

# 視差による距離の測定について

2年3組 奥平 健太    2年5組 石本 朝寛    2年5組 濱本 崇弘  
指導者 教諭 富永 満生

## 1 課題設定の理由

星との距離の測定には年周視差を用いた方法がある。これは、地球の公転軌道の半径の距離を底辺とし、恒星と太陽を結んだ線と恒星と地球を結んだ線によってできる直角三角形の鋭角を求め、それによって恒星までの距離を求める手法である。距離測定において精密な測定器は高価ながらあるが、私たち生徒にとって手軽にかつ正確に対象との距離を知る方法として使えないかと考え、本研究では年周視差をもとに測定法を考えた。また、その方法を用いて野外研究などに活用できないかと考えた。

## 2 仮説

視差を出すのは、単位が秒（"）になり、難しいので写真上での対象物のずれと距離に相関関係があると考えた。そこで、2点で同一対象物を撮影し、画像として手に入れたデータを単純に比較すれば距離を求めることができるのではないかと考えた。この時、変化は年周視差と同様反比例の関係になるはずである。また、簡単に距離の測定をできるようになるのではないかと考えた。

## 3 実験・研究の方法

- ① カメラで一定の距離に対象を設置しその対象が写真の中央になるよう撮影する。
- ② ①の撮影場所からカメラを右に50cm平行移動した場所からもう一度撮影する。
- ③ 2枚の写真から対象のずれを測定し、距離をグラフ化する。
- ④ 実際に③の値からどれほど正確に対象との距離を求められるか確認する。
- ⑤ 2枚の写真を比較し写真内での対象のずれを測り、エクセルを用いてグラフ化する。

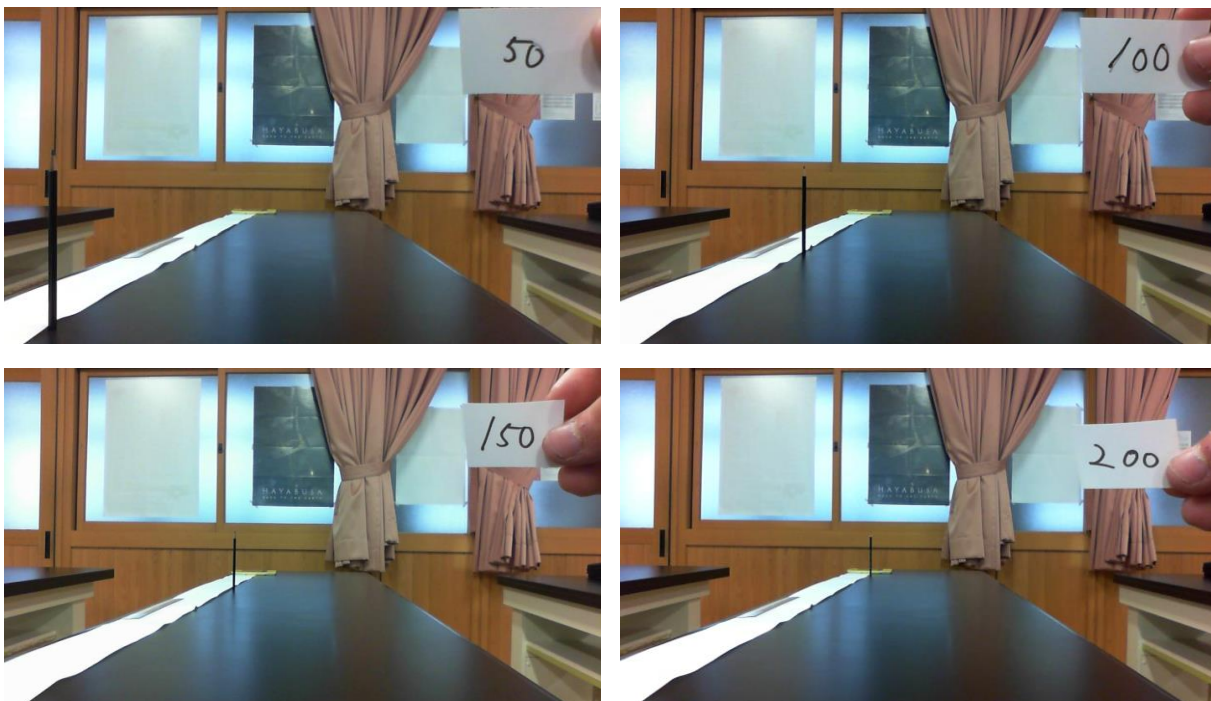


写真1 対象物が真ん中に寄っていくことが分かる

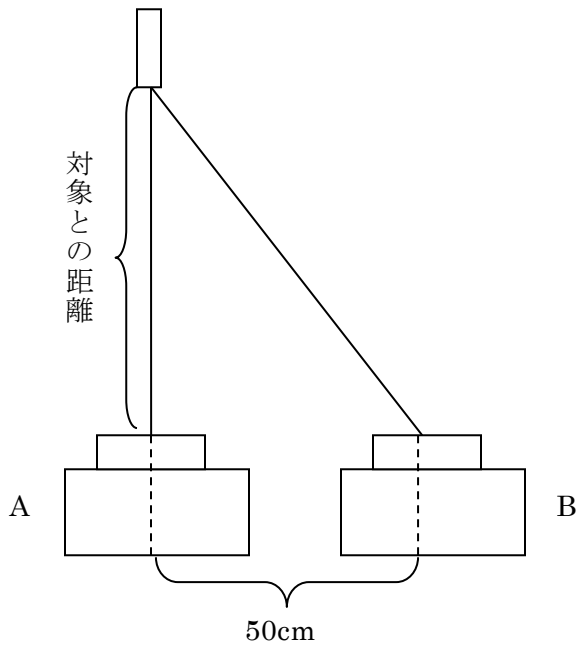


図1 原理

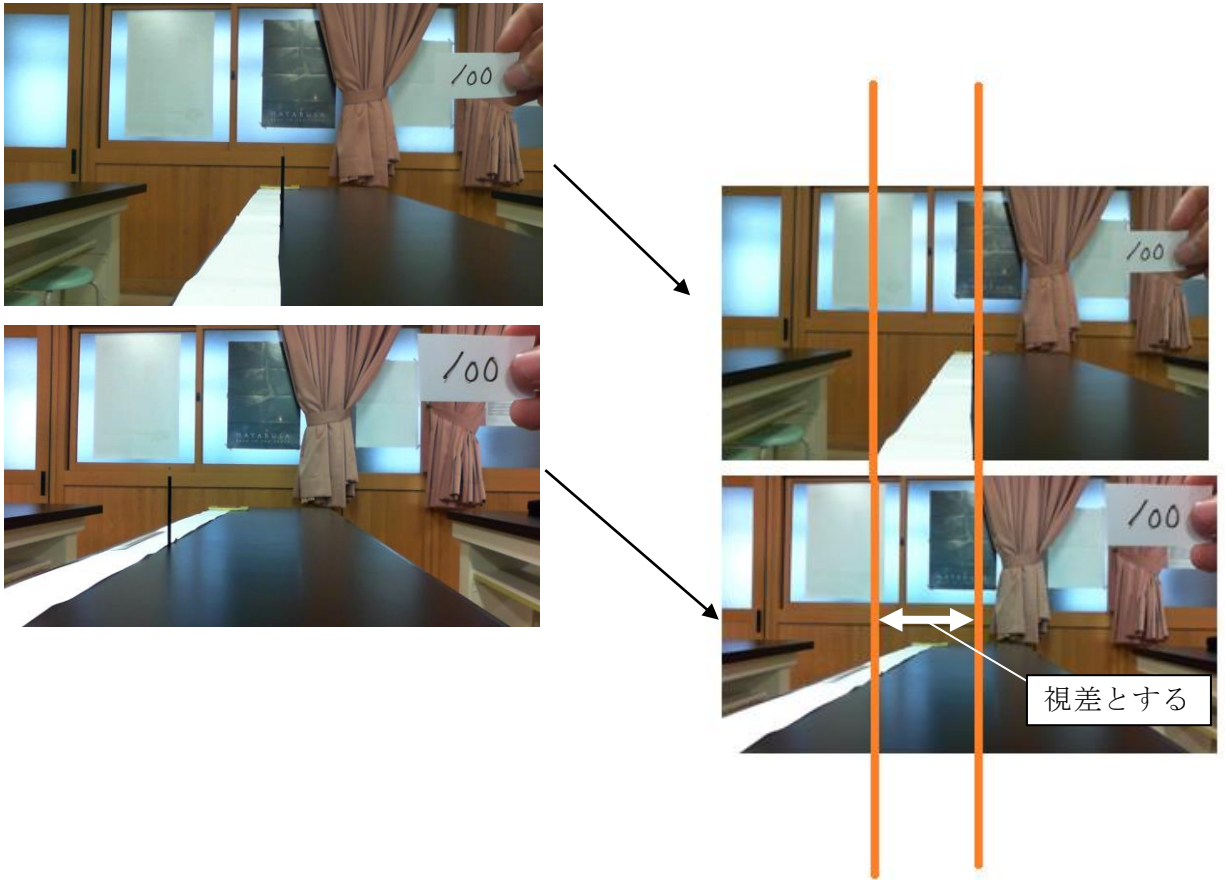


写真2

#### 4 結果と考察

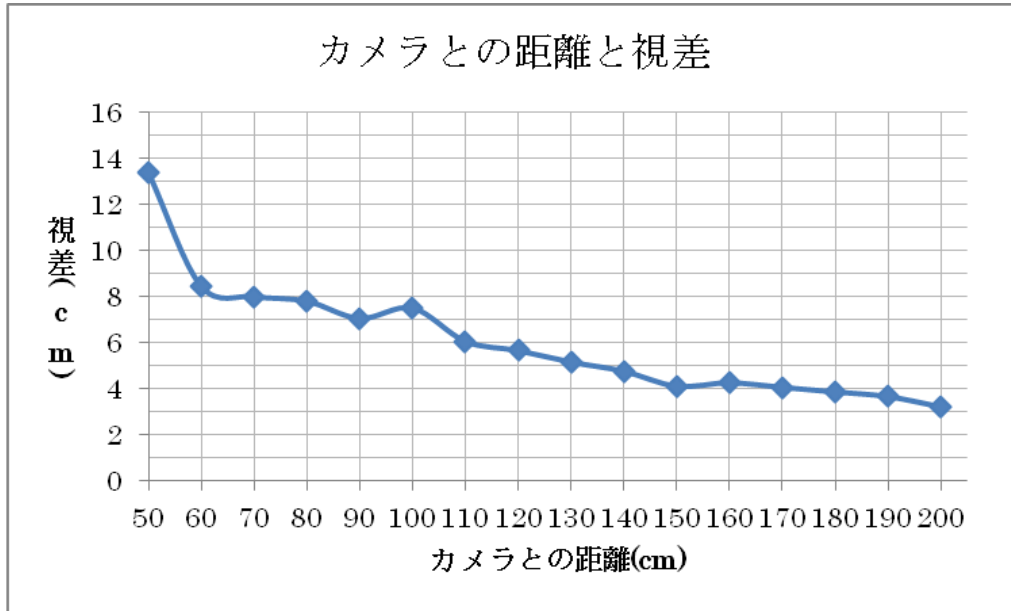


図2 カメラからの距離と視差の関係（1回目）

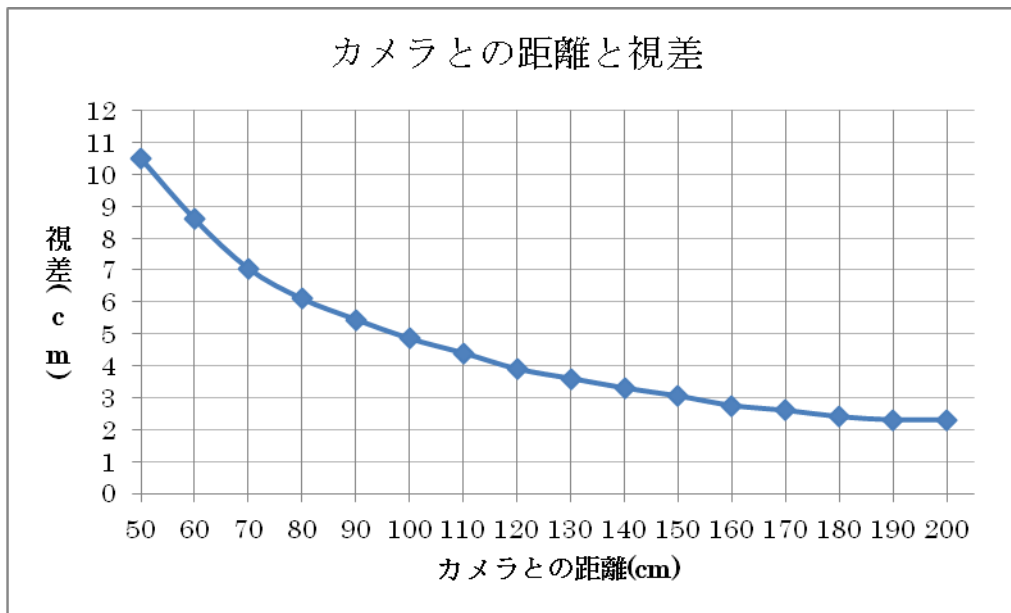


図3 カメラからの距離と視差の関係（2回目）

1回目の測定（図2）から写真上でのずれと対象との距離には反比例の関係があり、仮説通りであると考えられる。しかし、数式で表すにはまだ各値の誤差が大きい。そこで、より正確な値をとるよう注意しながらもう一度目盛りを作り直し、同じ実験を行った。すると精度が上がり図3のようになり、グラフを反比例の式とみると、 $y \doteq 474.1/x$ となった。

#### 5 まとめと今後の課題

今回導いた数式とのずれをみると、正確さの面でまだ改善できると思われる。今後は、数式を導き、その数式を用いて距離を出し、実際とのずれを確認しながら実験回数を重ねることでより正確なものにしていきたい。

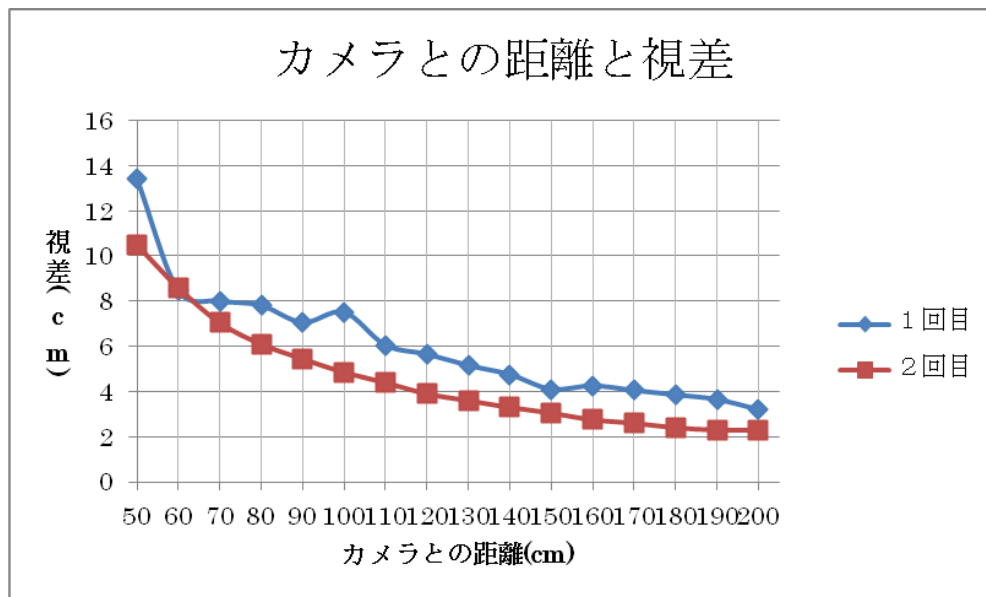


図4 カメラからの距離と視差の関係（1回目と2回目を比較したもの）

1回目の計測ではグラフが思ったような値をとらなかったが、実験環境を整備（対象物との距離を正確に測るなど）することで、図4のように1回目と2回目で精度が格段に上がったことは驚きであった。今後も実験をする際には、環境を整えて行いたい。

今回、三角形の底辺の部分の長さを 50cm で行った結果、図2に示すようにほぼ 2 cm に近づいていっている。しかし、最終的には、図1のAで撮影した写真とBで撮影した写真で対象物のずれが判定できない距離があるはずなので、まず、底辺が 50cm で対象物のずれが判定できない距離を求めていきたい。そして、底辺の距離を 50cm 間隔で広げていき、屋内だけでなく、屋外で離れた対象物の距離をある程度正確に測定できるようにデータを集めていきたい。

地学実験室でしか計測を行わなかったので計測できる距離に限界があり、測定値を多く出すことができなかった。今後は広い場所で計測し、より正確な値を出せるようにしていきたい。

## 6 参考文献

- ・空中写真地質講座（12），30-33，松野 久也
- ・地質ニュース，1963年8月号，No. 108