

KU-MA とわたし

会員 久保田 弘敏

私は1941年生まれの81歳です。高校1年の1957年にはスプートニク1号が打ち上げられ、日本でも1955年の系川先生のペンシルロケット実験等、世界的に宇宙開発の気運が盛り上がってきた頃に育ちました。大学で航空学科に進学した年に宇宙工学専修コースが新設され、定員3人の内の一人が的川泰宣君でした。私は航空工学専修でしたが、大学院時代は駒場の東大宇宙航空研究所の河村研で宇宙飛行体の空力加熱防御を研究しました。当時河村研の職員だった並木道義さんと私は軟式テニス部でペアを組んでいました。因みに的川君は東大軟式庭球部での不敗伝説の主で、私達とは別格です。

KU-MAには的川君に勧められて2011年に入会しましたが、上記のような恵まれた人的環境にも拘わらず何の活動もしていない「不良会員」です。従って、この記事を書く資格はないのですが、「今後を期待」ということでご容赦下さい。

2002年の島根県松江市でのISTS（宇宙技術と科学に関する国際シンポジウム）開催時、それを契機に、一過性でなく将来に残ることをしようと当時の松浦市長と相談し、ペットボトルロケット大会を開始しました。これは、その後20年間ずっと続いてきました。



▲松江市ペットボトルロケット打ち上げ大会（2019年8月）

私は2003年に東京大学を定年退職、2007年から栃木県宇都宮市の帝京大学に勤めましたが、そこで学生とともに超小型人工衛星TeikyoSat開発を行い、同時に県内高校生向けのサイエンスキャンプを続けてきました。



▲帝京大学超小型衛星「TeikyoSat-3」(2014年月) 写真左から2人目が久保田さん

私の孫が通っていたプレスクールで数回ミニ授業を行った縁で、その小学部創設に協力することになりました。「宇宙・地球」を題材にして科学の面白さを子ども達が体感できるように、子どもが「なぜ？」という疑問を持ち、それを自分で考え、解決できる場を作りたいと思っています。そして、種々議論している過程でKU-MAの活動に行き着きました。私の経験を生かして小学校高学年でペットボトルロケット製作・飛行実験や超小型衛星概念設計を子ども達自身で行えるようにしたいのですが、低学年からKU-MA教材による親子実験教室の連携を始めようと思います。ようやく「KU-MA とわたし」の開始です。まだまだ先は長いのですが、楽しみにしています。



写真上：地層を観察している様子（高等部地学基礎では、地学巡検で一日かけて本物の地層に触れる実習に出掛けます。実物の観察に優るものはありません。百聞は一見にしかず、ならぬ、百聞は一触にしかず、です。）

写真右：骨格標本を触察している様子（本校中学1年の授業では、半年をかけて葉の観察を、残りの半年で骨格標本の観察をたっぷり行います。葉の観察では多様性と共通性を、骨の観察では生き物の特徴を、それぞれ「触察」により明らかにしていきます。）



新型コロナと子どもたちⅢ

－コロナ禍での教育現場の今を－

会員 柴田直人

私は盲学校（視覚特別支援学校）で中学生、高校生の理科の授業を担当しています。盲学校は、視覚障害のある幼児児童生徒が学ぶ学校です。よく、手話を使って学んでいる学校ですか？と間違われることがあります。それは、ろう学校（聴覚特別支援学校）ですね。「視聴覚」特別支援学校なんて間違われてしまうこともあります。

盲学校は全国に67校しかありません。令和4（2022）年5月現在、全国の盲学校で学ぶ幼児児童生徒数は2,288人と非常に少ないですが、どの学校でも視覚障害のある幼児児童生徒の障害の状態や特性に応じた教育活動を展開しています。

盲学校で学んでいる幼児児童生徒の視覚障害の状態は人によって様々です。光を全く感じられない人もいれば、明暗は分かる人、視力は高いけれど視野（見える範囲）がとても狭い人、拡大文字を使用すれば読み書きができる人、まぶしい所では行動しづらい人、逆に暗い所では行動しづらい人など、見え方の状態は一人一人異なります。ですから、使用する文字も点字だったり、墨字（点字に対して普通文字を墨字（すみじ）と表現します。）だったり、人によって様々です。

盲学校には、幼稚園に相当する幼稚部から、小学部、中学部、高等部まで設置されています。また、高等部には、普通科や音楽科、さらには職業課程（国家資格であるあん摩マッサージ指圧師等を目指す理療科や、理学療法士を目指す理学療法科等）もありますので、学校の中には年齢の小さな子から成人まで、幅広い年齢層の方が学んでいます。（ただし学校によっては、幼稚部から中学部までの設置だったり、高等部単独の設置だったりします。）

さて、見えない、見えにくい生徒がどのように理科を学ぶのか、疑問をもたれた方もいらっしゃるかもしれませんが、実は、盲学校ほど数多くの観察や実験を行っている学校はありません。それは、視覚障害のある生徒自身が、自分が分かる方法で実際に体験してみなければ、真に理解した、ということにはならないからです。授業者が説明したことを確認するための観察や実験ではなく、生徒を「発見者の立場」に立たせた観察や実験を行っている、という点が大きな特徴です。

全盲の生徒も弱視の生徒も一人でマツチを擦ってガスバーナーに点火し、化学実験を行ったり、天体望遠鏡を使って太陽の形や黒点を観察したりしています。（その詳細はまた別の機会に……）視覚の活用が困難である分、観察や実験の際には視覚以外の感覚を総動員して自然の事物・事象に迫っていきます。このとき特に大切になるのが、触って観察する「触察（しょくさつ）」という方法です。

例えば、薄い塩酸の入った試験管に小さなマグネシウムのかけらを入れると気体（水素）が発生します。私たちは、たくさん気泡が発生する様子を見て塩酸とマグネシウムが反応していることを理解しますが、視覚障害のある生徒はシュワシュワという気泡がはじける音で反応が進んでいる様子や反応の激しさを理解します。このとき、試験管の底を触ってみると、反応熱で熱くなっていることが分かります。視覚を主に活用して現象を把握している私たちには気付きにくいことも、生徒たちは触ることによって、また、音やにおい、ときには味など五感をフル活用することによって、たくさんすることに気付くことができます。

見えない、見えにくいからこそ、盲学校では生徒自ら観察や実験を行う必要があります。このことはコロナ禍であっても変わらず大切にしてきました。子どもたち自身が直接体験することを重視している点は、「宇宙の学校」の活動や宇宙教育にも共通する部分ではないでしょうか。（約25年前に始まったJAXAコスミックカレッジの初期に開発された宇宙教育の教材の中には体験を通して学ぶものがとても多く、私は盲学校の教材としてアレンジして今もたくさん活用させていただいています。）

盲学校では直接体験することと共にコミュニケーション（対話）も大切にしています。観察や実験では、生徒は気付いたことを積極的に言葉で表現し、生徒全員で共有します。先ほどの試験管の発熱反応も、一人の生徒がその現象に気付いて「あつ、あつ、あつ、あつ」と発すれば、他の生徒も次々に試験管の底を触って、「ほんとだ！」「カイロみたい！」と発言が連鎖し、全員が発見者としての達成感を感じることがができます。そしてこの経験は、次に観察や実験を行うときに積極的に発言しようという原動力ともなり、自ら学ぼうとする意欲につながります。

しかし、オンライン授業ではこのようにはいきません。そもそも家庭で学校と同じように観察や実験を行うことはできませんし、授業中の生徒の発する小さなつぶやき（実はここに面白い気付きがあったりするのですが……）も生まれにくく、授業者の話を一方的に聞くつまらない講義形式となってしまうがちです。五感で体験することやコミュニケーションは理科の授業だけではなく、視覚障害のある生徒の日常生活においても重要な部分を占めています。コロナ禍で、積極的に物に触れることへの不安をもつようになり、友達同士の密なコミュニケーションの機会が奪われてしまったりしました。中学生、高校生の時期に貴重な経験の機会が奪われてしまったことは本当に残念です。

コロナ禍を経て、改めて、直接体験することの大切さや、コミュニケーションの重要性を実感しています。視覚障害のある生徒たちの学びの機会を再び止めることのないよう、教育活動を進めていきたいと考えています。