

泡盛試驗報告(第一回).....	(三)	技師	中澤
再ヒ水質硬度ノ定量方法ニ就テ.....	(三)	技手	小松
臺灣ノ水道水中ニ於ケル水棲菌ノ調査(第一報).....	(六)	囑託師	山田
白血球殺菌物質ニ關スル研究補遺.....	(五)	技手	山田
「クロールカルシウム」ノ白血球殺菌物質抽出作用.....	(三五)	技手	山田
斃鼠診斷法トシテノ免疫反應應用ニ就テ.....	(三七)	技手	山田
赤痢菌ノ變性ニ就テ.....	(四一)	技手	山田
本年臺北及其他ニ於テ實驗セル細菌性赤痢.....	(四九)	技手	山田
二、三肉製品ノ生物學的反應試驗.....	(四九)	技手	山田
臺灣ニ輸入スル漢藥ノ種目.....	(五二)	技手	山田
臺北、基隆、淡水、北投、士林及金包里ノ六水道水定期試驗成績.....	(五九)	技手	山田
醫藥用藥品檢査表.....	(五五)	技手	山田
試驗點數表.....	(五七)	技手	山田

附 錄

臺灣總督府研究所報告 第四回

北投石調査報告

目 次

一、北投石ノ發見.....	技師	早川
二、北投石產出地域.....	技手	佐伯
三、瀧ノ湯泉源ノ湧出量.....	技手	佐伯
四、礦物學上ヨリ見たル北投石.....	技手	佐伯
五、北投石ノ分析表.....	技手	佐伯
六、北投石ノ放射能性.....	技手	佐伯
七、北投石ノ放射能ト内外國產放射能性礦物ノ放射能トノ比較.....	技手	佐伯
八、放射能性物質ノ定數算出.....	技手	佐伯
九、北投石ニ就キ施シタル放射能性物質ノ分離操作.....	技手	佐伯
十、ラザオ鉛.....	技手	佐伯
十一、金屬ノ分離操作.....	技手	佐伯

北投石調査報告

技師 早川 政太郎
技手 佐伯 正

一、北投石ノ發見

北投石ニ放射能ヲ含有スルコトハ臺灣總督府民政部學務課編修書記岡本要八郎氏ニ依リテ發見セラレタルモノニシテ氏ハ明治三十八年春北投溫泉ニ遊ビ瀝湯ニ入浴中附近岩石ニ結晶性沈澱ノ附着セルコトヲ認メ更ニ同四十年再遊セシ際瀝ノ湯泉源池ニ至リ歸路溪流下リシニ溪流中ノ河底岩石ニ沈澱結晶礦物附着シ頗ル美觀ヲ呈セルヲ見直ニ之ヲ採集シ歸宅後吹管分析ヲ行ヒシニ多量ノ鉛ヲ檢出セリ而シテ比重ヲ測定セルニ頗ル大ナルヲ知リ此點及ビ鉛ヲ含有スルノ事實ヨリ歸納的ニ推論シ放射能性ノ存在スベキヲ信ジ臺灣總督府醫學校助教授春原三壽吉氏ト協力シテ之ガ研究ヲナシ當時本邦ニ於テ放射能ヲ有スルコトヲ確證セラレタル美濃產苗木石ト比較研究ヲナサシガ爲メ寫眞試驗ヲ行ヒタリ即チ暗室内ニ於テ寫眞乾板上ニ直接之等礦石ヲ置キ約一週間ノ後乾板ヲ現像セシニ明ニ感光シ放射能性ヲ有スルコトヲ確カメ之ヲ公表セリ爾來此沈澱礦物ハ「ラヂウム」ヲ含有スルモノトシテ世ニ知ラレ是レガ研究者モ續出スルニ至レリ此礦物ハ硫酸重土及ビ硫酸鉛ノ多量ヲ含有スルヲ以テ最初ハ硫酸鉛重土礦 (Anglesite) ト命名セラレシガ大正元年ノ末東京帝國大學教授神保理學博士ニ依リ本礦石ハ礦物學上ノ一新種ナルコトヲ公表セラレタリコトニ於テ岡本氏ハ產地ノ名ニ因ミテ北投石 (Hokutoite) ナル名稱ヲ附シタリ本邦ニ於テハ秋田縣仙臺郡瀝黑溫泉ニ於テモ此北投石ヲ產ス

二、北投石產出地域

北投石ハ臺北廳下芝蘭二堡北投庄ニ於ケル北投溫泉中俗稱瀝ノ湯溫泉流域ニ於ケル河底岩石ノ表面ニ附着結晶セ

ルモノナリ

抑北投庄一帯ハ大屯火山麓ニ隸屬シ瀝ノ湯泉源ハ此火山麓噴出後疊積シタル瓦斯ノ爲メ爆發シタル結果起生セシモノニシテ竹仔湖ノ硫黃坑ニ起ル地裂線ハ南東ニ走リテ七星山ノ山頂西側ニ至リ之ヨリ南西ニ方向ヲ轉ジテ走向シ大庄溫泉ヲ經テ北投庄硫黃坑ニ來リ一大爆發ヲ起シ山腹ヲ缺壞シ峽々タル懸崖ノ跡ヲ殘シテ北投溫泉即チ瀝ノ湯泉源附近ニ終ル瀝ノ湯泉源モ窪地ニシテ一小礦泉池ヲナシ舊爆發火口ナリシヲ思ハシム

此處ニ湧出スル瀝泉ハ流レ口ニ至リ溪流トナリテ石門ヨリ五ノ瀝、河原、四ノ瀝、三ノ瀝、二ノ瀝ヲ經テ、瀝ノ湯ニ至ル而シテ此瀝泉池ニ直接スル高地ニ偕行社溫泉湧出ス瀝ノ湯瀝泉ハ酸性ニシテ遊離酸ヲ含有シ收斂性ニシテ酸味強シ泉源湧口ニ於テハ時トシテ殆ド百度ニ近キ高温ヲ有スルモノアリ

北投石ハ全流域ニ分布スルニ非ズシテ瀝ノ湯浴場附近ヨリ下流ニ於テハ殆ド之ヲ認メズ又上流泉源池流レ口ヨリ少シク下リテ所謂石門附近ヨリ少シク北投石ノ附着ヲ認ムルモ極メテ少ナク五ノ瀝附近ヨリ稍々厚層ナル沈着ヲ認ム就中其下流ナル河原ヨリ四ノ瀝間ニ於テ層厚クシテ美ナル結晶ヲナス瀝ノ湯附近ノモノハ一見非結晶狀ノ如クナルモ結晶層頗ル厚シ而シテ現今結晶ノ沈降附着シツ、アリト考ヘラル、河原ヨリ四ノ瀝流域ノ溫度ハ攝氏五十度乃至六十度内外ナリ之ヲ瀝ノ湯ノ四十度内外ノ溫度ニ對比シテ見ル時ハ昔時結晶ノ生ゼシ初期ニ於テ瀝ノ湯附近ニ盛ニ品出沈澱セシモ爾後此機轉ハ漸次上流ニ移リ以テ現今ニ至リシニハ非ザルカ果シテ然リトセバ此機轉ノ變遷ハ恐ラクハ瀝泉ノ流レノ溫度の關係ニ起因スルモノナラム

產出區域ハ舊瀝ノ湯浴場附近ヨリ上流僅カニ數町ニ過ぎズシテ然カモ岩石ノ表面ヲ被覆スル沈澱礦物ノ層ハ概シテ薄キガ故ニ其ノ總量ハ極メテ少ナシ岡本氏ノ推等ニ依レバ其全量約三千七百貫目餘ナリト云フ

三、瀧ノ湯源泉ノ湧出量

瀧ノ湯源泉ハ偕行社温泉ノ湧出泉及ビ他ノ小流ヲ包容シテ流レ口ニ至ルヲ以テ瀧ノ湯源泉ノ湧出量ヲ測定スルニハ他ノ各泉ノ流入量ヲモ計量スルノ要アリ依リテ之等ノ湧出量ヲモ量リテ順次下ニ示セリ

流レ口ニ於ケル一時間ノ流出量

流レ口ニ於テ鑛泉ヲ一定ノ幅及ビ深ヲ有スル流レトナシ之レニ已知半徑ヲ有スル水車ノ一分時間ニ於ケル回転數ヨリ速度ヲ求メテ其流出量ヲ測定セルニ

一時間ニ付

一四二二石三斗弱

ヲ得タリ(大正元年八月二十日測定)

偕行社温泉々源ノ湧出量

偕行社温泉々源ヨリ湧出スル鑛泉ハ一部偕行社温泉浴場及ビ士卒浴場ニ他ノ一部ハ星ノ湯温泉浴場ニ分流セシム而シテ此湧出量ヲ測定センガ爲メ是等浴槽内ノ鑛泉ヲ全部流出セシメ新ニ源泉ヨリ之ヲ導キ一時間ノ蓄積量ヲ求メタリ

偕行社温泉ニ流入スル量

一時間ニ付

一九石一斗弱

右ノ數量ハ士卒浴場モ合算シタルモノナルガ現今ハ士卒浴場廢セラレタリ

星ノ湯温泉ニ流入スル量

一時間ニ付

五石一斗弱

從テ偕行社温泉々源ヨリ湧出スル量ハ

一時間ニ付

二四石二斗弱

瀧ノ湯源泉ニ流入スル瀧ノ水量

偕行社温泉ノ石段ニ昇ラントスル道路ノ左側ニ一小瀧アリ此瀧ハ晴雨ニ依リテ水量ノ差異甚ダシ此流量ハ大正元年八月二十日ニ於テ

一時間ニ付

三八石二斗

依リテ瀧ノ湯源泉ニ流入スル他ノ鑛泉及ビ水量ノ合計ハ

一時間ニ付

六二石四斗

之ヲ流レ口ニ於ケル流量ヨリ減ズレバ瀧ノ湯源泉ノ湧出量ハ

一時間ニ付

一三五九石九斗

ナリ而シテ此源泉ノ下流ナル瀧ノ湯ニ流レ來タル水量ヲ測リタルニ其一部ハ中途ニ於テ松濤園浴場ニ分派スルニ拘ハラズ

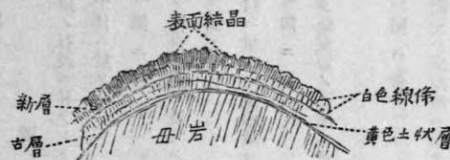
一時間ニ付

一五四九石四斗

ヲ得タリ此量ハ源泉池ニ近キ流レ口ニ於ケル流出量一四二二石三斗ニ比スレバ稍々大ナリ而シテ之ヲ測量シタル時ノ如キモ晴朗ナル天氣打チ續キタル時期ヲ撰ビテ行ヒタルモノニシテ瀧ノ湯ニ於ケル増加水量ハ其途中ニ於ケル差水ナリト推定シ得ベシ

四、礦物學上ヨリ見たル北投石

北投石断面寫生



北投石ノ結晶ハ淡褐色乃至赤褐色ニシテ稍々透明ナルモ永ク空中ニ曝露セシモノニアリテハ白色ヲ呈シ透明ノ度ヲ失フ結晶形ハ斜方晶系ニシテ底面 P_1 ト柱面 P_2 ヨリ成リ柱面角ハ七十八度二十二分四十秒アリ結晶ハ其底面ニテ相重ナリタル群ヲナシテ簇生セリ又亞平行ノ結合ニヨリ其群ノ稜ハ彎曲ノ形ヲナス
結晶ノ大二十五粒ニ至リ底面ハ稍々凹ミテ玻璃光澤ヲ呈シ柱面ハ脂光澤ヲ呈ス線條多クシテ柱面及底面ニ劈開ヲ有シ柱面ノ劈開ハ稍々完全ナリ條痕ハ白又ハ淡褐ニシテ質甚ダ脆弱硬度ハ三・五比重四・五〇ヲ有ス
本鑛石ヲ燒ケバ小爆音ヲ發シ變色シテ褐色トナル木炭上ニ置達ト共ニ熱スルトキハ鉛粒ヲ得其主成分ハ硫酸重土及ビ硫酸鉛ナリ上ニ示ス圖ハ河底母岩ニ附着シタル北投石ヲ破壊シタルモノヲ側面ヨリ見たルモノナリ

五、北投石ノ分析表

放射性物質ノ研究ニ資セントスル目的ヲ以テ採集シタル北投石ヲ分析シタル結果ハ左表ノ如シ

H ₂ O	0.16%
Na ₂ O	0.53 "
SiO ₂	2.79 "
SO ₃	31.05 "
Al ₂ O ₃	2.13 "
Fe ₂ O ₃	3.04 "
MgO	0.16 "
PbO	21.27 "
SnO	1.95 "
CaO	0.60 "
BaO	33.11 "
P ₂ O ₅	0.01 "
Ce	0.60 "
La ₂ O ₃	0.30 "
Cl	0.06 "
	97.76%

右分析表ハ各流域ニ於ケル資料ノ各一定量ヲ取り混合シテ分析シタルモノニアラズ後日各域ニ於ケル資料ニ就キ分析シタル結果ヲモ報告セントス

六、北投石ノ放射性

北投石ハ前述ノ如ク溪流ノ一定域ニ於ケル河底ニ於テ幾十年ノ間ニ岩石面上ニ沈降固着セシモノナルヲ以テ部分ニ依リテ層ニ厚薄ノ差アリ新古ノ別アリ成分ニ多少ノ相違アルハ自然ノ趨勢ナルヲ以テ全區域ニ亘リテ北投石ノ定量分析ヲ施行セン事ヲ企テ居ルモ其ノ報告ハ之ヲ後日ニ譲リ茲ニハ流域ノ各部ニ於ケル北投石ニ就キ測定シタル放射性ノ状態ヲ記載スベシ
本所ニ於テ之ガ比較測定ヲナサン爲メ流域ノ各部ヨリ試料ヲ採集シ且ツ同一試料即チ一ツ岩石ニ附着セル北投石ノ一片ヲモ之ヲ上層下層ニ分カチ其各層ニ就キテ放射性ヲ測定セリ次ニ各流域ニ於ケル北投石ノ比較放射性ヲ示サントス

瀧ノ湯ニ於ケル北投石ノ放射性

此試験ニ供シタル北投石ハ舊瀧ノ湯ノ存在セシ處即溪流ノ瀧トナリテ落下スル其ノ瀧壺ヲ利用シテ浴場トナセシ所

ト二ノ瀧トノ間ニ生成セルモノニシテ此間ノ河底ハ岩石ヨリ成リ平坦ニシテ殆ド全部北投石ヲ以テ被覆セラル其ノ形状ハ凹凸不正ノ瘤狀ニシテ頗ル奇觀ヲ呈ス此試料ハ北投石産出區域中下流ニ屬シ且最モ古ク生成シタルモノト考ヘラル

試料約十斤ヲ粉末トシ其内ヨリ一瓦ヲ取リテ測定セリ

以下各測定ニ使用シタル粉末ハ各一瓦ツヽニシテ毎日一回測定シタル十回ノ平均數ヲ示ス而シテ放射能ノ測定ニ當リテ一平方輦ニ九百個ノ目ヲ有スル金篩ニ掛ケタル粉末ヲ内徑約七・五輦ノ平坦ナル硝子皿ニ均等ニ散布シ之ヲラシー、エングレル及ビエツチ、ジーベキング氏式「フォンタクトスコープ」ニ依リテ測定シ裝置能率 (Die Kapazität des Apparates) 二三・四輦ヲ用非一二五瓦ノ規定量ニ換算シタルモノナリ

V/S	58.1	E.S.E.	$9.129 \cdot 10^{-3}$	M.E.	91.3
-----	------	--------	-----------------------	------	------

(備考)

V/S	ハ	Valt-Runde
E.S.E.	ハ	Elektrostatisch-Einheit
M.E.	ハ	Mech.-Einheit

同一試料中厚サ約三耗以上ノ北投石ノミヲ粉末トシタルモノ

V/S	52.2	E.S.E.	$8.168 \cdot 10^{-2}$	M.E.	81.5
同一試料中三耗以内ノ薄層ノ北投石ヲ粉末トシタルモノ					
V/S	58.4	E.S.E.	$9.162 \cdot 10^{-3}$	M.E.	91.9

同一試料ノ表層ノミヲ集メテ粉末トシタルモノ

V/S	100.6	E.S.E.	$1.965 \cdot 10^{-2}$	M.E.	106.5
瀧ノ湯ノ試料ハ上下層ノ分離比較の容易ニシテ一般ニ上層粉末ハ帶黃白色ニシテ下層粉末ハ黃褐色ヲ呈ス					
同一試料ノ北投石ノ上層ヲ除去シ下層ノモノノミヲ集メテ粉末トナシタルモノ					
V/S	46.0	E.S.E.	$7.24 \cdot 10^{-3}$	M.E.	72.4

二ノ瀧ノ北投石ノ放射能

瀧ノ湯ヨリ少シク上流ニ當リ舊陸軍士卒浴場ニ通ズル橋梁ノ少シ下流ニ當リ瀧狀ヲナセル所ニ於ケル試料ヲ粉末トセルモノニシテ概シテ北投石ノ層薄キモ結晶明瞭ナリ

V/S	63.6	E.S.E.	$1.001 \cdot 10^{-1}$	M.E.	100.9
同一試料ノ北投石ノ表面結晶ノミヲ鑷テ以テ摺リ取りタルモノヲ粉末トセルモノ					
V/S	5.444	E.S.E.	$7.257 \cdot 10^{-4}$	M.E.	75.7

三ノ瀧ニ於ケル北投石ノ放射能

陸軍士卒浴場ニ鑛泉ヲ導ケル木樋ノ取入口ニ相當ス此處ニ於ケル試料ハ二ノ瀧ノモノニ比スレバ結晶稍々大ニシテ晶層モ亦厚シ

V/S	75.5	E.S.E.	$1.188 \cdot 10^{-3}$	M.E.	118.8
同一試料ノ表面結晶ヲ鑷テ取り粉末トナシタルモノ					
V/S	366.6	E.S.E.	$6.097 \cdot 10^{-1}$	M.E.	606.7

四ノ瀧ニ於ケル北投石ノ放射能

四ノ瀧ハ三ノ瀧ノ上流ニ位シ此區域ニ於ケル結晶ハ頗ル大形ニシテ品族密集シ鱗狀ヲナシ晶層モ亦厚シ此試料ニ就

テハ
V/S 114.3 E.S.E. 1892.10⁻¹ M.E. 189.2
同一試料ノ表面結晶ノミヲ取り集メ之ヲ粉末トナシタルモノ

V/S 618.6 E.S.E. 1894. M.E. 1024.0
下河原ニ於ケル北投石ノ放射能

四ノ瀧ノ上流ハ河幅廣ク平坦ニシテ所謂河原狀ヲナス此部ヲ二部ニ分テ上河原及ビ下河原ト命名ス下河原ノ試料ハ結晶形大ニシテ晶層モ亦上河原ニ比シテ厚シ此試料ヲ粉末トシタルモノニ就テハ

V/S 91.5 E.S.E. 1574.10⁻¹ M.E. 151.4
同一試料ノ表面結晶ノミヲ取りテ粉末トナシタルモノ
V/S 649.2 E.S.E. 1675. M.E. 1075.0
上河原ノ北投石ノ放射能

河原中比較的上流ノ河中ヨリ採集セル試料ヲ粉末トセルモノ

V/S 71.9 E.S.E. 1132.10⁻¹ M.E. 113.2
同一試料ノ表面結晶ノミヲ取りテ粉末トナシタルモノ
V/S 639.7 E.S.E. 1669. M.E. 1069.0
五ノ瀧ニ於ケル北投石ノ放射能

五ノ瀧附近ニ至レバ北投石ノ層稍々薄ク結晶モ亦小形ニシテ比較的年代新シク現時尙ホ盛ニ沈降生成シツゝアルモ

ノノ如シ此試料ヲ粉末トナシタルモノニ就テハ

V/S 127.2 E.S.E. 2105.10⁻¹ M.E. 210.5
同一試料ノ表面結晶ノミヲ取りテ粉末トナシタルモノハ
V/S 1220.0 E.S.E. 2019. M.E. 201.9
五ノ瀧ヨリ上流ナル石門ニ至ル迄ノ間ニ於テ多少結晶ノ附着スルナキニアラサルモ極メテ微々タルモノニシテ產出

區域トシテ特ニ記スルニ足ラザルガ故ニ茲ニハ之ヲ省略セリ
今上記各區域ニ於ケル北投石ノ上下層ヲ區別セザル粉末即チ普通粉末ノ放射能ノ強度順ニ其區域ヲ配別スル時ハ次

ノ如シ

區域ノ強度順	普通粉末		表面結晶	
	E.S.E.		E.S.E.	
五ノ瀧	2105.10 ⁻¹		2019.210 ⁻¹	
四ノ瀧	1892.10 ⁻¹		16238.10 ⁻¹	
下河原	1514.10 ⁻¹		10750.10 ⁻¹	
三ノ瀧	1189.10 ⁻¹		6067.10 ⁻¹	
上河原	1132.10 ⁻¹		10587.10 ⁻¹	
二ノ瀧	1001.10 ⁻¹		7357.10 ⁻¹	
北投石	918.10 ⁻¹		1695.10 ⁻¹	

此表ニ依リテ之ヲ見ル時ハ五ノ瀧及四ノ瀧ノモノハ最も強キ放射能ヲ示シ下河原三ノ瀧上河原ノモノハ順次之ニ次

グ
表中ニ於テハ流ニ沿フ上河原下河原ノ如キハ此流域ノ順序ヲ異ニスルモ一般ニ上流ノモノハ下流ノモノヨリ放射能

強ク又表中表面結晶ノ放射能ニ就テ見ルニ上層ノモノハ下層ノモノヨリモ遙ニ大ニシテ少キモノモ約二倍大キモノハ十倍以上ノ放射能ヲ有スルコトヲ知り得ヘシ

要スルニ上流域ニ於ケル北投石ノ放射能ハ下流域ニ於ケルモノヨリ強キコト及上層ノモノガ下層ノモノヨリ放射能ノ大ナルコトノ兩事實ヲ北投石ノ沈澱の構成ノ來歴ニ照シテ推定スルトキハ比較的近代ニ於テ構成セル北投石ハ放射能強大ナリト斷セザルヲ得ズ特ニ上表中ニ示ス如ク最上流ノ五ノ瀧ノモノハ其他ノモノニ比シ約二倍ノ放射能ヲ有スルノミナラス表面結晶ハ下層ノモノニ比シ放射能強大ナル事實ニ想到スルトキハ益々其推定ノ誤ラザルコトヲ證明スルニ足ル蓋シ泉源ヨリ湧出シタル高温度ノ鑛泉ガ放射能性物質ヲ溶解シ來リ五ノ瀧ニ於ケル温度ハ其ノ物質ヲ沈降セシムルニ適當ナルカ故ニ該區域ニ於ケル北投石ハ高放射能性ヲ有スルモノナラン又次ノ表ニ示ス如ク同一試料ニ對シテ表面ノミニ總ニ依リテ割リタル試料ト表面及ビ下層ノ別ナク之ヲ粉末ニシタルモノトノ放射能ノ比較ニ就テスラ表面ノモノハ約九倍以上ノ強度ヲ有ス況ンヤ表面ノモノト下層ノモノトノ放射能ノ差ハ更ニ大ナラザル可カラズ此表面層ト下層トハ年代ニ於ケル差即チ新古ノ別アリ尙下流ノ三ノ瀧、瀧ノ湯等ニテハ北投石ノ構成既ニ停止シタルモノ、如シ此試料ニ就テ試驗スルニ下表ニ示ス如ク上層下層ノ放射能ハ上流ニ於ケルモノ、如ク其ジキ差異ヲ見ス是等ノ諸點ヨリ考フルモ古キ時代ノ北投石ヨリハ近代ニ於ケルモノハ放射能大ナルコトヲ推斷スルニ足ルベシ

五ノ瀧	表面結晶ノ放射能 E.S.E. = 0.59 試料粉末ノ放射能 E.S.E. = 0.59
上ノ瀧	表面結晶ノ放射能 E.S.E. = 0.54 試料粉末ノ放射能 E.S.E. = 0.54
二ノ瀧	表面結晶ノ放射能 E.S.E. = 0.54 試料粉末ノ放射能 E.S.E. = 0.54

下ノ瀧	表面結晶ノ放射能 E.S.E. = 0.50 試料粉末ノ放射能 E.S.E. = 0.50
四ノ瀧	表面結晶ノ放射能 E.S.E. = 0.41 試料粉末ノ放射能 E.S.E. = 0.41
三ノ瀧	表面結晶ノ放射能 E.S.E. = 0.50 試料粉末ノ放射能 E.S.E. = 0.50
瀧ノ湯	表面結晶ノ放射能 E.S.E. = 0.52 試料粉末ノ放射能 E.S.E. = 0.52

尙ホ後節末ニ述ブル如ク澁黒產北投石ニモ以上論ジタル如キ現像アルモノ、如シ

七、北投石ノ放射能ト内地外國產放射

能性礦物ノ放射能トノ比較

前節ニ舉ゲタル最強放射能ヲ有スル試料ト泰西ニ於ケル最モ「ラヂウム」含有量ニ富ム「ベヒブレンデ」トノ放射能ヲ比較スルトキハ次表ノ如シ

五ノ瀧試料	E.S.E. 同量ヲラヂウムニ對スル倍數	同量ベヒブレンデニ對スル倍數
0.2105	0.056	$\frac{1}{60}$
下ノ瀧試料	1.075	0.278
		$\frac{1}{12}$

即チ一般試料中ノ優等品タル五ノ瀧ノモノハ「ベヒブレンデ」ノ六十分ノ一、上河原ノ最優等品ハ十二分ノ一ノ放射能ヲ有スルニ過キズ後節ニ至リテ知り得ル如ク北投石ハ「ラヂウム」ノ含有量「ベヒブレンデ」ニ比シ頗ル僅少ナルヲ以テ本鑛石ハ其ノ產額ヨリ見ルモ其ノ含有量ヨリ見ルモ工業的分離採集ハ到底望ナシト言ハザルヲ得ズ

右ノ外尙ホ多クノ放射能性礦物ニ就テ放射能ヲ測定シタル價值ヲ次ニ表記ス下ノ表中外國產ニシテ其產地明ラカナ

ラザルモノハ單ニ外國產トシ而シテ測定價値ハ一種ニ就キテ十回測定シタル平均價値ヲ示セリ

礦物名	產地	一試料ニ對スル V/S	E.S.E. ⁻¹	M.E.
Zirkon(Kryst.)	外 國	47.8	7,911.10 ⁻¹	70.1
Zirkon(Kryst.)	ノールウェー	94.1	1,557.10 ⁻¹	155.7
Ensoit	外 國	1132.9	1.783	1783.0
Monazitand	ラザル	314.9	4,987.10 ⁻¹	498.7
Thorit	外 國	1036.4	2.576	2576.0
Monazitand	北 國	334.5	6,580.10 ⁻¹	658.0
Gadolinit	外 國	63.4	1,050.10 ⁻¹	105.0
Orthit	外 國	174.3	2,744.10 ⁻¹	274.4
Monazit	外 國	287.4	4,524.10 ⁻¹	452.4
Samalakit	外 國	845.4	1.382	1382.0
Cerit	外 國	4.0	6,620.10 ⁻³	6.6
Xenotim	外 國	635.4	1.0	1000.0
Prehblende	外 國	7381.4	11.323	11383.0
Vanadinit	外 國	17.1	3,830.10 ⁻²	38.3
Columbit	外 國	702.9	1.106	1106.0
Thorit	外 國	6326.7	10.005	10005.0
Fergusonit	外 國	890.8	1.402	1402.0
苗木石	苗 木(美濃)	644.7	1.015	1015.0
苗木石	苗 木(美濃)	623.5	9,814.10 ⁻¹	981.4
北投石	北 國	639.2	1.073	1073.0
北投石(劣等品)	北 國	46.0	7,134.10 ⁻²	71.3
角閃石	七 星 山(北 國)	44.6	6,917.10 ⁻²	69.2
重晶石	七 星 山(北 國)	43.4	6731.10 ⁻²	67.3

表中羽後國瀝黒産北投石中舊北投石トアルハ比較的年代ノ古キモノト推考セラル、モノ新北投石トアルハ年代新シキモノト推定セラル、モノナリ而シテ此瀝黒産北投石ノ放射能ニ就テ之ヲ見ル時ハ前節末ニ於テ述べタル如ク鎮石ノ新古ニ依リ甚ジキ放射能ノ差異アルコトヲ示ス

八、放射性物質ノ定數算出

放射性物質ノ研究ニ於テハ其物質ノ定數ヲ知ルコトハ最も重要ナリ而シテ之ヲ算出スルニ當リ次ニ示ス式ニ依リテ求メタリ

漸減性ノ場合

放射性物質ノ放射能ヲ測定シタル價値ニ依リテ求メタル曲線ガ漸減曲線 (Exhaustive curve) ナル時ハ次ノ方程式ニヨル

$$J_t = J_0 e^{-\lambda t} \dots \dots \dots (1)$$

コ、ニJ_tハ測定ノ最初ニ於ケル放射能トシJ₀ハ或時間tニ於ケル放射能ニシテeハ自然對數ノ底數ナリ第一式ヲ變化シ之ニ依リテ定數入ヲ算出ス即チ

$$\lambda = \frac{1}{t} 2.302585 \log \frac{J_0}{J_t} \dots \dots \dots (2)$$

北投石調査報告

半減期ハ第一式ヨリ次ノ如ク變化シテ求ム

$$H.C. = \frac{1}{\lambda} \ln 2 \dots \dots \dots (3)$$

漸増性ノ場合

放射性物質ノ放射性ヲ測定シタル價值ヨリ求メタル曲線ガ漸増曲線 (Aktivierungskurve) ナル時ハ次ノ方程式ニ依ル

$$I = I_0(1 - e^{-\lambda t}) \dots \dots \dots (4)$$

コハ、 I_0 ハ或時間 t ニ於ケル放射性ニシテ I_0 ハ無限時ニ於テ或極限ニ達シ得ル放射性ノ價值ナリ而シテ此場合ニ於ケル半減期ハ前ト同様ニ求メ得可ク第五式ヲ變化シタル次式ニ依リテ λ ヲ求ム

$$\lambda = \frac{1}{t} 2.302585 (\log I_0 - \log(I_0 - I_t)) \dots \dots \dots (5)$$

九、北投石ニ就キ施シタル放射性物質ノ分離操作

溶解操作

北投石ハユースリー氏ノ使用セル試料「ベヒブレンデ」ニ對シ多少類似ノ點ナキニ非サルモ亦之レニ比シ差異アル點多キヲ以テ其操作上ニ於テモ「ベヒブレンデ」ニ比シ困難ナル點多シ而シテ如何ナル物質ニセヨ之レガ放射性物質ヲ分離センハ必ス一度ハ之レヲ全然溶液タラシメザルベガラズ然ルニ北投石ハ後文ニ説ク如ク其組成ハ主トシテ硫酸「バリウム」及硫酸鉛ヨリ成リ硫酸含有量モ亦少ナカラズ即チ溶解操作上最モ困難ナル物質ノ集合ト云フモ敢テ誇大ニ非サルナリ然リ而シテ此困難ヲシテ更ニ大ナラシムル一ノ條件存ス即チ放射性物質ノ分離操作ニ當リテハ高熱ヲ使用スル能ハサル事實ナリ如何トナレハ或種ノ放射性物質ハ揮發性ヲ有シ其放射性物質ノ揮發性之レヲ高熱ニテ處理スルトキハ一時又ハ永久ニ其放射性ヲ消失スル性アルヲ以テナリ爰ニ於テカ北投石ハ溶解操作ヲ撰ブ能ハズ從ツテ迂遠ナル方法ニ依ルノ外ナシ殊ニ放射性物質ノ分離ハ多量ノ試料ニ對シ處理スルヲ以テ試薬等モ莫大ノ量ヲ必要トス故ニ多少經濟的方法ヲ選擇スルノ必要アリトス余ハ溶解操作ヲ爲スニ當リ試驗的ニ次ノ豫備操作ヲ施行セリ

溶解操作ヲ爲スニ當リ試料ハ出來得ル限り細末トナスヲ要ス本試料ハ其質比較的脆弱ナルヲ以テ鐵臼中ニ於テ容易ニ破碎スルコトヲ得依テ更ニ乳鉢中ニ於テ磨碎シ最後ニ瑪瑙乳鉢中ニ於テ極細末トナスヲ要ス而シテ出來得ベクンバ水銀シタル試料ニ於テ最モ良好ナル結果ヲ得ヘシ多量ノ試料ニ對シテ粉碎機磨碎機等ヲ使用シ水銀ニヨリ細末ヲ得ルノ方法ヲ撰ブベキモノトス斯クシテ得タル試料ハ先ツ第一着歩トシテ之ヲ磁製蒸發皿内ニ於テ鹽酸ヲ以テ處理シ煮沸シテ溶出スベキ物質ヲ溶解スベシ此際溶出スルモノハ鐵、礬土等ニシテ放射性物質中「バリウム」及鐵屬放射性物質ノ一部ヲ溶出ス

處理セシ試料五〇瓦

試料二瓦ニ付放射性能

135.2 V/S

鹽酸ヲ以テ浸出シ殘渣ヲ清洗シテ乾燥後測定セシ

殘渣二瓦ニ付放射性能

147.0 V/S

爰ニ得タル殘渣ヲ鐵鍋中ニ於テ炭酸曹達ノ熱飽和液中ニ投シ一時間煮沸セシメ熱キ内ニ濾過シ熱水ヲ以テ清洗ス濾液 鹽酸ヲ以テ酸性トナシ硫化水素ヲ通シ硫化鉛及ヒ硫化砒素等ヲ沈澱セシメ之レガ放射性ヲ測定セシニ放射性能

ヲ有セズ硫化物ヲ濾別シタル濾液ハ「アンモニア」ヲ以テ鑲及「アルミニウム」ノ少量ヲ水酸化物トシテ沈澱セシメ之ヲ測定セシモ之レ亦放射能ヲ有セズ水酸化物ヲ濾別シタル液ニ付炭酸「アンモニウム」ヲ附加セシモ沈澱ヲ生セズ

残渣 清洗後鹽酸ヲ以テ處理シ煮沸後濾別シ清洗シタルニ其残渣著シク減量セリ爰ニ於テ其残渣ニ付測定セシニ

残渣二瓦ニ付放射能 135.5 V/S

同上残渣ヲ更ニ炭酸曹達液ヲ以テ處理シ次テ鹽酸ヲ以テ溶解スル操作ヲ反復シ其残渣ニ付測定セシニ

残渣二瓦ニ付放射能 108.6 V/S

而シテ其残渣ハ元試料ニ比シ三分一以下ニ減セリ之レヲ以テ見ル時ハ北投石ヲ溶解スルニ當リテハ「ウラン」鑛殘渣處理法ノ如ク炭酸曹達及ビ鹽酸ヲ以テ交互ニ處理シ數回之レガ操作ヲ反復スルトキハ放射能性物質ノ損失ヲ防ギテ遂ニハ全然溶液タラシムルノ目的ヲ達シ得ベシ然レドモ一回操作ニ於ケル其溶解量ハ「ベヒブレンデ」ニ比シ頗ル少ナク反復操作ノ度數從ツテ非常ニ増加シ其操作上ノ勞力ト時間トヲ空費スル事極メテ大ナリ而シテ之レ畢竟北投石ハ「ウラン」鑛殘渣ニ比シ鉛ノ含有量大ナルニ起因スベキヲ思フ故ニ比較的速カニ北投石ヲ溶解セシメント欲セバ出來得ル丈多ク鉛化合物ヲ除去スルノ要アルヲ認メ更ニ次ノ操作ニ依リ試驗セリ

鹽酸ヲ以テ處理シタル残渣ニ付

二瓦ノ放射能 125.2 V/S

此残渣ヲ濃厚ナル苛性曹達熱溶液ヲ以テ處理シ濾過洗滌シタルニ残渣ノ量著シク減少セリ

残渣二瓦ニ付放射能 191.8 V/S

即チ殘渣中ニアリテ著シク放射能濃縮セシコトヲ知ル爰ニ於テ濾液ヲ酸性トナセシニ多量ノ硫酸鉛及硫酸ヲ游離セリ因テ之レヲ濾別シ放射能ヲ檢セシニ殆ンド無放射能ヲ有セズ次テ其濾別シタル濾液ヲ蒸發乾涸シテ測定セシニ之レ亦放射能ヲ有セサルコトヲ認ム即チ此結果ヨリシテ北投石ハ苛性曹達ヲ以テ煮沸スル事ニヨリ放射能ニ影響ヲ與ヘスシテ硫酸及ビ鉛化合物ノ大部分ヲ分離シ操作上非常ニ利益アルコトヲ決定セリ

以上豫備試驗ノ結果ヨリシテ北投石溶解操作ノ順序ヲ左ノ如ク決定セリ

第一 試料粉末ヲ磁製蒸發皿内ニ於テ鹽酸ヲ以テ處理シ煮沸シテ可溶性物質ヲ分離ス

第二 第一ノ殘渣ハ濃厚苛性曹達溶液ト共ニ鐵鍋中ニ煮沸シ可溶性物質ヲ除去ス

但シ苛性曹達濾液ハ之レヲ酸性トナシ硫酸鉛ヲ分離ス爰ニ生ゼシ硫酸鉛ハ「ラヂオ」鉛ヲ含有スルヲ以テ

多少ノ放射能性ヲ有スルコトアリ

第三 第二操作ニヨリテ得タル殘渣ハ飽和炭酸曹達熱液中ニ投シテ煮沸シ硫酸鹽ヲ炭酸鹽ニ變セシメテ濾別ス

第四 第三ノ殘渣ハ鹽酸ヲ以テ處理シ鹽酸溶液ヲ濾別シ此溶液ハ第一ニヨリ得タル溶液ニ合ス

第四ニヨリ生ジタル殘渣ハ更ニ第二第三第四ノ順序ニテ處理シ反復操作ヲ行フテ殘渣ナキニ至ラシム

十、「ラヂオ」鉛

「ベヒブレンデ」ヨリ分離シタル鉛鹽ハ放射能ヲ有シ此鉛鹽ノ折出當時ヨリ二箇年乃至三箇年後ハ漸増性放射能ヲ有スルガ如ク放射能モ「ウラン」ノ二倍位ニ達スルモノアリ Hoffman (Hofmann) 及ビストラウス (Strass) 兩氏ハ此鉛鹽ヲ「ラヂオ」鉛ト命名セリ

デロヤン (Dehane) 氏ハ此鉛鹽ノ放射能ハ「ポロニウム」ニ起因スルモノニシテ「ポロニウム」ヲ分離スル時ハ放射能性ヲ消失スルコトヲ證セリ、其後ホフマン・ゴンドー (Gondor) 及ビウエルフル (Wohl) ノ三氏ハデビヤン氏ノ説ヲ駁シ「ラヂオ」鉛ノ放射能ハ「ポロニウム」ノミニ起因スルモノニ非ラザルコトヲ證シ其後又ラサフオード (Rutherford) 氏ハ「ラヂオ」鉛ハ「ラヂウム」ノ後繼物質ニシテ「ラヂウム」D、E 及 F ヨリ成ルコトヲ證セリ要スルニ「ラヂオ」鉛ハ「ラヂウム」ノ後繼物質ニシテ及ミ線ヲ放射シ又放射性物質ヲ生成シ永キ年月ヲ經過スル時ハ終ニ放射能性ヲ失フニ至ルコト明カトナレリ

余等前節未ニ述ベタル第二操作ニ依リ回收シタル硫酸鉛ヲ鹽化物ニ變ジタル溶液ヲ蒸發スルトキハ鹽化鉛ノ結晶ヲ析出シ之ヲ濾別シテ數回反復結晶セシメ之ヲ乾燥シ一瓦ニ對シ測定セシモ放射能ヲ有セズ

然レドモ漸々時日ヲ經過スルニ從ヒテ放射能性ヲ示スニ至レリ而シテ其放射能ノ増加タル非常ニ緩慢ニシテ約一箇年ヲ經過セシニ

鹽化鉛一瓦ニ付

35.4 V/S

ニ増加シ、約二箇年ヲ經タルニ

鹽化鉛一瓦ニ付

52.8 V/S

ニ達セルノミナリ而シテ之レヲ測定シ始メテ以來既ニ二箇年半ヲ經過シタル今日ニ於テハ右ノ放射能ヲ最高トシ漸時減少シツ、アル傾向ヲ現セリ之レヲ要スルニ北投石ヨリ鉛鹽ヲ分離測定シタル當初ニ於テハ殆ンド無放射能ニシテ時日ノ經過ト共ニ非常ニ緩慢ナル漸増性ヲ表シ約二箇年ニテ最高放射能ニ達シ之ヨリ漸減ノ傾向ヲ示セル諸點 (Curie, Die Radio-aktivität, Bd. II, S. 380, 1912) ヨリ推定シテ「ラヂオ」鉛ナルコトハ明白ナルガ如シ

十一、金屬ノ分離操作

既定ノ方法ニヨリ北投石ヲ溶解シ其鹽酸溶液ニ付キ之ヲ蒸發乾涸百十度ニ於テ熱シ殘渣ヲ鹽酸ニ溶解シ硫酸ヲ分離スベシ抑々放射性物質ハ非晶質物質ガ溶液ヨリ分離沈澱スル際ニハ之レニ隨伴スルノ性質ヲ有シ殊ニ硫酸ノ分離ニ當リテハ放射性ノ隨伴ハ殆ンド必然ノ事實ナリ然ルニ始メ溶液ヲ蒸發乾涸シテ硫酸ヲ粉末狀トシテ分離スルニ當リテハ殆ンド無放射能ノ狀態ニテ之レヲ分離スル事ヲ得故ニ溶液中ニ存スル硫酸ハ出來得ル限り第一回ノ操作ニヨリ硫酸ヲ分離スベキモノトス然レドモ多量ノ試料ヲ處理スル場合ニ於テハ其溶液量ノ頗ル多ク加フルニ鹽化鉛量亦頗多ニシテ操作困難ナリ加之前述セシ如ク可及的低温ニ依ルノ必要アルヲ以テ完全ニ分離除去スル事ハ頗ル困難ノ事實ナリ

硫酸ヲ分離シタル濾液ハ既定分析方法ニヨリ次ノ三種沈澱ニ離別ス

一、酸性液ヨリ硫化水素ニ依ル沈澱

二、「アンモニア」ニ依ル沈澱

三、炭酸「アンモニア」ニ依ル沈澱

酸性液ヨリ硫化水素ニ依ル沈澱

本局ニ入ルベキ鉛ノ大部ハ始メ鹽酸溶液ヲ蒸發シ更ニ之レヲ溶解スルニ當リ鹽化鉛トシテ析出スルヲ以テ之レヲ濾過分離ス其放射能ヲ檢セシニ

鹽化鉛

一瓦

5.4 V/S

北投石調査報告

ヲ得タリ而シテ濾液ヲ稍鹽酸性ニ保チ硫化水素ヲ通ズ此操作ニ當リ特ニ注意スベキハ溶液若シ酸性強キ時ハ完全ニ沈澱セシムル事ヲ得ザルノミナラズ硫黃ヲ析出シテ爲メニ次ノ屑ニ伴フベキ放射能物質ヲ硫黃ト共ニ沈澱セシメ又酸性弱キ時ハ稀有金屬ヲ沈澱セシメ之レニ伴フテ次屬ノ放射能物質ヲ隨伴セシムルコトアリ故ニ多量ノ溶液ニ付操作スル時ハ豫メ其一部ニ付酸ノ度ヲ試験シ而シテ後適宜ニ稀薄シテ後硫化水素ヲ通スベキモノナリ

硫化水素ヲ通シタル溶液ハ一夜間放置シタル後濾過シ硫化水素ヲ含有スル清水ヲ以テ洗滌ス

硫化水素ニヨリ生ゼシ沈澱ハ乾燥セズシテ之レヲ蒸餾硝酸ニ溶解シ分離シタル硫黃ハ濾別シテ蒸發乾涸シ再三鹽酸ヲ加ヘテ蒸發シ鹽化物ニ變セシ鉛ヲ鹽化鉛トシテ分離シテ濾過ス爰ニ得タル鹽化鉛ハ

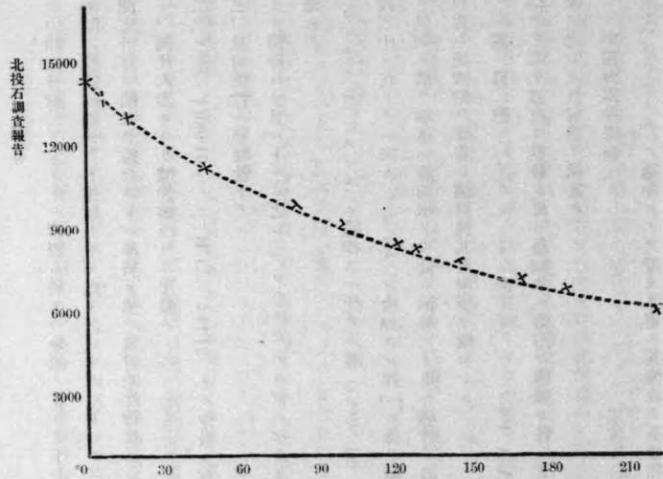
鹽化鉛 一瓦 2.2 V/S
ヲ示シ其放射能極メテ少ナシ

鹽化鉛ヲ除去シタル濾液ハ酸性稍強キ狀態ニ於テ硫化水素ヲ通シタルニ少量ノ硫化鉛ヲ沈澱セリ依テ之ヲ濾別シ其放射能ヲ測定セシニ

鹽化鉛 0.912g 19399.1 V/S

ヲ得タリ此際特ニ酸性ヲ強クセシハ鉛ノ沈澱ヲ可及的少ナクシ「ボロニウム」ヲ沈澱セシメンガ爲メナリ右ニ得タル放射能性強キ鹽化鉛ニ付測定ノ結果ヲ以テ其定數及ビ曲線ヲ求ムレバ次ノ如シ

表中ニ於ケル H. C. v. Halberung-Konstante ノ略語ナリ



最初ノ測定 日ヨリ經過 シタル日數	實測 V/S	計算 V/S	計測定ヨリ 計算セル秒時 ニ於ケル入	入ヨリ計算 シタル日數
0	14488.9	—	—	—
8	13697.2	14483.1	8,141.10 ⁻⁸	98.54
17	13145.9	13307.5	6,919.10 ⁻⁸	121.12
52	11305.1	11200.4	5,522.10 ⁻⁸	145.27
82	9689.8	10003.3	5,678.10 ⁻⁸	141.27
100	8947.0	8831.4	5,579.10 ⁻⁸	143.79
121	8189.4	8796.6	5,457.10 ⁻⁸	147.00
126	7919.7	7764.6	5,548.10 ⁻⁸	144.59
146	7630.5	7032.7	5,083.10 ⁻⁸	157.82
170	6915.6	6244.9	5,035.10 ⁻⁸	159.32
188	6474.3	5712.1	4,959.10 ⁻⁸	161.77
223	5684.5	4803.5	4,856.10 ⁻⁸	144.15
		平均數	5,080.10 ⁻⁸	144.16

右表中測定日數〇ト定メシハ實際ニ於テハ分離ノ日ヨリ十七日ヲ經過セシモノナリ分離當時ニ於テ不純ナルヲ以テ其漸減ノ狀態モ極メテ不規則ナルヲ以テ之レヲ標準トシテ計算スル能ハズ

右測定計算ノ結果ヲ綜合スレバ本屬ニ來ル放射性物質ハ

一、硫化水素ニヨリ酸性溶液ヨリ沈澱ス

二、 γ 線 5.680 10^{-8} H.C. = 144.15 ナル定數ヲ有ス

三、放射性ハ漸減性ナリ

以上ノ條件ヨリ見ルトキハ之レ「ポロニウム」ナラザルベカラズ而シテ尙ホ之レヲ確實ナラシメンガ爲メニ次ノ操作ヲ施セリ

「ポロニウム」ハ「ビスマス」ニ隨伴スル性アル事 (Curie, Die Radioaktivität, Pt. I, S. 146) ハ公知セラル、處ナルモ北投石中ニ在リテハ未ダ「ビスマス」ヲ檢知スル能ハズ依テ硫化水素ニ依リテ生ゼル硫化物沈澱ヲ硝酸ニ溶解シ蒸發シテ過剰ノ酸ヲ驅逐シ蒸餾水ノ少量ニ溶解シテ更ニ硫酸ヲ加ヘ良ク攪伴シテ冷却後等量ノ「アルコホル」ヲ加ヘ一夜間放置シ硫酸鉛ヲ沈着シ濾別後其放射性ヲ檢セシニ

電 離 能

一 瓦

84 g/V

ヲ得タリ依テ濾液ヲ蒸發シ更ニ蒸餾水ニ溶解シ鹽酸々性トナシ硫化水素ヲ通ビシニ含硫黃硫化砒素ノ少量ヲ沈澱セリ依テ之レガ放射性ヲ測定セシニ

含硫黃硫化砒素

1886.4

ヲ示シ「ポロニウム」ノ隨伴セルヲ證セリ更ニ其濾液ヲ蒸發乾燥シテ測定セシニ放射性ヲ有セス即チ右ノ結果ニ依リ

硫化物中ニ混在スル「ポロニウム」ハ鉛鹽類ト全ク分離スル事ヲ得タリ

次ニ含硫黃硫化砒素ヲ濾紙ト共ニ硫化「アンモニア」ヲ以テ處理シテ溶出セシメ其濾液ヲ鹽酸ニテ酸性トナシ更ニ硫化砒素ヲ沈澱セシメ之レガ測定ヲ行ヒシニ硫化砒素中ニ在リテハ放射性ヲ有セザルコトヲ知レリ依テ殘渣ヲ乾燥シ硫化炭素ヲ以テ浸出シ溶出シタル硫黃ヲ乾燥後測定セシニ之レ亦放射性ヲ有セス畢竟「ポロニウム」ハ濾紙中ニ附着スル殘渣中ニ存スルモノ、如シ以上ノ實驗ヨリシテ考フル時ハ北投石内ヨリ「ポロニウム」ヲ分離スルコトハ「ベヒブレンデ」ニ比シ遙ニ容易ナラント思考セラレ「ポロニウム」研究材料トシテ頗ル好良ナル試料ナランモ其「ポロニウム」含有量少ナキト試料鑛石ノ少ナキトハ遺憾ナル事實トス他日更ニ多量ノ試料ニ就キ之レガ調査ヲ施行セントス

即チ本鑛石ニ於テハ

一、「ポロニウム」ト最モ分離シ難キ「ビスマス」ヲ含有セザルコト

二、硫化水素ニヨル沈澱物トシテハ鉛砒素「アンチモン」ニシテ比較的容易ニ「ポロニウム」ヨリ分離シ得ルコト

ノ二大特點ヲ有ス

次ニ本鑛石中ノ「ポロニウム」ガ「ビスマス」ニ隨伴スル性ヲ檢スル爲メ次ノ實驗ヲ行ヘリ

硫化水素ニヨリ沈澱ノ一部ヲ取り之ヲ鹽酸ニ溶解シ溶液中ヨリ出來得ル沈澱化鉛ヲ析出濾過シ之レニ少量ノ「ビスマス」鹽液ヲ附加シ蒸發乾燥シタル後〇・二パーセントノ硝酸「アンモニア」溶液ヲ以テ處理シ鹽基性硝酸「ビスマス」ヲ沈澱セシメ濾別後乾燥シテ測定ス

鹽基性硝酸「ビスマス」

少 量

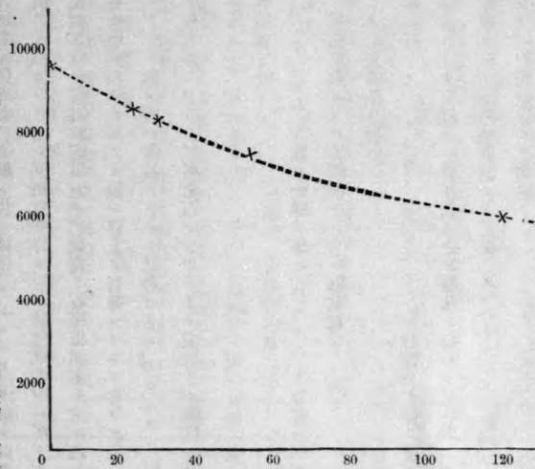
9368.9 g/V

北投石調査報告

二五

即チ「ビスマス」鹽沈澱ニ隨伴スルコトヲ證セリ而シテ七日ヨリ測定シテ次ノ第二表及其曲線ヲ得タリ

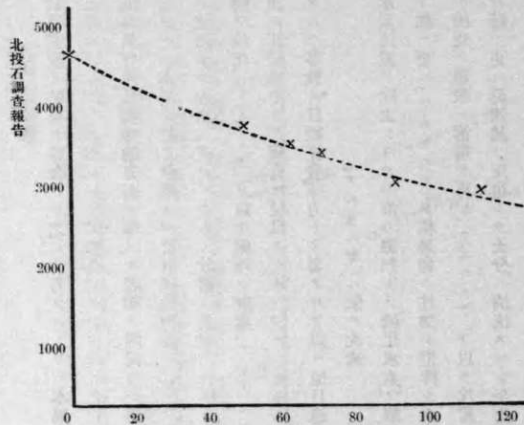
更ニ前述セシ如ク「ボロニウム」ハ溶液中ニアリテ銅銀等ノ金屬面ニ沈着スル性ヲ有スルヲ以テ之レガ證明ノ爲メニ次ノ操作ヲ施行セリ



硫化水素ニ依リ生ジタル硫化物沈澱ノ一部ヲ取り之レヲ鹽酸ニ溶解シ其溶液中ニ清淨シタル銅線ヲ投入シ暫時放置後引出シテ水洗シタルニ表面黒變セリ依テ之レヲ測定セシニ其放射能ハ

4537.4 G/V

ヲ示シ著シク放射性物質ノ附着ヲ證セリ即日ヨリ測定ヲ初メ而シテ次ノ第三表及其曲線ヲ得タリ



以上數種實驗ノ結果ヲ綜合シテ之レヲ考フルトキハ本屬中ニ分離セシ放射性性質ハ「ボロニウム」ナルコトヲ斷定スルニ充分ナルモノトス然レドモ出來得ベクンバ尙ホ之レガ放射線ノ種類ヲ確定シ「アルファ」線ノミナル事實及ビ其透過能寫眞作用等物理的方面ニ關スル證明ヲ附記セン事ヲ望モ是ハ更ニ他日ヲ期シテ報告セントス之ヲ要スルニ本屬ニ於テ分離スル放射性物質ハ「ボロニウム」ナル事ハ既ニ疑ヲ挾ムノ余地ナキ事實ニシテ然モ北投石ハ前陳セシ如ク「ボロニウム」分離ニ對シテハ極メテ有望ノ試料ナルヲ以テ多量ノ試料中ヨリ硫化物ヲ分離シ硫化物ヲ硫化「アンモニア」ヲ以テ處理シ砒素「アンチモニー」ヲ除去シタル後既定方法ニ依リ鉛ヲ分離シ其殘液ヲ蒸發乾涸シ其殘渣中ヨリ硫黃ヲ浸出スル時ハ少クトモ極メテ濃厚ナル「ボロニウム」物質ヲ得ベキヲ推測ス然レドモ此操作タルヤ多數ノ日數經費勞力トヲ要スルヲ以テ他日適當ナル時期ヲ得テ之ヲ報告セントス

「アンモニヤ」ニ依ル沈澱

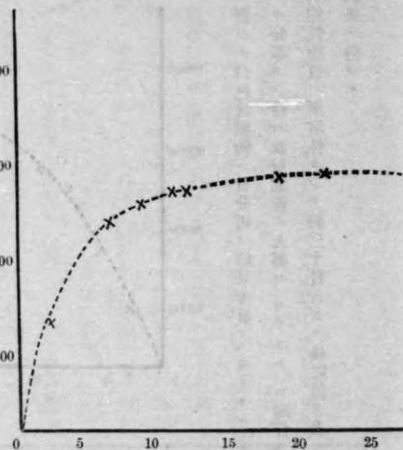
硫化水素沈澱ヲ除去シタル濾液ハ加熱シテ硫化水素ヲ驅逐シタル後硝酸ヲ加ヘテ酸化セシメ過剰ノ鹽化「アンモニア」ヲ加ヘ更ニ「アンモニア」ヲ稍過剰ニ注加シ攪拌シ水酸化物沈澱ヲ沈着セシム爰ニ生ジタル沈澱ハ濾過シテ洗滌シタル後更ニ鹽酸ニ溶解シ再ビ「アンモニア」ヲ以テ沈澱セシメ濾過洗滌ス而シテ尙ホ「バリウム」屬ノ附加ノ疑ヒ存スル時ハ更ニ再沈澱ヲ反復シテ充分ニ清洗スベシ今此沈澱ノ一部ヲ取り乾燥シテ測定セシニ二十二日ニハ

0.5瓦ノ水酸化物ニ付

1037.2 S/V

ノ放射能ヲ示セリ而シテ此測定數ニヨリ曲線ヲ畫ガキ定數ヲ求ムレバ次表ノ如シ

最初ノ測定 日ヨリ日數	測定 V/S	計測セル時 於テ入	入ヨリ日數 計測セル時
2	490.0	3,917.10 ⁻⁶	2,048
6	804.0	3,175.10 ⁻⁶	2,527
8	870.3	3,115.10 ⁻⁶	2,575
10	9148	2,492.10 ⁻⁶	3,219
11	922.2	2,604.10 ⁻⁶	3,081
17	973.8	2,589.10 ⁻⁶	3,098
∞	996.0	—	—
	平均數	2,982.10 ⁻⁶	2,758

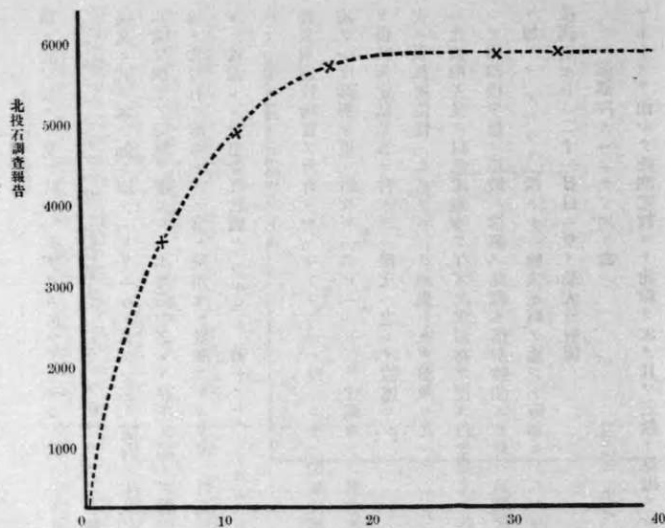


今得タル沈澱ヲ鹽酸ニ溶解シ過剰ノ鹽酸ヲ驅逐シ弱酸性液トナシ煮沸セル飽和稀酸熱溶液中ニ注加シ攪拌後一夜間放置セシニ四軒ノ原料ニ付キ一瓦餘ノ白色沈澱ヲ生ゼリ之レニ付測定ヲ行ヒシニ二十日後ニ

1瓦ニ付

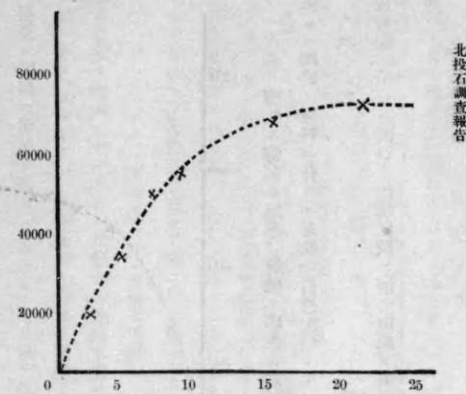
68836.8 S/V

ノ強放射能ヲ示セリ而シテ此測定數ニ依リ曲線ヲ求メ且ツ定數ヲ算出セバ次表ノ如シ



最初ノ測定ヨリ経過シタル日数	實測 V/S	計算セル秒時ニ於ケル入	入ヨリ計算シタル日数
2	1562.5	$1,822.10^{-6}$	4.463
5	3415.0	$2,019.10^{-6}$	3.973
7	4070.6	$1,826.10^{-6}$	4.394
10	4840.4	$2,016.10^{-6}$	3.979
16	5684.4	$2,506.10^{-6}$	3.201
27	5829.9	$2,159.10^{-6}$	3.716
∞	5868.0	—	—
平均數		$2,056.10^{-6}$	3.944

コ、ニ得タル白色沈澱物ニ付分析ノ結果少量ノ「セリウム」ト硫酸ヨリ成ルユトヲ知ル而シテ此沈澱物中ヨリ「セリウム」ヲ分離スル時ハ放射性ノ大部ハ「セリウム」ニ随伴ス
此放射性物質ハ漸増性ニシテ約三十日ニシテ極限値ヲ表ハス其測定數ヨリ曲線ヲ求メ且ツ定數ヲ算出シタルニ次キノ結果ヲ得タリ



最初ノ測定ヨリ経過セル日数	實測 V/S	計算セル秒時ニ於ケル入	入ヨリ計算シタル日数
1.3	14748.6	$2,145.10^{-6}$	3.740
4	34426.8	$2,006.10^{-6}$	3.999
6	45894.2	$2,119.10^{-6}$	3.786
8	51631.0	$2,006.10^{-6}$	3.999
14	64526.6	$2,484.10^{-6}$	3.229
∞	68836.8	—	—
平均數		$2,152.10^{-6}$	3.751

即チ其定數ヨリ見ル時ハ「ラヂウムエマナチオン」又ハ「トリウム」Xニ該當ス可キヲ思ハシム而シテ本沈澱物ノ「ラヂウム」ニ非ザル事ハ其性質上ヨリ見ルモ明ラカニシテ加フルニ「ラヂウムエマナチオン」ヲ發生ゼザル事ハ後文ニ説ク處ノ如シ依テ「トリウム」ナラントノ疑問ヲ生ジ之レガ檢出ヲ試驗セシニ「トリウム」ノ確定試藥窒化水素酸加里ノ反應ヲ檢セシニ本沈澱中之レガ存在ヲ認メズ然ルニ「トリウム」ハ炭酸アルカリニ可溶性ナルヲ以テ始メ北投石ヲ溶解スルニ當リ使用セシ炭酸アルカリ液ニ付更ニ「トリウム」ヲ檢セシニ之レ亦其存在ヲ認メズ即チコヽニ沈澱セシ放射性物質ハ「ラヂウム」若シクハ「トリウム」ニ非ラザル事確實ナリ而シテ如何ナル放射性物質ナルヤハ項ヲ逐フテ説カントス

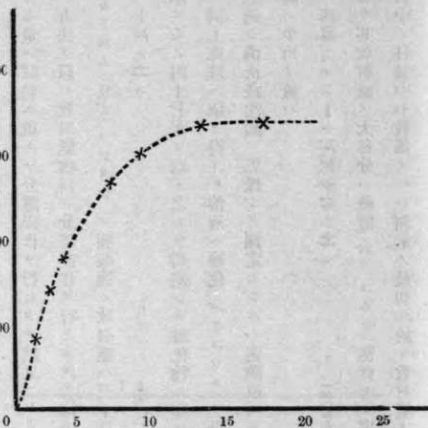
強放射性物質ヲ含有スル「セリウム」ハ時トシテハ鉛屬沈澱中ニ隨伴スル事アリ而シテコヽニ隨伴スル硫化物沈澱ヲ一度溶解シ更ニ鉛及ヒ「ボロニウム」ヲ沈澱セシメ其濾液ニ付キ稀酸ヲ以テ沈澱セシムル事ニヨリ回收スル事ヲ得其測定結果等ニ付キテハ後文ニ之レヲ説述セン

次ニ強放射性「セリウム」ヲ濾過シタル溶液ハ之レニ「アムモニア」ヲ附加シテ其酸性ノ度ヲ減ジ放置スル時ハ更ニ比較的少量ノ白色沈澱物ヲ生ズ此沈澱物ヲ淺キ白金皿上ニ輕ク灼熱シ可及的低温ヲ用井テ稀酸鹽ヲ酸化物ニ變ゼシメ冷却後少量ノ硝酸ニ溶解ス此際不溶解物生ズル時ハ過酸化水素ヲ附加シテ溶解セシム溶液ハ稍過剰ノ苛性加里ヲ加ヘテ「アルカリ」性トナシ鹽素瓦斯ヲ通ジテ飽和セシムル時ハ過酸化「セリウム」ヲ沈澱セシム依テ之ヲ濾過乾燥後測定セシニ二十一日目ニ至リ最大放射能

過酸化セリウムニ付

1385.0 S/V

ヲ示シタリ而シテ此測定數ヨリ曲線ヲ求メ且ツ定數ヲ算出スレバ次表ノ如シ



測定日	測定時間	測定値	計算値
1	267.6	3,063.10 ⁻⁶	2,619
2	452.1	2,887.10 ⁻⁶	2,779
3	577.2	2,686.10 ⁻⁶	2,987
6	870.1	2,722.10 ⁻⁶	2,947
8	980.7	2,766.10 ⁻⁶	2,900
12	1126.7	3,395.10 ⁻⁶	2,363
∞	1150.8	—	—
平均數		2,919.10 ⁻⁶	2,765

次ニ過酸化「セリウム」ヲ濾別シタル濾液ハ更ニ稀酸ヲ加ヘテ稀酸「ランタン」ヲ分離セシメ其放射能ヲ檢セシニ殆ド放射性物質ノ存在ヲ認メズ

以上「セリウム」及ビ「ランタン」ノ稀酸鹽ヲ分離シタル濾液中ヨリ鐵及ビ「アルミニウム」ヲ沈澱セシメ之レガ放射能ヲ檢セシニ完全ニ稀酸鹽ヲ分離シタルモノニアリテハ放射能性ヲ有セズ

右ノ結果ヨリ見ル時ハ本屬ニ附隨スル放射性ハ北投石放射性ノ大部分ヲ爲スモノニシテ稀有金屬中「セリウ

ム」ニ随伴スル性質ヲ有シ且又之レニ類似ノ性質ヲ具備ス然レドモ「セリウム」ニ比シ比較的酸性強キ溶液中ヨリ分離スル性質ヲ有スルモノノ如シ而シテ之レガ放射能性ノ性質ニ付テハ前文説ク如ク其定數ノ上ヨリ確定スル能ハズ依テ更ニ次ニ示ス操作ヲ行ヘリ

此操作ヲ述ブルニ先立チ一言ス可キ事ハ嘗テ三年前北投石放射能微性の成分ニ就テト云ヘル題目ノ許ニ北投石中ニ「ラザニウム」「ボロニウム」「イオニウム」ノ存在スル事ヲ發見シテ之ヲ公ニセリ其當時使用セル試料ノ溶解操作甚ダ困難ナリシ爲メ少量ナル試料ニ就テ行ヒタルヲ以テ「セリウム」「ランタン」ノ鹽類ヲ分離スルニ至ラザリシモ今回稍々多量ノ試料ニ就キテ分離操作ヲ行ヒタル結果「セリウム」「ランタン」ノ鹽類約四十餘瓦ヲ分離シ得タルニ依リ次ノ方法ヲ以テ放射能物質ノ分離操作ヲ行ヒタル次第ナリ

一、「セリウム」及ビ「ランタン」ノ硫酸鹽ノ放射能ハ三十日位ニテ最高放射能ニ至ル

一瓦ニ付キ

487.3 S/V

ヲ示スモノ四十七瓦ヲ取リ之レヲ灼熱シテ酸化物ニ變ゼシメ之ヲ鹽酸ニ溶解シ次ノ二試驗ヲ行ヘリ

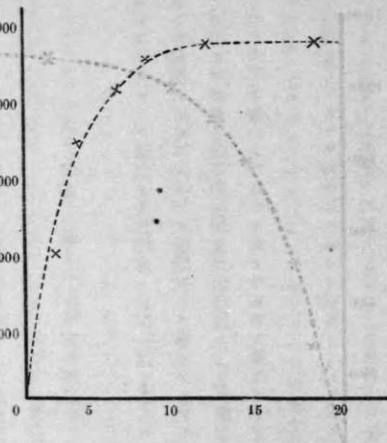
(一)、同上處理ニ依リ得タル溶液ニ鹽化「バリウム」ヲ附加シ更ニ硫酸ヲ滴加シテ硫酸「バリウム」ヲ沈澱セシメ濾過シ清洗後沈澱ヲ乾燥シテ測定セシニ一週間位ニシテ最高放射能ニ達シタリ此最高放射能ニ達シテヨリ十日間ノ平均ノ値ハ

硫酸「バリウム」沈澱全量ニ付テ

1344.8 S/V

即チ其放射能ノ大部分ハ硫酸「バリウム」ニ随伴セシ事ヲ示セリ而シテ之レガ曲線及ビ定數ハ左表ノ如シ表中ノ日數中小數部アルハ測定ノ最初ニ於テ放射能ノ變化急激ナル故小數以下切捨テ又ハ切上グルトキハ定數

ノ上ニ甚シキ影響ヲ及ボスヲ以テ表ノ如ク現セリ



測定日数	測定値	計算日数	計算値
1.34	5740.8	4.662.10 ⁻⁶	1.721
3	10068.6	5.096.10 ⁻⁶	1.574
6	11982.8	4.072.10 ⁻⁶	1.970
8	13227.2	4.761.10 ⁻⁶	1.685
∞	13738.6	—	—
平均數		4.647.10 ⁻⁶	1.737

(二)、同上硫酸「バリウム」ヲ濾別シタリ濾液ハ過剰ノ硫酸ヲ去リタル後蒸發乾涸シ更ニ溶解シテ弱酸性溶液トナシ之レニ次亞硫酸「ソーダ」ヲ附加シ少シク温メシニ沈澱ヲ生ゼリ依リテ之レヲ濾過清洗後乾燥シテ測定セ

シ

沈澱全量ニ付

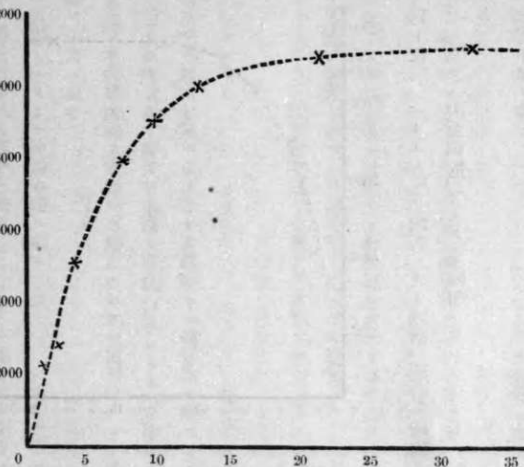
10155.5 V/S

ノ放射能ヲ示シタルハ多量ノ放射能性物質ヲ濃縮隨伴セシ事ヲ示ス而シテ此測定數ヨリ曲線ヲ求メ且ツ定數ヲ

算出セバ左表ノ如シ

測定 セル 日数	入 射 線 H.C.	計算 セル 日数
1	2,575.10 ⁻⁶	3,115
2	1,806.10 ⁻⁶	4,442
3	2,336.10 ⁻⁶	3,434
6	2,377.10 ⁻⁶	3,375
8	2,419.10 ⁻⁶	3,316
11	2,423.10 ⁻⁶	3,311
17	2,225.10 ⁻⁶	3,606
19	2,175.10 ⁻⁶	3,689
∞	—	—
平均数	2,292.10 ⁻⁶	3,563

以上ノ表ニ於テ示ス如ク其定數ニ就テハ何等ノ要件ヲ具備セザル如クナルモ硫酸「バリウム」分別法ハデビヤン



氏ノ「アクチニウム」分離法 (Curie, Die Radioaktivität, Bd. I, S. 181, 1912) ニシテ次亜硫酸法ハラサフオード氏ノ「イオニウム」分離法 (Curie, Die Radioaktivität, Bd. I, S. 182, 1912) ナリトス而シテ上記方法ニ因ル結果トシテハ前者ハ「アクチニウム」ニシテ後者ハ「イオニウム」ナラザルベカラズ而シテ其定數ニ依リテコ、ニ之レヲ定ムル能ハザルモ「イオニウム」ニ在リテハ其性質今日尙ホ未ダ詳ナラズシテ「ラヂウム」ニ類スル性ヲ有シ「エマナチオン」ヲ發生セザルコト及ビ放射線ノ異ナルト分離狀態ノ差トニ依リテ決定スルノ外ナク其「エマナチオン」ニ對スル點及ビ放射線ノ研究ハ他日更ニ之レヲ補足セント欲ス而シテ本調査ニ於ケル結果ヨリ見ル時ハ其定數及ビ漸増狀態ノ「ラヂウム」ニ類似スルハ寧ロ「イオニウム」ナルコトヲ示ス證ニシテ鐵屬沈澱物中ヨリ「ラヂウムエマナチオン」ヲ發生セザル事實ハ次項ニ於テ證スル所ナリ依リテ之等ノ點ヨリ歸納的ニ「イオニウム」ト決定セリ

「アクチニウム」ニ對スル定數ノ如キハ未ダ充分確定セラレザルモノ、如クナルヲ以テ「アクチニウム」ニ對シテ其「エマナチオン」及ビ「アクチニウム」X (Curie, Die Radioaktivität, Bd. II, S. 425, 1912) ニ付歸納的ニ定ム可キモノニシテ極メテ不規則ナル増放射射能性ヲ示シ最高放射射能ニ達セリ而シテ「アクチニウムエマナチオン」ニ付キテハ次項ニ於テ説明スルヲ以テコ、ニ「アクチニウム」Xノ存否ニ付少シク述ベント欲ス

原料トス可キ「アクチニウム」含有物僅微ナル上尙繼續研究中ニ屬スルヲ以テ試驗材料ニ乏シク止ムヲ得ズ過酸化「セリウム」ノ放射能性稍強キモノヲ取リ之レヲ鹽酸ヲ以テ溶解シ再ビ「アムモニア」ヲ以テ沈澱セシメタリ而シテ「アクチニウム」X存在スル時ハ「アムモニア」ヲ以テ沈澱スル際分離シテ溶液中ニ存ス可キコトハ前條已ニ説明セシ處ナリ因テ其濾液ヲ蒸發乾燥シ測定ヲ行ヒシニ其結果次ノ如シ

濃度	V/S
1	36.6
4	26.2
10	23.0
16	19.0
20	14.8
24	8.4
30	7.4

右表ノ如ク漸減性ナルコトヲ示シ其放射性極メテ微弱ナルヲ以テ直チニ取ツテ以テ定數ヲ定ムルハ不精確ナルモ其半減期モ十日以上ニシテ約一箇月ニ達スレバ殆ンド全減ス之レ等ノ點ヨリ推定シテ「アクチニウム」Xニ相當スベキモノノ如シ即チ本屬中ニ含有スル放射性物質ハ「イオニウム」及ビ「アクチニウム」ナルコトヲ決定シ得ム

二、本屬ニ來タル放射性物質ガ「エマナチオン」ヲ有スルヤ否ヤヲ檢セン爲メ次ノ操作ヲ撰ベリ

「エマナチオン」測定器ハスピンドラー及ビ「ヘーヤー」製携帯用「フオンタクトスコープ」ヲ以テシ其全裝置ヲ完備シ而シテ試料トシテ使用セル溶液ハ北投石四町ヲ處理シテ得タル「アムモニア」沈澱物ヲ鹽酸ニ溶解シ全容四「リター」トナシ其「〇〇」號ヲ使用セシモノナリ

ノルマル「エマルスト」(Normalvertust) 3.4 V/S

單ニ「スプレー」球ヲ使用シテ大氣ヲ流通セシメツ、測定セシニ

流通空氣ニ付 6.0 V/S

溶液中ニ空氣ヲ流通セシメ測定器トノ間ヲ十五分間循環流通セシメタル後流通ヲ中止シテ測定ス

放射能 9.6 V/S

次ニ迅速ニ循環流通ヲ行ヒ「スプレー」球ヲ一分間五十回以上伸縮ス(ナガラ測定セシニ

放射能 106.8 V/S

同上流通操作ヲ中止シ直ニ測定セシニ

放射能 10.8 V/S

ヲ得タリ

以上ノ結果ヲ綜合シテ之レヲ考フル時ハ本試料中ニハ極メテ短期ノ放射性「エマナチオン」ノ存在スル事明ナリ而シテ此「エマナチオン」ハ右ノ結果ヨリシテ

試料一町ヨリ發生スル「エマナチオン」ノ放射能 3651.5 V/S

之レヲ E. S. E. フシテ 0.02933

M. E. フシテ 29.9

ナル結果ヲ得タリ然レドモ本測器ハ斯ノ如キ短期ノ生命ヲ有スル「エマナチオン」測定ニ對シテハ不適當ナルヲ以テ之レヲ以テ正確ナルモノトナスハ早計ニ失スルモ爰ニ掲ケテ後日ノ參考ニ供ス殊ニ其變遷狀態ヲ知リ且ツ定數ヲ定メント欲スレバ前述セシ如ク相當ノ裝置ヲ要ス故ニ他日更ニ之レガ測定ヲ期セントス然レドモ右測定ノ結果ヨリシテ之ヲ見ル時ハ本「エマナチオン」ハ暫時ニ於テ消失スル事ヲ知ル之レニ依リテ考フル時ハ本屬ニ附隨スル放射性「エマナチオン」ハ

「トリウムエマナチオン」又ハ「アクチニウムエマナチオン」

ノ二種ノ内就シカニ屬セザル可カラザルモノニシテ其生命ノ狀態ヨリ考フルニ「アクチニウムエマナチオン」ナルガ如シ然カモ前述セシ如ク本試料鑛石中ニハ「トリウム」鹽類ハ檢出セラレザルニ反シ第一試驗ニ於テ示ス如ク溶液中ヨリ硫酸「バリウム」ニ附隨スル放射性物質發見スルハデビヤン氏法ニ依ル「アクチニウム」分離ノ方法ニシテ此方法ニ於ケル此放射性物質ハ「アクチニウム」ナラザルベカラズ

即チ本屬中ニハ「アクチニウム」ヲ含有スル事既ニ疑ヒヲ容ルノ余地ナキガ如シ而シテ之レガ諸性質等ノ確定ニ至リテハ尙ホ多數ノ時日ト努力トノ結果ニ俟ツノ外ナキナリ

之ヲ要スルニ本屬ニ附隨シ來タル可キ放射性物質ハ既記セシ如ク

「ウラン」「トリウム」「アクチニウム」「イオニウム」

ノ四種ニシテ北投石中ニ在リテハ「トリウム」ハ前述セシ如ク檢出スル能ハズ又「ウラン」ハ種々實驗ノ結果其存在ヲ認メズ而シテ他ノ二種ノ内「イオニウム」ハ之レヲ檢知スルコトヲ得即チ北投石中ニハ此最後ノ二種放射性物質ヲ含有スル如シ而シテ今日マデ使用セシ試料ハ其量僅少ナルヲ以テ之レガ諸性質ヲ確定スルコト能ハズシテ單ニ之レガ檢出ニ止ルモ他日更ニ多量ノ試料ニ付處理シ之レガ調査ヲ行ハントス

炭酸「アムモニア」ニ依ル沈澱

「アムモニア」ニヨル沈澱ヲ濾過シタル濾液及ビ同沈澱ヲ洗滌シタル液ハ之レヲ合一シ蒸發シテ少量トナシ之ニ炭酸「アムモニア」ヲ附加シ攪拌放置シテ炭酸鹽ノ沈澱ヲ沈着セシメテ濾別ス沈澱ハ之ヲ清洗シタル後乾燥測定セシニ二十六日ニシテ

炭酸鹽沈澱一瓦ニ付

89.5 V/S

次ニ此沈澱ヲ鹽酸ニ溶解シキユリー氏ノ方法 (Curie, Die Radioaktivität, Bd. I S. 125, 1912) ニ依リ分別結晶法ヲ行フ

四研ノ原料ヨリ得タル分別結晶ノ結果次ノ如シ

分	品	總重量	測定重量	放射能ノV
第一	一分品	〇・八	〇・八	四九八・八九 (三十一日後)
第二	一分品	一・〇	一・〇	三二六・一一 (三十二日後)
第三	一分品	一・〇	一・〇	一〇一〇・五 (三十二日後)
第四	一分品	四七・〇	一・〇	八五・五 (三十四日後)
第五	一分品	三〇〇・〇	一・〇	五四・六 (三十一日後)

以上ノ操作ヲ行ヒシ殘液ハ「アムモニア」及ビ炭酸「アムモニア」ヲ加ヘ沈澱セシム之ガ放射能ハ二十七日目ニ於テ

沈澱一瓦ニ付

14.0 V/S

此沈澱ヲ醋酸ニ溶解シ「クロム」酸加里ヲ加ヘテ「クロム」酸バリウムヲ分離シ測定セシニ二十一日目於テ

クロム酸バリウム一瓦ニ付

14.0 V/S

同上濾液ハ「ストロンチウム」及ビ「カルシウム」ヲ含有スルヲ以テ既定ノ法ニ依リ「ストロンチウム」ヲ硝酸「ストロンチウム」トシテ分離シ「カルシウム」ヲ炭酸石灰トシテ分離シ各測定セシニ放射性ヲ有セズ

即チ本屬ニ來タル放射性物質ハ「バリウム」ニ隨伴スルモノニシテ「バリウム」ヨリ分別結晶法ニ依リ濃縮ナラシメ分離スルコトヲ得即チキユリー夫人ノ所謂「ラヂウム」ニ相當ス然レドモ北投石中ニアリテハ「ラヂウム」含有最比較の少ナキヲ以テ之レヲ極メテ濃厚ナラシメ其性質ヲ知ラント欲セバ莫大ナル試料ヲ使用セザルベカラズ

以上ノ方法ニヨリ分離濃縮セシモノニ付之レガ變遷ヲ見ルニ漸増性ニシテ其變化及ビ定數ハ左表ノ如シ



依テ「ラヂウム」ノ特性タル「エマナチオン」ヲ發生スルコトハ實驗上認メタルモ此定數ハ後日之ヲ補足セントス

一	ラ
二	ヅ
	オ
	錯

二 水 口 二 工 八

[illegible]

五
ラ
ヤ
ユ
ム

五
ラ
ヤ
ユ
ム

以上五種ヲ含有スルモノノ如シ

圖 一 第

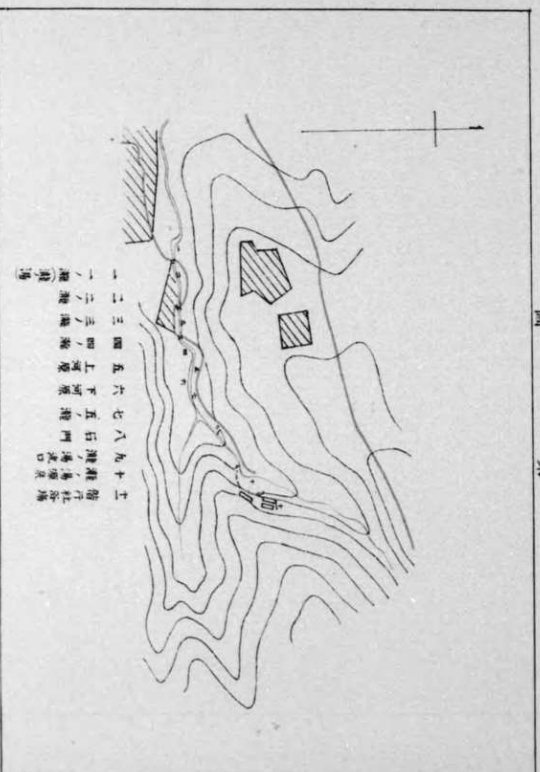


圖 地 流 溪 地 產 石 投 北

圖 二 第



石投北ルメシ集採テ於ニ瀧之四

圖 三 第



湯之瀧即瀧之壺流溪投北

圖 四 第



原河下流溪投北

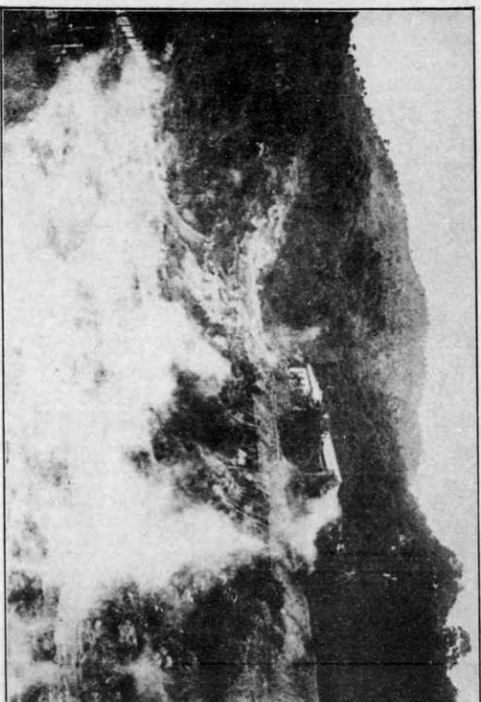
圖 五 第



口流源泉滿之瀧投北



圖 六 第



北投之溫泉泉源全景