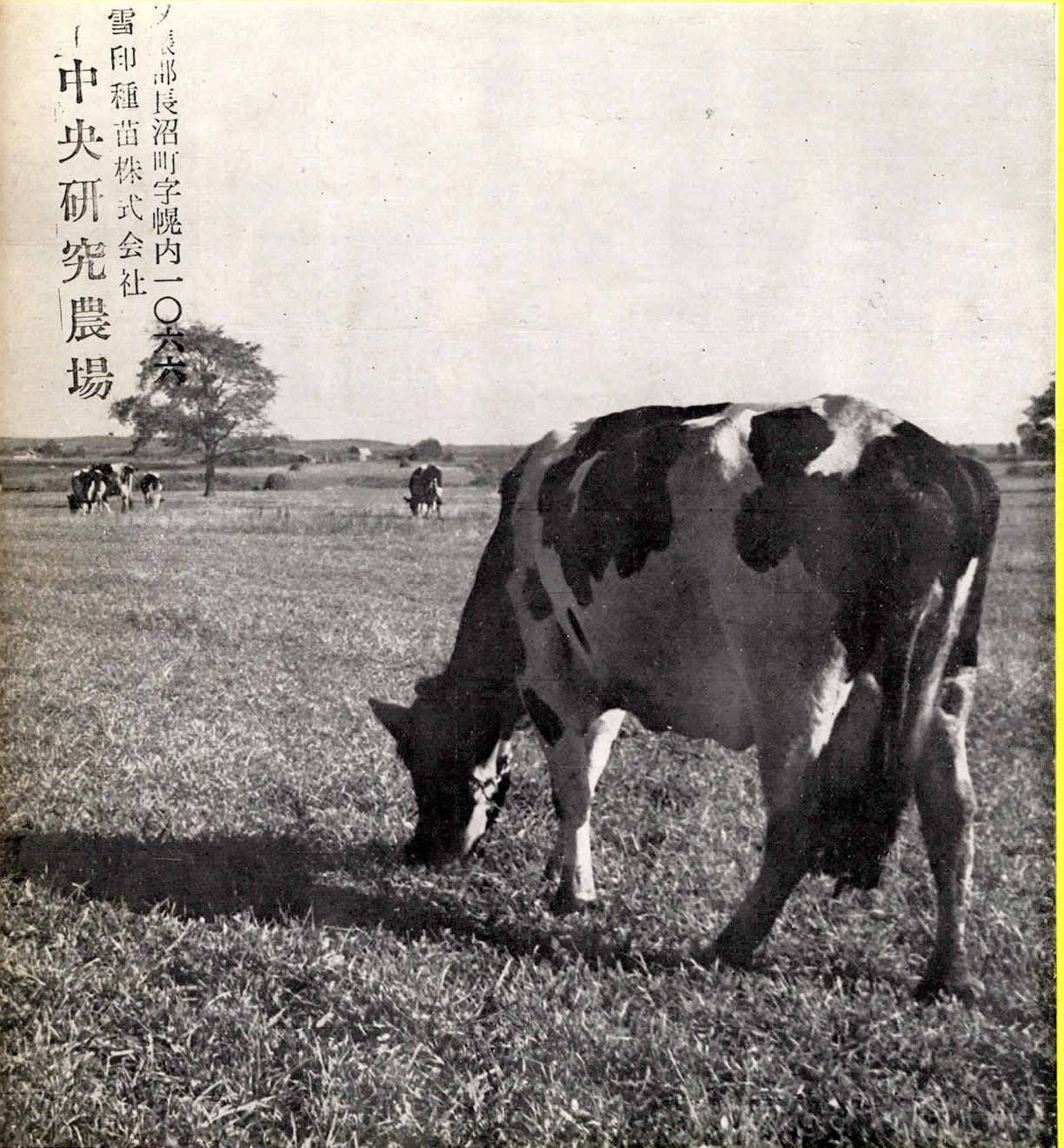


# 牧草と園藝

雪印種苗株式会社  
雪印種苗株式會社  
長沼町字幌内一〇六六  
中央研究農場



雪印種苗株式會社

# 草と土地改良

J・ソープ

草地とその卓越草との関係は密接且つ複雑なものであり、土壤の性質の中にはその上に生育する植生の種類に支配されるものがあり、反対に植生の種類や品質はそれが生育する土壤の性質に相当左右される。

米国原産の高繁草は厚い暗色の生産力の高い、特に禾本科や荳科の經濟作物に適した土壤に生育している。乾燥地方の有機質や肥料分の少ない淡色土壤には草は余り繁茂しないが、この土壤は植物に必要な無機質を高繁草地域の土壤よりも多く含んでいることが少くない。なおこの土壤は適作物が少く、雨量が少いため灌溉せぬと収量は少い。

草の種類とその畜生度は、ともに土壤の形成に重要なものであるが、多くの条件の相互作用によつて決定される。例えば水生禾本科植物やすげその他の類似植物は排水不良地に生育し、沼沢地や半沼沢地に大量の有機質を供給している。

草地土壤の形成は次の如くして行われる。先ず鉱物性土壤物質の集積、次いで草によるこれらの損壊、最後に有機質の堆積と土壤組織が発達する。

鉱物性土壤物質は岩石の化学的乃至物理的風化により、又河川、湖沼、氷河、風及

び重力作用による機械的乃至化学的岩石破片の堆積によつて集積される。ごく概算であるが、米国の自然草地の土壤の三分の一乃至四分の一はほとんどその組成や硬度の变化した岩石の直接風化産物である。そして残りの土壤は河川や上記の諸要素によつて堆積されたものである。

直接風化岩石より生じた草地土壤の大部分は容易に土壤を形成しうるほど風化されたか或いは容易に草の細根が侵入しうるほど軟化された軟い岩石から出来たものである。

風塵である微細な黄土は草の生育によく適している。黄土は泥と細砂と粘土との均一な非形層混合物である。これは世界中の草地の最も一般的な母土壤である。

粘土、砂、泥、礫等より成る氷河堆土も草地の母土壤の一つである。第三の母土壤は風又は水により移動堆積した砂である。例えばネブラスカ州にある砂丘性草地の面積は日本の総耕地面積より僅に少いだけである。

粘土質の多い河川沖積土や湖沼沈泥も重要な母土壤で、特に大きな河谷や山ろくに見られる。

氣候条件が適していれば草は土壤が沈積する

するや否や直ちにその上に生育し始める。沈泥や風化岩石の集積が緩慢な時は、草はすぐ繁茂し直ちに土壤形成作用を営む。その根は土中に拡がり、やがて枯死し有機質の腐蝕土形成遺体を残す。

事実このような場合は、土壤形成は風化や堆積と同じ速度で進行し、土壤の表層は急速に暗色を呈する。沈泥の沈積によくあるように集積が早く行われる時は、草生は集積が緩慢となるか停止するまで土壤形成の効果を現わさない。植物は先ず繁茂してから土壤形成に寄与するのである。

草地の豊富な地質学的様相は河川沈泥や風塵(黄土)や砂がその大半を占めることを示すのみならず、それらの多くが土壤形成の沈積が終るまで行われなかつたほど速かに集積されたことを示している。更に所により土壤が埋没している事実

は土壤形成が何回となく繰返されたことを示している。砂滅的なエロージョンが何回もおおそい、発達した土壤は破壊され、同時に沖積土や黄土が新しく堆積したのである。更に沈泥の部分的堆積が急速なため土壤形成は阻止され、エロージョンと沈積の速度が弱まつた後漸く土壤が形成され始めたことが判る。

草が一度足場をうると土壤物質は根の網状組織にとりこまれる。古い根は枯死し新しい根が伸びてゆく。枯死した根は微生物

や地中動物の作用をうけ無機質や有機質の肥料分は有効体に変化される。草地の一般的な氣候条件のもとでは根の一部は地上部とともに地中の有機質(腐植質)となり土壤を暗色にし、一部は他の植物に吸収され、更に一部はガスとなつて空气中に或いは土壤水中に溶解し流出してゆく。

草地の土壤中の有機質は生きてゐる又死んでゐる植物の一部や微生物及び腐植質より成る。草の葉や根の遺体及び腐植質の形成は土壤の肥沃度、物理的状态、保水力を改善し、後継草を繁茂させる。また土壤形

表紙写真の説明  
晩秋の陽をうけて……札幌近郊の牧場にて

## 牧草と園芸 十一月号 目次

- ◇草と土地改良……………J・ソープ……………二
- ◇酪農危機の教えるもの……………黒沢西蔵……………五
- ◇暖地に向く飼料作物の栽培と草地改良……………江原 薫……………八
- ◇裏日本の高集酪地域の飼料栽培……………三浦梧楼……………二
- ◇初秋の道北を旅して……………中野富雄……………三

成が余り発達しておらぬ母土壤物質の上にならぬ。薄くつてゐる淡色土壤は草生が密になるにつれて厚みをまし暗色となる。この過程の終末は水分の供給状態によつて変化する。

植生が定着すると直ちにいろいろな動物がその植物を餌として、又動物そのものを餌として集つてくる。昆虫(特に蟻)、やすす、みみず、地鼠、もるもつと、その他いろいろの動物が相互依存しつつその土地で生活を始める。これらは穴居生活を営み、

新しい母土壌をませかえし、根を切り、腐植作用を促進する。かくして土壌は一群の活動力の共同部落となる。

草地土壌中の有機質は雨水を吸収するスポンジの役をなし、土壌を植物の用に供しうるように変える微生物のすみかや食物となり、植物に必要な水分を供給し早ばつに対するクッションの役目を果す貯水池ともなる。窒素の大部分は微生物により有効化され有機質中に貯蔵される。

野外試験の結果、有機質の集積は最初のうちは緩慢であることが判つた。その集積に適した状態が成立すればその後暫くは集積は急速になり、それから再び緩慢になる。無機質組成のよく平均のとれた中等組織では有機質の集積が最大に達するのに数百年はかかる。

結局腐植質の集積と損耗の間に、又草の種類とその繁茂状態の間にある平衡が保たれる。この平衡の度合は土壌の組織、多孔隙、及び肥効分の含有量によつて、又有効水分の供給及び吸収量によつてきまる。この平衡状態はほとんど変動することのない力学的なもので、自然状態のもとでは数千年にわたり維持される。

雨量の多い年には草はよく繁茂し有機質を多量に生産するが、他方溶出作用も深部にまで及び、可溶性肥効分は相当地下水中に流出する。しかし草が繁茂して地表をおおうため風蝕や水蝕の作用は減少する。

早ばつが長びくと草生は衰退し有機質の生産は一時停止する。そして水蝕や風蝕の害は烈しくなる。長年かかつて集積した有

機質は損耗する。

草は土壌の構成に重大な作用を及ぼす。草の葉や根の分解物から生ずる有機質はともに構成分子を形成する粘土や泥土や砂を固めいろいろな形、大きさ、固さの土塊を作る。一般に根を沢山含む草地の表土は直径一耗以下から一種にわたる固い土粒又は多孔性の土片より構成される。このような土壌が三〇%以上の粘土を含むと相当固くなり乱暴に取扱つても形が崩れない。このように粒子構造が発達すると、草地の粘土質土壌はもろくくだけやすくなり、砂質土壌と同様に耕耘しやすくなる。

非常な砂質土壌では、地表から二五〜七五厘のところにある下層土の構成分子は普通表土のそれよりも粗く角ばりそして固い。これは一部は粘土が多いため、一部は有機質の含有量が少いためである。この構成分子は角ばつてゴツゴツしていたり、多少円みをもつたりくるみ状をしたり、或いは小プリズム形をしている。有機質含有量は表土よりも少く、有機質を含むシェリー状の粘土よりなる薄膜で保持されている。下層土構成分子の形状、大きさ、及び配列は一部は水分含有量の変化に基く膨脹収縮に一部は水分を求めて地中深く貫入した根のくさび状運動によるものである。

一度土壌の構造が確立すると、沢山の草の根は細隙を求めて生長をつづけ、構成分子をおしつけ更に固くする。水分により甚しく膨脹収縮する粘土質土壌では、根は正常の生長ができず平い形をとることがある。又根の中には細隙中に伸びず、土壌分

子を貫通してそれをより多孔性にし細く碎くものがある。

土壌はその環境によつてある平衡状態に達すると考えられているが、草地土壌は次第に変化するものと思われる。無機質肥効分は半湿地帯の草地では徐々に溶解されて流失する。土壌中の粘土は化学作用をうけて次第に増加し、地下水層に集められる。換言すれば緩慢な破壊作用が起り土壌を老朽化する。

場所によつては自然にエローションと土壌形成作用との間に平衡が保たれ、長年の間その土地の肥沃度や生産力が維持されていることがある。しかし一般には土壌は有機質や新鮮な沈泥の緩徐な集積によつて次第に改善されているか、或いは老朽化作用により徐々に破壊されている。耕耘により

土壌は改善もされれば悪化もする。良好な管理は土壌を改良しその肥沃度や生産力を増進するが、同時に作物は自然草とは異つた肥効分を摂取するから肥効分の欠乏が起つてくる。老朽耕地には過磷酸を施肥せねばならないということなどはその一例である。処女地は開拓後二〜三代たつと耕作により損壊される。有機質は或いは風蝕をうけ、或いは酸化され、或いは流失する。更に作物は有効肥効分を烈しく摂取侵害する。従つて今日では土壌管理ということとは不良状態を改良するための緩徐な革命と見ることが出来る。

### 土壌の発達

暗色草地土壌は禾本科の土壌形成作用の

成果の最もよく現われたもので、気候が森林よりも草地の成立に適し、草が密生しうる程度の雨量のある半湿乃至乾燥性半湿地帯に存在する。この土壌では木は十分に生長するまで火から保護されればよく生育し森林を形成しうる。この土壌の母体は非常に多種の岩石、黄土、風化砂、沖積土からなるが、特に黄土、氷河堆土、柔い沈積石が主体をなす。それらは石灰質にとみ又地質史上からは近代に属するものが非常に多い。

典型的な暗色草地土壌はみな排水がよく、これはそれが適当な傾斜地にあること、下層土が多孔隙性であること、過剰水を排水するには適した自然の水路があることによるものである。しかしこの土壌は急傾斜地にも又湿地地にも若干存在する。

暗色草地土壌は苔科の少い禾本科に属する草の多い数種の卓越する自生高繁性草原によつて覆われている。処女地には高繁草が密生しているが比較的乾いた地方ではこれにパンチグラスが加わり一層烈しくなる。なお寒い地方の暗色草地土壌は暖い地方のそれより有機質含有量が多い。

ミズリー農試のH・シエニーによれば気候と土壌有機質集積作用との間には次の如き関係がある。

- 一 水分が十分にある場合、中等組織の土壌の窒素及び有機質含有量は年平均気温が一八F下がる毎に二〜三倍増加する。これは森林土壌にも草地土壌にも言う。

二 年平均気温が等しい場合、草地土壌

の窒素及び有機質含有量は湿度の多い程多い。この増加割合は寒い地方の方が暖い地方よりも高い。但し森林土壌にはこの点は適用できない。

三、ローム質土壌では窒素含有量は地形、母土壌、土壌年齢等よりも気候や草生により強く支配されるようだ。

多くの研究によると草生の種類によりその根の伸びる土層が異なることが知られている。ある草種はごく表層に根を張り、余り地中にしみ通らぬ雨から水分をとる。又中間層に根をはり水分を吸収するものがある。更に地下数米の母土層まで根を伸ばして水分をとるもの、或いは地下水から水分をとるものもある。草原の深根性植物の大部分は草類と混生しており、密生して繁茂する。早ばつが長びくと浅根性の草が枯死するため、これらの深根性植物は繁茂する。

自然状態にある暗色草地土壌の表土では三〇〜六〇糎位の深さまで草の根が密生しているが、根の多くは更に一・五〜二・五米の深さまで伸びている。これらの草根の量は地表下一〇糎までの間でエーカー当り二・五〜四・五噸に及びその腐植質の量は二五〜一〇〇噸に達する。この量は北にゆくに従つて増加する。

半乾燥地帯の土壌は完全に草に覆われておらず、裸地は風水蝕をうけ豪雨に叩かれる。特に風は裸地から細土を吹きとばし、一部は近くの草地へおちるが、大部分は遙か遠くへ風塵となつて運び去られる。従つてこの地帯の地表は最後には高さ数糎の草むらと深さ数糎の窪みの散在する凸凹な様

相を呈するに至る。このような土地に礫や岩片がまじつて居る時は土壌が吹きとばされてしまう結果、最後にはそれが風蝕防護物となつて残つて居る。

### 森林土壌と砂漠

森林土壌の有機質は多くの場合含有量は草地土壌のそれと等しいか或いは多いのであるが、一般に後者よりも淡色で、より深部まで含有されている。

森林土壌中の根の量に対する腐植有機質の割合は草地土壌のそれよりも低い。腐蝕した落葉より成る最上部の薄層を除くと、森林土壌は概して淡色である。

草地と森林との土壌の間で色がこのように異なるのは、一般に前者の有機質は一部は年々枯死する草の地上部に由来するが、大體において地中に平均して分布した無数の根の腐敗産物より成ることに因るものである。草種によつて差はあるが、年々草の全地上部と根の一部は枯死して土壌にまざり、一部はガスとなつて発散したり地下水中に溶出して流失するが、残部は暗色の安定した有機酸となつて後に残る。

暗色草地土壌と淡色森林土壌との間の有機質含有量の差は後者の方が前者よりも酸性が強いことに一部原因している。前者の中性又は酸のない腐植土は後者の比較的溶解性の酸性腐植土よりも安定している。この差は草地では微生物の活動の方が旺盛であるのに対し、森林ではそれよりも菌苔類の活動の方が旺盛であることに原因の一部がある。

草は半乾乃至半湿地帯の粘土質土壌によく繁茂するものであるから、草地の多くは中等乃至砂質の土壌に生成した森林をとりまく重粘土質土壌によく見られる。

米国の砂漠には草生は見られぬのが普通であるが、所によつてはある種の草の繁茂している土地で砂漠と呼ばれる所もある。

長年月に亘り表土に細根を密生させ、その土壌の色を暗色ならしめるほど有機質を生産する砂漠の植物は一つもない。更にエロージョンから砂漠を保護するような植物も一つもない。細かい土砂は風や時々降る雨によつて流亡する。砂は藪やサボテンのまわりに吹き寄せられ、細泥は遠く砂漠の周囲の植生まで運び去られる。土壌中に岩片がまじつて居るときは、それらは「砂漠舗道」となつて後に残り、それ以上エロージョンをうけることを防ぐ役目をする。従つて砂漠土壌の有機質含有量は甚だ少ない。

無機質肥効分に富む中等組織の砂漠土壌は灌漑されれば同程度の組織の草地土壌と同じ位の生産力をもつようになるが、そのためには十分に有機質や窒素が供給しなければならぬ。

(註) 本稿は米國農務省刊行の農業年鑑「草」の一部を抄訳したものであります。J・T・H O R P氏はエアルハム大学出身。一九二二年以来、米國、中國、中東等で土壌調査に従事す。現在植産土壌農學工學局土壌學主任技師を勤め、ネブラスカ大学幹部及び大平原地域首席土壌矯正官を兼務す。

## 新規 會員募集!

雪たね同好会

雑誌「牧草と園芸」は勿論既に會員になられた方々から大変な好評を博して居ります。今が入会の絶好期です。直ちに御入会下さい。

### ○會員の特点○

- 各種、種子苗木球根を小売価格の一割引いたします。(會員の方は予め割引いて御送金下さい)
- 毎月一回「牧草と園芸」を送ります。
- 御注文の額に依り新品種その他のお奨め出来る作物種子の試作用小袋を進呈します。
- 酪農及び園芸に関する御相談に応じます。

- 農場見学、技術指導が受けられます。
- そのほか適時サーブिसを行います。
- 入会手續○
- 雪たね同好会は誰方でも入会できます。

- 入会御希望の方は会費(一年分二百円)を添えて御申込下さい。
- 会費が入金になると會員名簿に登載し「牧草と園芸」及び會員番号を附した會員証を送ります。
- 会費が切れますと會員の資格がなくなりますからそのとき次年度の会費を御送金下さい。