

微量ピラジンを導入したホウ化水素ナノシートの耐熱性および耐光性の向上

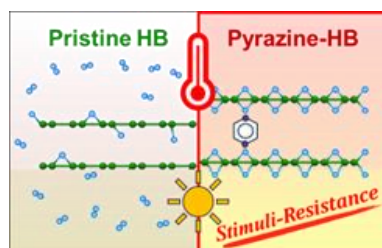
(筑波大学¹・東京科学大学²・東京大学³・大阪大学⁴・東北大学⁵) ○引地 美亜¹・竹下 順平²・Junyan Han¹・伊藤 伸一¹・大木 理¹・辻 流輝¹・長谷川 明¹・Samuel Jeong¹・伊藤 良一¹・松田 巖³・劔 隼人⁴・宮内 雅浩²・近藤 剛弘^{1,5}
Enhanced Thermal and Photostability of Trace Pyrazine-Incorporated Hydrogen Boride Nanosheets (¹University of Tsukuba, ²Institute of Science Tokyo, ³The University of Tokyo, ⁴The University of Osaka, ⁵Tohoku University) ○Miwa Hikichi¹, Jumpei Takeshita², Junyan Han¹, Shin-ichi Ito¹, Osamu Oki¹, Ryuki Tsuji¹, Akira Hasegawa¹, Samuel Jeong¹, Yoshikazu Ito¹, Iwao Matsuda³, Hayato Tsurugi⁴, Masahiro Miyauchi², Takahiro Kondo^{1,5}

Hydrogen boride (HB) nanosheets are two-dimensional materials that exhibit controllable hydrogen release under ultraviolet, electrochemical, and thermal stimuli. However, for practical applications in harsh environments, such as high-temperature conditions and neutron shielding, further improvement in stability against heat and light is required. Ito et al. previously reported that thermal hydrogen release from HB nanosheets proceeds predominantly via interlayer hydrogen recombination, which is highly sensitive to the interlayer spacing.¹⁾ In this study, we synthesized pyrazine-HB nanosheets incorporating the nitrogen-containing heterocycle pyrazine, with the aim of expanding the interlayer spacing of HB nanosheets and improving their resistance to thermal stimuli. Despite the low pyrazine content of approximately 2.9 mol%, the pyrazine-HB nanosheets exhibited markedly enhanced thermal stability, and hydrogen release under ultraviolet and visible light irradiation was significantly suppressed.²⁾

Keywords : *Hydrogen boride; thermal stability; photostability; nanosheets*

ホウ化水素 (HB) ナノシートは、紫外線、電気化学、熱刺激下で制御可能な水素放出特性を有する二次元材料である。しかし、高温環境や中性子遮蔽などの過酷な条件下での実用化には、熱および光曝露に対する安定性の向上が必要である。これまでの研究により、HB ナノシートの熱による水素放出は主に層間水素再結合によって進行し、層間間隔が放出温度を決める要因となっていることが報告されている¹⁾。

本研究では、HB ナノシートの層間を広げ、熱的刺激に強い HB ナノシートを創出することを目的に、N 含有複素環化合物のピラジンを組み込んだピラジン-HB を合成した。ピラジン-HB はピラジン含有量が約 2.9 mol%と低いにも関わらず、熱安定性が大幅に向上し、紫外線および可視光照射下での水素放出は著しく抑制することが示された²⁾。



1) S. Ito et al., *J. Phys. Chem. Lett.* **2024**, 15, 10965

2) M. Hikichi et al., *Small* **2025**, 21, e06230