

2012 年度技術と社会部門講演会報告

部門講演会「技術と社会の関連を巡って：過去から未来を訪ねる」と、
見学会「秋田の産油関連施設と尾去沢鉱山を訪ねて」の報告

宮脇和人(秋田高専)

部門講演会が 11 月 24 日(土)に秋田工業高等専門学校において開催されました。共催は日本設計工学会、後援は秋田工業高等専門学校 地域共同テクノセンターにお願いしました。翌 25 日(日)には見学会「秋田の産油関連施設と尾去沢鉱山を訪ねて」が開催されました。講演会は、「技術教育・工学教育(Ⅰ)及び(Ⅱ)」が計 10 件、「エネルギー教育・環境教育」が 4 件、「機械技術史・工学史(Ⅰ)及び(Ⅱ)」が計 6 件、「設計教育・CAD 教育(Ⅰ)及び(Ⅱ)(Ⅲ)」が計 8 件、「北東北の産業技術と技術史(Ⅰ)(Ⅱ)」で 8 件全体で 36 件の研究発表があり、活発な質疑応答が行われました。

特別講演会は、秋田大学大学院工学資源学研究科機械工学専攻教授 土岐 仁 氏を講師にテーマ「秋田発 宇宙教育とその展開 —教育改革と人材育成の観点から—」で開催されました。講演の流れは、秋田県にゆかりがあるペンシルロケットから始まり、これまでに秋田大学のものづくり創造工学センターで行ってきた事業、そして、教育改革、理科離れ対策の人材育成についてでした。糸川英夫博士の発明したペンシルロケットが日本の宇宙開発の始まりであり、はやぶさへと繋がっているとのことです。このペンシルロケットの発射実験の地が秋田県の道川海岸であり、この道川海岸でのロケットの発射が日本で初めてのためロケット発祥の地の由来となっています。このように秋田には宇宙開発と深い関係があり、現在は秋田の能代市に JAXA のロケット実験場があります。ここでは開発されたロケットのエンジンの燃焼試験を行っており、はやぶさのロケットもここで実験が行われました。宇宙と関連深い能代の地で、2005 年に日本の近代ロケット打ち上げ 50 周年を記念して、能代宇宙イベントが行われました。この目的は宇宙教育の普及と科学立国としての人材育成と地域の活性化です。このイベントは毎年行われ、今回で 8 回目の開催となりました。宇宙とのゆかりだけでなく、立地条件などロケットの打ち上げに適していたことも能代地域が選ばれた理由です。このイベントで多くの学生が缶サット競技などの貴重なロケットの打ち上げを体験しました。缶サットとは模擬人工衛星を搭載したロケットを打ち上げ、これが降下してくる過程で、地上に設置されたターゲットを撮影したり、色々な物理量を測定したりする競技の事です。このように地域の特徴を生かした実践教育を行うことができ、能代宇宙イベントは主に各地方の大学生の日頃の実践活動の成果を披露する最大のイベントとして位置づけられているとのこと。女子学生に対して宇宙を通して、もっと理系に興味をもってもらうための取り組みとして、ロケットガール養成講座があります。これは、平成 18 年に文科省が女子中高生の進路理系選択を推進させる目

的で始めた公募事業です。海外と比べ日本の理系女性研究者が少ないことが動機です。内容は女子高生に本格的なロケットの製作・打ち上げのプロジェクトを行ってもらうことです。基本的には、自分たちの知識や技術でだけで、缶サットを製作し打ち上げを行いました。この缶サットロケットとロケットガール養成講座により、実際のモノづくりを通して、高校生に、理系への興味を刺激するだけで



土岐先生による特別講演の様子

なく、主体性や協調性、コミュニケーション能力などを育み、理系人材育成の取り組みの一つとして評価されたという、秋田から宇宙を考慮して理系人材を輩出しているすばらしい講演内容でした。

2日目は、わが国の資源エネルギー史の重要なモニュメントの見学会でした。わずかながらも今なお産出する油田に関する施設見学と、太古から多量の銅を産出しながら1978年に閉山した尾去沢鉱山（現在は史跡としてテーマパーク化）です。

最初の見学地である八橋油田は秋田市の中心部に位置し、南北が約13km、東西が約600mの5地区で稼働しています。部門講演会の会場である秋田高専から東に約3kmの外旭川地区のポンピングシステムを見学しました。この八橋油田の発見の歴史は古く、明治2年(1896年)秋田藩御用商人、千蒲善五郎が侵出油を採取したのが始まりだと言われています。その後、日本石油が試掘を重ねロータリー式掘削で大正5年に初めて油層に当たりました。昭和に入り生産技術が向上し水攻法、ガス圧入法、油層に砂および液体を圧入して人工的に割れ目を作り、浸透性を良くし増産を図るハイドロフラクチャリング法へと発展し、現在のカウンターバランス、ビームバランスを利用したポンピングシステムに進化しています。総掘削抗井数は約1240抗で累計生産量は原油が約575万kl、天然ガス約13億m³ですが、最近では生産量が減少し稼働している生産井数が32抗で原油平均日産量は約29kl、天然ガス平均日産量は28,000m³です。生産された原油はタンクローリーで国内石油元売り会社へまた、天然ガスはパイプラインで秋田の東部ガス(株)に輸送し利用されています。

見学会の行程の大部分はバスでの移動でしたが、晴天に恵まれ、八郎潟の干拓地や大館、能代の町並みなど、初冬の北東北の景色を車窓から楽しみました。

午後からの見学先は日本最大規模の銅鉱脈群採掘跡が残る尾去沢鉱山です。この鉱山は秋田県の鹿角市に位置し800kmに及ぶ坑道のうち1.7kmを整備した観光坑道で、近世、近代の採掘状況を展示した施設です。当日は外気が5度前後でしたが、坑道内は年間を通じて気温13度で寒さを感じることなく見学することができました。今回の坑道見学は鉱山ガイドさんが歴史から坑道のトピックスまで詳しく説明していただいたので、いままで数回訪れた秋田高専の教員にとっても新しい知識をたくさん吸収することができました。

その一部をご紹介します。まず鉱山ガイドさんに鹿角市鉱山歴史館を案内していただき

ました。ここには尾去沢鉱山で採掘された貴重な鉱石類、江戸時代の史料、坑道の模型などが展示されており、採掘された銅鉱石の大部分は黄銅鉱と呼ばれる鉱物であることを紹介していただくとともに、精密に復元された坑道模型で鉱山の全景を知ることができました。また、鉱山の発見は、奈良時代の和銅元年（708年）であり、その後、江戸時代の採掘は、金掘大工と呼ばれる採鉱夫が槌と鑿を使って行っていました。明治に岩崎家(三菱)に鉱業権がわたり、以降閉山までの約90年の間、三菱の経営により銅山として最大のピークを迎えたとのこと。今でも三菱グループが史跡として管理しているとのことでした。

次はいよいよ坑道内に入っただけの見学です。先ほどの資料館で見た展示用の鉱石とは違い、実際に掘残された鉱脈は鉱山ガイドさんの説明がないと見落としてしまうホットスポットです。坑道の掘り方は「シュリンケージ採掘法」という岩盤が堅固であったことからできる独特な採掘法とのことでした。通常岩盤の崩壊を防止するため坑内で掘られた岩石を充填しますが、シュリンケージ採掘法だと効率よく上下方向に鉱脈に沿って掘り進めることができるとのことでした。採掘は、削岩機により直径2cm、深さ1.0～1.8m程度の孔を数多く掘り、これに火薬をつめ同時に爆発させて鉱石を採取します。私の秋田大学鉱山学部の恩師が削岩機の研究を行っていたことを坑道内で思い出して感慨にふけていました。見学時間は1時間を予定していたのですが、30分ほど延長したのでおみやげなどを買うヒマもほとんどなくバスに駆け込む慌たしさでした。

技術と社会部門講演会が秋田高専でなんとか無事終えることができました。至らないことも多々あったと思いますが、参加された全ての皆さんに感謝すると共に、本部門が技術立国日本を支える人材育成を担うべく、今後ともさらに発展することを期待します。



八橋油田の見学



尾去沢鉱山の見学