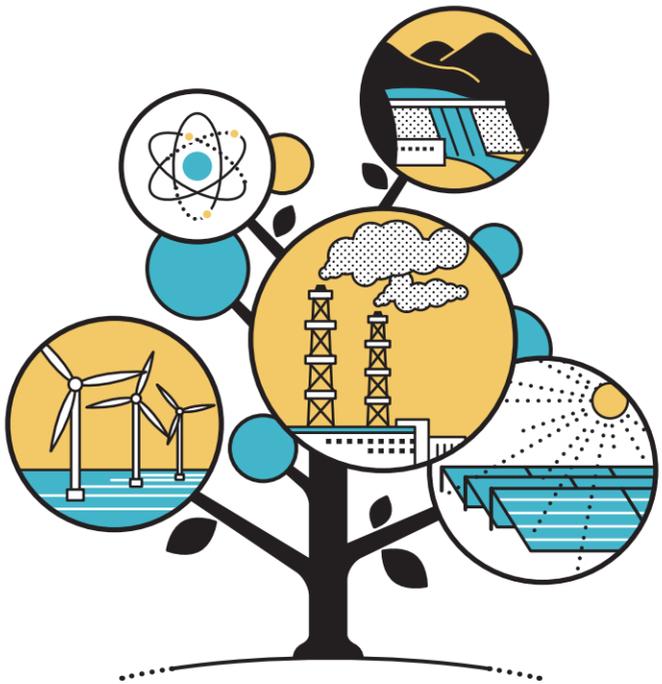


▼持続的未来社会研究所

# 震災後の日本社会。エネルギーはどうか？

生活を支えるエネルギーと環境保全を両立させ、災害にも強い未来社会を築く。どんな知恵や技術が必要だろうか？

構成＝福永一彦 写真＝阿部吉泰



## 開発、運用、環境、後始末

### エネルギーは課題が山積み

**小峯秀雄教授** 日本は火力発電と原子力発電が主な電力エネルギー源でしたが、東日本大震災後は原子力発電が非常に厳しい状況です。しかし、いまのように大量に石油や天然ガスを輸入し火力発電に依存することが持続可能とは思えません。

**古井健二准教授** それでも日本はエネルギー消費が横ばいか減少気味なので、原発事故の後もなとなかっています。ただ世界に目を向けると、国連の予測では2100年に人口が112億人に達します。発展途上国を中心に急増するエネルギー需要にどう備えるかを考える必要があります。

**ミゲル・エステバン東京大学特任**

られているのがシェールガスやシェールオイルです。

**小峯** シェールというのは頁岩で、薄くめくれるように割れる岩石ですね。

**准教授** イギリスでは最近風力発電が急速に伸びて、年間平均で電源構成の12%を占め、風に恵まれた日には30〜40%にもなります。電源構成で一番大きいのは天然ガスですが、風力発電のコストはそれよりも安く、最近では洋上風力が陸上風力と同じ程度まで下がりました。

**古井** 水力や地熱、太陽光や風力といった再生可能エネルギーは、経済活動を支えるにはまだ力不足で、引き続き地下資源に頼ることになるという見方が一般的ですね。油田やガス田での回収率を上げたり、これまで採取が難しかった地下資源を開発したりする技術が進んでいます。なかでもよく知

**古井** そうです。在来型の油田では、頁岩などに含まれていた石油が漏れ出して別の地層に溜まったものを掘り出していました。いまの技術では、水圧破砕で、頁岩から直接石油やガスが取れます。ほかにも特殊な掘削装置を使って深い海の底から地下の石油や天然ガスを採取したり、粘性が高い重質油を取り出したり、油田やガス田でこれまで利用できなかった浸透率の低い炭酸塩岩からの採取などが有望です。日本近海にあるメタンハイドレートは採掘が非常に難しく、20年後、30年後の商用化に向けて研究が進められています。

**小峯** 砂岩でも頁岩に似た性質のものがあり、アメリカやカナダで

### 土木技術は環境保全や震災復興に欠かせない



創造理工学部 社会環境工学科 小峯秀雄 教授

こみね・ひでお 1962年生まれ。85年早稲田大学理工学部土木工学科卒。87年同大学院理工学研究科建設工学専攻修士課程修了。博士(工学、同大)。財団法人電力中央研究所などを経て2014年から現職。専門は土木工学、地盤工学。福島第一原発の復興支援、放射性廃棄物処分など。

は水圧破砕で採掘されています。そのときに廃棄物として出てくる砂岩に含まれるガスや石油を取るうちに効率が落ちるので、全部取り切らずに捨てるのですが、その砂に残った石油などが環境汚染物質になるからです。

**古井** シェールの水圧破砕でも大量の廃水が出て、それを井戸に圧

入するとき誘発地震が起きるおそれがあるといわれています。小峯 何事も後始末まで考えないといけません。事故を起こした福島第一原子力発電所も同じです。私はバラライト(重晶石)と粘土の一種のベントナイトを混ぜた「超重泥水」を、原子炉格納容器内に投入して遮水・遮蔽する構想などを提案しました。超重泥水は放射

地下エネルギー資源の採掘技術も進歩している

### 地下エネルギー資源の採掘技術も進歩している



創造理工学部 環境資源工学科 古井健二 准教授

ふるい・けんじ 1977年生まれ。99年早稲田大学理工学部環境資源工学科卒。2004年テキサス大学オースティン校石油工学科博士課程修了。博士(工学)。15年から現職。専門は岩盤工学、石油生産工学、エネルギー資源開発。

一種のベントナイトを混ぜた「超重泥水」を、原子炉格納容器内に投入して遮水・遮蔽する構想などを提案しました。超重泥水は放射

### イギリスでは風力発電が急速に伸びている



東京大学大学院 新領域創成科学研究科 ミゲル・エステバン 特任准教授

Miguel Esteban 1977年イギリス生まれ。2007年横浜国立大学大学院社会空間システム学専攻博士課程修了。博士(工学)。国連大学高等研究所、早稲田大学理工学部国際教育センター准教授を経て13年から現職。18年4月早稲田大学教授(任期付)着任予定。専門は自然災害、気候変動、自然エネルギー。

するといふより共存していくしかありません。そして、工学の研究者が、災害を軽減できる施設を提案していくことになりました。

**エステバン** 日本では高い防波堤を造れますね。でも貧しい国は造れません。

**古井** 財政が十分でない国には死活問題で、持続可能な社会も一部の人のものになってしまします。

**エステバン** フィリピンのボホール島では2013年の地震で地盤が沈下して土地が1メートル水没し、多くの人が暮らせなくなっています。

**小峯** 東日本大震災でも同じことが起きて、東北で1メートル以上地盤が沈下したそうです。もう造成工事ではば元に戻りましたが、フィリピンはそのままですか。

**エステバン** 国の支援を受けられず、ほとんどそのままです。

**古井** 災害は、国の貧富の格差をますます広げることにもなるのですね。

**エステバン** ジャカルタでも地下水の汲み上げで地盤沈下が起きて、相対的な海面上昇を招いています。これらは温暖化後の未来の世界の姿を示しているのです。

**小峯** 地球温暖化の影響は徐々に表れますが全地球的な現象で、インパクトが大きいテーマです。**エステバン** ジャカルタやボホール島の被害状況を研究すると、将来、何が必要か見えてきますね。

## 災害は国の貧富の

## 格差をも広げてしまう