

岩手県のツキノワグマにおける微量元素分析

佐藤 至¹⁾、辻本恒徳²⁾、世良耕一郎³⁾、二ツ川章二⁴⁾、津田修治¹⁾

¹⁾ 岩手大学農学部獣医学科獣医公衆衛生学教室
020-8550 盛岡市上田3-18-8

²⁾ 盛岡市動物公園
020-0803 盛岡市新庄下八木田60-18

³⁾ 岩手医大サイクロトロンセンター
020-0173 岩手郡滝沢村滝沢字留が森348-58

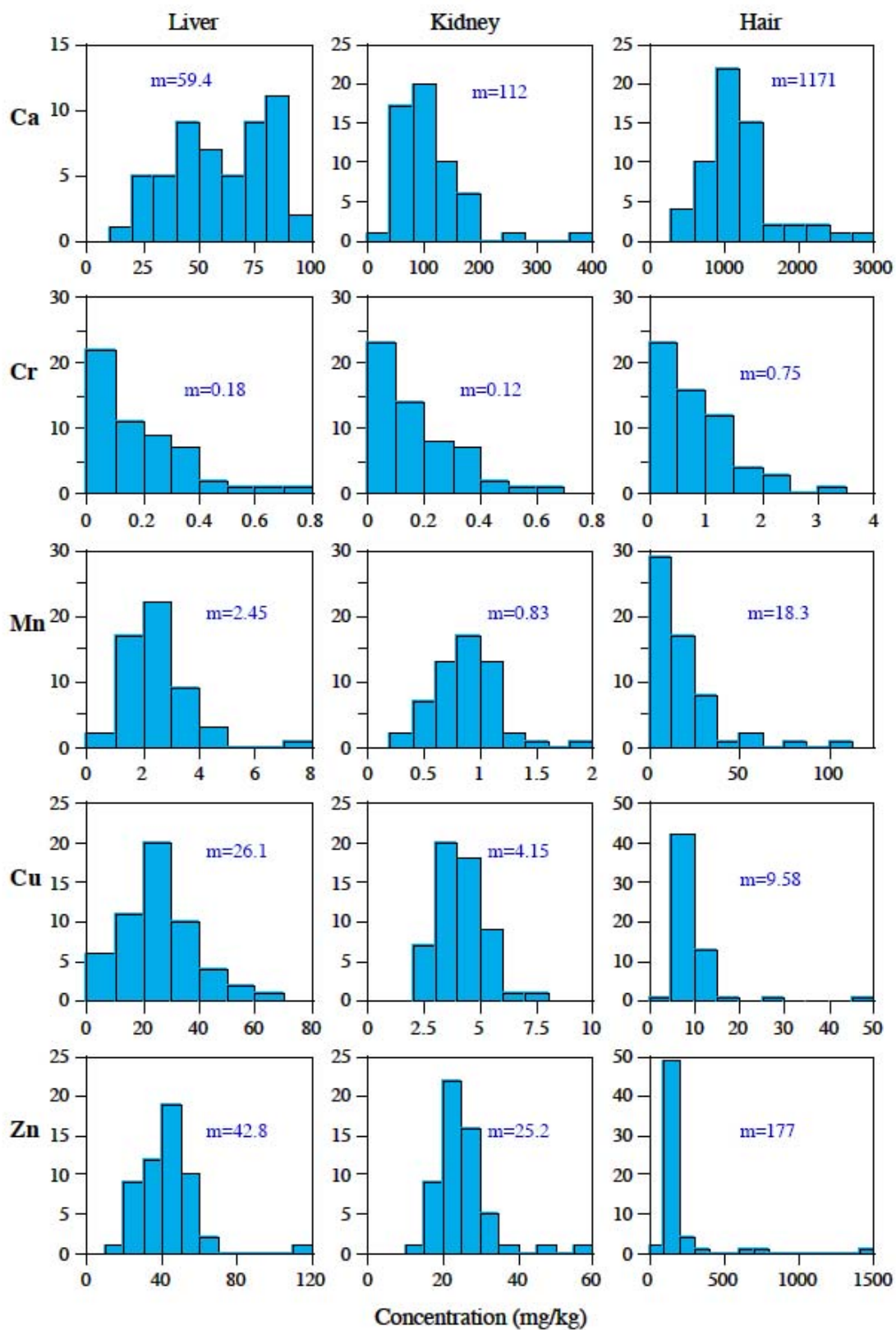
⁴⁾ 日本アイソトープ協会滝沢研究所
020-0173 岩手郡滝沢村滝沢字留が森348-1

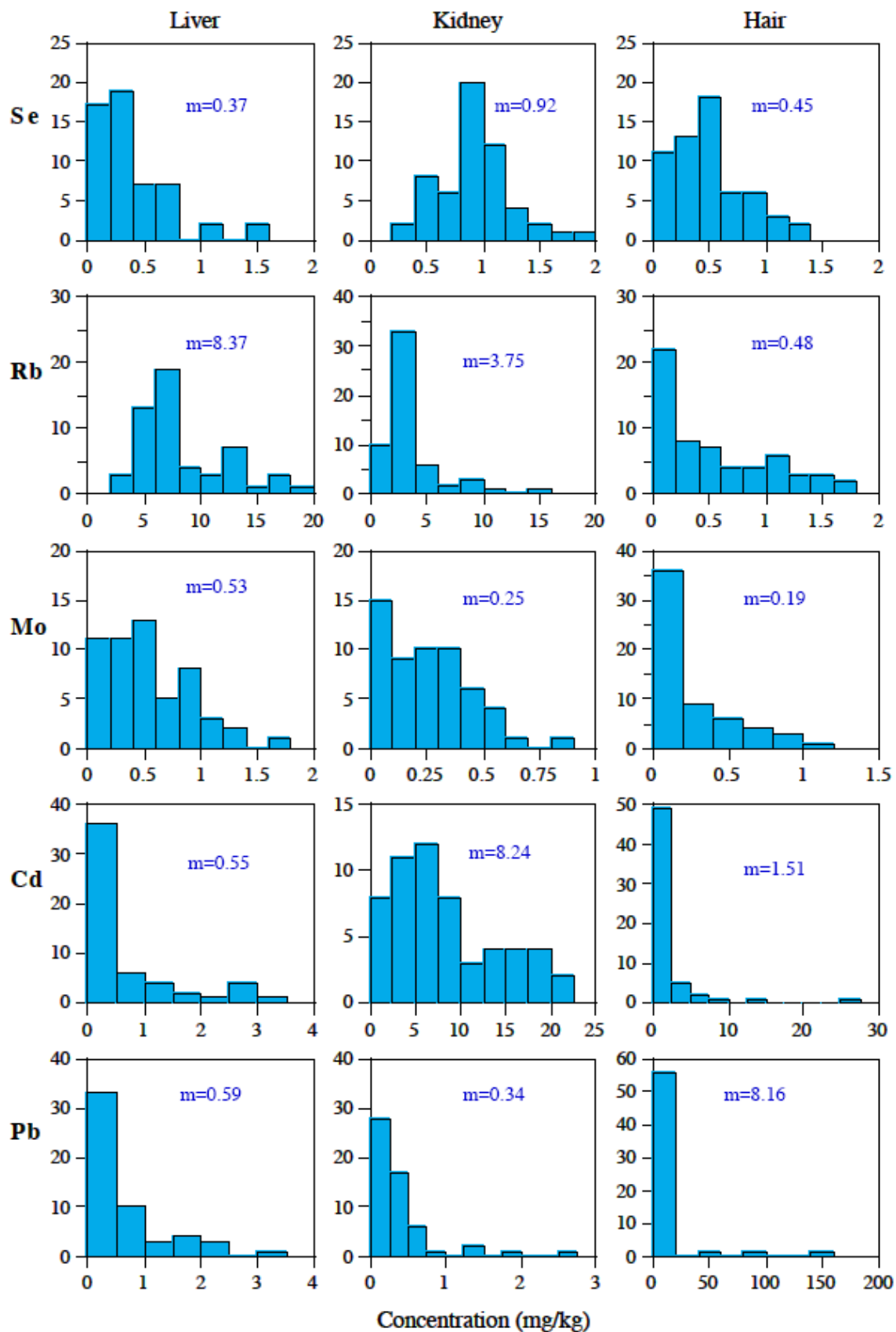
1 はじめに

ニホンツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*, 以下ツキノワグマ) は体長120~150cm、体重70~120kgの中型の熊で、本州、四国および九州に10,000~15,000頭生息している。しかし、山地の開墾や人工林の増加による生息域の減少に加え、狩猟や有害鳥獣駆除によってその生息数は減少傾向にあるといわれており、下北半島、紀伊半島、東中国地域、西中国地域、四国山地および九州地方のツキノワグマは、環境省のレッドデータリストにおいて「絶滅のおそれのある地域個体群」に指定されている。岩手県内の生息数はおよそ1,100頭と推定されており直ちに絶滅が危惧される状態ではないが、県では鳥獣保護法に基づくツキノワグマ保護管理計画を策定してツキノワグマの保護管理活動を行っており、その一環として「ツキノワグマ捕獲個体調査事業」が行われている。本事業は県自然保護課を中心として岩手県環境保健研究センター、盛岡市動物公園、森林総合研究所東北支所ならびに岩手大学の協力により、ツキノワグマの生態を明らかにすることを目的に各種の調査活動を行っている。このうち岩手大学獣医公衆衛生学教室では、生物学的基礎資料の収集と重金属汚染状況の調査を目的にツキノワグマの組織中元素分析を行ってきたので、その結果について報告する。

2 材料および方法

今回分析対象としたのは平成11年から平成16年までに狩猟等によって岩手県内で捕獲されたツキノワグマのうち64頭(雄39頭、雌24頭、不明1頭)で、捕獲地域は盛岡地区29頭、釜石地区11頭、宮古地区8頭などとなっている。分析した組織は肝臓、腎臓および被毛であるが、一部試料が欠落しているものがあつたため、試料数は肝臓が54、腎臓が56、被毛が59である。これらの試料0.05~0.3gをテフロン製耐圧容器に入れ、硝酸1mlと内部標準物質としてインジウム溶液(原子吸光用標準液)を加えた後に電子レンジで1分間加熱して湿式灰化し、PIXE (Particle Induced X-ray Emission) 法によって分析した。





3 結果および考察

ツキノワグマの肝臓、腎臓および被毛におけるカルシウム、クロム、マンガン、銅、亜鉛、セレン、ルビジウム、モリブデン、カドミウムおよび鉛の平均濃度とヒストグラムを図に示した。ここに示した元素以外にもバナジウム、ガリウム、ニオブ等が一部の個体から検出されたが、検出率が低くかつ極低濃度であったため、データは割愛した。

クロムは必須微量元素の一つでもあり、個体差が非常に大きいものの、軟部組織には0.03~0.7mg/kg、毛髪には0.4~1 mg/kg含まれるといわれている。マンガンは必須微量元素の一つであり、一般に肝臓には2.5mg/kg、腎臓には1 mg/kg程度含まれている。また被毛のマンガン濃度は、動物種、毛色、季節等によって著しく異なり、さらに同じ動物種であっても個体によって数mg/kgから100mg/kg程度までバラツキがあることが知られている。成人における代表的な銅濃度は肝臓で15mg/kg、腎臓で2 mg/kgといわれている。しかし、動物種や育成環境によって肝臓の銅濃度は大きく異なり、特に反すう動物では100mg/kgに達する。また被毛に関しては、人の頭髪で10~30mg/kg、羊で25mg/kg、牛で9 mg/kgなどと報告されている。亜鉛は一部の組織を除いて全身にほぼ均等に分布し、その濃度は概ね10~50mg/kgであるが、被毛は100~300mg/kgと高濃度の亜鉛を蓄積することが知られている。セレンも必須微量元素の一つであり、その欠乏により克山病や白筋症が引き起こされる。組織中のセレン濃度はセレンの摂取量に依存し、健康な人におけるセレン濃度は肝臓で0.3~0.8mg/kg、腎臓で0.6~1.8mg/kgなどと報告されている。モリブデンも必須微量元素であり、一般に肝臓で0.4~1 mg/kg、腎臓ではその1/2程度が含まれている。カドミウムは一旦体内に取り込まれると非常に排泄されにくい元素で、その生物学的半減期は15~30年といわれている。このため体内のカドミウム濃度は加齢とともに増加し、成人（日本人）では肝臓で数mg/kg、腎臓では数10mg/kgに達する。鉛の体内量のおよそ90%は骨に存在しているが、骨以外では肝臓、腎臓、被毛などの濃度が比較的高いといわれている¹⁾。Penumathyらは牛、馬、豚および犬計959標本の鉛濃度を調べた結果、肝臓の鉛濃度の多くは0.5mg/kg未満であるものの、0.5~2 mg/kgのものもみられたと報告している²⁾。今回ツキノワグマにおいて得られたこれらの微量元素濃度は、上述のようにこれまで人や他の動物種で報告されている値と概ね一致していた。しかし、被毛の亜鉛濃度は大部分が100~200mg/kgであったにもかかわらず、2頭が1483mg/kgおよび745mg/kgと著しい高値を示した。この2頭は肝臓および腎臓の亜鉛濃度も高く、何らかの亜鉛暴露を受けていた可能性が疑われる。一方鉛は重金属汚染元素として最も注目されるものであり、近年では鉛弾によると思われる雁鴨類や鷺鷹類の鉛中毒が頻発している^{3, 4)}。また北海道では平成9年度から15年度までに斃死して回収されたオオワシとオジロワシ計172羽のうち105羽が鉛中毒であったと発表されており、鉛汚染の実態は深刻である（北海道庁HP）。一般に肝臓の鉛濃度が2 mg/kgを超えると鉛汚染と判定され、鉛中毒死したと思われる鳥類の肝臓は概ね10mg/kg以上の鉛濃度を示している^{3, 4)}。ツキノワグマでは肝臓の分析を行った54頭のうち4頭が2 mg/kgを超え、腎臓では56頭中1頭が2 mg/kgを超えていたことから、ツキノワグマにおいても鉛汚染が存在する可能性が示唆される。

引用文献

- 1) Mertz Wed: Trace Elements in Human and Animal Nutrition 5th ed, Academic Press, Orlando (1986)
- 2) Penumathy L, Oehme FW, Hayes RH: Arch Environ Contam Toxicol, 9, 193-206 (1980)
- 3) Honda K, Lee DP, Tatsukawa R: Environ Pollut, 65, 209-218 (1990)
- 4) 神 和夫、都築俊文：北海道立衛生研究所報、40、86-90 (1990)