

明治21(1888)年新潟県出雲崎港で江戸時代の築堤や造船技術を 応用し成功した海底油井掘削に関する研究

A study on the successful undersea oil field excavation in 1888 (Meiji 21) applying the embankment and shipbuilding technology of the Edo period in Izumozaki port in Niigata prefecture

鈴木 哲 * Tetsu Suzuki

鈴木 豊吉 ** Toyokiti Suzuki

Izumozaki Town in Niigata Prefecture is a slenderly extended town along the Sea of Japan. It was a prosperous town since the ancient time. Running parallel from its coast, about 200 to 300 meters, there were several protruding rocks. These rocks helped diminish the strength of entering waves. Consequently, the area along the coastline has become a very good natural harbor. During the Edo Period, the town had become the landing port of gold and silver produced from Sado island. Consequently, embankment and shipbuilding technology had developed. In 1873 (Meiji 6), Japan's first oil drilling operation started in its coast. In 1888 (Meiji 21), a traditional embankment and shipbuilding technology was applied practically, making Japan's first undersea oil extraction a success. This is six years earlier than a similar operation done in USA.

1 はじめに

新潟県出雲崎町尼瀬の海辺は、江戸時代の諸古図に「草水又は草生水（石油のこと）の潤」と記されているように、海岸に石油が沁み出ていた。因みに潤とは、湾または海岸の船着場・船曳揚場、北陸地方などでいう語（広辞苑）である。明治の初め、この海岸で手掘りの油井掘削が始められ、1888（明治21）年には海底油井の掘削に成功し出油する。これは、当時世界の石油生産の先端をいく米国の最初の海底油井成功（1894年）より6年早い。何故それが可能だったか、出雲崎の自然的・社会的条件から検討する。

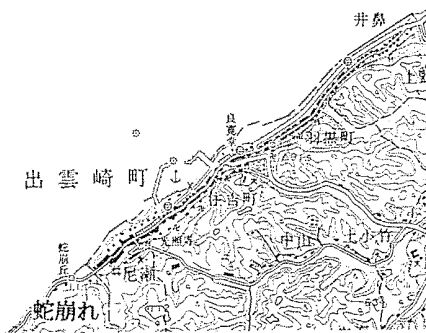
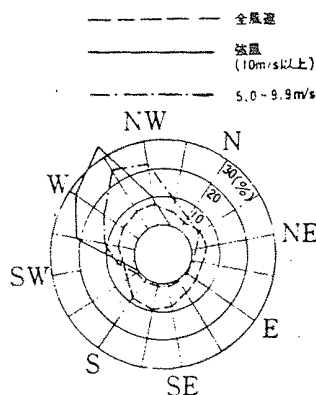


図1：現在の出雲崎町地図

2 自然的条件

新潟県出雲崎は、新潟県の海岸線のほぼ中央に位置し、北西側は日本海で、背後に山がせまった海岸線に細長く発達した町である（図1）。出雲崎が古くから、港として栄えてきた大きな原因の1つは、その恵まれた自然的条件にあった。日本海側の海辺には冬期強い西風が吹き（図2）つけるので、船舶の接岸が困難だが、出雲崎においては江戸初期の絵図に描かれているように、当時は海岸線に平行して多くの小岩島が点在しており、また現在も海岸から500m～600m沖にかけて大小多数の岩礁（暗礁）があり（図3）、これらが、天然の防波堤となつて、波浪のエネルギーを消去し、船舶の接岸を容易にする。

風況図



観測所：出雲崎漁港(S44.4-S55.3)

図2：出雲崎町風況図

【キーワード：海底油田掘削、築堤技術、木造船技術】

*鈴木哲、正会員、農博、新潟大学、新潟市五十嵐2-1-18050

**鈴木豊吉、出雲崎史学会、新潟県三島郡出雲崎町尼瀬14



図3：現在の出雲崎漁港（新潟県巻土木事務所）
浅い所の岩礁を黒く示す

秋から冬にかけて吹く西からの強い季節風の時も、内側は波も穏やかである。その内側に岩礁の少ない澗（湊）が数カ所あって、北前船も寄港した。

3 古代から近世の出雲崎

(1) 古代の出雲崎

暖流の対島海流が、本州の日本海側に沿って北上しており、それに乗って、大陸や西日本や畿内と出雲崎周辺との間で行なわれた交流が、先史や古代からあったことが考えられる。畿内からの陸路は北陸道で、出雲崎はその宿駅の一つとされている。また、当時の海路の基地の一つとして沿岸交流の要地だったことも、その優れた自然条件から推測できる。

(2) 中世の出雲崎

古代の場合と同様、中世の出雲崎についても、詳しいことはわからない。しかし、戦国時代に、上杉の軍勢が佐渡遠征の際、出雲崎を根拠地にして往来した史実がある。中世末期、軍勢の佐渡渡海を可能にした航海や造船の技術があったことが考えられる。

(3) 江戸時代の出雲崎

出雲崎編年史（注1）によれば＜慶長年間、佐渡運上金銀、出雲崎に渡海＞寛永8(1631)年、尼瀬港築造成る。＞寛永14(1637)年、松平越後守、河海及船数を調査す（この当時、出雲崎は尼瀬と出雲崎に分けられていて、尼瀬は澗6・廻船26・小廻船30・大小漁船81、出雲崎は澗2・廻船11

・小廻船26・大小漁船205となっている）。＞等と記されている。

こうして北陸の港としての自然条件に恵まれた出雲崎は、天領となった。代官所が置かれ、佐渡と往来する港として、佐渡の運上金銀が着き、北前船も寄港した。漁業も盛んで、それらに関連する様々な労務者・技術者・商人等が集まり、町は繁栄した。経済的に重要だったのは、貢米の積み出しだった。江戸時代は、公領米30万俵を、毎年この港から出荷している。諸国の廻船も寄港し、出船千隻入船千隻といわれる賑わいをみせた。

これらの船の出入りや繋留を可能にするには、港の修築が必要となる。それはどのように行なわれたか、江戸時代に描かれた絵図等を参考に検討する。

4 正保越後国絵図および野口文書出雲崎湊絵図

(1) 正保越後国絵図（図4）

正保越後国絵図は、正保元(1644)年に江戸幕府が全国の大名に命じて作らせた絵図の1つで、原本は江戸城で焼失した。しかし越後新発田藩が江戸幕府の許可を得て原寸大で筆写したものが残っていた。それを藩主の子孫が新発田市に寄贈し、現在新発田市立図書館が保管している。同絵図の出雲崎海岸付近を図4に示す。絵図の海中の説明文を図6に示す。同絵図から次のことが判る。①正保元(1644)年当時、出雲崎海岸近く平行して多くの小岩島があった

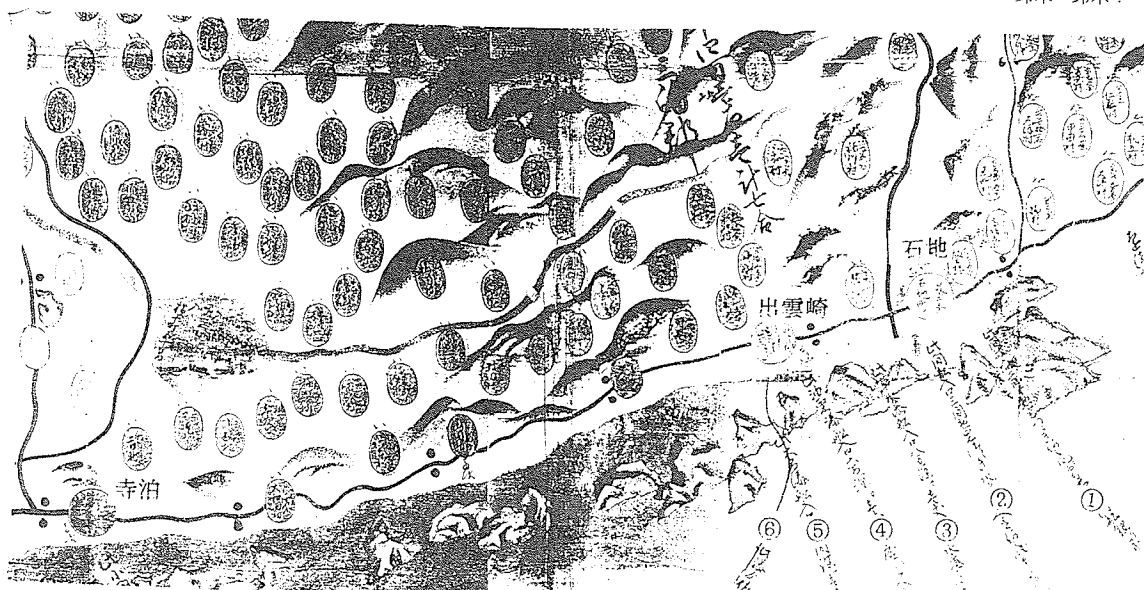


図4：正保越後国絵図（石地―出雲崎―寺泊かけ多数の岩島がある。①―⑥は図6に対応）



図5：出雲崎町の地層は第三紀中新世後期寺泊層

が、今はないので、波浪で侵食され崩壊したと考えられる。②地質的には、出雲崎は第三紀中新世後期の風化しやすい泥岩の寺泊層（注2、図5）で、新潟県大百科事典下巻（注3）によると「この層の分布地帯は地すべり多発地帯で、また新潟県下の油田ガス田の最も重要な母岩」（p.173）である。③草水湊（澗）とあるので、当時も石油が沁みでていたことが判る。④油栗とはアスファルトの大きな塊を意味し、これによって石油が沁みでていたことが判る。

（2）野口文書出雲崎湊絵図（注3）

尼瀬の名主だった野口家に伝わる野口文書（現在、

- ① 此間、船入口二間半、惣岩つ、き、何之風而も、大風之時、船懸り不罷成候
- ② 此間、船入口三間、惣岩つ、き、水底はへ有、何之風而も、大風之時、船懸り不罷成候
- ③ 此草水湊、船入口八間、深壹丈壹尺、水底はへ有、南風船入少悪
- ④ 此油栗湊、船入口六間、深壹丈、水底はへ有、南風船入少悪
- ⑤ 此大間湊、船入口拾壹間、深壹丈貳尺、北風船入少悪
- ⑥ 此湊（より）佐渡小木の間、船道拾八里、此筋を乗申候

図6：出雲崎尼瀬の澗（湊）船出入路説明文（はへとは海底の岩礁を指す）

新潟大学附属図書館蔵）の中に、江戸時代の出雲崎の町や海中の岩礁や採石の堤等を図示した絵図が3葉ある。一番大きい絵図（2.2×0.9m）を絵図1（図7）、次ぎに大きい絵図（1.2×0.6m）を絵図2（図8）、最も小さな絵図（1.5×0.78m）を絵図3（図9）とする。絵図3には天保13（1842）年に描くと記され、他の2葉の描かれた年代は不明である。しかし絵図1・2には、尼瀬稻荷町に陣屋が記入されており、この陣屋は、寛永2（1625）年より文化5（1808）年まで、ここにあったことが判っているか

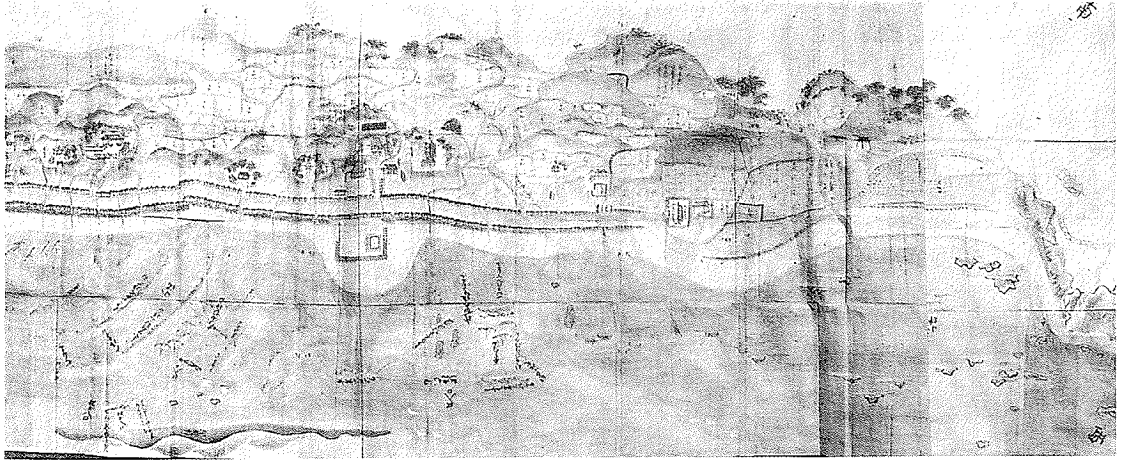


図7：野口文書出雲崎湊絵図 絵図1(描画の年代不明)

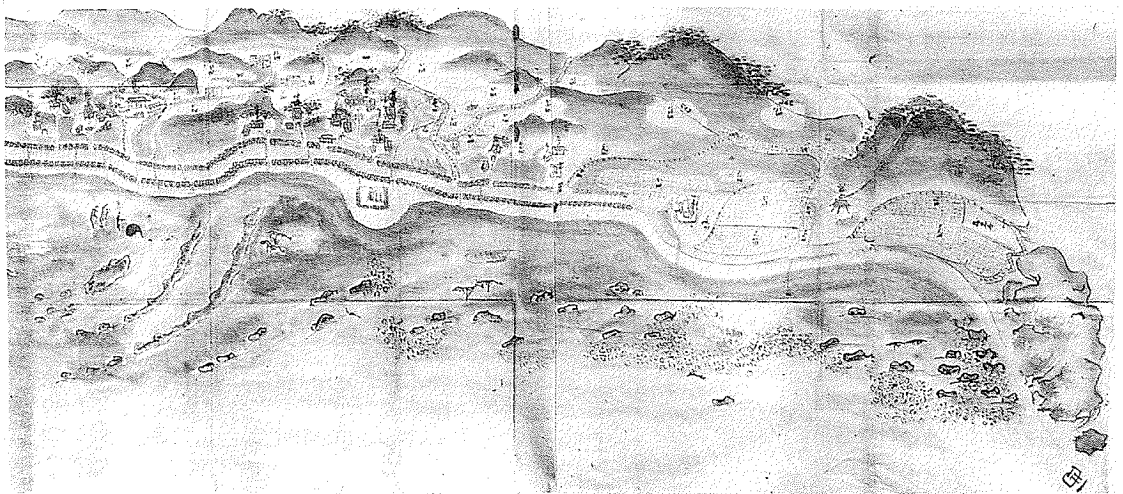


図8：野口文書出雲崎湊絵図 絵図2(描画の年代不明)

ら、絵図1・2は、この間に描かれたものといえる。

(3) 絵図の検討

a)：絵図1・2は共に宮の下瀬に、浜近くから突出した2条の堤形の細長い岩が露出している。これらは正保越後国絵図には見られない。これらは天然の露出した岩や暗礁に手を加え船繋ぎ堤にしたことが考えられる。

b)：絵図2では、小坪の瀬の外周に、防波堤を採石で普請しており、絵図1では、1カ所の岩陰に採石らしいものが数個散見できるだけなので、このことから絵図2の方が後の時代に描かれたものと考えられる。また港の修築が次第に進められてきたことが推定できる。

c)：絵図1には、瀬の名称が5カ所記入されており、現在も住民は同様に呼んでいる。これらが、少なくとも江戸時代から使われている名称であること、そのような名称の瀬が存在したことを示している。

d)：絵図2では、多数の露出した岩の間に多量の採石を積んで小坪の瀬の外周を幅広く帯状にとり囲む形に普請したあとがある。これは、柔構造の防波堤の役割を果たしており、現在の消波ブロックに相当する。これら多量の採石はどこから得られたかを考えると、第1に、正保越後国絵図に描かれている出雲崎海岸近くに平行して並ぶ多くの風化しやすい泥岩の寺泊層の小岩島が、強い波浪に侵食され崩壊して海底に溜った多量の岩塊が考えられる。第2に、

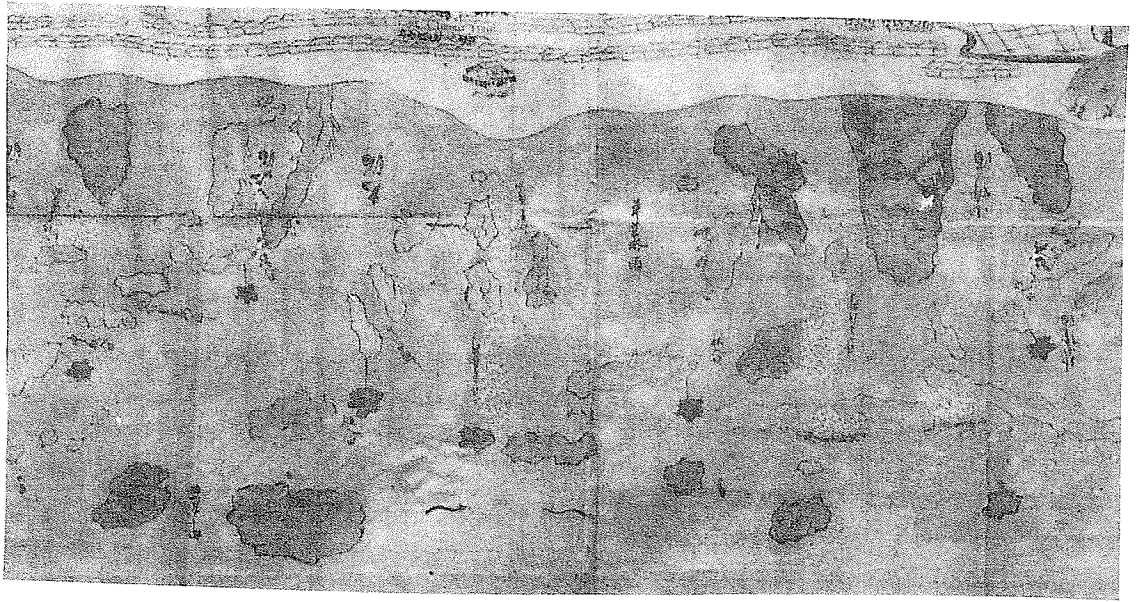


図9：野口文書出雲崎湊絵図 絵図3（天保13(1842)年描画）

風化しやすい泥岩の寺泊層の地すべり地である蛇崩れ（図1）の先端部分である。これは、現在は海に突出していないが、絵図1および2では大きく海に突出している。突出部が強い波浪に侵食され崩壊して海底に多量の岩塊が溜まり、それらを採取したことが考えられる。

e）：絵図3になると、採石による築堤の普請は他の澗にも向って進められ、各澗は、自然の小岩島や暗礁とそれらを繋ぐ形に作られた人工の築堤で外波から守られている。普請した6カ所には、“御普請所”と書き入れてある。

f）：絵図3では、各澗の露出した天然の岩の上に、合計37本の杭状の花岩崗質の船つなぎ石が据えられている。

g）：絵図3には、各澗に船入口と書かれたところがあり、その脇の岩礁の上に、長い棒がたてられ、その先に杉の葉を球形に束ねたような目印がついている。最近まで、出雲崎では、毎年杉の木を切ってきて、先端の葉を残し、その下の枝は切りすてて、潔標として岩礁の上に立てたという。江戸時代から続いてきた風習と考えられる。

（4）海石採石及び築堤普請の技術について

江戸時代のその詳細は不明であるが、尼瀬の漁師である鈴木豊吉は、近年まで採石や離岸堤工事等に参加した経験を新潟県漁村生活誌（注4）に執筆

した。その伝統的な技術の要点は次のようであり、江戸時代もほぼ同じと考えられる。

a）：海底からの海石採石方法 [A] 巻石（ロクロでないと揚がらない重くて大きな石、直径約1m以上）の場合－3人が海底にもぐり、力を合わせてもつこの上に石を乗せる。海面上では、2隻の丸木船（長さ約7m、幅約1.5m）を並べて結び、その間にセットした台輪をシャリキ棒を回してもつこを海中の途中まで引き揚げ、巻石を下げたまま船を動かして運ぶ。[B] 転馬石（転馬船一長さ約10m、幅約3.5m－の上に乗せて運ぶ、直径約0.4m）の場合－3～4人が海底で石を集めもつこに乗せ、船の上から人が綱を直接ひいて引き揚げる。海底から引き揚げた石は、港の修築だけでなく、加工したりして、土台石・側溝・敷石・石畳等に使ったという。他の町村にも販売したという。

b）：築堤方法 [A] 巻石・石積み法－巻石を2列に積み重ね、その間に転馬石を積む。[B] 巻石・木枠積み法－巻石を2列に敷き、その間に木枠を組み、その中に転馬石を詰める。これらの方法は、強い波に対して柔に対応し、有効に消波する。現在の消波ブロックに相当する。

（5）港の繁栄を支えた様々な技術

a）：造船・船修理と船大工 漁船・廻船の港として、佐渡渡海の港として、それらの船を造ったり修

理するため、古くから優れた技術をもつ船大工が多数住んでいた。

b)：宮大工 航海に耐える船を造る船大工や堅牢な社寺を造る宮大工は高度な技術を要する。出雲崎には、船大工と共に優れた技術をもった宮大工も多く、出雲崎だけでなく、越後の信濃川添いの地域（中越地域）の江戸時代の社寺建築に広く係わった。

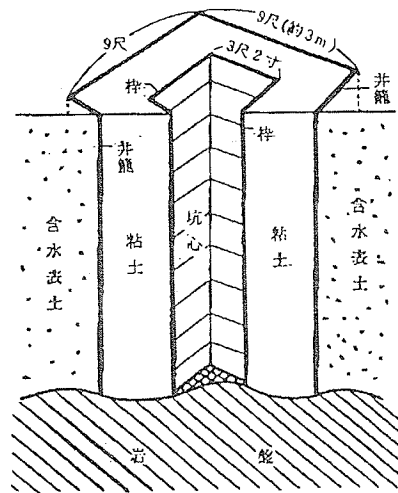
c)：その他 敵大工・鍛冶屋・木挽き・左官等、様々の技術者が集まって、活気のある町を形成していたのである。

d)：しかし、明治維新後は天領も代官所も廃止され、運送や交通の主流が鉄道に移っていくと、出雲崎の一部の技術者たちは、技術を生かすために東京等の新しい天地を求めて移住していった。外洋性の北前船等の大型木造船の造船所は無くなったが、地元の漁船を造る造船所は3箇所残り、江戸時代の船大工の技術は継承された。採石及び築堤等の工事は、従来から磯見漁師（半農半漁で海藻や魚貝をとる漁師）が従事してきたので、これらの技術も継承された。

5 近代石油産業発祥と出雲崎

(1) 手掘り石油採掘と加藤直重の「浜井戸」

出雲崎の尼瀬には、正保越後国絵図では草水湊や油栗湊、野口文書出雲崎湊絵図には草生水の湊等と書かれた場所がある。これらから尼瀬の海浜には昔から石油が沁み出ていることが判るが、尼瀬では明治の初めまで取り立てて採油はされなかった。しかし欧米から輸入されたランプが、従来の植物油による行灯より10倍以上明るくかつ廉価のため、急速に全国に普及するにつれ、灯油の需要が高まり、明治6年頃から尼瀬の海浜でも採油のために手掘り井戸が掘られた。しかし海辺なので水漏れがひどく深く掘れなかった。日本石油百年史（注5、以下百年史と呼ぶ）によれば、石油掘削組合の加藤直重が「明治12年の終わりが近ずいたころ、（尼瀬）海岸に近い加藤の自宅敷地内の井戸から出油」「出水に苦労し」「止水措置を講じながら掘りさげ」（p.52）たと記している。加藤が開発した技術は、日本石油史（注6）によれば、次のようなものであった。「加藤の土蔵のすぐ裏は海で、地表は砂質土壌で透水層である。これを不透水層（基盤）まで九尺余（約三メートル）四



浜井戸の名で普及した「打上げ法」井戸

図10：「加藤の浜井戸」の略図（日本石油史）

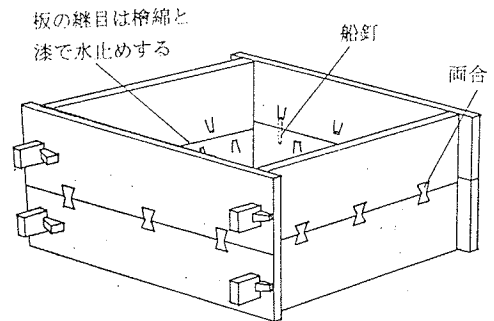


図11：舟大工技術による蒸籠の製法

方に掘りさげ、井籠と称する板枠（九尺四方）を積み重ねておいて、本来の井戸枠（三尺二寸四方）との間に粘土を入れてつき固める方法」（p.119）と記され、略図（図10）が載っている（p.118）。透水層に井籠を重ねていくので、水が浸透しないように上下の厚い井籠板を舟釘と両合で結合し（図11）、上下の板の隙間に檜綿（檜の樹皮の繊維をほぐしたものを刃が無い特殊な檜綿鑿で打ち込み、その表面に防水のため漆を塗るという出雲崎の船大工の水漏れ防止技術が活かされた。この方法により、加藤は明治12年の終わりに約10メートルまで掘り下げている。加藤の成功後、人々はこれを「加藤の浜井戸」と呼び、尼瀬の海浜に加藤式の手掘り井戸が多数掘られた。

(2) 内藤久寛と海底油井成功

a)：内藤と日本石油会社 百年史によれば、内藤

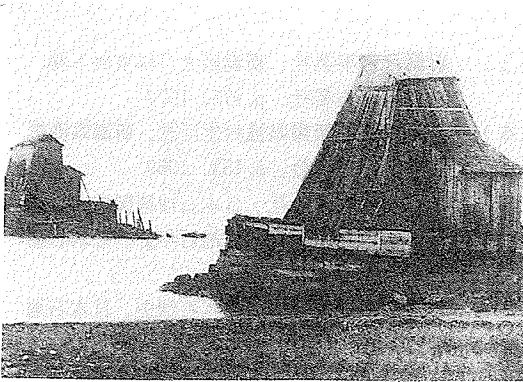


図12：尼瀬海岸の海面埋立地に建てられた手掘り油井小屋（明治中期）（日本石油百年史）

久寛は、尼瀬の隣村石地（現西山町）生まれで、明治18年に最年少の新潟県県議員に当選する。仲間らと語らって殖産興業のため事業を興そうとし、石油業に将来性があると判断して、明治21年2月に日本石油会社（現在日本石油株式会社）を創業した。

b)：内藤と尼瀬 尼瀬の海岸には加藤式等の手掘り井戸が多数掘られていたので、新たな鑿井の余地はなかったが、内藤は必ず油脈が海中に連続していると考えて、海面の借区を新潟県に申請する。内藤は、尼瀬の海面は岩礁も多くかつ浅いこと、江戸時代の築堤の跡や採石が残り、技術も労務者も多く残っていること、水漏れしない加藤式の手掘り技術があること等から、海底油井掘削は可能と判断したとおもわれる。初め地元の尼瀬は内藤の海面借区に反対したが、内藤が「出油高ノ百分ノ式ケ半（出油高の2.5%）」（p.65、交換約定書）を地元尼瀬に提供することで、明治21年5月30日に合意した。

c)：内藤の海面埋立方法 百年史によれば、会社が提出した海面埋立方法書の中に次のような文がある。

《説明 該海面ハ水深凡ソ壹尺乃至貳尺余ノ間ニシテ三尺ニ達スルモノ僅少ノ部分ニ過キス。且岩礁ヲ以テ圍繞シ波浪極メテ平穩アタカモ一場ノ沼地ニ均シク埋立ヲ為スニ最モ便ナリ。工事ハ土砂海石等ヲ以陸地ヨリ漸次ニ之ヲ埋没ス。（略）》

内藤は、当初岸近くの海底油井掘削予定地に向け陸地より土砂海石等で埋め立てを考えたが、予定地が次第に沖になるにつれ橋架式になった。

d)：海底油井掘削予定地の築堤方法 江戸時代の築堤は、船溜まりの木造大型船の繫留を守る消波の

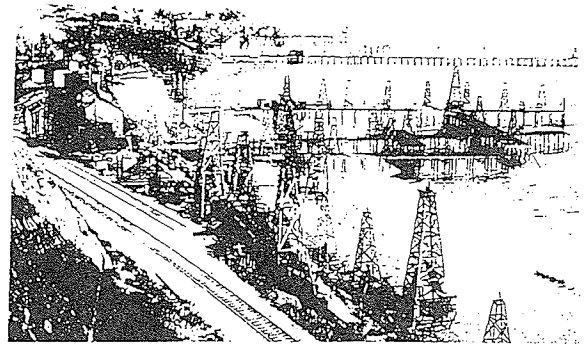


図13：この写真の説明には、次のように書かれている。「1903年当時における、サンタバーバラ近傍のサマーランド油田景観。1894年に発見され、アメリカ合衆国ではじめて開発された海洋油田。栈橋から垂直坑が掘削され、海にむかって通路が建設されている。」

防波堤であり、予定地の築堤は掘削現場を守るもので、目的が違い、新に築堤された。但し古い江戸時代の築堤の残骸の海石が再利用できた。日本石油史によれば、明治21(1888)年7月4日より海面の埋立を始めたが、「築港工事をした防波堤の残骸がほとんどそのまま残っていたので、埋立工事はさして困難でなかった」（p.5）と記されているが、築堤残骸の海石の再利用を指したと考えられる。掘削予定地の工事の場合は、予定地の周囲を海石の築堤で囲繞し、中心に陸からの土砂を入れるが、土砂に海水が浸透するのを防ぐため海石の築堤の内側に厚い松板の囲をめぐらし、その中で土砂を突き固めた。明治21(1888)年7月より翌年3月までに、8間ないし58間の深さで13坑の海底油井を掘削し、10坑から採油した。図12は、百年史に載った尼瀬海岸の海面埋立地に建てられた明治中期の手掘り油井小屋の写真である。手前は、岸に近い暗礁に通路を埋め立て、暗礁を海石等で囲繞し、その内側に厚い松板の囲を廻らせ、中に土砂が入れられ突き固められた海底油井掘削島と掘削小屋である。左手は、沖に造られた海底油井掘削島とその上に建てられた掘削小屋である。

e)：アメリカからの技術導入 内藤は、手掘りで海底油井の掘削を進めると同時に、明治23年アメリカより綱掘鑿井機械を輸入して手掘りの海底油井にセットし、機械力でさらに深く掘削して出油に成功する。わが国の機械掘り油井の第1号である。

このようにして、日本の近代石油産業が発祥する。(注3):新潟日報事業社、新潟県大百科事典下巻、新潟日報事業社、p.173、1977

6 米国の海底油井掘削との比較

“技術の歴史”第12巻(注7)によれば、「最初の海洋掘削は、今世紀の転換期にカリフォルニアで行なわれ、サマーランド油田で試みられたものと思われる。木製の栈橋で小さな油井が掘削された」(p.272)として写真が巻末に載っている(図13)。写真説明では「1894年に発見され、アメリカではじめて開発された海洋油井」とある。これと比較すれば出雲崎は少なくとも6年早く成功したことになる。

(注4):鈴木豊吉、新潟県漁村生活誌、新潟県漁業協同組合連合会、p.153、1959

(注5):日本石油株式会社・日本石油精製株式会社社史編さん室、日本石油百年史、日本石油株式会社、1988

(注6):日本石油史編集室、日本石油史、日本石油株式会社、1958

(注7):編者T・I・ウィリアムズ訳編者柏木肇、技術の歴史第12巻、筑摩書房、p.272、1981

7 おわりに

以上から、次のように云える。

(1)新潟県出雲崎では、冬の激浪という自然条件で形成された海石を利用して防波堤を築造し、冬でも港が安全に利用できる技術を創出した。厳しい自然条件を転じて好条件を創出した。

(2)開国という新しい社会状況で尼瀬海岸の石油資源が見直される中で、加藤直重は古くから地域にある船大工の伝統的技術を応用して「加藤の浜井戸」技術を創出した。

(3)内藤久寛が、江戸時代からの伝統の防波堤築造技術を用いたり古い防波堤の残骸を利用したりして海中の暗礁を海石等で囲繞し、その中央を土砂で埋め立てた島で、当時世界の石油生産の先端をいく米国よりも早く海底油井を掘削する技術を創出した。これは前項と共に、新しい社会状況の中で伝統的技術の活用や応用が有効であることを示している。

最後に、本研究をすすめるに当たり、ご教授やご協力をいただいた新潟大学附属図書館、新発田市立図書館及び日本大学工学部知野泰明氏に深謝の意を表します。

【参考文献】

(注1):佐藤吉太郎編集、出雲崎編年史上巻、良寛記念館、1972

(注2):新潟県商工労働部、新潟県地質図、新潟県1989