

# 夏海湖の四季

～大洗研究所だより～

第94号  
令和2年12月発行

発行 日本原子力研究開発機構  
大洗研究所  
☎ 029-267-2494



## 大洗研究所長挨拶

ベクレル、シーベルトといった単位を、しばしば目にする機会があると思います。ベクレルとは放射能の強さを表しており、1秒間あたりに原子核が変化する量に相当します。原子核が変化する際に1本の放射線を放出するならば、100ベクレルは1秒間に100本の放射線が出ていることになります。

シーベルトとは、人が放射線を受けたときの影響の度合いを表しています。自然にも放射線はあるので、日本人は1年間に平均で0.0021シーベルト、すなわち2.1ミリシーベルトを受けています。放射線の影響については多くの研究実績から、直ぐに出る症状はおよそ500ミリシーベルトを超えた位から発症し、長期間たってから病気が発生する可能性については100ミリシーベルトを超えた位から増え始めることが分かっています。

わが国では食品の放射性セシウムに対する厳しい規制が行われています。一日に200ベクレルを毎日食べたり飲んだりしたとしても、1年間で1ミリシーベルトを超えません。これならば、100年間の寿命を仮定しても、生涯では100ミリシーベルトを超えないようにできます。具体的には、飲料水では1キログラムあたり10ベクレル未満、同じく一般食品では100ベクレル未満で規制しています。実際に私たちが食べている食品などは、これらの規制値よりも十分に低い値で、検出できる限界（1キログラムあたり約0.2～0.4ベクレル）程度かそれ未満であることを研究所の分析結果からも確認しています。



所長  
塩月 正雄



## 高温ガス炉による水素製造 (series 2)

93号 (前号) では、大洗研究所のHTTRを紹介しました。94号 (今号) では、高温ガス炉を熱源として将来のクリーンエネルギーとして期待されている水素を製造する方法を紹介します。

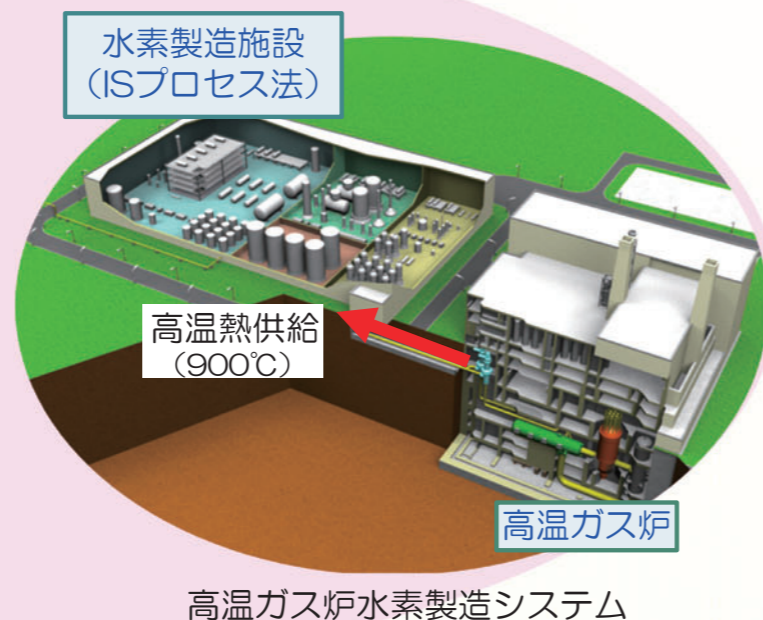


## 高温ガス炉水素製造による水素社会実現に向けて

地球温暖化対策の1つとして水素社会の実現が期待されています。

地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出せず、安価で、大量の水素を製造する方法として高温ガス炉の熱を利用した水素製造が将来技術として注目されています。

原子力機構では水を原料として高温ガス炉の熱を用いて水素を製造するISプロセスの研究開発を進めています。



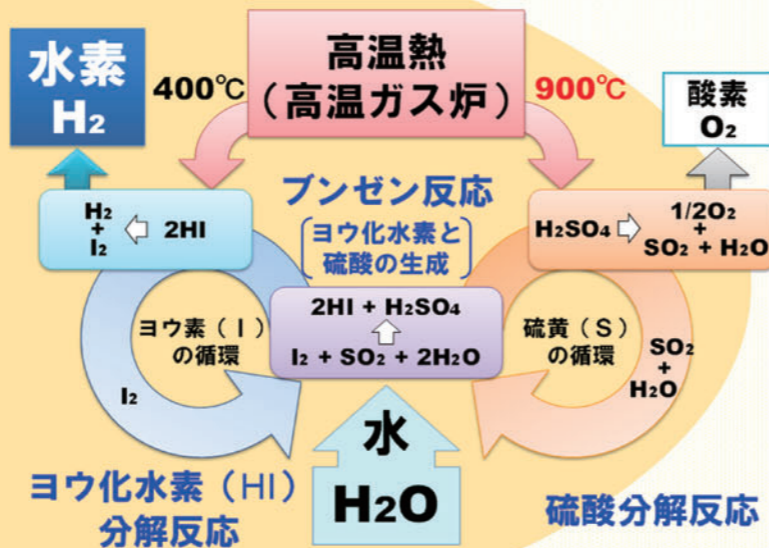
### ●ISプロセスとは？

原料の水を熱分解して、水素を製造する方法です。

熱だけでは約4000°Cが必要な水の熱分解をヨウ素 (I) と硫黄 (S) を利用して、約900°Cの熱で実現します。

### ●ISプロセスの特長は？

- ✓ 熱源に高温ガス炉を用いることで、CO<sub>2</sub>ガスを排出しません。
- ✓ ヨウ素と硫黄は水素製造中に再利用され、外部に有害物質を排出しません。
- ✓ 大量の水素製造に適しています。



## ●高温ガス炉水素製造の研究開発史

ISプロセス法の研究開発は、実験室規模の原理検証から始まり、現在は、実用工業材料\*1製の連続水素製造試験装置を用いて、水素製造の安定性や機器の健全性の評価を進めています。今後は、HTTRと接続した水素製造試験などにより、実用化を目指します。

- 1997年 実験室規模試験  
ISプロセス法の原理実証 (世界初)
- 1999年 工学基礎試験  
~2004年 全反応を連結したガラス製装置で、1週間連続30L/hの水素製造に成功 (2004年) (世界初)
- 2005年 要素技術開発  
~2009年 耐食・耐熱機器の製作性確認 (炭化ケイ素製の硫酸分解器等)
- 2010年 工業材料機器試験  
~現在 実用工業材料\*1の装置を用いて150時間の連続運転に成功 (2019年) (世界初)



連続水素製造試験装置

## ●高温ガス炉水素製造の挑戦

高温ガス炉を用いた大規模のCO<sub>2</sub>フリー水素製造によって、気候変動問題及びエネルギー安定確保に貢献します。

- 気候変動問題の解決  
高温ガス炉水素利用によるCO<sub>2</sub>削減  
↓  
2013年度比約6%のCO<sub>2</sub>削減\*2に貢献します。
- エネルギーの安定確保  
水素需要を満たす安定供給  
効率的なエネルギー利用  
↓  
2050年の水素需要\*3の最大40%まで供給可能にします。



### 燃料電池自動車



出展：© 岩谷産業株式会社

### 水素 (燃料)

### 水素還元製鉄



出典：NEDOサイト

### 水素 (還元剤)



\*1 実用工業材料：金属、樹脂、セラミックス等の実際のプラントを構成する材料  
\*2 CO<sub>2</sub>削減：水素還元製鉄、燃料電池車、定置用燃料電池の利用  
\*3 水素需要：水素還元製鉄、燃料電池車、定置用燃料電池の需要量



## 原子炉施設の状況（令和2年9月～令和2年11月）



### 高速実験炉「常陽」

定期事業者検査中（R2.4.1～）

#### (1) 施設の作業状況

- ・電源設備、圧縮空気供給設備、使用済燃料貯蔵設備、建家換気空調設備、廃棄物処理設備、予熱窒素ガス系設備等の定期的な点検作業を行いました。また、令和2年度の第1回定期事業者検査（廃棄物処理設備等）を令和2年11月25日に受検しました。
- ・高経年化対策として、燃料取扱設備システムの一部更新作業に向けた設計・製作を行いました。（現地工事は来年1～2月）

#### (2) その他

- ・平成29年3月30日に行った「常陽」の新規制基準に係る適合性の審査の申請について、妥当性の審査が継続されています。原子炉施設における火災に対して基本的な防護方針や防護対象機器等について審査を続けており、防護対象機器等が確定した後、具体的な火災の発生防止、感知・消火、影響軽減について説明していく予定です。また、多量の放射性物質等を放出するおそれのある事故（過酷な条件を想定した事故）の安全確保方法・評価他についての説明にも着手しました。引き続き、これらの審査対応を着実に進めていきます。



### 高温工学試験研究炉

HTTR High Temperature engineering Test Reactor

定期事業者検査中（R2.4.1～）

#### (1) 施設の作業状況

- ・非常用発電機、圧縮空気設備、換気空調設備、プール水冷却浄化設備、出力制御装置、安全弁等の定期的な点検作業を実施しました。
- ・核燃料物質の取扱設備、核燃料物質の貯蔵設備、気体廃棄物の廃棄施設、液体廃棄物の廃棄設備、換気空調設備、圧縮空気設備、計測制御系統施設等に係る定期事業者検査を実施し、設備が試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則に適合していることを確認しました。

#### (2) その他

- ・令和2年6月3日に原子炉設置変更許可を取得後、令和2年10月26日に設工認（第1回申請）の認可、令和2年9月9日に設工認（第2回申請）の認可、令和2年10月19日に設工認（第3回申請）の認可をそれぞれ取得し、取得した設工認に係る使用前確認申請を令和2年11月13日に実施いたしました。今後は、火災対策等の安全対策工事を順次実施し、必要な検査を行うとともに、残りの審査対応を進め（設工認（第4回申請）及び保安規定）、運転再開を目指します。

### 材料試験炉(JMTR)

定期事業者検査中（R2.4.1～）

#### (1) 施設の作業状況

- ・保全計画等に基づく施設維持及び保守管理を継続して実施しています。

#### (2) その他

- ・令和元年9月18日に行ったJMTRの廃止措置計画認可申請について、公開の審査会合（4回）や審査ヒアリング（20回）により審査が行われています。引き続き、早期の認可を目指して、審査対応を進めていきます。