

日本は多雨気候下にあるので、植物群落としては森林がもっとも安定したものと考えられているが、それぞれの型の森林が成立してゆく過程には、激しい生存競争が行なわれる。一方、岩石から土壌ができてゆく過程においては植物の存在が必要であるが、個々の植物にとっても、土壌の状態によって生存競争の上で有利、不利がある。そこで、土壌条件が各種の森林の分布の仕方に影響を与え、この森林が土壌のでき方に影響を与えることになる。森林の土壌を知る上で、このような因果関係を理解しておく必要がある。

森林群落の生いたち

岩石の上に初めに定着する植物は、地衣類やコケ類といわれている。これらが生活を始めると、そこにホコリや水分を捕え、また自ら代謝物を出して岩石の風化を促進するとともに、自らの遺体を残留させて、後継植物のベットを用意する。次第にいろいろの高等植物の種子が発芽し競争を始めるようになるが、大きな植物が定着するようになると、これらの植物群自身が、光や風のあたり方、温度較差の緩和など新しい環境条件をつくりだし、これがまた、多くの後継植物に有利不利の条件をつくりだす。このように、群落の発達と土壌の生成とが相関連しながら進展して、ある一定の段階までくると、ほぼ安定してあまり変化しなくなり、いわゆる土壌の極盛相とよばれる状態になる。この進展の速さや方向は、その場所の気温の高低や水分の過不足、岩石の種類などによって左右される。

広葉樹林と褐色森林土

広葉樹も針葉樹も詳細にみれば、いろいろの土壌のところに分布しているが、ごく大局的にみると、広葉樹林が成立している土壌には一定の特徴を見ることができる。ここでは、温帯（冷温帯ともいわれる）の広葉樹林を中心に述べる。温帯はブナ帯ともいわれるが、その土壌は褐色森林土で代表される。褐色森林土は、腐植を含んで黒褐色となっているA層と、適度に風化が進行して褐色となっているB層とをもっている土壌である<編注>。酸性で、A層には一般に団粒構造ができ、排水は良好で、また特別に乾燥することはない。すなわち、わが国の自然土壌としては、多くの植物にとって好条件の土壌といってよい。したがって、多くの植物が生育し競争が盛んなため、森林を構成している樹木の種類は多いが、針葉樹林になることは殆んど

ない。これは、良好な土壌条件のところでは、針葉樹は広葉樹との競争に勝てないためと考えられている。

傾斜地形と褐色森林土の多様性

日本の地形は複雑で、また岩石の種類も多いので、褐色森林土といっても、出現する土壌の性質は変化に富んでいる。斜面の形を模式的に図1のように分けてその状況をみてみよう。

(i)の凸型の斜面では、aとbの部分は、水や土壌粒子が斜面の下方へ流去しやすく、土層は常に薄い。また、風や陽光の当りが良いから乾燥しやすい。

(iii)の凹型斜面では、aの部分では水や土壌粒子は下方へ移動しやすいが、cには水も集まりやすく、土壌粒子も厚く堆積して土層は厚くなる。

(ii)の平衡斜面では、aの部分は前二者と同じだが、bとcの部分では常に上部から土壌粒子が供給されるとともに下方へも移動してゆくの、一定の土層の厚さを保ちつつ土粒は交替している。

このことは、(i)のa、b点、(ii)、(iii)のa点では土層は薄く、強く養水分が少ない。(ii)のb、c及び(iii)のb点では、土層は適度に厚く、養水分も中庸で、しかも土壌が空隙に富んで膨軟である。(iii)のcでは土層は非常に厚く、養水分にも富んでいることを意味する。

また、緩傾斜や平坦なところでは、水分の流去は少ないが、長年月にわたって安定しているので、土壌は一般に堅密になっている。

このように、土壌の性質は地形に対応して規則的に変化しているので、同じ褐色森林土であっても、植物にとっては大きな差となっており、わが国では、(i)のa、b、(ii)のa、(iii)のaの部分に針葉樹が成立しやすく、(ii)のb、c、(iii)のb、cの部分は広葉樹に占有されるのが普通である。しかし、同じ広葉樹林でも、水分や養分の多少によって、森林を構成している樹木や下草の種類組成は非常に異なってくる。とくに、(i)のaや(ii)のaの部分は温帯であってもポドゾル化が進行しやすく、ポドゾル性土壌や強酸性の褐色森林土が分布する。このようなところでは針葉樹が優占しやすい。

しかし、針葉樹であっても、(ii)のb、c、(iii)のb、cの部分では、人工的に植えて、若い時に雑草などを刈払って保護してやれば、養水分

条件が良いので成長は非常によい。林業では、このような所を選んで植林しているわけで、現在、スギやヒノキの有名な林業地は、自然の状態では広葉樹林になる所へ、人工的に針葉樹林をつくっているわけである。

豪雪地におけるブナの純林とその土壌

温帯はブナ帯ともいわれ、ブナ林が典型的なものであるが、温帯の下半分、とくに表日本では、ブナの純林は成立していない。ブナが優占する森林は裏日本のブナ帯の上半部に多い。さきに広葉樹林は多くの種類のものが混り合っていることを述べたが、裏日本の上半部の広葉樹林はブナの純林に近い。このようなブナ林の成立には豪雪の影響が強いと考えられる。純林状のブナ林地帯でも、ブナを伐採した跡には非常に多くの種類の幼木が発生するが、年を経るに従って次第にブナの割合が多くなってゆく。これは、多くの他の植物は雪圧のために曲げられ折られて、大木になり得ないのに対して、ブナは積雪に曲げられても次第に太くなり直立して大木になり得る性質を持っているからである。また、このようなブナ林では、土壌は一般に堅密で、その上、融雪による多量の水分のため湿性ポドゾル化しているところが多い。これはまた、ブナに有利な条件となる。

ポドゾルは一般に、温帯よりは寒い地方で、しかも針葉樹林下に出現するものであるが、わが国の温帯上部、とくにブナ林、ヒノキ林下の緩斜地にはポドゾルと同様な灰白色のA₂層をもった土壌が広く分布している。この土壌の母材は酸性岩および火山灰で、風化が進んで緻密重粘であり、また降水量（主として雪）の多い地域である。そこで、A₂層のできる原因は、酸性溶脱よりは、還元溶脱の方が強く働いた土壌と考えられ、現在その研究が進められているが、ここでは湿性ポドゾルとして類別し、断面の様相によって、鉄型と腐植型とに分ける。

また、わが国の温帯から亜高山帯にかけて、すなわち、褐色森林土領域とポドゾル領域の中間地帯では、冷温多湿のため、土壌中の腐植の多い、比較的湿潤で酸性の強い土壌が出現する。母材は火山灰の場合が多いが、性質は前記の湿性ポドゾルに近い。これは、<暗色系褐色森林土>として類別されている。

森林の回復と土壌条件

山火事や台風などで森林が破壊されると、非常に光を好む限られた種類の樹木が一斉に成立す

ることがある。温帯の平坦地や緩傾斜地にはカンパ類が成立し、傾斜地の石礫などが堆積した所にはハンノキ類が成立するが、これらは一時的のもので、徐々にもとの森林に回復してゆく。その回復の速さは、もとの土壌状態、温度や水分条件などによって差がある。亜高山帯の上部で、石礫や有機物が混って堆積した所にはダケカンパの純林が成立しているが、ここには交替すべき他の有力な樹木がないので、ダケカンパ帯を形成しているのである。

温帯下部から暖帯下部にかけて、純林状のアカマツ林があるが、その多くのものは、広葉樹林の伐採の繰返しや、放牧などのために地力が低下し、一斉にアカマツが侵入したものと考えられている。とくに、瀬戸内海沿岸地帯では、燃料などのために落葉を連年採取したので、地力の回復ができず、アカマツ林として安定しているように見える。近年、落葉採取が行われなくなって、徐々に広葉樹が混ってくるようになった林が見られるようになった。すなわち、人為的に土壌生成がマイナスの方向にむけられていたためにアカマツ林となったが、落葉が地表に還元されるようになり、これが分解して腐植となり、土壌生成が進行するにつれて、広葉樹が進入し、これがまた、土壌生成をさらに進行させて広葉樹林の土壌に変わってゆくのである。もちろん、瀬戸内海沿岸地域は、雨量も少なく、花こう岩や石英粗面岩などの酸性岩が多いので、土壌は一度破壊されると回復が遅く、長年月にわたってアカマツ林の状態を保つところも多い。

褐色森林土の生成環境

乾燥気候下では、草原が安定植生となって、石灰分が多く、表層が、腐植で黒色になった土壌ができる。樹木が侵入しても疎林になって腐植の生成が悪く表層土の色は淡い。さらに乾燥すると植物の育成に不適となり腐植の生成も少なくなるから、土壌は灰色を呈する。

多雨気候下では森林が安定植生となるが、寒い地域では、落葉などが分解せずに土壌の表面に堆積してポドゾル化の原因となる。暖い地域では、落葉などは多量になるが分解が速いので、大部分は消滅してしまって、腐植は少なくなる。この中間の地域では、落葉は適当に分解して腐植として土壌の中にしみこみ適度に蓄積される。褐色森林土はこんな条件のところに生成される。多雨気候下のため、土壌は酸性になるが、土壌中に蓄積された腐植の中の養分は、徐々に分解

されて植物に利用される。この腐植は森林状態下では蓄積が盛んで、森林が伐採されると消耗の方向へ動く。農耕もまた消耗を助長するが、熱帯のように激しくはない。

森林は深く広く張った根から養分を吸収し、その相当部分を落葉として地表面に還元するから、森林下の土壌では、チッソ、リン、カリ、カルシウムなど各種成分が腐植とともに表層部に蓄積される。このことは、成分の流失しやすい多雨気候下では、土壌生成の面からも、土地の肥沃度の面からも重要である。褐色森林土といっても、土層内での成分分布は、森林、草地、畑など土地利用の差異によってかわることになる。また、森林でも、それを構成している樹木の種類によって、根の分布の様式や落葉の分解様式に少し差があるので、土壌への作用にも差が生ずるが、この点、わが国のように地形の複雑なところでは、前述したように、地形の影響の方が大きい。

広葉樹林と黒ボク土

温帯にも、火山山麓や台地上に黒ボク土が分布する。しかし、そういった場所は、ナラなどの広葉樹に覆われているか、あるいは人工造林地であって、原生林となっている例は見当らない。黒ボク土は、腐植を多く含んだ黒色のA層と、褐色のB層をもった土壌で、A層は一樣に黒色で、A層とその下のB層との境界は明瞭なのが特徴である。褐色森林土では、A層が上から下へ徐々に黒みがうすれて、B層へ漸変してゆくのであるが、黒ボク土の場合にはその様相を全く異にしている。このことは、森林と草地との根の分布の違いを思い出させる。褐色森林土が森林下で生成された土壌であるのに対して、黒ボク土は草原下で生成されたものと考えられている。従って、黒ボク土の上に成立している森林は、原生林ではなく、二次林か、または人工林であるのうなずかれる。

わが国の気候条件下では、草地が長年月にわたって安定植生となることは考えられないから、火入れをともった採草や放牧など人為の影響と考えられる。採草地や放牧地を放置すると、森林にもどるが、東北地方の例のように、強度の放牧が続いたと考えられるところには、アカマツ林が成立しており、他の多くの場合は広葉樹林となっている。黒ボク土は、一般に、水分をよく保ち、反対に団粒化が少なく通気性はあまり良くない。特に土壌が緻密になっていると

きは、ナラ、カシワなど純林状の森林になつている場合が多く、団粒化が進んで通気性が良いときには、森林を構成している樹木の種類数が多いという傾向がある。スギの植林は黒ボク土の団粒化を促進する場合が多い。

以上、温帯の広葉樹林下の土壌を中心に述べてきたが、土壌と森林の種類との間には、お互いに影響し合う関係があり、これに、火入れや伐採などの人為の影響で土壌の性質も変わってくるなど、それぞれ入り乱れた関係があることを理解しながら判断する必要のあることを再記しておきたい。このとき、基本になることは、自然状態に放置しておけば、その場所の土壌生成はどの方向へゆくか、また、人為が加わって変化した土壌の、もとの姿はどうであったのか、の判断である。この判断をするために土壌生成の知識が必要になるのである。

図1 山岳傾斜面の地形と森林土壌

