

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	19002006	研究期間	平成19年度～平成23年度
研究課題名	超高速水素マイグレーション		
研究代表者名 (所属・職)	山内 薫（東京大学・大学院理学系研究科・教授）		

【平成22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、強光子場中という極限的環境のもとで、分子中の水素（プロトン）がどのように振る舞うかを、先端の実験手法の開拓と新解析理論の構築に基づいて、観測し解明しようとするものである。</p> <p>研究の進捗状況については、当初目標を十分達成しつつあると言える。特に、10f秒を切るレーザー光による分子ダイナミクスの新領域を切り開いたことは高く評価できる。強光子場中での電子回折の観測とそれに基づく動的構造決定については、さらなる展開が必要だが、電子散乱実験の基礎ができており、本研究期間内に十分な研究成果が挙がるものと見込まれる。</p> <p>なお、レーザーパルス波形制御による水素マイグレーション制御の実現や、化学結合の切断と組み換えの一般原理にどれだけ迫れるかについては、未知な面が残されている。当初目標にある、反応制御の方向への具体的進展を期待する。</p>		

【平成24年度 検証結果】

検証結果	本研究では、(1)水素マイグレーションの実時間追跡、(2)水素マイグレーションの記述のための新しい量子動力学理論の開発、(3)水素マイグレーション機構の解明と反応制御への応用、以上3つの目的が掲げられた。(1)(3)は、先端の実験法の開拓を進めることに基づいており、研究進捗評価の時点で順調な進展が認められ、期待どおりの成果を得ることが見込まれた。研究期間終了の時点では、高強度数サイクルパルス発生とアト秒パルス発生において、長時間安定した CEP 制御を達成し、最大 2mL、5fs の高強度数サイクルパルス発生に成功し、単一アト秒パルス発生のための高次高調波発生とそれに基づく光電子光イオンコインシデンス運動量画像計測装置が制作され、水素マイグレーションの実時間観測の実現の見通しが得られた。また、光電場内電子散乱装置の開発と観測に成功し、水素マイグレーション超高速時間分解電子回折測定への展開が期待できる。なお、レーザーパルス制御による反応制御については、更なる進展が期待される。(2)の新理論開発では、研究進捗評価後に得られた実験結果の解析にも成果を収め、時間変化の解析の見通しが得られた。総じて、研究進捗評価結果どおりの検証結果であると判断した。
A	