

長期自記積雪深計 (Snow Camera) の試作

矢 亀 紀 一*

1. 緒 言

自記積雪深計には大沼匠之氏の snow recorder⁽¹⁾ がある。これは構造が簡単なため値段が安くできるという点ですぐれた着想である。しかし構造が簡単なだけに、冬至前後を識別することが困難なこと、積雪におされて傾斜したときは読取が困難となるなどの欠点がある。

記録の読取を容易にできるものをほしいという当時の竹花山形測候所長の暗示により次の構造のもの⁽²⁾を設計した。これは snow recorder と同じように縦一列に細孔をいくつかあけた筒の中で、全舞と天府を用いた時計円筒に感光紙を巻きつけて回転せしめるものである。この長期巻円筒時計は、小型腕時計を組合せることによって、柱時計用全舞を用いて、6カ月巻を作ることは容易である。この方式は記録のあとの読取は容易であるが、4.5mのもの1組を作るだけでも相当経費が高かつくので実現困難なことがわかった。

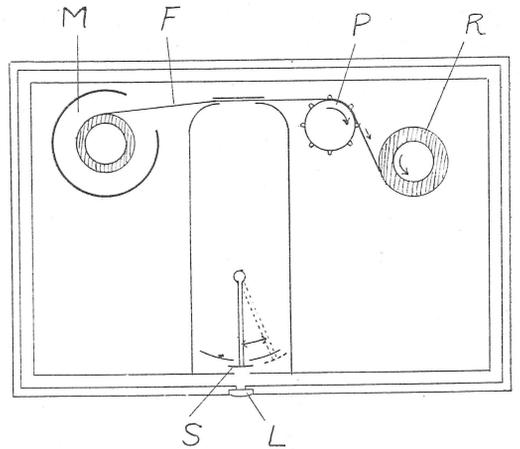
次に取扱および読取が容易で、小型軽量にもできるものとして、camera 方式の自記積雪計を考案した。これは35mm filmを用いて、全舞式の時計仕掛により、film 送りおよび shutter を作動させて、最初に1回全舞を巻いただけで、4~6カ月間自動的に毎日1駒ずつ雪尺を撮影するものである。

これは経費も比較的安く作ることができる。また当初撮影済の film が何カ月位もつか疑問であったが、冬季の半年位なら撮りだめもきくことがわかった。試作した測器は昭和32年1月26日より5月15日まで日光中宮祠において試験が行われたが、現像の結果は完全に作動したことを示している。

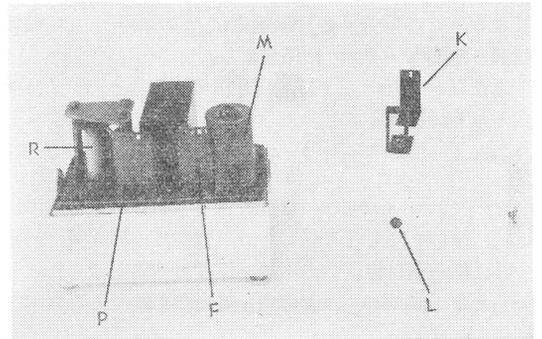
2. Snow camera の構造

56型は第1図に示すように、単玉 lens L と簡単な shutter S を備えた写真機であるが、時計仕掛により、film F は11.6mm/day の割で一様な速さで送られる。またSは1日1回正午頃作動して露光が行われる。shutter は簡単な guillotine 式である。第2図は外観およびfilm 送り部を示し、Lは lens, Kは finder である。Mは magazine で、film Fは sprocket Pにより送られて、reel Rに捲取られる。第3図は底板を取外した内部を示し、Bは全舞の巻軸で、一ぱい巻いておけばこの時計仕掛は6カ月間持続する。Eは時計の dial である。Cは film の巻戻のつまみ、Gは magazine の口を開閉する lever, Iは film 送りのつまみで、Jは巻戻し用

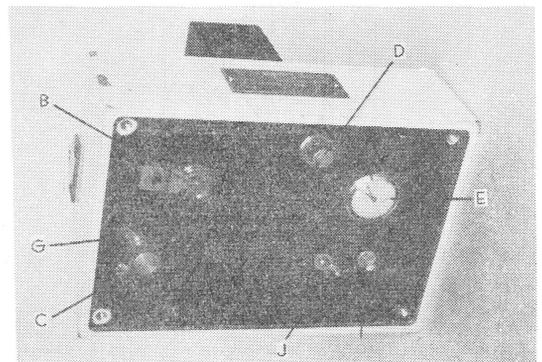
の lever である。Dはこの時刻を時計に合わせておけば、shutter は12時に毎日1回露光せしめる。本器の概



第1図 56型 Snow camera の構造



第2図 56型 Snow camera



第3図 Snow camera の内部

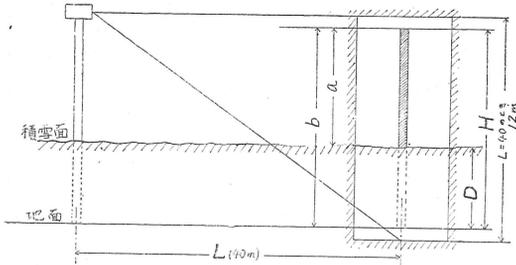
* 測器工場——1957年9月受理

要は次の通りである。

lens 単玉固定焦点80mm
 絞り f 40固定
 shutter guillotine 式1枚羽根 1/50sec 固定
 画面面積 24mm×10mm
 film は全舞により自動送りで、毎日1駒正午自動撮影し、6カ月持続する。

3. 設置と積雪深の読取

第4図に示すように積雪標柱の長さを H m, camera と標柱との距離を L m, 積雪深さを D m とし、現像後に film から読取った標柱の長さを a mm とすれば、積雪深 D は次式から計算出来る。



第4図 snow camera の設置方法

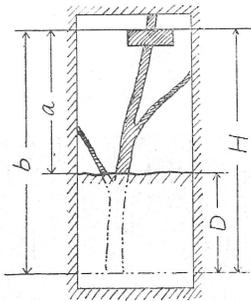
$$D = H - \frac{aL}{80}$$

$L=40$ m とすると、 $H=10$ m 位の標柱を立てることができる。この場合 a の読取精度は 0.1 /mm として積雪観測の精度は 0.05 m に相当する。

また H を film 上で読取った値 b がわかれば、 L は次式からも計算できる。

$$D = \frac{b-a}{b} H$$

この snow camera を設置するとき立木を利用すれば別に標柱を立てる必要がない。標柱には第5図に示すように横板取付け、この上端を標柱の上端と考えればよい。また camera の取付柱も適当な距離にある立木を利用すればよい。



第5図 56型 Snow camera の構造

film は magazine に入れて使用し、取扱は 35mm camera とほとんど同じになっている。36枚撮 film を使

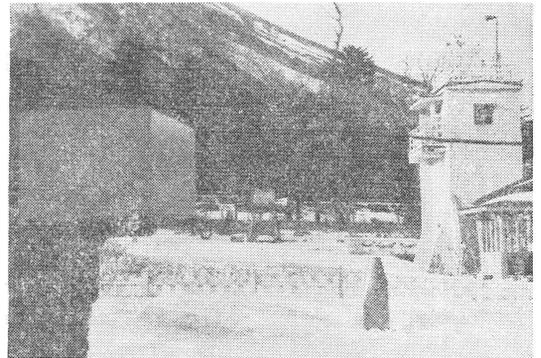
用すると 121日間の記録をとることができる。6カ月用として使用するときには 220cmの長さが必要である。このため magazine は普通のものより大きくなっている。

4. 感光材料

このカメラは長期間撮しだめする点が一般の camera の場合と異っている。さらに屋外に長期間放置されるので感光材料としては悪い条件におかれる。このような使用に対して、どんな film を使用する方がよいか小西六KKで聞いたところ、SS film が最もよからうとのことであった。感光粒子は大きい方が潜像が長持するからとのことであった。SSで撮してから4カ月位放置すると冬期でも20%位 contrast が落ちるとのことであるが、この camera ではこの程度は問題にしないてよい。film の保存は低温、低湿がよいので、冬期の山地のように零度以下の低温では6カ月位はもつだろうとのことであった。なおSは微粒子なので、この目的に対してはSSSより適当でないということであった。湿気に対しては、camera を気密にして silica gel のような吸湿剤を入れておけば完全である。

5. 実用試験

中宮祠測候所で実用試験されたのは55型である。これは最初に試作した snow camera で、当初 pin hole と簡単な slit shutter であったものを、前記のような lens と shutter に改造したものである。これは4カ月巻で、film 送りの sprocket でなくて、90mm径の円筒に巻きとる簡単な構造のものである。このような構造のため56型の2倍位大型である。第6図は中宮祠測候所の露場に設置されている状況を示す。手前は camera で、前方の雪量計の傍の小きな雪尺を撮影するようになっている。

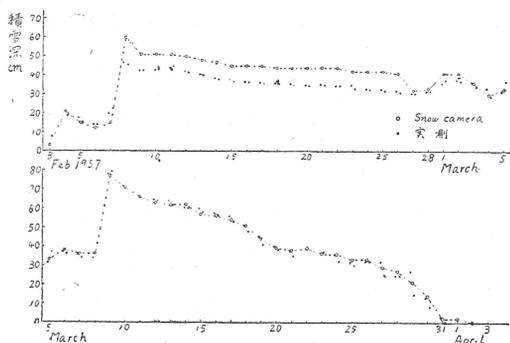


第6図 中宮祠測候所における試験

第7図は記録の一部を焼付けたものである。天気によって濃淡の差はかなりあるが、film から直接雪尺の長さを読取ることができた。この記録は100日間100駒あった。pocket micrometer という商品名の簡単な読取器で積雪量を読取った。参考に第8図に示す。白丸は記録からの読取で正午におけるものである。黒丸は測候所



第7図 記 録 一 部



第8図 中宮祠における積雪量
○: Snow camera, ●: 実測

における9時と15時の実測である。実測と10cm位の差の出ていることもあるが、実測は別の雪尺で測っているものか、また雪面の凹凸のため誤差がでているか明らかでない。filmは撮ってから4カ月後に現像した部分もあるが、積雪の読取は可能な程度には像はできていた。露出は平均に過度で、ことに積雪期間は紫外線のため読取も困難なほど真黒であった。filterをつけてなかったの

で、次にY2位の filter をつければ像は良くなるであろう。使用した film はコニパンSSであった。

6. 結 言

実用試験の結果は shutter が不完全なため、かぶりもあり、屋外の lens がくもることもあったのが、陰画としては良いものではなかった。しかしこの程度でも積雪量の読取は十分に可能である。長期自記積雪深計としてこの snow camera は、小型軽量で取扱が容易なこと、記録の読取が簡単なこと、値段も比較的安価にできることなどの点で有利である。山地に設置しておくとき小型なだけに盗難のおそれのあるのが欠点である。

この試験の結果はまた長期間の記録に camera 方式を利用し得ることを示した。河川の水位その他計器の示度を記録することもできる。また植物の生長の観察など目的に応じて類似の構造で1時間ないし数時間ごとに撮影するものを作ることができ、このような自動カメラの用途は広いものと考えられる。

この実用試験は吉成宇都宮地方気象台長の取計いで中宮祠測候所の露場に設置され、記録した film の現像に至るまですべて現地で行われたものである。吉成所長および星前中宮祠所長他関係各位に厚く感謝する。

書 評

小林英夫, 根本順吉著 地球の探求
筑摩書房発行 版 210頁 350円

小倉金之助氏監修のやさしい科学の歴史中の第5巻として書かれたもの。化石の正体、地殻の正体をどうしてつかまえたか、地球のなかをしらべる、地球は大きな一つの磁石である、地球の伝記はどうしてわかってきたか、海のなかの川の発見、天気図と天気予報のはじまり、成層圏をこえて、この8章にわけて、それぞれについて昔から現代にまで考えがどのように変わって来たかをわかり易く述べている。代表的な学説を出した研究者が、古い順につきつぎと出て来て、学説が紹介され、学説が変わって行くさまが説明される、と云う書き方の章が多いようだ。このような方法がもっとも良い説明法であるかどうかはわからないが、わかり易い一つの方法ではあろう。前に表われた学説がどのようにして否定されて、新しい学説が出て来たか、と云うことを主眼にしたような書き方、の章も欲しいと思うが、こう云う見方は科学的に

見て間違っているのかも知れない。第6章の海のなかの川の発見、などでは社会の進展につれて、航海や海底電線ふ設などと関連して学説が進歩したことが書かれているが、このような手法が一番自然で良いのであろうか。学問の分野によってその発展の仕方もいろいろなのだから、一概には云えないのだから。

科学史に詳しい著者がうん蓄を傾けたものだけあって良心的な立派な内容だと云うことができよう。こまかい点では、たとえば、放射能元素の崩壊性を利用して岩石の年齢を求める方法のことがのっているが、その具体的な考え、方法について書いてないので、学生にはわかりにくいに違いない。紙数等の点で無理なのかも知れないが、こう云う説明は重要なものではなからうか。

図は115もあり、2頁に一つの割で入っている。図の1つがさかさになっているのはまことに残念だが、注意しないとわからないような図だから、止むを得まい。人名、事項のさくいんもあり、年表もつけてあるのは親切である。
(有 住 直 介)