

Abstracts of
the International Dinosaur Symposium
in Fukui 2008

Recent progress of the study on Asian dinosaurs and paleoenvironments

国際恐竜シンポジウム
2008 予稿集

アジアの恐竜研究最前線

3.22(sat.)-3.23(sun.)

福井県立恐竜博物館 講堂



国際恐竜シンポジウム2008

～ アジアの恐竜研究最前線 ～

International Dinosaur Symposium in Fukui 2008

– Recent progress of the study on Asian dinosaurs and paleoenvironments –

3月22日(土)

オープニングセレモニー

10:00～ **開会の辞** 主催者代表 福井県教育長
祝辞 勝山市長

講演会

10:10～ **基調講演** 董 枝明 アジアの恐竜
 Dong Zhiming Dinosaur in Asia

10:30～ **講演 1**(座長:フィリップ カリー博士)

10:30～ 1 イワン ボロツキー・ユーリ ボロツキー アムール川(黒龍江)流域からのティラノサウルス類
 I. Yu. Bolotsky and Yu. L. Bolotsky Tyrannosaurids from the Amur (Heilongjiang) river basin

10:45～ 2 リンチェン バルスボルト モンゴルの非海成下部白亜系と恐竜発掘の必要性
 Rinchen Barsbold Non-marine Lower Cretaceous of Mongolia and necessity of Dinosaur Hunting

11:00～ 3 イ ユンナム・リンチェン バルスボルト 韓国 - モンゴル国際恐竜プロジェクト
 Yuong-Nam Lee and Rinchen Barsbold Korea-Mongolia International Dinosaur Project

11:15～ 4 東 洋一・柴田正輝 手取層群の新しい恐竜について
 Yoichi Azuma and Masateru Shibata New Dinosaur of the Tetori Group

11:30～ 5 藤田将人 手取層群の恐竜足跡化石
 Masato Fujita Dinosaur tracks from the Tetori Group

11:45～ 休憩

13:00～ **講演 2**(座長:イ ユンナム博士)

13:00～ 6 季 強 中国の羽毛恐竜と鳥類の起源
 Ji Qiang Chinese Feathered Dinosaurs and the Origin of Birds A brief historical review

13:15～ 7 彭 光照 中国南西部, 四川省自貢におけるジュラ紀の恐竜群集
 Peng Guangzhao Jurassic Dinosaur Assemblages in Zigong, Sichuan, southwestern China

13:30～ 8 李 大慶 中国甘肅省からのテリジノサウルス類の新発見
 Li Da-Qing New Discoveries of Therizinosauroid Dinosaurs from Gansu Province, P. R. China

13:45～ 9 呂 君昌 中国河南省梁川の後期白亜紀の脊椎動物化石群集
 Lu Junchang Vertebrate assemblages from the Late Cretaceous of Luanchuan, Henan Province, China

14:00～ 10 金 幸生 中国浙江省の卵化石
 Jin Xingsheng The Egg Fossils from Zhejiang Province, China

14:15～ 休憩

14:30～ **講演 3**(座長:呂 君昌博士)

14:30～ 11 バラブード スティーソン・エリック ビュフェトー タイの恐竜
 Varavudh Suteethorn and Eric Buffetaut Dinosaurs in Thailand

14:45～ 12 柴田正輝・プラトゥヤン ジンタサクル 日本・タイ恐竜プロジェクト2007によるタイ北東部ナコーン・ラチャシマでの発掘調査報告
 Masateru Shibata and Pratueng Jintasakul Initial Report of the Dinosaur Excavation Project 2007, in Nakhon Ratchasima, northeastern Thailand

15:00～ 13 富田幸光 日本産の中生代哺乳類 - その概観 -
 Yukimitsu Tomida An Overview of Mesozoic Mammals from Japan

15:15～ 14 エバ コッペルス アルバータ州北西部のワピチ層の花粉学的研究 - 新たなバキリノサウルス密集層を例として -
 Eva Koppelhus Palynology of the Wapiti Formation in the northwestern part of Alberta with special emphasis on a new *Pachyrhinosaur* bonebed.

15:30～ 15 フィリップ カリー アジアと北アメリカの白亜紀恐竜相
 Philip J. Currie Dinosaur Faunas from the Cretaceous of Asia and North America

15:45～ **総合討論** 司会:富田幸光

3月23日(日)

13:00～ **開会**

講師紹介

13:15～ **普及講演** 董 枝明 中国の恐竜公園
 Dong, Zhiming Dinosaur Parks in China

13:45～ フィリップ カリー アジアと北アメリカの獣脚類
 Currie, Philip Theropods of Asia and North America

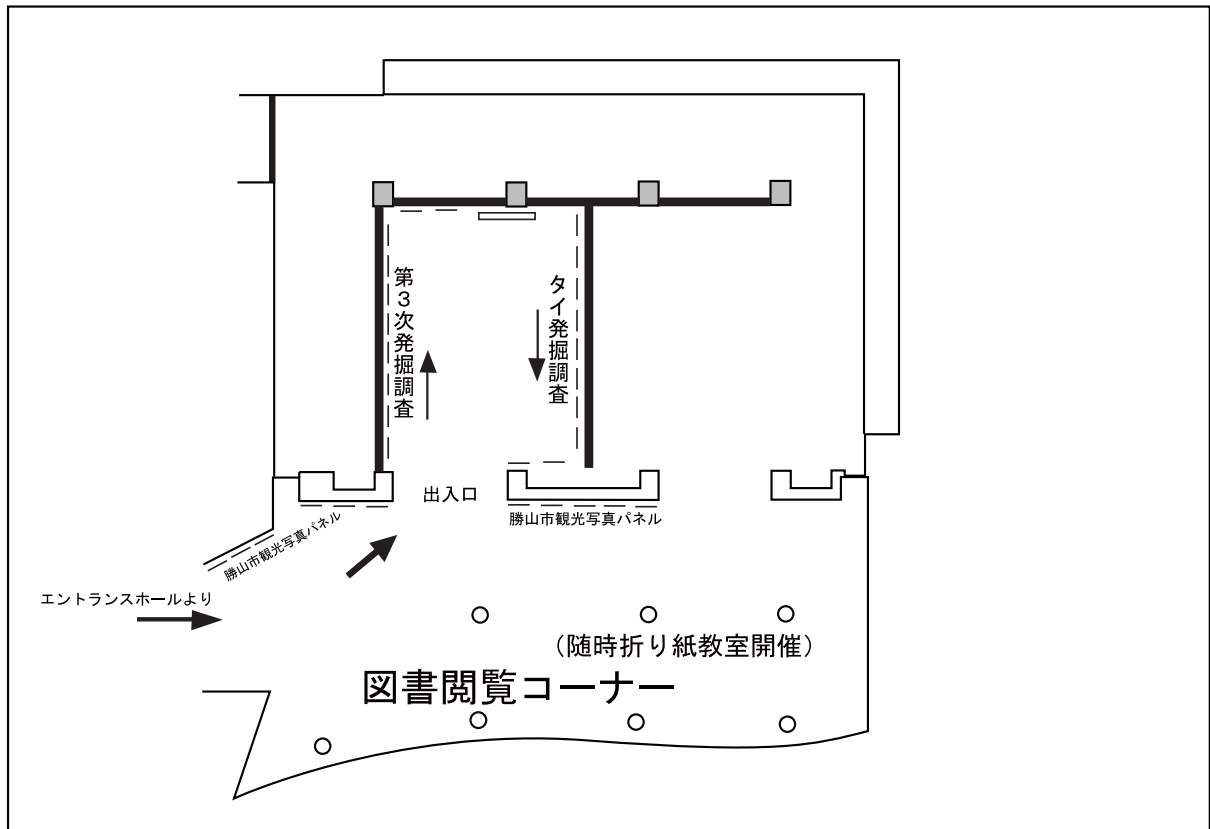
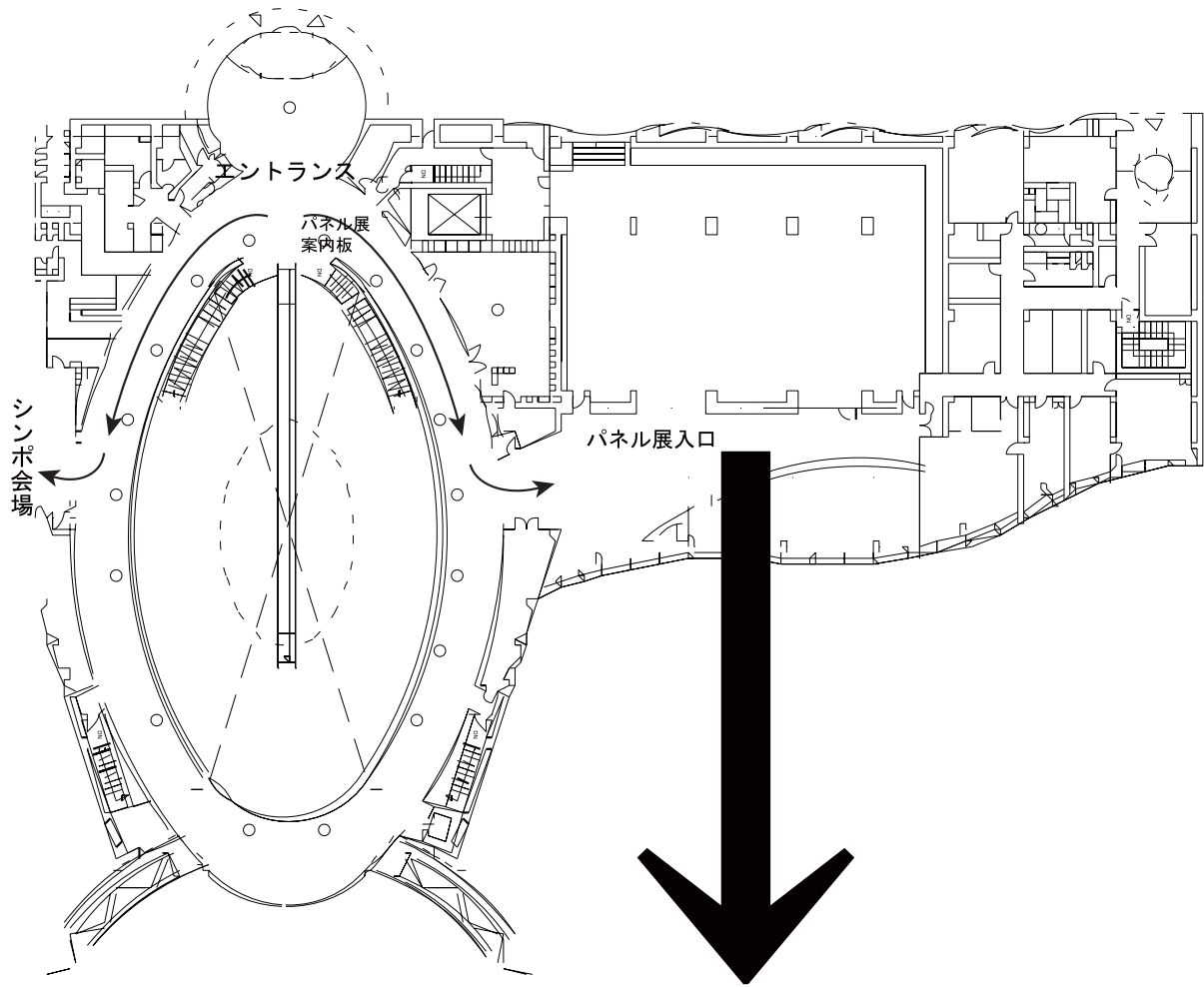
14:15～ 東 洋一 福井県の恐竜
 Azuma, Yoichi Dinosaur of Fukui

14:45～ **パネルディスカッション**

15:30～ **総合討論・質疑応答**

15:45～ **閉会の辞** 主催者代表 福井県立恐竜博物館副館長

メインエントラスからシンポジウム会場とパネル展への2径路



普及講演

(13 : 00 ~ 14 : 45)

- ・ 董 枝明 (Dong, Zhiming) 中国科学院古脊椎動物古人類研究所
「中国の恐竜公園」
(Dinosaur Parks in China)
- ・ フィリップ・カリー (Currie, Philip) アルバータ大学
「アジアと北アメリカの獣脚類」
(Theropods of Asia and North America)
- ・ 東 洋一 (Azuma, Yoichi) 福井県立恐竜博物館
「福井県の恐竜」
(Dinosaurs of Fukui)

パネルディスカッション

(14 : 45 ~ 15 : 30)

参加者

董 枝明, 季 強, 彭 光照, 李 大慶, 呂 君昌, 金 幸生,
イ・ユンナム, リンチェン・バルスボルド, イワン・ボロツキー,
バラブード・スティーソン, フィリップ・カリー, エバ・コッペ
ルス, 富田幸光, 藤田将人, 東 洋一, 柴田正輝

平成20年3月23日(日)

会場: 福井県立恐竜博物館 講堂

主催: 福井県立恐竜博物館

同時開催(シンポジウム期間中)

- ・ 恐竜折り紙教室(3F ダイノライブラリー)終日
- ・ パネル展(3F 特別展示室)終日
- ・ 北谷とタイの恐竜化石展示(常設展示室1F)終日
- ・ 親子恐竜画教室(2F 研修室)13:00~15:00(23日のみ)

同時通訳レシーバー使用方法

- 1) 本日のセッションは同時通訳にてお聞きいただけます。お好みのチャンネルに合わせてお聞きください。
- 2) 電源のオン/オフ、音量はボリュームスイッチを回して調節してください。
- 3) 同時通訳レシーバーは、お帰りの際、回収ボックスに入れてください。



How to use the Simultaneous Interpretation Receiver

- 1) Simultaneous interpretation is provided in Japanese and English.
Select the channel to the language you wish to listen.
- 2) Turn on and adjust the volume by turning the volume switch.
- 3) PLEASE PUT THE RECEIVER IN THE BOX WHEN LEAVING.



国際恐竜シンポジウム2008

- アジアの恐竜研究最前線 -

基 調 講 演

PROFIELE

講師プロフィール



董 枝明
(ドン ジミン)

中国科学院古脊椎動物・古人類研究所教授。
恐竜、とくに草食恐竜。中国の恐竜研究の権威。



Dinosaurs in Asia

Dong Zhiming

Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica

Although the study of dinosaurs in Asia began a century ago, the fundamental investigations were made during the second half of 20th century, particularly during the last 25 years. In size of collections of the described genera and species, Asia is very close to that of North America. This is not surprising, for dinosaurs have been intensively collected on that continent for more than a hundred years. However, the science of dinosaur studies in Asia is just beginning. And the main excavation of Asian dinosaurs concentrated in Mongolia and China. In recent years, the studies of dinosaurs also started in Thailand, Japan, and Korea.

Asiatic genera and species constitute about a quarter of all the dinosaurs known in the world. The study of dinosaurs in Asia did not only greatly expand the list of the dinosaurs of the world but also contributed much to the solving of many evolutionary problems concerning dinosaurs and their distribution (Rozhdestvensky, 1975; Dong, 1992; Jerzykiewicz and Russell, 1993 and Xu et al., 2005). The dinosaurs from Asia, which have the unique features of nativity, localization includes therizinosaurs, oviraptors and psittacosaur. Asia has become famous as an abundant source of dinosaurian remains.

Over the past decade, great progresses had been and are still being made in Asia in advancing of our knowledge of dinosaurs. Almost every month, some new genera and species are described and/or published.

There are about 278 locations of dinosaurs discovered from the late Triassic through to end of the Cretaceous. Evidence for Jurassic and Cretaceous dinosaurs is plentiful. The locations yielding dinosaur footprints and/or tracks increased in Asia. Some locations of Cretaceous have produced eggs, fragmentary eggshell and nests.

So far, more than 220 genera of dinosaurs have been described and named in Asia (P. Dodson per. com.). Particularly, the latest decade, discoveries of the “feathered dinosaurs” are a focal point for the research and excavation of dinosaurs in this region. It is expected that more dinosaur researchers will focus in these areas, and the day when the number of Asian dinosaurs surpasses that of the North American won't be long.

I. History on dinosaur of Asia

In this paper, a comprehensive discussion of Asian dinosaur research history is presented:

I-1 Dinosaurs from India

Dinosaurs from India were first described by Captain Sleeman in 1828. The first systematic description of Indian dinosaur is the *Titanosaurus indicus* from the Lameta Formation of the Late Cretaceous by Lydekker in 1877. The *Titanosaurus* is first named dinosaur in Asia.

The *Barapasaurus* from the Lower Jurassic of the Kota Formation was a primitive sauropod discovered in India. The Late Triassic *Walkeria* from India is similar to *Procompsognathus* of Germany, *Coelophysis* of North America.

I-2 Central Asia Hardrosaur fauna

A duck-billed dinosaurian fauna was discovered from the central and northeastern Asia within early decades of the last century. Russian geologists discovered remains of dinosaurs at Kyzyl Kum in the Transbaikalian region and along the Heilongjiang (Amur) River (Riabinin 1915, 1925, 1930). The most important fossil was the

hadrosaur *Mandschurosaurus amurensis*. The skeleton of the hadrosaur is now exhibited at the Central Geological Museum in St. Petersburg.

In the 1930s of the 20th century, in Central Asia, another, possibly more interesting dinosaur is represented by the back part of skull of a dome-headed hadrosaur, *Jaxartosaurus aralensis* (Riabinin 1939), collected from Hazakstand of the central Asia.

Japanese found another one during the 30s at Sachalinen Island. After the studies by Nagao, it was named *Nipponosaurus sachalinensis*. The latter specimen is now preserved in Hokkaido University in Japan. In recent years, in the Russian Far East Area, from The Tsagayan Group of the Late Cretaceous stratum, Russian paleontologists L.A. Nesson and Y. Bolotsky found the several sites of dinosaurs, and collected many dinosaur bones from blagoveshchensk and Kundur sites. Among them, the most abundant ones belong to *Amurosaurus*, and *Olorotitan arharensis*, a lambeosaurin hadrosaur. This hadrosaur Fauna of Asia is similar to those of North America from the Late Cretaceous.

1-3 The Central Asiatic Expedition of the American Museum of Natural History

The Central Asiatic Expedition of the American Museum of Natural History in New York by the expedition leader Roy Chapman Andrews, who worked for ten years exploring Gobi of Mongolian. With these expeditions began one of the most notable chapters in the history of hunting dinosaurs of Asia. The Central Asiatic Expedition First found the Dinosaurian nest from Gobi of Mongolia.

Our story thus resumes after the end of the “Cold War.” USSR was disassembled, Mongolia was no longer under her tight controls, and while China started the improvement and Open policy and opened up its door to the world. Many cultural and scientific exchanges between the east and west became a huge flow among the scientists. Young western paleontologists were very eager to understand the geology and the abundant fossils of the central Asia Gobi, perhaps for re-experiencing the glories of the old day, and reviewing the shameful pirating acts of the previous westerners. American returned Gobi, and discovered several new dinosaurian site and remains. A well-known find was an embryo of the *Oviraptor*.

1-4 Dinosaur collecting in China

Dinosaur collecting in China can be divided into four phases. From 1902 to 1933, some missionaries and several expeditionary teams were mainly from western world, including the Central Asiatic Expedition of American Museum (1922-1930) and the Sino-Swedish Expedition (1927-1935).

Around 1928, Chong Chein Young, S. T. Chang, and Gon-lu Wang returned to China from Germany after they graduated from the field of paleovertebrate. They dedicated themselves into the education and researches of the paleovertebrate of China. Among them, C. C. Young had accomplished the most. From 1933, he devoted all his research efforts to paleo-reptiles, particularly on the excavations of the dinosaurs from Lufeng Basin. His work laid the foundation for the Chinese Dinosaurology research.

The third phase lasted from 1949 to 1979. The researches of Chinese dinosaurs entered into a development stage, mainly in Shandong Peninsula, Sichuan Basin, Inner Mongolia and Xinjiang areas. New dinosaur specimens were collected, including skeletons of *Mamenchisaurus*, *Tsintaosaurus*, *Omeisaurus*, *Toujiangosaurus*, *Shunosaurus*, and *Shantungosaurus*.

During the past two decades, China has metaphorically opened its door, and Chinese dinosaur studies have advanced greatly. Several international cooperations were organized, including the Canada-China Dinosaur Project (CCDP), the Sino-Japanese Silk Road Dinosaur Expedition, and Sino-Belgian Dinosaur Expedition, as well as Japan-China-Mongolia. The period represents a new stage in the study of Chinese dinosaurs. These projects have become a focus for understanding the Chinese dinosaurs. The discoveries of the ancient birds and

the feathered small theropods dinosaur fossils in China pushed the Chinese dinosaur researches to a new high. So far, more than 160 genera and species of dinosaurs have been described and named in China.

To protect fossil natural resources of dinosaurs, four dinosaur parks and six dinosaur Museums have been established in China, such as Zigong Dinosaur Museum (Sichou Province), Lufeng Dinosaur Museum (Yunan Province), Zhucheng Dinosaur Museum (Shandong Province), Erlin Dinosaur Museum (Inner Mongolia), Jiayin Dinosaur Museum (Heilongjian Province), and Xiao-Xin-An Dinosaur Museum (Heilongjian Province).

I-5 The Dinosaur Remains from Indochina

The first dinosaur remains to be reported from South East Asia were apparently bone fragments found by the French Geologist Josue-Heilmann Hoffet in southern Laos (Hoffet, 1933, 1936). He reported the occurrence of titanosaurids and hadrosaurids from a locality where is situated near the border between Vietnam and Laos. Recently, French paleontologist Philippe Taquet led a expedition and found Hoffet's site. They excavated new material including iguanodontids and sauropods. This poorly known assemblage from Laos apparently belongs to the same fauna as that the Khok Kruat Formation of the Early Cretaceous, (or Equivalent) of Thailand.

During the past decade our knowledge about the dinosaurs of Thailand has vastly increased, numerous fossils of Triassic, Jurassic, and Cretaceous were documented. These great results were inseparable from the Dinosaur Research Center of Department of Mineral Resources and Thai-French Join Dinosaur expeditions. Most of the Mesozoic vertebrate-bearing localities of Thailand are on the Khorat Plateau, in the northeastern part of the country, where Mesozoic continental sediments reach a thickness of several thousand meters, and range in age from the Late Jurassic to late Early Cretaceous.

Dinosaur fossils found in the Phu Kradung Formation include teeth theropods several robust, spoon-shaped sauropod teeth resembling those of the euhielopodids from the Jurassic-Early Cretaceous of China, a femur of a small ornithomimid, resembling *Yandusaurus* from the Jurassic of China, and a stegosaur vertebrae closed to *Wurhosaurus* from Early Cretaceous of China. It seems to suggest that Thai dinosaur fauna of the Late Jurassic related with those of China.

The Sao Khua Formation of the Early Cretaceous yielded well-known dinosaur fauna in Thailand. In the Sao Khua Formation. *Phuwiangosaurus* is a well-known sauropod with slender teeth that is like *Nemegtosaurus*-like teeth. It might be referred to titanosaurid.

Siamotyrannus isanensis is a primitive Tyrannosaurid from the Sao Khua Formation. The theropod was probably reaching up to 7 meters in length, and described by Buffetaut, Suteethorn, and Tong in 1996.

The Khok Kruat Formation has yielded a well-known *Psittacosaurus*, which was discovered as typical member of the Lower Cretaceous in northeastern Asia. A fragmentary lower jaw was named *P. sattayaraki* in 1992 (Buffetaut and Suteethorn, 1994).

There are many footprints found at Phu Feak Park, Kalasin Province. This is Phra Wihan Formation. A recent fascinating discovery is that of very dinosaur eggs, possibly of theropods, including one with the remains of an embryo (Buffetaut et al., 2005).

In 2001, a new dinosaur site museum was constructed at Phu Kum Khao, Kalasin province. Here visitors can see bones or replicas in their original positions in the sandstone. Recently, a new international collaboration, Thai-Japan Dinosaur Excavation Project (2007-2009) is working at Ban Sapan Hin, Ban Tak District, Tak Province.

I-6 Japanese Dinosaurs

In 1978, Dr. Tetsuro Hanai of the University of Tokyo and Tomoki Kase of the National Science Museum found a reptilian bone in Miyako Group of the Early Cretaceous of Iwaizumi-cho, Iwate prefectural.. This is a

humerus of a sauropod. It became the first record of dinosaur fossils within the current Japanese territory. This specimen was identified as a Diplodocidae (*Mamenchisaurus* sp.) by Hasegawa in 1991.

The Tetori Group is exposed and distributed in western Japan. The Tetori Group is subdivided into three subgroups, i.e. Kuzuryu, Itoshiro, and Akaiwa in ascending order, and ranges from the Late Jurassic to the Early Cretaceous in age. The Tetori Group shows a characteristic transition of sedimentary environments from marine to freshwater through brackish water environments. The first discovery of the dinosaur remain in Tetori Group was made in 1985. It was an isolated single tooth of carnivorous dinosaur. This tooth was found by a litter girl at the “fossil wall” of Kuwajima in Shiramine Village, Ishikawa Prefecture.

The Tetori Group Dinosaur Excavation Project was organized by Dr. Yoichi Azuma from the Fukui Prefectural Museum expeditions to the Tetori Group in 1990s. Katsuyama is a most rich dinosaur locality in Fukui. A dromaeosaurid - *Fukuiraptor* and an Iguanodontid - *Fukuisaurus* were collected from this quarry (Azuma and Tomida, 1997). The Fukui Prefectural Dinosaur Museum has been established at Katsuyama by local administrative government.

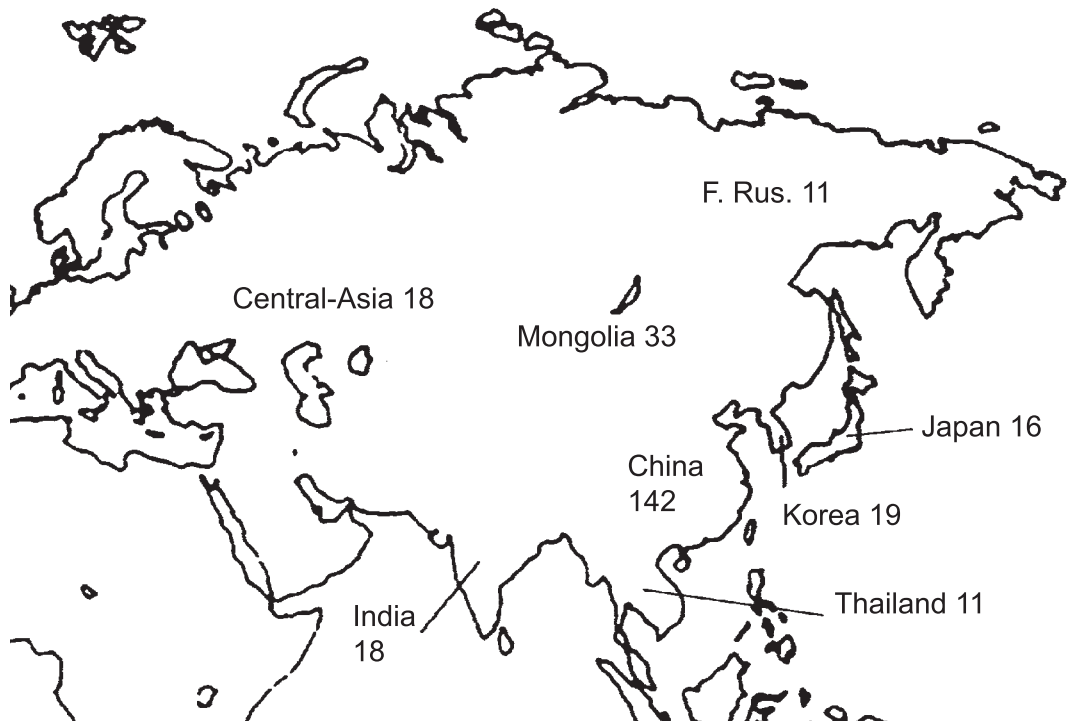
I-7 Dinosaur remains from Korea

The dinosaur remains of Korea mainly found from the Lower Cretaceous rocks. Several dinosaur bones came from Tabri, Euseong County, North Gyeongsang Province, south-eastern Korea. Although the material of dinosaurs is fragment, the specimens have been identified as sauropods (diplodocids); theropods (dromaeosaurids) and a small ornithomimid.

More than 3000 tracks of dinosaurs were found from the Lower Cretaceous Gyeongsang Group in Gyeongsang Province. Most of tracks are of the bipedal iguanodont and theropods, and some of them the quadrupedal sauropods. The dinosaurs of Korea probably originated in Asiatic continent and spread eastward to join the Early Cretaceous Tetori dinosaurs of Japan.

II. Latest discoveries and research about Ceratopsian Dinosaurs of Asia

The primitive Ceolurosauria and Ceratopsia were found from early Late Jurassic beds of Central Asia. The evidence for later ceratopsia originated from basal ceratopsia - *Archaeoceratops*, *Liaoceratops*, *Auroraceratops* in Asia Continent (Dong and Azuma, 1997; Xu et al., 2004; You et al., 2005). During the Early Cretaceous, these small basal ceratopsians moved to North America continent. Several small and primitive tyrannosaur-like dinosaur *Dilong*, *Guanlong* from the Late Jurassic - Early Cretaceous (Xu et al., 2006) are possibly a basal tyrannosaurs which migrated to American Continent during late Cretaceous.



The distribution of dinosaurian sites in Asia
 アジアにおける恐竜発掘地



A skeleton of the *Mandschurosaurus* in Jiayin Dinosaur Museum, Hielongjian Province
 黒龍江省嘉蔭恐竜博物館にあるマンチュロサウルスの骨格



A lot of bones of *Hadrosaurs* were collected from Wu-lagia site, Jiayin County, Heilongjian Province in 2004
 2004年 , ハドロサウルスのたくさんの骨が黒龍江省嘉蔭郡の Wu-lagia から採取された



A.



B.

A lambeosaurin hadrosaur, *Olorotitan arharensis* from the Kundur, Russian Far East Area A.Skull; B, Reconstruction of the *Olorotitan arharensis* (after Y. Bolotsky)
 ロシア極東地域クンダーから産出したランベオサウルス類オロロティタン・アルハレンシス . A , 頭骨 ; B , オロロティタン・アルハレンシスの復元図 (Y . ボロツキー氏による)



Roy Chapman Andrews in Gobi, Mongolia
モンゴル、ゴビ砂漠でのロイ・チャップ
マン・アンドリュース



The first dinosaur nest was collected from the Flaming
Cliffs by R. Andrews' team in 1923

はじめての恐竜の巣（化石）が1923年にアンドリュース
隊によってフレイミング・クリフで発見された



Dr. C. C. Young's Statue in Lufeng Basin. Here he found the first complete skeleton of *Lufengosaurus* in 1938.
禄豊盆地にある C. C. Young（楊 鐘健）博士の彫像。1938年、Young 博士がルーフェンゴサウルスの
完全な骨格をここで発見した



Dinosaurian eggs from China
中国の恐竜の卵化石



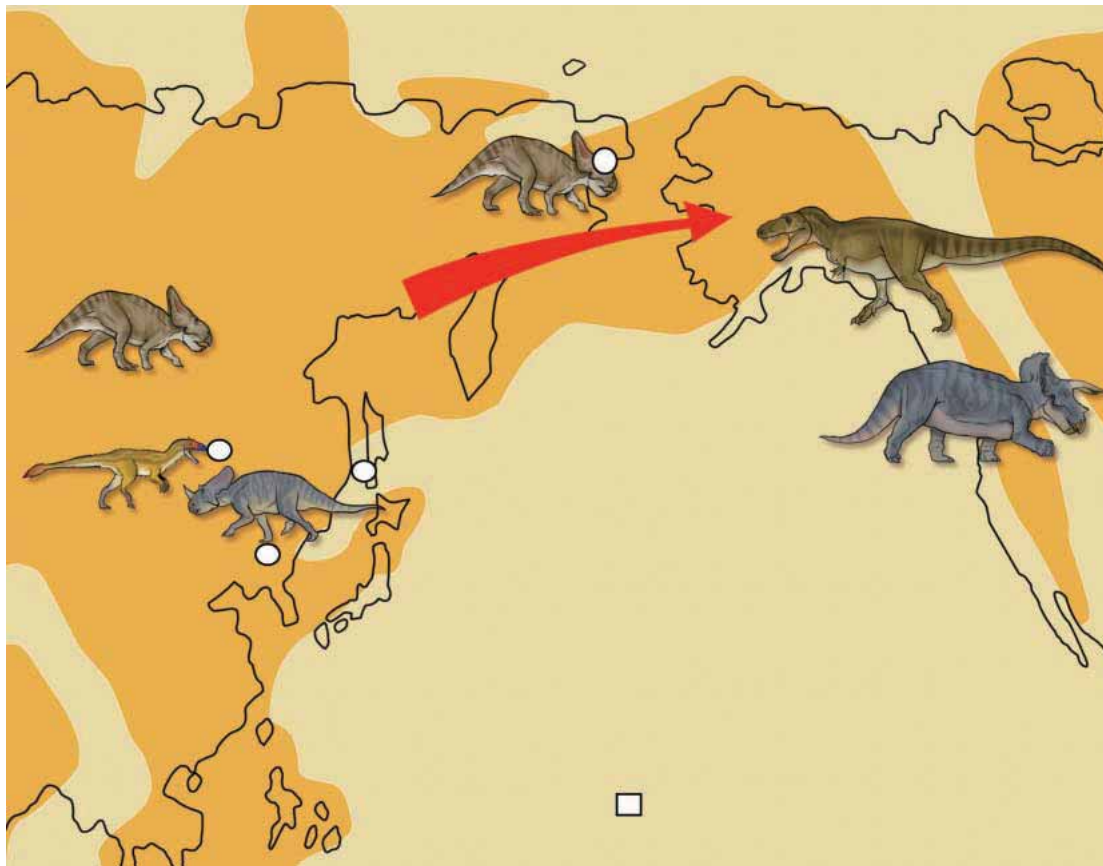
Chinese dinosaurian eggs entered the Guinness Book of World Records.
中国の恐竜類の卵がギネスブックの世界記録として登録される



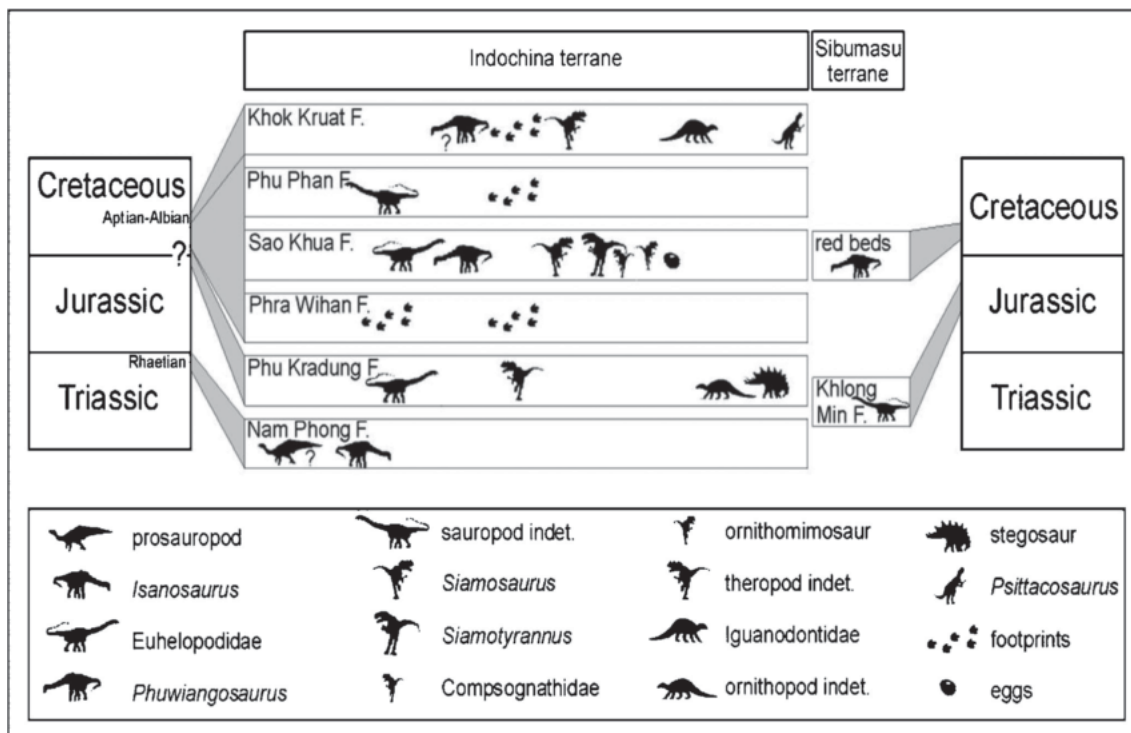
Japan-China-Mongolia dinosaurian excavation in Gobi
ゴビ砂漠での日本 - 中国 - モンゴル共同の恐竜発掘



Phu Kum Khao Dinosaur Site Museum in Thailand
タイの Phu Kum Khao の恐竜発掘地に建てられた博物館



Basal ceratopsia moved
祖先型の角竜類の移動



Dinosaurs and their horizons in Thailand
タイの恐竜と層準

アジアの恐竜

董 枝明

中国科学院古脊椎動物・古人類研究所

アジアにおける恐竜の研究は1世紀前に開始されたが、基礎的な研究が行なわれるようになったのは20世紀後半（特に20世紀最後の25年間）である。これまでに記載された恐竜の属や種のコレクションは、その規模が北米大陸由来のものに匹敵する。これは驚くべきことではない。何故ならば、アジア大陸では、100年以上にわたって恐竜の化石の収集に力が注がれてきたからである。しかしながら、アジアにおける恐竜の科学的な研究は、今始まったばかりである。アジアの恐竜の主な発掘地は、モンゴルと中国に集中している。近年では、タイ、日本、韓国でも、恐竜の研究が開始されている。

アジアで発見されている恐竜の属と種は、世界中で発見されている全ての恐竜のおよそ1/4を占めている。アジアにおける恐竜の研究は、世界中の恐竜のリストを大幅に増やしただけでなく、恐竜とその分布に関する多くの進化学的問題の解決に多大な貢献をした（Rozhdestvensky, 1975; Dong, 1992; Jerzykiewicz and Russell, 1993）。アジア由来の恐竜としては、テリジノサウルス類、オピラプトル類、プシッタコサウルス類が挙げられ、独特の起源と局地的特性を有している。アジアは、“恐竜化石の宝庫”として有名になっている。

アジアにおいては、恐竜に関する我々の知識が過去10年間で大いに増大し、現在でもなお増大している。ほぼ毎月、いくつかの新しい属や種が記載/報告されている。

およそ278カ所において、三畳紀後期～白亜紀終期の地層から恐竜の化石が発見されている。ジュラ紀や白亜紀に恐竜がいたという証拠が豊富に存在する。アジアでは、恐竜の足跡や歩行跡の化石が産出する地区が増えている。数カ所では、白亜紀の地層から恐竜の卵やその破片、巣の化石が産出している。

アジアでは、これまでに220属以上の恐竜が記載され、命名されている（P. Dodson 私信）。最近“羽毛のある恐竜”が発見されたが、これがきっかけとなって、この地域における恐竜の研究と発掘が進められている。より多くの恐竜の研究者たちがアジアの諸地域に注目すると期待されており、アジアで発見された恐竜の数が北米大陸で発見された数を凌ぐ日も、そう遠くはないと考えられる。

・アジアの恐竜研究の歴史

本稿では、アジアの恐竜研究の歴史に関する包括的な議論が述べられている。

- 1.

インド産の恐竜は、1828年に Captain Sleeman によって最初に記載された。インドの恐竜のうち最初に体系づけられて記載されたものは、白亜紀後期の Lameta 累層から産出したティタノサウルス・インディクスである（Lydekker, 1877）。ティタノサウルスは、アジアで最初に命名された恐竜である。

ジュラ紀前期の Kota 累層から出土したバラパサウルスは、インドで発見された原始的な竜脚類であった。インドで発見された三畳紀後期のワルケリアは、ドイツで発見されたプロコンプソグナトゥスや、北米大陸のコエロフィシスと類似している。

- 2. 中央アジアのハドロサウルス動物群

前世紀の早期の数十年間に、中央アジアと北東アジアでアヒルのような嘴を持った鳥脚類（ハドロサウルス類）が発見された。ロシアの地質学者は、バイカル湖を横断する地域のキジルクム砂漠および黒龍江（アムール川）に沿った地域において、恐竜の化石を発見した（Riabinin, 1915, 1925, 1930）。

最も重要な化石は、ハドロサウルス類のマンチュロサウルス・アムレンシスであった。このハドロサウルス類の骨格は、現在、サンクトペテルブルクの中央地質学博物館で展示されている。

これとは別の、より興味深いと思われる恐竜の化石が、1930年代に中央アジアの Hazakstand で採集された。それは、ドーム型の頭部を持つハドロサウルス類のジャクサルトサウルス・アラレンシスの頭蓋骨の後方部分であった。

同じく1930年代に、日本の研究者が樺太で別の恐竜の化石を発見した。その恐竜は、長尾によって研究された後、ニッポノサウルス・サハリネンシスと命名された。この化石標本は、現在、北海道大学で保管されている。近年、ロシア極東地域では、ロシアの古生物学者 L. A. Nessov と Y. Bolotsky が白亜紀後期の Tsagayan 層群においていくつかの恐竜化石産出地点を発見し、ブラゴベシチェンスクおよびクンダーという地区から多くの恐竜の骨を収集した。それらの骨のうち最も多かったものは、アムロサウルスとオロロティタン・アルハレンシス（ランベオサウルス類に属するハドロサウルス類の一種）の骨であった。このアジアにおけるハドロサウルス動物群は、白亜紀後期の北米大陸におけるハドロサウルス動物群と類似している。

- 3.

アメリカ自然史博物館（ニューヨーク）の中央アジア探検隊（隊長：Roy Chapman Andrews）は、10年間にわたってモンゴルのゴビ砂漠を探検した。これらの探検により、アジアの恐竜発掘の歴史において最も注目に値する時期の1つが始まったのである。この中央アジア探検隊は、モンゴルのゴビ砂漠において初めて恐竜の巣を発見した。

我々の物語は、“冷戦”の終結後に再び始まる。ソビエト社会主義共和国連邦（USSR）は崩壊し、モンゴルはもはやUSSRの強い管理を受けなくなった。一方、中国は“改革・開放”政策をスタートさせ、世界に向けて門戸を開放したのである。科学者の間でも、東西間の文化と科学の交流が大きな潮流となった。西欧諸国の若い古生物学者たちは、中央アジア・ゴビ砂漠の地質と豊富な化石に関して、理解することを熱望した。それはおそらく、古き時代の栄光を再び体験しようとするため、および、過去の西欧人たちが犯した恥ずべき略奪行為を反省しようとするためであった。米国人もゴビ砂漠に戻り、新たな恐竜化石産出地点をいくつか発見して化石を採集した。よく知られた発見として、オピラプトルの胚の発見が挙げられる。

- 4.

中国における恐竜の化石の収集は、4つの時期に分けることができる。1902年から1933年までの時期は、主に西側世界から来た宣教師の団体やいくつかの探検隊（アメリカ自然史博物館の中央アジア探検隊 [1922～1930] や中国 - スウェーデン探検隊 [1927～1935] を含む）によって恐竜の化石が収集されていた。

1928年の前後には、Chong Chein Young, S. T. Chang, Gon-lu Wang がドイツで古脊椎動物学を修めた後に中国に帰国した。彼らは、中国における古脊椎動物学の教育と研究に身を捧げた。彼らのうち、C. C. Young が最も多くの業績を残した。C. C. Young は、1933年から自身の研究努力の全てを古爬虫類の研究に向け、特に禄豊盆地での恐竜の発掘に力を注いだ。彼の研究は、後の中国恐竜学研究の基礎となったのである。

第3の時期は、1949年から1979年まで続いた。中国の恐竜研究は発展段階に入り、主に山東半島、四川盆地、内モンゴル自治区および新疆ウイグル自治区において、恐竜の化石が収集された。新しい恐竜の化石標本が収集されたが、その中にはマメンチサウルス、チンタオサウルス、オメイサウルス、トウジャンゴサウルス、シュノサウルス、シャントウゴサウルスの骨格標本が含まれている。

この20年の間、中国はいわば門戸を開放しており、中国における恐竜研究は大いに進歩している。いくつかの国際的な共同研究が計画され、その中には日本 - 中国 - モンゴル共同研究プロジェクトと

ともに、カナダ - 中国恐竜プロジェクト、中国 - 日本シルクロード恐竜調査プロジェクト、および中国 - ベルギー恐竜調査プロジェクトが含まれていた。この時期における状況は、中国の恐竜研究が新たな段階に入ったことを表わしている。上記の各プロジェクトでは、中国の恐竜を理解することに力が注がれるようになってきている。古代の鳥類や羽毛のある小型獣脚類の化石が中国で発見されたことは、中国の恐竜研究を新たな高みに押し上げた。中国では、現在までに160以上の属や種の恐竜が記載され、命名されている。

中国では、恐竜の化石という“天然資源”を保全するために、4カ所の恐竜公園および6カ所の恐竜博物館（自貢恐竜博物館 [四川省]、禄豊恐竜博物館 [雲南省]、鄒県恐竜博物館 [山東省]、エルリン恐竜博物館 [内モンゴル自治区]、嘉蔭恐竜博物館 [黒龍江省]、小興安恐竜博物館 [黒龍江省]）が設立された。

- 5 .インドシナ半島で発見された恐竜の化石

東南アジアにおいて報告されるべき最初の恐竜の化石は、明らかに、フランスの地質学者 Josue-Heilmann Hoffet によって南ラオスで発見された骨の破片である (Hoffet ,1933 ,1936) . Hoffet は、ベトナムとラオスの国境に近い場所からティタノサウルス類とハドロサウルス類を発見したと報告した。近年、フランスの古生物学者 Philippe Taquet は探検隊を率いてこの地域を訪れ、Hoffet の恐竜化石産出地点を発見した。彼らは、イグアノドン類と竜脚類を含めた新たな化石を発掘した。このほとんど知られていないラオス産出の化石の群集は、明らかに、タイの白亜紀前期の Khok Kruat 累層の化石と同じ動物群に属するものである。

この10年間でタイの恐竜に関する我々の知識は大いに増大しており、三畳紀、ジュラ紀、白亜紀の化石が多数記録された。これらの偉業は、鉱物資源局の恐竜研究センターおよびタイ - フランス合同恐竜調査なくしてはなし得なかった。タイにおいて中生代の大部分の脊椎動物を産する場所は、タイ北東部のコラート高原である。この場所では、中生代の大陸の堆積物が厚さ数千メートルに達しており、その年代はジュラ紀後期から白亜紀後前期に及んでいる。

Phu Kradung 累層で発見された恐竜の化石には、獣脚類の歯および数個の頑丈なスプーン型の竜脚類の歯（これらは、中国のジュラ紀から白亜紀前期の地層で発見されたものと類似している）、小型の鳥脚亜目の動物群（これらは、中国のジュラ紀の地層から出土したヤンデユサウルスと類似している）、およびステゴサウルスの脊椎骨（これは、中国の白亜紀前期の地層から出土したウロサウルスのものと類似している）が含まれる。このことは、タイにおけるジュラ紀後期の恐竜が中国の恐竜と関連することを示唆しているように見える。

白亜紀前期の Sao Khua 累層からは、タイでよく知られた恐竜が産出した。Sao Khua 累層では、プウィアンゴサウルスがよく知られた竜脚類であり、ネメグトサウルスの歯に似た細長い歯を有する。これは、ティタノサウルス上科に属すると考えられる。

シャモティラヌス・イサネンシスは、Sao Khua 累層から出土した原始的なティラノサウルス類である。この獣脚類は体長が7メートルに達すると考えられており、1996年に Buffetaut ,Suteethorn ,Tong によって記載された。

Khok Kruat 累層からは、よく知られた恐竜であるプシッタコサウルスの化石が産出している。この恐竜は、北東アジアの白亜紀前期の地層に典型的なものである。不完全な下顎の化石は、1992年にプシッタコサウルス・サッタヤラキと命名された (Buffetaut and Suteethorn ,1994) .

カラシン県の Phu Feak 公園では、足跡の化石が数多く発見されている。これは、Phra Wihan 累層である。近年の魅力的なトピックは恐竜の卵の化石が発見されたことであり、この恐竜は獣脚類であると考えられ、恐竜の胚の化石も一緒に発見された (Buffetaut ほか 2005) .

2001年には、カラシン県の Phu Kum Khao に、恐竜化石産出地博物館が新しく設立された。ここでは恐竜の骨の実物や複製物が発見された時と同じ位置で砂岩に埋まっている様子を観察することがで

きる。最近は、新たな国際的共同研究であるタイ - 日本恐竜調査プロジェクト（2007～2009）が、タク県バン・タク郡の Ban Sapan Hin で開始された。

- 6 .日本の恐竜

1978年に、東京大学の花井哲郎博士と国立科学博物館の加瀬友喜は、岩手県岩泉町の白亜紀前期の宮古層群において、爬虫類の骨の化石を発見した。この骨は、竜脚類の上腕骨である。この発見は、現在の日本の領土内における最初の恐竜化石の記録となった。この化石標本は、1991年に長谷川によってディプロドクス科（マメンチサウルスの一種）であると同定された。

手取層群は西日本に分布し露出している。手取層群は、3つの亜層群に分けられる。それらは、下から上に向かって九頭竜亜層群、石徹白亜層群、赤岩亜層群であり、年代はジュラ紀後期から白亜紀前期に及ぶ。手取層群では、堆積環境の特徴的な推移（海水 汽水 淡水）が示される。手取層群において最初に恐竜の化石が発見されたのは1985年で、肉食恐竜の歯1本であった。この歯は、石川県白峰村桑島の“化石の壁”において、一人の少女によって発見された。

1990年代には、福井県立博物館の東洋一博士によって、手取層群恐竜調査プロジェクトが企画された。勝山市は、福井県において恐竜の化石が最もよく産出する場所である。勝山市の採石場から、ドロメオサウルス類のフクイラプトルとイグアノドン類のフクイサウルスの化石が収集された（東・富田, 1997）。勝山市には、県立の恐竜博物館が設立された。

- 7 韓国で発見された恐竜の化石

韓国における恐竜の化石は、主に白亜紀前期の岩盤から発見されている。韓国南東部・キョンサン北道ユージョン郡のタブリから、いくつかの恐竜の骨が産出した。これらの恐竜の骨はいずれも断片的であったが、標本は竜脚類（ディプロドクス類）獣脚類（ドロメオサウルス類）および小型の鳥脚類であると同定されている。

ギョンサン道の白亜紀前期のギョンサン層群からは、3000以上の恐竜の足跡が発見された。足跡の大部分は2足歩行をするイグアノドン類と獣脚類のものであったが、いくつかの足跡は4足歩行をする竜脚類のものであった。韓国の恐竜は、おそらくアジア大陸で誕生して東方に広がり、日本で白亜紀前期の手取層群の恐竜になったと考えられる。

. アジアの角竜亜目の恐竜に関する最近の発見と研究

原始的なコエルロサウルスと角竜類の恐竜の化石が、中央アジアのジュラ紀後期の前期の地層から発見された。これは、アジア大陸では、後期の角竜類の恐竜が、根本付近に位置する祖先型の角竜類（アーケオケラトプス、リアオケラトプス、オーロラケラトプス）から発生したということを示す証拠である（Dong and Azuma, 1997; Xu ほか 2004; You ほか 2005）。白亜紀前期の間に、これら小型の祖先型の角竜類恐竜は北米大陸に移動した。ジュラ紀後期から白亜紀前期にかけて生存した小型で原始的なティラノサウルス様恐竜のディロングやグアンロング（Xu ほか 2006）は、おそらく祖先型のティラノサウルス類であり、白亜紀後期の間にアメリカ大陸に移動したと考えられる。

一般講演

PROFILE

講師プロフィール



イワン・ボロツキー

ロシア科学アカデミー極東支部地質自然研究所研究員。極東地域の恐竜、特にハドロサウルス類の研究。



リンチェン・バルスボルト

モンゴル科学アカデミー古生物学センター長。小型獣脚類恐竜の研究。モンゴルの恐竜研究の権威。



イ・ユンナム

韓国地質資源研究院主任研究員。韓国の恐竜研究。



東 洋一

福井県立恐竜博物館副館長。手取層群や中国の恐竜研究。



藤田将人

富山市科学博物館主任。恐竜足跡化石。富山県の手取層群の恐竜の研究。



季 強 (ジー チャン)

中国地質科学院地質研究所教授。羽毛恐竜、中国中生代熱河生物群の研究。



彭 光照 (ペン ガンザオ)

自貢恐竜博物館副館長・教授。ワニ化石、四川省の恐竜の研究。



李 大慶 (リー ダーチン)

甘肅省地勘局第三地質産産勘査院古生物研究開発センター教授。恐竜足跡化石、甘肅省の恐竜研究。



呂 君昌 (ル ジュンチャン)

中国地質科学院地質研究所准教授。翼竜および竜脚類恐竜。中国の恐竜研究。



金 幸生 (ジン シンシエン)

浙江自然博物館副館長・教授。恐竜の卵化石、足跡化石、浙江省の恐竜研究。



パラブード・スティーンソン

タイ王国国土資源局地質調査研究部長。タイの恐竜研究の第一人者。



柴田正輝

福井県立恐竜博物館研究職員。日本およびアジアの鳥脚類恐竜の研究。



富田幸光

国立科学博物館生命進化史研究グループ研究主幹。白亜紀哺乳類および恐竜の分類学的研究。



エバ・コツペルス

アルバータ大学研究員。花粉化石、恐竜時代の植物相の研究。



フィリップ・カリ

アルバータ大学教授。肉食恐竜研究の世界的権威。



Tyrannosaurids from the Amur (Heilongjiang) river basin

I. Yu. Bolotsky and Yu. L. Bolotsky

Institute of Geology and Nature Management of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences.

The Tyrannosauridae is a group of large carnivorous dinosaurs which prevailed during the Late Cretaceous in North America and Asia. The first find of an Asian tyrannosaurid was made by laboratory assistant N.P. Stepanov from the St. Petersburg Geological Committee in 1916-1917 in Maastrichtian bonebeds of Yuliangzhi Formation at the infamous Chinese locality Jiayin-Longgushan. He found several large isolated teeth of a carnivorous reptile. In 1930, those findings were preliminary related by Riabinin (Riabinin, 1930a) to the American genus *Dryptosaurus* (nomen dubium). In the same year (Riabinin, 1930b), he reclassifies these remains as *Albertosaurus periculosus*. Until recently, this taxon was not counted as valid due to poor material, because isolated teeth were previously thought to be unusable for taxonomical investigations. After Currie, (Currie et al, 1990), however, the opinion on teeth changed. The tooth taxon of *Troodon formosus* described by Leidy (Leidy, 1856) has withstood the test of time. Currie's work was a very important event and encouraged many researchers to investigate isolated theropod teeth, because theropod remains are usually very poor and the only abundant fossils are their teeth.

During 25 years of work on Maastrichtian dinosaur localities (Kundur, Blagoveschensk) of the left bank of the Amur river, researchers of IGMN FEB RAS excavated a large (several dozens of specimens) collection of theropod remains. Based on this material, the complex of carnivorous dinosaurs was determined. The complex includes representatives of several theropod families: Dromaeosauridae, Troodontidae, Tyrannosauridae and theropod family indet. (Alifanov and Bolotsky, 2002). The main part of the material belongs to the family Tyrannosauridae, and consists of a large amount of isolated, shed teeth and several elements of postcranial skeleton.

In this work, we try to generalize all the data about Russian tyrannosaurids in order to know their diversity, biogeography and behavior. This problem has special interest in the light of discussion about the possible Asian origin of the Tyrannosauridae (Buffetaut et al., 1996).

References

- Alifanov, V. R. and Bolotsky, Y. L. 2002. New data about the assemblages of the upper Cretaceous carnivorous dinosaurs (Theropoda) from the Amur region. *The IV International Symposium of IGCP 434: Cretaceous Continental Margin of East Asia: Stratigraphy, Sedimentation, and Tectonics*. Khabarovsk, p. 25-26.
- Buffetaut, E., Suteethorn, V., and Tong, H. 1996. Possible Asian origin of Tyrannosauridae (dinosaurian). *International Symposium on Cretaceous environmental change in east and south Asia tethyan and boreal Cretaceous*. Beijing, p. 17
- Currie, P. J., Rigby, J.K. Jr., and Sloan, R.E. 1990. Theropod teeth from the *Judith River Formation of Southern Alberta, Canada*. In: *Carpenter, K., and Currie, P.J. (eds.) Dinosaur Systematics Approaches and Perspectives*. Cambridge University Press, p. 108-125.
- Leidy, J. 1856. Notices of remains of extinct reptiles and fishes discovered by dr. F.V. Hayden in the Bad Lands of the Judith River, Nebraska Territory. *Academy of Natural Sciences in Philadelphia, Proceedings* 8, p. 72-73.

- Riabinin, A. N. 1930a. *Mandschurosaurus amurensis* nov. gen. nov. sp., a hadrosaurian dinosaur from the upper Cretaceous of Amur river. *Memoir of Russian Paleontological Society, vol. 2.*
- Riabinin, A. N. 1930b. About age of dinosaur fauna and sediments on Amur river. *Notes of Russian Mineralogical Society, vol. 59.*

アムール川（黒龍江）流域からのティラノサウルス類

イワン ボロツキー・ユーリ ボロツキー
ロシア科学アカデミー極東支部地質自然研究所

ティラノサウルス科は巨大な肉食恐竜のグループで、白亜紀後期に北アメリカとアジアに広く生息していた。最初にアジアでティラノサウルス科を発見したのはサンクトペテルブルグ地質委員会から1916年から1917年にかけて来ていた研究室助手 N.P. Stepanov で、彼は中国の Jiayin-Longgushan という地域の Yuliangzhi 層のマーストリヒト期のボンベッドから発見したのだった。彼はいくつかの肉食爬虫類の大型の歯を見つけた。1930年にはこれらの発見は Riabinin によって仮にアメリカのドリプトサウルス（疑問名）に関連づけられた（Riabinin, 1930a）。同年、彼はこの化石をアルバートサウルス・ペリキュロシスとして再分類を行った（Riabinin, 1930b）。現在に至るまでこの分類は標本の乏しさから有効であると認められていない。歯だけでは分類研究には役に立たないと考えられていたからである。しかし、Currie 以降、歯についての意見は変わった（Currie ほか, 1990）。Leidy によって記載された（Leidy 1856）歯によるトロオドン・フォルモサスの分類が時の検証に持ちこたえのである。Currie の研究は非常に重要な出来事で、多くの研究者にバラバラの獣脚類の歯の研究を進めさせた。なぜなら獣脚類の化石は通常保存状態が悪く、豊富にある化石は歯のみだからである。

マーストリヒト期の恐竜の産出地（Kundur, Blagoveschensk）であるアムール川の左岸での25年に及ぶ研究で、IGMN FEB RAS の研究者は多量（数ダースの標本）の獣脚類の化石を収集した。これらに基づいて、一連の肉食恐竜が究明された。ドロマエオサウルス科、トロオドン科、ティラノサウルス科のほかに、科不明の獣脚類が含まれている（Alifanov and Bolotsky, 2002）。主な標本はティラノサウルス科に属しており、多くの遊離した歯と頭部より後方のいくつかの骨格からなっている。

この研究で我々はロシアのティラノサウルス科すべてのデータを一般化しようと試み、これにより彼らの多様性、生物地理学、そして習性を知ろうとした。この問題は特に興味を引くもので、特にティラノサウルス科がアジア起源である可能性についての議論が注目されているからである（Buffetaut et al., 1996）。

Non-marine Lower Cretaceous of Mongolia and necessity of Dinosaur Hunting

Rinchen Barsbold

Paleontological Centre, Mongolian Academy of Sciences

The non-marine Lower Cretaceous is wide-spread in Mongolia. In comparison with the Upper Cretaceous, the distribution of which is mostly limited to the Gobi Desert, the Lower Cretaceous is extended over wide regions of the country.

But the glory of Mongolian dinosaurs is only connected with the Upper Cretaceous, which contained more than 95 per cent of all dinosaur species discovered in the country as a whole.

Thus, there are limited areas of the Upper Cretaceous which contained almost all known dinosaur fossils, and large areas of the Lower Cretaceous seem to be quite free of them.

This phenomenon is connected with the paleogeography and burial conditions of the sedimentary basins during the Early and Late Cretaceous of Mongolia, respectively.

The Early Cretaceous was a “period of basins”, because great lakes were wide-spread in Mongolia during this time. The name dates back to the initial “heroic” stage of Mongolian Paleontology, connected with the Central Asian expeditions led by R. C. Andrews in the 1920s. Two geologists participating in the expedition, C. Berkey and F.K. Morris, published “The Geology of Mongolia”, the first treatise on the geology of the country, including the Cretaceous stratigraphy and paleogeography chapters. The term “period of basins” was first applied in this book. Also, F. K. Morris was the first to refer to the fossiliferous red sandstones of the famous Flaming Cliffs in the Gobi Desert to the dunes of the Late Cretaceous.

Following the tradition of our great forerunners, we could call the Late Cretaceous a “period of dunes”, though this interval contains not only of ancient dunes (the Lower Cretaceous also consists not only of lacustrine deposits), but of a whole range of non-marine deposits of differing origins. Yet it is precisely ancient dunes (and their dispersible portions) that usually contain a number of the best preserved Late Cretaceous Mongolian Dinosaur fossils.

The Early and Late Cretaceous of Mongolia corresponded respectively to successive different stages in paleogeography at the end of the Mesozoic. Each epoch was characterized by the formation of different sedimentary basins, corresponding landscapes and particular climate conditions as well.

During the Early Cretaceous: development of the extensive lake basins and humid climatic conditions were the most characteristic for Mongolia.

During Late Cretaceous: all conditions changed in sharp contrast to previous times. Lake basins were strongly reduced, the climate become arid, with seasonal alternation, and sandy dunes formed along the lake coasts. Dispersed sandy dunes composed the most favorable conditions for dinosaur burials. Evidently this is the main reason why the Upper Cretaceous of Mongolia contains almost all discovered dinosaur species and other vertebrates as well.

Early Cretaceous non-marine sedimentation and environments were mainly characterized by reduction conditions, whereas in the Late Cretaceous oxidizing environs definitely dominated.

During the Early Cretaceous coal formations were widely accumulated whereas the Upper Cretaceous shows no trace of coal. The early Cretaceous preserved diverged plants, including big wooden trunks, as well as spores and pollen, in burials.

During the Cretaceous period the terrigenous deposits strongly prevailed in sedimentary basins. The Lower Cretaceous includes respectively more thin-granulated lacustrine deposits, whereas the Upper Cretaceous

consists of more coarse-granulated facies of alluvial-lacustrine origin, including remarkable sandy dune deposits and their analogues.

The Lower Cretaceous of Mongolia contains: mostly limnic Invertebrates (a number of Ostracods, Phyllo-pods, Pelecypods, and Insects), and also many fishes, including an Asian Lycopera, rare sturgeons, very rare shark teeth, and furthermore, turtles, birds and their feather prints, and primitive mammals. Plentiful fossil plants testify to their suitable burial condition during this time.

The Upper Cretaceous contains the main Vertebrates discovered in Mongolia: most of the dinosaurs, fossil eggs, turtles, lizards, primitive mammals, birds, and also groups of limnic Invertebrates.

Fossil plants, spores, and pollen, so abundant in the Lower Cretaceous, are almost absent in the Upper Cretaceous, though they are preserved rarely in corresponding sedimentary facies.

Lower Cretaceous non-marine deposits are wide-spread over extensive areas in Central and Eastern Asia, including China, Russian Siberia, Middle Asia, the Indo-China Peninsula, etc. The Upper Cretaceous is much more restricted in its distribution there and not so complete in comparison with the Lower Cretaceous, being more connected with the inner regions of Central Asia, and dominantly filling up the sedimentary basins of the Gobi Desert. By the end of the Early Cretaceous extensive areas of Central Asia had undergone intercontinental deformations, having transferred into more a quiet regime continued over the Late Cretaceous. This greatly altered the paleobiogeographical patterns throughout Mongolia.

Conclusions.

Early Cretaceous fossil groups of Mongolia seem to be quite similar to the famous Jehol Biota of China, but only represent its separated parts dispersed within this interval.

There are many fossil groups in the Mongolian analogue of the Chinese Lower Cretaceous: the glorious *Psittacosaurus* (which incidentally was first discovered in Mongolia); Lycopera, a famous Asian fish; many kinds of insects, including water beetles and their larvae; and a lot of plants, spores and pollen of the common distribution. Additionally, the Lower Cretaceous facies in Mongolia contain volcanic ash, as they are in the same fossiliferous deposits of China.

But the main element of the Biota – feathered dinosaurs and birds – have not been found until now in Mongolia.

The main goal of paleontological research in Mongolia now seems to be as follows: There is a strong need to begin a new stage in Vertebrate Paleontology in Mongolia. Only researchers who have the courage to forget about the Upper Cretaceous, which for 90 years satiated the dinosaur appetites of many scientists from the main dinosaur studying countries- will be able to tackle the Lower Cretaceous of Mongolia. If they succeed, the researcher's names will be written with golden letters in the history of Mongolian and Central Asian Paleontology. The discovery of the Early Cretaceous Feathered Dinosaurs and other groups in Mongolia is waiting to be made, as part of the second "New Conquest of Central Asia". The first Conquest, well-known from the book of the same title, belongs to R. C. Andrews, our forerunner who discovered the Upper Cretaceous of Mongolia 80 years ago.

The question is, who will dare to take the honorable place of R. C. Andrews, and begin a new stage of dinosaur hunting in the Lower Cretaceous of Mongolia?

モンゴルの非海成下部白亜系と恐竜発掘の必要性

リンチェン パルスボルト
モンゴル科学アカデミー古生物学センター

非海成下部白亜系はモンゴルに広く広がっている。ゴビ砂漠に分布が限られている上部白亜系と比べて、下部白亜系は国内の大きな地域に広がっている。

しかしモンゴルの恐竜の栄光は上部白亜系とのみ関係しており、国内で発見されたすべての恐竜の種類の95%以上がそこに含まれている。

従って、知られている恐竜の化石のほとんどを含んでいる限られた上部白亜系の地域があり、大きな地域を占める下部白亜系の大部分が化石を含んでいないように見える。

この現象は古地理学と、モンゴルのそれぞれの時期の堆積盆地の埋積状況と結びついている。

白亜紀前期は「盆地の時代」である。この時期のモンゴルにはいくつも巨大な湖が広範囲に広がっていた。この名称は1920年代の R. C. Andrews の中央アジア探検と関係のある初期のモンゴル古生物学の「英雄」の時代へとつながっていく。地質学における遠征に参加した C. Berkey と F. K. Morris は我が国についての最初の地質論文である「モンゴルの地質学」を出版した。これには白亜紀の層位学と古地理学に関する章を含み、「盆地の時代」という名称はこの本で始めて使われた。また F. K. Morris は化石を含む赤い砂岩であるゴビ砂漠の有名な「燃え上がる崖 (Flaming Cliffs) から後期白亜紀の砂丘まで言及した最初の研究者であった。

偉大な先駆者の例にならば、我々は白亜紀後期を「砂丘の時代」と名付けることができよう。しかしこの時代は古代の砂丘ばかりでなく（同様に下部白亜系は湖の堆積物を含むだけではない）様々な由来を持った非海成の堆積物諸々を含む。しかしながら古代の砂丘（その分散した一部）は、通常、白亜紀後期の保存状態の大変良い多くのモンゴルの恐竜化石を含んでいるのである。

モンゴルの白亜紀前期・後期はそれぞれ連続する中生代末期の古地理学の異なった段階に対応している。それぞれの時代は異なった堆積盆地の形成によって特徴づけられ、地形と特徴的な気候条件にも対応している。

白亜紀前期の間は湖が発達し、湿潤な気候がモンゴルの最も特徴的なものだった。

白亜紀後期の間はすべての状態が前期とは全く反対の様相へ変化する。湖は見る見る数を減らし気候は乾燥地帯のものとなり、季節ごとに大きな変化がみられた。湖のほとりに砂丘が形成された。分散した砂丘は恐竜を埋没させるのにもっとも好ましい状態を作った。あきらかにこのことがモンゴルの上部白亜系が今までに発見されたほとんどの恐竜と他の脊椎動物を含んでいる主な理由である。

白亜紀前期の非海成堆積物と環境は、還元的な状態によって特徴づけられる。一方白亜紀後期では、酸化的な環境が卓越していた。

白亜紀前期では、石炭層が広く堆積したが、これに対して白亜紀後期では石炭は一切見あたらない。白亜紀前期は大きな木の幹、孢子、花粉など、埋没層の中に様々な植物が保存されている。

白亜紀をつうじて陸源性の堆積物が堆積盆に広く行き渡っていた。下部白亜系はもっと細かい粒化した湖の堆積物を含み、上部白亜系は扇状地 - 湖起源のより粗粒の堆積物を含んでいる。これには注目すべき砂丘の堆積物と相当するものが含まれる。

モンゴルの下部白亜系は湖の無脊椎動物を含んでいる（介形虫類、葉脚類、斧足類、昆虫）また多くの魚類、例えばアジアのリコプテラ、稀にチョウザメ、さらに稀なサメの歯、そしてカメ、鳥、鳥の羽の痕、原始的な哺乳類などである。豊富な化石植物はこの時期が堆積にふさわしい状況にあったことを証拠づけている。

上部白亜系はモンゴルで発見された主な脊椎動物を含んでいる。そのほとんどが恐竜で、卵の化石、

カメ，トカゲ，原始的な哺乳類，鳥，そして淡水性の無脊椎動物のグループである．

下部白亜系では非常に豊富であった化石化した植物，孢子，花粉は，上部白亜系ではほとんどなきに等しい．もっともそういった堆積相では植物が保存されることは稀であるが．

下部白亜系の非海成堆積物は中央・東アジアの広い地域に広がっており，中国，ロシアのシベリア地区，中央アジア，インドシナ半島などが含まれる．上部白亜系の分布はもっと限られており，下部白亜系に比べると不完全で，中央アジアの内陸部とのみ関連づけられる．主にゴビ砂漠の堆積盆を埋めている．白亜紀前期の終わりまでに，中央アジアの広い地域が大陸間の地殻変動にさらされ，白亜紀後期にわたってもっと静的な変動の型へと変化した．これはモンゴル全土の古生物地理のパターンを大きく変えるものとなった．

結論

モンゴルにおける白亜紀前期の化石グループは中国の有名な熱河生物群ときわめて類似するように見えるが，その期間中の分散した一部のみを代表している．

モンゴルには中国の下部白亜系に相当する多くの化石グループが存在する．素晴らしいプシッタコサウルス（ちなみにモンゴルで最初に発見された），アジアの有名な魚であるリコプテラ，水性甲虫とその幼生を含む様々な昆虫，多くの植物，孢子，花粉．これに加えてモンゴルの下部白亜系の堆積相は中国の同様の化石堆積物と同じように火山灰を含んでいる．

しかし生物群の主要な要素，羽根のある恐竜と鳥は，現在までのところモンゴルでは発見されていない．

モンゴルにおける古生物学研究の主なゴールは以下のように考えられる．

モンゴルで脊椎動物古生物学の新しい段階を切り開かなくてはならない強い必要性がある．恐竜の主要な研究国の科学者に90年間にわたって恐竜に対する旺盛な欲求を満たしてきた上部白亜系を忘れる勇気のある研究者だけが，モンゴルの白亜紀前期で成果を上げることができるだろう．成功すれば研究者の名前はモンゴルの歴史と中央アジア古生物学に金字で書かれることになる．モンゴルにおける白亜紀前期の羽根のある恐竜と他のグループの発見が期待される所であり，これは2回目の「新しい中央アジアの征服」となるだろう．1回目の征服はよく知られているように，80年前にモンゴルの下部白亜系を発見した我々の先駆者である R. C. Andrews の同じ題名の本である．

問題はだれが大胆にも R. C. Andrews の名誉ある地位を占めようと考え，モンゴルの下部白亜系で恐竜探しの新しい段階を始めようとするかである．

Korea-Mongolia International Dinosaur Project

Yuong-Nam Lee¹ and Rinchen Barsbold²

¹Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources

²Paleontological Center of Mongolian Academy of Sciences

This project began in 2006 with the cooperation of the “Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources” and the “Paleontological Center of the Mongolian Academy of Science”. The sponsor for this project is Hwaseong City, which is located near Seoul where the largest dinosaur egg site in Korean peninsula was found in 1999. The fossil site is now protected by the government as a natural heritage. Important dinosaur and other fossils to be collected from the Gobi desert during a period of five years will be studied and displayed at the new dinosaur museum which Hwaseong City plans to build at the dinosaur egg site in the near future. This project is a historical event, because it is the first multi-international dinosaur project in the Gobi desert hosted by Korea. We hope that the Gobi dinosaurs we study will yield insights into phylogenetic relationships and the global pattern of dinosaur evolution in East Asia, as well as biogeographic dispersal events between East Asia and North America. Our team consists of a total of 24 people of various nationalities, including Korean, Mongolian, American, Canadian, Japanese, Chinese, Portuguese and Danish.

The fieldwork in Gobi was performed once a year from August to September for 35 days in 2006 and 37 days in 2007. In 2006, the base camp was set up at Ulan Khushu in central Gobi and we explored the Nemegt Formation (late Late Cretaceous) at Ulan Khushu, Altan Ula (I, II, III, IV), Bugin Tsav, and Gurilin Tsav. From the surface prospecting of those localities, we collected abundant dinosaur fossils from illegally excavated abandoned quarries as well as from new sites. They belong to *Tarbosaurus*, *Gallimimus*, *Saurolophus*, ornithomimids, dromaeosaurids, therizinosaurids, and sauropods, including several kinds of dinosaur eggshell pieces. Most of them are incomplete skeletons and isolated bones, except for one nearly complete ornithomimid found at Ulan Khushu. Besides dinosaur fossils, we also collected an incomplete crocodile skull, a dozen of turtles, and plant fossils. Near the base camp, we found a micro-vertebrate site that yielded fish, turtle, crocodylomorph and dinosaur remains. In 2007, we made base camp at Shine Us Khudag in eastern Gobi and at Khermeen Tsav in western Gobi. During the fieldwork, we explored the Bayan Shiree (early Late Cretaceous) Formation at the Bayn Shiree type section, Khara Khutul, and Shine Us Khudag in eastern Gobi and the Baruugoyot and Nemegt Formations (late Late Cretaceous) at Khermeen Tsav and Nogon Tsav in western Gobi. From the surface prospecting, we collected dinosaur and other vertebrate fossils at these localities which include a nearly complete new sauropod skeleton without a skull, ankylosaur skeletons including three *Tarchia* skulls, two *Bagaceratops* skeletons, an incomplete crocodile skull, *Gobipteryx* egg nests and an oviraptorosaurid dinosaur egg nest with embryos. Throughout the two expeditions, we brought 118 plaster jackets and 46 carton boxes containing specimens to the Paleontological Center in Ulaan Baatar. Among them, the specimens collected in 2006 were already shipped to Hwaseong City. A new laboratory to prepare the Mongolian specimens is now being built at the dinosaur egg site in Hwaseong City. We are expecting that we can get started on the preparation and research of these valuable Mongolian fossils soon.

韓国 - モンゴル国際恐竜プロジェクト

イ ユンナム*・リンチェン パスボルト**

*韓国地質資源研究院

**モンゴル科学アカデミー古生物学センター

本プロジェクトは2006年より始まった、韓国地質資源研究院とモンゴル科学アカデミー古生物学センターの協力によるものである。本プロジェクトの後援は、ソウル市の近くにある Hwaseong 市で、ここでは1999年に朝鮮半島で最大の恐竜の産卵地が見つかった。現在、化石が発見された場所は、自然遺産として政府によって保護されている。5年間でゴビ砂漠で収集される重要な恐竜や他の化石は、Hwaseong 市が恐竜の産卵地において近い将来建設を計画している新しい恐竜博物館で、展示研究される予定である。本プロジェクトは歴史的な出来事である。なぜならこれは韓国が主催し、ゴビ砂漠で行われる最初の多国籍恐竜プロジェクトだからである。我々はこれから研究するゴビ砂漠の恐竜が、系統関係と東アジアにおける恐竜の進化についての世界的なパターンについて、また生物地理学では東アジアと北アメリカにおける分散事象に洞察を与えてくれることを期待している。我々のチームは24人の多国籍の人々、すなわち韓国人、モンゴル人、アメリカ人、カナダ人、日本人、中国人、ポルトガル人、デンマーク人からなっている。

ゴビでのフィールドワークは1年に1度8月から9月にかけて、2006年には35日間、2007年には37日間それぞれ行われた。2006年にはベースキャンプはゴビ砂漠中央部の Ulan Khushu におかれ、我々は Nemegt 層（白亜紀最末期）を対象に Ulan Khushu, Altan Ula (I, II, III, IV), Bugin Tsav, Gurilin Tsav で発掘を行った。これらの発掘地における表層からの予備調査で、我々は不法に発掘され放棄された盗掘坑と新しい場所から豊富な恐竜の化石を採取した。これらはタルボサウルス、ガリムス、サウロロフス、オルニトミモサウルス類、ドロマエオサウルス類、テリジノサウルス類、竜脚類で、いくつかの種類の恐竜の卵の殻の破片も含んでいる。ほとんどが不完全な骨格とばらばらになった骨だが、Ulan Khushu で発見されたオルニトミモサウルス類だけはほぼ完全である。恐竜の化石に加えて、我々は不完全なワニの頭骨、1ダースほどのカメ、そして植物の化石を採集した。ベースキャンプの近くで我々は小型脊椎動物の産出地を発見し、魚、カメ、ワニ類、恐竜を発見した。2007年にはベースキャンプを東ゴビの Shine Us Khudag と西ゴビの Khermeen Tsav に置いた。フィールドワークの間、我々は Khara Khutul の Bayan Shiree のタイプセクションで Bayan Shiree 層（後期白亜紀初頭）を、そして東ゴビの Shine Us Khudag を探査し、また Baruugoyot と Nemegt 層（白亜期最末期）を西ゴビの Khermeen Tsav と Nogon Tsav で探査した。この3カ所における表面からの観察で我々は恐竜と他の脊椎動物の化石を収集した。これには、頭蓋骨を除いてほとんど完全な新しい竜脚類の骨格と、アンキロサウルス類の骨格、タルキアの頭蓋骨3つ、バガケラトプスの骨格2つ、不完全なワニの頭蓋骨、ゴビプテリクスの卵と巣、さらにオピラプトロサウルス科の恐竜の卵、巣、胚である。2つの遠征で我々は118の石膏でかためた化石と標本が入った46箱の段ボール箱をウランバートルの古生物学センターに持ち帰った。これらの中で2006年に採集した標本はすでに Hwaseong 市に送られている。モンゴルの標本に備えて新しい研究室が、現在 Hwaseong 市の恐竜の産卵地に建設されている。我々はこの貴重なモンゴルの化石の準備と研究を間もなく始めることができると期待している。

New Dinosaurs of the Tetori Group

Yoichi Azuma and Masateru Shibata

Fukui Prefectural Dinosaur Museum

The Tetori Group, which ranges from the Middle Jurassic to Early Cretaceous in age, is distributed in the Hokuriku Province, central Japan. The Tetori Group is subdivided into three subgroups, the Kuzuryu, Itoshito, and Akaiwa subgroups in ascending order, and in sedimentary environments from marine to fluvial (Maeda, 1961).

In 1985, the first dinosaur remains from the Tetori Group, namely an isolated theropod tooth, was discovered in Hakusan City, Ishikawa Prefecture by a high school student. Since this discovery, Mesozoic terrestrial vertebrate remains including dinosaurs have been hitherto found in over ten sites of the Tetori Group (Fig. 1). The most productive dinosaur site is the Kitadani dinosaur site in Katsuyama City, Fukui Prefecture. The Kitadani Formation, which is the uppermost part of the Akaiwa subgroup, crops out there. At present, two dinosaurs have been reported from this site: a theropod *Fukuiraptor kitadaniensis* (Azuma and Currie, 2000; Currie and Azuma, 2006) and an ornithopod *Fukuisaurus tetoriensis* (Kobayashi and Azuma, 2003).

In the summer of 2007, the Fukui Prefectural Dinosaur Museum reopened the Kitadani dinosaur site for a five-year excavation project (Fig. 2). At least two kinds of dinosaur, a theropod and a sauropod, were recovered on a different horizon from the *Fukuiraptor-Fukuisaurus* horizon. The one is a disarticulated theropod skeleton with parts of the fore and hindfoot elements, a partial sacrum (four articulated sacra), several ribs and part of a possible femur. The other is the scattered remains of a sauropod, which consist of several teeth, quadrate, parts of the fore and hindlimbs, and a fragmented rib. These materials are currently under study and will be described in the near future.

References:

- Azuma, Y., and Currie, P. J. 2000. A new carnosaur (Dinosauria: Theropoda) from the Lower Cretaceous of Japan. *Canadian Journal of Sciences*, 37: 1-19.
- Currie, P. J., and Y. Azuma. 2006. New specimens, including a growth series, of *Fukuiraptor* (Dinosauria, Theropoda) from the Lower Cretaceous Kitadani Bonebed of Japan. *Journal of the Paleontological Society of Korea*. 22: 173-193.
- Kobayashi, Y., and Y. Azuma. 2003. A new iguanodontian (Dinosauria: Ornithopoda) from the Lower Cretaceous Tetori Group, Japan. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23 (1): 166-175.

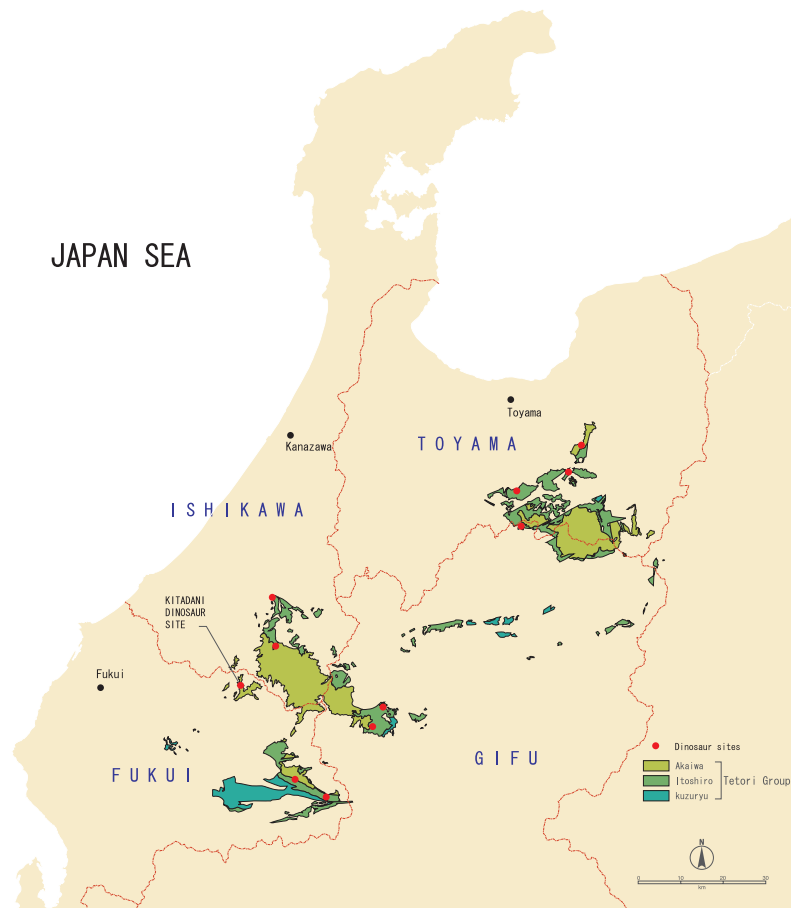


Fig. 1. The distribution of the Tetori Group and dinosaur sites.
手取層群と恐竜化石産地の分布

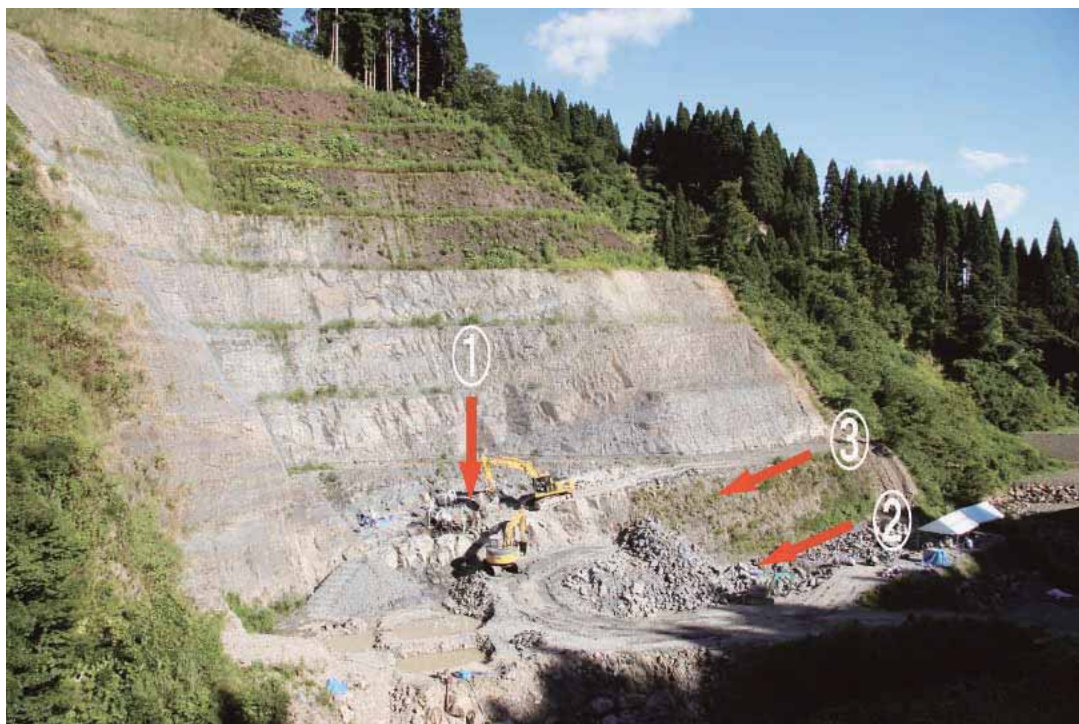


Fig. 2. The Kitadani dinosaur site. 1: new bonebed; 2: footprint horizon; 3: current bonebed
北谷の恐竜発掘現場 . 1 , 新しい骨密集層 ; 2 , 足跡の層準 ; 3 , 現在の骨密集層

手取層群の新しい恐竜について

東 洋一・柴田正輝
福井県立恐竜博物館

手取層群は中部日本に分布し、ジュラ紀中期から白亜紀前期にかけての地層である。同層群は、下位から順に九頭竜、石徹白、赤岩垂層群に細分され、海成から河川成の堆積物からなる。

1985年に手取層群最初の恐竜化石が、石川県白山市から女子高校生によって発見された。この発見以来、恐竜化石を含む中生代陸生脊椎動物化石が、手取層群分布域の10カ所をこえる場所でこれまでに発見された（図1）。中でも最も豊富な恐竜化石を産出する場所は、福井県勝山市の“北谷恐竜発掘現場”であり、手取層群赤岩垂層群の最上部にあたる。現在のところ、この場所からは獣脚類 *Fukuiraptor kitadaniensis* (Azuma and Currie, 2000; Currie and Azuma, 2006) と鳥脚類 *Fukuisaurus tetoriensis* (Kobayashi and Azuma, 2003) が報告されている。

2007年夏に、福井県立恐竜博物館は北谷の恐竜発掘現場において発掘調査を5カ年計画で再開した（図2）。その結果、少なくとも獣脚類と竜脚類の2種類を発掘した。獣脚類としては、前後肢の部分骨、4つの椎体が癒合した仙骨、肋骨や大腿骨と思われる骨化石が発見された。一方竜脚類は、数個の歯、方形骨、前後肢の部分骨と不完全な肋骨が発見された。これらは、現在研究中であり将来報告されるであろう。

Dinosaur tracks from the Tetori Group

Masato Fujita

Toyama Science Museum

To date, many dinosaur tracks have been reported from the Jurassic-Cretaceous Tetori Group (Fig. 1). Sauropod, theropod, ornithopod, and bird tracks were found from the excavation site along the Sugiyama River in Katsuyama City of Fukui Prefecture (Azuma, 1993), where dinosaur skeletons such as *Fukuiraptor kitadaniensis* (Azuma and Currie, 2000) and *Fukuisaurus tetoriensis* (Kobayashi and Azuma, 2003) have been unearthed. In Ohno City (formerly Izumi Village) of Fukui Prefecture, a theropod track *Itsukisauropus izumiensis* (Azuma and Takeyama, 1991), an unnamed ornithopod track (Azuma et al., 1992), an iguanodontid track *Shiraminesauropus hayashidaniensis* (Azuma and Takeyama, 1991), and bird tracks *Aquatiravipes izumiensis* (Azuma et al., 2002) were reported.

In Hakusan City of Ishikawa Prefecture, ornithopod tracks including *Shiraminesauropus reini* and *Gigantoshiraminesauropus matsuoii*, and a theropod track *Kuwajimasauropus shiraminensis* (Azuma and Takeyama, 1991) were found in the “Fossil wall” of Kuwajima. Also in Hakusan City, a theropod track *Byakudansauropus shiraminensis* (Azuma and Takeyama, 1991) and an ornithopod track *Caririchnium* sp. (Matsukawa et al., 2005) were obtained from the Byakodan. A theropod track named *Asianopodus pulvinicalx* (Matsukawa et al., 2005) was reported in the Mekkodani.

In Gifu Prefecture, tracks thought to be from ornithopods were discovered at two sites. The first site was from the Oshirakawa district of Shirakawa Village (Shikano et al., 2001), and the second was from Hida City (Gifu-ken Dinosaur Fossil Excavation Party, 1999).

In Toyama City of Toyama Prefecture, an ichnospecies *Toyamasauripus masuiae*, a theropod track, and ornithopod tracks were reported from the Hosoiri district (Matsukawa et al., 2002). A theropod track was also found in the Kamegai (Goto, 1993). There are more than 500 dinosaur (sauropod, theropod, ornithopod, and ankylosaur) and bird tracks in an area approximately 30 m long and 20 m wide on a bedding plane from the Tetori Group in the southern part of the Ohyama district of Toyama City (Toyama Dinosaur Research Group, 2002; Fujita et al., 2003). *Toyamasauripus masuiae* which displayed gregarious behavior (Matsukawa et al., 1997) and the first pterosaur tracks in Japan were discovered from the same site of Ohyama. A tridactyl track was found in the continuous outcrop along the pass in Tateyama Town (Shigeno et al., 2004).

References:

- Azuma, Y. 1993. Early Cretaceous dinosaur fauna and its paleoenvironmental development in the Tetori Group. Unpublished dissertation for the doctor of science degree, the University of Tokyo, 342pp.
- Azuma, Y., Y. Arakawa, Y. Tomida, and P. J. Currie. 2002. Early Cretaceous bird tracks from the Tetori Group, Fukui Prefecture, Japan. *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum* 1: 1-6.
- Azuma, Y., and P. J. Currie. 2000. A new carnosaur (Dinosauria: Theropoda) from the Lower Cretaceous of Japan. *Canadian Journal of Science* 37: 1735-1753.
- Azuma, Y., T. Sugimori, K. Yamada, T. Kojima, and K. Takeyama. 1992. Two dinosaur footprints from the Tetori Group of Izumi Village, Fukui Prefecture, central Japan. *Bulletin of the Japan Sea Research Institute Kanazawa University* 24: 19-34.*
- Azuma, Y., and K. Takeyama. 1991. Dinosaur footprints from the Tetori Group, Central Japan-Research of

- dinosaurs from the Tetori Group (4)-. Fukui Prefectural Museum, Bulletin 4: 33-51.
- Fujita, M., Y. Azuma, M. Goto, Y. Tomida, S. Hayashi, and Y. Arakawa. 2003. First ankylosaur footprints in Japan and their significance. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23 (3, Suppl.): 52A.
- Gifu-ken Dinosaur Fossil Excavation Party. 1999. Dinosaur Footprints from the Tetori Group, Kamioka-cho, Gifu Prefecture, central Japan. *Bulletin of the Gifu Prefectural Museum* 20: 9-12.***
- Goto, M. 1993. Dinosaur Footprints from Ooyama Town, Toyama Prefecture, Japan. *Bulletin of the Toyama Science Museum* 16: 1-5.*
- Kobayashi, Y., and Y. Azuma. 2003. A new Iguanodontian (Dinosauria : Ornithopoda) from the Lower Cretaceous Kitadani Formation of Fukui Prefecture, Japan. *Journal of Vertebrate Paleontology* 23: 166-175.
- Matsukawa, M., T. Hamuro, S. Fujii, and K. Koarai. 2002. Dinosaur tracks from the eastern part of the Tetori Group in Toyama Prefecture, central Japan. *Bulletin of Tokyo Gakugei University Sect. IV* 54: 171-177.
- Matsukawa, M., T. Hamuro, T. Mizukami, and S. Fujii. 1997. First trackway evidence of gregarious dinosaurs from the Lower Cretaceous Tetori Group of eastern Toyama prefecture, central Japan. *Cretaceous Research* 18: 603-619.
- Matsukawa, M., K. Shibata, R. Kurihara, K. Koarai, and M. G. Lockley. 2005. Review of Japanese Dinosaur Track Localities: Implications for Ichnotaxonomy, Paleogeography and Stratigraphic Correlation. *Ichnos* 12: 201-222.
- Shigeno, J., K. Jiju, M. Fujita, Y. Azuma, M. Goto, A. Kano, M. Jige, M. Shibata, and T. Kawai. 2004. Paleoenvironment of the Akaiwa Subgroup of the Tetori Group based on pedogenic sediments and sedimentary facies in the Kamiichi and Tateyama area, Toyama Prefecture. *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum* 3: 1-22.*
- Shikano, K., M. Kunimitsu, and M. Sugiyama. 2001. Dinosaur footprints from the Lower Cretaceous Tetori Group in Shirakawa Village, Gifu Prefecture, central Japan. *Earth Science* 55: 329-338.*
- Toyama Dinosaur Research Group. 2002. Report of the dinosaur excavation project in 2000 & 2001, Toyama Prefecture. Toyama Dinosaur Research Group, Toyama, 60 pp.**

* : in Japanese with English abstract

** : in Japanese with English summary

*** : in Japanese

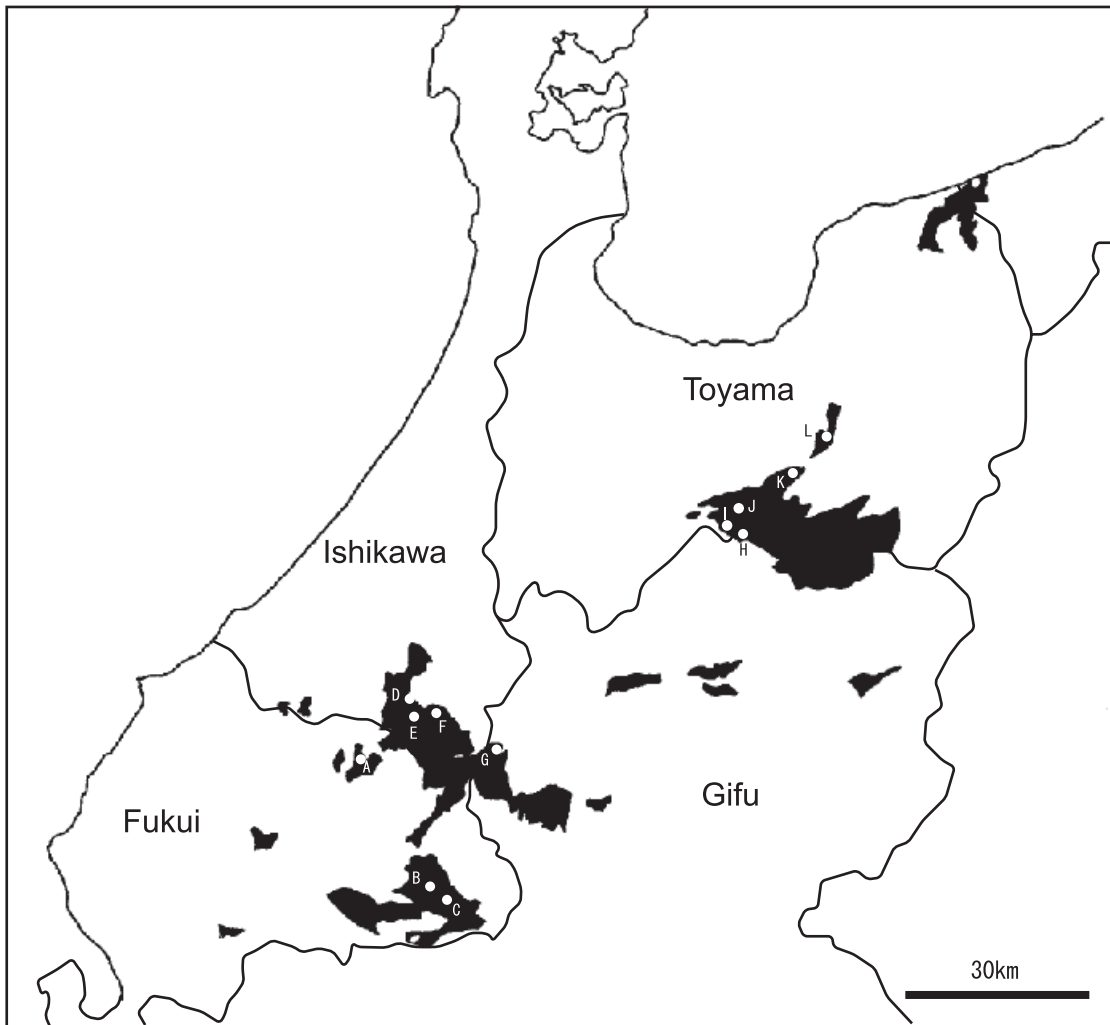


FIGURE1. The dinosaur track sites from the Tetori Group.
手取層群の恐竜の足跡発見地点

- A: Katsuyama
- B: Itoshiro River, Ohno City
- C: Hayashidani, Ohno City
- D: "Fossil wall", Kuwajima, Hakusan City
- E: Byakodan, Hakusan City
- F: Mekkodani, Hakusan City
- G: Ohsirakawa, Shirakawa Village
- H: Kamioka, Hida City
- I: Hoshoiri, Toyama City
- J: Ohyama, Toyama City
- K: Kamegai, Toyama City
- L: Tateyama

手取層群の恐竜足跡化石

藤田将人

富山市科学博物館

ジュラー白亜系手取層群から多くの恐竜の足跡化石がこれまでに報告されている(図1)。 *Fukuiraptor kitadaniensis* (Azuma and Currie, 2000) , *Fukuisaurus tetoriensis* (Kobayashi and Azuma, 2003) などの恐竜骨格化石が産出している福井県勝山市の杉山川沿いの恐竜発掘現場からは、竜脚類、獣脚類、鳥脚類、鳥類の足跡化石が発見されている(Azuma, 1993)。福井県大野市(旧和泉村)からは、石徹白川流域で獣脚類の *Itsukisauropus izumiensis* (Azuma and Takeyama, 1991) や、鳥脚類(Azuma et al., 1992)、鳥類の *Aquatiravipes izumiensis* (Azuma et al., 2002) の足跡化石が、林谷からイグアノドン類の *Shiraminesauropus hayashidaniensis* (Azuma and Takeyama, 1991) が発見されている。

石川県白山市では、桑島の「化石壁」から *Shiraminesauropus reini* , *Gigantoshiraminesauropus matsuii* などの鳥脚類、獣脚類の *Kuwajimasauropus shiraminensis* などの足跡化石が発見されている(Azuma and Takeyama, 1991)。同じく白山市の百合谷から獣脚類の *Byakudansauropus shiraminensis* (Azuma and Takeyama, 1991)、鳥脚類の *Caririchnium* sp. (Matsukawa et al., 2005) が、目附谷から獣脚類の *Asianopodus pulvinicalx* (Matsukawa et al., 2005) が報告されている。

岐阜県では白川村大白川地域でリップルマークが発達した地層面上に2組の行跡を示す鳥脚類の足跡化石が発見され(鹿野ほか 2001)、飛騨市神岡地域では鳥脚類と考えられる足跡化石が発見されている(岐阜県恐竜化石学術調査団, 1999)。

富山県富山市では、細入地域で二足歩行を示す小型恐竜の足跡化石 *Toyamasauripus masuiae* や、獣脚類、鳥脚類の足跡化石(Matsukawa et al., 2002) が、亀谷で獣脚類の足跡化石(後藤, 1997) が発見されている。富山市大山地域南部では約30m × 20mの地層面に群居性を示す *Toyamasauripus masuiae* (Matsukawa et al., 1997)、竜脚類、鳥脚類、アンキロサウルス類、鳥類の足跡化石が500点以上報告され(富山県恐竜化石調査団 2002, Fujita et al., 2003)、同サイトの別層準から国内初の翼竜の足跡化石も報告されている。立山町では林道沿いの連続露頭から鳥脚類の可能性のある3指性の足跡化石が発見されている(茂野ほか 2004)。

Chinese Feathered Dinosaurs and the Origin of Birds

–A brief historical review

Ji Qiang

Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences

The origin of birds is one of the internationally important and challenging problems of interest to scientists, the research history of which can be traced back to the middle of 19th century.

In 1860, a single fossil feather was discovered from the lagoon limestone beds of Late Jurassic age in Bavaria of Germany. Then in 1861, from the same region was found a skeleton of a strange animal with birdlike wings and feathers, but also with a long bony tail and toothed jaw of theropod dinosaurs. That is the Germany treasure–*Archaeopteryx*, which has been well-known to the world for more than 140 years. In the early 1860s, however, scientists never thought that birds could be derived from a dinosaurian ancestor.

In the late 1860s, Thomas Henry Huxley first made the dinosaur–bird connection. After making an anatomical comparison between the ostrich and *Megalosaurus*–a huge theropod dinosaur, Huxley found that both the ostrich and *Megalosaurus* shared more than 35 features, and he was the first to point out that birds could be closely related to dinosaurs. But at that time, Huxley’s idea that birds came from dinosaurs fell out of favor, and most scientists argued that all features both ostrich and *Megalosaurus* shared must have evolved convergently. They were not sure that dinosaurs could have given rise to birds. In fact, some non-dinosaurian hypotheses, such as the ‘Thecodont hypothesis’, ‘Crocodile sister-group hypothesis’, ‘Dinosaur sister-group hypothesis’ and ‘Archosauria hypothesis’, occupied a dominant position in the academic circle of that age.

John Ostrom of Yale University is one of the most distinguished paleontologists. While he made an anatomical comparison among *Deinonychus*, *Compsognathus* and *Archaeopteryx*, he was terribly struck by many curious similarities among the three animals. He believed and revived the idea that birds were derived from small theropod dinosaurs. Since then, more and more scientists have followed him and have done much work on the study of the origin of birds. It is worth mentioning that Jacques Gauthier (1986) first did cladistics study on the phylogenetic relationship between dinosaurs and birds. He greatly confirmed Ostrom’s idea that small theropods were the closest extinct relatives of birds. But in the duration of 1970s and 1980s, the issue of origin of birds remained hotly debated, because there still existed a large gap between birds and theropod dinosaurs, and no more paleontological evidence of any new animals transitional to birds was found in the world.

In 1995, Hou Lianhai and his colleagues reported a fossil bird, *Confuciusornis*, from the Yixian formation in western Liaoning, China, which was the first primitive bird with a beak, a pygostyle and two wings with remiges¹. *Confuciusornis* is considered to have been able to fly. The discovery of *Confuciusornis* is very significant, in my opinion, lifting the curtain on studying the origin of birds in China.

In 1996, Ji Qiang and Ji Shu-an reported a small theropod dinosaur, *Sinosauropteryx prima*, from the lower part of the Yixian Formation in the Sihetun area of western Liaoning, China^{2,4}. *Sinosauropteryx* was very similar to *Compsognathus*, distinguished from the later mainly by having three-fingered hands, a long bony tail and a halo of short filamentary structures over its body. These filamentary structures have been called protofeathers by some scientists, or the precursors of modern feathers by others. At any rate, they are certainly feather-homologues, rather than hair-homologues. But some Chinese specialists viewed these structures as ‘hairs’, and they thought that *Sinosauropteryx* was synonymous with *Compsognathus*, implicating that the name of *Sinosauropteryx* was invalid. In any case, *Sinosauropteryx* was the first feathered theropod dinosaur

found in the world, the discovery of which resurrected the idea of the dinosaur-bird connection and promoted the international study of origin of birds.

In 1997, Ji Qiang and Ji Shu-an reported the second feathered theropod dinosaur—*Protarchaeopteryx robusta* also from the Sihetun fossil site near in western Liaoning, which clearly had true feathers near the distal end of its tail³. Some experts, however, did not think that the tail-feathers belong to *Protarchaeopteryx*, although they had never seen a specimen of this animal before. They simply imagined that the skeleton of a theropod dinosaur might unnaturally lie on the feathers of an unknown bird. But facts are stronger than arguments. It is now widely accepted that *Protarchaeopteryx* indeed developed with protofeathers and “modern” feathers.

In 1998, Ji Qiang, Philip Currie, Mark Norell and Ji Shu-an reported the third feathered dinosaur *Caudipteryx zoui*⁵. The discovery of *Caudipteryx* in 1998 was a big event for the science of palaeobiology. *Caudipteryx* was a turkey-sized creature, which had long, strong hindlimbs, suggesting it was a good runner. It had well-developed, but short wing-like forelimbs with symmetrical ‘remiges’. It is clear that they were too short to be used for flight. *Caudipteryx* had a well-preserved wishbone and a small subtriangular skull. A few long teeth were restricted to the front of its mouth. In the gizzard region of *Caudipteryx* there were many gastroliths. However, some people didn’t agree with the idea that birds originated from theropod dinosaurs. They thought that *Caudipteryx* was a bird, rather than a theropod dinosaur, because it had birdlike wings and true feathers. According to the cladistics analysis, *Caudipteryx* really was an oviraptor-like dinosaur and more primitive than an avialian bird.

In early 1999, an international symposium titled “Ostrom Symposium On Origin And Early Evolution Of Birds” was held at Yale University, in the duration of which about 500 scientists from different continents widely accepted the idea that dinosaurs are not totally extinct, and that today’s birds clearly are living forms of dinosaurs. The “Ostrom Symposium” held at Yale University was an epoch-making conference, in which the problem of the origin of birds was mainly solved, based on the Chinese discoveries over recent years, such as *Sinosauropteryx*, *Protarchaeopteryx* and *Caudipteryx*.

Since the Yale symposium in 1999, we have paid much more attention to certain questions, such as ‘what is the definition of birds?’ and ‘which group of theropods is more closely related to birds?’ In 1999 and 2000, Xu Xing and others reported three feathered theropod dinosaurs: *Beipiaosaurus*, *Sinornithosaurus* and *Microraptor*⁶⁻⁸. In April of 2001, Ji Qiang, Mark Norell, Gao Ke-qin, Ji Shu-an and Ren Dong reported a small dromaeosaur (*Sinornithosaurus*) with feathers over its entire body⁹. In 2002, Mark Norell, Ji Qiang, Gao Keqin, Yuan Chongxi, Zhao Yibin and Wang Lixia found a small dromaeosaur (*Microraptor*) with ‘modern feathers’ from western Liaoning¹⁰. In 2002, Ji Qiang and others first reported two avialian birds, *Shenzhouraptor* and *Jixiangornis*, from the Jiufotang formation in western Liaoning^{11,12}. In 2003, Ji Qiang and others reported an ornithomimid theropod, *Shenzhousaurus*, from the basal part of the Yixian formation in western Liaoning¹³. In 2004, Sunny H. Hwang, Mark Norell, Ji Qiang and Gao Keqin described a new compositornithid theropod, *Huaxiagnathus*, from the Yixian formation in western Liaoning¹⁴. In early 2005, a new long tailed avialian bird, *Jinfengopteryx*, was unearthed from the Early Cretaceous Qiaotou formation in Fengning County, northern Hebei, China, by Ji Qiang and others¹⁵. A large quantity of similarities show that *Jinfengopteryx* is the sister taxon of *Archaeopteryx*. Thus, the discovery of *Jinfengopteryx* is very significant for our understanding the basal avialian evolution. In 2006, You Hailu and others found a number of specimens of *Gansus* from the lower Cretaceous beds in the Changma basin of Gansu Province, China, which is the oldest record of ornithurid birds¹⁶. In 2007, Ji Shu-an, Ji Qiang and others reported a new giant compositornithid theropod, *Sinocalliopteryx*, from the lower part of the Yixian formation in western Liaoning, China¹⁷. All Chinese finds support the idea that all kinds of birds, both living and extinct, are derived from small, meat-eating theropod dinosaurs. In other

words, modern birds are living feathered descendents of small theropod dinosaurs.

On June 30 of 2000, the President of the People's Republic of China, Jiang Zheming pointed out that "paleontology is a major area where Chinese scientists have carried out extensive international collaboration that has benefited China and other countries." Since 1979, China has carried out "open-door" and "social and scientific reform" national policies that have greatly promoted international scientific collaboration, improved the development of Chinese scientific research and facilitated effective dissemination of scientific information to a global audience. The cooperative research of Mesozoic Jehol biota of western Liaoning, especially the study on the origin of birds, is one of many representative results of scientific research that has benefited from such international collaboration.

Finally, I want to express my special thanks to the Ministry of Land and Resources of China, the Ministry of Science and Technology of China, and to the National Natural Science Foundation of China for their great support.

References

1. Hou, L. H., Zhou, Z. H., Martin, L. D. and Feduccia, A., 1995, A beaked bird from the Jurassic of China. *Nature*, 377: 616-618.
2. Ji, Q. and Ji, S. A., 1996, On the discovery of the earliest bird fossil in China and the origin of birds. *Chinese Geology*, 10: 30-33.
3. Ji, Q. and Ji, S. A., 1997a, Protarchaeopterygid bird (*Protarchaeopteryx* gen. nov.)—fossil remains of archaeopterygids from China. *Chinese Geology*, 3: 38-41.
4. Ji, Q. and Ji, S. A., 1997b, Advances in the study of *Sinosauropteryx prima*. *Chinese Geology*, 7: 30-34.
5. Ji, Q., Currie, P. J., Norell, M. A. and Ji, S. A., 1998, Two Feathered Dinosaurs From Northeastern China. *Nature*, 393: 753-761.
6. Xu, X. Tang, Z. L. and Wang, X. L., 1999, A therizinosaurid dinosaur with integumentary structures from China. *Nature*, 399:350-354.
7. Xu, X., Wang, X. L. and Wu, X. C., 1999, A dromaeosaurid dinosaur with a filamentous integument from the Yixian Formation of China. *Nature*, 401: 262-266.
8. Xu, X., Zhou, Z. H. and Wang, X. L., 2000, The smallest known non-avian theropod dinosaur. *Nature*, 408, 705-708.
9. Ji, Q., Norell, M. A., Gao, K. Q., Ji, S. A. and Ren, D., 2001, The distribution of integumentary structures in a feathered dinosaur. *Nature*, 410: 1084-1088.
10. Norell, M., Ji, Q., Gao, K.Q., Yuan, C.X., Zhao, Y.B. and Wang, L.X., 2002, 'Modern' feathers on a non-avian dinosaur. *Nature*, 416: 36-37.
11. Ji, Q., Ji, S. A., You, H. L., Zhang, J. P., Yuan, C. X., Ji, X. X., Li, J. L. and Li, Y. X., 2002, Discovery of an avialae bird, *Shenzhouraptor sinensis* gen. et sp. nov. from China. *Geol. Bull. China*. 21 (7): 363-369.
12. Ji, Q., Ji, S. A., Zhang, H. B., You, H. L., Zhang, J. P., Wang, L. X., Yuan, C. X. and Ji, X. X., 2002, A new avialian bird, *Jixiangornis orientalis* gen. et sp. nov. from the Lower Cretaceous of Western Liaoning, NE China. *Jour. Nanjing Univ. (Natural Sciences)*. 38 (6): 723-736.
13. Ji, Q., Norell, M. A., Makovicky, P., Gao, K. Q., Ji, S. A. and Yuan, C. X., 2003, An early ostrich dinosaur and implications for ornithomimosaur phylogeny. *Novitates*, 3420: 1-19.
14. Hwang, S. H., Norell, M. A., Ji, Q. and Gao K. Q., 2004, A large composognathid from the Early Cretaceous Yixian formation of China. *Jour. System. Palaeront.*, 2 (1): 13-30.
15. Ji, Q., Ji, S. A., Lu, J. C., You, H. L., Chen, W., Liu, Y. Q. and Liu, Y. X., 2005, First avialian bird from China. *Geol. Bull. China*, 24 (3): 197-210.

16. You, H. L., Lamanna, M. C., Harris, J. D., Chiappe, L. M., O'Connor, J., Ji, S. A., Lu, J. C., Yuan, C. X., Li, D. Q., Zhang, X., Lacovara, K. J., Dodson, P. and Ji, Q., 2006, A nearly modern amphibious bird from the Early Cretaceous of Northwestern China. *Science*, 312: 1640-1643.
17. Ji, S. A., Ji, Q., Lu, J. C. and Yuan, C. X., 2007, A new giant composognathid dinosaur with long filamentous integuments from Lower Cretaceous of Northeastern China. *Acta Geologica Sinica*, 81 (1): 8-15.

中国の羽毛恐竜と鳥類の起源

季 強

中国地質科学院地質研究所

鳥類の起源は国際的な重要課題であり科学者にとって取り組むべき興味のある問題である。研究の歴史は19世紀半ばまで遡ることができる。

1860年、一枚の化石化した羽根がドイツ、ババリアのジュラ紀後期の礁湖の石灰岩の地層から発見された。そして1861年には同じ地方から奇妙な動物の骨格が発見された。鳥のような翼と羽根を持ち、しかし同時に長い骨のある尾と獣脚類恐竜に見られる歯のある顎を持っていた。これがドイツの重要な財産である始祖鳥で、世界的に140年以上にわたってよく知られているものである。1860年代初期には、しかしながら科学者たちは鳥類の祖先が恐竜に由来する可能性があるとは考えもしなかった。

1860年代の末、トマス・ヘンリー・ハックスリーが最初に恐竜と鳥類を結びつけた。ダチョウとメガロサウルス（巨大な獣脚類の恐竜）の解剖学的比較からハックスリーはダチョウとメガロサウルスが共通する35の特徴を持つことを発見し、鳥類が恐竜と密接な関係にある可能性を指摘した。しかし当時は鳥類が恐竜の子孫であるというハックスリーの考えは好遇されず、ほとんどの科学者によってダチョウとメガロサウルスに共通したすべての特徴は独立して進化したものだとの議論がなされた。彼らは恐竜が鳥類を生み出したのかどうか確信がなかった。事実、多くの非恐竜説、例えばテコドント説、ワニ近縁説、恐竜近縁説、主竜類説などが当時の学界の主流の地位を占めていたのである。

イェール大学のジョン・オストロームは最も著名な古生物学者だった。彼はデイノニクス、コンプソグナトス、そして始祖鳥の解剖学的な比較を行っている間にこの3種の動物の多くの類似性に衝撃を受けた。彼は鳥は小型の獣脚類に由来すると信じ、この説を復活させた。それ以来、彼の説に賛同する科学者の数は増え、鳥類の起源の研究について多くの調査が行われた。ジャック・ゴートイエ(1986)が系統発生学における恐竜と鳥類の分岐論関係の最初の研究を行ったことに触れておくべきだろう。彼は鳥類の最も近い絶滅した同類は小型の獣脚類であるというオストロームの考えを強く追認した。しかし1970年代から80年代の間、鳥類の起源の問題は熱心な議論の的となっていた。なぜなら鳥類と獣脚類恐竜の間には依然大きな隔たりが存在しており、鳥へと推移する新しい動物が世界のどこからも発見されず古生物学的な証拠がなかったからである。

1995年に Hou Lianhai と同僚たちが化石鳥 *Confuciusornis* (孔子鳥) が中国遼寧省西部の Yixan (義県) 層から発見されたと報告を行った。この鳥は嘴と尾端骨、風切り羽根のある二枚の翼を持った最初の原始的な鳥だった。孔子鳥は飛べたと考えられている。孔子鳥の発見は、私が思うに中国の鳥類の起源についての研究の幕をあけた大変重要なものである。

1996年、Ji Qiang と Ji Shuan が中国遼寧省西部の Sihetun 地方で Yixan 層の下部から小型の獣脚類恐竜 *Sinosauropteryx prima* (シノサウロプテリクス・プリマ) を報告した。*Sinosauropteryx* は孔子鳥と大変よく似ているが、違いは前者には3本指の手があり、長い骨のある尾と短い繊維状の構造物が体全体を覆っていたことである。この繊維状のものを羽根の祖系と呼ぶ科学者もいる。あるいは現代の羽根の前駆体と呼ばれることもある。どちらにしろ、これは確かに毛の相同物よりも羽根の相同物である。しかし中国の研究者の中にはこの構造物を「毛」と考え、シノサウロプテリクスはコンプソグナトスと同じものであるとし、シノサウロプテリクスという名前は無効であるとしている。どちらにしてもシノサウロプテリクスは世界で最初に発見された羽毛で覆われた獣脚類恐竜であり、その発見は恐竜と鳥類との関係を蘇らせ、世界的な鳥類の起源の研究を進展させたのである。

1997年 Ji Qiang と Ji Shuan は2体目の羽根に被われた獣脚類恐竜 *Protarchaeopteryx robusta* (プロターケオプテリクス) を、再び遼寧省西部に近い Sihetun の化石発掘現場で発見した。これは尾の先

端にはっきりとした本物の羽根を持っていた。しかし何人かの専門家は尾の羽根はプロターケオプテリクスのものではないと考えた。この動物の標本を見たことがないにもかかわらず、である。彼らはこの獣脚類恐竜の骨格が不自然にも正体不明の鳥の羽の上に横たわっていた可能性があると思像したのである。しかし事実は議論より強い。現在ではプロターケオプテリクスが原羽毛を発達させ、さらに現代的な羽根を持っていたことは広く受け入れられている。

1998年、Ji Qiang, Philip Currie, Mark Norell, Ji Shu-an が3体目の羽毛のある恐竜、*Caudipteryx zoui*(カウディプテリクス)を報告した。1998年のカウディプテリクスは古生物学にとって大きな出来事だった。カウディプテリクスはシチメンチョウほどの大きさの生き物で長く強い後ろ脚を持っていて、おそらくは走るのが得意だったと考えられる。良く発達した短い翼のような前足を持っていて、左右対称の風切り羽根があった。これらは飛ぶには短すぎるのは明らかだった。カウディプテリクスは保存状態の良い叉骨と小さな三角形に近い頭骨を持っていた。口の前の方にだけ数少ない長い歯があった。カウディプテリクスの砂のうのあった位置には、たくさんの胃石があった。しかしながら、獣脚類恐竜から鳥類が発生したという考えに賛成しない人たちがいる。彼らはカウディプテリクスは獣脚類恐竜ではなく鳥であると考えた。なぜなら鳥のような翼を持ち、完成された羽根を持っていたからである。分岐論による分析によればカウディプテリクスはオヴィラプトルに近い恐竜で、鳥類よりもずっと原始的である。

1999年前半に国際シンポジウム「鳥類の起源と初期の進化に関するオストロームシンポジウム」がイエール大学で開かれた。この期間中に世界の様々な大陸から集まったおよそ500名の科学者たちの間で、「恐竜は全く絶滅してしまっただけではない。現代の鳥は明らかに恐竜の生きている姿である。」という考えが広く受け入れられた。イエール大学でおこなわれた「オストロームシンポジウム」は画期的な学術会議だった。ここで最近の中国の発見であるシノサウロプテリクス、プロターケオプテリクス、カウディプテリクスに基づいて鳥類の起源についての問題が解決したからである。

1999年のイエール大学でのシンポジウム以来、我々はある疑問にもっと注意を向けるようになった。例えば、「鳥類の定義とはなにか?」そして「獣脚類のどのグループが鳥類と最も近いのか?」などである。1999年から2000年の間、Xu Xing と他の研究者が3例の羽毛を持った獣脚類恐竜を報告した。*Beipiaosaurus* (バイピアオサウルス)、*Sinornithosaurus* (シノルニトサウルス)、*Microraptor* (マイクロラプトル)である。2001年の4月にはJi Qiang, Mark Norell, Gao Ke-qin, Ji Shu-an, Ren Dong が小型で全身を羽根で覆われたドロマエオサウルス類のシノルニトサウルスを報告している。2002年にはMark Norell, Ji Qiang, Gao Keqin, Yuan Chongxi, Zao Yinbin, Wang Lixia が遼寧省西部で「現代的な羽根」を持った小型の恐竜であるドロマエオサウルス類のマイクロラプトルを発見した。2002年にはJi Qiang と他の研究者が2種類の鳥類に分類される *Shenzhouraptor* (シェンゾウラプトル)と *Jixiangornis* (ジシャンゴルニス)を最初に遼寧省西部の Jiufotang 層で報告した。2003年にはJi Qiang と他の研究者が遼寧省西部の Yixian 層の最下部でオルニトミモサウルス科の獣脚類である *Shenzhousaurus* (シェンゾウサウルス)を発見報告した。2004年にはSunny H. Hwang, Mark Norell, Ji Qiang, Gao Keqin が遼寧省西部の Yixian 層で発掘された新しいコンプソグナトス科の獣脚類である *Huaxiagnathus* (ヒュアキシアグナトゥス)を記載した。2005年のはじめには新しい長い尾を持った鳥類に分類される鳥 *Jinfengopteryx* (ジンフェンゴプテリクス)が中国河北省の Fengning 郡の白亜紀前期の Qiaotou 層から Ji Qiang と他の研究者によって発掘されている。ジンフェンゴプテリクスは類縁である始祖鳥と非常に多くの類似点がある。従ってジンフェンゴプテリクスの発見は我々が初期鳥類の進化を理解する上で大変重要である。2006年には中国甘粛省 Changma 盆地の白亜紀前期の地層から You Hailu と他の研究者が多数の *Gansus* (ガンス)の標本を発見した。これは真鳥類の最も古い記録である。2007年にはJi Shu-an, Ji Qiang と他の研究者が新しい巨大なコンプソグナトス科獣脚類 *Sinocalliopteryx* (シノカリオプテリクス)を中国、遼寧省西部の Yixian 層下層から報告している。これらの中国での発見は現生種と絶滅種を含めたすべての鳥類が、小型の肉食獣脚類恐竜から発生し

たとの説を支持している。別の言い方をすれば、現代の鳥類は小型獣脚類恐竜の羽根を持った生きて
いる子孫である。

2000年6月30日、中華人民共和国主席江沢民は、「古生物学は中国の科学者が広範囲に及ぶ国際協
力をおこなう主要な部門であり、中国と他の国々に利をもたらすものである」と指摘した。1979年か
ら中国は「開放政策」と「社会科学改革」を国家政策としており、これにより国際科学協力を大いに
推進し、中国の科学研究の発達に進歩をもたらし、世界の人々に対する科学情報の効率的な普及を潤
滑にした。遼寧省西部における中生代熱河生物群（Jehol biota）の協力的共同研究、特に鳥類の起源
の研究はこのような国際協力から利益を受けた多くの科学研究の代表的な結果の1つである。

最後に、私は中国国土資源省、中国科学技術省、中国国家自然科学基金のご支援に感謝するもので
ある。

Jurassic Dinosaur Assemblages in Zigong, Sichuan, southwestern China

Peng Guangzhao

Zigong Dinosaur Museum

Zigong is an important region of fossil dinosaurs and other vertebrates because of how it exposes a series of continuous and widespread Mesozoic (especially Jurassic) terrestrial red beds which contain rich fossil dinosaurs and other vertebrates. Since the first discovery of dinosaur fossils in 1915, over 130 dinosaur localities and 50 other vertebrate localities have been found in this region. Up to now, 34 genera and 46 species of vertebrates that belong respectively to the Early Jurassic *Lufengosaurus* Fauna, the Middle Jurassic *Shunosaurus* Fauna and the Late Jurassic *Mamenchisaurus* Fauna have been recognized.

The vertebrates of the Early Jurassic in the Zigong region were only known from the Ziliujing Formation, and the fossil materials are few, scattered in several localities. An incomplete semionotid, hundreds of small, three-toed coelurosaur footprints, some bones of prosauropods (cf. *Lufengosaurus* sp.) and primitive sauropods were unearthed from the middle and upper parts of the Ziliujing Formation. With the discoveries of the primitive sauropods (i.e. *Gongxianosaurus* from Gongxian, Yibin, *Zizhongosaurus* from Zizhong and Weiyuan, Neijiang) from the Ziliujing Formation, it is apparent that the vertebrate assemblage of the Ziliujing Formation may be slightly later than that of the Lower Lufeng Formation of the Lufeng Basin, Yunnan Province.

The Middle Jurassic *Shunosaurus* Fauna contains sauropods, carnosaurs, ornithopods and stegosaurs of dinosaurs, as well as fishes, labyrinthodont amphibians, turtles, crocodiles, plesiosaurs, pterosaurs, and mammal-like reptiles. They were found mainly in the Xiashaximiao (Lower Shaximiao) Formation. 23 genera and 29 species of vertebrates (including 11 genera and 14 species of dinosaurs) have been identified. The Dashanpu Dinosaur Quarry is the most typical locality of this fauna. The Qinglongshan Dinosaur Quarry is a potentially important locality of the same horizon. As for dinosaurs, this is a unique fauna that forms a connecting link between the preceding and the following. The prosauropods had disappeared. The primitive and advanced sauropods coexisted as the main members. Some specialized sauropods may have appeared. The carnosaurs, ornithopods and stegosaurs were small and primitive.

The localities of the Late Jurassic *Mamenchisaurus* Fauna are wide distributed, found in the Shangshaximiao (Upper Shaximiao) Formation. This assemblage contains sauropods, carnosaurs, ornithopods and stegosaurs of dinosaurs, as well as fishes, turtles, crocodiles and plesiosaurs. 14 genera and 16 species (including 10 genera and 11 species of dinosaurs) have been identified. The Wujiaba Dinosaur Quarry is the most typical locality of this fauna. The primitive sauropods had died out. The advanced and specialized sauropods, especially long-necked mamenchisaurids, were main members of the fauna. The carnosaurs, ornithopods and stegosaurs became larger and stronger. The chengyuchelyid turtles were replaced by the plesiochelyids.

中国南西部，四川省自貢におけるジュラ紀の恐竜群集

彭 光照
自貢恐竜博物館

自貢は、恐竜およびその他の脊椎動物の化石に豊む中生代（特に、ジュラ紀）の陸成赤色層が連続的および広範に露出していることにより、恐竜およびその他の脊椎動物において重要な地域である。1915年に恐竜の化石が最初に発見されて以来、130カ所以上の恐竜の産出地および50カ所のその他の脊椎動物の産出地がこの地域から発見されている。これまでに、それぞれジュラ紀前期のルーフェンゴサウルス動物相、ジュラ紀中期のシュノサウルス動物相およびジュラ紀後期のマメンチサウルス動物相に属する脊椎動物の34属46種が認められている。

自貢地域のジュラ紀前期の脊椎動物は、これまで Ziliujing 層からの脊椎動物のみが知られ、化石は極めて少なく、いくつかの産地に散らばっている。不完全なセミノチド (semionotid)、何百もの小さな三つ指のコエルロサウルス類の足跡、古竜脚類および原始的な竜脚類の骨が、Ziliujing 層の中間部および上部から発掘された。Ziliujing 層からの初期の竜脚類（すなわち、Gongxian Yibin からのゴンシアノサウルス、資中および威遠（四川省）からのジゾンゴサウルス）の発見で、Ziliujing 層の脊椎動物の化石群は禄豊盆地（雲南省）の禄豊層の下部のものよりわずかに新しいかもしれない。

ジュラ紀中期のシュノサウルス動物相には、恐竜の竜脚類、カルノサウルス類、鳥脚類およびステゴサウルス類、さらに魚類、迷歯類の両生類、カメ類、ワニ類、プレシオサウルス類、翼竜類および哺乳類様爬虫類などが含まれる。これらは Xiashaximiao 層 (Sharimiao 下部層) で主に発見された。脊椎動物の23属29種（恐竜の11属14種を含む）が特定されている。Dashanpu 恐竜発掘場は、最も代表的な本動物相の発掘場所である。Qinglongshan 恐竜発掘場は、同じ層準の潜在的に重要な発掘場所である。恐竜に関しては、前後の動物相をつなぐユニークな動物相となっている。原竜脚類は絶滅していた。初期および進化した竜脚類が、主なメンバーとして共存していた。いくつかの特化した竜脚類が出現していた可能性がある。カルノサウルス類、鳥脚類およびステゴサウルス類は小型で、原始的であった。

ジュラ紀後期のマメンチサウルス動物相の発見場所は、Shangshaximiao 層 (Shaximiao 層上部) に広範に分布していた。この化石群には、恐竜の竜脚類、カルノサウルス類、鳥脚類およびステゴサウルス類、さらに魚類、カメ類、ワニ類およびプレシオサウルス類が含まれる。14属16種（恐竜の10属11種を含む）が特定されている。Wujiaba 恐竜発掘現場は、本動物相の最も代表的な発掘場所である。原始的な竜脚類は絶滅していた。動物相では、派生的で特化した竜脚類（特に、首の長いマメンチサウルス類）が、主に生存していた。カルノサウルス類、鳥脚類およびステゴサウルス類は、より大きく、より強くなっていた。plesiochelyids が、chengyuchelyid カメ類に取って代っていた。

New Discoveries of Therizinosauroid Dinosaurs from Gansu Province, P. R. China

Li Da-Qing

Fossil Research and Development Center, Gansu Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration

The first therizinosauroid dinosaur from Gansu Province was discovered from the Early Cretaceous Gongpoquan Basin of Jiuquan Area in 1992 by the Sino-Japanese Silk Road Dinosaur Expedition. This material consists of 11 cervical and four cranial dorsal vertebrae, and was referred as a new species of *Nanshiungosaurus*: *N. bohlini* (Dong and You, 1997).

In 2002, the Chinese Academy of Geological Sciences and Gansu Provincial Museum explored the Early Cretaceous Yujingzi Basin of the Jiuquan Area, which is located about 100 kilometers south of the Gongpoquan Basin, and discovered various dinosaurs. Starting from 2004, extensive excavations in this basin have been conducted by the Fossil Research and Development Center of the Gansu Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration and the Chinese Academy of Geological Sciences. Numerous dinosaurs have been found, including three therizinosauroids.

The first specimen (FRDC-GSJB-99) preserves multiple dorsal vertebrae and ribs, the complete right scapulocoracoid and humerus, the largely complete left pubis, and additional pelvic fragments. Features of its humerus, such as strongly expanded proximal and distal ends, a well developed medial tuberosity, distal condyles expressed on the humeral cranial surface, and a hypertrophied entepicondyle, definitively establish the therizinosauroid affinities of the specimen. Meanwhile, it differs from other therizinosauroids in having a shallow, poorly demarcated glenoid fossa with a prominent rounded and striated tumescence on the dorsomedial surface of its scapular portion, and a pubis with a strongly concave cranial margin. Therefore, FRDC-GSJB-99 represents a new taxon, *Suzhousaurus megatherioides* Li et al. 2007. Preliminary cladistic analysis shows *Suzhousaurus* is the sister taxon of *Nothronychus mckinleyi* from the mid-Cretaceous of western North America; together, they are basal members of the Therizinosauroidea, more derived than the Early Cretaceous *Falcarius* and *Beipiaosaurus* but less derived than *Alxasaurus* and the Therizinosauridae (Li et al., 2007).

The second specimen (FRDC-GSJB-2004-001) (Li et al., submitted) consists of a continuous series of caudal dorsal, sacral, and proximal caudal vertebrae, as well as dorsal ribs, chevrons, nearly complete left pelvic girdle and femur, and the distal end of the right femur. It is referred to *Suzhousaurus megatherioides* based on the autapomorphic cranial concavity of its pubic shaft. Comparisons of therizinosauroid pelvic girdle anatomy show that *Suzhousaurus* possesses several unique features, including a laterally deflected, thin and flat preacetabular process of the ilium, a smoothly curved craniodorsal margin of the preacetabular process of the ilium, and a concave cranial margin of the pubic shaft.

The third specimen (Field number: JB07-20) was excavated and prepared in 2007. It preserved the most complete presacral vertebral column ever known for therizinosauroids, along with ribs, a cranial portion of the left ilium and proximal portion of the left femur. The 23 presacral consists of 12 cervical (including atlas and axis) and 11 dorsal vertebrae. The last caudalmost dorsals bear relatively craniocaudally short and transversely expanded neural spines, which can be correlated to the last three caudals in the second specimen of *Suzhousaurus*. Study on it is being conducted. The relationship between *Suzhousaurus* and *Nanshiungosaurus bohlini* is expected to be resolved based on the comparative study of the third specimen and the holotype of *Nanshiungosaurus bohlini*.

Along with *Nanshiungosaurus bohlini* from possibly coeval beds in the Jiuquan Area of Gansu Province, *Suzhousaurus* represents one of the largest known Early Cretaceous therizinosauroids, demonstrating that this

clade attained considerable body size early in its evolutionary history.

References:

- Dong, Z.-M. and You, H.-L. 1997. A new segnosaur from Mazongshan area, Gansu Province, China. *In*: Z. Dong (ed.), *Sino-Japanese Silk Road Dinosaur Expedition*, 90-95. China Ocean Press, Beijing.
- Li, D.-Q., Peng, C., You, H.-L., Lamanna, M.C., Harris, J.D., Lacovara, K.J., and Zhang, J.-P. 2007. A large therizinosauroid (Dinosauria: Theropoda) from the Early Cretaceous of northwestern China. *Acta Geologica Sinica (English Edition)* 81 (4): 539-549.
- Li, D.-Q., You, H.-L., and Zhang, J.-P. Submitted. A new specimen of *Suzhousaurus megatherioides* (Dinosauria: Therizinosauroidea) from the Early Cretaceous of Northwestern China. *Canadian Journal of Earth Sciences*.

中国甘肅省からのテリジノサウルス類の新発見

李 大慶

甘肅省地勘局第三地質鉱産勘査院古生物研究開発センター

1992年に、日中のシルクロード恐竜遠征隊によって、酒泉（しゅせん）地域の白亜紀前期の公婆泉（Gongpoquan）盆地から、甘肅省の最初のテリジノサウルス上科の恐竜が発見された。それは、11の頸椎および頭寄りの4つの胸椎からなり、新種のナンシュンゴサウルス（*Nanshiungosaurus bohlini*）と呼ばれた（Dong and You, 1997）。

2002年、中国地質科学院（Chinese Academy of Geological Sciences）および酒泉省博物館は、公婆泉盆地の約100 km南に位置する酒泉地域の白亜紀前期のYujingzi盆地を調査して、様々な恐竜を発見した。2004年以来、甘肅省の地質鉱物資源調査局の化石調査発掘センター（Fossil Research and Development Center of the Gansu Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration）および中国地質科学院によって、広範囲の発掘が実施されている。これにより3種のテリジノサウルス上科を含む多くの恐竜が発見されている。

最初の標本（FRDC-GSJB-99）では、複数の胸椎および肋骨、完全な右側の肩甲烏口骨および上腕骨、ほぼ完全な左側の恥骨、更に骨盤断片が保存されている。大きく伸張した近位および遠位端、十分に発達した内側粗面、上腕骨頭表面上に発現した遠位顆（関節丘）、ならびに肥大した上腕骨内側上顆などの上腕骨の特徴が、その標本がテリジノサウルス上科であることを明確に示している。一方、肩甲骨部分の背側正中表面上に著しく円形で、線条の肥大があり、関節窩が浅く境界不明瞭であること、また恥骨に大きくくぼんだ頭側縁があるという点で他のテリジノサウルス上科と異なる。したがって、FRDC-GSJB-99は、新しい分類群の *Suzhousaurus megatherioides* であることを示している（Li et al., 2007）。事前の分岐解析では、*Suzhousaurus* が白亜紀中期の北米西部の *Nothronychus mckinleyi* の姉妹分類群であり、同時に、これらがテリジノサウルス上科の基本となる恐竜で、白亜紀前期のファルカリウス（*Falcarius*）およびベイピアオサウルス（*Beipiaosaurus*）より派生的だが、アラシャサウルス（*Alxasaurus*）およびテリジノサウルス科（*Therizinosauridae*）より派生的でないことが明らかにされている（Li et al., 2007）。

第二の標本（FRDC-GSJB-2004-001）（Li et al., 投稿中）は、尾寄りの胸椎、仙椎、近位尾椎に加えて、背側肋骨、V字骨、ほぼ完全な左側の下肢帯および大腿骨、右側大腿骨遠位端からなる。本標本は、恥骨体の固有派生形質の頭側陥凹に基づいて *Suzhousaurus megatherioides* と呼ばれている（Li et al., 2007）。テリジノサウルス上科の下肢帯の解剖学的比較により、*Suzhousaurus* が、腸骨の側方に湾曲した薄く扁平な前寛骨臼突起、腸骨の前寛骨臼突起の滑らかに湾曲した前方背側縁、および恥骨体のくぼんだ頭側縁など、いくつかの固有の特徴を持つことが明らかにされている。

第三の標本（フィールド番号：JB07-20）は、2007年に発掘およびクリーニングされた。本標本では、肋骨、左腸骨の頭寄りの部分および左大腿骨の近位部と共に、これまで知られるテリジノサウルス上科で最も完全な仙骨より前の脊椎が保持されていた。23ある仙骨より前の脊椎は、12の頸椎（環椎および軸椎を含む）および11の胸椎からなる。最後の最も尾寄りの胸椎は、比較的、頭尾軸方向に短く、横方向に拡張した神経棘を持ち、これらは第二の標本の *Suzhousaurus* における最後部の3つの尾椎と関連がある可能性がある。これについての研究が実施されている。*Suzhousaurus* と *Nanshiungosaurus bohlini* の関係について、*Nanshiungosaurus bohlini* の第三の標本と完模式標本の比較研究に基づき、解決されることが期待されている。

甘肅省の酒泉地域の同時代と思われる地層から発掘された *Nanshiungosaurus bohlini* と共に、*Suzhousaurus* は、白亜紀前期の知られている最大のテリジノサウルス上科の1つであり、このことは、

この分岐群（クレード）が，進化史の初期に，体のサイズが著しく巨大化したことを裏付けるものである．

Vertebrate assemblages from the Late Cretaceous of Luanchuan, Henan Province, China

Lü Junchang

Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences

In recent years, the discovery of many dinosaur eggs in Nanyang City (Neixiang County, Xixia County, and Xichuan County) have made this region one of the richest dinosaur egg sites in the world. Compared with eggs, dinosaur skeletons are relatively rare in Henan Province. At present, only a few dinosaurs have been reported. They include the tyrannosaurid *Tyrannosaurus luanchuensis*; the iguanodontian ornithopod *Nanyangosaurus zhugeii*, the nodosaurid *Zhongyuansaurus luoyangensis*, the sauropod *Huanghetitan ruyangensis*, and the dromaeosaurid *Luanchuanraptor henanensis*. Among the above-mentioned dinosaurs, only *Luanchuanraptor henanensis* comes from the Qiupa Formation, which is part of the late Late Cretaceous deposits of Tantou Basin, Luanchuan County. In the last two years, abundant Mesozoic vertebrate fossils have been found from the Qiupa Formation of Luanchuan. Most of them are small to medium sized theropod dinosaurs, including the dromaeosaurid *Luanchuanraptor*, a nearly complete oviraptorid, a relatively large dromaeosaurid, a troodontid dinosaur, and an ornithomimid dinosaur. An ankylosaurid dinosaur, a small ornithopod dinosaur, lizards and small mammals are also found from the same horizon. Except for the above-mentioned skeletons, many egg fragments and incomplete dinosaur eggs have also been found in the same quarry. Therefore, they clearly form a distinct fauna, herein called Luanchuan Fauna. This fauna is dominated by small theropod dinosaurs: dromaeosaurids, troodontids, oviraptorids, and ornithomimids.

In China, there are only few candidate areas for the study of the terrestrial K/T boundary. They are the Nanxiong Basin of Guangdong Province, and Jiayin of Heilongjiang Province. Although many researchers from different aspects of geology (micro-paleontology, vertebrate paleontology, paleomagnetism, and sedimentology) have examined the problem, there is no agreement about the placement of the K/T boundary. The discovery of small vertebrate assemblages from Qiupa in the Tantou Basin indicates that Tantou Basin may be a candidate for the study of the terrestrial K/T boundary.

中国河南省栾川の後期白亜紀の脊椎動物化石群集

呂 君昌

中国地質科学院地質研究所

近年，Nanyang 市（Neixiang 郡，Xi Xia 郡，Xichuan 郡）で多数の恐竜の卵が発見されており，この地域を世界でも最も豊富な恐竜の卵の産出地としている．卵に比べて河南省では恐竜の骨格はむしろ少ない．現在のところわずかな恐竜が報告されているだけである．それらはイグアノドン類鳥脚類（*Nanyangosaurus zhugeii*），ノドサウルス科（*Zhongyansaurus louyangensis*），竜脚類（*Huanghetitan ruyangensis*），ドロマエオサウルス科（*Luanchuanraptor henanensis*）である．上記の恐竜のうち，*Luanchuanraptor henanensis* だけが Qiupa 層から出土している．これは Luanchuan 郡の Tantou 盆地の白亜紀最末期の堆積物の一部である．過去 2 年間で中生代の豊富な脊椎動物の化石が Luanchuan 郡の Qiupa 層から産出している．ほとんどのものは小型から中型の獣脚類恐竜で，*Luanchuanraptor*，ほぼ完全なオビラプトル科，比較的大型のドロマエオサウルス科，トロオドン類，そしてオルニトミムス類が含まれる．アンキロサウルス科の恐竜，小型の鳥脚類恐竜，トカゲと小型の哺乳類が同時に同じ層準から発見されている．上記の骨格以外には多くの卵の破片と不完全な恐竜の卵が同じ現場から発見されている．従ってかれらははっきりとした動物相に属しているのである．ここでは Luanchuan 動物相と呼ぶ．この動物相は小型の獣脚類恐竜が卓越している，すなわちドロマエオサウルス科，トロオドン科，オビラプトル科，オルニトミムス科である．

中国ではごくわずかしか陸成の K/T 境界の研究を行える候補地が存在しない．広東省の Nanxiong 盆地と黒竜江省の Jiayin である．多くの研究者が微古生物学，脊椎動物古生物学，古磁気学，堆積学といった地質学の異なった側面から問題を検討しているが，K/T 境界をどこに置くかという点では意見の一致に至っていない．Tantou 盆地の Qiupa から小型の脊椎動物群集が発見されたということは，Tantou 盆地が陸成 K/T 境界の研究を行う候補地であるかもしれないということである．

The Egg Fossils from Zhejiang Province, China

Jin Xingsheng

Zhejiang Museum of Natural History

China is one of the most productive areas of egg fossils in the world and Zhejiang Province contributes a lot to the rank. Large quantity and category of egg fossils are distributed in many areas of the province.

Egg fossils collected from all over the province, housed in Zhejiang Museum of Natural History and other museums in Zhejiang Province, were analyzed and categorized due to the parataxonomy. Transmitted and polarizing microscope (TPM) and scanning electron microscope (SEM) were employed in this work.

Totally thirteen species of eight genera and six families of dinosaur eggs were identified, with one genus and four species first found. They are *Macroelongatoolithus xixiaensis*, *Elongatoolithus* sp., *Faveoolithus zhangii* sp.nov., *Dictyoolithus lishuiensis* sp. nov., *Dictyoolithus jiangi*, *Dongyangoolithus nanmaensis* oogen. et oosp. nov. *Placoolithus tiantaiensis* sp. nov. *Dendrooolithus* sp. *Dendrooolithus xichanensis*. *Paraspheroolithus irenensis*, *Paraspheroolithus yangchengensis*, *Prismatoolithus hukouensis*, *Prismatoolithus* sp. and one family one genus one species Turtle egg: *Testudoolithus jiangi*.

In this study, the arrangement of egg fossils in clutch, especially the nesting behavior of *Macroelongatoolithus xixiaensis* and *Testudoolithus jiangi* were measured and analyzed. We reviewed the Mesozoic strata and geological settings of Zhejiang Province, compared the egg fossils from different basins, to provide new evidence for stratigraphic correlation of different inland basins in Zhejiang Province.

中国浙江省の卵化石

金 幸生
浙江自然博物館

中国は世界で最も大量の卵の化石を産出する場所であり、浙江省は大きく貢献している。省内の各地で大量の様々な卵の化石が発見されている。

省内から集められた卵の化石は浙江自然博物館と他の博物館に納められ、分析が行われ、parataxonomyに従って分類される。偏光顕微鏡（TPM）および走査型電子顕微鏡（SEM）を用いてこの仕事が行われる。

全体で6科、8層、12種の恐竜の卵が認識された。このうち、1属と4種は新発見である。*Macroelongatooliths xixiaensis*, *Elongatooliths* sp., *Faveoolithus zhangji* sp. nov., *Dictyoolithus lishuiensis* sp. nov., *Dictyoolithus jiangi*, *Dongyangoolithus nanmaensis* oogen et oosp nov., *Placoolithus tiantaiensis* sp. nov., *Dendrooolithus* sp., *Dendrooolithus xichanensis*, *Paraspheroolithus irenensis*, *Paraspheroolithus yangchengensis*, *Prismatoolithus hukouensis*, *Prismatoolithus* sp., カメの卵：1科、1層、1種 *Testudoolithus jiangi* である。

この研究で私は卵の化石の配置を詳細に計測し分析を行った。特に *Macroelongatoolithus xixiaensis* と *Testudoolithus jiangi* の営巣行動に注目した。我々は中生代の地層と浙江省の地質学的背景を再検討し、距離の離れた異なった堆積盆から産出した卵の化石を比較した。これは浙江省の異なった内陸盆地について層序学的対比に対する新しい証拠を提供することになる。

Dinosaurs in Thailand

Varavudh Suteethorn* and Eric Buffetaut**

*Bureau of Fossils Research and Geological Museum
Department of Mineral Resources, Bangkok, Thailand

**Centre National de la Recherche Scientifique, France

Dinosaurs are quite abundant in the non - marine Mesozoic deposits of Thailand, mostly on the Khorat Plateau, ranging in age from the Triassic to the Cretaceous. Dinosaur remains occur both as more or less complete articulated skeletons and as accumulations of disarticulated bones. The Thai - French cooperation on Mesozoic vertebrates from Thailand has resulted, over the past 20 years, in the discovery of many important sites and specimens, and in the publication of numerous papers on the topic. For instance, the deposits of the Khorat plateau have yielded at least 16 species of dinosaurs and nearly ten sites with dinosaur trackways. Among the main results of this cooperation are the discoveries of the earliest known tyrannosaur (*Siamotyrannus isanensis* Buffetaut et al., 1996), the earliest known sauropod dinosaur (*Isanosaurus attavipachi* Buffetaut et al., 2000), the new Cretaceous sauropod (*Phuwiangosaurus sirindhornae* Martin et al., 1994), and the Early Cretaceous *Psittacosaurus sattayaraki* (Buffetaut et al., 1989). Recently, important new fossil vertebrate discoveries from many localities in several parts of the country, including a well preserved sauropod (euhelopodid?) vertebra from the Late Jurassic to Early Cretaceous in the northeastern and southern part, a partial skeleton of a sauropod dinosaur from the northern part (Early Cretaceous?), tiny eggs with embryo from the Early Cretaceous theropod dinosaurs, and a remarkable spinosaurid vertebrae from the late Early Cretaceous in the northeastern part of Thailand.

References:

Buffetaut, E., Sattayarak, N., and Suteethorn, V. 1989. A psittacosaurid dinosaur from the Cretaceous of Thailand and its implications for the palaeogeographical history of Asia. *Terra nova*, 1(4): 370-373.

Buffetaut, E. Suteethorn, V., and Tong, H. 1996. The earliest known tyrannosaur from the Lower Cretaceous of Thailand. *Nature*, 381: 689-691.

Buffetaut, E. Suteethorn, V., Cuny, G., Tong, H., Le Loeuff, J., Khansubha, S., and Jongautchariyakul, S. 2000. The earliest known sauropod dinosaur. *Nature*, 407: 72-74.

Martin, V., Buffetaut, E. and Suteethorn, V., 1994. A new genus of sauropod dinosaur from the Sao Khua Formation (Late Jurassic or Early Cretaceous) of northeastern Thailand. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 319 (II): 1085-1092.

タイの恐竜

バラブード スティーソン*・エリック ビュフェト**

*タイ王国国土資源局地質調査研究部

**フランス国立科学研究センター

恐竜はタイの非海成中生代堆積層に豊富に見られる。大多数は Khorat 高原で、三畳紀から白亜紀にわたる。恐竜の遺骸は多かれ少なかれ、完全なはっきりとした骨格となるか、あるいははっきりとしない骨の集積となるかどちらかである。タイから産出する中生代の脊椎動物に関してタイとフランスの協力関係は過去20年、いくつもの重要な産出地を発見し、標本を見つけ出し、数多くの報告書を出してきた。例えば Khorat 高原の堆積物からは少なくとも16種類の恐竜が産出し、10カ所に近い所で恐竜の足跡が発見されている。この協力関係の主たる結果の中に現在知られているうちで最も古いティラノサウルスの発見がある (*Siamotyrannus isanensis* Buffetautほか, 1996)。他に知られている中で最も古い竜脚類恐竜 (*Isanosaurus attavipachi* Buffetautほか, 2000)、新発見の白亜紀竜脚類 (*Phuwiangosaurus sirindhornae* Martinほか, 1994)、白亜紀前期の *Psittacosaurus sattayarak* (Buffetautほか, 1989) などがある。最近、国内のいくつもの地域と国内のいくつかの場所から重要な新しい脊椎動物の化石が発見されており、保存状態の良い竜脚類 (euhielopodid?) は、脊椎動物でジュラ紀後期から白亜紀前期のタイ北東部と南部から、竜脚類恐竜の部分的な骨格は北部から (白亜紀前期?) 報告されている。胚の入った小さな卵は白亜紀前期の獣脚類のもので、注目すべきは白亜紀前期の後期のスピノサウルス類の脊椎で、タイの北東部で発見されたものである。

Initial Report of the Dinosaur Excavation Project 2007, in Nakhon Ratchashima, northeastern Thailand

Masateru Shibata* and Pratueng Jintasakul**

Fukui Prefectural Dinosaur Museum*

Museum of Petrified Wood and Mineral Resources, Nakhon Ratchasima Rajabhat University**

The Fukui Prefectural Dinosaur Museum (FPDM), Fukui, Japan and the Museum of Petrified Wood and Mineral Resources (MPMR), Nakhon Ratchasima, Thailand collaborated to explore dinosaurs from Suranaree District in Nakhon Ratchasima (Khorat) Thailand in November and December of 2007. This is the first year of a four-year collaboration called the Japan-Thailand Dinosaur Project (JTDP) until 2010. The late Early Cretaceous Khok Kruat Formation in Khorat is our focus for this project because dinosaur remains from this area have not been systematically studied. Therefore, JTDP's primary concern is to collect and research dinosaur fossils from this formation in Khorat.

In this area, the Khok Kruat Formation, a fluvial deposit, consists of reddish sandstone and conglomerate with calcareous nodules. More than a thousand vertebrate fossils with occasional mollusks and rare plants were unearthed from the reddish conglomerate in the upper part of the excavation site. Although almost all of the fossils are disarticulated, isolated or fragmented, several dinosaurs are well preserved and their systematic position can be established. For instance, a theropod premaxilla and iguanodont dentary with teeth, which are the first such discovered remains in Thailand, will provide us with useful information for further research.

JTDP will continue to hunt for dinosaurs, excavate them, and conduct meaningful research at the Khorat site in the Khok Kruat Formation for three more years. Important discoveries have already been made at this site, and many more may remain.

日本 - タイ恐竜プロジェクト2007による タイ北東部ナコーン・ラチャシーマでの発掘調査報告

柴田正輝*・プラトゥヤン ジンタサクル**

福井県立恐竜博物館*

珪化木・鉱物資源博物館，ナコーン・ラチャシーマ ラジャブハット大学**

福井県立恐竜博物館（日本）と珪化木・鉱物資源博物館（タイ）による共同恐竜化石調査が2007年11月～12月にかけて、ナコーン・ラチャシーマ市（別名コラート）スラナリ地区において実施された。本計画は日本 - タイ恐竜プロジェクト（Japan-Thailand Dinosaur Project; JTDP）と名付けられ、2007年から2010年までの4年計画で行われる。スラナリ地区の下部白亜系コク・クルアト層からは恐竜化石が産出することがこれまで知られていたが、未だ組織的に研究されたことがない。本計画では、コラート層群コク・クルアト層からの恐竜化石の発見と詳細な調査を主たる目的としている。

コク・クルアト層は河川堆積物であり、発掘地では主として赤褐色砂岩と石灰質のノジュールや礫を伴う赤褐色の礫岩からなる。昨年発掘調査では、魚類やサメ類、カメ類、ワニ類そして恐竜類など1000個を超える脊椎動物化石が採集された。さらに、二枚貝や植物化石なども採集することができた。脊椎動物化石の多くの標本は、関節しておらず、遊離していたり一部が欠損したりしている。しかし、稀に保存状態の良い標本が含まれている。恐竜類でも保存状態が良く、その分類学的位置を考察できる化石も発見されている。特に、歯が残っている獣脚類の前上顎骨やイグアノドン類の歯骨は、これまでタイから報告されておらず、これからの研究に重要な情報をもたらしてくれるものである。

この日本 - タイ恐竜発掘プロジェクトでは、さらに今後3年間かけてコラートのスラナリ地区に分布するコク・クルアト層の恐竜化石を発掘し、調査研究を進めていく予定である。

An Overview of Mesozoic Mammals from Japan

Yukimitsu Tomida

National Museum of Nature and Science

Although the fossil records of Mesozoic mammals in Japan are very rare and fragmentary, they play some important role in the evolutionary studies of Mesozoic mammals. The first fossil was recorded from Amagimi Dam locality (#3 of table below) of Kumamoto Prefecture in 1992 (Setoguchi, 1992). Since then, two more localities have been added, namely Sugiyama-gawa and Kaseki-kabe (see table). Detailed studies of the fossils from the Kaseki-kabe locality are still in progress and hence unpublished, but a brief overview can be possible based on the published literature.

The oldest known Mesozoic mammals in Japan are those from the Kaseki-kabe locality in Ishikawa Prefecture. They are found in the Kuwajima Formation of Tetori Group, with various kinds of vertebrates including dinosaurs, turtles, pterosaurs, lizards, and fish (Matsuoka, 2000), but the geologic age of the formation is not well defined. Based on the fresh water bivalve fossils and stratigraphic constraints, as well as fission track dates, it is more likely Hauterivian to Barremian (Isaji, 2000; Matsumoto et al., 2006; Kusuhashi, 2006, pers. comm.). Several lower jaw fragments of “triconodonts” have been found at this locality (Manabe et al., 2000; Natural History Museum and Institute, Chiba, 2003), and at least one specimen indicates that it is similar to the “amphilestids” known to date from the Late Jurassic of England and North America (Rougier et al., 1999). If so, the Japanese fossil records extend the range of geologic age and geographic distribution of the family to the Early Cretaceous and to East Asia, respectively.

The Kaseki-kabe locality has also yielded several specimens of multituberculates, including lower jaws and an upper dentition (Takada et al., 2001; Natural History Museum and Institute, Chiba, 2003). Although their detailed study is in press (Kusuhashi), Kusuhashi (2006) reported that they represent two new genera of Eobaataridae, which is an advanced group of the primitive suborder “Plagiaulacida”. One of those two genera indicates that it seems to be closely related to the advanced suborder Cimolodonta. The presence of such a genus in the Early Cretaceous Kuwajima Formation strongly suggests that the origin of Cimolodonta, which became very common in the northern hemisphere during the late Cretaceous, was in Asia (Kusuhashi, 2006).

The Sugiyama-gawa locality in Fukui Prefecture yielded a right lower jaw fragment of the so-called “symmetrodont”, and is located about 1 km north of the Kitadani locality where all the material of *Fukuiraptor kitadaniensis* and *Fukuisaurus tetoriensis* was obtained (Azuma and Currie, 2000; Kobayashi and Azuma, 2003). Both localities are outcrops of the Kitadani Formation, which is the uppermost part of the Tetori Group. Its geologic age is, again, not well defined and is correlated within the late Hauterivian to late Aptian based on the fresh water bivalve fossils, but there is a consensus that it is Early Cretaceous and is more likely Barremian in age, based on other stratigraphic constraints (Tsubamoto et al., 2004). This jaw fragment was described as the holotype of a new genus and species, *Symmetrolestes parvus*, which is the most primitive member of the family Spalacotheriidae. Although it is somewhat younger in geologic age than the previously known oldest member of the family, it suggests a possibility for an East Asian origin of Sparacotheriidae (Tsubamoto et al., 2004).

The Amagimi Dam locality yielded a left lower jaw fragment with a single molar of a eutherian mammal in 1992. It was found in the middle part of the “Upper Formation” of the Mifune Group, which has been yielding various kinds of dinosaurs including Therizinosauridae, Ornithomimosauria, Tyrannosauoidea, Ankylosauria, and Hadrosauridae, as well as turtles, crocodyliforms, pterosaurs, and fish. The geologic age of the “Upper Formation” had been estimated as the late Cenomanian to early Turonian (ca. 95 - 92 Ma) (e.g., Matsumoto et

al., 1982), but several fission-track dates recently obtained suggest that it is estimated to be the late Coniacian to early Campanian (Ikegami et al., 2007). The mammal fossil-bearing horizon is more likely the Santonian to early Campanian. The mammal jaw from the Amagimi Dam locality was described as the holotype of a new species of the genus *Sorlestes*, *S. mifunensis*, in the Family “Zhelestidae” (Setoguchi et al., 1999). The family “Zhelestidae” is supposed to be a paraphyletic group and is classified in the superorder Ungulatomorpha with the order *incertae sedis*, and is considered to be the ancestral group of all ungulates (Kielan-Jaworowska et al., 2004). The fossil records of the genus before the description of Japanese species include the early Turonian of Kazakhstan and Late Turonian - Coniacian of Uzbekistan (Kielan-Jaworowska et al., 2004). When *S. mifunensis* was described in 1999, it was thought that the Japanese record extended the geographic distribution to East Asia and the geologic age to the late Cenomanian - early Turonian (Setoguchi et al., 1999). However, recent fission-track dates suggest that *S. mifunensis* is rather the youngest record of the genus.

Table: Taxonomic list of the Mesozoic mammals from Japan with the locality name, formation, and geologic age.

1. Kaseki-kabe: Kuwajima Fm., “Hauterivian to Barremian”

Order Eutriconodonta

Family “Amphilestidae”

gen. et sp. undescribed

Order Multituberculata

Family Eobaataridae

two new genera and species (in press)

2. Sugiyama-gawa: Kitadani Fm., “Barremian”

Clade Trechnotheria

Family Spalcotheriidae

Symmetrolestes parvus Tsubamoto et Rougier, 2004

3. Amagimi Dam: “Upper Fm.” of Mifune Gr., “late Coniacian to early Campanian”

Eutheria order indet.

Family “Zhelestidae”

Sorlestes mifunensis Setoguchi et al., 1999

References:

- Azuma, Y., and P. J. Currie. 2000. A new carnosaur (Dinosauria: Theropoda) from the Lower Cretaceous of Japan. *Can. J. Earth Sci.*, 37: 1735-1753.
- Ikegami, N, H. Iwano, T. Danhara, and H. Sakai. 2007. Fission-track ages of tuff beds from the Upper Cretaceous Mifune Group in Kyushu, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 113(3): 127-130. (In Japanese)
- Isaji, S. 2000. Geological setting of the Kuwajima “Kaseki-kabe”, the Kuwajima Formation. *In* Matsuoka (ed.), Fossils of the Kuwajima “Kaseki-kabe” (Fossil-bluff) - Scientific report on a Neocomian (Early Cretaceous) fossil assemblage from the Kuwajima Formation, Tetori Group, Shiramine, Ishikawa, Japan -. pp. 14-16. Shiramine Village Education Board. (In Japanese)
- Kielan-Jaworowska, Z., R. L. Cifelli, and Z.-X. Luo. 2004. Mammals from the age of dinosaurs - origins, evolution, and structure -. Columbia Univ. Pr., New York, 18 + 630 pp.
- Kobayashi, Y., and Y. Azuma. 2003. A new iguanodontian (Dinosauria: Ornithopoda) from the Lower Cretaceous Kitadani Formation of Fukui Prefecture, Japan. *Jour. Vert. Paleont.*, 23(1): 166-175.
- Kusuhashi, N. 2006. Multituberculate mammals from the Lower Cretaceous Kuwajima Formation (Tetori Group) in the Shiramine district, Ishikawa Prefecture, central Japan, and biogeographical transition of Mesozoic multituberculates. *Abst. Prog. 155th Regular Meeting Palaeont. Soc. Japan*, Kyoto, Feb. 2006, p. 30. (In Japanese)
- Manabe, M., G. W. Rougier, S. Isaji, and H. Matsuoka. 2000. Fossil mammals. *In* Matsuoka (ed.), Fossils of the Kuwajima “Kaseki-kabe” (Fossil-bluff) - Scientific report on a Neocomian (Early Cretaceous) fossil assemblage from the Kuwajima Formation, Tetori Group, Shiramine, Ishikawa, Japan -. pp. 107-108 + 274 -275. Shiramine Village Education Board. (In Japanese)
- Matsumoto, A., N. Kusuhashi, M. Murakami, T. Tagami, T. Hirata, T. Iizuka, T. Handa, and H. Matsuoka. 2006. LA-ICPMS U-Pb zircon dating of tuff beds of the upper Mesozoic Tetori Group. *Abst. Prog. 155th Regular Meeting Palaeont. Soc. Japan*, Kyoto, Feb. 2006, p. 110. (In Japanese)
- Matsumoto, T., I. Obata, M. Tashiro, Y. Ohta, M. Tamura, M. Matsukawa, and H. Tanaka. 1982. Correlation of marine and non-marine formations in the Cretaceous of Japan. *Fossils (Kaseki)*, 31: 1-26. (In Japanese)
- Matsuoka, H. (ed.). 2000. Fossils of the Kuwajima “Kaseki-kabe” (Fossil-bluff) - Scientific report on a Neocomian (Early Cretaceous) fossil assemblage from the Kuwajima Formation, Tetori Group, Shiramine, Ishikawa, Japan -. Shiramine Village Education Board, Shiramine, 14 + 279 pp. (In Japanese)
- Natural History Museum and Institute, Chiba (ed.). 2003. -Animals and plants of the age of dinosaurs - time tunnel of Kuwajima Kaseki-kabe --. Shobunsha, Tokyo, 112 pp. (In Japanese)
- Rougier, G. W., S. Isaji, and M. Manabe. 1999. An Early Cretaceous Japanese triconodont and a revision of triconodont phylogeny. *Jour. Vert. Paleont.*, 19 (3, suppl.): 72A.
- Setoguchi, T. 1992. Complete Mesozoic tribosphenic type of molar found in Japan. “*Shikai-tenbou*”, 80(4): 861-870. (In Japanese)
- Setoguchi, T., T. Tsubamoto, H. Hanamura, and K. Hachiya. 1999. An early Late Cretaceous mammal from Japan, with reconsideration of the evolution of tribosphenic molars. *Paleont. Res.*, 3(1): 18-28.
- Takada, T., H. Matsuoka, and T. Setoguchi. 2001. The first multituberculate from Japan. *Proc. 8th Ann. Meet. Chinese Soc. Vert. Paleont.*, China Ocean Pr., Beijing, p. 55-58. (with Chinese abst.)
- Tsubamoto, T., G. W. Rougier, S. Isaji, M. Manabe, and A. M. Forasiepi. 2004. New Early Cretaceous spalacotheriid “symmetrodont” mammal from Japan. *Acta Palaeontol. Pol.*, 49(3): 329-346.

日本産の中生代哺乳類 - その概観 -

富田幸光

国立科学博物館・地学研究部

日本国内でこれまでに発見された中生代の哺乳類化石は非常にまれで、かつ断片的であるが、中生代哺乳類の世界的なレベルでの進化研究において多少とも重要な役割をはたしていると言えよう。日本で最初の化石は、熊本県御船町の天君ダム産地から1992年に発見された真獣類の下顎破片である(瀬戸口, 1992 (表の3))。その後、さらに福井県の杉山川産地と石川県の化石壁産地の2ヶ所が加わった(表)。化石壁産地から発掘された化石の詳細な研究はまだ続けられており、詳細論文としては出版されていないが、これまでに公表された学会発表や書籍などをもとにそれらを概観することは可能である。

日本の中生代哺乳類で地質年代のいちばん古い記録は、石川県白山市(旧白峰村)の化石壁産地の化石である。化石は手取層群桑島層から発見され、各種の恐竜、カメ、翼竜、トカゲ、魚類などの多様な脊椎動物と共に産出したが(松岡, 2000)、桑島層の正確な地質年代ははっきりしていない。淡水性二枚貝類の生存期間や層位学的な位置関係、フィッシュトラック法による絶対年代などを総合的に判断して、桑島層は白亜紀前期のオーテリビアン期~バレミアン期(約1億3600万~1億2500万年前)と推定されている(伊佐治, 2000; 松本他, 2006; 楠橋, 2006 私信)。いわゆる三錐歯類の頬歯を伴った下顎骨が数点この産地から見つかっており(真鍋他, 2000; 千葉県立中央博物館, 2003)、少なくともそのうちの1点は、イギリスや北アメリカのジュラ紀後期から知られるアンフィレステス科のなかまによく似ているという(Rougier et al., 1999)。もしそうであれば、化石壁の化石は、アンフィレステス科の生息年代が白亜紀前期まで延びていたことと、また生息地域が東アジアにまで広がっていたことの証拠となるものである。

化石壁産地からは、さらに、頬歯を伴う下顎骨と上顎頬歯列を含む数点の多丘歯類の化石も知られている(Takada et al., 2001; 千葉県立中央博物館, 2003)。この化石の詳細な研究論文は現在印刷中(Kusuhashi, in press)だが、その概略が学会で公表されている(楠橋, 2006)。これらの化石は、原始的なブラジアウラックス亜目の中では進歩的なグループであるエオパーター科に分類される二つの新属を代表している。そのうちの一つは、進歩的なサイモロドン亜目に非常に近縁と考えられる。このような属が白亜紀前期の桑島層から見つかったということは、白亜紀後期に北半球で非常に優勢となったサイモロドン亜目の起源の地がアジアであったことを強く示唆しているといえる(楠橋, 2006)。

福井県勝山市の杉山川産地は、1995年頃に5本の頬歯を伴ういわゆる“相称歯類”の右下顎骨1点が発見された場所で、フクイラプトル(Azuma & Currie, 2000)やフクイサウルス(Kobayashi & Azuma, 2003)などの多数の恐竜化石が発掘され、現在も発掘が続けられている北谷の発掘現場の上流約1 kmに位置する小露頭である。両産地とも化石を含む地層は、手取層群の最上部にあたる北谷層だが、その地質年代はあまりはっきりしていない。淡水性二枚貝の生息年代からは、オーテリビアン期~アプチアン期後期のどこかと考えられるが、おそらくバレミアン期(約1億3000万~1億2500万年前)の可能性が高いと考えられる(Tsubamoto et al., 2004)。ここで見つかった下顎骨は詳しく研究され、シンメトロレステス・パルプスと命名された新属・新種の模式標本となった。この種類はスパラコテリウム科のもっとも原始的ななかまと考えられることから、化石記録としてはこの科の最古ではないが、この科の起源が東アジアであった可能性を示唆するものとして注目される(Tsubamoto et al., 2004)。

熊本県御船町の天君ダム産地からは、1992年に臼歯1本が植立している真獣類の下顎骨の破片が発見された。日本の中生代哺乳類化石の発見例としては最初だが、地質年代的にはいちばん若い化石である。化石を産した地層は御船層群上部層の中部付近で、同じ層準からはテリジノサウルス科、オル

ニトミムス類，ティラノサウルス上科，アンキロサウルス類，ハドロサウルス科などを含む各種の恐竜や，カメ，ワニ，翼竜，魚類など多様な脊椎動物化石が発見されている．上部層の地質年代は，従来からセノマニアン期後期からチューロニアン期前期（約9500万～9200万年前）と考えられてきたが（松本他，1982），最近フィッシュトラック年代がいくつか得られた結果，その年代はコニアシアン期後期～カンパニアン期前期（約8700万～8000万年前）と推定されている（池上他，2007）．天君ダム産地の真獣類の下顎破片は詳しく研究され，ザレステス科に属するソルレステスという属の新種（ソルレステス・ミフネンシス）として命名された（Setoguchi et al., 1999）．ザレステス科は多系統のグループと考えられ，目不明のまま有蹄形上目に分類され，いわゆる有蹄類の祖先グループと考えられている（Kielan-Jaworowska et al., 2004）．御船の化石が命名される以前のソルレステス属の化石記録は，カザクスタンのチューロニアン期前期と，ウズベキスタンのチューロニアン期後期～コニアシアン期であった．ソルレステス・ミフネンシスが1999年に命名されたときには，日本の化石がこの属の地理的分布を東アジアに広げ，年代的にはもっと古い年代に押し下げたと考えられた．しかし，最近のフィッシュトラック年代の結果は，日本の化石がこの属の中ではむしろ年代的にいちばん若い化石であることを示唆している．

表．日本産中生代哺乳類の産地別リスト

-
- 1．化石壁：手取層群・桑島層，白亜紀前期 “ オーテリビアン期～バレミアン期 ”
 - 正三錐歯目
 - アンフィレステス科
 - 属・種 未記載
 - 多臼歯目
 - エオバーター科
 - 新属・新種 A，B（印刷中）
 - 2．杉山川：手取層群・北谷層，白亜紀前期 “ バレミアン期 ”
 - 枝獣類
 - スパラコテリウム科
 - シンメトロレステス・パルプス
 - 3．天君ダム：御船層群・上部層，白亜紀後期 “ コニアシアン期後期～カンパニアン期前期 ”
 - 真獣下綱（有蹄形上目）
 - “ ザレステス科 ”
 - ソルレステス・ミフネンシス
-

- Azuma, Y., and P. J. Currie. 2000. A new carnosaur (Dinosauria: Theropoda) from the Lower Cretaceous of Japan. *Can. J. Earth Sci.*, 37: 1735-1753.
- 千葉県立中央博物館（監修）. 2003. 恐竜時代の生き物たち - 桑島化石壁のタイムトンネル - . 晶文社，東京，112pp .
- 池上直樹，岩野英樹，檀原 徹，酒井治孝 . 2007 . 上部白亜系御船層群の凝灰岩層のフィッシュン・トラック年代 . *地質学雑誌*，113(3): 127-130 .
- 伊佐治鎮司 . 2000 . 桑島化石壁の地質概要 . 松岡廣繁（編），石川県白峰村桑島化石壁の古生物 - 下部白亜系手取層群桑島層の化石群 - . pp.14-16 . 白峰村教育委員会 .
- Kielan-Jaworowska, Z., R. L. Cifelli, and Z.-X. Luo. 2004. Mammals from the age of dinosaurs –origins, evolution, and structure–. Columbia Univ. Pr., New York, 18 + 630 pp.
- Kobayashi, Y., and Y. Azuma. 2003. A new iguanodontian (Dinosauria: Ornithopoda) from the Lower Cretaceous Kitadani Formation of Fukui Prefecture, Japan. *Jour. Vert. Paleont.*, 23(1): 166-175.
- 楠橋 直 . 2006 . 石川県白山市白峰地域の下部白亜系桑島層（手取層群）産多丘歯類の分類と中生代多丘歯類の生物地理的変遷 . 日本古生物学会第155回例会予稿集，2006年2月，p.30 .
- 真鍋 真，ギレルモ＝ルジェ，伊佐治鎮司，松岡廣繁 . 2000 . 手取層群桑島層産の哺乳類化石 . 松岡廣繁（編），石川県白峰村桑島化石壁の古生物 - 下部白亜系手取層群桑島層の化石群 - . pp.107-108 + 274-275 . 白峰村教育委員会 .
- 松本 藍，楠橋 直，村上雅紀，田上高広，平田岳史，飯塚 毅，半田岳士，松岡廣繁 . 2006 . LA-ICPMS を用いた手取層群の凝灰岩層のジルコン・ウラン鉛年代 . 日本古生物学会第155回例会予稿集，2006年2月，p.110 .
- 松本達郎，小島郁生，田代正之，太田喜久，田村 実，松川正樹，田中 均，1982 . 本邦白亜系における海成・非海成層の対比 . *化石*，31：1-26 .
- 松岡廣繁（編）. 2000 . 石川県白峰村桑島化石壁の古生物 - 下部白亜系手取層群桑島層の化石群 - . 白峰村教育委員会，14 + 279pp .
- Rougier, G. W., S. Isaji, and M. Manabe. 1999. An Early Cretaceous Japanese triconodont and a revision of triconodont phylogeny. *Jour. Vert. Paleont.*, 19 (3, suppl.): 72A.
- 瀬戸口烈司 . 1992 . 日本でも見つかった中生代のトリボスフェニック型臼歯 . *歯界展望*，80(4): 861-870 .
- Setoguchi, T., T. Tsubamoto, H. Hanamura, and K. Hachiya. 1999. An early Late Cretaceous mammal from Japan, with reconsideration of the evolution of tribosphenic molars. *Paleont. Res.*, 3(1): 18-28.
- Takada, T., H. Matsuoka, and T. Setoguchi. 2001. The first multituberculate from Japan. *Proc. 8th Ann. Meet. Chinese Soc. Vert. Paleont.*, China Ocean Pr., Beijing, p. 55-58. (with Chinese abst.)
- Tsubamoto, T., G. W. Rougier, S. Isaji, M. Manabe, and A. M. Forasiepi. 2004. New Early Cretaceous spalacotheriid “symmetrodont” mammal from Japan. *Acta Palaeontol. Pol.*, 49(3): 329-346.

Palynology of the Wapiti Formation in the northwestern part of Alberta with special emphasis on a new *Pachyrhinosaurus* bonebed.

Eva Koppelhus

Biological Sciences, University of Alberta

A major sedimentological study of the Wapiti Formation (Upper Cretaceous), in the Grande Prairie area of Alberta, Canada, has been carried out by Fanti (2007). The Wapiti Formation is approximately 800 meters thick and covers a huge area in the northwestern Alberta and it represents rocks from the lower Campanian to the upper Maastrichtian. The results from this study show that the entire section is composed of 6 units. The area is known to have yielded many dinosaurs and other fossils over the last 50 or 60 years. However, because the area is covered in vegetation it takes a lot of effort to find fossils. The fossils are most often found in connection with rivers and creeks or road cuts. Most famous for the area is the *Pachyrhinosaurus* bonebed from Pipestone Creek (Currie et al., 2008). During fieldwork in 2007, samples were collected from different localities in the area for a palynological study. Most were recovered in connection with dinosaur or bentonite sites. One new dinosaur locality is approximately 30 km west of the Pipestone Creek bonebed that produced a new species of *Pachyrhinosaurus*. It seems to be higher in section, and is producing a different species of *Pachyrhinosaurus*. It was therefore of interest to find out if a palynological study could give any further information on the paleoenvironment and the age of the deposits. Many different species of palynomorphs have been identified and a preliminary zonation has been compared to that produced by Dawson et al. (1994). Although the difference in time between the two *Pachyrhinosaurus* sites cannot be confirmed, the palynomorphs do suggest significant differences between the two sites in spite of their close proximity.

References:

- Currie, P. J., Langston, W., Jr., and Darren H. Tanke in press. A new species of *Pachyrhinosaurus* (Dinosauria, Ceratopsidae) from the Upper Cretaceous of Alberta, Canada. NRC Research Press.
- Dawson F, Kalkreuth, W., and Sweet, A. 1994. Stratigraphy and coal resource potential of the Upper Cretaceous to Tertiary strata of northwestern Albert. Geological Survey of Canada Bulletin 466, 60 pp.
- Fanti, F. and Currie, P. 2007. A new *Pachyrhinosaurus* bonebed from the late Cretaceous Wapiti Formation. Ceratopsian Symposium Volume. Royal Tyrrell Museum.

アルバータ州北西部のワピチ層の花粉学的研究 ～新たなパキリノサウルス密集層を例として～

エバ コッペルス
アルバータ大学生物科学部

カナダ・アルバータ州のグランドプレーリー地域では、ワピチ層（白亜紀後期）の大規模な堆積学的研究が Fanti (2007) によって行なわれている。ワピチ層は厚さが約800mで、アルバータ州北西部の広大な地域を覆っており、カンパニアン期早期からマーストリヒティアン期後期までの年代の岩盤で形成されている。この研究の結果からは、ワピチ層は6つのユニットから成ることが示されている。グランドプレーリー地域は、過去50～60年間にわたって恐竜やその他の化石が多数出土していることで知られている。しかしながらこの地域は、表面が植物で覆われているために、化石を発見するために多大な労力を要する。化石は、多くの場合、河川や溪谷、道路の切り通しなどに関連して発見される。この地域で最も有名なのは、パイプストーン・クリークから出土したパキリノサウルスの骨層である (Currie ら 2008)。2007年の野外調査の期間中に、グランドプレーリー地域の別々の場所で、花粉学的な研究のためのサンプルが採取された。大部分の花粉化石が、恐竜化石の発掘場所やベントナイトの採掘場に関連して回収された。恐竜化石の出土地区が新たに1箇所発見されたが、それは新種のパキリノサウルスが出土したパイプストーン・クリークの骨層よりも西に約30kmの場所である。この場所はワピチ層の断面上では高い位置にあるように見え、前述の骨層のものとは異なった種のパキリノサウルスが出土している。それゆえ、花粉学的な研究によって、古環境や堆積物の年代に関するさらなる情報を得ることができるかどうかを明らかにすることは興味深い。多くの異なる種の花粉化石が確認されており、予備的に作成された帯状の分布図が、Dawson ら (1994) によって作成された分布図と比較されている。2つのパキリノサウルス出土地区の年代的な差は確認できなかったが、回収された花粉化石によれば、これら2つの地区は地理的に近接しているにもかかわらず両者の間には有意な差があることが示唆される。

Dinosaur Faunas from the Cretaceous of Asia and North America

Philip J. Currie

University of Alberta

It has been known for almost a century that there are strong similarities between the Cretaceous dinosaur faunas of North America and Asia. The differences from the continental faunas of the southern hemisphere are striking. It is also difficult to evaluate the relationship of Asian/North American dinosaur faunas with those of Europe. Over the past three decades, intensifying research across the Northern Hemisphere, particularly in the Gobi Desert of Asia and the Western Interior Basin of North America, have produced new and intriguing insights. Dinosaurs were moving between the two regions through the arctic, which behaved as a filter that prevented the movement of some taxa. However, evaluating the degree of genetic similarity between taxa in the two regions continues to be complicated by differences in environments, preservational modes, and time. Two geological formations in particular -- the Nemegt Formation of Mongolia and the Dinosaur Park Formation of southern Alberta, Canada -- seem to hold the greatest promise for working out some of these uncertainties. Intensive fieldwork and research in both areas, which are arguably the two richest dinosaur faunas in the world, has improved our insight through the discovery of additional taxa that extend into both regions. However, faunal, taphonomic (ecological) and geological data have also made the pictures of both regions more complex. The "Nemegt fauna" is breaking up into multiple faunas with ecological and possibly temporal differences, whereas the "Dinosaur Park fauna" is resolving into stratigraphic subdivisions related to temporal differences with ecological overtones. The evidence suggests that dinosaurs were changing and evolving rapidly, but tended to be more endemic than cosmopolitan.

アジアと北アメリカの白亜紀恐竜相

フィリップ J. カリー
アルバータ大学

北アメリカとアジアの白亜紀の恐竜相に強い類似性があることが知られて1世紀になるうとしている。これらと南半球の大陸動物相との違いは衝撃的でさえある。またアジア/北アメリカの恐竜相とヨーロッパの動物相の関係を評価するのも難しい。過去30年間、北半球の調査を強化する中で、特にアジアのゴビ砂漠と北アメリカの西部の内陸部盆地を研究して新しい興味深い洞察に至った。恐竜は2つの地域を北極を通して行き来していたのだ。北極はいくつかの分類群の移動を妨げるフィルターの役割を果たしていた。しかしながら2つの地域の分類群同士の遺伝的類似の程度を評価するには、環境、保存状態の状況、そして時間のちがいによって複雑なままである。特に2つの地層、すなわち、モンゴルのネメグト層と、カナダの南アルバータの恐竜公園層はこれらの不明部分について研究を行うのに有望なようである。両方の、言うまでもなく世界でもっとも恐竜相が豊かな地域で集中したフィールドワークと研究を行えば、2つの地域にわたるさらなる分類群を発見することができ、我々の洞察は進歩するだろう。しかしながら動物相、タフォノミー及び地質学的データが、両地域の実相をさらに複雑にしている。“ネメグト動物相”は生態的そしてもしかすると時間の違いで複数の動物相に分割されている。一方、恐竜公園動物相では時間の違いに関連した層序学的な細分が行われている。証拠によれば、恐竜は速いスピードで変化し進化していたが、世界的に広く分布するよりは生態学的な要素も加えて固有化する傾向にあったと言える。