
苫小牧市美術博物館 紀要

第 11 号

(苫小牧市博物館 館報 通算22号、苫小牧市博物館研究報告 通算34号)

美々化石林についての覚書—複相林の提唱、立地した地形面の履歴と土壌層—

佐瀬 隆・細野 衛・三浦 英樹・田中 実・江崎 逸郎

苫小牧市の蘚苔類標本：未同定標本の同定

泉田 健一・江崎 逸郎

(令和7年度)

苫小牧市美術博物館

美々化石林についての覚書 —複相林の提唱、立地した地形面の履歴と土壌層—*

佐瀬 隆¹・細野 衛²・三浦 英樹³・田中 実⁴・江崎 逸郎⁵

1. はじめに

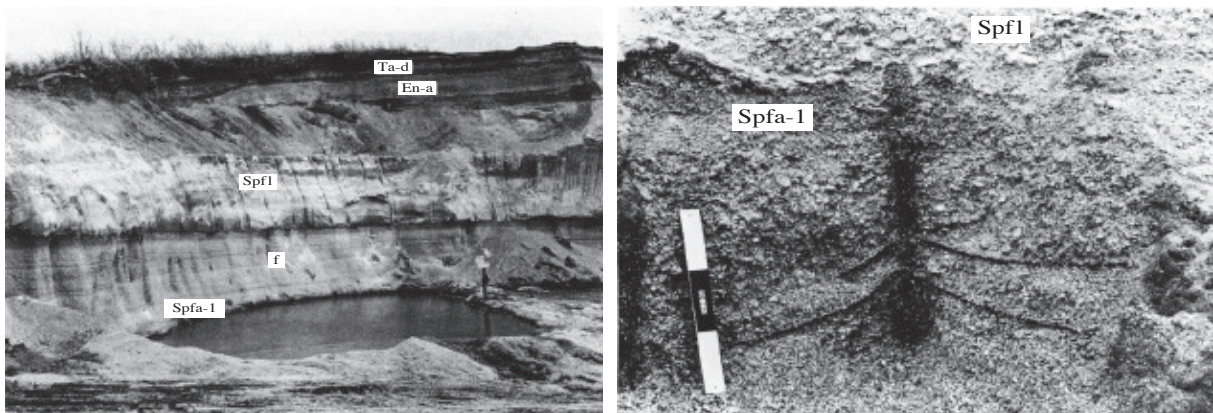
美々化石林(千歳市美々)は、最終氷期の中頃、酸素同位体ステージ(MIS)3⁽¹⁾の約40,000年前、支笏カルデラ形成に伴う破局的爆発で噴出した10mにも及ぶ分厚いテフラ(支笏第1テフラ: Spfa-1 & Spfl)⁽²⁾に埋没したものである(図1)。この化石林を最初に報告した勝井(1958)⁽³⁾は「高さ4m+、直径10~30cmの大部分炭化された樹木が、直立したまま、0.5~3m又はそれ以上の間隔で多数みられる」と記している。筆者らは、調査などでこの地を訪れるたびに、破局的噴火の凄まじさと、この地にうっそうと広がっていたと想像した“極相北方針葉樹林(亜寒帯針葉樹林)”に思いを馳せて感激するのが常であった。そのような森林景観のイメージは、つい最近(2022年2月)知り得た高校生グループの研究「美々化石林はどんな林だったのか」(札幌藻岩高校フィールドサイエンス部1992)⁽⁴⁾により大きく揺らぐことになる。

この研究の結果の概要を以下に示す。

1. 森林密度は11~14本/100m²、全胸高断面積/林地面積は0.36%、推定樹冠面積の割合は59~75%であることからやや密度の高い森林と推定。
2. 胸高樹径の平均は15cm、年輪数は平均43(最高66、最低13) + α であることから更新の進んでいない若い林と推定。
3. 樹種は材組織の特徴からエゾマツ(アカエゾマツを含む)とグイマツと推定。

上記の結果で最も衝撃を受けたのは、美々化石林が樹齢50年前後の若い樹木で構成された樹林であったと推定していることである。これまで、何の疑いもなく、幾本もの炭化樹幹が立ち並ぶその様相から少なくとも樹齢100年を超える成熟した極相林を想像していたから大いに意外であった。

なお、この高校生グループの研究においても、美々化石林が“なぜ、若くて一斉林的な林であ



Spfa-1: 支笏第1テフラ降下軽石, Spfl: 同火砕流, f: Spfa-1中の炭化樹幹, Ta-d: 樽前dテフラ, En-a: 恵庭aテフラ

図1. 美々(千歳市)における「支笏第1テフラ(Spfa-1: 降下軽石, Spfl: 火砕流)(左写真)」と「美々化石林を構成する炭化樹幹枝(右写真)」の産状(曾谷・佐藤(1980)の写真を使用)

*この小論を美々化石林に対する興味関心へ誘っていただいた故近堂祐弘先生(元帯広畜産大学名誉教授)に捧げます。
1 北方ファイトリス研究室 代表 2 東京自然史研究機構 代表 3 青森公立大学教授 4 北海道教育大学 元教授 5 苫小牧市美術博物館 主査(学芸員)

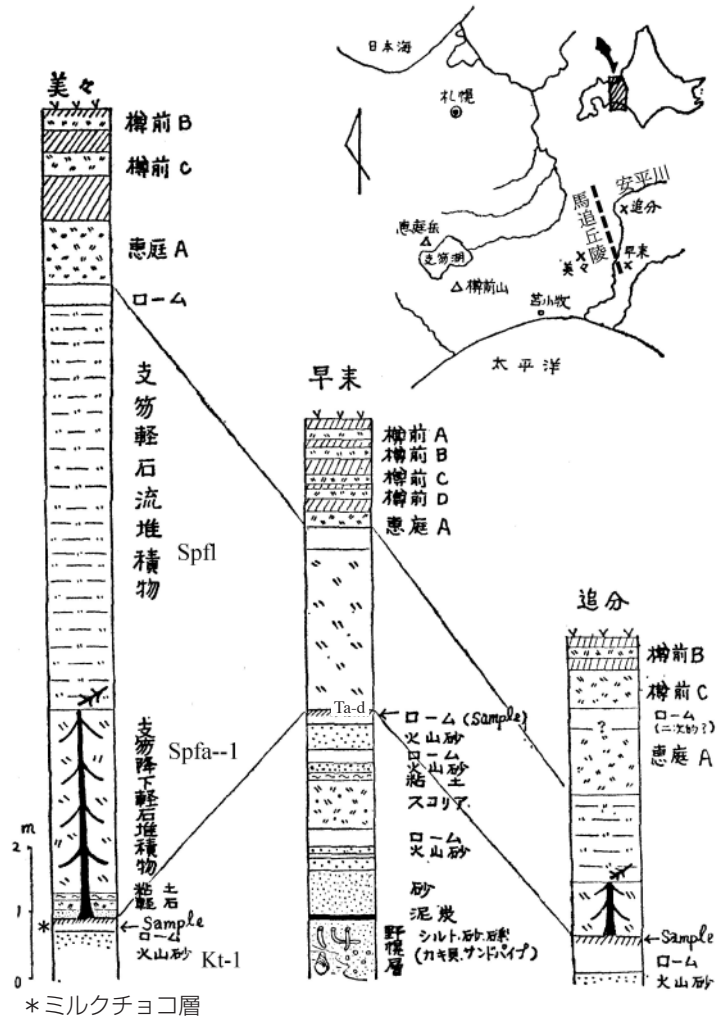
るか”を話題とし、それに関連して“化石林が生えていた土壌(チョコ帯)の厚さが、それを挟むクッタラ第1テフラ：Kt-1(Kt-b)⁽⁵⁾の堆積年代(40,000年前)とSpfa-1の堆積年代(32,000年前)の時間差の長さに対し5~18cmと薄い”ことを問題点として上げている。

以上のことを踏まえ、本稿では、美々化石林がどのような樹林であったのか、その後、得られている様々なデータも参照して、改めて推定を試みた。

2. 美々化石林成立のシナリオ — 複相化石林の仮説 —

まず、札幌藻岩高校フィールドサイエンス部(1992)が問題点とした“化石林が生えていた土壌の厚さがKt-1(Kt-b)とSpfa-1の堆積年代の差に対し薄い”ことについては、上記研究後に得られたテフラの年代観に基づき整理する必要がある。二つのテフラのうちSpfa-1の年代は加速器質量分析法(AMS)により約40,000年前と見直され(加藤ほか1995など)、また、酸素同位体層序などを勘案して42~44ka又はそれよりやや古くなるとされている(町田・新井2003)⁽⁶⁾。そうであれば、Spfa-1とKt-1(Kt-b)の年代は極めて近いと考えてよく、両テフラ間の土壌層が薄いことと調和する。また、土壌生成期間が短ければ、美々化石林が若い林であったことも一応説明が付く。

さて、美々に近接する追分のテフラ-土壌累積層でもSpfa-1中に炭化樹幹が記載され(石狩低地帯グループ1962：図2)、炭化樹幹が認められない場合でもSpfa-1の直下の土壌層に残された植物珪酸体記録には針葉樹起源の珪酸体を伴うことから(佐瀬ほか2004：図11)、美々化石林に相当する針葉樹林が広域に成立していたと考えられる。また、Kt-1(Kt-b)の直下の土壌層についても同様なことが言えるので(佐瀬ほか2004)、Kt-1(Kt-b)に先立つ時期にも美々化石林に準じた針葉樹林が成立していたと推定する。なお、この推定される針葉樹林は胆振団研(1990)の「登別化石林(Kt-b2層準)」に対比されるものであろう(図3・図4)⁽⁷⁾。「登別化石林(Kt-b2層準)」はクッタラ火山起源の高温な火砕流に埋もれて炭化した針葉樹林で、約700m²の調査域に直径40cm以上の樹幹や樹齢166+*a*年の樹幹を含め57本の樹幹を認めるものである(春日井ほか1985)。ところで、美々に近接の地を覆うテフラ-土



追分断面は馬追丘陵を先行川として横切る安平川などの河谷を抜けて火砕流の分流が生じたことを示唆する。

図2. 美々化石林を包含するテフラ土壌累積層の対比図 (石狩低地帯グループ(1962)に加筆)

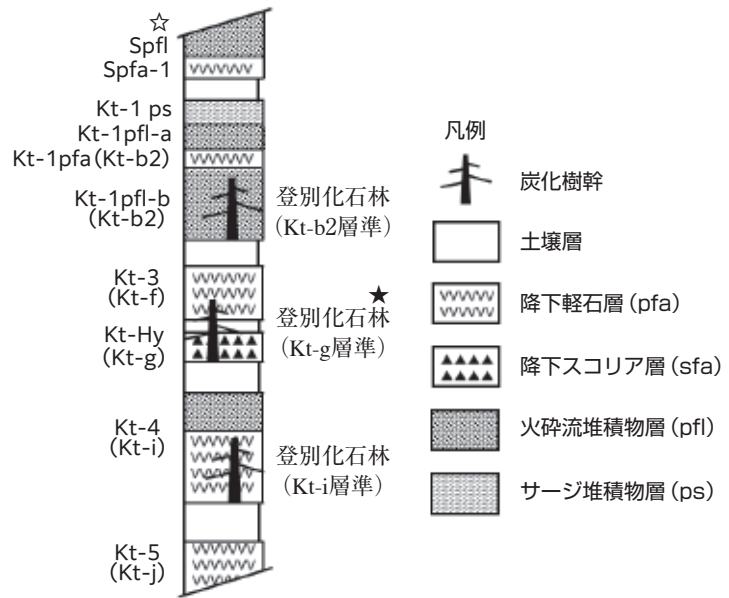
壤累積層でSpfa-1に化石樹幹を認めない場合(石狩低地帯グループ1962; 佐瀬ほか2004; 佐瀬・細野2007)は、これらの地が火砕流の堆積した当時、火砕流堆積厚(火砕流堆積面)を超える高さを既に持っていたこと(次項を参照)などにより、火砕流が厚く堆積せず、その熱による蒸し焼き炭化が生じなかったからと考えられる。Spfa-1に埋まったが炭化しなかった樹幹は徐々に酸化腐朽し跡形もなく消失したのであろう⁽⁸⁾。

いずれにせよ、Spfa-1、Kt-1(Kt-b)直下の土壤層からも針葉樹起源の植物珪酸体が検出されることから、Spfa-1、Kt-1(Kt-b)堆積当時、美々周辺には広域にわたり継続して針葉樹林が広がっていたと推察されるので、先に記したように両テフラの年代が極めて近かった場合を想定し、次のようなシナリオを考えてみた。

最終氷期の中頃(MIS3)の約40,000年前、美々の大地は北方針葉樹林に覆われていた。そこにクッタラ火山の噴火によりKt-1(Kt-b)が1mほどの厚さで堆積して針葉樹林を埋めた。埋まった針葉樹林は枯死することなくKt-1(Kt-b)の上に新たに堆積生成した土壤に不定根(樹幹から生じる根)を伸ばしながら成長を続けた。そして、それと並行して新たな土壤に芽生え成長した針葉樹が加わった樹林が成立した。その後、この樹林は支笏火山の破局的噴火により降下堆積した10mにも及ぶ厚いテフラ(支笏第1降下テフラ: Spfa-1)に埋没、直後に流下堆積した高温の火砕流(Spfl)により蒸し焼き炭化した。これが北方針葉樹林のタイムカプセル「美々化石林」である(図5)。

もしも美々化石林がこのような履歴を持つとすれば、それは「登別化石林(Kt-b2層準)」に相当する樹林を抱きこんだ2重履歴を持つ化石林(以下“複相化石林”と呼ぶ)ということになる。そしてこの場合、美々化石林を構成する樹幹のうち“Kt-1(Kt-b)直下の土壤面に生えていた”樹幹の高さは少なくともKt-1(Kt-b)の層厚分(1mほど)⁽⁹⁾だけ低い。したがって、見かけ上若い樹木として美々化石林の一部を構成していることになり、そうであれば、単純に「若く一斉林的な林」(札幌藻岩高校フィールドサイエンス部1992)とはいえないということになるのではないだろうかと思案した。

さて、“複相化石林”シナリオを考える場合、別な問題として、そもそも1m程もある厚いテフラに埋没した樹木が生き残れるのかということがある。確かにKt-1(Kt-b)に埋没した「登別化石林(Kt-b2層準)」の樹木はテフラの熱により炭化枯死した様相を示す。それは、この化石林がKt-1(Kt-b)の最下部ユニットである“4m程の厚さ”⁽¹⁰⁾の“熱い”軽石流堆積物Kt-1 pfl-b(Kt-b2)に埋まったから(図3)であろう。一方、美々の地に想定した「登別化石林(Kt-b2層準)」に相当する樹林を埋めたテフラは、Kt-1 pfl-b(Kt-b2)より上位のユニットである降下軽石堆積物Kt-1 pfa(Kt-b1) (山



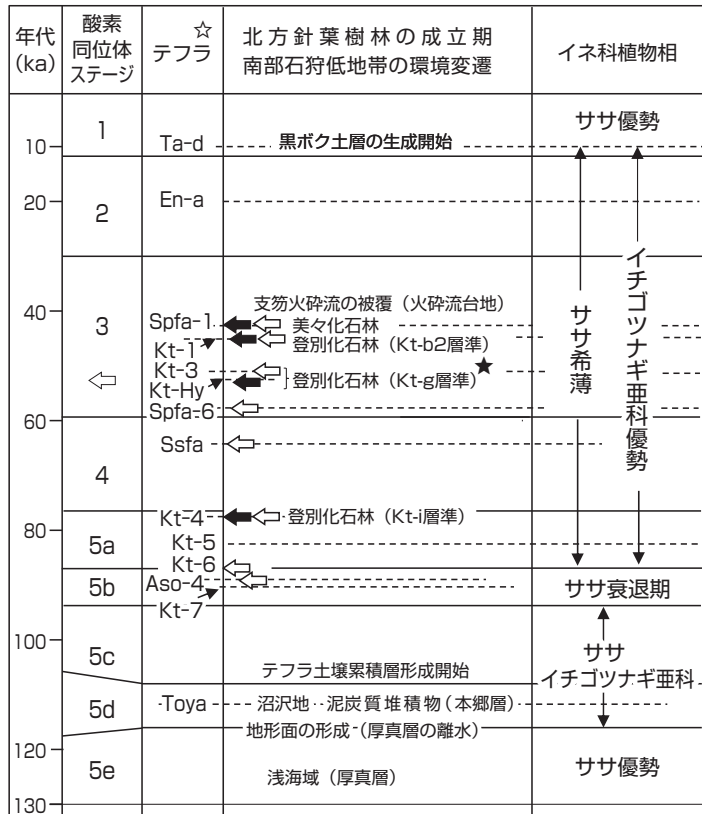
☆: テフラ記号は町田・新井(1992),胆振団研(1990)に準拠する。
★: 登別化石林(Kt-g層準)は土壤生成期間を挟んだ2回の火山イベントにより噴出したテフラに埋没した「複相化石林」であると推察される。

図3. 登別化石林の産状模式図
(佐瀬ほか(2013)により作製)

縣 1994)なので、蒸し焼き炭化したとは考えづらい。例えば、樽前山噴火により生じた「ミズナラの二重根」(図6)は、樽前b(Ta-b)テフラ(AD1667)上の土壤に根を張っていたミズナラが厚さ1mあまりの樽前a(Ta-a)テフラ(AD1739)に埋まりながらも、その後、樽前a(Ta-a)テフラ上に生成した土壤に新たな根(不定根)を張り生き続けたものである。同様な二重根を示すエゾマツも発見されており(佐々木2005)、広葉樹、針葉樹を問わず、1mほどの降下テフラに埋まっても樹木は枯死せず生き続けることが出来るといえよう。したがって、先に示した“美々にも「登別化石林(Kt-b2層準)」に相当する樹林があり、それがKt-1 pfa(Kt-b1)に埋まっても枯れず成長を続けながら、新たに同降下テフラ上位の土壤に実生した樹木も加わって成立した樹林が、最終的にSpfa-1 & Spfa-6に埋まった結果、美々化石林になったのではないか”という“複相化石林”シナリオは十分に成り立つのではないだろうか。

なお、このような“複相化石林”履歴の森林は「登別化石林(Kt-b2層準)」以前の「登別化石林(Kt-g層準)」で成立した可能性が指摘されている(佐瀬ほか 2013)。すなわち「登別化石林(Kt-g層準)」はKt-Hy(Kt-g)とKt-3(Kt-f)を貫く樹幹痕を認める化石林(胆振団研1990: 図3・図4・図7)であるが、山縣(1994)はKt-Hy(Kt-g)とKt-3(Kt-f)の間に3cmの薄い土壤層を認め、佐瀬ほか(2013)は、その土壤層からイチゴツナギ亜科(ウシノケグサ亜科)が優勢でササ類を認めないイネ科植物相に対応する植物珪酸体群(針葉樹起源も伴う)を検出した。このことは、「登別化石林(Kt-g層準)」が、土壤生成期間を挟んだ2回の火山イベントにより噴出したテフラに埋没した“複相化石林”であることを示唆している。

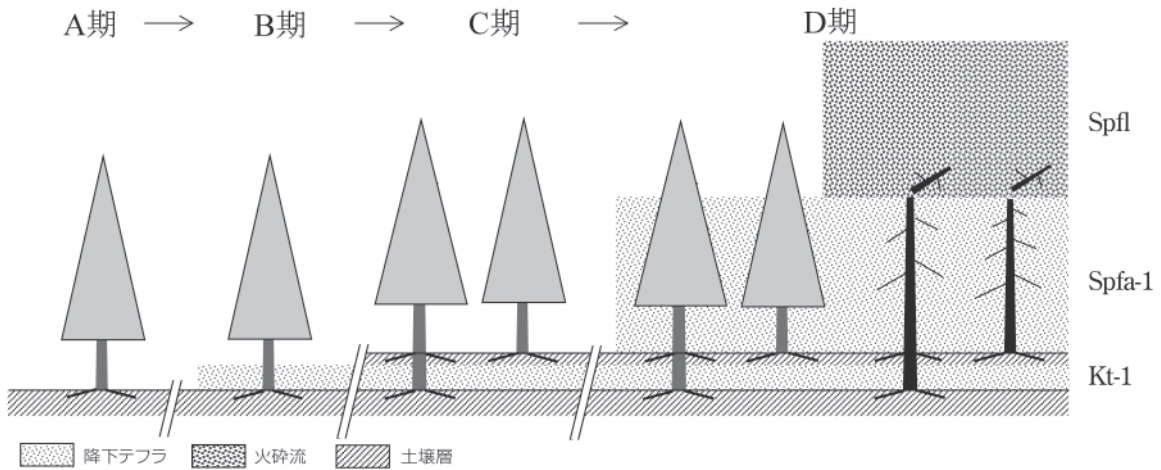
以上のことから、Kt-1(Kt-b)とSpfa-1の堆積間隔が北方針葉樹の寿命(数百年)を超えない程度に短ければ、“美々化石林複相化石林シナリオ”は成り立つと考えられる。なお、“レス(風塵)を使った時間測定法: レスクロノメトリー”によりSpfa-1とKt-1(Kt-b)の時間間隔を約1,000年とする推定値(早川1991: Spfa-1とKt-1のローム層の厚さを70mm、レスの堆積速度を0.07mm/yrとして算出)があるが、テフラ間の計測対象時間が1000年より短い時、レスの堆積速度は1~0.1mm/年と速くなるとされる(早川1991)。したがって、Spfa-1とKt-1のレスの堆積速度が上記想定値の5倍



◄ : 化石林の検出層準
◄ : 植物珪酸体記録から北方針葉樹林の成立が推定される層準
☆ : テフラ記号は町田・新井 (2003) に準拠 ★ : 複相化石林

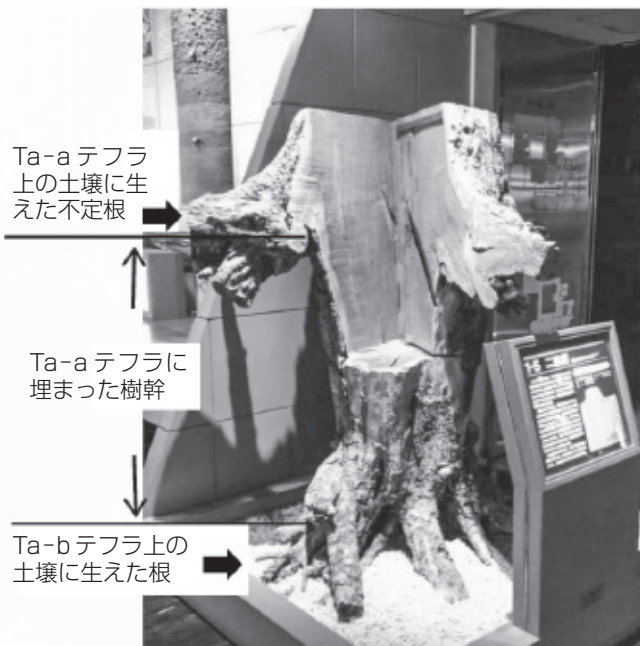
美々化石林、登別化石林は現在のサハリン北部に見られる林床にササを伴わない北方針葉樹林(亜寒帯針葉樹林)に相当するものであったと推察される。

図4. クッタラ火山周辺から石狩低地帯南部地域における最終間氷期以降のイネ科植物相変遷と北方針葉樹林の成立時期(佐瀬ほか(2013)に加筆改変)



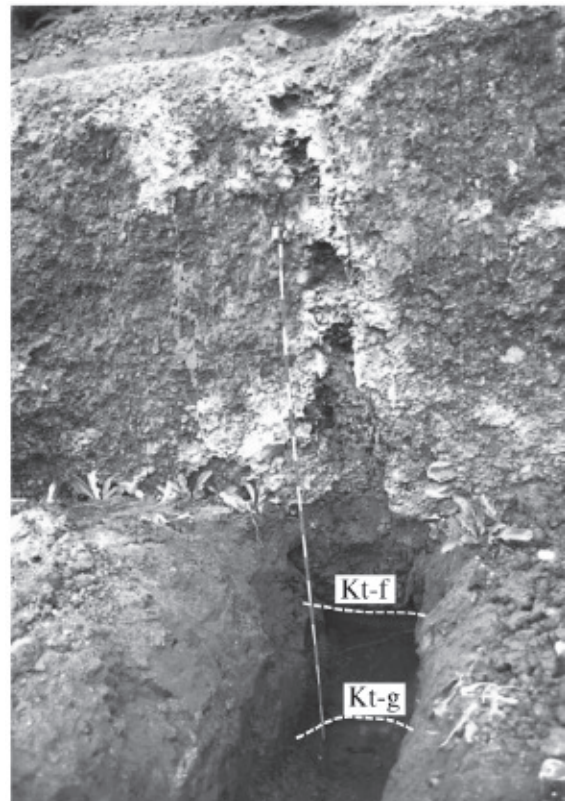
- A期：美々の大地は北方針葉樹林に覆われていた。
- B期：クッタラ火山の噴火によりクッタラ第1テフラ(Kt-1(Kt-b))が1mほどの厚さで堆積。
- C期：埋まった針葉樹林は枯死することなくKt-1(Kt-b)の上に新たに堆積生成した土壤層に不定根(樹幹から生じる根)を伸ばしながら複相林として成長を続け、並行し新たな土壤層に芽生え成長した針葉樹が加わった樹林が成立。
- D期：樹林は支笏火山の破局的噴火により噴出した厚さ10mにも及ぶ支笏第1テフラ(Spfa-1)に埋没、直後に堆積した火砕流(Spfl)により蒸し焼き炭化。

図5. 美々化石林の生成模式図(複相化石林を想定した場合)



Ta-bテフラ(AD1667)上の土壤に根を張っていたミズナラが厚さ1mあまりのTa-aテフラ(AD1739)に埋まりながらも、その後、Ta-aテフラ上に生成した土壤に新たな根(不定根)を張り生き続けた。

図6. ミズナラの二重根(苫小牧市美術博物館)



樹幹痕がKt-Hy(Kt-g)とKt-3(Kt-f)を貫いている。波線は各テフラの基底部を示す。(提供：前田寿嗣氏)

図7. 登別化石林(Kt-g層準)の産状

(0.35mm/yr)以上であった場合、時間間隔(土壌生成期間)は200年以下になり、北方針葉樹の寿命の平均樹齢内(数百年)に収まるが、はたしてどうだったのだろうか。

ところで、“美々化石林複相林シナリオ”に対して札幌藻岩高校フィールドサイエンス部を指導された春日秀夫氏(科学教育研究協議会北海道)から“1m余りの樹高差を過大に見すぎているのではないか”という趣旨のコメントが寄せられた。同氏のコメントは“「登別化石林(Kt-b2層準)」に相当する成熟した樹林が美々化石林の炭化樹幹の一部を構成していたとしたら、胸高直径40cmの樹幹や年輪数100を超える樹幹が見い出されるはず”と読み替えることができるだろう。確かに美々化石林からはそのような成熟した樹幹が見つかっていないので、“複相化石林”シナリオは成り立たないということになりそうだ。また、“複相化石林”であれば胸高直径分布がバイモーダルになることが考えられるので、札幌藻岩高フィールドサイエンス部(1992)の当該データを確かめてみると、10~15cmに中央値を持つモノモーダルの分布である。したがって、胸高直径分布からも“複相化石林”説は分が悪い。ただし、美々の地でKt-1に埋没した樹林が極相林と推察する「登別化石林(Kt-b2層準)」とは異なり樹齢数十年程度の若い樹林であれば“複相化石林”シナリオは成り立つ可能性も残されようか。なお、石狩低地帯グループ(1962)では美々化石林が“複相化石林”を示す記載はない。

3. 美々化石林が立地した地形面と土壌層

美々化石林の“複相化石林”説はさておき、次に美々化石林が立地した地形面と土壌層について考えてみたい。今日の美々において、美々化石林が立地した約40,000前の地形面や土壌は、現地表面(沖積層面)以下に埋没しており⁽¹¹⁾ 確認することはできない。そこで、既知のボーリングのデータ(木村ほか 2014; 小松原ほか 2014)や周辺の台地に認められる美々化石林期の土壌層の様相(佐瀬・細野 2007)から、美々化石林が立地した地形面及び土壌についてどのようなことがいえるか考えてみた。

(1) 美々化石林が立地した地形面

まず、化石林が立地した地形面の履歴について示す。図8は、美々貝塚(A:火砕流中流部台地面)、御前水(B:美々化石林最寄りのランドマーク)・遠浅市街(C:火砕流下流部台地面)・源武(D:最終間氷期段丘(MIS5e)面)⁽¹²⁾を結んだ地形断面図(「国土地理院の地理院地図(<https://maps.gsi.go.jp/>)」から作製)に、木村ほか(2014)、小松原ほか(2014)、山縣(1994)から読み取ったテフラ、地層の高度・深度を記入したものである。そして、この地層の高度・深度を基に池田ほか(1999)を参照して地形・地質断面模式図(図9)を作製した。ここから以下のことを推察した。

1. 美々化石林が根を張っていた土壌を含むテフラ-土壌累積層は、源武(図8の地点D)の最終間氷期段丘(MIS5e)を覆うテフラ-土壌累積層(本郷層:洞爺テフラ(Toya)を挟在する泥炭質堆積層(馬追団研1993; 小松原2014))を基底にする)にほぼ相当する。
2. 同様なテフラ-土壌累積層が最終間氷期最盛期(MIS5e)の海成層である厚真層(馬追団研1993; 小松原2014)を覆って石狩低地帯南部の火砕流台地におしなべて認められる。
3. このような層序からいえば、火砕流台地として地形区分される「美々川から安平川に挟まれた台地」は、石狩低地帯東縁断層帯の活動により撓曲、沈降した最終間氷期離水面(MIS5e)が火砕流に覆われた履歴(最終間氷期段丘(MIS5e)に準じた地表履歴)を有しているといえるのではないだろうか。
4. この火砕流台地域は、石狩低地帯東縁断層帯の活動により、Toya以降、相対的に17mほど沈降したと推察する(現在のToyaレベルが、最終間氷期段丘(MIS5e)の源武で4m、火砕流台

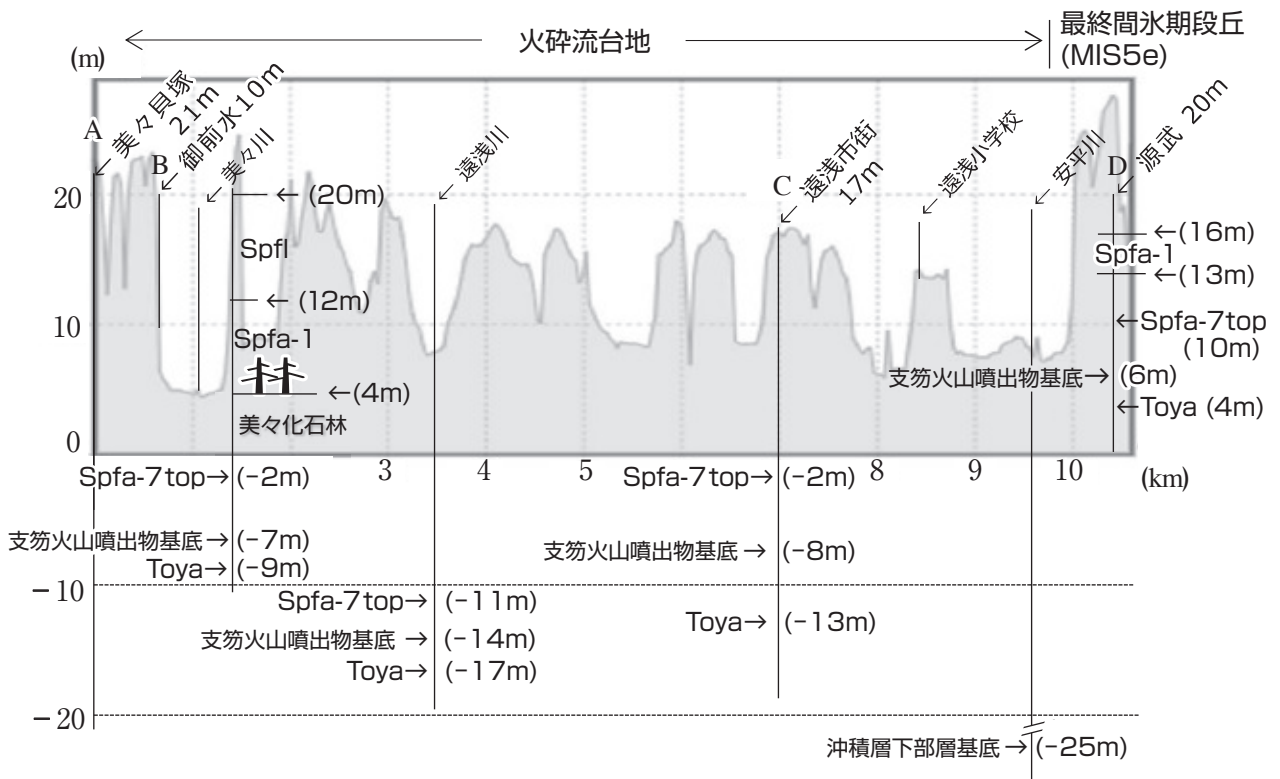
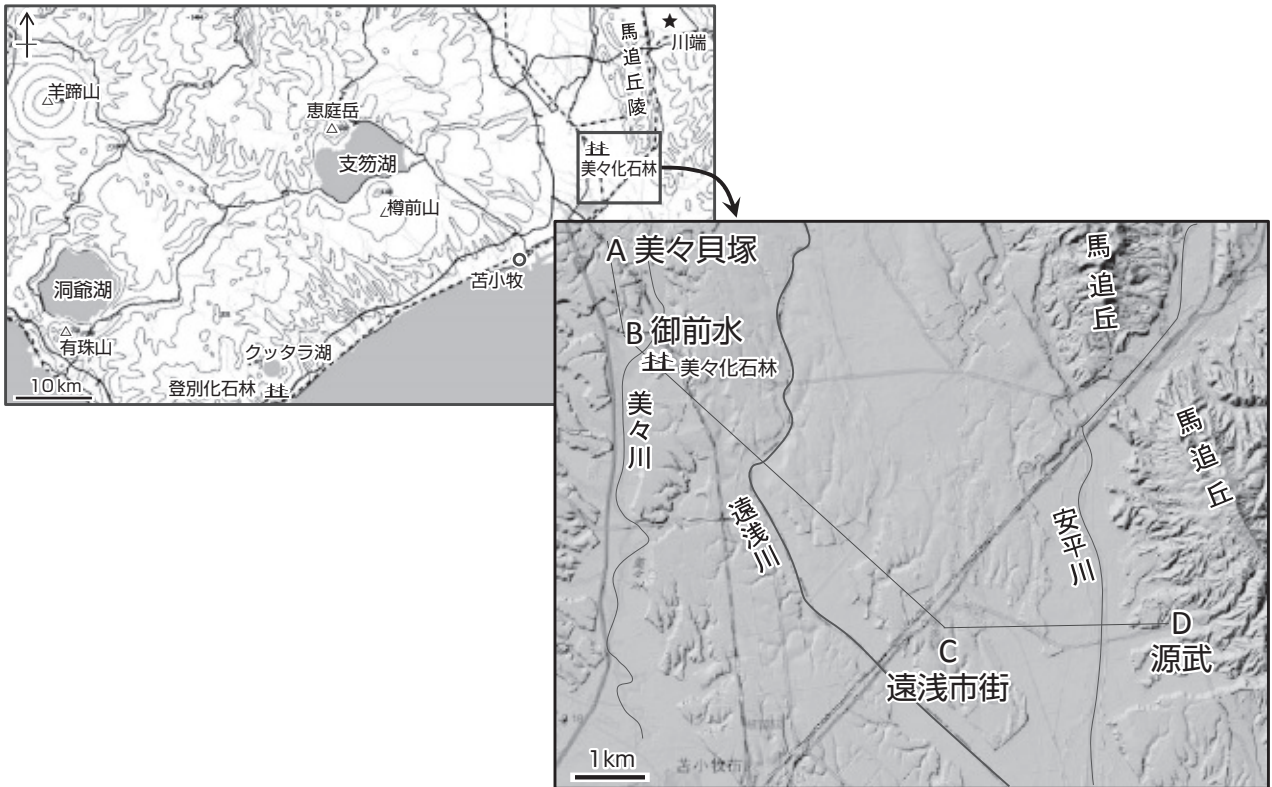


図8. 美々貝塚(A)・御前水(B)・遠浅市街(C)・源武(D)を通る地形断面図と主要テフラの高度・深度分布(国土地理院の地理院地図：<https://maps.gsi.go.jp>を使用して作成)

地の遠浅市街(源武から3.5km西方)で-13mから算出)。なお、Toyaの年代を110kaとすればその沈降速度は0.15m/kaが得られる⁽¹³⁾。

5. 支笏第1テフラ(Spfa-1 & Spfl)の噴出時の地表面(美々化石林が立地したKt-1とSpfa-1の間に生じた土壤層面)は、石狩低地帯東縁断層帯を挟んで11m程の段差(撓曲崖^{とうきよくがい})があったと推察する(Spfa-1の年代を40kaとして算出)。
6. 美々化石林の地表面を8mほどの厚さで埋めて流れ下った火砕流(Spfl)は、馬追丘陵西縁に達し5m以下まで厚さを減じ(山元2016)、石狩低地帯東縁断層帯の活動で生じた比高11mの撓曲崖を乗り越えることはできなかったと推察する。現に馬追丘陵縁辺の最終間氷期段丘(MIS5e)(図9の源武)には火砕流の堆積は認められない(サージ堆積物は被る:山縣2000)。このことが、馬追丘陵縁辺の最終間氷期段丘で美々化石林相当の化石林が認められない理由であろう⁽¹⁴⁾。
7. 美々化石林相当の化石林が遠浅川と安平川の間火砕流台地の地下にも存在する可能性は考えられる。しかし、未だ発見の報告を聞かないのは、Spfa-1が沖積層面の下にあることが関係していると思われる。

上記の考えに基づき、最終間氷期離水面(MIS5e)に形成された地形面が石狩低地帯東縁断層帯の活動により撓曲しながら記録した美々化石林時代を挟み現在に至る景観推移の推定図(図10)を描いてみた。

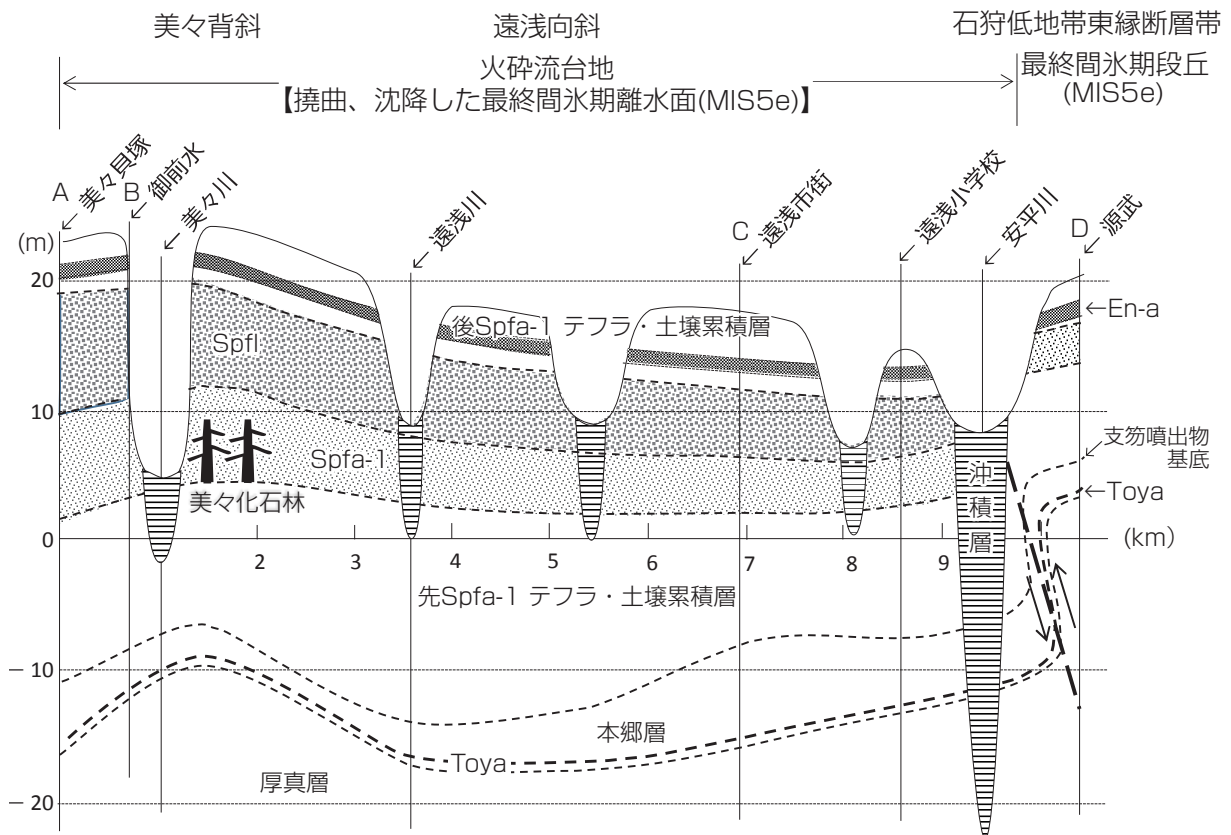


図9. 美々貝塚(A)・御前水(B)・遠浅市街(C)・源武(D)を通る地形・地質断面模式図

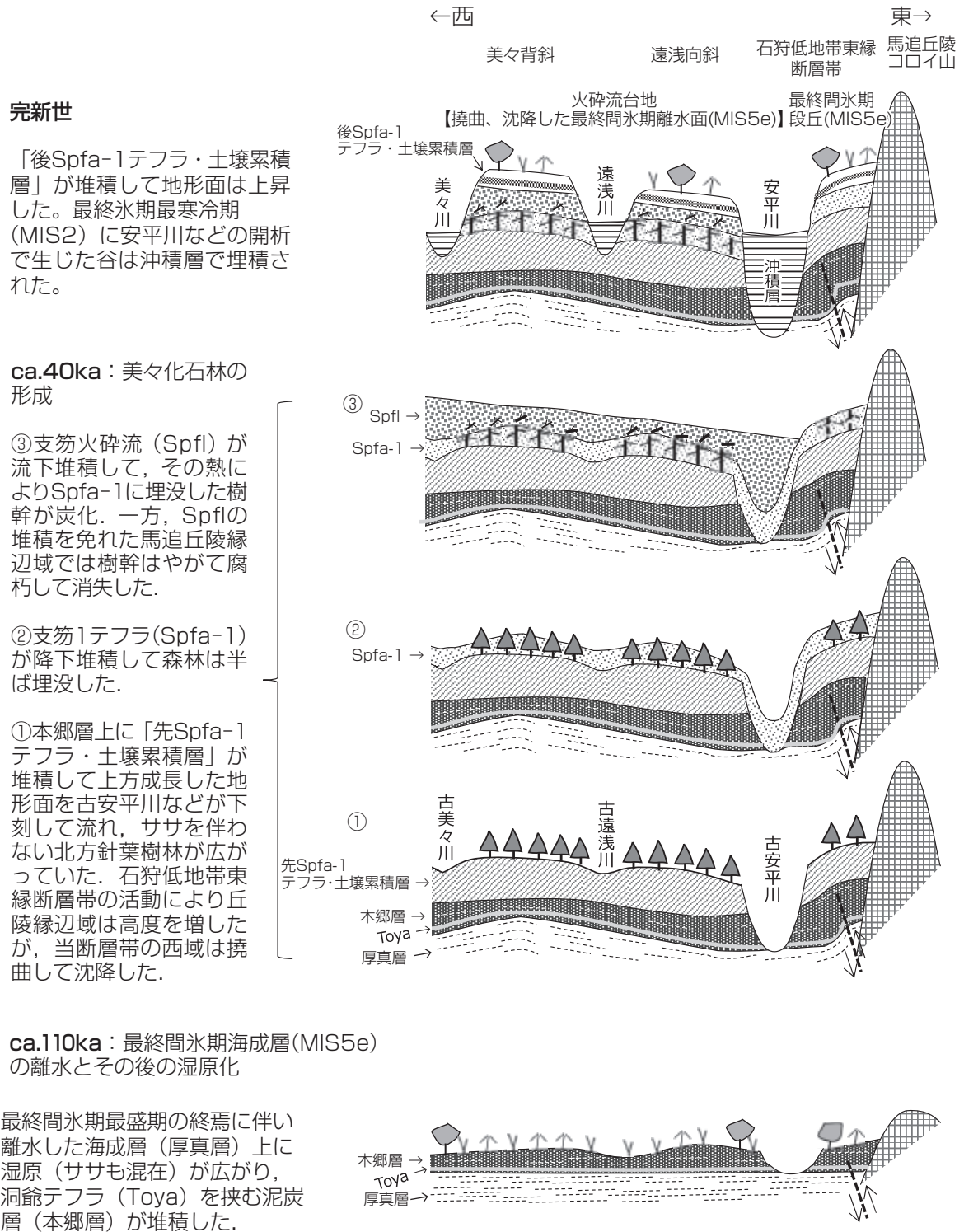


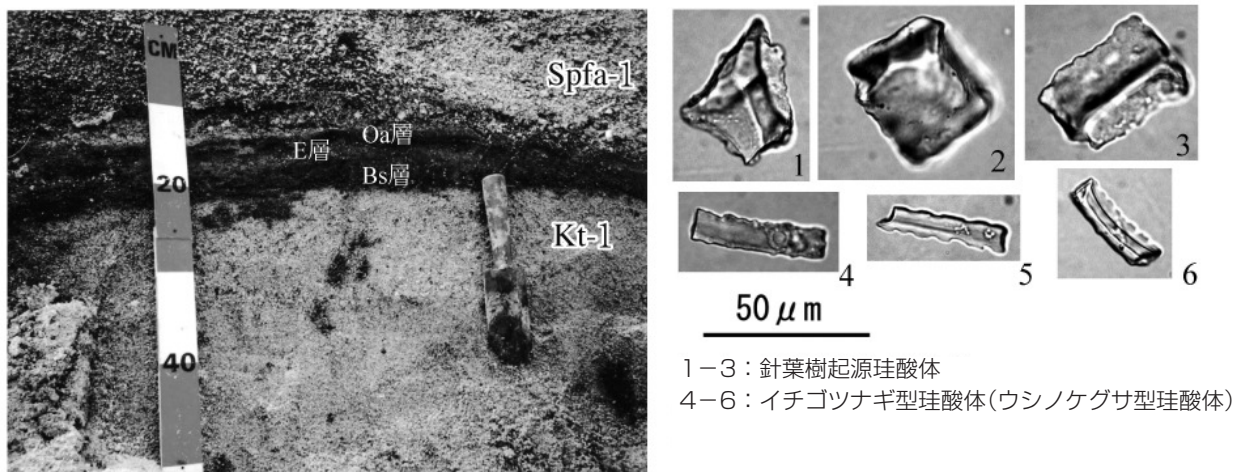
図10. 撓曲する“最終間氷期離水面(MIS5e)に形成された地形面”上に美々化石林成立期を挟んで記録された地表景観の推移

(2) 美々化石林の土壤層—灰白色土壤層の意味—

次に、化石林が立地した土壤層について記す。立地した地形面と同様にこの土壤層も沖積面下にあり露出していないが、札幌藻岩高校フィールドサイエンス部(1992)は、Kt-1(Kt-b)まで達する深さ1m程の穴を掘り、Spfa-1とKt-1(Kt-b)の間に厚さ5~18cm⁽¹⁵⁾の“灰白色の土壤層(チョコ帯)”

を確認している。また、美々に近接する台地(登別化石林が検出されているクッタラカルデラ(湖)周辺の台地を含む)を覆うテフラ-土壌累積層には、Spfa-1とKt-1(Kt-b)に挟まれて厚さ10cmに満たない美々化石林立地土壌に相当する土壌層が認められる。これらはいずれも炭化細片に富み“ミルクチョコレート様の特徴的層相を示す土壌層(通称ミルクチョコ層)”⁽¹⁶⁾である(佐瀬ほか2004;佐瀬ほか2013)。このうち川端(由仁町)では、上位から黒褐色の堆積腐植層(Oa層、厚さ約1cm)、灰白色の漂白(溶脱)層(E層、厚さ約4cm)及び赤褐色の鉄・アルミナ集積層(Bs層、厚さ約2cm)と推察されるポドソル土様の層位分化が明瞭に認められる(佐瀬・細野2007:図11)。また、この土壌層からは針葉樹起源の他にイチゴツナギ亜科起源のイチゴツナギ型(ウシノケグサ型)珪酸体が多数検出されるが、ササ類起源珪酸体は認められない(佐瀬・細野2007:図11)。同様な植物珪酸体群集は、いずれのSpfa-1直下の“美々化石林立地土壌に相当する土壌層”からも検出されることから、現在のサハリン北部に見られるようなササ類を林床に伴わない北方針葉樹林が、最終氷期の半ば(MIS3)の40ka頃、石狩低地帯南部域からクッタラカルデラ南部域にかけて広がっていたと推定される(図4)。さらに、同様の植生履歴を記録した土壌層が北海道各地の最終氷期層準に認められるので、最終氷期の北海道はササ類の越冬を許さない寒冷で寡雪な環境が広がり(佐瀬ほか2011)⁽¹⁷⁾、北方針葉樹林の下ではポドソル化作用の卓越する土壌生成環境にあったと推察される。しかし、登別化石林が立地した土壌層(河内ほか2013)を含め、それらには先に示した川端のようなポドソル土様の層位分化は確認されていない。これは、埋没後のダイヤジェネシスによりポドソルの断面特徴が消失しやすいことを暗示しているように思われる。

さて、灰白色の色調の土壌層(ミルクチョコ層)が、広域風成塵(黄砂/レス)の著しく付加した土壌層(その理化学性は「世界土壌照合基準:WRB」(世界土壌科学会議ほか2000)が示す“典型的な火山灰土層の理化学性範疇”から明らかに逸脱して仮比重値0.9以上、pH(NaF)値9.5未満を示す)として、東北北部のテフラ-土壌累積層の氷期(寒冷期)層準に見いだされている(張ほか1994;Inoue & Sase 1996)。そして、同様の色調の土壌層は本稿で論じた美々化石林土壌層や登別化石林土壌層(河内ほか2013)をはじめ、東北北部の寒冷期のテフラ土壌累積層中(Sase & Hosono 2001)に特徴的に認められる。さらに、北海道北部の台地上に認められる重粘性土壌は最



Spfa-1:支笏第1テフラ, Kt-1:クッタラ第1テフラ,
Oa層(堆積腐植層), E層(溶脱層), Bs層(集積層)はポドソル土を想定した場合の土層名。
ササ起源珪酸体が検出されないことから、寒冷かつ寡雪な環境のもと林床にササを伴わない北方針葉樹林が成立していたと推定される。

図11. 川端(由仁町)の支笏第1テフラ(Spfa-1)とクッタラ第1テフラ(Kt-1)の間に認められるポドソル様土壌層(左)と検出された植物珪酸体の顕微鏡写真(右)

終氷期の永久凍土環境下において広域風成塵の寄与が関係して形成された土層と考えられている(三浦ほか 2013)が、このような広域風成塵の付加は、温暖期に比べ寒冷期において3~5倍程度増加する傾向を示す(吉永 1998)。以上のことから、テフラ-土壤累積層に認める“灰白色の土壤層(ミルクチョコ層)”は、広域風成塵の付加により第四紀土壤生成史を通じて気候変化に同調し“寒冷期の指標層”として繰り返し形成されたことが予想されよう。今後、テフラ-土壤累積層を構成する土壤層の理化学性から広域風成塵と“灰白色の土壤層(ミルクチョコ層)”との関係が明らかにされることを期待したい。

4. おわりに

本稿は、札幌藻岩高校フィールドサイエンス部(1992)の研究から、改めて美々化石林について考えてみた覚書である。その要点は次のようにまとめることができる。

1. 美々化石林は、Spfa-1とKt-1(Kt-b)の時代間隔がおおよそ数百年(北方針葉樹の寿命)以下であれば、「登別化石林(Kt-b2層準)」相当の樹林を取り込んだ“複相化石林”である可能性について論じた。
2. 美々化石林を包含する火砕流台地は、最終間氷期海成層(MIS5e)である厚真層に整合に重なる“Toyaを挟む本郷層を基底に認めるテフラ-土壤累層”で覆われることから、最終間氷期段丘(MIS5e)に準じた地表履歴を有していることを指摘した。
3. 美々化石林が立地する“灰白色の土壤層(ミルクチョコ帯)”は広域風成塵(レス)が付加、かつポドソル化作用を受けたと推察される土壤層であること、また、同様な土壤層が北日本のテフラ-土壤累積層で氷期(寒冷期)層準に特徴的に見いだされることを指摘した。

謝辞

札幌藻岩高校フィールドサイエンス部を指導された春日秀夫氏(科学教育研究協議会北海道)には、研究資料を提供いただくともに有益なご意見をいただいた。前田寿嗣氏(元札幌市立北野中学校校長)からは、登別化石林(Kt-g層準)の写真の提供をいただいた。山縣耕太郎氏(上越教育大学教授)には、美々化石林、登別化石林に関わるテフラや地形について有益なご教示をいただいた。町田洋氏(東京都立大学名誉教授)には、美々化石林に関わる時代などについてご教示いただいた。星野フサ氏(北海道大学総合博物館ボランティア)には、支笏第1テフラ堆積期の植生について情報の提供をいただいた。近藤鍊三氏(帯広畜産大学名誉教授)には、植物珪酸体について適宜ご教示いただいた。川辺百樹氏(元ひがし大雪博物館)からいただいたササの生態などについてのご教示は、ササの地史的動態を考察する際の指針となった。高橋利彦氏(木工舎ゆい)からは樹幹分析値の見方などについてご教示いただいた。記して感謝申し上げたい。

註

- (1) 酸素同位体ステージ(MIS)3は、最終氷期で前半のMIS4と後半のMIS2に挟まれる相対的温暖期でSPECMAP年代のca.58~27kaにあたる。
- (2) 本稿でのテフラ表記は町田・新井(2003)に準拠する。
- (3) この論文が提示した“2相のテフラ層、すなわち降下軽石層と軽石流(火砕流)が順次に噴出、堆積する”過程はカルデラ形成を伴う破局的爆発による典型的なストーリーとして地学のテキスト(例えば「井尻・新堀(編著)地学入門、築地書館、1963」など)にも掲載されて、関係学徒の脳裏に焼き付けられた。

- (4) この研究は、1990年-1991年に第29回-30回北海道高文連理科研究発表大会地学部門の場で発表され、1991年日本学生科学賞で環境庁長官賞を受賞している。
- (5) 山縣(1994)のKt-1(クッタラ1テフラ)が胆振団体研究会(1990)のKt-bに相当する。以下、本稿では当該テフラを“Kt-1(Kt-b)”と表記する。また、他の関連するテフラについても、同様に“山縣(1994)によるテフラ名(胆振団体研究会(1990)によるテフラ名)”と表記する。なお、Kt-1(Kt-b)は下位から火砕流堆積物b(Kt-1 pfl-b)、降下軽石(Kt-1 pfa)、火砕流堆積物a(Kt-1 pfl-a)、サージ堆積物層(Kt-1 ps)の部層に区分される(山縣1994)(図3)。
- (6) Uesawa et al.(2016)により暦年補正した約46kaの年代が得られているが、本稿では約40kaとして議論する。
- (7) 登別化石林は複数時代のものが知られ、テフラ層序に対応して上位から「登別化石林(Kt-b2層準)」、「同(Kt-g層準)」、「同(Kt-i層準)」に区分される(胆振団体研究会1990:図3・4)。なお、胆振団体研究会(1984)により最初に“「登別化石林」の発見”として記載され、春日井ほか(1995)により森林構造や埋没メカニズムについて詳細に報告されたものは「登別化石林(Kt-b2層準)」にあたる。
- (8) 美々化石林の炭化は、札幌藻岩高校フィールドサイエンス部(1992)のモデル実験を参考にすれば次のように進行したと推察される。①森林の存在 ②降下テフラによる埋積 ③それに続く高温の火砕流の埋積 ④瞬時の高温酸化による酸欠から高温還元環境の出現⑤高温還元環境での樹木(有機物)の還元炭化。なお、この炭化過程で、降下テフラは炭焼き窯の壁として、そして、高温火砕流は炭焼き釜の蓋・天井、かつ熱源としての役割を担ったと考えられる。一方、登別化石林について見てみると、「登別化石林(Kt-b2層準)」は高温の同火砕流に埋積して一気に炭化、「同(Kt-g層準)」は同降下スコリアに埋積し生き延びた樹林が複相林となった後、高温のKt-3降下ラフラで炭化、そして「同(Kt-i層準)」は美々化石林と同様な機構で炭化したものと推察される。
- (9) 美々における具体的な計測値はないが、胆振団体研究会(1990)、山縣(1994)から推定した。
- (10) 胆振団体研究会(1984)の柱状図から読み取った。
- (11) 勝井(1958)では「Spfa-1の基底面は沖積面以下1~3mに埋没」と記述されている。なお、美々付近(美々川源流部)の火砕流台地ではSpfa-1&Kt-1(Kt-b)は主帯水層となっている(池田ほか1999)。美々御前水がSpfa-1の基底部から湧き出していること、また、札幌藻岩高校フィールドサイエンス部(1992)からSpfa-1基底部が地下水水位面の変動域内にあることを読み取れることは、これに対応すると推察する。
- (12) 本稿では酸素同位体ステージ(MIS)5e~5aを最終間氷期とし、そのうち最盛期(MIS5e)に関わる海成層、離水面、段丘を「最終間氷期海成層(MIS5e)」、「最終間氷期離水面(MIS5e)」、「最終間氷期段丘(MIS5e)」と記述する。
- (13) 第6図のC地点(遠浅市街)から約40km北方(千歳市祝梅)では本郷層上面の変位量から0.4mm/年(0.4m/kaに相当)の沈降速度が得られている(産総研2007)。なお、石狩低地帯の千歳~苫小牧付近は顕著な沈降地域とされている(小池・町田2001)。
- (14) 石狩低地帯南部一帯を埋め尽くした支笏火砕流は馬追丘陵に行く手を阻まれた分布を示すが、同丘陵を先行川として横切る安平川などの河谷を抜けて火砕流の分流が生じたようである。石狩低地帯グループ(1962)の追分断面(図2)はそのことを示唆する。
- (15) 最大18cmの層厚は、樹木の根による土壌の肥厚であると判断できる。なお、石狩低地帯グループ(1962)では、花粉分析の試料とした当該土壌について土色(赤褐色)以外の記述はない

が、柱状図からは10cm程の層厚と読み取れる。

- (16) 褐色火山灰土層とは明らかに異なる「ミルクチョコ」様の特徴的な色調要因には、火山周辺域の森林火災にともなう微粒炭の飛来による付加や、埋積後の腐植物質の変質(ヒューミン(腐植炭)の濃縮)によるとされる(細野ほか1995; 細野ほか1996)。
- (17) このようなササが希薄な寡雪な環境は、最終氷期の海面が低下したことで日本海への対馬暖流の流入は弱く(冬季の水蒸気の発生が少なく)降雪は少なかったと想定されていること(大場1989)と符合する。

引用文献

- 石狩低地帯グループ(1962)ウルク氷河期における北海道石狩平野美々化石林の古気候について－石狩平野の研究3－. 第四紀研究, 2: 196-204.
- 胆振団体研究会(1984)「登別化石林」の発見. 地球科学, 38: ii-379.
- 胆振団体研究会(1990)クッタラ火山の火砕堆積物－支笏火山のテフラの層序の検討とテフロクロロジー－. 地球科学, 44: 95-112.
- 池田光良・三浦均也・操上広志(1999)地下水温による北海道美々川周辺の地下水流動解析. 応用地質, 4: 70-85.
- 馬追団体研究会(1983)北海道中央部馬追丘陵南東の中・上部更新統－2つの海進について. 地球科学, 37, 8-21.
- 大場忠道(1989)日本海の環境変化－過去8.5万年の歴史－. 科学, 59: 672-681.
- 勝井義雄(1958)支笏降下軽石堆積物中の化石林について. 地質学雑誌, 64: 379-385.
- 加藤茂弘・山縣耕太郎・奥村晃史(1995)支笏・クッタラ両火山起源テフラに関する加速器質量分析(AMS)法による14C年代. 第四紀研究, 34: 309-315.
- 春日井昭・細川貢四朗・春日秀夫・倉沢保文・前田寿嗣・矢野牧夫(1985)クッタラ火山の火砕堆積物と登別化石林. 北海道教育大学紀要(第2部B), 35: 33-48.
- 河内邦夫・高橋宣之・保井聖一・藤崎浩孝・武藤章楙・朝日秀定(2013)北海道登別市札内台地に分布するクッタラ火山火砕堆積物中の古土壌. 地球科学, 67: 169-180.
- 木村克己・康 義英・花島裕樹(2014)ボーリングデータ解析に基づく長沼低地と隣接地域の浅部地下地質モデル. 海陸シームレス地質情報集, 石狩低地帯南部沿岸域, 海陸シームレス地質図S-4. 47p.
- 小池一之・町田 洋(2001)日本の海岸段丘アトラス. 東京大学出版会, 122p.
- 小松原 琢・康 義英・小松原純子(2014)勇払平野と支笏火砕流台地地下の地下地質と活構造. 海陸シームレス地質情報集, 石狩低地帯南部沿岸域, 海陸シームレス地質図S-4. 25p.
- 国土地理院の地理院地図HP <https://maps.gsi.go.jp/> (2023年11月閲覧)
- 佐々木昌治(2005)樽前山麓の森林－国有林を中心として－. 一耕社, 149p.
- 佐瀬 隆・細野 衛(2007)植物ケイ酸体と環境復元. 335-342「土壌を愛し, 土壌を守る－日本の土壌, ペドロロジー学会50年の集大成－」. 日本ペドロロジー学会(編)博友社, 396p.
- 佐瀬 隆・細野 衛・三浦英樹(2011)植物珪酸体群集変動からみた北海道における最終間氷期以降のササの地史的動態－ササを指標とした積雪・温量環境の推定－. 植生史研究, 20: 57-70.
- 佐瀬 隆・山縣耕太郎・細野 衛・木村 準(2004)石狩低地帯南部, テフラ-土壌累積層に記録された最終間氷期以降の植物珪酸体群の変遷－特にササ類の地史的動態に注目して－. 第四

- 紀研究, 43: 389-400.
- 佐瀬 隆・山縣耕太郎・細野 衛・木村 準(2013)クッタラ火山周辺域に分布する後期更新世テフラ土壌累積層の植物珪酸体記録—ササの地史的動態に注目して—. 植生史研究, 22: 23-28.
- 札幌藻岩高校フィールドサイエンス部(2年: 南 靖子・中川貴司・神野泰彦・浅里和宏, 1年: 浅井美雅・石井加緒里・伊藤 暁・大久保公貴・片桐大介・細川恒治・山内知子, 顧問: 春日秀夫・永盛拓行)(1992)『美々化石林はどんな林だったか』. 北海道札幌藻岩高等学校研究紀要, No.14: 49-97.
- 産業技術総合研究所(2007)石狩低地東縁断層帯の活動及び活動履歴調査. 「基盤的調査観測対象断層帯の追加・補完調査」成果報告書, No.H18-8, 35p.
- 世界土壌科学会議・国際土壌照合情報センター・国際連合食糧農業機関(2000)世界の土壌資源—照合基準—. 国際農業食糧協会, 149p.
- 曾根龍典・佐藤博之(1980)千歳地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 140p. (産総研地質調査総合センターhttps://www.gsj.jp/data/50KGM/PDF/GSJ_MAPを利用)
- 張 一飛・井上克弘・佐瀬 隆(1994)洞爺火山灰以降に堆積した岩手火山テフラ層中の広域風成塵. 第四紀研究, 33: 131-151.
- 早川由紀夫(1991)テフラとレスから見た火山の噴火と噴火史. 第四紀研究, 30: 391-398.
- 細野 衛・佐瀬 隆・青木潔行(1995)八戸浮石直下の炭化片粒子を含む埋没土壌の植生履歴と腐植. ペドロジスト, 39: 42-49.
- 細野 衛・佐瀬 隆・吉川昌伸(1996)土壌微化石の動態と堆積腐植層の分解: 八戸軽石層直下の埋没土壌の事例. 日土肥講要, 42: 134.
- 町田 洋・新井房夫(2003)新編火山灰アトラス. 東京大学出版会, 236p.
- 三浦英樹・佐瀬 隆・細野 衛・荻谷愛彦(2013)第四紀土壌と環境変動: 特徴的土層の生成と形成史. 日本第四紀学会50周年電子出版編集委員会編「デジタルブック最新第四紀学」CD-ROM および概説集30p, 日本第四紀学会.
- 山縣耕太郎(1994)支笏およびクッタラ火山のテフロクロノロジー. 地学雑誌, 103: 268-285.
- 山縣耕太郎(2000)支笏火山40ka噴火の規模に関する検討. 上越教育大学研究紀要, 19: 445-460.
- 山元孝広(2016)支笏カルデラ形成噴火のマグマ体積. 地質調査総合センター研究資料集, No.632.
- 吉永秀一郎(1986)日本周辺における第四紀後期の広域風成塵堆積速度. 第四紀研究, 37: 205-210.
- Inoue, K. and Sase, T. (1996) Paleoenvironmental history of post-Toya Ash tephra deposits and paleosols at Iwate Volcano, Japan, using aeolian dust content and phytolith composition. *Quaternary International*, 34-36: 121-137.
- Sase, T. and Hosono, M. (2001) Phytolith record in soils interstratified with late quaternary tephras overlying the eastern region of Towada volcano, Japan. In: Miunier, J.D. and Colin, F. (eds) *Phytoliths: Applications in Earth Sciences and Human History*, 57-71, A.A. Balkema Publishers, Lisse.
- Uesawa, S., Nakagawa, M. and Umetsu, A. (2016) Explosive eruptive activity and temporal magmatic changes at Yotei volcano during the last 50,000 years, southwest Hokkaido, Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 325: 27-44.

苫小牧市の蘚苔類標本：未同定標本の同定

泉田 健一¹・江崎 逸郎²

1. はじめに

苫小牧市美術博物館では、北海道蘚苔類研究会により苫小牧市各地で採集され、平成4(1992)年に当館へ寄贈された蘚苔類標本507点を収蔵している。これらの標本は、1970年代から1990年代にかけて実施された苫小牧地方の蘚苔類相調査の成果として収集されたものである。

当館収蔵標本のうち362点については、すでに同定がなされ「苫小牧市博物館所蔵資料目録11生物資料目録－蘚苔類篇－」(苫小牧市博物館1997)として報告されている。一方で、残る145点は未同定のまま整理が行われていなかった。

そこで、令和5(2023)年度から、未同定標本の同定作業を順次進めている。本報告では、令和5(2023)年度から令和6(2024)年度にかけて同定が完了した標本90点についての結果を報告する。残りの標本についても、同定が完了次第、続報として報告する予定である。

2. 当館収蔵の蘚苔類標本の概要

苫小牧地方における蘚苔類相の調査は、1970年代以降、複数の専門家により継続的に行われてきた。当館に収蔵している蘚苔類標本は、その過程において、苫小牧地方の蘚苔類相を示す証拠標本の重要性を認識した北海道蘚苔類研究会代表・武田實らによって採集されたものである。主な採集地は、樽前ガロー、ウトナイ湖南東部、苫小牧市街地周辺などである。

樽前ガローは、樽前山の噴火による火砕流堆積物が樽前川によって浸食され、回廊状の地形が形成された特異な環境である。溶結凝灰岩からなる岸壁には、エビゴケやタカネツボミゴケなどを主体とする群落が発達し、100種を超える蘚苔類が確認されている。また、ウトナイ湖南東部には、湿地縁辺部に砂丘が発達する特異な環境が存在し、高山性種を含む興味深い蘚苔類相が形成されている。これらの地域は、苫小牧地方における蘚苔類相の多様性を示す重要な地域であり、当館収蔵標本はその実態を示す基礎資料として重要である。

3. 同定方法

標本の同定は、実体顕微鏡及び生物顕微鏡下における形態観察に基づいて行った。葉形、細胞形態、中肋の形状、鋸歯の有無などの形質を中心に検討し、標本内に混生が認められる場合は、同定可能な種について個別に同定を行った。

4. 分類及び記載方法

同定が完了した標本は90点であり、30科59種に整理された。同定結果は「同定した蘚苔類リスト」として本報告に掲載した。セン類の科名は井上・山口(2024)に、種の学名及び和名はSuzuki(2016)に従った。タイ類の科名と種の学名及び和名は片桐・古木(2018)に従った。分類群は、アルファベット順に配列し、標本番号、採集年月日、採集地を記載した。一部の標本には採集ラベルが付されていなかったが、苫小牧市博物館(1997)の記述から、これらの標本はいずれも1991

1 自然ガイド(苫小牧市在住) 2 苫小牧市美術博物館 主査(学芸員)

年から1992年に苫小牧市内で採集されたものと判断される。そのため、ラベルのない標本については、採集年月日及び採集地を「1991年-1992年. 苫小牧市」と記載した。

引用文献

- 井上侑哉・山口富美夫 (2024) 日本産セン類の分類表. *Hikobia* 19(2) : 105-124.
片桐知之・古木達郎 (2018) 日本産タイ類ツノゴケ類チェックリスト, 2018. *Hattoria* 9 : 53-102.
苫小牧市博物館 (1997) 生物資料目録 蘚苔類篇. 苫小牧市博物館所蔵資料目録11. 苫小牧市博物館.
Suzuki T (2016) A Revised New Catalog of the Mosses of Japan. *Hattoria* 7 : 9-223.

同定した蘚苔類リスト

Bryophyta (Musci) セン類

Sphagnaceae ミズゴケ科

- Sphagnum fimbriatum* Wilson ヒメミズゴケ
342 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Polytrichaceae スギゴケ科

- Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv. ナミガタタチゴケ
37 : 1991年-1992年. 苫小牧市
Pogonatum inflexum (Lindb.) Sande Lac. コスギゴケ
217 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Bryoxiphiaceae エビゴケ科

- Bryoxiphium norvegicum* (Brid.) Mitt. ssp. *japonicum* (Berggr.) A.Löve & D.Löve エビゴケ
271 : 1991年-1992年. 苫小牧市
311 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Grimmiaceae ギボウシゴケ科

- Coscinodon humilis* Mild., Bot. Zeit. ツクシツバナゴケ
276 : 1991年4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー左岸
Racomitrium japonicum Dozy & Molk. エゾスナゴケ
202 : 1991年4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー
204 : 1991年4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー
207 : 1991年4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー

Dicranaceae シッポゴケ科

- Dicranum flagellare* Hedw. ヒメカモジゴケ
361 : 1991年-1992年. 苫小牧市
384 : 1991年6月20日. 新ガロー

Fissidentaceae ホウオウゴケ科

Fissidens grandifrons Brid. ホソホウオウゴケ

259 : 1991年 5月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

346 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Ditrichaceae キンシゴケ科

Ditrichum pallidum (Hedw.) キンシゴケ

389 : 1991年 6月20日. 苫小牧市元町 中央院

Bryaceae ハリガネゴケ科

Brachymenium exile (Dozy & Molk.) Bosch & Sande Lac. ホソウリゴケ

231 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Mniaceae チョウチンゴケ科

Mnium lycopodioides (Hook.) Schwägr. ナメリチョウチンゴケ

96 : 1991年 4年23日. 苫小牧市 樽前ガロー

307 : 1991年 5年23日. 苫小牧市 樽前ガロー

Pohlia longicollis (Hedw.) Lindb. ヌマゴケ

240 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. ヘチマゴケ

86 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Rhizomnium tuomikoskii T.J.Kop. ケチョウチンゴケ

265 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Orthotrichaceae タチヒダゴケ科

Macromitrium comatum Mitt. ケミノゴケ

357 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Macromitrium japonicum Dozy & Molk. ミノゴケ

370 : 1991年-1992年. 苫小牧市

372 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Uloa crispa (Hedw.) Brid. カラフトキンモウゴケ

343 : 1991年-1992年. 苫小牧市

363 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Callicladiaceae クサゴケ科

Callicladium haldanianum (Grev.) クサゴケ

93 : 1991年 4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

Amblystegiaceae ヤナギゴケ科

Amblystegium serpens (Hedw.) Bruch & Schimp. ヒメヤナギゴケ

386 : 1991年 6月20日. 苫小牧市豊川町 北電西側

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce ミズシダゴケ

215 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. ヤナギゴケ

294 : 1991年5月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

Brachytheciaceae アオギヌゴケ科

Brachythecium buchananii (Hook.) A.Jaeger ナガヒツジゴケ

107 : 1991年-1992年. 苫小牧市

134 : 1991年4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー

344 : 1991年-1992年. 苫小牧市

347 : 1991年7月18日. 苫小牧市 錦岡 高専奥

352 : 1991年-1992年. 苫小牧市

385 : 1991年6月20日. 苫小牧市 立若草小学校東側

388 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Brachythecium plumosum (Hedw.) Bruch & Schimp. ハネヒツジゴケ

42 : 1991年4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

54 : 1991年-1992年. 苫小牧市

93 : 1991年4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

265 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Brachythecium populeum (Hedw.) Bruch & Schimp. アオギヌゴケ

69 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Brachythecium rivulare Schimp. タニゴケ

248 : 1991年5月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

Bryhnia hultenii Bartr. アラスカヤノネゴケ

135 : 1991年4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー

Bryhnia novae-angliae (Sull. & Lesq.) Grout ヤノネゴケ

88 : 1991年4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

260 : 1991年5月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

Myuroclada maximoviczii (Borcz.) Steere & W.B.Schofield ネズミノオゴケ

369 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Rhynchostegium pallidifolium (Mitt.) A.Jaeger コカヤゴケ

44 : 1991年4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

291 : 1991年-1992年. 苫小牧市

300 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Entodontaceae ツヤゴケ科

Entodon challengerii (Paris) Cardot ヒロハツヤゴケ

98 : 1991年-1992年. 苫小牧市

364 : 1991年7月18日. 苫小牧市 糸井神社

Entodon flavescens (Hook.) A.Jaeger エダツヤゴケ

83 : 1991年-1992年. 苫小牧市

95：1991年-1992年．苫小牧市

Fabroniaceae コゴメゴケ科

Fabronia matsumurae Besch. コゴメゴケ

354：1991年-1992年．苫小牧市

Hypnaceae ハイゴケ科

Hypnum dieckii Renauld & Cardot タマキチリメンゴケ

303：1991年4月26日．苫小牧市 樽前ガロー

Hypnum oldhamii (Mitt.) A.Jaeger & Sauerb. ヒメハイゴケ

301：1991年4月26日．苫小牧市 樽前ガロー

Hypnum pallescens (Hedw.) P. Beauv. キノウエノコハイゴケ

90：1991年4月23日．苫小牧市 樽前ガロー

Lembophyllaceae トラノオゴケ科

Dolichomitriopsis diversiformis (Mitt.) Nog. コクサゴケ

212：1991年-1992年．苫小牧市

Leskeaceae ウスグロゴケ科

Leskea polycarpa Ehrh. ex Hedw. コシノウスグロゴケ

383：1991年6月20日．苫小牧市 豊川町 北電西側

Pseudoleskeopsis zippelii (Dozy & Molk.) Broth. アサイトゴケ

180：1991年-1992年．苫小牧市

Schwetschkea matsumurae Besch. キノウエノケゴケ

190：1991年-1992年．苫小牧市

Leucodontaceae イタチゴケ科

Leucodon sapporensis Besch. イタチゴケ

367：1991年-1992年．苫小牧市

Plagiotheciaceae サナダゴケ科

Orthothecium intricatum (Hartm.) Schimp. コホソバツヤゴケ

368：1991年-1992年．苫小牧市

Plagiothecium cavifolium (Brid.) Z.Iwats. マルフサゴケ

92：1991年-1992年．苫小牧市

355：1991年-1992年．苫小牧市

Plagiothecium euryphyllum (Cardot & Thér.) Z.Iwats. オオサナダゴケモドキ

360：1991年-1992年．苫小牧市

Plagiothecium laetum Schimp. ナンプサナダゴケ

82：1991年-1992年．苫小牧市

Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger ミヤマサナダゴケ

172 : 1991年-1992年. 苫小牧市

376 : 1991年7月18日. 苫小牧市 緑ヶ丘公園

Pylaisiaceae キヌゴケ科

Calliergonella lindbergii (Mitt.) Hedenas エゾハイゴケ

284 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Pylaisiadelphaceae コモチイトゴケ科

Platygyrium repens (Brid.) Bruch & Schimp. イヌサナダゴケ

350 : 1991年-1992年. 苫小牧市

356 : 1991年-1992年. 苫小牧市

371 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Pylaisiadelpha tenuirostris (Bruch & Schimp. ex Sull.) W.R.Buck. コモチイトゴケ

320 : 1991年5月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

351 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Taxiphyllaceae キャラハゴケ科

Taxiphyllum aomoriense (Besch.) Z.Iwats. アオモリサナダゴケ

277 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Thuidiaceae シノブゴケ科

Bryonoguchia molkenboeri (Sande Lac.) Z.Iwats. & Inoue ホンシノブゴケ

39 : 1991年4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

161 : 1991年4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー 左岸ササヤブ

Thuidium cymbifolium (Dozy & Molk.) Dozy & Molk. ヒメシノブゴケ

27 : 1991年4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

Marchantiophyta (Hepaticae) タイ類

Scapaniaceae ヒシヤクゴケ科

Diplophyllum andrewsii A.Evans マルバコオイゴケモドキ

75 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Scapania bolanderi Austin キヒシヤクゴケ

66 : 1991年4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

234 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Scapania parvitexta Steph. コアミメヒシヤクゴケ

229 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Solenostomataceae ソロイゴケ科

Solenostoma virgatum (Mitt.) Váňa & D.G.Long キブリツボミゴケ

57 : 1991年-1992年. 苫小牧市

59 : 1991年-1992年. 苫小牧市

67 : 1991年-1992年. 苫小牧市

70 : 1991年 4月23日. 苫小牧市 樽前ガロー

Lepidoziaceae ムチゴケ科

Bazzania denudata (Torr. ex Gottsche, Lindenb. & Nees) Trevis. タマゴバムチゴケ

214 : 1991年 4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー右岸

Plagiochilaceae ハネゴケ科

Plagiochila ovalifolia Mitt. マルバハネゴケ

288 : 1991年 4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー右岸

Frullaniaceae ヤスデゴケ科

Frullania muscicola Steph. カラヤスデゴケ

353 : 1991年-1992年. 苫小牧市

362 : 1991年-1992年. 苫小牧市

Lejeuneaceae クサリゴケ科

Lejeunea japonica Mitt. ヤマトコミミゴケ

175 : 1991年 4月26日. 苫小牧市 樽前ガロー

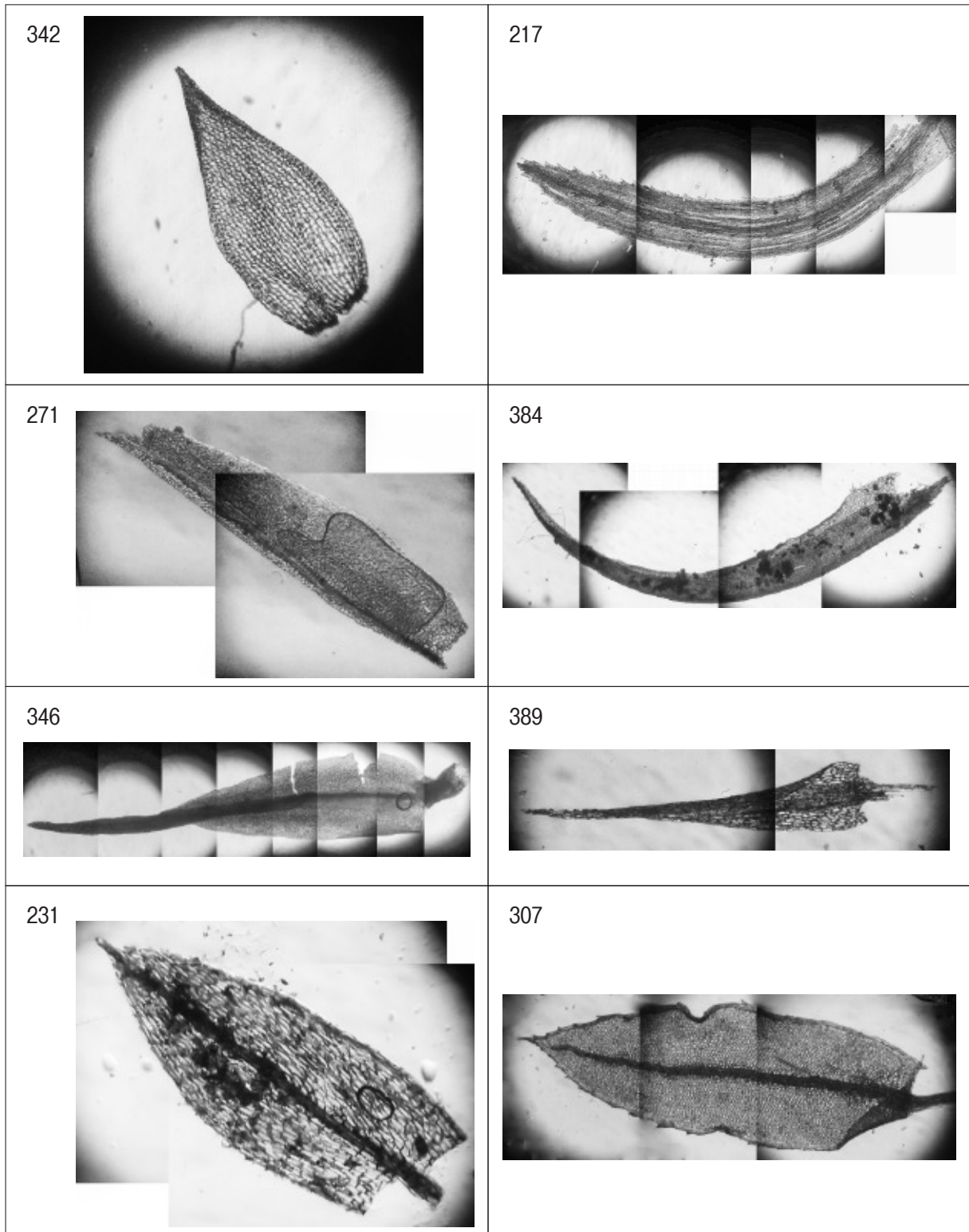


図1 同定した蘚苔類の顕微鏡写真(標本番号:種名. 主な形質)

342: ヒメミズゴケ. 茎葉の側面がささくれる 217: コスギゴケ. 葉形と背面に鋭い歯がある 271: エビゴケ. 中肋が突出する 384: ヒメカモジゴケ. 葉先にはっきりした歯がある 346: ホソハウオウゴケ. 茎に対して葉が左右対称 389: キンシゴケ. 葉先は鋭頭で時々葉先に透明尖が見られる 231: ホソウリゴケ. 葉先は細長く尖り中肋は葉先から突出する 307: ナメリチョウチンゴケ. 葉縁に2~3列の舷(褐色)があり、時に双歯が見られる

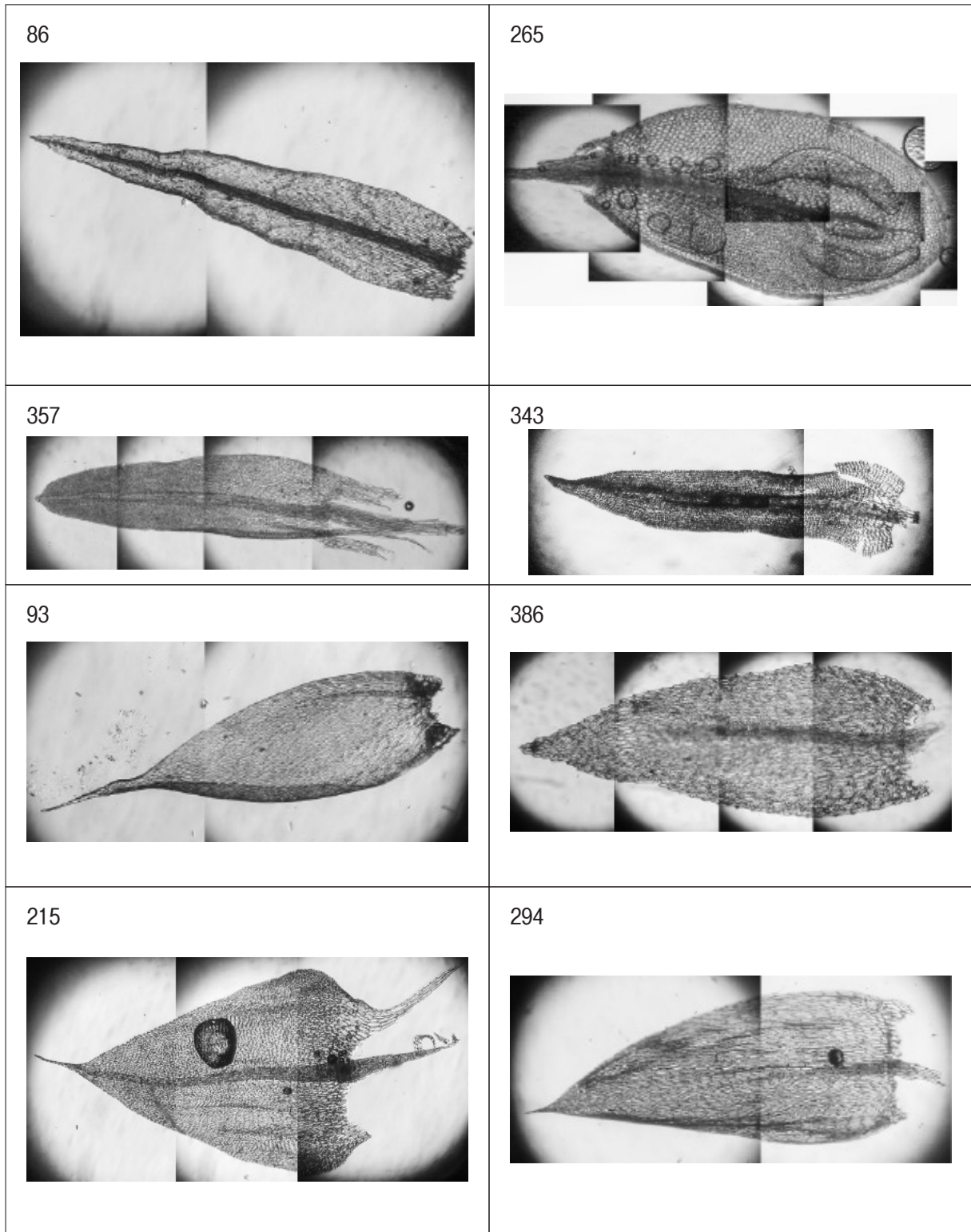


図2 同定した蘚苔類の顕微鏡写真（標本番号：種名. 主な形質）

86：ヘチマゴケ. 葉縁に細かい歯が見られる 265：ケチョウチンゴケ. 中肋は葉先前で終わる 357：ケミノゴケ. 葉先は円頭で先だけ尖る 343：カラフトキンモウゴケ. 蒴の帽に多くの黄色い毛がある 93：クサゴケ. 中肋はほぼないか、あっても二又で短い 386：ヒメヤナギゴケ. 全周に単細胞の歯が見られる 215：ミズンダゴケ. 葉形ははっきりした三角状披針形で下延がはっきりしている 294：ヤナギゴケ. 中肋は1本で中央部に達する

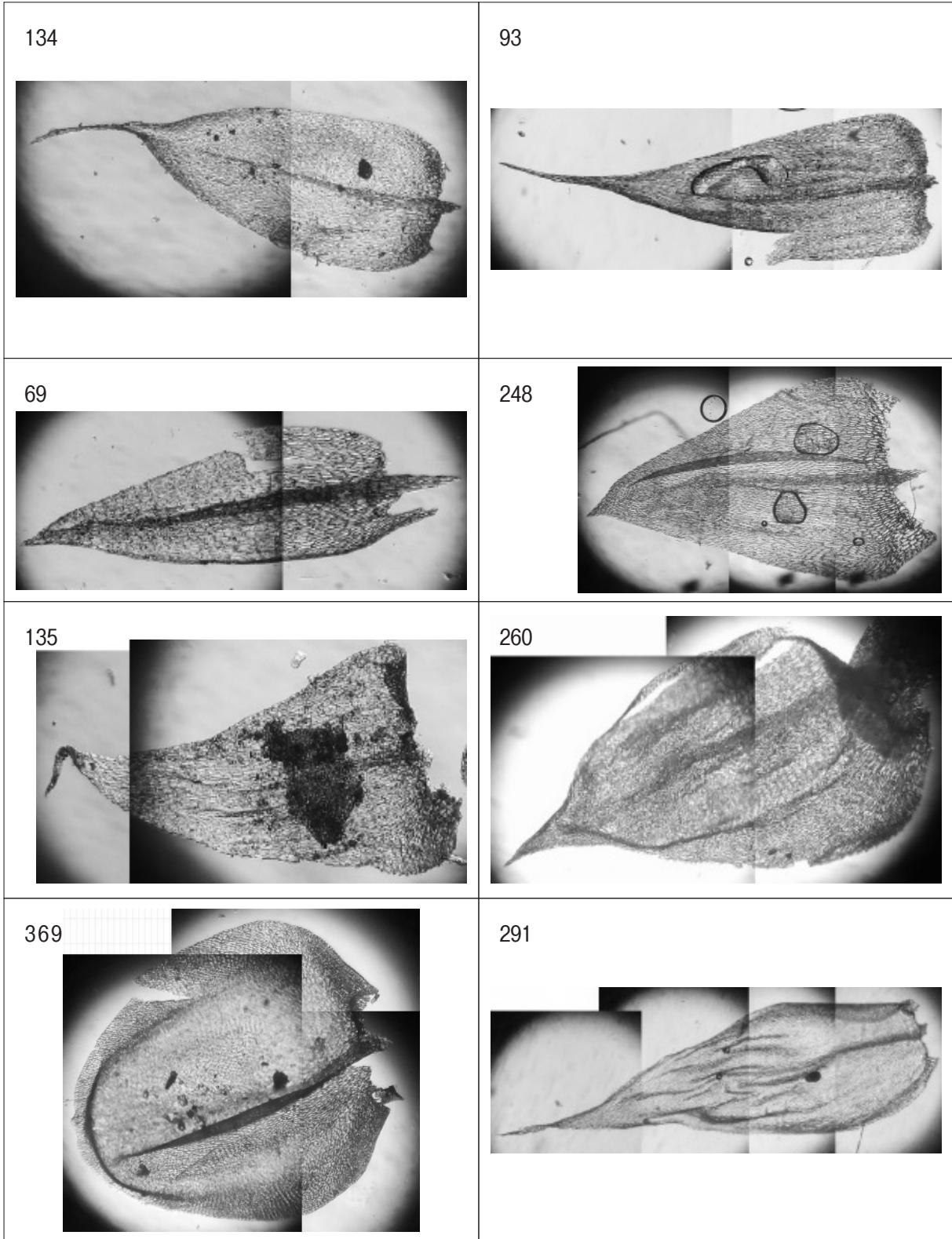


図3 同定した蘚苔類の顕微鏡写真（標本番号：種名. 主な形質）

134：ナガヒツジゴケ. 葉先は細長く尖り葉縁には微歯がある 93：ハネヒツジゴケ. 葉縁に細かい歯がある
 69：アオギヌゴケ. 中肋が葉先手前まで達している 248：タニゴケ. 葉全体に縦ジワがある 135：アラスカヤ
 ノネゴケ. 葉形は三角状披針形 260：ヤノネゴケ. 葉身細胞が六角形 369：ネズミノオゴケ. 葉形は円形・
 円頭で中央部が凹む 291：コカヤゴケ. 葉先がねじれることが多い

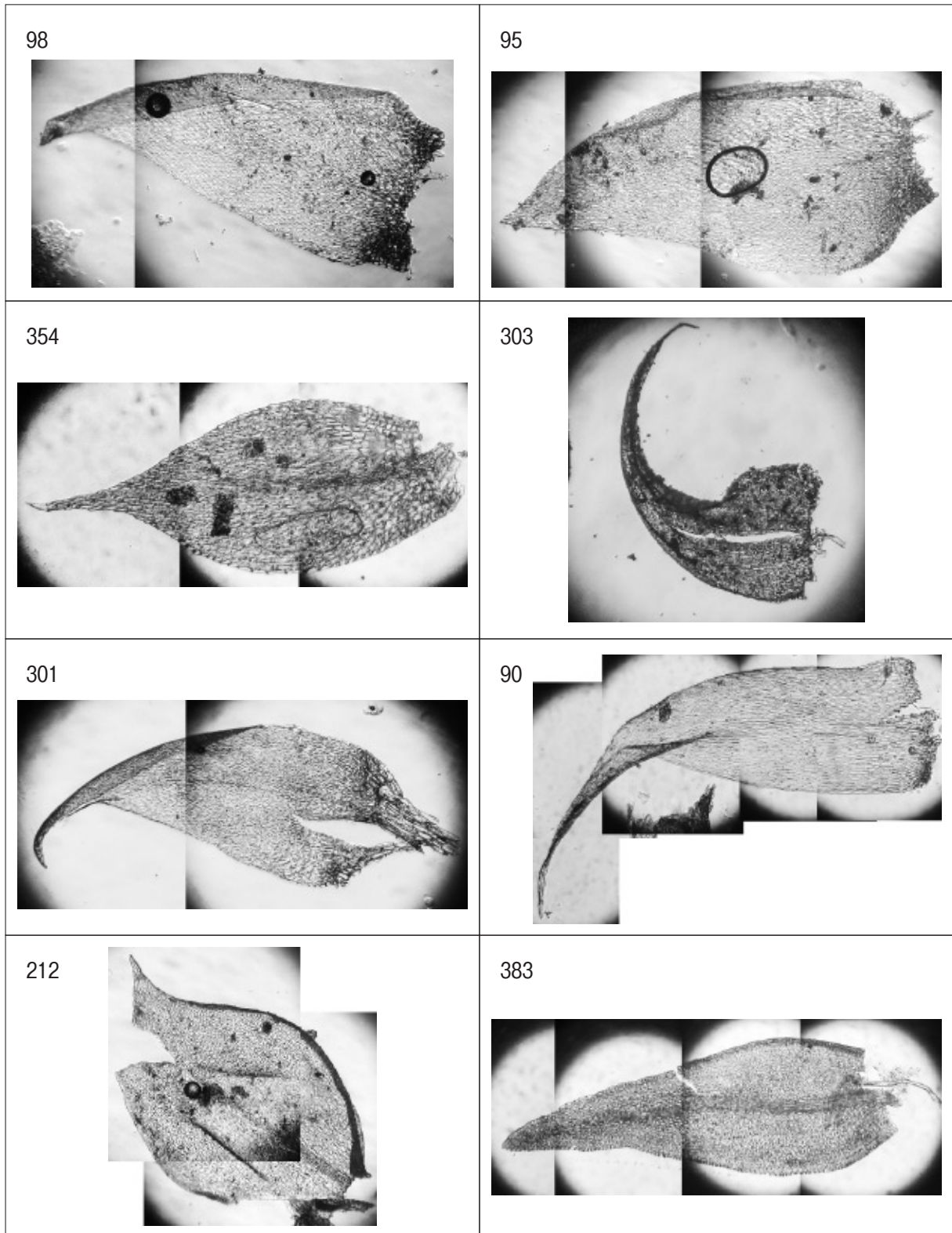


図4 同定した蘚苔類の顕微鏡写真（標本番号：種名. 主な形質）

98：ヒロハツヤゴケ. 葉はエダツヤゴケより小型で広い卵形 95：エダツヤゴケ. 葉形は少しいびつな広卵形
 354：コゴメゴケ. 葉先は急に細長く鋭頭で先端に透明尖が見られる 303：タマキチリメンゴケ. 葉先が鎌状に強く曲がる
 301：ヒメハイゴケ. 葉上部に微歯が見られる 90：キノウエノコハイゴケ. 葉先が鎌形に曲がる
 212：コクサゴケ. 中肋は葉の途中で枝分かれする 383：コシノウスグロゴケ. 葉身細胞の中央に1個のパピラが見られる

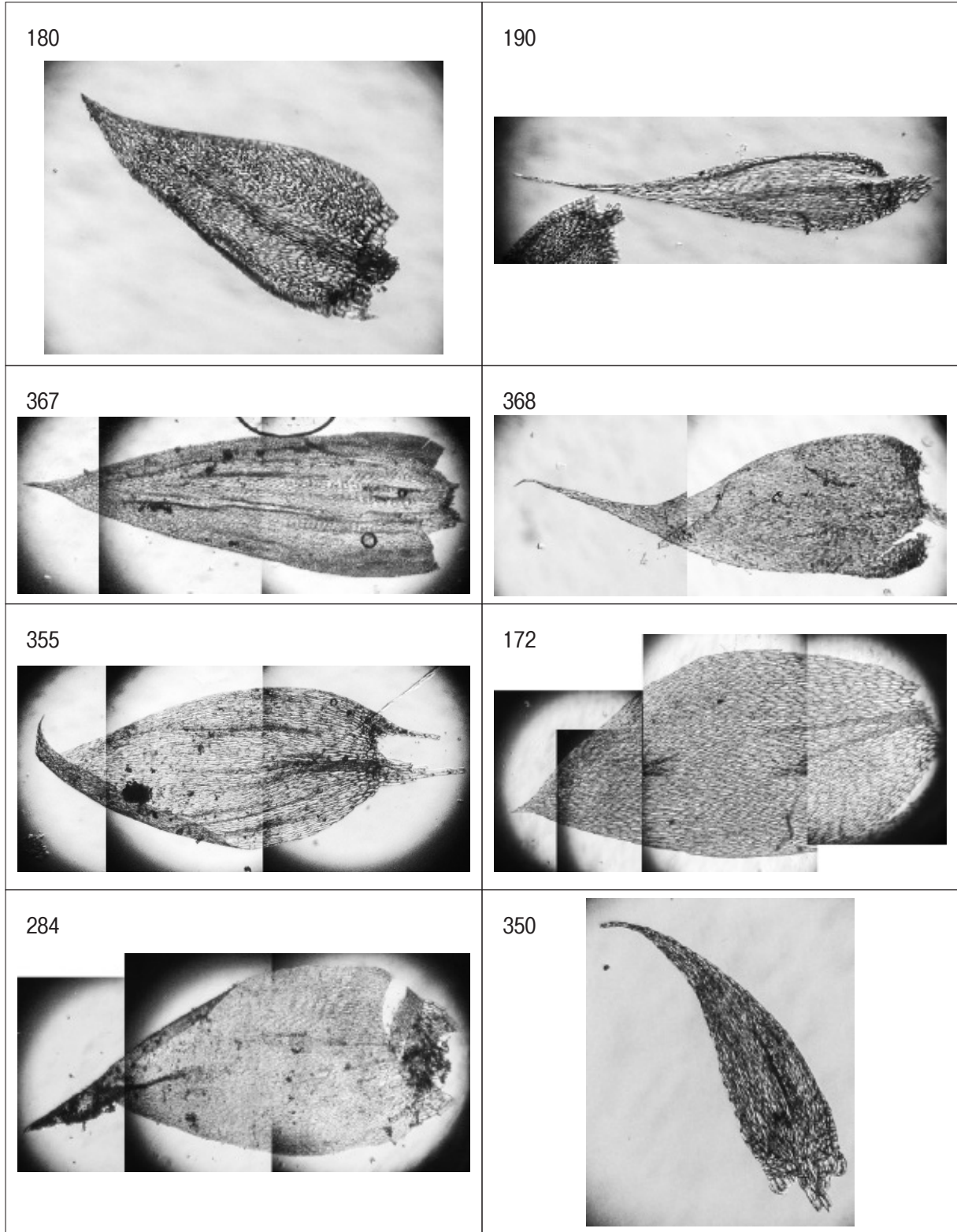


図5 同定した蘚苔類の顕微鏡写真（標本番号：種名. 主な形質）

180：アサイトゴケ. 葉身細胞は丸みのある六角形から菱形 190：キノウエノケゴケ. 葉は小型の披針形で葉先は細く尖る 367：イタチゴケ. 葉は卵状披針形で縦ジワが多く見られる 368：コホソバツヤゴケ. 葉先は細長く鋭頭で先端に透明尖がある 355：マルフサゴケ. 葉は卵形で葉先は細長く鋭頭 172：ミヤマサナダゴケ. 中肋は二又で葉の中央まで 284：エゾハイゴケ. 大きな翼細胞があり、その上に小型の方形の細胞が並ぶ 350：イヌサナダゴケ. 翼細胞が葉縁に沿って縦に並ぶ

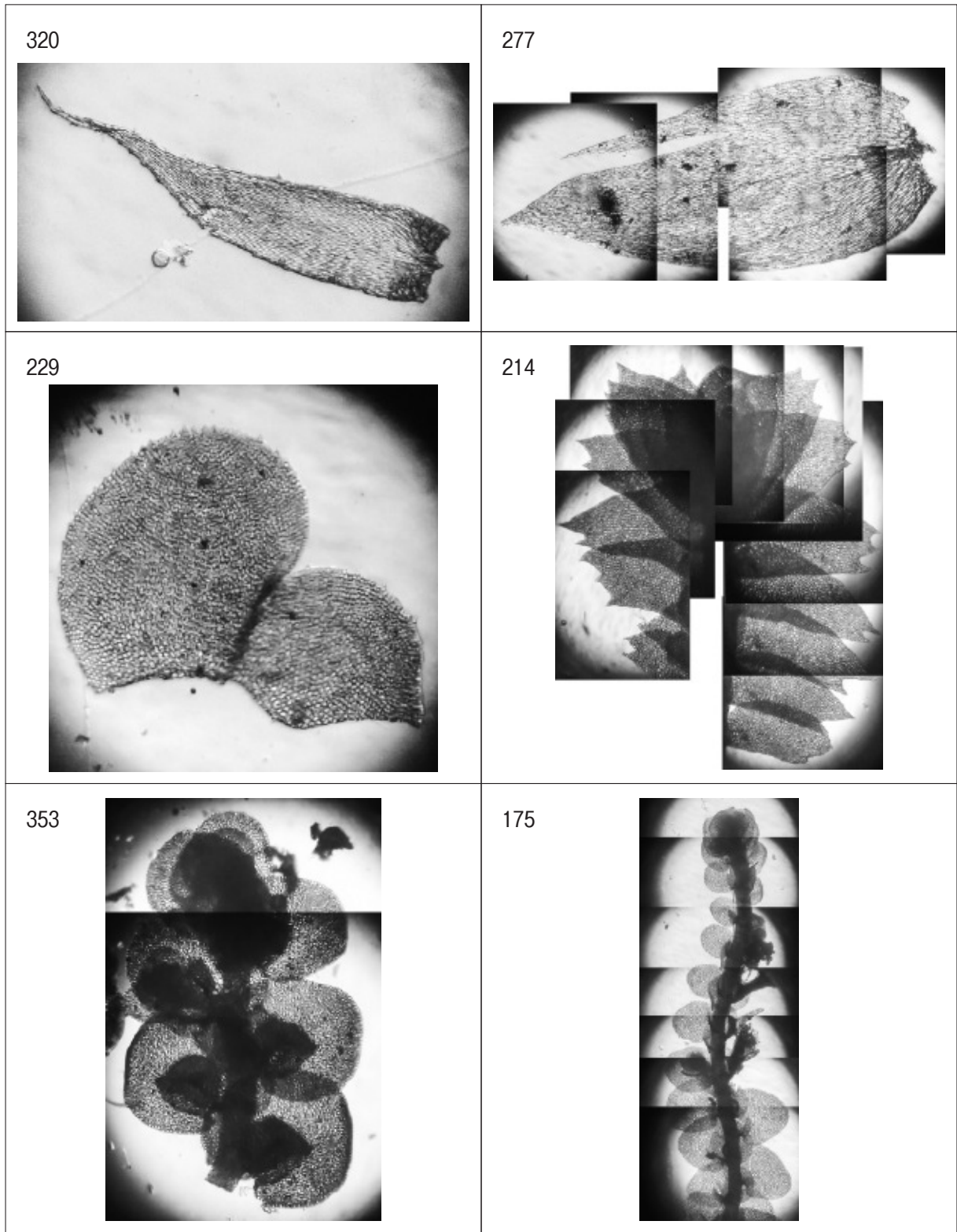


図6 同定した蘚苔類の顕微鏡写真（標本番号：種名、主な形質）

320：コモチイトゴケ。中肋は欠くか不明瞭、あっても短い 277：アオモリサナダゴケ。葉身細胞が長六角形で中肋が二又に分かれ、葉の中央以下 229：コアミメヒシャクゴケ。細胞は変形した丸状方形でトリゴンが小さい 214：タマゴバムチゴケ。葉形は卵形で先端に2、3の歯牙あり 353：カラヤステゴケ。葉の腹面（樹皮に張り付く面）にある腹片がヘルメット型 175：ヤマトコミミゴケ。葉は茎の幅の3倍位の大きさ

苫小牧市美術博物館 紀要

第11号
(令和7年度)

発行日 令和8年3月
編集・発行 苫小牧市美術博物館
〒053-0011
北海道苫小牧市末広町3丁目9番7号
TEL. 0144(35)2550
FAX. 0144(34)0408
印刷 北光印刷株式会社