

アカエゾマツ林と利尻山テフラの関係

北海道大学総合博物館資料部 春木雅寛
北海道大学名誉教授 東 三郎

はじめに

北海道北部では、アカエゾマツ林が内陸側の蛇紋岩地や湿原などで、純林状をなして生育している。爆発年代は不明だが、利尻山から遠く離れた場所へ飛散堆積した遠隔テフラ (tephra: 火山のマグマ噴出に伴う軽石、火山灰、火砕流などの総称) もまた、宗谷地方の稚内市、稚内市メークマ、浜頓別の海岸砂丘上に 5-50cm の厚さで堆積していることを、著者の東が 1963 年から調査観察している⁽⁵⁾。立地の特殊性から、このように興味深いアカエゾマツ林だが、これまで林床をテフラと結びつけて調べられたことはなかった。今回、林況の現地調査と土壌分析を行い、その結果に基づき考察した。

調査地

火山灰分布図⁽⁸⁾ (図-1) をみると、かつての利尻山からのテフラの降下堆積は、5cm 等厚線の引かれた狭い範囲で東側の北海道北部を覆っている。しかし、今回の調査地点は範囲をさらに周辺に広げ、著者らによる過去の調査をあわせて、アカエゾマツの天然林 11 箇所、人工林 3 箇所とした (表-1, 図-1)。この中には、利尻島の利尻富士町オタドリ沼湿原や稚内市高台にある稚内公園頁岩地のアカエゾマツ林などの天然林、幌延町問寒別の北大天塩研究林内蛇紋岩地に広い面積で植栽された人工林も含まれる。

方法

林況は、アカエゾマツの樹高、種子の定着に最も影響を及ぼすササの生育状況を調べた。ササの勢力は勢力度で示すことにして、稈高、密度の大小から、主観的だが、0: ササ無し, I: 弱, II: 中, III: 強の四つに区分した。林床は、表層から深さ毎の土壌断面を観察して、土性の記載を行い、テフラの層厚を計測し、土壌サンプルを採取した。

土壌は、東 (2015) の粗粒選別水洗法により粗粒分を調べた⁽⁷⁾。この水洗法の手順は、(1) 約 100 g の生土を、上部を切り取ったペットボトル容器内に入れ、水道水を加え

つつ、ガラス棒や指先で生土を砕く。(2) 流水で濁りがほとんど取れるまで、容器上中部の土 (テフラ) の濁った微細粒子の除去を繰り返す。(3) ほとんど濁りが取れ、最終的に粗粒分である石礫、軽石、火山ガラスなどが容器底部に残存する。こうして、一見すると腐植まじりの暗褐色の森林土壌であっても、腐植分は流水で除去され、元来の土の組成が明瞭となる。これら残存物 (粗粒分) や一部の微細粒子は分けて乾燥し、風乾重割合も調べた。軽石や火山ガラスの介在は地下マグマ噴出の証拠なので、肉眼やルーペで、介在の有無を確認した。一連の水洗作業は 15 分ほどで出来る簡便な方法だが、乾燥を必要とする。

結果および考察

1. 林況・林床: 各調査地の林況・林床は表-1 のとおりである。過去の調査から、現在の天然林の最大林齢は 300 年前後^(2, 9, 10) とみることができる。アカエゾマツ林は頁岩地 (No.11) で樹高 15m とやや低かったが、蛇紋岩地や湿原上で樹高 27m と十分に発達していた。地学条件で区分すると、山地の蛇紋岩地・頁岩地、さらに砂丘、湿原はいずれも表層に 20-50cm の厚さのテフラが堆積しており、そこにアカエゾマツ林がみられた。山地の蛇紋岩地・頁岩地ではササの勢力が III と強く、砂丘や湿原ではササは I (弱) か、0 (なし) であった。土壌の性状をみると、蛇紋岩地、頁岩地とも適潤だが、風化は進んでいなかった。土壌分析の結果は表-2 のとおりであった。どの調査地もテフラ層には軽石および火山ガラスが介在することが分かった。ただし、湿原ではテフラは堆積するものの、軽石や火山ガラスはみられなかった。粒径の非常に細かい微砂と粘土からなるため、流れ去ったと思われるが、その理由はよく分からない。図-2~3 には蛇紋岩地 (No.12)、図-4~6 には天塩川左岸河口付近砂丘 (No. 7) のアカエゾマツ林と林床の断面、テフラの粗粒分の写真を代表例として示した。このように、利尻火山のテフラは、図-1 のような狭い地域にとどまらず、広く遠隔地に飛散して厚く堆積し、アカエゾマツ林の成立に寄与したと考えられた。

Masahiro HARUKI (The Hokkaido University Museum, Hokkaido University, Sapporo 060-0810), Saburou HIGASHI (Futagoyama 4-3-8, Chuo-ku, Sapporo 064-0946)

Picea glehnii forest and the tephra of Rishiri Volcano in northern Hokkaido

浜頓別砂丘で北海道の代表的な常緑針葉樹のアカエゾマツが生育していることから、浜頓別およびメークマ砂丘では、東の指導で人工林の造成がなされ、その後順調に成林中である^(5, 6, 7)。また、蛇紋岩地に植栽されたアカエゾマツ人工林も、20年あまりの時間的な経過の中で、樹高8mを越え成林中である。これらの場所もまた、テフラの堆積地であった。

2. テフラの存在: 表一1~2にみられるように、アカエゾマツ林は必ずしも蛇紋岩地や湿原という立地に依存しているわけではなく、砂丘や頁岩地にも生育していた。また、海岸砂丘ばかりでなく、蛇紋岩地でも人工的に植栽された後、順調な生育を示していた。林床をみると、いずれの場所でもテフラが表層土壌を形成していて、下部の母材へと少しずつ溶脱していることが観察された。樹木の根はほとんどテフラ土壌層にあった。以上のことから、アカエゾマツはテフラが堆積していて、また親木があればタネはどの立地でも定着し、生育できる樹種と考えることができる。今回調査した道北地域は、いずれも軽石や火山ガラスの介在から、テフラの堆積地であり、この表土は蛇紋岩や頁岩などの岩石の風化物ではなかったことは注目される。表一3には地学・地質区分とアカエゾマツ林林床の対応関係をまとめた。山地、砂丘、湿原という地学区分や岩石系の火山岩、堆積岩、貫入岩という大区分、蛇紋岩、頁岩などの岩石種などの地質区分に関わりなく、表層のテフラの介在が重要であった。

なお、テフラは無菌性で、保水性と通気性に富む^(1, 6)。これまで貧栄養と考えられてきたが、北海道では積雪の保温効果とあいまって、先駆樹種の定着や森林成立になんら支障がないことは、既に述べてきたとおりである^(1, 4, 5, 6)。

3. ササが意味するもの: アカエゾマツ林の林況をみると、稈高の違いはあるが、蛇紋岩地や頁岩地ではササの勢力はIII: 強で、チシマザサやクマイザサに覆われていた。一方、砂丘ではうっ閉している箇所ではササは少なく、湿原では、ササは過湿を嫌いほとんどみられなかった⁽⁹⁾。いずれの調査地も、アカエゾマツ林の中に後継樹は少なく、またササの繁茂する中では後継樹はほとんどみられなかったことは、これまでの報告と同様であった^(2, 3, 9, 10, 11)。このことから、アカエゾマツは陽光の少ない林床では、散布種子からの定着がほとんどできない陽樹であることが分かる。また、道北地方でのアカエゾマツの寿命は300年程度で^(2, 9, 10)、世代交代は難しいといわれる。その中で、蛇紋岩地で根株更新が行われることが知られている⁽⁹⁾。しかし、これは群状に生育することでササの影響が少なくなり、やや連続的な更新が可能となる特殊な事例といえる。このような事例を除けば、ササが繁茂した後にアカエゾマ

ツが定着し、成林することは難しい。また、ササの一斉開花・枯死はアカエゾマツ林についてはこれまで報告されていない。このことから、アカエゾマツ林は、ササがその場所に定着し繁茂する前に、テフラ上に先駆的に定着したもので、ササは後発種と考えることができる。また、成林したアカエゾマツ林であっても、うっ閉すると後継樹が少なくなり、他の樹種やササに置き換わっていく存在であると著者らは考えている。

結論

北海道北部のアカエゾマツ林は砂丘、湿原、蛇紋岩地や頁岩地で、表層に堆積した利尻火山の遠隔テフラの上に成り立っていた。アカエゾマツは陽樹の先駆樹種で、テフラの上に成林し、ササはその後の後発種と考えられた。アカエゾマツは成林し、何代かを経過しつつ他の樹種やササに置き換わると考えられた。また、土壌観察から、林床は蛇紋岩や頁岩などの岩石が風化して表土を形成するのではなく、テフラが表土を形成すると考えられた。

引用文献

- (1) 春木雅寛 (2016) 北海道ブナ林の立地条件と生態系の成立過程. 森林立地, **57**(2), 75-84.
- (2) 春木雅寛ほか (1987) アカエゾマツ林の環境保全学的研究(I) 蛇紋岩地アカエゾマツ林の更新と気象害. 日林論, **98**, 433-434.
- (3) 春木雅寛ほか (2004) 利尻島および礼文島における代表的な森林植生について. 利尻研究, **23**, 57-91.
- (4) 春木雅寛・東 三郎 (2016) 北海道のブナ林の林床と生態系. 北方森林研究, **64**, 15-18.
- (5) 東 三郎 (1975) 環境林をつくる. 北方林業叢書 **55**, 北方林業会, 札幌, 205pp.
- (6) 東 三郎 (2014) 根っこ論—観察と実験—. アイムス森づくり研究所, 札幌, 208pp.
- (7) 東 三郎 (2015) テフラノート. テフラ林サークル, 札幌, 58pp (電子書籍).
- (8) 北海道火山灰命名委員会 (1982) 北海道の火山灰分布図(1/60万). 札幌.
- (9) 松田 彊 (1989) アカエゾマツ天然林の更新と成長に関する研究. 北大農演研報, **46**(3), 595-717.
- (10) 舘脇 操 (1943) アカエゾマツ林の群落学的研究. 北大農演研報, **13**(2), 1-181.
- (11) 舘脇 操・五十嵐恒夫 (1971) 北大天塩・中川地方演習林の森林植生. 北大農演研報, **28**(1), 1-192.

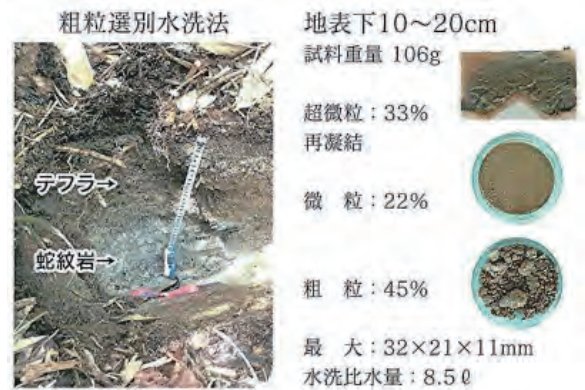


図一1 道北地方の利尻火山による軽石・火山灰分布と調査地の位置

北海道火山灰命名委員会 (1982) より作成。外側の1点鎖線は軽石・火山灰の5cm等厚線。□印と数字は調査地点と調査位置番号。



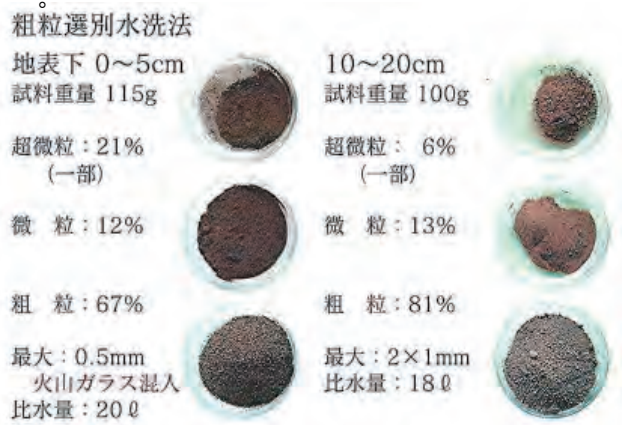
図一2 蛇紋岩地テフラ層上のアカエゾマツ林
2016.8 北大天塩研究林 (調査地点 12)



図一3 同左の林床と粗粒選別水洗法による残存粗粒
2016.8 ここでは20cmも掘ると青白色の蛇紋岩層となる。上部はテフラ層。火山灰を除去した粗粒では、火山ガラスと軽石がみられる。北大天塩研究林 (調査地点 12)。



図一4 天塩川左岸側の砂丘上のアカエゾマツ林 2016.8 手前の林縁部はミズナラの小群落 (調査地点 7)。



図一6 同左, 粗粒選別水洗法による残存粗粒
2016.8 火山灰を除去した粗粒では火山ガラスと軽石が顕著にみられる (調査地点 7)。



図一5 同上, 林床の断面 2016.8
上部の20cm余はテフラ層, 下は厚く川砂が堆積 (調査地点 7)。

表一 調査地点の林況・林床

位置番号	調査地点など	立地	テフラ厚さ(cm)	林分高(m)	林齢(年)	ササ・勢力	調査日
1	猿払村浅茅野アカエゾマツ林	湿原上	30	12	100	クマイ・I	1978.9.1
2	浜頓別クッチャロ湖アカエゾマツ林	湿原上	8	18	100	クマイ・I	1978.7.17
3	オタドリ沼アカエゾマツ林	湿原上	47	11	100	クマイ・I	1977.8.3
4	サロベツ原野アカエゾマツ林	湿原上	30	14	200	クマイ・II	1977.6.8
5	浜頓別砂丘アカエゾマツ人工林	砂丘上	8	12	40	クマイ・I	1972
6	月見の沢上部アカエゾマツ林	蛇紋岩地	30	27	400	チシマ・III	1985
7	天塩川河口付近アカエゾマツ林	砂丘上	34	13	100	クマイ・I	2016.8.8
8	天塩川河口付近アカエゾマツ林	湿原上	20	25	200	0	2016.8.8
9	稚内メクマ砂丘アカエゾマツ林	砂丘上	28	10	100	クマイ・I	2016.8.9
10	稚内メクマ砂丘アカエゾマツ人工林	砂丘上	28	8	45	クマイ・I	2016.8.9
11	稚内公園アカエゾマツ林	頁岩地	41	15	150	チシマ・III	2016.8.9
12	知駒岳上部のアカエゾマツ林	蛇紋岩地	23	25	240	チシマ・III	2016.8.10
13	知駒岳上部アカエゾマツ林横	蛇紋岩地	50	24	240	クマイ・II	2016.8.10
14	知駒岳下部アカエゾマツ人工林	蛇紋岩地	50	9	40	クマイ・II	2016.8.10

注：チシマはチシマザサ，クマイはクマイザサの略。ササの勢力度は，任意の1m×1m方形区調査で，チシマザサは0：無し，I(弱)：10本未満，II(中)：10<<20本，III(強)：>20本，クマイザサは0：無し，I(弱)：20本未満，II(中)：20<<50本，III(強)：>50本で区分した。

表二 調査地の土壌分析結果

調査地	地学条件	調査地	テフラ層	調査点数	軽石	火山ガラス
北大中川研・月見の沢	山地(蛇紋岩)	No.6	○	1	△	△
北大天塩研・蛇紋岩地	山地(蛇紋岩)	No.12	○	6	○	○
北大天塩研・蛇紋岩地	山地(蛇紋岩)	No.13	○	4	○	○
北大天塩研・蛇紋岩地	山地(蛇紋岩)	No.14	○	4	△	△
稚内市・稚内公園	山地(頁岩)	No.11	○	4	○	○
天塩町・砂丘	海岸砂丘	No.7	○	5	○	○
稚内市・メクマ	海岸砂丘	No.9	○	5	○	○
利尻山・オタドリ沼	湿原	No.3	○	15	△	△
天塩町・湿原	湿原	No.8	○	5	△	△

注：○は有り、△は推定で有り

表三 地学・地質区分と道北におけるアカエゾマツ林林床の対応

地学概念			林学概念					
地学区分	岩石大区分	種類	テフラ	軽石	火山ガラス	アカエゾマツ林	ササ	
山地	火山岩	安山岩	○	△	△	△	○	
		玄武岩	○	○	○	○	○	
		堆積岩 礫岩 砂岩 泥岩 頁岩	○	○	○	○	○	
砂丘	貫入岩	蛇紋岩	○	○	○	○	○	
			○	○	○	○	○	
湿原			○	×	×	○	×	

注：○はあり、×はなし、△は未調査