

干 拓 地 土 壤 に 関 す る 研 究

(第12報) 岡山県福田干拓東地区の新干拓地土壤について

河内 知道・米田 茂男

A Study on Polder Soils in Japan

XII. On the Young Polder Soils of the East Fukuda
Polder in Okayama Prefecture.

Tomomichi KŌCHI and Shigeo YONEDA

The purpose of this paper was to study the effects of iron sulfides which had been formed in marine deposits under an anaerobic condition on the chemical compositions and the soil forming processes of soils in East Fukuda Polder.

These polder soils examined contained a large amount of soluble salts; especially chlorides constituted the dominant salt among them. Sulfates content was also high and soluble salts appeared to accumulate in surface layers. Air-dried surface soils showed fairly strong acidities, due to the presence of soluble acid compounds formed in the course of oxidation of iron sulfides contained in these soils.

The content of FeS_2 was found to be between 0.305% and 1.682% as SO_3 in the original soils; and 10% HCl sol. CaO contents were very poor.

Soil reactions and soluble salts were determined after the incubation of soils during several weeks at 30°C under the condition of the moisture content of field capacity. Consequently, in all soils, the pH value became extremely acid, and total solids and water soluble sulfates were greatly increased in the incubated soils; and a relatively good correlation was found between decreased pH values and increased sulfates contents in the incubated soils.

It has been concluded that iron sulfides had a marked influence on the chemical compositions of soils and on the prospective soil forming processes of these polder soils.

I. 緒 言

筆者等は、主として岡山県下に分布する干拓地土壤を対象として、塩成干拓地土壤の生成論的研究と之に基づく土地生産力の推移を究明中であるが、さきに筆者の一人米田は、岡山県児島湾内部地域に分布する干拓地土壤の生成過程を追跡した結果、所含硫化鉄が土壤の生成過程に多分に影響を与えている事を認めた¹⁾。本研究に於ては水島灘に面する福田干拓地土壤を調査し、干陸後の土壤の生成過程及び一般化学的組成に及ぼす硫化鉄の影響について究明したので報告する。尚本調査は農林省岡山農地事務局の依頼により昭和30年9月に行つたものであり、現地調査に御協力を戴いた農林省岡山農地事務局営農課、岡山県庁開拓課及び福田干拓建設事業所に謝意を表す。

II, 調査地区及び調査成績概要

本干拓地は倉敷市福田町及び児島市地先に位置し、昭和30年3月に建設工事の終了した海面干拓地であり、地区総面積は94.40町、内開墾計画面積は62.52町であるが、筆者等の調査した当

時は地区東南部旧堤塘沿いの一部に水稻の試作が行われている以外は凡て未耕地で、一部に葦及び数種の雑草を認める以外は殆んどが裸地状態であった。

本調査に於ては土壌調査と地下水調査を併行して行い、土壌調査に於ては各試抗地点で地下水位附近迄試抗を掘り土壌の断面形態を観察すると同時に各層位から試料を採り分析に供した。尚各試抗地点に於て地下水位を測定し、併せて地下水中の塩分を定量した。

本干拓地の位置及び供試土壌の試抗地点を示せばFig. 1の通りである。

供試土壌 試抗地点における土壌断面形態の概要を示せば次の如くである。

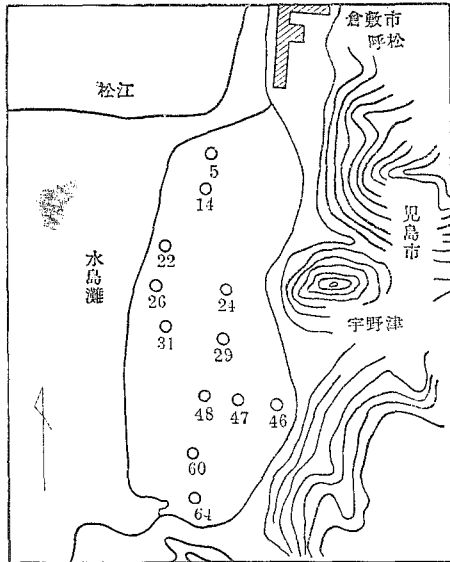
本地区は干陸後の日が浅く、大部分の土壌において、表層は褐系統の色調を呈する酸化層より成るが、下層は黒青緑系統の色調を呈する還元層より

成り土層の分化は殆んど進行していない。但し重粘土で縦の亀裂を生じている場合は表面のみ酸化層を呈していた。土性をみるに旧堤塘沿いに地表に巨礫が散在している以外は礫は認められず概して細砂の含量が多く、サンドポンプによる地揚げを行つている為地点別及び層位別にみても砂土から埴土迄に互つていて著しい差が認められた。尚硫化物斑及び黒泥を含む土壌が広範に存在し本地区も硫化鉄の影響を受ける可能性の大なる事が推測される。地下水位は比較的高く地域による変化の規則性はあまり認められないが概して新堤塘沿いに高く、内部に向つてやや低下する傾向が認められた。

土 壤 の 断 面 形 態

試抗地番号	地目	項 目	土 壤 の 断 面 形 態											
			10	20	30	40	50	60	70	80	90 (cm)			
5	裸地	土性の特徴色	F. CL ×		F. CL		F. CL × ×							
			淡—黄褐 (1)		黒—青緑 (2)		黒—青緑 (2)							
14	裸地	土性の特徴色	F. L ×		F. L		F. CL × ×							
			暗—灰黄褐		黒—青緑 (2)		黒—青緑 (2)							
22	裸地	土性の特徴色	F. L ×	F. L +		F. CL × ×								
			暗灰黄褐	黒—青緑 (2)		黒—青緑 (2)								
24	裸地	土性の特徴色	F. L		F. L		F. CL							
			濁 黄 褐		黒—青緑 (2)		黒—青緑 (2)							

Fig. 1. 福田干拓東地区附近略図



26	裸地	土性と特徴 色	F. CL + 淡-黄褐(2)	F. C 黒-青緑(2)	F. C 黒-青緑(2)
29	裸地	土性と特徴 色	SとF. CLの互層 帯黄-灰黄褐	SとCLの互層 黒-青緑(1)	S 黒-青 緑(1)
31	裸地	土性と特徴 色	S 帯黄 灰黄褐	F. CL 膨軟 黒-青緑(1)	F. CL 黒-青緑(1)
46	水田	土性と特徴 色	F. CL ×× 黒-青緑 (1)	F. CL ×× 黒-青緑(2)	
47	水田	土性と特徴 色	F. L ×× 黒-青緑 (2)	F. L ×× 黒-青緑(2)	
48	裸地	土性と特徴 色	F. CL × 淡-黄褐 (2)	F. S 灰-黄褐 (4)	F. C ×× 黒-青緑(2)
60	裸地	土性と特徴 色	F. L 淡-黄褐(2)	F. CL 膨軟 黒-青緑(2)	
64	裸地	土性と特徴 色	SL 灰-黄褐(2)	SL 黒-青緑(1)	CL 黒-青緑(2)

S…砂土, F. S…細砂土, SL…砂壤土, F. L…細壤土, CL…埴壤土, F. CL…細埴壤土, F. C…細埴土
×…斑鉄在り, ××…グライ層, +…黒色の硫化物斑又は黒泥在り.

III. 実験成績並びに考察

1. 一般化学的組成

一部の供試土壤の一般化学的組成と各試抗地点における地下水位及び地下水中の塩分分析成績を示せば Table 1 の通りであり、又各供試土壤の表土における置換酸度及び塩化加里浸出液の反応を示せば Table 2 の通りである。

可溶性塩類 塩化物の分析成績の一部は Table 1 に示す通りであるが、全供試土壤における分析成績を層位別に一括して示せば次の如くである。

層 位	試料数	Cl (%)						
		最 高	最 低	0.1以下*	0.1~0.5*	0.5~1.0*	1.0~2.0*	2.0以上*
第 1 層	6 4	2.367	0.018	5	11	25	50	9
第 2 層	5 4	1.011	0.018	7	24	67	2	0
第 3 層	3 0	1.108	0.284	0	10	87	3	0

* 供試試料に対する%

表土の含塩量は供試々料64点につき Cl として 0.018%~2.367% の範囲にあり試料間に大差を示すが、水稻試作地を除けば凡て0.1%以上で、0.5%以上のものが全試料の84%、1~2%のものが50%を占め、2%以上のものも9%存在し、含塩量は著るしく多く、植物被の有無、地域性及び地下水位との関連性は認められないが、概して旧堤塘沿いに少ないものが存在する。尚埴質の土壤にやや多い傾向が認められる。下層土の含塩量も第2層及び第3層の試料について夫々0.018~1.011%及び0.284~1.108%の範囲にあり試料によつて大差を示すが、0.5%以上のものが夫々全試料の69%及び90%を占め、水稻試作地を除けば表土と同様に著るしく多量を含み、概して表土に塩分の集積している傾向が認められる。

全固形物量もTable 1に示す如く第1層, 第2層及び第3層の試料で夫々0.366~5.808%, 0.482~2.142%及び0.594~1.764%の範囲にあり試料により大差を示すが, 表土では水稻試作地を除けば凡て1%以上で異常な集積量を示している。下層土も水稻試作地と砂質土壌の1点を除けば凡て1%以上を示し, 個々の層位間には必ずしも一定の傾向は存在しないが, 概して表土に塩類

Table 1. Chemical Composition of Soils.

Lab. No.	Depth (cm)	pH (H ₂ O)	Hydrolytic acidity Y ₁	Soluble salts (%)				Humus (%)	Ground water	
				Total solids	Cl	SO ₃	CaO		Water table (cm)	Cl (%)
5-1	0~30	5.9	12.1	2.522	1.294	0.319	0.040	1.61		
2	30~50	6.4	7.8	1.524	0.745	0.241	0.033	1.92	56	1.400
3	50~	6.5	4.8	1.764	0.780	0.250	0.031	1.79		
14-1	0~17	5.9	8.8	2.716	1.259	0.246	0.035	1.00		
2	17~45	6.3	6.5	1.394	0.567	0.199	0.028	1.60	51	1.424
3	45~	6.3	5.9	1.606	0.833	0.194	0.026	1.48		
22-1	0~8	6.0	11.0	2.186	1.046	0.243	0.052	1.72		
2	8~29	6.5	5.0	1.536	0.638	0.204	0.047	1.60	29	1.564
3	29~	6.4	5.9	1.508	0.771	0.188	0.028	1.56		
24-1	0~30	4.5	14.8	3.402	1.496	0.444	0.064	0.76		
2	30~50	5.6	10.5	1.276	0.496	0.248	0.034	1.29	84	1.483
3	50~	6.2	5.9	1.198	0.532	0.159	0.020	1.44		
26-1	0~30	4.2	19.5	4.088	2.120	0.358	0.089	1.70		
2	30~50	6.8	10.0	2.142	0.869	0.276	0.074	2.79	100	1.566
29-1	0~14	6.1	4.9	2.124	0.931	0.142	0.020	0.38		
2	14~38	6.4	5.8	1.364	0.594	0.155	0.028	0.92		
3	38~47	6.5	0.4	0.594	0.284	0.063	0.011	0.31	100	1.620
4	47~64	6.3	5.0	1.286	0.647	0.164	0.018	1.04		
31-1	0~8	6.1	7.1	2.234	1.152	0.198	0.023	0.45		
2	8~46	6.4	3.1	1.742	1.011	0.238	0.045	1.80	75	1.684
3	46~75	6.1	5.9	1.248	0.514	0.135	0.020	0.90		
46-1	0~10	6.0	10.3	0.366	0.066	0.130	0.017	1.66		
2	10~	6.5	7.4	0.432	0.084	0.072	0.027	1.53	—	0.029*
47-1	0~10	6.7	8.8	0.646	0.106	0.200	0.043	2.45		
2	10~	6.7	0	1.106	0.350	0.220	0.029	2.58	—	—
48-1	0~16	6.2	14.3	3.546	1.449	0.345	0.072	2.51		
2	16~30	6.6	5.6	1.210	0.461	0.165	0.044	0.98	—	—
3	30~	6.7	2.5	1.374	0.514	0.250	0.033	2.26		
60-1	0~30	6.4	12.0	1.722	0.700	0.207	0.029	1.12		
2	30~	6.2	7.4	1.696	0.807	0.240	0.045	1.83	45	1.610
64-1	0~30	5.6	9.5	5.808	2.252	0.634	0.083	1.12		
2	30~50	6.9	5.0	1.494	0.585	0.228	0.037	2.60	—	—

* Surface water

の集積している傾向を示し、可溶性塩類の組成は水稻試作地を除けば塩化物が主要構成塩類をなしている。

硫酸含量は第1層、第2層及び第3層の試料につき夫々0.130~0.634%, 0.072~0.276%及び0.063~0.250%を示し、塩化物には劣るが之亦かなりの量を含み、土性との相関はあまり認められないが、層位別にみるに概して表土に多い傾向が認められる。この理由は一部は塩化物同様地下水からの供給による集積のためにもよるが、一部は後述する如く所含硫化鉄の酸化に伴う水溶性硫酸塩の供給にあると解釈する。

石灰含量は概して少く、表土に若干多い傾向を示すが、これは一部は土性の差及び前記集積作用にもよるが、土壤の反応の低いものに多い傾向の存在するところから土壤の酸性化に伴い溶出した結果であると解釈する。

以上要約すれば、旧堤塘沿いの地域に塩分含量の稍低いものが分布しているが、後述する如く地下水の塩分含量もこの地域に稍低いものが存在する。これは本地区の背後が山である為背後地からの流入水の影響を多分に受けているものと解釈するが、地区全体としては非常に高濃度の塩類を含有して表土に集積している傾向を示し、可溶性塩類の構成は水稻試作地を除けば塩化物が主要構成塩類をなしている。これは本地区が海水の影響下で生成発達した土壤であり、可溶性塩類の異常量を含有するところから未だ溶脱は受けていないと推測されるので当然である。尚水稻試作地の表土では既に塩化物は溶脱し、硫酸塩が塩化物を凌駕して、下層土に於ても既に相当量の塩化物は溶脱している。これは47試料の隣接地点で塩素含量を定量した結果1.330%を示すことからして水田状態にした為に溶脱を受けたものと解釈するが、この事は前報⁶⁾における植木鉢試験及び圃場試験において認めた如く、除塩は適当な条件が与えられるならば比較的速度に進行する事を示している。

硫酸塩含量も非常に高いが、これは後述する如く土壤中の硫化鉄の酸化に伴う硫酸塩の供給の為と解釈する。尚水稻試作地の表土では既に硫酸塩が可溶性塩類の主要構成成分を成しているが、可溶性塩類中硫酸塩が塩化物を凌駕するに至る第1の理由は前記土壤中の硫化鉄の酸化に伴う硫酸塩の供給にあると考えるが、之に加えて筆者の一人米田も報告³⁾した如く土壤中における塩類の易動性の差も亦之と密接な関連を持つているものと解釈する。

土壤の反応及び交換酸度 風乾土壤のpH価は水浸液についてはTable 1に示す如く第1層で4.2~6.7, 第2層及び第3層で夫々5.6~6.9及び6.1~6.7の範囲にあり、全層位共微酸性乃至強酸性を呈し、之を層位別にみると、概して下層土より表土に至るに従つて酸性を増し、表土では強酸性を呈する試料が増加する傾向を認めた。次に表土の塩化加里浸出液の反応をみるに測定結果の一部はTable 2に示す如くであるが、全供試土壤について一括して示せば次の通りである。

供試試料64点につき3.9~7.2の範囲にあり試料間に大差が認められるが、之を反応別にみるにpH 6以上のものは39%, pH 5~5.9のものは48%, pH 4.9以下のものが13%存在し、干拓当初の土壤にし

Table 2. Reaction and Exchange Acidity of Soils.

	pH (KCl)	Exchange acidity Y ₁
5-1	5.1	0.3
14-1	5.8	Tr
22-1	5.9	Tr
24-1	3.9	4.5
26-1	4.0	6.8
29-1	6.1	0
31-1	6.1	Tr
46-1	5.9	0.3
47-1	5.6	0.4
48-1	6.1	0.3
60-1	5.8	Tr
64-1	5.2	0.3

試料数	pH (KCl)					
	最 高	最 低	4.9以下*	5.0~5.9*	6.0~6.9*	7.0以上*
64	7.2	3.9	13	48	31	8

* 供試試料に対する%

6.8 の範囲を示し、土壤によりかなりの差が認められるが、加水酸度及び置換酸度と pH 値には大体負の相関関係が存在する。しかし置換酸度は強酸性土壤 2 点を除けば Y_1 は 0.4 以下にすぎず、加水酸度も pH 値に比べて低い傾向が存在し、土壤の酸性の原因は土壤中の塩類濃度の高いことからみても置換複合体の不飽和による酸性と稍異り、所含硫化鉄の酸化生成物である水溶性酸性物質の存在に由来するものと推定される。因つてこれを確かめる為に強酸性土壤 2 点を供試して之を 1:15 の蒸留水で洗滌する場合の反応及び置換酸度の変化を実験し、次の結果を得た。

試料	pH		Y_1	
	原土	水洗土	原土	水洗土
24-1	4.5	5.1	4.5	4.3
26-1	4.2	5.6	6.8	6.8

左表に示す如く土壤を水洗する場合は pH 値は明かに大となるが、 Y_1 の値には殆んど変化を生じない。この事は原土の酸性の一部は明かに土壤中に存在する水溶性酸性物質に由来する事を示している。

腐植 0.31~2.79% の範囲にあり大差が認められるが概して少く、之を層位別に比較するに各層位間に大差を示さないもの及び各層位間に傾向を示さないもの等様々で一定の傾向は認められないが、砂質の試料に基だしく少く埴質の試料及び黒泥を含む試料に若干多い傾向が存在する。尚腐植含量が 2.45% 以上の試料は後述する FeS_2 含量が 1% 以上を示し、両者間に稍関連性が認められる。

地下水の塩分及び地下水位 地下水の塩分分析成績の一部は Table 1 に示す如くであるが、全試抗地点における分析成績を一括して示せば次の通りである。

試料数	Cl (%)					
	最高 (%)	最低 (%)	0.1%以下*	0.1%~0.5%*	0.5%~1.0%*	1.0%~2.0%*
41	1.684	0.029	5	5	7	83

* 試料数に対する%

地下水の塩分は供試試料 41 点につき Cl として 0.029~1.684% の範囲にあり大差を示すが、旧堤塘沿いの試料を除けば凡て 0.5% 以上にあり、且つ 1% 以上のものが 83% も存在し全地区に亘つて非常に高濃度の塩分を含有してその組成は海水のそれと略同じであると思われる。尚塩分含量の地域による規則性はあまり存在しないが、旧堤塘沿いに若干低いものの存在する傾向を示す。

地下水位の一部も Table 1 に示す如くであるが調査地点 45 ヶ所につき 21~100cm に位置し、50cm 以内のものが約 40% でかなりの高位置のものが多く、且つ新堤塘沿いの地点程地下水位が高く内部に向つて稍低下する傾向が認められる。

2. 硫化鉄とその影響

オランダに於ては Zuiderzee の干拓地及び海岸沿いの含塩地帯の海成沖積土中に排水後強酸性

ては予期に反して強酸性土壤の割合が多い事は注目しに値する。

加水酸度は Y_1 として 0~19.5 の範囲を、又置換酸度は Y_1 として 0~

を呈する土壌が分布し、土壌改良上最も困難な問題の一つをなしている事が報¹⁾²⁾じられているが、筆者の一人米田も四国周辺及び瀬戸内海沿岸の塩害地水田中に畑状態で強酸性を呈する土壌が広範に存在し、その主原因が所含二硫化鉄の酸化生成物による事¹⁾及び児島湾内部地域に分布する干拓地土壌の生成過程を追跡した結果多分に所含硫化鉄の影響を受けている事を認⁵⁾めたが、本干拓地に於ても調査の結果黒泥及び硫化物斑の認められる土壌が存在し、前記の如く水溶性硫酸の非常に多量を含み干拓当初の土壌であるにも拘わらず土壌は酸性を呈し、その原因の一部が水溶性酸性物質に依つている事を認めたので本地区も硫化鉄の影響を多分に受けている事が推測される。由つてこれを確認する為若干の試料について二硫化鉄及び10%塩酸可溶の石灰含量と、畑水分状態で約1ヶ月間30°Cで incubate する場合の反応及び可溶性塩類の変化を調べた。その結果はTable 3 に示す通りである。

Table 3. Content of Iron Sulfide and Change of Soluble Salt Content by Incubation.

Lab. No.	Original soils					Samples after incubation		
	pH (H ₂ O)	SO ₃ (%) (FeS ₂ +α)	Soluble salts (%)		10% HCl sol. CaO (%)	pH (H ₂ O)	Soluble salts (%)	
			Total solids	SO ₃			Total solids	SO ₃
5 — 1	5.9	0.305	2.522	0.319	0.289	4.0	3.350	0.572
2	6.4	0.664	1.524	0.241	0.396	3.4	2.460	0.800
24 — 1	4.5	0.396	3.402	0.444	0.194	3.3	4.100	0.633
2	5.6	0.561	1.276	0.248	0.284	3.6	1.655	0.570
26 — 1	4.2	0.342	4.088	0.358	0.147	3.5	5.395	0.654
2	6.8	1.682	2.142	0.276	0.312	3.8	3.240	0.978
47 — 1	6.7	1.330	0.646	0.200	0.322	2.9	2.085	1.065
2	6.7	1.580	1.106	0.220	0.375	3.0	2.945	1.257
64 — 1	5.6	0.354	5.808	0.634	0.210	4.2	6.510	0.809
2	6.9	1.593	1.494	0.228	0.367	3.1	2.870	1.058

二硫化鉄含量は 0.305~1.682% の範囲を示し、試料により大差を示すが、何れの試料も二硫化鉄の多量を含有している。特に黒泥の認められる試料及び腐植含量の多い試料にその含量が高い。層位別にみるに各試料共下層土に多く表土に少い傾向を示すが、表土に水溶性硫酸の多い事からして一部は既に硫酸塩に変化しているものと推定する。次に10%塩酸可溶の石灰含量は表土及び下層土で夫々0.147~0.322%及び0.284~0.396%の範囲にあり概して少く、表土に少い傾向を示し、特に強酸性土壌に於て少く、土壌の酸性化に伴い可溶性に変化している事を示す。次に incubation による反応及び可溶性塩類の変化をみるに、原土の反応は 4.2~6.9 の範囲にあり微酸性乃至強酸性を示すが、incubation 後の土壌の反応は 2.9~4.2 で何れも強酸性に変化し、程度に差こそあれ原土に比べて何れも酸性を増す。この酸性化の傾向は酸化状態にある表土より還元状態にある下層土及び湛水下の試料において著しい傾向を示した。このことは筆者の一人米田が本研究の第5報⁴⁾及び第7報⁵⁾において、二硫化鉄を含む試料を一度湛水状態に放置した後 incubate する場合は二硫化鉄の酸化は急速に進行して土壌は強酸性に転ずる事、及び単に畑状態のみを継続する場合は二硫化鉄の酸化は徐々に進行する事を認めたが、それとよく一致する結果を示した。

可溶性塩類の変化をみるに全固形物、硫酸共に incubate した試料において増加するが、特に

硫酸の増加量は酸性化の著るしい試料において多い傾向を示す。又全固形物の増加は主として可溶性硫酸塩の増加によると解釈する。

以上の事実は酸性化の原因が硫化鉄の酸化の結果として硫酸や硫酸鉄を生成した事に起因する事を物語っているが、原土において強酸性土壌の存在するのもこれら硫化鉄の酸化生成物である硫酸や硫酸鉄によるものと解釈する。

尚本干拓地において土壌中の石灰含量の少い事は今後の生成過程に伴う土壌の酸性化の点に特に注意を要する事を示唆している。即ち筆者等は石灰含量の概して少い児島湾干拓地土壌を供試した植木鉢試験で各種の土壌改良剤の効果を究明した結果、改良剤として硫酸を施用した場合半年後及び1年後の試料では比較的少量の石灰が可溶化される反面、2年後においては既に土壌中からの供給が無くなり可溶性石灰量は急激に減少し、既に土壌は強溶脱型の組成に変化する事を認め⁶⁾めた。又筆者の一人米田は児島湾内部地域の干拓地土壌の生成過程を追跡中1820年代の干拓になる興除村において既に強溶脱型土壌の存在する事を認め⁵⁾めたが、本地区の土壌も今後の生成過程において所含硫化鉄の影響を蒙る事は明かであるが、石灰含量の少い事はその過程において比較的短期間で石灰の欠乏を招来し、早期に土壌は老朽化する危険性のある事を示しており従つて石灰施用に特に留意する必要があると考える。

IV. 結 論

本地区の土壌は海成沖積土より成り干陸直後の海面干拓地である為土壌の含塩量は著るしく多く、地下水も含塩量の非常に多いものが比較的高位置に分布している。尚水稻試作地ではかなりの量の塩化物は洗脱されていて良質の灌漑水の利用が可能で且つ排水施設が完備されるならば水田耕作により除塩はかなり速かに進行する事を示しているが、干陸後も裸地状態で放置する場合は除塩は進行せず、むしろ塩分は表土に集積する傾向を示している。

土壌は酸性を呈するものの割合が多く土壌型は天然型から酸性天然型への移行型が大部分を占めるが水稻試作地では既に微溶脱型に移行している。

注意を要する点は硫化鉄の影響の問題であり、本干拓地に於ても児島湾干拓地及び各地に存在する海岸の湖面干拓地及び海面干拓地同様多量の二硫化鉄を含有していて干陸直後の土壌に既に一次的及び二次的に多大の影響を与えている事を知った。即ち土壌の酸化に伴う所含二硫化鉄の酸化の結果として水溶性硫酸塩を供給し可溶性塩類中の硫酸塩含量は非常に多く、その結果として土壌は酸性化し特に表土では強酸性を呈する土壌も少ない。尚土壌の酸性化の結果として石灰は可溶化し、強酸性土壌では既にかんりの石灰を可溶化している。そして今後の溶脱過程においては二硫化鉄の影響を多大に受ける事は明白であるが、その過程において土壌は初期から酸性溶脱を受けるので土壌の各種成分特に塩基は溶脱を受ける危険性があり、これが適切な対策が早急になされる必要がある。

引 用 文 献

- 1) C. H. Edelman : Soil Sci., 74, 15~20 (1952)
- 2) A. J. Zuur : Soil Sci., 74, 75~90 (1952)
- 3) 米田茂男 : 岡大農学術報告, 3, 52 (1953)
- 4) 米田茂男, 川田登 : 土肥誌, 25, 36~40 (1954)
- 5) 米田茂男, 池葉須末明 : 土肥誌, 26, 109~112 (1955)
- 6) 米田茂男, 下瀬昇, 河内知道 : 岡山農試, 臨時報告, 54号, 1~20 (1956)