

平成23年度 ほくぎん若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名	所属・職名		助成金額
榎本 勝成	理工学研究部(理学)・准教授		800,000 円
研究課題名	超電導空洞共振器を用いた極性分子気体の減速法の開発		
研究の概要	エネルギー基底状態にある分子ビームの集束・減速・捕捉方法として、高強度のマイクロ波と分子の相互作用を利用する研究について、我々は世界の著名な複数の研究室と競い、一部では共同研究をしている。我々は相互作用を大幅に強めるために、マイクロ波の増強に超電導の空洞共振器を利用することを進めている。空洞共振器内のマイクロ波定在波を、その中を通過する分子ビームの飛行のタイミングに合わせてスイッチングすることで、分子の運動エネルギーを奪い、減速して、最終的に定在波中に捕捉することができる。		
研究の成果	本年度はブリティッシュコロンビア大学と共同研究を行い、超電導共振器の開発をさらに進めた。銅製の共振器の内面に鉛と錫のメッキを施し、これを液体ヘリウム温度以下に冷却することで、超電導共振器として利用した。共振器のQ値は約 10^6 という適度に高い値が実現でき、マイクロ波の増強と高速スイッチングが両立できた。また、この共振器に5 W、数十 ms の強いマイクロ波パルスを入射しても、ほとんどQ値は低下しないことを確認した。これは10 kV/cm 以上の電場強度に相当する十分なマイクロ波強度であり、数十 ms あれば分子の集束・減速が十分可能である。この成果は国際学会プロシーディングや投稿中の論文にまとめられた。		
研究成果発表状況	論文： 1 件 (K. Enomoto et al., Proceedings of 5th International Workshop on Fundamental Physics Using Atoms 2011, 79-83 (2011)) 他1件投稿中 学会発表： 国内学会3件、国際学会1件		
経費の執行状況	区分	執行額(円)	備考
	光学素子	315,985	分子の光学的検出に使用
	真空部品	206,786	
	低温温度センサー	100,800	
	ノートパソコン	34,500	機器の制御に使用
	消耗品	141,929	
	計	800,000	ヘリウムガス、金属部材、コネクタ等