

石川県白山自然保護センター普及誌

はくさん

第29巻 第4号



殿ヶ池避難小屋

白山の数ある登山道の中で、砂防新道に次いで利用者の多い観光新道の、標高2,050mの位置に立っている避難小屋です。北西に白山釈迦岳（写真）、南東に別山を望むことができる展望のよい場所にあります。天気の良いときには、下山路としてよく利用されます。夏ならハクサンフウロ、ハクサンシャジン、タカネマツムシソウなどのお花畑、秋ならナナカマドやダケカンバ、ミネカエデなどの紅葉が素晴らしい道です。日陰が少なく、急な道が続くので、元気な人は別として、登りの利用には不向きです。

小屋から少し下ったところにある殿ヶ池は、オオシラビソやササで囲まれた濁った池で、雲や霧を支配するという竜神がすむとの伝説があります。（上馬 康生）

「生きている化石」の過去と未来

中生代手取層群桑島層産イチョウ化石から

関 戸 信 次

桑島化石壁

日本における中生代の代表的な地層として知られる手取層群から、近年、多種多様な動物化石が発見されて脚光を浴びています。一方、それと同時に、植物化石についてもさらに新しい知見が得られるようになりました。

ここに、たくさん採集された植物化石のうちから、イチョウの仲間について取り上げ、これまでの発見の成果とこれからの化石採集に際して心がけることを紹介しようと思います。

化石植物イチョウの仲間たち

化石植物としてのイチョウの仲間（イチョウ目）は、中生代ジュラ紀から白亜紀にかけて、いちじるしく栄えた植物の一つです。つまり、今から1億数千万年前には、さまざまなイチョウの仲間が地球上に生きていたということです。中国をはじめ、シベリア、韓国そして日本に広く分布していたわけです。

その仲間たちの名称は、それぞれカセキイチョウ属（Ginkgoitesギンゴイテス）、イチョウモドキ属（Ginkgoidiumギンゴイジウム）、エレトモフィルム属（Eretmophyllum）、バイエラ属（Baiera）、スフェノバイエラ属（Sphenobaiera）などと呼ばれています。ところがその後、現在までに多くの仲間たちは滅びてしまいました。そしてカセキイチョウ属の子孫だけが、現在のイチョウとして生きのびてきました。いま人びとが神社や寺院の境内で見るイチョウの大木は、唯一生き残ったイチョウの仲間なので、「生きている化石」とも言われています。

さて白山麓の白峰村や尾口村には、いろいろな種類のイチョウの仲間が生きていた時代の地層（手取層群）が広く分布しています。なかでも桑島化石壁や目附谷川上流の紅滝付近には、たくさんの立派な化石を産出する地層が露出しているところがあります。とりわけ桑島化石壁ではカセキイチョウ属よりも、イチョウモドキ属の方が多く産出します。その出方はすばらしく、ちょうど一年のある時期に、いっせいに落葉したらしく、割り出された岩石の表面に、落ち葉を敷きつめたように見えるくらいです。もちろん、この時代まで新しくなると、イチョウの仲間のなかでも、古い

タイプのバイエラ属やスフェノバイエラ属は滅びてしまっただけでなく、桑島化石壁の地層からは採集することはできません。むしろ、現在のイチヨウの葉の形に非常に似たカセキイチヨウ属と、特殊な形の葉をもったイチヨウモドキ属が多産するのが特徴といえます。

イチヨウモドキ属の名付け親とその理由

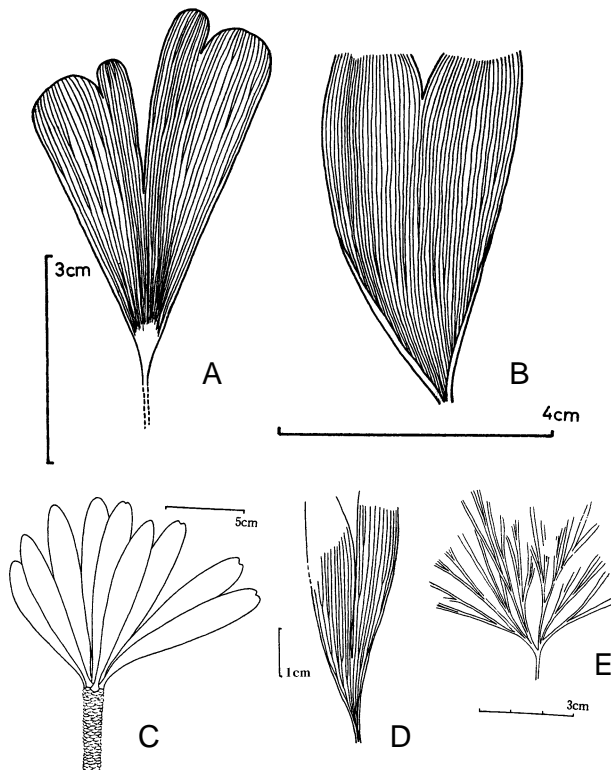
イチヨウモドキ属は、いまから百十数年前の1889年に横山又次郎教授によって、桑島化石壁から採集された植物化石の中から見つけれ、日本人としてはじめて、イチヨウモドキ属の化石属名を付けられた化石でした。

この化石は葉だけがばらばらに産出するので、多分、落葉性の植物であろうと誰でも推測できるものの、枝に葉がついた状態の標本が見つからない限り、この植物の本当の姿を理解することができなかつたわけです。しかし、葉の葉脈の形がイチヨウの葉脈と全く同一であることから、イチヨウモドキ属に決められたと考えられています。また、この化石植物の分布や産出も、日本では手取層群の植物群にだけ見られ、国外ではシベリア地方の同時代の地層から産出する植物群に限って含まれることも特徴の一つといえます。

イチヨウモドキ属の新発見

1997年、桑島化石壁の山側を貫通するライントネルの掘削工事にもなつて、運び出される掘削岩石の中から、調査委員の一人である山口一男氏が、短い枝に、従来イチヨウモドキ属にされていた葉片数枚が、頂生する化石を発見しました。その上、その化石には、はからずも8個のイチヨウの果実が、長い柄を伴い、短枝の頂部に付いているものでした。これは実に大発見だったので。

1889年、横山又次郎教授が、桑島から採集した標本に日本人としてはじめて化石属を命名されて以来、実に百余年を経過して、この化石種がイチヨウの仲間であることが改めて確認された瞬間だったので。



- イチヨウ属化石の葉形
スケッチ図
- A カセキイチヨウ属
 - B イチヨウモドキ属
 - C エレトモフィルム属
 - D スフェノバイエラ属
 - E バイエラ属

予言されていたイチョウモドキ属の姿

1962年、木村達明氏と筆者は、尾口村目附谷川上流紅滝右岸の露頭から、注目すべき標本を採集していました。その化石をもとに、1963年8月、「化石」第6号に、『手取層群植物群、とくに石徹白植物群についての概報と日本の中生代植物地理区について』というタイトルの報文をよせていました。その中で次のように記述して、近い将来、イチョウ種の特徴をはっきり示すような化石標本の産出することを期待していたのです。

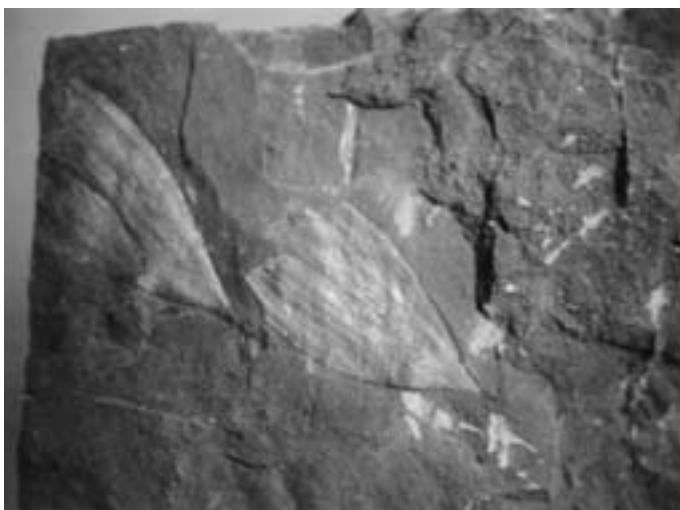
「(前文省略)本産地からは、植物包含層の中位～上位にわたって、葉条の断片が多産するが、これを総合して検討した結果、本種の葉のつき方は、現生のイチョウのそれに極めて類似する点が認められた。すなわち、先端が又状に分岐する葉は枝条の先に短い葉柄で互生する。先端が又状に分岐しない披針形(竹の葉状)の葉(1889年の横山又次郎の記載に唯一の標本が記載されている)は、径1～1.5cm、長さ5～20cm、表層に鱗片のある軸に、6～7枚掌状につく。これらは幹や枝に互生するものと推定される。なお、細かい枝条の先には、ほぼ球形、径1cmほどの球果が付着するもの(後文省略)」と。

当時のこの推測を実証するように、時を経た1997年の山口一男氏の新発見へと結びついたわけなのです。

同様の推測は、松尾秀邦氏も、1979年の氏の論文「手取層植物群について 3: イチョウ属(Ginkgo)の覚え書」の中にも、中国のH. H. Lee博士の報告を引用しながら、イチョウモドキの形態を暗示する文を記述されていました。



カセキイチョウ属 桑島化石壁産
(原寸大)



イチョウモドキ属 桑島化石壁産
(約70%の大きさ)



イチョウモドキ属
桑島化石壁短枝に葉片と果実が頂生した標本（原寸大）

化石植物イチョウの未来

このように桑島化石壁や目附谷川上流は、共に日本の中生代白亜紀前期の保存良好な化石産出地で、今後の古植物学研究上、貴重な資料提供の場といわなければなりません。今後の化石採集上、注目すべきことは

1. 葉片が枝に着生した完全な標本を入手する。
2. 良好な状態を保った果実の標本を入手する。
3. イチョウの材化石を入手する。
4. あまり期待はできないが、組織学的研究にこたえることのできる標本を入手する。

などであろうと考えられます。そして桑島化石壁にはまだたくさんのイチョウ化石の謎を解くカギが埋もれているのです。
(小松市博物館)

恐竜が歩いていた頃の白峰村

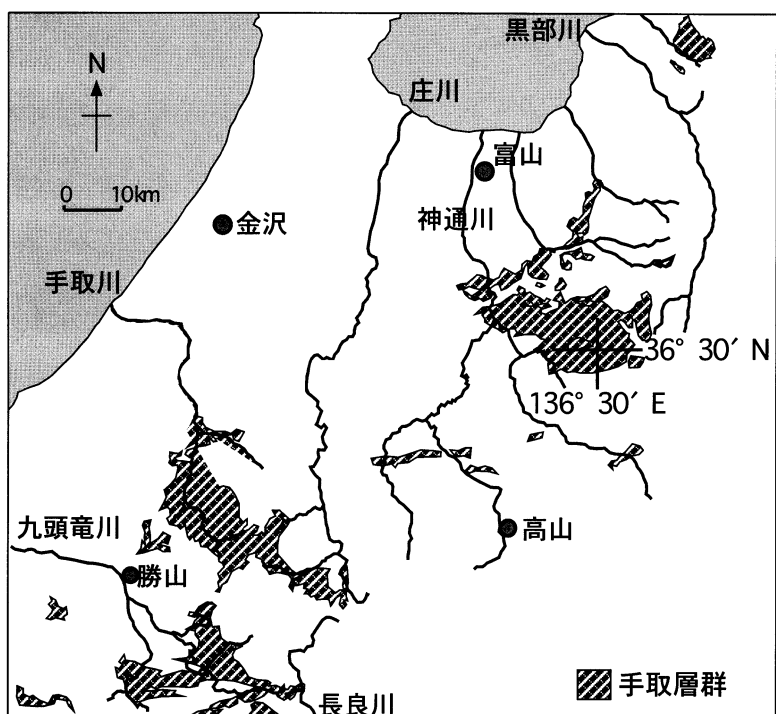
化石を触らない化石の研究

長谷川 卓*・小穴久仁*・日比野 剛**

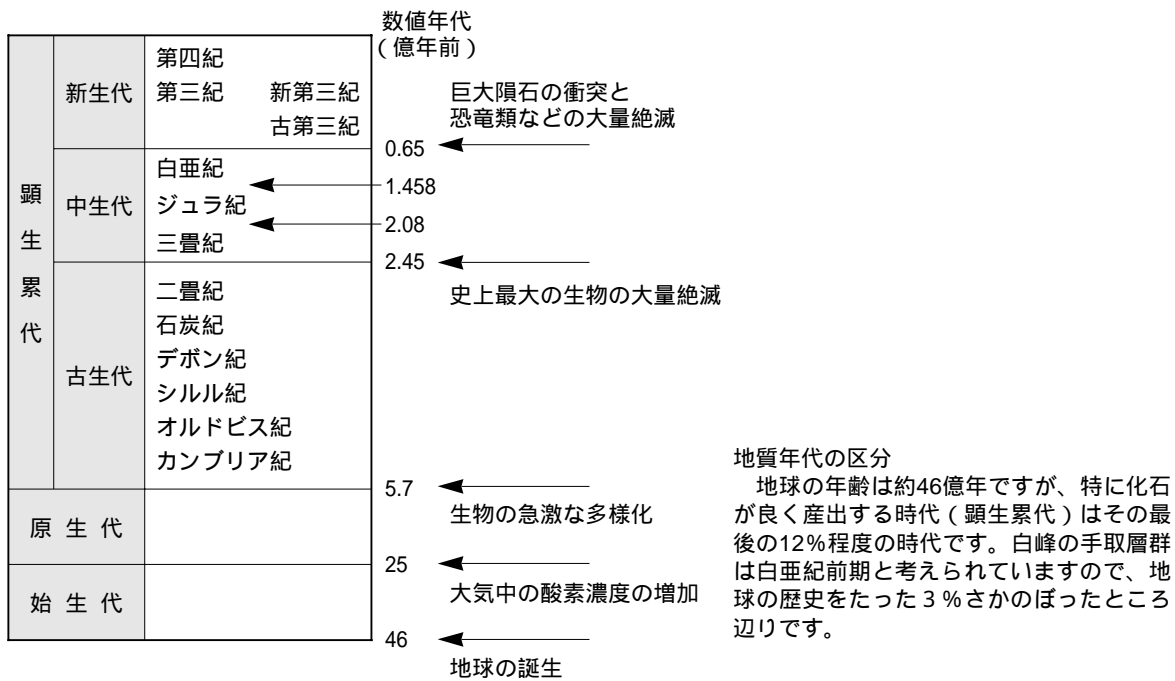
はじめに

石川県を始め北陸3県と岐阜県には手取層群と呼ばれる地層が分布しています。その中には恐竜、トカゲ、カメなどの陸上爬虫類、陸上に繁茂する植物、魚類、鳥類など、実に様々な化石が残っています。近年各県ではこれらを観光資源として捉え、保存や新たな発見を目指した発掘作業等が進んでいます。石川県内では白峰恐竜パークが開館し、白峰村内でも調査・発掘が進められています。手取層群は約1億数千万年前、中生代のジュラ紀から白亜紀の前半にかけて形成されたと考えられています。気の遠くなるような昔に感じるかも知れませんが、地球の歴史46億年の30分の1程度でしかありません。それでも当時の地球は今とは大きく異なっていました。白亜紀には海面の高さは現在よりも200m程度高かったと考えられていて、当時、大陸の低地は浅い海だったらしいのです。手取層群が形成された場所は、当時はユーラシア大陸の内側にありました。

化石としてある生物を発見したということは、過去においてその生物がその場所付近に生息していたということを意味しています。そして、いくつもの種類の化石を見つけることができれば、それら化石生物のお互いの関係がわかります。生物の世界は「食った、食われた」の関係があります。餌になるものもいればそれを食べるものもいるのです。太陽の光を吸収して、そのエネルギーを炭水化物等の化学エネルギーに換えてくれるのが緑色植物で、全ての生物の栄養の源になります。動物にとってなくてはならないものです。それらの植物を食べる草食動物がいて、さらにそれを食べる肉食動物がいる...鎖のようにつながったこれらの関係が食物連鎖です。1億年以上も前のこのような生物同士の関係を理解することも可能なのです。このようなことにロマンを感じて多くの古生物研究者を始め、化石愛好家も白峰村の「化石壁」に興味を持たれています。ライントネルの建設に伴って新たに大量の化石が得られ、近年ますます白峰産化石は注目されていますが、今回は化石を使わなくてもできる化石の研究について紹介します。



北陸周辺の手取層群の分布



化石とはなんぞや？

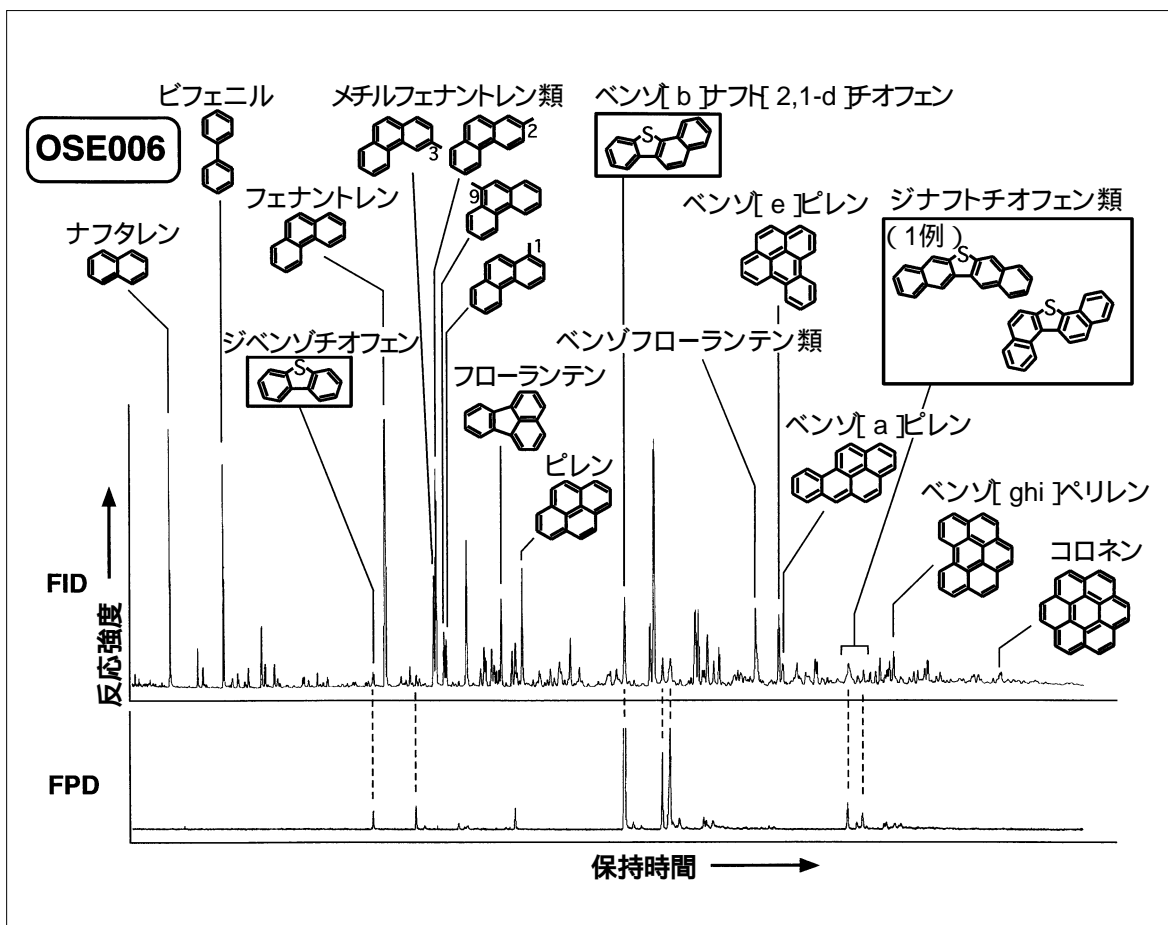
化石という言葉を一般的に使いますが、そもそも具体的に何を指すのか御存知ない方も多いでしょう。「化石」を平凡社出版の「新版・地学事典」で調べると、「過去の生物の遺体または遺跡が地層中に埋没・保存されたもの。石化に由来するが、石化は化石の必要条件ではない...」と書かれています。例えば恐竜の骨とかアンモナイト、あるいは大昔の貝といった物は過去の生物の遺体ですから化石です。そのうち、硬い岩石に埋め込まれ、石のようになったものが一般に皆さんが「ああ、化石だな」と考えるものだと思います。しかし、石にならなくても化石であるということですから、例えば相対的に新しい数万年前の貝化石ですと、現在の貝とほとんど区別ができないこともあります。そして皆さんが御家庭で使われている灯油も、実は化石です。よく「化石燃料の燃焼によって大気中に大量の二酸化炭素が放出され地球温暖化が進行する。」などという文章を目にしませんか？過去の生物が死んで地層中に埋まっていますが、それらの生物は大量の炭素を含む有機物ですので、それが地下で長い間に熟成され石油や石炭に変わっていきます。過去の生物遺骸の燃料ということで「化石燃料」なのです。

始めに述べました通り、生物の食物連鎖の基本は緑色植物で、光合成というメカニズムで二酸化炭素から有機物を合成し、太陽エネルギーを化学エネルギーに換えています。この化学エネルギーが消費されずに地層中にたまるのが化石燃料です。現在の二酸化炭素増加と地球温暖化は、過去の生物が合成した化学エネルギー（元をただせば太陽エネルギー）を人間が消費することで、有機物をもとの二酸化炭素に戻してしまうことに由来しています。何億年もかけて溜めてきた太陽エネルギーを数十年で消費してしまおうというのですから、その影響も大きいわけですから、その石油や石炭ですが、実は身近な地層の岩石にもごく少量含まれています。地層は海や湖、場合によっては河川等、基本的には水の底に形成されていきますが、地層が形成される時に水中に生きていたプランクトンや水辺に棲んでいた動植物がそれらの化石燃料になるのです。

地層から採取した岩石、特に泥の固結してできた泥岩をまず顕微鏡で見ると、細かい岩石の粒子が沢山見えますが、それらに混じって黒い角ばった粒が見えます。それらが石炭に相当するもので、主に高等植物に由来するものです。これらはベンゼン等の有機溶媒には溶けることができま

せん。これに植物プランクトン等に由来するもののうち、ベンゼン等に溶けることのできない有機物も合わせてケロジェンと呼んでいます。一方、ベンゼン等に溶けることのできる物質はピチューメンといって、石油（原油）に相当します。我々は手取層群を対象に、この石油に相当する部分を研究しています。前にも述べましたが、れっきとした化石の研究です。手取層群産の恐竜化石等は非常に貴重なものですから、手軽に採取できません。一方、このようなピチューメンなら泥の固結した岩石から必要なだけ得ることができますので、研究者にとっては好都合です。ピチューメンは数種類の処理を施し、ガスクロマトグラフ装置やガスクロマトグラフ質量分析装置などを用いて、分子として認識していきます。それらの分子を「分子化石」などと呼ぶ場合もあります。これらは現在の世界の分子が混じらないように慎重に扱いますので、決して手では触れません。この化石は「触（さわ）れない化石」なのです。

これまで形がある生物の遺骸としての化石（恐竜の骨等）が脚光を浴びてきたのですが、古生物学者はそれらの恐竜達がどんな場所でどのように生きていたか（古い環境の学問という意味で「古環境学」）、そしてその場所の様々な生物との相互関係はどんなだったか（古い生態学「古生態学」？）に興味があります。恐竜達がどんな場所で何を食べていたんだろう、そんなことが判れば過去の世界の復元図を生き生きと描き出すことができるでしょう。古環境学や古生態学はタイムトラベルの切符を探す研究と言えるでしょう。我々はピチューメンを使ってその切符探しに一役買おうというわけです。



2種類の検出器（FID；水素炎イオン化検出器、FPD；炎光光度検出器）で検出した、手取層群の芳香族炭化水素のガスクロマトグラフ分析結果

多くの分子の中に、硫黄を含むもの（四角い枠で囲んであります）が見られます。下の方の検出器（FPD）では硫黄元素に対して良く反応しますので、硫黄を含むことがはっきり判ります。また、真ん中より左側の、硫黄（S）がない分子（四角で囲っていない）は燃焼に由来すると考えられます。これらが多く確認されることが大昔の「山火事」を物語っているものと考えています。

	河川水	海水
Na ⁺	0.23	470
Mg ²⁺	0.14	53
K ⁺	0.03	10
Ca ²⁺	0.33	10
HCO ₃ ⁻	0.85	2
SO ₄ ²⁻	0.09	28
Cl ⁻	0.16	550
Si	0.16	0.1

河川水と海水のイオン濃度の比較（地球の様々な場所の平均値）
 単位はmM/l（1リットル当たり何マイクロモルのイオンがあるか）。出典はBrimblecombe, Jickells and Liss(1996)。

海と湖の謎

白峰村に分布する手取層群は従来、産出する化石から陸域の水（河川や淡水湖あるいは塩分の薄い湖）にたまったものと考えられてきました。しかし、最近それを覆し、海の影響があったことを連想させる化石の産出も報告されています。海に特有な魚やカブトガニなどです。

一方、数年前から北陸三県の手取層群上部の地層のピチューメン研究を手掛けていた我々、金沢大学理学部地球学科の長谷川研究室では当初から手取層群上部の地層がたまる頃、海水がしばしば流入していたことを疑っていました。ピチューメンを抽出した後に、さらにそれを分子の形によって化学的に3つに分けますが、芳香族炭化水素といって、炭素と水素を基本骨格とする分子のうち甘い匂いのする分子（ベンゼン環を持っている）のグループ（PAHs；多環式芳香族炭化水素類）を分析すると、数ある分子の中に、硫黄の結合しているものが検出されるのです。硫黄は水の中の硫酸イオン（SO₄²⁻）に由来しますが、有機物を含む泥岩の中では硫酸還元細菌によって還元され、さらに金属イオンと結びつくことで取り除かれてしまいますから、芳香族炭化水素に硫黄が取り込まれた分子が検出されることは稀です。それでも海水では、含まれている硫酸イオンの濃度が淡水に比べて二桁程度大きいので、海底でたまった泥に由来する泥岩には、僅かですがそのような硫黄を含むPAHs分子が検出されることがあります。これまで海水の影響があったことなどは議論されたこともない、海っ気が全く無いと考えられてきた手取層群上部の泥岩で硫黄を含むPAHsが検出されることが何を意味するのか、その硫黄の由来をいろいろと考えて、やはり手取層群上部のたまった場所は海に近かったのではないかと考えていました。当時の「触（さわ）れる化石」の研究からの推定とは全く異なる考え方でした。しかし、ここ数年で海に棲んでいた生物の化石の報告が相次いだということで、まさに触れる化石と触れない化石の双方から見た古環境についての解釈が近付いてきました。

現在、我々が考えている白峰付近の古環境は、シジミなどが生息できる汽水くらいの塩分濃度から海水に近い塩分濃度までしばしば変化したような環境です。北陸三県を合わせた程度か、それ以上の大きさの湖の岸近くであった可能性が高いようです。陸域からの土砂の供給量が変化することで、河川環境になったり、湖の底に水没したりしていたのでしょう。湖には海との連絡水路があって、海水が流入したり、魚達が迷い混んだりしていたのかも知れません。



サンプルを採取した露頭の一例

砂岩と泥岩が交互に繰り返す様子（互層）が確認されますが、このような所では泥岩から得た試料の結果を総括では用います。写真中央にはこの露頭の大きさがわかるように約90cmのツルハシが置いてあります。

恐竜時代の白峰は山火事地帯？

PAHsを調べていくと、もう一つ面白いことに気がきます。それは、ベンゾ[a]ピレン、ベンゾ[e]ピレン、ベンゾ[ghi]ペリレンなど、ベンゼン環が縮合した形の分子が多く、分子周縁部に枝状の炭素を持った同じ骨格を持つ分子群と比較すると、周縁部に枝のない分子の割合が高いという特徴があります。これは、燃焼起源物質に見られる特徴です。何かが燃焼した際に大気中にばらまかれてすすなどに付着してエアロゾルとして運ばれたのでしょうか。何が燃焼したのかというと、森林などの陸上植物に他なりません。現在の地球では化石燃料を至る所で燃やしており、車からも工場からもそのような物質が大気中に放出されています。それらの物質の多くは発癌性物質ですから、現代社会では大きな社会問題となっていますが、ジュラ紀から白亜紀にかけての1億年以上前の世界でも、同じように大気中にまき散らされる発癌物質は困った問題だったでしょう。当時の恐竜達の病死原因の第1位は肺癌だったかも知れません。

おわりに

過去のことを完全に理解することは現在の我々には不可能なことです。しかし、過去数十億年、地球の歴史とほぼ同じだけ、生物が地球に生きてきたことは断言できます。完全には理解できませんが、過去に生物が続けてきた営みは間違いなく存在したのです。ですから真実に近付くことができます。超能力でもなければ到達できない過去の真実に少しずつ近付くことは、誰も見たことのない神秘の世界を覗くようなものです。地層の中のことを調べることは、はるかなる時間をあっという間に飛び越えていくことです。一步でまたげる地層が数十万年の記録であるかも知れません。そのなかには太古の地球生命の夢の記憶が眠っています。興味を持って地層を見られる方はきっと彼等の夢の続きを見ることができるとでしょう。石川県はそのような心に何かを満たしてくれる、素敵な資源に恵まれています。
(*金沢大学理学部、**金沢大学大学院自然科学研究科)

手取層群の誕生

梶座 圭太郎

湯の谷川の手取層群（砂岩泥岩互層）

プレートの衝突と手取層群の堆積

石川県の手取川上流域を中心に福井、岐阜、富山県にかけて幅広く分布する手取層群は、手取層群植物化石で知られており、近年は恐竜化石が産出することで注目を集めています。この手取層群がなぜ誕生したのか、そしてその場所は中生代東アジアのどこであったのか、というようなことも興味のあることです。1億年を超える太古のことですが、これらのことについて、私が現在思い描いていることを紹介したいと思います。

手取層群は、約1億8,000万年前のジュラ紀中頃から少なくとも約1億年前の白亜紀中頃まで堆積が続いた地層です。手取層群は下位の古い方から九頭竜亜層群、石徹白亜層群、赤岩亜層群の3つの地層に大きく分けられています。最も古い九頭竜亜層群は、福井県の九頭竜川流域を中心に分布しており、海で生活していたアンモナイト化石で知られています。一方、上位の石徹白亜層群と赤岩亜層群は北陸一帯に分布し、シダやソテツなどの植物化石や恐竜化石で知られている陸上（湖）の堆積物です。手取川上流域に分布する手取層群も、石徹白亜層群と赤岩亜層群です。手取層群に対応すると考えられている地層は、韓半島から中国大陸にも分布しています。このように長期間、広い範囲に堆積していたことは、手取層群の誕生がプレートの衝突などの大規模な造山運動に関係していたことを示しています。

手取層群は飛騨帯の変成岩類や花崗岩類を覆っているため、伝統的な地質学の考えに従えば、手取層群を作った碎屑粒子は、基盤としての飛騨帯から直接供給されたものとみなすべきものです。たしかに飛騨帯は、約2億7,000万年前の二畳紀中頃に始まった北中国プレートと南中国プレートの衝突帯の東端と考えられており（図1）、現在進行中のユーラシアプレートとインドプレートの衝突によるヒマラヤ山脈の形成から類推すれば、飛騨帯は大山脈をなし、手取層群を作った碎屑粒子はそこが削られたものとするのが合理的です。しかし、実際はもう少し複雑です。

砕屑粒子の起源と 輸送経路

手取層群の誕生の理解に欠かせない情報の1つは、石徹白亜層群より上位には、美濃帯起源のチャートが礫として見つかることです。美濃帯は、手取層群の南側に広く分布する地層で、砂岩や泥岩、チャートなどの堆積物からできており、プレートの沈み込みに伴って、海溝で堆積して作られたもの（付加体）です。チャートは放散虫という海のプランクトンの死骸が海底に溜まってできた岩石です。

もう一つの情報は、チャート礫を除けば手取層群と美濃帯をつくった砕屑粒子の起源が同じ事です。近年、数 μ （千分の数mm）のスケールで、ジルコンやモナザイトという鉱物の年代を測定する方法（U-Th-Pb化学年代測定法）が開発

されて、一粒の鉱物からマグマ活動の年代や造山運動の年代がわかるようになってきました。手取層群と美濃帯の堆積物に含まれるジルコンやモナザイトの年代を調べると、どちらからも14~20億年前、2億5,000万年前、および2億年前という年代が見いだされました（図2）。さらに特筆すべきことは、手取層群に覆われる飛騨帯の変成岩類や花崗岩類からは、14~20億年前を示すモナザイトが見つからないことです（図2）。

手取層群から美濃帯起源のチャート礫が見つかることと、砕屑粒子であるジルコンやモナザイトのU-Th-Pb化学年代が手取層群と美濃帯で共通することは、手取層群を作った砕屑粒子は、美濃帯から供給されたことを示しています。一方、飛騨帯から14~20億年のモナザイトが見つからないことは、美濃帯を作った砕屑粒子、すなわち手取層群を作った砕屑粒子が飛騨帯以外から来たことを示しています。

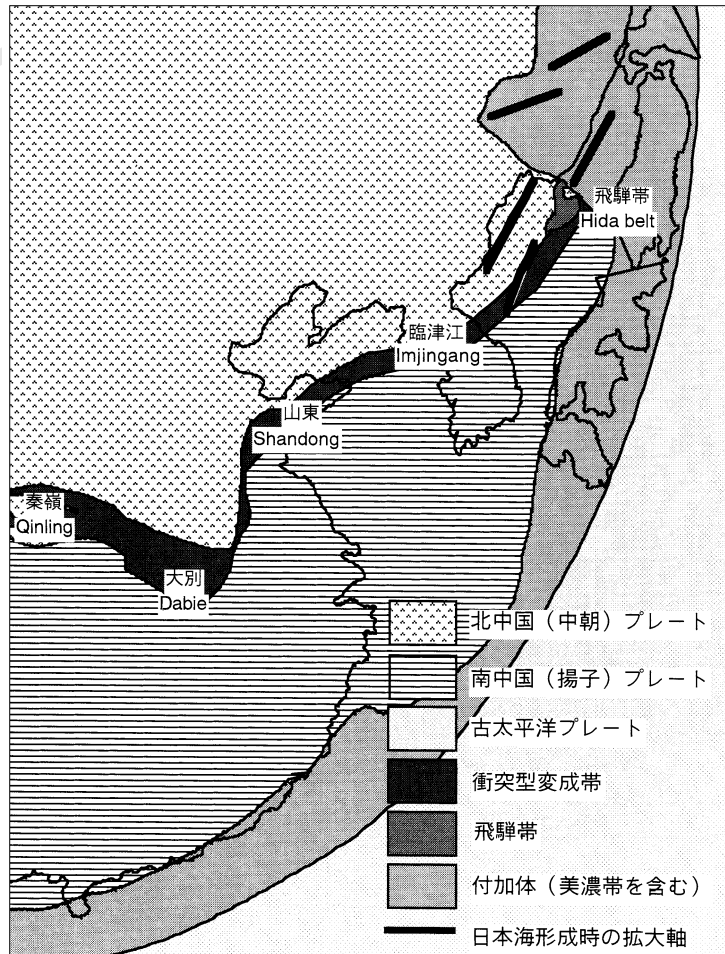


図1 日本海誕生前の東アジアのプレート古地理図

プレートの衝突がもたらす大山脈の形成

プレートテクトニクスという考えによれば、プレートがもう一枚のプレートが沈み込む時、大山脈が出来ることがあります。プレートのうち花崗岩質の岩石からなる大陸部分は軽いので、うまく沈み込みにひっかかる（衝突する）ことがあります。もう一枚のプレートも大陸部分からなる時は二枚重ねになるため、大きな氷山が水面からも高い山をなすように、衝突帯は大山脈になります。現在進行中の例としては、ヨーロッパアルプスやヒマラヤがあります。

山脈が成長するとその分だけ風や雨で削られ、砕屑粒子は大河川で運ばれ、河口に大扇状地や、海溝（プレートの沈み込み帯）で厚い堆積物からなる付加体を作ります。美濃帯は、このようにし

て出きた約1億7,000万年前のジュラ紀中頃の海溝堆積物（付加体）です（図3）。美濃帯のジルコンやモナザイトから見つかる約2億5,000万年前と約2億年前という年代は、北中国プレートと南中国プレートの衝突境界が大山脈をなし、それらが削られて美濃帯を作ったという関係を示しています。

プレートの沈み込みがさらに続くと、大山脈の形成と海溝における付加体の形成も継続し、付加体である美濃帯も厚さが1万mを超えるようになります。すると、付加体は軽い花崗岩質の大山脈が削られて出来たものなので、氷山のように浮力で大山脈になります。ヒマラヤにあるエベレストの頂上付近からアンモナイトを含む海の堆積物が見つかることも同じ理由によります。

手取層群の誕生

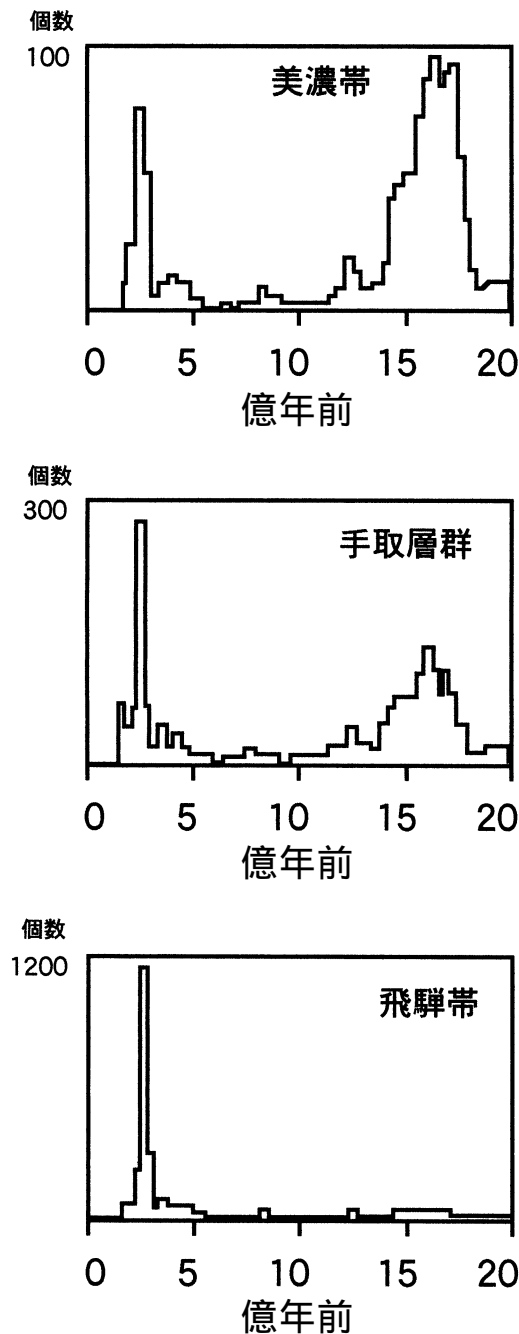


図2 美濃帯・手取層群・飛騨帯のモナザイト・ジルコンの年代値とその頻度（足立・鈴木,1998を改変）

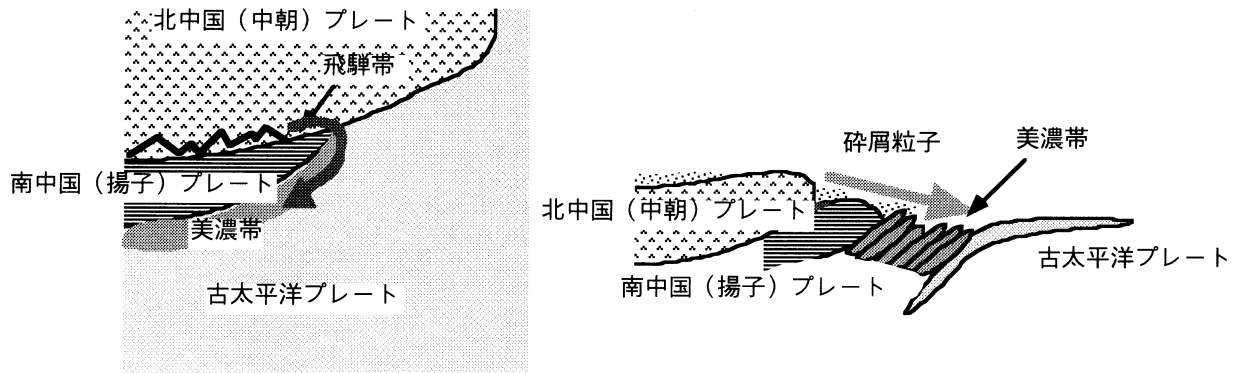
手取層群は、美濃帯が大山脈をなし、それが削られることで誕生したと考えられます。手取層群と美濃帯を作った砕屑粒子が同じであり、さらに手取層群には美濃帯起源のチャート礫が加わっていることは、美濃帯が手取層群を作った砕屑粒子の供給源であることを示しています。その頃には、北中国プレートと南中国プレートの衝突帯そのものの大山脈は削られ低くなっていたと考えられます。手取層群は、陸の堆積物を主体とするので、美濃帯からなる大山脈の麓に堆積したと考えられます（図3）。おそらく現在のヒマラヤで例えると、北側のチベットからモンゴルにかけての位置にあったと推測されます。

手取層群はどこで堆積したか

現在の日本列島は、約1,500万年前の日本海の誕生で中国大陸の縁の部分が離れて出来たものです（図1）。日本列島の元の位置として、現在の韓半島の東側からシベリアにかけての湾に求める考え方が多いようです。韓半島の主体をなす変成岩類や花崗岩類から、美濃帯や手取層群を特徴づける14～20億年前、2億5,000万年前、および2億年前という年代を示すジルコンやモナザイトが見いだされることもこの考えを支持しています。

しかしながら、手取層群が堆積したのは、韓半島からさらに東側に離れた場所であったと考えられます。理由は、手取層群の基盤である飛騨帯からは韓半島にある14～20億年前のモナザイトが見いだされないことや、一方韓半島には

約1億8000万年前 美濃帯の形成



約1億5000万年前 手取層群の形成

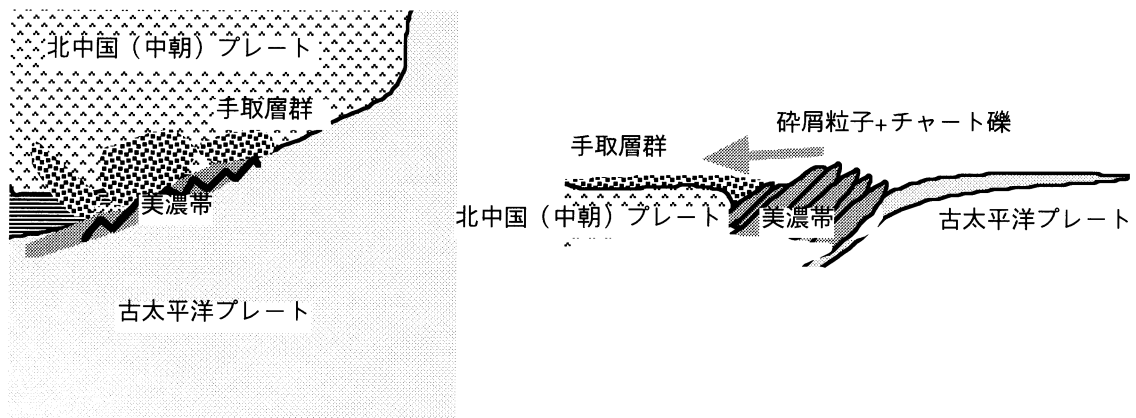


図3 美濃帯の形成から手取層群の形成まで

飛驒帯を特徴づける単斜輝石片麻岩がないことなど、韓半島と手取層群の基盤である飛驒帯が直接つながっていたとは考えにくいことにあります。もう一つの理由は、美濃帯は、古い太平洋プレートが南中国プレートに沈み込んで出来た付加体であることです。古い太平洋プレートが南中国プレートに沈み込む場であり、かつそこに北中国プレートと南中国プレートの衝突で生成した碎屑粒子が運び込まれるという位置関係は、北中国プレート、南中国プレートおよび古い太平洋プレートという3枚のプレートが接する三重点にしかありません。すなわち手取層群の堆積場所は、北中国プレートと南中国プレートの衝突帯の最東端であり、韓半島から離れていたと考えられます(図3)。

手取層群の基となった美濃帯を作った碎屑粒子は、飛驒帯ではなく同じ衝突帯でも数1,000km西方から運ばれてきました。このような数1,000kmスケールの側方移動は、例えば、ヒマラヤの上昇削剥によって生成した碎屑物が、現在ガンジス川やメコン川によって数1,000km離れた場所に運ばれ大扇状地や付加体を作るなどめずらしいものではありません。実際、手取層群を特徴づけるオルソコーツアイト礫や赤色の花崗岩礫は、飛驒帯に産しないのに対し、現在の中国大陸には産します。これらは、衝突帯の西方から大河川の氾濫時に長距離運ばれてきたものと考えられます。

以上のように、手取層群の誕生には、約2億5,000万年から約1億年前までの北中国プレート、南中国プレートおよび古い太平洋プレートの衝突による造山運動が深く関係していたのです。

(富山大学教育学部)

田中 稔

冬期に開館のブナオ山観察舎では、県内各地での自然観察会がほとんど終わった後の、オフシーズンに活動をはじめ5月5日に閉館になります。

自然観察に冬ごもりはないのです。ブナオ山南斜面で採食後、はんすうを繰り返すカモシカの眼は自然と生きもの達へのかわりかたをさとしているようです。ブナオ山観察舎周辺で平成14年2月以降に行った自然観察会について記します。

- 2月 3日 金沢スキー山岳少年団 参加者15名
- 2月10日 ミニ観察会 参加者5名
- 2月13日 福井県三国町公民館 参加者22名
全員女性初体験かんじきハイキング
- 2月17日 白山まるごと体験教室
大水無谷かんじきハイキング 参加者28名
- 2月18日 金沢伏見高校課外授業 参加者41名
- 2月23日 根上町太鼓クラブ 参加者13名
- 2月24日 和歌山県温川幼稚園 参加者12名
幼稚園児のかんじき遊び大好評でした。
- 3月10日 大阪シニア自然大学 参加者47名
- 3月10日 野々市町ボーイスカウト・ビーバー隊
参加者21名
- 3月12日 大阪シニア自然大学花組 59名
" 緑組 60名
- 3月18日 白山一里野エコロジーキャンプ 35名



2月17日行われた「かんじきハイキング」の様子

3月21日春分の日は大荒れの天気、雪もすっかり少なくなり、積雪100cmを下りました。急ピッチで春の訪れとなりそうです。本年も5月5日までの閉館を予定しています。皆様方のご来館をお待ちしています。



小鳥たちがさえずり始め...



観察舎周辺にも春が訪れはじまりました

ブナオ山観察舎からの最新情報はインターネットからも御覧いただけます。

センターの動き（2月1日～3月29日）

- | | | | |
|------|---------------------------------------|------|-----------------------------------|
| 2. 1 | 高山帯生態系の脆弱性評価と指標性の検討研究
発表会（茨城県つくば市） | 3. 7 | 山岳遭難救助システム作業部会（金沢市） |
| 2. 3 | ブナオ山ミニ観察会（ブナオ山観察舎） | 3.10 | ブナオ山ミニ観察会（ブナオ山観察舎） |
| 2.10 | ブナオ山ミニ観察会（ブナオ山観察舎） | 3.10 | 県民白山講座「白山麓の山の生活」
（石川県社会教育センター） |
| 2.17 | 白山まるごと体験教室「カンジキハイキング」
（ブナオ山観察舎） | 3.17 | 白山一里野エコロジーキャンプ指導（尾口村） |
| 2.23 | ブナオ山ミニ観察会（ブナオ山観察舎） | 3.18 | 白山麓鳥獣害対策協議会研修会（奈良県） |
| 2.24 | ブナオ山ミニ観察会（ブナオ山観察舎） | 3.19 | ニホンザル研修会（鶴来町） |
| 2.25 | 白山国立公園関係4県担当者会議 | 3.23 | ブナオ山ミニ観察会（ブナオ山観察舎） |
| 3. 1 | 希少猛禽類調査検討委員会イヌワシ分科会
（東京都） | 3.24 | 石川県自然解説員研究会総会（鶴来町） |
| | | 3.26 | 白山地域自然保護懇話会（本庁舎） |

編集後記

今号では、手取層群に関する記事を取り上げました。手取層群と呼ばれている地層は、石川・福井・岐阜・富山の4県に幅広く分布する1億数千万年前の中生代の地層です。名称は手取川にちなんだもので、石川県では手取川上流域に分布します。この地層は、恐竜化石を産することで、広く一般の方にも知られていますが、恐竜などの動物化石の他に、植物化石を豊富に産することでも知られています。植物化石の中でもポピュラーな化石の一つであるイチョウについて、「生きていた化石」の過去と未来 中生代手取層群桑島産イチョウ化石から」で紹介していただきました。「恐竜が歩いていた頃の白峰村 化石を触らない化石の研究」では、「一風変わった」化石の研究について紹介していただきました。手取層群の岩の中には、生き物に由来する石油（原油）のような物質が残されています。その中の一つであるピチューメンという物質の研究から、太古の白山についての様々な情報が得られることは驚きでもあります。また恐竜が活躍していた1億数千万年前に、現在の白山地域がどのような場所であったかは興味のあるところです。「手取層群の誕生」では、プレートテクトニクスの最近の成果などをもとに、紹介していただきました。太古の白山地域のことを、思い浮かべることができると思います。

白山の自然誌22「市ノ瀬周辺の自然」を発売しました。市ノ瀬は石川県側の白山への登山口として知られているところで、市ノ瀬周辺の自然を中心に、歴史的なことも含めて紹介したのがこの冊子です。ご希望の方は、郵送料として140円切手を同封の上、当センターまでお申し込み下さい。

ブナオ山観察舎は5月5日まで閉館します。暖かくなった春の一日を、カモシカやニホンザルの観察で過ごすもいかがでしょうか。（東野）

目次

表紙 殿ヶ池避難小屋	上馬 康生 ...1
「生きていた化石」の過去と未来 中生代手取層群桑島産イチョウ化石から	関戸 信次 ...2
恐竜が歩いていた頃の白峰村 化石を触らない化石の研究 長谷川卓・小穴久仁・日比野剛	6
手取層群の誕生	梶座圭太郎 ...11
施設だより ブナオ山観察舎	田中 稔 ...15

はくさん 第29巻 第4号（通巻122号）

発行日 2002年3月29日（年4回発行）
編集発行 石川県白山自然保護センター
920-2326 石川県石川郡吉野谷村木滑又4
TEL07619-5-5321 FAX07619-5-5323
URL <http://www.pref.ishikawa.jp/recre/hakusan/haku.html>
E-mail hakusan@pref.ishikawa.jp
印刷所 株式会社 橋本確文堂