

Global Energy Policy Research

GEPR (グローバルエネルギー・ポリシーリサーチ) は、日本と世界のエネルギー政策を深く公平に研究し、社会に提言するウェブ上の「仮想シンクタンク」です。この機関は、アゴラ研究所 (<http://agorajp.com/>、東京) が運営し、エネルギー問題についての研究と調査、インターネットでの情報提供、シンポジウムの開催、提言の作成、書籍の出版を行います。

再エネ実践講座?地熱発電の展望と課題

松本 真由美・Monday, November 11th, 2013

IEEI版



地熱発電の可能性

10月21日(月)、全学自由研究ゼミナール「再生可能エネルギー実践講座」3回目の講義のテーマは、地熱発電です。地熱は季節や天候に関係なく安定した自然エネルギーで、日本は活火山数119個を有し、地熱資源量は2347万kWと米国、インドネシアに次ぐ世界第3位の地熱資源大国です。

しかし、日本の地熱開発は「失われた15年」とも言われ、設備容量54万kW(540MW)のまま15年間も研究・開発ともに停滞し続けていました。そうした中、東日本大震災が地熱にとって大きな転機となりました。再生可能エネルギーの中でもベースロード電源になりうる安定的な電源として地熱開発を見直す機運が高まってきたのです。



「再生可能エネルギー実践講座」は、太陽光、風力等、再エネを利用した事業を展開するビジネス分野の方やこの分野の第一線の研究者の方をゲスト講師にお招きしています。今回は、地熱研究における日本を代表する研究者、弘前大学北日本新エネルギー研究所 所長・教授の村岡洋文先生にお越しいただきました。

地熱発電の技術的現状



村岡弘文教授

村岡教授は、まず地熱発電がどのようなシステムなのか、また発電システムにもさまざまな種類があることを解説。180度から370度の高温資源に向いているのは「蒸気フラッシュ発電」で、「ダブルフラッシュ発電」「シングルフラッシュ発電」「背圧式発電」の3種類があります。

八丈島地熱発電所（東京都）はこの蒸気フラッシュ発電を採用しています。また30度が

ら200度くらいまでの中低温資源を活かす「バイナリーサイクル発電」には、「ランキンサイクル発電」と「カーリーナサイクル発電」があります。バイナリーサイクル発電は、私も以前訪ねたことがある八丁原地熱発電所（大分県）で採用されています。2000年以降は、世界の地熱発電所の約25%がバイナリーサイクル発電です。またカーリーナサイクル発電は、最近よく名前を聞きますが、アンモニア水混合媒体が主流のため53度から180度程度で発電ができます。媒体が可燃性ではないので、管理も比較的容易です。

日本は国内での地熱開発は停滞しましたが、世界の地熱発電所にタービンを提供しているのは日本企業で世界シェアの半分以上を占めています。次いでイスラエル、イタリア、米国と続きます。世界における地熱開発の動向についてもお話いただきました。今、米国では地熱開発に多額の予算を投じ、地熱開発をリードしています。

地熱研究の中心的課題は、EGS（Engineered Geothermal System）発電です。このEGS発電は火山帯に限らず、地下深度10kmまで開発できる可能性がある新しい発電方法で、米国が火つけ役となり、欧州やオーストラリアでも実証、または実験段階の研究が進められています。一方、地殻条件によっては膨大な注入水補充が必要となることや誘発地震リスクの管理が課題です。

インドネシアでは2005年に「地熱発電ロードマップ2005 - 2025」が作成され、25年に9500MWという地熱発電の開発目標が設定されています。村岡教授は「目覚めたインドネシア」と称していましたが、2010年から5年以内に4000MWの増設が策定され、急ピッチで地熱開発を行っています。地熱ユートピアとして有名なアイスランドもユニークです。人口わずか32万人のアイスランドは、一次エネルギーの85%を再生可能エネルギーで賄っていますが、そのうち66%が地熱エネルギーです。（2009年時点）

現在、地熱発電は575MWに近づきつつあり、全家庭の90%に地熱水を給湯し、地熱暖房を実現しています。生活に密着していて、地熱立国の名にふさわしいですね。アイスランドは、30年代は石炭を主なエネルギー源として利用していましたが、スモッグ都市だったレイキャビクの当時の写真と現在とを比べると、エネルギーの転換によりクリーンな環境都市へと変貌したことがよくわかります。

意外だったのは、ドイツの地熱開発です。ドイツには火山性熱水系もなければ、放射性元素に富んだ花崗岩もほとんどないに等しいのですが、深度3km以上採掘して、ランキンサイクル発電やカーリーナサイクル発電など小さいながら5つの地熱発電所を稼働しています。固定価格買取制度において地熱の買取を優遇価格の水準に設定することで、地熱開発の原動力にしたのです。資源が乏しいという障壁を見事に乗り越えたといえます。

日本が地熱普及で乗り越えるべき課題

日本の地熱開発が停滞した理由としては、ほとんどの活火山が国立公園内にあり、また国内に2万8千箇所以上あるといわれる温泉との摩擦の問題、さらに探査から開発までに15年～25年もかかるなど時間がかかり、初期コストが大きいことなどがあげられます。しかし、昨年7月1日から再生可能エネルギー固定価格買取制度が始まり、政策的支援や自然公園開発規制の緩和の動きが出ており、実際に地熱開発に向けた検討が始まっています。

100度未満の地熱発電の可能性も日本で拡大しつつあります。伊豆半島河津町や別府温泉での温泉発電は成功モデルで、カーリーナサイクル発電の下限である53度で発電でき、温泉成分を薄めないため、入浴にも支障がでません。これならば、地熱と温泉とが共存できる、ひとつの解決策になります。地熱開発が追い風になってきた最近では、富士電機

や川崎重工、神戸製鋼など日本企業が250kW級、50kW級、3kW級など中小規模の温泉発電システムを開発し、販売もされています。

国内市場だけではなく、こうした小型の温泉発電システムは、インドネシアなどアジア市場でもニーズがあると思われ、広く導入が進むことが期待できそうです。

エネルギー自給率がわずか4%の日本において、地熱は数少ない貴重な地下エネルギー資源です。採掘技術や採掘コストの問題がクリアできれば、深く採掘できれば地下温度は上昇するため、地熱資源量は無尽蔵になるとのこと。村岡教授のお話を伺い、日本でも地域（地元）と共存していける形を模索し、有効に利用していくことができれば、地熱はベースロード電源としてエネルギーの安定供給に貢献していく可能性が高いことを実感しました。

（2013年11月11日掲載）

This entry was posted on Monday, November 11th, 2013 at 1:00 pm and is filed under [再生可能エネルギー技術, 報告書](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Responses are currently closed, but you can [trackback](#) from your own site.