

環境よもやま話

PART 4

～ねんどとあそぼう! やきものづくり～



金沢大学附属図書館



0300-05453-X

編集・監修

金沢大学理学部地球学科 田崎 和江・奥野正幸

金沢美術工芸大学 久世 建二

金沢市俵町 久世紀代子



表紙のことば

私は、花をスケッチしながら、かわいい、きれいな色、おもしろい姿と色々な思いで書いています。でも、自然の物は、日々変わりすぎ去ってしまうもの。

その時を大切に 目にとめたい 人も自然も。

久世 紀代子

2002年4月

S17
K16
4

地球環境シリーズISSN 1344-252X

環境よもやま話

PART 4

～ねんどとあそぼう! やきものづくり～



田崎 和江 氏寄贈

編集・監修
金沢大学理学部地球学科 田崎 和江・奥野正幸
金沢美術工芸大学 久世 建二
金沢市俵町 久世紀代子

まえがき

地球環境シリーズISSN 1344-252X として、1998年8月1日に〈環境よもやま話〉（理学部地球学科2年生対象）を出版しました。その後、1999年8月1日に〈環境よもやま話、PART 2〉（一般教養の全学の学生対象）を出版し、2002年1月には、理学部地球学科2年生を対象に〈環境よもやま話、PART 3〉を発行しました。PART 3 は、ここ1-2年のうちに急速に出回った〈抗菌グッズ〉をとりあげました。〈抗菌の裏事情〉という副題で、各自が異なった視点で研究・調査をした結果をまとめたものです。

さて、今回の〈環境よもやま話、PART 4〉は、また、志向をかえて、大人から子供まで、老若男女がいっしょに、ものづくりにとりくんだ結果を紹介しましょう。題して〈ねんどとあそぼう！—やきものづくり〉です。そして、今回は金沢大学のみならず地元の金沢美術工芸大学の陶芸の専門家を招いての公開実験セミナーです。単に〈ものづくり〉をするのではなく、素材の性質をしらべたり、実験や観察をし、さらに、新しい素材を用いて〈ものづくり〉を研究しました。その研究成果の一端もお見せしましょう。

田崎和江

今回の地球学実験セミナー「ねんどとあそぼう！—やきものづくり」は、平成13年度から始めた「地球学公開セミナー・プロジェクト」の一環として平成14年3月21日と28日に金沢大学で開催しました。本プロジェクトは小中学生の子供達を中心に、地球学に関連したセミナーと実習を行い、単に自然に感激するだけでなく一歩踏み込んで考える体験をさせ、科学的な考え方や創造力を引き出すことを目的に実施しました。今回の「ねんどセミナー」でも、身近にあるねんどを通じて陶芸と科学の双方に触れてもらうことができたと思っています。

ここでは、この有意義なセミナーの成果を、多くの方々に御理解いただき今後の活動に生かせればと考え地球環境学シリーズ〈環境よもやま話、Part 4〉としてまとめることにしました。このセミナーを通じて私たちがじかに経験した子供達の旺盛な探究心と創造力への驚きをお伝えし、将来の理科教育ならびに地球環境教育のお役にたてれば幸いです。

なお、このセミナーの実施とこの冊子のまとめにあたっては、金沢美術工芸大学の久世建二先生と院生のみなさんおよび俵町の久世紀代子さん、ならびに金沢大学の奥野研究室と田崎研究室のみなさんに全面的に御協力いただきました。また、本セミナーは平成13年度の金沢大学重点化経費を使用して行いました。この場を借りて御礼申し上げます。

2002. 4. 26

奥野正幸・田崎和江

— 目 次 —

表紙の言葉

まえがき

1 粘土とは.....	1
2 粘土の性質を調べよう.....	5
3 身近な粘土で研究しよう.....	9
4 土と遊ぼう.....	25
5 面白いものができたね.....	29
6 感想文.....	35

1. 粘土とは

担当者 脇 元 理 恵
田 崎 和 江

粘土とは～特徴・構造～

1. 粘土とは

粘土（ねんど）は“ねばつち”とも読まれるように、ねばりけのある土を意味します。土は地球表面の岩石が分解したり変質することによって生じたもので、学術的には「土壌」と呼ばれます。粘土は土壌の一部です。土壌の中には有機物がたくさん入った黒いもの、鉄分がたくさん入ったねばりけのある赤いものなどがあります。土壌を構成する粒子の大きさを下の表のように5つに区分されます。

	2mm	0.2mm	0.02mm	0.002mm (2 μ m)	
レキ	粗砂	細砂	シルト	粘土	

土の粒径区分

このように、粘土とは、通常 0.002 mm (2 μ m) 以下の細かい粒子を指し、水を含むと可塑性や粘性をもつ特徴があります。粘土の可塑性を利用して陶磁器などの焼き物を作ることが出来ます。また、粘土は乾けば変形しにくくなり、焼けば強固になるので、古代から焼き物の原料として使用されてきました。現代の私達の生活にも、粘土は陶磁器、壁材、屋根瓦、半導体などとなったり、廃棄物処理のシールやボーリングを掘る時などに利用されています。

地質学的な過程で生じた結晶質の岩石が、雨や風、植物や微生物の分解作用によって風化され、粘土鉱物を生成します。粘土鉱物の結晶性やサイズは、岩石に含まれる鉱物（造岩鉱物）と比べ、大きな違いがあります。粘土鉱物は水を含む層状アルミナ珪酸塩鉱物であり、カオリン鉱物 (7Å)、雲母類粘土鉱物 (10Å)、スメクタイト類粘土鉱物 (14Å) などに分類されます。

2. 特徴

層状珪酸塩 (layer silicate) 鉱物は、構造的な特徴と化学的な特徴に基づいて分類されます。層状珪酸塩はフィロ珪酸塩 (phyllosilicate) と呼ばれ、Si-O の四面体と Al の八面体がセットで積層した構造が基本となっています。

鉱物中の原子配列は X 線回折法で調べる事が出来ます。1910 年代から始まったこの実験法で比較的大きな結晶を作る鉱物の原子配列は次々と解明されましたが、粘土鉱物は非常に結晶が小さく、X 線単結晶法では原子配列を求めることが出来ません。そこで、粘土鉱物の研究者は 1950 年代に電子顕微鏡を取り入れて研究を始めました。その結果、カオリナイトなどの粘土鉱物は六角板状を示すことやハロイサイトやクリソタイルがチューブ状の形態をしめすことが明らかになりました (図 1)。1980 年代に普及した高分解能電子顕微鏡は粘土鉱物の研究に大きな進歩を与えました。粘土の典型的な形を図 1 に示します。

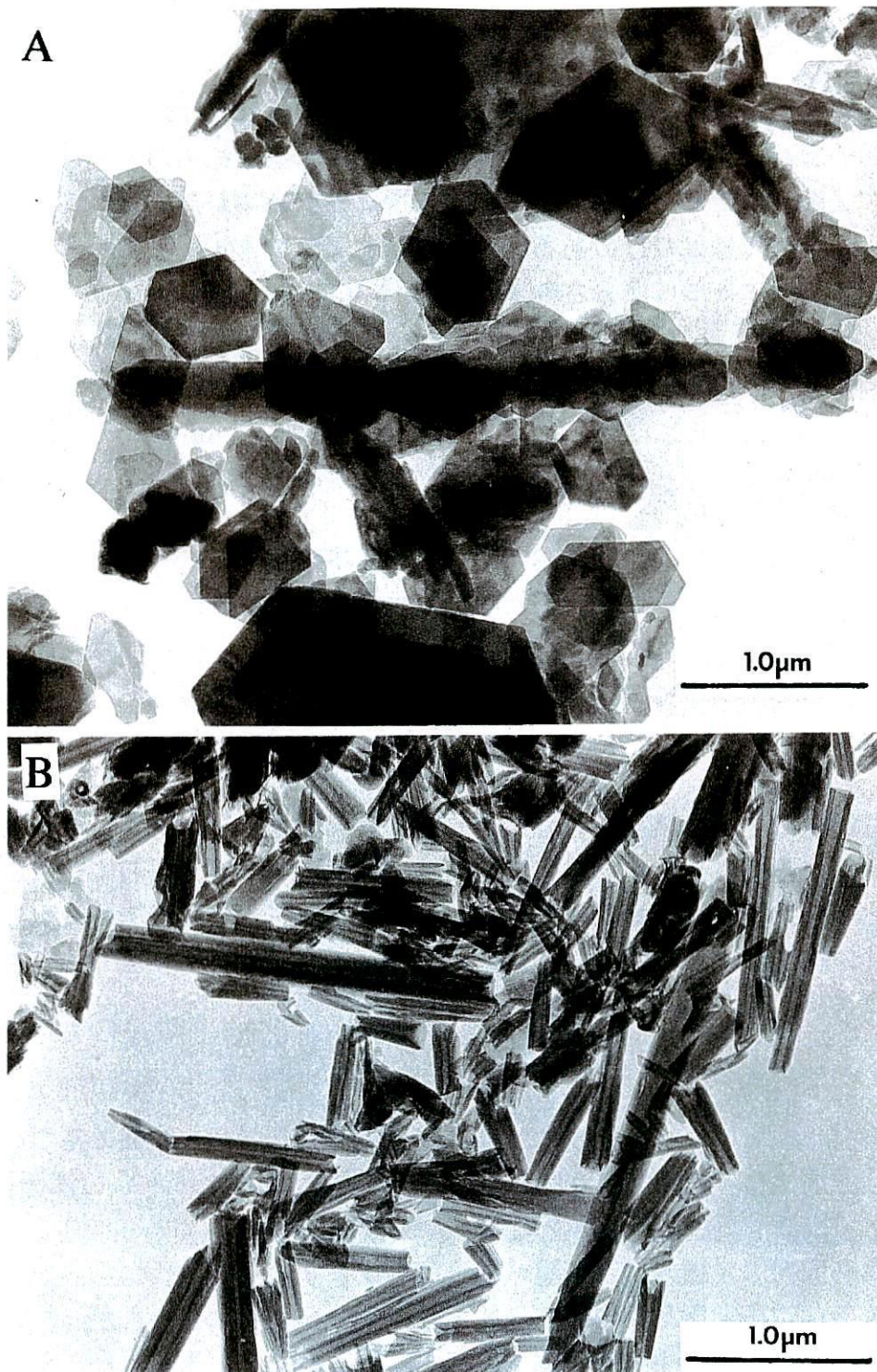


図 1. 関白カオリン (A) と大山火山灰層中のハロイサイト (B) の透過型電子顕微鏡写真。カオリナイトは約 $1\mu\text{m}$ の六角板状をしています。ハロイサイトは $1\sim 2\mu\text{m}$ の細長い管状をしており、中は中空です。(撮影; 田崎和江)

3. 構造

層状珪酸塩は2種類のシートで作られています。1つは珪酸と酸素が作る四面体シート (tetrahedral sheet)、もう1つはアルミニウムと水酸基 (OH) が作る八面体シート (octahedral sheet) です。この両シートが組み合わさって1:1型あるいは2:1型と呼ばれる構造が作られます。

図2に1:1型の構造を示します。その代表的なものはカオリン鉱物です。

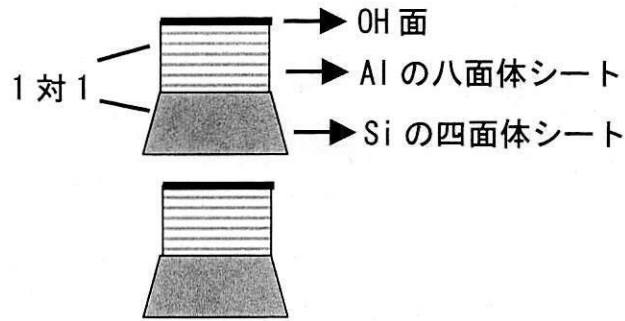


図2. カオリン鉱物の1:1型構造

図3に2:1型の構造を示します。2:1型には、層間に陽イオンのみを挟むもの (雲母類粘土鉱物)、陽イオンと水を挟むもの (スメクタイト類粘土鉱物) があります。層間に水が入るとふくらむものを膨潤性粘土と呼び、陶磁器の焼成時に割れたり、縮んだりする割合が大きくなります。

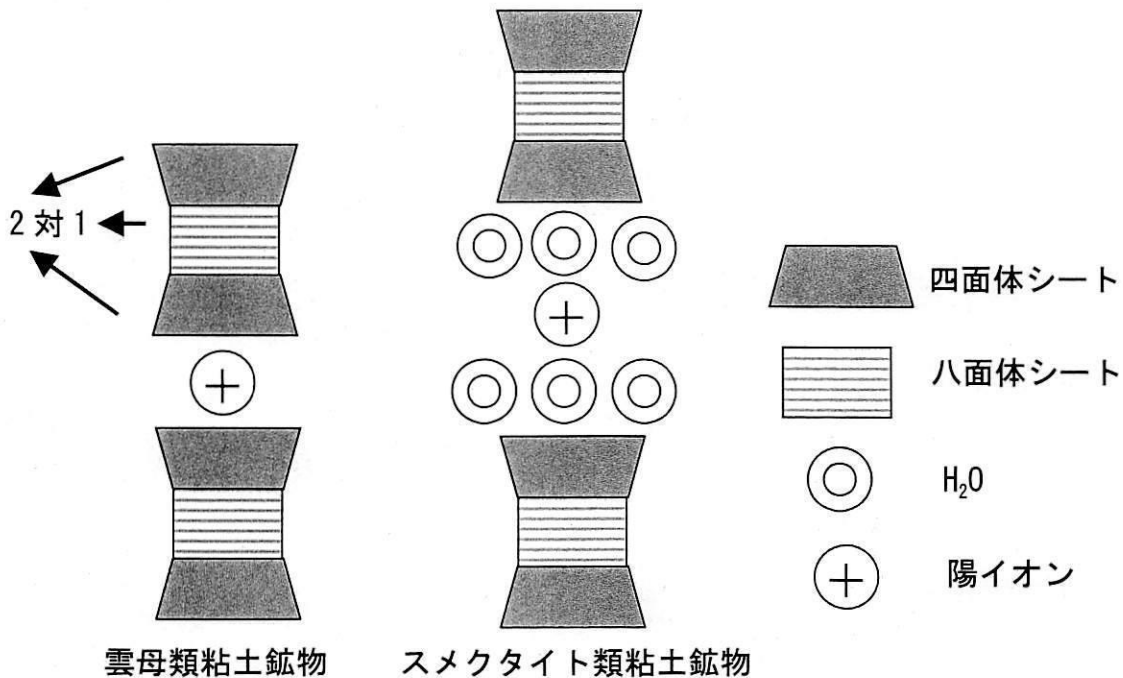


図3. 2:1型粘土鉱物の構造。雲母類粘土鉱物は層間にH₂Oを含まないので膨潤しません。一方、スメクタイト類粘土鉱物は、水が層間に入ると膨潤します。

参考文献

白水晴雄 (1990) 粘土のはなし. 技報堂出版, 東京, p184

須藤談話会 編 (2000) 粘土科学への招待—粘土の素顔と魅力—. 三共出版, 東京, p292

吉村尚久 (2001) 粘土鉱物と変質作用. 地学団体研究会, 東京, p292



奄美大島の土壤

2. 粘土の性質を調べよう

担当者 下 田 景 士
奥 野 正 幸

2. 粘土の性質を調べよう

焼成による（体積）長さの変化について実験してみよう。

用意したテストサンプルは辰ノ口で採集された粘土、九谷の粘土、そしてそれらを混ぜたものの3種類である。これら3つのサンプルを同一の棒状の型に入れて整形し、1100℃で6時間焼成することで長さの変化を調べました。結果は以下の表のようになりました（写真は焼成後のものです）。

	サンプルの長さ	サンプルの重さ
辰ノ口	10.3 cm → 10.2 cm	26.00 g → 20.92 g
九谷・辰ノ口混合	10.3 cm → 9.8 cm	34.24 g → 32.04 g
九谷	10.3 cm → 9.5 cm	34.81 g → 32.85 g



辰ノ口

九谷と辰ノ口の
混合
















九谷

焼成前の長さはすべて10.3 cm。焼成後の長さは辰ノ口粘土10.2 cm、九谷・辰ノ口の混合粘土9.8 cm、九谷9.5 cmとなりました。長さに関しては、九谷の粘土が8 mm縮んだのに対して辰ノ口はほとんど変化しませんでした。

一方、重さは、辰ノ口は約5 g減ったのに対し九谷は2 g程度しか減少しませんでした。九谷の粘土は水ひされて細かく粒の揃った良質の粘土であるといえます。その一方で、辰ノ口の粘土は手の加わっていない天然のものなので多量の有機物が含まれています。よって九谷の粘土では水分の蒸発による長さの減少が著しいのに対して、辰ノ口粘土では1100℃焼成によって有機物が燃焼してしまうことによって大きな重量変化が認められるのだと考えられます。

焼成による色と重さの変化について実験してみよう。

次に焼成温度の違いによる色・重さの変化をみたいと思います。サンプルは3種類。九谷、信楽、そして今回のセミナーの参加者である石田さんが持ってきた土(残念ながら採集した場所は不明)です。これらのサンプルを一週間乾燥させ、電気炉で250℃、500℃、800℃、1100℃で6時間焼成しました。

	20℃	250℃	500℃	800℃	1100℃
九谷					
信楽					
石田さんの土					

結果は上の写真のようになりました。焼成していない20℃のものと焼成したものを比較してみると、焼成することにより色が変わることが分かります。

250℃で焼成したものが一番黒っぽくなり、高温ではどのサンプルも比較的淡い色合いになってしまいました。

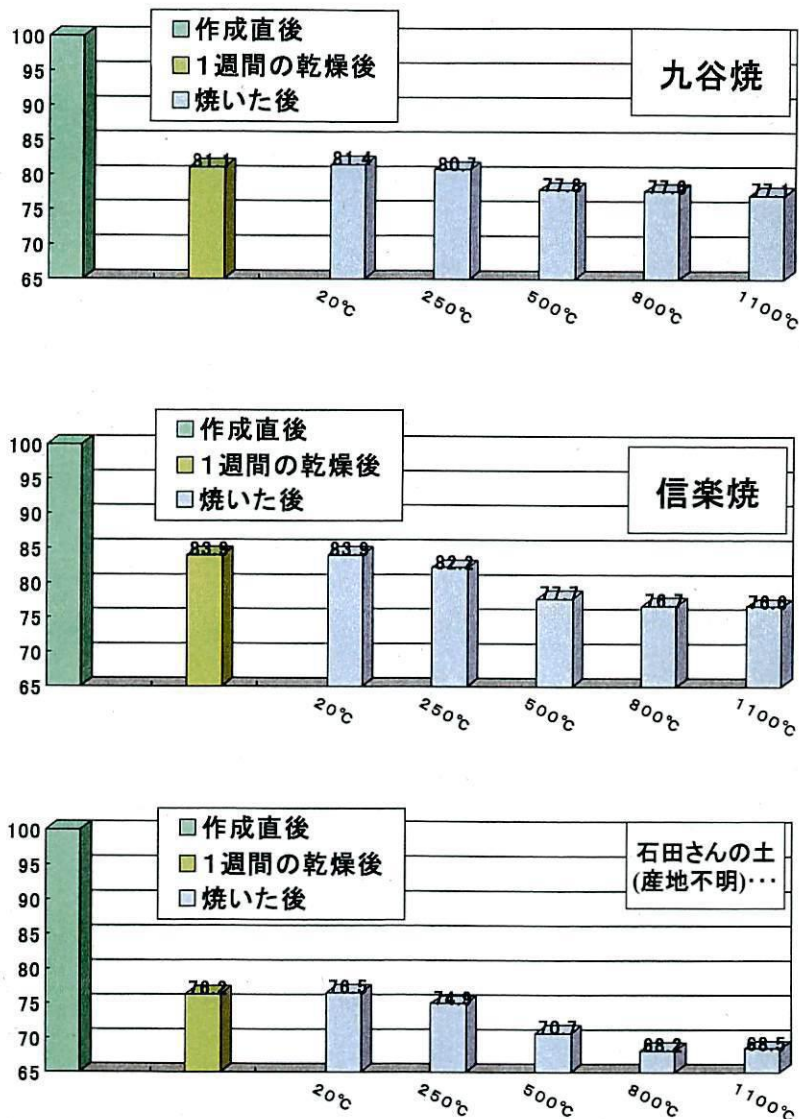
ではどうして、焼成温度によって色が変わるのでしょうか。

それは、サンプルの中に含まれている鉄が酸化して黒っぽくなってしまったり、水が抜けて粘土鉱物の構造が変わったりしたためだと考えられます。

また、九谷・信楽に比べて石田さんの土は250℃での色の変化が大きくなっています。これには含まれている有機物が炭化したことも影響していると思われます。

次に重さの変化について見てみましょう。

3種類の土の重さは以下のようにになりました。



上のグラフは下に示す表（生データ）を分かりやすく視覚化したものです。これを見ると一週間の乾燥によって余分な水分が蒸発して20%ほど重さが減少していることが分かります。全体的に焼成温度が上がるにつれてわずかに重さが減少していきますが250°Cと500°Cの間で比較的大きく減少し、それ以上の温度では減少率が小さくほとんど変わらなくなるように見られます。

これは粘土中の水が250-500°Cの温度範囲でほぼ完全に消失してしまうことを意味しています。

250℃までの温度では粘土鉱物（主にカオリナイト（ $Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$ ））の層間に吸着している H_2O が抜けます。また、250-500℃では構造内のOH基が抜けることで重さが減少します。

焼成による粘土の重さの変化

	焼成温度(℃)	直後の重さ(g)	1週間の		焼成後(g)	wt%
			乾燥後(g)	wt%		
九谷 E	20	5.82	4.72	-18.9	4.74	-18.6
九谷 A	250	6.52	5.33	-18.3	5.3	-18.7
九谷 B	500	7.46	6.06	-18.8	5.81	-22.1
九谷 C	800	6.17	4.97	-19.4	4.75	-23
九谷 D	1100	4.88	3.94	-19.3	3.74	-23.4
信楽 E	20	2.91	2.44	-16.2	2.44	-16.2
信楽 A	250	2.92	2.46	-15.8	2.41	-17.5
信楽 B	500	2.46	2.07	-15.9	1.92	-22
信楽 C	800	2.84	2.39	-15.8	2.19	-22.9
信楽 D	1100	3.5	2.91	-16.9	2.64	-24.6
石田 E	20	3.45	2.6	-24.6	2.61	-24.3
石田 A	250	3.17	2.43	-23.3	2.39	-24.6
石田 B	500	3.02	2.29	-24.2	2.12	-29.8
石田 C	800	2.96	2.27	-23.3	2.04	-31.1
石田 D	1100	2.63	2.01	-23.6	1.81	-31.2

3. 身近な粘土で研究しよう

- ・ 粘土と生竹の実験
- ・ 粘土の中の微生物の観察
- ・ 黒砂・緑砂混合実験

担当者	脇	元	理	恵
	朝	田	隆	二
	瀬	川		忍
	田	崎	和	江
	盛	一	慎	吾
	藤	沢	亜	希子

身近な粘土で研究しよう

地球の表面にはいたるところに土壌があります。白色、赤色、黒色、黄色とさまざまな土壌が、その地域の地質や気候や環境を反映しています。陶磁器に適したものはどのような土壌粘土でしょうか。古代人はどのような土壌粘土で土器を焼いたのでしょうか。私達も身近な土壌粘土で焼き物をしてみましょう。

- ・身近な土壌粘土を焼くと、どうなるのでしょうか？
- ・色の違う粘土は、焼き上がりが違うのでしょうか？
- ・植物の粉（生竹）を入れると、どうなるのでしょうか？
- ・近くの山で採取した土壌粘土で実験をしてみましょう。

粘土と生竹の実験

① 試料作成 (2002.1.11)

俵小学校付近の白色粘土と、林道王道線沿いの赤色粘土を採取し、試料としました。下記の表のように6種のテストピースを作成しました。テストピースの大きさは3×3 cm、厚さ5 mmです。なお、混合の割合も下に示しました。

番号	試料内容	混合比率
1	俵小学校付近の粘土（白色）	100 %
2	林道王道線の粘土（赤色）	100 %
3	俵小学校の粘土+王道線の粘土	1 : 1
4	俵小学校の粘土+生竹	4 : 1
5	王道線の粘土+生竹	4 : 1
6	俵小学校の粘土+王道線の粘土+生竹	2 : 2 : 1

それぞれのテストピースを同一環境に置き、1ヶ月間自然乾燥させました。その後、250℃、500℃、800℃、1100℃でそれぞれ8時間焼成し、その色、重量、鉍物組み合わせ、化学組成の変化を調べました。































② 実験・観察方法

実験道具は次のような機械を使用しました。色の変化はデジタルカメラで写真をとって比較しました。重量の変化は電子天秤で測定しました。鉍物組み合わせはX線粉末回折装置を用いて分析を行いました。また、粘土の化学組成はエネルギー分散型蛍光X線装置を用いました。粘土の表面の形や様子は走査型電子顕微鏡を用いて観察を行い写真をとりました。

③ 実験結果

1. 色の変化

俵小学校付近の白色粘土 (1)、林道王道線の赤色粘土 (2)、両者の混合 (3)、生竹を混合した粘土 (4~6) のテストピースを焼くと、下記のように色が変わりました。

番号	焼成前	250℃	500℃	800℃	1100℃
1 (白色)					
2 (赤色)					
3 (混合)					
4 (白色 +生竹)					
5 (赤色 +生竹)					
6 (混合 +生竹)					

いずれの粘土も、250℃で焼成すると、有機物が燃えて、黒っぽい色になりました。また、500~800℃の焼成では、全体が赤っぽくなりました。さらに、1100℃の焼成後では、いずれの粘土も濃い茶色になり、各々が似たような色になりました。番号4、5、6の竹を入れたテストピースも同じように1100℃では濃い茶色になりました。この結果は、粘土の中の酸化鉄と還元鉄の割合も関係していると考えられます。

また、テストピースの硬さも焼成前と比べ、焼成後はだんだん硬くなりました。1100℃の焼成後では、砕くのが大変なくらい、硬くなりました。ところが、生竹の粉末を入れたテストピースは焼成しても「ボソー」と簡単に割れました。

2. 重量の変化

それぞれのテストピースを焼くと、重量は下記のように変化しました。
表に示した%は焼成の前と後とで縮んだ割合を示しています。

(単位：g)

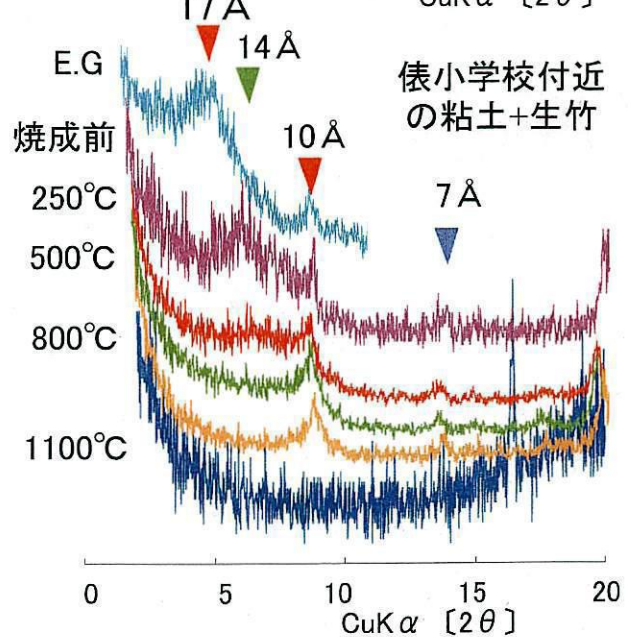
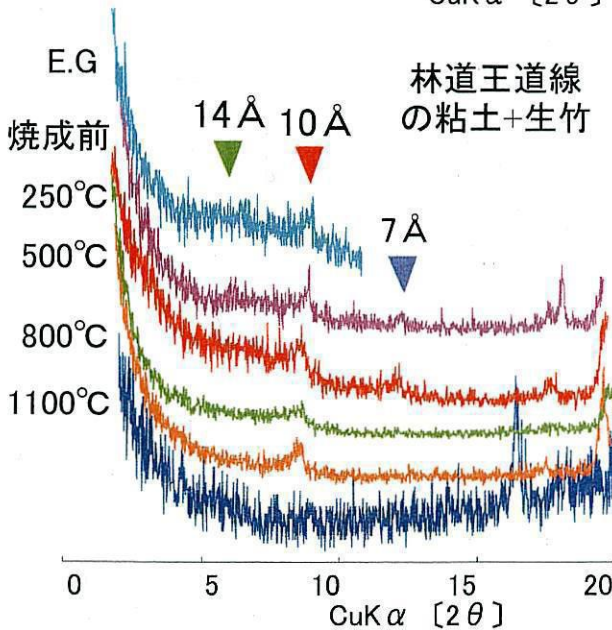
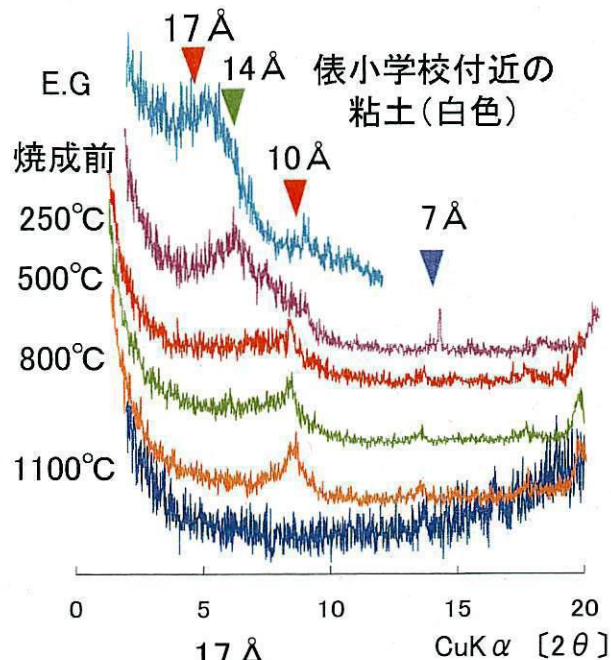
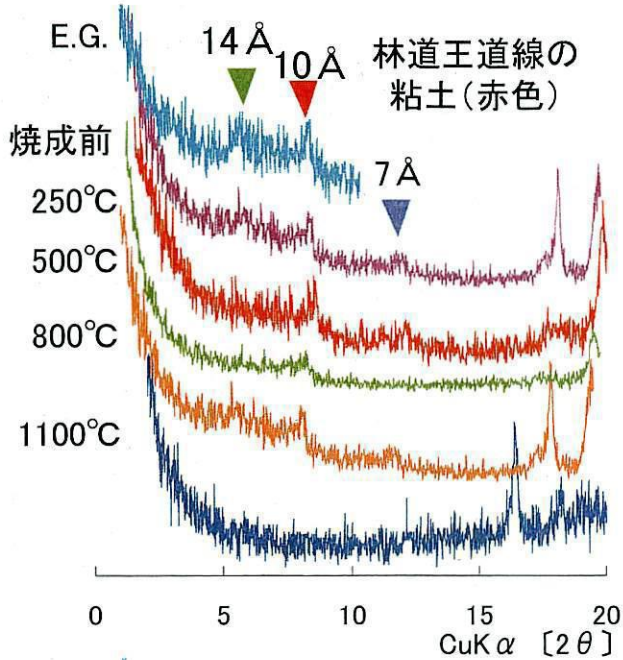
番号		250°C		500°C		800°C		1100°C	
1 (白色)	前	8.20	前	8.11	前	8.99	前	8.78	
	後	7.87	後	7.65	後	8.44	後	8.23	
	%	96.0	%	94.3	%	93.9	%	93.7	
2 (赤色)	前	7.45	前	7.32	前	8.37	前	7.44	
	後	6.88	後	6.55	後	7.37	後	6.45	
	%	92.3	%	89.5	%	88.1	%	86.7	
3 (混合)	前	8.22	前	7.42	前	8.17	前	8.51	
	後	7.73	後	6.84	後	7.47	後	7.45	
	%	94.0	%	92.2	%	91.4	%	87.5	
4 (白色 +生竹)	前	7.77	前	8.67	前	8.86	前	8.66	
	後	6.91	後	7.58	後	7.65	後	7.67	
	%	88.9	%	87.4	%	86.3	%	88.6	
5 (赤色 +生竹)	前	7.30	前	6.19	前	6.86	前	6.00	
	後	6.17	後	4.94	後	5.37	後	4.51	
	%	84.5	%	79.8	%	78.3	%	75.2	
6 (混合 +生竹)	前	7.33	前	7.54	前	8.52	前	6.51	
	後	6.64	後	6.60	後	7.35	後	5.51	
	%	90.6	%	87.5	%	86.3	%	84.6	

いずれのテストピースも 250°Cと 500°Cでは 1~2 割軽くなります。800°C~1100°Cではやはり 1~2 割軽くなります。特に、テストピース 5 番は 1100°Cでは 2.5 割も軽くなりました。これは、竹をいれた影響と考えられます。これらの重量の変化は、粘土の中の水が加熱によって構造からぬけてしまったと考えられます。前のページで実験した九谷と信楽の粘土の焼成実験でも焼いたことにより重さが減っていました。

俵小学校付近の白色粘土 (1) と林道王道線沿いの赤色粘土 (2) とを比較すると、赤色粘土の方が縮む割合が 4~7% も多いことが分かりました。さらに赤色粘土に竹を加えることで 1100°Cの焼成後では 13% も多く縮みました。

3. 鉱物組み合わせの変化

加熱をすることによって、粘土の種類はどのように変わっていくのでしょうか。実験結果を下に示します。

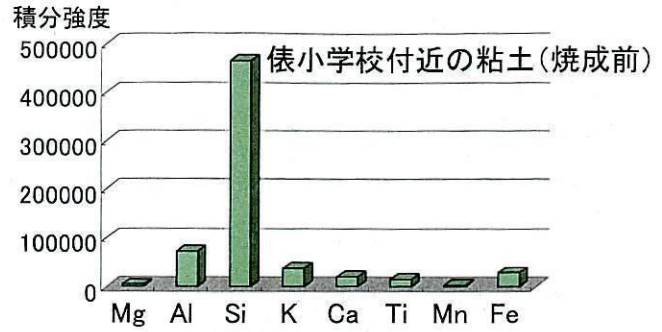
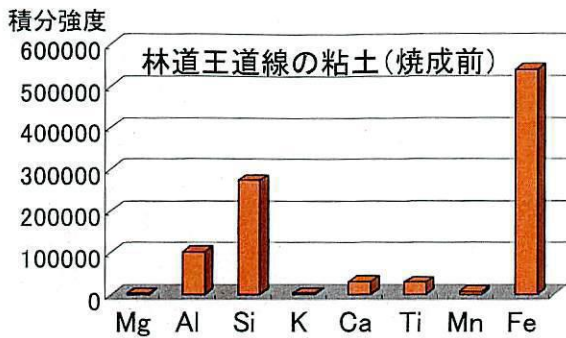


14Åにでる反射は、クロライトという粘土を示します。10Åにでる反射は、雲母類粘土鉱物であり、7Åにでる反射は、カオリン鉱物を示しています。エチレングリコール処理(E. G.)をして、14Åの反射が17Åに移動すると、スメクタイト類粘土鉱物が入っている証拠です。

800°Cまでは、14Åや10Åの粘土の反射が認められますが、1100°Cでは平らな線になります。これは、粘土の構造がこわれて非晶質(ガラス質)になった事を示しています。1100°Cの加熱により、粘土鉱物は、他の鉱物(シリマナイトやムライト)に変化します。粘土に生竹を加えても鉱物組み合わせには変化がありませんでした。

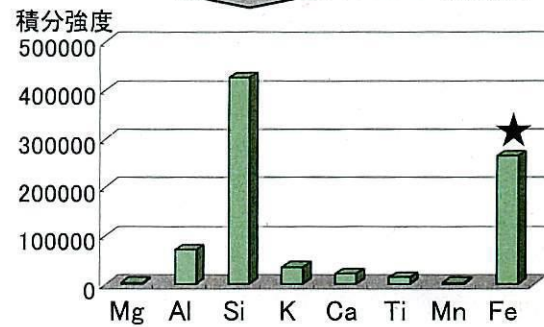
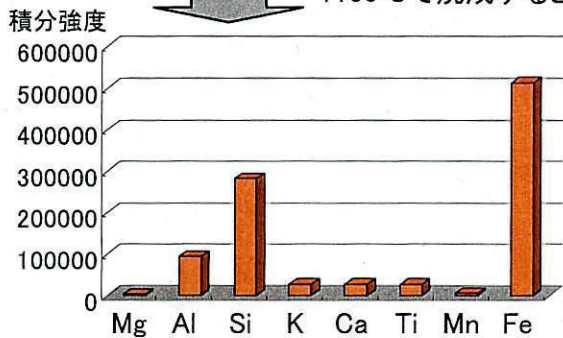
俵小学校付近の白色粘土の中にはE. G. 処理で17Åに膨潤する粘土鉱物が多く入っていることが分かりました。一方、林道王道線沿いの赤色粘土には、ほとんど膨潤性の粘土鉱物が入っていませんでした。

4. 化学組成はどのように変化するのでしょうか？ 実験結果を下に示します。



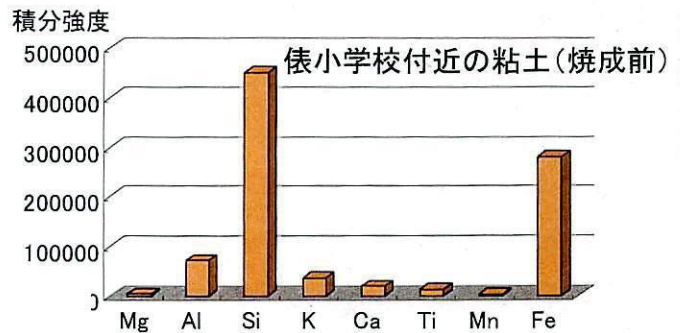
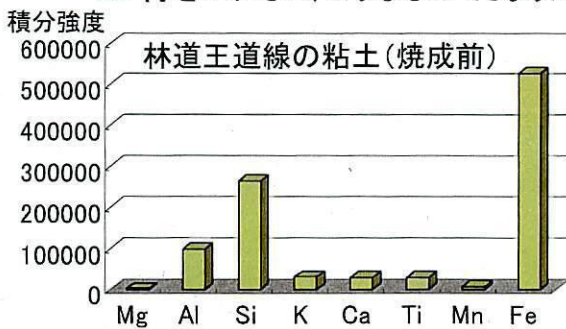
1100°Cで焼成すると...

1100°Cで焼成すると...



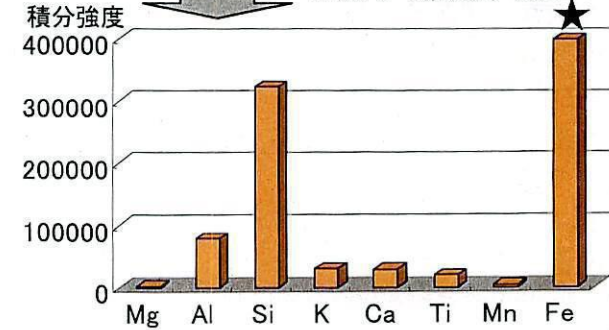
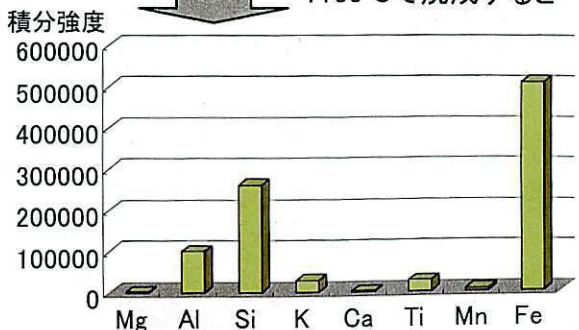
焼成しても、化学組成そのものは変化しません。王道線の赤色粘土には鉄が多く含まれていることが分かります。

生竹をいれると、どうなるのでしょうか？



1100°Cで焼成すると...

1100°Cで焼成すると...

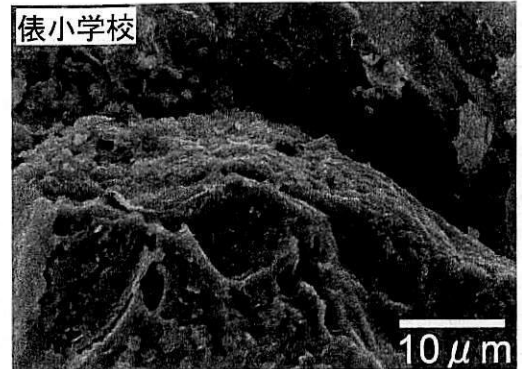
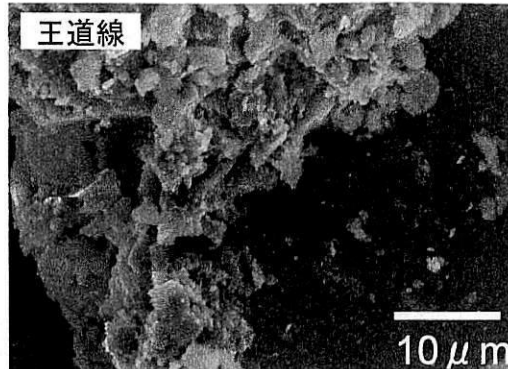


生竹を入れても、化学組成そのものは変化しません。しかし、俵小学校付近の粘土は焼成することにより、珪素(Si)が減り、鉄(Fe)の量が増えました(★印)。これは、焼成した時に成形した作品が「グニュー」と餅のように溶けてしまった事と関係がありそうです(後に写真があります。)

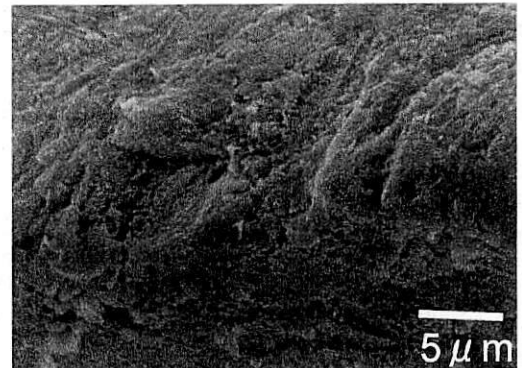
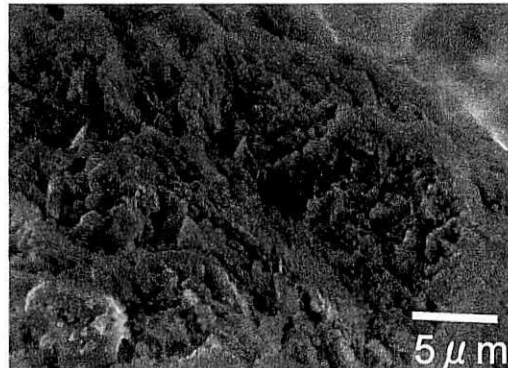
5. 表面の様子はどうなっているのでしょうか？

テストピースの表面を走査型電子顕微鏡で観察しました。左は王道線沿いの赤色粘土、右は俵小学校付近の白色粘土です。

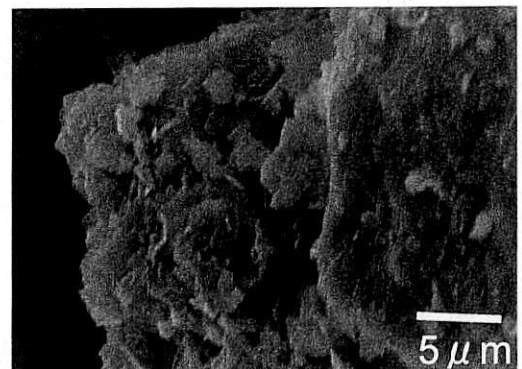
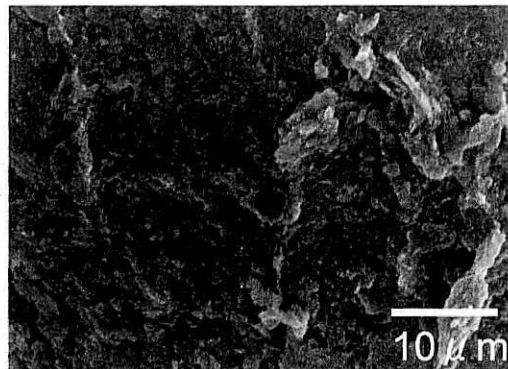
焼成前



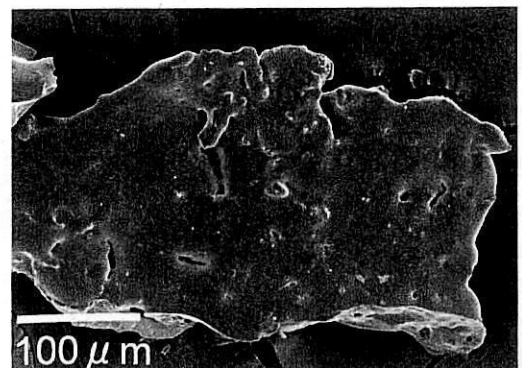
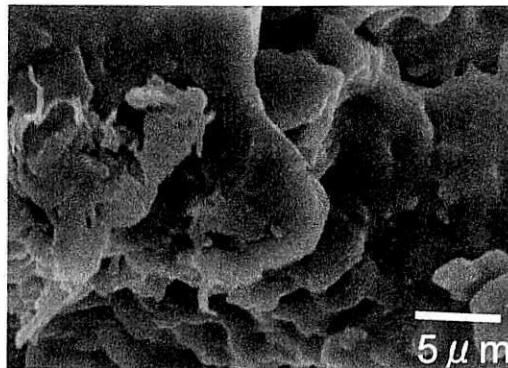
200~500°C
焼成



800°C
焼成



1100°C
焼成



焼成前は、両方の粘土とも角張った小さい土の粒子が固まって「ガサガサ」しています。

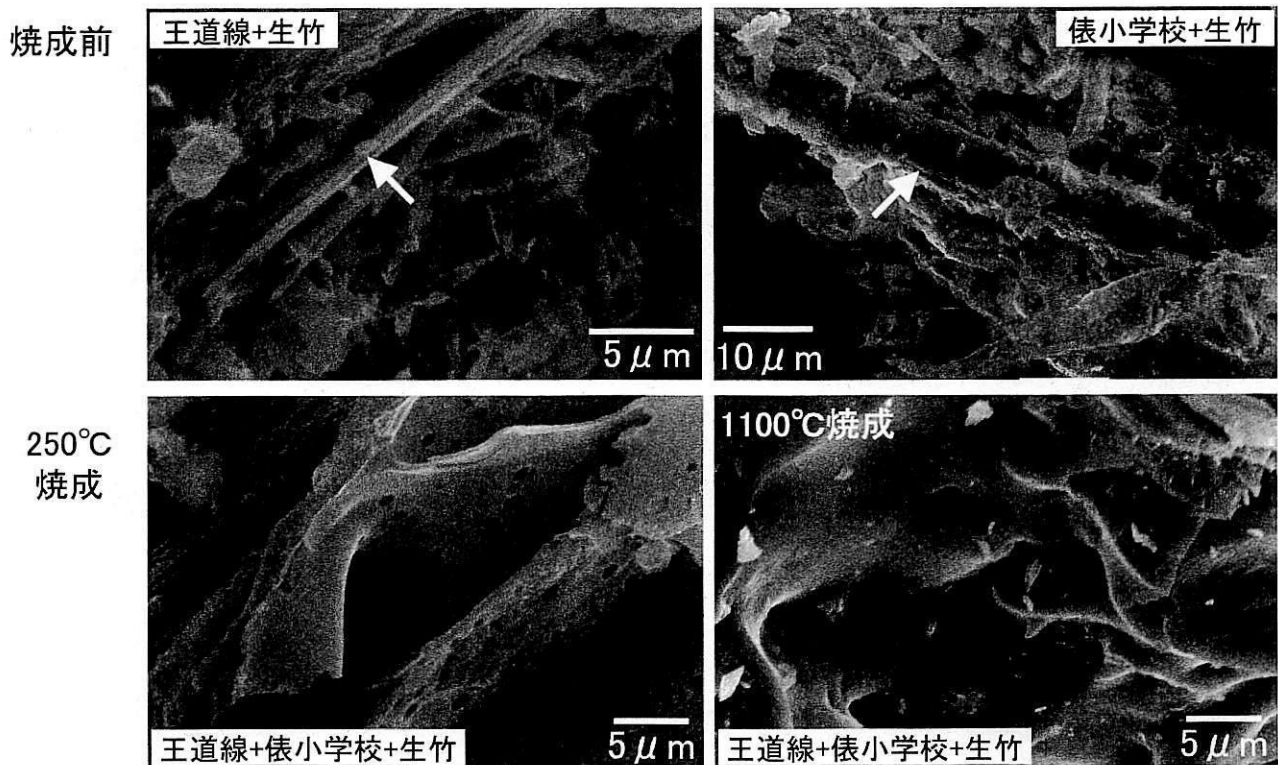
250°C、500°Cでも、表面の形態は焼く前とほとんど変わりませんが、少し緻密になってきています。

800°Cでは、土の粒子の角が少し取れて、表面が滑らかになっています。これは、土の中の水分が抜けたことを示しています。

1100°Cでは、土の粒子の角がとれ、さらに表面が滑らかになっています。土の中に含まれる物質が溶けて、ガラス質になったのです。表面には気体が抜けたような穴も観察されます。

では、生竹を入れるとどのような形態が観察されるのでしょうか？観察結果を下に示します。

焼成前の左は王道線沿いの赤色粘土、右は俵小学校付近の白色粘土に生竹を混ぜたものです。250°C、1100°C焼成の写真は、粘土の種類による変化はあまり見られなかったため、王道線と俵小学校の粘土を混ぜた粘土の写真を掲載しました。



焼成前の粘土には、細長い竹の繊維が観察されています(矢印)。250°Cの加熱では、竹の皮の表面に穴があいて、水やガスが抜け出した様子が観察されます。1100°Cの焼成では、竹の繊維の形は見えなくなりました。そのかわり、滑らかになった表面の上には、竹の中のSiが焼成によって溶けたと思われる粒子が数多く観察されます。

黒砂・緑砂混合実験

陶芸用の粘土に砂を混ぜると各々の溶ける温度が異なるため、焼成後に斑点模様ができたり、全体の肌ざわりが違ってくることが知られています。均一な粘土に異なった混ざりものを入れて焼くと、どうなるのかを実験しました。

実験試料および方法

- ① ハワイ島の黒砂（黒い火山ガラス）と緑砂（グリーンのかんらん石（Olivine）（オリビン））を少量粘土に混ぜたり、まぶしたりしました。
- ② 粘土は生竹粉末実験に使ったものと同じ、俵小学校周辺の白色粘土と、林道王道線の赤色粘土です。
- ③ 成形したものを1260℃で還元焼成しました。

使用した砂は右記の通りです。

ハワイ島



ブラックサンド

地下から上昇した玄武岩質マグマが、噴火とともに溶岩となって流出し、冷却された後、波や水流によって細かく砕かれ、ブラックサンドが形成されます。ハワイのプナウル海岸に黒砂が集積されました。

ブラックサンドは粒径 1~2 mmの黒い粒。一見、光沢がありガラス質です。SEMで観察したところガスが抜けた跡と思われる穴が多数観察されました (C)。

グリーンサンド

グリーンサンドビーチは、現在も活動中であるキラウエア火山の最南端に位置しています。キラウエア火山は大量の溶岩を海中に流し込み、流れ込んだ溶岩は急冷され、かんらん石結晶を残して粉々のガラス片となります。このような過程で海中に放出されたかんらん石の結晶が入り江に寄せる波と強風の作用によって湾奥の斜面に集積されたものと考えられます。かんらん石は薄いグリーンをしているので、かんらん石の集まった砂浜はグリーンに見えます。グリーンサンドは長径約 1~4 mmのかんらん石が主であり、ブラックサンドや白色のサンゴ化石のかけらも混ざっています。

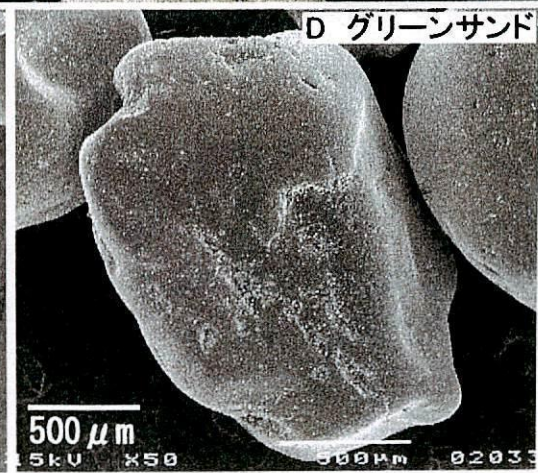
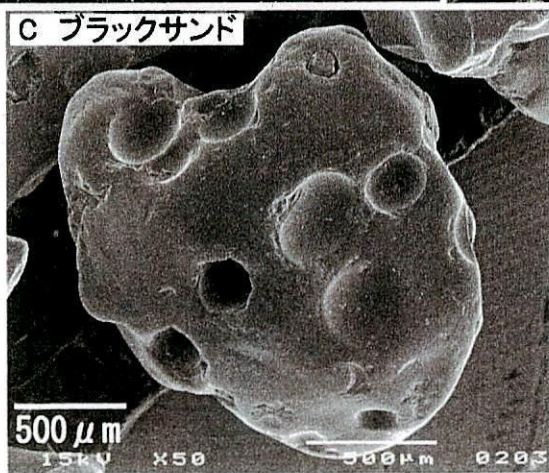
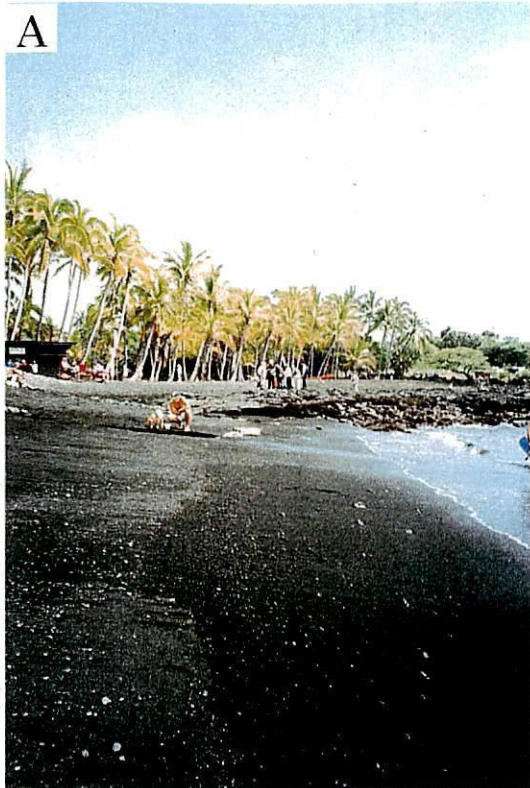
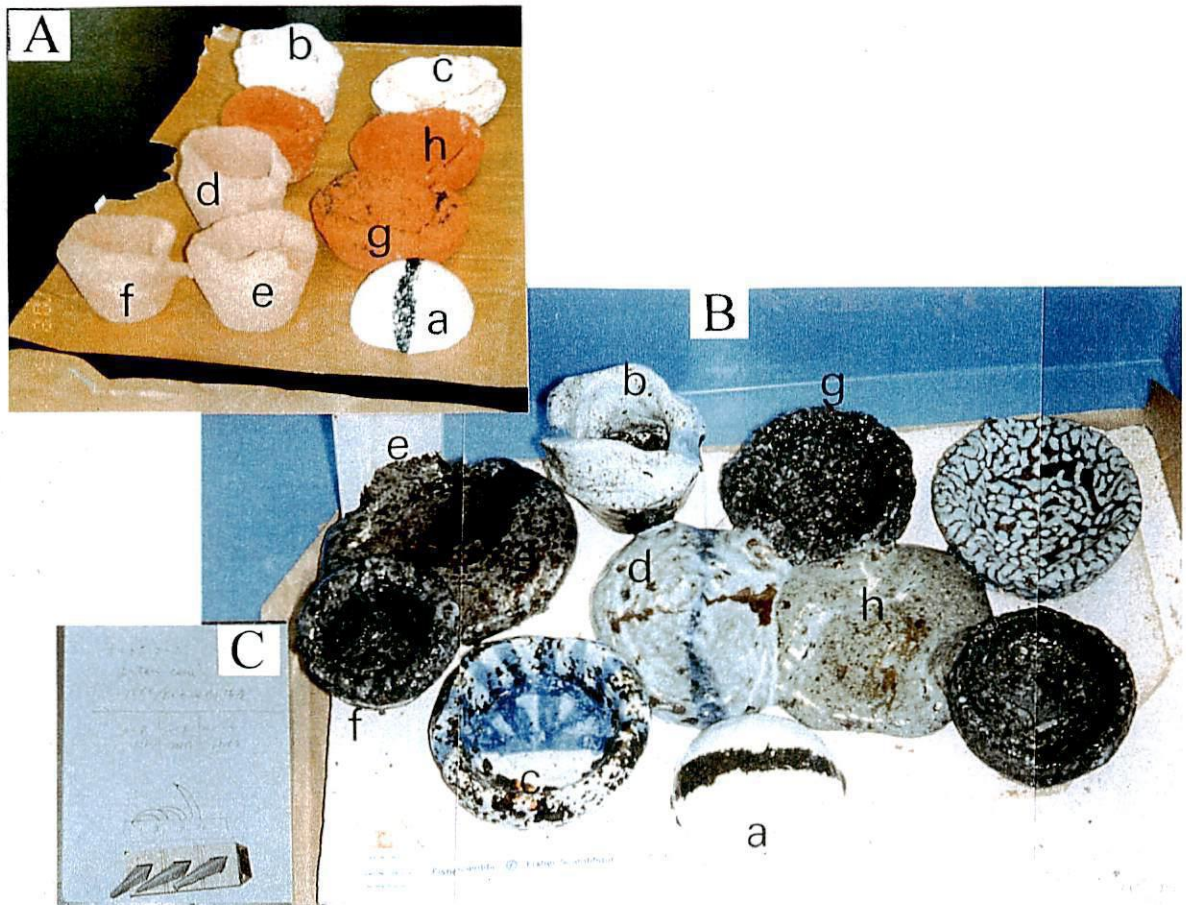


写真 A はハワイ島の黒砂海岸の様子、B はグリーンサンドビーチの様子です。黒い砂がプナウル海岸に集積し、黒い砂浜を形成しています (A)。グリーンサンドビーチでは、玄武岩の黒い岩石のすき間にかんらん石の緑色の砂が集積しています (B)。

(C) プナウル黒砂海岸から採取したブラックサンドと (D) グリーンサンドビーチから採取したグリーンサンドの走査型電子顕微鏡写真です。ブラックサンドの表面にはガスが抜けた穴が観察されます (C)。グリーンサンドのかんらん石の表面は波や風の影響で比較的滑らかになっています (D)。



結果

Aは成形したもの、Bは1260℃で還元焼成した作品、Cは焼成温度を知るためのオルトンコーンです。

焼成前の写真Aと焼成後のBを比較して見て下さい。

- ① 前にも述べたように、生竹粉末を混ぜて焼いたものはお餅のようにくずれました(e, d, h)。その表面に茶色の斑点やしみがみえていますが、これが黒砂を混ぜた跡です。
- ② 表面に黒砂をまぶしたもの(g)は表面全体が黒光りしています。形はくずれていません。九谷粘土の表面に黒砂をモヒカンの様に飾ったもの(a)も形はくずれず、黒砂のみが溶けて黒光りした帯ができました。表面全体に黒砂をまぶした九谷粘土は茶色の斑点模様ことができました(c)。ブルーの絵付け部分は呉須の色です。
- ③ 俵小学校周辺の白色粘土(f)と九谷粘土(b)の表面に緑砂をまぶしたものは、いずれも形くずれはせずに、表面にうすいグリーンガラス質斑点ができていました。

すなわちハワイのキラウエア火山からの溶岩が海岸で浸蝕されて黒砂や緑砂ができましたが、それを陶芸粘土といっしょに焼成すると、またも通りの溶岩にもどったことになります。「焼き物は地球の再生産」という訳です。

6. 粘土の中の微生物はどうなるのでしょうか？

土壌の中には様々な微生物が沢山生きています。竹林の土壌中にも微生物が沢山います。春は竹の子の時期。竹には抗菌作用があると言われていています。近年、竹林の拡大による森林環境の破壊が問題になっています。そこで、竹を伐採し竹炭を作ったり、生竹粉末を土壌改良剤として利用しています。今回は、粘土の中の微生物を観察した後、生竹粉末を陶器に混ぜて焼成したらどうなるかを実験してみました。なぜなら竹の中には珪酸 (SiO_2) が多く含まれているので、アルミニウムとシリカの比が変化し、おもしろい陶器ができることが期待されました。さて、その結果は・・・。

微生物の実験方法

① 試料作成

下記の表に従い6種の試料を作成し、それぞれの試料で3cm×3cm、厚さ5mmのテストピースを6個作りました。













番号	試料内容	混合比率
1	俵小学校の粘土のみ (白色)	100%
2	王道線の粘土のみ (赤色)	100%
3	俵小学校の粘土+王道線の粘土	1 : 1
4	俵小学校の粘土+生竹	4 : 1
5	王道線の粘土+生竹	4 : 1
6	俵小学校の粘土+王道線の粘土+生竹	2 : 2 : 1

② 全てのテストピースは同一の環境下に置き、1ヶ月間自然乾燥させました。

③ ペタンチェック (寒天培地) を用い、試料表面に付着した空中浮遊菌を調べました。インキュベータを 27°C に設定し、ライト照射で 24 時間培養しました。

④ 24 時間培養した試料を光学顕微鏡観察しました。

粘土表面に付着する空中浮遊菌 寒天培養実験条件

	培養前の粘土	培地に植菌		生竹添加	培地に植菌
俵			俵 + 生竹		
王道線			王道線 + 生竹		
俵 + 王道線			俵 + 王道線 + 生竹		



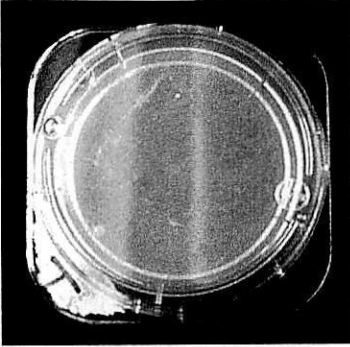

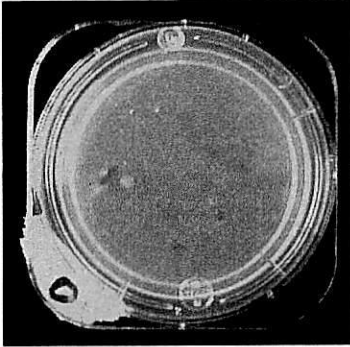

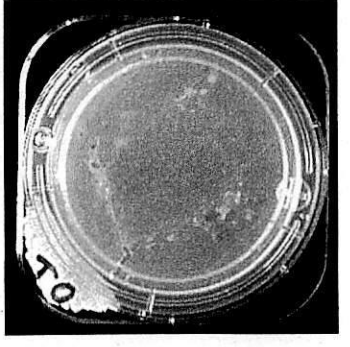

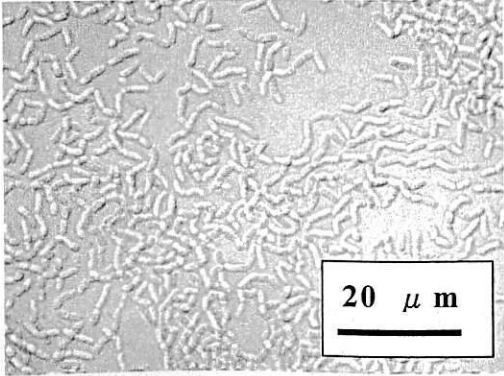
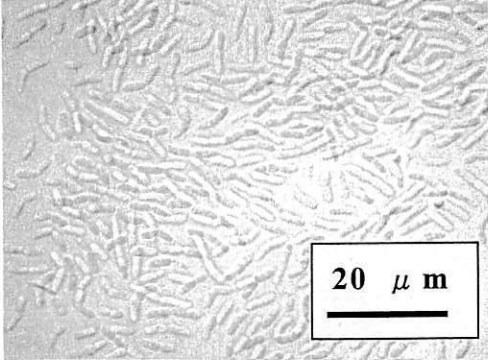
生竹繊維

生竹繊維の写真



還元焼成の写真

粘土表面に付着する空中浮遊菌 寒天培養実験結果

	植菌 1 日後		植菌 1 日後
俵		俵 + 生竹	
王道線		王道線 + 生竹	
俵 + 王道線		俵 + 王道線 + 生竹	
生竹を添加していない粘土で増殖した細菌の光学顕微鏡写真		生竹添加粘土で増殖した細菌の光学顕微鏡写真	
			

微生物の実験結果

- ① 微生物は、生竹粉末を混合した方が多く繁殖しました。
- ② 生竹を入れたものと入れなかったものとの培養された細菌の形に差が認められました。
- ③ 生竹を混ぜても、見た目には違いがありません。
- ④ 培養24時間後では、生竹を混ぜたものは目視でも明らかに違いが分かるくらい薄い黄色の細菌のコロニーが多数確認でき、培地から強い臭いがしました。
- ⑤ 光学顕微鏡で観察したところ、生竹を添加したものは桿菌、添加していないものは、「くねくね」と曲がったビブリオ菌が増殖しました。
- ⑥ 生竹繊維を入れた陶器を1260℃に還元焼成したところ、いずれも溶けて形がくずれてしまいました。
- ⑦ 培養3日後、いずれの培地からもアスペルギルス属やムコール属といったカビの増殖も認められました。

7. まとめ

(1) 粘土を焼くと、重さが軽くなりました。これは、粘土の中の水が加熱によって構造から抜けたためです。また、250℃の加熱では、テストピースは黒色になりました。これは土の中の有機物が燃えたためと考えられます。

(2) 王道線沿いの赤色粘土には3種類（カオリン鉱物、雲母類粘土鉱物、クロライト）が、俵小学校付近の白色粘土には4種類（カオリン鉱物、雲母類粘土鉱物、クロライト、スメクタイト類粘土鉱物）の粘土鉱物が入っていました。白色粘土の方に膨潤性の粘土鉱物が多く入っていました。

(3) この2種類の粘土は、1100℃の焼成でガラス質になり、表面が緻密で滑らかになりました。

(4) 王道線沿いの赤色粘土には鉄分が多く入っていました。焼成すると、表面の色は、より赤くなり、構造は緻密になりましたが、化学組成は変わりませんでした。一方、俵小学校付近の白色粘土は、鉄分が少なかったのですが、焼成により珪素（Si）が減り、鉄分（Fe）が増えました。1100℃の焼成では、やはり、濃い赤い色となりました。

(5) 粘土に生竹を加えると、1100℃の焼成により竹に含まれるSiが溶けて、粘土の表面に付着します。さらに1260℃で焼成した作品は、溶けて、餅のようにへしゃぎました。生

竹を加えた場合の焼成温度は 1100℃と 1260℃の間で大きく反応が異なることを示しています。

(6) 焼成したテストピースの色や大きさの変化は写真で分かりますが、それを割ったり粉末にしたりすると、焼成したものが硬くなる事が割ってみると分かります。また、生竹を入れたテストピースが焼成しても「ボソー」と簡単に割れることが手の感覚で分かりました。

出来あがった作品を指ではじいて音を聞いてみると「カーン」という澄んだ音や、「ゴボゴボ」と濁った音がするものがありました。これは、焼成温度や酸化的雰囲気や還元的气氛で焼いたかの差と考えられます。

(7) 生竹粉末を粘土に混ぜることにより、粘土のみとは異なる細菌が多く増殖しました。微生物にとって粘土は自然の培地です。この事実は、陶芸分野で「土を何年もねかせるとよい土になる」と関係があるかもしれません。

(8) 粘土のみの陶器は 1260℃で還元焼成しても、形を保っていましたが、生竹粉末を混ぜたものは、お餅のようにくずれてしまいました。これは竹の成分や構造が触媒作用をし、より高温になったと考えられます。

このように、粘土は、焼成によって色や重さ、構造、表面の様子など、性質が様々に変化します。この変化は素材の変化であり、焼成環境の結果をあらわしています。

この変化を上手に使うことにより、より味のあるユニークな陶磁器が出来るのでしよう。



金沢大学植物園の畑の土

4. ねんどとあそぼう

担当者 北野勝之
大野文嗣
金チョンヒュン
久世建二
久世紀代子

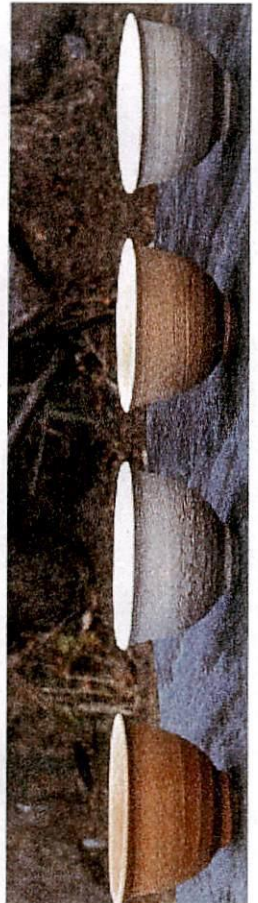
「ねんどとあそぼう！-やきものづくり」

一参加希望者募集一

日時：平成14年3月21日(木・祝) 午後0時30分～4時
及び 平成14年3月28日(木) 午後0時30分～4時

場所： 金沢大学・理学部・地球学科 第2学生実験室

主催：金沢大学理学部地球学科「地球学公開セミナープロジェクト」代表：奥野正幸



「ねんどとあそぼう！-やきものづくり！」

ねんどは私たちの生活の中でさまざまな役割をはたしています。やきものはもちろんのこと、本やくすりをはじめ環境の保全のためにも使われています。このセミナーではこのようなねんどについてその正体や変わり身を「やきものづくり」をはじめ「泥ぞめ」や「泥だんごづくり」を通じて調べてみようとするものです。もちろん、芸術的才能も存分に発揮していただければと考えています。今回は、金沢市立美術工芸大学の皆さんにも協力していただき「やきものづくり」に挑戦していただきたいと思っています。

内容： 身近にあるねんど(土)を持ちより、やきものをつくりながらその性質を調べます。
(ねんどが用意できない方には主催者が準備した土を使っています)

対象： 小学生から一般まで興味のある方(教職員の方々も含む)

日時： 1回目：平成14年3月21日(木・祝) 午後0時30分から午後4時ごろまで(土ひねり)
2回目：平成14年3月28日(木) 午後0時30分から午後4時ごろまで(絵付け)
(2回めの日程については、都合の悪い方はご相談ください。)

場所： 金沢大学・理学部・地球学科 第2学生実験室(理学部研究棟7階建ての建物、2階209号室)
〒921-1192 金沢市角間町(下記地図参照)

必要なもの： 筆記用具、タオル、可能であれば近くとった「ねんど(土)」
(ねんどをはじめ必要な材料は主催者が準備します)
作業しやすく、よごれてもよい服装でおこください。

担当者： 奥野正幸(金沢大学理学部助教授、鉱物学)
田崎和江(金沢大学理学部地球学科教授、地球環境学)
久世建二(金沢美術工芸大学教授)

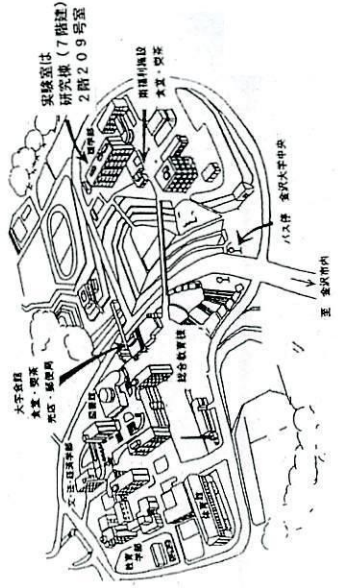
募集定員： 15名(小学生5名、中学生5名、高校生以上・一般5名)

申し込み方法： 参加御希望の方は、電話もしくはファクシミリで、住所、氏名、電話番号、生徒の方は学校名学年、及び「地球学公開セミナー・ねんどとあそぼう」参加希望と御連絡ください。

申し込み先： 金沢大学理学部地球学科事務室 電話 076-264-5723 ファクシミリ：076-264-5746
(地球学公開セミナー・プロジェクト代表：奥野正幸)
住所：〒920-1192 金沢市角間町

申し込み期限：3月15日(金) 午後5時

金沢大学角間キャンパス案内図





<ねんどとあそぼう やきものづくり>
主催者のあいさつ;

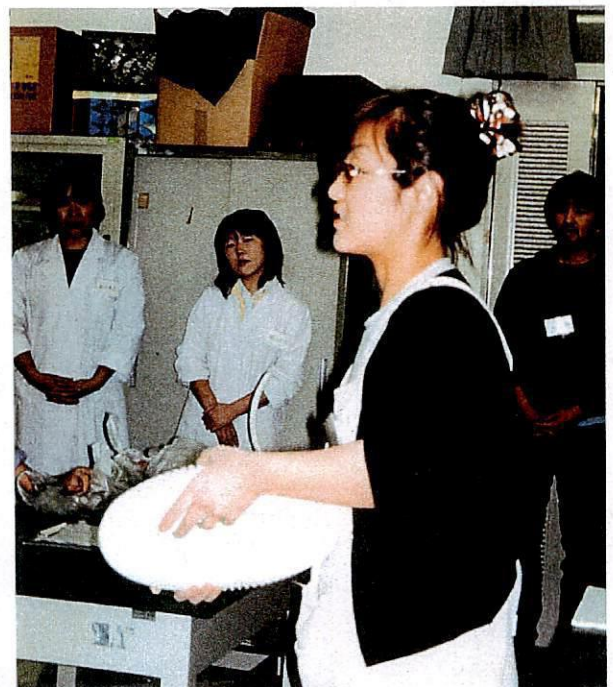
金沢大学の奥野正幸



ねんどの性質や構造のお話をききましょう
金沢大学の大学院生がわかりやすく説明
してくれました。



ねんどで色々なものがつくれますよ!
金沢美術工芸大学の大学院生がおもしろ
い作品を紹介してくれました。



作品のつくりかたの説明を聞きました。
久世建二先生（2002年3月21日）

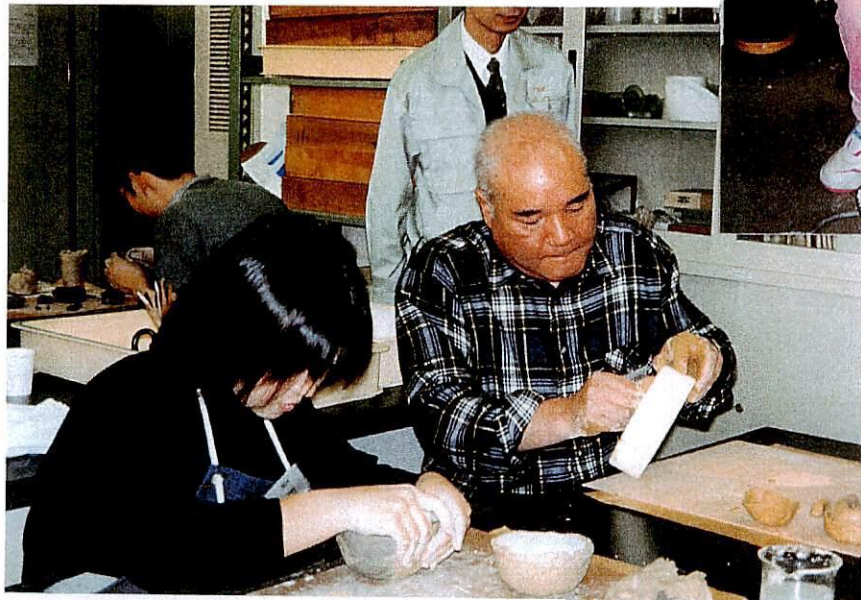


呉須の絵付けの説明を聞きました。
久世紀代子先生（2002年3月28日）





この集中力！ 老若男女のものづくり！！



こねて、ひねって、
まわして、のぼして、
たたいて！！。

素材の粘土もいろいろありました。

(2002年3月21日)



5. おもしろいものができたね

— 素材とくふう —

担当者 久世建二



ABCD

酸化焼成、電気炉1260度
 白い素地があわい肌色になりました。
 褐色の作品は鉄の釉薬を使いました。



EFG: 還元焼成、ガス窯1260度
 白い素地がうすい水色になりました。



講 評

(久世先生のお話を田崎がまとめました)

焼き物は地球の再生産！！！！

木片を粘土に入れて焼成すると、普通は多孔質になるが、生竹のチップを入れて焼成した作品は、<ドロー—>と溶けてしまいました。これほど溶けるとは—。さらに、ハワイの砂を粘土に入れた作品は黒から茶色に<ノメ—>と溶けて、シミのようになりました。これらの作品を見るとつくづく”焼き物は地球の再生産”といえます。

オリジナルなものは勇気が必要！！！！

竹、ハワイの黒砂、グリーンの砂（オリビンサンド）、小石などを粘土に混ぜるだけで、まったく異なる作品ができました。また、庭や田んぼや崖の土をとってきて焼いた作品は、市販の粘土の作品とは全く異なっていました。かっこやみてくれは悪いが、たしかにユニークな味があります。

既成概念から抜け出せ！！！！

市販の土を見た段階で、概念が固まってしまいます。<入れ物、茶碗をつくろう>という概念や<てびねり、ろくろ>の手法という概念です。既成概念が固まってしまうとユニークなものが出にくくなります。

原材料を自分の目で探すことは、オリジナリティーの始まりです。また、大人がそばにいと、子供は大人のやり方に引っ張られてしまい、模倣がはじまります。また、しばしば目的が先になってしまいます。例えば<器として使う、花瓶や灰皿として役にたつもの>を作ろうとします。役に立たないものができるようになります。役に立たないものにも、面白いものや楽しいものがたくさんあります。

物理的現象面から！！！！

酸化的にやいたものと還元的にやいたものは出来上がりに差がでます。田んぼの土と釉薬の物理的な差で、亀甲模様（蛇殻）ができた作品があります。また、ろくろを使うことにより、土の質感<ヌルヌル、スベスベ、回転>が体感でき、土を焼かなくとも物質が変容する様子が実感できます。

アートは自由！！！！

絵画、彫刻、塑像などのアートは石、木、土、金属など自由な素材を用います。自由な素材から自由なアートが生まれます。明治時代の教育は<模倣>でした。現代は<潜在的なものの表現>目に見えないものやことを表現する時代です。

専門家もびっくりする作品あり！！！！

子供がつくったくちよこ>はなかなかよい。糸底はないが、ろくろの作った自然の形がよい。ひび割れた作品も味があります。乾燥時のたてわれなど物理的現象が理解できます。”アーいいね”というのは、色、形、質感だけではなく、物理的特質と”めずらしいものの蓄積”を表現した言葉です。

絵付けはオリジナル！！！！

今回の参加者は誰も今まで絵付けをしたことがありませんでした。素地が白い場合は呉須の青さが目立ちました。還元的に焼成したものは、呉須の発色がよくすんだ音がします。一方、酸化的に焼成したものは、<水がモッコリ>と残ります。酸化的に焼成したほうが、汚れやすく、欠けやすいのですが、暖かみがあります。絵心のある参加者もいました。ハワイの砂があちこちの作品のワンポイントになっていました。

焼成の極意！！！！

昔の還元焼きは、濡れたまきや青い松葉をいれ、空気が入らないようにして、かつ、煙がたくさん出るようにして焼きました。電気炉は空気中と同じ状態で焼成されます。ガス窯は赤い炎で焼きます。同じ素材で作った作品でも、焼き方が違うと、違った味の作品になります。

釉薬の混合！！！！

今回は、長石、珪石、石灰を6：1：3の割合で混合したものを釉薬に使い、1260度で8時間焼成しました。なお、この温度はオルトンコーン（orton cone）をもちいて、還元的なガス窯で調べました。石灰を多くするとより溶けた感じがします。

もっと、もっと、ねんどと遊ぼう！！！！

身近にある石を焼いてみよう、考古学者と共同で土器を作ろう、わらや籾殻を使って畑の中で野焼きをしよう、砂まじりの弥生時代の土鍋をつくろう（4-6リットルの鍋が40分で焼けます）、土手のススキを刈ってワラを田んぼで集めて体を使った野焼き体験をしよう。

次回は、使うものではなく、つかえないもの、役に立たないものをつくろう、そして、

心で使う焼き物をつくろう！！！！！！

金沢大学地球学公開実験セミナー

「ねんどとあそぼう！-やきものづくり」

成果発表展示会

平成14年4月6・7日（土・日）

午前10時00分～午後3時

会場（下図参照）

金沢市西町教育研修会館

金沢大学サテライトプラザ 2階

ねんどは私たちの生活の中でさまざまな役割をはたしています。やきものはもちろんのこと、本やくすりをはじめ環境の保全のためにも使われています。このセミナーではこのようなねんどについてその正体や変わり身を「やきものづくり」を通じて調べてみました。今回は、その成果（作品）と研究結果の展示を行います。ぜひ、お立ち寄り下さい。

【お問い合わせ】

金沢大学・理学部・地球学科

金沢大学理学部地球学科「地球学公開セミナープロジェクト」

〒920-1192 金沢市角間町

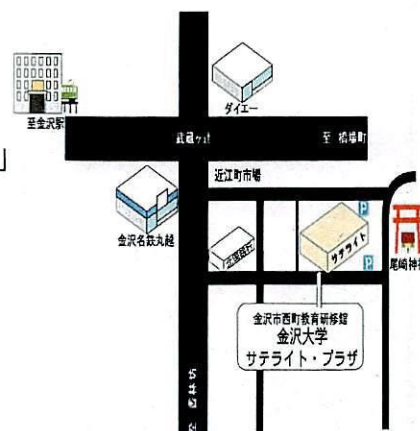
電話：076-264-5723・5728 FAX：076-264-5746

金沢大学サテライトプラザ

〒920-0913 金沢市西町3番丁16番地

金沢市西町教育研修会館内

電話：076-232-5343 FAX：076-232-5383



入場無料



金沢市小二俣の大桑層の土

6. 感想文

担当者 北谷 岳 士

山本 怜奈

焼きものは前にもつくったことがあったけど、家のとなりの土とかでつくったのははじめてで、つくれると思っていなかったし、とても思い出になりました。

ひびがたくさんはいたりしてむずかしかったけど楽しかったです。絵つけも楽しかったです。

じきとかとうきとかいうののちがいかも初めてしりました。土のいろが焼くとかわったのでびっくりしました。ろくろも楽しかったです。

山本 愛奈

形をつくるのは、意外とむずかしかったけど、自分らしい作品に仕上げることができました。色をつけるのは、夢中になってしまい、とてもおもしろかったです。家のとなりの畑の土をつかうと、ちゃんとつくれるのかなあと、心配していたけれど、味がある色になっていたのでもうれしかったです。

犬飼 一馬

ふでで絵を描く時のふで使いがむずかしかった。でもうまくできたのでよかった。ろくろをもっとやってみたかった。絵を描くのが、おもしろかったから、またやってみたいです。

犬飼 留美子

息子の付録として何も考えず来てしまい、気軽な焼き物初体験になりました。粘土の性質など土のことも少しわかり、自分の作った器やお皿が絵を描いた後どんな色に変化するのかとても楽しみにになりました。毎日なにげなく使っているお気に入りのお皿や器がどんな土や色どり、絵付けで作られているのかももう一度よく見てみたくなりました。うまくできませんでしたが、楽しくできました。

酒寄 康之

作るのが楽しかった。さいしょねん土で形を作るのがむずかしかったけどおもしろかった。後で色をぬったり絵を描くのも楽しかった。でもごす(呉須)をぬるのもなんかたのしかった。おさらやらをロクロで回して作るのもちょっと回しているからむずかしかったけど、手つだってもらってじょうずにできた。

さかより けんた

ねんどでつくるのがたのしかった。いろぬるのがむずかしかったけど、たのしかった。せんしゅうは、かわらなかつたけどきょうわかたかってすごかった。ろくろがたのしかった。色がかわってすごかった。いろんな色のつちがあつてすごかった。たのしかった。さいしょは、どきどきしたけどたのしかった。

森廣美

TV でしか見たことのない世界でした。土をこねて思い通りの形はなかなかできないですね。なんとか形を作り絵つけ、芸術的センスのなさを改めて再確認です。色々とお世話くださった皆様には感謝!!です。ありがとうございました。想像している形が本当にできるのはスゴイことだな～としみじみ…触れられない世界に少しだけでしたが触れることもでき楽しかったです。ありがとうございました□

森義孝

今日はすごたのしかったよ。おさら、小ざら、茶わんつくっておもしろかった。こんな会があったらぜったいいきます。

瀬川拓矢

おうど色だったのが、はだ色になったので、びっくりした。

瀬川実礼

つくってたのしかった。

斯波素子

お世話をいただきたいへんありがとうございました。

粘土のかたまりから焼かれて道具になる過程がたいへん分かりやすかったです。特に久世建二先生の二日目の講義は、興味深く聞きました。他の先生方も分かりやすく工夫して話して下さりました。絵は不得手なため、練習して来たのですが、いざ描いてみると全く思うようにいきませんでした。でも、でき上がった作品は、大切に取っておきたいと思っています。また、このような機会があると良いと思います。大学院生の皆様も、ありがとうございました。

堀岡恵美

子供の付き添いのつもりが、楽しそうでしたので、思わずねん土を受け取ってしまい一緒に作ってしまいました。私は、信楽の土で茶わんと小鉢を作りました。ねん土のままだと濃いねずみ色だったのが、焼くとほとんど白に近い肌色になったのには、おどろきました。鉄分が少ない土ほど白くなると聞き納得しました。

茶わんは底にひびがはいってしまい残念でしたがゆう薬をかけて焼けば大丈夫でしょうと久世先生がおっしゃったので出来上がりが楽しみです。

堀岡のぞみ

さいしょはコースターを作る気はなかったけど思ったよりむずかしかったのでぼうを作ってみてみたらコースターみたいになったのでコースターにしました。かんたんだし楽しかったです。

堀岡海人

初めは、少しむずかしいと思ったけど、じっさいは思ったよりもむずかしかったです。はみでたり、時間がかかったりするのととてもつかれました。

でも、またやりたいなと思いました。

辻 博美

この企画に子供と二人で参加させていただきました。美大の久世先生のお話や、院生の方の説明をお聞きし、少しは、土のこと、やきもののことが分かった様な気になりました。素人の私達に詳しく教えていただき、また、準備等大変なご苦労があった事と思います。ありがとうございました。

小学校の子供達と机を並べてやきものづくりに熱中するという貴重な体験ができましたし、子供達の感性の素晴らしさに圧倒されましたが、自分も何とか茶碗1個と花器1個ができました。なかなか、自分の思ったようなものが出来ませんでした。久世先生の釉薬のおかげで少しは見られるものになったのではと思います。

今度機会がありましたら、「ろくろ」に挑戦してみたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。お世話いただきました、先生や学生の皆様に感謝しております。ありがとうございました。

辻 香織

やきものづくりに参加して、粘土をこねて、湯のみ茶碗と小鉢を作りました。ろくろにも挑戦しました。九谷の土で作ったのですが、出来あがったものは思っていたより小さくなっていたので、びっくりしました。

2回目の絵付けには参加できなかったのですが、貴重な体験が出来ました。ありがとうございました。

田中慶子

私がセミナーに参加した目的は自分自身で花器を作ってみたかったからです。花器を作る前に粘土の性質について金沢美術工芸大学の先生のほか、地球学科の院生の方々に説明を受け、粘土の性質による焼いた後の色の違いや音の違いを勉強することができ、焼き物についてさらに興味がわきました。

いざ自分がイメージした花器を形にするということは意外とたいへんでした。どうしたら底の部分を作れるのだろうかなどと、悩んでいたところ美大の学生さんが指導してくれました。市販のものと比べられるような出来上がりではなかったのですが、今度、その花器に自分の好きな花を生ける日が非常に楽しみです。

木下利子

以前から一度は取り組んでみたかった「土」に触れて、というより戦ってみて大変よかった事は思った以上の良いエネルギーを土からもらったような気がしたこと、感覚の全てが刺激を受けて、さわやかが残ったことです。

「懐かしい」と感じながら手を動かしてしまいました。その場の人たち皆さんがそうだったと言えるでしょう。

今まで触れようとしなかった足元の土が、身近な存在になりました。

一人一人が漂い流されているような今、どんな形であってもあのように同じ場所で様々の人が作業をするのは大変良いことだったと感じました。

石田幸治

本セミナーに参加した私の不純な動機は、父が数年前に残した粘土（仕事上）があり、何か記念になる「もの」を作れないかとの思いと、「ものづくり」に才がなく苦手（特に、美術）であることから躊躇したが、ご指導をいただきながら、作る楽しさや喜びなどを得ればと参加した。

まず、粘土と焼物のお話し、作品やそれらにまつわることなどをお聞きした後、いよいよ「ものづくり」である。私の粘土がやわらかいので「こねる」ことから初めながら、何を作れば良いのか全く浮かばなかった。周りの方々を見ると湯飲みや花器などを思い思いに作っている。簡単なものと思いついたのが「グイ飲み」である。粘土で形を整えていくが、途中でヒビが入ったり、崩れたりしてなかなか思うようになってくれない。何度も何度も崩しては作りの繰り返しで、自分自身の不器用さが憎らしい。成形の難しさと甘さで進まなかったが、何とか一個で出来た。（とても満足出来る仕上がりではなかったが、現状では止むを得ないと納得させる。あきらめかな！）一個を作った安心と度胸がつき、二個目、皿一個と箸置き三個を仕上げた。他の方々の作品は、個性に富み、丁寧で、すばらしい出来上がりと思えるが、自分の作品の不甲斐なさに情けなく落ち込んでいる。

一週間後の色付けには、仕事の関係で参加できなかったが、完成品は、粘土の赤土色のまま出来上がり、とてもいい色合いで満足している。

今回の「ものづくり」では、作ることに一生懸命で、楽しみながらの心境ではなかったが、良い経験をさせていただいたお蔭で、また、ぜひ、作る機会を自分でつくり（見つけ）、「ゆとり」のある気持ちで再挑戦していきたい。

北谷岳士

焼くという行為は失う、こげる、やきもちを焼く、やきをいれる等のどちらかといえれば陰のイメージを思い浮かべるものでした。しかし今回は焼くという行為が新しいものを生み出すという陽の行為であったので、作成中は終始心休まる気持ちでいられてよかったです。これからも芸を人生の師として精進していければと思います。

瀬川 忍

今回の催しに子供2人と一緒に参加させて頂きました。まず辰ノ口造成地へ行き、粘土採集をしましたが、重機に削られた山肌には何色もの粘土が露出していました。その中からオレンジ色、茶色、少し紫がかかった粘土を採集しました。また重機によって作られた地面のくぼみには水が溜まり、そこには灰色の粘土がありましたのでこれも採集しました。家へ持ち帰り洗面器へ粘土と水を入れごみや小石を取り除きました。こういう下仕事が大切だと思いました。

3/21 型作り。私たちの採集した粘土はつぶが粗く、思ったような型にはなりませんでした。そこで、九谷の土と混ぜたりして、数種の型を作りました。

3/28 素焼きの状態でもザラザラがあり、粘土分が少ないためぼろっと欠けたりしましたが、3人で思い思いの絵を書きました。

4/2 完成作品を見てビックリ!!一番ダメだと思った作品が想像できない不思議な焼物に!!自然の力の偉大さを知りました。子供たちも大満足でした。

池田頼正

「芸術は爆発だ!」という作品を作ろうと思ったのですが、案外イメージ通りに行かないものですね。それに比べて僕の周りの人は結構上手に作っていました。今回は小学生の頃に遠足で笠間焼(茨城県)を作って以来の体験で、とても新鮮で面白かったです。これを機会に少しやってみようかな。

下田景士

ろくろなしできれいに茶碗を作ってやろうと意気こんではみたがあえなく撃沈。なかなか難しかった。結局一体何をつくったんだろう?自分でも不明。陶芸家の夢は閉ざされました。

北川結香

焼物作りは今回初めての体験でしたが、思っていたより時間がかかって、難しいものだと分かりました。そして決して人と同じ作品ができない。たくさん人がいて様々な作品ができ、1つの物たとえば皿にしてもぜんぜん違います。このように時間をかけて作った自分だけのものというのがあるというのは幸せです。

出来上がりというか絵付けを見て思ったことですが、こういう芸術作品を作ることに関して、大人、子供という違いは少ないと思います。私が絵付けで悩んでいる時、スラスラと好きな絵を書いている子供を見て、すごいなあと思ったのです。

講習中はみんな夢中で楽しそうにやっていました。私もそのうちの一人で、いい思い出になりました。機会があったらぜひまたやりたいですね。

脇元理恵

今回の企画は自分でとってきた土で焼き物をするという、とても面白い趣向であったと思います。楽しさと研究がうまく組み合ったこのような企画にまた参加したいと思っています。今回はありがとうございました。

小路奈々絵

私は、絵付けから参加しましたが、作業を始めると楽しくて時間がとても短く感じました。また、絵付けをしてから、焼く前と焼いた後とでイメージが変わって面白いと思いました。また陶芸をやってみたいです。

金 廷鉉 (キム チョン ヒョン)

美大に入ってから釉薬のゼーゲル式以外には理学という分野とは余りにも縁がなかったものですが、今回の「粘土と遊ぼう」という企画に参加させて頂き、予め、粘土の構造、成分などに興味を持つようになりました。特に、脇元さんの土の構造についてのレクチャーはとても解りやすく、物事の根源についても一度考え直す良い機会になりました。そして、子供たちの高い創作力、集中力には感心しました。

大野文嗣

土に触れて、物をつくると、土が体に色々な事教えてくれます。今回の「粘土と遊ぼう」という企画ではそれに加えて、脳に色々な事を教わりました。身体が知っていることと、脳が知っていること、二つとも大事なことだと思います。今回のこの企画は身体と脳の両方の働きかける良い企画だったと思います。

北野勝之

美大では造形的なことを学んでいますが、化学的にはあまり学ぶ機会がありません。そのため、今回、子供たちと一緒に粘土について学んだことはとても良い経験になりました。また、参加者の人たちに楽しく作品を作ってもらい、色々なものが完成したのが、自分としてはとても嬉しかったです。

酒寄 淳史

小学2年生の子供とともにセミナーに参加しました。日頃、自分で何かを作ることが少ない子供達にとって、今回のセミナー体験はとても新鮮だったようです。

子供から大人まで熱中できる企画でした。どうもありがとうございました。



くねんとあそぼう！
やきものづくり>

金沢大学の主催者と
金沢美術工芸大学の講師陣
およびお手伝いの大学院生の面々



Environmental Earth Sciences —from Kanazawa University— PART4 Play with clays, and enjoy pottery

Corresponding to Kazue Tazaki

address; Kanazawa University, Kakuma,
Kanazawa 920-1192, Japan

Tel&Fax; +81-76(264)5736

E-mail; kazueta@kenroku.kanazawa-u.ac.jp



公開実験セミナーの
参加者のみなさん