## 光-熱変換能を有するゲルの温度ヒステリシス

## (佐賀大院工) 〇池田達郎・成田貴行・大石祐司

【緒言】N-isopropylacrylamide(NIPAM)ゲルのような温度感受性ハイドロゲルに光-熱変換 能の高いCarbon Black:CBをコンポジットさせると光-熱変換能を持たせることができ るので、光感受性ハイドロゲルを調製できる。このゲルの光感受性は受光面積に強く 影響を受けるため、光照射時のゲル表面温度変化はユニークな挙動を示す。 N-normalpropyl-acrylamide(NNPA)ゲルは、温度ヒステリシスを有する温度感受性ゲル であることが知られており<sup>[1]</sup>、上記の方法で光感受性ゲルとした際、受光時のゲル温 度及び体積変化挙動は興味深い。本研究では、光-熱変換を利用して得られる光感受 性ゲルの温度変化及び体積変化挙動に、ゲルの温度ヒステリシス効果が与える影響を 検討することを目的とする。

【実験】NNPA, acrylic acid(AAc), N,N'-methylenbisacrylamide(MBA), Ammonium persulfate(APS), CB 及び Gelatin を水に溶解し、N,N,N,N-tetramethylethylenediamine(TME DA)を加え、0 °Cの氷浴中で1時間撹拌し、重合することで CB-NNPA ハイドロゲルを得た。 500×700×500  $\mu$ m 角の直方体にゲルを切り出し、恒温水循環装置でゲル周辺の水温度を 27 °Cに保ちながら出力 0.6 mA の緑色半導体レーザー(532 nm)をゲルに照射した。ゲル及 び外溶媒の温度変化挙動は遠赤外線サーモカメラにより測定し、体積変化挙動は顕微 CCD カメラで得られた画像を解析することで得た。また、対照実験として CB-NIPAM ゲルを 調製し、同様の方法で各挙動を測定した。

【結果及び考察】Fig.1はCB-NNPAゲルが各温度で平衡膨潤に達した際の粒径を昇温時と降温時に分けてプロットしている。グラフから昇温時の転移温度と降温時の転移温度が 32.2 ℃、27.2 ℃であり、調製した CB-NNPA ゲルは温度ヒステリシスを有していることを示し ている。Fig.2 及び Fig.3 は、レーザー照射後の CB-NNPA ゲル及び CB-NIPAM ゲルの表 面温度変化挙動(Fig.2)、及び粒径変化挙動(Fig.3)を其々表している。レーザー照射後、ゲ ルの表面温度はピークを持って低下した。また、粒子径は指数関数的に減少した。NNPA ゲルは NIPAM ゲルに比べて温度及びサイズ変化挙動が鈍いことが示された。これは

NNPA ゲルの体積変化 速度が十分に遅いため であると推察される。今 回の系においては、光 照射時の温度及び体積 変化挙動に対する温度 ヒステリシスの影響が顕 著に表れなかった。



[1]S.Horiguchi, K.Miyamoto, M.Tokita, T.Komai, Colloid Polym Sci. 1998, 276, 362-367.

Hysteresis of the volume phase transition in temperature-sensitive hydrogels with light-thermal conversion

T.IKEDA, T.NARITA, Y.OISHI(Saga Univ., naritat@cc.saga-u.ac.jp)

Thermo-sensitive hydrogel compositing pigments (Carbon Black:CB) can be a light sensitive hydrogel. In this system, the composited gels show a unique temperature dynamics under light irradiation because the photo-thermal conversions are significantly affected by its light reception area which is determined by the temperature on the gel. In this study, we investigate the effect of thermo hysteresis to the both of dynamics in gel surface temperature and volume change for the composited gels with a temperature hysteresis.