

フォーラム「登山を楽しくする科学(Ⅸ)」

2017年3月11日(土) 13時～17時

立正大学品川キャンパス 1151 教室

(品川区大崎 4-2-16)

主催：公益社団法人 日本山岳会 科学委員会

目 次

フォーラム「登山を楽しくする科学(IX)」開催にあたって・・・・・・・・・・ 2

科学委員会委員長 福岡孝昭

講演1 「山のトイレ改善へー“糞闘の記”」・・・・・・・・・・ 3

日本トイレ研究所理事 上 幸雄

- ・トイレとの関わりは海、川から始まった
- ・公害から環境・自然保護運動へ
- ・そして、ゴミ・トイレ問題に
- ・日本トイレ協会を設立する
- ・山のトイレ改善で成果は上がったが
- ・今後の課題

講演2 ・「シカとオオカミが作る生態系
ー狩猟者はオオカミの代役となり得るか」・・・・・・・・・・ 9

立正大学地球環境科学部教授 須田知樹

- ・捕食者不在の生態系の現状
- ・オオカミはシカの数を減らせるか
- ・ハンターはシカの数を減らせるか
- ・捕食者の生態系における役割とは

講演3 ・「修験道と霊山・霊場ー武蔵国の民間信仰の山々を楽しむために」・・・・・・・・ 15

日本山岳修験学会会員 松本敏夫

- ・修験道、修験者とは
- ・修験の聖地：大峯山
- ・武蔵国の修験霊山と霊場

フォーラム「登山を楽しくする科学（IX）開催にあたって

日本山岳会科学委員会委員長 福岡孝昭

この度は日本山岳会科学委員会のフォーラム「登山を楽しくする科学（IX）」において頂きありがとうございます。日本山岳会科学委員会はこれまで、会員及び一般登山者の方々に、単に技術に関する情報のみでなく、山に関連した幅の広い情報を提供することにより、心豊かな山登りを願って、フォーラム（座学）と探索山行（実践）を主催してきました。これらの行事を通じて、安全な登山を行う情報も得て頂ければと願っている次第です。

フォーラムは今回で9回目です。これまでに高山植物、山の動物、気象、登山ウェア、山での食事、怪我、温泉、氷河、南極、山の形、火山噴火、森林等に関する講演を行ってきました。

山（小屋）のトイレは少し前まで、臭くて汚いものというのが当然という状態でありました。そのようなトイレを経験した登山者には、二度と山に行きたくないと思ってしまう人もいるくらいのひどさであり、富士山の世界遺産の登録の妨げになったことも鮮明に記憶されています。近年、その富士山をはじめ、各地の山小屋のトイレの改善には目覚ましいものがあります。今回のトップバッターはひどかった山小屋のトイレの画期的な改善に粉骨砕身の努力をされた上（うえ）氏の講演です。

近年のシカの繁殖による森林、高山植物の被害は凄まじい状態です。ニッコウキスゲ、シラネアオイが山から消え、シカから植物を保護するために、高いフェンスで囲うことにもなり、人間が檻の中に入るような状態です。これは気候変化（温暖化）によるシカの繁殖に対して、シカの天敵のオオカミが絶滅したからとも、猟師が少なくなったからともいわれています。さて、今後はどうしたら良いのか、この道の専門家である立正大学教授須田氏の第二の講演が楽しみです。

皆様の登山の目的は何ですか？近代日本になってから我が国に西洋からのスポーツ登山が入ってきました。その目的は山の征服といった面があります。これに対して、日本には古来、日本流の登山がありました。それは修験道（山岳信仰）登山でした。その精神は山（自然）との交流であり、自然保護の精神でもあるそうです。日本山岳会会員（科学委員・埼玉支部）、修験学会会員である、松本氏の第三の講演に期待しましょう。

お帰りになる前に、アンケートにご回答頂き、来年もフォーラムに足をお運びください。毎回参加されて、これらの資料を集めると山の知識集が出来ていくこととなります。6月に予定されている探索山行にも、是非参加頂くとともに、非会員の方の山岳会への入会をお待ちしています。

最後に、会場の提供を頂いた立正大学に感謝申し上げます。

山のトイレ改善へー“糞闘の記”

上 幸雄

■はじめに

人はいつでも、どこでも、どんな状況であっても、“排泄”をもよおす。しかも酷なことに何の予告もなしに、である。この生理現象をだれも避けることはできない。登山中も例外ではない。①山小屋や公衆トイレがない時でも、②たとえトイレがあっても順番待ちの列で混み合っている時も、③風雨や雪が吹き荒れている時でも、④岩場や沢登りで苦闘している時でも、⑤体調不良で腹具合が悪い時だって、排泄欲は待たなしでやってくる。

登山者は登山計画を立てる段階で、その山のトイレ事情を把握し、あらかじめ、排泄への備えが必要だ。登山者を受け入れる側(山小屋、自治体など)は立地条件、入山状況に応じてトイレを備え、広報する必要がある。登山者に登山情報を発信する側(マスコミ、旅行社など)にも、登山者の安全や登山行動の適正化を図るために、的確なトイレ情報の発信が求められる。そして、山岳団体は、登山をより健全な形で達成するためにトイレに関する対応策の実施、情報提供、教育、自然環境の保護などの実践が求められるはずだ。

登山という日常とは異なる場で行動するからには、そこに適応した排泄の仕方やし尿の処理をしなくてはならない。ところが、それを日本の山岳界は長年にわたって怠り、自然の分解力に委ねてきた。入山者が増え、入山者の質が変わりつつある中で、そのあり方を根本的に見直すべきだったが、それに気づき、改善の試みが始まったのはほんの20年前のことだ。いま、その努力が実を結びつつある。

本講では、山でのトイレ改善に至る経緯をたどり、その間の対応や苦労、解決策、今後の課題について語ることにしたい。



富士山での山小屋、トイレは垂れ流し。周辺には使用済みの紙が風に待っている。

■ † 1990年代の風景だ。

■ トイレ問題との関わりは海、川から始まった

私は大学卒業後、商社マンになった。というより、アラスカでイヌイトと仕事をしたいがために商社に入ったという方が正しいだろう。イヌイトからサケを買う。身は米国の漁業会社が缶詰にし、卵の方はその商社が買い、日本からの出稼ぎ漁師が筋子やイクラに加工して日本に輸出した。私はその加工チームの雑務係として、ベーリング海でのマス漁に始まりユーコン川支流のニナナ川でのキングサーモンまで、サケを追ってアラスカ各地を転戦した。

アラスカでの漁を終えると、老人漁師と2人で五大湖に向かった。9月、ミシガン湖岸は燃えるようなカエデの紅葉の季節を迎えていた。しかし、当時の五大湖は重金属、化学薬品、農薬、油、PCBなどで汚染され、五大湖での商業的漁業を禁止していた。しかも、筋子・イクラの加工過程で使う亜硝酸ナトリウムは発がん性、催奇形性の疑いがあるとして、米国・カナダは使用禁止措置を取っていた。だが、私がいた商社はその化学物質を密かに持ち込み、フィッシュベイト（釣り用の餌）と偽って日本向けにイクラを生産し、輸出していた。その時に心に湧いた小さな疑問が、いまの私の原点かもしれない。

■ 公害問題から環境・自然保護活動へ

帰国して、公害問題をやるか食品問題をやるか迷った末に、結局、前者を選んで公害問題を扱う専門誌に編集の職を得た。これが、公害さらには環境・自然保護問題に関わるきっかけとなった。当時の日本は、60年代の公害国会、四大公害裁判に一つの決着をつけて、70年代後半は、健康障害、環境汚染という負の遺産を抱えながらも、公害から環境へと次のステップに進もうとしている時代であった。だが、まだ大きな社会的課題を抱えて日本では山のトイレ問題などが話題にされることは微塵もなく、山に入れば誰しもおおらかに「キジ撃ち」、「お花摘み」と呼んでいた排泄行為にいそしんでいた時代であった。

80年代に入り、環境問題へと名が変わっても難題は山積していた。自動車の排ガス、光化学スモッグ、新幹線騒音、沿岸の富栄養化による赤潮、廃棄物埋立て処分場問題など挙げればきりが無い。さらには、多くの科学者が原子力発電の危険性を訴えるなかで、原子力発電所が続々と設置されていった。

自然保護の分野でも、経済発展とともに高速道路やスーパー林道の建設、ゴルフ場計画などが盛んとなり、全国至る所で環境破壊、自然破壊の問題が取り上げられていた。公害問題専門誌でも、トイレし尿処理問題がテーマの一つとなって、山好きの衛生専門家は上高地・梓川のし尿による汚染問題を取り上げていた。そんな中で、山でのトイレ問題が環境問題の延長線上にあるとの認識が私のなかで出来てきた。トイレと環境が、私の中でつながった。山のトイレや登山者の排泄行為から発生するし尿や汚泥が、山の土壌や景観を汚しているだけでなく、さらに河川や海を汚していることに気がついた。

■ そして、ごみ・トイレ問題へ

人生の転機が来た。学生時代のナイル川探検の時、カイロで出会った先輩と10年後の再挑戦を約束していた。それが現実の話になり、ナイル河テレビ取材班として実現。会社は辞めた。そしてなんとかナイル河の源流域から地中海までの全流下りを果たすことができた。一つの大きな目標を達成して今度は何をしようか、やはり天職だったのだろう、再び環境問題に戻るようになった。ゴミ問題を専門にしているシンクタンクに職を得た。すでに大きな社会問題になっていたゴミの処理、対策として出てきた「ゴミの分別収集・資源化」をどうやって市民生活に広げていくかが主要なテーマだった。ゴミはトイレと密接に関係している。実際、市町村のゴミ行政とトイレし尿処理行政は、多くの自治体で同じ課が担当している。浮上してきたのは、公衆トイレの問題である。とにかく汚くて、余程のことがない限り誰も使わない公共施設であった。どうすれば、誰もが入れきれいな公衆トイレが設置され、管理していけるのだろうかという素朴な疑問が強い関心事になった。

■日本トイレ協会を設立する

早速、仲間と「トイレトピアの会」（トイレのユートピア）というトイレの研究会組織をつくり、活動を始めた。やがて、「日本トイレ協会」（現在は、NPO法人日本トイレ研究所）という組織に発展、本格的な公衆トイレの改善に取り組んだ。1985年のことであった。学会でもなく業界団体でもなく、もち論、政治的圧力団体でもなく、学生、主婦から自治体職員、学者や医師などさまざまな分野の人が呼びかけに応じて参加した。世界で最初のトイレ専門の活動団体の誕生である。

年1回のトイレシンポジウムや研究会の開催、公衆トイレのコンクール、トイレクリーンキャンペーン、トイレのバリアフリー化など、活動はさまざまな分野に広がった。設立して2年後には早くも世界で初のトイレに関する国際会議を開くまでになった。その時の参加国はわずか9か国であったが、今では40か国以上に広がっている。

国内での大きな活動のひとつは、「道の駅実験プロジェクト」である。「道の駅」提案の基本コンセプトは、①道路沿いにドライバーが捨てていく散乱ゴミを減らすこと、②ドライバーは途中でトイレに困っているから、トイレを整備した施設を国道沿いに設置することのふたつだった。高山市周辺、宇都宮市周辺などでの社会実験調査を実施し、有効性が確かめられ、国は普及に踏み切った。今では全国に1000カ所もの道の駅が整備されている。そうした活動が実を結んで、公衆トイレの改善は設立から15年経ってほぼメドがついた。

残されたのが、①災害時のトイレ、②学校のトイレ、③途上国のトイレ、そして、④山など自然環境下のトイレ問題であった。それらの課題に関係団体、行政機関、専門家、企業などと協力して取り組んだ。

■山のトイレ改善で成果は上がったが・・・

山のトイレ問題についても、日本トイレ協会設立時と同じ手法を使い横断的に多様な分

野の人に呼び掛けて、一緒に活動できる緩やかな組織体を作ることにした。名称は「山のトイレさわやか運動」、代表は田部井淳子さん(故人)にお願いし、事務局は日本トイレ協会内においた。資金は山小屋、山岳団体、賛同者、企業などからご協力を得ることができた。発足の翌年1996年には、①山小屋へのトイレアンケート調査、②山小屋へのトイレチップ箱の無料配布、③富士山での携帯トイレ社会実験調査などを行い、山のトイレ事情を知るうえで、大きな成果を収めることができた。

アンケートの結果から、多くの山小屋がトイレ・し尿処理方法に問題を抱えていること、なんとか改善したいと思っている山小屋が多いことなどが明らかになった。チップ箱は多くの山小屋で設置してくれ、それから20年も経った数年前に、知床の木下小屋や北八ヶ岳の縞枯山荘で今も設置されているのを見て、感激したことがあった。携帯トイレは年々、山での導入事例が着実に増えてきている。



高尾山トイレは上下水道、電気を整え、2階建ての水洗トイレを整備（2013年）

「トイレシンポジウム」の開催も、山のトイレ問題に火をつけるうえで、とても効果的だった。1996年に富山で開いた「国際トイレシンポジウム」で田部井さんと米国登山家のキャサリン・メイヤーさんに山のトイレ問題について語ってもらい、その後は、山梨県（1998年）、東京都（2000年）、松本市（2001年）、富山県（2002年）、静岡県（2003年）との共催で5回にわたって「山岳トイレシンポジウム」を開催したことで、この問題は山岳関係者に対し全国的に周知できたと思う。こうした民間や地方公共

団体の動きに刺激され、環境省でも、助成金の創設、技術支援など新たな山のトイレ改善政策を打ち出した。

それでも、さまざまな面で多くの問題・課題が残った。①水に溶けないティッシュペーパーの山での非使用運動を起こす、②飲用水源水質調査を5年かけて行ったが、年々大腸菌発現個所、飲用不適個所は増える一方だった、③山小屋のトイレ整備への環境省からの補助（政府の事業仕分けで『廃止』の判定が下されたが、幸い1年後に復活）がまだ不十分、④利用者の少ない山小屋の多くは経営が厳しく、トイレが未整備のままになっている、⑤山のトイレし尿処理問題に対する入山者の理解と協力が十分得られない、といった問題を抱えており、今後の山岳関係者のさらなる努力が求められる。

■ 山のトイレで何が問題か

それでも近年は、山のトイレし尿処理技術は進化されてきた。登山者、釣り人、キャンパーなど入山者は山での環境保護に理解を示すなかで、必ずしも社会インフラに依存した人工的設備を歓迎しているわけではない。電気や上下水道がなくても安全で、快適に利用できるトイレがあれば、それでよしとしている。これは利便性よりも、ありのままの自然を楽しみたい、というのが入山者の共通した思いといえる。

最近、山小屋や自治体は一般登山者にも山でのトイレ問題をもっと知ってもらうことの重要性を強く意識している。トイレの使い方マナーや有料制・チップ制トイレへの協力、さらには、トイレし尿処理の自己管理を呼びかけている。

その具体的方策として、携帯トイレを雨具やヘッドランプと同様に、常時ザックに入れておくことを呼び掛けている。確かに、登山中でも携帯トイレを常備しておけば、野外排泄による環境汚染は減るだろうし、山小屋のし尿処理に関する負担も減るだろう。そのためには、使用後の後始末の方法を確立する必要がある。登山口・下山口や山小屋に回収ボックスを用意する、各家庭での処理に委ねるなら、始末の方法を簡素化することも求められる。一層、普及させるための今後の課題といえる。トイレし尿処理問題の究極は山でのマナー・ルールの問題になるが、マナーやルールを知らない登山者は少なくない。

■ 今後の課題

人間は排泄する生き物であることは、自明の理である。にもかかわらず、その現実から逃れようとする気持ちが多くの人に働くことも事実である。それが排泄への準備を怠り、施設が不十分な自然環境のなかでは環境汚染を引き起こす。

それを防ぐために、排泄しやすい環境を整える必要がある。では、どうやってその問題を解決するか。技術開発も1つの方法であり、スムーズに排泄でき、処理してくれる環境を作るなど、ソフトの仕組みを作ることも有効と思われる。

だが、それ以上に、“人間は排泄する生き物”である、との自覚を登山者1人ひとりが持つことではないかと思う。山のトイレ問題と課題を以下に整理し、まとめとする。

- (1) 山で発生するトイレ問題の基本は自己責任である、との認識を入山者は持ち、行動する必要がある（情報収集、携帯トイレの装備など）
- (2) そのため、山のトイレ事情を把握し、入山前の備え、現場での行動、現場での協力に責任を持つ（有料トイレへの協力、山でのティッシュペーパーの非使用など）
- (3) 入山者を受け入れる地元自治体や山小屋は、入山者のマナー・ルールに応えるための仕組みを用意する（回収ボックスの設置、情報提供など）
- (4) 国、研究機関、民間企業は山に適応するインフラ非依存型山岳トイレの開発や普及を推進する（行政からの資金や技術支援制度の充実など）
- (5) 入山者に対して、山のトイレ事情についての情報提供、クリーンキャンペーンを民間企業やマスコミ、山岳関係団体が協力して行う（教育・学習活動など）



<プロフィール> 上 幸雄（うえ こうお）

1945年、奈良生れ東京育ち、早大教育学部地理歴史専修卒業。探検部時代にナイル河全流川下りに仲間5人で挑戦、10年後の再挑戦で成功。アラスカ、ミシガンで漁業、帰国後は公害・環境問題の調査、編集に従事。1985年、日本トイレ協会を仲間と設立、95年に理事長、2003年にNPO法人「山のECHO」を設立し代表に、09年にNPO法人日本トイレ研究所を設立し代表に、現在は理事。主著に「生死を分けるトイレの話」、「トイレのチカラ」、「ウンチとオシッコはどこへ行く」（以上、単著）、「どうする山のトイレ・ゴミ」、「【新版】災害時の水利用」（以上、共著）など。技術士（環境部門）

シカとオオカミが作る生態系 — 狩猟者はオオカミの代役となり得るか —

立正大学地球環境科学部 須田知樹

1. はじめに

ニホンジカの顕著な増加は 1970 年代後半に始まり、1980 年代には看過できない農林業被害が発生する場所も出現した(栃木県日光市、岩手県大船渡市、長崎県対馬、北海道南西部など)。1990 年代に入ると、それまで地域的だったニホンジカの農林業被害は全国的規模へと拡大し、日光・尾瀬国立公園(当時)や大台ヶ原国立公園などでは、我が国を代表する自然林や湿原などにも、ニホンジカによる様々な採食影響が見られるようになった。2000 年代に入ると、日光国立公園等のように以前からニホンジカが生息し、ニホンジカの強い採食影響にさらされていた地域では、農林業被害はもとより、自然植生への影響も深刻となり、環境省や地方自治体が防鹿柵を設置したり、鳥獣保護法ならびに狩猟法の改正・統合(鳥獣保護管理法)による有害鳥獣捕獲手続きが簡略化されたりするなど、ニホンジカ増加への対抗措置の強化へとつながった。

しかしながら、図 1 に示すとおり、ニホンジカの捕獲個体数は未だ減少して

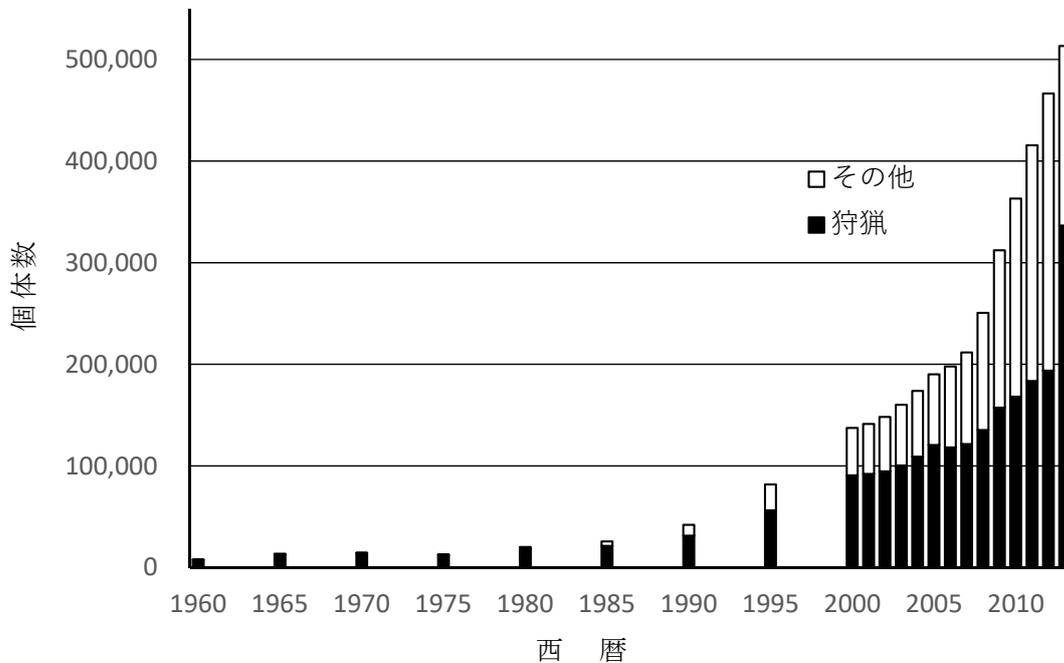


図 1. 1980 年代以降の我が国におけるニホンジカの捕獲個体数の推移。
環境省鳥獣統計を元に作成。

おらず、また、環境省によるニホンジカ個体数推定値も増加の一途をたどっている。そこで環境省は 2015 年に鳥獣保護管理法を改正し、駆除手続きをさらに簡略化し、夜間発砲や商業的有害鳥獣駆除の許可など、狩猟によるニホンジカ個体群のコントロールをより一層強化する政策を推し進めている。

演者らは、1990 年代後半よりオオカミ復活を提案し、その実現に向けて活動しているが、その目的の一つは「オオカミによるニホンジカのコントロール」にある。狩猟でニホンジカのコントロールができるのであれば、オオカミは不要ということになるが、そのような生態系が成立しうるのだろうか？ 本フォーラムでは、捕食者不在の生態系、つまり現在の日本の森林が置かれている状況を紹介した上で、捕食者が生態系において果たす役割へと話題を進める。これらを材料として、1905 年まで我が国に存在していた「森林－ニホンジカ－オオカミ生態系」を「森林－ニホンジカ－狩猟者生態系」に置換可能かどうかを、参加者の皆さんと意見交換できれば幸いに思う。

2. 捕食者不在の生態系の現状

オオカミが絶滅したことによってまず生じた現象は、ニホンジカの増加である。「オオカミは 1905 年に絶滅しているのに、ニホンジカの増加が始まったのは 1970 年代。なぜ半世紀のタイムラグがあるのか？」との疑問を抱く人も少なくない。その理由は、生物は指数関数的に増加するからである。環境省によるとニホンジカの増加率は 1.19 倍/年であるから、1 千頭のシカが 1 万頭を越えるには 15 年必要だが、1 万頭のシカが 2 万頭になるには 4 年もあれば足りる。加えて、20 世紀前半は我が国の動物にとって受難の時代で、乱獲、密猟は日常茶飯事で、オオカミに至っては懸賞首にまでなっている。戦後になると盛んな自然開発が行われ、ほとんど哺乳類や少なからぬ鳥類も絶滅寸前まで追いやられた。昭和の高度成長期も終わる頃、これらから解放されたニホンジカが、指数関数的な増加を開始したのである。

我々研究者は、シカの増加が確認された当初、やがて食物が無くなりシカの増加は止まるだろうと、考えていた。これは、植食動物の個体数は食物量によって制限されるというボトムアップ理論に基づいている。現存する食物が養いうる最大の個体群密度を環境収容力といい、理論的にはこの密度を超えて植食動物は数を増やすことはできない。問題は、ニホンジカにとっての環境収容力がどれくらいなのかということである。

国内で行われたいくつかの研究によると、ニホンジカの環境収容力は 50 頭/km² 以上と推測されている。奈良公園や広島宮島のような状況を想像してもらえば良い。この密度では、樹木は剥皮されて立ち枯れ、幼樹は育たず、下草は食い尽くされて毒草などのシカが食べない種などだけが残り、所によっては地面が露出するなど、森林の様子は一変することになる(図 2)。つまり、環境収容力の密度でニホンジカが生息を続けると、森は無くなってしまう。



図 2. 1980 年代初頭の奥日光の森林（左）と 2000 年代半ばの奥日光の森林．ニホンジカの採食影響により、森林の様相が全く異なっている。

高密度化したニホンジカが生態系に与える影響は植生に対してだけではない。演者が行った研究では森林性のネズミ類も減少したり、鳥類群集の組成が変化したりすることが分かった。他にも訪花昆虫の減少や、土壌動物やクモ類の種類の変化を報告する研究もある。すなわち、オオカミが絶滅したことは、ニホンジカの増加へとつながり、ニホンジカの増加は植生を改変し、改変された植生は他の動物生息に影響するという、玉突き的な一連の現象が生じているのが、現在の我が国の森林なのである。

なお、「捕食者無き世界」（ソウルゼンバーグ著 文藝春秋社刊）は、オオカミに限らず、捕食者不在の生態系がいかなるものであるかを、実際の研究に基づいて分かりやすく事例紹介している。興味ある方はお読みいただきたい。

3. オオカミはシカの数減らせるか

さて、演者らがオオカミ復活を提案する理由の一つは、シカのコントローラとしての役割をオオカミに期待するからである。これが可能かどうか、ラフなシミュレーションになるが、試算してみよう。合衆国で行われた研究によると、オオカミが必要とする食物量は体重 1kg あたり生肉 140g/日である。我が国に生息していたオオカミの体重は 25kg 前後と推測されているので、オオカミ 1 頭あたり 3.5kg/日、年間では 1,250kg 余りになる。ニホンジカの平均的な体重は 50kg 程度であるから、1 頭のオオカミは年間 25 頭のニホンジカを食べることになる。

一方、ニホンジカについて、環境省の最新の推定では、ニホンジカの個体数は約 300 万頭、増加率は 1.19 であるから、1 年間に増加する個体数は 57 万頭になる。これを全て食べ尽くすためには、 $57 \text{ 万} / 25 = 22,800$ 頭のオオカミが必要になる。

我が国に 2 万 3 千頭弱ものオオカミが生息できるであろうか？ オオカミは通常 10 頭程度の群れで行動し、群れ毎に排他的な縄張りをもつので、2300 群ほどが収容されなければならない。縄張りの面積は状況によって変化するが、おおよそ 50km²~100km² 位である。我が国の国土面積は約 38 万 km²、森林率は 65%なので、オオカミの生息が可能な面積は 24 万 km² 位であろう。したがって、収容できるオオカミの群数は 2400~4800 群、現状のニホンジカ個体数であれば、オオカミは十分にニホンジカをコントロールすることができる。

4. ハンターはシカの数減らせるか

環境省が進める狩猟によるニホンジカのコントロールは機能するだろうか。

ハンターは 1970 年代の 50 万人超をピークに減少し（図 3）、現在では 20 万人前後で下げ止まっている。しかし、下げ止まりを支えているのは罾猟師の増加であり、シカ、イノシシ、クマなど大物猟の主たる担い手である銃猟免許保持者は 1 万人を割り込んでいる有様だ。

反面、ハンター 1 人あたりのニホンジカ捕獲数は飛躍的に増加している。理由の一つは環境省の政策、つまり鳥獣保護法、狩猟法の統合・改正による有害鳥獣駆除の簡便化、メスジカの狩猟解禁、猟期の延長などにより、有害鳥獣駆除、一般狩猟ともにニホンジカの狩猟手続きが簡便化されたことがある。しかも、ニホンジカの個体数が増加すれば、ハンターがシカに遭遇する確率も増加する。

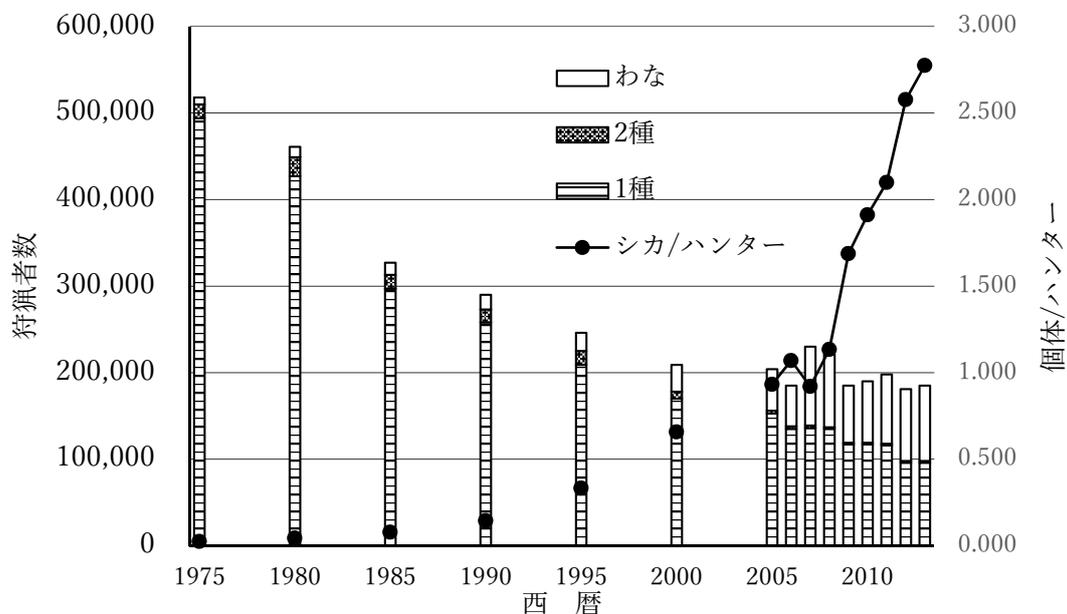


図 3. 1975 年以降の我が国の狩猟者人口の推移と狩猟者一人あたりのシカ捕獲数。1 種は散弾・ライフル銃、2 種は空気銃。



図4. 奥日光における牛肉の腐敗実験。日向に置いた牛肉（左）は干からび、日陰に置いた牛肉（右）はウジがわき、腐敗した。

しかし、環境省の試算では2005年のニホンジカの個体数は約160万頭、2013年が約300万頭であるから、政策の効果は、この点を割り引いて評価するべきだろう。とはいうものの、鳥獣保護管理法が本格的に効力を発揮し始めた2008年以降から、狩猟者1人あたりのニホンジカ捕獲数も増加しているのので、環境省の政策にも一定の効果を確認することができる。

このように考えると、2015年の鳥獣保護管理法改正が、ニホンジカのコントロールにさらなる効果を発揮するならば、ハンター人口の維持という条件付きではあるものの、ハンターでもシカの数を減らすことができると考えられる。

5. 捕食者の生態系における役割とは

ハンターでもニホンジカをコントロールできるならば、オオカミを復活させる必要は無いということになる。しかし、捕食者が生態系で果たしている役割は、被食者のコントローラ機能のみでは無い。

動物生態学は、20世紀初頭にエルトンが提案したいわゆる「食物連鎖」を主軸として研究されてきており、それ以外の部分は研究例が多くない。その中で興味深い研究がアフリカで行われている。インパラの死体を放置したらどうなるかという研究である。この研究によると、インパラの死体は腐るのではなく、干からびるのである。腐るためには、時折、屍肉食性の肉食動物がやってきて死体をかじり、水気のある部分が暴露される必要がある。つまり、捕食者が腐敗に一役買っているわけである。演者も奥日光で牛肉をおいて同様の実験を行ったところ、少し日当たりの良いところに置いた牛肉は、腐ること無く、干からびてしまった（図4）。

さらに、生物多様性の観点から捕食者－被食者生態系の重要性を議論した研究をもとに、ニホンジカとオオカミによる生物多様性への関わり方を推測したい。ニホンジカが増加すると森林が無くなる、つまり生物多様性が激減するのだ

が、生物多様性が低いこともまた生物多様性の一つなのである。言い換えると、一面の森林よりも、森林があり砂漠があり草原があった方が、総合的な生物多様性は高くなるわけである。つまり、ニホンジカが多く生息する荒れた状態の森林と、ニホンジカが生息しない下生え豊かな森林の両方が存在している方が生物多様性は高くなる。故に、生物多様性の観点からは、ニホンジカは不均一な密度で分布した方が良い。さらに、同じ場所で同じ密度が続けば、いつまでたっても荒れた森林は回復しないので、密度の不均一性は時間とともに変化する方が望ましい。

オオカミがいれば、その縄張りの中ではニホンジカの密度は低くなり、縄張りの外では密度は高くなる。縄張り内のニホンジカ密度が狩りに支障が出るくらい低くなれば、オオカミはニホンジカ密度の高い場所へと縄張りの中心地をシフトさせていく。ニホンジカの高密度地域では、オオカミの捕食によりニホンジカが減少し、ニホンジカ自身も捕食から逃れるために移動して、ニホンジカ密度が低下する。かくして別の場所にニホンジカの高密度地域が出現する。そこへオオカミの縄張りがシフトする・・・、というサイクルが生まれるであろう。因みに最近の生態学は、このような時間を考慮した巨視的な生態系論が中心となってきており、動的平衡仮説として高校の教科書でも紹介されている。

6. おわりに

以上に論じてきたように、ニホンジカのコントロールという点からのみ述べれば、狩猟者人口が維持できるならば、環境省の政策への期待も込めて、ハンターはオオカミの代役となりうるだろう。しかし、オオカミがシカのコントロール以外の部分で生態系において果たしている役割、すなわち腐敗や生物多様性への関与などを再現することは、おそらくハンターには不可能だろう。したがって、我が国の生態系にはオオカミが必要だと結論づけられるが、ニホンジカのコントロールのためには 2 万 4 千頭ものオオカミが必要である。この莫大な個体数のオオカミがすぐに出現するわけでは無いし、大量に海外から持ち込むこともできない。数百頭のオオカミを復活させ、個体数増加を待ちながら、当面ハンターでニホンジカをコントロールするという作戦が正解であろう。

合衆国のイエローストーン国立公園では、数十頭のオオカミから出発して 20 年余り、現在では彼らは 1500 頭を越えるほどに増加した。その結果、オオカミと人との軋轢も生じており、同地におけるオオカミ復活プロジェクトは次の段階へと突入している。オオカミを復活させたからといって、それでシカ問題に終止符が打たれるわけでは無いが、演者は「森林－食植動物－肉食動物生態系」が作り出す自然の方が、人が捕食者から被る害よりも価値が高いと考えている。

(了)

修験道と霊山・霊場

－武蔵国の民間信仰の山々を楽しむために－

松本敏夫

登山の楽しみ方は人それぞれである。如何に登山を有意義なものにするかは登山者の考え次第とも云える。国土の約70%が山岳地帯である日本では急峻な山容が特徴的な日本アルプスや富士山・御嶽山のような秀麗な独立峰は何処から登っても達成感や眺望が楽しめる。一方、奥武蔵、奥多摩、秩父の山々は古くから山麓に人々が暮らし、山・沢・森林は極めて身近な存在である。これらの山々は、明治期にスポーツ登山が始まる以前から村境の峠を越える生活のための道があり、祀られた神仏を参詣する信仰の山でもある。山麓の民俗行事や歴史を理解することは可憐な高山植物を観賞するのと同様に、山頂への道に思いがけない楽しみを発見でき、山登りが一層興味深いものになる。

山岳を修行の場として峰々に分け入ることで験力を身に着け、早魃で困った時は雨乞いの祈禱を行い、疫病の原因を神霊の託宣で占い護摩や調伏を行う日本古来の信仰に修験道がある。標高があまり高くない山を楽しむための一つの方法として、「修験道と霊山・霊場」について紹介する。2004年に世界文化遺産に登録された「紀伊山地の霊場と参詣道」に含まれる大峯奥駈道や熊野三山などは代表的な修験の山である。修験道及び山岳信仰は、修行場や神域に民衆がみだりに立ち入ることを禁じ、杉・檜の苗木の献木を奨励するなど、自然保護への貢献も見逃すことができない。



三峯神社・苗木献木の石碑群



武州御嶽山・表参道杉並木

【修験道の概要】

日本古来の信仰は自然崇拜（太陽、月、海、山、水、岩、滝、樹木など）や呪術信仰（死者の霊魂など）で、熊野三山、出羽三山、英彦山、信濃戸隠山、加賀白山、越中立山、伯耆大山、相模大山、常陸筑波山などでは古くから神霊が信仰されていた。奈良時代に仏教が伝来すると、自然崇拜・神霊信仰（神道など）は仏教（主として天台宗・真言宗の密教）、道教（庚申信仰、不老不死、仙人、風水など）及び陰陽道（占術、天文学、歴、呪術、災難回避など）などと混淆し、日本固有の民俗信仰である修験道が成立した。奈良時代から明治維新（慶応四年の神仏分離（判然）令と明治五年の太政官布告・修験道廃止令）までの千数百年間に渡り、修験道は日本人の一般的な信仰形態であった。修験道の本質は山に入り、峰々を縦走しながら神霊、祠、岩、水、滝、洞窟、樹木などの行場を巡る山岳修行

(抖擻：とそう) で験力を身につけ、加持祈禱やト占などを行う民俗的な信仰である。

【役小角（役行者、役優婆塞、神変大菩薩）】

役小角は修験道の開祖と位置付けられている。延暦十六年（791）成立の「続日本紀」の天武天皇三年（699）の条に、「葛木の呪術師役小角は、韓国連広足の讒言にあい、伊豆島に配流された。また、鬼神を使役して水を汲ませ薪を取らせ、命令に従わないと呪縛した。」と記されている。役行者像は、頭巾を被り袈裟をかけ、手には錫杖と経巻を持ち、岩窟に腰を掛け、前鬼・後鬼を従えた像で現わされる。「日本霊異紀」には、「空を飛び、鬼神を使役して、大和の金峰山と葛城山との間に橋を架けさせようとした。仙人となって天に飛び去った。」と記され、修験者と云うよりも呪術師としての役割が強調されている。

役行者は大峯山（山上ヶ岳）で修験道の本尊である金剛蔵王権現を湧出させたと言われる。権現とは神仏習合の考え方で、本地（インド）の仏菩薩が日本では権（仮り）に神となって現れるとした本地垂迹説に基づく信仰である。吉野・山上ヶ岳から熊野三山に至る大峯奥駈道は役行者所縁の修行場と伝わり修験者にとっては最も神聖な縦走路である。



金峯山寺・役行者像



大峯奥駈道・聖宝像



金剛蔵王権現像

【修験道の組織】

江戸幕府は修験道法度を定め、全国の修験者は大和国・大峯山（金峰山・御嶽山）の峰入りを通じて、聖護院に属する本山派か醍醐寺三宝院が支配する当山派かのどちらかに所属することになる。大峯山・英彦山・羽黒山などは天台修験の枠組みで組織化された。

寛治四年（1090）、天台宗・寺門派園城寺の増誉は白河上皇の熊野本宮詣の先達となったことから、熊野三山の検校職に任じられ、聖を護った故に、「聖護院」を賜る。室町時代以降、熊野御幸の先達は聖護院大先達の役目となり、熊野修験を統轄した。本山派修験は熊野本宮を拠点に大峯山から吉野への奥駈道に入峰修行を行った。



本山派修験・聖護院



当山派修験・醍醐寺三宝院



箕面山・役行者像

真言宗・総本山醍醐寺三宝院の開山は聖宝理源大師（832～909年）と伝えられ、醍醐寺

の名称は霊泉である醍醐水の湧き出る場所に寺を建てたことに拠るとされる。当山派修験醍醐寺三宝院は吉野に根拠を置き、当山は大峯山を「一乗菩提正当の山」と最高の道場と位置つけたことに由来する。当山派は、吉野から熊野へと抖擻を行い、大峯奥駈道の小笹宿を祈禱所として拠点を置いていた。

【修験者とは】

修験者と山伏とは同一の意味であり「山に伏し、野に伏し、修行すること」から山伏とも呼ばれる。歌舞伎の勧進帳で弁慶の装束が山伏姿であることは良く知られている。本山派と当山派による違いはあるが、一般的な装束は、金剛杖、錫杖、宝剣、鈴懸（すずかけ）、袴、結袈裟（ゆいげさ）、頭巾（とकिन）、班蓋（はんがい）、笈、最多角念珠（いらたかねんじゅ）、法螺貝、螺結（かいのお）、引敷、桧扇、八目草鞋・手甲・脚絆等の特徴ある姿であり、不動明王の姿を現すとされる。山岳修行を通して、最終的には自然と一体になること、即身成仏を目指している。

【修験の聖地；大峯山】

奈良県の吉野・金峯山寺または天川村洞川・龍泉寺から山上ヶ岳への登山は修験道の開祖である役行者所縁の地である。当山派修験である醍醐寺の聖宝は吉野から熊野への大峯奥駈道を再整備し、中興したとされる。本山派修験は熊野から吉野へと大峯奥駈道で修行し、熊野から吉野への抖擻を順峰、吉野から熊野へは逆峰と云われている。吉野の金峰山寺本堂である蔵王堂には、巨大な金剛蔵王権現（三体）が本尊として祀られている。役行者が山上ヶ岳の湧出岩から感得したとされる蔵王権現は青黒の忿怒相で表される。権現とは権（仮り）の姿で現れることを云い、蔵王権現は釈迦如来・千手観音・弥勒菩薩が元の姿（本地仏）である。大峯奥駈道へは最初の門である銅の鳥居「発心門」、金峰神社には大峯四門の第二の門「修行門」、五番関の女人結界を越え、洞辻茶屋、鎖場のある鐘掛岩、第三の門「等覚門」を過ぎると断崖から身を乗り出し、縄で吊り下げられる捨身行の名残と云われる「西ノ覗き」、第四の門「妙覚門」を入ると大峯山寺（旧山上蔵王堂）に至る。



大峯山寺・蔵王堂



山上ヶ岳・湧出岩



洞川からの女人結界

天川村洞川の龍泉寺は弥勒菩薩を本尊とするが八大龍王を祀る当山派修験である。龍泉寺で水行後、清浄大橋の女人結界が登山口となり、洞辻茶屋を経て、修行門から表行場を越え大峯山寺（山上ヶ岳）に至る。現在では、吉野（蔵王堂）登山口よりも山上ヶ岳への行程が短い洞川（龍泉寺）が修験者達の主要な登山口となっている。

大峯奥駈道は大峯山寺のある山上ヶ岳から開始され、聖宝を祀った当山派修験の聖地で

ある小笹の宿、大普賢岳、行者還り、弥山山頂には天河弁財天の奥宮がある。大峯奥駈道の最高峰である八経ヶ岳、金剛界と胎蔵界との境である両峰分け（大峯山域を曼荼羅に見立てている）、釈迦ヶ岳、本山派修験の灌頂場所である深仙の宿、役行者に仕えた鬼（前鬼・後鬼）の子孫と伝えられる前鬼宿につく。最終的には熊野本宮に詣でて大峯奥駈道の抖擻は終了となるが、南奥駈道を笠捨山、玉置山、吹越山へと抖擻して熊野本宮に至る道も開かれている。



小笹の宿



深仙の宿



前鬼・小仲坊

【武蔵国の修験霊山・霊場】

- 都幾山慈光寺：ときがわ町の慈光寺伝によると、天武天皇の白鳳二年（673）華嚴宗の開祖僧慈訓によって山岳仏教寺院として創建され、役行者が修験の道場を開き、鑑真の高弟である釈道忠により開かれたと伝えられる。鎌倉時代には幕府祈禱寺として繁栄し、都幾山一帯に七十五坊と云われる堂塔伽藍を擁する大寺院として隆盛を極めた。往時の修験者たちは秩父の峰々や富士山へ九十日間の回峰行を行ったと伝えられる（都幾川村の史跡と文化財・都幾川町教育委員会）。関東の天台系修験の拠点として蔵王堂及び木造蔵王権現立像を伝えてきたが、昭和六十年に火災により焼失した。坂東三十三観音霊場第九番札所である観音堂から都幾山へは十分ほどで山頂（標高 463m）につく。更に西へ稜線伝いに金岳（鐘岳）に至る。新編武蔵風土記稿の慈光寺の条に「鐘岳と伝あり、是は當時右大将頼朝納められし鐘を掛けし所なりと云」と記され、鐘を寄進し武運を祈った頼朝の信仰と隆盛を誇った慈光寺の輝かしい歴史や伝説を今に伝えている。
- 越生山本坊：草創は越生町の黒山三瀧（男滝・女滝・天狗滝）及び熊野神社、本山派修験の道場であり、入間・比企・秩父三郡、常陸・越後（一部）の年行事職大先達であった。天狗滝の上部を通り大平山への登山道を辿ると、「大平山の役の行者像」の標識が現れる。山本坊第一の聖地と云われるこの場所に、西戸村講中（現毛呂山町）が奉納した役行者像及び前鬼・後鬼像（元治年間）がある。熊野神社は古くは将門宮と称し、平将門の後裔との伝承が残る栄円（箱根山別当相馬掃部介時良）により、関東の熊野霊場として応永五年（1398）に修験道場（越生山本坊）を開いたと伝えられる。新編武蔵風土記稿の越生郷の条に「熊野神社：慶安二年社領三石の御朱印を賜ふ、当社は西戸村山本坊の進退する處なり」と記されている。
- 笹井観音堂（梅之坊）：瀧音山白山寺梅之坊と称し、入間川から瀧不動を含む広大な範囲を敷地とし、本山派修験として入間・多摩・高麗三郡の年行事職（支配寺院は五十五ヶ

寺)であった。笹井の地名は大峯奥駈道の聖地である小笹の宿に由来すると推測されている。観音堂には十一面観音、護摩壇、錫杖、役行者の木像を安置する。文明十八年(1486)、聖護院門跡・新熊野検校の道興准后が北陸・関東の諸国巡錫の際に、武蔵国の笹井観音堂を訪問したことが「廻國雜記(文明十九年:1487年)」に記されている。室町時代には北条氏照の命により配下の修験者を小田原に参陣させるなど緊密な関係を保持したが、豊臣秀吉に敗れ広大な支配地を失ったことが、観音堂の笹井家古文書から推測される。



慈光寺・本堂



大平山・役行者像



笹井観音堂・役行者

○武甲山：古くから秩父の山岳信仰の象徴的存在で神奈備山である。山名の由来は、日本武尊が東征の折、武甲山頂に甲冑などの武具を岩蔵に納めて関東の鎮守としたとの伝説による。新編武蔵風土記稿の秩父郡の条に「武甲山 郡の南寄りにあり、此山は横瀬、大宮上下、影森、裏山上下、名栗の七ヶ村に跨れり、一名は妙見と唱へしと伝、一説に古へは武光山と書けるかいつ頃よりか日本武尊の説に因循して光と甲と同音なるゆえ今の文字に改替たる由」と記されている。南北朝時代に秩父の武士達が熊野修験に帰依するようになり、山頂に蔵王権現及び熊野権現が祀られる。一ノ鳥居及び山頂の御嶽神社奥社には狛犬のお犬様像(山犬像、狼像:昭和初期に奉納)があり、狼信仰(狼の護符・狼像)の寺社として知られているが、狼の護符の配布は確認されてない。室町時代に成立した秩父三十四札所(観音霊場巡り)には修験の関与が推測される。

○三峯山：三峯神社の表記は古くから「三峰」ではなく「三峯」である。役行者が伊豆配流の折、三峯山で修行したと伝えられ、江戸時代には神仏習合の山岳霊場として聖護院門跡の直末となる。天台系修験の関東総本山として三峯山観音院・高雲寺と号し、三峯大権現を祀る。「当山大縁起」によると、景行天皇の代、日本武尊が東征の途中、甲斐国酒折宮から雁坂峠を越えて当山に登り、遙かに国中の地理を見渡し、神威の擁護を願い、仮宮を造営して、イザナギ・イザナミの二神を祀ったとされる。その後、景行天皇は東国巡幸に際し尊の戦跡を訪ねてこの山に登り、三山(雲取山・白岩山・妙法ヶ岳)の高く聳え立つことを見て「三峯宮」の称号を授けたと伝えている。三峯修験の山岳抖擻の経路は明らかではないが、雲取山(那智大社から熊野本宮への大雲取・小雲取越え由来か)、飛龍山(那智の飛瀧神社由来か)、牛王院平(熊野の八咫鳥をデザインした牛王宝印の護符由来か)、笠取山、甲武信ヶ岳、国師ヶ岳、金峯山(吉野の金峯山由来と考えられ、蔵王権現を祀る)に至る稜線(聖域)を縦走(抖擻)した可能性が、現在に伝わる山名・地名から推測される。三峰山博物館には、役行者像、三峯大権現、不動明王像等

が保管されている。三峯神社の繁栄は享保五年（1720）に入山した日光法印が守護神として狼（山犬）の神札を発行して三峯講の拡大を図ったことに起因する。三峯神社では狼をお犬様と呼んで崇敬し、稲荷神社の狐と同様に、この狼のことを一般に御眷属と称する。「三峯山大縁起」には山の神として大山祇神が祀られ、その使者として狼が記されている。

○両神山：埼玉県西部に位置する両神山は秩父古生層からなる固いチャートの山で、鋸歯状（龍の飛ぶ姿とも見える）の特有の山容で知られる。山名の由来は、日本武尊東征の際に当山に登り戦勝を祈願し、イザナギ・イザナミの二神を祀ったことから両神山と呼ばれるようになったと伝わる。または、日本武尊がこの山を見ながら通行するのに八日間かかったことから八日見山（新編武蔵風土記稿）、龍神山（りゅうかみやま）、龍頭山（龍登山）などとも呼ばれる。深田久弥はヤ（八）オガミ（大蛇）で、八つの頭を持った龍王から龍神、龍頭が導かれ、両神と変わったと日本百名山に記している。両神山（標高 1723.0m）は切り立った岩場を露出し、無数の滝や豊富な水源などを特徴とすることから、水の神である龍神が棲む山としての信仰から龍神山になったのではないかと推測される。古くから山岳信仰の対象として修験霊山であったとともに、三峯山や武甲山と同様に山犬（狼）信仰で知られ、神社、祠、石仏、石像、御嶽信仰の霊神像等が多数残されている。

○武州御嶽山：当山派修験である醍醐寺三宝院の末であり、鎌倉時代には御嶽大権現として崇拝されるようになった。新武蔵風土記稿の御嶽社の条に、「日本武尊東征の折、武蔵国から上野国に向かう途中、道を塞いでいた白鹿を倒した。その後、霧に巻かれ道に迷った際に白狼が突然現れて御嶽山への道案内をしたことから火難盗難退除の守護神となった。また、尊が身に着けていた鎧を脱ぎ岩倉に納めた国であることから武蔵国の国号となった。」と記されている。聖武天皇の勅願により行基が東国へ下った時に、御嶽山に登り蔵王権現の像を彫り安置したと伝わる。御嶽山の山名は武蔵国の蔵王権現信仰の中心であるとのことで、吉野の金峯山に因むものと考えられる。武州の金峯山であり、国御嶽（大峰山・御嶽山・金御嶽）とも呼ばれる。



三峯神社



両神山神社



武州御嶽神社

プロフィール：松本敏夫 1949年埼玉県上尾市生まれ、学習院大学理学部化学科卒、製薬企業で薬物動態研究に従事（第一種放射線取扱主任者）、日本山岳会会員、日本山岳修験学会会員、新版日本三百名山登山ガイド・改訂新日本山岳誌（一部分担）

発行日：2017年3月11日

発行人：公益社団法人 日本山岳会 科学委員会

住所：東京都千代田区四番町5-4

サンビューハイツ四番町

電話：03-3261-4433

編集人：米倉 久邦

