

山岳科学共同学位プログラム 第2回学術集会



2016年12月6日(火)～7日(水)
静岡県立森林公園 森の家(浜松市)

主催:山岳科学共同学位プログラム

共催:日本山岳アカデミア(JALPS)

目次

諸連絡	2
プログラム	6
会場案内	8
模擬授業	13
ポスターセッション発表リスト	13
口頭発表リスト	18
ポスターセッション要旨集	19
口頭発表要旨集	44

諸連絡

1. 交通手段

1. 1 鉄道でお越しの方

最寄りの駅は遠州鉄道西鹿島駅になります。6日10:30と12:30に会場の「森の家」まで送迎を行いますので、駅前に御集合ください。7日、現地見学会終了後も送迎を行います。鉄道の駅から森の家までの公共交通機関はありません。それ以外の時間帯に送迎をご希望される方は、事前に学術集会実行委員会へご相談ください。

1. 2 車でお越しの方

森の家駐車場に駐車できるのは2日目（7日）の朝までとなります。現地見学会へ参加される方は、8:45に静岡県森林公園第3駐車場（6ページ参照）へお車を移動していただき、そこからバス等へ乗り込んでいただくことになります。それ以降は宿泊室へ戻ることができませんので、お荷物をご準備のうえ、車の移動をお願いします。

2. 受付について

連絡協議会およびJalps会議へご参加の方は、中会議室前で受付を行います。開会式以降ご参加の方は、メイン会場のやまびこホール入口で受付を行います。当日はスタッフが受付までご案内いたします。なお、宿泊室をご利用できるのは16時以降となります。それまでは宿泊室に荷物を置くことができませんので、管理棟1階「つつじ」に荷物を置いてください。

3. 会場について

会場となる「森の家」は当日、他の団体による利用がございます。他の利用者の方のご迷惑にならないよう、ご留意をお願いします。夕食、宿泊、朝食は「学術集会」のみの利用となります。

4. 参加費

教員、職員、研究員の方は8000円、学生、院生の方（演習林へ宿泊される方を除く）は1泊2食で5500円となります。森の家からの個人名の領収書が発行されます。演習林へ宿泊される方（静岡大学の学生を除く）は宿泊費700円、夕食代1300円となります。宿泊費は静岡大学から、夕食代については実行委員会からの領収書が発行されます。また、教員、職員、研究員の方からは、懇親会費として2000円を徴収させていただきます。

5. 発表について

ポスター発表者の方は、受付終了後、すみやかに所定の位置（ポスターボードに発表番号を示してあります）にポスターを貼ってください。また口頭発表終了後（17:30）、ポスターをはがしてください。

口頭発表の方はご自分のPCを使っていただくことも、会場にあるPCを使って発表していただくこともできます。現地にあるケーブルはVGA（D-sub）です。

6. 発表賞について

学生を対象に、ポスター発表については日本山岳アカデミアから、口頭発表については山岳学位プログラムから最優秀賞を授与いたします。選考については集会受付時に先生方に投票用紙をお渡しします。選考へのご協力、お願いします。投票箱はやまびこホール入口の受付に設置いたします。

7. 昼食について

昼食はご用意しません。1日目（6日）については、昼食を済ませてから、あるいはお弁当をご購入された後に受付を行ってください。森の家周辺には店がございませんので、お弁当は早めにご購入下さい。

8. 懇親会

懇親会は6日18:00から20:00までレストラン「まつぼっくり」で開催されます。「まつぼっくり」は20:00までの利用となります。その後は個別にご歓談ください。飲み物等は管理棟1階「つつじ」に用意してあります。

9. 入浴時間について

大浴場の入浴時間が22時30分までとなっております。大勢の方が入浴されますので、懇親会終了後、逐次ご入浴をお願いします。なお、一部の部屋には個別にお風呂がついておりますので、そちらもご利用ください。各部屋は入浴時間の制限がございません。

10. 施錠について

23:00に宿泊棟が施錠されます。宿泊棟へご宿泊される方はそれ以前に宿泊棟へお戻りください。管理棟、樹香庵へご宿泊される方も、23:00までに宿泊される建物にお戻りください。

11. 演習林での宿泊について

演習林へ宿泊される方は懇親会終了後、20:00に荷物をすべて持参のうえ、管理棟のロビーへ御集合ください。演習林までお送りいたします。演習林で宿泊される方には朝食を用意しておりません。演習林へ向かう途中、コンビニエンスストアへ立ち寄りますので、そちらで朝食をご購入下さい。演習林にはタオル、洗面具がありませんので、ご用意の方、宜しくお願いします。演習林にはベッド、シーツ、キッチン、お風呂、無線LANがございます。

12. 現地見学会について

コース1に参加される方は、森林内を歩きますので、登山靴（または運動靴）をご用意ください。また、天候によっては雨合羽、防寒着が必要となります。コース2に参加される方はそれらの装備は必要ありません。自家用車でお越しの方は、お荷物を自家用車に積んでから出発、公共交通機関でお越しの方はお荷物をすべて持参し、現地へ向かうバス等へ乗り込むことになります。会場（森の家）に荷物を残すことはできません。

緊急連絡先

滞在中にトラブルなどがございましたら、受付のスタッフまでご連絡ください。会場へ向かわれている途中でトラブルがございましたら、森の家、または今泉までご連絡ください。

森の家 053-583-0090

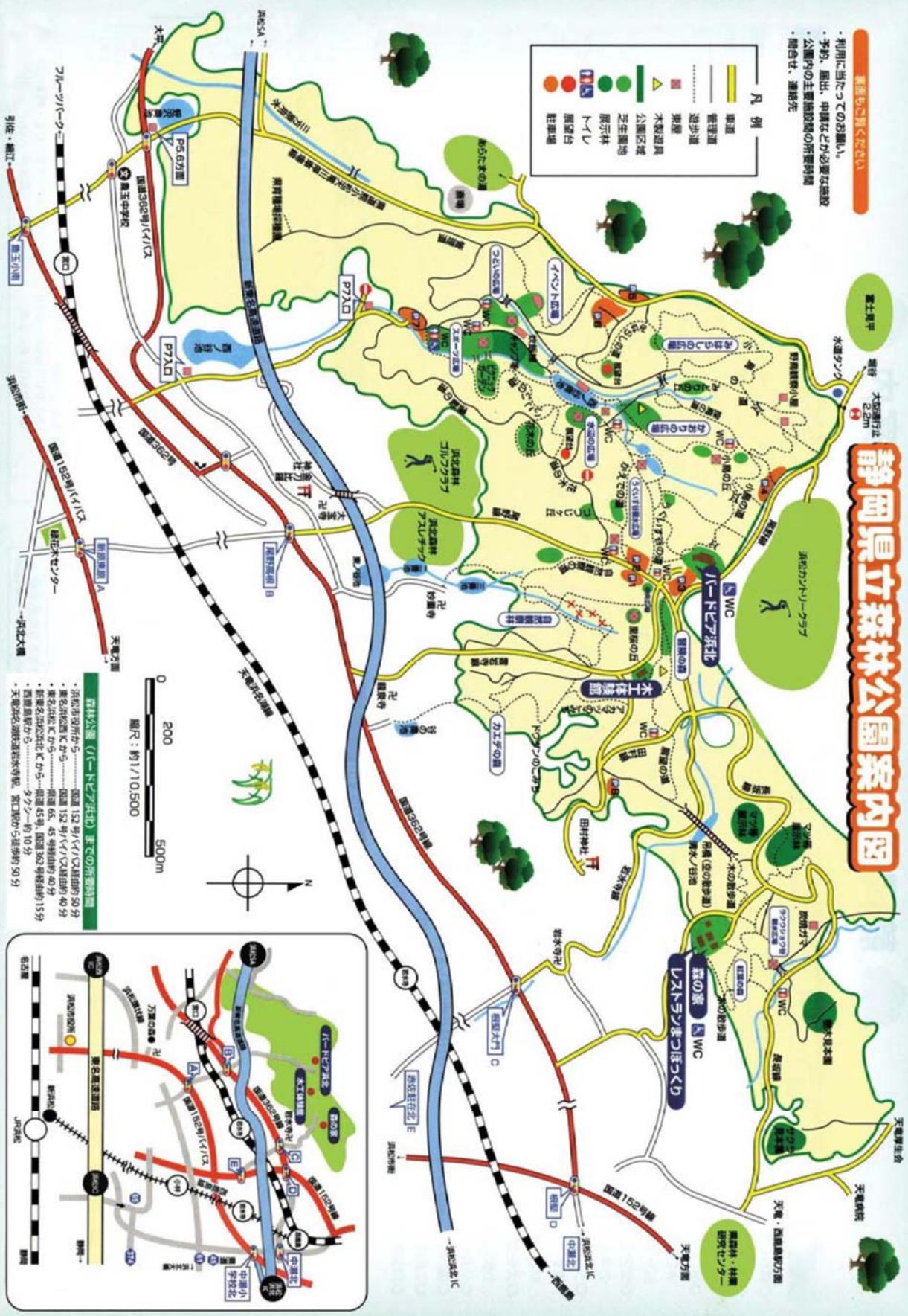
今泉 090-2689-6071

静岡県立森林公園案内図

- ・利用に当たってのお願い、予約、届出、申請などが必要な施設、公園内の主要施設の開所時間、開合せ、連絡先

凡例

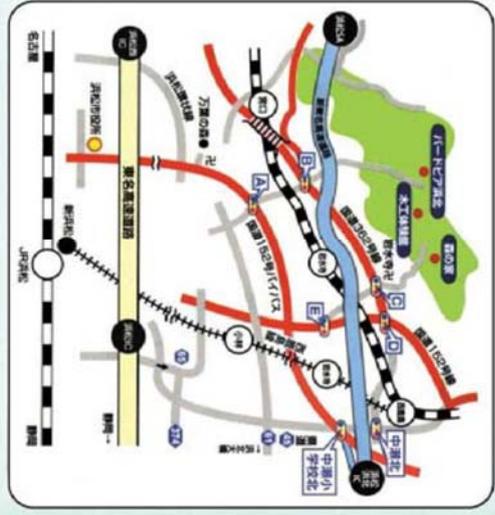
- 道路
- 管理道
- 遊歩道
- 奥座敷
- 木製遊具
- 公園区域
- 芝生園地
- 展示林
- トイレ
- 展望台
- 駐車場



0 200 500m
 縮尺：約1/10,500

森林公園（バーニア東北）までの所要時間

- ・浜松市役所から 国道152号/ハイウェイバス約30分
- ・東名高速K245 国道152号/ハイウェイバス約40分
- ・東名高速K245 国道65号、45号線約40分
- ・新東名高速K245から 国道65号、国道50号線約15分
- ・西原町から 国道65号、45号線約10分
- ・天竜川沿道徒歩約50分、河口から徒歩約50分



プログラム

12月6日(火)

10:30～	受付
11:00～12:15	大学間連絡協議会
12:15～13:00	Jalps 会議
13:00～13:10	開会式
13:10～14:10	模擬授業
14:20～15:30	ポスターセッション
15:30～17:30	研究発表
18:00～20:00	夕食, 懇親会

12月7日(水)

9:00～ 現地見学会

コース1:森林生態系の調査と管理

9:00	森の家出発
9:30	天竜フィールド到着 Gap 試験地, SSS フォレスト (学際研究サイト), 観音の森 (針広混交林)
12:00	天竜フィールド発
12:20	西鹿島駅到着
12:30	森の家到着, 解散

コース2:山地におけるくらしと自然(バスツアー)

9:00	森の家出発
9:20	船明ダム到着
9:40	船明ダム出発
10:30	天竜区春野町杉 門島地すべり到着
10:50	天竜区春野町杉 門島地すべり出発
11:20	道の駅 いっぷく処横川到着
11:40	道の駅 いっぷく処横川出発
12:00	西鹿島駅到着
12:20	森の家到着, 解散

タイムスケジュール

* 全体の流れの概略です。詳しい時間は前のページをご覧ください。

12月6日

	中研修室	やまびこホール	まつぼっくり	演習林等
10:30	受付 連絡協議会 Jalps 会議	受付		
11:00				
11:30				
12:00				
12:30		受付		
13:00	開会式			
13:30	模擬講義			
14:00	ポスターコ アタイム			
14:30		受付		
15:00				
15:30				
16:00	口頭発表			
16:30				
17:00				
17:30				
18:00				
18:30			懇親会	
19:00				
19:30				
20:00				

12月7日

7:30			朝食	
8:00				
8:30				
9:00				現地見学会
~				
12:30				

会場案内

■静岡県立森林公園 森の家

〒434-0016 静岡県浜松市浜北区根堅 2450-1

TEL 053-583-0090

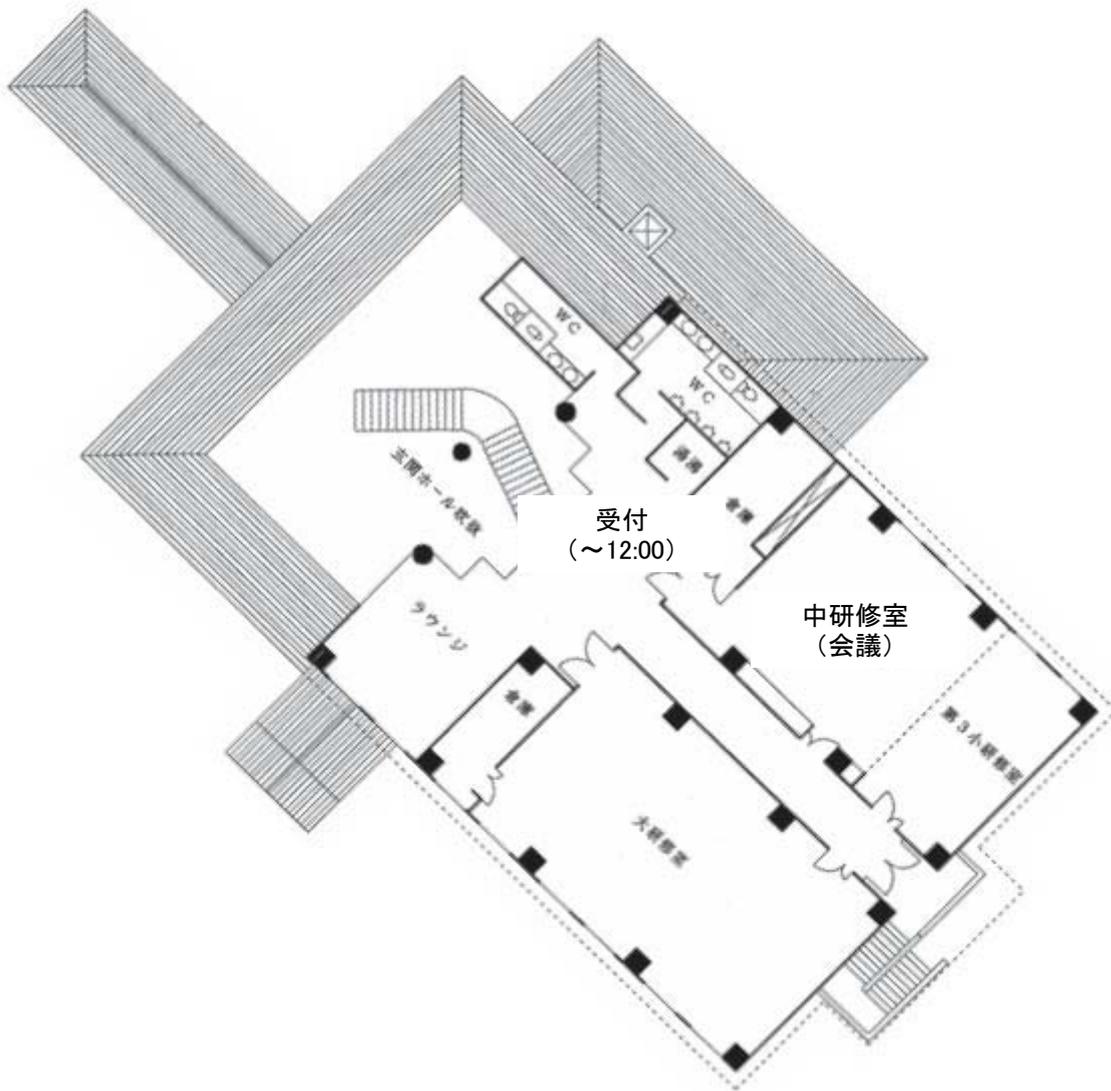
新東名浜松浜北IC	車 20分		県立森林公園 森の家
新東名浜松SA (スマートIC)	車 20分		
東名浜松IC	車 40分		
JR浜松駅 遠州鉄道 新浜松駅	車 55分		
	遠鉄電車 30分	岩水寺駅	
	遠鉄電車 32分		
天竜浜名湖鉄道 掛川駅	天浜線 60分	西鹿島駅	タクシー10分
	天浜線 63分	岩水寺駅	徒歩 50分



森の家 施設配置図



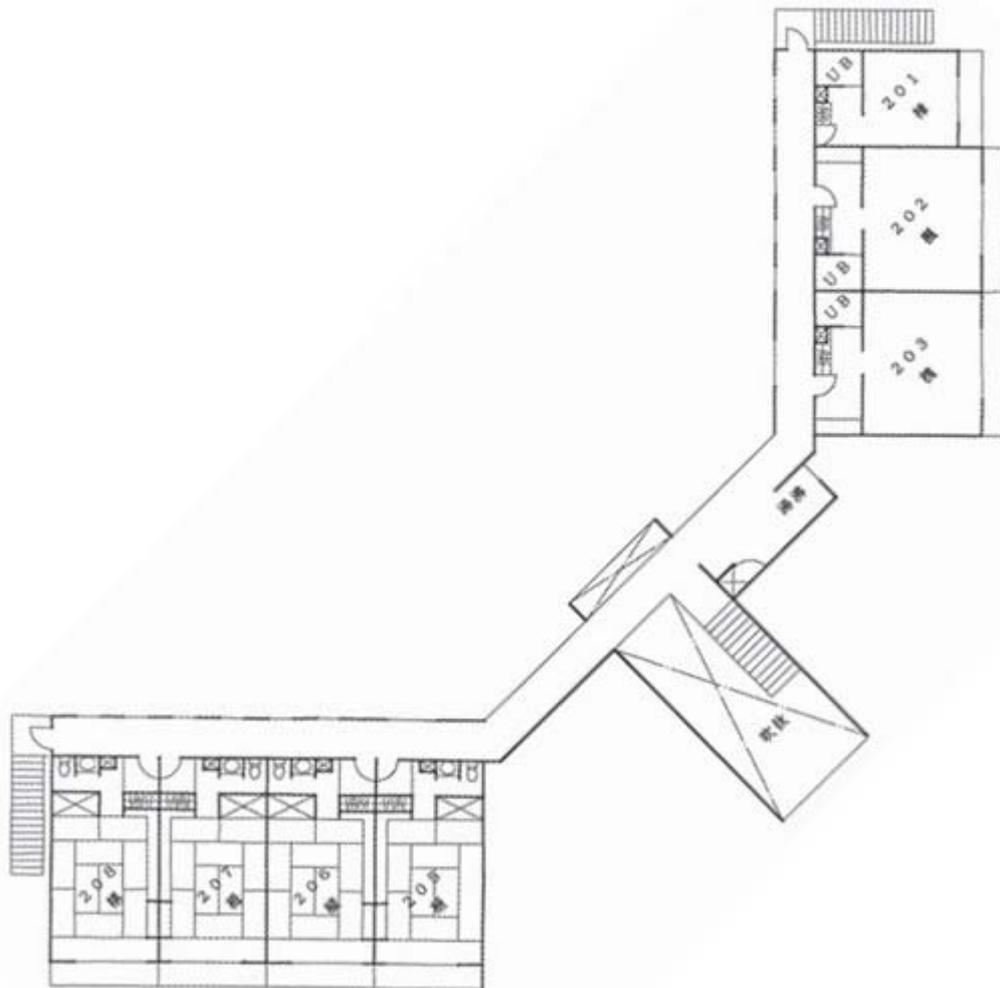
静岡県立森林公園 森の家
管理棟 2階



静岡県立森林公園 森の家
宿泊棟 1階



静岡県立森林公園 森の家
宿泊棟 2階



模擬授業

講義タイトル

「亜高山帯常緑針葉樹林における森林動態」

小林 元（信州大学農学部附属 AFC）

「山岳生物の集団遺伝構造と過去の集団動態、そして未来」

津田吉晃（筑波大学菅平高原実験センター）

「樹体内 CO₂ の移動 CO₂ ガス交換への影響」

檜本正明（静岡大学農学部）

ポスターセッション発表リスト

- ★ [P-01] **JALPS 気象観測拠点を活用した衛星降水検証実験**
上野健一
筑波大学生命環境科学専攻
- ★ [P-02] **アメダスデータを用いた中部山岳域における積雪上の降雨現象の発生傾向**
—富山県および岐阜県—
杉浦幸之助¹，宮川卓也
富山大学
- ★ [P-03] **中部山岳地域における地点降水量データを用いた衛星推定降水量の検証**
三戸航
筑波大学生命環境学群地球学類
- ★ [P-04] **天候変動に対する山岳森林気象の応答**
上田聖也
筑波大学生命環境学群地球学類
- ★ [P-05] **富士五湖の光環境，特に水中光量の比較**
上嶋崇嗣¹，中村誠司¹，芹澤（松山）和世²，芹澤如比古²
¹山梨大学・院・教育，山梨大学教育学部
- ★ [P-06] **南アルプス付加体堆積岩山地における基岩湧水の降雨応答特性**
谷口 未峰¹，山川 陽祐²，経隆 悠¹，堀田 紀文²，山中 勤²，岸 和央²
¹筑波大学大学院生命環境科学研究科，²筑波大学生命環境系
- ★ [P-07] **UAV を用いた砂防堰堤整備流域での河床変動の評価**
小杉 俊
静岡大学大学院総合科学技術研究科

- ★ [P-08] 氷河地形・崩壊地形の砂粒子形状分析
—スイスアルプス・日本アルプスの事例—
布施智瑛¹, 池田敦²
¹筑波大学生命環境学群地球学類, ²筑波大学生命環境系
- ★ [P-09] 荒廃溪流源頭部における土石流の観測
増井健志
静岡大学大学院総合科学技術研究科
- ★ [P-10] V字谷（大井川）とU字谷（スイス・マッターバレー）における斜面地形の比較研究
橋本遥佳¹, 松岡憲知²
¹筑波大学地球学類, ²筑波大学生命環境系
- ★ [P-11] 山岳急斜面における土砂移動の実態把握
益本将宏
静岡大学農学部環境森林科学科森林防災工学研究室
- ★ [P-12] 斜面崩壊地に成立した森林の発達過程における樹種組成とサイズ構造の変化
安田圭佑
筑波大学生命環境科学研究科生物資源科学専攻
- ★ [P-13] 木曾山脈、森林限界移行帯における積雪が相観植生に及ぼす影響
—地形から推定される積雪分布による検討—
青木慎弥¹, 池田敦², 小林元³, 田中健太⁴
¹筑波大学生命環境科学研究科地球科学専攻, ²筑波大学生命環境系
³信州大学農学部附 AFC, ⁴筑波大学菅平高原実験センター
- ★ [P-14] **Characteristics of soils in high mountain region of Hovsgol province, Mongolia**
Saruul Narangerel, Asano Maki, Tamura Kenji
Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba
- ★ [P-15] 菅平高原産 *Metschnikowia* 属酵母
出川洋介, 平尾章, 佐藤幸恵
筑波大学菅平高原実験センター
- ★ [P-16] 山地高原に生息する花蜜酵母の分散プロセス
平尾章, 出川洋介
筑波大学菅平高原実験センター
- ★ [P-17] 日本産 *Allomyces* (カワリミズカビ) 属の系統分類学的研究
奥西宏太, 出川洋介
筑波大学菅平高原実験センター
- ★ [P-18] *Aenigmatospora* の謎 (“enigma”) に迫る
田中直歩, 出川洋介
筑波大学菅平高原実験センター
- ★ [P-19] 標高傾度にそった植物の群集形成メカニズム
中部山岳における形質を用いた解析
大堂 太朗¹, 高橋 耕一²

- ¹信州大大学院・総合理工学研究科 , ²信州大・理
- ★ [P-20] ***Betula* treeline of the Northern Japanese Alps**
Amanda B. Young¹ , Alan H. Taylor¹ , Koichi Takahashi²
¹Pennsylvania State University, ²Shinshu University
- ★ [P-21] ヤマトシロアリ属と腸内微生物の共生関係の解析
清水大地
山梨大学生命環境学部生命工学科
- ★ [P-22] 長野県中信地方における止水性水生昆虫の群集構造および環境要因との関係性
富田和宏¹ , 東城幸治²
¹信州大院・理工学系 , ²信州大・理・生物
- ★ [P-23] **Asymmetry in male lethal fights between parapatric forms of a social spider mite in mountainous regions**
Yukie Sato¹, Maurice W. Sabelis², Atsushi Mochizuki³
¹ Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba
² Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam
³ National Institute for Agro-Environmental Sciences
- ★ [P-24] 日本列島内において遺伝的に細分化する日本固有科・ガガンボカゲロウ科における分断要因
-種内変異か別種か-
竹中 將起¹ , 東城 幸治²
¹信州大学大学院 総合工学系, ²信州大学 学術研究院 理学系
- ★ [P-25] 木曾駒ヶ岳北東斜面における小型哺乳類
菊池隼人
信州大学農学部動物生態学
- ★ [P-26] 立山室堂平におけるライチョウの採餌内容の季節変化
竹内祥生¹, 高嶋千尋², 泉山茂之², 松田勉³
¹信州大学総合理工学研究科, ²信州大学山岳科学研究所, ³富山雷鳥研究会
- ★ [P-27] 横川国有林に生息するニホンツキノワグマの食性
中田早紀¹ , 泉山茂之² , 高嶋千尋²
¹信州大学大学院 総合理工学研究科, ²信州大学 山岳科学研究所
- ★ [P-28] 諏訪湖における栄養塩 (N, P, Si) の季節変動と生物活動
横内 雅大¹ , 宮原 裕一²
¹信州大学理学部 , ²信州大学山岳科学研究所
- ★ [P-29] 樹形・葉の形質の変化からみた林冠構成種の若齢期における光環境に対する応答
中田貴子・廣田充
筑波大学生命環境学群生物学類
- ★ [P-30] アラスカ内陸部に生育するブラックスプリースの根の成長パターン
大嶽聡子¹ , 森下智陽² , 松浦陽次郎² , 野口享太郎² , 城田徹央¹ , 安江恒³
¹信州大農学部, ²森林総研, ³信州大山岳研

- ★ [P-31] アラスカ内陸部に生育するブラックスプルースにおける光合成産物配分の季節変動
齋藤智寛¹, 檀浦正子², 香川聡³, 野口享太郎³, Roger Ruess, Jamie Hollingsworth⁴, 安江恒⁵
¹信大農, ²京大院地球環境学堂, ³森林総研, ⁴University of Alaska Fairbanks, ⁵信大山岳研
- ★ [P-32] 冷温帯の二つの異なる林分におけるリターフォールの年々変動パターンとその要因について：菅平高原実験センターでの長期観測研究から
林素梨, 正木大祐, 佐藤美幸, 長岡講二, 廣田充
筑波大学
- ★ [P-33] ブナ、ダケカンバ、ミズナラの肥大成長に影響する気候要因
沈昱東¹, 村岡裕由², 齋藤琢², 小林元³, 安江恒⁴
¹信州大学総合工学系山岳地域環境専攻, ²岐阜大流域圏科学研セ, ³信大 AFC, ⁴信大山岳研
- ★ [P-34] 立山に生育するキタゴヨウの年輪幅、年輪内密度を用いた気候復元の可能性
下里瑞菜¹, Zhang Chong², 平英彰³, 中塚武⁴, 佐野雅規⁴, 安江恒⁵
¹信大, ²信大院農, ³タテヤマスギ研, ⁴地球研, ⁵信大山岳研
- ★ [P-35] **A novel aerobic methane production pathway in freshwater ecosystems**
KHATUN Santona¹・小島久弥²・岩田智也¹
¹山梨大学, ²北海道大学
- ★ [P-36] 水生植物による多環芳香族炭化水素類の取り込みと代謝
笠原 由博¹, 宮原 裕一²
¹信州大学総合理工学研究科, ²信州大学山岳科学研究所
- ★ [P-37] **Contrasting grazing impacts on CO₂ effluxes from summer and winter pasture in alpine grassland along an altitudinal gradient on the Qinghai-Tibetan Plateau**
Wan Minghai, Mitsuru Hirota
University of Tsukuba
- ★ [P-38] スギ・ヒバの出土材の年輪を用いた秋田・青森の気候復元の可能性
窪田優一
信州大学
- ★ [P-39] モンゴル永久凍土地域に生育するカラマツ・ゴヨウマツの幹・根の肥大成長の気候応答
福嶋航希¹, 松浦陽次郎², Nachin Baatarbileg³, 安江恒⁴
¹信州大農学部, ²森林総研, ³Mongol National Univ, ⁴信州大山岳研
- ★ [P-40] ススキ草原での野焼きが土壌や地上部バイオマスに与える影響
有水理菜¹, 廣田充², 津田智³, 安立美奈子²
¹筑波大学・生物, ²筑波大学・生命環境系, ³岐阜大学・流域科学研究センター
- ★ [P-41] 建築分野における木質バイオマス資源の活用
矢ヶ崎和貴
信州大学

- ★ [P-42] 応力波伝播速度測定によるオオシラビソ・シラビソ生立木の非破壊腐朽診断
高尾真世¹，小林元²
¹信大，²信大 AFC
- ★ [P-43] 木材トレーサビリティの簡易的手法に関する研究
—中部山岳域の四地域における実証実験—
西谷風香
信州大学大学院理工学系研究科建築学専攻
- ★ [P-44] 北アルプス南部におけるトレッキングツーリズムの進展
—山小屋の役割変化に着目した人文地理学的分析から—
猪股泰広
筑波大学地球環境科学専攻
- ★ [P-45] **What role do mountains play in the evolution, ecology and conservation of freshwater biodiversity?**
Leanne Faulks
Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba
- ★ [P-46] 竹林の荒廃・拡大に対する周辺住民の認識・評価：茨城県つくば市荃崎地区を事例に
相原隆貴
筑波大学 生物資源学類
- ★ [P-47] **2倍体オニヤブソテツの交配様式の進化**
今井亮介¹，津田吉晃¹，松本定²，海老原淳²，手塚 あゆみ³，永野 惇^{3,4,5}，綿野泰行⁶
¹筑波大・生命，²科博，³龍谷大・農，⁴JST さきがけ，⁵京都大・生態，⁶千葉大・理

口頭発表リスト

- [0-02] JALPS 気象観測拠点を活用した衛星降水検証実験
小黒和也, 田中健太
筑波大学菅平高原実験センター
- [0-02] 富士北麓, 精進湖における水草・車軸藻類の水平・垂直分布
中村 誠司¹・上嶋崇嗣¹・芹澤 (松山) 和世²・芹澤如比古²
¹山梨大学大学院・教育, ²山梨大学・教育
- [0-03] 山梨県の水田域に生育する水草・大型藻類の現状—2016—
渡邊亮・芹澤 (松山) 和世・芹澤如比古
山梨大・教育
- [0-04] カワゲラ目 (昆虫綱) の比較発生的研究—概略および胚膜系形成過程—
武藤将道・町田龍一郎
筑波大学菅平高原実験センター
- [0-05] 山岳溪流棲哺乳類・カワネズミの遺伝構造研究
関谷知裕¹, 佐々木彰央², 東城幸治³
¹信州大学大学院・理工学系, ²ふじのくに地球環境史ミュージアム、NPO法人静岡県自然史博物館ネットワーク, ³信州大学学術研究院理学系
- [0-06] 干渉SAR分析による未知の地すべりの検出と精度検証
西口尚希
静岡大学大学院総合科学技術研究科
- [0-07] スキーリゾートにおけるスキー公式行事参加者の役割
名倉一希
筑波大学生命環境科学研究科地球科学専攻
- [0-08] **Characteristics of alpine degraded grassland soils in the eastern Qinghai-Tibet plateau**
Ma Xuping Kenji Tamura
University of Tsukuba

ポスターセッション要旨集

(コアタイム6日 14:20~15:30)

〔P-01〕 JALPS 気象観測拠点を活用した衛星降水検証実験

上野健一

筑波大学生命環境科学専攻

宇宙航空研究開発機構では、全球降水観測計画（GPM）の一環として降水観測ミッション（PMM）を推進している。2014年から運用が開始された二周波降水レーダ搭載のGPM主衛星プロダクツと、マイクロ波放射計を搭載する複数衛星から推定される全球時間降水量（GSMaP）は、従来困難であった降雪も含む山岳域での降水量分布を把握する有用なデータとして期待されている。本研究ではPMMミッションの一環として、中部山岳域における地上降水量および雨雪変化の検証作業を、2015-2018年の観測データを用いて実施する。使用する衛星データは、GPMレベル2プロダクツ（KU, KA, DPR）とGSMaP-MVK時間降水量で、137-139E, 35-37Nの領域をリサンプリングする。JALPSデータは、高標高域観測地点が存在する5つのエリアを設定し、近傍の低標高アメダスデータも含めた地点降水量データをアーカイブする。解析は、1）領域積算分布の比較、2）降水期間の抽出と気象分析、3）エリア毎の相関解析と事例抽出、4）差異をもたらす地点代表性・地形性降水の分析、を予定する。ポスターでは、PMMミッションの紹介と、研究体制およびデータリサンプリングの状況を紹介する。

〔P-02〕 アメダスデータを用いた中部山岳域における積雪上の降雨現象の発生傾向

—富山県および岐阜県—

杉浦幸之助, 宮川卓也

富山大学

積雪上の降雨現象は、rain-on-snow（ROS）イベントと呼ばれている。本研究では、中部山岳域の富山県と岐阜県の各アメダス地点におけるROSの発生時間、災害をもたらす可能性のあるROSの発生回数や発生時期および標高との関係について調べた。

その結果、富山県内の年ROS時間は50～400時間程度と地域によって大きくばらついていて、富山県内では年ROS時間の経年変化にやや増加傾向が見られたが、これは降水量のやや顕著な増加傾向と対応していた。また、富山県内のROSの平均発生回数は年平均2.0回と地域により大きな差は見られなかった。一方で岐阜県内では0.1回から7.3回と、大きな地域差が生じていた。さらに、富山県内では全6地点でいずれも最寒月の1月に災害誘発ROSが発生することが多く、月別の積雪日数も1月の割合が高かった。しかし、岐阜県内では富山県内の発生時期とは異なり、気温が上昇しはじめて3月に発生する回数が多かった。災害誘発ROSの回数と標高との関係を調べた先行研究によると、新潟県では標高30～300mの地点で災害誘発ROSの回数が多いことが報告されていたが、富山県および岐阜県では明瞭な関係は見られなかった。今後は、対象範囲を中部山岳地域の全域へと広げ、災害誘発ROSの回数と標高の関係を調べる予定である。

〔P-03〕 中部山岳地域における地点降水量データを用いた衛星推定降水量の検証

三戸航

筑波大学生命環境学群地球学類

降水レーダを搭載した衛星 (TRMM, GPM) を活用した降水観測ミッション (PMM) と全球降水マップ (GSMaP) の作成プロジェクトが進行している。同計画により、高標高域を含む遠隔地で高時間分解能な降水量の推定が可能となる。しかし、山岳域では衛星降水量の地上雨量計による検証は不足し、両者の差異が生じる要因を、気象学的な観点から分析した研究はあまり多くない。本研究では中部山岳域において、地形性降水メカニズムに応じた衛星降水量と地上降水量の差異を明らかにする。

2015年暖候期の地上降水量データを JALPS 観測拠点、近傍の AMeDAS 観測地点でアーカイブし、降水発生時の衛星降水量データ (GPM レベル 2 プロダクト、GSMaP-MVK 時間降水量) とのマッチングデータを作成した。時間単位の直接比較では両者の相関関係は弱い。降水イベントを抽出し、降水ピークを考慮した 24 時間降水量で比較を行うと、差異は小さくなり比較的良い相関が見られた。その他、各衛星プロダクトの積算降水量分布、対象期間の降水変動傾向に関する解析結果を紹介する予定である。

〔P-04〕 天候変動に対する山岳森林気象の応答

上田聖也

筑波大学生命環境学群地球学類

山岳域の微気象は、標高や地形に加えて周辺の森林構造に大きな影響を受けている。森林内外の気温差は森林内の植生等による貯熱量変化により生じるが、その日々の変動は降水の発生量や林外からの風・放射量変化に強く依存すると考えられる。本研究では、暖候期の日々の天候変動 (上記気象要素の変動) に対し、山岳斜面での森林内外の微気象差がどのような応答をするかを、タワー観測とデータ比較から明らかにする。特に、林冠層・樹幹層内の気温鉛直分布の変動に焦点を当てる。

筑波大学菅平高原実験センター・アカマツ林内の林冠タワー (19m) およびススキ草原 (林外) にて、2016 年 6 月から 10 月まで温湿度、風向風速、放射量、降水量の自動連続観測を行った。長期比較データとして、岐阜大学高山試験地の気象タワーデータも分析した。林外気象データから日々の天候を「降水の有無」「林冠上の平均風速」「下向き短波放射量」で分類した。林内外の気温差は、下向き短波放射量の強まる明け方頃にピークを迎えるが、明け方頃の風速が大きい場合や、前夜に降水がある場合、ピークは不明瞭となることが確認された。林冠上端付近での鉛直気温差も同様の傾向を示した。

ポスターでは、林内地表面付近の鉛直気温差に着目した解析結果も紹介する。

[P-05] 富士五湖の光環境, 特に水中光量の比較

上嶋崇嗣¹, 中村誠司¹, 芹澤 (松山) 和世², 芹澤如比古²

¹山梨大学・院・教育, 山梨大学教育学部

本研究では富士五湖における湖水の光環境を同時期に調査し, 比較することを目的に 2015 年 6 月~2016 年 5 月まで月 1 回, 河口湖に 3 定点, 西湖に 2 定点, 山中湖, 精進湖, 本栖湖に各 1 定点を設定して水深別の光量, セッキ透明度, 表層水の濁度の測定を行った。光量については光量子計 2 組を用いて水面上と同時に水深 10cm または 20cm と水深 1m から湖底付近または水深 20m まで 1m 毎に光量子束密度を測定し, 水中光量を水面上の光量で除して相対光量を求めた。また, 水深-相対光量曲線を指数回帰することで消散係数を算出した。

水深別の相対光量はすべての湖で水深に伴って減衰し, 相対光量が 7%となる水深 (山中湖における水生植物の分布下限水深) は, 本栖湖で 17.0m, 西湖で 8.5・8.3m, 河口湖で 4.7・4.1・4.1m, 山中湖で 4.6m, 精進湖で 3.8m であった。また, 消散係数, 透明度, 濁度の平均はそれぞれ本栖湖で 0.152, 18.6m, 0.18NTU, 西湖で 0.303・0.311, 8.2・8.0m, 0.36・0.31NTU, 河口湖で 0.547・0.627・0.624, 5.3・4.2・4.4m, 0.84・1.08・1.07NTU, 山中湖で 0.563, 4.3m, 1.60NTU, 精進湖で 0.681, 3.6m, 1.66NTU であった。以上より, 富士五湖の光環境は良好な順に本栖湖>西湖>河口湖≧山中湖>精進湖であると判断され, これはこれまでに報告されている他の水質評価項目による評価と概ね一致した。

[P-06] 南アルプス付加体堆積岩山地における基岩湧水の降雨応答特性

谷口 未峰¹, 山川 陽祐², 経隆 悠¹, 堀田 紀文², 山中 勤², 岸 和央²

¹筑波大学大学院生命環境科学研究科, ²筑波大学生命環境系

降雨を誘因として発生する深層崩壊のメカニズム解明のためには, 崩壊の発生・非発生を決定づける降雨条件や基岩層内の地下水挙動を明らかにすることが必要と考えられる。本研究では, 基岩層を経由した地下水と考えられる湧水 (基岩湧水) の流量観測および水質分析を行い, 降雨応答特性を検討した。研究対象地は付加体堆積岩の地質帯である静岡県大井川水系東河内沢流域である。同流域内の 4 地点の湧水点において流量の連続観測を行い, また, およそ月に一度湧水および雨水を採取し, 水安定同位体比の測定を行った。湧水量 (見かけの集水面積で除した値) の平均値は 4 地点の間で 10^{-2} ~ 10^1 (mm/h) のオーダーで異なった。実効降雨 (先行降雨の影響の持続性を半減期 M (h) をパラメータとして表現した降雨指標) を用いた湧水量と降雨量の相関解析では, 4 地点間で $M = 21$ ~ 117 (h) 程度のばらつきがあった。これらのことより, 地表面上の集水面積とは異なる地下の集水面積 (地表面地形条件とは無関係の地下水流動システム) が存在することが示唆された。また, 雨水に比べて湧水の水安定同位体比の季節変動は小さく (雨水の水素および酸素の水安定同位体比の変動幅は最大で 20.4, 2.47 (‰) であったのに対し, 湧水は 6.10, 0.79 (‰)), 様々な時期に降った雨水が地中で貯留され, 均質化されて湧出していることが考えられた。

[P-07] UAV を用いた砂防堰堤整備流域での河床変動の評価

小杉 俊

静岡大学大学院総合科学技術研究科

現在各地で、溪流周辺での土砂災害の防止のための設備として砂防堰堤が整備されている。しかし、整備した堰堤が実際に流域内の河床変動にどのような効果をもたらすかの研究事例は少ない。砂防堰堤が河床変動に与える効果の解明は、今後土砂災害に対して有効な堰堤の設計に役立つと考えられる。

そこで堰堤整備以前の横断測量のデータ、および堰堤整備後に UAV を用いて行われた写真測量に基づく DEM から、堰堤整備以前と以後の間で横断面の変化や堆積・侵食の変化を比較し、砂防堰堤による河床変動への効果を検討した。調査は静岡県静岡市葵区北部、南アルプス南部に位置する筑波大学農林技術センター井川演習林内の東河内沢で行った。方法として堰堤整備前の 1979 年から 1985 年までの横断測量の結果（眞板，1991）を用いて当時の河床変動の様子を再現し、出水前後での横断面図の比較や DEM を作成した。また堰堤整備後の 2016 年，UAV で空中撮影した画像から SfM ソフトウェアを用いて DEM を作成し、出水ごとの横断面の変化や土砂変動量を比較する。また、降雨データと時期ごとの横断面図を比較し降雨と河床変動の関係も解析した。

[P-08] 氷河地形・崩壊地形の砂粒子形状分析

—スイスアルプス・日本アルプスの事例—

布施智瑛¹，池田敦²

¹筑波大学生命環境学群地球学類，²筑波大学生命環境系

堆積物の粒度組成、粒子形状、堆積構造は、運搬プロセスやその強度ごとに異なることが知られており、そうした違いが記載・整理されることで、過去に形成された堆積物や地形の成因が特定される。2013 年に、堆積場が前浜・河川・氷河のいずれであるかを、石英砂の粒子形状を数学的に解析する新手法で特定できるという報告があった。しかし、氷河堆積物の特徴は、氷体と土砂の接し方ごとに大きく異なることが知られており、そうした観点では、新手法の有効性について検討が不十分である。そこで本研究では、その新手法を様々な氷河堆積物に適用し、さらに氷河堆積物と崩壊堆積物の分類が同手法で可能かも検討する。

スイスアルプスおよび日本アルプスの氷河堆積物ならびに崩壊堆積物、計 33 地点から土砂を採取した。先行研究に倣い、採取試料中の直径 1mm 程度の石英砂を抽出し、粒子画像を撮影して、楕円フーリエ主成分分析とフラクタル次元解析の 2 つの手法を適用した。

現段階で 8 地点分の解析が済んでいるが、各種の氷河地形や崩壊地の粒子形状の差を有意に示す結果は出ていない。一方で、楕円フーリエ主成分分析の第 1 主成分と、フラクタル次元の 2 値を用いて検討を行った結果、氷河堆積物では粒子が真円に近いほど、表面が滑らかであるという傾向を得た。今後は、全試料を分析した結果と、堆積物の起源を関連付け、手法の有効性をさらに検討していく。

[P-09] 荒廃溪流源頭部における土石流の観測

増井健志

静岡大学大学院総合科学技術研究科

土石流は2013年10月の伊豆大島や2014年7月の長野県南木曾町での災害など、犠牲者を伴う大きな災害となる場合が数多くある。土石流に対し適切な対策を講じ、被害を軽減するためには、土石流の流動特性を明らかにすることが重要である。

しかし土石流の発生域である荒廃溪流源頭部における土石流の観測事例は少なく、また既往の研究では、ほとんどが1~2地点での観測であるため、土石流の流下状況や流下に伴う流動特性の変化はあまり把握されていない。

そこで本研究では、静岡県静岡市を流れる安倍川の源頭部に位置する大規模崩壊地であり、土石流が年に数回発生している大谷崩の「一の沢」において、タイムラプスカメラを用いて9地点での多地点観測を行い、土石流の流動特性の把握を試みた。また、UAVを用いることで同一溪流内の下流域に存在する土石流扇状地の溪床を把握し、土石流の発生前後において比較することで、土石流扇状地における土石流の流下に伴う溪床変動を検討した。

[P-10] V字谷（大井川）とU字谷（スイス・マッターバレー）における斜面地形の比較研究

橋本遥佳¹，松岡憲知²

¹筑波大学地球学類，²筑波大学生命環境系

V字谷とU字谷という形状と形成履歴の異なる谷の斜面において、地形プロセスとその結果としての地形の違い、そしてその違いを生む要因について、地形図・空中写真判読、現地調査、GIS解析に基づいて比較検討した。V字谷は赤石山脈を刻む大井川上流部の畑薙第一ダムから赤石ダムまでの区間（標高約1000m~2500m，谷幅約7km）、U字谷はスイスアルプス・マッターバレーのHerbruggenからTäschまでの区間（標高約1250m~4500m，谷幅約10km）の谷壁斜面を対象とした。

V字谷とU字谷の両者に崩壊地、ガリーや沖積錐がみられるが、その数や規模は異なる。U字谷では沖積錐や崖錐などの堆積地形は谷底に多数みられる。典型的なU字区間では急崖下に崖錐が発達し、最上部に氷河の存在する区間では扇状地や沖積錐が発達する。一方、V字谷では山頂から谷底まで連続的で様な傾斜をもつ斜面となっている。斜面には谷頭にある小規模なものを含めて崩壊地は数多く存在するが、谷底の堆積地形は分布・規模ともに限定される。堆積地形の数や規模の違いが生じる要因として、谷の形状の違いに加えて、谷底での堆積可能な面積の大きさ、降水や融氷水起源の流水の供給量や供給様式が考えられる。地質構造、特に地層の傾斜の方向が地形プロセスや斜面形に大きく影響を与えている。順層斜面では地すべりが卓越しU字谷でも直線的な斜面になるのに対し、逆層斜面では急崖と崖錐、そして崩壊が卓越する。

[P-11] 山岳急斜面における土砂移動の実態把握

益本将宏

静岡大学農学部環境森林科学科森林防災工学研究室

山岳地域の多くを占める急斜面では重力による土砂移動が活発である。急斜面における土砂移動の主要形態としては、落石、ドライラベル（石礫が斜面上を跳躍、滑動しながら移動する現象）と、ソイルクリープ（土砂の塊が徐々に変形しながら斜面を下っていく現象）が挙げられる。これらの現象は降雨による表面侵食とは機構が異なり、夏季の降雨だけでなく冬季の凍結融解も引き金となることが明らかになっている。しかし、急斜面における土砂移動に関する研究は、発生メカニズムの解明について行われることが多いが、土砂移動量の観点での研究事例は少ない。そこで本研究では、実際の山岳急斜面における土砂移動量を含めた土砂移動現象の実態把握を目的とし、現地観測を行った。調査地として筑波大学農林技術センター井川演習林内の三ノ沢付近のガレ場の斜面と天然二次林内の斜面を設定した。それぞれの斜面上方と下方に土砂トラップを設置し、落石を含む移動土砂を捕捉することで、移動土砂量の季節変化や粒径分布を把握した。また、ガレ場の斜面においてインターバルカメラによる斜面の観測を行うことで、土砂移動のタイミングと空間分布の把握を行った。観測の結果、ガレ場の土砂移動量は冬季が最も多く次第に減少していくこと、また天然二次林内の斜面では季節ごとの土砂移動量の変化は小さいことが分かった。さらに、ガレ場の斜面では土砂移動が複数箇所で開催されていることが示唆された。

[P-12] 斜面崩壊地に成立した森林の発達過程における樹種組成とサイズ構造の変化

安田圭佑

筑波大学生命環境科学研究科生物資源科学専攻

森林における斜面崩壊は表土変動を伴う攪乱であり、発達段階の異なる林分がモザイク的に入り交じる特徴がある。本研究は斜面崩壊後の森林発達過程の特徴とメカニズムを明らかにすることを目的に、崩壊後に成立した林分の構成樹種と胸高直径階分布構造（サイズ構造）からの解明を試みた。調査対象地は、発生年代の異なる斜面崩壊が多く存在する筑波大学井川演習林で、約65年前と約40年前に崩壊した2地点と少なくとも65年前まで崩壊記録のない1地点に調査区を設定した。その結果、約40年前に崩壊した地点ではカバノキ科ハンノキ属種が優占し、サイズ構造は一山型を示したため、一斉更新をしていると推測された。一方で、年代の経過に伴いクマシデ属4種が優占し、それらのサイズ構造はL字型を示したため、連続更新をしていると推測された。また、この4種間では最大直径サイズに違いが見られた。以上から、崩壊後まもなくは窒素固定可能なハンノキ属樹種が一斉に定着し、土壌発達の過程でクマシデ属樹種などが定着・更新することで、種組成が変化したと考えた。また、クマシデ属の中でも表土が変動する地形に多く生育していた種が存在する一方、安定地形のみに出現した種も存在した。以上から、同属内においても定着しやすい環境や定着年代に違いがある可能性が示唆された。よって、斜面崩壊地における森林発達は、表土攪乱を伴う更新と定着の種特性差によって引き起こされると考えた。

[P-13] 木曾山脈、森林限界移行帯における積雪が相観植生に及ぼす影響

—地形から推定される積雪分布による検討—

青木慎弥¹, 池田敦², 小林元³, 田中健太⁴

¹筑波大学生命環境科学研究科地球科学専攻, ²筑波大学生命環境系

³信州大学農学部附 AFC, ⁴筑波大学菅平高原実験センター

日本のように森林限界付近の高度が山地の主稜線に近接するところでは、地形に対応して大きく異なる積雪深を反映するため、狭い範囲で変化に富む植生景観をなす。本研究では、その地形と積雪の定量関係を明らかにし、植生の境界を決定する積雪条件を明らかにする。無人航空機 (UAV) を用いて、残雪期における木曾駒ヶ岳周辺の空中写真を撮影し、写真測量法を用いて積雪深を測定した。さらに得られた積雪深の分布を、5m メッシュ数値標高モデル (DEM) より計算した地形量、空中写真を用いて分類した相観植生図と重ね合わせて、地形—積雪、植生—積雪の関係を統計的に調べた。その結果、積雪深が増大するにつれて、植生はハイマツ地—高山草原—裸地と交代する傾向がみられた。また、積雪深と標高、斜面の東西成分、近傍の見通し、遠方までの見通しを、それぞれ積雪深と比較すると、東寄り斜面と（とくに遠方からの）見通しの悪い凹型斜面、すなわち気流が滞る地点で積雪が深くなる傾向があった。一方で、標高と積雪深の対応関係は認められなかった。その関係性を念頭に、積雪深を目的変数、斜面方位、遠近それぞれの見通しを説明変数とする重回帰分析を行い、地形量から推定される積雪深のモデルを作成した。この積雪モデルを基に木曾山脈の全域において積雪深を推定して、気温を組み合わせることで植生の分布を示すと、平均的な森林限界の位置は、積雪深が多い地点では標高が上昇する傾向が示された。

[P-14] Characteristics of soils in high mountain region of Hovsgol province, Mongolia

Saruul Narangerel, Asano Maki, Tamura Kenji

Tsukuba of University

Hovsgol province is one of the most beautiful places of Mongolia with its natural beauty, wilderness and historical sites. In this area, many type of endangered vegetation and animal. In these days, human activates and climate changes have altered Hovsgol area. Thus the ability to predict and take precautions against land degradation is essential. But there are almost no studies for the protection of soils in high mountain of Hovsgol area. In this study, we aim to provide basic information of the soil in the high mountain of Hovsgol province in north of Mongolia.

The study took place at Mt. Tsotsuul where is belong to Khoridol Saridag mountain range. All of study sites were in high mountain steppe. First study site (TSO1) were located in top of mountain, gentle slope (2407masl.) and second study site (TSO2) were located in upper part gentle mountain side slope (2356masl.). The parent materials were limestone in TSO1 and metamorphic rock in TSO2. We did soil profile survey according to the FAO (1990) and soil sampling from each horizons. The soil depths were only ca. 35cm in both sites. The soil color of the A horizon was brownish black to dark brown in both soil profiles. The field texture classes ranged from silt loam to silty clay. The crumb structure had a strongly to moderately developed at A horizons and subangular blocky structure had moderately to poorly developed at B horizons. The plant roots were distributed almost entirely in the A horizons. The most prominent feature of the soil profile morphology was distribution of calcium carbonate ($CaCO_3$). The $CaCO_3$ content was high at B horizons in both soils. It was revealed there were similar soils to the grassland on high mountain region in the most North part of Mongolia.

[P-15] 菅平高原産 *Metschnikowia* 属酵母

出川洋介, 平尾章, 佐藤幸恵

筑波大学菅平高原実験センター

2015年より開講している学部生向け「モデル生物多様性実習」では酵母菌、ショウジョウバエなどモデル生物近縁種の野外における多様性の理解を目的としている。中でも花蜜に棲む酵母は訪花性昆虫とも深く関わり、植物・動物・菌類の3者系を考える恰好の材料である。2016年9月の採取により花蜜関連基質から複数の酵母を得たが、11株がrDNA ITS領域の相同性検索および形態観察に基づき“プロペラ型”の細胞連結を示す *Metschnikowia* 属と同定された。1. *M. reukaufii* (ツリフネソウ、ムラサキツメクサ花蜜、ケシキスイ科昆虫歩行培地より7株)。ITS領域の配列は既知株と97%の一致を示し本種と同定された。7株中、2株と4株間で配列が異なり、昆虫歩行培地からの1株はそのヘテロ接合体だったが子嚢誘導には成功していない。2. *M. cf. cibodasensis* (ヤマオダマキ花蜜より1株)。配列が95%の一致を示した本種と暫定的に同定した。子嚢誘導試行中である。3. *M. cf. lachancei* (トラマルハナバチ蜜胃、キツリフネ花蜜より3株)。波形が重複し配列決定できなかったが、2株で子嚢の誘導に成功し形態的特徴から暫定的に本種と同定した。原記載にもある偽菌糸先端に球形分生子を生じる挙動を認めたが、その生態的機能は现阶段では全く未知である。

[P-16] 山地高原に生息する花蜜酵母の分散プロセス

平尾章, 出川洋介

筑波大学菅平高原実験センター

送粉共生系において、虫媒花と送粉昆虫のみならず、花蜜内にひそむ微生物の存在が注目されている。花蜜内に生息する酵母などの微生物は、単に花蜜の消費者として振る舞うだけでなく、微生物自身の分散のために、宿主植物および送粉者へ協力的に働きかける可能性が指摘されており、複合送粉共生系の存在が示唆されている。先行研究として、花蜜酵母の群集構造を解析したところ、花蜜酵母群集のネットワーク構造が、宿主植物の訪花者タイプと対応していることが明らかになった。本研究では、訪花者の蜜胃内容物の酵母群集に着目し、花蜜酵母の分散プロセスを検証しようと試みた。

山地草原において、重要な送粉者として知られているマルハナバチ2種およびニホンミツバチから蜜胃内容物を採取し、DNAメタバーコーディングによって酵母群集の組成を同定した。その結果、1) ハナバチの蜜胃内の酵母群集が草本植物の花蜜内の酵母群集と非常に類似し、2) 群集内では *Metschnikowia* 属の酵母が優占することが明らかになった。また光学顕微鏡にて、ハナバチの蜜胃内容物および花粉団子を観察したところ、*Metschnikowia* 属に特徴的なプロペラ型の形状を示す酵母が見出された。社会性ハナバチは、効率的な訪花行動に加えて、巣内に蓄えた花蜜や花粉団子を餌資源としてコロニー内で共有するため、花蜜酵母の分散において重要なハブの役割を担っていると考えられる。

[P-17] 日本産 *Allomyces* (カワリミズカビ) 属の系統分類学的研究

奥西宏太, 出川洋介

筑波大学菅平高原実験センター

従来はツボカビ門、現在はコウマクノウキン門に分類される *Allomyces* (カワリミズカビ) 属は、特徴的な二叉分枝性の菌体を形成して遊走子嚢中に遊走子を形成する腐生性の水生菌類である。菌類では珍しく配偶体と孢子体の同型世代交代を行い、培養が容易なため、古くから実験材料として利用されてきた。

本属は Butler (1911) により設立され、その後 Emerson (1941), Sparrow (1968) は世界中から分離した菌株の生活環と形態に基づいて属内の種を整理しモノグラフをまとめた。しかし Porter et al. (2011) による分子系統解析では *Allomyces* 属内の多くの種が多系統を示し、従来の属内の分類体系は系統を反映していない可能性が指摘された。日本では、印東 (1940) 及び加藤 (1954) が各地から本属菌を報告し、新種や変種の記載も行ったが、菌株は失われてしまい、現在、同定された菌株や塩基配列データは一切残されていない。

本研究では、*Allomyces* 属の分類学的再整理を目的とし、現在 (2016 年 10 月) までに日本の各地 (東北・関東・近畿・中国) で採集した 61 点の土壌サンプルについて釣り餌法を実施し、13 サンプルから *Allomyces* 属を検出、5 株の単離を行った。これらの菌株の形態と生活環を詳しく観察し、Porter et al. (2011) が用いた菌株の形態情報と比較し、合わせて分子系統解析を進め、本属における種概念の再検討を進めて行く予定である。

[P-18] *Aenigmatospora* の謎 (“enigma”) に迫る

田中直, 出川洋介

筑波大学菅平高原実験センター

キシヤヤスデ (*Parafontaria laminata*) を本年 9 月、八ヶ岳山麓で採集・飼育し、得られた糞を湿室下で観察したところ、特異な形態を有す菌を検出した。本菌の孢子柄の先端は球形に膨らみ、放射状に瓢箪型の細胞を複数個生じる。個々の細胞先端に、キノコ型をした孢子様構造を一つずつ作る。これらの形態的特徴から、本菌は *Aenigmatospora* 属 (Castañeda et al, 1999) と同定されたが、本属唯一の既知種 *A. elegans* とは孢子形状やサイズが異なるため、未記載種と判断された。同属の再発見例はなく、培養株や分子系統解析例もないため、分類学的所属は不明である。培地上での孢子の発芽を試みたが、成功しなかった。糞をほぐすと、柄は円筒形の細胞から生じていた。次にキシヤヤスデの消化管を切開したところ、前腸壁に類似の細胞を生じる菌体が認められた。菌体は基部に付着器を伴い、内部に顕著な油球を有す円筒形の分節孢子を生じており、前腸に付着するという生態的特徴も併せ、*Mononema* 属 (分類学的所属不明) 菌と同定された。以上より、*Aenigmatospora* sp. と *Mononema* sp. は同一の菌である可能性が生じた。そこでキシヤヤスデの前腸における *Mononema* 属の有無と、同一個体の糞上での *Aenigmatospora* sp. の発生の有無を約 100 匹で調べた結果、*Aenigmatospora* sp. が糞上に出現する個体の前腸には高頻度で *Mononema* sp. が付着していた。今後は両者の塩基配列を調べ、その同一性を検証したい。

[P-19] 標高傾度にそった植物の群集形成メカニズム

: 中部山岳における形質を用いた解析

大堂 太朗¹, 高橋 耕一²

¹信州大大学院・総合理工学研究科, ²信州大・理

標高傾度によって環境条件が大きく変化するため、植物の群集構造も大きく変化する。多くの研究において、どのようにして種の集団が形成されるかを説明する二つのメカニズムが注目されている。それは環境による制限と種間競争である。環境による制限とは、ある環境条件において、ある種が生存できるかどうかは、その種が持つ機能的形質によって決まるという考え方である。一方、種間競争とは、種は生態的に類似した他種を排除するという考え方である。これら二つのメカニズムは群集を構成する種の形質の分布パターンから定量化することができ、群集形成に対する環境による制限と種間競争の相対的な重要性を知ることができる。標高傾度によって植物群集の形成メカニズムを明らかにするために、乗鞍岳の5標高において木本・草本植物の個葉形質の調査をおこなった。調べた形質は個葉面積、specific leaf area (SLA、葉乾重あたりの葉面積)、葉の窒素濃度である。低標高では窒素濃度の範囲と分散が制限され、窒素濃度の高い種が選別されていた。高標高では個葉面積について環境による制限があり、個葉面積の小さな種が選別されていた。さらに、すべての形質において、標高にわたった種間競争の作用がみられた。したがって、標高傾度によって環境による制限がかかる個葉形質は変化し、また種間競争の作用は標高にわたって重要であった。以上のことから、標高によって群集形成メカニズムが変化することが示唆された。

[P-20] *Betula* treeline of the Northern Japanese Alps

Amanda B. Young¹, Alan H. Taylor¹, Koichi Takahashi²

¹Pennsylvania State University, ²Shinshu University

The alpine treeline of the Northern Japanese Alps is dominated by *Betula ermanii* (*Betula*), and is bounded by a subalpine forest dominated by *Abies mariesii* (*Abies*) below and a mat of scrub pine *Pinus pumila* (*Pinus*) above. I examine three drivers of the delineation of treelines - soil nutrients, the regeneration niche, and climate - from the subalpine forest through the *Betula* treeline and into the *Pinus* mat. Soil nitrogen was highest in the *Betula* treeline on volcanic mountains, as I expected, but was similar across forest belts on non-volcanic mountains. This suggests lithology plays a role in driving local composition. Using a multivariate approach I explored differences in the regeneration niche across ontogeny (seedlings and trees). *Abies* had a broad regeneration niche which likely stems from the large investment in seedlings through advanced regeneration. *Betula* has a narrow regeneration niche, though over ontogeny the habitat niche broadens. Using a dendrochronological approach I examined the influence of temperature and precipitation, on tree growth of *Betula* and *Abies*. *Betula* responded positively to summer temperatures and negatively to summer precipitation, while *Abies* had positive growth in the first year after warm and wet winters. Missing rings were common in *Betula* which may result from disturbance events (insect, frost, volcanic activity). Understanding how and why the *Betula* treeline exists is important for assessing responses to climate change as well as the cultural ecosystem services provided by alpine biodiversity. The climate-growth responses of *Betula* and *Abies* indicated that future warming, especially in winter, may reduce *Betula*'s dominance at treeline.

[P-21] ヤマトシロアリ属と腸内微生物の共生関係の解析

清水大地

山梨大学生命環境学部生命工学科

シロアリは熱帯から温帯まで広く分布する土壌昆虫で、世界中で 3000 種近い多様な種が確認されている。シロアリは高効率な木材分解能力を有し、木材を無機化する能力は森林生態系のその他の動物全てに匹敵すると推定されている。シロアリ自身は木材を十分に消化することは出来ないが、消化管内に真核単細胞生物である原生生物や原核生物を共生させ、これらの木材分解能力を利用している。また、腸内の微生物は木材分解以外に、窒素固定などの様々な代謝機能を持つことが報告されている。木材の分解に主要な役割を果たす腸内原生生物はシロアリ類のみ特異的に生息し、宿主シロアリの系統ごとに特異的な原生生物種が共生している。さらに原生生物は、その細胞内外に細菌等を多重に共生させていることが報告されている。

シロアリと腸内微生物間には密接な共生関係が推定されることから、互いの系統分化に与えた影響を明らかにすることを試みた。日本に広く分布しているヤマトシロアリ属のシロアリ 5 種、共生原生生物とその細胞内共生細菌の遺伝子を取得し、解析を行った。その結果、ヤマトシロアリは採集地域とその系統に相関がみられ、他のシロアリ種も種ごとにグループ化された。また、原生生物の系統関係は宿主シロアリの系統関係とほぼ一致していた。このことから、細胞内共生細菌を含めた 3 者は互いに影響を与えあいながら系統分化し、多様化したと考えられた。

[P-22] 長野県中信地方における止水性水生昆虫の群集構造および環境要因との関係性

富田和宏¹，東城幸治²

¹信州大院・理工学系，²信州大・理・生物

河川の氾濫原やワンド・タマリ、湖池沼といった止水環境は、止水性水生昆虫の重要な生息地である。近代では、水田が氾濫原の代替ハビタットとして機能してきた。しかし近年では、河川改修や圃場整備によるバビタットの変化や、外来生物種群の侵入・定着により、止水ハビタットが劇的に悪化している。このような背景下、長野県内では、シンボリックな止水性水生昆虫種であるタガメが野生絶滅した他、多くのゲンゴロウ種群が激減していると考えられているが、その詳細な実態は十分には把握されていない。そこで、長野県内における止水性水生昆虫の生息実態と、生息に影響する環境要因について究明することを目的とし、中信地方の 33 の池沼において、定量採集および 9 項目の環境調査を実施した。絶滅危惧種ではあるものの、長野県内では比較的多産傾向にあるコオイムシやその近縁 3 種群（ミズカマキリ、ヒメミズカマキリ、タイコウチ）の個体密度に影響する環境要因について一般化線形モデルによる解析を行った。その結果、護岸率がコオイムシの個体数に最も強く影響する要因であることが分かった。特に、コオイムシの越冬率と護岸率との間に負の相関が認められたことから、成長・生息・繁殖ができるだけでなく、越冬のできる岸際環境が極めて重要であることが示唆された。一方、ミズカマキリおよびヒメミズカマキリの個体数と護岸率との間には有意な傾向は認められなかった。この違いは、両種群間の分散の差に起因している可能性がある。飛翔による分散力の強いミズカマキリやヒメミズカマキリは越冬時には越冬可能な場所への移動が容易であると考えられる。

[P-23] Asymmetry in male lethal fights between parapatric forms of a social spider mite in mountainous regions

Yukie Sato^{1,2,3}, Maurice W. Sabelis² and Atsushi Mochizuki³

¹ Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba.

² Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam

³ National Institute for Agro-Environmental Sciences

Closely related species often show adjacent geographic distributions. Japan is mountainous (mountains comprise about 70% of the country), therefore, such geographic distributions between closely related species, for example between species specialized for high- and low- lands, are frequently found. *Stigmaeopsis miscanthi* is a social spider mite that lives in groups within self-woven nests on leaves of Chinese silver grass. This mite performs lethal male-male fights as a means to maintain a harem, and has two forms showing different levels of male-male aggression. The two forms show vertical, parapatric distributions. We found that males of one form readily engage themselves in lethal fights with males of the other form, thereby acquiring the nests and gaining access to females of this other form. Males of the aggressive form tend to win the fights with males of the other form. Their first legs are longer which may provide them with a better weapon and which also indicates a larger body width. However, another determinant of who wins the fight is the length of the third legs, which can be a proxy for body length. Based on these results, we hypothesize that male killing behavior is one of the mechanisms maintaining parapatry of the two spider mite forms.

[P-24] 日本列島内において遺伝的に細分化する日本固有科・ガガンボカゲロウ科における分断要因 -種内変異か別種か-

竹中 將起¹, 東城 幸治²

¹信州大学大学院 総合工学系, ²信州大学 学術研究院 理学系

原始的昆虫類であるカゲロウ類の中でも最原始系統として位置づけられるガガンボカゲロウ科 Dipteromimidae は、科レベルで日本固有で、わずか1属2種で構成されている小さな分類群である。このグループの進化史を巡っては世界からも注目されてきた。限定的なハビタットである山岳源流域に適応し、分散力も低いため、本種群の生息地は孤立・散在的となりがちで、これまでの演者らによる遺伝子解析の結果からは極めて顕著な集団レベルでの遺伝的分化が究明されてきた。日本列島が形成される初期段階から、日本列島の原型を形成する地盤上に生息していたと考えられ、本種群における地域集団レベルでの遺伝構造は、地史の影響を強く反映していると考えられる。とくに本邦最大の断層・中央構造線を境界とする遺伝分化は約2,000万年前にも遡るものであると推察された。これ以降、とくに第四紀は日本列島内での山岳形成が活発となるが、これらの新しい時代の地殻変動に対しても、本種群における地域集団レベルでの分集団化や、その結果としての遺伝分化など、地域を限定したファインスケールでの議論においても重要な知見を提供し得ることが明らかとなってきた。さらに、遺伝的に大きく分化した集団間においては、互いに繁殖が可能であるのか？ つまり、集団間の遺伝的分化は種内変異の範疇に含められるのか？ あるいは、すでに別種程度にまで分化したものであるのか？ についても重要な知見が得られつつあるので報告する。

[P-25] 木曾駒ヶ岳北東斜面における小型哺乳類

菊池隼人

信州大学農学部動物生態学

木曾山脈は長野県中部から南部にかけて連なり、中央アルプスと呼称される日本の山岳環境を代表する地域である。信州大学農学部西駒演習林（以下、西駒演習林）はその最高峰である木曾駒ヶ岳（標高 2,956m）山麓の標高 2,640～1,400m にあり、敷地内に高山帯～山地帯を含む全国でも貴重な教育研究施設となっている。小型哺乳類の分布や種構成は、その地域の環境を評価する指標となる。しかし、西駒演習林における小型哺乳類相は断片的な調査が行われたのみである。そこで、本研究は西駒演習林の小型哺乳類相を明らかにすることを目的とした。

樹上性小型哺乳類相の調査は 2015 年 11 月～2016 年 10 月に、標高 2,640～1,400m の登山道沿いに木製巣箱 40 個とヤマネ用塩ビパイプ製巣箱 120 個を設置し、巣材・食痕などの痕跡が見られた場合はセンサーカメラを設置して種の特定制を行った。また、地上性小型哺乳類相の調査は 2016 年 6 月～10 月に、林相ごとに設置した調査区 8 ヶ所において捕殺をな（延べ 2,550 トラップ×日）を用いて行った。

その結果、樹上性小型哺乳類としてムササビ、ニホンモモンガ、ニホンリス、ヤマネの 4 種の生息が確認された。また、ニホンモモンガはセンサーカメラによる撮影から 7 月に乳頭が発達した個体が確認された。地上性小型哺乳類はトガリネズミ、ヒメヒミズ、アカネズミ、ヒメネズミ、スミスネズミ、ヤチネズミの 6 種の生息が確認された。地上性哺乳類は今後調査を継続することで、確認される種の増加が期待される。

[P-26] 立山室堂平におけるライチョウの採餌内容の季節変化

竹内祥生¹、高島千尋、泉山茂之²

¹信州大学山岳科学研究所、²富山雷鳥研究会

ライチョウ (*Lagopus muta japonica*) は、本州中部山岳域の高山帯にのみ生息し、生息数が減少していると推定(中村 2009)されており、絶滅危惧 I B 類に指定されている。高山帯は地球温暖化に対して脆弱であり (IPCC 2007)、ライチョウの潜在的な生息域が大きく減少することが予測されている (堀田ら 2015)。よって本研究では、生息地を評価するために重要で基礎的な知見である、食性について明らかにする。

調査地は立山室堂平とし、5 月～10 月までライチョウの餌内容、ついばんだ回数を記録した。植物体の採餌は、芽、葉、枝葉、花、実又は種子の 5 つに分類した。

採餌した植物は合計 21 科 44 種であり、他に、無機質、動物質 (節足動物) が確認された。雪解けが進む 5 月は常緑矮性低木の葉の他に、落葉低木の冬芽を多く採餌していた。夏期になると常緑矮性低木に加え草本類の葉が主な採餌物となり、秋期になると常緑矮性低木やイワイチョウなどの実や種子を採餌していた。

ライチョウにとってガンコウランが重要な採餌物であることが判明した。また、雪解け状況や植物のフェノロジーに合わせて内容、量ともに季節変化があることが明らかとなった。さらに、本来高山性ではない植物の採餌が確認されたことや、他山域での調査結果と同様の季節変化があった中、採餌内容が異なったことから、ライチョウは生息地の植生や高山環境の変化にある程度柔軟に適応していると考えられる。

[P-27] 横川国有林に生息するニホンツキノワグマの食性

中田早紀¹, 泉山茂之², 高嶋千尋²

¹信州大学大学院総合理工学研究科, ²信州大学山岳科学研究所

ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*, 以下クマ) は、我が国の九州を除く本州以南の森林落葉広葉樹林を主とした環境に生息する大型哺乳類である。その食性は植物食を中心とした雑食性であることが明らかになっている。本研究では、クマの生息地への影響を理解するための基礎的データを提供することを目的とし、糞の採取・分析を行った。

調査地は、上伊那郡辰野町の横川国有林とその周辺地域とした。糞の採取は5~10月にかけて行い、実際にクマが利用した場所を測位したGPS位置データを参考にした。採取した糞は水洗後、内容物を同定し、内容物ごとに出現率、含有率、重要度指数%、偏在度指数を算出した。

春季(5・6月)には採取した糞に堅果類が含まれなかった。これは昨年の堅果類が不作のため、冬眠明けの採食が困難であったことが推測される。代替として、サクラ類の新芽を多く採食していたと考察される。夏季(7・8月)は、サクラ類・ミズキ類の結実のフェノロジーに対応して採食していたことが推測される。昆虫類は貴重なタンパク源として選ばれる採食物ではあるが、主要な食物ではないと考えられる。秋季(9・10月)の食性は、オニグルミやミズキの採食からブナ科の堅果類への移行とそれらの結実のフェノロジーの影響が見られた。

本研究より、横川国有林はクマにとって多様な資源環境があり、比較的狭い生活圏であっても重要な生息地になり得ると考えられる。

[P-28] 諏訪湖における栄養塩(N, P, Si)の季節変動と生物活動

横内 雅大¹, 宮原 裕一²

¹信州大学理学部, ²信州大学山岳科学研究所

珪藻は水域生態系での重要な一次生産者であり、その成長において窒素(N)・リン(P)とともにシリカ(Si)を必要とするため、富栄養化が進むと溶存態シリカが不足しがちになると言われている。富栄養湖の諏訪湖では下水道の整備が進み、現在水中の窒素・リン濃度は減少傾向にある。そこで、本研究では諏訪湖における栄養塩(N, P, Si)濃度の季節変化と、その生物活動との関係について解析を行った。

諏訪湖湖水を採水し、全窒素、溶存態全窒素、溶存態無機窒素(DIN)、全リン、溶存態全リン、リン酸態リン(PO_4 -P)、溶存態シリカ(DSi)、生物態シリカ、およびクロロフィル色素を測定した。ここでは全窒素と溶存態全窒素、全リンと溶存態全リンとの差を、それぞれ生物態窒素、生物態リンとした。

植物プランクトンを構成する元素の比率であるレッドフィールド比と湖水のDSi/ PO_4 -P, DSi/DIN, およびDIN/ PO_4 -P比を比較すると、夏期の諏訪湖ではDSiおよび PO_4 -Pは足りているが、DINは不足していると考えられた。この諏訪湖におけるDIN制限は、夏期に植物プランクトン量が減少すること、窒素固定型の藍藻が見られたこと、栄養塩添加実験からも支持された。加えて、諏訪湖の植物プランクトンのレッドフィールド比についても当日報告する予定である。

[P-29] 樹形・葉の形質の変化からみた林冠構成種の若齢期における光環境に対する応答

中田貴子, 廣田充

筑波大学生命環境学群生物学類

光は樹木の生存に関わる重要な環境の一つである。林冠に達する種—林冠構成種でも、林冠に達するまでの若木の間は、林床のような暗い光環境に合わせて応答する必要がある。実際に、多くの先行研究によって、樹木は周辺の光環境に応じて樹形か葉の形質が変化することが報告されている。しかし、これまでに樹形と葉の形質の光環境による変化を同時に調査した研究は少ない。私は、これら二つの形質の変化が特に光環境が悪い若齢期を生き抜くうえで重要な戦略であり、かつその戦略が樹種によって異なるという仮説を立てた。本仮説を検証するために、日本の主要な林冠構成種であるアカマツ・コナラ・シラカバ・ミズナラ・ブナの若齢期（樹高 10 m 以下の若木）の樹形・葉の形質と光環境の関係を明らかにすることを目的とした。各種 30 個体以上を選抜し、樹冠の深度・表面積・サイズと葉の厚さを測定し、樹冠要素は樹高により相対値化したものを分析に用いた。樹形について、相対的に暗い光環境下で、耐陰性が低いアカマツとコナラは樹冠全体が小さくなる一方、耐陰性が高いミズナラとブナは樹冠サイズが大きく扁平な樹形になり、中間の耐陰性のシラカバは樹冠サイズが一定のまま扁平な樹形になった。葉の厚さについては、暗い光環境でミズナラのみ厚く、他種は薄かった。樹形・葉の形質は種ごとに異なり、樹形・葉の形質の両方が変化する戦略、もしくは樹形のみが変化する戦略をとっていた。

[P-30] アラスカ内陸部に生育するブラックスプリースの根の成長パターン

大嶽聡子¹, 森下智陽², 松浦陽次郎², 野口享太郎², 城田徹央¹, 安江恒³

¹信州大農学部, ²森林総研, ³信州大山岳研

気候変動による北方林地下部に蓄積する炭素量の変化を推定するため、本研究では、根系の垂直方向の肥大成長解析や水平根の発生時期測定をし、株の成長パターンや発根パターンの解明を目的とする。アラスカ州カリブーポーカークリーク長期生態観測サイトにて、標高 350 m(N1), 300 m(N5W), 280 m(N3)の 3 プロットで永久凍土上に生育する樹齢 90 年前後のブラックスプリース(*Picea mariana*)の株部分を 2 個体ずつ採取した。水平根の円盤と、株の深さ方向に 10 cm おきの円盤を採取し、年輪幅測定を行った。測定結果を用いて樹幹解析、水平根の発生時期の特定を行った。また、個体ごとの土壌断面図作成、各プロットでの深さ別の地温計測を行った。各プロットの特徴として、N1 では株が大きいこと、N5W では有機堆積物層が最大 40 cm と厚いこと、N3 では個体ごとに差異が激しいことが挙げられる。共通してどの個体においても水平根のほとんどが F 層に分布していた。深い位置で発生した根ほど年代が古いことが明らかになった。また、水平根の発生は、ある時期に集中して行われていた。樹幹解析の結果、株上部での成長量は毎年同程度であり、下部ほど近年の成長量が少なかった。以上の結果より、株の成長速度、水平根の発生位置や時期には、コケの成長速度が関与することが示唆される。

[P-31] アラスカ内陸部に生育するブラックスプルースにおける光合成産物配分の季節変動

齋藤智寛¹, 檀浦正子², 香川聡³, 野口享太郎³, Roger Ruess, Jamie Hollingswo⁴, 安江恒⁵

¹信大農, ²京大院地球環境学堂, ³森林総研, ⁴University of Alaska Fairbanks

⁵信大山岳研

【背景・目的】北方林が成立する周極域は、気温上昇が大きくなると予測されており、地球温暖化の影響を強く受けると考えられている。本研究では、アラスカのトウヒ属における光合成産物配分を、¹³C₂パルスラベリング実験によって明らかにすることを目的とする。【試料・方法】アラスカ州内陸のカリブポーカークリーク長期生態観測サイトにおいて、樹高3.2 mのブラックスプルース(*Picea Mariana*)1個体を供試した。ラベリングは2015年の7月中旬にチャンバー(0.9 m×0.9 m×2.5 m)で樹冠を囲い、内部に¹³C₂を約0.05mol注入して行った。同年9月に円盤を採取し、師部および木部からロータリーマイクロトームにて2 mm×2 mm×25 μmの板目面連続切片を切削した。それぞれの切片を2つに分け、一方を無処理もう一方をα-アミラーゼ、熱水、トルエン・エタノールを用いて抽出処理した。切片は質量分析計を用いて同位体比を測定し、光合成産物の配分を明らかにした。【結果】現時点では、根の抽出後の切片を除いて測定が終了している。その結果、地上部では当年の年輪の最外部と師部の最も内側、根では当年の木部が高いδ¹³C値を示し、軸方向では樹体下部に行くに従い高い値を示した。よって盛夏の光合成産物は地下部への配分が大きくなる可能性が示唆される。

[P-32] 冷温帯の二つの異なる林分におけるリターフォールの年々変動パターンとその要因について ：菅平高原実験センターでの長期観測研究から

林素梨, 正木大祐, 佐藤美幸, 長岡講二, 廣田充
筑波大学

森林土壌に落ちてくる葉・枝等の総称であるリターフォールは、森林生態系の一次生産量の把握に欠かせない。また、森林動態を理解する上でもリター量やその組成は、重要な情報となる。リターフォールは、気象の影響を受けて変動するだけでなく、森林を構成する各樹木の成長・老化・枯死等、あるいは遷移によっても変動する。したがって、様々な森林におけるリターフォールの量と組成、それらの変動パターンとその要因の理解が重要である。このような背景のもと、私は冷温帯森林のリターフォールの変動パターンの把握とともに、その変動をもたらす気象要因と森林動態の影響の解明を目的として研究をしている。本発表では、菅平高原実験センターで2007年から実施しているリターフォールの観測結果を用いて、アカマツ林とシラカバ・ミズナラが優占する針広混交林におけるリターフォールの年々変動パターンとその要因について報告する。2013年までのリターフォールの年平均総量は針広混交林に比べてアカマツ林の方が多く、かつ両林分ともに上昇傾向がみられた。2009年のアカマツ林のリターフォールは著しく多く(8.76 ton d.w. ha⁻¹ yr⁻¹)、これは10月に大量発生した倒木による影響と考えられた。今回の発表では、主にリターフォールの年々変動と気象要因の関係について検証し、報告する。

[P-33] ブナ、ダケカンバ、ミズナラの肥大成長に影響する気候要因

沈昱東¹， 村岡裕由²， 斉藤琢²， 小林元³， 安江恒⁴

¹信州大学総合工学系山岳地域環境専攻， ²岐阜大流域圏科学研セ， ³信大 AFC，

⁴信大山岳研

日本の代表的落葉広葉樹であるブナ (*Fagus crenata* Blume)、ダケカンバ (*Betula ermanii* Cham)、ミズナラ (*Quercus crispula* Blume) について肥大成長のフェノロジーを明らかにしたうえで、年輪幅、年輪内平均密度と気候要素の関係を統計的に解析し、気候変動の影響を検討した。

フェノロジーの観察において、ダケカンバの形成層活動期間はブナ、ミズナラより短かった。気候応答について、ブナの年輪幅と前年夏の最低気温および平均気温との間に有意な負の相関が認められた。ダケカンバについて、当年夏の降水量と年輪幅との間に正の相関、一方、年輪内平均密度との間に負の相関が認められた。当年夏の日照時間および最高気温と年輪幅との間に負の相関が、年輪内平均密度との間に正の相関が認められた。従って、ダケカンバの年輪幅と年輪内平均密度は逆の気候応答をしていると言える。ミズナラの年輪幅と当年の春、夏の降水量に正の相関が認められた。最後に肥大成長のフェノロジーの結果と気候応答の結果を合わせることにより、同じ生育地における 3 樹種の年輪幅および年輪内平均密度は形成層フェノロジー期間においてそれぞれ異なる気候要因を受けていることが明らかになった。

[P-34] 立山に生育するキタゴヨウの年輪幅、年輪内密度を用いた気候復元の可能性

下里瑞菜¹， Zhang Chong²， 平 英彰³， 中塚 武⁴， 佐野 雅規⁴， 安江 恒⁵

¹信大， ²信大院農， ³タテヤマスギ研， ⁴地球研， ⁵信大山岳研

気候変動を予測するモデルを構築するために、過去の気候復元を行い、データを充実させることが重要である。本研究では立山に生育するキタゴヨウ (*Pinus parviflora*) の年輪幅、年輪内密度を用いて日本の中部地方における気候復元の可能性を検討した。富山県中新川郡立山町美女平 (標高 1500m) において 2015 年に 23 個体、2016 年に 22 個体、合計 45 個体を供試した。腐朽した個体を除き 1 個体につき 2~3 方向よりコアを採取した。軟 X 線デンシトメトリーにより年輪幅及び年輪内最大密度を測定し、目視や統計学的手法 (COFECHA プログラム) を用いてクロスディティンギングを行った。フィルター長 120 年のスプライン関数を用いて標準化を行い (ARSTAN for Win プログラム)、生育地を代表するクロノロジーを構築した。クロノロジーと気象要素 (気温、降水量等) との単相関分析を行った。2015 年度に採取した試料の年輪幅、年輪内最大密度のクロノロジーを構築したところ、最も年輪数の多い個体は 1367 年まで遡った。月平均気温との単相関分析の結果、年輪内最大密度と月平均気温の間に、当年 9 月に $p < 0.01$ で有意な、前年 10 月、当年 4 月、8 月に $p < 0.05$ で有意な正の相関を示した。一方、年輪幅と月平均気温の間には有意な相関は認められなかった。以上の結果より、4、8、9、10 月の気温を 400 年以上に渡り復元できる可能性が示唆された。

[P-35] A novel aerobic methane production pathway in freshwater ecosystems

KHATUN Santona¹, 小島久弥², 岩田智也¹

¹山梨大学, ²北海道大学

淡水生態系は大気メタンの主要な自然発生源であり、とくに堆積物中の嫌気環境が主なメタン生成プロセスの場であると考えられてきた。しかし、近年になって湖表水層の好気環境においてもメタン生成が生じていることが明らかとなってきた。しかし、好氣的メタン生成に関わる微生物と生成プロセスについては十分に明らかにされていない。そこで本研究では、淡水生態系における好氣的メタン生成経路の詳細を明らかにすることを目的に培養実験を行った。

浮遊性微生物（淡水藻類 10 株）の無菌培養を行い、リン飢餓状態で無機リン（Pi）とメチルホスホン酸（MPn）を添加したところ、全ての藻類株で MPn 添加区から好氣的にメタンが生成した。浮遊性真核藻類がリン飢餓状態で MPn を代謝し、メタンを生成することが明らかとなった。次いで、様々なホスホン酸（MPn、EPn、2-AEPn、DMMPn）を添加して生成気体の分析を行ったところ、ホスホン酸の C-P 結合の開裂によりメタンが生成していることが明らかとなった。最後に、N、Pi および MPn の組み合わせを変えて培養を行ったところ、MPn+N 区でメタン生成が加速する現象が確認された。窒素の可給量がメタン発生量を調節していると考えられた。本研究により、淡水性藻類がホスホン酸の C-P 結合を開裂させることで好氣的にメタンが生成し、さらに窒素負荷によりメタン生成量が増加することが明らかとなった。

[P-36] 水生植物による多環芳香族炭化水素類の取り込みと代謝

笠原 由博¹, 宮原 裕一²

¹信州大学総合理工学研究科, ²信州大学山岳科学研究所

多環芳香族炭化水素類 (PAHs) は、複数のベンゼン環が縮合した有機化合物の総称であり、なかには発癌性、催奇形性、変異原性といった有害性を持つものも報告されている。中島ら (1996) は、陸上植物が大気中のピレンを葉の中で 1-ヒドロキシピレンに代謝し抱合化することを明らかにしている。しかし、水生植物が陸上植物と同様に PAHs を代謝するかどうかは明らかではない。本研究では、諏訪湖に生息する水生植物による PAHs の取り込みと代謝を観察した。

ヒシ、アサザ、クロモ、エビモの 4 種類の水生植物と植物プランクトンを諏訪湖で採取した。PAHs には、水溶性の高いフェナントレンとピレンの 2 種類を用いた。遠沈管に PAHs 水溶液と水生植物を入れ、室温 20°C、明条件で振とうしながら 24 時間培養した。培養後は上澄みと植物体に分け、植物体は、KOH/メタノール溶液によるアルカリ分解、液-液抽出、精製をし、HPLC で PAHs 含量を定量した。

実験後、水中の PAHs 濃度は著しく低下し、水生植物が水中から PAHs を取り込んでいることが確認された。また、実験後の水中と植物体中の合計 PAHs 量は PAHs 添加量よりも少なかった。このことから水生植物も陸上植物と同様、PAHs を取り込んだ後、葉中で代謝を行っている可能性が高いと考えられた。

〔P-37〕 Contrasting grazing impacts on CO₂ effluxes from summer and winter pasture in alpine grassland along an altitudinal gradient on the Qinghai-Tibetan Plateau

Wan Minghai, Mitsuru Hirota

University of Tsukuba

Ecosystem respiration (ER) and its component soil respiration (SR) are the major CO₂ effluxes from terrestrial ecosystems to the atmosphere. Hence, there are many studies on ER and SR, and its controlling factors in various terrestrial ecosystems. Previous studies indicated not only abiotic factors, such as temperature and moisture condition, but also abiotic factors, such as livestock grazing especially in grasslands are of importance for ER, SR, and its variations. For example, grazing reduce those CO₂ effluxes by reducing above-ground biomass (Augustine et al., 2003), or enhance through increasing soil temperature (Wei et al., 2012) and fertilization effects of grazer urine and dung on plant growth and microbial activity (Cao et al., 2004). However, previous studies are mainly conducted within a site or the same type of grassland. To accurately estimate the CO₂ effluxes, and examine its controlling factors, we conducted our research from summer and winter pasture in an alpine grassland from altitude 3200 to 4000m on the Qinghai-Tibetan Plateau. The Tibetan Plateau has been used widely as carbon dynamic research, since it has stored huge organic carbon in the soil and been considered as a sensitive ecosystem to global warming.

ER and SR measurement from the summer and winter pasture during the growing season 2016 were conducted using a closed chamber system. Plant biomass, ER&SR and related environmental factors were observed at both protected- and grazed plot in each 5 altitudes, from 3200m to 4000m. Above- and belowground biomass showed the decreasing trend with increasing altitude at grazing plot. And the grazing enhanced the respiration rate by nearly 30% at each site, but decrease the Q10 by nearly 18%. This study suggested that protection from grazing is might be an effective restoration approach of CO₂ effluxes in summer pasture locating in higher altitudes, but in winter pasture on the Qinghai-Tibetan Plateau.

〔P-38〕 スギ・ヒバの出土材の年輪を用いた秋田・青森の気候復元の可能性

窪田優一

信州大学

現生木の年輪では困難な過去の年代の気候復元の可能性を検討することを目的とした。供試木は、秋田県大仙市の払田柵跡（9世紀頃～）にて出土したスギ（*Cryptomeria japonica*）25試料、青森県青森市の石江遺跡群（11世紀頃～）にて出土したヒバ（*Thujaopsis dolabrata*）34試料とした。これらを加工し抽出処理を行った後、軟X線写真を撮影して年輪幅及び年輪内密度を測定した。各試料の年代を酸素同位体比により特定し、年輪幅の測定結果をもとに、目視及び統計的手法によって、各年輪の形成年を照合するクロスデイティングを行った。スプライン曲線を当てはめて個体特有の変動を減衰させる標準化、時系列の平均値の算出し、各生育地を代表する年輪幅及び年輪内最大密度のクロノロジーを構築した。スギではAD510年からAD855年までの346年間のクロノロジーが得られたが、クロノロジーの信頼度の指標となるEPSがほとんどの年代で基準値を下回ったため、現状で気候復元は不可能であった。気候復元を行うためには、試料数を増やす必要があると言える。ヒバではAD735年からAD1039年までの305年間のクロノロジーが作成された。そのうち年輪幅ではAD900年頃からAD990年頃までの約90年間、年輪内最大密度ではAD920年頃からAD960年頃までの約40年間においてEPSは基準値を上回った。この期間を対象に、既往の研究によるヒバの気候復元モデル式を用いて青森の気候復元を行った。

[P-39] モンゴル永久凍土地域に生育するカラマツ・ゴヨウマツの幹・根の肥大成長の気候応答

福島航希¹, 松浦陽次郎², Nachin Baatarbileg³, 安江恒⁴

¹信州大農学部, ²森林総研, ³信州大山岳研

本研究では、年輪年代学的手法を用いてモンゴル北部の不連続永久凍土地域南限の森林が成立している北向き斜面において、カラマツ (*Larix sibirica*)・ゴヨウマツ (*Pinus sibirica*) の幹と根の肥大成長を制限する要因を特定することを目的とした。北向き斜面上部 (標高 1628m) と斜面下部 (標高 1427m) にそれぞれ 50m×50m のプロットを設置し、斜面上部でカラマツ 38 個体ゴヨウマツ 29 個体、斜面下部でカラマツ 21 個体ゴヨウマツ 30 個体であった。1 個体につき幹では 2 方向、根では 1 方向、成長錐によりコア試料を採取した。コア試料は加工した後、WinDENDRO 年輪解析プログラムを用いて年輪幅および年輪内最大密度を測定し、統計学的手法 (COFECHA プログラム) と実体顕微鏡を用いた目視によってクロスデイトィングを行った。フィルター長 32 年のスプライン近似曲線を当てはめ、非気候因子に伴う変動を減衰させる標準化を行い、生育地を代表する時系列であるクロノロジーを作成し、クロノロジー間の相関を算出した。気候応答解析はクロノロジーと気候要素 (気温・降水量など) との単相関分析を行った。幹のクロノロジー間のすべての組み合わせで有意な相関 (1% 有意水準) を示した。以上の結果より、同様な気候要素に幹の成長が制限されていることが示唆された。また、カラマツは同じサイトのゴヨウマツよりも異なるサイトの同樹種との相関が高く、斜面下部のゴヨウマツのクロノロジーは他のクロノロジーとの相関が比較的低かった。

[P-40] ススキ草原での野焼きが土壌や地上部バイオマスに与える影響

有水理菜¹, 廣田充², 津田智³, 安立美奈子²

¹筑波大学生物, ²筑波大学生命環境系, ³岐阜大学流域科学研究センター
筑波大学生命環境科学研究科環境科学専攻

日本の半自然草原は茅場や牧草地の利用、景観保持などの目的で、古くから野焼きや刈り取りなどの管理のもと維持されてきた。その中でも野焼きは、植生を計画的に焼き払う事で植生遷移を人の手により調整する方法のひとつである。本研究は野焼きが土壌呼吸速度や土壌特性、地上部バイオマスに与える影響を明らかにするために調査を行った。群馬県水上高原のススキ草原内に野焼きを実施した区域 (野焼き区) と実施しなかった区域 (コントロール区) に調査区を設置し、2016 年 4 月に野焼きを行った前日から 10 月まで月 1 回の調査を行った。その結果、野焼き区の土壌呼吸速度は、コントロール区に比べて野焼き直後に優位に高くなり、調査期間を通して土壌呼吸速度と地温との間には相関関係が認められた。一方で、コントロール区では土壌呼吸速度と地温との間に相関関係は認められなかった。また、野焼き区の深さ 5cm の地温は、コントロール区に比べて高い傾向が 2 ヶ月間続いた。野焼き区のススキとススキ以外のそれぞれの地上部バイオマスは、コントロール区に比べて有意に増加した。これらの結果から、野焼きが土壌呼吸量や地上部バイオマスに影響を与えていることが示唆された。今後は植物体と土壌の C/N 分析や土壌の栄養塩分析等を行い、野焼きの影響について考察する予定である。

〔P-41〕 建築分野における木質バイオマス資源の活用

矢ヶ崎和貴

信州大学

建築分野では ZEB と ZEH の推進が国策であり、都市域において建築での再生可能エネルギー利用が重要である。現在、再生可能エネルギーとしては主に太陽光が使われているがこれだけで ZEB、ZEH を達成することは難しい。そこで本研究では木質バイオマスの建築分野での利用について長野県を中心とした地域での検討を行った。

木質バイオマスには廃棄物系の物と未利用系のものが有る。このうち廃棄物系のものに関しては利用が進んでいるが、未利用系のものに関しては利用が遅れている。また利用が進んでいる建設発生木材に関しても発生量等の正確な統計がなく、炭素循環を把握するのは難しい。

木材の炭素循環を考える際、伐採木材製品（HWP）にも炭素が固定されていることから、CO₂ 排出量算出方法の見直しにあたっては HWP が炭素固定場所としてみなされる。本研究では長野県と岐阜県において、住宅着工数とその残存率から建設発生木材量の推定を行った。また、未利用木材に関してはその賦存量とペレット生産量を地図上にプロットし現状を示した。

木質バイオマスの利用方法は大きく分ると熱利用と発電が有る。熱利用ではボイラによる給湯、暖房のほか吸収式冷凍機を運転させることによる冷暖房の事例がある。本研究では事例調査を行うことでそれぞれの必要設備を調査しオンサイトでの利用について検証した。

本研究は以上の調査をもとに建築での利用システムを考察し木質バイオマス利用増の一助とするものである。

〔P-42〕 応力波伝播速度測定によるオオシラビソ・シラビソ生立木の非破壊腐朽診断

高尾真世¹，小林元²

¹信大，²信大 AFC

倒木の発生は天然林の更新をはかるうえで、重要なイベントである。吉村(2009)は西駒ステーションにおけるオオシラビソ・シラビソ林において、標高によって林分構造が大きく異なり、標高が高くなるにつれて倒木の数が増大し、個体数密度が高くなることを報告している。倒木が発生する原因として、風雪の影響に加えて主幹の腐朽が挙げられる。本研究では応力波伝播速度測定による生立木の腐朽診断を行い、木部の腐朽が林分構造に及ぼす影響について考察した。

調査は西駒ステーション丸尾根上の標高 2000m, 2200m, 2400m の固定試験地で行った。マイクロ・セカンドタイマー (FAKOPP) を用いて、各プロット内の全立木直径方向の応力波伝播速度を地際部で測定した。

オオシラビソ・シラビソの応力波伝播速度のヒストグラムは 1.1~1.4km/s の階級にモードを持つ正規分布形を示した。応力波伝播速度 0.8km/s 以下の遅い個体の割合は標高が高くなるにつれて多くなった。応力波伝播速度は樹冠直径方向の腐朽割合が大きくなるにつれて遅くなる。したがって、西駒ステーションのオオシラビソ・シラビソ林では、標高が高くなるにつれて木部が腐朽している個体の割合が多くなるといえる。応力波伝播速度が 0.6km/s を下回る個体の多くでは幹に凍裂が発生していた。凍裂被害木は標高が高いほど多かった。

西駒ステーションのオオシラビソ・シラビソ林では、凍裂による外傷から木材腐朽菌が侵入して風倒被害が発生し、特に高標高林分ではギャップ発生後の林分閉鎖を遅らせる一因となっていると考えられる。

[P-43] 木材トレーサビリティの簡易的手法に関する研究

-中部山岳域の四地域における実証実験-

西谷風香

信州大学大学院 理工学系研究科 建築学専攻

森林の多面的機能の維持と持続性を確保するために、日本の豊富な森林資源の有効利用を促進する必要がある。木材流通において、品質の明らかな材の需要が大きくなってきている。国産材の利用促進を達成するためには、木材トレーサビリティシステムの普及が必要であると考えられる。このシステムについては、全国8地域で試行され、その手法と有用性が明らかにされた。しかしながら、作業や費用に対する効果が低いといった理由から広く普及していない。

本研究では、木材のトレーサビリティを簡易に確保する手法を検討するために、木材トレーサビリティシステムの試行を長野県根羽村、信濃町、新潟県加茂市、岐阜県高山市の4地域で行った。また、必要なトレーサビリティ情報を明らかにするために、各流通過程の業者にヒアリング調査を行った。

試行により、データキャリアはラベル状の電子タグが有用であるという結論を得た。またトレーサビリティ情報は、素材流通においては、長野県内のN、H森林組合、H原木市場、N製材工場が現状で共通して把握している情報を必要な情報と考えた。製品流通においては建築物の評価制度に関わる情報を、JASや地域材の取得の有無を明確にし、示す必要があると考えられる。

またヒアリング調査などの結果から、ロット単位での管理や、原木市場や中間土場からタグの取り付けを行う手法を取ることで、木材のトレーサビリティを簡易に確保できるようになると考える。

[P-44] 北アルプス南部におけるトレッキングツーリズムの進展

-山小屋の役割変化に着目した人文地理学的分析から-

猪股泰広

筑波大学地球環境科学専攻

本報告は、日本の高標高山岳域において登山がどのように、また適応してきたのかを、山小屋の経営規模や保有機能、および登山者との関係性の変化から明らかにしたものである。

研究対象地域の北アルプス南部山域は、槍ヶ岳(3180m)をはじめとする日本有数の高峰が連なる山岳地帯である。大正期の民間人による私設山小屋の立地開業と鉄道の開通に伴って登山者が増加した。第二次大戦後の登山ブームを受け入れるために、各山小屋は施設規模を拡大させた。1990年以降の中老年登山ブームでは、ブームの名に反して登山者数はそれまでと比較して半減したが、登山者の質的变化に対応したサービスの向上がみられた。山小屋の収益が、登山道整備や環境配慮型トイレの新設にも効いている。

こうした高付加価値のサービスが提供されるようになった山小屋は、今日的な登山者に広く必要とされていることが、当該地域における登山者への聞き取り調査から示唆された。山小屋が今日的な登山者の需要を充足したことで、経営が存続し、新しい登山ブームを受け入れることが可能となった。外的要因により、戸を開けておけば登山者が押し寄せたという時代は終わり、今日では山小屋自らがサービス向上により登山者誘致をしていることが明らかとなった。こうした誘致は、若年登山者の増加に寄与しており、登山人口の重心が高齢化し総数の減少が予想されるなかで、さらに必要性が増すと思われる。

[P-45] What role do mountains play in the evolution, ecology and conservation of freshwater biodiversity?

Leanne Faulks

Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba, JAPAN

Freshwater habitats such as rivers and lakes make up just 0.3% of the earth's total volume of water, yet these habitats are host to approximately 10% of total species diversity. Freshwater habitats are also one of the most threatened in the world, being impacted by climate change, habitat degradation, impoundments and invasive species. Mountains are key determinants of the geophysical structure of rivers and consequently play an important role in the evolution, ecology and conservation of freshwater biodiversity. For example, mountain ranges such as the Great Dividing Range in eastern Australia are important biogeographical barriers that have influenced the diversification of freshwater fishes (some examples will be shown). In addition, montane streams and lakes are host to one of the world's most popular recreational fishing targets, Salmonids. The stocking of Salmonids in these areas may boost local tourism, they can also have negative ecological and genetic consequences for the native biota (an example from Lake Ånn, Sweden will be shown). Under climate change freshwater ecosystems are likely to experience greater extremes in water temperatures and flow volumes, including periods of drought. Therefore, freshwater biota will need to adapt and/or migrate in order to find suitable habitat conditions. This may often involve the upstream movement of biota to montane areas. Thus, it is important to understand the ecology and evolution of freshwater biodiversity in montane areas, as well as its relationship to lowland areas, in order to assist in their conservation (an example exploring Japanese freshwater montane biodiversity will be introduced).

[P-46] 竹林の荒廃・拡大に対する周辺住民の認識・評価：茨城県つくば市荃崎地区を事例に

相原隆貴

筑波大学

竹林の拡大が全国各地で問題となっている。これは竹林が放置されて荒廃し、周辺の農地や森林へ拡大、侵入することを指し、西日本におけるかつてのタケノコ、竹材用竹林で顕著なことが指摘されている。竹林の拡大が及ぼす影響のうち、人工林や植物層に関する知見は蓄積されつつあるが、身近な自然つまり里山としての竹林の荒廃や拡大に対し、竹林・耕作地の所有者をはじめとする竹林の周辺住民がどのように認識しているのかに関する研究は十分になされていない。また、竹林の周辺住民はどのような竹林を「荒れている」と感じており、今後どのように利用していきたいのかを把握することは、今後行政などが継続的に竹林整備を行っていく上で重要な意味を持つ。本研究は、茨城県森林湖沼環境税を用いた竹林整備事業の実績のある茨城県つくば市荃崎地区大舟戸を事例に、竹林の荒廃や拡大の状況に関する認識、その具体的な影響、さらに行政の竹林整備事業に対する認知、今後の竹林の利用のありようなどを聞き取り調査およびアンケート調査を用いて分析した。その結果、竹林に対してタケノコ生産の場や地盤を強くするという認識を持つ人が多く、現在の竹林の状況は「荒廃している」と捉えられていた。しかし、竹林が拡大しているという意識はなく、行政によって行われている竹林整備事業の認知度も低かった。一方で、今後も景観として残していくために整備を望む声が多いこと等が明らかになった。

[P-47] 2倍体オニヤブソテツの交配様式の進化

今井亮介¹, 津田吉晃¹, 松本定², 海老原淳², 手塚 あゆみ³, 永野 惇^{3,4,5}, 綿野泰行⁶

¹筑波大・生命, ²科博, ³龍谷大・農, ⁴JST さきがけ, ⁵京都大・生態, ⁶千葉大・理

陸上植物の交配様式は被子植物を中心に長い間研究されてきたが、シダ植物に関してはその進化についてほとんど明らかになっていない。本研究では種内に交配様式の集団間分化がみられる同型孢子シダであるヒメオニヤブソテツを用いて、この問題を明らかにすることを目標とした。近縁の他殖型であるムニンオニヤブソテツとヒメオニヤブソテツ内で交配様式の異なるそれぞれの集団との遺伝的な関係を調べたところ、自殖型と他殖型の集団を両方含むヒメオニヤブソテツのまとまりが見られ、その中では自殖が祖先的な位置にあることが分かった。また、ヒメオニヤブソテツ内では他殖が派生的な位置に現れ、自殖が進化した後、二次的に他殖が進化した可能性を示す結果が得られた。これらの他殖はヒメオニヤブソテツのまとまりはムニンオニヤブソテツと比べて遺伝的多様性が低く、このグループが分かれる際にボトルネックが起きた可能性が示唆された。自殖の進化とボトルネックの関係は様々な理論的研究があり、このボトルネックが自殖の進化の引き金となった可能性がある。また、シダ植物は自殖に際して自家不和合性の喪失などがいないため、交配様式の進化が被子植物に比べて一方向性にならず、このように自殖から他殖へ戻るパターンが存在すると考えられる。

口頭発表要旨集

(6日 15:30~17:30)

[0-01] 半自然草原の耕起と刈取りが植物の多様性に与える効果

小黒和也, 田中健太

筑波大学菅平高原実験センター

草原は氷期以降も日本の面積の最大約3割を占めていたと考えられているが今では1%まで減少したと言われる。外来牧草が播種されていない古くからのスキー場は在来植物が豊かな半自然草原になっているが、スキー場管理のための秋一回の刈取りでは高茎草本の優占度が高まり、植物の多様性が減る可能性がある。本研究は、スキー場の半自然草原において、土壌攪乱と刈取りという二種類の人為管理が植物の多様性に与える効果を検証した。

2013年10月に長野県峰の原高原スキー場に耕起区(2013年10月に深さ20cmまで耕起)・二回刈取り区(2014年8月と2015・2016年7月に高さ20cmで刈取り)・対照区の1×1mコドラートを20個ずつ設置した。いずれも毎年10月にスキー場管理のために高さ約10cmで刈取りしながら、2016年まで追跡した。2014・2015年に維管束植物各種の出現と繁殖有無を調べた結果、繁殖種数は2014年には両攪乱区で低かったが、2015年には処理区間で違わなかった。コドラートあたりの種数は処理区間で違わなかったが、コドラート間の種組成の異質性が両攪乱区で大きく、多数のコドラートあたりの γ 多様性が増加した。 γ 多様性は、2014年には耕起区で、2015年には二回刈取り区で最も高かった。2016年の結果を現在解析中である。

また、攪乱の効果の一般性を調べるために、菅平高原のスキー場3カ所でも同様の処理を2015年10月に行い、2016年に調査を行い、現在解析中である。

[0-02] 富士北麓、精進湖における水草・車軸藻類の水平・垂直分布

中村 誠司¹, 上嶋崇嗣¹, 芹澤(松山)和世², 芹澤如比古²

¹山梨大学大学院・教育, ²山梨大学・教育

精進湖における水草・車軸藻類の水平・垂直分布を明らかにすることを目的に、湖内に19定点を設定し、2016年9~10月に4日間、スキューバ潜水による分布調査を行った。各定点では分布中心付近で、東岸中部の1定点では水深ごとに水草・車軸藻類の生育量を種別にCR法を用いて4段階で評価し、北岸西部の1定点では方形枠を用いた水深別の刈り取り採集を行った。

本調査により水草7種(クロモ, エビモとセンニンモの交雑種, コカナダモ, センニンモ, ホザキノフサモ, トリゲモ, オオササエビモ)とシャジクモの計8種が確認され、トリゲモを新産種として発見できた。クロモと、エビモとセンニンモの交雑種は出現頻度(出現定点/調査定点)が80%以上と高く、生育量がC判定以上の定点も多かったことから優占種と判断された。東岸中部の1定点では水草・車軸藻類が水深7.5mまで確認され、多くの種の分布中心は水深3.5~4.5mであった。北岸西部の1定点での水深別の現存量は水深1mで50g d.w./m², 水深2mで173g d.w./m², 水深3mで88g d.w./m², 水深4mで13g d.w./m²であり、種により現存量の大きい水深が異なっていた。また、この定点では水草・車軸藻類は水深5mより深部では確認されなかった。精進湖では水草・車軸藻類の分布下限水深が定点により大きく異なっていたが、これは光環境とそれに影響を与える湖底の底質, 斜度, 湧水量, 浮泥の積もりやすさ等の違いによるためと推察された。

[0-03] 山梨県の水田域に生育する水草・大型藻類の現状—2016—

渡邊亮, 芹澤 (松山) 和世, 芹澤如比古
山梨大・教育

近年, 日本各地で水田や水路といった水田生態系は大きく変化しており, そこに生育する水草・大型藻類に関する情報が乏しいため, 多くの種が人知れず消滅しているのが現状である。そこで本研究では標高が比較的高い山梨県内の水田域に現在生育している水草・大型藻類の現状を可視化し, その分布状況を詳らかにすることを目的とした。山梨県内の市町村の水田域に合計 116 定点を設定し, 2016 年 6~9 月までに, 一定点につき水田 3~5 枚以上を, 水田 1 枚につき一辺以上を踏査して確認された水草・大型藻類を持ち帰り, 種の同定後, 標本を作成した。また, 水田域を県内に流れる 4 大河川(笛吹川, 釜無川, 富士川, 桂川)毎に分け, 水系毎の水草・大型藻類の出現頻度から類似度を算出するとともにクラスタ解析を行った。

調査期間中に山梨県内の水田域から未同定種を含めて水草 38 種(沈水植物 13 種, 浮遊植物 5 種, 抽水植物 18 種, 浮葉植物 2 種), 大型藻 19 種(うち車軸藻類 2 種)の計 57 種を確認することができた。このうち環境省または山梨県の RDB に記載されている水草は 7 種, 車軸藻類は 2 種であった。また, 先行研究と比較すると, 山梨県内の水田域から水草 16 種と大型藻 6 種を新たに確認することができた。クラスタ解析の結果, 釜無川水系と富士川水系が最も近く, それらと笛吹川水系がまとまり, 最後にそれら 3 水系と桂川水系がまとまった。笛吹川と釜無川は合流して富士川となるのでクレードが近くなったものと推察された。

[0-04] カワゲラ目(昆虫綱)の比較発生的研究—概略および胚膜系形成過程—

武藤将道・町田龍一郎
筑波大学菅平高原実験センター

カワゲラ目 Plecoptera は河川上流域に生息する不完全変態昆虫の一群であり, おもに北半球に生息するキタカワゲラ亜目(12 科)および南半球にのみ生息するミナミカワゲラ亜目(4 科)の 2 亜目 16 科からなる。カワゲラ目は新翅類昆虫の中で最初期に分岐した多新翅類の一群とされているが, 多新翅類内における本目の系統的位罫については 10 を超える系統仮説が提示されており, その系統的なコンセンサスはまったく得られていない。このような系統的議論において, 比較発生学は有効なアプローチの一つである。しかし, カワゲラ目の発生的研究はキタカワゲラ亜目 2 科におけるいくつかの研究, それ以外の科に関する断片的な知見があるのみである。そこで発表者らはカワゲラ目の系統的位罫および多新翅類のグラウンドプランの再構築を目指し, 日本産キタカワゲラ亜目全 9 科を対象とした比較発生的研究を開始した。

今回の発表では, 外部形態観察に基づくキタカワゲラ亜目の胚発生過程の概略を述べる。

その中でも, キタカワゲラ亜目全 9 科のうち 3 科において, 胚の前後軸が逆転しない「胚軸非逆転型」の胚反転が起こることが明らかとなった。これはカワゲラ目で知られてきた胚軸逆転型とは異なる胚反転様式である。そこで, トワダカワゲラ科ミネトワダカワゲラ *Scopura montana* Maruyama を材料として胚反転の組織学的な検討を行ったところ, 胚膜系に特筆すべき特徴を見出したので, その詳細についても述べる。

[0-05] 山岳溪流棲哺乳類・カワネズミの遺伝構造研究

関谷知裕¹, 佐々木彰央², 東城幸治³

¹信州大学大学院・理工学系, ²ふじのくに地球環境史ミュージアム

NPO法人静岡県自然史博物館ネットワーク, ³信州大学学術研究院理学系

カワネズミ *Chimarrogale platycephala* (トガリネズミ目、トガリネズミ科) は水生生活に適応した日本固有の小型哺乳類で、本州・九州にのみ分布する。河川環境の荒廃などにより、近年、個体数や生息地そのものの減少が危惧されている。保全の観点からは行動・生態、集団構造や遺伝構造等の基礎的情報の蓄積が必要とされるが、その希少さや捕獲の困難さから、調査自体が困難とされてきた。このような背景下、カワネズミ糞から抽出したゲノム DNA を用いた塩基配列解析手法を確立し、容易かつ非侵襲的な調査を可能とした。本発表ではその手法により解析した中部山岳域のカワネズミの遺伝構造について報告する。カワネズミには4つの遺伝系統群(本州中東部系統・近畿地方系統・中国地方系統・九州系統)が知られるが、中部山岳域ではそのうち2系統(本州中東部系統・近畿地方系統)が検出される重要地域である。しかしながら、先行研究ではこの地域のサンプル数(特に近畿地方系統)が少ないために両系統の境界や混生地域の存在など、その詳細は分かっていなかった。本研究により、中部山岳域における解析サンプルが増加し、中部山岳域の広範囲が両系統のコンタクトゾーンになっていることが新たに究明された。これらの結果を踏まえて、本種における系統地理学的な考察をおこなうと共に今後の展望を述べる。

[0-06] 干渉 SAR 分析による未知の地すべりの検出と精度検証

西口尚希

静岡大学大学院総合科学技術研究科

地すべりは地形プロセスの一つであるが、これらが活発化して人命や財産に深刻な被害を与えた例が数多く報告されている。地すべりは日常的に緩慢に移動する場合が多く、その挙動を把握することは防災の観点から重要である。干渉 SAR 解析はリモートセンシング技術の一つで、2回の観測の間に発生したわずかな地表変動を位相差から求める手法であり、一度に広範囲を観測できることが特徴である。本研究では日本の人工衛星であるだいち2号(ALOS2)に搭載されているPALSAR2によって観測されたデータを用いて、未知の地すべりの検出可能性について検討した。さらに現地計測であるGNSS観測結果と干渉SAR解析結果を比較することにより干渉SAR解析精度を検証し、干渉SAR解析の有効性の評価を行った。干渉SAR解析で検出された変動箇所現地調査を行った結果、その多くで実際に斜面変動が発生していると思われる特徴が発見された。また誤抽出箇所も見られたが、それらは解析箇所が西向きの急斜面の場合に発生する傾向がみられた。干渉SAR解析精度の検証の結果、干渉SAR解析とGNSS観測とのRMSが15.1mm程度であり高精度に地表変動を捉えていることがわかった。これらから干渉SAR解析を用いることにより地すべりによるわずかな地表変動を広範囲で正確かつ効率良く検出できる可能性が示唆された。

[0-07] スキーリゾートにおけるスキー公式行事参加者の役割

名倉一希

筑波大学生命環境科学研究科地球科学専攻

近年、観光は持続的な展開が模索されている。日本のスキー観光は急成長と急衰を経験した分野であり、成長と衰退のメカニズムの解明に適した題材となる。実際に、2010年の全国の入込客数はブーム期（1980-1993年）の約4割にまで落ち込み、スキー観光地に大きな影響を及ぼした。こうしたなか、地理学ではスキー場観光地の通年化による再生や外国人スキー客による再興が研究されている。これらはゲスト（観光客）とホスト（観光客受け入れ側）の関係性に焦点が置かれるが、ゲストの属性は多面的であり、より詳細な研究が必要とされている。そこで本研究は従来対象とされてきたレジャースキー客以外の毎週末スキー場に来訪する客層の利用を公式行事に着目することで明らかにし、彼らがスキー観光地存続に果たす役割を解明することを目的とした。

研究対象地域は長野県茅野市北部の車山高原スキー場である。当地域は、人工雪による安定した降雪、参加者が多く居住する都心との近接性、スキー場の協力体制によって公式行事の会場機能を担っている。また、周辺の宿泊施設では、行事参加者による宿泊が1か月の3分の1を占める月があり、彼らの存在は大きい。車山高原スキー場では、スキーブーム期後に急衰を経験しており、入込客数に占める行事参加者の割合も相対的に上昇している。彼らはレジャースキー客と比べて1シーズンに何度も来訪することから、スキー観光衰退期においてはスキー場観光地の存続に一定の役割を果たしている。

[0-08] Characteristics of alpine degraded grassland soils in the eastern Qinghai-Tibet plateau

Ma Xuping, Kenji Tamura

University of Tsukuba

The Qinghai-Tibetan Plateau, the largest geomorphological unit on the Eurasian continent, is an important part of the global terrestrial ecosystem, and one of the main regions of low-latitude permafrost soils in the world. In recent years, the degraded grassland area has reached about 4.251×10^7 hm², accounting for 33% of the available area. In this study, we aimed at clarifying the characteristic of alpine degraded grassland soils in the eastern Qinghai-Tibet plateau.

Therefore, we chosen 3 site from the Hequ house farm (33°30′–34°15′N, 101°38′–102°45′E) in the eastern Qinghai-Tibet plateau where the land cover consists of uniform short grassland with silt loam soils and the wetlands cover a large part of the valley, there are lightly degraded grassland(HQ1-L), moderately degraded grassland(HQ2-M) and heavily degraded grassland(HQ3-H). Lightly degraded grassland in the winter pasture, moderately degraded grassland close to the nest, surrounded by more serious desertification, heavily degraded grassland plots selected in the cow enclosure, the surface vegetation was destroyed.

Vegetation coverage and proportion of good herbage all decreased with grassland degradation. The characteristics of the OA layer are root mat, because the dominant species of *Kobresia* belongs to the *Cyperaceae* genus, this is easy to form the root mat. In the HQ3-H degraded grassland, a large number of vegetation degradation, secondary vegetation instead of dominant species, the OA horizon was disappeared.

Organic carbon content (OC), total nitrogen content (TN) and CEC of the soils ranged from 25.7 to 70.7g kg⁻¹, from 2.5 to 5.7g kg⁻¹, from 16.6 to 32.8 cmolc kg⁻¹ in the surface horizons, respectively. Value of pH(H₂O) ranged from 6.27 to 6.95, pH(KCl) ranged from 5.56 to 7.85. The OC, TN and CEC and EC of the soils decreased with grassland degradation and decreased with depth. On the contrary pH and base saturation percentage increased with grassland degradation.

In conclusion, when the grassland is regression, there is no OA horizon, soil structure is destroyed, The OC, TN and CEC it was revealed that the decrease.