

信 州 の 土 壤 と 植 生

大 木 正 夫

M. Ohki : Soil and Vegetation of Shinshu, Central Japan.

1 は じ め に

植生と土壌を論ずる上で歴史的な時間を考えないわけにはゆかない。土壌と植生は気候・地質・生物要因とを共通の要因として、それぞれの経過をもって現在の植生・土壌が成立している。

長野県の植生と土壌についてこのような面から今まで検討してきたが、その知見について述べることにする。

土壌について、現地の調査をとりまとめたもので、歴史的な経過や土壌母材について各種の論文におうところが多い。また細い点については述べきらないので、その概要について述べる。

植生についても各種の報告を参照していただくことにして細い点まで述べず、その特徴についてのみ述べることにする。

2 土 壌 の 生 成

土壌は地層の表層が風化して成立した産物である。この岩石の風化には時間がかかり、その風化の過程の中で環境の変化によって種々の方向に土壌生成が行なわれる。また環境ばかりでなく生物相互の影響が現われてくる。

先ず時間の単位であるが、数年の単位でなく、局所的なものでも数10年単位となり、大きな単位としては100年単位となっている。

土壌の歴史的な問題は第四紀のはじめにさかのぼらなくてはならない。第三紀については現在長野県の大半が水中堆積によって成立した地域であるから、土壌生成の歴史は第四紀からである。第四紀には北半球に4回の氷期が来たことが明らかになっているし、またその間に間氷期がきている。

赤色土；土壌生成の過程で、暖地では土壌中の水が高気温のためたえず地上に移動する。降雨のさいは地表流下するものと地下浸透するものとがあり、その水は再び地表に運ばれる。そのとき土壌中の酸化鉄が地表面近くに運ばれ赤褐色の土が現われる。この土壌を赤色土、ラテライトとよんでいる。長野県にある赤色土は前述したいずれかの間氷期に成立したものである。

ポドゾル；気温が寒冷の場合は、土壌中の水は地下水となり、降水で土壌中に供給された水は地上部に散出するものはわずかとなる。大部分の水は地表部から地下へと移動してゆく。寒冷な気候のもとでは、植物の落葉・落枝は分解しにくく、それが酸性腐植となってゆく。そのさい地下に移動する水が、有機酸を地下部に運ぶ。地表附近にあった酸化鉄・酸化アルミを地下部に運ぶことになる。地表近くにあった粘土も運ぶので、有機物を含むA₁層は暗褐色となり、その下部は洗脱さ

れて灰白色となる A₂ 層となる。またその下部は酸化鉄が運ばれ赤褐色の土壌となり B₁ 層となる。それが多く集まると固い盤状物質ができ水を通さなくする。一般的には亜寒帯地域に現われるが、長野県では温帯部にも現われる。

褐色森林土；赤色土とポドゾルの中間の土壌で、温帯の多雨林に現われる土壌である。寒冷なところではポドゾルに近い土壌、暖温帯では赤色土に近い土壌が現われる。

グライ土；局所的な土壌で地下水位が高いところに現われるもので、酸化第二鉄が還元されて酸化第一鉄となるため土壌が青緑色をしている。普通の植物は根から酸素をうばわれるので、生育できず、限られた植物が生育する。

泥炭土；地表面に浸水またはたまり水があるところで成立する土壌である。または泥炭が成立するところである。

黒色土；局所的な土壌とされているが、日本的な土壌で、大部分が火山灰を母材とするもので国際的にも Ando（暗土）とよばれているし、火山灰土壌ともよばれている。火山灰も洪積世に堆積したもの、沖積世に堆積したものがあり、洪積世に分布した主な山は御嶽山、立山などで県内各地を広くおおっている。沖積世の主なるものとして浅間山が代表的なものである。

火山灰が黒色土となる原因について、火山灰が地上に降ると、そこに生育した植物は枯死する。その後に現われる植物はイネ科植物を主とする一年生草本とこれに近い多年生草本である。一年生草本は根によって有機物を土壌中に運ぶが、木本性植物は落葉落枝が分解して有機物が土壌中に入る。毎年土壌中に運ばれる草地の土壌は黒色になって土壌中の炭素量が多くなっている。この土壌生成は気候も一部関係すると思われるが、長野県に存在する黒色土は火山灰性で草地性の土壌である。

3 土 壌 の 分 布

土壌は前述したように現在の気象条件で成立したものばかりでなく、過去の気象作用を受けて生成されたものである。県内に分布する主な土壌型について述べ、植生に関することについては別に述べることにする。

赤色土；土壌中の酸化鉄の形態によって、赤色の土壌、暗赤色、橙色の土壌もあるが、現代の気候のもとで成立したものではないので、ひとまとめにして赤色土として示すことにする。

赤色土は熱帯性、亜熱帯性の気候のもとで成立する土壌であり、長野県内では限られた場所に分布している。赤色土に似た土壌で、熔岩流の先端部や、旧地表と熔岩との間などに酸化鉄が析出した部分がある。この色は赤色土に似ており、多少紫色を帯びているが、植物に対する土壌の作用も似ている。生成過程が全く異なるので赤色土としない。

長野県に分布する赤色土は遺跡的なもので、赤色土の原形をとどめておらず、多少退化したものである。また暖地に生成するものであるから、長野県における分布は標高の低いところが多い。標高が高いところにある場合は第三系の砂岩などの中に混在しているが、これは他の要素も入って赤

色土の性質が失なわれている。

県内の分布地域をみると、北の方から、下水内郡栄村に一部現われ、標高が低い尾根など凸地に分布している。長野市周辺部では須坂市、高山村、旧若穂町で、長野盆地に突出した尾根の上に分布している。この尾根は円頂の場所や尖った尾根には現われない。

松本附近では松本盆地に突出している尾根、残丘状のところに分布しており、大町市の一部を除いて標高は900 m以下のところである。分布する場所は塩尻市、東筑摩郡朝日村、山形村、南安曇郡堀金村、穂高町、北安曇郡松川町、大町市にある。

木曽川ぞいでは木曽福島町に一部その形跡を残している。南部地域では下伊那地方に大きく広がっており、天竜川の東で丘陵状の凸地に広く分布している。また飯田市より南部でも天竜川の西側にもみられる。

ポドゾル；亜高山地帯より上部の山岳地帯に標準的に現われる土壌である。一部局部的な場所を除いては亜高山地帯における土壌がポドゾルと考えてよい。土壌の断面形態をみるとポドゾルでない土壌でも、土壌は酸性化しており、ポドゾルより酸の強い場合がある。

気候が寒冷なために有機物の分解がおそく、酸性腐殖を作り出し土壌が酸性となるわけである。気候も原因の一つに入るが、土壌の母材となる岩石が酸性岩の場合にポドゾルになりやすい。岩石中に石英を多く含む花崗岩、石英肉燥岩、石英斑岩、流紋岩などは温帯でもポドゾルになりやすい。このような場合気温により降水量が多いと更にポドゾルになりやすい。亜高山帯でも玄武岩や石灰岩などでは岩石がアルカリ性なので、ポドゾルになりにくい。また新しい火山灰のところではポドゾルになりにくい。

植生でもポドゾルになりにくい植生と、ポドゾル化しやすい植生がある。ヒノキ科の植物の場合はなりやすく、亜高山地帯でもササの密生するような場所ではポドゾルになりにくい。

ポドゾルは亜高山地帯全域に分布しており、局部的な一部を除いたところが全部である。温帯地域でも木曽地方の花崗岩山地、流紋岩山地では気温は低くなく岩石の影響でポドゾルが広く現われている。また松本盆地周辺では花崗岩山地で霧がたえずまいていっているところにポドゾルが現われる。現われるのは標高1000 mから1200 mの間で、土壌が乾燥しないところにかぎられている。

亜高山地帯のササの生育地で、ポドゾルが現われるとササ丈は急に低くなり粗になってくるので、ササなどの生育状態で、ある程度の土壌状態が明らかになる。

ポドゾルを細分すると乾燥型と適潤から湿性型の土壌に二大別でき、土壌母材によって更に細分されるがこの報告では除くことにする。

褐色森林土；東亜の夏緑広葉樹林に現われる土壌である。長野県の温帯地域で前述したポドゾルと後述するグライ土、黒色土を除いた地域に広く分布し、この土壌の上限近くではモザイク状に尾根すじにはポドゾル、沢ぞいには褐色森林土が分布する。

褐色森林土はポドゾルの現われる附近ではポドゾルに近い性質の土壌が現われ、赤色土に近いと

ころでは赤色土に近い土壌が現われる。常緑広葉樹林でもカシ林では褐色森林土が現われ、シイ林では赤色土と褐色森林土の中間型の土壌が現われる。

褐色森林土は地形によって水分関係に差が出てくる。尾根では乾燥した土壌となっている。この土壌は含水量が少なく、このような場所では降水が地表を流下し、土壌中に入る量が少ないので落葉落枝等の生物遺体は分解しても土壌中に入ることが少なく、したがって土壌は明るい色をしている。これに反して中腹部以下の斜面では地表流下する水分も土壌中に入り、地下に侵透してゆくの、そのさい有機物の分解したものが土壌中に運ばれ暗い土壌となる。

長野盆地、上田盆地、松本盆地、諏訪盆地などの盆地の周辺部では盆地の空気が乾燥するので乾燥型の褐色森林土が現われる。また木曾地方や姫川の流域では空気が比較的乾燥しないので、尾根部まで適潤性土壌が分布している。

飯山市の新潟県境よりの中腹部にある緩斜面では、そこに分布している土壌は外見適潤性土壌のように見える。この土壌は一年を周期とすると早春期に急に乾燥する時期がくる土壌である。この土壌は掘ってみると0.5～1.5 cmの堅い粒状の構造をもつ土壌で、乾燥期には植物の細根が粒状構造を作るために収縮した土によって切断されることがある。このような土壌は県内では局所的に現われ、飯山市のように広く現われることは少ない。

グライ土；水田土壌は大部分がこの傾向をもっており、土壌中に水が停滞するときに現われる。県内の水田は全部グライ土に含ませてもよく、そのほかでは池や沼の周辺部、沢ぞいなどで水が停滞している場所に現われる。この土壌は地下水が高いと現われるので気温にはとくに関係はない。一般的にはこの土壌を青粘土などと呼び、沖積土の中に含まれる土壌である。

グライ層が地表面近くに現われる土壌では一般の樹木は生育できず、このような場所に生育しているのは倒木などの上に生育したもので、イネ科やカヤツリグサ科、ガマ科の植物などでないと生育できない。

黒色土；この土壌は火山灰を土壌母材としている土壌で、火山灰の分布状態と大部が一致する。前述したように県の南半部では御嶽山、北部では立山、妙高山などの火山灰が広くおおっており、それに新しい火山の白根山、浅間山がある。この新しい火山の火山灰は長野県内の分布についてはその山を中心とした周辺部で広く分布していない。

県内の火山灰の堆積している場所は山頂部や斜面中部では傾斜が 10° ぐらいのところまで、山脚部では 15° ぐらいのところまで堆積している。しかしその山脚部が沖積地や新しい段丘面ではないが、段丘面の場合は古い段丘ほど厚く、古い火山灰が堆積しており、沖積面と一段目の新しい段丘面では石礫と火山灰が混合しており、黒色土は現われない。

県内では伊那谷の天竜川ぞいの段丘上に広く黒色土が分布している。また上田市の南部地方から蓼科山の山麓にかけても広く黒色土が分布している。また浅間山の山麓部近くは少ないが、それが少しはなれると広く黒色土が分布している。また八岳山麓にも広く黒色土が分布している。

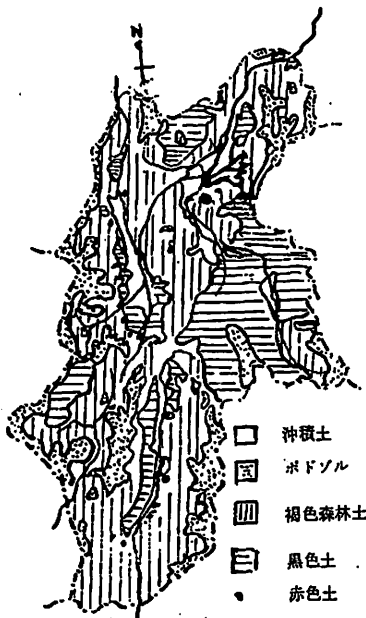


図1 長野県の土壌図

図1に長野県の土壌図を示した。この土壌図は概要を示したものである。松本から北部犀川をはさんだ北部に至る地域は一応褐色森林土としたが、この部分は第三系の地帯であり、土壌侵食が盛んなために土壌の表層部が欠けた欠壤土が多く分布している。この欠壤土は花崗岩地帯にもみられるが、図が複雑となるので

4 植生と土壌

植生と土壌の間には深い関係があり筆者は一つの植生単位には、一つの土壌型があると考えているが、現在まだその十分な組立ができていないので、既成の土壌型と植生とを対比してみたい。また植生の面でも土壌に対応する群落を分けていないので、土壌に直接影響をもっている高木の優占種をもって植生を表わすことにする。

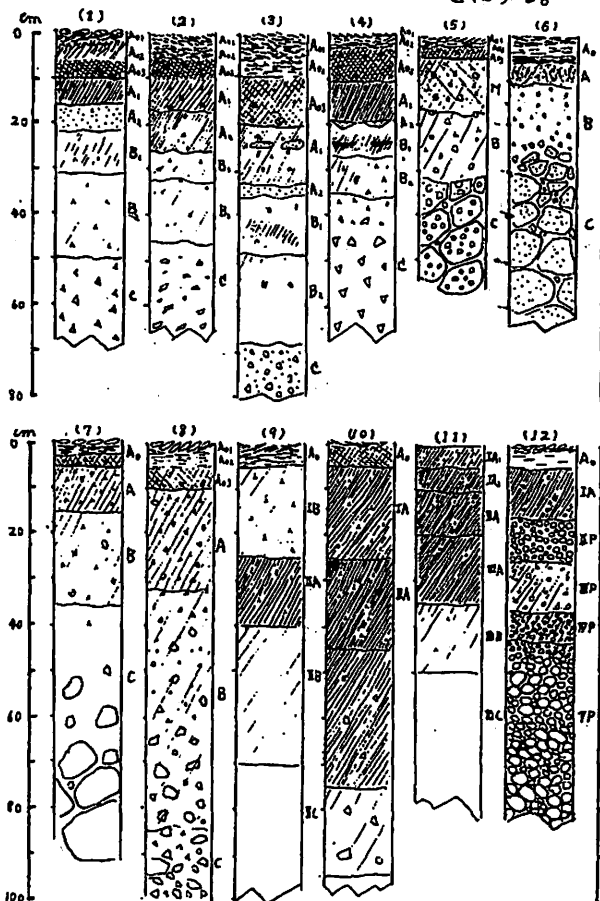


図2 主な土壌の断面形態

ハイマツ林；ハイマツ林に現われる土壌は乾燥型のポドゾルが多く部分的には湿性のポドゾルが現われる。一般に尾根すじなど、風の通りやすいところに現われる群落であり、砂質の土壌が多く、局部的には土壌生成が進んでいない岩石地にも現われる。

アオモリトドマツ—シラベ林；この群落の現われるところは比較的適潤性のところで、湿性ポドゾルが多い。林床にササが密生するところではポドゾルの形態をとらない土壌となる場合がある。このような土壌ではポドゾルと同じ強さの酸性の土壌となっている。林床にコケ類が多く、草本類がないところは土壌が浅く、岩石が現われる石礫土か、岩石地である。この

表1 土壌断面の環境

断面No	殖物群落	土壌型	調査地	標高	土壌母材	備考
(1)	コメツガ林	PW-I	上高井郡高山村	1770m	安山岩	PW-湿性ポドゾル
(2)	"	PD-III	南安曇郡安曇村	1800	古生層砂岩	PO-乾性ポドゾル
(3)	ヒノキ林	PWH-I	大町市常盤	1200	花崗岩	
(4)	ネズコ林	PD-II	北安曇郡小谷村	1000	安山岩	
(5)	ツガ林	BA	上水内郡鬼無里村	1100	第三系砂岩	BA-乾性褐色森林急斜地型
(6)	アカマツ林	BB	小県郡丸子町	780	" 砂岩	BB- " 緩斜地型
(7)	ブナ林	BD	上水内郡鬼無里村	1160	" 泥岩	BD-適潤性褐色森林土
(8)	カツラ林	BE	北安曇郡小谷村	830	中生層岩	BE-弱湿褐色森林土
(9)	アカマツ林	BLD	諏訪郡原村	950	火山灰	BLD-適潤性黒色土
(10)	アカマツ林	BLD	上伊那郡南箕輪村	700	"	
(11)	ススキ草原	BLD	木曽郡三岳村	1100	"	
(12)	ミズキ林	-	北佐久郡軽井沢町	1240	"	軽石土壌

植生に対応する土壌型は湿性ポドゾルである。

コメツガ林；この林は尾根すじに現われる場合は乾燥性ポドゾルであり，斜面部に現われる場合はアオモリトドマツ-シラベ林の前生樹として現われているのであり，この場合は湿性ポドゾルであるが，このような場合は風倒などでアオモリトドマツ-シラベ林が破壊されそのあとに成立した林である。またコメツガ林は岩石地に現われる。この場合は土壌がポドゾル化してゆきやがては斜面部の凹地では湿性ポドゾルとなり，アオモリトドマツ-シラベ林へと移行してゆく。凸地の場合はコメツガ林として乾性ポドゾルとなる。

タケカンバ林；この林はポドゾルが現われる場合と褐色森林土の形態をしたものが多い。一般に現われる場所は斜面の凹地であり，有機酸を作りにくい広葉樹が主体のために褐色森林土の形態をしている。しかし全体的にみるとポドゾル作用が進んでおり，この林は湿性ポドゾルとしてよい。沢ぞい近くで現われるときは土壌のA層が欠けている場合があり，土壌遷移が進行中のところである。

ヒノキ林；この林は酸性岩石のところに好んで現われる群落で，石英斑岩，花崗岩，流紋岩などに現われるものである。土壌は湿性ポドゾルが現われる。局部的に尾根や，台地の肩などでは乾性ポドゾルが現われる。ヒノキ林に広葉樹類が加わるとポドゾル化はやわらげるが純林となるとポドゾルとなっている。ヒノキ林に似た林にサワラ林があるが，サワラ林は沢ぞいなどの水分の多い岩石に現われる。

5 お わ り に

長野県の土壌と植生についての概要的なものを述べてきたが、細かい点についての研究はこれからであり、植生単位と土壌統または土壌群などの単位が対応するはずであるし、一つの環境に一つの植生と土壌があるはずである。これらの検討がなされないまま植生は植生の単位づけをしても、再び単位を編成しなおさなければならなくなるであろう。

現在筆者は土壌と植生の研究に専念できないでいるのが残念である。現在土壌の研究は静的な土壌の一時的な断面をとらえているに過ぎないし、土壌も植生も環境の中でたえず動いている。これらのことがらをはっきりとつかまえていなければならない。

今後に残された問題は大きいものである。

6 参 考 文 献

- 大政正隆 1951年 ブナ林土壌の研究 農林省林業試験場
長野県林務部1970~1974年 民有林適地適木調査 №1~№12
森林立地懇話会 1972年 日本森林立地図

〈新刊紹介〉 清水建美著 「山の植物Ⅱ」 保育社カラー自然ガイド20

A6版 原色図版と解説 P. 96 後半本文 P. 51 昭和49. 10. 1発行 ¥880

前回にでた「山の植物Ⅰ」につづいて、双子葉植物の後半、ウコギ科からコショウ科まで、離弁花類、34科308種で、科の数はⅠより多い。

構成はⅠと全く同じで、最初に初心者向きの、花の構造、そのつき方、葉の形やそのつき方などの模式図をあげ、つづいて写真版を所々にはさんだ原色図版48頁308種をあげそのウラ頁に解説がある。これが実に簡にして要を得ており分布もわかる、その上大切なポイントがらん外に図示されているので、利用者にとってこんな有がたい事はない。

後半の本文は、4項目にわけて、第1項では科の検索表、これに必要な用語の解説、初心者にも検索できるような心づかいがみられる。第2項は、スミレ、ネコノメソウ、キリンソウ、カラマツソウの4属の検索、第3項は植物の分布にふれ、隔離分布、固有植物、東日本と西日本、表日本と裏日本、古今東西を通じての植物の変遷、残存と分化など、広く具体例をあげているので誰が読んでも興味深くなずける。また最後の第4項は私のノートからという見出しで、著者の石灰岩植物研究旅行を皮きりに、いろいろな疑問を解いてゆく過程から、岩質のちがいと植物の分布、日本に特に多いというシモツケソウ属の分類体系をまとめ、研究課題の山積していることを解いているので、研究のむつかしさや面白さを味いつつ特に若い学徒への刺激となり研究意欲をそそること疑いない。

兎に角小型だからポケットにおさめて山野に足を伸ばし、直接実物と対比して楽しめるので、初心者によし、あらゆる階級の人におすすめしたい本である (山崎)