滋賀森林管理署（2017）平成 28 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）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）講演要旨集.
- 鈴木正嗣（2013）個体群管理体制にかかわる発想転換. 「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, pp. 81-88. 朝倉書店，東京.
- 鈴木正嗣&八代田千鶴（2014）シカ捕獲事業における体制論と手法論-シャープシューティングをめぐる考え方の整理-. 水利科学 336 : 9-20.
- 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, pp. 98-107. 朝倉書店，東京.
- 須藤明子（2011）カワウとイヌワシと生物多様性保全. 「岐阜から生物多様性を考える」小見山章，荒井聡，加藤正吾 編, pp. 171-189. 岐阜新聞社.
- 須藤明子（2014）個体群管理事業に求められる体制と技能-カワウ管理を例として-. 獣医畜産新報 67(9) : 661-666.
- 須藤明子（2016）認定鳥獣捕獲等事業者制度における野生動物医学の役割-カワウ管理における科学的・計画的捕獲-. 日本野生動物医学会誌 21(3) : 81-90.
- 須藤明子（2017）カワウ管理における科学的・計画的捕獲. 「野生鳥獣被害防止マニュアル改訂版鳥類編」農林水産省農村振興局 監修, pp. 84-91. 農文協プロダクション,

東京.

- 高津一男 (2005) 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.
- 中部近畿カワウ広域協議会 (2012) 中部近畿カワウ広域保護管理指針.
- 坪井潤一・芦澤晃彦 (2012) 山梨県におけるカワウ繁殖コロニー管理. 日本鳥学会誌 61: 38-45.
- 坪井潤一 (2013) 「空飛ぶ漁師カワウとヒトとの上手な付き合い方-被害の真相とその解決策を探る-」成山堂書店, 東京.
- 仲山 慶・酒井大樹・北村真一・須藤明子・金 恩英・田辺信介・岩田久人 (2008) カワウ野生個体と培養細胞における遺伝子発現プロファイルの比較. 環境毒性学会誌 11: 75-81.
- 中村雅子・矢部徹・石井裕一・木戸健一朗・相崎守弘 (2010) 湖畔林にカワウコロニーが存在する小規模池沼の極端な富栄養化. 陸水学雑誌 71: 19-26.
- 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. Strix17: 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. Strix15: 95-108.
- 新妻靖章・佐藤真衣・別所透・野々山尚 (2006) 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 (1998a) 手紙通信 昭和十二年七月六日. 「鳥獣報告集 III」唐沢孝一監修, p657, 皓星社, 東京.
- 橋本多三郎 (1998b) 手紙通信 昭和十二年八月十一日. 「鳥獣報告集 III」唐沢孝一監修, p661, 皓星社, 東京.
- 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?
- 長谷川淳・松田宗明・河野公栄・須藤明子・坪田敏男・平岡 考・脇本忠明 (2003) 日本産鳥類におけるダイオキシン類の蓄積特性. 環境化学 13: 765-779.
- 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.
- 日野輝明・石田朗 (2012) GPS アルゴス追跡による東海地方のカワウの行動圏と季節移動. 日本鳥学会誌 61: 17-28.
- 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）琵琶湖が育む照葉樹林：タブノキ林とその保全．「とりもどせ！琵琶湖・淀川原風景-水辺の生物多様性保全に向けて-」西野麻知子 編著，p. 129. サンライズ出版，彦根.
- 前迫ゆり・大場達之（2011）カワウ営巣地竹生島に拡大する外来種アオスズメノカタビラ．関西自然保護機構会誌，33：45-52.
- 柰屋貴士・中静透・亀田佳代子（2015）カワウの営巣と林冠構成種の組合せで変化する森林動態．日本生態学会第 62 回大会（鹿児島大学）講演要旨集.
- 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 carbo hanedae* の食性．日本生態学会第 59 回大会（龍谷大学）講演要旨集.
- 八代田千鶴（2013）日本における専門的捕獲技術者育成の現状と課題．「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，pp. 112-119. 朝倉書店，東京.
- 吉田智幸（2017）カワウ（*Phalacrocorax carbo hanedae*）の食性分析に基づく被害状況ならびに被害対策効果の解析．2016 年度岐阜大学大学院応用生物科学研究科修士論文.
- 林野庁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・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.