

原著論文 (Original Article)

むかわ町穂別博物館の2018年北海道胆振東部地震被害

Damages caused by 2018 Hokkaido Eastern Iburi earthquake in the Hobetsu Museum, Mukawa town, Japan.

西村智弘・櫻井和彦

Tomohiro Nishimura and Kazuhiko Sakurai

むかわ町穂別博物館, 北海道勇払郡むかわ町穂別 80-6

Hobetsu Museum, 80-6 Hobetsu, Mukawa Town, Hokkaido 054-0211, Japan (e-mail: tnishimura@town.mukawa.lg.jp, kazuhiko_sakurai@town.mukawa.lg.jp)

Abstract. The Hobetsu Museum was hit by 2018 Hokkaido Eastern Iburi earthquake in 6th September. Present paper describes damages from the strong earthquake particularly to the museum materials. Large damaged materials (fallen, moved and/or broken) were situated in inappropriate exhibitions or storages for earthquake, i.e., less friction of bottoms of materials and/or high position of a center of gravity. To clear these problems, we propose high friction of the board of exhibition stage (e.g., using cloths or rubbers), flattened material bottom and lower centers of gravity of exhibitions. Small damaged to the museum materials of the Hobetsu Museum mainly caused most specimens are hard fossils, i.e., fossils occur from hard calcareous concretions.

Keywords: 2018 Hokkaido Eastern Iburi earthquake, damage of museum collection, Hobetsu Museum
(2018年12月6日受付, Received 6 December 2018)

I はじめに

2018年9月6日午前3時8分頃に北海道胆振東部地方でマグニチュード6.7の地震が発生し、周辺地域に大きな被害が出た。むかわ町穂別地域では震度6強を記録し、穂別市街に位置する穂別博物館での展示資料や収蔵庫棚などに被害が見られた。

穂別博物館では、地震当日から臨時休館として、職員による被害調査と展示収蔵資料などの片づけを行いながら、博物館資料の被害状況の確認・記録および破損資料の修復作業などを行った。片付けは9月18日ごろまでには大部分が終了し、博物館ホールに展示している首長竜全身復元骨格を支えるワイヤーの安全確認を9月28日に行い、9月30日に一般公開を再開した。

本稿では、それら被害を記録するとともに、資料ごとの被害の差異を生んだ要因についての考察を行う。なお、博物館復旧までの対応は、日本古生物学会と文誌「化石」に記した(西村・櫻井, 印刷中)。

II 穂別博物館の位置と概要

むかわ町穂別博物館は北海道中央南部のむかわ町の北部、穂別地区の市街近くに位置する(図1A, B)。博物館建物としては、1982年に建設された本館(展示室、収蔵庫、事務室、穂別図書館など)と1992年に建設された別館のかせき学習館(収蔵庫、作業部屋、学芸員部屋など)からなる(図1C, D)。

博物館周辺エリアには、1992年に建設された観光施設の穂別地球体験館と2004年に移設された国指定登録有形文化財の中村記念館が設置されている(図1C)。

博物館の人文系資料については穂別市街から約12 km 南方の旧仁和中学校に保管している(図1B)。

III 穂別博物館の被害状況

1. 建物の被害状況

穂別博物館本館には亀裂等の被害は見られな

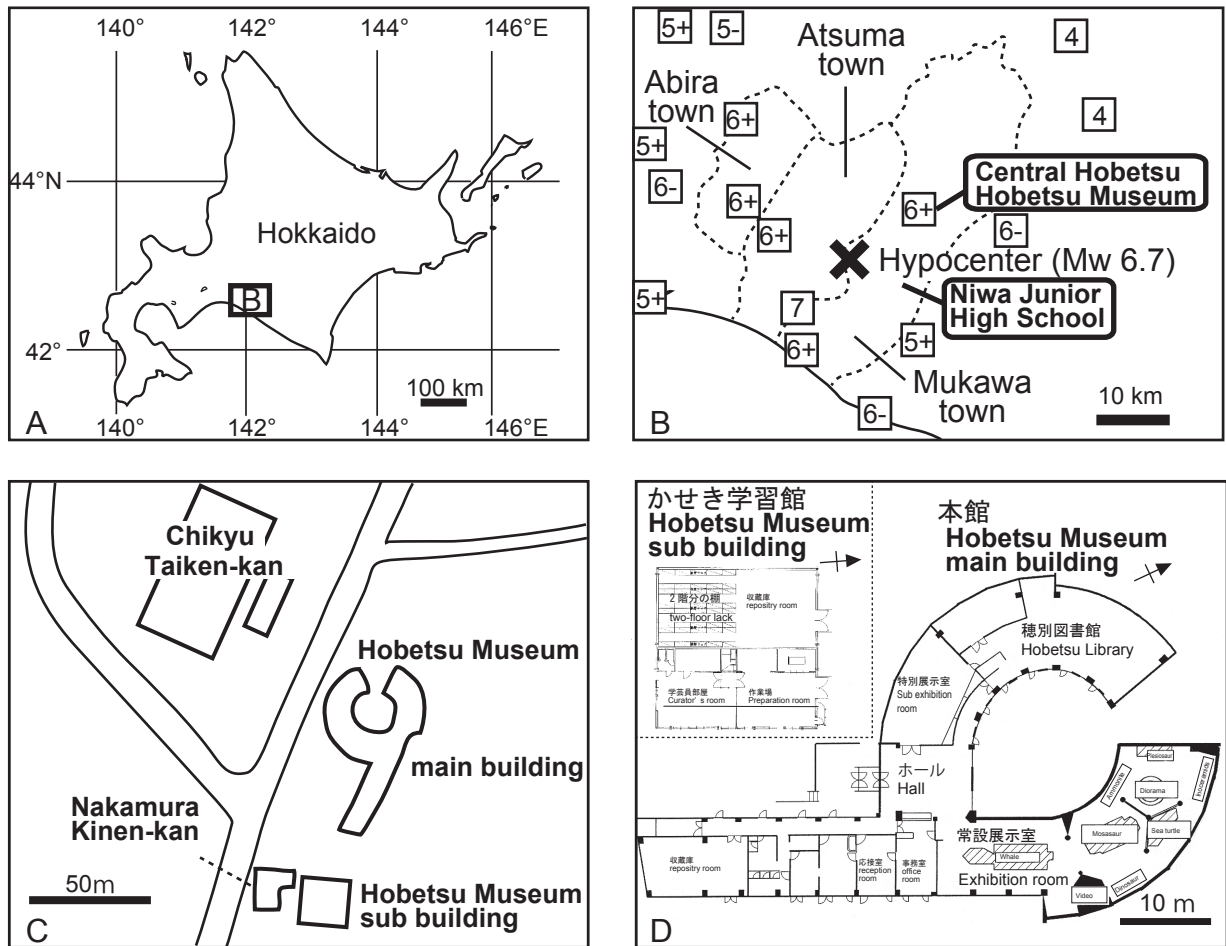


図1. むかわ町穂別博物館の位置図。A, 北海道。B, 2018年北海道胆振東部地震の周辺位置図と震度分布（気象庁, 2018を基に制作）。C, 穂別博物館周辺エリア位置図。D, 穂別博物館本館と別館（かせき学習館）の見取り図。

Figure 1. Locality map of the Hobetsu Museum, Mukawa Town, south Hokkaido. A, Map of Hokkaido. B, Map around the hypocenter of 2018 Hokkaido Eastern Iburi earthquake. Numbers show JMA (Japan Meteorological Agency) Seismic Intensity. C, Map around the Hobetsu Museum area, central Hobetsu. D, Floor map of the main and sub buildings of the Hobetsu Museum.

かった（図2B, C）。また、博物館のガラスドア・窓ガラスなどにも被害は見られなかった。作業場などがある別棟のかせき学習館も同様であった。一方で、建物が大きく揺れたことによって、建物周辺とその周辺のアスファルトや砂利の間に振動の分だけスペースが開いたり、周辺のアスファルトに亀裂が見られた（図2D）。また、博物館敷地内の通路で、小規模な液状化の跡が見られた（図2A）。

2. 博物館本館の被害状況

(1) ホールと常設展示室

博物館ホールの大型アンモナイトは多少移動していた。首長竜ホベツアラキリュウ全身復元模型には被害が見られなかった（図3A）。

全身復元骨格模型としては、メソダーモケリスの肩甲骨部分を固定していたワイヤーの切断が確

認された（図3B）。これについては後日テグスを使用して修復した。

転倒した大型資料としては、現生骨格のクジラ頭骨とアザラシ（図3C）、大型イノセラムス科二枚貝（図3D）、球状の亀甲石（石灰質ノジュールに石灰質の岩脈が入ったもの）（図3E）が挙げられ、現生骨格については破損した。亀甲石は隣の大型アンモナイト入りノジュールの下に入り込んでいた。

大型モササウルス生体模型下部に設置していた鏡面は、生体模型を支える柱の部分からヒビ割れた。ガラスとガラスの継ぎ目からはホコリが表面に噴出していた（図3F）。

重量のあるブロンズ製トロフィー（北海道新聞文化賞；「むかわ竜」の化石発掘など国内外の恐竜化石研究に貢献。北海道大学総合博物館 小林快次准教授）を展示していたガラスケースが転倒・

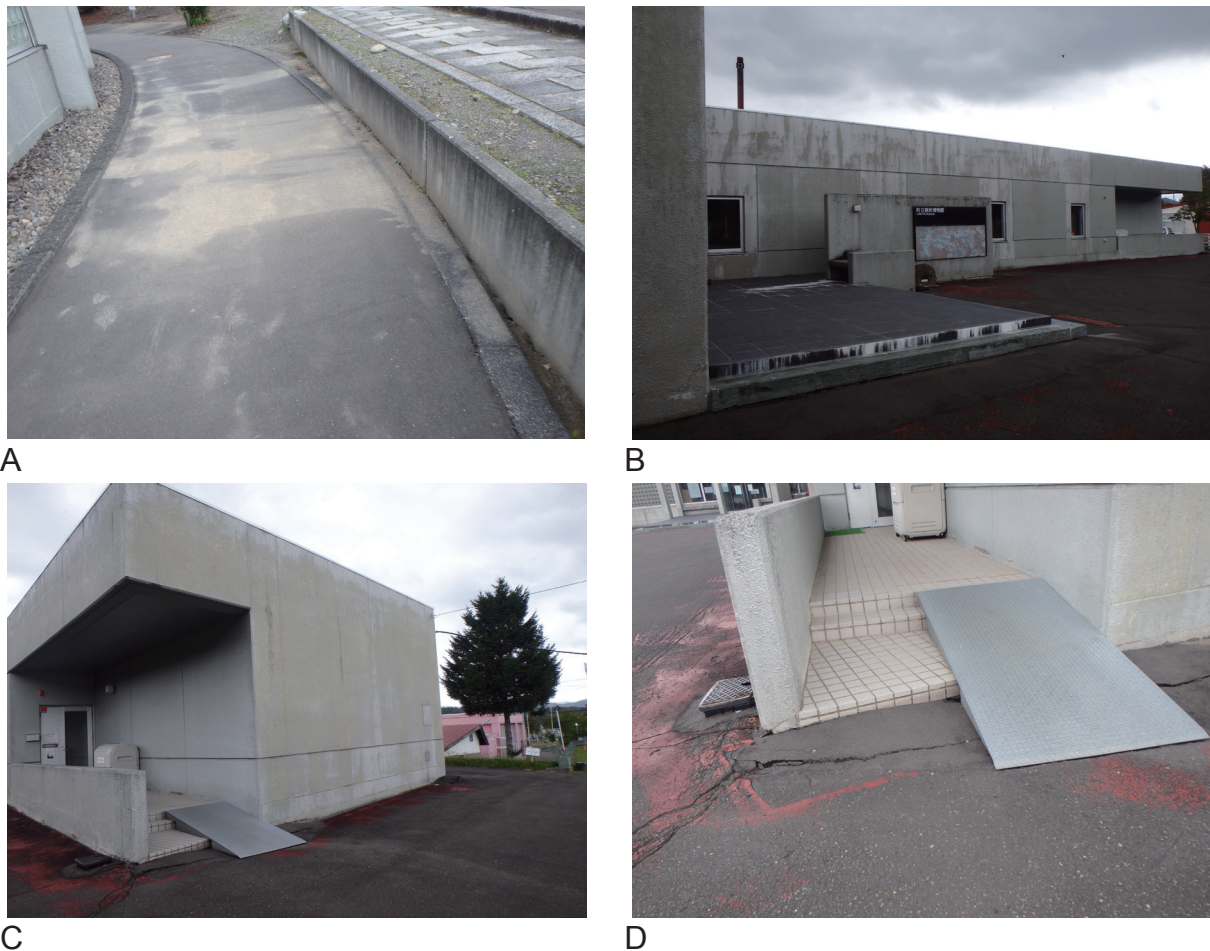


図 2. 穂別博物館建物とその周辺被害 . 2018 年 9 月 13 日撮影 . A, 小規模な液状化現象跡 . B, C, 博物館本館建物 . D, 新たなアスファルトひび割れ .

Figure 2. Earthquake damage of the building and its surrounding in the Hobetsu Museum. Photographed on 13th September 2018. A, Mud was ejected by small liquefaction. B, C, Main building of the Hobetsu Museum. D, Earthquake cracks around the main building.

倒壊した (図 4A) .

縦置きケース (縦型で、資料を 3 段ほど展示できるガラスケース) は、2013 年に新たに製作した 1 点のみが振動で鍵が開き、ケース戸が開いた状態になっていた (図 4B) . 中に展示していた岩石つき首長竜資料 (HMG-1079, 越前谷・箕浦, 2005 には図示されていない脊椎骨) が床に落下し、骨化石の一部が破損した . また、同じケース内部で、転倒した首長竜資料 HMG-357 (Sato *et al.*, 2018 で報告) の神経棘が折れた . HMG-1079, 357 双方とも、エポキシ樹脂を用いて後日修復を行った .

縦置きケースには、ケース底面にキャスターがついていたので、展示室壁に三分の一程度埋没させるような形で配置していたものも移動していた . 縦置きケース内の資料は、ほとんどすべて転倒し、一部の資料はガラスケース内で落下した (図

4C, D) . 先に紹介した首長竜展示の縦置きガラスケース 1 点 (図 4B) 以外は、すべて無脊椎動物化石を展示しており、それら無脊椎動物化石に破損等の被害は見られなかった . 多くの縦置きケースのガラス内部には化石が落下した際の傷が付いた .

横置きケース (展示台が 1 段のみのガラスケース) にはキャスターが付いていたため、展示ケースが移動していることが多々見られた (図 4E, F) . 横置きケース内の資料に転倒や移動も見られたが、それら変化の程度には大きな違いが見られ、ほとんど移動しなかった資料 (ウミガメ背甲, 岩石, 植物化石, アンモナイト, 恐竜化石; 図 4E, F, 図 5A, B, F) や大きく移動散乱した資料 (モササウルス, 巻貝・二枚貝; 図 5C-E) などが見られた . ガラスケースのうち、ネジで止める部分が単にガラスに穴を開けているだけのケースでは、ネジ穴

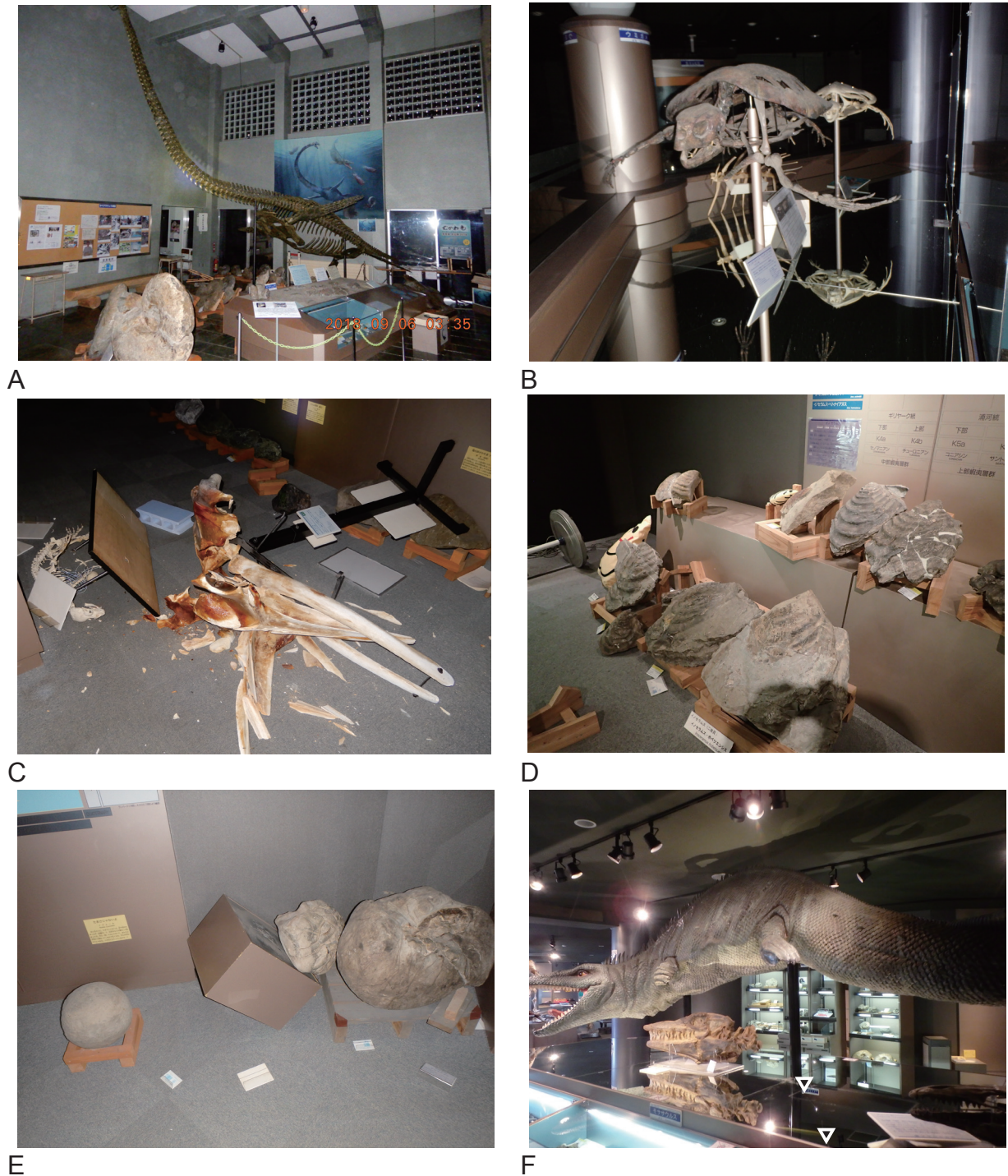


図 3. 博物館ホール・常設展示室被害。2018 年 9 月 6 日～14 日撮影。A. ホールの展示。B. 白亜紀ウミガメ；メソダーモケリスの全身復元骨格。左肩甲骨がはずれた。C. 現生骨格資料（クジラ頭骨とアザラシ）の転倒・破損。D. 大型イノセラムスの転倒。E. 球状石灰質ノジュールの転倒。中央の亀甲石ノジュールが、右のアンモナイト入りノジュールの下に入り込む。F. モササウルス類の生体模型。下面ガラスにヒビ（三角）。

Figure 3. Earthquake damage of the hall (A) and exhibition room (B–F) in the Hobetsu Museum. Photographed on 6th–14th September 2018. A, Hall. B, Reconstructed skeleton of Cretaceous sea turtle; *Mesodermochelys*. The left scapula was fallen. C, Recent skeletons (a whale skull and a seal) were collapsed by the fall from the exhibition stage D, Large inoceramid bivalves. Some specimens were fallen from the exhibition stage. E, Rounded calcareous nodules. A central nodule moved to the down side of another large nodule. F, Living reconstructed model of a large mosasaur. Triangles show crack of the under mirror.



A



B



C



D



E



F

図4. 博物館常設展示室被害. 2018年9月6日～13日撮影. **A.** トロフィーを展示していたケースの転倒・破損. **B.** 縦型ケースの首長竜化石展示. **C, D.** 縦型ケースのアンモナイトの展示. 縦型ガラスケース内の資料の多くは転倒・落下. **E.** キャスターつき横型展示ケースの移動 (写真の右方向へ移動). 手前の横置きケース内には薄い発泡スチロールの上にウミガメ背甲を展示. 資料は移動していなかった. **F.** 横型展示ケースの岩石資料の展示. キャスターつき横型展示ケースは移動 (写真の右方向へ移動). ケース底面はゴム製. 資料は移動しなかった.

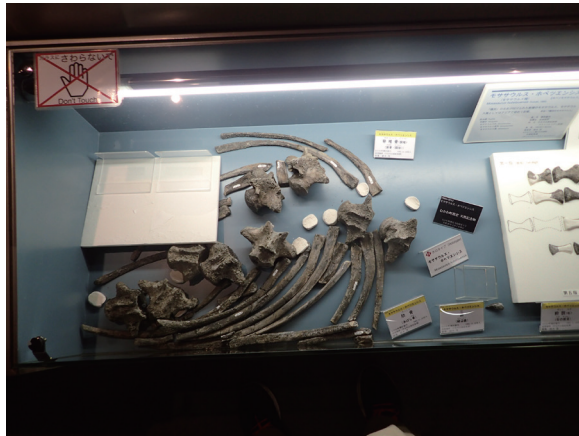
Figure 4. Earthquake damage of the exhibition room in the Hobetsu Museum. Photographed on 6th–13th September 2018. **A.** Collapsed case displayed a heavy trophy. **B.** Exhibition of small plesiosaur fossils in the high showcase. **C, D.** Exhibition of ammonites in the high showcase. Most materials in the high showcase were fallen. **E.** Low showcases with casters moved to the right. Carapace of sea turtle (*Mesodermochelys*) were exhibited on a thin board of styrofoam (white). Fossils in the low show cases did not moved. **F.** Exhibition of small rocks in the low showcases. Low showcases with casters moved to the right. The board of the exhibition stage in the low showcase is made of rubber. Materials did not moved.



A



B



C



D



E



F

図5. 博物館常設展示室被害. 2018年9月6日～14日撮影. **A**, 横型展示ケースの植物化石の展示. ケース底面はゴム製. 底面が丸い資料は移動した. **B**, 横型展示ケースのアンモナイト展示. ケース底面は布製. 資料は移動しなかった. **C**, 横型展示ケースのモササウルス骨格化石. ケース底面は板製. 脊椎骨は紙粘土上に展示していた. 資料は移動・転落した. **D**, 横型展示ケースのモササウルス化石. ケース底面は板製. 資料は移動した. **E**, 横型展示ケースの二枚貝・巻貝. ケース底面は板製. 資料は大きく移動した. **F**, ハドロサウルス科恐竜(むかわ竜)展示. ケース底面と資料台は布製. 一部の血道弓が落下.

Figure 5. Earthquake damage of the exhibition room in the Hobetsu Museum. Photographed on 6th–14th September 2018. **A**, Exhibition of plant fossils in the low showcase. The board of the exhibition stage in the low showcase is made of rubber. Most specimens did not moved. Materials with round bottoms moved little. **B**, Exhibition of ammonites in the low showcases. The board of the exhibition stage in the low showcases is made of cloth. Materials did not moved. **C**, Mosasaur skeletons in the low showcase. Dorsal vertebrae were exhibited on the stand made by pate. The board of the exhibition stage in the low showcase is made of polished wood. Materials moved and were fallen. **D**, Exhibition of small specimens of mosasaurs in the low showcase. The board of the exhibition stage in the low showcase is made of polished wood. Materials moved. **E**, Exhibition of bivalves and gastropods in the low showcase. The board of the exhibition stage in the low showcase is made of polished wood. Materials roughly moved. **F**, Exhibition of hadrosaurid dinosaur (Mukawa ryu). The board of the exhibition stage in the low showcases and stages under the materials are made of cloth. Some chevrons were fallen.



A



B



C

図 6. 博物館特別展示室被害。2018 年 9 月 6 日撮影。A, 大型アンモナイト展示。キャスターつき展示台が左側に移動。B, アンモナイト展示。ケース底面は布製。C, アンモナイト展示。板製ケース底面上には布配置。

Figure 6. Earthquake damage of the sub exhibition room in the Hobetsu Museum. Photographed on 6th September 2018. A, Large ammonites. The exhibition stages with casters moved to the left. B, Small ammonites in the low showcase. The board of the exhibition stage in the low showcase is made of cloth. C, Small ammonites. The black cloth was laid on the top board in the low showcase made by polished wood.

部分が割れる被害が複数見られた。この部分を金属で補強していたケースでは破損は見られなかった。

(2) 特別展示室

大型アンモナイトは床置き資料については大きく移動していなかったが、キャスター付き展示台は大きく移動していた（図 6A）。横置きケース内の展示資料については大きく移動しなかった。展示部分が板製のケースに黒布を配置したケース内では資料が移動していた（図 6C）。一方で、変形しないように加工した布（不要になったラミネート素材に布を貼りつけたもの。ケースの展示部分と同じ大きさに加工）を展示部分に配置したケースでは、資料がほとんど移動せず、全く資料が移動していないものまで見られた（図 6B）。

(3) 収蔵庫

博物館収蔵庫では、棚の上に置いていた段ボールや梱包材などが落下していた。一方で、資料を収蔵していた木棚（壁に固定、図 7A の左側と奥、図 7B の奥と右側）は破損しなかった。同じく資料を収蔵していた収蔵庫中央のスチール棚（図 7A の右、図 7B の左）は倒壊しなかったが、多少ゆがんだ。木棚およびスチール棚に収蔵していた登録資料などを入れた木箱はほとんど落下しなかった。岩石資料を保管していたスチール棚は大きく変形した（図 7C）。

(4) 事務室など

事務室では書籍を保管していたスチール棚が落下し（図 8A）、パソコンのモニターなどが転倒した（図 8B）。応接室では、壁にネジとワイヤーで固定していた書籍を保管していた棚が倒壊した（図 8C）。博物館建物内の穂別図書館ではほとんどの木製書棚が倒壊した（図 8D）。図書館は新た



A



B



C

図 7. 博物館収蔵庫被害。2018 年 9 月 14 日撮影。A, B, 登録資料を保管していた木製棚はほとんど落下しなかった。収蔵庫中央のスチール棚に収蔵した木箱はいくつか落下した（A の右側と B の左側）が、木棚では落下しなかった。C, 岩石資料を保管していたスチール棚は破損した。

Figure 7. Earthquake damage of the repository room in the Hobetsu Museum. Photographed on 14th September 2018. A, B, Most wood boxes that contained registered museum materials were not fallen. Some wood boxes settled on steel shelves were fallen (right side of shelf in A, left side of shelf in B), on the other hand, these did on wood shelves were not. Wood shelves were not broken. C, A steel shelf that heavy rocks deposited in was broken.

な棚の設置が遅れているため、再開館に至っていない（12 月 6 日現在）。

3. かせき学習館の被害状況

(1) 収蔵庫

収蔵庫では資料を収蔵していた一部のキャビネットが落下し、標本も散乱した（図 9A, C）。9 月 4 日に仁和中学校体育館で報道関係者向け公開をして、化石資料を片づけている最中で、床に置いていたハドロサウルス科恐竜を収蔵していた樹脂製コンテナはほとんど移動せず、被害がなかった（図 9B）。棚に収蔵していた多くの樹脂性コンテナは落下しなかったが、30 cm 以上の球状ノジュールを入れていたものは落下した。コンテナに入れずにそのままの状態での棚においていた球状ノジュールに包まれた大型アンモナイト 1 点（約

30 cm）が棚から落下し、細かく砕けた。収蔵庫 1 階の標本棚群は一体型だったこともあり、被害は全くなかった。一方で、2 階の標本棚は固定していなかったもので、棚が移動して一部の通路が狭くなっていた（図 9D）。

(2) 作業場

作業場は、各種資料を保管していたキャビネットが落下し（図 10A）、化石資料などを一時的に保管していた棚が倒れた（図 10B）。

(3) 学芸員部屋

学芸員部屋は、書籍を保管していた棚が倒れた（図 11A）。固定されていたため倒れなかった棚でも、書籍などは落下・散乱した（図 11B）。



A



B



C



D

図 8. 博物館事務室、応接室および穂別図書館地震被害。2018 年 9 月 6 日撮影。A, B, 博物館事務室。C, 博物館応接室。棚はフック（ネジ）とワイヤーで固定していた。D, 穂別図書館の被害。

Figure 8. Earthquake damage of the office and reception rooms in the Hobetsu Museum (A–C), and the Hobetsu Library (D). Photographed on 6th September 2018. A, B, Office room. C, Reception room. Collapsed shelves were fixed on the wall by nails and wires. D, Hobetsu Library. Most shelves were collapsed.

4. その他施設の被害状況

(1) 中村記念館

中村記念館は建物に大きな被害は見られなかったが、周囲のガラス窓の一部が割れたり、館内の資料の散乱などが見られた（図 12A）。地震発生前の 8 月 31 日に平成 30 年度の一般公開は終了していた。

(2) むかわ町穂別地球体験館

地球体験館の建物は外壁の一部が破損し、壁内部の断熱材などが部分的に露出していた。館内の被害は大きく、ジオラマの倒壊、天井の崩落などが見られた（図 12B, C）。地震発生当日から臨時休館となり、再開館の目処がたたないまま、12 月 1 日より冬季閉館期間となった。

(3) 旧仁和中学校

穂別市街から南へ約 12 km の位置にある旧仁和中学校には穂別博物館の人文系収蔵資料が収蔵されている。資料はほとんど移動せず、資料を保管していた棚の倒壊も皆無であった（図 12D）。

5. 博物館資料の被害まとめ

博物館資料のうち、破損したものは、常設展示室の現生骨格 2 点、脊椎動物化石（首長竜化石）2 点とかせき学習館の大型アンモナイト 1 点であった。

常設展示室には化石・岩石・復元模型などの資料が約 400 点展示されており、地震発生時には特別展示室に化石資料 280 点が展示されていた。本館とかせき学習館収蔵庫には、前述以外の登録済み化石資料が約 1,300 点収蔵されている。これに加えて未登録や処理中の化石は登録資料の数倍あり、本館やかせき学習館に収蔵されていた。また、



A



B



C



D

図9. かせき学習館収蔵庫地震被害。2018年9月6日～8日撮影。A–C, 収蔵庫1階。スチール棚に転倒被害が見られた。むかわ竜化石を収蔵していた樹脂製コンテナは移動・転倒しなかった。D, 収蔵庫2階。棚が移動し、通路が狭くなっている。

Figure 9. Earthquake damage of the repository room of the sub building in the Hobetsu Museum. Photographed on 6th–8th September 2018. A–C, 1st floor. Two steel shelves were fallen. Plastic containers contained dinosaur fossils (Mukawa ryu) did not moved. D, 2nd floor. Shelves moved and therefore the aisle ways became narrower.

仁和中学校などに自然系資料が169点、人文系資料3,761点が収蔵されていた。これらの資料に被害は見られなかった。

III 考察；博物館資料に見られる被害状況の大きさとその特徴

展示・収蔵資料の被害状況には差異が見られ、その違いは展示・収蔵方法に起因するよう見られる。被害要因は摩擦抵抗が小さかったため移動・転倒に繋がった例と、展示物などの重心が高かったため転倒したことに起因している。1995年阪神・淡路大震災での同様の例が簡単に報告されている(森田, 1999)

横型ケース(図4E, F, 図5A–E)内の展示資料のうち、大きく移動した資料は展示部分が板製のものであった(図5C–E)。一方で展示部分が布製

(図4F, 図5A, B)やゴム製(図4F, 図5A)やゴム製の展示部分の上に薄い発泡スチロールを引いたもの(図4E)においては、資料はほとんど移動しなかった。同じゴム製展示部分でも、資料の下面が丸い植物化石は移動したが、下面が平らな資料はほとんど移動しなかった(図5A)。同じく下面が平らな岩石資料では展示台が移動しているにも関わらず、資料は移動しなかった(図4D)。

収蔵資料のうち、木箱はほとんど落下しなかったが、その中で、木製の棚に収蔵していた資料は全く落下せず(図7A左)、スチール製棚に収蔵していた木箱はいくつかが落下し、落下直前のものもいくつか見られた(図7A右, 7B左；図7Aと7Bの写真アングルは同じ向き)。

上記の展示資料の移動と、木棚の落下で、被害が少なかったものは、摩擦抵抗が大きく、資料や木箱が動きづらかったことが要因であると考えら



A



B

図 10. かせき学習館作業場地震被害。2018 年 9 月 6 日撮影。棚が落下した。

Figure 10. Earthquake damage of the preparation room of the sub building in the Hobetsu Museum. Photographed on 6th September 2018. Shelves were fallen and collapsed.



A



B

図 11. かせき学習館研究室地震被害。2018 年 9 月 7 日～8 日撮影。A. 棚の倒壊。B. 書籍等の落下。

Figure 11. Earthquake damage of the curator's room of the sub building in the Hobetsu Museum. Photographed on 7th–8th September 2018. A. Shelves were collapsed. B. Books and others were fallen.

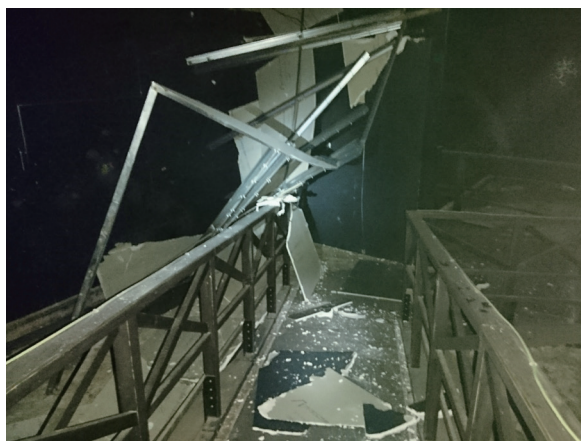
れる。展示部分が滑りやすい板製のものでは、資料は大きく動いた（図 4H, 図 5A）が、摩擦抵抗の大きいゴム製・布製では資料の移動が小さいか、全く移動していない（図 4D–F, 図 6B）。木箱の落下・移動も同様で、普段は収蔵資料を引き出しにくい木棚に収納された木箱は全く落下せず、それよりも摩擦抵抗の小さいスチール製の棚に収納された木箱はいくつか落下した（図 7A, B）。一方で、普段は引き出しやすく、使い勝手の良いスチール棚では棚の多くが開いていた（図 9C）。

転倒したガラスケース（図 3G）は、木製の展示台の大部分が空洞で、その上に 10 kg ほどのブ

ロンズ像を展示していた。そのため、軽い展示台の上に重量のあるブロンズ像を配置したことになり、重心が高くなった結果転倒したと思われる。転倒・破損した現生クジラ頭骨は、1 m ほどの支柱に乗せる形で展示していたので、これも展示物としての重心が高かったために転倒したと思われる（図 3C）。その他に重心が高かったため大きく移動した資料としては、木製資料台に乗せて底上げしていた大型イノセラムス（図 3D）や展示台の上に配置していた亀甲石（図 3E）などが挙げられる。モササウルスの脊椎骨が展示ケースの中で移動したのは、展示部分が板製であったこ



A



B



C



D

図 12. 博物館周辺施設などの地震被害。2018 年 9 月 8 日～15 日撮影。A. 中村記念館展示室。B, C. 穂別地球体験館。ジオラマ・天井の倒壊。岩石製の天井部の崩落。D. 旧仁和中学校 (穂別博物館資料収蔵)。博物館資料には被害が無かった。

Figure 12. Earthquake damage of other buildings in the Hobetsu and Niwa areas. Photographed on 8th–15th September 2018. A. Nakamura Kinen-kan (Historical House build in 1922–1924) in the Hobetsu Museum area. B, C. Hobetsu Chikyuu Taiken-kan (Earth Experimental Hall) in the Hobetsu Museum area. B, Collapse of the diorama and the ceiling. C, Fallen rocks of the cave-like gate. D, Niwa Junior High School (closed) (a store room of the Hobetsu Museum), in the Niwa area. All museum materials were safely protected.

とのみが理由ではなく、資料の底面を紙粘土で底上げしていた結果、資料の重心が高くなり、転倒したとも解釈できる (図 5C)。

博物館の化石資料の大半を展示していた縦置きケース内では資料の大部分が転倒や落下していたが、資料の破損はほとんど見られなかった (図 4A, B)。これら縦置きの棚に展示していたのは、ほとんどが石灰質ノジュールから得られた無脊椎動物化石で、殻以外の大部分が硬い岩石であり、化石資料の中でも硬いものである。そのため、ほとんどの化石資料は、転倒・落下したものでも被害がなかったと考えられる。実際に博物館資料として扱わなかった事務室で普段利用していた陶器やガラス製の食器、コップの多くは落下・破損している。転倒した首長竜化石資料 (HMG-357) が

破損した理由としては、破損した神経棘の部分が薄く破損に弱かったためか、脊椎動物化石が無脊椎動物化石よりも脆かったため、もしくは双方の理由によると考えられる (図 3H)。

IV 地震による博物館資料被害の軽減にむけて

地震からの資料保護として、テグスなどで資料を固定することも可能であったが、それら固定器具によって資料の一部が被覆されてしまい、展示資料の観察という面でデメリットになるので、資料の固定を行っていなかった。

今回の地震で、資料底面の摩擦抵抗を大きくすることで資料の移動や転倒を防げることが改めて明らかになった。具体的には、展示資料底面をな

るべく平らにすることで転倒等の被害を低減できるはずである（ただし、資料の重心を低く保つ必要がある）。また、ケース内や展示台上の化石資料については、展示部分を板などの摩擦抵抗の小さいものでなく、ゴムや布などの摩擦抵抗の大きい素材に替えることで、資料の移動や転倒被害を低減できるはずである。

縦置きケース（キャスター付き）については、今回は移動しただけで転倒しなかった（図 3F 奥、4B）。ケースの転倒を防ぐためには、ケースを壁などに固定すべきである。一方で、横置きケースでは、ケースが移動したにも関わらず、ケース内の資料は全く移動しなかったものも多かった（図 4E, F, 図 6B）。これらはケースとケース内の資料が同時に平行移動したためであると考えられる。これら横置きケースを固定していた場合、中の資料の転倒や、資料同士の衝突が起きた可能性も考えられる。ケースの形によって、展示資料に及ぼす影響が異なるので、ケースを固定することが必ずしも最善の地震対策とはならない。

収蔵庫の木製資料保管箱については引き出しづらく、普段は作業効率が悪いものであった。一方で、棚の引き出しづらさが地震による箱の移動・落下を防いだ大きな要因となったので、資料を保管するという意味では優れた棚であったといえる。資料を末永く保管する博物館では、通常時の使用についてだけでなく、災害時の対応についても検討し、保管手法を検討することが肝要であるといえる。

謝辞

英文などの校正は唐沢與希学芸員（三笠市立博物館）にいただいた。穂別地球体験館の被害状況写真は加藤英樹館長に提供していただき、文献収集には太田晶氏（北海道大学院）に協力していただいた。上記の方々にお礼を申し上げる。

文献

- 越前谷広紀・箕浦名知男, 2005, 北海道三笠地域より産出した白亜紀後期 Polycotylidae 長頸竜化石. 穂別町立博物館研究報告, **21**, 1–10.
- 気象庁, 2018, 報道資料 平成 30 年 9 月 6 日 03 時 08 分頃の胆振地方中東部地震について（第 3 報）— 厚真町で震度 7 を観測しました —. 2018 年 9 月 6 日（参照 2018 年 11 月 25 日）.
- 森田恒之, 1999, 展示法がもたらした損傷と予想外の災害. 文化財保存修復会編, 文化財は守れるのか?— 阪神・淡路大震災を検証する —, クバプロ, 74–75.
- 西村智弘・櫻井和彦, 2019, 被災体験と穂別博物館の復旧対応. 化石, **105**, 印刷中.
- Sato, T., Hanai, T., Hayashi, S. and Nishimura, T., 2018, A Turonian polycotylid plesiosaur (Reptilia; Sauropterygia) from Obira Town, Hokkaido and its biostratigraphic and paleoecological significance. *Paleontological Research*, **22**, 265–278.

Tomohiro Nishimura and Kazuhiko Sakurai, 2019, Damages caused by 2018 Hokkaido Eastern Iwate earthquake in the Hobetsu Museum, Mukawa town, Japan. *The Bulletin of the Hobetsu Museum*, **34**, 13–25.

西村智弘・櫻井和彦, 2019, むかわ町穂別博物館の 2018 年北海道胆振東部地震被害. むかわ町穂別博物館研究報告, **34**, 13–25.

（要 旨）

2018 年 9 月 6 日に発生した北海道胆振東部地震によるむかわ町穂別博物館の被害をまとめるとともに、収蔵資料に与えた被害の大きさの差異とその要因について考察を行った。展示・収蔵資料の内、被害が大きかったものは転倒・落下したもので、それらは底面の摩擦抵抗が小さかったものと、重心が高かったものである。地震から展示・収蔵資料を守るための方法として、展示資料の重心を低くした展示台や資料の底面に布を配置する、資料の底面をなるべく平らにし摩擦抵抗を高くするような資料台を制作することなどの解決策が提案できる。当館展示資料の被害が小さかったのは、多くのものが化石資料の中でも硬いものであったことが大きな要因であったと推測される。