

[001]樺太演習林に於ける植物生態調査

植村, 恒三郎
九州帝国大学演習林長

田中, 祐一
九州帝国大学演習林助手

<https://doi.org/10.15017/14200>

出版情報 : 九州帝国大学農学部演習林報告. 1, pp.1-117, 1931-06. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :



第一章 總 說

植物の分布は主として立地に支配せらるるも、此立地因子には比較的不變のものと然らざるものとあり。例へば其土地の地質、氣温、雨量の如きは不變の因子なるべきも、腐植土の多寡、林木と生存競争をなすべき雜草の繁茂、受光程度の如きは四圍の状況によりて大差あるを免れず。此環境を氣象的立地 (Klimatischer-Standort) と土地的立地 (Bodenstandort) に就きて論ずべし。

I. 氣象的立地

(イ) 不變的のもの

其地方の氣象(最高最底氣温、降水量及其分布、日照時間)

(ロ) 變化的なもの

植物の繁茂による受光、風害、霜害、又は植物に對する地下水の影響

II. 土地的立地

(イ) 不變的のもの

- (1) 土地の化學的成分(母岩の種類及土地の礦物質成分)
- (2) 土地の物理的性質(土壤の種類及粒の大小、土地の向き、及傾斜)

(ロ) 變化的なもの

- (1) 氣象及其地被植物による化學的變化(腐植質による土壤の變化即ち腐植土、漂白質腐植土(Podsol)*)
- (2) 氣象及其地被植物による物理的變化(滲透度、色、濕度、結合力)
- (3) 地被物、落葉及腐植質

森林施業法によりて改善し得べき因子は、上記の項目中 I(ロ) 及 II(ロ)(1)

* Podsol は露語にて Pod = 土壤 Sola = 灰の兩者より組立てたるものにて灰色土 (Aschenboden, aschenartig) を意味す。

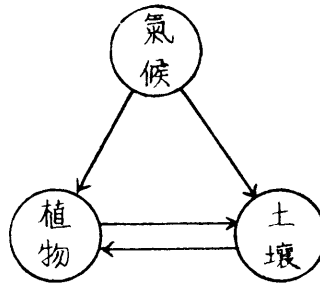
(2) (3) に該當する所謂變化的因子にして、此等は主として森林の取扱によりて生ずる土壤の變化、併に鬱閉度による受光度に關係するものなり。

植物、土壤及氣候の相互關係

植物が土壤によりて左右せらるゝは世人の認むる所なれ共、土壤も亦其上に生存する植物によりて變化するを免れざるものなり。

此等相互關係は極めて複雑なるべきは、植物及土壤が本來氣候に支配せらるゝに想到すれば思半に過ぐるものあらん。

今之を圖示すれば



如斯氣候が植物及土壤に顯著なる影響を及ぼし、植物及土壤が又相互に重要なる關係を有するは、北部寒帶地方に於て極めて明瞭なる事實なるは既に學者の闡明せる處なり。蓋し北寒の地に在ては氣候沍寒にして、落葉、腐朽木其他の植物殘骸の分解は遅々に進捗し、又蒸發量は著しく少なきものにして寒原帶 (Tundra*) は其好例なり。此帶の南方に接する針葉樹林に於ては、饒多なる水分と腐植質酸によりて地表部の可溶物は下層に著しく浸出洗滌せられて、漂白土又は**ポドソール**となるものなり。

即ち針葉樹林は一般に落葉層厚く、エツマツ、トドマツ林の落葉は其分解一般に遅く、反應は酸性にして微生物の蕃殖を妨げ、絲狀菌多く、其菌絲によりて落葉枯枝を纏みたる黒褐色の粗腐植層を形成す。而して粗腐植質中に存する窒素養分は硝化の度低きものなれば樹木に吸收せらるゝこと困難なり。

此現象は酸性反應と關連するものにして、**ヘツセルマン**氏によれば腐植土に於て

* Tundra は本來 Finland の語原にして“樹木なき地帯”と云ふ意義なるも亦樹木生育限界の極地又は高山の平原 (Bergtundra) を指す事あり。

硝化作用の旺盛なる P_H の値は 6 以上なるも、腐植土にアンモニヤ化合物の多き場合には P_H の値 4.5 乃至 5.0 を以て良好の状態となせり。

粗腐植層を通じて地中深く浸透する水は、膠狀液を呈せる腐植酸と共に土壤の礦質分を膠着して磐層 (Orstein) を形成すべし。而して土壤が粗腐植質にて掩はれ、而も水分多きときは洗滌作用によりて可溶性鹽類を流失し、且つ深所に成層すべし。

我演習林は中世層の硬砂岩の風化、分解せる土壤よりなる。之を地勢によりて山頂部 (海拔 590 米以上) 中腹部 (海拔 349 乃至 590 米) 平坦部 (海拔 81 乃至 349 米) 準ツンドラ帯 (海拔 81 米以下) に分つことを得べく、其各部に就きて此作用の程度を述べれば、

山頂部は平均勾配約四分の一にして、土壤の洗滌作用著しく殆んど礫岩を存するのみ。

中腹林は平均勾配約十二分の一にして洗滌作用相當大にして土壤淺く、又土壤の下位は礫砂にして水分の浸透比較的宜しければ腐植質の影響を受くること少なく、土壤の酸性も弱く、針濶混淆林をなす。

平坦林は歐露併に西比利亞地方の針葉樹林と同型にして其土壤は所謂 **ポドソール** を形成するものなり。

準ツンドラ帯は低濕地にして Ericaceae (石南科) Carex (スゲ屬) Rubus (イチゴ屬) Sphagnum (ミヅコケ) 等を生じ、所々に矮小のゲイマツ、ハヒマツを有す。草生地にては七月の候、地下四、五尺以下は氷結し、林内に在ては數寸以下は凍結す。

露國土壤學の土壤断面の記載には A. B. C. Horizonte を用ふ。

こは土壤の**プロフヒール** (Bodenprofil) を上部より A. B. C. の三段に分別せるものにして、A は上部にして水分に洗滌せられ膠質分の浸出せられたる部分、B は中部にして上部より滲透物質の沈滯する處、C は下部にして土壤形成因子の作用を受けざる母岩なり。また更に A. B. を A_1 B_2 等の如く數字を附してこれを上下の層に分別することあり。例へば A_1 Horizonte, A_2 Horizonte. の如し。

此氣象關係は土地の Podsolierung に必要なる條件にして、北寒の針葉樹帯に於ける特徴なるものの如く、Prof. Morosoff 氏に従へば北部歐羅巴に於ては、若し土地が Podsolierung せざる場合には森林は形成せざるべしと。

之れ土地の Podsolierung に適する濕度が最も良く森林を形成する條件に適合するものなればなり。

蓋し北寒の地に於ける針葉樹林は好んで **ポドソール** 地に生育し、比較的乾燥せる土地を忌むものにして針葉樹は一般に好水性 (Hygrophile) にして嫌鹽性なりと稱せらる。

Fichte 及 Tanne (*Abies pectinata*, *Ab. sibirica*) は専ら Podsol に生ず。此事實は此等の樹種は瘠惡なる地味を好むことを證するものにあらず。勿論此等の樹種は潤葉樹に比しては地味に對する要求の度低きも、針葉樹中に在ては比較的良好的地位を要求するものなり。蓋しエゾマツ、トドマツは大なる好水性植物にして、乾燥の立地併に氣候に生長せざるべく之れ Podsol に繁茂する所以なり。

Prof. Kaminsky 氏によれば露國の森林は比對濕度 (relative Luftfeuchtigkeit) 年平均 68—79 % 七月の平均 50—64 % の場所に繁茂し、比對濕度が此百分率より大なるときは濕地と化し、之れ以下に降るときは乾燥の爲森林消滅すと。

植物を支配する主要なる因子は土地の濕度 (Bodenfeuchtigkeit) にして、此濕度は其土地の氣温と密接の關係あるものとせり。而して氣温は其土地の空氣中の濕度を支配し、又大氣の濕度は其土地の蒸發力に影響をなし、其土地の蒸發力は其土地の乾燥を左右するものなり。又大氣中の濕度は其降雨量、其土地の水分量に比例するものなり。多濕帶 (Humide Zone) に在ては降水量は蒸發量を超過し、其過剰なる水分は地中に滲透すべし。

R. Lang 氏は雨量因子 (Regenfaktor) によりて土壤生成の別を表はせり。此雨量因子は其土地の雨量と年平均溫度との關係によるものにして、降雨量を N 、溫度を T とすれば雨量因子は $\frac{N}{T}$ にして之れは 1°C に對する平均の年雨量を表はすものなり。例へば保惠演習林の年雨量 742mm 年平均溫度 2.4°C に在りては雨量因子は $742/2.4 = 309.1$ なり。R. Lang 氏によれば Podsol 及 Bleicherdeböden

に於ける雨量因子は 160 以上なれば、本演習林に於ける 309.1 は著しき程度の Podsol と云はざるべからず。

A. Meyer 氏は他の方法によりて氣候値を算定せり。即ち Lang 氏の温度に代ふるに飽和差 (Sättigungsdefizit) S を用ひて N/S なる式によれり。

而して之れを保惠演習林に適用すれば $\frac{742}{5.42-5.08} = 2182$ なり。

(年平均張力 5.08 年平均温度に對する最大張力 5.42)

温度著しく低き地方に在ては腐植質の分解を妨ぐるものにして、高緯度、特に北極地方に於て之を見ることを得べし。而して北寒の地に進むに従ひて漸次分解度を低め、極地方に於て急激に降下するものなり。故に極地方の南にある寒冷の地帯には針葉樹帯(歐露に於ける原生林 Taiga) を有し、此地帯は Podsol にして腐植質の分解比較的大なり。斯の如く急激に推移する理由は極地方の土地は一年を通じて凍結せる Tundra なるも、針葉樹林の土地は夏期のみ融解するを以てなり。針葉樹林に於て生ずる腐植質酸は北寒地の温度降下を補ふて分解を促進する作用をなすものにして、針葉樹帯は其温度が植物の生育及腐植質の生成に充分なる限り気温の關係以上に森林は北方に進出するに至るべし。

A. Mayer 氏は其著書 “Über einige Zusammenhänge zwischen Klima und Boden in Europa” に於て北極地方の Tundra 帯に樹木の存立せざる一原因は其土地が地表に近く一年を通して凍結するにありと。

腐植質の分解は夏期の短き爲め甚だ緩徐なれば、此上に生ずる總ての植物は多少泥炭化せざるもの無し。Tundra を構成する主要なる植物はミヅコケ類 (Sphagnum) なり。

北寒地方に於けるポドソールの構成は地形によりて大なる變化あり。即ち平坦地と傾斜地との間にはポドソール化に大なる差異を生ず。排水悪き平坦地、又は低濕地はポドソール化すること著しきものなり。而して平坦地を貫流する河川附近は排水比較的宜しきを以てポドソール化低く、従て濶葉樹を生ずるは本演習林に通じたる現象なり。

又谿谷の傾斜地に於てもポドソール化に差異を生ず。谿谷の上部の急斜地は水蝕作

用大にして腐植質、粘土質は洗はれ、腐植質少なき大粒の漂白状土壤を残留するを以て養分に乏しく、従て不良なる林相をなす。之れに反して山麓部の緩傾斜地は雨水に洗ひ去らるゝこと少なく、黑色土壤にして上部より流下せる養分を堆積したるものなり。又低部は濕氣の大なると、上部より腐植酸の流入する爲め、ポドソール化すること甚しきものなり。

斯の如き現象は本演習林の平坦部に普通觀察することを得べし。

本調査を以て Arthur. Freiherr von Krüder 氏の調査に係る歐露の Waldtypen と比較對照すれば我演習林の世界的地位を判定するに極めて便宜なるものなり。

Krüder 氏は歐露に於ける森林型を次の如くなせり。

(I). Waldsteppen-Zone.

(II). Rasenbleicherde-Zone

而して此等の氣象を掲ぐれば次表の如し。

第一表

	(I) Waldsteppen=Zone				(II) Rasenbleicherde=(Podsol) Zone									
	林野地帯				南部針葉樹帯					北部針葉樹帯(ツンドラ針葉樹帯)				
	西部地方 ①	南部地方 ②	ウオルガ 右岸地方 ③	ウオルガ 左岸地方 ④	ワイグセ ル地方 ①	プリヘツ ト地方 ②	バルチツ ク地方 ③	中央部 ④	ウオルカ カマ地方 ⑤	北部海 岸地方 △	南部海 岸地方 △	ドウナイ 地方 △	ベチヨラ 地方 △	
平均温度(攝氏)														
(1) 年	+ 9°	+ 7°	+ 5°.5	+ 3°.5	+ 8°	+ 7°	+ 5°.5	+ 4°	- 2°	+ 3°.5	+ 4°.5	0°	- 3°	
(2) 春	+ 9°	+ 6°.5	+ 4°.5	+ 3°	+ 10°.5	+ 10°	+ 7°.5	+ 7°	+ 5°.5	+ 6°.5	+ 6°.5	+ 5°	+ 4°	
(3) 夏	+ 21°	+ 21°	+ 21°	+ 21°	+ 19°	+ 19°.5	+ 16°.5	+ 18°.5	+ 17°.5	+ 11-17°	+ 16°	+ 15°.5	+ 13°.5	
(4) 秋	+ 11°	+ 7°	+ 5°	+ 3°	+ 13°	+ 12°.5	+ 9°	+ 8°.5	+ 7°	+ 9°	+ 7°.5	+ 7°	+ 2°	
(5) 冬	- 3°	- 8°	- 11°	- 13°	- 4°	- 4°	- 5°.5	- 8°	+ 12°.5	- 6°	- 7°	- 14°	- 16°	
(6) 生育氣温	+ 18° (5.½)	+ 17°.5 (5.½)	+ 16°.5 (5.½)	+ 15° (5)	+ 17° (5.½)	+ 17° (5)	+ 14°.5 (4.½)	+ 15°.5 (4.½)	+ 14°.5 (4-4½)	+ 13° (4-4½)	+ 13° (4-4½)	+ 11° (4)	+ 9° (4)	
(7) 最高七月	+ 21°.5	+ 21°.5	+ 21°.5	+ 21°.5	+ 19°	+ 19°.5	+ 18°	+ 19°.5	+ 19°.5	+ 16°	+ 17°	+ 18°	+ 16°	
(8) 最低一月	- 4°.5	- 9°	- 12°	+ 14°.5	- 4°	- 5°	- 9°	- 11°	- 15°.5	- 9°	- 10°	- 15°	- 18°	
(9) 對絶最高	+ 37°	+ 37°	+ 39°	+ 40°	+ 37°	+ 35°	+ 37°	+ 37°	+ 39°	+ 30°	+ 35°	+ 35°	+ 30°	
(10) 對絶最低	- 33°	- 41°	- 43°	- 45°	- 33°	- 36°	- 38°	- 43°	- 49°	- 40°	- 35°	- 50°	- 50°	
(11) 較差	70°	79°	82°	85°	70°	+ 71°	75°	80°	88°	70°	70°	85°	80°	
結氷日數	85	110	120	154	85	110	120	145	160	170	150	175	185	
降雪日數	65	130	140	150	60	100	100	150	165	140	140	175	190	
0°以下日數	100	127	120	160	105	120	135	165	170	165	155	180	190	
降水量(mm.)	525	450	400- 450	400	650	650	650	650	450	600	650	400	350	

括弧内の數字は生育氣温以上の月數なり

而して保惠演習林に於て昭和三年より昭和五年迄観測せる結果を擧ぐれば

第 二 表 保 惠 演 習 林 観 測

	昭 和 三 年	昭 和 四 年	昭 和 五 年	平 均
平均 温度 (攝氏)				
(1) 年	+ 3°1	+ 1°9	+ 2°2	+ 2°4
(2) 春	+ 3°0	+ 1°1	+ 1°7	+ 1°9
(3) 夏	+ 17°4	+ 15°4	+ 16°5	+ 16°4
(4) 秋	+ 5°7	+ 5°3	+ 5°1	+ 5°4
(5) 冬	- 13°7	- 14°3	- 14°3	- 14°0
(6) 生 育 氣 温	+ 16°9 (4)	+ 13°6 (4)	+ 13°7 (4)	+ 14°7 (4)
(7) 最 高 七 月	+ 30°5	+ 29°5	+ 35°5	+ 31°8
(8) 最 低 一 月	- 32°1	- 32°5	- 37°0	- 33°9
(9) 絶 對 最 高	+ 30°5	+ 29°5	+ 35°5	+ 31°8
(10) 絶 對 最 低	- 33°8	+ 34°2	- 37°0	- 35°0
(11) 較 差	64°3	63°7	72°5	66°8
降 雪 日 數	194	204	227	208
° 以 下 日 數	218	156	161	178
降 水 量 (mm.)	685	702	838	742

括弧内の數字は生育氣温以上の月數なり。

之れに依て見れば氣象よりすれば保惠演習林は、植物生育氣温に於て歐露北部針葉樹林帯の氣候と類似するも降水量稍多く、七月の最高、一月の最低著しく差異あり。

今、Krüder 氏によりて歐露ポドソール地針葉樹林帯に就て述べん。

歐露に於けるポドソール地針葉樹林帯を南北部の二つに分つ。此兩者の區別は南部帯は地下の凍結は比較的深部に在りて深根性の植物の生育を阻害すること少なし。

即ち此地帯に在ては深根性植物例へばトドマツ類も淺根性のエゾマツ類に壓倒せられず、只寒冷なる堅密なる(粘土質)土地に於ては淺根的傾向を呈す。

南部帯に於ては多少廣き面積に連亘せる喬大なる樹高の林木存在し、唯濕地又は排水惡しき場所にのみ樹高の低き林木を生ず。

之れに反し北部帯に於ては一般に喬大なる深根性の樹木は輕鬆にして速かに受熱する土壤(例へば砂土、砂質土壤等)にのみ僅かに發生す。

故に此帯に在ては廣き面積に亘る喬大なる針葉樹を生ずる事少なく、日當り良き方位、強度の受光、充分なる排水(例へば河原地)に於てのみ喬大なる樹木を生す。

南部森林帯に在りては降水量の相當なる分量が植物によりて蒸發せられ、植物の生育期間たる夏期に於て地下水は著しく低下するも、北部帯に在ては植物の蒸發量少なきを以て夏期に於ても地下水の低下すること少なし。

此現象は相當に顯著なるものにして、且兩者の差違は生育期間、特に夏期に於ける降水量の多寡によりて知ることを得べし。即ち南部森林帯は 150—200 mm なるに北部森林帯は 200—300 mm なり。又六月の平均氣温は南部森林帯は 15°C にして樹木は一般に開花するも、北部森林帯は開花期一ヶ月遅れ、又南部森林帯の暖期六ヶ月の平均氣温は 14°C なるに、北部森林帯に在ては 9—13°C なり。

故に北部森林帯の樹木が完全に發育し、蕃殖及生長の作用、即ち開花より結實、發芽伸長より木質化する期間は極めて短少にして、此短期間に而も緩漫なる生長をなすものなれば、年輪狭く、高さ併に直徑の生長悪く材積生長率小なりとす。故に比較的旺なる生長は、南又は西向きの場處又は受熱容易なる土壤に於て觀ることを得べし。尙ほ Krüder 氏は北部針葉樹帯と Tundra 地帯との中間に亞寒原帶 (Vor-Tundra) を分類せり。

此帯は殆んど矮小針葉樹(ハヒマツ、グイマツ)にして喬大優良なる生長をなす針葉樹は特に良好なる立地に限る。

此帯に於ける樹木生育期間は短かく、積雪期長く、地下は殆んど凍結し、地表の融解も淺きため樹木の生長極めて悪しく、往々にして矮小状態を呈す。此地方に在ては地下水高く且空氣中の濕氣甚だし、之等は我演習林の一般的事實なり。