

# CO<sub>2</sub>地中貯留への安心探究。

地中に埋めたCO<sub>2</sub>は1000年経っても大丈夫か  
安心へのメカニズムを究明する世界唯一の実験

大気中に排出される前に  
元あった場所に返す

現在、世界のCO<sub>2</sub>年間排出量は233億ト。これは植物などによる地球の自浄能力をはるかに超えて地球温暖化問題を引き起こしている。そうした中、確実な削減方法として期待を集めているのが「CO<sub>2</sub>地中貯留」だ。

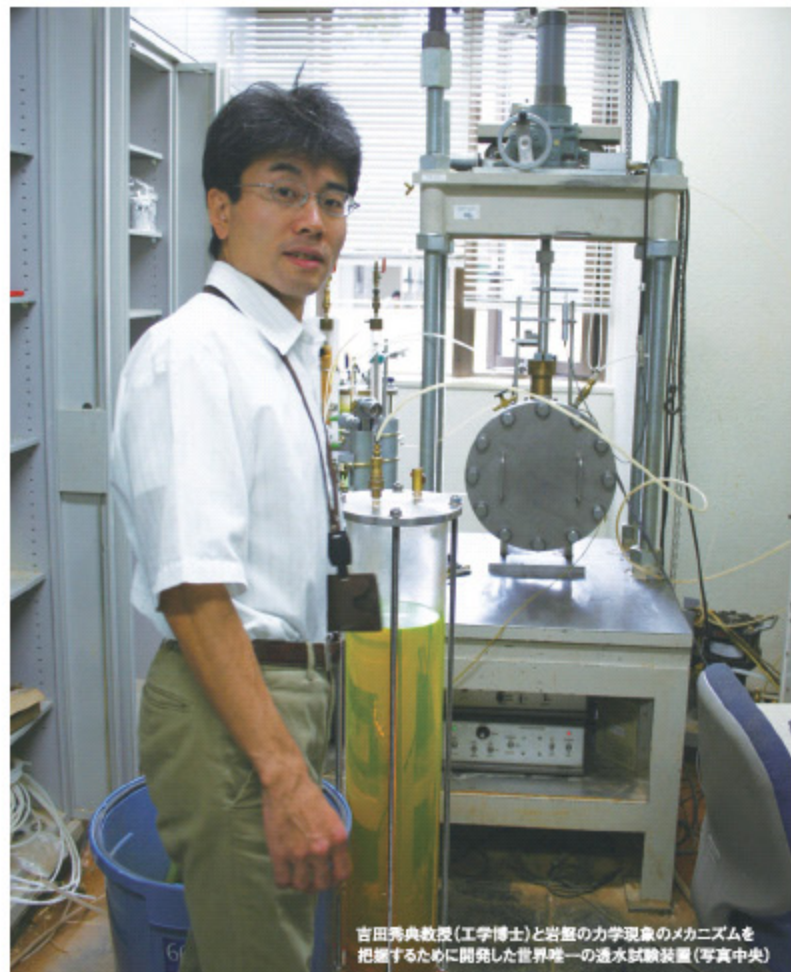
「CO<sub>2</sub>は毎年増えていると思われがちですが、当然ながら地球上にある総量は変わりません。石油などで掘り返したCO<sub>2</sub>は、元々あった地中に戻し、大気中のCO<sub>2</sub>を増やさないようにするのが地中貯留です」。そう語る吉田秀典香大工学部教授は、地中貯留の可能性に大いに関心を寄せ、自らがその実現に向けて助力している工学博士だ。

地下深部の帯水層だけで  
435年分の貯留量

CO<sub>2</sub>封鎖技術には、様々な方法があるが、吉田教授が本命視している貯留場所が地下800メートルより深い所にある帯水層だ。帯水層は水を多く含んでいる砂岩層で、天井周辺はキャップロックと呼ばれる硬い岩盤で封鎖されている。地中貯留はここに高圧で液状にしたCO<sub>2</sub>を永久貯留しようというのだ。

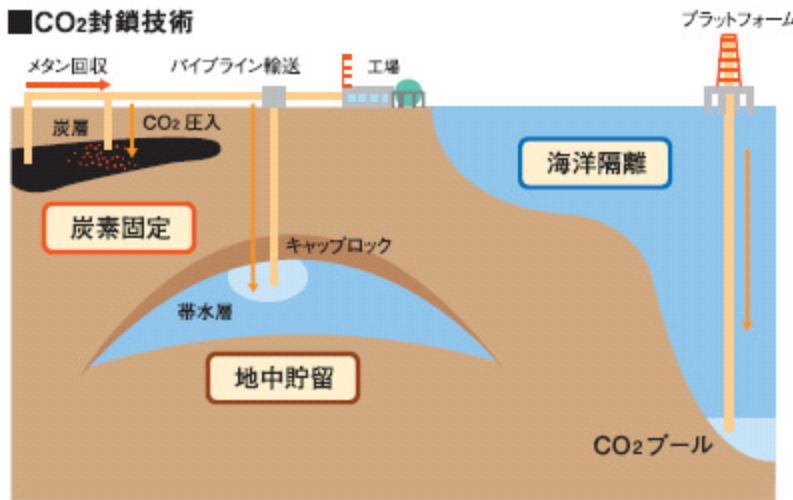
帯水層は世界中に多くあり、その貯留可能推定量を現在の年間排出CO<sub>2</sub>総量で換算すると、なんと435年分と予測されている。これが汎用(はんよう)技術になれば、CO<sub>2</sub>大量発生源である精製所や発電所、大規模工場などから、大気中に排出される前に直接、元々あった地中に戻して再び固定化できるのだ。

香川大学工学部  
吉田研究室



吉田秀典教授(工学博士)と岩盤の力学現象のメカニズムを把握するために開発した世界唯一の透水試験装置(写真中央)

## CO<sub>2</sub>封鎖技術



「海洋隔離」という海中に貯留する方法も検討対象の一つだが、海洋汚染防止に関する国際的条約「ロンドン条約」に抵触することが予想されるため、事実上、地中貯留が本命視されている

## 貯留量比較 (世界のCO<sub>2</sub>年間排出量233億トンで換算)

・油田・ガス田…39年分 ・探掘不可になった炭層…7年分 ・地下深部帯水層…435年分

石膏と砂を混合して製作した人工供試体  
斜め方向に亀裂を有する供試体を多数作り、  
側面から加圧して変形させながら、蛍光染料で  
着色した水を流す。試験後にブラックライトを  
照射して透水状況を探る仕組みになっている



岩盤変形、透水挙動  
などへの科学的究明に  
向けて行動開始

CO<sub>2</sub>地中貯留に向けた世界の期待は大きい。数年前から日本でも夕張炭田や新潟の長岡市で実験貯留が進んでいたが、安全システム建設工学の専門家であり、水システム工学専攻の吉田教授には気がかりに思ったことがあった。それは、岩盤の亀裂や地下水の透水挙動などへの対策を明確に示す科学的根拠の希薄さだった。

「帯水層に貯留されたCO<sub>2</sub>が岩盤の何らかの変化によって漏れ、それが生態圏に拡散しないという保証はどこにもない」と強く思ったのが、今回の研究の出発点だった。「人間は地中深くに入っていけませんからね」。そう言いながら案内された実験室。そこにあつたのが、岩盤の力学現象を究明するために開発した世界で唯一の試験装置だ。

気が遠くなるほど  
繰り返される実験が、  
1000年単位の安全を生む

安全への追求に終着点はない。吉田研究室では、研修生とともに気の遠くなるようなシミュレーションが毎日繰り返り行われている。たとえば岩盤に亀裂が生じた場合、水の浸透経路はどう変化するのか。岩質の異なる境界面ではCO<sub>2</sub>はどのようになるのか。試験体を固定させ、いろんな角度から圧力をかけながら、透水経路や岩盤への影響を三次元で計測。そこから得られたデータを

基に、現象を支配しているメカニズムを把握し、実際のCO<sub>2</sub>地中貯留の建設設計に役立てようというのだ。これらの実験成果は、建築関係の専門紙でも話題に取り上げられるなど、着実に注目を集め始めている。

「1000年先にも安全な地中貯留を支えたい。それが地球という存在に対する研究姿勢だと思っています」。壮大な将来構想を支える安全技術が今、小さな実験室で育っている。