

[第42回]



長崎大学 海洋未来イノベーション機構

長崎大学副学長・教授 博士(工学) 山本 郁夫 氏

長崎を新たな海洋産業の拠点に ～海の環境を保全しながら、エネルギーや生物資源を活用する～

山本郁夫様は、修猷館高校、九州大学工学部航空工学科から同大学院工学研究科に進まれた後、三菱重工業株式会社に入社され本社技術本部でご活躍の後、海洋研究開発機構勤務を経て、アカデミアの世界に入られました。その後、九州大学大学院総合理工学府教授、北九州市立大学教授から、2013年4月に長崎大学教授となられ、2019年4月に長崎大学副学長に就任されました。専門はロボット工学であり、実用的なロボットを世界に先駆けて開発することで定評がある方です。英国GlobalScotの称号を授与されておられます。長崎大学教授となられた際に、当時の長崎大学学長に対して、海洋立国日本を支えるための新たな海洋産業創成のための研究拠点である「海洋未来イノベーション機構」の創設をご提案され、その実現に尽力された結果、現在では、同機構が、海洋の持つ潜在的な資源やエネルギーを活用するための研究開発と人材育成の拠点として、大きな成果を生み出しつつあります。今回のインタビューでは、国内外の研究機関や企業と連携を取りながら、長崎を「新たな海洋産業の拠点」に位置づけようと考えておられる山本様のお考えを、じっくり伺いました。



力学を極めていく中で
ロボットの専門家に

— 始めに、山本様が何故ロボット工学の道を歩まれようと考えられたのか、その理由をお教えください。

山本 高校時代から物理、特に力学が好きだったので、力学を極めたいと思い九州大学の航空工学科に進みました。その後大学院にも進みましたが、学生時代は好きなことを学んでいたと思います。

就職先については、航空工学という専門を生かせるということで、三菱重工業株式会社を選びました。その際、当時の指導教授からは、「三菱重工業はいいと思うが、君は研究所が向いている」と言われました。さらに、「論理ばかり追いかけてはいけない。『もの』を知ることだ。きちんと機械を作って、動かして、運用しなければ、世の中のためにならない」とも言われました。そこで、



まず、システム全般を扱う本社の技術本部に入ったのですが、その後、長崎研究所で主として船舶関連の仕事に携わりました。

会社からは「とにかく新しいものをつくれ」と言われ、入社1年目は「揺れない船」というものにチャレンジしました。その後、大深度有人潜水調査船「しんかい6500」や有索式・遠隔操作式の無人潜水機（ROV：Remotely Operated Vehicle）「かいこう」の開発にも参加しました。こうした有索式・遠隔操作式の潜水艇は、大深度では、ケーブル自身の重さに加えて強力な潮流力が作用するため、力学的な解析がかなり難しいものでした。

当時は、低速域の水中ロボットのモデルがなかったので、世界最先端の開発でした。ラグランジュ運動方程式というものを運動モデルをつくり、コンピューターで動きをシミュレーションした上で、実際には、スラスターというプロペラを使って運動の制御を行いました。ただし、1万mくらいの深海にまで潜ると、ケーブルに結構力がかかるので、制御は困難を極めます。予測しながら徐々に制御をかける手法（カティナリー制御手法）でシミュレーションしました。

さらに、ランチャーを備えている母船から、ビーコル（無人探査機「かいこう」）という子機がでてくる、というシステムにしました。政府系機関である海洋科学技術センター（現：JAMSTEC）が音頭を取って実機を作ることとなりましたが、低速域の潜水艇は当時大変珍しく、学会などでも大変評判となりました。

アカデミアへの転身のきっかけは「うらしま」のトラブル

—三菱重工業でご活躍であった山本様は、その後、海洋研究開発機構に転籍されたのですよね。

山本　はい。三菱重工業では、自動で桟橋に着岸できる自動化船を開発し、

旅客機の研究や週末には「魚型ロボット」を作るなど楽しく過ごしていたのですが、深海巡航自律型無人潜水機（AUV：Autonomous Underwater Vehicle）「うらしま」のトラブルが、転職のきっかけとなりました。海洋研究開発機構が保有する「うらしま」は、自律航続距離延伸を目的として、動力源をリチウムイオン電池から燃料電池に換装する工事が2002年に完了したのですが、思うように動かないということが問題になっていました。「閉鎖式燃料電池」という当時ではかなり先進的なことにチャレンジしていたので、思うように動かないのは当たり前なのですが、多額の予算を投入したプロジェクトなので、ほっておけない状況でした。私は、このトラブルの原因となっている部分には関係なかったのですが、JAMSTECから是非来てほしい、しかも出向ではなく転籍してほしい、と言われ、結局片道切符でJAMSTECに転籍することとなりました。

—それは大変な決断でしたね。

山本　JAMSTECに移ってみると、いきなり世界記録（連続自律長距離航走300km以上）を達成せよ、というミッションを与えられました。実験予定日に台風が来たり、ソフトウェアにバグが見つかったりなど大変だったのですが、最後は私も3日間寝ずに準備をして、世界記録（2005年2月、駿河湾で、56時間、317kmの連続自律長距離航走）を達成することになりました。

とができました。その後、JAMSTECでの勤務と並行して九州大学の教授になりました学生を教える楽しさを知ったことと、首都圏に単身赴任状態で家族が九州に留まっていたことがきっかけとなり、九州の大学で仕事を見つけようと考えるようになりました。2007年4月に、北九州市立大学の教授となり、魚型ロボットの改良形や、ドローンの先駆けのようなものを作っていましたが、2013年4月には、家族の住む長崎大学の教授になることができました。どちらの大学でも、公募に応募したところ、私の研究を評価していただき、採用が決まりました。

海洋未来イノベーション機構の創設と発展

—長崎大学としては、水中ロボットの専門家である山本様を是非迎え入れたかったのでしょうか。

山本　当時、長崎大学としては、「ロボットの研究をすべきだ」という機運が盛り上がっており、私の採用に関しては満場一致だったと聞いています。長崎大学に採用されて、直ぐに学長に呼ばれ、「海洋研究の全体像を描いてほしい」と言われて、作った絵がそのまま採用されて海洋関係の研究所を作ろうということとなり、「海洋未来イノベーション機構」が設立されました。

もともと長崎大学は水産関係の研究

海洋未来イノベーション機構
(<https://www.nagasaki-u.ac.jp/marine/>) の創設から10年、一昨年からは洋上風力の人材育成を軸に産学連携のコンソーシアムも立ち上がっている。





研究室のメンバーと知能化海中ロボットREMONAⅢ。山本郁夫研究室は、今年の沖縄海洋ロボットコンペティション記念大会でも最優秀賞を受領し、成果を上げ続けている。

が強かったのですが、「海洋未来イノベーション機構」では、工学や環境といった分野の研究も合わせて、海洋技術を研究する総合的な研究機関を目指すこととなりました。工学系、水産・海洋系、環境科学系の研究者約30名が協働して研究と教育を推進していく体制が出来上がり、私は専任でこの機構の仕事をすることとなりました。

私の専門分野はロボットですので、水中ロボット、メカトロニクス、潮流発電の研究を行いましたが、洋上風力発電の漁業への影響調査なども行いました。

「海洋未来イノベーション機構」も今年で10年目になりますが、お陰様で認知度も高まり、研究に必要な資金もほとんど外部資金で貯えるようになりました。我々の技術力が、公的機関や民間企業などに認められている、ということであり、大変光栄に思っています。ちなみに、現在でも研究者は約30名ですが、民間企業から来られる方も多く、実質的な規模はかなり拡大しています。

教育については、大学院に海洋未来科学コースというのを作って、もう2年目です。博士課程にも学生がいます。こうした研究科は、他大学にはあまりないと思います。私が主宰する研究室は、ロボットの研究室ですが、毎年8人程度が入ってくる大変希望者の多い研究室です。今年は12人入りました。常時工学系の学生が30人くらいいます。博士課程の学生もあります。研究テーマは、水中ロボットだけでなく、医療ロボットにも力を注いでいます。皆優秀な学生であり、私はこの研究室をさらに強化していくことを考えています。

产学連携洋上風力人材育成コンソーシアム

—当協会には、洋上風力発電に関心がある企業が多いので、この分野の活動をお教えてください。

山本 洋上風力の導入促進とイノベーションの創出に資する人材の輩出を目指して、ウインドファームを計画し展開している各地の大学が連携し、発電事業を中心とした産業界とコンソーシアムを形成しました。

「产学連携洋上風力人材育成コンソーシアム」です。最初は、5つの大学と5つの発電事業者でスタートしましたが、現在7大学と10発電事業者が参加しているほか、協力機関、教育連携機関として様々な団体が活動に参加してください、エンジニアリング協会もその一つです。

それぞれの大学には得意分野があり、一つの大学単体で、風力発電一般や洋上風力発電に関して学生に教えることはできません。参加する大学が、それぞれ強みを持ち寄って、協力して必要な人材を育てていこうというコンセプトです。現在、カリキュラムやシラバスを作りつつある状態で、いわば発展途上にあるプロジェクトです。学生は参加する大学の講座を履修することにより、自分自身が所属する大学の単位として認定されます。

学生が、発電事業者の現場を見学することもできます。

—Win-Winの関係ですね。

長崎海洋産業クラスター形成推進協議会などの連携

—長崎には、長崎大学のほかに、洋上風力関係で目立った活動をしている団体がありますが、これらとの連携をお教えてください。

山本 長崎県には、海洋再生可能エネルギーを柱とする新たな海洋産業分野において、国際的な競争力を持つ企業群を形成し、その中からコネクターハブ企業（地域中核企業）が生まれるよう活動している機関として、「長崎海洋産業クラスター形成推進協議会」があります。長崎県の地場産業の育成は、長崎大学にとても重要なミッションの一つであり、中核企業との共同研究などを行っています。

加えて、この協議会と長崎大学、長崎総合科学大学及び長崎県が連携協定を結び、「長崎海洋アカデミー」を設立しました。海洋開発市場で必要とされる海洋開発技術者の育成を目指した組織であり、初めて洋上風力発電を学ぶ人から洋上風力のプロフェッショナルを目指す人まで、幅広く学ぶコースを

山本 郁夫 (やまもと いくお)

1983年3月九州大学工学部航空工学科卒、同大学院工学研究科修了、博士(工学)。1985年4月三菱重工業株式会社本社技術本部、2004年4月海洋研究開発機構、2005年4月九州大学大学院総合理工学府教授、2007年4月北九州市立大学教授、2013年4月長崎大学教授、2019年4月同大学副学長。GlobalScot(スコットランド名誉市民)、フランス国際賞受賞。

専門はロボット工学。実用的なロボットを世界に先駆けて開発することで定評がある。三菱重工業株式会社で10000m(10900m)無人潜水ロボットやB787主翼、JAMSTECで300km(317km)以上を自律で航走する水中ロボットを開発してきた。大学では小型飛行体や小型水中ロボット、本物そっくりにおよぐ魚ロボットを世界に先駆けて開発している。宇宙遊泳する魚ロボットも開発した。30年以上のロボット研究歴の中で英国、フランス、日本などでPractical Roboticsの創出法に関する本など多く執筆している。複数の大学と複数の発電事業者による産学連携洋上風力人材育成コンソーシアム(IACOW)の代表として広域での人材育成にも尽力している。





用意しております。座学を行う場所は、現在長崎大学のキャンパス内にあり、長崎市伊王島には実技を学べる施設もあります。先ほどお話しした「产学連携洋上風力人材育成コンソーシアム」が学生向けの人材育成プログラムであるのに対し、「長崎海洋アカデミー」は、主として社会人向けの人材育成プログラムとなっています。

さらに、世界屈指の技術を目指すためには海外との連携も重要であり、現在、英国スコットランドのエディンバラ大学やヘリオットワット大学、ベルギー国モンス大学と連携協定を結び、研究者や学生の交流活動などを行っています。

水中ロボットの活用可能性

—ご専門の水中ロボットについてお伺いしたいと思います。水中ロボットは、洋上風力発電の推進にも役に立ちますか。

山本 もちろんです。まず、洋上風力発電施設の建造予定箇所の海底面の調査に、水中ロボットの探査が役立ちますし、施工中は、施工工具の検査ができます。さらに、建設終了後は、構造

物やケーブルの劣化具合を検査することができます。欧米の企業は、海底油田の調査などを目的とした技術は持っていると思いますが、洋上風力発電施設に特化した技術を持っているわけではありません。したがって、日本は、この分野でAIなども活用しながら世界をリードしていくポテンシャルを持っている、と思っています。日本人はメカトロニクスを発明するなど、元々機械系の技術に強みを持っています。AUVやROVのハードの技術や、ソフトの利用技術のいずれの分野でも、日本が世界屈指の技術を持つようにすることが私の夢です。水中ロボットは、洋上風力発電以外にも環境計測（マイクロプラスチックや海中CO₂濃度の測定）など、活用分野が広いと考えています。

座右の銘は「為せば成る」

—最後に、山本様の座右の銘をお教えてください。

山本 いろいろあるのですが、一番は「為せば成る」という言葉です。ロボットなど新しいことをやっていると、どうし

ても失敗することもあり、窮地に陥ることもありますが、その時に「でもやらんといかん」と頑張ることです。その意味で、無人の潜水機は有人の潜水機と比べて、チャレンジできる範囲が大きいことが、メリットだと思っています。

—本日はお忙しい中ありがとうございました。



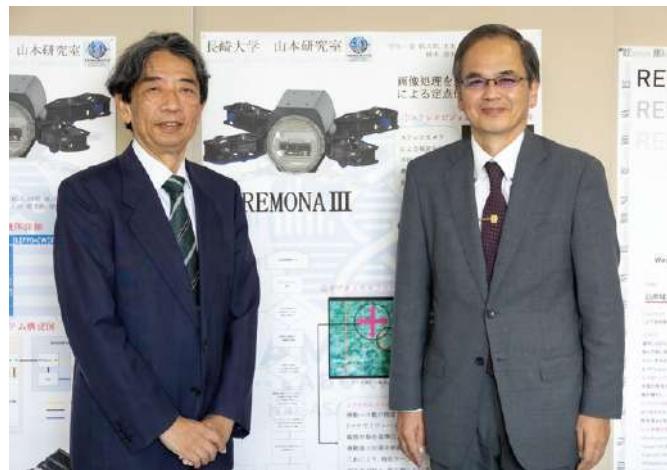
インタビュア後記

山本様には、一度当協会でご講演をいただいたことがあります、その内容が私のような素人にも分かりやすかったので、今回お願いして、インタビューをさせていただきました。

お話を聞いていて思ったことは、力学、ロボットというご自身の興味分野を極めていく素晴らしい人生だ、ということです。もちろん様々なご苦労もあると思いますが、九州の大学で働くことを考えて手を上げたら「即採用」という、私のような凡人には想像つかない技術力をお持ちの方なのだと思います。

山本研究室には、多くの優秀な学生が集まっているとのことであり、その中から、「第2の山本」「第3の山本」が出ることを期待しております。

聞き手：当協会専務理事
前野 陽一



大学データ

校名：	国立大学法人長崎大学
教育と研究：	総合生産科学域、生命医科学域、人文社会科学域 他
設立：	1857年
所在地：	長崎県長崎市文教町1-14
教職員数：	3,288名(2023年度)
学生数：	9,110名(2024年10月)
ホームページ：	長崎大学 山本郁夫研究室ホームページ https://robotics-mech-nagasaki-univ.conohawing.com/

