



## ヒグマの食性を明らかにする 安定同位体分析

森本 淳子<sup>\*1</sup>, 松林 順<sup>\*2</sup>

Morimoto Junko Matsubayashi Jun

### 1. サケをくわえた木彫りのクマ

北海道の土産物の一つ、サケをくわえた木彫りのクマは、アイヌの人々が冬場の収入源として明治初期に作り始めたといわれています。豪快にサケを捕獲して食べるヒグマの姿が北海道の象徴でしたが、実は世界の他地域と比較すると、現代の北海道のヒグマはサケを食べていないようです<sup>1)</sup>。さらに、昔からそうだったのではなく、かつてアイヌの人々が北海道で暮らしていた頃は、今よりサケに依存した食生活だったようです<sup>2)</sup>。

ヒグマが何をどれだけ食べているのか——従来は、胃内容や糞から推測されてきました。これらの分析手法は、食物の種類を詳細に判定できるという長所がありますが、現代に生息している動物の短期間の食性情報のみしか得られないという短所がありました。このため、動物の食性を年齢別・性別で比較することが難しく、また長い歴史の中での食性の変化を追跡することはできませんでした。これらの短所を打開し、ヒグマ個体の長期間（数年～数十年）にわたる食性を、古代から現代に至るまで解明する手法が、骨のコラーゲンを使った安定同位体食性分析手法です。これまで、筆者らが取り組んできた研究を本稿では紹介します。

### 2. 知床のヒグマはどのくらいサケを食べている？

現代の北海道では最もヒグマがサケを捕獲しやすい環境とされる知床地域で、1990年代以降に狩猟や駆除で捕獲されたヒグマの食性を調べました。材料は、ヒグマの大腿骨（北海道立総合研究機構環境科学研究センター）から抽出したコラーゲン、及び、ヒグマの主要な食物資源（果実類、農作物、昆虫、陸上哺乳類、サケ）です。これらの炭素・窒素の安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ ）を測定しました。ヒグマと食物資源の同位体比值データから、ヒグマによる各食物の利用割合を個体ごとに推定しました。

その結果、ヒグマ個体群全体のサケ利用割合は5%程度と推定され、北アメリカなどのヒグマと比べると極めて少ない数値でした。また、サケの利用は年齢・性別でも変動することが示され、子育てをする年齢のメス及びその子供ではサケの利用が相対的に低下することが分かりました。これは、オスによる子殺しのリスクを低減するため、オスに遭遇しやすい（サケを捕獲しやすい）場所を子連れメスが避けて行動するためと考えられます。さらに、開発がほとんど行われていない世界遺産地域のクマでは、その他の地域に比べてサケの利用割合が有意に高く、平均的なサケ利用割合は2倍以上と予測されました。この結果は、ヒグマによるサケの

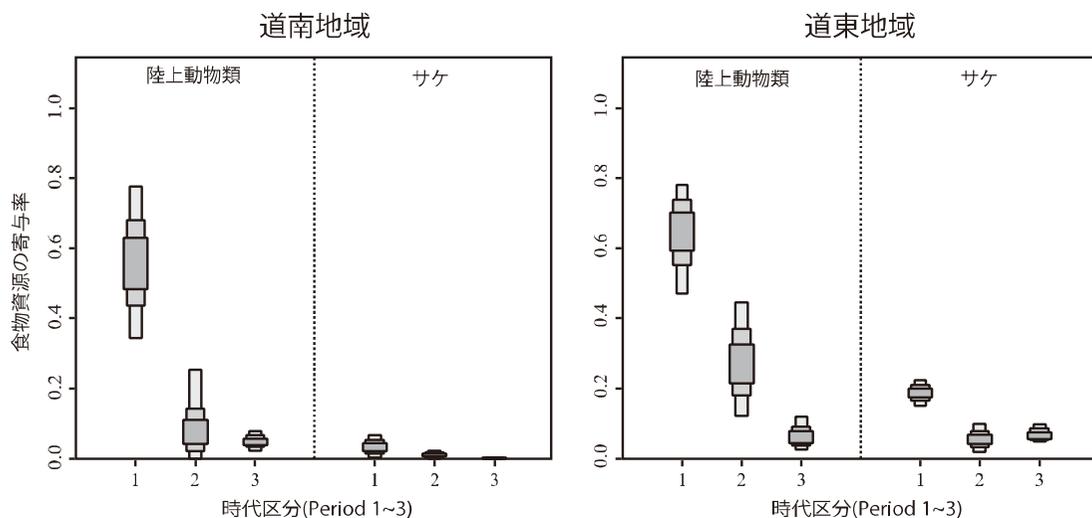


図1 各地域・時代のヒグマの陸上動物類とサケの利用割合の推定値  
ボックスプロットの外側から、食物資源の寄与率の95%、75%、50%信頼区間を示している<sup>3)</sup>

利用が人の開発行為によって制限された可能性を示唆しています。

### 3. 昔のヒグマはどのくらいサケを食べていた？

さて、北海道のヒグマは、昔からサケを食べていなかったのでしょうか。

今度は、北海道の東部地域と南部地域を対象に古代から現代までのヒグマの食性の変化を調べました。ヒグマの骨の試料は、各地の博物館や郷土資料室、北海道大学植物園附属博物館、北海道立総合研究機構環境科学研究センターなどからご提供いただきました。食物資源は、先に挙げたものを、各地域でサンプリングしました。得られた試料は安定同位体分析用の前処理を行ってから、炭素・窒素・硫黄安定同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta^{34}\text{S}$ ) を測定しました。次に、各時代のヒグマ骨試料を、開発開始以前 (Period 1: 1920年以前)、開発の初期段階 (Period 2: 1931~1942年)、開発完了後 (Period 3: 1996年以降) の3つの時代区分に分け、それぞれの時代のヒグマの食性を比較しました。また、動物性の食物資源利用の指標となる窒素同位体比

値が歴史的にどのように変化したかを検証し、ヒグマの食性の変化がどの時期に生じたのかを調べました。北海道では19世紀半ばまでアイヌの人々が主に狩猟採集で生計を立てていましたが、明治期には森林を伐採し焼き払う農地開拓、20世紀に入るとダム建設やさけ・ます孵化場建設の本格化など、ヒグマの生息地への開発行為が増大してきました。窒素同位体比値の時間的な推移を調べることで、このような開発行為がヒグマの食性にどのような影響を及ぼしたのかを明らかにできると考えました。

分析の結果、ヒグマの食性は時代経過に伴って肉食傾向から草食傾向に大きく変化していたことが明らかになりました (図1)。道東地域ではサケの利用割合が19% (Period 1) から8% (Period 3) まで減少し、陸上動物 (エゾシカや昆虫) の利用が64%から8%にまで減少していました。また、道南地域では陸上動物の利用割合が56% (Period 1) から5% (Period 3) まで減少していました。窒素同位体比値の時間的な変化から、この大規模な食性の変化は、概ねここ200年の間に急激に進行したことが示されました。約200年前というのは、明治政府による

開発が本格化した時期と一致しています。

#### 4. ヒグマの食性変化から予想される影響

北海道ではヒグマの食物資源がここ200年の間に大きく変化しており、それが開発行為に起因している可能性が示されました。具体的な要因としては、エゾオオカミの絶滅によるオオカミ、エゾシカ、ヒグマの間接相互作用の喪失や、サケ漁業及び河川工作物の設置による河川でのサケ資源量の減少が考えられますが、詳細な原因を明らかにするためには更なる調査が必要です。このように大きな食物資源の変化はヒグマの繁殖成功率、ひいては個体群動態にも影響を与えている可能性があります。また、ヒグマは広い行動圏を持つ雑食動物であることから、食物資源の変化は、北海道の生態系全体に影響を及ぼしていると予想されます。

サケをくわえた木彫りのクマの生産量は、作り手の高齢化と土産物の多様化で年々減少しているといえます。サケを食べるヒグマが自然界

ではまれになりつつある現状と重なり、開発行為が生き物や生態系に与える重大な結末を、私たちに現代人に訴えているようです。

#### 参考文献

- 1) Matsubayashi, J., Morimoto, J., Mano, T., Aryal, A., and Nakamura, F., Using stable isotopes to understand the feeding ecology of the Hokkaido brown bear (*Ursus arctos*) in Japan, *Ursus*, **25**(2), 87-97 (2014)
- 2) Matsubayashi, J., Morimoto, J.O., Tayasu, I., Mano, T., Nakajima, M., Takahashi, O., Kobayashi, K., and Nakamura, F., Major decline in marine and terrestrial animal consumption by brown bears (*Ursus arctos*), *Scientific Reports*, **5**, 9263 (2015), DOI: 10.1038/srep09203
- 3) 京都大学, 北海道大学, 総合地球環境学研究所, 北海道のヒグマ, 肉食から草食傾向へ。明治以降の開発が影響か—考古試料の安定同位体分析から—, 合同プレスリリース (2015)

(\*1 北海道大学農学部,

\*2 総合地球環境研究所)