

始祖鳥塑像の館内製作

—— 石粉入り粘土の活用について ——

幸丸政人*

1. はじめに

平成5年度、秋田県立博物館は鳥をテーマとした特別展「鳥ってなあに？」を開催した。筆者は、この展示の補助資料として始祖鳥実物大塑像を館内製作・展示した。本稿はその経過を記したものである。

製作に有用な多くのデータを紹介いただいた、我孫子市鳥の博物館学芸員である太田紀子・斎藤安行・時田賢一各氏に、感謝申し上げます。

2. 全体・細部形状の選択

現在考えられている始祖鳥の姿は実にさまざま、立脚した仮説により、現生の鳥と一見似たようなものから、恐竜に羽毛が付け加わっただけに見えるものまである。さらに彩色画では、描き手が自由に想像した色彩が加わる。結果、始祖鳥の想像図は、始祖鳥を扱ったすべての出版物・論文をあわせた数とほぼ同じ数のバリエーションが存在する。

本展示において始祖鳥の塑像を提示する第一の目的は、始祖鳥が鳥と小形恐竜の特徴をあわせ持つことを、来館者に視覚で伝えるためであった。そのため、以下の想定を採用した。

- 全体骨格：Ostrom(1980)の図にしたがい、獣脚類恐竜コンプソグナトゥス類に似た骨格とした。大きさはベルリン標本と同大とした。
- 全体外形：我孫子市鳥の博物館(1991)の想像図を基本とした。ほぼ全身に羽毛を持ち、

走ったり爪で木に登ったりでき、ある程度の飛行能力も持ったものを想定した。翼をひろげ、後肢で地上に立っている姿勢を選んだ。

- 細部：翼の形状および羽毛の配列については Rietschel(1985)を、頭骨の形状や歯列は Buhler(1985)を、また前肢と爪については Yalden(1985)および Wellnhofer(1985)を参考とした。

3. 造形素材の選択

製作にあたって主材料に選んだのは、石粉入り粘土(商品名：フェンド)である。おおよそ以下のような特徴を持つ。

- 価格が安い。学校教材仕様(フェンドS)で400グラム350円。手芸店仕様は500円で、石粉含有量がより多くなっている。
- 粘性が大きい。薄く延ばしたり、細い紐状にしても破れたり切れたりしにくい。
- 乾燥が速い。薄くして電気ストーブで強熱すると、数分で次の作業ができる状態になる。
- 木、プラスチック、金属、など芯材によく付着する。
- 乾燥してもひび割れがほとんどなく、収縮も小さい。
- 乾燥後の強度が他の紙粘土などに比べて大きい。広げた翼の工作も、補強材なしで作ることができる。
- 乾燥後はナイフ・ヤスリによる加工が可能。粒子が細かいため、微細な模様付けが可能。

* 秋田県立博物館

また、あとでバンドを付け足した場合にも完全に一体化するため、修正が容易。

- 塗装が容易。ただし水彩絵の具など、水を溶剤とするものは余り向かない。

その他、以下のような素材・工具などを用いた。

- 芯材：園芸用アルミニウム線（錆びにくいので作品が長持ちする）鉄の針金・ピアノ線（特に強度を必要とする部分に使用する）荷札の針金（針金どうしを束ねるとき用いる）硬質発泡スチロール（胴体や頭の芯として用いると、粘土が少なくすみ、軽量化や乾燥時間短縮になる）
- 接着剤：瞬間接着剤（芯材どうしの接着や、破損してしまった場合の補修などに用いる）
- パテ：金属接着用エポキシパテ（ゴム状で、約5分で硬化する充填剤、接着剤としても有効、ただし完全に硬化すると加工は困難）
- 義眼：剝製用のもの
- プラスチックモデルのランナー（部品を取った残りの枝状のプラスチック、歯の材料とする）
- 工具：カッター、ペンチ、耐水ペーパー、水入れ、筆、エアブラシ、電気ストーブ
- 塗料：模型用水性アクリル塗料各色

4. 製作の実際

基本的な作業手順については、荒木(1987)などを参考とした。

(1)作業用図面の調製

Wellnhoferが論文中に掲載したベルリン標本の前肢図は、尺度が明瞭に示されているので、これを縮小コピーで原寸大とした。この前肢図を基準としてOstromの全体骨格図を拡大コピーし、骨組みを作る際の原因とした。翼については、Rietschelの復元図を前肢図にあわせて拡大して翼の図面とした。

頭部など細部については、前章に掲げた他の文献中の図も参考とした。

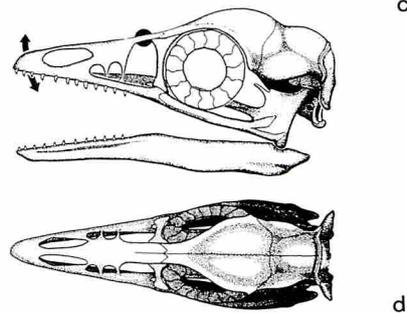
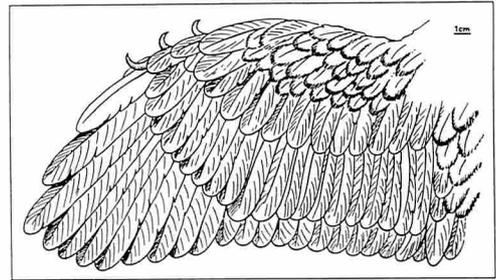
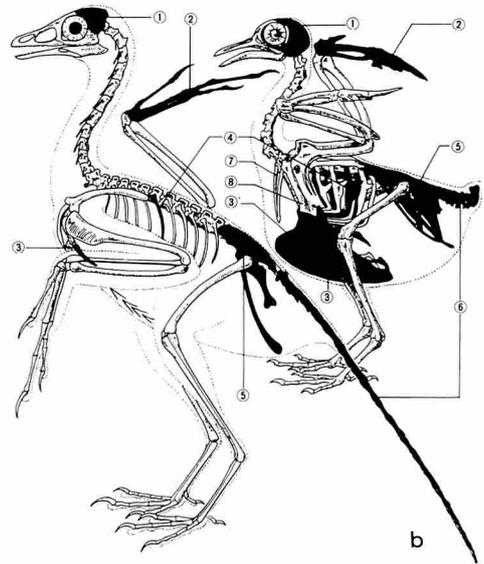
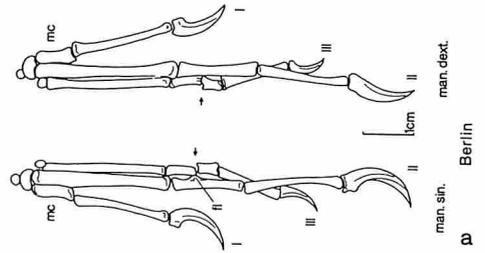


図1 参考とした原図

a: Wellnhofer(1985)より b: Ostrom(1980)より
c: Rietschel(1985)より d: Buhler(1985)より

(2)骨組みの製作

まず2本のアルミニウム線をより合わせた。これを原図の頸椎～尾椎に合わせて曲げ、余分を切断して椎骨とした。次に鉄の針金をより合わせ、腰の位置に巻き付け、原図の後肢の骨格にあわせて曲げて切断し、後肢とした。また、硬質発泡スチロールを整形して胴体部分の芯とし、瞬間接着剤で椎骨に接着した。なお、後肢の芯が1本だけでは、ねじれが生じやすいため、脊椎から後肢かかどにかけて1.2mm径のピアノ線を左右それぞれの足に2本ずつ通し、両端は荷札の針金と瞬間接着剤で固定した。

翼の芯もアルミニウム線をより合わせて作り、作業の便宜上、しばらくは取り外せるようにしておいた。

(3)肉付け・組立

最も時間がかかると思われる、翼の製作から取り掛かってみた。

i. 翼

ファン্ডを作業図面よりも大きめに薄く伸ばし、一方を翼の芯に巻きつかせた。次に、翼全体を湾曲させるため治具を用いた。すなわち、ボール紙を加工して想定する湾曲を持たせて治具とした。そこに紙とファン্ডとの接着を防ぐためビニラップを敷いて、その上に伸ばしたファン্ডを置いて乾燥させた。治具と接触した側は乾燥しにくいので、変形しない程度に乾燥したら治具から外して完全な乾燥を期した。

完全に乾燥したら、耐水ペーパーとカッターで、不要な凸部を取り除き、輪郭を作業図面に基づいて整えた。大きな凹部は水で濡らしたファン্ডで埋め、電気ストーブなどで乾燥させ、耐水ペーパーをかけた。カッターと耐水ペーパーを併用しながら、全体になるべく薄く平滑にし、翼の先端・後縁は特に薄くした。結果としては、最も厚い部分で8mm、先端・後縁では1.5mm程度となり、作業中の翼のひび割れなど破損は起きなかった。

風切羽どうしの重なり具合は、彫刻で表した。すなわち、カッターで風切羽どうしの境界線をなぞり、下になる羽のほうを掘り下げる作業を翼の上下面に施した。

翼の羽軸・羽枝の表現には、まず1枚の羽毛の形にファン্ডを薄くのばして付けた（多少はみ出ても構わない）。乾かないうちにまず羽軸、次に羽枝をカッターの刃で描いた。描き損なった場合には、その部分だけはぎ取り、もう一度ファン্ডをつけてやり直すとよい。これを電気ストーブで強熱すると数分で十分に乾燥するので、すぐにはみ出た部分を切り取り、その隣の羽毛について、同じ作業を繰り返した。この一連の作業を翼の先端の羽毛から内側の羽毛へ、後ろの羽毛の列から前の羽毛の列へ、という順に施した。

以上のような風切羽の彫刻と羽毛の模様入れには、30時間ほどを費やした。なお、製作に割ける時間が限られていたため、翼下面の羽軸・羽枝の模様は割愛した。

前肢の左右各3本の指は、ファン্ডを整形して作り、後で翼に接着した。鱗模様は、羽軸・羽枝の表現と同じく、ファン্ডを薄く伸ばしてカッターの刃で描いた。

ii. 頭部

下顎とそのほかの部分とを別々に、ファン্ডを盛っては削ることを繰り返して整形した。多くの復元図では頭部を鱗で被っている。それにならって、全体形が整ったところで鱗模様をカッターで施した。目は剥製の義眼を用い、裏から紅彩を塗装した後、エポキシパテを置いた目のくぼみに押し付け、はみ出たエポキシパテをカッターで整形して、まぶたをそれらしく形づくった。口腔、舌などもファン্ডで作った。歯は、プラスチックモデルのランナーを熱し、細く伸ばして48本植えた。その後、下顎部を頭部と接合し、接合部をファン্ডで整形して頭部を完成させた。

歯に用いたプラスチックが熱に弱いので、この後頭部は電気ストーブによる強熱ができ

ない。このため、組立の最終段階までは、頭部は胴体に接合しないでおいた。

iii. 胴体

尾は翼と全く同じ要領で製作した。

首から後肢にかけては、ファン드를薄く塗り付けては電気ストーブで乾かし、肉の足りない所は再びファン드를付け、多すぎたところは削ることを繰り返した。恥骨突起による腰部の輪郭などに留意し、獸脚類恐竜を想定した外形を作り上げた。

iv. 最終組立

二本脚の模型が無理なく立っていられるためには、重心が前後に開いた脚の間にこなければならぬ。そうしないと、重量の偏りによって足首やつま先に過大な負荷がかかり、鳥のように細い芯しか使えない模型では、脚部の変形や破損・倒壊につながってしまう。組立の作業にあたっては、途中、何度も翼と頭をセロテープなどで仮留めし、重心位置をたびたび確認しながら行った。

胴体に、翼を瞬間接着剤で固定し、隙間をファンドで埋めた。その後、翼に模様を入れたのと同じ要領で全体に羽毛の模様を施した。首の先まで羽毛を施した後、頭部をエポキシパテで固定し、隙間をファンドで埋め、羽毛の生え際を表現した。後肢の指を付けて全体形を完成させた。

最終的に重量は 800グラムほどになった。難点としては、多くの想像図に比べ肢の皮膚が露出した部分がやや太い、羽毛の凹凸が誇張されている、腹面の羽毛のピッチが粗い、といった点があげられた。これらの問題は、より時間をかけて工作を行うことにより、かなり改善されるように思われた。

(4)塗装・完成

プラスチック模型用アクリル塗料で施した。複雑に凹凸があるため、筆塗りでは往々にして厚塗りとなり、彫刻をつぶしてしまう。そこで主にエアブラシを用いた。

復元した化石生物の体色にはっきりとした正解はないので、情報提示する側が想定して伝えたい生活様式が反映された体色であればよいと思う。作例では、普段は森林内で地上生活し、必要に応じて樹上へ飛び上がったという想定のもと、ヤンバルクイナを手本としてみた。尾部は胴部の色彩を延長し、目玉模様を加えた。

市販の木製台に穴をあけて脚部の針金を差し込めば完成である。

硬化したファンドが丈夫であるとはいえ、指・爪および羽毛の模様の凸部などは折損・摩耗に弱く、強く引っかくと塗装が剥げるので、完成品の取扱いは慎重に行う必要があった。

5. 展示の反響・考察

1993年 4月27日から同年 6月16日まで、展示として公開し、その際、「ほんものと同じ大きさです。ほんとうはどんな色をしていたのでしょうか？」というラベルを添付した。また、同じコーナーでは、始祖鳥化石のレプリカを 2点、また始祖鳥が派生してきたとされる動物群・獸脚亜目の代表として、白亜紀のティラノサウルスの1:20骨格模型、同実物大頭骨模型も展示した。

来館者の反応の中では、塑像を見てはじめて「こんなに小さいんだ」あるいは「あ、翼に爪がある」といった声を漏らしていたのが注目された。始祖鳥は、中学校の理科副教材にOstromやWellnhoferの図版が引用されるなど、学校教育でも重要な古生物である。化石から直接情報をくみ取ることに慣れていない人々に対して、今般の塑像は有効な訴求手段であったと思われる。

いっぽう、特に児童来館者の場合は、比較資料として提示してある、ティラノサウルス頭骨にすぐに引きつけられて、見慣れない小さな始祖鳥塑像を見過してしまう姿が多く見られた。

ファンドを用いた恐竜などの造形は、プロ・アマチュアともかなり以前から多くの優れた例が知られている。また、博物館などにおける恐竜の模型の展示については、大胆な彩色を施した実物大塑像や動刻など、近年の隆盛は枚挙に暇がない。いっぽう始祖鳥の模型は、大英博物館の羽毛を用いたもの、国立科学博物館の塑像などが知られているが、他の著名な古生物ほどは、ひんぱんに製作されていない。恐竜に比べると、一見現生鳥類に酷似しているなど、印象が弱いと見なされていたのかもしれない。

ファンドは安価で扱いが容易な素材である。今般の特別展「鳥ってなあに」では、カワセミ・ムクドリ等の巣に用いる卵も、始祖鳥製作の余りのファンドで作った。また従来、鳥類の模型といえばホウ材やジェルトン材を用いたカービングが知られているが、扱いの容易さからすればファンドも鳥の素材として有用であることを、今回の製作結果が示唆している。

今後も、塑像の提示が必要な場合、ファンドを続けて使用してみたいと考えている。

6. 文 献

我孫子市鳥の博物館 (1991): 我孫子市鳥の博物館ガイドブック1 展示案内

荒木一成 (1987): ザ・ダイノソア・スカルプチャー
— 大日本絵画

Bühler, P. (1985): On the Morphology of the Skull of Archaeopteryx. - The Bigginings of Birds, Proceeding of the International Archaeopteryx Conference: 135-140; Eichstatt.

Ostrom, J.H. (1980): 始祖鳥は恐竜から生まれた。- アニマ No.84: 12-23.

Rietschel, S. (1985): Feathers and Wings of Archaeopteryx, and the Question of her Flight Ability. - The Bigginings of Birds: 261-265; Eichstatt.

Stephan, B. (1985): Remarks on Reconstruction of Archaeopteryx. - The Bigginings of Birds: 261-265; Eichstatt.

Wellnhofer, P. (1985): Remarks on the Digit and Pubis Prpblems of Archaeopteryx. - The Bigginings of Birds: 113-122; Eichstatt.

Yalden, D.W. (1985): Forelimb Function in Archaeopteryx. - The Bigginings of Birds: 91-97; Eichstatt.

7. 写 真

- 写真 1 : 工作途中の左翼上面および頭部。
// 2 : 仮組、胴体はまだファンドを盛っていない、芯だけの状態。
// 3 : 電気ストーブによる強熱・乾燥。
// 4 : 胴と翼を接合した状態。
// 5 : 完成品。
// 6 : 同上。
// 7 : 同上、下面の様子。
// 8 : 同上、頭部拡大。
// 9 : 特別展での展示状況。



写真 1

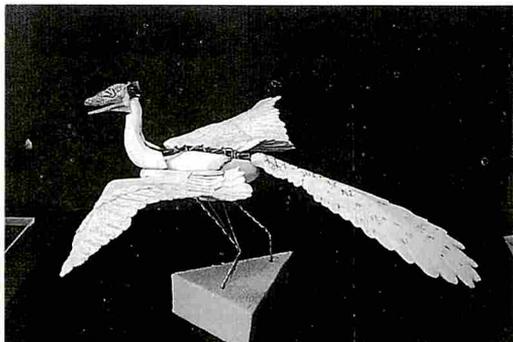


写真2



写真3



写真4



写真5



写真6

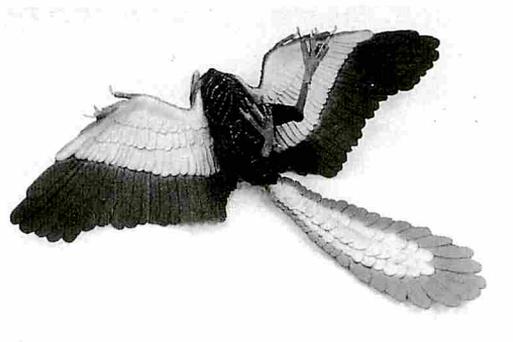


写真7

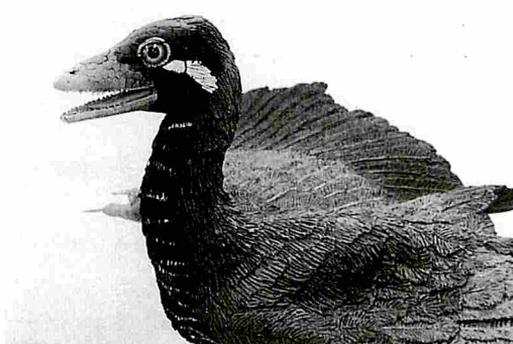


写真8

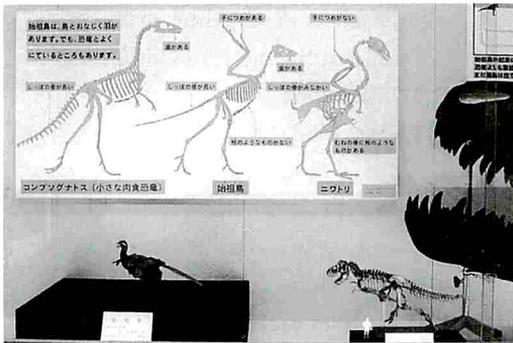


写真9