流れ誘起ひずみの構造色による可視化を利用した気体識別デバイス

Fluidic Devices for Gas Identification Based on Visualizing Flow-induced Strain using Structural Color

○柴弘太 [1,2], (D)Chao Zhuang[1,3], 南皓輔 [1], 今村岳 [4,5], 田村亮 [4,6,7], 佐光貞樹 [7], (M1)出井拓己 [1,8], 吉川元起 [1,3], Luyi Sun[9], David A. Weitz[2,10]

CFSN, NIMS [1], SEAS, Harvard Univ. [2], Univ. Tsukuba [3], MANA, NIMS [4], Osaka Univ. [5], Univ. Tokyo [6], MaDIS, NIMS [7], Chuo Univ. [8], Univ. Connecticut [9], Wyss Institute, Harvard Univ. [10]

E-mail: SHIBA.Kota@nims.go.jp

気体を手軽に識別可能な技術の開発は近年社会的要請の高まる重要な課題であり、産業応用のみならず一般消費者レベルの利用まで幅広い用途が見込まれる。そのため、高価で大型の特殊な分析装置を用いることなく気体を識別する新規手法には大きな期待がよせられる。

本講演では、柔軟かつ伸縮性のあるポリジメチルシロキサン（PDMS）を平板状に成形し、ガラス基板に接着しただけの簡易なデバイスによる気体識別手法について報告する。[1] この PDMS 片のガラスとの接着面の中央付近はアルゴンプラズマで処理されており、これにより処理部最表面の架橋が促進し、バルク PDMS と比較して数桁以上も大きなヤング率となる。このような上下に硬さの大きく異なる二層構造に圧縮力が印加されると表面層が特異に変形し、周期的なひだ状構造を形成する。これに伴い、周期長に依存する構造色が発現する。本研究では、気体の流入によって PDMS の圧縮が誘起され、構造色が発現するデバイスを作製した（**Figure 1**）。この構造色と気体の粘度および密度に相関があることを見出しており、色という視認可能な変化に基づく気体の識別に成功した。

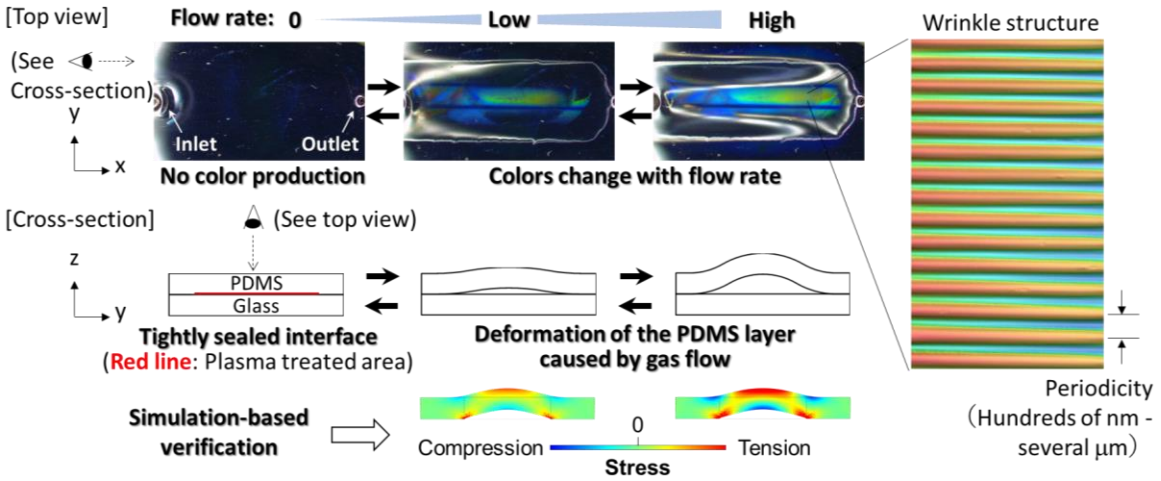

Figure 1. Mechanism behind the multi-color imaging of a gas injected into the device. Top (top row) and cross-sectional (middle and bottom rows) views of the device and a gas flowing through it.

[1] K. Shiba, C. Zhuang, K. Minami, G. Imamura, R. Tamura, S. Samitsu, Takumi Idei, G. Yoshikawa, L. Sun, and D. A. Weitz, *Adv. Sci.* **10**, 2204310 (2023).

© 2023年 応用物理学会