

九州大学北海道演習林の異なる斜面方位や地形における林床植生の組成

中村, 琢磨
九州大学農学部附属演習林

壁村, 勇二
九州大学農学部附属演習林

山内, 康平
九州大学農学部附属演習林

村田, 秀介
九州大学農学部附属演習林

他

<https://doi.org/10.15017/7344069>

出版情報：九州大学農学部演習林報告. 106, pp.31-34, 2025-03-24. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：



九州大学北海道演習林の異なる斜面方位や地形における林床植生の組成

中村 琢磨^{1*}, 壁村 勇二¹, 山内 康平¹, 村田 秀介¹,
佐々木寛和¹, 智和 正明², 内海 泰弘²

斜面方位や傾斜など地形的要因と林床植生との関係を調べるため、北海道東部に位置する九州大学農学部附属演習林北海道演習林の冷温帯落葉広葉樹林にて調査を行った。南北の斜面を有する9つの流域を対象とし、地形的に尾根、中腹、谷底の3つの位置で2m×4mのプロットをランダムに5つ設置し林床の維管束植物の組成を調べた。また、プロットの位置、標高、斜面方位、斜面傾斜も記録した。さらに、プロットを含む直径40m程度の範囲に生存する維管束植物も記録した。その結果、54箇所270プロットとその周辺で合計343種（不明種を除く）の維管束植物が確認された。本報告ではプロット調査の結果を報告する。

キーワード：林床植生、斜面方位、傾斜、北海道東部、冷温帯落葉広葉樹林

To clarify the relationship between the distribution of vascular plants on the forest floor and topographical factors such as slope aspect and inclination, a survey was conducted in the Ashoro Research Forest (ARF) of the Kyushu University, located in eastern Hokkaido. Nine watersheds in ARF which has north and south facing slope were chosen, and 5 plots (2 m × 4 m) were randomly set at three topographic locations (ridge, mid-slope, and valley floor) to record vascular plant composition of forest floor in natural broadleaved forests. In addition, plot location, slope aspect, slope inclination, and elevation were recorded as topographic factors. As a result, a total of 343 vascular plant species (excluding unidentifiable species) were identified in 270 plots and surroundings at 54 locations. Here we report on the species composition of the plot surveys.

Key words: Forest floor vegetation, Slope aspect, Inclination, Eastern Hokkaido, Cool temperate deciduous forest

1. はじめに

山岳地帯や半乾燥地域では地形に起因する微気象の違いにより南北斜面で植生が異なることが知られている（小島1997; Singh 2018; Yang *et al.* 2020）。また、斜面方位や傾斜は土壌特性や土壌侵食の程度とも関係が深く（Khan *et al.* 2013; Han *et al.* 2019）、侵食による物質の移動は地表の攪乱として植生の成立に影響する（川西ら 2004; 大貫ら 2019）。九州大学農学部附属演習林北海道演習林（以下、北海道演習林）では、以前から斜面方位や斜面上の位置によって植生タイプが異なることが指摘されている（岡野 1995）。前田ら（2010）はカラマツ人工林の下層にある落葉広葉樹も天然林に見られるような斜面方位や斜面上の位置の違いによる植生構造に対応していることを明らかにした。さらに、菱ら（2010）は前田ら（2010）と同じ調査地で土壌と土壌動物を調査した結果、土壌含水率は谷部が最も高く、南北いずれの斜面も上方ほど乾燥するが、南斜面の方がその傾向が顕著であることを示した。北海道演習林における植生の背腹性について、岡野（1995）は斜面方位と傾斜に

より生じる日射量の差が土地の乾湿に影響して植生タイプの分布パターンが形成されたと示唆した。菱ら（2010）が南北斜面の土壌条件の違いを明らかにしたことで、前田ら（2010）も土壌の乾湿の傾度に従って落葉広葉樹の分布パターンが形成されたと考察した。また、北海道演習林では南北斜面での積雪と土壌凍結パターンに大きな違いがあることが指摘されており（智和・中村 2020）、小林ら（2004）は春季の南斜面では樹木への乾燥ストレスがより大きい可能性を示唆した。このように北海道演習林において植物と環境要因との関係の研究が断続的に行われているが、林床の草本植物に注目した研究は井上（1983）に限られている。草本は気温や降水量など環境の変化に応じて成長パターンや形質を変化させるなど、樹木に比べて敏感に環境の変化に応答する（Kennald *et al.* 2020; An *et al.* 2022）。そこで、本報告は北海道演習林の冷温帯落葉広葉樹林を対象として草本を含めた林床植生のプロット調査を行うとともに、斜面上の位置、標高、斜面方位、傾斜といった地形的要因を記録した。なお、本報告の調査で得られた植物リストの

Takuma Nakamura, Yuji Kabemura, Kouhei Yamauchi, Shusuke Murata, Hirokazu Sasaki, Masaaki Chiwa, Yasuhiro Utsumi.: Forest floor vegetation of different slope aspect and terrain in Ashoro Research Forest of Kyushu University, eastern Hokkaido, Japan

* 責任著者 (Corresponding author): Email. nakamura.takuma.220@m.kyushu-u.ac.jp 〒 811-2415 福岡県糟屋郡篠栗町津波黒 394

1 九州大学農学部附属演習林

University Forest, School of Agriculture, Kyushu University

2 九州大学農学研究環境農学部門森林環境科学講座

Division of Forest Environmental Science, Department of Agro-environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Kyushu, University

一部は中村ら（2020）に用いられた。

2. 調査地と方法

本研究は北海道足寄郡足寄町に位置する北海道演習林（森林面積 3,711ha）を対象としている。北海道演習林第 8 次森林管理計画書によると、北海道演習林は十勝川の支流の利別川西岸に位置し、海拔 450m ほどの高原から海拔約 100m の利別川沿いの足寄市街との間を東に下る丘陵地である。足寄町の AMeDAS の平年値によると年平均気温 6.5℃、年平均降水量は 873 mm である（北海道演習林第 8 次森林管理計画書編纂委員会 2020）。北海道演習林の約 4 割をカラマツ等の針葉樹人工林が占め、それ以外はミズナラ、カシワ、シラカンバ、ヤエガワカンバ、エゾイタヤ、ヤチダモ、ハルニレなどを中心とした冷温帯落葉広葉樹林が成立している。林床の大部分はミヤコザサの植被率が高く、冬季に雪が吹き溜まる箇所には部分的にスズタケも見られる。一部、岩礫が多い斜面ではササ類を欠きスゲ類を中心とした林床となる。

プロット調査は 2017 年 6 月に開始し 2018 年 9 月まで実施した。図 1 にプロット調査の模式図を示す。北海道演習林内を流れる小河川のうち、概ね西から東の方向に流れる 9 つの流域を対象として広葉樹自然林のある南北斜面の尾根、中腹、谷底でプロット調査を行った。ここでは尾根

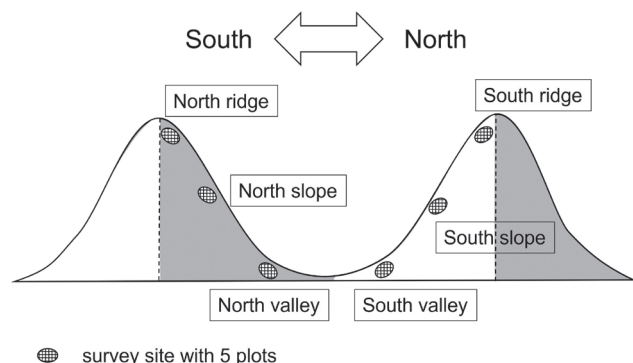


図1 プロット調査の模式図
Fig.1 Scheme of the plot survey.

とは山地の頂稜から斜面下方に向かって傾斜が変わる（遷急点）までの緩やかなテラス状の地形と定義し、稜線を越えない範囲で南または北斜面に設置した。中腹とは尾根より下方でなおかつ山麓で傾斜が緩む遷緩点より上方の斜面とする。谷底とは谷地形の低位段丘と流路を含む全体を指す。プロット調査ではこれら尾根、中腹、谷底にそれぞれプロット（2 m × 4 m）をランダムに 5 個ずつ（合計面積 40m²）設置し、プロット内に出現した維管束植物を記録した。また、プロットを含む直径 40m 程度の範囲を踏査して出現した維管束植物を記録した。特定の季節に出現する植物の記載洩れを避けるため、2018 年は 2017 年と逆の順番で 9 つの流域の調査を行い、いずれのプロットも 2 回以上出現種の確認を行った。出現種の生活形は林冠に達する樹木を高木、数 m までの樹木を低木、高木・低木も含めて発芽定着したばかりの木本を実生、さらに草本類は植物高に関わらず草本とした。なお、学名は裸子植物は The Plant List (2013)、被子植物は大橋ら (2017)、シダ植物は海老原 (2016, 2017) に従った。プロットを中心点は GNSS 受信機 (Spectra Precision Mobile Mapper100, Dayton, OH, USA) で測位し、コンパスを用いて斜面方位と斜面傾斜を計測した。プロットはいずれも水平方向に直径 40 m を超えない範囲にあり垂直方向に 20 m 以上の標高差は無い。

3. メタデータ

調査結果は、プロット調査はファイル plot_survey.csv、プロット周辺の植物リストは

ファイル surrounding_plants.csv、プロットの地形要因はファイル plot_environment.csv、本報告のデータおよびデータ公開ポリシーはファイル Restriction.csv に参照先の URL (<http://www.forest.kyushu-u.ac.jp/data-archive/KUFDA-2025003>) を記載した。以下にファイルの内容を説明する。

plot_survey.csv

表 1 に plot_survey.csv のデータ項目を示す。Survey_D は調査を行った日付である。Plot_N はプロット名を指し、プ

表1 プロット調査結果のデータ項目 (plot_survey.csv)
Table 1 Variable definition of the list of plot survey (plot_survey.csv)

Variable name	Unit	Variable definition
Survey_D	-	Date of Survey
Plot_N	-	Individual name of plot
Japanese_N		Japanese name of the plant observed in the plot
Life_F	-	Life form of plants ; "herb", "shrub", "sapling", "tree"
Latin_N	-	Latin name of the plant observed in the plot Based on Ohashi <i>et al.</i> (2017), Ebihara (2016, 2017)
Abb	-	Abbreviation of the latin name

ロット名から地区、斜面の南北、地形上の位置が判るように以下の要領で名前を付けている。Plot_N の先頭から最大 5 文字目までが流域や林班名を表し、次に南北斜面の別を S (南) または N (北) で示し、調査地が尾根ならば "rid", 中腹ならば "slo", 谷底ならば "val" を付加した。末尾の数字が 1 ~ 5 のプロット番号にあたる。Japanese_N はプロット内で確認された維管束植物の和名を示す。Life_F は生活形であり草本は "herb", 低木は "shrub", 実生は "sapling", 高木は "tree" で表される。Latin_N はプロット内で確認された維管束植物の学名を示した。Abb は学名の短縮形であり、近縁の種でも重複のないようにした。

surrounding_plants.csv

表 2 に surrounding_plants.csv のデータ項目を示す。Survey_D は plot_survey.csv と同様に調査を行った日付を示し、Site_N は調査地の名前を示す。一つの調査地は 5 つのプロットで構成され、S_Japanese_N はそれらプロットを内包する直径 40m 程度の範囲で確認された維管束植物の和名である。S_Latin_N は S_Japanese_N に対応する学名である。

Abb は学名の短縮形であり、近縁の種でも重複のないようにした。

plot_environment.csv

表 3 に plot_environment.csv のデータ項目を示す。Plot_N はプロット名を指す。Slope_D は流域の南斜面なら "S", 北斜面なら "N" と表した。Topo は調査地の地形上の位置であり、尾根 "ridge", 中腹 "slope", 谷底 "valley" に分類される。Aspect は斜面方位であり 0 ~ 359° で表記した。GPS_N の番号は各プロットの中で計測した座標の通し番号であり合計 270 ある。Lat は北緯 (°), Lon は東経 (°) を示す。Alt は各プロットの標高 (m) を、INC はプロットの斜面傾斜 (°) を示している。

Restriction.csv

本報告のデータを利用する際は九州大学演習林データアーカイブに示したデータ公開ポリシーに従うことを承認する必要がある。

表2 プロット周辺で確認された植物リストのデータ項目 (surrounding_plants.csv)
Table 2 Variable definition of the list of surrounding plants (surrounding_plants.csv)

Variable name	Unit	Variable definition
Survey_D	-	Date of Survey
Site_N	-	One site consists of 5 plots within a radius of 20 meters
S_Japanese_N	-	Japanese name of the plant observed around the plots
S_Latin_N	-	Latin name of the plant observed in the plot
		Based on Ohashi <i>et al.</i> (2017), Ebihara (2016, 2017)
Abb	-	Abbreviation of Latin name

表3 地形要因のデータ項目 (plot_environment.csv)
Table 3 Variable definition of the list of plot environmental factor (plot_environment.csv)

Variable name	Unit	Variable definition
Plot_N	-	Individual name of plot
Slope_D	-	Slope direction "North" or "south"
Topo	-	Classification of "ridge", "slope" and "valley"
Aspect	degree (0~359°)	The slope aspect at the plot
GPS_N	numeric	No. of GPS position
Lat	numeric	Latitude measured by hand held GNSS reciever
Lon	numeric	Longitude measured by hand held GNSS reciever
Alt	meter	Altitude of the plot
INC	degree	Slope increnation at the plot

謝辞

本報告の予備調査では技術職員の久保田勝義氏、南木大祐氏に協力していただいた。また、プロット調査では鳥取大学農学部生物資源環境学科の鴻村創氏、桑江良真氏、武田悠作氏、九州大学大学院生物資源環境科学府環境農学専攻森林環境科学教育コースの安田悠子氏に協力いただいた。ここに篤く御礼申し上げる。

引用文献

- An S, Chen X, Shen M, Zhang X, Lang W, Liu G (2022) Increasing Interspecific Difference of Alpine Herb Phenology on the Eastern Qinghai-Tibet Plateau. *Front Plant Sci* 13: 844971
- 智和正明, 中村琢磨 (2020) 九州大学北海道演習林の異なる斜面方位における気温, 積雪深, 地温の経時変化. 九州大学農学部演習林報告 101: 7-11
- Ebihara J (2016) The Standard of Ferns and Lycophytes in Japan I, Gakken Plus, p.450. (in Japanese)
- Ebihara J (2017) The Standard of Ferns and Lycophytes in Japan II, Gakken Plus, p.450 (in Japanese)
- Han Z, Zhong S, Ni J, Zhonglin S, Chaofu W (2019) Estimation of soil erosion to define the slope length of newly reconstructed gentle-slope lands in hilly mountainous regions. *Sci Rep* 9: 4676
- 菱 拓雄, 前田由香, 田代直明 (2010) 九州大学北海道演習林の天然落葉広葉樹林およびカラマツ人工林における斜面方位に着目した土壌と大型土壌動物の特徴. 九州大学農学部演習林報告 91: 1-6
- 北海道演習林第8次森林管理計画書編纂委員会 (2020) 北海道演習林第8次森林管理計画書. p.64
- 井上 晋 (1983) 北方林の群落生態研究—2. 林床植物フクジュソウの群落環境, 特に分布に及ぼす環境要因の解析について. 九州大学農学部演習林年報 p.4
- 川西基博, 崎尾 均, 大野啓一 (2004) 奥秩父大山沢のシオジ-サワグルミ林における林床植生の成立と地表攪乱. *植生学会誌* 21:15-26
- Kennard DK, Matlaga D, Sharpe J, King C, Alonso-Rodríguez AM, Reed SC, Cavaleri MA, Wood TE (2020) Tropical understory herbaceous community responds more strongly to hurricane disturbance than to experimental warming. *Ecol Evol* 10: 8906-8915
- Khan F, Hayat Z, Ahmad W, Ramzan M, Shah Z, Sharif M, Ahmad MI, Hanif M (2013) Effect of slope position on physico-chemical properties of eroded soil. *Soil Environ* 32: 22-28
- 小林 元, 田代直明, 作田耕太郎, 扇 大輔, 岡野哲郎 (2004) 九州大学北海道演習林の北東斜面と南西斜面におけるアカエゾマツ若齢林の成長と光合成—積雪および季節凍土との関連—. 北海道の林木育種 47: 23-26
- 小島 覚 (2012) カナダの植生と環境. 北海道大学出版会 p.258

- 前田由香, 菱 拓雄, 田代直明, 馬淵哲也, 井上幸子, 長慶一郎, 山内康平, 緒方健人, 久米 篤 (2010) 九州大学北海道演習林のカラマツ人工林および落葉広葉樹天然林における斜面方位と斜面上の位置の違いによる植生の特徴. 九州大学農学部演習林報告 91: 7-14
- 中村琢磨, 壁村勇二, 山内康平, 村田秀介, 佐々木寛和, 智和正明, 内海泰弘 (2020) 九州大学北海道演習林の植物相. 九州大学農学部演習林報告 101:13-35
- 岡野哲郎 (1995) 立地環境による森林群落の分布と種組成の推定に関する生態学的研究. 九州大学博士論文.
- Ohashi H, Kadota Y, Kihara H, Murata J, Yonekura K (2017) Wild Flowers of Japan. Heibonsha, Tokyo. (in Japanese)
- 大貫靖浩, 古堅 公, 生沢 均, 松浦俊也, 山下尚之, 新垣拓也 (2019) 沖縄本島最北部における皆伐後の土砂移動量と林床環境との関係. *森林立地* 61: 23-29
- The Plant List (2013) A working list of all plant species. <http://www.theplantlist.org/> (2019 年 12 月 20 日参照)
- Singh S (2018) Understanding the role of slope aspect in shaping the vegetation attributes and soil properties in Montane ecosystems. *Trop Ecol* 59: 417-430
- Yang J, El-Kassaby YA, Guan W (2020) The effect of slope aspect on vegetation attributes in a mountainous dry valley, Southwest China. *Sci Rep* 10, 16465