

近代日本の先駆者Ⅱ 天才数学者 小野友五郎

1. はじめに

昨年発表した「近代日本の先駆者 小栗上野介」において日本の近代化は薩長を中心とした明治政府によって突如として始まったものではなく、徳川幕府の近代化政策によって育成された優秀な幕臣たちによって幕末から始まり、明治政府に引き継がれた。その中の中心人物である小栗上野介について述べ、その功績が歴史上まったく評価されていない旨述べた。

今回は無名に近いが、小栗に比肩する数々の近代化の功績を残した天才数学者、小野友五郎について述べる。友五郎は常陸笠間藩の下級武士の4男として生まれる。算術を学んで天賦の才能を発揮し幕府に取り立てられ、勘定奉行並にまで栄達する。数学の才能は多彩な分野に応用できようで、天文、測量、航海術、造船、財務、海防など多岐の分野で発揮され、時代の要請により近代化への功績を残した。明治になると鳥羽伏見の戦いの主犯との濡れ衣を着せられ入牢する。出牢後、明治政府の海軍への出仕要請を再三受けるが固辞し、民部省鉄道掛に准12等という極めて低い官位で出仕する。鉄道路線敷設計画のルート選定測量だが、またもや才能を発揮し日本の主要幹線鉄道設置への功績を残した。またライフワークとして製塩方法を改良し企業化をめざした。新政府に対し近代化に向けて積極的に諸制度の改革の建言も行った。

しかし、小栗同様、功績は殆んど評価されていない。友五郎の波瀾の生涯と近代化の功績について述べるが、あまりにも功績が多すぎて紙面の都合上、小栗のレジメで説明した横須賀製鉄所や兵庫商社その他の事柄についての説明など重複する箇所は割愛させていただいた。

2. 出自、笠間藩士時代

友五郎は文化14年(1817)笠間藩士、小守庫七・宗次^{くらしち ちねつぐ}の4男として生まれる。小栗より10歳年長である。少禄で貧しかったため就学が遅れた。16歳の時笠間藩算術世話役、甲斐駒蔵に入門した。寝る間も惜しんで勉学に励んだ。17歳の時小野柳五郎の養子に迎えられるが小野家もまた少禄であつた。天保7年(1836)家督を相続し3両2人扶持で寺社方手代となった。翌年、算術の才が認められ^{じかた}地方手代となる。地方手代とは租税や農地や用水などの測量をし地図の作成を行う仕事である。

天保12年(1841)地方手代の業績が認められ笠間藩江戸屋敷詰めとなる。元々手代という低い身分であるが財務の専門職である。4年後、友五郎は師匠甲斐駒蔵が学んでいた長谷川派の算術道場^{りやう}に入門する。友五郎は入門するに当たり久留米藩主、有馬頼^{よりゆき}が刊行した「捨機算法」、長谷川寛が刊行した「算法新書」を自学読了していた。入門してからの友五郎の進展目覚ましく甲斐をしのぐようになり弘化3年(1846)30歳の時、笠間藩算術世話役に推挙される。長谷川派の道場では最初は見題^{いんたい}、隠題、伏題、助教、齋長、正統へと昇進する。友五郎は嘉永4年(1851)「長谷川社友列名」に甲斐と共に伏題に名を載せ、友五郎は序文まで書いた。翌嘉永5年(1852)友五郎は甲斐と共に「量地図説」2巻を刊行する。これは地図作成の測量方法を説明したもので、これが伊豆菰山代官、江川英竜の目に留まる。江川はペリーの来航前から国防を唱え、江戸湾の砲台建造を進言していた。砲台建造には測量と数学が欠かせないのである。老中首座の阿部正弘の人材登用策により友五郎は笠間藩士の身分のまま天文方出仕を命じられた。

3. 幕府出仕時代の近代化の功績

(1) 西洋航海術書の翻訳、「渡海新編」4巻の発行

天文方では年々の暦の編纂のほか洋書、公文書の翻訳などが行われてた。友五郎はここでジョン万次郎と出会う。万次郎は阿部正弘に呼び寄せられ江川の屋敷を住まいとして英語を教えたり西洋事情を話し

たりしていた。二人は天文方の帰りに江川のもとで砲術や、砲台建築を学んだ。友五郎は天文方の仕事以外にもオランダのスワルトが著した「西洋航海術書」を足立信行、高柳平助とともに翻訳し「渡海新編」4巻として安政元年（1854）幕府に献上した。これには万次郎の力添えが大きかった。彼は捕鯨船の一等航海士として太平洋を航海していた。「渡海新編」の全翻訳は何十巻に及び、完成間際であったが、友五郎は長崎海軍伝習所の任務を命じられ、完成したのは万延元年（1860）足立信行の名前で献上された。しかし翻訳を主導した友五郎の名も載せられており白銀7枚という榮譽を賜った。

(2) 長崎海軍伝習所伝習生となり航海術を習得

海軍伝習所はオランダ人教師によって蒸気軍艦で実地訓練を行い海軍の士官、下士官、兵を養成する目的で始められた。航海術、造船術、機関術を学び、それに必要な数学、理科系の基礎技術が必要とされた。安政2年（1855）友五郎は阿部正弘に海軍伝習所行きを命じられた。10月総督永井尚志、オランダ人ペルス・ライケン主導のもと伝習が始まる。数学の講義は難易度を増したが友五郎は航海術書を訳したり西洋数学の下地があり抜群の理解力を示した。友五郎は授業に遅れた伝習生には総督の命により寄宿舎で補修授業をした。ライケンは出島に友五郎を呼んで特別に西洋流微分積分の指導をした。当初オランダ側は実習期間は2年が必要としたが、1期生は優秀で16か月にしたところ成果が上がったので第2期生も第3期生もその通りとした。幕臣の伝習生は1期生39名、2期生11名、3期生26名であった。この他諸藩からの聴講生が130名も加わり熱気に溢れていた。安政4年（1857）3月、第1期伝習所卒業式、これらの人材は明治になって高官となり近代化の主導的立場になるものが多かった。

(3) 築地軍艦操練所教授方として士官の育成

安政4年（1857）第1期長崎海軍伝習所卒業生の中で優秀なものは江戸築地に創設した「軍艦操練所」の教官として、旗本や御家人の子弟ばかりでなく諸藩士も指導することとなった。友五郎は教授方に選ばれた。万次郎も教授方に加えられた。海軍教育は欧米諸国とそれほど遅れることなく始められた。これは近代化に向けての大きな発展となった。

(4) 咸臨丸の航海長として活躍

日米修好通商条約批准書交換のため使節団をアメリカに派遣することとなったが、正規の使節とは別に船を仕立てて日本人だけで太平洋を横断し長崎伝習所の成果を試そうということになった。その船は咸臨丸を使うこととなり、友五郎は航海長を命じられた。やはり日本人だけでは不安との声もあり、浦賀沖で難破し帰国を待っていたアメリカ海軍の測量船、フェニモアクーパー号の艦長ブルック大尉以下11名が同乗することとなった。日本側は軍艦奉行木村喜毅、艦長勝海舟ら96名である。安政7年（1860）1月16日横浜出航、ブルック大尉は海軍観測所に勤務して航海術のみならず北太平洋航路の測量にかけての第一人者だった。当時、六分儀やクロノメーターを使用して船上での緯度、経度、時刻を出していたが長時間では誤差が生じた。そこで月距法と言って恒星を文字盤として月を針に見立てて天球時計で観測すれば修正できるとされ、クロノメータが登場するまでの航海で使われた。しかしその計算は複雑で高度の天文学知識を必要として、欧米においてもこれが出来るものは少なかった。ブルックは月距法を駆使する友五郎の航海術の精度に舌を巻いたという。木村の「奉使米利堅紀行」によると「小野友五郎の測量は彼邦人にも愧じざる業にてこんどはじめてその比類なきこと知れり」と褒めたたえている。ブルックとの友情は一生続いた。サンフランシスコまでの38日間晴れたのは4.5日であり、仕事が出来たのは友五郎、万次郎、浜口興衛門だけであったという。

サンフランシスコに着いた咸臨丸はメア島海軍工廠で1カ月の修理を必要とした。友五郎たちは造船所見学を申し出る。造船所には建造中の小型蒸気船があり山本金次郎、肥田浜五郎、岡田井蔵らで寸法を測り見取り図を描いた。これならば我々でもできると確信した。市内の鉄工所も見学、機械加工設備も克明にメモした。港の防衛設備も調査した。3月19日サンフランシスコ出航、途中ハワイを經由して万延元年（1860）5月5日浦賀に着く。6月1日、友五郎は咸臨丸乗組員の中でただ一人、將軍家茂と

の謁見が許され時服と銀 80 枚を賜り、特別賞与として銀 30 枚も賜った。

(5) 蒸気軍艦「千代田形」の製造

友五郎はアメリカから帰国すると造船所を見学した肥田浜五郎、小杉雅之進らと国産蒸気船の製造計画を始める。友五郎が全体の構想を練った。全長 30 メートル、130 トン 2 本マストで 30 馬力の蒸気機関と 30 ポンドの大砲を積む、小回りが利くスクーナー艦で江戸湾防御に適し量産を目指した。建白書を木村軍艦奉行を通して提出された。外国奉行だった小栗上野介の目に留まりすぐに許可があり友五郎は総指揮を命じられた。その年の 11 月軍艦模型の水槽実験に成功し、翌文久元年（1861）1 月、製造命令が下りた。その後、江戸湾、大坂湾防御用ということで一部船体や機関の設計変更を行い、文久 2 年（1862）石川島において起工式が行われ、「千代田形」と名付けられた。文久 3 年（1863）には進水式が行われた。順調だったのはここまでの、石川島には機関を造る工作機械も製鉄所もなく長崎や佐賀藩に委託するしかなく、機関部を担当した肥田は将軍のお供で 2 度も上洛、またオランダ出張の役目に忙殺された。友五郎にも次々役目が殺到し完全な完成は慶応 3 年（1867）1 月となってしまった。この「千代田形」軍艦は小型ながら性能が良かった。純国産、日本人だけで作った初の蒸気船である。この船は函館まで行って戦いのち、明治海軍の主要艦となった。

(6) 江戸湾測量海図、「江戸湾実測図」「富津暗礁図」の作成

友五郎は軍艦操練所の教授方時代、チームを編成して江戸湾を自主的に測量調査していた。海防計画を立てるための基礎作りで、西洋式測量技術で海岸線、湾内の深浅の測量を操練所に配備されていた君沢形艦を使用して測量し、文久元年（1861）「江戸湾実測図」を完成させた。同時に友五郎は江戸湾防備用砲台位置の選定を命じられた。江戸湾で最も狭い湾口部、富津、観音崎、猿島付近の測量も開始し、ボーリング機械を特製し岩盤調査もし、砲台の位置を決めた。これを「富津暗礁図」として先にできた「江戸湾実測図」とともに木村喜毅から幕閣に献上された。

4. 幕臣になって以後の近代化の功績

(1) 小笠原群島の回収のための実測図作成

友五郎は文久元年（1861）7 月幕臣に登用され小十人格軍艦頭取となる。友五郎は小笠原群島の調査測量を命じられた。小笠原は小笠原貞頼によって文禄 2 年（1593）発見されたとの伝承があるが、長い間放置され今ではアメリカ人やイギリス人が住みついていて両国の間で領有権が争われていた。外国奉行、水野忠徳に小笠原開拓御用が命じられ、咸臨丸が使用され友五郎は艦長と測量の総指揮を命じられた。

12 月 7 日浦賀出港、ジョン万次郎も加わり総勢 107 名であった。19 日父島到着、測量開始、経緯度天測、海岸線、港の水深なども測量し、母島、硫黄島など属島も調査した。翌文久 2 年（1862）2 月、友五郎により「小笠原群島実測図」が完成した。3 月水夫や八丈島からの移住民を残して出港、品川沖に到着する。6 月幕府は米英の公使に「小笠原群島実測図」を示して日本の領土であり開拓する旨を伝えた。幕府は万次郎に小笠原海域において捕鯨に従事するよう命じた。父島には日本固有の領土である由来を記した咸臨丸で運んだ新治碑を建立した。

しかし、文久 3 年（1863）松平春嶽により小笠原開拓中止が決定された。日本人移住者も万次郎も引き上げることとなる。明治 9 年改めて領有権外交交渉が必要となったとき、この時回収に参加した旧幕臣が大いに活躍し、友五郎による「小笠原群島実測図」が大きな決め手となったのである。小笠原諸島を領有できたことは国防上、また排他的経済水域の面からも功績は大きい。

(2) 江戸湾防備計画書の作成

友五郎は文久 2 年（1862）12 月「江都海防真論」7 巻を木村軍艦奉行を通して幕府に献上した。総合的かつ具体的な海防構想論を示したものであり、江戸湾の湾口部の富津、観音崎当たりと品川に 2 重の防御の台場を築き、スクーナー艦を配備し防御に当たらせるというものであった。翌年 4 月「海岸警衛掛

取調御用」を命じられ、品川台場の見直し補強計画を作成した。友五郎は元治元年（1864）もう一度「江都海防真論」を改訂して「江戸海防論」7巻を幕府に提出した。これには江戸湾内に戦艦の造船や修理を行う製鉄所を建設し江戸湾の防御力の増大を図るというものであった。

(3) 横須賀、横浜製鉄所建設地の測量

友五郎は文久3年（1863）勘定奉行組頭に任じられると江戸湾に造船所建設の意見書を提出した。その時、3度目の勘定奉行となった小栗上野介も同じく製鉄所建設を計画しており、2人は同じ目標に向かって進むこととなる。元治元年（1864）11月江戸城の大広間で製鉄所建造について小栗を中心に山口駿河守、木下謹吾、浅野美作守、と共に友五郎も加わり話し合いが行われた。小栗が製鉄所の必要性を説き、友五郎は建設場所として横須賀湾、横浜^{むしながや}鵜ヶ谷湾が最適地であるとし、緻密で数値的根拠に基づいた提案書を示し実用性を説いた。反論する者もなく翌日、横須賀湾、横浜鵜ヶ谷湾の実地調査が5日間に渡り行われ、友五郎は測量能力の高さを絶賛された。しかし再び行われたフランス公使ロッシュや栗本鋤雲を交えた製鉄所建設会議の席ははずされた。長州征伐御用の一環として大坂、広島の前哨を命ぜられたためだった。だが友五郎は勘定奉行小栗の直属の配下として横須賀、横浜製鉄所建設に側面から協力した。横須賀製鉄所の鉄入れは慶応元年（1865）9月となる。横浜製鉄所も同じく9月完成となる。製鉄所建設は日本近代工業の礎となった。

(4) 小野視察団として渡米、軍艦買付

文久2年（1862）友五郎は春山弁蔵と当時米公使のブリューインに軍艦建造を依頼して、コルベット艦2隻と砲艦1隻の代金として60数万ドルを支払った。しかし南北戦争のため製造が遅れブリューインは帰国した後、富士山丸だけが引き渡されそのままになっていた。残りの代金を精算し新しい艦船の買付のため慶応3年（1867）1月友五郎は視察団の正使としてアメリカに渡米する。副使、松本寿太夫以下総勢10名、サンフランシスコを経てワシントンに3月22日到着した。咸臨丸で同乗したブルックが会いに来てくれた。国務長官スワードと面会、公式書簡を渡す。第17代大統領ジョンソンにも謁見した。ブルックは連日友五郎を訪ね最新式軍艦の装備などのアドバイスをしてくれた。友五郎は装鉄艦ストーンウォール号1800トンの購入を決めた。航洋性の良い随伴艦なしで日本に回航できる利点があった。代金は40万ドル、回航費10万ドルであった。幕府支払いの60数万ドルをアメリカドルに換算すると約101万ドル、富士山丸の代金は抑留費込みで約51万ドル、これで全額現金で払うと手持ちの金はない。友五郎は船価と回航費の4分の3の37万5千ドルを内金として払い、残りの12万5千ドルでダールグレーン砲、スペンサー銃ヘンリーライフル、2万ドル相当の最新科学技術書を購入した。友五郎たちはその後、積極的に海軍工廠、採鉱、造幣、印刷、植物園、学校などを視察した。任務を終えた一行は慶応3年（1867）6月横浜に着いた。

ストーンウォール号は慶応4年9月横浜に回航されたが、戊辰戦争の最中であり中立をたてに米軍に抑留された。明治2年（1869）明治政府に引き渡され「甲鉄艦」と名を改め函館に向かった。「甲鉄艦」はさらに「東艦」と名を改め明治海軍の代表艦となり、ほかに「千代田形」「富士山丸」の3艦をもってが明治海軍が発足した。これらはすべて友五郎が関係した艦である。視察団に同行した福沢諭吉、津田仙弥、^{せき}尺振八は明治になって学校を創設するなど近代化に貢献した。

5. 幕臣として役目と幕府崩壊

友五郎は文久元年（1861）7月幕臣に登用され小十人格軍艦頭取に任命された後、前述のように数々の任務を命じられる。文久3年（1863）4月、海岸警衛掛取調御用、翌月、両番上席軍艦頭取、また翌月には海陸御備並軍制掛取調御用と海防や軍制改革の任務が与えられた。望月大象と共に海防の強化に務め、連名で復命書を提出する。しかし、その年、文久3年12月には一転して勘定奉行組勝手方に移籍、勘定組頭となり小栗の配下となる。

元治元年（1864）6月には勘定吟味役となり翌月軍制掛となると、今度は第1次長州征伐の兵站を任せられ、軍隊の動員計画の責任者となる。兵站は戦において最重要であり軍の動員数、馬の割り当て兵糧、武器装具の準備など細密な計算を必要とし数学が得意な友五郎は最高の適任者であった。第1次長州征伐は長州は降伏するが元治元年12月、状況の偵察を命ぜられ上坂、広島を視察、江戸に帰り報告する。

慶応元年（1865）4月幕府は第2次長州征伐を発表、今度は将軍も上洛とのことで将軍のお供をする。友五郎はまたも兵站を任せられた。慶応2年（1866）6月7日戦端が開かれ友五郎は大島方面の兵站責任者として数少ない幕府方の勝者となり家茂から感状を授けられた。しかしまた軍艦買付のため江戸に戻された。軍艦の買付は船の構造に詳しく財政に明るい友五郎において適任者はいないのである。江戸に戻った友五郎はイギリスで建造された長鯨丸と奇捷丸の購入を決めた。7月22日突如、大坂に戻る命令を受けた。家茂が死去、慶喜が名代として出陣する、その兵站をまたも命じられた。結局慶喜は出陣せず、8月21日停戦の勅命が下り幕府が負けた形で終わる。8月29日友五郎は3度、江戸に戻るよう命じられた。前述の功績（4）の渡米の任務、軍艦買付である。友五郎は文字通り東奔西走を繰り返し激務に耐えた。

慶応3年（1867）アメリカから江戸に帰った友五郎は8月勘定頭取となり小栗のもとで財政改革に勤める。10月勘定奉行並諸大夫に昇進、小野内膳正広勝を名乗り役料2千両となる。この月、将軍慶喜は大政奉還をした。友五郎は小栗に兵庫開港の前に大坂に行き兵庫商社御用を命じられた。小栗は株式会社方式で兵庫商社を設立し、大政奉還しようとも外交と貿易の主導権は幕府が握るとしたのだ。12月9日王制復古のクーデターが起きる

12月23日友五郎は大坂に向け出発、翌24日には幕府陸軍部隊も出立した。25日江戸の薩摩藩邸の焼き討ちが行われた。友五郎は28日大坂に到着するとまたも兵站を命じられ兵庫商社御用は中止となった。

慶応4年（1868）1月2日鳥羽伏見の戦いとなり幕府軍は大坂城を出発、淀城を本営とした。友五郎はここから兵站を指揮する。4日、錦の御旗が掲げられ幕府軍は惨敗、6日、将軍慶喜は大坂城を抜け出し開陽丸で江戸に逃げ帰る。7日、友五郎は若年寄永井尚志と大坂城の金蔵にある軍用金18万両を運び出す必要があるとした。

都合がよいことに大坂城代は旧主の笠間藩主、牧野越中守と家老の田中小右衛門で協力してくれた。金貨18万両を確保して順動丸と翔鶴丸に積んで幕府や会津の負傷兵も乗せ江戸に運んだ。積みきれない銀貨8万両と兵糧米1万石は、大坂総年寄りに迷惑をかけ詫びに市内平定に使ってくれるよう頼んだ。友五郎は家康使用の扇の馬印の家宝も持ち出した。そして負傷兵を最後まで救出したのち江戸に戻る。

江戸に戻った慶喜は小栗をお役御免にし恭順の意を表し、すべてを勝海舟に委ねた。勝は朝廷より鳥羽伏見の戦いの「朝譴者リスト」が届くと朝廷が内情に疎いのを利用して、私情を挟みかって自分と意見が対立した幕閣を処分した。4月4日、江戸城引き渡し勅使が入城し「勅諭」が伝達された。友五郎は鳥羽伏見の戦いの首謀者とされ重罪、揚座敷入牢が申し渡された。無実の罪である。同じ重罪となったのは副総督を務めた塚原但馬守であったが、彼は勝の報復を察知して松本寿大夫と共にアメリカに亡命していた。こうして伝馬町の牢に入ったのは友五郎ただ1人だったが、奇遇にも同じ伝馬町の揚屋には笠間藩家老田中小右衛門が入牢していた。

明治元年（1868）6月友五郎は仮出獄し自宅謹慎となる。3か月ほどの獄中生活であった。その間小栗が斬首されたことを知る。

6. 明治時代の功績

(1) 鉄道敷設の測量

友五郎は新政府から再三にわたり海軍への出仕要請を受けていたがこれを固辞した。新政府では人材が乏しく旧幕府関係者を探して出仕させざるを得なかった。旧幕府関係者の中には出仕する者も多かったが友五郎はこれを断り続けた。

鉄道の設置計画は幕府でも小栗や友五郎の構想により慶応3年（1867）、米公使ポートマンに江戸—横浜間の鉄道布設権を与えており、その後は幕府で東海道線や上越線はやろうと計画し兵庫商社で上がる利益を

見込んでいた。明治政府はアメリカとの契約は破棄し、イギリスに資金も技術も頼った。明治3年3月イギリス人技師エドモンドら3人が着任、日本側測量班が編成された。友五郎は突如民部省鉄道掛への出仕を決めた。54歳になっていたが、果たせなかった交通改革の夢を実現させたかったのかも知れない。准12等という低い官位での出仕で、幕末のテクノクラートたちが高官で迎えられたのとは対照的であった。新橋―横浜間の測量で友五郎の才能は誰もが認めるところとなり技師長の立場になった。測量は5月に完了すると友五郎は英国人技師とは別に鉄道路線調査の旅に出る。この調査は鉄道を敷設するのに適当かどうか、工事費は材料費は、ほかの輸送手段と対抗できるか試算のための測量であった。佐藤政養と共に東海道筋を調査し翌年、明治4年1月「東海道筋鉄道巡覧書」として連名で提出した。同年3月中山道筋を調査、同年9月民部省は工部省に変更され友五郎は工部省7等出仕する。この月エドモンドは過労のため29歳で死去する。明治5年11月東京―青森間の調査に出発するも呼び戻され、中仙道の再調査にあたる。明治6年再び東京―青森間の調査に、順調に進み現在の東北本線となる。その測量結果は「東京・青森間測量絵図 小野友五郎権頭殿測量図の写」が現在交通博物館にある。

明治7年には信州下諏訪まで、明治8年には越後、美濃方面に、現在の中央線、信越線となる。過労のため2か月間草津温泉で療養する。明治9年イギリス人技師ポイルが両京間の敷設は中仙道筋が望ましいとの調査結果を出した。友五郎は中仙道筋は山岳地帯で工事費が莫大になり適当でないと建言した。

明治19年伊藤博文は東海道筋に決定し、明治22年東海道線は東京―神戸まで開通した。

友五郎は明治10年61歳で工部省を退官するが、明治12年末から1年余り養子政精と共に九州炭鉱鉄道の測量に携わる。身分は雇い、筑豊の石炭の若松港積みだしを主に、旅客輸送を副とする鉄道だが、製塩業が暴風により苦境に陥り退官する。鉄道は近代化を象徴する交通革命であり友五郎は根幹を担った。

(2) 諸制度の近代化に向けての建言・請願活動

友五郎は2度もアメリカに渡り、学校、制度や文物を視察し、日本近代化に向けて制度改革の必要性を痛感していたが、幕府崩壊で志半ばであった。その夢を新政府に託そうと数多くの建言をした。それらは教育に関するもの福祉に関するものなどが多かった。これらは暫時取り入れられた。

明治3年 鉄道事務総理に諸鉱業、北海道改革などは鉄道建設とうまく組み合わせて推進する必要ありと建言。

明治6年 大木喬任^{たかとう}文部卿に珠算の復活を建言、珠算の効用を延々と述べた。

明治9年 海軍省と三菱の船の衝突事件の調停、大久保内務卿に海上衝突予防規則の制定を建言、また中央天文台設置も建言。東京天文台が出来たのは明治21年である。

明治15年 西郷従道農商務卿に富籤解禁して、その資金で農地開拓のための開作会社設立案を建言。

明治23年 芳川顕正文部大臣に、栗本鋤雲とともに漢字制限を建言。文部省は「国語調査委員会」を設け着手。

明治24年 芳川顕正文部大臣に独立の天文暦編纂を建言。

明治25年 後藤農商務大臣に魚類塩蔵業拡張の儀を建言。肥料にしていた魚を塩漬けにして輸出することを提案。

在来の塩は苦汁が多く不適、自分が製造した塩は最適でシカゴ、英国博覧会で実証済み。

明治26年 「尋常小学校新撰洋算初歩」4巻を刊行。外国の皆既日食の観測に日本人の学士の派遣を建言。

明治29年 「水産業保護の儀」を帝国議会に提出。気象警報伝達制度と漁民共済制度により漁民の保護救済。

(3) 製塩業の企業化、改良事業の功積

友五郎は仮出獄すると生涯を製塩改良事業と企業化に取り組む。これは日本で作られる塩の品質が悪く、アメリカ渡航で上質な塩を見た友五郎は禄を失った武士の就職先に相応しいとして挑戦した。これは鉄道出仕、近代化に向けての建言と同時進行、三つ巴での取り組みであり、30年間82歳で亡くなるまで続けられた。

明治2年、友五郎は仮出獄すると内密に行徳浜（市川市）においてオランダ本による「枝条架^{しじょうかしき}式」による製塩法を試そうと試作実験を試みた。明治3年7月から千葉市原市の松ヶ島海岸に3600坪を借り、枝条架製塩装置を建設して、友五郎発明の水揚げ人力ポンプで海水を汲み上げ枝条架にかける方法である。枝条架とは樹の枝を寄せ集めて高く積み上げたもので、従業員6人で540円の利益が上がった。明治8年、この設備

を旧笠間藩士の数名のグループに 1200 円で売却した。

その年友五郎は今度は君津市大堀に 8000 坪を借り明治 9 年組合を作り同志を募った。武士の秩禄処分金の投資先として旧笠間藩士たちはこぞって組合に出資した。1 万円の資金で大堀製塩所は明治 13 年 2 月、松ヶ島の 4 倍の規模で開業した。しかし 8 か月後の 10 月 3 日友五郎が九州炭鉱路線測量の出張中、暴風のため枝条架は倒壊する。友五郎は鉱山局を辞職し大堀製塩所の復興につとめるが、運悪く、翌年東京で大火があり友五郎の住居も貸家も全焼した。この年東京上野で開催された第 2 回勸業博覧会で大堀製造の在庫「上製塩」を出品すると「純白で雪のよう」と絶賛され褒賞を受けた。だが友五郎は次々資産を売却し、1 万円を旧笠間藩士への返却にあてた。そのため大堀復旧に回す金がなくなり、これ以降は企業化は諦め一製塩技術者となった。全国の企業家は友五郎の指導により枝条架式製塩を目指したがごとく失敗した。

友五郎は枝条架式製塩は諦め日本元来の製塩法の改良に舵を切る。入浜塩田と結晶池の組み合わせによるものである。「蒸発池の雨水混入防止法」「結晶池雨水混入防止法」の特許を申請、明治 26 年「食塩製造装置」の特許申請もした。明治 29 年塩業協会発会式で「苦汁利用法」について講演した。

これは愛媛の多喜浜（新居浜）の東浜産塩会社がスポンサーになった。友五郎は明治 30 年多喜浜に行き実験を行い、その結果を神戸で開かれた「大日本塩業協会第 1 次大会」で講演した。

また明治 31 年友五郎は播州大塩村に招かれて「小野式天日製塩法」の実地講習を炎天下の中、老齢の身で直接指導した。倒れて東京に戻り臥っていたところ 10 月 6 日、製塩での功績が認められ「緑授褒章」を授けられた。そして 10 月 29 日 82 歳で世をさる。残された財産は自宅兼、塩小売りの店のみであった。

製塩は今ではイオン交換法により容易く製造出来るがそれまでは多くの事業家によって試行錯誤の連続であったようだ。この時代友五郎の功績は大きく、製塩開発の第一人者であった。スポンサーになった東浜産塩会社は昭和 34 年、第 3 次政府の塩業廃止令まで多喜浜に存在し、入浜式での製塩であったようだが、小野友五郎の記述がないのが残念である。近くの「伯方の塩」では今でも一部枝条架式で作られた「されど塩」を販売されている。品質のよいこだわりの逸品である。

7. おわりに

友五郎は最初の妻、津多を文久 3 年（1863）に亡くし、慶応 2 年（1866）、うたと再婚、うたも明治 29 年亡くしている。2 人の妻との間には子がなく実兄の 3 男、松之助を養子に迎えたが、友五郎が幕臣になると笠間藩小野家の存続を願い出て笠間藩に召し抱えられる。次に養子となったのが実兄の孫、熊次郎であるが折り合いが悪かったようで廃嫡、その後血のつながらない政精、義利を迎えるが、家庭には恵まれなかったようで墓の行方も現在わからない。

数学者としては西洋数学を主とし明治 10 年「東京数学会社」「東京数学物理学会」に名を連ねている。和算でも「長谷川社友列名」には最高位である齋長として名を載せている。

笠間藩下級武士の家に生まれ、家督を継いだときは 3 両 2 人扶持であったが、旗本勘定奉行並、役料 2 千両にまで出世した。その努力は並大抵ではなく友五郎の人生 82 歳に至るまで実に過酷で壮絶な一生をおくった。時代は友五郎の才能を必要としており、強靱な体力、天才的頭脳は 2 度の渡米、青森から九州までの移動距離にも耐えた。今のように交通網もない時代では驚異的だ。人となりは明治になり、ほかの旧幕臣たちが高官で迎えられ中、極めて低い官で鉄道掛に出仕する。また私財をなげうって製塩法改良につとめた。謹厳実直、清廉潔白、潔さを感じる。

弱肉強食の時代、力が弱い国は清国のように列強の植民地になった。いかに国を守るか、国力を高めるか、友五郎たち幕臣は必死に日本国を守ろうとした。そのためには近代化は重要、友五郎はその目的のためひたすら邁進し、その功績は既述のとおり莫大であった。

しかし、小野友五郎の名は殆ど無名に近い。地元、笠間市において「小野友五郎を伝えてゆく会」が令和 4 年 10 月に新体制で再編され、地元の名士の方々により、顕彰事業や資料の調査などが行われている。大いに期

待したい。また地元のみならず全国に、マスコミや文科省に働きかけて歴史に名を刻んでほしい。

明治20年代、明治政府は日本建国以来の功臣2千人ばかりに贈位を始めた。約半数は尊王攘夷派に属した人物だったが、その中に旧幕閣の4人がいた。その中に友五郎が入り、大正7年に贈正五位が贈られた。薩長史観が蔓延る時代に異例なことと言われた。ほかの3人は川路聖謨、岩瀬忠震、池田長発である。さすがの薩長政府も幕臣の外交、海軍創設の功績を認めざるを得なかったのでは？

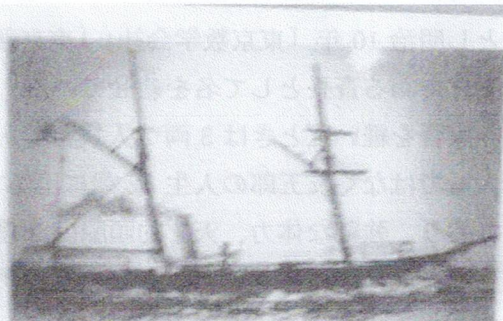
アジアの殆どの国が植民地となる中、日本だけがそれを免れた。なぜか？私は修好通商条約を始めにアメリカと結んだこと、またオランダやフランスの援助による海軍伝習所や横須賀製鉄所設立が大きいと思う。また徳川幕府260年の平和が生み出した文化国家、寺子屋が普及して識字率は世界一、問屋制が進展しており近代化が取り入れやすい下地があった。そして多くの優秀な幕臣たちが貢献した。しかし明治政府は近代化は引き継いだものの日本文化は劣ったものとして蔑みそれを壊し、列強の負の面を倣い次第に戦争国家の道を歩んだ。混迷する社会に遭って江戸時代から平和外交、SDGs、循環型社会など学ぶことは多々あると思う。

参考図書

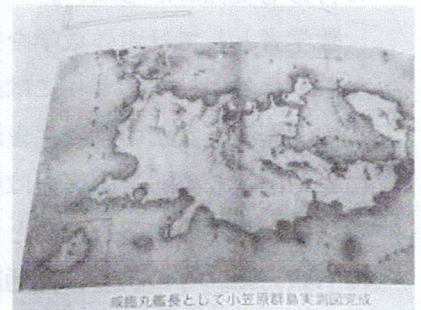
怒涛逆巻くも 上下	鳴海 風	新人物往来社
江戸の天才数学者	鳴海 風	新潮社
長崎海軍伝習所	藤井哲博	中公新書
小野友五郎の生涯	藤井哲博	中公新書
小野友五郎の江戸湾海軍構想とその形成過程	富川武史	
天を測る	今野 敏	講談社
地図をつくった男たち	山岡光治	原書房
海軍史研究 第62号	富川武史	日本海軍史学会
明治維新と幕臣「ノンキャリア」の底力	角松秀樹	中公新書
幕末維新に学ぶ現在	山内昌之	中央公論新社
小野友五郎亜国渡航日誌	杉田捷機文責	小野友五郎を伝えてゆく会



小野視察団として渡米した時の
小野友五郎の写真



友五郎主導で製造した純国産
蒸気軍艦 千代田形



友五郎が測量した
小笠原群島実測図

小野友五郎を伝えてゆく会 提供