

2 Sambor 地域のかんがい用水量に関する二、三の測定

K.K.三祐コンサルタンツ
インターナショナル

加 藤 哲 夫
川 合 尚

ま え が き

筆者らは1964年11月から1965年2月中旬まで、カンボジア Mekong 河 Sambor 地点調査のため、海外技術協力事業団によって派遣され、かんがいに関する調査を受けもった。この報告は、現状のかんがい状況を調べて必要用水量を推定するため、水田・畑・湿地・疎林・密林の各地目に2、3の測定方法を試み、得られた観測結果に若干の考察を加えたものである。

1 水 田 の 用 水 量

1964年の12月から1965年の2月にかけて乾季稲水田8地点計36圃場で、約2ヶ月間、減水深を測定した。また、12月にすでに刈り取られていた雨季稲の水田9地点計14圃場に、2m×2m×深さ20cm前後の浅い池状の試験耕地を作り、水を入れて浸透と水面蒸発量の合計を測定し、土壌の吸水率なども測った。これらの測定地点は図-1に示してある。そして、乾季稲、雨季稲の試験水田とも、減水深測定期間中に有蓋円筒による鉛直降下浸透量を測定し、浸透量を減水深から差し引いて蒸散量の推定を試みた。

1. 乾 季 稲 水 田

減水深測定例を示すと、図-2、3のとおりである。図例はいずれもため池利用のシルト質ないし粘土質沖積土壌である。図の点線は測定できなかった期間を示す。これらの水田への引水方法は“かけ流し”が多く、湛水法によっている水田を探して観測したが、完全とはいえない。アゼにネズミやカニの通孔がかなり認められる水田もある。また、図中のC符号のものは、径30cmの無底円筒（ブリキ製）を約30cm田面下に打ち込み、蓋をかぶせて浸透量のみを測ろうとしたものであるが、円筒内の水位が外水位より低下した場合には円筒内の底からの外水の浸入が、日単位で見れば無視できない程度になっていたかもしれない。なお、これらの実測は穂ばらみ期に行なったものである。

2. 雨 季 稲 水 田¹⁾

試験耕地は粘土質ないし砂質の水積土壌と一部沖積土壌を含む。図-4にみられるように、水

- 1) 本減水深調査は乾季において雨季稲を供試し、雨季に近い圃場状態を人工的に作り出して測定したものである。

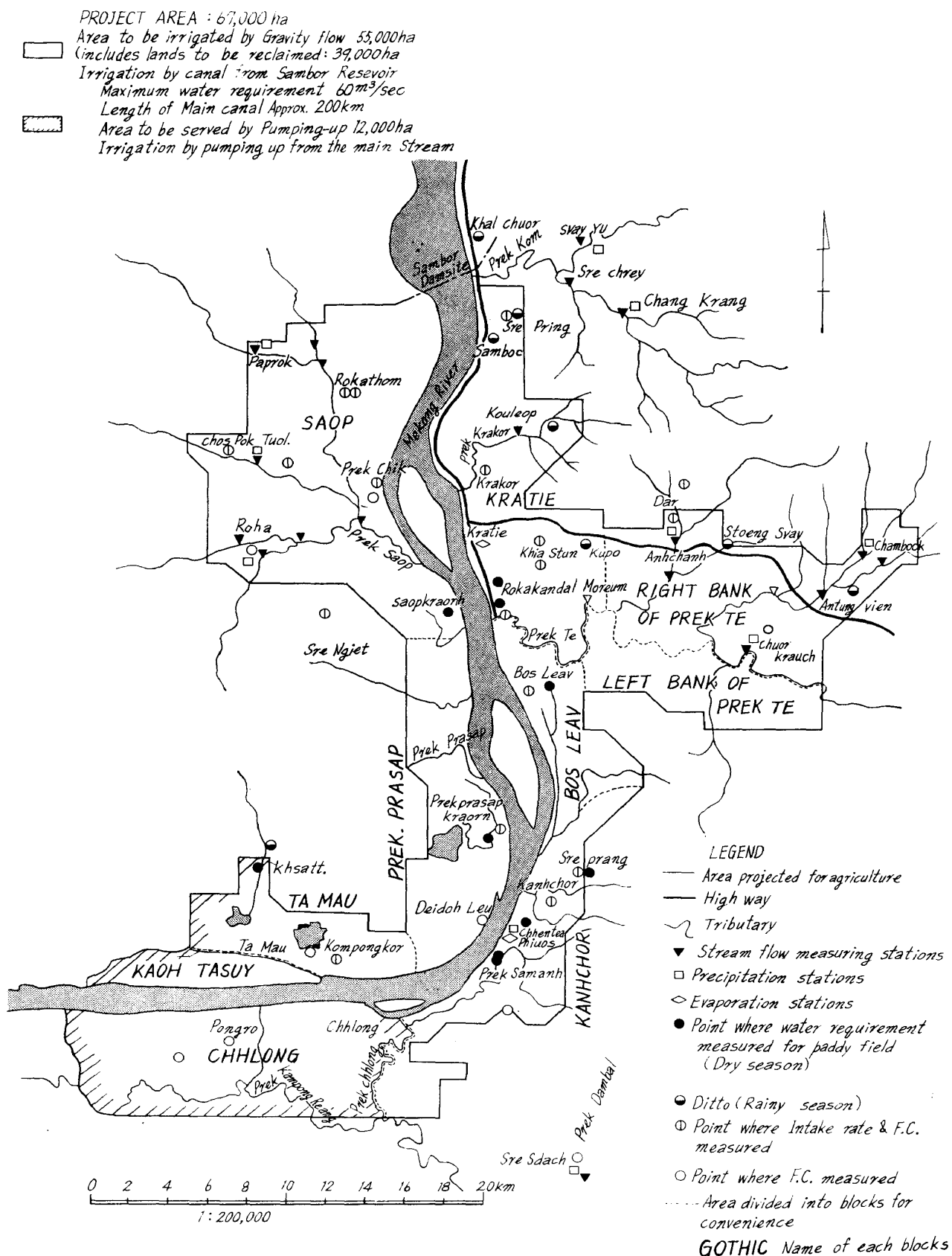


図-1 Sambor かんがい地区の一般計画図

を張ってから1～2日で、最初の浸潤から定常的な浸透状態になっているようである。試験前後の土壤水分（表面から10cmの深さまで）をみると図-5に示すように、吸水後の飽和度はほとんどが70～100%に、容積水分率では $Mv=37\%$ になった。

3. 鉛直降下浸透量の測定

乾季稲、雨季稲の水田とも、東大型浸透迅速測定器を用いて鉛直降下浸透量を測定した。浸透量実測値としては、この方が信頼性があるはずである。このような浸透量を実測したケースについて、土性別、生育期別などを無視して一応機械的に整理すると、表-1、図-6のような結果をうる。

図-6の減水深 y と浸透量 x との関係は、1次式で近似するとすれば、 $y=ax+b$ の形になる。 a が1.0より少し大きくなるのは、横浸透損失を含むためのものであり、 b は蒸散量を表わすと考えることができよう。

かなりのバラツキもあり雨季稲水田の減水深を乾季に試験的に測る方法には問題があるけれども、懸念した側面からの横浸透はわずかであり、実際の雨季には減水深は測定しがたいので、このような方法も有効と思う。ただし、その浸透量は乾季稲水田よりかなり大きい。地下水位の低下、土壤の鉛直方向のキ裂の発達などが実際の雨季とは異なるため、これは若干小さく補正する必要があると考えられる。

4. 蒸散量の試算

計算された蒸散量はこの時期の計器蒸発量と類似した値になっており、乾季稲水田の場合はもう少し大きくなるべきものであろう。（図-7）

地区の代表的な計画用水量を定めるには、土性別分類、水稻品種と生育期別変化、測定の選点と加重評価などを考慮しなければならないのは当然である。くわしい吟味は、今後の測定を

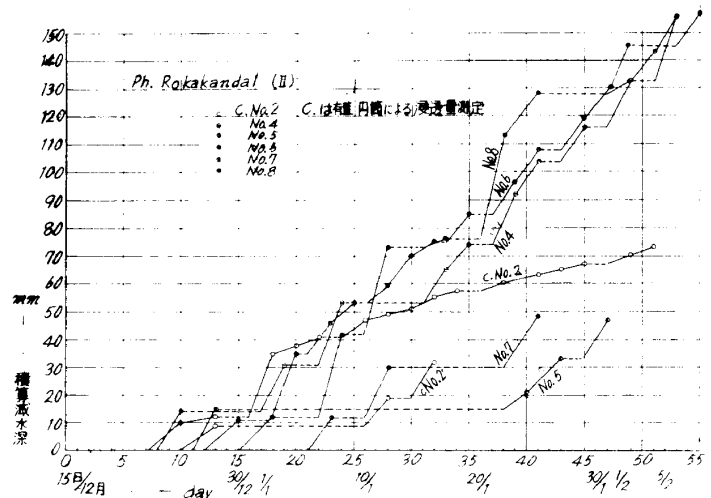


図-2 乾季稲水田の減水深観測値

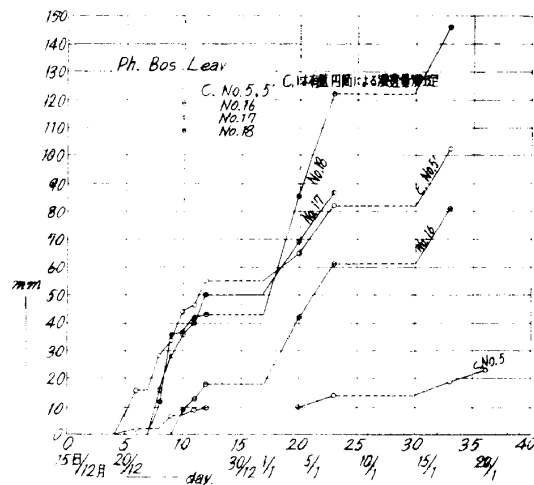


図-3 乾季稲水田の減水深観測値

表-1 浸透量と減水深

測定地点		月 日	減 水 深			摘 要
			減水深	浸透量	蒸発散量	
Ph. Rokakandal	No. 1	13-12-'64	mm 13	mm 4	mm 9	乾季稲○ ×印は分析より除外
	2		46	23	23×	
	4		8	5	3	
	6		12	5	7	
	7		8	3	5	
	8		15	8	7	
Ph. Sre Prang	2	17-12-'64	7	5	2	
	3		8	7	1	
	4		6	4	2	
Ph. Levea Thom	1	18-12-'64	14	9	5	
Ph. Bos Leav C. No. 5	17	19-12-'64	10	7	3	
	17		9	5	4	
Ph. Saop Kraom	1	23-12-'64	10	8	2	
	2		16	9	7	
	5		23	11	12	
	6		14	9	5	
(平 均)			(13.7)	(7.6)	(6.1)	
計	16		219	122	97	
Ph. Sre Pring	No. 30	26-12-'64	37	28	9	雨季稲の耕地●
	29		48	11	37×	
Ph. Samboc	21		49	40	9	
	22		9	2	7	
Ph. Chuor Kroch	31	27-12-'64	144	67	—×	
Ph. Antung Vien	19	27-12-'64	13	5	8	
	20		8	2	6	
	//		8	3	5	
Ph. Stoeng Svay	35	27-12-'64	78	56	22×	
Ph. Kapo	36	27-12-'64	73	65	8	
Ph. Kov Leap	27	27-12-'64	28	13	15	
			13	11	2	
			12	11	1	
Ph. Stoeng Svay		28-12-'64	65	50	15	
(平 均)			(33.9)	(22.5)	(11.4)	
計			441	293	114	

作物栽培とかんがい排水

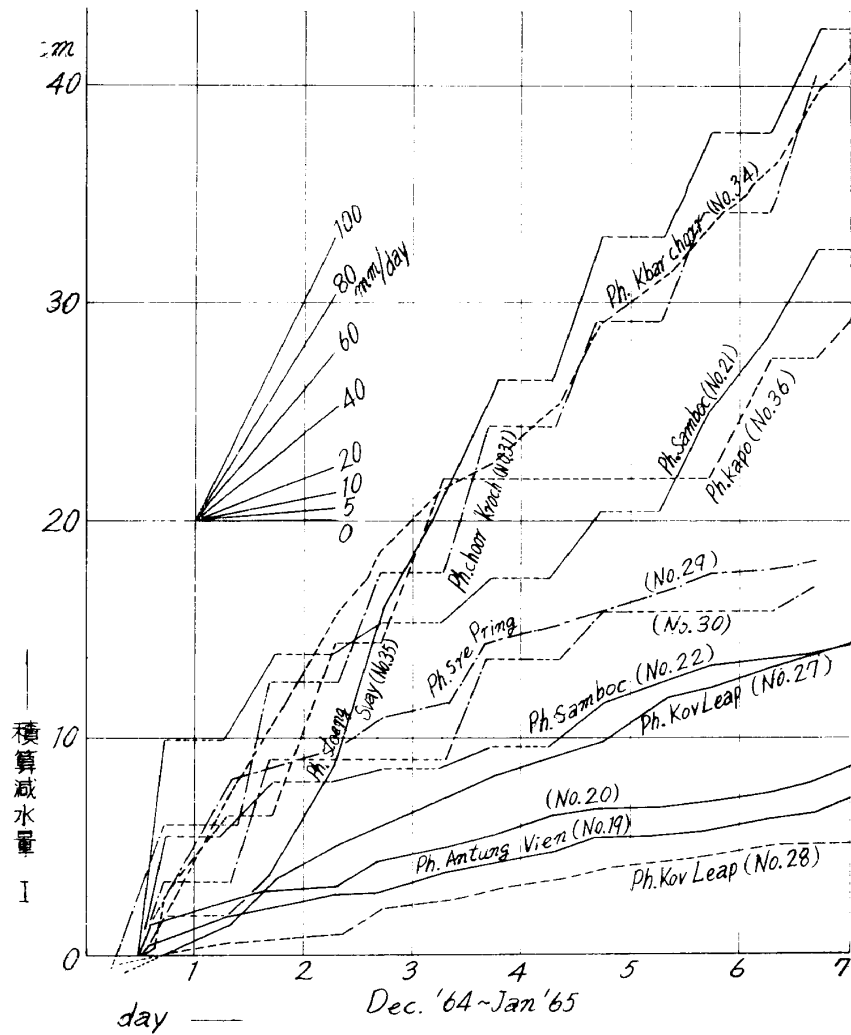


図-4 雨季稲水田の減水深観測値（試験的に水を張って測定したもの）

- 吸水状態
- 自然状態

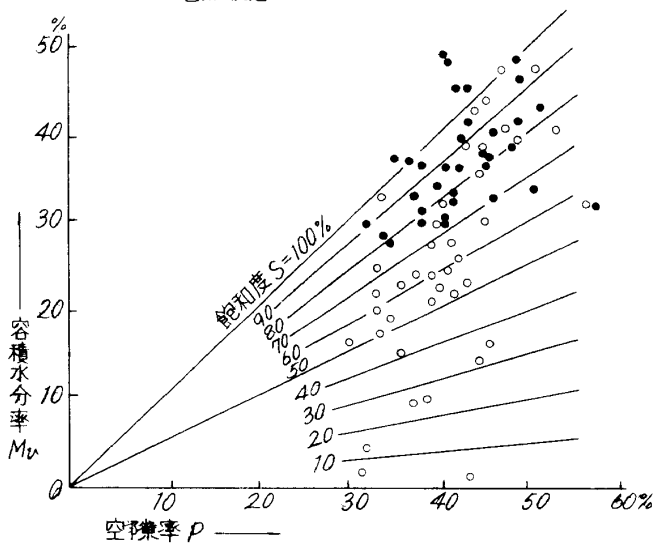


図-5 水田の浸透（主として降下浸透，蒸発量を含む）と土壌吸水率の試験結果（雨季稲試験田）

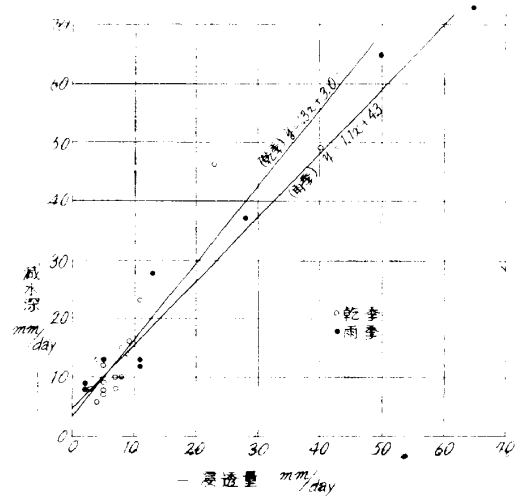


図-6 減水深・浸透量・蒸散量の関係

実施した 後で行なうものとして、とりあえず用水量の概算には諸損失を含めて、乾季稲 15～20mm/day, 雨季稲 20～25mm/day 程度と考えればよいと思う。

この単位用水量は乾季稲、雨季稲ともそれぞれ現在栽培されているような地形、土壌の条件の所に栽培される場合の値である。したがって、将来同一の地形、土壌条件の場所において、雨季、乾季の二期作を行なうような計画を立てる場合の単位用水量は、逆に雨季の方が若干小さい値となることが予想される。この点については将来の土地利用計画とも関連するので今後の検討にまきたい。

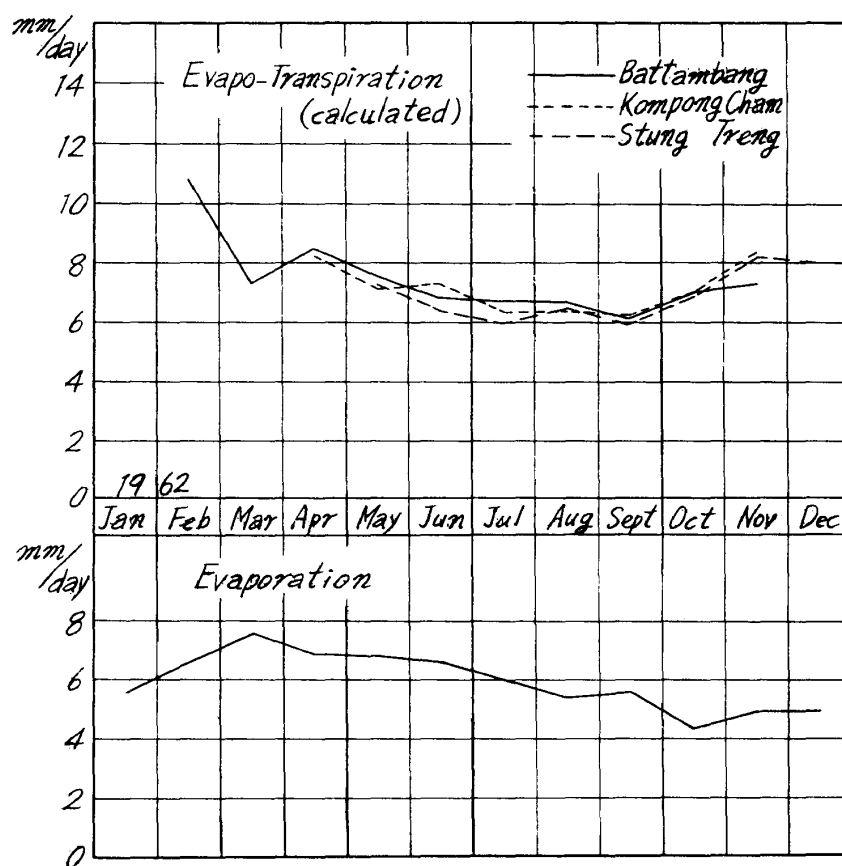


図-7 蒸発量と蒸発散量, 1962年

II 畑地かんがいのためのインタークレート、圃場容水量の試験

1965年1月から2月にかけて、地域の中で地目別に畑地、疎林、密林、草地 (inandate), 水田について計18地点を選び、cylinder intake rate を測定した。試験は dry condition と wet condition (dry condition 試験でかん水してから 約24時後) とで行ない、各回とも土壌試料を採って容積水分率を求めた。

畑地かんがいを行なう場合のかんがい方法について、basic intake rate (i_b) から見当をつ

けてみると、若干の例外²⁾を除き、 i_p は40mm/hr以下が圧倒的に多い。スプリンクラー使用の目安としてよくいわれる75mm/hrと比べれば、この地域は地表かんがいが十分可能なことがわかる。

実測した24時間容積水分率を圃場容水量(F_c)と考えて、しおれ点、有効水分量などを計算すると表-2をうる。また、 F_c と仮比重(S_a)との関係は図-8のようにplotされ、一般にみられるこれらの間の反比例関係はここでも認められる。 S_a も F_c も日本の土壤の一般的な値に比べるとかなり大きいのが特徴的である。

粒度分布などの土壤物理性が、日本などと異なるためと思うが、その考察は土壤分析の結果をまわって行ないたい。図-8の、地目別にみられる特徴はつぎのように、土壤成因別、土性別に説明できるように思われる。

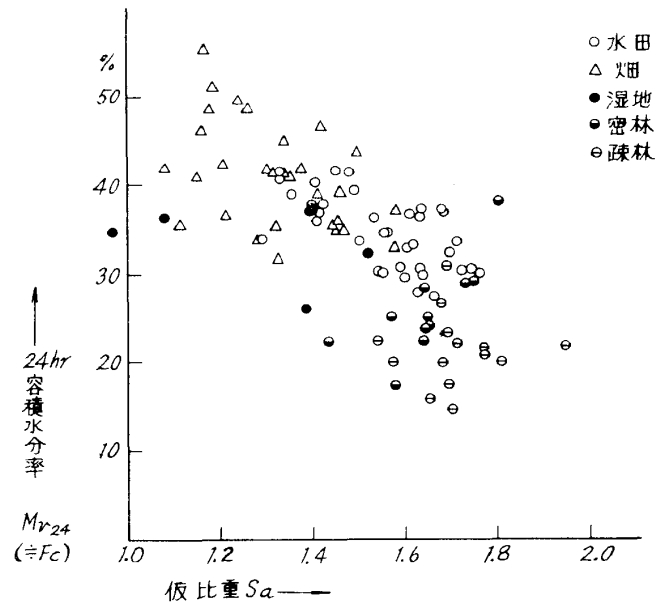


図-8 圃場容水量と仮比重，地目別の関係

表-2 F_c , W_p , A.M の算定

地 点 名	土性	S_a	F_c	W_p	A.M	$\frac{A.M}{F_c}$	$\frac{A.M}{W_p}$	備 考
Ph. Chas Pok	C	1.627	27.6	9.0	18.6	0.67	2.1	S_a : 乾燥仮比重
Ph. Sre Prang	C	1.397	37.5	13.0	24.5	.65	1.9	F_c : 圃場容水量
Chong. O Kapo	C	0.964	34.5	11.8	22.7	.66	1.9	W_p : しおれ点*
Ph. Krakor	L.C	1.451	34.7	11.9	22.8	.66	1.9	A.M: 有効水分量
Ph. Kompong Kor	L	1.34	44.5	15.5	29.0	.65	1.9	$=F_c - W_p$
Ph. Khaan Khvien	L	1.213	36.5	12.6	23.9	.65	1.9	*pF 4.2 の容積水分率を愛知用水公団の実験式 $W_p = 0.238F_c^{1.102}$ から求めた。pF の試験はまだ行なっていないので計算によったものである。
Ph. Prek Chik	S.L	1.317	41.2	14.3	26.9	.65	1.9	
Ph. Kanchor	S.L	1.178	48.4	17.1	31.3	.65	1.8	
Ph. Dar	S.L	1.573	19.9	6.4	13.5	.68	2.1	
Ph. Roha	S.L	1.542	22.3	7.3	15.0	.67	2.1	
Ph. Sre Pring	S	1.682	19.6	6.3	13.3	.68	2.1	
Ph. Voal Vong	S	1.771	20.5	6.6	13.9	.68	2.1	
Ph. Roha Thom ①	S	1.641	22.2	7.1	15.1	.68	2.1	
Ph. Roha Thom ②	S	1.647	23.9	7.8	16.1	.67	2.1	
Ph. Rokakondalc No. 7	S.L	1.274	45.7	11.3	34.4	.75	3.0	
" No. 32	S.L	1.528	47.8	22.5	25.3	.53	1.1	

2) たとえば、浸水地域のPh. Veal Vong, Chong Okapo. 粘土質土壤ですでによく乾き、亀甲状のキ裂がある。乾湿のくりかえしで縦構造がよく発達し、中には水平クラックも見られた。

- a 畑地は、Mekong 河の Silty Clay の雲母質沈泥を母材とする沖積土壌であり、団粒構造がよく発達している。したがって、Sa は小さく Fc は最も高い。
- b 疎林は一般に、土層のうすい丘陵部の水積土壌で、礫、鉄塊礫を含んでいる。あるいは砂岩、頁岩の激しい風化・生成による残積土壌で、鉄の斑紋・結核が乾燥固結しつつあり、透水性がわるく、Fc は最低で Sa も大きい。耕地として利用されるのは水田としてのみであり、水田では耕作により Fc を増している。
- c 水田となっているところは、水積土壌の他に、Mekong 河の沈積物によるシルト質ないし粘土質の沖積土壌がある。したがって 図-8 では畑と疎林との間に広く分布している。
(図-8には雨季稲試験地の測定分も入れてある。)
- d 密林は Mekong 河の旧河道に発達した沖積土壌といわれ、保水性が比較的良好である。Fc は水田と疎林との中間である。
- e 浸水地域の草原、湿地はほとんどが沖積土壌であり、Fc は水田並みである。粘土質のものは水田に、シルト質のものは畑地に、比較的容易に耕地化しうるであろう。