

ISSN 1345-059X

北海道大学総合博物館ニュース  
The Hokkaido University Museum

News

第1号

Number 1



北海道大学総合博物館

## 総合博物館ニュース誌の発刊にあたって

北海道大学では、1966年（昭和41年）から総合博物館構想を検討しはじめ、33年後の本年1999年（平成11年）にその設置が実現に至りました。

北海道大学総合博物館は、本学における学術標本・資料に関して、各々の研究科・学部・研究所・施設間を超えた全学ネットワークのもとに、それらの連携・協力を得る必要があります。

また、学部一貫教育のために新たに取り入れたカリキュラムの中で、自然・文化・歴史・技術、などに関する実体験の必要性が再認識されており、実践的教育の向上と体験教育（学習）の場として、科学情報の源泉でもある一次資料及びそれを利用した二次資料、復元資料及びそれらに関する情報を充実させる必要があります。

今日、先導的・先端的学術研究が急速に広がっており、学際的研究に対応できる研究基盤の整備が不可欠となっています。一次資料に基づく基礎的研究を新しく開発・推進・実施し、維持するために、また、多分野にわたる一次資料の統合化によって創造的な研究分野を開拓し、新たな研究体制を提案し、これを整備するために、学際的な博物館の情報を発信する必要があります。

北海道大学総合博物館は、大学と社会教育施設・地方自治体・企業などとの連携を通して関係の緊密化を図り、学術標本・資料の活用による様々な形での学習機会を提供し、一般市民のリフレッシュ教育や生涯学習を推進するとともに、地域活性化への一端を担う必要があります。

このような必要性から、博物館情報を発信・受信するために、このたび北海道大学総合博物館の情報を「博物館ニュース」誌として発刊することにしました。館内外、学内外を接着する意見交換誌となることも目指しています。

どうぞ、北海道大学総合博物館の事業に関するご意見や博物館学・博物学に関するニュースをお寄せ下さい。誌面に積極的に取り上げてゆきます。

小泉 格（館長）

## 北海道大学総合博物館の構想と発足

北海道大学の120年を越える長い歴史の間に、この北の地に培ってきた先人の学問的集積をしっかりと保存整理して、後学の研究者や学生たちが事柄を考えるよりどころとなる広場を作り、市民の皆様や高校生以下の生徒さんたちに学術の様々な分野における北大の成果を目に見える形で伝えたいとする、北海道大学博物館の構想が1960年代の中葉から長い間温められてきた。

1996年総長に任ぜられ、北大を次の21世紀に渡らせる責任をゆだねられた時に、幾つかの重要事項中の優先度の高いものとして北海道大学博物館の実現を是非とも期したいと考えた。1996年博物館設置検討委員会（委員長：三本木大学院理学研究科長）を再発足させ、設置原案の急速な設定と各学部の寄与の調整を進めた。幸いに、当時の沖吉和祐事務局長の前任は国立博物館次長で、新しい博物館のあり方に造詣が深く、計画の進行に預かって力があつた。

北海道大学は自然史的な研究資料の収集を中心にして450万点という全国の大学にぬきんでた貴重な資料の集積を持っていることから、設置に対する文部省や各界の理解も頂いていた。時にも利あり、東京大学が開学120周年を目前にして、1996年に総合研究博物館を発足させることになり、新しい大型の博物館を国立基幹総合大学に新設することの前例が出来た。1997年京都大学、1998年東北大学に博物館が新設され、北海道大学もそれに並んでの計画を持ったが、諸般の事情で若干遅れて、1999年より本格的に設置が認められることとなった。その間、1998年には試行的に一部（地球惑星関係）を理学部本館三階の一角に開設することによって、準備をより具体的ものとする事が始まった。当時の町村信孝文部大臣のご支援も大変励みになるものであつた。

今、小泉 格博物館長の下で進行中の2001年全面開館の準備は、現在までの理学部本館のかなりな部分（約3000 m<sup>2</sup>）を転換使用する、日本の大学博物館では最大規模のものとなる。理学部の全面再開発と絡んで進行しつつあり、この大規模な計画が実現したことを北海道の21世紀のために喜びたい。

丹保 憲仁（北海道大学総長）

## 寄稿

### ユニバーシティ・ミュージアムへの期待



博物館の始まりは、エジプトのムセイオンで、歴史を伝える貴重な異物や書籍、世界的に珍しい剥製や標本、芸術性の高い陶器、上質の象牙などを揃え、最高の知と技を備えた教育・研究センターであり、多くの俊才が集まってきました。

今日、科学技術が発展する一方で、子供の「科学離れ」が指摘され、情報化が進むなかで、「実物」、「伝統」、「自然」などの大切さが再認識されるようになりました。また、近年、生涯学習の時代と言われ、週休5日制が普及するに伴い、地域住民の学習の場として、博物館の存在が見直されています。

いま、北海道大学では「ユニバーシティ・ミュージアム」の構想が進められています。長年の研究で蓄積された貴重な資源を、部局を越え、さらに大学の垣根を越えて、学内のあらゆる教職員、世界中の研究者、地域の住民が利用できる「共通の財産」にしようという考えです。この総合博物館だけでなく、キャンパス全体が博物館なのです。キャンパスを南北に貫くサクシュコトニ川の再生、リスやカッコウの棲む森づくり、擦文時代の遺跡や原始林の保存、モデルバーン、古川講堂、農場、植物園、研究所などキャンパスのあらゆる場を上手に利用して札幌の自然、文化、歴史、産業、人間の歩みとその将来について、共に研究し、学習を続けていきましょう。

函館、七飯、有珠、洞爺湖、室蘭、苫小牧、余市、静内、紋別、名寄・・・各地の実験・研究・観測施設は、ミュージアムの重要な一翼を担うこととなります。さらに、道内の大学や自治体、企業との連携、周辺国の研究機関などとの協力も進めていく計画と聞きます。そうすれば、従来の学問領域を超えて、北方圏の自然と文化の研究を押し進め、道民やビジターの知・技・遊・憩の場となる、素晴らしいミュージアムが実現することでしょう。総合博物館は、そのセンターとして大切な役割を果たすよう期待されています。創基125年の本格開館に向けて、全教職員・学生の積極的協力と地域のご支持をいただきながら、着実かつ果敢な発展が続けられるよう希望しています。

"Be ambitious!!!"

沖吉和祐（筑波技術短大副学長・元北大事務局長）

## 北海道総合博物館のめざすもの

### (1) 大学改革の推進

- ・インターファカルティの核：  
博物館情報を発信・共有することによって、  
全学を横断するインターフェースとネットワークの拠点をめざす。
- ・総合的研究教育を企画・推進・実施する場：  
特色ある学術標本・資料と地域的特性を利活用して、  
北方圏の自然と文化に関して従来の専門的学問領域を超える。
- ・実践的体験教育（学習）を実施する場：  
自然・文化・歴史・科学・技術に関する  
学部一貫教育のための新しいカリキュラムを支援する。

### (2) 先導的・先端的学術研究の基盤整備

- ・新たな研究体制の場・契機：  
多学的で豊富な学術標本・資料を統合することによって、  
学際的・創造的な研究分野を開拓する。
- ・国際学術情報交流センター：  
北方圏の自然と文化に関する既存の学問領域を  
超えた斬新で総合的な教育研究を企画・推進・実施する。

### (3) 自然・文化の保存・伝承

- ・新しい「博物館学」を確立・構築：  
博物館実習によって自然保護や文化財保護に関する  
高度に専門的な学芸員を育成する。
- ・北方圏の重要性を再認識するようなプロジェクトを企画・立案する。

### (4) 開かれた大学の実現

- ・リフレッシュ教育・生涯学習の推進：  
自然・文化・歴史・科学・技術に関する  
学術研究と教育成果を公開して地域活性化を支援する。
- ・体験学習センター：  
各種メディアを用いたリアルタイムの  
疑似体験と実体験によって実践教育と普及活動の場となる。

小泉 格（館長）

## 北海道大学総合博物館設置の経緯と概要

北海道大学には、世界的に貴重な学術標本や資料が多数所蔵されています。約9千万年前（白亜紀後期）の大型恐竜「ニッポノサウルス サハリネンシス（日本竜）」の化石、英国の動物学者ブラキストンが津軽海峡に動物地理上の分布境界線（ブラキストン線）を提唱するに至った、本州や北海道で彼自身が採集した255種、約1千3百点の鳥類標本や、また、明治時代から現在まで北極から南極に至る世界中の海域や淡水域から採集された膨大な魚類標本のコレクションなどが代表的なものです。

札幌農学校の開校1876年（明治9年）以来現在まで、120年余にわたる研究の成果として、400万点を超す貴重な学術標本を所蔵していますが、その中には約1万1千点のタイプ（模式）標本が含まれています。

全学的な学術資料の集約と、その情報を学内外に発信提供するために1966年（昭和41年）から、総合博物館設置が検討されましたが、キャンパス全体の再整備計画等の事情から実現は先送りされてきました。その間、学内からは、学術標本の有効活用の要請が増加する一方であり、学外や異なる分野の研究者からは、学術標本の照会や利用希望が増加していて、それに応ずる上からも、総合博物館設置の必要性が高まってきました。

このような状況の中で、理学部研究棟の新築移転構想の進展に伴い、理学部本館建物を総合博物館として再利用する計画が浮上し、学内に検討委員会を設置して具体的な計画案の検討に着手しました。

その結果同建物を再利用して、延べ面積約9千平方メートルの総合博物館にする構想がまとまり、平成11年度概算要求として文部省に提出され、実現に至りました。



北海道大学総合博物館(理学部本館)

北海道大学総合博物館には、次の3つの研究系が置かれております。

①資料基礎研究系

学術標本を体系的に分類・整理し、保存するための研究、及び補完のための調査・収集等を行います。

②資料開発研究系

学術標本を再生・修復する研究、及び学術標本に内在する様々な情報を新しい分析法や解析法により抽出し、多分野での有効利用並びに教育での有効利用のための研究を行います。

③博物館情報メディア研究系

学術標本から得られた学術情報及び研究成果などの教育・研究への効果的な展示・公開法の研究、及び教育・研究への活用を図るための研究を行います。

総合博物館では、学術標本・資料に関する研究を行うほか、学術標本・資料の常設展示や特別企画展示、また、開かれた大学を目指して、一般市民を対象とした公開講座やセミナーなども開催し、本学創基125周年を迎える2001年（平成13年）秋の全面開館を目指して準備を進めております。



自筆の表札を掲げる丹保総長  
西村前事務局長（左）と小泉館長（右）

**モデル展示－地球惑星科学分野－**  
**「北の大地が大洋と出会うところ－アイランド・アーク」**  
**－岩石・鉱物・鉱床・化石・地層とそれらの歴史－**

北海道大学総合博物館の設置に先立つ先行企画として、平成10年11月24日から学術資料展示－第I期－地球惑星科学分野が平日の午前10時から午後4時まで理学部本館で公開されています。

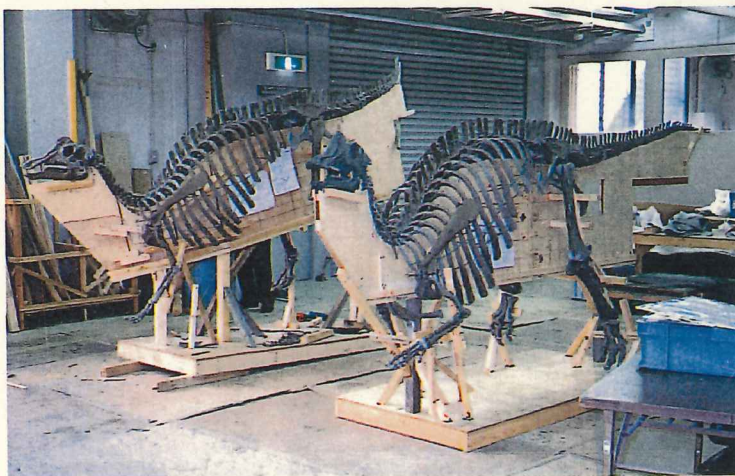
展示公開に伴って6頁のリーフレットが平成10年11月に発行された後、平成11年6月に改訂されました。さらに、40頁のパンフレットが平成11年4月30日に発行されています。入手をご希望の方は総合博物館事務掛に申し付けて下さい。

**ニッポノサウルス復元骨格を展示**

国立科学博物館・福井県立博物館との共同研究によって、全長約4 m、高さ1.5 mの(日本竜)ニッポノサウルスの復元骨格が完成し、平成11年5月10日から展示公開されております。

日本竜は、1934年(昭和9年)に旧樺太(サハリン)南部で発見・発掘された日本最初の恐竜化石骨格で、体全体の約60%の骨格が保存されていました。

1936年に長尾 巧教授によって、新属新種の恐竜ニッポノサウルスとして研究報告(記載)されました。それによりますと、本標本は鳥脚類、ハドロサウルス科の草食恐竜です。ハドロサウルス科は中空のとさかを持つランベオサウルス亜科とそれを持たないハドロサウルス亜科とに分けられますが、ニッポノサウルスはランベオサウルス亜科に含まれます。



ニッポノサウルスの骨格復元現場



## 北海道大学総合博物館の入館者5,000人を達成

平成11年5月31日正午前に、5,000人目の入館者を迎えました。5,000人目の入館者は札幌市東区の三浦久美子さんで、小学生の子供3人を連れての来館でした。

小泉館長から「記念の証」と記念品が三浦さんに手渡され、5,000人目の入館を祝されました。



小泉館長から「記念証」と記念品を受け取る三浦さん

7月までの入館者は、8,088名となりました。

## 外国人研究員（客員）の招へい

平成11年度外国人研究員（客員）として、ジョーンズホプキンス大学医学部のDavid B. Weishampel 教授が「恐竜断片骨標本による種の同定及び日本竜化石の再検討」の共同研究のために、平成11年11月に来日される予定です。

## ホームページ開設

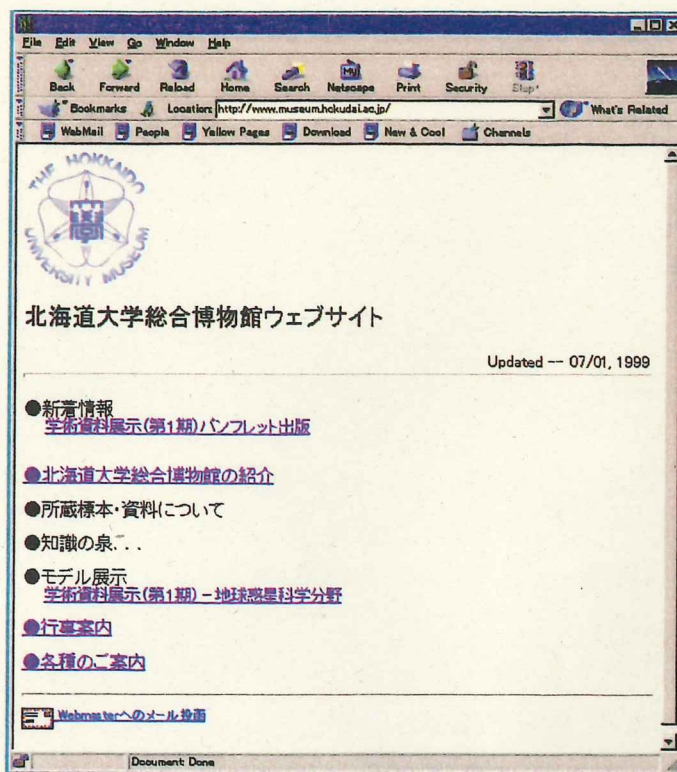
当館のホームページが開設されました(写真)。インターファカルティの横糸を目指し学部レベルの組織として発足した総合博物館ですが、理学部本館を改修した建物を使用するためでしょうか、「理学部の博物館」と誤解されるようです。当ホームページも、当初は理学研究科による先行展示のホームページをそのまま引き継いだため、ネットワーク上は理学部のサブドメインに属するものでした。広報の柱の一つを担うべきホームページが、自らのアイデンティティに対する誤解を助長する形のままで良いはずはなく、博物館独自のサブドメインを立ち上げ、ネットワークとして独立することが必要でした。

助教授欠員により博物館情報メディア研究系唯一の職員である筆者がその対処を任されたわけですが、ちょうど出張で長期不在にしたため、独自サブドメインへの移行が博物館発足から結局のところ3ヶ月近く遅れてしまい、申し訳ありませんでした

(余談ですが出張の成果は上々で、筆者の専門である海藻標本を相当量収集することができ、博物館資料の充実には貢献できたようです)。移行に際しては、先行展示でネットワークを担当されていた資料部の川村さんと、資料開発研究系の箕浦さんのお二人にご活躍いただきました。

第I期学術資料展示に関する事項を除き内容がまだまだ不十分ですが、今後鋭意拡充に努めます。まずは、学内外で必ずしも良く理解されているとは言えない、総合博物館がどのようなものであるのか、を紹介すること、ネットワークのリアルタイム性を生かした新鮮なニュースを提供すること、この二点に力を入れていきます。また、ホームページではメールによる皆様のご意見を内容の向上に活かしたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

ホームページアドレス <http://www.museum.hokudai.ac.jp/>



阿部剛史 (助手)

## 改修工事状況

理学部本館は、昭和4年に建設されたゴシック風建物で、保存建物になっていることから、外観については創設当時のたゞすまいをそのまま残し、内部は総合博物館として機能させ、展示内容の変化に対応できるよう大空間を配することによりフレキシブルな平面とし、入館者にゆとりのある空間を提供できるように設計されています。

総合博物館の展示・公開について検討するため、また本学創基125周年（平成13年）記念事業の一つとして、総合博物館で特別展示を実施するために、運営委員会で「企画展示専門委員会」の設置が了承されました。これとは別に、第1期改修工事に係る意見具申と展示室のレイアウト設計のために、「基本設計ワーキンググループ」が設置されており、延べ面積約2千9百平方メートルのうち、1階を特別企画展示室、2階を研究展示室、標本資料作成室、情報処理資料室、教官室、などにすることが了承されています。

特別展示としては、各部局ごとに別々に収蔵されている標本・資料を系統的に分類・整理・登録して総合博物館との有機的連携を確立し、歴史的な学術研究の成果を博物館情報として提供・指導することを企画しております。



改修工事の現場を視察する丹保総長

## 総合博物館の第1回公開シンポジウム

「北海道大学収蔵の学術標本・資料の体系的な整理・保存・分類およびデータベース化の現状と課題」と題する第1回公開シンポジウムが平成11年7月10日（土）午後に学術交流会館小講堂で開催され、47名の参加者があった。

小泉 格（館長）は、北海道大学における学術研究と教育活動の成果を実証する標本資料を分類・整理・登録し、組織的な保管・管理を図るためのデータベース化が各部署で進行しつつあり、学内外でデータベースを共有する第一歩を歩み出したと述べた。本シンポジウムの目的は、データベース化の現状と課題を紹介することであると、全体説明を行った後に、個別講演に移った。

長尾輝彦（文学部・教授）は、本学図書館に所蔵されている新渡戸稲造の旧蔵書中の書き込み調査とそのデータベース化をCD-ROMとして完成させたことを述べ、新渡戸自身が書き込んだことの意味合いを解説した。研究資料のデータベース構築に関しては、同教室の橋本雄一助教授がCD-ROM画像を用いて紹介し、冊子型目録の誤植が修正されたばかりでなく、著者名・書名の検索が可能になったと述べた。

高井宗宏（農学研究科・教授）は、重要文化財「第2農場」、特に「模範家畜房＝モデルバーン」とそこに保管されていた農機具類が北海道大学のみならず、日本畜産や北海道開拓の125年におよぶ生き証人であること、北海道大学の農場がかつては札幌駅北口前から札幌キャンパスのサクシュコトニ川東側の全てを直轄農地としていたことを述べ、重要文化財「第2農場」の一般公開が必要であることを力説した。

諏訪正明（農学研究科・教授）は、昆虫体系学教室の初代教授「松村松年」のコレクションが日本昆虫学の基礎を形成したこと、そのなかにはウスバキチョウ、ダイセツタカネヒカゲなど国の天然記念物に指定されている新種を含むこと、現在同教室は約5,000点のタイプ標本を含む200万点の昆虫標本を収蔵していること、及びこれらの学術標本は害虫防除、天敵昆虫利用、生物地理学、系統学、などに利活用されている実例を紹介した。

尼岡邦夫（水産学部・教授）は、水産学部には95点のタイプ標本、819点のパラタイプ標本を含む約16万点の魚類標本が収蔵されており、それらにはHUMZの単一番号が付られ、識別、データベース化されていることを紹介した。更に、HUMZ標本のデータ発信に伴う標本の貸し出しは229件、約3000個体に達するに伴う貸し出し業務の困難さと記載論文の重要性を強調した。

増田道夫（理学研究科・教授）は、生物標本のDNA解析から種間の類縁関係や種内の遺伝的多様性を形態学的分類体系と比較検討、及びNMRによる微量成分や環境汚染物質などの構造解析を行った実例を紹介して、学術標本から多種多様な情報を引き出し多面的に利用するためには、標本の保存方法が重要であることを指摘した。

川村信人（理学研究科・講師）は、学術資料展示（第Ⅰ期）における化石標本データベースをMicroSoft ACCESSによって構築した経緯（文字入力から画像入力へ、標本の所在確認）を紹介し、標本のデジタル登録による再現性・反復性・クロスリファレンス性の良さ、及びインターネット上でのデータ公開に伴うポリシー策定の必要性を指摘した。

宮永喜一（工学研究科・教授）は、博物館における公開・展示の技術について、オックスフォード大学博物館は従来からの方法を踏襲していること、ロンドンの自然史博物館やシカゴ野外博物館はコンピュータとそのネットワークを駆使した展示公開を行っていること、博物館内では実際の標本を観察できるために、コンピュータはあくまでも補助的なもので、より標本を詳しく知るためや体験実験などの目的に使われていることを紹介した。さらに進んだ先端的な公開技術として、インターネット上における3次元物体の表現や対話形式による3次元物体の操作などを可能とするVRML技術の説明と仮想現実空間に観察者が入り込むことのできるCAVE技術の説明を行った。

盛り沢山のプログラムと熱心な講演が続いたので、「総合討論」を十分に行う時間がなくなったので、小泉 格が各講演毎のまとめをし、総合博物館における今後のデータベース化と情報メディアの展開について述べた。

北海道大学総合博物館では、理学部本館の全面オープン（約9,000 m<sup>2</sup>）を前提として、マルチメディアを取り込んだ情報システムの構築によって博物館機能そのものの高度化と情報提供機能を備えた「博物館情報センター」としての自覚が重要であること、そのためには、多様な情報の入力方法、データベースへの格納方法、検索方法、検索結果の表示方法、などに対するマルチメディア技術の活用が課題となるとした。

情報システムを構築するに当たっては、

1. 収蔵する学術資料や情報を効率的に管理するためのデータベースを構築すること。
2. データベース化によって、情報の共有化と多面的活用の道を開拓すること。
3. 「もの」と「情報」の統合によって、展示活動を高度化させること。
4. 多様なレベルでの学習を支援するために、ヒューマンコンピュータインターフェース(HCI)やグラフィック ユーザインターフェース(GUI)を導入すること。そして、将来的には、「仮想博物館」の構築を考える必要があることを強調した。

## 4月1日から7月31日までの主な出来事

4. 1 北海道大学総合博物館の設置  
「北海道大学総合博物館」の表札掲揚  
北大時報4月号、文教速報、文教ニュースに掲載
- 22 UHB放送が総合博物館を取材
- 23 ニッポノサウルス復元骨格を展示公開
- 30 モデル展示－地球惑星科学分野－のパンフレットを発刊
5. 10 ニッポノサウルス復元骨格を報道関係者に公開
- 13 第1回総合博物館運営委員会を開催  
企画展示専門委員会、基本設計ワーキンググループを設置
- 18 事務局施設部専門員による改修工事の概要説明
- 19 NHK文化センター「建物ウォッチング、札幌市内の建物観察」30名が来館
- 28 北広島市立広葉中学校（7名）が見学学習
- 31 総合博物館の入館者が5,000人を達成  
北大時報5月号、文教時報、文教ニュースに掲載
6. 1 総長がニッポノサウルス復元骨格をを視察  
NHK「おはよう北海道」で総合博物館を紹介
- 5-6 大学祭に共催し、臨時開館
- 8 札幌市発寒中学校（32名）が見学学習
- 9 小樽潮陵高等学校（60名）が見学学習
- 14 会計検査院検査課長が視察
- 15 総長が改修工事の現場を視察
- 21 NHK総合テレビ「ニュース11」で総合博物館を紹介
- 22 札幌市教育研究協議会会員（66名）が見学
- 24 札幌市立真駒内中学校（24名）が見学学習
- 26 STV放送「札幌ふるさと再発見」で総合博物館を紹介
- 29 館長が全国博物館長会議（東京大学）に出席
- 30 平成11年度後期の博物館実習生の受け入れを検討
7. 1 丸山大学入試センター長が総合博物館を視察
- 7 国際脈管学会（30名）が見学
- 10 第1回総合博物館公開シンポジウム  
「北海道大学収蔵の学術標本・資料の体系的な整理・保存・分類及びデータベース化の現状と課題」を開催
- 12 第2回国立大学博物館等協議会（東北大学）に館長以下4名が出席
- 28 第2回総合博物館運営委員会開催

## 博物館教職員（平成11年7月31日現在）

### 館長

小泉 格（資料部長、理学研究科・教授）

Tel: 706-2733、E-mail: itaru@cosmos.sci.hokudai.ac.jp

### 研究部

#### 資料基礎研究系

教授 高橋英樹

Tel: 221-0066、E-mail: hide@museum.hokudai.ac.jp

助教授 天野哲也

Tel: 706-3900、E-mail: amano@museum.hokudai.ac.jp

助手 今村 央

Tel: 0138-40-5553、E-mail: imamura@museum.hokudai.ac.jp

#### 資料開発系

教授 松枝大治（研究部長）

Tel: 706-2754、E-mail: matsueda@museum.hokudai.ac.jp

助教授 箕浦名知男

Tel: 706-2724、E-mail: minoura@museum.hokudai.ac.jp

#### 博物館情報メディア系

助教授 欠員

助手 阿部剛史

Tel: 706-4466、E-mail: tabe@museum.hokudai.ac.jp

### 資料部

梶原景昭（文学部・教授）

増田道夫（大学院理学研究科・教授）

長嶋和郎（大学院医学研究科・教授）

越野 武（大学院工学研究科・教授）

小林英嗣（大学院工学研究科・教授）

宮永喜一（大学院工学研究科・教授）

諏訪正明（大学院農学研究科・教授）

藤田正一（大学院獣医学研究科・教授）

尼岡邦夫（水産学部・教授）

松田 彊（農学部演習林・教授）

新井田清信（大学院理学研究科・助教授）

菊地 武（大学院理学研究科・助教授）

川村信人（大学院理学研究科・講師）

土屋 篁（大学院理学研究科・助手）

### 事務部

理学部事務長 森 知二

理学部事務長補佐 鈴木光夫

理学部専門員 浅野志のぶ

理学部総合博物館事務掛長 山本 進

理学部総合博物館事務掛 佐藤永晃

Tel: 706-2658、Fax: 706-3536、E-mail: hsatou@jimu.hokudai.ac.jp

北海道大学総合博物館ニュース  
第1号

\*\*\*\*\*

北海道大学総合博物館ニュース

発行日：平成11年7月31日

発行者：小泉 格

発行所：北海道大学総合博物館

住所：060-0810 札幌市北区北10条西8丁目

電話：011-706-2658

Fax：011-706-3536

E-mail: [hsatou@jimuhokudai.ac.jp](mailto:hsatou@jimuhokudai.ac.jp)