

# イミダゾリウム系イオン液体-ジグリム混合溶液へのCO<sub>2</sub>溶解モデル

(法政大理工)○(正)西海 英雄\*・(日大院工)(学)遠藤 康裕・  
(学)新井 浩也・(日大工)(正)下村 拓也・(正)児玉 大輔

## 1. 緒言

演者らは、低分子アルコール-NaOH 溶液へのフロン溶解度を測定した。その結果、NaOH 濃度が増加するとフロン溶解度は減少することを観測した。これに対し塩析モデルを提案し、塩析効果定数と配位数の関係を明らかにした[1]。今回、イオン液体を含む混合溶液へのCO<sub>2</sub>溶解度を塩析モデルで解析することを試みた。

## 2. 塩析効果定数 $h$

先に提案した塩析モデルに従うとすると、塩であるイミダゾリウム系イオン液体である(1-butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethanesulfonyl)amide) [以下、下添字 IL で表す] をジグリム(diethylene glycol dimethyl ether) [以下、下添字 GL で表す] に添加した時の混合溶液へのCO<sub>2</sub>溶解度  $C_{CO_2}$  は、以下の式で表される[1]。

$$C_{CO_2} = C_{CO_2}^0 \exp(-hC_{IL}) \quad (1)$$

ここで  $h$  はCO<sub>2</sub>-ジグリム系での塩析効果定数、 $C_{CO_2}^0$  はイオン液体を添加しない時のジグリム中のCO<sub>2</sub>濃度[mol/L]である。

## 3. 塩析効果定数 $h$ と配位数 $N_s$ の関係

ジグリム-イオン液体溶液中では、イオン液体の周りにジグリム分子が配位し、CO<sub>2</sub>を溶解させるジグリム分子総量が減少する。そのため、イオン液体濃度が増加するとCO<sub>2</sub>の溶解度が減少すると考えた。その際、イオン液体分子の周りに配位するジグリム分子数を配位数  $N_s$  とする。 $N_s$  は  $C_{GL}$  に比例することが導かれる[1]。

$$N_s = h \times C_{GL} \quad (2)$$

つまり、 $h$  が求まると、配位数  $N_s$  も求められる。

## 4. 実験結果

313.15 K において4種の混合組成(ジグリム-イオン液体溶液)に対して圧力変化させた時のCO<sub>2</sub>溶解度の実験結果[2]を Fig. 1 に示す。本系では、イオン液体及びジグリムは気相側に揮発しない( $x_{CO_2} = 1$ )ことが特徴的である。同じ圧力では、CO<sub>2</sub> は純ジグリムにより多く溶けることがわかる。

## 5. 塩析モデルの適用

Fig. 2 は、Fig. 1 の溶解度データを体積濃度で整理したものである。本系では、圧力によらず  $h = 0.271$  L/mol であることを示している。すなわち、 $C_{IL}$  がわかればCO<sub>2</sub>溶解度を算出できる。配位数は  $C_{GL}$  によ

り異なるが、配位数  $N_s$  は0.6~1.8程度である。

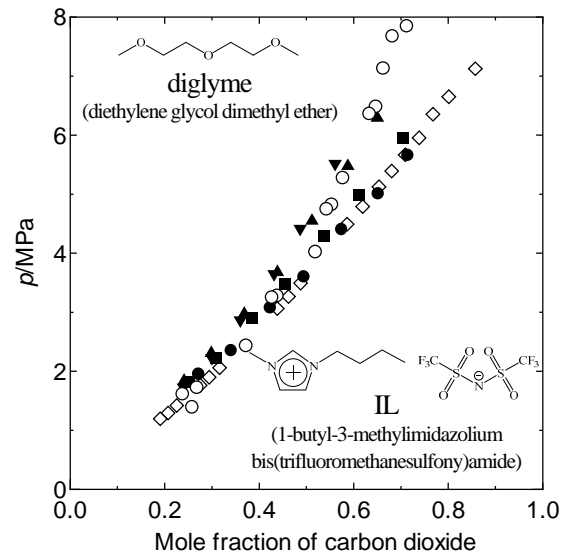


Fig. 1 Solubility of CO<sub>2</sub> in diglyme-IL solutions at 313.15 K.

◇: diglyme, ●: diglyme-IL (IL 3.5 mol%),  
■: diglyme-IL (IL 10.0 mol%),  
▲: diglyme-IL (IL 25.0 mol%),  
▼: diglyme-IL (IL 50.0 mol%), ○: IL[3]

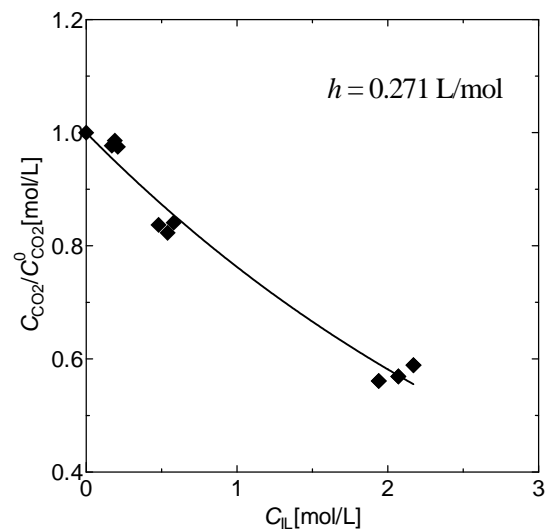


Fig. 2 Determination of salting coefficient.

◆: experimental, —: eq. (1)

【謝辞】本研究は、最先端・次世代研究開発支援(NEXT)プログラム(GR086)、研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)により行われました。

【引用文献】[1] H. Nishiumi et al., *Fluid Phase Equilib.*, 362, 187-191 (2014) [2] T. Shimomura et al., *Preprints of the 45th Autumn meeting of the Soc. Chem. Engineers, Japan*, XG301, Okayama, Japan (2013) [3] S. N. V. K. Aki et al., *J. Phys. Chem. B*, 108, 20355-20365 (2004)

\* nishi@hosei.ac.jp