

# 滿洲に於ける土地改良に就て

(土木講習會講演義康德8年1月)

内 藤 利 貞\*

## 緒 言

第一章 滿洲國に於ける濕地アルカリ地帯の分布状態

第二章 濕地改良に關する考察

第一節 濕地の成因

〇第二節 濕地の土性

## 緒 言

滿洲國に於ける土地改良問題は建國當初より一の大きな課題であつたが、今日〇〇萬戸移民計畫の具體化産業年計畫の實施北邊振興策の樹立等諸國策の實施と共に農耕地造成は焦眉の急務となつた、特に今日日滿支をける食糧對策の問題起り、米穀増産は緊急の問題となつたのである。

農耕地造成に當り、今我國の未耕地面積を見るに、大體1000萬陌あり、その内50%は大約濕地にして、残り50%は旱地にして、その内の大部分はアルカリ地帯である。今日〇〇萬戸移民計畫に於ては1戸當の耕地面積を10陌にして居るから、〇〇萬戸移民計畫を完成せしめるには1000萬陌農耕地を必要とするのである。然るに今日我國より直ちに農耕地になり得る面積は250萬陌乃至300萬陌と稱せられて居る現状なるを以て、700萬陌乃至800萬陌の農耕地は之を濕地及アルカリ地に求めねばならぬのである。茲に於て濕地改良及アルカリ地の改良が滿洲國土地改良事業の主體を爲すに至つた次第である。故に土地改良事業に關係する者は濕地及アルカリ地の真相を調査し土地改良計畫に萬全を期すべきである。か之等濕地及アルカリ地の調査研究は數年前より政府並に關係機關に於て爲しつゝあるも未だ完成の域に達せず今石炭調査すべき幾多の問題を残して居る現状であるを以て今日は時間の許す限り、今日迄政府並に關係各機關より調査研究せる資料を基礎に濕地及アルカリ地改良の簡単な申上げ諸氏の參考に供したい。

第三節 濕地干拓工事

第三章 アルカリ地改良に關する考察

第一節 アルカリ土壌の種類及名稱

第二節 アルカリ土壌の成因及分布

〇第三節 アルカリ地の土性

第四節 アルカリ地の改良

第一章 滿洲國に於ける濕地、アル

カリ地帯の分布状態

我國の未耕地は前述の如く、その大部分が濕地及アルカリ地である。此等の分布状態を見るに、濕地は滿洲東半部より北部に多く、アルカリ地は西部に大きく分布す、勿論アルカリ地帯にも濕地存在するも便宜上茲に云ふ濕地とはアルカリ地ならざる濕地を意味しアルカリ地に於ける濕地はアルカリ地として取扱ふ事にする。次に土壌の生成關係より分布状態を見るに、土壌の生成に重大關係を有するは氣象要素にして、我國の氣象要素を見るに、濕潤氣候と乾燥氣候に大體二大別する事が出来る。此の氣象的條件により、土壌の性状も鐵礫土質土壌と石灰質土壌とに大別する事が出来る、前者は滿洲の東半部より北部に亘りて分布し、年降水量600耗以上の部分が多い、土壌は酸性反應を呈し此の地域に局部土壌として排水不良の所に濕地が表はれ石灰質土壌は乾燥氣候の西部にあり、此の地域に局部土壌としてアルカリ地が表はれて居るのである。以上は土壌の生成關係より濕地及アルカリ地の分布を示したのであるが、我國の未耕地は殆んど北滿に限られて居ると云ふてもよい。

即ち濕地は東部北滿、佳木斯、東安を中心大きく分布し、アルカリ地は連京線及京漢線を境として西方に分布し北は嫩江の東西兩岸に沿つて齊々哈爾の北方迄達して居る、地形及び氣象的要素より見ると年雨量600耗以下にして標高160米以下の低地に多い、而もアルカリ地の主たるものは大體齊々哈爾、哈爾濱、白城子、洮源を



滿洲の地形は一般に平坦にして排水が極めて悪く、東及び北部に於ては、地形が老年期に屬するを以て、隆起陥没が多く、台地、山頂にも濕地を形成して居る。更に、各間台地の緩傾斜地、鞍部には濕地を形成し易い。

2. 河 川

滿洲東部北部の河川は炮行性に富み、勾配頗る緩にして、一朝豪雨に際しては、河川の兩岸に氾濫し氾濫濕地を形成せしめる。又炮行性に富む關係上河流の變轉多し、新に河跡湖を生じ、又所謂尻無河を呈して附近を濕地せしめて居る。

3. 土 質

土質は粒子微細にして一般に粘土分多く、且つ有機物を豊富含水量大にして、蒸發も遅く、又透水性鈍く、毛管昇は砂土に比し緩慢なるも上昇高大にして茲に濕地を成せしめるのである。

4. 氣温、凍結層

滿洲の氣候は大陸性にして寒暑の差甚しく土壤の物理凍結作用盛にして、土壤粘土は微納となり、前項の如く土質を生ぜしめる。又北滿に於ては地表面下20cm以上迄凍結するを以て凍結層が地表面下に存在し凍結層は不滲透層となり地表面よりの滲透水凍結層上に停滞せしめ、乾燥明には滲透水は凍結層上の融解水と共に毛管上昇作用により地表面上昇し地表面を濕潤ならしめて居る、特に濕地に於ける地温は高台地の地温より遙かに低く所については北滿に於ては永久凍結層の感を抱かしむるのさへある。

筆者が北滿探採訓練所用地に於ける濕地の地中温度を同所に於ける高台地中温度と比較せるに次の如き實測結果を得た。

調査期間7月末より10月末迄の僅か3ヶ月の地中温度實測なりしも上表の如く、濕地の方遙かに低きを示した。

北滿濕地成因の一大因子は凍結層の存在による事は濕地干拓に際して留意すべき點である。

今參考の爲黒河、佳木斯に於ける地中温度を示せば次の如し。

5. 植 物

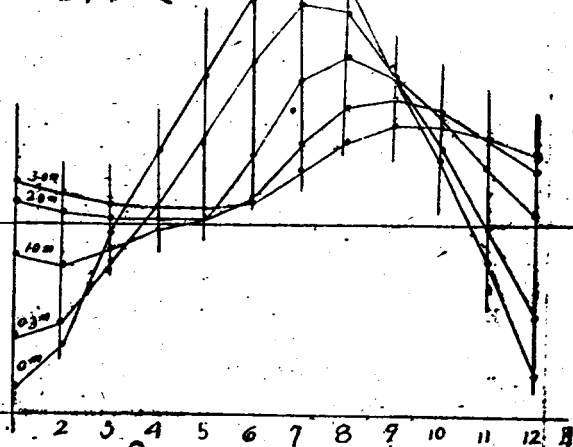
濕地には濕地特有の濕生植物繁茂し植物根は海綿状を

月平均地中温度

深さ 月別	高台地				濕地				
	0	0.2	0.5	1.00	0	0.2	0.5	1.0	1.30
8	20.3	17.9	16.1	11.0	19.0	12.9	7.4	3.4	0
9	13.7	13.9	12.2	11.5	11.8	8.8	5.5	3.5	1.7
10	1.91	4.3	5.7	7.8	1.3	2.0	1.6	1.3	0.9

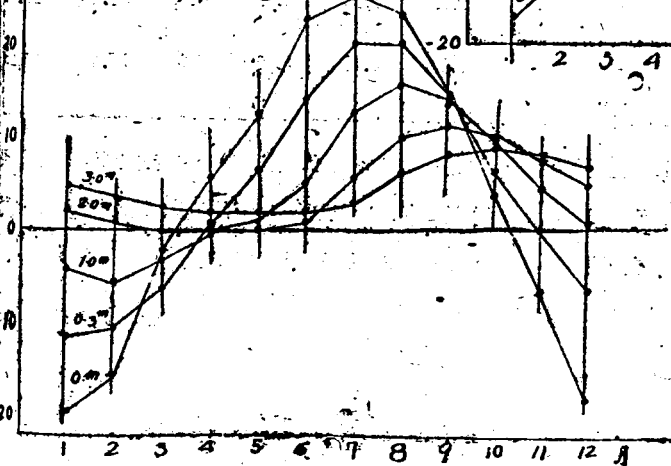
佳木斯(康德5年)

地中温度



黒河(康德5年)

地中温度



なして土壤表面を擁ひ、土壤中の水分の蒸發を妨げ濕地を増大せしめて居る。又植物の種類生産の状況に依り、その濕地の輕重、土質を判定し得るを以て調査の際は植物を採集し置き、濕地判定の資料とすべきである。

第二節 濕地の土性

1. 機械的組成分

濕地土壤の機械的組成分を見るに泥瀝と粘土分が多く、濕地土壤の特徴を示し

て居る孫吳訓練所濕地土壤の機械的組成成分を例にとり表 (分析方法は鐵道省土質調査委員會規定に依る)  
示すれば次の如し

機械的組成成分分析表

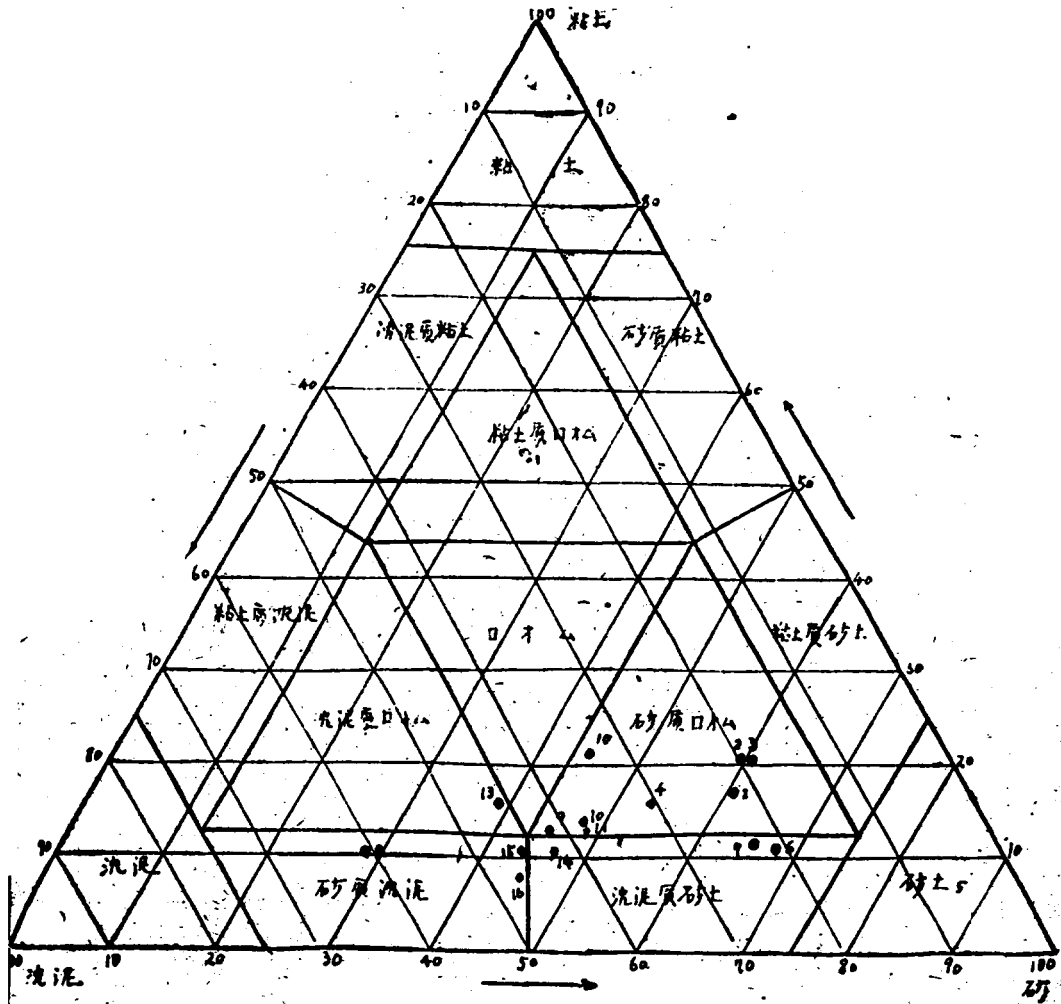
採取區	試料番號	深 さ	篩 番 號						沈 泥	粘
			No. 8.	No 16.	No 30.	No 50.	No 100.	No 200.		
A	1	0~45cm	—	—	0.20	0.48	10.36	8.92	52.84	2%
"	2	45~85	0.08	0.04	0.44	0.88	11.08	6.28	65.76	11
"	3	85~115	—	0.08	0.12	0.24	3.48	2.96	57.60	3%
"	4	115~120	—	0.20	0.32	0.76	8.60	4.20	58.96	2%
"	5	120~175	—	—	0.24	0.28	3.68	2.44	60.04	3%
B	6	0~30	—	—	0.40	0.92	3.12	5.92	84.84	
"	7	30~110	—	—	0.16	0.60	4.04	3.44	59.44	3%
C	8	0~30	—	—	0.16	0.40	2.72	2.16	94.16	
"	9	30~90	—	0.08	0.12	0.68	4.36	4.92	67.20	2%
D	10	0~30	—	—	0.36	7.60	5.88	14.84	66.40	
"	11	30~90	—	0.40	2.96	2.16	5.76	2.96	61.24	2%
E	12	0~30	—	0.20	0.12	1.36	5.52	5.20	64.80	2%
"	13	30~100	—	0.04	2.96	2.16	5.60	2.96	61.24	2%
"	14	100~150	—	—	0.20	0.40	3.12	2.60	58.40	3%

上表よる見るに、孫吳濕地に於ては上層には沈泥質ロ  
オーム多く、下層土は一般に粘土質沈泥である。又北滿  
各地に於ける濕地土壤の機械的組成成分其他理學的諸性質

に關して江守、矢野兩氏の調査報告あり其の發表  
り見ても、濕地土壤は沈泥質粘土、粘土質沈泥、  
ロオームが大部分を占めて置る。

滿洲に於ける土地改良に就て

土質分類表



1) 大陸科學院彙報第1卷第3號(北滿に於ける濕地に就て)

2. 化學的性質

濕地土壤は腐植質多く、窒素の含量も多い、之等成分より見れば農耕地としての利用價值大なるものがある。此點濕地改良はアルカリ地の改良より早く農耕地に轉得るのである。今參考の巨塚吳調練所濕地土壤を例擧ぐれば次の如し。

採集區	試料番號	深サ	灼熱消失物	全窒素	反應PH
A	1	0~45	8,790	0.566	6.0

”	2	45~85	7,103	0.517	6.5
”	3	85~115	7,335	0.932	6.5
”	4	115~120	7,397	0.635	6.6
”	5	120~175	5,368	0.627	6.4
B	6	0~30	22,723	0.834	6.0
”	7	30~110	4,268	0.798	6.3
C	8	0~30	22,579	1.151	6.0
”	9	30~90	7,113	0.924	6.7
D	10	0~30	46,896	1.132	5.8
”	11	30~90	7,336	0.411	6.3
E	12	0~30	7,888	1.182	6.1

”	13	30~100	7,919	0.833	5.9
”	14	100~150	6,646	1.039	6.0

即ちPH(水素イオン濃度)は全部内外にして土壤の反應は酸性反應を呈する。

第三節 濕地干拓工事

1 濕地干拓の方法

濕地干拓とは濕地内に於ける過剰停滯水を排水し濕地を農耕地にするのであるから、之が爲には各種の農業土木工事を施さねばならぬ、今日行て居る濕地干拓工事は大體次の二の型に分類し得る。

- (1) 自然排水のみに依り即ち排水路の設置のみに依り直ちに耕地を得る場合
- (2) 防水堤を設け地區内の排水を行ひ耕地を得る場合

(1) の場合は谷間濕地の干拓の場合等にして單に排水路を設けただけで濕地内の排水が出来る場合である、勿論各地と丘陵の境には承水路を設け區外よりの排水を行はねばならぬ

(2) の場合は氾濫地の如く、河川の氾濫に依る濕地の干拓を爲すには、防水堤を設け、外水位高き時は地區内排水は、機械排水をなすか又は排水口に逆水止水門を設置し、外水位の流入を防止せねばならぬ。

又干拓地に水田を造成する場合には、灌溉水源を求めねばならぬ、滿洲に於ては灌溉水源は殆んど之を溜池に求めねばならぬと思ふ、一方溜池を設置し之に水を貯へる事は下流部の濕地改良ともなり、又洪水調節ともなり滿洲土地改良事業に於ては溜池の持つ役割は實に大である。

以上の如く濕地干拓に當りては種々の農業土木工事を施さねばならぬが工事の大部分が濕地内に於ける、土工

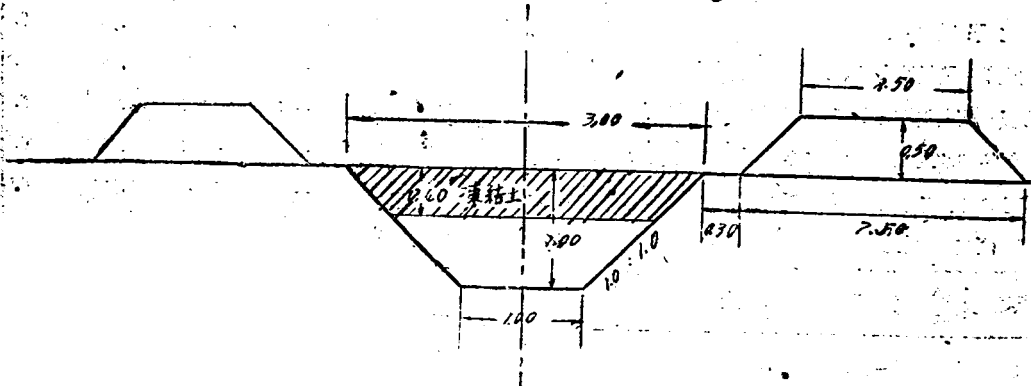
工事であり此點一般土工と異なり種々そなる困難るのである。

2. 濕地に於ける排水路工事

濕地干拓に於て濕地内土工の主たるものは排水路である。而して今日機械力の使用困難なるを以て、を人力を以て爲さねばならぬ状態なる故頗る難工にしてよい、勿論濕地内に於ても高低差あり、高地は一般土工と大差無きも重濕地に於ては夏期は水となり昨年度に實施せる滿洲土地開發會社の現場に見るに基た難工事にして、雨期に於ては殆んど不可能と思はるゝ所が多かつた。斯如き濕地内の排水工事は人力を以てしては不可能と稱する人もあるがの性状に依り或は水深の如何により一概には云へず夏期の凍結期を利用し夏期作業困難な所に、寒中土工しては如何かと考へらるゝ、筆者は昨年暮哈爾濱郊外に於て、12月中旬以後寒中土工を實施せるに、難なる土工、作業は却て、凍結期の方が有利なる事かした。勿論夏期全く手のつけ様も無い現場に於ては凍結期工事の優れをるは論を俟たざる所である。内に於ける水深も10月11月に至れば地表面下の凍結無くなり減水するものにして所よつては濕地ならぬを抱かしむるものさへある。北滿に於てはは10月より地表面凍結次第に凍結深は地表下に及ぶを以て路側壁工事は乾地に於ける如くなる、然し乾地の土工に比すればその歩掛の悪きは必然なるも作業困難濕地の夏期工事に比すれば優るものである。

今成高子に於ける實例を示せば次の如し。

排水路の断面は下圖の如く、深さ1米、法1割、底にして、調査開始期に於て凍結深地表面下40厘た。



而して、地表面上の氷の厚さは僅か3-4匁なるを以て凍結土と見做して、歩掛を調査せるに、1日作業時間時間、純労働時間6.5時間に於て、凍結土のみ掘鑿するに1日1人平均1.92立方メートル掘鑿し、凍結土以下の未凍結土を掘鑿するに、平均2.21立方メートルを掘鑿せしも、深さ1メートル附近に於ては地下停滯水の滲出あり、作業困難となりしを以て、翌日之を凍結するを待ちて掘鑿した。

凍結土以下の未凍結土は1日約10匁内外凍結せり。即ち第1日の作業を終り翌日作業開始期迄に10匁内外凍結せる、を以て之の凍結する部分を順々に掘鑿する事になれば割合簡単に掘鑿し得るものである。即ち1人の苦力の受持つ水路與は深さ小、面積を大にすればよればよいのである之の方法を調査せるに純労働時間6.5時間に於て、凍結深0.15米、掘鑿面積19.5平方メートル、掘鑿土量2.92立方メートルを示した。故に、濕地干拓工事に於ては夏期作業困難なる所に於ては、凍結期に土工を施し置け翌年の前期夏期に於ける土工を平易ならしむるを以て、濕地の現状工事の緩急によりては多期土工を施しては如何か考へる次第である。勿論多期工事は濕地全設工事を多期間に爲す、に非ずして、若し本年排水路を掘鑿し置けば翌年その附近の濕地工事が平易に出来る場合とか、又は夏期に於ては作業不可能な所を選び行ふものである。

多期間に於ける努力の問題であるが、農閑期の農民の努力利用は考へられるが、今日國外苦力は11月頃歸國するを以て習慣と爲すを以て國外苦力が早し残留するや否や此等の點に關しては今後研究すべき問題であり又多期工事を爲すには苦力小屋の設備食糧衣服等も考慮するを要する。

## 2. 暗渠排水と凍結層

濕地干拓地に農耕地を造成する場合、地帯水は之を明渠排水に依り排水し得るも、地下停滯水過多、或は地下水位高く、土壤水分過多なる所には暗渠排水を設けねばならぬ場合がある、かかる場合に考慮すべきは凍層の存在である。勿論濕地干拓工事により濕地内農耕地の地中温度は排水の結果高來るも濕地地中温度は低き故、暗渠排水の埋深深を適當に決定するを要する。勿論之種問題は濕地が農耕地となりてから起る問題ではあるが今から考

慮しても早くは無いであらう。

筆者が孫吳訓練所濕地内に於て調査せるに、55ヶ所の観測點を濕地帯内にとり、その凍結層の融解状況を調べしに、地表面下70匁迄全部融けたるは7月14日にして地表面下100匁迄全部融けるは8月5日であつた。

故に耕地内の排水期が7月前に必要とする場合には暗渠を70匁より深く埋没する時は、暗渠は凍結層中に在りて排水効果少く、故に暗渠排水埋没深決定に關しては栽培作物の種類凍結層の四季に於ける深度の變化を調査して決定せねならぬ。

以上2.3の點に關し述べたが濕地干拓に當りては、農學上、土木工學上種々なる問題あり、之等を短時間に申述べる事は勿論、不可能にして又筆者の専門外に屬するものも多い、此等の點に關しては専門家の教示を仰ぐ可きである。

## 第三章 アルカリ地改良に關する考察

### 第一節 アルカリ土壤の種類及名稱

アルカリ土壤とはアルカリ及びアルカリ土類の塩化物、硫酸塩、硝酸塩、炭酸塩等の如き可溶性塩類を多量に含む土壤である、勿論反應は塩基性反應を呈する、而して塩化物及硫酸塩を主要塩類とするアルカリ土壤は炭酸塩及重炭酸塩を主要塩類とする、アルカリ土壤に比して、一般に有機質の分解作用弱く且つ乾燥期に於て、は白色の結晶を拆出するが故に、此等の塩類を含有するアルカリ土壤を米國に於ては白色アルカリ土壤 (White alkali soil) と稱し炭酸塩及重炭酸を含有するアルカリ土壤は有機質を分解して一般に黑色を呈するから之を黑色アルカリ土壤 (Black alkali soil) と稱して居る。

ソビエトロシヤに於ては此種の土壤を分ちて、ソロネツク (Solonetz) 及 ソロンチャク (Solonchak) として居る即ち前者は他の塩類と共に炭酸曹達を多量に含む下層土に柱狀構造を示し後者は炭酸曹達の含量僅少にして、塩基性反應弱く、下層土に柱狀構造を示さざるものである。又ソロネツクが水の洗滌作用を受けて退化せるものをソロチ土 (Solot) と稱して居る。

滿洲に於けるアルカリ地はアルカリ塩類中曹達が多き

が故に、アルカリ地は事を一名「鹽鹼地」とも稱して居る。

第二節 アルカリ土壌の成因

アルカリ土壌の成因に関しては昔より種々なる學説あるも、降水量少く、蒸發量甚だ大なる乾燥地帯及半乾燥地帯に分布し、土壌中のアルカリ塩類の流亡する事なく集積する所に生ずるのである。

その生因に関しては今日一般に次の如く述べられて居る。

1. アルカリ塩類を含有する岩石の風化作用により生成せらるゝ場合。
2. 岩石中のアルカリ塩類が溶出して他の低地に集積せる場合
3. 海水の浸潤せる場合
4. アルカリ塩類を含有する湖水の蒸發して乾湖となる場合
5. アルカリ塩類を含有する河水又は泉水の氾濫せる場合

(註) 突永氏著「亞爾加里土壌論」P15

6. 灌溉水中のアルカリ塩類が集積せる場合

7. 是等の内何れかの共同作用による場合

即ちアルカリ土壌の生因には種々なる場合有り前如く、降水量少く、蒸發量甚だ大なる乾燥、半乾燥に於て、可溶性塩類を流出し得ない低地地方に分布するのである。而して此等地帯の有名なるは北米にしてバタ、コロラド、ユタ、アリゾナ、ニューメキシコイオミング及カルホニキの諸例に分布して居る、前於る分布状態は第一章に述べし如し。

(茲に一言したきは、今日吾人がアルカリ地帯と稱居るのは、アルカリ土壌の生成せらるゝ地域全域にしてアルカリ地帯と稱するのであつて、アルカリ中には、既耕地、可耕未耕地、或は黒色土の分布居る所もあるものである。)

第三節 アルカリ地の土性

1. 機械的組成分

筆者が4年前濱江省、龍江省のアルカリ地を調査時の結果を示せば次の如し、分拆方法は鐵道省土質委員會規定に依るも粘土分は便宜上0.01%以下とせ

機械的組成分分拆表

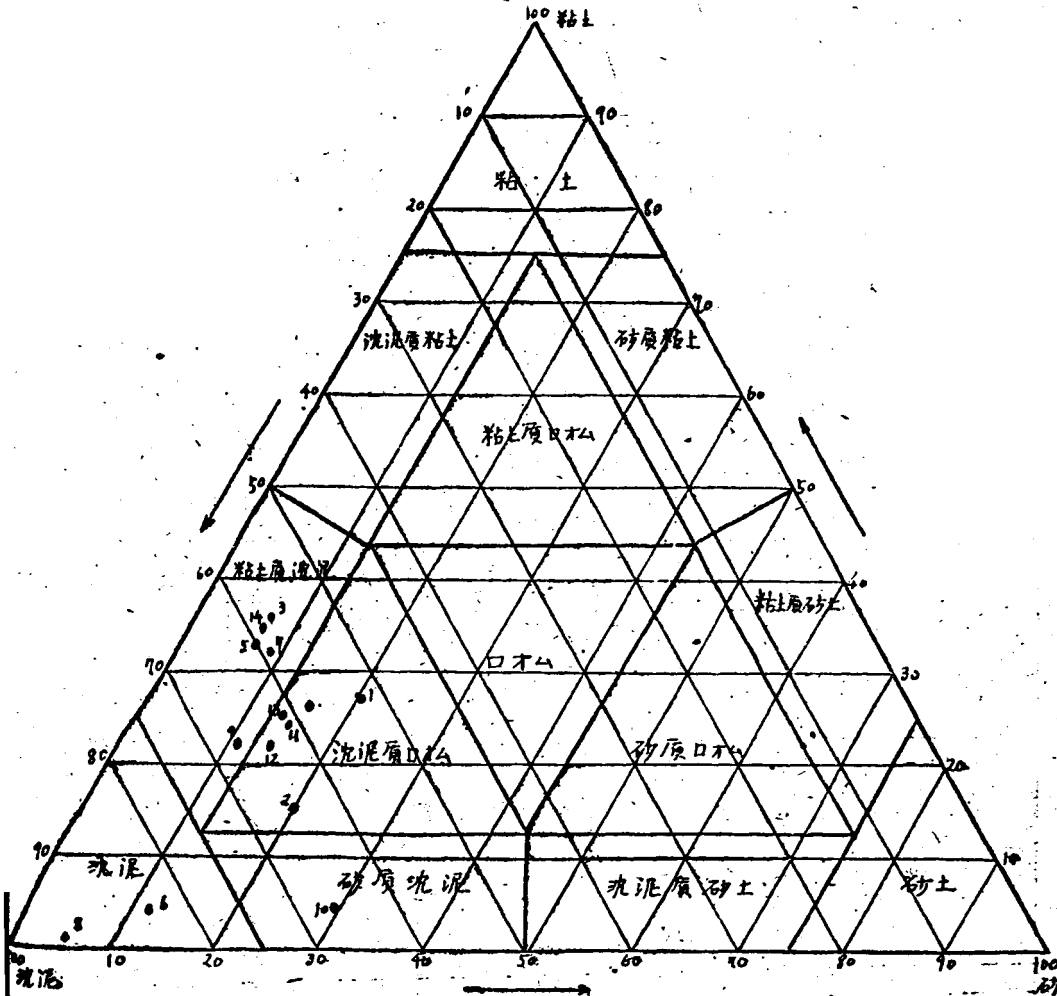
地名	番號	深サ	篩 番 號				20.01 mm		名 稱
			No.30	No.50	No.60	No.200	沈泥	粘土	
龍江省 泰來縣 四家子	1	0~20	—	1.30	39.90	19.40	23.16	17.24	砂質ロオム
	2	20~40	—	1.14	37.10	20.40	20.80	20.56	砂質ロオム
	3	40以下	—	1.24	33.24	20.22	19.80	20.50	砂質ロオム
龍江省 綏東縣 滿良窩堡	4	0~15	0.40	1.06	10.16	40.36	31.96	16.06	砂質ロオム
龍江省 洮南縣 三家子	5	0~16	0.72	6.36	60.56	20.60	6.32	5.44	砂 土
	6	16~30	—	1.76	17.76	46.96	21.84	11.68	沈泥質砂土
	7	30以下	—	1.12	20.48	43.60	23.28	11.52	沈泥質砂土
洮南縣 西大營	8	0~10	—	0.40	2.36	24.84	61.64	10.76	砂質沈泥
	9	10~30	—	2.36	10.36	32.40	42.36	12.52	砂質ロオム
	10	30以下	—	1.68	12.40	30.40	34.00	21.52	砂質ロオム



安徽縣 龍泉泡	11	0~3	—	1.36	6.80	39.72	38.86	13.76	砂質ローム
	12	3~15	—	1.64	7.60	38.00	38.84	13.92	砂質ローム
	13	15以下	—	2.76	7.76	28.20	44.58	16.72	沈泥質ローム
漢江省 安通太平山泡	14	0~10	4.60	8.12	16.72	17.96	42.00	10.60	沈泥質砂土
	15	10~20	0.44	2.28	24.00	16.72	45.16	11.40	砂質沈泥
	16	20以下	0.40	2.08	25.20	17.08	47.20	3.04	砂質沈泥

上表の如くアルカリ地は砂質ロームが多く農事上より云へば壤土砂壤土が多いのである。

土 壤 分 類 表



2 化学的性質 (PH値及含塩量)  
アルカリ地改良に當り、土壤のPH値及含塩量を知る必要がある。筆者は4年前京都帝大土壌學教室森田農學

士と北滿アルカリ地調査をせり、當時の調査結果として發表せる森田學士の報告を概略述ぶるに次の如く、即ち次表に示す如く、アルカリ地に於ては僅かの高低差に依

りそのPH價及含塩量が大いに異なるのである。

PH 及 び 含 塩 量

地名	深さ	高低差	水分 %	PH	水 溶 性 %				不溶性 Co <sub>2</sub>		
					Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	Co <sub>3</sub>			
安達太平山	高所	1.65	0~10 <sup>cm</sup>	2.64	8.18	0.002	0.007	0.195	0	1.0	
			10~20	1.97	8.03	0.022	0.006	0.172	0	0.0	
			20~40	2.46	7.93	0.019	0.009	0.129	0	0.0	
	低所		0~5	2.26	10.65	0.051	0.053	0.462	0.011	4.0	
			5~30	2.24	10.28	0.020	0.016	0.275	0.084	5.0	
			30~45	2.63	9.95	0.029	0.011	0.160	0.038	5.0	
泰來四家子	高所	5.395	0~15	0.84	7.54	0	0	0.016	0	0.0	
			15~30	1.66	8.36	0	痕跡	0.033	0	0.0	
			30~50	0.88	7.29	0.004	0	0.014	0	0.0	
	中所		0~15	1.56	10.35	0.012	0.039	0.035	0.221	1.0	
			15~20	1.66	10.26	0.004	0.011	0.125	0.067	1.0	
			20〇〇	1.24	10.11	0.003	0.005	0.166	0.062	1.0	
	低所		0~20	1.68	9.78	0.019	0.012	0.321	0.013	2.0	
			20~40	1.74		0.021	0.007	0.132	0.079	2.0	
			40〇〇	2.02	10.20	0.016	0.007	0.135	0.038	7.0	
鎮東泰家園子	高所	1.96	0~10	2.83	7.78	痕跡	痕跡	0.061	0	1.0	
			10~20	2.02	8.09	0.007	痕跡	0.041	0	3.0	
			20以下	2.82	8.13	0.007	0	0.030	0	4.0	
	低所		0~20	1.43	9.79	0.020	0.017	0.208	0.014	2.0	
			20~30	1.86	9.99	0.031	0	0.129	0.066	3.0	
			30以下	1.61	10.27	0.016	0	0.157	0.078	5.0	
齊々哈爾郊外	高所	0.645	0~10	1.83	8.11	0	痕跡	0.116	0	0.0	
			10~50	2.30	8.36	痕跡	痕跡	0.003	0.197	0	0.0
			50以下	2.47	8.88	0.017	0	0.205	0.009	2.0	
	低所		0~10	2.28	9.38	0.006	0.302	0.197	0.031	1.0	
			10~30	2.51	9.53	0.021	0.008	0.279	0.027	3.0	
			30以下	3.34	9.47	0.019	0.006	0.184	0.039	13.0	

前表に示せる如く、PH價に就ては何れも高所土壤は低所土壤より低く、安達太平山に於ては高所 8.18に對して 1.65m下に於ては、10.65を示して居る。

次に諸塩類の含有状態を見るに、ClSO<sub>4</sub>は著しは無いがやはり高所の方が少なむ。次に水溶性炭酸塩類即ちCo<sub>3</sub>、HCO<sub>3</sub>に就て見るに、重炭酸塩類

塩類の大半を占めて居り上層に就て見るに安達太平山に於ける高所  $\text{HCO}_3$  0.195%  $\text{CO}_3$  0%、低所  $\text{HCO}_3$  0.462%、ハル濱に於ては高所  $\text{HCO}_3$  0.116%  $\text{CO}_3$  0%、低所  $\text{CO}_3$  0.197%  $\text{CO}_2$  0.031% と左つて居り他の所を見ても同様に、高所土壤は  $\text{CO}_3$  はの場合多く、 $\text{HCO}_3$  は相當含まれて居る所もあるも植生に差支へる程度では無い、之の低所土壤は相當  $\text{HCO}_3$   $\text{CO}_3$  が含まれて居る。

次に不溶性炭酸塩を見るに、高所土壤は低所土壤よりなり。即ち安達太平山に於ては高所 1.089%、低所 4.095%、齊々爾に於ては高所 0.988%、低所 1.888%、であり、他の所に於ても同様低所土壤の方が高所土壤より、その含量大である。

以上の如く、アルカリ地帯は一見平坦にして、その含量も同一の如く考へられるが、調査の結果はその高低に依り含量、及 PH 値の異なる事がはかつた。

此の點は土地改良に於て大いに注意すべき點である。

#### 第四節 アルカリ地の改良

アルカリ地改良問題は今日我々農業土木技術者、その農業技術者に課せられた大きな研究問題である。世で一層廣大なるアルカリ地を有する北米に於ては既に等の改良を終りたる所もあり、又種々なる研究を行ひ日迄報告せられし研究報告も多數有れど、我滿洲國に於てはその點微々たるものにして、之等が改良研究は今その緒に着いたばかりと云ふて宜い、程度である。が日迄諸外國に於て實施せられし改良方法を参考にし我國自の改良方法を考究すべきである。

##### 1. アルカリ地と排水

アルカリ地改良に第一階梯として排水を行ふ事必要なのは、その生因を見ても明らかなる事である。即ち、アルカリ地帯は蒸發量多く降水量少い、乾燥半燥地の低地に生ずるのであるから、之等低地に集る雨即流域の土壤中塩類を洗流せる雨を速かに排水し停滯しめざる様にする事である。又一方蒸發盛なる爲、地水位高き時は地下に含まる塩類は毛管上昇をなして、表面に上昇し、塩類は地表面に塩類の結晶を拂出する事を以て、毛管上昇高が、作物の根部に到達せざる

迄地下水位を下げる様、排水を行はねばならぬ第 2 項に於て述べし如く、高所土壤の PH 値及含量少なきは結核、地下水位低く、又雨水に依り土壤中の塩類が低所に洗流さるゝ事を示すものにしてアルカリ地帯に於ては先づ排水を行ふ事が第一階梯である。

然其排水計畫に於ては、局部的に計畫を撰つる時はその排水口を缺く場合有るを以てアルカリ地改良に際して一計畫單位を大組織に構つべきである。

##### 2. アルカリ地の灌溉

アルカリ地改良の第二階梯として灌溉を行ふ事が必要である、即ち下層土中のアルカリ塩類が、毛管作用に依り上昇し作物の根部を犯す憂無ききに至つたならば灌溉を行ふ塩類を洗滌すべきである。

然其灌溉を行ふに當り、注意すべきは土壤中の塩類の移動作用にして、土壤中の塩類は常に移動するものにして、地下水特に低き時は是等の塩類は地表より地表下に移動するも排水不良にして氣候乾燥せる場合は逆に毛管水の上昇作用盛にして、再び地表に移行する、故に過剰なる灌溉水は地下水を上昇せしめて却て下層にある可溶性塩類を土昇せしめるを以て注意すべきである。

故に灌溉を行ふに當りては現地土壤の性質地下水位の變化狀況等を調査水量並に灌溉方法を決定すべきである。

上述の如くアルカリ地改良は排水、灌溉により之を改良し得べきも其他土壤肥料方面作物栽培方面等より之を改良し得る場合もあるのである。

然其アルカリ地改良は我國に於ては未だ試験期であり如何なる方法が最もよきかは將來の研究に俟つべきものにして、今後研究すべき幾多の問題を残して居る現状である。

以上甚だ簡單であるが滿洲に於ける濕地及アルカリ地の概要と之が改良に關し 2.3 の點を述べた次第である。

(終)