

日本へのカワウソ再導入可能性の検討
-韓国におけるカワウソ生息状況から-

2015 年

金 炫禎

目 次

はじめに	1
第 1 章 韓国南部におけるユーラシアカワウソ <i>Lutra lutra</i> 生息状況の長期推移	
1. はじめに	5
2. 調査地及び方法	6
3. 結果	12
4. 考察	22
5. 小括	29
第 2 章 離島におけるユーラシアカワウソ <i>Lutra lutra</i> 生息状況	
1. はじめに	30
2. 材料および方法	31
3. 結果	35
4. 考察	45
5. 小括	56
第 3 章 日韓における生息可能頭数の推定	
1. はじめに	57
2. 材料および方法	58
3. 結果	60
4. 考察	69
5. 小括	75

第 4 章 新聞記事からみた野生動物に対する社会的傾向	
1. はじめに	76
2. 方法	77
3. 結果	78
4. 考察	88
5. 小括	92
第 5 章 日韓の希少動物保護政策の比較	
1. はじめに	93
2. 方法	94
3. 結果	95
4. 考察	114
5. 小括	120
第 6 章 総合考察	121
謝辞	129
引用文献	130
要旨	144
Summary	150

はじめに

カワウソ亜科 *Lutrinae* は、食肉目イタチ科に属する半水生動物であり、世界中に 13 種類が広く分布する(Turley et al., 1990)。その中で、ユーラシアカワウソ *Lutra lutra* は旧北区及び東洋区の寒帯から熱帯まで広範に分布し、日本と韓国が位置する東アジアにも生息する。本種は、海岸、湖、高地の河川に至る多様な水辺環境に生息可能であり、河川生態系の最も上に存在するキーストーン種としても重要な種である(Foster-Turley et al., 1990)。

日本においてもかつては北海道から九州までニホンカワウソが広く分布していた。それらは、ユーラシアカワウソ *Lutra lutra* の 2 亜種(本州以南では *Lutra lutra nippon* (環境省, 2014)、北海道では *Lutra lutra whiteleyi* (Gray, 1867)とされている。しかし、1979 年の目撃を最後に日本でカワウソの生息情報は得られず、本種は、2012 年に環境省により絶滅種に指定された。

ニホンカワウソは詳しい生態が分からないままで絶滅してしまっただが、ヨーロッパではユーラシアカワウソ *Lutra lutra* における多くの研究が行われている。本種は、オスが約 15 km、メスが約 7 km のなわばりを有して(Erlinge, 1967)単独生活をする。オスのなわばりは、1 頭以上のメスと重複するが、オス同士は重ならない。魚を主食とし、それ以外にも甲殻類、鳥類、小型哺乳類等を食する(Kruuk, 2006)。カワウソは夜行性で、春に交尾をし、妊娠期間は約 2-3 ヶ月であるとされるが、出産の時期や活動時間は生息環境によってことなるとも知られている (Erlinge, 1967; Hegberget and Christensen, 1994)。仔は約 1-3 ヶ月の授乳期間を経て、生まれてから 4-5 ヶ月後に母親のカワウソと狩りをはじめめる(Kruuk, 2006)。その後、12-14 ヶ月齢になると、親と離れ自立する(Watt, 1993)。

国際的に本種は、国際自然保護連合(IUCN)のレッドリストにより準絶滅危惧

種に区分され(安藤, 2008)、ワシントン条約によって国際取引が制約されている(Foster-Turley et al., 1990)。欧州でもカワウソは 1980 年代まで減少を続け、多くの国で様々な本種の復元事業が実施されている。例えば英国では 20 年以上をかけて事業を行い、各個体群が安定される様子が見られており(Jessop, 1993)、スペイン、ポルトガル、ギリシャ等でも事業が行われている(Mason and McDonald, 1986)。しかし、再導入がすべてうまくいった訳ではない。英国のように地域の個体数が回復して成功裡に終わった事業もあれば、日本と同じく野生のカワウソが絶滅してから個体導入をおこなっているオランダ、イタリア北部およびスイスでは導入個体の分類学的位置や環境問題などの様々な問題を抱えている。このような諸問題が解決されていなければ、カワウソを導入しても回復は期待できない。したがって、再導入をおこなう際には、事前の個体群と生息地の存続可能性評価(PHVA)が必要である。

日本では本種が絶滅したため、カワウソの自然回復は期待できず、残された保全対策として再導入が挙げられる。しかし、日本には野生カワウソが残っていないため、同国の環境におけるカワウソの定着可能性を調べることは困難である。他方、隣国の韓国には現在もユーラシアカワウソが生息している。本種は同国の全域に生息していたが(Won, 1967)、日本と同じく水質の汚染および生息地の破壊等により個体数が急減し(Han, 1997)、1981年には「韓国の希少及び絶滅危機動植物目録」(韓国野生動物保護協会, 1982)に収録された。また、1982年には文化財庁により天然記念物に指定され、2005年からは韓国の環境部により絶滅危惧野生動物 I 級に指定されている。韓国におけるカワウソの研究としては、生息環境(Park and Lee, 2012; Han and Yoon, 2012)、食餌物(Choi and Yoon, 2012; Son, 1999)、頭骨形態(Kim, 2002)及び重金属汚染(Jo, 2005; Min, 2002)等が行われている。

そこで本研究では、日本における再導入の可能性を検討することを目的に、

自然環境が似ている韓国においてカワウソの生息状況を調べた。本種が生息するための環境と、復元事業をおこなうための社会的要素について以下の項目をおこなった。

環境の変化は、生き物に大きい脅威であり(Lee, 2005)、カワウソにおいても生息地環境の破壊は本種の減少要因の一つとしてあげられる(Mason and Macdonald, 1986)。このため、第1章では産業化による環境変化が著しい馬山(マサン, 마산)周辺地域において1980年代から現在に至る本種生息状況の変化と環境の変化から、生息状況が開発に伴う環境変化によってどのような影響を受けるかを調べた。

生物導入において、その個体群が長期間存続するために必要な最低限の個体数である最小存続可能個体数(Minimum Viable Population)は極めて重要である。韓国南部の離島ではカワウソの生息が知られており(国立公園管理公団, 2012)、長期間にわたり本種の孤立個体群が生息している可能性がある。離島は面積が小さく、本種が限られた個体数で生息しているとしたら、最小存続可能個体数を明らかにすることが期待できる。このことから第2章では、離島における本種の生息状況を調べた。

特定の種を導入するためには、その保全計画において広域スケールでの生息場所の評価は不可欠である(伊勢・三橋, 2006)。カワウソを日本国に導入するには、本種の生息可能な環境を調べる必要があるが、同国においてはこのような研究例はなく、本種が生息していないため生息環境の調査は困難である。他方、韓国においても全域を対象とした広域スケールでの研究は行われていない。そこで、第3章では韓国におけるカワウソの痕跡に基づいた生息地情報をもとに、日本の環境における本種の生息適地を類推した。

動物の再導入において地元住民の認識はとても重要であり、カワウソの再導入においても住民の反対によりの計画が止められたフランスのような事例があ

る(環境部, 2012)。山本ら(2011)は、新聞記事を本種と各年代との関わりを分析することのできる資料として活用し、人々がカワウソとどのように関わり、意識や態度を変化させていったのかについて新聞の変容を分析した。このことから、第4章では新聞記事を用いて日本と韓国の新聞が本種をどのような関心で取り上げてきたかを調べた。

各国で行われている野生復帰事業の進捗状況は様々であるが、野生動物の再導入が成功するまでは多くの試行錯誤による長い年月を要することが一般的である。この課程を短縮するためには、今までの成功、失敗事例から学ぶことが重要である。第5章では、日本と韓国における野生復帰事業の現状と諸問題について比較検討し、カワウソの再導入事業において起こりうる問題を予想した。

本研究の第6章では、以上の研究から得られた韓国におけるカワウソの状況および世界で行われたカワウソ再導入事例を参考に、日本へのカワウソ再導入の可能性を検討した。

第1章 韓国南部におけるユーラシアカワウソ *Lutra lutra* 生息状況の長期推移

1. はじめに

ユーラシアカワウソは朝鮮半島において水辺に数多く生息していたが、生息地の減少や水質汚染、毛皮を得るための過度な狩猟などによりその数は減り続け、1960年代後半には姿は見られなくなったと考えられていた(Won, 1967)。このため、本種は1982年に同国の天然記念物に指定され、1980-90年代には各地で生息状況調査(安藤ほか, 1985;朝日ほか, 1986)が行われるようになったが、これら調査は各地における一時的な生息状況を調べることに止まり、長期に渡るモニタリング調査を通じた本種の消長を具体的な環境要素と関連づけた研究は行われていない。

カワウソは汚染と環境破壊に敏感な動物であるとされてきたが(Won, 1996)、韓国では1970年代から展開されてきた第1~4次国土総合(開発)計画の中で、世界にも類を見ない急速な工業化が進んだ。とりわけ大規模干拓や護岸工事によって海岸線のカワウソ生息地は大きく改変され、本種の生息環境が確実に悪化していった。慶尚南道(キョンサンナムド, 경상남도)の馬山湾周辺は韓国の中でも早い時期からさまざまな産業開発計画が展開され、海岸の自然環境が大きく変貌してきた地域である。

本研究では韓国の南部地域と馬山周辺の地域における1980年代から現在に至る本種生息状況の変化と環境の変化を調べ、カワウソの生息状況が開発に伴う環境変化によってどのような影響をうけてきたかを解明する。

2. 調査地及び方法

(1) 馬山周辺地域における詳細調査

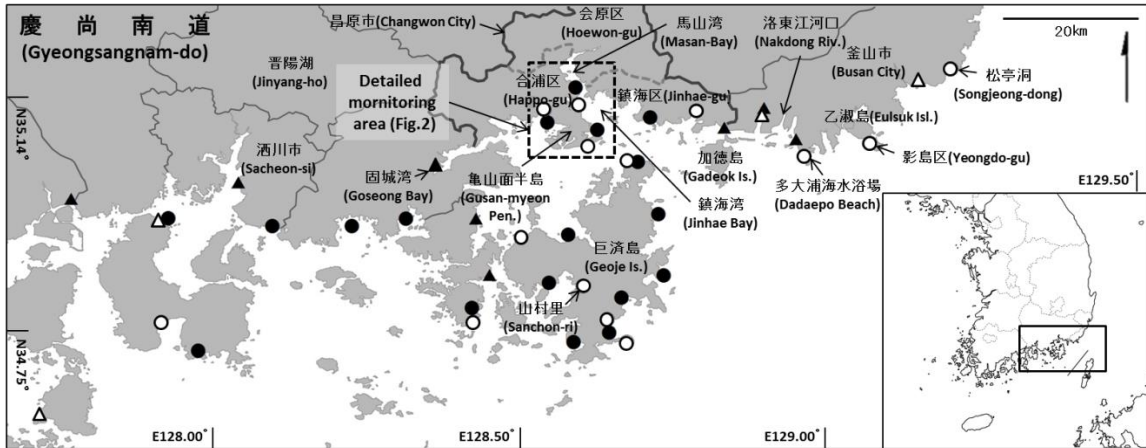


図 1-1 慶尚南道におけるカワウソ分布(●, 1982年の生息確認場所; ▲, 1982年の生息未確認場所; ○, 2009年の生息確認場所; △, 2009年の生息未確認場所, 1982年の情報は安藤らによるもの)

Fig.1-1 Distribution of otter signs in Gyeongsangnam-do. (●, Positive in 1982; ▲, Negative in 1982; ○, Positive in 2009; △, Negative in 2009, The information in 1982 is from Ando et al.)

1) 調査地概要

調査地は慶尚南道昌原市(チャンウォンシ, 창원시)の馬山湾西と亀山面(グサンミョン, 구산면)半島とその周辺地域である(図 1-1、1-2)。慶尚南道は 1960 年代以降から行われた工業育成政策のために 2 次産業の比率が高く、深刻な環境問題を抱えながらも速い経済成長を見せてきた地域である。昌原市の人口は 2010 年現在で 100 万人を超えており、調査地の行政域は概ね昌原市に含まれる。湾奥西側の海岸線に沿って広がる同市合浦区(ハポグ, 합포구)は、第二次世界大戦以前から発達した工業都市である。湾の最奥部には 1970 年に経済特区として馬山自由貿易地域が設けられた。湾奥の北東内陸部は 1980 年代から計画都市としての整備が進められ、自動車産業など大規模な製造業が発達している。馬山湾東側の鎮海区(ジンヘグ, 진해구)は古くから軍港として発達して

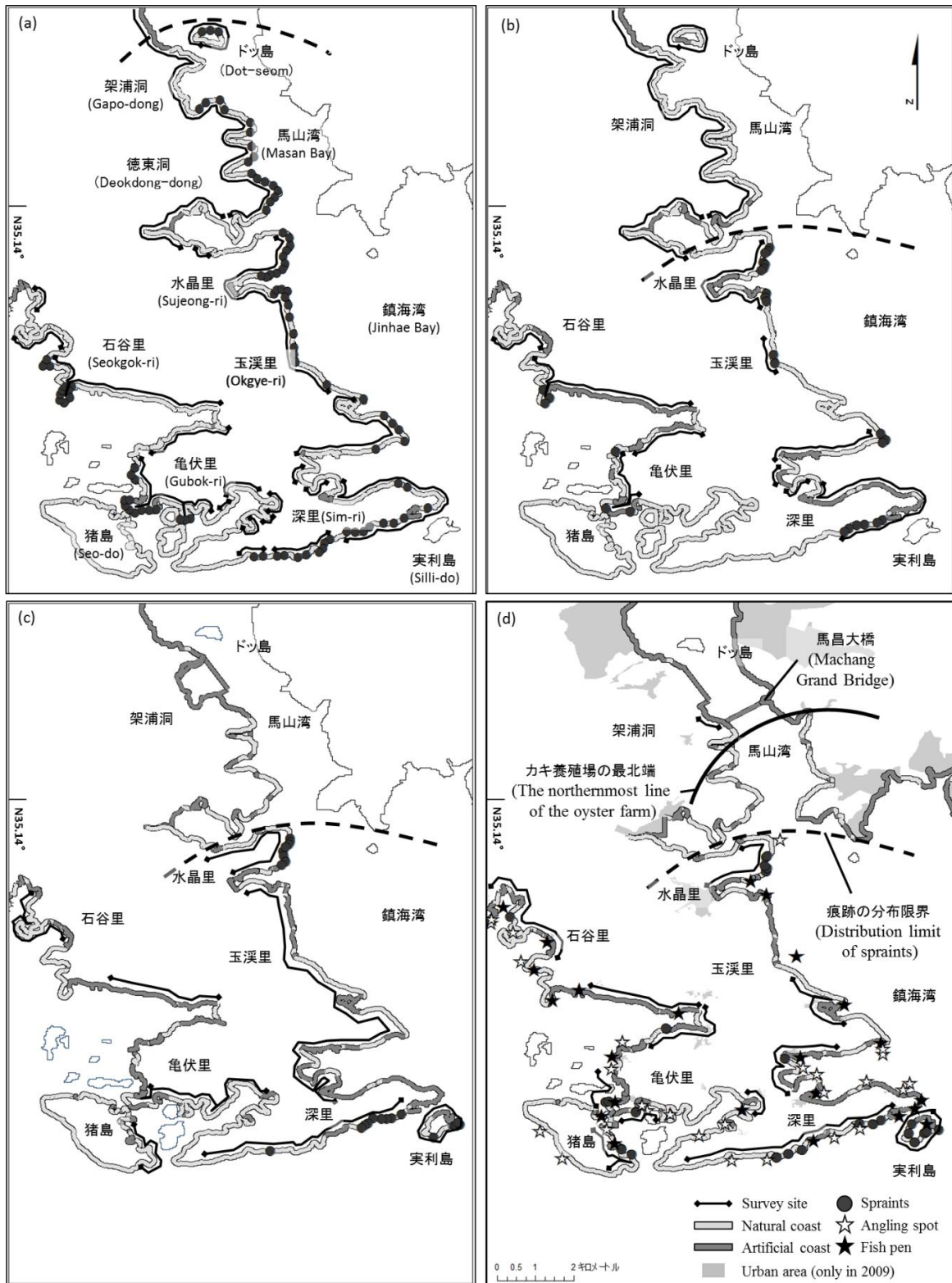


図 1-2 カワウソ糞が見つかった場所(a, 1982 ; b, 1991-94 ; c, 2002 ; d, 2009)

Fig.1-2 Places at which otter spraints were found in 1982 (a), 1991-94 (b), 2002 (c) and 2009 (d)

きた地域であり、現在も海軍基地として機能している。人工化の進んだ湾奥部と異アス式海岸である。大部分は磯海岸であり、岬の突出部分は人が通行できないなり、馬山湾が外海につながる亀山面半島地域は、大きな岩が連なる複雑なりほどの崖になっていることが多い。半島の随所には湾入が発達しているが、砂浜は少ない。この地域の陸域に大きな産業は無い。従来は小規模な農業が行われているだけであったが、近年は釣りや飲食目的の観光客を対象にした施設が増えている。半島の海域ではかつてから水産業が盛んであり、現在も韓国の主な水産養殖地域になっていて⁵⁾、半島の先端部分は水産資源保全地域に指定されている。

2) 調査方法

カワウソの糞には強烈な魚臭があるので、他動物の糞と混同する可能性は少なく(安藤, 2008)、本種の分布は排泄された糞によって類推できる(Macdonald and Mason, 1985)。また、糞の出現頻度はカワウソの生息地利用が多いことを意味する(Gonzalo et al., 2003)。そこで馬山湾周辺の海岸(図 1-2)を 1982 年、1991-1994 年、2002 年および 2009 年に踏査し、糞を中心としたカワウソ生息痕の分布を調べた。このうち 1982 年の調査結果は、安藤ら(1985)の既報である。

それぞれの時期の各調査地に対し 1 人が 1 回のみ踏査することを原則とした。各々の踏査は 1982 年 8 月-1983 年 1 月に 51 km の距離を 1 人が、1991-1994 年には断続的に 38 km の距離を 3 人が、2002 年には 8 月に 40 km の距離を 3 人が、2009 年には 9-12 月に 37 km の距離を 1 人が踏査した。糞を発見した際には、糞を中心に半径約 2m の範囲を見回し、同時に排泄されたと思われる糞片がないか調べた。糞数の数え方は、次の基準に準じた。1) 同じ場所で複数の糞が発見され、各糞の色、硬さ、匂いが極端に異なる場合は異なる排泄時の糞が混在していると判断し別々に数える。2) 隣接する岩の上に排泄されている場合

も 1)と同様に判断した。3) 隣接していない岩の上に排泄されている場合は、色、硬さ、匂いが酷似していても別々に排泄された糞として数えた。

排糞場所と餌資源量との関連をさぐるため、釣りにおいて「ポイント」とされる場所、および海上の魚類養殖イカダまでの距離を測った。前者はそうした場所に魚が多いと思われるため、後者はカワウソが養殖魚を捕食できると思われるためである。釣りポイントとしては、ウェブ上の釣りサイトで紹介されている地点を選んだ(Fishing MAP、最終アクセス 2013 年 8 月 5 日)。また、海上の魚類養殖イカダとしては馬山湾の周辺地域に点在する魚類養殖イカダすべてを対象とした。

次にカワウソが海岸に上陸可能か否かを見るために、海岸の人工化状況を調べた。人工海岸とは高い擁壁が続いて、カワウソの上陸が困難と思われる海岸のことである。自然海岸(非人工化海岸)とは自然の磯海岸、砂浜海岸、あるいは緩傾斜の護岸など、本種が容易に上陸できる海岸とした。本種が人工海岸において休息用の上陸地点として使うことのできると思われる岩、砂場、人工海岸の隙間がある場合は、そうした場所間の平均距離を測り人工海岸における休憩場所の頻度を調べた(図 1-1)。足跡の出現率は岩場と泥地で大きく異なっていたため、足跡は定量的な痕跡調査には含めなかった。

本種は 1 頭がときに 20 km にも達する広い行動圏を有している。このため馬山湾周辺の海岸だけでなく、周辺地域における生息状況も把握しておく必要があると考え、巨濟島(ゴジェド, 거제도)や釜山市(プサンシ, 부산시)をはじめとする慶尚南道の南部海岸地域(図 1-2)でも生息状況を補足調査した。補足調査地点は、馬山湾の東西各 70 km の範囲にある慶尚南道海岸から任意に選んだ。補足調査時期は 1982 年、1991-1994 年、2002 年、2009 年および 2013 年である。各地点では住民にカワウソ情報に関する聞き込みを行うとともに、海岸を 500m 踏査して生息痕の有無を確認した。

(2) 韓国南部における広域調査

1) 調査地概要

広域調査においては、慶尚南道全域、浦項市(포항시, 포항시)及び全羅南道(전라남도, 전라남도)を調査地とした。浦項市は、慶尚北道地域の中心都市であり、1970年代に浦項製鉄が建てられてから急激な人口の流入で、1995年以來は工農複合都市になった。浦項の中心を貫く兄山江(히ョン산강, 형산강)は流れが穏やかであり、北の曲江川(곡강천, 곡강천)は盆地を形成してから海へ流れる。迎日湾(영일만, 영일만)の北の海岸は急傾斜の丘陵が散在し、海岸沿いには海岸段丘が発達している。この浦港では海岸1ヶ所のみを調査地とした(図1-1)。慶尚南道は韓国南東部に位置する地方自治体であり、韓国全体面積の約10.6%を占める。およそ420個の島が散在している多島海を含めている。東には太白(태백, 태백)山脈の余脈が、西には小白(소백, 소백)山脈が走り、中央には洛東江(낙동강, 낙동강)が流れる。標高100m以下の低地帯や100-500mの地帯が全面積の86%を占める。この地域では海岸16ヶ所、河川20ヶ所を調査地とした(図1-1)。全羅南道は韓国の最南西部に位置する地方自治体である。西側は干満の差が大きく横海とも称される西海に、南の方は南海に面している。この地域では海岸7ヶ所、河川4ヶ所を調査地とした(図1-3)。

2) 調査方法

韓国南部の馬山湾周辺の海岸沿いや河川沿いの計48ヶ所(図1-1)を1982年、1991-1994年、および2010年に踏査し、カワウソ糞による分布調査を行った。カワウソの痕跡を発見した際には、前述の詳細調査と同じ基準で糞を数えた。同時に聞き込みによる生息有無の情報を得た。痕跡の座標を記録した結果から500mあたりの痕跡密度を求め、0-3のスコアを与えた(表1-1)。なお、分布変化の傾向を知るため痕跡の位置を地図上に示し、過去1982年と1991-94年

のデータと比較した。このうち 1982 年の調査結果は、安藤ら(1985)によって既報である。過去のデータは各回の調査においてはそれぞれ 47 地点、39 地点を調査地点としている。

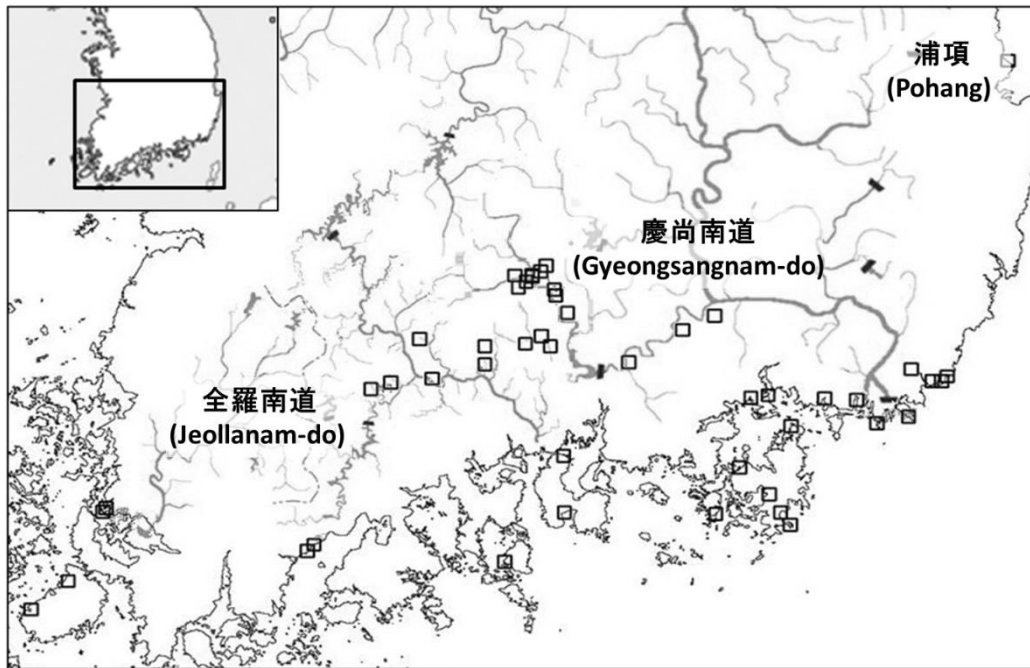


図 1-3 韓国南部における広域調査の踏査地点(□)

Fig.1-3 Study area of otter signs and questionnaire in Southern part of Korea.

表 1-1 スコア付与の基準

Table 1-1 Criteria of scores.

スコア	基 準
0	痕跡が見つからなかった上で、住民の誰もカワウソのことを知らないと答える
1	痕跡は見つからなかったが、カワウソはいると答えた住民がいる
2	痕跡の密度が 500m あたり 1 個、あるいはそれ以下
3	痕跡の密度が 500m あたり 1 個を上回る

3. 結果

(1) 馬山湾周辺地域における詳細調査

1) 馬山湾における生息状況

a. 1982 年

自然環境：馬山湾最奥部の延長 5 km は完全に人工化された海岸であり、湾奥の水質も目視で分かるほど汚れていた。しかし半島部の海岸は殆ど改変されておらず、リアス式の自然海岸としての形状をとどめていた。農業用の干拓工事は半島部の随所にある内湾の最奥部で小規模に行われているだけであり、堤防による人工護岸はそうした場所にしか見られなかった。半島部における大部分の道路は非舗装で、バスがかろうじて通れる程度の狭い道幅であり、海岸線沿いの道路はほとんど存在しなかった。経済活動としては湾奥に小規模な農水産業集落が点在しているだけであった。養殖イカダによるカキ養殖などは行われていたが、規模は現在より小規模であった。

生息痕：都市化が進んで目視でも水の汚れがわかる馬山湾西岸奥部の 4 km については糞が見られなかった(図 1-2)。最も湾奥寄りでは糞が発見された場所は、市街地の沖合 700m、湾最奥部から 3.5 km の位置にあるドッ島(ドッソム, 돛섬)である(表 1-2)。当時、この島は海上遊園地として使われていた。この島の海岸を 1982 年 10 月～1983 年 1 月の 4 ヶ月間に 19 回調査したところ、うち 4 回に新しい糞が見られた。湾奥から 8 km の位置にある徳東洞(ドクドンドン, 덕동동)の磯海岸では同期間における 13 回の調査のうち 9 回、龜山面半島の最南端、湾奥から 16 km にある深里(シムリ, 심리)の磯海岸では 12 回のうち 8 回に糞が見られた。この時期の糞密度の平均は 1.2 個 / 500m であった(図 1-4)。

糞は一般に湾口や岬など突出部に多く、小さな漁港の防波堤内にある岩の上にもしばしば認められた。他方、浅い湾内における磯の少ない海岸では、

表 1-2 龜山面半島の各調査地におけるカワウソ糞密度(No. / 500m)

Table 1-2 Density of otter signs (No. / 500 m) at respective localities in Gusan-myeon peninsular.

	Distance from closed-off section of bay (km)	1982	1992	2002	2009
Closed-off section of bay	0	0	0	0	0
Dotseom (ドッ島)	3.5	0.8	0	-	-
Deokdong-dong (徳東洞)	8	0.6	0	-	0
Sujeong-ri (水晶里)	9	1.6	0.7	1.7	1.7
Seokgok-ri (石谷里)	11	0.7	0.5	0	0.4
Okgye-ri (玉溪里)	13	0.9	0.3	0	0
Gubok-ri (龜伏里)	14	1.8	0.6	0	1
Seo-do (猪島)	16	-	-	0	1.9
Sim-ri (深里)	16	1.5	1.6	1.2	1.9
Sili-do (実利島)	17	-	-	1.3	3.5



図 1-4 馬山地域の全調査地におけるカワウソ糞の密度(No. / 500m)

Fig.1-4 Density of otter signs (No. / 500 m) at total areas in Masan area.

糞は極めて少なかった。糞の多くは波打ち際から 1-4m、高さ 0.5-4m の場所に排泄されており、波が直接に打ち寄せる巨岩の上、あるいは岩穴の入口や内部に多く分布していた。巨岩の下や岩の裂隙は泊り場としても利用されていた。大きな裂隙よりも、体を辛うじて入れ得る高さ 40cm 前後の間隙を特に好んだ。

b. 1991-1994 年

自然環境：馬山湾最奥部や奥部東岸では湾の入り江状になった部分が工業用地として更に埋め立てられた。西岸でも小さな湾は湾口が締め切られ、埋立てが進んだ。半島部分では道路の拡幅と舗装化が進むとともに、内湾の海岸沿いには擁壁を設けた道路が多く建設された。このため海岸表の人工化率は 25% に上昇した。他方、岬の突出部分における環境変化は少なかった。経済活動としては養殖水産業だけでなく、釣り客や地元観光客を対象にした小規模な飲食施設も散見されるようになった。海岸の随所、とりわけ磯海岸には漂着した発泡スチロールなどのゴミが散乱していた。散乱ゴミの状況については、以降の調査でも目に見えた改善は無かった。

生息痕：1982 年の調査で最も湾奥寄りでは糞が発見されたドッ島や徳東洞の海岸では、糞がみられなくなった。最も湾奥に近い糞は水晶里の岬部分で見つかった。半島部の他の地域で糞の見られなくなった場所はなかった。糞密度は平均 0.4 個 / 500m であり、この時期にはカワウソが釣り客に捕獲された例もあった。

c. 2002 年

自然環境：馬山湾の海岸線形状に大きな変化はなかったが、湾奥部の市街地では都市化が進んで高層建物が増えた。半島部においても経済活動はますます盛んになり、曲がりくねった道路は拡幅直線化されて、亀山面半島への交通の便は改善された。

生息痕：水晶里の岬では継続して糞を確認できたが、過年度に比べて数は少なく、古い糞しか発見されなかった。この年の糞密度は 0.3 個 / 500m であった。亀山面半島における糞は過年度より全般に少なくなり、石谷里(ソコッリ, 석곡리)、玉溪里(オッケリ, 옥계리)、亀伏里(グボクリ, 구복리)では糞を発見できなかった。しかし亀山面半島の先端部にある深里およびその対岸にある実利島では計 21 個の糞を発見した。糞が発見された場所は、全て自然環境が多く残っている磯海岸であった。糞は水際から 0.4-8.7m 離れた場所に残されていて平均は 3.4m であった。

d. 2009 年

自然環境：湾奥を含む亀山面半島周辺の水質は目視では汚染状態が分からない程度まで改善されていた。架浦洞(ガポドン, 가포동)では約 75ha の海の埋立ても行われた。また、架浦洞とその対岸を繋ぐ馬昌大橋(マチャンデギョ, 마창대교、延長 1.7 km、幅 21m)が建設された。しかし亀山面の南側にはリアス式の自然海岸が多く残っており、特に深里と猪島(ソド, 서도)の海岸は自然状態の海岸が維持されていた。馬山湾の湾奥部約 10km の範囲には水産養殖業は見られなかった。亀山面半島では全域の海岸にカキ養殖イカダが点在していたが、半島東側には相対的に少なかった。

生息痕：調査した 13 ヶ所のうち糞を確認したのは 9 ヶ所であり、排泄されていた糞の数は 52 個であった。平均密度は 0.7 個 / 500m である。糞は 1 個を除いた 51 個が自然海岸で発見された。人工海岸で発見された糞はカワウソが海から上ってきて排泄したと思われる糞で、護岸の切れ目の前に残されていた(図 1-5)。人工海岸においては養殖イカダや停泊している漁船の甲板上にも糞が見つかったが、痕跡としては数えなかった。実利島(シルリド, 실리도)では防波堤の土台になる石積み(図 1-5)の隙間でカワウソが繁殖したという話や幼獣の目撃情報もあった。自然海岸では糞の殆どは磯海岸にて見

つまり、砂浜の玉石の上などでの発見は1件のみだった。糞が見つかった最北端の調査地は湾奥から9 kmにある水晶里(スジョンリ, 수정리)の磯海岸であった。この場所は1982年の調査開始以来、毎回必ず痕跡が認められる地点であり、1990年代以降はこの場所より湾奥に生息痕はなかった(図1-3)。石谷里周辺、亀伏里周辺においては2002年には発見されなかった痕跡が再び見つかった。



図 1-5 カワウソが利用している人工護岸(左、垂直護岸の隙間で見つかったカワウソの糞;右、カワウソの繁殖事例が知られた防波堤の石積み)

Fig.1-5 Artificial coasts at which otter signs were found (left, Otter spraints found at a gap of vertical seawall; right, A reproduction site in the harbor rockwork)

カワウソ糞の多くは、釣りのポイントや水産養殖イカダの近隣で発見された。すなわち、カワウソ糞52個のうち46個(89%)は、釣り用地図で釣りポイントとして紹介されている場所から1 km以内で発見された。同様に41個(79%)の糞は水産養殖場から1 km以内にあった。

人工海岸：この年に踏査した海岸17 kmにおける海岸人工化率は59%であった。人工海岸においても、港湾や堤防の切れ目などからはカワウソが上陸可能であり、そうした場所は休み場やサインポストとして使われていた。亀山面半島部分の切り立った人工海岸において、港湾や擁壁の隙間などカワウ

ソが上陸可能な場所を探したところ、約 200m に 1ヶ所の割合でそうした場所が発見できた。上陸可能な場所のうち港湾など人の活動が盛んな場所を除くと、上陸可能場所は約 400 m に 1カ所の割合であった。亀山半島西側における人工海岸堤防は、多くの場所で断面が緩傾斜の堤防だったので、カワウソは人工海岸であっても場所を選ばず上陸できた。このためカワウソが上陸できない海岸は、半島東側に相対的に多かった。

カワウソ糞の多くは、釣りのポイントや水産養殖イカダの近隣で発見された。すなわち、カワウソ糞 52 個のうち 46 個（89%）は、釣り用地図で釣りポイントとして紹介されている場所から 1 km 以内で発見された。同様に 41 個（79%）の糞は水産養殖場から 1 km 以内にあった。

この年に踏査した海岸 17 km における海岸人工化率は 59%であった。人工海岸においても、港湾や堤防の切れ目などからはカワウソが上陸可能であり、そうした場所は休み場やサインポストとして使われていた。亀山面半島部分の切り立った人工海岸において、港湾や擁壁の隙間などカワウソが上陸可能な場所を探したところ、約 200 m に 1ヶ所の割合でそうした場所が発見できた。上陸可能な場所のうち港湾など人の活動が盛んな場所を除くと、上陸可能場所は約 400m に 1カ所の割合であった。亀山半島西側における人工海岸堤防は、多くの場所で断面が緩傾斜の堤防だったので、カワウソは人工海岸であっても場所を選ばず上陸できた。このためカワウソが上陸できない海岸は、半島東側に相対的に多かった。

2) 慶尚南道における生息状況

a. 慶尚南道海岸全体

海岸における生息状況の概要を知るため、1982 年に慶尚南道海岸全体から 26ヶ所を任意に選んで踏査したところ、カワウソ糞は磯状になった慶尚南道南部海岸の大部分や東部海岸の浦項市(포항시, 포항시)付近に見られた。

しかし都市化の進んだ釜山市付近、干潟、湾の奥、あるいは浅い湾には発見されなかった(図 1-3)。例えば馬山湾から 20 km 離れた固城郡(ゴソングン, 고성군)の平坦な農地に囲まれた浅い固城湾 (E128° 37' N35° 02', 面積 9.5 km²、湾央水深 5m)は、馬山湾(面積 9.8 km²、湾央水深 12m)と同程度の水域を有していたにもかかわらず、糞は発見されなかった。同湾の内湾部で農地に囲まれた平坦な海岸は 2012 年時点では大部分が人工海岸に変わっていたが、固城湾に散在するそれ以外の磯海岸部分は 1980 年代と同様な景観をとどめていた。慶尚南道全体の調査は 2009 年にも 17ヶ所で行われた。この折にも、カワウソは 1982 年と同様に南部海岸の大部分に生息していた(図 1-1)。慶尚南道海岸の泗川市(サチョンシ, 사천시)から 8 km 上流の大規模ダム湖である晋陽湖(ジンニャンホ, 진양호)でもカワウソの生息が確認された。これは野生動植物保護法に基づいた初の野生動物特別保護区域として指定されており、2007 年にはダム湖内に人工巣が設置されている。

b. 巨濟島

巨濟島は 1991-1994 年に重点的に調査した。巨濟島は面積約 400 km²であるが、リアス式海岸のために海岸線長は 414 km に達する。この島の東岸では大規模な造船所が稼働を始めていたが、カワウソの痕跡は島の海岸ほぼ全域に見られた。痕跡は海岸近くの小島にも見られた。例えば 1994 年 12 月 26 日に巨濟湾山村里(サンチョンリ, 산촌리)の磯海岸と、その沖約 200m にある 4ヶ所の小島を調査したところ、外周 450m の島 A で 25 個、400m の島 B(図 1-6)で 8 個、50m の岩礁 C で 9 個、40m の岩礁 D で 1 個、島の対岸にある磯海岸でも 550m の区間に 17 個の糞が発見された。これほど高密度で糞に見られる場所は、島内の他の海岸では見られなかった。巨濟島海岸の養殖イカダにおいては、水産業被害防止のために設置されたワナによるカワウソ死亡事例もあった。島内には 2 本の主要河川があり(延長約 11 km の延

草川と約 12 km の九川)、前者の途中には 1979 年に完成した延草ダム(集水域面積 1,170ha、貯水量 496 万 m³)が、後者には 1987 年に完成した九川ダムと東部貯水池がある。河川における糞はダム湖に集中してみられ、河川の他の場所には見られなかった。延草ダム周辺における聞き込みでは、ダム建設後約 15 年間はカワウソの姿は見られなかったとのことだったが、1991-1994 年の調査では堤体付近に大量の糞が見られ、夜間には個体の出現も観察できた。またこの時期には水質保全のためにダム湖への立ち入りが禁止されるようになった。



図 1-6 多くのカワウソ糞が見つかった巨濟島の小島

Fig.1-6 A small island at Goje-do at which otter spraints were Abundant.

c. 加徳島(ガドクド, 가덕도)

加徳島は亀山面半島から約 15 km、釜山市旧市街地から約 10 km 離れた島である(E128° 82' N35° 02')。1990 年代までは人の往来も少ない場所であったが、対岸の釜山新港開発計画(2001-2007 年)に伴う架橋によって経済活動は活発化し、2010 年には 7 km 離れた巨濟島をつなぐ巨加大橋が開通している。この橋の加徳島の方のたもとにあたる天城湾(チョンソンマン, 천성만)の岬で

は 2002 年の調査で多くの糞が発見されたが、2013 年の調査では糞を発見できなかった。加徳島では 1990 年代に繁殖事例が確認されている。

d. 釜山市

釜山市付近では 1982 年の調査では生息が確認できなかったが、1992 年には洛東江河口付近における捕獲例が知られた。2009 年の調査では 5 ヶ所の調査地のうち、多大浦(ダデポ, 다대포)海水浴場、影島区(ヨンドグ, 영도구)、松亭洞(ソンジョンドン, 송정동)で糞が見つかった。多大浦海水浴場は 1982 年には糞の見られなかった場所である。影島区の海岸では市街地の建物から 25m 離れた場所にも糞があった。松亭海水浴場付近の堤防では、2012 年に毒劇物により中毒死した個体が発見され、堤防の隙間に隠れていた幼獣が救出されたとの報道があった。2000 年代後半には同市内を貫く都市河川化した温泉川(オンチョンチョン, 온천천)に本種が出現したとの報道もあった。

洛東江の三角州である乙淑島(ウルスクド, 을숙도)の湿地公園(面積 8ha)内では、2013 年時点で頻繁にカワウソの足跡が発見されていた。同島から西側の海岸は 2000 年代以降の大規模埋め立て工事によって完全に人工化されており、自然海岸の残る加徳島とは約 8 km の距離があった。

(2) 韓国南部における広域調査

調査を行った 48 ヶ所のうち糞を確認したのは 32 ヶ所(河川・海岸各 24 区域のうち河川 17 区域、海岸 15 区域)であった(図 1-7)。踏査した総距離は河川 13,890m および海岸 18,900m であり、発見された糞の数はそれぞれ 148 個と 48 個であった。調査地の痕跡密度は河川で 94m あたり 1 個、海岸では 394m あたり 1 個であり、海岸の密度は河川のおよそ 4.2 倍であった。大規模な市街地では生息情報が得られなかった。しかし、都心の近くに位置する海水浴場の岩場では、岩の隙間から多数の糞が見つかった。また、街から海水浴場につな

がる河川に造られた橋の下では多数の足跡がみつかった(痕跡としては数えていない)。慶尚南道と全羅南道における痕跡数の平均は調査地あたり 6.36 個および 6.29 個の値を示した。

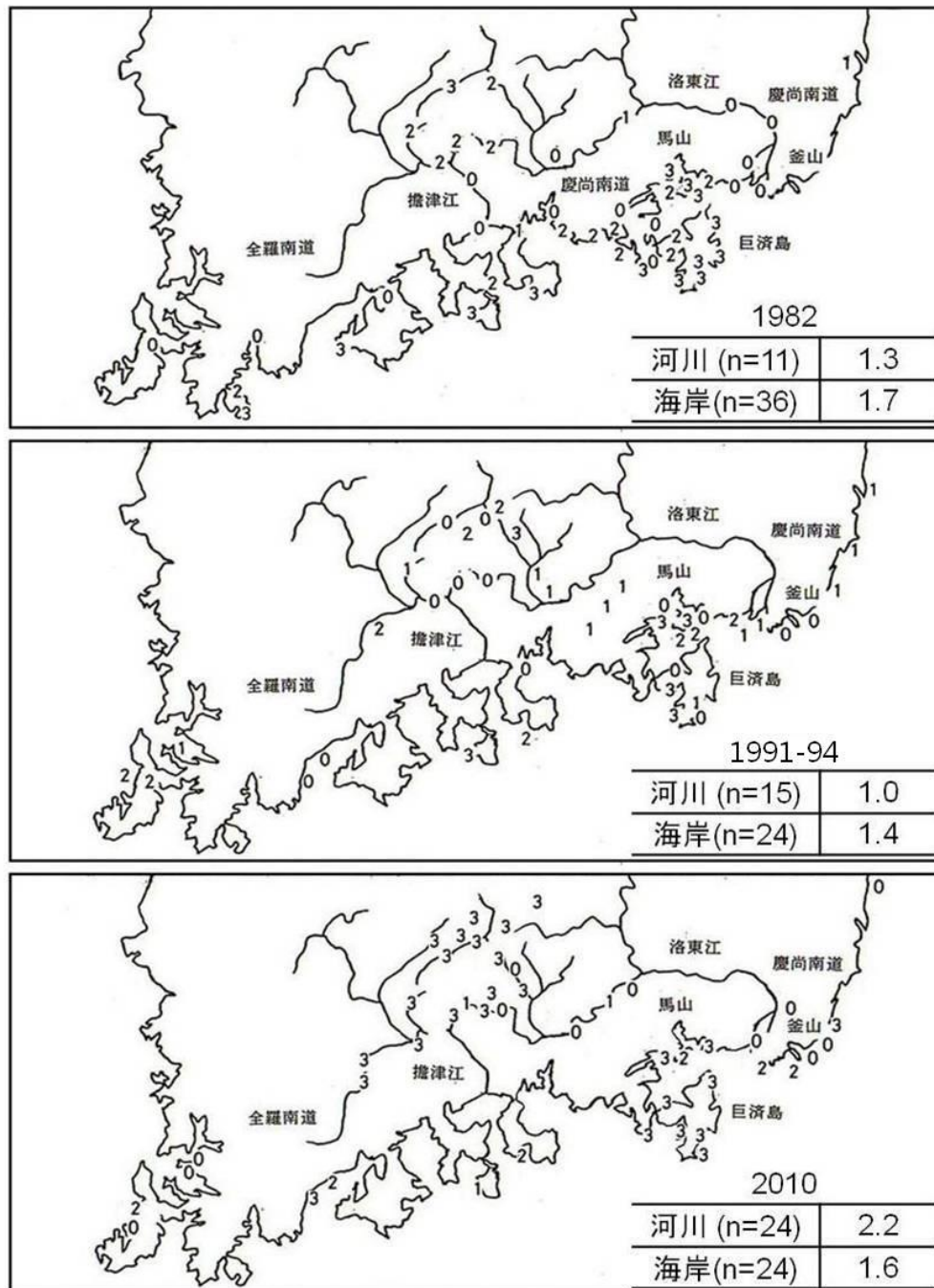


図 1-7 1982 年、1991-94 年および 2010 年におけるカワウソの生息状況

Fig.1-7 Change in otter status in 1982, 1991-94 and 2010.

糞の密度と聞き込みによるスコアの平均は、1982年に河川 1.3、海岸 1.7 であり、1991-94年には1.0と1.4の値を示して減少傾向が見られた。2010年の調査では河川 1-2、海岸 1.6であり、増加傾向が示された。

4. 考察

糞の密度および分布

馬山湾においてカワウソは、湾奥から 9 km の範囲までは姿を消し分布限界は 1990 年代から止まっていたが、それ以外の場所は現在も本種が訪問しており、湾奥から 9 km の距離にある水晶里では調査期間を通じて常に糞が発見された。すなわち、本種は産業集積の進んだ場所の近くまで生息可能といえる。しかし、糞の数からみると湾口の岬である水晶里と湾奥から離れた南端の調査地では多少の回復傾向が認められるものの、馬山湾への本種の訪問頻度は 1982 年のレベルにまでは回復していなかった。湾口や岬などの突出部は、一般にカワウソの糞が多いとされ(安藤ら, 1985)、今回の調査でも糞の大部分は岬に近い磯海岸で発見された。こうした場所はカワウソ保全上で利用可能な環境として大きな意味があると考えられる。

巨済島の小島で見られたような 50 個 / km に近い多数の糞が堆積したサインポストは、亀山面半島では見つかっていない。また半島最南端を除けば、半島が繁殖地として用いられた例もないことから、この半島はカワウソの行動圏には含まれているが、活動の中心としてのコアエリアとしては機能していないと思われる。

2000 年代以降におけるカワウソの回復傾向は、今回の調査で釜山市付近でも認められた。また、韓国南部の広域においてもその傾向が認められる。しかし、亀山面半島では本種の糞密度として、0.5 個 / km (2002 年) から 1-3 個 / km (1982 年) の値が得られ、現在の糞密度は 1982 年の水準には戻っていないこと

が分かった。これは本研究で得られた韓国の南海岸全般における平均値である 1-4 個 / km よりは少ないが、安定した生息環境である英国のスカイ島 (Skye Island) の値である 1.5-3.1 個 / km (Yoxon, 2000) と比べれば、特別に低い値ではない。

カワウソは海岸近くの岩の下や草むらを休み場として利用しダム湖も良好な生活場所になり得る(安藤, 2008)。本研究で、小島は良好な休み場として使われており、延草ダム(Han, 1997)や晋陽湖でも利用例がみられた。こうした場所もカワウソ保全上で重要な場所と考えられる。

埋立と人工護岸化

馬山湾は 1899 年の開港以来、1944 年まで 11 ha、1965 年には 36ha が埋め立てられ、2003 年には昔の馬山湾水域面積の 44%が陸地になった(馬山湾特別管理海域民間産学協議会、最終アクセス 2013 年 5 月 22 日)。埋め立ては現在も続いており、2006 年には架浦地区が埋め立てられ、2013 年からは海上に新都市の建設が始まっている(表 1-3)。こうした埋立地にカワウソの痕跡は全く認められなかった(表 1-3 および図 1-8)。このことから埋め立ては餌資源減少と休み場減少のいずれにも影響すると思われる。調査地である亀山面の海岸における人工護岸化割合は 1982 年の 3%から 2009 年には 59%に増えている(図 1-9)。しかし 2009 年の調査では、本種の糞調査地である亀山面の海岸における人工護岸化割合は 1982 年の 3%から 2009 年には 59%に増えている(図 1-9)。しかし 2009 年の調査では、本種の糞は人工護岸の場所にも見られた。こうした場所のところどころには自然海岸や、本種が随時に上陸可能な場所が多く存在していた。とりわけ、緩傾斜護岸を用いるなど設計上の工夫のある場所は、カワウソが上陸するための障害にはなっていない。カワウソの方も人工護岸の隙間から上陸したり、沖にある養殖イカダに上陸するなどして、人工護岸環境に適応できるようである。

表 1-3 馬山特別管理海域における開発と汚染*

Table 1-3 Chronology of developments and pollutions in the Special Management Sea Area.*

Year	Developments and pollutions	Locations in Fig. 7
1970	Designation of Masan Free Trade Area (165ha)	1
1974	Construction of the Changwon Industrial Complex started	2
1975	Closure of the Gapo swimming beach	3
1978	Construction of an industrial complex at Guigok-dong (326ha)	4
1979	Ban of collecting sea fish and shellfish	5
1982	Designation of the Special Management Area due to occurrence of red tide	
1984	Reclamation of the west and old ports	6
1990	Reclamation at Sujong bay (23ha)	7
2000	Re-designation of the Special Management Area to include land area	
2004	Formulation of a master plan for Special Management Area	
2005	Introduction of the total volume control policy at Masan bay	
2006	Reclamation of Gapo area	3
2013	Start of reclamation for New Ocean City	8

* (馬山湾特別管理海域民間産学協議会, 最終アクセス2013年5月22日)

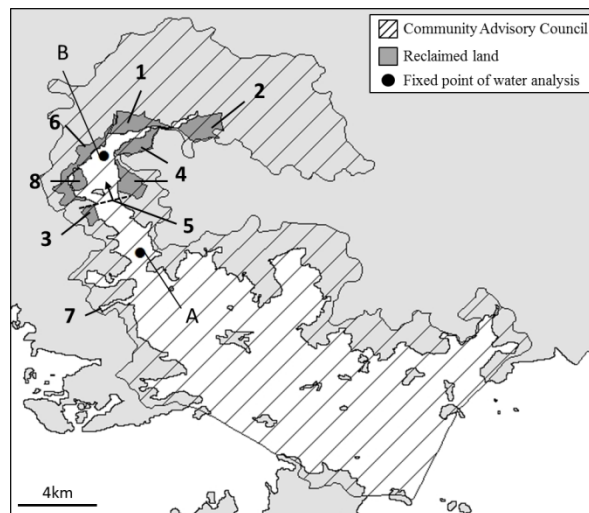


図 1-8 馬山と鎮海湾における特別管理海域(斜線)、埋め立て地域(灰色)および水質定点モニタリング地点(AとB)番号は表 1-3 の出来事を示す

Fig.1-8 Coverage area of the Special Management Sea Area (shaded area), reclaimed areas (darkly-filled) and fixed water quality monitoring spots (A and B) in Masan and Jinhae bays. Numbers represents incidents in Table 1-3.

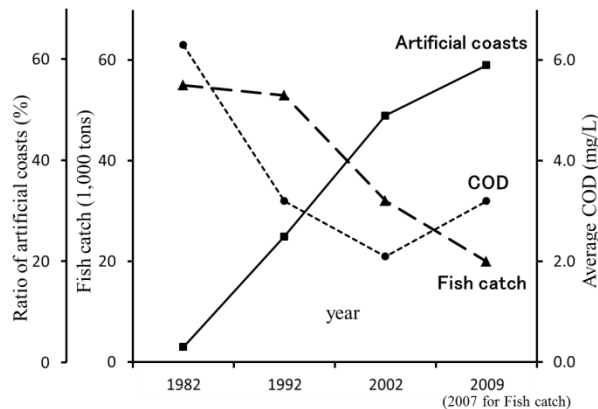


図 1-9 馬山湾における環境指標の変遷(実線、亀山面の人工海岸割合; 破線、馬山における漁獲高; 点線、特別管理海域の平均水質の変遷)(馬山市, 1969-2000; 昌原市庁, 最終アクセス 2013年5月22日; 環境部, 2000)

Fig.1-9 Environmental variables at Masan Bay area (solid line, Ratio of artificial coasts at Gusan myeon; dashed line, Fish catch at Masan; dotted line, Change of average water quality at the Special Management Sea Area)(Masan City, 1969-2000; Changwon City Hall, last access 2013/5/22; Ministry of environment, 2000)

海域の水質

馬山湾は 1960 年代までは水産業の宝庫とされていたが、海水が停滞するため浄化されにくく、産業排水および生活排水により持続的に汚染されてきた(Moon et al., 2011)。馬山湾は経済発展とともに韓国最悪の沿岸汚染地域になり(Kim, 2004)、1979 年には国民の健康を害するとの理由で馬山湾の湾奥における漁貝類の採取が禁止され(表 1-3)、馬山湾特別管理海域の水質は 1982 年には COD(Chemical Oxygen Demand, 化学的酸素要求量)6.3mg/L にまで悪化した(海洋水産, 2005)。この状態は 1990 年頃まで続いたが、浚渫、特別管理海域の拡大(323 km²)、管理基本計画の策定など種々の保全対策(安藤, 2008)がとられた結果、水質は 1990 年代に顕著な改善傾向を示し、2000 年代以降の水質は COD 3 mg/L 程度で横ばい傾向にある(図 1-9)。2000 年代には 1950-60 年

代にこの湾に生息していた魚種が回復しはじめている(Kim, 2004)。なお、2002年における亀山面半島以南の水質(陸地から 500m の海域)は概ね COD 1.4 mg/L であり(韓国海洋管理公団, 1996-2010)、外海である韓国海岸全体の平均的な水質である COD 0.8 mg/L と比べても大きな違いはない。

この間におけるカワウソの分布状況と水質との関係を見ると、本種の分布は1990年代前半から馬山湾の入口付近(図 1-7 の地点 A)以南に限られるようになっていく。この北側にあたる湾奥部(図 1-7 の地点 B)の水質は、1980年代から継続して COD 平均 4-6 mg/L である。他方、地点 A 以南の COD は調査期間を通じて平均 1-4 mg/L を維持している。すなわち、水質が COD 4 mg/L 以下であれば、カワウソは生息できるようである。COD 4 mg/L という値は、現在の東京湾でいうと、横浜港周辺の水質 (COD 1-4 mg/L) とほぼ同等である(東京湾再生推進会、最終アクセス 2013年5月22日)。ニホンカワウソの事例では、愛媛県の海域で本種が最後に確認された1971年における水質は COD 3 mg/L 程度であった(独立行政法人国立環境研究所、最終アクセス 2013年5月22日)。これは日本の環境基準における海水浴場などの A 類型 (COD 2mg/L 以下)、あるいはノリ養殖などの B 類型 (3mg/L 以下) におおむね該当する。

しかし調査地におけるカワウソの生息痕は、水質が現在より悪かったはずの1980年代の方が現在より多かった。

1980年代の湾奥部における COD は 6mg/L 程度であったはずだが、本種はドッ島などそうした場所にも分布していた。Choi ら(2012)は、水質の汚染が続くとカワウソの個体数が急減すると予想しているが、本種は一時的には更に水質の悪い水域にも侵入可能と思われる。

COD 以外の水質要素に関して、ヨーロッパのカワウソ保全では重金属や PCB (Poly-Chlorinated Biphenyl, ポリ塩化ビフェニル)による水質汚染も問題であったが、韓国では深刻な問題にはなっていない(HAN, 1997)。

餌資源

魚類を好んで食するという本種の食性は、ダム湖(Han, 1997)や釜山新港湾工事中の海域(Choi et al., 2012)をはじめさまざまな生息環境で確認されている。慶尚南道では外海を含めた漁獲高に大きな変化は見られないが、亀山面を含む馬山地域の漁獲量は 1992 年以降に目立って減少している(図 1-9)。釣りのポイントが湾奥部に見られないことも、同様に湾奥における餌環境悪化を示唆するものであろう。しかし調査地におけるカワウソの糞密度は 2000 年代からは増加に転じているので、糞密度と漁獲高との間に明確な関連は見られなかった。安藤(2008)はニホンカワウソ絶滅の一因として、カワウソが魚の減った水域を立ち去ることを挙げている。本種の生息環境内にどれほどの餌量があるか調査することはきわめて困難であるが、漁獲量や釣りのポイント位置などは、間接的な指標になりうるだろう。本研究では釣りポイントや魚類養殖イカダの近くにはカワウソの糞が多く残されていた。また、散在する釣りポイントの最北端はカワウソ痕跡の分布限界と一致することがわかった。このことからカワウソは餌資源が豊富な海岸を頻繁に訪れていると考えられる。

内陸における経済開発

調査地域における土地利用は常に林野の面積が最も広い 6 割以上を占めていた(馬山市, 1969-2000; 昌原市庁, 最終アクセス 2013 年 5 月 22 日)。市街地面積は年々 200ha 程度の拡大を示しているが、面積比率では目立った拡張は見られなかった。すなわち、この地域における急速な経済発展は、土地利用には反映されていなかった。一般に経済発展による開発は野生動物の生息に悪影響を及ぼすと言われている。調査地域の慶尚南道の経済指標である GDP は調査期間内に 8 倍以上に増加し(図 1-10)、馬山における自動車台数は 5 千台から 15 万台にまで急増するなど調査地における経済発展は著しかった。しかし、減少し

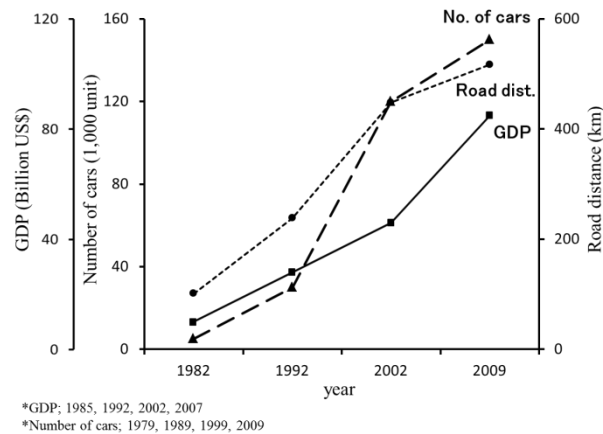


図 1-10 馬山湾地域における経済指標の変遷（実線，慶尚南道の GDP；破線，馬山地域の登録自動車台数；点線，龜山面における舗装道路の総延長（馬山市，1969-2000；昌原市庁，最終アクセス 2013 年 5 月 22 日）

Fig.1-10 Economic variables at Masan Bay area (solid line, GDP of Gyeongsangnam-do; dashed line, Number of registered cars at Masan area; dotted line, Total paved road distance at Gusan-myeon. (Masan City, 1969-2000; Changwon City Hall, last access 2013/5/22)

つづけていた糞密度は 2009 年には増加傾向に転じている。このことから内陸における経済発展や開発は本種の生息に直接的な影響は与えないと思われる。

以上、長期間にわたるモニタリング結果から次のことがわかった： 1) 本種は工業集積の進んだ人工的な水辺環境の近くにまで生息できる、2) 龜山面半島の湾奥における糞の密度と分布は回復に至ってない、3) 本種は COD 4mg/L 以下レベルの水質で生活できる、4) 岬の湾口にある磯海岸と小島および人工湖は保全上重要である、5) 陸域の経済指標は、本種の生息状況と関連していない。

5. 小括

ユーラシアカワウソが経済成長に伴う環境変化からどのような影響を受けるのか調べることを目的に、韓国南部における広域調査と、工業集積の進む韓国慶尚南道の海岸における本種の生息痕を広域調査では1982年、1991-4年および2010年にわたって、詳細調査では、本種の生息痕の分布と密度を1982年、1991-94年、2002年および2009年にわたってモニタリングした。また、広域調査では、地域住民への聞き込み調査を行い、痕跡調査と聞き込み調査の結果から、各調査地点にカワウソの生息状況を表す0から3のスコアを与え、その変遷を調べた。詳細調査においては、生息状況の変遷を統計資料から得られた同地域の経済発展・環境変化の推移と比較した。広域調査から得られた韓国南部におけるスコアの平均は、1982年と1991-1994年には減少傾向を示したが、2010年には回復傾向に転じた。同じく、尚南道馬山地域における糞密度も1990年代には減少傾向を示したが、2000年代後半には回復傾向に転じた。本種が安定的に生息する海域のCODは約4mg/L以下のレベルであった。糞が多く見られたのは、岬の湾口にある磯海岸、海岸近くの小島、河川の人工湖などであり、これらは餌資源の多いことや、隠れ場所として適していることが共通していた。本種は人工護岸のわずかな隙間や、沖合の水産養殖イカダの上をサインポストとして利用しており、人工環境への適応力も備えていた。調査期間中に調査地の陸域における各種経済指標は高い伸びを示したが、湾奥部におけるカワウソが生息しない地域が若干広がったことを除くと、陸域における経済発展や開発は本種の生息に直接的な影響は与えないことがわかった。

第2章 離島におけるユーラシアカワウソ *Lutra lutra* 生息状況

1. はじめに

韓国におけるユーラシアカワウソは、かつてから水辺に数多く生息していたが、その数が減り続け 1960 年代後半には姿は見られなくなったと考えられていた(Won, 1967 ; Won, 1968)。このため、本種は 1982 年に同国の天然記念物に指定され、1980-90 年代には各地で生息状況調査(安藤ほか, 1985; 朝日ほか, 1986)が行われるようになり、近年においては本研究第 1 章の結果から回復傾向が認められている。しかし、これらのカワウソ生息状況調査は韓国本土を調べることにとどまり、海岸地域における調査は少ない(Han and Yoon, 2012)。さらに、韓国南部に散在する離島におけるカワウソ生息状況の調査例(文化財庁, 2001; 国立生物資源館, 2009; 国立公園管理公団, 2012)は数件にすぎない。

韓国南部の海域には約 2,300 の島が散在しており、世界でも例をみない多島海地域を構成している。その多くの島は本土から遠く離れており、中には 30 km 以上離れた島も多いため、カワウソが本土から泳ぎ渡れる距離ではない。本種が日常的に海を泳ぎ渡れる距離について安藤(2008)は 5 km 程度を推測している。島におけるカワウソ生息については、島の面積が小さいことから各島の存続可能な個体数が限られていると予想される。

島嶼生物学では、大陸から離れているほど、島に侵入する種の数少なく、島では複数の個体群の生存が困難なため絶滅の可能性が高いとしている。言いかえると、ある種が昔からある島に孤立して生息しているのであれば、その島の環境は該当種に安定的な生息地を提供していることになる。

このことから本章では、カワウソの生息痕調査と聞き込み調査及び遺伝子実験を用いて離島における本種の生息状況を明らかにし、再導入に向けた島の可能性を探ることを目的とした。

2. 材料および方法

(1) 生息痕調査および聞き込み調査

離島におけるカワウソの生息有無を知るために離島においてカワウソの生息痕調査および聞き込み調査を行った。

カワウソの糞には強烈な魚臭があるため、他動物の糞と混同する可能性は少なく(安藤, 2008)、本種の分布は排泄された糞によって類推できる(Macdonald and Mason, 1985)。そこで韓国南部に散在する 13ヶ所の離島(図 2-1)において海岸を踏査し、カワウソ糞の痕跡調査と住民への聞き込みによって本種の生息状況を調べた。調査地の選定基準は、韓国南海の東から西にわたってなるべく本土から遠く離れた島の中で、定期船で出入りが可能な島とした。

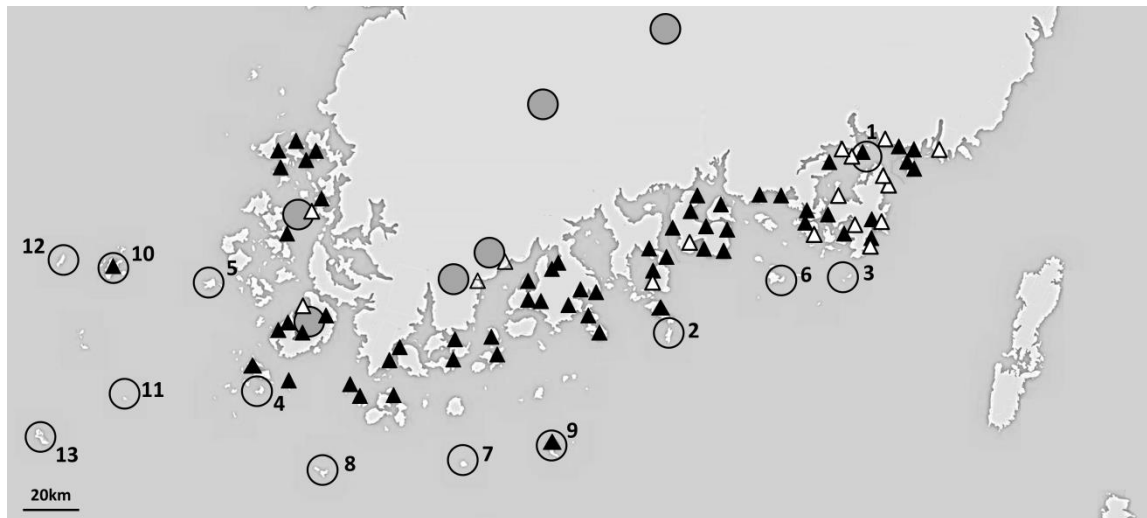


図 2-1 本研究の調査場所(○, 今回生息調査及び糞の採集を行った場所; ●, 糞の採集のみを行った場所)と海岸における過去の痕跡発見場所(▲, 2001-12年の発見場所(文化財庁, 2001; 国立生物資源館, 2009; 国立公園管理公団, 2012); △, 本研究でカワウソ糞が見つかった場所)

Fig.2-1 Study areas and place where otter was confirmed by literatures (○, Surveyed and spraints analysed; ●, Spraints analysed; ▲, Occurrence confirmed by literature(Cultural Heritage Administration, 2001; National Institute of Biological Resources, 2009; Korea National Park Service, 2012); △, Area which confirmed otter occurrence in this study)

この13ヶ所の調査地のうち、2ヶ所(図2-1の9と11)は、既報によりカワウソの生息が確認された島である。調査を行った島の面積は0.5-17.8 km²、各島の海岸線延長は3.8-41.8 km、各島から最も近い本土水際からの直線距離は8.2-96.3 km、本種が本土から各島まで泳ぎ渡るために島伝いに泳がないといけない最長渡海距離は1.4-34.5 kmであった。このような島の情報は表2-1にまとめた。

表2-1 各調査地における生息情報の有無(並び順は最長渡海距離準)

Table 2-1 Otter status in study areas. (in the order of crossing-the-sea distance)

番号	島名	最長渡海距離* (km)	本土の水際からの 直線距離*(km)	面積** (km ²)	海岸線** (km)	本土までの 最水深部*** (m)	糞の密度 (個/500m)	聴聞情報	備考
1	シルリド	0.3	0.3	0.2	2.4	10.0	1.0	あり	
2	ヨンド	1.4	13.8	6.8	35.6	41.0	0.0	あり	工事中
3	ソメムルド	2.5	8.2	0.5	3.8	66.0	4.4	あり	
4	グァンメド	3.4	13.5	4.1	17.0	58.0	12.0	あり	
5	ウイド	3.4	35.0	10.7	21.0	51.0	14.2	あり	
6	ヨッジド	6.4	16.5	12.6	31.0	47.0	1.8	あり	
7	ヨソド	18.0	35.6	2.5	10.0	60.0	2.7	あり	
8	チュジャド	19.4	41.1	5.4	22.8	51.0	0.0	なし	
9	ゴムンド	21.1	41.4	11.6	43.7	58.0	0.0	あり	工事中
10	フクサンド	23.6	64.7	19.7	41.8	82.0	1.5	あり	
11	マンジェド	26.6	60.5	0.6	5.5	65.0	0.0	なし	
12	ホンド	30.5	85.8	6.5	20.8	92.0	0.0	なし	
13	ガゴド	34.5	96.3	9.2	22.0	107.0	0.0	なし	

* 距離は地図上で測ったもの

** (韓国学中央研究院, 1991; doopedia デウサン, 1996)

*** (Navionics, 最終アクセス2014年9月2日)

各島での踏査は船を使わないで歩いて入れる海岸と船着場周辺(図2-2)で行った。島の各踏査地では、1ヶ所につき最短500mを1回踏査し、カワウソ糞の発見につとめた。調査は2012年の6月26日から7月5日、同年9月9日から15日、2013年1月22日から27日、同年6月22日から28日に行われた(平均2.3日/1島)。

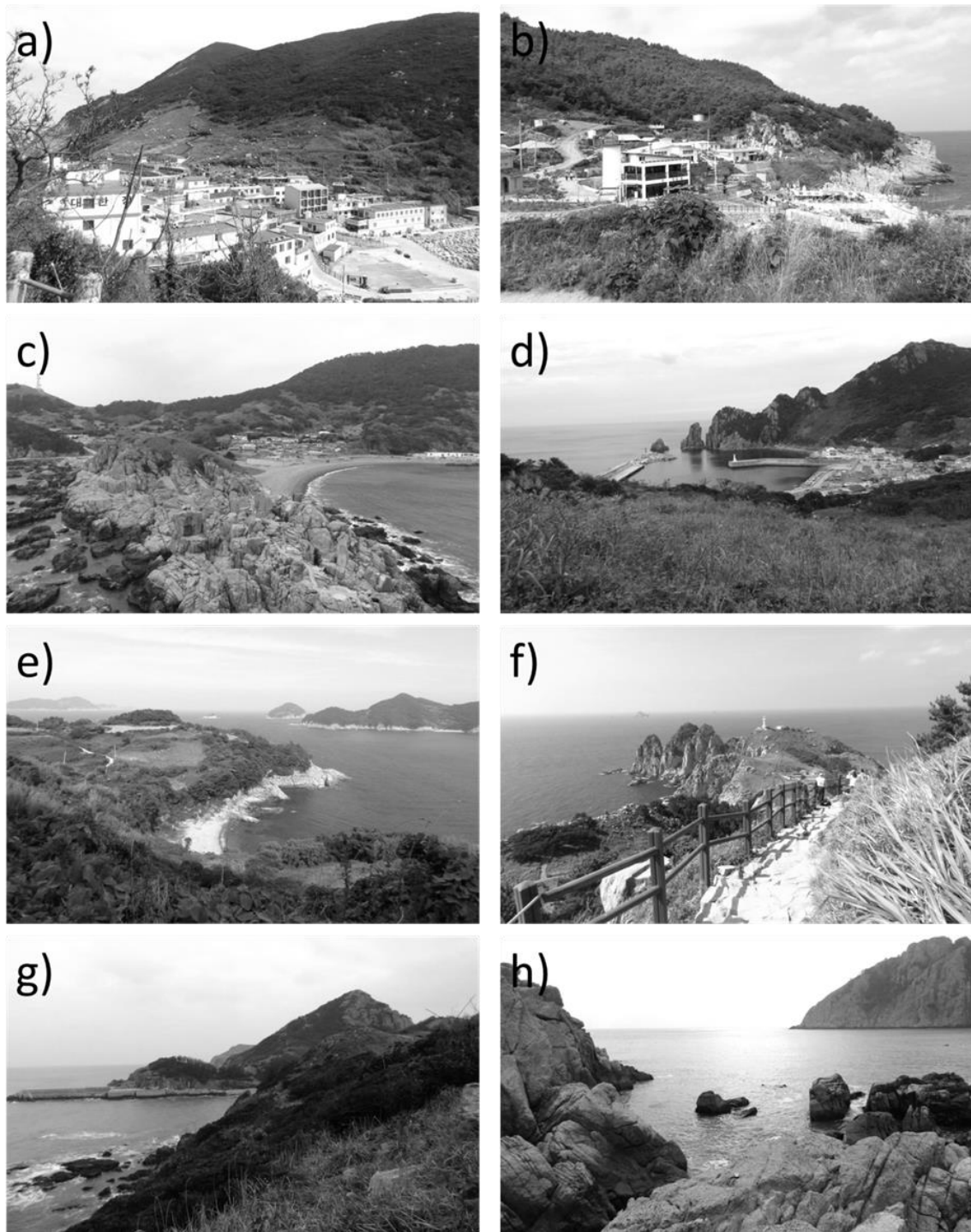


図 2-2 調査を行った離島の代表的な環境(a と b, 多くの観光客が訪れる島の船着場付近(写真はホンドとソメモルド); c と d, 主に水産業に従事する島の船着場付近(写真はマンジェドとガゴド); e と f, 踏査地全景(写真はヨッジドとソメモルド); g と h, 磯海岸の踏査地(写真はマンジェド))

Fig.2-2 Typical environment of survey areas in islands. (a b, Near the dock of island where many tourists visit; c d, Near the dock of island where mainly residents engaged in the fisheries industry; e f, Whole scene of survey areas; g h, rocky coast of survey areas)

聞き込み調査は、踏査を行った上述の海岸で最小 3 人以上を対象に行った。ただし、踏査地で 3 人の対象者に会えなかった場合は、人が集まる船着場周辺で聞き込みを行った。調査対象は島の住民に限定し、職業と年齢について制限はしなかったが、結果として対象は 40 代以上の水産業関係者が殆どであった。質問項目は 1)「あなたはカワウソという動物を知っていますか?」、2)「この島でカワウソを見たことがありますか?」および 3)「この島でカワウソについて聞いたことがありますか?」とした。

(2) Cyt *b* を用いた遺伝子の解析

カワウソ糞を用いた遺伝子実験は、1)本土と、長年にわたって本土から遠く離れている島において本種の遺伝的違いの有無を調べるために、2)カワウソの生息が報告されていない離島における生息を調べるにあたり、採集した糞がカワウソの糞であることを確かめるために遺伝子実験を行った。

生息調査を行った離島の海岸 13ヶ所でカワウソ糞を採集し、比較をするため本土の河川 4ヶ所と本土に隣接する海岸地域 2ヶ所でも本種の糞を採集につとめた(図 2-1)。集められた計 98 個の糞は 99.5%エタノールに浸して保存した。採集した標本の内、新鮮な 61 個の糞から QIA amp 社の DNA Stool Mini Kit を用いて DNA 抽出を試み、抽出された DNA は、2 回の PCR によって mtDNA Cyt *b* 領域部分配列 863bp を増幅させた。PCR に用いたプライマーは Cyt *b* 領域内に新たに設計したもの(5'-CGCAAAACTCACCCATTAGC-3' / 5'-TAGGTTGTTCTCTATAATGC-3'および 5'-CATCAACAACCTCGCTCATCG-3' / 5'-CTCCGTTGTTTTGAGG TGTG-3')である。PCR は、95°C 3 分で熱変性後、95 °C 45 秒・アニーリング 56°C 45 秒・72°C 30 秒の熱サイクルを 35 回行われ、ミトコンドリア DNA の Cyt *b* 遺伝子の増幅を確認し、MEGA5(Tamura et al., 2011)を用いて塩基配列を決定した。また、採集した糞がカワウソの糞でない場合を考慮し、調査地に

において本種の糞と間違える可能性がある チョウセンイタチ *Mustela sibirica* の mtDNA Cyt *b* 領域の既存情報(JQ739192、JQ739196、JQ739197 及び JQ739198)を用いて複合アライメントし、カワウソに合わせた 863bp の配列を読んだ。そして、チョウセンイタチの特徴的な塩基サイトをカワウソと比較し、採集した糞がカワウソのものであるかどうかを判断した。なお、各調査地におけるハプロタイプ多様度(ハプロタイプ多様度 $h = \frac{n(1-\sum x_i^2)}{(n-1)}$;ただし、*n* はサンプル数、*x_i* はハプロタイプ *i* の頻度(Nei, 1987)を求めた。

3. 結果

(1) 生息痕調査および聞き込み調査

a)シルリド(実利島、실리도、図 2-1 の No.1)

シルリドは本章の調査地の中で本土から最も近い距離に位置する島である(表 2-1)。島の北東部には小さい砂浜があったが、海岸の殆どは岩石海岸であり、海食崖が発達していた。水産業に従事する住民が多く、釣り客も多く訪ねていた。この島の 300m 先に向かい合っている本土ではカワウソの生息が知られている(安藤ほか, 1985)。本調査期間中にはこの島から 15 km 程離れた海上では釜山新港湾の造成工事が進められていたが、島ではカワウソの糞が見つかった。発見場所は、民家近くの砂場や人工海岸に隣接する岩の上であり、糞の密度は 1.0 個/500m であった。住民からは、防波堤の土台である石積みの隙間でカワウソが繁殖したという話や幼獣の目撃情報が得られた。本種の保護及び本種による被害についての回答はなかった。

b)ヨンド(鳶島、연도、図 2-1 の No.2)

この島は岩石海岸が多く、南部には海食による高い海食洞が広がっていた。林野を中心に分かれている南部と北部の村の周辺には畑が広がっており、住民は農業と水産業に従事していた。カワウソが本土からこの島までを島伝いに泳

ぎ渡るための渡海距離は 1.4 km で長くないが、カワウソの痕跡は見つからなかった。島の外海から湾の 1 km 奥にある港では工事が行われていた。カワウソは最近になって見られなくなったとの情報が得られたが、工事との関係については言及されなかった。この島では聞き込みによる生息情報が多数得られたため、本章ではカワウソが生息していることとした。

c)ソメムルド(小每勿島、소매물도、図 2-1 の No.3)

ソメムルドは平地が少なく、海岸には海食崖が発達していた。この島は面積が 0.5 km²、人口が 40 人以下の小さい島であるが、本土から観光客の訪問が断たない観光地であった。そのため、調査中にも港は観光客で込んでいたが、船着場(船を降りてから 10m 以内)とその近くでまだ乾いていないカワウソの糞が 3 個見つかった。他方、島の東側には干潮時に他所の島と繋がる 70m の砂利道があり、波打ち際の岩では白骨化した魚の骨が出ている古い糞が見つかった。糞の密度は 4.4 個/500m であった。観光業に関わっている島の住民たちからはカワウソの目撃情報が得られた。

d)グァンメド(観梅島、관매도、図 2-1 の No.4)

グァンメドの岩石海岸には海食洞が多く、島の処々には砂浜が広がっていた。船着場の近くには水産業に関わる仕事をしている住民が多かったが、島の奥部に入るほど商売と農業に従事する住民が多くなっていった。整備されているコンクリートの堤防が終わり、岩が並ぶ海岸に入ってから 50m 程進んだところの山へ続く道の周辺にカワウソのサインポストがあり、白骨化した魚の骨と、大量のため糞が見つかった(図 2-3 の a, 2-4 の a)。また、磯海岸からも糞が見つかった(図 2-4 の b)。この調査地における糞密度は 12.0 個/500m であった。島には湿地があったが、島の中を流れる川はひどく汚染されており、湿地と川からはカワウソの糞が見つからなかった。住民からのカワウソ情報にはばらつきがあったが、水産業に従事する回答者すべてからは生息情報が得られた。本種に対

する情報は、「カワウソは昔から海岸にあがってきたりするが昼間には見かけない」、「年に3回ぐらい見る」、「島の裏の洞窟にすんでいるようだ」などがあつた。

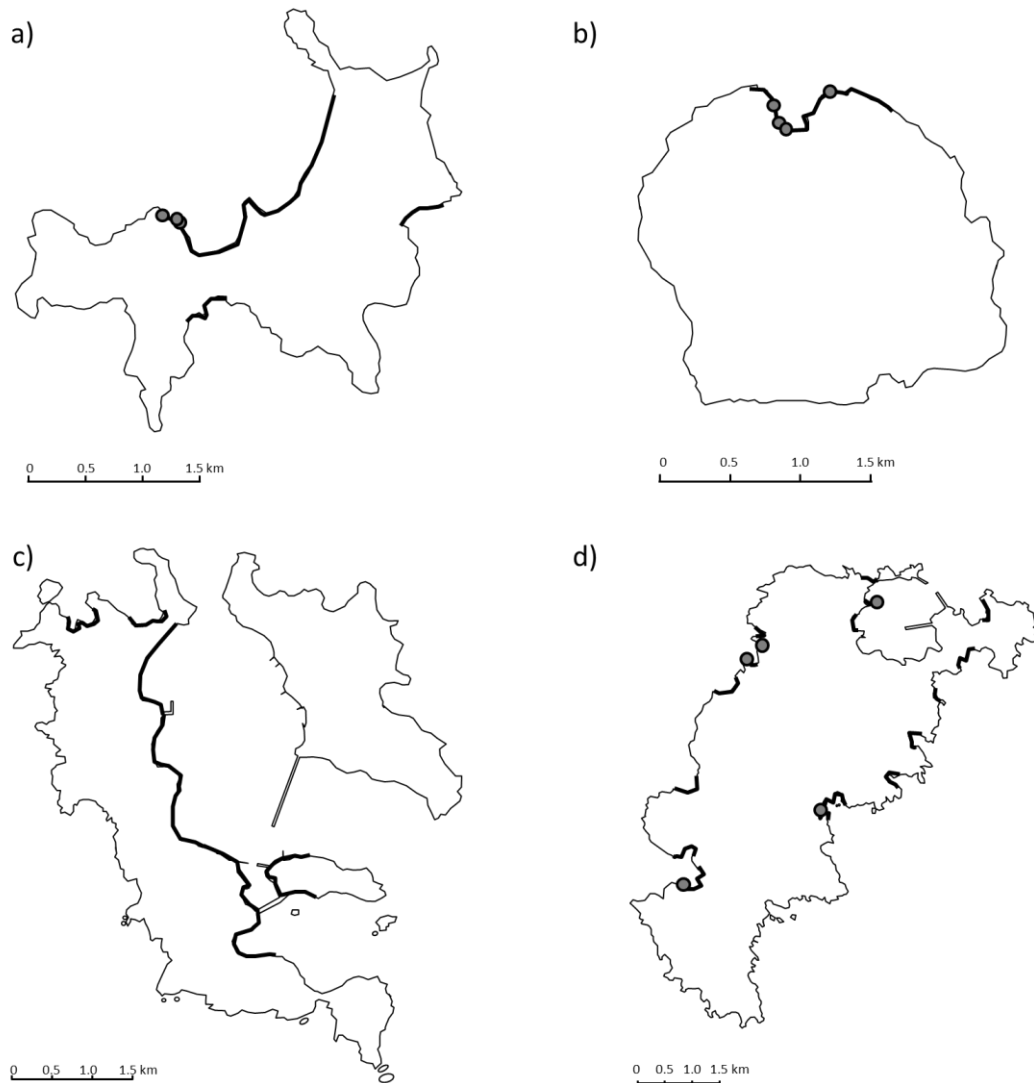


図 2-3 痕跡調査を行った場所(a, 図 2-1 の No.4; b, 図 2-1 の No.7; c, 図 2-1 の No.9; d, 図 2-1 の No.10; 線, 踏査ルート; ●, カワウソ糞の発見場所)

Fig.2-3 Survey routes of islands. (a, No.4 in Fig.2-1; b, No.7 in Fig.2-1; c, No.9 in Fig.2-1; d, No.10 in Fig.2-1; line, Survey route; ●, Places at which otter spraints were found)

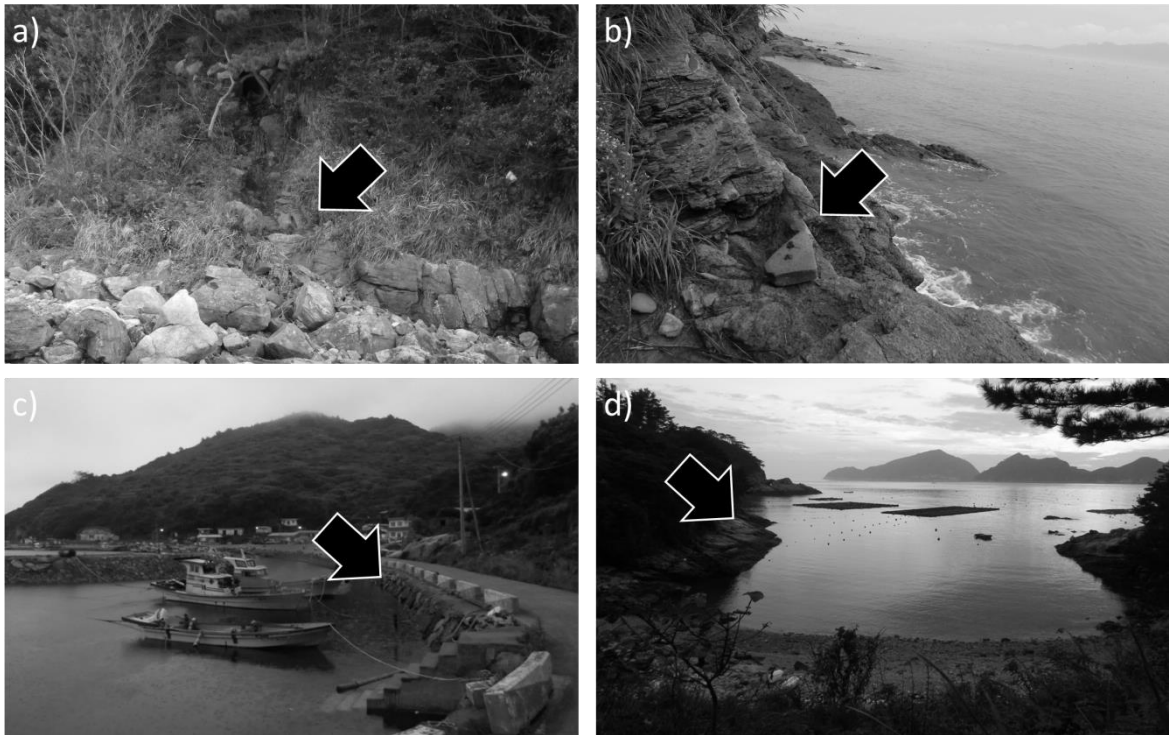


図 2-4 糞が発見された環境の例(a, 岩場と丘の境界(フクサンド); B, 磯海岸(グァンメド; c, 船着場の穴(ヨソド); d, 魚類の養殖場に近い湾(フクサンド))

Fig.2-4 The example of places where feces were found (a, Boundary of a rocky place and the hill (at Huksan-do); b, Rocky coast (at Gwanmae-do); c, Hole of a wharf (at Yeoseo-do); d, Bay at which near to fish pens (at Huksan-do))

e)ウイド(牛耳島、우이도、図 2-1 の No.5)

本土とフクサンド(図 2-1 の No.10)の中央にあり、東側の本土との間には数多い島々が散在しているが、西側の黒山(フクサン, 흑산)群島との間には大きな島が存在せず、海が広がる。この島の東部にある船着場から 300m 離れた湾の入り口ではカワウソの糞が見つかった。島の西部には絶壁と奇岩が並んでいたため踏査することができなかったが、湾奥の岩石海岸と砂場ではカワウソの糞が見つかった。砂場には海から上陸したカワウソの足跡が続いており、島の内側に向かう低い丘の下(砂場と草地の境界部)と丘の最上部、林道の境界部には点々とカワウソの糞が残っていた。島の北部には長い砂浜が続いていたが、この砂浜でカワウソの糞はみつからなかった。海岸近くの小さい貯水地でもカワ

ウソの糞がみつき、この島の糞密度は 14.2 個/500m と高かった。この島では、ボランティアで野生動物保護活動をしている住民からカワウソがいることと、よく見かける場所(足跡が見つかった砂浜)の情報が得られた。

f) ヨッジド(欲知島、욕지도、図 2-1 の No.6)

この島は調査地の中で 2 番目に広い島であり(表 2-1)、周辺には多くの有人島と無人島が存在していた。海岸は絶壁と奇岩、屈曲が多く、島にはシカ科動物(種は不明)の生息が知られていた。この島ではかつて水産業が盛んでいたようだが、現在は沿岸養殖やウナギ養殖が主に行われており、住民は主に水産業と農業に勤めていた。島の全方位の海岸から 1.8 個/500m の糞が見つかった。住民からは島にカワウソがいることが聞けたが、それ以上の情報は得られなかった。

g) ヨソド(麗瑞島、여서도、図 2-1 の No.7)

ヨソドは他の調査地と異なり、島の形がほぼ円型であった(図 2-3 の b)。海岸は岩石でできており、高い海食崖が発達していた。この島は、北側の本土と南側の済州島(チェジュド, 제주도)の中央に位置し、済州島までは 40 km 程離れていた。済州島にはかつてカワウソが生息していたが、現在は絶滅した島である(文化財庁, 2001)。他方、ヨソドには多くの釣り客が訪ねていた。この島では、港の近くでのみ踏査を行ったが、2.7 個/500m の糞が見つかった。その一部は船着場の土台である岩の隙間の真上と、村のごみ焼却場の近くから発見され、どちらも住民の住居地に近かった(図 2-4 の c)。住民たちからは多くの目撃情報が得られた。回答の内容としては、自分たちの船に糞を残すという話と、夜中に船着場によく出没するという情報が多かった。他にも、常に見かけていた 3 頭のうちの 2 頭が漁具の定置網の中で溺死したとの情報もあった。また、カワウソが絶滅危惧種と知っているが、漁民には敵だという話をする住民もいた。

この島は、渡海距離が 10 km 以上離れている調査地のうち、カワウソの生息が確認されたもっとも小さい島であった(表 2-1)。

h)チュジャド(楸子島、추자도、図 2-1 の No.8)

チュジャドは、かつてカワウソが生息していた濟州島と韓国本土の中央に位置する。海岸には絶壁が多く、周辺には多数の有無人島があり、この島からは 50 km 以上離れた濟州島の漢拏山(ハンラサン、한라산、高さ 1950m)が見えた。多くの釣り客が尋ねるこの島では、約 3 km にわたって痕跡調査を行ったが、カワウソの生息痕は見つからなかった。聞き込み調査からはカワウソはいないとの回答が多く、カワウソという動物を知らない回答者もいた。

i)ゴムンド(巨文島、거문도、図 2-1 の No.9)

今は有名な釣りスポットとして知られているゴムンドは、1885 年までは無人島であった。海岸には突出部が多く、岩石海岸と高い海食崖が並んでいた。東島、西島および古島の 3 島が囲む島内海が形成されていた(図 2-3 の c)。観光客と釣り客が多いこの島の住民は水産業と農業及び観光業に従事していた。この島は上記の 3 島東島で構成されているが、調査は西島で行った。観光地であるため多くの人を訪れる港には様々な店が並び、旅客船ターミナル近くの港と北部では大規模の工事が行われていた。4,500m を踏査したが、カワウソの痕跡は見つからなかった。他方、島南部の港で店を運営する住民からは「夜に店の前を通るカワウソをよく見かけるが、最近は見ない」との目撃情報が得られた。一方、聞き込み調査の結果は区域によって異なり、農地が多い北部では「見ない」と「知らない」の回答が多かった。この島では聞き込みによる生息情報が多数得られたため、本章ではカワウソが生息しているとした。

j)フクサンド(黒山島、흑산도、図 2-1 の No.10)

フクサンドの周辺には、ラムサールに登録されている大長島(デジャンド, 대장도)を含め大小の島々が散在し、フクサン群島を形成していた。島全体は山

地になっており、北東部には広い湾があった。島のあらゆる湾には養殖イカダが置かれており、踏査で見つかった 8 割り以上のカワウソ糞が養殖イカダの近くの岩石海岸と、小島で発見された(図 2-3 の d, 2-4 の d)。この島の踏査地におけるカワウソ糞密度は 1.5 個/500m であった。島の住民は水産業と観光業に従事しており、聞き込みからは本種の生息における多数の目撃情報が得られた。その中には、春の昼間に移動している親子の目撃情報もあり、繁殖例が確認された。この島は、カワウソの生息が認められた調査地のうち、本土からの直線距離が最も遠い島であった。

k)マンジェド(晩才島、만재도、図 2-1 の No.11)

この島は海食崖が発達した磯海岸の西部、村がある東部おおよび両方を繋ぐ低い地峡部で構成されていた。岩石海岸が多く、西部には海食崖が発達しており、島の周辺には 10 島内外の小島(岩石島)があった。住民は主に水産業に関わっていた。マンジェドは内陸から 60 km も離れているが、密度 1.2 個/500m のカワウソ糞が海食崖の絶壁が始まる高い岩の上や、地峡部で見つかった。しかし、糞はどれも古く、強い海風に当たって魚臭が弱まっているようだった。この島で調査を行った時期は漁民たちが不在の休業期であり、他の仕事(宿泊業等)に従事する住民たちに聞き込み調査を行ったところ、カワウソの生息は確認できなかった。そのため本章では、みつかった糞には特有の匂いがなく、他種との区別ができないこと、目撃情報が得られなかったこと、糞が古くて遺伝子を用いた検証が難しいことからこの島ではカワウソの生息が確認されなかったとした。

l)ホンド(紅島、홍도、図 2-1 の No.12)

島全体が起伏の大きい山地であり、約 170 種の動物と約 270 種の常緑樹が生息していることから天然記念物に指定されていた。岩石海岸には海食崖が発達しており、島には多くの観光客が訪ねていた。住民は水産業と観光業に従事し

ていた。旅客船ターミナルがあるため観光客向けの商売が盛んでいる船着場周辺と、人の出入りが少ないと思われる北部の村付近で調査を行ったが、痕跡は見つからなかった。島で獲れた海産物を船着場で売っていた商人や宿泊業者の人及び食堂にいた住民の計7人に聞き込み調査を行ったが、カワウソの情報は得られなかった。

m)ガゴド(可居島、가거도、図 2-1 の No.13)

韓国の最南西に位置する島であるガゴドは、本土から 90 km 以上離れており、珍しい島の居場所としても知られていた。他の調査地に比べ海岸線は単調で、南部の砂浜を除くと海岸のほとんどが海食崖が発達した岩石海岸であった。山林が島面積の大きい割合を占めており、住民たちは水産業に勤めていた。この島の南部と西部で痕跡調査を行ったが、カワウソの痕跡は見つからなかった。住民からはネズミやヘビなどの動物の情報は得られたが、カワウソの情報は得られなかった。

本種の生息が確認された島は 13ヶ所のうち 9 島であり(表 2-1)、生息が認められなかった 4 島はいずれも直線距離 41 km 以上、最長渡海距離 19 km 以上の位置にあった。生息が認められた 9 島(痕跡のみ確認された調査地は 7 島、生息情報のみが得られた調査地は 9 島、両方が得られた調査地は 7 島)のいずれも本土からの直線距離 65 km 以内、最長渡海距離 31 km 以内の位置にあった。生息が認められたこれら 9 島のうち最も離れた位置にあるのは渡海距離 23.6 km のフクサンド(No.12、面積 4.1 km²、海岸線延長 17.7 km)であった。最長渡海距離が 10 km 以上で生息痕が得られた最小の島は、ヨソド(No.8、面積 2.5 km²、海岸線延長 10 km)であった。

(2) Cyt b を用いた離島における遺伝的多様性の解析

遺伝的多様性を調べるために離島においてカワウソ糞の採集につとめた。また、比較を行うために本土の河川と本土に隣接する海岸地域でも本種の糞を採

集した。DNA 抽出を試みた 61 個の糞のおよそ半分である 31 個から DNA が得られた。そのうち 26 個の糞便からは *Cyt b* 領域の 705bp において全 8 座位に塩基配列置換がみられ、Hap1-4 が認められた(表 2-2)。

ハプロタイプの地理的分布状況から韓国の南部におけるカワウソは、南部海岸と内陸部においてハプロタイプ 1 のみが存在する東部集団と、ハプロタイプ 2-4 で構成される全羅南道西部集団とに分かれた(図 2-5)。ハプロタイプ 2-4 はハプロタイプ 1 と比べ、3 塩基から 8 塩基の違いがあり(表 2-2)、ハプロタイプ 1 と 2 及び 3 と 4 が単系統であった(図 2-6)。遺伝子銀行(Gene bank)に登録されている韓国に生息するカワウソの塩基配列(Ki et al., 2010; Jang et al., 2009)の FJ236015 は本章で得られた Hap2 と一致していた。また、EF672696 は本章では得られていないハプロタイプであった。全体のハプロタイプ多様度は 0.647 であったが、UI を除く全ての調査地ごとのハプロタイプ多様度は 0 であった(表 2-4)。Hap1-4 の系統樹を作成したところ、Hap1-2 と Hap2-4 の先祖集団は 2 つに分かれており(図 2-5)、地理的に離れた Hap1 と Hap2(図 2-6)が単系統であった。チョウセンイタチの塩基配列を用いた比較からは、上記の 26 個の糞全てがカワウソの糞であることが判明した(表 2-3)。

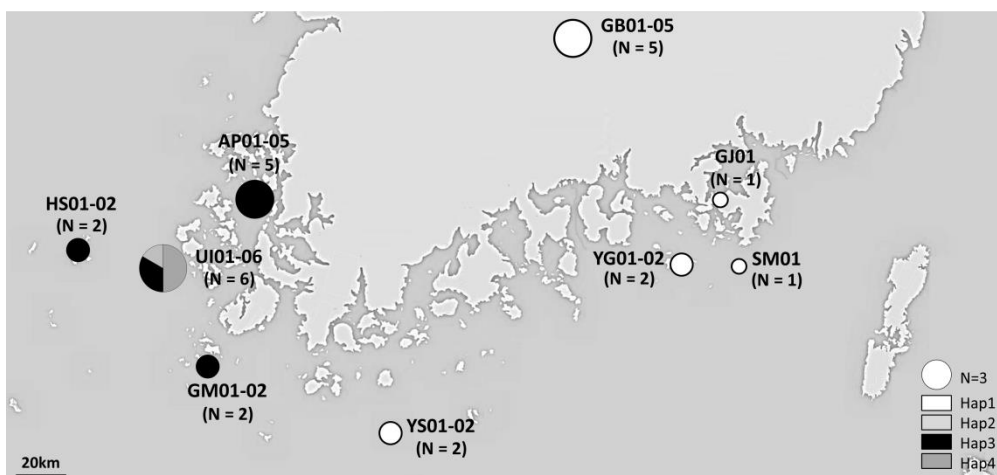


図 2-5 調査地におけるカワウソハプロタイプの分布

Fig.2-5 Distribution of otter DNA haplotypes at study area.

表 2-2 調査地におけるカワウソ遺伝子のハプロタイプ

Table 2-2 Otter DNA haplotypes at study area.

多型コード	置換座位										置換座位数	標本数
	207	231	282	306	345	354	386	489	501	561		
Hap 1	T	A	A	A	C	T	T	A	G	T	0	12
Hap 2	.	.	G	.	.	.	.	.	.	C	3	1
Hap 3	C	G	G	G	T	.	.	.	A	C	7	11
Hap 4	C	G	G	G	T	.	C	.	A	C	8	3
FJ236015*	.	.	G	.	.	.	.	.	.	C	2	1
EF672696**	.	.	G	.	.	C	.	G	.	.	3	1

* (Ki et al.2010)

** (Jang et al.2009)

表 2-3 チョウセンイタチの特徴的な塩基サイトと種判定結果

Table 2-3 Comparison of DNA sequences for Siberian weasel and Eurasian otter.

塩基番号		4	9	10	48	61	72	82	84	87	93	108	117	174			
種名	カワウソ*	T	C	C	C	A	C	G	A	C	C	C	T	T			
	Hap1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hap2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hap3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hap4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	チョウセンイタチ**	C	T	A	T	G	T	A	C	T	T	T	C	C			
	180	183	186	187	192	210	211	213	227	231	238	241	243	250	251	261	279
	A	C	C	C	C	C	C	T	C	T	C	C	A	A	C	A	A

	G	A	T	T	T	T	A	C	T	C	T	T	G	G	T	T	T
	300	306	309	315	321	327	336	339	348	359	381	396	399	408	429	432	438
	C	A	C	C	C	C	A	C	C	G	A	C	A	G	C	T	G

	A	G	T	T	T	T	T	T	T	A	C	T	G	A	T	C	A
	452	456	463	474	480	498	522	523	528	543	546	549	576	588	589	590	591
	T	A	A	G	T	C	C	A	T	T	C	C	A	A	G	C	C

	C	C	G	A	C	T	T	G	C	C	T	T	C	T	A	T	T
	600	604	607	621	624	630	633	652	653	657	666	672	678	684	687	693	705
	T	A	C	C	A	G	A	C	T	T	G	T	A	T	C	T	T

	A	C	T	A	C	A	G	T	C	C	C	C	T	C	T	C	C

*AF057124、AJ536010、AJ536011、AJ536012、EF689067、EF689068、FJ236015

**JQ739192、JQ739196、JQ739197、JQ739198

表 2-4 調査地におけるハプロタイプ多様度(h)と塩基多様度(π)

Table 2-4 Haplotype diversity(h) and Nucleotide diversity(π) in study area.

場所	サンプル数	ハプロタイプ数	h	π
全体	27	4	0.647	0.00787
AP	5	1	0	0
GB	5	1	0	0
GJ	1	1	-	-
GM	2	1	0	0
HS	2	1	0	0
SM	1	1	0	0
UI	6	3	0.733	0.0471
YG	2	1	0	0
YS	3	1	0	0

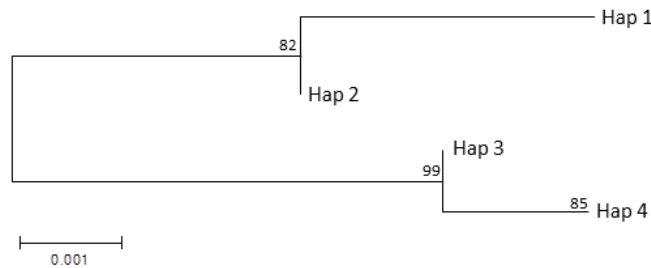


図 2-6 ハプロタイプ 1-4 の系統樹

Fig.2-6 Phylogenetic tree of Haplotype 1-4.

4. 考察

(1) 生息痕調査および聞き込み調査

韓国南部の離島にはカワウソが広く分布しており、遠く離れた離島にも本種が生息していることが分かった。既存の調査では、いくつかの離島や近海の無人島で本種の痕跡がみつかった事例(環境部, 2006-2012)はあったが、広い範囲にわたる遠く離れた離島において本種の生息が確認されたのは本調査が初めてである。他にも、島の環境を利用するカワウソの例として、離島(Shetland, 内陸から 150 km の距離に位置)における移入個体群の生息(Kruuk, 2006)や近海の島への日常的な往来(安藤, 2008)が知られているが、どれ程離れた島まで往

来が可能なのかについては情報が無い。コツメカワウソ *Aonyx cinerea* の場合、遊泳に使うエネルギーが恒温動物より 28%低いものの、他の水生哺乳類に比べると 88%高く (Borgwardt and Culik, 1999)、ユーラシアカワウソは近視である (Toweill and Tabor, 1982)と言われ、こういった本種および近縁種の身体能力からは、本種が長距離の海上を泳ぎ渡れないことが推測される。また、遊泳スピードとして 0.09-4.28 m/s (Garcia de Leaniz et al., 2006)、短時間であれば最大 12 km/h (安藤,2008)等が知られており、これらからみても、近視であるカワウソが見えない島に向かって長時間を泳ぎ渡るとは考えにくい。これらのことから最長渡海距離 10 km 以上の離島を本土との交流がない島とみなすと、生息情報が得られた島のうち 3ヶ所が当てはまる(表 2-1)。このことから遠く離れた離島にも本種は孤立個体群として生息している可能性が示唆される。とりわけヨソド (No.7)は面積 2.5 km²の小さい島であるが、半径 18 km 内に上陸可能な島がないため、少数の本種が孤立個体群として生息していると考えられる。他方、河川、海岸及び島のような環境ごとのカワウソ密度は異なると考えられ、安藤(2008)は本種の生息が知られていた瀬戸内海の魚島(面積 1.49 km²、海岸線約 7.0 km)で狩猟者が 16 頭のカワウソを捕まえたといわれることから、広いなわばりをもつ本種の習性が小島のような環境で変化する可能性を述べた。他のカワウソの生息密度に関する様々な研究例からも、島嶼における本種の生息密度が河川や海岸における生息密度より高いことを示すことができる(図 2-7)。

島嶼における本種の個体数が Kruuk(1995)と Yoxon(1999)により推定されていることから、これらの個体数を各島の海岸線延長と比較しところ(表 2-5)、 $y=0.21x+2.10(R^2=0.90)$ の回帰式が求められた。この式を用いて、本章で調査を行った島々における個体数を推定した(表 2-6)。本土から渡海距離が 10 km 以上離れているヨソド、ゴムンドおよびフクサンドの推定個体数は最大でも 10 頭内外の値が得られたが、ヨソドのように海岸線長 10 km 程度の島に 10 頭の

個体群が維持されている可能性は低いと思われる。

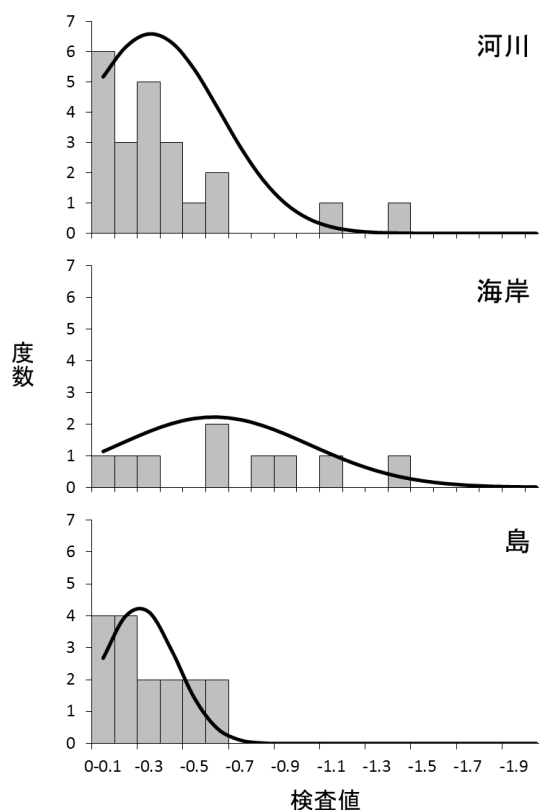


図 2-7 環境ごとのカワウソ生息密度*
(検査値はカワウソの生息圏の大きさを示す)

Fig.2-7 Otter density of each environment.*

*Kalz(2005);Chanin(2003);Erlinge(1967,1968,1972);Hauer(2002);Heggberget(1995);H
ung(2004);J.Lanszki(2006);Kruuk&Moorhouse(1991);Kruuk et al.(1989);Kruuk
(1993,1995);Larsen(1983);Melquist&Hornocker(1983);Prigioni(2006);Ruiz-olmo(1995-
1998);Sidorovich&Lauzhel(1992);Sidorovich(1996,1997,2002);Sulkava(2006);Thmano
v(2002);Woolington(1984);Yoxon (1999);藤巻(1975)

表 2-5 文献から得られた英国の島におけるカワウソ個体数

Table 2-5 Otter populations in islands of England from literatures.

島名	Skye	Canna	Pabay	Barra	Eigg	Muck	Coll	Tiree
推定個体数(頭)	Kruuk (1995) Yoxon (1999)	2.0	3.0	16.0	13.0	3.0	38.0	6.0
		3.0	4.0	23.0	19.0	4.0	53.0	8.0
面積(km ²)	1656.0	11.3	1.2	58.8	30.5	5.6	76.9	78.3
海岸線(km)*	662.3	33.2	9.1	97.9	32.3	20.0	99.7	103.0
生息密度(頭/km)	0.2	0.1	0.3	0.2	0.4	0.1	0.4	0.1
	0.2	0.1	0.4	0.2	0.6	0.2	0.5	0.1

*googlemap(50m縮尺)の海岸線を測ったもの

表 2-6 文献から得られた生息頭数に基づいて計算した調査地における推定頭数
(灰色は渡海距離が 10 km 以上離れた島)

Table 2-6 Estimated otter population in study areas based on population in islands. (gray, Islands that crossing the sea distance left more than 10 km)

島名	シルリド	ヨンド	ソメムルド	グアンメド	ウイド	ヨツジド	ヨソド	ゴムンド	フクサンド
海岸線(km)	2.4	35.6	3.8	17.0	21.0	31.0	10.0	26.9	41.8
推定個体数(頭)	2.6	9.5	2.9	5.6	6.5	8.6	4.2	7.7	10.8
推定生息密度 (頭/km)	1.1	0.3	0.8	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3

これらのことから、カワウソは離島まで泳ぎ渡れないと思われる一方で、小さい島では個体数が限定され生息ができないとも思われる。そこで、本研究では遠く離れた離島に本種が生息している理由をいくつかの可能性から検討した。

可能性 1：船または海流による偶発的な移動の可能性

カワウソは、野生下のメスが一生涯に産める子どもが 6 頭と予測されるうえ、幼獣の死亡率も高い(安藤, 2008)。また、カワウソ個体の自然死および事故死、近交弱勢等の理由から、外部から流されてきた少ない個体に起因する小さい個体群が長年間維持されるとは考えにくい。一方、今のところ、その否定もできない。この可能性を調べるためには、離島の孤立環境においてカワウソの個体群が長年にわたり維持できる最小限の個体数を知る必要がある。このような最小存続可能個体数の分析には、個体群存続可能性分析(Population Variability Analysis, 以下 PVA)と、仮説を検証するためのモニタリングが用いられる。この PVA を行うための条件(古屋大学人間情報学研究科, 最終アクセス 2014 年 9 月 2 日)は、1)個体群の範囲が特定できること、2)出生率や死亡率など個体群パラメータが正確に研究されているか数年以上にわたるカウントデータがあることである。また、より有効な評価を期待できるための条件として、1)単一の個体群であること、2)閉鎖個体群であること、3)生息地の境界が明瞭であることなどがあげられている。離島は外部の要因による環境の変化が少ないことから

このような PVA のシミュレーションに適していると思われる。よって、この分析を行うにあたり、離島は良い環境であり、この可能性を検証するためには最小存続可能個体数の研究が必要である。

可能性 2：氷期からの生息可能性

離島に生息するカワウソが本土から離れた時期を最終氷期の海面上昇といった側面から考えると、調査地と本土の間の最も深い地点が約 80m(表 2-1)、迂路だと 60m に至らないことから、分離時期は約 1 万年前後と予想される。氷期から離島に孤立した哺乳類の例は他にもある(図 2-8, 2-9 及び 2-10)本調査を行った韓国の南海においても、様々な動物種が海を挟んで広く分布しており(図 2-8)、その中には島間の移動が不可能と思われるトガリネズミ形目のモグラ *Talpa micrura* の生息が本土から遠く離れた島で確認されている(国立公園管理公団, 2012)。げっ歯類は、日本と韓国の離島に広く分布しており、本土から最大 580 km 以上離れた沖縄県の宮城島でも生息が確認される(Ohdachi et al., 2009)。

他方、本研究では本土から遠く離れたうえ、面積の小さい離島におけるカワウソの生息が明らかになった。前述のように孤立した哺乳類が生息する離島は多数が知られているが、その殆どは面積の広い島に限られ(図 2-10)、このような小さい島の事例は哺乳類においてもカワウソの研究事例としてもとても珍しい。カワウソが長年にわたって内陸の環境では思えないほどの狭い島で生息できているのであれば、離島には何らかの利点があると思われる。

安藤(2008)は、カワウソが広い行動圏を持つ最大の理由は餌量と予想し、本種は体重の 2 割にも達する量の餌を食する動物であるため、その場所の餌資源を食べ尽くさないように移動を繰り返すと述べた。そのため、本種の生息地条件として餌資源の密度は重要とされる(White et al., 2003)。島の環境から考えると、島の外海から豊富な餌資源が供給されるため、餌資源を求めて移動を繰り返

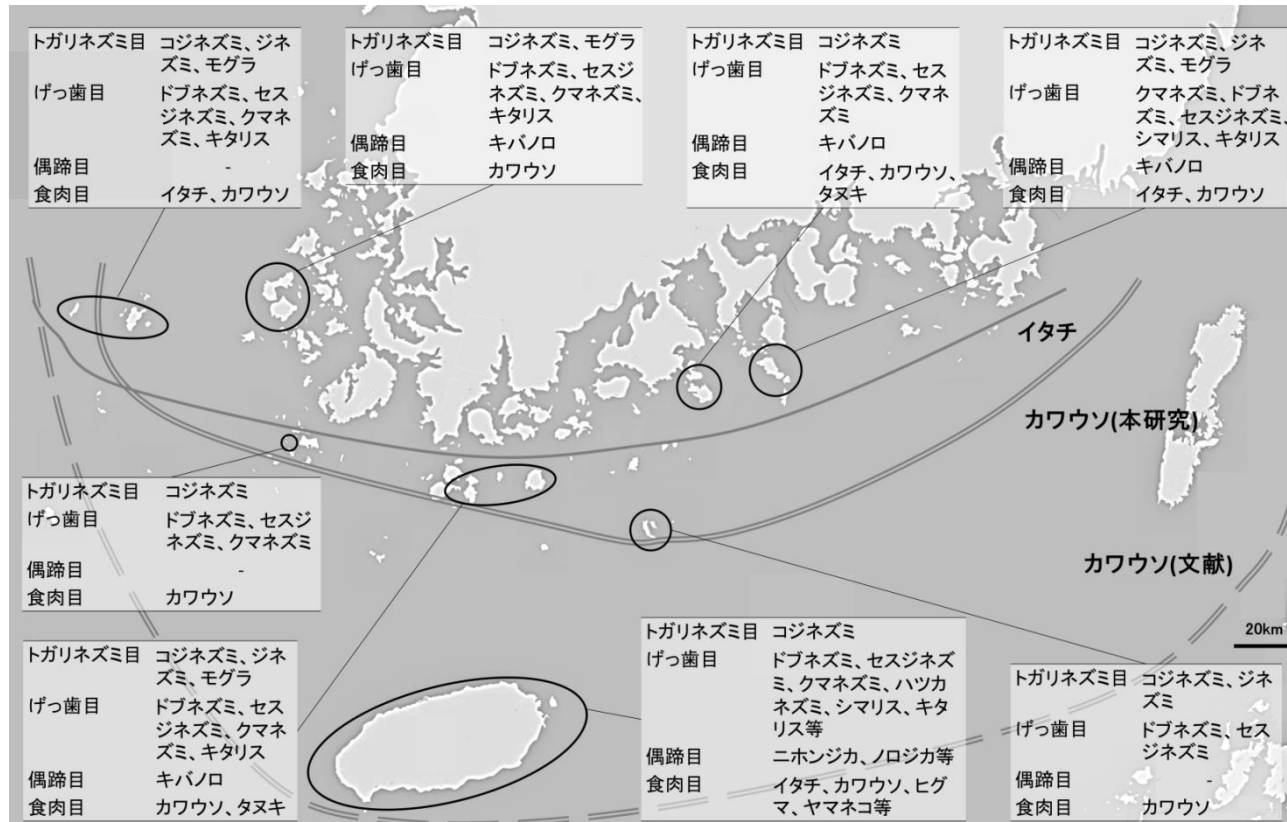


図 2-8 韓国の諸島(多島海海上国立公園)における哺乳類相(曲線は最外側の生息確認地点を繋げたもの。実線、イタチの生息地；二重実線、本調査の結果によるカワウソの生息地；二重破線、文献によるかつてのカワウソ生息地)(国立公園管理公団, 2012)

Fig.2-8 Mammal fauna in Islands (Archipelago Marine National Park) of Korea.(Curved line is a attracted of the most outside living confirmation point. a line, Siberian weasel ; double lines, Otter habitat from this study ; double dashed line, Otter habitat of the past from literatures) (Korea National Park Service, 2012)



図 2-9 日本におけるカワウソとニホンイタチの分布(○, 離島のカワウソの生息地; △, 離島のイタチの生息地; 線, カワウソの分布域; 破線, イタチの分布域)

Fig.2-9 Distributions of otter and Japanese weasel in Japan(○, Otter habitat in islands ; △, Japanese weasel habitat in islands ; a line, Distribution of otter ; dashed line, Distribution of Japanese weasel)

返す必要はなく、島では図 2-7 で示されたように他環境より狭い行動圏をもって生息できると考えられる。本種は、磯魚を好むと言われ、本調査を行った韓国南部の島は岩石の屈曲のある磯環境が多く、本種に磯魚を提供していると思われる。カワウソは岩壁及び岩がある環境をよく利用し(Son, 2000; Jung, 2003)、砂浜より隠れ場がある磯海岸を好むと知られており、本調査においても砂浜からは数少ない糞が見つかったのみであった。また、これらの島々には絶壁と海

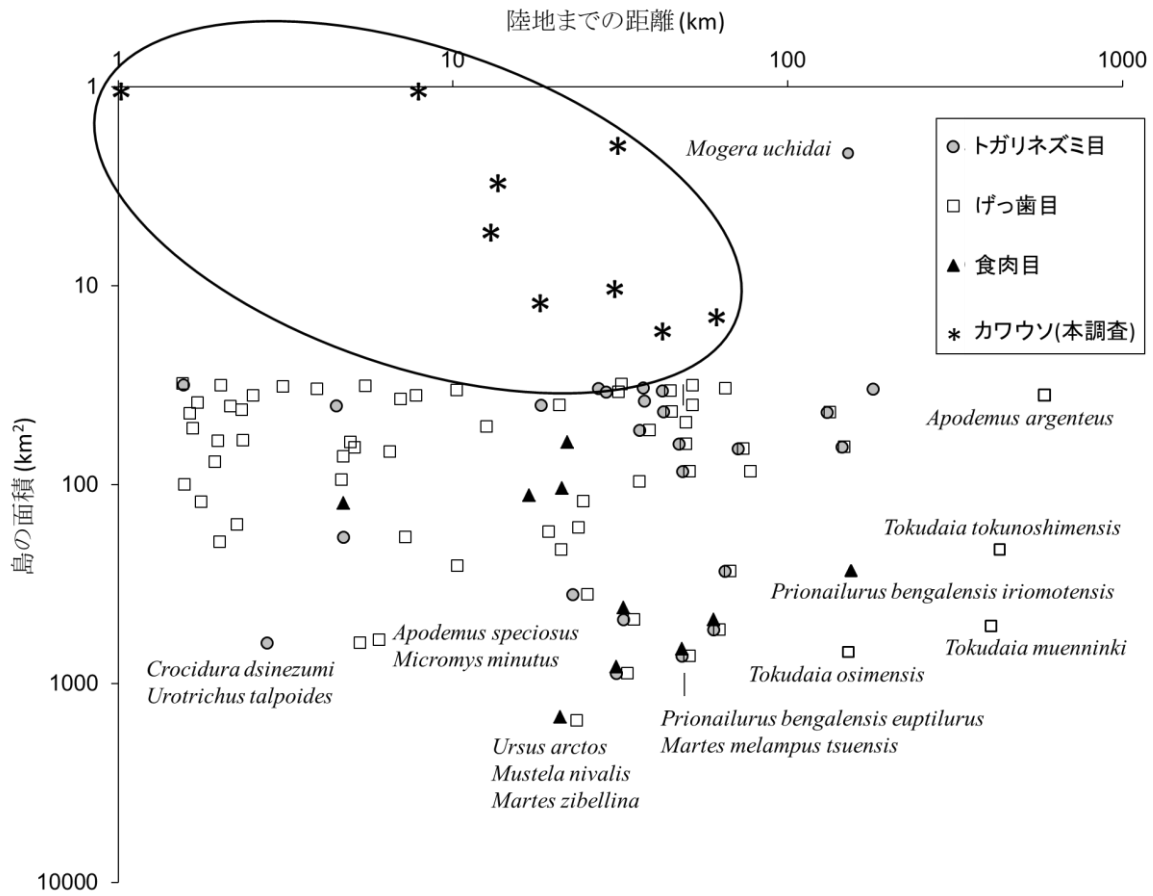


図 2-10 離島の面積および本土からの距離からみた離島における哺乳類の生息状況(カワウソ以外は日本の離島における生息状況(Ohdachi et al., 2009), トガリネズミ目: ニホンジネズミ, ヒミズ, コウベモグラ; げっ歯目: スミスネズミ, ハタネズミ, カヤネズミ, アカネズミ, ヒメネズミ; 食肉目: タヌキ, イイズナ, テン, ニホンイタチ, ニホンテン, ホンドテン)

Fig.2-10 Status of mammals in isolated islands.(Distribution in island of Japan other than otter (Ohdachi et al., 2009), Soricomorpha : Japanese white-toothed shrew, Japanese shrew mole, Japanese Mole ; Rodentia : Smith's Red-backed Vole, Japanese grass vole, Harvest mouse, Large Japanese field mouse, Small Japanese field mouse ; Carnivora : Raccoon dog, Least Weasel, Yellow marten, Japanese marten, Japanese Weasel)

食崖などの岩石海岸における隠れ場も多く、村落は島の一部を占めているのみで、人の出入りが無い場所が多かった。こういった環境は洞窟のような安全な場所を必要とする(韓国カワウソ保護協会, 2005)カワウソに適しており、人による本種への捕獲圧を下げる要因にもなると考えられる。今日の本種への捕獲圧

については、聞き込みの調査からカワウソによる被害を訴える回答者もいたが保護種であるため獲れないと認識されており、今後も捕獲圧が大きな脅威になるとは考えられない。このようにカワウソが本土と離島、または離島間を泳ぎ渡ることができなく、離島で安定的に生息しているのであれば、隔離された離島という環境は再導入において重要な拠点となり得る。

可能性 3：カワウソが海を泳ぎ渡れる可能性

本研究の結果から、本土からカワウソが生息している離島までは最大 23 km (5 km² 以下の小さい島までは 18 km) を泳がないと渡れないと考えられる。ヨーロッパの事例からは、本土から最短の直線距離で 25 km、島伝いで 16 km 離れた英国のハリス島にもカワウソは生息していることが知られるが、今のところカワウソの渡海能力については明らかになっていない。一方、カワウソと同じイタチ科に属するチョウセンイタチ *Mustela sibirica* は離島でも生息が確認されるが、カワウソに比べてその分布は本土の近海に限定され、生息が知られている遠海の島は面積の大きい済州島と対馬のみである(図 2-8)。この理由として、カワウソの渡海距離がイタチより長いことが考えられる。日本においてはカワウソとニホンイタチ *Mustela itatsi* の分布域において少し違いが見られるが、離島には多くの形跡がなく(図 2-9)、日本におけるカワウソの分布情報そのものが乏しい可能性がある。また、図 2-10 が示すように小さい島でカワウソの痕跡が見つかることも、他の動物種に比べてカワウソの渡海能力が著しく優れ、島伝いに離島に往来しているためである可能性がある。また、本研究では本土と島において同じハプロタイプが認められたことから、本土と島間の交流が伺える。

韓国の海岸地域では、カワウソが大規模な工事の影響を避けるため、島々の間を定期的に移動したことが知られており(Han and Yoon, 2012)、これらの島間の移動距離は最大約 3 km 程であった。カワウソの生息が知られていた瀬戸

内海の魚島から内陸にあがるためには、少なくとも約 3.5 km を泳がなくてはならない。そのため、本種は 3.0 km から 3.5 km 以上の海を泳ぎ渡れると言えるが、それ以上の距離については不明である。もし、カワウソが遠く離れた離島まで泳ぎ渡れているのであれば、カワウソにとって離島は本土におけるかつてから環境変化と捕獲圧からの一時的な避難場所になっていた可能性がある。一時的な避難の類似した例としては、上述の大規模工事の工事期間における本種の一時的な回避が知られている(Yoon, 2003; Han and Yoon, 2012)。

これらを明確にすることは本種の保護における離島の位置づけにとっても重要であるため、さらなる研究が必要である。新たな研究により現在のカワウソ分布の理由が明らかになることが期待される。

(2) Cyt *b* を用いた離島における遺伝的多様性の解析

採集した糞からの DNA 抽出に大きな影響を及ぼす原因として、サンプルの新鮮さと採集時の温度が知られている(Hajkova et al., 2006; 国立生物資源館, 2009)。本研究で抽出を試みたサンプルの半分からは DNA が抽出できず、これらの糞便も上記の要因に影響を受けたと考えられる。

本研究の結果から、ウイド(No.5、UI01-06)で採集されたカワウソ糞からは 3 つのハプロタイプが同定され(表 2-3)、この調査地は独特な多様性を保てていることが分かった。離島におけるカワウソの高い遺伝的多様性の事例としては、アルゼンチンのウシュアリア湾のチリカワウソ *Lontra provocax* が知られており、非常に孤立した地域にいたため、他のカワウソ集団が強い人為的影響を受けた時期に影響されず極端なボトルネックを回避した可能性があるとされるが(Laura and Lughaidh, 2010)、本調査地における遺伝的多様性については今のところ不明である。また、海岸から北へ 60 km 程離れた内陸の河川と、海岸から南へ 35 km 以上離れた島に同じハプロタイプが存在しており、こういった例

は世界でも報告されてない。そのため、本章は新知見の報告としての価値が高く、こういった離島においては生息環境と遺伝的多様性の調査という観点からさらなる研究が必要と考えられる。

5. 小括

本章では、カワウソの生息痕調査と聞き込み調査及び遺伝子実験を用いて離島における本種の生息状況を明らかにし、再導入に向けた島の可能性を探ることを目的に、韓国南部に分布する離島においてカワウソの生息状況を調べた。韓国南部の離島 13 ヶ所にて、生息痕跡調査と住民への聞き込みを行った。また、離島の海岸と半島の河川において本種の糞を採集し、61 個の新鮮な糞便から抽出された DNA から mtDNA Cyt *b* 領域部分配列 863bp を増幅させ、塩基配列を解析した。生息痕跡調査と住民への聞き込みを行った結果、カワウソの生息情報が得られた島は 13 島のうち 9 島であった。そのうち本土から最も離れている島は直線距離 65 km の黒山島(フクサンド、흑산도、渡海距離 31 km、面積 18 km²)であり、本種が本土から泳ぎ渡れないと思われる島は 3 島のうちで最も小さい島は、面積 2.5 km² の麗瑞島(ヨソド、여서도、渡海距離 18 km)であった。この島は非常に面積が小さいため、隔離された小個体群が長年にわたって生息できる可能性が示唆された。しかし、本種が本土および他の島と往来していることも考えられるため、この可能性を明らかにするには本種の渡海能力の検証が必要である。カワウソが島に孤立しておらず、往来しているとしたら、島の環境は本種にとって環境変化からの一時的な避難場所ともなれる。DNA 分析のために用いた 61 個の糞便のうち、DNA が抽出された 27 個の糞便から 8 座位で多型が確認され、4 つのハプロタイプが認められた。また、海岸から内陸へ 60 km 離れた調査地点からも離島と同じハプロタイプがみつかった。しかし、本研究で解析できたサンプルが少ないうえ、韓国の離島における遺伝子研究は他に事例がないため、その理由の解明には至らなかった。

第3章 日韓における生息可能頭数の推定

1. はじめに

自然生態系の保全と管理について関心が高くなるに従って生息適地における環境構成を明らかにし、生息地モデルを構築する研究が重要となってきた。カワウソにおいても生息地環境の重要性が知られており、Won(1996)は、本種が生態的に河川環境と密接な関係があることを、Joら(2006)は環境により本種痕跡の数が異なることを明らかにした。また、Jeong(2006)による研究からは土地被覆が本種の生息地利用に影響することが確認されている。

野生動物の生息は、様々な環境条件で決まっており(自然環境研究センター, 1996)、生息環境はその種の存続において欠かせない要素であるため、生息適地における周辺環境の情報をより正確に分析する技術が望まれている。GIS(Geographical Information System, 地理情報システム)技術は野生動物の管理保全になくてはならない技術として取り上げられ(Jeong et al., 2004)、近年は野生生物の生息適地の推定、自然災害ハザードマップの作成、農村環境の解析など様々な分野において利用され、広範な地域を対象に評価・推定を行う場合に必要不可欠なツールとして用いられている(金井ほか, 2008)。様々な地理空間情報を用いた可視化や分析は、希少動植物の保護管理、動物の行動・移動調査、植物の群集調査などでもしばしば利用されている。

特定の種を導入するためには、その保全計画において広域スケールでの生息場所の評価は不可欠であり(伊勢・三橋, 2006)、カワウソの保全計画を策定するためには、小規模の生息適地の評価だけでなく広範囲的な評価に基づいた計画が必要である。カワウソを導入するにも広域で本種の生息可能な環境を調べる必要があるが、本種が生息していない日本国において生息環境の調査は困難である。本種の生息地である韓国においても全域を対象とした広域の評価研

究は行われていない。そこで、本章では韓国におけるカワウソの痕跡に基づいた生息地情報をもとに、日本の環境における本種の生息適地を類推した。

2. 材料および方法

(1) 韓国における生息頭数の推定

1) 基盤情報の入力

カワウソの生息場所として第 1 章の踏査調査で得られた痕跡座標と Han(1997)によりカワウソの生息が確認された全国の 312 地点の座標を入力し、ベクターデータを作成した。環境情報としては Jeong(2006)により生息地利用への影響が知られている土地利用を採用し、韓国本土における土地利用図のベクターデータを作成した。韓国全域の全ての環境要素を「市街地」、「農地・草地(以下草地)」、「山林」、「湿地・水域(以下水域)」の 4 項目に再分類した。「市街地」には、建物、道路、町、村、等を、「草地」には、草原、畑等の背の低い草木類で覆われている場所をまとめた。また、「山林」には、林、樹木で覆われた山地等を、「水域」には、河川、湖、貯水池、海等をまとめた。

土地利用図の基本資料としては韓国環境部の環境地理情報と水資源管理システムの地理情報(30 m×30 m)を参考にした。データの入力および解析には ESRI 社の ArcView3.3 と ArcGIS9.3 および 10.1 を用いた。

2) 環境要因分析

カワウソ痕跡の周辺環境を知るため、痕跡周辺に直径 1 km の円型バッファーを出して、円内の各環境要素の面積を求めた。その後、Jacobs(1974)の選好度式を用いて痕跡数と各環境要素の面積間の相互関係を調べた。

3) 生息適地と個体数の推定

2)項から調べられた相互関係の傾向を分析して生息適地における上記 4 つ環境要素(市街地、草地、山林、水域)の条件を決めた。他方、このような分析に

はメッシュの大きさが重要な要素になるとされるため(Reuther, 2000)、土地利用図はなるべく狭い区画(30m×30m)のラスターデータに変換した。その後、再分類ツールを用いて各々の環境要素のみの地図を取り出し、近傍解析のフォーカル統計にかけて各々の条件を満たすセルを抽出した。変換と再分類および統計処理には Spatial Analyst Tool を用いた。さらに、抽出したセルをラスター演算で重ね合わせることで、すべての条件があてはまるセルのみの地図を作成した(図 3-1)。

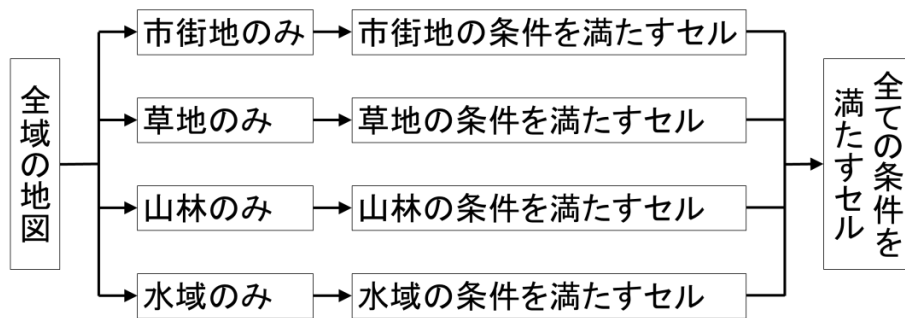


図 3-1 ポテンシャル・ハビタット・マップ作成の模式図

Fig.3-1 Schematic view of creating the Potential Habitat Map

さらに、生息適地の個体数を推定するため、セルの総面積を痕跡調査と文献調査から得られた生息密度に割って、生息頭数を推定した。海域は、海陸の境界線から直径 1 km のバッファーを生成して区域とした。

(2) 日本における生息適地の推定

1) 基盤情報の入力

ESRI JAPAN 社が提供している植生図を用いて地図データの土地利用区分を「市街地」、「草地」、「山林」、「水域」の 4 項目に分けた。データの入力および解析には ESRI 社の ArcView3.3 と ArcGIS10.1 を用いた。

2) 生息適地と個体数の推定

土地利用区分を4つに分けた植生図をラスターデータ(30m×30m)に変換し、各々の環境要素のみの地図を取り出した。その後、近傍解析にかけて上記4つの条件を満たすセルを抽出した。抽出したセルを重ね合わせ、すべての条件があてはまるセルを求めた。かつてから沖縄におけるカワウソの生息情報は知られていないため、沖縄は対象外とした。さらに、カワウソ生息における日本内環境の可能性を図るため、上から得られたセルの情報を用いて生息可能な頭数を推定した。

3. 結果

(1) 韓国における生息適地と生息可能な個体数の推定

ほぼ全ての痕跡が、市街地の占有率0-10%の範囲で見つかり(図3-2)、20%以下で選好度が正数だったため、生息環境の基準として“市街地が20%以下”を用いた。水域においては占有率10%以下の面積で最も高く見られたが、全ての糞が10%以下で見つかったため、選好度は平行線を示していた。しかし、カワウソの生息に水域は欠かせないこと、また計算に用いる地図が30m×30mの地理情報をもつため水域の範囲が過小評価される可能性があることから、幅と面積に関わらず水域の条件は“有”と設定した。草地と山林においては、面積による明らかな相違が見られなかったため、分析に用いた痕跡の座標データと同じ数(312地点)のポイントを韓国全域の地図にランダムに振って再評価した(図3-3)。その結果、草地と山林は、20-80%及び10-70%にかけて広く正の数を示した。そのため、草地は20-80%の範囲、山林は10-70%の範囲を採用し、個体数の推定に用いた。従って、生息適地の環境要因として1セルを中心とした直径1kmの円において次の条件を設定した。1) 市街地は、20%以下の場所のみを抽出する。2) 草地は、10-80%の領域のみを抽出する。3) 山林は、10-70%の

領域のみを抽出する。4) 水域がない範囲は排除する。

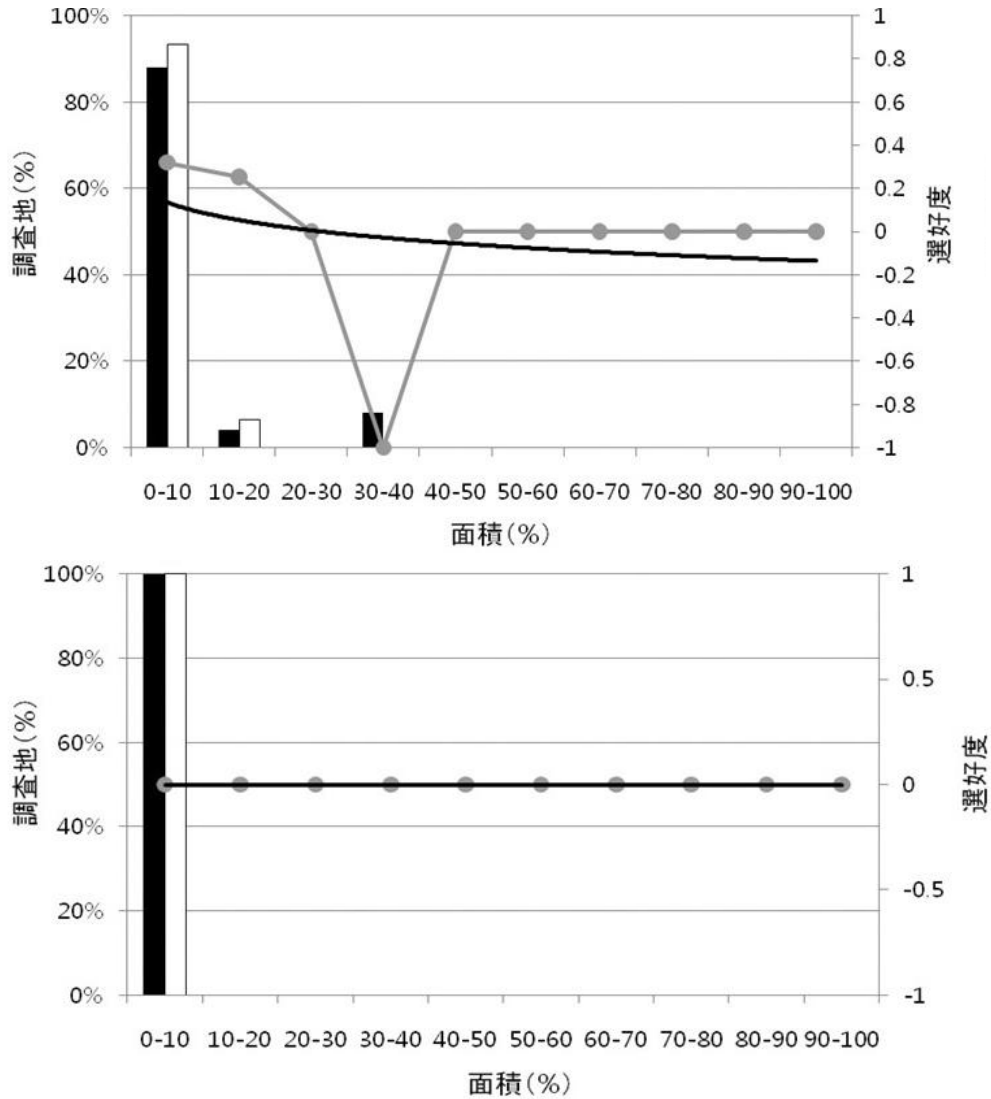


図 3-2 市街地と水域における選好度グラフ(黒棒, 市街地と水域が占める各面積の調査地全体に対する割合; 白棒, 各面積においてカワウソ痕跡がみつかった調査地の割合; 灰色線, 選好度)

Fig.3-2 Appetite graph on city area and water body area. (black bars, As a percentage of the all investigation site of each area occupied by city and water body; open bars, As a percentage of place where there were a sprints; gray line, Appetite)

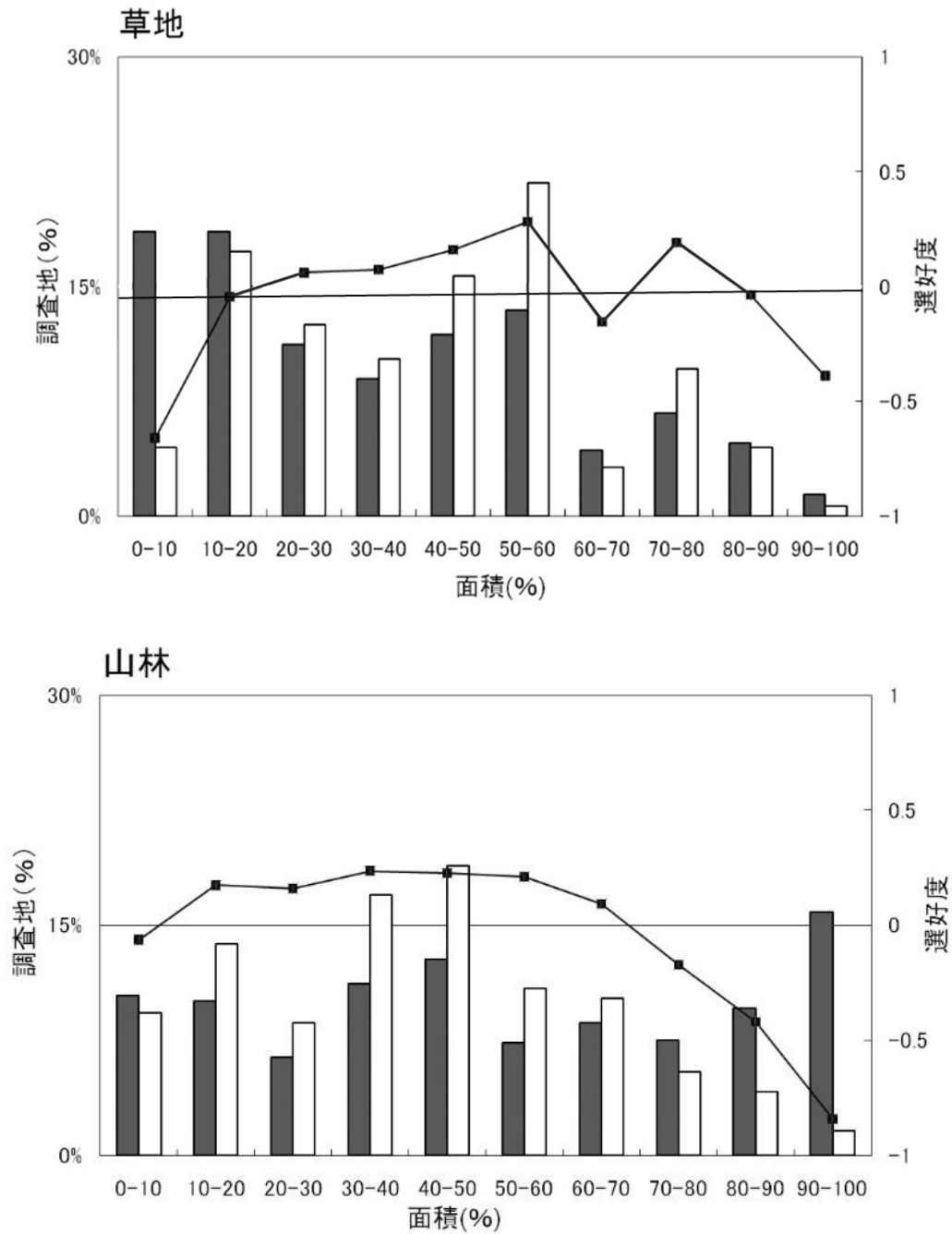


図 3-3 草地と山林に対する選好度(黒棒, 草地と山林が占める各面積の調査地全体に対する割合 ; 白棒, 白棒, 各面積においてカワウソ痕跡が見つかった調査地の割合 ; 灰色線, 選好度)

Fig.3-3 Appetite graph on grassland area and forest area (black bars, As a percentage of the all investigation site of each area occupied by grassland and forest; open bars, As a percentage of place where there were a spraints; gray line, Appetite)

それぞれの環境要素(市街地、山林、草地および水域)のみを取り出したラス
タデータ(図 3-4)からこれらの条件を満たすセルのみを抽出した。

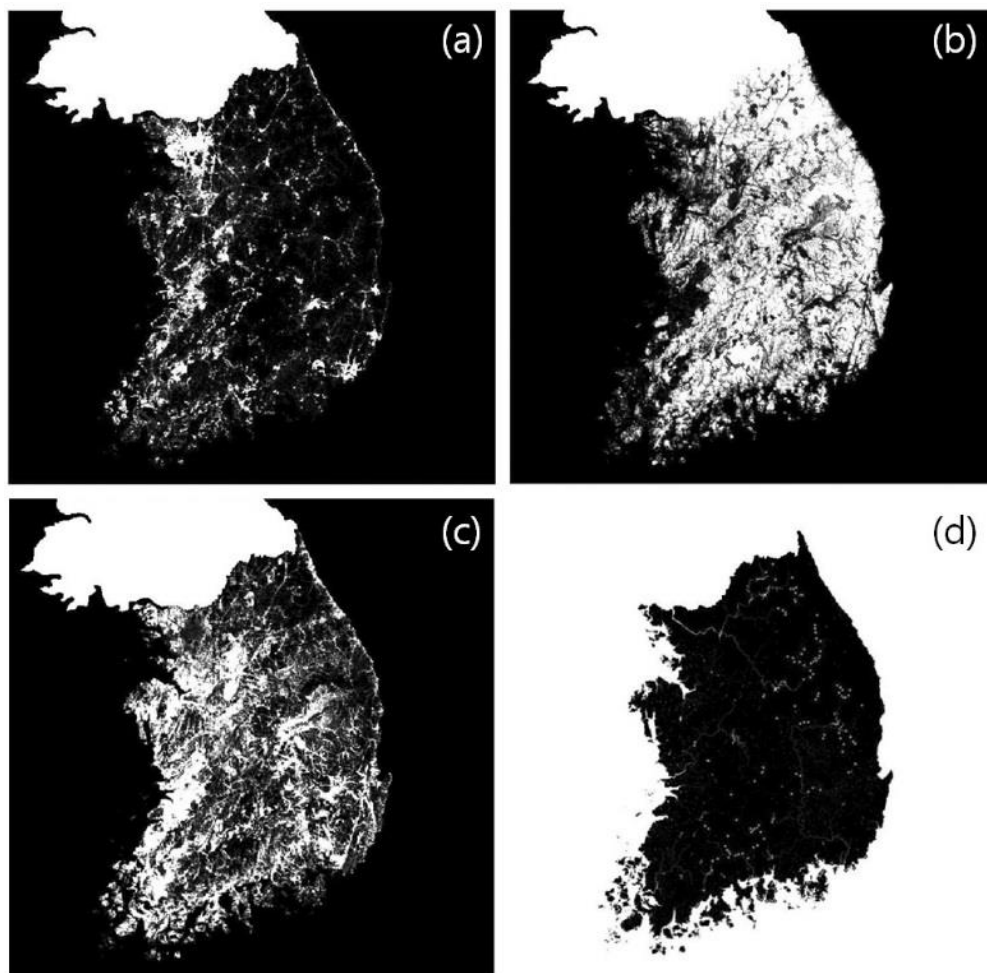


図 3-4 再分類されたラスタ地図(a, 市街地 ; b, 山林 ; c, 草地 ; d, 水域)

Fig.3-4 Reclassified raster maps (a, City; b, Forest; c, Grass land; d, Water body)

カワウソの生息個体数の推定するため、様々な文献により知られている生息
密度(表 3-1)をまとめた。本研究では、Hung(2004)による 1 頭/km(河川)の密度
を採用し、生息頭数を求めた。また、生息適地を示す地図は 30m×30m の面積
を元に行っているため、1 頭/km² の生息密度を適用した。さらに、Kruuk(1993) 及

び Sulkava(2006)による生息密度を適用して密度による頭数の変化を推定した。また、表 3-1 から得られた海岸と河川における痕跡密度の比率を求め、河川では 1km あたりに 1 頭、海岸では 3km あたりに 1 頭の値を適用した。市街地、草地、山林、水域の 4 項目の環境要素をすべて満たしているセルの個数を算出し、各文献の生息密度に基づき生息個体数の推定値を表に示した(図 3-5、表 3-1)。4 つの条件を満足するセルの面積に Kruuk(1993)による生息密度である海岸 0.02 頭/km を代入した頭数は、約 15,000 頭であった。この値に 3 を乗じた約 45,000 頭を河川での生息数とすると、全域の生息頭数は約 60,000 頭になる。同様な方法で Sulkava(2006)の研究からの生息密度である河川 0.03 頭/km を代入すると、河川で約 309,000 頭、海岸で 926,000 頭であり、合計は約 1,235,000 頭にも達する。

本研究で採用した河川 1 頭/km、海岸 0.33 頭/km の生息密度から生息個体数を求めた推定値は約 10,000,000 頭以上に達した。上記の既存研究による生息密度は延長当たりの数値であることに対し、環境要素として用いた地図情報は面積であるため大きな差が出かねない。そこで、全ての環境要素の条件が満たされている河川と海岸のそれぞれに生息可能密度を 1 頭/1 km²、0.33 頭/1 km² と仮定し、生息可能頭数を推定した。その結果、河川では約 10,000 頭、海岸では約 1,000 頭と推定され、現在の韓国全域には計約 11,000 頭の生息が可能な環境があることが推定された。

表 3-1 文献によるユーラシアカワウソの生息密度

Table 3-1 Population density of the Eurasian otter based on the literatures

タイプ	生息密度 (頭/km)	根拠
海岸	0.02	Kruuk(1993)
	0.10	藤巻祐蔵(1975)
	0.20	Kruuk(1993)
	0.47-0.53	Larsen(1983)
	0.40-0.60	Heggberget(1995)
	0.85	Woolington(1984)
	0.50-1.00	Kruuk(1995)
	~1.00	Kruuk & Moorhouse (1991)
	0.10-2.61	Kruuk et al.(1989)
平均 0.59(n=9)		
河川	0.03	Sulkava(2006)
	0.04-0.07	Chanin(2003)
	0.07	Kruuk(1993)
	0.07	Kruuk(1993)
	0.07	Sulkava(2006)
	0.06-0.13	Thmanov(2002)
	0.17	J.Lanszki(2006)
	0.10-0.20	Heggberget(1995)
	0.18-0.20	Prigioni(2006)
	0.21	Beate Kalz(2005)
	0.22	Sidorovich(1996)
	0.25	藤巻祐蔵(1975)
	0.17-0.25	Erlinge(1967,1968)
	0.26	Melquist & Hornocker(1983)
	0.45	Ruiz-olmo(1998)
	0.20-0.50 (河川・湖)	Erlinge(1968)
	0.50	Erlinge(1972)
	0.17-0.59	Sidorovich(1997,2002)
	0.00-0.60	Sidorovich & Lauzhel(1992)
	0.10-0.91	Ruiz-olmo(1995)
1.00	Hauer(2002)	
0.80-1.80	Hung(2004)	
平均 0.03-1.8(n=22)		

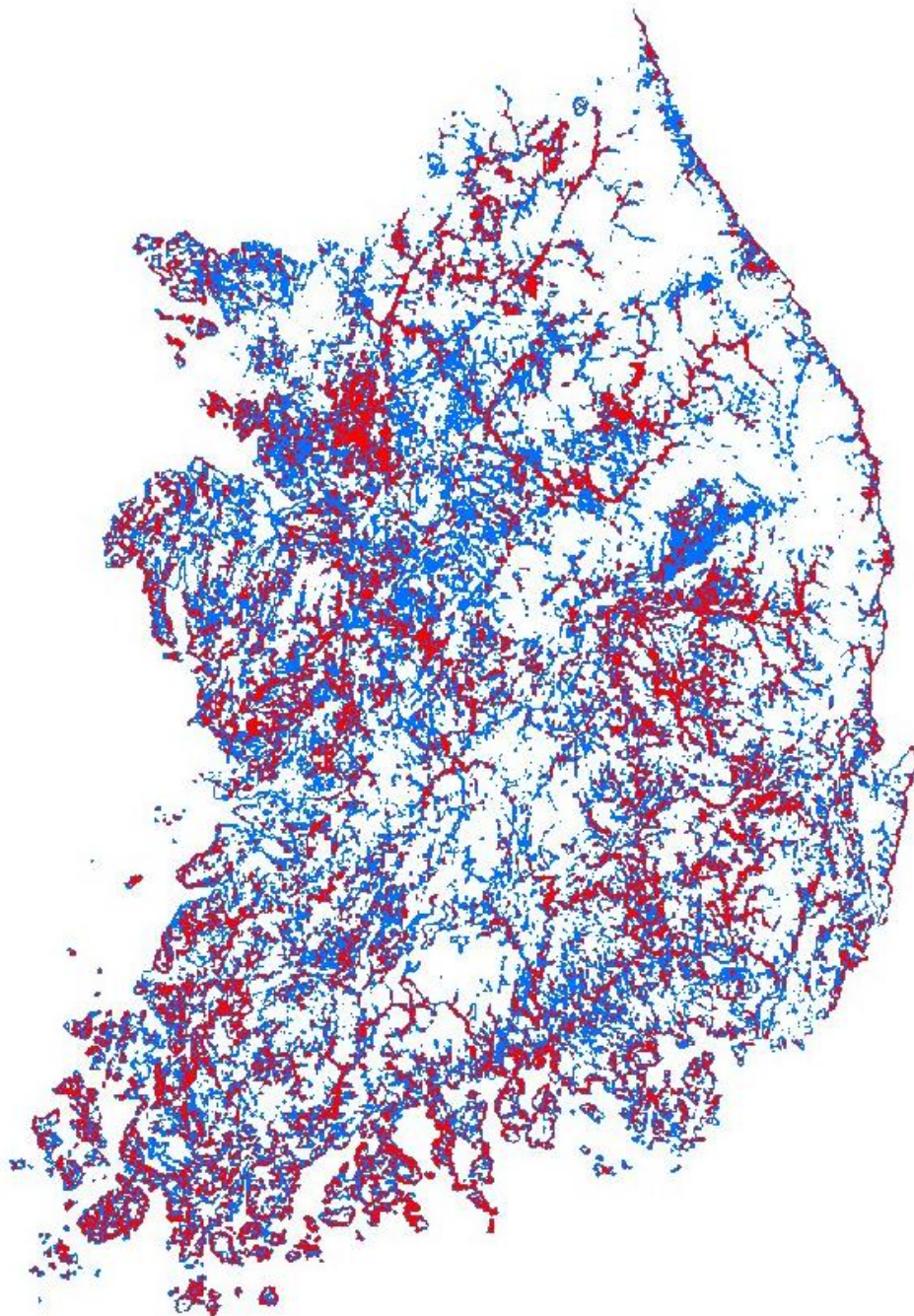


図 3-5 生息適地環境の要件を満たすセル(赤, 4つの条件 1) 市街地 20%以下 2) 草地 10-80% 3) 山林 10-70% 4) 水域がある を全て満たすセル; 青, どれかの3項目の条件を満たすセル)

Fig.3-5 Cells that satisfy the environmental requirements of the habitat suitability. (red, All four conditions 1) City 20% or less 2) Grass land 10-80% 3) Forest 10-70% 4) Water body is existence; blue, Three conditions)

(2) 日本におけるカワウソの生息適地

1) 生息適地と生息可能な個体数の推定

日本における4つの条件及び3つの条件を満たしているセルを抽出し、地図に示した(図3-6)。全ての条件を満足するセルで生息可能な頭数は約51,000頭であることが示された。

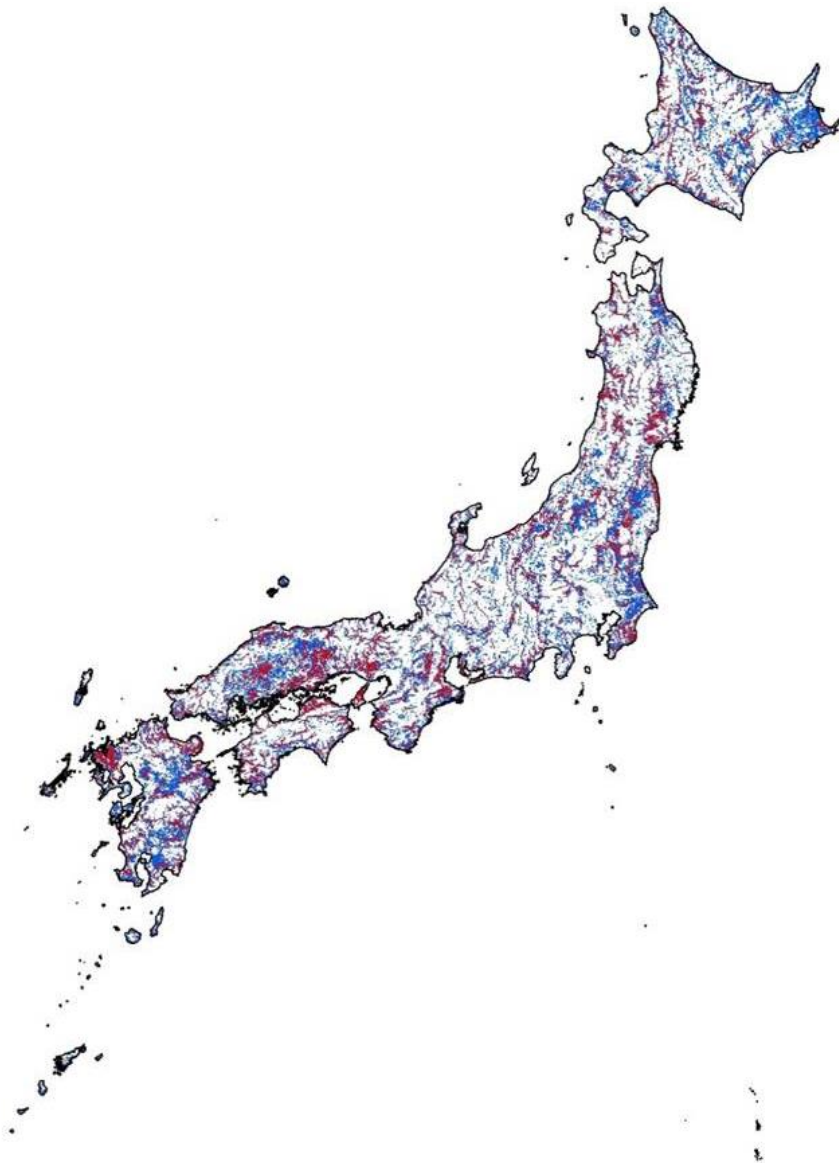


図 3-6 生息適地環境の要件を満たすセル(赤, 4項目の条件を満たすセル ; 青, 3項目の条件を満たすセル)

Fig.3-6 Cells that satisfy the environmental requirements of the habitat suitability. (red, All four conditions; blue, Three conditions)

2) モデルの検証

この結果を検証するために、生息適地として抽出された地域(図3-7)のカワウソ生息環境(河川沿いの道路、休み場、隠れ場および海岸の護岸延長、水質)を本種が生息していた1970年代と現在の航空写真を用いて比較した。比較を行った対象地は、高知県新庄川の川沿い10 kmと愛媛県九島周辺の海岸沿い10 kmにした。

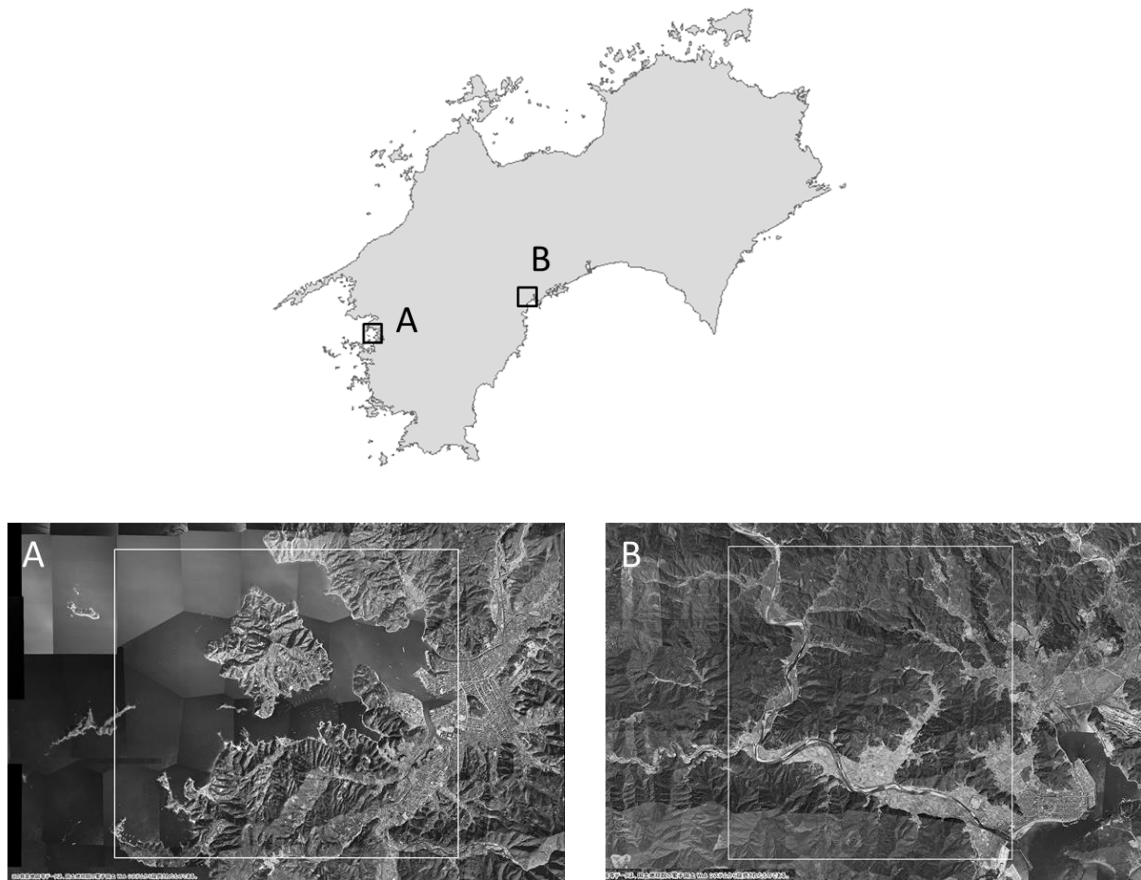


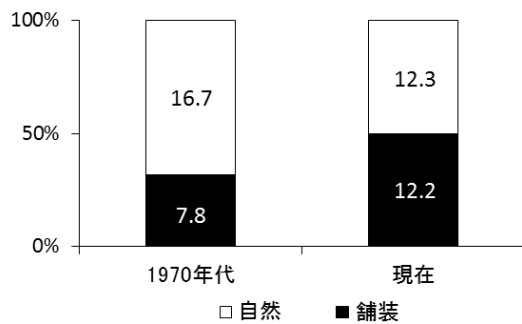
図 3-7 カワウソ生息当時と現在の環境を比較した場所(A, 愛媛県九島周辺 ; B, 高知県新庄川周辺)

Fig.3-7 Place that compared at the time of otter habitation and present. (A, Around Ku-shima of Ehime Prefecture ; B, Around Shinjo-gawa of Kochi Prefecture)

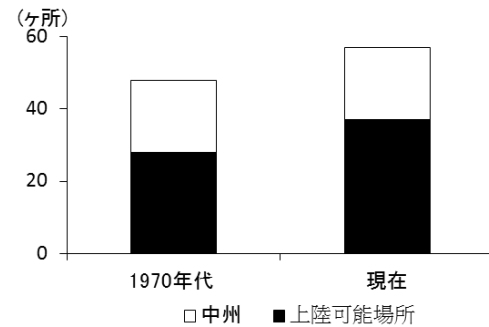
本種の生息環境は当時と比較したところ、河川沿いには舗装された道路が伸びていたが、道路を挟んで森林につづく上陸可能場所は増えていた(図 3-8 a, b)。

また、休み場になれる中州と隠れ場は増えていた(図 3-8 b, c)。海岸の護岸においては、人工護岸と自然護岸の両方の割合に大きな変化は見られなかった(図 3-8 d)。

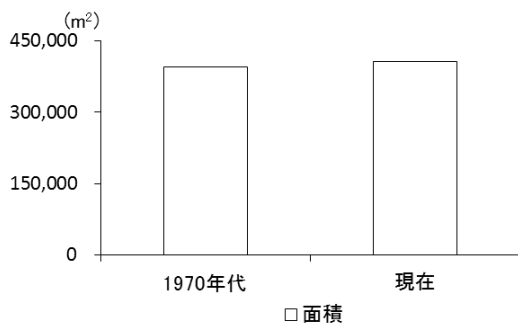
a) 河川沿いの道路延長(km)



b) 河川の上陸可能場所と休み場(ヶ所)



c) 河川の隠れ場(m²)



d) 海岸の護岸延長(km)

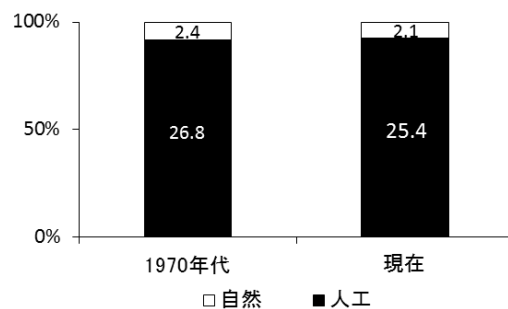


図 3-8 1970 年代と現在におけるカワウソ生息環境の比較

Fig.3-8 Comparison of otter habitat with 1970s and current day.

4. 考察

本章では、カワウソの痕跡周辺における環境要素の面積の割合から本種の生息条件を調べ、市街地と水域は狭いほど生息に適していることが分かった。また、草地と山林についてはその増減が大きな影響はもたらさないが、地域内に存在することが本種の生息に重要な環境要因であることが分かった。Jeong

(2006)は、本種の生息が確認された区域の中で、81%以上の区域が山林地域だとし、広い水域より山地での生息率が高いことから生息地周辺の植生と被覆の重要性を示唆した。また、White *et al.*(2003)は、植生をカワウソ生息に重要な要因と述べ、Changら(2008)も河川辺の植生は生息場・休み場として重要であると示した。本章の結果からも山林と草地はカワウソ痕跡周辺の10から80%を示していることが示され、環境選好度に大きく影響していることが明らかになった。他方、水域についてMacdonald(1982)は、狭い川、2m以下の川、2-10 mの川、幅が広い川の順に発見される糞の数が多かったと報告しており、Kruuk(1995)は広い川よりは狭い川や支流の方が本種の保全に役立つと述べている。本章で用いたカワウソ痕跡の採取場所からも糞のほぼ全てが水域占有面積10%以下の場所で見ついている。これらのことから、本研究で本種の生息地から採集した痕跡の周辺情報に基づいた環境基準は妥当であり、カワウソの大体の生息環境を反映していると考えられる。ただし、環境要素として4つのみの基準を用いているため、今後はより詳しい環境要素を加えた検証が必要であろう。本章で作成した韓国のポテンシャル・ハビタット・マップに、韓国の広域におけるカワウソ痕跡調査の結果(国立生物資源館, 2009)をプロットし、痕跡があった場所が本章で用いた環境条件の何項目を満たしているかをみたところ、痕跡の69%が4つの条件を満たす環境に、28%が3つの条件を満たす環境にあった(図3-9)。本章では、直径1 km内において生息条件を満たす環境を調べ、全ての条件が満たされる場合はその中心の30 m×30 mのセルをカワウソの生息適地と判断しているが、カワウソはときに10 km以上の広いなわばりをもつため、周辺1 kmだけではなく、この円をコアとした広い区域の周辺環境を利用していると思える。そのため、本種のなわばりの範囲に含まれる上記の痕跡数を調べると、その数は上記の約7割を上回ると考えられる。一方、どちらでもない場所にあった痕跡は3%であった。

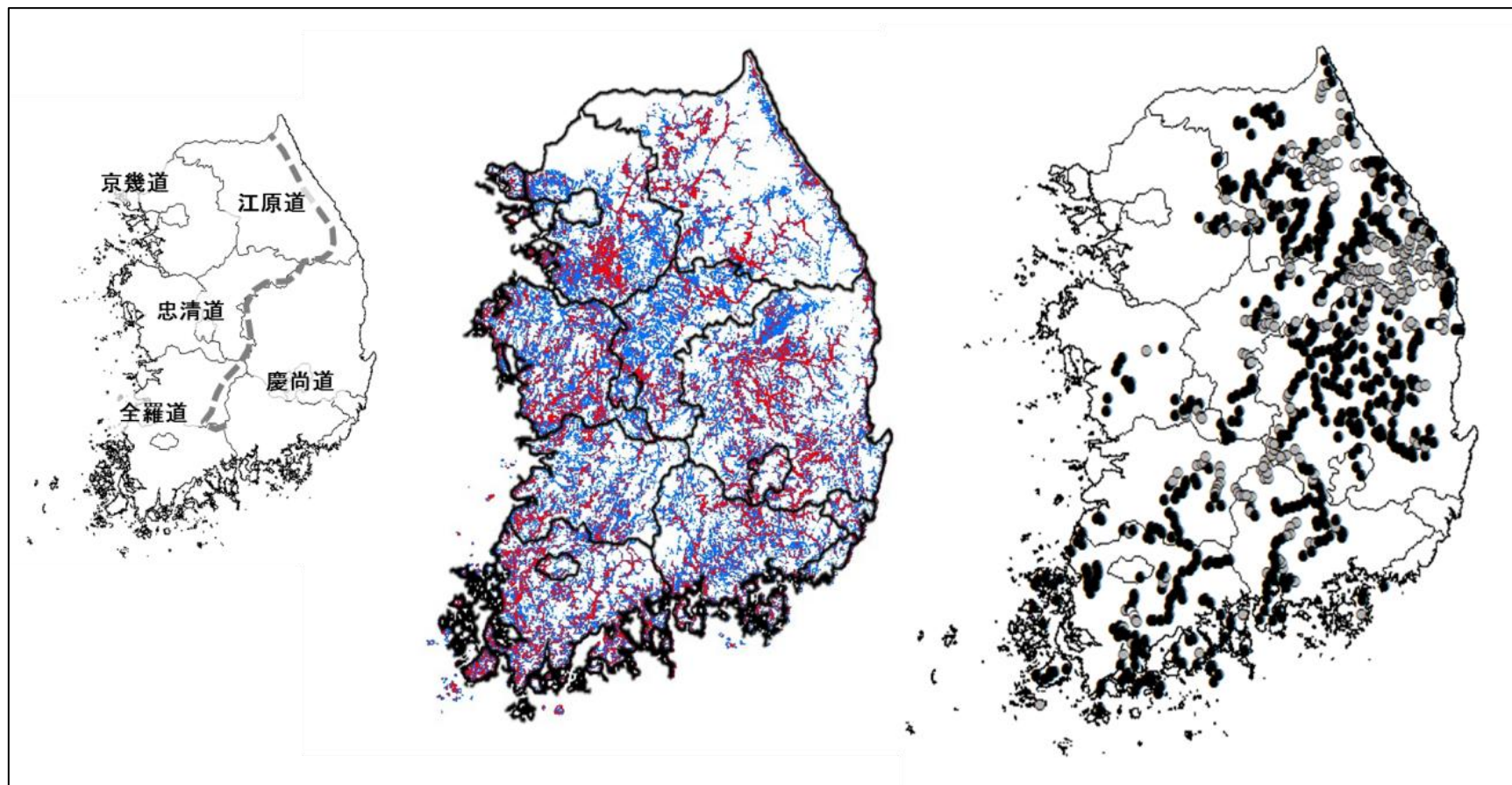


図 3-9 カワウソ痕跡分布((国立生物資源館, 2009)から改変)と抽出した生息可能地との関係(破線, 高度の高い 1 次山脈; ●, 本章における 4 つの条件を満たす場所で見つかった痕跡; ●, 3 つの条件を満たす場所で見つかった痕跡; ○, 3 つ以上の条件を満たさない場所で見つかった痕跡)

Fig.3-9 Relationship with the otter distribution and extracted habitat (modified from (National Institute of Biological Resources, 2009))(dashed line, High primary mountain range; ●, Found traces on the places that satisfied all conditions; ●, Found traces on the places that satisfied three conditions; ○, Found traces on the places that not satisfied more three conditions)

本研究から得られたカワウソの生息適地と思われる場所の特徴は、なだらかな起伏の低い丘と農地等の草原が点在する環境であった(表3-2)。農地について、韓国科学財団(2005)は、本種は農業活動が活発な場所を好むとしており、こういった傾向は本章の内容と一致していた。韓国の地形は、殆どが低い丘陵性山地であるためこういった環境が多く、本研究においてもカワウソの生息可能地として抽出された。一方、生息適地として抽出されなかった最も広い地域は、江原道の北東から始まる山脈(図3-8)で、山脈の周辺は、山地が多く平地と水域が少ないことから本種の生息適地には含まれなかった。しかし、本章で用いたカワウソ痕跡座標の殆どが傾斜の穏やかな河川および海岸で記録したものであったため、山地における本種の生息環境を反映していない。実際に、このような環境は第1章における調査地の環境と似ていた。このことから、調査を行っていない環境については不明であり、今後は高い山地での調査が必要とされるが、本章の結果から平地におけるカワウソの生息環境の特徴が明らかになったと言える。このことから、少なくとも韓国においてカワウソが生息していた環境と共通した生息適地が現在の日本にも多く存在していることが分かった。

表 3-2 本研究および痕跡調査から類推されるカワウソ生息環境

Table 3-2 Otter habitat that has been inferred from otter traces and this study.

	本研究	国立生物資源館(2009)
Positive	<ul style="list-style-type: none"> ・なだらかな起伏の低い丘と背の低い植生の草原(農地)が散在する環境 ・全域に川と草原がある低い地形の島環境 	<ul style="list-style-type: none"> ・川の合水地点 ・山と繋がる支流及び山の周辺を流れる川 ・湖を中心とした水系 ・海に繋がる川
Negative	<ul style="list-style-type: none"> ・山脈と山地が続き、平地と水域が少ない環境 ・平原のみが広がる環境 ・市街地環境 	<ul style="list-style-type: none"> ・首都圏と密接した地域 ・河川の整備作業が行われている地域

他方、京畿道(ギョンギド, 경기도)においては南の広い範囲に条件を満たすセルが抽出された(図3-9)。この区域は貯水池と河川が存在し、低い丘が点在す

るが、草地として抽出された範囲は小山の上にあるゴルフ場であったため、カワウソの生息適地には該当しないと思われる。慶尚道の大邱(デグ, 대구)広域市は人口250万人の大都市であり、市街地の面積も広いがその外郭において生息可能地が抽出された。実際にこの地域においてはカワウソの痕跡が見つまっている(国立生物資源館, 2009)。全羅道南西の島は全ての環境条件を満たす範囲が広く見られた。この島の環境は、島の全域にわたって海水の川が貫いており、陸の生息適地と同じく低い丘と農地が散在する地形であった。

日本においても韓国の調査地に似ている多くの環境や四国では、島々を含め、カワウソの生息情報が残っている多くの場所が生息適地に抽出された。兵庫県については、ゴルフ場の地域であるが、平地にあるため、環境としては使われると思われる。一方で、全域において山地ではカワウソの生息適地が抽出されなく、その一例として、北海道では、札幌市を除くほぼ全ての水系が生息可能地に抽出されたが、山地が多く平地が少ないため、その範囲は川沿いとどまった。

希少種の保全には個体数の情報が重要であるが、そのようなデータの取得は困難(Hájková et al., 2009)とされることから、本章では日韓における環境の未来可能性として両国の環境に生息可能なカワウソ頭数を推定した。ヨーロッパの他国においてはEIONET(European Environment Information and Observation Network, 2008)が既報から各国の個体数を推定しており、英国とポルトガルの調査地にそれぞれに約10,000頭、ポーランドに約15,000頭が生息しているとされる。また、離島のシェットランドでは約1,000頭の生息が知られている(Kruuk et al., 1989)。本研究で用いたカワウソ密度が高い値であることを考えると、本研究で推定した生息可能なカワウソ個体数はこの値に比べて大きく離れた数値ではない。上記の頭数を用いて単純に生息密度を求めると、英国0.04頭 / km、ポルトガル0.11頭 / km、ポーランド0.05頭 / kmである。本

研究から推定した生息可能な最大の個体数の生息密度は、韓国が0.1頭 / km、日本が0.16頭 / kmである。韓国におけるカワウソの生息個体数は知られていないが、Han(2001)は韓国全域の約9%(10×10 km²のメッシュの872区域のうち79区域)で本種の生息痕がみつかったことを示しており、本研究では、韓国の約11%の環境がカワウソの生息に適していることが示された。

四国において1970年代にカワウソの痕跡や死体が発見されている場所(須崎市の新状川及び愛媛県の九島)の環境を2007年と比べたところ、大きな差がないことが示された。とりわけ、河川沿いの上陸可能場所は増えており、本種が休息を取るために重要とされる中州のような休み場(韓国カワウソ保護協会, 2005)についても減少していないことが分かった。

この研究の結果からはカワウソの生息において、日本の環境が韓国の環境に比べて悪くないことが分かった。したがって、日本の現在の環境において少なくとも韓国の調査地に類似している環境ではカワウソが生息できると考えられる。また、本章の結果から得られたカワウソ生息適地の環境は、川辺及び河川の隠れ場となる森林と草地が点在する低地であった。こういった環境は、主に農村に見られ、人々の居住区域と重なる。そのため、本章の結果から、本種の生息は水辺環境のみではなく、地元の住民にも関わるということが分かった。

5. 小括

希少動物の保全計画を策定するには、環境評価に基づいた計画が必要であり、広域における生息可能な環境の情報が求められることから、地理情報システム (GIS)を用いて日本の環境におけるカワウソの生息可能性を探った。日本にはかわうそが生息しておらず本種の生息環境調査は困難であるため、本章では韓国におけるカワウソの痕跡に基づいた生息地情報をもとに、日本の環境における本種の生息適地を類推した。韓国の土地利用区分を市街地、草地、山林、水域の4項目に再分類し、本種の糞と各土地利用区分との関係を調べたところ、カワウソの生息可能な環境として、1 km×1 kmの範囲に市街地20%以下、草原10-80%および山林10-70%という条件があげられた。これに水域が存在するという条件を加えて、韓国全域においてこれらの条件を全て満たす環境を示すポテンシャル・ハビタット・マップを作成した。抽出された生息可能域の面積に既存文献と先行研究から得られた生息密度をあてはめたところ、現在の韓国全域にはおよそ10,000頭の生息が可能な環境があると推定された。日本全域においては植生図を用いて土地利用区分を上記の4項目に分け、上記の条件を当てはめたところ、日本全域(沖縄を除く)にはおよそ60,000頭の生息が可能な環境があることが推定された。カワウソの生息適地として抽出された環境は、草地と森林が点在する傾斜の緩やかな場所であった。この特徴は、本章で用いたカワウソ糞があった環境に似ていた。ただし、本研究では踏査調査で見つかった糞の座標を用いているため、調査を行っていない山林地域等におけるカワウソの痕跡情報は反映されていない。本章の結果からは、少なくとも日本にも韓国のカワウソの生息地と類似した環境があることから、日本における現在の環境でカワウソは生息できると考えられた。

第4章 新聞記事からみた野生動物に対する社会的傾向

1. はじめに

野生動物の再導入を考える際は、PHVA（個体群と生息地の存続可能性評価：Population and Habitat Viability Assessment）による現状と将来可能性の評価が必要である。導入個体群の存続に影響を及ぼす要因は様々であり、再導入の事例からは地元住民の意識と協力の重要性もその一つとして知られている。

特にカワウソ類は、一般に河川や海岸沿いに6-10 km、時にはそれをはるかに越える広い行動圏を持ち、その行動圏は多くの場合に人間の生活場所と重複する。このためカワウソ類は人間生活の影響を受けやすい種といえる（安藤，2008）。よって、本種が人々の中でどのように取り上げてきたか調べることは重要と思われる。各時代における動物と人々との関わりを調べる方法として、新聞・雑誌・書籍などの記事内容を解析する手法がある。本田（2008）はコウノトリに関する地元紙の記事数と内容を分析し、新聞が地域の人々のコウノトリ理解に果たした役割を論じた。カワウソについては、山本ら（2011）が、人々が本種とどのように関わり、意識や態度を変化させていったかを明治時代から今日に至るまでの新聞の変容から分析しており、新聞記事を掲載時期が明確であるため本種と各年代との関わりを分析することのできる資料として得がたい情報源であるとし、日本における本種の絶滅過程を推察するためのひとつの指標として扱っている。

この章では、新聞記事を用いてカワウソの絶滅過程を探った山本（2011）に準じて、両国の新聞が本種をどのような関心で取り上げてきたのかを新聞の記事数と記事内容から調べた。

2. 方法

カワウソ関連記事数と内容の変遷を調べるために、日韓ともに全国紙3誌ずつを選び、1920年から2013年までの約90年間の記事データベースから“カワウソ”を示すキーワードを検索した(日本においては既報の山本(2011)を用いた)。韓国においては、株式会社NAVERが提供する新聞データベースからカワウソが扱われている記事を調べた。調査には約90年間の変遷が検索できる東亜(ドンア)日報(1920年4月~2013年12月)と、取り上げ方の差異をあきらかにするために京郷(ギョンヒャン)新聞(1946年10月~2013年12月)及び毎日(メイル)経済(1966年3月~2013年12月)の新聞記事を用いた。検索キーワードはカワウソの韓国名「수달(スダル)」と「獺」とし、記事内容に目を通してカワウソが言及されている記事のみをカウントした。

カワウソ関連記事の件数の変遷を調べるとともに、東亜日報の新聞記事において、主に取り上げられている内容を、山本(2011)に準ずる12項目に2項目(放送、復帰)を加えた12項目(表4-1)に分類して年代による内容の変遷を調べた。

表 4-1 野生動物関連新聞記事内容の分類基準

Table 4-1 Classification criteria of wildlife-related article content

項目	内容
捕獲	生体の捕獲、臨時保護
目撃	偶然の目撃
生態	動物の生態紹介
象徴	動物の生息を根拠に綺麗な環境をアピールする内容
放送	テレビ番組に関する内容
展示	生体、剥製の展示およびイベント情報
保護	保護活動および保護を訴える内容、海外の事例
復帰	環境改善による動物の復帰情報
調査	生息調査の公表および結果
獣害	動物による被害
毛皮	毛皮など動物から得られる物に関する情報
その他	上記に当てはまらない内容

また、カワウソの記事数が他の天然記念物に指定されている野生動物 6 種(コウノトリ、タンチョウ、トキ、ゴールル、ツキノワグマ、モモンガ)と取り上げ方がどのように異なるかを知るために、上記のデータベースにおいてカワウソと同様の方法で各動物種の記事数と内容の変遷を調べた。

さらに、カワウソに対する関心の動向を知るための他の手がかりとして本種を用いた研究、報告書および特許の件数を調べた。

3. 結果

(1) カワウソ関連記事数の変遷

東亜日報の創刊日(1920年4月)から2013年12月まで掲載されたカワウソ関連記事と、1920年から1999年までの全記事数を調べた。調査期間の93年9ヶ月における東亜日報のカワウソ関連記事は367件であった。1920年代に12件、1930年代に6件であった記事は1939年から1957年は関連記事が掲載されず(1940年9月から1945年11月までは新聞廃刊によりデータなし)、1970年代後半まで記事数の大きな変化は見られなかった(図4-1)。

カワウソが天然記念物に指定された1982年以降になると関連記事の増減が見られるようになり、1980年代中端から1990年代にかけて徐々に伸びていった。1997年には韓国の漢江(ハンガン, 한강)および蟾津江(ソムジンガン, 섬진강)等で生きたカワウソや死体が目撃されたことで収録番組の紹介や保護を訴える記事が続いた(表4-2、表4-3)。この年に製作されたドキュメンタリー番組は自然下のカワウソ個体ではなく飼育個体を映した偽作であったことが話題となり、翌年には記事数が急激に増加した。2000年代に入ってからカワウソの保護、目撃の記事が伸びていった。

新聞社によるカワウソの取り上げ方を比較するために3社を比較したところ、いずれも記事数は増加していた(図4-2)。しかし、経済新聞である毎日経済の記

記事数は他新聞社に比べて、1990年代後半と2000年代に減少していた。この時期は、アジアと世界における金融危機があった時期であった。

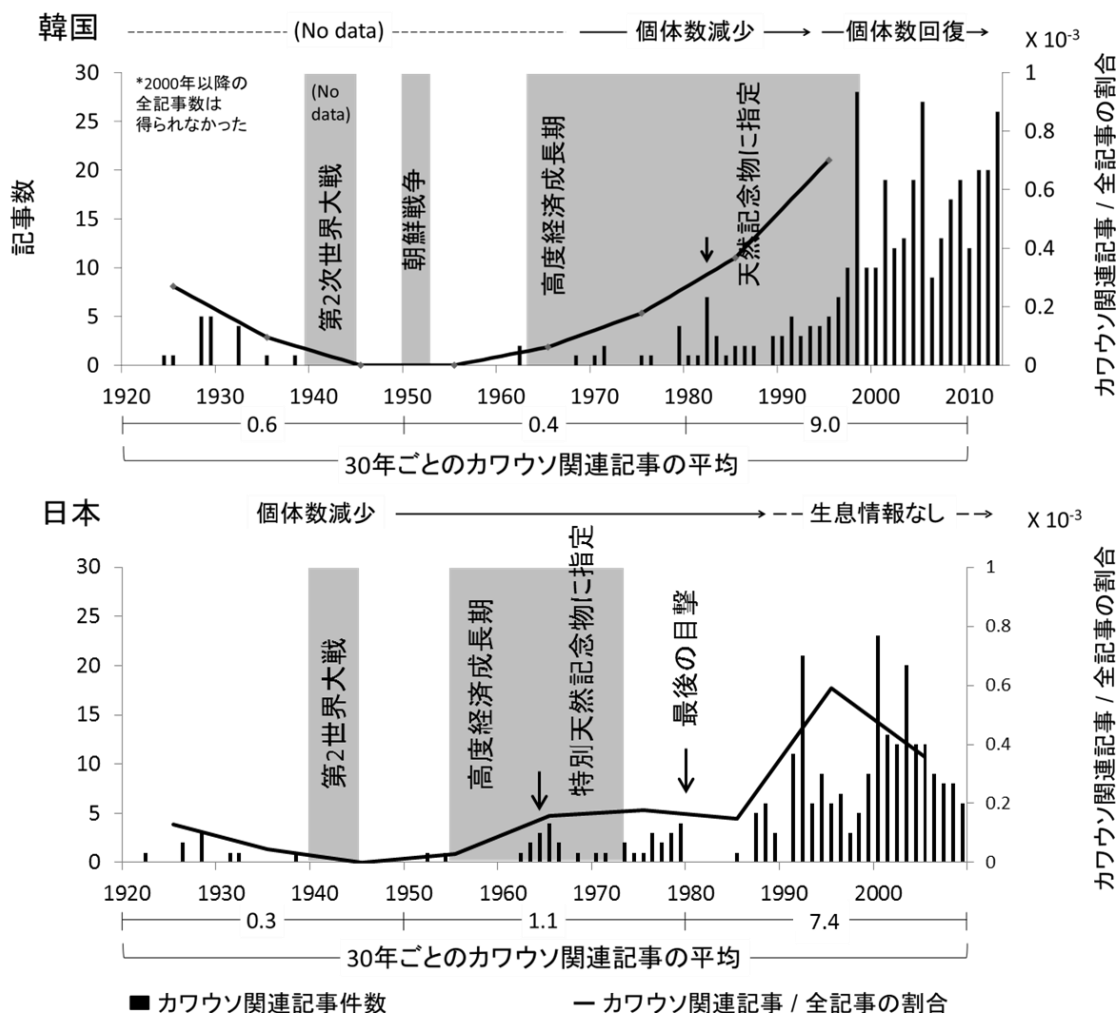


図 4-1 1920 年から 2013 年における東亜日報(上)と読売新聞(下)に記載されたカワウソ関連記事数の変遷

Fig.4-1 Number of otter-related articles in the Yomiuri and the Dong-a ilbo from 1920 to 2013.

新聞のページ数は時代によって変わることから、各年代において全記事の中でカワウソ関連記事数が占める割合を調べた。カワウソ関連記事数の割合は、1960年代から1990年代まで増加していた(図 4-1)。2000年代以降については、全記事数が得られなかったため割合を求められなかった。

表 4-2 代表的なカワウソ関連記事のタイトルと内容

Table 4-2 Title and content of the typical otter-related articles.

掲載年	タイトル	内容
1929	人造カワウソ皮都散売	マツヤ洋服店/人造カワウソ皮都散売
1935	奉天穀物毛皮薬材其他時勢	水獺皮九〇〇〇|八〇圓〇〇
1962	猟期と猟道	大きい問題は乱獲の防止である。…我が国の固有のシカ・カワウソ・ハリネズミ・砂鷄等は全て絶滅してしまい…
1965	昌慶苑に赤ちゃんカワウソ入籍 - 映画ロケ中に江陵で捕まる	…海辺で遊んでいるカワウソを捕まえて寄贈してきたものだ。…鄭氏は“親カワウソを捕まえずに悔しい”と言った。
1975	絶滅したカワウソ再び現れる	…幼獣のカワウソを発見、丁寧に捕獲し愛嬌のあるカワウソを家で飼っている。
1979	動植物の生態が揺れる - (3) 野生動物乱獲	…ヒョウ・カワウソも同じである。国際的保護対象のこの動物らは今は我が国では種の維持さえ難しくなり絶滅に危機に瀕している。
1981	種の危機 - (33)カワウソ	我が国でもカワウソの生息地を調査し、天然記念物または保護区域を指定して保護すべきであろう。
1982	希少動物カワウソ捕獲-蔚珍鶴谷里の小川で	…捕獲され、話題になっている。…住民5名に知らせてバケツを被らせ捕獲した。
1983	環境研セミナーの論文で生態系破壊の主犯は農薬	…生態系保護のためには農薬の使用を減らすことが切実だと主張した。
1992	天然記念物カワウソが消えた	…にて実態調査をした結果、カワウソの痕跡は見つからなく…カワウソが精力にいいというデマが広がり…
1997	カワウソ - 絶滅危惧天然記念物-蟾津河流域で生息確認	…カワウソが蟾津江流域に生息していることが公式的に確認された。
1998	カワウソが走り回る[秘景2百里]寧越の東江	…カワウソ等、他所では見れない稀な動植物が生息しています。
2001	蟾津河辺のカワウソ生息地-生態系保全地域に指定	54万坪を生態系保全地域に指定すると明かした。カワウソを保護するための生態系保全地域の指定は初めてである。
2002	天然記念物カワウソ - 大田都心河川に生息	天然記念物のカワウソが生息が確認された。…大都心の河川では見れなかったため。
2003	[江原]太白市の河川、水質が大幅に向上	1級水でのみ生息する魚類が集まり、カワウソとオシドリ等、これらの魚類を食する鳥類も増えている。
2005	「嶺南圏」太和江、昔の環境に回復	最近、上流でカワウソの排泄物が確認され、事務官は“今年から2014年までに計画された‘太和河マストフラン’が実行されると今よりよくなった太和河に会える”と言った。
2005	[大邱/慶尚北道]大邱の新川 - 渡り鳥とカワウソが戻ってきた	天然記念物のカワウソが3,4頭目撃され…水質が改善された。
2005	[釜山/慶南]絶滅危惧カワウソ - 南海岸の養殖業者 共生解決成功するか	これに対し生態系保全団体の‘緑色の人々’は“カワウソを保護しながら漁民には現実的な補償がもらえる対策を立てるために9月末まで被害の受付を行う予定”と明かした。
2006	天然記念物も「経済資源」である	天然記念物は‘自然+文化’の‘大きい資産’であり、‘経済的な資源’にもなれる。事業費250億ウォンを投入し自然新化型河川に造成中の水辺区間は水質改善とともに市民生活の向上という一石二鳥の効果を待っている。
2007	[環境経営大賞]晋州市庁、青南江の環境回復で快適な環境づくり	
2008	S-Oil - [天然記念物守り]条約	S-Oilは‘天然記念物守り’活動の初事業としてカワウソ保護支援及び子どもの天然記念物保護・教育支援プログラムを選定し、今年1億ウォンを支援する計画である。
2009	釜山都心の河川にカワウソ出現、騒動	釜山の都心河川にカワウソが現れた。…東来区は保護案内板を立てることにした。
2011	カワウソ、今度は[ロードキル]	剖検の結果、カワウソの死亡原因は道路横断中の‘ロードキル’と思われる。
2011	[グリーンカンパニー]クリーンエネルギー環境にやさしい工程 社会貢献 同伴成長 - グリーン経営は進化する	‘緑’は相変わらず企業経営で有効なコードである。…緑色の経営は核心指標である。
2012	釜山水泳川、カワウソが遊び回る生態河川に復元	生態河川の復元、サケの回帰事業、カワウソ生息地の復元事業等を進める計画だと明かした。
2012	[2012代表ブランド]温泉・森林・海水浴が可能な生態文化観光都市 - 蔚珍	蔚珍は天恵の四季休養地である。…カワウソが生息する地域である。
2013	大邱の地下鉄駅にカワウソ出現	カワウソは119救助隊員らに捕獲された。カワウソの生息地と推定される川は駅から200m位離れている。
2013	[2013代表ブランド]あそこには天恵の自然が息をする	生態観光産業のみが蔚珍が生き残る未来志向的な価値”と言い、“生態観光都市としての競争力をあげて上位を確保する”とした。
2013	天然記念物カワウソ、統営では「魚泥棒」 - SBS「TV動物農場」	カワウソは天然記念物であるため、漁村住民らは獲ることも、追い出すこともできなく頭をかかえている。

表 4-3 カワウソをめぐる動きと生息情報

Table 4-3 Activities to otter and habitat information.

社会状況と法律制定	めぐる動き	生息情報
1928	・人造のカワウソ毛皮を広告	
1953	・終戦	
1962	・文化財保護法制定	
1965		・江陵の海岸で幼獣を捕獲、動物園で展示される
1967	・鳥獣保護及び狩猟に関する法律制定	
1968		・網の中で死体が発見、珍しい動物として掲載される
1975		・幼獣が捕獲される
1979		・動物調査により生息が確認
1981		・韓国自然保存協会が作成した希少動物目録に含まれる
1982	・天然記念物に指定	・蔚珍郡で成獣が捕獲される
1983	・カワウソが撮られた「韓国の野生動物」が放送される	
1986	・密猟の処罰強化(罰金10倍)	
1988		・環境庁の調査で忠南北道における生息情報が得られない、他道での情報はある
1990		・環境庁の「全国自然生態調査(1986-90)」からほぼ絶滅と調査される
1991	・動物保護法制定	・韓国自然保存協会の「韓国の希少および危惧動植物」調査から希少動物に判定される
1992		・展示のため違法に捕獲した個体が死亡
		・韓国自然保存協会の調査で見つからない
		・環境庁の調査から民統線地域で生息が確認される
1993	・密猟の処罰強化	
1994	・山林庁が絶滅危惧種復元のために一斉調査を実施	・干ばつで村まで下りてきたカワウソが餌をもらう
1995	・「日韓カワウソシンポジウム」開催、生息域の減少が報告され	
	・環境部が「生態連結地帯」計画発表	
1996	・埋立飛行場建設が天然記念物保護を理由に白紙化	・網にかかったカワウソが死亡、1年に30頭程の死亡を予想
		・人に蹴られて死亡したと予想される死体発見
		・山林庁の「生物種多様性現況」の調査から絶滅危惧に判断される
	・生息地内工事を市民団体が反対	
	・「野生動物排泄物」展示会が開催	
1997	・環境団体が巨済島で活動を開始	・八堂大橋付近で死体が発見
	・蟾津江環境行政協議会が発足	・奉花郡で目撃される
	・ダム反対署名運動が行われる	
	・蟾津江でカワウソが発見されたとしたドキュメンタリー番組が放送される	・蟾津江でのカワウソ生息が26年ぶりに公式確認
1998	・大学内にカワウソ生態研究所が創立	・国立公園における調査でカワウソの糞から網の欠片が確認され、公園での違法行為が示唆される
	・巨済カワウソキャラクターの製作計画が立てられる	
	・カワウソ等が生息しないとしたゴルフ場立地の環境影響評価に対し、市民団体と環境部が詳細な調査を要求	
	・環境部がダム建設に問題点指摘	
1999	・密猟申告者の補償強化	
	・生態研究所が韓国カワウソ保護協会に改名し、公共社会団体に登録	
	・湿地保全法制定	・大統領がダム建設の白紙化示唆

表 4-3 カワウソをめぐる動きと生息情報(続)

Table 4-3 Activities to otter and habitat information (continued).

社会状況と法律制定	めぐる動き	生息情報
2001	・蟾津江の178haに初めて「カワウソ生態系保全地域」を指定、他地域にも指定が行われる	
2002		・全羅南道、都心の大田広域市で確認
2003		・九屏山で確認 ・台風で流れてきた幼獣を救助
2004	・野生動物保護及び管理に関する法律改定	・栄山江で確認
2005	・環境関連の8団体が「蟾津江守りネットワーク」を発足 ・密猟動物を食した人も罰金、名簿公開 ・生態系保全団体がカワウソによる漁民被害を受け付ける ・カワウソ等の生息地を貫く道路の路線変更のための委員会発足 ・華川郡に「韓国カワウソ研究室」開所、「韓国カワウソ保護協会」を文化財庁指定師団法人に登録 ・「韓国カワウソ研究室」が「ドイツカワウソ研究センタ」と研究協力締結 ・カワウソの生息が知られた人工湖の晋陽湖と周辺2620haを野生動物特別保護地域に指定、イカダのカワウソ休み場を設置 ・奉花郡がカワウソ生息地に「生態公園」建設を発表	・2004-05年に3頭(全羅北道)の死体発見
2006	・栄山江流域環境庁がカワウソ生息地観察を行う「蟾津江守り大探査」を開催 ・「非武装地帯カワウソプロジェクト」基本計画公表	・俗離山と太和江で確認
2007	・華川郡で「第10次IUCN国際カワウソ総会」開催 ・「カワウソ生態公園」が完工	
2008	・企業(S-Oil)がカワウソ保護活動を開始(2008-)	・全州川、光州広域市で確認
2009	・韓江水系探査隊の初隊式でカワウソを放獣 ・「韓国カワウソ保護協会」と「国立文化財研究所」がMOU締結	・釜山広域市で確認 ・仁川空港の近所で撮影される
2010	・市民団体が河川における国策大規模工事に反対 ・ナビゲーションの画面にカワウソロードキル頻発区間を示す	・2010年に2頭(聞慶市、洛東江)の死体発見
2011		・2011年に1頭(全州市)の死体発見
2012	・韓国トヨタがハイブリッド車の宣伝にカワウソ等のキャラクターを製作 ・環境文化組織委がカワウソ保護活動資金のためカワウソ石版を販売	・醴泉郡で確認
2013	・大邱広域市都心の河川に人工巣を設置 ・華川郡に「韓国カワウソ研究センタ」開所	・錦江堡で確認 ・大邱広域市の地下鉄駅に入り込んだ成獣を捕獲 ・釜山広域市の海岸で成獣の死体と幼獣3頭を発見

日本の読売新聞と韓国の東亜日報における関連記事数の30年ごとの平均を比較したところ、1年あたりの平均記事数は日本で0.3件、1.1件および7.4件、韓国で0.6件、0.4件および9.0件と変動し、両国の傾向に大きな違いはなかった。1980年代以降には、記事数が両国で増加していった。日本でカワウソの情報が得られなくなった1990年代以降をみると、2000年を境に日本では記事数の減少が、韓国では記事数の一定の増加がみられた。韓国においては他の2紙からも増加傾向がみられた(図4-2)。

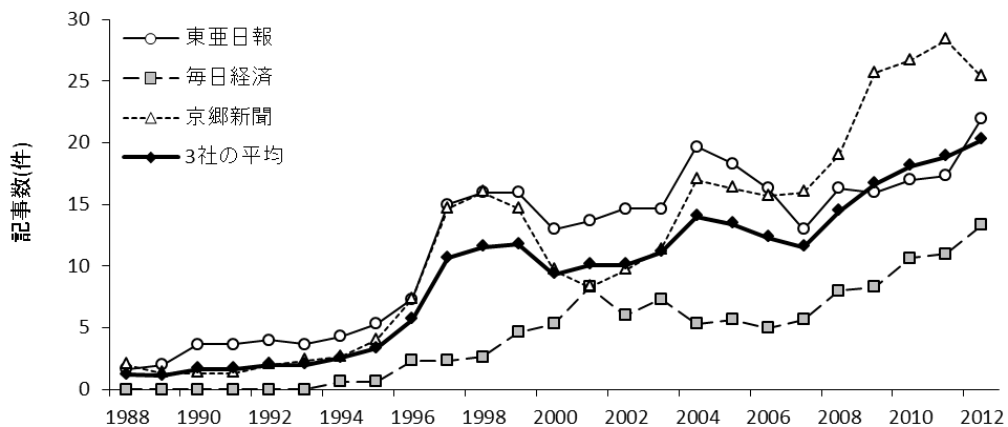


図4-2 韓国の新聞社におけるカワウソ関連記事数の変遷(3年移動平均)

Fig.4-2 Trend of otter-related articles in other newspapers of Korea (3 year moving average)

(2) カワウソ関連記事の内容

1920年4月~2013年12月にかけて東亜日報がカワウソを取り上げている記事内容を「捕獲」、「目撃」、「生態」、「象徴」、「放送」、「展示」、「保護」、「復帰」、「調査」、「獣害」、「利用」および「その他」の12項目に分類して各々の項目(表4-1)が示す割合を調べた。その結果、時代による変遷が見られ、1920-1930年代における関連記事は7割以上が「利用」項目の毛皮に関わる記事であった(表4-4)。こういった記事は減少を続け2000年代に入ると見られなくなった。

1940-1950年代の記事はデータがないため内容は不明である。1960年代から本種の保護を訴える記事が掲載され始め、カワウソの切手などの発行情報も載っていたが、偶然に捕獲した個体の動物園展示を知らせる記事もあった。1970年代から野生動物の生息調査を取り上げた記事が掲載され始め、1980年代には自然生態系を映す番組を扱う記事が増えてきた。この時期にはカワウソを撮影した番組も放映された(表 4-3)。また、同じ時期からは、綺麗な環境の象徴としてカワウソを扱う「象徴」項目にあたる記事が掲載されるようになった(表 4-4)。カワウソが絶滅に瀕していると知られた1990年代には、「動物保護法」が制定され(表 4-3)、密猟の対策が強化されるなど自然保護意識が高まった時期であっ

表 4-4 各時期におけるカワウソ関連記事の内容(%)

Table 4-4 Proportion of topics on otter-related newspaper articles in each period (%)

韓国														記事数(件)
利用	生態	捕獲	展示	放送	保護	調査	童話・文化	復帰	目撃	象徴	被害	その他		
1926-39年	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
1940年代	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1950年代	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1960年代	0	0	25	0	0	50	0	0	0	0	0	0	25	7
1970年代	11	0	11	0	0	44	22	0	0	0	0	0	11	13
1980年代	0	0	4	0	35	19	23	0	0	0	8	0	12	39
1990年代	3	0	0	1	36	23	9	0	1	1	11	0	15	182
2000年代	0	0	0	8	7	36	13	0	2	1	16	2	16	394
2011年	0	0	0	6	0	41	12	0	0	0	12	0	29	77
2012年	0	0	0	0	0	33	29	0	2	0	3	5	29	63
日本														記事数(件)
利用	生態	捕獲	展示	放送	保護	調査	童話・文化	復帰	目撃	象徴	被害	その他		
1926-39年	75	0	0	0	0	0	0	13	0	13	0	0	0	8
1940年代	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1950年代	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1960年代	0	23	0	0	0	62	15	0	0	0	0	0	0	13
1970年代	0	11	0	0	0	72	6	6	0	6	0	0	0	18
1980年代	0	0	0	0	0	80	7	13	0	0	0	0	0	15
1990年代	0	3	0	1	0	43	29	12	0	3	9	0	1	77
2000-09年	0	0	0	19	0	42	1	21	0	0	14	0	2	121

た。その影響でこの時期には民官を問わず埋め立て、ゴルフ場およびダム建設の反対のような活動が行われた。2000年代からの記事には工業団地が密集している大都心の川や地下鉄駅における目撃事例が掲載され、カワウソの回復が反映されていた。なお、2000年代には最近ではカワウソによる獣害も取り上げられていた。また、同時期においては、本種の回復をもたらす経済的価値を期待する記事が6件、本種による養殖獣害の記事が3件記載された。

項目ごとに見ると、「利用」に関する記事は本章で目を通した調査期間の初年代から掲載されていた。この毛皮に関する記事は1940年代からは見られなくなりましたが、1970年代と1990年代には様々な種類の輸入衣類を宣伝する記事が載っていた。「保護」に関する記事は、カワウソが珍しい動物として知られた1960年代から掲載され始めた。この年代は、鳥獣保護及び狩猟に関する法律が制定された時期でもあった(表4-3)。また、「調査」の記事は次の1970年代から載り始め、両方の記事は調査期間の最後まで紙面に載っていた。2000年代における「保護」の記事は、カワウソ死体の発見を取り上げた内容が多かった。一方で、「捕獲」に関する記事は、本種が天然記念物に指定され「放送」に関する記事が掲載された1980年代までも続いており、1982年には一般市民がカワウソを捕獲したという内容のみが書かれ、その後の様子や保護に関する言及はなかった(表4-2)。「象徴」に関する記事は、カワウソが希少動物であることが放送されてから掲載され始めた。また、2000年代からカワウソは、地方自治団体が河川水質の改善を表す象徴として取り扱われるようになった(表4-3)。1990年代から増えてきた目撃情報とともに「復帰」に関する記事が増加し、「目撃」の記事は調査期間の最後まで掲載されていた。

両国の記事内容を比較したところ、1990年代から日本では韓国に比べて本種の生息とは関係の少ない「童話・文化」、「象徴」の記事が多くなってきた。一方、韓国では日本に比べて「放送」、「調査」、「復帰」および「被害」の記事が

増えていた。

(3) カワウソと天然記念物動物の記事数

上記の新聞社3社の新聞記事から天然記念物に指定されている野生動物6種の記事を調べたところ、関連記事は概ね1990年代から増加していることが共通していた。この傾向はカワウソの関連記事とも一致した(図4-3)。記事の数は話題となった該当期の内容により大きく増減していた。例えば、1971年と1981年に起きたコウノトリの死、2008年のトキ復帰事業開始、1981年のゴール発見などがある。日本においては、山本(2011)がアホウドリ、イノシシのような動物関連記事から同じ傾向が見られたと述べており、両国ともに1990年代から関連記事が増加傾向にあった。

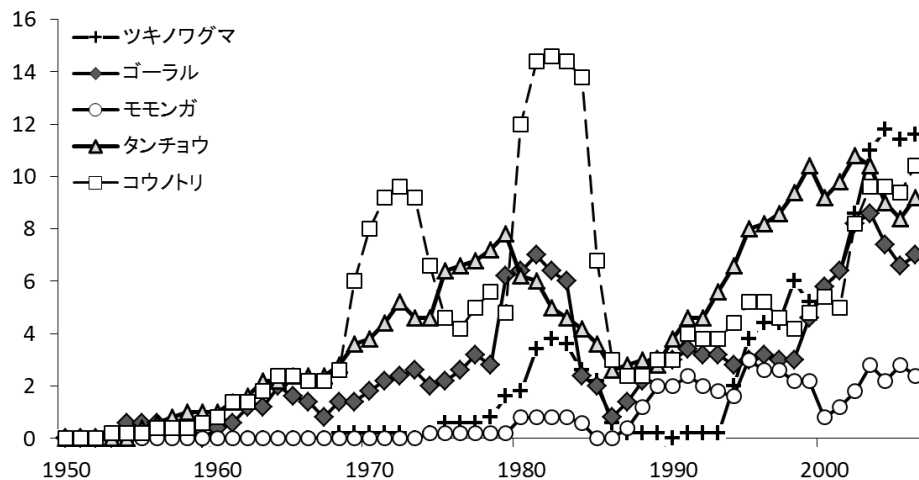


図 4-3 韓国における天然記念物指定種が取り上げられた記事数の変遷(5年移動平均)

Fig.4-3 Number of natural monument animals-related newspaper articles in Korea (5 year moving average)

韓国において、カワウソを含む天然記念物7種が取り上げられた記事を年代ごとに調べてその割合を比較した(表4-5)。そのうち、カワウソとモモンガを除

く5種は野生復帰事業も行われている。また、一般種として調査対象にはタヌキを含めた。1960年代にはゴラルと鳥類(コウノトリ、タンチョウおよびトキ)が天然記念物に指定され、記事数が前年代と比べて9倍以上の記事が掲載された。指定の前後には少しの割合の増加が示された。哺乳類のみをみると、ゴラル関連記事のみが1950から1980年代にかけてカワウソ関連記事の割合を上回ったが、1990年代からは反対の傾向が示された。鳥類においても類似した傾向が認められる。天然記念物に指定されていないタヌキの関連記事は、常に毛皮、狂犬病および目撃情報が掲載され、指定種より大きい割合を示す年代もあった。

表 4-5 各年代における各動物関連記事の割合(%)(枠は天然記念物に指定された年代, 灰色は野生復帰事業が開始されている年代)

Table 4-5 The proportion of animals related article in each period (%) (frame, Age that was designed as a natural monument; gray, Age that was started reintroduction project)

	1920年代	1930年代	1940年代	1950年代	1960年代	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代	2011-13年
カワウソ	46	14	0	3	2	3	7	19	22	25
ゴラル	0	12	0	11	20	10	14	8	10	11
ツキノワグマ	0	0	0	0	0	2	6	7	15	15
モモンガ	0	0	0	0	0	0	3	4	3	3
コウノトリ	0	10	0	11	14	28	27	11	9	7
タンチョウ	38	33	50	54	44	43	29	37	26	27
トキ	0	0	0	0	6	6	7	2	5	4
タヌキ	15	31	50	22	13	8	7	13	11	8
記事数(件)	26	42	8	37	353	494	546	983	1,812	765

(4) カワウソを用いた研究

韓国においてカワウソに関する研究、報告および特許の件数を調べたところ、1997年から2013年までの件数は92件であり(図4-4)、毎年研究が行われていることが示された。研究内容としては本種の生息地、生態および遺伝等が行われており、調査期間を通じて傾向の変化はなかった。また、2007年からはカワウソ

生息地に関する特許の登録が見られた。特許の内容には、本種の個体識別のためのマーカー開発のように研究に関連するものもあれば、本種の休み場と魚道といった人工物の設計に関連するものも多かった。

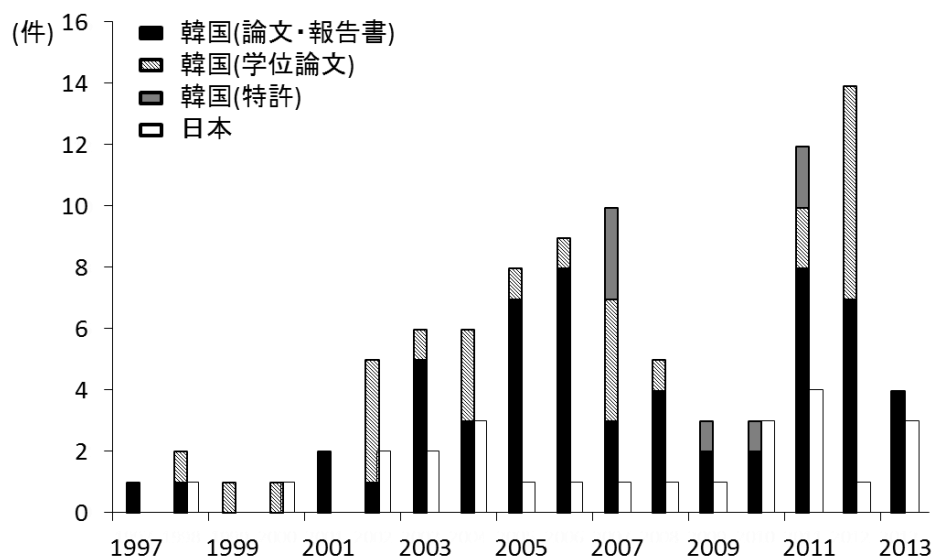


図 4-4 日韓におけるカワウソに関連する研究・報告および特許の件数

Fig.4-4 Number of research, reports and patents related to the otter in Japan and Korea.

他方、日本については、ほぼ毎年において 1-2 件の研究および報告が行われていることがわかった。2010 年以降の増加は東京農業大学野生動物学研究室によるものであった。

4. 考察

韓国の全国紙3紙においてカワウソ関連記事を調べ、各新聞社における記事件数の推移を比較したところ、傾向に違いは見られなかった。韓国におけるGDPの平均は、1980年代から2010年代にかけて39億から191億、603億、1,172億ドルに増加するが(統計庁, 2010)、この増加幅は各年代におけるカワウソ関連記

事数の幅とほぼ一致していた。なお、アジア通貨危機と韓国金融危機および戦争、または経済高度成長のような社会現象があった時期は記事数が増減したため、野生動物に関わる新聞記事数は社会の経済状況に左右されると考えられた。経済状況により記事数が変わるこのような傾向は、本章で用いた3社の新聞のうち、経済新聞でより強く見られた。これは、経済状況を優先して掲載するという経済新聞の性質によるものであろう。つまり、人々の生活が安定しないと新聞紙面において野生動物の話題性は薄まると言える。

韓国におけるカワウソ関連記事の内容は、1920~1930年代は毛皮の記事が多かったが、1960年代からは珍しい動物として保護に関する記事が掲載されるようになった。Won(1967)は1960年代後半にはカワウソを見られなくなったと述べているため、新聞は同時期の状況を反映していたと考えられる。一方、同時期の1960年代には、捕獲された本種の幼獣を動物園で展示したという記事もあり、まだ新聞においても保護の意識は広がっていなかったと思われる。

本種の保護に関する記事が掲載され始めた次年度の1971年には生息調査が始まり、新聞紙面にも「調査」に関する記事が載せられた。この調査は、カワウソだけではなく、ある地域の自然資源を調べる内容で、文化公報部文化財管理局(現在の文化財庁)の後援で行われた。しかし、一般市民による本種の捕獲を知らせる記事は1982年まで続いていた。さらに、この年の記事にはカワウソを捕獲した経緯が書いているのみで、捕獲後のことや保護に関する言及はなかった。このことから、社会一部には本種保護の動きがあったが、そのことは広く知られていなかったことが伺える。このような捕獲に関する記事は、本種の天然記念物指定を知らせる番組等が増えるとともに見られなくなった。

この後は、捕獲に関する記事においても、本種保護の内容が含まれるようになった。1990年代に本種は、残っているきれいな環境の証拠として扱われるようになった。これは、生態調査が行われる中で情報メディアにより本種が希少

であることが知られたためであろう(表 4-3)。また、1990年代から増えてきた目撃情報とともに「復帰」に関する記事が増加し、2000年代から本種は、地方自治体のきれいな環境の証拠として取り扱われるようになったが、カワウソが象徴する環境は1990年代とは違って、残っている清浄地域ではなく改善された環境であった。また、経済価値が期待される記事が増えたことから、この「復帰」は地方自治団体等の行政にとって環境指標種として取り扱われていると思われる。同時期の2000年代には、本研究においてカワウソの回復傾向が認められる。

他の天然記念物10種(日本5種、韓国5種)から見ると、日韓ともに概ね1990年代から関連記事が増えていた。また、山本(2009)はトキやコウノトリも特別天然記念物に指定された後に記事数が増加したと述べた。従って、希少動物の関連記事はその時の話題と各時代の社会背景によるものと言えよう。両国のカワウソ記事の相違はカワウソの話題によるもので生息有無が影響していると思われる。韓国の2000年代においては、本種の回復がもたらす経済的価値を期待する記事が6件、本種による養殖獣害の記事が3件記載された。このことから、カワウソの回復は経済的な効果と被害を同時にもたらすと考えられる。

日本におけるカワウソ関連記事の変遷について山本(2011)は、その内容が本種の毛皮を得るための「経済動物」、絶滅が危惧される「保護の対象」に変わってきたと述べており、韓国においても同じ傾向が示された。カワウソを「保護の対象」として捉えた記事が多くなる時期は、日韓両国で高度経済成長期と概ね一致する。両国ではこの時期に産業化に伴う深刻な公害に対応するための環境法の制定(日本では1967年の公害対策基本法、韓国では1971年の公害防止法と1977年の環境保全法)、環境庁の設立(日本では1971年、韓国では1980年)などの活動が行われた。同時期に、カワウソを含む天然記念物の記事が増加しており、新聞はこういった社会の傾向を反映していたと思われる。一方でカワ

ウソを「象徴」として扱っている両国の記事内容からは違いが見られ、日本では地域振興と環境問題の「象徴」として扱われていることに対し、韓国では綺麗な環境を代表する「象徴」として取り上げられていた。1990年代以降には両国の記事件数の推移で相違がみられた。

この違いについては、日本でカワウソ関連記事が増加した折には、野外の本種はすでに回復不可能な状態であったことから、本種の生息有無による目撃情報などの話題が働いていると考えられる。類似した例として、山本(2011)は、カワウソと同様にイノシシについても、全記事数に対する関連記事数の割合を調べ、カワウソがいなくなった2000年以降のイノシシ関連記事の増加傾向がカワウソと異なることを明らかにした。他方、近年の韓国においてはカワウソが「経済的価値をもたらす動物」として取り上げられる一方、獣害種としても知られていることが分かった。

安藤(2008)は、韓国において1990年代にカワウソを研究しているのは大学校に在籍していた一つのグループに限られていたが、2000年以降は様々な機関の研究者がカワウソ調査を開始しているとした。このことから、同国においてカワウソに関する研究等を調べたところ、その件数は2000年代にも増加傾向にあった。この増加傾向は、本種関連記事数と同じ傾向であった。また、2000年代後半から見られ始めた特許は、大体が川におけるカワウソの移動通路、休み場になる筏等のような本種の保護に関する内容であった。

以上のことから、日本と韓国の両方において、カワウソ減少における新聞の取り上げ方には相違がないことが分かった。両国における相違は、カワウソの生息有無に起因すると考えられた。近年の韓国においてはカワウソによる獣害も知られていることから、再導入の際には、獣害に関する対策が必要であると考えられる。

5. 小括

本研究では、新聞をカワウソと各年代との関わりを分析できる資料として用いてニホンカワウソの絶滅過程を探った山本(2011)に準じて、両国の新聞が本種をどのような関心で取り上げてきたのかを調べた。

カワウソの生息状況と関連記事との関係を理解するために、日韓ともに全国紙3誌ずつを選び、過去90年間における両国の新聞記事数と内容を比較した。日本の読売新聞と韓国の東亜(ドンア)日報における関連記事数の30年ごとの平均を比較したところ、両国の傾向に大きな違いはなかった。1980年代以降には、記事数が両国で増加していったが、日本でカワウソの情報が得られなくなった1990年代以降をみると、2000年を境に日本では記事数の減少が、韓国では記事数の一定の増加がみられた。両国の記事内容を比較したところ、1990年代から日本では韓国に比べて本種の生息とは関係の少ない「童話・文化」、「象徴」の記事が多くなってきた。一方、韓国では日本に比べて「放送」、「調査」、「復帰」および「被害」の記事が増えていた。同時期の2000年代には、本研究によりカワウソの回復傾向が見られている。希少動物の関連記事はその時の話題と各時代の社会背景により変わっていた。両国のカワウソ記事の相違はカワウソの話題によるもので生息有無が影響しているようだった。

第5章 日韓の希少動物保護政策の比較

1. はじめに

野生動物と人々の関係は変わり続け、野生動物管理の定義はかつてのレクリエーションの狩猟による密度調整という意味から野生動物の生息環境の維持と種保全のための管理を含むようになった。このように近年は生活の質や社会構成の変化とともに人々の野生動物に対する認識が変わってきており、とりわけ希少動物の保全は、その減少要因である生息地の環境変化、餌資源の減少および乱獲が人間の産業活動に関連していることから関心の的になった。なお、1992年のUN環境開発会議では生物資源の経済財としての価値うたわれ、こういった認識が広がった(Green Post Korea, 最終アクセス 2014年12月5日)。

現在、種の復元は生態系の回復と生物種多様性に寄与することから、生態系全体の保全としても意義があるとされ、各国では多くの希少動物保全対策が開発されている。日本と韓国にも絶滅の恐れがある生物が多く生息しており、日本では国内哺乳類の約3割が、韓国では約2割がこれに該当する(表5-1)。両国でも、希少種の人工繁殖および野外への再導入が行われており、日本では域外保全された飼育下個体を野生に復帰させる再導入の事例は限られ、野外への再導入にまで至った種類は鳥類のコウノトリ *Ciconia boyciana* とトキ *Nipponia nippon* がある。韓国においても経済が発展するにつれて生物資源の保全が重要とされ、このような野生復帰事業が進められているが、日本と同じく事例が少ない。野外の放獣にまで至ったのは哺乳類のツキノワグマ *Ursus thibetanus* とアカギツネ *Vulpes vulpes* のみである。世界の各国では、カワウソ保全もこういった保全事業に含められ、カワウソの野生復帰事業が行われている。

野生復帰事業の進捗状況は種類によって様々であるが、野生動物の再導入が成功するまでには長い年月を要することが一般的であり、途中には多くの試行

錯誤と予測できなかった様々な問題が繰り返される。このプロセスを短縮するためには、今までの成功、失敗事例から学ぶことが最も早道であるが、日韓の比較研究は自然環境と社会の体系が類似しているにも関わらずきわめて少ない。そこで、本章では両国で行われている野生復帰事業の現状と諸問題について比較検討し、希少動物の再復帰事業における長短を調べた。

表 5-1 日本と韓国における絶滅危惧哺乳類の数と生息種数
(カッコ内は全哺乳類数に占める割合(%))

Table 5-1 The numbers of mammal species and endangered mammals in Japan and Korea.(The number in the parenthesis shows ratio of the relevant species to the total number of mammals (%))

日本		韓国	
指定現況	生息種数	指定現況	生息種数
絶滅危惧IA類	12(0.10)	絶滅危機 I 級	11 (0.11)
絶滅危惧IB類	12(0.10)		
絶滅危惧II類	10(0.09)	絶滅危機 II 級	9 (0.09)
準絶滅危惧	17(0.14)	-	-
情報不足	5(0.04)	-	-
国内生息種数	122(1.00)	国内生息種数	102 (1.00)

2. 方法

日韓における野生復帰事業の現況と諸問題を比較するために両国における事業の内容、諸問題点および改善対策を出版物、広報資料及び報道資料から調べた(表 5-2)。比較する対象としては、日本においては希少種の保全事業で野外への再導入が行われたコウノトリとトキの 2 種を選んだ。コウノトリとトキは、両国で事業が進められている。韓国においては人工繁殖が行われている前述の 2 種と、放獣が実施されたツキノワグマとアカギツネを検討対象にした。また、同国におけるカワウソの保護状況と欧州におけるカワウソ再導入の事例を調べた。

表 5-2 本章で用いた情報源

Table 5-2 Quote destination which was used in this chapter.

種類	著者及び運営者	番号
出版物	韓国コウノトリ研究センター (2004)	1
	菊池 (1999)	2
	春山 (1999)	3
	兵庫県教育委員会 (2011)	4
	永田 (2013)	5
広報・報道資料	dongA.com (1920-2014)	6
	京郷新聞 (1926-2014)	7
	EBN (2000-2014)	8
	ネイル新聞 (2010-2014)	9
	連合ニュース (1980-2014)	10
	Donga Science (2001-2014)	11
	韓国科学技術情報研究院 (2001-2014)	12
	月刊「山」 (1972-2014)	13
	Green Post Korea (2011-2014)	14
	佐渡インターネット	15
	佐渡トキ保護センター	16
	豊岡市	17
	豊岡市立コウノトリ文化館	18
	ウポトキ	19
	コウノトリ復元研究センター	20
国立公園管理公団	21	

3. 結果

(1) カワウソ

1) 韓国におけるカワウソの保護状況

韓国では、1990年代中頃になってから学術研究が行われるようになった(韓国カワウソ保護協会, 最終アクセス 2014年12月19日)。この時期にカワウソを研究しているのは大学校に在籍していた一つのグループに限られていたが、2000年以降は様々な機関の研究者がカワウソ調査を開始し(安藤, 2008)、現在は様々な機関で本種の研究を行っていた(表 5-3)。また、1999年に「韓国カワウソ協会」から始まった本種の保護・研究を行っていたグループは2005年に文化財庁指定の社団法人に登録され、現在は地方自治団体の支援を受けて活動を広げていた。同国においては、社会でもカワウソに対する様々な保護活動が

行われており(表 5-4)、2000 年には貯水池(1.6ha)においてカワウソ保護区が、2005 年には、同年に制定された「野生動植物保護法」による第 1 号の特別保護区域として、晋陽湖(ジンヤンホ, 진양호)のカワウソ生息地に保護区が指定された。

表 5-3 韓国におけるカワウソ研究機関

Table 5-3 The otter research institutions in South Korea.

所属	研究機関	活動	カワウソのみを対象とする調査
環境部	国立環境科学院	自然環境、湿地調査	×
	国立生物資源館	カワウソ分布調査	○
	国立生態院	カワウソ飼育、研究	○
	国立公園管理公団	公園内の生態調査	×
教育科学技術部	国立中央科学館	自然生態調査	×
農林食品水産部	山林庁	野生動物生息地調査	×
文化財庁	国立文化財研究所	カワウソの増殖・保全研究	○
地方自治体	韓国カワウソ研究センター	カワウソ飼育、研究	○
	ソウル大公園	カワウソ飼育、研究	○
教育機関	大学	カワウソ研究	○

表 5-4 韓国におけるカワウソ保護活動の例

Table 5-4 Examples of otter protection activities in Korea.

主体	内容
地方自治団体	保護区指定(蔚山市、大邱市、陝川郡、咸平郡、務安郡等) 川辺に隠れ場を設置(大邱市) カワウソの種名を入れた国道名指定(奉花郡) 保護案内看板・横断幕の設置(大邱市、華川郡等)
企業(公)	カワウソ生態公園の設置(韓国水資源公社) ダム湖の水位維持(韓国水資源公社) ダム湖内に休み場となる筏を設置(韓国水資源公社)
企業(私)	文化財庁と協約を結んだ保護団を創立(S-oil) 保護キャンペーンの実施(韓国カワウソ協会) 絶滅危惧種の保護ファンドを助成(Beyond) 売り上げからの金銭支援(Beyond) カーナビゲーションにカワウソロードキルの場所を表示(文化財庁、シンクウエア) 了解覚書を締結(ソウル大公園-トヨタ코리아)
NPO	治療と放獣(韓国カワウソ研究センター) カワウソ商品を開発、収入金からの金銭支援(全州市、環境文化組織委員会) ブランド米の栽培及び販売(ファチョン郡)

近年は地方自治団体、企業およびNPO等の様々な機関で保護活動を行っており、中にはダム湖の水位維持、企業が支援する保護団創立及びロードキルがあった区間を知らせるカーナビゲーションの製作が行われていた。

日本にはカワウソがいないため、絶滅危惧種である野生復帰事業が行われているコウノトリとトキの事例と比較すると両国の相違点として、1)環境部と文化財庁(それぞれが日本の環境省と文部科学省にあたる)の両方が一つの種の保護・研究に関わっていること、2)保護・研究センターの主体が地方自治体であること、3)公私企業が野生動物の保護に取り組んでいることがあげられた。

2) 欧米におけるカワウソ再導入の事例

a) 英国

同国のカワウソは1970年代に急激に減少し始めた。同国のカワウソ保護団体のオッター・トラストは1975年に設立され、カワウソ保護に役立ちそうな法制定の支援や教育活動を行っていた。カワウソを放獣に必要な数にまで増殖して放銃されるまで7年、設立から放獣までは11年を要していた。飼育個体は人がいない環境で育てられ、慎重に選ばれた場所に放獣されていた。その地域の野生カワウソは十分に回復したと判断されるまで1983年から23年間にわたって117頭が放され、放獣事業は終了されていた。

b) オランダ

個体導入によるオランダの再導入

同国の野生カワウソは1989年に姿を消した。同国は再導入が開始されるまで個体群と生息地の存続可能性に関する評価(予定地の水質改善、生息環境回復、湿地面積拡大、回廊による孤立湿地間の連結、交通事故死対策、トラップの混獲対策、漁網対策など)に12年を費やしていた。捕獲における問題点として、国際人道的ワナ基準(The Agreement on International Humane Trapping Standards)に合致しないワナによるケガ、ストレスや捕獲個体を取り出すまでに時間がかかった問題、麻酔

中の死亡があげられた。一方、捕獲作業は広く報道され、啓発効果が評価された。放獣後の問題点としては、発信機の脱落、発信停止、ロードキルがあった。また行政的な問題として、近隣国に通告しなかったことや十分な予算がない中で実施したといった問題があった。

c) 米国

米国においてカワウソが姿を消した地域では個体導入によるカワウソ回復が行われていた。同国における再導入事業の特徴は、規模が大きいことであり、これまでに 20 州以上で約 4,000 頭が放銃された。しかし、そのうち約 3,000 頭がルイジアナ州で捕獲された個体とされ、遺伝子レベルでの問題が懸念されていた。

(2) コウノトリの野生復帰事業

1) 日本におけるコウノトリの野生復帰事業

a) 概要

コウノトリは、明治期以来分布が兵庫県と福井県に限られた(表 5-5)。1950 年代からは人工巣塔を設置するなどの保護活動が始まり、1958 年にははじめて全国的な調査が行われた。1961 年の福井県での巣立ちを最後に日本国内での繁殖は途絶え、1971 年に野生下の個体は絶滅した(兵庫県教育委員会, 2011)。この時期に兵庫県には 1955 年に設立された「特別記念物コウノトリ保護協賛会」が既に活動中であった(表 5-5)。

人工飼育の意向が正式に決意されたのは 1962 年に豊岡市で開催された「コウノトリ総合保護対策但馬地区研究会」でのことだった。その翌年、文部省文化財保護委員会は人工飼育と人工孵化の方針を決めた。兵庫県と豊岡市は文化庁の補助と「特別記念物コウノトリ保護協賛会」の協力および後援のもとで 1965 年にコウノトリ飼育場を造り、当時に野生に残っていた個体の保護増殖に挑んだ。野生コウノトリが 12 羽まで減った時のことであった。しかし、1986

年には飼育していた国内最後の野生個体が死亡した。しかし、1988年には東京都に位置する多摩動物公園で飼育下繁殖に成功、兵庫県のコウノトリ飼育場では、ロシアから導入されたペアが1989年に繁殖に成功した。1992年に兵庫県は再導入の検討に入り、7年後にコウノトリの郷公園を開設、野生復帰事業を進めていた。なお、2003年には持続可能な地域発展を図ることを目的とする「コウノトリ野生復帰推進連絡協議会」が設置された。2005年には実験放鳥が始まり、2007年には43年ぶりに国内の野外でヒナが誕生した。現在は74羽の個体が野生で生息中である(野外誕生のヒナと豊岡市で確認されている1羽を含む)。2014年には韓国で「コウノトリの保護を目指す韓国と日本のネットワークフォーラム」が開催され、2015年には、豊岡で放鳥したコウノトリは韓国の瑞山(ソサン, 서산)市と済州島(ジェジュド, 제주도)で目撃されていた。

コウノトリの野生復帰に関する活動も広がり、2010年にはコウノトリ・トキの野生復帰を通じて地域の振興と経済の活性化を促す魅力的な地域づくりを実現させることを目的とする「コウノトリ・トキの舞う関東自治体フォーラム」(国土交通省, 2012)が発足した。本フォーラムには、野田市をはじめとする千葉県や茨城県など関東4県の29市町村が加盟している。また、現在は、国内18の飼育施設で200羽程度を維持しており、福井県や千葉県野田市でもコウノトリの野生復帰を目指した飼育・繁殖がおこなわれていた。2011年から飼育を始めている福井県では2015年秋までに幼鳥を放鳥する意向を表明している。コウノトリが営巣するために設置された人工巣塔は、兵庫県豊岡市を中心に愛媛県西予市や広島県三次市に設置されていた。このようにコウノトリの個体数が順調に増える一方で、放鳥後には巣の奪い合いなどの高い分布密度による問題も起こっており、広い範囲における放鳥を呼びかける意見もあった。

表 5-5 コウノトリの減少から野生復帰事業までの過程*

Table 5-5 Processes of restoration projects of the oriental stork.*

項目	日本		韓国	
	年	内容	年	内容
減少状況	明治時代 1934	営巣破壊と農業使用による減少 豊岡盆地を中心に約60羽のコウノトリが生息	1960年前後 1971 1983	消息が途切れる 1つがいが発見される オスが密猟により死亡する メスが農薬中毒で保護されたのが最後
国による指定	1953 1956 2000	天然記念物(種) 特別天然記念物 豊岡市の鳥	1960 1968 2012	禁猟区追加 天然記念物(第199号) 絶滅危機野生動植物Ⅰ級
運営	事業開始	1965 人工飼育を開始 1992 コウノトリ野生復帰計画を開始 1994 推進計画の策定(豊岡市) 1999 コウノトリの郷公園開始 2000 豊岡市コウノトリ募金の創設 2003 推進計画の策定(兵庫県)	1996 2001 (2013)	コウノトリ復元センター(韓国教員大学) 野生動物保全機関に指定 コウノトリ村を準工(郡) (国費18億円、豊岡市と友好交流協約)
	予算規模と職人数	1億7千万円(2001年度、県の予算)、募金 研究スタッフ7名(公園職員25人)		1千万円(コウノトリ村の計画前) 12億9000万円(2010-12、建設費含む) 職員数は不明
野生復帰	個体導入	1985 ロシアから幼鳥6羽を受贈、飼育を開始	1996~	ロシアと兵庫県から導入
	人工飼育 (事業主体のみ)	1962 保護会による人工飼育の決議 1989 初めて人工増殖に成功 1963 文部省文化財保護委員会が人工飼育の方針を決定 1965 野生個体2羽から人工飼育を開始 1971 野生コウノトリの絶滅 1989 25年目に人工繁殖に成功 1994 飼育下の第3世代が誕生 2002 飼育コウノトリが100羽を超える 2004 野生復帰に向けた訓練実施	2002 2003	施設内での自然孵化 人工繁殖に成功
	放鳥および放獣	2005 試験放鳥、自然放鳥を開始	2007	試験放鳥
	自然繁殖	2006 自然放鳥した個体が産卵するが孵化には至らず 2007 初めて野外でヒナが誕生、ヒナの巣立ち		
地元住民との協力		ビオトープ作り、冬季淡水魚道設置、 ブランド農産物の生産、人工巣塔の寄贈、 野生下個体のモニタリング	1998 2011	ビオトープ作り、魚道設置、 ウシガエル退治との並行を計画、 ブランド農産物の生産
市による策定		あり		コウノトリ村の造成に関する条例のみ存在

(*Table 5-2の1,2,4,6,7,8,9,10,11,17,18,20から引用)

b) 問題点と改善策

人工飼育および人工孵化の決定により 1964 年に野生個体の捕獲が行われたが、捕獲した個体は 1 年もたたないうちに病気と事故で死亡した(表 5-6)。それからも捕獲と動物園からの受贈が行われるが、兵庫県で繁殖に成功したのは捕獲を始めてから 15 年がたった 1989 年のことであった。諸問題としては無精卵の産卵、中止卵、ペアの形成困難および高い分布密度による巢の奪い合い等があげられた。

2) 韓国におけるコウノトリの野生復帰事業

a) 概要

韓国のコウノトリは 1968 年に天然記念物に指定された(表 5-5)。朝鮮戦争(1950 年～1953 年)以降初めて見つかったコウノトリは 1971 年の 1 つがいであり、卵 2 つを抱卵中であった。この時期に知られていた生息例は日本の 2 羽のみであった。しかし、マスコミの報道から 3 日後、猟師によりオスのコウノトリが撃たれ死亡した。メスのコウノトリは約 1 か月後に住民が見守っていた空き巣に戻ってきた。寡婦コウノトリと呼ばれるようになったこの個体は、1989 年にその物語が国際鳥類保護会議にて公認され、韓国最後の留鳥として 1994 年に動物園で死んだ。世界最長寿の約 33 才であり、動物園で産まれた卵は全て無精卵であった。当時の新聞には大きい訃報記事が載せられた。1982 年には他のコウノトリが発見され、コウノトリ保護委員会が運営され始めた。これにより 127 ヶ所の渡り鳥保護区が指定、開発が制限された。1996 年、韓国教員大学に設置された韓国コウノトリ復元研究センターは同年にロシアとドイツから 5 羽の個体を導入した。また、2 億円を投資し校内に人工湿地を造り 1960 年代の環境を再現する内容の事業を進めようとしたが、後に取り消された。1998 年にはウシガエル退治のためのコウノトリ復元事業も計画された。1999

表 5-6 鳥類における野生復帰事業の諸問題と改善策*

Table 5-6 Problems and improvement of restoration projects in the birds*.

コウノトリ	日本		韓国	
	問題点	改善策	問題点	改善策
財政			予算不足 土地問題	産卵制限、餌の種類を変更
繁殖・放鳥	病気と怪我、老衰による死亡 防護ネットにからまう事故死 中止卵、破卵 ペアの形成困難 卵を産まない 遺伝的多様性	他飼育施設との飼育個体交換、 遺伝子実験の結果を参考してペアを形成	餌を拒否 寒さで倒れる 斃死 交尾しない 無精卵を産む 検卵の失敗 移送中の振動による未成熟鳥の孵化 インキュベーターの問題 人馴れによる攻撃性 鳥インフルエンザ拡大	原産国の施設で与えていた餌に変更 室内飼育 外部の施設に協力を求める 生殖器の周りを刈る、巣の材料を与える時期を遅らせる 幼鳥に餌をあたえるときに親鳥の頭を偽装した道具を使用 導入の延期
地元			地域住民の反対	文化財庁や郡が豊岡市と友好交流を 結びコウノトリ村を準備中
トキ	日本		韓国	
	問題点	改善策	問題点	改善策
財政				
繁殖・放獣	テンの侵入 脱出 無精卵 (栄養が偏っている可能性あり) 遺伝的多様性 行方不明 巣の外に卵を捨てる 天敵(カラス)問題	ケージの補修、テンを捕獲 脱出防止対策(飼育管理等)を定める 総排泄口の周りの羽を切る カラス駆除を計画	遺伝的多様性 オスが抱卵を妨害 脱水でヒナが斃死 性比の不均衡(オス4羽、メス22羽) 脱出 鳥インフルエンザ拡大	中国に協力を要請、中国から2羽を導入 人工抱卵に変更 中国に協力を要請、中国から2羽を導入 7か月後に目撃されたが、捕獲せずロシアへ渡る 防疫、出入り禁止、分散飼育
地元				

(*Table 5-2の1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,15,16,17,18,19,20から引用)

年には日本から寄贈された 4 つの卵のうち 2 つが人工ふ化され、2000 年からロシアとの共同研究が始まった。その後、2002 年に世界で 4 番目に自然孵化に成功し、その翌年には人工繁殖に成功しているが、2014 年の現在までまだ放鳥には至っていない。現在の飼育個体数は 157 羽であり、2015 年 4 月のコウノトリ公園開園を予定していた。また、この放鳥は本事業が始まってから 19 年目にあたる同年の 9 月には禮山(イェサン, 예산)群における放鳥を計画していた。コウノトリの生息地と移動経路を確保するための生態河川の造成も進められていた。

b) 問題点と改善策

韓国におけるコウノトリの野生復帰事業は特に財政確保に困っていた(表 5-6)。予算不足による諸問題としては、餌代の不足、増殖場増築の承認困難等があり、時には、暖房をつけられずコウノトリの個体が寒さに倒れたこともあった。予算不足は、その対策として、産卵に制限をかけ、人工繁殖を遅らせる程の大きな問題になったおり、餌としては単価の安いニワトリのヒナが使われた。倒れた個体については、しばらく室内で飼育していた。飼育の諸問題としては、餌の拒否、無精卵の産卵、交尾をしない問題、幼鳥のときの人馴れにより攻撃性が高まる問題があった。餌の問題は好む種類が導入国により差が出たため、将来の放鳥のためには野外の放鳥地で得られる餌を供給した方が望ましいことから、学習プログラムのヒントとなった。無精卵については、豊岡市と多摩動物園に問い合わせをし、排泄空(生殖器)周りの羽を刈る一方、巢の材料を飼育場に入れる時期を遅らせて繁殖時期を調整した。また、事業初期には海外の施設から個体と卵を提供してもらうことで個体の増加を試みた。なお、人馴れの対策としては、腕に成鳥のコウノトリに偽装したパペットを被り、餌やりをした。

3) 日韓におけるコウノトリ野生復帰事業の比較

両国において違いとして、人工繁殖を開始してから繁殖に成功するまでの時間があげられた。また、問題点としては、無精卵などの繁殖に関する問題が共通しており、相違点として日本では遺伝的多様性が、韓国では資源不足による問題があげられた。コウノトリの減少から放鳥までかかった時間をみてみると、日本では、明治時代(~1912年)にコウノトリの個体数が減少し、野生個体が絶滅したのは、1971年であった(表 5-5)。明治以降の1960年前後には、韓国でも本種の情報が得られなくなり、1983年に農薬中毒により捕獲・保護された個体が野生最後の個体であった。本種が日韓の両国で天然記念物に指定された時期はそれぞれ1953年と1968年であり、野生下の個体が絶滅した時期と、天然記念物に指定された時期から、両国では15から18年の差が見られた。また、日本で人工飼育が始まったのは1965年であり、20年後にロシアから個体を導入、さらに4年後の1989年に人工繁殖に成功した。これは、人工飼育を始めてから25年目にあたる。また、その3年後に野生復帰事業が始まっていた。一方、韓国では兵庫県とロシアからコウノトリの個体を導入した1996年に野生復帰事業が開始され、人工飼育を始めていた。人工繁殖に成功したのは、その7年後の2003年であった。日本では、人工繁殖成功から16年後に試験放鳥をおこない、その2年後には野外でヒナが誕生したが、韓国では人工繁殖成功から4年後の2007年に試験放鳥をおこなった。しかし、現在は放鳥をしていない。

(3) トキの野生復帰事業

1) 日本におけるトキの野生復帰事業

a) 概要

日本のトキは、1920年代に絶滅したとされていたが、佐渡ヶ島で野生個体と

営巢が確認され、1934年に天然記念物に指定された(表 5-7)。戦後には個体数が急減し、1952年に特別天然記念物に指定され、1958年当時に確認された個体数は佐渡の6羽と熊登の5羽のみであった。

1965年に幼鳥の2羽を保護し、人工飼育がこころみられるが、翌年に1羽が死亡した。産まれた5個の卵はすべて無精卵であった。1967年に開設された「新潟県トキ保護センター」には保護された個体4羽と、熊登に最後に残っていた1羽が移送されることになるが、2羽が死亡して1971年には1羽しか残らなかった。10年後の1981年に佐渡に残された野生トキの5羽すべてを捕獲することにより日本におけるトキは野生絶滅となった。これによりトキ保護センターで飼育している個体は1965年に保護された個体を含めて6羽になるが、オスは1羽のみであり、1986年までにメスの4羽が死んだ。1985-1994年には中国からそれぞれ1羽と2羽のトキを借入するが、繁殖にはいたらなかった。

保護増殖事業計画が1993年に定められ、「新潟県トキ保護センター」は「佐渡トキ保護センター」として新たに開設された。1995年には、最後に保護された6羽のうちの最後の2羽が死亡したため、保護センターには1965年に保護された個体のみが残り、人工繁殖はできなくなった。しかし、3年後の1998年に当時の中国国家主席が日本に1つがいとを贈呈すると表明し、翌年には2羽のペアが譲渡された。2000年と2007年にも中国から3羽が送られてきたが、ペアリングのため貸与している個体であり、生まれた幼鳥の半分を返すことになっていた。1999年には初めて人工繁殖に成功し、個体数は増えていった。2004年に農水省、国交省、環境省はトキ保護増殖事業計画を公表し、佐渡ヶ島小佐渡東部地域でトキの再導入を実施することを決定した(長田, 2013)。環境省は鳥インフルエンザ等による脅威から飼育個体を守るため分散飼育を計画し、各地ではトキ亜種の近隣種を用いた飼育と繁殖の訓練が行われた。2015年現在は、新潟県長岡市長岡市(トキ分散飼育センター)、東京都日野市(多摩動物園)、

表 5-7 トキの減少から野生復帰事業までの過程*
Table 5-7 Processes of restoration projects of the Japanese ibis.*

項目	日本		韓国		
	年	内容	年	内容	
減少状況	1920年代 1927	多くの地域で絶滅したと考えられる 佐渡支庁がトキ発見を懸賞付きで呼びかける	1974 1979	4羽が目撃される 1羽が目撃される	
国による指定	1908 1932 1934 1952 1954 1960 1965 1982 1993 2004	保護鳥に加えられる 農林省が捕獲禁止の表柱を立てる 天然記念物 特別天然記念物 佐渡禁猟区 国際保護鳥に選定 新潟県の鳥になる 鳥獣保護区を設定 国内希少動植物 トキ保護増殖事業計画を告示。飼育個体の分散を表記	1960 1968 2012	国際保護鳥に選定 天然記念物 保護野生動植物 絶滅危機野生動植物	
運営	事業開始	1966 1993	新潟県トキ保護センターが建設される 佐渡トキ保護センター、野生復帰ステーションに変更	2008	トキ復元センター(昌寧郡)
	予算規模と職人数		1億5000万円(2012年) 環境省と募金		800万円(年)と後援金 野生適応場の工事に2億5000万円を投資(2015年まで) 6名(郡とセンター所属)
野生復帰	個体導入	1968～ 1981 1983 1985 1986 1989 1994 1999 2000 2007	佐渡と熊登のトキを捕獲、飼育 佐渡の5羽を一斉捕獲(全6羽) 2羽が死亡 ペアを組んだ1羽が死亡 中国から1羽を借り受ける 1羽が死亡 中国の個体が帰国 中国から2羽を借り受けるが1羽が死亡 中国から2羽が贈呈される 中国から1羽を借り受ける 中国から2羽を借り受ける	2008 2013	中国から2羽を導入 中国から2羽を導入
	人工飼育 (事業主体のみ)	1978 1982 1984 1990 1995 1999	卵の採取による人工孵化計画失敗(無精卵) ペアリング開始 ペアリング失敗、断念を発表 ペアリングのために1羽を中国に送るが失敗 無精卵を産卵 産卵と孵化に成功	2009～ 2014	17羽の人工孵化に成功 57羽まで増える
	放鳥および放獣 自然繁殖	2007	試験放鳥	(2017)	100羽まで増えたら野生適応訓練を経て毎年10羽の放鳥を予定
	地元住民との協力		朱鷺と暮らす郷づくり認証制度を導入、ブランド製作、 江・魚道・ビオトープ設置、ふゆみずたんぼ		立地における民家の移住協力 ハビタット造成、ブランド製作
	市による策定		あり		なし

(*Table 5-2の3,5,6,7,8,9,10,11,15,16,19から引用)

石川県能美市（いしかわ動物園）および島根県出雲市（出雲市トキ分散飼育センター）で繁殖が行われていた。2008年には試験放鳥が始まり、現在までの放鳥数は142羽に達していた（生存扱いは86羽）。

b) 問題点と改善策

飼育中の死亡、卵管に卵が詰まって死亡する事故、急死、天敵の飼育場内への侵入等の問題があげられた（表 5-6）。天敵であるテンの侵入においては、事故にかかる検証委員会が設けられ、事故の経緯と原因が調べられた。また、放鳥したトキの行動が完全に捕捉できないことからインターネットサイトにて目撃情報の提供を呼びかけている。

2) 韓国におけるトキの野生復帰事業

a) 概要

韓国でトキが天然記念物第に指定されたのは1968年であった（表 5-7）。同国では1979年に目撃された1羽を最後に消息が途切れた。国内の個体を捕獲し佐渡で繁殖させようとする国際論議が1980年にあったが、既に個体がみつからなくなっていたため捕獲はできなかった。2005年にはコウノトリ復元センターと国際ツル財団が放鳥を合意したが実行はできなかった。その翌年の2006年に昌寧（チャンニョン, 창녕）郡守、馬昌（マチャン, 마창）環境運動連合および環境団体が中国を事前踏査し、昌寧郡と中国の復元センターが協約を締結した。このとき、昌寧郡はトキ2羽の1年間の扶養費にあたる25万円を寄付した。2007年に昌寧郡と慶北（ギョンブク, 경북）大学は鳥類復元事業協約を締結し、2008年にウポ沼トキ復元計画が樹立され、工事金額6億5千万円（国3250、道1625、郡1625）をかけた2015年完工予定のセンターが設立された。同年に韓国と中国の頂上会談で中国がトキの1つがいを寄贈し、中国トキ寄贈および韓中トキ増殖・復元協力強化のための了解覚書、昌寧郡と山西省間の友好交流意向書を締結した。翌年の2009年には交尾と産卵が確認され、人工増殖に成

功した。また、同郡ではトキを郡鳥にしようとする試みもあった。現在、センターには 6 人の職人が勤務しており、トキは 56 羽まで増えていた。トキが 100 羽になるとウポ沼周辺のビオトープを調査し、毎年 10 羽を放鳥する予定である。2015 年からは約 2 億円(国 1 億 5 百万円、道 5 千万円、郡 5 千万円)を投資して 500m²の野生生息地および広報館を建設している。

b) 問題点と改善策

韓国のトキ復元センターにおけるトキの全個体は、2008 年に中国から寄贈された 2 羽の子孫であったため遺伝的多様性に欠けていた(表 5-6)。また、性比も不均衡であり、オスが 4 羽、メスが 22 羽であった。このため、センター側は中国の復元センターに協力を要請し、2013 年の韓中頂上会談で新しい 2 羽の寄贈が決まった(表 5-7)。他にも、オスが抱卵を妨害したため人工孵化を行った事例や脱水でヒナが斃死した事例があったが、他の事業に比べて事例は多くなかった。トキの野生復帰事業は、個体の導入以前から広報、計画の樹立、予算の編成を進めていたため問題がないと評価されていた。

3) 日韓におけるトキ野生復帰事業の比較

両国において違いとしては、コウノトリの事業と同じく事業にかかった時間の差があげられた。問題点としては、どちらも遺伝的多様性の問題を抱えていた。また、無精卵などの繁殖に関する問題が共通しており、相違点として日本では遺伝的多様性が、韓国では資源不足による問題があげられた。事業にかかった時間について詳しく見てみると、日本でトキは 1908 年に保護鳥に指定され、1920 年代には多くの地域で絶滅したと考えられており(表 5-7)、1966 年に新潟県トキ保護センターが設立された。韓国では 1968 年に保護野生動植物に指定され、1979 年まで目撃情報が残っていることから、両国には 10 年程の違いがあることが示されたが、韓国で本種の野生復帰事業が始まったのは、約 30 年後の 2008 年であった。日本では、トキを捕獲して飼育を始めてから中国の

個体を導入し、31年後に繁殖に成功した。他方、韓国では、地方自治体の郡が中国のトキ復元センターと協約を締結し、2年後の復元計画樹立とともにトキ個体を導入、1年後には17羽のヒナが生まれた。日本では、2007年に試験放鳥をおこない、現在は野外でトキが定着しているが、韓国では放鳥まで至っていなかった。そのため、日本では野外個体の様子に関する天敵、卵の放棄のような問題があったが、放鳥をおこなっていない韓国では、このような問題は挙げられなかった。

(4) 韓国におけるツキノワグマの野生復帰事業

1) 概要

韓国のツキノワグマは1982年に指定された天然記念物である(表5-8)。1983年には、密猟により犠牲された推定10歳のメスに受胎痕跡がないことから絶滅が疑われた。1987年に山林庁は山林保護の象徴動物としてツキノワグマとカササギを指定するが、1959年から1993年までの目撃事例は10件未満であった。1996年には冬季アジア競技大会のマスコットとしてツキノワグマのキャラクターの公募が行われる一方、足跡が見つかったことから移動路造成の計画を立てられるが、その翌月に痕跡が見つかった場所で小型の私製爆弾が発見され密猟の捜査が始まった。また、政府は痕跡から5-6頭の生息を推定し、保護対策を立てた。これは政府による初めての特定生物種の保護対策であった。環境法の改定により希少動物の密猟は懲役7年の罪となった1997年には2000年からの放飼計画を立てられた。3年後の2000年にはツキノワグマが自動撮影カメラに撮られ、17年ぶりに野生個体が確認された。同年からソウル大公園が生息地外保全機関に指定されている。2001年には野生復帰の対象地である知里産における密猟監視団が発足され、4頭の幼獣が野外に放された。国立公園管理公団は2012年まで最小存続個体群である50頭の野生生息を目標にしていたが、

2014年12月現在、復元事業により38頭を放され、自然下の繁殖個体19頭を含めた34頭が野生下で生息している(図5-1)。そのため、目標は2020年まで伸びている。同年11月からは「ツキノワグマ生態学習館(敷地1257m²)」が開館されていた。

表 5-8 ツキノワグマの減少から野生復帰事業までの過程*

Table 5-8 Processes of restoration projects of black bear.*

項目	年	内容
減少状況	1983	密猟個体を最後に消息がない
	2000	無人カメラに撮影され、7-8頭の生息が予想される
国による指定	1982	天然記念物(第329号)
	1998	絶滅危機野生動植物 保護野生動植物
	2005	絶滅危機野生動植物 I 級
	2012	絶滅危機野生生物 I 級
	2002	特別保護区域
運営	事業開始	2002 種復元センター(国立公園管理公団)
	予算規模と職人数	1億5000万円(年) 34人
野生復帰	個体導入	2004~ 北朝鮮、中国およびロシアから27個体を導入 生息地外保全機関から導入
	人工飼育	2010 センターの人工増殖場での出産
	放鳥および放獣	2001 試験放獣 2004 放獣開始 2010 自体繁殖個体を初めて放獣 (2004年から総36頭を放獣)
	自然繁殖	2009 初めての放獣個体の出産を確認 2010 放獣個体の出産 2012 放獣個体の出産 (現在37頭が生息中)
地元住民との協力	2005~	罨除去作業(住民を名誉保護員に任命)
	2009	「罨がない村づくり」を進行
	2010	「ツキノワグマ生態村」を造成 地域広報、蜜のブランド商品を模索
市による策定		なし

(*Table 5-2の6,7,8,9,10,11,13,21から引用)

2) 諸問題点と改善策

ツキノワグマの生態に係る問題として、冬眠に関する諸問題があげられたが(表5-9)、冬眠中に出産した親子が斃死した1件を除くと大きな問題にはならなかった。登山客による問題点としては、餌付けによる人馴れがあげられた。

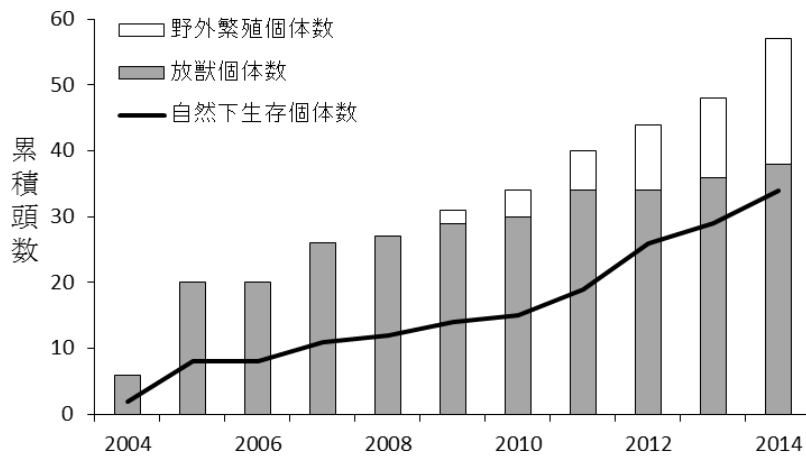


図 5-1 ツキノワグマの復活プロジェクトにおける個体数の推移

Fig.5-1 Trends in the number of individuals in restoration projects of black bear.

表 5-9 ツキノワグマにおける野生復帰事業の諸問題と改善策*

Table 5-9 Problems and improvement of restoration project in black bear.*

繁殖・放獣	登山と樹液採集により冬眠しない 冬眠から早く目覚める 冬眠が4月まで続く 冬眠中に産んだメスが斃死 冬眠後の民家接近の恐れ 冬の餌不足 斃死 人馴れ 餌付け 自然適応に失敗 発信機の電池切れ等による行方不明 発信機の交替中に脱走 違法猟具による問題 捕獲用トラップによる事故死 イノシシ用の罠にかかる事故 農薬による斃死	登山客がやっほーを叫ばないようにキャンペーンを実施 例年より上がった気温のためだと判断し、見守る 他地域より気温が低いと判断し、見守る 対人忌避させるため職員がガスガンを装備して勤務 キャンペーンを実施、1か月間取締りを開始 剖検 個体を回収 名前を番号に替える 個体を回収 探索、生息痕のみで状況を判断 再捕獲 罠のない村づくりを進行 違法罠除去の強化
地元	養蜂農家に被害 庵の食材被害 相次ぐ問題による保険料上昇 同一個体による相次ぐ農家被害 (養蜂被害、柵損壊、ヤギ殺傷)	非常招集、電気柵の点検および拡大、放獣個体の移動 新しい保険制度の検討 個体を回収

(*Table 5-2の6,7,8,9,10,11,13,21から引用)

該当個体を回収した国立公園公団はそれ以来、登山客が少しでも放獣個体に親しみを感じないよう個体に番号の名前を付けるようになっていた。地元住民の被害も続き、養蜂農家の7年間における被害は302件の約4,500万円に及んだ。また、庵への侵入、柵の破損等が起こされ、ヤギがかみ殺された事例もあった。これら問題については保険会社から保証金が支給された。また、装備や管理の問題および違法罠による諸問題が起こっていた。2011年には放獣個体の26.3% (38頭のうち9頭)が罠により死亡していた。10.5%にあたる4頭は自然に適応できず回収され、農薬がついた餌を食べて死亡した1頭と行方不明になった1頭を加えると、2011年に野で生息できている個体は60.5%の23頭であった。

(5) 韓国におけるアカギツネの野生復帰事業

1) 概要

韓国に生息するアカギツネは、1960年代にネズミ駆除薬による2次感染で激減し、1980年代にも個体数が減ったと知られていた。そのため、1970年代にはアカギツネ狩猟大会が中止された。1999年には北朝鮮から1ペアが導入される一方、2004年に死体が発見されたため(表 5-10)生息調査が始まった。2006年に1頭のアカギツネが捕獲されたが飼育個体に判明し、中国から導入した10頭の遺伝子検査と人工繁殖が試みられ、英陽郡(ヨンヤングン, 영양군)とソウル大学の間で了解覚書が締結された。また、同じ年には環境部の環境技術開発事業が始まり、アカギツネの野生復帰事業はその助成を受けるようになった。2010年には英陽郡とソウル大公園の個体交換が行われ、環境部は導入地を指定した。2011年に剥製のDNAを用いて同じ種であることが再度確認された。この年に環境部とソウル市、国立公園管理公団と榮州市(ヨンジュシ, 영주시)の間で了解覚書が締結され、2015年まで10個体、2020年まで50個体を野生復帰させるとの復元計画が発表された。これにより、小白山には絶滅危機種復元

センターが着工され、密輸個体から生まれた4頭が加わった。2011年には放獣個体の名前が公募され、2012年には自然適応訓練場を完工(9.2haの敷地に1.0haの広さ)される一方、自然環境代償の最優秀賞を受賞した。放獣前の違法猟具の探索と回収が行われ、2012年から2014年にわたって18頭が放されたが、2014年12月の現在は3割の6頭のみが生息している。主な死亡原因は密猟ワナであり、3島の死体からは農薬が検出されていた。

表 5-10 アカギツネの減少から野生復帰事業までの過程*

Table 5-10 Processes of restoration projects of red fox.*

項目	年	内容
減少状況	1960	絶滅したと知られる
	1978	死体が発見される
	2004	死体が発見される
	2006	飼育個体が捕獲される
国による指定	1998	絶滅危機野生動植物 保護野生動植物
	2005	絶滅危機野生動植物 I 級
	2012	絶滅危機野生生物 I 級
運営	事業開始	2006 種復元センター(国立公園管理公団) 2009 山村博物館(英陽郡)
	予算規模と職人数	~2001 400万円(年) 2002 年間5000万円予想 9人
野生復帰	個体導入	2006~ 北朝鮮と中国から導入 生息地外保全機関から導入 民間から幼獣を受贈(蜜搬入個体の仔)
	人工飼育 (事業主体のみ)	2009 人工繁殖に成功 2013 施設内で繁殖
	放鳥および放獣	2012 2個体を放獣 2013 6個体を放獣 2014 9個体を放獣
	自然繁殖	
	地元住民との協力 市による策定		違法罟の除去作業 なし

(*Table 5-2の6,7,8,9,10,11,21から引用)

2) 問題点と改善策

アカギツネの放獣予定地である小白山国立公園の近くに循環狩猟場が設定されたため、猟師の出入りを防ぐために村全体を出入り禁止区域に指定した(表

5-11)。2012年にオスの毘盧(ビロ)とメスの蓮花(ヨンファ)の2頭が放されたが、その6日後に蓮花の死体がかまどの中で発見され、灰を吸い込んだと推定された。ビロは違法猟具にかかったため回収され、脚の切断手術を受けた。また、違法猟具による死亡と、競争種の攻撃による死亡があった。競争種としては、アナグマ *Meles meles*、キエリテン *Martes flavigula*、イノシシ *Sus scrofa* が予想されていた。

表 5-11 アカギツネにおける野生復帰事業の諸問題と改善策*

Table 5-11 Problems and improvement of restoration project in red fox.*

	問題点	改善策
財政		
繁殖・放獣	放獣予定地近所の循環狩猟場 放獣個体の斃死 違法猟具による怪我、死亡 競争種の攻撃による死亡	市と協力してプラカードを設置、猟師の村への出入りを禁止
地元		

(*Table 5-2の6,7,8,9,10,11,21から引用)

4. 考察

本章では、日韓における野生復帰事業を対象に、動物の減少から現在までにおける状況の流れと、事業を進める際に起きた問題点について調べた。この結果を一定の基準で評価し(表 5-12)、その違いをカワウソの再導入と関連づけて考察する。

予算と職員数については、事業によって活動内容と規模が異なっていたため、報道資料を用いて判断した。本章で調べた全期間を通して予算と職員数の不足が報道された事業は「-」に、予算が余ったという報道、または特に不足の問題が知られていない場合は、「+」とした。本章で予算と職員数に関する情報が得られず、問題も知られていない事業は「?」にした。導入個体に関しては、同じ

方法で評価し、一時的な支障があった場合も「-」で示した。人工繁殖については全ての事業で問題があったため、時間を要する大きな問題がない場合は「+」とした。遺伝的多様性は研究結果と報道資料から判断し、野外定着に関しては、住民の被害が多いツキノワグマと、放獣個体の3割以上が死亡または回収されたアカギツネの事業を「-」で示した。なお、地元住民についても報道・宣伝資料から判断した。全ての項目は現状ではなく、事業開始から現在に至るまでの状況から判断した。

表 5-12 野生復帰事業の評価と比較

Table 5-12 Comparison and evaluation of wildlife restoration projects.

項目	日本		韓国				備考
	コウ	トキ	コウ	トキ	ツキ	アカ	
資本							+; 問題の情報なし
予算	?	?	-	-	+	+	-; 問題あり/問題になる可能性あり
職員数	?	?	?	-	-	-	?; 予算/職員数の情報なし
導入個体							+; 問題の情報なし
導入	+	+	+	+	-	+	-; 一時的に問題あり
同一種	+	+	+	+	+	+	
繁殖/放鳥・放獣							+; 大きな問題なし
人工繁殖	-	-	-	+	+	-	-; 問題あり
遺伝的多様性	-	-	?	-	+	+	?; 多様性の情報なし
野外定着	+	+	/	/	-	-	/; 未実行
地元住民	+	+	+	+	+	?	+; 協力的 ?; 情報なし

*各評価は、現在の結果ではなく、事業期間全体に対するもの

(コウ, コウノトリ; ツキ, ツキノワグマ; アカ, アカギツネ)

韓国におけるコウノトリの野生復帰事業は、韓国教員大学により運営されており、資金獲得が大きな問題になっていた。時には、羽数が増えすぎないように繁殖にも制限をかけ、野生復帰事業の本来の目的に背く対策を行うしかない場合もあった。同国のトキ事業は、地方自治団体の郡レベルで行っている事業で、少額の予算で運営されていたが、個体数の増加により予算と職員数の不足が懸念されるため国の支援を増やすべきと指摘されている(連合ニュース, 最終アクセス 2014年12月21日)。それに比べ、国(国立公園管理公団)が進めているツキノワグマとアカギツネの事業においては、予算の不足を知らせる情報

はなく、むしろアカギツネについては、10月時点で策定された予算の半分(5,000万円のうち2,700万円)しか使えていないとの報道(連合ニュース, 最終アクセス 2014年12月20日)があった。これで見ると、野生復帰事業において、資金の確保は事業そのものの成り立ちに関わる重要な問題であり、カワウソの再導入においてもこの問題を解決するためには、政府のサポートの必要性が示唆された。

対象種個体のファウンダの入手方法については、野生個体の捕獲、国間の交流による寄贈、野生復帰の協力体制による譲渡、貸出、購入等があり、特に問題はなかった。問題の事例としては、北朝鮮と中国の個体を購入していたツキノワグマの事業において相手国との事情による一時的な問題があった。韓国政府と北朝鮮政府の関係が悪化し、個体の入手ができなくなった時、中国側からも購入値段をあげられ個体の入手が困難であった(連合ニュース, 最終アクセス 2014年12月20日)。他方、導入個体の分類学的な問題については、調査対象の全ての事業でクリアされていた。カワウソにおいては、IUCNのカワウソ研究グループが協力しているため、協力体制による譲渡の形で個体の入手ができると思われるが、どこの個体が適切なのかについては、分類学的な考慮を行わなければならない。

鳥類の人工繁殖には様々な問題があり、人工繁殖の開始から成功までは長い月日を費やしていた。日本と韓国を比べると、コウノトリの事業で繁殖成功までかかった時間は韓国の方が3倍以上速く、同国におけるトキの事業では個体を導入した翌年に人工繁殖に成功していた。他方、中国においては、トキの人工繁殖が1981年から開始し、8年後に北京動物園のトキ飼養繁殖センターにて成功した(Yusan and Akinobu, 2009)。各国において、人工繁殖を開始した時期の早さと繁殖成功までかかった時間の長さは、日本、中国、韓国の順で一致した。このことから、先行事例がある場合、後発事業は早く進むと思われる。し

かし、後発事業においても予想できない問題も多く起きていることから、これを解決するには事業者間の情報と技術の交流が望ましい。アカギツネについては、人工繁殖成功まで3年がかかっているが、年に1回繁殖するキツネにおいては長い時間ではないと思われる。一方で、カワウソの再導入の事例からは人工繁殖が困難という情報はないが、動物園の飼育場において、生息地に似ている環境を造ってから初めてユーラシアカワウソの繁殖に成功したとも知られている(ネイル新聞, 最終アクセス 2014年12月20日)。そのため、カワウソの人工繁殖においても、先行事例が参考になるとと思われる。

鳥類の野生復帰事業では共通して遺伝的多様性の問題が見られた(表 5-12)。一方、哺乳類のツキノワグマ事業は、遺伝的多様性が高い(韓国野生動物遺伝資源銀行, 2011)と評価されていた。

カワウソにおいても遺伝的多様性は重要であるが、分類学的な研究が先行されなければならない。

鳥類においては、放鳥後に行方不明、天敵(カラス)による攻撃、親鳥が卵を巢の外に捨てる等の事が起こっていたが、大きな問題はなかった。一方、哺乳類の放獣後には、個体の死亡、違法ワナ、人馴れ、獣害、冬眠に関する諸問題等が起こっており、最も問題になるのは地元住民に関わる問題であった。ツキノワグマの事業では、相次ぐ被害により保険料が上昇するなどの事例もあったが、住民の被害には保険の補償金で対応していた。

哺乳類の野生復帰事業からカワウソにも起こり得るとと思われる項目を見てみると、餌付けと人馴れ、猟具問題、獣害があげられる。カワウソは警戒心の強い動物であり(文化財庁, 2001)、野生でも普段から人々が生活している川沿いで生息するため、人馴れ問題は起こらないと思われる。一方で、野生の個体が人に近づいて手から餌を取った事例(itvNEWS, 最終アクセス 2014年12月21日)もあり、釣り人の籠から魚を盗むという話(安藤, 2008)もよくある。これ

らは野生の個体のことであるため、導入個体だけの問題ではないが、オランダにおけるカワウソの再導入事例では、飼育下で生まれて人慣れしたカワウソを放した結果、再回収せざるをえなかった事例があり(環境部, 2004)、導入個体の訓練と選定には研究が必要である。現在の日本において違法猟具を利用したカワウソの捕獲は行われないと思われるが、韓国では他の動物を獲ろうと設置したワナにカワウソが怪我をした事例があり(連合ニュース, 最終アクセス 2014年12月21日)、こういったことは日本でも起こり得る。そのため、このような猟具問題と餌付けについては、人間側の啓発が必要と思われる。

カワウソの再導入で最も懸念されることは、養殖場の被害である。このことについては、啓発とともに法的な制度の整備が望ましい。例えば、韓国には「農業漁業災害保険法」があり、災害の定義には、鳥獣害が含まれている。また、韓国では、生け簀の網をカワウソが千切れないナイロン製に変えた事例も見られる。

希少動物の野生復帰事業が始まる当時の地元住民からは、農業被害や地元のイメージを懸念する声が上がっていた。例えば、「クマは手を使うから大きい被害を受けるのではないか」と「どうしてよりによって賢いイメージのキツネなのか」等がある。一方、事業が始まってからは住民の意識が大きく変わり(東亜日報, 最終アクセス 2014年12月20日)、全ての事業で協力的であった。カワウソの再導入においても同じことが思われる。

各国のカワウソ再導入事例を見てみると、米国においては大規模で再導入が行われており、同国のカワウソ放獣数はこれまでに約4,000頭に達している。しかし、そのうち約3,000頭はルイジアナ州で捕獲された個体とされ、遺伝子レベルでの問題が懸念される。また、捕獲された個体の約8割がワナのために足に軽いケガをしており、約7.5%の個体が歯を怪我していた。オランダでは、放獣個体の多くが野外で繁殖していることがわかったが、これら個体の多くはロードキルで死亡しており、

課題となっていた。他にも、麻酔中に死亡、発信機の機能停止、追跡調査者の経験が不足等の問題もあった。さらに、行政的には隣接国に通報しなかったこと、IUCN カワウソ専門家との相談がなかったこと、権力を持って強制的に行ったことが問題としてあげられた。イタリアでは、封獣しようと計画していた動物園の個体の遺伝子が東南アジア産個体と混じっている可能性があるため飼育個体の放獣が中止されたことがあり、フランスでは、カワウソを放せば魚が捕食されると漁業関係者から反対され放獣が中止された。他方、英国においては、カワウソ保護団体オッター・トラストが、1983年から23年間に117頭の飼育下繁殖させた個体を放獣し、その地域の野生カワウソは十分に回復したと判断され、成功裡に終了した。

日本においてカワウソの野生復帰事業を行うには、導入個体の分類学的問題の解決、人馴れ防止の研究、獣害問題の対策が優先されるべきと考えられる。カワウソに関しては様々な再導入の事例があり、個体群と生息地の存続可能性評価（PHVA）も行われているが、鳥類の事例から示されたようにこれからも事業者間の協力が求められる。本章で調査した哺乳類の事業では殆どの問題に人が関わっていたため、事業を開始する前の住民啓発・教育、法的な制度整備の重要性が示唆された。

5. 小括

カワウソ再導入に際しての起こり得る問題を予測するために、野生復帰事例の内容、諸問題点及び改善対策を出版物や新聞等の資料から調べた。対象種は、両国のコウノトリとトキ、韓国のアカギツネおよびツキノワグマとした。コウノトリの野生復帰事業において、日本では兵庫県が事業を進めており、韓国に比べ人工繁殖の成功までは長い時間がかかっていた。韓国では、1996年に韓国教員大学内にコウノトリ復元研究センターが設置された。日本の事業では、問題点として、病気、無精卵の産卵、中止卵等があげられた。韓国では、予算不足による諸問題が特に多く、他にも餌の拒否、無精卵の産卵、人馴れの問題があった。トキの野生復帰事業において、日本では環境省の委託で新潟県が進めており、コウノトリの事業と同じく韓国に比べ人工繁殖の成功までは長い時間がかかっていた。韓国では、事業計画の2年前に地方自治団体首長と環境団体が中国を踏査し、2008年に自治体により復元計画が樹立された。日本の事業の問題点としては、卵管が詰まる事故、急死、天敵の飼育場内侵入等があげられた。韓国における問題として予算不足、少ないファウンダーによる遺伝的多様性の問題、オスによる抱卵妨害があった。韓国のツキノワグマの事業は、国立公園管理公団が進めており、自然下の繁殖も確認された。最も多い死亡原因は違法ワナであり、冬眠に関する諸問題、人馴れ、農家の被害、畜産動物被害、装備の問題等があった。韓国のアカギツネ復帰事業は国立公園管理公団が行っており、問題点には繁殖できないことと幼獣放棄があった。野生復帰事業にはいずれも諸問題が起こっており、両国で事業を行っている鳥類の事例からは、先行事例がある場合、後発事業は早く進むものの、予想できない問題も多く起きていた。これを解決するには、事業者間の情報と技術の交換が重要と思われる。哺乳類の事業では殆どの問題に人が関わっていたため、事前の住民啓発・教育の重要性が示唆された。

第 6 章 総合考察

本研究では、日本における再導入の可能性を検討することを目的に、韓国におけるカワウソの生息状況を調べ、生息可能な環境を類推し、新聞記事と野生復帰事業の事例から社会的な要素について調べた。

本種は、ユーラシア大陸に広く分布しており、本種の生態においても地域ごとの違いは見られない。例えば、韓国とヨーロッパ諸国のカワウソについては、食餌の傾向が同じであること(Choi, 2012)が知られており、生息環境においても同じ特徴が見られる(Park and Lee, 2012; 文化財庁, 2001; Perrin and Carugati, 2000; Durbin et al., 1998; Medina, 1998; Han, 1997; Kruuk et al., 1993; Chehebar et al., 1986)。また、日本におけるカワウソの生態(安藤, 2008)からも、韓国のカワウソは地理的に近い日本のカワウソと生態学的相違はないと思われる。

第 1 章では、産業化による環境変化が著しい地域においてカワウソ生息状況を調べた。その結果、カワウソが回復傾向にあることと陸域に開発が進んでいる地域であっても本種は生息できると思われた。この地域の他にも、韓国では釜山及び大邱のような人口密度が高い地域においてもカワウソは目撃され(Kim, 2011)、改変された環境も利用できることが知られた。例えば、海に繋がる川辺から最短距離 150m の駅構内で捕獲されたことがあれば(ネイル新聞, 最終アクセス 2014 年 12 月 20 日)、最短距離 550m の慶尚南道庁内の池で撮影されたこともある(京郷新聞, 最終アクセス 2014 年 12 月 20 日)。本研究では水質においても、本種が多少汚れている環境も利用していることが分かった。国際連合(2003)の国家別水質指数の順位では日本が 5 位(1.32)、韓国が 8 位(1.27)であるため、日本の水環境であれば、カワウソの生息に問題はないと考えられる。

第2章では、生物を導入するにおいて最小存続可能個体数(MVP)が極めて重要であることから、離島における本種の生息状況を調べた。その結果、隔離された小個体群が長年にわたって生息できている可能性が示唆された。一方で、本種が孤立せず本土および他の島と往来している可能性もあるため、これについてはさらなる研究の必要性がある。孤立個体群の存在可能性と、海岸と河川より島の生息密度(Erlinge, 1972; Kruuk, 1993; Yoxon, 1999)が高いことから島の環境が本種に良い条件として働いていることが考えられた。そのため、離島の環境は再導入において良い拠点となり得る。しかし、再導入の前には前述した最小存続可能個体数の研究が課題として残る。法律的にも、カワウソのように広い行動圏を持つ動物種の場合は、保護区の設定が難しいが、離島においては島全体を樗重保護区域または本種の特別保護区域に設定することも可能と思われる。こういった事例は沖縄県屋嘉比島のケラマジカ *Cervus nippon keramae* の特別保護地区でも知られている。なお、離島といった制限された地域では、水産業被害の補償制度も整備しやすいだろう。

第3章では、特定の種を導入するためには保全計画において広域スケールでの生息場所の評価が必要であることから(伊勢・三橋, 2006)、韓国におけるカワウソ生息地の環境情報をもとに、日本の環境における本種の生息適地を類推した。カワウソの生息適地として抽出された環境は、草地と森林が点在する傾斜の緩やかな場所であった。日本においても、類似した環境が抽出されたため、日本の現在の環境でカワウソが生息できる可能性が示唆された。さらに、日本においては、カワウソが最後に目撃された場所も生息適地として抽出され、その環境に大きな変化はないことが示された。このことから、日本の環境条件ではカワウソが生息できると考えられる。

第4章では新聞記事を用いて日本と韓国の新聞が本種をどのような関心で取り上げてきたかを調べた。希少動物の関連記事は各時代の社会背景とその時の

話題によるものと思われた。カワウソの関連記事においては、日本と韓国の両方から本種の減少における新聞の取り上げ方に相違がないことが分かった。両国における相違は、カワウソの生息有無に起因すると思われることから、現在の日本においても、本種は韓国と同じ関心で取り上げられると思われる。つまり、カワウソが日本に再導入されたら、韓国と同じく一般に経済的な価値をもつ動物といった肯定的な意味で取り扱われると思われる。

第5章では日本と韓国における野生復帰事業の現状と諸問題について比較し、カワウソの再導入事業において起こりえる問題を予想した。日本においてカワウソの野生復帰事業を行うには、導入個体の分類学的問題の解決、人馴れ防止の研究、獣害問題の対策が優先されるべきと考えられた。カワウソに関しては様々な再導入の事例があり、個体群と生息地の存続可能性評価（PHVA）も行われているが、鳥類の事例から示されたようにこれからも事業者間の協力が求められる。安藤（2007）は韓国では本年3月に韓国カワウソ研究センターが設立され、台湾では糞DNA分析による分布調査が成果を上げるなど、カワウソに関する関心と技術の向上が顕著であることから。カワウソをめぐるアジア地域との国際協力が必要であると述べた。本章の先行事例から地元住民はカワウソの再導入に協力してくれることも予想されるが、本章の哺乳類の事業では地元住民に関わる問題が頻繁に起きていたため、事業を開始する前にその対策の考案と住民の啓発、教育が重要と思われる。

(1) 個体導入

1) 他種との競争

種の移入を考えるときは、既存個体群または他種との競争が懸念されるが、本種は河川生態系の最も上位に存在する種で、主に魚を捕食するので他の陸上動物との競争はカワウソ再導入の事例からも知られていない。韓国においてカ

ワウソの生息地でよく見つかる食肉目の動物としてはベンガルヤマネコ *Prionailurus bengalensis* が知られているが、競争に関する報告はない。但し、本種の導入により影響が懸念される希少種が生息している場所には導入してはならない。

2) 分類

安藤 (2007) は、ニホンカワウソが独立種であるとすれば本州以南への海外産カワウソの導入は外来生物法上も問題があると指摘している。導入個体の分類学的位置づけについて、2013年に改正された IUCN の再導入ガイドブックでは、「本来の個体群と遺伝的に近似で、類似した生態的特徴を持たなければならない」とし、改正前の「絶滅したものと同一亜種であることが望ましい」より幅が広がっている。実際に、米国では遺伝的な問題が懸念される中、他州の個体を移住させて再導入を実施している。しかし、本研究の結果から示されたように、野生復帰事業で用いている個体は遺伝的に同じ種であることが証明されており、再導入事業に対する社会的な合意形成の大前提になっている。このような例として、イタリアとオランダの事業では、ヨーロッパの動物園では過去に東南アジア産個体が持ち込まれ、遺伝子が混じっている可能性があることから飼育個体の放獣が中止された。日本に生息していたカワウソの分類はまだ明らかになっていないため事前に分類学的研究を行う必要がある。

3) 導入個体数

放獣個体数と年数を決定するためには、最小存続個体数を知ることが重要であるが、これについては更なる研究が必要であり、本研究からは行動圏の広いカワウソの最小存続個体数を明らかにする環境として離島が有効であることが示された。IUCN は、再導入において放獣個体群の動態をモデル化すべきとしており、これには先行事例が参考になる。例えば、英国のオッター・トラストが行ったおける最初の放獣は 1983 年に行われ、その後再導入が不要と判断さ

れるまで 23 年間に 117 頭のカワウソが放された。このように長い時間がかかったことには、カワウソの繁殖率が低い(安藤, 2008)ことに起因しており、日本への再導入を考える際は、長期間にわたる放獣個体数と予算のことも考慮しなければならない。

(2) 環境

1) 導入候補地

再導入ガイドラインは、放獣場所をその種の本来の分布域内とすべきと述べている。カワウソは日本において北海道から九州まで広く分布していたため、沖縄を除く地域であれば問題はないと考えられる。本研究の結果から、日本の生息環境はカワウソが生息している韓国に比べて劣っていないことが示されている。人口密度が高く、殆どの河川や海岸で人間の経済活動が営まれている日本では、広い行動圏を持つ本種の再導入場所が人々の生活場所と重ならないようにすることは困難である。しかし、本研究の結果からは住居地の周辺も生息適地として示され、居住地が近くにあっても直接的な干渉がなければ生息地としての利用に大きな影響を受けない(Kruuk, 1995; Durbin, 1998)とされる。また、人口と道路がなく環境条件が良い地域で必ずしもカワウソの個体数が多いわけではない(Robitaille and Laurence, 2002)ことから人々の生活圏であっても、本種を再導入するのに環境的な問題はないと考えられる。餌資源については、日本のカワウソは韓国のカワウソと同様な食性をもっていた(安藤, 2008)ことと、日本における現在の水質が大きく改善している(総務省統計局, 最終アクセス 2014 年 12 月 22 日)ことから、餌の不足に関する大きな問題は起こらないと思われる。

本研究では離島でもカワウソの生息が認められ、再導入地としての可能性が示唆された。陸から遠く離れた島であるシェットランドでは持ち込まれたカワウソ個体群が定着し、現在も有名なカワウソの生息地として知られている。こ

のような孤立した環境は本種の保全計画を立てる際に考慮すべきである。

2) 放獣後の死亡原因

韓国で起こった 2014 年 4 月から 9 月までのカワウソ死亡原因を見てみると、ロードキルが 7 件、原因不詳が 8 件及び暴雨 1 件(MBC, 最終アクセス 2014 年 12 月 20 日)でロードキルの件数が多い。ロードキルによるカワウソの死亡はドイツにおいては年間 200 件が、英国でも 25 年間(1971 年から 1996 年)に 673 件が報告されている(Philcox, 1999)。このような事故を減らすために各国では道路辺にカワウソが描かれた警告看板を立て、韓国ではカーナビゲーションで本種の交通事故があった場所を知らせる等の対策をおこなっているが、その効果は不明である。他のカワウソ死亡原因としては漁網による溺死があり、本研究の調査中にも死亡事例が確認された。魚網による事故を防ぐために、デンマークではカワウソがかかりやすい魚網種類の調査が行われ、本種の生息地における特定漁網の使用が禁じられた(環境部, 2004)。カワウソの侵入を防ぐ漁網やロードキル防止用の反射鏡も提案されており(環境部, 2004)、日本で再導入を行う場合にも、様々な研究と対策が必要である。

(3) 社会

1) 予算

IUCN のガイドラインは、再導入には長期的な資金および行政的なサポートが必要としており、本研究の結果からも予算の重要性が示された。カワウソ再導入の事例からみると、英国の活動を始めてから最初の放獣までに 7 年、放獣から再導入が不要と判断されるまで 23 年間を要している。このことから、自治体以上のレベルで事業を進めることが望ましいと考えられる。

2) 法律

カワウソは広い行動圏を持つため、河川や海岸の広域にわたって保護区を設

定することは困難であるが、本研究の結果からカワウソの生息環境としての利用が認められているダムや貯水池のような区域は保護区設定が可能と思われる。例えば、Ruiz-Olmo ら(2001)は貯水池のような環境では急激な水位の変動を止めないとカワウソの安定的な生息空間が確保されないとしており、韓国のダム湖である晋陽湖は野生動物特別保護管理区域に指定され、水位の増減が制限されている。他方、Park と Lee(2012)はカワウソの餌資源を確保するために魚類の産卵期において漁業を禁止する休息年制度を提案しており、本種の保護に法的な制度が求められている。

なお、前述したようにカワウソの再導入の際には、沖縄におけるケラマジカの特別保護地区でも知られる離島全体を保護区に設定することも考えられる。離島といった制限された地域では、水産業被害の補償制度に関連した条例も整備しやすいと思われる。

3) 住民の被害

社会的リスクからみると、日本の社会では動物保護の意識が高く、再導入事業は地域の活性化にも大きく貢献しているため、本種の再導入に対する社会の賛同は比較的得やすいと思われる。カワウソに対しても、保護に関する社会の意識は改善の方向に動いており（安藤, 2008）、本研究の結果からはこのような傾向と希少動物の経済的な価値が示唆されている。また、本研究で調べた野生復帰事業においても地元住民は事業に対して協力的であった。しかし、本種が大量のエサを必要とすることから、地元の漁民の反対には遭いやすい。英国の日刊紙は、カワウソによる被害がある養魚場周辺に、希釈したライオンの糞便と他の材料を混ぜたものを散布した結果、1年6カ月間カワウソが近づかない効果があったと報道した(The Independent, 最終アクセス 2014年12月20日)。ヨーロッパでは他にも養殖場周辺に電気柵を張った事例もあり(環境部, 2004)、韓国においても、養殖イカダの上で番犬を飼育している様子や、カワウ

ソが網を破れないようにナイロン製の網に替える姿も見られた。実際に、フランスで行われていた再導入事業のようにカワウソによる被害を懸念した地元住民の反対によって事業が止められた事例もある。日本にカワウソを導入した場合は同じことが起こる可能性が十分あるため、カワウソの再導入において漁業被害の問題は事前に制度的・生態的側面から研究されるべき重要な項目である。

動物の人馴れも野生復帰事業で起こりやすい問題である。ツキノワグマの事業でも人馴れの問題で放獣個体を回収した事例があった。オランダでは飼育下で生まれて人慣れしたカワウソを放獣した結果、再回収せざるをえなくなった事例があった。第5章の考察で前述したように、このような人馴れを防止するためには飼育技術等の研究が必要である。

以上の韓国の例から、日本におけるカワウソの再導入は技術的に可能であり、日本の環境下でカワウソは生息できると考えられる。例えば、解決されねばならない創始個体に関する課題として、ニホンカワウソの分類学的な位置づけや最小存続個体数を明らかにすることが重要であるが、これらを解明するに技術的な問題はないと思われる。ただし、再導入を行うためには、獣害被害防止、法律整備および再導入の意義論議のような社会的な合意形成が必要である。現時点で最も優先すべきことは、事前に地元住民の被害と導入予定地等に適用できる法律の整備と地元住民の啓発教育、導入個体の死亡を防ぐための対策の工夫のような社会的な研究である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、東京農業大学野生動物学研究室の安藤元一教授、小川博教授、佐々木剛准教授には丁寧かつ熱心なご指導ご鞭撻をいただいた。特に安藤元一教授のご支援なしにはこの研究は成り立たなかった。ここに深謝の意を表す。株式会社地域管理計画のGISチームにはGIS技術の適用と分析などのご指導ご配慮とともに有益なご助言をいただいた。韓国のカワウソ研究センター 韓 盛鏞博士には現地調査から論文作成に至るまでご指導とご助言をいただいた。また、本論文を作成するにあたり、ソウル大学獣医学科 木村順平教授には適切にご指導をいただいた。文化財庁天然記念物センター、環境部国立公園管理公団、環境部国立生物資源館の方々には調査にあたりご指導ご協力をいただいた。山本佳代子氏には現地調査において多大な協力をいただいた。心よりご感謝し、ここに厚く御礼を申し上げます。

引用文献

- Ainhoa, F., Montserrat, P., Josep, M. and Xavier, D. 2004. Eurasian Otters *Lutra lutra* Have a Dominant mtDNA Haplotype From the Iberian Peninsula to Scandinavia. *Journal of Heredity*. 95: 430-435.
- 安藤 元一. 2007. カワウソ再導入にかかわる諸問題. *Wildlife Forum*. 11: 136-139.
- 安藤 元一. 2008. ニホンカワウソ―絶滅に学ぶ保全生物学. 東京大学出版会, 東京. pp.283.
- 安藤 元一. 2008. 野生動物にとってダムはムダか. *新実学ジャーナル* 15: 5-6.
- 安藤 元一・孫 成源,・白石 哲. 1985. 韓国南部におけるカワウソ *Lutra lutra* の生息状況. *九州大学農学部学芸雑誌* 40: 1-4.
- Anoop, K. R. and Hussain, S.A. 2004. Factors affecting habitat selection by smooth-coated otters (*Lutra perspicillata*) in Kerala, India. *The Zoological Society of London*. 263: 17-423.
- 朝日 稔・古屋 義男・呉 要翰・加瀬 信雄. 1986. 韓国のカワウソ. *哺乳動物学雑誌* 11: 65-70.
- Beate, K., Katarina, J. and J., Fickel. 2006. Structure of an otter (*Lutra lutra*) population in Germany - results of DNA and hormone analyses from faecal samples *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*. 71: 321-335.
- 文化財庁. 2001. 天然記念物カワウソの生息実態及び保護法案研究. 文化財庁, 大田. 312pp. [韓国語].

- Garcia de Leaniz, C., Forman, D.W., Davies, S. and Thomson, A. 2006. Non-intrusive monitoring of otters (*Lutra lutra*) using infrared technology. *Journal of Zoology*. 270: 577-584.
- Prigioni, C., Remonti, L., Balestrieri, A., Sgrosso, S., Priore, G., Mucci, N. and Randi, E. 2006. Estimation of European otter (*Lutra lutra*) Population size by DNA typing in Southern Italy. *Journal of Mammalogy*. 87: 855-858.
- Chang, E.-M., Park, K. and Chae, H.-Y. 2008. Otter Habitat Analysis and Regional Development Strategies in Dadohae National Park Using GIS Techniques. *The Journal of GIS Association of Korea*. 16:343-357 [韓国語].
- Chanin, P. (2003) Monitoring the otter *Lutra lutra*. *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series*. 10:305-328.
- 昌原市庁, 統計照会及びダウンロード, 〈http://stat.kosis.kr/nsieu/view/tree.do?task=branchView&hOrg=791&id=791*MT_OTITLE〉 (最終アクセス 2013 年 5 月 22 日)
- Chehebar, C. E., Gallur, A., Giannico, G., Gottelli, M. and Yorio. P. 1986. A survey of the Southern river otter *Lutra provocax* in Lanin, Puelo and Los Alerces National Parks. Argentina and an evaluation of its conservation status. *Biological Conservation*. 38: 293-304.
- Choi, J.-W. and Yoon, M.-H. 2012. A study on food habits of the otter *Lutra lutra* and effects of construction of the Busan New Port on its prey. *Journal of Science*. 22 : 736-743. [韓国語].
- Dolch, D., Green, R., Jahrl, J., Jefferies, D., Krekemeyer, A., Kucerova, M. and Trindade, A. 2000. Surveying and monitoring distribution and

population trends of the Eurasian otter (*Lutra lutra*): guidelines and evaluation of the standard method for surveys as recommended by the European Section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group. Gruppe Naturschutz.

独立行政法人国立環境研究所, 公共用水域水質年間値データのダウンロード, 〈http://www.nies.go.jp/igreen/md_down.html〉(最終アクセス 2013 年 5 月 22 日)

Dong-a science, Donga science, 〈<http://www.dongascience.com/news/index/news>〉(最終アクセス 2014 年 12 月 19 日) [韓国語].

Dong-a.com, メディア検索, 〈<http://www.donga.com/>〉(最終アクセス 2014 年 12 月 19 日) [韓国語].

ドゥサン, doopedia, 〈<http://www.doopedia.co.kr/>〉(最終アクセス 2014 年 12 月 26 日) [韓国語].

Durbin, L. S. 1998. Habitat selection by five otters *Lutra lutra* in rivers of northern Scotland. *Journal of Zoology*. 245: 85-92.

EBN, EBN 総合経済新聞, 〈<http://www.ebn.co.kr/>〉(最終アクセス 2014 年 12 月 19 日) [韓国語].

Erlinge, S. 1967. Home range of the otter *Lutra lutra* in Southern Sweden. *Oikos*. 18: 186-209.

Erlinge, S. 1968. Territoriality of the otter *Lutra lutra* L. *Oikos*. 19: 81-98.

Erlinge, S. 1972. Interspecific Relations between Otter *Lutra lutra* and Mink *Mustella vison* in Sweden. *Oikos*. 23: 327-335.

Fishing MAP, フィッシングマップ釣り地図, 〈<http://www.fishingmap.co.kr/indexsh.php?wher=15&wher1=6&nat=82>〉(最終アクセス 2013 年 8 月 5 日) [韓国語].

月刊山, 全体記事, 〈<http://san.chosun.com/list.html?catid=>〉 (最終アクセス
2014年12月19日)

Gonzalo, M. V., Vera, S.K., Rene, M. and Vicente, G. 2003. The influence of riparian vegetation, woody debris, stream morphology and human activity on the use of rivers by southern river otters in *Lontra provocax* in Chile. *Oryx Press*. 37: 422-430.

Green Post Korea, 環境TVニュース, 〈<http://www.greenpostkorea.co.kr/>〉
(最終アクセス 2014年12月19日) [韓国語].

Hàjková, P., Zemanová, B., Bryja, J., Hàjek, B., Roche, K., Tkadlec, E. and Zima, J. 2006. Factors affecting success of PCR amplification of microsatellite loci from otter faeces. *Molecular Ecology Notes*. 6: 559-562.

Han, C.-W. and Yoon, M.-H. 2012. Construction works at the Busan New Port on the activity of otters. *Korean Journal of Environment and Ecology*. 26: 654-667. [韓国語].

Han, S.-Y. 1997. The Ecological studies of Eurasian otter (*Lutra lutra*) in South Korea. 慶南大学校大学院博士学位論文. 112pp. [韓国語].

Han, S.-Y. 1997. 韓国カワウソの生態に関する研究. 慶尚大学校大学院博士学位論文. 112pp. [韓国語].

春山 陽一. 1999. トキ物語. 中央公論新社, 東京. 232pp.

Hauer, S. 2002. Mortality patterns of otters (*Lutra lutra*) from eastern Germany. *Journal of Zoology*. 256: 361-368.

Heggberget, T.M. 1995. Food resources and feeding ecology of marine feeding otters (*Lutra lutra*). *Ecology of fjords and coastal waters*. pp. 609-618.

- 本田 裕子. 2008. 野生復帰されるコウノトリとの共生を考える - 「強いられた共生」から「地域のもの」へ. 原人舎, 東京. 316pp.
- Hung, C.M., Li, S.H. and Lee, L.L. 2004. Faecal DNA typing to determine the abundance and spatial organisation of otters (*Lutra lutra*) along two stream systems in Kinmen. *Animal Conservation*. 7: 301-311.
- 兵庫県教育委員会. 2011. コウノトリ野生復帰グランドデザイン. 兵庫県コウノトリの郷公園, 兵庫県. 36pp.
- 伊勢 紀・三橋 弘宗. 2006. モリアオガエルの広域的な生息適地の推定と保全計画への適用. *応用生態工学* 8: 221-232.
- Jacobs, J. 1974. Quantitative measurement of food selection - a modification of the forage ratio and Ivlev's Electivity Index. *Oecologia*. 14: 413-417.
- Jang, K.-H., Ryu, S.-H. and Hwang, U.-W. 2009. Mitochondrial genome of the Eurasian otter *Lutra lutra* (Mammalia, Carnivora, Mustelidae). *Genes & Genomics*. 31: 19-27. [韓国語].
- Jeong, J.-C. .2006. The Spatial Analysis of Otter Habitats in the Korean Peninsula using GIS Techniques. *Journal of Namseoul University*. 12: 363-372. [韓国語].
- Jeong, J.-C. and Jo, Y.-S. 2004. Analysis about habitat of Eurasian Otter *Lutra lutra* L. by using GIS in the river Ungok of North-Kyongsang Province. *The Journal of GIS Association of Korea*. 12: 29-42. [韓国語].
- Jessop, R.M. 1993. The re-introduction of the European otter, *Lutra Lutra* into lowland England carried out by the otter trust : a progress report. in proceeding of the national otter conference. the Mammal Society. pp.1983-1992.

- Jo, H.-S. and Lee, S.-D. 2005. Heavy and trace metal analysis of river otter (*Lutra lutra*) spraints from the Geoje Island. 環境生物学会誌. 23(3) :315-321. [韓国語].
- Jo, Y.-S., Won, C.-M. and Kim, J.-P. 2006. Distribution of Eurasian otter *Lutra lutra* in Korea. Korean Journal of Environmental Biology. 24: 89-94. [韓国語].
- 海洋水産部. 2005. 特別管理海域内汚染総量管理制の施行法案研究. 海洋水産部, ソウル. [韓国語].
- 金井 猛徳・橘 惇 治・小山 修平. 2008. 2 種類の土地利用データにもとづく一般化線形モデルと GIS による野生生物の生息可能域の推定—大阪府域におけるアライグマの分布を比較して—. 農業情報研究 17 : 77-85. 韓国科学技術情報研究院, 報道資料室, <http://www.kisti.re.kr/board/bbs_list.jsp?tname=MINBOARD001&bbid=B202&htxt_code=124632413840615177882721815762628> (最終アクセス 2014 年 12 月 19 日) [韓国語].
- 韓国科学財団. 2005. 我が国の絶滅危惧種カワウソの生息環境及び管理方案に関する研究. 韓国科学財団, 大田. 55pp. [韓国語].
- 韓国海洋管理公団. 1996-2010. 韓国海洋環境調査年報. イェムン社, 釜山. (全 15 巻) [韓国語].
- 韓国コウノトリ復元研究センター. 2004. コウノトリ復元日記-寡婦コウノトリその後… . 知性社, ソウル. 238pp. [韓国語].
- 環境部. 2000. 環境統計年鑑. 環境部, 果川. 624pp. [韓国語].
- 環境部. 2004. 生態環境利用及び管理技術 : 絶滅危惧種カワウソ生息地の復元を中心とする河川整備モデル開発. 環境部, ソウル. 389pp. [韓国語].

- 環境部. 2006-2012. 全国無人島嶼自然環境調査. 環境部, 果川. (全 22 卷) [韓国語].
- 環境部. 2012. 韓国の生物多様性報告書. 環境部, ソウル. 131pp. [韓国語].
- 韓国精神文化研究院. 2009. 韓国民族文化大百科. 韓国精神文化研究院, 京畿道. 24, 748pp. [韓国語].
- 韓国野生動物保護協会. 1982. 韓国野生動物保護協会調査報告. 3:135. [韓国語].
- Ki, J.-S., Hwang, D.-S., Park, T.-J., Han, S.-H. and Lee, J.-S. 2010. A comparative analysis of the complete mitochondrial genome of the Eurasian otter *Lutra lutra* (Carnivora; Mustelidae). *Molecular Biology Reports*. 37: 1943-1955. [韓国語].
- 菊池 直樹. 2006. 蘇るコウノトリ-野生復帰から地域再生へ. 東京大学出版社, 東京. 263pp.
- Kim, C.-S. 2004. 海洋環境保全政策の執行影響要因の分析: 馬山湾の水質改善事例を中心に. *韓国社会と行政研究*. 14: 267-290. [韓国語].
- Kim, H.-H. 2002. Anatomical study on the skull of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in South Korea. 慶尚大学修士学位論文. 26pp. [韓国語].
- 国立公園管理公団, 国立公園管理公団 〈<http://www.knps.or.kr/portal/main.do>〉 (最終アクセス 2014 年 12 月 22 日)
- 国立生物資源館. 2009. カワウソの分類学的考察及び地理的変異研究. 国立生物資源館, 仁川. 98pp. [韓国語].
- コウノトリ復元研究センター, コウノトリサラン
〈<https://www.stork.or.kr/www/stork1/01.html?pageNum=1&subNum=1>〉 (最終アクセス 2014 年 12 月 22 日) [韓国語].

- 国立公園管理公団. 2012. 多島海海上国立公園自然資源調査. 国立公園管理公団, ソウル. 476pp. [韓国語].
- Kruuk, H. 1993. The diving behaviour of the platypus (*Ornithorhynchus anatinus*) in waters with different trophic status. *Journal of Applied Ecology*. 30: 592-598.
- Kruuk, H. 1995. Wild otters: predation and populations. Oxford University Press, Oxford, UK. pp.203-235
- Kruuk, H. 2006. Otters: ecology, behaviour and conservation. Oxford University Press, Oxford, 265pp.
- Kruuk, H. and Moorhouse, A. 1991. The spatial organization of otters (*Lutra lutra*) in Shetland. *Journal of Zoology*. 224: 41-57.
- Kruuk, H., Moorhouse, A., Conroy, J.W.H., Durbin, L. and Fears, S. 1989. An estimate of numbers and habitat preferences of otters *Lutra lutra* in Shetland, UK. *Biological Conservation*. 49: 241-254.
- 京郷新聞, News, 〈<http://www.khan.co.kr/>〉 (最終アクセス 2014年12月19日) [韓国語].
- Finnegan, L.A. and Néill, L.Ó. 2010. Mitochondrial DNA diversity of the Irish otter, *Lutra lutra*, population. *Conservation Genetics*. 11: 1573-1577.
- Lanszki, J. and Sallaia, Z. 2006. Comparison of the feeding habits of Eurasian otters on a fast flowing river and its backwater habitats. *Mammalian Biology*. 71: 336-346.
- Larsen, D. 1983. Habitats, movements and foods of river otters in coastal southeastern Alaska. PhD Thesis. University of Alaska, Fairbanks. 149pp.

- Lee, S.-D. 2005. Habitat analysis and management implication of endangered river otter in Korea. Korea Science and Engineering Foundation, Daejeon, 53pp. [韓国語].
- Macdonald, S.M. 1982. The otter *Lutra lutra* in Central Portugal. Biological Conservation. 22: 207-215.
- Macdonald, S.M. and Mason, C.F. 1985. Otters, their habitat and conservation in north-east Greece. Biological Conservation. 31 : 191-210.
- 馬山市. 1969-2000. 馬山統計年報. 馬山市, 馬山. [韓国語].
- 馬山湾特別管理海域民間産学協議会, 沿岸汚染総量管理制, 〈http://www.masanbay.org/board/board_list.html?board_code=17〉 (最終アクセス 2013年5月22日) [韓国語].
- Mason, C.F. and McDonald, S.M. 1986. Otter: Ecology and Conservation. Cambridge University Press, Cambridge, 236pp.
- Medina, G. 1996. Conservation and status of *Lutra provocax* in Chile. Pacific Conservation Biology 2: 414-419.
- Melquist, W. and Hornocker, M. 1983. Ecology of river otters in west central Idaho. Wildlife Monograph. 83: 1-60.
- Min, H.-G. 2002. カワウソ生息環境と食餌物分析に関する研究. 慶尚大学校修士学位論文. 46pp. [韓国語].
- Moon, B.-H., Park, H.-C. and Park, G.-H. 2011. 馬山湾流入河川水質の長期モニタリング資料の統計分析. Journal of Korean Data Analysis Society. 13 : 1059-1069. [韓国語].
- 名古屋大学人間情報学研究科, 個体群存続可能性分析:PVA (Population Variability Analysis), 〈<http://www.info.human.nagoya-u.ac.jp/~natu/>〉

epub/PVA200506.pdf#search='%E5%80%8B%E4%BD%93%E7%BE%A4
%E5%AD%98%E7%B6%9A%E5%8F%AF%E8%83%BD%E6%80%A7%E5
%88%86%E6%9E%90+PVA') (最終アクセス 2014 年 9 月 2 日)

Navionics, Navionics WebApp, 〈<http://webapp.navionics.com/?lang=en>〉
(最終アクセス 2014 年 9 月 2 日)

Nei, M. 1987. Molecular evolutionary genetics. Columbia University Press,
New York. pp.512.

ネイル新聞, ニュースリスト, 〈http://www.naeil.com/news_list/〉 (最終アク
セス 2014 年 12 月 19 日) [韓国語].

Ohdachi, S.D. Ishibashi, Y., Iwasa, M.A. and Saitoh, T. 2009. The Wild
Mammals of Japan. Shoukadoh Book sellers, Kyoto, 549pp.

Park, B.-H. and Lee, S.-D. 2012. Studies on river otter habitat use pattern
on Hongchun river in Gangwon province. 韓国湿地学会誌. 14(3):
413-418. [韓国語].

Perrin, M.R. and Carugati, C. 2000. Habitat use by the Cape clawless otter
and the spotted-necked otter in the KwaZulu-Natal Drakensberg.
South Africa Journal of Wildlife Research. 30: 103-113.

Philcox, C.K., Grogan, A.L. and Macdonald, D.W. 1999. Patterns of otter
Lutra lutra road mortality in Britain. Journal of Applied Ecology 36.5
(1999): 748-761.

Prigioni, C., Balestrieri, A., Remonti, L., Sgross, S. and Priore, G. 2006.
How many otters are there in Italy? Hystrix, Italian Journal of
Mammalogy. 17: 29-36.

連合ニュース, ニュースホーム, 〈<http://www.yonhapnews.co.kr/?template=8250>〉 (最終アクセス 2014 年 12 月 19 日) [韓国語].

- Ruiz-Olmo, J. 1995. Visual census of Eurasian otter (*Lutra lutra*): a new method. *Habitat*. 11: 125-130.
- Ruiz-olmo, J. 1998. Influence of altitude on the distribution, abundance and ecology of the otter (*Lutra lutra*). *Symposia of the Zoological Society of London*. 71:159-176.
- 佐渡インターネット, 最新情報, 〈<http://www.sado.co.jp/>〉 (最終アクセス 2014 年 12 月 20 日)
- 佐渡トキ保護センター, トキに関する最新情報, 〈<http://www4.ocn.ne.jp/~ibis/>〉 (最終アクセス 2014 年 12 月 19 日)
- Shawn, L., Ronald, J., James, B., Michelle, S. and Paul, B. 2002. Microsatellite DNA and Mitochondrial DNA variation in remnant and translocated sea otter (*Enhydra lutris*) populations. *Journal of Mammalogy*. 83: 893- 906.
- Sidorovich V.E. and Pikulik M.M. 2002. Factors allowing high density of otters in Eastern Europe. In: Dulfer R, Conroy J, Nel J, Gutleb AC(eds) *Otter conservation – an example for a sustainable use of wetlands*. IUCN Otter Specialist Group bulletin, 19: 326-333.
- Sidorovich, V.E. 1997. *Mustelids in Belarus: evolutionary ecology, demography and interspecific relationships*. Zolotoy uley publisher. 224pp.
- Sidorovich, V.E. and Lauzhel, G.O. 1992. Numbers of otters and approach to population estimation in Byelorussia IUCN Otter Special Group Bulletin. 7: 13-16.

- Sidorovich, V.E., Jedrezejewska, B. and Jedrezejewski, W. 1996. Winter distribution and abundance of mustelids and beavers in the river valleys of Bialowieza Primeval Forest. *Acta Theriologica*. 41: 155-170.
- Sielfeld, W. 1992. Abundancias relativas de *Lutra felina* (Molina, 1782) y *L. provocax* Thomas, 1908 en el litoral de Chile Austral. *Investigaciones Científicas y Técnicas, Serie Ciencias del Mar*. 2: 3-12.
- Son, J.-I. 2000. 東江一帯に生息するカワウソの分布及び生息地利用. 慶南大学修士学位論文. 27pp. [韓国語].
- Son, S.-W. 1999. 韓国巨済島のカワウソ(*Lutra lutra*)の食餌習性に関する研究. *韓国生物相研究誌*. 4: 189-199. [韓国語].
- Sulkava, R. 2006. Ecology of the otter (*Lutra lutra*) in central Finland and methods for estimating the densities of populations. University of Joensuu. 128pp.
- Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher, G., Nei, M. and Kumar, S. 2011. MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular Biology and Evolution*. 28: 2731-2739.
- The Independent, News, 〈<http://www.independent.co.uk/>〉 (最終アクセス 2014年12月20日)
- 東京湾再生推進会議, 東京水質一斉調査, 〈http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/TB_Renaissance/Monitoring/General_survey/index2012.htm〉 (最終アクセス 2013年5月22日)
- Toweill, D.E. and Tabor, J.E. 1982. River otter: *Lutra canadensis*. *Wild mammals of North America: biology, management, and economics*. Johns Hopkins University Press, Baltimore. pp.688-703.

- 豊岡市, コウノトリと育む, 〈<http://www.city.toyooka.lg.jp/www/genre/000000000000/1000000000724/index.html>〉 (最終アクセス 2014 年 12 月 22 日)
- 豊岡市立コウノトリ文化館, コウノトリ野生復帰情報, 〈<http://www5.city.toyooka.lg.jp/cms/kounotori/yaseihukki.html>〉 (最終アクセス 2014 年 12 月 22 日)
- Turley, P F., Macdonald, S.M. and Mason, C.F. 1990. Otters; an action plan for their conservation. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- ウポトキ, トキ復元, 〈http://www.upoibis.net/02restoration/01_01.asp〉 (最終アクセス 2014 年 12 月 22 日) [韓国語].
- Watt, J. 1993. Ontogeny of hunting behaviour of otters (*Lutra lutra L.*) in a marine environment. Symposia of the Zoological Society of London. 65: 87-104.
- Won, B.-H. 1967. 韓国動植物図鑑第 7 巻動物編(哺乳類). 文教部, ソウル. pp. 98-100. [韓国語].
- Won, C.-M. 1996. Mammal of Korea: current status and zoogeography. ph.D. thesis, The University of Arkansas. 120pp. [韓国語].
- Won, H.-G. (1968) 朝鮮獣類誌. 科学院出版社, 平壤, p.308. [韓国語].
- Woolington, J. 1984. Habitat use and movements of river otters at Kelp Bay, Baranof Island, Alaska. Master's Thesis. University of Alaska Fairbanks. 147pp.
- Yamamoto, K. and Ando, M. 2011. Trends in otter-related newspaper articles in Japan over 135 years. IUCN Otter Special Group Bulletin. 28: 31-35.

- Yoon, M.-H. 2003. Changes in distribution of otters, *Lutra lutra*, with the development of the Busan new port. 慶星大学校基礎科学研究論文集. 15: 193-205. [韓国語].
- Yoxon, P. 1999. The effect of geology on the distribution of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) on the Isle of Skye. Ph.D. thesis, The Open University, Milton Keynes."
- Yoxon, P. 2000. Geology and Otters. IUCN Otter Special Group Bulletin. 17: 85-88.
- 財団法人自然環境研究センター. 1996. 野生動物調査法ハンドブックー分布・生態・生息環境ー哺乳類・鳥類編 pp.156-172.

要旨

カワウソは、食肉目イタチ科に属する半水生動物であり、世界中に 13 種類が広く分布する。日本においてもかつては北海道から九州までニホンカワウソが広く分布していた。それらは、ユーラシアカワウソ *Lutra lutra* の 2 亜種(本州以南では *Lutra lutra nippon*、北海道では *Lutra lutra whiteleyi*)とされている。しかし、1979 年の目撃を最後に日本におけるカワウソの生息情報は得られず、ニホンカワウソは環境省により 2012 年に絶滅種に指定された。そのため、日本ではカワウソの自然回復は期待できず、残された保全対策として再導入が挙げられる。

欧州でもユーラシアカワウソは 1980 年代まで減少を続け、多くの国で再導入が実施されている。しかし、再導入がすべてうまくいった訳ではなく、成功裡に終わった事業もあれば、住民の反対、分類学的問題および生息環境問題など、様々な問題を抱えている事業もある。このような諸問題が解決されていなければ、カワウソを導入しても回復は期待できない。したがって、再導入をおこなう際には、事前の個体群と生息地の存続可能性評価(PHVA)が必要である。

しかし、日本にはカワウソが残っていないため、定着可能性の調査は困難である。他方、隣国の韓国には現在もユーラシアカワウソが生息している。そのため、本研究では、日本における再導入の可能性を検討することを目的に、自然環境が似ている韓国においてカワウソの生息状況を調べた。

1. 韓国南部におけるユーラシアカワウソ生息状況の長期推移

ユーラシアカワウソが経済成長に伴う環境変化からどのような影響を受けるのか調べるため、韓国南部における広域調査と、工業集積の進む韓国慶尚南道馬山周辺の海岸における詳細調査を行った。広域調査では 1982 年、1991-4

年および 2010 年にわたってカワウソの糞による生息痕調査と地域住民への聞き込み調査を行い、その変遷を調べた。詳細調査では、本種の生息痕の分布と密度を 1982 年、1991-94 年、2002 年および 2009 年にわたってモニタリングし、生息状況の変遷を統計資料から得られた同地域の経済発展・環境変化の推移と比較した。

広域的にみるとカワウソは、1982 年と 1991-4 年には減少傾向を示したが、2010 年には回復傾向に転じた。この傾向は詳細調査の馬山地域でも見られた。本種は人工環境への適応力も備えていた。調査期間中に調査地の陸域における各種経済指標は高い伸びを示したが、湾奥部にカワウソが生息しない地域が若干広がったことを除くと、陸域における経済発展や開発は本種の生息に直接的な影響は与えないことがわかった。

2. 韓国南部の離島におけるユーラシアカワウソの生息状況

再導入には、個体群が長期間存続するために必要な最低限の個体数である最小存続可能個体数を知ることが重要である。そこで、カワウソが何頭いれば生息できるかを調べることを目的に、孤立環境である離島においてカワウソの生息状況を調べた。韓国南部の離島 13ヶ所にて、生息痕跡調査と住民への聞き込みを行った。また、離島の海岸と半島の河川において本種の糞を採集し、mtDNA Cyt *b* 領域部分 863bp の塩基配列を解析することで、本土と離島間の遺伝的相違を調べるとともに、採集した糞がカワウソの糞であることを確認した。

カワウソの生息情報が得られた島は 13 島のうち 9 島であった。本土からの渡海距離が 18km 以上離れているために本種が泳ぎ渡れないと思われた島は 3 島であった。そのうち本土から最も離れている島は渡海距離 31km、直線距離 65km の黒山島(面積 18km²)であった。3 島のうち最も小さい島は、面積 2.5km² の麗瑞島(渡海距離 18km)であった。この結果から遠く離れた島にもカワウソが

生息していることが分かった。DNA が抽出された 27 個の糞便においては、4 つのハプロタイプが認められ、海岸から内陸へ 60km 離れた地点からも離島と同じハプロタイプがみつかった。このことにより、本種が本土と離島間を往来している可能性が示唆されたが、往来の有無を解明するには至らなかった。

3. 日韓における生息可能頭数の推定

再導入を計画するには、導入個体の生息可能性を検討しておかねばならない。そこで、地理情報システム(GIS)を用いて韓国におけるカワウソ生息地の環境条件を日本の環境に当てはめることで、同国における本種の生息可能性を探った。

韓国の土地利用図を市街地、草地、山林および水域に分類し、カワウソ糞と各土地利用区分との関係から本種の生息可能な環境を抽出したところ、直径 1km の範囲に市街地 20%以下、草原 10-80%および山林 10-70%の条件が得られた。これに水域が存在するという条件を加えて、韓国全域におけるポテンシャル・ハビタット・マップを作成した。抽出された生息可能域の面積に既存文献から得られた河川 1 頭/km²、海岸 1 頭/3km²の値をあてはめたところ、現在の韓国にはおよそ 1 万頭の生息が可能な環境があると推定された。日本全域(沖縄を除く)において上記の条件を当てはめると、およそ 5 万頭の生息が可能な環境があることが推定された。両国における生息適地としては、なだらかな低い丘と農地等の草原が点在する環境が抽出された。こういった環境は第 1 章における調査地の環境と似ていた。このことから、調査を行っていない環境については不明であるが、少なくとも韓国においてカワウソが生息していた環境と共通した生息適地が現在の日本にも多く存在していることが分かった。

4. 新聞記事からみたカワウソに対する社会的傾向

再導入の可否には、人々がカワウソに対してどのような態度をとるのが大

大きく関わる。人とカワウソとの関係は時代によって変化すると思われるため、本研究では山本(2011)の調査方法に準じ、新聞記事を用いて両国の新聞本種をどのような関心で取り上げてきたのか調べた。日韓ともに1920年から2013年までの約90年間の記事データベースから“カワウソ”を示すキーワードを検索し、カワウソに関する新聞記事数と内容を比較した。

日本の読売新聞と韓国の東亜日報における関連記事数を用いて1920年から2009年における30年ごとの平均を比較したところ、両国の傾向に大きな違いはなかった。しかし、日本でカワウソの情報が得られなくなった1990年代以降をみると、韓国では記事数の定常的な増加がみられたのに対し、日本では2000年を境に記事数が減少していた。次に、両国の記事内容を比較したところ、1990年代から韓国では「放送」、「調査」、「復帰」および「被害」の記事が増えていた。日本では韓国に比べて本種の生息とは関係の少ない「童話・文化」、「象徴」の記事が多くなってきた。2000年代における韓国の記事では、本種の回復による地域活性化と、本種による養殖魚被害の記事が出現していた。

これらのことから、1990年以降における両国のカワウソ記事傾向の相違は、本種生息の有無を反映したものと思われる。

5. 日韓の希少動物保護対策の比較

カワウソ再導入に際しての起こり得る社会的な問題点をさぐるために、他種における野生復帰事例の諸問題点及び改善対策を出版物や新聞等の資料から調べた。対象種は、両国のコウノトリとトキ、韓国のアカギツネおよびツキノワグマとした。

野生復帰事業において、資金の確保は事業そのものの成り立ちに関わる重要な問題であり、カワウソの再導入においてもこの問題を解決するためには、政府のサポートの必要性が示唆された。

両国で事業を行っている鳥類の事例からは、先行事例がある場合、後発事業は早く進むものの、予想できない問題も多く起きている。これを解決するには、事業者間の情報と技術の交換が重要である。カワウソに関しては再導入の事例も多く、PHVA が行われた事業もあるが、これからも事業者間の協力が必要である。

哺乳類の放獣後には、殆どの問題に人が関わっていた。ツキノワグマの事例から、カワウソの再導入においても起こり得ると思われる項目を見てみると、餌付けと人馴れ、獣害個体の事故死および獣害があげられる。そのため、カワウソの再導入の際には放獣前における導入個体の訓練と選定の研究と、人間側の啓発が必要である。

6. 総合考察

本研究の結果から、カワウソは陸域に開発が進んでいる地域であっても生息できると思われた。日本においても経済発展に伴う開発は本種に直接的な影響を与えないと考えられる。したがって、環境が改善された日本においてカワウソは生息できると言える。

カワウソは離島にも生息していることから、少ない頭数で個体群が維持されている可能性が考えられるが、これについては更なる研究が必要である。また、カワウソのように広い行動圏を持つ動物種の場合は、保護区の設定が難しいが、離島においては島全体を保護区域またはカワウソの特別保護区域に設定することも可能と考えられる。

GIS を用いて作成したポテンシャル・ハビタット・マップからは、日本にもカワウソが生息できる環境があることが示された。韓国の調査地に基づく環境条件であるため、調査を行っていない山地等の生息条件は反映されていないが、少なくとも調査地におけるカワウソ生息適地の条件を満たす場所が日本にも多

く存在することが分かった。このことから、現在の日本における大抵の環境ではカワウソが生息できると言える。

韓国においては、本種の野生復帰がもたらす影響として地域活性化と本種による養殖獣害で同時に取り扱われていたことから、日本においてもカワウソ再導入の際には、同じく両方の側面から取り上げられると考えられる。

これと関連して、本種が大量のエサを必要とすることから、再導入の際には地元の漁民の反対にはあいやすい。放獣個体による獣害は本研究の結果からも多く示された。したがって、カワウソ生息地における被害状況の調査が必要である。また、ツキノワグマの事例から知られたように、生息に適している環境であっても動物を放獣する際には、脅威要因を調べる必要がある。各国でカワウソの死亡原因になっている項目は漁網やロードキル等があげられる。

以上の韓国の例から、日本におけるカワウソの再導入は環境・技術的に可能と考えられる。ただし、再導入を行うためには、獣害被害防止、法律整備および再導入の意義論議のような社会的な合意形成が必要である。更に、本研究では取り上げなかったカワウソの分類と入手などの創始個体に関する問題がまず解決されねばならない。

Summary

A study on the feasibility of otter re-introduction to Japan:
based on the otter status in Korea

Hyeonjin KIM

Department of Animal Science, Graduate School of Agriculture,
Tokyo University of Agriculture

There are 13 otter species in the world. In Japan, two subspecies of the Eurasian otter *Lutra lutra* occurred. *Lutra lutra nippon* below of Honshu, and *Lutra lutra whiteleyi* in Hokkaido and they were collectively called Japanese otters. However, there are no capture and reliable sighting records after 1979. Furthermore, in 2012 the Japanese Ministry of the Environment declared this species as extinct. The current conservation plan is to reintroduce otters from outside Japan.

In European countries, otter populations continued to decrease until the 1980s. Therefore, otter reintroduction projects were implemented in many countries. Some of these projects were successful, whereas others were not because of fishermen opposition, DNA contamination, and environmental problems. Therefore, a Population and Habitat Viability Assessment (PHVA) is required before the implementation of reintroduction projects to ensure the recovery of the reintroduced individuals.

Conducting studies based on habitat suitability is difficult in Japan because otters are already declared as extinct species. However, the Eurasian otter still survives in the neighboring country, Korea. In this study, we examined the status of the species

of otter in Korea to determine the feasibility of otter reintroduction in Japan.

1. The long-term monitoring trends of the Eurasian otter *Lutra lutra* in southern Korea

To analyze the impacts of the environmental changes on the Eurasian otter associated with economic growth, we undertook wide area surveys in the southern part of Korea. We also undertook intensive surveys in the highly industrialized Masan Bay area of Korea.

As a wide area survey, a density survey of otter spraints was conducted and local residents were provided with a questionnaire in 1982, 1991–94, and 2010.

In the intensive area survey, otter occurrences were compared with the statistics of economic development and environmental changes. Furthermore, in the wide area survey, the average scores for the density of otter population decreased from 1982 (1.7 at coasts and 1.3 in rivers) to 1991–94 (1.4 at coasts and 1.0 in rivers). The density score recovered in 2010 (1.6 at coasts and 2.2 in rivers). This temporal trend was also observed in the Masan Bay area with otter spraint densities of 1.2, 0.4, and 0.7/500 m. The otters had adapted to artificial environments, suggesting that economic growth does not necessarily lead to a decrease in the otter population.

2. The distribution of the Eurasian otter on isolated islands in southern Korea

For a species reintroduction to be successful, an understanding of the minimum viable population number is important. To examine whether otters can survive in small isolated habitats, their occurrence on remote islands was examined. Spraints were investigated and residents were interviewed on 13 islands. The DNA analysis of the *cyt b* region was also conducted. This allowed us to determine if there were

genetic differences between the island and mainland populations.

Of the 13 islands, otters were confirmed to occur at nine. Three of these islands seemed too far (18 km or more) for the otters to reach by swimming across the sea. The most remote was Huksan-do Island with a straight distance from the mainland of 65 km, a crossing-the-sea distance of 31 km, and an area of 18 km². Moreover, the smallest of the three was Yeoseo-do Island with a straight distance from the mainland of 35 km, a crossing-the-sea distance of 18 km and an area of 2.5 km². These results demonstrate that otter habitat was observed in remote islands. Based on the otter spraints, four haplotypes were observed. One of the types was also found in the Fecesat River that is at the mainland and 60 km away from the coast. It was suggested that intermigration between the islands and the mainland was somehow taking place.

3. The estimation of the potential carrying capacity of the otter population in Korea and Japan

When planning a reintroduction project, it is necessary to examine the potential survival of the reintroduced individuals. Using geographic information system (GIS), potential habitats in Japan were identified by applying the environmental conditions of otter habitats in Korea. A land use map of Korea was classified into four categories: city, grassland, forest, and water body. Based on the distribution of otter spraints, the optimal habitat conditions for otters were determined. By applying the otter population density (obtained from the literature) to the above results, approximately 10,000 otters were estimated to inhabit Korea. By applying the same conditions in Japan, it was estimated that about 50,000 otters would be able to inhabit Japan. The optimal habitats determined included environments with low

undulating hills interspersed with grassland. Many of the study areas surveyed in Chapter 1 satisfied these conditions. It is unclear if mountain areas would be suitable as they were not surveyed. These findings confirmed that the current environmental conditions of Japan satisfied the conditions for otter survival.

4. Trends in otter related newspaper articles in Japan and Korea

The attitude of people toward otters greatly affects the success or failure of their reintroduction. The number and contents of otter related articles over 90 years in Japan and Korea were compared to understand the changes in the attitude toward otters. For analysis, the research method by Yamamoto et al. (2011) was used. Otter related articles were retrieved from a newspaper database from 1920–2013 in both countries. The number and content of otter related articles in 30 year increments were compared.

The median annual numbers of articles in Japan were 0.3, 1.1, and 7.6, whereas in Korea, these numbers were 0.6, 0.4, and 9.0, indicating similar long-term trends. In Japan, article numbers started to decline after 2000. On the other hand, in Korea the article numbers increased during the same period. Article content in both countries was compared. In Japan, after the 1990s when the news pertaining to otters from the field disappeared, the articles focused not more on otter inhabitation. Articles on otter population recovery and fishery damage have also recently appeared. The difference between the article trends of the two countries seemed to depend on whether the otters actually exist or not.

5. The comparison of conservation projects for endangered birds and animals in Japan and Korea

To forecast social problems that may occur when otters are reintroduced in Japan, the case studies of other endangered species reintroductions were surveyed. Special attention was focused on human–animal conflicts. Case studies of the red fox (*Vulpes vulpes*) and the Asian black bear (*Ursus thibetanus*) in Korea, and the oriental stork (*Ciconia boyciana*) and Japanese ibis (*Nipponia nippon*) in both countries were chosen.

In the case of bird reintroductions, it took many years before the pioneering captive breeding program became successful. However, once it became successful, the progress of subsequent similar projects was much quicker. Information and technical exchange between project implementing teams were important. This applies in the case of otters.

In mammal projects, the problems were mainly because of introduced animal damage and death by trap caused by a conflict with local people. Fishery damage, accidental death, feeding, and acclimating are potential problems pertaining to the reintroduction of the otters. To solve this situation, a study on the training and selection of the introduced individual coupled with education is suggested in the previous reintroduction.

6. Overall discussion

The results of this study suggested that economic growth does not affect otter populations. Progress associated with economic development in Japan does not have a direct impact on otters. Based on the environmental conditions in Korea, current habitat conditions in Japan seemed to satisfy the requirements for an optimal otter habitat. In most Japanese environments the otter is likely to thrive.

In the case of animal species with a wide range of habitats, such as otters,

designating protected areas is difficult. However, it may be easier to designate protected areas on a remote island. Thus, we propose that the first place of experimental reintroduction should be a remote island.

It is assumed that the recovery of otters is of interest to Japanese people. However, research on post-implementation issues such as fishery damage by otters and road kill is necessary.

The reintroduction of otters in Japan is considered to be environmentally and technically possible. To plan a reintroduction project in Japan, measures to mitigate potential conflicts after the reintroduction, such as animal damage and the threat factors to the reintroduced individuals, is necessary.