

科学研究費助成事業（特別推進研究）研究進捗評価

課題番号	21000007	研究期間	平成21年度～平成24年度
研究課題名	拡張ナノ空間流体工学の創成		
研究代表者名 (所属・職)	北森 武彦（東京大学・大学院工学系研究科・教授）		

【平成23年度 研究進捗評価結果】

該当欄		評価基準
	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(評価意見)		
<p>本研究は、ナノ領域とマイクロ領域の中間に位置する 10 nm～1 μm の領域における流体の物理化学現象の解明を目指しており、極限ナノ加工、超微小流体制御、超高感度検出などの基盤技術の構築に関して、当初の計画どおり順調に進展していると評価できる。また、物理化学特性の解明に関しては、従来の電気二重層モデルに代わる新規モデルを提案し、その妥当性の検証を精力的に進めている。従って、研究期間終了時までには多くの知見が得られるものと期待される。</p> <p>上記のように、本研究は順調に進展しているといえるが、(1)工学応用に関するイメージが明確でない。(2)拡張ナノ空間という言葉の意味が分かりにくい。(3)分子科学研究所や理化学研究所における最近の研究により、水和分子や水和プロトンの直径が数 10 nm という知見が明らかになってきたので、この領域の水の挙動を明らかにすることにより、多くの物理化学的知見が得られるものと期待される。これらの意見を参考に、より大きな研究成果となるように研究をまとめてほしい。</p>		

【平成26年度 検証結果】

検証結果	<p>本研究課題は、ナノ領域とマイクロ領域の中間に位置する 10nm～1μm の領域（拡張ナノ空間と称する）における物理化学現象の解明を目的とし、極限ナノ加工、微小流体制御とその高感度計測法の確立など、基盤技術の構築が行われている。これらの成果は当初の計画どおりに行われ、世界に先駆ける方法論を実現し、拡張ナノ空間における流体工学の基盤を創り上げたものであると高く評価できる。</p> <p>基盤技術として、トップダウンとボトムアップを融合した極限加工法が開発され、流体制御法としては超微量流量の制御、ナノスケールの二相流の反応・抽出といった操作を初めて可能としている。さらに、空間の計測法では微分干渉熱レンズ顕微鏡や拡張ナノ空間の流速分布を計測するナノ PIV 法などの開発に成功している。一方、この領域の物理・化学特性に関しては、水分子の構造化とプロトン輸送などの影響が明らかにされ、生物物理に関連した溶液化学へ適応している。</p> <p>以上のように、これらの成果は単一分子から連続体に至る空間での流体科学に大きな貢献をしているものであり、更なる進展として工学的な応用を考える際には、物理化学のみならず生物物理などの様々な分野が想定され、流体・バイオデバイスへの展開が今後も積極的に行われ、実用レベルの機器が開発されることを期待する。</p>
A	