

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	25000003	研究期間	平成25(2013)年度 ～平成29(2017)年度
研究課題名	イオントロニクス学理の構築		
研究代表者名 (所属・職)	岩佐 義宏（東京大学・大学院工学系研究科・教授）		

【平成28(2016)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
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	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）

本研究は、電子伝導体 - イオン伝導体界面に形成される電気二重層を用いた電界効果トランジスタ (EDLT) により従来の固体デバイスでは実現不可能な物性や機能の発現を追求し、イオンの運動・配列制御による新しい電子機能の発現を目指す「イオントロニクス」という新しい学理を構築することであり、固体物理・材料科学・デバイス工学における最高レベルの研究者が有機的に組織されている。

これまでに、物性解明の観点からは、 MoX_2 (X=S, Se) 系での両極性トランジスタ、電界誘起ゼーマン型スピン分極、電界誘起超伝導などにおいて、2次元電子系としての新しい物性の解明がなされた。EDLTの様々な材料への適用の観点からも、マンガン酸化物・バナジウム酸化物でのモットトランジスタの動作確認、プラスチック基板上に作成されたEDLTの機能向上やフレキシブルデバイスの作成がなされるなど、期待どおりの研究成果が上がっている。新たな展開として、電界によって制御可能な円偏光発光素子の発見、電気化学エッチングにより実現したFeSe超薄膜の超伝導転移温度の40K（バルクの5倍）への上昇、 SrTiO_3 の表面に誘起された2次元電子系の巨大熱電特性の最適化などが上げられる。また、新しい観測手段の開発やデバイスの集積化に向けた研究でも研究成果が上がりつつある。

研究は順調に進展しているが、今後は「イオントロニクスの学理」の確立という観点を更に目指してもらいたい。また、実用性についても研究成果が上がりつつあり、更なる研究の発展が期待される。

【令和元(2019)年度 検証結果】

検証結果	当初の目標に対して、期待通りの成果があった。
A	本研究では、当初の計画通り、電子伝導体 - イオン伝導体界面に形成される電気二重層を用いた、新 2 次元物質の開発、単層 FeSe などの作製、及び界面の電子層制御技術を使った 2 次元超伝導体の物性解明、更には円偏光発光素子、FeSe 単層膜における巨大熱電効果素子、フレキシブルデバイスなどの素子応用が順調に進んだ。これらの研究成果を通じて、本研究の目標である「イオントロニクス」という新しい学理を構築することができた。
	今後は、特に発光素子、熱電効果素子、フレキシブルデバイスなどの素子では、実用性も視野に入れながら更なる研究の進展に期待したい。