

大分にはばたけ科学する心
～ 21世紀に求められる科学文化・教育を考える～

科学する心を育てるシンポジウム 報告書

2006年11月

大分に青少年科学館を作る会

まえがき

全国の大半の都道府県には、科学館（あるいは青少年科学館）があります。

また、大分市のような 50 万都市を目指そうかというような大都市（それどころか 30 万人以上の中規模以上の都市）には、あるいは県庁所在地には、必ずと言っていいほど科学館があります。

さらに、教育に対する問題意識と科学文化の持つ重要性を、ある程度以上に認識している都市は、科学館（科学技術系）と博物館（自然史系）の 2 つの施設を持っています。

しかし残念なことに、大分県内には本格的な科学館はありません。

ここ最近、まさに全国的に教育の問題が議論されている最中ですが、“子は親の背中を見て育つ”の言葉どおり、子の前にまず我々おとなが、文化に親しむ術を身につけなければならないのではないかと思います。

現在、大分駅周辺では駅の高架化に伴う再開発事業が急ピッチで進んでいますが、その一環として大分駅南地区に『複合文化交流施設』を建設しようという機運が盛り上がり始めており、我々「大分に青少年科学館を作る会」は、この『複合文化交流施設』に科学館を設置することを提案しています。

科学館は、大分の子どもの理科教育のレベルとおとなの科学文化水準を引き上げ、21 世紀に生きる我々を、より楽しく豊かな人生に導いてくれるに違いありません。

そのような思いから、大分に科学館が無いことに危機感を持つ有志たちが、昨年（2005 年 10 月 23 日）集い合って開催されたのが、『科学する心を育てるシンポジウム』です。その場において、今、大分において何が行われ、何が行われていないのか？ 科学館を作るために何をし、科学館においては何がやれるのか？ といったことが模索されました。その後、当日話し合われた内容をもう一度見直し、議論・検討を経て、この報告書が出来上がりました。

なにぶん我々はこのような事（建設とか運営とかいった行政分野や経営ノウハウ）には素人の集団ですので、もちろん科学館の中身については大分の知恵を最高に結集しているものと自負していますが、なかなか構想を前進させることができないのも事実です。

でも今、何を躊躇しているのでしょうか？ 未来への扉は目の前にあるのです。

まず、この報告書のページを開いてみることから始めましょう。

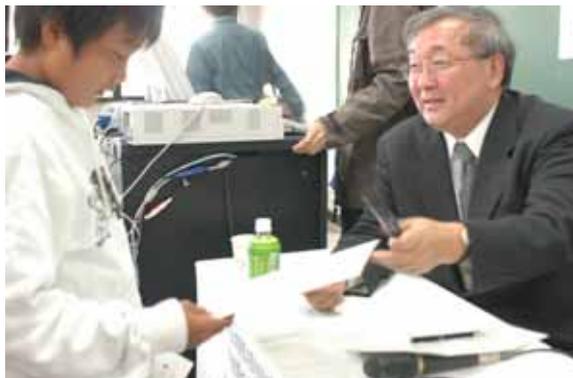
2006 年 11 月

大分に青少年科学館を作る会

第1部 講演(13:40～14:45)

講師：的川泰宣(まどがわ・やすのり)先生

(JAXA(宇宙航空研究開発機構)宇宙科学研究本部 対外協力室長・教授、
JAXA 執行役(教育・広報統括)、JAXA 宇宙教育センター センター長)



シンポジウム終了後、的川先生にサインをもらう子どもが(大人も)
大勢いました。

【 司 会 】

今日のテーマは「宇宙・子ども・未来」ということで、ご講演いただく予定になっております。JAXA宇宙科学研究本部対外協力室長・宇宙教育センター長の川泰宣（まとがわ・やすのり）先生でございます。

先生どうぞ宜しくお願い致します。

[拍 手]

【的川泰宣先生】



大分に科学館がないというので私びっくりしました。それでそういう運動をこれから育てられるということなので、応援をしたいという気持ちで、招いていただきましてありがとうございます。

私は今日は東京から来たのですが、昨日まで福岡にいて、2週間福岡で国際会議で缶詰になっていて、昨日私の友達が定年退官の記念パーティをやるというので、止むを得ず東京に帰って、それでまた今日大分という。わずか10分の挨拶をするために東京に帰ったというばばかしい生活を送っています。

私はそこに書いてありますけれど、広島の実という町で生まれました。お袋は田川～福岡ですね。このわりと近いところで生まれて、大変気性の

荒い女でした。田川という町はかなり荒々しい町だそうで、多少私もそれを引いてる点はあるかもしれませんが、親父とお袋の合作なので、中間ぐらいですかね。

今日は「宇宙・子ども・未来」というお話をしようと思って来たのですが、私は宇宙の仕事を40年以上もやってきて、宇宙の仕事をやっている間にいろいろなものがあるのが心の中にたまってきて、皆さんにどういうことをお伝えするのがいいかなということ、科学館をこれから作りたいという人たちが、かなりいっぱいいらっしゃるようですので、そういう人たちへのメッセージとしていくつかを紹介したいと思います。

かなり沢山スライドがあるので早くやります。これは母の背中という、私の一生の中の記憶の一番古いものです。呉という町には軍港があって、戦艦大和もそこで造ったのです。ですからアメリカ軍からの空襲もかなり激しいものを受けました。3歳の時にB29という飛行機が空を真っ暗に覆うように呉の町に来て、大空襲があって、その日呉の町は焼け野原になったんですね。その日から私の一生の記憶が始まっているんですけども。ある防空壕に入っていて、兄貴が2人、一緒に入っていて、お袋は私を膝に抱っこしてたら、隣に座ってた同じようなカップルの3歳ぐらいの子どもが急にガクッと首を垂れて息を引き取った、という事件があったそうです。私はまあ抱かれていますけども、お袋はびっくりして立ちあがって防空壕の外へ出て、隣の防空壕に行くって言い張って、でも兄貴は外は爆弾がもの凄くついでやだって言ったんだけど、そこは田川の女ですからひるむことなく、私をおんぶして飛び出したんですね。兄貴は泣きながら付いて来た。その500mくらいへだてた防空壕に逃げ込んだんですけども、その防空壕同士を移動して500mくらいの間のどこかで、私のはっと人生に目覚めて母親の背中に揺られていく時のことを非常に鮮明に覚えているんですね。どうしたんでしょうかね。分からないんですけども。怖かったんでしょうか。周りは全部火事ですから。そういうことか



ら私の記憶が始まっている。

その記憶だけで、あとは全然聞いた話なんですけれども。前にいた防空壕に行ってみたら防空壕は直撃弾を食らって十数名の人が全員即死していたそうです。だから前にいた防空壕に私がいて、もし生きていたとしても、その直撃弾でやられていたのは確かで、母親というのが自分を産んでくれただけではなくて、まあ他にもいろいろなことがあったようですけれども、自分の命を育てるという意味で、ものすごく大きな役割を果たしている、ということを小さい頃に経験した訳です。

今のお子さん方はそういう劇的な事が余りないかもしれませんが、でもお母さんが子どもを思う気持ちは同じで、子どもが病気になれば必死になる気持ちも同じで。やはり、私は劇的な事だから良く覚えているけれども、そういううんと小さいときの事を親子で会話をなされるといいんじゃないかなと思います。その日の私はこういう格好を、防空ずきんを被っていたと思います。顔はもうちょっと可愛くなかったかもしれないけれど。

私が生まれた時に、広島の方の風習としては男の人は外に出されてしまうんですね。産婆さんが来て赤ちゃんを取り上げるんですけど、親父と兄貴はみんな外へ出されていた。オギャアと声が聞こえたら玄関開けて入って良いですかと聞いて、産婆さんの許可が出たら入る。それで、私もそういうふうに生まれました。兄貴と親父が恐る恐るオギャアの後で入って行ったら、当時、新聞紙の上で生まれていたと言うんですね。広く何枚も新聞紙を敷いていて、昔の新聞は印刷の具合が良くなくて、活字が私の体中に逆さまになって張り付

いていたそうです。あの時からおまえは活字気違いになったって兄貴に言われましたけど、本の大好きな子どもになってしまいました。私の知り合いの絵描きさんが描いてくれたそのときの私が覚えてた・・・これが私で、お袋、兄貴二人一緒にいて、周りが火事で・・・空襲というかそんなような情景だったのかもしれませんが。で、そういうふうな事があって、私はすっかり毎日毎日空襲警報っていうのがウーンてサイレンが鳴って、私自身はノイローゼのようになって、人生ただ一回の不眠症になったんだそうです。不眠症というのになったことはないんですが、そのときは赤ん坊で本当に眠れなくなったんですね。それで広島と岡山の県境のほうに疎開させられて、そこでしばらく過ごしてたんですけれども。

途中、日本はそろそろ負けるらしいと言う噂が呉の町にも届いて、私は一人ぼっちで疎開させられていたんですが、お袋が、じゃあ息子の顔をちょっと見に行こうかと思って、呉から広島に出て広島で乗り換えて何時間が掛かるんですけど、広島に降りたときに、ちょっと友達の家に行こうかと迷ったんだけど、息子の顔を見る方が先かなと、もう寄らないで乗り換えました。それで丁度一時間後に原爆が落ちたんですね。列車の中に座



っていたら、ピカッと光ったような気がしたというのがお袋の印象だった。しばらくして乗務員さんが「ただ今、広島に新型爆弾が落ちましたので、出来るだけ白い服を来て下さい。」という事を言いながら一歩歩いて行ったそうです。原子爆弾という事は分かっていなかったけど、何か新しい強烈な爆弾だということは分かっていたんですよ。

そのようなことがあって、お袋は私に会って広島に帰れなくて、福山のほうを通過して、反対側の東側の方を通過して呉に帰った。今この原爆ドームという有名なものがありますが、お袋が寄ろうかと思ってたところはそこから 1km くらい離れていたところで、もし寄ってたらもう間違いなく、その一家は 7 人全滅だった訳ですけども、いっしょに死んでいた訳ですね。小学校のときにお袋がよく私にその話をしていました。おまえの顔を見たいから乗り換えたんだよって。乗り換えたから広島からどんどん離れたから、原爆に遭わないで済んだんだよと。おまえに命を助けられたんだって言うんです。私は小学生ながら変なことを言ってるなあって思って。私がいなければ、その日、広島に行っていないはずなんですよ(笑)。当然だけど。でもお袋が泣きながら言うから訂正できないんですよ(笑)。我慢しながら聞いてたんですけど。そのうちお袋が早く死んじゃったもんで、とうとう訂正しないままお袋はあの世に逝っちゃったんで、いつか訂正してあげないと思ってるんですけども。

ところが、そういうことで、私は心の中に、母親と自分のつながりでもって、命の大切さみたいなものを、ずいぶん刷り込まれたというかんじがありますね。

生きるか死ぬかという時代の非常に大切な教訓だと思うんですけども、で、大きくなって宇宙の仕事をするようになって、宇宙のことはともかくそうなんですけども、宇宙より非常に意識がしたのは、自分がこの一つの星、地球っていう星の上に生きているという意識が非常に大きくなったの、30 歳ぐらいのときですかね、30 歳ぐらいのときですね。そういうことから母親の背中から命を感じるっていうことを、非常に大きかったですけども地球っていうものの存在が非常に大きな意味を持つようになってきたのをわりとこう思いだされますね。それはだから、母ではあるけれども、母なる地球っていうことで私達の命は全てこの小さな星の中で生まれてきたという意味で母なる地球ですね。

で、この二つは今日お話しする一番大きな原点になる、この二つが、母親の背中と地球っていう星がなければ我々は何のためにこうやって生きていくかっていうことがよく分からないというそういう意味で原点になるということ。

宇宙の仕事をしてきてどうしても大切にしたいと、私自身が思っていること、これがいくつかあります。

まず第一、これからお話しすることは、第一ですが、スペースシャトルの第一号、1981 年に、打ちあがったコロンビアの一号機なんですけども、私の背景にあります。

そのコロンビアは、一昨年(2013)の 2 月、ご存知でしょうけれども 7 人の飛行士をのせたまま空中分解をして、それで散っていきました。7 人の飛行士はもちろん絶望。原因も今はつきとめられて、この茶色いタンクの表面から断熱材が剥がれ落ちてきて、この飛行機の形をしたスペースシャトル・オービターの左の翼を直撃してそこが壊れたので、仕事をして、みんなこのみなさんは、みんないい仕事をして帰る途中に大気圏に突入して、熱い空気が入ってきてこういう空中分解をしたと。



原因はもうしっかり突き止められて、で、今回野口飛行士が宇宙に飛ぶことができたということなんですね。で、最初にだから、宇宙という立場から大切に思うことっていうのは、この事故に非常に関係があります。

どういう言葉で表現していいかと大変難しいんですけども、この飛行士達は、行く前に事故が起きることをどれくらい強く予想していたかっていうことですよ。

宇宙飛行士って多かれ少なかれもう生きて帰れないかもしれないということを、必ず思うんだそうですね。どんなに鈍い人でもそれは思うんだそうです。それは過去のいろんな宇宙での事故が関係があるのですが、代表的な事故を並べるとこんなふうですかね。

一番左がガガーリンって言う人、1961年の4月に飛んだ人ですけど数年立って地上で訓練しているときに、訓練、無重力の訓練をするときは、ジェット機に乗って、ばぁーとあの上に向かって行ってね、エンジン切って、そして落下をしますね、エンジンを切った瞬間から無重力の実験が入りますけども、20秒間くらいそれからそのまま行くと、激突するから、そこでまた引き起こしというものをやってまた、こういうふうにやりながら20秒間ずつ10回くらいやるんですけどね。そういうことの訓練の最中にまっすぐに下に落ちていってどうしてかエンジンかからなくてそのまま激突してガガーリンは亡くなったんですね。



コマロフさんという人これもいろいろあったのですが、コマロフさんの件は非常に悲劇的で、宇宙にいる間に姿勢制御装置が、ちょっとおかしくて、で、地上にいる人が、おまえもうちょっともう帰れないかもしれないね。っていうことを、どういう会話をしたか知りませんが、伝えてですね、ちょっと女房を呼んでほしいと言って、奥さんがモスクワ管制センターに行ってそれで小さな部屋でコマロフさんと15分くらい会話をしたそうです。

もう帰れないかもしれないといわれているんですね。奥さん。コマロフ自身も自分もうだめか

もしれないと思ってる。15分位の会話、で、もう再突入、燃料もないし、食料もないし、今再突入しないとイケないと、すべてを覚悟したのかな。泣きながら帰ったというけれども、とうとう手動ではうまくいなくてやっぱり激突して亡くなってしまった。ま、大変こう、そういう人間ドラマも含めて大変な事故がいくつかありました。

でも、この時代はなんか東西対立みたいで、個人個人は、祖国のためにというような意識もあったでしょうけど、行きたくて、行きたくてしょうがない訳ですね。宇宙に。だからこういう気持ちを何と表現したらいいかわかりません。冒険をしたいという気持ちはある。宇宙へ飛んでいきたい。誰もいったことがないような宇宙へ行きたい。

それが国の運命、ソ連はソ連という国はアメリカに勝ちたいし、アメリカはソ連に勝ちたい。そういう祖国の命運をかけた仕事と自分の冒険の心というのが、組み合わせた非常に複雑な心境ですが、それがとにかく当時の宇宙飛行士たちの心意気だったということがですね。でもこれが、東西対立で国としては退くにひけないという状況だったもんだから、結局あんまりいろいろな非難とかもなく乗り越えていった。

コマロフやガガーリンの事故を乗り越えた結果、1990年には、日本ではじめての飛行士、秋山さん。ソ連の乗り物に乗って、宇宙に行きました。秋山さんが、最初の人ですね。宇宙に行きました。

それから、アポロの1号という事故があって、これは地上でリハーサルのときに、火事が、あって3人の飛行士が20秒間くらいで、焼け死んでしまったんですけど、それを乗り越えてアポロ11号、みなさんご存知で、1969年の月面着陸というのをなしとげた。

チャレンジャーの事故を乗り越えて、今度はコロンビアの事故の乗り越えて、やっと・・・野口さんの・・・どこですか・・・野口さんこれですね・・・あ・・・これそうですね・・・。

これそうですね、一番大きい、彼が飛ぶとしたらやはり・・・これ・・・。

これも東西の対立を乗り越えて、アメリカでも

シャトルもうやめたほうがいいんじゃないかというふうな意見もいろいろある中で、非常に苦しい選択の中でまあ、いい仕事をして帰って来た。

こういう人たちの心境というのを、考えると、なんで命がけで行くんだと問いかける人はもちろんいます。命がけで行くってえことは、命よりも大切なものを何か感じているからですかね。

で、何人もの子どもに私は問いかけるんですが、

「スペースシャトルってそんなに危険な乗り物なの？ 乗り物だったら人を乗せちゃあまずいんじゃないの？」

というような言い方で、で、今度は、野口さんが先見なんですけども、飛び立つ時に、「危険なんですか？ 危険を承知でいくんですか？」といったら、野口さんが非常にかっこいいことをある新聞に述べてたのは、・・・お読みになった方はいますか？

「危険を承知で宇宙へ行く人がいなければ、人類の宇宙進出なんてできませんよ」という、かっこいい一度は言ってみようなせりふを残して彼は飛んでいったんですよ。で結局は命よりだいじなものを何か感じているからこそ飛行士は飛んでいく訳です。

最後、家族と別れを惜しむ時は、本当に口にだすかださないかは、人によってちがうらしいですけども、「もう会えないかもな」という、会話はあるんだそうです。心でやってるのか、口でやってるのか。

それはあの私達に何かこう、いま私が小さい赤ちゃんの時に、本当に一瞬のうちに命がなくなったかもしれないって瞬間を、お袋に救われたという風なことと同じように、やはり何か命が生きてるってことが、死ぬってということともう背中あわせのそういう状況って言うのを何か体現してくれてる本当に非常に少ない職業の・・・ね。

そういうことを一つね、大変いい言葉があって表現している、ヘンリー・ヘークという登山家の言葉ですが、

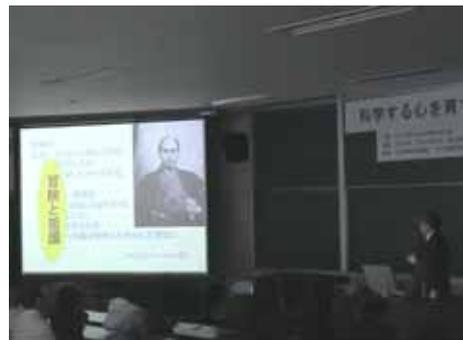
「民族が大きたくたくましく栄えたのは、その息子達が、冒険を愛したからです。そして、民族が

衰え没落したとすれば、それはただ、その息子達が冒険への喜びを失ったからにすぎない」と。

それは今の日本の子供たちにどうしても訴えたい言葉の一つだなと。

死を覚悟するというより冒険という今までに誰も行かなかったところへ自分も行ってみたいと。行けなくても、それにチャレンジしたいという、そういう前に前にという衝動が心の中に失われたら、おそらくそれは民族として、日本という国としてはずーと右肩下がりに行って行くのだろうと思う。今は境目にちょうどいるなという感じがなんとなくなくなりますね。

大分にはこういうりっぱな人がいる。わかりますかね。お礼にはなっていない時代の若い頃の福沢諭吉です。福沢諭吉という人はこういうことを非常にいろいろ考えた人だと思うのですね。



大分に科学館がないのがまずいと思うのは、そういうことですよね。そういう子ども達が切磋琢磨する機会というのが、学校とか家庭がもちろんあるわけですけども、別の意味で科学館は子ども達をたくましく育てるための施設ですから。

結局、宇宙から伝えたいものの一つは冒険ということと、私達の祖国ということ。祖国っていう言葉はあまり流行らないですけど、グローバリズムとかですね、グローバルイゼーションとかいろんな言葉があって、世界はひとつだと、国があってというケチな言い方をしてはいけないと言いますけれど、現実には仕事をしていくとそんなことは絶対にありません。野口さんが飛ぶ際にも、若田さんという飛行士が2回ほど飛んでいますけど、若田さんの同期の飛行士で5回飛んだ人、6回飛

んだ入って何人もいますから、決してグローバリズムといっても国っていうものをまだ人間は離れられないですね。

インターナショナルという言い方はナショナルがインターに、ナショナルって国を表している。国がひとつひとつつりっぱにあるからこそ、その相互関係が大事だということで、国っていうことを抜きにして我々はまだ生きられないのです。こういう宇宙飛行士達の冒険に懸ける心というのは国への思いというのと、かなり一体になっているということはまず間違いのないことです。日本の飛行士達は一生懸命、今シャトルで飛んでいますけれど、飛んだ人達がみんな日本の宇宙船だったらもっといいのになって言っていますね。こういうことが一つめの・・・大変・・・大事なことです。

宇宙から大切にしたいと思って伝えたいことの二つ目。

これは何でしょうか・・・これは十数年前にコービー(COBE)という人工衛星が、宇宙が始まってしばらくした時の様子を赤外線撮った写真といますか、この黄色い所、黄緑の所というのは周りよりもちょっとだけ温度が高い。ほんのちょっとだけ。青い所は周りよりもちょっとだけ温度が低い所。そういう意味で色が赤外線ですから、本当は見えませんが、色をコンピューターでつけています。つまり宇宙はこういうふうに分かれています。つまり宇宙はこういうふうに分かれない、何も形のあるものがないけれど、ぼーっと周りより温度の高い所、ぼーっと周りより温度の低い所に分かれていて、そこがだんだん経って私達の銀河ができたり、太陽系ができたり、地球ができたりというのが、やがてしてくるわけですが、非常に初期の状態をとらえていて、10年経って別の人工衛星が上がって、これとまったく同じ種類の写真を撮ります。

上とちょっと似ているというのがわかりますか？このへんの形とか似ていますよね。そっくり同じようにやったのだけれど、ものすごくこれよりもよく見えて、細かい構造まで見えるようになりました。これはマップ(MAP)衛星というものが

打ち上がって、その主要な役割を果たした方が亡くなって、その方のイニシャルのWをとってWマップというふうに呼ぶようになったのですが、この衛星が撮ったのは10年前のものよりもはるかに細かいです。

だから人工衛星の技術というのが、そういう宇宙の百数十億年前の宇宙、何十億年も前の、何千万年前、そういう宇宙をもうしっかりと捉えるような時代になってきたんですね。一番子ども達に人気があるブラックホールとかそういうものもそのひとつです。先だって日本で打ち上げた「すざく」という人工衛星があるのですが、これもこういったものの研究をするための人工衛星で、日本はかなり大事な役割を果たしつつあります。

火星も人気ありますね。今、非常に人気があります。20世紀という年は、百年間というのは物凄く大きな宇宙全体のことを考えるのに、相対性理論というものが生まれている。ところが人間の



体っていうのはどんどん分割していくと、木でも体でも何でもいいんですがどんどん小さくしていくと物凄く小さなところまで分割できるっていうのは皆さんご存知ですよね。そういうものを扱うのが量子力学っていう、この二つが共に20世紀に誕生したわけですが、うんと大きなものを考える理論と、うんと小さなものを考える理論というのは必ずしも同じものではありません。

で、今、私たちはビッグバンっていうようなものの、ビッグバンは宇宙全体で起きたことですが、そうした大きなものからうんと小さい私たちの構成要素になっている素粒子までいろいろのを知っています。

その大きさを比較すると私たちの体っていうのはだいたい1m くらいですよ。せいぜい2m、3m ある人はあまりいないですね。赤ちゃんもまあ1m 弱、数十cm から1m、だいたい同じくらいの大きさですけれども。この教室っていうのもう10m、20m っていう世界。山っていうと1000m、2000m っていう世界。そうやって我々を1m の単位だとしたら、10m、100m、1000m、一桁、二桁、三桁ってずーっと数えていくと、私たちは今、物凄く小さな粒子だとするとですね、私たちの体よりも30桁くらい小さいものを知っている。物凄く大きなものになると全体の宇宙になるけど、それは私たちよりも30桁大きい。だから、そういう30桁大きいものと30桁小さいものをずーっと階層として知っているっていうのは、なんだかこの百年間の物凄い知的な達成なんですよけれども。

そういうことを私たちが宇宙学校なんていうのを開くとですね、ブラックホール話題に興味があるんですが、宇宙の始まりの問題だとか、あるいは宇宙人の問題だとか、いろいろ質問がぐんぐん出てきます。それはそれは凄いですね。子供達の質問っていうのは一日中続いていてもまだ手がずーっと上がっていく。大人よりもはるかにそういう好奇心は強いですね。これは日本の人工衛星が捉えた太陽のエクス線での姿ですけど、これ激しく活動している太陽の姿がこういう黄色い所で大爆発が起きているんですが、これは少しずつ、数ヶ月ずつ経っていくとだんだんだんだん収まっていて、5~6年すると、ほら、ほとんどもう活動していないですよ。それがまたずーっとこうきてこうなっていく。太陽の活動ってのは11年ごとにこういう周期で繰り返しているんですけども、こういうような様子は、11年ごとに繰り返しているっていうのは昔からある程度分かっていたんですけど、このような見事な姿を捉えたのは日本の人工衛星が初めてです。これは子供の心と同じなんですけれども、人類の歴史の中で誰もこのことを知らなかったっていうことを科学者っていうのは研究していて、科学者の喜びってい

うのは、あっ、これはニュートンもガリレオも絶対に見たことがないと、昔の北京原人も含めて誰も見たことがないものを自分は今見ているんだと、そういうことを発見とか発明をしたという喜びは何ものにも替え難い喜びですね。そういう未知への憧れみたいなものと一緒に、こういうことがやっぱり宇宙から見て、宇宙の仕事をしている人間から見て大変大切なことだぞという風に私は考えています。このことについて、こういうことへの、大人が子供に伝えるやり方ですけども、イギリスのウィリアム・ウォードという研究家の方、教育者の方がこんなことを言っています。平凡な教師はお喋りをする。良い教師は説明をする。優秀な教師はやってみせる。しかし最高の教師は子供の心に火をつける。これは実に見事な言葉で、私もこの言葉を初めて聞いた時にちっちゃい頃からの先生をずっと思い浮かべて、あの人はこうだとやっていたんですけど、私の心に火をつけてくれた人っていうのはあんまりいないですよ。いないわけじゃないけど、みんながこんな教師だったら大変なことになりますよ。子供がね。つまりよく説明なんかしてもらわなくていいんですよ。

最近起きた面白い事があるんですけど、お月様がいつも同じ面を向けてます。あのうさぎが餅付きしている様な部分は、いつもいつも同じ方向を向いてますよね。でも、考えてみるとお月様ってぐるぐるぐるぐる自転しているわけだから、なんで地球にいつも月はよくこっち向いているのかなっていうことはわりと不思議に思う子が多いんですよ。もっと不思議に思う子は、三日月になったらうさぎさんどこ行くの？ かわいそうとか言っている様な子も、可愛らしい事を言ってますけども、そういう事を聞かれる事が多いので、ある先生が大変強く決心して、今日はちょっと時間があるから、1時間くらいかけてその説明を徹底的にやっちゃおうと決心をして、ある子には太陽の役割、ある子には地球の役割、ある子には月の役割。ロールプレイをやらせて、ぐるぐるまわらせて、もう徹底的に説明して、最後はもうこれ以上説明す

る事はないと威張って、なんか質問があるか？と威張って言ったら、一番前に座った男の子がそおっと手を挙げて、月が同じ面をずっとこっちに向けてるっていうのがなんでそんなに大事なんですか？って言ったっていう、その先生は愕然としてですね、俺は1時間何やってたんだろって言ったんだそうです。

それは、ただ説明を懸命にやっても子どもの心には、火がつかないと。そうすると理屈はわかったと。でもそれだけの事ですね。お月様の事とか、地球の事とか、太陽系の事とか、そういうものをもっともっと知りたいっていう方向にはその子の心はいかない。どんなに頑張っても。でも、心に火をつけるっていう事は一番難しい事なんですけども、それをやらない限り駄目だってろうと。まあ、色々その、じゃあお月様が同じ面を向けてるっていう事についてはどういう工夫をすれば、良かったのか。って随分お話をしてたんですね。面白いお話がいろいろありましたけども、まあ、そこは一般論で、そういう教師に親も、それは学校の先生だけではありません。平凡な教師、人生の教師は親でもありますから、平凡な親はおしゃべりするでしょう。子どもの心に火をつける親、というのはなかなかいないという事ですね。まあ、いい言葉だなと思って私はよくするんですけれども。

大分県には、この人わかりますか？ これ見た事ありますか？ 伊能忠敬の記念館の側にある銅像なんですけど、麻田剛立って人がいたんですね。大分県出身の天体学者。これわかりますか？ 三浦梅園。三浦梅園はやっぱり書いた本が難しいから、なかなか読まれていないですけども、ちょっとまれに見る人ですね。世界の歴史でも珍しい人ですね。

結局は、さっきの冒険っていうものと並んで、好奇心っていうものが、これは宇宙の世界から見て、人間として最も大切な物、これがなくなったら、つまり、子どもに火がつかなくなったら、その子どもはなかなか、苦労しますね。ところがその、火がつくってのはですね、どんな子でも必ず火がつく時があるんですね。多分自分の小さい頃、あ

るいは自分のお子さんの小さい、うんと小さい頃を考えると、色んな人がいますね。岩を岩石を集めようとしてたり、昆虫をやたらと持ってきたり、それから、恐竜を大好きになって、もうわけのわからない名前を非常にしっかり覚える子。それから、全国の駅の名前をばーっと上から全部言える子、いろんなタイプの子がいるんです、全部をやる子はいないんですけど、いろんなタイプの子がいます。それは実は、好奇心、その子の独特の好奇心なんですけど、その好奇心を発揮している時期に、親は何をするかっていうと、私もそうだったんですけど、岩石いっぱい集めて、大きな箱にこう入れてですね、部屋の隅においておくとお袋が怒るわけですよ。激しく怒る。田川の女だから激しく怒るんですけど。そうする時に、重いからどけられないじゃないかとか言うわけなんです。私もうんうん言いながら移動したりしてましたけど。それは、今考えてみると、俺のお袋もあこぎだったなと、偉いお袋だったと思うけどですね。

岩石でも、恐竜でもいいんだけど、恐竜でもそういう経験をお持ちのお母さんがいらっしやと思うんです。恐竜の名前を覚えているんですよ。あの難しい恐竜の。そうすると、そんな変な名前を覚えるくらいだったら、算数の勉強しなさい！っていう親はいっぱいいますね。ところが、子どもは岩であろうと昆虫であろうと、恐竜であろうと、ようするに大好きになって一生懸命覚えてた時が、火をつける絶好のチャンスですね。

親がその時、同じ目線に立って、一緒に「へーこれは何ていう、そういう名前の恐竜なの？何が特技なの？」とかいうことで、一緒に分け入っていくと、子供の心に、私、完全に火が付くと思うんです。「こんな重い石持ってきやがって」とか言うんで。だから、おかげで私は地質学者になることができなかつたですね。地質学者になつたんでしょね。あのまま火を付けてくれてれば。

やがて、そういう火が付く時期が、どっかで、はしかのような時期が過ぎていく。そうすると、二度と火が付きづらくなってくる。だから、本当に子供がしょうもないことに凝っているときは、

それがしょうもなくとも、火が付くチャンスだと思って、好奇心が一番表面に現れていることだと思って、それは、是非お母さんやお父さんは、子供と一緒にその時期を、できるだけ長く一緒に過ごしてあげることが必要だろうと、思っております。

それから、大切にしたいことの3番目。

糸川英夫という人が、私の大学院の頃の先生だったんですが、大変有名な方で、日本の宇宙開発の父と呼ばれている人なんですけども、これはものすごく早くしゃべらないと、糸川先生の話は大分できなくなってしまうので、無駄なことを省いて。

4歳の糸川先生は代々木公園というところで、当時は代々木練兵場と言ったんですけども、飛行機の曲乗りみたいなアクロバット飛行を見ました。びっくりしました。初めて見たそうです、飛行機を。

それから、中学校の3年生の時に、チャールズ・リンドバーグという人が大西洋を無着陸で単独で横断しました。「翼よ、あれがパリの灯だ。」という有名なせりふがあります。あれは映画の中で出たせりふですけども、それで、中学3年の英夫少年は、ショックを受けた。中学3年生が大人のやったことにショックを受ける必要はないんですけども、「しまった、先にやられたか。」と思ったっていうんですけども。すごいですね、そこところが。でも、気を取り直して考えてみると、「そうだ、太平洋が残っている。」と。「俺は太平洋を飛ぶんだ。」と思ったんだそうですけども、ませた少年だったんですね。

それで、この二つの事件で、完全に自分は飛行機で生きる、というふうに決心したそうです。これが、リンドバーグの乗った、スピリット・オブ・セントルイス号という飛行機の写真ですね。僕の人生は飛行機とともにある、ということを中学の時に決心し、中学を卒業して高校卒業して、大学に入って、大学から飛行機の会社に入って、ご存じの方もいると思いますが、「九七式戦闘機」、「隼」、「鍾馗」、次々と各機といわれている戦闘機を糸川

先生は設計していきます。中島飛行機という会社です。天才技術者として大変な名声を博した人ですけれども。

戦争に負けました。で、飛行機の研究は完全に禁止されてしまいました。ちょうど、私が疎開していた頃の話ですね、これは、糸川先生は、こんな式を

糸川秀夫 = 飛行機

こういう方程式を書いた。この次があの人のおもしろいところで、「これはちょっと変えるところなるんだよね。」というね、

糸川秀夫 - 飛行機 = 0

つまり俺はもう何もすることがなくなると。いう意味ですね。僕の人生には何もなくなってしまうと。本当に自殺を考えたそうですけども、自殺しきれなくて立ち直りました。

翼の研究っていうのは、振動がパタパタしたりする研究をするんで、振動理論というのに大変関係がある。音っていうのも、響きですよ。音も空気の振動ですから。脳波とか、麻酔なんかの研究も始められたんです。

で、麻酔の研究で認められて、アメリカに招待されて、シカゴ大学の図書館で、「スペース・メディスン」という本と出会います。飛行機はもう終わりだからだめだと。でも1953年っていうと飛行機の研究は又できるようになってたんですね。サンフランシスコ講和条約が布かれて。でも、飛行機もヨーロッパは、イギリスではコメットっていうジェット機が就航してましたし、フランスでもカラベルっていうジェット機の研究が進んでたし、日本で今からジェット機やっただって追いつけるはずはないというときに、「スペース・メディスン」という本に出会って、「これは何だ。」と。

1953年っていうのは人工衛星はまだ上がってません。アメリカも結構ロケットは初期の時代ですよ。ところが、そのアメリカで「スペース・メディスン」と本が出る。これは、宇宙医学っていう意味です。

「えっ、医学って人間の体を研究するのに、宇宙ってどういうことだ？」と。人間なんて、宇宙

に行っていないときに、「あっ、そうだ！」糸川先生が気が付いたのは、

「これは物を運んだ後で人間をまた宇宙に運ぼうとしてるんだな、アメリカは。」っていうことに気が付いて、糸川先生はたいへん焦ったんですね。

「よーし、俺はじゃあ。」っていうんで、日本でロケットをやろうと決心して帰って来ました。これが宇宙開発の始まりになります。

糸川先生の「逆転の発想」という大ベストセラー、300何十萬部売れたという有名な本がありますが、彼は逆転ということの、本当に天才だったと私は思うのですが、本人はあんまり意識はしてなかったんです。ごく自然に考えると逆転だったらいいんですけども。まず、リンドバーグに触発された太平洋横断というね。これは毎日新聞のエッセイですけども、こういう物が記事になって。

またおもしろいのは・・・時間がないけど、もう一つ。これは、東京大学の生産技術研究所で試作したロケットの1号機と書いてありますね。

これは当時、糸川研究室に私よりもずっと一回り上くらいの先輩に秋葉先生っていう人がいらして大学院生でいて、秋葉先生があるとき糸川先生に呼ばれて、

「秋葉君ちょっと、実験のためのロケットの模型を作ってください。」と言われて、

「はい、わかりました。予算は？」と聞いて、「0」と言われて、「それじゃ紙でしか作れないじゃないですか。」で、紙で作った。それで、糸川先生が、「このロケットなかなか良くできてる。ちょっとカメラマン呼んでください。」

カメラマン呼んで写真撮って、何するのかなと思ってたら、1週間後にこの新聞に載ったんですね。紙で作った飛行機を、生研(生産技術研究所)のロケット試作1号機ってつけて、これ、紙だっで分かんないですよ。新聞に載るっていても、当時影響がものすごく大きいですから。どんどん予算が付くようになるのも、こうゆうようなテクニックが要ったんでしょう。50年以上前にこういうテクニックを持っていた研究者がいたというのは、非常に驚きですね。

一番初めに燃料からやったんです。そしたら、細くて小さいマカロニみたいな燃料しかなかったんですね。いっぱいそれが集まってきて、みんなどう考えてたかということ、太平洋をこれからみんな横断しようと研究、作ってるわけですから、それに比べてマカロニみたいな燃料じゃあ太平洋なんか横断できないな、とみんなショックを受けてるときに糸川先生は全然考え方が違ってました。

「あっ、小さければ手軽でいい。いっぱい実験できるぞ。それに安いから非常に簡便な装置でもできる。これは大いにやりましょう。」

要するに普通の人と感じ方が違うんですね。糸川先生も最初はショックを受けたかかもしれませんが、太平洋横断の夢に比べてえらい小さいなと思ったかと思いますが、要するに善意に解釈するっていうんですかね。前に向いて走りたいんです。いつもいつも前に向いて走りたいんです。そうすると、何か不利な状況、あるいは逆境というのを、いつも前に行くための条件にすり替えていくことが、逆転なんですけど。いつもいつもそうでした、あの人は。だからこれで、そういえばそうだなと、みんな納得して、チームができて、走り始めたんですね。

ほかに、例はいっぱいありますが、ひとつだけ。ロケットを飛ばすことになったんですが、考えてみると飛ばすのにレーダーが必要なんです。レーダーがないとロケットがどこを飛んで、どういう速さで飛んでるかとかわからないですね。当時、日本はレーダーが本当に未成熟だったんですね。で、他の人は、普通だったらどう考えるかということ、「よし、じゃあレーダー作ろうね。」って。で、1年間くらいで一生懸命にやって、レーダーができたなら「これで飛ばせるね。」っていつて飛ばすんですが。

でも、糸川先生はちょっと違って、ロケットを打ちたいわけですね。打ち上げたい。どうしても早く飛ばしたい、ていうことが、どんどんどんどん前に来るから、そうすると、まずレーダーを作ろうという発想じゃなくて、レーダーもそりゃ作りますから、「あなたお願いします」という

んですけど、早く飛ばしたい。で、ロケットって考えてみると、上にいつも飛んでるけど、あれは水平に飛んで何でおかしいんだろう、と思うわけです。飛ばしたいから、

「ねえねえ君。水平に飛ばして、ロケットの飛び方って調べられると思わない？」っていうんですね。で、みんなが「えっ、水平ですか？」っていうって考えている内に、いろんな工夫が出てくるんですね。

ちょうど50年前ですが、1955年。50年前の2月に国分寺のこういう発射場の跡に、糸川先生がこういう装置を作って水平に飛ばす実験をやりました。こんな装置を作った。こっちからロケットを打つとスクリーンをバンバンバンバンと破いていく。上に向かって打たないんですね。水平に打ってるんですね。

それで、紙と紙の間の距離を正確に計ってあって、その紙にはオシログラフに結んだ針金が貼り付けてあって、細い針金が。オシログラフを見ますと、それを切った瞬間の時刻が正確にわかるんです。そうすると、距離が測れて時刻の差がわかるから、平均速度ですけど、速度がぴったりと分かる。その差を取れば加速度も分かる。そこを破いた位置によって、ロケットがどういうふうに軌跡を変えていったか、軌道を変えていったかが分かる。それから尾翼があるから、尾翼のねじれみたいな物が、破れ方で、スピンのどういうふうに付いていったかが分かる。高速のカメラももちろん付けてる。そういうふうな装置を使って、水平に計ってもかなりいろんなことが分かるってことが判明しました。

これがペンシルロケットというロケットの実験です。まあ、今の説明を書いていますけれど、そういう実験をやりました。つまり、どうしても飛ばしたいっていうのを、全面にリーダーが出すんですね。周りの人が何とかしてやろうと、アイデアをどんどん出して、全部糸川先生が考えたのではなくて、そういう実験班の人一人ずつが、いろんなアイデアを出して、結局こういう実験が成立したということです。

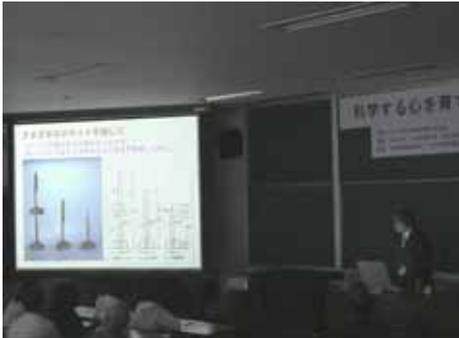
ペンシルロケットの提案者は、たいへん有名な話ですけども、50年前にランチャーから水平に発射されて、紙のスクリーンを次々と破りながら、15m 向こうの砂場に突き刺さったという、それを50年前の4月に29回やって全て成功した。頭の部分はジュラルミン、スチール、真鍮、3種類の物に入れ替えていって、これは重さが違いますから重心の位置が変わってくるんですね。重心の位置の違いによって飛び方がどう違うかと、そういう物も全部調べました。



糸川先生はこういう、これは糸川先生の左手なんですけども、“総指揮”という腕章を着けて。ここに裸電球があるんですね。順番に、ある作業が終わったら一つずつ電気がついていって、裸電球の。一番こっちに大きな裸電球があって、発射準備OKになったらポツと着いて、糸川先生が秒読みをして発射。これが日本最初のコントロールセンターですね、今で言うと。これも新聞記者へのサービスなんですね。それは、ペンシルロケットって、0.2秒かからないんです。向こうにびゅーんに行くのにですね。どの新聞記者も写真撮れなかったそうです。高速度カメラだけが撮れた。だから、写ってないんですよ、ロケット。そんなの記事にならない。

「そうでしょうねー」って言って、こういうのを工夫して、この写真で糸川先生が秒読みしてるって、絵になるんですね。サービス精神が、あの忙しい中でよくあるもんだと感じたんですけども。つまり、実験班もそうですけど、好奇心と冒険って、今まで大切なことだと申し上げてきましたが、まとめてリードしていく力っていうのが、

やっぱり、こういう大きな仕事をするときにどうしても大事ですし、好奇心と冒険心だけがあってもだめで、それを大きな方向にベクトルをリードしていく、リーダーシップっていうのが大変大事なことだろうな、というふうに思います。今の日本におそらく一番欠けているところだなと思います。



いろんなロケットを飛ばしました。そういうことで、水平に発射しているんなことを試したんです。それは、これからロケットを10年、20年、どういうふうに関係していくか、っていう先見の明っていうこと、非常にいい年でして、1955年っていう年に全部この実験がやられたんですね。数ヶ月の間に全部やりました。これは、そういう実験を東京の荻窪と千葉でいろんな形でやられた時の記念写真ですね。最近出てきた写真がいっぱいあるんですけども。

やがて、上に向かって打ち上げた。

このころの言葉。女時(めどき)っていう言葉ですけど。これは、世阿弥っていう人の言葉です。私はお能をちょっとやってたことがあるんで、ちっちゃい頃に、この言葉をよく知っていたのですが。親父は私が分かってと分かるまいと、布団の中で、いっぱい「初心忘るべからず」とかですね。世阿弥の言葉をいつも教えてくれた。「人生には男時(おどき)と女時がある。」これは、男女差別、室町時代の人が言ったことですから許して欲しいんですが、男の時っていうのは、何をやってもどンドン順風でうまくいく時。女時っていうのは、何をやってもうまくいかない時。その時には耐える以外にない。でもただ耐えてたんじゃだめ

で、その影で地道な努力をしていくことが大事だと。男時が来るまではズーと我慢して自分の技を磨くっていうのが世阿弥の言葉ですね。で、糸川先生は、

「今は女時だ。」と。粗末な実験設備しかないし。「何もできないよね。年間数百万円の予算しかなくて大変だね。」って。「でも、今努力しなかったら、この女時は、男時を迎えることができない。」って、いつも言っていました。

やがて、上に向かって秋田県から打ち上げる時期が来ました。ちょっとコントロールセンターも洗練されてきたですが、まあ、相変わらず青空ですね。ペンシルロケットのちょっと大きいやつを、上に向かって打ったのが同じ年の実に・・・4月に実験したんですが水平発射を、4か月後にはもう上に向かって打ち上がりました。

これは打ち上がった時に、糸川先生が詠んだ歌
「夏海の まばゆきをまへに 初火矢を揚げむとすれば 波は寄る音」

優雅な時代です。実験主任が、ロケットの打ち上がるたびに歌を詠んでるっていう。今の人にはそういう風雅な心があまりないですけど、日本人の心ってのは、どうもすすんでるんじゃないです



かね、今ねえ。こういうことは今の人に、やっぱり欲しいことかなと思いますね。で、道川でどんな大きなロケットが、打ち上げられていって、ベビーというのが打ち上がった。で、また歌を詠んだ。ベビーが上がって

「空高く 想ひはるけし 秋の海」

これは俳句ですけども、天・地・人というものの結びつきがなければ、ロケットはうまくいかな

いということ詠み込んだという、有名な句です。

その後、道川は秋田から向かって西に打つと朝鮮半島に向かっていますから、朝鮮半島を攻撃するつもりは何もないんですね。ずーっと今度は、襟裳岬から始まって、ずーっと東海岸を旅して、一番いいところに向けて、今の内之浦というところにたどり着きました。

種子島、今、もう一つ大きな打ち上げ場がありますけども、種子島にも行ったらいいんですけども、輸送の便がうんと悪くて、どうも、これじゃあロケットを運べないなと、というのは表向きの理由だったんですね。糸川先生は船に弱くてですね、たぶんそれが原因なんじゃないかなと私は思っているんです。実は、秋田の発射場を選ぶ時にも、佐渡島に行ってるんですね、糸川先生は。で、佐渡島に行った時に、運悪く時化て、船酔いでひどい状態になって佐渡に着いたとたんに、ここは絶対作らないと言ったという話があるんです。船に弱いんで、種子島もいやな予感がして、止めたんだろうと思うんですけども。ここだったら、アメリカ大陸までほとんど何もありませんから、ずっと無限大に。それから、地球の自転も利用できるということで、まあ、内之浦というところから打ち上げられました。



で、ミューロケットについて、これは、私が大学院に入った頃で、この後ずーっとこの開発には携わってたんですけども、いろんなことをやりました。大変たくさんの人工衛星を打ち上げましたけども、一番うれしかったのは、1970年に「おおすみ」という日本で初めての人工衛星を打ち上げた時ですね。それから、ハレー彗星の探査とい

うのは、いろんな外国の衛星と並んで自分たちのものが、互角にいろいろ勝負したという意味では、国際舞台に立った、大変思い出深い探査計画です。これは、まさに日本に男時というものが来たんでしょう。この「おおすみ」を打つちょっと前から日本の景気というのはわーっと右肩上がりになって、日本の宇宙開発というのも一緒に手を携えてずーっとやってきたので、大変宇宙開発に取り組んでる人たちは、そういうふう元気だったですね。それから、志も非常にあった。90年代に入って、またまた、女時到来という感じがあります、今。

どんなにあがいてもなかなかこう元気になる、全体が元気になるってことが、なかなか出てこない。今、だから何の技を磨くべきか、日本全体が、宇宙開発だけではありません、日本全体が何の分野でもバラ色に自分の未来を描いている人はそれほどいないと思うんですね。だから、一緒に今、女時の到来、今、女時という怒る女の人がいるからあんまり言えないのですが、そういう時代に入っているのかなと思います。

伝えたいことの第3というのを、今しゃべっている最中ですが、糸川先生が関係した、一連のものをしゃべってきました。

今、「はやぶさ」という探査機が私たちの研究所で打ち上げた探査機が、「イトカワ」という名前の小惑星、小さな天体に近づいています。これは、アメリカの人に頼んで付けてもらった、「イトカワ」と命名してもらったんですけど、こういう探査機が、今、この「イトカワ」という星のすぐそばに来てます。7km ぐらいのところに来て、ずーっと静止しているわけですけども、やがて、こういうピョンピョンローバーを落として、それがピョーンピョーンって跳ねながらいろんなところを撮影していくんですが、それから、こういうソフトボールぐらいの大きさのものを落として、それに、真っ暗ですから、光を浴びせながら、ずーっと近づいていって、着陸します。

着陸する寸前にこういうものを延ばして、それでここから弾丸を発射して、これは弾丸発射の実

験の写真です。弾丸を発射すると埃とかかけらが舞い上がりますね。それがずーっと上に行って、ここを通過してカプセルの中に収納される。それを持って地球まで帰ってきたり、そういうふうな計画が今進んでいます。

こういうものを作るのに、全国の町工場の人達が、ものすごく協力してくれたんですね。もちろん、本体はいろんな大きな会社が、全体としては契約はもらうんだけど、実際に小物を作る時に町工場が大活躍します。それは、いろんな県の会社がありますけども、そういう技なしには、もう、今の人工衛星は作れないんです。大企業も、それはできるんですけども、大企業でやると、ものすごく高いんですね。とてもじゃないけど、そんなとくに頼りません。だから、日本の技術がこういうような形で総結集されてる状況にはなくて、アメリカと日本の違いはお金の違いはあるけれども、アメリカはそういうネットワークを、すばらしいものを持ってる。アメリカの火星探査機には日本のメーカーのものがよく使われるんですね。マーズパスファインダーもそうですし、火星に着陸する時に、ビーチボールみたいなもので包んでって、ドーンドーンと着陸させたことがありましたけど、そのビーチボールの繊維っていうか材料は全部日本で作ってるんですね。そういうネットワークをどこで手に入れたかと言うくらい、アメリカは情報がしっかりしていて、日本はこれからは全国津々浦々まで工場のことをしっかり調べて、大分からも、福岡からも、北九州には現実にもう大部タッチしているところがありますけども、そういう会社を掘り起こしてやってことも大事ななと思っています。つまり“ものづくり”を地方とか大学とか、ようするに全国から結集するという話ですね。

それについては、糸川先生は“ものづくり”に大変造詣が深い方で、こういうことを言っています。

「独創力が花開くには3つの条件がある。粘り強いやる気、徹底した学習、そして出会いである。」

これは、ちょっと読むとなかなか分かりにくい

ですが、“粘り強いやる気”っていうのは、さっきの、「とにかくロケットを飛ばしたいんだよ。」と、忘れないんだよ。もう忘れたかと思ったら、また言い出す。“粘り強いやる気”。昔思ったことでも、ずーっと心に秘めてることが大変大事です。

“徹底した学習”っていうのは、自分より過去の方が、やったことを思いっきりしっかり勉強しなければ、それを超えることはできないと。糸川先生っていうのは天才と呼ばれていますが、「天才っていうのはひらめきで出るんじゃない。」っていうことがいつも持論で、自分が天才だとは言わないですがね、あの人は、でも、徹底した学習がなければ、超えられない。アインシュタインはニュートンを超えたと言われてるけど、ニュートンのことをすっかり勉強して、そこから悩みに悩み抜いてそれを超えることができた。ある時ちょっと勉強したくらいではこういうことはできないんだよ。勉強しなきゃ、やっぱり人間はだめだということ言ってる。

それから、“出会い”っていうのは人と人との和というよりも、自分のことを認めてくれる人がいなければ、結局自分がいくらいいいアイデアを持っていても前に出せないでしょっていうことです。ですから、この3番目のところはいつも先生が、他の人と違うところだったかな、と言う気がします。これが、独創力ということ言われてるところが面白いですね。

この言葉を言った直前に糸川先生が言ってる言葉を、あるお母さんに、私は聞きました。そのお母さんに、「あなたは子供の独創性を高めるためにどういうことに気をつけているんですか？」って聞いたら、そのお母さんが、「独創力が伸びるためにはのびのびとした環境が必要だから、子供が言うことには、一切口を出さないようにしてます。自由にやらせてます。」と言ったんです。そしたら、糸川先生が、「ああそうですか。それじゃあ数年後にあなたは失望するでしょうね。」って言ったんです。「のびのびしてるだけで独創力がのびせるんだったら、人間苦労しない。日本中独創力だらけになってるはずだ。」ということ言ったそうです。

ども。それは、ものすごくしっかりしたやる気があって、一生懸命勉強して、それで、人と人との出会いを大事にするという、これがなければ、独創力は花開かないというのが、糸川先生の持論だったそうです。

まあこれは宇佐八幡、宇佐神社という立派な門づくりの手本みたいな。ある友達が九州を旅行して、突如アメリカが目の前にあってびっくりしたって、“USA”で書いてあったので、駅でビックリして・・・居眠りしてて目が覚めたら、駅の看板があったそうです、アメリカの。



つまり3つ目の大切なことなんです、匠の心を知る。日本には非常に“ものづくり”の伝統、非常に長いものがあります。日本人にしかできないものが確かにありますね。今度の、福岡の会議でもそういうものがずいぶん展示されてたんですけども。やはり、子供にいくら冒険の心があって、いくら好奇心があっても、それを現実に実現するための力というのが匠、“ものづくり”ですから、それが同時に育たなければいけないと思います。

それから、4つ目。もう時間があまりがないので。今、さっきの「はやぶさ」って言う探査機が撮った「イトカワ」っていう小惑星の写真ですが、長いところで500m位しかありません。変な形してますよね、この星は。みんながそりゃそうだね。糸川先生変わったもんね、っとか言っていましたけど、それはあんまり関係がないんですね。

これと、これと、これと、3つのものが合体しているように見えるんですね。なぜ、こんなものの写真を撮ったり、サンプルを持って帰ったりし



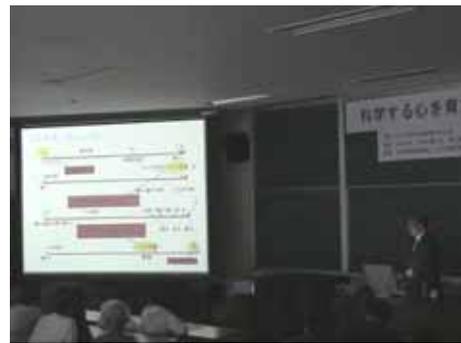
たいかという、小惑星っていう天体は、太陽系ができた今から45億年か46億年くらい前に、地球のような星が一挙にできたわけじゃありませんから、その元になる惑星の卵みたいなものが、いっぱい無数に太陽の周りにできて、それが衝突と合体を繰り返して、だんだん大きくなって、やがて地球みたいなものや火星みたいなものもできてきたんですけども。そういうものに発展しきれなかったものが、途中の状態でかなり残ってるんですね、たくさん小惑星で。ということは、地球のような大きな星は、重力が強いために中身がすっかり当時から変質してしまっているんですね。地球をいくら、どこを掘っても当時の物質そのままでは残ってません。この小さな物体というのは、重力が小さいから、40数億年前からほとんど変化していない可能性が高いと、というようなものがある。タイプとしては非常にいろいろありますけども。そうすると、こういうものは小さいのに、どうしてこんなものにこだわるの？と。もっと大きな星の方が、おもしろいじゃない。という人がいるんだけど、まさにこういう星でなければ、分からないことがあるんですね、我々のルーツを調べる時に。それで、大変大切にサンプルを持って帰りたいと思ってるわけです。

つまり、4つ目の冒険と好奇心と匠の心以外に、何かそれでは足りないものは何かあるのかな、というようなことを考える時に、浮かんでくるのは、そういうズーっと昔、40数億年前に生まれたものが、今生きてる。「イトカワ」っていう星のように生きてるっていうこと。それから、もうちょっと言うと、その歴史の中で地球っていうのが生ま

れて、地球って不思議で、地球がなかった時代があるってあまり、私小さい頃考えたことなかったんですが、でも、自分のお袋がいて、それで命が大切だと教わったけども、その命はどっから来たかという、そのお母さん、どうしてかお父さんのことは考えないんですけども、申し訳ない。お母さん、お母さん、お母さん、お母さんの顔を思い浮かべていくと、思い浮かべるのはお袋のお袋ぐらいしか分からないですよ。どういう顔を思い浮かべていくかと、ずーっと思っていると、やがて猿の顔になっていく、お母さんの顔が。猿と共通の先祖がいたらしいんですが、でも、猿がいなかった時代もあるらしい。だんだん変な顔になってきて、魚になっていく。我々の先祖は魚だったらしいです。まあ、小学生だと、それぐらいが想像力の限度ですね。でも、実は魚もいなかった時代があるらしい。小さな生き物だった。小さな生き物もいなかった時代があったらしい。遡っていくとついに地球の生まれた頃になって、えっ、地球がなかった時代もあるらしい。遡っていくと、結局さっきのビッグバンのような話になって、人間っていうのはつまり、宇宙の歴史の中で、ある時何か知らないけれど生まれてきて、これからいくら生きるかもしれない、分からないけれども、要するに歴史的な存在だと。ある期間、この世に存在して、やがて、滅びていくかもしれない。そういう存在だと思った途端に、なんかこう、世界の広がりだけでなく、宇宙の歴史と、自分自身の命との繋がりというものを分かってくる。そうすると、好奇心とか、冒険とか、匠の心の基礎になっているようなこと、それをあらゆることの基礎になっていること、それが何かあるんだなという予感がしてきた頃があります。それは、宇宙の勉強をするなかでですね。

ビッグバンが137億年前にあり、宇宙が生まれたという説がありますけれども、それから今までに一繋がりの中で、やっと46億年前に私たちの太陽系が誕生したと。それから、5億年前にだいたい陸に生物が上がってきた。この5億年前からのやつを一直線に表すと、ずーっと来て、1700

万年前に類人猿の分岐が始まって、人っていうものが分岐してきたのが500万年前。人の分岐っていうのはですね、私たちの仲間というのは、オランウータンだとかゴリラとか、チンパンジーとか、ピグミーチンパンジーとか、いろいろいますけれども、この辺がその分岐点ですね、1700万年前。500万年前に私たちと違う枝分かれしてきたのが、チンパンジーとピグミーチンパンジー、ボノボと言いますが、500万年前からずーっとながって、ほんとに人らしい原人、旧人、新人、クロマニヨン、ネアンデルタール、とか呼ばれますね。そういう人達が出てきて、私たちの直接の先祖はだいたい4万年前くらいですか、生まれてきたのが、4万年くらい前からまた来ると、1万年ちょっと前に農耕が始まって、ここから文明、本当に人類の文明っていうものが始まったというのが大体の筋書きなわけです。



コスモスカレンダーっていう考え方は、この137億年前の状況を一年の始まり、1月1日の午前0時と考えて、この今っていう時を1年の終わりと考えて、この137億年間をひとつのカレンダーの中にぎゅーっと、365日の中に押し縮めた、そういうものを考えついた人がいたんですね。そうすると、それぞれのこういう事件は大体1年のいつ頃になるだろうということを計算してみる。

人っていうものが、個性を持って現れてきた時代は1年のいつ頃だろう。12月31日20時48分10秒、あまりはやらないのですが紅白歌合戦の時間ですね。だから、宇宙が1月1日の午前0時に始まって紅白歌合戦の時になって初めて人っていうのが現れてきたんです。

文明が始まったのは、じゃあいつ頃だろうと。人が農耕を始めた頃は12月31日23時59分30秒、あと30秒で1年が終わるときに初めて、私たちは私たちになったということのようですね。そうすると、私たちの命っていうのは、ビッグバンからずーっとひとつのラインの物語でここまで来てるんだけど、「なんだ、ついこの間、私たちはこういう姿になったんだ！」ということに気が付く。そうすると、命というものの何か持つて大変重さも感じるけど、はかなさも感じるんですね。でも、間違いなくこの長い歴史の中から私たちの命は生まれたわけで、かなり気が遠くなるような歴史です。

ビッグバンから私たち命までの歴史というのを、20世紀の100年間で人間は分からないことがいっぱいあるから科学というのがあるわけですけども、でも、筋の通った物語で大体描きつつあります。それを、もう少し別の角度から見るとですね、最初に見た地球っていうのは、地球を回りながら宇宙飛行士が見るとこんなふうに見えるし、遙かな宇宙から見ると、太陽が例えばこの光る点



のひとつに過ぎなくて、地球なんかは、“We are here!”って書いてありますけど、地球は何も見えません。虫眼鏡で見ると見えるかもしれないけど、そういう写真が、ボイジャーという探査機が撮った写真があってですね、これは違うんですけども、それを見たカール・セーガンという学者が、こういう点がひとつあってそれをじーっと虫眼鏡で見ると青い点に見えたんですね。この青い点の中に私たちも、私たちの親も子供も愛する人も、みんなこの青いひとつの点の中に住んでる。ひし



めき合ってる。ナポレオン戦争もそこで起きた。歴史上の大事件も全てがそのひとつの青い点の中で起きてる。でも、この青い点があくもるような、色がおかしくなるような、例えば核戦争のようなことが起きて、周りの星から助けに来てくれる気配は全くない。写真を見ると、この青い色を守るのは他ならぬ私たちである、という言葉を残してるんですけども。地球っていうのはここで見る地球とここの地球と全く違いますね。それぞれ訴えかけてるものがずいぶん違います。その中間には月から見た地球があります。これが月面でこれが地球で、これはまたこれともこれとも違う。アポロ8号から、1968年に撮られた写真です。たいへん訴えかけてるものが、それぞれに違います。

今、メッセージというのは、冒険と好奇心と匠の心なんですけど、私は命っていうものが4番目にそのベースになって、大変大事だと思って、命の大切さっていうことを伝えるっていうことは、世代間の儀礼をしっかりしたモノにしていく一番基本になるのではないかな、という風に思っています。それにつけても科学の心、こういうものを全て描いた、科学の心というものが、私たち共通の武器として心の中にあって、宇宙から命っていうものを見直すために、我々は働いていかないといけないのではないかなと思います。

子供さんと接することは私は随分あるんですけども、小さい子供は恐竜に夢中になったり、昆虫に夢中になったりするんですけども、なんかこう、夢中になってる時に目が輝いてます。目が輝いている時はどんなときでも、私たちがそこにつけ

入るチャンスですね。その、タイミングを逸しないように、大人として接していきたいなあ、と思ってるんです。子供が変わるためには、大人が変わらないと、多分子供は変わってくれないって感じがしますが。まあ勝手に育つ子もいますけどね、それは数少ないですね。是非、一緒になって大分で科学館を実現して、そういう場を借りてみんなで努力していければいいと思います。ちょっと過ぎました。これで終わりです。ありがとうございました。

【 司 会 】

的川先生、どうもありがとうございました。たいへんお忙しい中、お越しいただきまして、私ども、かなり無理をお願いして、今日ここに来ていただいたんですけども、今日のお話をお伺いして、お願いを無理矢理して大変良かったなど、心から感謝いたします。本当にどうもありがとうございました。

それでは、皆さんもう一度拍手をお願いいたします。ありがとうございました。

[盛大なる拍手]

第2部 パネルディスカッション(14:55～16:00)

司 会：仲野 誠

大分大学教育福祉科学部 教授

パネリスト：工藤 康紀

大分工業高等専門学校 教授

パネリスト：辛島 泉

児童文学と科学読物の会 代表

パネリスト：東 徹哉

臼杵市立市浜小学校 教諭

特別パネリスト：的川 泰宣 先生

JAXA 宇宙科学研究本部 対外協力室長



パネルディスカッションには的川先生にも参加いただきました。

【 司会：仲野 誠
（大分大学教育福祉科学部 教授）】



先ほどの川先生の非常に幅の広い話を伺いました。「母の背中」から始まったので、どうい話になるのかなと思って聞いておりました。私は大分大学の教育福祉科学部の仲野と申します。先ほどの川先生の話に出てきた「良い教師」レベルかな？ と。ちょっと火をつけるところまではなかなか行かなくて「優秀な教師」までも届かないと、そういうレベルの大学の教員です。

これからわずか1時間足らずですが、科学する心を育てるにはどうするか、というタイトルで、ここにいらっしゃるパネリストの皆さんをはじめとして、会場にいらっしゃる皆さんと話が進んでいけばいいなと思っています。

まずここにいらっしゃる皆さんはここにいらっしゃるぐらいですから、科学には未来や夢があるということには、同意していただけると思います。ただ一方、現状では満足できないというか、先ほどの話にも出てきましたが、具体的に今、子ども達、大人も含めて大分の人たちに対して実際に科学する心を育てようという試みはなされているのだろうか、実際に自分も何かやっているのか、というような点については、いろいろ問題意識を抱いていらっしゃることでしょう。

でも、科学って一体何でしょうか。「科学」ってただ単に辞書を引くと、まず最初に「学問のこと」としか書いてませんが、ここにいらっしゃる方々の間では、「科学」イコール「自然科学」だということで、理解してもらってもいいでしょう。

僕自身の考えでいうと、科学っていうものは人間の周りにある「自然」もしくは「環境」ですね、そういうものをできるだけ先入観なく、偏見なく、理解していく試みが科学であろう、というふうに思っているわけです。その辺のところは、「科学」っていうことばに対しても人によって理解が若干異なるかもしれません。

でも科学っていうのは、子ども達には非常に重要で、たとえば科学は未来を語るためになくはないものだ、ということや、逆に我々大人にとっても科学は重要である、ということについては誰も意義を挟まないことだと思います。たとえば、環境問題もそうでしょうし、クローンの問題、遺伝子操作の問題とか、そういうものも含めて生と死の問題、核の問題、これらの問題に対しては科学へのきちんとした理解なしでは、我々の未来さえ、子供達の未来の前に我々の未来さえもなかなか見えてこないということがあるのかな、という気がします。

まあ、そういう難しい話もありますけども、一方として科学っていうものはそれ自体非常に楽しいものだから、娯楽としても楽しめる面がある、そういうような見方もあります。そんな堅いことは言わずに気楽に楽しもうや、というような考えの方もいらっしゃるかもしれません。

今日お迎えした川先生と大分の3人のパネリストの方々ですが、多分そのような科学の話については一家言お持ちの方ばかりです。したがって「科学する心を育てるシンポジウム」のパネリストとしてふさわしい人たちではないかというふうに思っています。

さて、今日はパネルディスカッションとはいいながら時間がわずか1時間と、普通のパネルディスカッションに比べたら遙かに短い時間しかありません。どういうふうにしようかということ事前にパネリスト同士で話し合ったわけですが、具体的な流れとしては、次のように考えています。まず、地元大分の3名のパネリストの方々それぞれ10分間ぐらいずつ、それぞれのいろいろなご経験があるわけで、そのご経験を元にした基本

的な問題点の指摘とか、それからご意見とかそういうものを述べていただく。また提案があればそれも述べていただくということで、各人お話しいただきます。それが終わりましたら、特別パネリストとして先ほどご登壇いただきました、的川先生に3人の、さらにボクも補足的に大学教員という立場がありますので、ちょっと3人の後で補足を入れたいと思いますが、そのボクも含めて4名ですね、そういう方々に対してコメントなり意見なり、もしくは疑問点などありましたら、ぶつけていただきたいと思います。

一応パネルディスカッションというのは登壇されている方だけでディスカッションするという形式もあるわけですが、今回はせっかくこれだけ科学に関心のある、特に科学する心を育てるためにはどうすればいいか、ということに関心ある方々がいらっしゃると思いますので、そういう方々を交えてディスカッションになればいいな、というふうに期待しています。

そんな話をしている間に時間がたってしまいます。貴重な時間ですので、これからパネリストの方々に話をさせていただきます。

まず、最初のパネリストの方は、小学校の先生である東先生です。東先生は理科の教育に非常に熱心な先生で、今でもその方面で活躍されている小学校の熱血先生です。まず最初に東先生に10分間ほどお話をいただきたいと思います。

では、東先生よろしくお話しいたします。

【 パネリスト：東 徹哉
（臼杵市立市浜小学校 教諭）】



臼杵市立市浜小学校の東徹哉と申します。3年生、37名の担任をしています。どうぞよろしくお願いいたします。

本日のテーマは「科学する心を育てる」ということですが、小学校教育の課程においては、「科学」とは言わず「理科」と言います。

教科書⁽¹⁾にも「たのしい理科」と書いていますし、明治時代から、「理科」と呼ばれてきています。どうして、「科学」とは言わず、「理科」と呼ぶようになったのでしょうか。

実際、子ども達は、「理科」と言えばピンと来るけれど、「科学」と言われてもピンと来る子と来ない子に分かれます⁽²⁾。来ない子が科学的な素養がないというわけではないことはお解りいただけると思いますが、「科学」という言葉は、聞いたことはあっても、「科学」って、小学校3年生から始まる「理科」と全く同じだとは、理解をすぐできないとお考えください⁽³⁾。

ところで、我が国の理科教育の目標というものは、文部科学省が発行している「小学校学習指導要領・理科編」に定められています。1冊90円の本なのですが、理科教育におけるナショナルスタンダードのようなものです。これを元にして教科書は作られ、教科書検定が行われるのですけれど、

お手元の資料の1枚目の下、平成10年の告示をご覧ください。これは、理科教育の目標を端的に表した一文なのですが、理科の目標の中に、「問題解決の能力と自然を愛する信条を育てる」とあります。実は小学校の理科教育の目標には、「自然を愛する信条」という科学的には説明しにくい目標が含まれています。資料をもとに戦後の変遷を見てみると、昭和52年からこの文言が入っていることがわかります。詳細については触れませんが、学習指導要領は、その時代その時代の歴史的、社会的な背景を持ちます。当時はスクールウォーズや学校荒廃、ゆとり教育が叫ばれた時代でした。

「自然を愛する心情を育てる」という理科教育の目標は、実は明治時代に遡ります。裏側、1枚目の裏側をごらんになってください。資料をお願いします。西洋科学が日本に輸入されるようになったのが、今から100年も前のことなのですが、日本にとって学問の歴史から見て、算数、和算や日本語に比べると新しいものになると思いますが、1886年に初めて理科という名前が付けられたことがわかります。その4年後、1890年に現在の学習指導要領的な存在である小学校教則大綱の中に、「天然物ヲ愛スルノ心ヲ養フ」と示されているわけです。ですから、純粹に「西洋科学」を輸入したというより、日本的な自然観に関する内容までも包含していたわけです。ちなみに、西欧では、「自然を愛する心情を育てる」という目標は、科学教育の内容に含まないことは言うまでもありません。

さて、そんな理科教育を学んでいる今どきの小学校3年生の子どもたち、どんな様子か、みなさんの家庭の中でも、想像できるあるエピソードをご紹介します。

ある時、親子の会話を偶然耳にする場面に出くわしたのです。父親が娘に、「まだ生きちゃんの

(1) ここでは大分県内の各市町村で採択されている教科書について述べた。

(2) これは、小学校において、教科としての「理科」を、「科学」とは呼んでいないことに理由がある。こうした事実に驚く人は多いが、文部科学省も、我が国の小学校、中学校、高等学校で学ぶ科学の学習を、「理科」といい、教科として「科学」という言葉は、全く使っていない。

か？」と聞くと、娘は、「もう死んだ」と答えました。弟が、「えー、死んだの？」と、声をあげます。父親は、「ちゃんとエサやらんけんや！」と怒っています。なんだと思いますか。これです。(たまごっちを見せる)私は、女の子の首にぶら下げられた「たまごっち」を見て、何が死んでしまったのか、すぐに理解できましたが、このような会話が、とてもリアルに交わされていることに驚きを隠しきれません。「たまごっち」とは、携帯用ゲーム機です。ここ数年の傾向ですが、低学年の子どもたち、特に女子は、放課後、「たまごっち」を首にぶら下げている、金額的にも、2079円と手に入りやすい価格設定がなされています。聞いて驚いたことに、私のクラスの3年生の女子は、全員、「たまごっち」を持っていました。そして、「たまごっち」の中の生きものに毎日エサを与えているといいます。一つ貸してと言ったんですけど、なかなか貸してくれないのですが、「死んじょんけんいいよ。」と貸してくれました。これ死体が入っているそうなのですが、液晶パネルの中の「たまごっち」には、触るドキドキも、生きもののぬくもりも、全感覚を使って捉えるべきものは何もないように思うのです。ところが、最新型の「たまごっち」には、まことしやかに、「卵期」、「反抗期」、「思春期」、



「産卵期」という発達ストーリーがあって、赤外線通信機能を使って友だちを作ったり、結婚をしたりするそうです。また、商品説明には、「ご飯をあげなかったり、病気で治療しないとたまごちは、死んでしまいます」と書かれています。上手に育てるコツは、「よい子が育つ秘密」と記され、インターネット上のホームページでも解説がなされています。バーチャルリアリティを身近に感じる私のクラスの子供達なのですが、こうした生命を育てる経験は、子どもの自然認識にどのような影響を与えるのでしょうか。的川先生の命というテーマに深く考えさせられざるを得ない状況にあると思います。

理科という学習の中で、3年生がどのような勉

- (3) 一般的には、「理科=科学」という図式が定着しているが、日本科学教育学会(国立教育政策研究所内)会長の小川正賢は、『理科の再発見』(1998)のなかで、「これは、大きな誤解である」と明言している。小学校の理科とは、複数の異なる文化的伝統に根ざす成分の複合体としての教科だと言うのである。この見解については、「理科は、科学ではない」という意味として捉えるのではなく、「理科と科学とは、全く同じではない」という意味として、捉えれば良いと考えているが、それにしても、あらためて考えてみれば、不可解な事実と思われる。

我が国の「理科」学習が、純粋な「科学」の学習とは言えないということを説明している先行研究群がある。以下を参照されたい。

小川正賢「理科の再発見 - 異文化としての西洋科学 - 」農文協、1998 .

藤島弘純「日本人はなぜ『科学』ではなく『理科』を選んだのか」築地書館、2003 .

日置光久「展望 日本型理科教育」東洋館出版社、2005 .

また、上記の先行研究群を短く整理した原稿としては下記を参照願いたい。

東徹哉「自然を愛する心情を育てる」という目標をめぐる考える - 日本の科学(理科)と西欧の科学(サイエンス)の違いに着目して - 『初等理科教育』Vol.40 3、農文協、2006、pp.38-39 .
日本の自然観と西欧の自然観の違いがあるが、日本では「一元論」、西欧では「二元論」の考え方による影響が大きいと考える。

強をしているのか紹介したいと思います。1学期は、「チョウを育てよう」という単元があります。なかなか、チョウの誕生の場面が、見えるように授業中に準備するというのは、難しいことです。ここは、理科教師の腕の見せ所ですが、とりわけ、私のクラスにおいては、「たまごっち」に負けないう、本物の緊張感と感動を子どもたちと共有したいという願いをもって臨んでいます（学校の教室で羽化しそうなチョウのサナギを興奮と感動の表情を浮かべつつ見つめる生徒達の写真を示す）。「自然を愛する心情」というのは、こんな感動の中にこそあると考えています。

これは授業中に、今、女の子が手に持っているさなぎが急に動き出して、後もう少しで生まれるだろう、という時に、待って、生まれた瞬間を見て、感動的な表情が伝わると思っています。

2学期は「太陽の動き」という学習があります。驚かれる方がいらっしゃるかもしれませんが「太陽の動き」です。小学校3年生では、学習指導要領の目標と内容にそって、地動説ではなく、天動説を教えることとなります。国立天文台の縣助教教授は、岩手大で開かれた日本天文学会で、「理科の授業では、地球が丸いことや自転、公転していることさえ扱わないのが原因⁽⁴⁾」として、学習指導要領を改善するよう訴えたというニュースは、まだ記憶に新しいことと思われます。

3学期は「豆電球にあかりをつけよう」という単元があります。これは今年の教え子ではなく、一年前の授業の時の様子なのですが、子どもが持

っているロボットは、歩くと右胸が光る豆電球ロボットになっています。簡単なスイッチがある手作りの自主教材です。教科書には載っていません。「かわいい」とか「造形的な要素」が含まれますが、この学習では、問題解決の能力を育てることを目的にして授業を組み立てています。「自然を愛する心情を育てる」という目標は、この単元においては、少し、無理が生じているかもしれませんが、私は、子どもたちとともに、ロボットに生命を与えることが出来たと考えてみました。

今回は、3年生だけしか紹介しきれませんが、他にも、4年・5年・6年というんな理科の授業がありますが、その授業を支援してくれる、また、授業作りに協働してくれる科学学習センターとか、自然史系博物館が、ほしいなあとも思っています。学習指導要領の中でも、内容の取り扱いについては、次のように示されています。「指導に当たっては、博物館や科学学習センターなどを積極的に活用するよう配慮すること。」こういう指導基準が示されているにもかかわらず、大分県内には科学学習センターや自然史系博物館が存在しないというのは、法的拘束力を持つと言われる学習指導要領を小学校で実施することが難しいと言わざるを得ないかもしれません。

大分県内に無いということは、自分の子どもを県外まで連れて行かないといけないということになりますね。そこで、2週間前になりますが、隣の宮崎県へ家族を連れて行って参りました。宮崎科学技術館と、大淀川学習館⁽⁵⁾です。

(4) 「太陽は地球の周りを回っている」と思う子供が4割、月の満ち欠けが起きるのは「月が地球の影に入るから」と、月食と混同している子供も4割 - 。国立天文台の縣秀彦助教教授や小学校教諭らが20日までに全国の公立小学校4～6年生を対象に調査したところ、こんなショッキングな結果が出た。縣助教教授は21日から岩手大で開かれる日本天文学会で、「理科の授業で、地球が丸いことや自転、公転していることさえ扱わないのが原因」として、学習指導要領を改善するよう訴える。

(岩手日報 2004/09/21)

http://www.iwate-np.co.jp/news/y2004/m09/d21/NippoNews_9.html

(5) 宮崎科学技術館 <http://www.city.miyazaki.miyazaki.jp/cul/cosmoland/>
大淀川学習館 <http://www.city.miyazaki.miyazaki.jp/cul/oyodo/>

詳しい報告ができないので、お手元の参考資料をご覧ください。もし、大分に科学館を作るとしたら、きっと、モデルとなる科学館が必要になると思いますが、16年前にできた宮崎科学技術館は、教員の目からみると、最新の科学技術を展示した科学館でした。サイエンスセンターという名前だったんですけど、サイエンスパビリオンという感じがするような科学館だなあ、と思いました。プラネタリウムも国内3位の規模をもち、最新のスーパーヘリオスが設置されているという事でとてもすばらしかったプラネタリウムという気が致しましたが、ところが修学旅行や理科見学を目的にバス遠足の対象になるような印象が残りました。逆に、6年前にできた大淀川学習館は、名前は学習館という名前なんですけど、科学館みたいな右下の建物なんですけれども、科学館っぽい建物です。小学校の授業に活用しやすいなあと思いました。また、そういうことを目的に作られていて、入場料は、無料です。館内の写真をもとに、簡単に説明したいと思いますが、どうして、そのような印象が残ったかということ、大淀川学習館は、子どもと教師が活用した足跡が残されているなあと思ったからです。

一般の展示の他、大淀川水系でみられる地元の蝶の放し飼いや、農業公園もあるんですけども、外国のものではなくて、大淀川水系にみられる蝶の放し飼いがされてました。図書室の充実もよかったなあと思いました。コンピューターなんかも設置されていて、様々な一般講座、教職員向けに「先生のための水生生物調査」など、先生のためにかあったりするんですけど、その他たくさん講座があって、一般市民・子どもたちに向けて、たくさんの調査っていうかいろんな経験ができるようになってます。科学技術館にも、科学の祭典や宇宙少年団のイベント、実験講習等ありますが、寄せられる感想を見て、ここ大淀川学習館がとて

も良かったですというものがありません。学校に即利用されて、成果を上げているということがわかりました。全て紹介しきれませんが、宮崎市以外からも、感想がとどいています。

(次のスライドに移る)小林市立南小学校の先生が寄せた手紙が、表紙にありましたが、その中に、こんな言葉がありました。「子どもたちも、自分のめあてを解決したり、いろいろなことを発見したりして、まとめを、PTA参観日にて、発表することができました。」つまり、この感想から、子どもが、主体的に問題を見つけ、学んだことに対する教師の感動が伝わってきます。「問題解決能力の育成⁽⁶⁾と、自然を愛する心情を育てる」という理科教育の目的を考えたとき、こんな自然史の学習センターが、大分にも欲しいと思ったわけです。

時間になりますので、まず、この辺りで小学校教員としてのお話を閉じます。

【 司会：仲野 誠 教授 】

はい、どうもありがとうございました。ご自身の学校教育という視点からの科学のお話でした。ご本人は理想とする科学館の話をもっとしたくてうずうずされているわけなんですけれども、ちょっと時間の関係でその辺までの話はなかなか難しい、ということで途中でお止めになったようです。

では、次のパネリストの方をご紹介します。児童文学と科学読物の会の辛島泉さんです。辛島さんは本というものを通じて、更には遊びというものを通じて科学の面白さというものの子供たちに広めたいと日夜活躍されている方です。

(6) 問題解決能力を育成するとは、「小学校学習指導要領解説」(理科編)の中において、次のように説明されている。「児童が自然の事物・現象を観察し、事象に興味・関心をもち、そこに問題を見だし、それを解決する方法を考え、観察、実験などを実行することにより結果を得て、解決過程や結果について相互に話し合う中から、結論として科学的な見方や考え方をもちようになる過程である。」

【 パネリスト：辛島 泉
（児童文学と科学読物の会 代表） 】



児童文学と科学読物の会⁽¹⁾の辛島と申します。よろしくお願いたします。みなさんご存知のように子どもの本にもいろいろなジャンルがあります。たとえば物語の本や、民話や歴史の本、それからノンフィクションや伝記もありますし、詩の本もあります。それから絵本もありますね。その中でも子どものために書かれた科学の本のことを、一般に“科学読物”と言います⁽²⁾。

私どもの会は、科学読物の楽しさや科学の世界の不思議や面白さを子供たちに伝えたいと活動している読書会です。会のモットーは、「子どもたちと科学の本の楽しさを、科学する喜びを！」で、「子どもたちに」ではなくて、「子どもたちと」というのがミソです。活動を始めて15年になりまして、会員は現在県内外あわせて40名ほどです。私どもが科学読物の普及とあわせて取り組んでいるのが“科学あそび”というものです。科学あそびと言いますのは、生活のごく身近にある材料、例えばこのような紙コップとかプラスチックのコップ、ストローやフィルムケースや紙などを使っ

て、簡単な科学実験をしたり、“物作り”をして、科学の不思議や面白さを体験することを科学あそびと言っております。本来科学あそびというのは、科学読物に親しむきっかけ作りや動機づけとして考えられたものでありますけれども、現在では私どもの会の活動においては、科学読物と科学あそびは車の両輪のようなものです。

科学あそびというものを皆さんに知って戴くためにパフォーマンスをひとつ。

これはフィルムケースと曲がるストローだけで作ったオカリナです。私どもはこれを愛情を込めて「オカリナちゃん」⁽³⁾と呼んでおります。私は大変不器用ですので当会きってのオカリナちゃん演奏の名手笠崎まゆに一曲、的川先生に敬意を込めて、「キラキラ星」を演奏してもらいます。



オカリナちゃんの材料は、曲がるストローとフィルムケースだけです。あとは吹くテクニックで。子ども達は器用ですし、音感もありますのですぐ吹けるようになります。これをみんなで合奏すると、ひとりやふたり少々音程が外れていても、大変いい合奏になります。このオカリナちゃんは、さっき的川先生が音は振動だという話をされてい

(1) 子どもの本の月刊書評誌『子どもの本棚』2005年6月号、特集“科学読物 科学あそびのこれから”に「子ども達と科学の本の楽しさを、科学する喜びを」と題して、会の活動や科学読物、科学あそびについてレポートしている。

(2) 科学読物の出版実数は、ここ数年年間平均約300点。全児童図書の約1割を占めると言われる。だが、これはあくまでも図書館の分類法という自然科学の本のことで、私達はもっと広く、自然や科学への幅広い関心を育てる本も含めて科学読物と捉えているので、科学読物は全児童書の約1割～2割を占めると考えている。

ましたが、「音はどうして聞こえるのだろう」という科学あそびに使ったり……、その時は必ずブランリーの『高い音低い音』とかいろんな参考になる科学読物⁽⁴⁾を子ども達に紹介しますが、その他楽器の仕組みを子ども達と学ぶ時にも役に立っています。

このように科学あそびというのは、実際にやってみる喜びや創意工夫する楽しみもあり、子どもは勿論、大人にとっても正に感動体験です。

先年、ノーベル物理学賞をもらった小柴昌俊先生は、「科学は自分でやってみると楽しいものだ」と子ども達に感じさせることが大事だ。」と仰っていますし、また「科学は面白いんだと子どもが感じれば一生好きになる。」とも仰っています⁽⁵⁾。「感じる」というところがいいですね。私も全く同感です。科学あそびの会に親子で参加されたり、付添いで来られるお父さんやお母さんが、「自分たちが小さい時にこんな楽しい科学あそびを体験していれば、もっと科学が好きになったのに」と仰るのをよく耳にします。

最近、青少年の理科嫌いや、理科離れなどがよく話題になります。又、科学技術創造立国たるには、子どもの教育をどうすればよいかということが議論をされるようになってずいぶん久しくなります。しかし、「科学立国を担う科学」を重視することが、子どもの理科嫌いや理科離れの一因になってはいないでしょうか。本来、科学は喜びの多い、人間的な活動であり、営みであります。教育や科学について、科学立国的見方とは違う視点で、

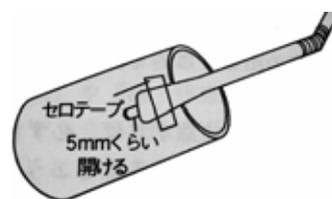
“科学を楽しむ”という方向をもっと重視してよいのではないかと思います。私達が音楽や絵画を楽しむように、科学も又、文化として楽しむ雰囲気があってもよいのではないのでしょうか。

私達は科学を文化として楽しむ拠点として、大分に科学館が欲しいと思っております。子ども、大人にかかわらず、いつ訪れても素晴らしい科学の体験ができる場としての科学館が欲しいと思います。そのことで、大分に科学に興味をもつ人が増え、大分の科学文化もレベルアップするのではないのでしょうか。何よりもひとりひとりの人生が豊かになると思います。

私どもの会の会員が大分市内の2つの公民館で、毎月科学あそびの会をやっておりますが、その会に参加できるのは、その地域のごく限られた子ども達だけです。又、頼まれれば、私どもは科学読物についての講演や科学あそびの出前を県内外を問わず行っておりますけれども、それ等も私どもの会のささやかな活動を知る限られたところからの要請によります。私達も活動の拠点があれば、より多くの子ども達と科学を楽しむことができずし、同じような活動をしている他のグループと協働して互いのレベルアップをはかることも出来ます。

そして願わくば、科学読物を揃えた図書室を科学館に併設してほしいと思っております。すぐれた科学読物は、単に「知識の本」「調べ学習の本」に留まるものではありません。子ども達を未知の世界に連れ出し、わくわくした興奮や喜びを与えて

(3) オリジナルは、長井正三郎氏(当会会員、宮崎市在住)が『理科教室』1997年1月号(新生出版)に「オカリナちゃん」として発表したもの。



(4) 「音はどうして聞こえるのだろう」や「楽器のしくみ」の科学あそびで紹介する参考図書。
『高い音 ひくい音』フランクリン・M・ブランリー文(福音館)
『きみの楽器はどんな音』<たくさんのふしぎ54号> 繁下和雄(福音館)
『音と楽器をつくる』<子どもとつくるシリーズ4> 繁下和雄(大月書店)
『音』<身近な現象の科学> 鈴木智恵子(海遊舎)

くれることにおいては、物語の本を読む楽しさと何等変わりはありません。又、同じ自然科学の題材を扱っても、教え込む、理解させる、覚えさせるという姿勢の理科の教科書と比べても、科学読物ははるかに面白く、興味深いものです。それは、すぐれた科学読物が、科学は結果でなく、発展していく過程であるという観点に立って、そこに關わる人間の姿を通して、科学や学問の意味を考えさせてくれるからだろうと思っています。

是非、多くの方に科学読物を手にとっていただきたいと思っています。

ここで科学読物をたくさんご紹介したいのですが(時間が限られていますので).....たとえばH.A.レイの『星座をみつけよう』⁽⁶⁾はとても楽しい本です。この『死を食べる』⁽⁷⁾という本は大変ショッキングな表紙と題ですけれども、私達生き物が他の生き物の死を食べて生きているという厳肅な事実を写真絵本というリアルな手法で伝えた本です。これは、宮崎学さんという動物カメラマンの方が、アニマルアイズつまり<動物の目で環境を考える>というシリーズで出された本です。このようなすぐれた科学読物は、たとえば環境問題を考えるとき、人間の社会の都合を優先させるか、或いは地球上すべての生き物の生命を優先させて考えるか、子ども自らの力で考えるきっかけを与えてくれます。

又、幸いなことに、子ども達のために書かれた

科学読物は私達大人にとっては、格好な科学入門書でもあります。段階を追って非常に簡潔に事実や本質が述べられているので、読みやすく理解しやすいのです。それから、もともと子ども向けなので絵や写真が大変多く、それも理解を助けてくれます。又、手軽に手にとれる厚さであることも嬉しいですね。そして、大人には何よりも、知らないことを知る喜びを与えてくれます。

実験や科学あそびの本もたくさん出ていますので、科学館で科学あそびを体験した子が館内の図書室の本で確かめたり、さらに発展したあそびを知ることもできる等、体験をフィードバックさせて本を利用できます。又、本は好きだけど、体験はちょっとという子にとっては、体験の素晴らしさに目覚めるきっかけ作りにもなります。

全国どこにでもある科学館ではなく、大分にしかないユニークな科学館として、科学読物を沢山揃えた科学館をめざしてはどうでしょうか。そして、先ほどお話いただいた的川先生には、『宇宙からの伝言』(数研出版)や『とびだせ宇宙へ』(岩波ジュニア新書)など素晴らしい青少年向けのご著書もありますので、そこには的川先生の本も是非置いていただきたいと思います。大分の科学館には科学読物を沢山揃える、そのためでありましたら、私どもの会も何かのお役に立たせて頂けるのではないかとと思っています。

(5) 小柴昌俊さんノーベル賞座談会「独創 時代にこびず」朝日新聞 2002年10月10日朝刊 他。

その他 小柴先生の若い人達へのメッセージとして、『心に夢のタマゴを持とう』(講談社文庫)や『物理屋になりたかったのだよ』(朝日新聞社)等の著書がある。因みに小柴先生の物理学開眼のきっかけになった本は『物理学はいかに創られたか』アインシュタイン他(岩波新書)だったそうである。

(6) 『星座をみつけよう』H.A.レイ(福音館)

あの『おさるのジョージ』(岩波書店)の作者レイが書いた、星座のことが楽しく学べる心憎い出来の本。この本を頼りに、親子で星座さがしのゲームをするのも楽しい。

(7) 『死を食べる』<Animals'Eyes 2> 宮崎学(偕成社)

車にはねられた一頭のキツネが、さまざまな生き物達に食べ尽くされ、やがて土に還る姿をカメラで追い、自然の中ではどんな死もだれかに食べられ、無駄にならないという厳肅な事実をリアルに伝える写真絵本。私達人間も他の生き物のお命をいただいて日々生きている。「いただきます」と手を合わせるの「お命をいただきます」の意である。食べものへの感謝の気持ちは、人の命を大切にすることにつながるだろう。

【 司会：仲野 誠 教授 】

ありがとうございました。

ボク自身の経験からいうと、科学読物といってぱっと浮かんでくるのが、「シートン動物記」とか「ファール昆虫記」とかそれぐらいしかありません。自分の経験はそれだけ乏しいのかもしれませんが。あと、科学図鑑かな。その辺が一番僕自身に関しては、今でも残っているものと言えます。最近はずいぶんレベルの高いというか、おもしろい工夫された科学読物がずいぶん出ているようですね。

次は3人目のパネリストということで、大分高専の工藤先生をお願いします。工藤先生も高専での教育、特に物理方面の教育をされているわけですが、子供達への科学体験ということを重要視されて、高専の外にも活動の場をつくっていらっしゃいます。

では、工藤先生よろしくをお願いします。

【 パネリスト：工藤 康紀
(大分工業高等専門学校 教授) 】



皆さんこんにちは。今日は、「科学する心を育てるシンポジウム」ということで、ここで私も科学する心という、そういう言い方を初めて聞いて、皆さんは科学する心と言ったときに、どういうイメージを抱かれるでしょうか。少なくともですね、ここに来ている皆さん方はたぶん科学する心を持っていると私は思うんですけどいかがでしょうか。そこで、科学する心というか、科学的に考える、科学的な見方やとらえ方ができる。そういうことが皆様にもあると思うんです。それ以外にもですね、先ほど辛島さんの話にもありましたように、科学に興味を持っている、科学が好きである、そういうことも科学する心の中に入れていいと思うんですね。

先ほどからここに出してます「浮沈子」⁽¹⁾です。これは最近科学ショーなんかで時々見かけますね。これはこうつまむとですね、中のウキが沈んでいく。浮いたり沈んだりするので浮沈子と言います。

(1) 当日は、円筒形ペットボトルと四角柱形のペットボトルとの二つで作った浮沈子を用意していた。

浮沈子は、物体が浮力で浮いたり沈んだりするもの。水を入れたペットボトルに、重りをつけたミニ醤油差しを入れたもの(右図)が、科学実験教室などで良く作られている。ペットボトルを強く押すと醤油差しは沈んでいく。作り方は、例え、次のホームページを参照。

http://www.kokukagaku.jp/06_science/064_hikidashi/064j_fuchinshi.html

<http://www.h3.dion.ne.jp/~ento/HUTINSI.html>



ます。ところが、これを四角いのでやるとうまく沈まないんですね。なかなか沈まないんですね。丸いのだと沈む。こちら（四角のペットボトル）でやると沈まない。おかしいな？ 何故なんだろう。そういうところからやはり科学する心が生まれてくるのではないかと思います。

そのほかですね、先日うちの食器乾燥機が壊れて、風が出るんですけど熱風が出ないのです。それでどうしたのかな？ と、熱が出ないと言うことはどうしたのかな？ と、中をあけてみたら、何ということはない。ニクロム線ですね。ニクロム線が切れていただけなんです。僕がつないで修理したら家内から「まあ残念ね、新しいのが買えなくて。」って言われたんですけど。科学する心というのはやはり生活に活かされるということによって役に立つという気がしています。

科学する心を育てると言うことですが、先ほど紹介されましたように私は高専で物理を教えているんですが、最近の学生はそういう現象を見てはくれるんですね。見てはくれるんですけど、その先へ進まないんですね。ああ面白いなっ！と言うわけで、色々やってみるんですね。「じゃあそれはどうしてだ？」と言うので、説明すると眠ってしまうんですね。先ほどの川先生の話によると、私はあまり良い教師ではない部類に入るので、どうして興味を抱いてくれないのか？ 現象はサイエンスショーなんかでも良く見

るんですけど、ショーでは移り変わりが速いですね。ぱっぱ、ぱっぱと次に行っているんですね。サイエンスショーではゆっくり考えている暇がないんですね。例えば今の子どもたちは「たまごっち」の例もありますけど反応は速いですね。だからゆっくり考えるということがないんです。

今の子どもたちが非常に興味を示すのがゲームです。何々ゲームとかいろいろありますけども。ポットボタンを押したら反応がすぐに出るんです。そのために反応がゆっくりしている、ゆっくり考えるという機会が無くなってきているんじゃないか、という気がする。だから適当な時期を捕らえて子どもが不思議に思った時にハイッと与えてやる、解答してやる。そういう考える機会がないとなかなか科学する心が育たないんじゃないかなという気がしています。

私は先ほど紹介されましたように「青少年のための科学の祭典」大分大会⁽²⁾というものを企画しております。今年の大会のパンフレットが皆さんに配布した書類のなかに入っています。これは多くの子どもたちに科学の面白さ楽しさを体験する機会を提供することを目的に毎年県内でやっています。その会場にやってきた子どもたちというのは非常に生き生きした目をしてしています。本当にすごいなという気がするんです。けれども、ただですね、ちょっと寂しいというところがあるんですね。というのは「これ何、これどうしてで

(2) 2000年に大分市で開催され、その後、年1回県内のどこかで開催されている。主催者は科学の祭典大分大会実行委員会と日本科学技術振興財団で、教員や民間の人がボランティアで活動している。



(3) 高専で授業をしていて、浮沈子の原理などについて学生に質問すると、考えもせずに「分からない」と答える学生が増えてきた。これは、中学生までに自分で考える練習をしてこなかったからではないかと思われる。今の子ども達は、ゲームやテレビに時間を取られて、ボーッと考えたり、のんびりとする時間がなくなったからではないか。そのため「じっくり考える」ことに慣れていないのではないのでしょうか。これは、OECDによる「生徒の学習到達度調査」（2003年調査）で指摘された「日本の学生の読解力が低いこと」と無関係でないように思える。

すか？」って聞くんですけど、ちょっと説明しようとする、何だか、もういいっていう感じで次のブースのところに行ってしまうんです。先ほども言いましたけども、何かもう一步「これどうしてなんだろうな？」って、ゆっくり考えることがない⁽³⁾。そういう気がしています。

それから先ほどの浮沈子ですが、高专での授業の時にですね、パスカルの原理やアルキメデスの原理の説明の時に学生に見せるんです。学生に受けるんですね。学生も非常に面白がってやっています。まあ僕の授業の持っていく方がまずいのかもかもしれませんけども、「それじゃ説明しよう」というと、そういうのもういいよってな感じですね。かわされる子がいるんです。本当にがっかりしてしまうんですけども。そういうのに興味を持ったときにもうチョット一歩考える。そういう子がなかなか育っていない、という気がしています。そのような時に先ほどちょっと話しましたが、適当な時期にですね、子供達が何か調べたい、あるいは何か実験してみたい、と思ったときに身近にですね、そういう場所とか機会があるといいと思うんですよね。そういう場所と機会を提供するのが科学館ですね。その役目を提供してくれるのではないかという気がします。ただし、その科学館に単なる展示をしているだけでは、やはりだめだと思うんです。NHK ラジオの夏休み子供電話相談室じゃないんですけど、聞いたらすぐに答が返ってくる。そういう機会があると良い。

ですから科学館ではいつもそういう子供達にすぐに回答はできないにしても、明日来たらそれまでに調べておくとか言ってくれるとか、子供達の質問に対して答えてくれるそういう機会。そういう人たちがいるのがいいと思います。

皆さんの後ろにも掲示してありますけども⁽⁴⁾、残念ながら大分県にはそういう科学施設というものがないというふうに思います。美術館とか歴史資料館とかありますけれども、あるいは、「うみたまご」⁽⁵⁾とかそういう系統はあるんですけども、いわゆるサイエンスというものを体験する、あるいは実験できるという場所がないというのが非常に残念です。一番子供達にとって大事なことは実体験をすることです、やっぱり自分でやってみることですね。教科書に出てくる写真とか、またテレビなんかで見るCGとかアニメーションなんかありますけれども、そういうのはうまくいった場合しか出てないんですよ。本当はですね、やっぱり失敗を経験することによって、「えっ?」「どうして?」「なんで?」とかそういう心が湧いてくると思うんですね。⁽⁶⁾

ですから、うまくいかなくてもいい、そういう機会を子供達に体験させる。そういう場所と施設が大分にもあると、ますます科学する心が大分にも育っていくんじゃないかというふうに思っています。以上です。

(4) 当日、会場の後ろに科学館に関する情報を展示、掲示していた。

(5) 大分市美術館 <http://www.city.oita.oita.jp/ja/index.html>

歴史資料館 <http://www2.city.oita.oita.jp/guide/shisetsu/rekisi.html>

「うみたまご」 大分市にある「大分マリンパレス水族館」の呼称

<http://www.umitamago.jp/>

(6) 子ども達は紙飛行機を作って飛ばすとき、うまく行かないと「どうしてだろう?」と首をかしげながら、主翼を当たったり、胴体をまっすぐにしたりといろいろと試してみる。このように小さな失敗をすると、その原因や理由を知ろうとして、いろいろと考えたり、試してみたりするようになる。これが大切だと考えます。「失敗は成功の元」という諺もあるが、最近、「失敗学」という学問があるぐらいで、畑村 洋太郎著「失敗学のすすめ」(講談社文庫)があり、ノーベル賞学者田中耕一著「生涯最高の失敗」(朝日新聞社)などもある。

【 司会：仲野 誠 教授 】



はい、どうもありがとうございました。

深く考えるということに関してはちょっと僕も言いたいこともあります。時間もだいぶ押しますので、この場では遠慮しておきます。ここまで3人の方にパネリストとして意見などを言っていたわけですが、僕の立場からもちょうとだけ補足をさせてください。今までの話はだいたい子どもをターゲットにしたものであったと思うんですが、その中に僕ら大人、ここにいらっしゃる方は大人の方が多いようですが、僕ら大人も入れて欲しいなということです。それから、もちろん大学生も入れて欲しい。僕は教育福祉科学部ということで教員養成系の学部にいるわけですが、現状では実際大学であまり学校の理科の実験⁽¹⁾なんかをしないで小中学校の先生になってしまうという例がたくさんあります。詳しく話をしている

時間がないんですけれども、実際そんなに実験をやらなくても先生になれてしまうという現実があります。

それを、何とか我々も解決したいと思ってるわけです。一つの方法としては実際にそれを現場の体験⁽²⁾、実際に教育実習や体験実習、それから学生のボランティア活動とかそういうものを、教員養成教育の中に取り入れていこうという動き⁽³⁾はあります。しかしこれは、理科だけではなく、なかなかその辺のところはもどかしいところがあります。

先ほど、深く考えると言うことが非常に重要だというような話を工藤先生がされたわけですが、深く考えさせるためにはやはりそれなりの環境、特に人間的な環境ですね、それを具体的にサポートする。たとえば疑問が浮かんだらそれに対するうまい答を返してあげる、又それに対する新しい疑問が浮かぶような答え方をすることが重要です。そういうふうなところを発展させていくためには、やはり物があるだけではだめで、具体的にそれをサポートする人間が必要です。たとえば、今、ずっと科学館という話が出てきたわけですが、科学館というのはいわゆる箱物だと言われています。それを単なる箱物にさせないためには、たとえば入館者に深く考えさせるためのガイドというか、いわゆる科学コミュニケーター⁽⁴⁾というふうな言葉で最近では言われていますけれども、そうい

(1) 小学校教員になるためには現在では大学で理科の実験をすることは必須のものとされていない。また大学で理科を専攻した小学校教員の割合が減少傾向にあることが報告されている。ちなみに理科の知識、実験技能・経験が十分ではない教員をサポートする理科専科の教員は大分市内の全小学校教員(約1300名)のうちわずか数名しか配置されていない現状である。

(2) 大分大学では教育福祉科学部附属の教育実践総合センターが中心となって2004年から「まなびんぐサポート事業」を実施している。これは教員をめざす学生がボランティアで学校教育活動全般を補助する取り組みで、現場でも高い評価を得ている。このような教員養成系の大学生によるボランティア活動は全国的にみても「放課後学習チューター事業」「部活動支援ボランティア」などとして各地で行われている。また、生涯教育という面では、大分大学の生涯学習教育研究センターで大学生も含めた学習ボランティア養成・研修事業も行われている。

(3) 今まで教員養成で欠けていたのは実体験であるという考えから、大分大学教育福祉科学部でもフレンドシップ(体験、ふれあい)、学びんぐサポート(学習ボランティア)などの強化を図っている。

う人がどうしても必要ではないか、ということを押さえておく必要があります。

それから、もう一つは、最近はやっている物としては、「サイエンスカフェ」⁽⁵⁾というものがあります。こういう大学みたいところで科学の話聞くのではなくて、コーヒーを飲みながら、もしくは食事をしながら科学の話を楽しむという、そういう場があってもいいんじゃないか。そういう科学の楽しみ方は、大人の楽しみ方かもしれませんが、そういうものもあってもいいんじゃないか、というふうに個人的には考えています。

こういう話をしだすと、時間がどんどんなくなってしまいそうですので、一応この辺で大分の人たちの話は終わりにして、せっかく来ていただいたのに、もう時間があまりない川先生に、どれくらい質問とかコメントがいただけるかわかりませんが、何かありましたらお願いしたいと思います。

(4) 社会の多様な人々と科学技術に携わる人々との双方向のコミュニケーションが最近重要視されている。その仲立ちする人としてサイエンスコミュニケーターと呼ばれる人（たとえば科学館の学芸員、科学ジャーナリスト、理科教員、広報担当者、研究者なども含む広い人材）の養成なども国立科学博物館やいくつかの大学などを中心に進められている。東京の日本科学未来館もその導入を大規模に行っている例である。

(5) 科学コミュニケーションの一環として、アカデミックでないところ（喫茶店、バー、レストランなど）で気楽に科学にかかわれる場を提供する活動。昨年からは札幌、仙台、東京、神戸などで始まっているが、九州ではまだないようである。地域の科学的知識、情報発信基地としても今後重要になって行くと思われる。たとえば <http://cafesci-portal.seesaa.net/> などが参考になる。

【 特別パネリスト：的川 泰宣
（JAXA 対外協力室長・教授） 】



（カブトムシの嫌いな子は）まずいないですね。もちろん、お母さんの影響でカブトムシの嫌いなそういう子はいますけれど。お母さんが嫌いだ嫌いだと言っていると、だいたい子どもも嫌いになっちゃっんですけれども、全員が生き物が好きなのに、それをなんか深くやろうとすると嫌いになっていくのはわりと多いことで、ていうと嫌いな方に目を向けなくて好きな方に目を向けなきゃいけないんですよ。で、生き物は好きだねっていうその子どもの心の場所から出発して、どういふふうになんかそれをもっとグレードアップしていくかという見方にしたらいいのかなという感じがしてます。で、結局しょせんは科学する心を育てるといって、子どもが出発点にならなければならない、といつも思う。

それから、科学立国の話をさっき誰かがおっしゃいましたが、「科学創造立国」って言うてますよね。私もこの言葉が大嫌いでした。音楽をやる人がある日、科学創造立国と言ってるから私は何の役にも立たないってことを言うてますね、と言われたことがあるんですね。近江さんという大臣に言ったら、近江さんはあわてて弁解してましたけれども、科学創造立国という言葉の中には、産業を富ませるという思想が中心に入っているんですね。私が小さい頃の日本はたいへんな貧乏で、私たち兄弟に買ってきてくれるおふくろのバナナっていうのは1本しかなくて、1本のバナナ3つに割って食べてましたが、風邪を引くと

おまえは弟だからって、1本食べさせてもらったことがあるんですが、その次から仮病を使おうかな思ったりもしましたが、それぐらい物がなかったという時代でした。今はバナナがあっても見向きもしない子どもがいっぱいいる。そういう時代の日本から、今は本当に世界第2の経済大国といわれるような国になったけれども、実際には、非常に90年代に入って日本は苦勞しているんですね。今の政治家の人たちは昔の苦しかった時代を思い出すんでしょう。もう一回さらに金持ちになって、さらにそれを乗り切ろうというふうな問題をかけてるように見えるのが、科学創造立国という言葉だと私は思ってます。おそらく違うんだと思うんですよ。科学っていう言葉が技術ととらえられるんですけども、もう少し日本の古来の文化とか日本人の本来の物の考え方とか、そういうものを大事にした国の建て方というのを私は思うんですけども、それがやはり今新しい科学館ができるときに目指す物じゃないのかという点で、3人の方がおっしゃったことにほんとに賛成ですね。

科学館を考えてみると、今までなかったことが有利だと思うんです。古い科学館じゃないから作れるわけですから。新しい科学館は前の科学館の失敗の上に建てることができますから、ぜひ準備の段階で大勢の人の意見をよせ集めていただくことが大事で、全国の科学館を見て、結局一番苦勞しているのは、作るときには市長さんも県知事さんも自分の任期の内に作ると、派手な物を作ると言うことが大変大事なことで、一生懸命やるんですけども、その後自分の任期が関係ないですから、メンテナンスの費用がほとんど出ないんですね。そうするとずーとさびれていって、全国の科学館もすべて同じ運命です。科学未来館はどうかというと、ここも同じ。ともかく、だから初めそんなに派手にやらなくてもいいから、後々にメンテナンスの費用がいっぱい出るような、長い間にわたっていい科学館ができていくような、そういう10年計画だの、20年計画だの、ユニークな科学館を作ることが大事な、というふうな思ってます。

いろいろありますけど、それから最後に一つ。子どもが、さっきおっしゃった、恐竜だとか怪獣だとか、それから本当にNHKなんかで不思議な生き物っていうふうに番組が出ると、なんか不思議な変な生き物が出てくるわけですよね。生き物が不思議だって言うのにあんな変な生き物を出す必要がないんで、猫だって犬だって十分不思議ですよ。よく見ると。人間同士だって不思議ですよ。そういう自然に生活している中にある不思議さっていうことのほうが遙かに我々は大事なんで、これをお父さんやお母さんが子どもと一緒に考えていくっていうときに、それがまあ大事ですけど、それを一步高いレベルに進めようとしたときに、学校教育がどうしても大事。先生の方ははるかにそれを勉強されてますから、学校の先生方と家庭との連携が必要で、それをもうちょっと広い立場で生かそうと思うと科学館のような、社会教育の場がどうしても必要ですね。その3つが一緒になって子ども達を育てないと、どれが欠けてもやっぱりちょっと足りないな、という問題になってくるんですね。いろんな立場の人が一緒になって子どもを育てていくっていう立場をぜひ志向したいなと思っています。以上です。

その後、会場からの質問・応答

【司会：仲野 誠 教授】

いよいよ時間となってしまいましたので、本日のパネルディスカッション、残念ながらこの辺で終わらせたいと思います。

子どもの心に火をつける、ということでしたが、大人の心にも火をつけない限りは、それはなかなか難しいことだと思います。そのためにも「科学する心を育てる」ためには、何をしなければいけないか？ というようなことを、これをきっかけに考えていただければと思います。

ではこれで、パネルディスカッションを終わらせていただきます。遠くから駆けつけて下さいました的川先生をはじめ、ご登壇いただきました皆さんに盛大な拍手をお願いいたします。

盛大なる拍手

【おわり】