

技能のちから

ー世界最先端をめざす製造現場の取り組みー

那珂地区は、当社の中核的な生産拠点として、数々の世界最先端の製品を送り出している。その生産のパワーを支えるのが、製造現場における繊細かつ多種多様な技能である。那珂地区では、製造現場でのOJTをベースにしながら、技能五輪への取り組みなどを通じて、技能の向上と継承を推進している。

技能はチャレンジから創られる

電子顕微鏡、医用システム、測長SEMなどの半導体関連装置。那珂地区が送り出す製品群は、先進の設計技術による世界最先端クラスのものばかりである。それらのキーパーツは、そのほとんどを他に頼らず自前で作り上げていくスタイルが、大きな特色となっている。これを支えるのが、那珂地区で日々培う技能である。

長年、フライス盤の技能者として活躍し、「現代の名工」である製造部機械課OB上遠野徹はこう切り出した。

「製品のライフサイクルは短く、最新のものが次から次へと生み出されていきます。常に最先端を実現するには、それに見合うモノづくりの技能・技術を創り出さなければなりません。そこに大きなチャレンジがあります」

基本となる技能に習熟することはもとより、高度な要求スペックを具現化するために、設計者とともに新しい技能・技術にチャレンジし、作り込んでいくのだという。製造現場では、熟練した技能を伝承する側面と、

チャレンジングに新たな技能・技術を獲得して、それを製品の製造に生かし続けることを大切にしており、結果的にそれが「技能のちから」の継承となっている。

技能五輪が育むもの

那珂地区では、愚直なOJTをベースとして、先輩から後輩への働きかけにより、技能の創造と伝承を行っている。そうした取り組みのひとつが、技能五輪である。さまざまな技能分野で、新入社員の中から選抜した選手を訓練し、国内外の大会へ派遣、毎年好成績をおさめている。

自身も1973年の技能五輪国際大会で金メダルを受賞した上遠野は、その経験を踏まえて、選手に選ばれたことで得られるかけがえのない価値について語る。

「日々厳しい課題に臨み、レベルが上がっていく中で、自然に自分と向き合うことになります。私は、不器用な自分の限界を思い知り、だからこそ結果を出すために、考え抜いて工夫する姿勢が身につきました」。

2007年の技能五輪国際大会CNC旋盤職種で金メダルを受賞した生産技術部 藤本アキラも、こう語る。



競技中の様子

「入社後すぐに選手に選ばれ、明確な目標ができたことがその後の成長につながりました。技能五輪では『訓練は本番の如し、本番は訓練の如し』という格言があります。これを座右の銘にして取り組み、よい結果を出すことができました。何事も準備が大事だと身をもって知ったのです」。

技能五輪は、選手だけの取り組みではない。技能五輪事務局スタッフである、技能訓練グループの脇嘉人主任はこう述べている。

「技能五輪を通じて、現場のリーダーとして活躍できる人財育成をサポートするのが、私たちの役割です。それは選手を育てることにとどまりません。かつて選手だった人が指導員となり、彼らが選手と二人三脚で臨むことが重要なポイントです。選手を導くことを通じて、指導員自身もさらに成長していきます。選手と指導員の両者を同時に育てる。それが那珂地区の育成システムの特徴です」



今後の目標を語る藤本アキラさん（2007年技能五輪国際大会にて）

かつて輝かしい成績をあげた選手であっても、指導者の立場になるとなかなか指導がうまくいかない場合が多いという。

「国際大会の指導員になったばかりのころ、自分が受け持つ選手が伸び悩んで自分の指導に問題があるのではと思ってずいぶん悩みました。選手とじっくり話してみて、私が選手の理解を置き去りにして一方的に教えていたことが原因だということに気づき、もう一度基礎からやり直しました」と藤本は振り返る。

「元選手は誰もが、そうした罫に陥ってしまいます。その壁にぶちあたってはじめて技能を伝える難しさを知り、的確な指導法を培っていく。基本技能のティーチングは誰でもできます。しかし、コーチングを通じて選

手を目標へ導くのは大変難しい。そこが核心なのですが」と上遠野は指導員の成長にも温かなまなざしを向ける。

技能訓練グループの菅野和寿は、ポイントはコミュニケーション力を含めた人間力と位置づけ、こう補完する。

「技能五輪への取り組みで、指導員も選手も、モノづくりに何が大切なのかを身につけていきます。中でも重要なのが、コミュニケーション力を筆頭とする人間力。指導員は選手本位に考えることで成長し、選手は先輩との密な話し合いから人間としてのあり方、モノづくりの考え方、チャレンジの意義などを学び取っていくのです」。



2014年第52回技能五輪全国大会に出場した選手たち。
2選手が金メダル、1選手が銀メダル、2選手が敢闘賞を受賞した

最後の決め手は現場での切磋琢磨

技能五輪へのチャレンジを終えた選手たちは、それぞれ現場に入ることになるが、同期入社の社員より2年、3年遅れたスタートを切る。

「技能五輪に出たから偉いわけじゃない。現場の技能者のリーダーには、選手未経験の人も多くいます。製造現場では皆、平等に評価される。結局、現場での経験がその後の技能者としての成長の決め手になるのです」と上遠野はその後の大切さについて語る。

「ほとんどの選手は、現場で『できない子』になるため悩みますが、先輩たちのフォローを得ながら乗り越えていきます。それももう一つの成長のポイントですね」と菅野も語る。

技能五輪の取り組みは、現場にとって技能向上に欠かせない重要な位置づけとなっている。真剣勝負に立ち向かう選手と指導員は悩みながら成長し、戻ってからは先行して現場に入った同期の社員とともに成長を遂げていく。現場で社員同士が切磋琢磨する環境があることが那珂地区の強みであり、優れた技能を育む揺るぎない土台になっている。

はばたけ、未来の科学者たち ー理科教育支援の取り組みー

日立ハイテクグループでは、会社のコア技術・製品である卓上顕微鏡 Miniscope® (以下、ミニスコプ) を活用した理科教育支援を展開している。若年層の理科離れが課題とされる中、子どもたちに少しでも理科への興味を抱いてもらうことを目的に、当社CSR経営の重要施策として持続的な活動を行ってきた。当社CSR本部、株式会社日立ハイテクフィールドイング、日立ハイテクノロジーズアメリカ会社でそれぞれ展開する理科教育支援活動に焦点を当てる。

手軽なミニスコプの利点を生かして

「出前授業は毎回、真剣勝負。何が起ころかわからない。子どもたちの心をつかむまで、一瞬も気を抜けません」。こう語るのは、理科教育支援活動を実践する、CSR本部 CSR推進グループの寺田大平担当部長代理。ミニスコプを携えて全国各地を巡回し、子どもたちに、身近な昆虫や植物のミクロの世界を見せる日々を送る。

寺田は「一番受ける画像は、蚊です。蚊に刺されたことのない子はいませんから。身近な害虫の細部を目の当たりにすると、『やだー』『すごい』といった声が飛び交います。この声を聴けたら成功です」と語る。

電子顕微鏡の緻密な世界を、誰でも手軽に体験できるのが、ミニスコプの良さだ。当社では、通常の100Vコンセントを用いてわずか3分で立ち上がる装置の特質をフルに生かし、理科教育支援活動を全国展開している。活動は2005年、ミニスコプ発売と軌を一にして営業サービスの一環として始まった。ユーザーの大学教官の依頼を受け、学会主催の子ども向け理科体験イベントなどにミニスコプを出展、ミクロの世界を覗くデモンストレーションを行った。活動はその後全国に拡大し、科学館などでのサイエンス教室、小中高校への出前授業、SSH校向けの装置巡回など、多種多様な形態へ幅を広げていく。これまで延べ36,000名に及ぶ参加を得ている。

これについて、寺田は「当初は利益に直接結びつかない活動ゆえの苦しさもありましたが、CSRの重要性が社会的に認識される中で、理科離れ対策という当社にとって意義深い活動に定着し、戦略的CSRの大切な

柱として成長を遂げてきたのです」と振り返る。

広がる理科教育支援の輪

理科教育支援活動の一例に、電子顕微鏡の産みの親、只野文哉博士の出身地である宮城県岩沼市でのプログラムがある。岩沼市では2009年より、教育委員会がミニスコプを購入し市内小学校・図書館で利用する、全国でもまたとない活動を行ってきた。当社はそのサポートを行いつつ、ニーズに沿った「理科大好きフェスティバル」に2011年より協力している。CSR推進グループの濱敦司は、こう語る。

「すでにミニスコプのある恵まれた環境ですから、その活用にとどまらない独自プログラムの開発に努めました。簡易分光器でオーロラの原理を学んだり、モミジの種を模したロケットリーフを作って飛ばしたり。最近では、株式会社日立ハイテクサイエンスとのコラボレーションで、蛍光X線測定装置を使ったプログラムも始めました」。

これら新企画は雛形として、他のプロジェクトへも随時活用する。一方、従来からの出前授業は、本社のある東京都港区の小中学校などに加え、震災復興支援と



ミニスコプを使った出前授業



日立卓上顕微鏡 TM3030納入事例:はまぎん こども宇宙科学館編 (Hitachi High-Tech TV)

しても広げてきた。2014年度より福島県内の小学校を巡回し、出前授業を行っている。2016年度からは、ミニスコープの稼働台数が3台から10台へと増える。

「より多く子どもたちに理科の楽しさを伝えられるよう、質の向上も図ります。日立ハイテクサイエンスとのコラボのように、グループの技術資産を生かした企画も強化し、アジア地域などワールドワイドな展開にも取り組みたいですね」と寺田は意気込みを語る。

細くても長くー継続は力なり

日立ハイテクフィールドディングは、創立35周年を迎えた2001年、記念事業として、近隣の新宿区立花園小学校で、電子顕微鏡を利用した体験学習を実施した。理化学機器を取り扱う会社として、理科離れ問題の解消に貢献したい思いが根底にあった。だが当初、学校側の反応は薄かった。「機器の売り込みか」と警戒されたのだ。ついえるかと思われた頃、新展開があった。「総合的な学習」のテーマを探していた教務主任が、企画に興味を持ってくれたのだ。その後はとんとん拍子に話が進んだ。当時からの担当者、総務部の山本典子はこう振り返る。

「4年生の学習に組み込まれましたが、先生のご提案で、子どもたちの緊張をほぐすため、給食を一緒に食べるなどひと工夫しました」。



花園小学校での電子顕微鏡体験学習

結果、授業は大成功。日立ハイテクフィールドディングの地域社会貢献活動として定着し、2016年の今年で15年を数える長期プロジェクトとなった。途中、対象学年の変更はあったが、途切れることなく活動し、最近では株式会社日立製作所および日立ハイテクサイエンスOBの永田文男氏の協力を得て、一味違う解説も加えている。電子顕微鏡の操作にあたる電装部の長谷川飛鳥は、授業の感想をこう語る。

「新しいおもちゃを見つけたように、興味津々で来る子がいいますね。その姿を見て、私自身、理科が好きだという純粋な気持ちを思い出しました」。

山本も「授業を終えた後で、驚くほど高度な質問をしてくる子もいます。ここから将来、科学の道に進む子が出てきてほしいと願っています」と語っている。

米国の理科教育支援にもミニスコープ

理科教育支援は国内のみならず、海外にも活動の幅を広げている。

米国では、2011年から日立ハイテクノロジーズアメリカ会社 (HTA) が政府のSTEMプログラムに対する取り組みの一環で設立されたNPO団体の一員として、地域貢献活動「教育アウトリーチ・プログラム」を実践している。ミニスコープを学校や科学館でのデモンストレーションに活用し、教師や生徒にナノ世界を体験してもらう活動のほか、教師を対象としたセミナーなども開催、2011年9月からこのプログラムは全米で累計500件(2016年1月まで)実施している。「電子顕微鏡『ミニスコープ』のプロモーション活動と子どもたちの科学教育支援活動の両立が今後のミッションの一つだ」とシニア・エグゼクティブのロバート・ゴードンは語る。この活動は、日立ブランドの価値向上に貢献した活動を表彰するInspiration of the Year Global Awardの米州地域グランプリ(2015年)を獲得した。



ミクロの世界に触れる子どもたち

もうひとつの「はやぶさプロジェクト」 —小惑星イトカワのサンプルをとらえた—

2010年6月13日、小惑星探査機「はやぶさ」が地球に帰還した。2003年の打ち上げから7年、数々のトラブルを乗り越えて満身創痍で戻ってきた「はやぶさ」に国民が熱狂した。「はやぶさ」が小惑星イトカワから採取したサンプルは極めて微小・微量であったが、当社を主幹事とするプロジェクトチームが開発・納入した「キュレーション設備(惑星物質試料受け入れ施設)」により、貴重なサンプルの確認・解析は成功した。

小惑星「イトカワ」に向かって飛行する小惑星探査機「はやぶさ」(イラスト:池下章裕)



もう一つの「はやぶさプロジェクト」前編(Hitachi Brand Channel)

弾丸は発射されなかった

アクシデントは、2005年11月に起きた。

「はやぶさ」は、地球から約3億km離れた小惑星イトカワに無事到達し、地表へのタッチダウンを行った。その際、金属の弾丸を打ち込んで飛散する砂粒をキャッチする計画であったが、故障で弾丸が発射されなかったことが判明したのである。サンプル採取が失敗すれば、2002年から開発を進めてきた「キュレーション設備」の出番はなくなる。

「しかし、宇宙航空開発機構(JAXA)の教授陣は『弾丸は打ち込まれなかったが、タッチダウンの衝撃で舞い上がった微粒子を捕捉している可能性がある』と望みを捨てていませんでした。ただし、肉眼で確認できないほどの極微粒子だろうということでした」と科学システム営業本部分析システム二部の田中努部長代理(当時)は振り返る。

この言葉に励まされ、開発チームは、極微粒子を想

定して、その回収・観察・加工ができるように設備の改造を進めた。

日立ハイテックが契約主体となって開発

キュレーション設備の開発のきっかけは、JAXAから株式会社日立プラントテクノロジー(現 日立製作所インフラシステム社)に入ったクリーンルームに関する電話照会だった。「はやぶさ」が持ち帰る予定のサンプルを解析・保管する設備ということだったが、サンプルを扱う機器、走査型電子顕微鏡などが必要となる。そこで、2002年に株式会社日立製作所中央研究所(中研)、株式会社日立ハイテクノロジーズ、さらにJAXAのグローブボックスで実績豊富な株式会社美和製作所が加わり、当社が契約窓口となってプロジェクトチームとして提案することになった。

当社にとって宇宙関連の装置開発は初めてである。チームは月1回のペースで仕様書の検討を行った。ポ



電界放射型走査電子顕微鏡S-4300SE/N
©宇宙航空研究開発機構(JAXA)



集束イオンビーム
加工観察装置FB2200

イントは、宇宙空間と同様の真空度を保つクリーンチャンバーの中でカプセルを開封し、その後、チャンバーに窒素を充填してサンプルの変質を防ぐことにある。当社製品では、大気に触れないで観察できる「雰囲気遮断システム」を組み込んだ「電界放射型走査電子顕微鏡S-4300SE/N」と、サンプルをカットする「集束イオンビーム加工観察装置FB2200」が採用された。

ようやく仕様が固まったところで、冒頭の「はやぶさ」のアクシデントが伝えられたのである。サンプルが極微粒子となれば、コンテナを不用意に開封すると飛び散ってしまうおそれがあった。眼に見えない極微粒子の回収方法も難題だった。技術面は（中研）が中心になって取り組んだが、コンテナの開封方法を見直し、極微粒子の採取には静電気を帯びた針を使用することも検討した。結局、効率を考えて内壁をヘラでなぞって回収する方法を採用したが、サンプルを汚染させないヘラの材質の選定にも苦労が絶えなかった。混成チームだけに議論が白熱し険悪な状況になることもあった。

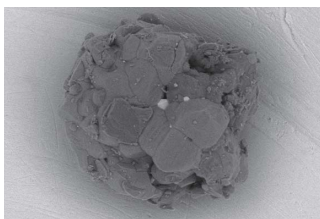
「メンバーの意見調整に神経を使いました。難しい状況にぶちあたったときや困難を乗り越えたときは、飲み会が大いに潤滑油になりました」と田中は語る。

その間にも「はやぶさ」は刻々と地球に近づいており、2008年には帰還する。何とか、2007年に仕様変更を終えた設備を納入することができた。その後、1年かけて実際に操作を行う研究者の意見を入れて細かい調整、手直しが続いた。

2,000粒を超える微粒子を回収・解析

「はやぶさ」は、エンジンの不具合、燃料漏れ、バッテリー切れ、通信途絶などのトラブルが相次いだ、奇跡的に飛行を続けた。

「もう地球に戻れないのではないかと思ったこともありましたが、結果的に、帰還が2010年にずれ込んだため、じっくりシミュレーションを繰り返すことができました」と田中は振り返る。



イトカワから採取した極微粒子のSEM像
©宇宙航空研究開発機構（JAXA）

「はやぶさ」は最後の力を振り絞って2010年6月13日に帰還し、オーストラリアの砂漠でカプセルが無事回収された。



もう一つの「はやぶさプロジェクト」後編（12:38）
もう一つの「はやぶさプロジェクト」後編（Hitachi Brand Channel）

JAXA相模原に届いたコンテナはキュレーション設備で開封されたが予想通り肉眼では何も認められなかった。ヘラで内壁を慎重にかきとってS-4300SE/Nで観察すると2,000粒以上の粒子が見つかった。その粒子の解析の結果、イトカワ由来であることが確認された。

メーカーと商社の融合の成果

当社は、2010年12月にJAXAから「はやぶさプロジェクト」功労賞を受賞した。

「JAXAの厳しい要求仕様にチームで対応し、最善のシステムをまとめあげることができました。メーカー機能・商社機能があってこそその成果であり、システムの保守管理で株式会社日立ハイテクフィールドディングも活躍しました。イトカワのサンプルは世界中の研究者に配られて、さまざまな惑星研究に生かされています。2015年には「はやぶさ2」が打ち上げられましたが、このプロジェクトでも貢献したいと思っています。また、プロジェクトの成果として、電子顕微鏡の雰囲気遮断システムが、リチウムイオン電池や触媒をはじめとする先端素材の研究現場で広く使われるようになりました」と田中は、その波及効果について語っている。



「はやぶさ」功労者に対する感謝状贈呈式（2010年12月）
二段目の右から4番目日立製作所中央研究所の金子豊氏、
5番目が日立ハイテクノロジーズの高木幹夫氏