

クチャ(島尻層群泥岩)の流出についての調査研究 (第2報)

満本裕彰・大見謝辰男・比嘉榮三郎・花城可英*

Study of Shimajiri Mudstone Erosion II

Hiroaki MITSUMOTO, Tatsuo OMIJA, Eisaburo HIGA and Kaei HANASHIRO

要旨：沖縄島中南部などに分布する島尻層群泥岩（クチャ）の侵食速度について野外調査を行った。その結果から年間の侵食量を推算すると平場、斜面でそれぞれ513, 336t/ha・yearとなった。

Key words：島尻層群泥岩（クチャ）、侵食速度、乾湿繰返し

I はじめに

沖縄島中南部などにはジャーガルと呼ばれる灰色土が分布しており、これは県土面積の8%を占めている¹⁾。ジャーガルの母岩は、クチャ（島尻層群泥岩）と呼ばれ新第三紀泥岩に分類される。泥岩は岩石に分類されるが、軟質であり地表に露出すると容易に風化し細粒化していく。特にクチャは、日本各地に分布する泥岩の中で最も速く風化する岩石である²⁾。

沖縄島中南部などのジャーガル地域の開発現場からの濁水の流出は、ジャーガルの流出というよりもむしろ開発行為により地表に露出したクチャの流出である。このクチャの流出は、沖縄島北部などに分布する国頭マージと呼ばれる赤黄色土の流出が「赤土汚染」として県外でも知られているのに対して、ほとんど問題になっていなかった。しかし、当研究所の調査で開発現場から流出する濁水のSS（浮遊物質）は国頭マージ地域よりもクチャ地域のほうが高濃度であることがわかった³⁾。そこで、第1報⁴⁾においてクチャ地域の濁水流出状況、流出機構及び侵食速度の野外調査結果等について報告した。本報では、継続してクチャの侵食速度の調査を行ったので報告する。

II 方法

1. 調査期間

1996年4月～1997年3月。

2. 調査場所

沖縄島中南部の3地区15カ所41地点である（表1、図1）。

表1. 野外調査地点.

調査地区	土地状況	調査カ所数
与那城町西原	平場	1
	斜面	1
豊見城村保栄茂	斜面	4
大里村目取真	平場	6
	斜面	3

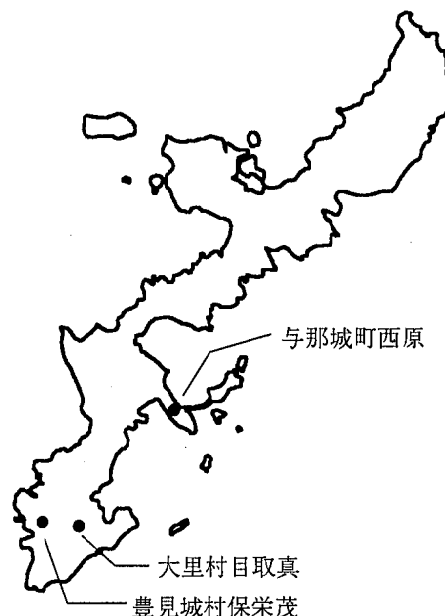


図1. 野外調査地点.

3. 調査方法

クチャ地域では、石などが上に乗っているクチャの柱をみかける（図2）。これは石などの下は降雨、日光が当たらず風化が起きにくいためであると考えられる。そこで地面侵食は実測を重ねるのが最善であると考え、こ

*現沖縄県工業試験場

の柱の高さを計測することにより侵食量を推定した。侵食速度を直径23mm、厚さ1mmの金属板をクチャが露出している切土の斜面及び平場にネジで固定し、クチャの流出後に変化する金属板の高さ（以下、侵食高と称す）を約1月ごとに実測することにより求めた。

粒度分布は島津製作所製レーザー回折式粒度分布測定装置SALD-3000で測定した。

気象情報については沖縄気象台から入手し、調査地区に近い観測所の数値を採用した。

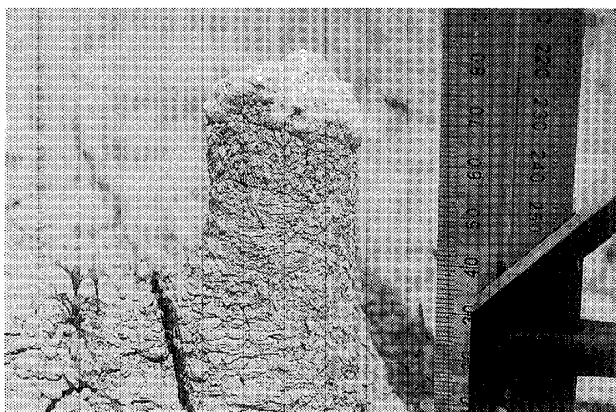


図2. クチャの侵食高。

III 結果及び考察

クチャの侵食は一般的な土壌の侵食とは違い、乾燥と湿潤の繰返しによる風化で細粒化することが関係すると考えられる。よってそれぞれの調査地点では粒度分布（表2）、斜面勾配等（表3）の種々の条件に相違があるが、今回は湿潤時間と乾燥時間の影響について調査地点ごとに重回帰分析を行った。湿潤時間とは降雨時間で乾燥時間はそれ以外である。1降雨を降雨がその多少にかかわらず観測され、無降雨時間が24時間以内であるときとした。重回帰分析の結果、実測値と推測値では高い一貫性がみられ（図3）、15地点中11地点で湿潤時間の影響が大きい。

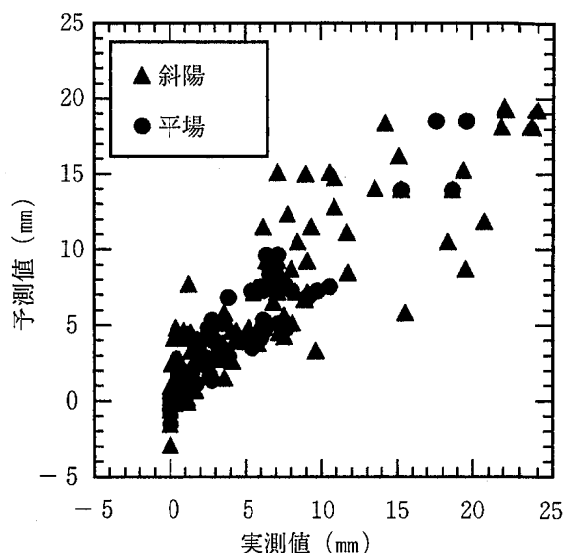


図3. 重回帰における実測値と予測値の比較。

侵食高の計測結果を表3に示す。これから年間の侵食高を推算し、傾斜10度未満を平地、10度以上を斜面として、それぞれ幾何平均すると平地で22.3mm、斜面で14.6mmとなった。侵食高から年間の侵食量を推算すると、クチャの仮比重を2.3とすると平地、斜面でそれぞれ513、336t/ha・yearとなる。斜面よりも平地における流出が多くなると推算されたが、これは平地が斜面よりもより乾湿繰返し作用の影響を大きく受けるためと思われる。推算方法が違うので単純に比較はできないが、参考までにUSLE式⁹⁾で算出した国頭マージでの農地における標準区（傾斜5度）の裸地での流出予測値は269t/ha・yearである。

クチャの侵食については当研究所の啓発によりその影響は知られているところであるが、まだ工事関係者の中にはクチャの切土は侵食されないと考えているものもある。しかし、改めて今回の調査でクチャが開発により地表に露出すると風化し侵食されることがわかった。

表2. 調査地区の粒度分布。15分超音波処理（42kHz）をした後測定。

調査地区	粒度分布 (%)					メディアン径 (μm)
	~2000 (μm)	2000~425 (μm)	425~75 (μm)	75~5 (μm)	5~ (μm)	
与那城町西原	0	0	0	49.98	50.02	4.995
豊見城村保栄茂	0	0	0	53.87	46.13	5.549
大里村目取真	0	0	0	50.52	49.48	5.083

表3. 侵食高調査結果.

No.	ポイント	所在地	観測期間	観測日数	侵食高 (mm)	年間侵食高 (mm)	勾配 (度)
1	N1-1	与那城町西原	1996/4/4~9/4	153	15.3	36.5	2
2	N1-2	与那城町西原	1996/4/4~9/4	153	18.7	44.6	2
3	N1-3	与那城町西原	1996/7/4~9/4	62	6.3	36.9	2
4	N2-1	与那城町西原	1996/4/4~9/4	153	24.5	58.3	30
5	N2-2	与那城町西原	1996/4/4~9/4	153	23.5	56.1	30
6	B1-1	豊見城村保栄茂	1996/4/5~4/24	19	0.3	4.8	34
7	B1-2	豊見城村保栄茂	1996/4/5~4/24	19	1.6	31.2	34
8	B1-3	豊見城村保栄茂	1996/6/3~12/11	191	22.1	42.3	34
9	B1-4	豊見城村保栄茂	1996/6/3~8/2	60	1.1	6.8	34
10	B1-5	豊見城村保栄茂	1996/10/11~1997/3/5	145	9.0	22.7	34
11	B1-6	豊見城村保栄茂	1997/9/4~1998/3/5	182	14.3	28.6	34
12	B2-1	豊見城村保栄茂	1997/4/5~10/11	189	3.6	7.0	45
13	B2-2	豊見城村保栄茂	1997/4/5~10/11	189	15.6	30.0	45
14	B2-3	豊見城村保栄茂	1997/6/3~9/4	93	7.9	30.8	45
15	B3-1	豊見城村保栄茂	1997/4/5~11/6	215	18.4	31.2	44
16	B3-2	豊見城村保栄茂	1997/4/5~1998/3/5	334	10.9	11.9	44
17	B3-3	豊見城村保栄茂	1997/9/4~12/11	98	0.9	3.4	44
18	B3-4	豊見城村保栄茂	1996/2/5~3/5	28	0.8	10.4	44
19	B4-1	豊見城村保栄茂	1997/4/5~9/4	152	5.8	14.0	41
20	B4-2	豊見城村保栄茂	1997/4/5~1998/3/5	334	5.7	6.2	41
21	B4-3	豊見城村保栄茂	1996/10/11~12/11	61	0.0	0.0	41
22	B4-4	豊見城村保栄茂	1997/2/5~3/5	28	1.1	14.7	41
23	M1-1	大里村目取真	1996/4/5~4/24	19	3.9	74.4	8
24	M1-2	大里村目取真	1996/4/5~7/4	90	1.2	4.8	8
25	M1-3	大里村目取真	1996/6/3~7/4	31	0.0	0.0	8
26	M2-1	大里村目取真	1997/4/5~7/4	90	4.8	19.4	3
27	M2-2	大里村目取真	1997/4/5~7/4	90	3.0	12.1	3
28	M3-1	大里村目取真	1997/4/5~1998/3/5	334	24.0	26.2	50
29	M3-2	大里村目取真	1997/4/5~1998/3/5	334	22.2	24.3	50
30	M4-1	大里村目取真	1997/4/5~9/4	152	6.0	14.4	6
31	M4-2	大里村目取真	1997/4/5~9/4	152	10.6	25.3	6
32	M5-1	大里村目取真	1997/4/24~9/4	133	19.6	53.9	7
33	M5-2	大里村目取真	1997/4/24~9/4	133	17.6	48.4	7
34	M6-1	大里村目取真	1997/4/24~9/4	133	3.0	8.3	1
35	M6-2	大里村目取真	1997/4/24~9/4	133	2.3	6.2	1
36	M7-1	大里村目取真	1996/12/11~1997/3/5	84	0.3	1.4	40
37	M7-2	大里村目取真	1996/12/11~1997/3/5	84	0.7	3.0	40
38	M8-1	大里村目取真	1996/12/11~1997/3/5	84	1.0	4.5	42
39	M8-2	大里村目取真	1996/12/11~1997/3/5	84	1.1	4.6	42
40	M9-1	大里村目取真	1996/12/11~1997/3/5	84	6.0	26.1	4
41	M9-2	大里村目取真	1996/12/11~1997/3/5	84	2.4	10.2	4

クチャの流出は、開発によって地表に露出し風化が進み粒子が細かく破碎されることが考えられるため、その流出防止には風化を受けないように発生源において裸地面積をなるべく小さくするように、早期の表土保護工による防止対策が必要である。また、赤土等流出防止条例では現場排水の最終濁水処理対策の1つとして沈殿池での貯留をあげているが、クチャは高濃度で流出するため³⁾沈殿池への流入水の初期濃度を低くし貯留時間を短縮し次の降雨に対応するためにも発生源における裸地対策が重要である。

V 参考文献

- 1) 大城喜信・浜川謙 (1980) よみがえれ土。琉球新報社, 那覇市, pp. 29-30.
- 2) Yukinori Matsukura and Eiju Yatsu (1982) Wet-dry Slaking of Tertiary Shale and Tuff. Transaction, Japanese Geomorphological Union 3-1, pp. 25-39.
- 3) 比嘉榮三郎・花城可英・大見謝辰男・満本裕彰 (1995) 沖縄県の土砂流出源と濁水濃度について。沖縄県衛生環境研究所報, 29: 89-98
- 4) 大見謝辰男・比嘉榮三郎・花城可英・満本裕彰 (1995) クチャ (島尻層群泥岩) の流出についての調査研究。沖縄県衛生環境研究所報, 29: 131-134
- 5) 農林水産省構造改善局計画部 (1992) 土地改良事業計画指針 農地開発 (改良山成工), pp. 158-178