

特集◎ 児童生徒の科学の芽を育てるⅡ—地域や科学館と連携しよう—

[教育委員会の立場から—日立市教育委員会—]

未来を拓く科学大好きっ子の育成

—日立理科クラブとの連携—

川崎 恭子

1. 日立市とものづくり

関東平野北東部に位置する日立市は、西は阿武隈山系、東は太平洋の海岸線を臨み、穏やかな気候、山にも海にも豊かな自然環境に恵まれている。明治時代から鉱業、電気機械産業を中心に、日本有数の工業都市として成長してきた。

2. 未来を拓く科学大好きっ子の育成

日立市では、豊かな自然環境とものづくりのまちとして発展してきた歴史を背景に、子どもたちの「科学する力を養う」ことを教育活動の重要な柱の一つとして取り組んでいる。

未来を拓く科学大好き推進事業は、日立市の人的・物的資源及び自然・文化環境を活用し、理数教育の充実を図ることで、国際社会で創造性・独創性を発揮し、活躍できる子の育成を目指す事業として、平成21年度にスタートした。

〈目指す子ども像〉

- なぜという疑問をもち、進んで調べ解決する子
- 科学が好きで、国際社会で活躍する子

このような子どもを育成するために、次の二つの柱を中心に、科学教育を展開している。

【柱1】 科学好きな児童生徒を育てる理科教育

①理科教育の充実を目指して

- 日常生活との関連を図った事象の提示
- 観察、実験、ものづくりの重視
- 身近な自然や地域素材を生かした活動

②理科室環境の充実

- 機能的な理科室の整備・備品の整理

- わくわくする科学コーナー作り、科学の展示
- ③子どもの活躍・体験の場の設定
 - 学習成果の発表（科学研究作品の発表）
 - 未来の科学者海外派遣
- ④理科をサポートする人材の配置
 - 理科学習支援講師の配置
 - 授業支援エキスパートの派遣
 - 理科室のおじさん配置
- ⑤教員研修の充実
 - 教員研修（専門家による研修と教材開発）
 - 日立市教育研究会との連携
 - 科学館を拠点とした研修体制の整備

【柱2】 家庭・地域で学ぶ楽しい科学との出会い

①地域の特色を生かす

- 自然に恵まれた環境（海・山・川）での学習
- 自然・科学施設（科学館、動物園、自然公園）
- 学習機会の充実（職業探検少年団・文化少年団）

②地域で学ぶ場作り

- 自然環境・施設の活用（説明板、学習教室）
- 企業見学・ものづくり教室の開催（日鉱記念館、小平記念館、大学、日立研究所、日製企業）
- 少年団・科学の祭典、環境学習への取組
- 宇宙電波教育研究施設の活用

③科学に触れる機会の提供

- ホームページによる科学情報の提供
- 人材バンク

⇒日立理科クラブ、日立生き生き百年塾

④公的施設の活用

- 学習プログラムの提供（動物園、科学館、プラネタリウム）
- 校外学習（星空学習）

以上のように、子どもたちが身近な地域の自然を知り、再確認できるような学習の機会を拡充するとともに、日立市の誇れる自然やものづくりなどの科学に触れる教育を推進している。そのなかで、大きな特色は、日立理科クラブと連携した小中学校の理科教育である。

3. 日立理科クラブと連携した理数教育

(1) 日立理科クラブとは

日立理科クラブは日立製作所グループの工場や研究所に勤務してきた理工学博士や技術士、製造現場の匠など、97名がメンバーとなっている。長年の製品開発などに関する知識やものづくりの技能を、小中学校の理数教育支援に生かし、子どもたちの科学の夢を広げることで、社会貢献の和を大きくしている。平成22年に創業100周年を迎えた日立製作所も日立市との協定を締結し、日立理科クラブと市教育委員会が連携した教育活動を発展させてきた。

(2) 日立理科クラブ事業内容

現在日立理科クラブでは、六つの事業を行っている。

その中で、直接的に学校の理数教育等にかかわり、教員と協働しながら、児童生徒への支援を行っている以下の三つについて紹介する。

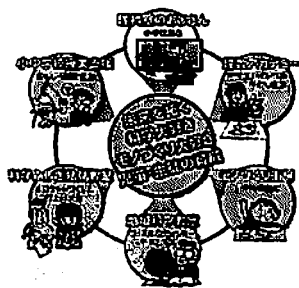


図1 日立理科クラブの六つの事業

- 「理科室のおじさん」配置
- 小中学校授業支援
- 理数アカデミ

4. 小学校への「理科室のおじさん」配置

日立市内の25の小中学校では、日立理科クラブの科学大好きエキスパート（以下「理科室のおじさ

ん」）が週に2日程度常駐し、教員と協力して教育活動を行っている。

「理科室のおじさん」は、自らを「理科室の勤務員」と称して、学校ごとに抱える理科教育の課題、そこから発生する学校の要望にそった独自の活動を行っている。

(1) 理科室のおじさんの主な業務

- ア 理科室・理科準備室等の環境整備
- イ 実験器具のメンテナンス
- ウ 観察・実験等の準備・後片付け
- エ 理科授業の中での実験等の支援
- オ 観察・実験方法等の助言、教材研究支援
- カ 児童の理科に関する質問の相談

(2) 児童がわくわくする理科室づくり

理科室のおじさんが勤務することで、学校にとって支援の効果が大きいという意見が寄せられるのは、理科室及び理科準備室の環境整備である。学校から次のような意見が寄せられた。

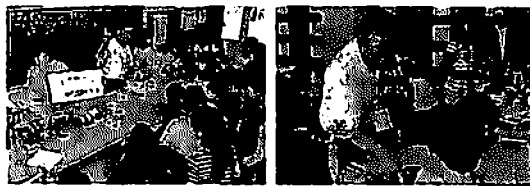
- ・わくわくする実験装置や科学おもちゃを作成、展示してくれ、理科室へ行く児童が増えた。
- ・備品一覧、実験器具配置図（理科室マップ）を作成し、理科室が機能的できれいになった。活用している。
- ・理科室内に「科学の広場」を設置することにより、児童はもとより、学校全体で科学への関心が高まった。



「科学の広場」で遊ぶ児童

(3) 理科授業の支援

「理科室のおじさん」は、得意の電気やエネルギー分野の学習では、積極的に授業支援にも入る。



第4学年の電気の学習：演示実験の支援

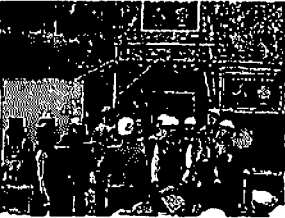
支援により、①各児童の実験操作の個別支援が充実する。②教員と協力して、迫力のある演示実験や教材の提示をすることができる、等のメリットが発生する。

(4) 理科室のおじさんの個性を生かして

①科学研究作品の支援

理科室のおじさんは、理科実験の事前準備や授業の補助の他、時には教員や児童の科学に関する相談にも対応してくれる。企業で培った技術や経験を生かして、科学研究作品づくりに取り組む児童への助言・支援は本格的である。

②太陽光・風力エネルギー探知機での環境教育



企業で取り組んできた技術は、手作りのソーラー・風力発電装置を完成させ、エネルギーの学習にも生かされた。

5. 日立理科クラブの授業支援

(1) 授業支援の目的

小・中学校からの要請に応じて、授業支援の担当チームが学校へ行き、理科実験の準備や補助、演示実験を担当する。電気やエネルギーの分野で

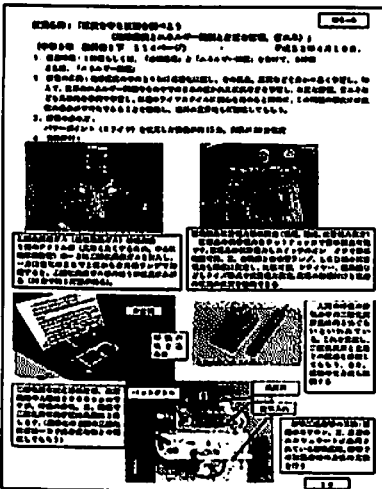


図2 授業支援カード例

は、出前授業として手作りの教材を使いながら、企業で取り組んできた先端技術の一端を児童へ提示することにより、科学への興味・関心を高めるため自ら

授業を行う。

(2) 理科授業の年間計画に位置づけ

授業支援の内容は、支援ごとに1枚のカードにまとめて示し(図2)、教員へわかりやすく周知を図っている。また、小・中学校の理科学習年間計画の中に支援カードの番号を記載したものを全校へ配布し、自校の年間指導計画と対応させ、授業支援の活用が図れるように工夫している。

(3) 授業支援の事例

①実践事例1：電磁石



演示実験の補助や個別の実験操作へ十分な支援ができる。理科支援員と同じT・Tとしての役割も果たす。

電磁石や電磁誘導の原理を使ったオリジナルおもちゃや手作り実験装置は児童生徒の目を輝かせる。

実験装置は児童生徒の目を輝かせる。

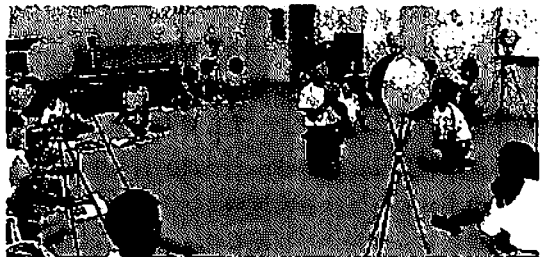
②実践事例2：水ロケット



水ロケットは小学校科学クラブで人気の工作である。水鉄砲も1mの塩ビ管でダイナミックに実験する。

③実践事例3：月の満ち欠け

空間での視点移動が難しく、紙上の説明では理解が難しい。太陽・月の模型を使い、自分の体を移動させ、視点移動の実際に近い体験学習を行うことで、地球や月、太陽の位置関係と動きの理解が促進された。実際の位置から見える月をスケッチしながら学習する。



④実践事例4：プラスチックの性質

中学校理科へ導入された新素材としてのプラスチックの学習では、企業勤務での技術開発に関わる様々な話も織り交ぜて、授業を進める。



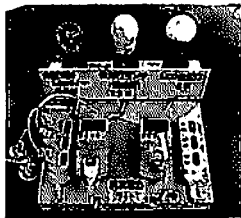
(4) 教材作成

授業支援チームは、オシロスコープや誘導コイル等実験機器の使い方のアドバイス、さらに教材開発の面からも学校の理科をサポートしてくれる。

本年度教材開発して、市内15の中学校へ配布した教材は10種類に及ぶ。

①「消費電力測定装置」

ワットチェッカーで測ってみよう。家庭電気製品の消費電力を実際に測定し、電圧・電流・電力・電力量の関係を調べる。各種電球の消費電力を確認し、節電などエネルギーの有効活用を考える。



②「コップマイク」

音によってコップの底の振動で発生した誘導電流をスピーカーに伝える。



③「空気、水の温度による体積変化」

温度と体積の変化を調べよう。空気や水の体積変化を拡大してとらえる工夫を行い、導入実験での関心を高めることができた。

そのほかにも、磁力線を立体的に可視化した器具や、真空実験装置など、開発された教材は多い。手作りの実験装置は、授業で使用されたり、わくわく科学広場などに設置されたり、児童生徒が直接体験できるよう工夫している。



教員にとって、難易度の高い教材作りを技術者である日立理科クラブが支援することは、教員の力を高めるとともに、児童生徒の原理原則を利用

したものづくりの力をも高めるものとする。

6. 理数アカデミー講座

理数への関心が高く、将来、科学やエンジニアを目指している中学生を対象に、学校の理科授業よりも発展的な内容で、授業講座を開講している。

理科や数学で学んだ原理や法則が、暮らしの中にどのように役立っているのか、先端の科学技術とどうつながるのか、工場での製品開発の苦勞話なども織り交ぜながら、授業が行われる。

教室での授業の他に、JAXA（宇宙航空研究開発機構）筑波宇宙センターなど先端科学技術研究施設の見学も実施されている。

平成23年度理科クラスのカリキュラム

クラス	1学年		2学年		3学年	
	9:00-12:00		13:00-16:00		9:00-12:00	
1	5	15	合同入学式、開校、ガイダンス等			
2	6	19	光の性質① (反射、屈折)	静電気と電気回路① (静電気)	運動と力① (加速度、落下)	
3	7	17	光の性質② (光の透過、色)	静電気と電気回路② (電圧と電流)	運動と力② (慣性、作用・反作用)	
4	8	7	音の性質 (音波、超音波)	電流のはたらき① (電磁石、電磁)	エネルギー① (力学エネルギー、化学)	
5	8	18	先端研究開発施設の見学			
6	9	18	力のはたらき① (消力、力の合成)	電流のはたらき② (電磁気、モーター)	エネルギー② (仕事と熱、ワット)	
7	10	16	力のはたらき② (水圧、浮力、ばね)	電流のはたらき③ (電磁誘導、発電)	エネルギー③ (化学エネルギー)	
8	11	13	午後から「私の夢・未来」発表会			
9	11	20	いろいろな物質① (原子と分子)	原子と分子① (同素体、同位体)	イオンと原子構造① (仕事と熱、ワット)	
10	12	18	いろいろな物質② (有機物、気体)	原子と分子② (原子の軌道、巨大分子)	イオンと原子構造② (水、イオン化傾向)	
11	1	15	物質の形や力 (溶解、浸透、水溶液)	原子と分子③ (大地球、光量の制御)	イオンと原子構造③ (電子の配列、化学結合)	
12	2	19	物質の状態変化① (状態変化、体積変化)	いろいろな化学変化① (燃焼、さび、腐蝕)	科学・技術と人間① (核分裂、放射線、原子力)	
13	3	11	物質の状態変化② (蒸気、熱と温度)	いろいろな化学変化② (触媒、酵素)	科学・技術と人間② (核分裂、放射線、原子力)	

7. おわりに

進歩した科学的知識とその応用から発達した科学技術は、今日、高度化・専門化し、理科学習と日常生活のつながりを示すことが難しくなっている。学校と日常生活をつなぐ役割を、企業で培った知識とものづくりの技術を生かして、教員にも児童生徒へも科学の先遣となってくれている。

参考 URL

日立理科クラブホームページ

<http://www.net1.jway.ne.jp/hsc-rikakurabu/shiryo/shiryo1.html>

かわさき やすこ（前日立市教育委員会指導主事）