

第5章 牧畑の土壤

小 柴 尙 博
 十 川 博
 金 築 俊 郎

第1節 土壤の概況

調査期間が8月上旬であり、植物生育各期に於ける状態或は気候による土壤の変化、又は耕種の実際等は見る事が出来なかつたが浦郷町牧畑土壤の見聞による現状は大要次の如くである。

地形は一般に広面積の平坦地が少く、小面積の階段畠が多い。内海寄りに南北に山脈が連り低い所で海拔70m、高い所で290m程度で全域の脊梁をなし、此等の山々は内海側に20°~30°の傾斜をなし、外海側にやゝ緩やかである。而して内海側は山頂より海岸線に到る迄林地、灌木地を除き殆ど等高線に沿う階段畠をなしている。山麓より海岸線迄の間は主として本畑となっている。山頂より西方外海に到る間は丘陵起伏し、面積は内海側に比して広く、唯異なる所は海岸線が絶壁をなして居り、本畑は三度部落附近に僅かに小面積見られるのみである。

河川は殆ど見る可きもの無く、又溜池の設備も少い。従つて水田は僅かに29町歩で所々の谷間に点在するだけである。

このような状態であるため各山の頂上附近は表土全く流失し、岩肌の出た所や、土壤があつても非常に浅い場所が多い。殊に外海寄りの海岸線近くは北西より吹く暴風雨による侵蝕の為国賀附近をその最たるものとして殆ど草生も覚束ない土地が多い。

変つた所としては、平島附近海岸に相当量の砂鉄を含んだ砂が見られ、珍崎西方山頂の標高280m附近にて盛夏の候、湧水が見られた。

地質は大部分粗面玄武岩よりなり、島根牧の1部に才3紀層が現れている。土壤は一般に粘性を有し、耕作地では作業の関係上、碎土不十分で径20~30cm程度の大きな土塊が多く場所により石礫の非常に多い作物生育の不良地あり、又所謂「カバ土」なる基岩の風化過程にあるものも見受けられた。林地は部落附近では落葉が全部取り去られた所もあり自然状態の所でも有機物の堆積は少い様であつた。現地調査が8月上旬であり晴天つゞきの為降雨時に於ける土壤の状態を観察することが出来なかつたが此の土壤は透水性、通気性、固結度等の理学的に於て普通の畑土壤と大いに異ると思われた。

(1)
 最近10ヶ年間の気象統計によれば浦郷の平均気温14.8°Cで松江(14.0°C)、浜田(14.5°C)にくらべて高く、殊に7月より11月迄の間著しい。降雨量は1502mmで松江(1973.6mm)浜田(1617.0mm)にくらべて少い。降雪日数も年間21日で松江(48日)、浜田(37日)に比して少

い。暴風日数は松江の年間69日に比し、81日あり、北西より吹く。

斯かる気象条件と現地の状況より考えて外海寄り耕地の保全は急を要し、造林の必要を感じ耕種に就ても注意を要する。又河川、溜池の少い急傾斜地に於ける階段畠の状況より考えて、天恵の水分を如何にして土壤内に保たしめるかを考慮し、夏季の早魃の害を逃れる必要がある。

第2節 土壤分析結果

浦郷町全区域の牧畑、本畑、草地、林地を視察し実情を聞き供試土壤は才5~1図、および才5~1図土壤採取地点

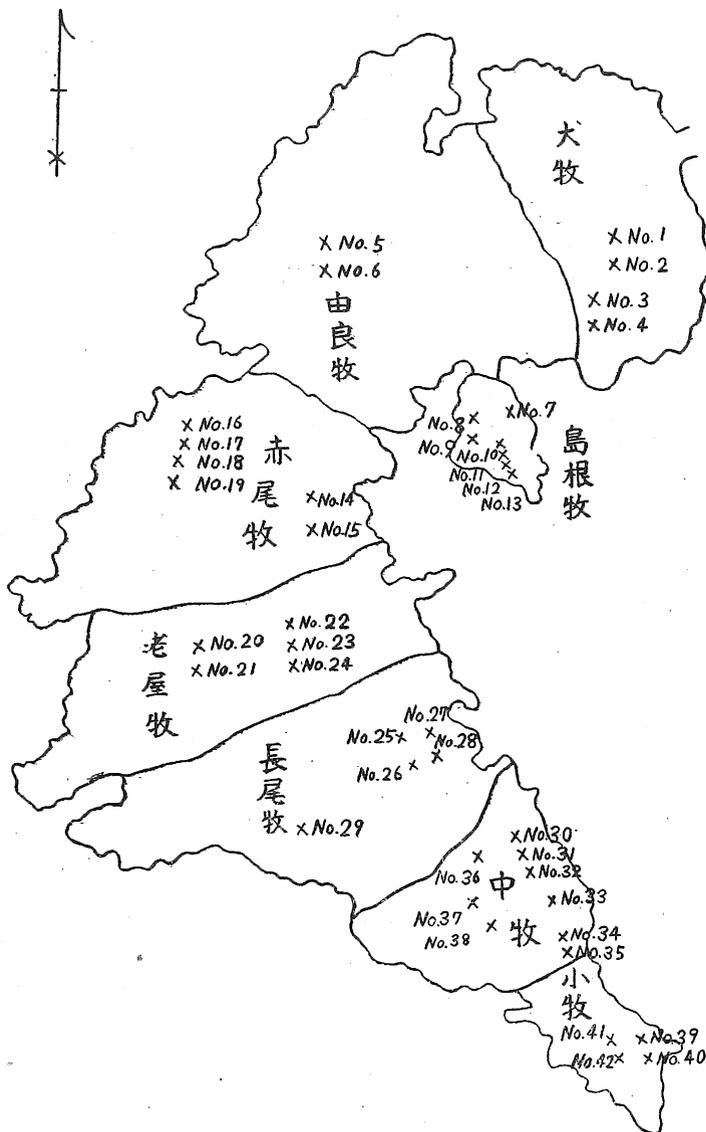


表 5-1 土 壤 採 取 地 点

土壤番号	採 取 地 点	土壤番号	採 取 地 点
No. 1	犬牧南部山頂表土, 牧畑, 小豆栽培	" 22	老屋牧中部山麓表土, 牧畑, 小豆栽培
" 2	同上心土	" 23	同上心土
" 3	犬牧南部山麓茅一層, 林地, 松栽培	" 24	老屋牧南方山麓表土, 牧畑, 無栽培
" 4	同上茅二層	" 25	長尾牧東方山頂表土, 牧畑, 小豆栽培
" 5	由良牧西方山腹表土, 牧畑, 無栽培	" 26	同上心土
" 6	同 上	" 27	長尾牧東方山麓表土, 牧畑, 小豆栽培
" 7	島根牧北東山麓表土, 本畑, 大豆栽培	" 28	同上心土
" 8	島根牧西方山腹茅一層, 草地	" 29	長尾牧南部山頂「カバ土」, 林地, 松栽培
" 9	同上茅二層	" 30	中牧東方山麓表土, 本畑, 小豆栽培
" 10	島根牧南部山頂表土, 牧畑, 小豆栽培	" 31	同上心土
" 11	同上心土	" 32	中牧東方山麓表土, 本畑, 桑栽培
" 12	島根牧南部山麓表土, 牧畑, 小豆栽培	" 33	中牧東方山麓「カバ土」, 本畑, 小豆栽培
" 13	同上心土	" 34	中牧東南山麓茅一層, 草地
" 14	赤尾牧東方山頂表土, 牧畑, 無栽培	" 35	同上茅二層
" 15	同上心土	" 36	中牧中部山頂表土, 牧畑, 無栽培
" 16	赤尾牧北方山頂表土, 牧畑, 無栽培	" 37	中牧中部山頂茅一層, 林地, 松栽培
" 17	同上心土	" 38	中牧中部山頂表土, 牧畑, 粟栽培
" 18	赤尾牧北方山麓表土, 牧畑, 無栽培	" 39	小牧東南山麓表土, 牧畑, 無栽培
" 19	同上心土	" 40	同上心土
" 20	老屋牧東方山麓茅一層, 林地, 松栽培	" 41	小牧東南山頂表土, 牧畑, 無栽培
" 21	同上茅二層	" 42	同上心土

表 5-1 表の如く 42 点採取し, 分析の結果概略の性質が判明したので以下理化学性, 土壤反応, 有機物含量, 土壤養分等の項目につき記す。

土壤の採取に当つては表土, 心土を取るようにした。耕作地の表土はその深さ区々で 10~30 cm 位が多かつた。草地及び林地については 20~25 cm 迄を茅一層, それ以下を茅二層と呼ぶことにし, 牧畑とは狭義の 4 年輪作畑を指し, 草地とは耕作されずにある原野をさす。本畑とは放牧を行わない普通の畑地をいう。無栽培とは調査時に作付はなかつたが他日作付の行われる意味である。

1. 土壤の理化学性

表 5-2 表の如き表土 9 点につき土壤の機械的組成成分をみた。機械的組成成分の分析は国際土壤学会法により, 団粒係数は yorder 改良法により行つた。

5～2表 機械的組成分

土壤番号	礫 mm (2以上)	粗砂 mm (2.0~0.2)	細砂 mm (0.2~0.02)	微砂 mm (0.02~0.002)	粘土 mm (0.002以下)	水分	有機物
No. 8	20.1	8.71	21.44	35.60	24.10	7.54	2.61
" 12	8.9	7.00	27.05	29.41	24.20	7.50	4.84
" 18	25.0	19.60	22.04	31.65	17.45	5.82	3.44
" 20	16.6	9.81	19.51	39.25	21.40	6.75	3.28
" 22	5.0	8.50	26.99	32.10	23.15	6.58	2.68
" 27	6.8	15.50	23.12	33.00	18.40	7.61	2.37
" 29	—	11.76	23.12	38.90	15.05	9.15	2.02
" 30	12.5	9.00	24.56	36.71	21.60	5.90	2.23
" 38	31.0	7.50	29.05	28.90	22.06	7.75	4.74

〔註〕 礫は原土に対する、其の他は風乾細土に対する%を示す。

此の結果土性は埴質壤土と判定されるが、数点につき我国従来の農学会法により分析した結果は埴土～埴壤土であつた。

才5～2表より礫、粗砂の如く土壤粒子の大きい部分には採取地点により大きな差が見られるが細砂、微砂、粘土の如く土壤粒子の小さい部分には余り差が見られなかつた。又粘土含有量は外観より察知出来る如く相当多かつた。

従つて、此の地の土壤は耕地としては緻密に過ぎ通気通水悪く、乾燥すると固結して耕耘が困難になり、又湿ると粘性大となり耕耘に支障を来すものと考えられる。

団粒係数の結果は才5～3表の如くである。

才5～3表 団粒係数

土壤番号	団粒係数	土壤番号	団粒係数
No. 8	40.7	No. 21	34.6
" 9	40.4	" 25	35.7
" 10	26.9	" 26	29.9
" 11	35.9	" 27	22.6
" 12	40.5	" 30	19.9
" 13	35.9	" 31	16.3
" 16	41.4	" 39	13.0
" 17	41.4	" 40	7.8
" 18	24.3	" 41	25.8
" 19	43.4	" 42	35.8
" 20	36.4		

団粒係数が大であると言うことは 50 mesh 以上の耐水性団粒が多く含まれていることを意味するわけであるから分析結果より見て、1, 2の例外を除き可成りの耐水性団粒を有する土壤であると考えられる。従つて外的条件を考慮せず土壤そのもの性質から言つて侵蝕性は或る程度小さいと思われる。このことは何百年間か土壤侵蝕に対し、余り考慮を払わずに放置されて居た牧畑土壤が現在未だ畑地として存続している原因の一つであろう。

又この結果より見て団粒係数の最小7.8、最大40.7で表土、心土による差異はあるが其の

大小に関しては一定の傾向を示さなかつた。点数が少ないが草地、林地は概して大きく、牧畑、本畑が小さいようである。

比較のために同様の分析による本学農場土壌の団粒係数を示せば次の如くである。

島根農科大学実験農場 畑地 表土 26.0
 島根農科大学実験農場 温床 表土 36.0
 島根農科大学三瓶農場 畑地 表土 23.2

土壌の機械的組成及び団粒係数より考えて、此等の土壌は団粒係数は或る程度大きい、その微細な組成成分の多いことより考えて、普通の畑土壌に比して必ずしも理学性が作物生育に適して居るといふことは出来ないようである。

以上の結果より推察して、此等土壌は有機物の補給或は栽培法の改良により通気、通水、保水等を良好にし、土壌の理学性を改良する必要がある。

2. 土 壌 反 應

採取土壌42点につきPHを検し、22点につき全酸度を測定した。その一部を示すとオ5～4表の如くである。

オ5～4表 PH 及び 全酸度

土壌番号	PH	全酸度	土壌番号	PH	全酸度	土壌番号	PH	全酸度
No. 1	5.85	151.2	No. 15	6.20	—	" 29	5.35	90.0
" 2	5.40	172.2	" 16	5.60	44.0	" 30	5.85	5.1
" 3	5.15	—	" 17	5.85	89.4	" 31	5.80	3.3
" 4	5.30	—	" 18	5.95	64.8	" 32	6.45	—
" 5	6.55	4.8	" 19	5.55	—	" 33	4.80	507.0
" 6	6.10	—	" 20	6.15	4.2	" 34	6.40	—
" 7	5.45	—	" 21	5.80	33.6	" 35	6.20	—
" 8	6.25	27.3	" 22	6.05	25.8	" 36	5.85	—
" 9	6.10	—	" 23	6.55	—	" 37	6.15	—
" 10	5.80	69.0	" 24	7.00	—	" 38	5.50	37.2
" 11	5.30	252.6	" 25	5.30	—	" 39	6.20	6.6
" 12	5.75	5.8	" 26	5.45	—	" 40	5.85	18.9
" 13	5.40	—	" 27	5.70	21.3	" 41	5.85	—
" 14	6.75	—	" 28	5.55	18.9	" 42	5.35	—

PHについては表土及びオ一層24点の平均5.99、心土及びオ二層16点の平均5.73であり（「カバ土」2点を除く）総平均5.88であつた。その内最小PHは5.15、最大PH7.00で弱酸性乃至明

酸性とすることが出来る。「カバ土」の2点は4.80、5.35と明酸性及び強酸性を示した。比較のため牧畑に栽培される主なる植物の好適PH⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾を示すと才5～5表の如くである。

才5～5表 植物の好適PH

植 物 名	PH	研 究 者	植 物 名	PH	研 究 者
大 麦	7.0 ~7.8	Arrheniuo	大 豆(水耕)	5.1~5.9	Salter
小 麦	6.6 ~7.3	"	豌 豆	6.1~6.3	Arrheniuo
甘 藷	6.10~7.65	Blair	"	6.0~7.0	Wrangel
赤 松	5.0 ~6.5	Becher	"	7.8~7.9	Weiske
杉	5.5 ~6.5	大政			

勿論PHと植物の関係は同じ植物でも実験方法により異つた結果を与えることがあり、又植物の品種によつても好適PHが異なるから一概に判定することは出来ないが、他の条件を無視してPHのみより考えると牧畑に主として栽培される植物の内大豆、松、杉が好適植物と言えることになる。

全酸度については表土及び才一層13点、心土及び才二層7点を測定した。その内最小3.3で最大252.6であり、「カバ土」2点は90.0及び507.0を示した。即ち此等土壤の置換酸性は概して大きく、島根県平均全酸度11.4より高いものが多い。又表土に比して心土の方がより大であつた。川島氏の実験によれば小麦については大工原酸度が30以上の場合は中性の場合に比して子実収量が半減するとのことであるが、今回測定した土壤の半数以上が強酸性を示しているので特に注意する必要がある。

以上PH及び全酸度測定結果より明らかな如く、牧畑土壤は部分的には中性に近い所もあるが概して強酸性土壤であると言ふことが出来る。従つて若し酸性改良を行わないならば栽培植物の種類或は品種を考慮する必要がある、又耕耘に関しては深耕する場合など表土より心土の方が酸性が強いことを自覚する必要がある。若し酸性改良を行うならば石灰或は堆肥の施用により土壤反応を好適の状態にすることが急務である。

3. 土 壤 有 機 物

土壤有機物の分析はTurinの方法により行い、その結果は才5～6表の如くである。

分析結果は最小0.08%より最大4.84%であつた。日本に於ける畑土壤391点についての有機物含有量は6.47%である。従つて牧畑土壤は概して有機物含有量が少いと考えられる。このことは牧畑に於ては各作物とも生育後掠奪され茎葉の土壤に還元されるものも少く、又外部より堆肥の如き形にて有機物の搬入されることも無きことより当然予想される結果である。

表土と心土との相違は唯一つの例外を除き表土の方が含有量大であり、牧畑、本畑、草地、林地の区別による差は見られない。但し、才6～24表及び才8～3表を考慮すれば牧畑、本畑

才5~6表 有機物含有量(%)

土壤番号	有機物	土壤番号	有機物	土壤番号	有機物	土壤番号	有機物
No. 1	2.84	No. 12	4.84	No. 23	1.31	No. 34	2.68
" 2	2.16	" 13	1.95	" 24	4.64	" 35	0.53
" 3	0.08	" 14	2.71	" 25	2.60	" 36	4.86
" 4	0.50	" 15	1.87	" 26	2.47	" 37	4.81
" 5	2.54	" 16	4.40	" 27	2.37	" 38	4.74
" 6	3.44	" 17	2.49	" 28	2.24	" 39	2.24
" 7	3.62	" 18	3.44	" 29	2.02	" 40	1.24
" 8	2.61	" 19	3.21	" 30	2.23	" 41	2.72
" 9	2.03	" 20	3.28	" 31	2.07	" 42	1.76
" 10	3.56	" 21	2.63	" 32	2.65		
" 11	1.20	" 22	2.68	" 33	0.38		

にくらべて草地、林地の含有量が多いようである。

兎に角牧畑土壤の侵蝕防止、緩衝能増大、養分補給等の問題より考えても何等かの形に於て有機物を補給することが絶対に必要と考えられる。其の方法としては現地の状況より考えて堆厩肥を製造して施すには材料及び運搬の点で困難があり、作物輪作体系の中に緑肥作物を導入し、これをなるべく、土壤に還元するような栽培方法に改めることが良いと思われる。又山頂、山腹の適当な地点に造林が可能ならば侵蝕防止を兼ねて或る程度の有機物の補給が考えられるのではなからうか。

4. 土 壤 養 分

才5~7表の如く土壤中の植物養分を見るため全窒素、N/5HCl可溶磷酸、加里、石灰、置換性塩基量を分析し、併せて窒素、磷酸の吸収係数を測定した。吸収係数は磷酸アンモニヤ法により、置換性塩基量はA.O.A.C法によつた。

此の結果より見て全窒素は少いようである。これは有機物含有量の少いこと、無肥料栽培を長年月にわたり行つて来たことより考えて当然と思われる。又現地調査の際2、3の人々より聞いたところでは牧畑にて麦作に硫酸を反当5貫目施用することにより約2倍の収量を得ることが出来るとのことであつた。又経営調査の結査によれば牧畑の反当収量は大麦9.3斗、小麦6.0斗であり、此等の事柄より考えて明らかに牛馬の放牧による糞尿が自然的に肥料となる故、施肥の必要は認めないという一部の人々の考え方には疑問を持たざるを得ない。今後栽培試験により窒素肥料施用による増収と農業経営費の中、肥料代金及び労力等を考慮し最も有利な施肥方法を研究する必要がある。

表 5～7 表 土壤養分及び吸収係数

土壤番号	N (%)	$\frac{N}{5}$ HCl可溶性成分(%)			置換性塩基 (m.e.)	吸収係数	
		P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO		N	P ₂ O ₅
No. 8	0.146	0.026	0.026	0.337	24.5	469	957
” 12	0.194	0.021	0.040	0.418	18.7	381	1,158
” 18	0.248	0.086	0.054	0.413	—	—	—
” 20	0.163	0.017	0.004	0.240	15.9	329	849
” 22	0.135	0.010	0.023	0.233	—	—	—
” 27	0.152	0.031	0.005	0.274	—	—	—
” 30	0.157	0.030	0.036	0.289	17.6	329	803
” 38	0.298	0.013	0.024	0.099	—	—	—
全県下平均	0.2640	0.0260	0.0150	0.2120	—	309	661

〔註〕 全県下平均は島根県農事試験場発行「土地の生産力と其の査定法」P.80より引用

$\frac{N}{5}$ HCl可溶性成分に関しては、磷酸含有量には相当の中のあることが分り、加里、石灰含有量は概ね全県下平均量を上廻っている。然し此の3成分についても夫々試験の結果適当な施肥量及び方法を究明する必要があると考える。置換性塩基量は大杉氏等⁽¹⁰⁾の日本土壤13点についての分析結果その他から考えても、粘土質土壤としては多くはない。吸収係数の内窒素のそれは大体島根県下の平均値に近く磷酸のそれは高い価を示している。然し火山灰土壤に於ける程磷酸の吸収力の強いものではない。

以上土壤中の養分より考えて、若し牧畑の栽培形式が現在と余り変化無きものとして、作物の収量を増すには余り労力を要しない化学肥料が有機質と共に施用されることが是非必要であると考えられる。然るに最近一部の自覚ある人々により窒素肥料として硫酸だけは施用されつつあるとのことである。

第3節 考察

現地土壤の状況及び土壤分析の結果より次の如く要約することが出来る。

オ一に PH及び全酸度より見て一部中性に近い反応を示す場所もあるが概して強い酸性を示している。従つて此の反応に適した植物を栽培するか或は現行のままならば先づ土壤反応を其の植物に適合せしめる必要がある。即ち現地の状況よりして石灰の施用により酸性を中和する必要があろう。

オ二に土壤有機物が非常に少いが、このことが土壤の理学的性、侵蝕性、養分の補給、緩衝能の増大等に悪影響を及ぼして居ると考えられるから堆肥の施用は無理であるとしても緑肥の導

入、適当な造林地の設定等を考慮する必要がある。

才三に土壤中の植物養分に関し、種々の文献にも見られ、現地の人々が信じている如く、牛馬の糞尿が自然に牧畑に散布され土壤中の肥料成分は充分であるかの如く考えられているが現在の作物の収量、土壤養分含有量等より考えても、或は1,699町歩に600頭前後の牛馬を放牧することにより一部分非常に肥沃な場所が出来るかも知れないが牧畑全体としては殆ど影響を与えない程度であることを考慮して将来化学肥料の施用を考える必要がある。

才四に現地の状態を見ると所々に林地、灌木地があり、畠は殆ど階段状に等高線にそつて造られ、耐水性団粒の多い植質壤土より成り、古来自然的に土壤侵蝕の防止に役立つて来たようであるが、将来一段と学理に照し計画的に林地の造成、或は耕作法の改善が行われるならばより土壤侵蝕の害が少なくなるであろう。

引 用 文 献

- (1) 島根県気象10年報(昭和16年—25年) — 島根県 (1951)
- (2) Intern; Mitteiluug Badenkunde 2,312 (1912)
- (3) 農芸化学実験書 上巻 京大農学部編 (1950)
- (4) 並河, 杉本; 農業及び園芸10,1609 (1935)
- (5) 土壤化学 才3編 大杉繁著 P.41 (1947)
- (6) 大政正隆; 帝室林野局林試報告 3,2 (1935)
- (7) 土地の生産力と其の査定法 P.80 (1948) — 島根県立農事試験場
- (8) 川島緑郎; 日本土壤肥料学雑誌 11,1 (1937)
- (9) 土壤化学 才2編 奥田東著 P.135 (1947)
- (10) 大杉, 佐野; 日本農芸化学会誌 3,901 (1927)