

17. ナノカーボン

「ナノカーボン」では、今回計 180 件の発表があった。内訳はカーボンナノチューブ(CNT)関連が 48 件、グラフェン関連が 91 件、層状物質 28 件、その他が 11 件であった。前回と比べると、CNT 関連の講演数が増加し、それ以外の分野では変化があまり無かった。

以下、ポスターセッション、及び各中分類分科の口頭発表に関し簡単にまとめる。

【ポスターセッション】

グラフェンやナノチューブを中心としたナノカーボンに関わる新しい合成法、分析法および関連する技術に関する多くの発表が行われた。最終日にはあったが多くの聴衆が集まり、会場では盛んに議論が行われていた

【17.1 成長技術】

CNT 関連では、再成長およびその場観察に関する講演があった。また、フラーレンのポリマー化に関する発表も行われた。

グラフェン関連では、グラフェン合成に関しては、合成メカニズム解明がメインのテーマになりつつある。特に、放射光光学顕微法を用いた核形成点の観察に関する研究が興味深かった。また、よりデバイス応用に適した大面積化・高品質化やカンチレバー表面上でのグラフェン成長など、前回に比して、デバイス応用をより強く意識したものが出てきているようになっている。

hBN 合成に関しては鉄触媒を利用した多層 hBN の CVD 合成の報告があった。遷移金属ダイカルコゲナイド (TMDC) の成長について多数報告があり、大面積化やヘテロ接合について進展があった。特に、平坦なグラファイト上の WS_2 の成長において PL の半値幅が非常に狭く剥離同等の品質が得られており、実用化に向けた今後の展望が期待される。

【17.2 構造制御・プロセス】

新規 CNT 材料の合成に関する研究が報告された。

グラフェンナノリボンの合成に関して、CNT をアンジップする手法、有機化学合成した前駆体からボトムアップ合成する手法が報告された。また、SiC 基板上的周期的ナノファセット構造上に形成されるグラフェン周期構造についての報告があり、興味深かった。さらに、グラフェンの VUV や水素による加工、銀ナノワイヤーコンポジット、ポリマーフリー転写など多岐にわたる発表もあった。特に B_4C を熱分解することによって形成されるホウ素ドーピンググラフェンが形成されることが報告され、今後の膜質の向上が期待される。

【17.3 新機能探索・基礎物性評価】

グラフェンを電極として用いる分子トランジスタの報告や、ヘテロ原子ドーピングによる磁性や触媒能の計算など、グラフェンそのものの基礎的性質ではなくグラフェンをベースとした物質系の性質に関する報告が多かった。その中で、グラフェンの特長でもある高易動度電子系を利用した電子波干渉実験に関する報告は、その結果の美しさもあり目立っていたように思われる。

【17.4 デバイス応用】

CNT 関連では、首都大の中井氏による論文奨励賞記念講演があり、CNT トランジスタの基礎物性に関する研究、CNT 薄膜によるセンサー応用研究、太陽電池応用に関する研究が発表された。会場は時折立ち見が出るほど盛況で活発な議論がなされた。

グラフェン関連では、グラフェン微結晶をウエハースケールで作製し、電界で作動する機械的スイッチを用いたスイッチング素子や、グラフェン量子ドット作製に関して HSQ レジストを用いた微細加工と電流アニールによる方法が報告された。バイオセンサー等グラフェンの多岐にわたるデバイス応用に関して議論があった。

次回の応用物理学会から中分類を材料別に大幅に再編する予定である。