

「元素二関スル思想ノ発達」——大学通俗講談会における櫻井錠二の講演

はじめに

明治二十年前後の東京農林学校・帝国大学農科大学における学生の講義録の整理中、表題の筆記記録が出て来たので覆刻する。

記録は、当時の学生、加藤茂苞によるもので、普通サイズの和紙（B4版よりやや小）を二つ折りにし、こよりでつづったもの十三枚、毛筆書きである。内容が整理されていること、および他の講義録の処理の仕方から推して、速記録を清書したものであらう。

表紙には、「化学の起原 全/加藤氏」とあるが、本文の方の題は、「元素二関スル思想ノ発達」となっている（内容的には後者の方が合っている）。

加藤は、一八八五年（明治一八年）に東京農林学校予科に入学、一八八八年に同校農科本科（一八九〇年に帝国大学農科大学農学科となる）、一八九一年に農科大学を卒業している。

一方、櫻井は、一八八六年に創設された帝国大学の理科大学化学

科教授（東京大学から引続き）となっている。加藤の記録には日付け（および場所）はないが、櫻井の肩書きが「理科大学教授」となっているので、同講談会の期日は、明治二十年代初期と推測する。

力丸光雄

元素二関スル思想ノ発達
 大学通俗講談会録
 理科大学教授 櫻井錠二講述

今日化学者の如何に種類、物質たるを以テ元素ト云々及此思想ハ
 ドウラ変遷シ経テ発達シタルニシテ先づトニ就テ簡略ニ御話ヲセ
 ト思フニ元素ト云々トイフ多ク単体ト申シテハ判別シ難クハヤト思フ
 ル併シテ今現存ノ化学者ハ元素即チ単体ヲ以テテ今下ニテ元素ト云
 ト固ニ意味南チ是ト云々其區別ヲセシムルニシテ今申シテト混雜シテ
 マスラウラ復シテト云々ト云々其區別ヲセシムルニシテ今申シテト混雜シテ
 体ト云々意味ナシテ誤ラ教ワト思ヒス

元素解 即チ今日化学者ハ元素ト云々今或物質ハ単体ト云々何レノ便多ク
 解シテモ之ヲ分解シテ今或物質ハ元素ト云々今或物質ハ単体ト云々

覆刻に当っては、できるだけ原文に忠実にと心掛けたが、内容を主と考へ、つぎのような変更、訂正を行った。

(一) 体裁——各行の字数は不同であるが、印刷の都合上、同一字数に改めた。

(二) 漢字——原文中の漢字は、正字・略字・俗字が入り交じっているが、俗字および略字の一部をのぞき、原則として、そのままとした。変更した主な字はつぎの通りである。

於↓於、界↓界、學↓学、蒸↓蒸、單↓單、拵↓等、品↓品、未↓來、ト↓ト。

(三) 誤字・脱字——明らかな誤字は訂正し(たとえば、織↓識、徹↓徹、僚↓瞭など)、明らかな脱字は()に入れて補った。その他は(ママ)とした。

(四) 原文の訂正箇所——原文において削除・訂正された部分は、改められたもののみ採録した。金ノ貴屬、前以等は、それぞれ貴金屬、以前等とした。

(五) 句読点・濁点——原文中では、句読点・濁点は、原則としてつけられていないが、一部つけられた箇所があり、それはその通り採録した。

註

(1) 力丸光雄「O・ケルナー——駒場における彼の講義について——」『化学史研究』、一九八三年第三号。

(2) 加藤は、のちに水原農事試験場長、東京農科大教授(学部長、一九三四—四二年)などを歴任している。

元素ニ關スル思想ノ發達

大学通俗講談會ニ於テ

理科大学教授

理学博士 櫻井錠二講述

今日化学者カ如何ナル種類ノ物質ヲ名ケテ元素ト云ヒマ(ス)ルカ又此思想ハドウ云フ變遷ヲ経テ發達シタルモノデアアルカト云フコトニ就テ簡略ニ御話ヲナサント思フナリ元來元素ト云フコト、夫カラ單体ト申シマスルコトハ判別セナケレバナラヌト思ヒマスル併シナカラ現今多クノ化学者ハ元素即チ單体ト云フ定義ヲ下シテ元素ト單体ト同一ノ意味ニ用キテ居ルテス其區別ヲセナケレバナラヌ理由ハ只今申シマスルト混雜ヲ生ジマスルカラシテ後ニ速ルコトニ致シマシテ矢張普通一般ニ行ハレテ居ル所ノ考元素即チ單体ト云フ意味テ御話ヲ致サウト思ヒマス

元素ノ解

即チ今日化学者カ元素ト認メマス所ノ物質ハ單純ナ物質テアツテ如何ナル方便ヲ以テ致シマシテモ之ヲ分解スルコト出来(ヌ)モノテアル今或物質カ元素テアルカ或ハナキカト云フコトヲ判断セントスルニハ其物ヲ元素テナキモノト假定シテサウシテ様々ノ方便ヲ施シ之ヲ分解イタサウト試ルノテアリマス若シ之ヲ分解スルコトカ出来マスレバ其物ハ元素テナイテス若シ又之ヲ分解スルコト(カ)出来ナケレバ之ヲ元素ト認メナ

食塩ノ例 ケレハナリマセヌ例ヘテ見マスルニ食塩ノ一定量ヲ取
リマシテ様々ノ方便ヲ以テ之ヲ處分シマスルニ其様々
ノ變化ノ中テ最初取リマシタ食塩ノ量ヨリモ少量ノ物
質テ其性質カ食塩ト全ク異ナル所ノ二種ノ物質ヲ得ル
コトヲ発見スルノテス其一ハ純銀ノヤウナ白色ヲ帯ヒ
テ蠟ノヤウナ柔ナモノテアリマスカハ金屬ト云ヒマ
スル物質ノ一ツテアツテ化学者ハ之ヲ名ケテ「ナトリ
ウム」又ハ「ソヂウム」ト云ヒマスソレカラ他ノ一ハ
黄綠色ヲ帯ヒ惡臭ヲ有テ居ル所ノ瓦斯体テアリマシテ
化学者ハ之ヲ名ケテ「クロール」又ハ塩素ト称シマス
此試験ノ結果ニ依テ見マスルト食塩ハ元素テナイコト
ハ明瞭テアリマス併シナカラ食塩カラ得マシタ所ノ
「ソヂウム」及塩素ヲ是ト同様ノ手續ヲ以テ様々ニ處
分シマシテモ更ニ此二種ノ物質カラシテ是ヨリ少量ニ
シテ性質ノ違タ所ノモノヲ得ルコトハナイノテス之ニ
他ノ物質ヲ化合セシメテ其量ヲ増スコトハ出来マスカ
是ヨリ少量ノ物質ヲ得ルコトハ出来ヌノテス即チ「ソ
ヂウム」及塩素ハ各々之ヲ元素ト称スベキモ（ノ）テ
アリマシテ食塩ハ此二元素ヨリノ化合物テアリマス
ソコテ斯ウ云フ方法ニ依テ此世界ニアリマスル總テノ
物質ヲ調査試験イタシマスルト其極メテ少数ハ既ニ單
純ナ物体テアリマシテ吾人カ未タ之ヲ分解シ能ハサル
元素ノ例 モ（ノ）テアリマス純金純銀純銅ノ如キハ斯様ナモノ

テアリマシテ天然ニ存在スル所ノモノテアリマス又空
氣中ニ存在スル酸素及窒素ノ如キモ元素ト称スベキモ
ノテアリマス併シナカラ此天地間ニアリマスル所ノ幾
千万種ノ物質ハ鑛物性ノモノテアリマシテモ植物性ノ
モノテアリマシテモ又ハ動物性ノモノテアリマシテモ
其殆ド全種ハ非元素テアリマス即チ或ハ化合物或ハ混
合物ト云フヘキモノテアルノテスケレド此幾千萬種ト
云ヒマスル物質ヲ前手續ニ依テ試験調査致シマスルト
是等ノ物質ヲ組成シテ居ル所ノ元素ノ数ト云フモノハ
非常ニ少ナイモノデ前ニ申シタ金銀銅酸素窒素ヲ合シ
テ其數總七十内外ニ過ナイノテアリマス此七十内外ノ
元素カ其儘テ即單体トシ（テ）或ハ他ノ元素ト化合シ
テ此世界ニ在リマスル所ノ總テノ物質ヲ組成シ（テ）
居ル是ハ即チ現今我々カ元素及物質組成ニ関シテ有テ
居ル所ノ智識（マダ）テス此智識ハ僅カ百年間ノ發達ニ係ルモ
ノテアリマシテ前世紀即チ十八世紀ノ終リマテ化学者
間ニ行ハレテ居タ所ノ元素ノ思想ト云フモノハ極メテ
漠然（ト）シタモノテアリマシタ
元素及物質組成ニ就テ我々カ現今懷テ居ル思想ハ大略
今申シマシタ通りテアリマスカ其以前ニ於ケル思想ハ
トウ云フモノデアツタカ其發達ヲ極簡略ニ御話シシタ
イト思フノテアリマス
人間カ元素及物質組成ニ就テ觀念ヲ懷イタコトハ非常

蛮民
火、水、土、空氣

希臘ノ古哲
全

ニ古イコトテアリマシテイツ時分カラ此觀念カ起リ出シタモノテアルカ確カニ知ルコトカ出来ヌノデス數千年以前ニ於テ印度、支那及埃及ノ蠻民カ火ヲ拜ミ土ヲ拜ミ又水ヲ拜ミテ是等ノモノヲ神ト做シ火ノ神、水ノ神土ノ神又空氣ノ神カ此世界ヲ形成シタノテアル即チ是ノ神ハ世界ノ元素テアルト云フ觀念ヲ懷タモノテアルト云フ事ハ種々ノ事實カラシテ明ナノテス此極ク古イ思想即チ印度埃及支那ノ蠻民カ懷イテ居タ所ノ觀念カ希臘ノ哲学ニ輸入サレマシタノテス即チ西洋ノ紀元前五六百年頃希臘ノ古哲カ此思想ヲ用キテサウシテ水土火及空氣ヲ以テ元素物質上ノ元素ト見做シタノテアリマス即チ神ト云フコトノ念ヲ絶テ仕舞タ譯デス又希臘ノ哲学ニ於テモ極ク古イ時代ニ在ツテハ水土火或ハ空氣ノ一ツヲ以テ原始的の元素即チ總テ物質ハ此一ツノ元素カラ變遷ヲ經テ生セラレタルモノテアルト云フ學說カ行ハレタノテス例ヘハ紀元前六百年頃ニ居リマシタ所ノ希臘ノ哲學者「テールス」ト云フ人ニ依リマスルト水カ原始的の元素テアル總テノ物質ハ水カラ造ラレタノテアル今水ヲ少シク熱シマスルト蒸氣ニ變スル其蒸氣ニ變スルコトヲ以テ直ニ水カ空氣ニ變シタノテアルト断定シタノテス又河水海水ヲ蒸發シマスルト跡ニ固形ノ物質カ殘ル之ヲ以テ直ニ水カ土ニ變シタノテアルト断定シタノテ其他總テ物質カ水カラ造ラレルノ

「テールス」
水

「ヘルモント」
水

テアルトノ說ヲ主張シタノテス此「テールス」ノ說ハ非常ニ長イ間二千二百年間モ行ハレテ居マシテ有力ナ一派ノ學說ヲナシテ居タ位テス即チ今日ヨリ三百年ハカリ以前ニ「ヘルモント」ト云フ人カ居リマシタカ此人ノ如キハ熱心ニ「テールス」ノ學說ヲ主張シテ種々ノ實驗ヲ行ツテ其學說ヲ確メルコトニ力ヲ盡シタノデス「ヘルモント」ノ考ヘニ依リマスルト動物性ノ如キモ水カラ之ヲ生スルコトカ出来ル即チ糞カ水中ニ生活スルコトカ出来ルト云フコトハ糞ノ物質カ水カラ造ラレルノテアル又植物性ノモノモ水カラ造ラレルノテアルト云フコトハ種々ノ事實カラ明カテアルカ次ノ實驗ノ如キハ最モ明瞭ニ之ヲ證明スルノテアル其實驗ハヘルモントカ五ヶ年掛テヤツタ所ノモノテアリマシテ其大略ヲ申シマスルト極ク乾タ所ノ土二百「ポンド」ヲ取り之ニ五「ポンド」ノ目方(ノ)柳ノ木ヲ一本植エマシテ之ニ時ニ水ヲ与ヘ五ヶ年ノ後其木ヲ引抜ヒテ土ヲ能ク拂ヒ其目方ヲ掛ケテ見マシタ所カ元ト五ポントノ柳ガ木ガ成長シテ百六十九ポントノ大木ニナツタノテス又一方ハ土ヲ乾セテ目方ヲ掛ケタ所カ殆ト變動カナクテ僅カニ一オンス許ノ差ヲ見ルニ止マツタノテス夫テアリマスカラ百六十四ポントノ木質即チ柳ノ幹枝根等ノ如キモノハ水カラ造ラレタルト断定シマシタ此實驗ハ最モ有力ナモノテアツテ水ハ總テノ物質ノ元素

テアルト云フ事ヲ非常ニ強メタモノテアリマス此コトハ僅三百年前ノコトデアリマシテ「テールス」ノ説カ三百年前マテ斯程有力ナモノテアツタト云フコトヲ見ルベキモノテアル

ヘラクリートス又希臘ノヘラクリートスト云フ哲學者ニ依リマスルト

火ガ原始的ノ元素テアル火ヲ凝縮スレバ空氣ニ變ジ空氣ヲ凝縮スレバ水ニ變ジ水ヲ凝縮スレバ土ニ變ズ即チ空氣水及土ノ如キ物質的ノ元素ハ火カラ之ヲ生スルコトハ出来ル又火ハ總テノ物ノ原動力テアル總テノ物ハ

火ノ為メニ動クノテアル人間ノ精神ノ如キモ矢張り火ノ作用ニ依ルノデアルスウ云フ譯デアリマシテ希臘ノ哲學者中テ古イ時代ノ人ハ一ツノ元素ヲ以テ原始的ノモノト見做シタノデアリマスカ其後「エムピドークルス」ト云フ哲学(者)カ出(マ)シテ火水空氣土ノ元素ハ各同等ノモノテアルト云フ説ヲ提出シタノテス此

「エムピドークルス」ノ説ヲ又アリストートルガ利用シマシテ四元素説ト云ヒマスルト「アリストートル」ノ説トナツテ居マスカ実ハ「エムピドークルス」ノ提出ニ係ルノデアツテ之ヲ「アリストートル」カ利用シテ廣ク應用シタノテス

「アリストートル」ノ考ヘニ依リマスルト火空氣及水土ノ四元素ハ實際ノ物質ト見做シマセヌテ物質ノ種々ノ性質ヲ現ハスモノテアル其性質ハ何テアルカト云ヒ

温、冷乾濕

マスルト感覺ニ訴ヘル所ノモノ即チ温冷乾及濕此四ツノ性質カ總テノ物質ニアルモノテ火空氣水土ト云ヒマスルト此四ツノ性質ノモノヲ代表シテ居ルモノテアルソウシテ又此四ツノ元素ハ四ノ性質ノ中(一)ツヲ具ヘテ居ルモノテアル其二ツノ中テ其一ツカ主要ノ性質テ他ノ一ハ之ニ副フ所ノ性質テアル即チ火ハ温ニシテ乾ナリ其二ツノ性質ノ中テ温ト云フ方カ主要ナモノテアル空氣ハ温ニシテ濕ナリ併ナカラ此二ツノ性質ノ中デ濕ト云フ方カ主要ナ性質テアル水ハ冷ニシテ濕ナリ併ナカラ此二ツノ性質ノ中テ冷ト云フ方カ主要ノ性質ナル又ハ土ハ冷ニシテ乾ナリ併ナカラ此二ツノ性質ノ中テ乾ト云フ方カ主要ノ性質テアル是カ即チ「アリストートル」ノ元素ニ関スル哲学ノ大意デアリマス其考ヘニ依リマスルト四ツノ元素ハ互ニ變質スルコトカ出来テ水カ空氣ニ變スルコトカ出来ル又之ヲ土ニ變スルコトモ出来ル或ハ火ヲ土カラ生スルコトモ出来ルト云フノテス即チ空氣ト水トノ性質ヲ較ヘテ見マスルト空氣モ水モ共ニ濕性ヲ帶ヒテ居ル其差ヒハ空氣ハ温ニシテ水ハ冷ナリト云フニアリマスカラ水ニ火ヲ加ヘテ冷ナル性質ヲ温ニスレバ水ヲ空氣ニ變スルコトカ出来ル即チ水ヲ熱ニスレバ水蒸氣(空氣)ヲ生スルト云フコトハ容易(ニ)説明スルコトカ出来ル又水ト土トヲ較ベテ見マスルト水モ土モ均シク冷タル性ヲ有シテ居ル唯水ハ冷

質タル外ニ尚濕性ヲ有シ土ノ方ハ乾質ヲ有シテ居ル夫テアリマスカラ水ヲ蒸發シ其濕性ヲ奪ツテ仕舞(マ)スルト水カ土ニ變スルト云フヤウナ論法ヲ以テ物質相互ノ變質ヲ説イタルアル夫カラ火カ土カラ生スルト云フ所ノ議論ニナリマスルト餘程妙テアリマス火ノ性質ト土ノ性質ヲ較ヘテ見マスルト火ハ溫ニシテ乾土ハ冷ニシテ乾ナリ乾ト云フ性質ハ兩方ニ具テ居ルソコテ火カトウシテ土カラ生スルト云フト「アリストートル」ノ説ハ餘程妙テアリマシテ火ハ何テアルカト云フニ燃エテ居ル所ノ煙テアル煙ハドウ云フモノテアルカ土カラ昇ルモノテアル即チ土カ火ヲ生スル所以テアル斯云フ議論ト云フモノハ實ニ薄弱ナモノテアリマシテ今カ(ラ)考ヘテ見ルト「アリストートル」ノ如キ大家カドウシテ斯云フ説ヲ懷タモノテアルカ實ニ不思議ニ堪ヘヌ位テアリマスカ併ナカラ後ニ申シマスル通り希臘ノ哲學者ノ研究法ト云フモノハ實驗ニ基キマセヌテ唯自分ノ頭ノ中ニ一ツノ空想ヲ畫キ而シテ之ヨリ種々ノ結論ヲ演繹シタルテアル現今ニ在テハ精密ナル實驗上ノ研究ニ依テ種(々)ノ事實ヲ得其事實カラ歸納シテ眞正ノ智識ヲ得タルテアリマスカ希臘ノ哲学ニ於キマシテハ歸納法ハマルテ用キマセヌテ全く演繹法ヨリ自分ノ腦中ニ於ケル空想ニ基イテ種々ノ結果ヲ演繹シタルテアリマス右ノ如キ考ヘニ基キマシテ一ツノ元素ヲ

他ノ元素ニ變スルコトカ出来ルノミナラス種々ノ物質カ互ニ變質スルコトカ出来ルト云フ説ハ一般ニ是認サレテ居タコトテアル是ハ嘗ニ希臘ノ哲學家盛ニナリマシタニ止マリマセズ二千年以上世界ニ行ハレテ居ツタテアル希臘ノ哲学ハ今申シマシタ通り實驗上ノ觀察ニ依ラナカツタモノテアル只據ラナカツタノミナラス之ヲ大ニ擯斥シタモノテアル即チ彼ノ「ソクラステス」ノ如キハ外圍ノ顯象及ヒ物質ノ觀察カラシテ眞正ノ智識ヲ得ルコトカ出来ヌ眞正ノ智識ハ自分ノ精神カラ之ヲ得ルモノテアル外圍ノ物質ニ觸ル、智識ト云フモノハ一ツモ役ニ立ツモノテナイト云テ居ル又一人ノ哲學者ハ自分ノ目カ外圍ノ物質ニ觸ルコトヲ憂ヘ且又空想ヲ逞フセンコトヲ望ミテ目ヲツブシタト云フ話サヘアルノヲ以テ當時ノ究研法ト現今ニ於ケル研究法トノ差ノ一班ヲ窺フコトカ出来ル此當時ニ於キマスル哲学ノ大家ハ心理学トカ或ハ論理学トカ云フモノニハ餘程有力ナ事業モアリマシヨウケレドモ物理学物質ノ理学ニ至テハマルテ進歩サセルコトカ出来ナカツタノテアル「アリストートル」ノ如キ又「ソクラテス」ノ如キ大家ト雖モ空氣水等ニ就テハ今ノ十一二才ノ小学校ニ出ル子供ヨリモ確實ノ智識ヲ有シテ居ナカツタト云ハナケレバナラヌテスル。

今申シ(タ)所ノ思想ハ二千二三百乃至五六百ノコ

トテアリマス、即チ大古時代ノ思想テアリマスカ之レカラ中古時代ノ思想ニ移テ述ベマシヨウニ希臘哲學者ノ思想カ非常ニ染ミ込テ来タモノテ中古時代ノ理論上ノ考ヘヨ支配シタノテアル併シナカラ希臘ノ哲學者カ廢タレテカラ八百年間ハ總テノ學問ハ少シモ進歩シナカツタノテス、丁度此間ハ宗教上ノ争ヒ又宗教上ノ争ヒカラシテ政治上ノ争ヒ等ノタメニ學問ノ講究カ此八百年間全ク廢タレテ居タモノテアル殊ニ歐羅巴ノ如キハ智識上カラ云ヒマスルト眞ノ闇ノ世界テアツタト云ハナケレハナラヌテス其時ニ於テ世界中最モ開化シ最モ發達シテ居タ所ノ人種ハ誰テアツタト云ヒマスルト亞刺比亞人テアルノデス亞刺比亞人カ比時ニ當テ最モ智識アル人種ト云ハナケレハナラヌ即チ亞刺比亞人ハ此當時ニ於テ大學ヲ建テ圖書館ヲ設ケ博物館ヲ開キ是等ノ圖書館及博物館ニ古ノ希臘及羅馬ノ學問ノ遺物ヲ集メ「アリストートル」「ソクラテス」等ノ著書ヲ亞刺比亞又ハ彼斯語ニ翻譯シ盛ニ是等ノ哲學ヲ研究シタモノテアルテス此八世紀ニ於キマシテハ亞刺比亞人ガ西班牙全國ヲ所有シタモノテアル西班牙ハ其當時亞刺比亞人ノ手ニ歸シテ居ツタ其西班牙ノ「バグダット」ト云フ所ニ於テ亦タ亞刺比亞人カ盛ニ大學ヲ設ケ其大學ニ病院カ附屬シテ居リ又實驗場ノ設ケアリテ一時學生ノ數カ六千人ニモ達シタ位ノ大學テアツタ此大學ハ即チ

亞刺比亞人ノ
造金說

亞刺比亞ノ支配ニ係ルモノテアリマシタ此大學ニ於テハ殊ニ数学天文学物理学化学植物学醫學カ盛ニ研究サレタモノテアルテス
他ノ學問ノコトハ申シマセヌテ先ツ此化学ハ何ノタメニ此亞刺比亞人ニ依テ研究サレタモノ（ノ）テアルカト申シマスルニ亞刺比亞人カ此ノ化学ヲ研究シタノハ金ヲ造ルタメテアツタノテス金ヲ拵ヘルタメニ化学ヲ究研シタノテス即チ鉛ト錫トカ云フヤウナ下等ノ金属ヲトツテ之ヲ銀又ハ金ノ如キ貴金属ニ變スルト云フコトテスカ此亞刺比亞人ノ化学ヲ究研スル基テアツタノテス其考ヘ即チ普通ノ金属ヲ金銀ノ如キ貴金属ニ變ヘルコトカ出来ルト云フ考ヘハ古ノ希臘學者即チ「アリストートル」等ノ學說ノ結果カラ出テ来タ譯（テ）アルノテス。「アリストートル」ノ說ニ依リマスルト水ヲ空氣ニ變シ土ニ變シ又土ヲ火ニ變スルコトモ出来ルス様ナ非常ニ性質ノ違タ處ノ物質ヲ互ニ變質スルコトカ出来レバ鉛ヲ金ニ變スルコト易キ事テナラネバナラヌ又鉛ト金トノ性質ノ違ヒハ空氣（ト）土トノ違ヒニ較ヘテ見レバ誠ニ僅許ノ違ヒト云ハナケレバナラヌ若シ空氣ヲ土ニ變スルコトカ出来ルナラバ鉛ヲ金ニ變スルコト最モ易（ク）出来ネバナラヌ是カ即チ其理論テアリマシテ「アリストートル」ノ學說ノ非常ニ染込テ来タト云フコトハ亞刺比亞ノ化學者ノ事業カラ見マシ

テモ明ナモノテアルソコテ物質カ互ニ変スルコトカ出来ルナラバ何ヲ拵ヘルコト(カ)最モ望(マシ)イカ人間カ生レ出テ何ヲ最モ望ムカ最モ多量ノ幸福ヲ得最モ多クノ勢力ヲ得ル所ノモノハ何カト申シマス金テアリマス而シテ金ヲ造ルニハ鉛ノ如キ金ニ似タ所ノ物カラ造ルカ最モ易イ譯テアルト云フ所ヨリ普通ノ金属カラ貴金属ヲ造ルコトニ從事シタノテアル又下等ノ金属カラ上等ノ金属ヲ得ルコトカ出来ルト云フ所ノ考ハ其以前埃及人カ觀察シタ処ノ種々ノ事實ニ依テ強メラレタト云ハナケレバナラヌテス埃及人カ觀察シタ所ノ事實ハトハ何テアルカト申シマスルニ銅山カラ流れ出ル水ノ中ニ鉄ノ器ヲ浸ケテ置キマスト其質カ銅ニ変スル鉄ノ上ニ銅カ附着スルト云フコトヲ見テ鉄カ銅ニ変スルト思タノデアアル又銅ト或ハ鑛石ト混セテ熱スルト其銅カ白色又ハ黄色ノ合金ヲ造リマス其白色又ハ黄色ニ変シタノヲ見テ直ニ銅カ銀又ハ金ニ変シタト思フノテアリマス是等ノ觀(察)ハ表面上ノ觀察テアリマスカ是等ノ觀察カラシテ普通ノ金属カ貴金属ニ変セラレタト云フコトハ理論上考ヘテ見テモ又實際是等ノ事實カラ見テモ疑フベキモノテナイト云フ考ヘカ非常ニ盛ニ起タモノテアルト思ハレルノテス又當時ノ化学ト云フモノハ「アルケミー」ト申シテ即チ譯スレハ造金術トテモ云フヘキモノテアルノデス。

此造金術ニ從事シタモノハ主トシテ亞刺比亞人テアリマシタ此亞刺比亞人ノ造金家ノ中ニハ随分大家カアリマシタ殊ニ「ゲーバ」ト申シマスルハ最モ有名ナ人テアルデス此「ゲーバ」ノ考ヘニ依リマスルト總テ金属ハ水銀ト硫黄ヲ含テ居ル金銀ノ如キ貴金属ハ殆ト純粹ノ水銀テアル又鉛錫ノ如キ下等ノ金属ハ多量ノ硫黄カ含テ居テ極少量ノ水銀シカ含テ居ナイ夫テアリマスカラ下等金属カラ硫黄ヲ取り出シテ仕舞フカ或ハ之レニ水銀ヲ加ヘ又ハ硫黄ヲ取り出スト同時ニ水銀ヲ加ヘマスレバ下等ノ金属ヲ貴金属ニ変スルコトハ出来ヘキ話テアル此水銀ハ總テノ金属ノ一ツノ成分テアリマシテ之ニ光澤色等ヲ与ヘルモノ(ノ)テアル又硫黄ハ如何ナル性質ヲ与ヘルカト云フニ或金属ヲ空氣中ニ熱スルト其質カ変ル例ヘハ鉛ヲ熱シマスト黄色ノ粉ニ變ル其實ノ變スルハ硫黄ノ存在スルタメテアル是レ即チ「ゲーバ」カ金属ノ成分ニ就テ懷テ居タ所ノ思想テアル又火ニ掛ケマシテモ少シモ變化ヲ受ケマセヌ所ノ金銀ノ如キハ殆ト純粹ノ水銀テアルト云ヒマスル然ルニ通常ノ水銀ハ(脱字?)如ク貴金属テナイカ水銀ヲ火ニ掛ケマスト蒸發シテ仕舞フ蒸發シナイヤウニスルト赤粉ニ變シテ仕舞フ即チ水銀ハ貴金属ノ性質ヲ帯ヒテナイテ下等ノ金属ノ性質ヲ帯ヒテ居ルテス此理論ノ結果ト又実験ト撞着スルコトヲドウ説明シテ居ルカト云ヒマ

造金術

スルニ通常ノ水銀ハ多量ノ硫黄ヲ含テ居ルモ(ノ)テアル多量ノ硫黄ヲ含テ居ルタメニ下等ノ金属ノ性質ヲ帯ヒテ居ル金銀ノ如キハ純粹ノ水銀テアルト云フヤウナ根モナイ假定ヲ設ケテ其理論ト事実トノ撞着スル點ヲ説明シタノテアル又「ゲーバ」ノ説ニ依リマスルト下等ノ金属ヲ貴金属ニ変スルニハ夫レ々ノ藥品ヲ要シ其藥品ニハ三種アリマシテ一種ノ藥品ハ下等金属ヲ一時貴金属ニ変スルコトカ出来ルケレドモ永久ノ變質ヲ生スル事ハ出来ヌ。第二種ノ藥品ハ下等ノ金属ヲ一部ヲ貴金属ニ変シマスケレトモ其全部ヲ變スルコトハ出来ヌ而シテ第三種ノ藥品ヲ用キ始メテ下等ノ金属ヲ貴金属ニ全ク變スルコトカ出来ルノテアリマシテ此三種ノ藥品ハ何ニテツ(ク)ルカト云ヒマスルト「フィロソファルスストーン」哲學者ノ石ト名クルモノテアツテ此哲學者ノ石サヘ持テ居レハ下等ノ金属ヲ貴金属ニ變スルコトハ最モ容易テアルカ併此哲學者ノ石ノ製法ハ非常ニ之レヲ秘密ニシタノテアリマス亞刺比亞人カ數百年間造金術ニ從事シタト云フモノハ此哲學者ノ石ヲ製スル所ノ秘密ヲ見出シテ金ヲ造ラント云フ迷ニ外ナラヌ(ノ)テアリマス此術ハ始最埃及亞刺比亞邊カラ起ツタモノテアリマスカ其後歐羅巴全体ニ渡リマシタ殊ニ英吉利ノ「ロージャーパーコン」ノ如キハ有名ナ造金術ニアリマシテ此人ハ一個ノ哲學者ノ石ヲ所

英吉利ノ
ロージャーパーコン

有シテ居ルト云フコトヲ吹聴シ石ノ有力ナコトト云フモノハ鉛ノ一定量カラシテ百万倍ノ金ヲ生スルコトカ出来ルノミナラス此石ヲ少シク服用スレハ人間ノ命ヲ四五百年間永クスルコト(カ)出来ルト云フヤウナコトヲ公言シマシテ世ヲ欺イタモノテス今日カラ見マスルト斯云フ考ヘカ實際行ハレテ居タノミナラズ又世ノ人力其等(ノ)コトヲ信シテ其タメニ迷ハサレテ居タト云フコトハ實ニ不思議ノヤウニ思ハレル併シ其當時ノ一般社會ノ有様ヲ見マスルニ魔術テアルトカ或ハ魔術テアルトカ云フコトカ盛ニ行ハレテ數千年前死タ先祖カ一聲ノ下ニ此ニ現ハレルトカ或ハ其他有ルベカサルコトヲ唱道シマシテ世ヲ欺イタモノテアリマスノウ云フ魔術妖術カ盛ニ行ハレタ時代テアリマシテ鉛ヲ百萬倍ノ金ニ變スルトカ或ハ命ヲ四五百年延ハストカ云フコトハ左程不思議ナコトニ思ハナカツタノテアル第十五世紀ノ造金家中ニ「ベージルヴァレンチン」ト稱スル人カアリマス此人ハ「ロージャーパーコン」ノ如キ途方モナキコトヲ唱道スルコトナク眞ニ學術ヲ究研シ大ニ化學ヲ進歩セシメタ人テアリマス此人ハ金属ノ成分ニツキ「ゲーバ」ノ説ヲ増補シ總テノ金属ハ硫黄ト水銀ノ外ニ尚ホ第三ノ元素ヲ含テ居ル其第三ノ元素ハ塩テアル此塩カ物質ニ固形性ヲ与フルモノテアルトノ説ヲ提出シマシタ。而シテ只ニ金属ノミナラス多ク

ベージルヴァ
レンチン

ノ物質ハ水銀硫黄及塩ノ三元素ヲ含有スル(ノ)テアルト云ヒマシタ此思想カ如何ナル(方)向ニ発達セシカ次ニ之ヲ述ヘヤウト思ヒマス

醫化学

パラセルスス

他醫學全般ニ之ヲ利用スルニ至リマシタ即チ醫化学ナルモノ、創設ヲ見ルニ至リマシテ其元祖ハ「パラセルスス」(十五世紀)ト云フ人デアリマス即チ化学ハ是迄金ヲ造ルノ術デアリマシタカ此「パラセルスス」ハ化学ノ方向ヲ轉シ化学ハ金ヲ造ルノ術テナク藥ヲ製スル所ノ術デアアル且ツ之レニ依テ病理ヲ説ベキモノデアルト致シマシタ併シナカラ「パラセルスス」ハ復タ其方向ニアマリ行過キマシテ生理学ノ作用ヲ説明スルニ解剖学トカ発生学トカ云フモノヲ少シモ考ヘノ中ニ入レマセヌテ何テモ化学上ノ考カラシテ説明ヲシヨウト致シタノデアリマス此「パラセルスス」ハ「ペーヅルヴァレンチン」ノ元素説ヲ利用シ人間ノ肉骨血液其他ノ物質皆水銀及硫黄塩カラ出来(テ)居ルト説キマシタ而シテ此三ツノ元素カ適當ノ割合ヲ得テ居レバ人間ハ健康ノ有様デアレドモ若シ其割合ニ變動ヲ出来シタトキハ病氣ヲ發ストノ考ヘヲ有シテ居リマシタ尙ホ詳細ノ説明ハ餘程而(一、二字不明)テズテス即チ三ツノ元素ノ中デ硫黄ノ量カ増シテ来ルト熱病生スル硫黄

Hg. S. Nacl.

化学ハ独立ス

ハ燃ユル性質ノモノデアリマスカラ熱病ハ硫黄ノ量カ増ス所カラ生スルト云フノハ自然ニ起リ易イ考テアリマス夫カラ水銀ノ量カ増シテ来ルト中風ヲ生シ又鬱疾病ナドモ水銀ノ量カ増ス所カラ生スルノテアル若シ塩ノ量カ増シテ来ルト下痢水腫病ノ如キモノヲ生スルナド人間ノ身体カ三ツノ元素カラ出来テ居ルトノ考ヘヲ以テ病理学上ノ現象ヲ説明シタノテス又一ツノ機關カラ他ノ機關ニ硫黄ノ蒸留スルトキハ狂發ヲ生スルト云フ如キ非常ニ間違タ妙ナ考ヘデアリマシテ元素説ノ如キハ造金家ノ撰ムトコロテハアリマセヌ。併シ化学上ノ事柄ヲ利用シテ醫學ヲ進メヤウ(ト)云フコトニ付テハ此「パラセルスス」ハ幾分カ功ノアツタ人ト云ハナケレバナラヌデスガ前ニ申シマシタ通り餘リ一方ニ行過キテ極端ニ走テ解剖学發生学ヲ少シモ勘定ニ入レナイテ病理ヲ説明シタモノデアリマスカラ「パラセルスス」ノ學説ト云フモノハ久シイ間之ヲ維持スルコトカ出来ナカツタノデアリマス。右ノ次第デアリマシテ醫化学ナルモノハ段々ニ衰微ニ傾ヒテ来マシタ而シテ此時ニ当テ化学ハ始メテ一本立ノ學問ナルコトヲ得タノテス化学ハ最初金ヲ造ル所ノ術デアリ後カラ藥ヲ造ル所ノ術トナリ併シ此醫化学ト云フモノ、衰微ト共ニ化学ハ獨立ノ學問トナツタノテス丁度此時分即十六世紀ノ終カラ十七世紀ノ初メニ掛ケマシテ學問ノ講究カ

英

ロバート

ボーイル

再ヒ盛ニナツテ来マシテ英佛獨ノ諸国ニ於テ學會ヲ創立シ雜誌ヲ發刊シサウシテ古ノ希臘ノ演繹法ニ依リマセヌテ歸納法ニ依テ智識ヲ求メ即チ先ツ精密ナ実験ヲ施シ精密ナ觀察ヲ行ヒ是等ノ結果カラ其眞理ヲ究メントスル所ノ歸納法研究法ヲ行ハレテ来マシタ其時ニ當テ化学ハ英吉利ノ有名ナル學者ロバートボーイルノタメニ全ク獨立ノ學問トナサレタノテアル

此「ボーイル」ハ化学ヲ研究スル目的ト云フモノハ金ヲ造ルタメテナク藥品ヲ造ルタメテアリ唯々眞理ヲ講究スルタメテアルト説キアカシテ世ノ化學者ヲ新路ニ導キ大ニ斯學ヲ振説セシメタ人デアリマス又「ボーイル」ハ「アリストートル」ノ四元素説ヲ痛ク攻撃シゲール

元素ノ定義

「バ」及「パラセルス」ノ元素説ヲ論破シテ元素ニ一ツノ定義ヲ下シマシタ即チ其定義ハ現今用キル所ノモノ(テ)アリマシテ元素タルヘキモノハ未ダ分解サレ得ヌ所ノ單純ナ物質ナリト云フノテアリマス併シナラカ其當時ハ未タ思想カ充分熱シテ居リマセヌテ實際何々ノ物体ヲ以テ元素トスルカ是ハ元素テアルカ彼レハ元素(テ)ナイカト云フ判然トシタ分類法ハナカツタノ

佛

ラボアジエル

大成

テス之ハ其後百年間ヲ経テ佛蘭西ノ「ラボアジエル」ト云フ人ノタメニ始メテ仕遂ケラレタ所デアリマス其「ボーイル」カラ「ラボアジエル」ニ至ル百年間ハ再ヒ化学力カ退歩シタト云ハナケレバナラヌ兎ニ角元素

スタールス

燃素説

ニ関シテノ觀念ト云フモノハ退歩シタト云ハネバナラヌデス「ボーイル」カラ「ラボアジエル」ニ至ル百年ニ於ケル化学(ハ)所謂燃素説ノ行ハレタ時代デス此燃素説ハ「スタールス」ト云フ人ノ學說デアリマシテ硫黃トカ或ハ燐トカ炭トカ油トカ云フ如キ燃ユヘキ性ノモノハ皆「フロヂストン」ト称スル元素ヲ含テ居ル又金属モ亦同様ノモンテアルト云フノデアリマス今燐ヲ空氣中テ熱シマスルト燐ハ燃エテ光熱ヲ發シテ燃エテ燐酸ト云フ白粉ヲ生シマス即チ燐ハ燃素ト燐酸ノ化合物デアツテ光熱ノ發生ハ即チ燃素ノ退去ニ起因スルノテス而シテ燐酸ノ方ハ却テ化合物テナイト云フヤウナ考ヘカ行ハレテ居タノデアリマスガ其燃素説ト云フモノハ事實ヲ説明スルコトカ出来ヌ事實ニ反シテ居ルト云フコトハ佛蘭西ノ「ラボアジエル」ノ研究ニ依テ始メテ明瞭ニナツタコトデアリス又「ラボアジエル」ハ普ク物質變化ノ理ヲ究メ遂ニ質量保存ノ大原理ヲ確定シマシタ即チ現今ノ化学ノ基礎ト云フモノハ多ク此人ノ事業ニ基居ルテス

ラボアジエル

質量保存

元素ニ関シテハ「ラボアジエル」ハ「ボーイル」ノ下シタ定義ヲ採用シマシタ且ツ之ヲ應用シテ物質ヲ元素ト非元素トニ分類シタノデアリマス「ラボアジエル」カ始メテ此分類ヲ行ヒマシタ時ハ元素ト云フベキモノノ數カ二十六テス此ハ全世紀ノ終即チ千八百七十九年ノ

コトテアリマス今日ニ至テハ前申シマシタ通り其総數七十内外テスカラ其數カ余程増シタト云ハナケレハナラヌテス併ナカラ現今ノ七十内外ノモノヲ以テ元素ト見做シマスケレドモ是カ果シテ眞ニ元素タルヘキモノテアルヤ否ヤト云フコトハ断言スルコトヲ出来ヌテアリマス唯今マテ(ノ)所テハ此七十内外ノモノヲ以テ元素トシナケレハナラヌ併シ此考ヘカ後ニ至テ變スルカモ知レヌト云フコトハ充分ソコニ餘地ヲ与ヘテ置ナケレバナラヌ例ヘハ一ツノ元素ト做スル所ノ塩素即チ食塩ノ一成分カ塩素ノ如キハ千八百十一年頃マテ元素ト見做サレナカツタノテス一ツノ化合物ト見ラレテ居タカ此年ニ至テ英吉利ノ「デーウィー」カ創メテ塩素ノ元素タルノヲ證明シタノテス

又加性加里ノ如キハ其頃マテ一ツノ元素ト認メラレテ居タテスデーウィーノ研究ニ依テ其化合物タルコトカ明瞭ニナリマシタ此一例ヨリ推シテ考ヘマシテモ今日元素ト称スルモノ(ノ)中デ後日非元素タルコトヲ認ムルノ必要カ生スルカモ知レヌ併シナカラ最後百年間ノ歴史ヲ見ルニ元素ノ數大ニ増シテ来テ居リマスルカラ今日以後ニ於テ尙元素ノ數カ殖ヘルカモ知レヌ之ニ反シテ一方カラ考ヘテ見マスルト元素ノ數ハ左程多ク(ク)アルベキモノテナクシテ或ハ二三ニ止リ此二三ノ原始的元素ノ凝縮ニヨツテ今日元素ト称スル七十内

外ノモノカ發生シテ来タモノテアルト云フ考ヘカ餘程行ハレテ居ノテス勿論之ヲ證スル所ノ確実ハアリマセヌ唯空想ニ過キマセヌカ此論ヲ助クル処ノ事實ハ随分澤山アリマス

是テ終リマシタカ併シ前ニ申シマシタ通り元素ト云フコト、單體ト云フコトノ區別ヲシナケレバナラヌト思ヒマス大分遲ナリマシタカラ極ク簡單ニ申シテ置キマス元素ト云フコトハ或物質ニ對シテ思想テアル例ヘハ食塩ノ元素ハ何テアルカト云ヘハ塩素トナトリウムテアル塩素トナトリウムハ食塩ノ元素テアル併シ食塩遊離シテ生スル所ノ金屬ナトリウムハ之ヲ單體ト云フベキモノテアツテ元素ト云フモノハ食塩(ニ)對シテ元素ト云ハナケレバナラヌ又塩素モ同様テアリマシテ元素タル塩素ノ性質ハ吾人ハ能ク之ヲ知リマセヌ彼ノ黄色ヲ帶ヒテ惡臭ヲ有シテ居ル所ノ瓦斯ハ「クロル」ト称スル一ノ單體ト云ハナケレバナラヌ

元素ト單體ノ區別ノ説明ハアマリ簡略過キテ御分リニナラナイ所モアリマシヨウカ時刻モ大分後レマシタカラ今日ハ是レテ止テ置キマスヨ

〔註〕 櫻井が講演の最後に、元素ト云フコトハ或物質ニ對シテ思想テアルと述べている部分は、一応注目してよい。

「元素」(および「単體」)の概念は、意外に厄介な問題で、今日で

も、中等・高等教育にたずさわる立場などから、議論されることがままある(文献1、2)。

植田龍太郎は、『化学外論』(一九三二年、文献3)の中で、元素と單體を厳密に定義して見たところで、化学が目立って進歩すると云ふ譯でもない。と書いているが、櫻井の見解を位置づける意味で、『外論』の「元素」の章などを参考にしながら、定義の変遷を簡単にまとめて置く。

Ostwaldは、『化学の基礎原理』(文献4、ただし英語訳、一九〇九年)の中の「An element is a substance which cannot be transformed into another non-hylotopic substance within the entire range of attainable energy influences.」と述べている。

元素を単体と同一視して、「(分解不能な)物質」とするのは、Boyle、Lavoisier以来であり、『舍密開宗』(一八三七年、ただし、現代語訳一九七五年、文献5)では「元素ハ二行ナリ」として、「二行」とは純体のことである。(中略)。純体とは何かといえは、単一の本体であり、他の本体を混じえない物をいう」と註している。また、明治初期に大学東校における教科書として訳述された『化学訓蒙』(文献6)では、「元素ハ萬物ノ原質ニシテ復タ分析シ得可カラザル純物ヲ云フ」としている。

櫻井は、(現今多くの化学者は元素即ち単体という定義を下して、元素と単体を同一の意味で用いている)ことに對して、元素と単体は区別しなければならぬ、ということ講演の最初の部分で強調

している。

そして、最後に、ナトリウムと塩素を例にとりながら、「金属」ナトリウムや塩素「ガス」は、(实在物質としての)「単体」であり、他方、食塩の元素がナトリウムと塩素であるというのは、「思想」(概念)であるとまとめている。

時代はさかのぼるが、Mendelëevは、「原子量」に関して、(単体がどんな集合状態にあるかは無関係であり、単体と化合物のすべての共通の要素と関係づけられる)と述べている(一八六九年)。「共通の(構成)要素」=元素を認識するのはいわば思考過程であり、ここで元素は抽象的傾向を帯びてくる。櫻井の見解は、このような流れの中にあつたといえる。

櫻井の弟子の一人である片山正夫は、『化学本論』(文献7)の中で、(今日の化学的方法に於て、更に簡單なる成分より合成する望なき成分を元素(Element)といふ)と述べている。このように、「成分」としてとらえる立場は、青木芳彦の(單體の成分を元素と云ふ)。(一九二三年、文献8)といった定義などにつながり、現行の教科書の一部にも見られる。

「分解(あるいは合成)不可能」といった元素の定義は、十九世紀末の放射性元素の発見、一九一九年の α 粒子による原子核破壊以来、必然的に変更を迫られるわけで、たとえば、Pancuの(等しい荷電を有する原子のみから成る物質が元素である)。(一九一六年、文献9)といった新しい定義が生まれてくる。

元素を「原子」と結びつけて定義することは二十世紀後半には普

通になる。Pauling は『一般化学』（ただし第二版、一九五三年文献10）に *the kind of matter represented by a particular kind of atom is called an element.* と定義し、*a particular kind of atom whose nucleus has a given electric charge* といい、*an atom whose nucleus has a given electric charge* といい、*the kind of matter represented by a particular kind of atom is called an element.* というにすぎない（文献11）といった表現につながっていく。

日本化学会編の『標準化学用語辞典』（文献12）には、「元素」の項は、見あたらない。『岩波 理化学辞典』（文献13）には、このようにある——「元素は同一原子番号をもつ原子の集合名詞である。単体を元素とよぶことがあるが、この用法は避けるべきである。つまり単体は実在物質で、元素は単体を構成する要素である。」——前半を除けば、櫻井の見解と通ずるものがある。

ところで、中学校の『学習指導要領』では、すでに、「元素記号」に代わって、「原子記号」が採用されている。「元素」とは原子番号の同じ原子に与えられた名称（文献14）という立場である。

しかし、このように、「原子」だけで割りきってしまうことに対しては、現代の物質観は粒子性と連続性の二本柱の上に立っているのであるから、その一方の元素を排除してしまったのでは、正しい物質観の養成という化学教育の目的が失われるのではないか、という心配がある。といった意見もある（加藤俊二、文献1）。

櫻井は、「エネルギー学」(Energetics) 派の池田菊苗などとは異なり、「アトミスティク」(Atomistics) の立場をとり、また、「一

八八七年にはArrheniusの「電離説」も出されている。しかし同講演では「原子」・「イオン」等にはあえて触れなかったものと推定する。

文献

- (1) 加藤俊二「化学と教育」36巻6号（一九八八年）
- (2) 矢野良子「化学と教育」40巻6号（一九九二年）
- (3) 樋田龍太郎「化学外論」共立出版（一九四二年初版）
- (4) W. Ostwald (H. W. Morse 訳) "The Fundamental Principles of Chemistry". Longmans, Green, & Co. (1909)
- (5) 宇田川榕菴「會密開宗——復刻と現代語訳・註——」講談社（一九七五年）
- (6) 石黒忠恵訳『増訂化学訓蒙』讀我屋（一八七〇年）
- (7) 片山正夫「化学本論」内田老鶴圃（一九一五年初版）
- (8) 青木芳彦「化学通論」丸善出版（一九二三年初版）
- (9) F. Paneth. Z. phys. Chem. 91, 171 (1916)
- (10) L. Pauling. "General Chemistry", W. H. Freeman & Co. (2nd Ed., 1963).
- (11) 小塩玄也「化学史による新基礎化学」開成出版（一九七八年）
- (12) 日本化学会編『標準化学用語辞典』丸善（一九九一年）
- (13) 久保亮五ほか編『岩波理化学辞典』岩波書店（第4版、一九八七年）
- (14) 錦抜邦彦「化学と教育」39巻3号（一九九一年）

（りきまる みつお 岩手医科大学教養部教授）