

402. 1-Te47ウ



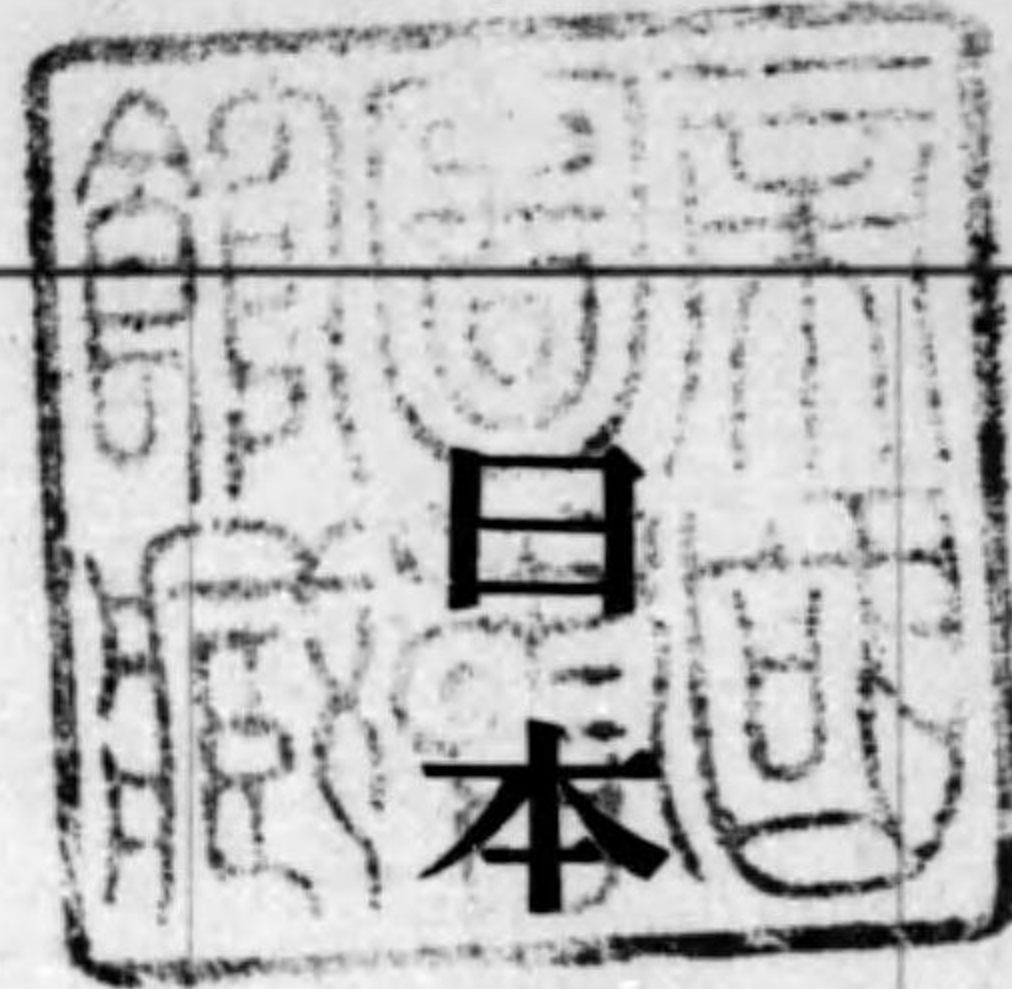
1200500742083



始



402.1
TE47



日本民族科學研究所長 寺島 柁史 著

日本科學發達史

東京 啓文社 出版

新 城 大 庫



新 城 大 庫



序

日本の國史を繙いて、先づ感ずることは、大體において、政治と軍事の變遷興亡を中心としてゐることである。これは、國史の性質上當然のことかもしれない。しかし、そこに科學史的要素の極めて稀薄なことを發見して、われわれは、つねに、一抹の寂寥を覺ゆるのである。

わが國には、科學の一分科の發達史、たとへば、日本數學史だとか、日本醫學史といった類のものは、すでに編述され、公刊されてゐるが、綜合したる日本科學史、つまり自然科學史、文化科學史などといった纏つたものは、まだ見當らないやうである。これは、當然無くてはならぬ書物だ。世界科學史があつて、日本科學史の無いことは、世界史があつて、日本史の缺けてゐるやうなものである。自然科學的思想は、原始時代から發生し、生長し、發達して來たことは、儼として擯げられぬ事實だ。然るに、日本民族の科學發達の史學的著述の企てられなかつたのはどういふわけなのか。

科學の分野は極めて廣く、多岐にわたつてゐる。しかも、それらは個々に獨立したものでなく、おの／＼つながりがあるのである。科學の研究をなさんとするものは、その一科を選び、更にこれを深く研究するためには、一科目中の小題目を捉へて專攻してゐる。だがまた、科學全體にわたる知識も必要とすることは勿論である。むかしは、科

學は極く少數の學者のあひだに弄ばれ、少數の特權者の専有であり、學説は單に書物の中に死蔵されてゐるに過ぎなかつたが、今日では、廣く、われ／＼の日常生活に應用されてゐる。われ／＼は日常、科學の恩惠なくして生活は出來ない。いや、人類の生活そのものが科學の綜合である。華かな文學も、多彩なる美術も、音樂も、深遠なる宗教すらが科學の粉飾にすぎなく、政治も、外交も、財政も、農業も、航海も、實務も、商略も、すべて科學の一表現である。科學は無味乾燥な學問ではなく、もつとも親しみ易い、興味の深い、生きた記録である。これを無味乾燥に扱つてゐるのは科學者自身である。西洋のある著名な物理學者が次のやうな事を云つた。「いかなる學術上の發見も、これを初對面の人に説明できるものでなければ、そして、そこまで達しなければ、未だ眞の發見ではなく、またその科學者自身、未だ眞にそれを理解し得たものといふことが出來ない」と、これは決して皮肉ではない。科學は、一般に親しみ易く、普遍化されなければならぬことを説いたものだ。

そこで、科學は、今後益々普遍化され、一般大衆の話題の中心となり、生活の基本となるにしたがつて、自國の科學發達の歴史が要求されてくる。特に、理科教育に携はる人、科學知識の普及につとむる人々は、その必要を痛感してゐることだらう。私もまた、自身の經驗から、痛切にその必要に迫られてゐる。かくして、みづから、日本科學發達の著述に従事したのであるが、仕事に就いてはじめて、これまで、他の人の容易に手を染めなかつた理由の一つを知ることができた。

日本の、科學發達の歴史を調べてみて、もつとも困難を感じることは、われ／＼の祖先は、系統的に科學の事業を繼續せず、多くは個々別々に、その獨創の發現力の赴くがまゝに、これを成し遂げた傾きがあり、また、實學を重んじたため、科學の原理をのみ究めることはなく、直にこれを生活に實踐したため、學説として後世にこれを傳へるものが少なかつたため、過去に溯つてこれを吟味し、調査することが、非常に困難であるからだ。

この書物は、これまで、日本人自身から看過され、黙殺され勝であつた、自國の自然科學上の事蹟を、年代順に明かにし、埋れてゐる科學者の業績を、世に傳へることを主眼としたものであり、したがつて、われ／＼の祖先の殘した業績から、新しく、その學術上の原理を發見し、日本民族の獨創の發現力を再吟味し、科學發展の將來に資したいとの念願から生れたものである。もとより、不備疎漏は免れがたいので、今後なほ、一段の研究をすため、他日完備した日本科學史の外観内容を成したいと期してゐるが、とにかく、この自然科學發達の歴史を編述した小著のうちから、一項目でもよい、諸君の未知の歴史的事實を發見し得るならば、それで、私は、自分の仕事の無駄でなかつたことを、ひそかに悦ぶものである。

なほ、本書を読まれた方は、近く上梓しようとする、拙編「日本科學年表」をも、併せて座右とされんことを、前以てお願ひして置く。

昭和十二年五月

日本民族科學研究所にて

著者識

凡 例

- 一、本史は、神代より今日に至る日本に於ける自然科学發達の概要を記述するを主眼とした。
- 一、記述の順序を、上古、近古、近世、最近世及現代の各篇に分類し、これを各章に分ち、更に各節に小別して各分科の變遷の跡を一目瞭然たらしめた。
- 一、文化科學（史學、心理、美學、經濟、社會學等々）の記述は後日に譲り、主として自然科学（物理、數學、天文、氣象、地理、地質、礦物、測量、化學、生物、生理、解剖等々及び應用科學としての金屬、工業等々）に關する發達變遷を述べた。
- 一、個々の科學的事蹟、科學者の業績について、精疎まち／＼であるが、これは無味乾燥の専門的記述を避け、多少の挿話をも加へて、一般大衆に讀み易くしたゝめである。
- 一、本文中の各項目の冒頭毎に、重要な學術的發見、工業上の發明、史的事蹟の題目等を掲げて、科學變遷の跡を辿るに便ならしめた。
- 一、個々の科學者の肩書、所屬等の記述を略した。たとへば、醫學博士何某、帝國大學教授何某といふが如きを、單に何某として記述した。
- 一、本史には、應用科學としての醫學、工業方面の事蹟をも記述したので、醫學變遷史、日本工業史ともいふべきも

のをも含有してゐる。

一、本史は、自然科学の一科目を専攻する人よりも、むしろ理科教育に携はる人、科学知識普及に従事する人の便に供せんために編述したものであり、且つ、學生や一般大衆に、自然科学總體に亘る概念を與へんと企圖せるものであるから、専門的記述を努めて避け、最も通俗平易に、自然科学全體の知識を與ふるを念とした。したがつて、通俗日本科学發達史といふべきであらう。

一、昭和以降の科学事蹟の記述は、その部門によつていさゝか簡略の傾きがあるが、これはその各々の主題か、最も嶄新なる研究題目なるが故に、未だ歴史的事蹟とするに多少の年月を要するであらう事を考慮したからである。

一、本史に記載漏れの重要な科学上の事蹟、學術的業蹟に就ては、他日機會を得て増補改訂する。

目次

第一上 古 篇

第一章 自然科学的思想の發生(神世七代から國初迄)

第一節 人類發達の三時代	一
第二節 毛皮から纖維加工へ	四
第三節 農作から天文學的觀察へ	五
第四節 日本數學の發生	七
第五節 疾病に對する觀念	九
第六節 神遺方と病理學の萌芽	一一
第七節 原始建築の還元	一三

第八節 工藝技術の進歩……………一五

第九節 化學・冶金の發達……………一七

第二章 應用科學の進歩と韓唐文物の輸入(國初から蘇我氏の滅亡迄)……………二

第一節 前代科學的事業の繼承……………二

第二節 化學應用技術の進境……………三

第三節 佛教渡來・本草學の始……………四

第四節 建築様式の新しい試み……………六

第五節 數學の支那化……………六

第六節 彩色法・抄紙法興る……………七

第七節 外來文物の消化……………七

第二中 古 篇……………一五

第一章 支那文明の模倣時代(大化の改新から奈良朝の終り迄)……………一五

第一節 學術、工業の發達……………一五

第二節 合金、硝子工藝の進歩……………一七

第三節 地質學の萌芽と化學上の發明……………一八

第四節 刀劍製作上の新工夫……………二〇

第二章 新佛教の渡來と科學の復興(平安食都から平氏の滅亡迄)……………二

第一節 日本固有の學術復興……………二

第二節 醫學大いに興る……………三

第三節 化學工業頻に行はる……………五

第四節 戰亂相次ぎ學術廢る……………七

第三 近 古 篇……………四九

第一章 科學の空文時代 (武家政治の創始から北條氏の滅亡迄).....四九

第一節 學術地に墜ち武器の發明興る.....四九

第二節 日本刀の物理化學的要素.....五〇

第三節 埋れた原理の發見.....五二

第四節 醫術の普及を圖る.....五五

第二章 火器の研究時代 (建武中興から吉野朝の終り迄).....五七

第一節 鐵砲渡來と棒火矢.....五七

第二節 鐵砲渡來説の訂正.....五九

第三節 独自の裝藥の發明.....六〇

第三章 戰國時代と新文明の黎明 (室町幕府の開始から足利氏の滅亡迄).....六三

第一節 美術史上の東山時代.....六三

第二節 醫學上の業績.....六四

第三節 西歐人の渡來.....六六

第四節 大砲渡來説の訂正.....六八

第五節 天主教と實驗科學.....六九

第七節 鉛丹の創製と眞吹法の發見.....七一

第四 近 世 篇.....七三

第一章 近世科學の誕生 (織田信長の上洛から西洋天文醫學の勃興迄).....七三

第一節 銃砲の製作其極に達す.....七三

第二節 東西の醫學漸く興る.....七五

第三節 和算の興隆と毛利重能.....七七

第四節 西洋天文學の移植と其犠牲者.....七九

第五節 地理學的觀念の普及.....八一

第六節 工業方面の事蹟……………三

第二章 科學發展の基礎時代 (明曆年代から洋書舶來の解禁迄)……………六六

第一節 天文學の保井春海……………六六

第二節 天文地理學の西川如見と石川流宜……………六八

第三節 數學の關孝和と建部賢弘……………六九

第四節 博物學の貝原益軒と稻生若水……………九一

第五節 古醫方の再興と西洋醫學者の往來……………九五

第三章 蘭學勃興時代 (將軍吉宗の學術獎勵から外國船擊攘令の發布迄)……………九七

第一節 東西共に近代科學の勃興期……………九七

第二節 麻田剛立の地動說……………九八

第三節 間重富と高橋至時……………一〇一

第四節 志筑忠雄の星雲假說……………一〇三

第五節 數學上の發見の數々……………一〇四

第六節 樺太の半島孤島兩說……………一〇八

第七節 間宮海峽と本多利明……………一一〇

第八節 地理學、測量術の興隆……………一一三

第九節 田村藍水と小野蘭山……………一二六

第十節 栗本瑞見と水谷豊文……………一二九

第十一節 ジェンナー以前の種痘法……………一三三

第十二節 聽診法、按腹法の創始……………一三五

第十三節 華岡の麻醉劑發見と奥村良筑……………一二七

第十四節 山脇東洋の人體解剖……………一三〇

第十五節 西洋實驗醫學派の勃興……………一三三

第十六節 西洋醫學の人々……………一三五

第十七節 平賀源内と橋本曇齋……………一三七

第十八節 坂本天山と佐藤信淵……………一四〇

第十九節 久米通賢と岩橋善兵衛……………一四二

第四章 純正科學の擡頭(第二回外國船打拂令から大政奉還迄)……………一四六

第一節 原理の實踐へ……………一四六

第二節 國友一貫齋と帆足萬里……………一四七

第三節 シーボルトと高橋景保……………一四九

第四節 地球儀と舟形圖……………一五〇

第五節 宇田川榕庵と青地林宗……………一五〇

第六節 廣川晴軒の三元素略說……………一五〇

第七節 白石長忠の幾何學公式……………一六一

第八節 岩崎常世・畦田翠山・武藏石壽……………一六〇

第九節 伊藤圭介と飯沼慾齋……………一六二

第十節 西洋醫學の繁榮……………一六四

- 第十一節 本間玄調と新日本醫學……………一六九
- 第十二節 吉雄常三と片井京助……………一七三
- 第十三節 火藥製造と反射爐……………一七四
- 第十四節 島津齊彬と佐久間象山……………一七六
- 第十五節 灰爐の下から明治の夜明け……………一七九

第五 最近世及現代篇……………一八三

第一章 外國文物追隨と創業時代(明治元年から國會開設迄)……………一八三

第一節 歐米における學術的發見……………一八三

第二節 學術の振興を圖る……………一八五

第三節 高等教育の創始……………一八八

第四節 地質・礦物學の創業……………一九〇

第五節 物理・地震學の創業……………一九三

第六節 化學の創業……………一九七

第七節 化學工業の創始……………二〇〇

第八節 洋式數學の擡頭……………二〇三

第九節 動物學の近世學派……………二〇四

第十節 植物學の近世學派……………二〇六

第十一節 醫學の創業……………二一〇

第十二節 醫學上の業績……………二一三

第十三節 血清學上の基礎確立……………二一五

第十四節 工業の形態漸く整ふ……………二一七

第十五節 電燈と電話……………二二〇

第十六節 製艦術の獨立……………二二三

第十七節 世界航空史の訂正……………二二五

第十八節 氣球・軍銃・火藥……………二二七

第二章 創業から擴張へ（日清戦争前から日露戦争後迄）……………二三

第一節 國運隆昌と科學の發展……………二三

第二節 物理學上の新研究……………二二三

第三節 化學上の新發見……………二三五

第四節 動物學上の新研究……………二三七

第五節 植物學上の大發見……………二四一

第六節 ベス、菌の發見……………二四三

第七節 下瀬火藥と宮原式汽罐……………二四五

第八節 水野の檢波器と淺野の無線電信……………二四八

第九節 日清戦争直後の學術界……………二五〇

第十節 特殊鋼の研究と油槽船の實施……………二五三

第十一節 無線電信の發達……………二五五

第十二節 最初の飛行船と速射砲……………二五七

第十三節 赤痢菌・日本住吸血虫の發見……………二五八

第三章 科學燎爛時代(日露戰爭後から大正年代の終り迄)……………二六二

第一節 科學の勝利……………二六二

第二節 教育機關の第二期擴張……………二六三

第三節 物理學界の新銳……………二六五

第四節 化學・動植物學界の新陣容……………二六八

第五節 鳥潟の無線電話……………二七〇

第六節 蠶種の遺傳研究と鹽素工業……………二七二

第七節 工業上の發明の數々……………二七五

第八節 ヴイタミン學説の基礎確立……………二七七

第九節 帝國大學の擴張……………二八〇

第十節 科學の普及と國際化……………二八二

第十一節 學界の盛觀……………二八五

第十二節 水銀還金と不減衰傳導學説……………二八七

第十三節 世界的發明の數々……………二九〇

第四章 獨創の發現時代(昭和年代)……………二九四

第一節 未成の學説……………二九四

第二節 輝く學士院賞……………二九六

第三節 生態單一神經纖維の別出……………二九九

第四節 寫真電送とテレヴィジョン……………三〇五

第五節 電氣を主題とした發明……………三〇五

第六節 特殊鋼と磁石鋼……………三〇八

第七節 科學工業上の發明……………三一

第八節 軍事上の發明……………三三

第九節 機械工業上の發明……………三五

第十節 無限發動機・超低温タービン……………三八

日本科學發達史

目次

第十一節 新しい科學の主題	一四
第十二節 科學は東方より	三二
(目次終)	三三

第一上古篇

この時代は、神武天皇の肇國の大業完成（紀元一年―西紀前六六〇年）から、蘇我氏の滅亡（皇極天皇四年―西紀六四五年）までの一千三百餘年に亘るのであるが、その以前に溯り、神代における科學の發芽時代にも及ぶ。

第二章 自然科學思想の發生（神世七代から國初迄）

第一節 人類發達の三時代



【石器・青銅・鐵器の三時代】 先史時代の研究は、すべて考古學の領分に狹められてゐる。それは、有史以前の人類生活の遺跡、遺物の發見を基礎として推論されたものであるからである。この記録されぬ歴史は、その發達の三時代において、用ゐられた器物の材料から、石器時代、青銅時代、鐵器時代といふ風に、極めて大ざつばに分類されてゐる。

【初期石器時代人】 現在型の人類のもつとも古い骨格と見なされてゐるものは、すでに、ドルドーンヌのコンブ・カベル、ケントのガリー・ヒル、ペリゴールのクロ・マニオン、リヴィエラ河のメントンなどで發見された。これらは穴居人、または初期石器時代人といはれてゐるが、彼等が、洞穴の壁などに描いた繪（北部スペインのアルタミラ

洞窟天井等)は、美術上の意識と技巧の點からみても、われ／＼の想像する原始的時代の人類としては、よほど進んだものを有してゐるが、その自然を直視し、これを觀察吟味した、科學的態度をも見通してはならない。

【自然科學思想の芽生】 自然科學思想の芽生は、かうした原始的人類のあひだに胚胎してゐたのである。

【應用科學の發達】 彼等はまた、石の器具を用ゐてゐた。小刀、彫刻刀、土掘道具など、いはゆる古石器代式といはれるものに、それ／＼の技巧と形式の特徴が認められるが、これには後代の應用科學の發芽を認めることが出来る。

【醫學の源流】 また、彼等の壁畫などに残された思想、習慣から想像するに、疾病、死、死後の生命に對する信仰と、これが對策とを怠らなかつたやうである。のちの醫學の源流と見做すことが出来る。

しかも、これらの科學的思想を滿たした、大きい頭蓋骨、高い前頭、角張つた頃の持主——穴居人は、第三、第四氷河時代の間において、舊象、毛犀、愛蘭鹿、穴獅子、穴大鹿など、いふ、すでに絶滅した哺乳類と、ともに棲み、極めて原始的な生存をなしてゐたに過ぎないといふから、科學は、人類の發生と同時に生じたといふことが云ひ得る。

それは、今から三萬年——五萬年前の地球上の一個處——歐洲における一現象であつたが、彼等の發達は、他の原始的傍系を、直接に、間接に消滅せしめた。しかも、彼等自身、歐洲において生存から生活の過程を辿る永續性を持たなかつたものゝやうで、その大部分は消滅し、その一部分がところ／＼に遺ひ残り、これが現在の生殘者となつたわけである。さうして、彼等が、歐洲において衰退したのち、亞細亞から移住して來た民族によつて、歐洲は、再

び人類の住むに適した土地となつたのであるといふ風に説かれてゐる。

【新石器時代】 氷河時代の過ぎ去つたのち、——二萬五千年前といふ推定だが——古石器時代の文明の代りに、新石器時代が現はれた。この時代には、すでに、磨いた石器を用ふる人が居た。彼等は、狩獵をなし、魚介を漁ることを知つてゐた。だがまだ、農業や牧畜を行ふことが出来なかつた。

新石器時代の人間に就いて、キースが、ケントのコルドラムにおいて、四千年前——地質學上から云ふと、極めて新しい時代——の新石器時代の社會のあつたことを記してゐるが、その以前の證據を辿ると、三萬年前位といふ推定であつて、人類發生からする分年代を経てゐるわけである。

【金屬時代】 かくて最後に金屬時代がやつてきた。これは磨いた石器を用ゐた時代(新石器時代)の後期から起つたもので、先づ始めに銅、次に青銅、最後に鐵が用ゐられた。東洋においては、銅の器物は、西紀前四千年前にすでに在つたやうである。

有史前の、冶金家は、實驗的に、いろんな金屬の鑛石を熔かし、これを合金した。そして錫と銅とを合して、青銅をつくることを覺えたのである。埃及、バビロニア、希臘などでは、はやくから合金術が行はれた。

鐵は、西紀前千五百年ころから用ゐられたといはれてゐる。埃及から地中海を渡つて北歐に擴まつたやうであり、また鐵鑛の多い中歐で發見され、南方に移つた形跡もある。

銅や鐵は、石に比べて、器具、武器などをつくることに適してゐるので、この金屬の發見が、人類の進歩に、大き

な影響を與へたことはいふまでもない。

第二節 毛皮から繊維加工へ

日本民族の、生活記録として、もつとも古いものは古事記、日本書記であるが、これらの書物を通じて、古代の生活様式、科學發展の跡を探ることは甚だ困難である。しかもそれは、わづかに、わが神祇時代の一片鱗を覗くに過ぎないのである。

【神世七代】 神祇時代は、神世七代に始まる。神世七代は天之御中主神から、伊弉諾尊、伊弉册尊、兩神の御世までを指すのであるが、諸册兩神の御子、天照大御神の治世には、すでに木造の宮殿が建造され、布帛、絹繩の衣服があり、銅、青銅、鐵でつくられた刀劍、弓矢があつた。したがつてまた、紡織の技が行はれ、漁獲の方法も講ぜられ、舟や車といった交通の具も備つてゐて、食物は、鳥獸魚介の肉はもとより、穀菜に至るまであり、歌謡（後世の文藝）までも行はれてゐたといふから、その文化の程度は、すでに、金屬時代中、その黃銅時代を過ぎて、鐵時代に進んでゐることがわかる。

わが民族の祖先も、その原始時代には、他の動物と同様に、裸のまゝのそくくと、草澤のあひだを、食物を求めて歩き廻つたことだらう。さてその裸の民族が、はじめて、どういふものを拵へて、身に纏うたかといふに、やはり、草や、葉っぱや、鳥獸の毛皮であつたことには、まちがひはなからう。

太古には、人間にとつて、介貝を漁ること、狩獵は第一の業であつたから、われ／＼の祖先も、鳥獸を斃してその肉を食し、その皮を剥ぎ、日用に供したことは、これまた、まちがひのないところである。

【繊維加工と養蠶】 神代には、鳥獸の毛皮を身に纏ふほかに、すでに、繊維を取つて、布を織ることを知り、養蠶を起して、絹繩をつくることが發明された。日本民族は最も早く、この方面の工業技術に就いたことは明かである。そこで、これまで衣服などに用ゐられた、鳥獸の毛皮は、他に利用された。毛皮は、敷物となり、楯、輦となり、鞆となり、履物ともなつた。そして、これをつくるために、革工などの仕事も興り、革製の機械なども工夫され、冶金、鍛冶などの工業に應用された。

【脱脂法の考案】 このやうに、毛皮を衣服、武器、服飾品、機械などに用ふるために、脱脂法が考案された。神代には、すでに加工脱毛した亞久利加波なる鞣皮と、毛生のまゝのものが有つたのである。

第三節 農作から天文學的觀察へ

農業が、原始人の間に發達するに従つて、氣候風土に關する知識が必要となつた。

【天文學的觀察】 農作物特に穀物は、東洋諸國や、地中海に沿うた低地の東端に發生し、人類がこれを常用し、耕作するやうになつてから、これらの農作物は、大抵季節的な手入と、灌漑を必要とする一年生であつたので、人間の集團には、天文學的觀察が自然に行はれ、これを耕作するために、曆が必要となつて來た。

一年を、月、日、時、分、秒に分ち、時間の経過を日時計などによつて知ることを發明したのは、バビロン人であるとされてゐる。また天文学上の観測は、西紀前二十世紀以上の古い時代の、同じくバビロン人の記録に見ることが出来る。またカルデアの僧侶等は、かくも古くから、夜毎に天體を観測し、天象を白堊の寫字板に記したのであつた。

【基本的科學の主要部分】 かうして彼等の實驗による知識は、占星術の空想的組織となつて現はれ、やがて基本的科學の主要部分となつた。

【穀類主食の生活状態】 日本は、瑞穂の國といはれるほど、穀類の生育に適した國柄であるから、われ／＼の祖先も、鳥獸魚介の主食から、穀類の主食に移つたのは、極めて古い時代であつたらう。いや、魚介と／＼もに、穀類を主食としたのは當初からであつたとみることもできる。鳥獸の肉を主食としたのは、ある一部分に限られてゐたとも考へられる。日本人の齒は、白齒が特別に發達してゐるのは、われ／＼の祖先の穀類主食の生活状態を追想せしむるに、都合がよい。

【天文曆學の發達】 そこで、われ／＼の祖先が、一年生の稻の耕作において、最も進んだ技術と思慮を有してゐたので、したがつて、他民族以上に、氣候風土に關する知識を必要としたのはいふまでもない。天候に細心し、時間の念が深く、天文學的觀察が行はれ、天文曆學の發達は、他民族に劣らなかつたであらう。

わが國では、記録の存するところでは、伊弉諾尊が、始めて曆をつくられたが、しかし、曆をつくるまでには、わ

が民族の天文曆學に關する知識は、よほど深められてゐたことだらう。

天體觀測、天文曆學の發生から、バビロンやカルデア人のやうに、わが民族のあひだにも占星術の空想的組織が建設された痕跡はないではない。しかしバビロン人のやうに、各寺院に、占星術の文書を集めた圖書館を置き、これらの文書から占卜法を學んだといふほどに、歴然たる痕跡をみる事が出来ない。バビロン人によつて占卜法が行はれたのは、西紀前約三千八百年と推定され、西紀前五百四十年ころ、その絶頂に達し、爾後二世紀にして、ギリシヤ及びその他の國に擴まつたといはれるから、わが孝安天皇の御代ころで極く後世のことに屬する。われ／＼の祖先が、頻りに天體を観測し、合理的な天文學に推移せんとしたのは、神祇時代の初期とみて然るべく、伊弉諾尊の御世における曆の製作は、當時の天文曆學の、相當に形態をなして來たこととみてよい。

第四節 日本數學の發生

科學は、それ自體、人間の際限のない空想と創見と究理によつて打建てられる以上、一つの新しい時代は、前の時代の築いたものを打毀して建ち、更にそれを次の時代が來て破壊する。だが、これにも例外がある。それは數學で、數學のみは、各時代は、過去に建設されたもの／＼へに、新たな階層を築き上げてゆくのである。

【日本數學の發生】 したがつて、數學は、言語と同じやうに、民族各自に独自の發生があり、基礎があり、そのうへに、新しい創意發明が積み重ねられたものであつて、日本數學の發生は、外國數學の創意發明から出發したもので

はない。日本には固有の數術があつて、それが神代から繼承されて來たものにはかならない。

日本では、あらゆる科學が、外國思想文物の東漸以來これに支配されて、斷然古きをすて、新しきに就いた。上古に相當見るべきものあつた天文、醫學も、三韓の文物の渡來に影響をうけ、更に佛教渡來によつて、忽ちにして支那文明に支配され、蘭學の渡來に遭遇すれば、これまた次第にその風に倣ひ、つひに、明治維新の風に吹きまわられて、一朝にして過去を清算し、新しい歐洲文明模倣時代を現出したと同様に、言語のやうに、民族の智能によつて創造された數學もまた、古きをすて、新しきに就く他の例に倣つて、各時代において、幾變遷を重ねたのであつた。

【狩獵時代の還元・地理的觀念養はる】 わが國では、神世時代、はやくから、農業が興り狩獵時代を還元し、穴居、石室から木造、草葺の住居に還元し、したがつて食物、服装のうへに新しい發明が行はれ、また、青銅、鐵の冶金が行はれ、鑛物や、藥物としての草根木皮を山野にたづね廻つたために、地理的觀念が養はれ、工作、醸造、耕作等の實業的知識の必要から、言語に次いで、長さ、重さ、容積等々の觀念が生れ、物理的測度の一定せる單位の必要に迫られたのは當然のことである。

【曆の作製と度量衡の制定】 記録によれば、伊弉諾尊が諸神に命じて、曆を製作せしめたとある。それが三天曆であり、同時に、度量衡を定められた。

【數學の要素】 天津日高彦穗々出見尊の時に、積羽齋諸命、齋冊命等々をして度量衡の改正を行はしめたとあるから、すでに、土地の測量や、實用上のいろんな測定のために、曆や、度量衡が考案され、應用されてゐたことがわか

る。三天曆は何人の創意によるものか詳かではないが、日、月、歳の三天として曆を案出し、春夏秋冬と一年を四分して、その實用効果をあげた。また度量衡の標準には、どんな器物を使つたかも明かではないが、すでに、數學の要素をうかゞひ知ることが出来る。

當時、數は、ひと、ふた、み、よ、いつ、む、な、や、こ、とふ、も、ち、よろづと唱へられ、位格は十進法に依り、大數命は、よろづ(萬)をもつて終つてゐた。つまり萬に至れば、萬を重ねたものである。

三天曆は、そのころ、農事耕作において不便ではなかつたが、その歳首を何月としたかは判明しない。たぶん、歴朝即位の月をもつて歳首とし、以後毎回季をもつて歳首を算へたものだらう。

したがつて、この不便は後代、神武天皇によつて改められた。天皇は、農事耕作を考慮せられて、春を歳首とし、正朔を定め、歲月日を序した。

【抽象的科學の起原】 とにかく、神代における、抽象的科學の起原は、むしろ日常生活から起つたもので、この事際上の知識が科學の基礎となつたのは、東西民族相通するのである。

第五節 疾病に對する觀念

古代における、疾病に對する觀念は、頗る單純であつた。人間が病に罹るのは、鬼神の忿怒に觸れるからだとした。つまり、疾病の病原は、鬼神が人間に科する刑罰であるといふのである。

【精神的・暗示的治療法】　そこで、その治療も、祈禱、禮拜、呪咀、卜筮、犠牲などの手段によつて、鬼神の心意の緩和につとめたのである。だから、古代の醫術には、何等能動的治療法もなく、たゞ自然治療を待ち、精神的、暗示的治療をたのみにしたのであつた。

人智がいくらか進み、人間が自己生活上の體驗を歸納するやうになつて、はじめて草根木皮を藥物として用ゐる事を發明した。だが、それは形式上、醫術的治療法ではあるが、その本意はやはり迷信的治療法を一步も出なかつた。

【外傷に對する科學的處置】　たゞ、彼等は外傷に對してのみ比較的進歩した考へを持つてゐた。太古においても、人類の生存競争は烈しく行はれてゐて、種族保存のため、勢力擴張、または自衛上、外敵とつねに鬭争し、掠奪、襲撃がくりかへされた。したがつて、この鬭争のために外傷をうける場合が多かつた。また、食物を得るために、草澤において野獸と闘ひ、野獸の咬傷をも屢々うけ、更に、住居が不完全で、害虫の危害もうけるといふありさま。したがつて、主觀的にも客觀的にも外傷の原因、症狀は、神罰だといふことが考へられなかつた。そこで、この外傷に對しては、比較的科學的に處置された。進出する血液を見て、これが苦痛を取除かんとする實際問題は、彼等をして、創口を押壓し、被覆し、纏絡する方法を工夫せしめた。

西洋では、醫學はエヂプトに發してゐる。西紀前千五百年のころ、すでに醫學上の著述があり、この時代、印度にも醫學が興り、藥方手術などが行はれた。今日の醫學は、ギリシヤに起つたといはれてゐるが、そのギリシヤの醫學は、その源をエヂプトの古醫學に發してゐて、支那の古醫學もまた、同時代の發生とみることが出來よう。支那の醫

學は、伏羲、神思、奸轉に始まつてゐる。

ギリシヤは、天文學において、バビロンの後塵を拜したが、醫學では、その地位は全く主客顛倒のありさまであつた。當時、バビロンには合理的醫學の一派をも有たず、疾病は、單にこれを邪神の行爲とし、治療も妖術、祓に信賴するのみだつた。

これに反し、エヂプトでは、醫學上の知識は、古くから専門的な分類をなしてゐた。僧侶學校を置いて養成した醫師があり、柱骨の治療には接骨醫さへあつた。したがつて藥物、香料を配劑する技術もなか／＼進歩したものだつた。

第六節 神遺方と病理學の萌芽

さて、わが民族の祖先も、太古においては、バビロン、エヂプト、印度などのむかしと同様に、疾病の原因を神罰と觀じ、自然治癒に俟ち、また祈禱、卜筮、犠牲等の手段を用ゐたであらうが、神祇時代の初期は文化の程度は、人類創始を距ることすでに遠く、他の農工の發達と、ともに、疾病の本體を究め、これが治療の法を講じたことは、エヂプトの醫學發生と同一の過程を経てゐるものとみてよい。

【史上に見える疾病の始・神遺方(わが固有の醫術)】　日本書記には、伊弉册尊が、火神遇窈智を生まんとする時、悶熱懊惱し、因つて吐を爲し遂に焦して死んだとある。これが、史上にみえた疾病の始りである。また大穴牟遲神の

火傷のとき、神皇産靈神がこれを治療したとある。伊弉諾尊が、「芦原中國のあらゆる顯見青人草の苦瀨に陥つて苦しむとき助けて……」と、詔したことも傳へられてゐて、すでに當時、一定の醫方、藥品、醫師のあつたことがうかゞはれる。これは神遣方と稱し、わが國固有の醫術なのである。

【わが國醫學の始祖】 天照大御神の御弟に素盞鳴尊があり、六世の孫を大穴牟遲神といつて、最も武略が聞えてゐた。この神が、高皇産靈神の子少名毘古那神と力を合して、天下を經營したが、一方蒼生のために疾病の治療法を定められたとある。史家は、これをもつてわが國醫學の始祖としてゐるが、とうどギリシヤの醫術の神アスクレピオフに比すべきものであらう。とにかくこの時代は、原始人類が、本能によつて疾病を治したことゝは、すでにその趣きを異にしてゐた。

當時は、他民族と同様に、祈禱、禁厭も行はれてゐたが、それより進んで藥物を内服し、治療に一進境を認めたとはいは、祈禱、禁厭の時代より餘り遠くはないころである。

【刺鍼法と砭石術】 わが神世時代には、野獸その他の危害によつて受けた外傷の處置について、古事記には、外傷には蒲黃を用ひ、火傷には蜚貝を黒燒にして塗つたことが書いてある。それから少し後になつて、刺鍼の法も行はれた。今日なほ行はれてゐるものは、支那の秦漢の時代のもので、わが皇紀五百年前後のものである。砭石の術は、わが神代に起り支那にまで傳はつたやうである。

【本邦博物學の發芽】 當時藥物として應用されたものは、草根本皮や動物の臟器であつて、草根本皮について、佐

藤方定は、仁古太（人參）於字（附子）保寶加志波（厚朴）阿滿紀（甘草）依毘須加良美（胡椒）爾須那（丹破）伊奴萬面（巴豆）飲寶師（大萬）の八藥を擧げて、この八種は、わが神代に存在してゐたことを述べてゐる。かうした草根本皮、動物、昆虫の藥物的利用が、やがて、本邦博物學の發芽となつたことはいふまでもない。

【沐浴、灌水、溫泉療法】 沐浴、灌水の法も、神代に行はれた。水治法は、神世七代の末から、醫術の一分派として應用され、溫泉療法の如きも、大穴、少名兩神の治世に始まつたが、それらもまた、わが國の地理學、博物學の成長に、幾分の寄與をなしてゐる。

【病理學の萌芽】 とにかく、このやうに、わが神世時代は、人智もよほど進み、治療法はもはや、動物的本能の範圍を脱し、すでに醫方があり、醫師があり、原始的治療といつても、なほ疾病の知識を有してゐた。これは、まさしく病理學の萌芽とみて差支へないであらう。

第七節 原始建築の還元

【木造建築】 天照大御神の治世には、木造の宮殿が建築されたことは、すでに叙べたが、當時、木造の建築が行はれたことは、いろいろの點から、人類の集團生活の一進歩と認めなくてはならない。

【日本住宅構造の主體は土と木】 日本建築の第一期は、佛教渡來以後の建築であつて、その材料は、殆ど植物性のもものだけに、構造も極めて幼稚で、三韓建築の多少の影響はあつたにしろ、それは僅に宮殿、官廳など主な建物に過

ぎなかつた。といふのは、日本建築史の定説のやうである。しかし、これは、もう一度新しく考へ直してみなければならぬ。日本の住宅構造の主體は、土と木である。これは、穴を掘つたり、石を積み重ねたりしてつくつた、原始民族の住居から最大飛躍を試みたものといはなければならない。むしろ、原始建築を還元して、新しく出發したもので、そこに科學工業の飛躍を認めることが出来る。つまり、西洋では、穴を掘りこれに住んだ民族が、次に石を積み重ね、更に煉瓦を積み重ねた時代から、建築を還元して、鐵筋コンクリート構造法を發見したのは、近代のことであるが、日本人は、太古すでに、穴居的構造を還元して、土と木を主體とした構造法を、率先して用ゐたのである。たとひその外觀は不完全、幼稚を免れないにしても、着想、原理において、今日の鐵筋コンクリート構造法の初歩と見做すべきものがある。

【穴居的構造の還元・土と木を主體とした建築法】 土と木を主體として、太古においては、大陸の民族にはみられぬ、新しい建築構造法を試みたのは、わが祖先の一部分は、南洋諸島から移住した民族であるから、それは、南洋の民家の構造と類似點を發見すると説くものがあるが、われ／＼は、その説を潔く受入れて、わが祖先は、南洋諸島の建築を輸入したものと考へてもよい。要は、この新しい構造法を、日本において、いかに發達せしめ完成せしめたかにある。これは、日本民族が、もつとも早く鳥獸肉の主食を穀類に代へ、獸皮の衣服を布帛、絹繩に代へたといふことゝ、相關聯して考察しなければならない。鳥獸肉を主食とし、獸の皮を削いでこれを纏ふといふことは、極めて原始民族の生存状態である。これを還元して、穀類、布帛を衣食としたのは、農業、工業の勃興を促し、科學的に一

大飛躍をなしたわけで、穴を掘り、また石を積み重ねて、これに潜り込んでゐた原始生存状態から、木を組合せ、土を塗るといふ新しい構造法を工夫したのは、やはり、科學的進歩といはなければならない。西歐の民族には衣服住において今日なほ幾分、この原始生存状態を繼承してゐる點を認めるが、日本民族は、すでに、神代において、生存から生活への進境を試みたのであつた。

第八節 工藝技術の進歩

【染色・顔料塗料の發明】 獸皮の加工、革製機械、紡織機、鍛冶、製陶、醸造などはみな、神代において興り、相當に發達した。これに次いで、染色、顔料、塗料などが發明されたのである。

陶器は、西洋では、やうやく十六世紀から十七世紀にかけて、東洋から輸入され、ドイツにおいて、サクソン王の保護の下に、ベチガーによつてつくられたのが始まりである。

また磁器は、西曆一七〇九年、ドレスデンの博覽會に出品されたのが、歐洲磁器の濫觴である。一七〇九年といふとわが寶永六年で、このころはもう、日本では、陶磁器の製作技術は、絶頂を過ぎたかの觀がある。

【陶磁器の起原】 陶器は、古語の須惠母乃で、神代には、土焼ながら甕、毗良迦などがつくられた。大己貴命のころ、茅渟縣(和泉)に、大陶祇命が在つて、これをつくつたことが古書にあり、この方面の技術も、やうやく進んでゐたやうである。そして、垂仁天皇の御世には、もうよほどこの方面の工業が發達してゐたが、殊に應神天皇の御代に

は、織工と、もに陶工の技術も圓熟し、立派なものが今日まで傳へられてゐる。磁器は、聖武天皇の御世に、僧行基が、河内の植田でつくつたが、相當精巧なるものである。

【耐火煉瓦の利用】　なほ、當時、陶磁器焼成用の窯の築造に用ゐられた材料も、今日の耐火煉瓦の一種であつて、日本では、すつと昔この方面でも、外國よりはるかに進歩してゐたのである。

【硝子工藝の發達】　硝子は、日本では徳川時代に、外國品を模倣してつくつたやうに説かれてゐるが、これも認識が不足である。硝子は、太古すでに發明され、玉をつくつて装身具とし愛用されたものであつて、それが國初のころから仁徳天皇の御代に入り、更に奈良朝時代にかけて、硝子工藝は、相當に發達したのであつた。

正倉院所藏の御物中に硝子器、瓶、高杯、壺、切子など美事なものがあり、フキダマと稱する硝子製珠もある。また、明治五年和泉大鳥居の仁徳天皇御陵前面崩壞のとき、石棺の中から白色、紺色の硝子器が現はれ、また安閑天皇の御陵からも、天武天皇に仕へた文忌寸彌麻兄の墳墓からも綠色の硝子器が現はれたが、これらは、當時の硝子工藝の發達のさまを雄辯に物語るものであるが、その遺物から想像しても、硝子工藝は、神代に興つてこれを繼承して、かくも美事なる發達をなしたことが肯かれる。

佛敎渡來のころ、美術工藝品として、世界に獨歩をなす七寶がつくられたが、これは銅器の上に色彩を異にしたいろ／＼の硝子を、金屬片で區劃し、これを熔着せしめてから研磨した一種の瑠璃器で、外國渡來品の模倣ではなく、神代から傳承された銅工、硝子工藝の進展した所産である。

徳川時代に入つてからは、クリスタル硝子をはじめ、黄金を加へた赤色硝子、精巧な切子硝子、眼鏡などが製作されたが、この工業も、明治維新のどさくさに、一頓挫を來してしまつたわけで、明治となつて、外國文物と、もに輸入され、新しくまた興つたのである。日本人が、遠いむかしの、祖先の業蹟を忘れて、外國人の發明發見に驚嘆する好個の例だ。

第九節 化學・冶金の發達

【わが國最古の醸造】　日本書記に、木華開耶姫が、狹名田の稻を以て天甜酒アマノメカケを醸したとあり、また、素盞鳴尊が、脚摩乳、手摩乳をして、八醴酒ヤシホリメカケを醸せしめたとあるが、これは、わが國酒造に關する、最古の記事のやうである。

【果實酒から穀類酒へ】　原始的醸造による酒は、ほとんど果實からつたものである。つまり、この果實酒は、西洋においては近世まで行はれたものであるが、日本では、神代すでに、稻などの穀類から酒をつくつたので、そこに化學的操作の進歩を認めることが出来る。

【食鹽の製造】　食鹽の製造は、神代に宇比地通、須比地通の二神が始祖とされ、また、鹽土老翁は、はじめて鹽を作るの神となり、海水を煮てこれをつくつたとある。天照大御神の御代には、事勝、國勝、長勝の命等をして、燒鹽の事に當らしめたといふから、岩鹽を碎いて用ゐたのではなく、工業としての製鹽が行はれたのは事實である。

【醬油と味噌】　醬油は、足利時代の末に、その醸造が興つたやうに云はれてゐるが、これも、饒々尊の御代には、

すでに豊後國大野郡から醬油を獻じたとあるから、相當に古いものである。味噌はしかし、支那から渡來したもので平安朝時代には大いに用ゐられた。

【染色法】 太古すでに、脱脂法が発見され、鞣皮などがつくられたが、染色法も、神代に工夫されたやうである。

古事記中、大己貴命の條下に、黒、青、紅の染色法が行はれた記事があり、顔料には赫土が用ゐられたやうである。

【煉炭】 刀劍、弓矢をつくり、加工脱毛が行はれ、醸造、製陶が興つた神代には、これらの工業に用ゐられた燃料は何であつたか、柴や流木を焚いたのではなく、木炭を用ゐてゐる。日本書記にある煉炭といふのは、當時の製炭法によつて生れたものである。

【砂鐵の採取】 東洋における銅の製器は、西紀前四千年に溯ることが出来るが、もちろん、それ以前から銅を熔かすことは試みられたであらう。銅と錫との合金になる青銅時代から、鐵時代に入つたのは、西紀前千五百年ころと云はれてゐるが、日本では、更に古に溯つて考察されていゝだらう。外國では、主として鐵鑛の多い地方から、鐵の利用が起つたやうであるが、日本では、原料を砂鐵から求めたのであるから、その発見はもちろん、採取も容易に行はれたとおもはれる。

【鏡作の始祖】 したがつて、銅に發生した金屬時代が、青銅において發展したが、青銅から鐵時代までの年代は、外國のそれよりもはるかに短かゝつたものと推定してよい。すでに、伊弉諾尊の御代に鐵製の太刀がつくられ、天照大御神の御時には、鐵製の精巧無比なる鏡がつくられてゐる。鏡作の始祖は、天照大御神時代の石凝姥命といはれて

ゐるが、當時の鏡の製作は、今日の精密器械の工作にも比すべきものがあるから、よほどこの製作技術が進歩してゐたものとみえる。したがつて、可成りの年代を経て、この技術が傳承されたものであらう。これよりはやく、伊弉諾尊の御代に、精巧なる白銅鏡が製作されたといふから、鏡作の起源は古い。

【日本刀の原料は砂鐵・砂鐵の形成】 日本刀の原料は、砂鐵から求めたものであるが、砂鐵は、日本全國到るところに発見され、いかな土地の土塊の中にも鐵が含まれてゐる。つまり、わが國は、地球内部の鐵が、地表に噴出して陸地をつくつた、その上に築かれた國柄なので、佐藤玄伯がその著「山相秘録」中に、「黒土腐土以外の如何なる土の中にも鐵を含む者也」と喝破したのは、決して誇大な言葉ではないのである。これまで、砂鐵は、岩石が崩壊して出來たものであるといふ風に信じられてゐたが、その説の誤りであることが近年に至つて専門家によつて示された。つまり、地球内部の熔岩中に含まれた鐵が、噴出と同時に水に遭ひ、急冷された結果、結晶となつて今日の砂鐵を形成したものである。

このやうに、有史以前から、日本民族は、鐵の上に住んでゐたのであるから、どうして、この貴い原料を閉却しようぞ。最も早く火を発見した日本民族が、最も早く製鐵の業を興し、世界に魁して、鐵製武器、鏡などをつくつたのは、理の當然である。

【實驗科學に走る】 逸早く鐵を発見した日本民族が、空想的、哲學的、冥想的、迷信的な、生活様式にいつまでも終始せず、逸早く地理學的素養を積み、冶金、醸造などの實驗科學に走つたのは、これまた理の當然であらう。日本

人が、原理の探究よりも先づ、原理を實踐し今日に到つたのも、かうした事實も、一つの原因であつたであらう。

なほ、諸冊二尊の御代の文化の程度を想像するに都合のよい事物として、その服装、武器などを擧げることができ、その時代にはすでに、冠、衣裳、帶、御揮、履等があり、金屬製の刀、斧、矛があり、弓矢、鏑、鞆、鞆、盾、鎌があり、舟があり、和琴も製作されて、音楽情操の方面にも、日本民族の優美典雅の氣風を發揮したのであつた。舊事記には、彦火々出見尊忽ち海神宮に至る其宮城舍崇華、樓台玲瓏と記されてあるが、神代におけるわが民族の生活様式的一端をうかゞふことが出来る。

第二章 應用科學の進展と韓唐文物の攝取 (國初から蘇我氏の滅亡迄)

第一節 前代科學的事業の繼承

神武天皇が、大和地方を全く平定し、都を畝傍山の東南樞原の地に定めて、天皇の御位に即かせられたのは、約二千六百年の昔で、西洋の紀元に先立つこと六百六十年、現代の世界列國(支那を除いて)の未だ興らない、遠い古のことである。

【曆學上の紀元】 この即位禮を行はれた日は、紀元元年一月一日で、始めて正朔を定め、歲月を序した、曆學上意義の深い日であつて、明治初年に、これを太陽曆にあてはめて、二月十一日を紀元節と定められたわけである。

【科學的態度の進歩】 世界いづれの民族を問はず、バビロン、エジプト、ギリシヤの古代文明におけると同じく、わが上古においても、民族發達の當初には、自然科學的思想の勃興を見たことは、すでに前章で叙べたが、この時代に入つてからは、自然を直視し、これを觀察し、吟味する科學的態度の著しく進んだのはいふまでもない。古事記、日本書記、萬葉集などに現はれる、日本古代の民族の科學的態度は、生活が複雑となり、政治や軍事に追はれ、または宗教の傳來に蝕まれた平安朝以後の人々に優つてゐたのは明かな事實である。

【科學勃興の機運】 これらの事實は、古事記や日本書記、萬葉集などに據つても觀察されるが、また小野蘭山の「本

草綱目啓蒙」など、江戸時代における自然科学復興期の、博物書などが、いづれも、唐漢以前の支那の古典や、古事記や、日本書記を主とする古代の文獻などを考證し、その後の研究について言及してゐるところからみても、上古における、科學物興の機運の旺盛だつたことが偲ばれる。

しかし、大體において、建國創業の當初は、前代の科學的事業を繼承されたものとみて差支へない。

第二節 化學應用技術の進境

【革製機械の考案改良】 神武天皇から崇神天皇まで十代、六百三十年間は、神世七代において勃興した應用工業方面の事業が、よほど進歩發達の跡をみせた。鍛冶、製陶、醸造、皮革、染色、顔料、硝子工藝品等々の技術も進み、染色、皮革に關する發明も多くあつた。殊に、革製の機械が、いろ／＼と考案改良されて、この方面の工業の發達を促したが、衣服のうへでも、布帛、絹繩と、もに、革帶、革衣、皮衣が愛用されて、さながら現代の風俗のやうな、複雑多彩を發揮した。

【三見宿彌が漆部連となる】 陶器や硝子工藝とはちがつて、磁器は、神世時代には、その存在が詳かではないが、精巧なる磁器は、東洋では既に漢時代（西紀二〇二年）において行はれたので、わが國でもその前後からつくられたものと推定してよいだらう。これらはまた、韓、漢との交通の行はれなかつた時代であるから、日本民族の科學的派生物とみてよい。漆器もまた、神世時代のものともみる何等の記録もないから、これまた、孝安天皇時代（西紀前三九二

—二九年）の所産とみてよい。この御世に、三見宿彌が、漆部連といふ官職に就き、その祖となり、漆器工業が興つたからである。

【金屬作業の進歩】 鏡、鐵製刀劍などの冶金工業もよほど進み、崇神天皇の時代（西紀前九七—三〇）のころには、既に精巧な刀劍、鉾、鐵箭などがつくられ、金屬作業のやうな化學應用の技術が一段の進境を示し、日本民族のおどろくべき化學上の才能を發揮したことは、まさに注目に値する。

【水治瀉血法】 更に、醫學に就いてみるも、神代から傳へられた禁脈法のほかに、水治、瀉血の法も傳へられ、この時代には相當に普及され、わが國固有の醫方として、次第にその面目をととのへて來たのであつたが、わが原始醫學は、大部分は治療法であり、これに初歩の病理學及び解剖生理を加味したものである。

【西洋に於ける科學の業績】 要するに、神武天皇以下七代の間は、實際的、實學的方面に、日本民族興隆の事業を成し、西洋に見るが如き、原理の探究を、比較的閑却したゆゑ、この時代は、あたかも、科學的に、文化史的に、空文時代の觀を呈してゐる。西洋にあつては、すでに、ピタゴラスが、地球は太陽の周圍を運行するものと説き、フイロライスも、地球その他の惑星は、宇宙の中心である火の周りを回轉するものと唱へた時代であり、タレースが琥珀の摩擦電氣をはじめて知り、更にアルキメデスが圓周率、挺子の原理を説き、アリストートルが人體解剖圖をつくり、動植物の分類をなし、ギリシヤでは、宇宙の四元素が信じられ、物質の不滅が豫言され、アルキメデスが浮力の原理を發見した時代だ。

このギリシャ科學の勃興期に、わが國では、原理の探究、學術的發見等に、何等見るべきものが無かつたが、應用科學、主として冶金、化學方面において、大いに原理を實踐してゐたのであつた。したがつて、この時代は、科學の空文時代とはいはれないであらう。

第三節 佛教の渡來・本草學の始

【朝鮮文物の渡來・新羅の醫師來朝・高麗の醫師德來が來朝藥師の祖となる】 崇仁天皇の元年(西紀前二九年)に、朝鮮の文物の渡來と、もに韓方の醫術が興つたが、これは外國文化の輸入の始まりであらう。しかしその以前に孝靈天皇の御代に、秦の徐福が來り歸化して、百工技藝を傳へ、醫學を齎したのであつたが、その普及の跡を見ることは出來ず韓方の醫術も、日本においては、一部分に傳へられたに過ぎなかつたが、後に、允恭天皇三年(西紀四一四年)に、新羅の醫師金武が調貢大使として來朝して、韓方の醫術が再び傳へられ、外國の醫方が公然採用され、越えて雄略天皇三年(西紀四五九年)に、高麗の醫師德來が來朝したが、これが難波の藥師の祖となり、韓方の醫術はわが國に普及するに到り、日本固有の醫術は廢絶の運命に遭つたのである。

【僧醫混沌時代の始】 敏達天皇(西紀五七二年—五八四年)、のころには、僧侶が醫を兼ね、これに任じた禪師が百二十六人に達したといはれる。これが僧醫混沌時代のはじまりである。しかも、それが、あらゆる科學の部門の發達の機運をつくつたのである。當時、チフス・マラリヤ・赤痢、癩などがあり、疫病の流行性を認めたのは、醫學知識

の進歩を證すべきであらう。

【佛教の渡來】 佛教が渡來したのは、欽明天皇一三年(西紀五五二年)であつて、これが、文化史的にみても、科學史からしても、日本固有の文化が、大陸文化に入れ代つた時代である。

外國の醫學は、すでにその以前にぼつ／＼入つては來たが、佛教の渡來より宗教的見地から、政略的に、慈善的に別な角度から外來醫學普及の状態を見ることが出来る。以下その普及のあらましを叙べてみよう。

【百濟から醫博士王有陀等來る・外國醫書輸入の始】 欽明天皇一五年(西紀五五三年)に、百濟から醫博士王有陀等がやつて來てからは、韓醫方は、いよ／＼旺んとなり、同三年(西紀五六二年)吳人知聰が、藥書「明堂圖」等百六十卷を携へてやつて來てからは、その普及に速度を加へた。外國醫書の輸入の始まりである。

【四天王寺の建立・施藥院、療病院等設けらる】 推古天皇二年(西紀五九三年)難波の四天王寺が建立したが、同時に施藥院、療病院、悲田院などが設けられた。これは、古代における支配階級によつて行はれた慈善事業として著名なものであるが、科學の見地からみても、醫學、博物學の發達の上に貢獻するところ多かつた。

【支那醫學の渡來】 支那の醫學が傳來したのは、同じく推古天皇の時代であつて、四天王寺建立の前後に、醫學、採藥方が傳へられたが、これが本格的に普及をみたのは、藥師惠日等の支那留學によつて得た知識に依るものである。

【藥師惠日等の渡唐】 藥師惠日や、福因、惠齋、惠光等が、唐に醫學を修業に出かけたのは、推古天皇一六年(西紀六〇六年)で、同三年(西紀六二三年)に、十六年目で歸朝して、唐方を擴めて以來である。なほ當時は、古來の

病理説の外に、唐の病理學と、佛説の病理學が行はれてゐたことは注目すべきであらう。

【採薬師が置かる。本草學の始】 醫學の傳來とともに、博物學の要素の傳へられたことも因却できない。韓、唐の醫術は、採薬方をも伴つた。欽明天皇の朝には、採薬師の職を置いたが、これが、韓、唐醫學に伴ふ本草學の始まりであつて、本草學は、つまりは博物學の根源をなすものである。本草學は、草根木皮を研究するものと、一般にはかんとんに片付けてゐる。

【實用的から純粹の學問的方面に進む】 成程、本草學は、草根木皮の研究に源を發してゐる。しかし、本草學に携はるといつても、何もそこに限界がある譯ではなく、醫學の基となる動植物、礦物に對する、あらゆる研究が成され、實用的から、更に純粹の學問的方面に進んだもので、そこ迄進むともう、今日の博物學と何等變りはないのである。【本草學の推移】 本草學は、わが國固有のものと、支那、朝鮮から入つて來た専門書などの研究が、綜合されて起つたもので、それが、江戸末期になつて更に、西洋博物學に合流し、こゝに純正博物學本來の面目を發揮したものである。

【純正博物學の起源】 されば、欽明天皇の御代に、採薬師が置かれ、本草學が誕生したことは、わが國純正博物學の起源とみることが正當であらう。

第四節 建築様式の新しい試み

韓、唐の文物の輸入が、醫學や本草學に、新しい時代を招來したが、他の方面でも、日本固有のものに、合流し、綜合し、新しい道を拓いたことは當然であつた。

醫學が、他の科學の範圍に働らきかけたと同じやうに、韓、唐との交通から、佛敎經學の渡來によつて、異常の發達をなした建築が、これまた他の科學の範圍を動員したことは、ふしぎではあるまい。新しい建築、豪華華麗な建築の相次いで起るとともに、數學、化學、その他もこれに伴つたのはいふまでもない。

【建築上の独自の様式】 景行天皇四〇年(西紀一一〇年)に、熱田神宮が創建され、難波の大鳥神社、紀伊の早玉神社なども建立して、建築施工上に独自の様式を生んだが、更に、仁德天皇六二年(西紀三七四年)に備前の吉備神社が創建されて、いよゝ／＼独自のものとなつた。當時、三韓の建築が、多少の影響を與へたが、しかし、その基調をなすものは、日本民族本來の思想、精神、生活の反映である。

雄略天皇一二年(西紀四六三年)に、大和の朝倉に皇居(朝倉宮)が造營された。それは二階づゝりの始りで、これまた新しい様式であつた。

【支那建築の感化】 佛敎渡來とともに、寺工、佛工などが貢され、支那建築の感化を受けるやうになり、材料も、木材のほか、石、瓦、金屬などが用ゐられるやうになつた。

【法隆寺の建立】 かくて、難波の四天王寺が建立され、同年大和の元興寺の塔が建ち、同三年仁壽宮が建ち、九年(西紀六〇一年)に、聖德太子が班鳩宮を建立して以來、飛躍一番し、つに同一五年(西紀六〇七年)に、大和の法隆寺が建立

されるに到つた。雄大莊麗な建築様式で、當時の建築家の創意と技術と、數學的知能の偉大さが、そらろに偲ばれる。【漆喰とモルタル・タ、キとコンクリート】 この時代すでに、タ、キや漆喰が、建築に應用され施工された。コンクリートやモルタルは、近代の西洋建築から學んだものだらうが、しかしながら日本にも古來、漆喰がある。これは今日のモルタルの一種で、同じく日本建築施工上に重要な役割をつとめた、タ、キと稱するものは、花崗石質の崩壊した山土に、石灰を加へたもので、これまた一種のコンクリートで、しかも、日本獨自の方法で、建築に應用されて來たものである。當時の建築には、このコンクリートの一種なる漆喰は、隨所に應用され、また古墳などにタ、キが用ゐられた跡が、歴然として残つてゐる。

【瓦葺の宮殿】 日本で、瓦葺の宮殿が、はじめて建つたのは、齋明天皇元年(西紀六五五年)であるが、もちろん、その以前に、瓦工業が興つた。それは、用明天皇一四年(西紀五八五年)に、すでに、瓦の製造が行はれてゐたし、大和の芳野の高原では、石灰をつくつてゐたのであつた。

第五節 數學の支那化

【各地に土木工事起る】 韓、唐との交通によつて、建築様式が渡來するとともに、各地において土木工事が活潑に行はれた。先づ難波の堀江が開鑿された。ついで、茨田堤が築かれた。これらはみな仁德天皇元年(西紀三二三年)のこと、同十四年には京都の南門から、河内圓比邑に通ずる大道が拓かれた。

【大連大伴守屋】 また大連大伴守屋が、水派邑に城を築いたのは武烈天皇三年(西紀五〇一年)で、推古天皇二十二年(西紀六一三年)には、京都、大阪間の大道が拓かれた。

【船舶の建造】 海運もこれに伴つて、すでに、諸國に詔して船舶をつくらせたのは、景行天皇一〇年(西紀八一年)のこと、應神天皇四年(西紀二七四年)には、伊豆で船舶が建造され、安藝でもその後、船がつくられた。

【幾何學の起原】 これら、建築、土木、造船などの工事は、もとより數學が重大な意義を持つものであつて、重量容積、尺度の記號法などから、土地測量に要した、根本的公式や圖形のうちから、幾何學の起原を發見することが出来るのである。しかも、それらはみな、生活上の實際問題として、研究され、採用されたものである。

【内藏の出納と加減乗除の算法】 更に數學は、行政や制度の運用に利用され、天文學とともに進行した。内藏の出納を記すやうになつたのは、履中天皇元年(西紀四〇〇年)からと史上にみえるが、出納の仕事には、加減乗除の算法が行はれたのはいふまでもない。

【易博士、曆博士が來朝し天文、數學を傳ふ】 欽明天皇一五年(西紀五五四年)に、百濟の易博士王道良、曆博士王保孫が來朝して、天文、數學を傳へたが、その後、推古天皇一〇年(西紀六〇二年)に、百濟から僧勒勒がやつて來て天文曆學方術を傳へ、遁甲書を獻じた。そこで、玉陣、高總、日並立等をして、この學問を學ばしめたので、これより、支那の天文、數學は、日本固有のそれに代つて、大いに世に行はれるの機運をつくつた。

【宋曆が用ゐられ、古來の曆法廢る】 また、同一二年(西紀六〇四年)に、始めて宋曆が用ゐられたので、數學と、

もに、日本古來の曆法も、ほとんど絶えてしまつたわけである。

當時、陽胡史祖玉陣が曆法を、大村村主高總が天文学を、山背日並立が方術及び遁甲を學んで、これを世に行つたので、天文曆學に携はる人々は、競つてこれに就き、これらの諸術が、大いに擴まつた。たが、佛法僧侶ととも、方術、遁甲の術は、世を惑はし、人民を誣ふること甚だしかつたので、この悪影響は、天文、數學にも及び、世間からは方術、遁甲と一様にみられるやうになり、天文学を目して、天象、星神、氣雲等に因る、怪しげな奇術だとし、數學をもつて、卜筮、呪術であるとし排斥され、天文、數學は、つひに振はなくなり、その後長く、これに禍ひされたのは是非もない。

【支那製の度量衡の制定】 なほ、斗、升、斤、兩等の、支那製の度量衡の制定されたのは、欽明天皇元年（西紀六二九年）のことであつて、實用的數學は、はつきりと支那化してしまつた。

第六節 彩色法・抄紙法興る

【近江鏡谷の土人の新陶器】 垂仁天皇三年（西紀前二七年）に、近江鏡谷の土人によつて新しい陶器がつくられ、神代から傳はる製法を一新した。鏡谷の土人といふのは、新羅の王子天日槍が歸化したとき、共に歸化した者の子孫である。

【織・漆・陶・革工の技術進む】 應神天皇の御代（西紀二七〇年—三一〇年）に至ると、諸工藝は振興し、織工、漆工、

陶工、革工などの技術が大いに進み、數々の發明もあつた。また、染色法の發明もあり、建築に彩色を用ふることが始まつた。

【百濟の阿直岐來朝・支那の工藝傳へらる】 百濟から、工人が相次いでやつて來たのもこの時代で、百濟の阿直岐が來朝し、衣縫女を買したのは、應神天皇一四年（西紀二八四年）のこと、その前年には、秦始皇の後裔弓月君が、百濟から百二十七縣の人口を率ゐて歸化し、大いに工業を擴めた。同じく一九年（西紀二八九年）には、阿知使王が十七縣の人口を率ゐて歸化し、支那の工藝を傳へた。吳織、漢織が、この時代に入つたのである。大和の桑原で、綾が織られたのは、それより早く、神功（攝政）五年（西紀二〇五年）で、河内の桃原で錦織が始まつたのは、雄略天皇七年（西紀四六三年）のことである。

この時代に、百濟の畫師が歸化して、顔料を發明したが、また陶工、錦工なども渡來し、吳から織縫工女がやつて來て、機織業の旺んじたのも、雄略天皇一四年（西紀四七〇年）のころである。

【須々己利が新しい造酒法を傳ふ・酒精の創製】 百濟から須々己利がやつて來て、新しい造酒法を傳へたのは、應神天皇元年（西紀二七〇年）のことであるが、その以前、仲哀天皇の御世（西一九二年—二〇〇年）には、既に酒精がつくられ醸造に應用されてゐたから、百濟からの新造酒法は、さう目新しいものでもなかつた。

【僧曇微彩色法を傳ふ】 推古天皇一八年（西紀六一〇年）に、僧曇微が高麗からやつて來て、彩色法を傳へ、紙墨をつくつたが、紙や、筆墨とて、さう新しい舶載品ではなかつた。現にそれより可成り古く、應神天皇一五年（西紀二

八五年)ころ、すでに、わが國では、紙、筆、墨などの製造が行はれてゐたからである。

【聖德太子抄紙法を發明す】 だが、墨、彩色法や、抄紙法を傳へたことは、わが製紙業を刺戟し、聖德太子の抄紙法の發明となつた。太子の工夫した新しい抄紙法は、雲紙、縮卵法、白柔紙、薄紙の四種を生み、今日の鳥の子と同質の純良紙がすでにこのとき製されたのであつた。太子はまた、楮の植樹を全國に奨励され、抄紙法を自ら教へられたのである。

第七節 外來文物の消化

【白色・紺色の硝子器】 わが國獨有の硝子工藝は、仁德天皇の御世(西紀三一三年—三九九年)に至つて、一段と生彩が加はり、器具、裝飾品、建築にまで利用された跡があるが、更に、繼體天皇の御世になると、その精巧の度を加へ、白色、紺色の硝子器などがつくられた。

【七寶の創製】 佛教渡來のころ、すでに七寶がつくられたが、それは銅器の上に、色彩を異にした諸種の硝子を熔着せしめた一種の瑠璃器で、硝子工藝の發達を物語つてゐる。この美術工藝品は、世界獨歩のもので、外國から渡來したものでないものである。

【高麗から熟皮法を傳ふ】 百濟の工人が頻りに往來し、染色法や、顔料を傳へたが、仁賢天皇の御世(西紀四八八年—四九八年)に、高麗から、革工須流栢、奴流栢等がやつて來て、熟皮法を傳へてから、染革業が興り、製革の面

目を一新したが、佛教渡來とともに、肉食を忌むの風が起つて、せつかくの製革業も、ここに廢つてしまつた。

かうして、垂仁天皇元年(西紀前二九年)、朝鮮の文物の渡來に始まり、佛教の渡來の前後における、六百年間は、建築、繪畫、彫刻、工藝、美術の隆盛を來し、韓、唐の天文、數學、醫學、博物が、深くわが國土に培はれたのであつた。

【西洋に於ける學術の空文時代】 當時の西洋の状態はどうであつたか。古代文明を誇つたエチプトが滅んだのは、西紀前三〇年(崇神天皇六八年)のことで、その後各民族の治亂興亡が甚だしく、エチプト、ギリシヤの科學の發達は中斷されて、宗教と、戰亂の渦卷に捲込まれて、學術の空文時代を現出し、わづかに、ブトレミーが「アルマゲスト」を著し、ガレンが醫學知識を集大成し、アラビヤでは、ギリシヤの天文書の蒐集翻譯が行はれたに過ぎなく、アルキメデスやアリストートルの後繼者が何處に在りやと疑はしめるのであつた。

しかも、この時代、日本では、外來文物を、いかに巧みに、速かに消化し、國民生活の各層に融合せしめようかと上下を擧げて大童になつてゐたのである。

第二 中古篇

この時代は、大化の新政（大化元年—西紀六四五年）布かれてから、平氏の滅亡（壽永四年—西紀一一八五年）までの、凡そ五百四十年間に亘つてゐる。

第一章 支那文明の模倣時代（大化の改新から奈良朝の終り迄）

第一節 學術工藝の發達

孝徳天皇は、御姉皇極天皇のあとを受けて即位せられたのは、皇紀一三〇五年（西紀六四五年）のことである、天皇は、中大兄皇子を皇太子とし、始めて年號を立て、大化と稱せられた。

【大化の改新・支那文明の模倣に過ぐ】太子は、中臣鎌足と謀り、隨、唐の制に倣つて、諸般の制度を改められた。新政は、非常な大改革であつたが、この大化新政から奈良朝の終りに至る、約百四十年間は、前の時代に引續いで、盛に支那の制度、文物が取り入れられたわけで、政治經濟の局面が一變すると同時に、佛教の興隆が、學術、工藝、美術の發達を促したが、それは、支那文明の模倣に過ぎた結果とはなつた。

【工業の發達と數學の發達】大化の改新の詔を下したのは、大化二年（西紀六四六年）のことで、政治上の改新とともに、諸連の部下にあつた織工、漆工、陶工等を司所管として、工業の發展を圖つた。また、書算に巧みなものを

擧げて、主政主張に任じたが、これは、數學の發達を促した。

【中大兄皇子と漏刻器・觀象臺の始】 中大兄皇子が、漏刻器をつくられ、民に時刻を知らしめたのは、齊明天皇(皇極重祚)六年(西紀六六〇年)のことであるが、皇子が、天皇(天智天皇)の御位に即かれてから、その元年(西紀六六二年)には、先づ、學校を建て、算法を置き、また天文臺を設けられた。觀象臺の設立されたのは、これが始めであつた。

【儀鳳曆が行はれ・占星臺を建つ】 天武天皇元年(西紀六七三年)に、始めて儀鳳曆が行はれたが、その三年には占星臺を建て、天文測候の事を司らしめ、翌年(西紀六七六年)大學生諸學生の陰陽寮、外藥寮などが藥を捧げた。

【大寶律令を定む・藥物の採集・培養・研究行はる】 大寶律令が定められたのは、文武天皇の大寶元年(西紀七〇一年)のことであるが、その翌年には、學令を布き、大學寮を置き、倫理、歴史、法律、數學の四科を設け、同時に天文、占星、曆數、氣象を主管する一省を置いた。また内外科及び藥物の博士を有する醫學校をも置いた。藥物學は、藥物の採集、培養、研究を含んだものである。

【物部韓國廣足が典藥頭となる】 かうして、天文、曆學、醫學に關する制度が完備するにしたがつて、支那渡來の學術は、益々繁榮を來し、聖武天皇の天平三年(西紀七三一年)には、施療院が設けられ、その翌年には、物部韓國廣足が典藥頭となり、また諸國郡の地圖がつくられるといつたあたりまで、學術もやうやくその形をととのへて來た。

第二節 合金・硝子工藝の進歩

諸連の部下にあつた織、漆、陶工等を、司所管として、工業の發展を圖つたため、その方面の技術は、非常に進んだのはいふまでもない。

【染色法の發明相次ぎ・織物工業繁榮す】 染色法の發明が相次ぎ、七色十二階の制が立てられたのは、大化三年(西紀六四七年)で、一方織物工業は、織機の改良に伴つて進歩し、大伯仙錦、小伯仙錦、藤形錦などがつくりられ、天智天皇元年(西紀六六二年)には、額纈、扇纈、夾纈の諸法が發明されて、織物、染色を一新した。錦綾の織法を、諸國に行はしめたのは元明天皇の和銅四年(西紀七一一年)のことで、また、紬織や、蓮絲織なども發明されて、一般に普及された。

【乾漆鑄造上の發明・合金技術の進歩】 この時代には、佛教の隆昌に伴つて、乾漆、鑄造に關する發明も、續々として現はれ、造佛術も著しく進歩したが、これが一般工藝上にも影響し、工藝發達の因をなし、聖武天皇の天平一九年(西紀七四七年)に、東大寺の建立された前後には、巨鐘鑄造などに独自の發明があり、西洋には見られぬ、合金技術上のおどろくべき發達を見たのであつた。

【銅・硝子工藝品の發達】 銅は鐵とともに、日本民族の手にかゝつては、はやくから化學的に處理された。銅や青銅が兵器として應用されたのは、はやくも太古時代であるが、それが、美術工藝品として發達したのは、佛教渡來の

ころからであつた、銅製美術工製品の製作と、もに、硝子工芸の進歩したことは、前にも敘べたが、聖武天皇の天平年間には、硝子工業の進歩を、大いに認めなければならぬ。瓶、高杯、壺、切子硝子、フキダマなどの硝子製珠玉の美事なものも製作され、化學應用の技術の巧みさを誇り、綠色硝子などは、その以前につくられた。

【僧行基磁器をつくる】 この時代に、僧行基が河内の植田で磁器をつくつたが、これは、西洋で始めて磁器がつくられた時よりも、一千年も古のことである。瓦工業は、すでに古くからあつたが、瓦葺の宮殿が、はじめて建つたのは、齋明天皇元年（西紀六五五年）のことである。

【瑠璃瓦・碧色釉瓦の製造】 それが、稱徳天皇の景雲元年（西紀七六七年）ころになると、瑠璃瓦などが發明され、次いで、碧色釉瓦などがつくられた。この種の瓦が、西洋で發明されたのは、ごく近代のことで、現代都市の、いはゆる文化住宅などの屋根に葺かれてある、西洋瓦などは、日本においては、すでに上古において製造されたのであつた。

第三節 地質學の萌芽と化學上の發明

【石油・石炭の發見】 越後で石油や石炭が發見されたのは、天智天皇七年（西紀六六八年）のことで、頗る古いはなしである。對馬から銀を献上したのは、天武天皇二年（西紀六七四年）のこと、持統天皇の朱鳥元年（西紀六八七年）には、はや鑄錢司を置いて銀貨を鑄造したのであつた。陸奥で黄金を産したのは、孝謙天皇の天平感寶元年（西紀七四九年）である。

【白礬・青礬・石硫黃など發見】 文武天皇の朱鳥一年（西紀六九八年）には、近江で白礬石が發見され、相模、信濃、陸奥などで、石硫黃が發見され、美濃で青礬石（明礬）が發見されたのは、元明天皇六年（西紀六一三年）であつた。武藏から和銅を献じ、和銅開珍を鑄て、全國に鑄貨の使用を布告したのは、同じく元明天皇の和銅元年（西紀七〇八年）のことである。

【礦物・地質學の萌芽】 かうして、各地に、有用な礦石が發見されて、採鑛冶金の新しい道が拓けて行つたのも、見逃せない現象であるし、礦物學、地質學の萌芽をも認めることが出来る。

【牛酪の創製・磁石應用の指南車發明】 吳人善那使王が、はじめて牛酪をつくつたのは、大化元年（西紀六四五年）のことで、佛教興隆の時代としては、いさゝかバタ臭く、僧知由が、磁石應用の指南車を發明したのは、天智天皇五年（西紀六六六年）で、磁石の發見は、その以前の事實だといふことがわかり、僧侶の科學者は、畑違ひの感があるが、當時は、學問技術を修めるものは、主として僧侶に多かつたため、ふしぎではない。天文、數學、博物、醫學は殆ど、僧侶によつて占められてゐたかの觀がある。

【僧觀成の鉛粉創製】 したがつて、持統天皇の朱鳥六年（西紀六九二年）に、僧觀成が、鉛粉を創製したことも、まさにその任であるといはなければならぬ。鉛粉は、食酢を鉛に作用せしめて炭酸鉛としたもので、この鉛白（白粉）の製法は、外觀こそ異なるも、内容に至つては、遠く明治時代までも踏襲されたのであつた。當時、燈火用油臘の製造も行はれたが、それを考案したのも、やはり僧侶である。

【唐の化學的醸造法傳來】 淳仁天皇の御代（西紀七五八年―七六三年）に、唐から味噌、酒の製法が傳へられ、支那の化學的醸造法が興つたが、これをわが國に傳へたのは、やはり、僧鑑真である。

【薰煙法に依る薰皮の發明】 佛敎渡來の餘波を蒙つて、肉食を忌むところから、製革業も廢つたが、聖武天皇の神龜元年（西紀七二四年）に薰煙法による薰皮などが發明されて、皮革の事業が、再び世に行はれるやうになつた。これは、化學の發達による製革の結果は、四つ肢の動物といふ觀念を與へぬほど、精巧なものがつくり出されるやうになつたからであらう。

第四節 刀劍製作上の新工夫

【印刷術興る】 印刷術の興つたのは、聖武、孝謙の朝で、孝謙天皇の天平感寶元年（西紀七四九年）に、「無垢淨土光經」が刊行されたが、光仁天皇の寶龜元年（西紀七七〇年）には、勅願の「陀羅尼」が活字本となつて現はれた。

【刀劍の製作は各種の冶金工業を指導した】 刀劍の製作は、大化の改新以來の絢爛な奈良朝文化時代において、かへり見られなかつたかといふに、事實はその反對で、各種の冶金工業を指導し、指導するの地位にあつたのは注目に値する。刀劍のことは、後章において、比較的詳細に叙べるが、要するに、日本刀の優れた點は、折れず、曲らず、しかも良く切れるところにあるが、それに加ふるに華麗なることである。日本民族は、古來實學を重んじ、空理空論を避けることを本然としたが、工業方面の技術などにおいては、實用的の完成のみをもつて満足せず、更に美術的なる

ものを加味して成功してゐる。

【日本刀は美術工藝品】 つまり、實用と美術を兼備するところに、日本刀の本質的優秀性があるのであつて、日本刀は、武器であると同時に、美術工藝品として認められてゐるのは、今日に限つたことではなく、遠く二千年の昔から、その精神をもつて愛用され、觀賞されて來たのである。

【刀匠天國の新工夫】 佛敎渡來以來、たとひ外來文物の影響にもせよ、學術の振興とともにあらゆる工業が發展したが、日本刀の製作もまた、他の文化的工業とともに、進歩發達したのは、殺伐な武器としてではなく、美術工藝品として、その化學應用の妙技とともに、美術的要素を多分に發揮し得たからである。秋水にも比すべき刀身はもとより、鞘、柄、目貫、鐔など、その拵へは、もとよりわが國獨創のもので、實用的價值においても美術的に批評を加へても、世界に冠たるものがあるが、花鳥風月をあしらひ、あゝまでも自然に同化せしめる、日本人の風韻には、萬物育成の感がある。日本刀にかぎつて殺伐ではなく、造化育成の本來の使命を具へてゐるからこそ、佛敎渡來以來の、絢爛な文化時代においても、調和を缺かず、他の工藝品とともに發達進歩したもので、この意味において、文武天皇の御代（西紀六九七年―七〇七年）に、刀匠天國が現はれ、鍛鐵に新工夫を試み、化學應用の妙技を揮ひ得たのだし、無名の研師、鞘師などにも、化學的天才が發揮されたわけなのである。

【優れた膠着劑の發明】 したがつて、今日のベニア工業用膠着劑と同質の糊劑が、すでに當時發明され、弓、刀劍の鞘などに應用されたのも當然の結果といはなければならない。

第二章 新佛教の渡來と科學の復興

(平安奠都から平氏の滅亡迄)

第一節 日本固有の學術復興

中古史の、第二期ともいふべき、桓武天皇の平安奠都から、藤原氏の失權に至る約二百八十年間は、支那の文物がわが國風に同化し、融合した時代である。

【新佛教の渡來】 平安朝の初期には、新佛教の渡來といふ、注目すべき事實があつた。桓武天皇の御代に、僧最澄が比叡山に延曆寺を創め、のち入唐して歸朝のち、延曆二十四年(西紀八〇五年)天臺宗を弘めたが、一方空海もまた入唐して眞言宗を傳へて歸朝し、平城天皇の大同元年(西紀八〇六年)に、高野山に金剛峰寺を開いて、この二宗は、共に朝野の信仰の中心となつた。

【神佛調和の思想】 ところが、これよりさき、奈良朝時代に、はやくも神佛調和の思想が起つたが、最澄、空海はこの思想を閉却するはずはなく、巧みにこれを我田に引入れ、神佛調和の説をひろめ、のちには本地垂迹の説が成立するにいたり、日本民族の敬神の念をうつつして、神佛に向けしめたので、新宗派は、前期の佛教界の腐敗墮落を一洗し、大いに日本化するに至つたのである。

一方、漢文學が、平安の中期から、漸く衰へ、宇多天皇の時代に遣唐使が廢されてからは、支那の文化の影響をう

けることも少くなり、これに代つて、わが國独自の文化が、やうやく頭を持上げてきた。すでに、片假名、平假名の使用が起つたので、國語を記すことが平易となり、國文學の發達を促した。

【日本固有の學術復興の機運】 かうした時代であるから、美術、工藝も、やうやく國風を發揮するやうになり、すでに忘れられてゐた、日本固有の、天文、數學、醫學などが、復古の機運に遭遇したのであつた。

しかも、貴族の奢侈榮華は、次第にその度を越えて、建築、彫刻、蒔繪織などの美術工藝が發達し、優美華麗な氣風は建築にも及び、藤原道長の建立した法成寺や、頼通の造營になる、平等院の鳳凰堂等および、その佛像や壁畫は、當時の美術の繁榮を物語つてゐる。

第二節 醫學大いに興る

【和氣廣世と「藥經太素」】 醫學の勃興は、この時代の大きな收穫の一つであつた。桓武天皇の天應元年(西紀七八一年)に、朱雀に大學寮が設けられ、貴族の建てた私立の學校とともに、學問技藝の獎勵に資したが、當時、すでに和氣廣世が、大學別當となり、陰陽學及び自著の「藥經太素」を講じたのは、大いに意義のあることで、それから九年目の、平城天皇の大同三年(西紀八〇八年)に、安部眞直、出雲廣貞が、醫書「大同類聚方」百卷を著したことは、更に、重大な役割を演じたわけである。即ち、支那の醫學が渡來して以來久しく、わが古醫方及び韓方の衰へてゐたのが、これに依つて復活の機運を招來し、天下の醫書生は、一時にこれに歸伏するといふありさまたつたが、帝の崩

御と共に、折角擡頭した古醫方も、又もや廢絶するに至つた。

【小野藏根の「太素經集註」と物部廣泉の「攝養要譯」】 かしながら、次いで、嵯峨天皇の弘仁二年（西紀八一一年）、小野藏根が醫書「太素經集註」三十卷を著し、物部廣泉が「攝養要譯」二十卷を著して、みたび醫學の勃興を促し、採藥が盛んとなり、製藥の業も起つた。

【わが國外科書の始】 承和二年（西紀八三五年）に、大村直福吉が「治療記」を撰したが、これは、わが國外科書の始まりである。その後、菅原岑嗣、物部廣泉の「金蘭方」五十卷が、世に出て、古醫方のほかに、韓、唐の醫術も普及された。

【深根輔仁の「掌中要・本草和名」】 初歩の博物書 侍醫菅原善綱の「名論西抄」が世に出されたのは、寛平三年（西紀八九一年）のこと、深根輔仁が「掌中要、本草和名」を著したのは延喜一八年（西紀九一八年）のことである。これは醫書であつて、同時に本草書で、初歩の博物書ともいふべきものである。

【丹波康政の「醫心方」】 花山天皇の永觀二年（西紀九八四年）に世に出た、丹波康政の「醫心方」三十卷は、醫書とし充實したものであつた。わが古醫方で、冷水をもつて治病の一助としたことは、太古のころからであるが、當時は、廣くこの療法を用ゐてゐたやうで、これはまさしく消炎療法の目的からであらう。

【和氣廣世の「藥經」・本草學の學徒輩出】 遠く欽明天皇の御代に、始めて採藥師を置き、藥を四方に求めて之を鑑別せしめ、文武天皇の御代に、典藥寮を置き、藥園を設け、藥園師を定め、本草學の發達を促し、後年の博物學の基

をつくつたことは、既に叙べたが、この時代に入つたからは、和氣廣世の「藥經」出で、また深根輔仁の「和名本草」の著作は、斯學の上に尊重すべき業績であつたが、それ以來、本草學の學徒が多く輩出するに至つたのである。

【施藥院の増設】 施藥院を増設したのは、淳和天皇の天長二年（西紀八二五年）である。當時の療病院や、施藥院は、單なる慈善事業ではなくて、むしろ國營の醫業といつた性質のものであり、同時に學問所でもあつた。

【徐昂の「宜明曆書」・大衍曆を廢し五紀曆となり更に宜明曆となる・地圖の作製】 天文曆學では、みるべき事蹟はなく、これは、宗教の影響によつて、卜筮、呪術の一種とみられた弊によるものであらう。徐昂が「宜明曆書」七卷を著したのは、弘仁一三年（西紀八二二年）であるが、それは、いろいろの事情から、四十年後にやうやく世に出たことによつても、これらの學術は、悲境のドン底にあつたことが想像される。しかも、一方において曆は、一般の生活に必要であつたゆゑに、その領布は行はれてゐた。そのころ行はれてゐた大衍曆が廢され、五紀曆が行はれたのは、清和天皇の天安二年（西紀八五八年）のことであり、さうして、五紀曆を廢して、宜明曆が行はれたのは貞觀四年（西紀八六二年）である。諸國に詔して地圖をつくらしめたのは、天應一五年（西紀七九六年）である。

第三節 化學工業頻りに行はる

【硫酸曹達の創製】 化學工業が頻りに行はれた。難波で朴消がつくられたのは、桓武天皇の天應元年（西紀七八一年）のことで、これは、硫酸曹達の創製である。

【屠蘇酒の創製】 嵯峨天皇の御代（西紀八〇九年—八二二年）に、屠蘇酒が創製されたが、これには、酒精がつかはれてあつて、酒精がはじめてつくられたやうに云はれてゐるが、しかし、酒精は、ものと古や存立し、醸造に應用されたことは、前に叙べた。

【搾油機械の發明・胡麻油創製・植物性塗料の製造・紺青の創製・地質學的調査行はる】 清和天皇の貞觀年間（西紀八五九年—八七六年）に、山城の一社司が、搾油機械を發明し、これをもつて胡麻油を創製した。それより數年のうち、遠里小野村の某が、菜種油をつくつた。また、油臘の製造が興り、植物性塗料の製造が發達したのは、延喜元年（西紀九〇一年）のころからである。更に攝津で紺青がつくられたのは、長久元年（西紀一〇四一年）のことであり、この時代は、かうした化學工業上の仕事成されたとともに、鑛業が盛んとなり、地質學的な調査も行はれた。

【水車の發明・轆轤の發明】 また一方において、諸種の機械が發明考案された。良峰の安世が、水車を考案し、これを實用化したのは、天長元年（西紀八二九年）のことであり、齋部宿彌文山が、轆轤を發明したのは、貞觀三年（西紀八六一年）で、ともに、農工業方面に利便を齎した。

貴族の生活は、榮華を極め、邸宅のごときは、華美な建物を連ねて寢殿造となり、諸調度も贅澤の限りをつくし、したがつて、服装も華奢を競ひ、男子の服装は束帯、直衣、狩衣、水干、直垂といったものとなり、女子は十二單といふ正装に善美をつくした。

【武門の興起を促す】 かうして、貴族の生活は、次第に遊惰に流れ、詩歌管絃を恣にし、歌合、繪合、圍碁、雙六

に耽るといつたありさま。強健なる氣風は失はれ、男女の風儀も亂れ、これがやがて、地方に潜む豪族が勢力を張り、武門の興起を促した原因となつた。藤原氏一門の榮華は、工藝、美術を賑はし、科學の振興をたすけたが、これも、武士の興起によつて、再びその機運が下火となつて行つたのは、また止むを得ない。

第四節 戰亂相次ぎ學術廢る

中古史の第三期ともいふべきは、藤原氏の失權により、御三條天皇の親政となつてより、平氏の滅亡に至る百二十年間をいふので、藤原一門の權が失はれ、武士の勢力が増大し、源平二氏の戦ひをはじめ、地方の亂の相次いで起り、僧兵の横暴を極めた時代で、したがつて、科學史的に見るときは、その空文時代といつてよい。

すでに、權門、勢家、社寺等の莊園は、いよく増加して、租税を納めず、朝廷の歳入も減少するばかり、そこで御三條天皇は、親政の第一着歩として、記録所を設けて、新立の莊園を禁じ、その舊きもの、如何はしいものは、悉くこれを取上げてしまつた。かうした政務には、書算に巧みなものが重用せられ、數學、地理學、擡頭の機運が生じたが、天皇は、院中で政を聽かうとの思召で、在位僅に五年で、御位を皇子白河天皇にお譲りになつたが、間もなく崩御になつて、御志を果し給ふことが出来なかつた。したがつて、學術方面の事業も、再び武士登用の道の拓かるゝとも廢つた。

【科學空文時代を現出】 かくて、平氏滅亡までの科學空文時代を現出したが、左に、この百二十年間の科學的事蹟

を、年代記風に叙べてみよう。

先づ、精巧織が、はじめてつくられたのは、延久元年（西紀一〇六九年）であり、秤の法が定められたのは、同三年のことであつた。

【丹波雅忠の「醫略抄」・目覺十二時の漏刻時計の發明】 丹波雅忠が「醫略抄」を著し、救急法を説いたのは、永保元年（西紀一〇八一年）のこと、目覺十二時の漏刻時計がつくられたのは、永久四年（西紀一一一六年）であつた。

【わが國數學書の始】 日向守通憲（信西入道）が「計子算法」を著したのは、保元の亂の起つた翌年（西紀一一五七年）であつた。これは、わが國における數學書として始めてのものであらう。計子算法とは、藥師算、方陣、圓攢の總稱である。

【十郎藏人行家の八丈絹・僧蓮基の「長生療養方」】 十郎藏人行家が、八丈絹をつくつたのは、治承四年（西紀一一八〇年）で、僧蓮基が「長生療養方」を撰したのは、一ノ谷の戰のあつた元暦元年（壽永三年）（西紀一一八四年）のこと、その翌年（文治元年）屋島の戰、壇ノ浦の戰があつて平氏が滅びたのであつた。

【西洋に於ても治亂興亡相次ぐ】 このやうに、科學史的にみて、見るべき事蹟が無かつたが、外國においても同様で治亂興亡が相次ぎ、わづかに、アラビヤで、デーバーが硝酸、王水、硝酸銀の蒸溜法を案出し（西紀八五八年）、羅針盤が工夫され（西紀九八四年）、ラゼスが硫酸、酒精などを創製し（西紀一一一六年）たといふに過ぎなく、彼我相似た状態であつた。

第三 近古篇

この時代は鎌倉幕府創始（文治元年—西紀一一八五年）から、室町幕府の滅亡（天正元年—西紀一五七三年）までの、三百九十年間に亘つてゐる。

第一章 科學の空文時代（武家政治の創始から北條氏の滅亡まで）

第一節 學術地に墜ち、武器の發明興る

【鎌倉幕府の創始】 源頼朝が、鎌倉に幕府を開き、武家政治をはじめたので、これまで政治の根本義とされてゐた律令は、ほとんど空文に歸した。更に、御鳥羽上皇が朝權恢復を企てられたが、それが敗れてからは、朝廷は全く政治上の實權を失つてしまつた。

しかし、一方においては、平安時代の奢侈柔弱の氣風に引かへ、勤儉尙武の風がさかんとなり、武士道が興り、佛教もまた、平安時代の貴族追従に引かへて、頗る平民的になり、武士階級の氣風に投じた。

源氏の滅んだのちは、その實權は北條氏に歸したが、まづ武家政治の根柢ともなれる貞永式目を撰定し、また蒙古人の來寇を撃退して、大いに國威を揚げたが、その後失政も多く、人心もやうやく離散し、つひに鎌倉幕府と、ともに、その滅亡を早めたのであつた。これが、第一期とでも稱すべきであらう。

かうした、武家政治の建設時代であつたから、前代にみるやうな、貴族生活中心の、美術、工藝、その他の學術の地に墮ちたのはいふまでもない。

【兵器の改良發明が起る】 　しかし、一方において、武器、兵器の改良、發明が起つたのは、これまたいふまでもないことであらう。そして武器の製作が進むにつれて、理學的技能、冶金、化學方面の研究が深められた。

【鐵の冷脆性を發見・熱の絶縁装置の工夫】 　當時既に、鎌倉地方に居住する刀匠等が、熱處理中に、鐵と窒素の化合による鐵の冷脆性を發見し、これを防止する新工夫をなし、鍛鐵に一段の進境を示した。また、無名の鞘師等が、刀劍の鞘をつくるにあたり、熱の絶縁装置を工夫したが、これらは、今日の進歩した冶金法や、物理學上の原理と合致するものである。しかも、彼等は、原理の究明をかへりみず、これを實踐したのであつた。

【名匠相次いで現はれ・鍛鐵・冶金の完成・精密なる合鏡の製作】 　かうして、建長年間（西紀一二四九—一二五三年）のころは、名匠が相次いで現はれ、鍛鐵、冶金の事業の完成をみるに至つたのである。鍛鐵、冶金の新工夫が、合鏡などの製作にも及び、當時既に、今日の精密器械の工作に劣らぬ、精巧無比の、獨創的技術が行はれた。

第二節 日本刀の物理化學的原理

以下少しく日本刀のことに就いて叙べてみよう。それは、われ／＼の祖先の製作した一本の日本刀に、いかに多くの物理、化學的要素が隠されてあるかをみるのである。

【日本刀の化學的要素・理想的なる製鐵法の完成】

日本刀の切味は、萬國無比である。では、何故それほど切れるかといふと、地金が良いからだとか、刀鍛冶が苦心潔齋して拵へるからだといふ風に、あつさり片付けてしまふが、これを科學的見地から仔細に研究し、化學的に研究分析してみると、われ／＼の祖先の、おどろくべき科學の天才、才能を、この一口の日本刀のうちにすら發見することができるのである。そして、西洋では、鐵の精鍊において甚だ幼稚な時代に、すでに日本人は、立派にこれを化學的に處理したことがわかつてくる。鍛鐵による日本刀は、神代から製作されたことは、すでに叙べたが、それが崇神天皇の御代には、ほとんど完璧に近いまで精巧なものとなり、金屬作業のやうな化學應用の技術が行はれたのである。理想的な製鐵法を案出したのは、今から千數百年前のことで、純良なる鐵の製出に成功するとともに、更に進んで各種鋼の製作をも完成し、今日の科學を以てして尙ほ容易にすべからざる難工業に成功してゐるので、この一事を以てしても日本民族の科學的優秀性が肯かれる。

【千數百年前の冶金學上の原理】 　われ／＼の、最も驚嘆することは、「鐵は熱處理中に、窒素と化合すると、冷脆性を現はして折れる」といふ缺點を、日本の鍛工は、その昔に知つたことだ。刀が、その缺陷のある部分から折れるといふことは、刀劍として、すでに落第である。この鐵と窒素の化合による現象は、最近歐米の冶金界を賑はしてゐる新發見であるが、日本の刀鍛冶は、すでに千數百年前に、この原理を實驗上發見し、立派にその缺點を防いだのである。刀鍛冶が、炭を吟味し、精撰した栗炭を用ひ、良質の鐵を、精魂をつくして鍛鍊するのは、つまり、鐵中の夾雜物（窒素）を搾り出すためであることが、今日やうやく、冶金學者たちにわかつたやうなありさまである。

【火加減・湯加減の秘訣】 火加減、湯加減の秘訣は、昔から講談の領域として人口に膾炙してゐるが、これは、切味の第二の原因をなすものであるが、これが科學的説明も不明となつてゐた。一體、鋼の特性として、炭素量の程よい加減は、まことに至難の業であつて、鍛錬と火加減とに過不足があつてはならぬ。そこで、炭素を吸収し、發散する限度は、これは今日の科學をもつてしても、なほ真相を捕捉できないのだが、むかしの名刀匠は、この限界を實驗上看破して、寸毫の誤りがなかつた。

【鋼鐵の熱處理上の化學的操作】 また、焼刃入といふことも、講談畑とされてゐる。中でも、焼刃土の調合法は、今日でもまだ秘密に附されてゐるが、これもまた、鋼鐵の熱處理上の、化學的操作の一つとして重要なもののである。焼刃入をなす時も、火と水の加減は、その真相不明であるが、刀匠は、今日のいはゆるマルチンサイト・ワルイ・スタイト・ソルバイト・ペーライトの状態を、間違なく作つたのである。

實學を重んじた日本の科學者は、すでに、日本刀の熱處理中に、このやうな化學的原理を實踐したのであつた。

第三節 埋れた原理の發見

たとへば、次のやうな原理も應用された。

【硬軟各種鋼の組合せ】 刀をつくる順序として數十の段階がある。鐵と火と水と錐とによつて處理する操作を、幾十幾百回と繰返されるが、これは、夾雜物を搾り出すだけでなく、硬軟種々の鋼を組合せる化學作用を行ふのも

ある。この硬軟各種鋼の存在が、日本刀の強靱性を増すこととなり、業勢に對して折れず曲らぬ作用となるのであつて、日本刀には、この硬軟各種の貴重な鋼が巧妙に組合されてあることは、實に驚異に値する。

また日本刀の「血流し」といふ溝は、樋を搔くと稱して、人を斬つたあとの血を流す役目をなすものゝやうに、殺伐に考へられてゐるが、そんな簡単なものではなく、これも、立派に科學的説明が出来る。刀は、折れたり曲つたりしては、物の役には立たぬ。そこで、これを防ぐためには刀身を厚くしなければならぬ。だが、厚くすれば刀に重量が加はつて、いざ鎌倉といふ場合、充分に働くことが出来ない。

【物理學上の原理を實踐】 つまり、あの樋を搔くことは、刀の重量を減ずるために、刀を軽くすると同時に、折れ曲りを防ぐための極めて巧妙な處置なのである。同じ太さの棒と圓柱では、後者の方が遙に強い……といふ、物理學上の大發見をなしたのは、イタリーのガリレオであるが、日本の刀匠は、ガリレオの輝かしい發見よりも、千餘年も前に、この原理を發見し、しかも理窟もいはず、黙々とこれを實行してゐたわけだ。これが力學的計算などは、はるかに後世の仕事である。鐵道線路の断面が工形になつてゐるのは、日本刀の「血流し」と、その原理を同じうするもので、われ／＼は、今日になつて、やつとそのことに氣がついたわけである。

【打撃中心の原理】 このほか、日本刀製作上の、科學的特質をあげたら際限がない。たとへば、日本刀の反り（彎刀）にしてからが、たゞ形の美しさを尊んで、つくつたものではなく、日本人が、長い實驗の末に案出した、萬國に冠たる形である。これは、物理學上でいふ打撃の中心の原理を應用したのであつて、棒切れで物を叩くと、手に強く

響くが、刀で人を斬るときはそれがないのは、打撃の中心の原理によるものである。むかしの刀匠は、この原理を、精密な寸法と計算によつて、日本刀製作上に應用したのである。

【近代兵器たる砲彈の横断面と同様の原理】 たとへばまた、日本刀は「蛤刀」といつて、横断面の形が蛤のやうになつてゐるが、これも見榮や外觀の美から工夫されたのではなく、近代兵器の砲彈の横断面をみてもわかるとほり、同様の原理に基くのである。砲彈は空中を飛行し易く、破壊力の強い形が理想であるが、日本刀もまた、速に空を切り、目的物を切斷するに、もつとも都合のよい形につくられたのだ。今日やかましくいふ流線型なども、この原理の變形にすぎない。

【卸し金の發見】 また、文化の頃には、「卸し金」と稱して、自ら鐵を火所で精鍊する方法さへ發見されたではないか。

【熱の絶縁装置】 このほか、研師にしる、鞘師にしる、無名のわが工匠は、前人未踏の工夫をなして、名實共に、萬國無比の日本刀を大成したのであつて、寒暑の變化が刀身に影響するのを防ぐために、二千年前すでに、わが鞘師が、鞘に「熱の絶縁装置」を施したことや、刀の重心は中央になるのを、鞘の拵と鍔の重さで、成るべく重心を手許に寄せたり、柄の長さや重さに細心の注意を施したなどは、今日からみても、おどろくべき科學的才能である。

【日本刀に隠された化學・物理學力學の原理】 こんな具合で、わづか一本の日本刀を吟味し、分析してみても、そこに日本人の科學的能力が集中され、幾多の化學上、物理學的、力學的原理をさへ發見されるのであつて、この點か

らみても、日本人は、原理を究めるよりも、まづ原理を實踐した民族であることがわかる。したがつて、日本人の獨創力を疑ふものは、隠された原理を發見することが出来なかつたために過ぎない。

第四節 醫術の普及を圖る

【三善雅衡が日蝕を否定す】 後深草天皇の寛元四年（西紀一四四六年）の正月朔日に、日蝕があるといふことが、曆にもあり、天文曆學に携はる人々は、觀測の準備をなしたが、このとき、三善雅衡が、研究するところの天文學の立場から、この日蝕を否定したが、果して當日は蝕さなかつた。

【宋の醫術を傳へる】 醫學の方面では、建保元年（西紀一二一三年）に、僧榮西が「喫茶要記」を撰し、また、嘉元二年（西紀一三〇四年）僧（梶原）性全が「頓醫抄」五十卷を著し、同じく正和三年（西紀一三一四年）に「萬安方」六十二卷を著して、醫術の普及につとめた。共に宋の方書、局方の方劑を列舉したもので、後世の寶典とされた。「頓醫抄」には、五臟六腑圖や十二經脈圖を掲げ、身體の構造及び機能を略説したが、解剖學及び生理學はこれによつて別に一部門をなすに至つた。

【銀板寫真類似の發明】 この時代に、佛家では、鏡面に人の容貌を寫す法が行はれた。「古今醫統」百卷中に、「膠水をもつて調べ、後に鏡面の藥を磨けばその畫容現はる」とあり、今日の油繪と寫眞の術を合施したやうなもので、あるひは銀板寫眞の變形といつてよいものかもしれない。鎌倉建長寺の大覺禪師の御影や、尾張名古屋の聖徳寺にも

親鸞上人の御影と稱する小圓鏡があつたが、これらはみな、その方法によつて寫し出したものである。西洋においてダゲールが、銀板寫眞(ダゲールタイプ)を發明したのは、西紀一八四三年であるから、わが天保十年に當るわけで、これより五六十年ほど以前に、わが國では、銀板寫眞類似のものが行はれてゐたわけである。

【瀬戸焼・米量焼の始】 陶磁器の製造にも、二三の新しい試みがあつた。加藤四郎左衛門が、新しい陶器をつくつたのは、安貞二年(西紀一二二八年)のこと、これは瀬戸焼の祖である。唐津の米量焼がつくられたのは、元亨二年(西紀一三三二年)のことである。これらの陶磁器の創製は、その後相次いで新しい試みのなされる因をなした。大和法華寺の浮牡丹銅花瓶がつくられたのは正中二年(西紀一三二五年)のことである。

杉原紙が、はじめてつくられたのは、承久元年(西紀一二一九年)で、京都で、はじめて土藏造が建つたのは、貞應元年(西紀一二三二年)であつた。

第二章 火器の研究時代

(建武中興から吉野朝の終り迄)

第一節 鐵砲渡來と棒火矢

近古史の第二期は、建武中興から吉野朝の終りまでの六十年間をいふのである。後醍醐天皇は京都に還幸のち、大いに新政を行はせられ、まづ記録所を再興し、親ら萬機を見そなはし、雑訴決斷所や、武者所を置いて、天下を一統あそばされ、政權は再び朝廷に歸したが、この大業がまさに成うとして、やがて、公卿と武將との間に圓滿を缺き、賞罰の不公平が叫ばれ、土木工事の起工が相次ぎ租税は益々重くなるので、民心はやうやく新政を厭うて、武家の政治を慕うやうになり、足利尊氏は、これらの不平不満の徒を相率ゐて、反旗を翻したので、つひに官軍、賊軍の交戦は絶えず、天下は再び戦亂の渦を捲き起した。

【學問技術は無慘に踏みにぢらる】 弘安、正中、元弘の變のちをうけて、更に足利尊氏が叛き、湊川の戦、四條畷の戦等々、戦亂が相次いだので、學問技術は、戰場往來の武士のために、無慘に踏みにぢられてしまつた。しかしながら、應用科學として、兵器の發明などに、注目すべきものがあつたのは、戦禍の中にも、科學の芽はわづかに生き残つてゐたことを知る、唯一のものであつたらう。

わが國に、鐵砲が渡來したのは、天文一二年(西紀一五四三年)八月二十五日のこと、大隅國種子島西村小浦に、

飄然として入つて來た一艘の南蠻船、これが鐵砲を携へて來た。島主種子島時堯が、これを買取つたのが、鐵砲傳來のはじまりだと史上にみえてゐる。

【始めて鐵砲の洗禮を受く】 ところが、それより二百七十年も前に、日本民族は、すでに鐵砲の洗禮をうけてゐる。元寇の役にあつたのは、文永十一年（西紀一二七四年）で、元の兵が大舉し博多の海岸に攻め寄せたとき、元軍が「てつほう」と稱する火器を使つて日本軍を悩ましたが、それ以來、日本人も、火器の有用なことを悟つて、大いに意をこれに注いだわけだ。

【補正成の棒火矢・鐵砲傳來説の訂正】 その後、元弘の役の最中、西暦で一三三二年前後に、補正成が、棒火矢なる一種の火器を工夫して、戦争に應用し、北條勢をさんざ悩ましたことがある。これは、日本独自の火器で、秘法棒火矢書に、その装藥の調合まで書いてあり、見取圖まである。棒火矢は、はやくから日本の兵家の説いたもので、正成の發明ではないとも云はれるが、その後、元和、寛永のころ、やはり、わが國で棒火矢が工夫された。特に三木茂太夫の發明したものなどは、元弘のころの棒火矢からみて、よほど進歩したあとがあるので、正成の時代、否その以前から工夫され、斷續的に改良されたものとみることが出来る。してみれば、火器は、日本人にとつてさう珍らしいものではなく、元弘から二百餘年のうち、南蠻から渡來した火器に、日本人が、はじめてお目にかかり、腰を抜かさなければかりにおどろいたといふ、鐵砲傳來の説を訂正しなくてはならない。

【棒火矢は今日のロケット類似の火器】 この棒火矢は、見様によつては、鐵砲といふよりか、ロケットに近いもの

である。してみれば、正成等、當時の兵器研究家は、鐵砲より一步進んだ近代科學兵器として、今日研究されつゝあるロケットを工夫して、實戦に供したものとといふことが出来る。

【火焰放射器の原理】 なほ正成は、當時、ポンプで油を注ぎ、火を放つ兵器を工夫して、これまた實戦に應用したといふが、これも今日の火焰放射器と、その原理を同うするものであらう。

第二節 鐵砲渡來説の訂正

棒火矢は、ロケットであつて、鐵砲とはいさゝか異なるから、これをもつて、鐵砲渡來の定説を覆へすのは、獨斷であるといふかもしれない。

【テイウシクチ始めて鐵砲を齎す】 だが、他の實例によつても、天文十二年の鐵砲渡來の説を訂正することが出来る。それは、康安一九年（貞治三年）のことである。テイウシクチがはじめて琉球にやつて來たが、彼は、携ふところの鐵砲を足利義滿に献じた。これが、西洋から鐵砲渡來のはじめである。西暦にして一三六四年といふから、天文十二年から百八十年も昔のことである。

【芝辻清左衛門と鐵砲製作技術】 しかも當時、わが鍛工で、テイウシクチに就いて、鐵砲製作の技術とその原理を學ぶ者が多く、鐵砲製作者が相次いで世に出たが、特に芝辻清左衛門は、その技術がすぐれてゐた。

【井上新左衛門鐵砲をつくる】 かうして、和泉の鍛工芝辻が、代々鐵砲を製作し、また井上新左衛門などといふ、

鐵砲製作者も世に出た。享祿元年（西紀一五二八年）小田原の玉龍坊頼慶が、堺の鍛工から鐵砲を求めて、北條氏綱に献じたといふし、井上新左衛門も、その三年前、自ら鐵砲を製作して、武田信虎に献じてゐるから、種子島に鐵砲が渡來したころは、日本人にとつては、この火器は、さほど珍重に値するものではなく、また、相當に精巧なものが出來てゐたことだらう。

【印度總督使者わが國の鐵砲普及に驚く】 これは、かなり後のことであるが、弘治二年（西曆一五五六年）といふと、史の上にみえる鐵砲渡來から十二年後のこと、印度總督の使者ピントが來朝したとき、わが府中の大友宗鄰の居城だけでも、鐵砲が三萬挺もあつたので、彼はその普及の迅速におどろいたといふことである。

これは、種子島渡來の鐵砲に依らず、それより二百餘年昔から和泉その他の地方の鍛工によつて、研究され、改良され來つた成果であるから、その技術のすぐれてゐる點に、殊更に外國人はおどろいたのであらう。

第三節 独自の裝藥の發明

とにかく、史上面に見える鐵砲渡來のころは、すでに、舶來の火器に劣らぬものを製作し、これを短日月のあひだに普及せしめたといふのは、それは、けつして不思議ではなく、日本人の科學發明の才能と、技術のすばらしさを裏書するものである。歴史家は、鐵砲普及の迅速さにおどろくだけで、どういふわけで、こんなにも早く、外來の兵器を日本のものにしてしまつたかについて研究を怠つてゐる。

これはつまり、日本には、古くから刀鍛冶の技術が発達してゐたので、この技術を、渡來の鐵砲の研究に注がれたとき、日本人の發明の才能、技術が、果敢白熱化し、これを取入れて、よく消化し、たちまち日本の物にしてしまつたのである。

【独自の裝藥（火藥）の發明】 それから、もう一つは、棒火矢の發明前後に、わが國には、独自の裝藥（火藥）が發明され改良されて來たためである。刀鍛冶が、いくら立派な鐵砲をつくり上げても、裝藥までも、外國の眞似をしてゐたのでは、それを消化し自國のものにするまでには、相當に長い年月を要するわけであるが、その必要がなかつたのである。

それはとにかく、棒火矢は別として、鐵砲は外國から渡來したのは事實のやうであるが、鋼鐵の鍛錬において、世界無比の技術を有する日本人が、どうして鐵砲の如き新兵器の發明を、西洋に先鞭をつけられたか……。これに就いても、少しく語らなければならぬ。

【刀と鐵砲の優劣】 本來、日本人は、勇敢で、しかも自製の精神において、他民族に優つてゐる。だから、その精神のあらはれが、日本刀の製作となつて發達した。妥協性に富み、卑怯で、陰險な西洋人は、當然の結果として、卑怯な飛道具（鐵砲、大砲）を工夫したわけである。刀と鐵砲の優劣は、近代のことであつて、それ／＼の發明當初にさかのぼつてみれば、むしろ刀の切味は、近接戦闘を必要としたむかしの戦争には、もつとも効果があつたわけだ。戰場が局部的から、だん／＼擴大され、遠距離戦に變つてくるにしたがつて、日本人も、鐵砲の効果を認め、これを

工夫し、やがて外國に劣らぬものを、續々として製作したてはなかつたか。

【大内弘世が新しい機織を始む】 この時代には、鐵砲、火藥などの發明、製作のほかに見るべきものが無かつた。官賊兩軍の戰亂のために、世を擧げてその渦中に投じてゐたので、文化の事業は、殆ど地を拂つたかの觀があつた。したがつて、わづかに建武元年（西紀一三三四年）に始めて楮算を行ひ、銅錢を鑄たことや、貞治三年（西紀一三六四年）に、大内弘世が、新しい機械をはじめ、同じく醬油の醸造に一進歩を認めたといふ程度で、科學の分野は寂寥々たるものがあつた。

【僧有隣が疾病を分類す】 醫學の方面では、この時代に、僧有隣が「福田方」十二卷を著したのは顯著な事蹟である。疾病を分類し、既往症研究の必要を説いた如きは、今日の醫書と同様の様式を備へたものである。また、馬島清眼が、馬島流の眼科を興したのは、南北朝の中葉であり、釋生西が、「五體身分集」(三卷)を著したのもこの時代のことである。

【西洋では大空位時代】 西洋でも、この時代は、彼の百年戦争が起り(西紀一三三九年—一四五三年)、大空位時代を招來し、科學は全くその光を失つたのであつた。しかも、これはギリシヤ文明没落以來、久しきにわたる状態といつてよい。

第三章 戰國時代と新文明の黎明

(室町幕府開始から足利氏の滅亡迄)

第一節 美術史上の東山時代

【戰國時代を現出】 この時代の第三期ともいふべきは、室町幕府が開かれてから、足利氏の滅亡までの、百八十年間で、その前半は、足利氏の權勢が大いに擧り、室町幕府の威令が行はれたが、尊氏以來その臣下の優遇が度に過ぎたため、これらの權臣の横暴跋扈を抑へつけることに苦心慘愴し、その後半に至つて、應仁の亂後は、すでに、幕府の威令は振はず、政權は益々下に移つて、つひに群雄が割據し、いはゆる戰國時代となり、國々は、まつたく戰亂の巷と化する事に至つた。

【明との交通を開く・美術史上の東山時代・漆器・蒔繪・彫刻など興る】 一方、將軍義滿は、職を義持に譲つて、太政大臣に任せられ、日夜驕奢に耽り、別莊を北山に選び、三層の金閣を建て、天下の壯觀を極めた。また明との交通を開いたので、久しく衰微してゐた美術、工藝をはじめ、文學、學術も盛んとなつた。更に、その孫義政も、將軍職を子の義尚に譲り、義滿にならつて東山に別莊銀閣を建て、風流奢侈に終始し、和漢の名畫、古器を蒐め、茶會を催すなど、弊政をかへりみなかつたので、室町幕府崩壞の時期を徒に早めたのであるが、この亂世にもかゝはらず、美術史上の東山時代を現出したのであつた。したがつて、文學、美術とともに、工藝も大いに振ひ、漆器に、蒔繪に、金

屬彫刻に、幾多の名手が出た。また陶磁器の製作も、茶道の流行によつて、頗る玩賞的、美術的となつた。

室町時代は、上流階級には禪宗に歸依するものが多く、京都や鎌倉の五山をも定め、のち五山の僧は、幕府に用ゐられて、政治外交の顧問にあづかるといふありさま。一方、民間では、一向宗、法華宗が普及し、教化は廣く行はれた。したがつて、戦亂の世にもかゝはらず、學問は、公卿や、五山の僧徒の間に行はれ、武人もまた、これを好むもの多く、金澤文庫や、足利學校の再興をさへみたのである。

しかしながら、これらの文物も、室町の季世となり、群雄が割據し、戦亂相次ぐにしたがつて衰へたのは、自然の理であらう。

第二節 醫學上の業績

【和劑局方の説が行はる】 保元、平治以後、南北朝を経て、室町時代に入つてからは、晋、唐の醫術は衰微し、これに代つて、醫家は宋の醫術を修めるやうになつた。またこの時より、和劑局方の説が行はれたのである。

この時代には、和氣、丹波の典藥をはじめ、知名の醫家は輩出し、明と交通して醫道また興隆の兆をみせたが、やがて、戦國時代となり、政府當局にこれを興す力なく、醫家もまたこれを傳ふることが出來ず、微々として振はなくなつた。

【竹田昌慶の「延壽類要」】 しかしながら、この時代を通じて、醫學の業績は決して少しとしない。先づ竹田昌慶が

「延壽、類要」を著したのは康政二年（西紀一四五六年）で、嘉吉の亂の數年後、應仁の亂の數年前のことと、すでに天下が麻の如くに亂れたころの産物である。

【阿佐井宗瑞・丹波親康・竹田定祐・久志本常光等の醫學の著述】 阿佐井宗瑞が「醫書大全」を著し、大衆に普及の道をつくつたのは、大永元年（西紀一五二二年）のこと、そのころ、丹波親康が、口齒科をもつて家を成してゐたが、更に、竹田定祐が「傷寒初心抄」を著したのは、同じく大永五年（西紀一五二五年）のこと、久志本（度會）常光が「管蠶備急方」を著したのは、天文三年（西紀一五三四年）であつた。

【曲直瀬道三が李朱醫方を唱ふ・南條宗鑑が婦人科の醫術を説く】 名醫曲直瀬道三が出で、李朱醫方を唱道したのは、同じく天文一四年（西紀一五四六年）で、その著「啓迪集」八卷は、後の著作で、李朱醫學の寶典とされた。同じ天文一五年に、南條宗鑑が「撰聚婦人方」を著して、婦人科の醫術を説いた。

【西歐人の來航頻り・西洋の文物渡來】 享祿、天文のころから、西歐人が、わが國に來航するものが頻りにあつたので、西洋の文物が、はじめて渡來するやうになつた。兵器、醫學の傳へられたのもこの時代である。

【西洋醫術傳來の始】 大友宗鄰が、救濟院を建て、ポルトガル人ルイ・アルメイダを主任とし、癩病者や、貧病者を收容したのは、弘治二年（西紀一五五六年）のことである。西洋醫術傳來の始めである。

織田信長が、伊吹山に藥園を開き、西洋の藥種を移植したのもその時代で、永祿十一年（西紀一五六九年）のことであつた。

かうして、新しい學問の種子は、西歐の宣教師などの手によつて播かれたのである。

第三節 西 歐 人 の 渡 來

【ポロの東洋見聞記】 イタリアの旅行家、マルコ・ポロが、西紀一二七五年（建治元年）支那に来て、元の世祖に仕へ、西紀一二九五年、故國ヴェニスに歸り、その翌年、「東洋見聞記」を公にしたが、その紀行文、わが日本に關した一節に、支那の東海上千五百哩のところにジバングー（日本）といふ、無盡藏に黄金を有する島があり、宮殿の屋根、壁、床など悉く黄金で張られ、紅白の眞珠をはじめ、數々の寶石に富んでゐる……と誇大に吹聴したものだ。

【日本紹介の最初・コロンブスの大陸発見】 もちろん、この記事は、ポロの實見に基いたものではなく、法螺のうまい支那人から、又聞きで書いたものであるが、何しろ、西歐人に、日本島を紹介した最初の記事であるし、それが世にも珍らしい蓬萊島だといふので、いやが上にも興味と好奇心をそゝり、つひに數ヶ國語に翻譯され全歐の人々に愛讀された。ポルトガル人ヴァス・ダ・ガマか、アフリカ南端を回航して印度に達したのも、コロンブスが、アメリカを發見したのも、ポロの紹介した蓬萊島にあがれて、東海に志したのである。コロンブスのときは、地球の圓いのを利用して、逆に西から東に廻つて、おもひがけない大陸を發見したのである。

【東海の寶島目指して來航頻繁となる】 こんなわけから、西洋人の東洋に來るものが、だん／＼多くなつて來た。なかにも、ポルトガル人は、印度のゴアを取り、これを根據地として東進し、明から澳門を得て、さかんに貿易をな

すやうになつてから、東海の寶島へ來航する船が、次第にその數を増したのである。

また、イスパニヤ人は、アメリカ大陸發見の後、その開拓につとめたが、やがて南アメリカを廻航し、太平洋を横斷し、フィリピン諸島を手に入れ、マニラを根據地として、東洋の通商に従事し、わが國にも來航するやうになつた。

前述のやうに、テイウシクチが、わが國に鐵砲を傳へたのは、古いことだが、ポルトガル人やイスパニヤ人の、わが國に頻りに來航するやうになつてから、再び鐵砲その他のものが渡來したのである。

【オランダ人顯微鏡を傳ふ・顯微鏡の起原】 まづ、オランダ人が、周防に來て、眼鏡や顯微鏡などを傳へたのは、享祿二年（西紀一五二九年）である。この顯微鏡は、どういふ性質のものか詳ではないが、おそらく幼稚なものであつたらう。イタリアのレオナルド・ダ・ヴィンチが、簡單幼稚な顯微鏡を考案したのは、十六世紀の初めであつて、わが國にオランダ人が、これを傳へたのと、殆ど時を同じうしてゐる。十六世紀には、ダ・ヴィンチのほかに、イギリスのデイツゲスも、これに似たものをつくり、西紀一五九〇年（天正一七年）、つまり十六世紀の終りに、オランダのツアハリアス・ヤンセンと、ヨハン・ヤンセンによつて、複顯微鏡が發明されたが、これとてまた、虫眼鏡の域を脱しない幼稚なものであつた。その後、十七世紀のはじめに、ガリレオが凹面鏡を應用して、いくらか進歩したものを考案した。それから五十年後の西紀一六八三年（元和三年）に、レウウエンフックが、糸狀硝子を熔かして、強い擴大力あるレンズをつくつたので、顯微鏡は斷然進歩した。

こんなありさまで、わが國に、はじめて顯微鏡が渡來したころは、頗る幼稚なものであつたが、とにかく、ダ・ヴ

インチの發明と、時を同じうして、日本人もまた、顯微鏡を覗いて、微小物の實驗をなしたことだけは確である。

第四節 大砲渡來説の訂正

【國友村の鐵砲鍛冶大砲を製作す・九鬼嘉隆が鐵製戰艦七隻を建造す】 織田信長といふと、明智光秀をいちめした暴君のやうに考へられるが、奇略縦横の名將であつたばかりでなく、文化史的にみても、なか／＼の名將であつたやうだ。伊吹山に藥園を開いて、西洋の藥種物を移植したり、東海、東山道の修築工事をやつたり、天主閣をつくつて築城法に一新紀元を劃したり、なか／＼味な仕事を残してゐるが、また、元龜三年（西紀一五七二年）に、近江の國友村の鐵砲鍛冶に命じて、二百目玉筒（大砲）二門をつくらせたと史上にみえるし、天正六年（西紀一五七八年）に、九鬼嘉隆に命じて、砲三門を搭載した鐵製戰艦七隻を建造させた。これで見ると、新しい兵器の發明に、相當に關心をもつてゐたやうである。

その家來から成り上つて、關白となつた猿面冠者の秀吉も、二度目の朝鮮征伐のとき、大砲をつくらせたことが史上にみえてゐる。だが、信長や秀吉のつくつた大砲はわが國における大砲製作のはじまりかといふと、さうでは無い。【西洋に於ける火藥・大砲の始・大砲渡來説の訂正】 西洋で、火藥がはじめてつくられたのは、西紀一三二〇年（元應二年）といふことであるが、それから六年目に、イタリーで、大砲がはじめてつくられたと史上にみえる。ところが、當時の大砲の砲身は鉄製であつたが、情けないことには、彈丸が石の圓彈であつた。まことに隔世の感がある。

これが、わが國に渡來したのは、天正四年（西紀一五七六年）であらうといはれてゐるが、實は、それより四十年ほど前の、天文五年（西紀一五三六年）ごろ渡來したポルトガル人が、大友宗鄰に、鐵砲と、もに石火矢（大砲）を贈つたのである。また、それから十六年後の、天文二〇年（西紀一五五一年）にサンフランシスコ・サヴェルが、山口に來て、大石義隆に、同じく石火矢（大砲）を贈つてゐる。いづれにしても、史上にみえる大砲渡來の時よりも早い。【わが國に於ける大砲の始・加農砲の製作・鐵砲から更に大砲を着想】 では、日本人は、その時はじめて大砲を知つたかといふに、これまた首肯しかねる。何故なら、ポルトガル人が大砲を齎した前年、天文四年（西紀一五三五年）、加農砲をつくるのに、はじめて黃銅が使用されたし、その以前から、國友村の鐵砲鍛冶等が、その製作に當つた形跡がある。いづれにしても、當時、泉州堺の鍛冶や、國友村の鍛冶は、鐵砲の製作と、もに、大砲の製作に専念してゐたことは事實で、これは西洋渡來の大砲の模倣ではなさそうである。つまり、鐵砲から着想を得て、獨自の考案をもつて、大砲製作に當つたものとみることが出来る。

第五節 天主教と實驗科學

鐵砲の傳來と製作に關しては、前章に叙べたから、茲ではたゞ、その普及の跡をみることにしよう。すでに、貞治の昔、テイウシクチによつて鐵砲が傳來し、泉州や、國友村の鍛冶等によつて製作され、その後幾度か戰場往來の經驗上改良を加へられ、井上新左衛門や芝辻等の名手によつて日本化され、ポルトガル人が種子島にこ

れを齎したころは、その面目を一新して、西洋渡來の鐵砲を凌ぐ精巧なものとなつてゐた。

【西歐人が日本製鐵砲の精巧さに驚く】 したがつて、天文八年及び一二年（西紀一五四三年）、島津義久が、足利義晴に鐵砲を献じたころから、ザヴェルが大石義隆に鐵砲を贈つたころは、さう珍寶に値するものではなく、各地の群雄にこれが普及されてゐたのであつた。メンデス・ピントが、豊後にやつて來て、府内に三萬挺の鐵砲のあるのにおどろいたのもこの時である。また、ガスバル・ウイレラが京都に上つて、日本武士の携へる鐵砲が、西洋のものに比べて優れてゐるのを見て、三嘆したのは、永祿四年（西紀一五六一年）のことである。種子島鐵砲渡來より僅に十七八年後のことである。普及の迅さにおどろくよりも、すでに、この新しい兵器が日本化してから久しいことに氣がつかなければならぬ。

【天文・地理學上の新知識を齎す】 天主教とともに、その宣教師が、鐵砲その他の兵器を齎したのは、いさゝか皮肉だが、同時に、學術方面の知識を傳へたことも見過せない。オランダ人が、顯微鏡を齎して、實驗科學の種子をおろし、天主教と兵器を傳へたフランシスコ・ザヴェルが、世界の球狀であることを説いて、天文、地理學上の新知識を齎したのは、實に天文一八年（西紀一五四九年）のことである。コペルニックスが、太陽系を發見し、地球は太陽の周圍を回轉するといふ、エヂプト・ギリシヤの科學者の説に實證を與へたときから、十五六年のうちにである。

第六節 鉛丹の創製と眞吹法の發見

天主教や、鐵砲の傳來とは係りがなく、前時代からの繼承ともいふべき、天文、曆學、應用化學、工業の方面は、當時、どういふ傾向に進んでゐたかを、かんたんに、年代順に叙べてみよう。

【鉛市兵衛の鉛丹創製・錦繡段・志野燒・信樂燒等の始】 南北朝合一から四年目の、應永二年（西紀一三九五年）、鉛市兵衛が鉛丹を創製したが、これは、化學的に觀察して、可成り重要な仕事であつた。康正二年（西紀一四五六）に、僧天龍が錦繡段を創製し、また、應永の亂の最中、文明元年（西紀一四六九年）に、志野宗信が、志野燒を創めた。信樂燒がはじめてつくられたのは永正二年（西紀一五〇五年）のことである。

【青華磁器の始・高蒔繪の始・大村理專が硝子工業の再興を圖る】 祥瑞四郎大輔が、青華磁器をつくつたのは、大永元年（西紀一五二一年）のこと、五十嵐信齋、常阿彌道政等の名工が出て、高蒔繪を創めたのも、天文年間のことであり、長崎の地頭大村理專が硝子工業の再興を圖つたのは、室町幕府の終末を告げる、元龜三年（西紀一五七二年）のころである。

【銅屋新左衛門の眞吹法は冶金學上の一大發見】 この時代に、銅屋新左衛門が、眞吹法を工夫したが、今日最も進歩した製鋼法であるベセー法と原理を同じうした、冶金學上の一大發見であることを特記しなければならない。

【加茂在方の「掌中曆書」・地理書の刊行】 加茂在方が「掌中曆書」を書いたのは、應永二年（西紀一四一四年）、足利學校を再興したのは、永亨一年（西紀一四三九年）である。文明一三年（西紀一四八一年）に、「東國輿地勝覽」といふ地理書が刊行され、大經師及び三島曆職諸役をして曆事を執らしたものは、三方原の戰のあつた、元龜三年（西

紀一五七二年)のことである。

【築城頻りに起る・天主閣の創建】 建築上にも新しい試みがなされた。金閣、銀閣が建つて、美術、工藝を盛んならしめたのも長い年月ではなく、群雄が各地に割據するやうになつて、築城が起つたのは當然で、江戸城、鴻臺、尼崎城、米澤城、などが相次いで築かれたが、これらは、その昔の水城、石城と同時に談すべきものでなく、新しい築城法によつたもので、數學的、物理學的、化學的の智能が綜合されて出來たものである。天主閣を創建したのは松永久秀で、永祿三年(西紀一五六〇年)のことである。

【西洋文物と日本固有の學術工業の同化・新文明の黎明】 かうして、室町時代の末期は、戰禍を蒙りながらも、西洋の文物と、日本固有の學術、工業とが同化して、科學の世界に、新しい道を拓かうとしてゐたのであつた。西洋も同様に、長い科學の空文時代を終つて、今や、新文明の黎明期に際會し、新しい學術の開花期をうかゞつてゐたのであつた。この時代は、コロンブスをはじめ、多くの旅行家、探險家が輩出し、東西文化の疏通を圖つたほか、ベサリウスが人體解剖による研究法をはじめ、ハルトマンが地磁氣の伏角を發見し、タイコブラエが恒星、惑星の位置を觀測し、コペルニクスが太陽系を説き、メルカトルが「メルカトル投影圖法」を發見して、科學未開の扉を、八文字に開かうとしてゐた。

第四 近世篇

この時代は、織田、豊臣二氏の統一(永祿十一年—西紀一五六八年)から、王政復古(慶應三年—西紀一八六七年)までの、三百年間に亘つてゐる。

第一章 近世科學の誕生

(織田信長の上洛から西洋天文曆學の勃興迄)

第一節 銃砲の製作其極に達す

近世史の第一期は、織田信長が群雄を抑へて上洛を遂げ、近畿を平定し、ついで安土に城を築いて、大いに經略を伸べんとしたが、本能寺の變に斃れて志を果さず、その後を繼いだ豊臣秀吉が、海内を統一し、更に進んで外征の壯舉を企てたが、これまた大志成らずして薨じ、天下は徳川氏の手に乗ねられるに至る、僅に三十年間に過ぎないが、科學史上から觀察するとき、更に一步を進めて江戸時代に入り、小林義信が幽閉二十一年の禁錮を解かれ、新に天文曆學を講じ、西洋の天文、曆學が漸く興つた、寛文七年(西紀一六六七年)の頃までとしたい。

【東西科學復興時代】 歐洲においては、長い暗黒時代を経て、十五世紀頃から、やうやく科學復興の機運が濃厚となり、十五世紀の末から、十六世紀にかけて、ガリレオ、ステヴィアヌス、ゲスネル、キルバート等が現はれ、更に十七世紀から十八世紀にかけて、トリチェリ、グエーリツケ、レーヂ、ニュートン、ラヴォアジエー、レイウエンフック、

リンネ等が現はれ、物理學、化學、生物學の發達を見て、やがて、十九世紀の科學大發展時代の基礎をつくつたのであるが、わが安土、桃山時代及び江戸時代初期は、あたかも西洋における十六七世紀の科學復興時代と時を同じうして、科學勃興の機運を生んだのであつた。即ち、十五六世紀から十七世紀にかけては、東西期せずして、科學勃興の意義ある世紀で、しかも彼我の交通の始つた時代であり、博物學の貝原益軒、松岡怒庵、數學の關孝和、天文學の西川如見等が、相次いでこの世に生れ出た時なのである。

【文化事業の建設と軍事の經營・稻富流の始祖】 この時代の初めは、何といつてもまだ、戰國時代の後のことで、織田、豊臣が、海内統一に腐心し、大いに經綸を行はうとした時であつたから、まだ、全く戰亂が絶えたとはいはれなかつた。長篠の戰、秀吉の中國四國征伐、本能寺の變、賤ヶ岳の戰、小牧、長久手の戰、慶長の役、關ヶ原の役、大阪冬の陣、夏の陣等々が起り、文化事業の建設とともに、軍事の經營も行はなければならなかつたので、したかつて築城、兵器の改良等が依然として盛んたつた。安土、岡山、大阪、伏見、上野、桑名、高崎、新發田、犬山、松江、和歌山、姫路、熊本、松山、名古屋、高知、鹿児島、大垣、彦根、明石、津山、長岡、福山等々、全國に亘つて築城が起つたのであつた。これと同時に、鐵砲その他の兵器の改良が行はれ、また戰船が建造され、兵書、火書が相次いで世に出た。稻富流の始祖稻富一夢が「砲術傳書」を書いたのは、慶長年間である。

【三木茂太夫の棒火夫】 また、文祿の役では、わが軍が鐵砲を用ゐて、朝鮮軍を苦しめ、關ヶ原の役や、大阪夏の陣では、徳川勢が大砲を用ゐて、大いに實戰の効果を知つた。また、寛永元年（西紀一六二四年）のころ、三木茂太

夫が棒火矢を發明した。先端に燒夷藥を裝填した矢形の彈丸で、日本独自の兵器で、すでに元弘の頃工夫されたものに改良を加へたものであらう。豊島新九郎が「砲術秘傳書」を書き、天野五郎兵衛が「鐵砲」といふ書物を著したのもそのころである。

【井上外記の火燃銃（機關銃）】 砲術の名手井上外記が、火燃銃を發明したのは、稻垣三郎兵衛や、香西成資の砲術書の世に出たのちで、寛永一〇年（西紀一六三二年）のこと、これは二十發打ちの機關銃であつた。これは、島原の亂に、大砲を攻城軍に使用し、江戸築地河岸に、濱砲場を築いた數年前のこと、小銃の製作の進歩が其極に達した時代である。

第二節 東西の醫學漸く興る

【鷹取流外科の祖・栗崎流外科の祖・西吉兵衛の西洋流外科】 曲直瀬道三が、「啓迪集」八卷を著して、李朱醫學を唱へてから數年のうち、天正九年（西紀一五八一年）鷹取秀次が「外科新明集」三十卷を著し、大いに、鷹取流外科をひろめた。鷹取流の祖である。彼は、その後文祿二年（西紀一五九三年）に「外科細瑩」を著して、大いに自流のために氣を吐いたが、そのころ、呂宋から歸つた栗崎道喜が、慶長元年（西紀一五九六年）、南蠻流外科を唱へて、鷹取流の向ふを張つた。栗崎流外科の祖である。このほか、元和二年（西紀一六一六年）のころ、蘭學を修めた西吉兵衛が、別に西洋流外科の一派をなした。彼は、天文學にも造詣が深く、その方面でも、啓明的な仕事をなした。

【竹田定加の腹診法・永田徳本が自然良能説を唱ふ】 この時代に、竹田定加が現はれた。彼は、天正一〇年（西紀一五八二年）のころ、腹診を唱へたが、まさに前人未踏の診断法で、西洋では、極く近代の創案によるものである。また、永田徳本が、疾病の自然良能説を唱へたものも、慶長のはじめごろで、これもまた、治療上の卓見といはねばならぬ。彼は、すでに、汗、吐、下、和の治方を唱へ、劑劑を用ふる治療法を説いたのであつた。

【池田正道・山脇玄正・曾谷壽仙・吉益半笑齋・山脇道作等の醫學書】 池田正道が、痘科をもつて家を成したが、「治痘禁書」を著したのは、承應二年（西紀一六五三年）である。その他、山脇玄正が「原病式集解」を著したのは寛永二〇年（西紀一六四三年）、曾谷壽仙は、これより早く、天正一四年（西紀一五八六年）に「外科傳語」を書いて出版した。吉益半笑齋が「換骨秘録」を著したのも、そのころである。また、山脇道作が「勅撰養壽録」を書いたのは、慶安元年（西紀一六四八年）のことであつた。

【林羅山が「本草綱目」を發見】 この時代、林羅山（道春）が、長崎で「本草綱目」を發見し、これを家康に獻じたが、のち、慶長一七年（西紀一六一二年）、これを國訓して、「多識篇」として刊行した。支那の著名な博物學書である。のち更にまた、この「本草綱目」の翻刻本「江西本草綱目」三十六卷が世に出た。寛永一四年（西紀一六三七年）のことである。このほか、銅製活字本「群集治要」や「和名類聚抄」が世に出た。嵐山甫安、吉田國庵、桂川甫筑などの醫家の生れたのも、この時代であつた。

第三節 和算の興隆と毛利重能

【和算の勃興】 和算（日本數學）勃興の機運は、すでにこの時代に萌した。それは、毛利重能によつて、新しい通が拓かれたのがあつた。

【毛利重能が珠算を傳ふ】 毛利勘兵衛重能は、豊臣秀吉の臣で、秀吉の命をうけて明に渡り、「算法統宗」を得て歸り門弟に教へたが、それは算籌によらず珠盤をもつて行ふ算法で、珠算はこれより起り、數年ならずして、全國に普及したのである。「算法統宗」は、明の萬曆二〇年新安の程大位の著した新書で、歸除法は、大位が發明した算法で、重能は、これを傳へて、わが國で大成せしめたのであつた。

【わが國純正數學書の始「歸除濫法」】 彼は、この歸除法を説いて「歸除濫法」を著したのは、元和八年（西紀一六二二年）で、わが國純正數學書の始りである。また翌々年の寛永二年に、更に「歸除法濫傷」を刊行して、算法を弘めたが、當時すでに門人は數百人あり、これによつて數學再興の緒に就いたのであつた。

重能には、高弟三人あつた。今村知商、吉田光由、高原吉種で、これを三子と稱し、師の衣鉢を繼いで數學の再興につくした。

【吉田光由の「塵却記」】 吉田光由は、寛永四年（西紀一六二七年）に先づ、「塵却記」を著した。これは色刷版畫の算術書で、しかも、わが國色刷版畫の始りである。近ごろ、小學校の算術教科書を、色刷にするとか、せぬとかいつ

て、破天荒の事業のやうにいつてゐるが、江戸時代の初期、すでにこの種の書物がつくられたのであつた。光由はまた、慶安元年（西紀一六四八年）に、「古曆便覽」を著した。曆學に關する著書であつた。

【今村知商の「日月會合算法」・關孝和生る】 三子の一人今村知商は、寛永一六年（西紀一六三九年）に、「堅亥録」を著したが、更に同一九年（西紀一六四二年）「日月會合算法」を著して、大いに、日本數學のために氣を吐いた。高原吉種の弟子、つまり、毛利重能の孫弟子は、關流の祖關孝和で、知商が「日月會合算法」を著した年に、上野國藤岡で生れたのであつた。

【樋口權右衛門が規矩町見術を唱ふ・百川正次が龜井算を創む】 當時、これらの數學家のほかに、なほ多くの人を輩出した。先づ樋口權右衛門を挙げなければならない。彼は早くより規矩術を修め、その創意による規矩町見術を唱へたのは、寛永一二年（西紀一六三四年）のことである。百川正次が、龜井算を創めたのは、それより少し後のことで、「龜井算」二卷を著したのは、正保二年（西紀一六四五年）のこと、彼はまた、「新編諸算記」を著したが、これは、その數年前のことである。

【初坂重春が圓法を説く・村松茂清が圓率・角率を説く】 初坂重春が「圓方」四卷を著し、圓方を説いたのは承應二年（西紀一六五三年）、村松茂清が「算俎」を著して、圓率、角率を説いたのは、寛文三年（西紀一六六三年）のこと、野澤定長が磯村吉徳の「算法闕疑抄問題」を解き、新題百色を加へて「童抄」を著したのは、その翌年のことであつた。

このほか、「商立因歸集」を書いた高瀬重次、「格致算書」を書いた柴村盛之、「新刊算法起」を著した田原嘉明、「四角問答」を著した中村與左衛門、「改算法」を著した山田正重、「算法根源記」を著した佐藤正興、「算教記」を著した奥田有益などは、この時代大いに活躍し、和算の再興に功があつた。かくて、次の時代の大數學者保井春海、關孝和、建部賢弘などを生む素地を培つたのであつた。

第四節 西洋天文学の移植と其犠牲者

天文、地理、曆學も久しい沈滞期を破つて、この時代に、やうやく再興の緒に就いたのであつた。

【西洋流天文学が興る】 天文学では、林吉左衛門、向井元升、西吉兵衛、小林義信などが現はれ、西洋流の天文学を修め、著述や、翻譯に従事し、天體觀測などを行つた。また岡野井玄貞が出で、保井春海も、やうやくこのごろその名を現はして來た。

西洋流天文曆學は、しかし、幕府の天主教禁令の側杖を喰つて、禍ひを蒙り、林吉左衛門、小林義信などの犠牲者を出した。

【天主教を禁ず】 家康は、秀吉の方針について、天主教を禁じたが、通商貿易は大いに奨励したので、海外との交通が依然盛んになつた。しかも、これと、ともに、宣教師のひそかに渡來するものがあつたので、家光の時になつて、一層嚴重に取締り、日本人の海外渡航までも禁じてしまつた。

そこで、この禁令に、不平であつた天主教の信徒等は、天草四郎を首領として、寛永一四年つひに島原の亂を起した。翌年やうやくその亂を平ぐることが出来たが、これより幕府は、いよ／＼邪教退治を嚴にし、宗門改や踏繪の制を行ひ、また邦人の海外渡航禁止を益々徹底せしめ、支那、オランダの外は、外國人の渡航を禁じ、全く鎖國の状態となり、世界の事情に遠ざかつてしまつた。

【林吉左衛門・小林義信等の下獄】 かうした時代、南蠻流天文学を修むる人々も、切支丹の嫌疑で罪せられたのはまた止むを得なかつたことだらう。西洋流天文学者の林吉左衛門や、小林義信が、獄につながれたのは、この時代である。林は、その英才を發揮し得ず、恨を吞んで刑死したのは、正保三年（西紀一六四六年）のことであつた。

【向井元升・西吉兵衛の洋書翻譯の始】 しかも、この受難期に際會して、屈することなく、大いに學術の振興につとめたのは、向井元升（本草學者として著名）、西吉兵衛等であつた。西が、ポルトガル人フェレーラ（澤野忠庵）の天文書を譯し、向井がこれを國語で記し、辨説を附して、「乾坤辨説」と名づけて出版したのは、明曆二年（萬治二年ともいふ）（西紀一六五六年）のことであつた。西洋の書物を邦文で譯した始めであらう。學問に殉ずる意氣はまさに火のやうであつた。

【小林義信幽閉二十一年の禁錮を解かれ、西洋天文曆學再び興る】 かゝるうちに、寛文七年（西紀一六六七年）、幽閉二十一年の禁錮を解かれて世に出た小林義信が、悲壯の意氣込で新に天文曆學を講ずるに至つて、打ちひしかれた西洋天文曆學は、再びこゝに興るに至つた。義信このとき、すでに齡六十七歳であつた。西吉兵衛が歿したのは、そ

の前年のことである。

【保井春海が北極地度を觀測す】 當時別に、岡野井玄貞が、容螺山に就て天文学を修め、その方面に力をつくしたが、向井玄升等が、外國天文学の移植につとめてゐた時分に、後年の大數學者、天文学者保井春海が、黙々として各地の北極地度を觀測してゐたのであつた。

【頒曆濫行を禁ず・曆學の再興・深田正實の準天儀】 曆學の方面では、天正六年（西紀一五七八年）に、頒曆の濫行を禁じて以來、曆學は、いさゝか地に墮ちたかの感があつたが、これは實質的に向上した結果となつた。かくて元和元年（西紀一六一五年）幸徳井友景が曆博士となるに及んで、曆學は再興の機運に恵まれた。吉田光由の「古曆便覽」が出で、深田正實が準天儀を製作したのは、この時代のことである。

第五節 地理學的觀念の普及

【パリニヤニイが世界地圖を献す】 天正一八年（西紀一五九〇年）パリニヤニイが渡來して、豊臣秀吉に世界地圖を献じて以來、地理學的視野が擴げられ、地理研究熱が旺んとなり、地圖製作者も相次いで現はれ、やがて、屏風に世界圖を描くことが流行するといふありさま。オリテリウスが、日本地圖を製作したのは文祿四年（西紀一五九五年）のこと、支那在住の利瑪竇の「萬國坤輿全圖」の傳へられたのもこのころであつた。

【深田正實の萬國地圖】 日本人で、萬國地圖を作製したのは、準天儀をつくつて名高い深田正實であつた。これは

寛永八年（西紀一六三二年）のことで、屋張義直が地球儀を幕府に献したのも同年。また幕府が、「萬國總圖」をつくつたのは正保四年（西紀一六四七年）のことである。木板日本地圖「扶桑國之圖」が刊行され、ヤンソンが日本地圖をつくつたのもこの時代であつた。

【地質調査・鑛物調査が企てらる】 かうして、地理學的觀念が、一般に普及されるにしたがつて、地質調査、鑛物調査などが企てられたのは自然の理である。これは、秀吉、家康等が、頻りに小判金、銀錢などの通貨を鑄造させたのが刺戟にもなつたのであらう。佐渡相川で金銀を産したのは、慶長六年（西紀一六〇一年）のこと、ついで同九年、長久保長安の佐渡鑛山調査、角倉玄文の伊豆金山採掘となつた。

【眞柄仁兵衛の石油瓦斯使用・蘭人から測量術を學ぶ】 それ以來、各地に鑛山が発見された。羽後の院内銀山、下野の足尾銅山、薩摩の山ヶ野金山、蝦夷日高の砂金等々は、みなこの時代の鑛山調査の所産であつた。眞柄仁兵衛が越後新津で石油瓦斯の使用を試み、松前公廣が砂金を幕府に献上し、産金地として蝦夷の名が揚がつたのもそのころだし、百川治兵衛が佐渡に在つて、諸勘分物を傳へ、同じく佐渡金山でスツボン槌が使はれ、生野銀山が幕府に、運上銀千二百貫を献じたのもそのころであつた。樋口權右衛門が蘭人カスハルから、北條正房が同じく蘭人ユリアンから測量術を學んだのもこのころだ。

【純正博物學の素地がつくらる・中村暢齋の「訓蒙圖彙」二十一卷博物學書の始】 博物學は、殆どみるべき事蹟なく、わづかに本草學を修める人々によつて、その地均をされてゐたに過ぎなかつた。しかし、信長の藥園開設以來、

醫學の興隆と相伴つて、本草學は、その本來の使命以外に、純正博物學としての素地をつくりつゝあつたことは閑却できない。林羅山が「本草綱目」を國訓して世に廣めて以來、この方面の熱心な研究家が、實用と相俟つて、次第に向上發展しつゝあつたのはいふまでもなく、すでにこの時代の終りごろ、寛文六年（西紀一六六六年）中村暢齋の「訓蒙圖彙」二十一卷が世に出て、博物學の形態をととのへるに至つた。この書物は、動植物七百種について圖説したもので、博物學書として最初のものであらう。

第六節 工業方面の事蹟

兵器の發明改良のことは既に叙べたが、その他の化學、工業方面の事蹟を調べてみよう。

【西洋式活版術を傳ふ】 西洋式活版術の輸入されたのは、天正一七年（西紀一五八九年）のことで、その翌年、世界地圖とくにバリニヤニイが、活字印刷機を齎して以來、印刷術が人々の注目を惹くやうになつた。家康が活字三十萬を新彫させたのは、慶長五年（西紀一六〇〇年）のこと、それが十四年のうち、銅製活字とまで進歩し、林道春の「大藏一賢」の印行となつた。同じ銅製活字本「群集治要」の刊行は、その翌年のことであつた。

【小西清兵衛の鉛白】 小西清兵衛が、鉛白をつくつたのは、天正一六年（西紀一五八八年）、鴻池村の酒屋山中勝庵が、今日のやうな清酒をはじめつくつたのもそのころであつた。また兵頭太郎左衛門が泉貨（仙花）紙をつくり、竹田庄九郎が有松絞を工夫し、京都の織工が柳條木綿を織り、綸子、天鷲絨がつくられたのも、この時代である。

【陶磁器・織物に新工夫多し】 當時、模造皮が發明され、馬鞍などに應用し、古田重勝が織部焼をつくり、伊萬里の陶工徳右衛門が釉彩色法を工夫し、後藤才次郎が九谷焼をはじめ、相馬焼が生れ、甲斐郡内が甲斐絹をつくつたのもこの時代であつた。

【長谷川豊前の時鐘・牛島藤七の眼鏡・金澤清左衛門が逆盤磁石を發明】 長谷川豊前が時鐘をつくつたのは、元和五年（西紀一六一九年）であつた。その翌年に牛島藤七が眼鏡をつくつた。水學宗甫が、佐渡金山ではじめて水上輪を用ゐたのは、寛永一四年（西紀一六三七年）のこと、江戸地圖を作製した金澤清左衛門が、忍之磁石（逆盤磁石）を發明したのは明暦三年（西紀一六五七年）で、一種の羅針盤である。

【アダムスの來朝と航海術の進歩】 築城法の一新につれて、建築、土木工事も賑はひ、造船術にも見るべき進歩があつた。九鬼嘉隆が鐵製戰艦七隻を建造したのは既に叙べたが、當時來朝中の、耶蘇會士オルガチノがその偉力に非常におどろいたといふことである。英人アダムス（のちの三浦按針、在留二十年平戸で歿した）が來朝して以來、造船技術や、航海術が進んだ。彼は、幕命により西洋型帆船二隻を建造したが、彼に就いて航海術その他を學ぶもの多く、池田好運が（安針術）を著したのは、元和四年（西紀一六一八年）であつた。

慶長三年（西紀一五五八年）京都の北野神社が創建したが、これは八棟造の新様式であつた。日光東照宮の造營が始まり、諸國の巨匠が集つたのは、元和二年（西紀一六一六年）、京都東寺の五重塔が竣工したのは寛永二〇年（西紀一六四三年）のこと、わが國第一の高層建築物であつた。

江戸兩國橋が竣工したのは、萬治二年（西紀一六六〇年）吉田光好が大堰川を通じて舟便をよくし、富士、天龍の二川を通じたのもこの時代であつた。鑄工名越三昌が方廣寺大佛殿の巨鐘を鑄て、物儀の種を醸したのは慶長一九年（西紀一六一四年）のこと、清左門、莊右衛門兄弟が、玉川水道工事をはじめたのは寛永九年（西紀一六三一年）で、この工事の竣工したのは、承應三年（西紀一六五四年）であつた。浦賀及び三浦三崎に燈明臺（燈臺）を設けたのは實に慶安元年（西紀一六四八年）のことであつた。

第二章 科學發展の基礎時代 (明暦年代から洋書舶來解禁の頃迄)

第一節 天文學の保井春海

【東西科學發展基礎時代】 近世史の第二期とも稱すべきは便宜上、明暦の終りころ(西紀一六七〇年)から、天文學の保井(澁川)春海、博物の向井元升、數學の關孝和などの擡頭に始まり、同じく數學の建部賢弘、博物の貝原益軒、同じく稻生若水、天文の西川如見等の活躍となり、將軍吉宗が、天文學を好み、洋書舶來の禁を弛め、學術獎勵につとめるに至つたころ——享保五年(西紀一七二〇年)以前の約五〇年間としたい。西洋ではこの時代、やうやく近世科學の黎明期を経て、第十九世紀大發展時代の基礎をつくつてゐる時代で、マルピギが「植物解剖書」を著し、ニウトンが萬有引力の法則を發表し、オイゲンズが光の波動説を首唱し、レイウエンフックが顯微鏡で微生物を観察し、バクテリアを發見し、パパンが蒸氣機關を發明し、ハレーが週期彗星を發見し、ストールが光素體説を發表し、フアーレンバイトが華氏寒暖計を考案したといふ時代である。こゝにもまた、彼我の科學文明發達のさまの、共通點を見出すのである。

【保井春海の存在】 この時代は、天文、曆學における保井(澁川)春海の存在を忘れてはならない。彼は独自の天文學の見地から、渾天儀を製作し「天象別次之圖」をつくつたのは、すでに寛文一〇年(西紀一六七〇年)のことであ

る。彼はまた、當時使はれてゐる曆書の不備を説き、改曆のことを陳べ、江戸において秋分點、春分點を測つたのは、延寶六七年のころ、さうして同八年(西紀一六八〇年)に日本長曆をつくつた。

【日本長曆をつくる・當時の天文學書の權威「天文瓊説」】 貞享元年(西紀一六八四年)に改曆があり、大統曆を行つたが、春海は、その不可なることを上書し、確手たる自信をもつて新曆を編み、その翌年つひに「貞享曆書」を編み、七曜表を獻じたのであつた。次いで「日本長曆」をつくつた。この努力が報ひられて、元祿元年(西紀一六八八年)幕府より特に邸を賜つたが、彼はこれを司天臺(天文臺)とした。更に、本所にも邸を賜り天文臺をつくりといふ活躍ぶり。かくて彼は、元祿一五年(西紀一七〇二年)、古來、外來の天文書に據らず、独自の觀察研究の結晶ともいふべき「天文瓊説」を發表した。これは天體地經を説いたもので、當時の天文學書の最高權威であつた。渾天儀をつくつてから三十年後の所産であり、その著作は、天文學界に刺戟を與へ、數多くの後學者を出したことは勿論である。

春海の外に、當時數學者の吉田光由、井口常範、中根元圭、春海の子保井昔尹、幸徳井友親があり、更に西川如見數學者の建部賢弘が現はれて、天文、曆學、地理學は、その基礎がやうやく整つたのであつた。

【井口常範と中根元圭】 數學において、毛利重能の後を承け、數々の業績を残した吉田光由は、延寶元年(西紀一六七三年)「古曆便覽大全」三冊を編んで、大いにこの方面にも功績するところあつた。井口常範が「天文圖解」を著したのは、元祿二年(西紀一六八九年)であつたが、その六年(西紀一六九三年)年少氣銳の中根元圭が「天文圖解

發揮」三巻を書いて、井口の「天文圖解」を訂正し評論を加へた。春海の子昔尹が「天文成象」を著したのは同二年（西紀一六九九年）である。

第二節 天文地理學の西川如見と石川流宜

【西川如見の名聲】 この時代、林吉左衛門の流れを酌む、天文地理學者西川如見（忠英）が現はれた。彼は、長崎地役人の家に生れ、糸目利生糸の鑑定を營んでゐたが、壯時文學を志し、京都の僧家南部帥壽に就いて教をうけ、ついで、天文、曆學、數學を學び、刻苦して天文地理の述作に従ひ、その名聲は天下に稱揚せられた。

彼は、はじめ「華夷通商考」や、「日本水土考」「増補華夷通商考」「四十二國人物圖說」など、主として地理學、地質學に關する著述をなしてゐたが、のち天文に關する書物を著した。正徳二年（西紀一七二二年）に「天文義論」を書いて以來、彼の名聲はいよ／＼揚り、享保三年（西紀一七一九年）七十一歳にして、將軍吉宗に召され長崎から上京し、その翌年天文曆法の事に與つた。滯府數年にして長崎に歸つたが、享保九年（西紀一七二四年）七十七歳をもつて歿したのである。その子正昌、正體共に家業を承け、父を助け著作に従つた。

【石川流宜の「萬國總界圖」・西洋地理書の始】 その他石川流宜、建部賢弘なども地理學、地質學方面で、やうやく活躍しはじめた。流宜が「萬國總界圖」をつくつたのは寶永五年（西紀一七〇八年）のこと、新井白石が「西洋紀文」を著して、萬國地理風俗を説いたのはその翌年のことであるが、もとより、幼稚な點は免れ難い。彼はのち、「采覽異

言」をも著したが、これはまた西洋事情を知らしめる時勢に適合した際物的著作であるが、しかし、西洋地理書の始りとして、歴史的に意義の深いものとなつた。

外國人で、わが國の地理を研究したのも相當にあつた。コネリの「日本地圖」同じく、ア一の「日本地圖」などはその代表的な仕事であつたらう。

第三節 數學の關孝和と建部賢弘

數學は、この時代に入つて、まさに飛躍一番した。しかも傳來の和算において、獨創の算術が、相次いで出現したのであつた。

【澤口一三が天元術の眞意を獨創】 まづ第一に、澤口一三の「古今算法記」を挙げなければならない。寛文一〇年（西紀一六七〇年）のころで、これは、天元術の眞意を獨創したものであつた。天元術は、ホーナーの解法と同一のものであり、關流の開祖關孝和の方程式論は、これから始まつたものであるといはれてゐる。

【關孝和新創の演段術・日本數學の基礎を築く】 上野國藤岡の人で、毛利重能の弟子高原吉種の門人關孝和が、やうやく擡頭したのはこの時代であつた。彼が新創の演段術によつて、「發微算法」を説いたのは、延寶二年（西紀一六七四年）のことであつた。これは筆算式の代數學であつて、彼の創意によるものである。彼はまた、「授時發明」を書き、「角法並演段圖」「解伏題の法」などを著して、關獨自の方法を説いたが、更に、「歸源整法」を工夫して、新しい意味で

の日本数学の基礎をつくつたのである。彼こそ、日本における積分の考案者として、世界の数学史に不朽の名を残したのであつた。

【大高由昌が關の遺稿を公刊】 孝和の死後、彼の遺稿がいろいろの形をなして世に出た。まづ大高由昌が、關の遺稿「大成算法」を公刊したのは、寶永六年（西紀一七〇九年）關の死の翌年のことであつて、これは、角率、圓率、玉積率を説いたものである。その翌年また「大成算經」二十卷が世に出た。過去二十八年を費して完成したもので、關流師弟の業績を網羅したものである。更に正徳二年（西紀一七一二年）同じく關の遺稿「括要算法」が世に出た。これは角術及び圓弧の算法を説いたものである。

【池田昌意が圓周率を説く】 池田昌意が、「數學乘除往來」を着して、圓周率を説いたのは寛文一二年（西紀一六七二年）のこと、磯村吉徳が「算法闕疑抄」を著したのは延寶二年（西紀一六七四年）で、關孝和が「發微算法」を著した同じ年のことで、和算の進歩に貢献するところ多かつた。

【中西正好が中西流を立つ】 中西正好が、中西流を立て、「勾股弦適等集」を著したのは、天和三年（西紀一六八三年）のことで、同じ年に、田中吉眞が「洛書龜鑑」を著して方陣を説き、山田正重が「改算記」を書いた。西川勝基が「算法指南」を著したのは貞享二年（西紀一六八五年）で、彼は算木による高次方程式の解法を算盤によつて試みたのであつた。

【井關知辰が世界最初の行列式展開法を説く・中根元圭が單位論を説く】 井關知辰が、數學上の創意を試みたのも

この頃で、元祿三年（西紀一六九〇年）に「算法發揮」を著したが、行列式の展開法を説いたものとして世界最初の書物である。同六年（西紀一六九三年）に、島田尙政もまた行列式の算法において、新しい方法を案出した。このころまた、中根元圭（璋）が「律原發揮」を著したが、これは東洋における最初の單位論であつた。

【清水貞徳が清水流を興す・建部賢弘の出現】 清水貞徳が規矩術の再興を圖り、清水流を興したのは、元祿七年（西紀一六九四年）で、今日の測量術である。このほか、村瀬義益、安藤有益、野瀬定長、田中正利、佐治一平、持永豊次、宮城清、西脇利忠、佐藤茂春、神原覺嘉などがあつて、大いに和算の振興につとめたが、天文、地理、數學者として著名な建部賢弘もまた、この時代に颯爽として登場した。彼は、天和三年（西紀一六八三年）はやくも「研幾算法」を著し、貞享二年（西紀一六八五年）に、「發微算法、演段諺解」を著して、演段術の算法を説いた。これは、關孝和の發微算法の解義であつた。しかし、彼の活躍したのは、それ以後のことであつて、後章に詳しくこれを説くこととする。

第四節 博物學の貝原益軒と稻生若水

博物の方面でも、後年西洋文物の影響を受ける前に、すでに新しい道が拓けた。向井元升、水野元勝、貝原益軒、宮崎安貞、寺島良安、伊藤長胤、稻生若水など本草學者の業績は、後年の純正博物學興隆時代に活躍した人々に劣るものではなかつた。

【向井元升純正博物學に一步を進む】 元來本草學は、草根木皮を研究することに始つたのであるから、この時代に至つてもなほ、これに携る人は漢方醫の副業のやうにまちがつた考へでみられてゐるが、事實はすでに、その研究範圍はひろく、醫學の基となる動植物礦物に對する、すべての方面の研究が成され、應用方面から、純粹の學問的方面に進んでゐるのである。向井元升などの存在は、この意味において、すでに、純正博物學に一步を進めてゐることがわかる。彼は、萬治一年（西紀一六七一年）に「庖厨備用大和本草」十三卷を著したが、これは江戸時代における博物書の始りといはれてゐる。この以前にすでに名護屋玄醫が「關東食物本草」などを著してゐるが、本草書として廣範圍に、博物學の内容を備へたものは、元升の著作からといつてよい。彼は、すでに醫學者として數々の業績を残し、また蘭書の移植などにつとめたが、この博物學書の著述において、新しい道を拓いたことになる。

【貝原益軒の存在】 この時代では、何といつても、第一に指を屈しなければならぬのは、貝原益軒の存在である。彼は、江戸時代における有數な博物學者だが、むしろ社會教育家として有名である。彼は、寛永七年（西紀一六三〇年）に筑前福岡に生れた儒者であるが、同時に醫學、本草、名物、地理、天文にも通じ、その博學なることは、かの太宰春臺をして「海内にその比なし」と嘆ぜしめたほどである。正徳五年に八十五歳で歿したが、その著書六十部二百七十卷に達し、本草學に關したものとすれば、「花譜」「本草綱目校正」「菜譜」「大和本草」などが名高い。

【「大和本草」十六卷】 「花譜」は、元祿七年（西紀一六九四年）の著述になるもので、すでに本草學から純正博物學に入つた記念すべき著作といはなければならぬ。その後、七十九歳のときの著述にかゝる「大和本草」十六卷附

録五卷は、彼の代表書であつて、しかも、わが國博物學の古書中もつとも獨創に富で名著として、すでに定評がある。これは、本邦産の動植物礦物一千三百六十二種について講述したもので、これまでの本草綱目の分類に従はず、獨自の新分類法によつて記述したもので、内容的にも名著たるの名を耻かしめない。元祿時代すでに、かゝる立派な博物書のあつたことは、まことに意を強うするに足る。この書の公刊は、それより數年後の、正徳五年（西紀一七一五年）で、彼の死の直前であつた。

【稻生若水・丹波正伯の「庶物類纂」一千卷】 われ／＼はまた、元祿九年（西紀一六九六年）から寛延二年（西紀一七四九年）まで五十二年を費し、稻生若水、丹波正伯二代に亘つて編纂した、博物學の大著「庶物類纂」一千卷の存在を忘れてはならない。これは加賀藩主前田松雪が、名物學の大家稻生若水（宜義）をして、元祿九年この書の編述に當らせたもので、若水は、この著述に着手して以來、刻苦二十年、正徳五年（西紀一七一五年）に至り三百六十二卷を脱稿して死んだので、その後、享保四年（西紀一七一九年）丹波正伯が、この續稿に着手し、これまた血の慘むやうな努力を重ねて、つひに寛延二年（西紀一七四九年）一千卷の大事業が完成したのであるが、量的にみて前代未聞の大著であるばかりでなく、その内容においても立派なもので、當代百科全書の隨一であつた。若水の門から松岡怒庵の現はれたことも、特記する必要がある。怒庵のことは後に説く。

【宮崎安貞の「農業全書」】 宮崎安貞が、元祿九年（西紀一六九六年）に著した「農業全書」十卷もまた、歴史的に大きな存在としなければならぬ。この書は、安貞が刻苦四十年の努力の結晶で、種藝の法を説いたもので、江戸

時代の農業書のうちで、もつとも体系的で完備したものであつた。

【寺島良安の「和漢三才圖會」】 また、寺島良安の「和漢三才圖會」百卷もまた、名著の一つである。これは、正徳三年（西紀一七一三年）の著述であつて、わが國百科辭書の嚆矢といはなければならぬ。伊藤長胤が「名物六帖」二十卷を書いたのも同じ年であつた。

【水野元勝・黒澤元重・岡本爲竹等の著書】 このほか、水野元勝が「花壇綱目」三卷を著したのは、天和元年（西紀一六八一年）で、園藝書の始りとされてゐる。黒澤元重が、元祿四年（西紀一六九一年）に書いた「至寶要録」は、鑛山作業の手引書で、地質學的色彩に富んだものであるが、探鑛から冶金までも記述した特色のある著書であつた。岡本爲竹の著した「圖畫和語本草」二十三卷もまた、特色ある博物書であつた。これは、同一一年（西紀一六九八年）の刊行である。

【モンターヌスの「日本志」】 この時代また、外國の博物學者の、わが國に去來して著作をなすものも多かつた。ドイツ人クライエルが來朝し、日本植物の研究を始めたのは延寶三年（西紀一六七五年）で、外國人として始めての試みであつた。モンターヌスが「日本志」を著したのは同じく八年（西紀一六八〇年）のこと、ケンフェルが來朝して、わが國の植物を研究し、「日本植物圖譜」を著したのは、元祿三年（西紀一六九〇年）であつた。支那の本草書「救荒本草」「救荒野譜」などの、わが國に紹介されたのは、享保元年（西紀一七一六年）のことである。

第五節 古醫方の再興と西洋醫學者の往來

醫學の方面はどうであつたか。西洋醫學渡來して、わが國に培はれて年を経たが、一方、古醫學も、これに併行して發達しつゝあつたが、見るべき事蹟は少ない。

【名古屋玄醫が古醫方を唱ふ・後藤良山の創案】 西玄甫が、歸化の醫者澤野忠庵に師事して、西洋流の外科を開いたのは、寛文の終りから延寶のはじめ（西紀一六七二、三年）ごろであつたが、一方名護屋玄醫が、「醫方問全」を著して、古醫方を唱へ、臨床實驗から立論し、張仲景の方法を講じ、大いに後進を誘掖したのは、同じく延寶のはじめである。玄醫の首唱になる、仲景方を奉じて、當時大いにこの道の發展につくしたのは、後藤良山、香川太伸、山脇道作などであつた。良山が、藥名の分量を定むるのに、圓い三等を創案したのは、貞享元年（西紀一六八四年）であつた。彼はまた、宋明醫流の定論を斥け、「內經」及び「傷寒論」を師宗として、一氣留滯説を立て、大いに古醫方をもつて天下を風靡した。

芦草碩が、「藥性集要」を著して認められたのは延寶元年（西紀一六七三年）のこと、桂洲甫が、漢病名を内外諸科にわたつて解釋した「病名彙解」を著したのは、貞享三年（西紀一六八六年）、穂積甫庵が「救民妙藥集」を書いたのは、元祿六年（西紀一六九三年）のことであつた。このほか、伊良子道牛、向井元升、關八右衛門、嵐山甫安、吉田安齋、本木榮久、村山白伯、吉田國庵等が、醫家として盛名があつたが、醫學史からみて、記すべき事蹟は少ない。

【西洋醫學者の來往】 西醫東漸の軌道に乗つて、外人醫學者の往來も相當にあつた。オランダ醫ウィリアム・テン・リーネがやつて來たのは延寶元年（西紀一六七三年）、同じくホッフマンもこれと前後して來朝した。ドイツのケンフェルが、わが國の鍼灸術を西洋に傳へたのもこの時代であつた。

この時代は、東洋醫學の全盛期であつて、その學說、治方ともに、支那の醫學をはるかに超越し、東洋醫學の大成にとつめた。しかし、一方蘭學の輸入と、もに西洋醫學も普及し、つひに、のちに説くが如く、古方、後世、西洋の各流が折衷し、融合して、明治時代に及んだのであつた。

工業方面では、さしたる發明も行はれず、たゞ天文、測地に關する儀器などの發明があつたに過ぎず、天文、數學の發展に比して、餘りに淋しい。

末次平藏が、蘭型船を建造し、音羽屋九郎兵衛が清水焼を創め、西村半兵衛が棧瓦をつくり、釘屋嘉兵衛が千石通を工夫したなどは、わづかに目ぼしいものであつた。佐渡鑛山の精密な坑内圖がつくられ、染工新右衛門が臘染を工夫し、製鹽などに石炭が用ゐられたのもこの時代であつた。

第三章 蘭學の勃興時代

（將軍吉宗の學術獎勵から外國船擊攘令の發布迄）

第一節 東西共に近代科學の勃興期

【洋書解禁から再び鎖國政策まで】 近世史の第三期は、將軍吉宗が、學術振興のために、洋書の禁を緩め、蘭學の勃興の端緒を開いた享保五年（西紀一七二〇年）ころから、再び鎖國の政策にかへり、外國船擊攘令を發したころ、すなはち文政八年（西紀一八二五年）ころまでの約百年間としたい。十八世紀のはじめから、十九世紀のはじめに至る東西科學發展時代である。

西洋ではこの時代、ブラッドリーが光行差を發見し、フランクリンが避雷針を發明し、デュファイが電氣に二種あることを發見し、カントが靜電感應を説き、ハラーが「人體生理學原理」を著し生物學史上に一新紀元を劃し、プレントツが傳染病原因説を發表し、ボンネーが動植物は高度の機構を有する物質であると説き、ワットが蒸氣機關の特許を得、フックが彈性體の法則を説き、ヘルツェルが天王星を發見し、キャヴェンディッシュが水素を發見して水の合成に成功し、ガルバニが電流を發見し、ホイットニーが綿繰機を發明し、ジェンナーが種痘を試み、ラブラースが星雲假説を説き、ヤングが光の流動説を説き、ウオラストンが太陽スペクトルにおける黒線を發見し、アヴォガドロがアヴォガドロの法則を發見し、原子量並びに分子量の測定を行ひ、ステュヴソンが汽車を製造し、デーヴィーが

孤光燈を發明し、フォン・ペアーが發生學原則を發表し、タゲールとニエープスが寫眞術を研究したといふ、科學的に多岐多彩な一世紀であつた。

【獨創の學術的發見多し】 わが國においても、同時代には、フランクリンと時を同うして平賀源内が、電氣應用の醫療器械を發明し、カント、ラプラスと時を同うして志筑忠雄が星雲假説を説き、ジェンナーの種痘法の發見に先立つて、すでに種痘が行はれ、リストンに先立つこと三十六年にして、わが華岡青洲の癩醉劑應用の外科手術あり等々、獨創の學術的發見發明が多く、兵器の發明においても、坂本天山、久米通賢、佐藤信淵など現はれ、外國に劣らぬ新銳兵器をつくり、電氣の橋本壘齋、博物の小野蘭山、栗本瑞見、松岡恕庵あり、醫學の杉田玄白父子、山脇東洋あり、天文の麻田剛立、間重富あり、地理の伊能忠敬、本多利明あり、數學の建部賢弘、會田安明、藤田定資あり等々で、名實ともに、外國のそれに比して遜色はなかつた。

【近世科學の勃興期】 まことに、十八世紀から十九世紀の初期にかけては、近世科學の勃興期と稱してもよいのである。

第二節 麻田剛立の地動説

【將軍吉宗が學術獎勵の範を示す】 將軍吉宗は、政治的識見に富み、英邁の才を幕政に揮つたが、また生來學問を好み、みづからこれを修め、學術獎勵の範を示した。殊に彼は天文學を好み、自ら測午儀をつくり、江戸城内吹上苑

において天體を觀測し、天文曆學の士をあつめて、これの説を聴くといふありさま。これがために、天文曆學は、一層盛んとなつたのは自然の理である。

【洋書輸入の禁を弛む】 吉宗が、吹上苑で、天體の觀測をなしたのは、享保三年（西紀一七一八年）で、その翌々年には、洋書輸入の禁止を弛めた。これは當時としては大英斷の處置であつた。彼が測量の事に従つたのは同じく一年（西紀一七二八年）で、青木昆陽、野口元丈等を長崎に遣はし、蘭學を修めしめ、蘭學の講習をはじめたのは元文四年（西紀一七三九年）であつた。

彼は、延享元年（西紀一七四四年）に、再び簡天儀を製作したが、これは支那の撫辰儀の考案と同じ年である。その翌々年、彼は、江戸神田に天文臺を建て、自製の簡天儀を備へつけたのであつた。

この一代の逸材にして科學者たる吉宗の事業を援けた人に、建部賢弘があり、西川如見とその子正休があり、山路主住があり、青木昆陽、野口元丈などがあつた。

【西川如見正休父子】 西川如見が、長崎から召されて天文曆法の事に與つたのは、享保元年（西紀一七一九年）で同九年七十七歳で歿したが、その子正休もまた、天文學において父の遺業を繼ぎ、その名を耻しめなかつた。彼は、はやくも同一五年（西紀一七三〇年）に「大星天文圖録」を著して、その名を高めたが、やがて天文御用に召出された。それは元文五年（西紀一七四〇年）のことであつた。更に彼は、山路主住と共に京都に赴き、天文觀測に従つた。その所産として「贅式演段」を書いた。これは、吉宗の歿した年で、寶曆元年（西紀一七五一年）であつた。

【中根元圭の新説】 中根元圭もまた、前の時代から引續いて天文學者として活躍した一人である。建部賢弘が、かつて「黄赤道主成」をつくつて元圭に授けたことがあるが、その後、元圭は、伊豆及び江戸深川で、日出の時限や最高度を測り、天體を觀測し、日月星辰に關する新説を唱へたが、これは享保一七年（西紀一七三二年）のことであつた。また、清の梅文鼎の「曆算全書」が長崎に傳へられたので、建部賢弘がこれを調べ、元圭が翻譯したことがある。これは今日の三角法などである。その稿が全く成つたのは同一八年（西紀一七三三年）、この年彼は七十二歳で歿した。

【麻田剛立の存在】 天文學者として、この時代最も活躍したのは、麻田剛立、間重富、高橋至時、志築忠雄である。麻田は、豊後杵築藩の人であつたが、はやくから天文曆學を研究し、すでに、官曆の誤りを正したのは、寶曆一二年（西紀一七六二年）であつた。

【麻田が地動説を唱ふ・三浦梅園・山片蟠桃】 彼は、その後杵築藩を脱し大阪に出で、獨力をもつて天文學を講じたが、明和六年（西紀一七六九年）に、諸星運行の理を究めて、大膽にも地動説を唱へた。大膽にもいつたが、けつして架空の説ではなく、多年の天文研究の結果であつて、後年西洋から支那に傳へられた同説の原理と變るところなく、立派な學説なのであつた。地動説を主張したものに、このほか三浦梅園、山片蟠桃などがあるが、いづれも外來の學問の紹介ではなかつた。

剛立は、このほか「實驗錄推歩」を著し、また日躔推歩の消長法を發見したが、曆學上の創見頗る多く數々の功績を残し、寛政一二年（西紀一七九九年）六十六歳をもつて歿したのであつた。彼の門からは、間重富、高橋至時などが出た。

第三節 間重富と高橋至時

【間重富の業績】 間重富とは、大阪の質屋十一屋五郎兵衛その人である。十二歳の時、渾天圖をみて、反覆これを翫んだが、數日のちみづから竹木を材料として一儀器をつくつたといふが、それ以來、天文算學を學び、のち洋學をも修め、つひにこれに精通するに至つた。

【重富と地動説】 その後、麻田剛立の門に入り、高橋至時と共に剛立を授け、大いに東洋独自の天文曆學の振興につとめた。剛立の唱へた地動説の原理は、重富の研究によつて生れたものであつた。すなはち、剛立は、はやくから緯星周天に疑を抱き、天動説の非なるを悟り、地動説を説くも、まだその理を究めることが出来なかつたが、のち重富の説を容れて、はじめて地動説の原理を發見することが出来たのであつた。

【重富儀容十數を發明す】 重富が、楕圓規を發明したのは、寛政二年（西紀一七九〇年）のころであつた。また、そのころ望遠鏡を翹して衡視心差の法を加へ、更に天體觀測の用に便するため、儀器十數を、相次いで製作した。なかでも著名なのは垂搖球儀、測食定分儀、同じく定方儀で、これらの儀器の考案の動機は、そのころ行はれてゐた舶來の天體觀測器が、頗る幼稚で物の役にも立たなかつたので、これを慨して獨創の發明をなしたのである。寛政のこ

ろ、改暦の事があり、同七年（西紀一七九五年）高橋至時と、もに徴されて江戸に赴き、暦局に入つてその事に與つた。

その後、長崎に歸つて、食限を査驗したり、邊海の里程の測量に従事したりして倦むところなかつたが、文化元年（西紀一八〇四年）再び江戸に出で命を奉じて、高橋至時の遺業、西洋新法曆書の翻譯を至時の子景保と、もに成した。在府六年。久し振りに故郷に歸つたが、いくばくもなく病を得て、文化一三年（西紀一八一六年）六十一歳をもつて歿した。その子重新もまた天文曆學に長じ、父の名を耻しめなかつた。

【高橋至時の業績】 同じく麻田の門下、高橋至時（東岡）も、はやくから、その方面の學問に功獻するところ多かつた。彼が「列子圖解」や「計子解」を著したのは、天明六年（西紀一七八六年）のことであり、「刪補授時曆交食法」を稿したのは、寛政元年（西紀一七八九年）であつた。更に、同一〇年には「増修消長法」「新考食日法」などを發表したが、この消長法は、師の麻田剛立の創意によるものであつた。

【至時の子景保と景佑】 彼が、西洋の新法曆書の翻譯に着手したのは享和三年（西紀一八〇三年）であつたが、その翌年の文化元年、年やうやく四十一歳で、稿半に歿した。彼の遺稿は、その子景保と、間重富によつて繼承されたことは前に叙べた。彼の門から、地理測地學者の伊能忠敬が出た。また、至時の長子景保、次子景佑共に、天文曆學に通じ、天文方となり、或は著述をなして、父の遺業を繼いだのであつた。

第四節 志筑忠雄の星雲假説

【星雲假説の創始者志筑忠雄・宇宙起源説中の星雲假説】 われ／＼は、日本における星雲假説の創始者、志筑忠雄の大きな足跡を看過する事はできない。志筑は、俗稱忠次郎で、中野柳圃の後名である。長崎の通詞であつたが、のち出島の外人や本木蘭草について洋學を修め、ニュートンの天文學を攻究し、動物、物理學にも力をひそめ、すでに、天明四年（西紀一七八四年）「萬國管窺、求刀論」を著し、又「火箭發法傳」などを書いたが、寛政五年（西紀一七九三年）太陽系の起原に關する自説を發表し、はやくも星雲假説の豫見をなしたが、越えて同八年（西紀一七九八年）に宇宙起源説を發表し、星雲假説を説いた。ラプラスが同説を唱へたのも同年であるが、志筑はこれを傳へたものではなく、全く彼の創見によるものであるから、ラプラスと共に、不世出の大學者として、星雲假説の創唱者の名譽を冠してよい譯である。彼は、同一〇年（西紀一七九八年）に、ケイルの天文書を意譯して「曆象新書」を著し、地動説等を説いたが、卷末に再び「宇宙起源説」を附して、星雲假説を説いたのであつた。この事が、後世傳へられてゐるのである。

【蘭文語法の釋明】 彼はこのほかに、蘭文辭中に一の語格品詞あるを發見し、六格九品を自定し、蘭文語法を釋明して、斯學の進歩に貢獻した功も大きい。また後進を育て、同門よりは末次忠助、吉雄權之助、馬場佐十郎、大槻玄幹などを出したことも、洋學發達の上からみて意義が深い。しかも彼は、四十七歳の壯年をもつて文化三年（西紀一八〇六年）に歿したのであつた。

【山路主住・山本格安・會田安明・馬場佐十郎・吉雄常庵・西村遠里等】 このほか數學家にして天文學者たる山路主住、同徳風、山本格安、會田安明の名も擧げなければならない。格安の「星座圖考」、主住の天文方としての功績、徳風の西洋曆法の紹介、會田安明の「天文簡要論」の著作などは特記に止めて置く、また馬場佐十郎、吉雄常庵、西村遠里等も大いに天文曆學の普及につとめた。

【大槻玄澤等が太陽曆を行ひ物議を醸す】 太陽曆は、明治六年廣川晴軒の建白によつて行はれたことは後章に説くが、この時代すでに頭角を現はした大槻玄澤等によつて行はれ物議を醸したことも面白い、すなはち、玄澤等は、寛政六年（西紀一七九四年）に新元會を興し、太陽曆による元旦を祝つて、其筋から注意を喰つたのであつた。

第五節 數學上の發見の數々

【關流を繼承した建部賢弘】 毛利重能、關孝和等の開拓した日本數學は、この時代に入つて、いよゝゝ圓熟の域に達し、無數の同學者を輩出した。このうちで、最も傑出したのは、建部賢弘であつた。彼は、關流を繼承して名があり、すでに、發徵算法の解義をなして世に公にしたが、天文曆學に精進する一方、數學に關する著述をなし、享保七年（西紀一七二二年）に「不休綴術」を公にした。これは歸納的理解を主とした研究法を説いたものである。その翌年、彼は、かねて作製中の「日本總圖」を完成した。彼の數學的見識の産物であつた。

【わが國に於ける三角法の始】 同じく享保十一年（西紀一七二六年）清の梅文鼎の「曆算全書」が長崎に傳へられた

ので、彼は、これを調べ、中根元圭が訓譯したが、その翌年賢弘は、これとは別個に「八線表譯解」を著した。わが國において、三角法を説いたもの、これが始まりであつた。同一三年（西紀一七二八年）彼は更に、「圓理發揮」を著して圓理を説いた。關流の「乾坤の卷」と同様の原理であつた。かうして、數々の功績を残した彼は、元文四年（西紀一七三九年）七十六歳で歿した。

【久留島義太の平方零約術と圓致極致術】 久留島義太もまた、この時代の傑出した數學家の一人であつた。彼が、はじめて平方零約術を唱へたのは、享保十一年（西紀一七二六年）のことであつた。これは西洋における平方連分數である。また、圓致極致術を創意したのは、寛保二年（西紀一七四二年）のことであつた。この二つの發見は、彼の全生涯の數々の業蹟のうちで最も光つてゐる。彼の歿したのは、寶曆七年（西紀一七五七年）であつた。

【中根彦循の開方盈胸術】 中根彦循が、前人未踏の開方盈胸術を説き、逐次近似法を立てたのは、享保十四年（西紀一七二九年）であつた。松永良弼、藤田貞資、會田安明などは、後にこの算術を説いた。彼が「勘考御伽草紙」を著したのは、寛保元年（西紀一七四一年）のこと、數學普及に功があつた。

【藤田貞資の「精要算法」】 彦循から少しおかれて、藤田貞資が活躍した。彼の著作の重なるもの一つ「一題十六答術」は、安永四年（西紀一七七五年）の公刊である。これは、算術一題につき十六種の解法をあげたものである。同八年（西紀一七七九年）更に「精要算法」を著した。算術教科書で、問題の性質はこれによつて一變したといはれる。天明元年（西紀一七八一年）には「日本算書系」及び「異形同解」を著した。後書は同一の公式で解き得られる

多くの圖形を集めたものである。その後「改正天元術指南」などを著して後進の誘掖につとめ、文化四年（西紀一八〇七年）七十四歳で歿した。

【安島直圓が累圓術を弘む・積分學の完全な理論を發見】 この時代また、安島直圓があつた。彼は關流を應用して成功した第一人者で、天明二年（西紀一七八二年）に、「環圓無有奇術」を著し、圓の内外に環容した諸圓に關する整數を説いたが、翌三年（西紀一七八三年）次いで「弧背術」を公にした。これによつて、圓理の新法が始めて世に始まつたといはれてゐる。更に彼は、二次綴術圓理を説いたが、これは、寛政六年（西紀一七九四年）のことであつた。彼は、同一〇年（西紀一七九八年）に歿したが、遺稿に「不朽算法」がある。彼は圓理を改良し、累圓術の研究に數々の業績をあげた。また、扇形の面積及び圓弧を、如何にして求め得べきかを説き、進んで無限級數の總和に基いた積分學の完全な理論を發見し、また球面三角の理論をも説いたのであつた。

累圓術は、直圓によつて完備したのであるが、その後更に多くの研究者が現はれた。ケージに先立つて、ケージの定理が發見されたなどはその一例であらう。三角形内に三圓を入れた問題は西洋では、アルファツチの問題といはれてゐるが、わが國の和算家には、アルファツチよりも、はるかに古くから研究されてゐたのである。

【會田安明の「改精算法」・關流最上流の論争】 會田（鈴木）安明もまた傑出した數學家の一人であつた。彼が「改精算法」を著して、藤田貞資（要）の「精要算法」に堂々批判を加へたのは、天明五年（西紀一七八五年）であつた。すると、これをまた反駁し、神谷定治が「改精算法正論」を書いたので端なくもこゝに、安明、定治のあひだに、關

流最上流の數學についての論争が起り、兩三年に亘つた。その後、安明は「交商法起源」や「重乗算夥術」を著し、文化一四年（西紀一八一七年）七十一歳で歿したが、その著書は千有餘卷の多きに達した。

【坂部廣胖が方程式解法を新案す】 坂部廣胖が「開式新法」を書いたのは享和三年（西紀一八〇三年）のことである。これは、川井久徳が編纂し、廣胖が校閲したものともいはれてゐるが、方程式解法の新案である。彼はまた「管窺弧度捷法」を著して、三角法を航海學に利用すべきことを説いた。彼が歿したのは文政七年（西紀一八二四年）年六十七歳であつた。

【和田寧の圓理極地數術】 これと前後して和田寧も大いに活躍した。彼が「圓理極地數術」を説いたのは、文化二年（西紀一八〇五年）これは前人未踏の圓理適畫法である。また「異圓算法」を著して、寶珠圓、卵圓等を説いたのは文政八年（西紀一八二五年）、また始めて轉距軌跡術を説いたのは、同一〇年（西紀一八二七年）で、これは西洋のルーレットである。彼の圓弧の長さを求むる方法は、近世の方法と大差がないのである。

【當時の著名な和算家達】 この時代には、なほ多くの數學家があつて、和算の振興にそれ／＼寄與するところあつた。西田久巴、綠川重明、石山正盈、松永良弼、山本格安、武田濟義、有馬頼徳、蔦谷實順、蓮茂、松岡熊一、村井漸、小川愛道、戸板保佑、千野乾弘、高木尙恒、大場景明、多田弘武、千葉桃三、西村遠里、阪正永、菅野元健、石黒信山、吉田重矩、白石長忠、武田眞元などは著名であり、なかでも斷連總術及び立圓率における松永良弼、天文學者にして、和算の學問においても業績をあげた西村遠里、開方式の整數商を歸除法によつて求むる術を發明した村井

漸、久留米藩主で和算をよくし、數々の著作をなした有馬頼徳、籌算開平立方法を案出した千野乾弘などの存在は大きかった。

第六節 樺太半島、孤島兩説

【測量術が興る】 地理學がさかんとなり、測量術が興り、極地の探検などが、この時代に入つて俄に興つたのは、二世紀前に、西洋において殖民地の發見に各國が奔命した領土慾の現象ではなく、國際の事情が、そろ／＼面倒になり、また北方にロシアの領土侵略の手が伸びて來たことに刺戟され、國防の觀念から、兵器の改良などの事業と相俟つて、地理、測量の學問技術が興り、北海道、千島、樺太などの探検が、しば／＼繰返されたのであつた。

【各地の地圖が相次いで刊行さる】 建部賢弘が、享保四年（西紀一七一九年）幕命をもつて、日本總圖の製作と方位を定むる事業に就いたのも、一つには國防の觀念から出發したものであることは勿論である。細井知愼が「測量秘書」を著したのも、さういふ見地から意義があつたわけだ。西村遠里が「萬國夢物語」を書き、平澤旭山が「萬國圖説」を著し、大江文披が「萬國山海經」を書き、千代田盈水が「大平異國話」を書き、工藤平助が「赤蝦夷風説考」を書いたのも、海外の事情を知りたいといふ、民族的な一念からであつたし、長久保赤水が「日本輿地路程全圖」や「大日本地圖」をつくつたのは、海外の地理風俗を知りたいといふにも、自國の正確な地理を得たいといふ念願からであつた。

【樺太半島、孤島兩説】 樺太が半島か孤島か……この兩説が持出され、しかも半島説が一世を風靡した時代があつ

た。そしてこの兩説が政治、外交の上にも取扱はれ、朝野の論議の焦點となつたのは、日露外交關係がやかましくなつてからのことである。松平定信が、老中の首座に就いたのは天明四年（西紀一七八四年）のこと、その前後から、日露兩國が、北方未開の地樺太をめぐるつて、外交上頻繁に往來した。さうなつてくると、今まで地圖の上の色わけとして、等閑に附してゐた樺太孤島説と半島説が、すてゝ置けなくなつて來て、國內でこの兩説について論争されるやうになつた。

【林子平の樺太半島説】 このとき樺太半島説を代表して起つたのが、慨世悲憤の士、有名な林子平であつた。彼はすでに安永六年來「蝦夷志」や「蝦夷隨筆」や「北海隨筆」を書いて、大いに北方の知識を振り廻したが、やがて長崎における所聞を補つて、天明六年（西紀一七八五年）の夏、須原屋をして出版せしめたのが、世に名高い「三國通覽圖説」であつて、この中に、樺太半島説を力説し、地圖まで添へて廣く頒布した。何等科學的根據のない、傳聞を種に書いた圖説、謬説が、慕吏までも過まつて、いろ／＼とわが國にとつて、不利益を招來したことはいふまでもなく、憂國の士林子平の意圖とは、まるで反對の結果にならうとは、神ならぬ身の知る由もなかつた。しかも、この獨斷の圖説は、羽根が生へて、よく賣れたといふから凄まじい。

【半島説の反駁・大石逸平の樺太探検】 何しろ、すでに正保年代に松前家獻圖や、寛保年代のオランダ版、寶曆のフランス版等では、樺太は立派に孤島となつてゐるし、寛政のロシア版までが、孤島となつてゐるのに、一方では、樺太半島説が、いよ／＼擴まつて、すでに常識化されようとしてゐる。松前の庶族廣長は「松前志」を著して、樺太孤

島説を論断し、古河古松軒も、有名な「東西遊記」で子平の半島説を反駁してゐるにかゝはらず、半島説はいよく羽翼を伸ばしてゐる。これは、幕府として、日露外交上はなほ都合が悪い。そこで、兩説をたしかめるために、無祿の大石逸平に密令を下して、樺太を探検せしめた。これが天明六年（西紀一七八六年）のことで、彼は、遠く山丹地方までも探検し、樺太の半島なることを確め、更に沿海洲地方までも踏査して復命した。日本八で、彼地を實地踏査した始めである。

また、大石と同年に、普請役の山口高品も、樺太に遣はされたが、彼は巡視中久春内に止つて「蝦夷拾遺」寫本五巻を書いて、これも樺太半島説を駁したが、すでに公刊本によつて、世間に流布されてゐる樺太半島説を覆すことは出来なかつた。いや、當時の幕府當路の外交政策は、秘密主義の下に行はれてゐたので、大石や山口の復命は、當路の大官の肚の中に收められてゐたのであつた。

【本多利明の北方探検】 松平定信は、大石や山口の實地踏査だけで満足が出来ず、改めて人を派した。選ばれたのは、越前の浪人本多利明である、彼は天明八年（西紀一七八八年）探検船を建造し、幕命を奉じて樺太、沿海洲を踏査し、更にカムチャツカにまでも足跡をのぼし、寛政元年（西紀一七八九年）その收穫をあつめて「蝦夷拾遺」や「蝦夷國人情風俗沙汰」を書いて、定信に提出した、蝦夷は、もちろん樺太その他の北方をも指したのである。

第七節 間宮海峡と本多利明

【科學者としての利明】 本多利明は、越前の浪士で、通稱三郎右衛門、はやくから江戸に出て蘭學を修め、西洋の事情にも通じ、また天文、測量、航海の學問をも研究し、數學は關孝和の流れを汲んだ人であつた。定信に知られて北方の大探検を敢行したが、學者としての彼は、名著「經世秘策」「同補遺」「航海新話」「西域物語」「焰硝論」「君道深秘の密策」などを著して卓見を發表し、後年江戸音羽に閑居して、數學、天文、測量學などを教へた。近ごろ、利明を研究する篤學の士が出で、彼の遺著が公にされたり、その業績を顯揚したりするやうになり、江戸時代有數の經濟學者といはれてゐるが、地理學者として、また探検家としての彼の眞面目が、まだくこれから研究される餘地を充分に残してゐる。彼の名著「經世秘策」が、無名氏著となつてゐたため、長いあひだ、同じ經濟學者佐藤信淵の著書として誤り傳へられてゐたほどで、これをもつてみても、彼の偉業を研究することが、今後の史家の一研究對照であらう。

【林子平の筆禍】 林子平は、寛政三年に「海國兵談」を刊行して、いよく熱情漢ぶりを發揮した。ところが、先年彼の意見を黙々と聴いた定信は、「海國兵談」をもつて「この新説は、過激で治安に害あり」との理由で、その年十二月、子平を幽し、翌年五月「三國通覽圖説」と「海國兵談」の版本を毀さしめた。定信をして、この斷罪を敢てせしめたのは、「海國兵談」の論旨をおそれたからではなく、日露外交政策上、彼の樺太半島説が、今後の談判接衝に不利であるとみただからである。これは、もちろん、利明の北方探検の復命書に信賴して、斷乎の處置を執つたわけである。

【樺太海峡の發見者は本多利明】 定信が、このやうに、子平等の半島説を怖れながらも、利明等の實地踏査による

孤島説を何故世間に公表しなかつたか。今日から考へてみると、どうも辻褄が合はないうであるが、いつの時代でも、外交政策は秘密主義をもつて行はれるもので、定信は、探検家までも、秘密裡に彼地に派したほど要心深かつた。したがつて、大石逸平の事蹟はもとより、利明の探検の事實は、明治に至るまで明にされる機会が無かつたのである。しかも利明は、樺太海峡の発見者なのであるが、その功は弟子の間宮林蔵に占められてしまつた。利明は、不世出の地理學者、探検家で、その足跡は、樺太、沿海洲はおろか、カムチャツカにも及んでゐるが、その旅行記、調査記事が世に公表できなかつたのは、幕府の箝口令によつたのである。彼の調査記事が復命書となつて、幕閣に秘藏され公刊できなかつたに比し、それより二十年後の國際事情、社會情勢は、間宮の旅行記をして、公刊の機会に恵まされたわけで、林蔵こそは、一代の幸福兒と稱すべきであらう。

【間宮林蔵・松田傳十郎の探検】 歴史上、樺太海峡の発見者は間宮林蔵といふことになつてゐる。これは動かすべからざる事實で、地理學的にも、これはすでに定説となつてゐて、海峡の名に間宮を冠してゐるくらゐである。だが、事實の眞相は眞相として傳へるのが史家の道である。事實の眞相は、時には定説にさへ鋭い批判を加へる。間宮は、常陸國筑波郡下の貧農の子（農のかたはら桶職を業としてゐた）に生れた男だ。北邊探検の第一回は、文化五年（西紀一八〇八年）松前奉行支配調役松田傳十郎に隨つて、樺太南半分の西海岸を巡つたに止つてゐる。そのとき、松田間宮の一行は、海峡の沿岸ナツカまで行き、樺太の孤島であることを認め、その旨復命したのは松田である。だから本多、大石の存在を忘れても、松田をもつて海峡発見者とすべきである。

林蔵は、その翌年またぞろ樺太に赴いた。今度は二十三年前大石の探検し、二十年前本多の精査した、その足跡を辿り「東韃紀行」二巻を著し、海峡の存在を天下に公表した。いふまでもなく、その教へを受けた地理學者としての本多利明の指導によるものである。すでに、利明の精査があるので、林蔵をもつて、海峡探検者といふことはできるが発見者といふわけにはいかない。それは、大石、本多等の功績を抹殺しなければならぬからだ。林蔵をして、後世名を成さしめたのは、當時の國際事情が、北邊の實情を公にして差支へない好機にあつたためであるが、一つはその紀行がのちに、來朝中のドイツの醫學者シーボルトによつて歐洲に紹介されたがためである。

第八節 地理學・測量術の興隆

【非學術的探検頻に行はる】 最上徳内が、千島を探検したのは、天明三年（西紀一七八三年）のこと、その後大石逸平と同年に樺太を探検したのである。また松前平角、青山團右衛門、高島壯四郎、鈴木熊藏等が同じく樺太を探検したのは、寛政三年（西紀一七九一年）であるが、これらはみな、學術的探検といふわけにはいかない。さういふ意味で、近藤重藏の探検もまた非學術的である。

【近藤重藏は林子平の半島説を受賣す】 重藏が、千島を探検し、擇捉島に標柱を建てたのは、寛政一〇年（西紀一七九八年）のことで、その後同一二年に、千島の地圖を作製し、また「金銀圖録」七巻などを著して、國士的風格と、ひとかどの學者振りを發揮したが、彼の他の著、文化元年（西紀一八〇四年）公刊の「邊要分界圖考」は、非學術的

産物の代表的なものであつた。何故かといふに、これは、林子平の所説を受賣したもので、その樺太半島説まで、圖説してあるから凄まじい。

【重蔵は樺太を探検せず】 重蔵は、元來千島を探検したが、樺太へは一度も赴いたことがないはずだ。彼の著書や、幕府に出した勅書には、樺太のことが一言半句も及んでゐない。たまくあるかと思れば、林子平の謬説の受賣りである。明治三十八年、日露戦役により樺太回復の際、わが海軍が、これを記念するため、ノトロ岬を近藤岬とし、シレトコ岬を重蔵岬と命名したのは、彼の樺太探検を事實と認め、その業績を永遠に傳へんがためのそれであつたならば、いさゝか妙なはなしではあるまいか。

【伊能忠敬の日本沿海測量】 かうした、非學術的な探検や、非地理學的地圖の横行した時代、もつとも忠實に、地理學者、測量家としての本分を守つたのは、伊能忠敬であつた。彼は上總の人、晩學をもつて高橋至時の門に入つたが、その翌々年の寛政九年(西紀一七九七年)のこと、白晝金星の南中を觀測した。さうして、いよく日本沿海の測量に着手したのは、同一二年(西紀一八〇〇年)であつた。これは、彼の生涯を賭しての難事業であつて、彼が文政元年(西紀一八一八年)に、七十四歳で歿してから三年後、の同四年(西紀一八二一年)その遺業「大日本沿海輿地圖」大圖二百十四枚、中圖八枚、小圖三枚、「實測録」十四冊が完成したのであつた。

彼はこの間、官命によつて、「日本輿地全圖」を假製したことがあり、また緯度の長さを二十八里二分に定めたり、「江戸府内地圖」をつくり、箱根湖水及び伊豆七島を測量したり、「佛國曆象編介妄」を著したり、再び「江戸細圖」

をつくつたり、學者の良心と、異常の精力を最後まで失はなかつた彼こそ、當時、天下に群居する地理學者、測量家を壓するの學的威力であつたのである。

【本木良水等の著書・地理學書多く出る】 當時、本木良水もあつた。彼が「和蘭地圖略説」を著したのは、明和八年(西紀一七七一年)のこと、次いで「天地二球用法」を書き、同蘭阜(仁太夫)が「萬國地圖書和解」を著したのは、寛政元年(西紀一七八九年)であつた。また朽木龍橋が「泰西輿地圖説」を著し、司馬江漢が、天文地文に關する銅版圖をつくつたのもこのころである。江漢が銅版によつて「地球全圖」をつくつたのは同寛政元年であつた。

志筑忠雄が「魯西亞志附録」を書いたのは、寛政七年(西紀一七九五年)のこと、鳴蘭新譯の「地球全圖」が刊行されたのは同八年であつた。また同じ年に、司馬江漢が、「和蘭天地地圖」をつくり、電氣學者橋本疊齋も「地球全圖」をつくつた。山村昌永が「増補采覽異言」を著したのは、享和三年「西紀一八〇三年」のことで、これは新井白石の「采覽異言」とは別個のものである。

【鑛山の發見相次ぎ、測量術・地質學の著書多く出る】 この時代もまた、各地に鑛山の發見が相次いだので、必然として地質學や測量術の著述が多く、また測量に關する發明も數々あつた。山路徳風の「地方測量法」の著述や、渡邊一の天文地理町見量器の發明や、服部義高の「廻船安乘録」や、阿部識(誠)三が、「校正振矩術」を著して、鑛山測量機の使用法を述べたことや、渡邊啓次郎が「量地傳習録」を書き、師伊能忠敬の測量法を傳へたことなどは、ほんの一例に過ぎない。

【測量術の始】 測量術は一般に、寛政年中に、オランダのカスハルが傳へたといはれてゐる。またカスハルと共に來朝したユリアンが傳へたともいはれてゐる。だが、慶長年間に來朝したウィリアム・アダムスが、これを傳へたのは始りであらう。その後ゴンザロドフスなども傳へた事實がある。それが、この時代に入つて、地圖製作、測地事業によつて實用されたのである。この間にあつて、コンパスを使用して、幾何學的に測量するやうになつたのだが、和算の幾何學は、この外來の測量術から得たものでないことは明かな事實である。

第九節 田村藍水と小野蘭山

貝原益軒、稻生若水、寺島良安などによつて拓かれた博物學は、この時代に入つて、本草學から純正博物への歩みを一層速めた。

【松岡恕庵とその著作】 松岡恕庵は、前の時代から、すでに、本來の面目をあらはしてゐたが、この時代に入つてから一段と努力精進し、著書も多かつた。彼が「用藥須知」前篇を著して、草木、禽獸、虫魚、金鐵、土石等四百點について記述したのは、享保一一年(西紀一七二六年)の事である。彼は、稻生若水の高弟で、小野蘭山の師であつてその著書のうちで特に有名なものは、前記の「用藥須知」や「本草一家言」であり、その他「怡顏齋櫻品」「梅品」「竹品」「蘭品」「菌品」「介品」「苔品」などがあり、いづれも博物の一部類の研究書として名高い。彼の歿したのは、延享三年(西紀一七四六年)七十九才であつた。彼の遺著「用藥須知」後篇四卷は、彼の死後、寶曆八年(西紀一七五八年)に完成した。

年)に完成した。

【後藤梨春の「隨感寫眞」】 わが國最初の電氣學書 當時、後藤梨春や、田村藍水などの本草學者の尊い仕事も逸してはならない。梨春の著書のうちで最も貴重なのは「隨感寫眞」二十卷である。これは寶曆七年(西紀一七五七年)の著作で、草木禽獸虫魚數百點を彩色圖説したもので、同種の書物のうちで最も古い方に屬してゐる。彼は、次に明和二年(西紀一七六五年)に「紅毛談」二卷を著した。これは、わが國最初の電氣に關する著述である。彼にはなほこのほかに「物品目錄」「百花譜」「合藥本草」などの著書があつた。

【藥品會の創始者田村藍水】 田村藍水(元雄)は、曾占春(榮)、栗本瑞見、平賀源内などの師で、本草學者として、また藥品會の創始者として著名である。藥品會といふのは、今日の博覽會のやうなもので、彼が寶曆七年(西紀一七五七年)に、江戸湯島で開いた物産會が最初のものである。同一二年(西紀一七六二年)平賀源内が、同じく湯島で開催した藥品會も、藍水の指圖によつたものであつた。明和七年(西紀一七七〇年)彼は「琉球物産志」を著したが、これは琉球の物産一千餘種を記述した十五卷の大著であつた。その他、數々の物産志を著し、その方面で本草學界に寄與するところ多かつた。

【佐藤信景の「土性辨」】 佐藤信景が「土性辨」五卷を著して、四十八等の土性を明にしたのは、享保九年(西紀一七二四年)のことである。そのころ「象志」一卷が世に出たが、著者が不明であつた。三宅氏來が「世寶大成萬全産袋」六卷を著し、日用品の工作を説いたのは、同一七年(西紀一七三二年)のこと、伊藤伊兵衛が、自ら蒐集し培

養したツツジ、サツキの品種三百餘について圖説した「長生花林抄」を著したのは、その翌年のことであつた。

【小野蘭山の存在】 さきに貝原益軒のことを叙べたが、益軒のこと書くと、いきほひ、小野蘭山のことには及ばなければならぬ。蘭山は、益軒からみると、すつと後の人で、享保二四年（西紀一七二九年）に京都に生れたのだから、益軒が死んでから十四年目である。彼は、十六才のとき松岡恕庵に就いて本草學を學んだが、恕庵はそれから二年後に歿したので、蘭山はそれ以來獨學苦行、つひに江戸時代博物學界隨一の事業を成し遂げたのである。

【代表的著述「本草綱目啓蒙」】 彼は、京都で本草學を講じたのは、寶曆二年（西紀一七五二年）のこと、再び京都で講筵を開いたのは安永九年（西紀一七八〇年）であつた。彼は、子弟の教育に、著述に、採藥に、極めて他方面の仕事をしたが、その代表的著述として「本草綱目啓蒙」四十八卷がある。これは、彼の本草講義を、その子の職考が筆記し編纂し、享和三年（西紀一八〇三年）に完成したもので、蘭山畢生の蘊蓄を傾けつくした、わが國本草學書中最も權威ある書で、後年來朝した例のシーボルトが、この著書を読んで驚嘆し「小野蘭山こそは、東洋のリンネである」といつた。

【島田充房との共著「花彙」】 彼はまた、島田充房と共著で明和二年（西紀一七六五年）に「花彙」八卷を著した。これは草木各百種を圖説したもので、明治六年にフランスの博物學者サバチエが、これを佛譯して巴里で出版したくらので、もつてその價值を知ることが出来る。

彼は、一方においては各地に採藥旅行をしたが、なかでも寛政一二年（西紀一八〇〇年）七十二才の高齡にもかゝ

はらず、幕命によつて、この年から七年間、關東各地をはじめ、甲信駿豆勢紀等各地を採藥し、各種の「採藥志」を著したなどは、日本人離れのした勢力家であるといへよう。かくて、八十二才をもつて歿したのは、文化七年（西紀一八一〇年）のことであつた。

第十節 栗本瑞見と水谷豊文

益軒や蘭山の上記の著書は、日本における動植物礦物などの全體についての研究、つまり博物誌ともいふべき筋台のものであるが、のちに、その一部類に關する研究、著述も多くなつて來た。

蘭山、充房共著の「花彙」も勿論その一つであるが、更に「鯨志」「魚譜」「蟲譜」「介譜」「禽譜」など、また植物では恕庵の「櫻譜」にはじまり「菌譜」「竹譜」「梅譜」など、狭い範圍で多くの種類をあつめたものが相次いで世に出た。

【神田玄泉の「日本魚譜」】 まづ、神田玄泉がある。彼は元文元年（西紀一七三六年）に「日本魚譜」八卷を著したが、魚譜としては、これが始めてあつた。山瀬春政（棍取屋次右衛門）が「鯨志」二卷を著したのは、それから二十四年後で、特異な研究の一つであつた。この時代に、大槻準も「鯨志稿」六卷を世に出した。澁江長伯が「腊葉帖」三十五帖をつくつたのも、文化元年（西紀一八〇四年）のことであつた。

【栗本瑞見の「栗氏蟲譜」】 われ／＼は中でも、最も貴重な學術書として「栗氏蟲譜」を挙げなければならない。これは、幕府の侍醫栗本瑞見が刻苦十八年を費して、文化八年（西紀一八一二年）に完成した、わが國最初の圖説昆

蟲書で、昆蟲類、爬蟲類、兩棲類など、およそ蟲とよばれるものを、極めて廣範圍に圖説したもので、挿畫また精緻で華麗、しかも實際の觀察から得た學術書で、今日なほ斯學の參考書となつてゐるが、江戸時代にかゝる名著のあることは、専門家以外に餘り知られてゐない。

瑞見は、曾占春、平賀源内等とともに、田村藍水の門から出た醫學者で、侍醫であるとともに、醫學館教授として本草を講じ、兼ねて藥物の鑑定などに與つてゐたが、一方において本草學から純正博物學に進み、「千蟲譜」をはじめ幾多の貴重な著述をなした。彼の著述にはこのほか、「カラフト草本圖」があり、桂川國瑞と共著の「續修臺灣府志」があり、「百鳥圖」があり、「王餘魚圖彙」があり、「芳園蒲桃記」があり、「巧婦鳥巢説」があり、博識と恵まれた地位と、無類の精力とをもつて、斯界に精勵し、醫學者として、博物學者として、多くの仕事を成し遂げ、天保五年（西紀一八三五年）七十九才をもつて歿したのであつた。

【曾占春の「本草綱目纂疏」】 瑞見とともに、田村藍水の門から出た曾占春（槃）の残した事蹟も大きい。彼の仕事のうちで、最も知られてゐるのは、寛政一〇年（西紀一七九八年）に著した「本草綱目纂疏」二十巻であり、また白尾國柱と共著の「成形圖説」百巻（うち三十巻を公刊）などであるが、純正博物學的の仕事としても、可成りの著述がある。そのうちで、文化一二年（西紀一八一五年）に著した「水草識略」や「禽識」などは、立派な學術書である。

【日本植物の學名を決定した水谷豊文】 水谷豊文の名も逸してはならない。彼は、日本植物の學名を決定した人で文化六年（西紀一八〇九年）に「物品識名」二巻を世に出し、その翌年、信濃、木曾の諸國を採藥して「木曾採藥記」

を著したが、その後「水谷禽譜」を世に出した。巧緻美麗な彩色圖で、詳細な生態的説明が附してある。

【その他の博物學者の業績】 このほか「日本山海名物圖會」を書いて、生産振興に資した平瀬徹齋、「雲根志」九冊を著し日本における礦物學者の魁をなした木内重暁、「養蠶手引」を著した上杉治憲、「山海名産圖繪」五巻を著して各地の名産を圖入りで叙述した蒔關月、「菌史」十三巻を書いて、菌蕈類に關する記述をなした増島蘭暁、「外國産珍禽異獸圖」を書いた七里草香堂、草木、鳥類の寫生圖の作製に精進した笠間藩主牧野貞幹などの存在も忘れてはならない。

本草學者によつて開拓された博物學は、一方において、蘭學の勃興によつて、純正科學としての動植物學の發達をみた。將軍吉宗が洋書の禁を解いて以來、青木昆陽、野呂元丈などが、その種子を播き、やがて、宇田川榕庵、飯沼慾齋、伊藤圭介などによつて繼承され、發展を見たのであるが、それは、次の時代の事蹟である。いづれにしても、蘭學の勃興を促した吉宗、蘭學の講義や、著述などにつくした昆陽、元丈などの仕事は、意義深いものである。

【博物學者トウンベルクの來朝】 なほこの時代に、西洋の醫學者、博物學者の來朝も相次いだ。スエーデンの植物學者トウンベルクの來朝は、なかでも、わが植物學界に大きな刺戟を與へたことはいふまでもない。彼のやつて來たのは、安永四年（西紀一七七五年）で、中川淳庵、桂川甫周等が、彼について學んだが、彼自身また、日本の植物に就いて研究を怠らず、天明四年（西紀一七八四年）に「日本植物志」を公刊したのであつた。

第十一節 ジェンナー以前の種痘法

吉宗の洋書輸入解禁により、蘭學が勃興し、あらゆる方面に、影響を與へたが、就中醫學界に働きかけたことは大きかつた。しかしながら、すでに前の時代において、充分に發達の可能性を示した、東洋醫學も、蘭學勃興を對照的に、急激に發展し、独自の内容を完備するとともに、蘭方を參酌して、その長所を加へることに努力し、こゝに渾然一如の新しい醫學の發生したことも、見逃せぬ事實であつた。

【種痘法の發見はジェンナーより一千餘年も早し】 種痘法を發見したのは、イギリスのエドワード・ジェンナーである。彼は、天然痘の豫防を目的として、種痘法を案出し、最初にこれを吾子に試みたことは、歴史的壯舉として涙ぐましくも尊い物語となつてゐるが、この種痘法を案出したのは、必ずしもジェンナーをもつて最初といふことは出來ない。彼の業績、そして歴史的壯舉は大いに認めるが、それよりも一千餘年前に、アラビヤ及び支那において、これと同じ方法が行はれ、普及されてゐたことを人々は忘れてゐるのである。

【ジェンナーの種痘法の傳來】 ジェンナーが、種痘法を試みたのは、西紀一七九六年で、わが寛政八年に相當する。これをはじめてわが國に傳へたのは、オランダのリシユールで、天保一〇年（西紀一八三九年）といふことになつてゐる。この種痘法は、天然痘の十分に膿を持つたものを破り、その膿を取り靜脈に刺し綿を當て、その上を布にて縛るといふ方法で、つまり人體から人體に傳へる人化痘漿で、再歸痘苗の發明されたのはこのことである。それを吉

雄圭齋が三兒に試みたのが嘉永二年（西紀一八四九年）で、爾來わが國にも普及されたといふ風に、書物にも書かれてあるが、それは、歐洲において發見された種痘法を、わが國人が紹介し、應用したといふに過ぎなく、種痘法は、東洋独自の醫學の所産として古くから發達して、この時代には相當に普及されてゐたのである。

【李仁仙が種痘法を傳ふ】 種痘法は、支那及びアラビヤに興つたものである。それが、わが國に傳へられたのは、いつの時代か判明せぬが、延享元年（西紀一七四四年）に、支那杭州の人李仁仙が、長崎にやつて來て種痘法を傳へたのが、記録されたもの、最初のやうである。この李仁仙に就いて學んだのが、柳隆元、坪井道元等で、ジェンナーが、同じく種痘法を發見し、世界人類の救世主のやうにいはれた時よりも、五十餘年も前の事實である。

【支那傳來の種痘法の始】 李仁仙が種痘法を傳へた翌年、すなはち延享二年に、はやくも平野繁十郎、林仁兵衛が「李仁仙種痘和解」を著して、その普及を圖つた。これこそ、日本における支那傳來の種痘法の始まりであつて、このごろから、各地に種痘が行はれるやうになつたが、更に寶曆二年（西紀一七五二年）に、支那の醫學者金鑑の著作にかゝる「種痘新書」が入つて來て、種痘法は一層普及さるゝやうになつた。

【緒方春朔の種痘】 それから、ずつと後のことである。安永七年（西紀一七七八年）には更に、この金鑑の原書の「種痘編」が拔萃され「種痘心得」として刊行されたが、このごろに至るともう、種痘法はすっかり日本化され、全國的に普及されたやうで、その後、寛政元年（西紀一七八九年）といふと、ジェンナーが種痘法を發見する八年前の出來事だ。秋月藩に天然痘が大流行を極めたが、このとき緒方春朔が種痘法を行つて、その豫防に大なる効果をあげ

たといふから、わが國に種痘法が入つてから四十五六年にして、いよ／＼東洋独自の種痘法の實蹟、擧つたわけである。西洋ではまだ、種痘法の發見なく、この惡病の流行には手のつけようもなかつた暗黒時代に、春朔は「種痘願辨」などを著し、種痘法の普及につとめたのであつた。

【中川五郎次の種痘・種痘法は東洋独自の發達】 これは後のことである。文化四年（西紀一八〇七年）に、中川五郎次が、千島國擇捉島において、ロシアの軍兵に捕へられ、ヤコーカ、オホーロカなどで、俘虜として送るうち、同國の醫師について種痘法を習得したが、それも、ジエンナーの同法ではなくて、やはり支那やアラビヤから同國に傳へられたものを教はつたのである。五郎次は、のち文化九年（西紀一八一二年）に、露艦ヂャーナ號で日本に送り還され函館に到着したが、彼は、この地において種痘法を大いに擴めた。彼は、天然痘患者の痘漿を採つて、これを函館郊外大野村の牧牛に植ゑ、更にその痘苗を人に接種したもので、わが國において牛痘漿をつくつた始めのやうであるが、おそらくまたこれも歐洲に魁したものであらう。リシュールが、はじめてわが國に牛痘漿を傳へたのは、前にも述べたとほり天保一〇年（西紀一八三九年）のことだから、五郎次の業績はまさに二十七八年前のことである。かうして洗つてみると、わが國における種痘法は、歐洲から渡來以前、すでに東洋独自の發達をなし、西洋の種痘法の恩恵に浴す必要がなかつたといふ事實を枉げることが出来ないのである。

【支那傳來以前に房州地方に種痘法行はる】 なほ、支那より傳來以前、わが國にも、昔から房州地方などに一種の種痘法が行はれてゐたが、もとより支那から傳はつたものではなく、わが國独自のものである。しかし惜しいことにはその發見者も判明せず、また一地方に行はれたのみであつた。

第十二節 聽診法・按腹法の創始

【西洋に魁けたわが國の聽診法】 西洋において、レンネツクが、始めて聽診法を唱へたのは、西紀一八一九年、わが文政二年のことであつて、まさに診斷法に一新紀元を劃した大發見のやうに説かれてゐるが、こんな大發見も、大知見も、わが國にあつては、至極平凡なことで、わが國の醫家は、はるか昔に、この法を創め、醫術の常套手段として普及されてゐたのだから、西洋醫學の大發見も、東洋に來ては、その光を失ふわけである。

こんな話がある。文化二年（西紀一八〇五年）に、クルーゼンステルンの遠征にしたがつて、わが國にやつて來た醫家ラングスドルフが、日本の醫家が、病人の診療にあたり、その心臓部の聽診を行つてゐるさまを目撃して、「おお、これはまさに醫術の革命だ」といつて驚嘆したことが記録にあるが、それもそのはず、レンネツクが聽診法を創案したときよりも十數年前のことだ、まったく未知の世界の事實であつたからだ。

【本間玄調の聽診器と按腹法】 レンネツクの創案した聽診法は、もとより幼稚なもので、その後いろ／＼と改良され、フーヘランドが聽診法に關する著述をなしたのは、それから十七年のうち、天保七年（西紀一八三六年）で、このごろより、西洋ではやうやくこれが一般醫家に普及されたわけで、その後、モーニゲが、聽胸器を携へて、わが國にやつて來たのは、嘉永元年（西紀一八四八年）のことだ、譯司品川梅村がこれを模造し、杉田成卿がこれを診斷に

應用した。これがわが國における聴診器應用の始りだと、いふ風に説かれてゐるが、これも間違で、すでに、それより十年前の天保七八年ごろ（西紀一八三六—三七年）本間玄調が、独自の聴診器を發明し、胸腹の諸病を診察し、按腹法で肝脾を診たといふ事實を忘れてはならない。按腹法なども、西洋ではごく近代の創案によるものであるが、これもわが國では、古くから醫家が實地に行つて、診断、治療に應用してゐたのである。玄調のことは後章に説く。

【賀川玄悦が前人未踏の助産を論ず】 また、賀川玄悦が「産論」を著し、助産を論じ、前人未踏の境地を拓いたのは、明和六年（西紀一七六九年）であつて、わが國産科の祖であるが、日本人の常として、この種の功績も自ら誇ることなく、醫家の當然のつとめであるとして、その創見を誇大に宣揚することはしなかつた。賀川玄勉が、「産論翼」を著して、父玄悦の「産論」を敷衍したのは、安永四年（西紀一七七五年）であつた。

【片倉鶴陵の「産科發蒙」・星野良悦が木骨をつくる】 片倉鶴陵が「産科發蒙」を著したのは、寛政七年（西紀一七九五年）のこと、のちこの書によつて、立野龍貞が包頭器を發明した。わが國における産科鉗子の始りである。また星野良悦が、骨格を模造して、精巧無比な木骨をつくつたのは、同五年（西紀一七九三年）のことであり、東洋醫學が、西洋醫學に遜色なく、すでにこゝまで到達してゐたことに、今更ながら驚かされるのである。しかも、この發展に資するため、當時醫學に携はる人々の、いかに懸命の努力をなしたかは、それは人體骨格をつくるために、異常の苦勞を積んだ各務文獻（子徴）の事蹟に就いてみても、その一端を知ることが出来る。

【各務文獻が棄屍を盗み解剖す】 文獻が「整骨新書」三卷を著したのは、文化七年（西紀一八一〇年）であるが、

これがために、屢々棄屍を解剖して、人體骨格をつくつたのである。彼は、夜陰に乘じ、妻と、もに葭洲の刑場に赴き刑屍を盗み出し、夫妻が之を昇いで自宅に歸り、床下に隠し置き、夜半秘かに、これを解剖するを常とした。葭洲の刑場は、安治川の下流で、自宅を距る數里の遠方で、白晝尚ほ人通りの稀れなところであつた。かくて、棄屍を解剖すること數十回、その骨格の運轉機能の理を究め、繃帯をもつて動搖を護り、器械をつくつて治方を知り、良工に命じて人體骨格をつくり、苦心經營のうちに、やうやく「整骨新書」を成したのであつた。一部の書物を著述するに、當時の人々は、かくの如き苦勞をしたのであつた。

第十三節 華岡の麻酔劑發見と奥村良筑

【麻酔劑の紀元】 モールトンが、エーテルを麻酔劑として、これを患者に施して齒を抜いたのは、西紀一八四二年、わが天保一三年で、これはその前年ヤクソンによつて試みられたエーテル吸入を手術に應用したもので、近世外科手術上の一大發見とされてゐる。彼は、それから四年後のわが弘化三年（西紀一八四六年）に更に飛躍一番、これを一般外科手術に應用したといふが、また、その翌年、シンプソンも、クロ、フォルムの麻酔劑を發見して外科手術に應用したが、この歴史的壯舉もまた、わが國では、すでに實施されて古いのであつた。つまり、モールトンが齒を抜いたときよりも三十六年前に、シンプソンがクロ、フォルムを外科手術に應用したときよりも四十一年前に、わが國の一外科醫華岡青洲（隨賢）によつて行はれたのである。

【華岡隨賢が麻醉劑を利用し外科の手術をなし世界に魁す】 隨賢は、紀州の人、代々醫業であつて、彼はその三代目、外科醫として一世に鳴つた傑人で、華岡流の外科として、數々の知見があり、異數の業績を残したが、文化二年（西紀一八〇五年）に、彼はリサウツを主劑として、麻醉劑をつくり、これを外科手術に應用して、某女の乳癌の摘出に成功したが、それ以來この法を用ゐて、大いに外科の妙技を揮つたわけで、古今東西未だかつて試みられたことのない企てで、かゝる大発見も、日本人なるが故に、今日までほとんどその功績をかへりみるものがなかつたのである。彼は寶曆一〇年（西紀一七六〇年）に生れ、天保六年（西紀一八三五年）に歿したが、彼の存在は、わが古醫方外科の發展を約束せしめ、華岡流外科は、一世を風靡したのであつた。

【内外合一活物窮理】 古來、わが國にも外科の諸流があり、當時應取流、南蠻流その他が世に行はれてゐたが、その醫術學說ともに見るべきものがなく、青洲に至つてやうやく興つたと稱してもよい。彼は、その醫術において古今を論ぜず、漢蘭を問はず、いやしくも彼に長あれば之を採り、「内外合一活物窮理」の說を唱へ、「方に古今なし、内外一理古に泥む以て今に通ず可からず、内を略して外を治すべからず。蘭醫は理に密にして法に麤なり、漢醫は法に精にして跡に拘はる。故に我術は治を活物に考へ、法を窮理に出す、方劑必ずしも成規に局束せず、藥餌の及ばざる所は鍼灸之をし、鍼灸の及ばざる所は、腹背刺すべし、腸胃瀉すべし、苟くも人を活す可くんば宜しく爲さざる可からず」と喝破し、これを實踐したので、かの麻醉劑を發明し、乳癌、骨疽、痔瘻、瘰癧等の外科手術をなすところ、ほとんど近代醫學と異るところがなかつた。

【奥村良筑が發汗、瀉下の外に吐方を加ふ】 越後の醫者奥村良筑（竹）が、瓜蒂の使用を發見し、發汗、瀉下のほかに、吐方を加へたのは延享元年（西紀一七四四年）のころで、これもまた日本古醫方から出たもので、西洋醫學の追隨ではない。山脇東洋が、その子玄侃をして北陸に遣し、良筑に就いて學ばしめ、古醫方に汗、吐、下の三法を加へたといふ、醫學上の新事實は、寶曆二年（西紀一七五二年）のことであつた。

【法醫學書の始・吉益東洞の萬病一毒說・南涯の氣・血・水說】 河谷尙久が「無冤錄述」を著したのは、元文元年（西紀一七三六年）で、わが國法醫學書の始りであり、吉益東洞が古醫方を唱へて活躍したのもこのころである。彼が「類聚方極藥徵」を著して、唐、宋以降の醫書を斥け、悉く自家の實驗に基いて立論し、「萬病一毒說」を立てたのは寶曆元年（西紀一七五一年）のことで、わが醫學史上先人未發の新說であつた。東洞の學說はその子南涯によつて緩和され、補修されたが、南涯が、氣、血、水說を説いたのは、寛政四年（西紀一七九二年）であつた。

【植村政勝が諸國に採藥す】 この時代、幕府當局としても、醫學上の施設を大いになして、醫療、採藥の方面につくすところあつた。植村政勝に命じて、諸國に採藥せしめたのは享保五年（西紀一七二〇年）で、その「諸國採藥記」の完成したのは、元文五年（西紀一七四〇年）のことであつた。二十二ヶ年を費したのである。小石川白山御殿の舊地を藥園とし、これに施療院を設けたのはその翌年のこと、また林道春、丹波貞機に命じて「普救類方」を編纂せしめ、天下に頒つたのは同一四年（西紀一七二九年）であり、更に岡本玄治に命じて「萬安方」二十三卷を公刊せしめたのは、延享二年（西紀一七四五年）のことであつた。

【多紀安元が國家醫學を説き醫學館を建つ】 一方、細川重賢が熊本に醫學寮再春館を創設したのは寶曆六年（西紀一七五六年）多紀安元が、國家醫學の設けのないことを慨し、幕府に圖つて醫學館を建てたのは、明和二年（西紀一七六五年）であつた。これは、漢醫學を中心として教授するたが、のち、柱川甫周が外科教諭として入り、西洋醫學を入れたのであつた。安永元年（西紀一七七二年）江戸大火の際類焼したが、安元の子元徳が、私財を投じてこれを再建した。

第十四節 山脇東洋の人體解剖

【人體解剖の説】 明和八年（西紀一七七一年）千住小塚原の刑場で、刑屍の解剖が行はれた。このとき、杉田玄白前野良澤、中川淳庵等がこれを見學し、携ふところの蘭書「内景圖説」に對照し觀察したのが、わが國における人體解剖の始りだといはれてゐる。

ところが、醫學上の人體解剖の起原は、これは誤りである。なるほど、杉田等は、人體の解剖に立會つたり、講明社なる學術研究會をつくり、解剖書その他の研究、翻譯に従事したのは事實で、西洋實驗醫學派の、わが國に入つた始りであるといふことに異論はないのだが、それらの醫學者をはじめて人體解剖に立會つたといふのは早計である。

【山脇東洋が刑屍を解剖す。わが國最初の學術的壯舉】 何故かといふに、それよりか十數年前も早く、寶曆四年（西紀一七五四年）に、丹波の醫家山脇東洋（尙徳）が、すでに刑屍の解剖を行ひ「臍志」を著し、二千年來の謬妄を正し

た、實に、わが國最初の學術的壯舉であるからだ。更に、それより少しおくれで、明和七年、つまり杉田玄白等の刑屍解剖立會の前年、河口信任、荻野元凱も、人體解剖に立會ひ、これによつて「解死編」を著した。西洋崇拜の史家は、この事業を默殺して、西洋傳來の醫學のみを觀察し、記述することにとめた結果、日本醫學の業績は、ほとんどかへりみられなかつたのである。

【日本外科の双壁】 東洋は、華岡青洲と、もに、この時代における、日本外科の双壁であつて、人體解剖をなして醫説を一變せしめたほかに、多くの新しい仕事を試みて、後進に道を拓いた。「外科秘要」を著したこともその一つ、その子女侃をして奥村良筑に學ばしめ、古醫方に汗、吐、下の三法を備へたこともその一つである。しかも、彼は、古醫學によつて一家を成した人だが、青洲と同様に、西洋醫學の長所を取入れることに對しても、けつして頑迷ではなかつた。

【東西醫學の融合】 一方、西洋醫學を專攻した人々といへども、單にその學問技術を模倣するに止らず、これに基礎をおいて、日本古醫學との融合を圖つたあとが歴然と残されてある。江戸中期の蘭學の勃興によつて、日本古醫學は大勢に逆流して没落したものかやうにみられてゐるが、これは、まったく認識の不足から來た解釋であつて、韓、唐の醫方の輸入と、日本古代からの醫方とが融合同化して、日本独自の醫學が成立し、發達したと同様に、江戸時代に傳統した古醫方と、海の彼方から入つて來た、學問技術とが融合して、發達し進歩を遂げ、數々の知見を醫學上に加へたことは、當然の経路といはねはならぬ。

【新日本醫學】 前にも叙べたとほり、當時のいはゆる、古醫學に携はる人々の多くは、西洋渡來の學問技術を、けつして異端視したはずはなく、南漕といへども、東洋といへども、青洲といへども、安元といへども、その他の日本古醫方を奉ずる人々は、蘭學の長所を取入れることにおいて、蘭學專攻の人々に、けつしておくれをとることはなかつたのである。古醫學と、蘭方とが、表面對立したかのやうにみえたのは、それは、當時の社會情勢がさうさせたこと、また政策上そんな結果を生んだのであつて、醫學者自身は、純然たる學問上の立場から、そんなことに頓着なく、内外の長所を取捨按排して、新日本醫學ともいふべき筋合のものを再建したのであつた。いつの時代でも、それこそ日本民族独自の技能才腕ではなかつたか。

【明治維新後・古醫學は跡を斷つ】 しかし、明治維新後、外國崇拜の風潮が、あまりにも歴然と、あらゆる社會に浸透するにしたがひ、せつかく融合し、同化し、發展し來つた新しい醫學の芽が、こゝにまた摘み捨てられ、再び西洋醫學が他の文物と、ともに輸入し、一切の傳統をきれいさつぱりと捨て、しまつたので、古醫方は全くその跡を斷ち今日まで西洋醫學が、わが民族の生活、體質、習慣の如何に拘らず、そのまゝ鵜呑にされて來たわけである。したがつて、明治以後の、わが國の醫學者は、悉く外國醫學を追隨し、同様の過程をもつて、醫學の進歩發達につくし、同様の温床において、その新芽が生ひ立つたのは、これまた當然のことであるが、そのうちには、日本人らしい氣概を、持し、日本人の技能を發揮して、世界の醫學界に輝かしい業績を残したのも、字義どほり枚にいとまなしである。かうして、大正となり、昭和となるにしたがひ、日本人独自の學問才能を、充分に伸し得る時機に再び到來したの

である。たとへば近年における加藤元一の不滅衰學説といひ、矢追秀之の新種痘法といひ、これらはけつして、西洋に發展しつゝある研究對照に依つたものではなく、そのむかし、東洋が人體を解剖して、實驗醫學に新知見を加へたごとく、青洲が麻醉劑を發見して外科手術に應用したごとく、独自の研究による大發見といはなければならぬ。江戸時代に、非常の進歩發達を示したわが醫學が、維新の嵐に遭つて、跡片もなく滅びたが、明治、大正の大なる試練時代を経てやうやく昭和時代に入つて、一旦失はれてゐた日本民族の本質が、その新面目をあらはしたわけである。明治、大正時代は、大體において西洋追隨の時代であつたやうだが、しかし、それは概観していふことであつて、科學者個々の業績についてこれを見るときは、そこに燦然たる寶玉の埋もれてゐるのを發見するであらう。その事實は後章において叙べる。

第十五節 西洋實驗醫學派の勃興

【西洋實驗醫學派の勃興】 杉田玄白が、西洋外科術を、はじめて唱へたのは、寶曆七年（西紀一七五七年）前後のことである。それは、いろ／＼の點からみて、意義ある歴史的事實で、西洋實驗醫學派の勃興を促したものであつた。

【杉田玄白等小塚原の人體解剖見學】 明和八年（西紀一七七一年）三月、玄白は、前野良澤、中川淳庵、桂川甫周等と、蘭書「内景圖説」、今日の解剖書を翻譯するに方り、講明社なる結社をつくり、毎月數日、良澤の家に會合して蘭學の研究、翻譯などに従事したが、彼等の仕事の一つが、例の小塚原刑場における人體解剖の見學であつた。

【「解體新書」の著述】 人體解剖の見學から、玄白等は、新しい仕事をはじめた。それが「解體新書」の譯述であつた。これは、未開の土地を切り拓くやうな、非常に困難な事業であつて、稿を改むること十一回、四年を費してやうやく成つたのである。しかも、この「解體新書」は、のち、玄白の門人大槻玄澤(磐水)によつて校修され、更に稿を改むること四回、十ヶ年を費して、寛政一〇年(西紀一七九八年)に心血を濺いでやうやく完成したのであつた。

【「瘍科大成」と「蘭學事始」】 玄白は、一方において「瘍科大成」の著述をなし、やうやく稿成つたのは、安永八年(西紀一七七九年)のことであつた。彼は、晩年有名な「蘭學事始」を著し、その翌年の文化一四年(西紀一八一七年)八十五才で歿したが、彼の残した仕事は醫學の廣範圍にわたり、その子立卿、孫の成卿、大槻玄澤等によつて繼承され、蘭學は甚だ旺んとなつたのである。

【大槻玄澤の業績】 玄白門下の逸足で、その博學一世に鳴つた玄澤の足跡も頗る大きい。彼は、玄白の「解體新書」の校修に、十年の歳月を費したほどの努力家であるだけに、他にも數多くの仕事を成し遂げた。次にその一端を列記してみよう。彼が「蘭學楷梯」を著したのは、天明元年(西紀一七八一年)のこと、また「蘭畹摘芳」三卷を書いたのは、寛政四年(西紀一七九二年)であつた。これは西洋の藥品、物産、器具等の解説書である。

【オランダ外科書翻譯の始】 次に「瘍醫新書」を著した。これはその翌年のことである。かつて玄白が、オランダの外科全書を得て、その翻譯に着手したが、病のために果さず、玄澤が業を繼いでやうやく完成したのがこの三十卷中の十卷であつた。これこそ、オランダ外科書の翻譯の始りである。その後、残りの二十卷の翻譯をなしたが、玄

白の子立卿で、天保三年刊行の「瘍科新選」がそれである。

玄澤等が、太陽曆を試みて物議を醸したのはその頃であり、「磐水夜話」を書いたのは、寛政一一年(西紀一七九九年)で、西洋事情に關する啓蒙の書であつた。その他、「解體新書」を更に重訂して刊行したり、幕府の翻譯局に入り蘭書の翻譯のほかには醫術をも兼ね、大いに精力ぶりを發揮し、文政一〇年(西紀一八二七年)七十一才をもつて歿した。

【杉田立卿の著書】 玄白は、オランダ眼科書を得んとして久しかつたが、その養子元伯が求めてゐた眼科書一卷を手に入れ玄白に示したので、大いによろこび、直に宇田川玄隨に命じたが、のちこれをその子立卿(錦腸)に命じて記せしめた。これが「和蘭眼科新書」であり、これによつて西洋眼科の知識が始めて世に弘められたのであつた。これは文化一二年(西紀一八一五年)であつた。立卿はまた、プレツクの花柳病學を譯して「癩瘡新書」及び「瘍科新撰」を著し世に送つた。

第十六節 西洋醫學の人々

【宇田川玄隨とその子玄眞(榛齋)】 宇田川玄隨、その子榛齋(玄眞)もまた、大きな存在であつた。玄隨は伊勢の人、

「内科撰要」を著したのは、寛政五年(西紀一七九三年)のこと、西洋外科書の始りであつた。のちその子榛齋によつて、「増補重訂内科撰要」として世に行はれた。榛齋は文化二年(西紀一八〇五年)に「醫範提綱」を刊行した。

解剖學の楷梯として銅版圖を附したものである。銅版は田善亞歐堂主人の製作にかゝるもので精巧を極めてゐる。彼

はまた「和蘭藥鏡」十八卷を著した。文政二年（西紀一八一九年）のこと、今日の藥物學書に當るもので、その後宇田川榕庵とこよつて増補された。

【桂川甫周】 桂川甫周（四代國瑞）も、講明社出身の蘭學者として大いに活躍した。甫周が、古醫方中心の醫書館に西洋醫學を入れ、自ら外科教諭となつたのは明和六年（西紀一七六九年）のこと、玄白等と講明社を興したのはまた白面の青年時代であつた。彼がその父甫筑と共に「瘍府」七卷を著したのは天明二年（西紀一七八二年）で、外科疾患の漢名辭彙である。彼はまた醫學書の翻譯講述のかたはら「地球全圖」をつくつたり、顯微鏡用法を説いたり、多方面の仕事をした。

【廣瀬周伯等の著書】 廣瀬周伯が「圖體蘭說三才窺管」を著したのは、寛政一二年（西紀一七九九年）理學、醫學に關する新説を紹介した。柚木太淳が「解體瑣言」を著したのもこの年である。拓植彰常が、蛔虫に關する専門書「萆難錄」を書き、三谷樸が「解體發蒙」を著したのもこのごろであつた。

【南木龍江が舞踏病を實驗・二宮献正が整骨術を唱ふ始めて乳糜管起原を實驗す】 南木龍江が享和三年（西紀一八〇三年）に、十七才男子の舞踏病の實驗をなし、二宮献正（彦可）が「骨範」を著し、整骨科を唱へたのは文化五年（西紀一八〇八年）のことである。更に、各務文献は「整骨新書」を書いたのもその頃で、海上隨鴨が同八年に没したが、その門下生等が遺志を繼いで、人體を解剖をなし、始めて乳糜管の起原を實驗したのは、その翌年の文化九年（西紀一八一二年）であつた。

【橋本疊齋の「西洋醫事集成寶函」】 當時、電氣學者として名を成した橋本疊齋（宗吉）が「三法方典」を著したのは文化一〇年（西紀一八一三年）のこと、本草、藥方、製藥、治病、奇病等を説いたものである。彼が畢生の事業として従事した「西洋醫事集成寶函」六卷の翻譯を完成したのは文政五年（西紀一八二二年）であつた。吉田長淑がそのころ、和蘭内科をもつて業をひらいてゐたが、その著「泰西熱病論」を刊行したのは文化一一年のことであつた。

【西洋醫學の診斷學を始めて紹介す】 吉雄耕牛（幸作）が「因液發備」を書き、西洋醫學の診斷學を始めて紹介したのは、文化一二年（西紀一八一五年）のこと、杉田玄白が「蘭學事始」を著した年である。小森桃塙が人體解剖をなし、また「蘭方樞機」などの「醫學書」を著したのは、やはりこのごろである。

【南小柿寧一が「解體新書」や蘭圖の不備を訂正す】 南小柿寧一の「解剖存眞圖」二卷が世に出たのもこの時代である。玄白等の「解體新書」や蘭圖の不備を、實驗に徴して訂正したもので、わが國における眞の解剖圖の始めと稱してよい。佐々木仲澤が師玄澤の「瘍醫新書」を補記して、刺絡の方法を詳説したのは、文政八年（西紀一八二五年）のことであつた。

このやうに、西洋醫學を奉ずる人々も多士僉々で、歴史的役割を演じた人もしたがつて多かつたが、大體において西洋醫學の紹介に止つてゐるのは、また當然の理であつたらう。

第十七節 平賀源内と橋本疊齋

【平賀源内が生る】 フランクリンが避雷針を發明し、デュフェイが電氣に二種あることを發見したその二三年前の享保一四年（西紀一七二九年）に、わが電氣學者平賀源内が讃岐志度浦で生れたのであつた。さうして源内が、長崎に遊學して蘭學を修めたのは實曆二年（西紀一七五二年）で、西洋では同じくフランクリンが、雷の本性をやうやく説いた年であり、その翌年カントが靜電感應を説いたといふ、西洋においても、まだ電氣に關する知識の甚だ幼稚な時代であつた。しかもわが源内は、長崎遊學の三年目、二十七才のとき鑛山用の磁針儀を發明したのであつた。

彼が、幕命によつて、芒硝を創製したのは實曆十一年（西紀一七六一年）、その翌年田村藍水のあとを承けて湯島で藥品會を催はす等、なか／＼の活躍ぶり、更に矢繼早に平線儀（水準儀）を發明し、秩父山中で石綿を發見して火浣布をつくり、陸中仙人山で亞鉛を發見し、寒熱昇降器（わが國最初の溫度計）を發明するといふありさま、これは明和五年（西紀一七六八年）のことであつた。

【エレキテルの發明】 しかし、源内の科學者、發明家としての本領はこんなものではなかつた。かれは、明和七年に長崎に再遊したとき、破損した一個の起電機を手に入れた。もとより電氣の原理を知る實驗用のものであつたが、彼はこれによつて電氣の原理を知り、この研究に没頭し、それから七年苦心研究の末に、安永五年（西紀一七七六年）に、西洋でさへ三代かゝつてやつと完成したといふエレキテル（電療器械）を發明したのであつた。しかも、このエレキテルの内容は蓄電池器であるといふに至つては、まさに驚嘆に値するものがある。

【ヴォルタが電氣盆を發明した翌年】 それは今から百五六十十年前の出來事である。フランクリンが風を揚げて空中

電氣の實驗をやつた時代だ。切支丹パテレンの妖術としか知られなかつた電氣を應用して、電療器械を工夫したのであるから、その着想において、その電氣に關する知識において、その技術において、大きな驚異の一つであつたらう。エレキテルの發明は、實にイタリーのヴォルタが電氣盆を發明した翌年のことである。ヴォルタは、電氣器具の發明では、世界最初の名をあげた人である。源内の實力はヴォルタに劣るところはない。

【タゲールの銀板寫眞の發明より六十年前に半寫眞を工夫す】 八面六臂の源内は、このやうな大發明をなすかたはら、名曲「神靈矢口ノ渡シ」ほか四五の淨瑠璃の作者であり、また「風來山人放屁論」その他を著し、滑稽な記述のうちエレキテルの原理と効用を説くといふ、おどろくべき天才振を發揮し、また半寫眞を工夫して人々をおどろかした。これは、西洋においてタゲールが銀板寫眞を發明した時よりも、六十年前の出來事であつた。

【西洋學術發達の原因の一】 かゝる不世出の大科學者も、惜しいことには、安永八年（西紀一七七九年）に、過つて人を殺して入獄し、つひに五十一才をもつて獄中で死んだのである。彼に關する隠れた事蹟の一つとして、田沼意次が彼の言を容れて、西洋器物の輸入を許したことを特記しなければならぬ。これは日本に於ける西洋學術發達の原因の一つとなつたからである。

【橋本晏齋と電氣】 源内に次いで名高いのは橋本晏齋である。彼は、源内が平線儀を發明した年に大阪に生れ、傘に繪を書く職工から身を起し、大槻玄澤の門に入り蘭學を修めた人で、天明二年（西紀一七八四年）二十二才のとき、志を立て、エレキテルの研究に没頭し、苦心慘澹二十六年を費して文化六年（西紀一八〇九年）つひにエレキテル（電

氣器械)を發明し、同八年(西紀一八一一年)自ら考案したエレキテルによる實驗の結果を「エレキテル究理原」二卷によつて發表したが、小成に甘んぜず、更に研究をつづけ、天保六年(西紀一八三五年)に、新エレキテルを發明したといふ根氣のよき。最初のエレキテルの發明より三十五年目である。彼は、その翌年七十四才で歿したが、その間、異生の事業たる「西洋醫事集成寶函」の大著述その他を完成したのである。源内の天才は、一代にして滅んだが憂齋は多くの弟子を養成し、この弟子たちは相次いで科學に精進し、やがて明治文化の基礎を成したのであつた。

【高森觀好の事蹟】 水戸の高森觀好も電氣學の方面で名を成した。彼が、天文學にも詳しく、略天儀をつくつたのは享和三年(西紀一八〇三年)のこと、その翌年各種のエレキテルを考案して、實用に供したのであつた。文化一年(西紀一八一四年)に、堀口多朝が「野禮機爾全書」を著したが、これは觀好の説話を記述したものである。觀好はこのほか「星座之圖」をつくり、また「象限圖説」を著し、七曜列宿を述べ、天文を説く等、天文學でも業績をのこした。

第十八節 坂本天山と佐藤信淵

【大砲の改良を促す】 そのむかし、日本人は、鐵砲と大砲とを殆ど同時に手に入れたが、さてどちらが當時の新銳兵器であつたかといふに、戰線が小範圍のころの國內戰爭では、近接射撃の必要から、大砲よりも、むしろ飛道具として鐵砲の方が好まれたのは當然で、したがつて鐵砲の製作が著しく進歩したに反し、大砲製作は、しばらくその發

達が生つたかの觀があつた。が、この時代に入つて、對外的な交渉が多くなり、したがつて國防上、大砲の必要に迫られ、その發明改良を促し、砲術の大家などが相次いで現はれ、兵書火書が頻繁に世に出るといふありさま。この國內情勢に刺戟されてか、このとき信州高遠の藩士坂本天山が現はれて、天下獨歩の兵器の發明をなし、大砲が、再び世の注目を惹くやうになつたのである。

【坂本天山の周發臺・世界最初の高射砲々架】 天山は、延亨元年(西紀一七四四年)に、砲術家坂本英俊の子として生れ、若くして砲術の大家となつた人、安永七年(西紀一七七八年)に、周發臺といふ小口徑砲々架を發明した。彼は、荻生徂徠の孫弟子に當る人で、西洋の兵書もいくらか讀んだが、この發明には、和蘭科學の影響をいさゝかもうけることなく、まつたくの獨創であつた。しかも、これは今日の海軍砲や砲臺砲の原理と同じものであつて、しかも、仰角、旋回ともに自由自在で、その構造も原理も、むしろ最近の飛行機射撃用高射砲々架と變らぬといふ、すばらしい兵器であつた。つまり天山は、世界最初の高射砲々架の發明者であつたわけだ。當時、幕府當路の大官に、先見の明があつたなら、天山をして更に偉大な兵器の發明を成さしめたであらう。何しろ、西洋でも、東洋でも、空中戰爭など夢想もしなかつた時代だから、天山の新しい兵器に敬意を表さなかつたのも無理はない。いつの時代でも、わが政府當局は、自國の科學や發明には、比較的冷淡なのは通り相場らしい。

彼は、その後「周發圖説」や「銃陣詳節」などを著し、天山流の砲術を説き、晩年は長崎に遊び、平戸藩士に砲術を講じ、享和三年五十五歳で客死したのであつた。

【佐藤信淵の如意臺】 天山の周發臺は、小口径砲々架だが、それから三十年後の文化六年（西紀一八〇九年）に、佐藤信淵が、半自働の如意臺を發明した。これは大口口径砲々架であつて、讀んで字の如く如意臺、やはり旋回も、仰角も自由であるといふ新兵器であつた。信淵は、經濟學者として後世に知られ、經世家として偉大な足跡を江戸時代に印した人だが、兵器その他の發明家としても、いろ／＼と業績を残してゐるし、地質學者としても、その存在を認めよのだが、今日では、この方面の事蹟は餘り知られてゐないやうである。それはとにかく、このやうに立派な大砲々架が、和蘭砲術渡來以前に、すでに、日本人によつてつくられたといふことに徴しても、日本人の獨創力を疑ふことは出來ない。高島秋帆が、西洋流砲術唱導に先立つこと七十三年前に、天山によつて高射砲々架が出現し、同じく四十二年前に、信淵によつて半自働の砲架が發明されたことは注目し得る。

第十九節 久米通賢と岩橋善兵衛

天文、文祿のころ、すでに西洋諸國のものに比べてより優れたものを製作し、極度に發達した鐵砲製作の技術も、それから二百餘年といふものは、さしたる進歩の跡もとゞめなかつたが、この時代に入り、文化文政のころになると再びこの兵器の改良が白熱化した。

【久米通賢の輪燈佩銃】 當時、久米榮左衛門（通賢）といふ人があつた。安永九年（西紀一七八〇年）に、讃岐に生れ、若いころ船乗りから身を起し、天文、航海、砲術などを學び、高松藩の財政經濟方面の事業にも携つた人だが、國防

の不備を憂へて、文化四年（西紀一八〇七年）に「戰船作積覺」を著したが、同七年（西紀一八一〇年）百敵砲を發明した。今日の山砲である。しかも、同一〇年（西紀一八一三年）には、輪燈佩銃を發明した。燈石式連續發火銃でこの着想や原理は、のちに西洋で用ゐられた燈石銃よりも、はるかに進歩したものであつた。

こんな話がある。それから二十年後の天保三年（西紀一八三二年）に、當時の砲術の大家高島秋帆が、オランダ人から西洋渡來のすばらしい鐵砲を手に入れた。これはナポレオン型とよばれる燈石銃だったので、秋帆はたいさう悅んで、この種の新兵器を自國でもつくりたいものだ、と、分解してみたり、いろ／＼ひねくつたが、さてだん／＼調べてみると、高松藩の久米が、二十年も前に、このナポレオン型よりも、はるかに進歩したものを發明してゐた事實を知つて、さすがの秋帆も二度びつくりしたといふことである。通賢は、兵器のほかになほいろ／＼と發明工夫したが揚水器もその一つであつた。

【國友藤兵衛の氣砲】 なほこの時代に、近江國友村の鐵砲鍛冶の家に生れた國友藤兵衛（一貫齋）が、氣砲を發明した。二十發式の新銃な空氣銃であつた。同時に「大小御鐵砲張立製作」を書き、「氣砲記」を著した。彼はまた天文曆學にも専念し、反射望遠鏡を製作して、太陽の黒點の觀測をなしたが、そのことは後章に叙べる。

【望遠鏡の沿革・岩橋善兵衛の望遠鏡】 望遠鏡は、西曆一六〇八年（慶長一三年）に、オランダのリバーヘーが、これを發明して天體の觀測を行つたが、その翌年、ガリレオがやはり双眼鏡式望遠鏡をつくつて、天體の觀測を行つた。また、すつと古く、ギリシヤのデモクリストの發明だともいはれ、ハンス・リッペルシエイが工夫したのが始り

だともいはれてゐる。要するに天文学の興隆につれて、幼稚ながらも考案されたものである。わが國では、寛政五年（西紀一七九三年）に、泉州貝塚の魚屋の子として生れた岩橋善兵衛がこれを考案したのが、天體觀測の用に供するものとして、もつとも古いやうである、その後木張、一閑張、竹筒等々のものをつくり、伊能忠敬のために望遠鏡をつくつたのは寛政八年（西紀一七九六年）のことである。

善兵衛は、のちに平天儀をつくつた。享和元年（西紀一八〇一年）のことで、これに附して「平天儀圖解」を書いた。國友藤兵衛が、反射望遠鏡の研究に着手したのは、文化七年（西紀一八一〇年）のことで、當時、かうした天體觀測器の工夫が、各人によつてなされてゐたやうである。

島津齋宣が、陶工に命じて白瓷に金欄の綵紋を施したのは、天明五年（西紀一七八五年）のころ、神田宗兵衛が三田焼をはじめ、井上デンが久留米餅をつくり、司馬江漢が銅版圖をつくつたのは同八年（西紀一七八八年）であつた。

【新しい鐵精鍊法・瀉利鹽の創製】 栗澤坑井で、蘭喜齋が原油を精製して工業化し、刀匠によつて、「卸金」と稱して、鐵を直接火所で精鍊する法が工夫され、江戸東小松川で苦汁をつくり、瀉利鹽を製造したのも、この時代の出来事であつた。瀉利鹽は、わが國において、苦汁を利用して製藥した始めである。梶常吉が支那風の七寶を創めたのは、文政七年（西紀一八二四年）のことであつた。

【都樂のエキマシ鏡（一種の幻燈）・岡山の常吉が空中を飛翔す】 愉快な事實は、都樂がエキマシ鏡を考案したことである。これは寛政年代のことで、一種の幻燈であつて、平賀源内が半寫眞を工夫して、タゲールの銀板寫眞に先驅

をなしたことゝ好一對である。また文化年代に岡山の幸吉といふ人が、身體に竹製の羽根をつけて、空中を飛翔したといふが、これは甚だ幼稚な企てだが、きつと世界中で、一番はやく飛行機を工夫した人であらう。もつとも、それより五十年も早く、空中戦争に可能な、高射砲々架を、同じ日本人が發明したのだから、いよく愉快である。

第四章 純正科學の擡頭

(第二回外國船打拂令から大政奉還迄)

第一節 原理の實踐へ

近世史の第四期ともいふべきは、第二回的外國船打拂令の出た翌年、文政九年(西紀一八二六年)から、徳川慶喜が大政を奉還した慶應三年(西紀一八六七年)までの約四十年間としたい。すなはち十九世紀の中頃で、東西ともに科學發展の時代であつて、わが國では特に純正科學の興つた時代である。

【西洋に於ける學術的發見】 この時代、西洋では、アムペンが電氣力學的現象を發見し、ブラウンがブラウン運動を發表し、また細胞の核を發見し、ガウスが絶體單位を説き、フォン・ベーアが細胞の胚葉を發見し、ステイヴンソンが汽笛を發見し、ハリスが眞空管の實驗を進歩せしめ、レンツガレンツの法則を發表し、ベージが感應コイルを發明し、シュライデンが植物細胞の發育を證明し、細胞が植物構成の原料であると説き、モールスが電信機を考案し、シュワンが動物細胞説を確立し、スチーンストルユブが種族變換論を唱へ、グロウツが白金電球を發明し、ブンセンが光度計を發明し、シエンバインが綿火薬をつくり、リントが皮下注射を創始し、フーコーが地球回轉を證明し、ジファールが飛行機の原理を發表し、フランクランドが原子價の法則を確立し、ブンセンが分光器を發明し、天體觀測に一新紀元を劃し、ダーウインが自然淘汰説を發表し、ウキルヒョウが細胞病理學を説き、クローケスが原素(タ

リウム)を發見し、メンデルがメンデルの法則を發見し、ノーベルがニトログリセリンをつくつたといふやうな、原理の實踐に一步をすすめ、應用科學が飛躍一番した時代であつた。

【純正科學の勃興】 わが國でも、この時代は、新しく純正生物學、生理學、理學が興り、博物學が更に一步を進め西洋化學が發育し、電氣學が一段の進境を見せ、西洋醫學とともに古醫學は相變らず榮えて、その面目を保ち、反射炉の築造などによつて兵器の製造工業が發達した。そして、生物、博物、化學の宇田川榕庵、川本幸民、理學の青地林宗、數學の白石長忠、和田寧、物理學の伊藤圭介、博物の岩崎常正、飯沼慾齋、畔田翠山、武藏石壽、天文、物理の帆足萬里、廣川晴軒、澁川景佑、國友藤兵衛、電氣の佐久間象山、中原猶介、醫學の伊東玄朴、本間玄調、多紀元堅、緒方洪庵、兵器の久米隨賢、吉雄常三、江川太郎左衛門、片井京助などは、この時代最も活躍し、次の時代の基礎工作につくしたのであつた。

第二節 國友一貫齋と帆足萬里

この時代に、天文曆學の方面で、もつとも華々しく活躍したのは、國友藤兵衛である。彼は、前の時代において、國防の觀念から、頻りに兵器の考案改良につくしたが、やがて彼の方向は天文學に向けられた。

【國友藤兵衛が反射鏡を工夫し、太陽の黒點を觀測す】 彼は、江洲國友村の鐵砲鍛冶で、氣砲をつくり、裏面の文字が表に現はれる日光鏡を鑄る等の發明技術家であつたが、また平田篤胤の門人で國學者としても、佐藤信淵等と、

もに當時聞えた人であつた。彼の本領が發揮されたのは、天文學に精進して以來である。彼は、文化七年（西紀一八一〇年）ころから、天體觀測のために、反射望遠鏡の研究に入つたが、それから二十一年目の天保二年（西紀一八三一年）にやうやく製作に着手し、更に四年を費して、これが改良を試み、同六年（西紀一八三五年）自製の反射望遠鏡で太陽の黒點を觀測し、黒點の記録百十五圖を残した。「日月星業試留」はその觀測記録である。さらにその翌年、太陽の黒點に關する學説を發表し、その觀測圖記録を公けにしたのであつた。

【月面の寫生圖】 彼はまた、同八年（西紀一八三七年）に「九日月」を書いた。月面の寫生圖である。自製の反射鏡による觀測の所産であつた。かうして數々の業蹟を残した彼は、同一年（西紀一八四〇年）六十三歳で歿した。

【帆足萬里の存在】 われ／＼は次に、帆足萬里を、この時代に見出す。彼は、豊後日出の人、天明八年（西紀一七八八年）に生れ、年四十餘にして蘭學を修め、天文、究理の學問で一家を成した。

當時、西洋の新天文説、地動説などが傳來し、ついでニュートンの引力説その他の學説が傳へられ、また明和以後に興つた電氣學などに刺戟され、支那の天文、究理に對する信憑を喪つた漢學者で、みづから蘭學を研究し、究理に志すものが多くなつた。儒者帆足萬里もその一人であつた。

【「究理通」八卷・和算をもつて落體の法則を吟味す】 彼は、三浦梅園の學説（地動説）を知り、經史詩文の外に究理に就いて、はじめ梅園の學説を祖述しようとしたが、のち、四十を過ぎてから、ほとんど獨學をもつて蘭學を修め、和蘭物理書、天文書等を譯讀し、天保七年（西紀一八三六年）のころ、「究理通」八卷を著した。これは、地

理、本草、醫學を述べ、更に銀河を論じ、恒星を説き、太陽が恒星の一つに過ぎないことを明にし、黒點を論じ、日蝕、月蝕の理を説いて、天文學の普及につとめた。しかし、だん／＼學問の進むにしたがつて、入手した和蘭の物理書の初等的記述的であるのに飽足らず、また舶來の觀測器等の不備な點に氣づき、日本人は、推理においても、技術においても、けつして西洋人に劣るものではないと悟り、再び日本独自の學問に立かへり、和算を用ゐてつひに落體の法則を吟味するにいたつたのである。彼が、晩學をもつて蘭學を修めたのは、日本の學術をして泰西に匹敵せしむるには、彼の長所を攝取しなければならぬと自覺したからで、過去に偏執し自説を墨守せんとする儒學者の陋弊を、もつとも卑んだのであつた。しかも、外來の學術の、存外幼稚なるを知つて、再び日本独自の學問に立かへつたなどは愉快だ。「薪木を積むごとし、後に來る者は上に居る。西洋名士の論楔する所未だ百年に及ばずして廢棄となる」と斷じたところに、彼の面目がうかがはれる。彼は嘉永五年（西紀一八五二年）七十五歳で歿した。

第三節 シーボルトと高橋景保

【高橋至時とシーボルト】 高橋至時の子景保が、すでに頭角をあらはしてゐたが、この時代に入つてからは、天文地理の方面で一層活躍をなした。

文政九年（西紀一八二六年）三月、蘭使ステュレルが、江戸へやつて來たとき、これに隨行した一人、ドイツの外科醫シーボルトが、本石町の長崎源左衛門に滞在中、わが醫學、天文、博物の學者が、彼れに就いて教へをうけたが

このとき、幕府天文方の景保も、シーボルトと會見し、いろ／＼と科學上の談話を交換した。その席上、景保は、弟子の間宮林藏が、二十七年前樺太を探検し、海峡を發見した顛末を物語り、その著書を與へた。これが林藏をして世界的ならしめた機縁であるとともに、景保自身が罪禍を蒙る原因をなしたのであつた。

【シーボルトの獄・景保の獄死】 のち、シーボルトと景保が、地圖その他の交換をやつた。學術上の交換であつたにかゝはらず、景保の弟子の林藏が、その後文政十一年（西紀一八二八年）、この事實を誇大にその筋に訴出たものだ。そこで、景保は嚴罰、翌年シーボルトは國外に追放された。有名なシーボルトの獄である。このとき土生玄碩等も獄に下つたが、氣の毒なのは景保で、その年恨を吞んで四十五歳をもつて獄中で死んだのであつた。

【シーボルトが間宮林藏を歐洲に紹介す】 林藏は、さきに本多利明の功を偷み、今また師を賣るの不道義を敢てしたにもかゝはらず、同じく禍をうけたシーボルトは、あくまで學者的良心から、本國に歸つたのち、林藏をもつて、サガレン海峡の發見者であると、歐洲の學界に報告したのであつた。佛國の大地理學者ルクルーは、その著にこれを明記し、英國の百科全書もこれを記載し、更に露國のキリコフも、その著に掲げるといふありさま、師を獄せしめた林藏は、これでもう、押しも押されぬ世界的地理學者となつたのである。なほ、シーボルトは、林藏をして世界的に名を成さしめたほかに、「日本動物志」爬虫、甲殻類二卷、哺乳、鳥、魚類三卷、「日本植物志」を著したなどが國の學界に寄與するところ多かつた。

【景保の子澁川景佑の業績】 景保の子澁川景佑が、父の遺業「新考曆書」四〇卷「新修五星法」一五卷を完成した

のは天保七年（西紀一八三六年）であつて、景保獄死の八年後であつた。彼は、その後同九年、觀測事務に就いて、澁川（高橋）家を再興し、同一二年（西紀一八四一年）新に九段坂上に觀測所が設けられた時、彼はこの任に當り、その翌年「寛政曆書數理」を撰述すべきことを命ぜられた。また當時、足立信頭とともに「天保曆書」九冊を書いたが、この曆法はラランドの天文書によつて編成したもので、明治六年太陽曆に改められるまで、この曆が用ゐられたのであつた。彼の業績はこのほかに尙ほ多い、「寛政曆書」十五冊、及び同書續録五冊を完成したのは弘化元年（西紀一八四四年）のことであり、その他、「靈憲候簿」九十九冊及び附言二冊を完成して、天文學上に貴重な文獻を残し、「遠鏡町見手引草」を書き、「分野星圖」をつくり、「新巧曆書數理」を撰し、「蝦夷地經緯度録」や「實測蝦夷沿海地圖」を書き、更に「新修彗星法」十三冊、「三統曆管見」八冊、「丙辰萬國普通曆」を著す等々、その努力は大きく景保の罪禍を償ふて餘りあるものがあつた。彼はこの年七十歳をもつて歿した。

【石川常堅その他の人】 當時、石川常堅もまた天文曆學地理の方面で活躍した。彼が「方圓星圖」を書き、「時刻觀象」を著したのは、文政九年（西紀一八二六年）のこと、また鶴峰成申が「地轉新圖」を著し、藤原相榮が「地轉窮理論」を著したのは同一〇年（西紀一八二七年）であつた。

安田雷洲が「輿地全地」を書き、「地球度制」を著したのは天保二年（西紀一八三一年）、長久保赤水が「改正日本輿地路程全圖」をつくり、山崎義故が「大日本輿地便覽」を著したのもそのころである。青生東谿が「國郡全圖」をつくつたのは天保八年（西紀一八三七年）で、わが國の分國地圖であつた。

【大穂能一が太陽曆をつくる】 阿部樸齋が東西半球圖並圖説をつくつたのは、同九年(西紀一八三八年)、博多の人大穂能一が、獨創で太陽曆をつくつて、人々の嘲笑を買つたのもこの時代である。また酒井若狭守が天球儀を献上したが、天文方の山路彌左衛門がこれを修正したといふ事蹟もあつた。安積良齋が銅版で「萬國輿地方圖」をつくつたのは弘化三年(西紀一八四六年)のことである。また長久保赤水、山崎正美が「地球萬國輿地全圖」をつくつたのもこのごろであつた。

【西村遠里の「萬國夢物語」・箕作阮甫の地理説略】 西村遠里の「萬國夢物語」が世に出たのは安政三年(西紀一八五六年)のこと、これは世界地誌ともいふべき書物であつた。中川爲始の「量地幼學指南」、大鳥圭介の「地球儀用法」などが世に出たのも當時であつた。武田蘭吾が「萬國航海圖」を、慕維廉が「地理全志」十冊を著したのは安政五年(西紀一八五八年)、箕作阮甫が「地球説略」三冊を書いたのはその翌年で、漢譯の萬國地理書を調點したものである。彼はまた、文久二年(西紀一八六二年)に「地質辨説」を著した。これは地質學書であつた。社田梅精が「彗星寫生圖」を書いたのもこのころである。

【間重新の「楕圓起元」・遠藤高環の「よつものしるべ」】 間重新が、父重富の楕圓規を、黄銅製に改め製作し、一書を附して「楕圓起元」と名づけて公にしたのは文政一〇年(西紀一八二八年)のことであつた。また遠藤高環が「よつものしるべ」を考案したのもこの時代である。これは時刻を知るのみではなく、緯度を測定し、方位を知り、氣候をも観測する器械であつた。

【測量法の著書も多く出る】 測量法に關する著書も多く世に出た。松村忠英が「町見捷徑窺望心計志菱」を世に出したのは天保一四年(西紀一八四三年)で、簡易な測量法を説いたものである。木村直方が量地規矩術を説いたのは嘉永六年(西紀一八五三年)、五十嵐篤好が「新器測量法」を著し、藤岡雄市が「渾發量地速成」を著して、渾發と銷で測量する法を説いたのは、この前後であつた。更に松澤信義が「算法量地捷解」を書いた。

第四節 地球儀と舟形圖

江戸時代には、萬國地圖の類は、相當に多く西歐からわが國に齎された。また、わが國でも、有名、無名の人々によつて、數多く作製されたが、同じ時代における、地球儀及び地球儀用地圖などの作製は、普通の地圖に比べて、はるかに尠いのである。

【寛永八年の地球儀】 地球儀は、すでに寛永八年(西紀一六三一年)のころ、尾張大納言義直が幕府に献したこと、が史上にみえるが、これは、あるひは渾天儀の誤傳ではないかとも云はれてゐる。しかもその後、久しく跡を斷ち、保井春海その他の渾天儀の作製等の進歩に比して、ほとんど史上にはみえなかつた。地球儀は、元來紙、木、石膏、金屬などを球儀に、製圖家が手づから經緯線や地圖を描き、または鏤刻したものであつて、細緻の地圖は求められず、また多數に製作され得られなかつた。したがつて、その後には現はれたものといへども、幼稚、粗漏を免れなかつたのは止むを得ない。

當時は、また球儀とは別に、地球儀の大きさに適するやうに、地球儀用経緯線を投影し、地圖を描いたものを、平面紙に製圖し、これを幾つかに分截して、地球儀の表面に貼りつけるといふ方法が執られた。これが、地球儀用舟形圖であつて、安井算哲の作製によるものなどはその一つである。しかし、これらの舟形圖の出現は、必ずしも地球儀の作製とはならなかつた。つまり、これらは地球儀用地圖作成の方法を示すに役立つが、主として種類の萬國地圖として、そのまゝ存在したに過ぎなかつたやうである。さうして、これらの舟形圖といへども、作製されたものは、二三種に過ぎないのであつた。

【沼尻墨俣の獨創】 かうした時代に、土浦の人沼田墨俣（一貞）の、地球儀作製の事實は、注目すべき業績であるといはねばなるまい。地球儀作製は、墨俣の以前にも皆無ではなかつた。しかし、彼の地球儀は、傘式と稱して伸張自在の地球儀であり、また、わが國で始めて印刷された地球儀であつたことにおいて、わが國地理學史上、特記すべきものがあるのである。

墨俣が、地理學的知識を究むるに至つた動機は不明で、天文學を淺野北水に、地理學を長久保赤水に學んだといふが、それも確證はないが、これらの人々の著書や、地圖に接し學んだことは事實で、赤水や、山村才助の地圖を模寫したことは一切ではなかつた。さうして寛政一二年（西紀一八〇〇年）に、二十六歳にして、はやくも萬國全圖圓機（地球儀）を作製し、これに附するに「地球萬國圖說」を著したのであつた。これは、のちに作製した傘式地球儀と原理を同じうする伸張自在のもので、全く彼の獨創によるものであつた。

【傘式伸縮地球儀】 彼は、その後も多數の地圖の作製、天文地理學に關する著作をなしたが、多くは草稿であつて彼が世間に公にした地理學上の作品としては、のちの地球儀や、略製渾天儀、天球總星圖、象限儀の類であつた。彼の地球儀として、今日に傳つてゐるものは、安政二年（西紀一八五五年）の作製にかゝる傘式伸縮地球儀である。これは前にも述べた如く、硬式、固定式のものではなく、張縮自在の組立式で、最初の作製より五十餘年後、すなはち彼の八十一歳の時の作製であつた。

このほか、嘉永年代に、水戸烈公が 皇室へ奉獻したといふ地球儀、安政三年（西紀一八五六年）の三木一光齋作の地球儀などの存在をも附記しなければならぬが、要するに墨俣の地球儀が、西洋渡來の形式に依らぬ特殊のものとして、その獨創を高く評價する必要がある。

第五節 宇田川榕庵と青地林宗

宇田川榛齋の遺業を繼いだ同榕庵は、まことに博識多才の士であつた。杉田玄白等が、そのむかし、西洋實驗醫學を扶植したやうに、彼は、この時代において、純正科學としての植物、生理、化學を普及した功績は、まことに大きい。

【宇田川榕庵「植學啓蒙」「舍密開宗」を著し、西洋植物、化學を唱へる】 彼が、わが國における純正生物學の最初の書物「西說苦多尼訶經」を著したのは、すでに文政五年（西紀一八二二年）のことであつたが、更に「植學啓蒙」

三卷を著して、純正科學としての西洋植物學を唱へたのは、天保四年（西紀一八三三年）であつた。彼はまた、同八年（西紀一八三七年）に「舍密開宗」七卷を著したが、これこそ、わが國における西洋化學書の始りといつてよい。

彼は、このほかに、シヨメールの「百科全書昆虫篇」を譯し「昆虫通論」を書き、「開物全書黄金之卷」を著し、金の性質、合金等について詳記し、「舍密開宗」後篇を書き、榛齋著の「和蘭藥鏡」を増補して刊行する等、生物、化學、博物等々多方面にわたつて、その精力を傾けつくし、弘化三年（西紀一八四六年）つひに四十九歳をもつて歿した。西洋植物學に基いて日本産植物を記述せんとしたが、その緒についたばかりで果さなかつた。「生植全書」はその遺稿である。彼はその他に植物寫生圖、腊葉三百餘點を残した。

【青地林宗が「氣海觀瀾」を著す。理學書の始】 理學者青地林宗の存在も大きかつた。彼が「藥性論」を著したのは文政六年（西紀一八二三年）であつたが、同九年（西紀一八二六年）、更に「氣海觀瀾」「地學正宗」を著した。これは、わが國における理學書の始りとして意義の深い著作であつた。彼が同志會を興したのは天保二年（西紀一八三一年）であつたが、その翌年歿したのであつた。

【川本幸民が西洋化學を傳ふ】 川本幸民が「遠西奇器述」を著して、寫眞、電氣、蒸汽艇その他に就いて記述したのは弘化二年（西紀一八四五年）のこと、もとより西洋事物の紹介にすぎなかつたが、同四年（西紀一八四七年）に「氣海觀瀾廣義」を公にして以來、その特色を發揮し、理學、化學方面で大いにその存在を明にした。嘉永元年（西紀一八四八年）に始めて麥酒をつくつたなどは、小にして大なる事蹟である。彼は、島津齊彬の求めに應じ、西洋化

學書を翻譯し「雜譯文」を書いたこともあつた。また「兵家必讀舍密眞法」を蘭書によつて譯した。火藥に關する化學書であつた。

第六節 廣川晴軒の三元素略説

【廣川晴軒が三元素の究理的發見】 越後小千谷村の住人廣川晴軒（徳三郎）は、幕末のわが科學史を飾る一異彩であつた。彼は、はじめ儒學を修めたが、安政六年（西紀一八五九年）五十五歳の晩學をもつて江戸に出で、箕作阮甫の門に入り、天文、地理、舍密（化學）、究理（物理）の學を修めた變り種の一人で、のち歸郷し、閑居して著作に没頭し、萬延元年（西紀一八六〇年）に「三元素略説」の起稿をなし、つひに、慶應元年（西紀一八六五年）日本人としては珍らしく究理的發見をなし、三元素の理論的研究を發表するに至つた。「三元素略説」は、溫、光、越曆（熱、光、電）の三元素が、その根源が一つであることを論じた、獨創の學説であつて、マックスウエルが光の電磁波を論じたときよりも、實に八年も早かつた。時あたかも、西洋ではエネルギー不滅説の唱へられた時と同じうし、しかも、泰西のエネルギー相關説に比すべき理論であつたのである。

【太陽曆に改むることを建議】 彼は、その後明治三年、太陰曆を太陽曆に改むることを政府に建議し、三年後の同六年（西紀一八七三年）これが採用をみるに至つたのは人の知るところである。彼は、明治一七年（西紀一八八四年）八十一歳をもつて歿したのであつた。彼は、かつて「世界地圖」をつくつたことがあつたが、これはメルカトルの

圖法を用いたものである。

【山本亡羊の「格致類篇」・佐藤信淵の「熔化育論」】 なほこの時代、山本亡羊の存在をも逸してはならぬ。彼の著「格致數篇」が公にされたのは、嘉永二年（西紀一八四九年）のことであつた。また、農政經濟學者であつて、兵器の發明をもつて前の時代に名を知られた佐藤信淵は、この時代にも活躍した。彼が、父玄明の述べた鑛業に關する秘傳を筆記し、「山相秘録」を著し、更にその圖解を附したのは、名著「經濟要録」を著した年、すなはち文政九年（西紀一八二七年）で、また「熔化育論」を著して、天文から地球の成因を説き、日本の創世を述べたのは、天保一三年（西紀一八四二年）であつた。彼は、晩年主として兵器化學の書物をつくり、嘉永三年（西紀一八五〇年）八十二歳で歿した。

究理、舍密の方面では、その他に多くの人を出した。物理學を説いた伊藤圭介、「慈石論」を著して磁石を説いた石井光致、蘭書を譯して「格物究理理論、磁石話」を書いた日高涼台、「理學提要」を著し、西洋理學書を傳へた廣瀬元恭、蘭文の「理學訓蒙」を書いた平野俊文、「民間格致問答」を著して大衆に教へた大庭雪齋、「舍密局必携」を著した上野産馬などの名を記すに止めて置く。

第七節 白石長忠の幾何學公式

【白石長忠の幾何學公式】

數學では、やはり和算が中心となつて多くの創案も行はれ、前の時代に活躍した和田寧

に次いで、この時代では、白石長忠がもつとも傑出してゐた。

彼が、「社盟算譜」を著して、整數術に關する解法を説き、不定方程式を擧げたのは、文政九年（西紀一八二六年）のことであつた。次で天保元年（西紀一八三〇年）池田貞一と共著で「數理無盡藏」を公にした。その幾何學公式はケーリーの定理と同一で、しかもケーリーに先立つこと三十年であつた。

長谷川寛が校閲し、千葉胤秀著の「算法新書」が世に出たのは天保元年（西紀一八三〇年）であつた。これは數學教科書として著名なものである。馬場正督が「側圓傍小圓術」を著したのもこの年であり、岩田廣成が「新編孤背術」を發表したのはその翌年であつた。

内田五觀が「古今算法鑑」を、山本賀前が「大金庫劫記」を著したのは、天保三年（西紀一八三二年）で、齋藤宣長、同宣義父子が「算法圓理鑑」を著したのは同五年（西紀一八三四年）であつた。和田寧が「轉距軌跡術」の算額を愛宕山に奉納した年である。

【小林忠良が直菱の問題を説く】 同七年（西紀一八三六年）小林忠良が「算法瑠璣」を著したが、同書中の直菱の問題は、今日の直線面であつた。市川行英が「合類算法」を著したのもこの年である。

【牛島盛庸の「數理圓理一致術」(反形法)】 牛島盛庸が天保一一年（西紀一八四〇年）に八十五才で歿し、その遺稿「數理圓理一致術」が世に出たが、これは一種の菱形算法で、西洋における反形法と同様のものであつた。同一三年（西紀一八四二年）恵川景之が「孤三角捷法解」を著した。長谷川弘が「求積通考」を、菊地長良が「算法整數起

源抄」を、藤岡有貞が「算法圓理通」を著したのは、この前後であつた。

【和算衰退の兆】 竹内好博が内田五観の「對數起源」を評記して「對數表精解」を公にしたのは、安政元年（西紀一八五四年）のこと、村山保信が「通機算法」を書いたのは、それからのちのことである。また、平野喜房が「淺致算法」を、萩原禎助が「圓理私論」を書き、岩田好算が楕圓と二切線に切する四圓の問題を解き、法導寺和十郎が「觀新考算變」を書き、西洋の反形法と同一の變形圓を述べたのは、明治維新の直前であつたが、すでに文久三年（西紀一八六三年）に、洋書調所を開成所と改め、數學局を置き、西洋數學を採用し、これが普及につとめたので、和算衰退の兆がやうやく見えた。この數學局の教官は神田孝平であつた。

第八節 岩崎常世・畔田翠山・武藤石壽

貝原益軒、稻生若水、松岡恕庵などによつて開拓された、本草學としての博物學は、田村藍水、小野蘭山、栗本瑞見、曾占春、水谷豊文等によつて繼承され、この時代に入つてからは、すでに博物學として完備した形態をそなへるに至つた。岩崎常世、水野逸齋、畔田翠山、武藤石壽などの仕事は、同時代に興つた西洋動植物學を専攻した人々の業績に比して劣るところが無かつた。

【岩崎常世の「本草圖説」】 文政一一年（西紀一八二八年）に、岩崎常世（灌園）が「本草圖説」五十巻を著した。これは五十年の歳月を費して成つた苦心の著作で、しかも、江戸時代における植物圖説として、本草學隨一の名著である。

世界に誇るべき文献と稱してよい。この原本は七十八巻あり、植物圖説のみではなく、動物、金石の圖説をも收められてある。常世は、科學者でまた藝術的天分に恵まれた人で、その植物動物圖はみな自筆になつた精緻無比なものがある。

【水野逸齋の「草木錦葉集」】 水野逸齋が、斑入植物三百五十餘點を圖説した「草木錦葉集」七巻を著したのは、その翌年の文政一二年（西紀一八二九年）であつた。わが國園藝書中、もつとも優れた著述と稱されてゐる。挿畫は關根雪停の筆になつたものだ。

【畔田翠山の「水族志」】 畔田翠山が、文政一〇年（西紀一八二七年）その一部を書いた「水族志」が、それから十二年後の天保一〇年（西紀一八三九年）に、全十巻が完成した。それは魚譜七百種を圖説したもので、魚族論、魚族の總稱、魚體の區域等を詳記した貴重な學術書だが、惜しいことにはその一部分だけしか傳へられてゐない。

【武藤石壽の「貝八譜」】 武藤石壽の「貝八譜」も、こゝで挙げなければならぬ。これは天保一〇年（西紀一八三九年）に起稿し、五年を費し、弘化元年（西紀一八四四年）に成つたもので、十五卷十三冊の圖説で、貝類圖説としては空前の大著述といつてよい。その寫生圖は服部雪齋の筆になつたもので精巧華麗、今日なほ参考とされる貴重な學術書である。石壽は旗本の士で、博物學に造詣深く、この書物のほかに、「増訂魚譜」「菌譜」「皇朝介品譜」「白蝶化蝶譜」「續化蝶美苑」「石壽多識篇」などの著があるが、この貴重な學術書（寫本）も、海外に散逸したものが多い。なほ、彼のつくつた昆虫標本の多數は、東京帝國大學農學部の所藏となつてゐる。

【小原良道の「桃洞遺筆」】 小原良道が「桃洞遺筆」第一編三巻を著したのは、天保四年(西紀一八三三年)、これは本草家小原桃洞の遺稿を、孫の良道が編纂したもので、第二編三巻は嘉永五年(西紀一八五二年)に完成した。鹿兒島藩から「質問本草」八巻が公刊されたのは、天保八年(西紀一八三七年)のことで、琉球諸島産の草木に就いて、支那の醫家四十五人の鑑定を求め、これを纏めたものであつた。大淵常範が、栗本瑞見の遺稿「皇和魚譜」二巻を刊行したのは同九年(西紀一八三八年)で、河魚五十一種、河海通在魚十三種を記載したものである。また、鷹見泉石が天保三年(西紀一八三二年)に著した「雪華圖説」も特異な存在であつた。

第九節 伊藤圭介と飯沼慾齋

本草學者によつて開拓された博物學は、一方において蘭學の勃興によつて、純正科學としての動植物學の發展をみた。吉宗が洋書の禁を解いて以來、青木昆陽、野呂元丈などが、新しい學問の種子を蒔き、やがてこの時代に入つて宇田川榕庵、伊藤圭介、飯沼慾齋などが現はれた。

【伊藤圭介の事蹟】 宇田川榕庵のことは、他の理化學方面の業績において叙べたが、彼の「昆虫通論」や「植學啓蒙」は、西洋博物學の興隆を促した點で意義深い譯著であつた。彼と同時に、純正博物學の發達に資した名古屋出身の伊藤圭介の事蹟も逸してはならぬ。彼が「泰西本草名流」三巻を著して、始めてリンネの分類法を世に紹介したのは文政一二年(西紀一八二九年)であり、水谷義三郎と共に名古屋で本草會を開き「乙未本草會物品目錄」を公にし

たのは天保六年(西紀一八三五年)であつた。彼が理化學方面にも働きかけ「萬寶叢書硝子篇」三冊などを著したが後年再び博物學に精進し、幕末から明治に亘り大いにその普及につとめ、後進の誘掖にもつくし、明治九年(西紀一八七六年)「日本產物志」を著したことは、新しい事實に屬する。

【飯沼慾齋の「草木圖説」】 天明三年(西紀一七八三年)伊勢龜山に生れた飯沼慾齋が、天保三年(西紀一八三二年)五十才のとき、やうやく「草木圖説」の著述に着手し、また大垣において西洋植物學を講じたのであつた。さうして遂に同圖説中草部二十巻を著したのは安政二年(西紀一八五五年)、二十數年の刻苦の結晶であつた。その翌年、更に木部十巻を脱稿したが、木部は寫本として残された。

「草木圖説」は、草木約二千種をリンネ式に分類し圖説したもので、江戸時代植物書中の白眉と稱され、明治以後も屢々改訂増補され、今日なほ分類學上の重要な文獻として、植物學者の座右に備へられてゐる。なほこのほかに、彼の作製した植物腊葉一千三百六十八點が東京科學博物館に藏されてある。彼はなほ、生涯を打込んだ植物學の研究のほかに、寫眞術の研究をなしたことも面白い。かくて彼は文久三年(西紀一八六三年)八十三歳で歿した。

【プラキストンの發見・外人の去來】 この時代、西洋の博物學者の去來も相當にあつて、新しい學問の種子が蒔かれた。ドイツの博物學者で醫家のシーボルトが來朝して、我國科學界を刺戟したことはすでに叙べたが、このほかにプラキストンが函館に來住し、在留二十餘年、巨富の私財を失つて、プラキストン線を發見したことなども貴重な業績であらう。またホヂユツンが、同じく函館に來住して植物採集に努力して、のち「日本植物目錄」を作製し、マ

キシモウキツチも函館及び長崎に在住し、日本植物の研究に従事し、発見採取をなしたなども記さなければならぬ。ブレイキとパンベリーが幕命を帯びて蝦夷地の地質、鉱物を調査して、鉱山事業に寄與するところあつたのは文久二年（西紀一八六二年）のことであつた。また、佛國の醫者サバチエが來朝し、横須賀製鐵所の醫官となり、傍ら植物の採取をなしたのは、慶應二年（西紀一八六六年）のこと、幕末擾亂の最中であつた。彼はのち、フランシエと共著で「日本植物目録」二巻を公にした。

かうした外人の去來の影響から、西洋植物などの紹介を目的とする出版物も世に出た。川原慶賀が、シーボルトの委囑により寫生した植物の粉本を集めて「慶賀寫眞草」二巻を刊行したのは天保七年（西紀一八三六年）、野田青霞が舶來の植物十種の解説をなした「拾品考」を著したのは嘉永二年（西紀一八五〇年）のこと、「遠西舶上畫譜」十巻が公にされたのもそのころのことであつた。舶來の園藝植物を圖説したもの、この著者は不明であるが、挿畫は關根雲停の筆といはれてゐる。

第十節 西洋醫學の繁榮

西洋實驗醫學を傳へた杉田玄白の子立卿は、依然この時代においても活躍した。すでに「眼科新書」や「微瘡新書」を著して、外醫の知識を傳へた彼は、天保二年（西紀一八三一年）に「瘍科新撰」を譯した。刻成つたのはその翌年で、西洋外科全書の始めであつた。

【杉田玄白の孫成卿】 立卿の子成卿が頭角を現はしたのは、立卿が六十歳をもつて歿した弘化二年（西紀一八四五）の以前からである。しかし、若年の成卿は、主として西洋兵書、砲術書の翻譯に従事してゐた。これは幕命によつたもので、彼が、宇田川榕庵、品川梅村、竹内玄洞、箕作阮甫、山路諸孝等と編纂に與つた「海上砲術全書」は、天保一四年（西紀一八四三年）のころの事業であつた。したがつて彼が、父祖の遺業を繼いで、蘭醫書の翻譯に従つたのは嘉永の初めごろからで、蘭書の翻譯の私撰を禁じられてゐたとき「濟生三方」を著したのは、彼の惠まれた地位によるものであるが、また、彼の學問に精進する雄々しい努力の結果にもよるのである。この書はフーヒエランドの治術の三基本系を詳説したものであつた。その翌年また「濟生備考」を著した。牛痘略説である。

【「砲術訓蒙」十二卷・橋本左内の斷罪】 安政元年（西紀一八五四年）彼は幕府醫官を辭し、隱棲して、再び砲術書の記述に従事した。さうして、同三年（西紀一八五六年）大著「砲術訓蒙」十二巻を完成したのであつた。國際事情の險惡な雲行を憂ひ、國防の觀念頻りに動きこの事業を成さしめたのである。彼は、同六年（西紀一八五九年）四十三歳の若さで世を去つた。彼の門下橋本左内が斷罪に處せられ、二十五年七ヶ月の若さで死んだのは、その數ヶ月後のことであつた。

【土生玄碩が眞岩を散腫の治療に應用す・足立長雋が西洋産科術を唱ふ】 眼科醫土生玄碩が、眞岩でエキスをつくり、これを散腫の治療に應用したのは文政九年（西紀一八二六年）のこと、これは、シーボルトに負ふところ多かつた。そのシーボルトの獄が起つたとき、玄碩もまた下獄したのであつた。足立長雋が、始めて西洋産科術を唱へたの

は天保元年（西紀一八三〇年）であつた。彼はその翌年「醫方研幾」を公刊したが、これはストルクの内科書の翻譯であつた。

【高野長英が西洋生理學を傳ふ】 高野長英も、この時代大いに西洋醫學の興隆のためにつくした。彼が、「醫原樞要」を著したのは天保三年（西紀一八三二年）で、西洋の生理學書を翻譯編纂したもので、この書によつて、はじめて生理學がわが國に傳はつたといはれてゐる。また同七年（西紀一八三六年）には「救荒三方」を、更に「醫原樞要外編」を著し、同九年（西紀一八三八年）に「夢物語」を書いたが、その翌年渡邊華山等と共に罪せられた。その後彼は、澤三伯と自ら名乗り、世を忍んで兵書、砲術書の翻譯に従事したが、幕史に發見され、嘉永三年（西紀一八五〇年）つひに自刃して果てたのであつた。

【箕作阮甫の事】 醫學者としての箕作阮甫も、この時代活躍した一人である。彼が「泰西名醫彙」を書いたのは天保七年（西紀一八三六年）。しかし、後年は杉田成卿の如く、主として兵書、砲術書の翻譯に専念し、また天文、地理の方面にも大いに盡し、一方の權威をもつて目された。彼はまた、徳川齋昭の命をうけて、蘭書を譯し「水蒸汽船説略」を書いたことがある。わが國における造船、機關學の始めであつたらう。

【伊東玄朴が種痘所を設く】 伊東玄朴もあつた。彼が「醫療正始」を書いたのは天保六年（西紀一八三五年）、神田お玉ヶ池に種痘所を設けたのが、すつとのちのことと、安政二年（西紀一八五五年）であつた。同五年、新に種痘館を開き、戸塚靜海等もこの事業に與つたが、のちの醫科大學たるべき基礎をつくつたのであつた。種痘所が西洋醫學

所と改められたのが文久元年（西紀一八六一年）のこと、醫學所を大學東校と改めたのは、明治二年（西紀一八六九年）であつた。

【蕃書調所】 ついでながら、蕃書調所について叙べてみよう。元の翻譯局、洋學所を、蕃書調所と改めたのは、安政三年（西紀一八五六年）のこと、それが改築成つて洋書調所と改めたのは文久二年（西紀一八六二年）であつた。さうして、更にこれを開成所として數學局を置いたのはその翌年、理化の二科を置いたのは慶應元年（西紀一八六五年）のことである。醫學所とともに、泰西科學の温床となつて、明治文化の興隆に資したことはいふまでもない。

【緒方洪庵の「病理通論」】 玄朴とともに、幕末時代、西洋醫學の發達のために大いに盡した人に、緒方洪庵があつた。彼が大阪に解剖社を興し、葭島に解剖場を設けたのは天保一三年（西紀一八四二年）、「病理通論」三卷を著して始めて病理學を説いたのは、弘化四年（西紀一八四七年）であつた。これは嘉永二年（西紀一八四九年）に公刊されたが、師の宇田川榛齋の遺志を繼いで完成したものである。彼は、その後「扶氏經驗遠訓」を著す等、斯學に精進したが、文久三年（西紀一八六三年）五十四歳で歿した。

【坪井誠軒、各務文獻、小出龍、楢林宗建、船曳卓雲・新宮涼庭、林洞海、石阪空洞、森立之、松本芦洲等】 このほか、この時代、醫學界に足跡を印した人々の名を擧げるならば、「診候大綱」を著して、洋方診斷法を説いた坪井誠軒あり、刑屍の解剖に立會つて「圖志」を著した各務文獻あり、刑屍を解剖すること十數回、その所産として「導親私録」を著した小出龍あり、「神經熱論」を著した坪井信道あり、江戸において、はじめて種痘（牛痘漿）を行つた

大槻俊齋あり、楢林宗建あり、「婦人病理」を著して、西洋婦人科書の魁をなした船曳卓雲あり、「窮理外科則」を著した新宮涼庭あり、ワートルの藥物學を翻譯して「藥性論」を著した林洞海あり、「外科起癢」を書いた鎌田玄臺あり、「内服同功」を著して、エレキテルの治療法等を記した石阪空洞あり、「本草經藥名」を著した森立之あり、「新藥說」を著して七種の新藥を擧げた司馬凌海あり、西洋衛生方を説いた松本良順あり、「醫療新書」を著した坪井芦洲あり、「生理發蒙」十四卷を書いた島村鼎甫あり、電氣醫療に關する翻譯書「改正磁石靈震氣療說」を書いた伊藤慎藏あり、それ／＼得意の壇場において、その蘊蓄を傾けた。

【西洋小兒科の譯書・栗本鋤雲・種痘法を官命によりて公布した始・京都に醫學研究會が生る】 また、小野蕙畝、栗本瑞見等が、醫學館で藥品二千二百八十餘種を鑑定して「藥品會圖錄」二卷を編集したのは天保四年（西紀一八三三年）であり。堀内素堂が「幼々精義」三十卷を著したのは同一四年（西紀一八四三年）であつた。それは西洋小兒科の譯書であつた。栗本鋤雲（匏菴）が、二十七歳で幕府醫官栗本氏を嗣ぎ、のち函館に移住して綿羊を牧するかはら藥園を開いたのは嘉永五年（西紀一八五二年）のこと、桑田立齋、深瀬洋春が蝦夷地に出張し、アイヌに種痘を行つたのは安政四年（西紀一八五七年）種痘法を官命によりて公布した始りである。京都に醫學研究會が生れ、桂文郁、新宮涼閣、新宮涼民、明石博高、明石善方、柏原學介等が醫學及び化學の研究をなしたのは慶應元年（西紀一八六五年）で、すでに京洛の天地は、勤王佐幕の兩派の往來によつて、殺氣充滿してゐるときであつた。彼等は、その翌々年の慶應三年（西紀一八六七年）有馬温泉その他の化學的分析を行ひ、その性分及び醫療上の功用を公にした。

この時代、官立以外に各地に病院や、醫療機關の設備が起つた。佐藤泰然が佐倉に病院（順天堂）を、松本良順が長崎に精得館（醫學校）を、黒川良安が壯猶館を開き、ヘップボルンが、長崎で醫術を行ひ、のち横濱でヂヌベンサリー（施療院）を開き、ゼレンスケが函館に在住して病院を開いたのは、その主なものであらう。

第十一節 本間玄調と新日本醫學

かうして、幕末のわが醫學界は、漢方、西洋の各流が、合流し、融合し、合化して、その色彩も比較的明かでない、いはゆる漢、蘭の折衷派がやうやく完備して來たのであつた。

寶曆年間、吉益東洞が現はれて、有名な「萬病一毒說」を唱へ、「毒を以て毒を攻むる毒去つて體佳なり」と述べ、唐宋以降の醫學をしりぞけ、悉く自家の實驗に基いて、新しい醫學を唱道したことは、すでに述べたが、この學説は子の南涯によつて緩和補修され、また中神琴溪、宇津木昆臺等によつて整備された。だが、そのころから、その勢力もやうやく衰へ、やがて漢蘭の折衷派に移つたのであつた。

【漢蘭折衷派・多紀元堅と本間玄調】 漢蘭折衷派は、また考證學派とも稱すべきもので、同じく寶曆の初め、江戸の儒者井上金峨によつて興つたものであるが、その先驅をなしたものは、望月廉門であり、更に多紀元孝に及んで、その勢力を頗る加へ、江戸末期に及んだのであつた。この漢蘭折衷派の最後の人もいふべきは多紀元堅であつた。更に、これに吉益東洞と同様に、専ら實驗によつて立論すべきを唱へ、古方に漢蘭の醫說を參酌し、新しい折衷學派

を興したのは山脇東門であつて、この古方、後世、西洋の各流を參酌し、これを折衷し、大成せしめたのが、本間玄調（棗軒）であつた。

元堅が「藥治通義」を著したのは天保一〇年（西紀一八三九年）のこと、幕命で「醫心方」の原本に依り、これを校正し模刻して世に頒布したのは安政元年（西紀一八五四年）で、わづかに、漢蘭折衷派としてその命脈を保つてゐたに比し、玄調の存在はわが醫學史上、はるかに大きかつた。

玄調は、はじめ杉田立卿に就いて西洋醫學を修め、またシーボルトに親炙したが、のち華岡青洲の門に入り、東西醫學（古方、漢方、蘭方）を取捨按配したに止らず、あくまで實驗に基礎を置いて、日本独自の醫學の開拓につくし幾多の創見をなし、山脇東門に始つた新日本醫學ともいふべきものを大成した最後の人もいふべきである。

彼が「瘍科秘録」十卷を著して、華岡流外科を公にしたのは天保八年（西紀一八三七年）のことであつた。はじめて聽診器をつくり、腹、胸の諸病を診察し、また按腹法で肝脾を診たのは、この時代のこと、これは西洋醫學に魁けた日本醫學の誇りといへよう。モーニゲが聽胸器を携へて來朝し、杉田成卿がこれを診察に始めて應用したのは、嘉永元年（西紀一八四八年）であるから、玄調が聽診器を創案したよりも、十餘年のちのことである。しかも、彼のもつとも意を用ゐたのは、種痘であつて、當時率先してこれを行つたが、後年彼の著した「内科秘録」（元治元年、西紀一八六四年）十四卷は、悉く種痘に關する記述であつた。

【内科秘録】十四卷】

彼が、天行種を痘ゆる法を行ふて以來十餘年、みづから種ゆるもの三千餘人、門人をして

施行せしめたもの二千一人、一人も逆痘を數ふるものなしと傳へられてゐる。また「種痘活人十全辨」を著して、種痘は濟世の一大良法なりと論じた。その後、牛痘漿が外國より輸入されるや、大槻俊齋より分ちて、これを種えて、年々五六百人、時には千人に及んだといふことである。その收穫が「内科秘録」十四卷である。なほ、彼の業績の一つとして特異なものに、安政四年（西紀一八五七年）に發表した「大腿切斷術、特發脱疽」がある。彼は、明治初年まで生きのび、同五年（西紀一八七二年）に、洋學萬能の世に歿したのであつた。

奥劣齋（子讓）が賀川流を繼承し、産後の手術に、更に、産後の惡寒の治療と、人工呼吸法を増補し、また雙全術（今日の足位回轉術）を創案し、賀川流手術を大成したのもこの時代であつた。彼は、婦人生殖器の解剖に意を注ぎ、數々の創見をなし、「産論校柱」や「女科隨箭」等を著したことも銘記しなければならぬ。

水原三折が「産科全書」十二卷を著したのは、嘉永二年（西紀一八四九年）で、これは劣齋の説と、独自の説とを併せたもので、わが國産科書は、これによつて完備したといふべきである。船曳卓雲が「婦人病理」を著して、西洋婦人科書を始めて公刊したと同じ年であつた。

また産科の賀川玄悦に従ふこと三十餘年、蛭田玄仙が、蛭田流の産科をはじめ、妊娠非疾病説を唱へ、學理、治方に独自の創見をなしたことも、没してはならぬ業績であらう。

第十二節 吉雄常三と片井京助

【兵書、砲術書の公刊旺ん】 外國との交渉が頻繁となるにしたがつて、西洋の事情を知るに便なる書物が公刊されたが、やがて、外國船打拂令が出たり、黒船におびやかされたりなぞすると、國防の觀念が、國民の腦裡に強く刻みつけられ、海岸に砲臺が築かれ、兵器、火藥などが工夫されるやうになると、兵書、砲術書などの出版も相次いで行はれたのは、また止むを得ない現象であつたらう。

【久米通賢のドンドロ撃發銃・鹽素加里を應用す】 さきに燧石式連續發銃を發明して、西洋渡來の燧石銃に魁し、斷然彼を壓した久米通賢が晩年にいたり、ドンドロ附木からヒントを得て、鐵砲發火機を工夫し、天保一二年（西紀一八四一年）つひに、ドンドロ撃發銃を完成して、人々を驚嘆せしめた。彼は、これに始めて鹽素加里を應用したのであつた。彼はこの年六十二歳で歿した。高島秋帆が、徳丸原で、頻りに洋式訓練を行つた年である。

【吉雄常三の雷管銃・化學研究の尊い犠牲】 尾張の醫者に吉雄常三といふ人があつた。酒精や、煙硝酸をつくり、水銀を用ゐる雷汞を創製し、更にこれを應用して雷管銃を發明した。西洋ではオランダの軍隊ではじめて雷管銃を採用した翌年、天保一三年（西洋一八四二年）のことで、彼我ほとんど同時にこの發明が成つたもので、常三の工夫はけつして外來の兵器を模倣したものではなかつた。彼は、なほこの改良研究をつゞけてゐるうち、翌一四年（西紀一八四三年）五月二日、雷汞の爆發によつて、研究中無慘の死を遂げたが、まことに尊い犠牲者といはなければなら

ない。この研究を繼承したのが、れいの江川太郎左衛門（坦庵）であつた。

【片井京助の元込雷管銃】 坦庵が、雷管の改良につくしたのは嘉永五年（西紀一八五二年）のことであつた。その雷管を應用して、再び雷管銃の發明に没頭したのが、信州松代藩士の片井京助である。そして、つひにこれを完成して、元込銃を製作したのは嘉永六年（西紀一八五三年）のことであつた。

【佐久間象山が迅發擊銃と命名す】 安政三年（西紀一八五六年）佐久間象山が横濱で、アメリカ水兵の持つてゐる元込銃を一見して「これは素晴らしい兵器の逸物だ」と驚嘆したが、やがて松代に歸藩してみると、同藩士の片井京助が、それにも劣らぬ元込雷管銃を獨創をもつて、すでに發明してゐた事實を知つて、かつて秋帆が、久米の輪燧佩銃をみて、「國家のため慶賀に堪へず」とよろこんだ以上に、雀躍したのは當然だ。彼は、これに迅發擊銃と名づけ、圖説を草した。

さて、こんな立派な國產元込銃が出来たのだから、むろん幕府では、二つ返事で採用するだらうといふので、片井に代つて象山が、その採用方を申請すると、意外にも當局では、首を縦には振らなかつた。理由は何もない。「日本人のつくつた元込銃など、何ほどの役にも立つまい」といふのだつたらう。象山は地團太踏んで口惜しがつた。ところが、それから十年後の慶應元年（西紀一八六五年）に、幕府は、外國から新兵器として元込雷管銃（スナイドル）を輸入した。もちろん片井の迅發擊銃のことなど、すっかり忘れてゐたものだらう。

【村井多治馬の行軍砲】 このほか、兵器の改良や發明が多く行はれた。村井多治馬が行軍砲をつくつたのは天保元