

態にあり、作物の生育が抑制されているとみてさしつかえないであろう。

土壌Kの有効性が土壌水分によつて影響されることは土壌水分の作物への生理的作用と土壌Kの作物生育への必要量および作物への供給速度の影響を区別することが出来ない設計のために断定しえないが、一応肯定してもよいと考える。

筆者らは土壌養分の作物に最も有効な形態は水溶性の形態のものであり、有効性は土壌溶液に放出された状態のものが最も効率がよいとの見地に立つ。

土壌溶液についての T. B. BURD および T. C. MARTIN¹⁾ は極めて示唆に富むデータを提供している。すなわち、土壌溶液中の養分のうち NO_3^- は多量に存在し、K は中量、 PO_4^{3-} はごく微量にしか存在しなく、そして作付や季節の変動に基く量的変化は絶対量の多少に比例していること、および変化が極めて大きいということである。このことから土壌中のKは土壌溶液の放出される際に土壌固相と液相との界面の吸着特性に影響され、また土壌条件、とくにここで取扱つた土壌水分条件の変動に基く濃度平衡に支配されることが考えられる。

置換態として吸着されるような陽イオンは土壌水分条件によつて、土壌溶液への放出に差を生じ、作物体中の

含有率に差をもたらすことが考えられるが、本実験における作物体の含有率では、N、 PO_4^{3-} 、K、Mgにおいては全く影響が認められず、ただ SiO_2 が影響をうけることがみられた。これに関する既往の研究結果において、低水分レベルでは、MILLER と DULEY はトウモロコシの N、P、K 含量は高くなり Ca は逆に低くなるとし、EMMERT はトマトでは N、K、含量が高く、P は低いことをみ、その他の多くの研究での傾向は N 含量は増加し K は減少し、P、Ca、Mg 含量には一定の影響を与えないことが示されている。

いづれにしても本邦の土壌の土壌溶液の濃度、組成に関する研究はみるべきものがない現状においては、養分有効性に土壌水分条件が関与するという結論は土壌溶液に関する研究の進展まで保留せざるをえないが、土壌水分条件をより湿潤に保つことによつて土壌Kが少いばかりでもより乾燥条件でKが多いばかりよりも裸麦の生育は良好である、という事実をつかみえた。

文 献

- 1) 谷田沢道彦訳：ホーランド、植物の無機栄養、13~18 (1955)
- 2) 谷田沢道彦訳：トルオーグ、植物栄養新説、364~7 (1958)

傾斜地の水分勾配について

箱 石 正*

1. はしがき

畑土壌生産力に関する研究のとりまとめの段階——生産力の土壌区分——で、数m乃至十数mの小起伏による軽度の地形の高低及傾斜について論議された。吾々の対象地区ではこの様な地形が一般的であり、且そこではかなりの生産力の差が認められる。生産力の差を構成する要因として有効土層の厚さ、土壌水分等の問題が指摘されるが、ここでは吾々が調査期間に得た生産力乃至土壌水分の測定結果より傾斜に関したものの一部を掲げ、移動の問題を含めた土壌水分についての論議の過程を述べ各位の御教示を仰ぐ次第である。尚この問題は畑土壌生産力に関する研究協会における東北農業試験場の課題であることを付記しておく。

2. 地区の概要

岩手山麓地域は岩手火山を中心とし、北から東、南に亘つて広く扇状に分布している新期火山噴出物によつて構成されている地域で、その東麓 2,000ha が調査の対象になつた。この地域の土壌は石塚教授によれば降灰年次及堆積様式により3土壌統に分けられる。調査地区の北半の表層は最も新しい時代の火山堆積物と認められ、15~35cmの深さに礫層を有する土壌断面を持つA統に属する地帯で、その南に礫含量の少いA統よりも古い時代の火山堆積物であるとみなされるB統が分布している。

土壌水分に関する測定はA統に属する刈屋とB統に属する上郷、南部及調査区域外であるC統に属する厨川で実施した。各地点の断面の概要は第1表の如くであつた。

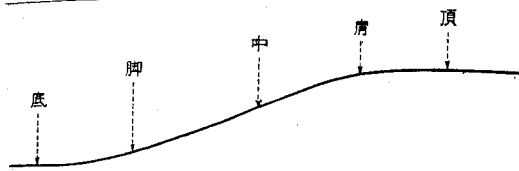
以下の論議のため傾斜面上の地点を第1図の如く規定する。

3. 地形と生産力

* 東北農業試験場 昭和35年7月15日受理

第 1 表

刈屋(未混層)	第1層0~15cm, 腐植を含み礫に頗る富む CoSL, 第2層15~38cm, 火山砂礫層, 以下埋没土, 地下水位低
混層	混層耕一50cm, 第1層0~22腐植に富む LCoS, 作土, 第2層作土直下のためやや密, 第3層30~50cm 以下埋没土, 2, 3層は埋没土と礫が団塊状に混合, 地下水位低
上郷	礫なし, 第1層腐植に富む CoSL, 作土直下ややちみつ, 以下下層に漸変第6層(50乃至80cm)に厚さ10~15cmの固結した砂層, 地下水位低
南部	上郷に類似, 固結した砂層を欠く。



第 1 図

栽培試験の結果から地形に関するものを抽出すると第2表の如くであり, 要約すると肩<中<脚, 及び肩<頂<底であつたことが指摘される。このことから生産力的区分で, 斜面を挟んで位置する高距数m乃至10数mの上下両面の間ではあまり差がなくて, 挟まれた斜面の肩より脚にかけて, 生産力の傾斜が問題になることがうかがわれる。而してこの傾向は次項以下で述べる土壤水分に関する測定結果と一致した。

第2表 33年度小麦肥料試験子実収量 (kg/10a)

	頂	脚
3要素区	274	270

33年度馬鈴薯均一栽培試験 (kg/10m²)

	頂	肩	中	脚	底
例 1	26	23			28
例 2		23	26	28	

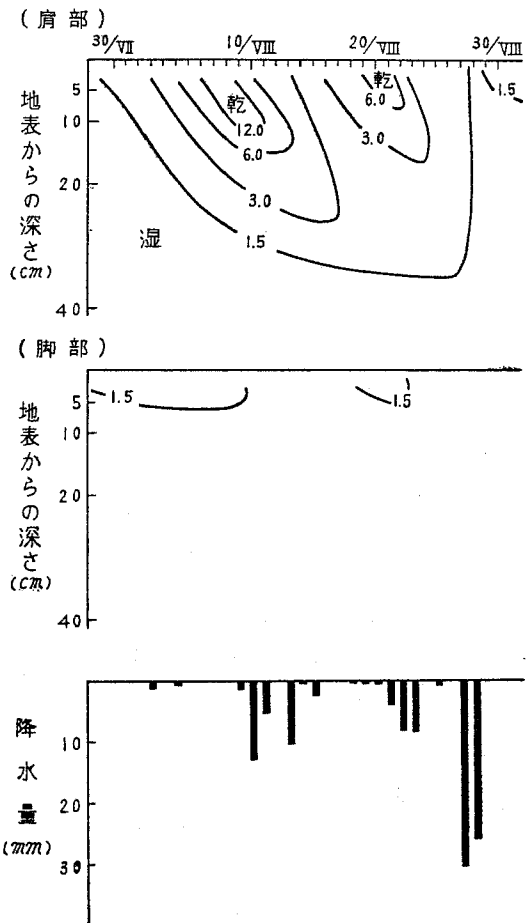
4. 土 壤 水 分

- 刈屋及厨川で石膏ブロック電気抵抗法で測定した結果, 両地区共作付(植生による水の消費)がなかつた場合, この方法で測定し得る範囲では乾燥が認められなかつた。即ち表層数cmを除き土層の大部分は大略PF2.3以下の土湿状態に保たれた。

このことは, これらの地区の表土が礫に頗る富むか或は粒団が発達し, それらの間にかかりの量の大孔隙が保たれるため, 降雨等により一時大孔隙を充たした水は急速に空気と入れ換り, 水の移動は粒団或は礫の接点のみに限られるので, かなり短い時間で事実上の平衡点に達する(圃場含水量)。この状態になると地表面蒸発によって水を失いつつある地表面への毛管伝導による水の補給は急速におとろえ, 表層数cmが風乾状態になつたときには, これが soil mulch を構成し上述の機作による水の消失が事実上無視しうる段階に達したと考えるべきであろう。

結論を繰返すと本地区の土壤の水分垂直分布は植生と降雨の量及分布によつてのみ規制されると云うことである。

- 吾々は土壤水分を静的な量の面からのみ検討した。即ち圃場含水量と萎凋点水分の差をもつて有効保水



第 2 図

容量とみなして、それと生産力の関係について論議した。A, B 両統間の差 (表土 20cm で刈屋混層 34ミリ, 上郷 49ミリ) 或は A 統の混層耕実施の有無についてはこれで充分であつたが、傾斜面に関してはこの方法は充分でなかつた。上郷地区及厨川で石膏ブロック電気抵抗法で測定した結果、取量の低かつた (水消費の少なかつた) 肩部が脚部よりもかなり乾いたことを認めた。厨川大豆畑の測定結果を第 2 図に示す。結果を達観するため横軸に時間を、縦軸に深さをとり測定値 (水分量或は水分張力に読みかえてない抵抗値 $K\theta$ をそのまま用いた) を plot し、isopleth diagram で表現した。

肩=乾, 脚=湿の水分勾配を作る要因として (1)地表流去による脚部への水の集中, (2)土層内での肩→脚への水の移動, (3)脚の方が地下水面からの補給に恵まれる, (4)肩の方が植生による水消費が多い等が指摘される。撒播牧草畑である上郷, 充分な保全耕作が行われている厨川ではいづれも地表流去の発生が認められない, 地下水位はいづれも低くそこからの補給は問題にならない, 植生は肩<脚である筈の事実は(1)(2)が水分勾配の原因でないことを証明していると同時に(3)の可能性を示唆する。

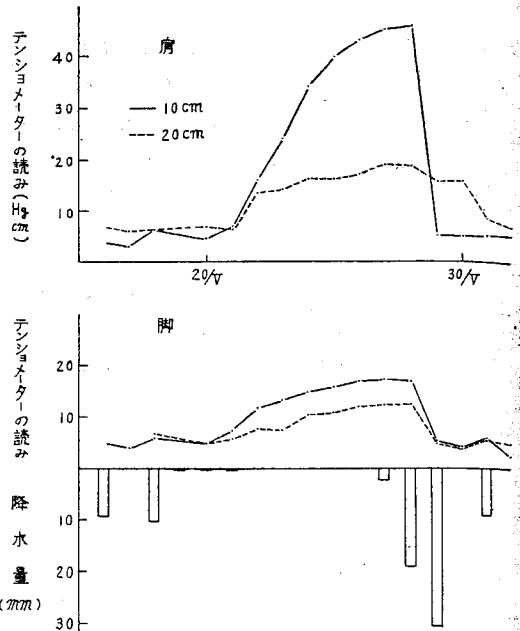
3) 植生の影響を除いて前項の事実を確認するため、

第 3 表

	圃場容量		現地水分	
	%	PF	%	PF
頂	26.4		17.1	2.1
脚	28.6		24.0	1.9

1959年10月

無作付区で (降雨24時間後の圃場水分を規定した) 圃場容量に達した後の現地水分の消長をみた。刈屋 (混層) の結果を第 3 表に, tension meter で得た厨川の結果を第 3 図に示す。尚いづれにおいても測定期間に地表流去は認められなかつた。刈屋では圃場容量と現地水分の差が脚では少いが頂ではかなり大きいことが認められた。厨川の例はここに図示した 16/V, 18/V を含めて前後 5 日間に 42ミリの降雨があり其の後乾燥が続いた経過を示している。ここに示された示度 5~6cm は圃場容量の状態と思われる, その後無降雨が数日続いて脚では 17, 12cm で大略安定したが肩では 40cm 以上 (これは平衡したのか測定



第 3 図

の限度を示すか明確でない) 及 18cm で平衡した。

これらの結果のみでは充分でないが, 過剰に存在した土壌水分は PF 2.0 以下と考えられる圃場容量で一旦平衡した後, かなりの量のものが緩慢な速度でなお移動し, 数日を経過して第 2 の平衡点に至ることが推察される。

4) 2), 3) 項で推察した様な水の移動が発生するためには, これを支える土壌の状態がなければならない。即ち(1)表土がかなり高い透水性を有すること, (2)その下に表土よりかなり透水性の低い層があること, 3) 下層土の湿潤抵抗等が考えられる。

第 4 表 水柱 40cm の負圧で排水された大孔隙量

	第 1 層	第 2 層	第 3 層	第 4 層	第 5 層	第 6 層
刈屋 (未混層)	26.6	49.0	11.6	3.3		
(混 層)	30.5	—	—	9.6		
上郷	13.2	4.6	6.9		3.7	1.8
厨川	11.0	2.2	3.3	7.6		
透 透 係 数						
刈屋 (未混層)	2.3×10^{-2}	2.5×10^{-1}	5.5×10^{-3}	1.2×10^{-3}		
(混 層)	1.6×10^{-2}			2.3×10^{-3}		
上郷	6.9×10^{-3}	2.3×10^{-3}				1.4×10^{-4}
厨川	7.6×10^{-3}	3.1×10^{-3}	1.2×10^{-3}	9.2×10^{-3}		

調査地点の各土層の透水性及大孔隙量は第4表の如くであつた。刈屋未混層の2層と3層、3層と4層、刈屋混層の1層と4層、上郷の1層と2層、5層と6層、厨川の1層と2層はそれぞれ(向)の関係を備えており、これらの面に沿うて流出が生じたことがうかがわれる。

5) 土層内流出の事実を確認するため斜面上方及下方に窓有、窓無し簡易ライシメーターを設置し、その滲透水の量とライシメーターの位置、窓の有無及方向の関係を検討することは有効な手段である(特に刈屋では)。この実験は目下実施中であるが未だ充分な結果を得ていな

い。

5. あとがき

以上傾斜地の生産力の勾配を水分勾配と関係づけ、その原因として土層内水分流出を指摘しその可能性を推論した。この水の移動は単に水の移動であるだけでなく、養分保持力と関連して考察すれば肥沃度の変動であり、erosion の chemical な面の一半を担うものであるとも考えられる。

学会だより

関係学会の現況を紹介するページを設けました。夫々専門の方に順次執筆を依頼する予定ですが、本号では日本土壤肥料学会をとり上げました。

日本土壤肥料学会春季大会だより

昭和35年度大会は4月3日～6日にわたり開催された。会場の豊島区駒込、女子栄養短期大学において、3日～5日まで研究発表、6日は3コースにわかれて、埼玉県農耕地及び東京都内試験研究機関の見学会がおこなわれた。講演数は272題にのぼり、下記の7部門にわかれて活発な研究発表がおこなわれた。

第1部 土壤物理

第2部 土壤化学

第1分科会 土壤無機成分

第2分科会 土壤有機成分

第3分科会 土壤鉱物および膠質複合体

第3部 土壤微生物

第4部 作物栄養

第1分科会 特殊成分

第2分科会 養分吸収

第3分科会 体内代謝

第5部 土壤肥沃度

第1分科会 水田土壤の肥沃度

第2分科会 畑土壤の肥沃度

第6部 土壤の生成、分類および調査

第7部 肥料、肥効試験

講演題数は年々増加の傾向をしめし、講演申込は演者1人1題にかぎられている。特別講演として、農学会および土壤肥料学会賞受賞者講演が次の三氏によりおこなわれた。

(1) 作物の養分吸収に関する動的研究……

……東大農 三井進午

(2) 東北地方の腐植質火山灰水田における稲作改良に関する研究………東北農試 本谷耕一

(3) 水田土壤の微生物代謝に関する研究……

……東大農 高井康雄

なお、新学会評議員が選出され、その投票に依て新学会会長三井進午氏、副会長高橋治助氏が就任された。当学会は近年とみに会員数の増加をしめし、春季大会のみでは研究発表が十分消化できないために、2年毎に支部担当でおこなわれる臨時大会および例年の各支部大会で研究発表の機会が得られるようにつとめている実状である。一方学会誌に対する投稿論文も年々増加し、約1年分が保留されている有様で、この打開策として会費値上も止むをえないだろうとみられている。

現在和文誌(第31巻)は月刊として年に12冊、欧文誌(第6巻)が年に4冊の発行になつている。(寺沢四郎)