

伊豆大島における準絶滅危惧種カラスバトの 分布と生息環境との対応関係

篠本秀紀^{1*}・市石博²・伊藤晴康²・岩崎由美²・倉本宣³

¹農修 明治大学 農学研究科 農学専攻 (〒214-8571 神奈川県川崎市多摩区東三田 1-1-1)

*現所属 日本野鳥の会 サンクチュアリセンター (〒143-0001 東京都大田区東海 3-1 東京港野鳥公園)

²伊豆諸島カラスバト研究会

³正会員 農博 明治大学助教授 農学部農学科 (〒214-8571 神奈川県川崎市多摩区東三田 1-1-1)

伊豆大島を対象地に 250m メッシュを解析単位として、絶滅危惧種カラスバトの分布と生息環境の関係性を検討した。まずカラスバトの分布と8つのランドスケープパターンとの対応関係を明らかにした。繁殖期、越冬期ともに、8つのランドスケープパターンのうち森林優占域、森林(照葉樹林を含む)-農地域とカラスバトの分布に関係があった。繁殖期と越冬期を比べて農地-集落地域では結びつきの関係に大きな変化が見られた。次に判別分析によりカラスバトの分布確認の有無がどの土地利用単位と結びついているのか判定した。判別に一番貢献した土地利用単位は繁殖期、越冬期ともに、照葉樹林だった。次に判別に貢献した土地利用単位は繁殖期、越冬期ともに植林だった。

Key words : *Columba janthina*, *Izu Oshima*, *landscape pattern*

1. はじめに

カラスバト (*Columba janthina* Temminck) は、日本と韓国の海岸部および、済州島に分布する¹⁾のみの日本準固有種で、国の天然記念物に指定されている。かつては本州および四国の太平洋岸にも数多く生息していたが²⁾、まとまった照葉樹林が本土から減少したのにもとない、周辺の島嶼域に生息するのみとなった³⁾。現在は主に伊豆諸島・九州の海岸部の付属島嶼・薩南諸島・沖縄諸島に生息している³⁾。基亜種カラスバト *C. j. janthina* Temminck は準絶滅危惧に指定されており、亜種ヨナクニカラスバト *C. j. stejnegeri* Kuroda、アカガシラカラスバト *C. j. nitens* Stejneger は絶滅危惧Ⅱ類に指定されている⁴⁾。

樋口⁵⁾は「近年、カラスバトは主な生息環境である照葉樹林の伐採に伴い急速に個体数を減らしている。生態や生息状況は詳しく分かっておらず、保護の成果は上がっていない。このままだと絶滅した近縁種オガサワラカラスバト *C. versicolor* Kittlitz、リュウキュウカラスバト *C. jouyi* Stejneger、と同じ道をたどる可能性がある。」としている。保全の緊急性は高いが、生態についての情報は少ないのが現状である。

カラスバトが生息している伊豆諸島は近年各地で公共事業等による開発が進行している。例えば本研究の対象

地の伊豆大島は、空港拡張事業や道路改修工事のため、現在でも大規模な植生変改が行われている。その影響でカラスバトの生息空間も減少しているのではないかと懸念される。カラスバトの保全を進めていくためにも、伊豆大島での同種の分布及び生息環境の現況を把握すること、同種の生態、また生息地の環境特性を明らかにすることが急務である。

そこで本論では伊豆大島全域を対象にカラスバトの分布と収集・整理した環境情報の関係性を検討することを通して、カラスバトの分布特性を明らかにすることを目的とした。

2. 調査対象地

本論の対象地としている伊豆大島は伊豆諸島の北端に位置し、周囲約 52km、面積 91.06km²で伊豆諸島最大の島である(図-1)。植生は三原山の山頂部に自然裸地、ハチジョウイタドリ、ハチジョウススキなどの火山植生が分布し、中腹にはオオシマザクラ、オオバヤシャブシを優占種とする落葉広葉樹林やスダジイ、タブノキを優占種とする常緑広葉樹林などが見られる。また沢筋を中心としてスギの植林地が見られる。

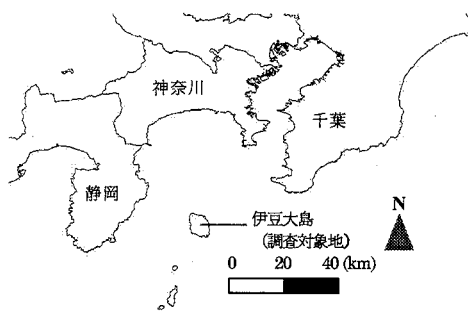


図-1. 調査対象地 (伊豆大島)

3. 調査方法と解析手順

一ノ瀬, 加藤⁹⁾は生物相の保全を目的とした計画の際には、他の空間計画と同様に対象空間の規模に応じた分析や評価の必要があるとしている。武内, 横張⁷⁾は3つの空間スケールを提示し、それぞれマクロスケール、メソスケール、ミクロスケールとしている。本論では伊豆大島全域を対象にマクロスケールレベルで分析を行った。分析では1/25,000の地形図をベースに標準地域基準メッシュを1/4に区切った1辺約250mのメッシュを分析の基本単位とした。そのメッシュの中に含まれる①植生単位の面積 (表-1) ②カラスバトの分布データを作成した。図-2に解析の手順を示した。以下の (1)、(2)、(3)、(4) に解析の詳細を示す。

(1) 生息環境データ

植生データは「2万5千分の1現存植生図」を用いて作成した。植生単位は31種類 (表-1)、海域を除いた総メッシュ数は1451である。メッシュ内の、現存植生図から読み取った31種類の植生単位を9つの土地利用単位にまと

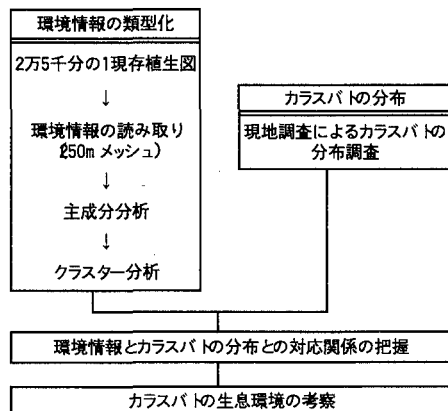


図-2. 解析の手順

表-1. 「2万5千分の1現存植生図」読み取りの植生単位と土地利用単位

土地利用単位	「2万5千分の1現存植生図」より読み取った植生単位の凡例 (43種類)
照葉樹林	オオシマカンセグスダジイ群集、スダジイ・タブ萌芽林
二次林 (混交林)	オオシマザクラ・シロダモ群集
植林	スギ・ヒノキ植林
低木林	マサキートベラ群集典型亜群集、マサキートベラ群集クロマツ亜群集典型亜群集*、カオリウツギ-オオバヤシャブシ群集オオシマツツジ亜群集、カオリウツギ-オオバヤシャブシ群集典型亜群集典型亜群集、オリウツギ-オオバヤシャブシ群集典型亜群集ハチジョウススキ亜群集、オオバヤシャブシ植林、ヤブツバキ植林、クロマツ植林*
草地	オオバヤシャブシ-ハチジョウススキ群落、山地崖地植生、イソギク-ハチジョウススキ群集、イソギク-ハチジョウススキ群集オオシマハイネズファースス、海岸砂丘植生、ササ原およびハチジョウススキ草原、放牧草地、人工シバ草地、
自然裸地	自然裸地、ハチジョウイタドリ-シマトヌキラン群集
農地	耕作畑雑草群落、耕作放棄畑植物群落、空地雑草群落
市街地	緑の少ない集落、人為裸地、採石地
緑の多い集落	緑の多い集落、樹群を持った群落

めた (表-1)。照葉樹林の面積、二次林 (混交林) の面積、植林の面積、低木林の面積、草地の面積、自然裸地の面積、農地の面積、市街地 (人為裸地を含む) の面積、緑の多い集落の面積を求積した (表-1)。森林性のカラスバトの生息環境とは考えられない自然草地・人工草地はひとまとめにした (表-1)。また現存植生図が作成された1976年に比べて現在では松枯れによってクロマツがほとんど枯れて高木がかけているため、マサキートベラ群集クロマツ亜群集典型亜群集、クロマツ植林は低木林の植生単位に含めた (表-1)。9つの土地利用単位に加えて、メッシュの森林率を求めた。森林率は照葉樹林の面積、二次林 (混交林) の面積、植林の面積、低木林の面積を合計し求めた。メッシュ内の各土地利用単位の面積及び森林率を説明変数として主成分分析を行い、植生の類型化を行った。主成分分析の結果から得られる因子に対する各メッシュのサンプルスコアにクラスター分析を適用し、メッシュごとの土地利用単位を類型化した。本論ではこの一定の空間的な広がりの中に展開される土地利用単位の分布パターン (土地利用単位の特徴について類型化されたもの) をランドスケープパターン⁸⁾とした (表-2)。

(2) カラスバトの分布データ

カラスバトの追跡調査の結果、過去の文献^{9), 10)}により、伊豆大島では春から秋の間 (4月~10月) に2度繁殖を行っている と推定されている。冬季 (11月~3月) にはカラスバトが人里近くで頻りに観察されている (岩崎, 市

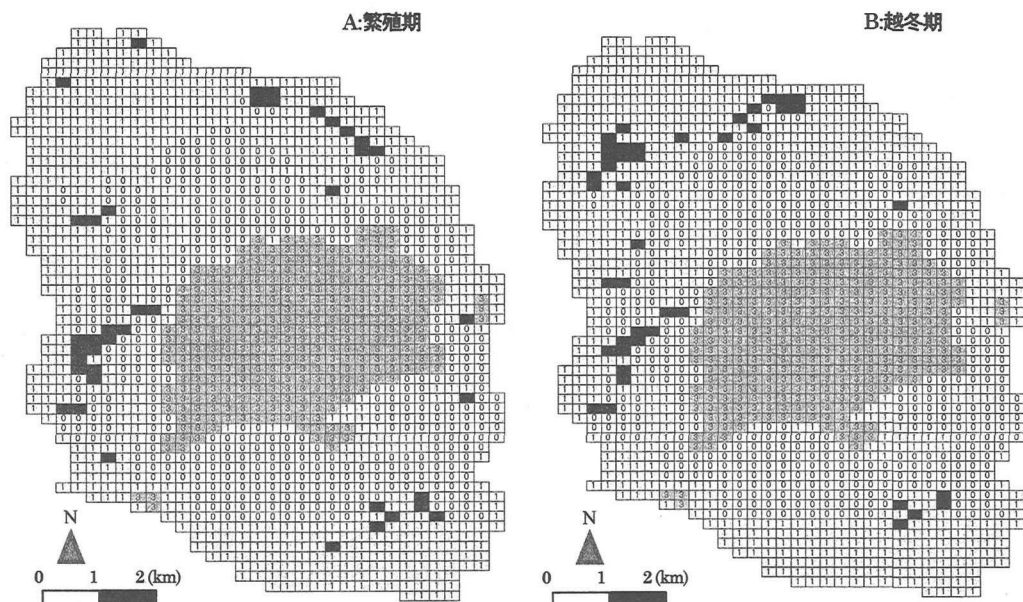


図-3. 伊豆大島におけるカラスバトの分布。Aは繁殖期（4月～10月）、Bは越冬期（11月～3月）。
0は未調査区、1は調査を行ったが未確認、2はカラスバトの分布を確認した地域、3は除外された地域を示す。

石 1998⁹⁾、篠木 未発表)。以上の理由でカラスバトの生息している環境は上記の2時期では違いがあるのではないかと考えられた。したがって以下の分析では4月～10月を繁殖期、11月～3月を越冬期として、この2時期に分けて分析を行った。カラスバトの分布データは、1996年11月から1998年10月にかけて調査可能な範囲を歩き、メッシュごとに越冬期、繁殖期の各時期1～2回の踏査調査を行い、黙視及び鳴き声によってカラスバトの分布を確認した。カラスバトが確認された地点を地図上に落とし、その地点が含まれるメッシュをカラスバトの分布が確認されたメッシュとした。調査密度は均一ではないが、可能な場所はすべて各時期1回は調査した。また補足として1996年11月から1998年10月までの各月に行ったラインセンサスのデータを加えた。

(3) データの統合

地理情報システムソフトのSIS 5.0 (informatix) を用いてカラスバトの分布とランドスケープパターンの重ね合わせを行った。

(4) カラスバトと環境情報の対応関係

カラスバトの分布とランドスケープパターンの関連性を見るために、イエーツの補正公式により検定を行った。また、カラスバトの分布とランドスケープパターンの関連性を定量的に把握するために四分点相関係数 (ϕ 係数) を

用いて解析を行った。次に正準判別分析によりカラスバトの分布がどの土地利用単位と結びついているのか判定した。土地利用単位の各変数を説明変数として、カラスバトの分布の有無を判別した。

4. 結果

(1) カラスバトの分布データ

カラスバトの分布が確認されたメッシュを繁殖期、越冬期に分けて図-3に示した。図で0は未調査区、1は調査をしたがカラスバトの分布を確認できなかったメッシュを示し、2はカラスバトの分布を確認したメッシュを表している。3は自然裸地、草地、低木林の合計が100%を占めているメッシュで、過去の文献から^{5), 9), 10), 11)} 森林性のカラスバトの生息地として適していないと考えられ、予備調査でもカラスバトの分布は確認されなかったため分析からは除外したメッシュであり、このメッシュは314だった。

繁殖期で未調査区(0)は467、調査を行ったが分布を確認できなかったメッシュ(1)は627、カラスバトの分布が確認できたメッシュ(2)は43だった。調査を行った671メッシュのうちカラスバトの出現率は6.4%だった(図-3)。また、越冬期で、未調査区(0)は466、調査を行ったが分布を確認できなかったメッシュ(1)は630、カラスバトの分布が確認できたメッシュ(2)は41だった。

表-2. 各ランドスケープパターンの土地利用単位の構成比

ランドスケープパターン\土地利用単位	照葉樹林	二次林 ^{*1}	植林	低木林	草地	自然裸地	農地	市街地	緑集落 ^{*2}	森林率	メッシュ数
1. 森林優占域	0.46	92.87	4.80	0.44	0.62	0.02	0.68	0.00	0.12	98.56	495
2. 農地-集落地域	2.07	16.88	0.86	2.29	1.31	0.47	56.23	3.57	16.31	22.10	210
3. 自然裸地(火山域)	0.00	0.00	0.00	1.36	0.12	98.52	0.00	0.00	0.00	1.36	203
4. 低木林域	0.06	9.70	0.00	76.06	8.32	4.49	0.88	0.00	0.50	85.82	165
5. 海岸-自然裸地優占域	0.09	9.81	0.00	29.95	16.70	37.72	3.89	0.27	1.59	39.84	126
6. 森林(照葉樹林含む)-農地域	6.77	63.92	3.87	1.12	1.27	0.10	19.69	0.36	2.90	75.67	100
7. 二次林-低木林地域	0.00	73.45	0.24	17.88	6.67	1.42	0.29	0.00	0.06	91.56	87
8. 農地-低木林-草地地域	0.58	12.98	0.08	21.90	36.86	5.70	17.02	0.41	4.46	35.54	65

表中の数値は各ランドスケープパターンを構成している各土地利用単位の比率(%)を示している。

*1: 二次林(混交林) *2: 緑の多い集落

表-3. カラスバトの分布とランドスケープパターンの関連性

ランドスケープパターン	繁殖期			越冬期		
	φ係数	P値	イエーツの補正公式	φ係数	P値	イエーツの補正公式
1 森林優占域	0.171 ⁺	+2	2.1E-05 ^{**}	0.132 ⁺	+2	0.001 ^{**}
2 農地-集落地域	-0.122 ⁻	-2	0.003 ^{**}	0.002 ⁺	+	0.999 ^{**}
3 自然裸地(火山域)	-0.010 ⁻	-	0.066	-0.010 ⁻	-	0.075
4 低木林域	-0.072 ⁻	-1	0.117	-0.074 ⁻	-1	0.105
5 海岸-自然裸地優占域	-0.106 ⁻	-2	0.012	-0.109 ⁻	-2	0.009 ^{**}
6 森林(照葉樹林を含む)-農地域	0.186 ⁺	+2	4.9E-06 ^{**}	0.102 ⁺	+2	0.017 [*]
7 二次林-低木林地域	-0.026 ⁻	-	0.764	-0.058 ⁻	-1	0.264
8 農地-低木林-草地地域	-0.067 ⁻	-1	0.162	-0.068 ⁻	-1	0.147

【関連性の尺度】±2を0.15 ≤ |φ|、±1を0.05 ≤ |φ| ≤ 0.1、±を|φ| < 0.05で表現した

【イエーツの補正公式】*: 5%水準で有意差を持つ **: 1%水準で有意差を持つ

調査を行った671メッシュのうちカラスバトの出現率は6.1%だった(図-3)。

(2) 主成分分析による類型化

土地利用単位を説明変数として、主成分分析を行った。次に第1主成分から第3主成分の各メッシュの主成分得点を変数として、クラスター分析(標準化ユークリッド平方距離を用いたウォード法を採用した)を行った。その結果、伊豆大島の1451メッシュは8つのランドスケープパターン(1~8)に類型化された。この各ランドスケープパターンの土地利用単位構成表を表-2に示し、ランドスケープパターンの分布を図-4に示した。

(3) カラスバトの分布とランドスケープパターンの対応関係

カラスバトの分布確認の有無と8つのランドスケープパターンの多次元クロス集計からイエーツの補正公式により検定を行い、関連性を検討した(表-3)。また関連性を定量的に把握するため、植生学の中で植物種間の分布関連の定量的把握に多く用いられている四分点相関係数(φ係数)を用いて解析を行った(表-3)。表中の数値は四分点相関係数の階級値で、値が大きいほど相対的な結びつきが強い¹²⁾。

繁殖期のカラスバトの分布と各ランドスケープパターンの対応関係を見ると、森林優占域(p<0.01)、森林(照葉樹林を含む)-農地域(p<0.01)において有意な差が認められ、正の強い関連が見られた(表-3)。また農地-集落地域(p<0.01)、海岸-自然裸地優占域(p<0.05)において有意な差が認められ、負の強い関連が見られた(表-3)。

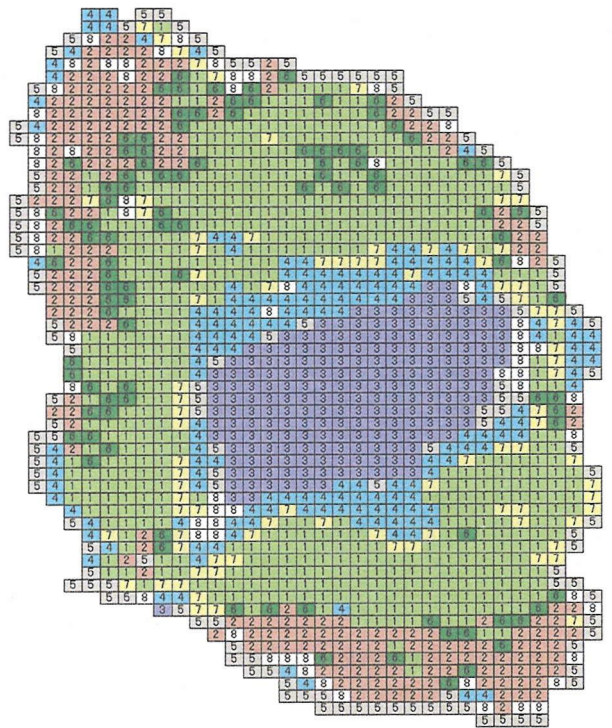


図-4. ランドスケープパターン(土地利用単位の類型化)

越冬期のカラスバトの分布と各ランドスケープパターンの対応関係を見ると、繁殖期と同様に森林優占域 ($p<0.01$)、森林（照葉樹林を含む）-農地域 ($p<0.05$) において有意な差が見られ、正の強い関連が見られた（表-3）。また海岸-自然裸地優占域 ($p<0.01$) において有意な差が認められ、負の強い関連が見られた（表-3）。

(4) 正準判別分析

①カラスバトが分布しているメッシュ、②カラスバトが分布していないメッシュに分類し、このパターンを目的変数にとり、各土地利用単位を説明変数にとった。カラスバトの分布の有無がどの変数と関連しているのか明らかにする目的で判別分析を行った。

a) 繁殖期の判別分析の結果

ボックス m 検定の結果により、①カラスバトが分布しているメッシュ、②カラスバトが分布していないメッシュの間に差がないという帰無仮説は 1% の水準で棄却された。この分析精度は、判別の中率は 89.58% でよいといえる。誤判別率は 16.01% だった。

判別分析では F 値の大きい説明変数ほど、重要な要因であるとされており¹³⁾、繁殖期で、有意に判別に貢献した変数は照葉樹林 (F 値=90.10)、植林 (F 値=14.49)、二次林 (F 値=11.09)、の順であった (表4)。

b) 越冬期の判別分析の結果

ボックス m 検定の結果により、①カラスバトが分布しているメッシュ、②カラスバトが分布していないメッシュの間に差がないという帰無仮説は 1% の水準で棄却された。この分析精度は、判別の中率は 85.52% でよいといえる。誤判別の確率は 23.39% だった。

越冬期で、有意に判別に貢献した変数は照葉樹林 (F 値

表-4. 繁殖期の判別分析の結果 (判別に貢献した変数)

繁殖期	判別係数	マハラノビス 平方距離	F 値	P 値	判定
照葉樹林	-0.299	1.399	90.091	4E-20	【**】
二次林 (混交林)	-0.022	3.602	11.093	9E-04	【**】
植林	-0.102	3.497	14.488	2E-04	【**】
定数項	3.343				

【判定】**：1%水準で有意差を持つ

表-5. 越冬期の判別分析の結果 (判別に貢献した変数)

越冬期	判別係数	マハラノビス 平方距離	F 値	P 値	判定
照葉樹林	-0.178	1.168	34.870	6E-09	【**】
二次林 (混交林)	-0.016	1.965	5.081	0.025	【*】
植林	-0.130	1.389	26.361	4E-07	【**】
定数項	2.276				

【判定】*：5%水準で有意差を持つ **：1%水準で有意差を持つ

=34.87)、植林 (F 値=26.36)、二次林 (F 値=5.08) の順に判別に貢献した (表-5)

5. 考察

カラスバトの分布とランドスケープパターンの対応を見ると繁殖期、越冬期ともに、森林優占域、森林（照葉樹林を含む）-農地域とカラスバトの分布に関係があった。繁殖期と越冬期を比べて農地-集落地域では結びつきの関係に変化が見られた。繁殖期にカラスバトの分布と負の強い相関が認められた農地-集落地域は、越冬期には有意な値ではなかったが、正の弱い結びつきが見られた。これはカラスバトが越冬期に低地の農地や集落が優占している地域にまで分布域を拡大していることを示唆している。伊豆大島では冬季 (11 月～3 月) に、カラスバトが人里近くにねぐらを作って採餌や休息をしている行動が観察されている (岩崎、市石⁹⁾、篠木 未発表)。このことからカラスバトの分布域は、繁殖期と越冬期では変化していることが示唆される。繁殖期は森林が優占している地域を主な生息環境としているが、越冬期は農地や集落のある低地にまで生息環境を広げていることが示唆された。しかし、その要因については本論では明らかにできなかった。岩崎¹⁴⁾ が「餌植物の生産量や結実時期は行動の季節変化のパターンやねぐら形成、そして繁殖期を決定する最も大きな要因であると考えられる」としているようにカラスバトと餌植物の分布との関係が分布域を決定している 1 つの要因ではないかと推測される。このことを明らかにしていくためにも、今後、追跡調査によるカラスバトの餌植物の判明、さらに餌植物の分布、生産量や結実時期をよりスケールレベルを上げて調査を行っていく必要がある。

次に土地利用単位とカラスバトの分布の関係性を判別分析により検討した。判別に一番貢献した土地利用単位は繁殖期、越冬期ともに、照葉樹林だった。これは一般的にいわれているカラスバトの習性^{9),11)}と合致していた。次に判別に貢献した土地利用単位は繁殖期、越冬期ともに植林だった。伊豆大島では沢筋を中心としてスギの植林地が見られる。伊豆大島の中腹部で行ったラインセンサスではスギとスダジイの混交林の小規模な沢で繁殖期にカラスバトがよく観察されている (篠木 未発表)。また越冬期にはカラスバトがねぐらとしてスギの林を利用することが確認されている⁹⁾。スギの林は伊豆大島ではカラスバトの重要な生息地の 1 つとして利用されていることが示唆された。

伊豆大島におけるカラスバトの出現率は繁殖期に 6.4%、越冬期に 6.1%と低い値を示しており、分布域がわずかであることが分かる。また、カラスバトの生息の判別に一番貢献していた照葉樹林 (オオシマカンスゲ-スダジイ群集、スダジイ・タブ萌芽林) が伊豆大島の植生に占める割合はわずか 1.27% である。このことはカラスバトの生息に適した環境が伊豆大島ではわずかであり、局地的であることを示している。オオシマカンスゲ-スダジイ群集などの照葉

樹は平地では畑として開拓されて、里山では薪・木炭利用に切り出されたり果樹園・植林地に変換されてきている。このような長期的かつ広範な土地利用により、照葉樹林は破壊され、僅かに急斜面や神社・寺院周辺に残存森林が確認される程度に減少してしまっている。現在も、空港拡張、道路の整備工事等による開発行為でその面積はさらに減少している。例えば伊豆大島北部の七見沢ではここ5年の間に、周年カラスバトが生息している照葉樹林の一部が道路拡張工事のため改変されている。カラスバトの生息地が少ない現状で、照葉樹林の消失がこれ以上続けば、近い将来伊豆大島でのカラスバトの地域的な絶滅の可能性も示唆される。

今後伊豆大島におけるカラスバトの保全を進めていくためにも、カラスバトの分布と植生環境、食物となる植物のフェノロジーとの関係、またスケールレベルを上げてカラスバトが分布している空間をさらに明らかにしていきたい。

謝辞：大島自然愛好会の尾川武雄氏、小川信正氏、佐々木氏、吉田三喜男氏、そして大島町役場の岩崎薫氏には伊豆大島での現地調査の際には多大な協力を得た。明治大学応用植物生態学研究室の学生諸氏には様々な協力を得た。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) Gore, M. E. J. & P. O. Won., : *The Birds of Korea*. 450pp. Tokyo, Charles E. Tuttle Co., 1971

- 2) 日本鳥学会日本鳥類目録 改訂第5版：学習研究社，1974
- 3) 環境庁：日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック，340pp, 1991
- 4) 環境省報道発表資料：哺乳類および鳥類のレッドリストの見直しについて，
URL：http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=2326, 1998
- 5) 樋口広芳：カラスバト 日本動物大百科 第4巻 鳥類Ⅱ（監修日高敏隆），平凡社，180pp, 1997
- 6) 一ノ瀬友博，加藤和弘：広域的な環境整備のための生物相の分析方法に関する研究，ランドスケープ研究 58 (5), 117-120, 1995
- 7) 武内和彦，横張真：農村生態系におけるビオトープの保全・創出（農林水産農業環境技術研究所編）「農村環境とビオトープ」，養賢堂，148pp, 1993
- 8) Turner, M.G.: Spatial and temporal analysis of landscape patterns, *Landscape ecology* 4 (1), 21-30, 1990
- 9) 岩崎由美，市石博：伊豆大島・利島におけるカラスバトのねぐら，*Strix* 16, 89-98, 1998
- 10) 日本野鳥の会：カラスバトの生態と保護に関する調査，42pp, 1998
- 11) 植田睦之，山口恭弘：ルリカケス・オーストンオオアカゲラ・カラスバトの環境選好性，*Strix* 15, 69-74, 1997
- 12) 井手久登，武内和彦：自然立地の土地利用計画，東京大学出版社，227pp, 1985
- 13) 菅民郎：多変量解析の実践（上），現代数学社，247pp, 1993
- 14) 岩崎由美：伊豆諸島のカラスバトの現状，どうぶつと動物園 5, 8-11, 1999

THE RELATIONSHIP BETWEEN DISTRIBUTION AND HABITAT OF *COLUMBA JANTHINA TEMMINCK*

Hiddenori SHINOKI, Hiroshi ICHIISHI, Haruyasu ITO,
Yumi IWASAKI, Noboru KURAMOTO

The relation between distribution Japanese Wood Pigeon *Columba janthina* Temminck and land use pattern (landscape pattern) was analyzed in Izu Oshima. The study area was divided into 1451 mesh (250×250m). The landscape pattern in Izu Oshima was classified into eight types. Japanese Wood Pigeon used forest area (landscape pattern 1, $\phi=0.171$, $p<0.01$) and forest-agricultural area (landscape pattern 6, $\phi=0.186$, $p<0.01$) more frequently than expected value in breeding season. On the other hand, in non breeding season, they used forest area (landscape pattern 1, $\phi=0.132$, $p<0.01$), agricultural-residential area (landscape pattern 2, $\phi=0.002$) and forest-agricultural area (landscape pattern 6, $\phi=0.102$, $p<0.01$) more frequently than expected value.