

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	89	Metal Plate Maker	Gestetner	EFI	1	1	104,000	
TA	89	Book Binder	NCL	NB-8001	1	1	80,000	
TA	89	Polyethylene Pot 6 cm	Sakata	Black Round	6000	6000	13,500	
TA	89	Polyethylene Pot 9 cm	Sakata	Black Round	4000	4000	11,800	
TA	89	Polyethylene Pot 12 cm	Sakata	Black Round	4000	4000	9,400	
TA	89	Label	Sakata	500x60x2mm	300	300	52,200	
TA	89	Color Label	Sakata	500x/Package	400	400	98,000	
TA	89	Silver Mothproof Multi	Sakata	200mx95cm	12	12	65,100	
TA	89	Birdproof Net 9x18m	Sakata		30	30	35,300	
TA	89	Birdproof Net 18x18m	Sakata		15	15	36,000	
TA	89	Cultivation Managing Machine	Shibauru	SC400R-2	2	2	389,000	
TA	89	1. Cultivator	Shibauru	NO.642034	2	2	20,500	Attachment/Cult. Mana. Machine
TA	89	2. Sprayer	Shibauru	NO.630022	2	2	348,000	Attachment/Cult. Mana. Machine
TA	89	3. Rotar	Shibauru	NO.647017	2	2	30,700	Attachment/Cult. Mana. Machine
TA	89	4. Speed Sowing Machine	Shibauru	NO.632030	1	1	96,300	Attachment/Cult. Mana. Machine
TA	89	Trencher	Kawabe	F-45LH	1	1	1,996,000	
TA	89	Plant Cutter	Yamamoto	CX-15T	1	1	394,000	
TA	89	Rice Straw Cutter	Yoshizawa Gendoki		2	2	30,700	
TA	89	Manure Sprayer	Maruyama	FDA-4AX	1	1	101,200	
TA	89	Weed Cutting Wheel	Local Made		1	1	7,500	
TA	89	Bush Cutter	Kawa	M-40D	1	1	6,500	
TA	89	Pickup Truck	Mazda	Familia Supercab	1	1	210,000	
TA	89	Transmission Jack	Banxai	HUJ-1500	1	1	49,350	
TA	89	Tractor	Kubota	M8950DT	1	1	719,000	
TA	89	Attachment for Tractor, Rotary Tiller	Agnic	BM-80	1	1	160,000	
TA	89	Attachment for Tractor, Disk Plow	CMT	MTD-1400	1	1	42,000	
TA	89	Attachment for Tractor, Front Grader	CMT	CMT-8950	1	1	32,000	
TA	89	Pickup Truck (Hi-Lux)	Toyota	LN85R-TRMRS	1	1	281,000	
TA	89	Stabilizer	GES	4500	1	1	5,500	
TA	89	Filter for Micro Computer	Vector	2424	1	1	1,350	
TA	89	Modem	Acet	5.25"	1	1	10,000	
TA	89	Computer Diskette	Verbalin	3.5"	4	4	1,800	
TA	89	Computer Diskette	3M	For 5.25"	2	2	3,000	
TA	89	Diskette Box		For Olympia	1	1	450	
TA	89	Interface for Typewriter		For Olympia	1	1	4,200	
TA	89	Heating Block	Yamato Scientific	HF-61	2	2	266,000	

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES	PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	89	Space Block for Heating Block	Yamato Scientific		6	KKU-CA	Y	111,000	
TA	89	Ground Water Potential Probe	Eijkelkamp	111.04	1	KKU-CA	B	68,500	
TA	89	Dispenser	Shibata Scientific	Digipet-4	2	KKU-CA	Y	67,000	
MI	89	Petrographic Cutter	Tokyo Maekawa	MC-100	1	KKU-CA	Y	39,000	
TA	89	Stop Watch	Seiko	TBZ-010	3	KKU-CA	Y	29,100	
TA	89	Handy Manometer	Daiichi Rika Kogyo	DIK-3130	3	KKU-CA	Y	123,000	
TA	89	Tensiometer (H.Manometer Type)	Daiichi Rika Kogyo	DIK-3130	5set	KKU-CA	Y	209,000	
TA	89	Silicone Stopper/Tensiometer	Daiichi Rika Kogyo		100	KKU-CP	Y	10,200	
SI	89	Tensiometer (H.Manometer Type)	Daiichi Rika Kogyo	100cm	6	KKU-CP	Y	9,000	
SI	89	Auger for Tensiometer	Daiichi Rika Kogyo	DIK-1720	1	CM CM	Y	8,000	
SI	89	Boring Stick (Noken Type)	Daiichi Rika Kogyo	DIK-1641	1	CM CM	Y	15,000	
ST	89	Tensiometer (H.Manometer Type)	Daiichi Rika Kogyo	10,20,50cm	6set	CM CM	Y	36,000	
ST	89	Handy Manometer	Daiichi Rika Kogyo	DIK-3130	2	CM CM	Y	24,000	
SI	89	Wagner Pot	Iuchi	NF-2	121	CM CM	Y	235,000	
TA	89	Chorophyll II Meter	Minolta	SPAD-502	1	CM CM	Y	135,200	
TA	89	Infrared Thermometer	Minolta	505	1	CM CM	Y	123,000	
TA	89	Mist Sprayer	JLO Engine	SP-80	4	CM CM	B	36,000	
TA	89	Vacuum Cleaner	National	MC-4500	1	CM CM	B	3,800	
TA	89	Portable pH Meter	Schott	CG-838	2	CM-AV	B	45,000	
TA	89	Seed Blower	Local Made	50m	1	CM-AV	B	16,000	
TA	89	Raingun	Rainbird	Bell 100	2	CM-AV	B	40,000	
TA	89	Motorcycle	Yamaha		2	CM-AV	B	65,000	
TA	89	Reimann Scale	Local Made		4	CM-AV	B	18,000	
IS	89	Soil Carbone Quantitative Equipment	Iwaki	Micro Six CFM100	1	CM-AV	Y	167,000	
ST	89	Centrifuge w/Transformer	Cosmo Bio	Mupid-2	1	CM-AV	Y	95,000	
ST	89	Mini-gel Electrophoresis Syst.	Gilson	Pipetman P-1000	1	CM-AV	Y	43,800	
ST	89	Micro Pipette	Gilson	Pipetman P-200	1	CM-AV	Y	42,800	
ST	89	Micro Pipette	Gilson	Stainless,171	1	CM-AV	Y	42,800	
TA	89	Sprayer	Local Made	3431-J70	1	CM-AV	B	980	
TA	89	Plant Tissue Grinder	Thomas	3432-S10	1	CM-CFH	B	58,800	
TA	89	Plant Tissue Grinder Kit	Thomas	DTI-1(50st./box)	1	CM-CFH	B	14,000	
TA	89	Chart Paper/Earth Thermograph	Ota	MB1(50st./box)	10	CM-CP	Y	30,000	
TA	89	Chart Paper/Thermo-Hygrograph	Ota	PS/2 55-F31	6	CM-CP	Y	13,200	
TA	89	Micro Computer	IBM	LQ-1050	1	CM-DL	B	148,000	
TA	89	Printer	Epson	10 rolls/box	1	CM-ER	B	24,000	
TA	89	Chart Paper/X-ray Diffractome.	Shimadzu		2	CM-ER	B	5,600	

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES/PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
WA	89	Stainless Test Sieve / Mesh NO.9	Tokyo Rika		1	1	5,900	
WA	89	Stainless Test Sieve / NO.16	Tokyo Rika		1	1	5,900	
WA	89	Stainless Test Sieve / NO.32	Tokyo Rika		1	1	5,700	
WA	89	Stainless Test Sieve / NO.100	Tokyo Rika		1	1	6,000	
WA	89	Stainless Test Sieve / NO.200	Tokyo Rika		1	1	7,000	
WA	89	Stainless Test Sieve / NO.325	Tokyo Rika		1	1	12,800	
WA	89	Stainless Test Sieve / NO.400	Tokyo Rika		1	1	16,400	
WA	89	Simple Polarized Light Equip.	Olympus	BH-POL	1	1	26,000	
WA	89	Soil Hardness Meter	Kiyo Seisakusho	NO.351	1	1	55,500	
WA	89	Word Processor w/Transformer	NEC	Bungo Mini5HS	1	1	138,000	
WA	89	Standard Soil Color Book	Kiyo Seisakusho	NO.309-B	1	1	11,000	
TA	89	Digital Lux Meter	Kenis	VF	1	1	25,000	
TA	89	Agricultural Incubator	Yamato Scientific	CR-20L	2	2	450,000	
TA	90	Safety belt	Fuji	FBW200	2	2	7,800	
TA	90	Optional battery case	National	VV-VBM7EN	2	2	3,400	
TA	90	4-door-steel cabinet	Lucky	D-744	2	2	5,000	
TA	90	Compression gauge for gasoline car	Banzai	G-24B	1	1	9,700	
TA	90	valve lifter and compressor	Made in Germany		1	1	1,850	
TA	90	Laser pointer	Aves	PP-200	2	2	26,000	
TA	90	Dial indicator	EA	I07M	1	1	1,100	
TA	90	Cabinet(Wood)	Local Made		1	1	18,000	
TA	90	Accessories for dot matrix printer	Epson	LQ-2500	1	1	8,200	
TA	90	Printer head	Epson	LQ-1050	1	1	5,500	
TA	90	Freezer	Silver	W1.2 x D 0.7 x H 2.5M	1	1	36,500	
TA	90	Materials for plant nursery and pot storage	Metronic	2200	3	3	38,754	
TA	90	Air refresher	TEAC	EQA22	1	1	39,000	
TA	90	Equalizer	Metex	M-3650	1	1	6,500	
TA	90	Digital meter	Roland	DEP-3	1	1	3,400	
TA	90	Echo	Kodak	80 photos/tray	2	2	28,500	
TA	90	Material for canteen improvement	Citizen	9101	2	2	1,100	
TA	90	Stop watch	Lucky	SH-104	2	2	17,680	
TA	90	2-door-steel cabinet	Kenko	ZS-Cyclone	2	2	1,760	
TA	90	Zoomy spot filter for Canon camera	Kenko	ZS-Stream	1	1	4,800	
TA	90	Zoomy spot filter for Canon camera	Kenko	ZS-Radial	1	1	245	
TA	90	Zoomy spot filter for Canon camera	Kenko		1	1	245	

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	90	Zoomy spot filter for Canon camera	Kenko	ZS-Aurora	1 1 DOA-FCRC	B	245	
TA	90	Filter for use with camera "Canon"	Kenko	Mirage-3C	1 1 DOA-FCRC	B	475	
TA	90	Filter for use with camera "Canon"	Kenko	Mirage-6F	1 1 DOA-FCRC	B	695	
TA	90	Filter for use with camera "Canon"	Kenko	Mirage-3P	1 1 DOA-FCRC	B	475	
TA	90	Filter for use with camera "Canon"	Kenko	Mirage-6P	1 1 DOA-FCRC	B	695	
TA	90	Filter for use with camera "Canon"	Kenko	Mirage-5F	1 1 DOA-FCRC	B	550	
TA	90	Interpreter desk and chair	Local Made	TK-41	1 1 DOA-FCRC	B	3,500	
TA	90	Paraboard	National	KX-B550S	1 1 DOA-FCRC	B	85,000	
TA	90	IBM 8514 Power Board	IBM		1 1 DOA-FCRC	B	32,000	
TA	90	Disk drive	IBM	3.5 inch/1.44 MB	1 1 DOA-FCRC	B	10,500	
TA	90	English Journal	Faxon		DOA-FCRC	\$	6,159	
OT	90	Hardness Meter	Daiki	DIK-5551	1 1 DOA-FCRC	Y	45,900	
OT	90	SC meter		SC82	1 1 DOA-FCRC	Y	88,200	
OT	90	Clinometer			1 1 DOA-FCRC	Y	27,100	
TA	90	Nitrogen Dilution Apparatus Bremner	KIYA	370B	4 4 DOA-SM	Y	303,200	
YD	90	Word Processor	NEC	PWP-70R	1 1 DOA-SM	Y	205,500	
YD	90	Converter			1 1 DOA-SM	Y	12,000	
YD	90	Transformer			1 1 DOA-SP	Y	8,500	
YD	90	Chlorophyll Meter		SPAD-502	1 1 DOA-SP	Y	30,000	
TA	90	PC viewer color display in focus system	ProView	480R	1 1 DOA-SP	B	260,000	
TA	90	Oil filter wrench	Barzai	OF-100	1 1 DOA-SP	B	2,900	
TA	90	Belt sander	Makita	9401	1 1 DOA-SP	B	6,600	
TA	90	Lawn mower	Briggs/Stratton 3.5 HR		2 2 DOA-SP	B	13,000	
TA	90	Router and Trimer and accessories	Makita	3601-B	1 1 DOA-SP	B	4,900	
TA	90	Cement carting cart	Local made	2 wheels	1 1 DOA-SP	B	750	
TA	90	Electro magnetic	Geonic	EM-34-3DL	1 1 DOA-SP	B	550,000	
TA	90	Dew point microvolmeter	Wescor	HR-33T	1 1 KKU-CA	B	135,000	
TA	90	Checkmate field system	Ciba-corning U.K	475627	1 1 KKU-CA	B	31,000	
TA	90	Drain discharge recorder	Eijkelkamp	13-0Z	1 1 KKU-CA	B	100,000	
TA	90	Plant root sampling auger	Eijkelkamp	05.01-06	1 1 KKU-CA	B	86,000	
OT	90	Litmax			1 1 KKU-MBA	Y	71,000	
TA	90	Soil moisture meter	KETT	J-3	1 1 KKU-MBA	Y	80,800	
TA	90	Soil acid & Humidity tester	Takimura	DM-5	2 2 KKU-MBA	Y	13,300	
TA	90	Soil hardness tester	Yamanaka	351	1 1 KKU-MBA	Y	54,500	
TA	90	Soil tensiometer (Air pool system)	Daiki	DIK-3100	2 2 KKU-PA	Y	31,600	
TA	90	Portable pH meter	Horiba	D-14	1 1 KKU-PA	Y	200,000	

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES	PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	90	pH electrode	TOA	GST-155C	1	1	Y	21,000	
TA	90	Test tube mixer	MA-1		1	1	Y	34,200	
OT	90	Ultrasonic Cleaner	Yamato	Branson8200	1	1	Y	463,500	
TA	90	Cone penetrometer	Daiki	DIK-5520	1	1	Y	224,400	
TA	90	Power protection	Quasar	Micro UPS7059	1	1	B	52,250	
TA	90	Disk drive (External)	IBM	4869	1	1	B	22,600	
TA	90	Computer mouse	Acer		1	1	B	2,200	
OH	90	Digital Micro Meter			1	1	Y	15,000	
OH	90	Digital Luxmeter			1	1	Y	93,100	
OH	90	Color and Color Difference Meter			1	1	Y	775,000	
OH	90	Hygrothermometer	humidex	CR-210	1	1	Y	71,250	
TA	90	Soil moisture content		YH-12-P2	1	1	Y	977,000	
TA	90	Illuminometer (Portable lux meter)	Shibata	IDL-1600-DS-4Ch	1	1	Y	20,000	
TA	90	Farm tractor	Kubota	500S	1	1	B	250,000	
TA	90	Attachment(Rotary tiller)	Kubota	L2050	1	1	B	37,000	
TA	90	Attachment(Disk plow)	Kubota	RL1401	1	1	B	20,000	
TA	90	Attachment(Cultivator)	CMT	MTD1030	1	1	B	37,000	
TA	90	Attachment(Blasher)	Local Made		1	1	B	29,000	
TA	90	Plant chopper machine	Briggs/Stratton	CMT35	1	1	B	45,000	
TA	90	Camera with zoom lense and soft case	Pentax	8 Horsepower	1	1	B	21,800	
TA	90	Flash light for camera	Pentax	New SFX	1	1	B	4,200	
TA	90	Electronic precision thermo-hygrograph	Isuzu	240FT	1	1	Y	100,000	
TA	90	Direct drive vacuum pump	Precision scientifics	3-1125-02	1	1	B	22,500	
TA	90	Video system(Color monitor)	Sony	DD-20	1	1	B	13,500	
TA	90	Video system(Video camera)	National	F10-KT200	1	1	B	46,700	
TA	90	Video system(Video recorder)	National	NV-180	1	1	B	36,700	
TA	90	Accessories for Video Camera	National	WV-	1	1	B	23,500	6 items
TA	90	Vibratome	Meiwa	PL-1000	1	1	B	240,000	
TA	90	Motorcycle	Yamaha	Bell R	1	1	B	37,500	
TA	90	pH electrode	TOA	GST-155C	1	1	Y	21,000	
TA	90	Portable survey meter	OAEP	2105A, No. 171	1	1	B	5,000	
TA	90	Copper Hammer	Daiki	DIK-1661	4	4	Y	60,000	
TA	90	Boring stick	Daiki	DIK-1640	4	4	Y	153,600	
TA	90	Filter multi-fold	Daiki	DIK-3420	2	2	Y	170,800	
TA	90	Hand shovel	Daiki	DIK-1630	4	4	Y	64,800	
TA	90	Supplemental soil sampler	Daiki	DIK-1630	4	4	Y	42,000	

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES	PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	90	Refrigerator	Sharp	SJ-439F	1	CM-ER	B	25,800	
TA	90	Sieve set	Tokyo screen	SS-86	1	CM-IF	Y	40,200	
TA	90	Sieve set	Tokyo screen	SS-85	1	CM-KSK	Y	66,700	
TA	90	Liquid chromatograph	Shimadzu		1	CM-KSK	B	498,000	
TA	90	Spectrometer	Shimadzu	UV-120-01	1	CM-KSK	B	81,000	
WA	90	Sieves		518 Mesh	1	CM-KSK	Y	25,650	
WA	90	Sieves		580 Mesh	1	CM-PR	Y	63,650	
TA	90	Submerge agarose electrophoresis apparatus	Atto	AE-6200	1	CM-PR	Y	119,200	
TA	90	Slab gel electrophoresis apparatus	Atto	AE-6110	1	CM-STRWS	Y	57,600	
TA	90	Double-arm fiber illumination		For Nikon microscope	1	CM-STRWS	Y	172,000	
TA	90	Spare parts for rotary evaporator	For Eylela/N-1	For Eylela/N-1	1	CM-STRWS	Y	143,100	
TA	90	Wide range pH meter	Daiiki	DIK-3400	1	CM-STRWS	Y	1,898,000	
TA	90	Aggregate analyzer	Daiiki	DIK-2010	1	CM-STRWS	Y	1,055,000	
TA	90	Automatic pressure controller	Daiiki	DIK-9210	1	CM-STRWS	Y	672,000	
TA	90	Pick-up truck (Double cab)	Toyota	LN106R-PRMRS	1	CM-TC,KSK	B	373,000	
TA	90	Fire extinguisher	Dry chemical	PK10	5	CM* CM*	B	4,900	
TA	90	Disc Plow	CMT	HR32-20	1	DLD-KSK	B	39,000	
TA	90	Overhead projector	Kodak	Ekasite L-5	1	DLD-KSK	B	18,500	
TA	90	Movie screen	MW comet	180"x120"	1	DLD-KSK	B	5,000	
TA	90	Trailer	CMT	MTD3500D	1	DLD-KSK	B	90,000	
TA	90	Water filter	Americana/III		1	DLD-KSK	B	6,000	
TA	90	Laboratory bench with 10 chairs	Kingdom & Toki	T60180 & TK-66	5	DLD-KSK	B	17,900	
TA	90	Desk and chair for level 7-8	TK-41		1	DLD-KSK	B	4,000	
TA	90	Desk and chair for level 3-6	Standard spec. by Thai Gov.		2	DLD-SA	B	4,000	
TA	90	Desk and chair for level 1-2	Standard spec. by Thai Gov.		2	DLD-SA	B	2,600	
TA	90	Typing desk and chair	Standard spec. by Thai Gov.		1	DLD-SA	B	1,400	
TA	90	Motorcycle	Yamaha/Bell R		1	DLD-SC	B	37,500	
TA	90	2-door steel cabinet	Lucky	SH-104	2	DLD-SC	B	4,800	
TA	90	4-door steel cabinet	Lucky	D7-44	2	DLD-SC	B	5,000	
TA	90	Audio System (Amplifier)	Denon	PMA-560	1	DLD-SC	B	11,900	
TA	90	Audio System (Tape deck)	Denon	DRW-750	1	DLD-SC	B	12,200	
TA	90	Audio System (Mixer)	Tascam	M-06ST	1	DLD-SP	B	18,000	
TA	90	Audio System (Loud speaker)	JBL	PROIII	2	DLD-SS	B	8,200	
TA	90	Audio System (Microphone)	National	M363N	4	DLD-SS	B	12,400	
TA	90	Audio System (Microphone stand)	Desk type		2	DOA	B	300	
TA	90	Audio System (Microphone stand)	Floor type		2	DOA-CS	B	900	

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES	PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	90	Audio System(Equalizer)	Teac	EA22	1	DOA-CS	B	6,500	
TA	91	Maerial for Repairing Workshop	Local Made		1 set	DOA-FCRC	B	14,919	
TA	91	Maerial for Motorcycle Parking	Local Made		1 set	DOA-FCRC	B	42,338	
TA	91	Dictating/Transcribing Machine	Sanyo	TRC9200	2	DOA-NH	B	50,000	
TA	91	Oscilloscope	Panasonic	YP-5516A	1	DOA-NH	B	91,000	
LC	91	Modem	Hayes	9600	1	DOA-SC	B	34,000	
LC	91	Mouse	ARTEC	Optical Mouse	1	DOA-SC	B	2,120	
TA	91	Math-coprocessor	Intel	80387-20	1	DOA-SM	B	16,400	
TA	91	Document Holder	Copy Aid	CH001	5	DOA-SM	B	3,750	
TA	91	Thai Key Caps	IBM		5	DOA-SM	B	4,750	
TA	91	Air-Cleaner	Wellair		2	DOA-SM	B	40,000	
KO	91	Printer	Hewlett Packard	desk writer	1	DOA-SP	Y	145,000	
KO	91	Automatic Voltage Regulator	Yokoyama Electric Work	1 kva	1	DOA-SP	Y	120,000	
KO	91	Power Supply	YEC	UPS310PC	1	KKU-BA	Y	83,000	
KO	91	Apple Computer	Apple	Mac LC	1	KKU-BA	B	120,000	
KO	91	Software Kanji Talk	Mac		1	CM-KSK	Y	83,000	
KO	91	Software MS Excel	Microsoft		1	CM-KSK	Y	83,000	
LC	91	Book Shelves	Local Made	6 feet	1	CM-KSK	B	7,477	
LC	91	Book Shelves	Local Made	5 feet	1	CM-KSK	B	5,888	
LC	91	2 Door Cabinet	Local Made		5	CM-DL	B	7,710	
LC	91	Small Book Shelves	Local Made	DG-323	2	CM-KSK	B	4,654	
LC	91	SIMM RAM	SIMM	80NS 2MB	2	CM-KSK	B	5,200	
LC	91	Locker	LocalMade		1	CM-KSK	B	4,300	
OT	91	Clinometer		1515-C	1	CM-KSK	Y	9,350	
YD	91	PH Meter		PHS33	1	CM-KSK	Y	82,900	
YD	91	Soil Moisture Meter		PF-33	1	CM-KSK	Y	113,700	
TA	91	English Journal	Faxon		1 set	CM-KSK	B	142,668	
LC	91	Weed Cutter 2 Wheels	Local Made	G200	2	CM-AO	B	9,200	
LC	91	Weed Cutter 4 Wheels	Honda	LM20	1	CM-AO	B	10,400	
LC	91	Stainless Steel Tank	Crown	2,000 liters	2	CM-AO	B	25,400	
LC	91	Vacuum Cleaner	Mitsubishi	TC-1050	1	CM-KSK	B	5,200	
TA	91	Copy Printer	Gestetner	5270	1	CM-KSK	B	358,380	
TA	91	Hot Melt Adhesive	Uchida		10	CM-KSK	Y	300,000	
LC	91	Fiberglass Roof for Mazda Pickup	Local Made		1	CM-CP	B	13,000	
LC	91	Roof for Tractor	Local Made		2	CM-KSK	B	5,000	
TA	91	Air Pump	Kyowa	SIKFORMDCKLK	1	CM-CP	B	9,900	

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES	PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	91	Soldering Gun	Goot	HF-40AG	1	1	B	950	
TA	91	Solder Cleaner	Goot	SC-2000	1	1	B	2,800	
TA	91	Cable Fault Locator	BICC	CFL-T510	1	1	B	65,000	
TA	91	Electric Conductivity Device	YSI	33	2 set	DLD-SS	B	103,080	
TA	91	Stainless Tank	Crown	2000	2	DOA-FCRC	B	26,600	STRWS,KSK
TA	91	Electric Water Pump	Imoto	1904	2	DOA-SP	B	7,000	STRWS,KSK
TA	91	Tractor & attachment	Ford	5610	1 set	DOA-SP	B	619,000	
TA	91	Overhead Projector	Komax	TTB 2002	1	DOA-SP	B	10,000	
TA	91	Slide Projector	Kodax	1010	1	DOA-FCRC	B	16,400	
TA	91	Screen	Dalite	70" x 70"	1	DOA-FCRC	B	5,200	
TA	91	Root Auger	Daid	DIK-1645	1	DOA-FCRC	Y	65,000	
TA	91	Oven drying with Blower	Yamato	DK-43	1	DOA-FCRC	Y	256,000	
TA	91	Motorcycle	Yamaha	Matel100	1	DOA-FCRC	B	33,000	
TA	91	Water Quality Monitoring System	YSI	3560	1 set	DOA-FCRC	B	157,470	
TA	91	Walk-in Environette Chambers	Lab-Line	708A-2	1	KKU	B	680,000	
TA	91	Equipment of Halofyte Center	Local Made		1 set	DOA-CS	B	325,900	
OT	91	Micro pipet	Eppendorf		1	DLD-SM	Y	34,000	
OT	91	Micro Syringe	Hamilton	22-419	1	DOA-FCRC	Y	17,750	
TA	91	Camera	Nikon	FM2	1 set	DOA-CS	B	16,380	
TA	91	Electric Balance	Mettler	PM-4800	1	DOA-CS	B	91,000	
TA	91	Micro pipette	Eppendorf	4710	1	DOA-CS	B	18,000	
OT	91	Electric balance		PM-600	1	DOA-CS	Y	155,400	
OT	91	Conductivity Meter		C-173	1	DOA-CS	Y	16,830	
OT	91	Altimeter-Barometer		TX-22	2	DOA-CS	Y	72,240	
TA	91	Pick-up Truck	Toyota	LN106R-PRMRS	1	DOA-CS	B	368,000	
TA	91	Incubator	Advantik Toyo	CI-612	1	DOA-CS	Y	319,000	
YD	91	Electronic Balance		MK-202	1	DOA-CS	Y	65,600	
TA	91	Hygrothermograph	Isuzu	3-1124	1	KKU-TC	Y	69,000	
TA	91	Digestion Block	Kjeldahem	KT40	1 set	CM-TC	B	236,200	
TA	91	Water Purifier	Americana	AMC-20	1	CM-TC	B	27,000	
TA	91	Stainless Tank	Crown	2000	1	CM-TC	B	13,600	
LC	91	Balance	Mettler	BB2400	1	CM-TC	B	35,000	
TA	91	Mantle Heater	Yamato	EM2000/CE	2	CM-TC	Y	220,000	
TA	91	Spectrophotometer	Shimadzu	UV-106A	1 set	CM-TC	B	348,000	
TA	91	Microwave Oven	National	NNS550	1	CM-ER	B	17,300	
TA	91	Air Conditioner	Admiral	SFH-35.DCH-55	1 set	CM-ER	B	45,000	



TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES	PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	91	Electronic Balance	Shimadzu	EB-330H-A	1	CM-ER	B	29,000	
TA	91	Filter 15 bar	Daiki	DIK-3400	1 set	CM-ER	Y	198,000	
TA	91	Post Hole Auger	Daiki	DIK-1700	2	CM-ER	Y	162,000	
LC	91	Stabilizer		FS-404 2KVA	1	DLD-SS	B	9,680	
LC	91	Stabilizer		FS-404 5KVA	2	DLD-SS	B	30,320	
TA	92	Drafting Board & Drafter	Uchida	SP-BL	1 set	DLD-SS	B	58,170	
TA	92	Cabinet, Steel	Lohaprateep	BG-11	6	CM/KSK	B	13,800	
TA	92	Book Shelf	Lohaprateep	BG-13	3	CM/KSK	B	6,000	
TA	92	Key Box	Kingdom	KB200	1	CM/KSK	B	5,200	
TA	92	Ultrasonic Pen Cleaner	Marsonic	850	1	CM/DL	B	13,200	
TA	92	Cabinet, slide door	Lucky	DG-323,DO-313,S-013	10	CM/KSK	B	45,000	
TA	92	Cabinet, 2 doors	Lucky	SH-104	6	CM/KSK	B	15,000	
TA	92	Cabinet, 4 doors	Lucky	D7-44	6	CM/KSK	B	17,100	
TA	92	Chair, Iron	Conger		50	CM/KSK	B	18,000	
TA	92	Desk and Chair	Lucky	OAI-8016	3	CM/KSK	B	30,000	
TA	92	Desk and Chair	Lucky	OAI-7014	6	CM/KSK	B	58,200	
TA	92	Desk and Chair	Lucky	OAI-7011	2	CM/KSK	B	13,200	
TA	92	Type Writer	Olympia	Manual	2	CM/AO	B	18,400	
TA	92	Type Wheel	Olympia	No.835	10	CM/AO	B	11,500	
TA	92	Type Wheel	Olympia	No.805	10	CM/AO	B	11,500	
TA	92	Tape Recorder for Slide	Kodak	S-A-V-200	1	CM/KSK	B	30,000	
TA	92	Refrigerator	Sanyo	SR-NF137	2	CM/KSK	B	37,500	
TA	92	Floor Polisher	Champion		1	CM/KSK	B	18,750	
TA	92	Color Scanner	Microtex	MSF300Z	1	CM/CP	B	90,415	
TA	92	Compose Carrier	Local Made		1	CM/KSK	B	90,950	
TA	92	Hard Disk	Maxtor	675MB	1	CM/CP	B	162,105	
TA	92	Tool for Workshop (1 set)	FAXON		1 set	CM/KSK	B	265,310	
TA	92	English journals (Jan '93-Dec '93)			1 set	CM/DL	B	171,995	
TA	92	Computer	Macintosh		1 set	CM/ER	B	504,262	
TA	92	Pick-up Truck	Toyota	Hi-Lux, single cab	1	DLD/SS	B	311,000	
TA	92	Electronic Balance	Precisa	12100D	1	DOA/FCRC	B	57,500	
TA	92	Soil Boring Stick	Daiki	DIK-1640	6	DOA/SP	B	90,000	
TA	92	Copper Hammer	Daiki	DIK-1661	6	DOA/SP	B	19,200	
TA	92	Filter (3 bar)	Daiki	DIK-3400	2	DOA/SP	B	45,600	
TA	92	Slide Projector	Kodak	EXTRAPR09000	1	DOA/FCRC	B	39,000	
TA	92	Air Pump	Kyowa	SINKFORMD	1	DOA/FCRC	B	12,350	

TY	YR	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES	PLACEMENT	CR	PRICE	REMARK
TA	92	Copy Machine	Fujixerox	3985	1	DOA/FCRC	B	114,000	
TA	92	Air Conditioner	Admiral	SFH-35, DCH-35	1	DOA/FCRC	B	45,500	
TA	92	Pick-Up Truck	Toyota	Hi-Lux, 4WD	1	DOA/FCRC	B	395,000	
TA	92	Motorcycle	Yamaha	MATE100	1	DOA/FCRC	B	32,000	
TA	92	Scanning Electron Microscope			1 set	KKU	B	2,530,000	
LC	92	Panasonic Spray		BH-554C	2		B	8,400	
LC	92	TCD Cell for GC-8A	Shimadzu	201-40034-10	1 set		B	14,400	
LC	92	Air Conditioner	Admiral	SFH-20/Ac H.20	1	DOA/FCRC	B	31,500	
OH	92	Water Tank, thickness 1.44 mm (no stand)			1		B	4,280	
OH	92	Rice Thresher Machine			1	CM/GHP	B	38,520	
OH	92	Engine YANMAR			1	CM/GHP	B	20,143	
OH	92	Air Pump with Accessories			1	CM/GHP	B	7,457	
OH	92	Electronic Precision Balances			1	CM/GHP	B	18,000	
OH	92	Electronic Balance, Indicator, AC100V	OHAUS	CT6000	1 set	CM/PL	B	19,800	
YD	92	Scale Platform for 31 Kgs	YAMATO	DL-10	1 set	DOA/CS	B	17,200	
YD	92	Blender, AC100V	YAMATO	S-MK 31	1 set	DOA/CS	B	31,200	
YD	92	Stepdown Transformer for AC220V	YAMATO	7012S	1 set	DOA/CS	B	5,500	
ST	92	VTR Camera (NTSC-Type, with connecting kits)	SONY	TR-705	1 set		Y	161,000	
ST	92	Kiesigel 60		F254	1		Y	20,000	
ST	92	Pocket Conductivity Meters # 11			1		Y	46,440	
ST	92	pH Meter		HI 8114	1		Y	31,140	
ST	92	Developing Apparatus			1		Y	22,500	
ST	92	Pipe Heaters		2KW	1		Y	21,600	
ST	92	Chlorophyll Meter		SPAD-502	1		Y	125,000	
KO	92	Aldus Page Maker Ver 4.2			1		Y	126,400	
KO	92	DeltaGraph Professional Ver 2.0			1	CM/ER	Y	39,040	
KO	92	Aldus Free Hand Ver 3.1			1	CM/ER	Y	78,400	
KO	92	Adobe Photoshop			1	CM/ER	Y	106,000	
KO	92	Fox Base + Mac Ver 2.0.1			1	CM/ER	Y	74,400	
KK	92	Soil Hardness Meter		AE-153	1	CM/ER	Y	58,000	
KK	92	Chino Meter		4413	1	CM/ER	Y	21,850	
ST	92	Conductivity Cell		CG-201PL	1		Y	31,350	

Annex-4 List of Training Participants

Counterpart Training in Japan

No.	Name	Authority	Subject	Duration
<b>'89FY</b>				
1	Mr.Bunharn Tangcham	DOA	Soil Microbiology	9/4/89-2/23/90
2	Dr.Somsri Arunin	DLD	Soil Salinity	9/24/89-10/7/90
3	Ms.Ketsuda Dejbhimon	KKU	Soil Physics	10/29/89-3/4/90
4	Mr.Nukun Tawinthung	DLD	Soil Fertility	2/5/90-2/28/91
<b>'90FY</b>				
1	Mr.Paitoon Palayasoot	MOAC	Observation	8/6/90-8/21/90
2	Mr.Seree Supamete	ADRC(OPS)	Horticulture	8/27/90-11/13/90
3	Mr.Poonya Paosritongkum	DLD	Soil Survey	8/27/90-11/3/90
4	Ms.Taksina Sansayawichai	DOA	Agronomy	9/2/90-11/20/90
5	Mr.Varin Tongchareon	KKU	Bamboo Cultivation	10/8/90-12/1/90
<b>'91FY</b>				
1	Mr.Uthai Arromratana	DOA	Soil Physiology	7/15/91-11/12/91
2	Mr.Chumpol Konsilapa	DLD	Soil Fertility	9/16/91-10/15/91
3	Mr.Wisuthi Amaritsut	ADRC(OPS)	Observation	9/23/91-10/8/91
4	Dr.Adul Apinantava	KKU	observation	9/23/91-10/8/91
<b>'92FY</b>				
1	Dr.Phaisal Supharugkasen	DOA	Observation	9/6/92-9/17/92
2	Mr.Somsak Sukchan	DLD	Soil Classification	9/7/92-11/17/92
3	Ms.Wapakorn Amondham	ADRC(OPS)	Information System	9/7/92-11/17/92
4	Dr.Nimit Vorasoot	KKU	Agroclimatology	12/16/92-1/30/93

## Allocated Annual Thai Budget To ADRC Project Phase II

unit: 1,000 Baht

Thai Authority	Thai Fiscal Year					Total
	90	91	92	93		
Office of Permanent Secretary	2,464	2,455	4,038	5,206	14,163	
Department of Agriculture	3,002	3,115	3,688	3,971	13,776	
Department of Land Development	3,518	3,748	4,000	3,453	14,719	
Khon Kaen University	1,659	1,671	1,782	2,261	7,373	
Budget for Experts from DTEC	808	302	1,336	1,301	3,747	
<b>Grand Total</b>	<b>11,451</b>	<b>11,291</b>	<b>14,844</b>	<b>16,192</b>	<b>53,778</b>	

## ASSIGNED THAI COUNTERPARTS TO THE EXPERTS

Research Field	Expert	Name	Position	Organization
Coordination	Dr. Terunobu Hidaka	Mr. Wisuthi Amarisut	Director	Agricultural Development Research Center, MOAC
		Mr. Kasem Chomphoonutpraphar	Deputy Director	Agricultural Development Research Center, MOAC
		Dr. Montien Somabhi	Director	Khon Kaen Field Crops Research Center, DOA
		Mr. Rungroj Phuengokhan	Director	Land Development Regional Office 5, DLD
		Mr. Prasi Jaitsil	Head	Annex, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
Soil Science	Dr. Hidenori WADA	Dr. Pongsiri Patcharapreecha	Associate Professor	Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
		Dr. Nayana Puengpan	Associate Professor	Department of Chemistry, Faculty of Science, Khon Kaen University
		Dr. Jakrit Homchan	Associate Professor	Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
		Dr. Patcharee Saenja	Associate Professor	Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
		Ms. Keitsuda Dejhimon	Scientist	Annex, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
		Ms. Duangsarnorn Taja	Scientist	Annex, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
Soil Survey	Mr. Kazunori KOYAMA	Mr. Tersak Subhasaram	Chief of Soil & Plant Analysis	Land Development Regional Office 5, DLD
		Mr. Somsak Sukchan	Soil Surveyor	Soil Survey and Classification Division, DLD
Plant Breeding	Mr. Hiroya YOSHIDA	Ms. Wimonrat Sukarin	Agronomist	Khon Kaen Field Crops Research Center, DOA
Agronomy	Mr. Hirotaka OKA	Mr. Somsak Ithipongse	Agronomist	Khon Kaen Field Crops Research Center, DOA

June 16, 1993

Report of JICA short term experts (1989-1992)

- 1989- Taniyama Ichiro (1990) Research on water logging phenomenon of the sloping upland field in Northeast Thailand. No.23, 55pp.  
Gamo Takuma (1989) Some suggestions on further studies for cultivation of soybean in warin soil series of Northeast. No.24, 5pp.
- 1990- Yamada Ichiro et al(1990) Soil genesis of upland soil of Khon Kaen, Northeast Thailand. 15pp.  
Hattori Tomoo (1990) Soil salinity in Northeast Thailand.No.26, 34pp.  
Eda kazushige (1990) About to make up to the computer program for rainfall analysis.No. 25, 50pp.
- 1991- Matsuguchi Tatsuhiko (1992) Comments on soil microbiological research in ADRC in Northeast Thailand.No.30, 25pp.  
Ishihara Akira (1991) Plan of soil erosion test in Khao Suan Kwang Demonstration Farm. 7pp.  
Takahashi Eiichi (1992) On the physio-nutritional problem of crop plant in Northeast Thailand.No. 29, 36pp.  
Matsuta Nagao (1991) Roles of tissue culture techniques.No. 28, 10pp.  
Ishida Ryousaku (1991) The cropping plan in Khao Suan Kwang Demonstration Farm.No. 27, 14pp.
- 1992- Hisajima Shigeru (1992) Report on rural development by tissue culture and agrobio-hi-technology.No.31, 7pp.  
Takami Shin-ichi (1992) An assessment of plant performance and characteristics for improving crop production in water-limited environments.No. 34, 15pp.  
Sakurai Yasuhiro (1992) Studies salt affected soils and skeletal soils in Northeast Thailand. No.32, 17pp.  
Ueno Yoshimi et al.(1993) Study on the erodibility of some upland soils in Northeast Thailand by using the rain simulator.No. 33, 21pp.  
Ishida Ryosaku (1993) Investigation of dry season cropping in both of paddy and upland fields in Northeast Thailand. No.35, 50pp.

Abstract only-

- Akiyama Yutaka (1993) Effect of soil chemical and physical properties on cotton growth retardation with special reference to soil acidity.  
Nonaka Masanori (1993) The characterization of VAMycorrhizal in Northeast Thai cultivated soil.  
Otani Takashi (1993) Nitrogen mineralization after application of green manure crops of compost in sandy soil in Northeast Thailand.  
Asakawa Yukio (1993) Low-input sustainable agriculture.

## **ADRC MAPPING SERIES**

1. General Soil Map (1:500,000)
2. Problem Soil Map : Sandy, Laterite & Skeletal, Saline (1:500,000)
3. National Forests and Deforestation Area Map (1:500,000)
4. National Forest Preservation and Soil Map (1:500,000)
5. National Forest Preservation and Para-Rubber Plantation Map (1:500,000)
6. Land Potential for Agriculture Map (1:500,000)
7. Land Suitability for Small Reservoir Development Map (1:500,000)
8. Distribution of Saline Soils Map (1:500,000)
9. Land Ecology Map (1:500,000)
10. Eucalyptus Plantation Map (1:500,000)
11. Distribution of Saline Soils Map (1:250,000)
12. Land Utilization Map (1:250,000)
13. Soil Erosion Map (1:250,000)
14. Soil Erosion Map (1:100,000) -----> 50,000
15. Land Suitability for Small Reservoir Development Map (1:50,000)

## ADRC DISSEMINATION ACTIVITIES

	1985-88	1989	1990	1991	1992	TOTAL
<b>1. Publication Distribution</b>						
• Technical Papers	3,900	500	718	1,218	1,927	8,263
• ADRC Manuals	4,950	480	458	130	647	6,665
• Maps	150	249	65	37	154	655
<b>2. Information Center</b>						
• Text & Journal Collection	5,477	1,025	1,977	1,404	2,619	12,502
• Index Card Recording	3,125	3,125	755	934	1,000	8,939
• Computer Editing	1,500	730	1,770	700	900	5,600
<b>3. Seminar &amp; Workshop</b>	29	3	3	1	2	38
<b>4. Technical Exhibition</b>	24	12	12	6	9	63
<b>5. Visitors (group/person)</b>	51/1035	75/591	62/577	71/589	88/727	317/3757
<b>6. Laboratory Services</b>						
• DOA Soil Physics	None	None	20,207	7,140	6,832	34,179
• DOA Soil Microbiology	None	None	24,825	15,132	11,125	51,082
• DOA Soil Chemistry	30,392	21,374	22,813	19,774	21,900	116,253
• DLD Soil Analysis	40,636	46,695	57,792	41,182	42,377	228,682
• DLD Plant Analysis	1,683	5,991	3,087	4,865	2,104	17,730
• DLD Water Analysis	19,774	1,811	7,996	2,332	2,377	34,290
• DLD Fertilizer (Compost) Analysis	3,303	403	2,233	2,735	1,988	10,662
• DLD Microbial Analysis	None	None	4,061	5,819	2,037	11,917
<b>7. Facility Services</b>						
• Conference, Meeting Rooms (time/person)	116/4669	13/1072	43/1360	29/1687	21/1295	222/10083
• Audio Visual	None	60	17	43	29	149



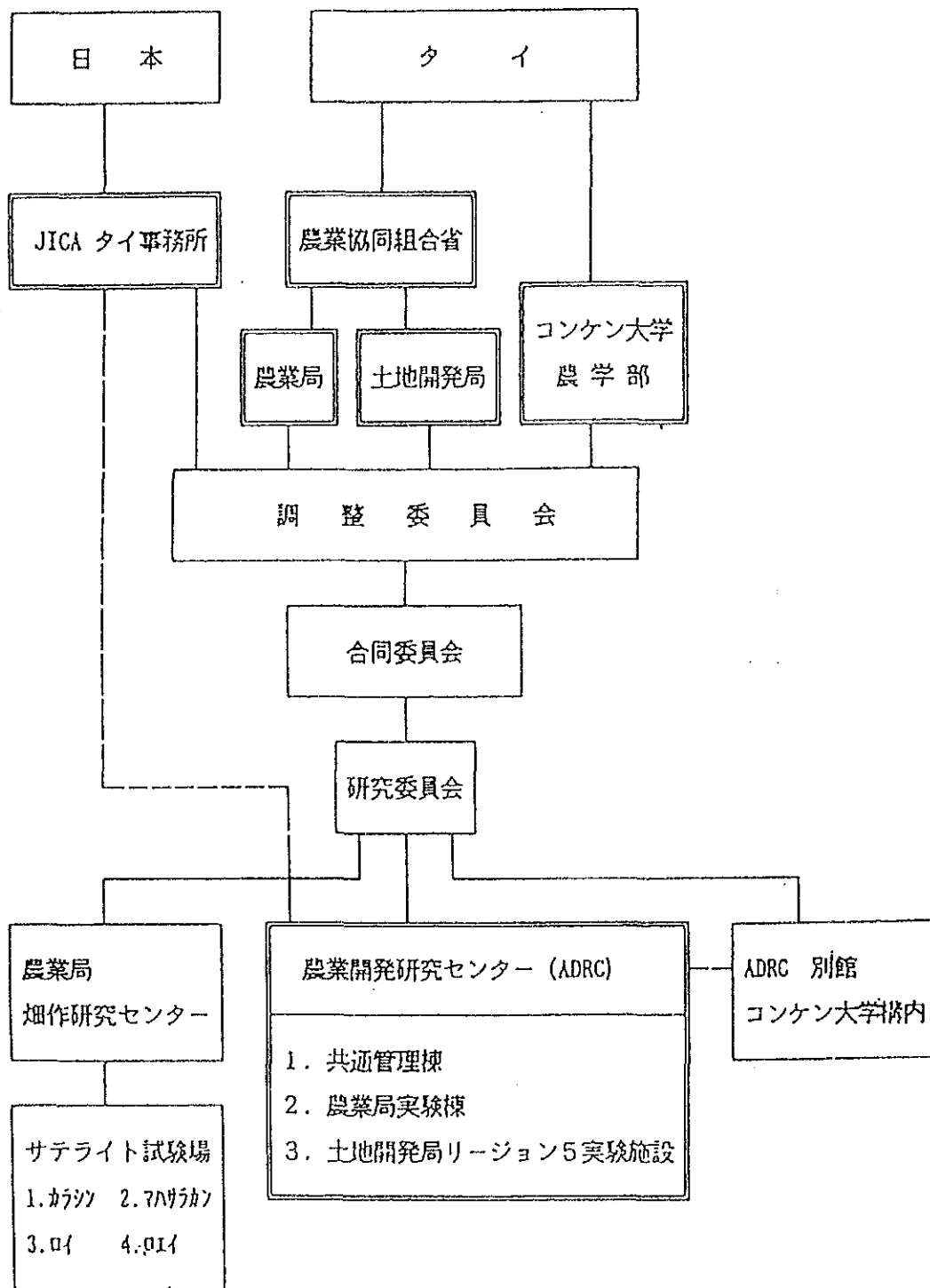
(タイ)東北タイ農業開発研究計画フェーズII)開始時 R/D T S I E B S ログフレーム

プロジェクト概要 Narrative Summary	指標 Verifiable Indicators	検証手段 Means of Verification	重要な前提条件 Important Assumptions
<p>○ Super Goal タイ東北地方の環境に適合した持続型農業が確立される</p> <p>○ I. 上北地域 (開発目標) Overall Goal タイ東北地方に適した農業開発手法が選定される</p>			
<p>○ II. プロジェクト目標 Project Purpose タイ東北地方に適した農業開発手法活動が強化される</p>			
<p>○ III. 成果 Outputs 農業開発手法に適合した持続型農業が確立される</p> <p>1. 農業開発手法に適合した持続型農業が確立される</p> <p>2. 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>3. 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p>			
<p>○ IV. 活動 Activities 1-1 農業開発手法に適合した持続型農業が確立される</p> <p>1-2 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>2-1 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>3-1 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>3-2 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>3-3 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>3-4 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>3-5 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p>	<p>V. 投入 Inputs</p> <p>1. 長期計画推進 (5名)</p> <p>(1) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(2) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(3) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(4) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(5) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>2. 短期計画推進 (必要に応じて派遣)</p> <p>(1) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(2) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(3) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(4) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(5) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(6) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(7) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(8) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(9) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(10) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>3. 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(1) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(2) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(3) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(4) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(5) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(6) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(7) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(8) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(9) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(10) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>4. 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(1) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(2) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(3) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(4) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(5) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(6) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(7) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(8) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(9) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(10) 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p>	<p>1. カウンタートンパーバートン及び管理部門職員</p> <p>(1) ADRCC の社長及び次長</p> <p>(2) カウンタートンパーバートン</p> <p>(3) 農林省 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(4) その他 関係機関職員</p> <p>(5) 関係機関職員</p> <p>(6) その他 関係機関職員</p> <p>2. 土地 関係機関職員</p> <p>(1) 関係機関職員</p> <p>(2) 関係機関職員</p> <p>(3) 関係機関職員</p> <p>(4) 関係機関職員</p> <p>(5) 関係機関職員</p> <p>(6) 関係機関職員</p> <p>3. 関係機関職員</p> <p>(1) 関係機関職員</p> <p>(2) 関係機関職員</p> <p>(3) 関係機関職員</p> <p>(4) 関係機関職員</p> <p>(5) 関係機関職員</p> <p>(6) 関係機関職員</p>	<p>1. カウンタートンパーバートン及び管理部門職員</p> <p>(1) ADRCC の社長及び次長</p> <p>(2) カウンタートンパーバートン</p> <p>(3) 農林省 農業開発手法に適合した持続型農業が強化される</p> <p>(4) その他 関係機関職員</p> <p>(5) 関係機関職員</p> <p>(6) その他 関係機関職員</p> <p>2. 土地 関係機関職員</p> <p>(1) 関係機関職員</p> <p>(2) 関係機関職員</p> <p>(3) 関係機関職員</p> <p>(4) 関係機関職員</p> <p>(5) 関係機関職員</p> <p>(6) 関係機関職員</p> <p>3. 関係機関職員</p> <p>(1) 関係機関職員</p> <p>(2) 関係機関職員</p> <p>(3) 関係機関職員</p> <p>(4) 関係機関職員</p> <p>(5) 関係機関職員</p> <p>(6) 関係機関職員</p>

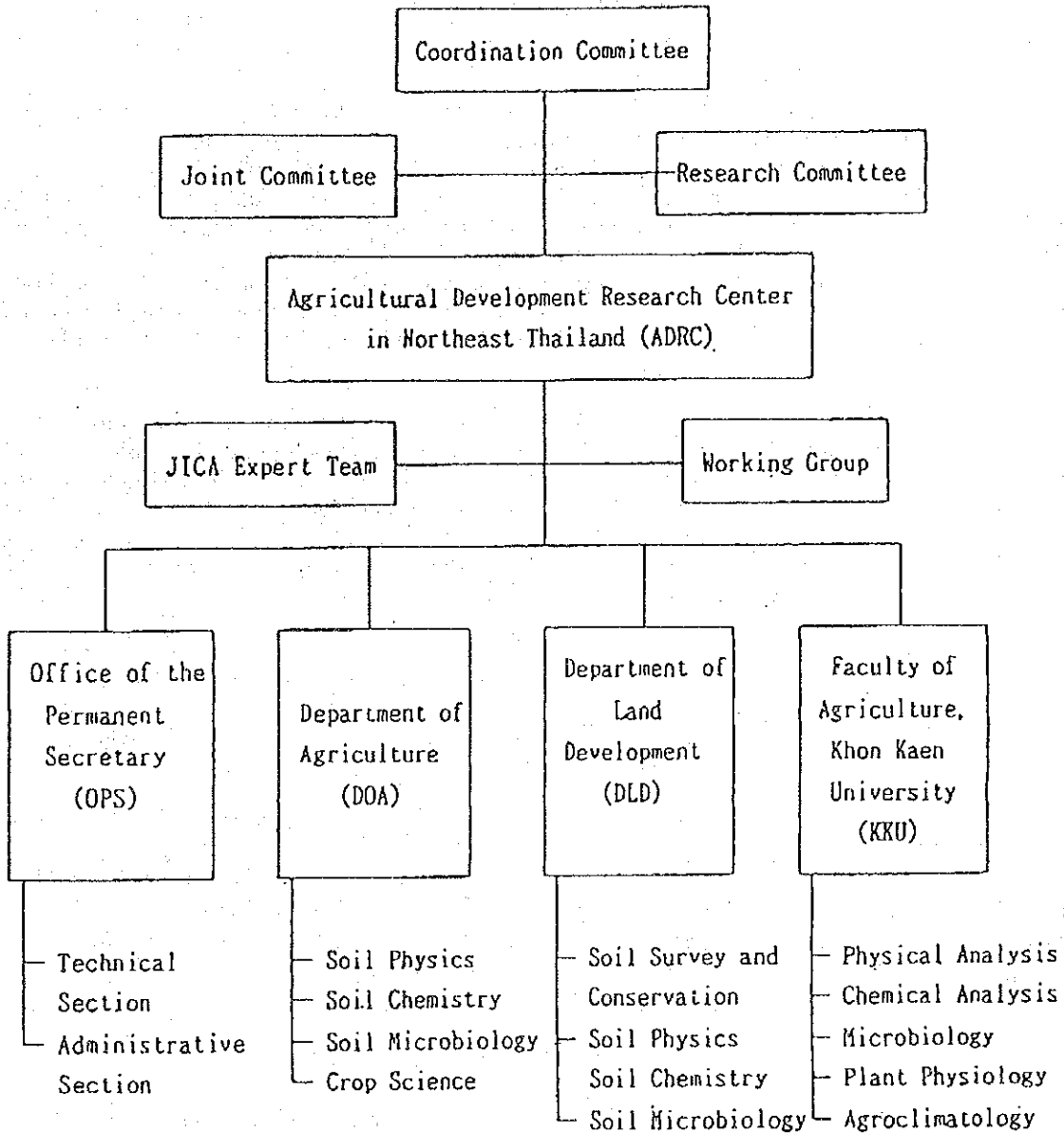
(タイ東北タイ農業開発研究計画フェーズII) 終了時詳細結果に基づく改訂ログフレーム

プロジェクト要約 Narrative Summary	検証可能な指標 Verifiable Indicators	実績 Achievements	重要な仮定 Important Assumptions
<p>Super Goal タイ東北地方の環境に適合した持続型農業が確立される</p>	<p>協力した一歩期間後、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>		<p>自己評価が行なわれ、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>
<p>Overall Goal タイ東北地方に適切な農業開発手段が提供される</p>	<p>協力した一歩期間後、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>		<p>自己評価が行なわれ、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>
<p>Project Purpose タイ東北地方に適切な農業開発手段が提供される</p>	<p>協力した一歩期間後、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>		<p>自己評価が行なわれ、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>
<p>Outcomes 農業開発活動が強化される</p>	<p>協力した一歩期間後、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>		<p>自己評価が行なわれ、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>
<p>Activities 農業開発活動が強化される</p>	<p>協力した一歩期間後、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>		<p>自己評価が行なわれ、タイ東北地方の農業生産性が向上する</p>

プロジェクト関連組織・機構図



Flow chart for the administration and coordination of the ADRC




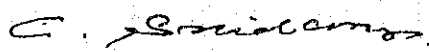
THE RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF JAPAN  
AND THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT RESEARCH PROJECT  
PHASE II IN NORTHEAST THAILAND

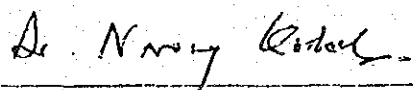
With regard to the recommendation in the Note of Understanding of the Joint Evaluation on Japanese Technical Cooperation for the Agricultural Development Research Project in Northeast Thailand, dated July 27, 1988, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") had a series of discussions through the Resident Representative of JICA in Thailand with the authorities concerned of the Government of the Kingdom of Thailand on desirable measures to be taken by both Governments for the Japanese Technical Cooperation Programme for the Agricultural Development Research Project, Phase II, in Northeast Thailand.

As a result of the discussions, JICA and the authorities concerned of the Government of the Kingdom of Thailand, taking into account the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand signed in Tokyo on November 5, 1981 (hereinafter referred to as "the Agreement"), agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Bangkok, December 16, 1988

  
Mr. Asutomu SAITOH  
Resident Representative in Thailand  
Japan International Cooperation  
Agency

  
Mr. Chulanope Snidvongse Na Ayudhya  
Permanent Secretary  
Ministry of Agriculture and  
Cooperatives

  
Assoc. Prof. Dr. Somporn Phothinam  
Rector, Khon Kaen University

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand will cooperate with each other in implementing the Agricultural Development Research Project Phase II in Northeast Thailand (hereinafter referred to as "the Project") for strengthening research activities and thus contributing to agricultural development in Northeast Thailand.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in I of the Annex.
3. The Project will be carried out mainly at the Agricultural Development Research Center in Northeast Thailand (hereinafter referred to as "ADRC") which was established under the Japanese grant aid agreed upon between the two Governments by the Exchange of Notes dated December 8, 1983.

### II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide, at its own expense, services of Japanese experts as listed in II of the Annex through normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. Privileges, exemptions and benefits will be granted to Japanese experts and their families by the Government of the Kingdom of Thailand according to the provisions of Article V and VI of the Agreement.

### III. PROVISION OF EQUIPMENT

1. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide, at its own expense, the equipment, machinery and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for implementation of the Project as listed in III of the Annex, through normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The Equipment will become the property of the Government of the Kingdom of Thailand upon being delivered CIF to Thai authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for implementation of the Project in consultation with Japanese experts referred to in II of the Annex, according to the provisions of Clause 1 Article VIII of the Agreement.

#### IV. TRAINING OF THAI PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to accept, at its own expense, Thai personnel connected with the Project for technical training in Japan through normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by Thai personnel who have received technical training in Japan will be utilized effectively for implementation of the Project.

#### V. SERVICES OF THAI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. In accordance with laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand and with the provision of Article IV (b) of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to secure, at its own expense, requisite services of Thai counterpart and administrative personnel as listed in IV of the Annex.
2. The Government of the Kingdom of Thailand will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to Japanese experts to be dispatched by the Government of Japan, as listed in II of the Annex, for effective and successful transfer of technology under the Project.

#### VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND

1. In accordance with laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand and with the provisions of the Agreement referred to in the parentheses below, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to provide at its own expense:
  - (1) Land, buildings and facilities as listed in V of the Annex (Article IV (a) of the Agreement);
  - (2) Supply or replacement of equipment, machinery, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for implementation of the Project other than the Equipment provided through JICA under III above;
  - (3) Transportation facilities and travel allowances for the official travel of Japanese experts within the Kingdom of Thailand (Article IV (c)(ii) of the Agreement); and

- (4) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families (Article IV (d) of the Agreement).
2. In accordance with laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand and with the provision of the Agreement referred to in the parentheses below, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to meet:
  - (1) Expenses necessary for transportation of the Equipment within the Kingdom of Thailand, as well as for installation, operation and maintenance thereof (Clause 3, Article VIII of the Agreement);
  - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges imposed on the Equipment in the Kingdom of Thailand (Clause 2, Article VIII of the Agreement); and
  - (3) All running expenses necessary for implementation of the Project.

#### VII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Cooperatives, as the Chairman, of the Coordinating Committee, will bear overall responsibility for implementation of the Project.
2. Representatives of the related organizations listed below will be responsible for administrative and managerial matters of the Project.
  - (1) Director General, Department of Agriculture (hereinafter referred to as "DOA"), Ministry of Agriculture and Cooperatives (hereinafter referred to as "MOAC")
  - (2) Director General, Land Development Department (hereinafter referred to as "DLD"), MOAC
  - (3) Director, Foreign Agricultural Relations Division (hereinafter referred to as "FARD"), MOAC
  - (4) Dean, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University (hereinafter referred to as "KKU")
3. Japanese Team Leader will provide necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning implementation of the Project to the Director and Deputy Director of ADRC.
4. Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to Thai counterpart personnel on matters pertaining to implementation of the Project.
5. For effective and successful implementation of the Project, the Coordinating Committee and the Joint Committee are established with functions and composition as referred to in VI-1 and VI-2 of the Annex.
6. The Project will be implemented in line with the organizational chart shown in VII of the Annex.



#### VIII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Kingdom of Thailand undertakes to bear all claims, if any should arise, against the Japanese experts engaged in the Project, resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their official functions in the Kingdom of Thailand except for those arising from the wilful misconduct or gross negligence of the Japanese experts according to the provisions of Article VII of the Agreement.

#### IX. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with, this Attached Document.

#### X. TERM OF COOPERATION

The duration of Technical Cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from December 20, 1988 and in the third (3) year of Technical Cooperation there will be a Joint Evaluation on the progress of implementation in order to decide the future course of Technical Cooperation for the rest of the period.

## ANNEX

### I. MASTER PLAN

#### 1. Objectives of the Project

The Project aims to strengthen research activities contributing to agricultural development suited to the specific environmental conditions in Northeast Thailand on the basis of results of Phase I of the Project (December, 1983 - December, 1988).

#### 2. Japanese Technical Cooperation included in the Project

Technical Cooperation will be implemented in line with the following framework.

- (1) Classification of agro-ecological zones and land use planning
  - 1) Zoning by soil and climatic conditions
  - 2) Agro-ecological zoning and land use planning
- (2) Development of farm management system
  - 1) Farm management on upland
  - 2) Farm management on lowland
- (3) Development of low-input technology for agriculture
  - 1) Improvement of soil conditions by inorganic and organic agents
  - 2) Soil and water conservation in crop management
  - 3) Development of plant propagation techniques

#### 3. The activities mentioned in 2 above will be conducted at ADRC, the Annex of ADRC, Khon Kaen Field Crop Research Center (hereinafter referred to as "FCRC") and at four satellite experimental stations (Kalasin, Maha Sarakham, Roi Et and Loei)

### II. JAPANESE EXPERTS

#### 1. Team leader

#### 2. Coordinator

#### 3. Long-term experts in the fields of:

- (1) Soil Science
- (2) Agronomy
- (3) Plant Breeding

Note Short-term experts may be dispatched whenever the necessity arises for smooth implementation of the Project.

### III. LIST OF EQUIPMENT

1. Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts and other materials for laboratory work
2. Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts and other materials for field work
3. Fertilizers, pesticides and materials for chemical control
4. Audiovisual aids and articles
5. Vehicles
6. Books and other necessary printed matters
7. Other necessary minor equipment, materials and local costs

### IV. LIST OF THAI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Director and Deputy Director of ADRC
2. Counterpart personnel in the fields of:
  - (1) Soil Science
  - (2) Agronomy
  - (3) Plant Breeding
  - (4) Other fields connected with the Project mutually agreed upon as necessary.
3. Laboratory assistants
4. Field workers
5. Administrative personnel:
  - (1) Administrative officers
  - (2) Accounting officers
  - (3) Typists
  - (4) Other necessary officers
6. Other necessary personnel mutually agreed upon.

### V. LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land  
Experimental fields of ADRC, the Annex of ADRC, FCRC and four satellite experimental stations.

## 2. Buildings and facilities

### (1) ADRC

- 1) Main building
- 2) Dormitory
- 3) Netted house
- 4) Green house
- 5) Garage
- 6) Work shop
- 7) Storage

### (2) The Annex of ADRC

### (3) FCRC

## 3. Other necessary lands and buildings

## VI. Committees

### 1. Coordinating Committee

#### (1) Functions

- (i) To formulate the policies and goals of the Project
- (ii) To coordinate the relevant authorities of the Government of the Kingdom of Thailand and JICA
- (iii) To set up other committees necessary to implement the Project

#### (2) Composition

- (i) Chairman:  
Permanent Secretary, MOAC
- (ii) Vice-Chairman:  
Deputy Permanent Secretary, MOAC
- (iii) Member:
  - a) Inspector-General as assigned, MOAC
  - b) Officials of the Embassy of Japan and Representative of JICA
  - c) Director-General of DTEC
  - d) Director-General of DLD
  - e) Director-General of DOA
  - f) Director-General of Department of Agricultural Extension
  - g) Director-General of Department of Livestock Development
  - h) Secretary General of Office of Agricultural Economy
  - i) Rector of Khon Kaen University
  - j) Dean of Faculty of Agriculture, KKU
  - k) Representative of Budget Bureau
  - l) Representative of NESDB

- m) Representative of Department of Economic Affairs, Ministry of Foreign Affairs
- n) Representative of Office of Civil Service Commission
- o) Director of Project Division, OPS
- p) Director of FARD, OPS
- q) Director of ADRC as Secretary
- r) Officials of FARD, OPS as Assistant Secretary

## 2. Joint Committee

### (1) Functions

The Joint Committee will meet at least once a year and whenever the necessity arises, and work:

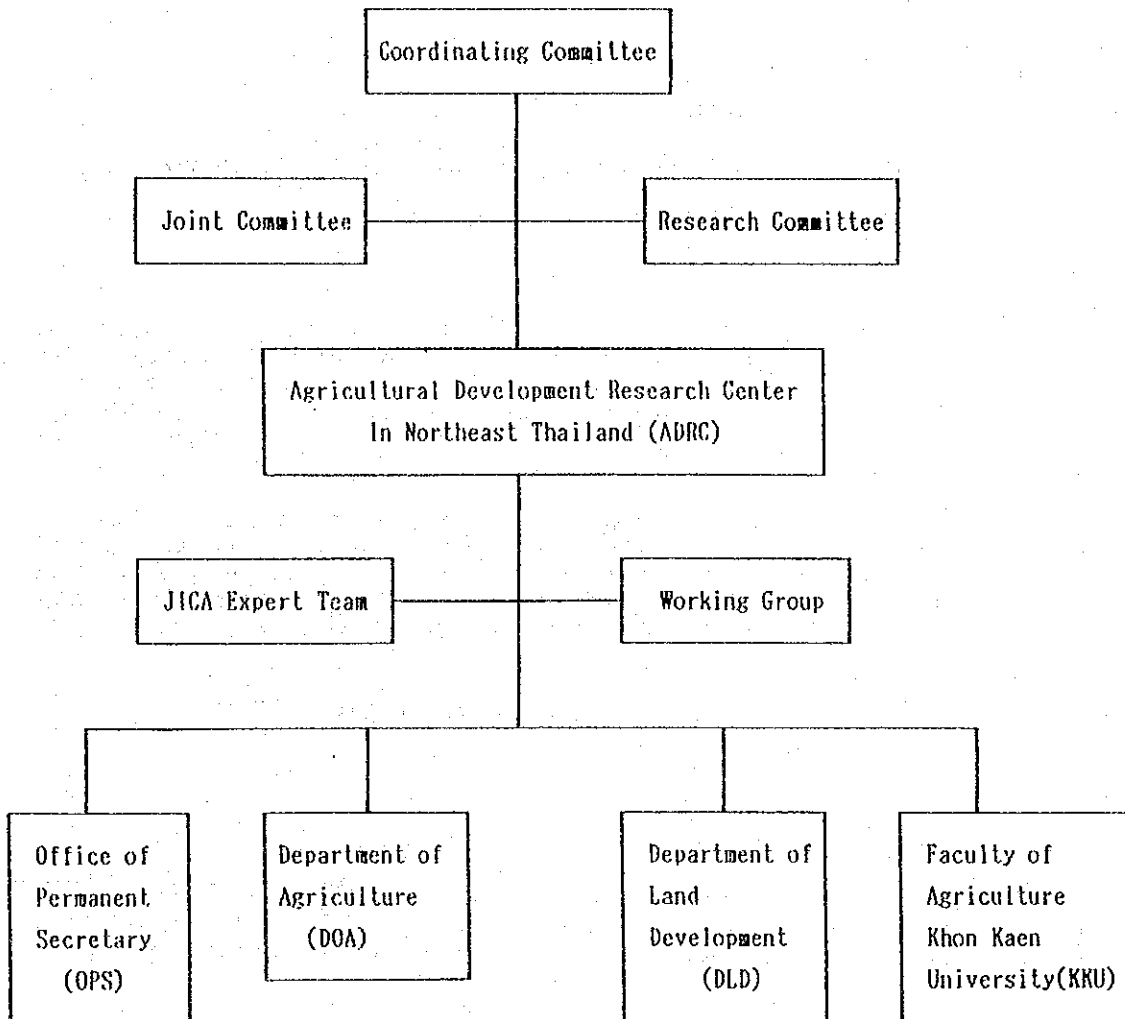
- (i) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;
- (ii) To review the overall progress of the Project as well as the achievements of the above mentioned Annual Work Plan;
- (iii) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the Project.

### (2) Composition

- (i) Chairman:  
Permanent Secretary, MOAC
- (ii) Thai:
  - a) Director General of DOA, MOAC
  - b) Director General of DLD, MOAC
  - c) Director of FARD, MOAC
  - d) Dean, Faculty of Agriculture, KKU
  - e) Representative of Department of Technical and Economic Cooperation
  - f) Director and Deputy Director of ADRC
  - g) Other Thai personnel appointed by the Chairman
- (iii) Japanese Side
  - a) Team Leader
  - b) Coordinator
  - c) Experts
  - d) Resident Representative of JICA in Thailand
  - e) Personnel dispatched by JICA Headquarters, if necessary

Note: Official(s) of the Embassy of Japan may attend the Joint Committee as observer(s).

VII. ORGANIZATION CHART OF PROJECT IMPLEMENTATION



Note: Research Committee is to coordinate the Project activities from technical points of view with the attendance of division chiefs or their alternates concerned.

Working Group is organized by the senior scientists concerned to manage and coordinate the Project activities for successful implementation under the supervision of the Research Committee.

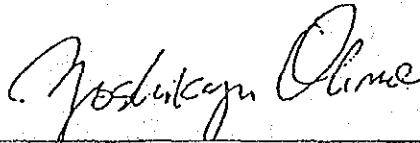
暫定実施計画(TSI)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT RESEARCH PROJECT PHASE II  
IN NORTHEAST THAILAND

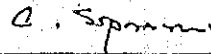
Within the scope of the Record of Discussion signed on December 16, 1988, the Japanese Consultation Survey Team and the Thai authorities concerned have jointly formulated the TSI for the Agricultural Development Research Project Phase II in Northeast Thailand (hereinafter referred to as "the Project") as annexed hereto.

This schedule presumes that the necessary budget will be allocated for implementation of the Project by both sides, and that the contents of the schedule are subject to change within the framework of the Record of Discussions when the necessity arises in the course of the implementation of the Project.

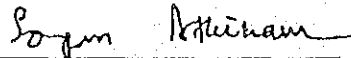
Bangkok, August 17, 1989



Dr. Yoshikazu Ohno  
Japanese Consultation Survey Team  
Japan International Cooperation  
Agency



Mr. Chaisup Supsarn  
Deputy Permanent Secretary  
Ministry of Agriculture and  
Cooperatives



Dr. Somporn Pothinam  
President  
Khon Kaen University

I. Research Activities	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Remarks
1. <u>Classification of agro-ecological zones and land use planning</u>							
1.1 Land classification and planning land use (DLD, DOA, KKU) - To improve soil map of NE (1:500,000) - To improve soil erosion map of NE (1:500,000) - To map land suitability for agriculture and other uses at provincial level (1:100,000) - To survey salt affected area - To investigate land classification methodology							
1.2 Zoning by climatic conditions (KKU, DOA, DLD) - Collection of available climatic data from relevant organizations - Analysis focussing on distribution and probability of rainfall and evapo-transpiration in relation to cropping patterns in each locality							
1.3 Agro-ecological zoning and land use planning (KKU, DOA, DLD) - Integrated zoning for development planning by combining environmental and ecological conditions							
2. <u>Development of farm management system</u>							
2.1 Farm management on upland suited to each locality (DOA, KKU, DLD) - Testing adaptability of crops/varieties (including trees and pasture grasses/legumes) under different soil and crop management practices - Studying plant soil water relationship and other relevant issues							
2.2 To develop farm management system on lowland suited to each locality similarly as 2.1 (DOA, KKU, DLD)							



I. Research Activities	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Remarks
3. <u>Development of low-input technology</u>							
3.1 Improvement of soil fertility in problem soils (DOA, KKU, DLD)							
- Improvement of soil fertility in problem soils through application of fertilizers including minor elements, organic matter, etc							
- Study on dynamic behavior of water and nutrients in relation to land use and topography							
- Identification of nutrients deficiency and toxicity of several elements							
3.2 Management of organic matter (DOA, DLD, KKU)							
- Investigation of the availability of organic matter in NE							
- Examination of the effects of organic matter							
- Development of techniques for making-compost including application of micro-organisms							
3.3 Development of bio-fertilizers (DOA, KKU, DLD)							
- Development of biological nitrogen fixation bacteria under problem soil conditions							
- Investigation of soil organisms							
- Utilization of bio-fertilizers.							
3.4 Soil and water conservation on crop management (DLD, DOA, KKU)							
- Study on relationship among the parameters related to erosion such as soils, rain, crops and soil management practices							
- Trials on various countermeasures through soil and crop management							

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trials for construction of farm ponds preventing leakage and saline water penetration</li> </ul> <p>3.5 Development of plant propagation technique (DOA, XXU, DLD)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plant propagation techniques by means of tissue culture and others</li> </ul>							
<p>II. Japanese Experts</p> <p>(Long term - Assignment)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Team Leader</li> <li>Coordinator</li> <li>Plant breeder</li> <li>Agronomist</li> <li>Soil scientist</li> </ul> <p>(Short term - Assignment)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soil scientist</li> <li>Geomorphologist</li> <li>Plant physiologist</li> <li>Plant pathologist</li> <li>Entomologist</li> <li>Agro-climatologist</li> <li>Agricultural engineer</li> <li>Remote sensing</li> <li>Computer science</li> <li>Maintenance of equipment</li> <li>Others</li> </ul>						Several man-month	

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Remarks
<p>III. <u>Provision of Equipment</u></p> <p>IV. <u>Training of Thai Personnel in Japan (observational/Technical training)</u></p> <p>V. <u>Thai Responsibilities</u></p> <p>1. Counterpart and Administrative Personnel</p> <p>1) Director and deputy directors of ADRC</p> <p>2) Counterpart personnel in the fields of:</p> <p>(1) Plant breeding</p> <p>(2) Agronomy</p> <p>(3) Soil science</p> <p>(4) Other fields corresponding to Japanese short term experts</p> <p>3) Laboratory assistants</p> <p>4) Field workers</p> <p>5) Administrative personnel</p> <p>(1) Administration</p> <p>(2) accounting</p> <p>(3) Other necessary supporting staff</p> <p>2. Land Buildings and Facilities</p> <p>1) Land</p> <p>Experimental fields of ADRC, the Annex of ADRC, FCRC and four satellite experimental stations (Kalasin, Loei, Maha-Sarakam, Roi-et)</p>			Several person/year				

Note : Abbreviation  
ADRC : Agricultural Development Research Center in Northeast Thailand  
FCRC : Khon Kaen Field Crop Research Centre

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Remarks
2) Buildings and facilities							
(1) ADRC							
a) Main building							
b) Annex							
c) Dormitory							
d) Net house							
e) Green house							
f) Garage							
g) Workshop							
(2) Other necessary lands and buildings							
VI. Allocation of necessary operational budget.							

TSI No. 1, 1, 1

研究課題

Subject Index Salinization (Saline soil)

担当機関

研究年次 1990

担当者 (CP) Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojanee, Somsak Sukchan

専門家名 服 部 共 生

結果の概要

東北タイの土壤塩類化の進行している地域における野外調査とこれまでの調査研究の結果から、次のような結果を得た。

(1) 一般に、土壤塩類化の進行している地区ではマハサラカン層の含塩地層が地表近くに現われる。このことはこれまでに明らかにしたように、含塩地層中の塩が地表の塩類の給源であることを示す。この含塩地層が地表近くに出現する原因は Salt doming の形成による地表面の不均一な上昇とその後に起こる侵食の結果によるものと推定した。

(2) このような地形的特徴を示す地区では、侵食の程度の違いで塩類化された浅層地下水形成のプロセスに違いがあり、この違いはコラート盆では3つの地形区に区分される。

(3) 土壤の塩類化は塩類化された浅層地下水の乾季における毛管上昇によるもので、塩類化の程度はイ。浅層地下水の塩類化度を決定する含塩地層の塩含有量と地下水位、口、表層土壌の厚さと土性により決まる地下水の毛管上昇の容易さにより決定される。

(4) 以上の考察から、より正確な土壤の塩類化度に基づく土地分類図作成のために必要な調査法のガイドラインを提案し、暫定的な区分の体系を示した。

なお、D.L.D.の行なったナコンラチャシマの西北パーンクンハヤ付近の塩害地区のピエゾメーターによる地下水調査の結果を解析して、この地区での地下水の塩類化と土壤の塩類化の機構について考察した。

発表された報告書名

Soil Salinity in Northeast Thailand. Report of ADRC Short Term Expert (26)

TSI No. 1, 1, 1

研究課題 東北タイコンケン市の台地土壌の生成環境

Subject Index Soil forming process

担当機関 DLD

研究年次 1990-1991

担当者 (CP) Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojane, Somsak Sukchan

専門家名 山田一郎

### 結果の概要

本研究ではコンケン市の一丘陵とコンケン市の南西20kmにある Ban Phra Yunの小丘陵を調査対象地とし、台地土壌の生成を検討した。

1) 土壌母材の堆積年代を既知の年代データで整理した結果、ラテライト層とその下位の礫層は約70万年、赤色（あるいは黄色）土層は3万年～0.5万年であり、表層のピンク土層は0.5万年より新しかった。

2) 母材の重鉱物含量はラテライト層を除くいずれの土層でも、0.1%以下と極めて少なかった。ピンク土層～赤色（あるいは黄色）土層の重鉱物組成は不透明鉱物>角閃石=ジルコンで同一であった。いずれの土層でも軽鉱物のほとんどは石英であった。この結果は、堆積年代の新しいピンク土層や赤色（あるいは黄色）土層でも風化の進んだ母材が堆積したこと、Yasothon, Warin, Satuk各土層の母材は同一であることを示していた。

3) 相対的に、Yasothon土層は乾性環境で、Warin土層もやや乾性で、Satuk土層は年間のある時期、あるいは過去のある時代に湿性の環境で生成したと考えられた。Korat土層は台地下部に分布し、断面観察、粒土組成からみて高位に位置する土層の再堆積物と思われた。

4) ピンク土層と下位土層の層界が明瞭であること、ピンク土層の層厚がどこでも50cm前後とほぼ一定であることから、ピンク土層は下層とは堆積年代の異なる風積堆積物の可能性が考えられた。

### 発表された報告書名

山田一郎、太田健、S. Sukchan(1991) 東北タイコンケン市の台地土壌の生成環境。  
日本土壌肥料学会 関東支部。

山田一郎、太田健、S. Sukchan (1992) 東北タイコンケン市の台地土壌の生成環境。  
日本土壌肥料学会講演要旨 第38集、306p。

TSI No. 1,1,2

研究課題 東北タイの塩害土壌対策図作成のための土壌分類の研究

Subject Index Saline Soil Map

担当機関 DLD

研究年次 1992年

担当者(CP) Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojane, Somsak Sukchan

専門家名 梶井 泰弘・和田秀徳

結果の概要

タイ東北部には東北タイ全土の17%を占める塩類土壌が分布し、農業の開発阻害要因のひとつとなっている。塩害土壌は下層の含塩層からの水の移動による塩積により新たに形成される地区もあり、これまでに作成された塩害土壌の分布図だけでは農業適地の選定が困難である。そこで、タイ土地開発局(DLD)では新たに塩類土壌の発生機構を考慮した「塩害土壌対策図」の作成を検討している。そこで、今回の派遣では「塩害土壌対策図」を作成する場合のマッピングユニットとして、塩類土壌発生機構を規定する地形情報を導入することの妥当性を現地調査により検討した。代表的な塩害土壌地区として、Ban Muang Phia地区とBan Phra Yun地区を選び、土壌断面調査、塩類集積度及び地形を顕微鏡した結果「塩害土壌対策図」のマッピングユニットとして地形情報の導入が有効であると結論された。次に、東北タイ全土の13%を占める問題土壌であるラテライト土壌の土地利用計画策定に資するために、代表的なラテライト土壌地区であるBan Non Muang, Ban Non nam Khlaing, Ban Khao Suan Kwang、各地区で土壌断面調査を行ない、精密な断面記載、位置測定及び土壌試料の採取を行い、ラテライト土壌生成機構を解明するのに必要な基礎的な知見を得た。

発表された報告書名

Report of JICA Short Term Expert (1992) No. 34, 1-16.

TSI No. 1,1,2

研究課題 東北タイの集水域レベルにおける土壌の塩類化

Subject Index

担当機関 DLD 研究年次 1993

担当者 (CP) Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojane, Somsak Sukchan

専門家名 神山和則

結果の概要 東北タイに分布する塩類土壌は耕地の荒廃化を初めとする多くの問題を持っている。塩類土壌は森林の伐採、ダム建設など人為的な要因によって拡大しつつある。塩類化の発生機構について、これまでに地域レベルには、下層に存在するMahasarakham層が原因とされてきた。しかし、より範囲を狭めた集水域レベルの発生機構については斜面上部の含塩岩から溶け出した塩類が地下水を汚染し斜面下部に湧出する、あるいは、下層の岩塩層を起源とする塩類を含んだ地下水が上昇するなどの説がある。Phrayun地域を対象として、これまでに得られた調査結果および、ピエゾメーター、EM、水準測量などを用いて発生機構を検討した。その結果、本地域の発生機構は次のように考えられた。本地域のMahasarakham層には地殻上昇にともない亀裂ゾーンが生じ、この亀裂を通り岩塩層を起源とする塩水が上昇、下部の滞水層中の地下水を汚染している。この地下水は、上部の滞水層の地下水を汚染する場合がある。この汚染の程度により塩類の著しい場所、ほとんど塩類集積が起らない場所が生じる。すなわち、“中位台地”ではMahasarakham層の深い滞水層の地下水は塩水に汚染されるが、浅い滞水層の地下水は汚染されないため塩類集積はおこらない。一方、“低地”では上部の滞水層の地下水も塩水に汚染されるため、乾季には毛管上昇によって塩を含んだ土壌水が表面まで達し、塩類が析出する。“低位台地”は土層の状態によって塩類集積の程度が異なる。

発表された報告書名



TSI No. 1, 1, 4

研究課題 東北タイの未耕地土壌とその荒廃について

Subject Index Soil degradation, Soil survey

担当機関 DLD

研究年次 1990-1992

担当者 (CP) Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojanee, Somsak Sukchan

専門家名 太田 健、和田秀徳

### 結果の概要

東北タイの森林面積は過去40年の間に62%から14%に減少した。東北タイの土壌、特に台地上の砂質土壌は肥沃度が極端に低いが、森林伐採後の耕地化によりその荒廃が憂慮されている。

荒廃の実態を明らかにするため、コンケン及びロイエット周辺の5地点で台地土壌 (Paleustults) の未耕地土壌 (フタバガキ科やマメ科などの森林下の土壌) とそれに対応する畑・水田土壌の断面調査および試料採取を行い理化学性を分析し比較検討した。

未耕地と耕地の差は、ほぼ表層及び次表層に限られていた。未耕地土壌には表面に3-5mmの枯葉層が存在し、ミミズの糞や菌糸が観察された。表層には腐植の集積した黒褐色のA層が存在し、根に富み粒状構造が発達していた。また、下層には白アリの巣があり、土壌動物や微生物の活動が活発なことが観察された。それに比べ、耕地では表層の色は淡く、構造も見られず土壌動物や微生物の活動も低いことが観察された。化学性の分析の結果、未耕地と比較すると耕地の表層・次表層の肥沃度が低いことが明らかになった。例えば、表層の炭素含量は耕地土壌では1/3に、窒素含量も半分以下に減少していた。表層のCECは未耕地に比べ耕地で1/3から2/3に減少しており、交換性塩基総量も1/2から1/4に減少していた。

物理性の分析の結果、未耕地に比べ耕地の表層・次表層で耐水性団粒の割合が低かった。また、耕地土壌では孔隙、特に大きな孔隙が減少していた。

森林下で表層に蓄積した腐植や塩基が耕地化により失われ、また、化学性だけでなく物理性や生物性も劣化している実態が明らかになった。その原因として、耕地土壌では、1) 植物遺体 (有機物) の供給の減少 2) 土壌-植物間の物質循環の阻害 3) 腐植の分解と侵食の増大 があると考えられた。

### 発表された報告書名

Ota, T., P. Wichaidit, P. Pramojanee, S. Sukchan and H. Wada (1992) Virgin soil and their degradation in Northeast Thailand. Technical paper, ADRC. No. 9, 1-78.

太田健ほか (1993) 東北タイの土壌荒廃、日本土壌肥料学会講演要旨、第39集。

TSI No. 1.1.7.

研究課題 東北タイにおけるラテライトの形成過程

Subject index

研究年次 1992-1993

担当機関 D L D

担当者 (CP) Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojane

専門家 太田健、和田秀徳

#### 結果の概要

東北タイでは砂質土壌の下方に、通常、ラテライト層が認められるだけでなく、土壌中にもしばしば粒子状のラテライトが混入している。またラテライト層の下方には白色の粘土層や赤色シルト岩が存在している。これらの事実は、白色粘土層形成後に、東北タイのほぼ全域にわたってラテライトが作られ、その上に砂質土壌の母材が堆積したことを意味している。ところで良く発達したラテライト層の上に、薄い土層の砂質土壌が乗っている場合には、植物生育が不良なことが知られており、タイではこの種の土壌を skeletal soil と呼び、問題土壌の一つに挙げている。

以上のことは砂質土壌の性格・生成過程を理解し、これらの土壌の賢明な管理方法を確立するためには、ラテライトの生成過程を明かにする必要があることを意味している。この研究課題についてはこれまでに以下の知見が得られている。

1. ラテライト層を持つ断面を調べると、白色粘土層内部に、炭酸カルシウム結核、Mn結核、Fe結核が、下から上に並んでいる。この配列はラテライトの次のような生成順序に対応していると推測された。
  - a) 炭酸カルシウムに富む白色粘土層が酸化状態にあり、そこに周辺から  $Mn^{++}$  が流入して Mn結核ができる。
  - b) Mn結核を含む白色粘土層に周辺から  $Fe^{++}$  が流入し、Mn結核が Fe結核に変わる。
  - c) 白色粘土層が露出している場所が隆起し、粘土粒子が選択的に侵食で失われ、Fe結核が層状に濃縮する。これがラテライト層に対応する。このラテライト層の上に砂質の物質が堆積する。
2. 白色粘土層に  $Mn^{++}$  や  $Fe^{++}$  を供給する場合は白色粘土層が露出している低地を囲む山地であり、その山地の風化が進に応じて、低地に供給される物質が次のように変わると推測された。
  - a) 周辺の山地の新鮮な岩石が風化されている間は、pHが高いので、岩石から放出された  $Mn^{++}$  だけが遠距離輸送される。
  - b) 周辺の山地の風化が進み、pHが低下すると、岩石から放出された  $Fe^{++}$  が長距離輸送されるようになる。

現在、上述した考察の正否を確かめる実験を継続している。

TSI No. 1.1.8.

研究課題 東北タイに分布する砂質土壌の生成過程

Subject index Soil forming process

研究年次 1992-1993

担当機関 D L D

担当者 (CP) Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojane

専門家 太田健、和田秀徳

#### 結果の概要

東北タイの土壌の大部分は砂質である。terrace 上では、この砂質土壌が頂上から麓に向かって、赤色から黄褐色へと徐々に土色を変化させている。タイ国では土色の異なる土壌を別種の soil series とし、terrace 上にカテナが成立しているの見なしている。この土色の違いは水の影響の違いによると推測されているが、それを支持するデータは提出されていなかった。また、これらの砂質土壌の母材としては、washout deposit とする説と air-born deposit とする説とが対立していた。これらの問題に決着をつけることを目的として本実験を開始した。これまでに得られた結果は以下のようである。

1. 砂質土壌の鉱物粒子には二種類に区分できる。その一つは赤色の酸化鉄で被覆されており (H-group)、他の一つは橙色の酸化鉄で被覆されている (G-group)。H-group の鉱物粒子は粒径約 50 $\mu$ m よりも大きい画分に、G-group の鉱物粒子は粒径約 50 $\mu$ m よりも小さい画分に大部分が含まれている。
2. H-group の鉱物粒子の色はカテナのどのメンバーも同一であるのに反し、G-group の鉱物粒子の色は麓に近いメンバー程、黄色化が著しい。換言すれば、土色の違いは G-group の鉱物粒子の色の違いに起因している。
3. 最も赤色が強い土壌を還元剤で処理すると黄色になる。この化学処理で作られた黄色土壌を調べてみると、H-group の鉱物粒子の色は変わっておらず、G-group の鉱物粒子が黄色化している。
4. 砂質土壌の基岩は赤色シルト岩である。この赤色シルト岩の 50 $\mu$ m よりも大きい鉱物粒子は、砂質土壌の H-group の鉱物粒子に外見的に酷似しているだけでなく、還元剤で処理しても色が変わらない。

これらの実験結果は、砂質土壌の母材は2種類の異なる岩石 (母岩) から由来していること、その一つは赤色シルト岩であり、他の一つはその他の岩石であること、砂質土壌の土色の差は還元状態の程度の反映であることを示唆している。

さらに、赤色シルト岩には雲母がかなりの量含まれているのに対し、砂質土壌中には雲母が含まれていないことが見いだされた。

この事実は、赤色シルト岩が地質年代の湿潤期に、風化・侵食・堆積され、乾燥期に風で運ばれる際に、近接した場所に粗い砂粒子を堆積し、細かい鉱物粒子や雲母粒子は遠方に運び去られたことを示唆している。また、赤色砂岩以外の岩石も同様に、風化・侵食・堆積・風送などの過程を経て堆積したが、これらの岩石は赤色砂岩よりも遠方であったために、堆積した粒子が細くなったと推測された。

現在、上に述べた考えの正否を確かめる実験を実施しているところである。

TSI No. 1,2,3

研究課題 : 東北タイ砂質土壌におけるキャッサバ湿害の要因解明

Subject Index : Sandy Soil, Aeration, Root Crops

担当機関 : DOA, DLD 研究年次 : 1989年

担当者 (CP) : Subhasaram, T., Paisanchareon, K., Junthotai, K.

専門家名 : 谷山 一郎

#### 結果の概要

東北タイ砂質土壌において、雨季後半に発生するキャッサバの湿害、特に塊根が腐敗して商品価値が低下する現象の土壌的要因として、Phon地区の農家圃場を対象とした調査・分析の結果、以下のことを明らかにした。

- 1) 透水性の良好な表層から1~2mの砂層の下に難透水性の粘土質の土層が存在し、降下浸透した土壌水が砂層に滞留しやすい。
- 2) 砂層は重力水間隙が少なく、降水によって容易に水で飽和され、地下水位が上昇するとともに、土壌気相が低下する。
- 3) 降雨が停止した後も土壌浸透水は、砂層中を斜面に添って流下し、集水・滞水地形では地下水位の低下が遅れ、キャッサバの被害を増大させる。
- 4) キャッサバの根や塊根は深さ30cmまでにほとんどが分布することから、地下水位は深さ50cm以下に保つことが望ましい。
- 5) 土壌断面中の鉄の斑紋の出現する位置と最高地下水位との間には高い相関があり、鉄の斑紋の出現位置がキャッサバの湿害発生危険性の指標となる。

#### 発表された報告書名

Taniyama, I. : Research on water-logging phenomenon of the sloping upland field in Northeast Thailand. Report of ADRC Short Term Expert, 23, 1-48 (1990)

Taniyama, I., Subhasaram, T., Paisanchareon, K. and Junthotai, K. : Three-dimensional estimation for subsurface soil water movement in a sloping field of Northeast Thailand. 14th Inter. Congr. of Soil Sci., 1, 250-251 (1990)

谷山 一郎・三浦 憲蔵 : 東北タイ砂質土壌における浅層地下水の挙動とキャッサバ湿害の関係。土壌の物理性, 63, 3-12 (1991)

TSI No. 2, 1, 1

研究課題 カオソクワン展示圃場の作付け計画

Subject Index Cropping

担当機関 ADRC:KKU, DOA, DLD.

研究年次 1991 年

担当者(CP) Serce Supamatee, Wapakorn Amondham

専門家名 石田良作

#### 結果の概要

東北タイ農業開発研究センターにおいて得られた研究成果を実規模で実証するとともに、成果を広く東北タイの農民に展示するため、カオソクワンに展示圃場が設置された。圃場の広さは25.6ヘクタールで、この総合的な活用方針及び担当する各部局（コンケン大学アネックス（KKU）・DLD・DOA）の具体的な活動内容及び土地利用計画について、各部局と調整を図りながら、計画概要案を作成した。

当初検討した活動方針は（1）東北タイに適する推奨作物（Promising Crops）の展示、（2）畑地における土壌浸食防止技術の実証と展示、（3）土壌肥沃度向上作物および向上技術の実証と展示、（4）畑地における新しい作付け体系の実証と展示、（5）Ley Farming（疏植した果樹の下に牧草を栽培し、家畜の飼養と飼料生産を行う技術）の実証と展示、の5項目であった。また、圃場に灌漑地・無灌漑地を設けるとともに道路等を含めた土地利用計画を策定した。これらは（5）を除いて（これも優良牧草の展示は行われている）、ほぼ完全に実施に移された。

#### 発表された報告書名

Ryosaku ISHIDA (1991): Report on the Cropping Plan in Khao Suan Kwang

Demonstration Farm. Report of ADRC Short Term Expert (No. 27)

1-14

TSI No. 2,1

研究課題 乾季における東北タイの水田及び畑作付け実態調査

Subject Index Cropping System

担当機関 ADRC: 研究年次 1992 年

担当者(CP) Seree Supamatee, Wapakorn Amondham

専門家名 石田良作

#### 結果の概要

東北タイの乾季における水田及び畑作の作付け実態調査を実施した。作付け調査を実施した県は東北17県中10県で、調査農家戸数は50戸を越えた。

調査の結果、乾季に栽培されている作物は水田では2期作水稲を始め14～15作物で、その作期は11月から5月、7～10月は雨期作水稲、水は、ダム・河川水・地下水・溜池などを利用していることが明らかとなった。畑は砂糖キビ・キャッサバなど2～3作物で傾斜台地等に無灌漑で栽培されていた。作期は砂糖キビは11月～3月の乾季の収穫、その後、直ちに苗移植あるいは再生芽利用となるが、キャッサバはその作期や収量が土壌条件によって著しく異なること、キャッサバ圃場も砂糖キビやケナフなどとの輪作が実施されている実態が明らかとなった。

また、乾季作水稲を(Second Rice)と雨期作水稲(Rainfed Rice)とでは、播種法が異なることから面積当たりの株数・穂数などが大きく異なり、この相違によって収量が異なること、作物によって収益に差があることから農家は収益性に重点をおいて作物選択をしていること等も明らかとなった。

#### 発表された報告書名

Ryosaku ISHIDA (1993): Report on the Investigation of Dry Season Cropping  
in both of Paddy Field and Upland Field in Northeast Thailand.

Report of ADRC Short Term Expert (No.35) 1-50pp.

TSI No. 2.

研究課題 東北タイの灌漑に伴う諸問題

subject index Irrigation

研究年次 1989-1990

担当機関 K K U

担当者 (CP) Pongsiri Patcharapreecha, Patcharee Saengjan.

専門家名 和田秀徳

#### 結果の概要

コンケン市周辺に分布している灌漑地帯を調査して、以下のことを指摘した。

1. 灌漑可能な場所は低地にあり、その土壌は粘土質で肥沃度が高い。これに対して主要な灌漑水路は砂質土壌が分布している台地の縁を通っている。このため灌漑水には多量の砂粒子が混入している。その結果、灌漑の度に多量の砂粒子が粘土質土壌に加えられ、土壌を砂質化（低肥沃度化）させている。
2. 灌漑施設は、元来、水稲作の増大と安定化を目的としていたが、近年、灌漑地帯で乾期に大豆などの畑作物を栽培することが奨励されている。しかし灌漑地帯には排水設備が欠けており、農民は必要以上の灌漑水を耕地に入れて畑作物を栽培する習慣があるので、畑作物の多くが湿害を受けている。
3. 乾期に耕地を灌漑し、畑作物の栽培を続けると、畑作物への雑草、病害虫の被害が年々激化する。また、畑作物を栽培している耕地に生育した雑草の一部が隣接する水田に侵入するようになる。
4. 灌漑に伴う以上の問題点は、農民が灌漑農業についての基礎的知識と技術を持っていないことと、灌漑が元来は稲作を目的として整備されたことに起因している。

#### 発表された報告書名

Patcharapreecha, P., K. Miura and H. Wada (1992). Accumulation of sand particles in clayey paddy soils by irrigation. Thai J. Agric. Sci., 25, 349-356.

Patcharapreecha, P., P. Saengjan, T. Shinohara and H. Wada (1993). Several problems associated with irrigation in Northeast Thailand. Thai J. Agric. Sci., 26, 83-93.

TSI No. 2.1.1.

研究課題 東北タイにおける塩害地における不透水層の役割

subject index Saline soil

研究年次 1990-1991

担当機関 K K U、D L D

担当者 (cp) Nayana Puengpan, Terdsak Subhasaram

専門家名 和田秀徳

#### 結果の概要

塩害がひどい Ban Phra Yun と Ban Daeng Yai 付近の塩害地を調査して以下のことが明らかになった。

1. 塩害地は "middle terrace" の斜面の中腹から麓にかけて広がっており、その範囲内では斜面の下部ほど塩害がひどかった。"middle terrace" の麓には塩害で放棄された水田、塩害が広がりつつある水田が認められた。
2. 塩害地では雑草も生えない部位 (salt patch) と雑草が生えられる部位とがモザイク状に分布していた。塩害がひどい程、この salt patch が占める面積割合が高くなっていた。
3. 塩害地はかつては森林であって、この森林を農地 (特に水田) として短期間利用するだけで塩害がひどくなり、ついに放棄されると判断された。
4. 塩害地では、地表面近くに有機物に富み、暗色の不透水層がしばしば存在していた。この不透水層が良く発達し、地表面に露出していたり、あるいは薄い砂質の土層で被われている部位は salt patch になっていた。これはこの不透水層が雨期も塩類を保持して、植物根域の塩類濃度を高く維持しているためと推定された。
5. 乾期に毛管上昇で地表面近くに集積した塩類は雨期に土壌粒子とともに流去水によって斜面下部に運ばれ塩害地を広げていると判断された。例えば、斜面の麓にある水田は、壊れた畦を通して塩類を含む土壌粒子が流入したために salt patch が広がったと結論された。

#### 発表された報告書名

Puengpan, N., T. Subhasaram, P. Patcharapreecha and H. Wada (1990).  
Impermeable layers in salt affected sandy soils in Northeast Thailand. JSci. Soc. Thailand, 16, 77-80.

Puengpan, N., T. Subhasaram, P. Patcharapreecha and H. Wada (1991).  
Formation and expansion of salt patches in the paddy field. Kasetsart J. (Nat. Sci.), 25, 467-476.

Puengpan, N., T. Subhasaram, P. Patcharapreecha and H. Wada (1992).  
Characteristics of salt-affected soils in Northeast Thailand. ADRC Newsletter No.1, pp.2-3.

Puengpan, N. (1992). Salt-affected soils in Northeast Thailand and strategies of their amelioration. PhD Thesis, Tokyo Univ. of Agriculture, Tokyo, Japan.



TSI No. 2.1.1

研究課題 東北タイの塩害地における土壌と植物の関係

subject index Saline soil

研究年次 1990-1991

担当機関 K K U, D L D

担当者 (cp) Nayana Puengpan, Terdsak Subhasaram

専門家名 和田秀徳

#### 結果の概要

Ban Phra Yun 近郊に設けた試験地を一年を通じて調査し、以下のことを見いだした。

1. 塩害地で雑草が生えられる場所では、通常、雨期に栄える雑草（雨期雑草）と乾期に栄える雑草（乾期雑草）とは種類が異なる。
2. *Fimbristylis miliacea* を代表とする雨期雑草は水田雑草に近く、耐湿性が高く、耐塩性・耐乾性が低いのに対し、*Panicum repens* を代表とする乾期雑草は耐湿性が低く、耐塩性・耐乾性が高いと判断された。
3. 不透水層が多少厚い砂質の土層で被われている部位では雨期には雨期雑草が、乾期には乾期雑草が生育すること、不透水層が破壊されている部位では乾期だけでなく雨期にも乾期雑草が生育できることが認められた。
4. 不透水層は雨期には塩濃度が低下し難しく、還元状態に陥り易く、乾期には塩濃度が高まり、乾燥することが確かめられた。また、不透水層のこうした性質が3.に記した雑草の生育状況の原因になっていると結論された。
5. 塩害地でも雨期に雨水が滞留する場所には植物が生え易いことを見いだされた。この著しい例が水田であると結論された。
6. 塩害地で、雑草が生育できる部位に植えたユウカリは生き残るが、salt patchに植えたユウカリは枯死する可能性が高いことを見いだされた。

以上に述べた観察結果に基づいて、塩害地を緑化する方策を提言した。

#### 発表された報告書名

Puengpan, N., T. Subhasaram, K. Shiraishi and H. Wada (1991). Soil-plant relationships at moderately to strongly salt affected places in the Northeast Thailand. *Srinakharinwirat Univ. Sci J.*, 7, 13-20.

Puengpan, N., T. Subhasaram, P. Patcharapreecha and H. Wada (1992). Characteristics of salt-affected soils in Northeast Thailand with special reference to soil-plant relationships. Presented at Int. Symp. on Strategies for Utilizing Salt Affected Lands, Bangkok, Thailand.

Puengpan, N. (1992). Salt-affected soils in Northeast Thailand and strategies of their amelioration. PhD Thesis. Tokyo Univ. of Agric. Tokyo, Japan.

TSI No. 2.1.1.

研究課題 塩害地におけるユーカリとローズグラスの栽培

subject index Saline soil

研究年次 1991-1992

担当機関 K K U、D L D

担当者 (cp) Nayana Puengpan, Terdsak Subhasaram

専門家名 和田秀徳

#### 結果の概要

Ban Phra Yunに設けた試験地の中で塩害の程度が低い場所を選び、ユーカリとローズグラスの栽培試験を行った。またこれと平行して、この場所から採取した土壌を用いて両植物の鉢試験をgreenhouse内で行った。どちらからの試験も石灰、牛糞を単独ないし組み合わせて施用した区を設けた。これらの試験で以下の知見が得られた。

1. 鉢試験では両植物ともに石灰施用で生育が抑制され、牛糞施用で生育が促進されること、この抑制、促進は植物の根において特に著しかった。植物の症状、B施用試験、植物体分析などの結果に基づいて石灰施用のこの負の効果は、pH上昇によって引き起こされたB欠乏であると判定された。
2. 野外で一旦耕起してからローズグラスを播種すればその後除草を行わなくてもローズグラスが雑草と共存して生育できること、ローズグラス生育量と雑草生育量との間には正の相関関係があった。
3. 野外でローズグラス播種後も除草を繰り返してローズグラスの生育に及ぼす各種の施肥の効果を調べた試験では鉢試験と類似した結果が得られた。
4. 野外で不透水層が発達している場所にもローズグラスが生育できるのは、この植物の根が根圏を酸化するしながら、不透水層を貫いて下方に伸びる能力があることに起因していた。
5. 野外で栽培したユーカリの生育に及ぼす施肥の影響も鉢試験の結果に類似していた。
6. 野外では同一処理の反復区の間で植物の生育が大きくバラツいた。これは不透水層の発達程度と存在位置だけでなく、植物の生育を阻害する侵食・堆積の程度も圃場の部位毎にことなるためと考えられた。

#### 発表された報告書名

Puengpan, N., T. Subhasaram, M. Ninaki and H. Wada (1992). Cultivation of eucalyptus and Rhodes grass at the salt-affected areas in Northeast Thailand. Presented at Int. Symp. on Strategies for Utilizing Salt Affected Lands, Bangkok, Thailand.

Puengpan, N., T. Subhasaram, P. Patcharapreecha and H. Wada (1992). Characteristics of salt-affected soils in Northeast Thailand. ADRC Newsletter No.1, pp.2-3.

Puengpan, N. (1992). Salt-affected soils in Northeast Thailand and strategies of their amelioration. PhD Thesis, Tokyo Univ. of Agric. Tokyo, Japan.

TSI No. 2.1.1

研究課題 東北タイの塩害地を改良する簡単で有効な方法

subject index Saline soil

研究年次 1990-1993

担当機関 K K U、D L D

担当者 (cp) Terdsak Subhasaram, Nayana Puengpang

専門家名 和田秀徳

#### 結果の概要

Ban Phra Yun近郊に設けた塩害試験地において、この試験地でこれまでに得られた知見に基づいて、土壌の除塩と植物の栽培試験を実施し、以下の結果が得られた。

1. 地表面にコアを垂直に差し込み、コア内の土壌表面を初設マルチで被えば、雨期にコア内の土壌の除塩が促進されること、salt patchにこの方法を適用するとコア内の土壌に播いた種子が発芽した。
2. 上述した方法に、不透水層の破壊、牛糞の施用を組み合わせると、salt patchにおいても、ローズグラスがコア内で著しく良く生育し、乾期に生残し、コアの外側にまでrunnerで広がった。
3. 1992年の雨期の初めに、コア、マルチ、不透水層の破壊、牛糞・コンポスト施用などの各処理が植物の生育に及ぼす影響を解析する試験を開始した。test plantとしてはローズグラスとPanicum repensを選んだ。1992年度は異常に雨が少なかったためか、コアの内外で植物の生育に期待されたような大きな差異を認め難かった。しかし、上述した各処理を組み合わせれば、ひどい塩害地でも両植物を雨期に著しく繁茂させ、乾期にも生残させられることが確かめられた。
4. 塩害のために水稲栽培が殆ど行えなくなっていた水田において、畦を修復して、塩類を含む土壌粒子の外からの流入を防ぐだけで、その水田の塩害が減少し、水稲の栽培が可能になった。

#### 発表された報告書名

Subhasaram, T., N. Puengpan and H. Wada (1992). Simple and feasible techniques to suppress salinization and to cultivate plants at moderately to strongly salt affected areas in Northeast Thailand. Presented at Int. Symp. on Strategies for Utilizing Salt Affected Lands, Bangkok, Thailand.

Subhasaram, T., N. Puengpan and H. Wada (1993). Simple and effective treatments to ameliorate the strongly salt affected soils in Northeast Thailand. Presented at Workshop on "Technology Development for Sustainable Agriculture and Environment in the Northeast". AD RC, Khon Kaen, Thailand.

TSI No. 2.1.1.

研究課題 NaClが湛水土壤の化学・生化学過程に及ぼす影響

subject index Saline soil

研究年次 1989

担当機関 K K U

担当者 (cp) Patcharee Saengjan, Pongsiri Patcharapreecha,  
Dunagsamorn Taja

専門家名 和田秀徳

#### 結果の概要

塩害を受けている主要な農地は水田である。この塩害が有機質肥料施用により軽減されると一部のタイ研究者は主張している。そこで実験室内で湛水土壤中で行う化学・生化学過程に及ぼすNaClの影響を解析することにした。すなわち、水田として最も分布の広い Roi Et 土壤の作土層から採取・調整した風乾細土をそのままあるいは牛糞を添加 (5t/rai) し、濃度がことなるNaCl溶液 (0, 1, 2, 3, 4, 5%) で湛水保温静置した。この土壤の化学・生化学過程を経時的に測定して以下の結果を得た。

1. 湛水土壤中で行う殆ど全ての化学・生化学過程はNaClの存在で影響を受けた。この影響の程度はNaCl濃度の増加に伴って高まった。

2. NaClの影響を受ける程度は化学・生化学過程の種類によって異なった。

例えば、NaClによる生化学過程の抑制効果は以下の順に低下した。

窒素無機化 = Fe還元 > Mn還元

3. 窒素無機化とFe還元はいずれも、NaCl濃度0%に比べて、NaCl濃度1%で大幅に抑制され、NaCl濃度のそれ以上の増加では徐々に抑制の程度が高まった。これは Roi Et 土壤中の微生物の大部分がNaCl1%で活性が抑制されることを意味していると考えられた。

4. Mn還元は湛水保温静置初期だけNaCl濃度の増加に伴って徐々に抑制程度が高まり、保温静置後期にはいずれのNaCl濃度でもほぼ同一のMn++量を与えた。これはMn還元の一部が化学過程に依存していることを示唆していると考えられた。

5. 土壤中での有機酸集積量はNaCl濃度の増加に伴って増大した。これは有機酸を消費する生化学過程 (メタン生成・硫酸還元など) の方が、有機酸を生成する生化学過程 (有機酸発酵) よりもNaClの影響を受け易いことに起因していると考えられた。

6. いずれのNaCl濃度においても牛糞の添加は大部分の化学・生化学過程を促進した。これは分解され易い基質を利用する微生物活動ほどNaClで抑制され難いことを示唆している。

#### 発表された報告書名

Saengjan, P., P. Patcharapreecha, D. Taja and H. Wada (1992). Change in chemical and biochemical properties of submerged Roi Et soil receiving cowdung under NaCl influence. Thai J. Agric. Sci. 25: 87-98.

TSJ No. 2, 1, 1.

研究課題 アズキとマングビーン、ケナフとロゼラの種間雑種の作出

Subject Index; Legumes, Root and Fiber  
Crops, Hybridization, Polyploidy,  
Tissue Culture,

担当機関 DOA 研究年次 1991~1993

担当者(CP) Wimonrat Sukarin

専門家名 吉田博哉

結果の概要 アズキは輸出用として栽培の期待される作物ではあるが、元来温帯の気候に適応した短日作物で、高温で日照時間の短い東北タイにおいては、栄養生育期間が短く、開花が促進されて、極めて低草丈・種実の少収になりがちな難点がある。しかも病・害虫に弱い。そこで、アズキと、アズキに比べ品質は劣るが、高温ならびに病・害虫抵抗性はまさり、熱帯によく適応しているマングビーンと交配して、種間雑種を作成し、双方の長所を兼ね備えた作物育成の素材にしようとした。一方、ケナフとロゼラは同じアオイ科に属し、東北タイの主要な繊維作物であるが、前者が高品質・耐湿性・弱耐干性・線虫抵抗性であるのに対し、後者は品質はやや劣るものの耐干性・線虫抵抗性にすぐれている。両作物についても、豆類の場合と同様の目的で交配、種間雑種を作成しようとした。

アズキとマングビーンとの交配は、各1品種を用い、91年11~12月、92年7~8月及び11~12月の3回実施した。1回目は不成功で、2・3回目は約30%の率で交配種子を得ることができた。マングビーンとアズキの逆交配は、交配後2~3日で落莢し成功しなかった。得られた交雑種子は小型でシャーレの濾紙上では発芽せず、92年8月と12月に組織培養を行なったが、2回とも発芽させるには失敗した。莢培養であったため、糸状菌汚染が著しく、今後は胚珠培養に転換されるべきと考えられた。

ケナフとロゼラとの交配にあたっては、染色体数が1:2の関係にあるので、ケナフについて染色体倍化処理を行なった。92年10月、ケナフ2品種のホルヒチン処理した種子を播種して、植物を育成、形態的に染色体の倍化されたとみられるものを、ロゼラ3品種との交配に用いた。交配は同年12月~翌3月の間に実施されたが、交雑種子の得られた率は約50%であった。成功したのはロゼラ×ケナフの組合せで、その逆は不成功に終わった。異種間交配により、さく果は普通のロゼラにくらべ、10日以上早く落果する傾向を示し、中の種子は著しく小型であった。やはり組織培養を要するとみられた。交配に用いたケナフ花粉は、固定して染色体数倍化を確認するための調査に備えた。

発表された報告書名; YOSHIDA H. and W. SUKARIN(1992): Trial Rearing of Miscellaneous Crops in Northeast Thailand, Agricultural Strategies and Development in Northeast Thailand, ADRC P159-174.

TSI No. 2. 1. 1.

研究課題 甘しょの適応性

Subject Index; Root and Fiber Crops, Germ-plasm, Varietal Trial, Pest Insect,

担当機関 DOA 研究年次 1991~1993

担当者 (CP) Wimonrat Sukarin

専門家名 吉田博哉

結果の概要 甘しょはタイでは約10,000ha前後の栽培面積しかなく、産地は全国の各地に小規模に散在しており、東北地域での栽培は ubon Ratchathani を除けば極めて少ない。haあたり塊根平均収量は、11.9tとされる。

甘しょは土壌侵蝕の防止、雑草繁茂抑制に有効で、塊根は繊維、品種によってはカロチンに富み、健康食品であることから、東北タイではより栽培の拡大されるべき作物ではないかと考えられた。現在まで24品・系の甘しょを収集した。年次別収集点数は、90年4、91年15、92年2、93年3、収集地別は試験場・農場13、農家圃場5、市場6で、これらの多くについて、生育・収量及び品種特性分類調査を実施してきた。

91年は、Loei県で採取した2系統とHuai Sri Thongの3品・系を雨季の5月下旬に植え付け、10月下旬収穫した。その結果、LoeiA (仮称) はha当り42.7tの高収があり、LoeiB (仮称)、Huai Sri Thong はそれぞれ16t、11.3tで劣った。

同年12月下旬には、上記の品・系に Phichit Horticulture Research Center (PHRC) から導入した10品・系を加え乾季の灌漑栽培が開始実施された。収穫期は翌92年6月下旬となり、13品・系の収量の分布は2.5~31.4t、平均収量は13.2tであつた。上記のLoeiA及びPHRCの4品・系は18t以上の収量が得られた。

甘しょの栽培拡大には、アザミヤクシの多発が主要阻害要因となっている。PHRCから導入の日本原産の1品種は、多収、良食味、深根性で、上記虫の被害少なく有望とみられた。

発表された報告書名 Yoshida H. and W. SUKARIN (1992): Trial Rearing of Miscellaneous Crops in Northeast Thailand, Agricultural Strategies and Development in Northeast Thailand, ADRC P159-174.

TSI No. 2. 1. 1.

研究課題 ヒマワリの適応性

Subject Index; Oil Seed Crops, Varietal Trial, Hybridization, Wet Season, Soil Born Disease,

担当機関 DOA 研究年次 1991-1993

担当者 (CP) Wimonrat Sukarin

専門家名 吉田 博 哉

結果の概要 ヒマワリは世界的には重要な油料作物であるが、タイ国では乾季を主に、灌漑栽培で1、400ha程度栽培されているにすぎず、平均収量は約1.13t/haとされる。栽培地域は、中央平原のトゥモロコシ・ワタ・イネ跡が主である。ヒマワリは強耐塩性であるので、塩害地の多い東北タイでは栽培を増やすべき作物と考えられた。

1991年、チュンマイ畑作試験場及び日本から計10品・系を導入、試作を行ないあわせて、次年度試験にそなえ、採種およびF<sub>1</sub>種子を得るための交配も実施した。播種期が、雨季の後半にあたる8月26日と遅きに失したためか、莖長50~100cm、種子収量は0.03~0.203t/haの範囲の低収にとどまり、発芽後1月以内に早期着蓄する現象がみられ、収穫期は11月14~26日となった。

1992年は、8放任受粉、5F<sub>1</sub>品種・1F<sub>2</sub>系統の計14品・系を供試、播種は前年より46日早い雨季の中期の7月11日に行なった。莖長は98~163cmに達し、収穫は10月22日~11月4日の間に行なった。F<sub>1</sub>品種はその親品種に比べて殆どの形質で雑種強勢を示し、種子収量では放任受粉品種よりもおよそ40%増収した。供試した品・系の種子収量は、0.24~3.2t/haの間に分布しており、3つのF<sub>1</sub>品種のみが2.2t/ha以上の多収を示し、放任受粉の2品種が約1.9t/haの収量でこれらに次いでいた。9月下旬、Leaf blight diseaseが大発生して、雨季栽培の難しさが認識されたが、F<sub>1</sub>の1品種には強い抵抗性が認められ、育種的対策が成功する可能性が示唆された。本病の病原菌の種類は、*Helminthosporium* spp.と同定された。

発表された報告書名; 1. YOSHIDA, H. and W. SUKARIN (1992): Trial Rearing of Miscellaneous Crops in Northeast Thailand, Agriculture Strategies and Development in Northeast Thailand, ADRC: P159-174.

2. ditto (1993): Varietal Differences in Growth, yield and Leaf Blight Resistance of Sunflower, Technology Development for Sustainable Agriculture and Environment in the Northeast, ADRC: (in printing)

TSI No. 2. 1. 1.

研究課題 日本産小麦の適応性

Subject Index; Cereals, Adaptability Test  
, Varietal Trial, Hybridization, Wheat,

担当機関 DOA 研究年次 1990~1993

担当者(CP) Wimonrat Sukarin

専門家名 吉田博哉

結果の概要 小麦は、タイ国では栽培の拡大と試験研究の強化を図るべき14の作物の1つに入れられている。しかし、東北タイでは、まだその栽培は農家に普及するに到っておらず、数箇所の稲作試験場で品種比較等の試験が実施されている段階である。

1990年、日本から導入した、春播性程度の高いアサカゼコムギ・フクホコムギの小麦2品種を供試し、網室内で、ポット栽培により播種時期試験を実施した。播種時期は、10月6日より約10日間隔に12月7日までの7回とし、調査の結果、何れの時期の播種でも出穂が起り、発芽後出穂までの日数は55~60日の範囲にあり、品種・時期間の差は少なかった。しかし、収穫物の1,000粒重は、11月中旬播種までは差が少ないが、11月下旬以降の播種により急激な減少が認められたことから、これらの導入日本小麦の播種時期は10月~11月中旬の間なら何れでも差支えがないと判定された。

1991年12月上旬、Khon Kaen Rice Experimental Stationの水田稲跡に上記2品種が播種され検討の結果、これらは、タイで育成された Fang 60、Samoeng 1 よりも約1週間 開花・成熟が遅く、東北タイの水稲跡での晩期播種では不適とみられた。

1990年12月、10月6日播きの アサカゼコムギ から、原品種より20日間も成熟の早い株が1株発見された。矮性で草丈低く、穂も極めて短く、突然変異によって生じた可能性があった。この種子を、91年と92年の2か年播種し、調査したところ、10下~11月中旬播きで原品種より7~14日出穂が早く、草丈・穂長は正常化した。タイで実際栽培された場合の品質・耐病性等不明の点はあるが、今後この系統は増殖して、圃場での適応性検定が必要である。

発表された報告書名: YOSHIDA H. and W. SUKARIN(1992): Trial rearing of Miscellaneous Crops in Northeast Thailand, Agricultural Strategies and Development in Northeast Thailand, ADRC: P.159-174.



TSI No. 2. 1. 1.

研究課題 ナンヨウアブラギリの育種

Subject Index ; Oil Seed Crops, Mutation,  
Hybridization, Varietal Trial,

担当機関 DOA 研究年次 1988~1993

担当者 (CP) Wimonrat Sukarin

専門家名 牛腸英夫・吉田博哉

結果の概要 ナンヨウアブラギリは耐干性の永年性の植物で、その種子から採れる油分はジューゼル油の代替になることが確かめられている。しかし、種子収量の少ないことから、放射線照射による早生、矮性、多収の突然変異系統の作出、ならびにタイ各より収集された系統を用いた F1 ヘテロシスの利用等の試験が 1985 年来実施されてきたが、91 年 6 月、多収を示した放射線育種の M<sub>4</sub> 世代の材料から 13 個体、F1 から 19 個体、さらに、圃場外で偶然見出だされた多収性の 2 個体を加え、合計 34 個体を挿し木で、それぞれの個体の 8~9 茎を圃場に植えた。この段階より実生選抜から栄養系選抜法に切り替えられたが、これは、ナンヨウアブラギリは、自家授粉のみならず他家授粉も行なう可能性が見出だされたため、この方法は系統の純度保持に不可欠と考えられた。

現在のところ、全般に生育が劣り、植え付け年にシロアリの害等により枯死し、翌年に補植を余儀なくされた株も多く、まだ優良系統の選抜には至っていない。同じトウダイクサ科に属するヒマの試験で、石灰施用の効果が著しかったこともあり、雨季始めに石灰を施用して生育・結果の促進をはかる計画である。

その他、タイ各地から収集されたローカル 24 系統があり、結果数調査が継続されているが、これらの中にも比較的が多収とみられる系統がありそうである。

さらに、各種試験区において、一つのさく果中の種子数を調べたところ、今までの定説の 3 個を覆して、3 個のみならず、1 または 2 個のものが混在することが確かめられた。

発表された報告書名：

1. GOCHO H. and M. SOMABHI (1989): Some Trials for Improvement Oil Crop Suited to Northeast Thailand, ADRC:(Final Report) P.P.64.
2. SUKARIN W., M. SOMABHI, GOCHO H. and Potan N.: Sabudam Improvement by Radiation, 1990 Research Report, ADRC: P. 89 - 92.
3. YOSHIDA H. and W. SUKARIN (1992): Trial Rearing of Miscellaneous Crops in Northeast Thailand, Agricultural Strategies and Development in Northeast Thailand, ADRC: P. 159-174.

TSI No. 2. 1. 1.

研究課題 ヒマの適応性

Subject Index; Oil Seed Plants, Varietal  
Trial, Soil pH,

担当機関 DOA

研究年次 1990-1993

担当者 (CP) Wimongrat Sukarin

専門家名 吉田博哉

結果の概要 ヒマは元来は永年性の作物であるが、最近の育成品種は1年性で多収が得られるよう改良されている。耐干性で生育が早く、種子油は薬、医薬・潤滑油等、搾り粕は肥料、葉は蚕の飼料になるなど用途が広い。タイでは、約 45,000 haの栽培面積があり、種子生産量は28,000t、ha当り収量は平均 0.625t とされる。しかし、生産量は需要を大幅に下回り、約 1/2が輸出に廻されている現状からみても、東北タイでの作付け拡大が望まれる。また、ナンヨウアブラギリの多収系統の選抜を実施している関係上、同じ科に属するヒマについても、参考上、その収量性を把握しておく事は重要であった。

Ubon Ratchatani Field Crop Research Center からAl・Baker・Ubon90(Al X Baker)・CH17(Live A X Iac38-2)のそれぞれ2つの純系、F<sub>1</sub>品種を導入して生産力を比較した。

90年は、牛による被害で試験を中止したが、2年目の91年は前年の跡地で7月播きとしたが、ヒマは順調な生育をみた。Ubon 90・CH17のF<sub>1</sub>品種は、それぞれ haあたり種子収量が 2.09t, 1.52tもあり、純系品種である Alの 0.64t, Bakerの 0.57tより著しく多収であり、生育も旺盛であった。

3年目の93年は、供試圃場がヒマワリ跡地とヒマ跡地(3年連作)にまたがる植え付け方式がとられた。ヒマワリ跡地(pH平均値 5.73)では、4品種の平均収量が 2.45tとヒマ跡地(pH平均値 4.83)の 0.53tより著しく多収であり、CH17・Ubon 90のF<sub>1</sub>は、それぞれ 3.23, 2.89tの種子収量を示して、純系品種の Alの 2.12t, Bakerの1.58tを大きく上回り、F<sub>1</sub>品種の有用性が確かめられた。ヒマの3年連作地で少収であったのは、土壤の低pHのみならず、連作障害の影響も考えられ、再検討中である。

発表された報告書名; YOSHIDA H. and W. SUKARIN(1992): Trial Rearing of Miscellaeous Crops in Northeast Thailand, Agricultural Strategies and Development in Northeast Thailand, ADRC:P. 159-174.

TSI No. 2.1.1.  
研究課題 ダイズ多収性の検討 (乾期作)  
Subject Index Legumest  
担当機関 東北タイ農業開発研究センター 研究年次 1990-93  
担当者 (CP) Woravich Rungrattanakasin . Uthai Arromratan .  
Somsak Idthipong and Wimonrat Sukarin  
専門家名 岡 啓

#### 結果の概要

AVRDC (台湾) より導入した系統とタイ奨励品種 (SJ-5) を供試し乾期作における灌漑条件下のN施用と根粒菌接種の効果を検討した (1990)。その結果、AVRDCの晩生、多収系統は登熟が酷暑の4月になり、裂莢が甚だしかった。N施用効果は認められたが、根粒接種効果は判然とせず、これは作付け前歴における豆科作物 導入との関連もあると推測された。国際熱帯農業研究所 (IITA) の中の難裂莢性TGX536-02Dなどは比較的有望であったが、雨期作の収量には及ばなかった。

また、灌漑水路付近のダイズ栽培農家4戸の収量実態を調査した。 $m^2$  当たり株数、8-17。立毛数、21-71。株立本数、2.5-4.3 の栽植条件で、個体当たり分枝 0.4-1.3。莢数、11-20。茎太 2-3ミリ。子実収量は10a 当たり約200 kgの高収を除き110-150 Kgであった。多収農家の立毛数  $38/m^2$  前後が密植の限界と観察された。

灌漑法については、取り纏め中である。

発表された報告書名

TSI No. 2.1.1.

研究課題 ダイズ多収性の検討 (雨期作)

Subject Index Legumes

担当機関 東北タイ農業開発研究センター 研究年次 1990-92

担当者 (CP) Woravich Rungrattanakasin, Somsak Idthipong and  
Wimonrat Sukarin

専門家名 岡 啓

### 結果の概要

国際熱帯農業研究所 (IITA) より導入の TGX536-02D, TGX-1447-2Dなどは多収 (18-20トン/ha) で根粒活性も高く、難裂莢性、かつ 種子の貯蔵出芽性も良好であった。しかし、何れも小粒で、外観品質上の問題点を伴った。対象2品種を含めた15品種系統の開花終期の葉面積指数 (LAI) とアセチレン還元活性 (ARA) 及び根粒重には密接な関係が認められ、莢数増により不稔莢も増加した ( $r=0.682^{**}$  1990)。1991年は新たに7系統を含めたが、結莢期の長雨で腐敗莢が多発し、その発生程度と減収は密接で、その中で比較的多収の3系統が有望とみなされた。なお、種子の貯蔵出芽性が極めて高いことは、高温で貯蔵に不利な熱帯での育種素材としても利用できる。

### 発表された報告書名

Oka II. Wimonrat Sukarin, Woravich Rungrattanakasin (1991): A consideration on the performance of soybean introduced from IITA. Presented at the Annual Research Conference (DOA Hat Yai Songkhla)

Oka.H. Woravich Rungrattanakasin and Somsak Idthipong (1992): The performance of IITA's soybean in Northeast Thailand. Workshop on soybean IV (Khon Kaen). (In press)

TSI No. 2.1.1.

研究課題 枝豆の適応性

Subject Index Adaptability Test

担当機関 東北タイ農業開発研究センター 研究年次 1991-93

担当者 (CP) Woravich Rungrattanakasin, Somsak Idthipong and  
Wimonrat Sukarin

専門家名 岡 啓

### 結果の概要

日本より導入した計15品種の適応性を1990年-1992の雨期、乾期にFCRCの圃場で検討した。その結果、両時期とも栄養生长期間は短く、出芽1カ月頃から開花を始め、茎長は15-20cm、莢数は個体当たり20莢前後で低収であつた。100粒重は20-25g以上の大粒であるが、それらの出芽は低下傾向にあり、枝豆栽培上のネックになると考察された。なお、AVRDCの導入種の中から枝豆に向く大粒種(仮名 S-1)を選抜、検討したが、日本よりの導入種より多収であつた。農業普及局に属するコンケン種子センターが農家水田のイネ跡に枝豆AGS292(カセサート大学選抜)を展示増殖している。1992年12月中旬-1月上旬に比較的肥沃な圃場に播種され、生育は良好で、立毛調査した結果、着莢数は410/m<sup>2</sup>、収穫時の100粒重30-40gと大粒であつた。このように、東北タイにおける枝豆の栽培は肥沃なイネ跡が望ましく、日本育成の品種は不向きで、タイ選抜のAGS292が期待できる。なを、採種は熟莢を2-3回手もぎする集約技術で発芽率の向上を図っている。

また、S-1種を水田農家の圃場で試作したが、砂質土の畑に比べ生育収量は良好であつた。詳細は検討中である。

発表された報告書名

TSI No. 2.1.1.

研究課題 アズキの適応性

Subject Index Adaptability Test

担当機関 東北タイ農業開発研究センター 研究年次 1991-93

担当者 (CP) Woravich Rungrattanakasin, Somsak Idthipong and  
Wimonrat Sukarin

専門家名 岡 啓

### 結果の概要

日本のアズキ5品種を乾期(一部雨期)に作付け、検討した。莖長は15-20cm、15-33kg/10aの低収に留まったが、外観や色調は日本産にかなり近似していた。また、1992年に密植、リン酸多肥の増収効果がみられたが、収量水準は低くかつた。

根粒菌 TAL-1000 (Tropical Agricultural Legume)の接種効果を1992年5月下旬よりポット条件で2作にわたりは検討したが、その効果は判然とせず、根粒数も僅少であつた。

1993年1月上旬に日本より導入した大粒、晩生の大納言小豆を農家の水田のイネ跡(砂壤土)に試作したが、その生育は前年12月中旬にコンケンFCRCの圃場に播種したアズキ(同種)の子実収量10a当たり15kgを凌ぐ90kgが得られた。このように、東北タイにおける痩せた砂質土でのアズキの導入は不適當であるが、肥沃な水田の乾期イネ跡では100kg/10a前後の収量は期待できる。

発表された報告書名

TSI No. 2.1.1.  
研究課題 土壌改良剤（法）の効果（ポリマー）  
Subject Index Soil Conditioner  
担当機関 東北タイ農業開発研究センター 研究年次 1990-92  
担当者（CP） Woravich Rungrattanakasin, Uthai Arromratana,  
Wimonrat Sukarin  
専門家名 岡 啓

#### 結果の概要

東北タイの約80%は生産力の乏しい砂質土壌で、土壌肥沃度はもとより、通気性や保水性などの物理性も劣り、土壌表面のクラストも形成されやすい。そこで、土壌改良剤PVA-1（イゲタゲル）及びPVA-2（アクリホープ）の土壌（Warin, Yasothonの2種）への混和効果（0.1、0.3%）をポット条件で検討した。その結果、混和区のダイズ及びトウモロコシの乾物生産は勝り、2種の土壌とも処理による土壌の保水力及び通気性の向上効果が認められた。特に、PVA-1の0.3%混和が良好と判断された。

#### 発表された報告書名

Oka H., Wada H., Wimonrat Sukarin, Woravich Rungrattanakasin and Uthai Arromratana (1992) : Improvement of physical properties of sandy soil in Northeast Thailand using synthetic polymers. Agricultural Research Strategies and Development in Northeast Thailand. ADRC Workshop.p329-339

TSI No. 2.1.1.

研究課題 土壌改良剤（法）の効果（もみ殻くん炭）

Subject Index Soil Conditioner

担当機関 東北タイ農業開発研究センター 研究年次 1992-93

担当者（CP） Woravich Rungrattanakasin, Uthai Arromratana,  
Somsak Idthipong

専門家名 岡 啓

### 結果の概要

東北タイは全タイ水田の52%を占める稲作地帯で、随所に精米所がある。それら精米所の籾すり機などの原動力は籾殻の燃料利用が多く、燃え殻の、籾殻くん炭は安価に入手できる。このくん炭を土壌改良剤として、風乾で10a当たり1トン、土壌混和した圃場のダイズは、無施用に比べ地上、地下部の生育は旺盛で、増収した。跡地のpH、置換性カリ、マグネシウム、通気性、透水性なども向上した。ダイズ跡の2作目のソルガムにも、明らかなくん炭混和による増収効果が認められ、くん炭混和は土壌生産力増強に対する有効な技術とみなされた。

また、ポットでの10a当たり0.75トンと15トン混和の比較では前者が安定しており、10a当たり1トンを越えない施用量が望ましいと判断された。

### 発表された報告書名

OKA H. Somsak Idthipong, Woravich Rungrattanakasin and Uthai Arromratana (1993) : Improvement of the sandy soil in Northeast Thailand by using carbonized rice husk .Technology Development for Sustainable Agriculture and Environment in the Northeast .ADRC Workshop , 302-314 .

岡 啓 (1993) : もみがらくん炭の土壌混和による作物の増収技術。 農林業現地有用技術集追補版VII (国際農林業協力協会) 投稿中



TSI No. 2.1.1.  
研究課題 ネコブセンチュウの被害と対策の検討  
Subject Index N e m a t o d a  
担当機関 東北タイ農業開発研究センター 研究年次 1990-93  
担当者 (CP) Woravich Rungrattanakasin . Somsak Idthipong  
and Thitiporn Pontampitak  
専門家名 岡 啓

#### 結果の概要

コンケン畑作センター (FCRC) の圃場は砂質の主に Yasothorn (Red Yellow Latosol) シリーズの土壌で、生産力は低く、キューバンケナフ (ケナフ) ダイズ、キマメ、セスパニアなどのネコブセンチュウの被害が大きい。そこで、1992年より作付け順序とネコブセンチュウ (Meloidogyne sp) の被害との関係をポット条件で検討した。ケナフとダイズのネコブ被害株周辺土壌を採集し、ポットに詰め、センチュウ対抗植物マリーゴールド (アフリカン) と易罹犯性の繊維作物ぼう麻 (インデアンマロー) 及びダイズを作付けした。収穫後、全ポットに2作目のケナフを一斉に播種したが、マリーゴールドはつなぎ作し、約1か月間、ケナフと間作した。3ヵ月後のネコブ被害度は3-4反復の大半が軽から甚に達したが、マリーゴールド跡は皆無であった。

また、ネコブ周辺土を2週間天日乾燥した場合、被害は認められなかった。このように、マリーゴールドの作付け及び土壌の乾燥はネコブセンチュウを抑える効果があると判断された。

#### 発表された報告書名

岡 啓 (1992) : タイのケナフ栽培 . 農業技術. 47 (5) 10-14

TSI No. 2, 1, 2

研究課題 乾燥条件下における作物の生産力評価法

Subject Index Drought Tolerance 耐干性

担当機関 コンケン大学 研究年次 1992

担当者(CP) Mr. Pongsag Yangyuen, Mr. Sathaporn Paiboonsak

専門家名 高見晋一

#### 結果の概要

モンスーン性半乾燥熱帯に属し、しばしば干ばつが発生する東北タイでは干ばつ対策技術の確立が重要である。本研究は、そのような対策技術の基礎となる「耐干性の評価法」を明らかにしようとしたものである。乾燥地、半乾燥地は勿論、湿潤気候下でも水が生産の限定要因となることは多い。そのような条件下での作物生産を解析するには次の関係が有用である。

$$Y = (h \cdot H10) (k0 / da) ST \quad (1)$$

ここに、H10は遺伝的に決まる収穫係数の最大可能値、 $h$  ( $0 \leq h \leq 1$ )は低温、乾燥などの環境ストレスの影響を反映する係数である。また、STは生育期間全体の蒸散量、比例定数 $k0$ は蒸散水利用率、 $da$ は大気飽差である。

現在のところ、式(1)中のH10と $k0$ の値を増大させることは非常に難しい。従って、ある対象地における作物生産を向上させるには、育種あるいは栽培手段によって $h$ をできるだけ1に近く保ちながら、STを増大させればよい。言い換えれば、与えられた水文条件下で積 $h \cdot ST$ が最大になる作物、品種あるいは栽培法が望ましいことが分かる。

水文条件と積 $h \cdot ST$ との関係は次のようにして調べる。即ちまず、圃場実験でいくつかの品種について予め次の3つの関係を求めておく。即ち、(i)供給水量(残留土壌水分量プラス降水、灌漑)とSTとの関係、(ii)STと栄養成長期の蒸散量との関係、及び(iii)生殖成長期の蒸散量と $h$ との関係である。

すると、ある特定の供給水量条件を与えれば、品種毎に全生育期間中の蒸散量(水消費量)がわかり、その値に対応する栄養成長期間の水消費量が求められる。さらに、生殖成長期の水消費量から $h$ が得られるので、各品種について積 $h \cdot ST$ を比較することができる。

このような方法の有効性を確かめるため、現在、落花生を材料として、圃場実験を実施しているところである。

#### 発表された報告書名

Takami Shin-ichi (1992) An assessment of plant performance and characteristics for improving crop production in water-limited environments. Report of JICA Short Term Expert, No. 34:1-15.

TSI No. 3. 1. 1. 1

研究課題 砂質畑土壌における肥沃度増進技術の確立

Subject Index Soil Acidity, Soil pH,  
Liming, Cereals,

担当機関 DOA 研究年次 1990~1992

担当者(CP) Nonglak Vibulsukh, Prapai Chairaj

専門家名 石田 博

結果の概要 コンクリート枠試験における、トウモロコシの生育は肥沃な粘土質土壌に比較して、砂質土壌では著しく不良であった。この生育不良は降雨による砂質土壌の緊密化（イツキ現象）に加えて、作土層と作土下層の強酸性化に伴って、可溶化したアルミニウムの毒性が原因であった。降雨によるイツキ現象はトウモロコシの播種時に畦立てをして、根域土壌が雨水に浸らないようにすることで回避され、同時にアカウキクサを施肥溝に施用すると効果的であった。これは土壌の貫入抵抗の測定によって実証された。また、化学肥料の施用によって土壌が強酸性化することは、施肥位置の土壌pHが施肥によって、著しく低下していることで確認された。作物の健全な生育のためには、炭カルなどの石灰資材の施用によって、作土層と作土下層の強酸性を矯正することが不可欠である。

降雨によって、砂質土壌から選択的に流出して、低地の池底に堆積している粘土の客土とアカウキクサやスチロサントス・ハマタのような緑肥の施用は砂質畑土壌の肥沃度を増進し、サトウモロコシの生育を促進して、増収することが確認された。

以上のような、酸性矯正、播種時の畦立て、粘土の客土、緑肥の施用などの個別技術を砂質畑土壌の肥沃度増進のための、総合的組立技術として確立した。

発表された報告書名

Ishida, H. N. Vibulsuk, P. Chairaj and B. Boonyong (1993). Improvement of Acid Sandy Soil. ADRC Workshop (1992): 209-226pp.

TSI No. 3. 1. 1. 2

研究課題 砂質畑土壌における施肥効率の向上

Subject Index Leaching, Nitrification,  
Azolla, Cereals,  
Chemical Fertilizer

担当機関 DOA 研究年次 1990~1991

担当者 (CP) Nonglak Vibulsukh, Prapai Chairaj  
Puanglek Morakul

専門家名 石田 博

結果の概要 降雨による施肥窒素の流亡は、池底に堆積している粘土を利用して、製造した団子肥料の形態で施用することによって、約20%抑制することが可能であった。しかし、この団子肥料は施用後、間もなく硝化作用によって、かなり多量の硝酸態窒素が生成し、トウモロコシの根が十分に発達していない、生育初期には施肥窒素が流亡し易かった。そこで、団子肥料の表面を粘土で被覆したり、団子肥料製造時にアカウキクサを混合することによって、施肥窒素の流亡を減少させることができ、トウモロコシの養分吸収量も増大した。また、施肥の省力化を図るため、硫酸、重過石、塩加などと一緒にアカウキクサを施肥溝に施用することによっても、施肥窒素の流亡を抑制し、トウモロコシの生育を促進して、穀実収量を増加させ得るとともに、養分吸収量も著しく多くなることが認められた。

発表された報告書名

Ishida, H. and H. Wada (1992) Improved Effect of Fertilizer Application in Sandy Soil. ADRC Workshop 1991; 149-158pp.

Ishida, H. (1993) Improving Sandy Soil Fertility. ADRC Newsletter No. 2: 2p.

研究課題 東北タイの砂質酸性土壌の特徴と対策方法

subject index Soil acidity

研究年次 1989-1990

担当機関 K K U

担当者 (cp) Pongsiri Patcharapreecha, Duangsamorn Taja

専門家名 和田秀徳

#### 結果の概要

東北タイの農地の大部分は砂質で、緩衝能が低く、酸性である。このことが東北タイで化学肥料の効果が現れない原因だと主張されていた。ところで、この砂質酸性土壌の一部は塩害を受けており、酸性と土壌溶液中の塩類濃度との間の関係はこの面からも関心を持たれていた。そこで、砂質酸性土壌の基本的性格を解明し、合理的な対策方法を提案することを目的とした実験を実施することにした。この実験で以下の結果が得られた。

1. 砂質酸性土壌は交換酸度が小さいこと、交換酸度のかなりの割合がH<sup>+</sup>で占められていた（温帯の酸性土壌では交換酸度の大部分がAl<sup>+++</sup>である）。これは、東北タイの砂質土壌では、生じたH<sup>+</sup>と反応してAl<sup>+++</sup>を放出する鉍物が殆ど無いことに起因していると考えられた。

2. Alイオンの少なからぬ部分が水溶性有機物と結合しており、水で容易に抽出できた。塩類濃度が増加し、土壌pHが低下すると、このAl-水溶性有機物複合体は沈澱し、Al<sup>+++</sup>が浸出されてくると推定された。

上述した本実験の結果、水溶性有機物と結合していれば土壌溶液中のAlイオンが植物に対して毒性を示さない事実、東北タイの砂質土壌は各種の無機養分欠乏しており、overlimingの危険性が高い事実、などに基づいて、次の提言を行った。『無肥料で作物栽培している圃場には石灰施用よりも有機質肥料の施用が望ましく、多量の化学肥料を施用して作物栽培をしている圃場にはoverlimingにならないように注意して石灰を施用（この場合も有機質肥料の施用が必要）することが望ましい。』

その後、DLDの砂質酸性土壌で綿を栽培する試験において、P欠乏が低収量の要因の一つであること、石灰よりも都市コンポストの方が綿の生育・収量の増加に有効なことが明かになり、上述の提言が支持された。

#### 発表された報告書名

Patcharapreecha, P., D. Taja and H. Wada (1990). Soil acidity as affected by salt in sandy soils of Northeast Thailand. Thai J. Soils and Fert., 12, 38-49.

Patcharapreecha, P., D. Taja and H. Wada (1992). Aluminium complexed with water-soluble organic matter in a sandy acid soil of Northeast Thailand. Thai J. Agric. Sci., 25, 195-208.

Chairoj, P., N. Vibulsokh, H. Ishida and H. Wada (1993). Improvement of sandy acid soil through organic material management. Presented at Workshop on "Technology Development for Sustainable Agriculture and Environment in the Northeast", ADRC, Khon Kaen, Thailand.

TSI No. 3.1.

研究課題 畑状態土壌で aquatic legumes を栽培する際に見られる施肥上の問題点

subject index Green manure

研究年次 1990-1992

担当機関 K K U

担当者 (cp) Pongsiri Patcharapreecha, Nirun Sukchun

専門家名 和田秀徳

#### 結果の概要

湛水土壌にも畑土壌にも生育可能な aquatic legumes は水田の緑肥として有望視されている。このためこれらの植物の栽培試験の殆ど全ては湛水された水田土壌で実施されてきた。しかし東北タイの天水田では、降雨が不足気味で、しかも極めて不定期なために、多くの水田が雨期に長期間畑状態に置かれている。また aquatic legumes が畑で栽培可能になれば緑肥植物としての用途が大きく広がると予想される。このような考察に基づいて aquatic legumes を畑に栽培する際の問題点を解明することを目的とした一連の実験を開始した。その最初の段階として、greenhouse内で、畑状態土壌に *Sesabania rostrata* と *Aeschynomene afraspera* を鉢栽培して、両植物の施肥に対する反応を調べた。三重過磷酸石灰 (TSP) 磷鉍石 (PR)、硫安を単独ないしは組み合わせて施肥し、以下の知見が得られた。

1. TSP は常に両植物の生育を促進した。
2. PR は両植物の生育に対し促進的に作用する場合と抑制的に作用する場合があること、PR の抑制的作用は *S. rostrata* に対するよりも *A. afraspera* に対する方が顕著であった。
3. 硫安も両植物に生育に対し促進的に作用する場合と抑制的に作用する場合とがある事が認められた。硫安の抑制的作用は PR と組み合わせられると特に著しかった。

この実験は植物が短期間で開花する短日条件下で行ったので、結果を確認するためにその後、ほぼ同一の施肥設計で実験を繰り返した。この一連の実験により、根・莖粒が着生していない場合に、PR、硫安が抑制的に作用し易いことが確かめられた。

#### 発表された報告書名

Patcharapreecha, P., N. Sukchun and H. Wada (1992). Combined effects of nutrients on growth of aquatic legumes under upland conditions. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*, 26, 209-212.

TSI No. 3、1

研究課題 東北タイにおける小資材投入による安定農業生産

Subject Index Low-input, Sustainable agriculture

担当機関 ADRC

研究年次 1993

担当者 (CP) Seree Supamatee, Wapakorn Amondham

専門家名 浅川征男

#### 結果の概要

これまでの研究成果を評価し、将来の研究方向、開発された技術の定着のため、今後推進すべき施策について助言する。

#### 1) 水利用水の開拓

深根性植物を乾期に導入し採地期間の解消に移める。①土壌侵食、土壌水分蒸散防止、②土壌生物の常在化、③土壌化の促進を図り、水収支を好転させる。

#### 2) 養分収奪の解消及び低養分耐性植物の探索、育種

特にリン酸収奪の継続に対する対策として、事業規模で低価格リン酸資材（リン鉱石等）を広範に投入し、作物残渣還元水準を向上させる。並行して難溶性リン酸利用植物の探索、育種、導入を図る。

#### 3) 苗立ちの安定性確保

播種作業の精度を高め、作物残渣、雑草切り株の全面表層マルチを推進して土壌水分の蒸散防止に努め、発芽率を向上させる。

#### 4) 機能性緑肥の開発

養分供給、土壌改良目的の他、副産物生産、病虫害・雑草防除等、経済効果を伴う機能性緑肥の選抜を行い、労働生産性に結び付ける。

#### 5) High input による高収益農業の推進

一部適地においては高度な集約化を図り、高収益の可能性を追究する。High inputに付随するインパクト克服が農業の近代化に貢献する。

#### 6) バイオテクノロジーによる新品種の開発

耐乾燥、耐塩性作物の開発を推進する。当面、植物資源の探索・収集、新品種の試験栽培をタイ国で実施し、遺伝子解析、組換え体作出を日本で実施する。

発表された報告書名

TSI No. 3,1,1

研究課題 水稲及び畑作物収穫後の圃場に残存する有機物量の把握

Subject Index Cropping System

担当機関 ADRC 研究年次 1992 年

担当者(CP) Scree Supamete, Wapakorn Amondhan

専門家名 石田良作

#### 結果の概要

東北タイにおける水田及び畑の土壤肥沃度の向上を目指した営農体系を開発するためには、水田及び畑において作物収穫後の圃場に残存する圃場残渣を次作物の有機物資源として活用することが重要である。作物収穫後の圃場に残存する圃場残渣量については一部すでに他の研究者によって調査が実施されているが、未実施のものもあるので、水稲、砂糖キビ、キャッサバの3作物について調査を実施した。

調査の結果、穂刈り後の水田で水稲茎葉 285~734g/m<sup>2</sup> (茎葉長平均 65cm)、根・刈り株 134~275g/m<sup>2</sup>、合計 420~943g/m<sup>2</sup>、砂糖キビ圃場では収穫に際し圃場に捨てられる葉身・茎の先端部分・穂を含め 1,066~1,453g/m<sup>2</sup>、キャッサバ圃場ではキャッサバの葉身・葉柄で 330g/m<sup>2</sup> (それぞれ乾物重) の有機物が残存していることが明らかとなった。

この調査結果は、東北タイにおける水田及び畑の土壤肥沃度の向上を狙いとした営農体系開発の資料として活用される。

#### 発表された報告書名

Ryosaku ISHIDA (1993): Report on the Investigation of Dry Season Cropping  
in both of Paddy Field and Upland Field in Northeast Thailand,  
Report of ADRC Short Term Expert (No.35) 1-50 pp.



TSI No. 3. 1. 3. 2

研究課題 砂質土壌畑における総合微量要素肥料FTEの施用効果

Subject Index Micronutrients, Legumes

担当機関 DOA 研究年次 1991

担当者(CP) Chairaj Wongwiwatchai

専門家名 石田 博

結果の概要 砂質土壌畑における、ピーナッツに対する総合微量要素肥料FTE (Fritted Trace Element)の施用効果を検討した結果、穀実収量が増加すると同時に、完全粒割合が著しく向上し、量質ともに顕著な効果が認められた。

砂質土壌では、ホウ素が不足していることが認められている。一方、畑作物の生育には、ホウ素がかなり要求されるために、ホウ素とマンガンを主成分である、このFTE肥料の施用効果が著しくかったものと判断された。

TSI No. 3. 1. 3. 3

研究課題 要素欠乏症および毒性症状診断のための写真集の作成

Subject Index Nutrient Deficiency,  
Toxicity, Cotton, Corn,  
Sweet Sorgume

担当機関 DOA 研究年次 1991~1992

担当者 (CP) Boonlert Boonyong

専門家名 石田 博

結果の概要 東北タイ各地の研究機関の試験圃場や農家圃場で発生している、畑作物の要素欠乏症および毒性症状の診断に役立つため、水耕法によってトウモロコシのN, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Bの欠乏症状やAlおよびMnの毒性症状を発現させて、カラー写真に撮影した。また、コンクリート枠試験圃場で発生したサトウモロコシの激しいCa欠乏症や、トウモロコシのB欠乏症状なども撮影しておいた。

さらに、ワタのAlおよびMnの毒性症状を幼苗期と、かなり生育が進んだ時期に水耕法によって発現させ、カラー写真に撮影した。これらの写真を集めて、診断用の写真集を作成した。

そのほかに、試験圃場で発生した、ワタの激しいAlおよびMn毒性による状況やワタの前作として、栽培されていた緑肥用のクロタラリアやカウピーなどのAlおよびMn毒性による状況も、この写真集に収めてある。

TSI No. 3, 1, 3

研究課題 東北タイにおけるワタの生育抑制に及ぼす土壌理化学性とくに土壌酸性の影響

Subject Index 土壌酸性、 土壌 pH、 交換性アルミニウム、 ワタの生育抑制  
Soil Acidity、 Soil pH、 Exchangeable Al、 Cotton Growth Inhibition

担当機関 農業省

研究年次 1990

DOA (Department of Agriculture)

担当者 (CP) Verapattananirund, P., Arromratana, U.

専門家名 秋山 豊

### 結果の概要

ADRC で農業省が行っているワタの肥料/緑肥施用試験園場で著しい生育抑制、バラツキが認められ、その原因を明らかにするため、土壌の理化学性との関係で調査した。施用有機物はカウピー、クロタラヤ、および雑草、施肥量は1rai (0.16ha) 当り0-6-6、6-6-6、および12-6-6 Kg N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O の3水準、3反復、1区面積は64m<sup>2</sup>。土壌は東北タイの主要畑土壌の一つでWarin シリーズに分類される。調査は、雑草およびカウピー鋤込み系列の標準施肥区(6-6-6)で行った。ワタの草丈、拔取り株の地上部乾物重と根の分布状態、拔取り株下の土壌理化学性、とくに土壌pH、交換性アルミニウム、交換性塩基、土壌硬度、容積重、土壌水分などの垂直分布について調査・分析した結果つぎのことが明らかになった。

1) 雑草鋤込み、およびカウピー鋤込み系列とも反復区間(3反復、施肥量が同じ)で生育に著しい差が見られた。すなわち、雑草、カウピー系列とも反復区間で最大はほぼ2.5倍の差があった。また、雑草鋤込み系列の平均草丈は81、カウピー鋤込み系列のそれは26cmであり、有機物によっても差があった。

2) 調査園場の作土(5cm毎に採土、深さ20cmの平均値)の土性は粘土5%以下、シルト7%以下、砂88%以上と砂質で、容積重は1.47-1.53とち密、作土の理化学性は雑草鋤込み系列とカウピー鋤込み系列で異なるが、雑草鋤込み系列ではpH 4.7-5.2と酸性、土壌養分は、交換性Ca 9.7-25.6、有効態リン酸 0.62-1.29 (いずれもmg/100g)、全窒素 0.017-0.023%と劣り、交換性Alは1.0-15.3mg/100gと高い。また、カウピー系列の方が若干、pHは低く、交換性Alは多く、土壌養分は少ないがいずれも大きな差ではない。

3) 作土のこれらの理化学性とワタの生育(地上部乾物重)との相関は雑草系列とカウピー系列で異なる項目もあるが、pHおよび交換性Caとの間には相関係数 0.74および0.77の有意な正の相関が、一方、交換性Alおよびち密度(容積重)との間には-0.66および-0.54の有意な負の相関が認められた。

4) 土壌養分間では、交換性CaおよびpHは交換性Alとの間にいずれも高い負の相関が認められた。

5) 以上から、ワタの生育抑制は交換性Caの不足とそれによるpH低下に伴う交換性Alの増加に密接な関係があることは明らかである。生産を向上するためには、石灰質資材の施用による酸性改良(pH5以上)とそれに伴う交換性Alの低下が必要かつ有効と判断される。

TSI No. 3. 1. 3

研究課題 東北タイにおける作物の栄養生理の諸問題

Subject Index Legumes, drought tolerance, salt tolerance,  
nutrient deficiency

担当機関 DOA

研究年次 1991-1992

担当者 (CP) Taksina Samsayaurichai, Srisuda Tippayarakes

専門家名 高橋栄一

#### 結果の概要

本研究は東北タイにおいて、干ばつ、塩害、ミネラル欠乏により生ずる農作物の栄養生理的諸問題について調査したものである。

ほ場調査では、7県（コンケン、カラシン、ローイ、ナコンラチャシマ、マハサラカン、ロイエッ、ノンカイ）において、トウモロコシのCa 欠乏、ナガマメ、大豆、落下生のMg欠乏、落下生のK 欠乏が確認された。

塩害地では、Na 含量の高い指標植物 *Azima sarmentosa*, *Maytenus marcanii*, *Naat-incula polygonata* が観察された。

研究室及び網室において、水分吸着性ポリマーは砂質土壤の水保全を高め、作物の生育が順調に行われた。ポリエチレン グリコール溶液による土壌混入と作物の耐乾性について調査した。カルシウムを被覆した硝酸塩肥料は多雨の続く砂質土壤では有効であるなどの試験を行った。

#### 発表された報告書名

Report of JICA Short Term Expert (1992) No.29:1-32.

TSI No. 3. 1. 3. 1

研究課題 砂質土壌畑におけるワタの酸性障害の解明

Subject Index Soil Acidity, Soil pH,  
Exchangeable Al, Liming,  
Chemical Fertilizer,  
Compost, Green Manure,  
Cotton, Exchangeable Mn

担当機関 DOA 研究年次 1991~1992

担当者 (CP) Boonlert Boonyong

専門家名 石田 博

結果の概要 砂質土壌の試験圃場で発生していた、ワタの著しい生育不良は化学肥料の連用による、土壌の強酸性化に伴って、可溶化したアルミニウムとマンガンの毒性が主因であると推定され、水耕法による類似の毒性症状の再現によって確認された。極強酸性の区では、ワタは発芽不能や発芽しても、間もなく激しい中毒症状を呈して枯死してしまっていた。土壌中の可溶性アルミニウムおよびマンガン含量は、著しく増加していた。また、発芽後1~2ヶ月間は正常に生育しているが、その後、少雨のため土壌水分が減少するとともに、新葉に異常症状が出現して、生育が停止してしまう状態になった。これも土壌溶液中のアルミニウムおよびマンガン濃度が高まったことが原因であり、水耕法によって類似症状を発現させて確認した。

この試験圃場では、石灰資材による土壌の酸性矯正をやらずに、同一設計で、ワタの連作を続けているため、中毒症状が年々、激しくなり、少雨条件がこれに拍車をかけていた。従って、石灰資材の施用による酸性矯正が不可欠である。コンポスト連用区では、土壌は酸性化せず、ワタは旺盛な生育を示していた。

(吉田専門家が担当していた、試験圃場では、ヒマの酸性障害が発生していた。この圃場においても、極強酸性化によって、土壌中の可溶性アルミニウム濃度が高まっており、その濃度とヒマの相対草丈との間に、負の相関関係が認められた。この試験圃場の中で、石灰資材を施用していた区画では、土壌は酸性化せず、ヒマの生育は旺盛であった。)