

本技術のポイント

- 01 細胞の中の温度を正確に計測
- 02 pH、粘性、塩などによらない温度計測が可能
- 03 基礎研究の深堀や新規医療の発見に

本発明の背景

細胞内の温度を計測することは、代謝活動の把握や細胞応答の研究、病理学や新薬開発、温熱療法などの治療効果の計測、基礎生物学への理解など、多様なメリットがあることが知られている。現在使用されている金属量子ドットによる温度計測では、重金属による生体毒性や生体相溶性の低さなどが懸念されており、問題となっている。また、カーボン量子ドットは低毒性で生体相溶性があると言われていたが、細胞内の温度以外の要因である塩強度、pH、粘性などにより、蛍光信号影響を受けるため、正確な温度計測が困難であった。

本発明

カーボン量子ドットの表面にポリグリセロールを修飾したナノ材料の開発に成功した。これにより細胞内の温度以外のパラメータ（塩、pH、粘性、タンパク質）の影響を受けずに温度を計測することが可能となった。具体的には、クエン酸とチオ尿素などからカーボン量子ドット(N,S-CQDと命名)を合成し、ポリグリセロールで修飾することで、目的のカーボン量子ドット(N,S-CQD-HPG)を得ることに成功した(図1参照)。

実際に、25°C~60°Cまで温度を変化させ、蛍光強度測定を行った結果を図3に示す。繰り返し計測しても再現性が得られた他、塩濃度、pH、タンパク質濃度、粘性などで変化が起これなかったため、温度以外の外部影響を受けにくいカーボン量子ドットの開発に成功した。

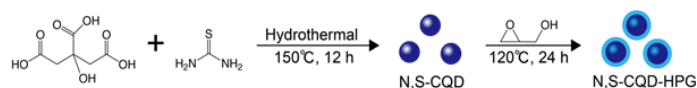


図1. N,S-CQD-HPGの合成

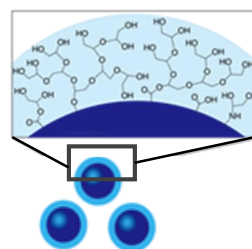


図2. N,S-CQD-HPGの表面イメージ図

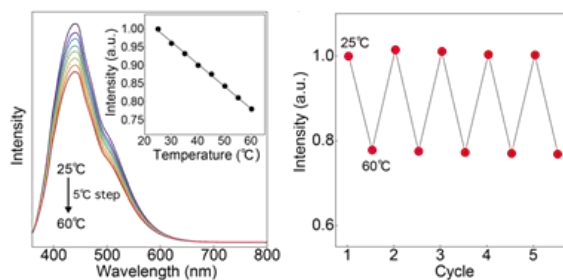
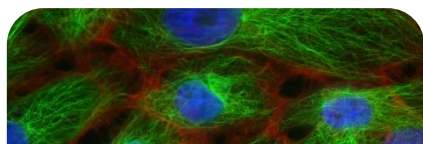


図3. 温度と蛍光強度の関係

応用可能性



代謝・細胞応答の研究

代謝や外的刺激に対する細胞のリアルタイム応答の観察



病理学・新薬開発

がん細胞等の温度計測による進行状況把握、薬剤評価



温度感受性医療・個別化医療

温熱療法等の効果モニタリング、患者ごとの細胞の反応理解、等

問い合わせ先



京都工芸繊維大学 産学公連携推進センター 知的財産戦略室 (研究推進・産学連携課 知的財産係)
TEL : 075-724-7039 / FAX : 075-724-7030 / e-mail : chizai@kit.ac.jp

知的財産情報

特許出願あり

細胞の温度を環境に依存せず正確に測定できるセンサー