

### 第 3 回三陸現地講座 一本吉～気仙沼・気仙沼大島周辺一

石井 健司

日程：2013 年 4 月 27 日（土）～29 日（月・祝）

講師：弘前大学 鎌田耕太郎先生 参加人数：会員 16 名，一般 5 名，現地参加 25 名

2011 年から、宮城県内を中心とした三陸地域において、エコツアー（現地講座）や海岸林植樹活動を行ってきた。昨年に引き続き、この地域の地質研究の第一人者である弘前大学の鎌田耕太郎先生をお招きして、地元の大地的成り立ちを知り・体験する「ジオツアー」が開催された。

今回は、地元の本吉地区・波路上を中心に植樹活動を行っている「海への森をつくろう会」と共催して頂けることになり、会員のほか現地で募集した地元の方々も多数参加いただき、日本では貴重な古生代の地層を旅することとなった（現地参加部分は 28 日日帰りで実施）。

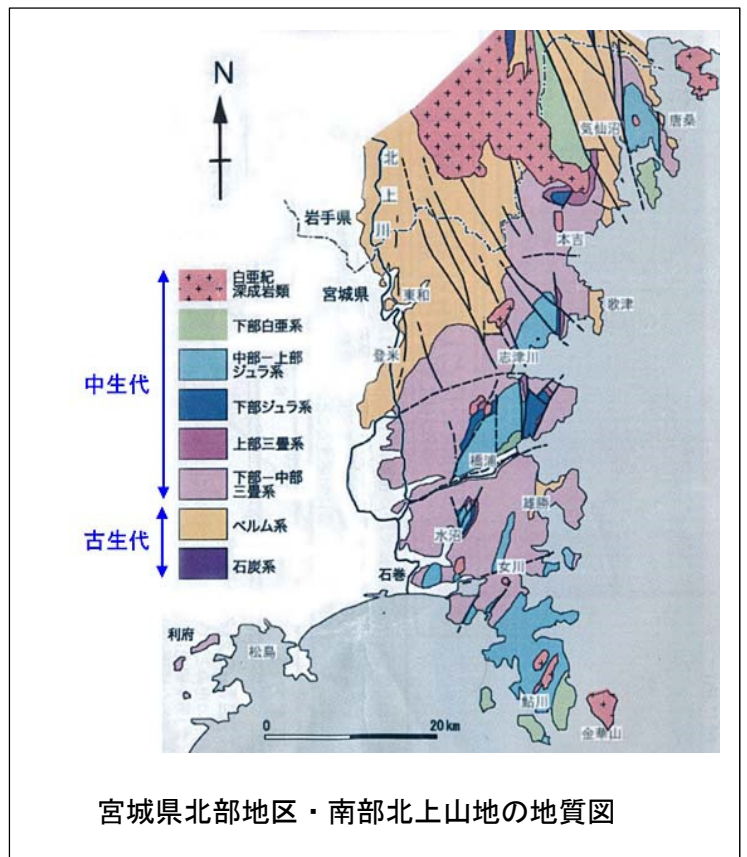
また、現地講座の約 1 か月後の 5 月 24 日には、岩手県と宮城県にまたがる陸中海岸国立公園に青森県八戸市、階上町の種差海岸階上岳県立自然公園を編入する形で「三陸復興国立公園」が指定された。東北の太平洋沿岸にある国定公園や県立公園も順次編入を予定しており、青森県から福島県まで約 700 キロを結ぶ自然遊歩道の整備も始まるとのことで、今後の三陸現地講座の更なる展開が期待される。

#### 宮城県北部地域・南部北上山地の特徴

南部北上山地を構成する古生代・中生代の堆積岩類と、それらを貫く花崗岩類や変成岩類が分布し、特にシルル紀から白亜紀までの地層がほぼ連続して積み重なって見られる点が、国内の他の地域では見られない最大の特徴である。

また、サンゴ、三葉虫、アンモナイト、モノティス（二枚貝）、魚竜など、豊富な化石群に会うことができ、日本の地質を考える上で「ものさし」となる地層や化石類をまとめて見ることができる貴重な地域となっている。

これらの地質構造と無数に走る断層が、湾と半島が入り組む三陸海岸特有の美しい景観、透明度の高い澄んだ海、金山などの特徴をもたらしている。



年表 地質時代と日本列島の出来事、見学地点の地層名 (平, 1990 の資料に加筆)

地質時代			放射年代	日本の化石	出来事	見学地周辺の地層	
新生代	第四紀	完新生	(百万年)	ナウマン象	平野の形成 日本海側の褶曲帯の形成 丹沢の衝突、沖繩トラフの形成	登米沢層	
		更新世	0.01				
	第三紀	新第三紀	鮮新世	24	ビカリヤ (巻貝)		日本海の拡大
			中新世				
		古第三紀	漸新世	65	貨幣石 (大型有孔虫)		四国海盆の拡大 炭田の形成
			始新世				
			暁新世				
中生代	白亜紀		143	アンモナイト フタバスズキ竜 魚竜	四万十帯・日高帯・常呂帯の付加、花崗岩の貫入、横ずれ運動	花崗閃緑岩類 十三浜層群、山鳥層、大島層群	
	ジュラ紀			212	コノドント	付加体の形成 (伊吹海山列の付加)	袖ノ浜層、荒戸層 荒砥崎層 細浦層、葦の浜層
	三畳紀			247			皿貝層群 平磯層、伊里前層
古生代	ペルム (二畳) 紀		289	紡錘虫	西南日本内帯の付加体の形成 (秋吉海山列の付加)	登米層 岩井崎石灰岩	
	石炭紀		367	サンゴ	秋吉石灰岩をいただく 秋吉海山列が赤道付近で誕生		
	デボン紀		416	鱗木	飛騨外縁帯、南部北上帯・黒瀬川構造体の岩石が 南半球 Gondwana 大陸の一部として誕生		
	シルル紀		446	クサリサンゴ 三葉虫			
	オルドビス紀		509				
	カンブリア紀		575				
	先カンブリア時代			約 4600		飛騨変成岩の原石の形成 (20 億年前?)	

### 志津川から気仙沼へ (4月27日)

- 10:00 JR 仙台駅集合 ※鎌田先生と合流・バスに乗車  
三陸道・登米東和 IC ~志津川へ
- 12:00 南三陸さんさん商店街 (昼食)
- 12:40 見学スポット (荒砥崎層、袖ノ浜層、権現付近など) を観察しながら気仙沼へ

### 【袖浜】 ~中生代の浅い海で形成された袖浜層とマグマの貫入を観察する~

志津川の袖浜では、中生代ジュラ紀 (約 2 億 1200 万年前~約 1 億 4300 万年前) の後期 (Gondwana 大陸が分裂をし始め、現在より温暖で両極に氷床はなく海面が高い時代) に堆積した砂岩、泥岩の袖ノ浜層が見られる。砂岩は、大陸沿岸の浅い海で形成され、それより少し離れた静かな海では泥岩が形成されたと考えられる。

砂岩には、クロスラミナ (流れで運ばれた砂が集積するときに見える縞模様) や石ころが見られることから、浅い海で形成され、海底地すべりがあったことなどが推測できる。

泥岩の中には、底生生物の生痕化石やアンモナイト、イノセラムスなどが含まれ、これらは、泥岩が堆積した時代の環境を示す指標となる。

袖ノ浜層が、ジュラ紀の地層と分かったのは、全世界でほぼ共通の化石が出るアンモナイトを指標に判断している（ジュラ紀は、フランス東部からスイス西部のジュラ山脈に広く分布する石灰岩層から名付けられた）。

有機物が分解されないまま生成された真っ黒な泥岩（頁岩）の堆積状況から、海底が無酸素状態となった時期が少なくとも2回あったことが分かる。この時期にできた岩石は死骸が分解されないため化石を多く産出する。（写真1）

岩に見られる節理は、重みによる圧力や押し上げられた時の圧力で変形し、生じたと考えられる。強い力で押されているため、地層の中の化石も押し潰されており、取り出すのに大変苦労する。岩に見られる穴はベレムナイト（いかに似た生物、さやの骨が化石になる）の化石の跡。（図1）

また、層がずれているところは断層によるもの。

地層に貫入している岩脈は、中生代白亜紀（約1億4300万年前～6500万年前）の前期のマグマの貫入によりできた、ひん岩（半深成岩、火山岩は安山岩、アンデス山脈で見られることから名付けられた）で、白亜紀に、この地域で激しい火山活動が起こっていたことを示している。



写真1 厚く積もる真っ黒な泥岩の地層

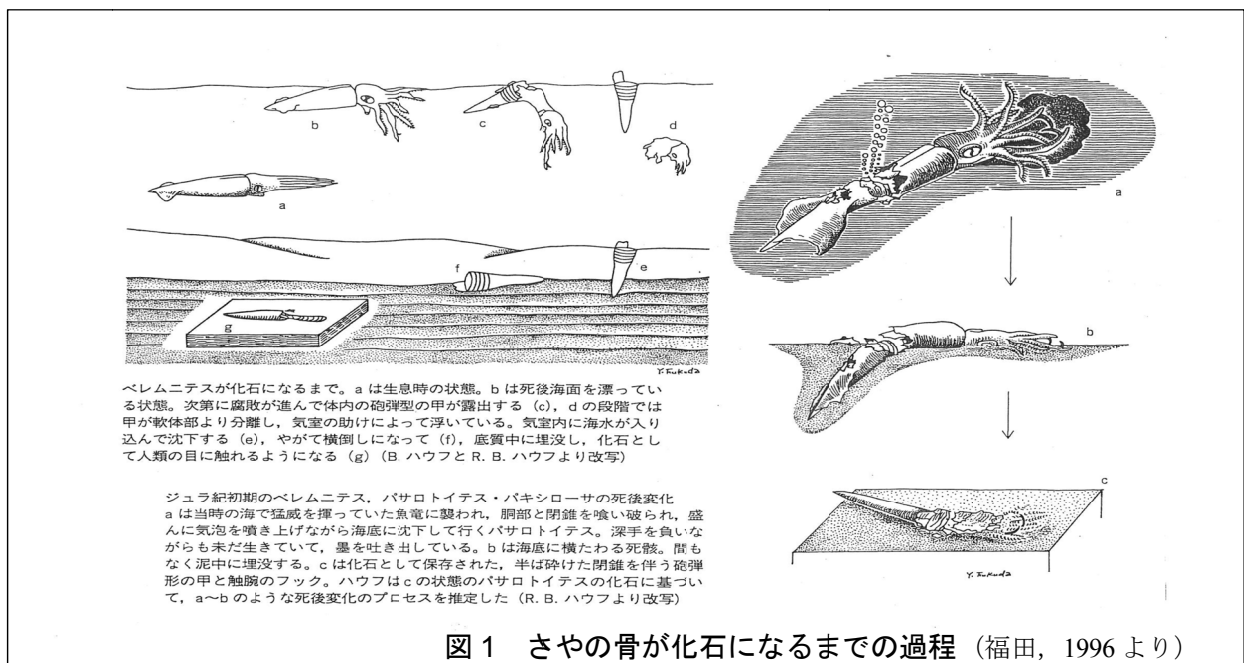


図1 さやの骨が化石になるまでの過程（福田，1996より）

【権現付近】～中生代の海の海底地すべりの痕跡を観察する～

袖浜より東側にある荒砥崎の付け根あたりにある権現の海岸では、袖ノ浜層より少し古い中生代ジュラ紀中期の泥岩や砂岩の堆積層が見られ、アンモナイト、ベレムナイト、二枚貝などの化石を多く産出する。



地層中に貫入している茶色い岩脈は、白亜紀のもの。ここでも右ずれ断層や、断層による破碎帯が見られる。岩脈にみられる穴は、ガラス質の岩石が急に冷やされ、ガスが抜けたあと。マグマに焼かれた溶岩は、ホルンフェルスに変成している。

堆積岩類には、ここでも、浅い海において海底地すべりや嵐により生成されるリップルマーク（波による地層のかく乱）が見られる。模様を観察すると、砂の粒子が運ばれた方向が分かる。（図2参照）

それによると、この地層が堆積した時、現在の海の方に陸があったと推測される。

クライミングリップルの地層は、砂の供給量が急激に増えて堆積したことを示しており、その時期に何らかのイベントあった証拠。ただ地層は積もるだけでなく削られることもあるので、つなぎ合わせて当時の状況を推測する必要がある。

泥岩－砂岩－泥岩の地層に挟まれている砂岩は1回のイベントで生成されたと考えられ、砂岩層が堆積した下部の地層がぐちゃぐちゃに攪乱していることから分かる。（写真2、3）砂岩にみられるリップアップクラストの様子は、土石流による海底の剥ぎ取りを示している。（途中、歌津魚竜館跡を通過した・写真4）



写真2 泥岩に挟まれた砂岩層



写真3 砂岩の層と下部のかく乱状況

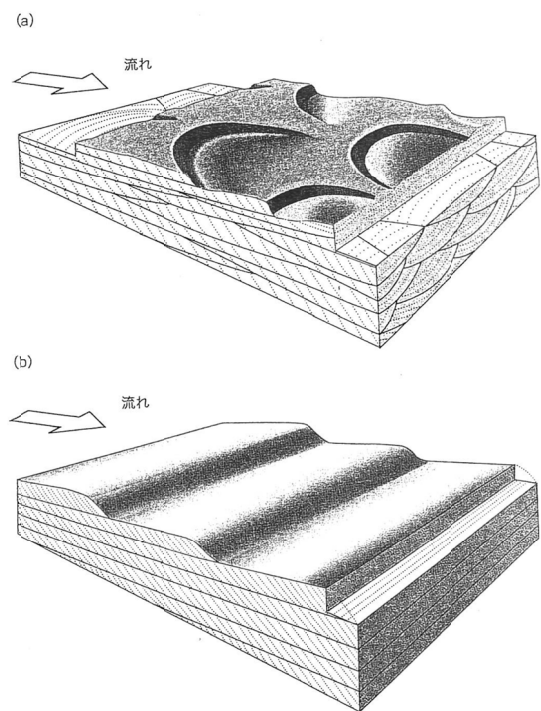


図2 斜行層理の模式図と水の流れ  
（平，2004 から）



写真4 魚竜館の跡・解体が終わっていた

## 岩井崎から津谷川へ（4月28日）

8:30 岩井崎 ～前浜 ～大谷鉱山歴史資料館（昼食・休憩） ～大沢漁港 ～  
登米沢の海岸 ～津谷・下川内（津谷川の断層）などの見学スポットを観察

16:00 地福寺さん（波路上）にて海への森の植樹祭会場を見学

※日帰り現地参加のみなさんは解散

17:30 気仙沼港から大島フェリーに乗船 ～休暇村気仙沼大島へ（宿泊）

### 【岩井崎】～古生代の暖かい海で形成されたサンゴ礁の化石群を歩く～

岩井崎を構成しているのは、古生代ペルム紀中期（約2億8900万年前～2億4700万年前）の石灰岩層（岩井崎層）。 Gondwana大陸の端の赤道付近にあったサンゴ礁で生成されたものと考えられる。岩井崎層の上にはペルム紀後期の登米層の泥岩（粘板岩）が重なる。

古生代に生息していたフズリナ、ウミユリ、群体四射サンゴ、その他にも石灰海綿やコケ虫、腕足類、三葉虫、有孔虫など、たくさんの種類の化石が見られる。

地層が傾いているため、西側寄りに行くほど、年代が新しくなる。

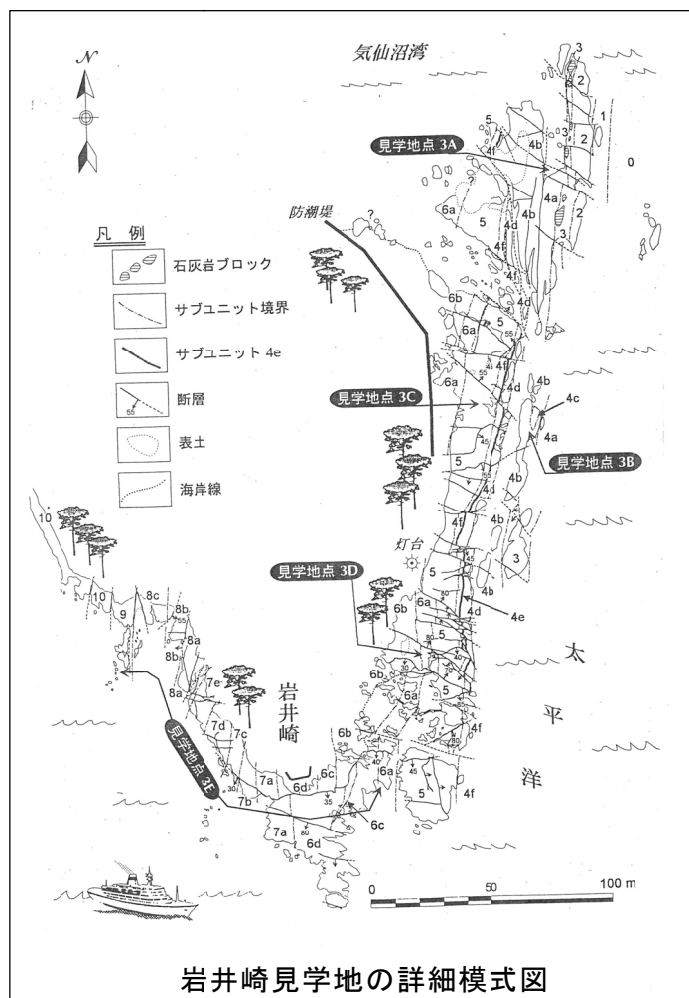
そのため、東側の浪打際で見られるウミユリやフズリナ（写真5）の化石群の上に、西に行くとサンゴ礁のラグーン（礁湖）の化石群（写真6）が乗っているのが見られる。何百メートル歩くだけで、この地域の何千万年もの環境変化を体感することができる。



写真5 ウミユリの化石



写真6 サンゴの化石



岩井崎見学地の詳細模式図

（川村ほか，1996より）



## 【前浜】～古生代と中生代の境界（P-T境界）～

前浜付近には、古生代ペルム紀後期の登米層の真っ黒な泥岩（粘板岩）が広く分布している。このあたりの登米層は他の場所に比べてスレート状に剥離しない。ひょっとしたら、花崗岩で焼かれていないことが原因かもしれないとのこと。

登米層の泥岩には、混濁流とみられる砂岩が挟まれている。ここにはかつて、海底扇状地や海底谷があり、海底の泥を削った痕跡としてソールマークが残されている。ソールマークは広がっている方が下流方向となる。（写真7）

地層は北西に向かって傾いているので、古生代ペルム紀の上に重なる中生代三畳紀の地層を順次見ることになるが、ペルム紀と三畳紀の境界（P-T境界）はコンクリートに覆われた船着き場になっていて、見る事ができない状況となっている。（写真8）

地球上の生物の90%もが絶滅したといわれる、古生代と中生代の境界（P-T境界）以降ではフズリナや三葉虫が見られなくなる。ウミユリは絶滅しなかったが、これを境に種類が変わる。どうして大絶滅が起こったのかについて定説はないが、巨大隕石の衝突によって生じるイリジウムなどは検出されていない。愛知県犬山市にあるP-T境界の地層では、放散虫などを多く含むチャート→放散虫を含まない灰色チャート→チャートの生成が止まり泥岩となり、逆に中生代の三畳紀に入ると泥岩→灰色チャート→チャートの順に重なる地層がみられる。これは何千万年もの間、海中が無酸素状態にあったことを示している。

シベリアの永久凍土の下に広大な玄武岩の分布があり、巨大な火山活動があったという説などがあるが、反論もあり、原因は定かになっていないのだそうである。



写真7 ソールマーク



写真8 P-T境界の船着き場

## 【大谷鉱山歴史館】

大谷鉱山跡は、旧本吉町の北部の山の中にある（写真9）。採掘の歴史は古く、平安時代中期にまでさかのぼるとされ、奥州藤原氏の黄金文化を支えたともいわれている。

江戸時代以降は、仙台藩の有力な財源として、その後の地域の経済を支える産業として掘り続けられていたが、資源の枯渇などにより、昭和51年に廃鉱となり、その歴史に幕を閉じた。

鉱山跡地に建てた資料館には、金鉱石のほか、採掘・運搬機器、写真パネルなどが展示されている。三陸地域はマグマの貫入による熱水で生じた鉱床で多くの金を産出したが、現在は掘り尽くされてしまった。



写真9 大谷鉱山跡

### 【登米沢海岸】～新生代第三紀鮮新世の礫岩や火山灰層（登米沢層）を観察する～

旧本吉町の登米沢の海岸では、新生代の新第三紀（2400 万年前～259 万年前）鮮新世の堆積物とその間に挟まれた火山灰（330 万年前から 320 万年前の凝灰岩）を観察できる。

北上山地では、古生代や中生代の陸に近い海の堆積層が、新生代の古第三紀（6500 万年前～）には陸化したことが分かっている。それは、古第三紀や新第三紀の地層が中生代の地層を覆っていないことから推察されているが、ここでは、新第三紀鮮新世の地層が覆っている。

登米沢の海岸の海食崖には、厚い礫層が見られるが、硬さが周囲の中生代の地層と比べると柔らかく、礫が川原の石ころのように同じ方向に傾いて並んでいる「インブリケーション」という特徴がみられ、また、一部に炭化木などの泥炭層をはさみ、針葉樹の球顆や昆虫の羽の化石も発見されている。

このことは、かつてここが土石流が頻繁におこる谷の出口や扇状地であったことを示している（写真 10）。

礫岩の観察は、礫の大きさ、円摩度、粒子がそろっているか不揃いか、間を埋める基質の有り無しで、どこでどのように生成されたかが分かる。例えば浪打際で生成された礫岩では、礫と礫がくっついているとのこと。また、土石流の場合は大きさが不ぞろいで基質が多い。

崖の上部に白色に見える地層（写真 11）は、火山灰が固まってできた凝灰岩で、火山灰に含まれるジルコンという鉱物を放射線年代測定した結果、330 万年前から 320 万年前の鮮新世にできたものと分かった。

それを観察すると中に丸みがかかった粒状の模様（火山豆石、アクリーショナリーラピリ）が見られる（写真 12）。これは、火山が噴火した際の巨大な噴煙柱の中でつくられた粒が堆積したもの。火山灰層の厚さの違いで火口の方向が推測できる（オニコウベや夏油方向？）。

この火山豆石を含んだ凝灰岩は、崖の下に落ちてきているので、容易に観察できる。



写真 10 登米沢の地層



写真 11 崖の上部の白い層が登米沢層



写真 12 火山豆石を含む岩石

### 【津谷川】～断層破碎帯がつくった広い谷を観察する～

津谷川沿いは幅広い谷となっているが、ここには、大きな断層（日本海が形成された時の左ずれ断層）が走っており、その断層により生じた破碎帯が、津谷川によって削り取られ、幅広い谷を形成したものの。この地域の大きな構造体となっている。



## 気仙沼大島から鹿折金山跡（4月29日）

- 9:00 休暇村を出発 亀山展望台へ ～椿まつりの見学 ～龍舞崎にて大島層群の観察  
12:40 浦の浜港より 大島フェリーに乗船 ～気仙沼港・エースポートへ  
13:05 陸前高田・広田湾の成り立ちを観察 ～気仙川・花崗岩の観察 ～鹿折金山資料館  
～気仙沼・さかなの駅 ～一ノ関駅にて解散

### 【亀山展望台】～大島瀬戸、気仙沼市内、岩井崎を一望～

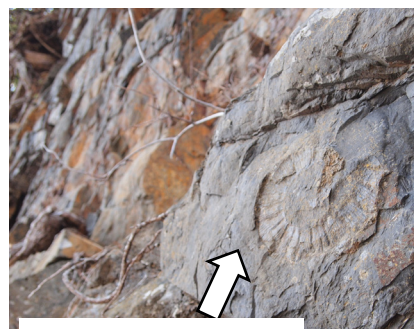
亀山は、気仙沼大島の北側に位置する標高 235m の山。山頂からは架橋予定のある大島瀬戸、田中浜や小田の浜を一望し、リアス式海岸の美しいパノラマが広がる。展望台からは、気仙沼市内や岩井崎方面をはじめ、天気の良い日には金華山まで見渡せる。震災時の山火事の跡が残る（右写真）。



### 【気仙沼大島、龍舞崎】～中生代ジュラ紀の最後を示すアンモナイトの化石を見る～

気仙沼大島は、中生代ジュラ紀の地層が広く分布し、最南端の龍舞崎付近では、花崗岩質マグマが貫入した時に地表に噴出して火山を作っていた白亜紀火山岩類が見られる。

その上には大島層（または横沼層）と呼ばれる汽水域から頻海成の砂岩や泥岩、石灰岩が見られ、ジュラ紀最後の時代を示すアンモナイトやトリゴニア（三角貝）化石を多く産出する。（右写真）



アンモナイトの化石

### 【気仙沼大島、椿まつり】

気仙沼大島では、暖流の影響で椿が多く見られる。震災後、春には「復興椿まつり」が開催されている。見学させて頂いた当日も椿の植樹が行われており、椿の苗を見学した。

### 【陸前高田、気仙川】～円く広がる広田湾を眺め、気仙川を遡上する～

気仙川は、断層にそって貫入した花崗岩がマサ化し削られたところを流れる。気仙川がそそぐ広田湾は、花崗岩がマサ化し波食された部分に海水が浸入して湾になったものと考えられる。唐桑半島の東海岸のそばには、現在は海になってしまい見ることは出来ないが、熱源となった花崗岩があったはずで、焼かれて変成したホルンフェルスは硬いため、半島として残ったのが唐桑半島とのこと。



### 【鹿折金山資料館】

奥州藤原氏の黄金文化を支えた金山のひとつと伝えられる。明治 37 年、金含有率 83% という自然金が発見され、セントルイス万博に出展されたがその後所在不明。昭和 46 年閉山。

### 【むすび】

南部北上帯は、古生代～中生代にかけて地球上に起きた想像を超えるような出来事を、今に伝える貴重な地域であり、そのような地球上に住んでいることを再認識できる地質遺構は、将来にわたり守られるべき地域の財産です。また次回、多くの地元の方とともに鎌田先生のお話を聞けるジオツアーが開催され、一日も早い復興につながることを願います。