

### 2.5.2〔題目〕シラストイルの製造研究

中重 朗, 肥後盛英, 菌田徳幸, 水俣キクエ,  
野元堅一郎

#### I まえがき

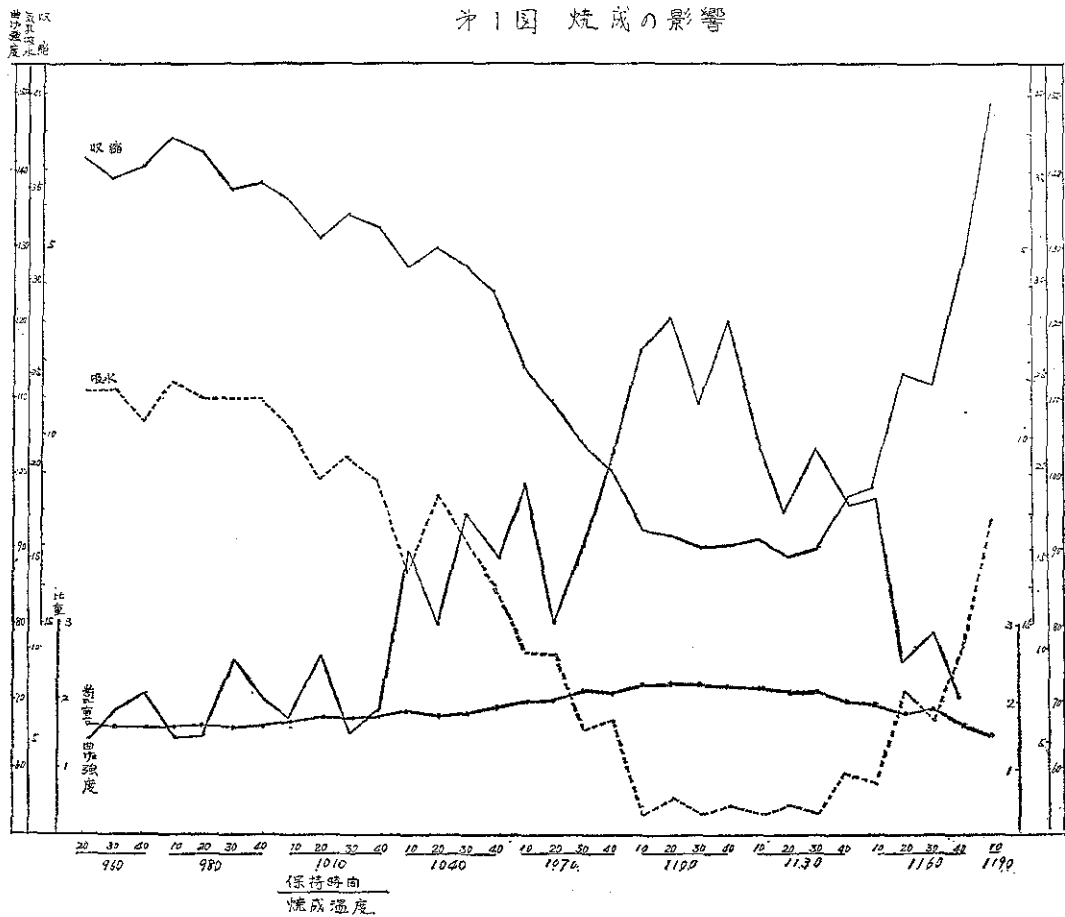
シラスは焼成温度の上昇につれて、焼結、発泡、溶融の現象を呈し、それぞれ有用な窯業製品が得られる。シラスの量的な消化とシラス独特の味を持たすため、シラスを主原料とし、バインダーにポルトランドセメント、ドロマイトカオリナイト等を加え950~1200°Cの温度域に

おいて基礎的研究を行ない窯業建材として有望であることを認め、倒焰窯による工業的実験をも行なったので、合せて報告する。

#### II 基礎試験

##### 1) セメント混合物

シラスを20メツシユ以下に粉碎した物95%ポルトランドセメント5%の混合物を、成型水15~20%加圧成型100kg/cm<sup>2</sup>にて得た試験体を、シラスの焼結温度から軟化開始温度までの域で焼成した結果を第1図に示す。



この結果から、焼結体としては4段階に分れることが判る。

960~1010°Cで淡褐色焼き様外觀をもつかなりの強度をもった製品が得られる。この温度域では焼成条件にかなりの巾をもたせることが出来る。

1010~1100°Cで暗褐色締焼き様外觀のものが得られ、床タイルなどに好適であるが焼成条件の巾が極めて狭い

1100~1130°Cで焼結は完了し表面から溶融状態に入るため、光沢のある帯青暗灰色、自然石様外觀のものが得られ、吸水率も1~2%と

小さいが、平積みせねばならない。

1130°C 以上では、セメント中の石膏の分解ガスも影響して発泡しスポンジ状となる。

### 2) ドロマイト混合物

1130°C 以上で焼成した場合の発泡を防ぐため、セメントの代替にドロマイトを混合し焼成

した。ドロマイトの混合の割合を3%5%10%とし焼成した結果、ドロマイトの混合量が多くなると製品の歪が大きくなったので、ドロマイトの少い3%混合物につきセメント混合物と同様に成型し1100°~1200°Cの温度域で焼成した結果を第1表に示す。

この結果製品の発泡を防ぐことが出来 1150°~1200°C で焼成した物は表面が溶融状態になるため、光沢のある帯緑暗灰色の物が得られ、外装タイル等に好適であるが平積み焼成せねばならない。

### 3) カオリナイト混合物

焼成収縮を小さくする目的で入来カオリナイトを混合した。カオリナイトの混合割合を10%15%、20%、30%と各段階に分け、成型水15~20%加圧成型100kg/cm<sup>2</sup>にて得た試験体を焼成した結果を第2表に示す。

第1表 焼成物の物理的性質

焼成温度	1100	1150	1200
見掛気孔率	27.8	13.5	5.7
吸水率	15.9	6.4	2.7
見掛比重	2.4	2.4	2.1
嵩比重	1.75	2.09	2.07
曲げ強度	112	120	131
焼成収縮	5.8	10.9	12.1

第2表 焼成物の物理的性質

カオリン混合%	10					15		20			30		
	1100	1130	1160	1200	1250	1100	1130	1100	1130	1106	1200	1100	1130
焼成温度	1100	1130	1160	1200	1250	1100	1130	1100	1130	1106	1200	1100	1130
見掛気孔率	32.1	18.5	8.2	5.7	18.8	30.3	20.4	30.9	22.6	19.0	18.2	33.3	23.5
吸水率	18.9	9.5	4.1	3.2	17.3	15.0	11.0	18.5	12.9	10.1	10.6	20.3	12.7
見掛比重	2.5	2.4	2.1	1.9	1.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.4	2.1	2.5	2.4
嵩比重	1.70	1.96	1.97	1.80	1.08	1.77	1.87	1.67	1.76	1.89	1.72	1.66	1.85
曲げ強度	117.6	122.7	1148	151	53.9	103	130	105	126	133	127	101	132
収縮率	7.3	9.7	11.8	12.0	膨張	6.6	9.1	5.9	8.8	9.3	6.8	9.7	7.2

カオリナイトを混合した結果収縮率が8~6%に下った。各配合とも淡褐色締焼き様外觀をして、機械的強度もあるが平積みして焼成せねばならない。またカオリナイト10%混合で1200°C 焼成物は暗褐色でクリンカータイル様外觀をしている。カオリナイトの混合割合は製品コスト、吸水率、シラスの味を持たす点からも10%位が適当である。

### Ⅲ 軽石粒混合物

#### 1) カオリナイト混合物

シラスを20メツシュ以下に粉碎し成型した物

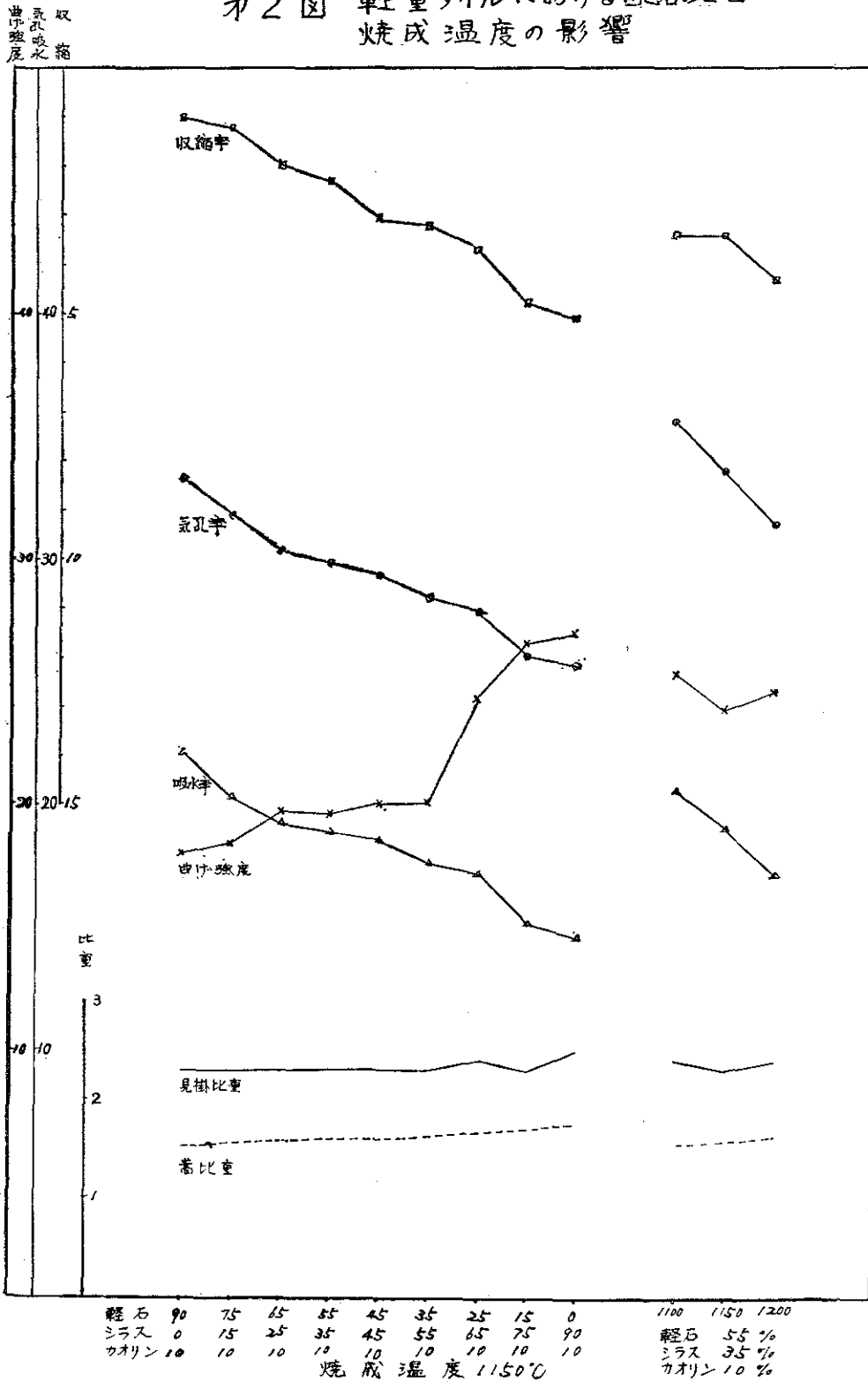
は、焼成収縮が大きく製品に歪が出やすく一枚宛平積みせねばならない事等をさけるため、軽石粒を配合して粒度調整を行ない製品の軽量化もねらった。

原料：軽石径1~5mmの隙分、シラス径1mm以下の砂分、入来カオリナイト

成型および焼成：成型水10~18%、加圧 150kg/cm<sup>2</sup>成型、自然乾燥、8時間で所定温度とし30分間保持し放冷、この様な条件で焼成物の性質にあたえる、軽石とシラスの配合比の影響、焼成温度の影響について検討した

その結果を第2図に示す。

第2図 軽量タイルにおける配合比と  
焼成温度の影響



当然のことではあるが、軽石粒の多いものほど角部に破損が出やすく、シラスの多いものほど焼成収縮が大きい。中間の配合域では製品の揃いもほとんど均一で、焼成温度を1100~1200°Cと100°Cの巾とすることが出来る。製品は全収縮率3.4%、嵩比重1.6%、見掛比重2.4%、見掛気孔率33%、吸水率21%、曲げ強度25kg/cm<sup>2</sup>程度のものが得られ、焼成による歪も少なく立積み焼成が出来る。釉を薄くスプレー掛けしたものは酸化焰で淡紅褐色を呈し、シラス中の斜長石、紫蘇輝石、磁鉄鉱、普通輝石等の影響で黄白色および黒褐色の斑点をもち、光沢のある粗面の製品が得られ、吸音、保温、湿度調整等の目的で内装タイルとして好適である。

2) セメント混合物

軽石粒55%シラス35%セメント10%混合物を成型水10%加圧150kg/cm<sup>2</sup>にて成型した物を、1100~1200°Cの温度域で焼成した結果を第3表に示す。

第3表 焼成物の物理的性質

焼成温度	1100°C	1150°C	1200°C
見掛気孔率	37.6	29.0	19.3
吸水率	25.4	17.9	10.3
見掛比重	2.3	2.2	2.3
嵩比重	1.48	1.61	1.85
曲げ強度	24.7	30.0	34.2
収縮率	1.2	3.1	4.3

成型物は乾燥時にセメントの凝固により生素地の強度が増大し取扱いが容易である。焼成物の外観は灰白色で、黒色および褐色の斑点があり、内装タイルに好適であるが焼成時の歪が大きいので平積焼成しなければならない。

Ⅵ 工業的実験

以上の結果から、軽石粒を配合した軽量タイルの製造実験を工業的に行なった。

1) 原料、軽石粒、シラス、入来カオリナイト、軽石粒およびシラス砂質分の粒度分布は第4表に示す。尚入来カオリナイトの耐火度はSK35番の物を使用した。

第4表 粒度分希

篩目 (mm)	10	5	3	1.6	0.84	0.42	0.297	0.149	0.149	FM
砂質部	0	0	2	5	17	23	7	25	20	2.13
軽石部	0	9	15	21	32	17	1	2	2	4.41

2) 成型および乾燥

軽石粒55%、シラス35%、カオリナイト10%を混合し成型水15%を加え、万能材料試験機RH-100型で150kg/cm<sup>2</sup>にて成型、乾燥は自然乾燥とし約2日を要した。

3) 施 釉

釉薬は従来市販のフリット釉に、長石、粘土着色剤等を配合し使用していたが、シラスの広範囲な利用やシラスの軟化開始温度が1120°Cである事等から、長石および粘土の代替にシラスを使用し試験した。尚フリットは日本フェローK.K.の#1121(軟化点572°C膨張係数324×10<sup>-7</sup>)を利用した。

フリットおよびシラスは磁製ボールミルにて12時間粉碎し100メッシュ通過の物を第5表の様に配合し、タイルにスプレー掛けして1150°Cにて焼成試験を行なった。

第5表

シラス	5%	10	15	30	50	60	70	80
フリット	95%	90	85	70	50	40	30	20
水	45%	45	45	45	45	45	45	45

この結果、全配合とも熔融しガラス状になっているが、シラス配合60%以上の物は釉薬中のシラスがタイルに吸収されたような外観となり釉が薄くなるため厚掛けしなければならない。しかし50%以下の物は、フリットとシラスがよく溶け合い多少乳濁したマット状の釉が得られシラススタイルの釉薬としては好適であったのでシラス50、フリット50、水45の釉をスプレーで薄く掛けた。

4) 窯詰および焼成

白サツマ焼成用倒焰窯(加熱室の内容積2.5m<sup>3</sup>床面1.4×1.2m高さ1.7m)にカーボランダム棚板(30×39cm)60枚を使用し、1枚の棚板にシラススタイルを15枚宛立て積みし、タイルと

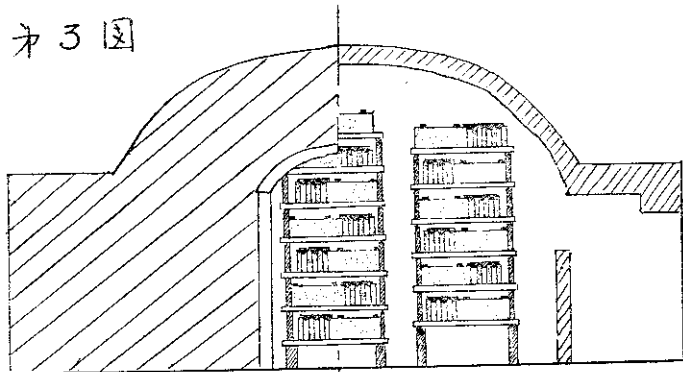
タイルの間にはコマを使用しタイルが倒れるのを防いだ。窯詰の様子は第3図に示す。

この結果平積みの場合より 1.5倍の 900枚を詰ることが出来た。焼成は10時間で上段 1190°C中段, 1150°C, 下段1080°Cとなったので30分間保持し放冷した。この結果 900枚中 813枚約 90%が製品となり, 10%は下段の温度の低い部分で, これは再焼成する事によって製品と成り得る

製品の原価は約14円 / 枚となったが, 成型および焼成設備を改良することによって製品コストを下げる事が出来る。

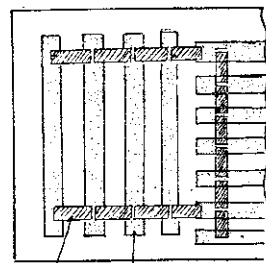
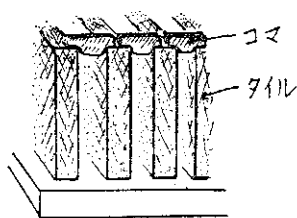
本実験の燃料は A重油を 370ℓ 使用した。

第3図



横断面図

平面図



### V むすび

シラスを主原料とし種々のバインダーを加え焼結させる事によって, シラス独特の味を持ったタイルを作る事ができた。

シラス粉砕物にセメント, ドロマイト, カオリナイト等を配合した物は, 平積焼成する事に

よって外装および床タイルとして, また軽石粒混合物は軽量内装タイルとして好適である。軽量タイルは, 昭和42年度当試験場新築工事ロビーの内装用として使用し実用上の効果を検討する。