

- (1) 固結度，連結度共に耐蝕性土壌が受蝕性土壌よりも大きい。
 - (2) 石灰添加の固結度に及ぼす影響は土壌によつて異り，腐植質火山灰土の佐野では添加量6% (pH 8附近)より増大の傾向があるが，沖積土の沓掛では添加量3.2% (pH10)までは増大し，それ以上では低下した。
 - (3) ベントナイトの添加量に応じて固結度は増大した。
 - (4) 沖積土，ベントナイトの添加により固結度増大し，カオリン添加は変化なく，消石灰の少量添加ではむしろ低下した。
 - (5) 各種塩基飽和の固結度に及ぼす影響はNaが大きく，その他は土壌により差があつた。
 - (6) Tyulin法によつて G_1 を分離すると固結度は低下した。
 - (7) 過酸化水素処理によつて腐植を分解すると固結度は増大した。
 - (8) 風乾状態附近までは水分の減少に従つて固結度増大し，それ以上の乾燥によつて固結度増大する土壌と低下する土壌の二つの型があり，前者は耐蝕性土壌に多く後者は受蝕性土壌に多かつた。
 - (9) 土壌の性質と固結度との関係は腐植とは負の相関があり，置換性石灰とは含量よりも飽和度との相関高く， G_1 とは正の有意の相関があり，Clayとは低い値を示した。
- (本報告の概要は昭和32年4月日本土肥学会春季大会に講演し講演要旨集，第3集，3頁に掲載された。)

尚種々御意見を戴いた農研山中金次郎技官に謝意を表する。

引 用 文 献

- 1) 国分：土肥誌，30，163掲載予定
- 2) 山中：農技研研究報告，B6号(1955)
- 3) 国分・板川・根本：関東東山農試研究報告，第10号，107~113(1957)
- 4) 米田：土壌の物理性第2号，24~28(1960)

果樹園土壌管理法と土壌構造に関する一考察

吉 良 八 郎

香川大学農学部

(昭和36年1月16日受理)

1. ま え が き

従来農耕地，とくに果樹園を対象にした土壌管理法(土壌取扱法)として，grass mulch, sod culture, clean tillage, tillage and cover-cropsなどが挙げられており，これらに関する土壌水分保持の問題，土壌水分におよぼす影響に関する問題，あるいは土壌温度におよぼす影響に関する問題については幾多の研究¹⁾がなされているが，最近わが国でもこれら土壌管理法と土壌侵食に関する研究が進められるようになった。筆者もかつて，主として土壌保全の面から各種土壌管理法(土壌改良剤処理法を含む)の比較試験を試み，若干の考察を行つたが^{2, 3, 4)}本文においては，

その際あまりふれなかつた土壤構造（主として土壤の硬化現象）について、dataも相当古くなつたが若干検討してみよう。

2. 試 験 方 法

試験Ⅰ……1952年6月1日弘前大学農学部構内にLatin Square methodを採用し木框(100cm×100cm×30cm)で囲んだ敷藁区(稲藁 1.5kg/m²), clover被覆区(white cloverを18株づつ移植)および標準裸地区3, なる3処理3反復の試験区をつくつた。また他に樹冠下裸地区を設け, 各試験区の表土10cmは, 10mesh篩を通過した第1表のごとき砂壤土を均一につめた。本来この試験は主として飛沫侵食のため計画したものでその他の主要事項については, 文献(2)に詳記してある。Aggregateの分析はYoder Methodに準じて行つた。つぎに土壤硬度の表現法としては, 抵抗力, 貫入深, 圧力の強さ, 仕事/貫入容積, 仕事/貫入深度などが挙げられているが, 本試験では, 重さw=68.6kgの下げ振り錘先端円錐部が貫入して

第1表 供試表土の物理性(試験-I)

名 称	粒 径 (mm)	%	備 考
Gravel	2 ~ 4	2.8	真 比 重 2.50
Coarse Sand	0.25~2	24.6	仮 比 重 0.91
Fine Sand	0.05~0.25	31.9	孔隙率 粗 66.4% 密 61.2% 平均 63.8%
Silt	0.01~0.05	20.1	
Clay	0.01 >	20.6	最大含水量 57.0%

きた円錐孔径D(mm)を測定して, 次の算出式を用いて貫入深d(mm)や土壤硬度H(dの逆数を1000倍した値)を求め一応貫入性により土壤硬度を表示した。DやdとHの関係は第1図に示してある。

$$H = \frac{1000}{d} = 2 \tan \theta \frac{1000}{D}$$

$$d = \cot \theta \frac{D}{2}$$

- ここに
- H: 土壤硬度
 - D: 円錐貫入により地表に形成された円径 (mm)
 - d: 円錐貫入深 (mm)
 - θ: 16° 15'

その他土壤の緻密性を知るため, 型枠法(剪断用4cm×4cm×6cmの型枠使用)によりbulk density, absolute densityなどを測定した。

試験Ⅱ……1953年5月13日弘前大学農学部構内に木框(100cm×100cm×30cm)で囲んだ平坦な10試験区を設置し, 第2

第2表 供試表土の理化学性(火山灰質細埴壤土)-(試験-II)

名 称	粒 径 (mm)	%	備 考
Gravel	>2	0.97	真 比 重 2.44
Coarse Sand	0.25~2	4.30	仮 比 重 0.85
Fine Sand	0.05~0.25	19.56	孔隙率 粗 68.1% 密 61.9% 平均 65.0%
Silt	0.01~0.05	34.94	
Clay	0.01 >	40.23	最大含水量 71.9%

表に示す火山灰質細埴壤土を表土30cmに用い, 降雨による土壤侵食試験の場合³⁾と全くおなじ処理を行つた。すなわち, №. 1 clover被覆区(white clover移植), №. 2 敷藁区(稲藁 1kg/m²), №. 3 敷藁混合区(稲藁 0.5kg/m²混合), №. 4

Krilium 表面処理 $50\text{g}/\text{m}^2$ 区, №.5 Krilium 表面処理 $30\text{g}/\text{m}^2$ 区, №.6 Krilium 表面処理 $10\text{g}/\text{m}^2$ 区, №.7 Krilium 混合処理 $50\text{g}/\text{m}^2$ 区, №.8 Krilium 混合処理 $30\text{g}/\text{m}^2$ 区, №.9 Krilium 混合処理 $10\text{g}/\text{m}^2$ 区, №.10 標準無処理区を計画したが, Krilium は Monsanto Co. 製の Na 系 №.6 を使用し, 表面処理法としては Krilium を土壌表面に撒布したのちジョロで撒水処理を行い, また混合処理法では供試表土 20cm 間に混合後, ジョロで撒水処理した。

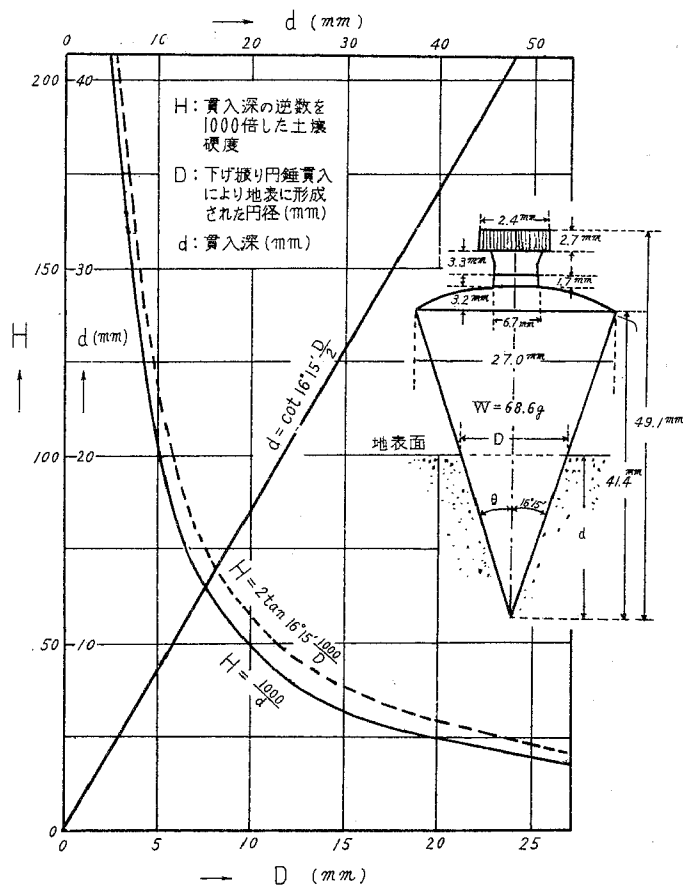
本試験においては, 土壌侵食と関連のある耐水性集合体, 土壌の硬化現象または土壌水分などについて, 主として土壌構造の時期的消長について検討した。この際土壌の硬化現象の観測には土壌硬度計を用いた土壌硬度や前述の型枠法による密度も測定した。

硬度計としては第2図に示す北農型の土壌硬度計を製作し, 荷重は 10kg (max 50kg まで) として円錐の貫入により地表に形成された円径 D (mm) を測定し貫入深 d (mm) の逆数の1000倍を土壌硬度 H として表現した。この場合 D や d ならびに H などの関係は第3図のごとくなり, d や H はそれぞれ下げ振りの場合と同様次式から求められる。

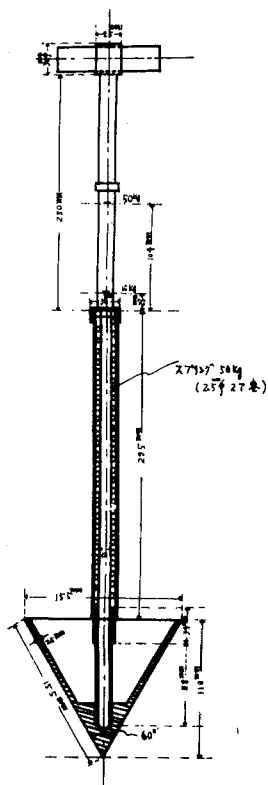
$$d = \cot 30^\circ \frac{D}{2} \div 0.866 D$$

$$H = \frac{1000}{d} = 2 \tan 30^\circ \frac{1000}{D} \div \frac{1154.7}{D}$$

また water stable aggregates 分析は試験-Iと同様 Yoder method に準じて state of aggregation および coefficient of aggregation を求め, その基準は Tiulin などの説明により一応 0.25mm 以上とした。



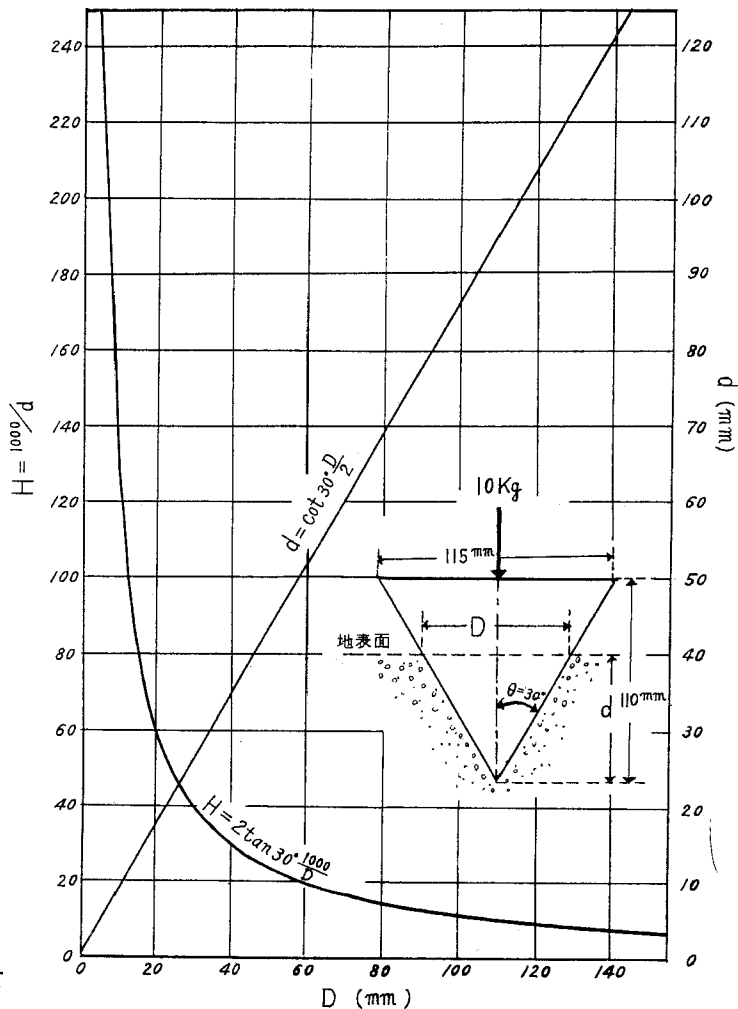
第1図 Plumb bob の断面図および貫入円径、貫入深と土壌硬度の関係



第2図 土壌硬度計

3. 試験結果および考察

1) 土壌の硬化現象について
 一般に地表が雨に叩かれると、
 雨滴の打撃作用により aggregate



第3図 土壌硬度計の貫入円径、貫入深および硬度の関係

は崩壊し飛沫となつて分散し、土壌が次第に雨水により飽和されると、可塑性状態より液性状態に移行して遂に掃流侵食過程をたどつて sheet erosion を起すが、この際生じた泥水中の silt や clay 粒子の一部は滲透水と共に下降して土壌孔隙を閉塞し、孔隙率が減少することになり土壌は緻密化し、infiltration capacity の減退によつてますます掃流侵食を助長することが考えられる。この点に関して、たとえば Ellison, Slater⁵⁾ は飛沫中の土壌量が滲透に多大の影響を与えること、Duley⁶⁾ は地中滲透は雨滴の衝撃作用により変化する表面微候中、土中構造に大なる影響を受けることを認めている。また Ekern, Murkenhim⁷⁾ は雨滴の kinetic energy の中で飛沫砂に与える energy は 2% にすぎないことを明らかにしたが、その他の約 98% の大部は、aggregate の崩壊による単粒構造化を促進する面に使われ、また土壌表面に緻密な層すなわち硬化表土 soil crust を形成して、土壌の infiltration capacity を減退させる面に使われることが推察できる。

さらにFletcher, Martin⁸⁾はsoil crust形成に関係する主な因子は、表面における微細粒子の濾過および沈澱現象であることを強調し、Free⁹⁾は野外実験でこれらsoil crustの密度は約1.4でその下部は1.1であったという報告もある。その他石川, 秋葉, 山崎¹⁰⁾は、平坦耕地の降雨吸収能について研究し、耕耘後2~3ヵ月後でも作物のある耕地では畦間に保留される降雨は、樹物冠の投影する硬度5 g/cm²以下の部分に吸収されること、三原¹¹⁾は、湿砂に水滴を落下して飛沫の量と速度を測定し、水滴運動量の約 $\frac{1}{3}$ が飛沫発生に使われ、その他は砂面の沈圧や側方へ押拡げる仕事に使われることを認めている。また相馬¹²⁾は団粒の耐水性と土壌皮膜の関係について実験を行い、水滴の衝撃力による浸透減退は、表層土の団粒が破壊されてできる土壌皮膜によること、さらに土層の構造が衝撃力、通水に対して不安定で、層の一定のところには土壌皮膜が形成されず、層の相当にわたって透水性を失うことを示している。

以上要するに土壌の降雨吸収能には、まず土壌の硬化現象の激化が影響をおよぼすことになるが、筆者は各種土壌管理法についてこれら降雨の衝撃、土壌飛沫などによる土壌の硬化現象を知るため、土壌の貫入性で示した土壌硬度や密度または硬化表土の厚さなどについて、主として時期的消長の検討を行った。

いま試験-Iで、1952年6月~9月にかけて20日ごと毎回各区20回測定計算した貫入深d、同時に測定した含水率または飛沫受缶で採集した飛沫土砂量の結果をまとめたのが第3表、また貫入深

第3表 土壌硬度、含水量ならびに飛沫土砂量の関係

(試験-I, 1952年6月1日~9月28日)

観測係	観測月日	貫入深d(mm)				含水率(%)				観測期間	降雨量 (mm/20 days)	飛沫土砂量(g/20days)			
		A	B	C	D	A	B	C	D			A	B	C	D
1	6月1日	44.3	44.3	44.3	44.3	22.6	12.2	11.9	13.8	-	-	-	-	-	
2	6月20日	32.4	31.8	31.4	30.7	21.3	9.0	7.1	11.6	6月1日~ 6月20日	49.5	0	5.4964	6.5515	7.8140
3	7月10日	27.5	26.4	25.1	22.7	24.0	22.3	21.5	21.6	6月21日~ 7月10日	30.8	0	5.5143	7.5956	4.8605
4	7月30日	26.0	24.9	22.7	20.7	21.3	20.2	15.3	22.6	7月11日~ 7月30日	143.1	0	19.0508	38.8146	33.1407
5	8月19日	25.8	24.7	21.8	19.2	21.9	20.8	10.2	15.2	7月31日~ 8月19日	119.5	0	3.7115	17.6228	13.2658
6	9月8日	25.7	24.5	21.2	17.8	26.1	23.5	18.9	20.3	8月20日~ 9月8日	96.8	0	1.8042	9.4589	6.8725
7	9月28日	25.6	24.3	20.8	17.2	27.5	26.5	24.5	26.9	9月9日~ 9月28日	71.2	0	0.0826	6.3027	3.4959
8	10月18日	-	-	-	-	-	-	-	-	9月29日~ 10月18日	78.6	0	0.0336	6.6071	3.8072

注 A: 敷藁区
 B: クロバー被覆区
 C: 標準裸地区
 D: 樹冠下裸地区

各3区の平均値

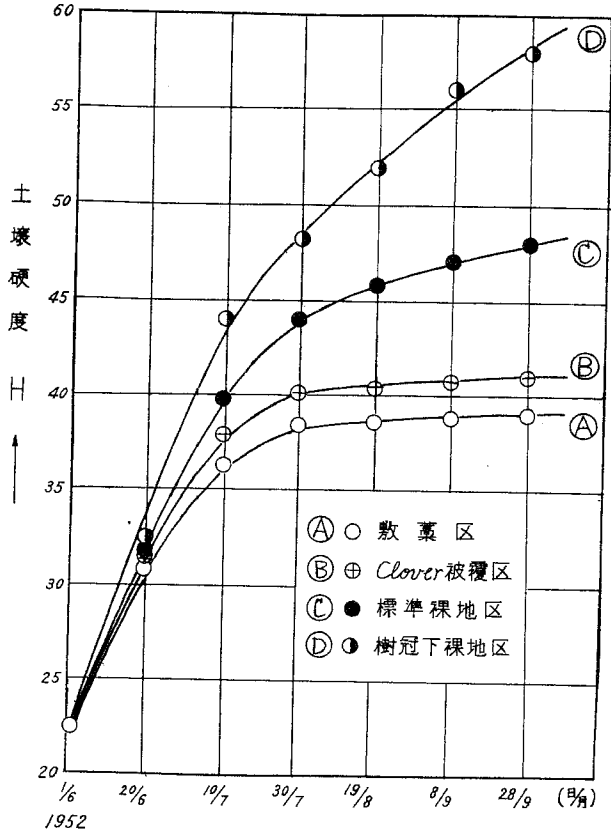
含水率は表土2cm間の値
 貫入深は
 $d = \cot 16^\circ 15' \frac{D}{2}$ より求めたもの

降雨量および飛沫土砂量は各20日間ごとの計で降雨量は飛沫発生の際の資料である。

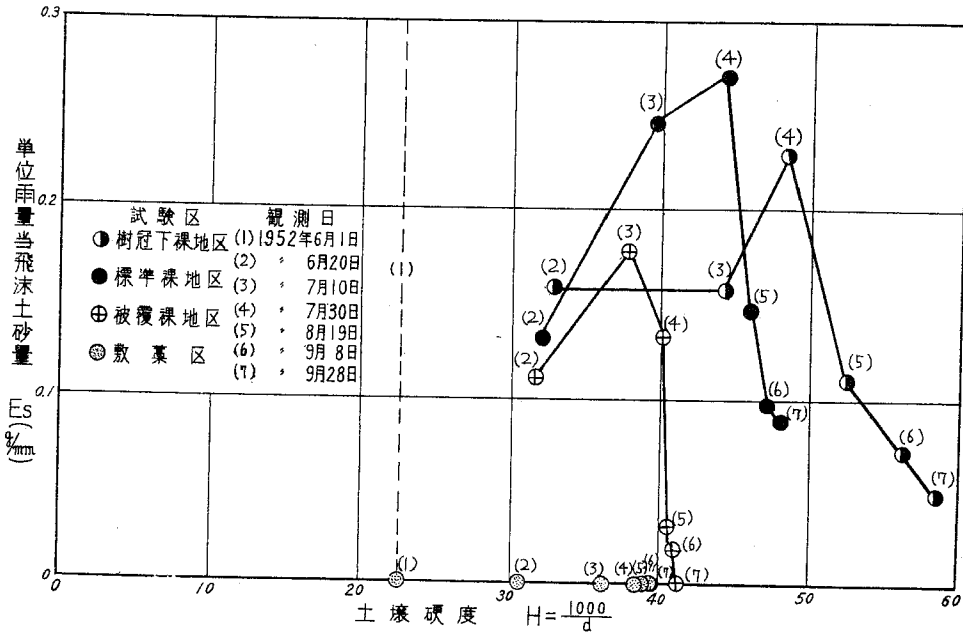
dの逆数を1000倍した表土の硬度H = $\frac{1000}{d}$ について時期的消長を示したのが第4図となる。これらによると、各区とも試験開始後約1ヶ月間に急激な表土の硬化現象を示して、その後は硬化が緩慢となるが、その土壌硬度曲線の増加率は樹冠下裸地区が最大で標準裸地区、clover被覆区の順に小さく、

敷藁区が最小値を示す。Latin square methodによつた処理別試験区間では、標準裸地区硬度最大で clover 被覆区これに次ぎ、敷藁区が最小値を示し、それぞれ有意な硬度差を示した。これらに対して樹冠下裸地区の硬化現象が最も顕著であるのは、樹冠下における雨滴構成変化(径の増大)にもとづく Kinetic energy の問題または常に日蔭で土壌水分も標準裸地区に比較して多く、後期においてこけ類が生えたことなどの影響によるものと考えられる。

つぎに各観測時の表土 20 cm間の土壌水分をみると、処理間において明らかに有意な差が認められ、全期を通じて標準裸地区より clover 被覆区、さらに敷藁区の方がそれぞれ含水量やその季節的変動が大なる値を示し、敷藁区では全期を通じて含水率 20%以上で一応夏季における水分保持の面か



第4図 表土の硬度変化



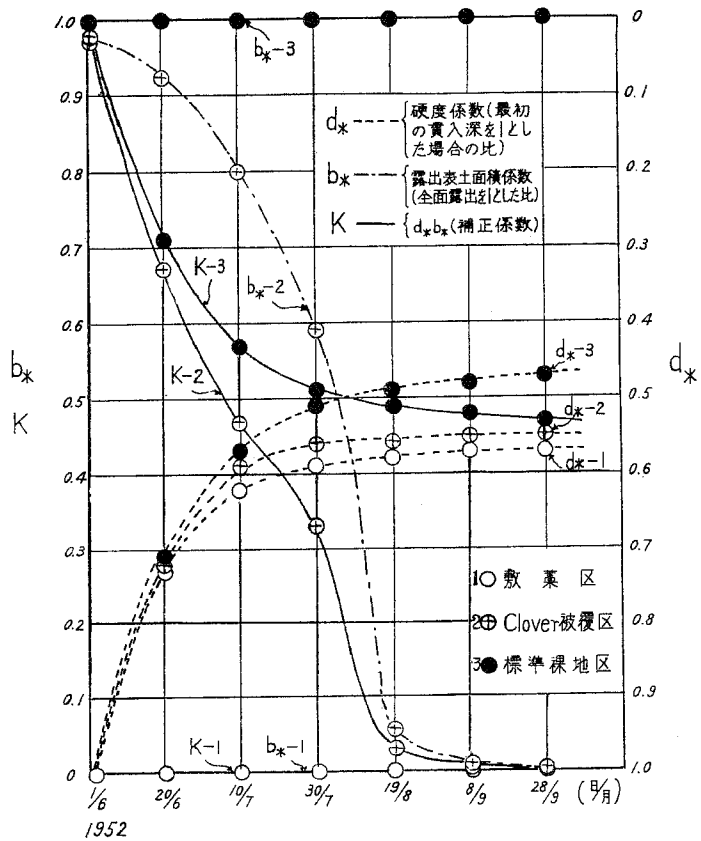
第5図 土壌硬度と飛沫土砂量の関係

ら最も勝つていることが知れる。

つぎに、主として土壤硬度の季節的消長によつて、同一程度の降雨条件の場合でも飛沫土砂量が次第に減じてくることが認められたが、いま飛沫土砂量と土壤硬度の関係について、横軸に下げ振り錐の貫入深 d の逆数を1000倍して表示した硬度 H をとり、縦軸に20日間ごとの飛沫土砂量をその間の飛沫惹起降雨量で除した単位雨量当り飛沫土砂量 E_s をとつて表示したのが第5図となる。これによると clover 被覆区で7月上旬頃、他の裸地区において7月下旬頃それぞれ単位飛沫土砂量の peak がみられ、これ以後は各区とも硬度の増強に伴つて飛沫土砂量がほぼ linear に減少する傾向を示す。またこの場合、各 peak までは硬度の増強するにつれ飛沫土砂量が逆に増加する傾向を示すが、このことは土壤特性として、その飛沫土砂量を規定するある限界（たとえば硬度、密度など）の存在することを暗示するものといえよう。

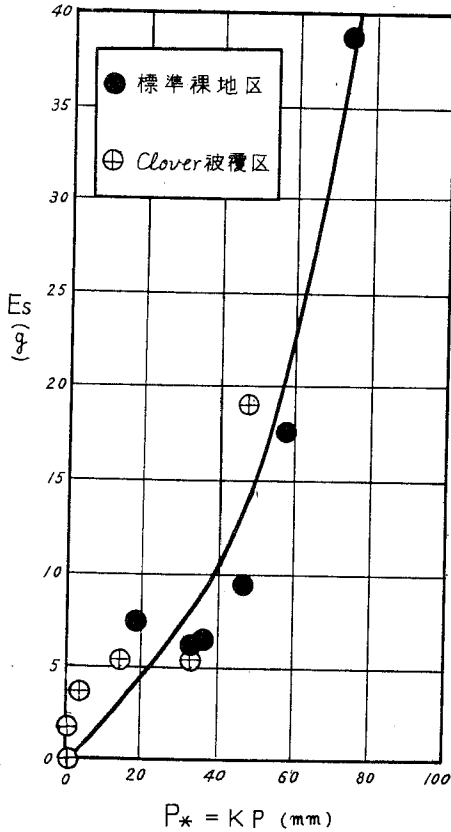
すなわち、当初表土が膨軟な場合は降雨の吸収能、滲透能が高く、降雨のほとんどが土中に吸収されて雨滴のもつ Kinetic energy の大部分は aggregate の崩壊、単粒構造化を促進し soil crust を形成して infiltration capacity を減退する役に使われ、かくして表土が次第に緻密となつて硬度が高くなるに従い、表土の剝離、分散に使われる kinetic energy 割合が多くなつて飛沫量が增大するが、表土の構造がさらに緻密となり密度や硬度がある限界に達すると、雨滴のもつ detaching capacity に対して土壤自体の detachability が優位になり、硬度の増強するにつれ飛沫量が減退するものと考えられる。この際表土の限界硬度に達してからの関係は、岩垣¹³らの乾湿砂でも孔隙率が增大すれば飛沫侵食量が増加するという実験結果からも明らかとなる。

このように硬度、密度または孔隙率の変化は、その消長に極めて大なる影響を与えるものであるが、その他地被物のある場合には、その被覆度（または露出土面の割合）が飛沫を大いに左右することが考えられ、これらの factor を考慮した降雨の補正係数の季節的消長を図示したのが第6図となる。



第6図 硬度と露出土土を考慮した補正係数

この図で各 d_* 曲線は、試験開始当初の土壌硬度を示す貫入深を $d = 1$ とした場合の比率の時期的変化を示すものでこれを土壌硬度係数とする。また各 b_* 曲線は、直接雨滴の衝撃を受ける露出表土の割合を示すもので全面露出の標準裸地区を基準 $b_* = 1$ として、clover被覆区では被覆度調査結果²⁾から求めてあり、これを露出表土面積係数とする。そこでこの両係数の積を一応降雨補正係数 $K = b_* d_*$ となして図示したのが各 K 曲線である。いま K で補正された20日間ごとの降雨量 $P_* = KP$ を横軸にとり、20日間ごとの飛沫土砂量 E_s を縦軸にとつて標準裸地区と clover 被覆区の結果を点描



第7図 飛沫土砂量と補正降雨量の関係

ず、clover 被覆区では初期の被覆進まない間は clover の茎葉冠投影外の露出表面に約1cm程度の crust を形成したが、この crust は clover 被覆度増加により次第に崩壊して、その露出表面のみ僅かの crust を残した。これに対して各裸地区では、相当の厚みをもつた約1cm以上の緻密層ができて、これが一旦乾燥すると crust のみが板のごとく剥げるがごとき様相を示した。

さらにこれは10月末から11月にかけて霜柱発生のため、crust が崩壊して再び降雨の際 Splash erosion を受け易い状態となつた。

実験-IIでは、1953年5月13日各区処理後10月1日まで20日ごと土壌硬度を測定したが、その結果を点描したのが第8図となる。これによると各処理区においてそれぞれ表土の硬化現象が認められ、前述の実験-Iの場合認められたように、処理後約1ヶ月後までに急激な硬化現象を示すが、その後は各区とも緩慢な硬化現象を示すことが明瞭となる。この際各処理間の硬度をみると、処理後約5

したのが第7図となる。これによると硬度や露出表土面積の面から補正された降雨量 P_* と飛沫土砂量の関係は、処理の如何にかかわらず、大体同じ曲線にのるがごとき傾向を示すことは興味ぶかいことである。

さらに9月30日に密度試験結果を示すと第4表のごとく、硬土の場合と同じように完全被覆の敷藁区が最も密度低く膨軟なことを示し、ついで clover 被覆区、標準裸地区、樹冠下裸地区の順に密度増加の傾向をたどる。

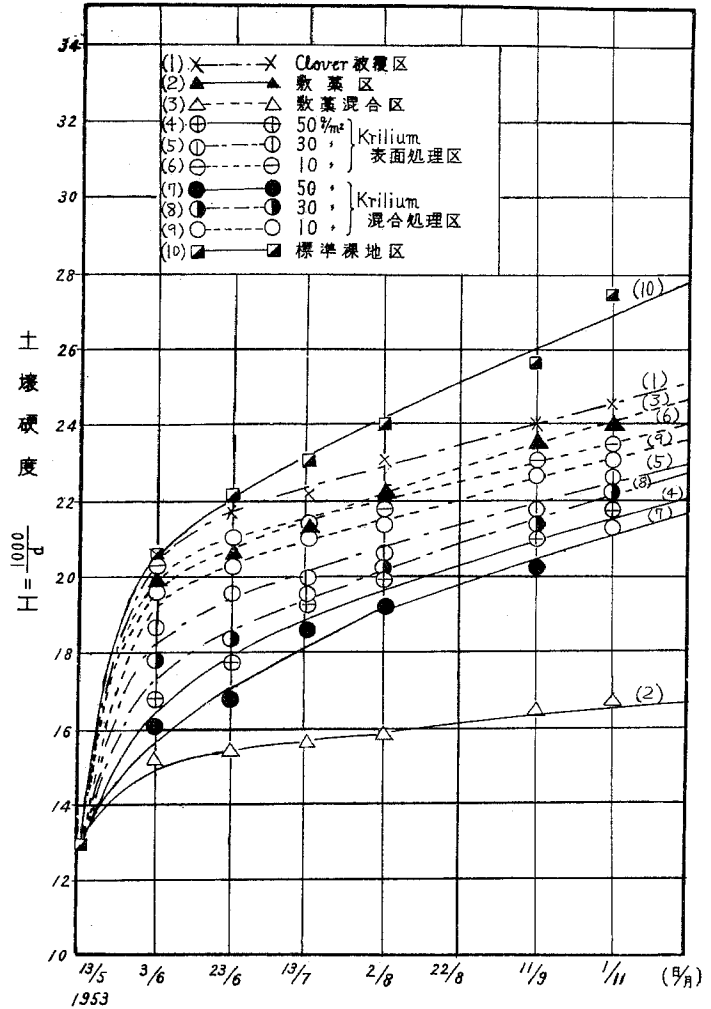
第4表 表土の密度と硬化表土の厚さ (1952年9月30日)(試験-I)

事 項	処 理 別 試 験 区				備 考
	敷藁区	クローバー被覆区	標準裸地区	樹冠下裸地区	
Bulk density	1.16	1.17	1.22	1.27	表土6cm間の密度
Absolute density	0.84	0.85	0.87	0.91	
Soil crustの平均厚さ(mm)	0	0.2	1.1	1.5	

さらに硬化表土の様相を観察してみると9月30日の結果は第4表に併記されており、敷藁区では直接土面における雨滴の衝撃がないため crust が形成され

ケ月となつた10月1日の観測値では、第5表のごとく敷藁区が最も硬度小さく、標準無処理区(裸地)が最も大で、その差は極めて顕著に現われ、この間においてclover被覆区、敷藁混合区、Krilium表面処理10g/m²区、Krilium混合処理10g/m²区、Krilium表面処理30g/m²区、Krilium混合処理30g/m²区、Krilium表面処理50g/m²区、Krilium混合処理50g/m²区にそれぞれ硬度が小さくなった。

すなわち、Krilium処理を行うと敷藁(完全被覆)などには劣るが、表土の硬化現象防止に顕著な効果を示すことが確認され、またその硬化防止効果はKrilium表面処理よりKrilium混合処理の方がより効果的であり、さらにその両処理法では施用量の多いほど顕著な硬化防止効果を示すことが認められる。



第8図 土壤硬度の時期的消長

第5表 表土の硬度および密度(試験-II, 1953年10月)

事項	処理別 試験区	No. 1 to 10										備考
		Clo- ver 被覆 区	敷 藁 区	敷 藁 混 合 区	Krilium表面処理区			Krilium混合処理区			標 準 裸 地 区	
		50 g/m ²	30 g/m ²	10 g/m ²	50 g/m ²	30 g/m ²	10 g/m ²	50 g/m ²	30 g/m ²	10 g/m ²	標準 裸地	
Hardness of Soil $H = \frac{1000}{d}$		24.57	16.74	24.06	21.79	22.64	23.57	21.39	22.21	23.10	27.50	10月1日 測定値
Density	Bulk density	1.08	1.01	1.07	1.03	1.05	1.06	1.02	1.04	1.06	1.14	10月30日 0~5cm間 測定値
	Absolute density	0.64	0.62	0.67	0.63	0.64	0.69	0.67	0.69	0.70	0.80	

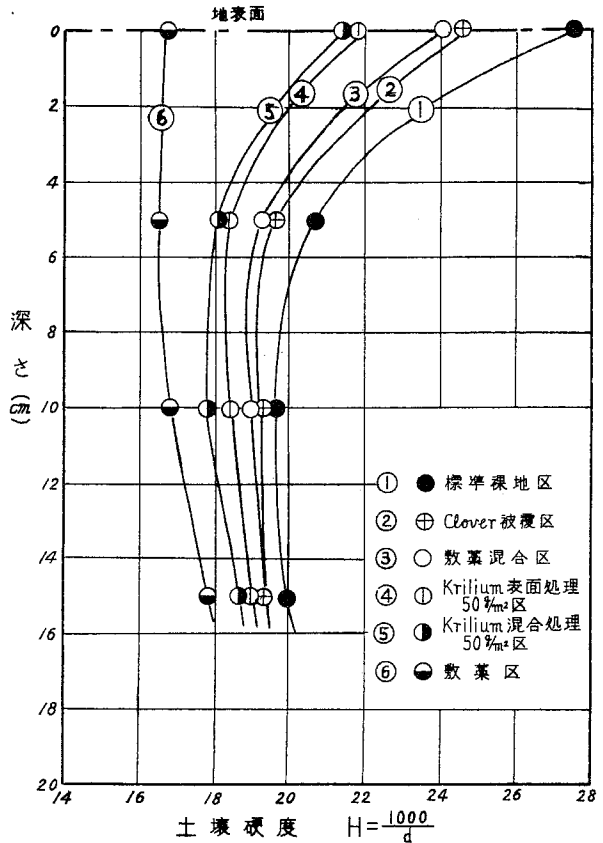
また10月1日現在の硬度鉛直変化状態を示したのが第9図となる。これは地表より5cmごとの硬度

を測定した結果であり、供試表土30cm厚さにおいて、地表より約5~10cm付近までは、大体前述のごとき処理間における表土の硬度差を保つてそれぞれ深くなるほど硬度が曲線的に小さくなるが、それ以下ではあまり処理間差がみられず硬度はほぼ一定値に集斂し鉛直分布をなすがごとき様相を示すようである。

その他第5表に示す密度をみても大体硬度の傾向と一致して処理間差が認められる。

2) 土壌の耐水性集合体について

試験-Iで、試験開始4ヶ月後1952年9月30日に処理間各表土5cm間についてaggregate分析を行った結果を示したのが第6表で、処理間はもちろんのこと、行や列間においても一応有意な差が認められ、処理間では裸地区よりclover被覆区、さらに敷藁区のほうがaggregateの形成または安定化に効果があることが認められる。この際、



第9図 土壌硬度の鉛直変化

第6表 耐水性集合体分析結果 (試験-I, > 0.25 mm) (1952年9月30日)

	処理別試験区				備考
	敷藁区※	Clover被覆区※	標準裸地区※	樹冠下裸地区	
State of aggregation(%)	36.1	34.1	29.5	30.9	※: Latin square methodによる分散分析
Coefficient of aggregation(%)	35.0	31.6	22.5	29.2	Significant level { Treatments: P=0.01 { Rows : P=0.05 { Columns : P=0.05 で有意

Water stable aggregateの最も多い敷藁区では、敷藁有機物分解により多少形成されたPolysaccharideやPolyuronide resinsなど天然樹脂の強陰イオンが膠質粘土粒子に吸着され、これら天然ゴム質上の炭素連鎖により、粘土粒子を懸濁、安定化したこと¹⁴⁾、また雨滴の破壊作用(衝撃力、和水分作用、封入空気の爆発力を含めた)滅殺によるaggregate崩壊の保護効果¹⁵⁾、土壌微生物によるaggregate形成作用¹⁶⁾や土壌構造の安定効果¹⁷⁾、またはみみずなどによるagg-

regate 形成作用¹⁸⁾などが主因をなしたことになる。

また clover 被覆区においてはおなじく雨滴の衝撃力減殺による aggregate 崩壊保護作用や土壌微生物みみずなどの作用、あるいは clover の根系による水分吸収に伴う根系周辺の水分変化、根の分泌物の凝固作用、根の分解物有機コロイドの安定化作用などが寄与したことになる。

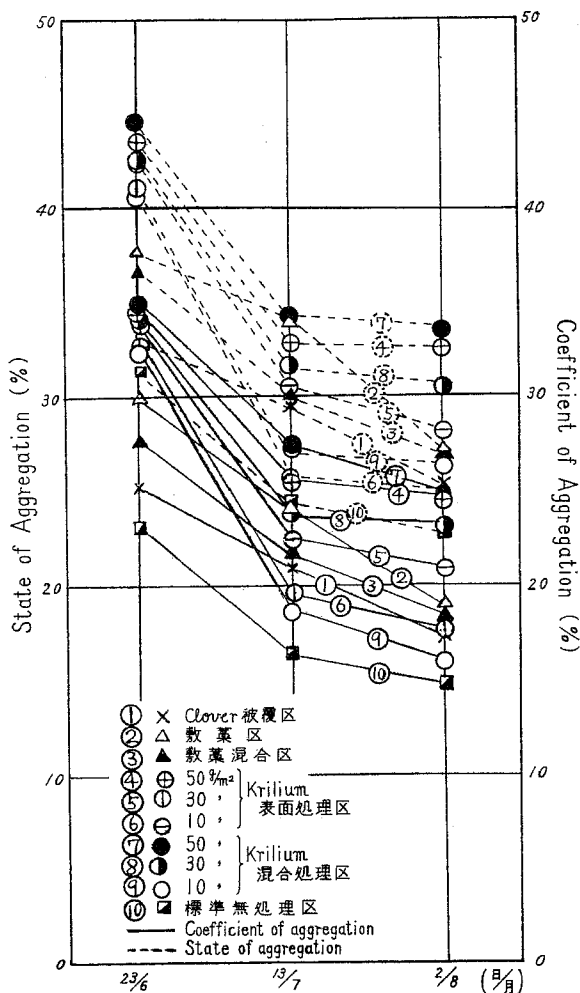
つぎに試験-IIにおける aggregate 分析の結果について、処理後40～80日にわたる表土5cm間の State of aggregation および Coefficient of aggregation 観測値を示したのが第10図となり各処理区においてそれぞれ water stable aggregate の時期的消長がみられる。この際処理当初からの aggregate 分析を行わなかつたが、Krilium を施用すると他の土壌管理法に対して優るとも劣らざる aggregate 形成作用の著しいことが一応認められる。またそれぞれ観測範囲において aggregate の崩壊減少の傾向がみられるが、これは供試後土壌の硬度が急激に高くなった頃からの観測であり、その減少速度は他の敷藁や clover 被覆などの土壌管理法より一般に迅速であるかのごとき結果を示している。

これら water stable aggregation の崩壊は、衝撃力、和水作用

または封入空気の爆発力からなる雨滴の破壊作用や、土壌微生物などによる分解作用が考えられるが、この際 Krilium 処理区における aggregate の急速な崩壊現象は、主として他の敷草法や被覆作物法などに比して、雨滴の衝撃力を減殺する直接地被物がなかつたことによるものと考えられる。

いま第7表や第10図から aggregate の形成安定効果を見ると、標準裸地区に対して clover 被覆区、敷藁混合区さらに敷藁区の順に aggregate の安定化に効果を示すが、Krilium 各処理を行うと他の cover crops, grass mulch または grass mulch tillage などの各土壌管理法に優るとも劣らざる効果あることがわかりこの際 Krilium 施用量が多いほど、また表面処理より混合処理の方が aggregate 形成、安定効果が著しいことがいえる。

つぎに夏季における土壌水分保持の面からみても、たとえば第7表の結果から clover 被覆や敷藁



第10図 Aggregateの時間的消長
(表土5cm平均)

第7表 表土の集合体および土壌水分(試験-II, 1953年8月2日)

事項	処理別 試験区	No. 1 Clo- ver 被覆 区	No. 2 敷薬 区	No. 3 敷薬 混合 区	No. 4 50 g/m ²	No. 5 30 g/m ²	No. 6 10 g/m ²	No. 7 50 g/m ²	No. 8 30 g/m ²	No. 9 10 g/m ²	No. 10 標準 地区	備考
					Kriliium表面処理区			Kriliium混合処理区				
Aggregate												Aggr- egate >0.25mm 0~5cm 間測定値
{ State of aggregation(%)	25.2	27.2	26.9	32.6	28.2	25.0	33.7	30.6	26.4	25.7		
{ Coefficient of aggregation(%)	17.2	18.9	18.4	24.6	20.9	17.6	25.0	23.3	16.0	14.8		
Soil moisture												0~5cm 間測定値
{ Moisture content (%)	32.5	35.0	26.5	28.5	28.0	28.0	27.0	26.5	26.0	25.7		
{ Moisture ratio (%)	48.2	53.8	36.0	39.8	38.9	38.9	36.9	36.0	35.1	34.6		

はもちろんのこと Kriliium 処理法も効果があることが一応しられる。

4. あとがき

以上、資料は相当古くなつたが、果樹園の土壌管理法について主として土壌構造の面から検討した。その結果 cover crops, sod culturs さらに grass mulch などは clean til-
lage に比較して表土の硬化現象の緩和、耐水性集合体の形成、安定または夏季における土壌水分保
持の面で顕著な効果があるが、Kriliium などの土壌改良剤施用法もこれら各管理法に優るとも劣ら
ざる効果があることを確かめた。

参 考 文 献

- 1) 浅見与七：果樹栽培汎論(土肥編)，養賢堂，(1951)
- 2) 吉良八郎：果樹園の土壌保全に関する研究(II)(果樹園土壌管理法の圃場試験)農業土木研究，
20, №.6, (1953)
- 3) 吉良八郎：果樹園の土壌保全に関する研究(III)土壌侵食防止におよぼす Kriliium の効果，農業土
木研究，23, №.3, (1956)
- 4) 吉良八郎：果樹園土壌管理法と土壌温度に関する一考察，農及園，31, №.10, (1956)
- 5) Ellison W.D. and Slater C.S.: Factors that affect surface
sealing and infiltration on exposed soil surface, Agr. Eng.,
April (1952)
- 6) Duley F.L.: Surface factors affecting the rate of intake of
water by soils, Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 12 (1948)
- 7) Ekern P.C., and Murkenhim R.J.: Water drop impact as a force
in transporting sand, Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 12, (1948)
- 8) Fletcher J.E., and Martin W.D.: Some effect of algal and molds
on the rain crusts of desert soils, Ecology, 29. (1948)
- 9) Free G.R.: Soil movement by rain drops, Soil Conservation,
August (1952)

- 10) 石川武男, 秋葉満寿次, 山崎不二夫: 平坦耕地の降雨の吸収機能の研究, 東京農工大年報, (1951)
- 11) 三原義秋: 雨滴と土壌侵食, 農業技術研究報告, A-№.1 (1951)
- 12) 相馬恒一: 雨滴による土壌皮膜の生成, 研究の資料と記録, №.2, (1956)
- 13) 岩垣雄一, 土屋義人: 水滴による地面侵食に関する二, 三の実験, 土木学会論文集, №.35, (1956)
- 14) Rueprwein R.A. and Ward D.W.: Mechanism of clay aggregation by polyelectrolytes, Soil Sci., 73 №.6, (1952)
- 15) 岩田進午, 山崎不二夫: 土壌団粒を破壊する力についての実験, 農業土木研究 25 №.4 (1957)
- 16) Martinand J.P., Waksman S.A.: Influence of microorganisms on soil aggregation and erosion, Soil Sci., 50, (1940)
- 17) Mc Calla T.M.: Soil Science Soc. Amer. Proc., 11, (1947)