

忘れられた土壌微生物

好摩分場 冲永 哲一

土壌中にはその構成要素として土壌微生物と稱する一群即ち細菌類、放射状菌類、糸状菌類、擔子菌類、酵母菌類、藻類及び原生動物等顕微鏡的微小生物が高等植物の根及び地中棲息動物と一緒に相互間の平衡状態を保ち乍ら生活している。以下これら土壌微生物の動きについて、二三述べて見る。

林内の地表面にある落葉、落枝、倒木を除いて掘ると落葉が腐朽し遂には原形を留めない状態に變化してゆく経過が認められる。この下には比較的輕鬆な黒色の光澤ある土壌が続いて稍々固く緊つた褐色の土壌が現われ、更に黄色な土壌へと變化する。この褐色及び黄色の土層は酸化鐵を含む鉱物質土壌が主体であるが黒色の土壌はそれに暗褐色の腐植が加わつたものである。腐植は土壌に加えられると一般に土壌を團粒化し固く緊ることを防ぎ、水分を保つ性質を増し、置換性のアンモニヤ、石灰、磷酸、マグネシヤ、加里、鐵イオンを吸収して、これらが土壌から運び去られることを防ぎ、土壌反應の變化を少くする。又微生物に分解せられて炭酸瓦斯、アンモニヤを發生し無機養分を遊離して根に供給する等の諸性質を有する。これらの性質から土壌中の腐植の貧富、又はこれを含む土層の深淺は土壌の肥沃度と大きな關係がある。この腐植は専ら土壌微生物の働きによつて作られる。即ち地表面に堆積した有機物は

微生物に依つて分解せられるが、リグニン、タンニン、樹脂等の分解され難い成分は陰性膠質として残る。これらと微生物の遺体の蛋白質の陽性膠質とが結合してリグモプロテンと呼ばれる暗褐色の比較的安定な物質を作り、多少の鹽基を吸着している。これが眞性腐植である。併し有機物中に石灰、マグネシヤ等の鹽基が乏しく微生物の働きが抑えられると腐植生成の中間物質である腐朽物質即ちフモリグニンが作られるに留まる。これは酸性が強く、中性又は酸性で水に溶け難いから移動しないで其處に留る。これが重つて腐朽物質の厚い層が出来る。粗腐植の層である。不良條件の下では腐朽物質は徐々に分解せられて水溶性のフルボ酸類を作つて土壌中の諸鹽基の溶脱を起しポドソール化の原因となる。従てかかる場合は有機物中の植物養分は根に吸収されない状態に留まり、土壌を益々酸性にすると同時に瘠せさせる。

森林土壌の微生物のフロラに關する研究に依ると、細菌、放射状菌類は乾土一瓦中に170,000—4,500,000糸状菌は40,000—450,000位數えられる。これを畑土壌と比較すると細菌及び放射状菌の數は少く糸状菌の數は多い。併し同じ森林土壌でも針廣混交林土壌は廣葉樹林土壌よりも廣葉樹林土壌は針葉樹林土壌よりも細菌の數は多い。又同じ針葉樹林でもヒバ林の如く強酸性土壌よりスギ優良林の如く比較的酸性の弱い土壌の方が細菌數は大きい。糸状菌に就いては細菌と反對である。これは細菌放射状菌は中性乃至弱アルカリ性で最も旺んに活動し、糸状菌は酸性を好んで活動する爲である。尙有機物の分解に對する糸状菌の役割は大きい働きが餘々である。次にセロロース分解細菌、アンモニヤを硝酸に變える硝化細菌、有機態又はアンモニヤを氣體として空氣中に放出する脱窒素菌及び空氣中の窒素を攝取同化するアゾトバクター等の窒素固定菌等の特殊な生理作用を営む有用な細菌の類は森林土壌に存在しないか又は存在しても概して數が少い。尚ヒバ林土壌の如く酸性の強い土壌より弱い土壌の方が特殊生理細菌の種類も數も多い。

林木から地表面に落ちた枝葉は地床植物の遺体と共に微生物に依つて分解せられ、單純化、合成化の過程を経て植物が利用し難い形から利用され易い形となつて土壌の條件は又林木の生長が旺んとなる條件と一致する。従つて如何なる土壌微生物が如何なる状態と割合で外國條件に對し如何に適應するかを知ることが必要と思はれる。

概して森林土壌は腐朽物質、フルボ酸の如き不安定な腐植の割合が大きく、これが開墾に依り立派な畑となるに従ひ置換性石灰が増加して行く。安定な眞性腐植の割合が増加する。従つて植林の際石灰を與えることは微生物の働きを旺んにして安定な腐植を増加し山出し苗の發育を良好ならしめると考へる。

苗畑等では表土中に存在した腐植は次第に分解せられて無機化してゆくから生産力を維持する上にも堆肥又は綠肥を働き込んで腐植を補う必要がある。特に大豆は根瘤菌の働きに依り莖葉に含まれる窒素の含量が多し、且土壌中の難溶性の磷酸、石灰、加里其の他の元素を可給態とし

て吸収する力が強い点からも利用價值が大きい。又綠肥が働き込まれると微生物の活動が旺んとなり、炭酸瓦斯及び有機酸等に依り潜在地力が有効化されて養分の供給量を増加する二次的な働きも大きい。

ハンノキ類、ニセアカシヤは荒廢地に又土壌侵蝕地の復旧のために利用されるが、ニセアカシヤは大豆と同じ科に屬し根に根瘤を持つてゐる。ハンノキ類もニセアカシヤと等しく根に根瘤を附けているが、ニセアカシヤの根瘤が根瘤菌に依り作られるものと異なり放射状菌に依り作られるものである。これ等の微生物は何れも氣體狀の窒素を攝取同化する力があり、この同化成分は更に宿主であるニセアカシヤ及びハンノキ類に利用せられる。従つてこれ等は瘠せた窒素に乏しい裸地でも良く育つことが出来る。ハンノキ類と等しく放射状菌に依り根瘤を作るものにドクウツギ、ヤマモモ、グミ等がある。

興味ある問題に土壌微生物相互の拮抗作用がある。即ち或る種の病原性微生物が無制限に増殖しないのは拮抗作用の結果である。化學療法の新藥として流行のペニシリン、ストレプトマイシン、オーレオマイシン等は凡て土壌微生物から取り出された抗菌性の物質である。土壌微生物の中には立枯病、根腐病、根瘤病等養苗上の病害をもたらす有害なものがあるが、この豫防策として拮抗作用の利用は將來の研究題目である。根切虫の驅除にイザリヤコガネ菌の利用も或る意味で拮抗作用の利用である。

以上土壌微生物の働きについて二三述べたがその重要性に鑑み再認識の上一層の關心を切に望んでやまない。

研究だより

GHQ 林業技術顧問

一行の視察をうけて

GHQ 天然資源局員一行七名が本局随員六名と共に青森營林局管内並北海道方面の苗畑及牧野關係の視察の途中、當分場を見られることとなり五月八日一行のうち苗畑班が午前八時四七分好摩着の列車で豫定の如く來場された。

GHQ よりは林業技術顧問コシツト氏、部員ライカド氏、通譯の佐々木氏、それに本廳より武藤造林課長、大久保技官、渉外係須賀技官、地元青森營林局より川田支場長、營造林課長、沼宮内署月井、浜田の兩課長等賑やかな顔ぶれであつた。

好摩分場視察

先づ最初にコシツト氏に對し各研究擔當者の紹介をなし、ライカド氏は昨年ドナルドソン氏と共に來好され今度は二度目の來場なので各主査共固い握手を交されてゐた。それが終るとコシツト氏は休む暇もなく分場長室にかしげられてある各種の林相寫眞やら水耕實驗の苗木等について熱心に觀察され次々と質問等されたので分場長も概況説明は後廻しにし豊富な資料を次々と出され専門の土壤育苗關係について説明が始められた。通譯は既に數回來場されて顔なじみの佐々木氏であるので分場長も氣樂に進められていた様であつた。

主賓のコシツト氏が立つたまゝなので隨行一行もとより案内者も腰掛けることも出來ず約四〇分に亘り熱

心に視察がなされた。特に樹木の根に共生する内生菌根、外生菌根並に土壤菌絲網層が乾燥に依り水を反撥して吸収しない特性等に關しては手帳を取り出しメモされる等興味をもたれた様であつた。

斯くして漸く定めの椅子につかれ分場の概要についての説明書一通り見られ特に育苗關係について見せて戴き度いと冒頭され土壤氣候關係はどうなつてゐるかとの質問に入り、氣候は北海道に匹敵する寒冷な個所であり、土壤は地表下二〇厘位の處に火山砂の層のある特殊な火山灰土壌で非常に杉の生育の困難な處である、育苗關係については未だ始めて數年しか経過してゐないので今度更に本格的に研究して行き度い考へである、本年は特に土壤水分と苗木の生育狀態施肥の問題を究明すべく進めてゐる旨答へられた。

次いで具体的にはどんな方法で研究してゐるかの間に對しては水分關係は日覆灌水等を行う豫定である。又苗木の施肥に關してはそれぞれの樹種に適した栄養液を吸収させ其の發育経過を見てゐる。

更に苗畑を經營する場合コストを下げる様な研究をしいるか、研究員は何名いるか等質問があつたが、現在の少い研究員と研究費では必要性を感じてゐるが到底其處迄手がでない。次にアメリカでは肥料をどの程度施した場合最も生育が良いか未だ本格的な研究はないが農作物よりも肥料分の吸収率が多い事は報告されている。

此處で武藤造林課長より苗畑を一

通り見てから檢討することにしたならとの發言で一同第一苗畑に至りスギ、アカマツ、カラマツの肥料試験區では等の地上部の化學分析をやつてゐるかに對し實施してゐる旨話され更にウルシ、クリの試験區では交配もやつてゐるかとの問はれ現在各地より苗木を蒐集して優良種の發見につとめてゐると説明する。日本に來て各地の苗畑を見て痛感することは甲地では大變良いことをしてゐるが乙地へ行くと全然其の方法を知つていない。良い研究も必要であるがエクステンションが最も重要であると思ふと普及事業の必要性を強調される。

更に語をついでアメリカでは堆肥の代りに鋸屑を使用して大變良い成績を収めてゐる。特に砂糖きびに使用した結果著しく糖分の含量が向上した報告があり、林業方面ではマツに試験した結果が出てゐる。日本のスギ、ヒノキの如きものについても實施して見ては如何、施肥の方法は酸澤させてやるのではなく生のまゝ、40程度厚さに一エーカー當り六〇〇封度位施し其の年は草科の作物を播付し翌年苗木を作るのであると話され勿論國狀も異なるので其のまゝ適用出來ないであらうがやつて見る必要があるとの奨められた。

それからトゲナシアカシヤの挿木試験區等を見られ其の近くに掘られてあつた土壤断面から當苗畑の土層を手づから調べられ、分場長の火山砂の層やら土壤水分關係の説明を聞かれ、第一苗畑を終り第二苗畑に向つた。途中數日前四、五名で棒をつ

けてかつで移動したまゝの小屋に目を止められ首をかしげながらこれは何であるかと問はれたのでリヤカー入であると答へたら何んだそうか實はアメリカでも苗畑に移動用の小屋があるのだから其れに類するものかと思つたと大笑いされた。第二苗畑では水耕砂耕試験區並灌水試験區等を視察され、井戸水は分析してゐるか、水耕試験は蒸溜水を使用しないと嚴密な結果が出ない等専門家らしい批評をされた。これに對し經費が少ないので全部を蒸溜水でやるわけに行かないので基本的なものについて蒸溜水を使用し嚴密な試験を行つてゐる。井戸水は近く分析する豫定である旨答へられる。余り天氣よく暖かいので露場の芝生の上に腰を下し鋸屑の施用方法やら發芽促進法、夏蒔付し床替せす一年半で山出する方法、土壤腐植含量の測定方法等當方の實狀やらアメリカの狀況について質問説明がなされ、其のうちに正午となつたので一同場内双岳寮ホールに於て晝食を取つた。

午後一時玄關前に於てコシツト氏、ライカド氏を圍み記念寫眞を取り沼宮内より貸切りのバスで松森山赤松學術參考林の視察に出掛け

松森山赤松學術參考林視察

悪路をバスにゆられ乍ら約四〇分ばかりかゝり目的の松森山國有林に到着林内に入り擔當區員より和文の説明書をくばられライカド氏はこんなものを預載してもわしはどうにもならんよとばかり身振り格こう宜しく擔當區員をかへられる様にし

それから下木はどんな樹種であるとか、それ等が案外伸びていないがどう云う理由か等の質問があり林内を一通り見て此處でも分場長の菌根の話が出て午前の部について實地に説明され同じ木でも土質環境に依り其の着生する菌根の種類が異ると小高い處の根と低い個所の根を掘られ實物について其のうんちくを傾け説明されていた。川田支場長も宮崎君は此の方面の日本の權威者であるからと申添へたのですつかり感心し、英文の報告がないのが残念である。アメリカでも此の種の研究報告がないから英譯して出されてはどうかと語つていられた。斯くして再びパスの人となり大更貯木場に至り沼宮内署の心づくしの接待にあづかり休憩し午後四時過ぎ歸途についた。歸りはパスの中でライカード氏よりウルシについて種々質問を受け筆者の一昨年來の経験について話し作ら午後五時近く歸場した。

再び分場長室に落付き種々林業關係の座談が行はれた。其の主な話題を拾つて見ると床替の場合各地の草畑を見るに皆根を曲げて行つてゐるがアメリカでは器具を使用して行うので曲げることなく然も一日一万一

○●本位出来大變能率的に實施している。實際苗畑に於て行つてゐる寫眞を見せて戴いた。極めて簡單な器具なので武藤課長も是非日本でも試作してやらせて見度い旨話され、次に苗畑に於ける灌水設備について寫眞を出され、すばらしい實施狀況を見せられた。即ち噴霧口が自動式にぐるぐる廻り一定面積灌水する（灌水面積は噴霧口の大小により異なる）仕掛けや一方にのみ行はれる方法其他數々の型録を持つて居られた。此處の苗畑は規模も小さいので一個五ドル位で廻轉式のものが買へるから是非實施しては如何……それから除草劑の問題に入り現在アメリカではミネラルスピリットと云う藥劑が使用され相當の成績を收めているが日本では未だ實施されていない様であるからそれぞれの樹種にどの程度行つたら最も効果的であるかやつて見られ度い。東京營林局の岡島部長が高萩で試験される豫定であると話されていた。その他苗木の一、二年生の呼び方、造林地の樹令を數へる場合苗木時代の樹令を加へるか否か、發芽率の簡單な識別法、せき惡地の山林の改良法等種々話しが出たが特に興味を引く問題もなかつた様である。

★文獻紹介

○「九州大學農學部演習林報告」(第十八号) 同演習林發行。昭和二十五年十二月。

内容 部分林制度の史的研究(1)

鹽谷 勉 宮崎縣の「肥、高鍋兩藩は隣接してゐるが部分林(部一山)で非常に違つた形で現れてゐる」として檢討した。

「部分林」の經濟的研究 黒田迪夫 肥地方に於ける部分林の分收權をめぐる現實の經濟問題に取材し之を經濟的見地から理論的に追求した。

「竹材の性質に關する研究」(第3報) マダケ、モウソウチク及びハチクの竹桿型(太田基上記三種のタケの桿型) 程長、總節數、枝下高、枝下節數、節間長、節間直徑、桿壁厚等)を測定し節間長の變化狀態其他を數式で表わし、最大節間長と桿長の關係其他を研究した。

「樹木の心材形成に就て」 第一報 クロマツ樹幹内に於る心材部存在狀況に就いて 千葉宗男

福岡地方のクロマツ六五〇本について心材部及辺材部の年輪數及巾を測定したところ心材形成は一種の生理現象で、樹勢の旺盛なものは程材形成も盛んであると云い得ると思ふと結論した。

「林分成長量測定報告(第一回)」 木梨謙吉外

「一測定區に對する林分成長量の測定を實施し之を檢討し、將來由出

二ヶ所の實例。設備作成上の注意等について述べてある。結論に於て苗畑の灌水は單なる旱害防止のみが目的でない、水分の適當な供給により豫期以上の生長量の増加を得られた云々と云つてゐる。(佐井 澤田)

○「宮城地方杉林分收穫表並杉林間伐指針表」(青森營林局發行 一五頁 昭二五・三)

經營案、造林、收穫に必要不可欠のものであり、その規準を與えるものは實に收穫表である。地域別に精密な收穫表が如何に必要であるかという事は諸氏の痛感しているところと思う。本收穫表は宮城縣地方國有杉人工造林地に於て戰時課員調査された資料に基き、現計畫課員山内皮官の調製に係るもので、地位上、中、下別に林令一〇一七〇年まで五年毎に各要素に亘つて記述されている。特に寺崎博士のB種間伐を實施する場合の杉林間伐指針表が掲載されてをり林令一五〇年から七〇年まで各年に亘つて、地位區分を更に細分し、各地位三區分とし、直徑、樹高、適正本數が記載されてをつて、間伐を實施する場合の規準として極めて好箇の資料を提供することと信ずる。(DK)

★情報欄

村井技官の林學賞受賞 當支場員村井三郎技官の榮ある林學賞(學術賞)受賞決定については局ニュース第三八号に既報の通りであるが、その授賞式は去る五月六、七日京大農

を設けて第一回調査を行つた。

○「苗畑灌水設備の概要について」
名古屋營林局。二十五年十二月三〇頁。

同局管内に實施した機械化灌水施設の説明書である。設備の構造及設計即ち水源、貯水槽、配管、撒水裝置

學部於て開催された日本林學會大會の劈頭に行はれ、次で授賞對象論文たる「青森營林局管内森林植生の概要」（青森林友二五・一二九号所載）の大意について同技官の講演があつた。本件は當營林局及支場の此上ない喜びであるが、氏が今後益々斯界のために健闘せられんことを祈つて止まない。