

ニホンライチョウの巢の標本製作について

鈴木 博喬

はじめに

本稿は、令和2年度（2020年度）に立山博物館が製作収蔵したニホンライチョウ (*Lagopus muta japonica*；以下、ライチョウと略記)の巢の標本について、当該標本の採取の経緯から巢の保存処理（寸法安定化）までの概要を記載する「覚え」である。

なお、営巣地点の地形や植生に関する記載事項ほか、当該巢に付帯する様々な情報については、その整理が整い次第、これらを別稿に纏め、展示等、当該標本の利活用に資する予定である。したがって本稿においては、これら情報の記載は割愛する。

1. 経緯

令和元年（2019）7月13日から9月1日まで開催された、前期特別企画展⁽¹⁾において展示する目的で、平成30年（2018）にライチョウの巢の採取と標本の作製を構想した。もちろん当該展示終了後は、恒久保存を前提とした寸法安定化等の処置を施し、立山博物館が初めて収蔵するライチョウの巢の標本として、広くその利活用をはかる計画であった。

ライチョウの巢は、本州のハイマツ帯に営まれ、つがい（番）をなすライチョウの雄が占有するなわばりのなかに雌が営巣する。雌は、ハイマツ群落の辺縁部や矮性低木・草本群落複合などの、主に草本層や落葉落枝層上に営巣地点を選択して足指（ときに嘴もつかう）で掘り、そこに初卵を産む。その後、通常は1～2日ごとに1卵を産み、全体で数卵（立山では平均6卵）を産む。産卵のたびに雌は、主に落葉落枝で卵を被覆・隠蔽して巢を離れ、採餌や休息の生活に戻る。次の産卵の際、雌は、卵を覆う落葉落枝などを腹部で横に押しつけ、そして次卵を産む。この行動の繰り返しによって、卵の被覆・隠蔽に使用された落葉落枝などは産み落とされた卵群の下や横に押し込まれ、その場や直近にもともとあった落葉落枝などと一緒に雌の体（腹部）に押さえられて、次第に椀状に整えられ、産座（巢）の形状が成立する。雌が産卵を完了して抱卵期になると雌の営巣行動（抱卵や転卵）が継続されることで、明瞭な巢の形状が安定して維持される。このようにライチョウの巢の形成では、雌が巢材を編むように絡めたり、何らかの糊剤（例えば泥など）を用いたりすることはない。そして、何らかの理由によって孵化しなかったものを除く全卵が孵化すると、雌は、雛を連れて巢を離れ、家族群（雌親と雛の群）の遊動生活へと移行する。その結果、残置された巢は雌による継続的な加圧を失い、風雨に曝されるなどして、その輪郭や立体的な構造は概ね急速に失われ、ぼやけてゆく（ただし痕跡は、長く遺る場合がある）。

したがって、ライチョウの巢の採取とは、具体的には、営巣地点の落葉落枝層などに印された「巢の形状」を切り取って保存することを意味するため、巢の形状がよく保持された状態のライチョウの巢の標本を取得するには、孵化に成功した巢を、離巢直後（遅くとも当日中）に採取するのが最適と判断される。離巢後であれば、ライチョウ家族群（雌親と雛の群）への影響もほとんどないと判断され、充分に対象の家族群へ配慮した措置といえるであろう。

立山の室堂平は、ライチョウの繁殖域のなかでは交通至便であるばかりでなく、毎年、富山雷鳥研究会による継時的な調査が行われていて、当年のなわばり配置・営巣地点の分布や環境情報について精度の高い把握が可能である。また、通常、ライチョウの営巣の確認（巢の発見）は容易ではなく、ライチョウ個体（雌）

の行動追跡調査を必要とする。したがって、今回のように、ある地域において当年の複数の巣を発見し、各々を検討しつつ採取に相応しい巣を絞り込むという作業は、富山雷鳥研究会の情報協力を得て初めて可能となるのである。これは、他地域には殆ど類例のない立山・室堂平の特徴であり利点であるといえる。

さらに、関係諸機関からの教示を得て、室堂平の環境保護に関わる規制等を検討した。室堂平に存在する規制区域⁽²⁾のうち最も規制の厳しい特別保護地区においては、例えばハイマツの落葉落枝層の採取においても事前に採取物・採取地点・採取寸法等を明示した採取許可申請が必要で手続きに時間もかかることから、当年確認された巣の年内採取許可申請は現実的でない。一方、第2種特別地域⁽³⁾では、土石と植物の採取については特別保護地区と同様で申請による採取許可の取得を必要とするが、生きた植物を含まない少量の落葉落枝の採取であれば、特段の許可申請を要しない。

以上の結果から、巣の採取計画の方針を次のとおり決定した。

まず、令和元年に、立山・室堂平内の第2種特別地域内に営まれた巣から採取対象を選択する。次に、主としてハイマツ群落縁の落葉落枝層上に営まれた巣のなかから検討するが、植物は採取できないため草本や矮生低木群落上に営まれてこれらを産座の構成要素とする巣は対象外とする。そして、営巣の経過が記録されて離巢日時が把握・確認可能な巣を採取対象とする。

令和元年の5月末から、立山博物館の吉井亮一主任専門員がしばしば現地に入り、富山雷鳥研究会から指導と情報提供を受けつつ、室堂平でのライチョウのなわばり形成の状況の追跡と、確認された営巣地点の把握につとめ、6月下旬以降は、抱卵（営巣）中の巣の現況の把握、孵化・離巢時期の推定、その採取可否の検討、などを進めた。そして最終的には、室堂平のミドリガ池園地南西向斜面上に営まれた巣を最有力候補と定め、7月10日の朝、当該巣の家族群の離巢済を確認。富山雷鳥研究会の松田勉・大塚伸両氏の指導のもと、吉井主任専門員が巣を現地実測ののち、巣（産座）部分のハイマツの落葉落枝層を切り出し、「ライチョウの巣の採取」とした。標本ブロックの切出面は、当該ブロックの背面全体、左右両面のそれぞれ一部、底面全体、の4箇所である。

当該巣（標本）は直ちに立山博物館に収容し、応急の殺虫処置を施した後、仮乾燥の処置工程に入った。企画展期間中はこの状態で展示し、展示終了後に本格的な標本作製の予定であったが、企画展示内容に変更が生じるなどして巣は展示されなかったため、燻蒸処置の後、仮乾燥の状態のまま暫く保管することとなった。

令和2年4月になって、当該標本の恒久的保存処理作業実施に関する予算措置等の目処が立ったことなどから、処理の方法等について詳細な再検討を始めた。有機物資料の保存処理を得意とする業者等から意見を聴くとともに、今回処理の対象となる巣の素材や落葉落枝の固化・寸法安定化に効果のある薬剤の選択、浸潤（注入）方法等を検討した。

接着固化・寸法安定化に用いる使用薬剤は、展示や移動の際に振動や衝撃による標本の型崩れを防ぐこと、巣を構成する落葉落枝の過乾燥や経時劣化による変形を防ぎ採取現状の色彩や質感を長期にわたって維持すること、処理の回復困難な失敗を極力回避することが可能で、かつ処理完了後に起きうる破損等への対応も極力容易であること、を実現するため、次の要件を満たす必要があった。

- ①ハイマツの落葉落枝の集積を確実に接着して十分な強度を確保すること。
- ②処理対象の落葉落枝と薬剤自体が変色しないこと、また標本が濡色とならないこと。
- ③処理過程で問題が生じた場合、行程の後戻り、または復元が可能なこと。

そこで、エポキシ樹脂やポリエチレングリコール、ポリエチレングリコールジメタクリレートを含む、さまざまな樹脂・接着剤を検討したが、最終的に、上記①～③の条件を満たす薬剤として酢酸ビニル樹脂系の接着剤を選択することになった。

当該薬剤を使用した標本処理に実績のある数社を業務委託先候補として検討し、最終的には、株式会社西尾製作所に標本の保存処理と保存・展示ケースの製作を依頼することとし、同年10月1日に標本の状況確認から作業を開始し、同年度内にすべての処置作業を完了した。

2. 標本調整の実際

手順の概要は、保存処理に先立ち、あらためて燻蒸を行ったのち形状固定・寸法安定化の保存処理を行い、最後に、展示・保存用に特製した架台に標本を固定し、これをケースに収納する、というものであった。以下に、各工程ごとの詳細を記す。

(1) 燻蒸

処理工程を実施する前に次の薬剤と方法によって再度、標本の燻蒸を行った。使用薬剤は、日本液炭株式会社製「エキヒュームS」⁽⁴⁾。薬剤量は、約150g。燻蒸方法は、包み込み法（標本をシートで覆って燻蒸ガスを注入する）に依った。

標本の形状に影響を与えないようプラスチック段ボールで周囲を囲み（写真1-1）、標本に直接ガスがかからないように、ガス注入ホースの噴出口にカップを被せ（写真1-2）、ブルーシートで全体を包み、気化器を用いて時間をかけて薬剤を注入した（写真1-3）。注入後48時間の暴露処理を施した後、薬剤を抜き、完全換気に1日放置した。なお、処理中は適宜濃度の監視を行っている。

(2) 保存処理（形状固定・寸法安定化）

一般に鳥類の巣といえば、多くの人が思い浮かべるのは、樹上に営巣されるスズメ目の巣などのように、親鳥が材料を運び、それを編み絡めるように造作した巣の形姿であろう。しかし、ライチョウの場合は大きく様相が異なり、先述のとおり、巣材などが互いに絡み合うようなことはなく、その場の植被や落葉落枝などが、営巣中の雌の体の動きによって巣の形に整えられる。したがって巣は、脆く崩れやすく、その形状は容易に変形しうる。ゆえに、採取された標本の形状維持には、薬剤による巣素材（落葉落枝など）同士の接着固定と寸法安定化が必要である。この工程で、巣の構成要素（落葉落枝など）同士を相互に接着し、一つの標本ブロックとして固定する。

今回の処理では、手順によって濃度の異なる酢酸ビニル樹脂系の接着剤を使い分けて固化を徐々に進めた。薬剤には、昭和電工株式会社製「ビニロールS」⁽⁵⁾を用いた。これは酢酸ビニル樹脂系接着剤で、メタノールで容易に溶かすことができ、黄変が少なく、固化後は安定する。溶液の濃度（ビニロール／メタノール）は、最初は5%、表面固化後は7%、仕上用には10%を用いた。以下にその手順の詳細を記載する。

手順① 側面固化

最初に断面部分（外側面）から固化作業を行う。形状を損なわないように、5%溶液を霧吹で丹念に噴霧して軽く固定を行う（写真2-1）。吹き付け後24時間乾燥させ、固化状態を確認する。ある程度固化が確認できた段階で、上面（産座面）の固化作業へと移る。

手順② 上面固化

上面（産座面）は、7%溶液を用い、まずは羽毛を避けながら、ピペットを用いて内部に十分に行き渡るよう細かいピッチで注入を行う。この際、底面にはプラスチック段ボールを敷いたまま作業を行い、標本ブロック内を流下する薬液の受皿とする（写真2-2）。

ピペットで十分に薬液を注入後、さらに深いところまで行き渡るよう、注射器を巣材の間に差し入れて薬液を注入する（写真2-3）。このとき、注射器の細い先端を利用して、その形状を損なわない範囲で羽毛を軽く止める。

1日1回この作業を行い、2日間置いて、計3回繰り返す。

手順③ 乾燥1

常温下で1週間乾燥させる。

手順④ 追加固化

まず、形状維持ができていのかどうかを確認する。慎重に軽く指で触れ、固化が不十分と思われる

箇所に溶液の追加注入を行って再度乾燥させ、固化を強固なものにする。

手順⑤ 裏向け

まず下敷のプラスチック段ボールを剥がす。プラスチック段ボールと標本ブロック（巢体）の隙間にメタノールを流し入れて薬液（ビニロール溶液）を溶解し、プラスチック段ボールと標本ブロック（巢体）を分離する。その際、慎重にヘラを入れ、両者の縁を切る。切り離したのち、標本ブロック（巢体）を裏返す（写真2-4）。

手順⑥ 固化の強度確認

裏返した標本ブロック（巢体）を慎重に両手で支持しながら、強度を確認する（写真2-5）。

手順⑦ 裏面固化

裏側からも薬液を注入する。その際、表（産座面）側に流下・滲出しないよう注意し、手順⑤で溶かした部分にも再度薬液を加える（写真2-6）。

手順⑧ 乾燥2

裏返した状態で裏側の乾燥を行う。半日放置して乾燥させ、さらに表に返して乾燥させる。のち常温で1週間乾燥させる。

手順⑨ 固化の強度確認・追加固化・乾燥3

巢材が動かない状態になっているか強度を確認する（写真2-7）。巢体の素材自体が折れやすいため、念入りに状態を確認しながら、固化の追加措置として表面から10%溶液をスプレーガンで軽く吹付ける（写真2-8）。そののち十分に乾燥させ、固化・保存処理を終了する。

(3) 展示用架台への固定と展示ケースへの収納

固化・保存処理が完了してもなお、標本ブロック（巢体）は脆く壊れやすいことから、これを保護・固定する傾斜台・標本架台と、展示・保存用収納容器（ケース）を製作した。保存処理を完了した標本ブロックを架台に固定して標本と演示具の複合体となし、これを展示・保存用ケースに固定・収納して、〈ニホンライチョウの巢（立山・室堂平採取）の標本〉一式とした。詳細は、次のとおり。

①傾斜台

標本（ハイマツ落葉落枝層）を現地にて採取する際、その底面は、落葉落枝層最下部に沿って切り出されたが、直下に接する砂礫層（落葉落枝層の基盤）との界面はわずかに傾斜しており、切り出された落葉落枝ブロックは、水平から約8°前落ちに傾斜する底面をもつ。この傾斜を再現し、標本を収納したケースを水平に設置したとき、標本の傾きが現地と同じになるよう傾斜台を作製した。

傾斜台本体は、5 t アクリル板を用いた傾斜天板と傾斜角に合わせた楔形の左右側板の貼り合わせで構成され、左右の楔形側板の縁外側それぞれ2箇所（計4箇所）に、穴をあけた小矩形アクリル板を接着して展示ケース木製台座とのビス止用ビス穴代（あなしろ）とした。傾斜架台天板には、標本ブロックを深く刺突して直接固定するピンを4箇所に配置した。ピン本体はφ 1.6mmのピアノ線、アクリル板に固定されるボルト部はM4トラスボルトとし、これらをロウ付け加工し防錆のためのウレタン塗装をピン全体に施した（写真3-1）。

②標本架台

傾斜台天板と同寸に切り出した10 t アクリル板を用意し、その中央部に、標本ブロック底面輪郭に合わせて削り抜いた落とし込み穴を設ける。この穴と傾斜台天板が作る「受け」が標本ブロック底面を支持する。さらに、落とし込み穴の左右両側と背側に保護板（5 t アクリル板）を接着して立て、標本架台とした。

保護板は、標本ブロック周囲を覆って切出面を表現する役割を併せ持つ。概ね、両側面・背面とも、切出面（自然面ではない切断面）上縁の形状に似せてアクリル板を加工した。ただし、ブロックの崩れ落ちた隅部などでは曲面に追従する表現が困難で、厳密な表現はできていない。いずれも切断面の

一部を表現するにとどまった。特に背面は全面が切出面だが、中央部右寄りの切断面部分を概ね表現するのみとなっている。なお、先述のとおり、標本ブロックの切出面は、当該ブロックの背面全体、左右両面のそれぞれ一部、底面全体、の4箇所である。

次の手順としては、この標本架台を傾斜台天板に固定し、そこに標本ブロックを嵌め込む。

③標本ブロック+傾斜台・標本架台アセンブリの構成

傾斜台に標本架台をステンレスボルト（四隅に各1箇所、計4箇所）で固定し、定位置に標本ブロックを嵌め込むと同時に、4本のピンを標本ブロックに刺突して直接固定する。この傾斜台・標本架台・標本ブロックが構成する演示具・標本資料複合体を、ここでは仮に〈標本ブロック+傾斜台・標本架台アセンブリ〉（以下、〈標本架台アセンブリ〉）と呼称する。今後これを、標本の展示・移動・保存に関わる当該博物館資料の最小不可分構成単位として扱う。〈標本架台アセンブリ〉から標本ブロックを分離することは可能だが、原則としてそのような取扱運用は行わない。当然ながら、通常は〈標本架台アセンブリ〉がケースに収納された形態を常態として取り扱う。

④展示・保存用ケース

〈標本架台アセンブリ〉を、展示・保存用ケースの木製台座上にビス（ユリアねじM4）で固定し（写真3-2～6）、アクリル製保護カバーを被せて木製台座にユリアねじM3で固定する。当該ケースが事実上、外部からの干渉に対する標本保護の機能を担う。

展示・保存用ケースの木製台座は、縦500mm×横500mm×高さ40mmの平台状とし、表面は黒色のメラミン樹脂化粧板の貼付仕上とする。木製台座天板には〈標本架台アセンブリ〉固定用のねじ受を4箇所、両側面にはアクリル保護カバー固定用のねじ受を左右2箇所の計4箇所に設ける。アクリル保護カバーの大きさは、縦513mm×横513mm×高さ302mm（外寸）。M3ユリアねじで木製台座に固定する（写真3-7）。

以上が、今回のニホンライチョウの巢の標本製作の概要である。

今後は、付帯情報の整理や試料（標本）名称の検討・確定、ネームプレートの作成などを進めてゆくことになるが、当該営巣地点周辺の植生環境の記載が終了した時点で、当該営巣に関わる付帯情報を整理して当該標本とともに紹介するバックパネル等の製作も必要であり、これらが揃って、はじめて様々な場面での活用が期待される。また、国立公園内の典型的なライチョウ繁殖域で採取され、かつ当該営巣や当該つがい（番い）の履歴記録を伴うライチョウの巢の標本は、国内でもごく限られており、貴重な標本といえる。

【謝 辞】

当該標本の採取にあたり、次の機関・団体から多大な協力、指導・助言をいただいた。ここに記して感謝を申し上げる。

【指導・教示】

中部山岳国立公園立山自然保護官事務所、中部森林管理局富山森林管理署、富山県生活環境文化部自然保護課、富山県教育委員会生涯学習・文化財室文化財班

【指導・協力】

富山雷鳥研究会（特に、松田勉・大塚伸の両氏からは格別の配慮をいただいた。）

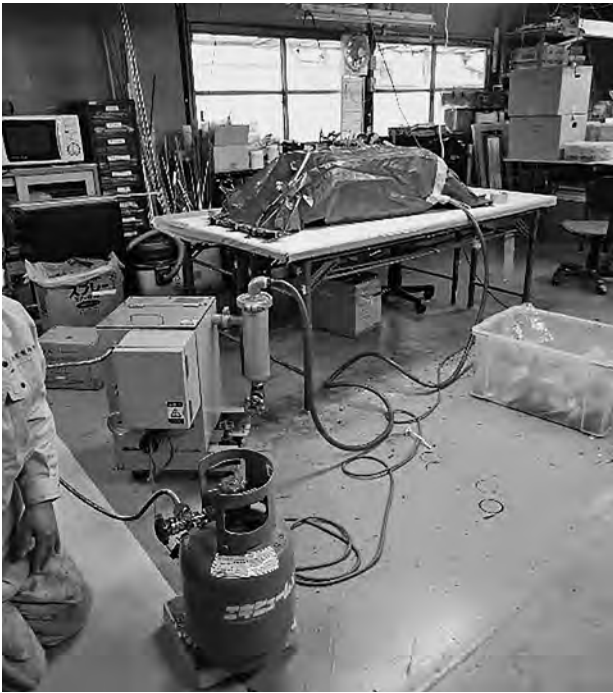
作業状況写真



1-1. 標本ブロックの燻蒸用養生の状況



1-2. 燻蒸ガス注入口の状況



1-3. 燻蒸ガス注入状況



2-1. 霧吹による標本ブロック側面固化作業



2-2. 標本ブロックの上面(産座面)固化作業
(上部からの薬液注入)



2-3. 標本ブロック深部への薬液注入



2-4. 標本ブロックのプラスチック段ボール(固化作業台座)からの剥離・裏返し



2-5. 手による標本ブロックの固化強度の確認



2-6. 標本ブロック裏面固化作業



2-7. 標本ブロック裏面固化乾燥後の状態



2-8. 標本ブロックの追加固化作業



3-1. ケースの木製台座に傾斜台+標本架台を仮置
(前方右寄りからの俯瞰)



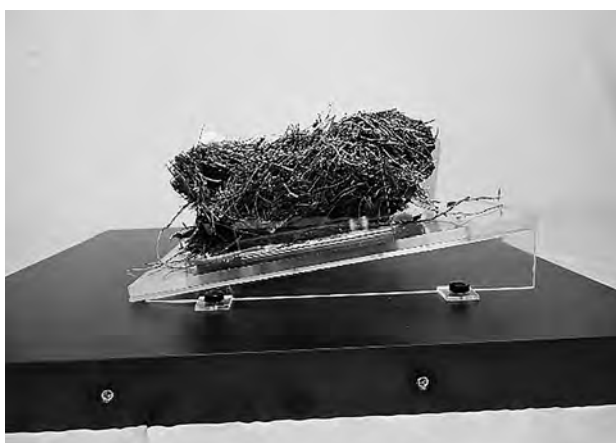
3-2. 木製台座に固定された〈標本架台アセンブリ〉
(前方からの俯瞰)



3-3. 同 (前方からの俯瞰)



3-4. 同 (左側面観)



3-5. 同 (右側面観)



3-6. 同 (背面観)



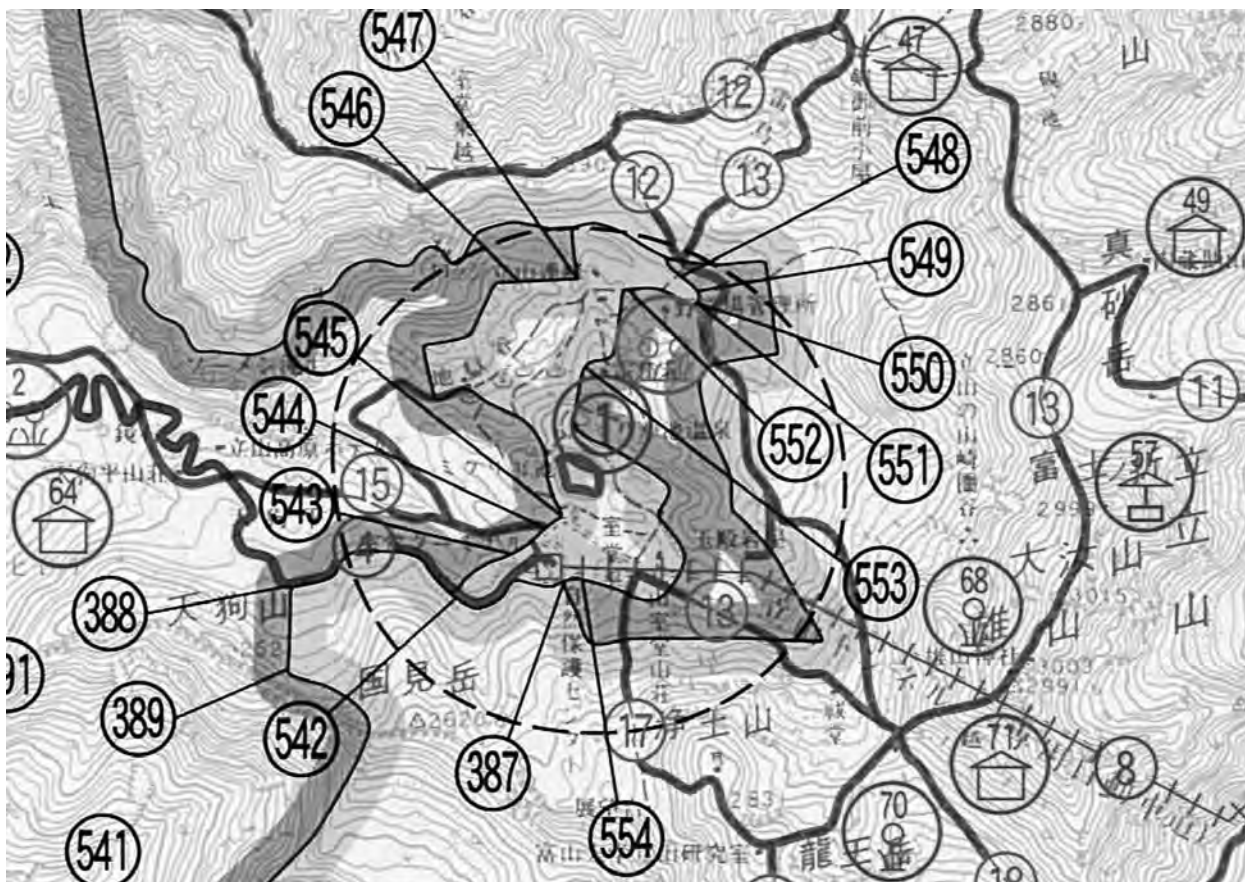
3-7. 〈ニホンライチョウの巣（立山・室堂平採取）の標本〉（前方左寄りからの俯瞰）

[註]

- (1) 富山県立山博物館令和元年度前期特別企画展『立山ふしぎ大発見!』(富山県立山博物館、2019)
- (2) 立山周辺の規制区域。濃い色が特別保護地区、やや濃い色が特別地域(第1種及び第2種)『中部山岳国立公園』(地図)(環境省ホームページから引用)



- (3) 室堂平における第2種特別地域(中央の室堂が含まれる黒線で囲まれた範囲)『中部山岳国立公園区域及び公園計画図』(環境省ホームページから引用)



- (4) 酸化エチレンを主成分とする「エキボン」の後継商品として、HFC-134aを噴射剤とした混合ガス剤。殺虫力、殺菌力があり、主成分酸化エチレンは、エキボン当時から数十年に渡り使用されており、長期間材質影響がないと実証され

ている。藪本学（日本液炭株式会社 事業統括本部開発商品事業部ガス営業部）「文化財を後世に残す責務と文化財保存の現状」（文化財虫害研究所 [編] 『文化財の虫菌害』68号所収、文化財虫害研究所、2014年12月）16頁

- (5) ビニロール®はアクリル共重合樹脂、酢酸ビニル共重合体を主体とした溶液タイプの合成樹脂。UV、熱による再剥離を目的にしたダイシングテープやカッティンテープ用粘着剤、高耐熱性粘着剤、屈折率を調節した粘着剤等、幅広く使用されている。品名(現行)はビニロールSH、主成分は酢酸ビニル、溶剤はメタノールで主用途は一般接着剤である。(昭和電工株式会社ホームページから引用)