

短 報

ネットワークカメラATOM CAM2による流星観測

近藤 秀作¹⁾, 中林 みぎわ¹⁾

¹⁾ 富山市科学博物館 939-8084 富山市西中野町一丁目8-31

Meteor Observation by Network Camera
ATOM CAM2

Shusaku Kondou¹⁾ and Migiwa Nakabayasi¹⁾

¹⁾ Toyama Science Museum,
1-8-31 Nishinakano-machi, Toyama 939-8084, Japan

1. はじめに

近年、安価な防犯カメラが各種メーカーから販売されている。その中には、流星観測に必要な性能である、感度が高く視野角が広い製品もある。特にATOM社製のATOM CAM2は、流星観測を行う研究者の間でも話題となっている。

今回の報告は、実際にATOM CAM2を用いて流星観測を行い、その有用性や現状をまとめたものである。

2. 流星観測の現状

流星観測は、夜空に流れる流星を肉眼やビデオカメラ、電波などを用いて観測するものである。富山市科学博物館でも高感度ビデオカメラと流星検出用の解析ソフトを用いた観測システムを構築し、流星の夜間常時観測を行い、流星や火球などの検出と記録を行っている(近藤ほか, 2022)。同様の手法は全国で行われているが、このような観測システムは、高価なビデオカメラやレンズの購入に加え、運用にはある程度の観測知識を必要とする。

その中で近年、星が映るほどに感度が高く、広い視野を映せる安価な防犯カメラが販売され、流星観測に活用できるのではないかと注目されている。このような防犯カメラは、一般向けに販売されているために入手が簡単で難しい知識がなくても扱うことができるため、幅広い人が気軽に流星観測をできることが推察できる。実際に全国のアマチュア天文家による観測のテストケースも報告されてきている。そこで、今回はATOM社製のATOM CAM2を用いて流星の観測を行い、その有用性などを検討した。

3. ATOM CAM2について

ATOM CAM2は、屋内外で使用可能な防犯用に開発されたネットワークカメラである(図1)。価格は3,500円程度(2023年1月時点)と非常に安価で、Wifi(5G未対応)を使用してネットワークに接続することで、カメラでとらえた映像をリアルタイムでスマートフォンやタブレットに表示することができる。



図1 ATOM CAM2カメラ。

ATOM CAM2のネットワーク接続やカメラの設定は専用のアプリ「ATOM」を使用する。本アプリにより撮影する映像の画質や動画の保存方法、またAIによる動体検知機能の設定を簡単に行うことができる。なお、この動体検知機能は、動体を検知するとSDカードに記録され、アプリを通して通知・確認できる機能を持っている。また、アプリを使用することで、タイムラプス動画の作成やカメラとスマートフォンなどの通話を行うこともできる。

本製品の仕様を表1にまとめた。突出すべきことは、使用しているレンズがF値F1.6と明るく、画角が120度と広視野であることである。また、屋外への設置を想定しているため防水・防塵となっているほか、モノクロ撮影とカラー撮影を切り替えることができ、夜間でも少量の光量があればカラー映像を撮影することができる。

ATOM CAM2が撮影したデータは、カメラ内のSDカードに1分間ごとのMP4形式の動画ファイルとして保存される。また、アプリ内の設定で特定の時間帯のみや動体が検知された時にだけデータが保存されるようにも変更できる。なお、SDカードは最大32GBが対応となっており、データが満杯になった際には最も古いデータから順次上書きされる仕組みとなっている。この32GBの

表1 ATOM CAM2の主な仕様。

主な仕様	
本体サイズ(高さ×幅×奥行)	52mm×50mm×58mm
重量	100 g
解像度	最大 1920 X 1080 (1080p)
カメラレンズ絞り (F値)	F1.6
カメラ 焦点距離	2.8mm
カメラ イメージセンサー	1/2.9" CMOS
画角	120度
ビデオ	昼モード : 20FPS 夜モード : 15FPS
対候性	室内/室外対応 (防水IP67)

容量は、HD画質で常時録画した場合およそ4日間分となる。ただし、32GB対応はSDカードのファイルシステム（FAT32）に由来するものであるため、64GBのSDカードでもFAT32としてフォーマットを行うことで、使用可能となる。

4. 観測と調査事項

観測は、著者である近藤・中林の両自宅ベランダにカメラを1台ずつセッティングして行った（図2）。カメラの観測領域は、流星の同定のため、富山市科学博物館にて観測中の流星観測カメラの観測方向とほぼ同じ南向きとした。

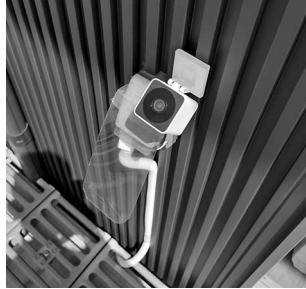


図2 中林宅に設置したATOM CAM2.

2022年8月8日から夜間常時観測を行った。映像の撮影と動体を検知する時間帯は、毎晩20時～翌朝5時までとし、主に次の4つの事項について調査した：①流星が撮影できるか。②流星がAIにより動体検知されるか。③モノクロとカラーでの撮影モードによる映像の違いと適正な設定の調査。④本カメラによる流星観測における優位性。

5. 観測結果

初めに、観測によって撮影された動画データを確認したところ、図3のように流星が撮影可能である事が確認できた。8月8日の晩～14日の明け方までの、ペルセウス座流星群の極大日（2022年8月13日）をはさんだ6日間に確認できた流星は14個あった。しかし、その間にAIにより動体検知された流星は1個もなかった。その後は、常時夜間観測を行い、流星群や火球などの明るい流星の検出を確認することとした。そしてオリオン座流星群の極大頃（2022年10月22日）に集中的にデータを確認し、10月20～31日までおよそ10日間で流星59個を確認した。

また、2023年2月末時点で流星がAIによる動体検知によって検出されたケースが1件あった。この1件は、8月23日0時11分ごろに流れたもので（図4）、実際にアプリに検出の通知も届いた。本流星は科学博物館の屋上で行っている観測でも検出され、-6.5等の火球で最後に爆発を伴って明るくなっていることがわかった。その他、動体検知された例としては、多くが車のヘッドライトの光や飛行機（図5）である。一方、10月21日には、-3.7等と明るくカメラの視野内をおよそ2分程度かけてゆっくりと動く国際宇宙ステーション（ISS）が撮影されていたが、動体検知されなかった（図6）。火球は、-3～-4等以上の明るさ



図3 8月8日23時26分ごろに流れた流星。

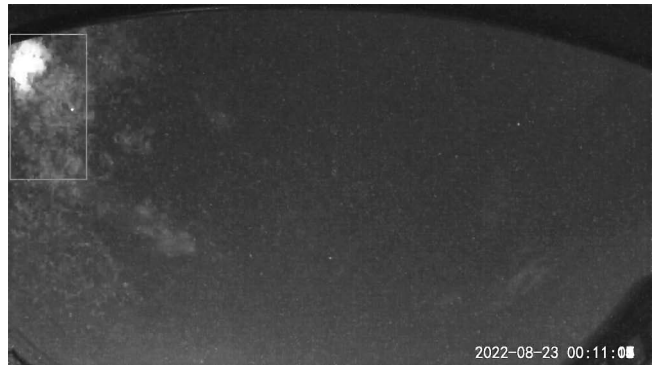


図4 8月23日0時11分ごろに流れた火球。



図5 動体検知による飛行機の検出。



図6 10月21日5時19～21分に見えたISSの軌跡。

の流星を指すため、火球クラスの明るさを持ち、短い時間スケールでカメラの視野上に大きな変化がある場合に動体検知が反応する可能性があることがわかった。

最後に、本カメラの撮影モードについてカラー撮影とモノクロ撮影を適宜変更し、撮影データの比較と特徴を調べた。図7と図8はそれぞれ冬の大三角やオリオン座など比較的明るい星が多い冬の星が見えている時間帯のカラーとモノクロで撮影した動画の一部である。夜間において明るい星はどちらも撮影できていることが分かるが、モノクロの方が感度が高いため、より暗い星も映っていることが分かる。また、画像からはわかりづらいがカラーはモノクロと比べてノイズが多く、暗い流星ほどノイズとの見分けが困難であった。

6. まとめ

今回の調査でATOM CAM2は、流星が撮影できるカメラであることがわかった。ただし、その動体検知機能は、ほとんどの流星では反応せず、火球のような非常に明るく画面に大きな変化を起こすようなケースでのみ検知するものであった。また、得られた撮影データの解析は、動体検知されなければ、1分毎に1ファイル生成される動画ファイルを1つ1つ手動で見て確認する必要があるため非常に苦勞が伴う。そして、撮影された流星の明るさなど詳細な解析を行う手段を考える必要があるため、流星の自動検出化と解析手法について課題が残る。

今回の観測によって、現状の運用では通常の流星を観測するよりも、火球の観測を行うための活用に適していると思われる。また、火球は流星物質の成分などによって、オレンジ色や緑色などの色を発することもするため、カラー情報を取得できるカラー撮影での運用が適していると思われる。

7. おわりに

火球は、近年ドライブレコーダーなどの普及によって撮影されるケースが増えており、そのたびに話題となっている事象である。そして、今回のATOM CAM2のように流星が映るほどに感度が高く安価なカメラの登場は、現時点ではまだ研究的な観測に使用するには難しいが、火球観測という点においては誰でも気軽に観測が行えるものである。隕石ともなり得るような火球の観測は、多くの目撃情報があることで隕石の早期発見にもつながるため、気軽に観測が行えるようになることはとても重要である。さらに、ATOM CAM2を活用してリアルタイムで流星を動体検知するための独自のソフトウェア開発(長谷川, 2022)や、本カメラのレンズなどの改良を試みている事例もある。本稿を執筆中にもこれらの開発

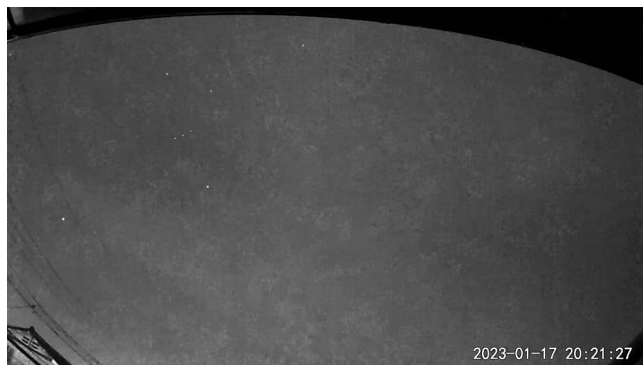


図7 カラー撮影した映像の一部。



図8 モノクロ撮影した映像の一部。

が進められているため、今後も情報収集とテスト観測を進めていきたい。

8. 謝辞

本研究に関連する費用の一部は、富山県博物館協会の令和4年度富山県美術館・博物館研究補助の助成を活用した。

9. 引用文献

- 近藤秀作・竹中萌美・林 忠史, 2022. 富山市科学博物館における流星観測記録(2021年度). 富山市科学博物館研究報告, (46): 113-116.
- 長谷川均, 2022. Meteor-detect. <https://github.com/kin-hasegawa/meteor-detect>. 2023年1月24日閲覧.