

令和4年、環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書

環境省発刊の令和4年の白書のテーマは、「グリーン社会の実現に向けて変える私たちの地域とライフスタイル～私たちの変革から起こす脱炭素ドミノ～」です。

2030年までを「勝負の10年」として、国内外で「脱炭素ドミノ」を起こしていくために私たち一人ひとりが、未来に影響を与える当事者であるという意識を持って行動し、脱炭素のみならず、資源循環、分散・自然共生という多角的なアプローチによってグリーン社会の実現を目指していくことを伝えられています。

今回の白書では、地域の脱炭素や私たち一人一人のライフスタイルの転換等、脱炭素社会の実現に向けた施策や取り組みの事例を、具体的なメリットもまじえながら紹介されています。

ポイント

環境白書

循環型社会白書／生物多様性白書



・気候変動や資源の大量消費、生物多様性の損失等の危機に対して世界が大きく動き出し、危機的状況を世界全体で乗り越えるための国際動向を紹介。

・「脱炭素」と並行して「循環経済」、「分散・自然共生」という多角的かつ、関連しているアプローチからグリーン社会の実現を目指すことを記述。

・地域資源を生かして脱炭素化を図りつつ、経済活性化・社会課題の解決を目指す地域づくりや、「ファッション・食・住まい・移動」から一人ひとりのライフスタイルの変革により、持続可能で将来世代が、希望を持つことができる社会を引き継ぐことを目指すことを記述。

・東日本大震災・原発事故の被災地の環境再生取組の進捗や、復興の新たなステージに向けた未来志向の取組を紹介。



環境省白書 ⇨

<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/>


グリーン社会の実現に向けて変える私たちの地域とライフスタイル
～私たちの変革から起こす脱炭素ドミノ～

2021/22



＜特集＞

新しいCO2を使った地熱発電

実は日本が莫大な資源を持っていることをご存知でしたか？

日本が誇る切り札「地熱発電」は、エネルギー自給率300%のポテンシャルを持っています。国産エネルギー資源が乏しいといわれる日本。実は我が国は世界第3位の地熱資源量を誇る世界でも指折りの地熱大国なのです。その一方、地熱発電設備容量で見ると日本は世界第10位にとどまり、そのポテンシャルが十分に発揮されているとはいえません。それは環境問題や適地の多大な事前調査費や運用後の維持管理費が膨大なことで普及が進まなかった等の課題があるため、最近それを克服するCO2を使った「カーボンリサイクルCO2地熱発電」という新しい技術が誕生し、普及する兆しが見えてきました。

他のエネルギー資源と比べて何が優れているのか？

地熱資源の特徴

世界トップクラスの資源量

日本は世界有数の地熱大国です。各国の地熱資源量をみると、世界最大規模の地熱地帯をもつアメリカが第1位(3,000万kW)、多くの火山島からなるインドネシアが第2位(2,779万kW)、次いで日本は世界第3位(2,347万kW)に位置しています。豊富な地熱資源に恵まれた日本だけに、さらなる地熱開発が期待されています。

世界各国の主な地熱原量

順位	国名	資源量(万kW)
1	アメリカ	3,000
2	インドネシア	2,779
3	日本	2,347
4	ケニア	700
5	フィリピン	600
6	メキシコ	600
7	アイスランド	580
8	ニュージーランド	365
9	イタリア	327
10	ペルー	300

4位ケニアの3倍以上！

※1万kW=10MW ※1MW=1,000kW

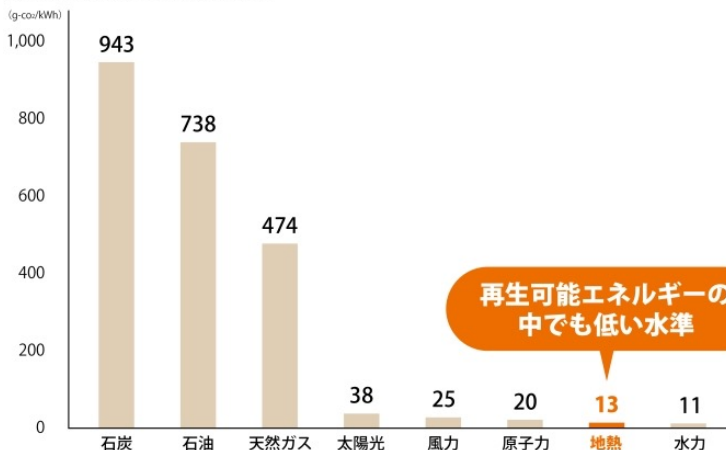
〔出典〕資源エネルギー庁（総合資源エネルギー調査会資料2016年6月）をもとに作成

CO2排出量が少なくクリーン

火力発電の場合、石油や石炭、天然ガス等を燃やし、燃焼ガスや水を沸騰させてつくった蒸気でタービンを回して発電しますが、地熱発電では自然が生み出す蒸気や熱水を使って発電します。そのためCO2の排出量は火力発電より大幅に少なく、また太陽光発電や風力発電よりも少ないため、地球にやさしい発電方法といえます。

電源別の二酸化炭素排出量

〔出典〕今村栄一・長野浩司、電力中央研究所報告（2010年7月）

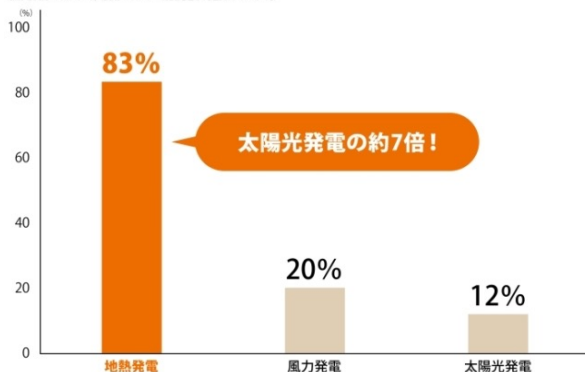


天候などに左右されず安定発電が可能

風力発電や太陽光発電といった他の自然エネルギーを利用した発電方法は、発電できる時間帯が限られ、天候や季節によって発電量が大きく変動するという特性があります。それに比べて地熱発電は一年を通じて一定量を発電できるという優れた安定性を持っているため、設備利用率も83%と極めて高い水準にあり、ベースロード電源と位置づけられています。

設備利用率の比較

〔出典〕資源エネルギー庁「長期エネルギー需要見通し（関連資料2015年7月）」



持続的に利用できる国産エネルギー資源

バイオマスや風力、太陽光、水力などと同様、地熱資源は持続可能な再生可能エネルギーであり、石油や石炭などの化石燃料のように、将来的な枯渇を心配する必要はありません。また、日本国内の地下の熱を利用する地熱発電は、海外からの輸入に頼ることがないため、エネルギー自給率の向上にもつながります。

地域振興にも貢献

地熱資源の活用方法は、発電だけではなく、地熱発電所が稼働している地域では、発電後の予熱や熱水が農業や観光振興などに利用されているケースも多く、地域振興に貢献しています。

日本の地熱資源ポテンシャル

地熱発電のしくみ

地熱発電には地下の「熱」「水」「器」が不可欠

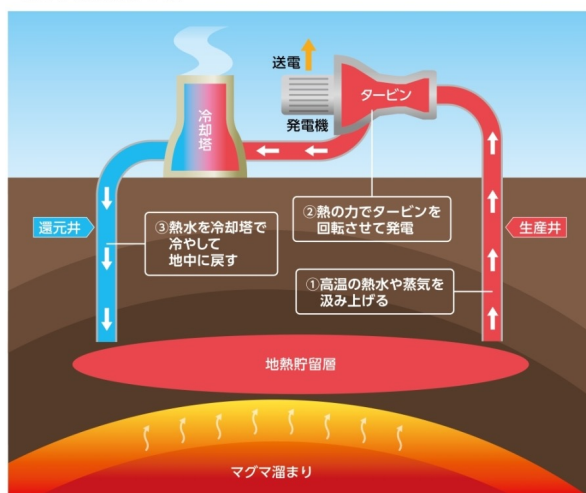
火山国である日本には110もの活火山が存在します。火山地帯の地下数kmから十数kmには地下深くから上昇してきた「マグマ溜まり」があり、地表に降り注いだ雨水や河川水の一部が長い時間をかけて地下深くに浸透し、さらにその一部がマグマ溜まりの近くにたどり着きます。

マグマ溜まりの熱で加熱された水は高温の熱水や蒸気となって水を透しにくい岩盤の下やその隙間に溜まります。これを「地熱貯留層」と呼びます。

生産井を掘ってこの地熱貯留層から高温の熱水や蒸気を汲み上げ、その力でタービンを回転させて発電するのが、地熱発電の一般的なしくみです。発電後の熱水は還元井を通して再び地中に深くに戻されます。

つまり地熱発電を行うためには、(1) 地下の「熱」（＝地下熱）、(2) 熱を地上に運ぶための「水」（＝地下水）、(3) 水を地下で溜めている「器」（＝地熱貯留層）、この3要素が不可欠となるのです。

一般的な地熱発電のしくみ



条件を満たさないために地熱発電を行えないエリアが多数存在

日本の地熱資源量は2,347万kWで世界3位を誇ります。しかし、全国の地熱発電所の発電設備容量の合計はわずか54万kWにとどまり、総発電量の0.2%に過ぎません。世界有数の地熱ポテンシャルを持ちながら、地熱発電がそれほど普及していない理由の一つが、前述した「熱」「水」「器」の関係です。

NEDOが1985年から2010年にかけて実施した調査において、地下に高温が確認されたものの熱水の兆候が認められなかった地熱エリアが多数発見されています。地下に「熱」はあるものの、「水」と「器」という条件を満たさないため、地熱発電を行えないエリアが数多く存在しているのです。

過去に行われた「水」を使った高温岩体発電技術

日本では以前より地熱発電の普及に向けた新技術の研究開発が進められてきました。代表例が、「高温岩体(HDR)発電技術」です。

これは、地上から高圧水を注入して地下の岩体に亀裂を生じさせることで「器」を造成させるとともに、熱を回収するために「水」を地上の圧入井から注入して、生産井にて地熱蒸気を取り出すという技術です。HDRが確立されれば、人工的に発電に必要な蒸気を作り出すことが可能になり、地下に「熱」さえ存在すれば地熱発電が行えるという夢のような技術でした。しかし、さまざまな理由から2000年代初頭に国における地熱技術開発は中断となり、HDRに係る研究開発も停滞していました。

技術確立により日本の地熱発電はどう変わるのか？

カーボンリサイクルCO₂地熱発電技術

地熱発電促進の気運が高まる中で新プロジェクトが始動

政府は2015年に、2030年の国のエネルギーミックス(エネルギー源の組み合わせ)の目標値を発表し、地熱発電設備容量を現在の3倍となる約150万kWに拡大していくことが計画されています。また、2020年10月には、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しています。この目標の実現に向け、CO₂排出量が少なく、かつ豊富な資源量を有する地熱発電のさらなる普及が求められています。

HDRの技術応用により誕生した新技術

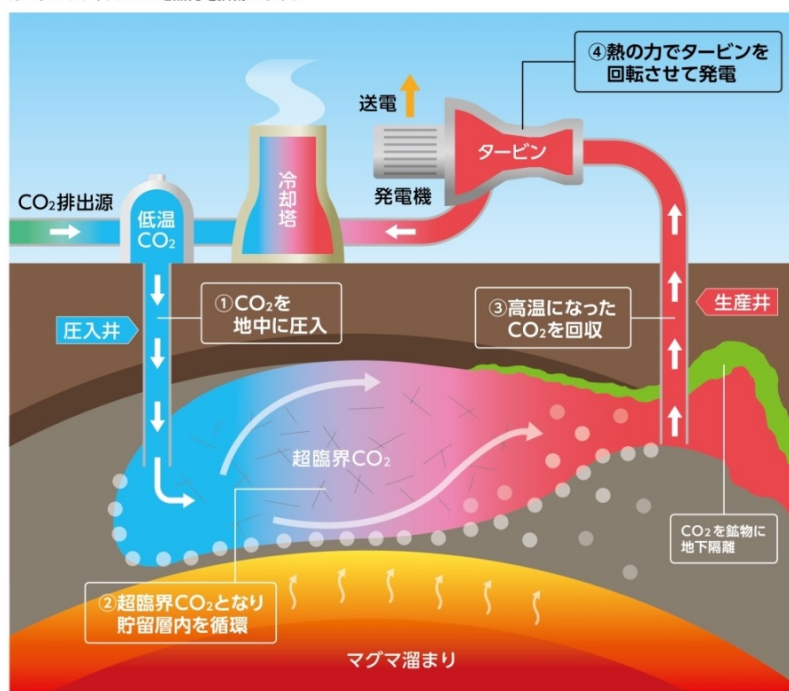
「カーボンリサイクルCO₂地熱発電技術」は、前述のHDRの研究開発で培った技術が応用されています。ポイントは、大きく2つ。1つ目が「CO₂」を使って地下に「器」を造成すること。2つ目が「CO₂」により地下の「熱」を取り出すことです。それぞれ具体的に解説します。

「CO₂」を使って地下に「器」を造成

CO₂を使うことにより、水よりも小さい破砕圧で岩盤を破砕することが可能です。また、3次元的に亀裂が進展し、熱交換に有利な細やかな亀裂面が形成されると考えられています。

さらに、圧入したCO₂は細部に広がり、貯留層の端部で鉱物として固定されることでCO₂の「殻」が生成され、漏洩の少ない高性能な人工貯留層が形成されると期待されています。

カーボンリサイクルCO₂地熱発電技術のしくみ





SCNが予定する活動(その3)

- ・各種セミナーや講演、啓発活動の実施



- ・カーボンニュートラル啓発セミナーの開催(年4回程度)
- ・専門家を招いた講演会の開催
- ・観光業や公共施設向けEV給電設備推進説明会の開催
- ・子供向け太陽電池カー等での脱炭素啓発工作会の開催

＜最近のトピックス＞

・トヨタ持ち運び可能な「ポータブル水素カートリッジ」のプロトタイプ開発

トヨタとウーブン・プラネットが開発した水素カートリッジのプロトタイプのサイズは直径約180mm、全長約400mm、質量の目標として約5kgという。一般的なFCシステムで発電する場合、水素カートリッジ1本あたり一般的な家庭用電子レンジを約3～4時間運転できる電力量を想定(今後検討する高圧水素タンク的前提下で電力量は約3.3kWh/本を想定)している。



・CO2排出を40%削減『エシカルコンクリートTUTUMU』販売開始

『エシカルコンクリートTUTUMU』は、通常のコンクリートに比べセメント使用量を削減し、産業副産物であるフライアッシュや高炉スラグ微粉末を使用したコンクリートです。一般的なセメントを使用したコンクリート製品に比べて、材料由来の二酸化炭素排出量が平均41%(※2)、1トンあたり約50kg削減されます。また、強度・耐久性においては通常のコンクリート製品よりも向上します。

開発元の上田商会では『エシカルコンクリートTUTUMU』を通常のコンクリート製品と同価格で提供。再生骨材の利用も視野に入れており、天然資源の枯渇リスクに対応していく考えです。



Blast furnace slag

粗粒スラグ

Fly ash

フライアッシュ

Recycled aggregate

再生骨材

・出光&INPEX秋田に地熱発電所

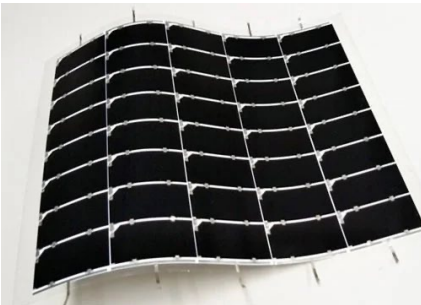
出光興産とINPEX、三井石油開発は、秋田県湯沢市で地熱発電所(最大出力1万4990kW)「かたつむり山発電所」を稼働させると発表した。

・ヤマト運輸EV2万台と太陽光発電810か所導入

ヤマト運輸は今後CO2削減へEV2万台を導入すると同時に810か所で太陽光発電設備を導入し、電力自給率を高めていくほか、ドライアイスや車のフロンガスもゼロを目指して取り組んでいくと、2030年の環境目標達成に向けたカーボンニュートラルに取組む。

・シャープ太陽電池モジュール世界最高32.65%達成

シャープは、NEDOの「移動体用太陽電池の研究開発プロジェクト」において、実用サイズの軽量かつフレキシブルな太陽電池モジュールで世界最高の変換効率32.65%を達成しました。



・新たな可能性「マイクロ水力発電」始まる
長野市にある上野配水池(うわのはいすい)では、水道水などエネルギーとして活用されていない資源を利用する小規模な発電=「マイクロ水力発電」が始まりました。県庁近くの夏目ヶ原(なつめがはら)浄水場とを結ぶ配水管に発電機を設置し、家庭に送られる水道水の流れを活用して発電を行います。電力量は通常で13キロワットと小さいものの今まではそれほど使われてこなかった、新たな可能性を秘めたエネルギーとして注目されています。

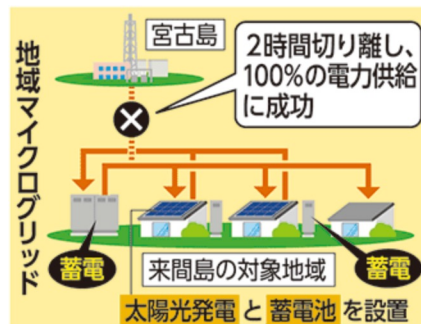


・スズキ、廃バッテリーからソーラー街灯へ再利用技術開発

スズキは廃車から回収した小型リチウムイオン電池を、ソーラー街灯用電源にリユースすることに成功した。この技術を用いれば廃車10台分の電池を1基のソーラー街灯の電源に生まれ変わらせることができるという。この技術開発は、自動車リサイクル収支余剰金を活用した自社公益事業の一環として数年にわたって進められてきたプロジェクト。

・全国初、宮古島で100%太陽光・蓄電池で電気の「地産地消」達成

沖縄県の来間島(宮古島市)で再生可能エネルギーの地産地消を目指す「マイクログリッド(MG)」事業に取り組む沖縄電力(浦添市、本永浩之社長)など4者は、太陽光と蓄電池のみで島内96世帯に100%の電力を供給する実動訓練をこのほど実施し、一般家庭につながる実系統でも運用できることを確認したと発表した。



・IHI世界初、アンモニア100%燃焼ガスタービンでCO2フリー発電を達成

IHIはこのたび、2,000kW級ガスタービンで液体アンモニアのみを燃料とするCO2フリー発電を実現しました。



島原カーボンニュートラル推進協議会の運営は、活動を応援して下さる個人や企業、団体の寄付やご協賛によって行われます。会の趣旨をご理解頂き、協賛・参加・応援の方法で、カーボンニュートラルで実現する素晴らしい島原の未来と一緒に実現しましょう

◆協賛企業、団体の募集：◆活動に参加する個人・企業、団体会員の募集：◆寄付をして応援する

※参加申込や詳細は下記のSCNのホームページ(QRでスマホでも提供)まで

SCN事務局 代表 林田 勉
〒859-1404 長崎県島原市有明町湯江丁2932
TEL: 050-5211-5530
Mail: info@scn-pc.jp、HP: https://www.scn-pc.jp

