

# 南極望遠鏡 G-MEN冷却実験

東北大学理学部宇宙地球物理学科天文学コース4年 谷口 友一郎 村田 千紘  
2006年10月4日

## 全体的な実験の目的

- ・南極の低温下においてG-MENと装置を動かす電池が正常に動作するか。
- ・断熱材の効果はあるか。

## 使用機器

G-MEN DR 本体番号21(以下21番)  
G-MEN NR 本体番号22(以下22番)  
KEYENCE  
温度測定器(Pt100J)  
リチウム電池(FUJIFILM Energizer FR6/1.5V)



右 21、左 22

## ☆実験1 <9/12~14>

G-MENは、 $-70^{\circ}\text{C}$ 以下の状況でも作動するか。  
寒さによる電池の消耗はどうか。  
断熱材の効果はあるか。

## 実験方法

常温の状態から装置を作動させ、 $-80^{\circ}\text{C}$ まで冷却する。

22番は蓋をするだけで、21番には断熱材を入れて蓋をする。  
両方の内部の温度と装置外部の温度を測定する。  
低温の下、無負荷の単三、単四リチウム電池の電圧変化を測定する。

#### 設定

21番: サンプルング 0.01秒、記録間隔 10秒、断熱材でくるむ  
22番: サンプルング 0.01秒、記録間隔 10秒  
KEYENCE: サンプルング 5秒

#### 実験結果

・G-MEN作動結果→次ページG-MEN測定結果グラフ

・電池の消耗

寒さによる無負荷の電池の消耗

	単三1本[V]	単四1本[V]
冷却前(25.8℃)	1.810	1.805
昇温直前(-77.6℃)	1.816	1.811
室温	1.811	1.811

無負荷の電池の消耗は見られない。

21番の測定に使用した電池の消耗

単三電池: 開始時1.810V×3→終了時1.634V×3

・断熱材の効果

なし。

#### ☆実験2 <9/14~15>

G-MENは-70℃以下の状態でも正常に作動し始めるか。  
電池の消耗はどうか。

#### 実験方法

-70℃以下でG-MENを作動させ(タイマー予約しておく)、正常に動くか調べる。  
21番は蓋を閉め、22番は蓋を開ける。  
G-MENに使用する電池の電圧の変化も測定する。

#### 設定

21番: サンプルング 0.01秒、記録間隔 10秒、装置の蓋を閉める  
22番: サンプルング 0.01秒、記録間隔 10秒、装置の蓋を開ける  
KEYENCE: サンプルング 10秒

## 実験結果

・G-MEN作動結果→次ページG-MEN測定結果グラフ

・21番の測定に使用した電池の消耗

	単三3本[V]
冷却前(23.1°C)	4.987
G-MEN測定開始(-70.3°C)	4.415
昇温直前(-70.4°C)	3.975
終了時(19.5°C)	4.748

→添付の電圧変化のグラフ参照

## ☆実験3 <9/15~19>

G-MENは低温下で長時間測定可能か。

## 実験方法

数日間-70°Cの状態に放置する。

G-MENが正常に作動しているか調べる。

21番は蓋を開け、22番は蓋を閉める。

電池の電圧の変化を調べる。

## 設定

21番: サンプルング 0.125秒、記録間隔 1分、装置の蓋を開ける

22番: サンプルング 0.125秒、記録間隔 1分、装置の蓋を閉める

KEYENCE: サンプルング 10秒

## 実験結果

・G-MEN作動結果→次ページG-MEN測定結果グラフ

・21番の測定に使用した電池の消耗

	単三3本[V]
冷却前(22.5°C)	4.812
G-MEN測定開始(-70.0°C)	4.326
昇温直前(-70.5°C)	4.087
終了時(24.0°C)	4.785

→添付の電圧変化のグラフ参照

☆考察

- ・断熱材の効果はない。  
断熱材の隙間から冷気が入ってしまう。  
(ただ、今回は装置から導線を出して測定を行う必要があったので、蓋を完全に閉めることはできなかった。蓋の密閉度はかなり高いように見えるので、実際に使用する際は断熱材の効果が期待できるかもしれない。)
  
- ・電池は正常に使用することができた。  
温度が下がると電圧も下がるが、装置に影響は与えていない。
  
- ・ 2 1 番は低温下でも正常に動作した。
  
- ・ 2 2 番は正常に動作しなかった。  
常温に戻しても動きが怪しいので壊れてしまったのかもしれない。