

2023年12月8日

報道関係者各位

慶應義塾

## 高校生が授業中に 30 万年前の新種のセンチコガネ化石を発見！ —日本列島の昆虫類の種分化や生物地理を探る上の貴重な資料—

慶應義塾幼稚舎の相場博明教諭とチェコ共和国カレル大学(Charles University)のクラールデイビット(David Král)博士は、30万年前のセンチコガネ科(注1)の化石を新種として報告しました。この化石は、2022年9月に行われた慶應義塾高等学校の理科の授業中に、当時高校3年生の八谷航太君が岩石を割って発見したものです。その岩石は、栃木県那須塩原市にある「木の葉化石園」により、その敷地に分布する中部更新統(注2)の塩原層群の地層(30万年前)を掘り出し、教材として提供されたものでした。発見した化石は、全長約25mmで全体がほぼ完全に保存されていました。センチコガネ科の仲間、大顎などの特徴から *Ceratophyus* 属の仲間であることがわかりました。

第四紀更新世(30万年前)の昆虫化石は、ほとんどが現生種と言われてきましたが、今回の化石は絶滅種であり、新種のセンチコガネ科化石は鮮新世以降の時代では世界初で、世界でもっとも新しい時代の化石絶滅種となります。また、この昆虫の仲間は草食哺乳類の糞をエサとしていますので、当時どんな動物の糞をエサにしていたのかという謎もあります。よって、今回の発見は日本列島の昆虫の種分化と生物地理を考える上の貴重な資料となる可能性があります。

本研究の成果は、日本古生物学会の国際誌 *Paleontological Research* で2023年11月30日にオンライン公開されました。

### 1. 研究の経緯

化石は、2022年9月に、慶應義塾高等学校(神奈川県横浜市)で行われた3年生必修の「地学基礎」の授業中に、八谷航太君(現在、慶應義塾大学環境情報学部1年)が発見したものです。担当したのは、松本直記教諭であり、松本教諭から相場教諭に研究が委託されました。

相場教諭は、化石は日本に生息しないセンチコガネ科の仲間である *Ceratophyus* 属であると同定しました。そして、大顎と前胸背板(注3)の形から新種の可能性が高いと考えました。しかし、比較するための標本がどれも海外産であり、しかも絶滅危惧に指定されているものもあり入手困難でした。そこで、*Ceratophyus* 属の専門家であるチェ

コ共和国カレル大学(Charles University)のクラールデイビット (David Král) 博士に研究の協力を依頼しました。その結果、化石は新種であることに間違いがないことが明らかになりました。新種の名前は、発見者である八谷君の名前を取り入れて、ヤタガイツノセンチコガネ (*Ceratophyus yatagaii*) と命名しました。

## 2. 標本の価値、重要性

栃木県那須塩原市に分布する塩原層群は、第四紀中期更新世 (30 万年前) に湖でできた地層で、明治時代から多くの植物化石と昆虫化石などの動物化石が産出することが知られています。昆虫化石は、現在 112 種が報告されていますが、そのどれもが現生種か現生種に比較される種と同定されてきました。今回初めて絶滅した新種が見つかったことは、今後もその可能性が生まれたこととなります。ヨーロッパなどの研究では第四紀の昆虫化石はほとんどが現生種であるという考え方が主流となっていますが、今回の発見は昆虫の種レベルでの分化がいつ起きたかを探る上でも貴重な資料となる可能性があります。

また、今回発見されたセンチコガネ科の化石は、現在の日本とその周辺地域にはその仲間がいません。世界での分布も、地中海周辺とモンゴル、ヒマラヤ、ロシア、中国の内陸部、アメリカのカルフォルニア州などに断片的にしか生息していません。これらの場所は高地で乾燥している地域が多いこととなります。しかし、30 万年前の日本は植物化石などのデータから比較的温暖で湿潤であったとされています。このことは、30 万年前の *Ceratophyus* 属の分布は現在の分布とは大きく違っていた可能性が考えられます。また、今回の新種の化石は、草食哺乳類の糞を食べる種類です。どんな動物の糞をエサにしていたのか。また、その動物は日本から絶滅してしまったのかという生物地理学的な見地からも貴重な資料となります。

なお、センチコガネ科の化石自体も世界的に珍しく、名前がつけられたものはわずかに合計で 30 種もなく、とくに鮮新世と更新世 (注 4) からの新種はまだ見つかっていませんでした。よって、今回の化石は鮮新世以降では世界初の新種となり、世界でもっとも新しい時代の化石絶滅種となります。

## 3. 化石の特徴

化石は、5 cm ほどの岩石に保存されていました。岩石を割った時に、片側には背面側の特徴が残されており、もう片側 (カウンターパートという) に腹面側の特徴が残されていました。前脚の先端部分など一部は保存されていませんでしたが、それ以外はほぼ全体が完璧に保存されていました (図 1, 図 2)。

全長は、約 25mm と比較的大型です。また、大顎の外側が、丸く分かれているという特徴があり、この特徴からセンチコガネ科の *Ceratophyus* 属であると同定できました。こ

の仲間は、オスには立派な角がありますが、メスには角がありません。化石には角がないことからメスであることがわかりました。また、化石の特徴として、前脚の脛節（注5）にある第1外歯の先端が前方を向き、その先端が丸まっていること、前胸背板の中心に明瞭な筋があり、前方があまりくびれていないなどの特徴がありました。これらの特徴は、世界中から産出している14種の *Ceratophyus* 属（図3）とは明らかに異なることがわかりました。

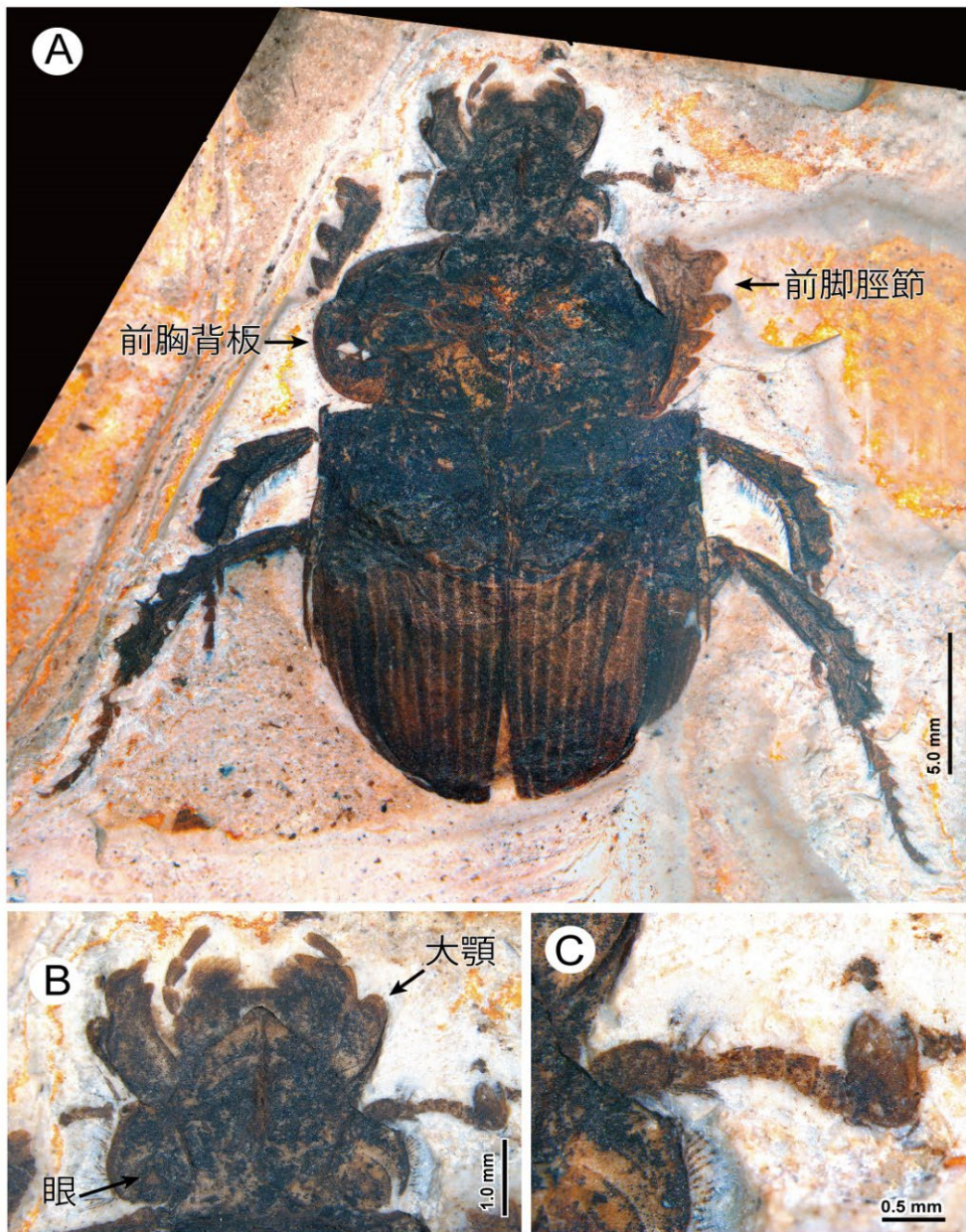


図1 A：化石の写真（背面側），B：頭部拡大，C：触覚拡大

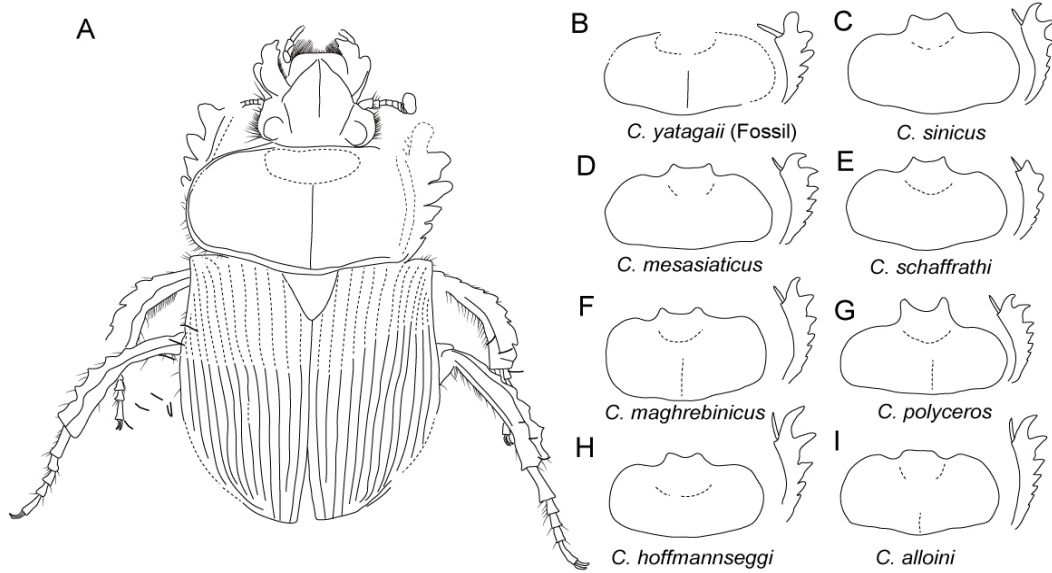


図2 A: 化石のスケッチ, B: 化石の前脚脛節と前胸背板のスケッチ, C-I: 現生種との比較

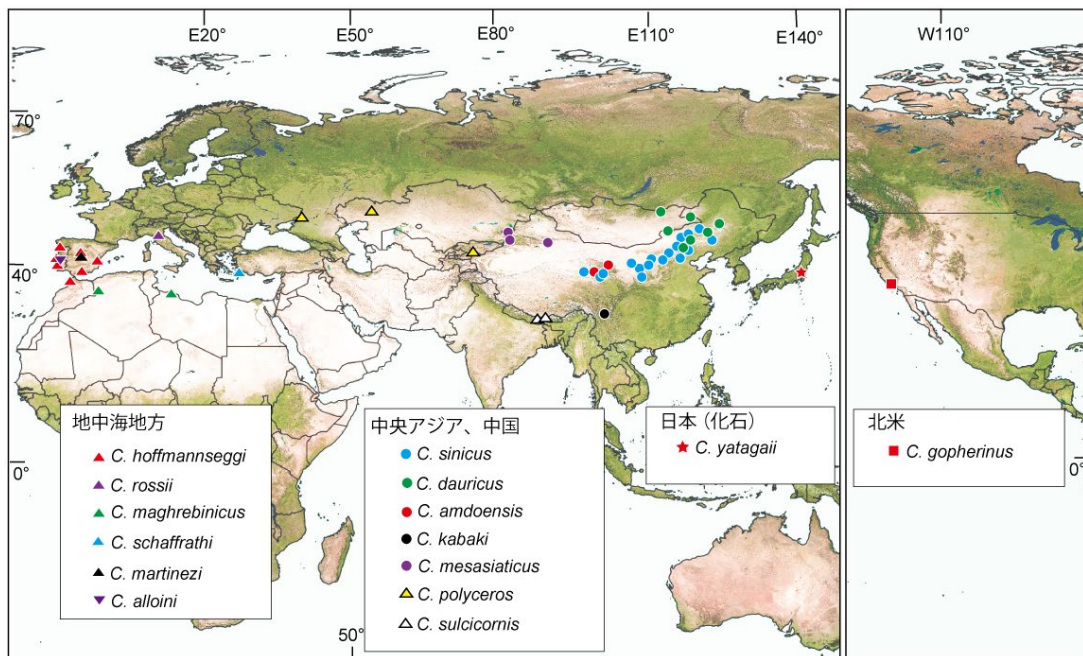


図3 *Ceratophyus* 属の世界の分布, 地図は、SimpleMapp (Shorthouse, 2010) を使用

#### 4. 授業中に新種の化石が発見されたことの意義

栃木県那須塩原市の自然史博物館である「木の葉化石園」では、握り拳大の岩石ブロックを袋に詰めてお土産用として販売していました。1995年に相場教諭は、それを教室内に持ち込み、教室内で化石採集を行う授業の指導法を開発し、1997年に論文として公表しました。そして、「木の葉化石園」の加藤正明館長は、教育機関限定で岩石ブロックを販売してくれるようになりました。その結果、この方法は日本中に広がり、現在は年間10万個以上の岩石ブロックを、1000校以上の学校と、多くの博物館、公民館、教育委員会などが取り入れて、理科の授業や地域の化石採集イベントとして活用するようになりました。本来ならば化石を採集するためには、子供を野外に連れ出さなければなりません。しかし、この方法により、子供たちに教室内で化石採集の経験をさせることが可能になりました。

よって、それらの授業中やイベント中にも、学術的に貴重な化石が産出することがあります。今までも、アシナガバチ、ハネカクシ、カメムシ、ヒラタドロムシなど計7種が新発見の昆虫化石として相場教諭のもとに届けられ、学術雑誌に掲載されてきました。そのうち6種は小学生が授業中やイベント中に発見したものでした。しかし、発見された昆虫化石は、どれも現生種か現生種に比較する種であり、新種は今まで見つかっていませんでした。

今回の発見は、初めての新種の発見ということになります。新種が見つかったということは、今後も今回と同じように授業中やイベント中に新種が発見される可能性が示されたことになります。また、授業中に生徒が新種の昆虫化石を発見したこと自体、おそらく世界で初めての出来事となります。

#### <原論文情報>

【題名】 The first fossil of *Ceratophyus* (Coleoptera, Geotrupidae) from the Middle Pleistocene Shiobara Group of Nasushiobara City, Tochigi Prefecture, Japan (栃木県那須塩原市中部更新統塩原層群からの最初の *Ceratophyus* 化石)

【著者名】 Hiroaki Aiba and David Král

【掲載誌】 Paleontological Research

【論文 URL】 <https://bioone.org/journals/paleontological-research/volume-28/issue-3/PR230013/The-First-Fossil-of-Ceratophyus-Coleoptera-Geotrupidae-from-the-Middle/10.2517/PR230013.short>

【DOI】 <https://doi.org/10.2517/PR230013>

<用語解説>

(注1) センチコガネ

コガネムシ上科に含まれるコガネムシの仲間。日本のセンチコガネ科は、オオセンチコガネ、センチコガネ、オオシマセンチコガネの3種のみが分布している。表面に鮮やかな金属光沢があり、とても美しく昆虫愛好家には人気がある。動物の糞を食べる。

(注2) 中部更新統

中期更新世のことを地層に対して使う言葉。チバニアン(77.4万年前～12.9万年前)という時代である。

(注3) 前胸背板(ぜんきょうはいばん)

昆虫の胸部の背中側の板のこと。甲虫では良く発達する。

(注4) 地質年代

鮮新世：およそ533万年前から258万年前までの時代、更新世：258万年前から約1万年までの時代。

(注5) 前脚脛節(ぜんきゃくけいせつ)

昆虫の前足の第四肢節(しせつ)で、腿節(たいせつ)に続いている部分

※ご取材の際には、事前に下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、各社社会部・教育部、文化部等に送信させていただいております。

---

<研究内容についてのお問い合わせ先>

慶應義塾幼稚舎 教諭 相場 博明(あいば ひろあき)

TEL: 03-3441-7221 E-mail: aiba@yochisha.keio.ac.jp

<本リリースの配信元>

慶應義塾広報室(若原)

TEL: 03-5427-1541 FAX: 03-5441-7640

E-mail: m-pr@adst.keio.ac.jp

<https://www.keio.ac.jp/>