

砂と砂浜の地域誌(19)

—庄内・鳥海の砂と砂浜—

須藤 定久¹⁾・有田 正史²⁾

1. はじめに

「地質情報展2008あきた」の準備作業の一貫として、秋田県下の砂と砂浜の概査を開始したのは、2008年8月25日のこと、例年にないゲリラ豪雨があちらこちらで暗躍していました。山形新幹線で新庄へ行き、レンタカーで酒田・本荘・秋田を経て、大館までの調査を行い、本荘へ帰る2泊3日の強行軍でした。

まず本報告では、新庄から酒田・象潟^{きさかた}を経て、本荘に至る浜や砂、その他の地質現象について紹介してみましよう。

2. 珪砂鉱山を訪ねる

新庄から最上川沿いに酒田を目指しました。五月雨ならぬゲリラ豪雨を集めた最上川は増水し、近づくこともできません。そこでまず、大石田にある珪砂鉱山、東北珪砂(株)大石田鉱山を訪ねてみました。

大石田の街外れにプラントがあり、そこから車で10分ほどの山中で珪砂は採掘されていました。

「珪砂」とは、ほとんど石英の粒子のみからなる白い砂のことです。日本では年間250万トンもの珪砂が、ガラス原料・珪物砂・建材用などに利用されています。板ガラスや自動車ガラスなど大量に使われるものには、主にオーストラリアや東南アジア産の珪砂が輸入されて使われています。国産の珪砂は珪物砂や建材用、ガラス用の補助原料などに使われることが多いようです。

この大石田鉱山は、昭和50年に「ガラス瓶」の原料鉱山として開発されました。しかしその後、瓶ガラスのリサイクルが進み、需要が減少したことから、現在では珪物砂や建材用砂として利用されているとのことです。

珪砂は新第三紀鮮新統「鮭川層」の上部を占める「ワラコ累層」に胚胎されているようです(吉田ほか, 1980)。正確な形成環境の研究は進んでいないようで



第1図 調査地の地質概略。100万分の1日本地質図第3版(1992)を簡略化。●は砂の観察場所で、1.大石田珪砂、2.大川浦、3.宮海、4.十里塚、5.吹浦西浜、6.十六羅漢、7.小砂川、8.象潟南、9.金浦。

1) 産総研 地圏資源環境研究部門
2) 元地質調査所

キーワード: 東北珪砂, 大石田鉱山, 最上川, 庄内海岸, 酒田, 鳥海山, 象潟, 波除石垣



写真1 大石田鉦山、山道をたどると珪砂が露天採掘されていました。



写真3 大石田鉦山の珪砂、原砂を洗浄したもの、大小の粒子が混じる(画面上下が約1cm)。



写真2 大石田鉦山の緩く傾斜した珪砂層、くずれやすい珪砂層に穴があいています。



写真4 ゲリラ豪雨を集めた最上川の流れは速い、戸沢村付近。

すが、珪長質火山灰が浅海環境で洗われ、石英が濃集・堆積したものでしょう。

鉦山付近で珪砂層の厚さは25m前後で、年間10万トン程が採掘されているそうです(写真1, 2)。

珪砂の粒度は径1.5mm以下で、これを越える大きな粒子は極少ないようです(写真3)。珪砂は採掘された後、プラントに運ばれ、まず洗浄により粘土分(原砂の25%前後)が除去されます。次にスパイラル選鉱機で砂鉄などの重鉱物が除去されます。最後に粒度別に篩い分けられ、乾燥・袋詰めされ出荷されています。

目立たない資源ですが、私たちの生活を緑の下で支えてくれているのです。

3. ゲリラ豪雨を集めた最上川

とうとう流れる最上川(写真4)を横目に、一路西へ走ります。最上川は出羽丘陵に深い直線的な谷を刻んで西へと流下していきます。川下りの舟を横目に進むこと約1時間、月山からまっすぐ北へ一直線に流下してくる立谷沢の合流点を過ぎると間もなく庄内平野に入ります。

砂を観察できそうな河原を探しますが、水没しているようでなかなか適当なところが見つかりません。

ようやく大川浦というところの河川敷で畑作業をしている人に教えてもらい河原へ。でも水浸し、ジャブジャブ歩いて、ようやく最上川の砂に巡り会うことができました(写真5)。



写真5 最上川の河原。増水した河原の一面に砂を発見しました。



写真7 鳥海山。酒田の町を通過すると、正面に鳥海山が大きく見えてきます。



写真6 最上川の砂。円磨・分級不良の砂礫です(画面上下が約1cm)。

ようやく巡り会えた砂は径～6.5mmの褐灰色の分級不良な砂礫でした。粒子の種類は、珪質火山岩片が多く、石英や長石が混じり、大型粒子は概ね円磨されていました(写真6)。

増水した最上川へ近づくのは危険と判断し、一路庄内海岸へ向かいます。

4. 庄内海岸北部へ

庄内平野の中央を流れる最上川を渡ると、曇り空に鳥海山が大きく迫って来ます(写真7)。酒田から北の庄内海岸には比高60m、幅2.5kmにも及ぶ大きな砂丘が発達しています。この砂丘を切り開いて酒田北港が造られています。

2009年7月号



第2図 酒田北港の浜辺。国土地理院発行の5万分の1地形図「酒田」の一部を基に作成。

次に目指したのはこの酒田北港北端の砂浜です。埋立地に造られた酒田共同火力発電所の北側に広い砂浜が広がっていました(第2図)。宮海海岸です。

(1) 宮海海岸

酒田北港の北端は埋立地に造られた酒田共同火力発電所があり、この北側からは自然の海岸と大きな砂丘・松林へと変わります。



写真8 酒田北港から望んだ庄内の海岸と砂丘、背後に鳥海山が望まれる雄大な景色。



写真10 酒田北港の浜辺。浜は埋立地に向かって幅を広げています。



写真9 酒田北港の浜辺。砂浜は狭まり、侵食防止のテトラポッドが並んでいます。



写真11 宮海海岸の砂。分級不良の極粗粒砂でした(画像上下が約1cm)。

埋立地の突端に立つと、鳥海山が遠望され、その手前に砂浜と砂丘・松林がどこまでも続く雄大な光景を眺めることができます(写真8)。

視線を手前に向けると、埋立地と自然の浜が交わるところに、三角形の広い砂浜が広がり、一方その北側では三角形の浜が終わるあたりに風力発電装置があり、その足元は侵食にさらされ、何重ものテトラポッド群で厳重に守られています(写真9, 10)。

渚の砂は、径 $\sim 2.0\text{mm}$ の褐灰色の分級不良な極粗粒砂で、粒子の種類は、珪質火山岩片、石英、長石などが混じっています(写真11)。

庄内の海岸沿いを北上し、次に目指したのは十里塚海岸です。迷路のような集落の道を抜け、やっとの思いで海岸に出ることができました(第3図)。

(2) 遊佐十里塚海岸

松林・草原の先に駐車場、階段状の護岸があり、その先に広い砂浜が広がっていました。北と南にはなぜか大きなヘッドランドが設けられています。何のために設けられたのでしょうか？(写真12)

渚の砂は径 $\sim 1.2\text{mm}$ の褐灰色の分級不良な粗粒砂です。粒子の種類は、石英、珪質火山岩片、長石などが混じり、よく円磨された大型石英が点在しています。肩の部分には径 $\sim 3.5\text{mm}$ の褐灰色の分級不良な砂礫が、上部には径 $\sim 0.5\text{mm}$ の褐灰色の分級良好な中粒砂が見られました(写真13)。

国道7号線に戻り、北上します。鳥海山南面の水を集めて流下する月光川の河口部を渡ると庄内平野が終わり、鳥海山の裾野となります。



第3図 庄内から鳥海へ、国土地理院発行の5万分の1地形図「酒田」の一部を基に作成。●は砂の観察地で、1.十里塚、2.吹浦西浜、3.十六羅漢の各海岸。



写真13 十里塚海岸の砂、分級不良の粗粒砂でした(画像上下が約1cm)。



写真14 吹浦西浜、広い砂浜の後方には、鳥海山の姿が大きく見えています。



写真12 十里塚海岸。広い海岸に大きなヘッドランドがなぜか2基造られています。

月光川の河口のすぐ南、つまり庄内の浜の北端部にあるのが吹浦西浜海岸です(第3図)。

(3) 吹浦西浜海岸

月光川の河口には吹浦漁港が設けられ、その防波堤の南側に広い砂浜が広がっています。駐車場と砂浜の間に階段状の護岸がある以外は、自然のままの浜が残されているようです(写真14)。

渚の砂は径 $\sim 0.5\text{mm}$ の褐灰色の分級良好な中粒砂。粒子の種類は、石英、褐色珪質岩片、珪質火山岩片、長石などが混じっていました。肩の部分には径 $\sim 2.5\text{mm}$ の淡褐色の分級不良な砂礫が見られますが(写真15)、上部には径 $\sim 1.2\text{mm}$ の淡褐色の分級極不良な粗粒砂が、砂丘部には径 $\sim 0.3\text{mm}$ の淡褐色

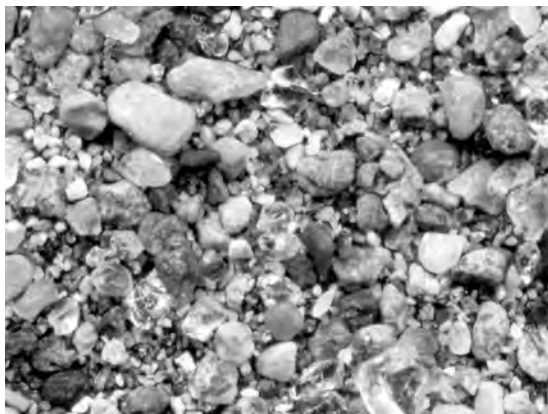


写真15 吹浦西浜の砂。意外にも分級不良の粗粒砂でした(画像上下が約1cm)。

の分級極めて良好な中粒砂が見られました。

5. 鳥海の磯浜へ

月光川を境に、庄内平野と海が接する砂浜海岸は終わり、鳥海山と海が接する磯の海岸へと変わります(第3, 4図)。磯の海岸や砂を紹介する前に、まず鳥海火山の概要を中野・土谷(1992)や気象庁のホー

ムページを参考にして復習しておきましょう。

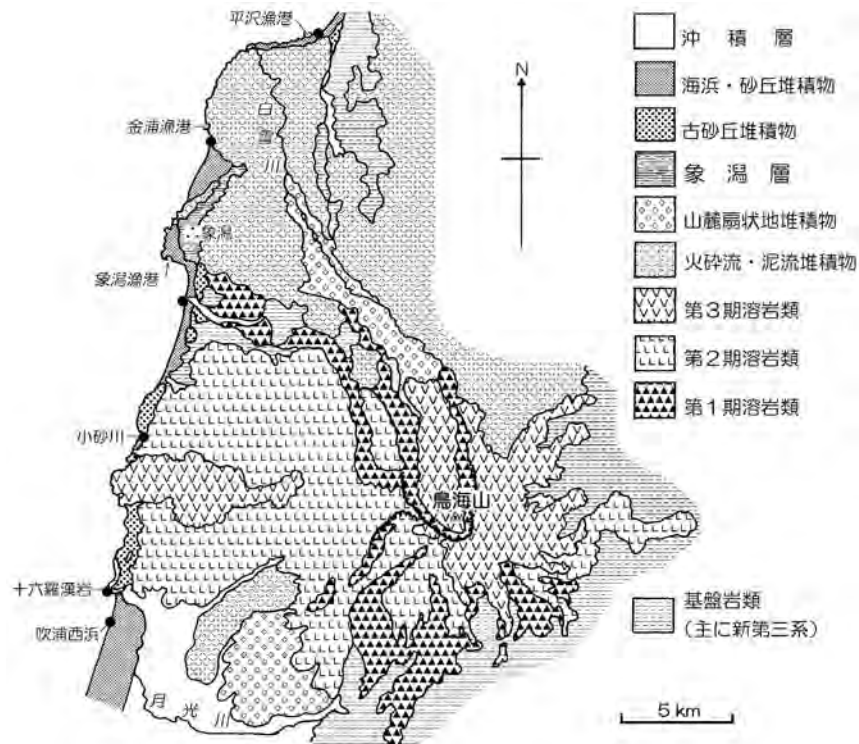
(1) 鳥海火山の概要

鳥海火山は言うまでもなく山形県の北端、秋田県境近くにある標高2,236mの、鳥海火山帯の盟主とも言える活火山で、東西約20km、南北約20kmに及ぶ大きな山体を持つ二重式の成層火山です。また東北地方では尾瀬の燧岳ひうちがたけに次ぐ第2の高峰でもあります。

山体の多くは溶岩で構成されていますが、山頂部に山体崩壊で生じた馬蹄形カルデラがあり、北麓の由利高原や象潟の周辺には、山体崩壊による流下堆積物が分布しており、多くの流れ山地形が残っています。

「鳥海火山の活動史」：鳥海火山の活動史は大きく3つの時期に区分されているようです。第1期は鳥海火山の中心部が形成された活動期。第2期は溶岩が主に鳥海山の西部に流出し、山体を大きく成長させた活動期。そして、第3期は山体東部に溶岩が流出し、現在の山頂部を形成した活動期です。

約2,600年前、鳥海山の山頂部が崩壊し、北に開く馬蹄形カルデラが形成され、岩屑なだれが北から北



第4図 鳥海山の地質概要。中野・土谷(1992)・高安(1981)・加納ほか(1982)・石川(2003, 2005)・山野井(1994)・吉田ほか(1979)などを参考に作成。



写真16 十六羅漢の磯。磯の奇岩に羅漢様の姿が刻まれています。

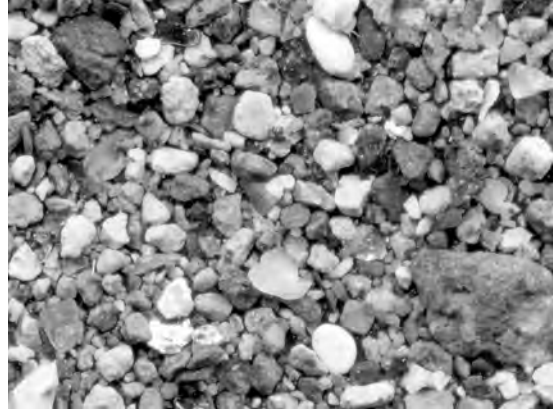


写真17 十六羅漢の磯の砂。火山岩片の多い粗粒な砂でした。

西方へ流下しました。象潟周辺や由利高原に分布する多数の流れ山はこの活動でできた地形です。

このカルデラ形成後、カルデラ内の山頂部付近で活動が続き、溶岩流が流出しカルデラの一部を埋め、中央火口丘が形成されました。中央火口丘の新山は、1801年の噴火で生じた溶岩円頂丘です。

「鳥海火山の活動記録」：鳥海火山の歴史時代の活動記録を見てみましょう。約2,600年前の紀元前466年 大規模な山体崩壊が起こった後、810年-823年、871年、1560年、1659年-1663年、1740年-1741年に噴火の記録があります。1800年-1801年には、マグマ水蒸気爆発の後、溶岩が流出、新山(溶岩ドーム)が形成されました。その後も1821年、1834年、1971年に噴火の記録があります。さらに1974年には水蒸気爆発があり、小規模な泥流も発生しました。

鳥海山と日本海の間を北上していきましょう。

(2) 十六羅漢の磯浜

吹浦西浜海岸の北、月光川河口にある吹浦魚港を越えると海岸は鳥海山の裾野が日本海へ落ち込むところにできた磯へと変わります。その最初の磯が「十六羅漢」の磯です(写真16)。

山形観光情報総合サイトなどによれば、お釈迦様の弟子で特に優れた代表的な16人の弟子を十六羅漢と言うようです。吹浦沖で日本海の荒波に命を失った漁師を供養し海上の安全を祈願するために、近くの新海禅寺の第21代住職寛海和尚が、羅漢の造像を発願したのが元治元年(1894年)だったそうです。和尚

が中心となり、近郷近在の人々の努力で、明治元年(1868年)に、十六羅漢に釈迦牟尼、文殊、普賢の両菩薩、観音・舍利仏・目蓮の三像をあわせ22体の磨崖仏が完成したと伝えられているようです。

この磯のあちこちに、砂が貯まっています。その砂は径～6.5mmの淡褐色の分級極めて不良な砂礫でした。粒子の種類は、安山岩片、軽石、石英、雲母、貝殻などが混じっていました(写真17)。

(3) 山形県から秋田県へ

国道は磯の上の高台を北上していきます。このあたりは、鳥海山の西側中腹から流下した比較的新しい溶岩流の末端にあたる場所です。この溶岩流の造る尾根の部分に「有耶無耶関所跡」があり、これを過ぎると、秋田県に入ります。

「有耶無耶(うやむや)」とは変わった名前ですが、遊佐町のホームページによれば、関所付近の林に棲んでいた三本足のカラスが、鳥海山に住む怪物「手長足長」が近くにいる時には「ウヤ」と鳴き、いない時には「ムヤ」と鳴いたそうです。人々は、これを聞き分けてここを通るようになり、この関所を「有耶無耶の関」と呼ぶようになったという伝説があるようです。

(4) 小砂川から象潟へ

県境の尾根を過ぎると間もなく、磯の間に小砂川海岸があります。小さな入り江にある小さな砂浜です(写真18)。磯に特有な砂が見られるのだろうかと思ひ、覗いてみました。



写真18 小砂川海岸。磯と磯に挟まれた小さな入り江にある砂浜です。



写真20 象潟南海岸。象潟市街南側の海岸で、画面後方に象潟市街があります。

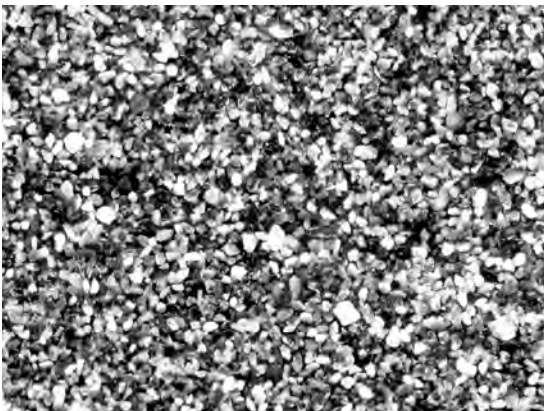


写真19 小砂川海岸の砂、分級良好な細かい砂です(画面上下が約1cm)。

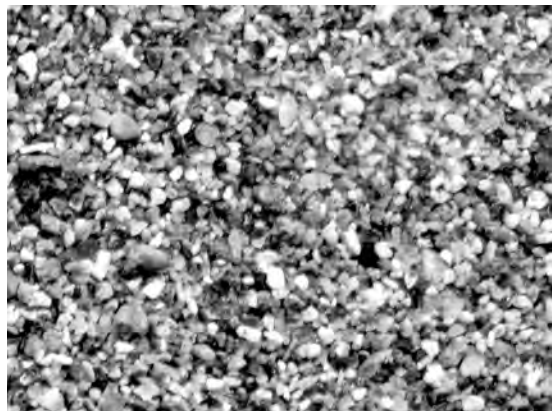


写真21 象潟南海岸の砂、分級良好な中粒砂でした(画面上下が約1cm)。

ところが浜の砂は、灰色の径0.2～0.3mmほどの細粒砂で、一部には砂鉄が濃集した部分も見られます(写真19)。周囲には安山岩の溶岩塊がゴロゴロしているのに、岩片らしい岩片すら見あたりません。溶岩片が脆く、たちまち細砂へと分解してしまうことを示しているのかも知れません。また、湾口に設けられた防波堤の影響で、細かい砂が集積するようになってしまったのかも知れません。

小砂川から北へ磯浜の高台の上をしばらく走ると、間もなく海岸は砂浜へと変わります。そこで、象潟市街地の手前で、浜を覗いてみました。

(5) 象潟南の海岸

松林の中の道路から小道をたどると、急斜面を海

岸へと下り込みました。護岸堤が整備され、護岸堤の下にはテトラポッドが並べられ、その先に砂浜が広がっていました(写真20)。

渚の砂は径0.4mm前後の淡褐灰色の分級極めて良好な中粒砂で、粒子の種類は、石英、珪質岩片、長石、雲母などが混じっていました(写真21)。

6. 名勝「象潟」を訪ねる

(1) 「象潟」今昔

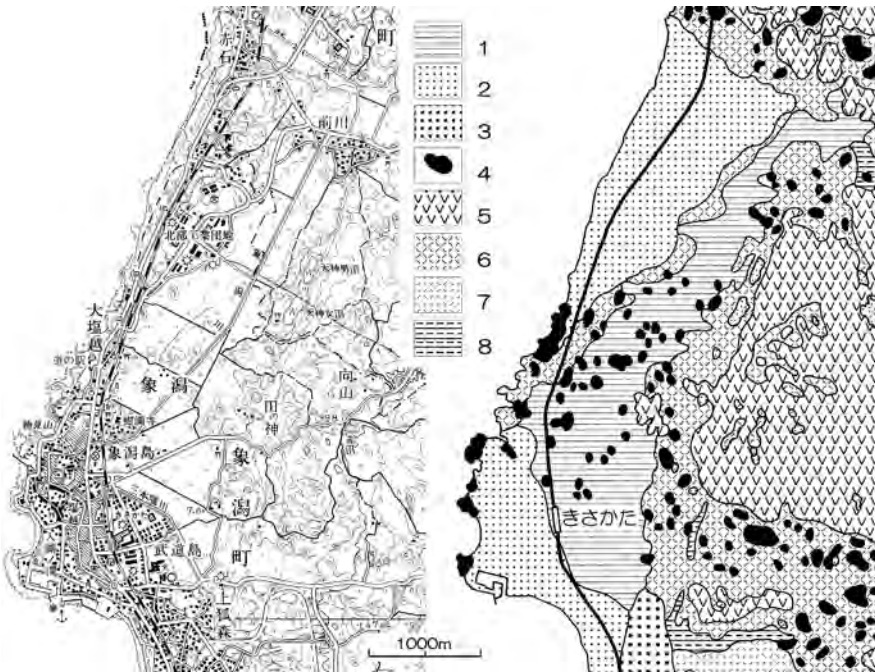
象潟は、松尾芭蕉が訪れた頃には、ラグーンに多くの小島が浮かぶ松島のような光景であったようです。芭蕉は「松島は笑ふが如く、象潟は憾むが如し」と評し、「象潟や雨に西施(せいし：古代中国の美女)がね



写真22 象潟風景1. 美田の中に大きな松が茂った小さな丘が点在しています。



写真23 象潟風景2. 田圃を海と考えると、小さな丘は松の茂った小島に見えてきます。



第5図
象潟の地形と地質。地形は5万分の1地形図「象潟」、地質は石川(2003)による。地質図凡例：1. 象潟層(江戸時代に入り江であったところ)、2. 新しい砂丘堆積物、3. 古い砂丘堆積物、4. 小さな流山、5. 大きな流山、6. 火砕流-泥流堆積物、7. 古期溶岩類、8. 新第三紀層。

ぶ(ねむのき)の花」と詠んだということです。

国道・羽越線の東側の平坦な台地に名勝「象潟」の表示があります。そこを訪ねると、美田が広がり、その中に松の生い茂った小さな丘が点在する光景が見られます。これが今の象潟です(写真22, 23)。

フリー百科事典「ウィキペディア」などによれば、今から約2,600年前、鳥海山の北西斜面に大規模な山体崩壊が起こり、発生した土石流が日本海に流れ込

みました。この結果、多くの流山が形成され、浅い海の小さな島となったようです。その後、浅い海の縁に砂丘が形成され、浅い海は潟湖となり、小さな島々には松が生い茂り、風光明媚な景勝地「象潟」ができて上がったようです。その規模は東西20町(約2.2km)、南北30町(約3.3km)ほどであったようです。松尾芭蕉は1698年にこの「象潟」を訪れて、句を詠んだわけです。



写真24 金浦の人工海浜。防波堤で囲まれた波静かな人工海浜が整備されていました。



写真26 飛の波除石垣。丘と丘の間の低地(田畑)を守るように造られています。

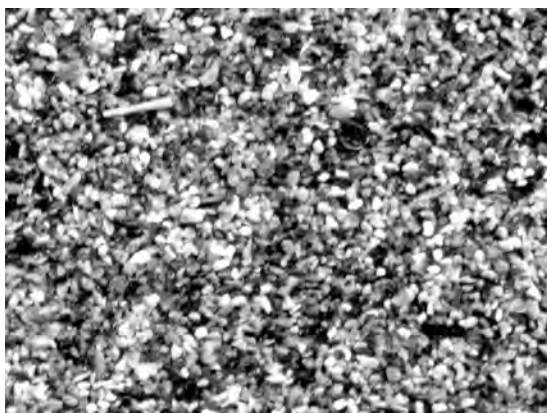


写真25 金浦海岸の砂。分級良好な中粒砂でした(画面上下が約1cm)。

しかし、1804年この光景は突然失われてしまいます。それは、この年に起こった「象潟地震」で海底が隆起して「象潟」はすっかり陸地となってしまったのです(第5図)。そして、現在見られるように、水田の中に元々島であった松が茂った102の小山が点在する風景となり、国の天然記念物にも指定されています。田植えの季節に田に水が張られると、往年の多島海風景を髣髴とさせる光景が広がるようです。

(2) 金浦-人工の浜辺

象潟の北は金浦の街、街に近い海水浴場を訪ねてみました。護岸堤が整備されたこの付近の浜は幅が大分狭くなっているようです。金浦漁港の南側に、漁

港の防波堤とヘッドランドに囲まれた人工海浜「金浦海水浴場」が整備されていました(写真24)。

渚の砂は径0.3mm前後の淡褐色の分級極めて良好な中粒砂で、構成粒子は、石英、珪質岩片、長石、雲母などでした(写真25)。

中部の砂も、上部の砂も0.3mm前後の淡褐色の分級極めて良好な中粒砂でした。人工海浜化で波が弱まり、砂は細粒化しているのかも知れません。

7. 由利海岸波除石垣を訪ねる

金浦漁港から海岸沿いに北上すると、にかほ市の芹田地区、飛地区に至ります。ここには江戸時代、波浪や強風による塩害から海岸の農地および北国街道を守るために築かれた石垣遺跡が残されています(写真26)。

案内板の説明によると明確な築造年代は不明のようですが、六郷氏本荘藩2万石の手で築かれたものと伝わっているようです。1804年の象潟地震では石垣や水抜きが大破、以後、藩の支援を受けながら、地元民により修理・維持管理されてきたようです。

現在残る石垣は2区間で、総延長は約370m程あるということです。径30～50cm前後の自然の玉石が高さ1.2～3.0m程度に積み上げられ、内部には小割石や砂利が詰められているそうです。

芹田の波除石垣は、1988年(昭和63年)秋田県により、近世の産業土木関連の遺跡として県史跡に指定され、飛の波除遺跡は、1993年(平成5年)県指定

史跡となりました。1997年(平成9年)には芹田、飛の両石垣をあわせ、一括して国指定史跡に指定されました。

護岸堤やテトラポッドを使用した現在の護岸工事の原点を見る思いがしました。

8. おわりに

内陸部から庄内海岸を経て金浦海岸まで、山形珪砂や庄内の浜や砂、鳥海山の概要、象潟と周辺の浜や砂などについて紹介してきました。この先、本荘から秋田・男鹿周辺の浜や砂については、次報で紹介しましょう。

なお、東北珪砂(株)と関係者の皆様には鉱山を見学させていただくと共に、珪砂の精製や用途についてお教えいただきました。ここに記して謝意を表します。

文 献

- 地質調査所(1992):100万分の1日本地質図(第3版),地質調査所。
石川洋平(2003):5万分の1表層地質図「象潟・吹浦」,秋田県。
石川洋平(2005):5万分の1表層地質図「鳥海山」,秋田県。
加納 博・高安泰助・柴田豊吉(1982)5万分の1表層地質図「矢島」,秋田県。
中野 俊・土谷信之(1992):5万分の1地質図幅「鳥海山及び吹浦」,地質調査所。
高安泰助(1981):5万分の1表層地質図「本荘」,秋田県。
山野井徹(1994):5万分の1表層地質図「吹浦・鳥海山」,山形県。
吉田三郎・富沢 伊・鈴木生男(1979):5万分の1表層地質図「酒田」,山形県。
吉田三郎・伊藤 修・鈴木生男(1980):5万分の1表層地質図「尾花沢」,山形県。

SUDO Sadahisa and ARITA Masafumi (2009): Sand and beach of Japan (19) - Sand and beach of Shonai-Chokai area, Northeast Japan -.

<受付:2009年2月25日>