

# 秋田まると地球博物館ネットワーク 子供達が地球科学と地下資源の恵みを学ぶ野外体験学習の場を!

佐々木 詔雄<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

20世紀後半, 現代人は経済の急激な発達とグローバル化によって化石燃料(石油・天然ガス, 石炭)や金属鉱物資源(金, 銀, 銅, 鉄など)を大量に消費してきた。

我が国は, 戦後の廃墟した国土復興のため, 国内の炭田, 油ガス田や金属鉱山の開発を奨励し, 各地で多くの鉱山や油ガス田が開発された。しかし, 1960年代以降の高度経済成長と共に, 海外からの輸入量が増大し, 需要量に対する国産量の割合は急激に減少していった。さらに, 1985年のプラザ合意以降の急激な円高と資源価格の低迷, 経費の増加, 埋蔵量の減少, および市場主義によって小規模な我が国の炭田, 金属鉱山や油田は経営難に陥り, 次々と閉山し, 廃墟化した。

一方, 近年の金属・レアメタル資源や原油の価格高騰, 資源国のナショナリズムの台頭, 巨大国際資源会社による金属鉱山の寡占化に伴って, 我が国においても, 経済基盤を支える地下資源の確保が重要な政治課題となった。また, 将来の持続可能な発展のため, 地球環境の保全と有限の地球資源の効率的な活用が叫ばれている。

地震, 火山活動や地すべりなどの自然災害があるごとに地球科学的な解説が報道されるが, しばしば一過性である。そして, 「理科・工学離れ」, 特に地学教育の軽視が著しく, 将来を担う子供達に対して地球科学や地下資源の教育はほとんどなされていない。

最近, 体験型学習が重要視され, 農山村で試験的に実施されているが, 地下資源やエネルギー資源の施設は全く利用されていない。「触れて, 作って, 感動

して, 感性を育む」体験型野外学習は, 地域文化を学ぶと共に地球の雄大さや自然・地下資源などの地球からの恵みの大切さを肌で感じることができるに違いない。

第2章で述べるように, 秋田県内には鉱山資源, エネルギー資源, 地熱, 地下水, 都市鉱山, 地質の見所や白神山世界遺産などの施設・資料館や史跡が多数存在し, 野外体験学習ができるフィールドが揃っている。この地の利を利用して, これらのフィールドを学習場に整備し, 子供達が野外で実体験できる体制を作り, あわせて地域の活性化と振興(将来のジオパーク)を図ろうという「秋田まると地球博物館ネットワーク」を紹介する。

## 2. 秋田県の財産; 鉱山, 油田, 地熱, 地質

### (1) 秋田の金属鉱山

8世紀頃, 秋田の尾去沢鉱山や白根鉱山が発見されたという言い伝えがある。また, 平泉文化が栄えた12世紀には北東北の鉱山が盛んに開発されたという。

秀吉～家康の時代には, 鉱業奨励政策が図られ, 我が国の鉱業は目覚ましい発展を遂げた。中でも秋田藩は大葛, 阿仁, 荒川, 院内などの我が国を代表する鉱山を開発し, 盛況を呈した。

明治政府は, 西洋の鉱山技術の導入と官営化によって鉱山の復興に努めた。近代化政策の1つとして小坂, 阿仁や院内鉱山に外国人技術者が派遣され, 山奥の鉱山町に西洋式異人館が建てられた。

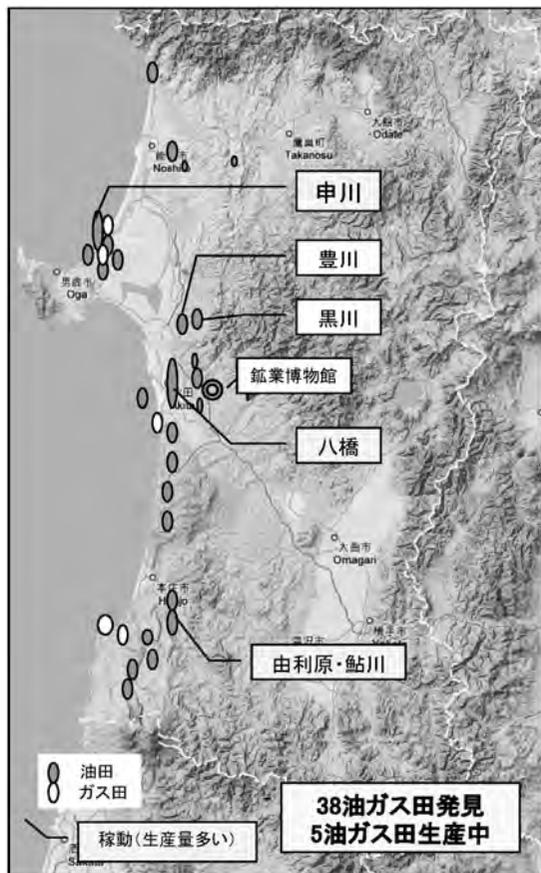
明治～昭和にかけて, 第1次・第2次世界大戦による復興と世界的大不況の狭間で, 国内鉱山は栄枯盛衰を繰り返した。そして, 秋田鉱業界の最後の栄光

1) 秋田大学 産学連携推進機構客員教授(理学博士)  
秋田産業サポータークラブ幹事  
〒333-0868 川口市芝高木2-10-14-401

キーワード: ジオパーク, 秋田の資源, 子供達の野外体験, 鉱山史跡, 資源系資料館, 油ガス田, 地熱と活火山, 学習メニュー



第1図 秋田県の金属鉱山の分布と史跡・鉱山資料館.



第2図 秋田県の油・ガス田の分布.

は、昭和30-40年代の黒鉱開発で、釈迦内、小坂、花輪、花岡などの黒鉄鉱を巻き起こした。しかし、盛況を誇ったこれらの鉱山はすべて廃山となり、現在見る影もない。

秋田県鉱山誌(2005)によれば、これまでに県内で125の鉱山が開発されたが、坑道が保存されている鉱山は、史跡尾去沢鉱山(元尾去沢マインランド)と荒川マインロード(閉鎖中)の2箇所ある。また、鉱山関係の資料や器具が展示・保存されている資料館は、小坂町立総合博物館・郷土館、大葛金山ふるさと館、大館郷土博物館、阿仁伝承館・異人館、院内銀山異人館、そして秋田大学工学資源学部鉱業博物館の6箇所である(第1図)。

## (2) 秋田県の油・ガス田

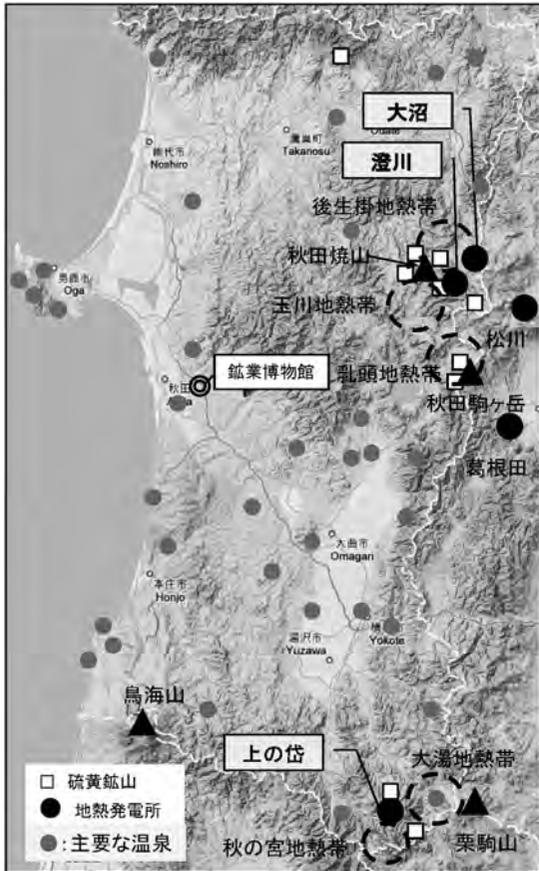
考古学の遺跡発掘調査によると、縄文中期～晩期(5,000-2,400年前)の石鏃、石斧の接合部やひび割

れた土器などの日常生活道具にアスファルトが付着している。アスファルトの付着遺物は主に道南、東北、上越、北関東の遺跡から出土し、そのアスファルトの産地は秋田県豊川、二ツ井などの油徴地と推察されている(田中, 2000)。

江戸後期から明治初めにかけては豊川の土瀝青を油煙墨の原料として、また我が国最初のアスファルト舗道の原料として利用した(佐々木, 2007a)。

秋田県の最初の油田は、1904年に発見された旭川油田で、1873年に手掘井を掘削してから28年の歳月を要したという。それ以降、秋田県では豊川、黒川、院内などの新しい油田が次々に発見された。そして、1935年、草生津川左岸の上総4号井で大爆音と共に油柱が天まで舞い上がり、我が国最大の八橋油田が発見された。戦時中、原油の生産量が減退したが、1950年代に深部開発に成功し、八橋油田の最盛期を迎えた。当時の秋田県は国産原油生産量の約7割を

子供達が地球科学と地下資源の恵みを学ぶ野外体験学習の場を!



第3図 秋田県の地熱地帯，地熱発電所と温泉の分布。

占めた。1960年代以降、申川油田や日本初の海底油田の土崎沖油田、さらに鳥海山北麓の由利原・鮎川油ガス田が発見された。

これまでに、秋田県には大小様々の38油・ガス田が開発されたが、現在操業している油田はわずかに申川、八橋、由利原・鮎川の3箇所に過ぎない(極少量の生産量の黒川と豊川を除く)(第2図)。

### (3) 秋田県の地熱，温泉と活火山

秋田と岩手、山形の県境山岳部には我が国を代表する活火山(秋田焼山、秋田駒ヶ岳、栗駒山、鳥海山)と地熱地帯(八幡平-玉川、秋の宮-大湯)、カルデラ(十和田湖、田沢湖)がある。地熱発電所は大沼、澄川、および上の岱で稼動しており、大分県に次ぐ第2位の地熱発電量を誇っているが、澄川発電所が稼動開始した1996年以降地熱発電事業は、新エネルギーの助成枠から除外されたため新規開発が停滞

している。

地熱地帯には多数の火山性温泉があり、豊富な温泉水が湧き出ている。さらに非火山性温泉が全県に分布するが、この地球熱(地熱、温泉)や内陸盆地の豊富な地下水資源は利用されていない(第3図)。

### (4) 水力・風力・バイオマス発電所

秋田県の水力発電の開始は非常に古く、金属鉱山の製錬などの電力源として明治中期に建設された。1897年(明治30年)に小坂鉱山の銚子発電所、1898年に尾去沢鉱山の永田発電所、そして1900年に院内銀山の秋の宮発電所が送電を開始し、現在も近代化産業遺産がまだ現役で稼動している。

日本海から吹く西風を利用した大規模風力発電所は、能代市の砂丘地帯(24基、14,400kw)、秋田市の元秋田空港跡地(10基、6,800kw)、および仁賀保市の鳥海山山麓(15基、24,750kw)に大規模な風力発電施設があり、全国第2位の発電量を誇っている。また、能代市には木質資源の循環利用を図るため、林業から排出される樹皮、廃材、間伐材(年間54,000トン)を燃料とする木質バイオ発電(3,000kwh)も稼動している。現在、秋田の林業振興を図る一環として数基の木質バイオエタノールプラントが建設中で、次世代のエネルギー開発に着手している。

### (5) 金属リサイクル

最近、電化・IT製品や自動車部品を原料とする「都市鉱山」の金属リサイクル産業が注目されているが、その技術は過去に培われた鉱山製錬技術そのものである。その中でも複雑な硫化複合鉱石、黒鉱の製錬技術(自熔炉製錬とその関連製錬技術)を持つDOWAグループは、世界の金属リサイクル業界のリーダーとして羽ばたいている。鉱山技術が異なる新しい産業分野で成功した好例の1つであろう。

### (6) 秋田県の地質の見所

男鹿半島は新第三系の模式地であると共に、秋田の代表的な観光地でもある。半島の西海岸は主に古第三紀漸新世の火砕岩からなり、荒々しい景観地を呈するのに対して、新第三紀~第四紀の堆積岩が発達する中部から東部は海岸段丘が広がる。また、マグマ水蒸気爆発の跡である一の目湯や男鹿温泉郷などの地質の見所が多く、ジオパークの候補地でもある



第4図 秋田県の地質的見所。

(白石, 2008). 白神山世界遺産に隣接する八森-岩館海岸は第三系火成岩が奇岩怪石となって露出する日本海の絶景地でもある。象潟(天然記念物)は芭蕉が「東の松島、西の象潟」と呼んだ古象潟湖で、1804年の地震で隆起して平野が形成された地である。

その他、平野や盆地の縁辺には活断層の能代断層、横手盆地東縁断層、花輪東断層が発達する。また、秋田には天然ゼオライト、珪藻土やグリーンタフの十和田石が産出する(第4図)。

### 3. 秋田まるごと地球博物館ネットワークとは?

#### (1) 発足の経緯

3年前、秋田の産業育成と地域の活性化のボランティアグループ「秋田産業サポータークラブ」に参加した。現在の秋田は高齢化と人口の減少、限界集落の増加、第二次産業の衰退と就職難、若年層の県外流

出など雪国に伴う暗い話題が多い。しかし、秋田県は地球から与えられた恵み、地球の資源がたいへん豊かで、昔から人々の生存に欠かせない農業、林業、漁業、鉱業が盛んであった。第1章で記述したとおり、県内にほとんどの地球資源があり、現在も稼働ないし史跡として存在する。その存在に注目して、それらの施設や史跡を整備すれば、県内の小・中・高校生や大学生、および県外の修学旅行生に生きた野外体験学習の場を提供できるのではないかと思いついた。

そして、2008年1月資源関係の有志で秋田県に「秋田まるごと地球博物館ネットワーク、資源と自然部会」を、そして、同年4月東京に地元秋田を側面から支援する「秋田まるごと地球博物館ワーキンググループ」を立ち上げた。

#### (2) なぜ「地球博物館のネットワーク」か?

地球博物館ネットワークを立ち上げた直接のきっかけは、秋田産業サポータークラブの活動であったが、次のような気がかりな問題があった。

- ①地球と人間の共存、地球環境と自然保全、資源の有限性とリサイクルが重視される今日において、体験型の地球科学教育が必要であろう。
- ②理工学離れ、物造りの衰退と騒がれているが、人類が住んでいる大地の教育、地学は入試制度の変化と共に学校の授業から消えた。
- ③経済基盤を支える金属素材やエネルギー資源のほとんどを海外から輸入する我が国において、資源技術者の高齢化と若年層の欠如、技術伝承問題が起きている(佐々木, 2007b)。
- ④大学改革と独立法人化に伴って資源系学科・講座の消滅、資源系学生と教員の激減、および新しい資源技術の研究と開発が停滞している。
- ⑤近代化産業遺産の鉱山跡や関連施設を後世に保全・継承する。

これらの問題を解決するには長い時間と多大な労力を要するが、将来を担う子供達が地球に親しみ、地下資源を理解することが大切であろう。また、鉱山史跡のある町の地域振興(Geo-Tourism, Geo-Park)に役立てる。

#### (3) 秋田県で何を学ぶか?

秋田県には、鉱山資源(金属鉱床、非金属鉱物)、

子供達が地球科学と地下資源の恵みを学ぶ野外体験学習の場を!

第1表 秋田県の主な現存する資源関連施設と史跡。

資源	種類	主な施設の名称
地下資源	金属鉱山	小坂, 尾去沢, 大葛, 阿仁, 荒川, 院内銀山
	非金属鉱山	十和田石, 天然ゼオライト, 珪藻土, パーライト
	金属リサイクル施設	小坂製錬所と関連施設, 県北エコタウン
エネルギー資源	石油・天然ガス	八橋油田, 由利原油ガス, 申川油田, 黒川油田 二ツ井アスファルト
	地熱発電所	澄川, 大沼, 上の岱
	風力発電所	能代, 秋田新屋, 仁賀保
	石炭	能代石炭火力発電所
	木質バイオ	能代バイオ発電所, 北秋田バイオエタノール
	火山性温泉地帯	玉川, 後生掛, 乳頭, 小安峡, 秋の宮
ジオパーク地球の歴史	男鹿半島・八郎潟	裏日本の地質模式地, 一の目潟, 大潟村干拓博物館
	五能・八森海岸	東北火成岩露頭
	活火山	駒ヶ岳, 鳥海山, 栗駒山
	カルデラ	十和田湖, 田沢湖
	活断層	能代断層, 横手盆地東縁断層, 花輪東断層
自然と環境	原生林, 河川, 山	白神山世界遺産センター, 阿仁天然秋田杉

エネルギー資源(石油・天然ガス, 地熱・温泉・地下水, 風力・水力), 「都市鉱山」資源, 地質の見所, および自然(原生林, 河川, 山)に関する施設・資料館や史跡が約60箇所も現存し, 野外で実体験学習ができるフィールドが揃っている(第1表)。

①**鉱山**: 現存する史跡や鉱山資料館は, 小坂, 尾去沢, 大葛, 花岡, 阿仁, 荒川, 院内の7箇所で, その多くが近代化産業遺産である。金属鉱山の歴史を学ぶと共に地下の鉱脈の発達, 採鉱技術, 鉱石から金属地金を作る製錬技術(都市鉱山を含む), 金属鉱物資源の有限性を学習できる。

②**油・ガス田**: 秋田県には石油資料館がなく, 油田開発の歴史, 石油と人との係わりなどの体系だった学習は難しいが, 稼働中の申川, 八橋, 由利原・鮎川油ガス田では石油・天然ガスの探査法, 地下深部まで掘る掘削や生産処理装置などの最新技術と化石エネルギーの大切さを学ぶことができる。

③**地熱と温泉**: 地熱地帯では地下のマグマと火山の関係, 地震のメカニズム等の地球の謎を科学的に学ぶと共に地熱発電の仕組みと温泉の効用や熱の利用方法を学習する。秋田の地熱地帯が山岳地にあることから森林(林業)と水資源など他の分野との混合型体験学習も可能である。

④**発電所**: 電力会社の資料館が秋田(石油), 能代

(石炭), 澄川と上の岱(地熱)にあり, 発電の仕組みや現代社会における電気の役割, また炭酸ガスの排出量が少ないエコ発電の水力, 風力, バイオマスの特徴, および人類と地球環境の共存を考える。

⑤**地質の見所**: 男鹿半島などの地質の見所では地球の歴史, 地層のでき方, 地層と地形・景観, 自然災害(地すべりや地震)などの地球で起きている諸現象を観察し, 理解することができる。

#### (4) これまでの活動

秋田の「資源と自然部会」(会員22名)は2ヶ月に1回, 計8回開催し, 現地視察と資源施設の活用の仕方などを討議し, 課題や改善事項を把握するように努めた。東京のワーキンググループ(会員15名)は, 秋田の貴重な財産を利用した地域振興と体験学習の実現に向けた方策を部会に提言してきた。

#### (5) ジオパーク構想との差異

地球博物館ネットワークとジオパークは本質的に「Geo」をテーマにしており, 対象は同じであるが, その目的がやや異なっている。すなわち, ジオパークが地域振興と観光誘致を主目的とするのに対して, 地球博物館ネットワークは子供達に野外体験学習の場を提供する教育的視点に重点を置いている。地球博



第5図 現存する鉱山史跡、油田、地熱、各種発電所、博物館・資料館および拠点化地域。

博物館ネットワークを教育に限定した理由は、観光と地域振興の要素を加えると、観光業者、地元、企業、博物館・資料館との利害関係、思惑の差異、金銭的問題が生じ、子供達の教育、人材育成、および地球科学への理解という設立目的から離脱しかねないと危惧したからである。将来、発展的に地球資源や鉱山史跡の観光(Geo-Park, Geo-Tourism)に発展し、地域産業に成ることを望んでいる。

#### 4. 拠点作り

約1年間の活動の結果、全県の鉱山史跡や資料館を同時に立ち上げ、整備することは、各施設の展示状況、人材や管理体系などが個々に大きく異なることから難しいことがわかった。それで、まず整備しやすい施設・史跡を拠点化し、他の施設に広げること

し、県北の小坂町と鹿角市を結ぶ南北の地域、すなわち小坂金属リサイクル-史跡尾去沢鉱山-八幡平の地熱地帯を最初の拠点化地域に選定した(第5図)。この拠点化地域には、次のような資源の史跡、施設、資料館がある(第6図)。

(小坂町)：小坂製錬所、環境処理・リサイクル施設、JOGMEC金属鉱物資源研究所、秋田県資源技術開発機構、国際資源大学校、小坂鉱山事務所、小坂鉱山跡(選鉱所跡)、小坂町立総合博物館郷土館、明治時代の水力発電所、八九温泉。

(尾去沢)：史跡尾去沢鉱山(元尾去沢マインランド)、製錬所跡・煙突、花輪鉱山資料館、大葛金山ふるさと館、明治時代の水力発電所。

(八幡平)：八幡平と玉川ビジターセンター、後生掛温泉群、玉川温泉、澄川と大沼地熱発電所、澄川地熱発電所PR館。

#### 5. 今後の課題

##### (1) 施設の整備

最近の修学旅行意識調査によると、「観て、触れて、作って、感動して、考える」体験型学習で感性を育み、地域文化を学ぶ「物語の旅」でなければ、子供達は関心や興味を抱かないという。それゆえに、受け入れる施設や史跡の体制の充実が欠かせない。各施設、資料館や史跡の展示は見るだけのものが多く、また、体験する設備や備品が極めて少ない。説明パネルの表現の工夫など課題も多い。

##### (2) 学習指導者・ガイドの確保と育成

市町村の博物館・資料館には専属の学芸員が少なく、企業や大学・高校教員も日常業務に追われ、対応しきれない状況にある。そのため、施設・資料館や史跡ごとにサイエンスボランティアを育成し、学習指導者の確保、および学習内容の向上を図る必要がある。特に「物語を語る」人材も不足している。

##### (3) 野外体験学習メニューと「物語」の整備

各施設・資料館・史跡に適した特色のある野外体験学習メニューを早急に作成し、必要な備品、実験・作業道具を整える必要がある。

**学習メニューの例**：川原で砂金を取る、植物化石や貝化石を採集する、岩石や鉱物を採集する、坑道を

子供達が地球科学と地下資源の恵みを学ぶ野外体験学習の場を!



第6図 拠点地域の鉱山史跡と資源資料館、小坂金属リサイクル-史跡尾去沢鉱山-八幡平地熱。

探索する、岩盤に穴を開ける、温泉を科学的に調査する、十和田石の採掘現場の坑道に入る、製錬実験をする。

**物語の作成：**鉱山や油田、地熱発電、温泉などの資源施設や史跡には人の営みと長時間の労力、血と汗が染み込んだ人間模様があり、無数の歴史物語を含んでいる。子供達にその歴史物語を語り、人と地球との係りを体験してもらう意義はある。

#### (4) 運営母体の創設と運営資金の調達

近い将来、ネットワークの総合窓口機能を持つ運営組織、NPOを創設することも必要であろう。さらに、各施設等の整備と改善、および継続的支援を行うためには、この事業に賛同する個人会員や協賛企業からの資金提供が必要であり、自治体・国の資金的支援を仰ぎながら運営したいと考えている。

## 6. 終わりに

一日も早く山積みの課題を解決し、子供達の「感動

の声」を聞きたいと思っている。そのために地球科学を専攻されている皆さんの温かい支援をお願いしたい。この活動は第一線を退いた世代が次の世代に残す贈り物かもしれない。

#### 参考文献

- 秋田県地下資源開発協議会・財団法人秋田県鉱山会館(2005)：第1編非鉄金属鉱山，秋田県鉱山誌29-257。  
 佐々木詔雄(2007a)：わが国の石油開発の将来，秋田県が果たした先駆者の役割(1)，(2)，石油開発時報，152号，6-17，153号，3-9。  
 佐々木詔雄(2007b)：失われつつある人的資源と我が国の油田資産，石油技術協会，72巻5号，411-424。  
 白石建夫(2008)：市民講演会，「大地の成り立ちと人びとの生活・歴史-男鹿半島・大潟村・豊川をジオパークに」，日本地質学会News，11，(11)，6。  
 田中耕作(2000)：古代におけるアスファルトの利用，石油技術協会誌，65巻4号，314-319。

SASAKI Akio (2009) : Network of Earth Science Museums in Whole Akita Prefecture - The Fields Where Students Learn about Earth Science and Mineral Resources by Outdoor Experience in the Akita -.

<受付：2009年3月10日>