

日本科学技術の旅



2004 年 12 月

君川 治

科学技術の旅

目 次

序：旅のキッカケ

1	伊能忠敬と千葉県佐原市	1
2	江川坦庵と伊豆蕰山	6
3	江戸・東京の蘭学	10
4	大阪の蘭学	13
5	大阪 西洋科学技術の萌芽	15
6	京都のベンチャー精神	17
7	明治の科学技術振興と東京大学	19
8	明治のベンチャー企業 島津製作所	23
9	豊田佐吉記念館と浜松	27
10	長岡半太郎と理化学研究所	31
11	杜の都仙台 東北大学	36
12	八木秀次 仙台、大阪、東京	40
13	中谷宇吉郎と北海道大学	44
14	仁科芳雄と理化学研究所	49
15	高柳健次郎と浜松	54
16	京都のノーベル賞科学者たち	59
17	島秀雄と新幹線	65
18	寺田寅彦と高知	70
19	松前重義と熊本	74
20	北里柴三郎と素晴らしき仲間たち	80
21	野口英世と会津	83
22	古賀逸策と水晶	89
23	くすりの道修町資料館	92
24	国立天文台	96
25	筑波研究学園都市	100
26	宇宙開発	104
27	電気の史料館	109
	あとがき 旅は続く	114
	参考資料 1 科学者の一言	117
	参考資料 2 日本の科学者・技術者 100 人	118
	参考資料 3 文化勲章受章者 (科学技術)	122

序 旅のキッカケ

科学技術はどのように進歩するのか、その原動力は何か、これは永遠のテーマである。

学生時代から科学技術史に興味を持ち、技術史研究会などに参加して「新科学対話：ガリレオ」、「ローソクの科学：ファラデー」、「方法序説：デカルト」、「物理学はいかにして創られたか：アインシュタイン」などの原典を読んだりしていた。

科学は技術的応用を期待して研究するものではないが、技術は科学・工学の裏づけが無ければ発展しない。

現代は科学技術の時代と言われ、政治・経済・軍事・産業から一般家庭まで、社会システム全般が科学技術の進歩により大きな変革を成し遂げている。わが国は技術立国を標榜しているが、若い人の科学技術に対する関心度はやや薄れているとも言われているのが少し寂しい。

好奇心を持ってわが国の科学技術を眺めてみると、

- ・ 奈良の大仏はどのようにして建造されたのか
- ・ 京都のベンチャー精神はどこから生まれたのか
- ・ 浜松から多くの企業（メーカ）が生まれるのは何故か

など解らないことが多い。

明治維新は政治・経済的な大革命であるが、科学技術の面でも革命的な発展を遂げた。しかし、この素地は江戸時代中期以降に蘭学を通じて西洋科学を研究した科学者やその支援者が多くいたことが大きい。科学技術の発展には、それを推進する“人”の存在がクローズアップされてくる。

「ヨーロッパ科学史の旅：高野義郎著 NHKブック」という面白い本に出会った。

近代科学発祥の地フィレンツェから始まって科学者の縁^{ゆかり}の地を訪ねると、ガリレオの書いた本が図書館に残っていたり、ニュートンの住んだ家や林檎の木（何代目かの）が残っていたりすると。

これがキッカケで日本の科学者・技術者の足どりを現地に足を運んで眺めてみようと思い立った。自伝・伝記・評伝などを読むのも興味があるが、生まれ育った町とか記念館を訪ねると思わぬ発見に出会ったりする。江戸末期から明治・大正・昭和初期の科学者・技術者にスポットライトを当てて、自分なりの見聞記をまとめたのがこの小冊子である。

伊能忠敬と千葉県佐原市

伊能忠敬が最近脚光を浴びている。一つは、彼が作成した日本地図がランドサット衛星で撮影した日本地図と非常に良く近似して正確であること、もう一つは日本全国を自分の足で歩いていること。今流行りのウォーキングブームで、伊能ウォークと称して全国を歩く企画が沢山ある。更に加えると、彼が日本地図の測量を始めたのが 55 歳からで、会社の定年後、未だまだ元気で何かやりたいと思っている多くの人達にとって、人生二毛作のお手本となるからだ。

伊能忠敬は、今の千葉県佐原市の名主で酒造家の伊能家に 17 歳で婿養子となり、当主として抜群の商才を発揮して家業を盛り立てた。家業は酒造業、米の販売、船運搬業、金融業、地主など多岐にわたり、商売柄、算盤や計算が良く出来、名主として地割・測量・地図の作成もやっていた。

彼は 1745 年に九十九里の小関家に生まれ、母親が早く亡くなったため、父親の出身の神保家で育ち、家柄の箔をつけるために平山家を仮親として伊能家の婿養子となったと言うから、青年時代は決して平穏な人生ではなかったと考えられる。しかし、若い時に四書五経や医学について学び、教養も有ったと言われており、伊能家の当主として迎え入れられたのだから、青年時代からキラリ光るものがあったと思われる。

佐原市は江戸時代から利根川の水運の中継港として発展した商人の町で、商家・土蔵などの古い街並みが今でも残っており、国の「重要伝統的建造物群保存地区」に選定されている。そのような街並みの中に、伊能忠敬の旧宅は小野川沿いに今でも残っている。



佐原の街並



伊能家旧宅



伊能忠敬旧宅の庭の銅像



伊能家の家訓

伊能家の家訓

- 第一 仮にも偽をせず孝弟忠信にして正直たるべし
- 第二 身の上の人は勿論身下の人にも教訓異見あらハ急度
相用堅く守るべし
- 第三 篤敬謙讓とて言語進退を寛容ニ諸事謙^{へりくだりつつしみ}り 敬^みミ少^{いささか}も人と
争論など成すべからず

家業は隆盛で 49 歳で息子に家督を譲って隠居した忠敬が、何故楽隠居せずに日本地図作成を始めたのか、当時の平均寿命を考えると非常に不思議である。

伊能忠敬は 55 歳の 1800 年から地図測量の旅を開始し、17 年間に日本全国を 3 万 5 000 km 踏破して日本地図を作成した。芭蕉が江戸の住まいとしていた深川から、深川船で北千住へ出て、そこから歩き始めて岐阜県の大垣まで 2 700 km を 170 日間で歩いた紀行文が「奥の細道」である。伊能忠敬が深川を立って北千住から測量を始めたのと、何かと共通点が有るのも面白い。



東京深川の富岡八幡宮（地下鉄門前仲町）境内に測量開始 200 年を記念して建立された伊能忠敬の像。忠敬は蝦夷測量に出発の朝、富岡八幡宮に御参りしてから出掛けている。

伊能忠敬は隠居後、江戸蔵前の幕府天文方の天文学者、高橋至時先生^{たかはしよしとき}に弟子入りして天文学の勉強を始めた。忠敬は若い時に天文・暦学、医学、漢学など幅広く学んでいるが、何故天文学を選択したのであろうか。実業家の忠敬が実学を離れて天文学を始めたのは金銭に無関係の純粋な科学に憧れたとも思えるし、伊能家の先輩方には文系の才人が多いので彼は理系を選んだとの説も有る。

忠敬は天文学を勉強して、地球が丸い事を知り、その地球の大きさを星の観測で知りたいと思い立った。

伊能忠敬の深川の旧居は地下鉄門前仲町駅の北側にあり、そこから両国蔵前の天文観測所へ通った。

自宅と観測所間は	距離 2,482m
	緯度差 1.5 分
	方位差 9.6 度

これから計算すると緯度 1 分 = 1631m となると計算した。(勿論、当時の計算単位は尺貫法である)
これに対し「自宅と観測所間では距離が短すぎて誤差が大きいため、もっと長い距離で測定しろ」と指示した高橋至時先生の眼力に敬服したい。



深川の伊能忠敬旧宅跡
歩道の柵が邪魔で恨めしい

しかしながら当時の幕藩体制のもとでは「星の観測」などと称して諸国を歩き回る事など出来なかった。そこで、「地図作成のための測量」と言う口実で幕府に願い出て許可をもらい、観測に出掛けるように師匠の高橋至時が仕組んだのが真相のようだ。

第一回の測量は、手弁当で東北から北海道(蝦夷地)を歩いて地図を作成した。忠敬の目的はこの測量で済んでいたのだけれど、出来上がった地図を見た幕府が精巧な地図にビックリして、正式に幕府認定の測量隊として全国の地図作成を依頼することになる。

佐原の伊能忠敬記念館に資料が保存・展示されている。また、伊能忠敬に関する本も沢山出版されている。それらによると、忠敬は本州・四国・九州の日本全域に亘って半島や島々まで詳細に測量している。

第一次測量	蝦夷地 松前から別海	(3,224km)
第二次測量	東北東海岸、伊豆半島、房総半島	(2,951km)
第三次測量	東北西海岸	(1,701km)

第四次測量	上越道から北陸海岸、敦賀から熱田を通り東海道 佐渡島、能登半島、知多半島	(1,752km)
第五次測量	近畿、中国	(5,385km)
第六次測量	四国、淡路島、小豆島など	(4,457km)
第七次測量	九州 (熊本・宮崎・鹿児島)	(6,256km)
第八次測量	九州 (福岡・長崎・五島列島・屋久島・種子島)	(9,378km)

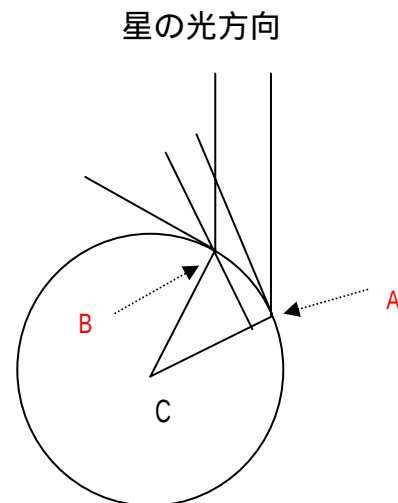
測量で歩いた距離は何と 35,104km。今なら 1 度通った所は乗り物で通過して測量を開始できるが、全てを歩いた当時としては、江戸と関西間を 9 回も歩いたことになる。近畿・中国・四国・九州に行くには往復の距離だけでも遠くなるから大変だ。更に驚くのは、九州を測量するとして、測量開始点までノンビリ旅行するのではなく、江戸から別のルートで測量しながら行くのである。伊能地図の本来の目標は海岸線の測量で日本の形を作り上げることにあっただと思われるが、往復の街道測量で主要幹線道路の地図も出来あがり、地図の正確さも向上したと考えられる。

忠敬の日本地図の特徴

- 1 . 海岸線の測量
- 2 . 大図、中図、小図と縮尺を変えて 3 種類制作
- 3 . 目標を定めて角度測定をして正確度を高めた
- 4 . 風景・地名を書き込む
- 5 . 天体観測地点を標す

地図の測量をしながら星の観測を行い、そのデータから緯度の長さを計算した。計算した結果は、緯度 1 分 = 1845.63m となった。理科年表によると 1849.3m だから、誤差 0.2% であり、その正確さが素晴らしい。

- * 星の光の方向は
地球上何処でも同じ。(無限遠方)
- * A 点と B 点での観測角度の違いは
緯度の違いと同じ



日本で一番古い地図は奈良時代の行基菩薩が作成した地図と言われている。行基は宗教活動で全国を歩き、行基創建の寺院の数、仏像の数は想像を絶するほど多い。更に、道路・橋梁の建設など社会福祉活動も多く、別途取り上げたいテーマである。



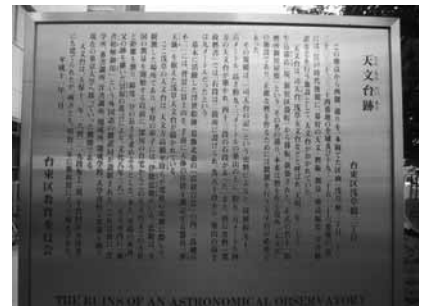
日本最古の行基日本地図



上野の源空寺 伊能忠敬の墓

幕府天文方の指導者、高橋至時は若くして亡くなり、息子の高橋景保が後継者となるが、伊能忠敬は景保に「死んでも師匠の隣に葬って欲しい」と依頼した。景保は自分の父親より立派な墓を作り、今も上野源空寺に並んでいる。

浅草蔵前に幕府天文台跡の碑が立っている。「・・幕府の天文・暦術・測量・地誌編纂・洋書翻訳などを行う施設として天文台が置かれていた。天文台は司天台と呼ばれ、・・・天文方高橋至時の弟子には伊能忠敬がいる。・・至時の死後、父の跡を継いだ景保の進言により、文化八年（1811）蕃書和解御用という外国語翻訳局が設置された。これは後に洋学所、蕃書調所、洋学調所、開成所、開成学校、大学南校と変遷を経て現在の東京大学へ移っていった機関である」



蔵前の天文台跡の碑

参考文献	伊能忠敬の地図を読む	渡辺一郎著	河出書房新社
	四千万歩の男	井上ひさし著	講談社
	歴史誕生 11「日本を測った男」	NHK取材班	角川書店

伊能忠敬記念館

千葉県佐原市佐原イ 1722-1

電話 0478-54-1118

アクセス JR 佐原駅下車徒歩 10 分

開館時間 9:00 ~ 16:30

休館日 月曜、年末年始

江川坦庵と伊豆葦山

東海道新幹線で三島まで行き、伊豆箱根鉄道に乗換えて約5分で葦山駅に着く。駅前に少し商店街がある程度で、駅の裏は田園風景。駅の窓口で「にらやまウオーキング：歴史と自然を満喫」の地図を貰うと、源頼朝配流の地：蛭ヶ小島、北条氏ゆかりの寺院、江川坦庵の代官屋敷、葦山町立郷土資料館、葦山の反射炉などが載っている。

江川家36代英龍(1801～1855)(通称坦庵)は欧米列強が開国を迫って日本にやって来た幕末の時代を、代官として活躍したばかりでなく、西欧の新しい技術の導入や技術開発などの優れた実績を持つ注目すべき人物である。

伊能忠敬は自ら測量し作図した技術者であったが、坦庵は科学技術の知識を吸収し、技術者を育成し、科学技術振興を周囲の無理解・反対勢力の中で推進した人物である。

江川家の沿革

江川家は鎌倉時代、室町時代から伊豆の豪族として地盤を固め、徳川時代となると、幕府の伊豆直轄領の統治を葦山代官として代々世襲して幕末まで続いている。



伊豆葦山の江川邸(重要文化財)

江川邸は、現在国の重要文化財に指定されているが、明治になって、葦山県庁舎、足柄県(県庁は小田原)の支庁舎、静岡県支庁舎としても使用されたと言う。

代々江川太郎左衛門を名乗っており、35代英毅(坦庵の父)は名代官で、42年間に新田開発、植林、道路工事、橋梁改築など殖産興業に努め、その支配地域は伊豆・相模・甲斐・武蔵多摩の凡そ7万石に及んでいる。

江川坦庵

坦庵は葦山代官であると同時に幕府旗本として江戸屋敷があり、常時は旗本として老中に拝謁できる官僚で、優れた政治手腕を発揮し、晩年には幕府勘定吟味役海防掛、勘定奉行外交掛として活躍している。

名代官であった父英毅の幅広い人脈と教育とにより、早くから蘭学や西洋技術に注目し、自ら長崎遊学を幕府に願い出たが許されず、親交のあった長崎の高島秋帆の元に部下8名を入門させ、西洋砲術を勉強させた。

高島秋帆は長崎生まれ、当時のオランダ商館長から西洋砲術を学び、研鑽して鋳砲まで行なえるようになる。他方、長崎奉行直轄の鉄砲方としての地位を利用してオランダより武器を輸入・転売して莫大な利益を得て、鉄砲蘭書を購入して砲術・兵学を

学び、全国の門弟の教育を行っていたのである。高島秋帆 1840 年にアヘン戦争で清国がイギリスに敗北した情報をいち早く入手し、幕府に西洋砲術の採用を上申した。いち早く高島秋帆の西洋砲術に着目した坦庵の慧眼とは異なり、幕府には当時、西洋砲術にアレルギーを示す役人が多かった。しかし、江川坦庵の後押しがあり、実弾演習を実地検分した幕府の役人は、その威力を認めざるを得ず、演習に使用した大砲・鉄砲を買い上げることになる。

板橋区高島平は東京のベッドタウンとして住宅開発されているが、江戸時代は武蔵の国豊島郡徳丸原で、高島秋帆が洋式砲術の大砲・鉄砲の演習を実施したところでこの名が残っている。

現在でも優れた海外の技術を導入し、使用法を学んで技術内容を確認した後、ライセンス契約を結んで国内にて製作する方策が各分野で行われている。江川坦庵は幕府の武力向上のため、購入した大砲・鉄砲の借用を願い出て、葦山の江川屋敷に西洋砲術の塾を開設して多くの門弟を教育した。最初の塾生は佐久間象山であり、塾生 3700 人の中には福沢諭吉もいた。坦庵は大砲の効果を高めるために砲弾の研究を進め、弾頭に信管を取りつけて、的中・着弾と同時に爆発する着発弾を発明している。



江川坦庵の像

葦山の反射炉

江川坦庵は大砲を鑄造するための反射炉を葦山に築造している。しかし、反射炉は坦庵の存命中には完成しなかった。

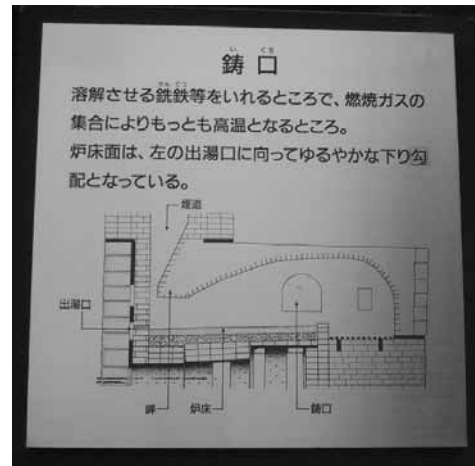
日本での金属鑄造はそれまで真鍮が中心であったが、コストダウンの為には鉄を使用する技術開発が必要であった。各藩で反射炉の築造を手掛けており、佐賀藩、薩摩藩、水戸藩が反射炉、南部藩が水戸藩に鉄を供給する目的で高炉を築造しているが、皆オランダからの技術を導入している。これに対し、坦庵は自力開発を計画し、1/3 サイズの実験炉から始め、実験を重ねたが成功しなかった。

その後、佐賀藩の技術者の指導で伊豆下田に作り始めたが、下田開港で情報が漏洩するのを恐れ、これを諦めて葦山に移築したため、完成したのは坦庵の急逝した三年後となっている。

現存する葦山の反射炉は、ほぼ完全な姿で残っており、世界唯一の産業遺産だそうである。煙突の高さは地上高 15.6m、耐火レンガ三段積みの煙突は壮観である。



葦山の反射炉



反射炉の説明図

品川台場

新橋から「ゆりかもめ」で国際展示場に行く途中に若者に人気のお台場海浜公園がある。ここに江川坦庵が設計した大砲の台場跡がある。

坦庵は当初江戸防衛のためには浦賀水道を封鎖する計画案を幕府に提案したが、江戸城防衛には遠すぎると退けられた。

もっと江戸城に近い所、品川御殿山下から深川にかけて防衛線を作る案が採用され、海中に11ヶ所、両端の陸地とあわせて13砲台の築造を1853年に着工したが、1854年に来航したペリーとの間で日米和親条約を締結したので6ヶ所出来た所で中止となった。現在、第3台場と第6台場が残っており、お台場海浜公園にあるのは第3台場である。



第3台場の写真



第3 お台場の記念碑



パン祖記念碑

パン祖 江川坦庵

江川坦庵は全国パン協会より「パン祖」の称号を贈られ、江川邸の庭に記念碑がある。

西洋パンは戦国時代末期に輸入され、製造法についても古い記録があるそうである。しかし、米食に比べて腹持ちが悪く自然消滅していた。パンを保存食として進めたのは高島秋帆で、乾パンの製作を進めた。本来なら高島秋帆の方が「パン祖」に相応しいと思うが、幕府旗本で、兵糧・備蓄食料として採用した江川坦庵が称号を貰ったのはパン普及の恩人としてであろう。

教育者坦庵

江川坦庵の師匠は高島秋帆であったが、その後、秋帆が囚われの身になってからは、坦庵が秋帆の庇護者となり、幕末に活躍した多くの優秀な人材を育てた。伊豆葦山塾は現在の静岡県立葦山高校の前身である。

参考文献 江川坦庵 仲田正之著 吉川弘文館

江川邸

静岡県田方郡菰山町菰山 1 番地

電話 0559-40-2200

アクセス 伊豆箱根鉄道菰山駅下車バス 5 分

開館時間 9:00 ~ 17:00

休館日 水曜、年末年始

反射炉

静岡県田方郡菰山町中字鳴滝入 268-1

電話 0559-49-3450

アクセス 伊豆箱根鉄道伊豆長岡駅下車徒歩 15 分

観覧時間 9:00 ~ 16:30

休観日 年末年始

江戸・東京の蘭学

江戸時代に三代将軍家光が鎖国政策をとって以来、わが国交易は中国とオランダのみに制限され、長崎のオランダ商館は西洋に開かれた唯一つの窓口であった。参勤交代の大名と同じように、オランダ商館長は2年に1度幕府を訪問し、西洋の珍しいものや情報をもたらした。八代将軍吉宗により洋書が解禁になってから、わが国の蘭学が進展したと言われている。

蘭学といえば「解体新書」を思いだすほど西洋医学が大きな役割を果たしているが、蘭学は大きく分けて4つの分野がある。

オランダ語の習得

医学、天文学、物理学、化学などの自然科学

測量術、砲術、製鉄などの技術

世界地理、外国事情

蘭学が日本の科学技術の発展に果たした役割は非常に大きい。

長崎のオランダ商館には商館付医官がおり、西洋医学とともに上記のような自然科学および技術についての知識を伝えている。

江戸時代の蘭学者の多くは各藩の医者が多く、宇田川榕庵：津山藩、杉田玄白：小浜藩、大槻玄沢：一ノ関藩、前野良沢：中津藩など多士済々である。ただし、江戸時代に地方の小藩に素晴らしい蘭学者が居たと考えるのは間違いで、その多くは江戸屋敷に住んでおり、江戸でお互いに交流を図っている。蘭学医はオランダの医学書を直接翻訳するほか、中国語に翻訳された医学書から知識を得ているが、矢張り長崎に遊学して直接オランダの医師より学んでいる人が多い。

当時、オランダ東インド会社が世界の貿易を支配していたが、オランダが西洋科学技術の先進国であったわけではなく、例えばオランダ商館付医官で有名なシーボルトはドイツ人であり、オランダ語にドイツ訛りが多く、幕府の役人に見破られないようにヒヤヒヤしたとの記録がある。

シーボルトは医者であると同時に優れた博物学者であり、同時代の宇田川榕庵は多くのことをシーボルトから学んでいる。



シーボルトの碑（あかつき公園）

中央区保健所脇の空き地にある

* シーボルト・宇田川榕庵共に医者で植物研究に研鑽した学者である。

* 医者は薬草のために植物の研究をする。すべての有毒植物は治療薬に応用できる

との共通認識を持っている。

* 宇田川榕庵は江戸時代最大の自然科学書「舎密開宗」を書いた人である。

舎密：オランダ語の Chemie→化学

宇田川榕庵が翻訳して使用したと言われる化学用語は実に多く、これ程の科学知識を取得していたものかと驚きである。わが国の物理・化学の父とも言えるほどだ。

宇田川榕庵が翻訳して使った化学用語

酸素 窒素 水素 炭素 亜硫酸 塩酸 王水 蟻酸 希硫酸 琥珀酸 酢酸 試薬 蔞酸 青酸 炭酸 尿酸 硫酸 磷酸 压力 温度 還元 気化 凝固 結晶 酸化 煮沸 昇華 蒸気 親和 中和 潮解 沸騰 分析 飽和 溶液 濾過 金属 珪土 白金 成分 装置 法則

幕府は外国人居留地を江戸に設けなければならなくなり、築地を選んだ。現在の築地聖路加病院の付近である。この近くには中津藩主奥平家の中屋敷があり、中津藩医前野良沢や福沢諭吉が住んでいた。有名な「解体新書」(ターヘルアナトミア)の翻訳は前野良沢・杉田玄白・中川淳庵などで、この中屋敷で行われた。



蘭学事始の碑

築地のこの付近は築地川公園、あかつき公園や聖路加病院など緑の多い場所であるが、聖路加病院と中央区保健所脇の小さな空き地に左に示す蘭学事始の碑が立っている。写真の写りが悪いが(実物もあまり良く見えない)人体解剖の図が描かれている。



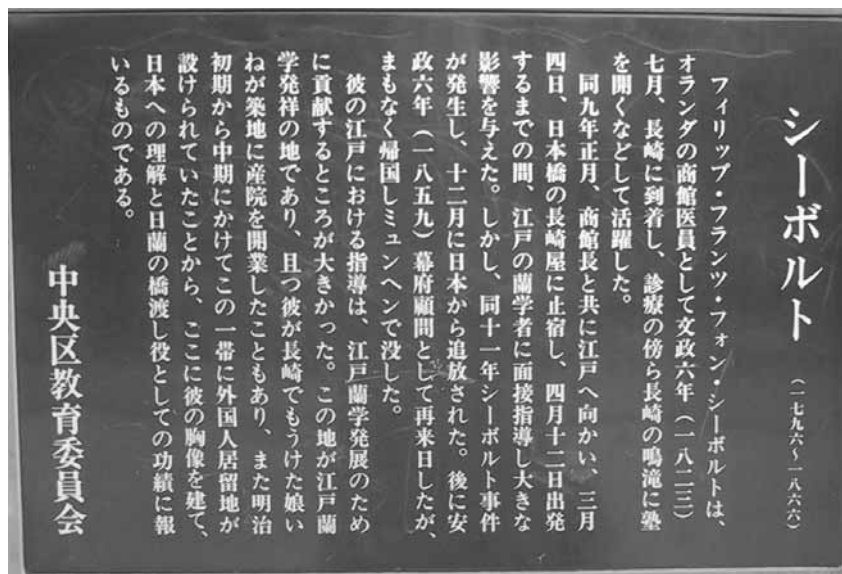
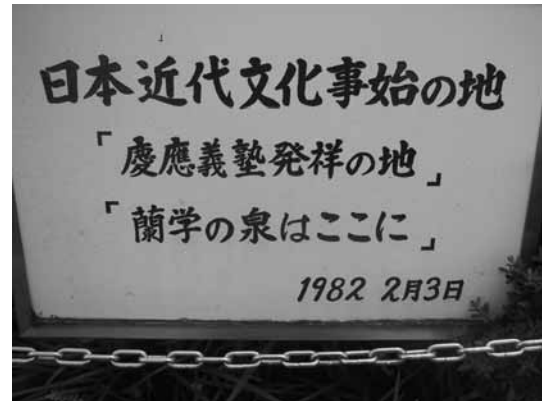
応義塾発祥の地の碑

同じところに慶応義塾発祥の地の碑がある。福沢諭吉も大阪の緒方洪庵の「適塾」で蘭学を学んだ一人で、塾頭まで勤めた人である。

すでに述べた江川坦庵の塾でも福沢諭吉は西洋砲術を学んでおり、兎に角、知識欲旺盛な人物であることが窺える。勿論、彼は蘭学者の域を超えて西洋文明の教育者であるが、福翁自伝の「稻荷神社」の話にあるように神仏の祟りなど迷信であると、西洋合理主義を自ら実践する科学的精神の持ち主でもあった。

東京には古い史跡が乏しく、上記のような跡地の碑があるのみである。都市開発が進んで史跡を大事にしない、と言うのではなく、無くなっているのである。

明暦の大火（1657）は江戸市街を焼き尽くして死者10余万人、関東大震災（大正12年）は被災家屋70万戸、死者・行方不明者10万人超、それに加えて第二次大戦の東京大空襲が原因である。誠に残念である。



参考文献	シーボルトと宇田川榕庵	高橋輝和著	平凡社
	杉田玄白	片桐一男	吉川弘文館
	蘭学事始	杉田玄白	岩波文庫

大阪の蘭学

蘭学は長崎・江戸以外では大阪で大きく発展した。保守的で形式を重んじる武士階級と異なり町人社会の方は実質を尊重する気運が強い。当時の経済の中心であった大阪町人社会には数理観念が普及しており、蘭学の合理性を理解し受容する素地があったと言われている。したがって大阪の蘭学は医学だけでなく幅が広い。

麻田剛立は医者であり、西洋の天文学の研究者であった。その弟子の高橋至時は大阪の同心であったが、剛立の元で天文学を学び、幕府天文方に招聘され、江戸で改暦業務に携わり活躍した。伊能忠敬の師匠である。

同じく剛立の弟子の間重富は質屋の主人であったが、工夫・創造する才能に優れ、天文観測機器を製作して大阪の天文学発展に寄与した。

同じく弟子の山方蟠挑は商家の番頭であったが、「夢の代」と言う本で地動説と無神論を紹介している。このように町人出身の蘭学者が多いのが特徴である。

大阪蘭学を発展させた橋本宗吉は笠屋の紋描き職人であった。開業医をしながら蘭学塾「絲漢堂」を開き、教育と研究を行った。彼はエレキテルの科学的実験も行い、日本の電気学の祖とも呼ばれている。



橋本宗吉絲漢堂跡碑
(大阪市中央区南船場3)

大阪蘭学の第一人者は緒方洪庵であり、日本の西洋医学発展の功労者でもある。

洪庵が開設した蘭学塾「適塾」の建物は大阪淀屋橋に近い所に現存しており、大阪大学が管理している史跡・重要文化財である。

適塾は緒方洪庵家族が住んだ部屋、塾生の部屋、教室などが昔のままで残っており、当時使用された教材、洪庵著作の本、当時の生活用品などが展示してある。



史跡・重要文化財 適塾の説明



適塾

緒方洪庵は医者でありながら病弱であったとの説明があるが、7男6女の13人の子宝に恵まれており、結構元気である。65歳で亡くなるまで、医者である同時に医学者、教育者として活躍したばかりでなく、医用行政にまで多くの足跡を残している。

洪庵は幕府より西洋医学所頭取として江戸に招聘された。この医学所は明治になって東京医学校を経て東京大学医学部となる。また、適塾は後に大阪医学校を経て大阪大学医学部となる。

適塾出身者で幕末・明治維新で活躍した人達。



適塾史跡公園

橋本左内、大村益次郎、長與専斎（内務省初代衛生局長）福沢諭吉（慶応義塾の創設）佐野常民（日本赤十字社初代総裁）など。

参考文献 緒方洪庵と適塾 藤野恒三郎監修 適塾記念会

適塾

大阪市中北区北浜 3-3-8

電話 06-6231-1970

アクセス 地下鉄御堂筋線淀屋橋駅より徒歩 5 分

開館時間 10:00～16:00

休館日 日曜、月曜、国民の祝日、年末年始

大阪 西洋科学技術の萌芽

京都のベンチャアーが何処から生まれるのかについて興味を持って調べていくと、明治の初めに出来た京都^{せいみきょく}舎密局に行き当たる。今の通産省工業試験所のようなものだ。さらに、この先に大阪の舎密局があった。

大阪府庁舎のある中央区大手町の一角にハラタマ博士の胸像がある。胸像には次のように記されている。

「明治 2 年(1889)5 月、大阪府によりオランダ人化学者クーンラート・ウォルテル・ハラタマを教頭とする^{せいみきょく}舎密局がここから二百メートル北の大手町通り一帯に開設された。舎密とは化学の意である。舎密局は明治時代のわが国で最初に開かれた理化学学校で、ハラタマによりこの国の近代化に必須の自然科学の教育が行われた。日本の初期の化学研究の多くはこの舎密局に端を発している。舎密局はその後、理学校と改称され明治 5 年に閉校されてその任を終えたが、その流れから京都舎密局、大阪司薬所、第三高等学校が生まれた。日蘭交流 400 年を記念してここに日本の化学の父ハラタマ博士の像を遺しその功を永世に伝えたい」



舎密局の跡の碑



ハラタマ博士の胸像

大阪城の西側の官庁街は近年急速に整備が進み、大阪府新庁舎、大阪府警本部、NHK 大阪放送局、大阪歴史博物館などの素晴らしい建物が林立している。その一角、大きな楠の付近が築山のようになり、ハラタマ博士の胸像のほか、多くの記念碑が建っている。

もう一つの史跡の記録、大阪府教育委員会と三高同窓会の史跡舎密局跡には次のよ

うに記されている。

「明治 2 年 5 月 1 日、政府はこの地に物理化学を専攻する舎密局という学校を創設した。この場所はその遺跡の一部である。この学校はその後、度々名称を変えて明治 19 年第三高等中学校となり、明治 22 年 8 月京都市吉田に移り明治 27 年 9 月から第三高等学校となった。現在の京都大学教養部である。この樟樹は舎密局の生徒が憩う緑陰として当時からあったという」



1600 年にオランダとの交流が始まり、鎖国時代にはオランダがわが国の西洋への窓口機能を果たしてくれた。2000 年が日蘭修好 400 年になる。

ハラタマは 1866 年に来日し、明治新政府は混乱の続く江戸を避けて大阪にハラタマを招聘して学校を開設した。開講の講演でハラタマは「この国に今必要なのは理化学の振興であって、それは単なる思索の産物ではなく、実験で証するものでなければならない」と説いた。

ハラタマはユトレヒト大学で理学博士、医学博士の学位を取得しており、その講義は化学、物理学、地質鉱物学に及んだと言う。ハラタマのもとで学んだ人材は多く、京都舎密局を開設した明石博高、タカジアスターゼを発見した高峰譲吉などもいる。

もう一つの記念碑、大阪衛生試験所発祥の地がある。当初、試薬所は京都舎密局にあったが、輸入薬品の検査には不便で、明治 8 年に大阪と横浜に移された。その後、大阪衛生試験所、国立衛生試験所大阪支所、国立医薬品食品衛生研究所大阪支所として現在も業務を行っている。



大阪衛生試験所発祥の地記念碑

京都のベンチャー精神

古都京都は日本人の心のふるさとであり、神社・仏閣や古い街並みなど落ち着いた雰囲気をついに残している。同じ古都でも奈良の奥床しさとは異なり「雅」の明るさを備えている。

一方で京都は近代産業を興したベンチャー企業が多く有り、学問の世界でもノーベル賞学者は京都大学と言われる程に、物理・化学・数学など科学技術関連の優れた人材を多く輩出している。

京都のベンチャー精神は何処から生まれたのだろうか、これは非常に興味有るテーマである。

内山 勝氏（古美術評論家）は次のように分析している。

・・・平安遷都が 794 年で、1868 年の明治維新まで京都は 1000 年も続いた日本の都であった。しかしながら、江戸に徳川幕府が開設されると政治の中心は江戸に移り、幕藩体制が確立されて武家が政治の実権を握ると、幕府の中央集権と同時に地方分散化も進んでいった。

都は消費と交易の場所であり、地方の生産物は京都に集まってくる。京都で生産されるものは「詩歌」ばかりだった。京都も双方向交易に組み入れられると売るものの無い京都は「都ぶり」を売り物にするしかない。この文化的落差を価値に換える付加価値生産は無限の可能性がありベンチャービジネスであった。茶道、茶の文化は類を見ない付加価値生産の仕掛けであった。・・・



全国に小京都と言われる都市または街並みが沢山ある。これも京都からの輸出品とみると面白い。現在も全国京都会議と言うのが有り、北は北海道の松前町から南は鹿児島県の知覧町まで 54 市・町が加入している。京都が政令指定の大都会となって京都らしさが失われていく中で、これらの小京都に昔をしのぶ街並が見られるのも嬉しいことだ。

京都のベンチャー育成の、もう一つの動きは明治維新にあった。海外列強が開国を迫ってきた状況に対して徳川幕府は機能不全に陥っており、尊皇攘夷は倒幕の方便であることを有識者は判っていた。1868 年に維新政府が誕生し、天皇は東京に行幸され翌年には皇后も東行することとなった。京都府民は遷都に懸命に反対した。尊王方に資金を提供していたことと、維新の動乱で荒廃した京都を新政府の首都として整備

してもらえると期待していたと思われる。

大政奉還に伴い、天皇は江戸城を東京城と改め、東京城の中に太政官府を設置し、五箇条のご誓文を発表するが、結局正式な遷都の布告はなく、「天皇が東京にいる間は太政官府も東京に置く」というなんとも玉虫色の宣言がなされたただけでした。しかも京都市民に向けて「東国は未開の地であるから度々行幸して教化するが、決して京都を見捨てたりしないので安心するように」というメッセージまで出された。

そこで京都府は新政府から勸業基立金、復興資金として 25 万両を交付してもらったのである。1 両 10 万円として 2 5 0 億円の大金である。京都はこの資金で殖産興業と学校建設を行うのである。

明治 2 年に日本最初の小学校が設立され、明治 4 年には最初の中学校が設立された。女学校、医学校など最初が続く。今と違って面白いのは医学校（後の京都府立大学）で、府立病院附属医学校であった。現在は大学の医学部に付属病院があるのが普通で、病院附属は看護学校くらいである。新しい日本の建設には近代科学が必要と理科重点教育が推進された。



高瀬川は昔から京都の交通・物流の要。

この高瀬川の脇に舎密局の勸業場が展開されていた。今は高瀬川沿いの道路も交通量が激しいが、桜の季節は川面に桜の花びらが浮かび、美しい散策道となる。

殖産興業では明治 4 年に設立された京都^{せいみきょく}舎密局が重要な機能を果たしている。舎密という言葉を作ったのは幕末の蘭学者宇田川榕庵で、「Chemie」というオランダ語を訳したもの。明治 2 年に大阪舎密局が理化学教育の施設として設立されているが、京都舎密局は教育より工業化を重点志向している。

京都舎密局の場所は現在の京都市役所、京都ホテル、日本銀行京都支店などのあるあたり、御池通りの北側のかなり広い地区であった。

京都舎密局の仕事は大きく 2 つに分けられる。一つは外国人を招き、その手法の導入を図るなどの理化学教育、もう一つは化学製品の製造である。化学染料による西洋染色技術、陶磁器の釉薬やガラス・レンガの製法、清涼飲料水やビールの製造、石鹼の製造、織物、製靴、薬の検査など幅広く技術を修得すると同時に、京都の伝統産業の織物や陶磁器製造にも大きく貢献した。

このように、全国に先駆けて理化学重点の学校教育と西洋技術の導入を図ったことにより京都のベンチャー精神が醸成されたと考えられる。

明治の科学技術振興と東京大学

東京大学と言えばシンボルとしての安田講堂を思い浮かべる人が多いと思う。大学正門から正面に見える均整のとれた昭和初期の建築で、安田財閥の寄付でその名がついた。

1960年代の大学紛争でも一躍有名になった。もう一つのシンボル、赤門を思い出す人もいるだろう。東大の本郷キャンパスは元加賀百万石前田家の上屋敷の在った所で、徳川十一代將軍家斉の第34女孁姫が輿入れしたときに、姫の専用門として造営されている。(因みに、家斉は側室40人で子供が55人)

東京大学がわが国の科学技術振興に果たした役割は非常に大きい。これは大学設立の歴史を紐解いてみるとわかる。



安田講堂（後ろの建物が邪魔）



東京大学赤門（重要文化財）

幕府の学問所の中で最も重要な地位を占めていたのは儒学の昌平坂学問所であった。現在、御茶ノ水の聖橋を渡った所の旧外堀沿いに湯島聖堂（戦災で焼失したため鉄筋コンクリート造り）があり、昌平坂学問所は、向かい側の現在の東京医科歯科大学の場所にあった。



湯島聖堂

聖橋は昔からあった名称ではなく、橋の双方に湯島聖堂とニコライ聖堂があるので、後につけられた名前であると橋の袂に説明板がある。

維新政府はこの学問所を昌平学校とし、儒学よりも国学を中心とする方向に改めた。幕末に緒方洪庵は江戸の西洋医学所に招聘され、これが明治になって東京医学校になったことは「大阪の蘭学」の所で述べた。

また、幕府の天文・暦術を司る司天台が洋学所を経て開成学校となることは「伊能忠敬」の項に記した。

明治 2 年に昌平学校、医学校、開成学校を合併して大学とし、昌平学校は大学（本校）、医学校は大学東校、開成学校は大学南校とした。しかし、大学本校の国学派と漢学派の争いが激しく、ついに政府は本校を廃校としてしまった。

明治 10 年に東京開成学校（大学南校）と東京医学校（大学東校）を合併して東京大学が誕生する。

理学部、医学部、法学部、文学部の 4 学部構成であるが、東京大学は医学と洋学を中心とする西洋合理主義が中心の大学であった。設置された場所は神田錦町で、現在、学士会館のある所で、玄関の脇に東京大学発祥の地の碑と説明の碑が立っている。



東京大学発祥の地の碑

明治 19 年に帝国大学となり、明治 30 年に東京帝国大学となる。理由はこの年に京都帝国大学が設立されたからだ。その後、東北帝国大学（明治 40 年）、九州帝国大学（明治 44 年）、北海道帝国大学（大正 7 年）、大阪帝国大学（昭和 6 年）、名古屋帝国大学（昭和 14 年）と旧 7 帝大が設立されるが、札幌農学校を母体とする北海道帝国大学以外はすべて医科大学と理科大学が母体である。

東京帝国大学の総長は当初、文部官僚がなっていたが、第 5 代総長菊池大麗（数学者）と第 6 代総長山川健次郎（物理学者）の優れた教育指導により多くの逸材を輩出でしている。世界的に有名な物理学者長岡半太郎博士をはじめ、同時代・同僚の物理学者田中館愛橘博士のもとで、明治・大正から昭和初期にかけての多くの物理・天文・電気の科学者はこの系譜に関係して育っている。

この田中館愛橘博士を記念する科学館が、出身地の岩手県二戸市にあり、インターネットでバーチャル科学館をみると、日本の科学者・技術者 100 人について経歴や業績・エピソードなどを見ることができる。

この科学者・技術者 100 人の選定は元東北大学の西沢潤一先生、東京大学の村上陽一郎先生、北海道大学の杉山滋郎先生の監修で、以下のように選定されている。

数学 5 名、物理 15 名、化学 10 名、天文・地球 10 名、
生物 17 名、医・薬 14 名、環境・土木・建築 5 名、

機械 8 名、電子・通信 16 名

ここに選定されている科学者・技術者は帝国大学で高等教育を受けた人たちばかりでなく、自動織機を発明した豊田佐吉や全電子式テレビの開発をした高柳健次郎、ホンダの創業者本田宗一郎などの各氏も選定されている。しかしながら帝国大学出身者が 83 人であり、中でも東京帝国大学出身が 58 人である。これは東京大学の歴史の古さから考えれば当然ともいえよう。

明治新政府の文教政策は殖産興業と同期して欧米の優れた科学技術を早く取り入れること、その為には優れた外人教師を招聘すると同時に優れた学者を海外留学させて欧米の高等教育を直接経験させることだった。大学では助教授になると同時に 2 年間の留学が認められていた。

また、初等・中等教育の充実、その為の教師を養成する師範学校を全国的に設置するなど、全方位で教育の政策を展開している。

司馬遼太郎の「街道をゆく」に明治の東京と東京大学について面白い記述がある。「明治後、東京そのものが、欧米の文明を受容する装置になった。同時に下部にそれを配る配電盤の役割を果たした。・・・大学にかぎっていえば、「大学令」による大学は、明治末年に京都大学が開設されるまで、30 余年間、東京にただ一つ存在しただけで、そういうことでいえば、配電装置をさらに限っていえば、本郷がそうだった。文明の受容の方法は、政府と大学に多数の外国人を“お雇い”としてやとうというやりかたで行われた。同時に留学生を欧米に派遣し、やがて外国人教師と交代させるというやり方をとった。・・・夏目漱石の三四郎という小説は、配電盤にむかってお上りをし、配電盤の周囲をうろつきつつ、幻惑されたり、自分をうしないかけたりする物語である・・・」



小説「三四郎」の主人公が美禰子と散歩する三四郎池は、安田講堂から医学部本館へ行く途中の緑の中にある。

新宿の騒がしい商店街を四谷方面に行くと、都民の憩いの場所のひとつである新宿御苑がある。丁度この前あたりが江戸時代の甲州街道の最初の宿場「内藤新宿」の在った所。新宿御苑は信濃高遠藩内藤家の中屋敷の在ったところで、「国に上納された土地は最初大蔵省所属の農作物試作試験場としてスタートした。・・・明治 7 年には、さらにこの中に農事修学所が設けられた。全国から生徒を募集して近代農業の研究にあたった。・・・この修学所、学校は現在の東大農学部的前身である」(江戸・東京物語)

明治維新は世界の歴史の中でもまれに見る大革命と言われており、その原動力は優れた教育政策と科学技術振興であった。

I T 革命が急速に進行する中で日本の国力回復のためには、科学技術政策を大胆に見直す教育改革が必要と思われる。

これから「科学技術の旅」は 100 人の科学技術者を中心に、興味ある人物にスポットライトを当てつつ、生活や産業に大きな影響力を与えた企業家などにも立ち寄って旅していきたい。巻末に参考資料として「日本の科学者・技術者 100 人」を載せている。

参考文献

学制百年史

文部省

田中館愛橘記念博物館

<http://www.tanakadate-msm.ninohe.iwate.jp/index.htm>

街道をゆく

司馬遼太郎

江戸・東京物語

新潮社

明治のベンチャー企業 島津製作所

京都は神社仏閣、古い街並みなど今でも古都の面影を残している。東山の清水寺界限、茶碗坂・産寧坂から高台寺、八坂神社への道や、高瀬川に沿った賑やかな街並みにも古い建物が多く残っている。普段、コンクリートジャングルに住んでいると木造建築に触れて心の何処かに共感と安らぎを憶える。

他方で京都は斬新さ、革新的でベンチャービジネスの育つ環境を備えている。日本で最初に市電（路面電車）が走ったのも京都。

明治の初めに京阪電気鉄道の工事が始まり、大阪・神戸との電信も始まった。

京都の殖産興業政策拠点、京都舎密局の一角に島津製作所が明治 8 年に創業した。島津製作所の創業者は島津源蔵で、京都の理科教育振興策に乗って理化学機械の製造を始めたのである。



島津製作所が創業 120 周年の記念事業として出版した「島津の源流」と言う社史により島津製作所の歴史を眺めてみる。

島津源蔵の祖先は播磨の井上姓の藩士であったが、島津藩主島津義弘に尽くした恩義により島津姓を賜った。島津源蔵の父 島津清兵衛が幕末に京都に上り仏具製造を始めた。その次男の源蔵は分家して木屋町で鋳物・金工の技術を活かしてもの作りを始めた。

明治の初期に指導的な役割を果たした人達は、藩校で教育を受けた者、蘭学を修めた人、新政府により欧米視察旅行に派遣されて海外の優れた科学技術に直に接してきた人などが多い。ところで島津源蔵は特別な教育を受けたことはなく、所謂、職人でありながら好奇心旺盛で、自ら勉学・研究を重ねて大をなした人である。

京都舎密局の近くに居を構えていたので、舎密局に出入りして、外国人指導者のヘルツやワグネルの指導を受けた。外国製の理化学機械類を模倣して国産化を図ったのが島津製作所のルーツと言える。



島津創業記念館

最初の頃は「西洋鍛冶屋」と言われたそうだ。

初代島津源蔵が創業した木屋町の場所に島津創業記念資料館がある。120 年以上の歴史のある明治初期からの開発品を間近に見ることが出来る。

島津製作所が明治 15 年に発行した「理化学器械目録表」—現在の製品カタログ—には 110 品目が掲載されており、当時、大学や師範学校で使用する理化学実験機材はすべて網羅されていたと言われている。

初代島津源蔵は明治 10 年の第一回内国勸業博覧会、明治 14 年の第二回内国勸業博覧会で出品した製品で賞を受賞している。

二代目社長となる長男も島津源蔵、二代目も父親に劣らず発明考案に積極的であった。彼の少年時代は未だ家も貧しく小学校は 2 年間しか学んでいない。しかし、15 歳で誘導起電機を発明し、25 歳で家業を継いだ後も研究開発に精進し、レントゲンが 1895 年に X 線を発見したわずか 1 年後の明治 29 年に X 線写真撮影に成功している。明治 30 年に実験用 X 線装置を製品化して大学や研究所向けに販売を開始し、明治 42 年に国産第一号の診断用 X 線装置を製品化している。

製品を販売するだけでなく、昭和 2 年にわが国初の X 線技術者養成学校、島津レントゲン講習所を開設した。(現在の京都医療技術短期大学)
理化学機械の実験用に鉛蓄電池の製造を始めると、海軍から無線電信用電源として注目された。市場調査してみると軍事用としてアメリカから多く輸入しており、映画館や劇場などにも自家用予備電源として将来性が大きいと分かり、島津製作所から分離して日本電池株式会社を設立する。量産のためには海外からの製造技術を導入すべきとの幹部の意見を退け、自社開発の方向を決めて開発に着手し、画期的な易反応性鉛粉製造法発明して特許を取得する。

二代目島津源蔵は国内外の博覧会で出品した製品で金賞・金牌を受賞したほか帝国発明協会より優良賞や大賞などを受賞し、わが国十大発明家として表彰されている。取得した特許は 12 カ国、178 件。

さらに企業家としても、島津製作所、日本電池株式会社のほか、鉛粉を使用した防錆塗料の大日本塗料株式会社を設立し、電池を動力源とした日本輸送機株式を設立している。このように関連する事業分野に進出すると同時に分離独立して育てる方式を大正から昭和初期にかけて実施している。日本電池は通称 GS バッテリーと言うのは Genzou Shimazu の頭文字をとったものである。

現在の島津製作所の事業分野は、分析機器、計測機器、バイオ機器、医用機器、産業機器、航空用機器で、それぞれの分野でわが国一流の製造会社であるが、創業の明治時代に築き上げた基盤・流れを守り続けて研究開発重視の企業である。当時は顧客の必要に応じて下記の写真に示すごとく光学機器・音響機器など幅広く開発していた様子が伺われる。



わが国最初の写真機



わが国最初の蓄音機

記念館に社訓として「事業の邪魔になる人」「家庭を滅ぼす人」夫々15 か条が掲げられている。

少し長くなるが、事業の邪魔になる人 15 カ条を示す。

1. 自己の職務に精進することが忠義であることを知らぬ人
2. 共同一致の融和心なき人
3. 長上の教えや他人の忠告を耳にとめぬ人
4. 恩を受けても感謝する心のない人
5. 自分のためのみ思い他人のことを考えぬ人
6. 金銭でなければ動かぬ人
7. 艱難に堪えずして途中で屈伏する人
8. 自分の行いに就いて反省しない人
9. 注意を怠り知識を磨かぬ人
10. 熱心足らず実力無きに威張り外見を飾る人
11. 夫婦睦まじく和合せぬ人
12. 物事の軽重緩急の区別の出来ぬ人
13. 何事を行うにも工夫せぬ人
14. 国家社会の犠牲になる心掛けのない人
15. 仕事を明日に延ばす人

本人はプラス指向で製品開発や事業開拓をしているにも拘らず消去法的な方針を打ち出しているのは、社員向けと同時に自己の戒めとしての行動規範と考えられる。

現在も島津製作所は研究開発を重視する企業であり、島津科学振興財団を通じての社会貢献活動として、「科学技術、主として科学計測およびその周辺の領域における基礎的な研究」に対して毎年功労者表彰（島津賞）と研究開発助成を行っている。

参考文献 日本の「創造力」9
島津の源流

NHK 出版
島津製作所

島津創業記念館

京都市中京区木屋町二条南

TEL 075-255-0980

アクセス 地下鉄東西線市役所前下車 2 分

開館時間 9:30～17:00

休館日 水曜、年末・年始

追記 この記事を書き終えた後に、2002 年度のノーベル化学賞に島津製作所の田中耕一氏が選ばれたと、10 月 9 日にスウェーデン王立科学アカデミーから発表された。誠に喜ばしいことで心から拍手を送りたい。企業人の受賞は江崎玲於奈氏に続いて 2 人目である。江崎さんは設立して日の浅い東京通信工業（現ソニー）であり、一方、田中さんは創業 125 年を越える伝統ある島津製作所、その共通点はどちらも研究開発に熱心な会社で、ユニークな製品を世に送り出していることだろう。

豊田佐吉記念館と浜松

発明王 豊田佐吉

浜名湖の西、現在の湖西市山口に豊田佐吉記念館がある。ここは豊田佐吉が生まれたところで、佐吉の生家や彼が織機の研究・発明に使用した納屋があり、発明した自動織機などの展示室がある。

豊田佐吉は慶應3年（1867）に生まれ、父親は大工であった。家の周囲は、裏は竹藪や山林で、家の前は今でも田畑が広がる田舎の村である。浜松市から西へ約25kmで裏山へ登ると浜名湖が見え、旧東海道の新居宿や白須賀宿の北側に位置した所であるが街道からは離れている。

このような片田舎に住みながらも明治維新の新しい風に触れ、何か人の役に立つ仕事をしたいと新聞などを読みふけていたようだ。

父親の仕事を手伝う傍ら母親が使っている機織の改良を試み、と言うより仕事を放り出して織機の自動化に熱中・没頭していた。明治23年、佐吉23歳のときに東京で開催された内国勸業博覧会を見学し、その年に豊田式木製人力織機を発明する。この織機は片手で“おさ”を前後するだけで、横糸を送る“ひ”（シャトル）を自動化したもので生産性は40～50%も向上したと言われている。その後、動力織機の発明で生産性は20倍も上がり、大規模工業化を実現するため鉄製動力織機を発明するなど発明・改良を重ね、大正13年には最高傑作と言われるG型自動織機を発明する。この自動織機は運転を止めずによこ糸を自動的に補給する機構、よこ糸、たて糸が切れた場合に自動的に運転を停止して不良品発生を防ぐ装置を備えている。

この発明の特許は、当時、世界の織機トップメーカーであったイギリスのプラット社が100万円で購入したそう。

豊田佐吉は日本の10大発明家に選ばれ、発明協会恩賜記念賞を受賞したほか藍綬褒賞、勲三等瑞宝章を受章している。島津源蔵と同様に高等教育を受けたわけでもなく、更に含蜜局に出入りして外国技術に触れる機会の多かった源蔵と異なり片田舎で育った。



豊田佐吉記念館



G型自動織機

豊田佐吉は特別な指導者も無く独学で研究開発して、現代の科学技術開発にも通じる生産性の向上・大量生産・品質向上の技術思想を持っていたことは驚嘆すべきことだ。

展示室には佐吉が発明した
自動織機や賞状・記念品などが
展示してある。



豊田佐吉記念館展示室

しかし、豊田佐吉といえども、自動織機発明に至る道のりはそんなに平穏なものではなかった。人一倍好奇心の旺盛な佐吉は大工仕事の傍ら小学校の先生から世界の発明家の話を聞き、仲間たちと西国立志編などの本を読み、専売特許条例発布を知り世の中の役に立つ仕事をするには発明だと心に決める。

「国家ノタメ、一生ヲ此ノ発明事業ニ没頭スルニシカズト漸ク方針ヲ定メ
発明ニ志タル次第ナリ」

その後、20歳で東京に行き文明開化の様子を自分の目で見て廻るが、友人達のように観光はせずに紡績工場や横須賀造船所など工場の機械類を見て廻ったという。

明治23年に東京上野で開催された勸業博覧会には15日間通い詰め、外国の機械類のスケッチをして帰ったと言うから、やはりその執念は人並みではない。

発明に没頭するあまり、長男が生まれたばかりの奥さんも呆れて出て行くし、研究費用を捻出するために作った織布工場は、最初は順調でも任せた人の離反で行き詰るなど辛酸をなめている。

明治 29 年	豊田式木鉄混製動力織機の発明
明治 31 年	織布工場操業
明治 32 年	織機の製造販売（三井物産と合資）
大正 13 年	G 型自動織機の発明、57 歳・ 発明を志して約 40 年
大正 15 年	豊田自動織機製作所設立



記念館の豊田佐吉胸像

このように発明考案をする傍ら、自動織機の製造販売を行い、さらにこの機械を使用して紡織株式会社も設立し

て、発明した装置を自ら運用して使用上の問題点を検討し、次の発明に結びつける現場主義の考え方も立派だ。

自動織機から自動車へ

その後、佐吉の薫陶を受けた息子の豊田喜一郎は米国を視察し、自動車が次世代を担う乗物であると注目して 1933 年に豊田自動織機の中に自動車部を設置して自動車の開発を始めた。1935 年に乗用車 A 1 型を完成し、1937 年に自動車部を分離独立させてトヨタ自動車工業株式会社を設立した。

しかしこの年には日華事変が勃発し、日独伊防共協定の締結など国内は急速に軍主導の政治体制へと移行していき、民間乗用車にガソリンを使用する余裕などない時代となる。最初の開発は乗用車だったが、戦前は軍用のトラックの生産などからスタートした。

トヨタ自動車が本格的に乗用車生産を始めたのは第二次大戦後で、有名なトヨタ生産方式の構築により巨大な豊田王国とも言える企業集団になった。

現在、トヨタ自動車は世界有数の大企業となり、連結売上高 15 兆円、経常利益 1.1 兆円世界に冠たる優良企業である。

豊田佐吉の経営理念は「時流に先んずる研究と新たな創造」で、トヨタ自動車及び関連企業集団に受け継がれている。



豊田佐吉の生家

浜松のベンチャー精神

浜松は豊田佐吉の外にも素晴らしいベンチャー企業家や科学技術者を生んでいる。山葉寅楠と河合喜三郎による国産オルガン製造と日本楽器（現ヤマハ）の設立、河合小市による国産ピアノ製造と河合楽器製作所の設立、鈴木道雄による軽自動車の開発と鈴木自動車工業の設立、本田宗一郎のオートバイと本田技研工業、高柳健次郎の全

電子式テレビジョンの開発など、どれも知的好奇心と独立独歩の精神の強い男のドラマである。

静岡県は昔の遠江、駿河、伊豆の三つの国からなっているが、国の気質としての喩え話で次のような話がある。

貧乏をしたとき、 遠江の人は強盗をする
 駿河の人は乞食になる
 伊豆の人は詐欺をする

遠州、浜松の地勢・気候風土から、ベンチャー精神がどのように育まれてきたのか、農業より工業が育つ環境がどのようにして生まれたのか不思議の一つである。

参考文献 日本の「創造力」9 NHK 出版

豊田佐吉記念館

静岡県湖西市山口 113-2

電話 053-576-0064

アクセス JR 鷲津駅より 2 k m (タクシー)

開館時間 9 : 30 ~ 16 : 30

休館日 水曜、年末年始

長岡半太郎と理化学研究所

東京品川から京急電車に乗り、横須賀、久里浜を過ぎて程なく長沢駅に着く。もうここは三浦半島の突端に近い所で、駅から坂道を下って 10 分もかからないで海岸に出る。11 月も半ばの寒い日なのに元気な若者たちがサーフィンに興じていた。海岸通りを少し久里浜方面に歩いたところに長岡半太郎記念館があった。

東京帝国大学理学部物理学科出身の田中館愛橘、寺田寅彦、中谷宇吉郎や工学部出身ながら長岡半太郎の弟子の仁科芳雄などの記念館が夫々の出身地に創られている。世界的にも知名度の高く日本の物理学の育ての親とも言えるべき長岡半太郎の記念館は無いのかと探してやっと探し当てた。



長岡半太郎記念館

長岡半太郎の父は大村藩（今の長崎県）の藩士で、明治維新になって藩主のお供で欧州視察旅行に行った人。当時は馬周り役で、今で言えば庶務課長に相当するという。この記念館の在るところは長岡半太郎が東京帝国大学教授時代に農家を買って別荘として使用していたところである。今は横須賀市が買って管理する記念館である。近くに若山牧水が長らく逗留していたので、記念館は両者の名前がついている。記念館内部の展示室には長岡半太郎ゆかりの品物が並べられているが、計算尺・拡大鏡・シルクハットなどの実物がある他は写真やコピーが多い。海が見える庭に半太郎が思索に耽ったという石のテーブルと椅子が置いてある。



長岡半太郎の随筆



石のテーブルと椅子（鬼の机）

誰も居ない静かな展示室で、管理の親切な女性が長岡半太郎著作の随筆を棚から出して見せてくれた。西洋科学者の伝記、本の紹介や旅行記の中で伊能忠敬について書

いているのが目に付いた。

「伊能忠敬の作成した地図の素晴らしさの支えとなった技術について解明すべきである・・・」

というようなことが書かれており、流石は科学者である。また、彼の持論である「大器晩成の誤解」の項では

「昔から大器晩成と言うことがよく口にされて居るが、これは支那流の言い分である。科学を研究して居るものにとって此の言葉は必ずしも当てはまらないように思われる。・・・大発明（Invention）又は大発見（Discovery）を行うものは臆面なく、自己の意見を発表する所に政治家と其の趣を異にして居るものがある。・・・「大器晩成」の錯誤の証左として次の如き多くの例を挙げることが出来る。・・・」

として、5 ページにわたって多くの例を挙げている。その一部を示すと

ニュートン	微積分	23 歳
ガウス	整数論	23 歳
ノーベル	ダイナマイトの発明	36 歳
キューリー夫人	ラジウムの発見	31 歳
マルコニー	無線電信の発明	21 歳
アインシュタイン	相対性原理の発見	19 歳
ハイゼンベルク	量子力学の発見	23 歳
．．．．．		

伊能忠敬などは何人かの例外の一人であり、秦の始皇帝が 13 歳で即位して天下を平定し、唐の太宗は 18 歳にして兵を興し、隋を滅ぼしたなどと述べている。

長岡半太郎は土星型原子模型の提唱など理論物理と実験物理の両方にまたがり優れた研究業績を残しているが、帝国大学の学生時代に西洋の物理学を学ぶ中で大いに悩んだ記録がある。

「大学に入りて 1 年経過いたしましたとき、多少欧米で研究された事項を了解いたしました。自分は他人のなした後を追うて、外国から学問を輸入し、これを日本人に宣伝普及するは宿志ではありませんでした。必ずや、研究者の群に入りて学問の一端に啓発をせねば、男子に生まれた甲斐が無い。東洋人は研究に堪能ではないか否やを明白にして、しかる後おもむろに将来の方針を一定するが得策であると考えました」

1 年間休学して東洋、特に中国の科学について調べた結果、中国における天文観測機、暦法、恒星表、微分の概念、エネルギーの概念、銅錫の合金、大砲、火薬の利用など、ことごとく中国独創のものであり、「これほどの研究があるからには東洋人でもこれに専念すれば終に欧米に遜色なきに至らんと確信を得るにいたりました。これが私をして物理学に執着するに至らしめた根源であります」と述べている。

研究至上主義の長岡半太郎も東北帝国大学が設立され、理科大学の初代学長に推薦されたが、当時の東京帝国大学総長菊池大麗から、「学長などは駅の切符切りと同じ＝頭を使う仕事ではない」と言われて辞退して東京帝国大学教授に留まり、以後定年退官するまで理学部長にもならなかった。



長岡半太郎記念館の展示室



理化学研究所西門

タカジアスターゼやアドレナリンで有名な高峰譲吉が渋沢栄一など財界・学会に民間研究所の設立を働きかけて「理化学研究所」が1917年に設立された。当時は東京駒込にあり、帝国大学教授が兼任で研究員になっており、長岡半太郎は設立当初より物理部長をしている。

埼玉県和光市にある現在の研究所には、広い敷地の中に多数の研究棟があり、鈴木梅太郎ホールや仁科芳雄ホールと名前のついた建物がある。一般に公開している展示室の見学を依頼して、西門から入ると街路樹の続く静かなたたずまいの中に展示棟がある。

受付も無いし説明員や管理人も居ないので、ゆったりと見学することが出来る。研究者たちの自由な楽園と言われる理化学研究所は、見学者にも余計なおせっかいは無い自由さだ。

先端技術開発では物理学・化学・生物学・医科学・工学など多岐にわたる分野の研究概要を紹介しており、応用研究分野の成果物も展示している。

オリンピック女子マラソンの金メダリスト高橋尚子が飲んで宣伝しているスポーツドリンク VAAM (Vespa Amino Acid Mixture : 明治乳業) も理化学研究所の開発品と説明してある。



理化学研究所展示室

展示室の一角に 1917 年に設立された経緯や 1921 年～46 年まで 25 年間理化学研究所の所長を務めた大河内正敏の伝記、優れた研究業績のある 10 人の研究者の紹介などある。

理化学研究所は現在は科学技術庁傘下の特殊法人であり、昔は帝国大学教授の出城の研究室と思っていたが、意外にも応用研究の成果を企業化し、その利益や特許を研究開発に再投資するベンチャー精神旺盛な集団であった。理研産業集団（理研コンツェルン）ともいわれ、最盛期の 1939 年には傘下の企業 63 社 121 工場におよび、三井・三菱・安田・住友と並ぶほどのグループを形成していたと言う。今でも理研ビタミン、理研電線、理研コランダムなど多くの会社が継続している。



優れた研究業績のある 10 人の研究者

長岡半太郎	理論物理学
本多光太郎	磁性金属物理
鈴木梅太郎	ビタミン B1 の発見
真島利行	ウルシオール発見
仁科芳雄	原子核物理
湯川秀樹	中間子論
朝永振一郎	素粒子論
寺田寅彦	実験物理
黒田チカ	有機化学
坂口勤一郎	発酵微生物

話は飛躍するが、アメリカのアポロ計画は 10 年の歳月をかけて宇宙船の月面着陸を成功させた。素晴らしいシステム技術、制御技術、品質管理などの総合技術力によるが、要素技術としては従来技術の延長線上のものが殆どである。一方、理化学研究所は要素技術及びそのバックグラウンドになる理化学研究に注力している。例えば、次世代コンピュータでは脳の働き、神経伝達など基礎的研究からニューロコンピュータの研究を行っている。10 人の研究者に続く多くの優れた研究者の輩出と、それを行う大河内正敏のような優れた研究管理を期待したい。

理研コンツェルン

<http://www.riken.go.jp/r-world/utility/combine>.

参考文献	日本の創造力	NHK 出版
	創造の世界	湯川秀樹自選集
	随筆	長岡半太郎
	長岡半太郎伝	板倉聖宣

長岡半太郎記念館

横須賀市長沢 2-6-8

Tel 0468-48-5563

アクセス 京急長沢駅下車 徒歩 10 分

開館時間 9：00～16：00

休館日 月曜、年末年始

理研ギャラリー

理化学研究所和光本所内 展示棟 1 階

埼玉県和光市広沢 2 番 1 号

Tel 048-462-1111

アクセス 東武東上線和光市駅下車 徒歩 10 分

開館時間 10：00～16：00

休館日 土曜、日曜、祝日、年末年始

杜の都仙台、東北大学

JR 仙台駅を出て正面に真直ぐ延びているのが青葉通りで、緑の豊かな櫛並木道である。この道を 30 分くらい歩くと青葉城址の公園に出る。伊達 62 万石の仙台城のあった所だ。青葉山、広瀬川など仙台市は自然に恵まれた大都会である。

この青葉通りと広瀬川に近い街のど真ん中、片平町に東北大学がある。仙台駅から歩いても 15 分位で着く非常に便利なところであるが、現在は手狭で殆どの学部は青葉山キャンパスに移転し、片平キャンパスは研究所主体になっている。

この片平キャンパスの研究所が年に 1 度一般に公開される「片平まつり」があり、以前から訪ねてみたいと思っていた金属材料研究所と電気通信研究所を見ることができた。このほかにも多元物質科学研究所、加齢医学研究所、流体科学研究所、東北大学史料館も公開していた。

東北大学工学部電気工学科を卒業された田中耕一さんがノーベル化学賞を受賞した直後で、電気通信研究所では田中耕一さんの卒業論文を展示し、物質科学研究所では島津製作所の蛋白質分析装置を展示したりと、臨時の展示コーナーが出来ていた。



東北大学片平キャンパス

東北帝国大学はわが国で 3 番目の帝国大学として明治 40 年に設立された。物理学の本多光太郎、化学の小川正孝、電気工学の八木秀次など日本を代表する世界的な学者がおり、彼らの指導のもとに次の世代を担う多くの優れた人材を輩出している。

片平キャンパスで一番立派な建物は金属材料研究所で、理学部の本多光太郎教授により設立され、磁性材料、鉄鋼材料その他金属材料の研究で世界的に有名な研究所である。

本多光太郎は、今の愛知県岡崎市の出身で 1870 年生まれであるから、明治維新の激動の時代に育った。家業は農業というが、岡崎は家康の出身地で、本多家、酒井家などは徳川の重臣であるから先祖を辿れば武家の出身かもしれない。幼少の頃は勉強など嫌いな少年で、学校にも熱心に通わなかったという。勉学に目覚めたのは 17 歳のときで、上京して予備校に通い、旧制一高、帝国大学理科大学物理学科に入学し



本多光太郎博士胸像(金属材料研究所前)

て田中館愛橘、長岡半太郎、アルフレッド・ユーイングの指導を受ける。

明治 30 年に大学卒、明治 33 年に大学院卒、明治 34 年に東京帝国大学講師、明治 36 年に磁気物理学の研究で博士号取得というから、この経緯をみてもただ者ではない。

東北帝国大学の理科大学教授に内定して欧州留学が決まり、ドイツのゲッチンゲン大学、ベルリン大学で鉄鋼・合金の磁気の研究をし、約 2 年間の留学の後、帰国して東北帝国大学教授となる。ユーイングは英国エジンバラ大学の出身で、帰国後は太平洋横断海底ケーブルの敷設に関わる実学派、長岡半太郎は理論物理、田中館愛橘は実験物理と幅広い指導を受けたのが、後の金属材料研究に活かされる。

大学の使命は学生の教育であるが、東北大学理科大学学長の小川正孝は自らのヨーロッパ留学の経験から研究に重点を置く方針を打出しており、本多光太郎もこの方針に沿って学内に理化学研究所分室を設立した。これがその後の鉄鋼研究所、金属材料研究所となって世界的な研究拠点に発展していく。ここで金属物理学の研究だけでなく、企業からの依頼を受けて実用合金の研究開発を進めるのである。

鉄鋼研究所は住友財閥の研究支援を得て設立され、アメリカのベル研で開発された磁性合金パーマロイを研究改良してスーパーパーマロイを開発し、更に研究を進めて世界一の磁石鋼、K S 鋼を発明した。この強磁性合金、K S 鋼は住友吉左衛門に因んで命名されているばかりでなく、取得した特許も住友財閥に譲渡している。

これから 15 年後に東京大学の三島徳七教授により MK 鋼が開発されて世界一の座を奪われると、直ぐに強力磁石の開発を再開して新 K S 鋼を作り世界一の座を奪い返している。

K S 鋼は鉄主成分にコバルト・タングステン・クローム・炭素を加えられおり、MK 鋼はアルミ主成分で鉄・ニッケル・マンガン・コバルトを加えたもの。本多光太郎の研究は理論研究を基盤にしていたので直ぐ対抗措置が取れたと言われている。

昭和 60 年にわが国の特許制度制定 100 年を記念して十大発明家を選定している。本多光太郎の K S 鋼、三島徳七の MK 磁石鋼ともに入っている。

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. 豊田佐吉（木製人力織機） | 2. 御木本幸吉（養殖真珠） |
| 3. 高峰譲吉（アドレナリン） | 4. 池田菊苗（グルタミン酸ソーダ） |
| 5. 鈴木梅太郎（ビタミン B1） | 6. 杉本京太（邦文タイプライター） |
| 7. 本多光太郎（K S 鋼） | 8. 八木秀次（八木アンテナ） |
| 9. 丹羽保次郎（写真電送装置） | 10. 三島徳七（MK 磁石鋼） |



金属材料研究所

日本の三大発明は豊田佐吉の自動織機、八木秀次の八木アンテナ、高柳健次郎の全電子式テレビジョンと言われている。時代により、選定する人により、また重視する観点の違いにより異なるのは止むを得ない。高名な先生方の選定に異を唱えるのも僭越ながら、10 大発明家には世界の生活・文化への影響の大きさから見ても三島徳七博士に代えて高柳健次郎を入れて欲しい。

東北帝国大学に理学部、農学部の次に出来たのが、仙台高等工業が大学に編入されて出来た工学部。ここの電気工学科主任教授が八木秀次である。

東北大学にもう一人、研究に命をかけた研究者小川正孝がいる。一般にはそれ程知られていないが、第4代東北帝国大学総長になっても研究を続けた学者で、新元素ニッポニュームの発見者だ。

小川正孝は東京帝国大学を卒業後イギリスに留学し、帰国後は第一高等学校、東京高等師範の教授になり、新設の東北帝国大学理科大学学長兼化学教授に就任する。イギリス留学ではロンドン大学のラムゼー教授のもとで分光分析の指導を受けた。

鉾物トリアナイトから分光分析で既知の物質を取り除き、残った物質を調べた結果、未知の新元素らしいスペクトルを発見した。元素の周期律表上で未発見の43番元素として、ラムゼー教授はニッポニュームと命名してくれた。

このニッポニュームという元素は見つかったようで見つからない不確定な物質で、帰国後、東北大学教授となってもこの元素の研究を続行した。

族には43番と75番の元素が見つかっていなかったが、その後ヨーロッパでX線分光分析により43番テクネチウム、75番レニウムが発見され、小川の発見した新元素ニッポニウムは43番ではなく75番の元素だったというのが定説のようだ。この勘違いが無ければ日本人初のノーベル賞に輝いたかもしれず、残念ながらニッポニウムの元素名も今は残っていない。

東北大学片平キャンパスの
一角に作られた小川記念園



アインシュタインが来日して、東北大学を訪れ、その後書いた著作の中で「本多光太郎、愛知敬一、日下部四郎太、石原純のそろっていた頃の仙台は脅威だった」と述懐している。4人とも東京帝国大学物理学科で長岡半太郎の指導を受けた弟子で、彼の推薦で東北帝国大学教授となっている。

この金属材料研究所からは多くの逸材が出ており、優れた研究功績により文化勲章や学士院恩賜賞受章している。

日下部四郎太郎：学士院賞、地球物理学の権威、

石原 純 ：学士院恩賜賞、相対論、量子論研究の第一人者、

本多光太郎：文化勲章、学士院賞（鉄に関する研究）

増本 量 ：文化勲章、学士院賞（強磁性元素及びその合金の物理冶金学的研究）
学士院恩賜賞

村上武次郎：文化勲章、学士院賞（特殊鋼の物理冶金学的研究）

茅 誠司 ：文化勲章、学士院賞（強磁性結晶体の磁気的研究）

今井勇之進：文化勲章、学士院賞（鉄鋼の熱処理加工に関する基礎研究）

増本 健 ：文化勲章、学士院賞（アモルファス金属テープの創製とその基礎的及び応用的研究）

神田英蔵 ：学士院賞（低温度に於る凝縮気体の磁性の研究）

井上明久 ：学士院賞（過冷却金属液体の安定性とバルク金属ガラスの開拓）

このように見ると、研究環境や優れた指導者が人を育てる大きな要因であると考えられる。本多光太郎はその後東北帝国大学総長となり、晩年は東京理科大学の学長になっているが、その活躍の舞台はやはり仙台である。

参考文献	電子立国日本を育てた男	松尾博志	文芸春秋社
	科学に魅せられた日本人	吉原賢二	岩波書店
	日本の「創造力」	NHK 出版	

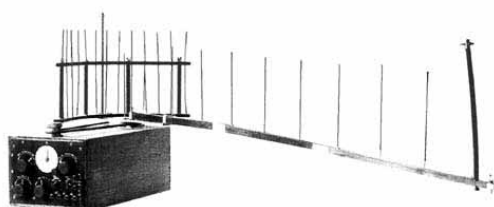
八木秀次 仙台、大阪、東京

東北帝国大学で大きな仕事をしたのが八木秀次である。いわずと知れた八木アンテナの発明者である。

八木アンテナの凄さは、1929年に発明されて以降70余年を経た現在も殆ど当時の原形を留めて使用されており、日本国内はもとより世界中で、テレビ電波の受信アンテナとして使用されている。

八木アンテナは日本の三大発明、八木秀次はわが国の10大発明家に選ばれて当然と言えよう。このアンテナは彼が東北帝国大学工学部電気工学科の教授時代の発明であるが、その後大阪帝国大学理学部物理学科主任教授、東京工業大学学長、技術院総裁、大阪大学学長、参議院議員、武蔵工業大学学長、八木アンテナ社長を歴任しており、八木秀次の幅の広さ、奥深さなどを考えると、仙台だけに押し込めるには余に大きすぎる人物である。

生まれは大阪の商家の出身である八木秀次は東京帝国大学工学部電気工学科を卒業して仙台高等工業の教授になった。その仙台高等工業が東北帝国大学に編入されて、工学部電気工学科の主任教授に内定すると、欧米留学が命じられる。



東北大学で発明した当時の八木アンテナ

当時の電気工学は発送配電やモーターなどの電気機械、いわゆる強電が中心であったが、八木は将来性のあるのは有線通信・無線通信の弱電だと考えて、ドイツのバルクハウゼン（無線通信）やイギリスのフレミング（真空管）の下に留学し、留学中にイギリスやアメリカの学会誌に論文を発表して海外の多くの研究者と交流を図っている。八木が驚いたのは有名教授も若手も一緒になって議論をし、自分の意見を述べる研究環境であった。

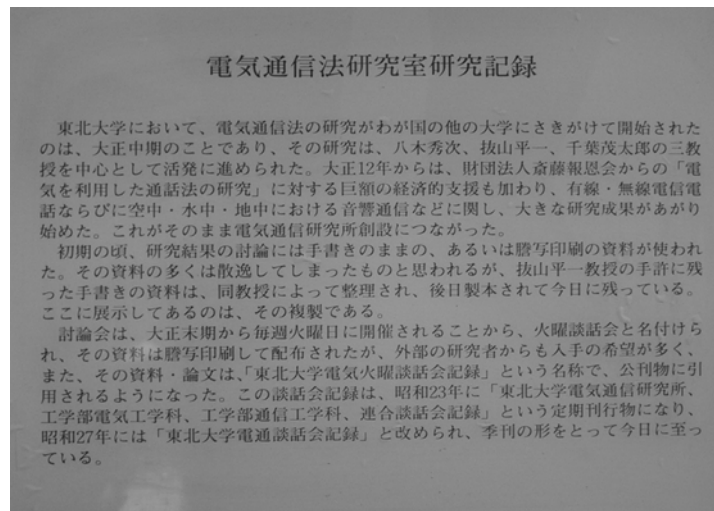
帰国して東北大学教授となると、本多光太郎、小川正孝の研究第一主義の伝統を受け継ぎ、八木も研究開発を重視した。当時、通信機器の研究開発は通信省の電気試験所が中心であり、大学では通信の研究など余りやられていなかったようだ。電気学会は強電が中心であり、東北大学から次々と通信関係の論文を発表するため、学会から論文発表を自粛するように求められたと言われている。



仙台高等工業跡（通信研究所奥）

これに対して八木は強電関係の人も弱電に負けずに学会に論文を発表すればよいと反論、また電信電話学会を逓信省の内部の閉鎖的な学会でなく解放すべきと主張し、権威主義の幹部たちを驚かせた。

本多光太郎が理学部物理学科の他に金属材料研究所を作っているのに倣って八木秀次も通信工学の研究所を作ろうと考えて、東北第二の資産家で科学技術に理解のある斉藤報恩会に研究支援を依頼し、「電気を利用する通信法の研究」に対し5ヵ年で21万円の寄付を得た。今の金に換算すると10億円に近い額だ。この研究資料は今も東北大学通信研究所の展示室に置いてある。因みに東北第一の資産家は酒田の本間家といわれている。



八木は基礎研究を大事にし、若い研究者の活発な研究環境を作ったため、研究室には多くの人材が集まり、東北大学は弱電研究の中心になる。

東北大学からは八木アンテナの共同開発者の宇田新太郎（学士院賞）、分割陽極マグネトロン発明の岡部金次郎（文化勲章）、交流バイアス式磁気録音装置発明の永井健三、半導体研究草分けの渡辺寧（文化功労者）、無装荷ケーブルを発明した松前重義（逓信省総裁）、アンテナでは虫明康人、佐藤利三郎と数え上げたらきりが無いほど多くの人材が輩出している。郵政省（現在の総務省）、NTT 各研究所、NHK 技術研究所、警察庁通信局などの電子・通信関係者は東北大学出身者が多く、今でもこの伝統は生きている。

この素晴らしい八木アンテナも、発明された当初は国内では全く注目されなかった。このアンテナを活用するほど日本では通信は活用される状況でなかったから止むを得ない。有名なエピソードで良く知られている話だが、第二次世界大戦でシンガポールに進駐した日本軍は、英国の兵器調査のため派遣した技術将校が、YAGI AERIAL ARRAY の資料を見つける。敵のレーダーに使用していたアンテナが日本の八木秀次の発明したアンテナとわかってビックリするのである。

実は日本の発明でありながら欧米の軍事技術に活用されたのは、八木アンテナだけではなく東京工業大学助教授武井武発明のフェライト、北海道大学教授（当時）茅誠司発明の高性能マグネット、東北大学の岡部金次郎発明の分割陽極マグネトロンなどがある。



現在の東北大学電気通信研究所

昭和7年に大阪帝国大学が設立されると、八木秀次は東京帝国大学の長岡半太郎の要請で、東北大学教授のまま、理学部物理学科の主任教授を兼務することとなる。長岡半太郎自身が兼任で学長を務めており、理化学研究所の菊池正士、東北大学の真島利行など錚々たるメンバーを集めている。

湯川秀樹は京都大学の保守的な環境から逃げ出して新設の大阪大学に移りたいと考えて、実兄の小川芳樹東北大学理学部教授を通じて八木に依頼し、物理学科の講師となる。菊池正士は電子線回折の研究者で既に海外に知られる研究実績があり、理論物理の湯川秀樹も菊池研究室に出入りするなど、八木秀次は講座制の壁を取り除いて自由な研究環境づくりをしたため、伏見康治、坂田昌一、武谷三男、小林稔、谷川安孝など多くの研究者が集まってくる。湯川秀樹の中間子論はこのような大阪大学の自由な研究環境の中で生まれたのである。

八木秀次は風貌からすると保守派の権化のように見えるが、考え方は非常にリベラルであった。帝国大学教授は士族の出身者が多く、権威主義が蔓延る中で、留学で西洋合理主義を身につけ、商家の出身であることも影響していると思われる。

その後、戦時体制のもとで科学者・技術者が動員される中で、どう振舞うかが注目される所だが、原則、無謀な戦争に慎重な意見を持ちつつも自国の政策には科学者として協力する立場である。陸軍技術研究所の顧問として電波兵器の開発を指導し、科学技術審議会の委員から帝国技術院総裁まで行政とかかわりを持つようになる。

八木秀次は「自分は一つの事に専念するタイプではなく科学技術のプロデューサーであった」と自ら述べているように、年齢と共に自己の能力を存分に展開するすべを知っていた優れた人である。

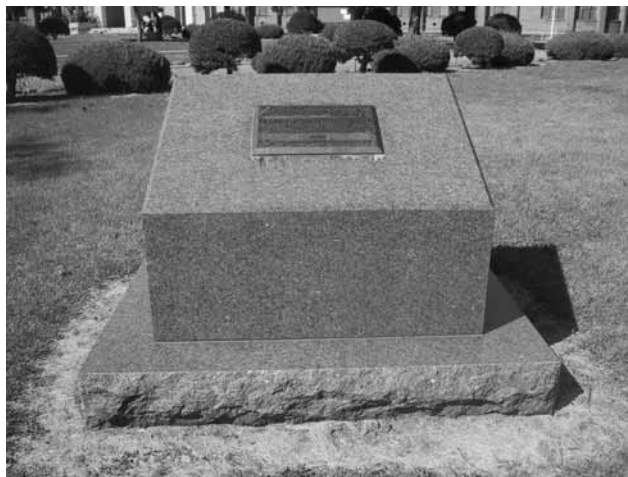
八木秀次については多くの面白いエピソードがある。

- * 自ら発明したアンテナが敵の軍需技術に使用されていた（前述）
- * 留学時、英語を勉強するために大英博物館で日本語を教えていたが、その人が源氏物語を英訳した人。

- * 湯川秀樹を指導して中間子論の論文を書かせたが、素粒子帝国主義といわれる日本の物理学界では電気工学出身の八木は無視されている。
- * 山羊ひげをはやしている。
- * 八木アンテナの基本原理を発明したが、実用化研究は講師の宇田新太郎に任せただため、名称がおかしいと責められる。



なお、通称八木アンテナは、電気通信学会としては共同研究者の宇田新太郎の名前も入れて八木・宇田アンテナと呼ぶのが正式名称である。



八木・宇田アンテナ発明 IEEE 記念碑
(東北大学電気通信研究所中庭)

参考文献	電子立国日本を育てた男	松尾博志	文芸春秋社
	科学に魅せられた日本人	吉原賢二	岩波書店
	日本の「創造力」	NHK 出版	
	海軍技術研究所	中川靖造	講談社

中谷宇吉郎と北海道大学

クラーク博士で有名な北海道大学に科学の分野で有名な中谷宇吉郎博士がいる。世界で始めて人工的に雪の結晶を作った科学者である。中谷宇吉郎に関する本を読むと必ず美しい色々な形をした「雪の結晶」の写真が載っている。

物理学者が物質の構造解析や自然現象の解析を研究する中で、中谷宇吉郎は「雪と氷の科学者」といわれ、当面は役に立たない純粋物理学を研究する幸せな科学者と思っていた。実験物理学の恩師・寺田寅彦と同様に多くの随筆集を書き、「雪は天からの手紙」などとロマンティックな言葉を残している。

北海道大学を訪れたとき、明治9年に札幌農学校が開設されて丁度125周年の記念展示会が、学内の総合博物館で開催されていた。この総合博物館と百年記念館を見ると明治の札幌農学校から、東北帝国大学農科大学、北海道帝国大学を経て現在までの移り変わりが良くわかる。



北大総合博物館

北海道帝国大学は東北帝国大学農科大学となっていた札幌農学校を分離独立させて大正7年に設立された。その後、大正8年(1919)に医学部、大正13年(1924)に工学部、昭和5年(1930)に理学部が設置されるが、全て理化学主体の学部で構成された大学であった。法学部・文学部・経済学部などの文科系学部が加わるのは昭和22年以降である。

戦後、東京大学総長を務めた矢内原忠雄は「明治の初年において日本の大学教育に二つの大きな中心があって、一つは東京大学で、一つは札幌農学校でありました。この二つの学校が、日本の教育における国家主義と民主主義という二大思想の源流を作ったものである。・・・日本の教育、少なくとも官学教育の二つの源流が東京と札幌から発しましたが、札幌から発した所の、人間を造るというリベラルな教育が主流となることが出来ず、東京大学に発したところの国家主義、国体論、皇室中心主義、そういうものが、日本の教育の支配的な指導原理を形成した。その極、太平洋戦争に突入し・・・」と講演で述べている。(125周年記念展より)

クラーク精神、リベラリズム、ヒューマニズム、ピューリタニズムに基づく全人教育、クラーク博士は教頭として滞在わずか8ヶ月にもかかわらず生徒たちに多くの影響を与え、優れた人材を輩出している。札幌農学校出身の新渡戸稲造と内村鑑三は傑出した教育者として、日本の若者に多くの影響を与えた人物である。新渡戸稲造は第一高等学校の校長として、内村鑑三は無教会派キリスト教指導者として矢内原忠雄の



クラーク博士胸像



新渡戸稲造博士の胸像

教育者であったので、彼は自らを札幌農学校出身と言っている程である。

百年記念館には開学からの歴史、札幌農学校時代からの写真や記念となる品々が展示されている。

総合博物館は北大歴史展示コーナー、学術テーマ展示コーナー、学術資料展示コーナーに分かれており、優れた研究成果の一端が見られる。実学の精神を謳い、獣医学、遺伝学、植物病理学、土木工学などから、人間・社会・自然と科学技術と題して循環型調和社会システム・21世紀型の科学技術を目指す研究など、最先端の研究まで解りやすく展示してある。

そこに中谷宇吉郎の人工雪を作る実験装置も展示してある。世界で始めて人工的に雪を作り、北大低温科学研究所は、この分野では日本に唯一つの研究所である。実学の北海道大学の精神と雪の研究には違和感を抱いていたが、彼の著作などを読んでいると、自らの浅はかさが判ってきた。

「雪は天からの手紙」は、単に美しい雪の結晶を観察してのロマンティックな感想ではなく、雪の結晶を見れば高層大気や高層気象の状況が判断できる、との意味であった。北大の広い構内の一番北に低温科学研究所があり、現在は全国の共同研究利用施設となって、立派に生き続けているのである。

中谷宇吉郎は北陸の加賀温泉郷、片山津温泉で生まれ、子供のころから雪に親しんでいた。郷土の世界的な学者を記念して、片山津温泉のはずれ、柴山瀧に面して中谷宇吉郎雪の科学館がある。雪の結晶の六方晶系に因んで上部は六角形の建物である。親しみやすいテーマの科学館のためか、入館者が非常に多く、観光バスも来ていた。矢張り目に付くのが雪の結晶のカラー写真。実に美しい写真であり、雪に関する研究一筋に奉げた生涯はこの美しさにあったと思われる。



中谷宇吉郎雪の科学館



雪の結晶の写真

中谷宇吉郎が雪の結晶の観察を始めた最初は、北大の建物の廊下、次に本格的な観察は十勝岳である。山林監視人の山小屋を借り、学生や共同の研究者たちに、雪の降らないときには研究が出来ないので存分にスキーを楽しめると誘い出している。しかし、冬の十勝は雪が毎日降り続く日が多かったようだ。

最初は雪の結晶のスケッチから始めるが、顕微鏡写真技術が進んで、約 3000 枚もの写真を収集する。子供のころから絵も上手で、美的なセンスも良かったのだと思われる。雪の降らない時期は収集したデータの分析を行い、研究論文を書くが、冬季以外でも常時雪の結晶を観察したい、これが常時低温研究室の建設となる。



中谷宇吉郎の絵

「毎日のように顕微鏡で雪を覗き暮らしているうちにも、これほど美しいものが文字通り無数にあって、しかも殆んど誰も目にも止まらずに消えてゆくのが勿体ないような気が終始していた。そして実験室の中で

何時でもこのような結晶が自由に出来たなら、雪の成因の研究などという問題を離れても随分楽しいものであらうと考えた。終始そういう気持ちを持ちながら天然の雪とそれに直接関係のある霜とを見ていたら、いつの間にかずらずと雪の人工製作の道が開けて来たのである」。引用が少し長くなったが「雪」に出てくる文章である。



人工雪誕生の地（北大理学部前）

さて、雪と霜の結晶の類似性を見つけるが、人工霜は簡単に出来ても、雪を作るのには苦勞をする。空中に浮遊の状態に近くするため細い纖維を使うと、纖維全体に雪の結晶が出来て毛虫のようになってしまう。やっと成功したのがウサギの腹の毛を乾かして使用すること、顕微鏡で見ると所々に瘤のような突起があり、これが結晶を作る核になった。

実学としての研究の効用は何か。彼は農林省の積雪地方農村經濟調査所の囑託をしており、その調査によると1年間の積雪による被害総額は当時1億2~3千万円であり、更に鉄道省の除雪費用が100~200万円となる。更に鉄道の凍上の問題があり、橇の運搬では雪の性質の違いにより加重が2倍も異なるなど、雪の性質を見極めた制御方法の研究も行っていた。戦時中は航空機の着氷防除や飛行場の霧の研究も行っている。

その後、中谷宇吉郎はグリーンランドとハワイ島のマウナ・ロア山頂で雪の結晶の観察・研究を行っている。世界中で一番空気の清浄なところだそう。雪の結晶には核となる埃も必要だが、多すぎると結晶欠陥につながると考え、この2地点を選んだ。マウナ・ロアは標高4160mのなだらかな形の火山で、山頂から流れ出た溶岩に覆われて草1本生えていない。したがって虫も居ない。さらに、周囲の海の塩分も高度4000mまでは達しない。凝結核は1立方センチ当たり100個くらいで地上の1000分の1程度。グリーンランドは島全体が氷に覆われ、草も木も虫も鳥も居ない雪の世界で、マウナ・ロアより更に清浄だそうである。

半導体製造工場はクリーン度が厳しいことで良く知られているが、液晶や電子機器の製造工場、食品・医薬品工場なども清浄な環境が要求される。スーパークリーンルームは1立方フィート内の埃が10個以下であるから、今ならハワイ島に行く必要はなくなったと言える。



マウナ・ロア遠望（マウナ・ケアのすばる天文台から）

中谷宇吉郎は東京帝国大学理学部物理学科の出身で、寺田寅彦教授の下で学んだ。卒業後、理化学研究所でも寺田研究室で実験物理学の素養を身に付け、イギリス留学

後、北海道帝国大学理学部教授になっている。

師匠の寺田寅彦同様に研究の傍ら多くの随筆を書いている。

その中で「怖いもの、地震・雷・火事・親爺というが、この怖いものの正体を掴もうとする精神に欠けるのが日本人の特異色であろう」と指摘している。

雪より雲のほうが我々の生活に密着度が高く、気象学上も研究が進んでいる。1947年まで中央気象台長で東大教授を兼任していた藤原咲平博士（日本の科学者・技術者100人の一人）は雲博士で、雲に関する多くの本を書いているが、こちらの方を知る人は少ない。



中谷宇吉郎著作の一部

参考文献	雪	中谷宇吉郎著	岩波書店
	雪は天からの手紙	池内 了編	岩波書店
	科学の方法	中谷宇吉郎著	岩波書店
	雷	中谷宇吉郎著	岩波書店

中谷宇吉郎雪の科学館

石川県加賀市潮津町イ 106

TEL 0761-75-3323

アクセス JR 加賀温泉駅から車で 10 分

開館時間 9：00～17：00

休館日 水曜、年末年始

仁科芳雄と理化学研究所

仁科芳雄は日本の原子物理学の父と言われ、彼の影響を受けて湯川秀樹・朝永振一郎の2人のノーベル賞学者をはじめ多くの原子物理学者が育っている。理化学研究所での研究基盤作りを行い、終戦で米軍に解体されそうになった研究所を救って、今日の基礎科学の研究所として継続させたのも仁科芳雄であった。

仁科芳雄が生まれたのは岡山県浅口郡里庄町、と言っても場所の分かる人は少ないと思う。山陽本線で岡山から倉敷を過ぎて、広島県との県境に在るのが笠岡市で、その隣町が里庄である。笠岡に泊まり、夜ホテルの近くの縄のれんで一杯飲んでいると、隣の客が「仕事できたのか」と話しかけてきた。「遊びだ」と言うと、笠岡なら竹喬

美術館（小野竹喬：日本画で文化勲章）少し足を伸ばして井原の田中美術館（平櫛田中：彫刻で文化勲章）を見ていけと言う。仁科芳雄の記念館と生家を見に来たというと、チョッと不思議な顔をして「あの人は凄く頭の良かった人だそうだと」と余り興味を示さない。それからひとしきり、他の客や飲み屋の主人も一緒になって、竹喬と

田中（でんちゅう）の話で持ちきりとなってしまった。

仁科博士ゆかりの建物は、仁科会館と仁科芳雄博士生家がある。仁科芳雄の祖先は、祖父の時代まで岡山池田藩の代官で、上屋敷・中屋敷・下屋敷が在ったが、現在残っているのは下屋敷である。生家では、居合わせた仁科会館の館長さんが、「昨夜来れば、十五夜でお月見会をしており、200人以上の人が集まっていた」と言いながら説明をしてくれた。

明治になって、父親の代には製塩業や農業を営んでいた。彼はこの家で生まれ育ち、姉4人、兄3人と弟1人の9人兄弟だった。

旧制第六高等学校時代、将来の職業について、学者・発明家・官吏・実業家に大別して、兄たちの意見を聞く手紙をだしているが、長兄は「学者又は大会社の技師」、次兄は「今頃迷うとは不見識きわまる」、3男の兄は「電気は最も新しき学問にて且新発見の余地最も多い」との返事であった。



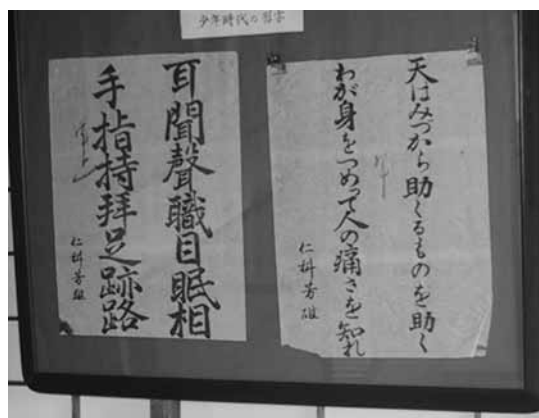
仁科芳雄の生家

仁科会館を入ると、ロビー正面に仁科博士と湯川秀樹博士、朝永振一郎博士の3人の写真が掲げられている。岡山中学や第六高等学校時代の写真や記録など縁の品が展示してある。これらを見ていて驚くのは、少年時代から、字が上手いのと絵も上手

いことだ。更に、今のように電話で連絡できる時代ではないから当然とも言えるが、小まめに几帳面に手紙を書いていることだ。



仁科芳雄の絵



仁科芳雄の書道

仁科芳雄は東京帝国大学工学部電気工学科を卒業し、その前の年に設立された理化学研究所に入る。当時、帝国大学の教授は理化学研究所の研究員を兼務している人が多く、長岡半太郎、鯨井恒太郎、寺田寅彦、本多光太郎などがいた。理化学研究所では鯨井恒太郎の研究室に所属しながら、長岡研究室で指導を受けた仁科芳雄は、研究員の資格のまま、特別に大学院に入学することを許可されて、物理の長岡半太郎研究室に通う。

長岡半太郎の「現今の物理学は支離滅裂・・・將に大革命の行われんとする兆候を現してきた。・・・物理学の基礎を土台から立て直すに至らずとも、大々的に修繕をせねばならぬことは目前に迫ってきた。・・・近き将来において、驚天動地の勢いをもって襲来すべきは予測せらる」との言葉で、物理学のほうへ傾斜していくのである。当時、帝国大学助教授が2年の海外留学をするのと同様に、彼も欧州留学を命ぜられた。

最初、ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所でラザフォードの指導を受け、ドイツに渡りゲッチンゲン大学でボルンやヒルベルトに学び、デンマークのコペンハーゲン大学でニールス・ボーアの理論物理学研究所で研究生活をおくる。通常2年の留学のところ、彼は色々な奨学資金を得て7年半の留学生活をし、その間に、直接指導を受けたラザフォードやN・ボーアのノーベル賞受賞学者をはじめ、後にノーベル賞を受賞するハイゼンベルク、ディラック、パウリなどに囲まれて研究生活を行い、世界的な学者との知己を得ている。

仁科会館の玄関脇に「環境は人を創り、人は環境を創る」と、彼の言葉が刻まれている。この言葉で仁科が言いたかったことは何だろうか。日本の大学における権威主義や閉鎖的な研究環境、優れた研究所に各国の研究者が集まる欧米の開かれた研究環境、優れた人材を育てる国際交流の重要性などであろう。



仁科会館



玄関脇の碑

環境は人を創り、人が環境をつくる

2002年に国立科学博物館で開催されたノーベル賞100年展でのテーマは「創造性」、個人の創造性と、創造性を生む環境を課題としている。その中で、コペンハーゲンのボーア理論物理学研究所（コペンハーゲン精神）、バーゼル免疫学研究所（研究者の楽園）、パリのパスツール研究所（生物学のメッカ、数え切れない発見の中心地）、ジュネーブ郊外のCERN（欧州共同素粒子原子核研究機構）、ケンブリッジのキャベンディッシュ研究所などを、創造性を育てる環境の例として掲げている。仁科芳雄はそこで学んだコペンハーゲン精神を日本の理化学研究所に移植しようと努力したのだと思う。コペンハーゲン精神について、1) 分け隔ての無い協力の精神、2) 型にはまらない自由な討議、3) ゆとりとユーモアのある探求、と説明されている。

帰国後、仁科芳雄は京都大学で原子物理学の集中講義を行い、湯川・朝永・坂田などの若手研究者を魅了したほか、多くの大学や研究機関で出張講義を行っている。一方で、理化学研究所の仁科研究室では、原子核研究に必要な大型加速器として、サイクロトロンの建設を始める。最初に建設されたのが1937年に完成した小サイクロトロン（4MeV）、次に建設した大サイクロトロン（15MeV）が完成するのが1944年である。しかし、大サイクロトロン建設は非常に苦難の連続で、その為に研究者は小サイクロトロンを使用しての研究も出来なかった。

この辺の事情について、朝永振一郎は次のように述べている。「先生の見通しは時にはあまりに遠大すぎたこともある。特にわが国情においては、今少し近小の見透しであった方が、実効があったと思われることもあった。小サイクロトロンが出来たなら、これを使って小さいながらいろいろ有益な研究をすることも出来たろうに、先生は小成に安んずることを好まれない。・先生生き方は、仕事の実績よりも、まず必要な土台を作ることにあつた。・実際の研究の上で先生が独創的な考えをもって何事かを発見されたり、するどいひらめきで仕事を進めるところまでついに至らなかったのは残念である」

これに対して湯川秀樹は仁科芳雄について次のように述べている「私は生来人見知り強く、父にさえ自分の思っていることが十分にいえなかったくらいであるが、先生にお会いすると、自然に元気づけられ、どんなことでも楽な気持ちで相談できた。・・長くヨーロッパに滞在し、そこで世界的な水準からみて立派な業績 - クライン・仁科の公式 - を成就された」

1945 年 8 月 6 日、広島に新爆弾が投下され、2 日後には広島に出向いて現地調査を行って原子爆弾と断定した。これが戦争終結の判断材料となった。

終戦後、進駐軍により、全精力をつぎ込んで建設したサイクロトロンが解体され、無残にも東京湾に廃棄されてしまう。落胆した仁科の心境は、今聞いても胸が痛くなる思いである。

1951 年、仁科芳雄は肝臓がんで亡くなった。
60 歳だった。コペンハーゲン時代の仁科の親友であったスウェーデンのオー・クライン博士は「仁科が 60 歳の若さで肝臓がんにより死去されたのは広島・長崎の原爆調査のとき受けた強力な放射線が原因ではないか」と指摘している。

1949 年の湯川秀樹のノーベル賞受賞に対しては「物理学会の誇り」とコメントしているが、愛弟子、朝永振一郎のノーベル賞受賞を共に祝うことは出来なかった。



参考文献

- | | | |
|--------------------|-------------|------------|
| 仁科芳雄 | 玉木英彦・江沢 洋 編 | みすず書房 |
| 新しい科学 / 技術を拓いたひとびと | | |
| 岩波講座 科学 / 技術と人間 別巻 | | |
| 全力疾走の人生 | 仁科芳雄 | 科学技術振興仁科財団 |
| ノーベル賞の百年 | ウルフ・ラーション | 国立科学博物館 |
| 科学に魅せられた日本人 | 吉原賢二 | 岩波書店 |
| 創造の世界 | 湯川秀樹 | 朝日新聞社 |

仁科会館

岡山県浅口郡里庄町 0865-64-4888

アクセス JR 山陽本線里庄駅下車 徒歩 20 分
笠岡駅下車 タクシーで 15 分

開館時間 9 : 00 ~ 17 : 00

休館日 月曜、第三日曜

仁科芳雄博士生家

開館日 毎週日曜日

開館時間 10 : 00 ~ 15 : 00

アクセス 仁科開館より徒歩 3 分

参考 URL

平櫛田中

<http://www.libnet.pref.okayama.jp/person/denchu/hiragushi.htm>

小野竹喬

<http://www.city.kasaoka.okayama.jp/chikkyo/tikkyou.htm>

国立科学博物館

<http://www.kahaku.go.jp/>

高柳健次郎と浜松

日本三大発明は豊田自動織機、八木アンテナと高柳式全電子式テレビジョンと言われている。その内の二つが浜松で生まれている。東京愛宕山の NHK 放送博物館に行くと、展示室に入ってすぐのところに八木アンテナと共に高柳式テレビが展示してある。

大正 15 年 12 月 25 日、丁度大正天皇が崩御されたその日が、高柳健次郎がブラウン管にいろはの「イ」の字を映し出した記念すべき日でもある。展示は高柳健次郎が、当時、浜松高等工業で実験したと同様に、送信側は二ポード板を回し、ブラウン管にイの字を映している。

NHK がラジオ放送を開始したのが大正 14 年 3 月で、この愛宕山にあった送信所から放送を行った。その後、NHK は内幸町の放送会館に移り、現在は渋谷の立派な放送センターに移転した。最初の放送を実施した場所を記念して放送博物館を設立し、放送機器や古いラジオ・テレビなど歴史的な製品を展示している。



NHK 放送博物館（東京愛宕山）

日本放送協会初代総裁の後藤新平は、放送開始にあたり「ラジオは文化の機会均等をもたらす」と挨拶しているが、現在にも通ずる素晴らしい挨拶だ。

電話・電信などの通信技術、鉄道・交通・製鉄などの技術の発展は、海外技術の導入によるところが多いが、高柳健次郎のテレビジョン開発は全くの独自開発である。しかも素材や医薬品、電子部品の開発と異なり、高度なシステム技術開発である点が際立っている。ここで、高柳健次郎のテレビジョン開発の足取りを、少し詳しく追ってみたい。

高柳健次郎は浜松市の東部、天竜川に近い貧しい家庭で生まれた。自伝によると尋常小学校の成績は良くないが、習字が上手く、機械類には子供のころから強い興味を抱いており、手作りで模型を作ったり、凧づくりの工夫なども素晴らしかった。この何か光る才能が地域の篤志家、村長、教師などに認められ、父親は尋常小学校で終わらせるつもりが、皆の支援で高等小学校に進み、暖かく指導してくれた教師にあこがれて教員になろうと志す。準教員養成所、静岡師範、蔵前高等工業学校の工業教員養成所と進んだ。その中で本人の希望は、教師になりたい、物理や電子の勉強をしたいと変化している。

蔵前での物理・電子の授業は、研究を志す自分の期待とはかけ離れて失望するが、素晴らしい教師に恵まれて、卒業の際の教授の訓話を生涯の指針として活かしている。その要旨は、

- * 電気を学んだのだから、電気を通して国家の役に立つ人間になれ
- * 今流行っていることをやりたがっては駄目だ
- * 将来、10年後、20年後に無くてはならない技術がある筈だ
- * 10年、20年同じことをやれば、必ずひとかどの技術者になれる

当時、卒業生に義務付けられていた通り、神奈川県立工業高校の教師になったが、それから将来に向かっての研究テーマ探しに没入する。アメリカ、イギリス、フランス、ドイツの電気関係の専門雑誌、科学雑誌をなど十いくつかの雑誌を3年分購読予約した。その為にドイツ語の外国語学校の夜学に通い、横浜のフランス領事館のフランス語講習会にかよった。購読した雑誌から、

- * 有線電話で声が送れる
- * ラジオ放送で遠くから無線で声が送れる
- * アメリカのピッツバーグでウエスティングハウスがラジオ放送を始めた
- * ドイツでは無線で写真を送受信する電送写真を研究している

などの先端情報を入手した。

現在でも、アメリカの3年後、5年後が日本の姿と捉えて研究や製品開発を実施する例が多くあるが、彼は海外で既に実施されていることや、研究されていることは自分の研究テーマから外した。そして、音声や写真が無線で送れるなら映像だって無線で送れる理屈ではないかと「無線遠視法」と名づけて研究テーマを決めた。

しかし、工業高校の先生をしていては研究の時間が取れない。偶々、郷里浜松に浜松高等工業が設立されることとなり、蔵前の卒業訓話の中村教授にお願いして助教授に採用される。それからテレビジョン開発の本格的な研究を始めた。



テレビジョン発祥の地 / 旧制浜松高等工業開校の地

JR 浜松駅から西の方に行ったところに西部公民館がある。ここが旧制浜松高等工業開校の地であり、同時にテレビジョン発祥の地でもある。公民館前に双方を記念した碑が立っている。

この記念碑の後ろ側に高柳健次郎本人の言葉が刻まれている。

「不肖健次郎 浜松市安新町に生まれる
苦心探求して大正12年テレビ研究に志す
大正13年浜松高工関口校長の英断により此处にテレビの創造研究を開始
す 敢えて全電子式方式を採用し 世

界に先駆けて撮像管 受像管を発明し、其の受像管を用いて大正 15 年 12 月 25 日「イ」の字の受像に成功す 更に、昭和 5 年、積分送像方式を発明し其撮像管を用いて昭和 10 年全電子方式テレビを完成し、今日のテレビの基礎技術確立す テレビの想像研究に寄せられた浜松高工及び浜松市の暖かいご援助に深く感謝する

昭和 55 年 7 月吉日

高柳健次郎謹記」

テレビジョンの研究開発は、当然ながら日本の高柳健次郎のみが行っていたわけではない。アメリカを始め欧州各国の技術者も研究しているが、映像を如何にして電気信号に変換するかが問題であった。スキャニング（走査）により連続信号に変換する方法として、円盤を回転させる方式、鏡を振動させる方式など各種考案されたが全て機械式走査であった。高柳自身も当初「ねじれ鏡」を検討するが、走査線数を増やして、且つ明るい映像を得るためには機械式では実現不可能との理論的検討により、全電子式 1 本に絞って研究を進める。

この間のテレビジョン開発の歴史については多くの文献に述べられているので省略するが、世界の主流は機械走査式であり、欧米ではかなり良い映像が得られて試験放送も実施されている。これに対して、

「たとえば、人間と猿の赤ん坊を比較してみると、猿の子供は機械式テレビジョンと同じで、生まれて直ぐに這い回って、1～2 週間もすると親と同じように、そこいらじゅうを駆け回り木にも登ったりします。ところが、人間の赤ん坊は 1,2 ヶ月寝たまま手足を振るだけ、歩くのは 1 年経ってからです。しかし、人間は成長すると比較にならない立派な働きをするようになります。」

全電子式に対して自信たっぷりというか、先が見えているのである。

曰く、「機械式は幼稚な段階では良い成績を示すが、理論的に考えて直ぐに行き詰る。走査線の数を増やせば 3 乗か 4 乗に比例して困難が増る。走査線がある水準まで達すると機械式では研究は行き詰まり、それから先には進めなくなる。電子式だけが成功の条件を揃えている。」

アメリカ RCA のツボルキン博士が、高柳とは全く別個に電子式のテレビジョン方式を研究しており、ブラウン管を使用した映像表示及び蓄積方式撮像管（アイコノスコープ）を発明し、日本に特許申請するが、高柳健次郎の発明が既に特許としてあるのにビックリする。

その後、昭和 15 年に予定された東京オリンピックでテレビ放送を実施する計画が持ち上がり、高柳健次郎は浜松高等工業の研究者 18 人を引き連れて NHK 技術研究所に出向し、テレビジョン研究室長として約 200 人プロジェクト体制で準備をするが、日華事変・国家総動員令などの戦時体制が強まる中、オリンピックは返上と決まった。高柳らの技術者も戦時動員されて海軍技術研究所で電波兵器の開発に従事することになる。

終戦後、GHQ から兵器開発に繋がるとの屁理屈でテレビ放送の研究は禁止され、

更に、高柳健次郎は軍事研究に携わったとして公的機関である NHK に勤務することも出来なくなった。高柳としては浜松高等工業教授の籍が残っていたが、海軍技術研究所に居て職を失った技術者の面倒を見るため、彼の努力で 20 人以上の技術者と共に日本ビクターに入社する。

テレビ放送は昭和 28 年 2 月、NHK が本放送を開始し、民間の NTV / TBS がこれに続いた。カラーテレビ放送は昭和 35 年 7 月に実用化放送が開始となる。その頃、17 インチのカラーテレビが 42 万円位であり、当時の公務員初任給が約 13,000 円だから、普通の家庭では高嶺の花であった。高柳健次郎は日本ビクターにおいてテレビ受像機の開発を続け、更に VHS 方式の家庭用 VTR で世界を席卷するなど、生涯をテレビジョン関係の技術開発にささげている。



浜松城の少し北側に鬱蒼とした木の生い茂る小高い丘がある。牛山公園で、付近の人達が散歩をしたり、スポーツシャツ姿で汗を流すなど憩いの場所でもある。ここに NHK 浜松放送会館があり、玄関脇の植え込みの中に「わが国テレビジョン発祥の地」の碑がある。

高柳健次郎から、若い人への研究開発のアドバイス

- 1) 10 年、20 年先に求められる技術に研究の目標・テーマを見定める先見性をもつこと。目標を定めたら、それに向かって亀のように粘り強く休むことなく、ひたむきに努力すること。
- 2) 現在は昔のように一人の人間の天才的なひらめきによって科学技術が進歩するという時代ではなく、プロジェクトチームの集団討議によるステップバイステップの研究によってこそ大きな成果が期待できる時代である。
- 3) 専門外だといって他人に任せないで、自分たちで取り組むこと
- 4) 個人の創意や自主性をあらゆる意味で大切にすること。

老境に入っても飽くことを知らない高柳健次郎の研究姿勢は、以下の言葉に示されている。

「どんなに忠実に撮って映し出した絵も、名人が画いたその本物の絵には遠く及ばない。本当の絵は我々に強烈な印象を与え、感動させるが、写真やテレビ画面は、それがどんなに綺麗であっても感激が無い。これは何故なのか？」

私の好きな言葉（高柳健次郎） **天分に生きる**

旧東海道歩いたとき、天竜川を渡ってしばらくすると、街道沿いに明善記念館があった。この記念館を見て金原明善という明治初期の素晴らしい人物を知るが、この人が、高柳健次郎がお世話になった地域の篤志家とは今回調べて判った。自宅を提供して小学校を創設（明治 5 年） 維新政府に天竜川治水を建白し、私財 5 万 6 千円を治水会社に寄付（明治 11 年） 治水事業・植林造林事業・運輸事業などを行った。

高柳健次郎 初代テレビジョン学会 会長
文化功労者（1980）
文化勲章受賞（1981）・・・技術者・産業人では初受賞

参考文献 テレビ事始 高柳健次郎 有斐閣
日本の技術 100 年 5「通信・放送」 筑摩書房

NHK 放送博物館	
東京都港区愛宕 2-1-1	
03-5400-6900	
アクセス	都営三田線御成門下車 7 分
開館時間	9：30～16：30
休館日	月曜、年末年始

明善記念館	
浜松市安間町	0534-21-0550
開館時間	9：00～16：00
休館日	月曜、祝日

京都のノーベル賞科学者たち

2002 年 3 月、ノーベル賞 100 年展が東京の国立科学博物館で開催された。「ノーベル博物館」(未だ設立されておらず準備中)の館長は、世界を巡回する 100 周年記念展を行いながら、どのような博物館を作るかを模索していると言う。テーマは創造性。「創造性とは何か。どうすれば、それを最も良く育てることが出来るか」「創造の過程で最も重要なものは何か。個人の創造的活動か、或いはその環境か」

アルフレッド・ノーベルは自らが発明家・研究者であり、企業家として莫大な資産を得た。彼は 300 件以上の特許を取得していた。ノーベルは遺言で、ノーベル賞の設立について「物理分野、化学分野、生理学・医学分野での発明・発見・改良を成し遂げたもの、文学分野で優れた創作、それに国際平和に最大・最善の活動をした者」にノーベル賞を与えるように決めている。

数学、環境保護、技術などの分野に拡大するような提案もあるが、後に新たに設立されたのは経済学賞のみである。

第 2 次世界大戦の敗戦で鬱屈していた日本社会に光明を与えたのが、水泳 1500m 自由形古橋広之進選手の世界新記録と湯川秀樹博士のノーベル賞受賞であった。1948 年、ロンドンオリンピックに参加できなかった古橋選手は、日本選手権 1500m 自由形で 18 分 19 秒の世界新記録を出し、翌年アメリカの水泳競技大会に招待されて、400 m、800m、1500m、800m リレーの 4 種目に世界新記録を樹立し、「フジヤマの飛魚」の異名を貰い、生涯に塗り替えた世界新記録は 33 個もある。

湯川秀樹がノーベル物理学賞を受賞したのが 1949 年、中間子論という専門的な内容は一般には理解できないが、日本人初のノーベル賞受賞は世の中を大いに勇気付けた。その後、今日までに 10 人がノーベル賞を受賞している。科学技術関係の受賞者は 7 人であり、その他は、文学賞の川端康成、大江健三郎と平和賞の佐藤栄作である。湯川秀樹の特異点は、明治以来多くの優れた学者が欧米留学で研究の基礎作りをしているのに対し、海外で認められるようになるまでは日本で研究すると頑張ったこと、さらに、共同受賞でなく単独受賞であること。



京都大学

日本のノーベル賞受賞者が決まるたびに、日本では京都大学出身でないとノーベル賞を受賞出来ないのではないかと囁かれたほど、京都である。

下記の表を見ていただきたい。科学関連の 7 人の受賞者中 5 人が京都大学出身であり、江崎玲於奈は京都で育ち、京都一中から東京大学に進んだ。京都に関係ないのは白川秀樹のみである。こうなると、単に頭が良いなどではなく、地域性、子供の頃育った環境、大学での指導方針、大学の教育・研究環境などで差異が現れるのかなと考えってしまう。ところが、ノーベル賞業績に関係する主な研究場所を見ると、京都大学

で研究活動が続けたのは化学賞受賞の福井謙一のみである。科学の研究者も研究場所を変えて新しい空気に触れ、刺激を多くしたほうが良い研究が出来るのであろうか。

ノーベル賞受賞者

氏名	分野	生育地	出身大学	研究場所	受賞年	文化勲章
湯川秀樹	物理学賞	京都	京都大学	大阪大学	1949	1943
朝永振一郎	物理学賞	京都	京都大学	理化学研究所	1965	1952
江崎玲於奈	物理学賞	京都	東京大学	ソニー	1973	1974
福井謙一	化学賞	大阪	京都大学	京都大学	1981	1981
利根川進	医学・生理学賞	東京など	京都大学	パーゼル免疫研究所	1984	1984
白川秀樹	化学賞	岐阜	東京工業大学	ペンシルベニア大学	2000	2000
野依良治	化学賞	神戸	京都大学	名古屋大学	2001	2000

湯川秀樹と朝永振一郎が京都大学を卒業して、大学の助手をしている頃、この2人に大きな影響を与えたのが、さきにも触れた日本の原子核物理学の父と言われる仁科芳雄である。仁科芳雄は「環境は人を創り、人が環境を創る」と言っている。

昭和の初期、日本の最先端物理学、原子核物理および量子力学の研究拠点は理化学研究所と大阪大学であった。湯川秀樹は大阪大学に移り、朝永振一郎は理化学研究所に行き、共にノーベル物理学賞を受賞する重要な研究をすることになる。しかし、京都大学出身の物理学者は湯川と朝永に留まらず、坂田昌一、武谷三男、小林稔、中村誠太郎など湯川中間子論を発展させた人達が多く出ている。

湯川秀樹は自己の物理学研究を中心に活動し、世間の雑事に関わるのを嫌った。自分でも「私は生来人見知り強く、・・・人からごちゃごちゃ言われるのが嫌いで、・・・」と言っており、大学でも学長とか理学部長の組織の長にはならず、唯一京都大学基礎物理学研究所長（湯川記念研究所）になっている。しかし、物理学だけに専念したかというところでもなく、東洋思想、特に荘子には造詣が深く、又自然認識などには独特のものを持っていた。科学者の社会責任として原子力の平和利用については日本を代表して発言している。自叙伝「旅人」の他、湯川秀樹自選集など多くの著作もある。

湯川秀樹についての友人の批評を見ると面白い。

まず、朝永振一郎の湯川評。

「湯川君はいつも百年先の物理のことを夢見ているが、僕はありきたりの「ホウキ」で目の前のゴミを掃除しているだけだよ。彼はモヤモヤしたものをモヤモヤしたままとっつかまえてあれこれ考える。彼自身が言っているように彼は「混沌」を愛している。・・・彼の場合は「混沌」が物理と共存しているのが独特だ。モヤモヤの中からナルホドと思わせる何かが現れてくる。」

「湯川は飛行機で渡米、自分は貨物船の3等船室で渡米」

坂田昌一の湯川評

「科学の歴史の中で「飛躍」と「展開」がある。湯川の間子論は飛躍、朝永方程式は展開」

中村誠太郎は湯川と朝永を比較して次のように述べている。

「貴公子然として近寄りがたい湯川先生、落語を愛し寄席に通い文人のような朝永先生。しかし、弟子が近寄れば受け入れてくれる湯川先生と、近づくに気難しい顔をする朝永先生。「瓢亭」という京都の有名な料亭で、湯川博士は座敷の真中にデンと座り、朝永博士は隅っこの柱にもたれて足を投げ出して食事をしていた。湯川博士は漢文を読み、孟子・莊子に親しみ和歌を作られた。朝永博士は落語を好み人柄も砕けていた。朝永博士は多くの弟子を育てた。非常に懇切丁寧で、弟子の計算結果をいちいちちゃんと調べて誤りを正すのであった。湯川博士は弟子に対し問題を与えると、あとは自力で解くようにと叱咤激励された。」

朝永振一郎は東京教育大学学長になり、日本学術会議会長を務めている。

湯川秀樹について一つ残念なことがある。今回調べるまで知らなかったことだが中間子論の研究は大阪帝国大学の講師をしているときの研究であり、その時の指導教授は八木秀次である。湯川秀樹の著作集の中に、直接の上司でない長岡半太郎、仁科芳雄や知己を得たボルン、アインシュタイン、ハイゼンベルク、ボーア、シュレディンガーについての記述がある。しかし、論文を書くように叱咤激励した八木秀次については殆ど触れていないのである。湯川秀樹が「創造の世界」の著作の中で長岡半太郎について書いている中で「長岡先生は誰でも叱り付ける怖い先生だといわれていたので、元来人見知りの強い私は余計近寄りにくくおもわれた。・・・間接的に八木先生や仁科先生を通じて、長岡先生が私に関心と期待を持っておられることがわかったのは、大分後のことであった・・・」と出てくる程度である。これについては、2年間も論文を書かない湯川に対し「論文を書かないのは研究者でない、俺は本当は朝永振一郎を欲しかった」と言った八木秀次の言葉の棘が刺さっていたからとの説がある。しかし、湯川秀樹がノーベル賞を貰ったとき仁科芳雄は「朝永振一郎でなく湯川秀樹をもらっておけば良かった」と言ったとも言われている。

最初にも触れたが、ノーベル賞に数学賞が無いことは不思議である。何故ノーベルは数学賞を作らなかったについて、ノーベルは、数学は物理学のとなりに同居している程度の認識で、純粋数学の価値がわからなかったという説と、当時スウェーデンの大物数学者レフターと女性関係をめぐり不仲であったため、数学賞をつくとレフターにノーベル賞をわたすことになるのを嫌ったという説がある。後者のほうが人間味があって面白い。ノーベルは一生独身で、仕事一途に世界各国を走り回っていた。理由はダイナマイトの需要は大きいと鉄道の大規模輸送制限のため各国に工場を建

設しなければならなかったためだ。

彼の秘書を勤めたオーストリア人女性ベルタ・フォン・キンスキーは、その後結婚してズットナー夫人となってから平和運動の国際的な中心人物となり、ノーベル平和賞を受賞している。ズットナー夫人とノーベルは手紙の連絡は絶やさず、生涯、文学の友であった。

この文章を書いている最中に 2002 年度のノーベル賞が次々と発表されて、東京大学名誉教授の小柴昌俊さんがニュートリノの発見でノーベル物理学賞、島津製作所の田中耕一さんが生体高分子の質量分析法の開発でノーベル化学賞を受賞した。田中さんは東北大学工学部電気工学科の出身であるが、島津製作所は京都に本社がある 125 年の伝統ある企業で、京都関係者がまた 1 人増えた。

ノーベル賞候補になりながら色々な理由で残念ながら受賞に至らなかった人は多くいる。

北里芝三郎	血清療法、破傷風の研究
野口英世	梅毒、黄熱病の病原菌の研究
山際勝三郎	人工的に癌の発生の研究
鈴木梅太郎	ビタミン B1
渋沢栄一	社会福祉事業
賀川豊彦	宗教家
鈴木大拙	禅の研究
西脇順三郎	英文学者、詩人
谷崎潤一郎	小説家

湯川秀樹と親交のあった中谷宇吉郎は「ノーベル賞を受賞した偉大な科学者との表現は誤りで、偉大な科学者だからノーベル賞を受賞したのだ」と言っているのは名言で、ノーベル賞を受賞したからといって文化勲章を慌てて出す文化庁は情けない。

数学のノーベル賞といわれるフィールズ賞は 1936 年から 4 年に 1 度の受賞だが、日本人では小平邦彦（東京大学）、広中平祐（京都大学）、森重文（京都大学）が受賞している。ここでも京都が目立つ。



京都大学総合博物館

日本の秀才・天才が京都大学だけに傾斜しているとも考えられず京都には何かあるように思えてくる。京都大学総合博物館に行ってみた。

自然史系展示と文化史系展示に分かれているが、京都大学の広い研究分野からすると非常に狭い限られた分野だけの展示で聊かがっかりした感がある。物理化学・工学の展示が全くない。自然史系は東南アジア・熱帯などの動植物の調査、有名な今西錦司先生の霊長類の研究などが中心である。京都大学には学士山岳会があり、登山・探検を行うのも研究の一環、この遊んでいるのか研究をしているのか分からない楽しみ方に脳細胞を活性化する秘密が隠されているのではないかと思えてきた。



吉田神社（京都大学の隣）



哲学の道

湯川秀樹の多くの著作の中で創造力に関するものは流石に非常に含蓄がある。自らの創造的活動や創造的研究をいかにして育てるかについて「創造の世界」の中で述べている。

「・・・西洋の物質文明に対する東洋の精神文明というような表現が、以前しばしば使われた。しかし、事実上西洋人の方が、精神活動における創造性の発現を貴重なものとしているがゆえに、科学も発達したのである」

創造性を発揮する考え方として「比喻」、「類推」、「同定」について述べ、この同定、自然の認識や自己認識の高度化が創造活動に重要な役割を果たすと述べている。

日本は長い歴史の中で、中国の非常に進んだ文化を受け入れて、それを一生懸命に学んだ。幕末から明治になるとヨーロッパの文化が物凄く進んでいて、これを受け入れて一生懸命まねすることをやった。つまり、偉いものはよそにある、外にあると思うように無意識的になってしまった。日本の中から独創的なものが生まれるはずがないと思うようになった、これが創造性の大きな弊害となっていると言うのが湯川秀樹の主張である。

- | | | | |
|------|------------|-----------|---------|
| 参考文献 | 創造の世界 | 湯川秀樹自選集 4 | 朝日新聞社 |
| | 湯川秀樹と朝永振一郎 | 中村誠太郎 | 読売新聞社 |
| | ノーベル賞の百年 | | 国立科学博物館 |
| | —創造性の素顔— | | |

京都大学総合博物館

京都市左京区吉田本町

075-753-3272

アクセス 市バス百万遍下車

開館時間 9：30～16：30

休館日 月曜、火曜、年末年始

新幹線と島秀雄

徳川幕府は1601年に伝馬制度を設けて旧東海道を始め5街道を整備した。これは参勤交代の為ばかりでなく国内交流を盛んにした。しかしながら街道の荷車・馬車の交通を禁止しており、物流はもっぱら船に頼っていた。実際に旧東海道の残っている峠道を歩いてみると、往時籠や馬が良く通ったと思うほどの急峻で狭い道がある。日本の道路事情の悪さは、道路は人馬のみの通行とし河川に橋を架けない、荷物の運搬を禁止した徳川幕府の道路政策に起因するとも言われている。

明治維新になって欧米先進国を視察した新政府は道路の整備とともに鉄道の新設に取り掛かった。日本の鉄道の始まりは、鉄道唱歌「汽笛一斉新橋を・・・」で知られるように明治5年12月に新橋—横浜間で開通したことになる。しかし、事実は品川—横浜間で7ヶ月前の明治5年5月に開通し、1番列車が走っている。

品川駅前広場に「品川駅創業記念碑」があり、碑の後ろ側に発車時刻および賃金表が示されている。横浜を8時に出発して品川到着8時35分、料金は上等1円50銭、中等1円、下等50銭。現在は東海道線で18分、京浜東北線を使うと27分で、当時としては随分早かったと思う。因みに運賃は現在270円。



品川駅創業記念碑

何故品川—新橋間の開通が遅れたかと言うと、当時の予定路線にあった島津藩屋敷が通行を拒否したため、海岸を埋め立てて線路を敷設するよう計画変更したためである。

今は鉄道の起点は東京駅であるが、鉄道開業の歴史を見ると意外なことに驚かされる。

新橋・横浜の後は大阪・神戸間を皮切りに鉄道の建設は全国展開されていく。

明治16年に上野—熊谷間、明治18年に赤羽—品川間（新宿・渋谷経由）、明治22年に新宿—立川間が開通し、この年には東海道線が現在の御殿場線経由で全線開通するが、東京駅は蚊帳の外である。



新橋駅前広場の記念の機関車

中央線が新宿から延長しても神田の万世橋が始発駅。現在の交通博物館のある所だ。明治時代の東京の表玄関は新橋であった。

新橋から有楽町へ延びたのが明治 43 年、東京駅が完成したのが大正 3 年であり、中央線が万世橋から東京まで延長されたのは実に大正 8 年のことである。

今はビジネスの中心街「丸の内」も明治時代は取り残された地域で、「明治 23 年、渋沢・大倉・三井・岩崎等に払い下げの相談をしたところ、誰ひとり引き受けてが無く、結局岩崎が貧乏籤をひいたつもりで、130 万円弱で払い下げを受けた。坪約 10 円だった」と言う。



最初の機関車（交通博物館）

文明開化を推進する新政府は強力に鉄道建設を進めるが、欧米で採用されている標準軌（広軌：1435mm）でなく狭軌を採用した。「狭い日本では狭軌で充分、コストも安く済む」との一言で決まったと言われるが、これは電源周波数の 50Hz / 60Hz 使用と共に明治の大きな失策の一つと言われる。ともあれ日本の全国鉄道網は狭軌で展開され、一部の私鉄で広軌の採用は有るものの国鉄が民営化された現在も狭軌が鉄道の主流であることは変わらない。

日本で本格的に広軌を採用したのは東海道新幹線である。この新幹線建設を技術面で推進したのが当時の国鉄技師長であった島秀雄である。彼は東大工学部機械工学科を卒業して大正 14 年に国鉄に入り、蒸気機関車の設計を担当した。丁度 SL 黄金時代で、D51(デゴイチ)の設計主任を務めたのをはじめ多くの機関車の設計に携わり、次いで電気機関車の設計にも係わっていく。欧米視察旅行中にアメリカで自動車を買って乗り回し、生涯車を手放さなかった島秀雄は 戦前、国産自動車の設計にも携わり、国鉄の工場で自動車の生産も行った 島秀雄は日経新聞の私の履歴書で「私は・・・鉄道一筋とっていいくらいの半生を送ってきた。・・・新幹線だけが唯一の交通機関でないことも確かである。今では飛行機、自動車、船舶、在来の国鉄、私鉄がある。そうした全交通体系の中で新幹線ともども役割を考えるべきだと思う」と述べている。島秀雄のバランス感覚を良く示している。

戦時中に東京から朝鮮半島を經由して満州まで結ぶ弾丸列車計画が進められた。この時、電気機関車計画の島秀雄に対し軍部は蒸気機関車にすべきと反対した。理由は動力源の電気設備を破壊されたら電気機関車は使い物にならず、「自動力」を持った蒸気機関車説は一面の真理である。

戦後、大きな列車事故が相次ぎ、その度に国鉄総裁が辞任に追い込まれた。事故の多くは踏切事故、脱線転覆事故、衝突事故である。絶対安全の鉄道を建設するためには「未経験の技術は使わない。実証済みの技術の組み合わせで新幹線を建設する」これが島秀雄の大原則であったと言われている。

東海道新幹線建設により東京—大阪間を 3 時間で運行する計画を推進するため、車両・動力・線路・信号・通信・給電などあらゆる面から要素技術の検討を進めている。長距離列車は蒸気機関車または電気機関車にすべきで、動力をもった電車では振動により乗り心地が悪く長距離には耐えられないとの常識があった。

これに対しては、

- 1) 高速運転には動力分散の電車方式が優れていると見抜いて、戦後、海軍技術研究所の航空機設計技術者を採用し、車両台車の振動解析の研究を進めている。
- 2) 戦後いち早く湘南電車を走らせて基礎的なデータを集めている。
- 3) 高速運転は広軌の採用は当然であった。広軌についての検討も戦前に満州国の鉄道（満鉄）が広軌を採用しており、広軌用の蒸気機関車や客車製作して輸出した実績がある。

東海道新幹線は昭和 39 年 10 月、東京オリンピックと同時に開業した。その後、山陽新幹線、東北・上越新幹線、山形・秋田・長野新幹線など拡張しているが、これまでに乗客・乗員に被害を与えるような列車事故は 1 度も起こっていない。新幹線という大型システムは、勿論島秀雄技師長一人で出来たわけではないが、このようなシステムをプロデュースした島秀雄は当代随一のシステムエンジニアと言っても過言ではない。

新幹線の主要な技術・システム・安全対策などを示すと、

- ・ 高速・大量輸送のための広軌道の採用
- ・ 全線路立体交差
- ・ 列車集中制御装置（CTC）による運転方式
- ・ 自動列車制御装置（ATC）による車内信号方式
- ・ これらを支援する列車無線、指令電話、細心同軸信号伝送システム
- ・ 軽量・気密構造の車体
- ・ 交流 2 万 5000 ボルト（60Hz）給電
- ・ 客車用のみで貨物の運行はしない
- ・ 夜間運転はせず、毎日保守点検を行う

島秀雄の父、島安次郎も東大工学部機械工学科を卒業して鉄道省に入り、技術者として技監まで務めた広軌改革論者であったが原敬内閣の「鉄道は狭軌で可なり」との決定に署名を拒否して辞職。その後満鉄に入り広軌鉄道の建設に携わった。戦時中の弾丸列車計画で鉄道省に呼び戻された。

島秀雄も桜木町電車事故の後、技師長を辞任して一度国鉄を去ったが、新幹線建設のために国鉄に呼び戻された。親子 2 代に亘り全く類似の経過を辿りながら広軌鉄道の建設に生涯をささげたのも因縁のようなものが感じられる。

島秀雄は日本の科学者・技術者 100 人の機械部門 8 名の中に豊田佐吉とともに選ば

れている。ジェイムス・ワット国際賞受賞、文化勲章を受章している。



神田万世橋の交通博物館



電気機関車・電車などの多くが展示されている

旧国鉄汐留操車場跡地を再開発して高層ビルが林立する汐留シオサイトがオープンした。この工事中に旧新橋停車場の礎石や遺品が発掘され、ここに新橋停車場駅舎が再現された。

2Fでは映像やパソコン、写真などを使用して鉄道開業の歴史や旧新橋停車場、汐留の様子などを説明し、1Fでは駅舎礎石の遺構や出土品などの見学ができる。

参考文献	新幹線を作った男 島秀雄物語	高橋団吉著	小学館
	日本の技術 100 年 3「造船・鉄道」		筑摩書房
	私の履歴書	島 秀雄	日経新聞
	江戸・東京物語「都心編」		新潮社

交通博物館

千代田区神田須田町 1-25

電話 03-3251-8481

アクセス JR 秋葉原駅 徒歩 4 分

開館時間 9：30～17：00

休館日 月曜、年末年始

旧新橋停車場歴史展示室

港区新橋 1 - 5 - 3

T E L 03 - 3572 - 1872

アクセス J R 新橋駅より徒歩 3 分

開館時間 11：00～18：00

休館日 月曜、年末年始



汐留シオサイトに再現された旧新橋停車場

寺田寅彦と高知

寺田寅彦は物理学者、随筆家、俳人など色々な顔を持った人物である。東京帝国大学理科大学物理学科の卒業で、その後、理科大学教授、理化学研究所主任研究員を務めており、学士院恩賜賞を受賞している理学博士・科学者である。しかし、どのような科学的業績があるのか良くわからない。

生まれは東京麹町であるが、父親の出身が高知であり、小学校から中学卒業まで15年間高知で過ごした。高知市の中心部の小高い丘に高知城があり、その北西側に城西公園がある。公園の脇を流れている江ノ口川を渡ると寺田寅彦記念館がある。

母屋と茶室、寅彦の勉強部屋（離れの建物）がある。今は高知市の管理となっており、管理人の女性が親切に説明してくれた。

建物は、勉強部屋以外は戦災で焼失し、寅彦の父の残した図面により母屋と茶室を昔通りに復元したのだそうだ。寺田寅彦先生邸跡と書いた表札があり、その下に「天災は忘れた頃来る」と書かれているが、上は植物学者で有名な牧野富太郎博士の字で、下は弟子で雪博士の中谷宇吉郎博士が書いたもの。縁側の前は広い庭で、その先に昔は高知城の天守閣が見えたが、今は木が生い茂って見えなくなってしまっていて残念だと説明してくれた。



寺田寅彦記念館

寅彦が子供の頃使用したオルガンが置いてあるが、その他縁の品は多くない。ここは建物と庭を見るところで、記念となるものは、高知城の中にある高知県立文学館の寺田寅彦記念室に展示してある。

丁度寺田寅彦展をやっているのので、普段見られないものも今日は見る事が出来るので、是非見に行ってくださいと教えてくれた。



記念館の庭・奥は茶室

寺田寅彦記念室には、彼の生い立ち、略歴、家族のことなどと並んで、物理学者としての寺田寅彦の業績について説明してある。

その他、文学者としての寅彦についての説明や使用したヴァイオリン・チェロ・蓄音機などが展示してある。

絵は自画像が有名であり、何枚もの自画像が展示してある。寅彦が病氣静養中に油絵をはじめ、最初に選んだ題材が自画像で、「眼を細めて見ると鏡の中の自分も眼を細めてしまう」など随筆の中でも自画像制作について書いている。その他にも多くの絵画が展示してある。

隣の部屋が企画展「寺田寅彦展」で、随筆や写真、書簡（絵葉書など）、油絵、水彩画、スケッチなど寅彦の芸術の世界を中心に展示してあった。

寺田寅彦評として言われる言葉は多才な人格者であり、科学者であると同時に文学者である。

さて、寺田寅彦の研究者の一人上田寿氏は、物理学者としての寺田寅彦の研究を、

- 1) 純粹物理学的研究
- 2) 外から半強制的に始められた研究（防災科学に捧げた研究）
- 3) 全く自分の興味から生じた趣味的研究（生活の中の科学）

と分類している。

物理学者としての研究範囲も驚くほど広く、弟子や孫弟子の人たちの思い出集を読んでも、自分の研究論文を寺田先生に見せて批評してもらうのを非常に楽しみにして、皆寅彦の魅力に惹かれて自宅まで通う様が窺われる。彼らから出てくる共通の言葉は、温和・柔和・鋭さ・思想家・洞察力・理解力などである。



高知県立文学館 寺田寅彦記念室

「天災は忘れた頃来る」との言葉は寺田寅彦によるものだと今回知ったが、この言葉が示すように彼の研究には防災の科学的研究テーマが非常に多い。同時に政府からの委託研究や事故調査など、上記2)項の研究が多いのが特徴である。地震・津波・森林火災・山崩れ・砂層の崩壊・火災による竜巻・潮の流れなど研究しており、地球物理・実験物理の学者である。

文部省震災予防調査会の委嘱により海水振動調査（高知）
農商務省から水産講習所における海洋学に関する研究を囑託
航空学調査委員
航空研究所兼務
測地学委員会委員
海軍省から飛行船爆発の原因調査を委嘱される
震災予防評議会評議委員
地震研究所所員兼務

和達清夫（元気象庁長官・日本学術会議会長）は、寺田寅彦について、「科学者の業績評価は、個人の研究業績、継承する後継者の業績、社会的影響力などあり、寅彦は他の科学者の業績で評価すべき・・・」と言っている。裏返せば本人の個人業績はあまり見るべきものが無いといっているようにも聞こえる。

もう一つの特徴は日常の身の回りの現象に着目した研究である。墨流し、金平糖、割れ目、タンポポの遊泳、椿の落下運動などがある。

関戸弥太郎は「アルキメデスが文字通り日常身辺の入浴から浮力の法則を発見したように、その周辺に既に見逃され、回避されたような問題であってもこれを物理学の問題として取り上げ処理した寺田の能力はたぐい稀なるものであった。日本のガリレオと言うべき湯川秀樹に対して日本のアルキメデスである」と言っているのは聊か甘すぎると思う。

石原純（量子論）が「寺田物理学の特質」について、普通の物理学者はあまりにも複雑多様で、精密な数学解析を応用して分析することは不可能な問題も、適当に分析して何らかの一般的な関係を見出そうというのが寺田物理学の特質であると言う。火災の時に発生する竜巻の研究、煙の研究、渦の発生、潮汐・津波の研究など流体の研究が多い。今風で言えば、複雑系に近い研究であり、津波の発光現象、海の発光生物、火の玉の正体などカオス的である。

- ・「寺田物理学」の本質は奇矯なものでも、あまのじゃくでもなく、むしろ嬰兒の瞳のように愛ずらしくも素直なもの・・・

多くの学者が寺田物理学について議論しているところに、本質的な問題が隠されていると指摘したい。寺田寅彦は「X線による結晶構造の解析」で学士院恩賜賞を受賞している。しかし、彼の博士論文は「尺八の音響学的研究」であり、やはりユニークである。

熊本の五高時代に夏目漱石に英語を習っており、漱石に可愛がられた。小説「三四郎」に登場する物理学者野々宮宗八、「我輩は猫である」の主人公苦沙弥先生の門下生水島寒月のモデルが寺田寅彦と言われている。水島はヴァイオリンを弾くが、寺田寅彦記念室に愛用のヴァイオリン、チェロや蓄音機が展示してある。

寺田寅彦は多くの随筆を書いており、小説や俳句なども書いている。実に多趣味・多芸である。

最後に残した言葉 「好きなもの 苺珈琲花美人 ふところ手して宇宙見物」



寅彦が愛用したヴァイオリン

参考文献	寺田寅彦断章	上田 寿著	高知新聞社
	科学者 寺田寅彦	宇田道隆編著	日本放送協会
	寺田寅彦集	寺田寅彦著	弥生書房

寺田寅彦記念館

高知市小津町 4-5

088-873-0564

アクセス 市電 県庁前より徒歩 10 分

開館時間 9 : 00 ~ 17 : 00

休館日 水曜、年末年始

高知県立文学館

高知市丸ノ内 1-1-20

088-822-0231

アクセス 県庁前より徒歩 5 分

開館時間 9 : 00 ~ 17 : 00

休館日 月曜、年末年始

松前重義と熊本

20 世紀は電気の時代、中でも後半の四半世紀はマイクロウェーブ無線通信、衛星通信、光ファイバー通信、移動体通信、インターネットと矢継ぎ早に新技術が登場する情報通信の時代であった。

これらの状況から発電・送電・配電・モーターや電気機械など、所謂強電の後に弱電の時代が到来したように思われがちである。しかし、開発の歴史をつぶさに眺めてみると、

モールの電信機発明が 1835 年

英仏間に海底ケーブルを敷設して海峡横断通信に成功したのが 1851 年

マルコーニの無線通信の発明が 1896 年

ジーメンズの発電機の発明が 1866 年

エジソンが炭素線電球を発明したのが 1879 年

エジソンの火力発電所の建設が 1881 年

電気の歴史は通信の方が先行しているのである。

日本の通信は当然ながら西欧の先進的な通信技術を輸入することから始まった。その中で日本独自の発明で世界をリードした技術が多くいる。

第一は鳥潟右一の T.K.Y 式無線機の発明、第二は東北大学のところに記した八木秀次の八木・宇田アンテナの発明と岡部金次郎の分割陽極マグネトロンの発明、次は松前重義の無装荷ケーブルの発明と米沢滋のマイクロ波多重無線の発明などが挙げられる。

松前重義は東海大学の創設者で総長をやり衆議院議員を務めた政治家として有名であるが、逓信省時代にこの無装荷ケーブルを発明した技術者で、工学博士であることは専門の者以外にはあまり知られていない。

松前重義は熊本の中心街より車で 30 分位の緑川沿いの町、嘉島町に生まれ育った。中学からは熊本市に移り、熊本高等工業を卒業するまで熊本で過ごした。

その嘉島町に松前重義記念館がある。記念館は生家のあった緑川の護岸工事のため少し場所が移動しているが、周囲は今も一面田圃である。1991 年、89 歳で亡くなるまでの活動の記録や記念の品々が展示してある。記念館の隣には生まれ育った生家が保存され公開されている。

どちらも現在は東海大学の管理であり、運営委員の古荘さんと女性説明員が交代で案内して下さった。



松前重義記念館

技術者・技術官僚

松前重義は技術者、技術官僚、教育者、宗教家、政治家など多くの顔を持っている。

東北帝国大学を卒業して、大学に残るように勧められたのに対して、大学は足の引っ張り合いが多いから嫌、企業からの勧誘に対しては会社方針に沿った仕事しか出来ないから嫌と断り、国家的事業を行おうと崇高な理想に燃えて逋信省に入った。ところが官庁の保守的な体質、事なかれ主義、文官偏重で技術官僚の地位が低いことなど虚しさに悩むことになる。偶々内村鑑三の聖書研究会に入り人道主義、平和主義のキリスト教に魅せられる。これがその後の多くの活動の原点となった。



松前重義の生家

技術立国とは欧米の技術を輸入するのではなく自主技術を育てることと、自らも技術者の先頭に立って頑張ったのが無装荷ケーブル通信システムの発明である。当時の逋信省は国営逋信事業を所管しており（戦後分離独立して電電公社・国際逋信電話となる）電話施設の建設や機器の開発も行っていた。

長距離逋信ではケーブル損失を少なくする為に大きな装荷コイルを使用していたが、このため伝送帯域が狭くなり、音声1通話しか伝送できなかった。これに対して無装荷ケーブル方式は搬送波を使用して音声多重化する方式、伝送損失を増幅器で補償する方式であり、しかも1本のケーブルで双方向逋信が可能となる。下関―釜山間の実用化試験は昭和10年に成功した。後の日本逋信電話公社総裁となる米沢滋氏は「日本人が独自に開発した自主技術としては、優にノーベル賞に値するもので、世界的な発明として高い評価をうけている」と語っている。

中央官庁の主要ポストは文官で占められ、技術官僚は課長止まりであった。技術官僚が局長に登用されない状況を打破するため、逋信省内で技術談話会や逋信技友会などを組織して待遇改善要求を出し、その後各省の技術者と連携した「7省技術者協議会」を組織して活動を広げた。これが上層部よりニラマレル原因となった。次ぎは逋信院工務局時代に、生産力調査で東条内閣の無謀な戦争に反対意見を提出した。そのため特高刑事に睨まれ、当時、技術官僚は兵役免除されていたにも拘らず、東条英機により二等兵として懲罰召集された。先輩・同僚の技術者の支援、東北帝大の恩師で技術院総裁をしていた八木秀次の力添えなどがあり、奇跡的に生還した。

戦後、内閣書記官長の緒方竹虎氏からの要請で逋信院総裁となる。「君は東条内閣に反対、戦争の早期和平を主張して、二等兵として死地に送られた。この経歴が複雑で困難な米軍の占領下で、終戦処理を進めるうえで大きな力となる」と昭和20年8月30日に就任したが、ミズリー号艦上で無条件降伏の調印した9月2日の3日前で、この為に公職追放になってしまった。GHQも形式主義で内容の調査もせず惜しい人

材を失ったものである。以後、官僚に戻ることは無かった。

教育者

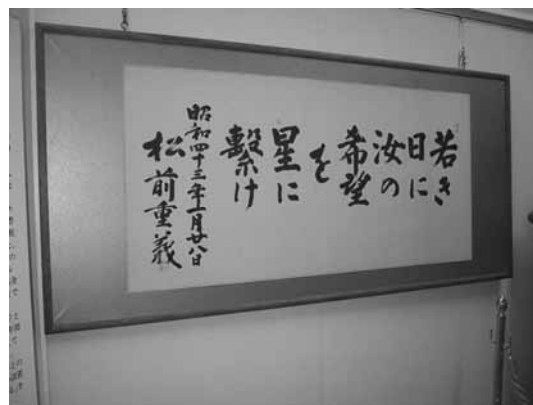
どんな優れた人でも1人の者に出来ることは限りがあり、後世に残す最大のものは教育であると考え、官僚時代から学校を創設して大学までの一貫教育の準備をしていた。

曰く、「明治の二大政治家、伊藤博文は大磯に滄浪閣、山県有朋は東京に椿山荘という料亭を残したに過ぎない。これに対し大隈重信は早稲田大学を、福沢諭吉は慶応大学を後世に残し、そこから多くの人材を社会に送り出した。今もゆるぎない成長を遂げている」

松前重義の考えは「技術立国」を支える技術者の養成、技術に理解力のある法文系の人材の養成など、総合的の大学が狙いであった。

静岡県清水からスタートして、東京、湘南、九州、北海道などに大学・大学院・研究所を持つ他、幼稚園、小・中・高等学校まで所期の目的どおりの学園を創りあげている。

松前重義は中学時代より柔道の選手であり、全日本学生柔道連盟会長、国際柔道連盟会長や大学野球連盟、ソフトボール協会、学生少林寺拳法連盟など要職を歴任し、各種スポーツの振興に熱心であり、好きな言葉は「青春に生きよう」である。



松前重義の好きな言葉（松前記念館）

国際通信史料館

松前重義の発明した無装荷ケーブルは長距離通信に威力を発揮した。栃木県小山市にある KDDI の通信史料館には、国際通信発展の歴史と使用された機器などが展示してある。その昔、海外通信は海底ケーブルか短波無線通信で、ここは短波通信所の在ったところだ。日本最初の国際通信のために長崎に作られた通信施設（模型）や使われた電信機器が展示してある。



国際通信史料館前庭



展示室内部

- 1871 長崎～上海、長崎～ウラジオストックの海底電信線開通
- 1878 日本初の国際電報サービス開始
- 1889 東京～熱海間で電話サービス開始
- 1906 東京～グアム間海底線開通
- 1915 日本初の国際無線電信（北海道—カムチャッカ）
- 1916 対米無線電信開始
- 1928 対欧短波通信を開始
- 1935 無装荷ケーブルの発明
- 1964 太平洋横断ケーブルT P C - 1 開通
- 1967 日米間の衛星通信業務開始
- 1977 国際海事衛星（インマルサット）通信サービスを開始
- 1989 太平洋横断光海底ケーブルT P C—3 開通
- 1996 太平洋横断光海底ケーブル（光直接増幅方式）T P C—5 開通

国際通信の歴史を見て分かることは、第2次大戦の前後30年以上に亘り大きな停滞期間があること、通信は有線通信から無線通信を経て再び有線通信（光ファイバー）に戻っていること。



通信博物館

東京大手町に通信博物館があり、ここには通信・放送・郵便についての展示がある。映像のユートピア NHK 放送館では現状の放送技術についての説明、NTT 情報通信館ではわが国の通信の歴史についての説明コーナーと通信技術について IT 技術を活用した技術解説コーナーとに別れ、熱心な親子連れが多くきている。

ここに松前重義の発明になる無装荷ケーブルが展示してある。

面白いのは明治 23 年の電話帳で、東京 269 件、横浜 60 件の電話番号帳は、電話通信所や企業が中心だが、個人としては大隈重信、岩崎弥之助、古河市兵衛などの名前もある。1 ページのみである。



明治 23 年の電話帳



無装荷ケーブル

無線通信はマルコニー発明の電信からスタートするが、音声を送る無線電話は各国技術者の次の研究課題であり、日本の技術者が大いに活躍する。鉱石検波器は逓信省電気試験所の鳥潟右一の発明であり、更に横山英太郎、北村政治郎の 3 人の共同発明の日本独自方式 TYK 式無線電話は世界的に評価の高いものであった。公衆無線電話としては世界に先駆けて使用されたものであり、逓信博物館に展示してある。

参考文献

わが昭和史 松前重義
日本の技術 100 年 5「通信・放送」
松前重義生誕 100 年
松前重義記念館 10 年の歩み

朝日新聞社
筑摩書房
東海大学
東海大学

松前重義記念館

熊本県上益城郡嘉島町上島 2571

096-237-1151

アクセス 熊本バスセンターより御船行きバスで下上島下車 5 分

開館時間 9 : 00 ~ 17 : 00

休館日 月曜、年末年始

国際通信史料館

栃木県小山市神鳥谷 1828

0285-28-5152

アクセス J R 小山駅よりタクシーで約 10 分

見学 予約制

逓信博物館

千代田区大手町 2-3-1

03-3244-6811

アクセス 東京駅から徒歩 3 分

開館時間 9 : 00 ~ 17 : 00

休館日 月曜、年末年始

北里柴三郎と素晴らしき仲間たち

明治維新後、欧米の科学技術をいち早くキャッチアップしたのは医学・薬学やそれらに関連する学問であった。医学は江戸末期から蘭学として入ってきていたし、薬学は中国の本草学、西洋博物学、日本独自の研究も行われていた。

明治時代になると高峰譲吉（1854 - 1922） 鈴木梅太郎（1874 - 1943） 北里柴三郎（1852 - 1931） 志賀潔（1870 - 1957） 野口英世（1876 - 1928）などきら星のごとく世界の第一線で活躍する研究者が生まれている。誰をとっても物語となる人達で、ここでは前回と同様に熊本が生んだ巨星、北里柴三郎にスポットライトを当ててみる。

北里柴三郎は阿蘇山の北の小国村に生まれた。熊本の医学校を卒業して東京医学校に入り、8年かけて卒業したときは30歳。その間には今風で言えばアルバイトをして学費を稼いでいた苦学生であった。家は地元の名士でも、片田舎から出てきて医学の勉強をするには多くの費用を必要としたのだろう。

卒業後、報酬の良い病院長の仕事を断り、大志を抱いて内務省衛生局に入り細菌学の研究するところは、松前重義と同様に「肥後もっこす」である。32歳からドイツのコッホ研究所に留学し、3年間の予定であったが、優秀な研究を続けて欲しいとコッホに囑望されて6年間ドイツで細菌学の研究をした。

ドイツ留学中に北里柴三郎は困難とされた破傷風菌の純粋培養に成功し、免疫血清療法を発明した。彼の編み出した方法で、ドイツのベーリングと共同でジフテリア菌の純粋培養にも成功し、ベーリングは第1回ノーベル医学・生理学賞を受賞した。今なら北里と共同受賞となるべき成果だが、当時は未だ1人の受賞であり、科学的には未開の東洋人の受賞は俎上に上らなかった。

帰国後、内務省衛生局に戻ると、衛生局長長与専斎は北里柴三郎の留学中の実績から、単なる行政職でなく細菌学や免疫血清の研究をさせようと福沢諭吉に相談を持ちかける。長与専斎と福沢諭吉は緒方洪庵の適塾で一緒に学んだ仲間だった。福沢諭吉の支援で私立伝染病研究所を設立し、北里柴三郎所長の下で、細菌の研究、免疫血清の製造、教育、患者の治療がスタートする。

文部省は伝染病研究所設立を建議するが、帝国議会はこれを拒否し、北里の伝染病研究所に国庫補助を行うように決定する。この研究所は後に内務省に寄付されて、官立伝染病研究所となる。



北里研究所の記念室を訪れた時、丁度北里柴三郎生誕150周年記念特別展が開催されており、彼の足跡をつぶさに見る機会を得た。残念ながら彼の遺品や受賞のメダ

ル・勲章・賞状など写真撮影をさせてもらえなかった。

福沢諭吉は森村市左衛門と共同出資で、結核患者を治療する土筆ヶ岡養生園を設立し、北里柴三郎に運営を任せた。この療養所が後に大きな役割を担うことになる。

昔も今も省庁間の縄張り争いは強く、虎視眈々と狙っていた文部省はこの内務省伝染病研究所を突如、東京帝国大学付属研究所としてしまう。

北里柴三郎は伝染病研究所の所長を 21 年間務め、研究と共に患者の治療にあたっていた。北里の研究は学問としての研究ではなく、患者の治療を中心とした実学であった。したがって、この決定に反対し、辞表を出して設立以来所長として発展させた伝染病研究所を去ることとなる。

北里は土筆ヶ岡養生園の運営で得た資金を基にして、新たに北里研究所を設立し、従来と同様の研究と患者の治療を継続する。この時、北里柴三郎 63 歳である。伝染病研究所の所員は、皆、北里に従って新しい研究所に移ってしまった。

伝染病研究所時代には、野口英世が研究助手として勤務し、来所した米国の病理学者、フレクスナー博士の案内・通訳をし、留学のきっかけとなった。東京帝国大学医学部を卒業した志賀潔は、伝染病研究所で赤痢菌を発見する。同じく秦佐八郎は梅毒の特効薬サルバルサンを発見する。多くの優れた研究者が育っている。



慶応義塾大学が創立 60 周年記念事業として医学部設立を計画、北里柴三郎は福沢への恩義があり、設立に協力して初代医学部長となる。更に、北里研究所の所員を医学部教授兼任で派遣し協力する。

昭和 6 年に 80 歳でなくなるが、人材豊富な北里研究所は北島多一が 2 代目所長となる。北島多一は蛇毒の血清療法の確立と普及に努めた人で、慶応義塾大学医学部長、日本医師会長などを歴任している。

北里研究所は創立 50 周年記念事業として、1962 年に北里大学を開設したほか、北里看護専門学校、東洋医学総合研究所、北里研究所付属病院、北里大学付属病院、基礎的な医学・薬学の研究所など多数あり、総合的な医学センターとして発展している。



白金の北里研究所付属病院

白金の北里研究所正門の脇にコッホ・北里神社がある。北里柴三郎はコッホが亡くなったとき、恩師を偲んでコッホ祠を研究所内に作った。北里柴三郎が亡くなった後、弟子たちが北里祠を作ったが戦災で消失、今のコッホ・北里神社として再建されたという。



コッホ・北里神社

北里柴三郎の考えを示すものとして
「北里精神の4本柱」がある。

- 1.開拓精神
- 2.報恩の精神
- 3.叡智と実践の精神
- 4.不撓不屈の精神

北里柴三郎は研究所内に留まらず、社会貢献の活動も多く行っている。

帝国学士院会員

日本結核予防協会を設立、副会頭に就任

恩師財団済生会病院初代院長に就任

日本医師会初代会長

貴族院議員を拝命

参考文献	北里柴三郎	長木大三	竹内書房新社
	北里柴三郎の人と学説	北里一郎	北里研究所

北里柴三郎記念室（北里研究所内）

東京都港区白金 5-9-1

03-5791-6102

アクセス JR 渋谷駅より田町行きバスで北里研究所前下車

開館時間 10：00～15：00

休館日 金・土・日・祝日、年末年始

北里柴三郎記念館

熊本県阿蘇郡小国町北里

0967-46-5466

アクセス JR 阿蘇駅より杖立温泉行きバスに乗車約 50 分、小国中央下車

開館時間 9：00～17：00

休館日 水曜

野口英世と会津

朝日新聞のミレニアム特集で、この千年間にわが国で最も優れた科学者を選ぶ読者投票が、2000年10月23日の第一面に掲載された。トップは野口英世である。因みにベストテンの2位以下を記すと、湯川秀樹、平賀源内、杉田玄白、北里柴三郎、中谷宇吉郎、華岡青洲、南方熊楠、江崎玲於奈、利根川進となる。医学・細菌学・微生物学者が6人である。

貧しい家庭に生まれ、苦学して努力を積み重ねて世界の頂点にまで立つ立身出世の野口英世は、偉人伝でもトップクラスである。野口英世に関する書物は、子供向けの偉人伝から野口英世研究まで実に多岐にわたり、NHK テレビ：そのとき歴史が動いた「野口英世、若き日の手紙」などでも放送されているので、彼に関する経歴などを述べる必要はあまり無い。

野口英世が生まれた猪苗代の生家は今も保存されており、その隣に野口英世記念館がある。1月末に訪れたので雪化粧の磐梯山が美しい姿を見せてくれた。



猪苗代から見た磐梯山

生家は猪苗代湖の畔にあり、白鳥が飛来してきており、静かな佇まいであるが、雪の多いところで茅葺の古い家を保存するため、立派な覆いで保護されている。

その生家の入り口近くに、野口英世の生涯に大きな影響を与えた囲炉裏がある。



野口英世の生家

大火傷をして不自由になった左手の手術を、会津若松の会陽医院で受けたのが第一の転機。会陽医院の渡部先生は当時の片田舎には珍しく、アメリカのカリフォルニア大学で医学を学んだ先生であった。

この会陽医院に住込み医学を志して猛勉強した。ここで東京から来た血脇守之助先生に会ったのが第二の転機。



英世が火傷をした囲炉裏

この病院は、今は壱番館という名の自家焙煎珈琲店になっており、二階は野口英世青春館として記念の写真や遺品などが展示してある。

この壱番館の前は野口英世青春通りと名付けられている。この付近には古い会津の町の建物が残っている。



会津若松壱番館珈琲店

野口英世記念館には、ニューヨークのロックフェラー医学研究所で活躍した当時の遺品が数多く展示されている。メアリー夫人や研究所から提供されたものだそうだ。

記念館の前に野口英世の胸像がある。国内では小中学校や病院に多数の野口英世像があるが、米国のロックフェラー医学研究所、ガーナの医学研究所、メキシコやエクアドルの病院など、海外にも多くあり、現在わかっているだけで149個有るそうだ。



野口英世記念館前の胸像

独学で医師開業試験（前期）に合格した野口英世は、血脇守之助先生の援助で、東京歯科大学の前身の高山医学院の学僕となり、1年で医師開業試験（後期）に合格、20歳であった。これが第3の転機。大学出でも2～3年、独学では7～8年かかると言われている医師開業試験に驚異的な速さで合格した野口英世は、大学出に伍して順天堂病院や伝染病研究所、横浜検疫所に勤務する。

ここで、語学の堪能な英世が来日したペンシルバニア大学のフレクスナー博士の通訳をし、アメリカで勉強しないかと誘われた。これが第4の転機。



記念碑に記されている言葉

忍耐
正直は最良の策である
忍耐は苦しい、しかし
その実は甘い

ロックフェラー財閥は石油事業で巨万の富を築いた。しかし、世間からは暴利に対する批判が多くあり、社会奉仕事業として医学研究所を設立して資金を寄付した。日本では古河財閥が足尾鉍毒事件で世間の指弾を受け、後に首相になる原敬の助言で、東北帝国大学と北海道帝国大学の設立資金を寄付したのと同様で、市民の批判をかわす手段でもあった。



英世が愛用した顕微鏡とカメラ



国内外から受賞した記念メダル



野口英世が世界的な素晴らしい業績を上げ、傑出した人物であることは誰も異存は無い。しかし、24歳で渡米し、彼の活躍の場はニューヨークロックフェラー医学研究所を中心に北米、中南米、ヨーロッパ、アフリカであった。また、高峰譲吉と同様にアメリカの婦人と結婚し、日本に帰国したのは38歳のときただ1回、2ヶ月間日本に滞在したのみである。

それなのに何故人気No.1なのだろうか。官学・帝国大学中心の時代に、野口英世がこれ程までに英雄視されるのは、自然の流れだったのか、誰か仕掛け人がいたのか。また、いつ頃からのことなのか興味あることである。或いはノーベル賞受賞の後に文化勲章を受章するごとく、海外での評価が高く、国内で追随せざるを得なかったのか。この辺の事情について、年表を追いながら調べてみる。次ページに示す通り、国内の動きは彼の死後であり、野口英世につながる多くの人達が、野口英世記念会を中心に彼の偉業を皆に知ってもらおうと努力された結果と言えよう。

東京新宿（千駄ヶ谷）の新宿御苑東にある野口英世記念会館を訪れた。ここにも小さいながら記念展示室がある。記念会事務局長の関山英夫さんは、記念会の仕事に50年以上も携わる人で、色々なお話を聞くことが出来た。

関山さんのお話を聞くと、野口英世の恩師、郷里高等小学校の小林先生を中心とする同窓・同級生の「竹馬会」、高山医学院の同僚で医師の石塚三郎氏（私財を寄付・東京の会館の土地を提供、後に理事長）、日本医師会長で北里研究所長、慶応大学医学部長を務め、野口英世記念会初代理事長の北島多一氏、記念会が財団となり2代目理事長となる地元猪苗代出身で三菱電機会長の川井源八氏など、野口英世記念会につながる人達が、記念会を盛り立てた主役たちのようだ。

海外での業績

国内での業績

1904	ロックフェラー医学研究所 1 等助手	
1907	ペンシルベニア大学名誉学位	
1909	ロックフェラー医学研究所副正員に昇進	
1910	血清学会会長に就任	
1911	梅毒スピロヘータの純粹培養に成功	京都帝国大学より医学博士授与
1913	スペインより勲三等を贈られる デンマークより勲三等を贈られる	
1914	ロックフェラー医学研究所正員に昇進 スウェーデンより勲三等を贈られる	東京帝国大学より理学博士授与
1915		帝国学士院恩賜賞受賞 勲四等旭日小綬章を受賞
1919	米国医学会より銀牌を贈られる	
1920	ペルー リマ大学医学部名誉教授 メキシコ医科大学より名誉医学博士	
1921	エール大学より名誉学位	
1923		帝国学士院会員
1924	フランスよりレジオン・ド・ヌール 勲章を贈られる	
1925	パリ大学より名誉学位	正五位に叙せられる
1928	アフリカ アクラで黄熱病のため逝去 フランスより防疫功労金牌	勲二等旭日重光章受賞 東京倶楽部で盛大な追悼会 野口英世記念会結成
1929		猪苗代の生家に記念碑建立
1938		(財)野口英世記念会設立
1939		生家隣接地に記念館設立
1957		野口英世記念医学賞スタート
1959		野口英世記念奨学金スタート
1966		野口英世記念会館(東京新宿)ビル 落成

平成 14 年 8 月 2 日の日経、朝日、毎日など各紙の第 1 面に新紙幣発行の記事が出ている。千円札が野口英世、5 千円札が樋口一葉、1 万円札が福沢諭吉となる。日経のコラム(春秋)に、自然科学者でお札になるのは野口英世が初めてで、科学技術立国の明快な宣言であるとしているが、喜ばしいことであるが皮相な論評である。

天才野口英世の暗い部分は“金”にまつわる話である。友人や血脇守之助に多額の資金援助を受けながらフトコロに入った金は自由奔放に使ってしまう。まるで節約などする気がない。ロックフェラー研究所主任研究員として多額の報酬を得ながら返済などせず、手元に残らない。金銭感覚の乏しい人である。紙幣になるには相応しくない第一級の人物である。金を湯水の如く使わせてデフレ解消を目論む政府の秘策とも思えない。

参考文献	野口英世 知られざる軌跡 山本厚子 山手書房新社
	野口英世 日本が生んだ世界の医学者 野口英世記念会
	野口英世の生家を訪れて 野口英世記念会
	遠き落日（上、下） 渡辺淳一 講談社

野口英世記念館

福島県耶麻郡猪苗代町大字三ツ和字前田 81

0242-65-2319

アクセス 磐越西線猪苗代駅よりタクシー約 10 分

開館時間 8：30～17：00（冬季は 9：00～16：15）

休館日 年末年始のみ

会津壱番館（野口英世青春館）

会津若松市中町 4-18

0242-27-3750

アクセス JR 会津若松駅より徒歩 20 分

野口英世記念会館

東京都新宿区大京町 26

03-3357-0741

JR 千駄ヶ谷駅より徒歩 7 分

古賀逸策と水晶

昔の好ましい言葉に「質実・剛健」「質素・節約」などがあった。貧しかった時代といえはそれまでだが、日本には物を大事にする文化があったと思う。ところがその後、「消費は美德」の時代となってしまった。デパートの包み紙などを大切に折畳んで保存しているとき、紙の消費量は文化のバロメーターなどと使い捨てを奨励し、戦後の日本経済は神武景気・岩戸景気、いざなぎ景気と復興から発展へと展開していったのも事実である。三種の神器：テレビ・洗濯機・冷蔵庫で、我が国の家庭生活環境は大きく変貌していく。

文化のバロメーターを「物」で判断するアメリカ的思想が輸入され、家電製品の普及率、自家用車の保有台数などが話題になり、精神面で失ったものも多い。

それはさておき、バロメータは「紙の消費」から「家庭内のモーターの数」となり、現在はマイコン（マイクロプロセッサ）が家の中にどれほど有るかが尺度と言えよう。

我々の時代には、入学祝は万年筆か腕時計が定番であったが、今は家の中に時計が氾濫している。パソコンにも携帯電話にもカメラにも時計がついている。皆、水晶時計である。この水晶時計の発展の元を作ったのがわが国の古賀逸策である。

古賀逸策は佐賀県鳥栖市の生まれで、東京帝国大学工学部電気工学科に学び、水晶振動子の研究をした。卒業後、恩師の鯨井恒太郎教授が所長を兼務していた東京市電気研究所に勤務し、そこで周波数分周器を発明する。更に、東京工業大学に移って一貫して水晶発振器の研究を進める。

無線通信が勃興期で、安定した周波数発振器の必要性が高まり、アメリカで 1923 年にピアースが真空管を使用した水晶発振器を発明した。水晶発振器は非常に安定した発振器であるが、周波数が温度で変化する欠点があり、水晶を恒温槽に入れて使用しなければならなかった。水晶原石は鉱物資料館に必ず置いてあるので見る機会も多いと思われるが、アメジスト（紫水晶）など実に美しい。水晶は六方晶系の結晶で、板の切り出し方でその性質が異なる。古賀逸策は良質の水晶を求めて山梨県甲府やブラジルまでも足を伸ばしている。

水晶振動の理論的研究から、零周波数温度特性の水晶発振器を発明した。この水晶のカット方法は AT カットとか「古賀カット」と言われ、1932 年に発明されてから 70 年以上もたった現在も使われており、これ以上のものは出来ていない。

その後、この水晶発振器と彼の発明の分周器を組み合わせることで水晶時計の研究を進め、東京工業大学古賀研究室の古賀式水晶時計（KQ1）から東京天文台に標準時刻を無線伝送していた。東京天文台が天文観測による標準時と、古賀式水晶時計（KQ4）の採用により、日本の標準時刻を決定していたが、その後、ルビジウム原子時計、セシウム原子時計が開発され、現在の標準時間は 1972 年から原子時計を基準とするように改められた。現在は独立行政法人通信総合研究所に設置された 10 台のセシウム

△原子時計が日本の時刻標準で、その誤差は 10 億分の 1 秒だ。

標準時刻は、もとは天文観測により決めるもので、わが国では兵庫県明石市の東経 135 度が基準であると、小学校の理科で教えられる。

右の写真が「大日本中央標準時子午線通過之地」標識であり、明石市には市立天文科学館がある。

天文館には緯度・経度や子午線など天文に関する展示説明と時計に関する説明展示がある。日時計、水時計、砂時計から振り子時計、ゼンマイ式時計、機械式時計など時計の歴史が一目でわかる。



東経 135 度子午線の標識



明石市立天文科学館

我々が普段使う時計については、セイコー時計資料館に行くと良い。ここには、時計の歴史展示と時計に関する資料室があり、図書の閲覧も出来る。この資料館はセイコー(株)の創立 100 年を記念して 1981 年に設立されたので、創業は 1881 年(明治 14 年)である。服部時計店の歴史を見ると、創業は時計販売業であり、国内の時計産業は愛知及び大阪であったと言う。服部時計店は、海外の輸入時計や国内産の時計を販売することから始め、販売に伴う時計修理から技術を習得して、時計の製造会社となった。

時計資料の展示室には柱時計・置時計・腕時計と区別されて展示してあるが、いずれも行き着く先はクォーツ時計である。ここにも古賀逸策博士の水晶時計開発のことが説明してある。

日本で生まれ、今も使われている息の長い発明、八木・宇田アンテナ、電子レンジに使われるマグネトロン、AT カットの水晶振動子。

参考資料

東京工業大学百年記念館 展示説明

田中館愛橘記念館 日本の科学者・技術者 100 人

日本の技術 100 年 5、「通信・放送」 筑摩書房

明石市立天文科学館

兵庫県明石市人丸町 2-6

078-919-5000

アクセス JR 明石駅より徒歩 15 分

開館時間 9：30～17：00

休館日 月曜、第 2 火曜、年末年始

セイコー時計資料館

東京都墨田区東向島 3-9-7

03-3610-6248

アクセス 東武伊勢崎線東向島駅より徒歩 8 分

開館時間 10：00～12：00、13：15～16：00

事前予約が必要

休館日 日曜・月曜・祝日・年末年始

東京工業大学百年記念館

アクセス 東急目蒲線大岡山駅より徒歩 1 分

開館時間 9：30～16：30

休館日 日曜・祝日、年末年始

くすりの道修町資料館

平成 14 年の厚生労働省発表によると、日本人の平均寿命は男子が 77 歳、女子が 84 歳で、それぞれ昨年より僅かだが伸びている。健康で長寿は喜ばしいことだが、病気をしながら長生きしている人も多く現役世代の大きな負担となっているのも見逃されない現実である。

人間社会に病気はつきものであり、医術は社会と共に発展してきた。しかし、古来、医術は宗教と結びついており、科学的な医療の発達江戸中後期の本草学や蘭学の登場を待たねばならない。

関西の人は、道修町（どしょうまち）と言えば薬の問屋街とすぐ分かるほど知られているが、今でも大手製薬会社の本社が並んでいる。

現在のように解剖学や外科手術の進歩した医学の無い時代、病気の治療はもっぱら薬に頼らねばならなかった。その薬を全国に販売する幕府公認の薬種卸業組合がこの道修町にあった。

くすりの道修町資料館は大阪三越裏の少彦名神社の社務所ビルの 3、4 階にある。薬種中買仲間が、薬の真偽、品質の鑑別、量目のチェックなどを厳正に行うため神に祈る神社として祀ったものだ。

当初は中国の薬の神、神農氏を祀り、その後、大国主命と一緒に薬を持って病気を癒す少彦名命を祀ったのが 1780 年。

仲間寄合の事務所を神社に置いたので、古い資料が神社に保存されており、平成 9 年に資料館がオープンした。一番古い資料は、薬種業 33 人が奉行所に提出した資料で 1658 年、345 年も前のものが残っている。

この薬種中買仲間は、輸入品の「唐薬種」、国産の「和薬種」のすべてを取り扱い、1722 年に（八代将軍吉宗の時代）に 124 軒が株仲間として幕府公認となっている。



少彦名神社



くすりの道修町資料館

株仲間は独占を認められ、加入は制限されていたが、最盛期には 194 軒の薬種商があり、明治 5 年に解散となるまで続いている。この中の有力薬種中買仲間で、現存する企業が武田薬品工業、田辺製薬、小野薬品工業、塩野義製薬、藤沢薬品工業などである。



資料館展示室

薬種業は薬の原料の販売で、薬の調剤は医者の仕事である。薬種業中買仲間の重要な機能は、原料の真偽の鑑定、品質試験であり、この業務は明治初期に解散になるまで続いた。明治になり、大阪舎密局跡に薬の検査を行う官営大阪司薬場が設立され、後に大阪衛生試験所となり、国立衛生試験所大阪支所を経て現在の国立医薬品食品衛生試験所大阪支所として現在も続いているのである。



大阪衛生試験所発祥の地

薬には「富山の薬売り」として知られるように、家庭常備薬が有った。こちらは完

成品としての薬である。富山の反魂丹、滋賀・石部の和中散、近江の万金丹などがある。旧東海道を歩いたとき、街道筋に「史跡和中散本舗」の碑が立つ古い建物が今も保存されていた。昔も今も薬製造は儲かったようだ。



史跡和中散本舗

富山の出身で、現在、製薬業第2位の三共の初代社長が高峰譲吉である。高峰家は代々漢方医の家柄で、高峰譲吉も11歳で長崎に留学、その後、大阪に出て緒方洪庵の適塾で学び、その間に長崎の英語学校、七尾語学校で英語を学んだ。明治2年、大阪医学校（後の大阪大学医学部）、大阪理学所、東京の工部省工学寮（後の東京大学工学部）で応用化学を学んだ。彼は医者になるか、学者になるか、実業の世界に進むかで迷うが、工部省より英国に留学して応用化学の研究をし、英国の近代的な工業を見てきたので、実業の世界を選ぶことになる。

渋沢栄一の紹介で、益田孝、大倉喜八郎、浅野総一郎らの出資で設立された東京人造肥料会社の技師長として、肥料の製造の指揮をとる傍ら、日本の伝統産業である和紙・藍・清酒の改良研究を進めた。

高峰譲吉はタカジアスターゼとアドレナリンで世界的に有名であるが、研究者と事業家の両方を歩く彼の足跡をたどってみる。

- * ニューオリンズ万国工業博覧会に出張した際、実業家の娘カロラインと知り合い、3年後に米国出張の際に結婚した。
- * 酒の新しい麹を開発して特許を得た。この特許をカロライン夫人の父親がウイスキーの製造に応用したいと誘い、米国に高峰式醗酵会社を設立。
- * ジアスターゼを改良して、消化剤タカジアスターゼを発明。米国で販売。
- * 国内有志が3人共同出資でタカジアスターゼ製造会社、三共株式会社を設立、その初代社長となる。
- * 米国でタカジアスターゼを製造・販売するパーク・デービス社より顧問研究員として招かれ、アドレナリンの研究を行い、結晶として抽出することに成功する。
- * 渋沢栄一らに民間の研究所設立を提案、理化学研究所設立の立役者となる。

アドレナリンは血管収縮、強心作用など医療行為でなくてはならない物質で近代医学の発展に大きく貢献した。

高峰讓吉は近代医学を学んで、化学的知識を応用して薬の研究を行い、更にその製造まで携わるなど、実に幅広く活躍した人物である。野口英世と同様に国際結婚するが、野口英世がただ1回帰国しただけなのと対照的に、日本と米国の双方で研究と事業家として活躍し、何度も日米間を往復した。

単純な比較は出来ないが、日本の科学技術や産業への影響力の点では、高峰讓吉の貢献は非常に大きいといえる。



理化学研究所の高峰讓吉・渋沢栄一の説明

道修町の薬種業は明治・大正になって製薬業に転換していく。武田薬品工業は業界トップの企業となる。道修町の薬種業者が集まって明治30年に設立した大阪製薬株式会社は、その後東京の大日本製薬合資会社を合併して大日本製薬株式会社となった。

さらに道修町から産まれた薬学教育は、大阪大学薬学部、大阪薬科大学につながっていく。

くすりの道修町資料館

大阪市中央区道修町 2-1-8

06-231-6958

アクセス 地下鉄堺筋線北浜より2分

開館時間 10:00～16:00

休館日 日曜・祝祭日、盆休み・年末年始

国立天文台

医学と天文学は文明と共に発達した最も古い学問である。

明治維新後、日本でも医学・細菌学や薬学の分野では、北里柴三郎・志賀潔・野口英世・高峰譲吉など世界的な学者が活躍した。

しかし、天文学の世界では一般には直ぐに思い出すような人材は少ない。何故なのか不思議である。

西洋の天文学ではコペルニクスが地動説を出したのが 16 世紀の中頃であり、ガリレオが望遠鏡を使用して星の観測により地動説を確固たるものと主張し、ケプラーが惑星運動の 3 法則を発表し、ニュートンの万有引力の法則で惑星の運動を力学的に解明したのが 17 世紀である。

日本には江戸時代にオランダから望遠鏡が伝わった記録はあるし、蘭学を通じて西洋の天文学も入ってきていた。幕府の天文を研究する所は、伊能忠敬が通った浅草の司天台であったが、世界的な研究業績は明治時代になって木村^{ひさし}栄の Z 項の発見などで医学ほどの華々しさはない。

東京三鷹に有る国立天文台を訪れてみた。武蔵野の面影を残す雑木林の中に国立天文台の観測施設があり、一部ではあるが常時一般公開されている。付近には神代植物園や野川公園などかなり広い緑地公園があるが、今は住宅地のど真ん中で、付近の道路は車の通行も多く、天文観測に適した場所とはとても考えられない。天文観測には空気の汚れ、揺らぎ、街の灯りは大敵である。



三鷹の国立天文台

東京大学の東京天文台は 1888 年に麻布に設立されたが、街の灯を逃れて 1914～1924 年に三鷹に移転した。世界の主な天文台は人里離れた山の上に建設するのが今や常識になっている。わが国でも東京天文台が 1960 年に岡山県竹林寺山に岡山観測所を開設し、京都大学が 1968 年に飛騨天文台を設けるなど都会離れ現象が起こる。1988 年に東京天文台が大学共同利用施設の文部省国立天文台となり、1999 年にはハワイ島マウナケア山頂に「すばる望遠鏡」を設置して観測を始めている。

三鷹の本部で公開している施設で、第一赤道儀室は 1921 年に建設された太陽黒点の観測用 20cm 屈折望遠鏡で三鷹で最も古い望遠鏡、1926 年に建設された大赤道儀

室の 65cm 屈折望遠鏡はわが国で最大口径の屈折望遠鏡である。この望遠鏡は長さ 30 m もあり、1995 年まで星の観測を行っていた。



第一赤道儀室



大赤道儀室

大赤道儀室内部は天文台歴史館となっており、展示パネルとパソコンで国立天文台の歴史や世界の望遠鏡、星の観測などを説明してくれる。映像で 65 c m 屈折望遠鏡の機能や操作方法を説明し、パソコンで惑星・銀河・星座などの説明を検索できるので、興味のある人には 1 日楽しめる。

もう一つ、鬱蒼とした林の中に太陽分光写真儀室がある。通称アインシュタイン塔と呼ばれており、一般相対性原理で予言された「太陽の重力によって太陽光スペクトルの波長がわずかに長くなる現象」の観測を目的とした施設で分光分析用シ - ロスタット望遠鏡が設置されている。実際にはこの観測で検証する事は出来なかったようだ。

この他に展示説明室があり、現在の国立天文台の活動や天文学の最近の状況など詳しく説明している。屈折望遠鏡は筒長が長くなるので現在の主流は反射望遠鏡である。



アインシュタイン塔

国立天文台は三鷹が本部で、岡山天体物理観測所、ハワイ観測所（ハワイ島のヒロ市、すばる望遠鏡はマウナケア山頂）、野辺山宇宙電波観測所、乗鞍コロナ観測所、小笠原・石垣島・鹿児島電波観測所などがある。

1998 年 12 月の始めにハワイ島の「すばる望遠鏡」を見に出かけた。その昔、中谷宇吉郎が雪の結晶の観測に行ったのがハワイ島のマウナ・ロア（4,170m）で、マウナケアはその隣にある 4,205m の山、どちらも火山で山頂から麓まで溶岩に覆われており木が生えていない。海の潮風も 4,000m までは昇らず空気の非常にきれいな所であり、世界各国の天文台が並んでいる。



ハワイ島マウナケア山頂にある世界各国の望遠鏡

ハワイ島に 12 月 3 日に着いたが数日前から山頂付近に雪が積もり登れないというので驚いた。山の高さから考えれば当然起こることだが、海岸では水泳やサーフィンを楽しんでいる人も居り「常夏のハワイ」に予想していなかった事件である。2 日間待って道路の除雪も済んで待望の山頂へと車で向かった。雪に覆われた山頂はとても平坦で、目指すすばる望遠鏡のドームは空気の揺らぎを少なくする設計で他の天文台とは異なる形をしていた。



すばる天文台（日没時）

すばる望遠鏡は一枚鏡の反射望遠鏡としては世界最大で直径が 8.2m ある。ガラスの厚みが 20 cm と薄く、回転により自重で撓む誤差をコンピュータで補正制御している。大反射鏡を支える 261 本のアクチュエーターを制御して理想的な鏡面にし、更に

空気のゆらぎ補正をおこなって、その分解能は「東京から富士山頂のテニスボールを識別できる精度」という。空気の希薄な山頂で、高山病に悩まされながら建設工事に携わった人達の苦労話は尽きない。

宇宙から来る情報の内、地球の空気層を通過するのは可視光とマイクロ波電波、それに宇宙線と一部の隕石である。現在、電波天文学が天文観測の大きな一翼を担っている所以である。

長野県の八ヶ岳の麓、野辺山に 45m の電波望遠鏡の大きなアンテナがある。更にその周囲に小さなアンテナが沢山並んである。離れた場所にある小さなアンテナの信号の相関をとって大きなアンテナに相当する解像度を得る装置: V L B I (Very Long Baseline Interferometry) で、これを更に発展させたのが電波観測衛星「はるか」と地上のアンテナを組み合わせた VSOP (VLBI Space Observatory Program) だ。酒の好きな天文学者の付けた名前のような。「すばる」や V S O P で更に大きな成果を期待したい。

すばる望遠鏡の建設に携わった三菱電機は衛星通信の大型アンテナを得意としており、初期の頃は 34m もある大型アンテナを KDD の茨城と山口の衛星通信地球局に納入したが、その後衛星の性能が向上して、このような大型アンテナは必要なくなった。しかし、この技術は天文学のほうで活用されて、野辺山の 45m アンテナ、臼田の 64m アンテナ建設に活かされた。また電波観測衛星「はるか」も同社の製作によるものだ。

参考文献	天文学への招待	村山定男
	すばるが見た宇宙	沼澤茂美 人類文化社

国立天文台

東京都三鷹市大沢 2-21-1

T E L 0422 - 34 - 3600

アクセス 京王線調布駅よりバス 15 分

開館時間 10 : 00 ~ 16 : 00

休館日 年末年始

野辺山宇宙電波観測所

長野県南佐久郡南牧村野辺山 462-2

TEL 0267 - 98 - 4300

アクセス JR 小海線野辺山

筑波研究学園都市

東京から常磐自動車道の高速バスに乗って 1 時間 15 分で筑波研究学園都市の中心部、つくばセンターに着く。ここは東京から北東に直線距離で約 50 k m、霞ヶ浦に隣接する土浦市より少し南にあり、筑波山の麓である。

この都市の行政上の名称は「つくば市」であるが、そのユニークさは国の研究機関を移転させて作り上げた人工的な都市で、日本では非常に珍しい例であろう。

今年は丁度江戸開府 400 年記念の年であるが、日本の主要都市を眺めてみると江戸時代から城下町・門前町として栄えた所が明治以降も中核都市となっているところが多い。維新以降に産業・交通・流通などの中核として横浜・神戸・札幌などの都市形成がなされるが、明治時代に日本の都市の骨格が出来上がる。

1960 年代の高度成長期に東京一極集中で交通や住宅・大気汚染など多く問題を抱える事となる。東京の過密を解消する為に国の機関を移転させるとして、筑波研究学園都市が計画された。

最初に来たのが文部省高エネルギー加速器研究所(1971)、つぎが筑波大学(1973~1978)、通産省工業技術院の研究所群が移転したのが 1971 年から 1981 年。各省庁の研究機関が移転し、研究者や職員の住宅は国が建設するが、当初は商店・飲食店や娯楽施設の少ない半身不随の都市であった。然し、30 年経つとホテル・百貨店も整い立派な都市となった。

ここには現在 40 を超える国の研究機関が集結しており、常設公開展示施設と 4 月の科学技術週間のみ一般公開される施設とがある。行政改革でつくばの研究所の組織や名称が変更になり、旧工業技術院は産業技術総合研究所となった。

最初に訪れたのは産業技術総合研究所の地質標本館。

地球の歴史や日本の地質、生物の進化に関する展示室、火山や地層・断層、地震などの説明展示室、鉱物・地下資源に関する展示室などがある。しかし、圧巻は岩石・鉱物・化石の標本室だ。上野の国立科学博物館にも岩石や化石の標本が沢山あるが桁違いの感じである。展示室に出ているのは、このコレクションのほんの一部というから驚きである。



地質標本館



鉱石展示室

次に行ったのが国土地理院の地図と測量の科学館。国土地理院は国土交通省の特別機関で明治 2 年に設置された古いお役所で、国土情報インフラの整備及び研究開発、公共測量の指導を行っている。分かりやすく言えば、20 万分の一、5 万分の一、2 万 5000 分の一の国土基本図の作成、その為の一等三角点や一等水準点の設置をしているところである。

この科学館は 1996 年に設立され、これらの地図や測量について解りやすく説明してくれる。地図は我々の生活必需品で、地形図、道路地図、鉄道地図、登山地図などさまざまあり、最近では G P S ナビゲーションにも欠かせないデジタル地図情報も提供してくれる。これら地図の測量技術の変遷や空中写真測量による地図の作成方法、地図の移り変わりなどの説明がある。つくば学園都市でひと際目立つデカイアンテナの在る所が国土地理院で、星の観測を離れた 2 地点間で行って、V L B I 手法により国土の伸びちじみや大陸移動を数 mm の誤差で測定している。

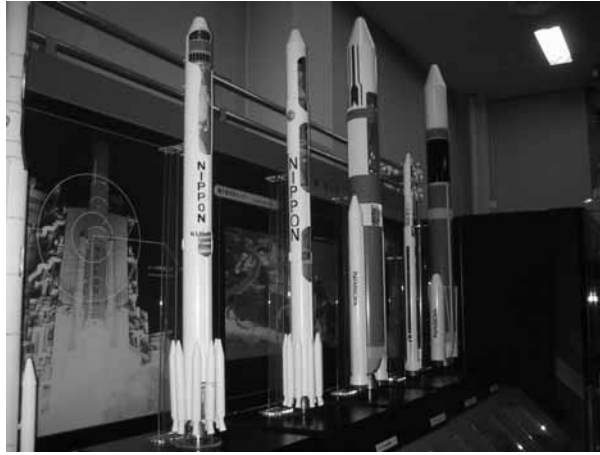


国土地理院の V L B I アンテナ



航空測量用飛行機

宇宙開発事業団の筑波宇宙センターはツアー見学コースがあり、宇宙開発についてのビデオ上映で全体像を説明し、説明員が展示室や試験棟を案内してくれる。



ロケットのモデル

これまで打ち上げに使用されたロケットの 1/20 モデルや燃焼試験に使用されたロケットエンジン、人工衛星の実物大モデルがある。現在建設中の国際宇宙ステーションの日本が担当する「きぼう」の実物大モデルもある。船内実験室に入ってみると案外広いスペースであるが、周囲は試験装置がぎっしり詰まっている。試験棟では丁度、日本の実験モジュール「きぼう」の最終テストを行っているところが見られた。

宇宙飛行士養成棟には無重力環境試験・訓練、閉鎖環境試験・訓練や数々の訓練設備があり、女性宇宙飛行士の^{すみの}角野さんにもお会いできた。

最近の科学技術は学際的な分野に広がりを見せているので、国の研究機関が同じところに集まるのは好ましい事だ。つくばセンターには研究交流センターがあり、研究・情報交換の場ができている。

1985 年につくば国際科学博覧会が開催され、多くの民間企業が展示館を出展して自社の技術誇示をした。当時は日本経済も好調を保っていた時期であった。しかし、博覧会が終わると皆引き上げて、民間の研究機関が何故集まってこないのか不思議である。

立派な都市になったとはいえ、未だ人口は 20 万に満たない。とても東京の過密解消などとは言えない。



地質標本館

つくば市東 1 - 1 - 1

T e l 029 - 861 - 3540

アクセス 東京八重洲口より高速バス「つくばセンター行」に乗車
並木大橋下車、所要時間 1 時間 15 分

開館時間 9 : 30 ~ 16 : 30

休館日 月曜、年末年始

地図と測量の科学館

つくば市北郷 1 番

T e l 029 - 864 - 1111

アクセス つくばセンターよりタクシー 10 分

開館時間 9 : 30 ~ 16 : 30

休館日 月曜、月末火曜、年末年始

筑波宇宙センター

つくば市千現 2 - 1 - 1

T e l 029 - 868 - 2023

アクセス 高速バス「つくばセンター行」並木一丁目下車

開館時間 10 : 00 ~ 16 : 00

休館日 なし（原則 365 日開館）

宇宙開発

2003 年 5 月 9 日、鹿児島県内之浦の文部科学省宇宙科学研究所のロケット「^{ミュー}M 5」により小惑星探査機「はやぶさ」が打上げられた。最近は種子島から打上げられる H 2 A ロケットの話題が多いが、ロケット打上げの歴史は内之浦のほうが先輩だ。

ロケットと言えば東京大学生産技術研究所の糸川英夫博士を思い出す。秋田で最初にペンシルロケットを打上げ、カッパーロケットの性能も向上して高度 200 k m 以上に打上げられるようになると、日本海は狭くてロケットが大陸に飛んでいく危険が出てきた。そこで広い太平洋側に新たなロケット打上げ基地を求めて東北から四国・九州まで探し回り鹿児島県大隈半島まで来た。然し、なかなか適地は見つからない。糸川博士は内之浦の小高い台地の上で太平洋を見下ろしながら立小便をした。その時、ひらめきがあり「此处にしよう」と決めたのが、現在の場所だという。

1962 年に東京大学生産技術研究所の付属施設として設置され、その後 1964 年に東大宇宙航空研究所となり、1981 年に文部省宇宙科学研究所となった。

4 月下旬に宇宙科学研究所鹿児島宇宙空間観測所を訪ねた。鹿児島空港からバスに乗って鹿屋まで 1 時間半、そこから別のバスに乗換えて石油備蓄基地のある喜入を通り 1 時間 20 分でやっと内之浦に着く。そこから山の上の観測所の大型アンテナが見えるが、タクシーで更に 10 分ほどかかる。

観測所に入り暫く行くと、わが国で最初に打上げた人工衛星「おおすみ」の記念碑がある。ソ連、米国、フランスに次いで、世界で 4 番目に自力で人工衛星を打上げた国となったのである。

戦後、わが国は航空機の開発を制限された。当然、武器につながるロケットの研究開発も難しかった。ロケット及び衛星の開発は平和利用目的にだけ許されたのである。

観測所は K S ドーム（シングルロケット発射台）34m 中、20m 中、10m 中パラボラアンテナなどを外部から見学できる。M ロケット発射装置、ランチャー、ロケット組立室は、通常見学できるのだが丁度「はやぶさ」打ち上げ準備中で残念ながら見学できなかった。



おおすみ記念碑

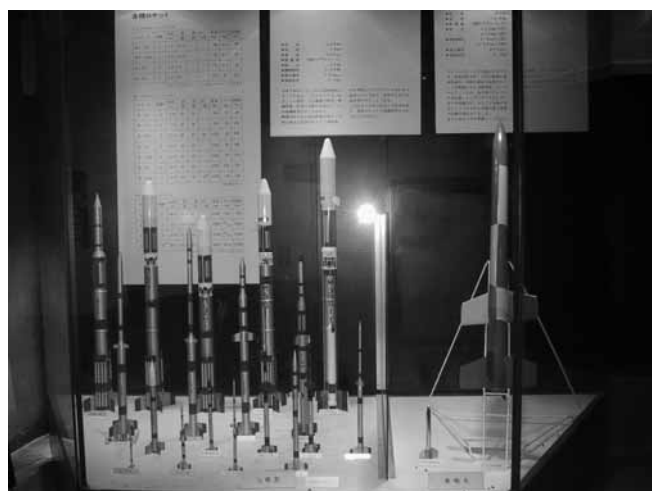


小型ロケット発射台

見学者用の宇宙科学資料館に行くと、これまでに開発されたロケット、打ち上げられた科学衛星、探査機の模型があり、ロケットエンジンの開発、ロケット燃料の開発、衛星の姿勢制御、イオンエンジン、ロケット組立の様子や打ち上げ時のランチャーの動作などの説明がある。説明員も誰も居ない資料館で、殺風景であるが気楽に自由に見学できるので良い。



34m 中パラボラアンテナ



打上られたロケットの 1 / 20 モデル



科学衛星「きょっこう」

これまでに打上げられた衛星の名前は全てひらがなで、JRの列車の愛称にも似ており、明るい希望を託す名前に共通するのかもしれない。

おおすみ / たんせい / しんせい / でんぱ / たいよう / きょっこう / はくちょう
ひのとり / てんま / あおぞら / さきがけ / すいせい / ぎんが / あけぼの
ひてん / ようこう / あすか / はるか / のぞみ

次の日に種子島へ行き、宇宙開発事業団 (NSDA) 種子島宇宙センターへと足を延ばした。以前、宇宙センターの業務に関わりのあった友人に、ロケット打上げの様子と宇宙センターを見たいと頼んだところ、「ロケット打上げのときは周囲 3km 以内は制限して誰も宇宙センターに入れない。施設見学も出来ない。打上げは一瞬であるから仕事でもないのに態々行くのは勿体無い」といわれ、3月の情報収集衛星の打上が終わった時期を選んだ。

種子島空港から南種子の宇宙センターまでタクシーに乗り、途中、景色の良いところを案内して貰いながら行った。タクシーの運転手は、宇宙センターについて良く知り、「お客さん、やはり宇宙センターはロケット打ち上げの時に来なきゃね」「運転手さんは見た事あるの！」「俺は毎回見ているよ。三菱のエライさんをセンターまで送り迎えしているからね」。しまった！と思っても手遅れである。



見学施設ロードマップ

産業の少ない種子島としては、宇宙センターを売り物に観光収入を期待して、このようなロードマップも出ている。然し、当然NASAの業務に差し支えない範囲であり、施設の中の見学は出来なかった。



ロケットの丘（ロケット発射場遠望）



H2 ロケット発射台



一般に見学できるのは宇宙科学技術館である。紺碧の空、青い海、堆積岩の地層の美しい海岸にあり、案内嬢が迎えてくれる。

ロケット技術ゾーン、人工衛星ゾーンなど7つのゾーンに分けて日本の宇宙開発について説明している。内容は内之浦の宇宙科学資料館よりも一般向け、子供向けを意識した展示である。目玉はH2 ロケットのメインエンジンLE-7と第2段エンジンのLE-5だ。

LE-5は日本の独自技術開発による固体燃料ロケットエンジンだ。アメリカはより大きなロケットの開発には液体燃料エンジンが必要と、技術支援を申し出てきた。実は固体燃料ロケットはミサイル開発に結びつくので、これ以上日本に固体燃料ロケットの開発をやって欲しくない米国の思惑があったからだ。

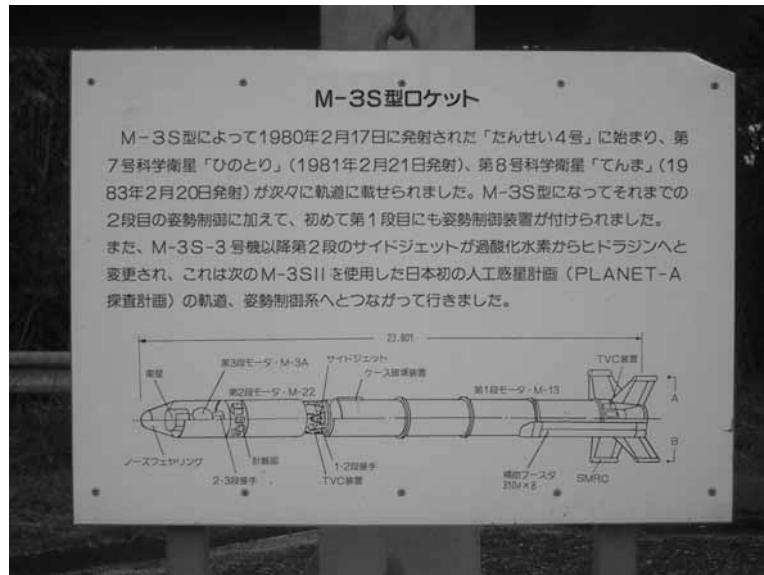
同様に、東大の糸川英夫は米国により好ましくない人物とされた。然し、糸川英夫の「私の履歴書」を読んでもロケット開発のことは余り出てこない。東京大学航空工学科を卒業した糸川は中島飛行機で戦闘機の設計に携わり、東京大学生産技術研究所でロケット開発を始めるが、糸川博士にとっては研究活動の一通過点に過ぎない。東京大学を退官してから組織工学研究所を起し、ベストセラー「逆転の発想」を著わすが、彼の最大の研究課題はシステムエンジニアリングであった。宇宙開発は多くの要素技術による組織工学である。

宇宙科学研究所は科学研究を目的としてロケットの開発をし、宇宙開発事業団は実用衛星を打上げる目的で大型ロケットを開発する。どちらも国民の税金を非常に多く使っているのだから、もう少し施設公開をして欲しいと思った。

糸川博士の弟子たちが内之浦に小便小僧を作ろうと計画している。このようなユーモラスな発想が新たな研究開発に結びつくことを期待したい。

参考資料

日本の宇宙開発	中野不二男	文芸春秋
私の履歴書	糸川英夫	日本経済新聞
宇宙ロケットの本	的川泰宣	日刊工業新聞社



鹿児島宇宙空間観測所宇宙科学資料館

鹿児島県肝属郡内之浦町

T e l 0994 - 67 - 2211

アクセス 鹿児島空港より車で 2 時間 10 分

バスで 2 時間 50 分

種子島宇宙センター宇宙科学技術館

鹿児島県熊毛郡南種子町荳永

T e l 0997 - 26 - 9244

アクセス 種子島空港よりタクシー 30 分

開館時間 9 : 30 ~ 17 : 30

休館日 月曜、年末年始、ロケット打上げの時

電気の史料館

刑法 245 条に「電気ハ之ヲ財物ト看做ス」という条文がある。

明治 15 年、銀座に初めて電灯が灯り電気時代の幕開けとなった。東京電燈株式会社が日本橋に発電所を作ったのが始まりで、全国各地に電燈会社が設立された。当時の電気料金は使用電灯の個数ごとに料金が設定されていた。

明治 34 年、横浜の契約者が一灯分の契約で何灯も使用していたので、電燈会社から横浜地方裁判所に告訴され、有罪判決が下された。ところがこの人は頭の良い人で、「電気は形も重さもなく見ることも出来ない。したがって実体ではない。実体でないものを盗むことは出来ず、したがって刑法規定の窃盗罪は成立しない」と東京控訴院（今の東京高裁）に控訴した。控訴院は東京帝国大学の物理学の権威、田中館愛橘博士に鑑定を依頼した。田中館博士の鑑定は「電気はエーテルの振動現象で、有機体と看做せない」というもので、第二審はこれを参考にして「電気は窃盗の対象とならない。したがって無罪」となった。

これは電燈会社にとって一大事である。当然、大審院（今の最高裁）に持ち込まれ、苦しい理由付けの有罪判決となったが、これを契機に電気は財物の条文が追加されたのである。大審院の判決文は「電気は有機体ではないが、五感などによって存在を認識することが出来、管理することが出来るものであるから窃盗罪は成立する」。

川崎に東京電力の電気の史料館がある。展示館内を東京電力OBの技術者が1時間半かけて説明してくれるガイドツアーがある。

最初に静電気の発見からボルタの電池の発明、直流発電機や交流発電機の発明にいたる電気の歴史についての展示がある。

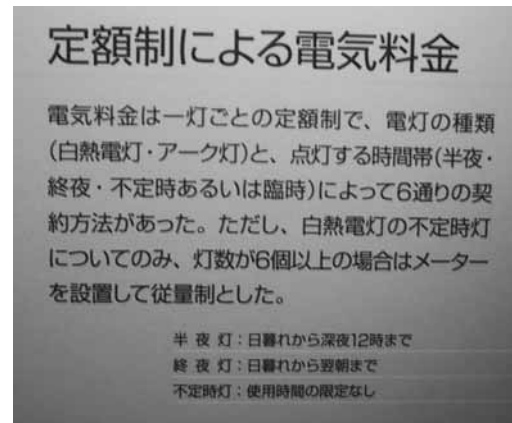
次に日本人と電気の出会いの展示コーナーは江戸時代から明治中期までの電気に関する出来事の説明がある。

- * 1765 年に博物学者後藤梨春が「^{オランダばなし}紅毛談」に摩擦起電機を紹介した。
- * 1770 年に高松藩の平賀源内は長崎に行って摩擦起電機を手に入れて見世物や医療に使用した。
- * 1827 年に青地林宗が「気海観爛」にボルタの電池を紹介
- * 橋本曇斎は自分で摩擦起電機を考案し、1811 年にエレキテル究理原という本を書いた
- * 佐久間象山は電池、電信機、起電機、電気治療器などを考案した

皆、わが国の電気学の祖と言われている人達だ。



東京電力 電気の史料館

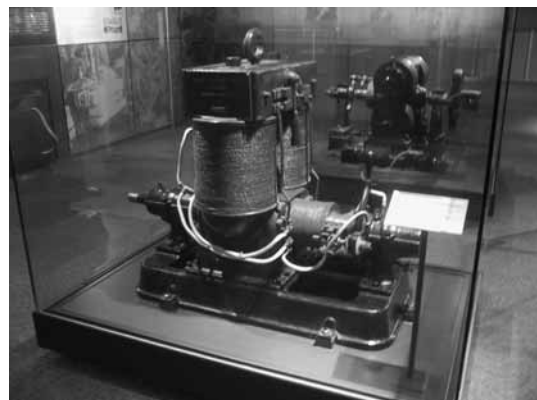


電灯料金の説明

初期の発電機はアメリカと同様にエジソンの直流発電機を採用した。直流のため送電ロスが大きいので発電所は需要家の近くにする必要があり、1887年（明治20）東京日本橋に設置された。その後、神戸電燈、京都電燈、名古屋電燈、横浜電燈も直流方式を採用した。しかし、大阪電燈はアメリカに留学していた岩垂邦彦の意見に従い交流方式発電所を道頓堀に建設した。アメリカでもエジソンの直流とウエスチングハウスの交流が争い、長距離送電に有利な交流に軍配が上がりつつあった。その後、東京電燈も浅草火力発電所に三相交流発電所を設置した。これらの発電機は明治中期までは火力・蒸気タービン式であった。

エジソンの友人、デラプレーン・コレクションの展示がある。エジソンの直流発電機や大型・小型の各種モーター類、電気扇風機、電気治療器などがある。

交流方式の優位性に対抗する為、エジソンが考え出した直流三線式送電は、発明王の素晴らしさの証明でもある。

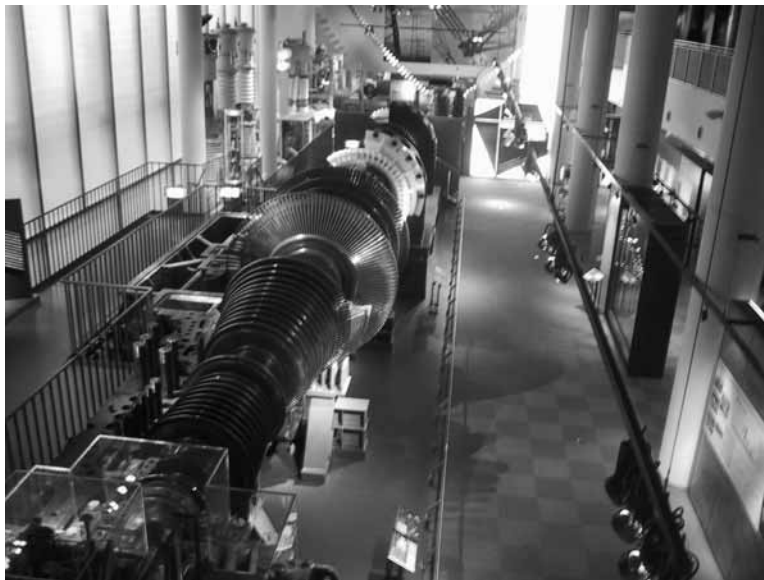


エジソン直流発電機

最初の水力発電機は1891年に完成した京都蹴上発電所である。琵琶湖の水を京都に引き込む疎水工事の副産物であった。その後、水力発電所は箱根湯本・塔ノ沢の温泉街電灯用の発電所、足尾銅山用の発電所、日光金谷ホテル用発電所など自家用に近いものが建設される。金谷ホテルで使用した発電機や日光第一発電所の発電機が展示してある。

その他の展示。

- * 広域供給網の形成（大正期～） 送電技術、特高変圧器、鉄塔など
- * 電気と社会 電気自動車、ラジオ、三種の神器など
- * ネットワークの形成と運用 保護リレー、電力線搬送電話など
- * 発電所の大電力化・高効率化（戦後高度経済成長期）
- * 電源の多様化とベストミックスの推進（戦後安定成長期）
- * 原子力発電のあゆみ



千葉火力発電所 1 号タービン発電機

電気事業の歴史は、

創業期の 1896 年	事業者数 33	供給電力 12 万灯
成長期の 1907 年	事業者数 116	供給電力 11 万 5000kw
競争期の 1925 年	事業者数 738	供給電力 276 万 8000kw
事業統合 1936 年	5 大電力 60%	供給電力 524 万 6000kw
統制期の 1942 年	日本発送電と 9 配電会社	供給電力 955 万 5000kw

1951 年に現在の 9 電力会社が誕生した。

資料館を見、電気の発展の歴史を調べてみると、電灯・電力技術はアメリカ・ヨーロッパでの普及とわが国への導入に期間的な遅れが少ない事、当初輸入した機器を早い時期に国産化しているのに驚かされる。然しながら、電力の歴史は技術より事業の方が注目される。事業家としては電力王と言われた福沢桃介や電力の鬼と称された松

永安左衛門が有名で、福沢桃介記念館は発電所建設の木曾川のほとりに作った別荘を公開しており、松永記念館は出身の長崎県壱岐の生家を記念館としている。

わが国の電力技術は欧米に劣らず先端技術開発がなされているが、通信・電波技術に見られるような独創的な技術開発が見られないのは寂しい。僅かに、東京電気の技術者、不破橘三による内面艶消し電球、三浦順一による二重コイルフィラメント電球の発明が光っている。

香川県高松市から琴平電鉄で45分ほどの所に四国88ヶ所巡礼の86番札所志度寺がある。平賀源内の生まれたところで「平賀源内遺品陳列館」がある。

平賀源内は高松藩士であるが、25才の時長崎に遊学して医学・本草学を修め、江戸に出て国学・生物学・鉱山学・物理学の研究をした。顕微鏡や寒暖計を製作している他、鉱山開発にも携わっている。美術工芸では郷里に源内焼を興しており、油絵も描いており、「江戸のレオナルド・ダ・ヴィンチと称せられた」と説明があるが、昔の優れた人はやることに幅が広い。

しかし、ここを見に行った目的はエレキテルである。



エレキテル



エレキテルの説明



平賀源内像



平賀源内の生家

参考資料	日本の技術 100 年 1 : 資源エネルギー	筑摩書房
	思い違いの科学史	朝日新聞社
	電気発見物語	講談社
	電気の史料館	東京電力

電気の史料館

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町 4 - 1

T e l 045 - 613 - 2400

アクセス J R 南武線尻手駅より徒歩 15 分

J R 川崎駅西口より無料シャトルバスあり

開館時間 10 : 00 ~ 18 : 00

休館日 月曜、年末年始

平賀源内先生遺品館

香川県さぬき市志度 46

T e l 087 - 894 - 1684

アクセス コトデン志度駅より徒歩 10 分

開館時間 9 : 00 ~ 17 : 00

休館日 年末年始

科学・技術者の一言

中谷宇吉郎	雪は天からの手紙
仁科芳雄	環境は人を創り 人は環境を創る
高柳健次郎	天分に生きる
本田宗一郎	不常識、非真面目
長岡半太郎	大器早成
寺田寅彦	天災は忘れた頃来る
松前重義	青春に生きよう
北里柴三郎	任人勿疑
野口英世	忍耐、正直は最良の策

日本の科学者・技術者 100 人

監修 村上陽一郎（東京大学名誉教授）

西沢潤一（前東北大学学長）

杉山滋郎（北海道大学教授）

数学

小平邦彦 東京帝国大学数学科卒 複素多様体論、東京大学教授、フィールズ賞受賞

高木貞治 東京帝国大学数学科卒、類体論、日本数学界の父、東京大学教授

広中平祐 京都大学理学部卒、代数多様体論、京都大学教授、フィールズ賞

藤原利喜太郎 東京帝国大学理学部卒、社会統計・保険論、東京大学教授

森 重文 京都大学数学科卒、代数幾何学、京都大学教授、フィールズ賞

物理学

石原 純 東京帝国大学卒 東北大学教授 相対論・量子論

江崎玲於奈 東京大学卒 東京通信工業、IBM、筑波大学長、ノーベル物理学賞

久保亮五 東京帝国大学卒、統計力学・物性物理学、東大・京大・慶応各教授

坂田昌一 京都帝国大学卒、素粒子論、二中間子論、名古屋大学教授

武谷三男 京都大学卒、原子核・素粒子論、立教大学教授

田中館愛橘 東京大学卒、物理学・地球物理学・航空学、ローマ字 東京大学教授

寺田寅彦 東京帝国大学卒、実験物理学 東京大学教授

朝永振一郎 京都帝国大学卒 くりこみ理論、理化学研究所、
東京文理科大学学長、ノーベル物理学賞

長岡半太郎 東京帝国大学卒、原子模型、理論・実験物理学、
東京帝国大学教授、理化学研究所、大阪帝国大学総長

中谷宇吉郎 東京帝国大学卒、雪の結晶 北海道大学教授

仁科芳雄 東京大学卒、日本の原子物理学の父、理化学研究所

林忠四郎 東京大学卒、宇宙物理学、京都大学教授

本多光太郎 東京帝国大学卒、KS 鋼、磁気物理学、東北大学教授

増本 量 東北帝国大学卒、金属材料、東北大学教授

湯川秀樹 京都帝国大学卒、中間子論、京都大学教授、ノーベル物理学賞

化学

池田菊苗 東京帝国大学卒、味の素の製造法、わが国理論化学の基礎、東京大学教授

黒田チカ 東北帝国大学卒、植物成分の構造研究、御茶ノ水女子大学教授

桜井錠二	東京帝国大学卒、化学教育・科学行政、東京大学教授
桜田一郎	京都帝国大学卒、高分子化学の父、ビニロンの発明、京都大学教授
柴田雄次	東京帝国大学卒、生化学、地球化学、東京大学・名古屋大学教授
下瀬雅允	東京帝国大学卒、火薬、海軍技師
鈴木梅太郎	東京帝国大学卒、ビタミンの発見者、農芸化学、東京大学教授
高峰譲吉	大阪医学校（大阪大学医学部）工部大学（東京大学工学部）卒、 タカジアスターゼの発見、アドレナリンの結晶化、企業家
福井謙一	京都帝国大学卒、化学反応過程の理論的研究、京都大学教授、ノーベル賞
真島利行	東京帝国大学卒、有機化学の先駆者、東北大学教授、大阪大学総長

天文・地球

一戸直蔵	東京帝国大学卒、天文学者、東京天文台、科学ジャーナリスト
新城新蔵	東京帝国大学卒、測地学、宇宙物理学、京都大学教授、総長
関 勉	アマチュア天文家、彗星を6個発見
今村明恒	東京帝国大学卒、地震予知研究の先駆者、陸軍陸地測量部教授
大森房吉	東京帝国大学卒、地震学の指導的研究者、東京大学教授
岡田武松	東京帝国大学卒、近代的気象事業を創立、中央气象台長
木村 栄	東京帝国大学卒、緯度変化のZ項発見、国際緯度観測事業（ILS）中央局長
小藤文次郎	開成校・東京大学卒、地質学・岩石学の指導的研究者、東京大学教授
永田 武	東京帝国大学卒、岩石磁気学の開祖、南極観測事業育ての親、東京大学教授
藤原咲平	東京帝国気象大学卒、学者、お天気博士、東京大学教授、中央气象台長

生物

石塚喜明	北海道帝国大学卒、土壌肥料学者、北海道大学教授
伊谷純一郎	京都大学卒、霊長類の社会学・生態学、京都大学教授
今西錦司	京都大学卒、霊長類学・人類学、京都大学教授
江上不二夫	東京帝国大学卒、生化学、名古屋大学・東京大学教授
岡崎令治	名古屋大学卒、分子生物学のパイオニア、名古屋大学教授
加藤茂苞	東京帝国大学卒、稲の近代的品種改良、農商務省、九州帝国大学教授
木原 均	北海道帝国大学卒、細胞遺伝学者、コムギのゲノム分析、京都大学教授
木村資生	京都帝国大学卒、分子進化の生物学者、国立遺伝学研究所
田中芳男	幕府の蕃書調所、博物学の草分、上野公園の博物館・動物園設計、農商務省
坪井正五郎	東京大学卒、文化人類学・民俗学・考古学、東京大学教授
利根川進	京都大学卒、免疫反応、バーゼル免疫学研究所、ノーベル賞
外山亀太郎	東京帝国大学卒、実験遺伝学の先駆、東京大学教授
名和 靖	岐阜農事講習所卒、農作物の害虫駆除・益虫保護の応用昆虫学者
西塚泰美	京都大学卒、生化学者、神戸大学教授、学長

早石 修 大阪帝国大学卒、酸素添加酵素の研究、京都大学・大阪大学教授
牧野富太郎 土佐藩校名教館、植物分類学者
南方熊楠 和歌山中学、大学予備門入学、植物学者、微生物学者、人類学者

医学・薬学

石原 修 九州帝国大学・東京帝国大学、社会・労働衛生学
伊藤正男 東京大学卒、近代脳科学の開拓者
荻野久作 東京帝国大学卒、オギノ式受胎調節法
香川 綾 東京女子医学専門学校卒、女子栄養大学の創設者
北里柴三郎 東京大学卒、細菌学界の草分け、北里研究所長
志賀 潔 東京大学卒、赤痢菌を発見した細菌学者
高木兼寛 脚気研究者、海軍軍医総監
高橋昶正 東京大学卒、計量診断学
長井長義 東京大学卒、日本薬局方の編纂、薬学者
永井 潜 東京帝国大学卒、生理学者
野口英世 国際的な細菌学者、ロックフェラー医学研究所
秦佐八郎 第三高等学校卒、梅毒の特効薬サルバルサンの発見、伝染病研究所
原田正純 熊本大学卒、水俣病と有機水銀中毒の研究
山際勝三郎 東京帝国大学卒、化学物質による発ガン実験に成功した化学者

環境・土木・建築

伊東忠太 東京帝国大学卒、建築家、建築史学者
宇井 純 東京大学卒、公害研究の第一人者
高木仁三郎 東京大学卒、核化学者、脱原発のオピニオンリーダー
辰野金吾 工部大学卒、日本人最初の建築家
田辺朔郎 工部大学卒、近代土木工学の礎

機械

糸川英夫 東京大学卒、宇宙ロケットのパイオニア
大河内正敏 東京帝国大学卒、理化学研究所長、
ベンチャー・ビジネス型企業グループ理研コンツェルンを創設
島 秀雄 東京大学卒、蒸気機関車の設計、新幹線の開発、国鉄議事長、
宇宙開発事業団理事長
杉本京太 大阪市電話講習所卒、邦文タイプライターの発明者
豊田佐吉 小学校卒、自動織機の発明
中島知久平 海軍機関学校卒、飛行機の設計と製造

平賀 譲 東京帝国大学卒、造船学者、戦艦「陸奥」「長門」の設計者
本田宗一郎 高等小学校卒、自動車技術者、ホンダ創業者

電子・通信

池田敏雄 東京工業大学卒、コンピュータ国産化のパイオニア、富士通
井深 大 早稲田大学卒、走るネオン発明者、ソニー創業者
岡部金次郎 東北帝国大学卒、分割陽極マグネトロン of 発明、大阪大学教授
古賀逸策 東京帝国大学卒、古賀カット水晶振動子の発明、東工大・東大教授
後藤英一 東京大学卒、コンピュータ素子「パラメトロン」の発明者
佐々木正 京都大学卒、オールトランジスタ電卓の開発・商品化、シャープ
嶋 正利 東北大学卒、世界初のマイクロプロセッサ「4004」発明、インテル「8080」
ザイログ「Z80」の開発
高柳健次郎 東京工業大学工業教員養成所卒、電子式テレビジョンの発明者、ビクター
外村 彰 東京大学卒、電子線ホログラフィーの実用化、日立製作所
鳥潟右一 東京帝国大学卒、無線電話の発明者、電気試験所長
西沢潤一 東北大学卒、半導体レーザー・アバランシェダイオードの発明、
東北大学総長
丹羽保次郎 東京帝国大学卒、ファックスの発明者、NEC
松前重義 東北帝国大学卒、無装荷ケーブル通信の発明、東海大学創設者
森 健一 東京大学卒、ワードプロセッサの開発、東芝
八木秀次 東京帝国大学卒、八木アンテナの発明、東北大学・大阪大学教授
和田 弘 東京帝国大学卒、国産初のトランジスタ電子計算機の開発、電気試験所

文化勲章受賞者（科学技術）

< 物理学 >

長岡半太郎(帝国学士院院長、物理学) 昭和 12 年 4 月 28 日
本多光太郎(東北帝国大学総長、金属物理学) 昭和 12 年 4 月 28 日
湯川秀樹(京都大学名誉教授、ノーベル物理学賞受賞者、原子物理学) 昭和 18 年 4 月 29 日
依国一(東京帝国大学名誉教授、金属学) 昭和 21 年 2 月 11 日
仁科芳雄(日本学術会議副議長、原子物理学) 昭和 21 年 2 月 11 日
三島徳七(東京大学名誉教授、金属学) 昭和 25 年 11 月 3 日
西川正治(東京帝国大学名誉教授、原子物理学) 昭和 26 年 11 月 3 日
菊池正士(東京理科大学長、原子物理学) 昭和 26 年 11 月 3 日
朝永振一郎(東京教育大学長、ノーベル物理学賞受賞者、原子物理学) 昭和 27 年 11 月 3 日
増本量(東北大学名誉教授、金属学) 昭和 30 年 11 月 3 日
村上武次郎(東北大学名誉教授、金属学) 昭和 31 年 11 月 3 日
茅誠司(東京大学名誉教授、物理学) 昭和 39 年 11 月 3 日
南部陽一郎(シカゴ大学主任教授、理論物理学) 昭和 53 年 11 月 3 日
小谷正雄(東京理科大学長、分子生理学・生物物理学) 昭和 55 年 11 月 3 日
長倉三郎(東京大学名誉教授、物理化学) 平成 2 年 11 月 3 日
宇沢弘文(東京大学名誉教授、理論物理学) 平成 9 年 11 月 3 日
小柴昌俊(東京大学名誉教授、素粒子実験) 平成 9 年 11 月 3 日
久保亮五(東京大学名誉教授、統計力学) 昭和 48 年 11 月 3 日
今井功(東京大学教授、流体力学) 昭和 63 年 11 月 3 日

< 電気・電子工学 >

岡部金治郎(大阪大学名誉教授、電気工学) 昭和 19 年 4 月 29 日
八木秀次(大阪大学総長、電気工学) 昭和 31 年 11 月 3 日
丹羽保次郎(東京電機大学長、電気工学) 昭和 34 年 11 月 3 日
古賀逸策(東京大学名誉教授、電気工学) 昭和 38 年 11 月 3 日
瀬藤象二(東京大学名誉教授、電気工学) 昭和 48 年 11 月 3 日
江崎玲於奈(筑波大学長、ノーベル物理学賞受賞者、電子工学) 昭和 49 年 11 月 3 日
高柳健次郎(放送技術振興協会理事長、電子工学・テレビジョン工学) 昭和 56 年 11 月 3 日
西沢潤一(東北大学教授、電子工学) 平成元年 11 月 3 日
猪瀬博(東京大学名誉教授、電子工学) 平成 3 年 11 月 3 日
井深大(ソニー株式会社社長、電子技術) 平成 4 年 11 月 3 日
井口洋夫(宇宙開発事業団宇宙環境利用研究システム長、分子エレクトロニクス) 平成 13 年 11 月 3 日

< 地球物理 >

木村栄(帝国学士院会員、地球物理学) 昭和 12 年 4 月 28 日

田中館愛橘(貴族院議員、地球物理学・航空学) 昭和 19 年 4 月 29 日
岡田武松(中央气象台長、気象学) 昭和 24 年 11 月 3 日
矢部長克(東北大学名誉教授、地質学・古生物学) 昭和 28 年 11 月 3 日
萩原雄祐(東京大学名誉教授、天文学) 昭和 29 年 11 月 3 日
永田武(東京大学名誉教授、地球物理学) 昭和 49 年 11 月 3 日
和達清夫(日本学士院院長、地球物理学) 昭和 60 年 11 月 3 日
林忠四郎(京都大学名誉教授、宇宙物理学) 昭和 61 年 11 月 3 日
小田稔(東京情報大学長、宇宙物理学) 平成 5 年 11 月 3 日

< 数学 >

高木貞治(東京帝国大学名誉教授、数学) 昭和 15 年 11 月 10 日
小平邦彦(東京大学名誉教授、フィールズ賞受賞者、数学) 昭和 32 年 11 月 3 日
岡潔(奈良女子大学教授、数学) 昭和 35 年 11 月 3 日
正田健次郎(大阪大学長、数学) 昭和 44 年 11 月 3 日
広中平祐(京都大学教授、フィールズ賞受賞者、数学) 昭和 50 年 11 月 3 日

< 医学・薬学 >

佐々木隆興(帝国学士院会員、生化学・病理学) 昭和 15 年 11 月 10 日
朝比奈泰彦(東京帝国大学名誉教授、薬学・植物化学) 昭和 18 年 4 月 29 日
志賀潔(京城帝国大学総長、細菌学) 昭和 19 年 4 月 29 日
稲田龍吉(東京帝国大学名誉教授、細菌学) 昭和 19 年 4 月 29 日
木原均(京都大学名誉教授、遺伝学) 昭和 23 年 11 月 2 日
三浦謹之助(東京帝国大学名誉教授、内科学) 昭和 24 年 11 月 3 日
光田健輔(国立療養所長島愛生園名誉園長、癩医学) 昭和 26 年 11 月 3 日
熊谷岱蔵(東北大学名誉教授、結核医学) 昭和 27 年 11 月 3 日
勝沼精蔵(名古屋大学長、血液学) 昭和 29 年 11 月 3 日
二木謙三(東京帝国大学名誉教授、伝染病学) 昭和 30 年 11 月 3 日
古畑稻基(東京大学名誉教授、法医学) 昭和 31 年 11 月 3 日
緒方知三郎(東京帝国大学名誉教授、病理学) 昭和 32 年 11 月 3 日
近藤平三郎(陸軍薬剤監、東京大学名誉教授、薬学・薬化学) 昭和 33 年 11 月 3 日
吉田富三(日本学術会議副議長、病理学) 昭和 34 年 11 月 3 日
久野寧(名古屋大学名誉教授、生理学) 昭和 38 年 11 月 3 日
黒川利雄(東北大学長、内科学) 昭和 43 年 11 月 3 日
冲中重雄(東京大学名誉教授、内科学・神経学) 昭和 45 年 11 月 3 日
落合英二(東京大学名誉教授、薬化学) 昭和 44 年 11 月 3 日
早石修(海軍軍医大尉、大阪医科大学長、生化学) 昭和 47 年 11 月 3 日
勝木保次(東京医科薬科大学長、生理学) 昭和 48 年 11 月 3 日
石坂公成(京都大学名誉教授、免疫学) 昭和 49 年 11 月 3 日
江橋節郎(東京大学名誉教授、薬理学) 昭和 50 年 11 月 3 日
木村資生(日本学士院会員、遺伝学) 昭和 51 年 11 月 3 日

田宮博(東京大学名誉教授、細胞生理化学) 昭和 52 年 11 月 3 日
杉村隆(国立癌センター総長、癌生化学) 昭和 53 年 11 月 3 日
津田恭介(東京大学名誉教授、薬学・有機化学) 昭和 57 年 11 月 3 日
高橋信次(名古屋大学名誉教授、放射線医学) 昭和 59 年 11 月 3 日
名取礼二(東京慈恵医科大学長、筋生理学) 昭和 61 年 11 月 3 日
岡田善雄(大阪大学教授、細胞遺伝学) 昭和 62 年 11 月 3 日
花房秀三郎(ロックフェラー大学名誉教授、ウイルス学・腫瘍学) 平成 7 年 11 月 3 日
伊藤正男(東京大学名誉教授、神経生理学・神経科学) 平成 8 年 11 月 3 日
岸本忠三(大阪大学長、免疫学) 平成 10 年 11 月 3 日
豊島久富男(東京大学名誉教授、ウイルス学) 平成 13 年 11 月 3 日

< 生物学 >

宮部金吾(北海道帝国大学名誉教授、植物学) 昭和 21 年 2 月 11 日
藤井健次郎(東京大学名誉教授、植物学) 昭和 25 年 11 月 3 日
安藤広太郎(内閣顧問、農学) 昭和 31 年 11 月 3 日
牧野富太郎(日本学士院会員、植物学) 昭和 32 年 1 月 18 日
梅沢浜夫(東京大学名誉教授、微生物学) 昭和 37 年 11 月 3 日
桑田義備(日本学士院会員、植物細胞学) 昭和 37 年 11 月 3 日
藪田貞治郎(東京大学名誉教授、農芸化学) 昭和 39 年 11 月 3 日
坂口謹一郎(東京大学名誉教授、微生物学・酵素学) 昭和 42 年 11 月 3 日
赤堀四郎(大阪大学長、生物有機学) 昭和 40 年 11 月 3 日
利根川進(マサチューセッツ工科大学教授、ノーベル医学・生理学賞受賞者、分子生物学) 昭和 59 年 11 月 3 日

< 建築 >

伊東忠太(東京帝国大学名誉教授、建築学) 昭和 18 年 4 月 29 日
吉田五十八(東京芸術大学名誉教授、建築) 昭和 39 年 11 月 3 日
村野藤吉(村野藤吾、日本芸術院会員、建築) 昭和 42 年 11 月 3 日
鈴木雅次(内務技監、土木工学) 昭和 43 年 11 月 3 日
赤木正雄(貴族院議員、砂防計画学) 昭和 46 年 11 月 3 日
内田祥三(東京大学総長、建築学・防災工学) 昭和 47 年 11 月 3 日
谷口吉郎(東京大学名誉教授、建築) 昭和 48 年 11 月 3 日
丹下健三(東京大学名誉教授、建築) 昭和 55 年 11 月 3 日
武藤清(東京大学名誉教授、建築構造学) 昭和 58 年 11 月 3 日
芦原義信(東京大学名誉教授、建築) 平成 10 年 11 月 3 日

< 化学 >

鈴木梅太郎(東京帝国大学名誉教授、農芸化学) 昭和 18 年 4 月 29 日
真島利行(東北帝国大学名誉教授、化学) 昭和 24 年 11 月 3 日
野副鉄男(東北大学名誉教授、有機化学) 昭和 33 年 11 月 3 日
水島三一郎(東京大学名誉教授、化学) 昭和 36 年 11 月 3 日

仁田勇(大阪大学名誉教授、結晶化学) 昭和 41 年 11 月 3 日
桜田一郎(京都大学名誉教授、応用化学・高分子化学) 昭和 52 年 11 月 3 日
福井謙一(京都大学名誉教授、ノーベル化学賞受賞者、工業化学) 昭和 56 年 11 月 3 日
西塚泰美(神戸大学教授、生化学) 昭和 63 年 11 月 3 日
森野米三(東京大学名誉教授、構造化学) 平成 4 年 11 月 3 日
満田久輝(京都大学名誉教授、栄養化学・食糧化学) 平成 6 年 11 月 3 日
山光昭(東京大学名誉教授、有機合成化学) 平成 9 年 11 月 3 日
田村三郎(東京大学名誉教授、生物有機化学・生物環境生物科学) 平成 11 年 11 月 3 日
白川英樹(筑波大学名誉教授、ノーベル化学賞受賞者、物質科学) 平成 12 年 11 月 3 日
野依良治(名古屋大学教授、ノーベル化学賞受賞者、有機化学) 平成 12 年 11 月 3 日

山県昌夫(東京大学名誉教授、造船工学) 昭和 42 年 11 月 3 日
吉識雅夫(東京理科大学長、船舶工学) 昭和 57 年 11 月 3 日
島秀雄(日本国有鉄道理事技師長、鉄道工学) 平成 6 年 11 月 3 日

旅は続く

約1年前に「本田宗一郎と井深 大——夢と創造——」が江戸東京博物館で開催された。本田宗一郎と井深大は育ちも性格も非常に異なるが、技術者として又企業家としての行動パターンは非常に類似している。展示会の副題「ものづくり・町工場から世界へ」とあるように、二人とも技術を基盤として1代で世界的な企業に育て上げた偉大な技術者である。しかも二人とも、我々凡人・普通人から見れば非常識と思えるようなことに執着して技術を育てていく。



ソニーの電気炊飯器



ホンダの補助エンジン付自転車

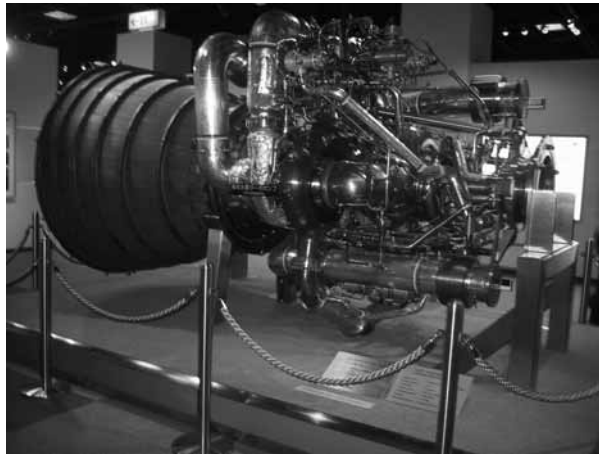
電機業界には松下幸之助、早川徳次、井植歳男など卓抜した先見性を持って技術を育てた人達がいる。松下電器歴史館：松下幸之助メモリアルホールは松下電器の本社のある門真市にあり、シャープ歴史館は天理市の事業所内にある。また井植記念館は神戸市のジェームス山にある。

温故知新、昔の事を訪ね求めて新しい見解・知識を得る、これがこの旅の終着駅だ。記念館や資料館を訪ね、伝記や資料を調べていくと新しい発見の連続でわが身の無知を思い知らされる。しかし、新たな発見の楽しい旅でもある。

アポロ宇宙船の月面着陸はシステム技術としては素晴らしい技術だが技術者の顔が見えない。見えるのは米国の威信を賭けたジョン・F・ケネディ大統領のチャレンジだけだ。インターネットは社会的な影響力でみるとコンピュータと並んで20世紀最大級の発明と思う。しかし、これも技術者の顔が見えない。

技術者の顔が見えれば、何を考え、将来どの方向にリードしていくのかが分かるが、顔が見えない技術は、見方を変えると非常に危険なことである。

横浜・ランドマークタワーの隣に三菱重工の「三菱みなとみらい技術館」がある。環境・宇宙・海洋・建設・エネルギー・身近な技術の知恵と工夫の6つのゾーンにわかれ、私達の生活と切っても切れない関係にある科学技術の現在そして未来の姿を紹介するのが目的である。



H2Aロケット用エンジン LE-7

新橋からゆりかもめに乗って夢の島に行くと「日本科学未来館」がある。宇宙飛行士の毛利衛さんが館長で、宇宙、地球、人間という大きな視野で科学技術を捉え、「地球環境とフロンティア」「技術革新と未来」「情報科学技術と社会」「生命の科学と人間」という4分野の展示をしている。

未来志向は技術からと各企業とも技術開発には熱心だが、技術の高度化とともに開発費が嵩み、基礎的な開発は企業体力勝負となりつつある。産・官・学の協調体制が叫ばれて久しくなるが、科学技術庁（現文部科学省）は、宇宙開発や原子力・核エネルギー開発など巨大科学志向である。

しかし、現在、企業革新の原動力となっているパソコンやインターネットはこのような大型開発からスタートしただろうか。反対に、ベンチャー形開発からスタートしたものが多く、日本は大きく遅れてしまった。これは日本の技術開発体制や企業や社会の科学者・技術者の環境にも問題があると考えられる。

江戸幕府開府400年を記念して国立科学博物館が「江戸代博覧会——もの作り日本」特別展を開催した。天文や測量、和算、医学に関わる器物資料やエレキテル・からくり道具（人形や覗き絵など）の展示があり、蘭学・洋学と結びついた技術模倣も多くあるが、工学・機械加工技術の未熟な時期に良く作ったと思われるものが沢山ある。もう一つ注目すべきことは、佐賀藩・薩摩藩・水戸藩・盛岡藩など科学技術のパトロンとして素晴らしい人材を育てたことでしょう。これらの素地があったからこそ明治新政府になって近代技術の導入や文明開化・殖産興業が急速に進んだことを示しています。

エネルギー・環境・バイオ・ナノテクノなどの未来型技術に注目しつつ、20世紀を支えた化学・医学・造船・機械・建築・電気・通信・自動車などの幅広い分野での新技術開発も更に進んでいくでしょう。

暫らくは19世紀後半から20世紀の科学者・技術者の足取りと、日本を世界有数の工業国家に発展させた企業家たちの動向を見て歩く旅を続けようと思っている。

著者略歴

君川 治 昭和 12 年生まれ

- ・ 昭和 36 年 東京工業大学卒（電気コース）
- ・ 昭和 36 年 三菱電機(株)入社
- ・ 無線機製作所・通信機製作所にてマイクロ波多重通信装置、衛星通信装置、テレビ中継放送装置、FM 中継放送機の設計業務に従事
- ・ 昭和 53 年より営業部門に転勤し、本社および関西支社にて通信装置、電子応用装置の販売を担当
- ・ 平成 7 年、(株)三菱電機サービスセンター（現三菱電機システムサービス株式会社）に移り、通信機器・電子機器の保守・運用・アフターサービスおよびシステムエンジニアリング業務を担当
- ・ 東京都出身、居住地（東京、伊豆、小樽、札幌、千葉、西宮、尼崎、伊丹）
- ・ 技術士（電気・電子部門）
- ・ 日本科学史学会会員