

# 生物多様性の違いがヒグマの生態におよぼす影響

— 大陸と島の比較 —

佐藤 喜和<sup>1)</sup>・伊吾田 宏正<sup>1)</sup>・Aleksandr Senchik<sup>2)</sup>・Frank T. van Manen<sup>3)</sup>

Preliminary comparisons of brown bear ecology among inland, coastal, and island populations

Yoshikazu SATO<sup>1)</sup>, Hiromasa IGOTA<sup>1)</sup>, Aleksandr SENCHIK<sup>2)</sup> and Frank T. van MANEN<sup>3)</sup>  
(Accepted 14 July 2017)

## はじめに

ヒグマ *Ursus arctos* は日本では北海道のみに生息しているが、種としての分布域は広く、ユーラシア大陸全域から北米大陸まで北半球全域にまたがっている (Servheen 1990)。北海道は比較的大きな島であり、その周囲にはさらに小さな島があるために普段意識しないが、北半球におけるヒグマの分布を俯瞰的な視点でみれば、北海道に生息するヒグマ個体群は、ユーラシア大陸極東部の東南端に位置する1つの島嶼地域個体群と捉えることができる。

1900年代以降の開拓により平野部の森林が農地や宅地として開発された結果、北海道のヒグマ個体群は一部分断化され、また分布周縁部では都市や農地など人間の生活圏と境界を接するようになってきた (Mano and Moll 1999)。そうした地域では、農地への侵入と農作物への被害、集落や市街地への侵入にともなう人身事故のリスクなどが増している。こうした状況を踏まえ、北海道庁は、地域個体群の保全、人身事故の減少、そして農作物への被害の軽減を目標とする北海道ヒグマ管理計画を策定し、様々な管理策を実施している (北海道 2017a)。

ヒグマ個体群の保全と軌轢管理の両立を目標に適切な管理を進めるためには、地域のヒグマの食性や行動を、様々な時間スケールにおける採食資源や生息環境の変化に対する反応も含めてモニタリングしていくことが不可欠である。また個体群の生息数とその動向、さらにその増減を左右する繁殖率や生存率といった個体群パラメーターの動向も合わせてモニタリングする必要がある。

繁殖率や生存率といった個体群パラメーターは、生息環境における採食資源の利用可能性の指標となる種多様性、種間競争や捕食被食関係の指標となるギルドや捕食動物相、種内競争の指標となる同種の生息密度、そしてヒグマの死亡要因の大半を占める人間および人間活動の影響を受けることが予想される。このうち、種多様性や動物相は、島の生物学で知られるとおおり、面積と正の相関があることが知られている (宮下・野田 2003)。また生息環境が内陸か沿岸かによっても影響されると予想される。

本研究は、北海道におけるヒグマの適切な保全を究極の目標とし、そのために必要な管理を行う上で不可欠なヒグマの生態的特徴をより広い空間スケールから俯瞰した。大陸と島、内陸と沿岸など生息環境の違いがもたらす生物相の違いという視点から、北海道本島、隣接する島、そして隣接するユーラシア大陸内陸部のヒグマの生態に関する情報をもとに、北海道に暮らすヒグマの生態的特徴を明らかにするための基礎調査を行った。

## 調査地

北海道のヒグマの生態的特徴を明らかにするために、北海道本島、千島列島南端に位置する国後島、そして大陸の内陸部でヒグマが生息するロシア連邦アムール州を対象として、ヒグマの生態と生息環境に関する情報収集のための現地調査と文献調査を行った (Fig. 1)。またここに見られる関係の一般性を評価するため、太平洋を挟んで向かい合う、北米大陸アラスカ州とその沿岸の島に生息するヒグマの生態に関する情報もレビューした。

<sup>1)</sup> 酪農学園大学農食環境学群環境共生学類

Department of Environmental and Symbiotic Science, College of Agriculture, Food and Environmental Science, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501, Japan

<sup>2)</sup> Far Eastern State University of Agriculture, Blagoveshchensk, Amur region, Russia

<sup>3)</sup> Interagency Grizzly Bear Study Team, US Geological Survey, Bozeman, Montana, USA



Fig. 1 Study area.

アムール州は、ロシア連邦極東地域のアムール川上流域北東岸の内陸部に位置し、北緯48–57度、大部分が高地からなる。最高標高は2,255 m、面積363,700 km<sup>2</sup>、針広混交林と北方型針葉樹林からなり、森林面積は94%を占める。農地が5%で市街地はごくわずかである。人口は83.0万人である(2010年)。

北海道本島は、北緯41–45度、標高0–2,291 m、面積77,984 km<sup>2</sup>、落葉広葉樹林と針広混交林からなり、森林面積は71%を占める。人口は547.4万人(2012年3月)である。

国後島は北海道本島の東に位置し、北緯44度、標高0–1,822 m、面積1,490 km<sup>2</sup>、落葉広葉樹林と針広混交林からなる。人口は7,800人(2016年)である。人間による土地利用は少なく、大半を森林が占めている。

## 方 法

### 現地調査

アムール州におけるヒグマの生息環境と生態に関する

基礎情報を入手するため、2015年10月に現地調査を行った。北部スコヴォロジノ地区と南部ブレヤ地区の森林にて、ヒグマの生息環境の視察、痕跡調査および採食資源の観察と、聞き取り調査を行った。また赤外線センサー式自動撮影装置(カメラ・トラップ)を設置し、野生動物相の観察を行った(Fig. 2)。



Fig. 2 A camera trap deployed on a tree trunk (shown by white arrow), Amur region, Russia, 2015.

**Table 1** Characteristics of habitat and ecology of brown bears in Amur region, Hokkaido, and Kunashiri Island.

	面積	人口	人口密度	環境	大型食肉類	動物質資源	利用可能な採食資源	行動圏	生息密度	子の保護
アムール	363,700 km <sup>2</sup>	約 83 万人 (2010 年)	2 人/km <sup>2</sup>	大陸	トラ・オオカミ・クズリ	シカ類・イノシシ	植物質中心	広い(予想)	0.7 頭/100 km <sup>2</sup>	2.5 年
北海道	83,456 km <sup>2</sup>	約 547 万人 (2012 年)	66 人/km <sup>2</sup>	大きな島	なし	シカ・サケマス類	植物質・シカ・ (サケマス類)・ 農作物	狭い	13.6 頭/100 km <sup>2</sup>	1.5 年
国後島	1,490 km <sup>2</sup>	約 7,800 人 (2016 年)	5 人/km <sup>2</sup>	小さな島	なし	サケマス類	植物質・ サケマス類	狭い(予想)	20 頭/100 km <sup>2</sup>	1.5 年

**Fig. 3** Forest habitat in Amur region, Russia, 2015.**Fig. 4** A den of brown bears in Amur region, Russia, 2015.

北海道におけるヒグマの生息環境と生態に関しては、先行研究の結果と既存文献の調査を中心に行った。

国後島におけるヒグマの生息環境と生態に関する基礎情報を入手するため、2015年9月に現地調査を行った。北部太平洋側の音根別川・ノツカ川・留夜別川下流域および北部オホーツク側のシベトロ川下流域にて、ヒグマの生息環境の視察、痕跡調査および採食資源の観察と、聞き取り調査を行った。またカメラ・トラップを設置し、野生動物相の観察を行った。

#### 各調査地におけるヒグマの生息環境と生態

各調査地について、生息環境の特徴（捕食者動物相、人口密度、利用可能な動物質採餌資源）を、既存文献の調査、および現地調査による聞き取りと視察結果から整理した。また食性については、既報文献の整理、および現地調査により発見したヒグマの糞および採食痕をもとにまとめた。繁殖・死亡実態についても、既報文献の整理、および現地調査による聞き取り、直接観察、カメラ・トラップ、痕跡調査によりまとめた。

### 結果と考察

#### 生息環境

現地調査と文献調査の結果に基づき、3地域の生

息環境を Table 1 にまとめた。

アムール州の森林は、地形は起伏が少なくおおむね平坦である (Fig. 3)。そのためヒグマは冬眠の際にも北海道であれば通常斜面に横穴を掘って冬眠するが(羽澄 2000)、平らな場所に生えている木の根元を掘った冬眠穴の痕跡が確認された (Fig. 4)。聞き取り調査により、この森林生態系には大陸的な動物相が見られ、ヒグマの他、大型食肉類としてトラ *Panthera tigris*, オオヤマネコ *Lynx lynx*, オオカミ *Canis lupus*, ツキノワグマ *Ursus thibetanus*, クズリ *Gulo gulo* が分布していることがわかった。また有蹄類には、ヘラジカ *Alces alces*, トナカイ *Rangifer tarandus*, アカシカ *Cervus elaphus*, ノロジカ *Capreolus capreolus*, ジャコウジカ *Moschus moschiferus*, シベリアビッグホーン *Ovis nivicola* やイノシシ *Sus scrofa* が分布するとのことであった。カメラ・トラップ調査の結果、ヒグマの他、オオカミ, アカシカ, ノロジカ, イノシシが確認された (Fig. 5a~e)。

大型哺乳類相だけを見ても、北海道と比較して種多様性が高いことが分かる。大型食肉類は、ヒグマの幼獣の潜在的捕食者となり得るだろう。また有蹄類は越冬後の餓死個体や衰弱個体、新生児がヒグマの潜在的な採食資源となり得るが、それぞれ生息密度は高くないとのことであった。北海道本島東部で見られているような有蹄類の積極的採食利用 (Sato





a) brown bear



b) wolf



c) red deer



d) roe deer



e) wild boar

Fig. 5 Large mammals pictured by camera traps in Amur region, Russia, 2015.

et al. 2004; Kobayashi et al. 2012) は見られないとのことであった。

一方人口密度は2人/km<sup>2</sup>と低い。なだらかな地形の中、大陸的な広大なスケールで森林が広がっていた。また面積比は小さいというものの農地の規模も北海道本島のそれとは比較できないほど大きかった。人間の生活圏とヒグマの生活圏とは距離があり、人とヒグマの軋轢が発生しうる場所が北海道本島と比較して圧倒的に少ないことが実感された。アム-

ル州におけるヒグマによる人身事故は1990-2015年の間で2件と少ない (Baskin 2017)。

北海道本島の森林地形はアムール州と比べると急峻である。かつてエゾオオカミ *C. l. hattai* が分布していたが、1900年頃を境に絶滅しているため (環境省 2002), ヒグマの他にはエゾシカ *Cervus nippon yesoensis* が生息するのみである。1990年代以降, エゾシカの生息数が急激に増加し, 農林業被害が増加した。これを受けて有害駆除や狩猟による捕獲数が



a) Fruits of *Vaccinium* sp.b) Seed of *Pinus koraiensis*

c) scats including berries



d) scats including pine seeds

Fig. 6 Summer and autumn food items brown bears and bear scats in Amur region, Russia, 2015.

増加した(北海道 2017b)。周辺海域から遡河性のシロザケ *Oncorhynchus keta* やカラフトマス *O. gorbuscha* の遡上が見られるが、漁業や河川内工作物の設置、流域の市街地や農地のような土地利用が進んだことにより、ヒグマが利用できる地域は知床半島の一部などに限られる。人口密度は 66 人/km<sup>2</sup> と高い。北海道本島におけるヒグマによる人身事故は、1990–2015 年の間で 60 件と多数発生している(北海道 2016)。また農作物への食害も増加傾向にあり、1990–2015 年の間で年平均 1 億 1,700 万円の被害が報告されている(北海道 2016)。

国後島は北部に最高峰の爺爺岳があり、海岸線から山頂まで急峻な地形が見られる。ヒグマの他に大型哺乳類は分布していない(Sato et al. 2011)。遡河性のシロザケやカラフトマスの遡上が豊富に見られる。人口密度は 5.2 人/km<sup>2</sup> とアムール州と北海道との中間である。人口は古釜布市街に集中しており、人間の生活圏とヒグマの生活圏とは距離があり、人とヒグマの軋轢が発生しうる場所が少ないことがうかがわれた。

### ヒグマの食性

#### アムール州

現地における聞き取り調査および痕跡調査から、植物質中心の雑食性であり、春から夏にかけては草本類を、また夏から秋にかけては液果・堅果などの果実類と草本類の地下部を利用することが明らかとなった。林床にツツジ科スノキ属 *Vaccinium* の液果類が豊富であり(Fig. 6a)、夏から秋にかけての重要な採食資源となっていた(Fig. 6b)。秋の主要採食資源としては、様々な液果類の他、モンゴリナラ *Quercus mongolica* の堅果、南部の針広混交林では、チョウセンゴヨウ *Pinus koraiensis* の種子も重要な秋の採食資源となっていた(Fig. 6c, d)。動物質資源の利用は、サケ・マス類のような遡河性魚類の利用はなく、また有蹄類についても稀に新生児を捕食する程度であり、全体として少ないことが明らかとなった。また農作物等の人由来の採食資源を恒常的に利用するという情報も得られなかった。

## 北海道

これまでの研究から、植物質中心の雑食性であり、春から初夏にかけては草本類を、初夏から晩夏にはアリ類など社会性昆虫を、晩夏にはトウモロコシやビートなど農作物を、そして秋にはミズナラ *Q. crispula* の堅果やヤマブドウ *Vitis coignetiae*, サルナシ *Actinidia arguta* などの液果類を利用することが明らかとなっている (Sato et al. 2004; 2005)。また 1990 年代以降、個体数が増加したエゾシカを、越冬後の餓死・衰弱個体や狩猟後の放置死体、初夏の新生児、夏から秋にかけての有害駆除や狩猟による半矢個体や放置死体など、年間を通じて採食利用することが明らかになっている (Sato et al. 2004; 2005; Kobayashi et al. 2012)。またこのような採食資源を利用しているため、北海道におけるヒグマの行動圏は一般に北米大陸に生息するヒグマと比べて狭い (岡田・山中 2003; Sato et al. 2008)。

## 国後島

これまでの研究から、他地域同様に植物質中心の雑食性で、初夏から盛夏には草本類を、秋にはハマナス *Rosa rugosa* などの液果類を利用すること、晩夏から秋にかけてカラフトマスやシロザケを多く利用することが特徴的である (佐藤ほか 2013)。また農作物等の人由来の採食資源を恒常的に利用するという情報は得られなかったが、一部水産廃棄物を利用するという記録はみられた (Yudin 1993)。

### ヒグマの繁殖・死亡実態

#### アムール州

現地における聞き取り調査から、ヒグマの生息数には近年大きな変化は見られないという情報が得られた。ただし、ロシア全体で見ると推定生息数は増加傾向にあり、シベリア・極東地域だけで 2010 年時点で 12 万頭が生息するとの報告がある (Baskin 2017)。アムール州に関しては、やや情報が古いが生息数は約 2,500 頭という数字が得られた (Yudin 1993)。面積あたりの生息密度は、0.7 頭/100 km<sup>2</sup> と低い値を示している。繁殖・死亡実態に関する情報については、信頼できる値が得られなかった。聞き取り調査の結果、親が子と行動を共にする期間は 2.5 年の場合が多く、3.5 年にわたる場合もあることが明らかとなった。

聞き取り調査の結果から、ヒグマによる人身被害は少なく、また農作物や家畜への被害も少ないなど、目立った軋轢が発生していないことがうかがえる。その結果、住民のヒグマに対する意識も許容的で

あった。ヒグマは狩猟獣であり、狩猟期間中には猟区にて捕獲が行われている (大塚 2016)。ロシア国内でもシベリア・極東地域は人口密度が低く、狩猟によるヒグマの生息数あたりの捕獲数割合がヨーロッパロシアと比較して低いことが報告されている (Baskin 2017)。

#### 北海道本島

北海道本島のヒグマの生息数は、地域によりばらつきはあるものの、全体としては増加傾向にあり、2012 年時点の生息数は 10,600±6,700 頭と推定されている (北海道 2015)。面積あたりの生息密度は、推定個体数の中央値を基にした場合 13.6 頭/100 km<sup>2</sup> となる。繁殖実態に関しては、知床半島地域を中心にいくつかの研究報告がある。知床半島ルシャ地区における直接観察調査の結果、初産年齢は 5.3±0.2 (SE) 才、一腹子数 1.76±0.08 (SE) 頭、平均出産間隔 (子が 1 年間生存した場合) 2.53 年であった (Shimozuru et al. 2017)。渡島半島地域で駆除された個体を対象とした分析では、初産年齢の最小は 4 才、6 才以上のメスの一腹子数 1.8±0.4 (SD) 頭、繁殖間隔は 2.3–3.0 年だった (Mano & Tsubota 2002)。

ヒグマの死亡については、有害駆除や狩猟など人由来の死亡が 70–80% 以上を占めると考えられている (Schwartz et al. 2003)。北海道本島では、1990–2015 年の間に年間約 200–700 頭のヒグマが駆除および狩猟で捕獲されている (北海道 2016)。このうち狩猟は年間 100 頭前後であり、有害駆除数が増加の傾向にある。

#### 国後島

国後島のヒグマの生息数は、300 頭という推定値がある。これを島の面積で割った生息密度は 20 頭/100 km<sup>2</sup> と、北海道本島よりも高い値を示している。また少し古いが生息密度は 0.057 頭/km<sup>2</sup> という記述も見られる (Yudin 1993)。現地調査を行った経験からは、知床半島のような北海道の高密度生息地域に近い密度で生息しているとの印象を得ている。繁殖に関しては、まだ十分な調査が行われていないが、現地における直接観察、およびカメラ・トラップを用いたモニタリング調査からは、一腹産子数は 1 頭または 2 頭であり、夏から秋にかけて 0 才の子を連れた親子の観察例はあるが、1 才の子を連れた観察例はなかったことから、一腹産子数や出産間隔は北海道本島に近い値を示す可能性が高いと考えられた。人と軋轢はわずかであり、有害駆除は年に数頭程度と



のことであった。また保護区外では狩猟が認められているが、その捕獲数も少なく、ヒグマの人由来の死亡数は北海道と比べて大幅に少ないと考えられる。

#### ヒグマの生態に関する大陸と島の違い

以上の結果から、大陸内陸部に暮らすアムール州のヒグマは、平坦で相対的に均質な生息環境の中で、動物質の採食資源の利用可能性が低く、植物質中心の採食資源利用をしているため、比較的広い行動圏を持ちながら生活していると予想された。また個体間での食性特化度は低く、どの個体も似たような資源利用をしていることが予想される。生息密度は低いレベルにあるが、これは生息環境における採食資源の質が低いことによると考えられる。このことは、初産年齢や一腹産子数、繁殖間隔といった繁殖指標が相対的に低い可能性を示唆する。実際本研究で得られた情報からは、アムール州におけるヒグマの親による子の保護期間は2.5年から3.5年と北海道本島や国後島の1.5年よりも長くなっていった。このようなアムール州のヒグマの採食資源利用パターン、低い生息密度、長い親による子の保護期間は、北米大陸内陸部のヒグマに見られる傾向と類似していた (Schwartz et al. 2003)。また北米大陸内陸部に暮らすヒグマでは行動圏が広がる傾向が知られている (岡田・山中 2001)。生息環境における利用可能な資源量が乏しいことで、子の自立までに時間がかかっている可能性がある。そして保護期間の長さは重要な繁殖指標である繁殖間隔に直接影響するため、生息密度が低いと予想される。

北海道本島では、人の密度が高く、農地や市街地の割合が他の調査地と比べて高いこと、ヒグマと人の軋轢が社会問題となっていることが特徴的であった。ヒグマは農作物やエゾシカの駆除・狩猟後の死体などの人由来の採食資源を恒常的に利用していた (Sato et al. 2004; 2005)。本来サケ・マス類を利用可能であったが、現在は人の影響により多くの地域で利用が困難な状況にあった。サケ・マス類の利用が困難な地域でも、人由来の採食資源があることで、大陸に比べて利用可能な採食資源が豊富であり、行動圏が狭く、生息密度が高いという結果に結びついていると考えられた。生息密度の高さは、初産年齢が低く、親による子の保護期間が短い結果として繁殖間隔が短いことなど、高い繁殖率が実現されていることによると考えられる。一方、近年のエゾシカの高密度化により林床食性への採食影響が顕著に見られている。ヒグマにとっても採食資源とし

ての草本類をめぐっては競争関係にあり、エゾシカの高密度地域では草本類の減少がヒグマの夏の栄養状態に顕著な影響を示している (Shimozuru et al. 2017)。

国後島では、近年人口が増加傾向にあるものの、まだ人口密度は低く、狭い市街地にほぼ集中しているため、ヒグマとの軋轢は少ない。現在島のインフラ整備が加速しており、今後人の土地利用が拡大していくと軋轢が増加していくことが予想される。島の面積は小さく、海岸線から森林、亜高山帯まで環境の多様度が高く、ヒグマは季節に応じて様々な環境を利用可能である。生息環境の生産性は高く、またエゾシカも不在のため、草本類の生物量は北海道に比べても多い。晩夏から秋にかけて豊富に遡上するサケ・マス類が利用可能である。人由来の死亡数も少ない。その結果、北海道よりも高い生息密度を示していると考えられる。個体の行動圏に関する情報はまだないが、北海道と同様に狭いことが予想される。繁殖に関する情報は十分得られなかったが、現地調査の結果からは北海道本島と同様に親による保護期間は1.5年が多く短いと考えられる。これは豊富な採食資源が利用可能であることが影響していると考えられる。

一般に、生息密度の高さは密度効果として個体群成長に負の影響をもたらすと考えられている。ただし、実際の野生個体群については、個体群間で生息環境の採食資源の質や量などの利用可能性に差があり、そもそも環境収容力に違いがあることから、単純な生息密度と繁殖指標との間に密度効果を検出することは難しい。北米14地域のヒグマ個体群の生息密度と初産年齢や一腹産子数、繁殖間隔といった繁殖指標を検討した研究においても、密度効果は検出されず、やはり採食資源量の効果の方が繁殖指標に与える影響が大きいことが示唆されている (McLellan 1994)。同様に本研究において、アムール州と比較して、北海道や国後島で生息密度が高く、繁殖率が高いと予想されたことは、密度効果の視点から見ると逆の関係であり、環境収容力に起因すると考えられた。

一方、北海道と国後島において親による子の保護期間が短かったこと (最頻値が1.5年)、および北海道で観察されている繁殖間隔の短さ (Mano & Tsubota 2002; Shimozuru et al. 2017) の原因は明らかにできなかった。北米における個体群比較においては、島や大陸の沿岸部など河川を遡上するサケ・マス類の利用可能性が高く生息密度が高い個体群においても繁殖間隔が短くなる傾向は見られない

(McLellan 1994; Schwartz et al. 2003)。生息環境の環境収容力の高さは北米では繁殖間隔を短縮していない。北海道や国後島には、アムール州と比べて天敵となる大型食肉類が不在であることが子の保護期間を短縮させている可能性が考えられたが、北米アラスカ沿岸の Kodiak 島や Admiralty 島においてもオオカミが不在であるにもかかわらず繁殖間隔はオオカミのいる地域個体群と差が見られなかった (McLellan 1994)。今後現地調査を本格的に進めることによって、繁殖に関する定量的な指標を得て、北海道との比較を行うことが期待される。

## 謝 辞

アムール州における現地調査にあたり、極東農業大学、スコヴォロジノ狩猟産業、有限会社アルハラ産業の方々、および酪農学園大学大学院酪農学研究科の大塚裕之氏、崎山由香氏にご協力頂いた。国後島における現地調査に当たり、日本国外務省、環境省、NPO 法人北の海の動物センター、国後島自然保護区の皆さまにご協力いただいた。本研究は 2015 年度酪農学園大学学内共同研究による助成を受けて行われた。また国後島における現地調査を含む本研究の一部は、科研費 26660130 および秋山生命科学振興財団による助成を受けて行われた。ここに記して御礼申し上げる。

## 引用文献

- Baskin, L. 2016. Hunting as sustainable wildlife management. *Mammal Study*, 41: 173-180.
- 羽澄俊裕. 2000. 第 6 章 クマ——生態的側面から——. pp 187-212. (川道武男・近藤宣昭・森田哲夫, 編) 冬眠する哺乳類. 東京大学出版会, 東京.
- 北海道. 2015. ヒグマ生息数の推定について. 北海道環境生活部環境局生物多様性保全課, <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/higuma/suitei.pdf> (最終アクセス: 2017 年 6 月 8 日).
- 北海道. 2016. ヒグマ捕獲数・被害の状況 (S 37~H 27). <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/higuma/data.pdf> (最終アクセス: 2017 年 6 月 8 日).
- 北海道. 2017a. 北海道ヒグマ管理計画. 北海道, 札幌, 18 pp. [http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/higuma/hokkaido\\_bear\\_management\\_plan05.pdf](http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/higuma/hokkaido_bear_management_plan05.pdf) (最終アクセス: 2017 年 6 月 8 日).
- 北海道. 2017b. 北海道エゾシカ管理計画 (第 5 期). 北海道, 札幌, 25 pp. <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/est/kannrikeikakuH29.3honnbunnn.pdf> (最終アクセス: 2017 年 6 月 8 日).
- 環境省自然環境局野生生物課 (編). 2002. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物——レッドデータブック——. 1 哺乳類. 自然環境研究センター, 東京. 8+177 pp.
- Kobayashi, K., Sato, Y. and Kaji, K. 2012. Increased brown bear predation on sika deer fawns following a deer population irruption in eastern Hokkaido, Japan. *Ecological Research*, 27: 849-855.
- Mano, T. and Moll, J. 1999. Status and management of the Hokkaido brown bear in Japan. pp128-130. In (Servheen, C. Herrero, S. and Peyton, B., compilers) Bears. Status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Bear and Polar bear specialist groups. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Mano, T. and Tsubota, T. 2002. Reproductive characteristics of brown bears on the Oshima Peninsula, Hokkaido, Japan. *Journal of Mammalogy* 83: 1026-1034.
- McLellan, B. 1994. Density-dependent population regulation of brown bears. pp. 15-24. In (Taylor, M. ed.) Density-dependent population regulation in black, brown, polar bears. International Conference on Bear Research and Management Monograph Series 3.
- 宮下直・野田隆史. 2003. 群集生態学. 東京大学出版会, 東京, 187 pp.
- 岡田秀明・山中正実. 2001. ヒグマ. pp 12-137. (知床町立博物館, 編) 知床の哺乳類 II. 北海道新聞社, 札幌.
- 大塚裕之. 2016. ロシアにおける狩猟管理体制について. 酪農学園大学大学院酪農学研究科修士論文, 48 pp.
- Sato, Y., Aoi, T., Kaji, K. and Takatsuki, S. 2004. Temporal changes in the population density and diet of brown bears in eastern Hokkaido, Japan. *Mammal Study* 29: 47-53.
- Sato, Y., Mano, T. and Takatsuki, S. 2005. Stomach contents of brown bears *Ursus arctos* in Hokkaido, Japan. *Wildlife Biology* 11: 133-



- 144.
- Sato, Y., Kobayashi, Y., Urata, T. and Takatsuki, S. 2008. Home range and habitat use of female brown bear (*Ursus arctos*) in Urahoro, eastern Hokkaido, Japan. *Mammal Study* 33: 99-109.
- Sato, Y., Nakamura, H., Ishifune, Y. and Ohtaishi, N. 2011. The white-colored brown bears of the Southern Kurils. *Ursus* 22: 84-90.
- 佐藤喜和・中村秀次・石船夕佳・ログンツェフ・A. 2013. 国後島・択捉島のヒグマ。特に白いヒグマについて。pp. 369-377 (桜井泰憲・大島慶一郎・大泰司紀之, 編著) オホーツクの生態系とその保全。北海道大学出版会, 札幌。
- Schwartz, C.C., Miller, S.D. and Haroldson, M.A. 2003. Grizzly bear. pp.556-586. In (Feldhammer, G.A., Thompson, B.C. and Chapman, J. A., eds.) *Wild mammals of North America: biology, management and conservation*, 2nd edition. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Servheen, C. 1990. The status and conservation of the bears of the world. *International Conference on Bear Research and Management Monograph Series* 2: 1-32.
- Shimozuru, M., Yamanaka, M., Nakanishi, M., Moriwaki, J., Mori, F., Tsujino, M., Shirane, Y., Ishinazaka, T., Kasai, S., Nose, T., Masuda, Y. and Tsubota, T. 2017. Reproductive parameters and cub survival of brown bears in the Rurua area of the Shiretoko Peninsula, Hokkaido, Japan. *PLoS one*, 12: e0176251.
- Yudin, V.G.. 1993. The South of the Far East. pp. 348-380. In (Vaisfield, M.A. and Chestin, I.E. eds.) *Bears (Brown Bear, Polar Bear, Asian Black Bear): Distribution, ecology, use, and protection*. Nauka, Moscow. (in Russian with English summary).
- Yudin, V.G.. 1993. Sakhalin and Kuril Islands. pp. 403-419. In (Vaisfield, M.A. and Chestin, I.E. eds.) *Bears (Brown Bear, Polar Bear, Asian Black Bear): Distribution, ecology, use, and protection*. Nauka, Moscow. (in Russian with English summary).

#### Abstract

Brown bear *Ursus arctos* population in Hokkaido is an island population off the coast of far-eastern part of Eurasia continent. Because differences in habitat environment among population would affect reproductive rates, we preliminary compared the ecological features of brown bear population in Hokkaido with an inland population in Amur region, and coastal small island population in Kunashiri. Forest habitat in Amur region is continental flat and monotonous where various large carnivores and ungulates exists. Brown bears in Amur region mainly fed on plant materials such as forbs and fruits. Their population density was low, and their average weaning period was between 2.5-3.5 years. There are 2 large mammal fauna, brown bear and sika deer *Cervus nippon*, in Hokkaido. Brown bears in Hokkaido mainly fed on plant materials, sika deer, and agricultural crops such as maize and sugar beets. Their population density was relatively high and weaning period was mainly 1.5 years, and the reproductive interval was from 2 to 3 years. Large mammal fauna in Kunashiri is only brown bear. Brown bears in Kunashiri mainly fed on plant materials and salmon, *Oncorhynchus keta* and *O. gorbuscha*, that are available in the coastal habitat. Their population density was relatively high, and weaning period was mainly 1.5 years. From the results, relatively high population density and short weaning periods which means short reproductive interval may be caused by abundant food resource and lack of natural predators. Comparative study for brown bear population in North America has also shown that there was higher density in coastal and island population than in the inland population. However, there were no differences between reproductive periods among the population although there were differences in food availability and presence of natural predators. We need further studies to reveal the reasons why weaning periods in Hokkaido and Kunashiri are relatively short.