

東京高等工業學校學報

第四號

大正十四年六月

Tokyo Koto Kogyo Gakko Bulletin

Bulletin No. 4

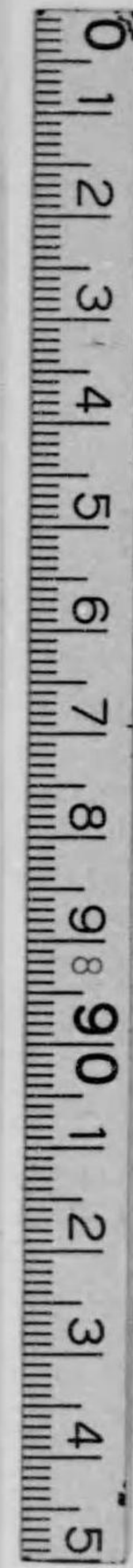
亞鉛結晶釉

亞鉛結晶釉に生ずる結晶の
礦物學的特徴と化學組成

着色したる亞鉛結晶釉

工學博士 近藤清治

東京高等工業學校



始



145-122

東京高等工業學校學報 第四號



目次

着色したる亞鉛結晶釉 二四

亞鉛結晶釉に生ずる結晶の礦物學的特徵と化學組成 一八

亞鉛結晶釉 一頁

大正
14 7 29
寄贈

發行所寄贈本



東京高等工業學藝學部

目次

三六
圖書

亞鉛結晶釉

工學博士 近藤清治

此の論文は著者が大正一〇年一月から同一一年七月迄の間に研究した結晶釉の内アルカリ、酸化亜鉛及び硫酸より成る釉並に此等三成分は硫酸を添加せる釉に關する主要なる實驗の結果を綴つたものである。着色劑を加へたる亞鉛釉、酸化亜鉛と他の結晶劑とを併用したる結晶釉等は別に報告する事にした。

第一節 亞鉛結晶釉に現はれたる亞鉛結晶釉

亞鉛結晶釉は結晶釉の内でも早く研究せられたやうである。即ち *Reichmann* 及び *W. G. Dufailly* による國立製造所に於て一八四七—一八五二年に亞鉛結晶の實驗を行ふた。同氏の研究は *Ch. Jauch* 及び *G. Dufailly* が繼承して遂に一八八五年に見事な碗一個を同市の美術館に陳列するに至つた。兩氏の研究は *Charles Jauch: La Manufacture Nationale de Sevres 1879-1887, Paris 1889* で發表せられた。其内「磁器釉に就て」なる章は *Sprecher* 1808, Nr. 42, S. 1295 に轉載せられたが之に依ると硫酸五七・四九、礬土一一・六八、曹達及び加里六・二一、石灰六・七二及び酸化亜鉛一八・〇〇より成る釉を攝氏二三五〇度まで加熱し極めて徐々に冷ました時に最良の結果が得られた。此の分析表のアル

カリを全部加里として計算せば釉の化學式は $0.16K_2O \cdot 0.30CaO \cdot 0.34Al_2O_3 \cdot 1.5SiO_2$ となる。之に着色酸化金屬を加ふれば一層美しくなる。而して此の結晶は酸化物らしいが或は硫酸鹽であるかも知れないと云ふてをる。

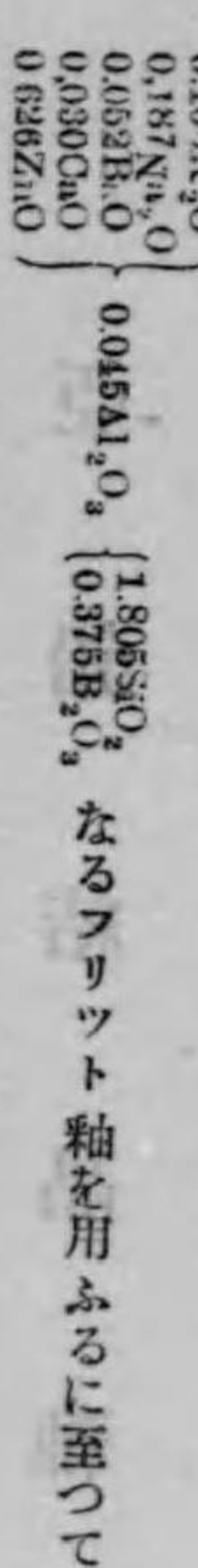
然るに結晶釉の工業的製造はセーブルの國立製造所よりもコペンハーゲン¹の王室磁器製造所の方が早かつた。一八九八年ウイーンで開かれた第三回萬國應用化學會に於て *Clement Koppe-Jørgen* が報告した處に據るとコペンハーゲンでは磁器に流れにくい釉を厚く掛けて本焼を行ひ次に $SiO_2 + ZnO$ より成る釉を厚く塗つて再焼したのである。此の結晶は恐らく *Willonite* ($ZnO \cdot SiO_2$) だらうと云ふてをる。尙ほ銅、コバルト、クロム及びニッケルに依る着色作用も報告せられた。

其後セーブルでも結晶釉の工業的製造を始めた。同市國立製造所長 *Georges Vogt* の磁器製造に關する報文 (*La Céramique, XXXI, No. 133, p. 127*) に據ると、同所ではフリット $0.31K_2O \cdot 0.33ZnO \cdot 0.33ZnO$ を造り之を適宜に配合して使用したのであるが $0.31K_2O \cdot 1.95SiO_2$ に當る割合が一番好成績であつた。焼成の溫度は一

二フッ化鉛

E. K. Bries (Spechtel 1902, Nr. 2, S. 33)の研究は以上に比して遙かに纏つたものである。亜鉛の結晶に關しては一部の學者がウイスマイト説の肩を持つてをるが同氏は此種の釉中に普通に含まるゝチタン酸に因るのかも知れないと云ふてをる。ブリス氏は先づ磁器釉 $0.1K_2O \cdot 0.5Al_2O_3 \cdot 1.5SiO_2$ から出立した。即ち之に一モルの酸化亜鉛を添加して熔融し、之をゼーゲルの日本磁器素地に施して見たが失敗に終つた。此の釉は普通の式では $0.2K_2O \cdot 0.25Al_2O_3 \cdot 2.5SiO_2$ に當る。次で同氏は礬土と硫酸とを減じ亜鉛と加里とを増せば結晶が出易くなる事を知り遂に $0.3K_2O \cdot 2.0SiO_2$ を得た。併し此釉はチタン酸を加へなければ結晶が出にくく、時には結晶が細かくて肉眼では單に失透状を呈するに過ぎない。硫酸加里亜鉛釉の結晶は放射状に集り各針品の基根は中廣く他端は尖つてをるが之にチタン酸を加へると結晶は其大きさを増し且つ形が變る。同氏はチタン酸を加ふるに至つて始めて満足な結果を得たと云ふてをる。併し上式の釉は流れ易いから色流釉としては適當である。之には釉原料中の $0.05ZnO$ を水酸化第二鐵、炭酸滿佈、水酸化ニッケル、炭酸コバルト、水酸化クロム、硝酸ウラン、酸化第二銅の當量で置換すれば可。

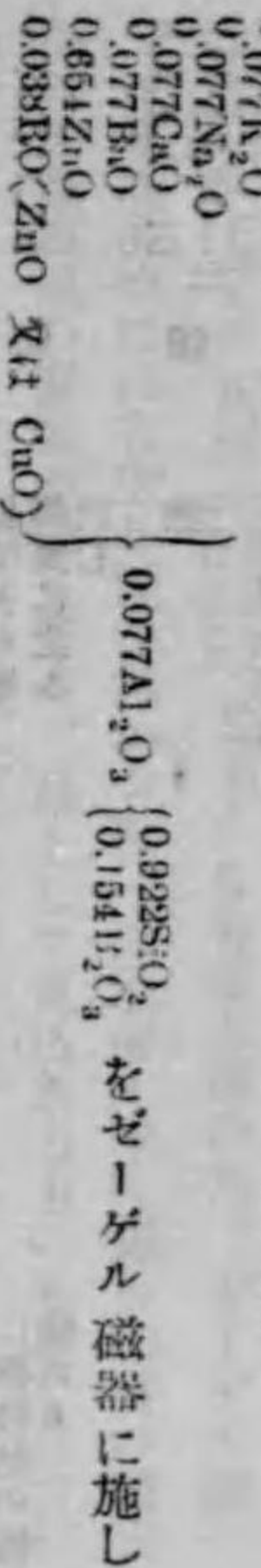
Carl Titzl (Spechtel 1903, Nr. 5, S. 151)はゼーゲル錐二番のアメリカ及びファイアンスに適する亜鉛結晶釉を研究し遂に



成功した。色釉を造るには上記の釉に水酸化第二鐵、酸化第二銅、水酸化クロム、酸化ニッケル、酸化コバルト、ウラン酸ナトリウム等を加ふる。素地は $0.125K_2O \cdot 1Al_2O_3 \cdot 3.57SiO_2$ に當りゼーゲル錐二番で完全に焼締つた。同氏は先づ素地をゼーゲル錐〇八番位で素焼し、

礬土原料として粘土、礬土又は長石を用ひてフリットとしたる場合並にフリットに生粘土を混合せる場合の結果を報告してをる。之に據ると礬土は結晶の生成を助長しないやうだが焼成温度の範圍を廣くする効果がある。此の効果は生粘土に於て特に著しい。而して全部をフリットにする場合には $0.05-0.10Al_2O_3$ が良く、生粘土を加ふる場合には $0.01-0.06Al_2O_3$ が適當である。

K. Endell (Spechtel 1911, Nr. 1, S. 1)は亜鉛結晶釉



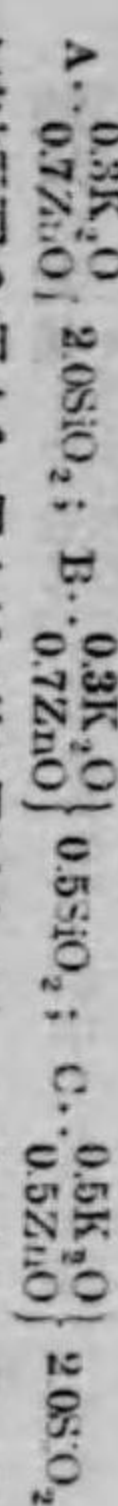
ゼーゲル錐二番で焼成し、其薄片を造つて結晶の顯微鏡鑑定を試みた。結果は確定的ではないが恐らくウイスマイトだらうと云ふてをる。

以上の外尚ほ多数の文献があるが、此邊で打切ることにした。

第二節 硫酸加里亜鉛釉

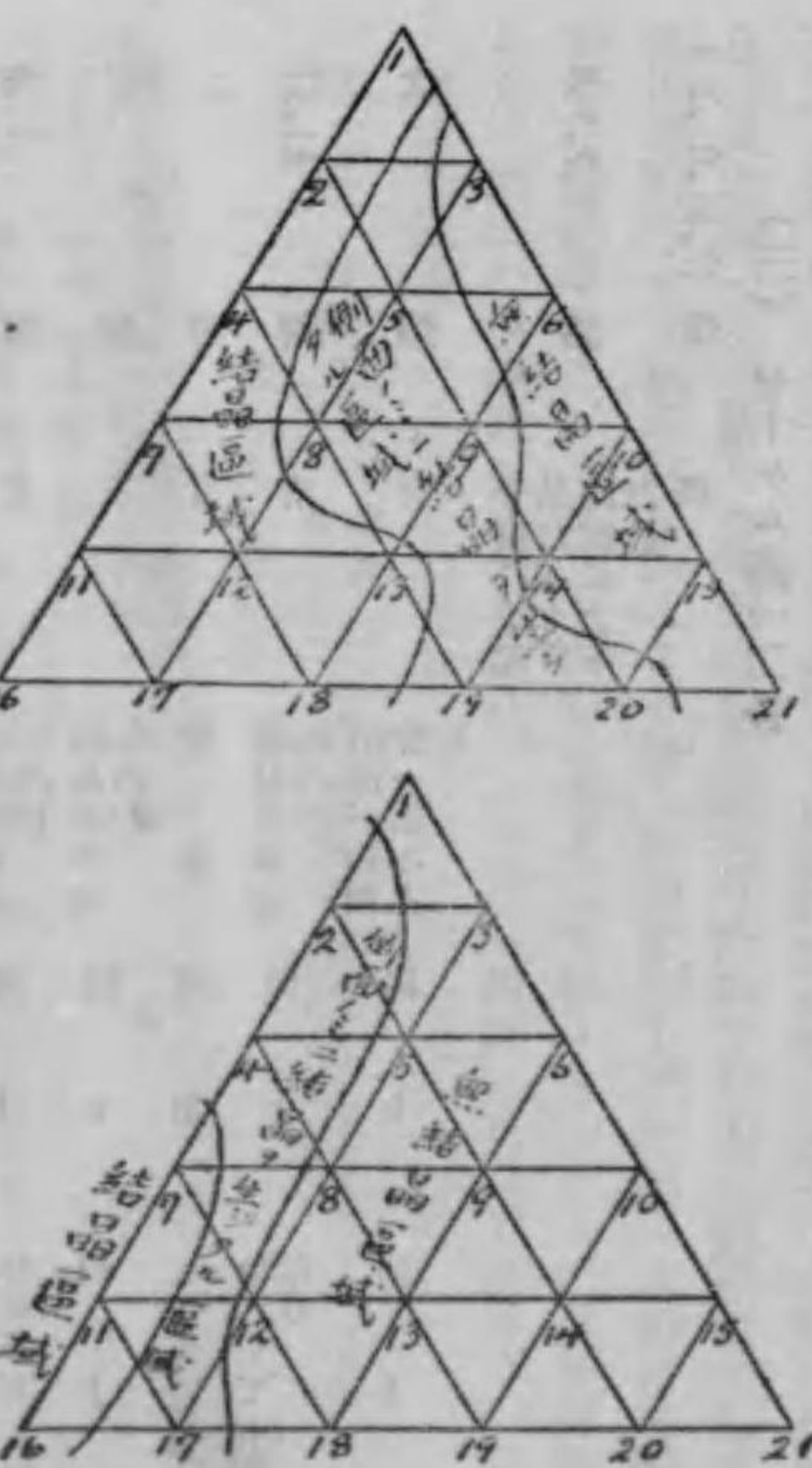
實驗一 $0.3-0.5K_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$ 釉

前節に記載せるが如く從來普通に知られたる亜鉛結晶釉は $0.3K_2O \cdot 2.0SiO_2$ 、又は之に近いものである。著者は先づ此釉の加里を増し或は硫酸を減じた時の結果を求めんが爲に

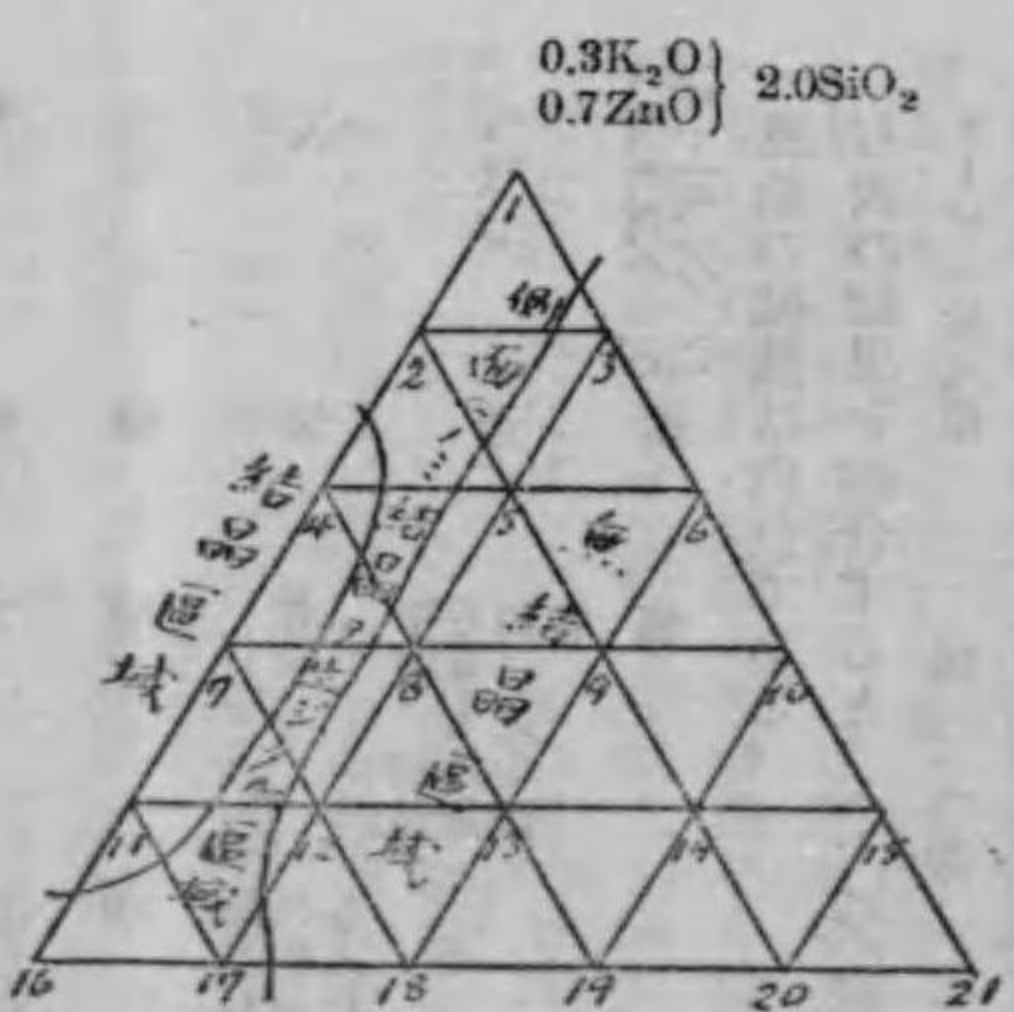


を三軸圖の軸一、軸一六及び軸二一とする二二種の釉を試験した。原料 釉の原料としては炭酸加里、酸化亜鉛及び煨焼したる小高産

フリット 右記A、B及びCのフリットを造り、他の一八軸は此等三フリットを配合して拵らへた。



第二圖 實驗一ゼーゲル錐一〇番



第三圖 實驗一ゼーゲル錐二二番

素地 天草石六五・五%、日本陶料會社長石二〇・五%及び山口珪目一四・〇%より成る練土を以て表面の少しく窪んだ直徑約二寸の圓板

第一圖 實驗一ゼーゲル錐八番

を造り、之をゼーゲル錐八番で焼締したものを使つた。

施釉法 フリットに稀薄なる布海苔液を加へて磨碎したる後刷毛を以て素地上に厚く塗布した。但し爾餘の結晶釉には主としてトラグアント護膜の溶液を使用した。

焼成法 試験板を匣

之に結晶釉を施して本焼を行ふた。尚ほ可溶性金屬鹽、グリセリン及水より成る釉下色液を以て素焼面を彩色し、再び素焼し、然る後に結晶釉を掛ける方法も記載されてをる。

米國では R. T. Sault が Trans. Amer. Cer. Soc., Vol. VI(1904), p. 186 に Astrophyllite ($R_2O \cdot 4FeO \cdot TiO_2 \cdot 4SiO_2$) の化學式を基礎とする研究の結果を發表したが、G. J. Spechtel は此報文に次のやうな事を附記した。即ち亜鉛の結晶を生ぜしむるには先づ焼締めた素地に下掛釉 $0.12K_2O \cdot 0.28Na_2O \cdot 0.16Al_2O_3 \cdot 1.0SiO_2$ 、又は $0.175CaO \cdot 0.60ZnO$ を施し、ゼーゲル錐八番で焼き、次に之を $ZnO \cdot 2SiO_2$ なる釉の泥漿に浸して再び焼くが可い。下掛釉としては $0.3K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 1.5SiO_2$ に僅少のコバルト、ニッケル又はクロムを加へた釉を用ひても差支な可い。

Spechtel 1907, Nr. 24 に $0.15K_2O \cdot 2.0SiO_2$ の微粉を下掛とし $0.15K_2O \cdot 2.5SiO_2$ の粗粒を上掛とする結晶釉の記載がある。之はゼーゲル錐〇六―六番に用ふと云ふ。

R. C. Purdy 及び J. F. Kruehler は Trans. Amer. Cer. Soc. 1906, Vol. IX に結晶釉に關する清濁な報文を發表した。其内亜鉛釉に就ては $0.0-0.9K_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$; $0.0-0.3Na_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$ 及 $0.0-0.45K_2O \cdot 1.0-0.12ZnO \cdot 1.0-0.12CaO \cdot 0.5-1.0-0.10ZnO$ の範圍に亘つて實驗した。其結果を見ると加里釉の内では $0.4K_2O \cdot 1.4SiO_2$ 、 $0.3K_2O \cdot 1.7SiO_2$ とが僅少の放射狀結晶を生じたが實用上の價値を認めなかつた。曹達釉は結晶を生じ易く殊に $0.4N_2O \cdot 0.6ZnO$ が良かった。最後に加里曹達釉には結晶が出来なかつた。焼成の温度はゼーゲル錐一〇番である。

W. G. Worcester は Trans. Amer. Cer. Soc. 1908, Vol. X, p. 450 にゼーゲル錐一〇番用結晶釉 $0.33Na_2O \cdot 0.00-0.10Al_2O_3 \cdot 1.60SiO_2 \cdot 0.20B_2O_3$ 中

(11) ゼーゲル錐二番

軸	硫酸(モル)	程度	有無	結晶の多寡	結晶の状態	備考
一	0.5	熔	有	全面に密生	長き纖維状をなせり	黄色浮遊物あり
二	0.4	熔	有	同上	同上	軸として稍可なり
三	0.3	熔	有	同上	同上	
四	0.2	熔	有	同上	同上	
五	0.1	熔	有	同上	同上	
六	0.05	熔	有	同上	同上	
七	0.02	熔	有	同上	同上	
八	0.01	熔	有	同上	同上	
九	0.005	熔	有	同上	同上	
十	0.002	熔	有	同上	同上	
十一	0.001	熔	有	同上	同上	
十二	0.0005	熔	有	同上	同上	
十三	0.0002	熔	有	同上	同上	
十四	0.0001	熔	有	同上	同上	

(12) ゼーゲル錐一四番

軸	硫酸(モル)	程度	有無	結晶の多寡	結晶の状態	備考
一	0.5	熔	有	少量	周囲は硝子にして中央に微晶密生せり	
二	0.4	熔	有	少量	同上	
三	0.3	熔	有	少量	同上	
四	0.2	熔	有	少量	同上	
五	0.1	熔	有	少量	同上	
六	0.05	熔	有	少量	同上	
七	0.02	熔	有	少量	同上	
八	0.01	熔	有	少量	同上	
九	0.005	熔	有	少量	同上	
十	0.002	熔	有	少量	同上	
十一	0.001	熔	有	少量	同上	
十二	0.0005	熔	有	少量	同上	
十三	0.0002	熔	有	少量	同上	
十四	0.0001	熔	有	少量	同上	

(13) ゼーゲル錐一六番

軸	硫酸(モル)	程度	有無	結晶の多寡	結晶の状態	備考
一	0.5	熔	有	少量	硝子の中央に不明なる微晶あり	軸一六中にては結晶最も明瞭なり
二	0.4	熔	有	少量	同上	
三	0.3	熔	有	少量	同上	
四	0.2	熔	有	少量	同上	
五	0.1	熔	有	少量	同上	
六	0.05	熔	有	少量	同上	
七	0.02	熔	有	少量	同上	
八	0.01	熔	有	少量	同上	
九	0.005	熔	有	少量	同上	
十	0.002	熔	有	少量	同上	
十一	0.001	熔	有	少量	同上	
十二	0.0005	熔	有	少量	同上	
十三	0.0002	熔	有	少量	同上	
十四	0.0001	熔	有	少量	同上	

第三表 實驗二の二(0.2K₂O) 0.5-2.0SiO₂ 軸焼成の結果

軸	硫酸(モル)	程度	有無	結晶の多寡	結晶の状態	備考
一	0.5	熔	有	少量	硝子中に不明なる結晶あり	
二	0.4	熔	有	少量	同上	
三	0.3	熔	有	少量	同上	
四	0.2	熔	有	少量	同上	
五	0.1	熔	有	少量	同上	
六	0.05	熔	有	少量	同上	
七	0.02	熔	有	少量	同上	
八	0.01	熔	有	少量	同上	
九	0.005	熔	有	少量	同上	
十	0.002	熔	有	少量	同上	
十一	0.001	熔	有	少量	同上	
十二	0.0005	熔	有	少量	同上	
十三	0.0002	熔	有	少量	同上	
十四	0.0001	熔	有	少量	同上	

軸一七及び一八即ち 0.2K₂O | 0.5-0.6SiO₂ は熔けなかつた。軸一九一三(即ち 0.2K₂O | 0.7-2.0SiO₂) は熔融不完全で微晶の密集により無鏡白軸の状態を示した。但し軸一九及び二〇即ち 0.2K₂O | 0.1-0.2SiO₂ には試験板の中央部に少許の纖維状結晶を認めたが其他の軸の結晶は明かでない。併し試験板の周囲には何れも少量の針晶を生じた。

(14) ゼーゲル錐一四番

軸	硫酸(モル)	程度	有無	結晶の多寡	結晶の状態	備考
一	0.5	熔	有	少量	全部結晶せり	
二	0.4	熔	有	少量	同上	
三	0.3	熔	有	少量	同上	
四	0.2	熔	有	少量	同上	
五	0.1	熔	有	少量	同上	
六	0.05	熔	有	少量	同上	
七	0.02	熔	有	少量	同上	
八	0.01	熔	有	少量	同上	
九	0.005	熔	有	少量	同上	
十	0.002	熔	有	少量	同上	
十一	0.001	熔	有	少量	同上	
十二	0.0005	熔	有	少量	同上	
十三	0.0002	熔	有	少量	同上	
十四	0.0001	熔	有	少量	同上	

(15) ゼーゲル錐一六番

軸	硫酸(モル)	程度	有無	結晶の多寡	結晶の状態	備考
一	0.5	熔	有	少量	硝子中に結晶あり其形状明かならず	
二	0.4	熔	有	少量	同上	
三	0.3	熔	有	少量	同上	
四	0.2	熔	有	少量	同上	
五	0.1	熔	有	少量	同上	
六	0.05	熔	有	少量	同上	
七	0.02	熔	有	少量	同上	
八	0.01	熔	有	少量	同上	
九	0.005	熔	有	少量	同上	
十	0.002	熔	有	少量	同上	
十一	0.001	熔	有	少量	同上	
十二	0.0005	熔	有	少量	同上	
十三	0.0002	熔	有	少量	同上	
十四	0.0001	熔	有	少量	同上	

一	0.6	熔	有	少量	短き針晶あり	
二	0.5	熔	有	少量	形状不明なり	
三	0.4	熔	有	少量	最も粗大なる針晶	結晶の量最も多し
四	0.3	熔	有	少量	粗大なる針晶	
五	0.2	熔	有	少量	粗大なる針晶	
六	0.1	熔	有	少量	短き針晶	
七	0.05	熔	有	少量	同上	
八	0.02	熔	有	少量	同上	
九	0.01	熔	有	少量	同上	
十	0.005	熔	有	少量	同上	
十一	0.002	熔	有	少量	同上	
十二	0.001	熔	有	少量	同上	
十三	0.0005	熔	有	少量	同上	
十四	0.0002	熔	有	少量	同上	
十五	0.0001	熔	有	少量	同上	

第四表 實驗二の三(0.2K₂O) 0.5-2.0SiO₂ 軸焼成の結果

軸	硫酸(モル)	程度	有無	結晶の多寡	結晶の状態	備考
一	0.5	熔	有	少量	短き針晶あり	
二	0.4	熔	有	少量	同上	
三	0.3	熔	有	少量	同上	
四	0.2	熔	有	少量	同上	
五	0.1	熔	有	少量	同上	
六	0.05	熔	有	少量	同上	
七	0.02	熔	有	少量	同上	
八	0.01	熔	有	少量	同上	
九	0.005	熔	有	少量	同上	
十	0.002	熔	有	少量	同上	
十一	0.001	熔	有	少量	同上	
十二	0.0005	熔	有	少量	同上	
十三	0.0002	熔	有	少量	同上	
十四	0.0001	熔	有	少量	同上	

何れも熔けなかつた。但し軸三六一四四即ち 0.2K₂O | 0.8-1.0SiO₂ には多少の光澤を生じた。

(一) ゼーゲル錐一二番
軸は凡て熔融不完全で表面に光澤を生じたばかりである。

(二) ゼーゲル錐一四番
軸 硫酸(モル) 程度 有無 結晶の多寡 結晶の状態 備考
0.5 0.4 熔 有 全面結晶を以て掩はる 微晶あり、但し硝子中の結晶は粗大なり 軸としては見出し

(三) ゼーゲル錐一六番
軸 硫酸(モル) 程度 有無 結晶の多寡 結晶の状態 備考
0.5 0.4 熔 有 全面結晶を以て掩はる 微晶あり、但し硝子中の結晶は粗大なり 軸としては見出し

(四) ゼーゲル錐一八番
軸 硫酸(モル) 程度 有無 結晶の多寡 結晶の状態 備考
0.5 0.4 熔 有 全面結晶を以て掩はる 微晶あり、但し硝子中の結晶は粗大なり 軸としては見出し

軸四〇一四八は恰かも熔融不完全なるが如き外観を呈してゐた。實驗二の一及び二に於ては硫酸が増すに従つて明かに熔け易くなつたのであるから稍意外に感じた。

以上の結果を総合すると次のやうなことが云へる。

一、融點 (1) 0.2K₂O | 0.5-2.0SiO₂ 軸はゼーゲル錐八番にては熔融せざるか又は結晶を生ずるに至らず、同一二番に至りて各軸とも結晶を生じ殊に 0.5-1.5SiO₂ の軸には纖維状又は針状の結晶が全面に密生した。同一四番は明かに高温に過ぎぬかに 0.5-1.5SiO₂ の軸に少量の微細なる結晶を生じたに過ぎない。同一六番に於ては 0.5-1.5SiO₂ の軸に少量の微晶を生じたが結晶の形状が不明瞭になつた。(11) 0.2K₂O | 0.5-2.0SiO₂ 軸はゼーゲル錐一四番に至りて完全に熔融し、0.5-1.5SiO₂ の軸はフリット全體が針晶の集合體と化し、其他の軸も多量乃至微量の結晶を生じた。同一六番に於ても凡て多量乃至微量の結晶を生じたが明かに過熔で硫酸の少い軸の結晶は形態が不明であつた。(12) 0.2K₂O | 0.5-2.0SiO₂ 軸に在りてはゼーゲル錐一四番に於て 0.5-1.5SiO₂ の範囲が完全に熔融して微細なる結晶で掩はれてゐた。同一六番に至りて結晶の發生殆ど充分なるが如く 0.5-1.5SiO₂ の軸は主として大なる針晶を以て掩はれてゐた。

二、亜鉛含有量 (1) 亜鉛含有量が多いほど結晶が發生し易い筈であるが 0.7Na₂O 軸をゼーゲル錐一二番で焼成した結果と 0.8Na₂O 軸を同一四番で焼いた結果とを比較して見ると結晶發生の範囲も其量も略同様である。此の事實から考へると亜鉛含有量は 0.7Na₂O で充分である。(2) 酸化亜鉛を増し加里を減すれば軸の融點が高くなつて不利益

である。併し高温度で焼いた釉は光澤が強くて美しい。
三、硫酸含有量 (一) 今適當なる燒度に於て塗布した釉が悉く結晶化したやうに見えた範圍を再記すると次表の通りである。

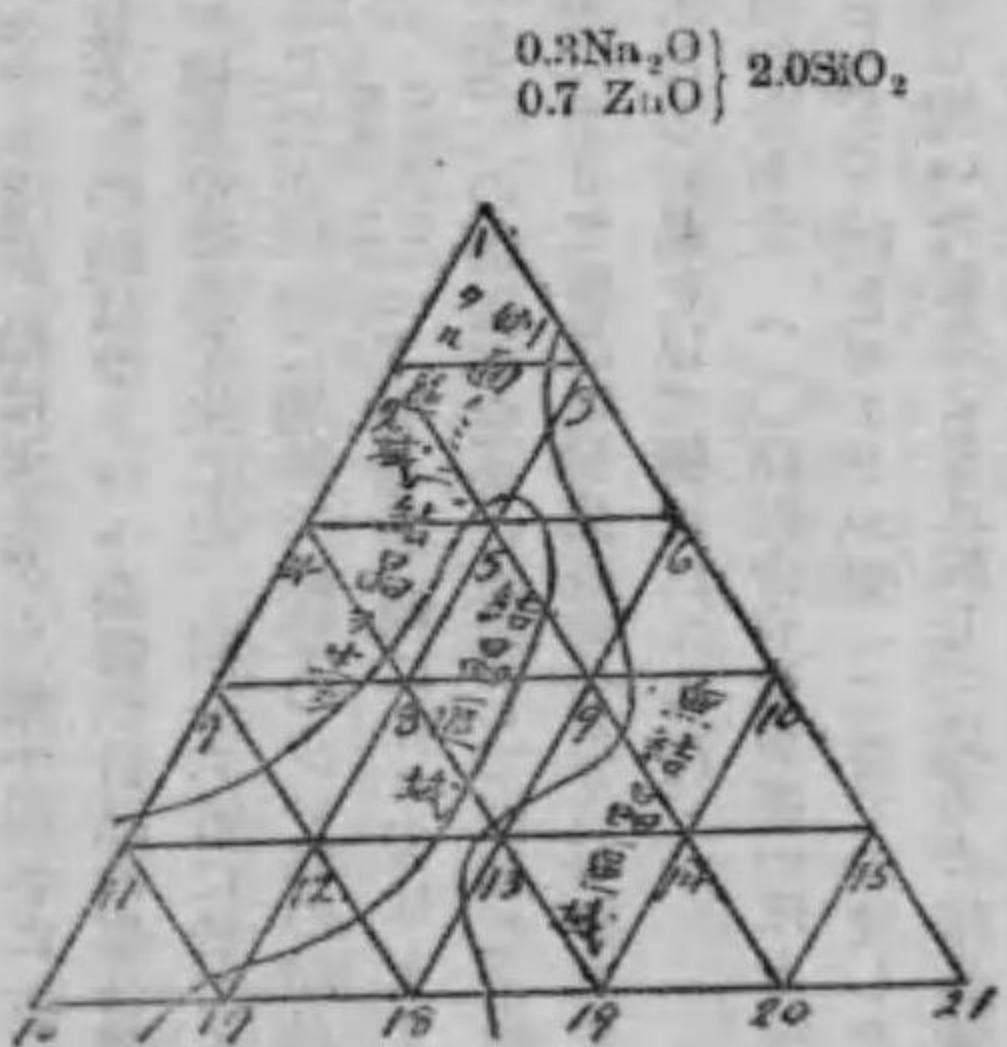
釉の種類 適當なる燒成温度 釉の全面が結晶化する範圍
0.7ZnO 釉 ヤーケル維二番 0.5-1.5SiO₂
0.8ZnO 釉 同 一四番 0.5-1.5SiO₂
0.9ZnO 釉 同 一六番 0.6-1.0SiO₂
即ち亞鉛の結晶は硫酸の量が少くほど發生し易いが右記の範圍内に於ては此の影響を認める事が出来ない。(二) 亞鉛の結晶は硫酸が餘り少い場合には細長く、硫酸の或る量に於て最もよく發達し、其度を超ゆれば却て小さくなる。

四、良釉 實驗一と同様に結晶の量が多く結晶が善く發達して綺麗に見えたものを良釉と呼ぶこととせば本實驗に於て得た良釉及び稍可なる釉は左の通りである。

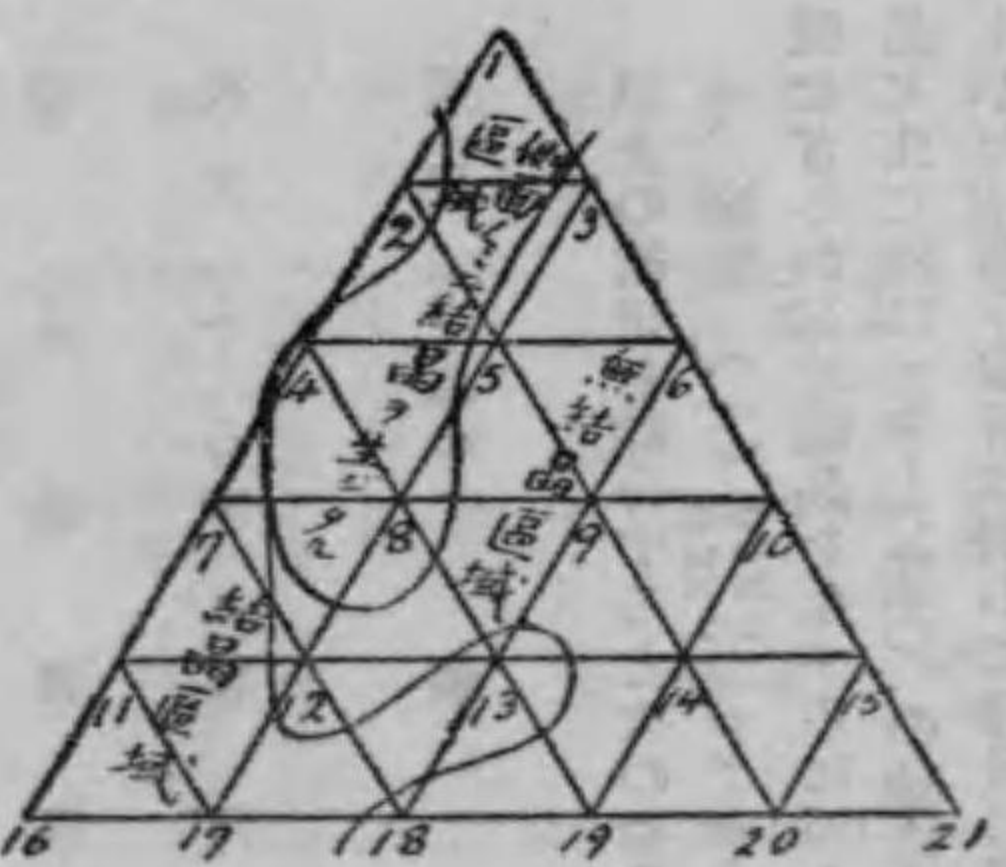
釉の種類	燒成温度	硫酸の適當量	備考
0.3K ₂ O 0.5-2.0SiO ₂ 0.7ZnO	ヤケル 維二番	0.7-1.0SiO ₂	釉として稍可なる者なり。實驗一に違へたるが如く此種の釉の最も適當なる燒成温度はヤケル維一〇番なるが如し
0.2K ₂ O 0.5-2.0SiO ₂ 0.8ZnO	同 一四番	0.7-1.2SiO ₂	良釉
0.1K ₂ O 0.5-2.0SiO ₂ 0.9ZnO	同 一六番	0.6-1.0SiO ₂	良釉なり。殊に 0.1K ₂ O 0.7SiO ₂ は結晶極めて大きく表面滑らかにして光澤あり本報の實驗中最良の釉なり

第三節 硫酸曹達亞鉛釉 (實驗三)

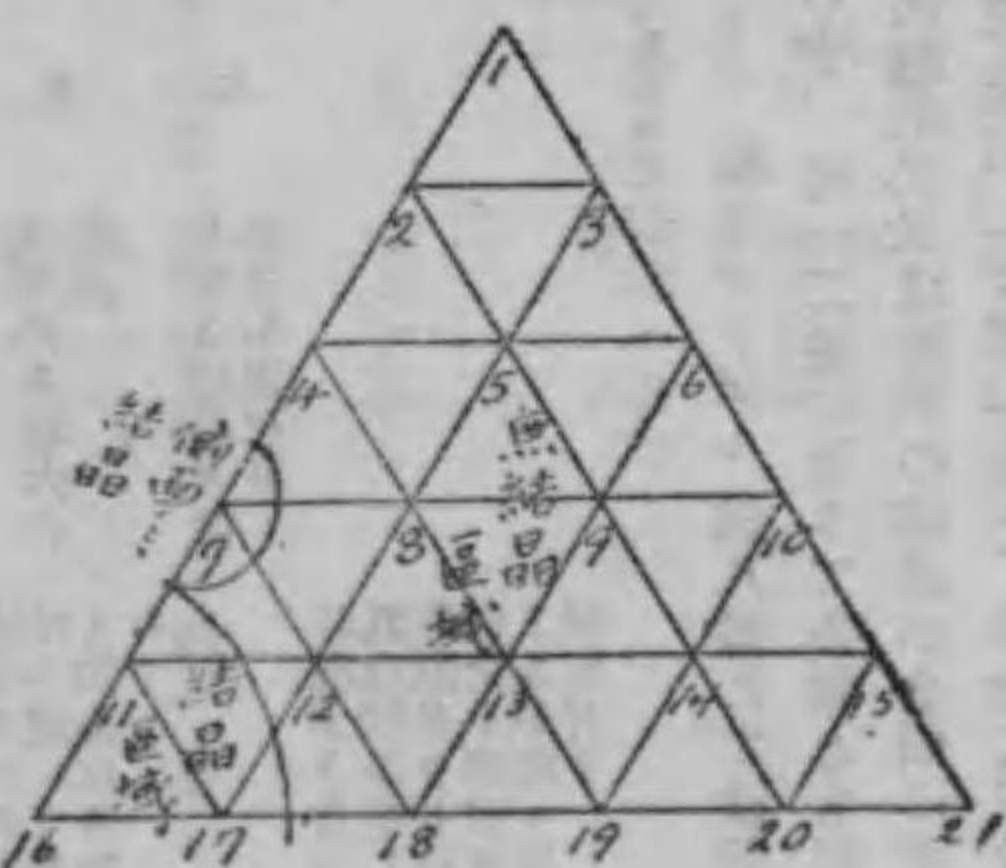
之は硫酸加里亞鉛釉實驗一と姉妹の實驗である。従來亞鉛結晶釉のアルカリ分としては普通に加里が使用せられたやうであるが著者は之



第四圖 實驗三 セーケル維八番



第五圖 實驗三 セーケル維一〇番



第六圖 實驗三 セーケル維一二番

と曹達とを比較せんと欲して
A. 0.3Na₂O | 2.0SiO₂; B. 0.3Na₂O | 0.5SiO₂; C. 0.5Na₂O | 2.0SiO₂
を三軸圖の釉一、釉一六及び釉一二とする二種の釉を試験したのである。
釉の原料としては炭酸曹達、酸化亞鉛及び煨燒硅砂を使用した。釉及び素地の調製法、施釉法、燒成法等は總て加里釉と同様で、加里釉と一緒に焼いたのである。

燒成の結果
左表及第四一六圖の通りである。
第五表 實驗三 0.3-0.5Na₂O | 0.5-2.0SiO₂ 釉燒成の結果

釉	燒成の程度	結晶の有無	結晶の多寡	結晶の状態	備考
一	熔	有	少数	針晶にして放射状に發生せし加里釉よりも亂雜なり	考
二	熔	有	少数	同上	考
三	熔	有	約三分一を占む	同上	考
四	熔	有	少数	同上	考
五	熔	有	少数	同上	考
六	熔	有	少数	同上	考
七	熔	有	少数	同上	考
八	熔	有	少数	同上	考
九	熔	有	少数	同上	考
一〇	熔	有	少数	同上	考
一一	熔	有	少数	同上	考
一二	熔	有	少数	同上	考
一三	熔	有	少数	同上	考
一四	熔	有	少数	同上	考
一五	熔	有	少数	同上	考
一六	熔	有	少数	同上	考
一七	熔	有	少数	同上	考
一八	熔	有	少数	同上	考
一九	熔	有	少数	同上	考
二〇	熔	有	少数	同上	考
二一	熔	有	少数	同上	考
二二	熔	有	少数	同上	考
二三	熔	有	少数	同上	考
二四	熔	有	少数	同上	考
二五	熔	有	少数	同上	考
二六	熔	有	少数	同上	考
二七	熔	有	少数	同上	考
二八	熔	有	少数	同上	考
二九	熔	有	少数	同上	考
三〇	熔	有	少数	同上	考
三一	熔	有	少数	同上	考
三二	熔	有	少数	同上	考
三三	熔	有	少数	同上	考
三四	熔	有	少数	同上	考
三五	熔	有	少数	同上	考
三六	熔	有	少数	同上	考
三七	熔	有	少数	同上	考
三八	熔	有	少数	同上	考
三九	熔	有	少数	同上	考
四〇	熔	有	少数	同上	考
四一	熔	有	少数	同上	考
四二	熔	有	少数	同上	考
四三	熔	有	少数	同上	考
四四	熔	有	少数	同上	考
四五	熔	有	少数	同上	考
四六	熔	有	少数	同上	考
四七	熔	有	少数	同上	考
四八	熔	有	少数	同上	考
四九	熔	有	少数	同上	考
五〇	熔	有	少数	同上	考
五一	熔	有	少数	同上	考
五二	熔	有	少数	同上	考
五三	熔	有	少数	同上	考
五四	熔	有	少数	同上	考
五五	熔	有	少数	同上	考
五六	熔	有	少数	同上	考
五七	熔	有	少数	同上	考
五八	熔	有	少数	同上	考
五九	熔	有	少数	同上	考
六〇	熔	有	少数	同上	考
六一	熔	有	少数	同上	考
六二	熔	有	少数	同上	考
六三	熔	有	少数	同上	考
六四	熔	有	少数	同上	考
六五	熔	有	少数	同上	考
六六	熔	有	少数	同上	考
六七	熔	有	少数	同上	考
六八	熔	有	少数	同上	考
六九	熔	有	少数	同上	考
七〇	熔	有	少数	同上	考
七一	熔	有	少数	同上	考
七二	熔	有	少数	同上	考
七三	熔	有	少数	同上	考
七四	熔	有	少数	同上	考
七五	熔	有	少数	同上	考
七六	熔	有	少数	同上	考
七七	熔	有	少数	同上	考
七八	熔	有	少数	同上	考
七九	熔	有	少数	同上	考
八〇	熔	有	少数	同上	考
八一	熔	有	少数	同上	考
八二	熔	有	少数	同上	考
八三	熔	有	少数	同上	考
八四	熔	有	少数	同上	考
八五	熔	有	少数	同上	考
八六	熔	有	少数	同上	考
八七	熔	有	少数	同上	考
八八	熔	有	少数	同上	考
八九	熔	有	少数	同上	考
九〇	熔	有	少数	同上	考
九一	熔	有	少数	同上	考
九二	熔	有	少数	同上	考
九三	熔	有	少数	同上	考
九四	熔	有	少数	同上	考
九五	熔	有	少数	同上	考
九六	熔	有	少数	同上	考
九七	熔	有	少数	同上	考
九八	熔	有	少数	同上	考
九九	熔	有	少数	同上	考
一〇〇	熔	有	少数	同上	考

(一) ゼーケル維一〇番
0.30-0.34Na₂O | 0.5-1.7SiO₂ (五々) 0.30-0.38Na₂O | 0.5-1.7SiO₂ (六々)
0.70-0.66ZnO | 0.70-0.62ZnO
ヤーケル維一〇番
0.30-0.34Na₂O | 0.5-0.8SiO₂ (三々) 0.70-0.66ZnO | 0.5SiO₂ (三々)
以上の結果を觀るに(一)試驗板の上面に結晶の出來たのは
ただであつて、結晶は大體 0.3Na₂O | 0.5SiO₂ 釉を中心として發生した。

(一)ゼーゲル錐八番焼成品には釉として見込のある者が無かつたが、同一○番の $0.2K_2O \cdot 0.7ZnO \cdot 0.8SiO_2$ は実験一の最良釉に匹敵し、同一二番の $0.3Na_2O \cdot 0.8SiO_2$ も有望と認められた。(二)焼成温度はゼーゲル錐一〇番が適當である。(四)本實驗の曹達釉を實驗一の加里釉に比較して見ると、曹達釉に於ては針晶が大きく且つ集合の状態が亂雑であつた。但しゼーゲル錐一〇番の結晶は曹達釉の方が細かつた。

第四節 硅酸加里曹達亞鉛釉 (實驗四)

硅酸アルカリ亞鉛釉に於ける加里と曹達との比較は實驗一及び三の結果で明かになつたが、著者は更に普通の亞鉛結晶釉 $0.1K_2O \cdot 0.2SiO_2$ の加里を漸次曹達を以て置換し、之を實驗一及三と同時に焼成して其影響を求めた。

焼成の結果

第六表 實驗四 $0.3-0.0K_2O \cdot 0.7ZnO \cdot 0.8SiO_2$ 釉焼成の結果

(一)ゼーゲル錐八番

釉は總て成熟してゐたが試験板の上面に結晶を生じた釉が無かつた。併し $0.10-0.06K_2O \cdot 0.2SiO_2$ の三ヶ釉は板の側面に結晶を生じた。

(二)ゼーゲル錐一〇番

釉は總て多少の結晶を生じた。結晶は短針状で放射状に集つてゐた。結晶の多寡は左表の通りである。

加里中の 0.10 0.07 0.04 0.01 0.1K 0.14 0.13 0.02 0.04 0.01
曹達中の 0.00 0.01 0.02 0.04 0.07 0.11 0.14 0.17 0.20 0.23
結晶の 少量 少量 少量 少量 微量 少量 微量 微量 微量
多寡の 少量 少量 少量 少量 微量 少量 微量 微量 微量

(三)ゼーゲル錐一二番

釉式中に於ける各成分の割合は左表の通りである。

第七表 實驗五硼硅酸加里亞鉛釉の組成

(表中の数字は釉の番號である)

式 $0.6SiO_2 \cdot 0.8SiO_2 \cdot 1.0SiO_2 \cdot 1.5SiO_2 \cdot 1.8SiO_2 \cdot 1.8SiO_2 \cdot 2.0SiO_2$

0.1K ₂ O	0.1B ₂ O ₃	1	2	3	4	5	6	7	8
0.15K ₂ O	0.15B ₂ O ₃	9	10	11	12	13	14	15	16
0.2K ₂ O	0.2B ₂ O ₃	17	18	19	20	21	22	23	24
0.25K ₂ O	0.25B ₂ O ₃	25	26	27	28	29	30	31	32
0.3K ₂ O	0.3B ₂ O ₃	33	34	35	36	37	38	39	40

釉の原料には煨燒炭酸加里、酸化亞鉛、硼酸及小高硅砂を用ひ、釉一、八、三三及び四〇のフリットを造り其他の釉は總て此等四ヶ釉を配合して調製した。

本實驗に於ては以上の實驗に使用したる試験板の外、内法徑約一寸五分高き約一寸で勾配の急な蓋を使つた。共にゼーゲル錐一六番で燒締めた素磁である。粘着劑としてはトラガント護膜を用ひ、蓋には其内面の上部に厚く塗布した。釉燒には酸化焰を用ひ、試験板はゼーゲル錐一〇、一二及び一四番、蓋は同一〇及び一二番で燒成した。

左表及第七一一圖の通りである、本報文に限らず凡て著者の結晶釉に關する實驗に於て凹面の縮燒試験板を用ゐたる所以は釉層を厚くして素地の溶解率を少なからしむるに在つた。即ち浅い坩堝と見做して使用したのである、從て其結果から應用上の價値を判斷するのは少し無理である、殊に之を器物の側面に施す場合に於ては著しい差異を來すかも知れない。本實驗に蓋を併用したのは之を器物の側面に施し

$0.31K_2O \cdot 0.09Na_2O \cdot 0.7ZnO \cdot 2.0SiO_2$ 釉は唯だ側面に少量の結晶を生じたが他の釉には結晶を認めなかつた。
以上の結果から考へると加里の半分以上を曹達で置換へると著しく結晶の發生を阻害するやうである。

第五節 硅硼酸加里亞鉛釉 (實驗五)

硼酸は普通に釉の融點を降下せしむるが故に其添加に依りて亞鉛結晶の成熟温度を低くめ得べきは實驗を待たずして明かである。然るに著者は以上の實驗に依つて亞鉛の含有量多くして硅酸分の少き釉は概して多量の結晶を生ずるも其融點高き不便ある事を知つた爲に特に此の研究の必要を認められたのである。

著者は輝石釉並に橄欖石釉の研究中に於て、幸にも本實驗の豫備習識を得た。其要領は左表の通りである。

釉	式	$0.2K_2O \cdot 0.8ZnO \cdot 1.0SiO_2$	$0.2K_2O \cdot 0.2B_2O_3 \cdot 0.2K_2O \cdot 0.2B_2O_3 \cdot 0.3ZnO \cdot 0.8SiO_2 \cdot 0.8ZnO \cdot 0.4SiO_2$
ゼーゲル錐八番燒成	不	熔	熔
同	一〇番燒成	不	熔
同	一二番燒成	無透明白釉にして細針晶密生せり	無透明白釉にして細針晶密生せり
同	一四番燒成	光澤ある白釉にして放射状針晶密生せり	無色硝子

即ちメタ硅酸鹽の硅酸の一部分を硼酸で置換する事に依つて結晶生成の温度を低下し且つ結晶を大きくする事が出来た。併し正硅酸鹽に硼酸加里を添加した場合には良釉を得なかつた。
右記並に既記實驗の結果に據つて本實驗の範圍を左の如くに定めた

た場合の結果を知らんと欲したからである。故に蓋の結果は主として其内面の状態を記載する事にした。

0.1K ₂ O 0.6SiO ₂ 0.9ZnO 0.1B ₂ O ₃	1	2	不	熔	區	域	7	8	0.1K ₂ O 2.0SiO ₂ 0.9ZnO 0.1B ₂ O ₃
	9	10	11	12	13	14	15	16	
	17	18	19	20	21	22	23	24	
	25	26	27	28	29	30	31	32	
0.3K ₂ O 0.6SiO ₂ 0.7ZnO 0.3B ₂ O ₃	33	34	35	36	37	38	39	40	0.3K ₂ O 2.0SiO ₂ 0.7ZnO 0.3B ₂ O ₃

第七圖實驗五試驗板ゼーゲル錐一〇番

1	2	不	熔	區	域	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第八圖實驗五試驗板ゼーゲル錐一二番

1	2	不	熔	區	域	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第九圖實驗五試驗板ゼーゲル第一四番

1	2	3	4	5	6	不	熔
9	10	11	12	乳白硝子	14	15	16
17	18	結晶	硝子	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
乳白硝子	34	35	36	37	38	39	40

第一〇圖實驗五五五ゼーゲル第一〇番

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第一二圖實驗五五五ゼーゲル第一二番

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第八表 實驗五 0.1-0.2K₂O, 0.6-2.0Na₂O, 0.9-0.7ZnO, 0.3-0.5P₂O₅

(一) ゼーゲル第一〇番 軸燒成の結果(試験板)

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第一〇圖實驗五五五ゼーゲル第一〇番

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第一二圖實驗五五五ゼーゲル第一二番

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第九圖實驗五試驗板ゼーゲル第一四番

第一〇圖實驗五五五ゼーゲル第一〇番

第一二圖實驗五五五ゼーゲル第一二番

第九圖實驗五試驗板ゼーゲル第一四番

1	2	3	4	5	6	不	熔
9	10	11	12	乳白硝子	14	15	16
17	18	結晶	硝子	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
乳白硝子	34	35	36	37	38	39	40

第一〇圖實驗五五五ゼーゲル第一〇番

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第一二圖實驗五五五ゼーゲル第一二番

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第八表 實驗五 0.1-0.2K₂O, 0.6-2.0Na₂O, 0.9-0.7ZnO, 0.3-0.5P₂O₅

(一) ゼーゲル第一〇番 軸燒成の結果(試験板)

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第一〇圖實驗五五五ゼーゲル第一〇番

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第一二圖實驗五五五ゼーゲル第一二番

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

第九圖實驗五試驗板ゼーゲル第一四番

第一〇圖實驗五五五ゼーゲル第一〇番

第一二圖實驗五五五ゼーゲル第一二番

三五、三六 熔 硝子中に白き放射状の模様数個あり
 三七 熔 有 硝子中に樹状結晶あり
 三八—四〇 熔 無 硝子

第九表 實驗五 0.1-0.3K₂O, 0.6-3.0B₂O₃, 硝焼成の結果(盃)
 0.9-0.7ZnO, 0.1-0.3B₂O₃

(一) ゼーゲル錐一〇番

硝	熔度	内側面に於ける結晶の有無	硝の形状	硝としての見込
一一二	不熔	無	(硝一〇の底面には微針晶あり)	
一三、一四	不完全	無	(底面には微針晶充滿せり)	
一五	不完全	無	(底面には微針晶あり)	
一六	不熔	無	(底面には微針晶あり)	
一七、一八	不完全	有	針晶あり(底面には微針晶充滿せり)	
一九、二〇	不完全	有	針晶あり(底面には長針晶充滿せり)	
二一	不完全	有	針晶あり(底面には針晶充滿せり)	
二二—二四	不完全	無	無艶釉なり(底面には針晶充滿せり)	
二五	熔	無	透明釉(底面には針晶充滿せり)	
二六、二七	熔	無	硝子	
二八	熔	有	少量の白花状結晶あり(底面は硝子なり)	
二九—三二	熔	有	白花晶及び微晶あり(底面は硝子なり)	
三三	熔	無	透明釉(底面は白纖維と少量の硝子より成る)	
三四—四〇	熔	無	硝子	

(二) ゼーゲル錐一二番

硝	熔度	結晶の有無	硝の形状	硝としての見込
一	不熔	無	(底面には少量の微針あり)	
二	不完全	無	無艶釉(底面には微針あり)	
三	不完全	無	無艶釉(底面も同様なり)	
四	不完全	有	微晶(底面には微針晶充滿せり)	
五	不完全	無	無艶釉	

六一八	不熔	無	(底面には微針晶充滿せり)	
九—一一	不熔	有	微晶あり(底面には微針晶及細針晶充滿せり)	
一二	不完全	有	結晶にて掩はる	
一三、一四	不完全	有	(底面には長針晶及細針晶充滿せり)	
一五、一六	不完全	無	無艶釉(底面には微針晶充滿せり)	
一七	熔	無	白釉(底面には微針晶充滿せり)	
一八	熔	有	花状結晶少量あり	
一九	熔	有	(底面には長針晶充滿せり)	
二〇	熔	有	微晶及び花状結晶あり	
二一、二二	熔	有	(底面には長針晶充滿せり)	
二三	熔	有	微量の微晶及び花晶あり	
二四	熔	有	(底面には長針晶充滿せり)	
二五、二六	熔	有	多量の微晶及び花晶あり	
二七	熔	有	(底面には長針晶充滿せり)	
二八	熔	有	微晶及び細晶にて掩はる	
二九—三二	熔	有	少量の花晶あり	
三三	熔	有	(底面には少量の長針晶あり)	
三四—四〇	熔	有	花晶少々(底面は硝子なり)	
三三	熔	無	透明釉(底面は長針晶放射状に集まり美艶なり)	
三四—四〇	熔	無	硝子	

以上の結果を綜合すると次のやうな事が云へる。

試験板

一、融點 (一) 第七圖に示せるが如くゼーゲル錐一〇番に於ては 0.9ZnO 硝は何れも熔融せず、0.85-0.8ZnO 硝は過半熔融し、0.75ZnO 以下の硝は悉く熔けた。而して圖の左上隅に不熔硝多く右下隅は聊か過熔の状態を示した第八圖ゼーゲル錐一二番に於ては 0.9ZnO 硝

の全部と0.8ZnO 硝の一個だけが熔けなかつた。圖の右下部は著しく過熔であつた。第九圖ゼーゲル錐一二番に於ては 0.9ZnO, 0.1B₂O₃, 0.1K₂O, 1.4-1.8SiO₂ の二硝を除き悉く熔融した。(二) 即ち本實驗に於ては 0.9ZnO, 0.1B₂O₃, 0.1K₂O, 1.4-1.8SiO₂ の各硝及此等兩硝の附近が最も熔けにくく、0.9ZnO, 0.1B₂O₃ 硝及其附近が最も熔け易い。

一、結晶の生成 (一) 結晶の量は亜鉛多く硼酸の少ない硝に於て最も多く、亜鉛少く硼酸の多い硝に於て最も少い。第八圖及び第九圖を見ても右下部に硝子が多い。(二) 併し之が爲に硼酸が結晶の生成を阻害するとは云へない。以上の結果を實驗二と比較すると硼酸は硝の成熟する温度を下げるのみならず結晶の生成を助けるやうに思はれる。硼酸の多い硝に無結晶のものが多かつたのは一は焼成の温度が高過ぎたからであらう。(三) 完全に熔融せざる硝の結晶は微細なる針晶にして、焼成温度の昇るに従つて其大きさを増し度を超ゆれば乳白色又は無色の硝子になるやうである。結晶集合の状態は主として放射状であるが熔融の度が進んだものは草状、花状、葉状、樹状等を呈し、或に長き束状の纖維が放射して相錯交し、又は種々の紋様を示すことがある。此の結晶集合の状態と纖維が時として相状の光澤を示す點とに於て無硼酸硝と違つてをる。

三、良釉 良釉と認めたるものは左の通りである。

(一) ゼーゲル錐一〇番 0.9K₂O, 0.1B₂O₃, 0.3K₂O, 1.4SiO₂, 0.7ZnO, 0.3B₂O₃, 0.7ZnO, 0.3B₂O₃

(二) 同一二番 0.2K₂O, 1.4-1.8SiO₂, 0.9K₂O, 0.6-0.8SiO₂, 0.9ZnO, 0.3B₂O₃, 0.7ZnO, 0.3B₂O₃

(三) 同一四番 0.2K₂O, 0.6SiO₂, 1.4SiO₂, 0.9K₂O, 0.6SiO₂, 0.9ZnO, 0.3B₂O₃, 0.7ZnO, 0.3B₂O₃

即ち焼成の温度が大なる因子であることと此温度と組成とを一定にしても美艶な釉は確實には得られな事が判る。

一、融點 (一) 盃の内側面のみを就きて観れば、ゼーゲル錐一〇番に於ては 0.9ZnO 硝は何れも熔融せず、0.8ZnO 硝中 1.4-1.8SiO₂, 0.3K₂O 及び 0.8ZnO 硝は熔融不完全にして、0.7ZnO 以下の硝だけが完全に熔けた。同一二番に於ては 0.9-0.85ZnO 硝は不熔又は熔融不完全にして其他は悉く熔融した。但し不熔硝は 0.9ZnO, 0.1B₂O₃, 0.1K₂O, 0.6SiO₂, 1.4SiO₂ の四ヶ硝及 0.8ZnO, 0.1B₂O₃ の三ヶ硝であつた。(二) 是を試験板の結果と比較すると、大體の傾向は同じであるが、堅面の方が平面よりも熔けにくい事が判る。

二、結晶の生成 (一) 結晶は亜鉛多く硼酸の少ない硝に於て最も多量に發生する。併し試験板の場合に於ける硼酸の少ない硝に結晶が多と云ふ事實は認めなかつた。第一〇圖及び第一一圖を見ても透明硝の區域は硼酸の多い方向に偏してゐない。(二) 併し硼酸が結晶の生成を阻害すると結論する事は出来ない、此等の透明硝も若しゼーゲル錐一〇番以下で焼いたならば結晶を生じたかも知れない。(三) 堅面に就て観るに完全に熔融せざる硝の結晶は微針又は細針状にして焼成温度の昇るに従つて其大きさを増し遂に乳白色又は無色の硝子になる。結晶集合の状態は主として放射状であるが熔融の進んだものは花の形を示すものが多い。(四) 盃の内側面と底面とを比較すると、完全に熔融しない硝に於ては底面の方が著しく結晶を生じ易いが完全に熔けた硝に於ては必ずしもそうでない。即ちゼーゲル錐一〇番では側面にのみ結晶を生じた硝が多く、同一二番では底面だけが結晶した硝が多かつた。

(五) 試験板と盃の底面とを比較すると前者の方が結晶を生じ易い。但し盃の方は側面の硝が流れて底に溜つたものである。

三、良釉 ゼーゲル錐一〇番では良釉を認めなかつた。同一二番では 0.2K₂O, 1.4SiO₂, 0.9K₂O, 0.6SiO₂, 0.9ZnO, 0.3B₂O₃, 0.7ZnO, 0.3B₂O₃ が佳良であつた。尙ほ 0.8ZnO, 0.3B₂O₃ 及び 0.7ZnO, 0.3B₂O₃ も稍良好であつた。即ち亜鉛の美艶な結晶を堅面に發生せし

亞鉛結晶釉に生ずる結晶の礦物學的特徴と化學組成

工學博士 近藤清治

從來亞鉛結晶釉の結晶は恐らくウイレマイト礦 (Willemitz, Zn₂SiO₄) だらうと云はれてゐた(前掲「亞鉛結晶釉」第一節參照)。此結晶は白色針狀で、釉層の特に厚い場合には長さ寸余に及ぶこともあるが幅は極めて狭く、且つ結晶集合體は脆くして薄片製作上の困難少からず、從て其顯微鏡下に於ける鑑定が容易でない。著者は幸にも故東京帝國大學教授神保小虎博士の指導に依りて完全なる薄片を造り或程度まで其特徴を求めることが出来た。

次に此結晶の化學組成に關しては分析の試料を造ることが困難である爲か従前發表せられたものが無い。然るに著者は表面の窪んだ試験板の上に厚く施釉し、釉全體が長大な結晶の集塊となつたものを得たので結晶の分析を行ふ事が出来たのである。著者は結晶の顯微鏡試験を擔當せられたる富山國之助氏、同氏を指導せられたる故神保小虎博士並に結晶の化學分析に従事せられたる荒井富次郎氏に對して深く感謝する次第である。

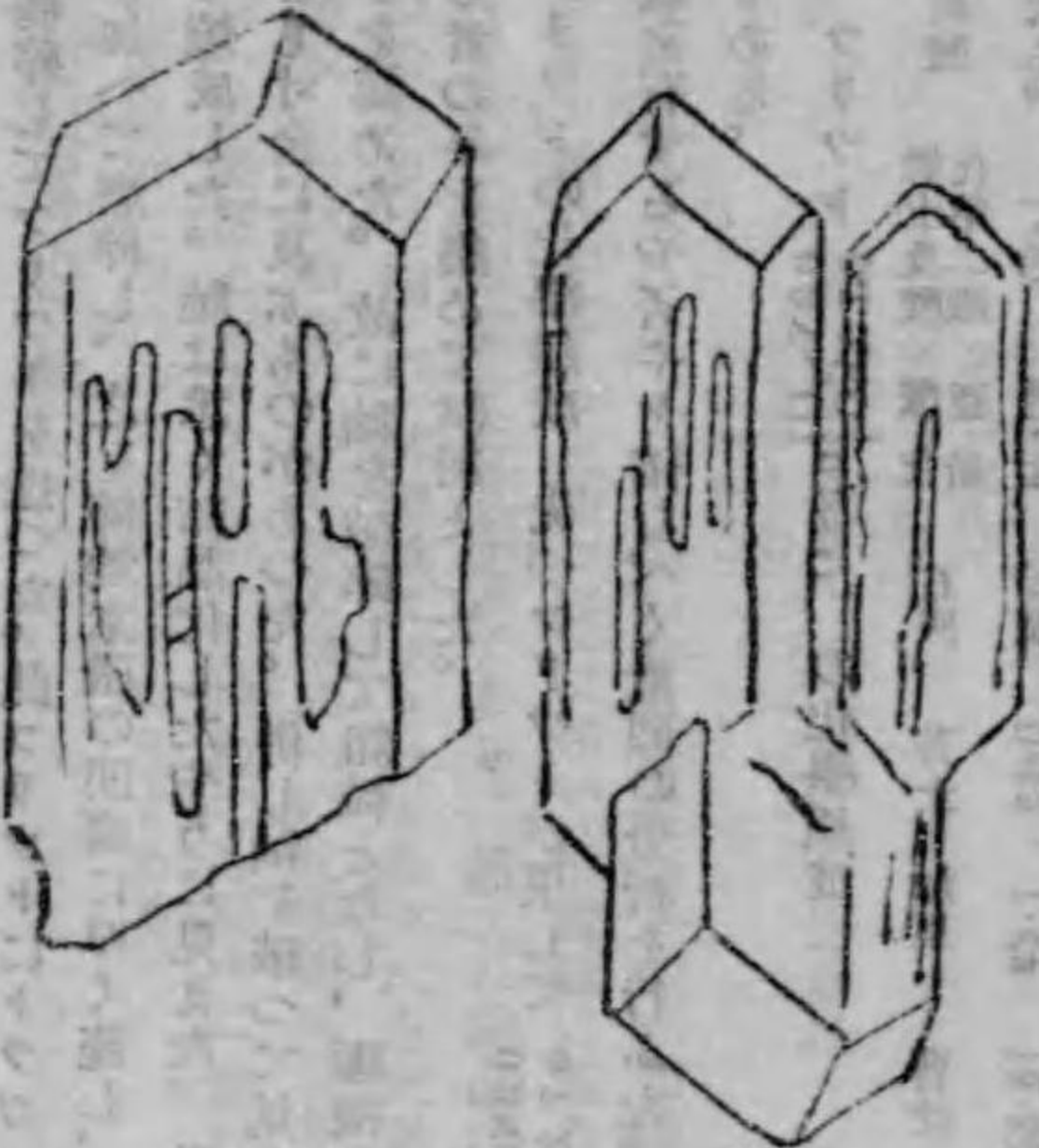
第一節 亞鉛結晶の礦物學的特徴

釉 薄片製作に供すべく前掲「亞鉛結晶釉」實驗三の第一六釉即ち $0.3\text{K}_2\text{O} \cdot 0.6\text{SiO}_2$ 、同實驗一の第一六釉即ち $0.3\text{K}_2\text{O} \cdot 0.6\text{SiO}_2$ 、及同實驗二の第一六釉即ち $0.3\text{K}_2\text{O} \cdot 1.6\text{SiO}_2$ のフリットを多數の縮燒素磁試験板の凹面に厚く塗布し、ゼーゲル錐二番で燒成した。但し前二者は念の

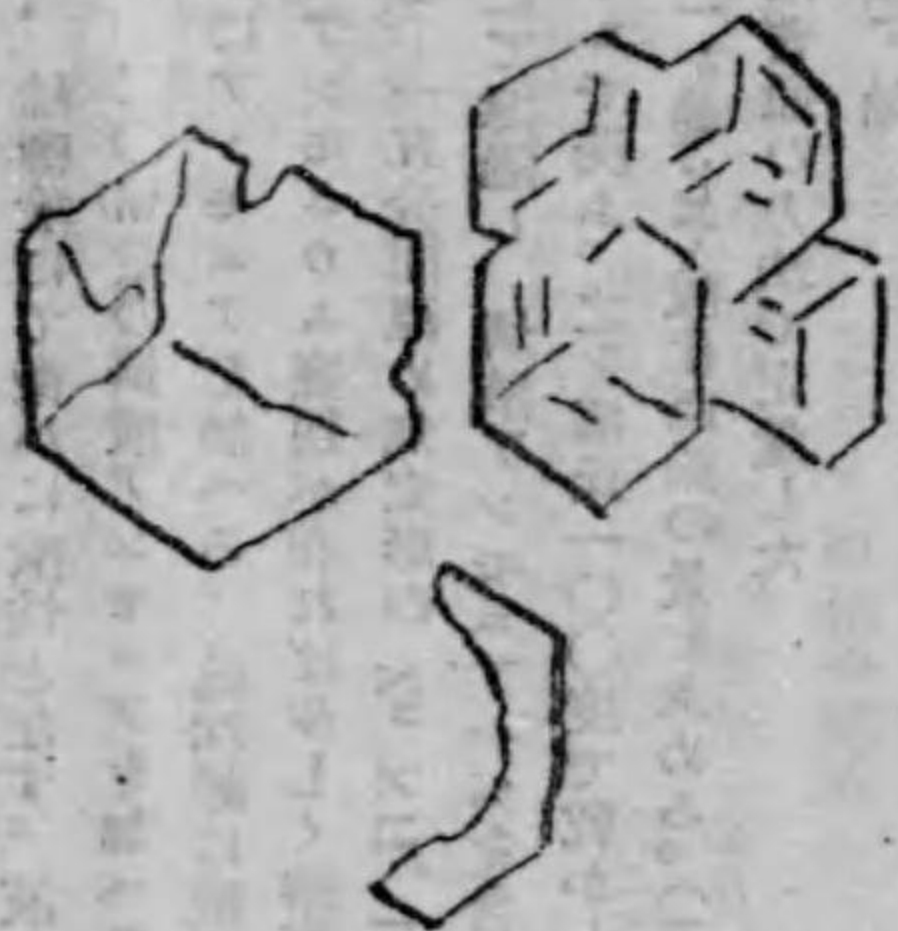
爲に新規にフリットを造つて施釉して見たが、新舊フリットの間に差異を認めなかつた。以上の三種の内 $0.3\text{K}_2\text{O} \cdot 0.6\text{SiO}_2$ 、釉は太くして長き針晶を生じ、 $0.3\text{K}_2\text{O} \cdot 0.6\text{SiO}_2$ 、釉及び $0.3\text{K}_2\text{O} \cdot 1.6\text{SiO}_2$ 、釉の結晶は細長い纖維であつた。故に本研究には主として $0.3\text{K}_2\text{O} \cdot 0.6\text{SiO}_2$ 、釉を用し、其他は各數個の薄片を造つて參考に供したに過ぎない。
薄片 以上三釉の試験板は其全面に結晶が密生したものが多かつたが中には過熔の爲に結晶が花狀に變つたもの或は結晶を生ぜざるもの等があつた。故に能く發達した結晶が密生せる試験板のみを使用した。薄片は結晶の縦斷面と横斷面とを得るために釉面に平行又は結晶の長さの方向に垂直に研磨した。

鏡檢の結果
形狀 絹光澤を有する白色の六角柱結晶で、R.S.P.の場像より成り平行相結をなす。結晶の尖端は槍狀をなす。軸より見るときは六角形の輪廓を示し、其幅は小結晶に於て0.0二六粒、大結晶に於て0.五六五粒に達す。結晶内には無数の空隙(空晶の如きもの)を有し、之が爲に或る斷面にては無数の個體に分解せるが如くに見える。各結晶は其斷面が六角筒構造を示すやうに集團する。結晶は少しづつ、捻れてをる。
薄片及其寫眞は震災の爲に燒失したから故には當時の見取圖を掲げ

第一圖 亞鉛結晶(斜に見たる圖)



第二圖 亞鉛結晶(橫斷面圖)



る事にした。(第一圖及び第二圖)。

屈折率 屈折率は一・六〇内外で略ぼ肉桂油に近い。複屈折は強くして輝石程度である。干渉色も輝石と同様である。
干渉圖 底面の方向に九十干渉圖を現し光學上一軸性礦物たる事を示す。
石膏板で試験した結果此結晶が光學上正號なる事を知つた。
劈開 劈開はRのやうであるが明瞭なものが無い。

第二節 亞鉛結晶の化學組成

分析法 分析に供したる結晶は前節の顯微鏡試験に用いたものと同様で何れもアルカリ、酸化亞鉛及び硅酸を主成分とし、不純物として礬土、酸化第二鐵、石灰、苦土等を含有せるものである。
亞鉛及び其他の二價金屬をアルミニウム及び鐵より分離するには最初炭酸バリウム法 (F. P. Trautwail: Lehrbuch der analytischen Chemie, II. Band, S. 112)を試みたが多少の困難を認めたので J. W. Mellor: A Treatise on Quantitative Inorganic Analysis, p. 363 の方法に據る事にした。即ち(一)アルミニウム及鐵—硅酸を分離した濾液に鹽化アンモニア及びアンモニアを加へてアルミニウム及鐵を沈澱し沈澱中の水酸化亞鉛を除去するため三度此操作を反覆した。(二)亞鉛とカルシウムとの分離—鐵及アルミニウムの濾液を圓錐フラスコに入れ、極めて稀薄なる鹽酸にて中和し、液量一〇〇ccに付き五瓦の醋酸アンモニアを加へ、攝氏七〇度に加熱し、毎秒二泡の速さにて一時間硫化水素を通じ、栓を施して數時間溫所に放置したる後濾紙上に傾瀉し、每一〇〇ccに鹽化アンモニア二瓦を含有せる飽和硫化水素水を以て二—三回反覆し、沈澱を濾紙上に集め、同液にて洗ふ。此硫化亞鉛の沈澱を熱稀鹽酸に溶かし、煮沸して硫化水素を驅逐し、硫黃を濾別し、毎四〇〇ccに付き亞鉛の量0.210・四瓦となるやうに稀釋し、アン

モニアを以て中和し、稀硫酸にて微かに酸性となす。液を沸騰する迄加熱し、亜鉛の一五—二〇倍量の磷酸アンモニアを加へる。此際沈澱が出来なければ靜かにアンモニアを加へる。此沈澱は酸及びアンモニアに溶け且つ多量のアンモニウム鹽類が在れば少しく溶解する。液を湯煎上に置きて一〇—一五分間温め無定形の $ZnNH_4PO_4$ を結晶させる。グーチ坩堝にて濾過し、磷酸アンモニア一%を含有せる湯で洗ひ、最後にアルコールで洗ふ。之を攝氏一〇〇度で乾かして秤量する。其重量に〇・四五六一を乗じて酸化亜鉛の量を求める。(三)石灰、苦土及アルカリ此等は普通の方法で定量した。

— $0.35Na_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸

炭酸曹達、酸化亜鉛及煨燒小高産硅砂を $0.35Na_2O \cdot 0.5SiO_2$ の割合に調査し、之を粘土製坩堝に入れ、壓風式瓦斯熔融爐にて熔融し、ポット・ミルで粉砕してフリットを造つた。此フリットにトラガント護膜の薄い溶液を加へて磨砕し、之を縮減素磁の凹面に厚く施し、ゼーゲル錐二番で焼成した。軸は悉く結晶化したやうに見えた。此結晶は太くして長さも寸余に及ぶものがあつた。併し軸を破つて見ると表面及其他に硝子を認めた。故に軸を破砕して粗粒となし、顯微鏡下にて白色に見ゆる者のみを集めて試料とした。

(A) フリットの化學組成 先づフリットが果して $0.35Na_2O \cdot 0.5SiO_2$ に近き組成を有するや否やを確むべく數回の分析を行ふた。其結果は左の通りである。

第一表 フリット $0.35Na_2O \cdot 0.5SiO_2$ の化學組成

灼熱減量	0.043 K ₂ O	0.104 Al ₂ O ₃	1.26SiO ₂
硅酸	0.039 ZnO	0.010 Fe ₂ O ₃	
第二鐵	0.017 MgO		
亞鉛	0.241 Na ₂ O		
石炭	0.067 K ₂ O	0.119 Al ₂ O ₃	1.267 SiO ₂
苦土	0.646 ZnO	0.008 Fe ₂ O ₃	
加里	0.039 CaO		
曹達	0.017 MgO		
計			

但し酸化鐵は礬土に比し極めて少量であつた。

右表の結果から計算して左記の化學式を得た。

第二回燒成品(1) $0.35Na_2O \cdot 0.5SiO_2$

同 上 (1) $0.35Na_2O \cdot 0.5SiO_2$

以上の結果に依れば、(一) 亞鉛結晶は從來一般に想像せられてゐたウイレマイトに類似せる正硫酸鹽である。然るに結晶はメタ硫酸鹽に近いものである。而して其鹽基はフリットの夫れと大差が無い。(二) 同時に燒成した試験板の結晶は略ぼ同一の化學組成を示す、之に反して假令同一の燒成とゼーゲル錐とを用ひても別々に燒成した場合には結晶の化學組成に少許の差異を來すやうである。

II $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸

炭酸加里、酸化亜鉛及煨燒小高産硅砂を右式の割合に配合し、曹達軸と同一の方法でフリット、軸及分析試料を造つたのである。

(A) フリットの化學組成 フリットを分析して左表の結果を得た。

第三表 フリット $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ の化學組成

灼熱減量	0.043 K ₂ O	0.104 Al ₂ O ₃	1.26SiO ₂
硅酸	0.039 ZnO	0.010 Fe ₂ O ₃	
第二鐵	0.017 MgO		
亞鉛	0.241 Na ₂ O		
石炭	0.067 K ₂ O	0.119 Al ₂ O ₃	1.267 SiO ₂
苦土	0.646 ZnO	0.008 Fe ₂ O ₃	
加里	0.039 CaO		
曹達	0.017 MgO		
計			

此分析表から計算すると左の化學式を得る。

是に依ると原料の不純物及坩堝の侵蝕の爲に少量の不純分が入つて來たがフリットの酸素比は變つてゐない。

(B) 亞鉛結晶の化學組成 此結晶は曹達軸のやうに能く發達して

$0.263Na_2O$
0.092 K₂O
0.705 ZnO
0.009 CaO
0.011 MgO

即ちフリットには加里、石灰、苦土、礬土、酸化第二鐵等が含まれてゐる。此等は原料及坩堝から來たのである。併し此等の不純分は少量であつてフリットの組成は原式に近いと云ふて差支ない。

(B) 亞鉛結晶の化學組成 本結晶軸は揮發し易き亞鉛の多量を含むのみならず、鹽基性強く硅酸分に乏しく、而かも之を流動状態まで熔融するのであるから燒成中に亞鉛の一部分が揮發し、アルカリ及其他の鹽基が素磁を侵蝕して軸の組成に變化を來すことは想像し易い所である。從て同一のフリットを同様の試験板に施し同一ゼーゲル錐で燒成しても温度上昇の經過、時間、窯内の雰囲気等の差異に依つて軸の組成が同様に變化せずして結晶の組成も其影響を受けるかも知れない。故に著者は同一のフリットを用ひて二回ゼーゲル錐二番で燒成した。

第一表 $0.35Na_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸結晶の化學組成

試料	硅酸	礬土	酸化	亞鉛	石灰	苦土	加里	曹達	計
第一回燒成品(1)	0.011	0.241	0.067	0.119	0.008	0.039	0.017	0.043	1.000
同	0.011	0.241	0.067	0.119	0.008	0.039	0.017	0.043	1.000
第二回燒成品(1)	0.011	0.241	0.067	0.119	0.008	0.039	0.017	0.043	1.000
同	0.011	0.241	0.067	0.119	0.008	0.039	0.017	0.043	1.000

右表の結果を化學式に直すと次のやうになる。

第一回燒成品(1) $0.263Na_2O \cdot 0.092K_2O \cdot 0.705ZnO \cdot 0.011Fe_2O_3 \cdot 0.011MgO$

同 上(1) $0.263Na_2O \cdot 0.092K_2O \cdot 0.705ZnO \cdot 0.011Fe_2O_3 \cdot 0.011MgO$

なかつたから唯一回の分析に止めた。

第四表 $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸結晶の化學組成

灼熱減量	0.043 K ₂ O	0.104 Al ₂ O ₃	1.26SiO ₂
硅酸	0.039 ZnO	0.010 Fe ₂ O ₃	
第二鐵	0.017 MgO		
亞鉛	0.241 Na ₂ O		
石炭	0.067 K ₂ O	0.119 Al ₂ O ₃	1.267 SiO ₂
苦土	0.646 ZnO	0.008 Fe ₂ O ₃	
加里	0.039 CaO		
曹達	0.017 MgO		
計			

即ち加里軸の場合には結晶中に著しく曹達が増したが其他の點に於ては曹達軸と同様の結果を得た。

III $0.3K_2O \cdot 1.0SiO_2$ 軸

著者は以上の實驗に依つて $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸が略ぼ $0.3K_2O \cdot 1.0SiO_2$ の如き結晶を生ずる事を知つた。即ち鹽基は變化を受けずして硅酸の量が倍加するのを見たのである。茲に於て著者は此結晶の組成に近いフリットを使用した場合には結晶の硅酸分が更に増加するものであるか或は亞鉛結晶の硅酸分はフリット中の硅酸分の多少に係らず略ぼ一定したものであるかを知りたくなつた。實驗の方法は以上二ヶ軸と同様で燒成の温度もゼーゲル錐二番にした。結晶は微細な針狀を呈し軸の全面に密生した。

第五表 $0.3K_2O \cdot 1.0SiO_2$ 軸結晶の化學組成

灼熱減量	0.043 K ₂ O	0.104 Al ₂ O ₃	1.26SiO ₂
硅酸	0.039 ZnO	0.010 Fe ₂ O ₃	
第二鐵	0.017 MgO		
亞鉛	0.241 Na ₂ O		
石炭	0.067 K ₂ O	0.119 Al ₂ O ₃	1.267 SiO ₂
苦土	0.646 ZnO	0.008 Fe ₂ O ₃	
加里	0.039 CaO		
曹達	0.017 MgO		
計			

之から計算すると左の化學式を得る。

此化學式を $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸結晶の夫れと比較して見ると酸素比及び其他の點に於て著しい差異を認めない。即ち亞鉛結晶の化學組成はフリットの硅酸分に依つて支配されない事が判かつた。

四 結晶中に介在せる玻璃の影響

亞鉛の結晶が白色であるに反し軸中の玻璃は帯微青色の透明體であるから既記の方法で略ぼ完全に玻璃を除く事が出来ると思ふてゐたのである。然るに其後第一節の顯微鏡實驗の進行に依つて結晶の間に玻璃の微量が介在せることを知つた。従つて以上分析の根底が怪しくなつて來た。茲に於て著者は結晶と玻璃とを分離する方法を考究したが結局簡便な手段を發見することが出来なかつたので、先づ白色の粗粒を顯微鏡下で検査して玻璃の附着してゐない者のみを集め、次に之を粉末状にして直交ニコルの間に置き針を以て玻璃の無い者を選別する方法を採つた。

軸 分析の試料は前記 $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸のゼーゲル維ニ二番第二回燒成品から取つた。硅酸、礬土、酸化第二鐵、酸化亞鉛、石灰及苦土定量用として 0.0788 瓦、加里及曹達定量用として 0.0211 瓦の試料を使用した。之は標準の試料に比し 10 分一又は 20 分一位にしか當らぬ量であるが、之だけの試料を選別するのに一ヶ月餘を要したので遺憾ながら之で間に合はせることにした。

分析の結果

第六表 $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸(第二回燒成)結晶の化學組成

Table with 2 columns: 試料 (Sample) and 計 (Total). Rows include 硅酸 (Silica), 礬土 (Barytes), 酸化第二鐵 (Iron), 酸化亞鉛 (Lead), 石灰 (Lime), 苦土 (Magnesia), 加里 (Potash), 曹達 (Soda), 計 (Total). Values are given in percentages and chemical formulas.

結晶の化學式は次のやうに成る。



第四節 綱 領

一 $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸をゼーゲル維ニ二番で燒成して得た結晶の鏡檢を行ひたる結果(一)亞鉛結晶軸の結晶は Fe_2P_2 の塊像より成り、之を軸より見るときは六角形の輪廓を示し、其尖端は槍状をなすこと(二)結晶内には無数の空品の如きものが存すること(三)結晶の断面が六角構造に集團すること(四)屈折率が 1.60 位なること(五)複屈折及び干涉色が輝石程度である事(六)底面の方向に丸干渉圈を現じ光學上一軸性礦物たること並に光學上正號なる事等が判つた。而して此等の特徴から觀ると此結晶はウイレマイト礦に非ずして全く新規なる人造礦物である。

$0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 軸及 $0.48K_2O \cdot 1.05SiO_2$ 軸をゼーゲル維ニ二番で燒成して得た結晶を鏡檢した結果も略右と同一であつた。

二 炭酸曹達、酸化亞鉛及小高産硅砂を $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 式の割合

に配合して造つたフリットを分析せるに $0.26Na_2O \cdot 0.02K_2O \cdot 0.01CaO \cdot 0.01MgO \cdot 0.71ZnO \cdot 0.01Al_2O_3 \cdot (Fe_2O_3)$ 一

$0.5SiO_2$ に當ることを知つた。此フリットを縮燒素磁に厚く塗布してゼーゲル維ニ二番で燒成し、得たる結晶を分析せるに第一回燒成品に於ては $0.38-0.35Na_2O \cdot 0.04-0.03K_2O \cdot 0.06-0.07Al_2O_3 \cdot 0.99-1.04SiO_2$ 、第二回燒成品に在りては $0.66-0.70ZnO \cdot 0.01-0.02Fe_2O_3$ 、 $0.04-0.02CaO$ 、 $0.26-0.24Na_2O \cdot 0.04-0.06K_2O \cdot 0.10-0.11Al_2O_3 \cdot 1.96-1.97SiO_2$ なる化學式を示した。

三 炭酸加里、酸化亞鉛及小高産硅砂を $0.3K_2O \cdot 0.5SiO_2$ 式の割合に

之を第二表の第二回燒成品(一)及(二)の平均から計算した實驗式 $0.25Na_2O \cdot 0.05K_2O \cdot 0.11Al_2O_3 \cdot 1.27SiO_2 \cdot 0.68ZnO \cdot 0.01Fe_2O_3 \cdot 0.02MgO$

に比較して見ると結晶中に介在せる玻璃の影響が案外輕微なことが判る。従つて前各項の分析は實際の組成に近いと見て差支ない。

第三節 燒成實驗と化學分析との照合

叙上化學分析の結果に據れば亞鉛結晶はメタ硅酸鹽($K_2O \cdot SiO_2$)又は之に近いもの、固溶體であるらしい。若し果して然りとせば此式に該當する亞鉛結晶軸を適度に燒成すれば軸全體が結晶化する筈である。實際に於ては軸成分の揮發並に軸成分と素地成分との間の作用の爲に軸の組成に變化を來すが故にさう簡單に考へることが出来ないかも知れないが、燒成實驗の結果と比較して見るのは無益では無からう。殊に前掲「亞鉛結晶軸」實驗二は主として此目的を以て試みたものであるが適當なる燒度に於て軸の全面が結晶化する範圍を掲げて見ると左の通りである。

Table with 2 columns: 軸式 (Formula) and 適當なる燒成溫度 (Temperature). Rows include $0.3K_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$, $0.7ZnO$, $0.2K_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$, $0.2ZnO$, $0.1K_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$, $0.9ZnO$, $0.1K_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$, $0.9ZnO$. Notes mention 右は肉眼の鑑定だけで非科學的のものであるが大體分析の結果と致してをる。

右記報文實驗一 $0.3-0.5K_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$ 軸及實驗三 $0.3-0.5K_2O \cdot 0.5-2.0SiO_2$ 軸燒成の結果も同様の現象を示した。

配合して造つたフリットを分析せるに $0.38K_2O \cdot 0.03Na_2O \cdot 0.08ZnO \cdot 0.01Al_2O_3 \cdot 0.50SiO_2$ に相當することを知つた。此フリットを縮燒素磁に施してゼーゲル維ニ二番で燒成し、得たる結晶を分析せるに $0.38K_2O \cdot 0.08Na_2O \cdot 0.07ZnO \cdot 0.01Fe_2O_3 \cdot 1.18SiO_2 \cdot 0.05CaO \cdot 0.01MgO$ なる化學式に該當した。

四 前項の原料を $0.3K_2O \cdot 1.05SiO_2$ 式に従つて配合してフリットとなし、之を縮燒素磁に施してゼーゲル維ニ二番で燒成し、得たる結晶を分析せるに $0.72ZnO \cdot 0.03Al_2O_3 \cdot 1.77SiO_2$ に相當する事を知つた。

五 其後第二、四項の分析試料は結晶の間に多少の玻璃を夾有せる事實を認めたので第二項第二回燒成品の結晶を粉末状となし、之を直交ニコルの間に鏡檢しつゝ氣永に選別して得たる少量の試料を分析せし $0.26Na_2O \cdot 0.04K_2O \cdot 0.11Al_2O_3 \cdot 1.18SiO_2$ なる式を示した。即ち玻璃の影響が案外輕微なる事を知つた。

六 以上の結果を綜合すると(一)亞鉛結晶は從來一般に想像せられてゐたウイレマイト礦 ($ZnO \cdot 0.5SiO_2$) では無く、メタ硅酸鹽 ($K_2O \cdot SiO_2$) 又は之に近い近 S のものである。(二)而してフリット中の鹽基は殆んど其儘結晶の中には S として來る。即ち亞鉛結晶軸の結晶は主としてメタ硅酸亞鉛 ($ZnO \cdot SiO_2$) と少量のメタ硅酸アルカリ ($R_2O \cdot SiO_2$) とより成る固溶體であるらしむ。

七 以上の化學分析の結果は善く前掲「亞鉛結晶軸」の報文に記載

した焼成実験の結果と一致してをる。即ち約〇・三モル以下のアルカリと約〇・七モル以上の酸化亜鉛と約一・〇モル以下の硫酸とより成る結

着色したる亜鉛結晶釉

工學博士 近藤清治

無色の亜鉛結晶釉も上品であるが之に種々の着色金屬酸化物を加へると釉と結晶との間に色調の差異を生じて一層華麗になる。基礎釉の化學組成と着色劑の組合せとを變化させると殆ど無数の色釉が出来るわけであるが著者は其主要なるもの一〇三種を選んで試験した。尙ほ磁器釉又は亜鉛釉の上に上掛亜鉛釉を施した實驗の結果をも附記することにした。

第一節 着色したる硫酸加里

亜鉛釉 (實驗一)

本實驗は亞鉛結晶釉 $0.3K_2O \cdot 0.8 - 2.0SiO_2$ を基礎とし之に種々の着色酸化物を添加するか又は鹽基性強き金屬酸化物に在りては之を以て加里の一部を置換して其呈色作用を比較したのである。

釉式

實驗一の一乃至一の四は各左記A、B及Cを三軸圖の頂點即ち第一釉、第一一釉及第一五釉とする組合せである。

實驗一 A	$0.3K_2O \cdot 0.1CaO \cdot 0.8SiO_2$	$0.25K_2O \cdot 0.05CaO \cdot 0.8SiO_2$
B	$0.2K_2O \cdot 0.1CaO \cdot 0.8SiO_2$	$0.05CaO \cdot 0.8SiO_2$
C	$0.2K_2O \cdot 0.1CaO \cdot 0.8SiO_2$	$0.05CaO \cdot 0.8SiO_2$

實驗一の二	$0.25K_2O \cdot 0.05Na_2O \cdot 0.8SiO_2$	$0.3K_2O \cdot 0.1Fe_2O_3 \cdot 0.8SiO_2$
實驗一の三	$0.3K_2O \cdot 0.8SiO_2$	$0.3K_2O \cdot 0.01Fe_2O_3 \cdot 0.8SiO_2$
實驗一の四	$0.3K_2O \cdot 0.8SiO_2$	$0.3K_2O \cdot 0.003Cr_2O_3 \cdot 0.15Na_2O$

但し三軸圖中の他の釉はA、B、Cの式量 (Formula Weight) を單位とし四分の一モル置きに配合したのであつて單に重量に依つて割合したのではない。著者の結晶釉に關する實驗に於ては總て式量を單位として組合せたのである。

實驗一の一乃至一の八に於ては左記D、Eを六分の一モル置きに配合した。即ち各Dは第一釉、各Eは第七釉である。

實驗一 D	$0.3K_2O \cdot 0.1MnO \cdot 0.8SiO_2$	$0.3K_2O \cdot 0.1Fe_2O_3 \cdot 2.0SiO_2$
E	$0.2K_2O \cdot 0.1CaO \cdot 0.8SiO_2$	$0.2K_2O \cdot 0.1CaO \cdot 2.0SiO_2$

晶釉を適當に焼成した場合には、釉が悉く結晶化したやうな外觀を示す。

實驗一の七 $0.3K_2O \cdot 0.01Cr_2O_3 \cdot 0.8SiO_2$ $0.25K_2O \cdot 0.05CaO \cdot 2.0SiO_2$
實驗一の八 $0.3K_2O \cdot 0.002Cr_2O_3 \cdot 0.15Na_2O \cdot 0.7ZnO$ $0.3K_2O \cdot 0.01Fe_2O_3 \cdot 2.0SiO_2$
フリット 左記各A、B、C、D及E釉の内重複せる者を除き一三種のフリットを造り其他の釉は此等を配合して拵らへた。即ち釉原料及着色劑の配合物は總て一度熔融して使用したのである。フリットの原料としては炭酸加里、酸化亜鉛、小高產硅砂、酸化第一銅、炭酸コバルト、酸化ニッケル、酸化第二鐵、炭酸滿佈、硝酸ウラン、重クロム酸加里及酸化第二錫を使用した。

素地 天草石六〇%と生氣嶺蛙目四〇%との配合物を能く磨碎し長期貯藏したる練土を以て内徑約一寸五分、高さ約一寸で勾配の急な盃を造り、之をゼーゲル錐一六番で焼締めたものを使用した。

施釉法 フリットの粘着劑としてはトラガント護膜を用ひ、盃の内面にのみ施釉した。而して内側面の上部には特に厚く塗布した。

焼成法 焼成の方法は前報文「亞鉛結晶釉」實驗一に記載した者と同様である。焼成温度はゼーゲル錐一〇、一二及一四番であるが實驗一の五だけは同八、一〇及一二番で焼いた。

燒成の結果

第一表 實驗一の一	$0.30 - 0.30K_2O$	$0.25SiO_2$	釉燒成の結果
	$0.10 - 0.00CaO$	$0.85SiO_2$	
	$0.00 - 0.05CaO$	$0.70ZnO$	

(一) ゼーゲル錐一〇番	
釉 側面の状態	底面の状態
一 無艶白釉	白色纖維晶充滿せり
二 無艶微綠釉	綠色纖維晶充滿せり
三 無艶淡青釉	青色微針晶充滿せり
四 無艶微綠釉	綠色微針晶充滿せり
五 無艶綠青釉	綠色微針晶充滿せり
六 無艶淡青釉	青色微針晶充滿せり

七 無艶淡綠釉	綠色微針晶充滿せり	一二 同 右
八 無艶青綠釉	青綠色微針晶充滿せり	一三 無艶綠青釉
九 無艶青釉	青色微針晶充滿せり	一四 同 右
一〇 同 右	同 右	一五 無艶淡綠釉に紺青色にして微晶として微晶あり

即ち何れも熔融不充分にして底面には結晶あるも側面の結晶は微細なる爲め無艶狀を呈してをる。而して底面の結晶は釉一に於て最もよく發達し釉一五は微晶釉一は最も微細である。釉三、四、五、六、九等の底面の結晶は色は美しいが釉としては見込はない。

(二) ゼーゲル錐一二番

釉 程度	側面の状態	底面の状態	釉としての見込
一 不完全	白色の微晶及細晶にて掩はる	白色纖維晶充滿せり	
二 同 右	帶微綠白色の花晶にて掩はる	淡綠色長針晶充滿せり	
三 同 右	斑青色細針晶にて掩はる	青色長針晶充滿せり	
四 同 右	微綠色の微晶にて掩はる	綠色長針晶充滿せり	
五 同 右	斑綠色細針晶にて掩はる	青色長針晶充滿せり	
六 同 右	斑青色細針晶にて掩はる	濃青色長針晶充滿せり	
七 同 右	淡綠色の細針晶と花晶にて掩はる	濃綠色長針晶充滿せり	可
八 同 右	淡綠色細針晶にて掩はる	同 右	
九 同 右	斑青色細針晶にて掩はる	濃青色長針晶充滿せり	
一〇 同 右	淡綠釉にして同色の花晶が釉面の大部分を掩ふ	黑色長針晶充滿せり	良
一一 不完全	淡綠色細針晶にて掩はる	同 右	
一二 同 右	斑青色細針晶にて掩はる	濃青色長針晶充滿せり	
一三 同 右	同 右	同 右	
一四 同 右	斑青色細針晶にて掩はる	同 右	
一五 同 右	斑青色細針晶にて掩はる	同 右	

即ち(一)軸の大部分は尙ほ熔融不完全である。(二)但し軸一のみは熔融適度にして美しい結晶軸である。軸七も稍有望である。

(三) ゼーゲル錐一四番

軸程度	側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 稍不完全	白色の微針品及花晶充滿せり	白色針品充滿せり	
二 同右	微綠色の微針品及花晶充滿せり	淡綠色長針品充滿せり	
三 同右	淡青色の微針品及花晶充滿せり	青色長針品充滿せり	
四 同右	灰綠色の花晶多し	淡綠色長針品充滿せり	
五 稍不完全	淡青色花晶充滿せり	青色長針品充滿せり	
六 同右	青色の微針品及花晶充滿せり	濃青色長針品充滿せり	
七 同右	灰緑の花晶多し	綠色長針品充滿せり	
八 同右	灰青色花晶充滿せり	濃青色長針品充滿せり	
九 稍不完全	青色の微針品及花晶充滿せり	同右	
一〇 同右	同右	金屬光澤ある藍色長針品充滿せり	
一一 過熔	少數の灰綠色花晶あり	同右	
一二 同右	同右	濃青色長針品充滿せり	
一三 同右	灰青色花晶あり	同右	
一四 同右	青色花晶多し	同右	
一五 稍不完全	青色の微針品及花晶充滿せり	同右	

即ち(一)軸一は過熔であるが軸一―一五線及其附近は熔融が稍不完全である。(二)軸一四、八、七及四は美しい結晶を生じた。軸三、五、六、一〇及一五も稍有望である。

第二表 實驗一〇二 0.30-0.35K₂O, 0.00-0.05Na₂O, 0.0-0.1Fe₂O₃-0.5SiO₂, 0.70ZnO 軸焼成の結果

(一) ゼーゲル錐一〇番

軸程度	側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 不完全	白色の微針品及細針品にて掩はる	白色針品充滿せり	
二 同右	淡青色結晶にて掩はる	淡綠色針品充滿せり	
三 同右	淡黄色の軸上に微緑結晶充滿せり	灰綠色長針品充滿せり	
四 同右	淡綠色細針品にて掩はる	濃綠色長針品充滿せり	
五 同右	淡黄色の軸上に微緑結晶充滿せり	灰綠色長針品充滿せり	
六 同右	黄褐色軸上に黄褐及淡綠色の花晶充滿せり	汚綠色長針品充滿せり	

即ち(一)軸は何れも燒成不充分である。(二)側面の色は均齊でなく斑紋状を示す。(三)軸一〇、一三、一四及一五は稍有望である。

(二) ゼーゲル錐一二番

軸程度	側面の状態	底面の状態	軸としての見込
七 同右	黄褐色軸上に淡緑及黄褐色の花晶充滿せり	濃綠色長針品充滿せり	
八 同右	同右	同右	
九 同右	同右	同右	
一〇 同右	黄褐色軸上に黄褐及淡綠色の花晶充滿せり	綠色長針品充滿せり	
一一 同右	赤褐色軸にて掩はる	黒青色長針品充滿せり	
一二 同右	赤褐色軸上に淡緑及黄褐色の花晶充滿せり	濃綠色長針品充滿せり	
一三 同右	赤褐色軸にて掩はる	綠色長針品充滿せり	
一四 同右	赤褐色軸上に黄褐及淡綠色の花晶多し	緑褐色長針品充滿せり	
一五 同右	赤褐色の表面に黄褐又は淡綠色の花晶あり	同右	

即ち(一)軸一及其附近は熔融が不完全である。(二)軸としては軸一四、一五、一二、一三、七及八が良く、軸二、三、六、九及一も稍有望である。

(三) ゼーゲル錐一四番

軸程度	側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 稍不完全	白色細針品にて掩はる	白色針品充滿せり	
二 同右	淡青色の細針品及放射状模樣充滿せり	灰青色長針品充滿せり	
三 同右	淡綠色放射状模樣充滿せり	灰綠色針品充滿せり	
四 同右	黄褐色軸上に淡青色花晶あり	綠色長針品充滿せり	
五 同右	淡綠色放射状模樣充滿せり	灰綠色針品充滿せり	
六 同右	同右	同右	
七 同右	淡青色放射状模樣充滿せり	濃青色長針品充滿せり	
八 同右	赤褐色	綠色長針品充滿せり	
九 同右	同右	同右	
一〇 同右	同右	先端廣まれる綠色長針品充滿せり	
一一 同右	同右	先端廣まれる針品充滿せり	

即ち(一)軸一五―一線及其附近は過熔である。(二)軸三、一五、六及七は良く、軸四も稍有望である。

第三表 實驗一〇三 0.3-0.3K₂O, 0.0-0.1MnO, 0.00-0.01Fe₂O₃-0.5SiO₂, 0.7ZnO 軸焼成の結果

(一) ゼーゲル錐一〇番

軸程度	側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 不完全	無色白軸	白色長纖維品充滿せり	
二 同右	無色淡紫軸	濃紫色長針品充滿せり	
三 同右	無色淡紫軸	濃黄色長針品充滿せり	
四 同右	無色淡紫軸	濃紫色長針品充滿せり	
五 同右	無色淡紫軸	紫色長針品充滿せり	
六 同右	同右	濃黄色長針品充滿せり	
七 同右	無色淡紫軸	濃紫色長針品充滿せり	
八 同右	無色淡紫軸	紫色細小針品充滿せり	
九 同右	無色淡紫軸	黄色長針品充滿せり	
一〇 同右	淡黄色の針品多し	無色淡紫軸	
一一 不完全	無色淡紫軸	濃紫色長針品充滿せり	
一二 同右	無色淡紫軸	濃黄色長針品充滿せり	
一三 同右	無色淡紫軸	紫色長針品充滿せり	
一四 同右	無色淡紫軸	無色淡紫軸	
一五 同右	黄色長針品あり	同右	

即ち(一)軸一以外は何れも熔融が不充分である。(二)軸一は良く、軸一〇も稍有望である。

(11) ゼーゲル錐一二番

軸 程度	側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 不完全	白色の微針品及細針品充滿せり	白色細針品充滿せり	可
二 同右	同右	紫色長針品充滿せり	可
三 同右	淡黄色の微針品及細針品充滿せり	黄色長針品充滿せり	可
四 同右	灰黄軸上に淡黄色花品多し	濃紫色長針品充滿せり	良
五 不完全	同右	紫色長針品充滿せり	可
六 同右	黄色の微針品及細針品充滿せり	黄色長針品充滿せり	可
七 同右	灰黄軸上に淡黄色花品多し	濃紫色長針品充滿せり	良
八 不完全	同右	紫色長針品充滿せり	可
九 同右	黄色の微針品及細針品充滿せり	黄色長針品充滿せり	可
一〇 同右	同右	同右	同
一一 同右	灰黄軸上に淡黄色花品多し	濃紫色長針品充滿せり	良
一二 同右	同右	同右	同
一三 不完全	黄色の微針品及細針品充滿せり	紫色長針品充滿せり	可
一四 同右	同右	汚黄色長針品充滿せり	可
一五 同右	黄色針品充滿せり	無艶濃黄軸	同

即ち(1)軸一二及其附近は熔融が完全であるが軸一一五級及其附近にウラン含有量の多いものは熔融が不充分である。(2)軸一二、七、二及四は良く、軸二、五、八及一三も稍有望である。

(12) ゼーゲル錐一四番

軸 程度	側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 過熔	微量の白色結晶あり	白色細長針品充滿せり	同
二 過熔	灰黄軸	紫色長針品充滿せり	同
三 過熔	少数の淡黄纖維模あり	黄色長針品充滿せり	同
四 過熔	灰黄軸	紫色鴨脚状結晶充滿せり	同
五 過熔	同右	黄色長針品充滿せり	同

(11) ゼーゲル錐一二番

尚ほ熔融が不充分であつた。三軸圖の頂點たる軸だけに就て記載すると。軸一の側面は白色の微針品及細針品を以て掩はれ其底面は白色の長針品が充滿してゐた。軸一一の側面は無艶斑黒褐色を呈し其底面は灰綠色の微針品が充滿してゐた。軸一五の側面は無艶斑淡紫色底面は緑黄色を呈し熔けてゐなかつた。

(12) ゼーゲル錐一四番

軸 側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 白色放射模あり	白色長針品充滿せり	九 黄褐色
二 白色結晶模あり	綠色長針品充滿せり	一〇 斑黄灰色
三 緑灰及白色の結晶模あり	灰色長針品充滿せり	一一 黄褐色
四 白色結晶模あり	灰綠色長針品充滿せり	一二 同右
五 黄褐色	綠色纖維品充滿せり	一三 同右
六 黄灰色	白及綠色纖維品充滿せり	一四 斑黄灰色
七 黄褐色	灰綠色品充滿せり	一五 斑黄灰色
八 黄褐色	綠色纖維品充滿せり	

軸一は白色結晶軸としては極めて宜し、其他の軸は見込がない。

第五表 實驗一の五 $0.3-0.3K_2O$ $0.1-0.0MnO$ $0.9-0.1Fe_2O_3$ $0.8-2.0SiO_2$ 軸焼成の結果

軸 側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 無艶紫色(不熔)	無艶濃紫色(不熔)	五 無艶灰黄軸
二 無艶灰紫軸	無艶紫黒軸	六 同右
三 無艶灰黄軸	無艶紫褐軸	七 同右

(11) ゼーゲル錐一〇番

第六表 實驗一の六 $0.35-0.30K_2O$ $0.05-0.00NiO$ $0.00-0.10CaO$ $0.8-2.0SiO_2$ 軸焼成の結果

軸 側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 過熔なり	濃紫色長針品充滿せり	同
二 黄褐色にして下部に淡黄花紋あり	同右	同
三 黄褐色にして下部に淡黄花紋あり	同右	同
四 上部に星状小紋あり	紫褐色の長針品充滿せり	良
五 黄褐色にして之より少しく濃小星紋あり	美麗なる紫褐色花品	良
六 同右	緑褐硝子中に淡黄色花品あり	同
七 同右	同右	同

(12) ゼーゲル錐一〇番

何れも熔融が不充分である。

軸 側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 熔融不完全	淡紫色	紫黒色の微針品充滿せり
二 淡紫又は褐色を呈す	濃紫色にして不明の微品あり	汚紫色の微針品充滿せり
三 黄褐色を呈す	汚紫色の微針品充滿せり	黄褐色針品充滿せり
四 無艶淡黄軸	汚黄硝子中に淡黄色花品多し	良
五 淡黄軸にして白色の花品に掩はる	汚黄硝子中に少数の白色針品あり	良
六 淡黄軸にして少数の白色結晶あり	汚黄硝子	可
七 品あり		

(1) 軸一は熔融不足、軸七は過熔である、(2) 軸五最も良く、軸六之に次ぐ、軸七も稍有望である。

(12) ゼーゲル錐一二番

軸 側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 過熔なり	濃紫色長針品充滿せり	同
二 黄褐色にして下部に淡黄花紋あり	同右	同
三 黄褐色にして下部に淡黄花紋あり	同右	同
四 上部に星状小紋あり	紫褐色の長針品充滿せり	良
五 黄褐色にして之より少しく濃小星紋あり	美麗なる紫褐色花品	良
六 同右	緑褐硝子中に淡黄色花品あり	同
七 同右	同右	同

(11) ゼーゲル錐一〇番

第六表 實驗一の六 $0.35-0.30K_2O$ $0.05-0.00NiO$ $0.00-0.10CaO$ $0.8-2.0SiO_2$ 軸焼成の結果

軸 側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 過熔なり	濃紫色長針品充滿せり	同
二 黄褐色にして下部に淡黄花紋あり	同右	同
三 黄褐色にして下部に淡黄花紋あり	同右	同
四 上部に星状小紋あり	紫褐色の長針品充滿せり	良
五 黄褐色にして之より少しく濃小星紋あり	美麗なる紫褐色花品	良
六 同右	緑褐硝子中に淡黄色花品あり	同
七 同右	同右	同

(11) ゼーゲル錐一〇番

即ち(1)軸一〇及其附近を除き凡て過熔なり。(2)軸六、一〇及一五は軸として可なるも黒き結晶を交へ餘り美しくなす。

軸 側面の状態	底面の状態	軸としての見込
一 無艶白軸	白色長針品充滿せり	九 汚緑色
二 汚白軸	綠色長針品充滿せり	一〇 汚淡紅色
三 汚淡紅色	汚硝子	一一 汚黒色
四 汚黒色	綠色微針品充滿せり	一二 汚緑色
五 汚緑色	綠色の針品あり	一三 同右
六 汚淡紅色	黄色	一四 汚淡紅色
七 汚黒色	綠色微針品充滿せり	一五 同右
八 汚緑色	汚緑色纖維品充滿せり	同右

軸 側面の状態 底面の状態 軸としての見込

一 熔融不完全。緑青色 紺色微針品充滿せり

二 緑青色 黒青色微針品充滿せり

三 青色花晶充滿せり 青色花晶充滿せり

四 同 右 同 右 良

五 青色 濃青色微針品充滿せり

六 青色にして針品あり 青色針品充滿せり

七 淡青軸にして微青色花晶多し 青色硝子中に微青色花晶あり 良

(一) 軸一は熔融不足、軸七は稍過熔なるが如し。(二) 軸三、四及七最も有望なり。

(二) ゼーゲル錐一二番

軸 側面の状態 底面の状態 軸としての見込

一 灰黄軸上に青色の微品及細品充滿せり 濃青色長針品充滿せり 良

二 同 右 濃青色長針品充滿せり 可

三 淡緑色の微針品及細針品充滿せり 同 右 良

四 淡緑色にして花状の微品及細品充滿せり 緑色花晶あり 良

五 淡緑軸上に少数の淡緑花晶あり 濁硝子中に少数の淡緑花晶あり 良

六 同 右 濁硝子 良

七 淡緑軸上に微量の淡緑花晶あり 緑色硝子 良

(一) 軸一は熔融稍不足、軸七は過熔なり。(二) 軸四、三及一良く軸二も稍有望である。

(三) ゼーゲル錐一四番

軸 側面の状態 底面の状態 軸としての見込

一 無塵斑軸 無塵斑軸 無塵斑軸 無塵斑軸

二 無塵斑軸 同 右 無塵斑軸 同 右

三 無塵斑軸 無塵斑軸 無塵斑軸 無塵斑軸

四 同 右 同 右 無塵斑軸

何れも過熔で結晶が消失した。

第七表 實驗一の七 $0.30-0.25K_2O \left| \begin{matrix} 0.00-0.05CaO \\ 0.00-0.01Cr_2O_3 \\ 0.70ZnO \end{matrix} \right. \left. \begin{matrix} 0.00-0.01Cr_2O_3 \\ 0.8-2.0SiO_2 \\ 0.2Na_2O \end{matrix} \right.$ 軸焼成の結果

(一) ゼーゲル錐一〇番

軸 側面の状態 底面の状態 軸としての見込

一 汚濁色にして融融不完全なり 灰緑色微針品充滿せり 軸としての見込

二 汚濁色 青色微針品充滿せり

三 青色 同 右 同 右

四 青色 黒青色微針品充滿せり

五 青色 濃青色微針品多し

六 青軸に花晶充滿せり 濃青色微針品充滿せり。熔融稍不完全 良

七 青軸上に花晶多し 青色の花晶多し 良

(一) 何れも熔融不完全なり。(二) 軸六及七は良し。

(二) ゼーゲル錐一二番

軸 側面の状態 底面の状態 軸としての見込

一 無塵斑軸 灰緑色微針品充滿せり 軸としての見込

二 點と淡緑との斑 緑色微針品充滿せり

三 同 右 同 右

四 淡緑微品及點斑あり 濃青色微針品充滿せり

五 淡青色細針品充滿せり 同 右 良

六 青色細花晶充滿せり 濃青硝子中に青色花晶多し 良

七 淡青軸上に青色花晶あり 濃青硝子 良

(一) 軸一は熔融不足、軸七は過熔なり。(二) 軸六最も良く、軸五及七も良し。

(三) ゼーゲル錐一四番

軸 側面の状態 底面の状態

一 無塵斑軸 灰緑微針品充滿せり

二 灰緑軸 青色微針品充滿せり

三 同 右 濃青色微針品充滿せり

四 同 右 同 右

五 灰緑軸にして短針品あり。過熔 濃青色微針品充滿せり

六 同 右 濃青色硝子中に花状針品あり

七 灰青軸 濃青色硝子

軸一は熔融過度、軸五、六及七は明かに過熔である。

第八表 實驗一の八 $0.3K_2O \left| \begin{matrix} 0.00CaO \\ 0.00Cr_2O_3 \\ 0.1-0.05SiO_2 \end{matrix} \right. \left. \begin{matrix} 0.8-2.0SiO_2 \\ 0.1-0.05SiO_2 \\ 0.2Na_2O \end{matrix} \right.$ 軸焼成の結果

(一) ゼーゲル錐一〇番

軸 側面の状態 底面の状態 軸としての見込

一 汚濁紅色。熔融不足 無塵斑軸 無塵斑軸

二 同 右 同 右

三 微紅色 黄色微針品充滿せり

四 淡黄色 同 右

五 同 右 同 右

六 淡黄軸上に之よりも少しく色薄き花晶多し 黄色硝子上に淡黄針品多し 良

七 淡黄軸にして之よりも稍淡き針品少々あり 黄色硝子 良

(一) 軸一は熔融不足、軸七は過熔である。(二) 軸六は良し。

(二) ゼーゲル錐一二番

軸 側面の状態 底面の状態 軸としての見込

一 無塵斑軸にして花晶あり 無塵斑軸 無塵斑軸

二 同 右 緑色、紫色等の微針品あり

三 黄色微針品密生して無塵斑を呈す 緑黄微針品充滿せり

四 黄微針品充滿せり 同 右

五 淡黄色花状の微品充滿せり 黄色硝子中に淡黄花晶あり 良

六 淡黄軸中に少量の淡黄花晶あり 黄色硝子 良

二 灰緑軸 青色微針品充滿せり

三 同 右 濃青色微針品充滿せり

四 同 右 同 右

五 灰緑軸にして短針品あり。過熔 濃青色微針品充滿せり

六 同 右 濃青色硝子中に花状針品あり

七 灰青軸 濃青色硝子

軸一は熔融過度、軸五、六及七は明かに過熔である。

七 黄色硝子 黄色硝子

(一) 軸一は熔融不足、軸七は過熔である。(二) 軸五及六は有望である。

(三) ゼーゲル錐一四番

軸 側面の状態 底面の状態 軸としての見込

一 斑灰色 淡紅軸上に黄色浮游物あり

二 同 右 同 右

三 黄灰色 黄色微針品充滿せり

四 同 右 黄色放射状微細あり

五 黄灰軸にして下方に結晶の模あり 黄色硝子に少量の針品あり 可

六 灰黄軸にして少量の交差せる結晶あり。内一個は十字形をなせり 黄色硝子中に交差せる白色針品あり。内一個は十字形をなせり 可

七 灰黄色 黄色硝子

(一) 軸一は熔け方適度にして軸七は過熔である。(二) 軸五及六は稍有望である。

第二節 着色したる硅酸曹達亞鉛軸實驗二

本實驗では前節の加里の代りに曹達を使つて見たのである。加里と曹達のと比較は既報の實驗で大體判つてゐるのであるから唯一組の試驗に止めた。即ち

$A \cdot \left. \begin{matrix} 0.3Na_2O \\ 0.7ZnO \end{matrix} \right\} \left. \begin{matrix} 0.3Na_2O \\ 0.2Fe_2O_3 \\ 2.0SiO_2 \end{matrix} \right\} \left. \begin{matrix} 0.3Na_2O \\ 0.7ZnO \end{matrix} \right\} \left. \begin{matrix} 0.8SiO_2 \\ 0.2CaO \end{matrix} \right\} \left. \begin{matrix} 0.2Na_2O \\ 0.2CaO \end{matrix} \right\}$

を三軸圖の軸一、軸一及軸一五とする一五種の軸を焼いて見た。曹達の原料としては無水炭酸曹達を用いた。其他の原料、フリットの造り方、素地、施釉法、焼成法等は凡て實驗一と同様である。但し焼成の温度はゼーゲル錐八、一〇及一二番である。

● 焼成の結果

第九表 實驗一 $0.3-0.24\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.0-0.20\% \text{CaO}$ $0.7-0.62\% \text{ZnO}$ $0.2-0.07\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $2.0-0.88\% \text{SiO}_2$ 釉焼成の結果

(一) ゼーゲル錐八番

釉	側面の状態	底面の状態	八 同 右	濃緑針品充滿せり
一	赤褐色にして同色の斑紋あり	黒濁にして花模あり	九 無艶黒濁	濃緑針品充滿せり
二	赤濁	黄濁針品充滿せり	一〇 同 右	金屬光澤ある黒色針品充滿せり
三	無艶黒濁	濃緑針品充滿せり	一一 無艶白色	同 右
四	無艶黄濁	黄色微針品充滿せり	一二 無艶灰綠	白色針品充滿せり
五	無艶黒濁	濃緑針品充滿せり	一三 無艶黒濁	綠色微針品充滿せり
六	同 右	同 右	一四 同 右	金屬光澤ある黒色針品充滿せり
七	無艶黄濁	淡緑針品充滿せり	一五 同 右	同 右

(一) 一般に熔融不充分である。(二) 釉一だけは稍有望である。

(二) ゼーゲル錐一〇番

側面の状態

底面の状態

釉としての見込

- 赤褐色
- 赤濁にして少数の同色斑紋あり
- 黄濁
- 黄濁釉上に少数の放射状斑紋より成る同色斑紋あり
- 黄濁釉にして同色の斑紋少々あり
- 汚黒色
- 黄濁色(熔融不足なるが如し)

底面に於ける釉の状態

側面に於ける釉の状態

八 黄濁色

九 灰緑色

一〇 汚黒色

一一 無艶白色(熔融不足)

一二 緑灰色

一三 淡緑釉にして駒色花品多し

一四 同 右

一五 汚黒色

八 無艶黄濁色

九 無艶黒濁

一〇 無艶黒色

一一 微量の白品あり

一二 緑灰色

一三 同 右

一四 同 右

一五 緑色

(一) 釉一、一五及其等の附近は熔融不充分なり。(二) 釉四、一五及一三は良し。就中釉四最も美しく、釉二之に次ぐ。釉一四も稍有望である。

(三) ゼーゲル錐一二番

側面の状態

底面の状態

釉としての見込

- 赤褐色
- 黄濁色
- 無艶黄濁色
- 無艶黒濁色
- 無艶黒色
- 汚黒色
- 黄濁色

底面に於ける釉の状態

側面に於ける釉の状態

第三節 上掛鉛結晶釉 (實驗三)

本實驗に於ては天草石六〇、蛙目二四及長石一六より成る素地土を以て盃を造り其素地に左記七種の下掛釉を施し、ゼーゲル錐一二番にて本焼し、其内面に一〇種の上掛釉を塗布して焼成した。

下掛釉 下掛釉は基礎釉 $0.30\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.15\% \text{CaO}$ $0.03\% \text{CaO}$ $0.51\% \text{ZnO}$ $0.2\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $1.0-1.1\% \text{SiO}_2$ の酸化亜鉛を添加したものである。其添加量は左の通りである。

下掛釉一 同二 同三 同四 同五 同六 同七

酸化亜鉛 〇・〇・五 一・〇 一・五 二・〇 二・五 三・〇

添加量 $0.075\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.010\% \text{CaO}$ $0.176\% \text{Al}_2\text{O}_3$ $1.88\% \text{SiO}_2$ である。

酸化亜鉛 $0.075\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.010\% \text{CaO}$ $0.176\% \text{Al}_2\text{O}_3$ $1.88\% \text{SiO}_2$ である。

即ち下掛釉七の化學式は $0.075\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.010\% \text{CaO}$ $0.176\% \text{Al}_2\text{O}_3$ $1.88\% \text{SiO}_2$ である。

實際は下掛釉一及七の泥漿を造り此兩者を配合したのである。

下掛釉の原料には岐阜縣苗木産長石、燒滑石、河東郡磁土、日本陶料會社磁石及酸化亜鉛を使用した。釉式中の曹達と石灰とは特に加へたのではなく各原料から來たのである。下掛釉一を掛けた盃は還元焰同二一七は酸化焰で焼成した。

第一〇表 實驗三上掛鉛結晶釉焼成の結果

(一) ゼーゲル錐八番

上掛釉	下掛釉	上掛釉焼成の程度	底面に於ける釉の状態	側面に於ける釉の状態	備考
一	一	不	無	無	
二	二	不	無	無	
三	三	不	無	無	
四	四	不	無	無	
五	五	不	無	無	
六	六	不	無	無	
七	七	不	無	無	
八	八	不	無	無	
九	九	不	無	無	
一〇	一〇	不	無	無	
一一	一一	不	無	無	
一二	一二	不	無	無	
一三	一三	不	無	無	
一四	一四	不	無	無	
一五	一五	不	無	無	
一六	一六	不	無	無	
一七	一七	不	無	無	
一八	一八	不	無	無	
一九	一九	不	無	無	
二〇	二〇	不	無	無	
二一	二一	不	無	無	
二二	二二	不	無	無	
二三	二三	不	無	無	
二四	二四	不	無	無	
二五	二五	不	無	無	
二六	二六	不	無	無	
二七	二七	不	無	無	
二八	二八	不	無	無	
二九	二九	不	無	無	
三〇	三〇	不	無	無	
三一	三一	不	無	無	
三二	三二	不	無	無	
三三	三三	不	無	無	
三四	三四	不	無	無	
三五	三五	不	無	無	
三六	三六	不	無	無	
三七	三七	不	無	無	
三八	三八	不	無	無	
三九	三九	不	無	無	
四〇	四〇	不	無	無	
四一	四一	不	無	無	
四二	四二	不	無	無	
四三	四三	不	無	無	
四四	四四	不	無	無	
四五	四五	不	無	無	
四六	四六	不	無	無	
四七	四七	不	無	無	
四八	四八	不	無	無	
四九	四九	不	無	無	
五〇	五〇	不	無	無	
五一	五一	不	無	無	
五二	五二	不	無	無	
五三	五三	不	無	無	
五四	五四	不	無	無	
五五	五五	不	無	無	
五六	五六	不	無	無	
五七	五七	不	無	無	
五八	五八	不	無	無	
五九	五九	不	無	無	
六〇	六〇	不	無	無	
六一	六一	不	無	無	
六二	六二	不	無	無	
六三	六三	不	無	無	
六四	六四	不	無	無	
六五	六五	不	無	無	
六六	六六	不	無	無	
六七	六七	不	無	無	
六八	六八	不	無	無	
六九	六九	不	無	無	
七〇	七〇	不	無	無	
七一	七一	不	無	無	
七二	七二	不	無	無	
七三	七三	不	無	無	
七四	七四	不	無	無	
七五	七五	不	無	無	
七六	七六	不	無	無	
七七	七七	不	無	無	
七八	七八	不	無	無	
七九	七九	不	無	無	
八〇	八〇	不	無	無	
八一	八一	不	無	無	
八二	八二	不	無	無	
八三	八三	不	無	無	
八四	八四	不	無	無	
八五	八五	不	無	無	
八六	八六	不	無	無	
八七	八七	不	無	無	
八八	八八	不	無	無	
八九	八九	不	無	無	
九〇	九〇	不	無	無	
九一	九一	不	無	無	
九二	九二	不	無	無	
九三	九三	不	無	無	
九四	九四	不	無	無	
九五	九五	不	無	無	
九六	九六	不	無	無	
九七	九七	不	無	無	
九八	九八	不	無	無	
九九	九九	不	無	無	
一〇〇	一〇〇	不	無	無	

此等は總て一度熔融又は強火して水中に投じ乾燥後ポット・ミルで粉碎した。釉は比較的薄く塗つた。

焼成の結果

下掛釉四一七は熔過ぎてゐたが何れも結晶を生じた、殊に釉七の結晶は美麗であつた、下掛釉としては一最も良く二及三も可なり結果を示した。上掛釉の結果は左の通りである。

上掛釉 上掛釉の化學式は左の通りである。

(一) $0.2\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.1\% \text{CaO}$ $0.8\% \text{SiO}_2$ (二) $0.3\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.2\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $2.0\% \text{SiO}_2$

(三) $0.15\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.3\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $0.85\% \text{ZnO}$ $0.85\% \text{SiO}_2$ (四) $0.15\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.3\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $0.85\% \text{ZnO}$ $1.35\% \text{SiO}_2$

(五) $0.15\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.3\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $0.85\% \text{ZnO}$ $1.85\% \text{SiO}_2$ (六) $0.15\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.3\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $0.85\% \text{ZnO}$ $1.05\% \text{SiO}_2$

(七) $0.15\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.5\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $0.85\% \text{ZnO}$ $1.5\% \text{SiO}_2$ (八) $0.15\% \text{Na}_2\text{O}$ $0.5\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ $0.85\% \text{ZnO}$ $2.05\% \text{SiO}_2$

(九) $\text{ZnO}-\text{SiO}_2$ (一〇) $\text{ZnO}-2\text{SiO}_2$

底面に於ける釉の状態

側面に於ける釉の状態

備考

上掛軸	下掛軸	上掛軸の融解程度	結晶の有無	側面に於ける融解の状態	底面に於ける融解の状態
七	三	不	有	上部は無艶軸にして下部は花晶より成る	淡色黄の纖維品充滿せり
七	二	熔	有	白軸に花晶あり	淡黄色の纖維と粒品並に白軸より成る
七	一	熔	有	白軸に花晶あり	白軸に放射線あり
六	七	熔	有	白軸に花晶あり	白軸に白纖維品及淡黄粒品あり
六	六	熔	有	白軸にして花模あり	白軸にして淡黄色の花晶及粒品あり
六	二、三	熔	有	白軸にして花模あり	白軸にして淡黄粒品あり
六	一	熔	有	同	同
五	七	不完全	無	同	同
五	六	不完全	無	同	同
五	一	不完全	無	同	同
四	七	不完全	無	同	同
四	六	不完全	無	同	同
四	五	不完全	無	同	同
四	四	不完全	無	同	同
四	三	不完全	無	同	同
四	二	不完全	無	同	同
三	一	不完全	無	同	同
二	七	不完全	無	同	同
二	六	不完全	無	同	同
二	五	不完全	無	同	同
二	四	不完全	無	同	同
二	三	不完全	無	同	同
二	二	不完全	無	同	同
一	七	不完全	無	同	同
一	六	不完全	無	同	同
一	五	不完全	無	同	同
一	四	不完全	無	同	同
一	三	不完全	無	同	同
一	二	不完全	無	同	同
一	一	不完全	無	同	同

上掛軸	下掛軸	上掛軸の融解程度	結晶の有無	側面に於ける融解の状態	底面に於ける融解の状態
九、一〇	一、七	不	無	無	同
八	三、七	熔	無	無	同
八	二	不完全	有	白色針品交錯せり	同
八	一	不完全	有	同	同
七	七	不完全	無	同	同
七	六	不完全	無	同	同
七	五	不完全	無	同	同
七	四	不完全	無	同	同
七	三	不完全	無	同	同
七	二	不完全	無	同	同
六	一	不完全	有	結晶模あり	同
六	七	不完全	有	結晶模あり	同
六	六	不完全	有	結晶模あり	同
六	五	不完全	有	結晶模あり	同
六	四	不完全	有	結晶模あり	同
六	三	不完全	有	結晶模あり	同
六	二	不完全	有	結晶模あり	同
五	一	不完全	有	結晶模あり	同
五	七	不完全	無	同	同
五	六	不完全	無	同	同
五	五	不完全	無	同	同
五	四	不完全	無	同	同
五	三	不完全	無	同	同
四	二	不完全	無	同	同
四	一	不完全	無	同	同
四	七	不完全	無	同	同
四	六	不完全	無	同	同
四	五	不完全	無	同	同
四	四	不完全	無	同	同
四	三	不完全	無	同	同
四	二	不完全	無	同	同
三	一	不完全	無	同	同
三	七	不完全	無	同	同
三	六	不完全	無	同	同
三	五	不完全	無	同	同
三	四	不完全	無	同	同
三	三	不完全	無	同	同
三	二	不完全	無	同	同
三	一	不完全	無	同	同

上掛軸が厚過ぎたるが如し

融解完全ならざるも面白し

融解完全ならざるも面白し

融解完全ならざるも面白し

(同七) $\left. \begin{matrix} 0.3K_2O \\ 0.7ZnO \end{matrix} \right\} 0.025-0.050Fe_2O_3-0.8SiO_2$ (同一四番) $\left. \begin{matrix} 0.013NiO \\ 0.287K_2O \\ 0.700ZnO \end{matrix} \right\}$
 $0.000-0.025Fe_2O_3-0.8SiO_2$ (同上) 及 $\left. \begin{matrix} 0.038NiO \\ 0.260Fe_2O_3 \\ 0.700ZnO \end{matrix} \right\} 0.8SiO_2$ (同上)。
 (三) 滿庵—ウラン釉 $\left. \begin{matrix} 0.1MnO \\ 0.2K_2O \\ 0.7ZnO \end{matrix} \right\} 0.8SiO_2$ (同一〇番) $\left. \begin{matrix} 0.05-0.10MnO \\ 0.25-0.50K_2O \\ 0.70ZnO \end{matrix} \right\}$
 $0.075MnO$ 及 $0.225K_2O$ $\left. \begin{matrix} 0.01V_2O_5-0.8SiO_2$ (同上)。
 $0.8SiO_2$ (同一二番) 及 $0.225K_2O$ 及 $0.700ZnO$ 。
 (四) タロム—錫釉 良釉なし。
 (五) 滿庵—鐵釉 $\left. \begin{matrix} 0.033-0.017MnO \\ 0.257-0.283Fe_2O_3 \\ 0.700ZnO \end{matrix} \right\} 0.067-0.083Fe_2O_3-1.6-1.8SiO_2$
 $0.067-0.080MnO$ 及 $0.253-0.250K_2O$ $\left. \begin{matrix} 0.033-0.050Fe_2O_3$ $1.2-1.4SiO_2$ (同一
 同一〇番) 及 $0.253-0.250K_2O$ 及 $0.700ZnO$ 。
 (六) ニッケル—銅釉 $\left. \begin{matrix} 0.1CuO \\ 0.2K_2O \\ 0.7ZnO \end{matrix} \right\} 2.0SiO_2$ (同一〇番) $\left. \begin{matrix} 0.033-0.025NiO \\ 0.033-0.050CuO \\ 0.231-0.225K_2O \\ 0.700ZnO \end{matrix} \right\}$
 $0.042-0.050CuO$ $0.258-0.230K_2O$ $0.0017-0.0000Cr_2O_3-1.8$
 $2.700ZnO$ 。
 (七) タロム—コバルト釉 $\left. \begin{matrix} 0.033CoO \\ 0.267K_2O \\ 0.700ZnO \end{matrix} \right\} 0.0033Cr_2O_3-1.6SiO_2$ (同一二
 番)。
 (八) タロム—錫—ウラン釉 $\left. \begin{matrix} 0.2K_2O \\ 0.7ZnO \\ 0.033 \end{matrix} \right\} 0.00033Cr_2O_3-1.8SiO_2$ (同一〇及
 同一番) 及 $\left. \begin{matrix} 0.3K_2O \\ 0.7ZnO \\ 0.027 \end{matrix} \right\} 0.00067Cr_2O_3-1.6SiO_2$ (同一二番)。
 二 亞鉛結晶釉 $\left. \begin{matrix} 0.3Na_2O \\ 0.7ZnO \end{matrix} \right\} 0.8-2SiO_2$ を基礎とし、酸化第二鐵及酸化

銅を着色劑とせる一五種の釉を造り、之を稀燒磁器蓋に施しゼーゲル
 錐八・一〇及一二番で燒成して左記の美麗なる釉を得た。
 $0.3Na_2O$ $\left. \begin{matrix} 0.15-0.10Fe_2O_3 \\ 0.7ZnO \end{matrix} \right\} 0.15-0.10Fe_2O_3-1.7-1.4SiO_2$ (ゼーゲル錐一〇番)。
 $0.050CuO$ $\left. \begin{matrix} 0.275K_2O \\ 0.675ZnO \end{matrix} \right\} 0.10Fe_2O_3-1.4SiO_2$ (同上) 及 $\left. \begin{matrix} 0.100CuO \\ 0.25Na_2O \\ 0.65ZnO \end{matrix} \right\} 0.8SiO_2$ (同上)。
 三 素燒磁器蓋に $\left. \begin{matrix} 0.450-0.112K_2O(Na_2O) \\ 0.550-0.138MgO(CuO) \end{matrix} \right\} 0.700-0.175Al_2O_3-6.0-1.5$
 $0.000-0.750ZnO$
 $5SiO_2$ なる範圍内の七種を施してゼーゲル錐一二番で本燒し、其上に
 $0.0-0.10CuO$
 $0.0-0.2K_2O$ $\left. \begin{matrix} 0.0-0.2Fe_2O_3 \\ 0.0-0.25Na_2O \end{matrix} \right\} 0.0-0.5B_2O_3$ なる範圍内の一〇種を施して
 $0.0-0.25Na_2O$ $\left. \begin{matrix} 0.0-0.2Fe_2O_3 \\ 0.7-1.0ZnO \end{matrix} \right\} 0.8-2.0SiO_2$
 ゼーゲル錐八一二番で燒成した。其結果優良な結晶釉を得なかつた
 が稍佳良なる釉七種を認めた。
 終りに著者は以上の實驗を分擔せられたる中尾勝君及市塚年君に對
 して衷心感謝の意を表します。(終り)

大正十四年六月二十日印刷
 大正十四年六月廿三日發行

東京高等工業學校

東京府佐原郡碑衾村大岡山

印刷者 島 連 太郎

東京市神田區美土代町二丁目一番地

印刷所 三 秀 舍

東京市神田區美土代町二丁目一番地

終

既刊學報目錄

第壹號

On the Polyphase Shunt Commutator Motor.

By Keiji Ito, Kogakuhakushi.

第貳號

普通煉瓦の組織

工學博士 近藤清治

第參號

鐵砂金石釉
クロム砂金石釉
クロム酸鹽釉

工學博士 近藤清治