Bulletion of Kagoshima Prefectural Archaeological Center

# From JOMON NOMORI

## 夏文の森から

研究紀要・年報

JOMON NO MORI

#### No. 11 **CONTENTS**

Case study of dating of Jomon period in Kagoshima prefecture -Focusing on carbide adhered to pottery-

Fumie Iizuka, Masami Izuho, Pamela Vandiver, and Mark Aldenderfer

Pottery at Uenohara Site

Size of deep bowl type of pottery -Case of the pre-early stage of Jomon period in Tenjindan site-Keiko Otsubo

A basicstudyon Posted Buildings without Post Footings of Yayoi period in Kagoshima

Tatsumi Yubasaki

Shinichiro Fujishima

One aspect about bricks from the end of the Tokugawa period to the beginning of the Meiji Priod

-Examination of bricks excavated from Kuji Hakutou factory site-Takashi Tenokuchi

bricks produced from Kuji hakutou production site University of Tsukuba Toshiya Matsui, Risako Fukami

Annual of Kagoshima Prefectual Archaeological Center of the 29th

Michifumi Tategami • Kenichi Kobayashi

Early Pottery Technology and Variability from Kagoshima, japan (No. 3): The Incipient Jomon Pottery from the Nakao and Mukaigakoi jo-Ato Sites

Investigation of Plant Seed Impressions from Initial Jomon

Aya Manabe

Unearthed bell of kofun period in Kagoshima prefecture

Compressive strength test and fluorescent X-ray amalysis of

year in Heisei

鹿児島県における縄紋時代草創期~早期の年代測定事例 - 土器付着炭化物を中心に -立神 倫史・小林

縄文時代草創期に位置づけられる土器技術と変異性の基礎的研究 (3): 鹿児島県南さつま市金峰町中尾遺跡及び日置市東市来町向栫城跡の事例 飯塚 文枝、出穂 雅実、パメラ・バンディバー、マーク・アルデンダーファー

上野原遺跡出土縄文早期土器の圧痕調査

天神段遺跡における深鉢形土器のサイズについて

鹿児島県における弥生時代の掘立柱建物跡の基礎的研究 - 県本土の掘立柱建物跡の集成と考察-

鹿児島県における古墳時代出土鈴

幕末から明治初期における煉瓦についての一様相 - 久慈白糖工場跡出土の煉瓦の検討-樋之口 隆志

久慈白糖製造工場跡出土レンガの圧縮強度試験と蛍光X線分析 筑波大学 松井 敏也,深見 梨沙子

平成 29 年度 年報

鹿児島県立埋蔵文化財センター Kagoshima Prefectural Archaeological Center March 2019

## 『縄文の森から』第11号 目 次

鹿児島県における縄紋時代草創期〜早 - 土器付着炭化物を中心に-	期の年代測	定事例	
	立神 倫史	• 小林 謙一	•••• 1
縄文時代草創期に位置づけられる土器 (3):鹿児島県南さつま市金峰町中尾遺 飯塚 文枝,出穂 雅実,パメラ・	跡および日置	置市東市来町向栫城	
上野原遺跡出土縄文早期土器の圧痕調	查	眞邉 彩	••••53
天神段遺跡における深鉢形土器のサイズ -縄文時代早期出土遺物を対象に-	<b>`</b> について	大坪 啓子	• • • • 5 9
鹿児島県における弥生時代の掘立柱建 ー県本土の掘立柱建物跡の集成と考察		的研究 湯場﨑 辰巳	67
鹿児島県における古墳時代出土鈴		藤島 伸一郎	• • • • 7 7
幕末から明治初期における煉瓦につい - 久慈白糖工場跡出土の煉瓦の検討-	ての一様相	松之口 吹土	0.7
久慈白糖製造工場跡出土レンガの圧縮 筑波大学		樋之口 隆志   蛍光 X 線分析 深見   深見 梨沙子	
平成29年度年報・・・・・・・			•••101

#### 久慈白糖製造工場跡出土レンガの圧縮強度試験と蛍光X線分析

#### 筑波大学 松井敏也、深見梨沙子

Compressive strength test and fluorescent X-ray analysis of bricks produced from Kuji hakutou production site

University of Tsukuba Toshiya Matsui, Risako Fukami

#### 要旨

久慈白糖製造工場跡の発掘調査により出土したレンガの特性を把握するため、強度試験と蛍光 X 線分析を行った結 果について報告する。比較資料として瀬留地区、須古地区から採取されたレンガを用いた。レンガは茶色を呈する普 通レンガと白色系の耐火レンガがあった。

#### 1 圧縮強度試験

耐火レンガ1点(資料 No.1)、普通レンガ1点(資料 No.31)を用いた。資料31は2箇所から供試体を得て測定した。 圧縮強度試験結果を表1に示す。これより耐火レンガは普通レンガより7倍近い強度を持つことが明らかになった。 大正 14年 (1925年) に制定されたレンガの JES 規格では圧縮強度が並焼で 9.8 N/mm2 と示されており、これよりは 弱い強度を示した。資料数が少なく、特徴を示すには至らないが、この遺跡におけるおおよその強度を示していると 言える。

#### 表1 圧縮強度試験結果

	資料1	資料 31
圧縮強度(N/mm2)	42. 03	6. 24

#### 2 蛍光 X 線分析

#### 2.1 分析方法

資料を水洗し、表面の汚れを除去後、乾燥させた。レンガの 平滑面を分析箇所とした。サンプリングは行わず、全て非破壊 にて実施した。分析装置は日本電子製 JSX-3100RII (管球 Rh、50 k V-1 m A、コリメータは 7mm) を用い、真空ポンプで減圧した 雰囲気で300秒分析した。測定元素はナトリウム(Na)、カリウ ム (K)、カルシウム (Ca)、チタン (Ti)、鉄 (Fe)、ルビジウム (Rb)、ストロンチウム (Sr)、イットリウム (Y)、ジルコニウム (Zr) である。蛍光 X 線分析装置の誤差を小さくするため、5,6 回測定する度に岩石標準資料 (JG-1a) を用いて計測し、強度値 の補正を行った。右の写真1は分析の様子。

#### 2.2 測定結果

分析値はその資料の直前の岩石標準資料 JG-1a との強度比を用 いて表した。表2に結果を表2には各地域の平均値を示した。ま た表3において耐火レンガは別とした。JG-1aの定量値は表3の 通りである。いくつかの資料で他の資料とは大きく異なる分析結 果となった。資料 No. 25 (久慈) の Ca 値、資料 No. 45 (瀬留) の Rb 値などである。また、Y 値も非常にばらつきが大きかった。図  $1 \sim 4$  に散布図を示す。



写真1 分析の様子

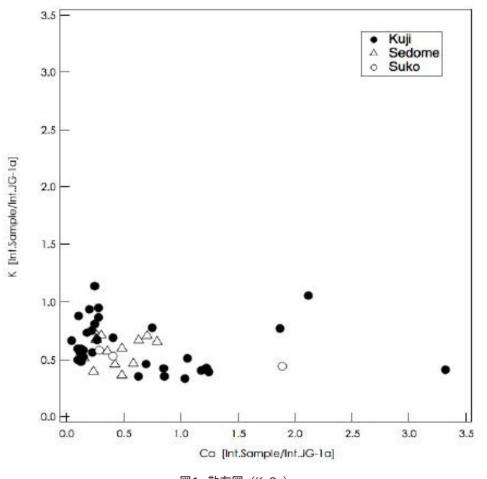
表 2 分析結果(値は JG-1a との相対値、"—"はピーク未検出)

資料 No.	地域	Na	K	Ca	Ti	Fe	Rb	Sr	Υ
奄美分1	久慈(耐火)	Ţ	0.50	0.10	5. 07	1.30	0.50	0.48	Ţ
奄美分 2	久慈(耐火)	_	0.49	0. 12	9. 16	0.88	0.62	0. 36	21. 49
奄美分3	久慈(耐火)	_	0. 77	1.87	5.68	1.38	0.71	0. 59	ĺ
奄美分 4	久慈	J	1.06	2. 12	6.07	3. 49	0.87	1.35	16. 97
奄美分5	久慈	J	0.69	0.41	3.65	2. 95	0. 57	1.08	J
奄美分6	久慈	0.31	0. 94	0. 20	4.54	3. 30	0. 76	0.39	ĵ
奄美分7	久慈	_	0.56	0. 23	2.81	2.40	0.43	0.61	J
奄美分8	久慈	_	0.78	0.75	4. 29	3. 53	0.74	0. 22	J
奄美分 9	久慈	_	0. 95	0. 28	4. 51	4. 26	0.64	0.64	I
奄美分 10	久慈	0.78	0.88	0.11	4.85	3. 48	0. 75	0. 29	Ţ
奄美分 11	久慈	0.78	0.81	0. 25	5.02	3. 74	0. 73	0. 92	_
奄美分 12	久慈	_	0.87	0. 28	5.34	3. 24	0.44	0. 52	2. 94
奄美分 13	久慈	0.78	1. 14	0. 25	5.68	4. 45	0.89	0.69	J
奄美分 14	久慈	_	0. 52	0. 15	4. 47	3. 41	0. 57	0. 22	0. 50
奄美 14 表面	久慈	L	0. 59	0.10	3. 51	2. 52	0.64	0.30	Ţ
奄美分 15	久慈	<u> </u>	0. 58	0. 12	3.50	2. 77	0.72	0. 16	0. 52
奄美分 16	久慈	_	0.48	0.13	3.90	2. 69	0. 59	0. 27	J
奄美分 17	久慈	1.32	0.66	0.05	4. 21	2.07	0. 57	0.09	J
奄美分 18	久慈	_	0.58	0. 15	3. 24	2. 28	0.72	0.36	J
奄美分 19	久慈	_	0.75	0. 22	4. 27	3.00	0.66	0. 28	_
奄美分 20	久慈	0.99	0. 56	0. 12	3.82	2. 58	0.67	0. 35	0.69
奄美分 21	久慈	0.09	0. 59	0.13	4. 17	2. 91	0.48	0.38	0. 25
奄美分 22 	久慈	0.14	0.67	0. 27	4. 09	3. 15	0.54	0.39	0.01
奄美分 23	久慈	_	0.73	0.18	4.86	3.06	0.60	0.47	18. 42
奄美分 24	久慈	_	0.42	0.85	4.06	3. 66	0.36	0.80	_
奄美分 25	久慈	_	0.41	3. 32	3.71	3. 08	0.37	3. 62	11. 13
奄美分 26	久慈	_	0.35	0.63	3. 18	2.85	0.43	0.81	8. 93
奄美分 27 	久慈 	_	0.43	1. 23	3. 08	2.86	0.43	1. 78	I
奄美分 28	久慈 	_	0.46	0.70	4. 42	3. 90	0. 23	0.86	
奄美分 29	久慈	<u> </u>	0.51	1.06	4.60	4. 19	0.41	1.46	_
奄美分 30 	久慈 	1.67	0.40	1. 18	3. 92	3. 49	0. 27	2. 29	7. 29
奄美分 31	久慈	2.41	0.35	0.86	2.74	3. 02	0. 37	1. 70	<u> </u>
奄美分 32 	久慈 	_	0.33	1.04	2. 51	3. 28	0.30	1.84	<u> </u>
奄美分 33	久慈	2.57	0.39	1. 25	3. 95	3. 45	0.36	1.89	_

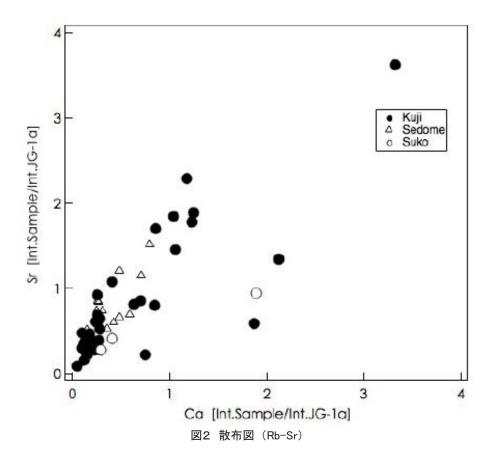
資料 No.	地域	Na	K	Ca	Ti	Fe	Rb	Sr	Υ	Zr
奄美分 35	須古	Ţ	0.44	1. 89	5. 43	4. 11	0. 24	0. 95	0. 25	1. 77
奄美分 36	須古(耐火)	ĵ	0. 53	0. 41	5. 91	1. 15	0. 58	0.41	_	3. 34
奄美分 37	須古(耐火)	<u>.</u>	0. 58	0. 29	5. 19	1.00	0. 50	0. 28	0. 15	2. 62
奄美分 38	瀬留	1. 26	0.65	0.80	4. 92	2.78	0.72	1.51	0.36	2. 16
奄美分 39	瀬留	J	0. 59	0.49	3. 63	2.39	0.74	1.20	_	5. 64
奄美分 40	瀬留	0.87	0.66	0.64	3. 82	2. 29	0.68	0.82	_	0.83
奄美分 41	瀬留	Ţ	0. 51	0. 16	4. 14	2.94	0. 59	0. 51	_	4. 57
奄美分 42	瀬留	ſ	0.36	0.49	4. 01	2. 11	0. 34	0.66	0.24	1. 30
奄美分 43	瀬留	Ţ	0.67	0. 26	3. 71	2.01	0. 72	0.85	0.06	0. 98
奄美分 44	瀬留	3. 22	0.39	0. 24	2. 92	1.53	0.48	0. 24	0.02	1.60
奄美分 45	瀬留	2.86	0. 67	0. 27	4. 01	1.70	7. 45	0.83	0.11	1. 94
奄美分 46	瀬留	0. 53	0. 57	0. 36	3. 74	6. 48	0. 39	0. 52	_	1. 64
奄美分 47	瀬留	ĵ	0.45	0. 43	3. 77	3.87	0.41	0.60	_	5. 70
奄美分 48	瀬留	ſ	0.70	0.71	4.86	3.04	0. 48	1. 14	0.12	1. 31
奄美分 49	瀬留	J	0. 71	0. 31	4. 62	2.87	0. 58	0. 73	0.58	1.08
奄美分 50	瀬留	1. 23	0.46	0. 59	4. 25	1.86	0.48	0. 69	_	0. 95
奄美分 51	瀬留	J	0.74	0. 25	4. 96	3. 39	0. 78	0. 73	4. 93	2. 57

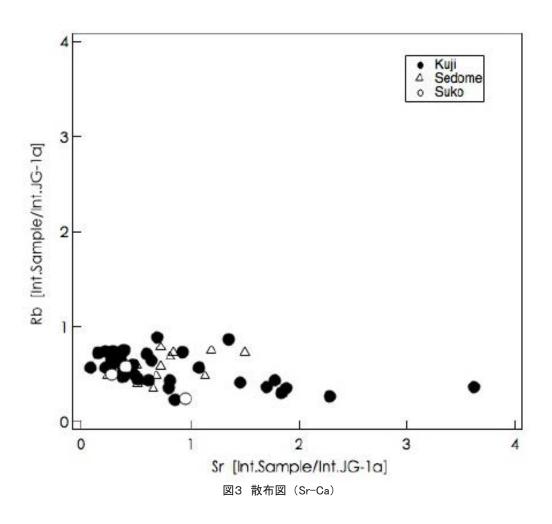
表 3 各地域のレンガ平均値

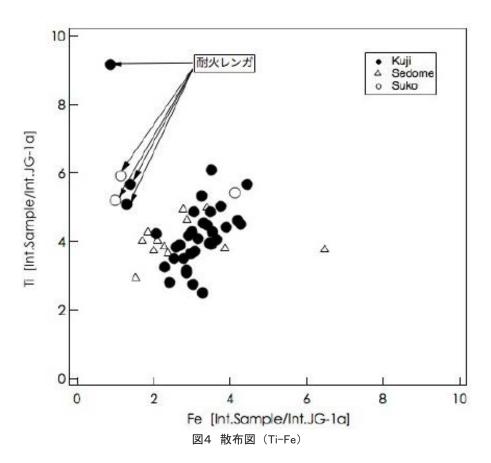
	久慈	瀬留	須古	耐火(久慈,瀬古)	JG-1a
Na	3.68±2.7	5. 46±3. 4	-	-	3. 41%
К	$2.55 \pm 0.8$	$2.34\pm0.4$	1.78	6.34±0.4	4. 04%
Ca	1.28±1.5	0.92±0.4	4. 03	$3.32 \pm 1.5$	2. 13%
Ti	$1.03\pm0.2$	$1.03\pm0.2$	1.36	1.55±0.4	0. 25%
Fe	6.05±1.1	5. 29±2. 3	7.77	2. 15±0. 4	1. 89%
Rb	99±36	$191 \pm 324$	43. 2	104±18	180ppm
Sr	161±148	146±56	176	77.7±37	185ppm
Υ	197±211	25.6±51.2	8. 0	$346 \pm 342$	32ppm
Zr	$243 \pm 127$	124±92	204	331±219	115ppm











K-Ca分布図から久慈のレンガは Ca成分によって大きく2つに分類できそうである。分析時の資料の設置状態に制限があり、Ca成分に富む長石などが測定面に多く入った結果と考えられる。瀬留のレンガは久慈と比較して、Caおよび Sr成分が若干多い傾向を示し、少し異なる分布の特徴を見せた。地理的にも近い須古は Rb-Sr分布腕は久慈のレンガと重なった領域に分布したが、他の元素分布から久慈のレンガが分布する領域からはすこし離れた。耐火煉瓦については、Ti-Fe分布図で分けることができた。

久慈のレンガ成分の散らばりが大きく、地域の特徴を把握することができなかった。これは、表面からの非破壊分析によって実施したことも原因であろう。今後は各地域周辺の粘土等を分析することにより、より地域の特性が掴めるであろう。

#### 【謝辞】

圧縮強度試験では株式会社鴻池組、蛍光 X 線分析においては 奈良県立橿原考古学研究所の協力を得ました。

#### 鹿児島県立埋蔵文化財センター

## **煕とった。 無対 に ない ない ら 第11号**

発行年月 2019年3月

編集・発行 鹿児島県立埋蔵文化財センター

〒899-4318 鹿児島県霧島市国分上野原縄文の森2番1号

TEL 0995-48-5811

E-mail maibun@jomon-no-mori.jp

URL http://www.jomon-no-mori.jp

印 刷 有限会社 国分新生社印刷

〒899-4301 鹿児島県霧島市国分重久627-1