

## 岩手県における水禽および猛禽類の鉛中毒の実態調査

いわて野生動物保護ネット (IWC-net)

渡辺 祐策<sup>1)</sup>・高橋 知明<sup>2)</sup>・辻本 恒徳<sup>3)</sup>・井上 祐治<sup>4)</sup>・前田 琢<sup>5)</sup>・金子 和華子<sup>6)</sup>

Investigation of lead poisoning of wild waterfowl and raptors in Iwate prefecture

Iwate Wildlife Conservation network

Yusaku Watanabe, Tomoaki Takahashi, Tsunenori Tsujimoto, Yuji Inoue, Taku Maeda and Wakako Kaneko

国内外でガンカモ類や、大型猛禽類などでの鉛中毒の発生がこれまでに報告され、岩手県においても過去にオオハクチョウでの鉛中毒の発生例が確認されているが、その発生状況についての調査はこれまでに行われてこなかった。本調査では岩手県における鉛中毒の発生状況を調べる目的で、2008年10月から2009年9月までの間に岩手県内で傷病などの理由で救護された野生のガンカモ類及び猛禽類から血液を採取し、血中鉛濃度の測定を行った。その結果、猛禽類では鉛中毒の発生は確認されなかったが、ガンカモ類で20羽中2例、10%と高い発生率であることが確認され、さらに中毒レベル以下であっても慢性的な暴露で影響が出るとされる血中鉛濃度を示した個体が5羽25%も存在したことから、ガンカモ類が何らかの生息環境中の鉛による暴露を受けている可能性が示唆された。またその生息地の土壌の一部でも高い鉛の含有量が確認されたことから、ガンカモ類の環境中の鉛による影響についても今後の検討が必要と考えられた。

### 1. 緒言

欧米では比較的古くから狩猟で使用された鉛散弾が水鳥の鉛中毒の原因となることが報告され (Anderson 1975)、日本においても1989年に北海道の宮島沼で鉛中毒によるオオハクチョウの大量死が報告されたのを始め (Jin *et al.* 1989)、日本各地でも鉛散弾や釣り用の鉛の錘によるガンカモ類の鉛中毒の発生が報告されている (Ochiai *et al.* 1999)。またこれとは別に、北海道において1994年からシカ猟に使われた鉛のライフル弾をオオワシやオジロワシが摂取したことによる鉛中毒の発生も報告されている (Kurosawa 2000)。

岩手県においても過去の調査で何例かのオオハクチョウの鉛中毒が確認されており (Ochiai *et al.* 1999)、また傷病により岩手県で救護されたオオハクチョウの死後の病理学的検査で鉛中毒と診断さ

れた記録も存在する。しかし、岩手県で救護されたガンカモ類や猛禽類のすべての症例を対象とした鉛中毒の発生状況の調査はこれまでに行われてこなかった。そこで、岩手県での水禽および猛禽類における鉛中毒の発生状況を調査する目的で、2008年10月から2009年9月までの1年間に岩手県内で傷病などの理由で救護された野生のガンカモ類及び猛禽類から血液を採取し、血中鉛濃度の測定を実施して鉛中毒の発生状況の調査を行った。

### 2. 救護鳥類の血中鉛濃度の測定

#### (1) 血液サンプルの採取

すべての血液サンプルは岩手県内で傷病鳥獣として救護されたガンカモ類や猛禽類が岩手県の指定する動物病院または岩手県鳥獣保護センターに搬入された時点で採取し、IWC-net指定の検査機関

1) ブレーメンペットセンター      2) たかはし動物病院      3) 盛岡市動物公園      4) 早池峰クマタカ研究会、  
5) 岩手県環境保健研究センター      6) 岩手県環境生活部 自然保護課

(株式会社盛岡臨床検査センター、岩手県盛岡市)に送付し、原子吸光度法により血中鉛濃度の測定を行った。

検査に供した血液は計69検体で、その内訳は野生の猛禽類が26羽、野生のガンカモ類が20羽、その他の鳥類が3羽、岩手県鳥獣保護センターで半年以上にわたって長期飼育されているトビ10羽と同オオハクチョウ10羽であった。鳥獣保護センターでの長期飼育の個体を除くと、野外で救護されてから血液サンプルを採取するまでの日数は46日、22日と極端に長かった2例を除くと概ね一週間以内であり、平均は2.8日であった。

野生の猛禽類26羽の内訳はトビ6羽、フクロウ6羽、ノスリ3羽、オオタカ3羽、チョウゲンボウ2羽、ミサゴ1羽、ハヤブサ1羽、ハチクマ1羽、クマタカ1羽、ハイタカ1羽、トラフズク1羽の11種であった。またガンカモ類20羽の内訳はオオハクチョウ12羽、カルガモ4羽、コハクチョウ2羽、マガモ1羽、オナガガモ1羽の5種であった。加えて、本来今回の調査の対象外の鳥類であるチュウサギ2羽、オオバン1羽の2種計3羽についても検査を行ったので、合わせてその結果も補足として報告する。

## (2) 血中鉛濃度のクラス分けと鉛中毒の判定

血中鉛濃度の判定は、鉛による急性の影響が出ないとされる基準値である20  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 以下をバックグラウンドレベルとし、それ以上の鉛中毒とされる血中鉛濃度をさらに、1)生理機能に影響が出るが臨床的な症状としてはあらわれない20から50  $\mu\text{g}/\text{dl}$ の範囲を潜在的な鉛中毒のレベル、2)正常な身体機能に影響があり、何らかの臨床症状が現れる50から100  $\mu\text{g}/\text{dl}$ を臨床性の鉛中毒レベル、3)生命に直接かわるほどの影響が出る100  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 以上を深刻な臨床性の鉛中毒レベルと3つに分類した(Pain 1996)。また、バックグラウンドレベルの範囲内において、ヒトで慢性的な暴露で鉛の影響が出ることが確認されている(Richard *et al.* 2003)10  $\mu\text{g}/\text{dl}$ を超えるものについても分けてカウントした。

得られた救護鳥類のすべての血液サンプルをこの基準で分類すると、鉛中毒が2羽で認められ、発生率は4.1%であり、慢性的な暴露で影響が出るレベ

ルのものは6羽12.2%であり、鉛の影響を受けていないと考えられるものは83.7%であった。鉛中毒とされた個体の内訳は、オオハクチョウ1羽が244  $\mu\text{g}/\text{dl}$ の深刻な臨床性の鉛中毒レベルであり、コハクチョウ1羽が21.1  $\mu\text{g}/\text{dl}$ の潜在的な鉛中毒のレベルであった。慢性的な暴露で影響が出るレベルを示した6羽の内訳はトビ1羽、マガモ1羽、オオハクチョウ4羽であった。

救護鳥類をさらに猛禽類、ガンカモ類、その他の鳥類に分けて評価すると(表1)、猛禽類では鉛中毒の発生はなく、バックグラウンドレベルの中でも慢性的な暴露で影響が出る範囲のものはトビ1羽のみで発生率は3.8%であり、鉛の影響を受けていないと考えられる個体は25羽で96.1%であった。次に、ガンカモ類では鉛中毒の発生がオオハクチョウとコハクチョウの2羽で認められ発生率は10.0%、またバックグラウンドレベルの中で慢性的な暴露で影響が出る範囲のものが5羽25.0%、鉛の影響を受けていないと考えられる個体は13羽で65.0%であった。その他の鳥類3羽はすべて鉛の影響の考えられない低値を示した。

## (3) 鳥種別の血中鉛濃度の分布と種間での比較

次に、救護鳥類のカテゴリー別及び種類別の血中鉛濃度の中央値と四分位範囲を算出し、統計学的な検討を行った(表2)。またその際、岩手県鳥獣保護センターで長期間にわたって飼育されていたオオハクチョウとトビについては個別に検査結果を集計し、同様の検討を行った。

救護鳥類すべての血中鉛濃度の中央値は1.7  $\mu\text{g}/\text{dl}$ であり、四分位範囲は6.6であった。猛禽類の中央値は0.0  $\mu\text{g}/\text{dl}$ で四分位範囲は3.1、ガンカモ類の中央値は8.5  $\mu\text{g}/\text{dl}$ で四分位範囲が12.6、その他の鳥類は中央値が0.0  $\mu\text{g}/\text{dl}$ であった。また、長期間飼育されていたトビの中央値は1.4  $\mu\text{g}/\text{dl}$ で四分位範囲が1.4であり、長期間飼育されていたオオハクチョウの中央値が3.5  $\mu\text{g}/\text{dl}$ で四分位範囲は1.6であった。これらのカテゴリー別の最大値と最小値、中央値、四分位範囲をグラフ化したものを図1に示す。これらの数値について、救護された猛禽類とガンカモ類および長期飼育下のトビとオオハクチョウの間の相違について、

Mann-WhitnyのU検定を用いて評価した。その結果、救護されたガンカモ類と長期飼育下のオオハクチョウとの間、そして長期飼育下のオオハクチョウとトビの間などで有意差が認められたが、救護された猛禽類と長期飼育下のトビの間には有意差は認められなかった。

さらに、一つの種類で4羽以上救護された鳥類のフクロウ、トビ、オオハクチョウ、カルガモと、長期飼育下のトビおよびオオハクチョウをそれぞれ1グループとし、各種類の間での相違についても同様に評価した。なお、4羽のカルガモはすべて6月半ば

から9月上旬にかけて救護されたもので、地域的な移動による影響が受けにくいものだと考えられた。

それぞれのグループを統計的に解析した結果、救護されたオオハクチョウは他のすべての種と有意差が認められ、フクロウはカルガモ以外のすべての種と有意差が認められた。また、長期飼育下のトビと長期飼育下のオオハクチョウの間でも有意差が認められた。カルガモは救護されたオオハクチョウ以外のすべての種と有意差が認められなかった。また、救護されたトビと長期飼育下のトビの間にも有意差は認められなかった。

表1 血中鉛濃度によるクラスと鉛中毒の評価

血中鉛濃度	<10 µg/dl	10~20 µg/dl	20~50 µg/dl	50~100 µg/dl	>100 µg/dl	
カテゴリー	バックグラウンド		潜在的な鉛中毒	臨床性の鉛中毒	深刻な臨床性の鉛中毒	鉛中毒の発生率
健康への影響	なし	慢性的な暴露で影響	生理機能に影響がでるが症状はなし	何らかの臨床症状が現れるレベル	生命にかかわる深刻なレベル	
救護鳥類全部(49羽)	41羽(83.7%)	6羽(12.2%)	1羽(2.0%)	0羽(0%)	1羽(2.0%)	4.10%
猛禽類(26羽)	25羽(96.1%)	1羽(3.8%)	0羽(0%)	0羽(0%)	0羽(0%)	0%
ガンカモ類(20羽)	13羽(65.0%)	5羽(25.0%)	1羽(5.0%)	0羽(0%)	1羽(5.0%)	10.00%
その他の鳥類(3羽)	3羽(100%)	0羽(0%)	0羽(0%)	0羽(0%)	0羽(0%)	0%

表2 カテゴリー、鳥種別の血中鉛濃度の中央値と最大値、最小値、四分位範囲

※血中鉛濃度の検出下限の1.0 µg/dl以下の個体はすべて0.0 µg/dlとした。

カテゴリー	種名	羽数	中央値(µg/dl)	最大値	最小値	四分位範囲	第3四分点	第1四分点
猛禽類	トビ	6羽	1.8	10.1	0.0	3.1	4.3	1.2
	フクロウ	6羽	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ノスリ	3羽	2.1	4.6	0.0	-	-	-
	オオタカ	3羽	1.3	6.4	0.0	-	-	-
	チョウゲンボウ	2羽	2.1	4.2	0.0	-	-	-
	ミサゴ	1羽	0	-	-	-	-	-
	ハヤブサ	1羽	0	-	-	-	-	-
	ハチクマ	1羽	3.3	-	-	-	-	-
	クマタカ	1羽	0	-	-	-	-	-
	ハイタカ	1羽	0	-	-	-	-	-
	トラフズク	1羽	2.2	-	-	-	-	-
計11種	26羽	0	10.1	0.0	2.3	2.3	0.0	
ガンカモ類	オオハクチョウ	12羽	9.3	244.0	1.4	9.2	15.0	5.8
	カルガモ	4羽	0.9	4.5	0.0	2.4	2.4	0.0
	コハクチョウ	2羽	17.8	21.1	14.4	-	-	-
	マガモ	1羽	13.5	-	-	-	-	-
	オナガガモ	1羽	1.6	-	-	-	-	-
計5種	19羽	7.8	244.0	0.0	12.6	14.3	1.7	
その他	チュウサギ	2羽	0.6	1.1	-	-	-	-
	オオバン	1羽	0	-	-	-	-	-
	計2種	3羽	0	1.1	0.0	-	-	-
救護鳥類全部		49羽	1.7	244.0	0.0	6.6	6.6	0.0
トビ(長期飼育)		10羽	1.4	2.2	0.0	1.4	1.7	0.3
オオハクチョウ(長期飼育)		10羽	3.5	6.5	0.0	1.6	4.2	2.6

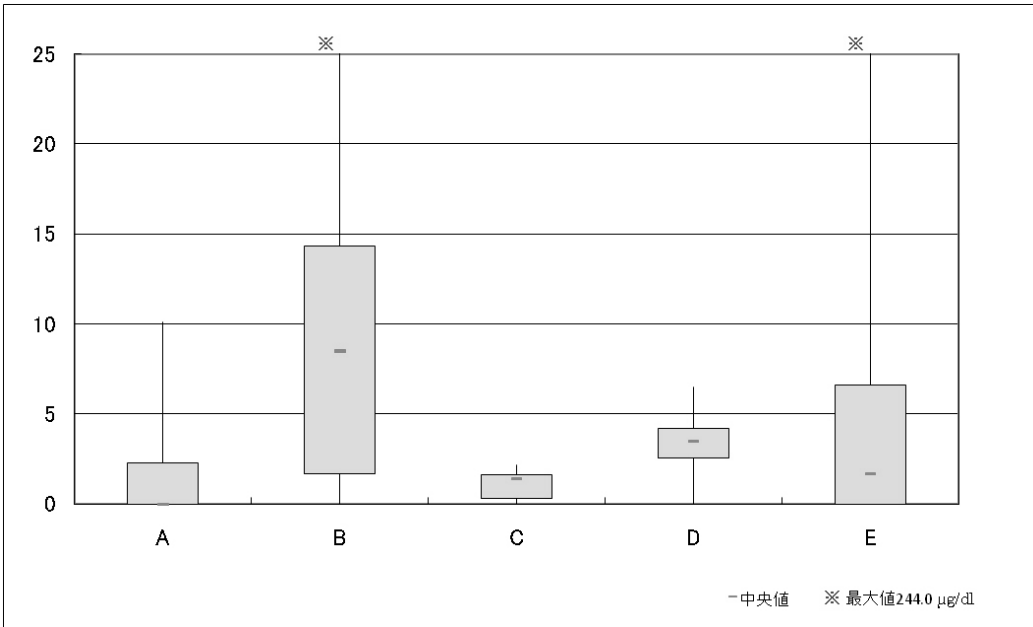


図1 カテゴリー別の中央値、最大値、最小値、四分位範囲

A:猛禽類 B:ガンカモ類 C:長期飼育下のトビ D:長期飼育下のオオハクチョウ E:救護鳥類全部  
A-B、A-D、B-C、B-D、C-D間で有意差あり (p<0.05)

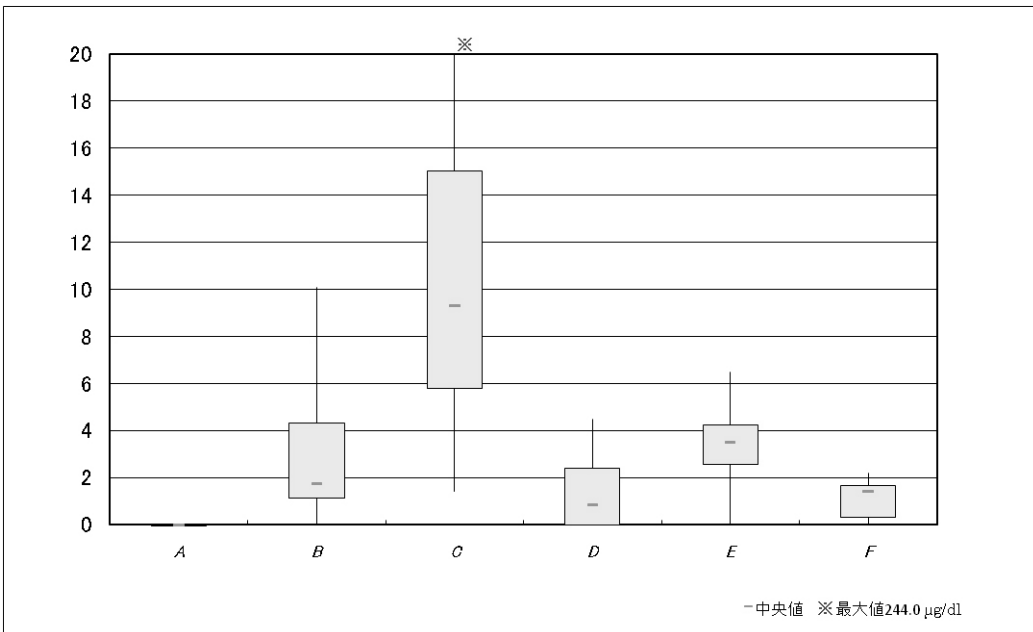


図2 鳥種別の中央値、最大値、最小値、四分位範囲

A:フクロウ B:トビ C:オオハクチョウ D:カルガモ E:長期飼育下のオオハクチョウ  
F:長期飼育下のトビ  
A-B、A-C、A-E、A-F、B-C、C-D、C-E、C-F、E-F間で有意差あり (p<0.05)

### 3. 土壌中の鉛含有量の測定

環境中に含まれる鉛の濃度を測定する目的で、岩手県内でオオハクチョウが休息地として利用しているポイント2カ所(御所湖 雫石町、高松の池 盛岡市)と採食地として利用しているポイント1カ所(徳田新田 矢巾町)、そして岩手県鳥獣保護センター(滝沢村)のトビが長期飼育されていた飼育ゲージとオオハクチョウが長期飼育されていた放鳥池の全部で5ポイントから土壌を採取し、鉛の含有量の測定を行った。土壌の採取はそれぞれのポイントごとに5カ所からのサンプリングを行い、分析に供した。分析はIWC-net指定の検査機関(株式会社総合研究所、東京都品川区)に依頼した。分析方法はEPA Method 6010cで行った。

それぞれのポイントごとの鉛の含有量を表3に示す。休息地1では鉛含有量は9ppmであることが確認され、休息地2では120ppm、採食地で19ppm、放鳥池6ppm、飼育ゲージでは10ppmという結果が得られた。これらの数値を3つの文献から得られた参考数値(浅見輝男 2001、富樫茂子ら 2001、Bowen 1970)(表4)と比較すると、休息地2以外から得られた土壌サンプルの分析値は概ね日本における鉛の非汚染土壌に該当する範囲内の数値であったが、休息地2で採取した土壌サンプルの分析値は120ppmと非常に高い値を示した。

表3 ポイントごとの土壌中の鉛含有量

採取ポイント	μg/g(ppm)
休息地1	9
休息地2	120
採食地	19
放鳥池	6
飼育ゲージ	10

表4 非汚染土壌の参考数値

非汚染土壌 (表層) mg/kg (DW)	日本の上部地殻の 平均組成 (ppm)	地球規模の背景濃度 汚染の無い地殻 (ppm)
水田土壌 19.9	16.9	12
畑土壌 14.8		
森林土壌 16.4		

### 4. 考察

今回の調査結果によると、岩手県で救護された鳥類のうち、血中鉛中毒の検査に供した49羽中2羽で鉛中毒が認められ、発生率は4.1%であった。このうち猛禽類では鉛中毒の発生は認められなかったが、ガンカモ類において10.0%と高い割合で認められ、さらに慢性的な暴露で影響を受けるレベルの血中鉛濃度を示すものが25.0%存在し、救護されたガンカモ類のうちの35.0%もの高い割合で鉛の暴露を受けていることが示された。

次に、半年以上にわたって岩手県鳥獣保護センターで飼育されていたオオハクチョウとトビを比較的環境の影響を受けにくい飼育下にあるガンカモ類と猛禽類とそれぞれみなし、野外のガンカモ類と飼育下のガンカモ類、野外の猛禽類と飼育下の猛禽類の4つのカテゴリーに分けてそれぞれの血中鉛濃度の間の違いについての評価を試みた。その結果、野外のガンカモ類の血中鉛濃度の中央値が最も高く、次に飼育下のガンカモ類、飼育下の猛禽類、野外の猛禽類の順で低いことが分かった。また四分位範囲については野外のガンカモ類が最も大きく、野外の猛禽類、飼育下のガンカモ類、飼育下の猛禽類の順で小さくなった。さらに、これらのグループの個体ごとの血中鉛濃度の分布を統計学的に評価した結果、飼育下のガンカモ類と飼育下のトビの間などで有意差が認められた。これらの関係を図3に示す。

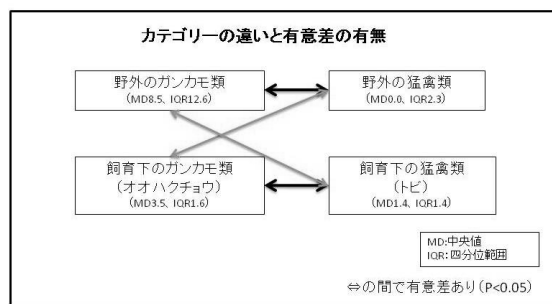


図3 カテゴリーの違いと有意差の有無

猛禽類では野外の個体群と飼育下の個体群の間で血中鉛濃度の違いに有意差が認められず、生息環境の違いによる影響をあまり受けないことが示唆された。また、生息環境がある程度制限されている条件下でもガンカモ類で血中鉛濃度が猛禽類と比べて有意に高く、ガンカモ類は猛禽類に比べて血中鉛濃度が高くなる傾向があることが分かった。さらに、野外のガンカモ類と飼育下のガンカモ類との比較で野外のガンカモ類が有意に鉛の影響を受けているということがここでも示された。

さらに、救護された鳥類のうち4羽以上のサンプルが得られたフクロウ、トビ、カルガモ、オオハクチョウと、長期飼育されたトビ、オオハクチョウの血中鉛濃度の中央値と四分位範囲を種類別に算出し、また各鳥類の個体ごとの血中鉛濃度の分布を種別間で統計学的に評価し、有意差の認められた関係を図4に示す。

血中鉛濃度の中央値は6羽すべてが検出限界値以下だったフクロウが最も低く、ついでカルガモ、長期飼育下のトビ、野外のトビ、長期飼育下のオオハクチョウ、野外のオオハクチョウの順で高かった。血中鉛濃度の四分位範囲はフクロウが最も小さく、ついで長期飼育下のトビ、長期飼育下のオオハクチョウ、野外のカルガモ、野外のトビ、野外のオオハクチョウの順で大きかった。

これらのグループ間での血中鉛濃度を統計学的に評価した結果、フクロウがカルガモ以外のすべてのグループとの間で有意な違いがあり、野外のオオ

ハクチョウはすべてのグループとの間で有意な違いがあることが示された。これらの結果により、猛禽類の中でも種類の違いにより血中鉛濃度にも違いがあることが示唆された。また同様に、ガンカモ類の中でも種類の違いにより血中鉛濃度に違いがあることが示唆されたが、さらに生息環境の違いによっても差があることが示唆された。

さらに、ガンカモ類の生息する環境中の鉛について調査する目的で、岩手県内でオオハクチョウが休息地として利用しているポイント2カ所と採食地として利用しているポイント1カ所、そして岩手県鳥獣保護センターのトビが長期飼育されていた飼育ゲージとオオハクチョウが長期飼育されていた放鳥池の全部で5ポイントから土壌を採取し、鉛の含有量の測定を行った結果、休息地の1ポイントの土壌の鉛含有量が120ppmという高い濃度であることが確認され、実際に野外のオオハクチョウの生息環境中に暴露源となりうる鉛の存在があることが示唆された。

深刻な臨床性の鉛中毒レベルであったオオハクチョウは救護時のX線撮影や死後の病理解剖によっても原因となるような鉛の金属片は消化管などから発見されなかった。しかし、衰弱や腺胃の拡張と食帯、下痢などの鉛中毒の影響と思われる症状を呈していたことと、非常に高い血中鉛濃度の数値から鉛散弾や釣りの錘などの鉛金属片が原因となることが考えられた。

潜在的な鉛中毒レベルであったコハクチョウは落下または衝突による骨折が原因で救護時されたもので、X線撮影によって鉛の金属片は認められなかったことと鉛中毒が予想される症状が認められなかったため、この個体はキレート剤の投与など鉛中毒に対する治療は受けなかった。しかし22日後の再検査では血中鉛濃度が正常範囲内の6.9 μg/dlまで低下していた。救護時に採取され、検査に供されたこの個体の血中鉛濃度は21.1 μg/dlと鉛中毒レベルの下限に近い値であり、バックグラウンドレベルの暴露の数値と比較的近い値でもあることから、この個体の鉛の暴露源が鉛散弾などの鉛の金属によるものかは判断ができなかった。

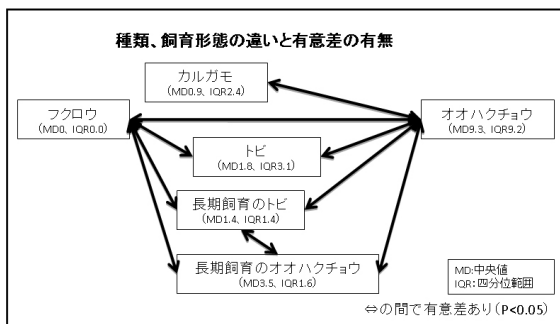


図4 種類、飼育形態の違いと有意差の有無  
μg/g (mg/kg) = ppm

鉛の金属片は消化液に対して比較的安定しており、哺乳類が鉛の金属片を摂取した場合にはその消化過程ではほとんど消化・吸収されないが、鳥類では砂や小石とともに取り込まれた鉛の金属片が砂嚢中で徐々にすり潰されて消化・吸収されるため深刻な鉛中毒に陥る。オオワシ、オジロワシなどの猛禽類における急性の鉛中毒の発生は、狩猟によって捕殺されたシカなどの残渣や鉛散弾を含んだ死体や肉片をこれらの猛禽類が摂食するとき、そこに残されたライフル弾やその破片、鉛散弾を誤って同時に摂取することなどが原因となる。これに対してガンカモ類などの水鳥では餌を消化するために環境中から小石や砂を砂嚢内に取り込むため、生息環境中に鉛散弾や釣りの錘などが存在すると、これらの金属片を同様に摂取してしまうことによって鉛中毒がおこる (Kurosawa 2000)。また、コハクチョウなどの水鳥では散弾や錘などの金属片だけでなく、鉱山の排水で鉛に汚染された堆積物などの環境中の鉛をも吸収し、鉛中毒に陥ることが報告されており (Blus *et al.* 1991)、鉛アンチノック剤製造工場の近くの河口で野鳥の多数の死亡事故や都市部のハトでの毒性影響も報告されている (WHO 1989)。

食餌から体内に吸収された鉛は血液、腎臓、肝臓などの軟部組織に吸収され、ついで骨に再分布する。人の血中および軟部組織における鉛の半減期は約 28~36 日であるが骨の半減期はずっと長い (WHO 1995)。このような体内動態の違いから骨における鉛濃度の測定は直近の鉛中毒の評価には向かないが、地理的な汚染分布の評価には有益であるとされている (Pain 1996)。また、鳥類の羽毛に含まれる鉛濃度を測定することで環境汚染を評価することもこれまでに試みられており (都築俊文ら 1976)、今回の調査によって低レベルの血中鉛濃度を示した個体が実際長期間にわたる暴露を受けたものか、それとも急性の鉛中毒からの回復過程にあるものかを区別することはできないが、今後の調査で骨もしくは羽毛などの他の組織における鉛濃度の測定も併用することで程度評価できる可能性があると考えられる。

また、これまでに鉛中毒に陥ったワシ類やガンカ

モ類の肝臓を分析して鉛の同位体比を解析し、ライフル弾や鉛散弾、釣りの錘それぞれの鉛の同位体比を比較して原因となった鉛を推測した例が報告されている (神和夫 2001)。また鳥類における急性の鉛中毒だけでなく、地域的な土壌と大気中に含まれるエアロゾルに含まれる鉛の同位体比を比較し、環境の汚染源となっている鉛の由来を推測した報告 (Mukai *et al.* 2001) や、地域の土壌中の鉛の同位体比とそこに住む人々の血中の鉛の同位体比の関連の報告もあり (Gulson 2006)、鉛の同位体比の解析は環境の汚染や影響についても応用されている。

本調査において岩手県内で救護されたガンカモ類で鉛中毒と鉛の暴露が高い割合で発生していることが確認された。鉛中毒の原因がこれまでに報告されている鉛のライフル弾や散弾、釣りの錘などの金属鉛によるものかは確認できなかったが、岩手県のガンカモ類が実際に致死的な鉛中毒のリスクにさらされていることが認められた。猛禽類における鉛中毒については、これまで国内で問題視されてきたようなオオワシやオジロワシ、イヌワシなどの大型猛禽類の救護例が無く、本調査によって評価することはできなかった。

また、低いレベルでの鉛の暴露を受けているガンカモ類が多く存在したこと、そしてガンカモの生息環境から高い鉛の含有量を示す土壌も確認されたことから、これらのガンカモ類が環境からの鉛の影響も受けている可能性が示唆され、今後の調査としてこれらの鉛の汚染源とそれが鳥類生体の健康に与える影響についての検討も必要であると思われる。

## 謝辞

本調査の実行にあたり、対象鳥類の血液サンプルの提供にご協力いただいた岩手県自然保護課および岩手県鳥獣保護センター、傷病野生鳥獣の救護に携わる指定獣医師、岩手県獣医師会の関係者の皆様、また鉛の同位体比の分析や土壌中の鉛について情報を提供してくれた岩手大学農学部応用生物化学課程の溝田智俊教授、統計処理や報告書の作成について様々なアドバイスを提供していただいた岩手大学大

学院連合農学研究科大学院生の西村貴志さん、大橋真吾さん、同大学院農学研究科大学院生の糸川拓真さんに心より御礼申し上げます。

## 参考文献

- Anderson W. L. 1975. Lead poisoning of waterfowl at Rice Lake, Illinois. *J. Wildl. Manage.*, 39: 264-270.
- Jin K., Ohyama T., Katoh Y., Chiba Y. and Tsuzuki T. 1989. Lead poisoning in Whooper Swans at Miyajima swamp in Hokkaido. *Bull. Hokkaido Inst. Pub. Health.*, 39: 107-109.
- K. Ochiai, T. Kimura, K. Uematsu, T. Umemura and C. Itakura. 1999. Lead Poisoning in Wild Waterfowl in Japan. *J. Wildl. Diseases.*, 35 (4): 766-769.
- N. Kurosawa. 2000. Lead poisoning in Steller's Sea Eagles and White-tailed Sea Eagles. First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia: pp.107-109.
- Pain D. J. 1996. Environmental contaminants in wildlife: Interpreting tissue concentrations, Beyer W. N., Heinz G. H., Redmon-Norwood A. W., (eds.). Lewis Publishers., Boca Raton, Florida: pp.251-264.
- Richard L. C., Charles R. H., Deborah A. C., Christopher C., Todd A. J. and Bruce P. L. 2003. Intellectual Impairment in Children with Blood Lead Concentrations below 10  $\mu\text{g}$  per Deciliter. *New England J. Med.*, 348 (16): 1517-1526
- L. J. Blus, C. J. Henny, D. J. Hoffman and R. A. Grove. 1991. Lead Toxicosis in Tundra Swans near a Mining and Smelting Complex in Northern Idaho. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 21: 549-555
- 浅見輝男. 2001. データで示す日本土壌の有害金属汚染. アグネ技術センター: 7pp.
- 富樫茂子・今井登・奥山(楠瀬)康子・田中剛・岡井貴司・狛武・村田泰章・青山秀喜. 2001. 日本列島の“クラーク数”若い島弧の上部地殻の元素存在度. *地質ニュース*, 558: 25-33.
- H. J. M. Bowen. 1970. *Environmental Chemistry of the Elements*. Academic Press. London: pp.333
- WHO 環境保健クライテリア 85. 1989.
- WHO 環境保健クライテリア 165. 1995.
- 都築俊文・小谷玲子・服部畦作・井上勝弘. 1976. 北海道における環境汚染と野鳥(第6報) オオハクチ ヨウ羽毛中の重金属含量. *北海道立衛生研究所報*, 26:125-126
- 神和夫. 2001. 科学技術振興調整費「内分泌攪乱物質による生殖への影響とその作用機構に関する研究(平成10～12年度)」成果報告書. 文部科学省研究振興局: pp.517-532.
- H. Mukai, T. Machida, A. Tanaka, Y. P. Vera and M. Uematsu. 2001. Lead isotope ratios in the urban air of eastern and central Russia. *Atmospheric Environment*, 35: 2783-2793.
- B. Gulson, K. Mizon, M Korsch and A. Taylor. 2006. Changes in the lead isotopic composition of blood, diet and air in Australia over a decade: Globalization and implications for future isotopic studied. *Environmental Research.*, 100: 130-138.



Although lead poisoning cases have been confirmed in Whooper Swans (*Cygnus cygnus*) in Iwate prefecture, the overall situation has not been investigated. We therefore collected blood samples from waterfowl (n=20) and raptors (n=26) rescued because of injury or weakness in Iwate prefecture from October 2008 to September 2009 and conducted blood lead analysis. Evidence of lead poisoning was not found in raptors but was recognized in 10% of waterfowl. Moreover, 25% of the waterfowl exhibited marked lead exposure. The seriousness of lead pollution is thus indicated in wild waterfowl in Iwate.

