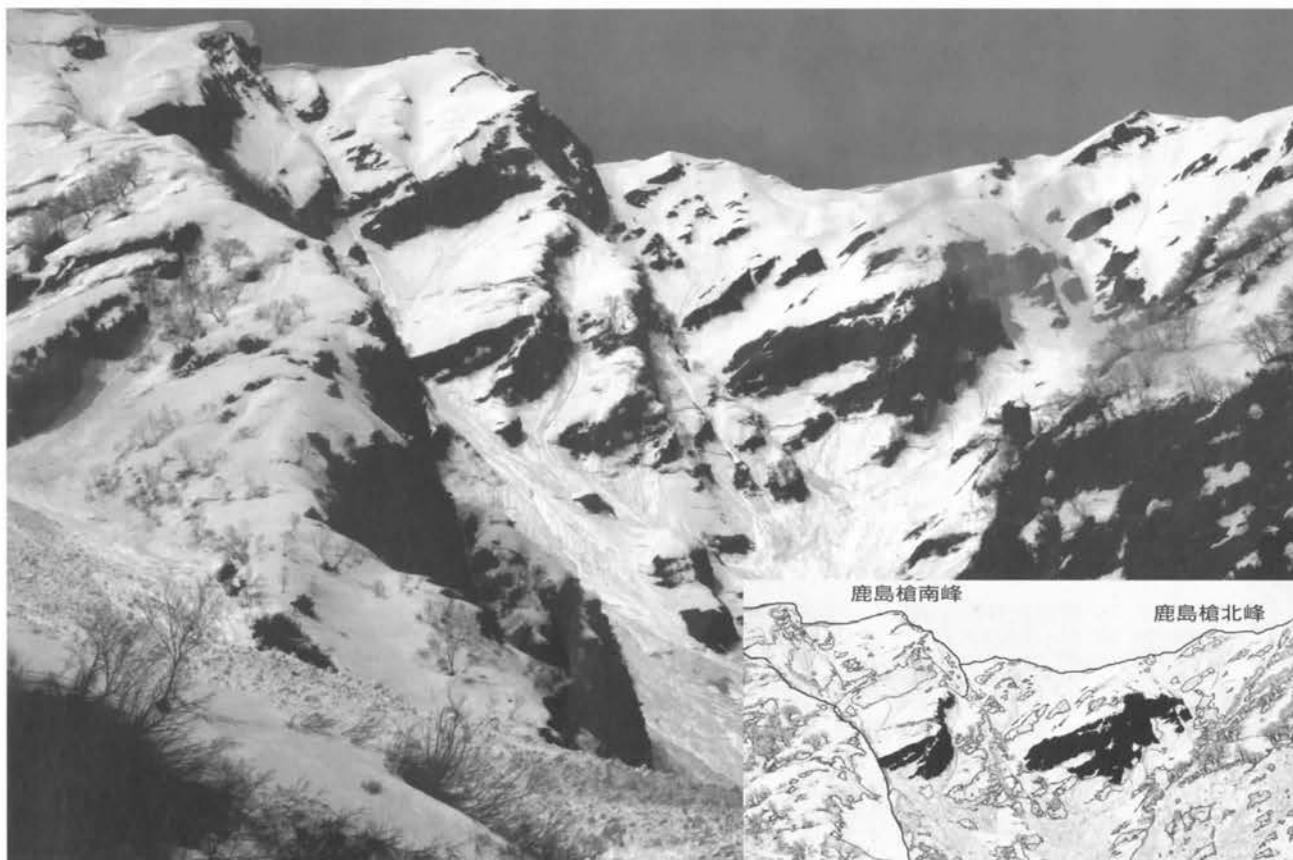


山と博物館

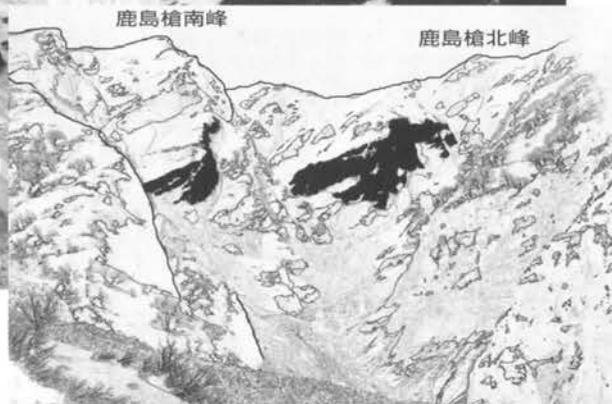
第54巻 第1号 2009年1月25日

市立大町山岳博物館



大冷沢本谷より見た「鹿島槍ヶ岳の鶴と獅子」

撮影・柳澤昭夫



鹿島槍南峰

鹿島槍北峰

大町山岳博物館に夢をたくす

大町市教育委員会教育長 丸山 一由

平成二十四年度に、大町山岳博物館は、開館六十周年を向えようとしています。これからの山岳博物館は、市民の皆さん及び見学においでられる県内外の皆さんに対して、今後どういうあり方が望ましいのか、還暦を迎えるにあたって、考えてみたいと思います。

昨今の市の財政事情を鑑みれば、ひとり博物館のみが現状維持を貫くことは大変厳しい状況にあります。が、新たな着眼点から資源の開拓を、市民と職員が一体となって、知恵を出し合い、醸成し、改革の展開へと実践してまいりたいと考えております。

もとより、山岳博物館は、生涯学習推進のための重要な一機関であると同時に、北アルプスを中核とした山岳文化を市民の方々と協同で創造していく使命を担っております。

博物館では、企画展示の充実、そしてそれを支える研究業務、保管・収集など、日常業務を背負ってまいりますが、今後はそれに加えて、市民の方々とふれ合いを通して、共に学びながら文化を創造していく協働の街づくりの発想で、博物館の充実に努めたいと考えております。

そのための新たな発想として、大町市の全域と市民が、山岳博物館のフィールドとの考えに立つて事業の推進に当たっては、例えば、

- 市民対象にした自然現象の講座や研修事業の展開
- 小中学校への学習支援の研究と実践
- 市民からの情報や問い合わせの積極的対応
- 市民が発想の企画展の開催など

市民との協働で、経営する教育機関としての活動の具現化を図っていきたいと思います。

半世紀以上に若者たちが、山岳博物館の創設に夢を託した気迫と情熱の思いを大切に、更なる発展への取り組みをしていきたいと考えております。

平成20年度企画展 山岳博物館収蔵資料展 『ピッケルの輝き』 企画展

現在、大町山岳博物館では平成20年度企画展として、開館以来多くの皆様から寄贈あるいは寄託頂いている登山資料の中から、登山用具として欠かすことが出さないピッケルに焦点をあて、『ピッケルの輝き』と題し、収蔵資料展を開催しております。

(開催期間：平成21年1月17日～3月8日)

故・平柳一郎氏所蔵ピッケル

今回の展示には、博物館で現在管理するピッケルのおよそ2/3に当たる70点ほどを展示資料をご覧頂いておりますが、その内40点余が博物館に寄託頂いております故・平柳一郎氏(東京都町田市)が収集されたスイスや日本の古典的なピッケルを展示しております。



企画展会場風景

第62年 1月16日 1968年刊



のりし平柳 さん

などの研究論文を著すなど、日本の代表的なピッケル鍛冶である山内や門田についての研究者の

草分けとしてもよく知られています。今回の展示品の中には、国内で現存する最古のピッケルで、明治43年に加賀正太郎がユングフラウ登山に用いたというフリッツ・エルク作のピッケルをはじめ、大正期以降に輸入されたスイス製ピッケルなど充実した平柳氏所蔵作品を見ることが出来ます。

外国産ピッケルの到来

ヨーロッパアルプスの山麓で暮らす羊飼いは、氷河を安全に渡るために杖を用いていました。これが後に先端に尖った金具をもつアルペンストックに変化し、日本の時代で言えば江戸時代の幕末には、冬山登山用として現在のピッケルの形態に収斂してきました。江戸から明治時代にかけての日本では、僧侶が持つ錫杖や金剛杖、歩荷が背負子とともに持つ荷杖などが山に登る際に用いられていました。一方で、明治になって西欧から訪れた登山を趣味にもったお雇い外国人、ウエストンら宣教師たちや外交官が日本の夏山にピッケルを持参した写真も残されています。

大正10年以降には、こうしたスイスなど外国製のピッケルは日本に輸入され、スイスのベントやシエンクなどを見本に、数年間の試



私製ピッケル等展示風景

作期間を経て、昭和4年には宮城県仙台の山内東一郎が、翌年には北海道において門田直馬が本格的な国産ピッケルを生産するようになった。

国産ピッケルの模倣

博物館の収蔵している写真資料によると、大正から戦前にかけて学生や一般の登山者は金剛杖を持って登山している姿を多く見かけます。また同時期、大町の旅館対山館の主人・百瀬慎太郎により、「大町杖」というものを考案して、登山者の利用に供していたといえます。(峯村隆氏より教

示)大町杖とは、背丈ほどもある金剛杖の先端に、幅3cmほど、長さ10cmほどの小さな鍬のような形の鉄をはめたものでした。つまり大町杖は金剛杖に荷杖の先端の金具を取り付けたようなもので、当時の写真にはいくつも大町杖をもった姿が写っており、かなりこの地方で利用されたのではと思われるます。しかし現在のところ博物館にはこの実物資料は残されてはおりません。他にも鳶口のような形態のものなど様々で、本格的な国産



大正から昭和初期の登山風景 (百瀬堯所蔵)

ていきます。鍛造からプレス打抜き式へ、氷にピッケルが刺しやすいようにシャフトが短く、あるいは湾曲し、材質もアルミやチタンなど折れず、曲がりにくいものに変化し、重量や用途も山行の目的によって多様化していくことになりました。(山岳博物館学芸員 清水 隆寿)

国産ピッケルの登場

山内、門田によって本格的に始まったピッケル生産ですが、戦中は国内において生産は差し止められました。しかし登山がまた盛んになりだした昭和20年代後半より30年代にかけて多数の国産メーカーが生産を開始します。昭和30年頃よりカラビナホールを持つピッケルがフランスで工夫されたり、昭和40年代より金属シャフトのものが見られるようになります。昭和50年代には徐々に木製シャフトは姿を消してゆきます。以降、一般的な縦走用と氷壁登攀用とは機能が分化し、同じピッケルの名称ながら形も大きさも違うものとなっ

爺ヶ岳登山における大町一中生徒がからだに受ける影響

柳澤 昭夫

エネルギーと酸素

全てのエネルギーはATP（アデノシン三リン酸）という物質が作り出すが、体内には、少量蓄えられているに過ぎず（数秒間の運動で枯渇する）、エネルギーの多くは、酸素が炭水化物や脂肪を分解（代謝）してATPを合成して作り出す。登山のような運動では、酸素をどれだけたくさん取り込むことが出来るかが、行動エネルギーを決定すると言つてよい。大気中の酸素は、呼吸によって肺（肺胞）の中に取り込まれ、薄い肺胞壁を透して血液の中のヘモグロビンと結合する。血液によって体の隅々まで運ばれた酸素は、毛細血管と薄い細胞膜を通過して細胞内に移行してエネルギーを作り出す。この際、酸素が体内に取り



測定を始める

込まれる過程は、極めて単純で、水が高いところから低いところへ流れるように、物理的に酸素圧の高いところから、低いところへと酸素圧較差（高いところと低いところの差）によって移行する。ヘモグロビンは、酸素分圧の高い環境下では酸素と結びつきやすく（酸素との親和性が高い）低いところでは、酸素を放出する（親和性が低くなる）性質をもっている。つまり、肺動脈内の血液は、体内の細胞に酸素を配給し、代わりに炭酸ガス（CO₂）を運んできているので、肺胞内空気の酸素分圧（酸素分圧）より血液の酸素分圧が低く、血液が肺胞の周りを流れるとき、CO₂を肺胞内に放出し、酸素を取り込み（ガス交換する）、末梢毛細血管では、細胞内の酸素分圧が低いので、酸素を放出し、細胞内のCO₂分圧は高いのでCO₂を血液に取り込む。人体はこうした仕組みで酸素を取り入れ、エネルギーを作り、CO₂を排出している。（なお、気圧が低下しても大気中の酸素濃度は約21%で、CO₂濃度はおよそ0.04%、残りは大部分は窒素でこの割合は気圧が変化しても変わらない。濃度は、変化しないが空気圧が低くなると酸素分圧も低下する。）

高い山に登れば、気圧が低くなり、当然大気中の酸素分圧も低下し、血液や細胞内の酸素分圧との較差は小さくなり、平地と比べて、肺胞から動脈血に酸素が移行しにくくなるので抹消動脈血酸素飽和度が低下する。通常、平地では血液中の酸素飽和度97~99%で、十分酸素で満たされている。もし、病気で呼吸

爺ヶ岳登山における健康状態調査

時刻	大谷原		冷池山荘				爺ヶ岳山頂				扇沢登山口	
	6:35		到着直後	10分後	14:39	到着直後	10分後	8:55	9:05	15:30		
標高	1,100m		2,448m			2669.8m				1340m		
気圧			761hp			739hp				854hp		
No	Spo2	pr	Spo2	pr	Spo2	pr	Spo2	pr	Spo2	pr	Spo2	pr
1	96	95	90	107	94	97	91	78	87	74	97	82
2	96	85	93	101	94	96	89	102	84	74	92	107
3	97	87	93	98	93	91	92	76	95	87	96	90
4	97	105	83	56	90	118	94	113	94	113	94	127
5	97	87	92	96	92	107	88	88	87	88	93	115
6	96	98	93	148	90	117	87	88	91	118	94	114
7	98	84	95	98	93	91	95	94	95	90	97	90
8	98	67	91	91	91	100	90	93	88	89	95	98
9	98	81	90	55	92	102	91	88	90	78		
10	98	66	91	46	95	94	92	82	94	85	96	96
11	93	88	91	119	88	127	88	102	88	98	90	118
12	97	95	95	110	96	111			95	85	95	75
13	98	84	94	132	90	122			93	106	96	107
14	97	120	93	110	99	92			91	96	94	114
15	97	71	96	107	93	79			95	105	96	75
16	98	93	96	108	99	110			95	85	96	92
17	98	80	96	107	94	120			94	98	96	102
18	95	93	90	118	93	113					95	98
19	98	107	93	122	92	125					98	88
20	98	98	95	109	95	110			94	89	97	84
21	99	82	93	133	92	125			89	93	93	92
22	98	62	95	71	92	92					95	75
23	96	97	94	124	94	132			94	90	95	98
24	98	74	87	106	93	110			93	103	96	92
25	97	74	93	103	94	104			94	88	97	94
26	98	51	88	117	95	96			93	76	96	67
27	97	82	84	105	93	105			92	88	90	88
28	95	96	93	105	93	100			92	92	97	91
29	96	110	94	112	95	122			96	104	97	94
30	99	61	95	102	94	113			98	94	97	85
31	93	110	93	132	90	96			87	85	94	94
32	98	78	90	110	93	113			95	96	97	145
33	93	114	89	98	87	63			93	71	92	70
平均	96.7	87.1	92.1	115	93	106	90.6	91.3	92.2	91.3	95.1	93.9

機能が低下したり、交通事故などで、呼吸中枢に損傷を受けたりすれば末梢動脈血酸素飽和度(Spo₂)は低下する。90%を割るようであれば、直ちに救急治療室に入る事になる。しかし高山では、病気でなくても、大気圧が低下するので血液の酸素飽和度(Spo₂)も低下する。

爺ヶ岳は、標高2669.8mであるが、当日の気圧は、739hPaであった。明らかに標高約720mの大町市の約945hPaより低い。標高0mでは通常1気圧で1013hPaであるから、爺ヶ岳山頂は、0m地点の約73%、大町の78%の気圧がある。

そこで登山中、気圧の低下にもなつて、動脈血の酸素飽和度はどうに変化する

か、平成13年に続き、本年(平成20年)7月の大町第一中学校生徒の爺ヶ岳登山において、パルスオキシメーターを用いて末梢動脈血液の酸素飽和度(Spo₂)と其のときの心拍数を測定した。(右表)

■の数値は誤測定と思われるので、平均値から取り除いた。

注 Spo₂は%である。

例 97は97% Prは 拍数/分

例 113は、1分間に113拍

注 パルスオキシメーター 手や足の末梢毛細血管を流れる血液が酸素をどのくらい充足しているか調べる機器。指先を挟み、光を当てて何%酸素で充たされているか計測する。

考察

気圧の低下にもなっており、動脈血酸素飽和度は低下し、心拍数が増加する。

大谷原は、標高11000mである。大町で計測すれば、おそらく97〜99%血液は、酸素で充たされているであろう血液のSpO2が大谷原でさえ少し気圧の影響を受け、平均で96.7%に低下している。冷池山荘は標高2448m、気圧は761hPa、SpO2は平均92.1〜93%に低下している。中には87%まで低下した者もいる。翌日の爺ヶ岳山頂も、だいたい同様の低下を示している。血液中の酸素が十分充足されないので、心拍数は115・2まで上がり、10分間の休息後でさえ105・8を示している。血流量を増して、酸素不足を補っているからである。翌日は、爺ヶ岳山頂では、気圧が739hPaに低下したにもかかわらず、心拍数が91・3とむしろ冷池山荘より低いのは、おそらく身体が少し高度に慣れ、心臓が1回に送り出す、心拍出量が増加した物と思われる。ヒトは、血液中の酸素が少なくなれば、血液の流れを速くし、流れる量を多くして酸素不足補うからである。

登山の運動強度

生徒達は若く、最大心拍数は、1分間におおよそ220拍位であると考えられる。爺ヶ岳山頂や冷池山荘でも110拍程度であるか



赤岩尾根森林限界付近を登る

ら、最大心拍数の50%である。運動強度が高いとは言えない。大町市民登山の参加者の大半は中高年齢者である。最高心拍数は150〜170拍と考えられるから登山中、心拍数が、1分間100拍を超えると、中高年齢登山者には、最大心拍数の60%を超える強い運動になる。

通常、最大運動強度の60%を超えると、脂肪はエネルギーになり難く、グリコーゲンが先に燃焼する。グリコーゲンは普通の人は1000カロリーほどしか体内に貯蔵していない。高度な持久力のトレイニングを積んだ者でも20000カロリーほどである。グリコーゲンが枯渇すると、脂肪はさらに燃えにくいと言われている。山でバテるのは、多くの場合、グリコーゲンの枯渇であり、乳酸性疲労である。

調査結果から言えば、同じような、負荷の

かかる運動でも、生徒には、疲労物質である乳酸の蓄積し難い運動であるが、中高年齢登山者には、負荷の大きい運動であり、乳酸がたまりやすいと言える。中高年齢登山者は、もつとゆつくりとしたペースで登らなければならぬ。

呼吸と汗と水分補給

呼吸については換気量を測定していない。しかし、気圧の低下に伴い心拍数、血流量ともに増加するので、当然換気量も増加する。気圧の低下に比例するとしたら22〜27%、心拍数の増加に比例するとしたら、30〜40%換気量が増加すると考えられる。

呼吸時、どのように冷たい、乾燥した吸気でも、体内に入ると、36〜37℃まで加温され、肺胞内で、飽和状態まで加湿される。気体における水蒸気の飽和量は、気温が上昇するにつれ多くなる。つまり暖かい空気ほど多くの水分を水蒸気として含有することが出来る。

したがって、呼吸とともに、加温、加湿された吸気が呼吸として体内の水分を体外に持ち出すので、呼吸に伴う水分の喪失は多大である(不感蒸発)。長時間の運動による、汗と呼吸による水分の喪失量は、登山では、他のスポーツに比べ格段に多いと考えなければならぬ。登山では、簡単に水分補給が出来ないので2リッターの水筒を持ち、高山病の予防、疲労回復のためにも、食事時など合わせて、1日6リッターの水分を目安にお茶、ジュース、味噌汁、コーヒーなどで摂りたい。目安としては、夜中に1度トイレに行かなければならないほど摂るとよい。

登山とエネルギー

登山は、長時間にわたる運動であり、呼吸筋、心臓に大きな負担がかかり、また呼吸筋、心筋の消費エネルギーが大きいこと。荷物を背負って坂道を登るばかりでなく、下りにも大きなエネルギーが消費されること(測定されている)などから、全身の筋肉を使い、エネルギー消費が大きい運動である。調査測定結果によれば、1日、3〜60000カロリー消費すると言われている。

学校登山におけるエネルギー出納を調査していないので推測に過ぎないが、おそらく3〜40000カロリー消費していると考えられ、これも推測であるが、摂取カロリーは20000カロリー前後であると思われる。登山だからといって日常生活より、急に多量のカロリーを摂取できないからである。推測するに運動部員並みのカロリーを摂取したい。

標高二千米を越えると、重篤な高山病にかかる危険がある。パルスオキシメーターは必携といえる。

この調査は大町第一中学校の協力により実施した。厚くお礼を申しあげます。(山岳博物館 館長)

山と博物館 第54巻 第1号
 発行 2009年1月25日発行
 〒398-0002 長野県大町市大町八〇五六・一
 市立大町山岳博物館
 TEL 〇二六-二二二-〇二二二
 FAX 〇二六-二二二-二二二二
 E-mail:sanpakki@city.omachi.nagano.jp
 URL:http://www.city.omachi.nagano.jp/sanpakki
 印刷 有明社 北辰印刷
 定価 年額 一、五〇〇円(送料含む)(切手不可)
 郵便振替口座番号 〇〇五四〇・七・二二二九九

