

# 資源循環分野の物理化学セミナー 「ガス吸収と化学平衡」

- ◆ 最終処分場浸出余水は、しばしば、アルカリ性であり、  
空気中のCO<sub>2</sub>を吸収して中性化することが期待されます。
  1. ガスを吸収する速度はどれくらいなのでしょう？
  2. pHはいくらになるのでしょうか？
- ◆ 本テーマは資源循環分野での普遍的課題である「最終処分場浸出余水の中性化」と「焼却灰の炭酸化による重金属不溶化」を取り扱う上での基礎事項です。
- ◆ 熱力学、地球科学、化学工学に立脚した資源循環科学の確立を目指します。

## 日時

2024 / 7/25 (月) 講義 : 10:00-12:00  
質疑 : 13:00-14:00

## 会場

対面 : 廃棄物資源循環学会 東京事務局会議室  
WEB : Zoom Webinars 東京都港区芝5-1-9  
※対面の定員は先着15名 豊前屋ビル5F

## 講師

講師 : 渡辺信久 (大阪工業大学教授)

## 参加費

会員 (賛助会員除く)	5,000円 (リモート3,000円)
賛助会員	7,000円 (リモート5,000円)
非会員	10,000円 (リモート7,000円)

## 申込方法

参加申込は6月17日 (月) から。  
下記よりお申込みください。

URL:<https://jsmcwm1.raku-uru.jp/item-detail/1645894>



一般社団法人  
廃棄物資源循環学会

〒108-0014  
東京都港区芝5-1-9 豊前屋ビル5F  
TEL: 03-3769-5099  
E-mail: [jimu@jsmcwm.or.jp](mailto:jimu@jsmcwm.or.jp)



# ガス吸収と化学平衡

## - セミナー概要 -

◆ 実験室で作成した水酸化ナトリウムの水溶液が、しばらく後に中性化した経験はありませんか？  
 空気中のCO<sub>2</sub>を吸収したからです。この現象は、

- 1) 気液界面を通過したCO<sub>2</sub>が水に溶解する【ガス吸収】;
- 2) CO<sub>2</sub>が解離して、Na<sup>+</sup>を中和する【化学平衡】;

の2段階に分けることができます。

いずれも、環境分野での基本的な課題ですが、ここでは、人類が培った自然科学の原典から解きほぐし、私たちになじみのある応用技術とどのような関係があるのかを探ります。

- ◆ 気液界面の物質移動の出発点は、地球温暖化研究での「海と大気の間でのCO<sub>2</sub>の交換」です。  
 物質移動係数の視覚的理解、ヘンリー定数を経て、私たちになじみのある河川の自浄作用、散気装置による酸素供給に結びついていきます。
- ◆ 化学平衡の基本問題は緩衝系でのpHの推定です。こちらも、地球科学の基本命題として進歩してきました。  
 さらに**ユニバーサルな平衡定数の一覧表**は、実は、過去100年の熱力学集大成でまとめ上げられたものなのです。  
 その片鱗に触れてみませんか？
- ◆ 資源循環分野での直接的な応用先は、最終処分場余水のpH管理と、焼却灰のCO<sub>2</sub>吸収による中性化・安定化です。  
 この普遍的な課題は、自然科学の基本命題なのです。

$$\text{flux} = k_L \times \left( \frac{C_{\text{air}}}{K_H} - C_w \right)$$

水深  $h$       到達深  $k_L$

10 ~ 16 cm/h

10 m 上空の風速

**気液界面での物質移動は**、海洋によるガス吸収、河川の自浄作用、曝気装置の能力など、多様な分野で取り扱われてきました。  
 ここでは、フラックスの比例定数を、「時間あたりの到達深さ」として視覚化し、分野ごとの関連を明らかにします。

CO<sub>2</sub>(g) 400ppmV

CO<sub>2</sub>(aq) [Na<sup>+</sup> = 0.002 M]

H<sup>+</sup>      HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>      pH 11.3 → 8.5

H<sup>+</sup>      CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

**気中のCO<sub>2</sub>を吸収すると**、中性化・炭酸化が生じます。  
 初期のpHから、どれほど中性化するのでしょうか。  
 気液平衡、炭酸の解離平衡からpHを予測します。  
 これらの平衡定数を入手・検証する方法を解説します。

### 目次

- NaOHと炭酸水による緩衝液(一段解離)
- 炭酸水の二段解離
- 炭酸の気液平衡
- NaOHと炭酸水のpH(二段解離を含む)
- NaOH水溶液が気中CO<sub>2</sub>と平衡になったとき
- LLNL thermo.com.v8.r6+からデータを得る
- ヘンリー定数から ヘンリー・ボラティリティ(無次元)へ
- 気液界面の物質移動係数を移動深さで視覚化する
- $k_L a$ は時間あたりの変化率
- ストリーター・フェルプスの再曝気係数  $k_2$ とは
- 気相側抵抗はどうなりましたか？