

## ラマン分光法による CO<sub>2</sub> 吸収アミン水溶液中での CO<sub>2</sub> 電極触媒還元に関する研究

(早大院・先進理工) ○黒田 瑞帆・古川 行夫

Raman study on electrocatalytic reduction of CO<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub>-absorbed amine aqueous solutions (*Graduate School of Advanced Science and Engineering, Waseda University*)  
○Mizuho Kuroda, Yukio Furukawa

Capture of CO<sub>2</sub> gas emitted from thermal power plants and conversion of abundant CO<sub>2</sub> to fuels (carbon recycling) have attracted significant interest as a promising way to reduce CO<sub>2</sub> emission and store excessive renewable energy. In this study, we have investigated electrocatalytic reduction of CO<sub>2</sub> in amine CO<sub>2</sub> absorbents using Raman spectroscopy. We have measured in situ 830-nm excited Raman spectra of reaction intermediates adsorbed on the surface of a metal electrode in CO<sub>2</sub>-absorbed monoethanolamine (MEA) aqueous solutions. Raman spectra were measured every 0.1 V in the range from 0 to -1.3 V vs Ag/AgCl electrode. Bands assigned to CO stretching vibrations were observed only for a Cu electrode; it was previously reported that C2 and C3 organic compounds are formed by Cu-electrocatalytic reduction of CO<sub>2</sub>. This result indicates that C-C bonds are formed via adsorbed CO (CO\*). At -0.8 and -0.9 V, a broad band due to the CO stretch was observed in the range between 2000 and 2150 cm<sup>-1</sup>. From -1.0 to -1.3 V, a strong sharp band was observed at 2090 cm<sup>-1</sup> with a shoulder at 2065 cm<sup>-1</sup>. We explain that CO is bound at a reaction site, giving rise to the 2090-cm<sup>-1</sup> band, in the range above -1.0 V. MEA was not reduced in this system; the MEA aqueous absorbent can contain a large amount of CO<sub>2</sub>.

**Keywords :** *Electrochemistry; Raman Spectroscopy; Carbon Dioxide; MEA*

地球温暖化・エネルギー問題の解決をめざして、火力発電により発生する CO<sub>2</sub> を回収して、燃料を合成し、循環的に利用する CO<sub>2</sub> の回収・利用技術が注目されている。本研究では、CO<sub>2</sub> 回収液であるモノエタノールアミン (MEA) 水溶液中における CO<sub>2</sub> 電解還元反応に関して、ラマン分光法により研究した。CO<sub>2</sub> を飽和させた MEA 水溶液に関して、830 nm の励起光を用いて、0 から -1.3 V vs Ag/AgCl 電極の範囲で、0.1 V ごとに in situ ラマン測定を行った。電解還元により、炭素数が 2 以上の化合物が生成することが知られている Cu 電極の場合にのみ、吸着 CO (CO\*) の CO 伸縮振動が観測された。この結果は C-C 結合は、CO\* から生成することを示している。-0.8 と -0.9 V では、2000 ~ 2150 cm<sup>-1</sup> 領域に幅広い CO 伸縮が観測された；-1.0 から -1.3 V では、2090 cm<sup>-1</sup> に強いバンドと 2065 cm<sup>-1</sup> に肩が観測された。-1.0 から -1.3 V において CO は反応サイト (2090 cm<sup>-1</sup> バンドを与える構造) に結合し、反応が進むと考えられる。また、MEA はほとんど還元されておらず、CO<sub>2</sub> の溶解度を大きくする役割を果たしている。