

流星検出支援システムの構築

鵜野隼人 井口幸洋

明治大学 理工学部 情報科学科

1 はじめに

アマチュア天文家による流星観測は眼視観測を行っていることが多い。夜間であるための眠気や疲れ，集中力の持続の難しさ，瞬き等，見逃しや見間違いの可能性もある。

そこで，観測時に CCD カメラにより撮影を行い，後日，複数の人間により眼視で記録をとり，繰り返しビデオにより確認する。しかし，人間による確認があまりまいさを残し，科学データとして信憑性にかける。

そこで，コンピュータによる自動認識の検討が行われている [1]。例えば，動画の差分をとり，差分が大きい箇所を取り出す UFOcapture[5] がある。本システムでは，異なる方法により，動画に流れた流星を自動検出し時間，座標の取得を目指す。

2 流星検出支援システムの手法

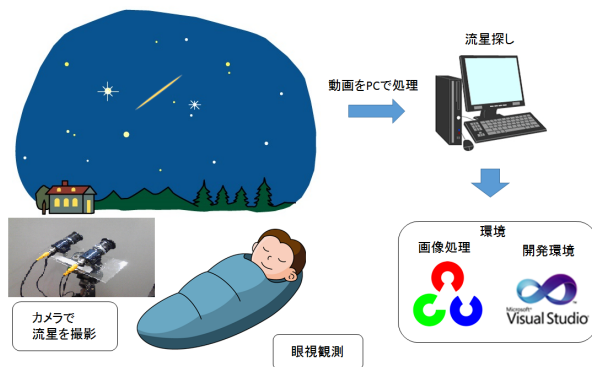


図 1: 観測と処理の流れ

2.1 ラベリング処理

2 値化された画像の連続した画素に領域を割り振るラベリング処理によって輪郭を得て，光点として検出する。領域の個数と最大面積等の情報が得られる。光点を検出するための特徴点の情報は個数，面積，光点の中心座標となる。

2.2 オプティカルフロー

時間連続な画像を利用して，画像の速度場を求める。それらをベクトル集合で表現したものをオプティカルフローと呼ぶ [3]。この方法を利用して，動画内の光点の動きを検出し，方向ベクトルとして特徴量を得る。特徴量は座標，大きさ，長さを用いる。

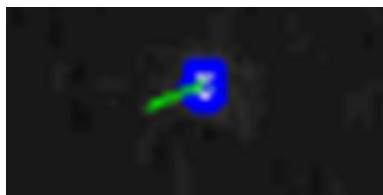


図 2: オプティカルフローによる流星の検出

2.3 流星の判定

オプティカルフローで求めた光点が流星かどうか判定する。連続した光点が直線かどうか，流れる速度は遅すぎないか等の条件で判定する。

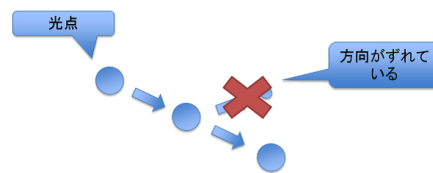


図 3: 流星の判定

3 試作システムの検出結果

CCD カメラ特有のノイズが出てしまうため，ノイズ除去をしすぎると暗い流星を見逃してしまう。流星の判定を緩めると，ノイズも流星として検出してしまう。図 4 は 90 分間に流れた流星をラベリング処理して検出されたすべての光点である。目視で流星は 47 回発見できているが，システムでは 16 個検出できなかった。これは画面端や輻射点近くで流れたために長さが短いため検出できなかった。

4 2つのカメラを用いた観測システムの導入と処理

同じ方向にカメラを 2 台設置し，両方に流星が検出されると流星と判定する。ノイズと流星とを識別するため，検出率がよくなると思われる。同期処理には光による同期を使用した。撮影に最初にカメラの前で LED を特定のパターンで点滅させ，そこを編集点として用いる。次の流星群の観測からカメラ 2 台のシステムを用いる予定である。



図 4: 2012 ふたご座流星群 00:00 01:30 眼視 47 個

参考文献

[1] 竹田，井口 “流星の自動検出プログラムの開発”，日本天文学会 2005 年秋季年会，2005.10.6
 [2] Gary Bradshi, Adrian Kaebler, 松田晃一 訳”コンピュータビジョンライブラリを使った画像処理・認識”，オライリー・ジャパン，2011
 [3] OpenCV.jp opencv samples and documents <http://opencv.jp/>
 [4] OpenCV-1.0 リファレンス マニュアル (日本語) <http://opencv.jp/opencv-1.0.0/document/index.html>
 [5] UFOcapture <http://sonotaco.com/soft/>