

錠

鐺

種六十五第庫文方東

錠 鐳

Radium

Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國十二年十二月初版

此書
有著作權
翻印必究

（東方
文庫）鑄

（每册定價大洋壹角）

（外埠酌加運費匯費）

錠一册

編纂者 東方雜誌社

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
商務印書館

分售處 長沙常德衡州成都重慶瀘縣
福州廣州潮州香港梧州雲南
貴陽 張家口 新嘉坡
商務印書館分館

目次

一 說鐳	一
二 鐳錠及其效用	三一
三 應用鐳錠之製造業	五五
四 鐳錠治病之功用	五九
五 鐳錠發明者居里夫人小傳	六三
附錄 放射能發見史	六九

說 鐳

陳文祥譯述

鐳 (Radium) 爲輓近十數年間發見之新元素，於科學界極有關係，打破「元素恆永不變」之說，爲學者闢一新紀元；其他種種不可解之難問題，強半由此可說明之；且能治百疾，於中風、神經痛、關節炎等症，尤著靈效；於農業上亦至有關係；其價格之昂，宇宙間無與比倫，重一錢之價，恆在七十萬元以上。今日猶爲歐美科學者間研究之焦點。其新奇之現象，與夫利用之方，猶復日益發明，正未有艾。日人三數年間，亦研究之勿懈；報紙喧傳，婦孺皆知。譯者居留此邦，偶於雜誌中得此篇，喜其詞旨平易，易於了解，爰譯之以公諸我國，俾我國人，曉然於鐳之功用性能，與

也。夫輓近學說之變遷，尤盼學子聞風興起，有以研究之，製鍊之，利用之，以富國利民。

一 總序

吾人周圍之物質，千差萬別，形態各殊，細考之，其間皆互有密切之關係；試藉化學家之用語以言之，則地球上萬物，由八十餘種之元素所構成，（今日所知者祇此數）不過其種種之結合不相同耳；譬之言語文章，詞旨雖各不相同，要皆自少數之音母韻母及偏旁筆畫所構成。

今題中所論之鐳，卽此八十餘元素中之一；其發見在西曆一千八百九十八年，距今僅二十有五年，而所具偉大之威力，奇異之性能，實令物理學者，化學者，醫學者，凡宇宙間研究之勢力，悉聚於是。輓近由鐳之研究所發現自然界之祕密，及吾人所不及知之新奇玄妙之真相，比比皆是；從來不可解之難問題，強半由是可說

明之，如撥朝霧而見青天；故自銻發明以後，實開學術界之一新紀元也。

又銻之一物，匪僅爲實驗室中學者研究之材料而已，於醫藥上亦極具偉效；故銻與吾人有直接利害關係。數年前各國新聞雜誌上，無一日無記載銻之字者，或某處溫泉有銻發見，或某處井水有銻發見；乃至銻泉，銻餅，銻石鹼，銻乳英（即 Cream 外國餐館中譯音爲其林，今譯其義如此，）等喧傳於耳鼓；利之所趨，固若是也。且有全未含銻，或有銻而分量過少，效能不著者，亦大書特書銻之廣告，冀博巨利。故吾人大之欲闡明新理，小之欲避奸商之欺詐者，則銻之研究，不可須臾緩矣。

銻之可述事實極多；茲擬先述其發見之沿革，殊異之性質，礦石存在之區域；次及太陽與地球壽命論；終述其與溫泉醫療農藝之關係。

二 X 光線與銻

凡大發見之現於世者，皆非偶然；鐳之發見，詎能超此例外。考鐳之歷史甚古，僅就最近之經歷以探究之，則促鐳之發見者，即著名之X光線是也。時甲午冬十一月八日，中日方構釁，而此不可思議之X光線，乃於德國之烏魯茲倍魯古大學中，狹隘之實驗室內，爲樂琴（Rontgen）教授所發見；其報一公之於世，如雷電霹靂，震動世界，洵破天荒之大發見也。不先明X光線之性質，則鐳之性質，無由了解；茲特略述之如下：

試於玻璃管中通以電流，初時管中空氣稠密，火花不易發射；若以抽氣機抽出空氣，使之漸次稀薄，則火花發射之程度，亦隨之漸次增大，至空氣極稀薄時，乃放一種綺麗燦爛之光；更抽之成真空，則此綺麗燦爛之光，倏然消滅，而玻璃管壁，僅帶黃色，且發生一種肉眼不可見之光線；是即X光線也。以其異於普通光線，故名曰X光線。（按西人嘗以X代未知數，此光線當發見之初，莫明其性質，羣相駭異，遂名之曰X光線）吾人果何自而知其發生此X光線乎？試以黃色塗有藥品之

螢光板置其前，則見其變燦爛之光；又以此光線射於金剛石上，亦生同一之結果；據此等事實，則X光線之發生，昭昭然矣。X光線所具特異之性質，不僅此也；以手置X光線與螢光板之間，能洞見掌骨，以胸置其間，能洞見胸廓，以錢包置其間，而內中之銀貨銅貨，歷歷可數；不寧惟是，試閉照相具之乾片(Photographic plate)於木盒內，置天鵝絨於其上，更覆以掌，而露之X光線中，則所現之象，仍與普通之攝影等。是X光線，雖不能直接以肉眼觀之，而能使螢光板、金剛石等放螢光；有透過木板、皮革、黑布等不透明體之力；且能感攝影用之乾片；如此特種之線，名曰放射線。今之鐳，亦發出放射線者，放射線之語，後章屢見，閱者宜悟其意。

三 佩圭雷爾(Bequerel) 放射線與鐳

X光線如上所述，爲一種不可思議之放射線，其本性尙未明晰。於是關係他種放出X線之物質，是否存於自然界？或X光線以外，有無新放射線？諸此問題，熱心

之研究家接踵而出；其中最有名者，厥爲佩圭雷爾教授。蓋是時已知以含鈾（Uranium）之礦石，或鈾化合物，直射於日光後，置暗室內，則發朦朧之光，即螢光是也。鈾於百二十四年前已發明，乃一種重金屬之元素，其化合物用爲陶器之顏料；佩圭雷爾氏最初著手研究者，即此鈾化合物，曝此化合物於日光中，以黑布包之，置乾片上，則與普通之攝影相同，現像於片上。一日佩氏於實驗時，忽陰雨晦冥，此鈾化合物，尙未曝晒，即置之於乾片，而貯之抽屜內，後偶啟視，見其像已顯明感於乾片上，因是遂發見鈾化合物雖不曝之日光，仍繼續放出一種放射線矣。此大發見即爲發見鐳之初觴，實X光線發見後次年二月之事也。此放射線名之曰佩圭雷爾放射線。又此光線匪僅能感攝影片，且能透過木板及薄金屬片，又乾燥之空氣，雖不傳電，而以佩圭雷爾線射之，則其空氣亦能傳電，是又一特徵也。

四 居里夫婦之苦心

佩圭雷爾線既大顯於世，克氏乃肆力研究之，遂倡言放佩圭雷爾線者非銻，亦非銻之化合物，乃其間一種細微之未知物質，若使銻化合物結晶數次，其發放射線之部分，與不發放射線之部分分離，此未知之物質，即爲居里（Curie）夫婦所發見之新元素鐳也。今節述研究銻之中心人物居里夫人之梗略如下：

夫人生於西曆一八六六年波蘭華沙（Warsaw）市，現年四十八歲，幼入市塾，二十五遊法都，入巴黎大學肄業，得物理學學士之稱號，一八九七年（二十九歲）與巴黎大學物理學教授居里博士結婚，三十四歲充師範學校女子部物理學教授，近且執巴黎大學之教鞭矣；其夫居里氏，數年前於巴黎墮車死，學界喪一大恩人，惜哉！

居里夫人欲提出博士論文，以放射線爲題目，肆力研究，其研究之材料，取諸奧地利（Johangeorgensstapel）產之瀝青銻礦石（Pitchblende）及銻化合物。夫人與其夫，苦心孤詣，朝夕研究之結果，竟於一八九八年自瀝青銻礦石中，發見鐳

(Polonium) 及鐳二元素。鐳之放射能，較之此鈾礦石，實大百萬倍。翌年又發見鈾 (Actinium) 元素。Polonium 之命名，因眷戀故鄉，故以波蘭名之也。又奧地利政府，寄贈數噸之研究材料於研究斯道者，并給一般研究者多大之便利，殊可感也。

居里夫婦研究之苦心，實超出吾人意想之外；蓋原礦中所含鈾之量，僅千萬分之一，（此等微量，吾人腦中殊難想像，若以尺度方之，則約六里中之一釐耳。）居里博士，一日於巴黎公會堂講演，誤墮容器，乃麾聽者退場，并拂落襟上之塵，由塵中收集鐳化合物；於以見鐳之寶貴，而爲量至少也。奧地利憂奸商占買，沮害學者之研究，乃以五萬斤之鈾礦石託哈慶格兒及烏魯里兩化學家製鍊，乃盡二年之力，僅獲二克；（約一錢二分）奧政府遂以之賤售與此項研究者，并贈與那模則氏及居里氏少許。

鐳之難製也如此，而爲量之微又如彼；故其價格至昂。試假定排水量二萬七千

五百噸之艦，滿載此銻鑽石，則由是可採集溴化銻七十兩，價格在五億圓以上。居里氏最初所製者，爲氯化銻；近來多取溴化銻，蓋易於精製也。溴化銻之價格，一銻約二百圓；準是計算，則一銻之價，當在七十五萬元左右。然其出產量少而需要額多——去歲奧地利製銻公司之產額，僅二克半；故世界之年產額，不過三克上下，合現在全世界所取得者，僅約二十克耳。近聞歐洲某商人，且有收買之說，他國人若無特別關係，則購此溴化銻一銻，非三百五十元不能到手；準是計算，則一銻之價，約百三十二萬圓——其價格之昂，豈金與白金之比哉！數日前，日商某曾販到六十三銻之溴化銻，乃不旋踵即賣盡；蓋日本醫界之需要額，近日驟增所致。邇者英國苛倫俄夫之吐冷維士地方，亦有製銻公司，因該處亦發見含銻之鑽石也。

五 銻鑛之存在區域

銻爲近世中最尊貴珍異之品，如上所述；然則除奧地利之銻鑛石外，宇宙間竟

無之耶？是不然，據近年之研究，則地球表面，實無處無之也。關於此項，計算者測量者至夥，平均火成巖六十二億斤中，約含四分；而水成巖中則約含三分。巖石所變之土壤中亦含有之；故井水，泉水，海水，以及空氣，均含有極微量之鐳也。

六 日本之鐳鑛石

日本含鐳之鑛石，今日所測定者，爲臺灣之北投石，美濃苗木石，美濃椶黑石（Fergusonite）等。北投石者，沈積於北投溫泉之近旁，各部分含鐳之量各異。今就其放射能，以碼茲赫爲單位表之，與奧國產之瀝青鈾鑛石比較如左：

名稱

放射能（碼茲赫單位）

比較數

奧國瀝青鈾鑛石

四六四七

一

北投石

二八六

十六分之一

同

一六一

三十分之一

同

美濃苗木石

同櫻黑石

五四

九十分之一

十分之一

十二分之一

七 金屬銻

今日舉世所稱爲銻者，實氯化銻溴化銻及碳酸銻等銻之化合物，非金屬之銻也。（今日通稱之銻，乃溴化銻）銻之以單體而遊離者，乃五年前之事，具光澤，融解於攝氏之七百度，似鋇（Barium）之金屬也。今日化學日益進步，由化合物性質，可推知元素之性質，故未得銻之單體以前，已知銻金屬之性質矣。又數年前非不知遊離銻之方法，蓋懼失去珍貴之材料，故無人敢於著手耳。（最近行此研究之一人，亦即居里夫人）

如銻之發放射線者，稱曰放射性元素。其數近來陡增，幾達三十之多；其中加入

萬國原子量表中共八十三元素者，厥爲鐳，氣 (Niton 卽 Radium Emanation 之別名詳後) 鈾，鈾 (Actinium) 釷，鉀 (Rubidium) 數種而已。

八 鐳所以珍貴之故

鐳之價格之昂，已如上所述，世界中無與之比倫；其珍貴之因由，非縷述其奇異之性質，莫能明也。

細考鐳發出之放射線，始知實成自 α 線， β 線， γ 線之三者。就 α 光線之本性言之，乃帶陽電之微粒子，其重量等於氫原子之四倍，此粒子速度之大小不一，大者約等於光之速度十分之一。

可異者，此粒子失去電與速度，則變爲氦之氣體元素。距今四十七年，楊晨及羅子卡兩天文學者，於太陽所放紅焰之中，發見一種新元素，此元素地球上尙未發見，是卽氦也。而希臘語呼太陽曰 Helion，故名曰 Helium。其後一千八百九十四

年，英國之那模則氏，始發明之於地球上；且證明其有微量存於空氣中。

β 光線者，亦爲一種之微粒子，其重量約氫原子二千分之一——數年前吾人尙信氫爲萬物中之最輕者，今乃知其不然矣。——帶陰電；即今日所謂電子（electron）是也。其飛駛之速度，種種不一，大者每秒十七萬哩，與光之速度相伯仲；其速度之程度究若何，吾人腦中殊難想像，試就常光以比例之：

地球與太陽相距約一億五千萬杆，一小時四十哩之快車，晝夜兼行，片時勿息，須二百五十四年始達；彈丸若能繼續其瞬間之速度，九年始達；傳音亦須十五年。（即吾輩此時說話，十五年後，棲息太陽中之人類始得聞之。）夫以如此之遠距離，而光線傳達，僅八分十八秒；蓋光線每秒之速度，約十八萬六千哩；電子之速度，幾與之相若，準此自可想像矣。

太陽與地球相距雖已遠，而遊星以外之星則尤遠。天文家測此等距離時，以光之一年間進行之距離爲單位，名曰一光年。最近吾人之恆星，相距約四光年；北極