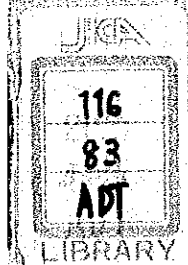


ネパール農業開発計画
総合報告書
(11)

昭和54年11月

国際協力事業団
農業開発協力部



ネパール農業開発計画 総合報告書 (11)

JICA LIBRARY



1060501[2]

昭和54年11月

国際協力事業団
農業開発協力部

農開技

J R

79 - 18

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 4. 30	116
登録No.	04049	83
		ADT

は し が き

ネパール農業開発計画は、昭和46年11月26日に署名された討議々事録による協力に始まり、昭和49年11月7日に締結された「ジャナカプール県農業開発計画のための技術協力に関する日本国政府とネパール王国政府との間の協定」に基づいて実施されております。

本報告書は、昭和53年9月1日から11月29日まで同計画の短期専門家として土壌・肥料分野に従事された岩崎清治氏の貴重な成果を纏められたものであり、今後の技術協力に大いに活かされることを願うものであります。

末文乍ら、同氏及び同氏所属機関に深甚の謝意を表します。

昭和54年11月

国際協力事業団
農業開発協力部長

金 津 昭 治

ネパール王国

ジャナカプール県テライ地域の土壌調査報告書

ジャナカプール県農業開発プロジェクト

土壌肥料担当 短期専門家

岩 崎 清 治

(昭和53年 9 月 1 日～11月30日)

昭和54年11月

国 際 協 力 事 業 団

農 業 開 発 協 力 部

目 次

I	はじめに	1
II	調査方法	2
III	調査結果	7
IV	考 察	23
	1) 調査地点土壌の特徴と農業上の留意点	33
	2) テライ地域土壌の一般的特徴	36
	3) 地力増強に必要な有機物についての一提案	37
	4) Soil laboratoryのプロジェクト内設置に関する提言	38
V	要 約	40
VI	引用文献	41

I はじめに

ネパール王国のジャナカプール県農業開発プロジェクトに昭和53年9月1日から同年11月30日までの3カ月間、土壌肥料担当の短期専門家として派遣され、このたび任期を終えて帰国した。

出発前は、ジャナカプール県のヒル地域、テライ地域全般にわたって土壌調査を行ない、プロジェクト遂行に当たっての有用な助言をなし得るよう計画していた。しかし、予想以上に雨期明けが遅れたこと、ネパールにおける2大宗教的祭事(ダサイ、キハール)がこの期間にあったこと、携行機材がバンコックに滞貨したままとなりジャナカプールに到着したのは帰国直前であったことなどの各種の障害が重なったため計画は変更せざるを得なかった。そのため、主としてダヌツシャ、マホッタリ、サライ3群を包含したテライ地域についてのみ土壌調査を行なった。

土壌調査はまずジャナカプール県内のテライ地域における畑4カ所、水田9カ所、合計13カ所の試坑について、土壌断面調査を行なった。ついで採取試料についてJADPセンター内に仮設したミニ実験コーナーで、土壌酸度(PH)等の土壌の化学性を測定した。これらの調査結果に日本工営工業株式会社のSUN KOSI TERA Iプロジェクト報告(1970)¹⁾、クマルタルのDivision of Soil Science and Chemistryでの調査結果(1978)²⁾等を参照してテライ地域の土壌の特徴、農業上の問題点をまとめた。

今回の派遣に当たり、暖かい助言と御指導をいただいた野菜試験場元環境部長徳永美治博士(現農事試験場畑作部長、昭和51年3~4月ネパール農業開発計画巡回指導調査団長)に深く感謝する。また、外国援助に不慣れな小生を暖かく御指導いただいたプロジェクトの日本側マネージャー太田季治氏、シニアアドバイザー姉齒尚氏及びプロジェクトのネパール側マネージャーR.B.THAPA氏に厚くお礼申し上げます。ついで、任務遂行に当たり種々の御助言をいただいた当プロジェクトの日本人専門家の方々、ネパール側職員の方々及び事業関係各位、農林本省、野菜試験場の各位に感謝する。さらに、土壌調査の仕事に直接御協力いただいたネパール側職員の方M.LAMICHHANE氏及びY.P.SAH氏に、また、調査資料をいただいた上、種々の御助言をいただいたDivision of Soil Science and Chemistry in Khumaltar, NEALのDEO博士に深謝する。

最後に、この報告が、今後の当プロジェクトの発展に少しでも役立てば私にとってこれに過ぎた喜びはないことを附記する。

Table 1 Places investigated the soil profiles and taken the soil samples

Number and Abbreviation of places	District (Dist.), Panchayat (Panch.)	Surveld points or Name of farmers	Cultivated crops	Notes
1. Upland fields				
1) JADP-a	Dhanusha Dist., Nakrajhi Panch.	Janakpur Zone Agriculture Development Project Center	Grap	Near the D-type House
2) JADP-b	do. , do	do	Cauliflower & Broccoli	Near the Head-quarters, Only cultivated soil
3) Janakpur H.F.	do. , Janakpur Panch.	Janakpur Horticulture Farm	Mango nursery	
4) Nawarpur H.F.	Sarlahi Dist., Nawarpur Panch.	Nawarpur Horticulture Farm	Vegetables	Field plot No. 2-B
2. Paddy fields				
5) IAP-a	Dhanusha Dist., Ramdaiya, Sapali & Sakuwa Village Panch	Intensive Irrigation Agriculture Programme Area	Paddy rice	West of artesian well No. 1
6) IAP-B	do. , do	do	do	West of artesian well No. 3
7) Hardinath A.F.-a	do. , Baniniya Village Panch.	Hardinath Agriculture Farm	do	Field plot No. 47
8) Hardinath A.F.-b	do. , do	do	do	Field plot No. 51
9) Matiheni	Maottari Dist., Matihani Village Panch.	Mr. Sib Ratan Mandal	do	
10) Damhi	do. , Damhi Village Panch.	Mr. Surj Narayan Gha	do	
11) Goshala	do. , Goshala Village Panch.	Mr. Shashank Sherma	do	
12) Babaraganj	Sarlahi Dist., Babaraganj Village Panch.	Mr. Chet Narayan Mahato	do	
13) Iswarpur	do. , Iswarpur Village Panch.	Mr. Batu Krishna Keshi	do	

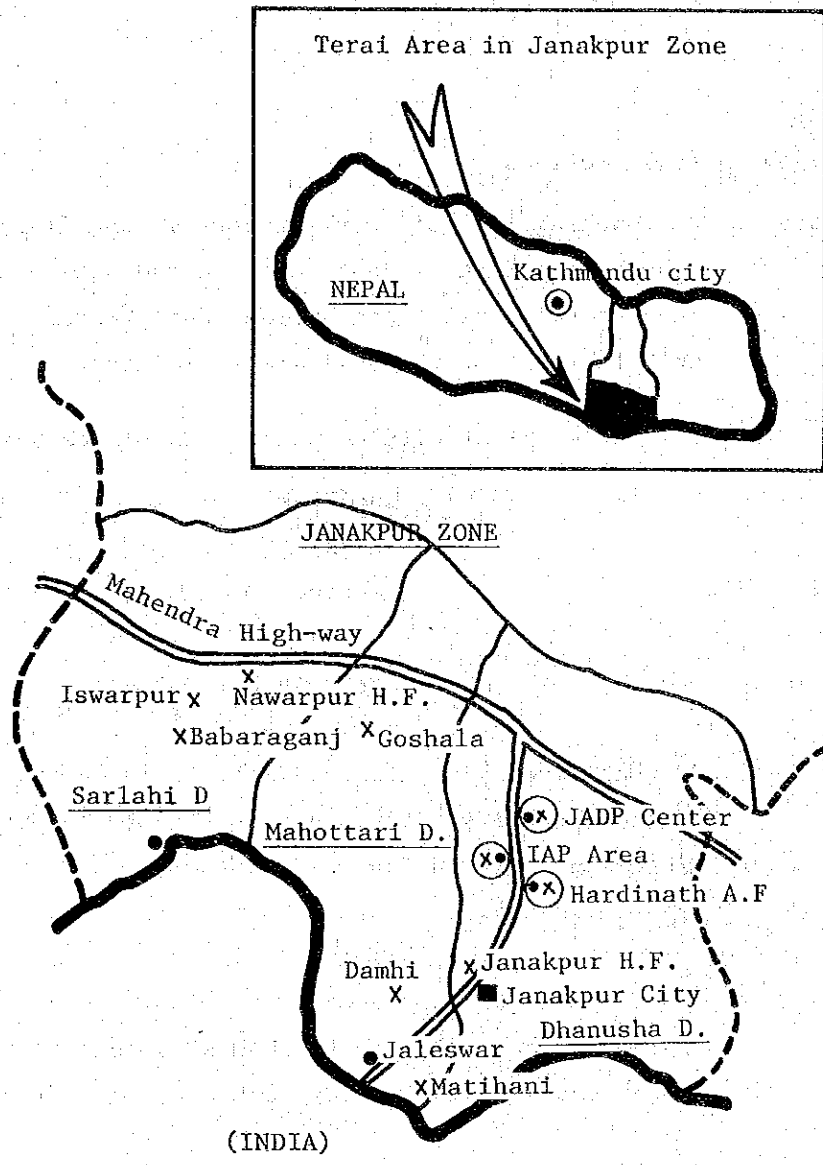


Fig. 1 Three Districts (Sarlahi, Mahottari and Dhanusha) in Janakpur Zone. The positions given by the multiply mark ("x") on this map, show the places which were surveyed soil profiles and collected soil samples.

調査地点は第1表及び第1図に示した。畑はJADPセンター, Janakpur H.F及びNawarpur H.Fの3カ所4地点である。水田はIAP area, Hardinath A.F及びMatihani, Damhi, Goshala, Babaraganj, Iswarpurの各村落7カ所9地点である。

土壌断面の調査方法は以下に記載する通りである。

Methods of survey on soil profiles

1. Soil Texture : By touching the soil with fingers in the field
(These Soil Texture must be collected with working in the laboratory). Relations between Soil Texture and Plasticity or Stickiness of the soil are as follows:

(Soil Texture)	(Plasticity or Stickiness of the Soil)
S, LS	not feel
SL	weak
L, SiL, SCL	medium
CL, SiCL, SC	strong
LiC, SiC, HC	very much stronger

2. Soil Color : By comparison with Standard Soil Color Chart which had been compiled under supervision of Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council of Japan, based on the "Munsell soil color chart."

3. Humus : By observations on the soil profiles. We had some expression according to the Humus content in the soil. "None" means under 2%, and "Contain" 2~5% Humus Content.

4. Hardness : By the Portable Hardness Meter. Relations between values of the measurement and designation are shown below.

(Values of the measurement)	(Designation)
under 10	very rough
11~18	rough
19~24	medium
25~28	close
above 29	very close

また、実験室内で行った土壌の理化学性の測定は次の方法で行った。

(1) 風乾土壌の作成

採取試料約 2 Kg を室内で新聞紙上に広げて風乾し、粉砕し、2 mm のふるいを通過したものを分析用に供試した。

(2) pH の測定

酸度 (pH(H₂O)) の測定は 100 ml ビーカーに土壌 1 : 水 (出来れば純水, この実験では簡易濾過器通過水を用いた) 2.5 の割合で水浸出し、時々かくはん、30 分放置後に再びかくはんして懸濁状態にし、電気式ガラス電極 pH メーターで測定した。

なお、pH(KCl) の測定は下に述べる FHK Soil Tester で行なった。

(3) Eh の測定

電気伝導度 (EC) の測定は 100 ml ビーカー土壌 1 : 水 (水は pH の場合と同じ) 5 の割合で水浸出し、時々かくはん、1 時間放置後に再びかくはんして懸濁状態にし、電池式電気伝導度計で測定した。表示は m Ω /cm で行なった。

(4) FHK Soil Tester による分析

有効態 - P₂O₅, 同 - K₂O, 磷酸吸収力, 置換性 - CaO, MgO, MnO の分析は FHK Soil Tester によって行なった。FHK Soil Tester は Fujihira industry CO. LTD. (日本) 製による簡易土壌・作物・水質診断器で、迅速かつ簡易に in field で成分含有量を知りうる事ができる。分析法はすべて FHK Soil Tester 使用説明書通り行なった。また、測定値の表示は次のように行なった。

The content of essential component given in the Table-15 had been classified as shown below.

(Available P_2O_5)

none → contain → rich → very rich
 little medium high low medium high

(Phosphate absorption power by the soil)

weak → medium → strong

(Available K_2O)

none → little contain → contain → rich → very rich

(Exchangeable CaO)

Lacking → contain → rich → very rich

(Exchangeable MgO)

none → little contain → contain → rich → very rich

(Exchangeable MnO)

none → contain → rich → very rich

III 調査結果

Table 2 Remarkable Characteristics of Soil Profile

1) JADP-a

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness
I 0~15 cm	Loam~Sandy Loam (L~SL)	Brown (7.5YR4/3)	Contain	Very rough (5~6)
II 15~25	Sandy Loam (SL)	Yellow Brownish Gray (10YR4/2)	Contain	Close (24~26)
III 25~43	Loamy Sand~Sandy Loam (LS~SL)	Gray Yellowish Brown (10YR5/4)	None	Medium (22~24)
IV 43~58	Sand (S)	Gray Yellowish Orange (10YR7/4)	None	Rough (15~16)

Note: Gravels were not contained in each Horizons.

Table 3 Remarkable Characteristics of Soil Profile

3) Janakpur H.F.

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness
I 0~25cm	Silt Loam (SiL)	Yellow Brownish Gray (2.5Y 5/2)	Contain	Rough (15~17)
II 25~52	do	Gray Orange (7.5YR 7/4.6)	None	Rough (15~16)
III 52~87	do	do	None	Rough (11~14)

Note: Gravels were not contained in each Horizons.
Range of the plant roots were recognized about 50cm.

Table 4 Remarkable Characteristics of Soil Profile

4) Nawarpur H.F.

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness
I 0~14cm	Silty Clay (SiC)	Yellow Brownish Gray (10YR 4/2)	Contain~rich	Rough~medium (15~22)
II 14~24	Silty Clay Loam	do	Contain	Medium (20~22)
III 24~60	do	Light Brown (7.5YR 5/8)	None	Medium (20~22)

Note: Gravels were not contained in each Horizons.
Range of the plant roots were recognized about 24cm.

Table 5 Remarkable Characteristics of Soil Profile

5) IAP - a

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
I 0~21cm	Sandy Loam (SL)	Yellow Brownish Gray (2.5Y 6/2)	Contain	Medium (17~22)	Rich
II 21~25	Sand (S)	Light Yellowish Gray (2.5Y 7/2)	None	Rough (15~20)	Rich
III 25~50	Sandy Loam (SL)	Yellow Brownish Gray (10YR 5/2)	None	Rough (15~20)	Contain & Mn also contain

Note: Gravels were not contained in each Horizons.
Range of the plant roots were recognized about 50cm.

Table 6 Remarkable Characteristics of Soil Profile

6) IAP - b

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
II 0~20cm	Heavy Clay~Silty Clay (HC~SiC)	Yellow Brownish Gray (2.5Y 5.6/2)	Contain	Rough (10~19)	Gray Mottling appear under 5cm
II 20~50	do	do	Contain	medium (17~21)	

Note: Gravels were not contained in each Horizons.
Range of the plant roots were recognized about 40cm.

Table 7 Remarkable Characteristics of Soil Profile

7) Hardinath A.F. - a

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
I 0~14cm	Heavy Clay~Silty Clay (HC~SiC)	Yellow Brownish Gray (2.5Y 4/2.4)	Contain	Very rough (9~12)	Contain & Gray Mottling appear under half
II 14~50	do	Gray Yellowish Orange (10YR 6/3.4)	None	Rough (12~20)	Rich & Mn also contain

Note: Gravels were not contained in each Horizons.
Range of the plant roots were recognized about 30cm.

Table 8 Remarkable Characteristics of Soil Profile

8) Hardinath A.F. - b

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
I 0~15cm	Sand (S)	Yellow Brownish Gray (10YR 5.6/2)	Contain	Rough (13~16)	Contain
II 15~45	do	Gray Yellowish Orange (10YR 6/3)	None	Close (26)	Very rich & Mn also contain

Note: Gravels were not contained in each Horizon.
Range of the plant roots were recognized about 30cm.

Table 9 Remerkable Characteristics of Soil Profile

9) Matihani

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
I 0~14cm	Light Clay (LiC)	Yellow Brownish Gray (2.5 Y 5.6/2)	Contain	Rough (13~16)	Rich
II 14~26	do	Yellow Brownish Gray (2.5Y 6/2)	Contain	Close (22~26)	Rich
III 26~40	Clay Loam (CL)	Yellow Brownish Gray (2.5Y 5/2)	None	Medium (22~23)	Very rich & Mn also contain

Note: Gravels were not contained in each Horizon.
Range of the plant roots were recognized about 40cm.

Table 10 Remarkable Characteristics of Soil Profile

10) Damhi

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color ((when wet)	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
I 0~13 cm	Light Clay (LiC)	Gray Yellowish Orange (10YR 6/3.4)	Contain	Rough (16~17)	Very rich & Gray Mottling appear under half
II 13~48	Silty Clay (SiC)	Yellowish Gray (5Y 5/2)	Contain	Medium (21~24)	Rich & Mn also contain

Note: Gravels were not contained in each Horizon.
Range of the plant roots were recognized about 35cm.

Table 11 Remarkable Characteristics Soil Profile

11) Goshala

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
I 0~15cm	Clay Loam (CL)	Yellow Brownish Gray (2.5Y 5/2)	Contain	Medium (19~21)	Contain
II 15~50	Light Clay (LiC)	Yellow Brownish Gray (2.5Y5.6/2)	non	Medium (19~22)	Contain

Note: Gravels were not contained in each Horizon.

Table 12 Remarkable Characteristics of Soil Profile

12) Babaraganj

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (When wet)	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
I 0~15cm	Clay Loam (CL)	Yellow Brownish Gray(2.5Y4.5/2)	Contain	Very rough (9~10)	Contain & Gray Mottling appear under half
II 15~50	Sandy Loam (SL)	Yellowish Gray (7.5Y6.5/1)	None	Medium (17~23)	Rich

Note: Gravels were not contained in each Horizon.
Range of the plant roots were recognized about 40cm.

Table 13 Remarkable Characteristics of Soil Profile

13) Iswarpur

Horizon & Depth	Soil Texture	Soil Color (when wet)	Humus	Hardness	Mottling (Fe)
I 0~13cm	Light Clay (LiC)	Yellow Brownish Gray (10YR 5/2)	Contain	Rough (14~16)	Rich
II 13~39	do	Yellow Brownish Gray (10YR6/1.2)	Contain~ None	Medium (18~22)	Rich & Mn also rich, Gray Mottling appear appear part
III 39~49	Clay Loam (CL)	Yellow Brownish Gray(2.5Y 5/2)	None	Rough (15~16)	Rich

Note: Gravels were not contained in each Horizon.
Range of the plant roots were recognized about 40cm.

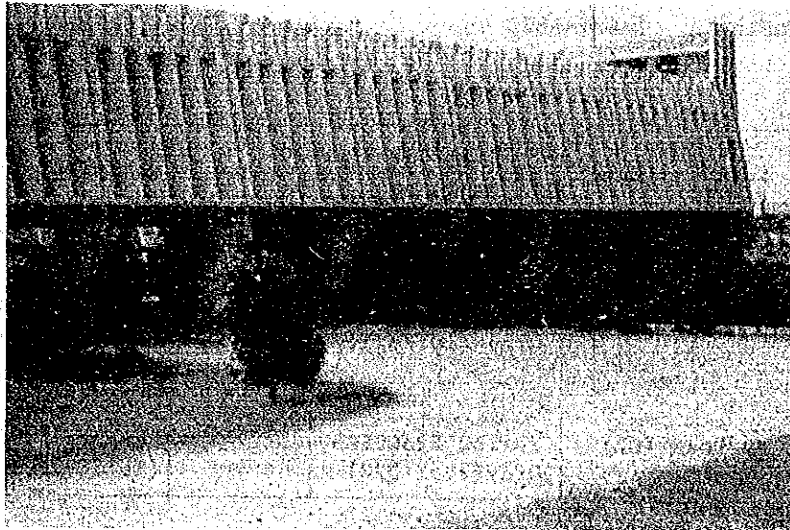


Photo. 1 Center building of JADP



Photo. 2 Field in the JADP Center

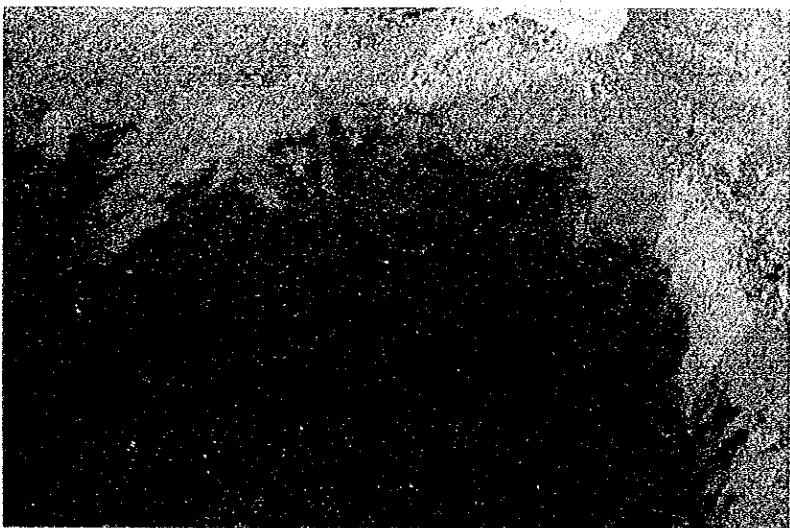


photo. 3 Soil profile of the grape field in the
JADP Center (JADP-a)



Photo. 4 Test field in the Janakpur H.F.

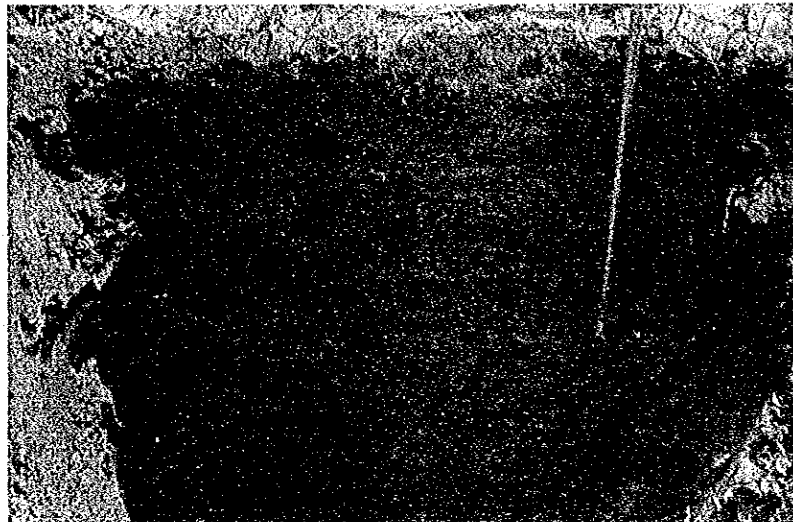


Photo. 5 Soil profile of the Mango nursery in the Janakpur H.F.

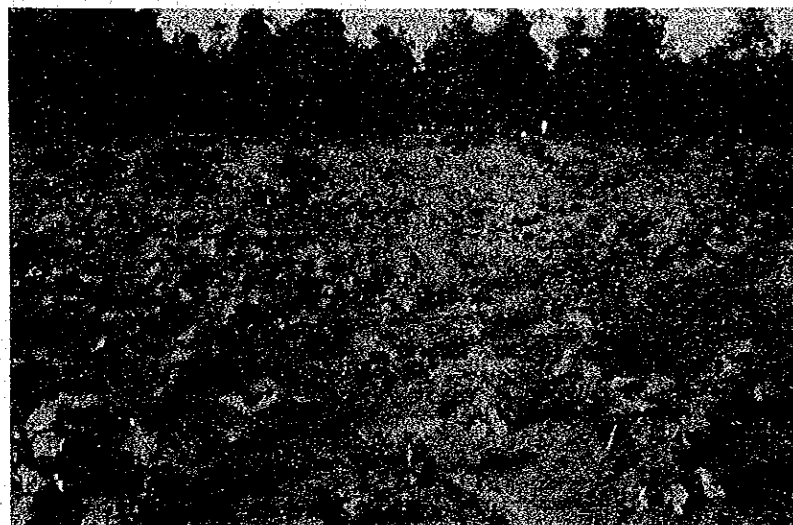


Photo. 6 Vegetable field in the Nawarpur H.F.

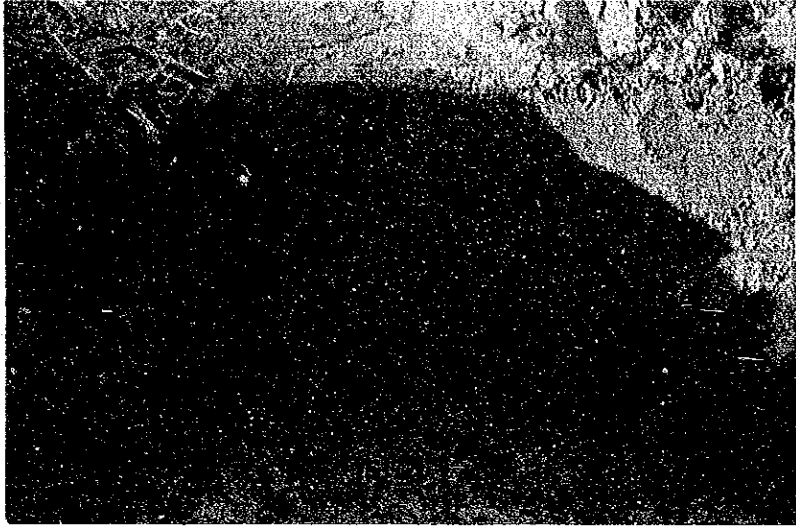


Photo. 7 Soil profile of the vegetable field in the Nawarpur H.F.

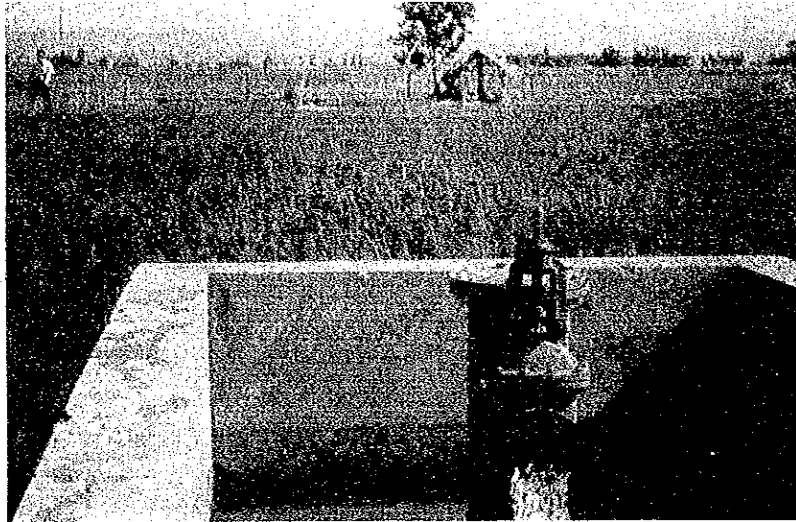


Photo. 8 Artesian well in the IAP area



Photo. 9 Irrigation canal in the IAP area



Photo. 10 Soil profile of the paddy field in the IAP area (IAP-a)

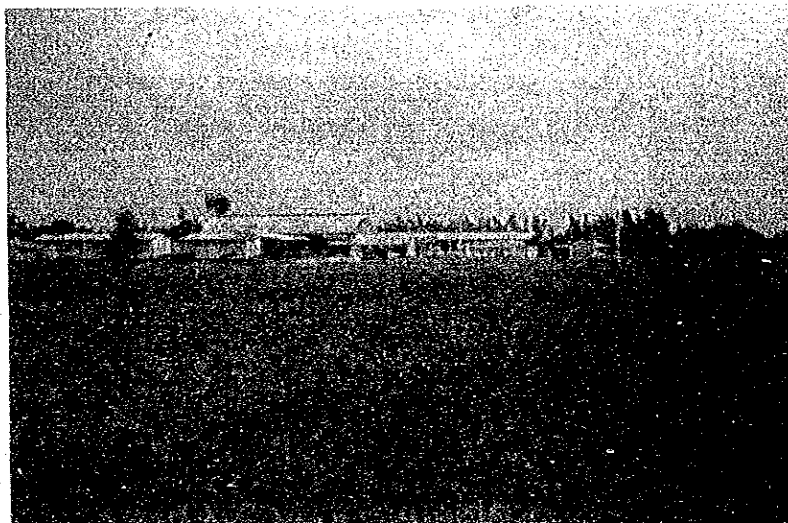


Photo. 11 Paddy field in the Hardinath A.F.



Photo. 12 Soil profile-a of the paddy field in the Hardinath A.F. (Hardinath-a)



Photo. 13 Soil profile-b of the paddy field in the Hardinath A.F. (Hardinath-b)

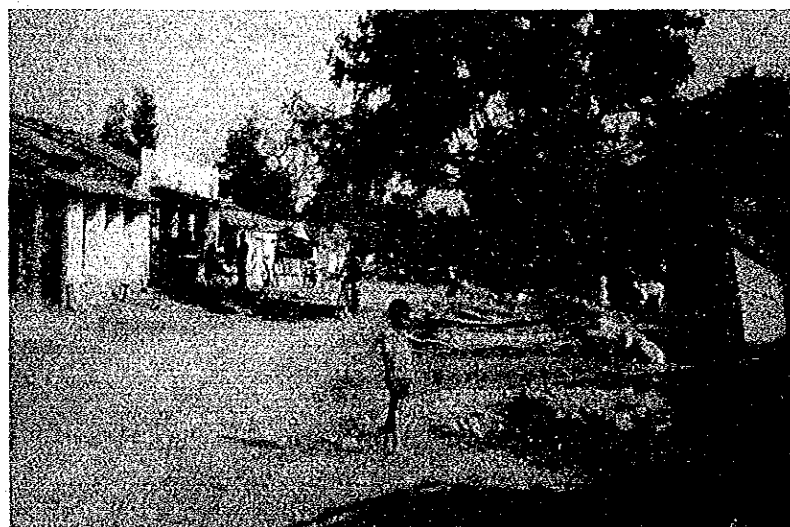


Photo. 14 Boundary between NEPAL and INDIA in Matihani. Left of the central road is NEPAL



Photo. 15 Paddy fields in Matihani

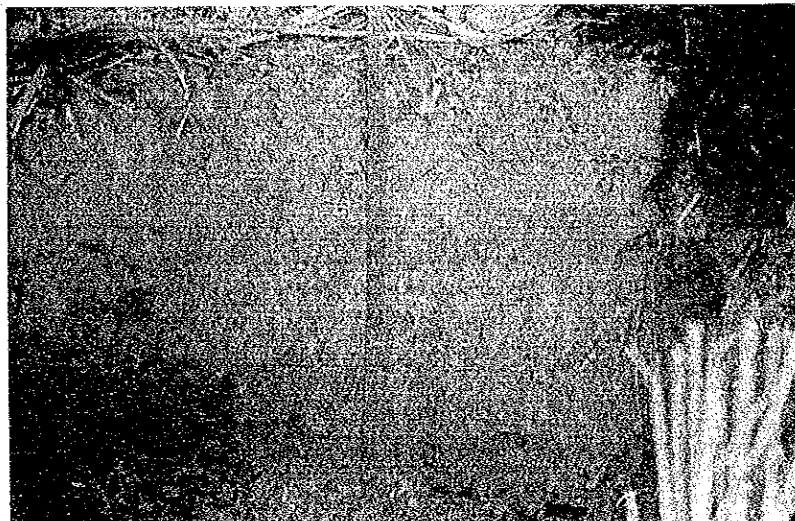


Photo. 16 Soil profile of the paddy field in Matihani



Photo. 17 Paddy field in Babaraganj

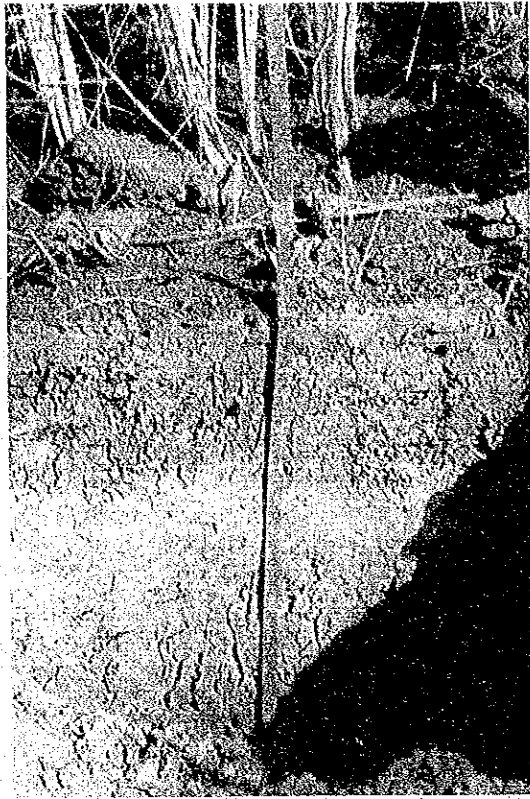


Photo. 18 Soil profile of the paddy field in Babaraganj

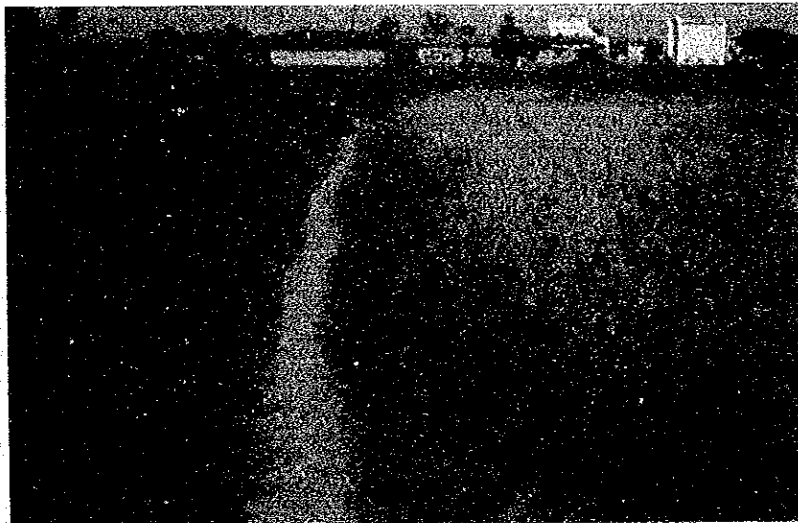


Photo. 19 Paddy field in Iswarpur

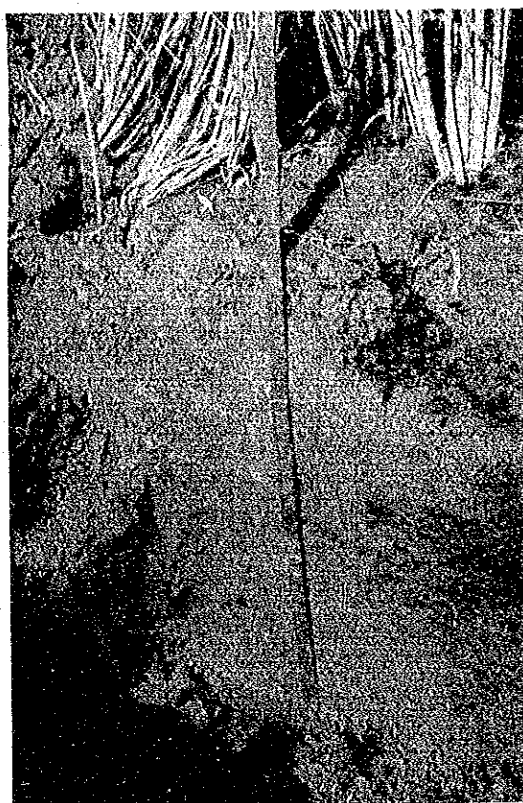


Photo. 20 Soil profile of the paddy field in Iswarpur

土壤断面調査の結果を表-2～表-13に示した。また、調査地点や土壤断面の写真は写真1～20である。

pH(H₂O)とECの測定結果を表-14に、酸度きよう正の場合に土壤によって炭酸カルシウムにかなりの差異がみられることを示す緩衝曲線をFig-2に示した。次に、FHK Soil Testerによる土壤の化学性の分析結果を表-15に記載した。なお、実験を行なったJADPセンター内簡易実験室は写真21の通りである。

Table 14 Chemical properties on the some soil samples
in Janakpur Zone

(1) Acidity (pH) and Electric Conductivity (EC)

Soil Samples	Horizon	pH(H ₂ O)	pH (KCl)	EC (m Ω /cm)
1) JADP - a	I	6.17	5.5	0.10
	II	6.68	-	0.10
	III	6.88	-	0.12
2) JADP - b	I	5.90	-	0.22
3) Janakpur H.F.	I	8.00	7.5	0.17
	II	7.70	-	-
	III	7.70	-	-
4) Nawarपुर H.F.	I	6.40	5.5	0.38
	II	6.30	-	-
	III	6.40	-	-
5) IAP - a	I	6.48	-	0.09
	II	6.69	-	0.10
6) IAP - b	I	7.60	-	0.12
	II	7.45	-	0.12
7) Hardinath A.F. - a	I	6.62	-	0.14
	II	7.72	-	0.14
8) Hardinath A.F. - b	I	6.00	-	0.06
	II	6.15	-	0.06
9) Matihani	I	6.88	-	0.12
	II	8.30	-	0.14
	III	8.19	-	0.14
10) Damhi	I	6.45	-	0.08
	II	8.01	-	0.14
11) Goshala	I	7.78	-	0.15
	II	7.81	-	0.14
12) Babaraganj	I	7.98	-	0.27
	II	7.85	-	0.15
13) Iswarपुर	I	6.32	-	0.11
	II	6.99	-	0.11
	III	7.04	-	0.12

Note: pH (H₂O) value had been measured by the Electric pH Meter,
pH (KCl) value by the FHK (Fujihira industry Co. Ltd., JAPAN)
Soil Tester, and EC value by the Battery Electric Conduct Meter.

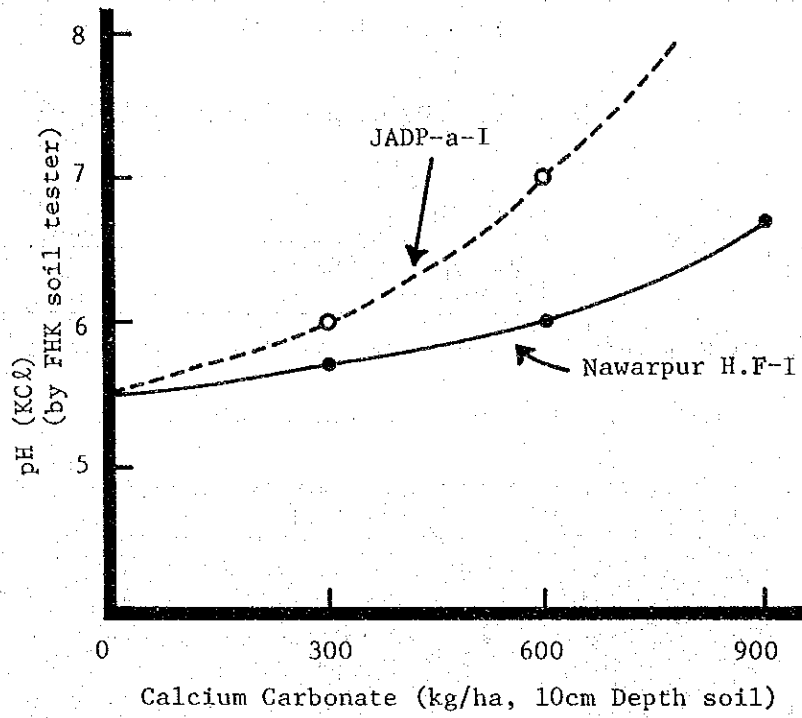


Fig.2 Different buffer curve appeared on the neutralization of the acidic soil using the calcium carbonate

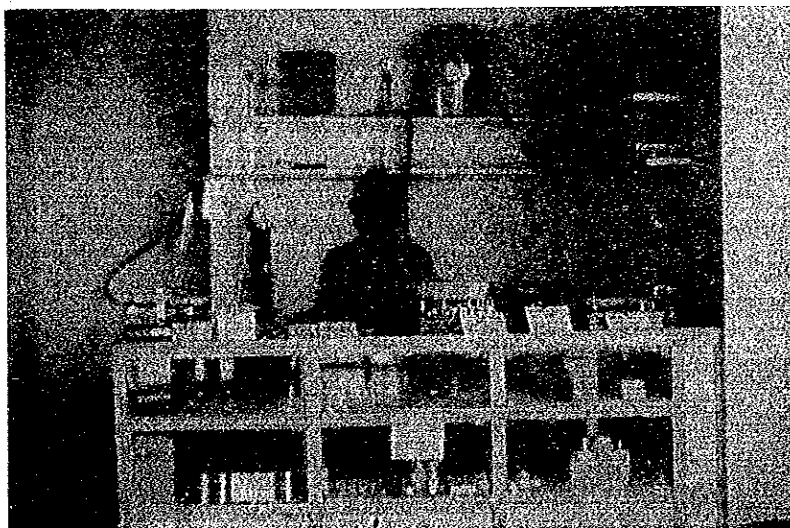


Photo. 21 Corner in the JADP Center investigated the soil samples. Mr. Y.P SAH was my co-worker.

Table 15 Chemical properties on the some soil samples
in Janakpur Zone

(2) Content of P₂O₅, K₂O, CaO, MgO and MnO

Soil Samples & Horizon	Available- P ₂ O ₅	Phosphate absorption Power by the Soil	Available- K ₂ O	Exchangeable Cations		
				CaO	MgO	MnO
1) JADP-a I	rich-medium	weak	contain~rich	very rich	contain ~ rich	contain
3) Janakpur H.F. I	contain-high	weak	little contain	rich	contain	none
4) Nawarpur H.F. I	rich-medium	medium	little contain ~ contain	very rich	contain ~ rich	none
5) IAP-a I	contain-little	weak	little contain	contain	contain ~ rich	none
6) IAP-b I	contain-little	weak	little contain ~ contain	very rich	rich	contain
7) Hardinath A.F.-a I	rich-medium	weak	little contain	very rich	rich	contain
8) Hardinath A.F.-b I	very rich	weak	little contain	Lacking	little contain	none
9) Matihani I	rich-medium	weak	contain~rich	rich	rich	none
10) Damhi I	rich-medium	weak	little contain	rich	rich	contain
11) Goshala I	very rich	weak	contain	very rich	rich ~contain	none
12) Babaraganj I	very rich	weak	little contain ~ contain	very rich	contain	rich
13) Iswarpur I	rich-low	weak	little contain	rich	contain ~rich	none

Note: These working had been investigated using the FHK Soil Tester
(Fujihira Industry Co. Ltd., made in Japan) at the JADP Center.
The soil samples used these works were enough dried in the room.

IV 考 察

ジャナカプール県のテライ地域は北は Siwalik 山系 (Churia 山系と呼ぶ, 標高はほぼ 1,600 m 以下) に連続し, 南はインドに接し, 東は Kamala 河, 西は Bagmati 河によって区切られている。テライ北部の亜熱帯ジャングル, Bagmati 河はそれぞれ写真 22, 23 の通りである。このテライ地方の標高はほぼ 300m 以下であるが, SUN KOSI TERA I プロジェクト報告 (1970) によると, Fig-3 のような 70~150 m の地形の傾斜がみられる。

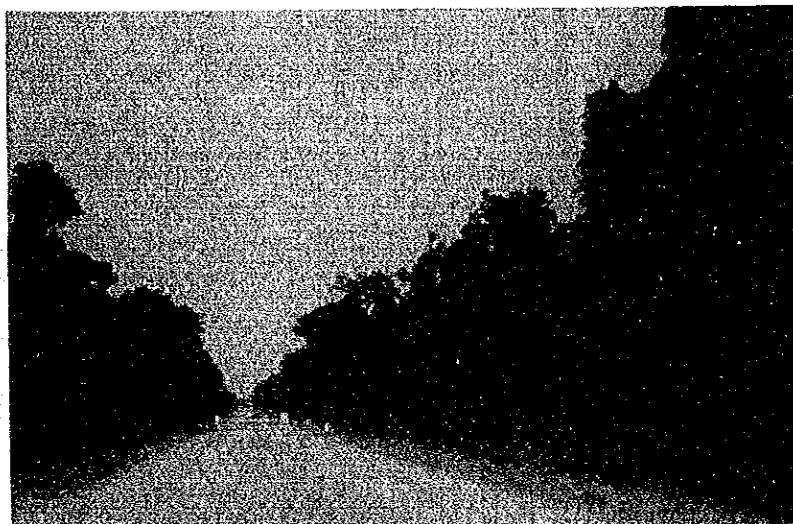


Photo. 22 Sub-tropical jungle. Road is the Janakpur Mahendra Highway

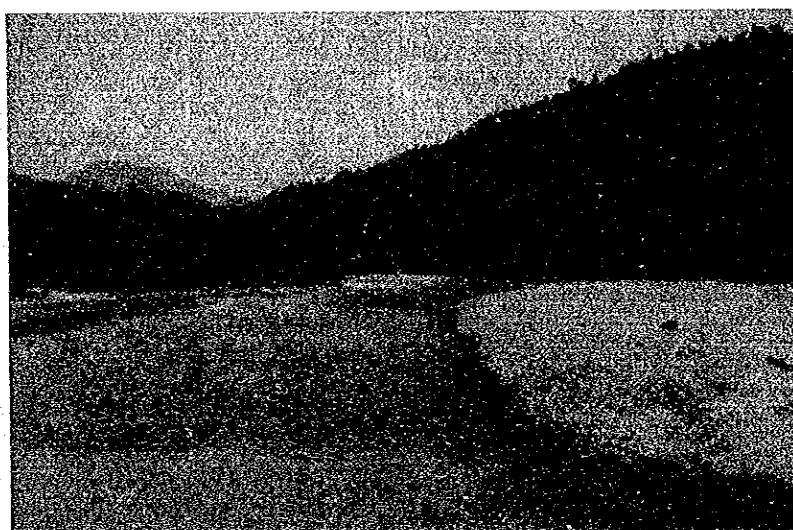


Photo. 23 A view Bagmati river

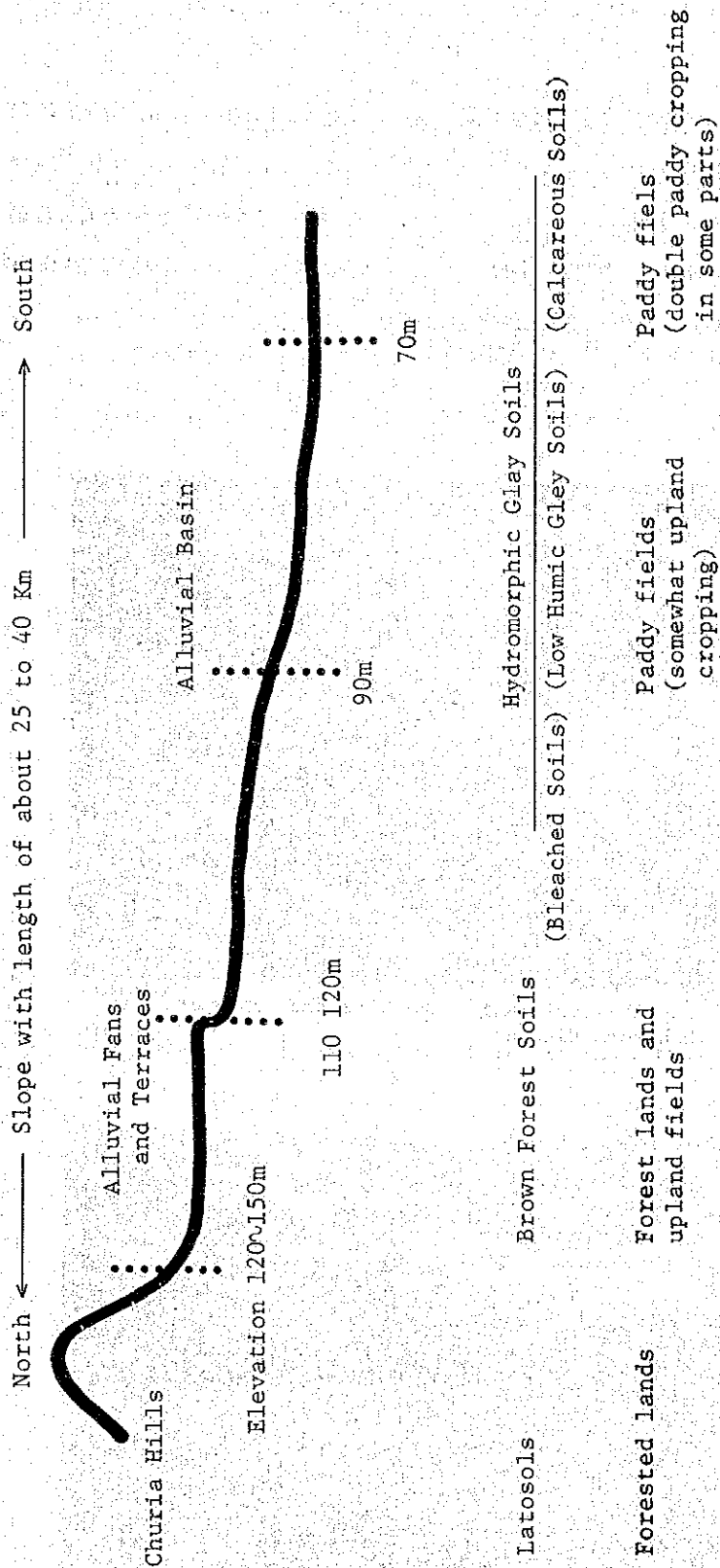


Fig. 3 The land formation and soil associations of the Terai Area
(SUN KOSI TERAI PROJECT, NIPPON KOEI CO. LTD., JAPAN, 1970)

前記の SUN KOSI TERA I プロジェクト報告 (1970) によると, 図-4 の如くこのテライ
 地域の土壌は大土壌群で4つ (Soil Sub-Groupで6つ) に区分できる。

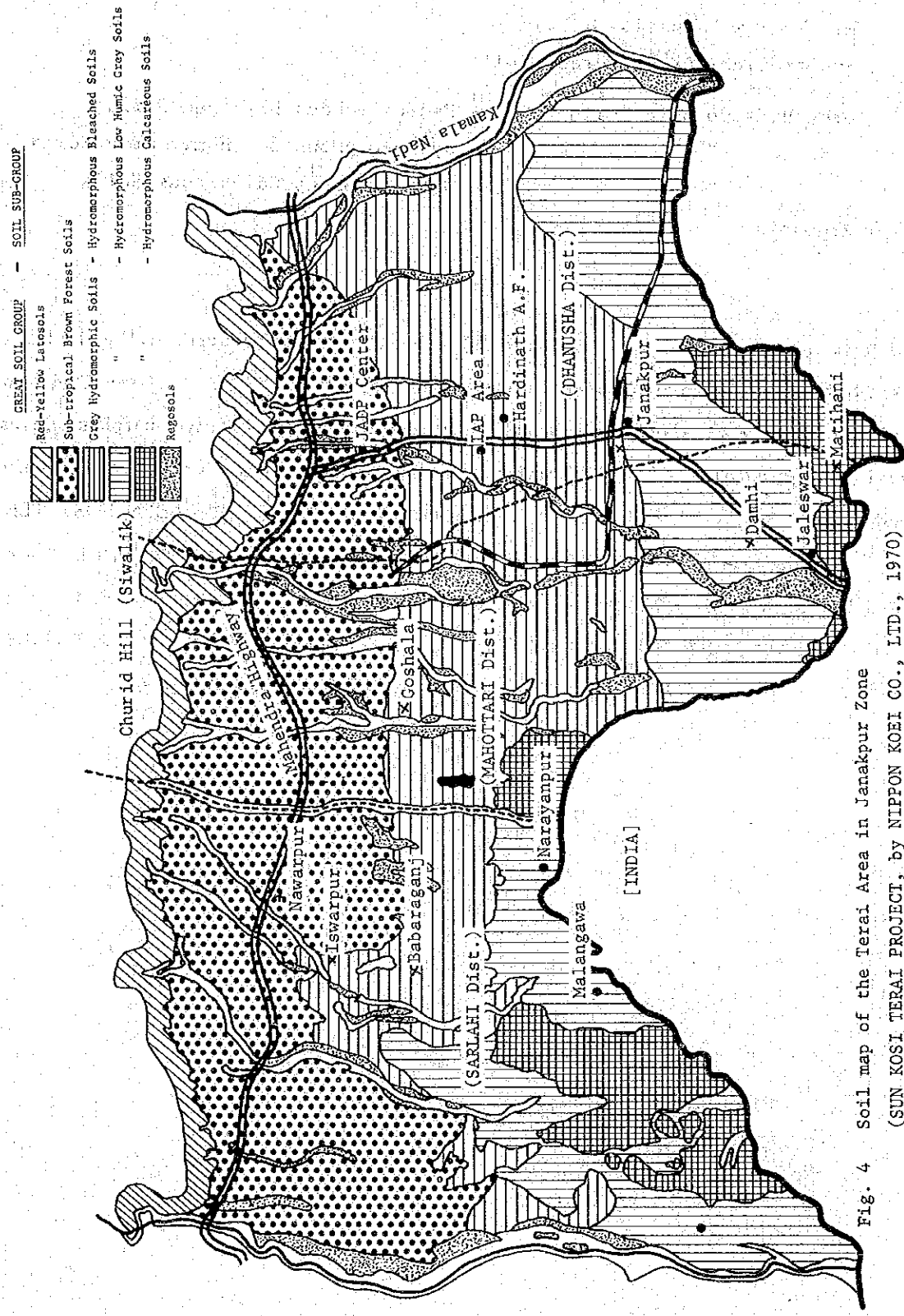


Fig. 4 Soil map of the Terai Area in Janakpur Zone
 (SUN KOSI TERA I PROJECT, by NIPPON KOEI CO., LTD., 1970)

すなわち、

Great Soil Group	- Soil Sub-Group
Red-Yellow Latosols	
Sub-tropical Brown Forest Soils	
Grey Hydromorphic Soils	- Hydromorphous Bleached Soils
"	- Hydromorphous Low Humic Grey Soils
"	- Hydromorphous Calcareous Soils
Regosols	

に区分される。図-4からみると、今回の土壌調査13地点のうちでNawarpur H.FとJADPセンター地域(Sub-tropical Brown Forest soils)を除く他の調査地点はすべてGrey Hydromorphic soilsに入る。また、Grey Hydromorphicの中でもMatihani地点(Hydromorphous Calcareous soils)及びDamhi地点(Hydromorphous Low Humic Grey soils)以外はHydromorphous Bleached soilsの中に入ることになる。これら土壌群の理化学的性質についてSUN KOSI TERAIプロジェクト報告からまとめてみると表-1.6~表-1.7の通りである。この分析結果はクムルタールにあるDivision of Soil Science & Chemistryにおいて、またある部分は日本に持ち帰って行ったものようであり、かなり精度の高い数値と考えられる。今回の土壌分析の大半は簡易分析で行なったので、表1.6~1.7のデータはきわめて貴重な参考資料になると思われる。

Table 16 Results of soil chemical analysis shown respectively by the Great Soil Group or Soil Sub-Group
(SUN KOSI TERAI PROJECT, NIPPON KOEI CO. LTD., JAPAN, 1970)

- Part I -

Pit. No.	Horizon and Depth (cm)	Soil color (when wet)	Texture	pH (H ₂ O)	T-N (%)	T-C (%)	Humus (%)	C/N	Exch. bases (me)			CED (me)	Saturation of Bases (%)	Available P ₂ O ₅ (mg)
									CaO	MgO	K ₂ O			
25	I 25	Olive Brown	SL	5.9	0.070	1.17	2.02	16.9	1.8	2.8	0.14	3.7	128	-
	II 40	Very Dark Grey- ish Brown	CL	6.3	0.063	0.73	1.25	11.6	3.4	2.5	0.09	3.2	187	-
40	I 20	Yellowish Brown	L	5.6	-	0.29	0.43	-	1.8	1.0	0.30	2.1	157	0.47
	II 50	Yellowish Red	CL	5.3	-	0.17	0.50	-	1.2	0.6	0.30	2.0	114	0.18
117	I 14	Very Dark Brown	CL	5.8	0.084	1.02	1.75	12.1	3.3	2.4	0.14	7.4	79	-
	II 40	Ve.Dar.Greyish	Br.CL	6.3	0.056	0.65	1.11	11.6	3.7	2.8	0.19	8.4	80	-
132a	I 25	Olive	SiCL	5.9	0.08	0.91	1.57	11.3	4.3	4.4	0.31	6.6	144	-
	II 60	Pale Olive	SiCL	6.2	0.03	0.45	0.77	15.0	9.2	6.7	0.24	3.9	427	-
132c	I 30	Dark Greyish Br.	CL	6.1	-	0.16	0.27	-	4.9	1.5	0.30	6.6	108	0.83
	II -	Brown	CL	6.0	0.08	1.23	2.12	15.4	4.2	0.7	0.22	4.9	104	0.48
195	I 13	Olive	SiC	6.6	0.056	0.89	1.53	15.9	8.7	1.1	-	-	-	-
	II 20	Yellowish Brown	SiCL	6.4	-	0.53	0.91	-	6.6	2.3	-	-	-	-
44	I 10	Dark Gre.Brown	SiCL	6.0	0.070	1.52	2.61	21.5	2.8	2.7	-	-	-	-
	II 45	Light Olive	SiC	6.2	0.056	0.55	0.95	9.8	6.0	2.2	-	-	-	-
88	I 15	Olive Grey	CL	5.7	0.03	0.53	0.91	17.6	3.1	1.4	0.30	3.9	128	0.25
	II 35	Olive	SiC	6.7	-	0.23	0.40	-	4.2	1.7	0.24	4.5	141	0.21
103	I 15	Olive	CL	5.8	0.084	0.53	0.92	6.3	9.4	4.8	-	-	-	-
	II 30	Olive	CL	6.0	0.042	0.71	1.23	16.8	6.0	4.0	-	-	-	-
159	I 12	Olive Grey	SiCL	6.8	0.084	0.77	1.35	9.2	6.6	2.1	0.12	7.5	118	-
	II 17	Olive Grey	SiCL	6.6	-	0.53	0.91	-	7.5	1.5	0.11	6.8	134	-
165	I 10	Light Oli.Brown	L	5.6	0.098	0.81	1.39	8.3	4.4	2.3	0.10	5.8	117	-
	II 35	Yellowish Brown	L	5.9	-	0.37	0.63	-	4.5	1.5	0.08	7.9	77	-
178	I 10	Olive Grey	fCL	6.4	-	0.14	0.24	-	3.7	0.1	0.15	3.9	105	0.21
	II 40	Olive Grey	CL	6.8	0.07	0.94	1.62	13.4	4.9	1.1	0.16	4.5	140	0.12
204	I 17	Olive	SiCL	4.5	0.098	0.86	1.48	8.8	2.6	3.4	0.06	7.4	82	-
	II 30	Olive	SiCL	6.7	0.070	0.38	0.65	5.4	10.6	3.5	0.07	12.5	113	-

Table 17 Results of Soil Chemical Analysis Shown Respectively by the Great Soil Group or Soil Sub-Group (SUN KOSI TERAI PROJECT, NIPPON KOEI CO. LTD., JAPAN, 1970)

Soil	Horizon and Depth (cm)	Soil color (when wet)	Texture	pH (H ₂ O)	T-N (%)	T-C (%)	Humus (%)	C/N	Exch. bases (me)			CEC (me)	Saturation of Bases (%)	Available P ₂ O ₅ (mg)
									CaO	MgO	K ₂ O			
36	I 10	Ligh. Yell. Brown.	SL	7.9	0.08	0.56	0.96	7.0	4.2	0.8	0.13	3.9	136	0.51
	II 40	"	SiCL	8.2	-	0.17	0.29	-	4.8	1.2	0.15	4.9	134	0.81
71	I 10	Light Olive Grey	SiCL	7.6	0.09	0.61	1.05	6.8	6.3	3.1	0.33	6.5	156	0.18
	II 40	"	SiCL	7.7	0.05	0.54	0.93	10.8	8.2	3.2	0.33	10.0	121	0.41
104	I 20	Olive Grey	SiCL	6.1	0.084	0.65	1.12	7.7	7.6	4.0	0.08	11.6	101	-
	II 40	"	SiCL	6.4	0.036	0.35	0.61	6.3	6.1	2.2	0.04	8.4	99	-
105	I 10	Olive Grey	SiCL	6.8	-	0.24	0.41	-	7.6	1.9	0.18	7.4	134	0.55
	II 50	"	SiCL	7.0	0.04	0.41	0.70	10.3	6.9	1.9	0.04	6.0	154	0.78
119	I 15	Olive Grey	CL	6.5	0.09	1.23	2.12	13.5	3.9	1.7	0.41	4.1	154	0.65
	II 25	Olive	CL	6.9	0.06	0.56	0.96	9.3	5.6	1.9	0.22	4.1	237	0.12
126	I 15	Olive	SiCL	6.9	-	0.12	0.21	-	4.5	2.4	0.22	4.9	191	0.25
	II 35	"	SiC	8.1	0.05	0.83	1.43	16.6	4.7	0.9	0.12	4.9	168	0.30
148	I 17	Olive	SiCL	6.8	0.091	0.63	1.09	6.9	8.1	1.2	-	-	-	-
	II 35	Dark Grey-Brown	SiCL	6.9	0.112	0.44	0.75	3.9	9.9	3.1	-	-	-	-
160	I 10	Olive	SiCL	6.3	0.084	0.65	1.11	7.2	5.8	1.8	-	-	-	-
	II 42	Olive Grey	SiCL	6.4	0.042	0.35	0.61	8.3	6.2	1.1	-	-	-	-
170	I 15	Olive	SiCL	6.4	0.098	1.13	1.89	11.1	11.3	4.0	-	-	-	-
	II 30	"	SiCL	6.8	-	0.47	0.79	-	13.1	2.3	-	-	-	-

- Part II -

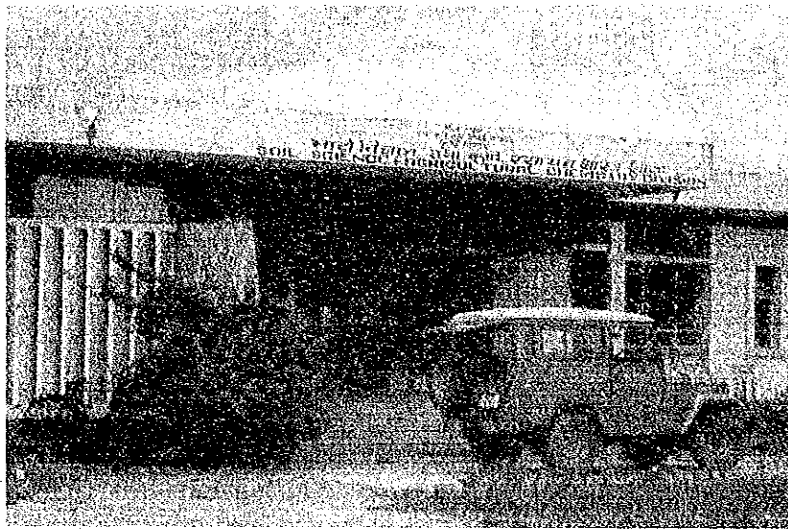


Photo. 24 Division of Soil Science & Chemistry
in Khumaltar

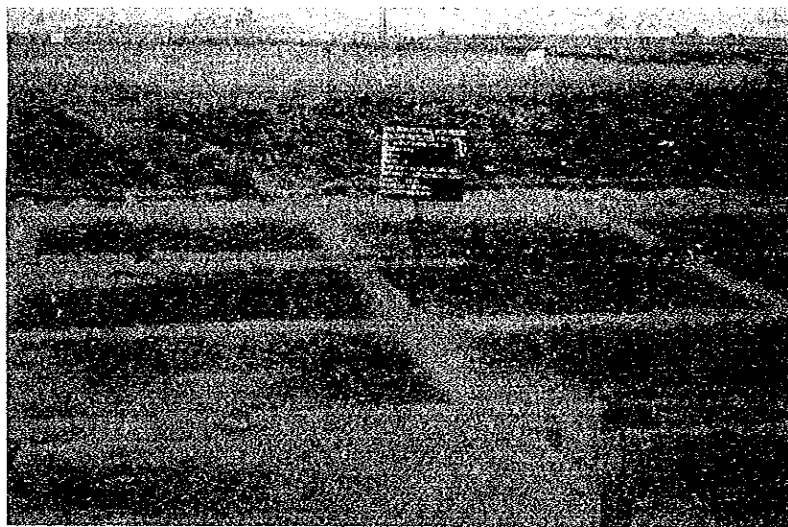


Photo. 25 Field test at Khumaltar Division

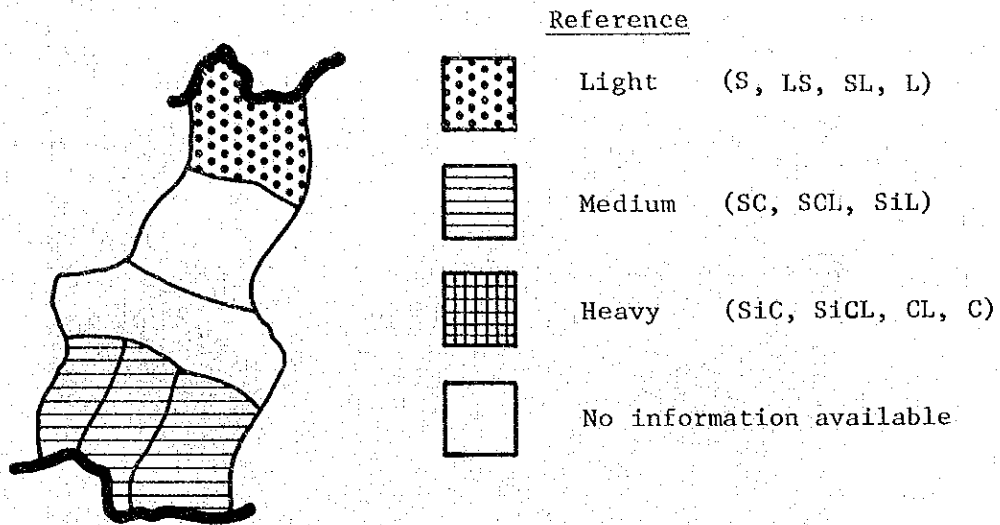


Fig. 5 Soil condition in Janakpur Zone based on soil index values

(1) Soil Type

(Division of Soil Science and Chemistry in NEPAL, 1978)

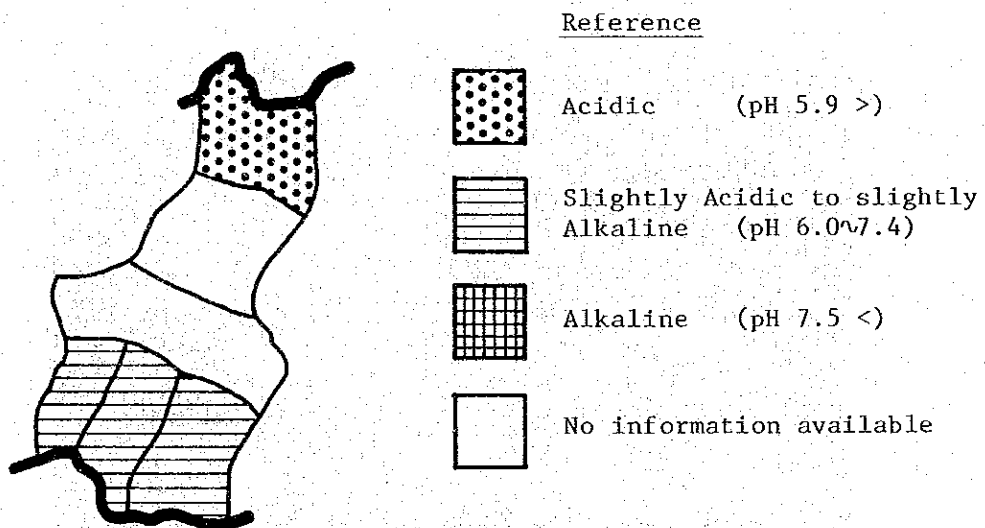


Fig. 6 Soil condition in Janakpur Zone based on soil index values

(2) Soil Reaction

(Division of Soil Science and Chemistry in NEPAL, 1978)

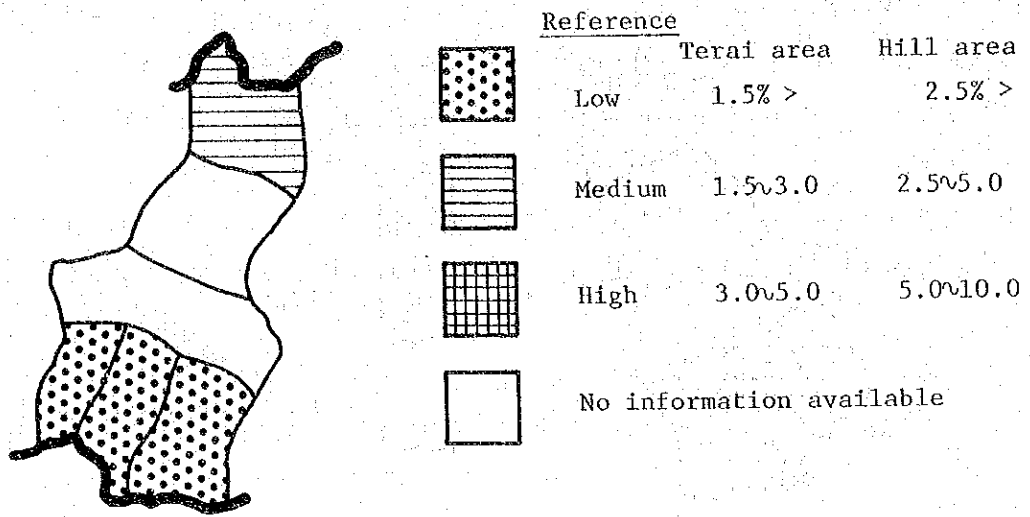


Fig. 7 Soil condition in Janakpur Zone based on soil index values

(3) Organic Matter Status

(Division of Soil Science and Chemistry in NEPAL, 1978)

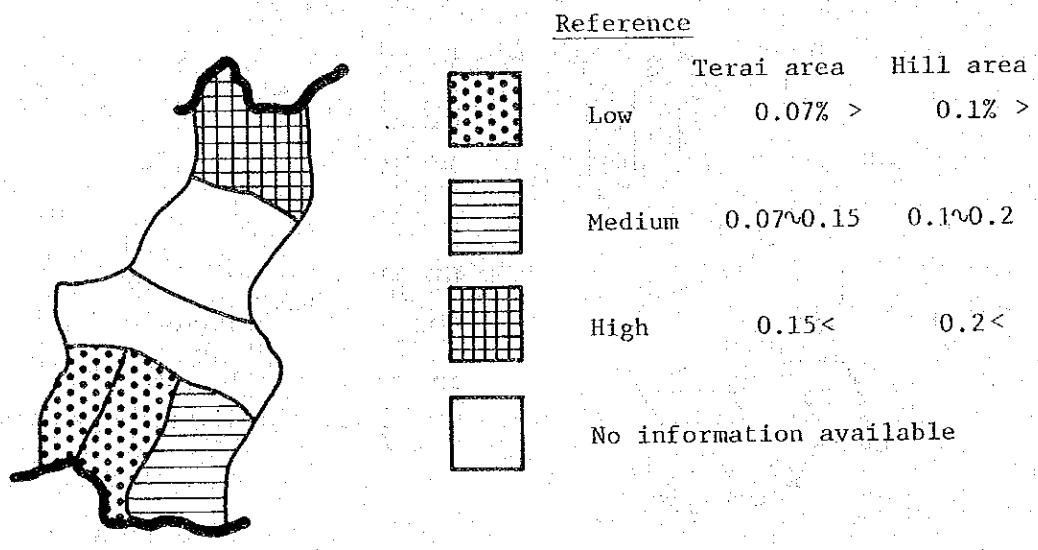


Fig. 8 Soil condition in Janakpur Zone based on soil index values

(4) Total Nitrogen Status

(Division of Soil Science and Chemistry in NEPAL, 1978)

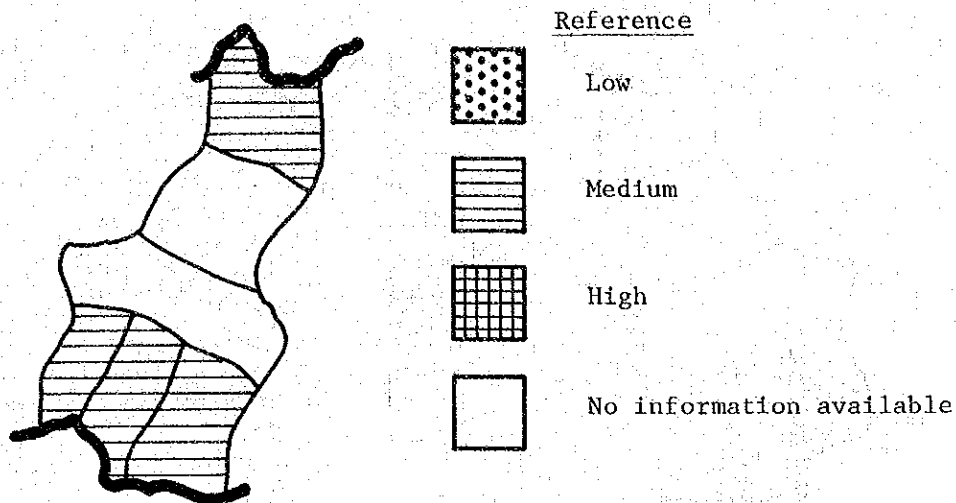


Fig. 9 Soil condition in Janakpur Zone based on soil index values
 (5) Available Phosphorus Status by Olsen method
 (Division of Soil Science and Chemistry in NEPAL, 1978)

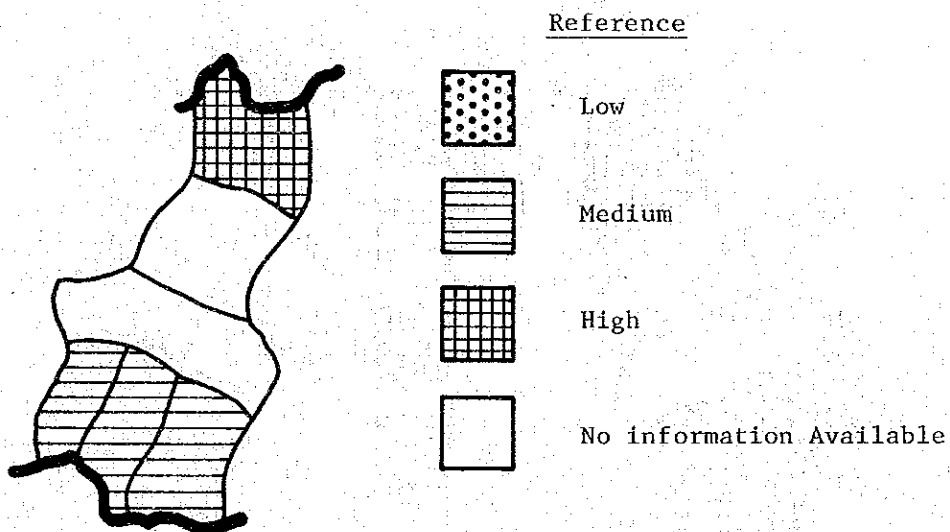


Fig. 10 Soil condition in Janakpur Zone based on soil index values
 (6) Available Potassium Status
 (Division of Soil Science and Chemistry in NEPAL, 1978)

また、前述の Division of Soil Science & Chemistry (写真24~25)においてネパール全
国の土壌調査を実施中であり、その中間的報告ともいえる土壌図をまとめている。この土壌図から
ジャナカプール県のみをぬき出したものが図5~図10である。この調査はジャナカプール県のテ
ライ3群(ダヌッシャ、マホッタリ、サラヒ)とドルカ群について行っており、ヒル地域のシンズ
リ、ラメチャップ2群については欠落している。また、調査結果の表示も郡単位で行われているた
め、詳細については知ることができないが、1つの参考資料としての価値は充分と思われる。

(1) 調査地点土壌の特徴と農業上の留意点

今回の土壌調査結果と上述の2つの参考資料を基にして、各調査地点の土壌の特徴や農業上留
意すべき事柄について述べると次のようである。

a) JADP-a 土壌

図4によれば Sub-tropic Brown Forest soils (亜熱帯褐色森林土壌)の中に分類される
プロジェクトセンターの土壌は土性が Loam~Sandy Loam であり、やや粘土に乏しいきらいは
あるが、果樹や野菜の栽培には適当であろう。土壌の化学性は pH(H₂O) や EC, 有効態
-P₂O₅, K₂O, 置換性 CaO, MgO, MnO も適当である。しかし、地方の主要因ともいべき
Humus がやや少なく、また作土層以下の第2~3土層の密度が高く硬すぎるようである。過湿
過乾の障害が出やすく、作物の根張りが悪くなるので注意が必要である。対策としては作土層
を広げるための深耕と有機物施用による地方増強が必要である。また、この種の土壌は塩基換
容量(CEC)が4~8me/100g 乾土程度であるため、肥料成分保持力がきわめて小さいという事
を考えて施肥設計を立てねばならない。たとえば図-2に示した酸性きよう正のための炭カル
施用量曲線をもても、後出の Nawarpur H.F 土壌に比べてかなり鋭敏であり、少量の炭酸カルシ
ウムの過施用が急激な pH の上昇となって現われ、また、逆に雨水や灌漑水による石灰や苦土の
溶脱が急激な pH の低下となって反応しやすい事を示している。野菜畑の JADP-b 土壌では
慎重な施肥管理が行われているはずであるが、pH 値は6.0を下廻っており、上述のことをほ
ぼ裏付けているものといえよう。

b) Janakpur H.F 土壌

図4によれば Hydromorphous Bleached soils (水成漂白土壌)に属するこの Farm の土壌
は土性は SiL であり密度は中程度であるが、腐植含量は少ない。土壌の pH は第1層から下ま
で7.7~8.0と高く、置換性 CaO は多いが有効態 K₂O, 置換性 MgO, MnO の含量が低い。有効
態 P₂O₅ は普通である。土壌の各成分が少ない以外に pH が高いことによって Boron や Zinc
などの微量元素が不可給態化して、作物の栄養障害が起りやすく、果樹・野菜・花卉類の栽培
に注意が必要である。

対策としては有機物の施用による腐植の増加、緩衝作用の増大をはかる。また、低地土であ
るために不良である排水性の改良に努めるとともに、施肥の適正化をはかり、更に過剰施肥は

さけるようにする。

c) Nawarpur H.F 土壤

こども JADP センター圃場と同じく、Sub-tropical Brown Forest soils に入る土壤である(図4)。センター土壤よりも開こん後の年数(開こん後6年目と開く)が浅いため、腐植がかなり認められる。土性も粘土が多く、硬さ、pHも適当であり、 P_2O_5 、 K_2O 、 CaO 、 MgO 各含量も適当である。ただ、置換性MnOのみ少ないのが認められる。土壤による磷酸吸収力は他土壤に比しやや強く、施肥磷酸の肥効の上で多少の注意が必要である。野菜や果樹・花卉の栽培にきわめて好ましい土壤といえよう。

今後、この地力的財産にのみ負担をかけて、それを食いつぶす栽培管理をとることなく、十分な地力を保存するため毎年有機物の施用に努めることが大切である。それによって、この土壤の多少の欠点である粘りすぎの改良、置換性MnOの補給も同時に満足されるのであろう。なお、図2で示した緩衝曲線がJanakpur H.F土壤より横にねているため、この土壤の緩衝力が前者より大きいことが明らかである。

d) IAP-a 土壤

図4によればJanakpur H.F土壤と同じHydromorphous Bleached soilsに分類される。土性はSL~Sで砂が多く、水田であるためFe、Mnの下方への溶脱が大きい。この土壤はNo.1 wellの西側で一般的に認められる。pHは大きく酸性化していないが、有効態 P_2O_5 、 K_2O 及び置換性の CaO 、MnO含量が少ない。土壤の硬さは普通であるが、腐植含量は少ない。

対策としては、適当な肥料の施用と有機物の補給が必要である。深井戸かんがいによって水稻二期作や畑作物を導入する場合に特にこの注意が忘れられてはならないだろう。

e) IAP-b 土壤

この土壤はNo.3 tube well 附近で一般的にみられる土壤である。分類上は前者と同じであるが、土性の差は大きく、少なくとも50cm以下まできわめて粘土含量が高い。土壤pHは7.5程度で水田状態では更に上昇するだろう。置換性の CaO 、 MgO は含量が高いが、有効態 P_2O_5 、 K_2O は比較的少ない。この土壤は調査時点にもグライ斑が認められたが、排水性の改良が必要と考えられる。腐植は少ない方なので、有機物施用による地力増強と土壤の団粒化、易耕性の増大を計る必要があると。

f) Hardinath A.F-a 土壤

この土壤もIAPと同じくHydromorphous Bleached soilsに入るものである(図4)。

IAP-b土壤と同じく粘着性がきわめて高いHC~SiCの土性を示している。硬さはやわらかい方で腐植が少ない。作土層にグライ斑が、下層土壤にFe、Mnの斑紋が多い。pHは上層は7以下であるが、下層土壤は7.7を示す。有効態の K_2O が少ないけれど、有効態 P_2O_5 はきわめて多く、置換性 CaO 、MnOなどの含量も多い。

この土壤は粘着性が強く、排水性が悪く、高いのが欠点であるが、排水暗渠の設置、有機物

の施用などでそれを補正する必要がある。

g) Hardinath H.F-b 土壌

分類は前者と同じである。同一 Farm 内で a と b の地点はほぼ 150 m 程度しか離れていないが、前者と異り、殆んど粘土分を含まない砂の層で占められている。

したがって作土のみ多少の腐植がみられるが、下層土は白砂様であり、硬くかつ Fe, Mn の斑紋が多い。pH, EC は低く、有効態 K_2O , 置換性 CaO, MgO, MnO は特に少ない。ただ、有効態 P_2O_5 のみは多い。

このような砂土への水稲栽培では、かんがい水と施肥労力があればある程度の収量は得られようが、決して安定的ではない。対策としては他の粘土の多い畑土壌の交換客入が先ず必要であり、次いで有機物の施用が望まれる。

h) Matihani 土壌

SUN KOSI TERA I プロジェクトの報告によれば、この国境にそつた一帯（標高 70 m 前後）の土壌は Hydromorphous Calcareous soils（水成石灰質土壌）に分類されている。この土壌の特徴についてプロジェクト報告は次のように述べている。すなわち、「下層位に直径 5 ~ 30 mm の mady calcium carbonate concretions を含んでいる。そして土壌 pH は 7.5 ~ 8.5 のアルカリ性を示す」。たしかに Matihani 土壌は第 2 層、第 3 層の pH (H_2O) が各調査地点の中で最も高く 8.3 ~ 8.2 のアルカリ性を示した。土性は 1 ~ 2 層が Light Clay で、腐植は多くなく、第 2 層の密度が高く、各層位に斑紋が多い。有効態 P_2O_5 , K_2O 及び置換性 CaO, MgO は含量が多いが、Mn は下へ流れている。この土壌は比較的透水性がよいものと考えられ、アルカリ性の下層土に比し、作土の pH は高くない。有機物の施用をはかりつつ、地力の増強、土壌団粒化の促進を進めねばならない。充分に高 pH による微量要素欠乏、特に植物による Zn, B の吸収状況に配慮しなければならない。

i) Damhi 土壌

同様に SUN KOSI TERA I プロジェクト報告は標高 90 m 前後の地形で漂白層を持たない土壌を Hydromorphous Low Humic Grey soils（水成低腐植グライ土壌）と呼んでいる。Damhi 土壌はこの分類地域に属している。

土性は LiC ~ SiC で、腐植は少なく、第 2 層の密度がやや高く、Fe, Mn 斑紋は多く、グレイ斑も作土の下半分に認められる。pH はほぼ Matihani 土壌と同じように作土層が 7 以下であり、第 2 層が pH 8 のアルカリ性を示した。有効態 K_2O がやや少ない以外は他の各成分はいずれもその含量が多かった。農業上の留意点は前述の Matihani 土壌の場合とほぼ同様と考えられる。

j) Goshale 土壌

この土壌は前述の I AP, Hardinath A.F の各土壌と同じ土壌亜群に入る Hydromorphous Bleached soils に属する（図 4 参照）。土性は CL ~ LiC で腐植は少ない。密度はやや高めで

斑紋は少ない。pHは上、下層ともほぼ8に近いアルカリ性を呈し、MnOを除く他の化学成分含有量は多かった。農業上の留意点については、Matihani 土壌の場合と同様に考えられる。

k) Babaraganj 土壌

この土壌も Goshala 土壌と同じ土壌亜群に入る。土性は作土がCL、第2層がSLと多少砂部分が多くなっている。腐植は少なく、作土半分下にグライ斑、下層土に斑鉄が多い。pHは上、下層とも8に近いアルカリ性を呈し、有効態 P_2O_5 、 K_2O 、置換性CaO、MnOが多かった。特にMnOがrichの表示をうけたのは調査各土壌の中でこの土壌だけであり、水の透水性に特異点があるのかもしれない。

1) Iswarpur 土壌

この土壌は第4図では水成漂白土壌の中にマークしたが、あるいはJADPセンターやNawarapur H.F.の各土壌と同じ亜熱帯褐色森林土壌の範ちゆうに入るのかどうか疑問である。事実土壌のpHをみると前者よりやや低く、各層位のpHとも7を大きく超えず、作土のそれは6.3と酸性を示した。土性はLiC~CLで比較的粘土が多いが、密度は比較的高くない。斑紋はFe、Mnとも多い。有効態 P_2O_5 、置換性CaO、MgOは含量が多いが置換性MnO、有効態 K_2O は少なかった。

比較的透水性がよく、Fe、Mnの動向からみて各養分の溶脱傾向がみられるが、かんがい水さえ確保出来れば水田の多目的利用に適したfield条件と考えられる。有機物の施用によって地力増強をはかることが肝要と考えられる。

(2) テライ地域土壌の一般的特徴

今回の調査からほぼ次のように結論づけられる(図5~10に示したクマルタールの成績とは多少異なる場合がみられる)。

- a) 畑は砂質土壌が多く、水田土壌粘質なものが多い。
- b) 水田土壌のpH(H_2O)値が高く、特に作土下土層でアルカリ性を示す場合が多い。
- c) 有効態 P_2O_5 含量が多い(IAP地域を除く)。
- d) 土壌の磷酸吸収力が一般的に弱い(Nawarapur H.F.を除く)。
- e) 有効態 K_2O 含量は多くない。
- f) 電気伝導度は0.4~0.06 mV/cmの範囲にあって、一般的に問題はない。
- g) 一般的に置換性CaO、MgO含量が多い。
- h) 一般的に置換性MnOの下層への溶脱が大きい(Babaraganjを除く)。
- i) 一般的に腐植含量が少ない(Nawarapur H.F.を除く)。

次にSUN KOSI TERA Iプロジェクト(1970)の報告(Table 16~17)からみられることは次のようなことである。

- j) 既に述べたように4つの大土壌群、6つの土壌亜群に分けることができ、それはテライ地域

の標高に大体一致している。

k) 全窒素含量はおおむね 0.1 % 以下で少ない。

l) 腐植含量はおおむね 2 % 以下であり、肉眼判定基準の含む (contain) に達していない。

f) 置換性 Na_2O 含量が比較的多く、Hydromorphous Low Humic soils では 2~3 me/100g 乾土に達することがある。

g) 陽イオン置換容量が一般的に低く、2~12.5 me/100g 乾土程度である (今回の指先による土性表示とはかなり矛盾があり、少し低過ぎる値が多い)。

h) 上記の CEC が低いから、全般に塩基飽和度は過飽和である。

(3) 地力増強に必要な有機物についての一提案

テライ地域の水田及び畑の貧弱な地力 (特に窒素含量) にふれて来たが、さて有機物を水田や畑に還元するとすると、牛の飼料及び燃料などと競合する機会が多いことは 3カ月の任期中に明確に見聞した。水稻のワラ、牛糞、豆の枝葉等は一部しか水田には還元できない。

そこで、新たに別の作物として永年牧草の導入を提唱したい。牧草名は Napier grass (Elephant grass, Pennisetum purpureum schmach) で、ネパール名はダッデイ (Dhaddi) という。沖縄県 (日本) での試験³⁾ (岩崎, 1978) から、月平均気温が 15℃ を超える場合は十分生育し、湿潤な夏季には 1t/ha の生草重が毎日刈り取ることができよう。牛や山羊の飼料としてきわめて優れており、雨季の生育が旺盛な時期には必要頭数の飼料をカバーしてなお余剰がでよう。なお、このネピアグラスの根は深く入るため、寒い乾季にも決して枯死しないと思われる。この牧草の繁殖は茎の節を Sugar cane と同じように土中につっこむことにより行われる。牧草は適当に葉を切り落とし、高さを揃えることによって生垣、或いは土壌侵蝕の防止にも用いることができる。このような牧草の雨季における余剰草を緑肥として、或いは堆肥化して水田、畑に使用したい。とりあえず、遊休地に繁殖させればよいと考える。苗木は Citwan National Park で象の餌として自生している。私はこのような遊休地へのネピアグラスの導入を、箱石・岩崎ら⁴⁾ (1976) が提唱するよう「有機物の土壌への還元、地上部による地表の保護、根系と不耕起による土壌構造の回復などから、土地を休養させ、地力を培養する作物」として、一般畑の地力増強と畜産を組み合わせて考えているが、これは第 2 段階として考えればよい事と思われる。多少の問題点はネピアグラス畑の一般畑の転換に際し、多少の労力が必要となることである。



Photo. 26 Napier grass, transported by the elephant in the Citwan National Park

(4) Soil Laboratory のプロジェクト内設置に関する提言

土壌の調査研究はきわめてきめの細かい試料採取ではなかったが、とにかく一般的特徴の項で述べたように幾つもの問題点を提起するきっかけとなったと考えている。「土壌の高い pH の理由の解決法」「かんがい水中の無機養分をどう考えるか」「土壌の中 minor element 量はどのくらいか、また pH の関係で過不足はあるのか」「 P_2O_5 や K_2O の肥効はみられるのか、また、量をかえた場合にはどうか」などである。これらの諸問題に取り組むとともに、作物の新品種、新しい栽培法、かんがいする農業、施肥する農業、機械化農業等を普及する場合や、作物の収量を更に増加しようとする場合には、どうしてもプロジェクト内の適当な場所に土壌及び作物栄養診断実験室、“Soil Laboratory”の設置が必要であると考え、その規模や機器・備品類、予算等の大要は JADP long term plan (1978)⁵⁾に記述した。

この実験室が設置され、適当な職員が配置されて機能が活動を開始すると、そこではジャナカブール県各地土壌の化学性（pH、炭素量、窒素量、塩基置換容量、置換性各塩基、微量各要素量等）や物理性（土性、土壌の水分特性等）が明らかにされ、また、ジャナカブール県各地の各作物の養分吸収量も調査されるだろう。このようなことが明らかにされることにより、どの土壌がどの養分について過剰なのか不足なのかがはっきりわかることになり、はじめて我々はどの肥料をどの時期にどれだけ施用すれば希望する作物収量が得られるという事を計算することができよう。土壌が欠陥があればどのようにすればそれをきょう正し得るかも明らかにされる。

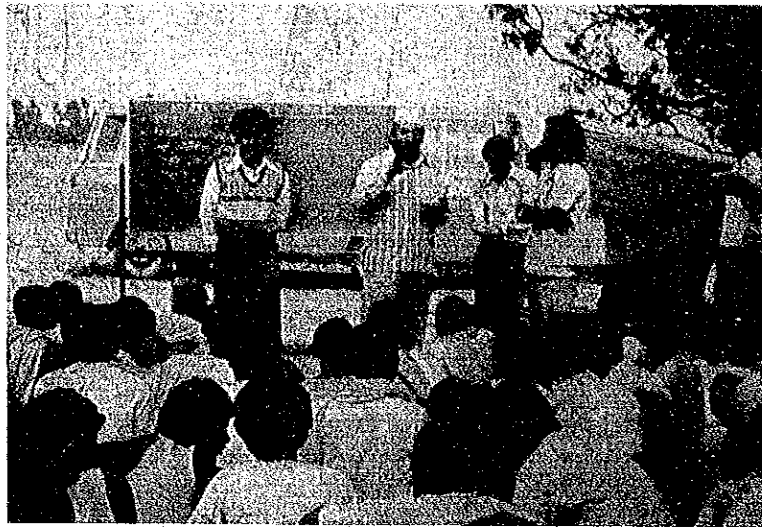


Photo. 27 Extension of agricultural technique,
and discussion with farmers in the IAP area.
Speaker is Project manager, Mr. R.B.THAPA



Photo. 28 Japanese Experts and their families
at present, Nov. 1978

V 要 約

ネパール王国のジャナカプール県農業開発プロジェクトに昭和53年9月1日から同年11月30日までの3カ月間、土壤肥料担当の短期専門家として派遣され、主としてダヌッジャ、マホッタリ、サライ3群を包含したテライ地域について土壤調査を行なった。

調査は畑関係がJADPセンター、Janakpur H.F及びNawarpur H.Fの3カ所4地点、水田関係がIAP area, Hardinath A.F,及びMatihani, Damhi, Goshala, Babaraganj, Iswarpurの各村落7カ所9地点について行なった。テライ地域土壤にみられる一般的特徴は次の通りである。

- 1) 畑は砂質土壤が多く、水田は粘質土壤が多い。
- 2) 水田土壤のpH値が高く、特に作土の次層でアルカリ性を示す場合が多い。
- 3) 電気伝導度は0.4~0.06 m Ω /cmの範囲にあって、一般的に問題はない。
- 4) 一般的に腐植含量が少ない(おおむね2%以下)。
- 5) 有効態りん酸含量が多く、一方、土壤による磷酸吸収力は弱い。
- 6) 有効態カリ含量は多くない。
- 7) 置換性石炭、苦土含量は一般的に多く、置換性マンガンの下層への溶脱傾向がみられる。
- 8) テライ地域の土壤は4つの大土壤群、6つの土壤亜群に分けることが出来、それはテライ地域の標高分布と大体合致している。(SUN KOSI TERA Iプロジェクト, 1970)

次に、土壤調査結果をふまえて当プロジェクトの発展のために2つの提言を行なった。

1. 地力増強に必要な有機物について

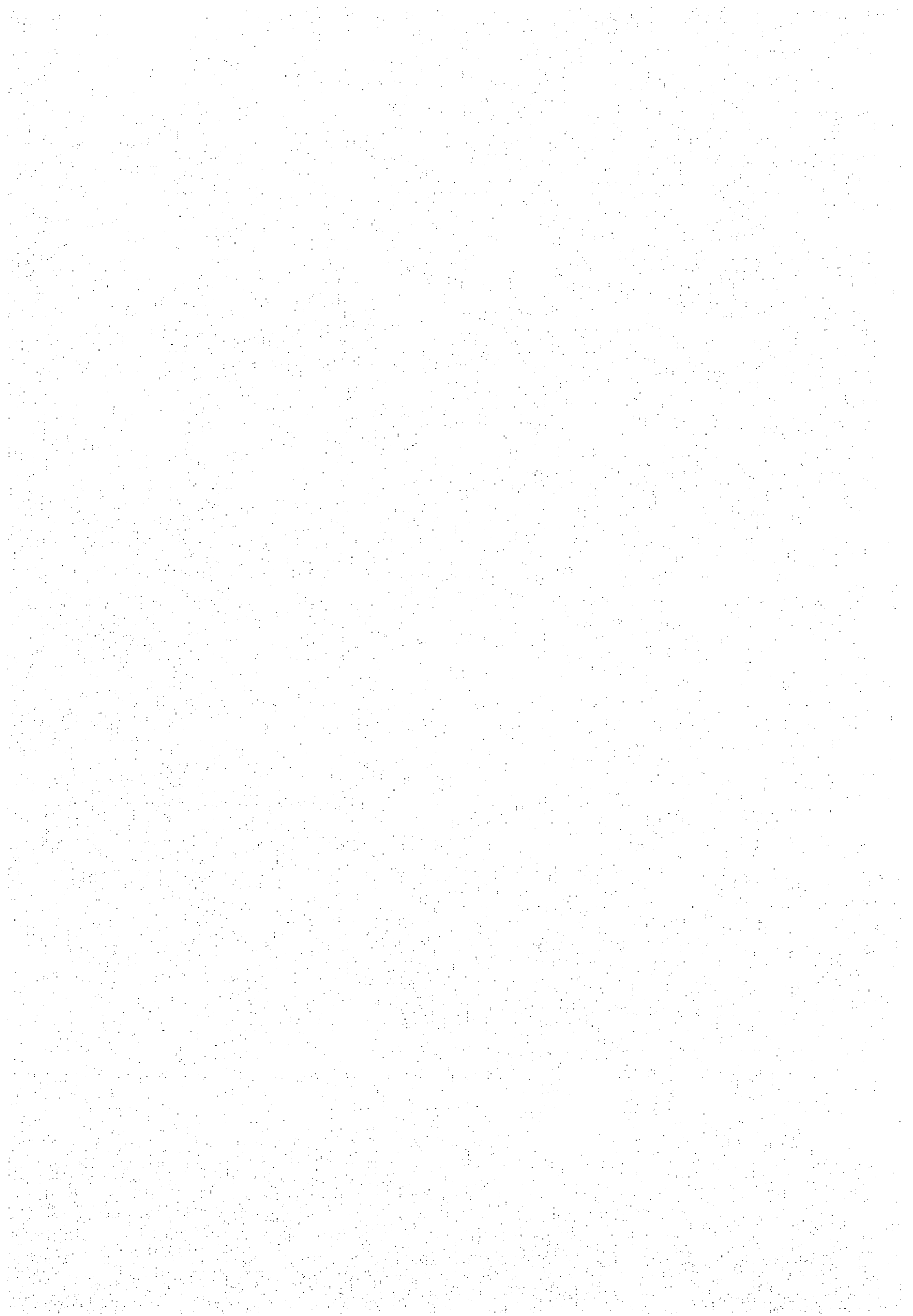
テライ地域の殆んどすべての畑、水田について、地力増強のために有機物の施用が必要であるが、現況では得られにくい有機物資材の確保のため、ネピアグラス(ネパール名ダッディ)の導入を提言した。この永年牧草の導入によって畜産用飼料が安定化するとともに、雨季における余剰草を土壤に還元することが出来る。また、遊休地の肥沃化や土壤エロージョン防止にも貢献しうるであろうことを指摘した。

2. Soil Laboratoryのプロジェクト内設置について

新しい栽培法、新品種、かんがいする農業、機械化農業等を普及する場合に、プロジェクト内に土壤及び作物栄養診断実験室“Soil Laboratory”を設置する必要があることを提言した。このLaboratoryの設置により、各作物の目標収量を得るために土壤改良、施肥、栽培法はどうするかノーハウが明確になると考えられる。その設計案、予算の概要はJADP long term plan, 1978に記載されている。

Ⅵ 引用文献

- 1) SUN KOSI TERAI PROJECT (NIPPON KOEI CO., LTD.,) (1970):
Report on the general reconnaissance soil survey of the eastern
TERAI plain in NEPAL. 101 pp.
- 2) Division of Soil Science and Chemistry in Khumaltar, NEPAL (1978):
Soil condition of different districts based on soil index values
(Soil map).
- 3) 岩崎清治(1978): 暖地牧草の施肥反応, 熱帯農研集報, 31, 80~83.
- 4) T. HAKOISHI, S. IWASAKI & T. TSUKIDATE (1976):
Soil productivity maintenance and cropping system on upland farms
of the humid subtropics. JARQ, 10 (4), 212~214.
- 5) Janakpur Zone Agriculture Development Project (1978):
Long term plan of JADP.



JICA