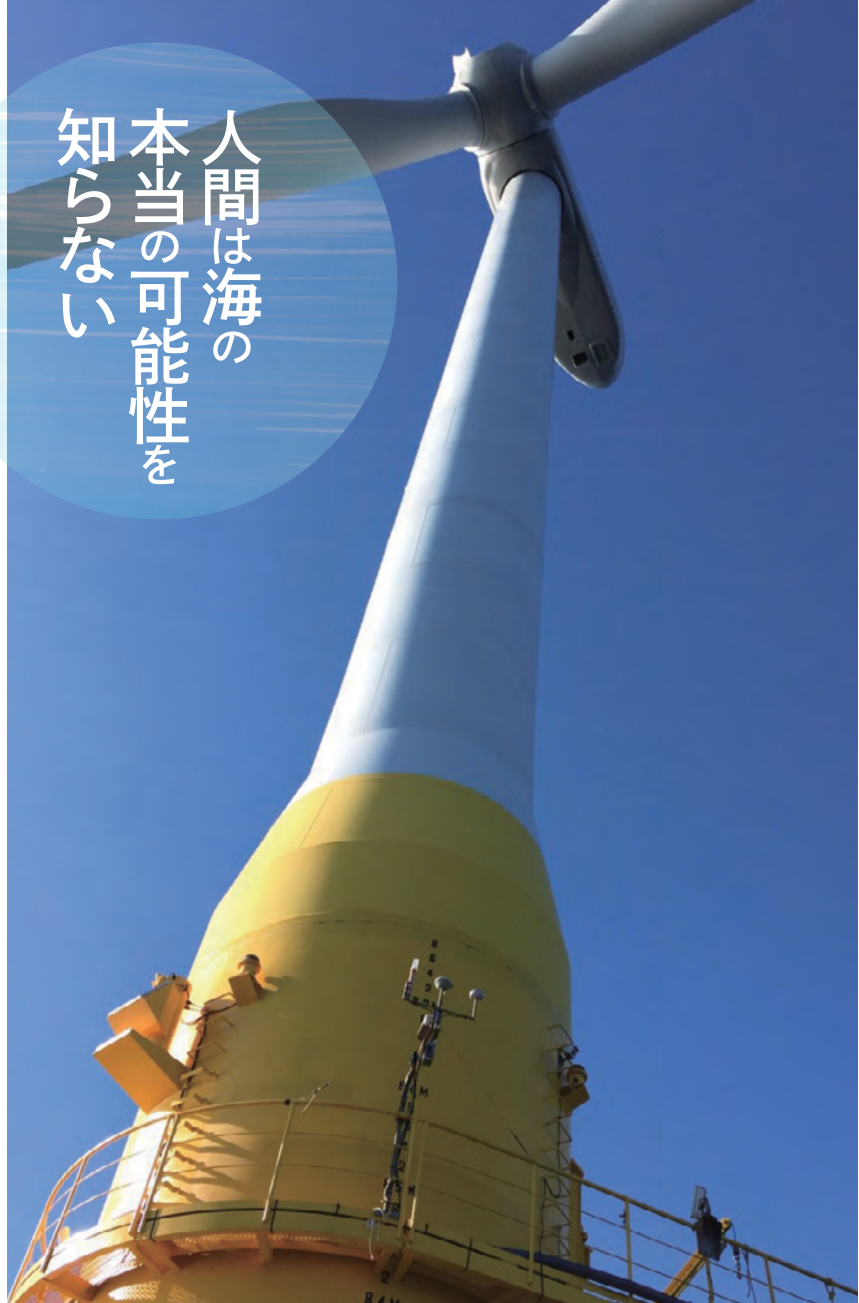


人間は海の
本当の可能性を
知らない



2015年10月3日。山本郁夫教授のチームが開発した海洋ロボットが、五島列島・枕島沖の洋上風力発電設備の下に潜った。目的は海中の状況確認だ。さまざまな潜水調査船の開発に携わった山本教授だが、今後100基まで増える予定の洋上風車の点検に大型の調査船を動かすのは非現実的。小回りが利き、無人でも海中の様子をリアルタイムで映像で送り出せる小型のロボットが必要になる。

しかし海中の場合、潮流など周りから受ける力の大きさは陸上の比ではない。小型で無人でも海中で安定的に動作するロボットに、山本教授は挑戦し続けている。

山本教授が小型のロボットにこだわるのは、もう一つ大きな理由がある。日本を取り囲む海の資源を活用するためだ。「人間は海を知っているように、実は知りません。海底に眠る資源などを有効活用するために、使い勝手のよいロボットが必要です」(山本教授)。

実際、日本の排他的水域面積の大きさは世界第6位に相当するものの、調査できているのはそのごくわずか。現在のペースでは調査し尽くすのに900年もかかる。現在、日本は天然ガス使用量の100年分に相当すると言われている。

しかし深い海底からさらに100m以上掘り進めたところにあるメタンハイドレートを、どうやって取り出すかについては、まだ有効な答えがない。その問題に取り組んでいるのが蔣宇静教授だ。「圧力を受けて氷の状態では埋まっているので、加熱して溶かすか圧力を下げて、気体にして取り出さなければなりません。どうすれば最適な状態で取り出せるか研究しています」(蔣教授)。

蔣教授の研究室では、海底から試掘された材料を参考に人工的にメタンハイドレートを作り、高圧の海底の環境を模した実験装置でシミュレーションを繰り返している。「基本的な特性はつかめました。後は効率をどう高めていくかにかかっています」(蔣教授)。

メタンハイドレートの採掘法を研究する蔣教授。「100年分のエネルギーを使えるようになります」

人類共通の「エネルギー問題」

総力戦で挑む

環境への影響分析など、課題は他にもある。それら乗り越えるには、資源工学だけでなく土木工学のノウハウが必要だ。その両方に通じた蔣教授の研究室には、大きな期待がかけられている。

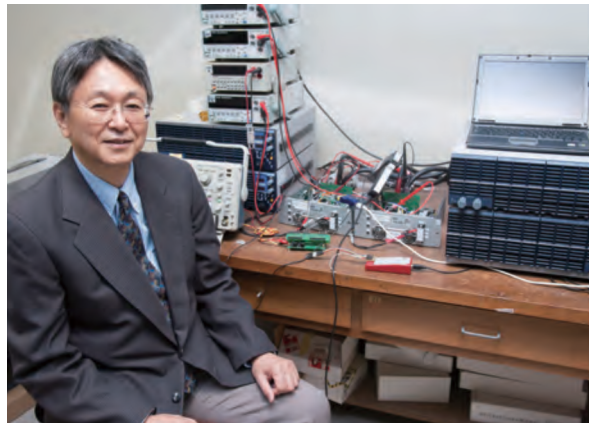
機器から電気自動車まで幅広く使われているが、レアアースの一つであるリチウムは長期的な安定供給に不安がある。

地球上の資源量に配慮しながらも、従来の電池の、何倍も高速に充電できる特徴を持つ。その開発は、ナノスケールでの材料構造制御と、通常のサイズでは成し得ないような機能を実現させた世界最先端の材料開発研究がベースになっている。地道な研究の積み重ねの結果が、資源問題とエネルギー問題の解決につながる画期的な電池を可能にしたのである。

では、電源装置の容量に比べて消費が少ない場合、変換効率は急激に低下する。電力消費は常に変わるため、消費が少ない時間帯が増えれば増えるほど、全体の交換効率率は下がるとになる。

ならば消費の変動に応じて電源装置の容量も変わるようにして、消費が占める割合が常に高い状態を維持できるようにすればよい。それが黒川教授のアプローチだ。大きな電源装置の代わりに小さな電源装置を複数つなぎ合わせて、消費の変動に合わせて個々の装置のオンオフを切り替える。これにより、稼働する装置の容量に占める消費の割合を、変換効率の高い領域に保つことができる。

黒川教授の開発した電源装置は、再生可能エネルギーの利用拡大にも期待がかかっている



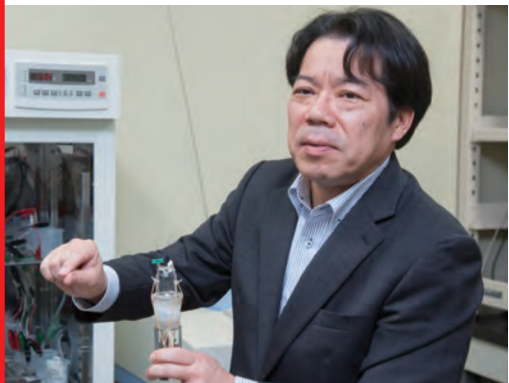
出すことができるようになるれば、再生可能エネルギーの活用はさらに進むはずだ」(黒川教授)。

人類が初めて直面するエネルギーの問題は、一つの手法で解決するような単純なものではない。エネルギーを作る側や使う側、あらゆる角度から解決のアイデアが求められる。そのすべての角度に研究ノウハウを持つのが、長崎大学工学部なのだ。

地球上の資源に配慮した新しい電池を作る

エネルギーを将来にわたり安定的に使える社会を実現するには、新たなエネルギーの取り出しだけでなく、エネルギーをためるバッテリーの技術も重要だ。森口勇教授はその分野で画期的な技術の開発に取り組んでいる。

森口教授が挑んでいるのは、リチウムイオン電池に代わる新たなバッテリー素材の開発だ。リチウムイオン電池は電子



2015年4月にナトリウムイオン電池の試作に成功した森口教授は、実用化に向けてさらなる研究を続ける

再生可能エネルギー活用の切り札に

一方、エネルギーを使う側から新たな解決策を開発しようとしているのが、黒川不二雄教授だ。黒川教授が取り組むのは、電力の消費に応じた柔軟な電源装置だ。

電源装置による交流から直流への変換効率は、実は一様