

小さな化石の大きな発見 ～東アジア初の両生類アルバノペトン科の報告～

まつもと りょうこ
松本 涼子(学芸員)



図1. 石川県白山市桑島に露出する、桑島化石壁。

はじめに

石川県白山市桑島には「桑島化石壁」と呼ばれる恐竜のいた白亜紀前期（約1億3000万年前）の地層である桑島層が露出しており、日本最古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（図1）。1997年、この崖を貫通する「ライントネル」が掘削されました。その際、トンネルから搬出された桑島層の岩石をコツコツと割る発掘作業が当時から現在まで続けられています。この調査によって、これまでに多くの新種の化石が発見され、恐竜時代の東アジアの生物の多様性を知る上で重要な化石産地として国際的にも注目を浴びています。今回、アジアでも非常に珍しい両生類であるアルバノペトン科の新種をロンドン大学との共同研究によって発表したのをご紹介します。

アルバノペトン科とは？

現生の両生類は、カエル（無尾類）、サンショウウオ・イモリ（有尾類）、アシナシイモリ（無足類）の3グループが知られています。ところが、初期の両生類から現生両生類へと至る進化の道筋については、現在も議論が続いています。アルバノペトン科は、現生の両生類に近い絶滅種であると考えられており、初期の両生類と現在の両生類を繋ぐカギとなる重要な分類群なのです。

アルバノペトン科は、ジュラ紀中期（1億6500万年前）から鮮新世（300万年前）まで生息していたことが知られています。その外形はサンショウウオに似ており、身体を鱗で覆われた陸生の両生類です。特徴としては、頭骨頭頂部の彫刻や、複雑な左右の下顎の関節などが挙げられます。全長が10 cmにも満たない小さな動物であるため、化石記録も限られています。これまでに4属のアルバノペトン科がヨーロッパ、北米、北アフリカなどから報告されていますが、アジアからの記録は少なく、白亜紀後期のウズベキスタンに限られます。北米では白亜紀中頃（約1億1200万年前）から産出しているため、アルバノペトン科はベーリング海峡を渡り、北米からアジアに白亜紀後期に分布を拡大したと考えられてきました。しかし、桑島化石壁からの発見により、この仮説は覆ることになるのです。

小さな化石の発見

2012年、夏の集中調査で桑島を訪れた際、表面に奇妙な模様がある小さな骨（約0.4 cm）が、長さ2 cm・厚さ0.5 cmにも満たない小さな岩石片に埋まっているのが目に留まりました（図2a）。いつ、誰が見つけたのか、記録はなく、技術者によって^{ぼうしゅつ}剖出作業が一部行なわれ、未同定標本として保管されていました。小さな縫い針の先端

を研いだもので、岩石を少しずつ取り除いたところ、さらに多くの骨が重なり合うように密集しており、アルバノペトン科に特徴的な、頭頂部分の骨も見つかりました。しかし、あまりに繊細な化石であるため、母岩をそれ以上掘り進める事が出来ません。そこでμCTスキャナを使ったところ、岩石の中に骨がたくさん埋まっているのが確認できました。岩石に埋まっている個々の骨の形を抜き出すのは、容易な作業ではありません。専用のソフト（AVIZO）を使って1200枚近くのCTスライス画像を一枚ずつ見ながら各骨を抽出し、繋ぎ合わせるという作業に1年半近く費やしました。そうして、得られた画像が図2bです。頭骨、足の骨、背骨など1個体分の骨が43個纏まって保存されていました。左右一方しか保存されていない部位は、デジタルデータを左右反転させて復元し、大部分の頭骨部位を揃えることが出来ました。これを3Dプリンターで20倍に拡大・出力し、立体パズルを組み立て、頭骨の復元モデルが完成しました（図3）。これをもとに描かれた復元画が図4です。頭骨の各部位を既存種と比較した結果、新属新種であることが明らかになり、シラーペトン・イサジイと命名しました。

大きな発見

この発見には3つの大きな意義がありました。第1に、東アジア初のアルバノペトン科の報告であり、アジア最古の化石記録であることです。北米の化石記録（白亜紀中頃）よりも古い時代から東アジアにアルバノペトン科が生息していたことが示され、従来の北米からアジアへと分布を拡大したという説を覆すことになりました。では、彼らはどこから来たのでしょうか？逆にアジアから北米に渡ったのかもしれないし、より古い化石記録のあるヨーロッパからアジア・北米へとそれぞれに分布を広げたのかもしれませんが。これらの仮説の検証にはもっと多くの化石記録が必要になるでしょう。第2に、頭骨の様々な部分が立体的に保存されていたことで、頭骨の解剖学的特徴が明らかになりました。これまでアルバノペトン科にはないと思わ

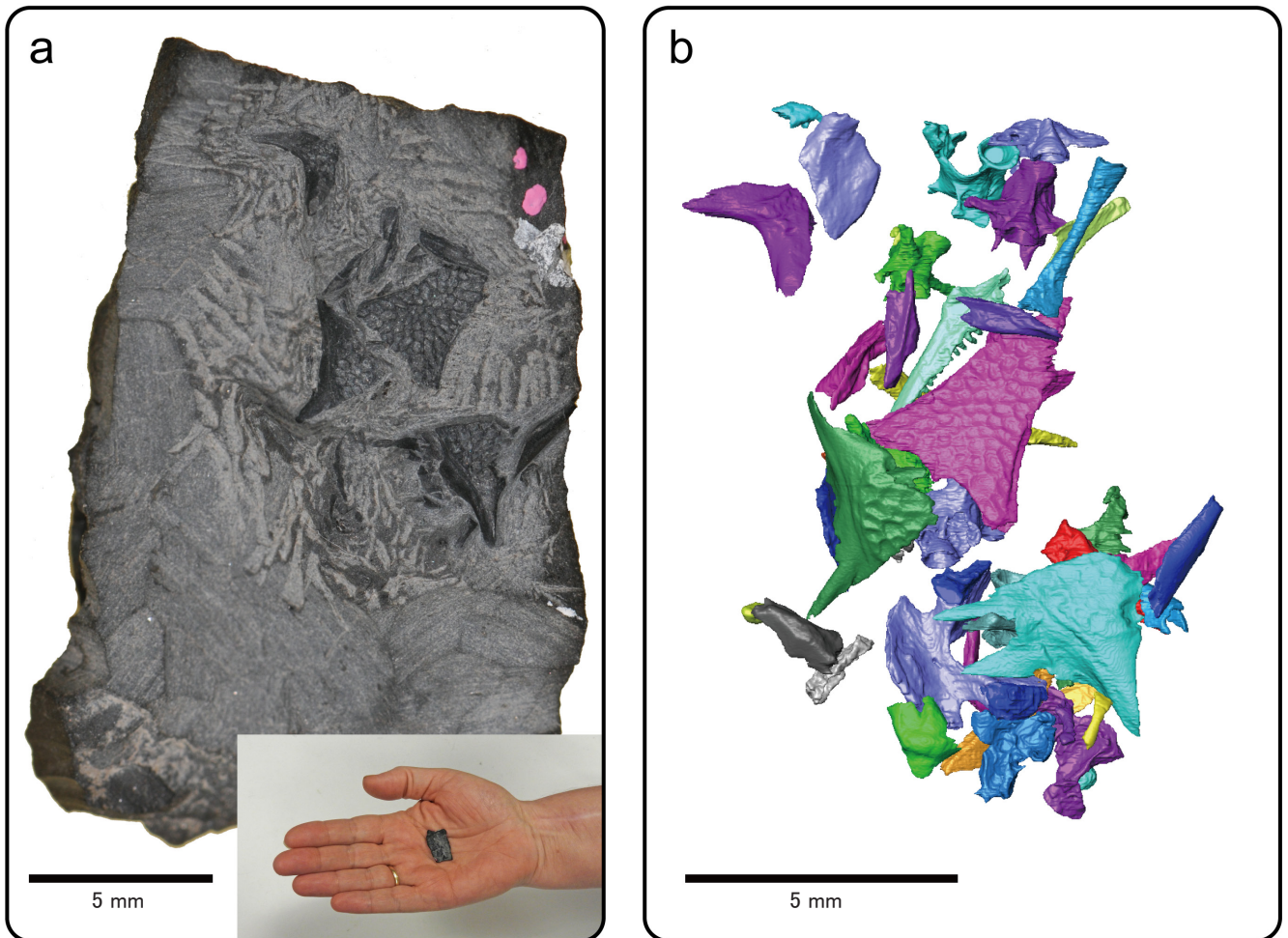


図2. 桑島化石壁から産出した新種のアルパノペトン科, シラーペトン・イサジイ (ホロタイプSBEI 2459). a: 標本写真, b: CT 画像を立体構築したもの.

れていた後頭部付近の骨が確認されたことで、アルパノペトン科がより原始的な両生類であることが示されました。第3に、桑島化石壁における化石探索精度の高さを世界に示したことです。CTなどのテクノロジーが発達しても、最初に化石を見つけるのは人の目です。さらに、どんな小さな骨片もその発見の重要性を信じて剖出作業を行ってきた技術者がいなか

れば、この化石は岩石に埋まって眠り続けたことでしょう。今回の小さな化石の大きな発見は、多くの方々の地道な努力に支えられ、続けられてきた桑島化石壁の調査を象徴する成果であったと感じています。

謝辞

本研究において協力して頂いた皆さんに感謝申し上げます。

河野礼子氏 (慶應義塾大学)、山口一男氏・みき子氏 (白山市)、脇本晃美氏 (福井県)、大倉正敏氏 (愛知県)、山本匠氏 (イラストレーター)、伊左治鎮司氏 (千葉県立中央博物館)、白山市教育委員会、桑島化石調査団、都立産業技術研究センター、名古屋市工業研究所。

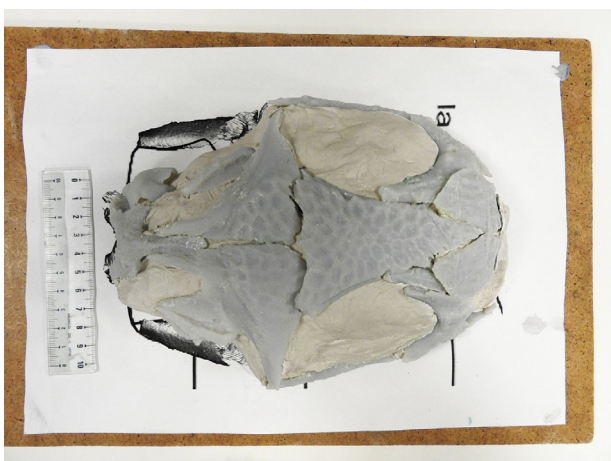


図3. 3Dプリンターで20倍に拡大・出力し、復元した頭骨。



図4. 山本匠氏によるシラーペトン・イサジイ復元画。