

高感度CMOSカメラによる太陽系外起源流星観測のための観測装置と予備観測結果

井手隆心^a, 井出郁央^a, 梶野文義^a, 多米田裕一郎^b, 篠崎健司^c, M. Bertaina^c, A. Cellino^d, M. Casolino^{e,f}, 戎崎俊一^e, 滝澤慶之^e, L. W. Piotrowski^e, 佐川宏行^g, J. N. Matthews^h

^a甲南大学理工, ^b大阪電気通信大学工, ^cトリノ大学, ^dトリノ天文台, ^e理化学研究所, ^fINFN, ^g東京大学宇宙線研究所, ^hユタ大学

概要

太陽系外起源流星を探索するために複数の高感度CMOSカメラをアメリカのユタ州テレスコープアレイサイトに設置し、散在流星を観測した。今回は去年の9月7日～11日に3地点で観測した時の3つの観測システムの違いとそれぞれの観測データを掲示する。また、得られたデータの一部を解析し各観測システムの等級分布や観測可能な限界質量を比較する。

観測条件



HDMI Cable
Video Capture
USB Cable
PC
Windows 10
UFO Capture



UFO Capture:
動体監視ビデオキャプチャソフト

TA-CLFでの観測の様子
2018/9/8

Table 1 Camera systems used for the observation period in Sept. 2018					
System No.	Obs. site	Camera	Focal length	F-number	HDMI FoV
No. 1	A (CLF)	Canon ME20-F mono.	35 mm	1.4	54° × 30.4°
No. 2	B (BRM)	Canon ME20-F mono.	50 mm	1.2	40° × 22.5°
No. 3	C (Hincley)	Nikon D5	35 mm	1.4	52.4° × 29.4°

Table 2 Observation history					
Obs. period	Obs. feature	Camera type	ISO sensitivity	Obs. meteors	
Jan. 2017	Stereo obs. in Hyogo	Nikon D5 × 2	102,400	～ 80	
Aug.-Sept. 2017	Single camera at TA site, Utah	Nikon D5	51,200 - 409,600	～ 300	
Dec. 2017	3 types of cameras at Ishigaki, Okinawa	Nikon D5 Canon ME20 mono. & col.	204,800	～ 300	
Sept. 2018	Stereo obs. using 3 camaras at TA site, Utah	Nikon D5 Canon ME20 mono. × 2	204,800	～ 2,000	

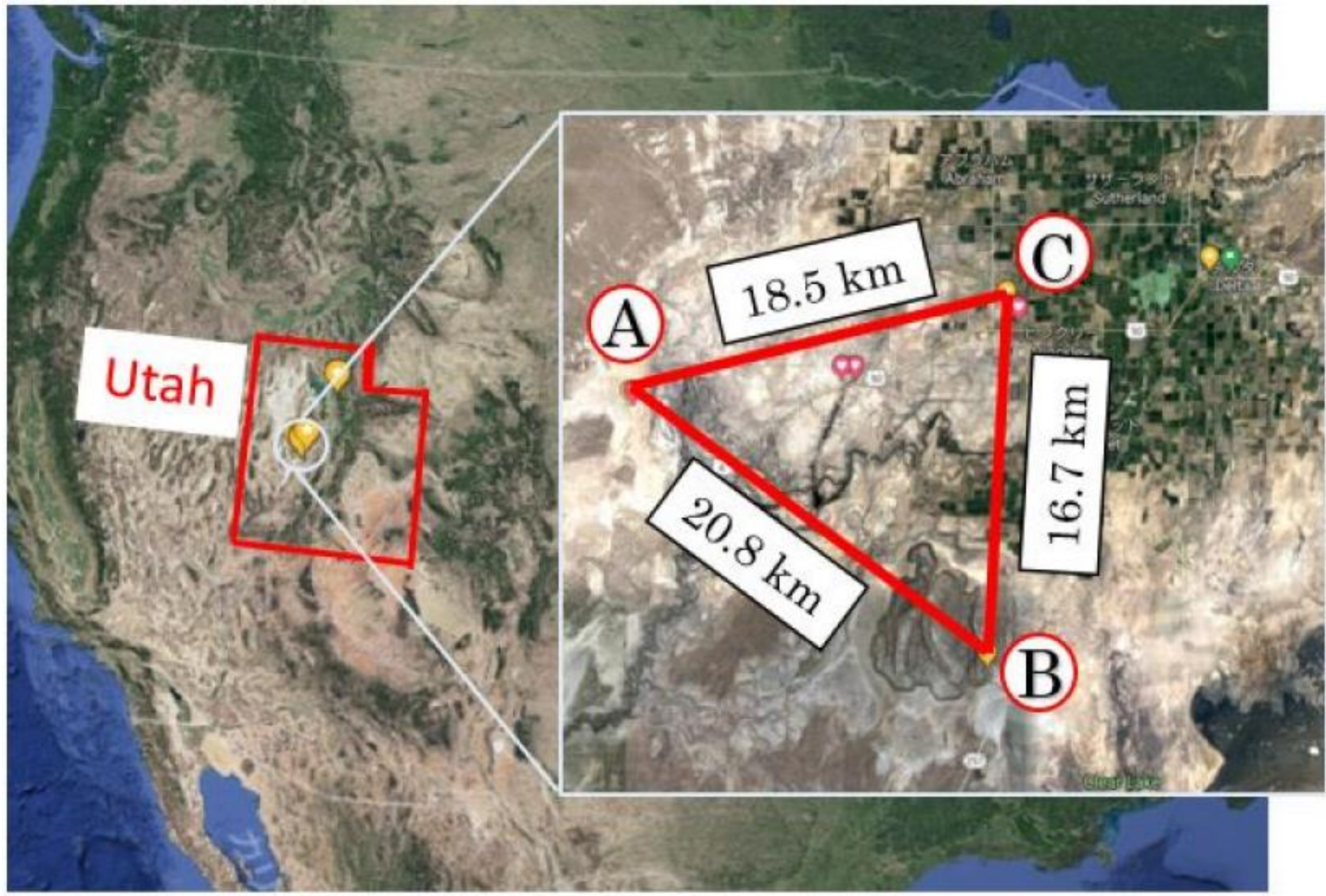


Fig. 1 Observation locations in Utah, Sept. 2019 (©2019 Google)

観測結果

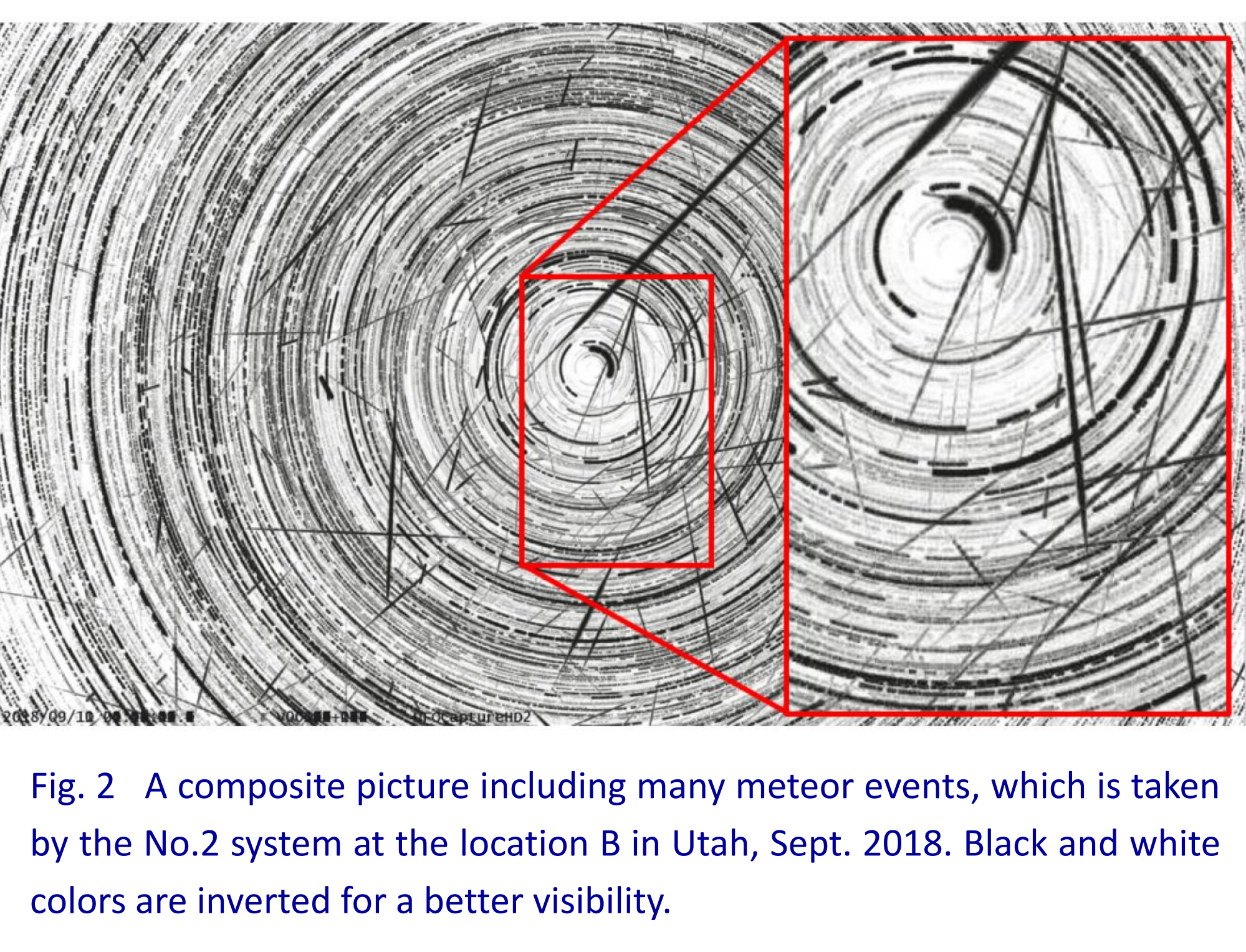


Fig. 2 A composite picture including many meteor events, which is taken by the No.2 system at the location B in Utah, Sept. 2018. Black and white colors are inverted for a better visibility.

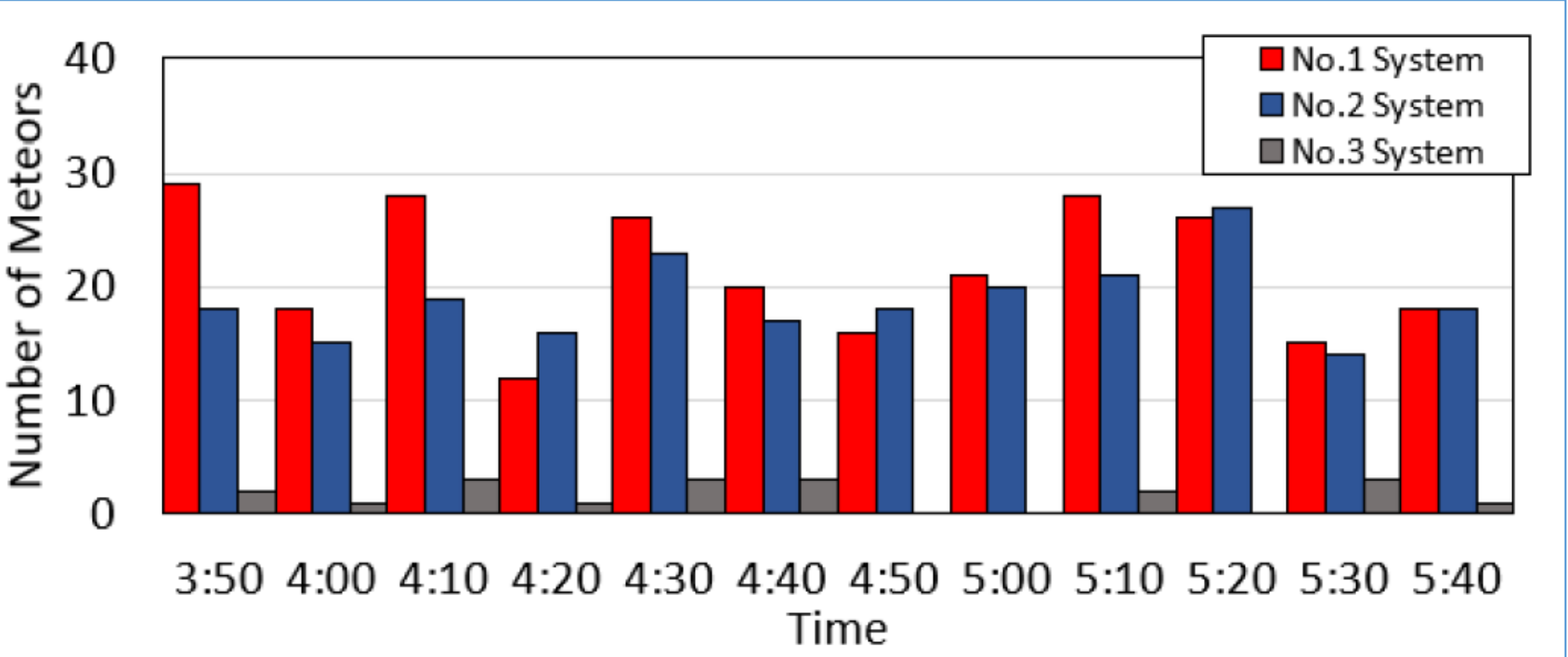


Fig. 3 An example of meteor event rates vs. time for 3 camera systems used on Sept. 8, 2018.

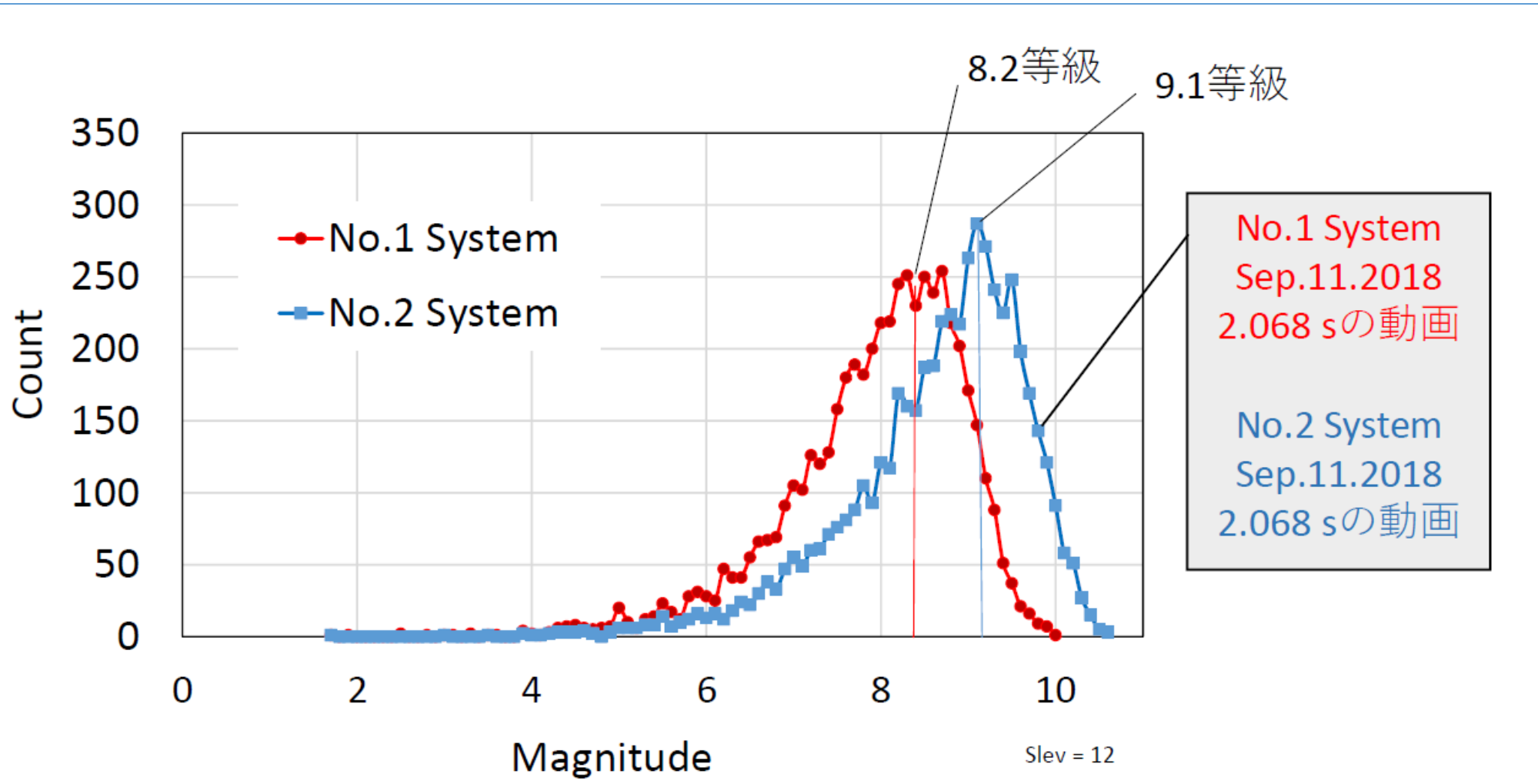


Fig. 4 Limiting magnitude observed in Utah, Sept. 2019 for No. 1 and No. 2 systems.

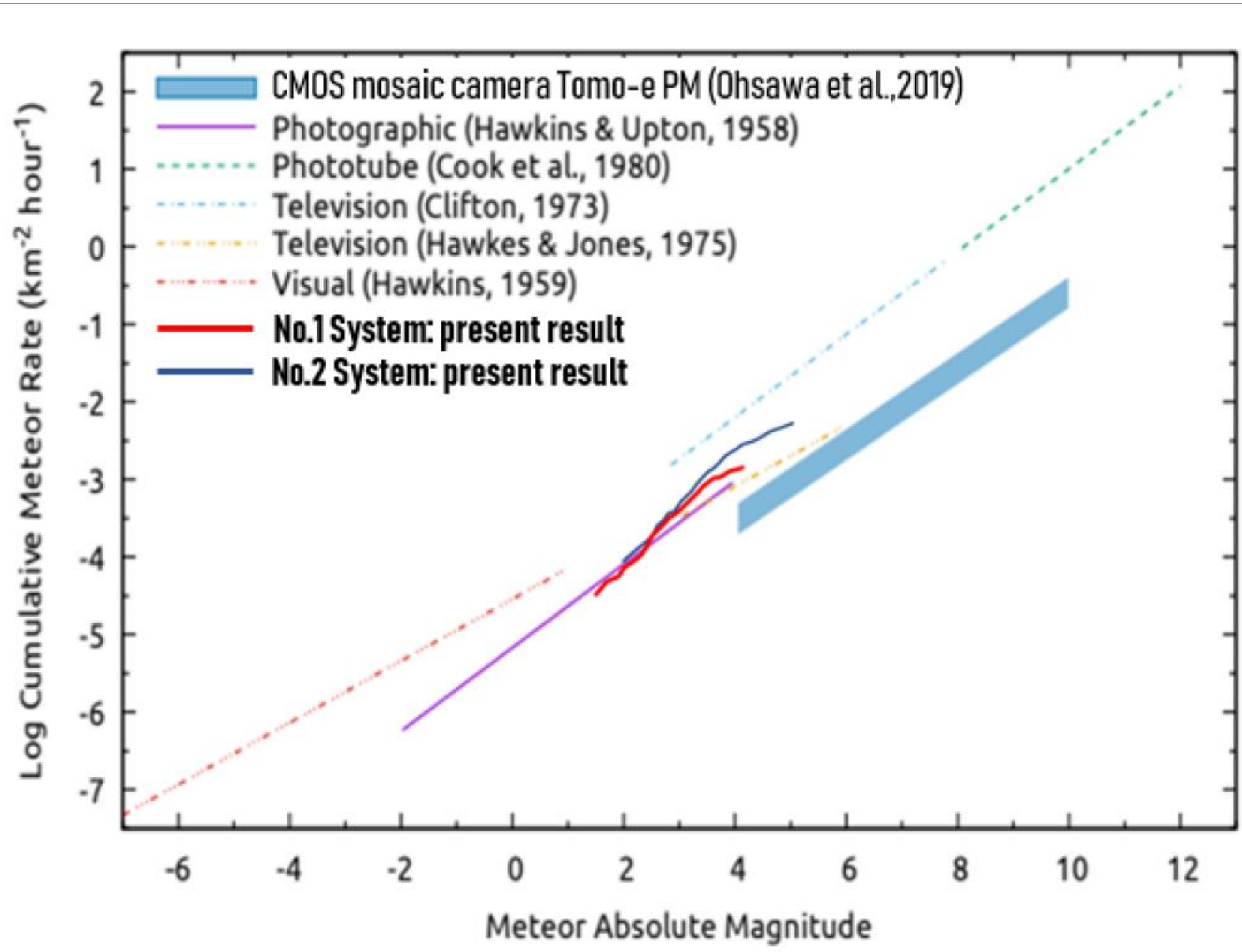


Fig. 5 Cumulative meteor rates observed in Utah, Sept. 2019 for No. 1 and No. 2 systems. Results for various other experiments are also shown.

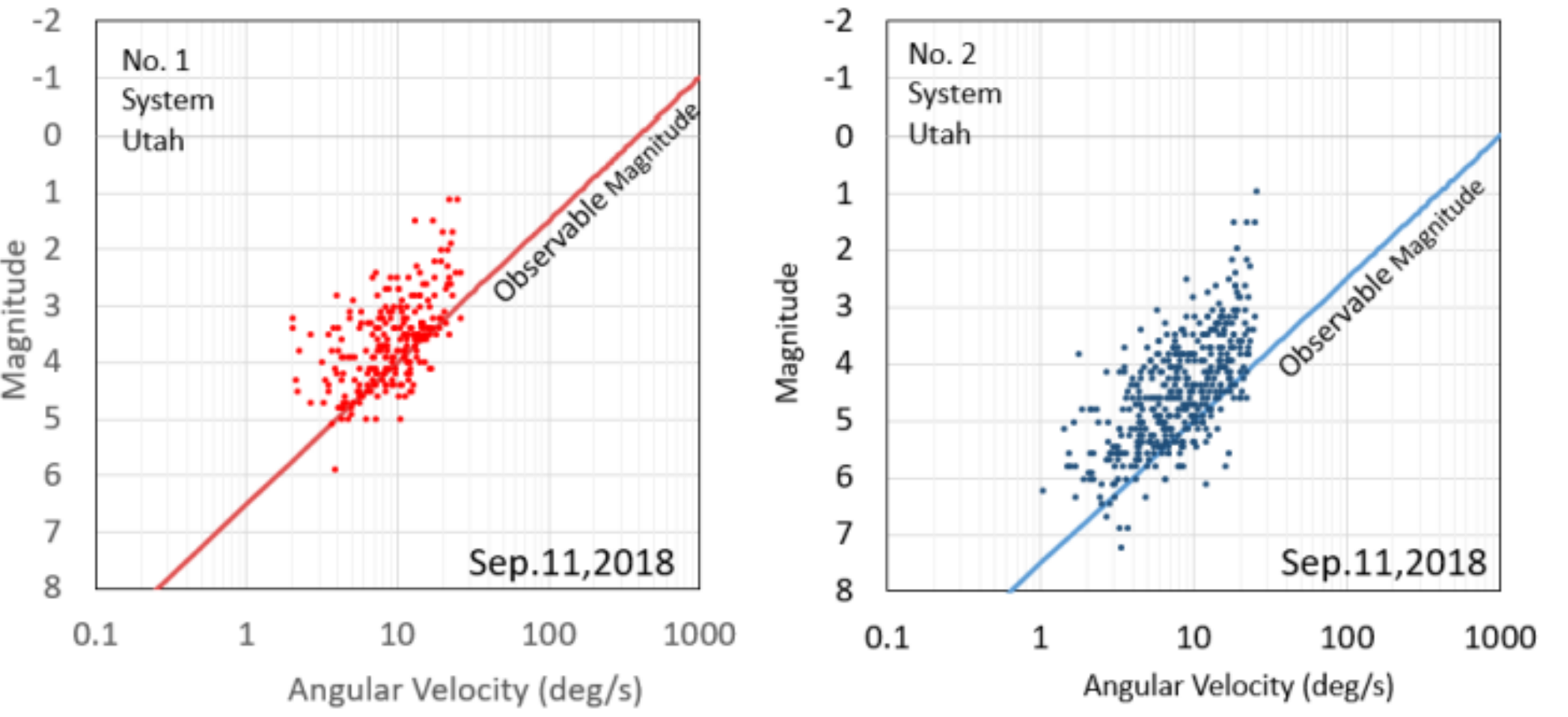


Fig. 6 Meteor magnitude vs. angular velocity for No.1 system (left) and No. 2 system (right).

結論

太陽系外起源流星を探索するために2017年から高感度CMOSカメラを用いて日本やアメリカで多くの流星体を観測した。この観測データからFlux limitを推定できたのでよりよいデータが取れるように条件などを模索していく。

今後はDIMS(Dark matter and Interstellar Meteoroid Study)実験として4つの高感度CMOSカメラをアメリカのユタ州TAサイトに常設して観測できるように準備する。

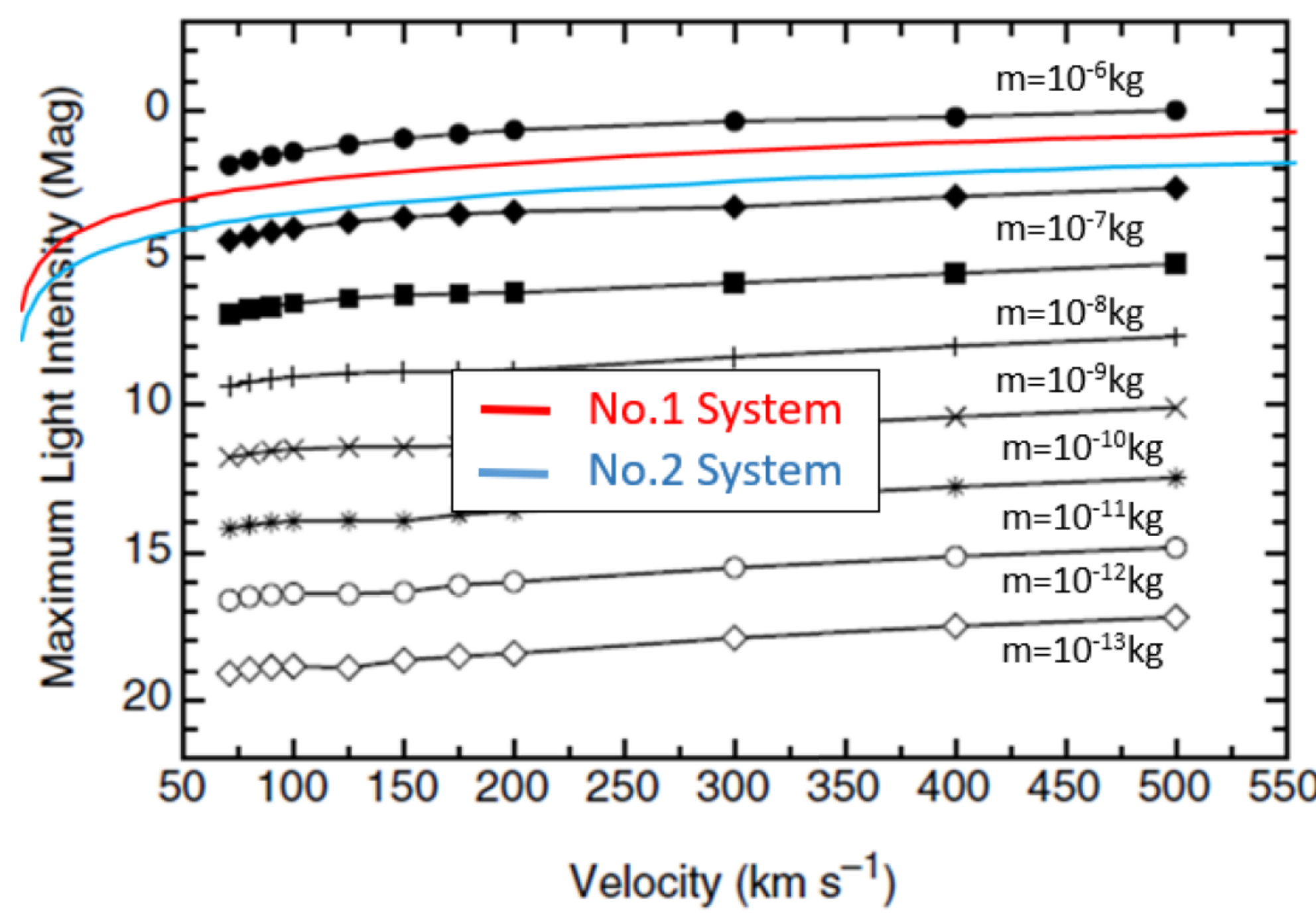


Fig. 7 Maximum light intensity of meteors vs. their velocity for various meteoroid masses.

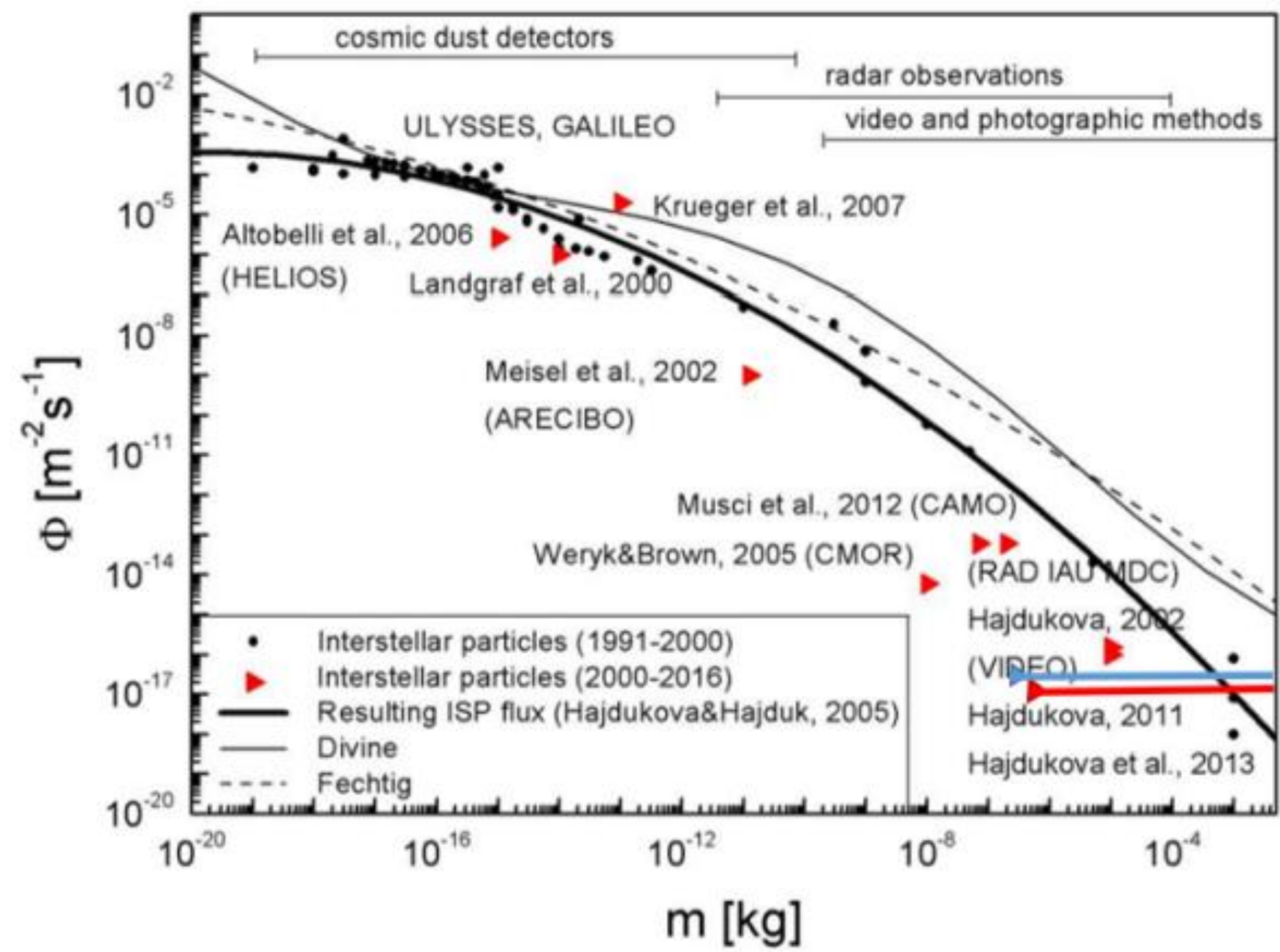


Fig. 8 Expected flux limit for the observation of interstellar meteoroids using No. 1 system (red line) and No.2 system (blue line) for 1 yr observation time.