

煉金術に就いて

所長 理學博士 近 重 眞 澄

昭和三年六月二日講演於朝日會館

今日は已に我が同僚諸君が其最新の研究に成る結果を多數發表せられた後に余は又た最も古い而して現代化學の前身である所の煉金術について講演したいと思ふ。現代化學の目的は凡ゆる物質の本性を明らかにしやうと云ふに在るが煉金術には其目的が二ある。第一は金を煉りて富を致すこと其二は不老不死の藥を作ること、かくて煉金術は人間を其老病貧苦の中から救ふことが主眼であつて必ずしも宇宙の眞理眞相を探ることを念とはしない者であつたらしい。併し煉金術を實行するに際しては當然物質變化の事實を見せ付けらるゝのであるから其目的の如何に拘はらず此中に化學の萌芽は存在するのである。元來理論といふものは今日でも昨是今非の有様で決して一定不變の域には達して居無い。況んや事實の蒐集が不充分であつた煉金術時代には歸納的に眞理に到達することはあつても演繹的に學說を樹立することは不可能と云つても好い。故に學理の誤れることを甚だしく輕蔑すべき理由は無い。而して事實に關する點又は實際上的化學的製品等の今日まで殘存せるものから見て其力量は相應に備はつて居たものと云はねばならぬ點が尠くない。そこで先づ何時頃から煉金術的知識が人間界に備つて居るかを示す爲めに試に次の年代表を作つて見た。

年 代	亞 細 亞			歐 羅 巴
	日 本	支 那	近東(西域)	
3000B.C.		本草學	(埃及)	
2000		(夏)(殷)銅器	バビロン	
1000		(周)考工記成る		
900				(希臘)
800	銅器 刀劍			
700	布	(春秋)	(波斯)	
600	(神武)			煉金術出づ
500	(綏靖)	老子生る		

煉 金 術 に 就 い て

400		(戰國)		デモクリツス生る
300				アリストテレス}生
220	(孝靈)	(秦)(漢)	徐 福}生 安期生	亞 歷 大 帝}る
100				(羅馬)
1A.D.	(垂仁)			
100		(新)(後漢)		ブリニウス生る
200			本草經成る	水銀を採る
300	(應神)	(三國) (六朝)	葛洪生る	黄金を採る
400				鍍金術出づ
500	錦織			煉金術榮ふ
600	(推古) 鍛刀	(隋)		
700	(元明)和銅 黄金	(唐)		
800	天國の刀 伊勢産汞粉			
900	(醍醐)延喜式}成る 和名抄			
1000		(宋)		
1100				
1200				
1300		(元)		
1400		(明)		
1500			宣徳銅器	
1600				不老術盛なり
1700		(清)		
1800	舍密開宗成る			近世化學起る
1900				

此表から見て明なる如く西曆紀元前二千年に支那では夏や殷の時代に當り其頃作られた云ふ銅器類が今日まで傳はつて居る。之を觀るに金質は銅と錫との合金で其成分率も相應に合理的に出來て居る。化學の應用としては見るに足るものと思ふ。近東では埃及「バビロン」の文明が榮へて居る。併し煉金術としての體裁を具備して來たのは希臘時代で紀元前六百年である。丁度それは日本の神武天皇の御代に當る。其頃の

紀元前五世紀では支那に老子が生れた。此れを支那の煉金術の始祖とする、西歐では其頃希臘に「デモククツス」「アリストテレス」などの學者が輩出した。煉金術は此の以後數世紀に亘りて東西共に進歩して居る。兩者の間に交渉が有つたか無かつたかそれは不明であるが兎も角殆ど同じ様に朱から水銀を採り出したり又それで金を鑛石から採つて居る。支那では又た本草經に云ふ書物が出來た。是は金石草木等について記載したもので博物學や化學を該ねた形の學問である。其以後煉金術が醫療化學になつたり爲るがつまり得んとする物質が黃金から藥物に移つたゞけで内容は依然として肉體的人生の幸福を増進せしめんとするに在つた。遂に千八百年代になりて其學說が根柢から覆されて近世化學といふものが出來上つたのである。

煉金術の内容を凡て説明するこゝは第一時代の悠遠なる爲め記錄が不備で調査困難なるのみならず其已に分つた云ふ部分だけでも餘りに多く今日の席上の如き短時間では到底述べ盡くせない。故に本日は主として煉金術時代に於ける元素思想の變遷を云ふこゝを問題にして述べてみやう。

今日吾人の有する元素思想は十九世紀の始めから出來かけた近世化學の賜である。それも最近に至り一層大なる進歩をして當初の考は餘程變つて仕舞つた。併し此の新しく出來上つた思想については本日の主題でないから深く立ち入りて御話はしないが凡その輪廓だけは主題を比較する爲めに必要と思ふから略述しやう。今多くの化學變化を試むる中に或物は最も簡單なる素質を有しそれが他物と反應する時常にヨリ以上複雑なる物體を作りうるが自身には決して破壊されてヨリ簡單なる形にはならぬものがあるこゝを見たのである。従つて此階級の物質は全く各自獨立の單位である此種の物質の數は若干あるが此同一階級の者は決して互に變化して甲か乙になる云ふこゝがない。此種の物質を元素と名づける。そこで此元素の一が他の元素又は化合物と反應してヨリ複雑なる物體を作る時若し其反應量を一單位量にして見るに新に生ずる物體に於ては少くとも半單位量宛に分割されて居るこゝがある然らば元素は破壊されぬ云ふ條件は事實に合はないこゝになる。此に於て元素は分子よりなり其分子は更に原子よりなる云ふ思想を加へて單に破壊されぬ云ふ考を補足するこゝ、なつた。今ま一單位量を一分子とすれば其分子は元素であるが分子はこわれて何になるか。即ちそれは原子になるのであるとする。併し若し原子が獨立の存在を有する物質ならば

元素は破壊されぬと云ふ思想に矛盾する故普通の物質は階級を異にし而して獨立し得ぬものと云ふ條件を附した。此は別に今説明する迄もなく諸君の知了せらるゝ所と思ふが併し此條件のある爲め近世化學起つてより百年の長きに亘り分子の構造即ち原子の排列と云ふことは様々に想像はするが事實上決してかく有るのではない。所謂分子構造式と云ふのは反應の経過を示し合成の歴史を教ふる一の形式であるを考へられた。是が元素思想の本の形であるが此考が更に最近になりて殆ど全部破ぶられた。即ち原子は獨立の存在を有する。此が築き上げられて分子が構造されることを云ふのも現實なる事實であり決して空想ではないとするのである。原子から分子を組立つる状態はX線分析で眼前に有り有りを提供せらるゝに至つた而して其原子の構造も亦た次第に明瞭になりつゝあつて Proton と之を取りまく Electron の配合状態も種々に考察されて來たのである。已に此の如く原子が凡て共通の Proton と若干の Electron から組成され其原子から分子を生じ分子の集合が元素をなすことすれば元素は云ふまでもなく一の化合物である。又た electron の一ツ二ツ位は飛び出して仕舞ふこともありうる故にかゝる物質は性質は似て居ても正しく云へば異元素でなければならぬ。此を isotope といふ、故に isotope は化學的には分離すべからざる異元素を指すのである。さもなくば元素は化合物である以上若し原子の構造を變化せしめる手段さへ見付かれば鉛を黄金に變ふることも必ずしも不可能とは云へない、實に大なる變革である。つまり此等の點が現代の化學や物理學やの研究の一焦點をなし已に本日の講演の中にも此問題に屬するものが有つたのである。すると今日の學問は寧ろ後退して古の煉金學者の仕事と一致する様であるが勿論其學理の根據が異つて居る。

そこで是れから古の煉金學者の元素に關する思想を述べることにする。

元素の原名は element である。此は拉丁語の elemens から轉じたものだ。elemens は l, m, n の組合せであるらしい。恰も alphabet は α, β から名けられ而して α, β が組み合はされて文字をなす如く l, m, n の元素から物質が出来ることを云ふ類似を示すものと解説されて居る。elemens と云ふ字は拉丁であるが其同じ考が已に希臘にもあつて希臘人は萬物は四大よりなる四大とは地水火風であるとした。此考は印度思想と一致するが根元が一であるや否や余は知らぬ。凡ゆる物が四大よりなることを云ふことの一例を示さば茲に亞鉛があるとする。斯の亞鉛に土の性がある。それは土から取られる

からだ。水の性があるそれは加熱すれば融解するからだ。火の性ありて燃へ風の性ありて揮發するかく地水火風の四大の集合が亞鉛の姿をなすとする。此筆法でゆけば萬物は皆四大の化合物で元素は只四つである。併し此元素さいふのは今日吾人の云ふ性質と物質とを混同して區別を立てゝ居らぬと云ふことに氣付くのである。

元素と云ふ思想が此の如く不完全であつた爲めと同じ程度に煉金術の學理にも不完全の點があつたに相違ない。煉金術では賤金屬を黄金に變化せしめんとした此は當時の學說では可能の事であつた。何となれば鉛も黄金も共に皆化合物であり而して其元素は共通の四大である。故に四大の配合を變化せしむることにより鉛は黄金にならねばならぬからだ。そこで鉛を原料にして種々の實驗を行ふ内に偶然にも其中から些少ながら黄金の取れることがあつたであらう。之を學理の實現としたのであらうが夫れは誤りで實は原料の鉛に黄金が始めから溶け込んで居たのであるが鉛は酸化し去り後に黄金のみ殘留する。之を鉛が黄金に化したと誤解したのである。併し鉛に黄金を集めそれから黄金を取るに云ふ事實は正しい化學反應で今日まで傳はつて居る所謂灰吹法と云ふのが夫れである。要するに事實は正しく而して學理は間違つて居たのである。

希臘時代に起つた四大説は第十五世紀まで傳はり茲に Valentine 及 Paracelsus 出で之を少變した。それは單に地と云はれた元素を更に小かく分けて食鹽硫黃及び水銀とした即ち或物質は水に溶ける。此は食鹽の性である。或物質は燃える此は硫黃の性を含む。或物質は金屬光を有す此は水銀の性である。故に地は三分せねばならぬと論じた。

更に下りて第十七世紀に Becher と云ふ人出で Valentine 及 Paracelsus の説を再變した。即ち無機物を作る地は mercurial, glassy 及び fatty の三つの小部分に區別せねばならぬ。前の三は食鹽がなくなつて glassy と云ふのが加はつて居る fatty は燃ゆる性で前には硫黃とあつた。此の fatty は Becher の用ひた語では “terra pinguis” と云ふ。物の燃ゆるのは含有された terra pinguis が遁飛する爲めであるとする。それから Becher の弟子に Stahl と云ふ人が現はれ一度物が燃へて terra pinguis を失へる時他の terra pinguis にこめる物と混じて加熱すれば再び其失を補ふて terra pinguis を含める原との姿に復へることが出来るに云ふことを發見した此れは今日の學術上の用語で云へば酸化と還元とは可逆性反應なりと云ふことであるが今と昔とは之に對する解釋即ち學理は異なるのである。

Stahl は尚ほ terra pinguis を Phlogiston と改名して燃焼の原理を立て之を Phlogiston theory と呼んだ。此説は百年に亘りて大なる勢力を示し Phlogiston theory が化學の全體を支配する大原理となつた。が遂に十九世紀の始め又は十八世紀の終りに近世化學の基礎が立てらるゝに及んで全滅した。つまり Phlogiston theory は energy の變化を物質の變化と誤信したのである。物が燃へる時遁けるのは energy である。而して燃へた爲めに物質は却つて増重するのである。

元素に關する思想が此の如く幼稚であつて四大の外に元素を求むる意旨はなかつた故に偶元素に遭遇しても之を元素とは考へずして他の物質と同じく四大の化合物に過ぎずとした。故に煉金術起つて以後一千年位の間には元素の發見は極めて稀れであつた。今日元素の数は八十有餘であるが其大部分の發見は十九世紀以後のこゝで特に十九世紀の始め即ち煉金術の滅亡の直後に非常に増した。それから近年に至り元素思想が再び變化して Proton と若干の Electron との配合で凡ての元素になること云ふことになり元素の發見が再び促進されたかの感がする。最近の發見は Hafnium (= celtium), Masurium, Rhenium, Illinium である。併し又發見される計りでなく却つて消さるゝ元素もある。例之ば Nebulium の如きである。是は火雲星 (Nebula) の光の(スペクトル)に水素でもなく Helium でもない線がみえるのを推斷的に Nebulium としたのであつた然かし近比これは從來實驗室では眞似の出來ぬ非常に低い密度で又非常に刺戟された状態による輕き或る知られた元素から發する線に過ぎぬとされて Nebulium は消へたのである。

茲に元素と其發見の年代及發見者の表を掲げて御覽に入れる。此の年代を見て煉金術と思想發達の關係が明白になると思ふ。

年	代	元	素	發	見	者
超歴史時代	{	tin				
		copper				
		iron				
		mercury				
		lead				
		sulphur				
		silver				
		gold				
		carbon				

1094	arsenic	Schröder
1450	antimony	Valentine
1450	bismuth	Valentine
1520	zinc	Paracelsus
1669	phosphorus	Brandt
1733	cobalt	Brandt
1741	platinum	Wood
1751	nickel	Cronstedt
1771	fluorine	Scheele
1772	nitrogen	Rutherford
1774	chlorine	Scheele
1774	oxygen	Priestly
1776	hydrogen	Cavendish
1776	manganese	Gahn
1781	tungsten	d'elhujor
1782	tellurium	Reichenstein
1782	molebdenum	Hjelm
1789	titanium	Gregor
1789	uranium	Klaproth
1797	chromium	Vauquelin
1802	tantalum	Ekeberg
1803	iridium	Tennant
1803	osmium	Tennant
1803	csrium	Bezelius
1804	palladium	Wollastor
1804	rhodium	Wollastor
1807	potassium	Wollastor
1807	sodium	Davy
1808	boron	Davy
1808	calcium	Davy
1808	barium	Davy
1811	iodine	Cemtor's
1817	cadmium	Stromeyer
1817	lithium	Arfvedson
1823	silicon	Berzelius
1824	zirconium	Berzelius
1826	bromine	Balard
1827	selenium	Nilson
1827	aluminium	Wöhler
1828	thorium	Berzelius

1828	beryllium	Wöhler
1829	yttrium	Wöhler
1829	magnesium	Bussy
1830	vanadium	Sefström
1839	lanthanum	Mosander
1843	terbinm	Mosander
1843	terbinm	Mosander
1845	ruthenium	Uaus
1860	rubidium	Bunsen
1860	caesium	Bunsen
1862	thallium	Crookes
1863	indium	Reich and Richter
1875	gallium	Boisboudron
1878	ytterbium	Marignae
1879	samarium	Boisboudron
1879	holmium	Clève
1879	thulium	Clève
1879	scandium	Nilson
1885	praseodymium	Welsbach
1885	neodymium	Welsbach
1886	gadolinium	Marignae
1886	dysprosium	Boisboudron
1886	didymium	Boisboudron
1886	germanium	Winkler
1891	niobium	Hatchett
1894	argon	Reeqligh
1895	helium	Ramsay
1896	europium	Demarcay
1898	crypton	Ramsay
1898	neon	Ramsay
1898	radium	Curie
1898	xenon	Ramsay
1900	radon	Dorn
1905	aluminum	Nilson
1905	(= neoytterbium)	Welsbach
1907	cassiopeum (= lutecium)	Urbain
1911	cerium	Urbain
1923	hafnium	Coster and Hevesy
1925	masurium	Noddack and Tack
1925	rhodium	Noddack and Tack
1926	indium	Harris and Hopkins, Illinois University

以上の表を見れば明かなる如く錫から炭素までの九ツの元素は原人が已に知つて居たものである。其の殆ど凡てが自然に産出し然らざるも極めて少しの手数を以て自然状態に變ずることの出来るものである。而して何れも直接生活に關係し又は裝飾になるもの斗りである。

此等の元素の次に幾萬年たつか分らぬ遙に後れて而して全く人間の力で見付けられた元素が砒素であることは頗る面白い。砒素は工業用にはならぬ併し藥品である。錬金術者の努力の目的物である。故に此が逸早く發見されたのであらう。錫に次いで「アンチモニー」蒼鉛何れも藥になる。亞鉛は支那の方が發見使用共に歐洲より古るいさせられて居る。其歐洲での發見が1520である即ち今日より約四百年前のことである。爾後百五十年何にも發見されず1700年代に入り百年間に約十五六の元素が發見された。然るに1800年代は近世化學の出來た年代で元素思想の確立と共に一時に數十の元素が發見された。其後は新方法の案出と共に更に新しき元素を加へたが1894に Argon の發見あり次いで類似の元素が引續いて數種を加へ更に Radium の發見から electron-Proton 説となり物質を手にとらずとも微量の元素の存在が著々指定せらるゝに至りて元素の數が更に増加するを見たのである。

正 誤 表

頁	行	誤	正
序	3	專問	專門
I	5	御臨臨	御來臨
2	4	功義主義	功利主義
8	表 3	irou	iron
9	15	d'elhujor	d'Elhujor
„	17	molebdenum	molybdenum
„	24	csrium	cerium
„	24	Bezeliuss	Berzelius
„	25	Wollastor	Wollaston
„	26	Wollastor	Wollaston
„	27	Wollastor	Davy
„	32	Cemtor's	Curtois
IO	6	terbinm	terbium
„	7	terbinm	erbium
„	8	Uaus	Claus
„	II	Crovkes	Crookes
„	13	Boisboudron	Boisbaudron
„	14	Marignae	Marignac
„	19	praseodimium	praseodimium
„	21	Marignae	Marignac
„	22	Boisbandron	Boisbaudron
„	23	Boisbandron	Boisbaudron
„	26	Reeqleigh	Rayleigh
„	28	Demarcay	Demarçay
II	7	錫に次いで	砒素に次いで
3I	8	土壤等の内に	土壤等の内に
„	18	組織中に	組織中に
„	23	Hが多いために	Hが多いために
33	18	蒸氣瀧	蒸氣罐
36	13	蒸氣瀧	蒸氣罐
37	13	蒸氣瀧	蒸氣罐
4I	末行	η は重力圏内の	η_2 は重力圏内の
63	圖	第一圖	第一圖
65	本文	餘く右に移して	餘り右に移しては
66	17	につて依つて	に依つて
67	13	註 (1)	(2)
68	I	coco butter	cacao
69			欄外に *互に異性體 を加ふ
70	第二圖	ビクデン	ビリデン
7I	大豆油	Linoleo-dilimolenin	Linoleo-dilinenin
„	蛹油	Triolenin	Triolein
72	鱈肝油	Clupanodono-aracnidono-	Clupanodono-arachidono-
„	鱈油	dromibe	bromide
„	鯨油	Linoleo-dizomarin	Linoleo-dizoomarin
„	„	Trycetolein	Tricetolein
75	14	此	比
93	2	藥品添加加、熱	藥品添加、加熱
99	表題	昇華に依つて	昇華に因つて
IOI	7	攷細	仔細
„	22	計算によれるつて與へら環の	計算によつて與へられる環の
IO5	20	光學誘導體	臭素誘導體
IO7	2	反射廻折格子	反射廻折格子
IO8	IO	ケント酸	ケトン酸