

北海道における環境汚染と野鳥 (第2報)  
カラス羽毛中の重金属含量

Environmental Pollution and Wild Birds in Hokkaido (Part 2)  
Heavy Metal Content in Feathers of Crow

都 築 俊 文 小 谷 玲 子  
服 部 睦 作 井 上 勝 弘

Toshibumi Tsuzuki, Reiko Kotani,  
Keisaku Hattori and Katsuhiro Inoue

緒 言

前報<sup>1)</sup>, 前々報<sup>2)</sup>において, 北海道各地から採集されたカラスの組織 (羽毛および脳) 中の水銀量について報告した。本報告は, これらのカラスの羽毛中に含まれている7種類の金属元素 (カドミウム, 鉛, 銅, 亜鉛, クロム, 鉄およびマンガン) の含有量について述べる。

人の毛髪に含まれている各種の元素については, 人の栄養代謝, 疾病あるいは環境因子との関係を調べるため幅広い研究が行われており, その濃度分布についても多くの資料がある。<sup>3)4)5)6)7)</sup>しかし, 野生動物, 特に鳥類の組織内の各種元素の濃度分布については, 精しい報告はきわめてわずかである。

われわれは, 今回の調査で採集されたカラスの羽毛中に含まれる元素のうち, 7種類の金属について分析を行ないその濃度分布を調べた。

実験材料および方法

(i) 対象生物: 前報と同様, 北海道内10カ所から採集した71羽のカラスの中, 44羽を用いた。その内訳は, ハンボソカラス30羽, ハンフトカラス14羽である。

(ii) 採集月日: 前報に同じ。

(iii) 試料の調製: 第1報に同じ。

(iv) 金属元素の分析: 試料5gをコニカルビーカ中に正確に秤量し, SSG 硝酸 (和光純薬) を加へ, 時計皿を上部にのせて, ヒーター上で加熱する。十分に有機物を分解した後, 脱イオン水を加えて, 再び加熱し蒸発乾固し, 5~10ml の 0.1N 塩酸溶液を加えて溶解する。不溶物はろ紙でろ過した後分析試料とした。この試料は, 適宜, 0.1N 塩酸溶液で稀釈し, 原子吸光法によって金属含量を測定した。なお, 使用機器は日立原子吸光分光光度計 208型である。

調査成績

1. 羽毛中のカドミウム: 44羽の羽毛中に含まれているカドミウム量は, Table 1 に示す通りである。また, その濃度分布のヒストグラムを Fig. 1 に示す。すなわち, その内訳は, 最小値 0.02 ppm, 最大値 1.14 ppm, 中央値 0.05 ppm, 平均値 0.11 ppm であった。地区別に見ると札幌市からの試料のカドミウム量が他の地区に比べて高い値を示した。

Table 1 Cd Content in Feathers

Collected from	Cd ppm	Collected from	Cd ppm
SAPPORO	1.14	WAKKANAI	0.05
	0.44		0.07
	0.56		0.05
	0.17		0.02
	0.48		0.05
	0.35		0.05
SHINORO	0.02	REBUN	0.06
	0.02		0.08
	0.02		0.12
	0.02		0.03
HAYAKITA	0.05	KITAMI	0.05
	0.02		0.03
	0.02		0.08
OTARU	0.05	KITAMI	0.06
	0.03		0.10
	0.02		0.05
	0.02		0.05
	0.05		0.02
TAKIKAWA	0.02	ENGARU	0.05
	0.06		0.03
	0.10		0.07
	0.07		0.02

Fig. 1 Distribution of Cd in Feathers

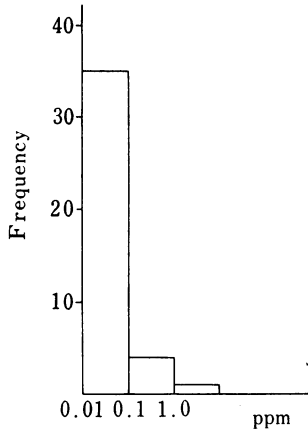
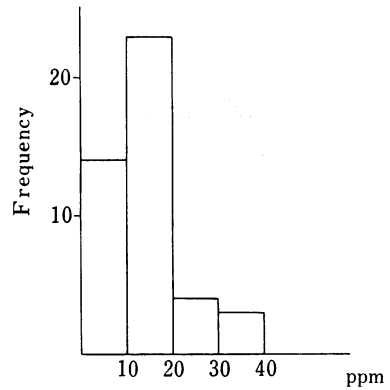


Fig. 2 Distribution of Pb in Feathers



2. 羽毛中の鉛：44羽の羽毛中に含まれている鉛量は、Table 2 に示す通りである。また、その濃度分布のヒストグラムを Fig. 2 に示す。すなわち、その内訳は、最少値 4.2 ppm, 最大値 38.2 ppm, 中央値 11.0 ppm, 平均値 13.8 ppm であった。地区別に見て、特に差異は認められなかった。

Table 2 Pb Content in Feathers

Collected from	Pb ppm	Collected from	Pb ppm
SAPPORO	32.9	WAKKANAI	11.5
	4.4		12.5
	14.4		10.0
	8.8		16.5
	7.2		16.5
SHINORO	8.0	REBUN	11.4
	5.0		8.5
	6.8		7.5
	7.5		31.4
HAYAKITA	9.2	KITAMI	20.0
	19.0		19.0
	10.0		15.0
	20.0		17.5
OTARU	13.8	ENGARU	6.8
	13.4		15.0
	14.2		6.0
	16.5		5.0
	18.2		4.2
TAKIKAWA	11.5		13.4
	16.5		11.0
	15.0		22.5
	23.2		38.2

3. 羽毛中の亜鉛：44羽の羽毛中に含まれている亜鉛量は、Table 3 に示す通りである。また、その濃度分布のヒストグラムを Fig. 3 に示す。すなわち、その内訳は、最少値 88 ppm, 最大値 348 ppm, 中央値 210 ppm, 平均値

Table 3 Zn Content in Feathers

Collected from	Zn ppm	Collected from	Zn ppm
SAPPORO	193	WAKKANAI	205
	122		190
	162		243
	120		210
	88		312
SHINORO	93	REBUN	348
	170		260
	177		242
	192		295
HAYAKITA	185	KITAMI	290
	237		255
	177		280
	225		244
OTARU	256	ENGARU	212
	230		270
	202		210
	243		190
TAKIKAWA	268		175
	237		205
	227		175
	242		200
	215		190

214 ppm であった。地区別に見て、特に差異は認められなかった。

4. 羽毛中の銅：44羽の羽毛中に含まれている銅量は、Table 4 に示す通りである。また、その濃度分布のヒストグラムを Fig. 4 に示す。すなわち、その内訳は、最少値 7.2 ppm, 最大値 76.2 ppm, 中央値 16.6 ppm, 平均値 21.1 ppm であった。地区別に見て、特に差異は認められなかった。

5. 羽毛中のクロム：38羽の羽毛中のクロム量は、Table 5 に示す通りである。また、その濃度分布のヒストグラムは Fig. 5 に示す通りである。すなわち、その内訳

Fig. 3 Distribution of Zn in Feathers

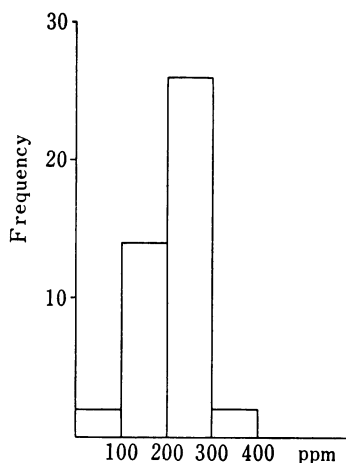


Fig. 4 Distribution of Cu in Feathers

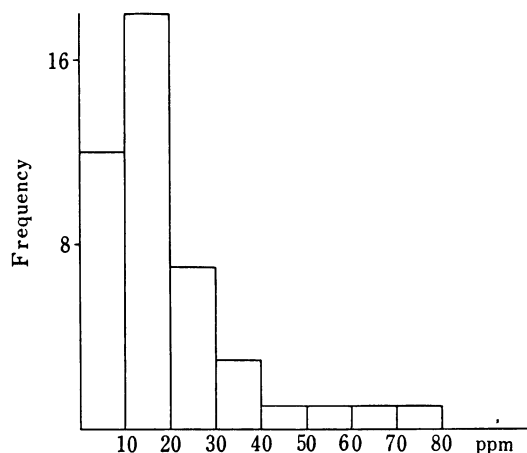


Table 4 Cu Content in Feathers

Collected from	Cu ppm	Collected from	Cu ppm
SAPPORO	9.6	WAKKANAI	17.5
	7.4		9.6
	9.6		9.3
	7.7		39.8
	7.4		34.0
SHINORO	7.2	REBUN	52.4
	7.6		9.8
	6.0		16.0
	11.6		35.0
	24.4		29.8
HAYAKITA	11.8	KITAMI	17.7
	20.8		12.2
	15.7		76.2
OTARU	65.6	ENGARU	29.0
	15.5		15.0
	13.5		15.0
	16.2		8.6
	47.6		26.2
TAKIKAWA	16.8	ENGARU	23.8
	17.7		14.4
	13.7		14.8
	20.6		15.2

Table 5 Cr Content in Feathers

Collected from	Cr ppm	Collected from	Cr ppm
SHINORO	1.2	WAKKANAI	1.9
	1.0		1.2
	1.2		1.9
	1.2		2.5
	1.9		1.6
HAYAKITA	1.6	REBUN	1.6
	1.2		3.1
	1.9		1.9
OTARU	1.9	KITAMI	3.1
	1.2		1.6
	1.9		1.2
TAKIKAWA	1.9	ENGARU	1.9
	1.6		3.1
	1.2		1.6
	1.2		1.0
	1.9		1.2
	1.9		1.2
			1.9
			1.2

は、最少値 1.0 ppm, 最大値 3.1 ppm, 中央値 1.6 ppm, 平均値 1.6 ppm であった。地区別に見て、特に差異は認められなかった。

6. 羽毛中の鉄: 38羽の羽毛中に含まれている鉄量は、Table 6 に示す通りである。また、その濃度分布のヒストグラムを Fig. 6 に示す。すなわち、最少値 112 ppm, 最大値 356 ppm, 中央値 165 ppm, 平均値 211 ppm であった。地区別に見て、特に差異は認められなかった。

7. 羽毛中のマンガン: 38羽の羽毛中に含まれているマ

ンガン量は、Table 7 に示す通りである。また、その濃度分布のヒストグラムを Fig. 7 に示す。すなわち、最少値 3.4 ppm, 最大値 65.6 ppm, 中央値 17.8 ppm, 平均値 23.4 ppm, であった。地区別に見て、特に差異は認められなかった。

さきに Aston<sup>9)</sup> らは、湖の沈積物中に含まれている水銀量を測定し、その成績から、地球の自然環境の汚染が最近の 100 年間で急激に増加していることを示した。

一方、Berg<sup>9)</sup>, Huckabee<sup>10)</sup>, Freeman<sup>11)</sup> らは、自然環境の汚染がそこに棲む野生動物の組織中に含まれるある種の元素量の増加に直接結びつくことを報告した。

人の毛髪に含まれている各種元素の濃度レベルは、数多

Fig. 5 Distribution of Cr in Feathers

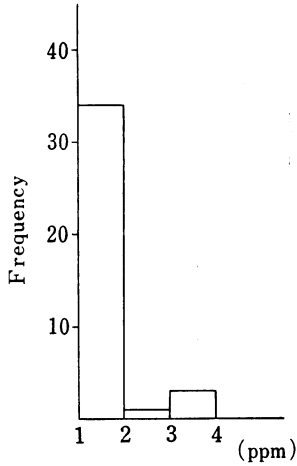


Fig. 6 Distribution of Fe in Feathers

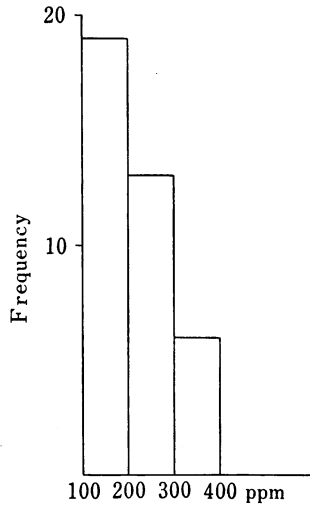


Table 6 Fe Content in Feathers

Collected from	Fe ppm	Collected from	Fe ppm
SHINORO	122	WAKKANAI	116
	224		154
	168		246
	142		214
	368		312
HAYAKITA	112	REBUN	238
	288		260
	274		122
OTARU	136	KITAMI	140
	140		288
	140		244
	352		290
	254		350
TAKIKAWA	228	ENGARU	156
	184		124
	244		162
	132		138
	356		176
			344
			132

Table 7 Mn Content in Feathers

Collected from	Mn ppm	Collected from	Mn ppm
SHINORO	4.4	WAKKANAI	5.6
	9.4		15.0
	13.0		27.0
	7.3		12.8
	36.5		33.5
HAYAKITA	3.4	REBUN	40.0
	8.3		20.0
	20.8		9.8
OTARU	20.0	KITAMI	12.6
	22.0		7.1
	23.0		19.2
	65.6		48.8
	46.0		49.5
TAKIKAWA	25.7	ENGARU	27.0
	45.5		32.0
	23.5		15.5
	19.0		22.0
	42.0		15.0
			28.0
			16.5

くの研究者によって測定され、年齢、性別によって変動することが知られている。しかし、野生動物、特に鳥類についての精しい報告はない。われわれは、今回の調査で北海道に棲息するカラス羽毛中に含まれる7種類の金属元素量を測定し、その濃度分布を明らかにした。

要 約

北海道に棲息するカラス44羽の羽毛中に含まれているカドミウム、鉛、銅、亜鉛および38羽のカラスの羽毛中クロム、鉄、マンガン濃度分布を明らかにした。

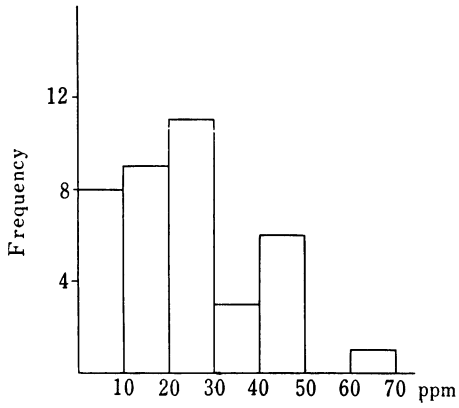
なお、本調査は千代田健康開発事業団の医学助成金の援

助をも受けた。ここに感謝の意を表する。

文 献

- 1) 井上勝弘他：道衛研所報，23，(昭和49年)
- 2) 武田宏：道衛研所報，23，(昭和49和)
- 3) Schroeder, H. A. and A. P. Nason: J. Invest. Dermatol, 53 (1), 71 (1969)
- 4) Klevag, L. M.: Am. J. Clin. Nutrition, 23 (3), 284 (1970)

Fig. 7 Distribution of Mn in Feathers



- 5) Petering, H. G., Yeager, D. W. and Witherup, S. O. : Arch. Environ. Health, **23**, 202 (1971)
- 6) Perkons, A. K. and Jervis, R. E. : J. Forensic Science, **11** (1), 50 (1966)
- 7) Kopito, L., Byers, R. K. and Shwachman, H. : New Eng. J. Med., **276**, 945 (1967)
- 8) Aston, S. R., et al. : Nature, **241**, 450 (1973)
- 9) Berg, W., et al. : Oikos, **17** (1), 71 (1966)
- 10) Huckabee, J. W., et al. : Bull. Environ. Cont. and Toxicology, **9** (1), 37, (1973)
- 11) Freeman, H. C. and Hornel, D. A. : Bull. Environ. Cont. and Toxicology, **10** (3), 172 (1973)