

紫外線と水によるカンラン石の変化 II

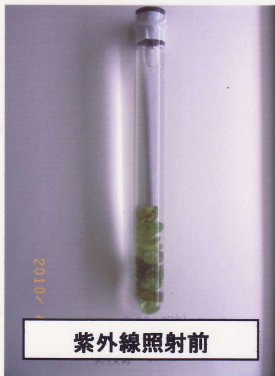
大田区立南六郷中学校 黒川倫成 橋本直弥



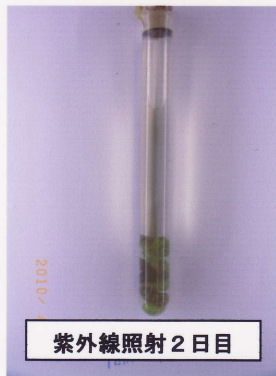
強力紫外線灯 5号



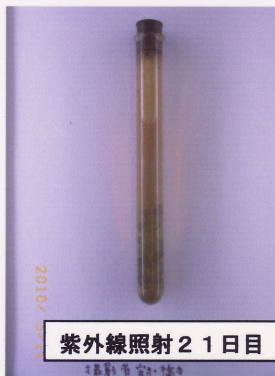
強力紫外線灯 5号中心部



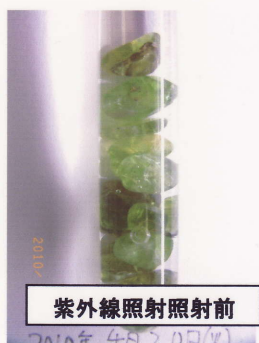
紫外線照射前



紫外線照射 2日目



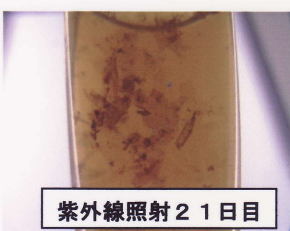
紫外線照射 21日目



紫外線照射前



紫外線照射 21日目



紫外線照射 21日目

【実験の背景と目的】大田区立南六郷中学校宇宙科学部では、火星の表面が褐色を帯びている原因の一つが紫外線であると考え、9年前から水に浸した岩石や鉱物、鉄に紫外線を照射し、それらの変化を調べています。これまでの実験から、水に浸したカンラン石に、紫外線を照射すると、鉄鉱物が生じる可能性があるかと予想しました。この予想を確かめるために、水に浸したカンラン石に紫外線を照射し、その変化を調べる実験を行いました。

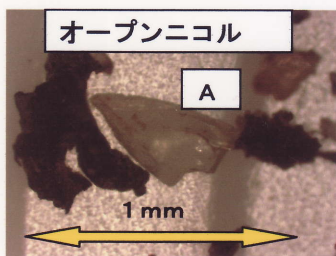
【方法】 20W殺菌灯を3本束にし、その中心部にカンラン石試料3g程と精製水の入った試験管を置きました。精製水は、10分間以上煮沸したものです。試料に照射される紫外線照度は100W/m²程と推定します。試験管に紫外線を3週間照射し続けてその変化を、肉眼と偏光顕微鏡で観察しました。また、E PMAによって、生じた物質の化学成分を測定してもらいました。

【結果】 紫外線照射後2日で、精製水は少し褐色に変色しました。21日では、はっきりした褐色に変色しました。そして精製水内に、厚さ0.1mm以下で、長さ5mm前後の、薄い褐色の膜状の物体が、10数個生じました。

21日目の試験管内の精製水と生じた物質すべてを、ビーカーに入れ、乾燥炉で乾燥させました。その後、ビーカー壁面に付着した褐色の粉末を、耳かき一杯程、採取し、偏光顕微鏡で観察しました。また、E PMAで分析してもらいました。

偏光顕微鏡では、ガラスの破片と思われる物体(写真A)と、褐色の微粉末の集合体と思われる物体が認められました(写真B・C)。E PMAでは、3つの部位について測定し、部位1はガラス、部位2と部位3は、ゴム栓の成分が溶け出したものが多くその中に、カンラン石が分解した微細な粒が含まれていると推定されました。予想した鉄鉱物は、検出されませんでした。

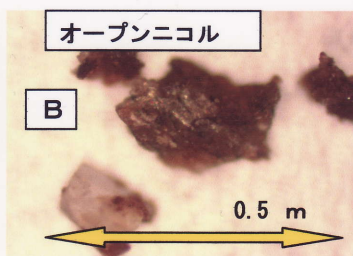
偏光顕微鏡による観察



オープンニコル

A

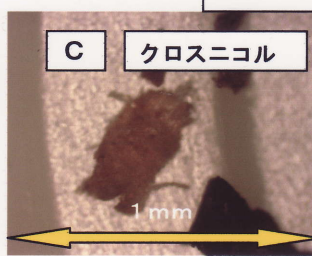
1mm



オープンニコル

B

0.5mm



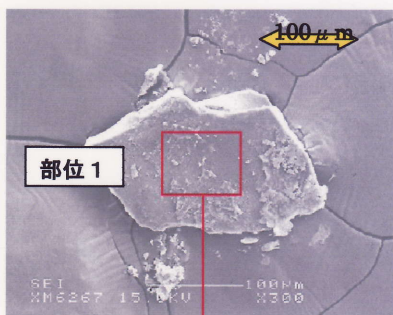
C

クロスニコル

1mm

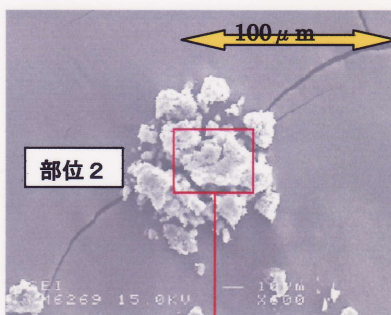
【考察】 以上の結果から精製水中に生じた褐色の物質は、主にゴム栓が変質したものであり、この中にカンラン石が分解した微粉末が含まれていると推定されます。紫外線と水によって、カンラン石が微細な破片に分解する可能性はあります。今後、ゴム栓が変質しない工夫をして、より詳しく調べていきます。

E PMAによる分析



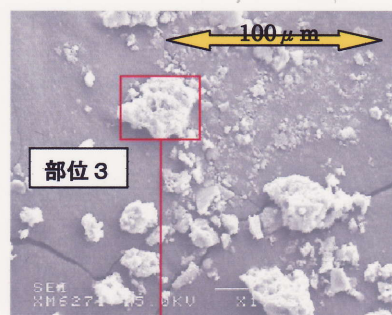
部位 1

SEI NH3267 15.0kV 100µm X300



部位 2

SEI NH3269 15.0kV 100µm X500



部位 3

SEI NH3271 15.0kV 100µm X1

【謝辞】 この研究を進める上で、(株)分析センターの富本晃君様、石井 利幸様には、試料のE PMAによる分析を御厚意で行っていただきました。早稲田大学教育学部理学科地球科学専修の円城寺守教授、関口寿史助手には、試料の偏光顕微鏡観察を行わせていただき、貴重な御助言をいただきました。六郷工科高校の光本先生はじめ理科の先生方には、電子天秤を毎週お借りしております。

以上の皆様に深くお礼申し上げます。