

薄膜太陽電池三兄弟は敵か味方か？

Enemy or ally? Sphalerite, Chalcopyrite and Perovskite thinfilm PV

株式会社 PXP, °杉本 広紀

PXP Corporation, °Hiroki Sugimoto

E-mail: Hiroki.Sugimoto@pxpc.jp

太陽電池の新たな可能性を求めて、軽量で曲げることができ、割れない薄膜太陽電池が注目を集めている。特に光電変換効率が 20%を上回るフレキシブル型の薄膜太陽電池であるスファレライト構造の GaAs 系太陽電池、カルコパイライト構造の CIS 系太陽電池、ペロブスカイト構造の FAPI 系太陽電池の三兄弟の活躍が期待されている。長男のスファレライト太陽電池は、すでに多接合太陽電池が実用化され、変換効率は 40%近くが実証されており、宇宙空間における主要太陽電池となっている。二男のカルコパイライト太陽電池は、変換効率が 20%を若干上回る程度であるが、低コストであることから地上用のアプリケーションに実用化されている。また、高い放射線耐性を有するため、今後、宇宙用への応用が期待されている。三男のペロブスカイト太陽電池は、変換効率が 25%を上回り且つ低コストが見込まれることから、今後、様々な地上用のアプリケーションで活躍が期待されている。しかしながら、スファレライト太陽電池は高いコスト、カルコパイライト太陽電池は比較的低い変換効率、ペロブスカイト太陽電池は不十分な耐久性と量産化の問題を抱えており、本格的な普及には多くの課題が残されている。本発表では、薄膜太陽電池三兄弟の強み弱みと、今後の展望について議論する。

		Flexible Brothers				
Now 2025~ 2030~ 2035~		Sphalerite (GaAs) (Eldest brother)	Galli./Galli./Chalco. Tandem	Chalcopyrite (CIS) (Second brother)	Pero./Pero./Chalco. Tandem	Perovskite (FAPI) (Youngest brother)
						
Structure	Ultra light	○	○	○	○	○
	Flexible	○	○	○	○	○
	Non-fragile	○	○	○	○	○
	Semi-transparent	×	×	×	×	○
Cost	Low cost	×	△?	○	○	○
	Super high Eff	○	○	△	○	△ (→○?)
Performance	High Eff @ dim light	○	△	×	△	○
	Small temp. coef.	○	○	△	○	○
Fundamental Durability	Light	○	○	○	○	○
	Thermal circle	○	○	○	○	○
	Humidity & Thermal	○	△ (Cap○)	△ (Cap○)	×	×
	Light & Thermal	○	○	○	×	×
	Reverse bias	○	○	○	○?	×
Specific Durability	Vibration	○	○	○	○	○
	High temp.	○	○	○	×	×
	Thermal shock	○	○	○	○?	○?
	Super UV	○	○	○	×	×
	Radiation	△ (→○?)	○	○	○	○

Fig. 1. Comparison of characteristics among Sphalerite, Chalcopyrite and Perovskite thinfilm PV.