

氏名・(本籍)	ひろ き しょう ぞう 広 木 詔 三
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理博第402号
学位授与年月日	昭和49年3月26日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科専門課程	東北大学大学院理学研究科 (博士課程)生物学専攻修了
学位論文題目	裏磐梯泥流における植物生態学的研究
論文審査委員	(主査) 教授 吉岡 邦二 教授 菅谷 貞男 助教授 飯泉 茂

論 文 目 次

- I 緒 言
- II 調査地域
- III 植物群落の成因としての環境
- IV 植 生
 - 1. 磐梯山の植生概況
 - 2. 泥流上の植生と泥流地域外の極相林
- V 草本層構成要素による群落区分の検討
- VI 樹木の侵入
 - 1. 調査の対象と方法
 - 2. 結果と考察
- VII 泥流上の植生の遷移
- VIII 要 約
- IX 謝 辞
- 文 献

論 文 内 容 要 旨

緒 言

火山噴出物堆積地はしばしば植物遷移探究の場となっているが、噴出物には溶岩流、浮石流、火山灰および泥流などがあり、それらの相違が遷移の進行速度や方向に相違をもたらすものと一般論として考えられている。泥流は山体を形成する土壌や基岩が爆発によって押し流されたものであるから、当初から風化の進んだ土壌やその母材が堆積し、初期から多数の植物が侵入し、遷移の速度が早いことが予想される。Philippine の Taal 火山では泥流形成後 6 年にして Saccharum などのイネ科植物が多数生じ、とくに沢状のところに限ってシダ類が侵入したと報告されている (Merrill 1917)。溶岩流や浮石地での遷移の研究は比較的多いが、泥流の堆積例は少ないせいもあって、これについての研究はあまりない。福島県磐梯山は 1888 年 7 月に大爆発を起して北斜面に大泥流を流したが、現在そこには地表堆積物の状況に応じて各種の植物群落が発達し、またその後出現した二次泥流にもさまざまな遷移の段階が見られる。堆積以来 85 年を経過したこの泥流上の植物群落の成立状態を詳しく調べ、従来詳しい報告のなかった泥流上での植生遷移の過程や傾向を明らかにしようとした。

泥流の堆積状態

植物群落の成立に大きく影響をおよぼした大きな要因として泥流の堆積状態があげられる。

1888 年の爆発によって磐梯山の北斜面、標高 700~1,200 m の範囲に堆積した泥流は標高 800~1,200 m の地にある岩塊地と 700~800 m の地を占める泥土地に大別される。岩塊地でも岩塊の間に泥土や土砂が複雑に混り合い、一般に標高の高い地域では尾根または凸地形をなし、介在する泥土が洗い流されて多くは岩塊を主とする場所となり、標高の低い地域では凹地形または谷状となり、谷の平坦な場所を除いては泥土の堆積は少なく、岩塊間を埋めているに過ぎない。

泥土地に成立している植生の大部分は草原となり、岩塊地に樹林が成立しているのと相観的に明瞭に区別される。しかし、泥土地に点在する比高数メートルの泥流丘の頂端部は泥土が洗い流されて岩塊が露出し、そこにアカマツの樹林が成立している。また泥土地では地下水位の低い斜面の上部や緩斜面と、地下水位が高く過湿な平地または凹地とがあり、それぞれススキ草原あるいはヨシ湿原およびハンノキ林が成立している。

火口荒原の地形は凸地と凹地に区別され、凸地では泥土が堆積し、一般に地下水位が高い。火口荒原には 1953 年に火口壁の崩壊によって新たに生じた崖錐があり、ほとんど岩塊からなる。

1938 年の山津波によって新たに堆積した二次泥流は、泥流地域の東縁の川上温泉より火口荒原に至る登山道に沿い、標高 800~1,000 m の細長い範囲に堆積している。この二次泥流の上部には岩塊が多く、中下部には岩塊に泥土や砂礫が混って堆積する。

植 生

磐梯山は爆発と森林伐採など人為的影響によって垂直植物帯の区別はかなり不明瞭になっている。

しかし残存する極相林や二次植生の組成から判断すると標高700m内外の山麓から1,400mまでの極相林はブナ林であり、標高1,400～1,800mの亜高山帯にはアオモリトドマツを欠く亜高山帯低木林がある。

泥流地域および泥流周辺部の植生を71ヶ所で調べ、優占種および特色ある構成植物によって類型化し、16の群落型を区別した。そのうち1888年の一次泥流上には9群落、1938年の二次泥流上に1群落、1953年に崩壊した火口荒原に3群落であった。さらに泥流地域周辺の極相および極相に近い群落として3群落を区別した。

これらの群落のうち泥流上の13の群落型について、その成立に大きな役割を果していると思われる環境要因、すなわち泥流堆積物、地形および土壌の水分条件と群落の関係を調べた結果おおよそ次のようにまとめることができた。

群落型と主要な環境要因（1973年）

遷移の 経過年数	群 落 型	泥 流	地 形	土 壌 水 分
20年	ヤマタスキラン群落	泥 土	凹	湿または乾
	ヒメスゲ・コメススキ群落	岩塊・礫	凸	乾
	ミヤマハンノキ群落	岩 塊	凸	乾
35年	ヤシャブシーオシダ群落	岩塊・礫・泥土	平坦・斜面	適 湿
85年	ダケカンバーミヤマワラビ群落	岩 塊	急斜面	適 湿
	ヨシーアゼスゲ群落	泥 土	凹	過 湿
	ハンノキーヨシ群落	泥 土	平 坦	過 湿
	ススキーミツバツチグリ群落	泥 土	緩斜面	乾
	アカマツ・ススキ群落	岩塊・泥土	凸	乾
	アカマツ・ヤシャブシーフキ群落	岩塊・礫	凸・斜面	適 湿
	ダケカンバークロヅル群落	岩 塊	凸・斜面	適 湿
	イタヤカエデ・ジュウモンジシダ群落	岩塊・泥土	凹	適 湿
	イタヤカエデ・ツリフネソウ群落	泥 土	谷	多 湿

草本層構成要素による群落区分の検討

組成表によった群落区分は優占種と草本層の区分種によって命名したが、一次泥流地帯では樹林地帯の草本層の優勢な植物が上層の樹木の如何にかかわらず、岩塊地と岩土地とで明瞭に区別され、生態学的に興味あるので、草本層構成植物による植生類型を試みた。

5×5m²のコドラートを泥流上の104の地点を選んで設け、各コドラートをさらに1m²の小コドラート25ヶに細分し、草本層に出現する各植物の頻度を測定し、類似度指数を用いて各コ

ドラート間の類似度を求めた。その結果、I～XVIの16のコドラートのグループとこれらグループの中間型や変型に分けることができた。

各コドラートグループごとに草本層構成植物の頻度と被度にもとづくImportance Valueを求め、その値の最大の種によって16のコドラートグループを代表する草本型とした。

全層の種類組成による群落型と草本型との対応を見た結果、岩塊地の5つの群落型が2つの草本型に対応していることが分かった。すなわち、アカマツ・ススキ群落とダケカンバクロヅル群落はアキノキリンソウ型に、ヤシヤブ・オシダ群落とイタヤカエデ・ジュウモンジシダ群落はオシダ型に、アカマツ・ヤシヤブ・フキ群落はアキノキリンソウ型とオシダ型の両方にそれぞれ対応している。アキノキリンソウ型は岩塊に泥土が混り、ススキ、ドクウツギおよびアキノキリンソウなどが共通して出現し、オシダ型はオシダ、イワガラミ、ジュウモンジシダなどが岩塊に結びついて出現している。アカマツ・ヤシヤブ・フキ群落がアキノキリンソウ型とオシダ型の両草本型にまたがっていることはススキやオシダのように生育地が広く優占度の高い種はこの場合のような種類組成にもとづく樹林の群落区分には適していないことを示す。また、全層にわたる構成種による群落区分よりも草本構成種による類型の方が泥流の表層構造の差をよりよく反映していると言える。

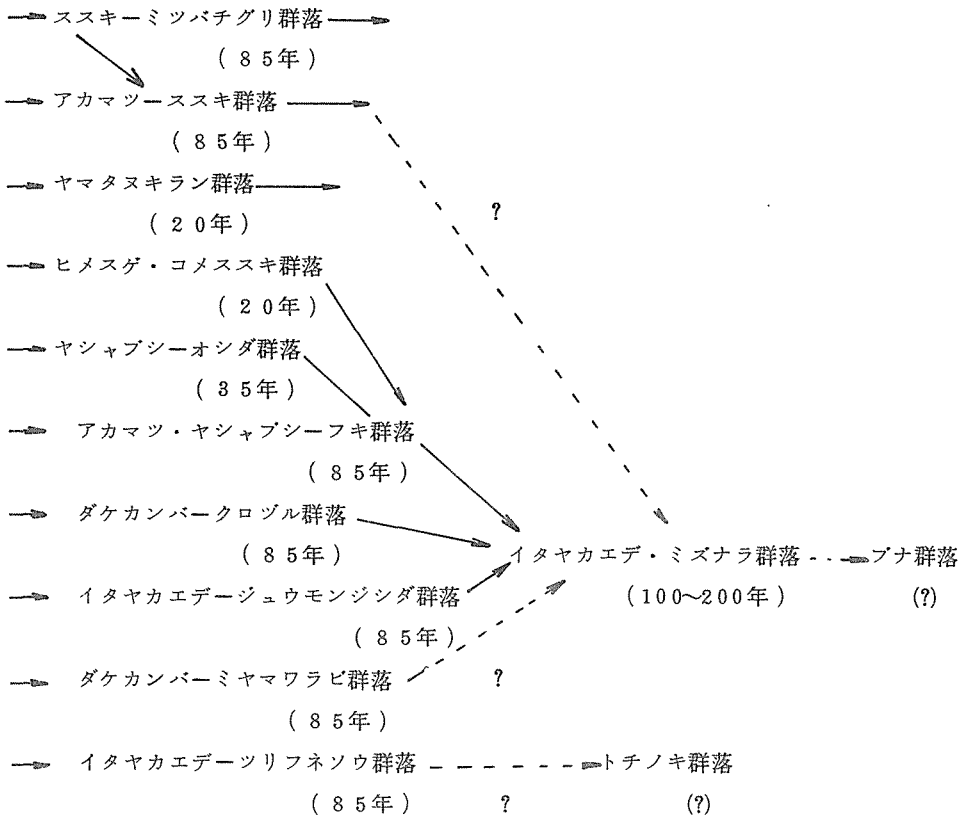
樹木の侵入

20×20 m²のコドラートを泥流上の25地点と泥流地域外の3地点に設け、高木層の構成要素となりうる樹木を直径1 cm未満、1～10 cm、10～20 cm、20～30 cm、30～40 cmおよび40～50 cmの5つの階級に分けてその個体数を調べた。これらの樹木を遷移の初期に現われるアカマツやヤシヤブなどの陽樹のグループと中期以降に後続種として出現するコシアブラ、アズキナシ、イタヤカエデおよびミズナラなどのグループとに分け、それらグループの推移と環境との関係を調べた結果、次のようであった。(1)泥流の成立年代との関係——堆積後20年経過した所では陽樹のみが侵入し、堆積後35年経過した所では陽樹の実生はまったく見られず、稚樹や若木の枯死が目立ち、後続種の侵入が進行している。85年を経た所では、場所によって遷移の速度に差異があるが、陽樹は高木層や亜高木層にわずかに見られるようになり、低木層は後続種が占め、将来は陽樹が消えて陰樹の林になる傾向を示す。(2)地形の影響——標高の高い所は凸地形を示し、一般に樹木の侵入が遅く、陽樹の枯死が著しいのに対し、標高の低い所では凹地形をなし、陽樹はほとんど消えつつある。(3)周辺の残存群落からの距離の大小——周辺に近い群落では先駆的な陽樹の個体数が少なく、後続種の割合が大きい。泥流の中央部、すなわち周辺の群落からの距離が大きい所では高木層を占める個体数が少なく、陽樹が高木層や亜高木層を占めるのに対し、後続種は稚樹や実生が多く、遷移の進行がより遅れていると言える。(4)土壌水分の影響——谷間の湿潤地では草本型はウワバミソウ型に属し、泥流の周辺の残存群落に近いにもかかわらず樹木の個体数が少なく侵入が遅れているが、直径階の大きい個体が見られることから、陽樹の侵入は早くから行なわれたと推定される。このような湿潤地に成立する群落はイタヤカエデやミズナラの林を経てブナ林へと遷移するものと推定されるが、一部は土地的極相林へと遷移が進むのではないと思われる。(5)草本型による相違——泥流上の森林地帯は大部分がアキノキリンソウ型とオシダ型とで占められ

るが、両草本型の相接する所では陽樹と後続種の推移のパターンにはたいした差異はなかった。
 (6)風向の影響——28種の後続種のうち14種が比較的多く泥流上に侵入し、そのうち5種はカエデの類である。カエデ類の種子の熟するのは10月から11月にかけてであり、ちょうどその頃西風が強く優勢になる。泥流の西縁部から中央部にかけて種類数、個体数ともに多く出現することは、西側により多くの極相群落が残存していることに加えて種子の散布に風が大きな役割を果していると言える。

泥流上の植生の遷移

泥流上の植生の遷移を湿生系列と乾生系列に区別し、それぞれの群落の成立に要する年代と遷移の方向を模式的にまとめた。



泥流上の植物群落の遷移

論文審査の結果の要旨

福島県磐梯山は1888年の爆発によってその北側山腹標高700～1,200mの範囲に大きな泥流を流し、その後1938年と1953に一次泥流内に局部的に二次泥流が出現し、従来知られる所の少なかった泥流上の植物遷移の研究に好適した場を提供している。

広木はまず泥流上の各地で植生の解析的研究を行ない優占種と区分種によって13の群落型を区別し、それらの位置を植生図上に明示した。これら群落と泥流の地表状態との関係を調べたところ、岩塊地にはアカマツ、ダケカンバ、イタヤカエデなどを上木とする森林群落が土湿に応じて住み分けているのに対して、泥土堆積地ではススキ群落やヨシ群落などの草原となり、それぞれ乾湿の土壌に住み分け、また泥流周辺の熟土地の極相群落はブナチシマザサ群落であることを確かめた。

また草本層構成種の類似度からコードラート・グループにまとめ、これらのコードラート・グループのうちもっともImportance valueの高い草本によってそれぞれを草本型とした。草本型によって既に区分した森林群落を再検討すると、7つあった森林群落は上木の如何にかかわらず、アキノキリンソウ型とオシダ型とに区別され、それらは岩泥地と岩塊地にそれぞれ結びつくことを確かめた。

次に樹木の直径階分布や活力度から樹木の遷移状態を調べたところ、もっとも新しい二次泥流上にはアカマツ、ダケカンバ、ヒメヤシブシなど陽樹だけしか見られないが、それより古い二次泥流ではこれら陽樹は大径木だけとなりその若木の枯死が目立ち、反対にイタヤカエデ、アズキナシ、ミズナラなど半陽性の後続種の幼樹や若木が目立ってくることを知った。一次泥流では中央部でもアカマツの下にイタヤカエデ、ミズナラなど後続種が多く、谷状地や西縁部ではすでにイタヤカエデやミズナラを主とする落葉広葉樹林になっていることが分かった。一次泥流でも下部の泥土地ではススキミツバツチグリ群落となり、ススキの密生するところでは遷移開始後90年を経た今日でも依然としてススキ草原のまま、ススキ草原が樹林への発達をかえって阻止することが分かった。

本論文は堆積後約90年を経過した泥流上に出現した植物群落の種類と遷移とが、地表が岩塊であるか泥土であるかによって著しく相違し、とくに岩塊地で泥土地よりも遷移が早く部分的にはアカマツ林を経てイタヤカエデ林に発達することを示したもので、植物遷移の研究の発展に寄与するところ少なくない。

よって広木詔三提出の論文は理学博士の学位論文として合格と認める。