

科学の祭典の総合的な学習への活用

永田 敏夫 大久保 政俊 村上 俊一

1993年に始まった北海道での科学の祭典は、物理離れ、理科離れに対する対策として社会へその必要性を訴えると同時に広い北海道地域の理科教員間の情報交換や自主的研修とも位置づけられてきた。それだけでなくこの大会は生徒や地域の人々を巻き込み科学学習活動を媒介に新たな機能を持ち始めている。科学屋台、サイエンスショー、科学教室、ガイドブックなど科学の祭典が学校教育活動での総合的な学習展開として大きな意義と可能性をもつものとの示唆を得たので紹介する。

[キーワード] 総合学習 科学の祭典 科学体験 科学ショー

科学の祭典北海道大会とその効果
表 北海道青少年のための科学の祭典概要

	'93	'94	'95	'96	'97	'98
開催意図						
開催日(3日間)	8/7	8 / 10	8/9	8/2	8/9	8/1
開催地	札幌	札幌	札幌15	札幌3会場	北見	室蘭
来場者数	9200	10000	000	10000	8400	27000
ブース数	25	77	81	64 32 20	114	122
ステージ	3			0 6 0	12	
講演	4					
スタッフ数	53	84	150	112 56 44	163	125
大学生	4	4	0	6 0 0	40	16
高校生	2	32	8	4 6 8	52	39
中学生	0	5	5	0 0 5 1	0	9
小学生	0	0	0	0 0	4	3
その他	0	0	4	0 0 0	38	24
主催	科技 他	物教 道祭 他	物教 道祭 他	科技財 道祭委 他	科技財 道祭委 他	科技財 道祭委 他



図1 '98室蘭大会開会式



図2 室蘭大会で演示する伊達高校生

1. 北海道科学の祭典の実際

93年から開催されている科学の祭典北海道大会は、'98年室蘭市で6回目が開催された。祭典のデモンストレーション数も100以上のテーマを維持できるようになってきた。ジャンルも「大自然の中に潜む不思議」「手作り体験」「サイエンスショー」「体で感じる科学」「身近な生活の科学」「暮らしとエネルギーの科学」「現代科学」「コンピュータの活用」など参加者の活動を中心とした分け方を工夫している。98年の室蘭大会では物理領域中心の出展から生物、化学領域を加えて科学の総合的な傾向を深めた。北海

道の祭典は第1回は科学技術振興財団の主催で、第2、3回は道実行委員会が独自に資金を集めて行ったが、その後再び財団の主催事業となった。第6回の98年は札幌と北見の2つの独自大会を加えて3会場で開催した。これは祭典全体の中でのやりくりもあるが、地方科学館が独自に予算を獲得して行うなど自立した動きを高めていることの現れでもある。また、97年に北見市で開催して地域の科学文化の醸成に寄与したことが効果をあげたものにとらえている。

99年は省庁再編などの影響を受けてここ3年間受けてきた科学技術振興財団の資金的な援助



図3 室蘭大会で演示をする北見北光小学生

がカットされる見通しとなった。しかし、開館記念行事として99年11月3日30テーマ程度で独自開催をした実績を持つ北見市の北網圏北見文化センターを軸とするグループは継続してミニ祭典を開催することを表明している。北見地区は98年11月3日に開催したばかりでなくサイエンスキャラバンと銘打って夏休みに置戸町での移動科学の祭典も97年に引き続いて実施した。このことが地域の参加者の自信と行動力を大きくしていると考えられる。室蘭地区でも98年の白鳥大橋開通記念行事との合同同時開催の実績を踏まえて98年会場となった白鳥大橋記念館を利用して99年7月30,31日に独自開催しようと市や大学教員を軸に準備を進めている。また、札幌市青少年科学館に事務局を置くグループも97年12月にサイエンスライブと銘打って開催した経過を踏まえて98年9月2日間に渡る科学の祭典札幌



図4 札幌大会で活躍する中学生

大会を市内の中学校の理科教員を中心に組織を結成し科学の祭典札幌大会を開催し、この組織を生かしてさらに継続していくために99年10月9,10日の2日間大会を行うことを決めている。

また、宇宙少年団の事業として、毛利衛さんによる講演会やデモンストレーション、科学工作教室などを経験した旭川の青少年科学館を中心としたグループは98年に応用物理学会と市教委の共催で科学探検広場と銘打って科学館で行ったのに続き2000年1月地元の教員を中心に2日間の日程で独自の動きをしている。99年は全道大会を開催しないという実行委員会の決定を受けてデモンストレーションのノウハウや全道的な水準の維持を目指して函館でテーマ開発を含めた地方大会を開催しようと準備に奔走している。北海道で科学の祭典を初めて7年目にはいるが確実に地域に根付いた活動になってきている。これまで培ってきた各地域を中心に自分たちで出来る範囲の規模で道内4会場でミニ科学の祭典を、他にも独自に行事を開催しようという動きがある。

この祭典を支えているのは、道立理科教育センター受講者を中心に結成した自主研修グループ『BUTURIサカほっかいどう』である。このグループは、開発した教材や実践した授業に関する情報を交換しながら物理教育の改善を実践的に進めている結成7年目の新しいグループだが、科学の祭典の発展とともに成長し、会員は小中高大へと広がっている。特にホームページを開いて毎月更新したり、ニュースレターを98年8月現在で1100部以上毎月発行するなど会員相互の交流を深めているが、メンバーが中心となって科学の祭典の展開や運営にを行うことでメンバー相互のつながりを深め、物理教育の振興と普及に貢献してきた。

2. 科学の祭典の効果

祭典に参加した教員やスタッフは、その経験を様々な科学に関する生涯学習活動へ生かしてきた。町の科学文化行事・宇宙少年団実験教室・物理教育学会道支部公開サイエンスライブ・応用物理学会道支部科学ワールドなど行事の中心的なメンバーとして、科学普及活動に貢献し、地域社会との関わりも増している。科学の祭典で得たデモンストレーションに関する情報の数

々が自分でも工夫すれば出来るという自信につながり、地域での奉仕活動や啓蒙普及活動にかかわる教員を増やしている事実もある。科学を生活を便利にする手段や方法としての位置づけから共に潤いを求めて楽しむ文化活動としての意義付けを付加してきたものとする。

3. 学校教育に対する位置づけ

科学の祭典での体験を授業改善や学校行事に取り入れて成果を上げている例も多い。97年北見大会では地元の理科部の高校生がボランティアとしてデモンストレーションや事務局の仕事を手伝い大きな感動の声が聞かれた。また、これを受けて98年の室蘭大会でも、理科部の生徒が自ら出展するだけでなく教員が準備した他のデモンストレーションの説明を行うなどして手伝いながら自ら学ぶなど児童生徒の活動場面も増えている。北海道には高文連に理科部会があり、理科研究発表大会で生徒が研究発表を行っているが、科学の祭典の体験が理科部の活動を広げたり、物理の授業の中での課題研究の素材として資料や発表手法にも取り入れられている例がある。



図5 物理教育研究会で発表する札幌中学校生

確かに、これまで科学の祭典に参加する中学生は少なかった。しかし、97年12月、毎年全市規模で行っている札幌市中学校文化連盟理科研究発表大会の中学生らが、メニューを工夫して新たな科学普及行事『サイエンスライブ』に加わるなど児童生徒の校外学習活動としての活動へも大きく踏み出している。会場運営の補助を

することに限らず実験自体の説明を行うことが学習活動としても質の高いものであることが、これらの様子からも確信できる。



図6 科学実験同好会で研究する南茅部高校生

総合的な学習展開への導入

1. 第1回APEC青少年科学の祭典に学ぶ

科学の祭典では教員の学校教育教材の開発・交流という位置づけも大きかった。しかし、子供たちが主体的に関わる活動場面が増えるに従って、教員が学習素材を得ることに限らず子供たち自身が学校活動の中で科学の祭典を取り込んでいく総合的な学習展開の可能性もクローズアップされてきた。'98.8.14~8.20ソウルのオリンピック公園にある体育館と重量挙げ会場及び屋外テントをメイン会場として市民への開放も含めた第1回APEC（アジア太平洋経済閣僚会議）青少年科学の祭典はこれらに対しても示唆に富んだ第1回目の国際大会となった。韓国的高等学校、科学教育関連団体、企業、理科教育学会連合会、参加国からの実験実演を含めた展示を中心とするブースの見学をはじめ、科学高校への訪問とそこでのコース別の高校生による実験実習のワークショップ、参加高校生による研究発表、科学研究施設の訪問とそこでの実験体験、ノーベル賞受賞者などの大学教員による講義、高校生の視察研修報告会と研究協議など交流を深めながらの様々な行事があった。ここでの学生スタッフの献身的な運営協力や各展示の補助は、サンフランシスコのエクスポラトリウムで高校生がいくらかのアルバイト代をもらいながら来館者に対して指導しながら学んで

いることを想起させた。



図7 卒業課題研究発表会での南茅部高校生

2. 道内の実践事例を踏まえての総合学習化

(1) 授業の発展型からの導入

課題研究型の学習

科学の祭典のわかりやすいところは科学の実験観察の内容を提供する側も受け止める側ともに楽しむところにある。楽しいかどうかは、それぞれの個人のレベルで違うが、学習を習う受けるという形から、伝える教える提供する発信型のものに変えて行くところから学習の総合化をはかる方法がある。

授業の中で、発表者が主人公となりタレントとなってクラスの中の者達の前で実験を演じる機会を設けることがある。

研究グループの編成，企画運営グループの編成，予算の作成，実験の準備と機材の制作，発表方法の考案，発表会の進行，観客の対応法，予告宣伝，報告レポートの制作などを行うことで理科授業の社会化と行動の総合化につながる。

これを授業の中で指導教員が単独で生徒と約束を作りながら年間授業計画の中で実施していく形がある。

これを，集団規模内容によって変化させていくと実施規模が変わっていく。つまり，次の段階は学年行事や生徒会行事の形で児童生徒の総合学習委員会を組織して科学フェスティバルの企画運営を進行させる形をとるものである。総合学習という教育課程上の位置づけができると学校教育の学習活動の枠の一つとしてより学習活動要素の大きい科学フェスティバルを行事的

な学習として位置づけていくことが可能となる。学校祭という従来学習発表会的な要素が強かったものが次第にイベント要素だけを残し学習要素が薄れてきている現状の中で学習要素を年間の教育課程に組み込んで復活する非常によいチャンスでもあり，逆に授業内容を行事化することで学習の高度化を図ることにもなる。

(2) 総合学習指導体制

学年や学校全体の活動として位置づけられる場合は，教科行事の形で行うこともできるし，学校行事との位置づけを加えたりすることもできる。この場合，はじめは理科教員が企画立案の中心となる必要がある。これは，校内合唱大会や運動会などが出発点では教科担当がイニシアチブをとるのと同じである。ある程度体制が出来たら次はリーダー指導体制の形成でこれには，科学部の子ども達を据えたり，科学発表大会委員会を組織するなどによりテーマ設定，発表方式，準備，予算，報告文集編集等の作業を進める中心にしていくことが出来る。最も大切なのは意欲を持たせることでその際の理科教員や管理職のリーダーシップは重要である。

(3) 地域住民との連携

校内での行事化だけでなく指導者を地域住民に委嘱したり，逆に地域のより低年齢の子ども達に対する公開事業として科学ショー大会や科学体験教室を行う形をとることもできる。地域や父母との交流を促進したり地域に児童生徒が働きかけながら社会性を高める活動としての科学学習が挙げられる。高校生，中学生，小学校が他の校種の学校を訪問したり，招待したりして科学発表会や科学体験教室を開くことは福祉活動やボランティア活動にもつながる。これには，PTAや地域の教育・福祉機関等との連携を取りながら行うことで校内行事の発展型ともなる。

海外の町や学校と姉妹都市や姉妹校関係を結んでいるところでは，その交流テーマとして科学体験や環境学習を取り上げることもでき，総合学習の中に例示されている外国語会話と科学学習をクロスさせることでより幅も広がる。

国際理解押すすめる場合、従来英語会話や日本の伝統的な芸術のみに焦点が絞られる場合が多かったが科学の祭典活動は世界共通のコミュニケーションテーマとして実物を含み言語の理解を深めるうえからも、言葉だけでなく科学という文化やパフォーマンスを含めた交流となることが出来る非常によい総合学習となる。科学デモンストレーションや研究発表ばかりでなく、科学実験教室を児童生徒が企画運営し、相手の子ども達に指導することも非常によい総合学習となる。科学工作や野外調査観察などのフィールドワーク、体験発表会などの議論も総合学習にふさわしい活動である。

(4) 学校行事による総合的な学習展開



図8 卒業研究発表会で説明する鹿追高校生

学校開放講座ばかりでなく物理 B、等での探究活動、課題研究テーマとして校内研究発表会を授業の一環として取り入れることはすでに実践も聞かれているが、特別に理科に興味あるものだけに限られている。これを学校教育活動全体に波及させることが意義ある。たとえば、学校祭の中に科学デモンストレーションをクラス単位で行うことは総合的な学習展開に有効であると考えられる。

科学の祭典は参加教員を通じ、学校行事の内容に革新をもたらし、学校と地域や家庭をつなぐ橋渡しとしての実績を上げている。来場した子どもたちを通して学校祭の内容に影響を与え、理科部の研究発表素材にも変化を与えている。しかし、これからは、物理科学学習を「科学発表は理科部」という形で理科教育の振興を進めるだけの捉え方から一歩発展させ、全校生徒が総合的

な学力を身につける機会として、学芸会や合唱



図9 卒業実験発表会で発表する池田高校生

コンクールなどのように「全校生徒が取り組む」総合的な学習展開による教育革新への場として、捉えなおす必要がある。校内で行う科学の祭典を発展させた学習活動、すなわち科学をテーマとした総合的な学習展開を行うことが、主体的な判断行動能力を身につけ、環境や科学技術の発展や夢を語り、校内ばかりでなく地域や海外との交流をすすめる活動となる。さらに評価を行うことになるが、目標設定にともなう文章表現的な評価は勿論可能だが、生徒間の相互評価、作成物や発表態度、発表手法の独創性などコンテスト方式の加味も可能であり、これにはこれまでの科学部の発表大会の審査方式も有効になるし、さらに口頭試問的要素の導入も考えられる。

科学の祭典を新たな教育活動として総合的な学力を育成する全校科学発表大会などへ発展させ実施していく道が見えてきている。なお本研究は文部省平成10年度科学研究費補助(奨励研究(B))の指定を受けて行ったものである。

参考文献

- 1) 渡邊儀輝 理科実験同好会の指導 道物教(1998)
- 2) 新井繁 ホームページ じゃんの部屋 道高教研(1999)
- 3) 伊藤新一郎 卒業研究の指導 道高教研(1999)
- 4) 前田寿嗣 札幌市内中学生の科学活動 道物教(1999)
- 5) 本谷一 物理課題研究の実践 北理研(1998)
- 6) 保格秀規 高校理科部活動の指導 北理研(1998)
- 7) 関川準之助 高校物理課題研究 北理研(1997)
- 8) 永田 大久保 村上 物理学会52予稿集(1998)
- 9) 永田 科学と教育の新時代 物理教育(1998)

(ながた としお 物理研究室長)
 (おおくぼ まさとし 物理研究室研究員)
 (むらかみ しゅんいち 物理研究室研究員)