

触媒懇談会ニュース

触媒学会シニア懇談会

小学校理科教育支援のすすめ

(元住友化学 市橋 宏)

四半世紀も前から小学校で理科離れが進んでいると警告する新聞記事を見るようになり今もこの状態が続いている。私は知識を詰め込む教育ではなく、実験を中心とした理科に興味を持たせる授業が理想と思い、今から21年前、毎月一回土曜日に地元の小学校に出向いて様々な実験を演示して子供たちに理科に興味を持たせる活動を試みた。当時の土曜日は、会社は休みで小学校では授業が行われていた。会社の研究室から実験器具を借り出して、減圧蒸留、アンモニアガスの発生、断熱膨張（電気冷蔵庫の原理）など様々な実験を児童の前でやって見せ、子供たちの目の輝きと熱心で的を得た質問から、社会人が小学校の理科教育に係わることに大きな意味があると確信した。2003年に定年退職後は自由時間も増えたため理科実験のボランティアを始めて今日に至っている。小学校理科教育について感じたことの一部を紹介したい。

1. なぜ理科離れが起こったか

1) 理科授業時間の削減

私が小学生であった頃は年間140時間理科の授業があった。しかし1980年からは105時間に2002年からは95時間に減ってしまった。減らしすぎと考えたのでしょう。2009年からは105時間になったが、依然として1979年以前と比べて時間数が25%も減っている。授業時間数が減れば実験の回数も大きく減り知識注入方の授業にならざるをえない。

基本的に子どもたちは理科実験が大好きで、実験後になぜどうしてと多くの質問があるように、実験が理科への興味を掻き立て勉強の意欲付けを果たしている。しかし

現状は知識として覚えさせる授業が主でこれでは子どもたちは理科に興味を失ってしまう。今の小学校教員の多くは小学生時代すでに理科授業が削減されており十分な理科実験を経験していない。自分が経験していない実験を子ども達にさせることには抵抗があると思われ、このことも教師が実験を敬遠する一つの原因になっていると思われる。また科学技術の進歩に合わせて教える内容も増加しており授業に十分な実験を取り入れる余裕がなくなっている。

2) 理系は不利？

理系白書—この国を静かに支える人たち—（毎日新聞科学環境部、(株)講談社）によると、ある国立大学を対象にして入学時の偏差値がほぼ同じである理系学部と文系学部を一つずつ選び、過去50年間に両学部を卒業したすべての人（理系約8500人、文系約6500人）に調査用紙を郵送（1998年8月）し、その時点での年収を尋ねたところ約3400人から回答がありこれを集計したところ理系の生涯賃金は3億8400万円、文系のそれは4億3600万円とその差は5200万円、文系出身者と理系出身者で大きな収入格差があったと指摘している。また51～60歳で常務以上の役員の肩書きをもつ文系は30%で理系の19%を大きく上回っており、文系の方が昇進し易いことも指摘している。理系の方は人生の満足度を量る基準を収入の多寡よりも自分の好きな仕事ができる点に重きを置く人も多く、私は一概に収入格差、昇進格差で理系が不利と決めつけることは避けたいけれど、会社役員のメンバーをみて圧倒的に文系が多いと感じたことは否定できない。「銀行、証券、保険、貿易、政治・・・今の日本は文系が理系の足を引っ張ってい

るのに、報酬は文系がはるかに高い」とぼやく声が聞こえそうである。小学生の親たちはこのような状況を実感していて、子供を理系に進ませることに躊躇する気持ちが潜んでいないであろうか。

2. 理科支援員配置事業

小学生の理科離れ対策として文部科学省は2007年から理科支援員配置事業を始めた。これは小学校5、6年生の理科授業に大学院生や会社、学校のOB/OGを理科支援員として教育現場に立たせて理科実験を充実させ、合わせて教員のスキルを向上させること目的としていた。私は直ちに応募して初期から携わり、大いに意義のある事業と思っていたのであるが、2009年11月に開催された行政刷新会議事業仕分けで廃止すべき事業であると結論されてしまった。その後自治体の判断で継続するところもあったが、私の地元滋賀県では2013年3月をもって完全に終了している。

かつて小学高学年の理科は専任教員制で、教師には十分な準備時間があった。最近では国語や社会算数と同じようにクラス担任が教えているため、準備と後片付けに手間のかかる理科実験は敬遠されがちである。理科支援員は授業をサポートするだけでなく準備と片付けも行うため教員にとってはとても有難い存在であった。また私のような会社をリタイアした技術者で理科教育に興味を持つものにとっては、退職後に社会と繋がりを持って生活に張りを与えるよい場でもあった。

理科支援員として一緒に仕事をして以来交友を続けている友人は事業終了後もボランティアとして今も小学校で指導を続けている。リタイア後に理科教育に奉仕する同志と知り合うことが出来たのは、理科支援員配置事業があったからのことで、おそらく日本全国では相当の数の同志がこの事業により発掘されたことと思う。理科支援員配置事業を財政的な理由で継続できないのであれば、この事業で発掘された人材をボランティアとして組織して活躍してもらい小学校理科教育を支援するなどいかがであろうか。理科支援員を経験した人に呼びかけてボランティアを募集すれば、多数の協力者が得られるであろう。教育行政の中にボラン

テアを募集する窓口を作って欲しいと思う。

3. 小学校理科教育を充実させるために

1) 教育現場の現状

理科支援員として最初の授業に立ったとき、5年生に理科が好きか嫌いかと問うたところ、半数以上が堂々と理科は嫌いと言うのに驚いた。子供たちは基本的には自然科学が好きであると思っていたのでとても不思議に思った。理科支援員は5年生6年生だけを対象としていたが、ボランティアとして4年生の理科実験を手伝って原因が分かった。4年生の指導内容がとても高度で本来ならば十分な実験によって子ども達に興味を持たせ、なぜだろうと知りたい気持ちにさせてから進めるべきところを、実験を省略していきなり覚えさせる授業をしていたように思う。水は0℃で固体となり100℃で沸騰して気体となる。このようなことをただ知識として教えるだけでは、誰でも理科が嫌いになるであろう。実験したり自然現象を観察したりして、自分で何かを発見したときの喜びと感動を与えるような授業になっておらず、知識詰め込み型であると思われる。

私たちシニア世代は幼少の頃なぜラジオから音が聞こえるのかとても不思議に思ったのであるが、最近の子どもたちは身の回りがスマホやゲーム機のようにとてつもなく高度な技術製品で囲まれており、なぜだろうと考える意欲を初めから失っているように思われる。不思議さや神秘さに興味を持つことが理科を学ぶ出発点であることを思うと、原理を知らないまま使う便利な機器がかえって理科離れの一員を担っているように思える。

理科を学び始める4年生で理科嫌いにしない。4年生の理科こそ実験を充実させる必要があり、教員だけでは無理ならば上述のボランティアが活躍できるように提案したい。参考までに4年生で勉強する内容を記す(文部科学省学習指導要領解説、平成20年8月)。

【第4学年で学習する内容】

A物質・エネルギーに関する内容：
本内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の存在」にかかわるものである。

物質の三態：水の沸騰、水蒸気の凝縮、水の凍結

熱の伝わり方：金属、水、空気を加熱したときの熱の伝わり方

電気：検流計の使い方、モーターの回転方向、直列並列つなぎ、モーターを使った玩具づくり

空気、水の圧縮：空気鉄砲、空気の圧縮、水の圧縮

物の体積と温度：空気の膨張、水の膨張、金属の膨張

B生命・地球に関する内容

本区分では、人の体のづくり、動物の活動や植物の成長、天気の様子、月や星の位置の変化を運動、季節、気温、時間などに関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心を持って追求する活動を通して、生物を愛護する態度を育てるとともに、人の体のづくりと運動、動物の活動や植物の成長と環境とのかかわり、気象現象、月や星の動きについての見方や考え方を養うことが目標である。

体の動く仕組み（筋肉、骨格）

身近な動物の観察、植物の成長観察（ヘチマ）

月と星（月の動き、満月、半月、三日月）、夏の星座、冬の星座、星の動き

このように内容はかなり高度で、粒子についての基本的な見方や概念に係わる諸現象を教えると言われても小学校現場では対応できていないのが現実である。

2) 小学校理科教育の現状を改める

科学技術振興機構「平成20年度小学校理科教育実態調査」によると、「学級担任として理科を教える教員の約5割が理科全般の内容の指導が「苦手」か「やや苦手」と感じている。この割合は、教職経験10年未満の教員では6割を超えている

(<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20081120/>)。』と報告されている。一方子ども達に理科のどんどころが好きかと問うと、私の経験ではほとんどの子供が実験と答える。

実験が苦手の教師と実験大好きな子どもたちとのミスマッチを改める必要があると思うが、教師の苦手意識を変えることは容易ではない。理科離れ世代、ゆとり教育世代が教員になり始めており、（理科時間数の

削減）→（理科離れ）→（理科離れ世代の教師）→（理科教育の弱体化）→（理科離れ）と負のスパイラルが始まっているように思う。

前述のように理科は国語や社会科などと同じようにクラス担任が教えるのが原則である。理科の前後に別の教科の授業があれば、教員は準備も後片付けも出来ないし予備実験で確かめる時間も取れない。従って実験は最小限になり知識として教える授業が中心になってしまいがちである。おそらく今後も理科苦手意識の教員が増え続けるであろう。どこかで悪循環を断ち切らねばならないと思うが、これが出来るのはシニアエンジニアであろう。私は理科離れを食い止めるために会社や大学のOG/OB技術者、小中高等学校で理科を得意としたOG/OB教員が小学校での理科授業（特に実験）に加わりボランティアとして積極的に支援することを期待したい。

4. おわりに

小学校の理科教育は我々が小学生であった頃と比べて弱体化しており、現状のままではいつまで待っても改善は期待できない。我が国が標榜する技術立国ものづくり大国を今後も実現して行くには、優秀な技術者を育てる必要があると思うが、科学教育は大学生になってからでは遅い。小学生のときからしっかりと理科に興味を持たせ自発的に理系に進みたいと思うような教育に改める必要がある。子供は本来理科が好き、ことに実験が大好きなのである。

先に述べたように、理科支援員を経験して積極的に小学校理科教育を支援しようとするOG/OBが少なからずいることに気付いた。数年前に終了となった理科支援員配置事業を復活させることが出来れば有効な手立てと思うが、財政的に出来ない（そんなことはないと思うが）と言うのであれば、ボランティアを活用する手段があると思う。まず足元で出来ることからやる、シニア懇話会の皆様、いかがでしょう。ご協力をお願いします。