

フィリピンの気候条件と扇状地規模

齊藤享治（埼玉大学）

I. はじめに

日本にくらべ、フィリピンでは、同規模の集水域において扇面面積が10～20%大きく、台湾では20～60%も大きいことについて、齊藤（1994）は、フィリピンや台湾では、降水量が多く、流量が多いために、粗粒物質が遠くまで運搬されるためと考えている。さらに、フィリピンでは、台湾よりも、扇状地が小さいことについては、熱帯湿润地域のために、粗粒物質の生産が少ないためと解釈している。

ところで、熱帯湿润地域のフィリピンにおいても、雨季・乾季の明瞭な西側型気候区と乾季が不明瞭な東側型気候区がある（Fisher, 1964）。そのような気候条件の違いが、扇状地規模に影響を与えるのかどうか、本論文では検討する。

II. 方法

1. 扇状地の収集

面積2km²以上かつ勾配が2%以上の半円錐形状の地形を扇状地として収集した。収集方法は、以下のとおりである。

フィリピン全土を網羅し最も大縮尺で、日本で入手可能な地形図は、フィリピン国防省が発行する5万分の1地形図である。横15' 縦10'の範囲が基準となった地形図で、全国が972図幅で覆われている。現在、この旧規格の地形図に替わって、横15' 縦15'の範囲が基準の新規格地形図がルソン島を中心に発行されている。1992年12月に地形図を購入した時点では、1977年測量・1989・90年発行の新規格図幅を120枚、1956・61・77・78製版・1965・70・71・75・78・91年発行の旧規格図幅を594枚、入手できた。手に入れられなかった図幅は、旧規格図幅に換算して326枚分であ

った。

フィリピン5万分の1旧規格地形図は、国会図書館に1956・61年製版・1961・66・70・78発行の図幅715枚、東京大学総合研究資料館に808枚、所蔵されている。入手できなかった図幅326枚分のうち、282図幅分については、両館の地形図を利用できた。最終的に、5万分の1地形図を利用できなかった図幅は、44枚分であった（齊藤, 1994の図I-1-①-4）。

44枚の欠落部分のうち、7図幅分については、威第1160部隊が作製し1945年に参謀本部が複製した「呂宋島5万分の1地形図」が、11図幅分については、威第1600部隊が作製し1944年に参謀本部が複製した「比律賓10万分の1地形図」が、いずれも国会図書館に所蔵されていた。これらの地形図も利用したが、精度が悪いため、44図幅のうち42図幅分については、フィリピン国防省が発行した25万分の1図を利用した。残り2図幅については、25万分の1図も入手できなかったため、1962・63・66・72年編集・1982・83・91年修正の50万分の1航空図を利用した。これら44図幅分にかかわる場所については、扇状地の収集の精度が落ちるが、山地内あるいは海岸付近で扇状地が存在しえない場所なども多く、フィリピン諸島全体の扇状地の分布を大きく左右するものではない。

上述の地形図を用いて扇状地を収集した結果、フィリピンの扇状地は合計131であった。このうち2河川については、いずれも高位と低位の2つの扇状地面をもつ。それらは1つの河川でできているので、扇状地をつくる河川は129であった（図1, 表1）。

2. 扇面面積の測定

扇面面積は、扇状地の範囲を5万分の1地形図に描き、画像処理装置で測定した（精度について

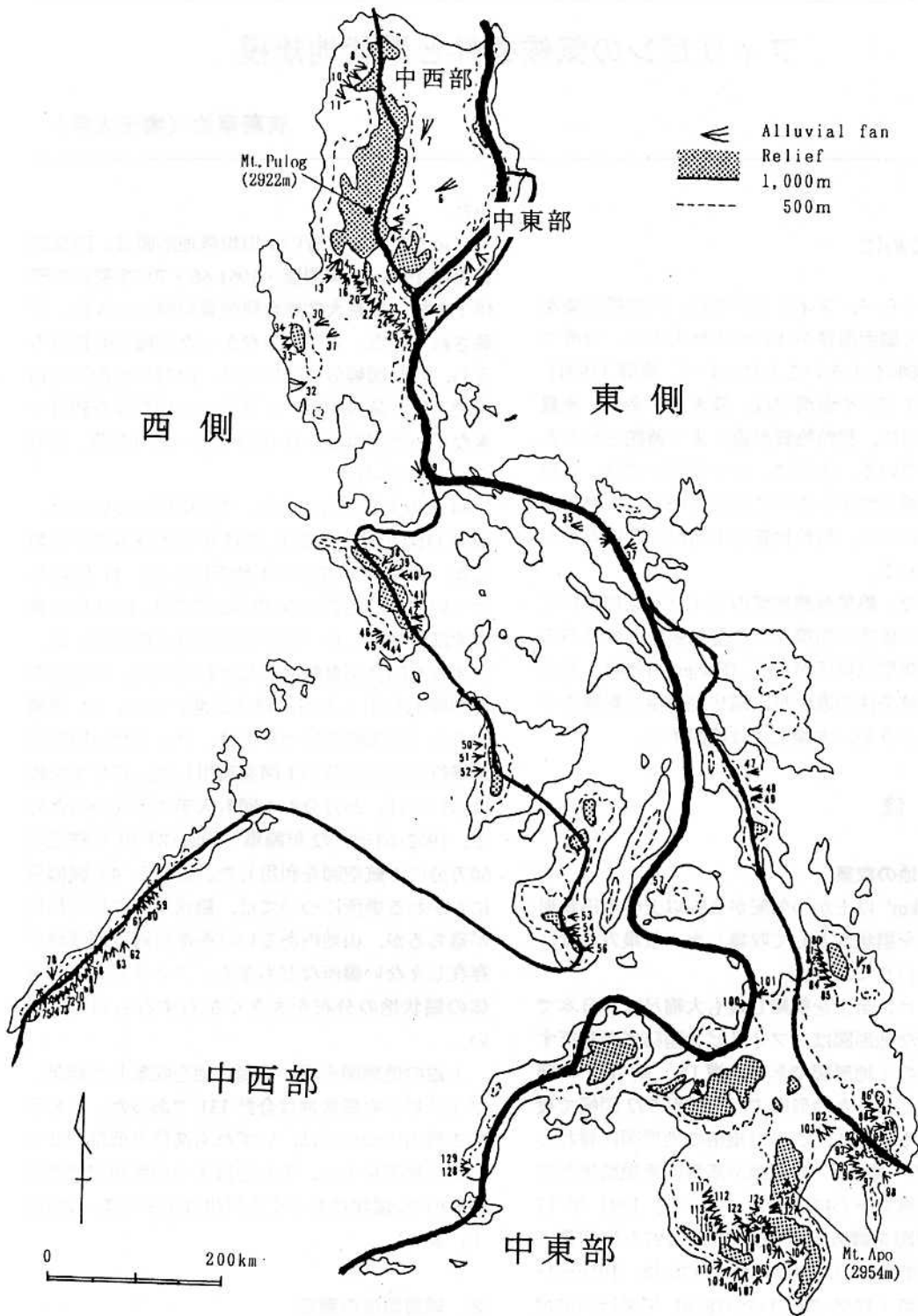


図1 扇状地の分布と気候区

表1 扇状地の特性値と流域の特性値

番号: 位置は図1に表示。 段丘面: 数字が大きいものほど、高位置。 扇状地名: 扇状地を形成した河川名。()内は集落名。 25万: 25万分の1図を使用。
 扇状地 | 最高点: 扇頂。 最低点: 扇端。 比高: (最高点)-(最低点)。 勾配: 比高を縦長で割った値。 形成時期: Bureau of Mines (1963)による。
 集水域: 渓口より上流域。 盆地(面積): 集水域内にある盆地の面積。 起伏: (最高点)-(最低点)。 (流域最大) 辺長: 渓口から最も離れた地点までの距離。
 起伏比: 起伏÷流域最大辺長で割った値。 地質: 最大の分布面積を占める地質
 火山: [St]: 成層火山, [U]: 未分類火山 (以上、守屋, 1994)。 [Qv]: Non-active cone (Bureau of Mines, 1963)
 氣候: [S]: 雨季・乾季不明。 [中東部] 雨季・乾季不明。 [東部] 雨季・乾季不明。 [東部] 雨季・乾季不明。 [東部] 雨季・乾季不明。 [東部] 雨季・乾季不明。 [東部] 雨季・乾季不明。 [東部] 雨季・乾季不明。
 形成域 | 断層: H; High angle fault, Hi; High angle fault inferred, N; Normal fault, Ni; Normal fault inferred, T; Thrust fault (Bureau of Mines, 1963)
 山脈名: C; Cordillera Central, eC; eastern Cordillera of Mindanao, Mt; Matutum Range, Mdo; Mindoro, Pal; Palawan, Pan; Panay, S; Sierra Madre, T; Tiruray Tableland, Zb; Zambales Mountains, Zbo; Zamboanga Peninsula
 島名: Boh; Bohol, Ley; Leyte, Luz; Luzon, Mda; Mindanao, Mdo; Mindoro, Neg; Negros, Pal; Palawan, Pan; Panay

番号	扇頂	扇状地名	扇状地					集水域										形成域	断層	山脈	島名					
			面積 (km ²)	25 万	扇頂 (m)	扇端 (m)	比高	縦長 (km)	勾配 (%)	形成 時期	面積 (km ²)	盆地	最高点 (m)	最低点 (m)	起伏 (m)	辺長 (km)	起伏比 (%)					円状率	地質	火山 有無	氣候	堆積 堆積
1		Diteki R.	25.4	50	5	45	9.6	4.7	現世	110.2		-	1800	47	1753	15.0	116.9	0.73	凝成岩	×	中東部	平野	火山岩	×	S; M	Luz
2		Dilalongan R.	8.5	85	5	80	4.4	18.3	現世	45.9		-	1621	83	1538	9.5	161.9	0.69	先新第三	×	中東部	内海	凝成岩	×	S; M	Luz
3		Calabnagan R.	5.6	25	5	20	3.0	6.2	現世	70.3		-	1500	23	1477	11.5	128.4	0.71	先新第三	×	中東部	内海	凝成岩	×	S; M	Luz
4		Bintawan R.	9.8	320	245	75	5.4	13.9	更新	41.3		-	1498	315	1183	8.0	147.9	0.63	先新第三	×	中東部	盆地	凝成岩	×	C; C	Luz
5		(Kongkong)	3.8	260	230	30	2.8	10.7	更新	7.0		-	1225	257	968	4.8	201.7	0.49	新第三	×	中西部	盆地	凝成岩	×	C; C	Luz
6		Hagat R. (Ocaris)	43.0	102	70	32	11.4	2.8	更新	4370.4	337	2922	98	2824	100.5	28.1	0.45	新第三	×	中東部	平野	凝成岩	×	N; C	Luz	
7		Chico R.	36.4	185	120	65	11.3	5.8	現世	1996.7		-	2682	180	2502	86.0	29.1	0.43	新第三	×	中東部	平野	凝成岩	×	N; C	Luz
8		Solsona R.	18.1	120	40	80	6.1	13.2	現世	84.0		-	2352	100	2252	14.5	155.3	0.71	凝成岩	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
9		Bornay R.	38.4	123	40	83	7.1	11.6	現世	163.8		-	2352	120	2232	19.5	114.5	0.70	凝成岩	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
10		Paganan R.	18.1	130	60	70	5.6	12.6	現世	54.7		-	1431	127	1304	10.5	124.2	0.77	凝成岩	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
11		(Lading)	4.5	210	90	120	3.0	40.3	現世	4.6		-	1240	200	1040	4.2	250.6	0.51	火山岩	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
12		Bued R. (Sison)	39.7	160	70	90	7.7	11.7	現世	163.1		-	2252	150	2102	22.5	93.4	0.54	新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
13		Bued R. (Snonona)	11.8	35	10	25	4.3	5.8	現世	272.5		-	2252	30	2222	35.0	63.5	0.35	新第三	×	西側	外海	凝成岩	×	H; C	Luz
14		Arodagat R.	33.8	96	40	55	6.8	8.0	現世	48.5		-	1477	93	1384	10.8	128.7	0.74	新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	C; C	Luz
15		(Aibeng)	3.9	90	60	30	2.9	10.3	現世	15.1		-	980	85	895	6.3	143.2	0.59	新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	C; C	Luz
16		Tuboy R.	13.4	85	50	35	3.4	10.3	現世	103.9		-	1867	83	1784	20.3	88.1	0.56	新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
17		Ampo R.	86.1	105	40	65	16.2	4.0	現世	1264.4		-	2922	100	2822	81.5	34.6	0.38	火山岩	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
18		Amayaban R.	20.3	*120	60	50	5.8	11.4	現世	363.9		-	2150	110	2040	35.5	57.5	0.57	火山岩	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
19		(Matividad)	34.9	*160	60	100	9.2	12.1	現世	76.4		-	1350	150	1200	11.3	106.7	0.88	火山岩	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
20		Dipalo R.	45.0	170	50	120	11.2	10.7	現世	33.1		-	1350	157	1193	9.5	125.6	0.75	新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
21		Banila R.	25.4	180	70	110	11.2	9.8	現世	30.6		-	1487	177	1310	10.3	127.8	0.70	新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
22		Banila R.	15.1	185	90	95	7.3	13.0	現世			-														
22		(Lupso)	20.3	190	90	100	6.9	14.5	現世	11.0		-	1280	180	1100	6.0	184.9	0.57	新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
23		(San Isidro)	12.4	153	100	53	3.9	13.5	現世	11.8		-	705	145	560	6.6	85.5	0.51	新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
24		Salavera R.	46.7	137	80	57	12.8	4.5	現世	335.9		-	1487	132	1355	36.5	37.1	0.47	火山岩	×	西側	平野	凝成岩	×	H; C	Luz
25		(Portal)	3.7	170	100	70	3.1	22.5	現世	0.7		-	339	160	179	1.3	137.7	0.74	新第三	×	中東部	平野	凝成岩	×	S; M	Luz
26		Digmaal R.	40.4	170	60	110	10.5	10.4	現世	93.4		-	1600	165	1435	15.8	91.1	0.70	凝成岩	×	中東部	平野	凝成岩	×	S; M	Luz
27		(San Vicente)	3.9	180	90	90	2.2	41.5	現世	16.2		-	1500	170	1330	6.8	197.0	0.74	凝成岩	×	中東部	平野	凝成岩	×	S; M	Luz
28		Lubingan Creek	5.6	*180	110	70	3.5	19.8	現世	160.9		-	1600	160	1440	14.3	101.1	0.81	凝成岩	×	中東部	平野	火山岩	×	S; M	Luz
29		Santa Cruz R.	21.4	65	10	55	5.7	9.7	更新	109.9		-	2155	58	2097	16.3	129.0	0.56	火山岩	×	西側	平野	火山岩	×		Luz
30		(Malabobo)	4.3	160	30	130	4.0	32.7	現世	25.4		-	1547	150	1397	10.3	136.3	0.58	凝成岩	×	西側	平野	凝成岩	×	Zba	Luz
31		San Bartolome R.	8.2	87	50	37	5.3	6.9	現世	267.7		-	1594	83	1511	25.3	59.8	0.50	凝成岩	×	西側	平野	凝成岩	×	Zba	Luz
32		Santo Tomas R.	100.9	85	10	75	16.7	4.5	現世	189.2		-	1745	82	1663	19.3	86.4	0.58	火山岩	×	西側	平野	火山岩	×		Luz
33		Bagait R.	5.5	98	50	48	3.6	13.5	更新	62.9		-	2037	85	1952	14.5	134.6	0.62	凝成岩	×	西側	外海	凝成岩	×	Zba	Luz
34		Salasa R.	3.3	118	50	68	3.0	22.7	更新	44.7		-	2037	100	1937	11.8	154.9	0.68	凝成岩	×	西側	外海	凝成岩	×	Zba	Luz
35		(Salvacion)	10.2	38	5	33	4.2	7.8	現世	10.6		-	710	35	675	6.8	99.3	0.42	新第三	×	中西部	平野	凝成岩	×		Luz
36		Nabua R.	10.5	35	10	25	4.5	5.5	現世	43.9		-	1150	32	1118	10.5	106.5	0.70	火山岩	×	東側	内海	火山岩	×		Luz
37		Gajo R.	16.9	295	10	285	4.3	67.1	現世	5.3		-	1548	270	1278	4.3	300.7	0.57	火山岩	×	東側	内海	火山岩	×		Luz
38		Catuiran R.	19.9	50	20	30	7.0	4.3	現世	189.6		-	2582	30	2552	19.0	134.3	0.76	凝成岩	×	中西部	平野	凝成岩	×	Mdo	Mdo
39		Magsasangtubig	57.7	95	20	75	15.1	5.0	現世	413.0		-	2150	85	2065	25.0	82.6	0.62	凝成岩	×	中西部	平野	凝成岩	×	Mdo	Mdo
40		Malayas R.	10.4	140	20	120	4.8	24.8	現世	26.5		-	618	60	558	9.6	58.4	0.43	新第三	×	中西部	平野	凝成岩	×	Mdo	Mdo
41		Sumagui R.	9.6	*115	20	95	4.9	19.5	現世	28.9		-	1490	75	1415	11.8	120.4	0.42	新第三	×	中西部	内海	凝成岩	×	Mdo	Mdo
42		Bongabong R.	58.3	90	10	80	12.7	6.3	現世	376.0		-	2650	80	2570	36.8	69.9	0.52	凝成岩	×	中西部	平野	凝成岩	×	Mdo	Mdo
43		Baroc R.	25.9	67	10	57	9.8	5.8	現世	90.4		-	1156	38	1118	16.5	67.8	0.61	先新第三	×	中西部	平野	凝成岩	×	Mdo	Mdo
44		Labangan R.	30.3	25	5	20	7.6	2.6	現世	278.2		-	1304	17	1287	29.5	43.6	0.49	先新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	Mdo	Mdo
45		Bugsanga R.	39.6	30	5	25	9.2	2.7	現世	354.4		-	2350	28	2322	39.5	58.8	0.35	先新第三	×	西側	平野	凝成岩	×	Mdo	Mdo
46		Lumintao R.	14.2	25	5	20	6.7	3.0	現世	419.7		-	2650	24	2626	44.3	59.3	0.36	火山岩	×	西側	外海	凝成岩	×	Mdo	Mdo
47		Binhahan R.	89.6	100	15	85	13.7	6.2	現世	99.4		-	1215	90	1125	12.8	88.2	0.61	火山岩	×	東側	内海	火山岩	×	Ley	
48		(La Paz)	13.2	130	15	115	5.6	20.4	更新	14.8		-	890	120	770	6.3	123.2	0.50	火山岩	×	東側	内海	火山岩	×	Ley	
49		(Binulho)	3.2	210	60	150	2.4	63.3	現世	3.6		-	1010	190	820	3.8	215.8	0.59	火山岩	×	東側	内海	火山岩	×	Ley	
50		Beacon R.	3.0	25	10	15	2.1	7.1	現世	35.2		-	1570	20	1550	7.0	221.4	0.89	新第三	×	西側	外海	凝成岩	×	Pan	Pan
51		Dalanag R.	3.5	35	10	25	2.1	11.7	現世	172.0		-	2117	32	2085	17.8	117.5	0.76	火山岩	×	西側	外海	凝成岩	×	Pan	Pan
52		Palwan R.	5.9	30	10	20	3.4	5.9	現世	170.8		-	2000	23	1977	25.3	78.3	0.46	火山岩	×	西側	外海	凝成岩	×	Pan	Pan
53		Tamogong R.	14.6	*40	5	35	4.4	8.0	現世	50.1		-	960	31	929	8.5	109.3	0.72	新第三	×	西側	内海	凝成岩	×	Hi	Neg
54		Saio R.	11.0	80	20	60	3.5	17.2	現世	20.2		-	920	62	858	7.3	118.3	0.74	新第三	×	中西部	内海	凝成岩	×	Hi	Neg
55		(Bolocoloc)	18.1	*110	50	60	5.8	10.3	現世	69.8		-	1700	110	1590	14.5	109.7	0.54	火山岩	×	西側	平野	凝成岩	×		Neg
56		Tanlay R.	3.8	*100	10	90	5.3	17.1	現世	83.6		-	1903	90	1813	14.5	125.0	0.50	火山岩	×	西側	内海				

序号	网 户	扇状地名	扇状地						集水 域													形成域						山 名	山 高
			面积 (km ²)	25 万 (m)	扇顶 (m)	扇缘 (m)	比高 (m)	扇长 (km)	扇宽 (%)	形成 时期	面积 (km ²)	盆地 (km ²)	最高点 (m)	最低点 (m)	起伏 (m)	迎长 (km)	起伏比 (%)	平均 坡度	地 質	火 山 有 无	氣候	堆 積 堆 積 地 質	基 盤	新 斷 層 有 无	山 名	山 高			
69	1	Barong Barona R	8.0	110	20	90	6.2	14.5	現世	19.0	-	1813	100	1713	8.2	210.2	0.58	火山岩	×	中西	外海	外海	×	Pal	Pal				
70	1	Tiga Plan R	15.0	130	40	90	4.9	18.3	現世	20.1	-	1725	120	1605	7.6	212.6	0.60	火山岩	×	中西	外海	外海	×	Pal	Pal				
71	1	Lara R	3.5	120	60	60	3.0	20.1	現世	36.5	-	1725	110	1615	9.5	190.0	0.82	火山岩	×	中西	外海	外海	H	Pal	Pal				
72	1	(Sanza)	15.8	140	10	130	5.4	23.9	現世	42.3	-	2085	120	1965	10.0	196.5	0.71	火山岩	×	中西	外海	外海	×	Pal	Pal				
73	1	(Salokon)	6.4	100	10	90	4.0	22.8	現世	9.6	-	1345	90	1255	6.3	200.8	0.55	火山岩	×	中西	外海	外海	Ni	Pal	Pal				
74	1	(Saint John Point)	4.9	100	5	95	3.4	28.0	現世	11.5	-	1130	75	1055	4.8	219.8	0.83	火山岩	×	中西	外海	外海	H	Pal	Pal				
75	1	(Maran)北	5.2	80	5	75	3.4	22.4	現世	3.0	-	970	70	900	3.6	253.5	0.58	火山岩	×	中西	外海	外海	×	Pal	Pal				
76	1	Marangas R	7.4	70	5	65	4.7	13.8	現世	38.6	-	1409	65	1344	8.0	168.0	0.77	火山岩	×	中西	外海	新三	×	Pal	Pal				
77	1	(Tasay)	3.6	100	5	95	3.3	28.5	現世	10.1	-	924	90	834	5.5	151.6	0.60	新三系	×	中西	外海	新三	×	Pal	Pal				
78	1	Malabangan R	10.4	100	5	95	5.3	18.1	現世	63.6	-	1582	80	1502	15.3	98.5	0.57	深成岩	×	西	内海	新三	×	Pal	Pal				
79	1	(Carmen)	2.0	40	10	30	2.0	15.4	現世	17.4	-	930	35	895	6.0	149.2	0.80	深成岩	×	西	外海	深成	×	Mda					
80	1	Asig R	4.5	68	30	38	2.2	17.5	現世	88.8	-	1823	50	1773	14.3	124.4	0.74	先新三	×	西	内海	深成	×	Mda					
81	1	Kinahiloon R	4.2	65	20	45	2.5	18.1	現世	17.1	-	1518	62	1556	7.5	208.9	0.50	深成岩	×	西	内海	新三	×	Mda					
82	1	Maniswang R	8.9	180	20	160	3.4	46.6	現世	5.9	-	1527	170	1357	4.8	285.7	0.61	深成岩	×	西	内海	新三	×	Mda					
83	1	Cabaibar R	11.2	63	10	53	6.5	8.2	現世	194.0	-	2012	60	1952	19.3	101.4	0.69	深成岩	×	西	内海	新三	×	Mda					
84	1	Calamba Creek	6.5	110	20	90	3.3	27.0	現世	19.7	-	2012	100	1912	9.4	203.4	0.58	新三系	×	西	内海	新三	×	Mda					
85	1	Areza R	4.4	37	10	27	2.3	11.7	現世	33.2	-	2012	32	1980	10.0	198.0	0.78	新三系	×	西	内海	新三	×	Mda					
86	1	(Julip)	8.6	160	60	100	6.4	15.6	現世	20.2	-	1000	140	860	8.5	101.2	0.61	先新三	×	西	内海	新三	×	Mda					
87	1	Munanga R	9.6	95	60	35	4.3	8.2	現世	65.0	-	1660	80	1580	10.8	147.0	0.73	先新三	×	西	内海	新三	×	Mda					
88	1	Nanan R	4.2	90	70	20	3.1	6.4	現世	73.9	-	1400	85	1315	8.3	159.4	0.84	先新三	×	西	内海	新三	×	Mda					
89	1	Batutu R	18.6	490	160	330	9.0	36.5	現世	58.2	-	2620	460	2160	10.5	205.7	0.64	先新三	×	西	内海	新三	×	Mda					
90	1	Apusan R	32.3	185	70	115	11.8	9.7	現世	338.0	-	2330	180	2150	36.0	59.7	0.67	先新三	×	西	内海	新三	×	Mda					
91	1	(Maringing)東	5.3	160	100	60	3.0	19.9	現世	13.3	-	962	155	807	5.8	139.1	0.68	新三系	×	西	内海	新三	×	Mda					
92	1	Manat R	9.2	165	100	65	5.3	12.3	現世	41.3	-	1350	160	1190	10.5	113.3	0.61	深成岩	×	西	内海	新三	×	Mda					
93	1	Lapinizada R	3.6	60	10	50	2.6	18.9	更新	17.6	-	1030	40	990	5.8	172.2	0.91	先新三	×	中	内海	新三	×	Mda					
94	1	Pindasan R	8.9	80	10	70	4.2	16.5	更新	44.4	-	1144	40	1104	8.8	128.2	0.84	先新三	×	中	内海	新三	×	Mda					
95	1	Lahi R	3.3	80	10	70	2.9	24.7	更新	25.4	-	1110	35	1075	7.3	148.3	0.57	先新三	×	中	内海	新三	×	Mda					
96	1	Kinaking R	10.2	80	10	70	5.3	13.3	現世	50.5	-	1280	37	1243	10.3	121.3	0.68	先新三	×	中	内海	新三	×	Mda					
97	1	Mattao R	5.4	50	10	40	3.2	12.6	現世	157.9	-	1610	35	1575	19.3	81.8	0.70	混在型	×	中	内海	深成	×	Mda					
98	1	Maya R	6.6	115	10	105	5.8	18.1	更新	126.9	-	1753	105	1648	16.5	99.9	0.74	火山岩	×	中	外海	深成	×	Mda					
		Maya R	5.6	160	10	150	6.3	23.7	更新																				
99	1	Gata R	4.5	780	720	60	2.5	23.9	現世	185.4	-	2815	760	2055	22.0	93.4	0.67	火山岩	St	中	西	盆地	新三	×	Mda				
100	1	Lugumet R	8.5	65	10	55	4.2	13.1	現世	123.3	-	2450	60	2390	19.8	121.0	0.60	火山岩	Qv	中	西	内海	火山	×	Mda				
101	1	(Manas)	3.0	120	10	110	2.2	50.7	現世	13.1	-	1900	100	1800	8.8	205.7	0.32	火山岩	Qv	中	西	内海	火山	×	Mda				
102	1	Tugunan R	72.0	100	10	90	11.8	7.6	更新	104.7	-	1350	77	1273	23.5	54.2	0.47	深成岩	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
103	1	Panaga R	26.2	35	10	25	7.7	3.2	更新	64.8	-	1009	33	976	25.5	38.3	0.28	新三系	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
104	1	(Lago)	12.4	100	10	90	6.3	14.4	現世	36.7	-	884	75	809	10.6	76.3	0.55	新三系	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
105	1	Klian R	80.3	300	10	290	16.1	18.0	現世	67.7	-	2286	280	2006	14.8	135.5	0.45	火山岩	St	中	西	内海	火山	×	Mda				
106	1	Taluk R	2.6	95	10	85	2.6	33.3	現世	22.2	-	1412	75	1337	7.5	178.3	0.69	混在型	×	中	西	外海	新三	×	Mda				
107	1	Malingan R	3.5	90	10	80	3.1	26.1	現世	27.1	-	1526	85	1441	7.8	185.9	0.71	深成岩	×	中	西	外海	火山	×	Mda				
108	1	(Kling)	5.1	90	10	80	3.3	24.5	現世	44.3	-	1822	85	1737	10.3	169.5	0.78	火山岩	×	中	西	外海	火山	×	Mda				
109	1	(Tuguis)	2.1	55	10	45	2.4	19.1	現世	48.3	-	1908	50	1858	10.8	172.8	0.78	火山岩	×	中	西	外海	新三	×	Mda				
110	1	Pangay R	7.9	70	10	60	4.8	12.4	現世	72.9	-	2064	60	2004	16.8	119.6	0.52	深成岩	×	中	西	外海	新三	×	Mda				
111	1	(Lanso)北	2.5	380	100	280	2.5	110.7	現世	1.9	-	1460	360	1100	2.4	468.1	0.64	先新三	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
112	1	(Lanso)	2.8	400	100	300	3.2	93.5	現世	2.7	-	1702	380	1322	2.8	480.7	0.61	先新三	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
113	1	(Kulanog)西	5.3	200	120	80	3.9	20.6	更新	31.2	-	1504	195	1309	6.4	204.5	0.89	先新三	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
114	1	(Kulanog)南	3.1	220	120	100	2.8	35.2	更新	3.9	-	1320	215	1105	4.6	240.2	0.43	混在型	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
115	1	(Natabok)	2.9	320	140	180	2.9	65.0	更新	5.0	-	1340	300	1040	3.7	281.1	0.73	先新三	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
116	1	Basak Creek	2.2	200	140	60	1.6	37.5	更新	18.2	-	1292	195	1097	7.6	145.3	0.52	先新三	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
117	1	Alah R	43.6	320	180	140	14.8	9.4	現世	333.9	-	2064	315	1749	22.8	76.9	0.64	火山岩	St	中	西	内海	新三	×	Mda				
118	1	Sapali R	61.5	380	200	180	13.2	13.6	現世	57.5	-	1598	360	1238	16.3	76.2	0.52	火山岩	St	中	西	内海	新三	×	Mda				
119	1	(Bansay)東	2.6	220	180	40	2.1	19.1	現世	4.0	-	657	210	447	4.0	111.8	0.47	新三系	×	中	西	内海	新三	×	Mda				
120	1	(Bansay)北	3.4	240	180	60	2.7	22.0	現世	4.9	-	746	230	516	3.6	145.4	0.60	新三系	×										

は、斉藤、1994のI-1-②-(4)備考、参照)。131扇状地のうち、8扇状地については当該の5万分の1地形図を入手できなかったため、25万分の1図を使用した(表1の*印)。これらの扇面面積の精度は、かなり悪い。最大の扇状地は、ルソン島西部にある、扇面面積100.9km²のSanto Tomas R.扇状地(図1、表1のNo.32)であった。

3. 対象扇状地

フィリピン、台湾、日本のいずれにおいても、山地の発達段階が、成長期の中期前半から中期後半へと、さらに後期へと進むにつれて、同規模の集水域において、大きな扇状地が発達するようになる(斉藤、1994)。湿潤変動帯の山地の発達段階を明らかにしたOhmori(1978)によれば、成長期の前期の山地では、地形変化は比較的小さいという。中期の段階の山地のなかでも、中期後半では、平均高度の増加速度が大きく、侵食速度も大きくなる山地であり、このため、山麓には、扇状地のような堆積地形が盛んに形成されるという。このことを反映し、日本だけではなく、台湾やフィリピンにおいても、中期後半から扇状地の規模が大きくなっていると考えられる。このようなことから、扇状地規模を比較するのに際し、条件をそろえるために、フィリピンの中期後半から後期の山地を流れる河川を対象とした。なお、フィリピンの中期後半と後期の山地は、表1の山脈名が、Cordillera Central, eastern Cordillera of Mindanao, Mindoro, Sierra Madre, Tiruray Tableland, Zamales Mountainsの各山地である。

ところで、扇状地が形成される場所が、外海や内湾では、平野にくらべて、扇状地規模が小さくなる(斉藤、1985)。条件をそろえるため、平野に形成された扇状地のみを対象とした。その結果、中期後半から後期の山地を流れる河川により形成され、平野に発達する44扇状地が対象扇状地となった。

4. フィリピンの気候区

気候条件に関しては、Fisher(1964)によれば、西側型(Western Type)と東側型(Eastern Type)に分けられ、さらに2つの漸移(Transitional Type)もある(図1)。漸移型は、フィリピン中南部に

あり、その2つの型は、東と西に分布が分かれるので、中西部型と中東部型とする。西側型では、夏と秋に雨が降り、冬と春に長い乾季がある。東側型では、年中、降水をみる。とくに冬に降水が多い。中西部型では、年の前半に短い乾季がある。中東部型では、年中降水をみるが、東側型よりも総降水量が少ない。

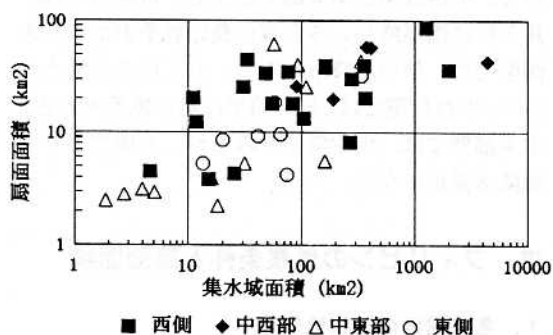
III. フィリピンの気候条件と扇面面積

1. 各気候区の扇状地規模

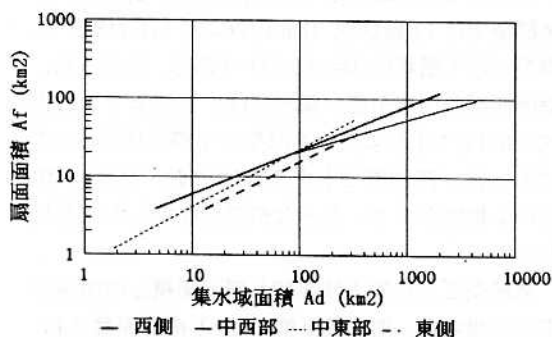
対象扇状地44の内訳は以下のとおりであった。西側型では20扇状地(表1のNo.7-12, 30, 31)、中西部型では5扇状地(No.6, 38, 39, 42, 43)、中東部型では12扇状地(No.1, 26-28, 111-118)、東側型では7扇状地(No.86-92)である。このうち、扇面面積の精度が悪い扇状地は、西側型で2扇状地(No.18, 19)および中東部型で1扇状地(No.28)であった。西側型でも中東部型でも、全体の10分の1程度なので、大きな誤差はないものと思われる。

気候型ごとの集水域面積と扇面面積との関係を図2に描いた。集水域面積(A_c)と扇面面積(A_f)の関係式については、扇面面積が集水域面積に従属的な関係にあるので、 A_c 上の A_f の回帰式を用いるべきかもしれない。しかし、扇面面積2km²未満の扇状地は対象外としているので、小さな扇状地を加えた本来の集水域面積と扇面面積の回帰式の勾配よりも、その回帰式の勾配は緩くなる。本来の回帰式に近づけるために、 A_c 上の A_f の回帰式と A_f 上の A_c の回帰式の二等分線を回帰式とみなし、集水域面積と扇面面積の関係式とした。その関係式によると(図3)、同規模の集水域で、東側型では扇面面積が小さく、西側型では大きい。また、西側型や中西部型では、回帰式の勾配が小さいのに対し、東側型や中東部型では勾配が大きい。

対象扇状地が、中西部型では5、東側型では7と少ないので、西側型と中西部型をあわせて西部型とし、東側型と中東部型をあわせて東部型としての検討もした(図4)。同規模の集水域において、扇面面積は、東部型では小さく西部型では大きい。また、関係式の勾配は、西部型で小さいの

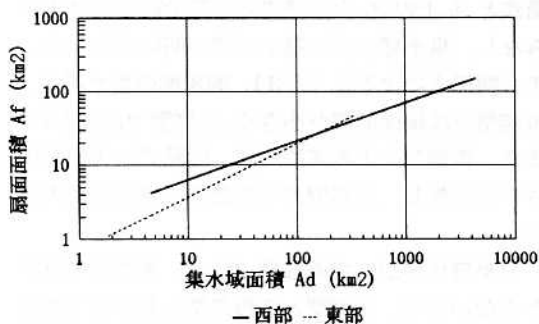


■ 西側 ◆ 中西部 △ 中東部 ○ 東側
図2 集水域面積と扇面面積



— 西側 - - 中西部 ... 中東部 - · - 東側
西側 $A_f = 1.626A_d^{0.568}$
中西部 $A_f = 3.295A_d^{0.404}$
中東部 $A_f = 0.733A_d^{0.745}$
東側 $A_f = 0.651A_d^{0.692}$

図3 集水域面積と扇面面積の関係式
(西側, 中西部, 中東部, 東側)



— 西部 ... 東部
西部 $A_f = 1.911A_d^{0.522}$
東部 $A_f = 0.715A_d^{0.717}$

図4 集水域面積と扇面面積の関係式
(西部, 東部)

に対し、東部型では大きい。これらの結果は、4気候区に分けた結果と同様である。

2. 気候条件と扇状地

雨季・乾季が比較的明瞭な西側型や中西部型では、扇状地ができやすく(斉藤, 1996)、その扇状地は、小規模集水域において、東側型や中東部型にくらべ、大きい扇状地を発達させる。しかし、大規模集水域においては、相対的に小さい扇状地を発達させる。これは、西部では、雨季に風化物質が一気に流れ出て扇状地が形成されやすく、できる場合には大きな扇状地ができることを反映しているものと思われる。一方、東部では、乾季がないために、細粒物質の生産が盛んで、扇状地ができにくく、できる場合には、小規模集水域においては、粗粒物質がすくないために小さい扇状地ができるが、大規模集水域においては、下流まで流下して大きな扇状地を形成するものと思われる。

IV. おわりに

フィリピンにおいて、気候条件の違いが扇状地規模に影響を与えるのか、検討した。その結果、雨季・乾季が比較的明瞭な西側型や中西部型では、東側型や中東部型にくらべ、小規模集水域で大きい扇状地を発達させることが明らかになった。このような気候の違いが扇状地規模を左右するものと思われるが、データ数が少ないことや精度の悪いデータを使用している点などから、質の良いデータを増やしての再検討が必要である。

本研究で引用したフィリピンの地質図については、通産省工業技術院地質調査所環境地質部地震地質課の杉山雄一氏・須貝俊彦氏に便宜を図っていただきました。ここに、感謝の意を表し、お礼申し上げます。なお、本研究の一部に平成4・5年度文部省科学研究費補助金一般研究C(課題番号 04808041)の補助金を使用した。

引用文献

- 斉藤享治 (1985) : 扇状地の特性を形成する因子. 東北地理, 37, 43-60.
- 斉藤享治 (1994) : 『扇状地の発達に関する熱帯湿潤地域と温帯湿潤地域の比較研究』文部省科研費補助金研究成果報告書, 373p.
- 斉藤享治 (1996) : フィリピンの扇状地分布に関する一考察. 埼玉大学地理学研究紀要, No.15/16, 1-11.
- 守屋以智雄 (1994) : 環太平洋地域の第四紀火山のタイプ. 地学雑誌, 103, 730-748.
- Bureau of Mines (1963) : *Geological Map of the Philippines*. 1:1,000,000
- Fisher, C.A. (1964) : *South-east Asia — a social, economic, and political geography* —. Methuen, London, 831p.
- Ohmori, H. (1978) : Relief structure of the Japanese mountains and their stages in geomorphic development. *Bull. Dept. Geogr. Univ. Tokyo*, No.10, 31-85.

Relation between Alluvial Fan Sizes and Climatic Types in the Philippines

Kyoji SAITO

Dept. Geography, Saitama Univ.

In the tropical Philippines there are 129 drainage basins with alluvial fans over 2km² in area (Fig. 1 and Table 1). The sizes of alluvial fans in the western part with dry and rainy seasons are larger than those in the eastern part with rain at all seasons in general (Fig. 4).