

死亡ニホンカモシカの大腿骨髄による栄養判定

野崎 英吉・三原ゆかり 石川県白山自然保護センター

NUTRITIONAL CONDITION OF DEAD JAPANESE SEROW IN ISHIKAWA PREFECTURE, JAPAN

Eikichi NOZAKI and Yukari MIHARA. *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa Prefecture.*

石川県白山地域におけるニホンカモシカ (*Capricornis crispus crispus*) の死亡は、溺死、転落死、雪崩などの事故死が多く、病死は少ない。白山地域でのニホンカモシカの個体数の回復と共に、死亡個体数は増加している（富山・石川・福井・岐阜県教育委員会 印刷中）。このような死亡が単なる偶発的な事故によるものか、疾病、生息環境の悪化によるものか、または老齢個体の増加によるものかなどの判定は、今後のカモシカの保護と管理を行ううえで必要な情報である。

丸山(1986)は岐阜県と長野県で捕獲した525頭のニホンカモシカを材料にして、体脂肪量の推定方法を検討した。富栄養レベルから貧栄養レベルでは腎脂肪指数を用い、貧栄養レベルでは大腿骨髄内脂肪量を用いた栄養診断の適用が可能であることを明らかにした。またさらに、大腿骨骨髄内脂肪指数を求めるには簡便法として含水率測定法の精度が高く利用可能であることを明らかにした。

今回は、1990年から1992年までに白山地域で死亡したニホンカモシカ個体のうち新鮮な13個体について大腿骨骨髄を観察し、簡便法を用いて栄養状態を知ることができたので報告する。本報告に先立ち、栄養判定法などに多くの御教示をいただいた東京農工大学助教授の丸山直樹博士、病性鑑定をいただいた石川県南部家畜保健所の小前博文病性鑑定課長(1991年度)、桐原陽子病性鑑定課長(1992年度)に感謝します。

資料及び方法

1990年から1992年までに白山麓で発見されたカモシカの死亡個体に関する計測値、死亡要因、死亡状況などについては表2に示す。使用した大腿骨骨髄は、死亡個体から大腿骨を摘出し、速やかに大腿骨の中央部をおよそ4ないし5センチの長さを切断し、骨髄を摘出した。即時に処理できないときには、大腿骨は乾燥を防ぐため食品包装用ラップフィルムに包みビニル袋に入れて摂氏マイナス15度の冷凍庫に保存した。骨髄は色、形状を記載し、計量したアルミ箔に入れて計量したのち、摂氏80度のオーブンで乾燥した。オーブンにいった骨髄は24時間毎の計量を行い、重量が変わらなく段階で乾燥の終了とした。

FMF（大腿骨骨髄内脂肪含量）と大腿骨骨髄内含水量の関係式は丸山（前出）により、

$$Y = 97.62 - 1.08X \quad (n = 366, p < 0.001)$$

Y : FMF

X : 大腿骨骨髄内含水率

で表されるので、これを使用した。また、含水率が90.39以上のものについては、FMFがマイナス値になるので、便宜的にFMFを0.0として表示した。

表1 大腿骨骨髓内脂肪量

標本番号	性別	角輪数	死亡原因	大腿骨骨髓内含水率 %	FMF %	色	形状
90-14	オス	3	溺死	38.4	56.1	ピンク	ロウ状
91-6	オス	0	不明	88.7	1.8	深紅	水状
91-7	?	?	雪崩	75.1	16.5	ピンク (赤斑)	ゲル状
91-8	メス	7	溺死	31.0	64.1	ピンク	ゼリー状
91-16	メス	?	溺死	70.3	21.7	ピンク (赤斑)	ゼリー状
91-20	オス	7	溺死	87.3	3.3	やや黒い赤色	ゼリー状
91-22	オス	8	病死	88.8	1.7	暗赤色	ゼリー状
92-1	オス	12	心不全	91.3	0.0(6.32*)	暗赤色	ゼリー状
92-2	オス	11	不明	92.7	0.0(4.92*)	ピンク	ゼリー状
92-5	オス	8	転落死	64.0	28.50	ページュ	ゼリー状
92-6	メス	2	転落死	38.1	56.5	ページュ	ロウ状
92-12	オス	16	転落後溺死	80.5	10.7	赤	ゲル状
92-13	オス	0	不明	64.0	28.5	深紅	ゲル状

*Y=97.62-Xによる数値。

表2 大腿骨骨髓脂肪量を計ったカモシカの計測値

No.	標本番号	発見年月日	発見場所	発見場所	発見場所	メッシュ5436	標高m	性	年齢	妊	体重kg	頭胴長cm	体長cm	胸囲cm	体高cm	角長cm
1	90-14	90.8.30	金沢市	二俣町		6661	不明	♂	1		29.5	116.0	76.0	72.0	79.5	12.1
2	91-06	91.4.2	尾口村	尾添		3518	600	♂	0		不明	90.0	68.0	不明	60.0	8.4
3	91-07	91.4.4	吉野谷村	中宮		3601	680	?	?		(計測不能)					
4	91-08	91.4.30	鳥越村	釜清水	吉原用水	4438	188	♀	成獣	無	38.0	115.3	79.0	78.2	79.0	R12.7L12
5	91-16	91.6.21	河内村	下福岡		4570	150	♀	成獣	無	39	119.5	82.0	81.0	75.0	不明
6	91-20	91.9.8	尾口村		目附谷	2576	650	♂	成獣		不明	122.3	78.0	77.5	79.5	R13.7L13
7	91-22	91.12.4	金沢市	城力町		5578	不明	♂	12		21.0	111.5	71.0	74.0	70.0	R15.1L15
8	92-01	92.1.26	鳥越村	河原山		3560	580	♂	成獣		31.5	114.0	75.0	77.5	76.5	R16.5L16
9	92-02	92.3.29	吉野谷村	中宮		3610	620	♂	11		不明	122.0	91.0	不明	61.0	12.0
10	92-05	92.4.23	河内村	内尾	オンソリ谷	3594	500	♀	7	無	(44.0)	121.0	76.0	84.0	73.0	16.3
11	92-06	92.4.28	吉野谷村	中宮	セトノマ	3600	550	♀	2	無	31.0	101.6	74.0	77.0	67.5	10.8
12	92-12	92.6.1	尾口村	東荒谷	釜谷	3524	400	♂	16		不明	123.0	78.0	88.0	77.0	L15.6
13	92-13	92.7.5	河内村	板尾	板尾林道	4552	200	♂	0		4.5	57.0	35.0	42.0	0	0

*標本No92-05の体重は死体が水を含んだまま計測したため参考値とする

結果及び考察

大腿骨骨髓の色及び形と含水率及び関係式で算出されたFMFを表1に示した。

FMFは、最も高いもので64.1%最も低いものでは0.0%であった。13例のうちFMF値が50%以上あったのは3例、10%以下は5例、そのほかの5例はこの間の数値であった。

栄養判定を行った13例のうち病性鑑定を依頼した個体が3例あるので、紹介する。

標本番号91-22は、FMF値が1.7%と極端に悪い個体であった。1991年12月4日に金沢市城力町の集落近くの林道沿いのスギ植林と竹林に囲まれた草地で死んでいるのが発見された。口の周囲が腫れ、膿が出ているため石川県南部家畜保健所に病性鑑定を依頼した。病性鑑定(小前課長)の結果及び考察は次のとおりであった。

「患部については、鑑別依頼のあったパラボックスウィルス病に係る細胞質内封入体を認めず、*Actinomyces pyogenes* を有意に分離し、大小の Abscess 形成を認めることから毛球性膿瘍と診断する。また、死因については上記(略)所見から次のことが考えられる。(1) 肝では吸虫の胆管寄生による胆道障害、胆汁通過障害。(2) 脾では、網内系の不全。(3) 腎では、腎症に伴う代謝障害。(4) 心ではプルキンエ線維内の住肉胞子虫シスト寄生に伴う心停止。以上のことが考えられるが、いずれが直接の原因かは不明である。また、皮膚患部膿瘍に3から4cmのハエのウジが見られることから死亡してから4～5日経過していることが推定できる。」

標本番号92-1は、FMF値が0.0%と極端に栄養状態が悪い個体であった。1992年1月26日に鳥越村河原山の標高650メートルの雪原で倒れていたのが発見された。発見者の話では、山の尾根から死体のところまで足跡が続いているのが観察されている。

石川県南部家畜保健所(小前課長)による、病性鑑定の結果は次のとおりであった。所見、診断は、「二尖弁栓子による心不全」細菌検査では「消化管より *E.coli*, *Cl.perfringen* が分離された。」病理検査では「二尖弁の栓子に基づく、循環器障害による肺水腫、敗血症による慢性間質性腎炎、化膿性肺炎を認めた。」

「以上のことから呼吸不全、心および腎不全により死亡したものと考えられる。」であった。

標本番号92-6は、FMF値が56.5%と比較的栄養状態の悪くない個体であった。1992年4月28日に吉野谷村中宮の白山林道無料区間路上で死亡個体が発見された。

石川県南部家畜保健所(桐原課長)による、病性鑑定の結果は次のとおりであった。「臓器の所見では、感染症を疑う病変はなかった。しかし、胸くうに多量の血餅があったことから、出血死と検案する。」

この場合考えられる死因は、崖からの転落、あるいは交通事故による胸部打撲の結果肺からの出血多量による死亡であろう。

他の10例については以下のとおりである。標本番号90-14は、FMFが56.1%と今回調べた中では二番目に栄養状態のよいものであった。この個体は金沢市二俣町の養魚場内の池で池に張ってあった網に絡まって宙づりになっているのを保護され、津幡の森林公園に収容されたが、死亡したものである。角輪から1歳の雄であることがわかった。

標本番号91-6は、FMFが1.8%と極端に貧栄養の個体で、角輪から0歳の雄であった。発見されたときには、既に後肢大腿から腹胸部にかけて食害され、頭部は吻端も食害されていた。死後、発見状況から24時間以内とみられたので試料とした。

標本番号91-7は、FMFが16.5%であった。吉野谷村中宮で雪崩の雪の中に埋まっていたものである。頭部は裸出し白骨化していたが、大腿部は雪崩の雪に埋まっていたので試料として利用した。

標本番号91-8はFMFが64.1%の雌で、角輪数から7歳の個体であった。今回の標本の中で最もFMF値が高いものであった。この個体は鳥越村釜清水の農業用水路(上幅1m, 底幅72cm, 深さ70cm)で死んでいるところを発見された。外傷はなく、気管、気管支に血液の混入した泡を充満させていたので溺死と推定した。

標本番号91-16は、FMFが21.7%であった。雌の成獣個体で角が持ち去られていたために角輪から年齢を推定することは出来なかった。これは河内村下福岡の北陸電力福岡発電所の除塵機から排出されたゴミの中で見つかった物で、同時に発見された標本番号91-15は腐敗が進んでいたが、90-16は新鮮であったので標本とした。

標本番号91-20はF M Fが3.3%と極端に貧栄養の雄の個体で、角輪数から7歳であった。この個体はイワナ釣りをしていた人が尾口村目附谷の川の中で岩に掛かっているのを発見したもので、外傷はなく肺、気管及び気管支に泡が充満していたことから溺死と推定した。

標本番号92-2はF M Fが0.0%と極端に貧栄養の雄の個体で、角輪数から7歳であった。吉野谷村中宮の作り小屋の軒下で死亡していた。死体を回収に行ったときには吻部および右側の胸部と腹部が食害されていた。

標本番号92-5はF M Fが28.5%と貧栄養の個体であった。7歳の雄成獣で、河内村内尾オンソリ谷の高さ10mの砂防堰堤の下の水たたきで発見され、下顎は複雑骨折がみられ、胸部には打撲の跡があった。

標本番号92-12はF M Fが10.7%のきわめて貧栄養の雄の個体で、角輪数から16歳の老獣であった。この個体は尾口村東荒谷の釜谷にある灌漑用水用取水堤に掛かっていたところを発見された。解剖の結果、右の大腿部、胸部から背中にかけて打撲がみられ、頸椎が骨折していた。また肺には水を含んでいたため、死因は転落後の溺死とした。

標本番号92-13はF M Fが28.5%の貧栄養の個体で、0歳の雄であった。発見場所は河内村板尾の板尾林道で周辺は切り立った崖になっている。解剖の結果、左胸部を打撲しているのを確認し、転落死とした。

丸山(前出)によると Cheatum(1949)は北アメリカに生息するクロオジカ (*Odocoileus*) で体脂肪量と行動及び生理的特徴の関係について次のような基準を示している。

F M F < 5 0 皮下、体くう内壁、腸間膜等の内臓部分の脂肪は殆ど吸収される。

F M F < 2 5 貧栄養状態が極度に進行する。

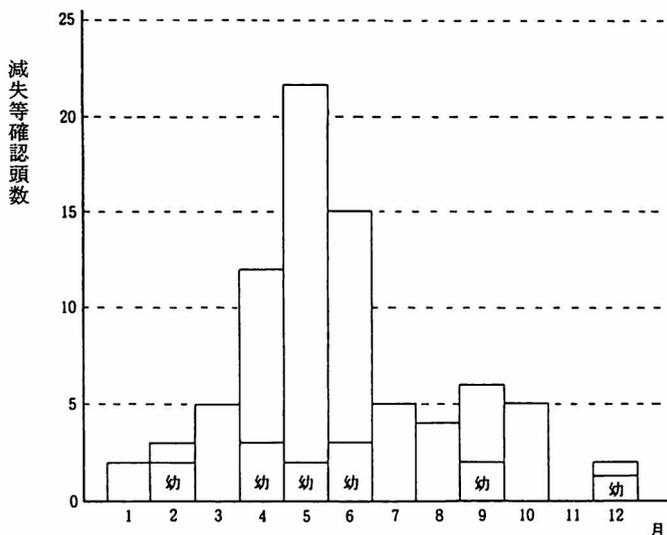
F M F < 1 0 貧栄養そのものが直接的な死亡原因となり得る。

このような Cheatum の基準で判定すると、今回調べた白山地域のカモシカは13例中10例までが F M F 値が50%以下で貧栄養状態にあり、ほとんどが極度の貧栄養状態にあたる。成獣個体8例について、月別に死亡した個体毎の F M F 値を見ると、冬から初春にかけて死亡した個体の F M F 値が低くなった。特に1・3月に死亡した個体の F M F 値は0であった。積雪期には、雪崩が頻繁に発生するところが土や草が裸出するので、カモシカにとっては採食地となることはよく知られている。餌不足から危険な場所での採食行動をしなければならず、また貧栄養が引金となる行動障害、すなわち敏捷性の低下はとっさの判断、反応をにぶくすることにつながり、その結果、雪崩を回避できずに巻き込まれて死亡事故を引き起こすと考えられる。また急崖地では雪がつきににくく、餌となる植物が裸出るので採食には適しているが、貧栄養による行動障害は転落死につながり、また転落後の溺死を引き起こしていると考えられる。

岐阜、長野ので資料に供された合計525頭のうち F M F が50パーセント以下のものは、合計19頭(3.6%)であった(成雄2.4%、成雌3.2%、1才雄0%、1才雌3.1%、当才雄10.2%、当才雌8.75%)。当才以外はその割合は3パーセント以下ときわめて低い割合であった。これらが捕殺された期間は、10月から3月までであり、丸山ら(1987)は R K F I (ライニー式腎脂肪指数)を成獣、1才子、当才子にわけて示している。12月から3月にむけて R K F I の減少傾向が認められ、特に12月から1月にかけては、その減少が著しいと述べている。F M F については、成獣の場合、初冬の80前後から、晩冬の60~80へと徐々に減少する傾向が認められるとしている。このように冬期の劣悪な餌条件のためにカモシカの栄養状態は冬期間は減少傾向のまま推移し、徐々にではあるが、さらに栄養状態が悪くなっていくことは一般的に言えそうである。

白山のニホンカモシカ滅失等確認件数の月別変化(1981-1986) (富山・石川・福井・岐阜県教育委員

会 1987) を月別の出現頻度で図1に示す。これを見ると5月に確認数が最も多く、ついでその両側の6月と4月に多いことがわかる。死因では雪崩によるものが123頭中、30頭と最も多く、病気とみられるものが19頭発見されている。病名は判定できないが、冬から早春に雪中で死亡したものの中には、脂肪が全くついていない栄養失調に伴った病気と思われるものがいくつかあったことが指摘されている(富山・石川・福井・岐阜県教育委員会 1987)。今回栄養診断がなされた13頭のうち1月から4月の死亡とみられるものは合計7頭であった。これらの死亡も冬期間の劣悪な食性環境から貧栄養の結果と考えられる。



白山のニホンカモシカ減失等確認件数の月別変化 (1981-86)

(富山・石川・福井・岐阜県教育委員会 1987)

白山地域でのニホンカモシカの死亡個体の大部分は、貧栄養から極貧栄養の個体で占められ、栄養状態の良い個体の死亡例は少なかった。一般に栄養状態の悪い個体から死亡して行くことは、個体群全体としては、健康で栄養状態の良い個体が残ってゆくことの裏返しであり、個体群を維持させていくには好都合なことであるのかも知れない。栄養状態の悪化の原因には、疾病、個体数密度の増加、生息環境の悪化が考えられる。個体数密度が高くなれば、個体間の接触の機会が多くなり伝染性の疾患にかかる機会が多くなる。また、個体間の緊張からストレスの増大、種間闘争の激化、オーバーグレイジングによる餌植物の減少、劣化、裸地化による生息環境の悪化となる。また、分布域が拡大し、人間社会に近いところで生息するようになると、交通事故、工作物での事故(発電用送水路、用水路への落下、溺死)、家畜やゴミからの病原菌、寄生虫の感染などが考えられる。しかし、それらを知るためには個体群全体からサンプリングをし、個体群全体がどのような栄養状態であるかを判定する必要がある。

また、白山地域に生息しているカモシカの死亡個体の増加が、単なる個体数の増加による死亡数の増加なのか、それ以外の要因が死亡数を増加させているのか詳しく分析していく必要がある。今後さらに、例数を増やすことによって精度を高めると共に、死亡原因の究明のために獣医学的な病理解剖の必要性が高まっていくものと考えられる。

文 献

- 丸山直樹 1986 ニホンカモシカの体脂肪量の推定方法 特別天然記念物カモシカの保護と管理に関する基礎的研究—岐阜・長野両県の捕獲個体の分析— 文化庁 p20-57.
- 丸山直樹・常田邦彦・柴田玲子・東 英生 1986 岐阜・長野県産ニホンカモシカの体脂肪からみた栄養診断. 特別天然記念物カモシカの保護管理に関する基礎的研究—岐阜・長野両県の捕獲個体の分析. 文化庁:46-57.
- 富山・石川・福井・岐阜県教育委員会 1987 昭和60, 61年度白山カモシカ保護地域特別調査報告書. p116

summary

To know the nutritional conditions of Japanese serows (*Capricornis crispus*), we analyzed the femur marrow fat (FMF) from 13 fresh carcasses which were found in Ishikawa prefecture in 1990-1992. The FMF values of 10 of these were below the critical level 50 in FMF index.