

桑島化石壁



2010年3月

石川県白山自然保護センター

はじめに

白山市桑島（旧白峰村桑島）に「桑島化石壁」と呼称されているところがあります。手取川沿いにある何の変哲もない崖ですが、この崖を構成する地層からは、植物化石が多数産出することが昔から知られていました。化石壁という名称もそこからつuitたと思われます。植物化石を産出することで知られていたこの場所から、1986年には恐竜化石が発見されたことが報道され、一般にも広く知られるところとなりました。その後調査が進み、世界的にも貴重な動物化石が多数発見され、桑島化石壁は単に日本だけではなく、世界の研究者からも注目されています。

桑島化石壁に含まれる化石は、今からおよそ1億3,000万年前に生活していた動物や植物が泥や砂に埋まってできたものです。これらの化石を調べることによって、当時の多様な生き物たちの生活が明らかになっています。桑島化石壁から発見された化石の中には、これまで世界の他の地域からも発見されていない新種もあり、生物の進化を考える上でも重要なものです。

本冊子では、桑島化石壁のことやこれまで発見された化石、特に動物化石を中心に紹介します。皆さんと共に、太古の白山にタイムトリップしましょう。

本冊子を作成するにあたり、小田隆・菊谷詩子・大花民子・藪本美孝・大橋智之の各氏には復元図の使用許可を頂きました。桑島化石壁産出化石調査団（伊左治鎮司・岡崎浩子・作本達也・鏑本武久・長谷川卓・平山廉・真鍋真・藪本美孝・山口一男）の方々と大橋智之・楠橋直・関戸信次・寺田和雄の各氏にはそれぞれ原稿の一部を読んでご意見を頂きました。白山市教育委員会には写真の使用についてご協力頂きました。ここに記してお礼申し上げます。

表紙 **桑島化石壁**
泥や砂が堆積してできた地層からなる。左の四角い盤には国指定天然記念物についての説明が記されている。

2009年11月4日撮影。

裏表紙 **桑島化石壁の遠望**
手取川をはさんで対岸から撮影したもの。トンネルが掘られており、ライン博士にちなんでライントンネルと名称がつけられている。

2009年11月4日撮影。

も く じ

桑島化石壁と手取層群

桑島化石壁	2
ライン博士と桑島化石壁	3
手取層群	4

恐竜時代に生きた動物

恐竜時代へのタイムトンネル	6
肉食恐竜の仲間	7
羽毛恐竜の仲間	8
植物食恐竜の仲間	9
翼竜の仲間	11
トリティロドンの仲間	11
ほ乳類の仲間	12
トカゲの仲間	14
水辺の生き物たち	16

太古の森を構成する植物

太古の森	18
ナギ、マキ、イチヨウの仲間	19
ソテツ、シダの仲間	20
立木の化石	21

桑島化石壁と手取層群

桑島化石壁

手取川中流域に位置する白山市桑島（旧白峰村桑島）に桑島化石壁はあります。手取川右岸の崖で、単に化石壁と呼ばれることもあります。対岸の国道157号線から、その全容を眺めることができます（裏表紙）。砂岩と泥岩の互層からなっており、古くから植物化石が多く産出することで広く知られていました。いつの頃からかは分かりませんが、植物化石を多く産出することから、化石壁や桑島化石壁などと呼ばれるようになりました。

現在、桑島化石壁にはトンネルが掘られて、生活用の道路として利用されています。トンネルは、化石壁の手取川沿いにあった道路が、落石が多く危険性が高かったため作られたもので、2000年に竣工しました。桑島化石壁の下は手取川ダムの滞水域となっていますが、1979年に手取川ダムが建設されるまでは、現在のダムの滞水域に道路があり、その道路の崖を、当時は桑島化石壁といっていました。

現在の化石壁の表面にはほとんど見ることはできませんが、かつては桑島化石壁から植物化石に加えて立木の珪化木も発見されました。立木の化石から、太古の森林を見ることができるということで、湯ノ谷の珪化木産地と共に、1957年に「手取川流域の珪化木産地」として国の天然記念物に指定されています。



かつての桑島化石壁
現在は手取川ダムの水面下に没している。
1976年に撮影。



現在の桑島化石壁
2009年11月4日に撮影。

ライン博士と桑島化石壁

桑島化石壁の化石を語る際に、忘れることができない人にドイツのライン(J.J.Rein)博士が挙げられます。明治のはじめの1874年(明治7年)の夏に、彼は白山に登山しています。その登山の帰り道に旧白峰村桑島から植物化石を採取しました。ライン博士が植物化石を採集した場所は、かつての桑島化石壁に近いところだったと考えられています。彼は故国に帰った後、友人であるガイラー(H.Th.Geyler)博士にその化石を送りました。ガイラー博士はそれらの化石を調べて、1877年に「日本のジュラ紀層からの植物化石」と題した論文を発表しています。そのなかで、彼は桑島の植物化石がジュラ紀中頃の化石であると報告しています。この論文には、ライン博士の名前をとって命名されたポドザミーテス ライニイなど、10以上の植物化石が報告されています。

ライン博士は1873年から1875年までの約2年間日本に滞在して各地を旅行し、日本の産業や貿易、自然などを調べました。ライン博士が日本に滞在した明治の初期といえば、日本は近代科学を取り入れ始めたばかりの時期で、日本の地層やその地質時代についてまだほとんど分かっていませんでした。このガイラー博士の論文は、化石によって我が国ではじめて地質時代が確かめられたもので、記念すべきことでした。

ライン博士は帰国後、日本での調査をもとに大著“日本”を出版して、日本の産業や自然を紹介しました。また、彼は知日家としても知られ、当時留学した日本人学生などを親切にお世話しました。



ガイラー博士の論文に新種として記載されたポドザミーテス ライニイ



ライン博士
(J.J.Rein)
(1835-1918)
1873年に来日し、
約2年間日本に
滞在した。



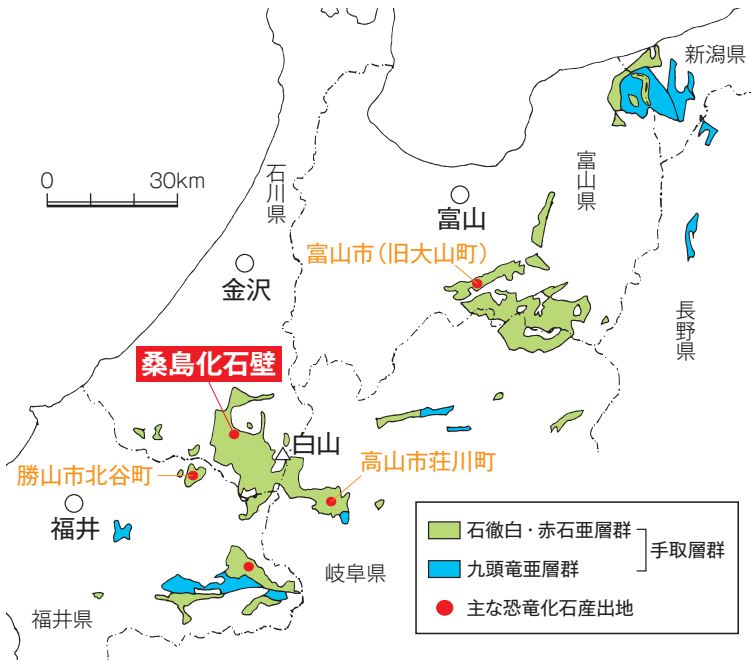
ガイラー博士
(H.Th.Geyler)
ライン博士の友人
で、桑島から採取さ
れた化石を調べ、
論文を発表した。

手取層群

桑島化石壁からは、中生代の植物化石や動物化石を産出します。北陸地方にはこれと同じような地層が幅広く分布し、手取層群と呼んでいます。地層の名称に“手取”とつけられているのは、この地層の研究が最初に手取川流域で始められ、その名称が使われたためです。

手取層群が形成されている頃、日本海はまだできておらず、当時、白山地域はアジア大陸のもととなる大きな大陸の縁辺部に位置していました。その頃、河川によって運ばれてきた泥や砂、礫などが堆積してできた地層が手取層群です。手取層群は手取川流域を中心に福井・富山・岐阜県にも分布します。朝鮮半島や中国にも、手取層群に対応すると考えられる地層が分布しています。

手取層群は古い時代の九頭竜亜層群と新しい時代の石徹白・赤岩亜層群の2つに大別されており、堆積には中生代のジュラ紀後期から白亜紀前期（およそ1億7,000万年前～1億1,000万年前）の長い時間がかかりました。九頭竜亜層群はアンモナイト



手取層群の分布と主な恐竜化石産出地

九頭竜亜層群は石徹白・赤石亜層群より古い地層で、アンモナイトの化石を産出し、主に海で堆積した。石徹白・赤石亜層群は陸域で堆積した地層。日本地質図(1990)から編図。

の化石を産出し、海で堆積したもので、石徹白・赤岩亜層群は陸域でできた地層です。手取層群の地層の大半は石徹白・赤岩亜層群に属します。

白山地域の手取層群も、そのほとんどが陸域で堆積したものです。手取川の中流域から上流域にかけて分布しますが、全ての地層に化石が含まれているわけではありません。その中でも比較的古い時代の地層（桑島層）に化石が多く含まれます。年代はおよそ1億3,000万年前頃と考えられています。

白山地域では、桑島化石壁の他に目附谷上流のガレが化石産出地として広く知られています。このガレからは多くの植物化石を産出するため、古くから研究者によって調べられてきました。

桑島化石壁は国の天然記念物に指定されていることもあり、指定後はあまり調査されることはありませんでしたが、手取川ダム建設によってかつての桑島化石壁が水没する際（1975年度から3か年）に本格的な調査がなされ、主に植物化石を中心に研究成果が得られました。桑島化石壁から恐竜の歯と足跡が発見されたことが報じられたのは1986年です。その後、化石壁にトンネルを掘る際には、大々的に調査が行われ（1997年度から3か年）、恐竜をはじめとして主に動物化石の研究で多くの成果が得られ、生物の進化を考える上でも極めて重要な資料を提供しています。トンネル掘削の際にでた岩塊については未調査のものがあり、現在も白山市教育委員会を中心に調査が続けられており、さらなる研究成果に期待がもたれています。

桑島化石壁からの恐竜化石の発見が契機となり、各地で調査が進められ、福井県や岐阜県、富山県の各地の手取層群からも恐竜化石が発見されてきました。今や手取層群は我が国の恐竜化石のメッカになっています。



目附谷上流ガレの化石産出地
特に植物化石が多く産出することで知られている。
1999年8月7日撮影。

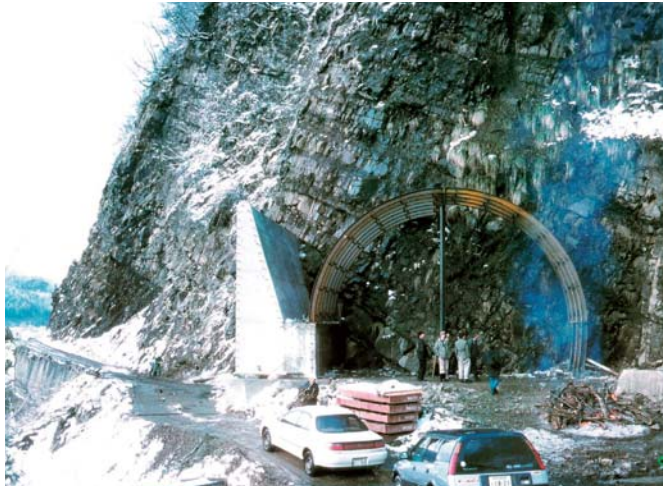
恐竜時代に生きた動物

恐竜時代へのタイムトンネル

桑島化石壁を貫くトンネル建設に伴い行われた近年の調査では、様々な動物化石が発見され、ニュースとして取り上げられるなど特に注目を集めてきました。発見化石の研究も徐々に進んでおり、名前(学名)がつけられた化石が2009年12月現在で7種になりました。さらに、世界最古や世界最新(最後まで生き残っていたもの)の化石が多数発見されるなど、学術的にも非常に注目を浴びています。

このようなニュースに取り上げられた動物以外にも、桑島化石壁からは様々な化石が発見されています。桑島化石壁はその1か所から見つかった化石により、桑島化石壁の地層が堆積した当時(約1億3,000万年前)の世界を想像できる貴重なところなのです。発見された化石を研究することで、当時生きていた生き物たちが次々と復元され、昆虫や貝なども含めて白山地域にいた動物は40種以上にもなることがわかってきています。今後の発見や研究によって、動物の種類がさらに増える可能性は十分にあり、とても楽しみです。このように、桑島化石壁に掘られたトンネルはまさに“タイムトンネル”となり、私たちは約1億3,000万年前の多種多様な生き物たちが生息していた世界を、垣間見ることができるようになってきたのです。

では、発見された化石から分かる、桑島化石壁が堆積した当時生きていた生き物たちの代表的なものを、のぞいてみることにしましょう。



トンネル掘削開始前の桑島化石壁
1997年3月下旬の様子。

肉食恐竜の仲間

桑島化石壁が、一躍日本中に名前をとどろかせたのは、やはり恐竜の化石の発見が報道された時でした。1986年、福井県の女学生が桑島化石壁の落石の中から拾い持ち帰った石から、肉食恐竜の歯が発見されたと報道されたのです。恐竜の化石発見は、手取層群にも可能性があるのではないかと以前から期待されてはいるながらも、なかなか発見されなかった中で、このニュースは一般の方にも手取層群に一気に注目を集めるきっかけとなりました。この発見がその後の桑島化石壁の化石調査、さらにはトンネル工事の調査へと続き、数々の発見につながるわけですから、桑島化石壁の歴史のなかでも大きな転換期といえます。

その後も、同じタイプの肉食恐竜の歯は10点程発見され、愛称で“カガリュウ”と呼ばれていますが、どんな種類の肉食恐竜なのかまだ特定されてません。桑島化石壁からは“カガリュウ”以外のタイプの歯も発見されており、肉食恐竜だけで少なくとも3種類は生息していたのではないかと考えられています。

肉食恐竜の化石の1種類には、たった1本の小さな歯なのですが、ティラノサウルス類に属すると考えられるものがあります。歯の断面はD字型をしており、これはティラノサウルス類の上顎の先端の歯にだけ見られる特徴となります。ティラノサウルスの祖先にあたるような仲間の恐竜たちが、生息していたことがわかります。



肉食恐竜の歯

恐竜の種類はわからないが、このタイプの歯は愛称で“カガリュウ”と呼ばれている。長さ40mm。



ティラノサウルス類の歯

写真左から、内側、側面、外側から撮影。ティラノサウルス類にみられるアルファベットのD字型の断面を持つ。長さ3.5mm。

羽毛恐竜の仲間

1996年に中国から初めての羽毛恐竜が見つかって以降も、次々と新たな羽毛恐竜が発見され、恐竜の姿はかつてのイメージとはずいぶんと変わってきています。現在では、肉食恐竜の一部のグループから羽毛恐竜が現れ、現在の鳥へと進化していったのではないかと考えられています。



オヴィラプトル類の復元画(画:小田 隆)

オヴィラプトルの仲間には羽毛が生えていたことがわかっている。桑島化石壁で発見された化石にも羽毛が生えていたと考えられる。

そのような羽毛恐竜の仲間の化石が、桑島化石壁からも見つかっています。歯の化石の発見が圧倒的に多い中で見つかった恐竜の指の先の骨は、オヴィラプトルの仲間のものではないかと考えられています。現在のところ桑島化石壁のオヴィラプトル類は、この仲間では世界最古級の発見となっています。

オヴィラプトルの仲間には羽毛があり、さらには、歯がなくクチバシがあるというような鳥に似た特徴をもつものがあります。化石壁から発見された恐竜では、羽



恐竜の指の先の骨

オヴィラプトルの仲間の骨と考えられている。この指の先の骨に硬い爪がかぶさっていわゆる“爪”となっていた。長さ20mm。

毛を持っていたと思われる化石は今のところこの標本のみですが、その他の羽毛恐竜が今後見つかる可能性は十分にあります。羽毛恐竜の発見が相次いでいる中国と同じ、当時のアジアの縁辺に位置した白山地域にも、羽毛恐竜が走り回っていたことを想像することができます。

植物食恐竜の仲間

桑島化石壁からは、手取層群最初の発見以降の調査でも恐竜化石が何種類か発見されています。発見される恐竜化石では、肉食恐竜よりも、植物食恐竜の化石が多くなっています。現在地球上に生息している動物では、肉食動物よりも植物食動物が多いという関係があり、恐竜時代にも同様の関係があったことが想像できます。

桑島化石壁から見つかる恐竜の中でも比較的多いのが、イグアノドンの仲間の歯の化石です。なかでも上顎の歯がすり減ったものがよく見つかっており、“シマリユウ”という愛称で呼ばれてきました。始めはどのような恐竜の歯かわからず、化石を探す人たちの間では話題となっていました。その後の研究でイグアノドンの仲間であることが分かりました。現在調査中の桑島化石壁の岩石のなかでも、やはり最も発見される確率の高い恐竜の化石かもしれません。

植物食恐竜化石の一つには、桑島化石壁から発見された恐竜化石としては初めて名前（学名）がつけられたものがあります。2009年9月に発表されたその名前は「アルバロフォサウルス ヤマグチオロウム」で、“白い山の竜”を意味するア



イグアノドンの仲間の歯
上顎の歯が2本並んだ状態。これがすり減った状態のものが“シマリユウ”という愛称で呼ばれている。
長さ45mm。



イグアノドンの仲間の復元画（画：小田 隆）
当時の白山地域には、イグアノドンの仲間が群れをなして生息していたかもしれない。

ルバロフォサウルスは、白山とその歯を持つ特徴に、ヤマグチオロウムは、桑島化石壁の化石調査に貢献された方々の名前にちなんでいます。アルバロフォサウルスは体長1.3mほどであったと考えられる小型の恐竜でした。このような小型の植物食恐竜の歯は他にも何点か発見されており、小さな恐竜が何種類も生息していたことが想像できます。

名前(学名)はついていませんが、愛称のある恐竜化石としては、“カガリュウ”、“シマリユウ”以外に、“オオアラシリュウ”と呼ばれる歯の化石があります。一般的に体が大きく首や尻尾が比較的長いタイプの竜脚類に属する恐竜の歯です。“オオアラシリュウ”の歯は、“シマリユウ”や“カガリュウ”の歯と同じくらいの大きさですが、体の大きさはもっと大きかったと考えられます。現在発見されている化石だけから想像すれば、おそらく当時の白山地域で最も大きな生き物だったのではないのでしょうか。



アルバロフォサウルスの復元画(画:大橋 智之)
朝霧の中のアルバロフォサウルス。体の色が白いのは、名前の意味に含まれる白をイメージしたものであるため。



アルバロフォサウルス ヤマグチオロウムの模式標本
主に頭部の左側を構成する骨と歯が保存されている。特徴的な歯が並ぶ上顎と下顎を確認できる。写真の幅約60mm。



竜脚類の歯
植物食恐竜の歯で、“オオアラシリュウ”という愛称がある。長さ30mm。

翼竜の仲間

恐竜の時代には、翼竜という空を飛ぶは虫類も繁栄していました。翼竜は、は虫類のなかで恐竜に最も近いグループになります。桑島化石壁からも少なくとも3種類の翼竜の化石が見つっています。恐竜が地上を歩いている上空を翼竜が飛びかっていた風景を思い浮かべることができます。



グナトサウルスの復元画(画:小田 隆)
翼を広げると大きなものは3mになるものもある。



グナトサウルス類の歯
長さ34mm。

トリティロドンの仲間

恐竜や翼竜など、大型の動物が目立つ時代ですが、それ以外にも様々な動物が生きていました。単弓類というほ乳類も含む大きなグループのなかの一種であるトリティロドン類もその一つで、大きく考えればトリティロドン類はほ乳類のいここにあたるような仲間になります。かつては、ジュラ紀という桑島化石壁の時代よりも前の時代に絶滅したと考えられていましたが、化石壁などでの発見により、化石壁の地層が堆積した時代まで生きていたことがわかりました。トリティロドン類は、日本では桑島化石壁からしか発見されていません。



トリティロドン類の復元画(画:小田 隆)
小型の犬や猫ほどの大きさであったと思われる。



トリティロドン類の上顎の歯
幅7mm。

ほ乳類の仲間

ほ乳類のいとこのようなトリティロドンとともに、この時代にはすでにほ乳類も生息していました。一般的に体は小さめで、恐竜などの足もとを活発に走り回っていたのかもしれませんが。

恐竜が活躍した時代は、現在のようにほ乳類が多様化し繁栄

する前であり、この時代のほ乳類の化石は、ほ乳類の進化を考える上で貴重なものとなります。特に日本で恐竜時代のほ乳類は、桑島化石壁以外には熊本県、兵庫県、福井県の3地点からしか発見の報告がありません。そのような貴重なほ乳類の化石が、実は桑島化石壁から30点近くも発見されています。これはなかなかすごいことで、ほ乳類化石は桑島化石壁を代表する化石の1つということが出来ます。

桑島化石壁でのほ乳類の発見は1997年、トンネル建設にともなう調査が始まった最初の年でした。調査にかかわっていた皆が期待するなかでの発見だったのです。早速研究がすすめられ、その化石は日本最古の新種のほ乳類として2007年に発表されました。そのほ乳類の化石は、古代白山の歯という意味をもつ「ハクサノド



ハクサノドンの復元画(画:小田 隆)

ほ乳類三錐歯類は、このように昆虫などを食べていたと考えられる。推定全長約25cm。



ハクサノドン アルカエウスの模式標本
左下顎の化石で、向かって左側が頭の前方向になる。
漢字の“山”の字のような歯が並んでいるのが見てとれる。
長さ18mm。

ン アルカエウス」と名付けられました。1本の歯に漢字の“山”の字のような3つの突起があり、“三錐歯類”と呼ばれる原始的なタイプのほ乳類ですが、大変貴重な発見となりました。

桑島化石壁から発見されたほ乳類は、ハクサノドンだけでは



ハクサノバートル マツオイの模式標本
上顎の歯が並んでいる。黒い部分が歯で、左側の切歯
から右にもかって奥の臼歯に至る。写真幅約15mm。



テドリバートル ライニの模式標本
類の奥にある臼歯で円盤に似た形をしている。
歯の幅4mm。

ありません。多丘歯類というグループに属するほ乳類の化石も発見されています。多丘歯類はそのグループ名が示すように、一本に多くの突起がある歯を持っています。このグループの化石としては日本で初めての発見となりました。

桑島化石壁産出の多丘歯類のうち2種について名前がついています。一つは「ハクサノバートル マツオイ」で、ハクサノバートルは白山の英雄を意味します。もう一つは「テドリバートル ライニ」で、テドリバートルは手取川の英雄を意味します。ライニやマツオイの名前は、ライン博士や長年にわたり桑島化石壁の調査研究を進めてこられた松尾秀邦博士にちなんだものです。

桑島化石壁産出のほ乳類には3種も名前がつけられているわけですが、現在のところこのような場所は、日本の中生代ほ乳類産地としては他にありません。



ほ乳類多丘歯類の復元画(画:小田 隆)

ハクサノバートルもテドリバートルも植物食であったと考えられている。推定全長はいずれも10~15cm。

トカゲの仲間

恐竜が生きていた中生代という時代は、空には翼竜、陸上には恐竜、水中には首長竜などというように、は虫類があらゆるところで繁栄した時です。それぞれの環境下で、様々な種類のは虫類が生息していました。桑島化石壁でも恐竜以外の色々な種類のは虫類が発見されています。その一つがトカゲの仲間、トカゲの中でも大変珍しい種類の化石が見つかっています。

桑島化石壁から発見された骨を持つ動物のなかで、初めて名前がつけられたのは、トカゲの仲間でした。その名前は「カガナイアス ハクサンエンシス」で、“加賀の水の妖精白山に住まう”といった意味を持っています。ドリコサウルス類というグループに属し、胴体がとても長くなり、手や足も短くなっているトカゲでした。ドリコサウルス類としては世界最古という、貴重な発見になります。

またドリコサウルス類は、トカゲがヘビへと進化する過程の途中で分岐した生き物で、ヘビの進化を考えるうえでも大変重要な意味を持つ



カガナイアス ハクサンエンシスの模式標本
胴体の肩のあたりから腰のあたりまでの骨が確認できる。
向かって右側が頭部方向になる。長さ150mm。



カガナイアスの復元画(画:菊谷 詩子)
カガナイアスは水辺を体をうねらせながらはいまわっていたかもしれない。
推定全長約40~50cm。



クワジマーラ カガエンシスの模式標本
右上顎の骨の一部に歯が生えているのが確認
できる。長さ10mm。



クワジマーラ カガエンシスの歯の拡大
下顎の歯。歯の先端の縁には、植物食の証拠
となるギザギザが確認できる。歯の幅0.4mm。

生き物なのです。

トカゲの仲間では、もう一つ世界最古となる発見があります。その化石には、加賀の桑島の小さな乙女という意味をもつ「クワジマーラ カガエンシス」と名前がつけられました。クワジマーラは歯が現生のイグアナに似ている植物食のトカゲで、植物食トカゲとしては世界最古の化石記録となります。

当時繁栄していたソテツやシダ植物の多くは硬い葉を持っており、それらを主食とし消化するためには大きな体が必要としました。しかしクワジマーラの体はそれほど大きくはないことから、主に柔らかいシダ植物などを選んで食べていたと考えられます。さらに、シダ植物より消化が比較的簡単な植物に被子植物がありますが、この体の小さな植物食のクワジマーラが生息していたということは、被子植物が繁栄し始めていたことを示しているのかもしれませんが。



クワジマーラの復元画(画:菊谷 詩子)
桑島化石壁からはシダ植物が多く見つかっており、クワジマーラはシダ植物の中
でも柔らかい葉を主に食べていたと考えられる。推定全長25~30cm。

水辺の生き物たち

恐竜が歩いていた陸上だけでなく、水中などの水辺にも多くの動物が生きていました。桑島化石壁からは淡水に棲む生き物の化石が発見されています。化石や堆積した岩石などから、当時の化石壁周辺は、大きな川の存在など水の流れも豊かにあったことが想像できます。

〔貝類〕

貝類も多くの種類が発見されています。発見するのが大変なmm単位のものから、数cmの大きさのあるものまで様々です。なかでもよくみつかるとは、イシガイの仲間の化石とタニシの仲間の化石です。現在の水辺と同じように、いろいろな貝類が多く生息していたのでしょう。



貝類の化石

左側がタニシの仲間で幅20mm。右側がイシガイの仲間で幅35mm。

石です。現在の水辺と同じように、いろいろな貝類が多く生息していたのでしょう。

〔カメ類〕

水辺にはカメの仲間も生息していました。桑島化石壁近辺には、少なくとも3種類のカメがいたのではないかと考えられています。桑島化石壁からみつかるとは動物化石のなかで、おそらく最も多いのが魚のウロコとともにカメの化石でしょう。カメが死んだあと甲羅の骨がばらばらになり、それぞれのパーツとなったものが比較的好くみつかります。当時の水辺にはカメがたくさん生きていたのかもしれませんが。



カメの甲羅の化石

スプーンの仲間と考えられるカメの甲羅で、一個体の後半分がまとまって化石となっている。

カメといえば、首を引っ込めるというイメージがあると思いますが、初めのころのカメはそれができませんでした。発見された首の骨の特徴から桑島化石壁のカメは、すでに首を引っ込めることができるようになっていたと考えられています。首を引っ込める特徴は、この時代にはすでに備わっており、その後のカメの繁栄のもとになったと思われる。

〔魚の仲間〕

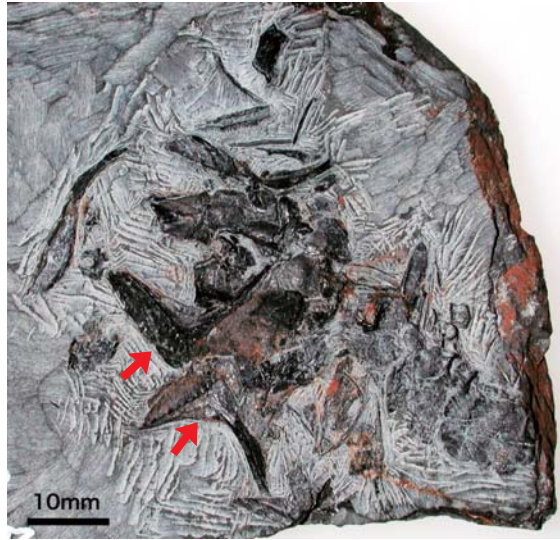
水中で繁栄していたのは、やはり魚の仲間でしょう。桑島化石壁からも5種類ほどの魚の化石が発見されています。よく見つかるのは硬くて厚いウロコの化石で、このようなウロコを持つ魚は、現在ではあまりいない原始的な仲間です。硬くて厚いウロコは、少なくとも2種類は見つかっています。ウロコでは丸くて薄いものも多く見つかっていて、もう少し新しい種類の魚もいっしょに泳いでいたことが想像できます。

魚の仲間でも1種名前がつけられているものがあり、桑

島の手取魚を意味する「テトリイクチス クワジマエンシス」と名付けられています。テトリイクチスは日本では一般的に観賞魚として知られているアロワナの仲間です。テトリイクチスは、アロワナの仲間の大きなグループとしては、これまでの最古の記録から



テトリイクチスの復元画(画: 鍛本 美孝)
推定全長約20cm。



テトリイクチスの模式標本

頭部の骨がばらばらになって保存されている。
三日月状の特徴的な骨(矢印)がえらの前方の骨。

約1,500万年から2,000万年さかのぼることになる世界最古の記録となります。この発見により、アロワナの仲間の起源が東アジアにあった可能性もでてきました。

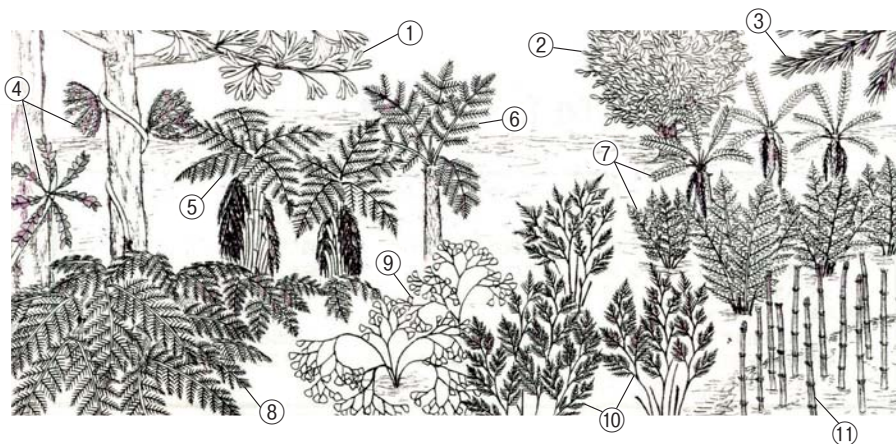
太古の森を構成する植物

太古の森

恐竜をはじめとした多くの動物が生息していた当時の森の様子はどのようなものでしょうか。白山地域の手取層群からは植物化石が多く産出し、これまで約60種の植物化石が確認されています。これらの植物化石から、太古の森の様子が明らかになってきています。

大きな樹木としては、ナギやマキの仲間（ポドザミーテス、ポドカルプスなど）やイチョウの仲間（ギンゴイジウムなど）が生育していました。ソテツの仲間（ニルソニア、テトリア、ディクチオザミーテスなど）やシダの仲間（コニオプテリス、グレイケニーテス、アジアントプテリス、オニキオプシスなど）は、森林の低木や下草として生い茂っていました。他にトクサの仲間（エキゼチテス）やコケの化石が発見されています。また、これらの植物よりも高等な植物である被子植物も、わずかですが花を咲かせ始めていたと推測されます。

発見された植物化石は、植物の進化だけではなく当時の気候状況などについても語ってくれます。これまで発見されてきた植物化石から、当時の自然環境は、季節の区別があり、温暖で湿潤な気候だったと推測されています。



太古の森の復元図（画：大花民子）

- ①ギンゴイジウム
- ⑤コニオプテリス
- ⑨アジアントプテリス

- ②ポドザミーテス
- ⑥テトリア
- ⑩オニキオプシス

- ③チェカノフスキア
- ⑦ディクチオザミーテス
- ⑪エキゼチテス

- ④ニルソニア
- ⑧グレイケニーテス

ナギ、マキ、イチヨウの仲間

ナギやマキは球果をつけるのが特徴で、比較的温暖な場所で自生します。この仲間を代表するのが、ポドカルプス ライニイとポドザミーテス ランセオラーツです。ガイラー博士が1877年に桑島の植物化石を紹介した論文にも、この2種の植物化石が新種として記載されています。ガイラーの論文では、ポドカルプス ライニイはポドザミーテス ライニイと命名されましたが、その後の研究によって、改名されたものです。この植物化石は平行な葉脈を有するまるい葉が特徴で、地元では古くから“ササの葉の化石”として親しまれてきたものです。

イチヨウは「生きている化石」として知られています。現在、日本と中国にしか生育していませんが、恐竜が活躍していた中生代には、何十種類ものイチヨウの仲間が生育しており、この時代の森を構成する代表的な樹木でした。

ギンゴイジウム ナトホルステイは現在のイチヨウのような扇形をしていませんが、葉脈がイチヨウのように二叉に分かれているのが特徴です。ギンゴイジウムはイチヨウもどきという意味です。



ナギ、マキの仲間

上はポドカルプス ライニイ。下はポドザミーテス ランセオラーツで、葉の長さは5～6cm。



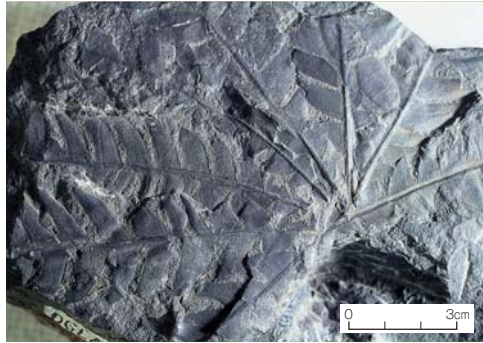
イチヨウの仲間

ギンゴイジウム ナトホルステイ。長さは約8cm。

ソテツ、シダの仲間

ソテツの仲間中生代に最も栄えた植物です。主に、太古の森の低木を形成していました。当時のソテツの中には、葉脈が平行なものから網目状のもの、形も細長いものや丸いもの、三角形のものなど、様々です。ニルソニア ニボネンシスは短い枝から多数の葉がでて、葉はいくつにも分かれています。また、復元図(18頁)の④に示されているように、この植物はイチョウ類などの高木につる状に巻き付いて生長していたと推定されています。現在のソテツの仲間からは、ちょっと想像できない姿です。ディクチオザミーテス カワサキイは桑島化石壁に産出するソテツの仲間を代表するものの一つで、葉脈は網目状です。

シダの仲間は太古の森の下草などとして生い繁っていて、様々の種類のシダ植物が生育していました。現在の白山地域では、シダの仲間は主に下草として生育していますが、恐竜時代の白山地域のシダの仲間には、ヘゴのように、現在暖かい地方に生えている数mもある樹木状のものもありました。オニキオプシスは手取層群からは普通に産出するシダの仲間の1種で、日本の中では手取層群に特有の化石種です。



ソテツの仲間
上がニルソニア ニボネンシス。
下がディクチオザミーテス カワサキイ。



シダの仲間
オニキオプシス

立木の化石

手取層群の地層中には、木が生育していた状態で土砂に埋まり、立木の化石になったものがあり、全国的にもめずらしいものです。他の地層で、地層に平行に埋まった材木の化石はよく産出しますが、それは他の場所に生育していた木が流されてきて埋まった可能性もあり、もともとその場所に生育していたものかどうかではありません。現在、桑島化石壁の表面には立木の化石はほとんど見ることはできませんが、かつては何本も観察することができました。

立木の化石のなかには炭化したもの（炭化木）もありますが、二酸化珪素が木の細胞内に沈着して珪化木となり堅くなっているものもあります。木口面を観察できる珪化木では、年輪を観察することができます。年輪は1年を通じて生長の早い時期と遅い時期があるためにできるもので、恐竜時代の白山地域にも、季節の区別が存在したことがわかります。

立木の化石は針葉樹の一つで、ゼノキシロン ラティポロスムという学名がつけられています。これまで発見されている植物化石の中でナギやマキの仲間の葉がこの立木についていたと考えられていますが、確かなことは分かっていません。



立木の化石

現在の化石壁の道路より下にある地層中に存在した。珪化木になっている。採取され、現在見ることはできない。

白山の自然誌 30
桑島化石壁

発行日 平成22年 3月18日
文・構成 東野 外志男(石川県白山自然保護センター)
日比野 剛(白山市教育委員会)
発行 石川県白山自然保護センター
〒920-2326 石川県白山市木滑ヌ4
Tel.076-255-5321 Fax.076-255-5323
<http://www.pref.ishikawa.jp/hakusan/index.htm>
E-mail:hakusan@pref.ishikawa.lg.jp
印刷 (株)中川印刷

