

# 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（2007年）4月

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

# 伊崎国有林の森林管理におけるカワウ対策方針

## I 方針策定の目的と現状

### 1 方針策定の背景及び目的

琵琶湖に面した伊崎国有林では、1988年(昭和63年)頃にカワウの営巣が30～40巣確認されて以降、カワウ生息数が大幅に増加し、営巣に伴う枝折り、糞の付着等により、ヒノキ等の樹木が枯死する森林被害、下層植生の衰退などの森林植生への影響が生じており、その影響は現在も拡大している状況である。

滋賀県においても、カワウ生息数の大幅な増加は、森林植生への影響とともに、琵琶湖に生息する魚類等へも大きな影響を及ぼし、カワウへの対応策が喫緊の課題となっている。

カワウによる森林被害対策については、これまで、滋賀森林管理署により営巣箇所の間伐やボランティアによる枯死箇所への植栽・保育を実施してきたが、依然相当数のカワウが生息し続ける状況下では、カワウの営巣行動や森林との関係等を把握した上で、より踏み込んだ対応策が必要とされる状況にあった。

このような状況の中、平成16年度に新設された箕面森林環境保全ふれあいセンターと滋賀森林管理署とが一体となって、伊崎国有林の森林被害対策に取り組むこととし、平成16年度に学識経験者と近畿中国森林管理局職員(17年度から滋賀県、近江八幡市の参加を得る)によるワーキンググループを設け、伊崎国有林の取扱いに関する検討を行うとともに、カワウによる森林への影響の実態調査を進めてきたところである。

本方針は、平成16年度から平成18年度までの実態調査、及びワーキンググループにおける検討をもとに取りまとめたものであり、伊崎国有林の森林被害への対応として、森林管理におけるカワウ対策の方向性を示すものである。

### カワウによる森林への影響(伊崎国有林)



カワウの営巣とヒノキ枯死木



ヒノキ枯死木



## 2 伊崎国有林の森林概況

伊崎国有林は、滋賀県近江八幡市の琵琶湖東部に位置する半島（伊崎半島）であり、半島のうち伊崎寺等の所有地を除く大部分が本国有林となっており、面積約 57ha である。

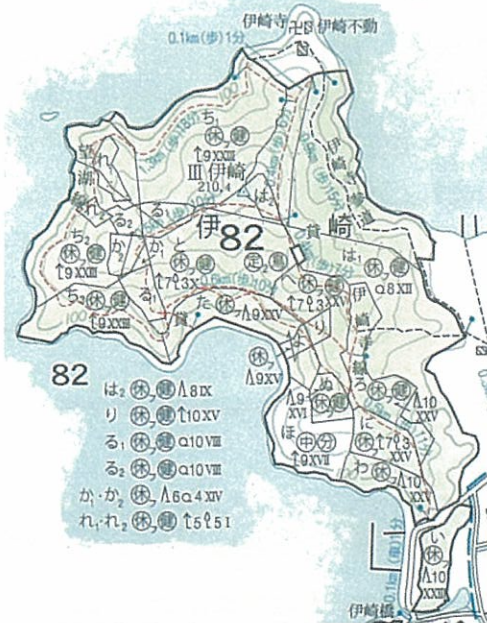
森林概況については、伊崎国有林のほとんどの機能類型が「森林と人との共生林・森林空間利用タイプ」であり、レクリエーションの森「近江湖南アルプス自然休養林(奥島地区)」になっているほか、一部、元分収造林地が「資源の循環利用林」である。

「自然休養林」とともに「琵琶湖国定公園第2種特別地域」として、風光明媚な森林景観を期待される地域であるほか、土砂流出防備保安林、保健保安林、鳥獣保護区などに指定されている。

林況については、伊崎国有林の森林の約半分がヒノキ人工林となっている。



図－1 伊崎国有林位置図



図－2 伊崎国有林森林概況図

表－1 伊崎国有林の森林概況

場所・面積	滋賀県近江八幡市 57ha
機能類型	森林と人との共生林・森林空間利用タイプ 近江湖南アルプス自然休養林（奥島地区） 資源の循環利用林（元分収造林地）
林況（樹種）	ヒノキ28ha、アカマツ8ha その他広葉樹20ha
法制限等	琵琶湖国定公園・第2種特別地域 土砂流出防備保安林、保健保安林 鳥獣保護区

## 3 カワウによる森林被害状況

### (1) 琵琶湖に生息するカワウの状況（滋賀県総合対策計画、2007）

カワウは、体長約 80cm の大型の水鳥で、内湾、河川、湖沼などで魚を捕食し、主に樹上にコロニーを形成する（石田 1998）。

琵琶湖のカワウについては、かつて多数のカワウが島や半島等を利用して生息していたが、河川湖沼の環境の悪化、人による駆除等によって、ほとんど姿を消し、しばらくの間カワウはごく僅かしか見られなかった。しかし 1982(昭和 57 年)にびわ町(現長浜市)の竹



生島のサギのコロニー内で繁殖が確認されて以降、次第に増加し、1988年(昭和63年)頃から近江八幡市の伊崎半島(伊崎国有林)に第2のコロニーが作られた。琵琶湖におけるカワウ生息数は、平成18年春期現在約3万5千羽、伊崎半島で約8千羽と推計されている。

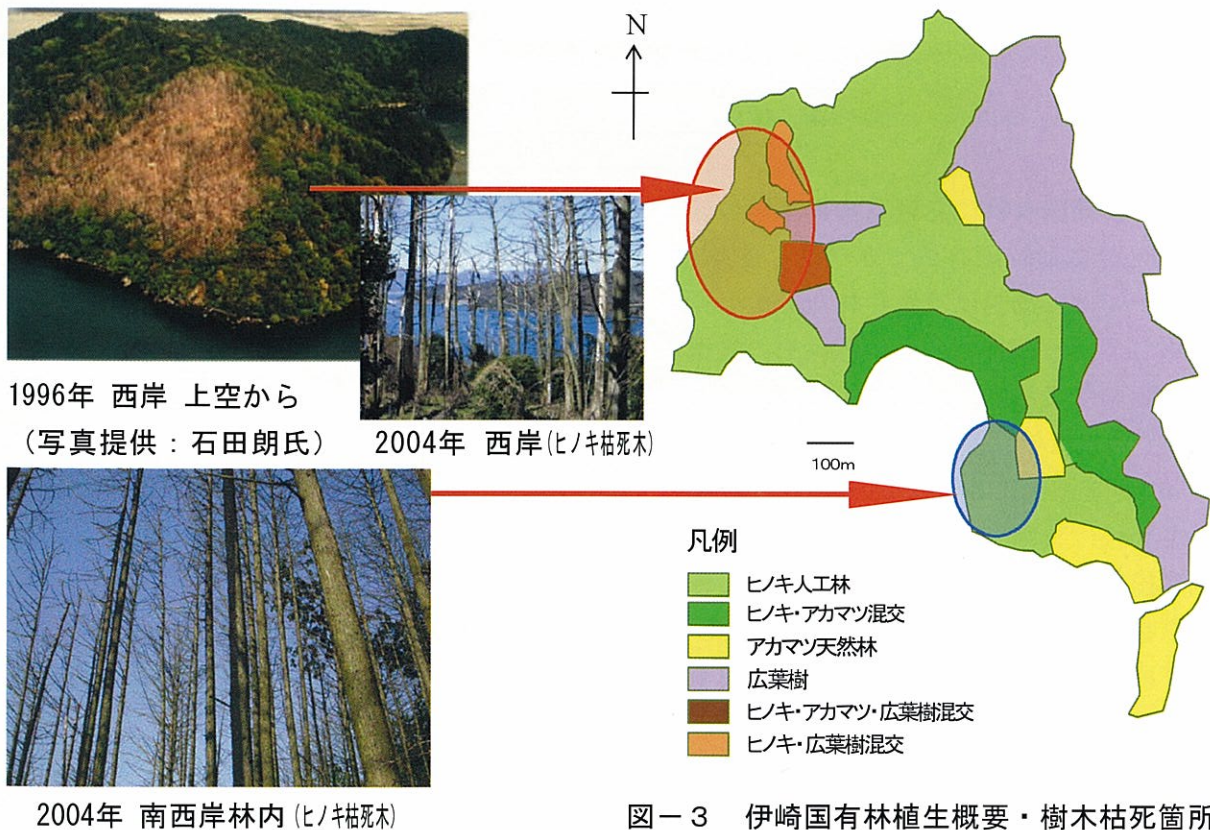
大幅に増加したカワウによって、琵琶湖や河川における漁業被害が深刻化しているとともに、大規模なコロニーが形成されている竹生島や伊崎半島においては、巣材としての枝葉の採取や糞の飛散等により、樹木の集団枯死などの森林被害が拡大している(滋賀県2007)。

## (2) 伊崎国有林における森林被害状況

伊崎国有林におけるカワウ営巣発見(1988年)後、2006年までの約20年で樹木枯死面積は急速に拡大してきた。

約10年前、1996年のカワウ営巣による樹木枯死状況は、半島北西斜面を中心とするものであった。その後、北西斜面の樹木の枯死とともに、営巣箇所が移動し、現在は、半島南西部の湾岸地域が主なコロニーとなっている。10年前の枯死箇所のヒノキは、現在白骨状態となっているほか、半島南西部の営巣箇所でも樹木の集団枯死が発生し、次第に拡大しつつある(図3、写真)。

樹木枯死面積は、現在約11ha(2003年)である(図4)。



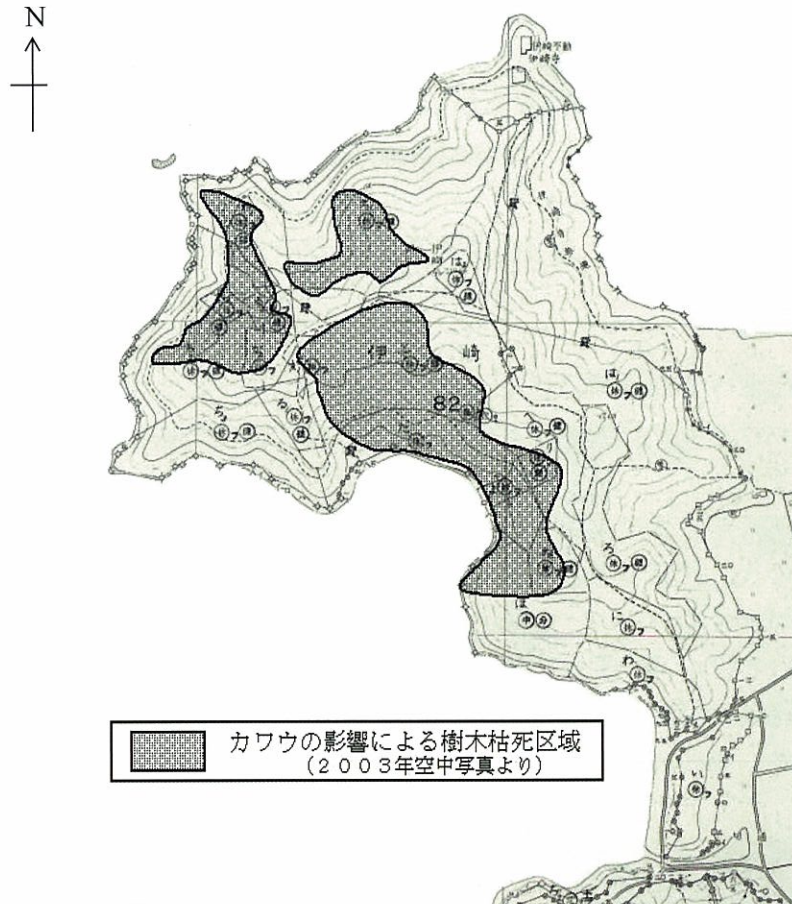


図-4 伊崎国有林における樹木枯死区域

### (3) 伊崎国有林における営巣区域の変遷

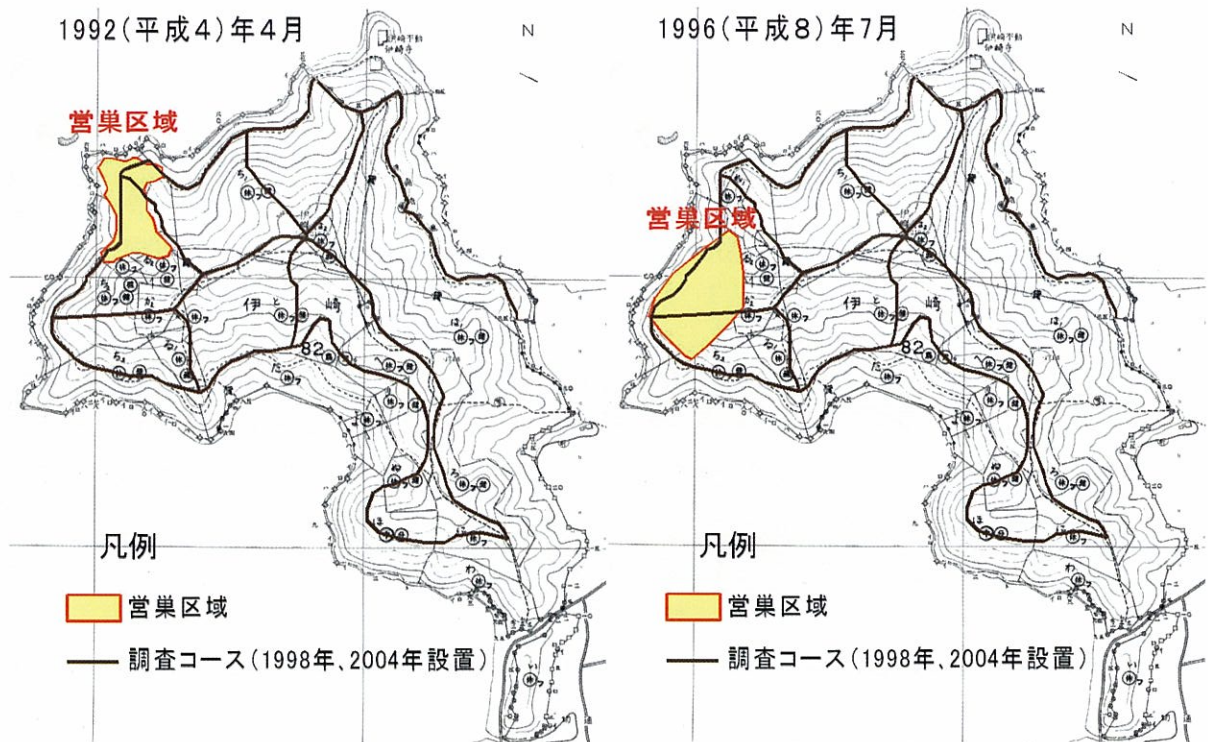
1988年に伊崎国有林でカワウ営巣が確認されて以降のこれまでの営巣の範囲（営巣区域）については、過去に実施された滋賀県や京都大学による調査データ、及び当センターが現在実施している調査データから、その営巣区域の変遷を見ることが出来る。

滋賀県による営巣状況の調査（滋賀県、カワウ研究会 1992、1997）は、1992(平成4)年と1996(平成8)年に実施され、その時の営巣区域を図5上段に示す。伊崎国有林での営巣が30～40巣確認されて間もない頃の1992年の営巣区域は、半島西部の北側尾根部に形成されていて面積はまだ2ha未満のわずかなものであったが、1996年には営巣区域は半島西部の南側尾根部に南下し次第に拡大した。

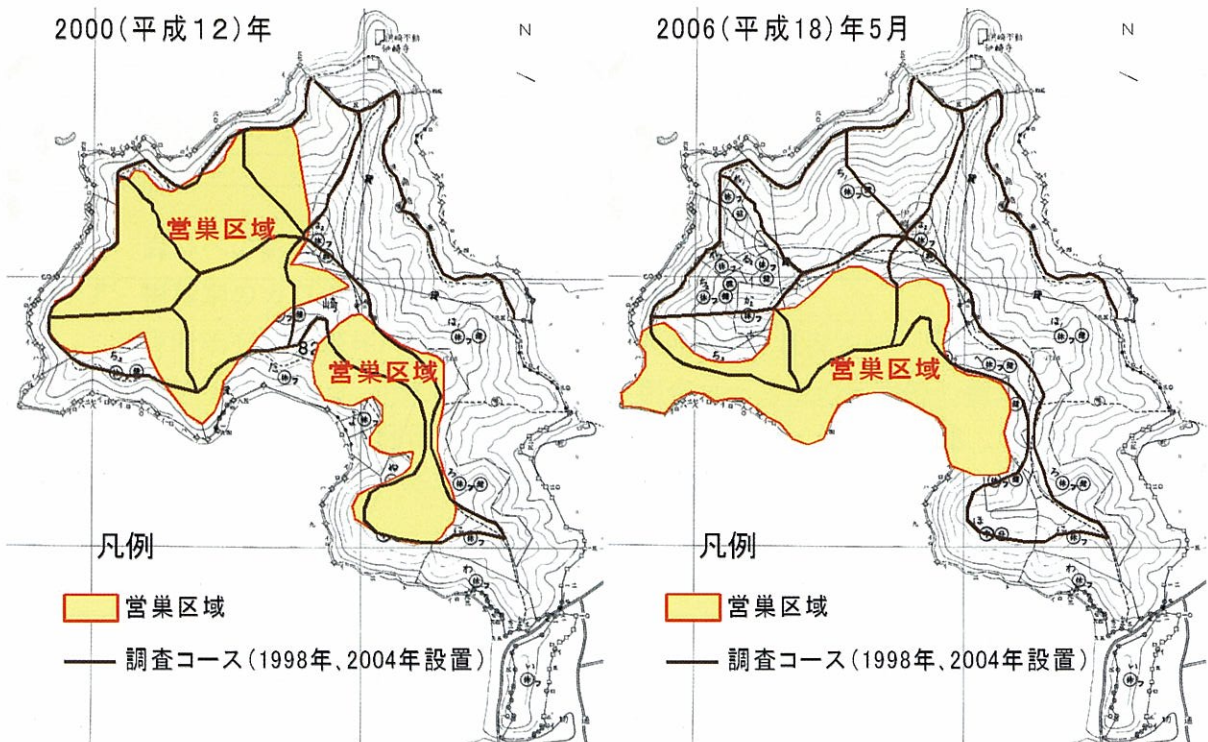
京都大学が2000(平成12)年に実施した営巣状況の調査（藤原 2001）による営巣区域を図5下段左に示す。営巣区域はさらに急激に広がり、1996年から3～4年で面積が4倍まで増加した。

当センター実施の営巣区域調査は、2005年以降毎年実施している。営巣区域は2000年頃にあった半島西部の箇所から、2005年頃には半島南西部の湾岸部を中心にした箇所へ移動している。営巣区域面積は2005年に約15haであったが、2006年には営巣箇所のヒノキ林伐採の影響もあり約10haと若干縮小している（「4 森林影響調査概要」で具体的に記述）。





出典：滋賀県・カワ研究会、「滋賀県カワ生息状況調査」1993年、「カワによる竹生島植生調査報告書」1997年)



出典：藤原(原)敬、カワのコロニーにおける森林の衰退に関する研究」2001年

図-5 営巣区域の変遷

表-2 伊崎国有林 営巣区域面積 (単位：ha, 巣)

	1992	1996	2000	2005
営巣区域面積	1.3	4.7	17.7	10.8
推定営巣数	350	1,517	4,133	1,301

注) 図中の「調査コース」は、1998年、2004年に設置したベルトトランセクト調査のコースを示すものであるが、各調査年の営巣区域の位置関係を比較しやすくするため、それ以前に調査された営巣区域の図にも調査コースを記入している。

#### 4 森林影響調査概要

伊崎国有林において、カワウによる森林への影響の実態等を把握するため、森林影響調査を平成 16(2004)年度から実施。この調査から得られた伊崎国有林でのカワウの営巣状況、樹種別の樹木枯死状況等のデータを分析し、ワーキンググループでの検討の基礎資料とした。

##### (1) 森林影響調査について（資料編に調査内容等を具体的に記述）

###### 1) 調査方法

伊崎国有林全域(57ha)を対象とし、総延長 5 kmの調査コース上 10 m毎の定点を設定。コース上を歩きながら調査するベルトトランセクト法により、コース上の区画毎の営巣数や森林枯死状況等を把握。

###### 2) 調査項目

###### ①営巣状況調査（毎年実施）

営巣数調査(月1回)、営巣区域、分布区域、繁殖情報の把握

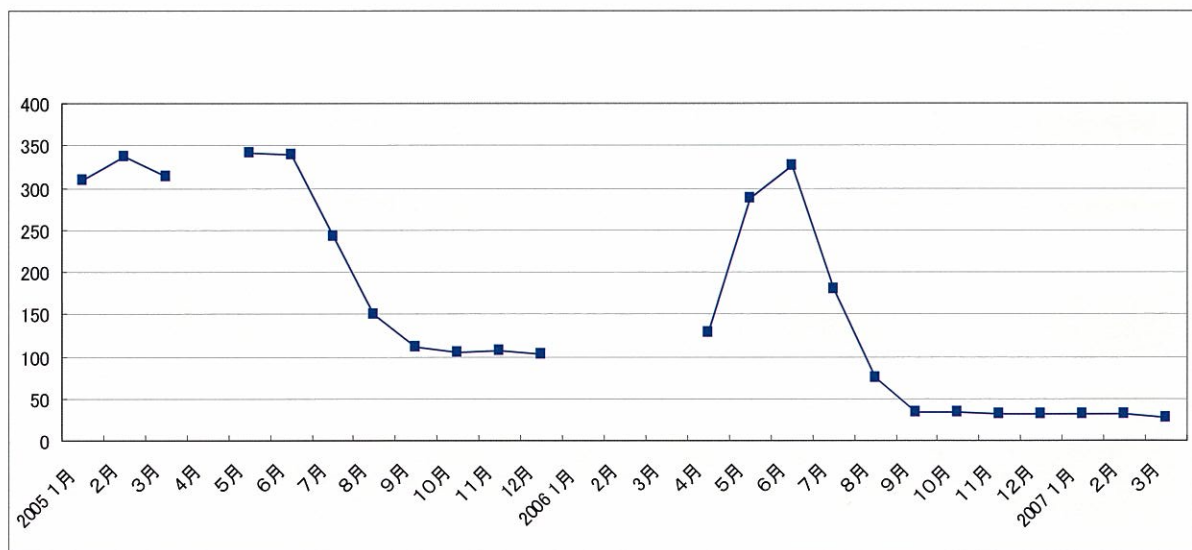
###### ②林況調査（平成 17(2005)年実施・数年に 1 回実施）

林分枯損度、樹冠被覆度、下層植生被覆度

##### (2) 営巣状況・森林への影響状況（森林影響調査結果）

###### 1) 営巣状況

伊崎国有林での営巣時期は、概ね 1、2 月頃～ 8 月頃までである。営巣開始時期の営巣数の増え方は 2005 年と 2006 年では違いが見られるが、営巣終了時期は 2005 年、2006 年ともほぼ 8 月となっている。営巣数が最も多い時期は 5 月、6 月である。



図－6 調査コース上の営巣数の推移（2005～2007年）

※ 営巣数調査の開始は 2005 年 1 月から。2005 年 4 月、2006 年 1～3 月は調査していない。



2006年の営巣区域面積は10.8ha(5月)、推定営巣数は最多月(6月)で約1,300巣である。

1998年に営巣していた箇所では、現在全く営巣が見られず、現在の営巣区域は、半島南西部の湾岸箇所にとまっている。

2005年と2006年を比較すると(注)、営巣区域面積が減少している。これは、2006年3月に営巣の多い箇所が含まれていた元分収造林地を皆伐したことが、営巣区域の縮小に影響しているものと思われる。

営巣数の多い区域は、湾に接し、歩道もなく人が容易に立ち入りにくい所となっている。

(注：2004年営巣区域面積は、2005年以降と現地調査方法が異なるため、単純に比較できない。)

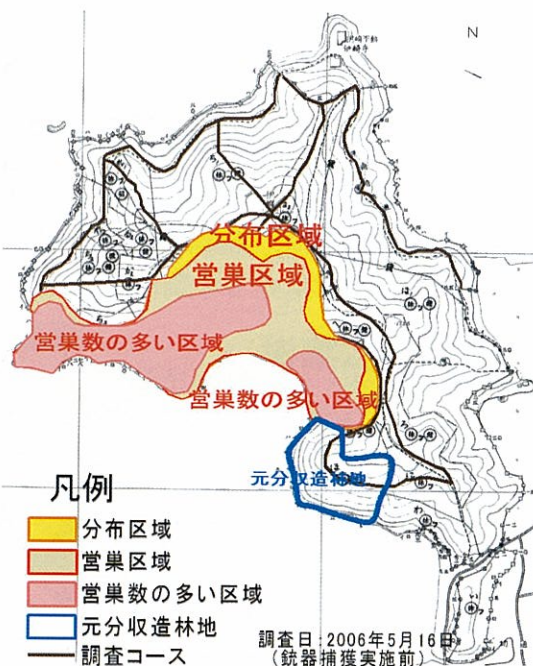


図-7 営巣区域(2006年)

表-3 営巣区域面積・推定営巣数

	2004年	2005年	2006年
営巣区域面積	20.0ha	14.4ha	10.8ha
推定営巣数	約2,200巣(3月)	約1,500巣(5月)	約1,300巣(6月)

## 2) 森林への影響状況

### ア 樹種別のカワウの影響

伊崎国有林の森林について、主要な樹種別の枯死状況をデータ化したものが図8「林分枯損度」である。「林分枯損度」は、調査コース上の区画毎の樹木の枯死状況をA～Eまでの5段階で評価し、「枯損度A」は枯れがなく健全な状態、「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。

常緑広葉樹、落葉広葉樹については、1998年に樹木が衰弱、枯死した箇所(半島北西斜面)において、一部枯死が残っているところはあるが、カワウの営巣が無くなった現在は、衰弱した樹木でもぼう芽による枝の再生等により樹勢が回復し、全体的には健全な状態「枯損度A」が保たれている。

ヒノキについては、広葉樹に比較し、「枯損度E」の箇所が非常に多く、相当の影響を受けている。ヒノキは、枝の折り採りにより樹木が衰弱すると、ぼう芽による枝の再生がほとんどない(藤原2002)ため枯死に至る場合が多い。特に10年前(1998年)に樹木が衰弱、枯死した箇所(半島北西斜面)で、その後カワウの営巣が無くなったとしても、衰弱した樹木の回復はなくヒノキ林の衰退が進み、現在では枯死木が林立する状況になっている。樹木が枯死するとカワウの営巣は他の生立木へ移るため、営巣箇所の移



動に伴い、樹木枯死箇所が拡大することがわかる。

これらをまとめると以下のとおりである。

- 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。
- 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。
- 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、カワウの影響が無くなれば、枯死木を除き、ある程度、樹木は健全な状態に回復する。

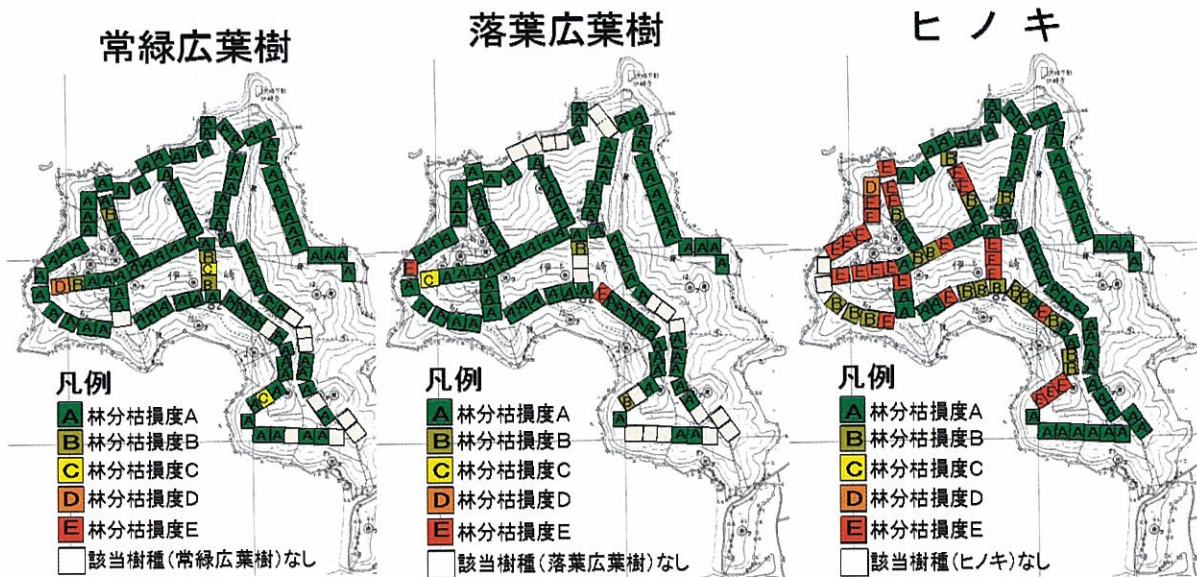


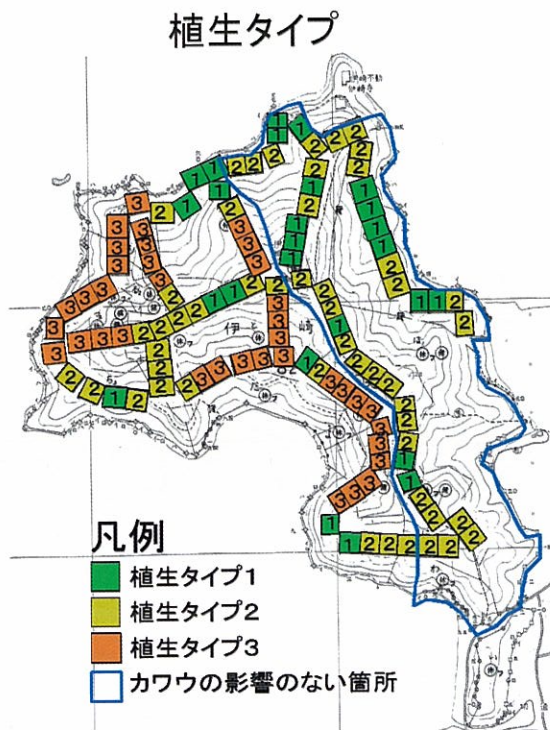
図-8 林分枯損度

平成17(2005)年7月調査

### イ 森林植生全体へのカワウの影響

カワウの影響を受けることにより、高木層の枯死が進んで樹冠が空いているか、下層に草本類が繁茂しているかなど、森林植生が全体的にどのような状態になっているかを判断するため、樹冠被覆度や下層植生被覆度のデータをもとに植生の状況を3つに分類したものが図9「植生タイプ」である。

「植生タイプ1」は、高木層が健全で樹冠が十分被覆されている状態、「植生タイプ2」は、高木層の枝の枯死等により樹冠が空いてきているが、草本層はそれ程繁茂していない状態、「植生タイプ3」は、高木層が枯死により樹冠が大きく空き一部の種類の草本(ヨシヤマゴボリ)が繁茂している状態を表し、「植生タイプ3」に進む程、カワウの影響を大きく受けていることになる。



平成17(2005)年7月調査

図-9 植生タイプ

「植生タイプ3」の箇所は、半島北西斜面にある1998年頃の樹木枯死箇所に加え、半島南西部の湾岸地域に多くなっており、ヒノキの枯死箇所（枯損度E）と対応するような状況が見られる。

伊崎国有林では、ヒノキ人工林が半島中央部の尾根より西側にまとまってある状況であり、そのヒノキ人工林で、高木層のヒノキが枯死することにより、植生としては高木層が空いて一部の草本が繁茂している状態となる。

1998年頃の樹木枯死箇所では、10年を経過しても樹冠が空いており、一部の草本類が繁茂している状態が継続していることがわかる。

（図中の青線のカワウの影響を受けていない区域にある「植生タイプ2」は伊崎寺への参道等によるものでカワウの影響ではない。）

### （3）調査結果等を受けた取組方向の考え方

森林影響調査結果、及びこれまでの伊崎国有林に関する調査結果等の分析から、今後の取組方向の考え方については以下のようにまとめられる。

#### 1) 今後、誘導していきべき森林の姿について

カワウの影響を受けやすいヒノキ林から、広葉樹の割合を増やした針広混交林への誘導が望ましい。

#### 2) カワウへの対応について

伊崎国有林でのカワウ営巣発見（1988年）後10年余りで、営巣面積が大幅に増加し、営巣箇所は樹木の枯死と共に他の箇所へ移動することから、現在の営巣状況が維持される状況を放置すると、数年単位で森林被害が拡大していく可能性が高く、ある程度営巣数を制限する必要がある。

一方、カワウ生息地を無計画に攪乱すると他の地域へのカワウの分散、増加を誘発する可能性が指摘されている。



## II 伊崎国有林の森林管理におけるカワウ対策方針 －森林管理・植生回復対策、カワウ抑制対策－

### 1 基本方針及び対策目標

#### (1) 基本方針

伊崎国有林におけるカワウの生息については、伊崎からのカワウの完全な追い払いが地形や樹高等の面から困難なこと、また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、この前提のもとに森林管理を行う。

カワウの生息を前提とした森林管理を行う場合、森林被害の拡大防止と滋賀県全体のカワウ個体数減少目標を念頭に置き、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する。

また、カワウという野生鳥類を対象とした対策は、計画的かつ継続的、長期的に取り組む必要があるが、最終目標に向け、段階的な目標設定を踏まえることで、当面のより具体的な対応策が明確になることから、最終目標の設定とともに、10年後程度を目途とする中期目標を設定する。この中期目標に向けた対策に取り組む中で、数年などで状況が変化した場合には、必要に応じて方針を見直していくこととする。

これらの目標を達成するため、伊崎国有林をいくつかの区域に区分し、区域ごとの対策を推進する。

#### (2) 区域ごとの目標と具体的な対策

カワウによる森林への影響度合いに応じて、伊崎国有林を3区域に区分し、区域ごとの目標を設定する。この区域ごとの目標に向け、森林管理・植生回復対策、カワウ抑制対策に取り組む。

森林管理・植生回復対策については、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、カワウへの耐性が期待される広葉樹の割合を増加させ、針広混交林への誘導を図ることとする。

カワウ抑制対策については、森林管理上の対応策として、間伐等の人工林伐採による追い払い効果（営巣木の除去、作業中の人の気配）に期待するとともに、歩道新設を積極的に行い、人の入り込みに関する環境整備を行う。

また、滋賀県がカワウ個体数抑制の観点から実施する伊崎国有林での銃器捕獲事業（営巣地対策事業）との連携、協力を推進する。

区域区分、区域ごとの具体的な対策は、以下のとおり。

##### ①「生息防止区域」（面積：25ha）

現在までカワウの営巣等による影響がなく、今後ともカワウの営巣を防止したい区域。

この「生息防止区域」では、森林管理としてのヒノキの間伐を行うとともに、伊崎寺参道などを活用した定期的な見回りを行う。

##### ②「準生息防止区域」（「区域Ⅰ」面積：10ha、「区域Ⅳ」面積：4ha）

過去にカワウの営巣により樹木枯死等の影響を受けた区域で、現在カワウ営巣は樹木枯死や営巣木の伐採により放棄されており、今後ともカワウ営巣を防止したい区域。

「準生息防止区域」は、さらに、「カワウ営巣放棄箇所：区域Ⅰ」、「カワウ営巣木伐

採跡地箇所(注)：区域Ⅳ」に細分する。

この「準生息防止区域」では、現状、樹木枯死や伐採により、「区域Ⅰ」、「区域Ⅳ」とも高木層が無い又はまばらな状態であるが、両区域とも、枯死木の伐採、伐採箇所への郷土樹種の植栽等を行い、積極的に森林植生の回復を図る。森林植生回復後は、定期的な見回り等を行い、カワウの影響による森林被害を受けない状態を目指す。

③「生息抑制区域」(「区域Ⅱ」面積：9ha、「区域Ⅲ」9ha)

現在のカワウ営巣区域。カワウ生息をある程度許容するが、今後、カワウ営巣を抑制・管理しつつ森林維持に努める区域。

「生息抑制区域」は、さらに、「カワウ営巣減少目標箇所：区域Ⅱ」、「カワウ営巣集中限定箇所：区域Ⅲ」に細分する。

この「生息抑制区域」では、現状は「区域Ⅱ」、「区域Ⅲ」ともにカワウの営巣が見られるが、平成18年度以降、「区域Ⅱ」において、歩道新設、間伐や枯死木の伐採等の事業を積極的に行うとともに、滋賀県が実施する銃器捕獲との連携により、カワウの追い払いを図ることとし、カワウの営巣を大幅に減少させることに努める。

これらの取組により、「区域Ⅱ」から「区域Ⅲ」へ、可能な限りカワウを追い込み、「区域Ⅲ」の限定的な区域へカワウ営巣を集中させることを目指す。

注)「カワウ営巣木伐採跡地」：本区域は、分収造林地(国有林以外の者が国有林に造林・保育を行い、収穫時にその収益を一定割合で分け合う契約が設定されている森林)において、カワウ営巣が拡大していたため、早期伐採を行ったところ。



表-4 対策目標（森林管理・植生回復対策、カワウ抑制対策）

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（苗木護柵） 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]へ移行
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
Ⅲ	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：10ha IV：4ha  
 [生息抑制区域] II：9ha III：9ha 合計 57ha

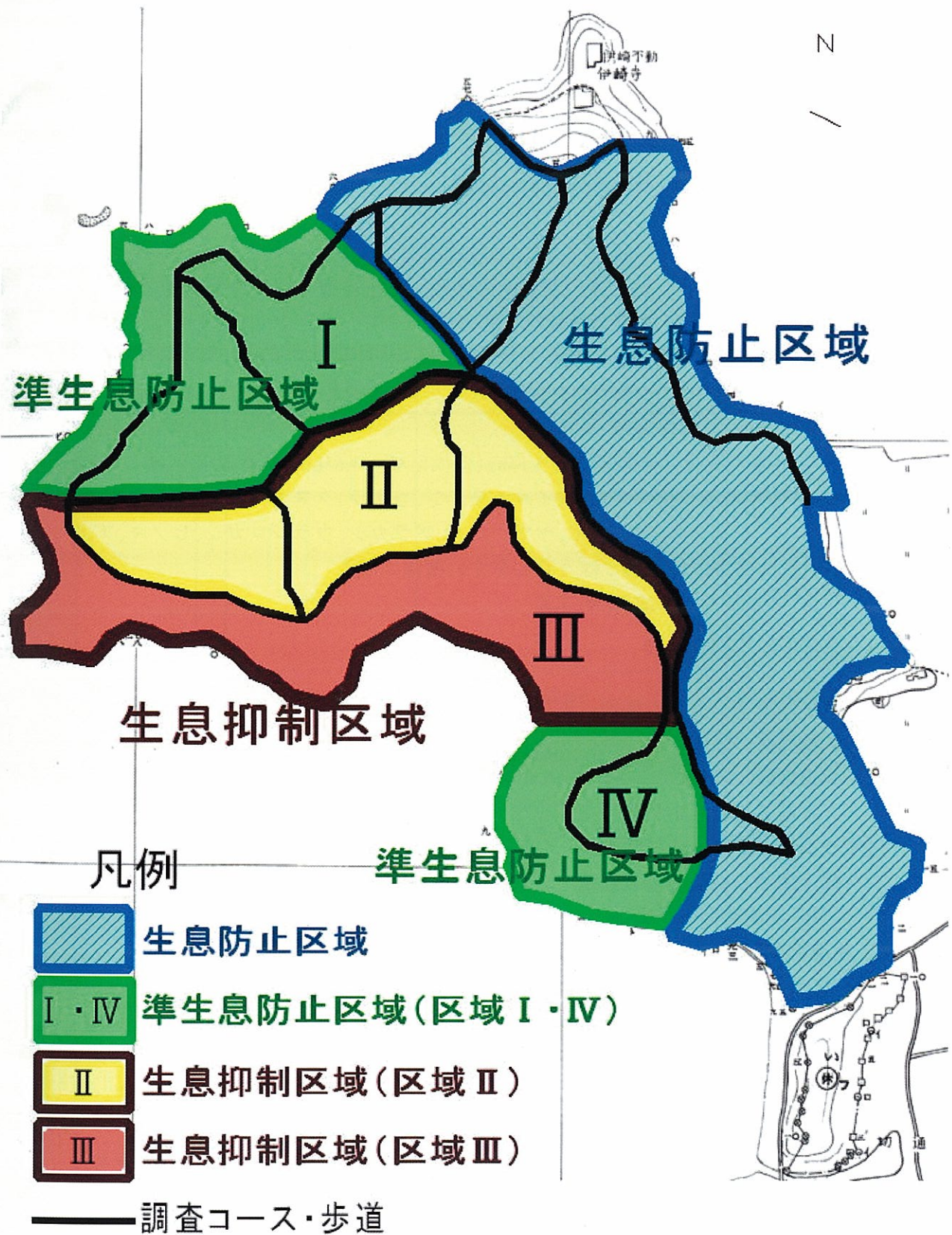


図-10 伊崎国有林 対策目標区域区分図



## 2 森林管理・植生回復対策、カワウ抑制対策のための事業の実施

区域毎の対策目標に向け、滋賀森林管理署において、治山事業、製品生産事業により、伐採、植栽等を実施する。

### (1) 平成17・18年度で実施した事業

#### ① 生息防止区域

間伐の実施

#### ② 準生息防止区域

区域Ⅳにおいて、平成17年度に分収造林地2.03haを皆伐した後、平成18年度に「保安林改良事業」により、枯死木の伐採、郷土樹種の植栽等を実施。また、ボランティアによる郷土樹種の植栽行事を実施。

#### 【保安林改良事業】

##### ○植栽等の実施

- ・枯死木の伐採〔伐採面積：0.50ha〕
- ・郷土樹種の植栽〔植栽面積：2.15ha(皆伐区域：1.65ha、樹木枯死区域：0.50ha)〕
  - ※ 植栽樹種：ヤマザクラ、イロハモミジ、コナラ、クヌギ、クリ、コブシ、タブノキ、シイノキ、ヤマモモ、ヤブツバキ、アラカシ、ウラジロガシ、ヒノキ、アカマツ

※ 実施時期：平成19年3月

- ・天然更新樹種の育成

##### ○保育・管理

- ・苗木保護ネット等の活用による稚樹の保全
- ・試験区域の設定
- ・歩道新設：618m
- ・丸太筋工（枯死木利用）：995m
- ・丸太階段工：350段

#### 【ボランティアによる植栽】

- ・郷土樹種の植栽〔植栽面積：0.50ha（尾根筋、歩道から近い箇所）〕

※ 実施時期：平成19年3月24日植樹行事

#### ③ 生息抑制区域

区域Ⅱにおいて、「景観形成事業」により枯死木の伐採、植栽等を実施

#### 【景観形成事業】

##### ○植栽等の実施

[植栽面積：7.50ha]

- ・枯死木の伐採〔伐採面積：7.50ha〕
- ・郷土樹種の植栽
- ・天然更新樹種の育成

##### ○保育・管理

- ・歩道新設：1,315m
- ・木製防護柵工：101m
- ・丸太筋工（枯死木利用）：366m
- ・丸太階段工：400段

(2) 平成19年度に実施予定の事業

① 準生息防止区域

区域 I において、枯死木の伐採、植栽等を実施

○枯死木の伐採を実施

○植栽等の実施

・郷土樹種の植栽

・天然更新樹種の育成

○保育・管理

・苗木保護ネット等の活用による稚樹の保全 ・試験区域の設定

・歩道新設

表-5 事業実施年度

区 域		平成17年度	平成18年度	平成19年度以降
生息防止区域			○間伐の実施	
準生息防止区域	I			<b>【保安林改良事業】</b> ○植栽等の実施 ・枯死木の伐採 ・郷土樹種の植栽 ・天然更新樹種の育成 ○保育・管理 ・歩道新設
	IV	○分収造林地の皆伐	<b>【保安林改良事業】</b> ○本数調整伐 ・枯死木の伐採 ○植栽等の実施 ・郷土樹種の植栽 ・天然更新樹種の育成 ○保育・管理 ・稚樹の保全・試験区域の設定 ・歩道新設 ・丸太筋工等 <b>【ボランティアによる植栽】</b> ・郷土樹種の植栽	<b>【保安林改良事業】</b> ○保育 ・下刈
生息抑制区域	II		<b>【景観形成事業】</b> ○植栽等の実施 ・枯死木の伐採 ・郷土樹種の植栽 ・天然更新樹種の育成 ○保育・管理 ・稚樹の保全 ・試験区域の設定 ・歩道新設 ・木製防護柵工 ・丸太筋工等	<b>【保安林改良事業】</b> ○保育 ・下刈
	III		○枯死木の伐採 ○保育・管理 ・丸太筋工等	



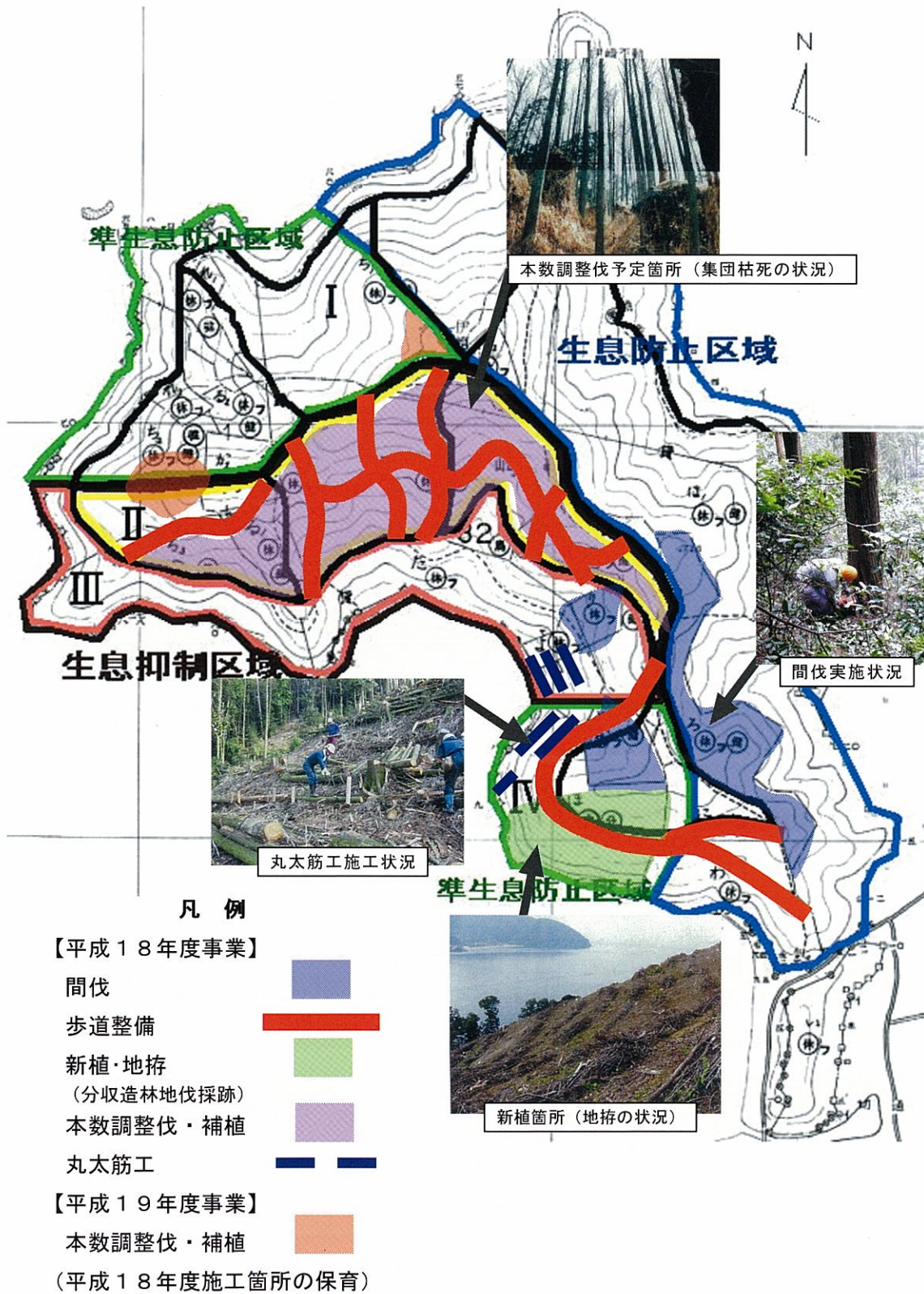


図-1-1 事業実施位置図

### 3 滋賀県が実施するカワウ個体数抑制のための事業・調査との連携

滋賀県が伊崎国有林で実施する銃器捕獲、カワウ個体数や営巣数の調査との連携・協力を推進する。

具体的には、以下の事業、調査について、滋賀県と十分な調整、情報交換等を行う。

#### ① 営巣地対策事業（銃器捕獲）

○滋賀県水産課・水産庁補助、滋賀県漁業協同組合連合会実施

漁業被害防止の観点から、個体数抑制のために伊崎国有林で実施する銃器捕獲の実施について、本対策方針で目標とする区域Ⅱから区域Ⅲへの追い込みにも資するような銃器捕獲場所等の調整を図る。

カワウ営巣・分布区域の限定集中化が、個体数の減少にも効果的に働き、相乗効果が得られることを目指す。

[実施時期]

原則5月～7月、翌年2月～3月に実施。

[実施方法]

1日当たり5人程度で、週3回程度、銃器捕獲を実施。発砲音が小さくカワウが逃げにくいエアライフルでの銃器捕獲も実施。

#### ② 営巣状況調査（個体数、営巣数・営巣域の把握）

○滋賀県水産課実施

森林管理局が実施する森林影響調査の結果と滋賀県が実施する調査の結果との比較、検証等を行い、それぞれの調査結果を補うとともに、伊崎国有林におけるカワウの営巣状況把握を充実させる。

### 4 モニタリングの実施

#### (1) 森林影響調査の実施

対策の効果検証やカワウの動向による森林への影響を継続的に把握するモニタリングとしての森林影響調査を平成19年度以降も実施する。

[調査項目]

・営巣状況調査（毎年実施）

営巣数、営巣区域の把握。伐採、銃器捕獲等のカワウ営巣箇所への影響の把握

・林況調査（数年に一度の実施。前回は平成17年度実施）

森林枯死状況の把握

#### (2) 植生回復の経過観測試験の実施

植栽木の生育状況を確認し、植生回復事業の実施効果を検証するため、経過観測試験を実施する。

[調査項目]

・植栽時の初期状況（苗の種類、植栽方法等）のデータ化

・植栽木の生死の確認。先枯れの有無、伸長状況

・カワウ生息エリアとの位置関係。カワウ、糞の有無の情報

・下刈りを実施する前後の植生の状況

・下草の状態

### (3) 伊崎国有林カワウワーキンググループの設置

本対策方針に基づく対策及び調査の検証等を行うため、平成 16 年度に設置した「伊崎国有林の取扱いに関する検討におけるワーキンググループ」を継承しつつ、滋賀県自然環境保全課、水産課、近江八幡市等を委員として加えた新たな「ワーキンググループ」を設置する。

#### [構成員]

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）、学識経験者、滋賀県（自然環境保全課、水産課）、近江八幡市等

## Ⅲ 広域的な対策

琵琶湖に生息するカワウは毎年 9 月から 10 月はじめにかけて、一斉に滋賀県外に移動し冬季は県外で越冬し、翌年 2 月頃から琵琶湖に流入してくるという習性がある。

また、カワウの繁殖を抑制する試み等はカワウのコロニーの分散を誘導して、別の場所に新たなコロニーを出現させ、結果的に被害を拡大する危険性を孕んでいる。

したがって、伊崎の方針を実施するにあたっては、周辺地域の影響も踏まえて府県境界を越えて連携することが不可欠である。

### 1 滋賀県カワウ総合対策計画に基づく対策

滋賀県において、カワウについての総合的な対策を実施するため、平成 18 年度に滋賀県カワウ総合対策計画を策定。伊崎国有林におけるカワウ対策は、この県の対策計画に位置づけられ、今後、滋賀県が進める総合対策に連動して、本対策を推進していくこととする。

### 2 中部近畿カワウ広域協議会

カワウの行動範囲は広範囲にまたがり、また、カワウによる被害が全国的に深刻化していることから、広域的な対策を行うため、関東カワウ広域協議会の設立に続き、環境省主導により、関係行政機関、中部・近畿圏の 15 府県およびその府県の関係者の参加による中部近畿カワウ広域協議会が平成 18 年 5 月に設立された。

広域協議会においては、平成 18 年度に、各府県の対策の横断的な枠組みとして、中部近畿カワウ広域保護管理指針を策定し、滋賀県カワウ総合対策計画、伊崎国有林カワウ対策方針は、この指針と連動することとなる。

広域協議会では、ねぐら・コロニーの広域一斉モニタリング調査など、広域にわたるカワウの生態の把握を進めるとともに、各府県における対策について情報交換を行い、一斉追い払いの実施などについて検討する。



## 資料編

### 資料1 「伊崎国有林の取扱いに関する検討におけるワーキンググループ」の設置について

#### (1) ワーキンググループの設置

伊崎国有林において、カワウによる森林への影響の実態を把握し、カワウに関する対応策を組み合わせた森林植生の回復、森林管理の方向性について検討するため、平成16年度に学識経験者と近畿中国森林管理局職員からなるワーキンググループを設置した。平成17年度には、滋賀県、近江八幡市の関係行政機関の参加を得て、情報交換を行いつつ、対策等の検討を行った。

#### (2) 検討内容

- ① 伊崎国有林の森林管理におけるカワウ対策についてのスタンス、方向性等について
- ② 伊崎国有林におけるカワウによる森林への影響状況の把握について(森林影響調査)

#### (3) 構成員(平成18年度)

	氏名	職名、職業等
学識経験者 委員 (50音順、敬称略)	石田 朗 亀田佳代子 高柳 敦 ※大住 克博	愛知県森林・林業技術センター技術開発部森林機能グループ 技師 滋賀県立琵琶湖博物館 研究部 主任学芸員 京都大学大学院 農学研究科 講師 独立行政法人 森林総合研究所 関西支所 地域研究官
近畿中国 森林管理局 委員	宮脇 浩二 廣田 知己 上村 邦雄 鳥谷 和彦 二村 信三 長岡 浩明 本田 茂光 高木 美貴	近畿中国森林管理局 指導普及課長 " 企画官(自然再生担当) " 計画課森林施業調整官 " 指導普及課技術開発主任官 滋賀森林管理署 署長 " 流域管理調整官 箕面森林環境保全ふれあいセンター 所長 " 自然再生指導官(自然再生担当)
ワザ-ハ-	田中 雅彦 澤田 宣雄 大山 明彦 野田 健志	滋賀県 自然環境保全課 副主幹 滋賀県 水産課 課長補佐 滋賀県 水産課 主任技師 近江八幡市 農政課 課長補佐

※ 平成17年度、森林植生回復の検討に特化したワーキンググループ会合を開催した際に、特別に委員をお引き受け頂いた。

資料2 森林影響調査概要 [本編 I. 4 関係]

1 森林影響調査について

伊崎国有林において、カワウによる森林への影響状況を把握し、森林被害対策、カワウ対策を検討する基礎資料とするため、ベルトトランセクト法(※)、林内踏査により、カワウの営巣状況、森林の枯死状況等の調査、生息抑制対策(銃器捕獲、間伐)のカワウへの影響を把握する対策前後の営巣区域・分布区域調査を実施。また、森林植生回復に適した樹種を選定するため、植生調査を実施。

調査にあたっては、調査設計・取りまとめ方法等の技術指導を石田朗氏に依頼するとともに、高柳敦氏、亀田佳代子氏、大住克博氏から指導を頂いた。

※ ベルトトランセクト法

設定した調査コースのライン上を歩きながら目視により調査する簡単な調査方法で、方形区調査等に比べ、簡単で時間が節約できるため、広範囲の調査が可能となり、動物の個体数や営巣数の把握、糞の採集などに良く用いられる(藤原 2001)。

2 調査箇所

伊崎国有林全域 (57ha) ベルトトランセクト調査 プロット数: 559 プロット

3 調査項目・調査時期

(1) ベルトトランセクト法による調査

- 1) 営巣状況調査(月 1 回、12 ヶ月)
  - 営巣数調査、営巣区域、繁殖情報の把握
  - 平成 17 年以降、基本的に継続実施
- 2) 林況調査(数年に 1 回実施)
  - 樹冠被覆度、下層植生被覆度、林分枯損度
  - 平成 17 年度実施

(2) 分布調査(年 1 回実施)

- 生息抑制関係対策(滋賀県実施の「営巣地対策事業(銃器捕獲)」、人工林の間伐)の前後の営巣区域・分布区域を把握
- 平成 18 年度のみ実施

(3) 植生調査(年 1 回実施)

- 高木層、亜高木層、低木層、草本層(木本類含む)の植物種の把握
- 平成 17 年度のみ実施

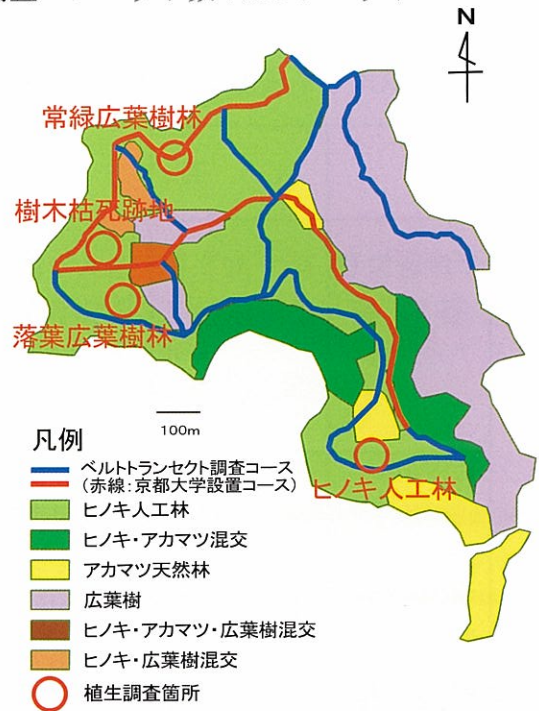


図-1 ベルトトランセクト調査コース  
植生調査箇所

4 調査方法

(1) ベルトトランセクト法による調査

- 1) 伊崎国有林全域を把握するため、外周、尾根中央部に主線となるコース、主線の間部に支線となるコースを設定  
(総延長約 5 km、うち 2 km は、京都大学設置コースを使用)
- 2) コース上、10 m 毎に L 字杭を設置
- 3) コースの両側各 10m、計 20m の林分について、コース上 10m 毎(L 字杭が基準)の区画に分けて調査
- 4) コースに沿って歩き、目視により、区画毎に調査項目毎のデータを把握し記録

(2) 分布調査

- 1) 遠望や林内踏査により、樹上にとまっているカワウや糞の付着状態等のカワウの痕跡から、カワウが分布する区域を図示する。
- 2) 対策前後のカワウ営巣区域・分布区域に変化があるかどうか比較検討する。



(3) 植生調査

- 1) 森林現況を把握するため、ベルトトランセクト調査コース沿いに、高木層、亜高木層の樹種を把握。
- 2) 各植生の典型的な林分内に、20 m × 20 mの調査区を各1箇所ずつ、計4箇所設置。
- 3) 調査区内の植物種を階層区分（高木層・亜高木層・低木層・草本層）毎に把握

5 ベルトトランセクト調査項目等の具体的内容

(1) 営巣状況調査

- 1) 区画毎に営巣数をカウントする（使用如何に関わらず樹上の巣の数を全てカウント）。
- 2) 区画内やその周辺で確認した繁殖情報（巣上の親鳥の状況、ディスプレイ行動、羽根の色（繁殖羽）、ヒナの声等見聞きした情報）を区画番号と併せて記録する。
- 3) コース上の調査時及び林内踏査により、巣の有無、その使用状況（親鳥やヒナの有無、巣材の新しさ）、林床や樹冠への糞の付着状態等から、営巣区域と営巣密度（2段階）を判断する。



カワウの巣

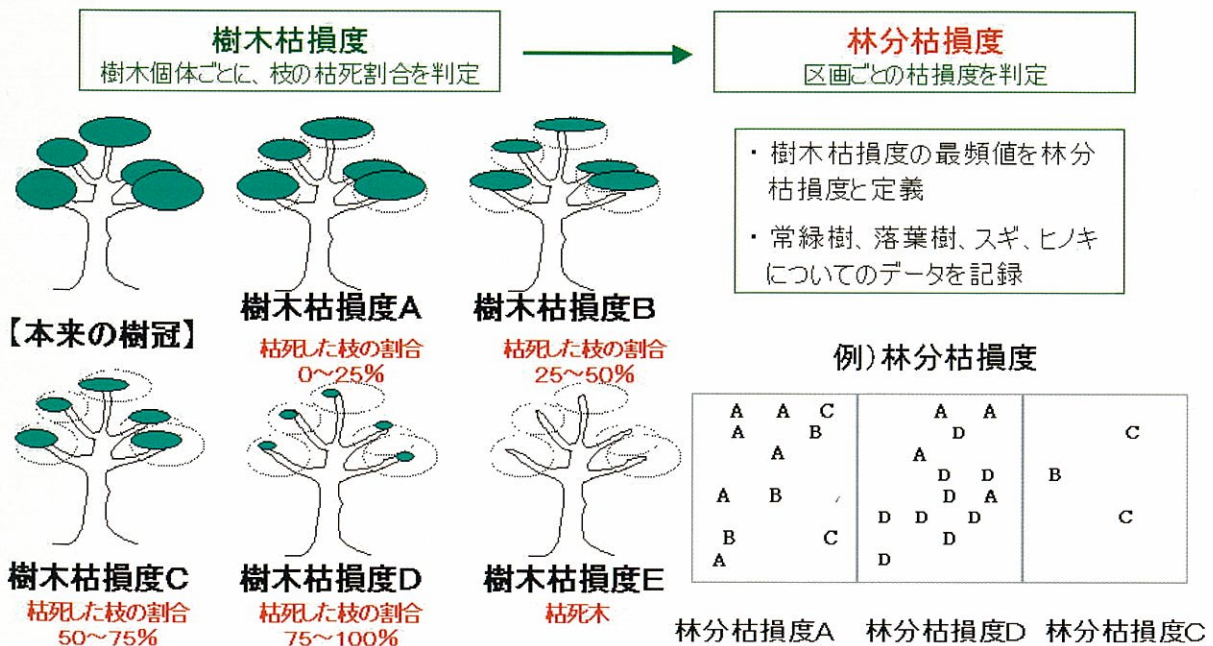
(2) 林況調査

区画毎に林分枯損度、樹冠被覆度、下層植生被覆度、植生（優先樹種）のデータを記録する。

1) 林分枯損度

カワウの影響を受けることで、樹木の衰弱が進み、枯死に至るまでの過程を、枝の枯死割合で5段階に判定することにより、樹木が健全であるか、衰弱しつつあるか、枯死しているかなどの林分の衰弱度合いを把握する。

- ①区画内の樹木個体ごとに枝の枯死割合をA～Eまでの5段階で判定する。
- ②区画内全体(10 m × 20 mの林分)の枯損度を判定する。



※基準作成: 石田朗氏(愛知県森林・林業技術センター)

図-2 林分枯損度判定基準図



## 2) 樹冠被覆度

樹木の衰弱が進み、枝が枯死する割合が多くなると、樹冠が次第に空くこととなり、枯死木が集中する箇所では、樹冠が完全に空いた状態となる。樹冠の被覆度合いを判定することにより、高木層の衰退度合いを把握する。

○区画内の樹冠が占める空間割合を 10 段階で判断する。



樹冠被覆度 10



樹冠被覆度 0

## 3) 下層植生被覆度

樹冠が空いた状態では光環境が良くなり下層に草本類等が繁茂する。下層植生の被覆度合いを判定することにより、植生の変遷度合いを把握する。

○区画内の下層植生が占める土地の面積割合を 10 段階で判断する。



下層植生被覆度 2



下層植生被覆度 10

## 4) 植生タイプ

カワウの影響を受けることによる高木層の衰退度合い、下層植生の発達度合いを同じ林分で重ねあわせて見ることで、その林分における影響の進行状態を把握するため、「植生タイプ」という指標を用いる。樹冠被覆度、下層植生被覆度から、森林を3つの「植生タイプ」に区分する。

「植生タイプ1～3」の基準は以下のとおりである。

- 植生タイプ1：高木層の樹冠被覆度が 10 である。
- 植生タイプ2：高木層の樹冠被覆度が 10 でない。かつ草本層の被覆度は低いが、シキミ等本来生育している木本が見られる。
- 植生タイプ3：高木層の樹冠被覆度が 10 でない。かつ下層植生の被覆度は、カワウの営巣開始後に侵入したと思われるヨウシュヤマゴボウやイタドリ等によって高い値となっている。

「植生タイプ3」になるほど、カワウの影響が進行している状態となる。



6 調査結果概要 ※1

(1) 営巣数調査結果

調査コース上の営巣数の分布のうち、最も営巣数が多い時期である6月の2005年、2006年の分布を図3に示す。営巣が特に多い箇所は半島西部から南西部の湾岸箇所に集中している。

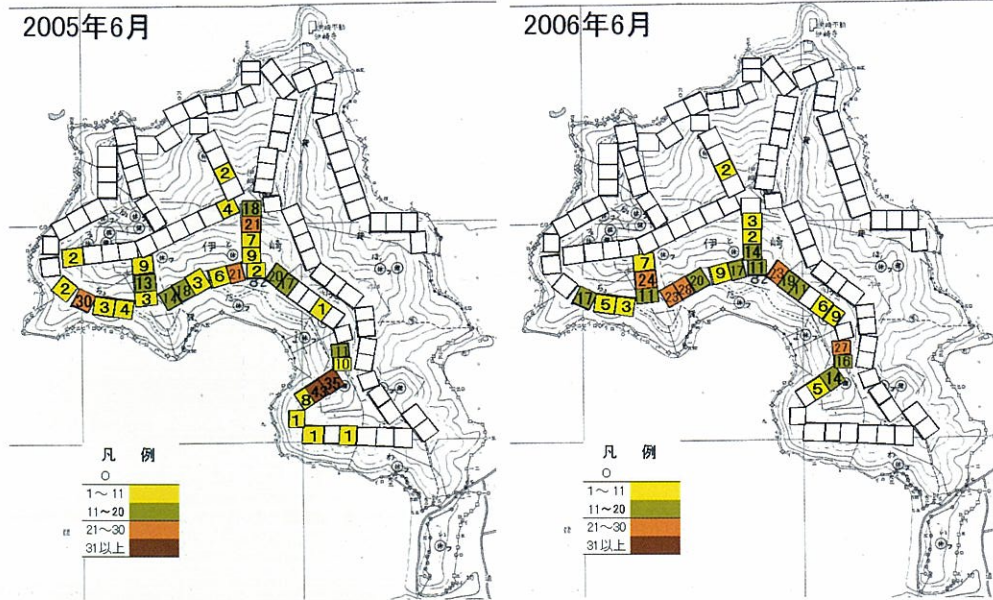


図-3 営巣数の分布

(2) 林況調査結果 (2005年7月17日調査)

ヒノキの林分枯損度、植生タイプを比較すると、ヒノキの枯損度Eの箇所に植生タイプ3の箇所が対応しているところが多い。半島西部にまとまってあるヒノキ人工林で、高木層のヒノキが衰弱、枯死することで、ヒノキ人工林での植生全体が大きな影響を受けていることがわかる。

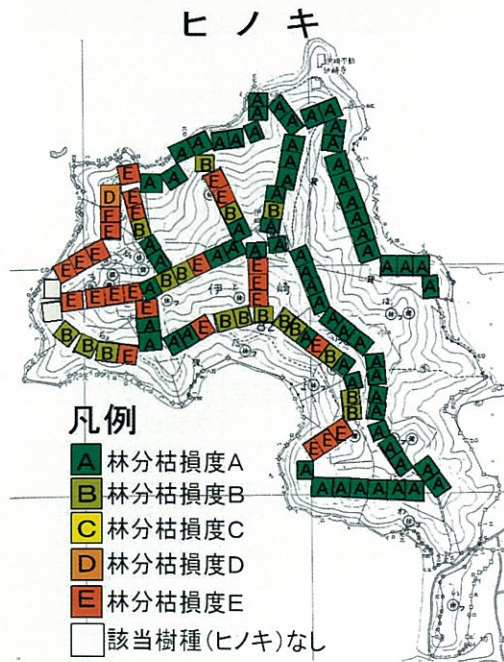


図-4 林分枯損度

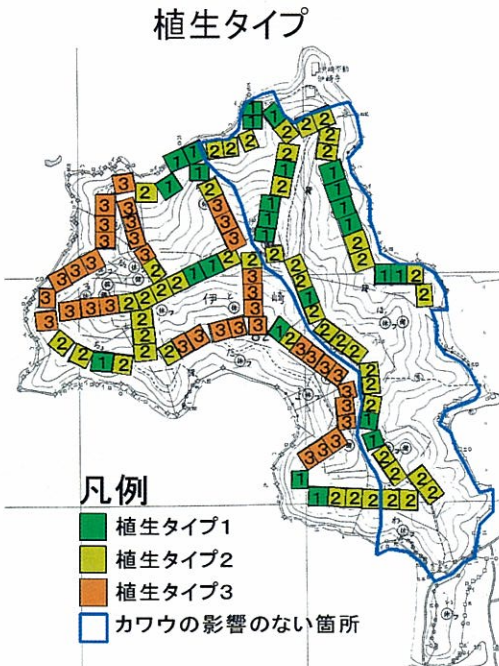


図-5 植生タイプ

(3) 分布調査結果

銃器捕獲実施前後の営巣区域・分布区域の比較では、営巣区域について、銃器捕獲後に中央尾根筋に一部営巣の多い箇所が出現したほか、分布区域について、銃器捕獲後に東側の分布に若干の広がりが見られたが、全体的に大きな変化は見られなかった。



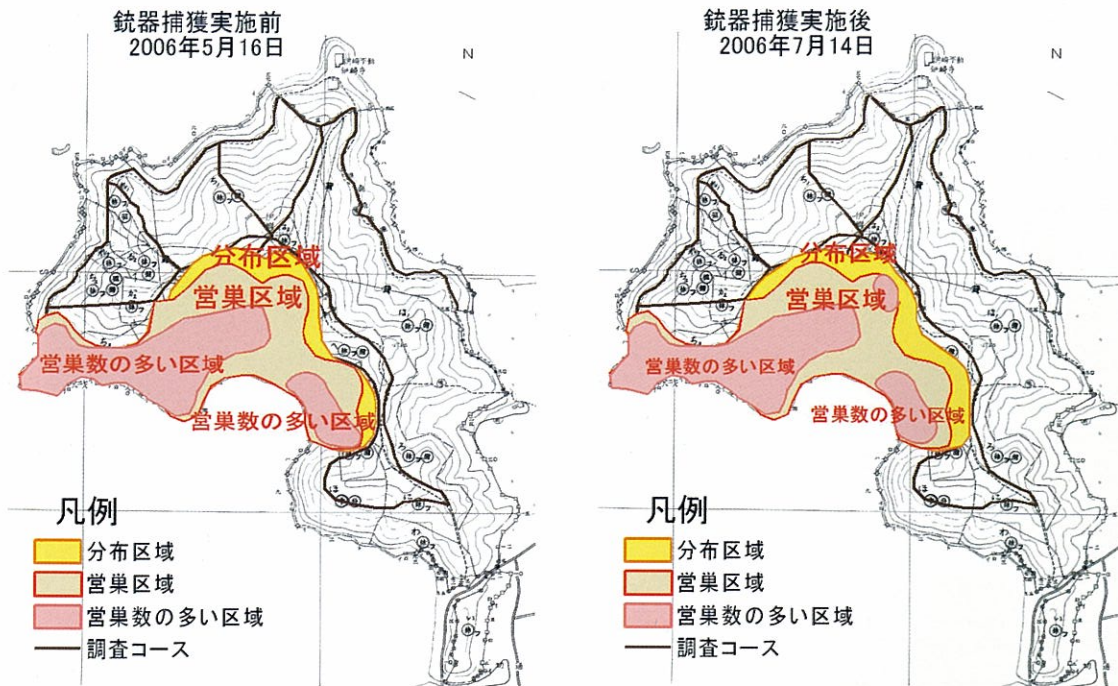


図-6 生息抑制対策前後の営巣区域・分布区域の変化

(4) 植生調査結果 (2005年8月10日調査)

- ① 伊崎国有林は、西日本、滋賀県の典型的な二次林
- ② 調査地点概況
  - ・ヒノキ人工林、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林：
    - うっぺいした森林で、林床に高木性の稚樹はあまりない
  - ・カワウによる樹木枯死跡地：
    - ヨウシュヤマゴボウやウリ類が大量に繁茂、他の植生が入って来られない状態
- ③ 今後どういう形で広葉樹を入れていくのか十分考えていく必要がある。

表-1 伊崎国有林に現存する植物種 (\*主な植物種のみ記述)

調査区	高木層	亜高木層	低木層	草本層 (木本類を含む)
常緑広葉樹林	アラカシ ウラジロガシ シラカシ ヤマザクラ	サカキ、シキミ シラカシ ヤブツバキ	シキミ、ネズミモチ	アオキ、シキミ、ベニシダ マメヅタ
樹木枯死跡地	コナラ	ウワミズザクラ エノキ	アセビ、ノイバラ ヒサカキ、ヤマモモ	ヨウシュヤマゴボウ セイタカアワダチソウ ワラビ、チジミザサ ノイバラ
落葉広葉樹林	コナラ タブノキ	ウワミズザクラ ソヨゴ ヒサカキ ヤブツバキ	アオキ、ヤブツバキ ヤブニッケイ サカキ	コ克蘭、コナラ、シイ タムシバ、ネズミモチ
ヒノキ人工林	ヒノキ	ヒノキ	アセビ、ヤブツバキ アラカシ ヤマウルシ、シイ	アカメガシワ、エノキ コシダ、シイ、ヤブツバキ

※1 本編に主な調査結果を記述しているため、資料編では林況調査結果(ベルトトランセクト調査)を除いて本編掲載以外の調査結果の一部を記述する。



資料3 対策目標区域ごとの森林等の概要 [本編Ⅱ.1関係]

表 対策目標区域ごとの森林等概要一覧

	林分の状況					概要	
	面積	林齢	主な林相	主たる樹種	被害面積		
生息防止区域	25ha	61~129	天然林	広葉樹林中心 一部ヒノキ林	0ha		
準生息防止区域	I	10ha	9~119	人工林	ヒノキ林中心 一部広葉樹林	5ha	一部ボランティアによる植栽 "
	IV	4ha	1~86	人工林	新植箇所 ヒノキ林、広葉樹林	1ha	
生息抑制区域	II	9ha	45~129	人工林	ヒノキ林中心 一部広葉樹林	2ha	
	III	9ha	80~127	天然林	広葉樹林中心 一部ヒノキ林	3ha	

資料4 伊崎国有林におけるこれまでの対策の概要 [本編Ⅱ.2関係]

表 伊崎国有林における対策一覧 [事業実行：滋賀森林管理署]

年度	実施内容	実施	面積	概要
H11年2月	植栽	82れ1、れ2	0.80ha	ボランティア実施
H11年6月、9月	下刈	82れ1	0.57ha	"
H11年11月～12年3月	間伐	82へ、に	2.37ha	搬出
H12年2月	補植	82れ1	0.57ha	ボランティア実施
H12年5月、8月	下刈	82れ1	0.57ha	"
H13年6月、9月	下刈	82れ1	0.57ha	"
H14年3月	補植	82れ1	0.57ha	"
H14年度	間伐	82ち1	1.92ha	搬出
H15年7月	下刈	82れ1	0.57ha	ボランティア実施
H15年9月～11月	枯損木伐倒	82へ、り、た	1.50ha	
H16年3月	補植	82れ1	0.57ha	ボランティア実施
H16年7月	下刈	82れ1	0.57ha	"
H17年1月～2月	間伐	82と	4.00ha	搬出、保育
H17年7月	下刈	82れ1	0.57ha	ボランティア実施
H17年11月～18年6月	皆伐	82ほ	2.03ha	分収造林地
H18年7月～10月	間伐	82ろ、り、ぬ	3.61ha	搬出、保育
H18年7月	下刈	82れ1	0.57ha	ボランティア実施
H18年8月～H19年3月	植栽等 本数調整伐 歩道新設 丸太筋工 丸太階段工	82ほ外	2.15ha 0.50ha 618m 995m 350段	保安林改良事業
H18年12月～H19年3月	本数調整伐 植栽等 歩道新設 丸太筋工 丸太階段工 木製防護柵工	82と外	7.50ha 7.50ha 1,315m 366m 400段 101m	景観形成事業
H18年11月～H19年3月	植栽等	82ほ	0.30ha	ボランティア実施

資料5 伊崎国有林に関するこれまでの調査等の情報 [本編Ⅱ. 1 関係]

「カワウのコロニーにおける森林の衰退に関する研究 (藤原里美, 2001)」より抜粋

[営巣樹種]・営巣はヒノキに集中して見られる (p.8)

( ): 論文掲載ページ

[営巣による森林衰退]

- ・落葉広葉樹林の例：林分衰退は、コロニー形成後約5年 (p.15)
- ・常緑広葉樹林の例：コロニー形成後約10年以内 (p.33)
- ・ヒノキ：年間400 巣/ha 維持の場合、コロニー形成後15～16年で枯死 (p.33)  
枯死した枝が70%を超えると1～2年の間に枯死 (p.34)
- ・生葉付ヒノキ枝の自然落下量のみで造巣可能な営巣密度：約91 巣/ha (p.33)

[個体数制限方法]

- ・個体数の制限を行う方法：銃による駆除 (p.33)  
→有効な駆除方法：ねぐらや営巣が形成された直後に実施
- ・間伐によりカワウ営巣が移動 (p.30)

表：過去の営巣数等の推移 (※1)

年 数	営巣面積 (ha)	営巣数(巣)	営巣密度 (巣/ha)	被害面積 (ha)
1988 (S63)		30～40		
1992 (H4)	1.3	350	269	
1994 (H5)				3.36
1994 (H6)				6.16 (2.80)
1995 (H7)				6.16
1996 (H8)	4.7	1,517	323	6.16
1997 (H9)				7.29(1.13)
1998 (H10)	19.2	3,559 (推定幅 1,500～3,500)	185	8.62(1.33)
1999 (H11)	19.3	4,701	244	15.02(6.40)
2000 (H12)	17.7	4,133	234	
2002 (H14)				17.02(2.00)
2003 (H15)				11.00
2004 (H16)	20.0 (滋賀県 13.5)	2,152 (滋賀県 5,546、2,949)	108 (411、218)	
2005 (H17)	14.4 (滋賀県 13.3)	1,461 (滋賀県 3,840、731)	101 (289、55)	
2006 (H18)	10.8 (滋賀県 11.2)	1,301 (滋賀県 4,044、866)	120 (361、77)	
備 考	(春、秋)滋賀県データ	(春期調査、秋期調査)滋賀県データ	(春、秋)滋賀県データ	( ) 拡大面積

※1 「カワウのコロニーにおける森林の衰退に関する研究」藤原里美,2001、滋賀県調査報告書、近畿中国森林管理局業務資料から作成

## 【参 考】

### 伊崎国有林におけるカワウ営巣数に関する試算 ※2

※2 本試算は、現在ある限られた調査データから参考的に試算したものであり、実際に想定される営巣数については、さらなる調査データの蓄積を経て算出されるべきものである。

将来的に「生息抑制区域・区域Ⅲ」へのカワウ営巣限定集中化が図られたと仮定した場合、伊崎国有林における営巣数については、次のことが考えられる。

#### (1) 「生息抑制区域・区域Ⅲ」において、最終目標で理想とする営巣数となる場合

当森林管理局が理想とする森林衰退しないとされる程度のカワウ営巣数を試算すると以下のとおり

「生葉付ヒノキ枝の自然落下量のみで造巣可能な営巣密度(藤原 2001)」約 91 巣/ ha から試算すると、区域Ⅲにおける森林衰退しないと仮定されるカワウの営巣数

$$\bigcirc 91 \text{ (巣/ ha)} \times 9 \text{ (ha)} = 819 \text{ 巣} \qquad \text{約 800 巣}$$

#### (2) 「生息抑制区域・区域Ⅲ」において、現状の営巣数が維持された場合

2006(平成 18)年の営巣状況調査における推定営巣数

$$\bigcirc \text{「森林影響調査」2006 年最多月(6 月)の推定営巣数} \qquad \text{約 1,300 巣}$$

$$\bigcirc \text{「カワウ営巣状況調査(滋賀県)」2006 年 5 月の推定営巣数} \quad \text{約 4,000 巣}$$

(\* ( ) : 滋賀県調査結果を使用した数値)

(1)、(2) から、伊崎国有林において将来的に想定される営巣数は、約 800 ～ 1,300 巣 (4,000 巣) の範囲内と考えられる。

ただし、(2) の現営巣数が維持された状態で、区域Ⅲに営巣が集中した場合、区域Ⅲでの営巣密度は、144 巣/ ha (444 巣/ ha) となる。

過去 9 年 (1998 年～ 2006 年) の営巣密度の平均は約 170 巣/ ha であり、この営巣密度でこれまでに森林枯死が進んできている状況を考えると、現営巣数が将来的にも維持されたまま、区域Ⅲへの営巣集中化が図られれば、森林にも大きな影響を及ぼす可能性が高く、可能な限り現状の営巣数を減少させるよう努めることが必要である。