

猪苗代湖疏水（安積疏水）に関するファン・ドールンの業績に対する検討

日本大学工学部 正員 藤 田 龍 之
安積疏水土地改良区 根 本 博

A Study on the Achievemennt of Van Doorn on the Plan for
Drain INAWASIROKO Canal(ASAKA Canal)

概 要

猪苗代湖疏水（安積疏水）は明治初期の最初の国営農業水利事業であり、その設計について、戦前ではファン・ドールンの業績が高く評価されていた。しかし、戦後昭和29年9月10日付けの「毎日新聞」（福島地方版）に彼の設計にたいして異義を唱える報道があり、それ以後、彼の疏水工事に關する功績をはとんど否定するような論説が多く見られるようになった。そこで、『安積疏水志』（天・地・人、明治38年、織田完之編）を始め種々の文献よりファン・ドールンの疏水工事に對する業績について再検討を行つてみた。また、彼が猪苗代湖等の現地視察後、石井土木局長に提出した復命書「水ヲ猪苗代湖ヨリ引キ以テ福島県ノ稲田ニ灌クニ供スル溝渠ノ計画」（これは明治前期の国家的大事業の計画と、彼の設計や工法について述べた重要な資料である）に示されている設計式については、誤写されて『安積疏水志』に載せられているため、ほとんどの式が意味不明となっている。この原因についても原本にまでさかのぼつて調べ、設計式の訂正を試み、ファン・ドールンの猪苗代湖疏水に關する業績を明らかにする。ここで、疏水工事の実設計および施工は全て南一郎平、山田寅吉をはじめとする日本の技術者であることは周知のことであるが、この報告では、ファン・ドールンの關係する事柄に重点をおいて調べた。（キーワード・明治前期、人物史、疏水工事）

1) はじめに

猪苗代湖疏水、その後安積疏水と呼ばれたこの疏水工事は、明治維新政府が実施した最初で最大の国営農業水利事業である。福島県の中央に位置する安積地方は年間降水量が1200mm以下と少なく、また、原野は平野というより台地となっており、水不足のため未利用のままになっている土地が広がっていた。ここに、日本海に注いでいた阿賀野川水系・猪苗代湖の水を奥羽山脈を貫いて太平洋側の五百川に流下させ、そこから分水して開墾地への灌漑と古田への用水補給を行つた。猪苗代湖の水を安積原野に引くことについての運動は、幕末からあつたが、会津藩が反対していたため推進することが出来なかつた。明治になると多くの人々がこの運動を行つたが、これを中央で推進したのが内務卿大久保利通である。明治政府は、この疏水工事や利根川の改修などの大土木工事を遂行するために、オランダから土木技術者を招へいたが、その中でファン・ドールンは長工師（技師長）という技術者で最高の立場であつた。猪苗代湖疏水の基本設計を行つたのがファン・ドールンであり、戦前ではファン・ドールンの業績が非常に高く評価されていた。しかし、戦後昭和29年9月10日付けの「毎日新聞」にファン・ドールンの設計にたいする異義を唱える報道があり、それ以後、ファン・ドールンの猪苗代湖疏水（安積疏水）に關する功績をはとんど否定する論説が多く見られるようになった。

そこで、『安積疏水志』（天・地・人、明治38年、織田完之編）をはじめ種々の文献より、土木工学を専門とする立場から再検討を行い、ファン・ドールンの評価を試みた。

2) ファン・ドールン (C.V, Van Doorn 1837~1906)

明治初期、すでに西欧では水利土木の分野で進んでいたが、特に、オランダは国土が低かったため、河川、治水、港湾、灌漑などで優れた技術力をもっていた。そこで、維新政府は国土の保全や殖産振興のための河川・港湾の整備などのため、土木寮（後の内務省土木局）のお雇い外国人としてオランダの技術者を招へいした。すなわち、明治5年2月ファン・ドールンとイ・ア・リンドウ、翌年さらにエッセル、チッセンおよびデ・レーケである。この中で、ファン・ドールンは長工師（技師長）として東京の内務省本省にあって各般の調査・設計の主任として活躍し、また、他のオランダ技術者を統率した。彼は『治水総論』を明治5年の来日の年に発表して、これまで、わが国では経験だけに頼っていた治水技術に、西欧の科学技術を導入する道を開いた。さらに、『治水要目』や『堤防略解』なども著し、明治初めのわが国の技術者に、西欧の進んだ水理学や河川計画の基礎を与えるのに大きく貢献した。とくに、『治水総論』は明治23年、本邦で発行された最初の治水関係の専門誌である『治水協会雑誌』第一号の巻頭を飾っているが、これはファン・ドールンの河川工学に対する力が非常に高く評価されているからに他ならない。

その後、第五号までに図面を含めて全て紹介されている。この中には、現在用いられている実験公式とは若干の違いがあるものの、クッター式型の流速式が示されており、後述の猪苗代湖疏水における、猪苗代湖山潟より沼上隧道に至る、開水路の断面設計に、この流速式を用いて計算している。

また、明治8年4月から翌9年まで一時帰国しているが、この時にも、新しい西欧の知識を取り入れてきたと思われる。彼の実務的な業績として知られているものの一つに、河川の治水・航路計画のために、量水標を設置して、実際の観測結果により、河川流量を求めることの重要性を教えたことが挙げられる。すなわち、明治5年4月来日した早々、利根川全流の巡視を行い、下総境町にわが国最初の量水標を設置し、また、淀川においても同様に設置させ、河川工学の基礎をすえた。さらに、信濃川、木曽川などの改修、野蒜港、鳴瀬川河口運河、印旛沼東京運河、安積疎水などの計画、あるいは工事に携わった。彼が計画・工事の中心となって行われた宮城県北上河口に建設の野蒜港が、帰国後の明治17年台風のため欠損し放棄せざるをえなかったことにより、その、技術的評価を下げる人もいる。しかし、過去に於ける設計・計画についての蓄積が皆無であり、また、気象統計が十分でなかったこの時代では、台風の大きさを予測して設計に盛り込むことは困難であったと考えられ、したがって、技術者にとって、結果が全てと云っても、この失敗一つでファン・ドールンの業績を下げるのは気の毒に思う。

3) 猪苗代湖疏水と安積疏水

現在、「安積疏水」と呼ばれているが、この疏水は明治末までは「猪苗代湖疏水」という名称であった。しかし、現在では「猪苗代湖疏水」と言われることは全くなく、「安積疏水」という名称だけが使われている。呼び名が代わったのは織田完之の編纂による『安積疏水志』の完成に依るところが大きい。

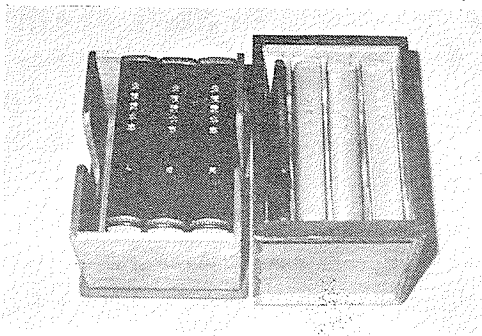
この『疏水志』の冒頭につぎのように書かれている。

此ノ書ヲ安積疏水志ト稱スルハ安積郡ノ諸原野ヲ開墾スルカ為メニ猪苗代湖一名安積沼ヲ疏導シ其ノ目的ヲ達シタル紀（記）念トシ兼テ農商務省安積疏水掛ノ簿書等ヲ綜（総）覧シ且安積郡

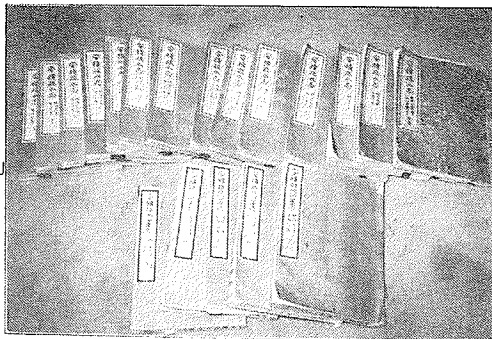
水利組合ノ簿書ヲ包羅シテ編成セルモノナルカ故也（疏水志 凡例 1p-3'）
この中にある安積疏水掛については同書の記事がある。

明治十四年四月七日、農商務省ヲ設ケ、内務大蔵両省ノ事務ヲ割テ之ニ属ス、因テ猪苗代湖疏水ノ業務ヲ農商務省書記局ニ属ス、内務省御用掛奈良原繁以下舊掛員該省ニ転任ス、後省中特ニ安積疏水掛ヲ設ケ舊ニ依リ出張所ヲ福島県下桑野村ニ置キ・・（疏水志 明治十四年 359p-3'）ここに示した「安積疏水掛」という書記局の一部署名から、後に「安積疏水」と呼ばれるようになったと考えられる。しかし、これにより「水」の受益者側の「安積」の力が強く感じられるようになり、現在まで計り知れない恩恵を与えてくれる「猪苗代湖」の影が薄くなっていることに注意しなければならない。この論文の主旨から離れるが、最近磐梯山麓の観光開発が盛んになるにしたがって、

猪苗代湖の環境問題が生じてくることは避けられないが、安積平野に住む郡山市民にとって対岸の火事という感覚になっているように思われるのは、疏水の名称が代わったことに関係すると考えられる。歴史的にみれば、他意のない些細な出来事かもしれないが、工事が代わることによる、その後の影響は決して小さくはないと考えられる。つまり、この論文のタイトルを「安積疏水」ではなく「猪苗代湖疏水」としたのは、ファン・ドールンが関わったのは「猪苗代湖疏水工事」であって「安積疏水工事」ではないことを明らかにしたかったためである。



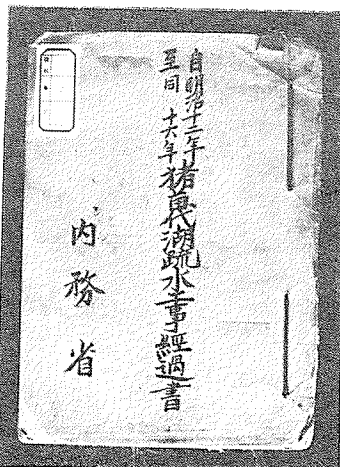
写一 1 安積疏水志の活字本
撮影は全て筆者 1990.10.5



4) 猪苗代湖疏水とファン・ドールン

猪苗代湖疏水とファン・ドールンの関わりについて、写一 2 安積疏水志、安積疏水沿革志客観的な見方から述べられた資料として、前述の『安積疏水志』

（天・地・人）全三巻（写真一 1）がある。これは、織田完之によって編纂された活字印刷の完本である。しかし、原本は明治38年に編纂された毛筆で書かれた全十四巻からなる和綴じの『安積疏水志』である。さらに、これは同じく全十四巻からなる『安積疏水沿革志』を基にしている（写真一 2）。これらはいずれも安積疏水に関する貴重な資料であり、他の関係する測量図面と共に、安積疏水土地改良区に保存されている。ここで、活字の完本は毛筆の原本にたいして非常に忠実であるが、一部、数式、英字に誤植が見られる。これは、毛筆のため数字、英字など判読しづらかったことと、特に、ファン・ドールンの設計したものはオランダ語で書かれており、これを、工学的な知識を持たなかった人が訳したため、意味不明になってしまったと解釈できる。



写一 3

ファン・ドールンが明治12年1月に石井土木局長に提出した復

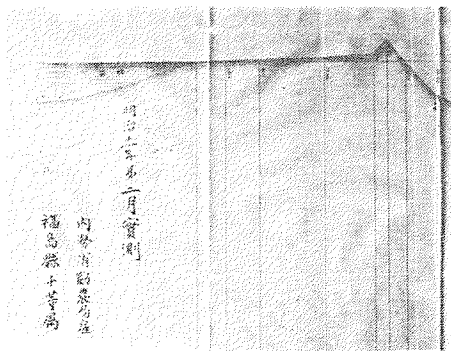
猪苗代湖疏水工事経過書

命書「水ヲ猪苗代湖ヨリ引キ以テ福島県ノ稻田ニ灌クニ供スル溝渠ノ計画」は、『自明治十二年至同十六年・猪苗代湖疏水工事経過書』（内務省、写真一三）の中に“日本水政”第四百十七号上甲「猪苗代」という表題で収められている。これは熱海貞爾訳のもので（これにも多少誤りがある）、これを原本として、最初に編纂された『安積疏水沿革志』、つぎに『安積疏水志』と毛筆で二回筆写され、さらに、『安積疏水志』（活字本・天地人）と写されていったため、間違いが大きくなって、活字本からは、意味不明な式ばかりとなって、実際、どのような式を用いて種々の設計をしたのかを判断するのは、不可能になっている。このような誤写は山田寅吉の実施設計の部分にも若干の誤写は見られるものの、ファン・ドールンに比べ活字本の誤写は非常に少ない。これは山田自身が書いたものが残されており、また、数式のところはペンで書かれているためと考えられる。ここで、山田寅吉はフランス留学から帰国したばかりの少壮気鋭の技術者で、明治政府から認められてファン・ドールン以後の疏水建設の中心的人物として貢献した。このように数式のところに間違いが多いのは、織田完之および熱海貞爾が土木工学の知識が乏しかったためと考えられ、これらの誤りを訂正することが出来なかったのは、やむを得ないことである。しかし、この部分こそ、ファン・ドールンが真価を発揮しているところであり、正確な資料の検討をもとに再評価しなければならないと考えられる。この復命書は南一郎平にしたがい実地測量に活躍しその後の疏水工事に携わった、旧三春藩出身の伊藤直記によっても筆写されており、彼による書き込みも加えられ、一部の式については訂正されているものの、意味不明のままの式が多い（福島県立博物館蔵）。さらに、福島県開拓課でも写筆されているが、これが最も正確なようであり、数式のルート（ $\sqrt{\quad}$ ）がはつきりしないもの、しをsとしているものなどがあるが、他の設計に用いた式は原本の間違いを訂正して写されている。誰が筆写したのかは不明であるが、かなり土木工学の力を持つ者であることは推測できる（福島県歴史資料館蔵）。

5) 『安積疏水誌』中のファン・ドールン関係事項の検討

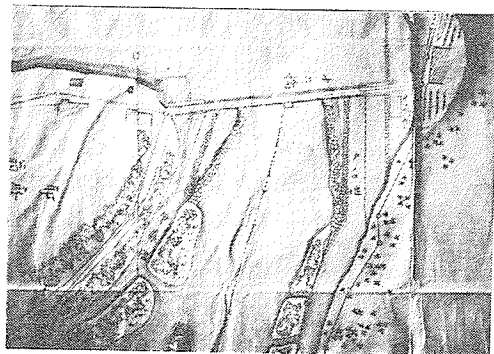
この文献でファン・ドールンという名前が最初に出てくるのは、南一郎平が提出した復命書で、その一部を引用する。

十月再ヒ南内務属ヲ福島県下ニ遣ハシ、疏水工事ノ難易ヲ検案セシム、南ハ勘踏実査ニ従事シ、明年ニ至リ復命ス、即チ猪苗代湖ハ……中略……是レ一大事業ノ起ル所以ナリ、然レトモ事業ノ難易ハ固ヨリ言ヲ俟タス、土木局御雇蘭人長工師ファン、ドールン氏モ疏鑿ノ議ヲ賛成シ、県官モ之ニ一致ス、是ニ於テ省議水利ノ行ハルヘキヲ上奏セントス。（活字本巻之一6ページ）



写一 4 測量実測図の一部

内務省勧農局雇 森本俱義
福島県十等属 伊藤直記



写一 5 十六橋付近の実測図

これは、明治十年十月大久保利通の命を受けた、南一郎平が前年伊藤直記等と測量した山潟、三森峠、齊木峠などの疏水開削の候補地を、再び詳しく視察した後、提出した復命書に載っている。これに、“ファン・ドールン氏も賛成し”とあるが、一般の人々にとって、彼が現地を一度も見ないで賛成することに疑問を抱くに違いない。しかし、写真－4、5に示したような正確な測量図を既に得ており、長工師の立場から検討済みであったと考えられることから、当時土木界のトップにいた者にとっては、実際に現地測量にたずさわった南一郎平等の日本の技術者と十分に検討を重ねてきた結果であれば、図面を見ただけで可否の判断を下すことは、それほど難しいことではない。したがって、ファン・ドールンが図面からだけで、賛成の判断を下したのは、それほど、特別なこととは考えられない。ここで、重要なことは「測量・製図」より「設計」の方が高度の技術力を要求されることであって、このことは技術者の常識であり、これは、現代の土木技術でも全く変わっていない。つまり、ファン・ドールンが行ったのは「測量・製図」ではなく、日本の技術者によってなされた測量に基づく「設計・計算」そのものである。

次に彼が関係していると考えられることは、猪苗代湖より奥羽山脈を貫いて安積平野に水を流した場合、会津側に及ぼす影響についてである。実は、このことが「猪苗代湖疏水」で最も重要なことと考えられる。明治政府はかつての朝敵会津藩とはいえそこに住む住民の感情を全く無視することは、今後の民政上でできなかったと考えられる。そのため、安積平野に流すことについての影響を調べるため、県は星大四郎に調査を命じている。また、これより少し遅れるが、ファン・ドールンの指導の下に、会津方向に流れ出る日橋川の出口、翁沢の水位観測をはじめた。

明治十一年二月二十日、福島県下第一二区副戸長星大四郎、県庁ノ諮問ニ依リ、猪苗代湖ノ疏水ニ関シ、湖西土田堰ヲ鑿開スル広狭ノ適否ヲ録上ス、・・・略（巻一、6ページ）。

これに対して、星大四郎は次のような報告書をだしている。

「土田堰堰幅切広見込」

今般第七区安積原野開墾ノ御盛舉アリ、然レトモ養水ノ欠乏ナルヲ以テ、当区猪苗代湖ニ水源ヲ取り山潟村地内田子沼へ堀割、・・・中略・・・而シテニ茲一ノ難事アルハ、彼ノ布藤堰タリ、・・・（巻一、7ページ）。

このなかで、星は土田堰より布藤堰に問題があるとの報告をしている。これに対して、政府はしかるべき対策を立てることをファン・ドールンに依頼したと考えられる。なぜなら彼は、同年五月に翁沢に測標を設置させ、水位の観測を始めさせている。その観測結果より、農業土木史上で有名な「水ヲ猪苗代湖ヨリ引き以テ福島県ノ稲田ニ灌クニ供スル溝渠ノ計画」という報告をしている。関係するところを引用すると、つぎのように述べている。

第二 猪苗代湖

猪苗代湖ハ独リ翁沢ニ傍ヒ、日橋川ヲ以テ新潟ノ近傍ニ注ク、翁沢ニ測標ノ設アリ、是レ此ノ年ノ五月以来、正シク経験スル者ナリ、其ノ経験ニ由テ十月十八日ニ零上一尺八寸ノ最低水位ヲ越シ・・・（巻一、292ページ）

ファン・ドールンは、ここで得られた五月から十月までのデータをもとに、翁沢ノ堰を設けて、ダム化するために詳細な計算を行っている。このように、“水位の実測値の裏づけより設計する”という方法の導入一つとっても、その功績の大きさがわかる。また、これ以後も水位観測が続けられ、この記録をもとに、会津方面に流れる既得水利権を侵す事なく、猪苗代湖の水を利用した発電が生まれたことは周知のことである。さらに、星大四郎は再び県命により、猪苗代湖より分注する溝渠の修築事績と天保六年の記録にある戸ノ口大堰の間数等を調査をして、詳細な報告書を明治十一年六月に提

出した。

ファン・ドールンが、実地調査に来郡したことについての記録は、次のように『安積疏水志』に記載されている。

十一月三日是ヨリ先キ、内務省猪苗代湖疏水工事ニ関シ土木局御雇工師蘭人ファン・ドールンニ囑シ、実地ヲ巡検セシム、内務省御用掛奈良原繁之ヲ該地ニ迎ヘ從來調査セル所ノ図書等ヲ示シ其ノ意見ヲ問フ、是ノ日奈良原繁耶麻郡戸ノ口ニ在リ工師巡検ノ概況ヲ橋本、千坂ノ両書記官ニ報告ス（巻一、96ページ）

とあり、これに続いて、ファン・ドールンの現地調査についての奈良原繁の報告書、南一郎平よりドールンが郡山に到着した際、差し出した質問書の写しと、彼からファン・ドールンに当てた其一から其七までの願事、帰京に先だってドールンが開成山で行った其一から其三十にのぼる演説の書取で、奈良原が中条に宛てたもの等がある。ここで、ドールンの日程は、11月1日午後5時開成山着、翌2日熱海泊、3日戸ノ口泊、4日山潟泊、5日開成山に戻って泊まり、6日午前9時から12時まで演説（現地説明）とほとんど駆け足での視察である。この日程だけから判断すると、確かに高橋哲夫氏が指摘されているように、ドールンが安積疏水工事に携わったのは、実質的には二日半であり、この短期視察から安積疏水の設計は山田寅吉を中心とした日本人技術者と解釈されても仕方が無いことと思われる。

しかし、資料の内容を細かに調べると、ドールンが現地査察に訪れた理由は設計のための調査だけではなく、むしろ三森ルートを主張する中条をはじめ、県関係者に、当時、日本の土木技術者のトップにいたドールンが、直接現地に赴いて、最も工事が容易で工費の安い山潟ルートを、一般に納得させるために設定された説明会のようなものであったと考えられる。

奈良原繁が橋本、千坂両書記官に宛てた報告の中に次に示すようなところがある。

一昨三日夜報告後、昨四日朝ヨリ兼テ取調置候工事図面調書等ヲ以テ、見込ノ儀質問、且工師意見モ承リ候処工師は十六橋下、若松地方堰々用水ヲ損セスシテ、安積地方ヲ灌漑スルニ至リ、湖水活用ノ目途ハ確立セシヲ証明シ、十六橋下ノ水底ヲ低クシ、十六橋ト山潟（第一線路）隧道トニ、水門ヲ据込、二箇所ノ水門ニ計ラヒヲ付、随テ山潟隧道ニ勾配ヲ与ル等ノ意見モ演説ニ及候。以上ノ工事ハ去年来見込相立来候儀、総テ同意ノ由ニテ之ニ加フルニ精 妙ノ意見意表ニ出候。（巻一、98ページ）

アンダーラインで示したように、“去年来より、工事の見込みを立ててきた”とは、ここに来る前に調査・基本設計がすでに終わって、後は着工にゴーサインを出すために来郡したいうことができる。なぜなら、十六橋下の堰の計算は前述のように、ファン・ドールンが来郡する直前の、10月までの水位観測のデータにより、彼自身の手で設計計算を行っている。もし、帰京後に設計を始めたならば、より信頼性を高めるために、1カ月でも長い11月までの観測データを用いるはずである。

次に、南一郎平がドールンに宛てた質問内容は、工学的にみてかなり細部にわたるものであり、この非常に短いハードスケジュールの中で、三十にも上る計算結果等を出すのは不自然である。その中で「工事上ノ算定ハ其ノ器械ヲ携ヘサレハ、十分ノ演説ニハ難及、故ニ其大略を述フ可シ・・・」と其一に述べているが、たとえば大略とはいえ、計算機などか無かったことを考慮すると、いかに彼の技術力が優れていても、物理的に不可能と考えられる。このことより、帰京してから精細なる算定をして演説すると言ってるが、開成山で行った演説の内容から、南一郎平と既に東京で打ち合せ済みのものであると考えても差し支えない。この復命書は一カ月後の、翌明治12年1月5日に石井土木局長にオランダ語で提出している。（ここで、『安積疏水沿革志』でこの日付を明治13年1月5日と間

違えたため、活字本『疏水志』「天」の16頁に入るべきものが286頁となってしまう、その結果、ドールンの事績が分散記述されてしまった。）

また、11月7日奈良原繁が橋本、千坂両書記官に宛てた書簡の終わりに、次に示す、興味深い報告がある。

猶々工師見聞中辛ニ雨天少ク且見聞ノ総テノ都合モ大ニ宜敷候、第三線路三森峠ノ儀モ宮県ニテハ絶念ノ由申聞候得共、尚地方官民ノ疑惑ヲ決スルカタメ、工師ヘ大略ノ位置ヲ示シ、且図面モ披露致候処、工師ハ人力ノ能ハサルト申訳ハ無之候共限ナキノ年月ト労費トヲ要スルコトニテ・・・中略・・・此ノ演説ヲ以テ弥第一線ニ一決、何カ協力運方ノ本モ相悦居候、此段添テ申述候也。（巻一、105ページ）

このことから分かるように、中条等の三森峠案をドールンの力により退けて、山渦案（第一線）に決定するための巡検と考えるのが妥当であろう。

『安積疏水志』のファン・ドールンの復命書にある式の部分の訂正一覧表

	活字本『疏水志』にある式	訂正を試みた式
1	$M = (h - \frac{1}{3}h) n \cdot p \sqrt{2gh}$	$M = (h' - \frac{1}{3}h) n \cdot b \sqrt{2gh}$ b:幅
2	$730 = (3.32 - \frac{1}{3}h) 0.6 \times 3368 \sqrt{2 \times 32.38 \times h(\text{寸})}$	$730 = (3.32 - \frac{1}{3}h) 0.6 \times 55.68 \sqrt{2 \times 32.38 \times h(\text{尺})}$
3	$8.14 = (996 - h) \sqrt{h}$	$8.14 = (9.96 - h) \sqrt{h}$
4	$W = (h - \frac{1}{3}h) n \times P \times \sqrt{2gh}$	$M = (h' - \frac{1}{3}h) n \cdot b \sqrt{2gh}$
5	$610 = (2.50 - \frac{0.40}{0}) 0.6 \times P \sqrt{2 \times 32.38 \times 0.40}$	$610 = (2.50 - \frac{0.40}{3}) 0.6 \times b \sqrt{2 \times 32.38 \times 0.4}$
6	$P = 84.4 \text{ 尺}$	$b = 84.4 \text{ 尺}$
7	$v = V (117857 - \frac{48115.8}{R + .125} 18R3)$	$v = \sqrt{11785.7 - \frac{48615.8}{R + 4.125}} \cdot \sqrt{RI}$
8	$T38 = V (117857 - \frac{48615.8}{3111 + 4125}) 31113.$	$2.38 = \sqrt{11785.7 - \frac{48615.8}{3.111 + 4.125}} \times \sqrt{3.111 \times \sqrt{I}}$
9	$h = 0.00059008 (\frac{L}{D} + 61.5) \frac{cn^2}{D^4}$	$h = 0.00059008 (\frac{L}{D} + 61.5) \frac{M^2}{D^4}$
10	$121. = 0.005908 (\frac{1212}{D} + 61.5) \frac{2002}{D^4}$	$12.7 = 0.0005908 (\frac{1212}{D} + 61.5) \frac{200^2}{D^4}$

6) ファン・ドールンの復命書にある設計計算式に関する検討

ファン・ドールンが石井土木局長に提出した復命書については、「日本科学技術史体系」第22巻・農学1にも織田本を忠実に転写されているが、意味不明の式についての解説はされていない。この復命書を全文載せることはできないので、ドールンが示した設計式の一部と若干の検討を行った。これは、第一から第四までに種々の計算等を行っているので、順次説明し、設計計算式の訂正については一覧表で示す。

第一 所要ノ水量ヲ定ムル事；この中では灌漑に必要な水量の計算をしているが、算定にあたり土質の透水性、福島県の気候を考慮し、比較のためにエジプト、スペイン、イタリアなどの具体例を上げて導水量を求めており、さらに、これに基づいて戸ノ口十六橋水門の設計を行っている。

第二 猪苗代湖；前にもふれたように、翁沢に水位測定のため設けた観測結果より日本海側に流れ出る日橋川の平均流量をもとめ、水門設計の基礎資料としている。

第三 翁沢ノ堰；現状の堰の水面低下量を求め、さらに、日橋川の盤下げをして、渇水期に対応する場合の堰孔の総幅を算定している。しかし、この算定はこれまでの会津側の利益を損する事の無いような、配慮であることはいうまでもない。ここで、Pより（Pハ翁沢測標ノ零点ヲ貫ケル普通比較面）三尺五寸下げたときの総幅を求めているが、その他の場合についてはモノグラフを示している。

第四 山潟ヨリ熱海等ニ向フ灌漑溝；（イ）猪苗代湖ト田子沼トノ間ノ溝渠では溝渠の断面形を求めている。即ち、第一で決めた所要水量、毎秒時尺立方二百個に必要な勾配と水路断面である。（ロ）田子沼ヨリ五百川ニ向フ暗溝では奥羽山脈を貫く沼上隧道の断面形を求めている。（ハ）熱海以下ノ溝渠については、既に終わっている実測値から勾配が分かっているので、それを基に所要水量を流すための断面積の計算を行っている。

以上に示したように、猪苗代湖疏水の最も基本となる所の設計をファン・ドールンが行ったのは明かである。

7) ファン・ドールンと山田寅吉の復命書および設計

山田が勸農局長松方正義に提出した復命書ならびに『疏水志』に書かれている設計書からファン・ドールンに関係する所を引用して検討し、二人の役割を明らかにする。山田寅吉は明治元年15才で福岡藩の官費生に選ばれイギリス、フランスと渡って明治9年エコール・サントラル大学の卒業した。彼はエコール・サントラルでは近代土木の祖として有名な古市公威の1級上で、彼より早く卒業、帰国している。帰国後勸農局御雇となり猪苗代湖疏水工事の実施設計の主任として活躍した。彼の業績については次に機会に行いたい。

ここで、山田の復命書には次のようにきされている。

明治十二年六月命ヲ奉シテ福島県下ニ派出シ即同県下原野開墾ノ為メ水利ノ状況ヲ検スルニ方リ嚮ニ奈良原氏及ヒ南氏等カ既ニ見定メシ水路ノ方向ヲ実見セリ。……中略

此ノ工事ノ最緊要ナルハ翁沢ニ於テ湖水及ヒ戸の口堰布藤堰ノ磐下ケ竝ニ山潟ヨリ五百川ニ至ル迄ノ諸工事等ナリ而シテ翁沢ノ諸工事ハ既ニ測量モ稍々出来シ且ツ土木局御雇ドールン之氏ガ水量等ヲ計算セラルコトアリ、又山潟ヨリ沼上峠ニ至ル迄ハ……以下略（巻一、131ページ）

ここに、示すようにドールンが水量等を計算したとあるのは設計そのもので、それを図面に現すのは二次的なことであることはいうまでもない。

つぎに、山田の設計に関する記述を疏水志から引用する。

山潟村ヨリ熱海村土橋マデノ工事

工事ノ都合

山潟村ノ某所ニ於テ湖水ノ水ヲ採リ、此ノ所ヨリ堀割ヲ流レ行ク様ニスヘシ。堀割ノ勾配及ビ堀割ヲ流通スル水ノ速力ハ、先キニ土木御雇工師算定セル勾配及ビ速カトスベシ。・・・以下略（『疏水志』（天）巻一、136ページ）

山潟村ヨリ沼上マデノ堀割

山潟村ヨリ沼上マデノ堀割ハ直線ニシテ、成ルタケ短カクシ堀割ノ長サヲ減ジ、且若干ナル堀割ノ坪数ヲ減ズルヲヨシトスベシ。・・・中略・・・堀割ノ勾配ハ一間ニ付二里一六ニシテ、底幅ハ十五尺ニシ傍服ハ一五二一ノ勾配ヲツケ、総テノ深サハ八尺余トナシ、洪水ノ患ナキ様ニスベシ。（同139ページ）

ここにある、勾配、底幅などの具体的な寸法は、6)の第三のイ、ロ、ハにある寸法と全く同じであり、ファン・ドールンの設計値であり、山田はその値をそのまま用いており、実施設計のみを行っている。さらに、沼上峠ノ堀抜き、戸ノ口堰盤下ケ、についても基本的な断面積、盤下げ深さはドールンの設計値を用いている。これらのことより、ドールンは指導というよりは、実際の設計を行い、工事の実施にともなう積算、細部設計を山田が受け持ったと言えよう。ここで、『疏水志』に書かれている山田寅吉の実施設計および積算は正確かつ緻密なものであり、現代でも通じるすばらしいものである。

8) ファン・ドールンと猪苗代湖疏水に関係する年表

明治 5年 2月	ドールン来日、同年『治水総論』を著す。
8年 4月	翌9年まで一時帰国
9年 8月	若松縣を福島縣に合併する。
11年 5月	ドールンの指導により猪苗代湖翁沢に測標を設置
11年11月	1日ドールン郡山開成山に着く、5日まで現地視察
12年 1月	石井土木局長に復命書を提出
12年 7月	内務省勸農局猪苗代湖疏水事務所が開設される。
12年 7月	勸農局雇・山田寅吉復命書および実施設計書を提出。
12年 9月	27日 猪苗代湖疏水工事起工式。
13年 2月	ドールン帰国
14年11月	会津地方民、福島縣の管理を離れ、新縣を作る協議を行う。
14年 4月	7日農商務省を設け猪苗代湖疏水の業務を引き継ぐ。同書記局に安積疏水掛を設ける。
15年10月	通水式を挙行。
16年 2月	安積疏水掛を疏水掛と改称して庶務の規定を更正する。
38年 1月	織田完之『安積疏水志』を編纂する。

9) むすび

これまで述べてきたようなことから、猪苗代湖疏水（安積疏水）の重要な基本設計は、南一郎平、伊藤直記等の測量結果（写真-4、5）および翁沢の水位観測をもとにファン・ドールンが行ったことが明らかになった。ここで、ファン・ドールンの尽力がなくても箱根用水を始め、江戸時代にわが国には優れた技術の蓄積があり、多少時間がかかったとしても猪苗代湖疏水（安積疏水）が完成したこ

とは疑いの無いことであろう。ファン・ドールンがこの疏水工事に果たした役割は、近代工法を導入したことは勿論であるが、さらに、会津側の了解を得ることと、中条等の県内関係者のコンセンサスを得て工事を円滑に進めて行くための条件作りに協力したことにある。なお、山田寅吉はファン・ドールン設計に基づいて、彼が行わなかった部分の設計および積算を担当した。山田の力も素晴らしいものであるが、彼の功績に関しては次の機会に評価を行いたい。終わりに、本研究をまとめるにあたり、猪苗代湖疏水（安積疏水）に関する貴重な資料を提供して下さい、安積疏水土地改良区に心より感謝申し上げます。また、この研究は日本大学学術研究助成による共同研究「安積開拓に関する研究」の一環として行ったものである。

参考文献

- 高橋哲夫：『安積野土族開拓誌』、歴史春秋社、昭和58年10月
村松貞次郎：『お雇い外国人』、鹿島出版会、昭和51年 3月
H・ラウス、S・インズ著、高橋裕他訳：『水理学史』、鹿島出版会、昭和49年10月
福島県立博物館編：『安積開拓と安積疏水総合調査報告書』、昭和61年 3月
案積疏水土地改良区編：『安積疏水百年史』、昭和57年
高橋哲夫：安積疏水の設計者、土と基礎、Vol 31 No.10、土質工学会、PP.3～8、昭和58年10月
成岡昌夫：『土木資料百科』、土木学会編、技報堂出版、平成2年6月
高橋 裕：『現代日本土木史』、彰国社、平成2年5月
農業土木学会古典復刻委員会編：『御雇外国人の土地改良論』、日本経済評論社、平成3年2月