

理科教育支援センター企画のサイエンス・ティーチャーズ・カフェ&

震災でどう変わるか 理

昨年11月19日、JST理科教育支援センターは科学コミュニケーションイベント「サイエンスアゴラ2011」で、小中学校の理科教員向けのサイエンス・ティーチャーズ・カフェとシンポジウムを開催した。東日本大震災は、教育現場も大きく揺さぶった。被災地の先生の体験と、これからの理科やエネルギー教育のあり方を考える場で話されたことは……。

サイエンス・ティーチャーズ・カフェ Part 1 被災地の教員が体験したこと

震災の経験から教員は何を考えたのか 耳を傾ける機会を

東日本大震災、福島第一原子力発電所の事故が学校の教育現場にも大きな影響を与えている。

この震災を通して教育現場がかかえる問題の大きさや難しさを認識した人も多いだろう。理科をはじめ“命を守る教育”に寄せられる期待も高まっている。しかし、教員の学校現場での被災経験の声を聞く機会は意外にも少ない。

昨年11月19日に、科学コミュニケーションイベント「サイエンスアゴラ2011」の一環として、JST理科教育支援センター企画「震災とこれからのエネルギー教育について考える」を開催した。これは、被災地の教員の思いや苦悩に耳を傾け、教育の役割の大きさを被災地以外の教育関係者も共に受けとめながら、これから進むべき道と一緒に考えていきかけにしようという集いだった。この企画は、サイエンス・ティーチャーズ・カフェとシンポジウムの2部構成で行われ、第1部のサイエンス・ティーチャーズ・カフェでは、被災地の理科教員の体験が語られた。

日頃の“備え”が 命を守る

第1部のサイエンス・ティーチャーズ・カフェに招かれたのは、岩手県北上市立北上北中学校の高橋治副校長、岩手県久慈市立久慈湊小学校の小野寺俊哉副校長、福島県郡山市立明健中学校の佐々木清教諭の3人。“理科”の枠を超えて震災当時の状況や現在の取り組みを語った。

最初に話をした高橋さんの北上北中学校は、岩手県の内陸部にあるので、津波の被害は受けなかった。しかし、地震の影響で電気と水が断絶した。停電で真っ暗な学校で、同県沿岸部の陸前高田市が壊滅したと泣きなが



岩手県北上市立
北上北中学校
高橋 治
先生

ら報告するラジオアナウンサーの声を聞いた。不安なままに夜を過ごし、高橋さんは「自分は何と無力なのだろう」と思ったという。「自分ができるのは、生徒全員を無事に自宅に送り届けることだけでした」と当時を振り返った。

岩手県では残念ながら死者・行方不明者7000人を超える犠牲者が出た(11月9日現在)が、学校にいた子どもたちからは1人も犠牲者を出していない。高橋さんもその点で「学校(での防災教育)が命を守る基本になっている」と感じているという。

その具体的な事例は、三陸沿岸部の久慈湊小学校の小野寺さんの話に鮮やかに表れていた。小野寺さんは、防災教育への取り組みを振り返った。今回の震災の約1年前に起きたチリ地震(*)では、三陸沿岸一帯に大津波警報が出されたが、久慈湊小学校の児童と保護者のうち、避難したのは60%にすぎなかった。同じ年の4月に同校の副校長に着任した小野寺さんは、津波防災マニュアルを大きく見直し、児童に津波への危機感をもたせることに着手した。総合的な学習で、津波防災教育に力を入れることにしたのだ。

シンポジウム

科やエネルギーの教育



岩手県久慈市立
久慈凌小学校
小野寺俊哉
先生

*チリ地震

2010年2月27日未明(日本時間)にチリで発生した大地震。マグニチュードは8.8。地震によって津波が発生。太平洋を挟んで対岸にある日本にも、東北地方などを中心に翌28日の朝から昼過ぎにかけて、最大で高さ約1.5mの津波が押し寄せた。

小野寺さんは教育委員会や消防署、警察署など地域と連携しながら「避難時に防寒着を着る時間が確保できるか」ということまで検討し、津波防災マニュアルを改訂した。日頃から緊急時にどこに避難するのかも、親子で話し合っ決めてもらい、「約束事を大事」にした。そうした取り組みのうちに、震災が発生し、久慈市も津波に襲われたが、同小学校の学区内では、子どもたちや大人もあらかじめ約束してあった場所に避難したという。

「命を守る」とはどういうことなのか。教員が置かれている立場は非常に難しい。ただ、日頃からやれることはやっておく、それが命を救うことにつながるかもしれない」と、備えの重要さ

を切々と語った。

加えて小野寺さんは、発災時、学校にいなかった経験から「組織として動けるような体制を作っておかなければならない」と訴えた。

放射線教育の実践と
震災後の理科教育の変化

「国民の科学リテラシーの基本となるのは、中学校理科の学習内容だと思います。中学の授業のなかで生徒に分かりやすく教えることで、家庭でも科学の話題が出るようになります」と、中学校での理科教育の重要性を強調するのは、福島県の明健中学校の佐々木さんだ。佐々木さんは、原発事故による放射能汚染が深刻化するなか、放射線教育を実践しはじめています。

過去30年間、放射線教育は中学校では行われていなかった。明健中学校では、原発事故後夏休みの理科のレポートに62%の生徒が放射線をテーマに書いてくるなど、佐々木さんは中学生たちの「放射線について真剣に学びたい」という思いを実感させられた。そこで理科の授業としては、一般的な放射線の知識よりも「科学の力」をつけるということに力を入れた。

佐々木さん自身の反省として、震災前は受験のために「理科を勉強させる」という意識が強かったという。しかし「いまこそ、目の前の放射能汚染問題を真剣に受け止め、放射線量の測定やデータ分析を通して“データを活用する力”とともに、“自分自身で地域環境のデ

ータをモニタリングできる”ことも、子どもたちに教えていきたい」と語った。と同時に、福島第一原子力発電所事故直後の情報開示の遅れに対する困惑と憤りも率直に述べた。

震災以降、子どもたちの授業に対する態度が変わってきたとも、佐々木さんはいふ。大きな変化は“真剣さ”だ。それは「震災によって活動が制限され、科学技術の負の局面が身近に存在していると強く意識したためかもしれない」。

理科教育で養うべき真の科学的な思考力と判断力を身につけさせるため、佐々木さんはまず自分自身で考え、次に2人、そしてグループで考える時間を設けるなど、授業にも工夫を凝らしている。

このような状況のなかで被災地の子どもの中には、自分や社会に役立てるために放射線教育を前向きに生かしていこうとする心強さも増えてきた。佐々木さんが教えた生徒のなかには、被災体験や理科の取り組みをもとに、将来の目標を見つけ頑張りだした子もいるという。

福島県郡山市立
明健中学校
佐々木清
先生



シンポジウム Part 2 これからのエネルギー教育を考

エネルギー教育は理科教育での重要な課題

第2部のシンポジウムは「これからのエネルギー教育について考える」をテーマに、パネルディスカッション形式で行われた。

福島第一原子力発電所の事故は、日本のエネルギー問題にも大きな影響を与えることになった。理科教育においても、エネルギー教育をどのように行っていくかは、重要な課題の1つだ。シンポジウムの目的も、エネルギーを巡るさまざまな視点や日本の現状を論じ、エネルギー教育のあり方を考えることにあった。

パネラーは、JSTさきがけ「太陽光と光電変換機能」研究総括として、エネルギー開発の最前線で研究を続けている九州工業大学大学院生命体工学研究科の早瀬修二教授、文部科学省研究開発局環境エネルギー課でエネルギー政策に関わる田口康課長、教育現場でエネルギー教育に取り組んでいる京都教育大学教育学部の山下宏文教授、環境エネルギー総合研究所代表取締役所長の大庭みゆき氏の4人だ。早瀬さんは、次世代エネルギーとして注目される太陽光発電の現状と見通しを語るなど、それぞれが専門の立場から、エネルギーについての考え方や話題を提供した。

子どもたちに必要なエネルギー教育とは何か

エネルギー教育のあり方を検討し、実践している山下さん、大庭さんは、「どんなエネルギーがあって、どんな風に利用されているかを学ぶことだけがエネルギー教育ではない」と口をそろえた。

京都大学で社会科学の立場からエネルギー教育を考えている山下さんは、新学習指導要領でエネルギーに関する教育が重要視されているということ踏まえた上で、「昔といまとは、エネルギー教育の意味合いが違ってきています。いまはエネルギーと環境問題はセットでとらえなければなりません。ですから私は、『エネルギー環境教育』という言葉を使っています」と述べた。理科や社会の枠の中だけで考えるのではなく、実社会や実生活とのかかわりを重視しながら、将来の社会をどうしていくのかを展望して「エネルギー環境教育を行うべきだ」という。

年間にくつもの小学校でエネルギー教育を実践している大庭さんは、「エネルギー問題は、これからの技術革新や社会情勢によってどんどん変化していくので、いまある知識や技術は時々刻々と陳腐化していきます。そのような陳腐化した情報を教えるのではなく、いま突きつけられているエネルギー問題をどう解

決していけないのかを、生活者の視点から考えることを大事にしている」と語った。

また、「たとえば節電する必要があるときに、自分の思い込みではなく、どのような行動が効果的かを科学的に判断してほしい。『電気をこまめに消そう』ともよく言われますが、実は電力的にはたいした節電にはなりません。このようなことを正しく認識できることが必要です」。さらに「いくら節電になるからといっても、真夏にクーラーをすべて止めて我慢するというわけにはいきません。生活者の視点で折り合いをつけて考えることです」と、エネルギー教育に「科学と生活者の2つの視点が必要だ」と語った。

エネルギー教育を行うときの視点の提供

エネルギー教育における視点として、田口さんは、「地球規模で問題をとらえること、そのなかで日本はどうしなければいけないのか」も欠かせないという。

震災によって、エネルギー基本計画の見直しが迫られているいまこそが、グローバルな視野でエネルギー教育を行うべきだとの考えだ。これは、田口さんだけでなく、他のパネラーの3氏も同様な主張だ。

「持続可能な社会」という言葉も、エネルギ



九州工業大学大学院
生命体工学研究科教授

早瀬修二

JSTさきがけ
「太陽光と光電変換機能」
研究総括

京都教育大学
教育学部教授

山下宏文

文部科学省
研究開発局
環境エネルギー課課長

田口康

える

一教育を考える上での視点の1つに挙げられた。山下さんは、「環境、経済、人間社会のバランスが取れた社会が“持続可能な社会”です。これを実現するための中心的な取り組みとして、エネルギー環境教育が必要とされます」と語った。

「持続可能な社会」の実現には、太陽光発電などの再生可能エネルギーの利用比率を高めることが方法として考えられるが、太陽光発電を最先端で研究している早瀬さんからは、「それぞれの発電方法にはコストや効率、安定性、環境に与える影響などに長所短所があるので、それらを把握して適材適所で多様な方法を使い分けていくべきだ」という見方が示された。田口さんも、エネルギー問題を考えるときは、いくつかの発電方法を組み合わせる「エネルギーミックス」の視点が重要だとした。

また、現在のエネルギーについての正しい知識も重要な視点の1つとして語られた。

山下さんは「理科教育は、もっと原発の仕組みなどについて扱わないといけない。脱原発にしても、現状維持にしても、原発推進にし



サイエンス・ティーチャーズ・カフェとシンポジウムの会場では、来場者たちが発表者やパネラーの話に熱心に耳を傾け、質問や意見も交わされた。

ても、まずは原発に関して正しく知った上で議論すべきなのです」

現状のエネルギーやそれを生み出す技術について、正しい知識をもたせることで、これからの日本のエネルギー問題を考えるための素地が作られるという考えだ。

小中学校で行う エネルギー教育への期待

パネラーの4氏は、小中学校の教育やその教育を受ける子どもたちへの思いも語った。

早瀬さんは、教育に対して「課題を与えられるのではなく、自分で問題意識をもち自分で解決していくことを、若いうちから訓練してほしい」。子どもたちには「科学技術に対して夢をもってほしい」と述べた。

田口さんは「社会や産業界では科学リテラシーをもった人材が必要とされ、技術革新が行われるためには、意欲のある人材が大学などに進んでくれることが必要です。そうした科学リテラシーや意欲を育てるのが小中学校の教育の役割です」と期待する。

山下さんは「エネルギー資源は有限です。地球温暖化や温室効果ガスの排出量増大など、このままの状態が続くとどうなるのか、そうした将来のシミュレーションも大切です。教育の場では、自分たちの力で将来を変えることができる、自分もそれに加わりたい、という希望をもたせなければいけません」と話した。

大庭さんは「学校教育では“生き抜く力”が重視されていますが、私はこれを“struggle for living”と解釈しています。子どもが学んだことが家庭に浸透し、生活に役立てられることで、子どもの“struggle for living”がさらに育まれます」と、

教育と実生活との関わり的重要性を指摘した。

それぞれの立場で理科教育の 意義を認識するきっかけに

会場からは「持続可能な社会の実現に向けた教育が、子どもたちの考え方、価値観に影響を与えることになるでしょう。教育は“我慢”ではなく“未来を描く力”を与えることができると思う。とくに理科では“物事にはいろいろな見方があること”と、“いろいろな見方から真実を明らかにすること”を教えることが必要でしょう。そうして培った力をもとに未来を開いてほしいものです」という声があがった。

来場者アンケートの中には「理科教育の中で震災、エネルギーをどうとらえようとしているか知りたかった」「教育現場もまだ手探りであることがわかった」という回答も記されていた。

また、シンポジウムを聞いた教員からの感想には「正しい科学的な知識を子どもたちに伝える義務があると考えます。そのためには、日々進歩している科学・エネルギーの知識を学ばねばと思っています」「日本列島のおかれた自然環境と共に生きる知恵は、科学技術から文化、文明につながると思う」「科学は『夢』をもてる。ホッとするとともに自信がもてました」といった思いがつつられていた。

シンポジウムの司会を務めたJST理科教育支援センター小倉康シニアアナリスト(埼玉大学准教授)は最後に「震災によって持続可能な社会づくりに向けて、科学や科学技術の役割が一層重要になった。今後、子どもたちが夢をもてるように理科をどう教えていくか、参加者一人ひとりに参考になったと思う」と締めくくった。■

環境エネルギー総合
研究所代表取締役所長
大庭みゆき

