

地球環境

CCS(CO₂回収・貯留) 技術の可能性

村井重夫 (財)地球環境産業技術研究機構
CO₂貯留研究グループリーダー 主席研究員



Cool Earthを目指して——
地球温暖化対策が急がれるなか、「CCS」が脚光を浴びている。

CCS (Carbon dioxide Capture and Storage = CO₂回収・貯留) とは、化石燃料を燃やした際に発生する排ガス中からCO₂を取り出し、地中などに閉じ込めようというもの。九〇年代初頭から先進諸国が研究を進め、二〇〇七年のIPCC第四次報告書やハイリゲンダムサミットで、CO₂削減の有効策として提唱された。さらに〇八年の洞爺湖サミットでも、「二〇一〇年に大規模実証プロジェクトを開始し、二〇二〇年頃に本格実用化を目指す」ことで各国首脳が合意し、一躍注目を集めた。

CCSは分離回収工程と、貯留工程に大別される。まず分離回収技術としては、CO₂を吸収しやすい液体を用いる「吸収法」、CO₂が透過しやすい膜を用いる「膜分離法」、CO₂を固体表面に吸着させる「吸着法」などがあり、各国が開発にしのぎを削っている。なかでも日本は先端を走っており、関西電力などが開発した化学吸収液「KS-1」は世界最高レベルの吸収性能を誇り、既に国内外の尿素プラントを中心に受注実績を

CO₂回収・貯留の概念



出典:RITE

増やしていると聞いている。

一方の貯留方法としては、地下深部にある帯水層(貯留に適した砂岩層)内に圧入したり、老朽油田や天然ガス田に貯留す

る「地中貯留」のほか、石炭層に注入しメタンを回収する「炭層固定」や、深さ二千米ほどの深海に溶かし込む「海洋隔離」などが考えられている。

このうちEOR (Enhanced Oil Recovery＝石油増進回収) と呼ばれる老朽油田を利用する方法は、その名の通り、CO₂を注入することで原油が採掘しやすくなり、一〇～一五%程度増産できるというメリットがある。いわば一石二鳥の技術のため、ビジネスとして成り立ちやすく、既にカナダなどで商業プロジェクトが進行中だ。ただ貯留可能量は、油田・ガス田を合わせても世界で最大九千億t程

CO₂地中貯留(新潟県長岡市のRITE岩野原実証試験サイト)



度と見られるのに対し、帯水層貯留の場合は最大約十兆t。これは世界のCO₂排出量の実に三百八十九年分にあたり、各国とも帯水層貯留をCO₂貯留の主役と位置づけ、実用化に向けた研究を進めている。

日本でも、財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)が新潟県長岡市で実証試験を実施。〇三～〇五年にかけ、約一万tを圧入したところ、予定どおり地下千百mの帯水層に貯留でき、その後のモニタリングでも安定した挙動を確認している。また圧入中の〇四年十月に新潟県中越地震が発生したが、CO₂の漏洩もなく、安全性が確認された。

こうした成果を得て、日本では〇八年、日本CCS調査会社を設立するなど体制整備を進めており、また国際的にもEUNADが法的枠組みづくりを急いでいる。

とはいえ「二〇二〇年に本格実用化」という目標が実現可能かといえば、決して楽観はできない。CCSはいわばエンド・オブ・パイプ型(最終工程処理

型)の技術。EORのような例外を除き、導入することで利益を生むわけがなく、むしろ二〇～八〇%も追加コストがかかる。それだけに低コスト化は必須だが、現在の回収・貯留コストはCO₂一t当たり七千円～一万五千円。これが半分程度にならない限り、導入のインセンティブは働きにくい。

ただ逆に言うと、コスト面で見通しさえつけば一気に実用化が進む可能性もある。なぜなら分離回収技術は低コスト化以外、ほぼ目処が立っているし、貯留技術にしても、現在世界中で行われている天然ガスの地下貯蔵技術を応用できる。貯留に適した地層の選定や安全評価手法の確立、実用化をにらんだ大規模実証試験など、他にも課題はあるものの、ブレイクスルーが必要な技術は特になからだ。

今、世界は化石燃料消費型の社会を脱し、低炭素型社会への移行を目指している。CCSはこの間をつなぐブリッジ



CO₂分離回収(関西電力南港発電所)

グ・テクノロジーでもある。移行期を円滑に乗り切り、「Cool Earth」を次代に渡すために、CCSの早期実用化が求められている。【曜】

むらい しげお

RITE CO₂貯留研究グループリーダー。一九四三年愛知県生まれ。京都大学大学院理学研究科博士課程修了。住友電工を経て二〇〇一年よりRITEで研究を続け、長岡市での実証試験などを担当。また経済産業省「CCS研究会」委員として、CCS推進にあたっての課題と政策提言を行うなど、日本のCCS研究を現場で支える。
http://www.rite.or.jp/japanese/lab/choryu/choryu-frame.html



ガリレオの望遠鏡
(レプリカ:明石市立天文科学館所蔵)

天文

子午線の街から—— 2009年、 世界天文年に寄せて

井上 毅 明石市立天文科学館学芸員



六〇九年、イタリアの科
学者ガリレオ・ガリレイ
は、望遠鏡を天空に向け、宇宙
への扉を開いた。

ヨーロッパで望遠鏡が発明さ
れたのは一六〇八年。オランダ
の眼鏡職人が、レンズを重ねる
と遠くのが大きく見えるこ

とに気づき、特許申請を行ったのが最初とされている。結局この申請は認められなかったらしいが、望遠鏡の噂は、瞬く間にヨーロッパ中に広まった。

当時ガリレオは、かのアリストテレス以来、絶対視されてきたギリシア哲学に疑問を抱き、教職を辞して独学で物理や数学を研究していた。ピサの斜塔で重さの異なる球体の落下実験を行ったとされるのも、この頃のことだ。コペルニクスの唱える地動説にも密かに共感していたが、証明する手段がないのが悩みの種だった。

ちょうどそんなとき望遠鏡の噂を聞いたガリレオは、わずか一晩で自前の望遠鏡を製作。さらに百個以上もの試作を重ねた末、完成した望遠鏡を空に向けてみると、そこには驚くべき世界が広がっていた。

まず初めに観測した月は、それまで信じられていたような滑らかな球体ではなく、表面には地球と同じように凹凸があった。天の川が無数の星の集団であること、木星の周りに四つの衛星があること、土星の周りには環があること(ガリレオはこれを「土星の耳」と呼んだ)もわかった。また金星が満ち欠けする様

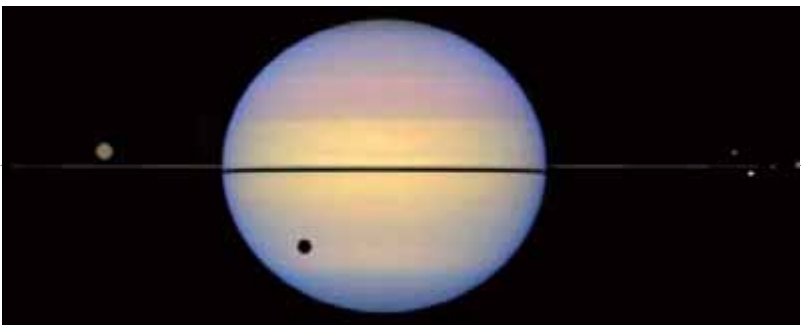
子から、惑星が太陽を中心に公転していることを確信した。

以来四百年。ガリレオの発見の正しさは、その後の科学技術が証明したが、宇宙はまだ多くの謎に満ちている。そこでこの節目の年をきっかけに、世界中の人々が空を見上げ、自分なりの発見をしようというのが「世界天文年」だ。国連、ユネスコ、国際天文学連合が提唱し、百三十六の国と地域が参加。さまざまな観測会、シンポジウムなどが企画されているが、特に日本委員会では、誰でも気軽に参加できるイベントに力を入れている。例えば「めざせ一千万人！

プラネタリウムと銀河



環が消えた土星。
小さな点は土星の
衛星
©NASA



みんなで星を見よう！」は、星を見た日時、場所、感想などをホームページに報告し、一年間の観測者数一千万人を目指そうというプロジェクト。もちろん肉眼での観測でもいいし、プラネタリウム観賞でもいい。とにかく少しでも多くの人が空を見上げ、自分たちの住みかである宇宙に関心を持ってもらえたらと思う。

しかも二〇〇九年は、天文現象の「当たり年」でもある。そのハイライトは何といつても七月二十二日の日

食。皆既日食が見られるのは奄美大島、屋久島など一部の地域だが、関西でも五十一年ぶりに、太陽が八割以上欠けた部分日食を観測できる。

また夏には、土星の環が消えるという不思議な現象も起きる。土星の環は非常に薄いため、十



国立天文台天文情報センター製作の図に情報を追加

四年半に一度、真横から見る位置に來ると、環が見えなくなってしまうのだ。実はガリレオもこの現象を目にし、「土星の耳が消えた！」と驚いている。さらに今年は十二年ぶりに木星と海王星が大接近し、望遠鏡で同一視野で捉えられる日が三日もあるが、これもまたガリレオが一六一二年に偶然観測している。

ガリレオの発見を追体験するには、まさに絶好の年である。ちなみに來年、二〇一〇年は、明石市に子午線標識が立つてちょうど百年。同時に天文学館の開館五十周年にもあたるため、この記念すべき二年を祝おうと、明石では今年から観測会や「星☆カフェ」（食事をしながら天文について語る会）な

どの企画が盛りだくさんだ。興味のある人は、ぜひ「子午線の街」にお越しいただきたい。昨來の世界同時不況で、巷では連日暗いニュースが報道されているが、だからといって下ばかり向いていても仕方がない。ときには空を見上げてみてはどうだろう。難しいことなどわからなくても、「見たい、知りたい」という気持ちさえあれば、空には最高のコンテンツが広がっている。世界天文年を機に、あなたも宇宙の謎に想いを馳せてみてほしい。

躍

いのうえ たけし
明石市立天文学館学芸員
一九六九年兵庫県生まれ。名古屋大学大学院修士課程修了。九七年より現職。同年発見された小惑星10616は、国際天文学連合によりinouetakeshiと命名。世界天文年の日本委員会企画委員として、「ガリレオの望遠鏡の精密復元」「めざせ二千万人！みんなで星を見よう！」のプロジェクトを担当。
http://www.astronomy2009.jp/
http://www.am12.jp/
http://homepage3.nifty.com/yohori/

編集後記

うららかに晴れた月曜日、創刊号で訪ねた蹴上発電所にはど近い京都・東山の地に、佐伯啓思さん、工藤拓毅さん、藤沢久美さんにお集まりいただいた今回の「鼎談」では、世界的な経済危機のなかで持続的発展に向けた新しい世界方向性と日本の進路について語っていただきました。

話の中で印象的だったのが、経済危機も温暖化問題も、グローバルな制度やルールづくりとともにローカルでの取り組みが大事という指摘――そこで「ルポ」では、淡路島、奈良、京都、東大阪を回り、それぞれの地域の歴史・文化や技術蓄積を生かした取り組み、いわば「関西の底力」を探りました。

また「エコルーツ紀行」では、東嶋和子さんと一緒に、沖縄・宮古島まで足を延ばし、島の基幹産業であるサトウキビを使ったバイオマスの循環型社会づくりを取材。ちょうど収穫期のサトウキビ畑を起点に、製糖工場、糖蜜からつくるバイオエタノールの生産工程、その廃棄物を堆肥にするリサイクルセンター、そしてサトウキビ畑への水の供給に欠かさない地下ダムを巡り、環となつて回る、循環型社会の原型を見た気がしました。

未曾有の危機のなかで、浮き足立つことなく、地に足をつけて行動することが次代を拓く――巡り來た春に新しい一歩を踏み出せることを願い、『躍』春号をお届けします。

躍

題字 森 詳介(関西電力株式会社取締役社長)

『躍』(やく)という誌名は、皆さまとともに「躍進」「飛躍」していきたい、また皆さまにとって「心躍る」広報誌でありたい、との思いを込めて名づけました。

『躍』の内容はホームページでもご覧いただけます。
http://www.kepco.co.jp/yaku/

発行●関西電力株式会社 地域共生・広報室
発行人／川邊辰也 編集人／多田恭之
〒530-8270 大阪市北区中之島3丁目6番16号 電話06-7501-0240
企画／編集●株式会社エム・シー・アンド・ピー