

ヒスタミンの検知を目指した 10,12-ノナコサジン酸ナノ結晶の作製

(農工大院工¹・広島大院先進理²・JST さきがけ³・東北大多元研⁴・北大電子研⁵・東大生研⁶)○南部友梨子¹・西原禎文^{2,3}・芥川智行⁴・中村貴義^{2,5}・南豪⁶・帯刀陽子¹

Preparation of 10,12-nonacosadiynoic acid nanocrystals for histamine detection

(¹Tokyo University of Agriculture and Technology, ²Hiroshima University, ³JST PRESTO, ⁴Tohoku University, ⁵Hokkaido University, ⁶The University of Tokyo) ○Yuriko Nambu,¹ Sadafumi Nishihara,^{2,3} Tomoyuki Akutagawa,⁴ Takayoshi Nakamura,^{2,5} Tsuyoshi Minami,⁶ Yoko Tatewaki¹

Polydiacetylene (PDA) is a π -conjugated polymer with photochromic properties based on physical stimuli such as UV light irradiation and/or heating, which can be often used for various sensing applications. In this study, poly(10,12-nonacosazinic acid) (**PNDA**) nanocrystals were employed for the detection of histamine and ammonia produced by food decomposition. To obtain **PNDA** nanocrystals, 10,12-nonacosazinic acid (**NDA**) nanocrystals were prepared by reprecipitation, followed by solid-phase polymerization through UV irradiation. SEM images showed that nanocrystals formed rectangular crystals with a major axis of 400 nm and a minor axis of 200 nm. Furthermore, the absorption at 650 nm originated from the polydiacetylene main chain backbone increased in the case of **NDA** nanocrystals at the long-time UV irradiation (at 254 nm for 30 min). As a chemical sensing application, histamine was added to a dispersed solution of **PNDA** nanocrystals, resulting in color changes of nanocrystals from blue to red. This color change suggested changes in the π -conjugation system of the polymer backbone stemming from intermolecular interactions between the carboxylate **PNDA** and histamine.

Keywords: Organic Nanocrystals; Colorimetric Sensor; Histamine

ポリジアセチレン(PDA)は、外部刺激に応じて青色から赤色に変化する特性を持つ共役ポリマーであり、比色センサー材料としての応用が期待されている。本研究では、食品の腐敗によって発生するアンモニアや食中毒原因物質であるヒスタミンを検出するナノ材料開発のため、ポリ(10,12-ノナコサジン酸)(**PNDA**)ナノ結晶を作製した。はじめに、再沈法を用いて 10,12-ノナコサジン酸(**NDA**)ナノ結晶を作製した後、UV 光により固相重合を進行させ、**PNDA** ナノ結晶を調整した。**NDA** ナノ結晶は、1 mM **NDA** エタノール溶液 5 mL を 10 mL の超純水に注入する方法(条件 1)と 10 mM **NDA** アセトン溶液 0.2 mL を 10 mL の超純水に注入する方法(条件 2)の 2 つの条件で作製した。SEM 観察を行った結果、条件 1 で得られた **NDA-1** ナノ結晶は長軸 400 nm、短軸 200 nm、条件 2 で得られた **NDA-2** ナノ結晶は長軸 100 nm、短軸 60 nm の直方体結晶を形成することが分かった。さらに、254 nm の UV 光を **NDA** ナノ結晶に照射した結果、照射時間が長くなるにつれてポリジアセチレン主鎖骨格に由来する 650 nm の吸収が増大し、30 分間照射した場合にこの吸収ピークが最大となった。次に、ヒスタミンをナノ結晶分散液に混合したところ、ナノ結晶分散液の色が青から赤へと変化した。この色変化は、ポリマー主鎖骨格のねじれや切断を示唆していることから、**PNDA** のカルボキシ基とヒスタミンのアミノ基の間に相互作用が生じ、ヒスタミンがナノ結晶に吸着したことが明らかとなった。