

「はやぶさ」プロジェクトチームで朝日賞を受賞

大学理工学部教授 土屋 和雄

2011年1月1日、学術や芸術などの分野で傑出した業績をあげた個人や団体に贈られる2010年度朝日賞を、小惑星探査機「はやぶさ」プロジェクトチームの川口淳一郎氏、萩野慎二氏、そして私がいただいた。私の受賞理由は、小惑星探査機「はやぶさ」プロジェクトにおける学術界代表としての功績の評価ということであった。

「はやぶさ」プロジェクトの大きな目的は、地球の引力圏を離れて宇宙を航行し、小惑星イトカワに着陸してその表面の物質のサンプルを地球に持ち帰ることであった。つまり1つめは



これまで片道の旅であった惑星間航行を往復旅行にすること、そして2つめはその表面から物質のサンプルを採取することであった。私は、宇宙工学、宇宙科学の研究者達と共同して、主として2つめの「サンプル

の採取」という課題の研究を行うとともにその取りまとめを担当した。

2003年5月9日、宇宙科学研究所が鹿児島県内之浦宇宙空間観測所から打ち上げた小惑星探査機はやぶさは、当初2006年に帰還予定であったが、燃料漏れや行方不明、エンジン故障などのトラブルを乗り越え、2010年6月13日、7年間で約60億キロにおよぶ宇宙の旅を経て地球への帰還を果たした。

「はやぶさ」プロジェクトは、1980年代の中頃、全国の大学の宇宙工学の研究者が宇宙科学研究所に集まって、川口教授を中心として宇宙探査のための基礎的な研究を開始したことが出発点となっている。この研究コミュニティを母体として、研究者たちが意見を寄せ合い、また企業の技術者からの知恵も集め、1996年に正式にプロジェクトを発足させ、2003年に打ち上げとなった。

着想から25年、この研究コミュニティに参加した当初20代、30代だった若い研究者達も、プロジェクトの中で鍛えられ、育

てられて現在は宇宙工学研究の第一線で活躍する研究者となつて、各地の大学で宇宙工学の基礎的な研究とともに後進の指導にあたっている。この「はやぶさ」プロジェクトの中で多くの研究者が育つていったことが、「はやぶさ」プロジェクトの大きな成果の一つであると私は考えている。それは、最近とはかく華やかな成果だけに光が当てられることが多いが、それだけでは学問は進歩もせず、深まりもしないからである。地道な努力を重ねて自らを鍛えることによって学問は進む。そういった意味で、今回の朝日賞受賞は、「はやぶさ」を開発しその運用に努力された方々とともに、それを支えてきた研究者の地道な活動も評価され褒章されたということで、大変うれしく思っている。

研究は、それが世界最先端の研究になればなるほど、成功するかどうかわからず、又具体的な成果が出てくるまでの時間が長くなってくる。例えば、事業仕分け（行政刷新会議）でも「仕分け人」蓮舫氏が次世代スーパーコンピュータ開発の要求予算の妥当性について「世界一になる必要はあるんでしょうか？2位じゃ駄目なんですか？」発言で話題になったが、具体的な成果の見えない基礎研究にはなかなか予算がつかないのが現状である。私もまたノーベル賞・フィールズ賞受賞の科学者たちの反論同様、「科学研究は本来的に効率を求めるものではなく、未知の世界に憧れと夢を持った研究者の情熱によって進めていくものである」と考えているが、今回の「はやぶさ」の帰還は、成功するかどうかは未知数であっても失敗を恐れず、かつ主体的に粘り強く進めていくことがいかに重要であるかを端的に示

しているのではないだろうか。

私は2008年度から同志社大学理工学部エネルギー機械工学科に籍を置いている。同志社で実際にどのような研究をすすめているかを少し紹介したい。

1つは、次世代の宇宙探査の主役となると考えられている月や惑星など未知な環境の中を自律的に探査する惑星探査ローバーの開発に関わる研究。もう1つは、動物の歩行運動の解析と歩行ロボットの運動制御に関する研究をテーマとしている。特に後者の研究課題は、同志社への着任が決まって快風館を見学した際、そこに設置されていた動作解析システムとモーション・キャプチャシステム（大学でこのような装置を有しているところは非常に少ない）を目にして、このシステムを活用し、惑星探査ロボットの基礎研究として動物やヒトの歩行運動の制御メカニズムを明らかにする研究を立ち上げようと決心した。このような研究は、宇宙科学研究所に集う全国の宇宙工学の研究者・技術者との交流のなかでも行なわれているが、特に動物の歩行運動の解析と制御に関する研究は、文部科学省科学研究費特定領域「身体・脳・環境の相互作用による適応的運動機能の発言―移動知の構成的理解―」に採択され、私はこの研究グループに属して、全国の工学および生物学の研究者との共同研究を行なってきた。

残念ながら本学に航空宇宙工学の学科はないが、宇宙工学につながる内容を教えることはできる。宇宙工学とは、宇宙開発の基礎となる工学で、人工衛星や「はやぶさ」のような探査機とともに、それらを宇宙に打ち上げるロケットの開発に関連し

た研究を行っている研究分野である。例えばロケット開発のために、強力なエンジンの研究開発や超高温に耐える材料の研究開発が行われており、宇宙機を正確に遠く離れた天体に送り込むためには、誘導・制御技術の研究開発が行われている。

宇宙工学の研究課題の研究には、機械工学、電気・電子工学や情報工学の最先端の知識と深い理解が必要とされる。将来宇宙開発に関わる科学者・技術者を目指す学生は、大学でこれらの工学分野をしっかりと学んでから宇宙関連分野に進むのが、「急がば回れ」、近道だろう。

その学生たちだが、同志社歴3年の私から見ると、同志社の学生は大変に素直であるという印象である。たとえば、講義中に私語をしている学生に「部屋から出て行きなさい」と叱ると、「ごめんなさい。申しわけありませんでした」と素直に謝られるので、「じゃあ、居てもよろしい」ということもあった。一方、研究室では快風館の動作解析システムを使ってヒトの運動計測の実験をしているが、学生同士お互いに被験者になったりして協力しながらテキパキと自主的に実験を進めている。その自主的で積極的な資質は、素直さともあいまって、好感が持てる。同志社大学での在職期間は短いけれども、同志社大学からひとりでも多くの有望な研究者・技術者を輩出するために、時には大いに学生たちを叱咤しながら、何事にもチャレンジングでタフな人物に成長してくれるよう、しっかりと指導をしていきたいと思う。そして、私に続いて宇宙の夢を実現できる次代の研究者・技術者がたくさん同志社大学からも巣立ってほしいものだと思っている。



【参照ホームページ】

JAXA : <http://www.jaxa.jp/>

同志社大学土屋研究室 :

http://engineering.doshisha.ac.jp/kenkyu/labo/mech/me_17/index.html

DOSHISHA
CLOSE UP

今出川キャンパス整備に伴う埋蔵文化財発掘調査 (相国寺旧境内)

歴史資料館館長 中井義明
歴史資料館准教授 浜中邦弘

1. 今出川キャンパス前史

今出川キャンパス新校舎の建設に伴い、2010年8月16日から発掘調査を開始しました。新棟主要部の発掘調査は2011年3月末日をもって終了し、今年度は小規模な面積の発掘調査を断続的にほぼ1年間かけて実施していきます。今出川キャンパスは、かつては相国寺の旧境内(南西部)に位置していました。相国寺は永徳2年(1382)に室町幕府第3代将軍足利義満(1358~1408)によって創建された禅宗寺院です。開山は夢窓疎石。義満の邸宅室町第(花の御所)は、相国寺の西隣に位置し、2002年の寒梅館建設に伴う発掘調査で関連遺構が見つかり、一部が保存され残されています。相国寺はその後、火災や戦乱に幾度となく見舞われましたが、その都度再建されてきました。現在ある中心建物の一つである法堂は、豊臣秀頼(1593~1615)の寄進によるもので、その他の大半は江戸時代以降に造営された建物です。幕末にな

ると西国雄藩の一つ薩摩藩が、文久2年(1862)に相国寺から土地を借りて当地に屋敷地(二本松屋敷)を構えました。以後幕末京都における薩摩藩の拠点として、歴史に残る重要な場として度々登場することとなります。薩長盟約の文書に坂本龍馬が朱書で記した場所はまさにこの薩摩藩邸においてでした。そして幾許かの時を経て同志社の所有する土地となっていくのです。

2. 発掘調査の概要

実に多くの遺構・遺物が出土しましたがその大半は相国寺に関連するものです。

【相国寺】

創建期の遺構面は地表面から約1.7m下で検出されました。以後、再建によって造成による盛り土が行われ、地盤のかさ上げがなされていきます。

創建頃の主な遺構としては水路と道路が挙げられます。水路は南北に直線的に走る幅10m、深さ1・4mを測る大規模なもので、元々自然流路であったものを傾斜面に礫をあしらったり、部分的に石垣を組んだりして大規模に整備を行った様子がうかがえます。また水路の堤上に道路状の礫敷遺構が検出された他、礎石建物や溝・土坑等数多くの遺構が見つかりました。遺物では、水路埋土から出土した底部に「鹿」と墨書された古瀬戸碗が注目されます。近世の絵図によれば、調査地南半には、鹿苑院」という塔頭が存在しており、塔頭鹿苑院の「鹿」を示す可能性が指摘できます。鹿苑院が創建当初からこの近辺に存在したと考えられます。鹿苑院は足利義満の位牌が祭られ、中世禅宗社会において権力を有した塔頭です。その一端が今回明らかとなったのです。また鹿苑院に関する他資料として「鹿苑衆寮」と墨書された白磁皿（15世紀）や江戸時代の土地の境界を示す石柱に「鹿苑」の文字を刻んだものが出土しました。これらの資料は連綿と「鹿苑院」が当地に存在していたことを物語っています。



「鹿」と墨書された古瀬戸碗

時代は下って、戦乱の世の幕開けともいえる応仁・文明の乱の際に相国寺は焼

失、その再建の様子が明らかになりました。先ほどの水路は完全に埋められ、敷地全体が大幅に盛土造成されました。調査地の南側で、直径1mを越える根固石（柱の土台となる礎石を支える）を6箇所確認できました。柱間4・5m程を測り、掘り方は根固石の規模から重厚感のある建物が想定でき、瓦を葺く仏堂ではないかと考えられます。

さらに桐の紋様をもつ15世紀代の瓦が数多く出土しました。桐紋は後醍醐天皇から足利尊氏が下賜されたもので、足利將軍家が代々使用した家紋の一つです。足利將軍家・相国寺にとつて極めて意味のある瓦と考えられ、重要な建物が存在していたことがうかがえます。

調査区の西方では南北に走る断面台形の大溝（幅4m、深さ1・4m、長さ16m以上）が2条見つかりました。山科本願寺や城郭に共通する鍵の手状に屈曲する部分が見られ、防御機能を兼ねたものと想定されます。出土遺物から、時期は16世紀中頃に比定されます。当地一帯は数多くの戦場地として史料に見られ、溝の規模・形状等から相国寺を防御する機能を持つ堀状施設として掘削された可能性が考えられます。寛永14年（1637）洛中絵図の相国寺境内の西限と一致するため、この溝の位置が後に相国寺境界線として引き継がれていくようです。またこれらの大溝の間に石垣を両側に組んだ直線的に延びる浅い溝（幅4・5m、深さ0・6m、長さ16m以上）が見つかりました。時期は15世紀（創建期まで遡るかは要検討）で、この溝が16世紀中頃以前の相国寺境内西限を示す境界溝の可能性を現在のところは考えています。

【薩摩藩邸（二本松屋敷）】

大きな成果が上がることを期待して調査に臨んだ薩摩藩邸跡でしたが、残念ながら薩摩藩邸跡に関する確実な遺構は見出すことができませんでした。薩摩藩邸があった遺構面は地表面からわずかに40cm程と浅く、ほぼ同一面上で後に開墾された痕跡を示す土層が各所で認められました。比較的早い段階に藩邸は解体されたのではないかと今は考えています。遺物では注目すべき資料が見つかりました。丸に十字の入った紋様をあしらった染付の筒形茶碗（口径6・6cm、高さ5・1cm）が1点出土したのです。産地同定については今後の課題ですが、時期は幕末頃で問題ないと理解される資料です。紋様は島津家の家紋であり、かつてここに薩摩藩邸が存在したと考古学的に証明する資料です。同志社敷地内には薩摩藩に関係する遺物は現在なく、1点とはいえ、この資料は混迷する幕末政局動乱の中で薩摩藩が活躍したその足跡を示す貴重な資料と言えます。



島津家の家紋をあしらった茶碗

その他、「新島先生之遺品」と呉須で記された特異な形をした土器が出土しました。一緒に出土した他の遺物とともに日常品とは考えにくい土器で、特殊な用

途に使われたものと考えられます。用途については文字の判読同様、今後さらに調査を進めていきますが、かつて付近に理化学教室が存在していたことを考えあわせると、理化学実験の際に使用したものではないかと推察されます。こうした同志社関係の資料も今回出土しており、同志社の歴史を考える考古学資料として極めて貴重といえます。

3. おわりに

今出川キャンパス界限は、室町時代においては日本の中心地であり、そして幕末動乱期においては様々な歴史の重要な舞台となり、そうした歴史の重層性が今回の発掘調査によって改めて浮き彫りにされました。そしてその地に同志社が存在していることの意味は極めて重要で、今後広く発信をしていきたいと思えます。

今回の発掘作業には多くの在学生に携わっていただきましたが、キャンパス地下に埋没していた遺構・遺物に直接触れ、今出川キャンパスの歴史的重層性を少しでも感じてくれたことと思います。現地説明会には数多くの方々に来て下さり盛況でした。発掘期間中、大学関係者の方々からは多くの助けを得、実りある発掘調査ができたものと思います。発掘調査では膨大な遺構・遺物が出土しています。調査成果をまとめた報告書の作業が大きな作業として今後残っています。より良い成果として公表できるように皆で頑張っていきたいと思えます。

Seing is Believing —同志社国際学院(D I A)初等部始動直後の現場から—

国際学院初等部・国際部校長 大迫 弘和

『開校間もない同志社国際学院の子どもたちに思いを』

まず皆さんに開校間もないD I A初等部を訪問してください。同志社国際中学校・高等学校教頭の今井一宏先生が寄せてくださった『開校間もない同志社国際学院の子どもたちに思うこと』という一文を紹介したいと思います。

「私が同志社国際学院(D I A)初等部を訪れたその日の朝、登校してきた児童たちを正門でMement教頭、大迫校長が出迎えていた。Mement教頭は英語で、大迫校長は日本語で児童たちに声をかけ、児童たちも日本語や英語で挨拶を返す。日本語と英語が共存する日英バイリンガルスクールらしい光景であり、それはまた、生徒たちが相手によつて日本語や英語を使い分けて会話する同志社国際中学校・高等学校の日常をも彷彿とさせる。

5月のある日、私は開校から1か月あまりのD I Aを見学わされて、児童は数人のグループに分かれて座っている。校内の一般的な教室での机の配置とはかなり異なる。児童たちは与えられた課題に思い思いに取り組み、教員から英語で、また日本語でサジェスチョンを受けながら完成させていく。大迫校長によると、D I A初等部の教育を受けた子どもたちはまるで『帰国生徒』のような子どもに育っていくだろうとのことである。帰国生徒たちは日本人というアイデンティティーをもつたうえで、言葉や文化、考え方の異なる海外の学校に入り、言葉が全く分からない状態から自然な形で語学の力と異文化体験を獲得してきた。D I Aで学ぶ児童たちも、自然な形で英語力を身につけ、文化の多様性を受け入れた『帰国生徒』のような子どもたちに育ってくれることに大きな期待を持ちたい。」

● Seing is Believing 田間 一 見(ご)如(か)か

お読みいただいた今井先生の文章から、遂に開校したD I A初等部の黎明の姿、播盤の様子を想像していただけると幸いです。何よりも保護者の皆様にはまず授業参観ということで授業を見ていただいたのはもちろん、開校を待ち望んでくださったいた多くの方々が、それこそ全国から木津川に足を運んでくださり、D I A初等部の教育を見ていただきました。そして、D I A初等部の授業を直接見てくださった方々は、今井先生がそうであるように、D I A初等部の教育に対して限りなく大きな期待を寄せてくださっているのです。

させていただいた。児童たちはまず、礼拝を守るためにチャペルで一堂に会する。3月までは見ず知らずだった子どもたちが、もうすでにD I Aカラーの子どもたちになっている様子に驚かされる。小さい頃から毎朝キリスト教に触れることによつて、授業だけでは得ることのできない大切なものを子どもたちが育むことができる。私は確信している。

音楽の授業では、Factora先生が3年生の児童たちに大迫校長作詞・小椋佳作曲のスクールソングの歌唱の指導をされていたが、歌い方や曲想など、すべて英語で指導されていた。この子どもたちの約3分の2は、この3月までは英語での授業を受けた経験がないそうである。先生の話される言葉を十分には理解できなくても、どのようなことを言おうとされているのかを感じ取つてそれに応えようとしている様子がよく分かった。

一方、Hemphill先生が担当される2年生の算数の教室には、日本人の教員も3名入つておられた。机は台形の形に組み合立小学校の教頭先生が見学にみえます。と言つても、D I Aにとつては、海外からのお客様もこれからは日常的な事柄になっていくでしょう。9月にはインターナショナルスクールである国際部 Doshisha International School, Kyotoの開校を控えているのですから。

D I Aは2009年4月に設置準備室を開室し、今出川キャンパス明德館、学研都市キャンパス快風館とオフィスを移しながら、黙々と、忍耐を必要とする設置準備作業を続けてきました。D I Aの校舎を設計した建築家高松伸氏は「校舎の建設にあたり、設計者に示されたプログラムは精緻をきわめていた」と氏の事務所のHP上に書いてくださっています。確かに「精緻をきわめた」プログラムを提示したという自負はありますが、しかし、それはある意味形而上的なもの、形になる前のもの、であったと言えましょう。

今、木津川の地で、同志社が、一体どのような学校を生み出すようとしているのか。それが形になっていく瞬間を、一人でも多くの方々に、見ていただければと思っています。Seing is Believing. D I Aがどのような学校なのか、きつと分かっていただけと思つています。