

## 高速活動寫眞による小銃彈の侵徹現象

所 員 栖 原 豊 太 郎  
技 師 佐 藤 直 藏  
技 手 龜 井 靜 武  
佐 藤 武 三 郎

彈丸の發射や侵徹等の高速で且つ複雑なる現象を、少なくとも肉眼で十分に觀察することが出来る様にするには、多數の寫眞を同一の時間隔で高速度に且つ連続的にフィルムに收め、原の運動を時間的に引伸して之を映寫することが必要である。銃彈の運動に關する寫眞は從來多數發表されて居るが、何れも此の目的に十分添はないので、著者等は著者等の高速度寫眞撮影機を使用して、昭和六年春から銃彈の運動を撮影し研究して見たところが、各個寫眞に對する露出を適當に制限すると、撮影速度每秒 50,000 回乃至 60,000 回で可成りの成績が得られることが解つた。此程度の速さで撮影した寫眞を普通の活動寫眞映寫機にかけると、實現象が時間的に 3,000 倍乃至 4,000 倍遅く映されることになるので、肉眼でよく觀察することが出来る。又フィルム上の各個寫眞に就て、コンパレーターを使用して彈丸の運動等を測定して見ると、二次元ではあるが、彈道に關する數量的觀測がよく出来ることが解つたので、著者等は銃彈の種々の運動を撮影し其研究を試みた。何れも兵器に關する事柄であるが、以下記述するのは發表の自由を得た侵徹現象の一部分である。

第一圖乃至第六圖に示したのは、小銃彈が鋼板を斜めに侵徹する現象を撮影したフィルムの始めの部分であつて、彈丸が鋼板に着する直前から始まり、連続した 264 駒の寫眞である。此寫眞は每秒 52,500 回の割合で撮影したものである。従て相隣接せる駒と駒との時間隔は  $1.905 \times 10^{-5}$  秒である。即ち上記 264 駒の寫眞は約 5/1,000 秒間の現象を示して居るのである。彈丸の着速度は每秒 492 米であるが、使用した彈丸や鋼板に就ては記述を差控へる。

第一圖の各寫眞に於て、横の山形に見えるのは曲げられた鋼板の側面であつて、山の頂角は  $60^\circ$  である。即ち彈道は板に對して  $30^\circ$  の角をなして居る。第一圖に於て縦列 *A* の上端の駒、即ち *A-1* にはまだ彈丸が顯れて居ないが、*A-2* では右端に彈頭が僅に顯れて居る。それより以下彈丸は漸々に左方に進み、*B-4* に於て彈頭波が鋼板の曲り角に接し、*B-7* に於ては彈頭が鋼板の斜面に將に觸れんとして居る。*B-8* にては彈丸が既に鋼板に衝突し彈頭が少し曲げられて居る。*B-10* では彈丸が全部鋼板に喰込み、板も背面の方に少し膨れ出し

て居る。この *B-10* 及次の *B-11* は激しき衝突のために彈丸が粉碎される瞬間であつて、彈丸はこゝで粉碎されながら二つの部分に分れ始め、其第一の部分は直進して鋼板貫通の行程を採り、其第二の部分は板の内側を斜面に沿ひて滑つて行く。

*C-2* では、第一部分である集團が既に板を貫いて其背面に顯れて居るがまだ飛散を始めるに至らない。第二部分は板の角頂に將に達せんとして居る。*C-4* あたりから第一部分の粉末は飛散し始めて居る様である。又第二部分は角頂に達して板面に衝突せんとして居る。*C-5* では板を貫いた第一部分の粉末が稍々飛散して居る。又第二部分の鉛の密集團は板面と衝突して更に二つに分れ始める。即ち板の上側の内面に沿ひて右上の方に撥ね返され逆流する部分と下側の内面に沿ひて左下の方に流れ出る部分とに分れ始めて居る。*C-6* 以下を見ると、粉末や破片の集團が段々に擴がりながら上記の行程を経て行く有様がよく解る。

*D-6* 及 *D-7* を見ると板を貫通した第一部分の先頭に小片があるがこれは彈丸の被套の破片である。第二圖 *E-10* 以下を見ると、これは二個の小片であることが解る。

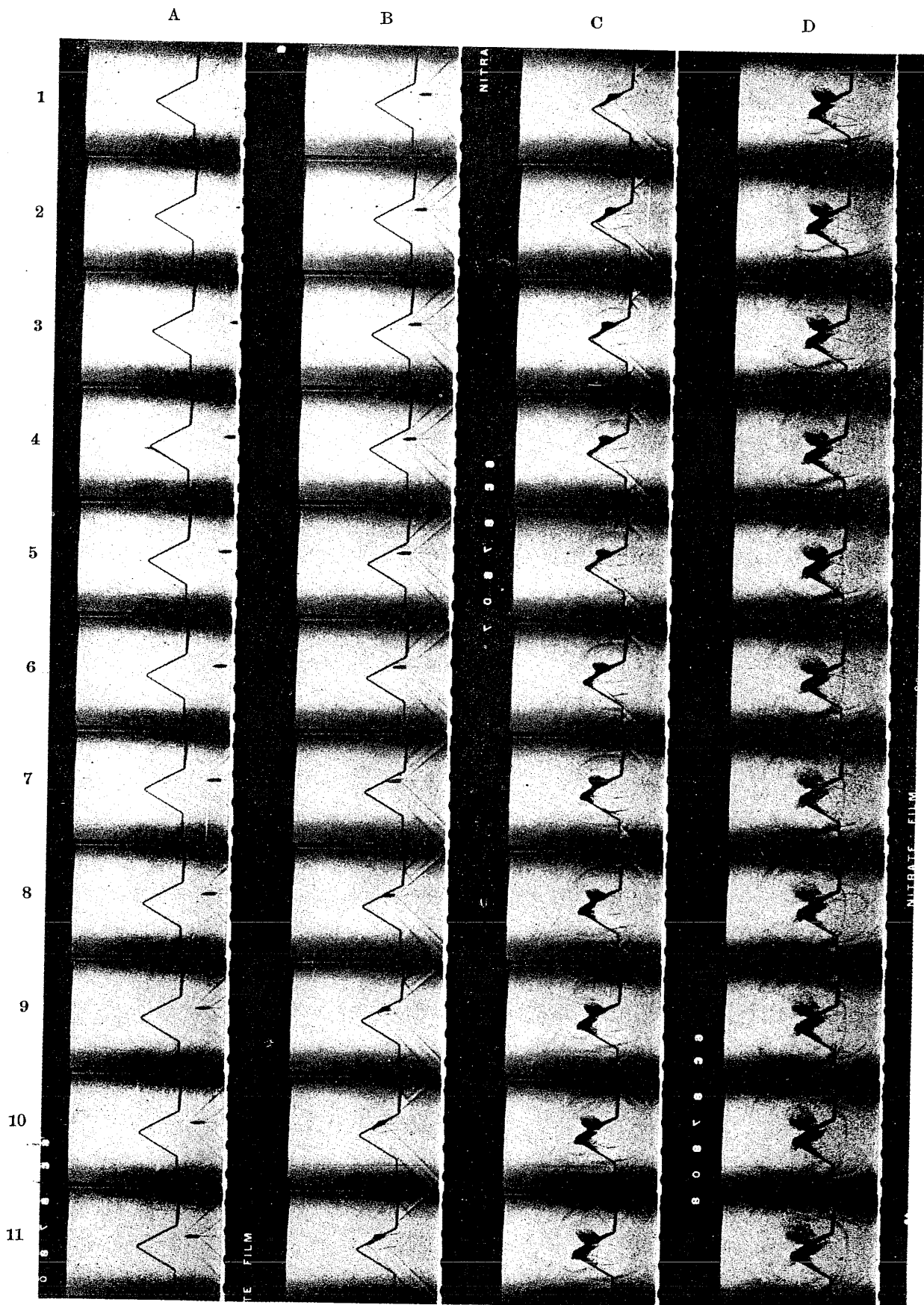
第二圖 *G*列 及 *H*列 を見ると彈丸の粉末や破片が流れ出る狀況がよく解る。*G*列 に於て鋼板の貫通された部分に小片が斜上方に突起して居るが、これは彈丸に打ち貫かれた板の部分が橢圓形をなして板に附着したまゝで残るつて居るのである。

第三圖乃至第六圖を見ると、右上の方に向へる逆流が如何に激しいかがよく解る。尙第五圖及第六圖には彈丸の侵徹のため板が左方に漸々曲げられ且つ振られて行くことが顯れて居る。

以上の數圖に示してのは、前に述べた通り彈丸の斜鋼板に對する侵徹現象の初期部分で、僅かに 5/1,000 秒間の變化であるが、これだけの連続フィルムを普通の映寫機にかけると映寫時間が十六七秒になるから現象の全貌を容易に肉眼で觀察することが出来るのである。

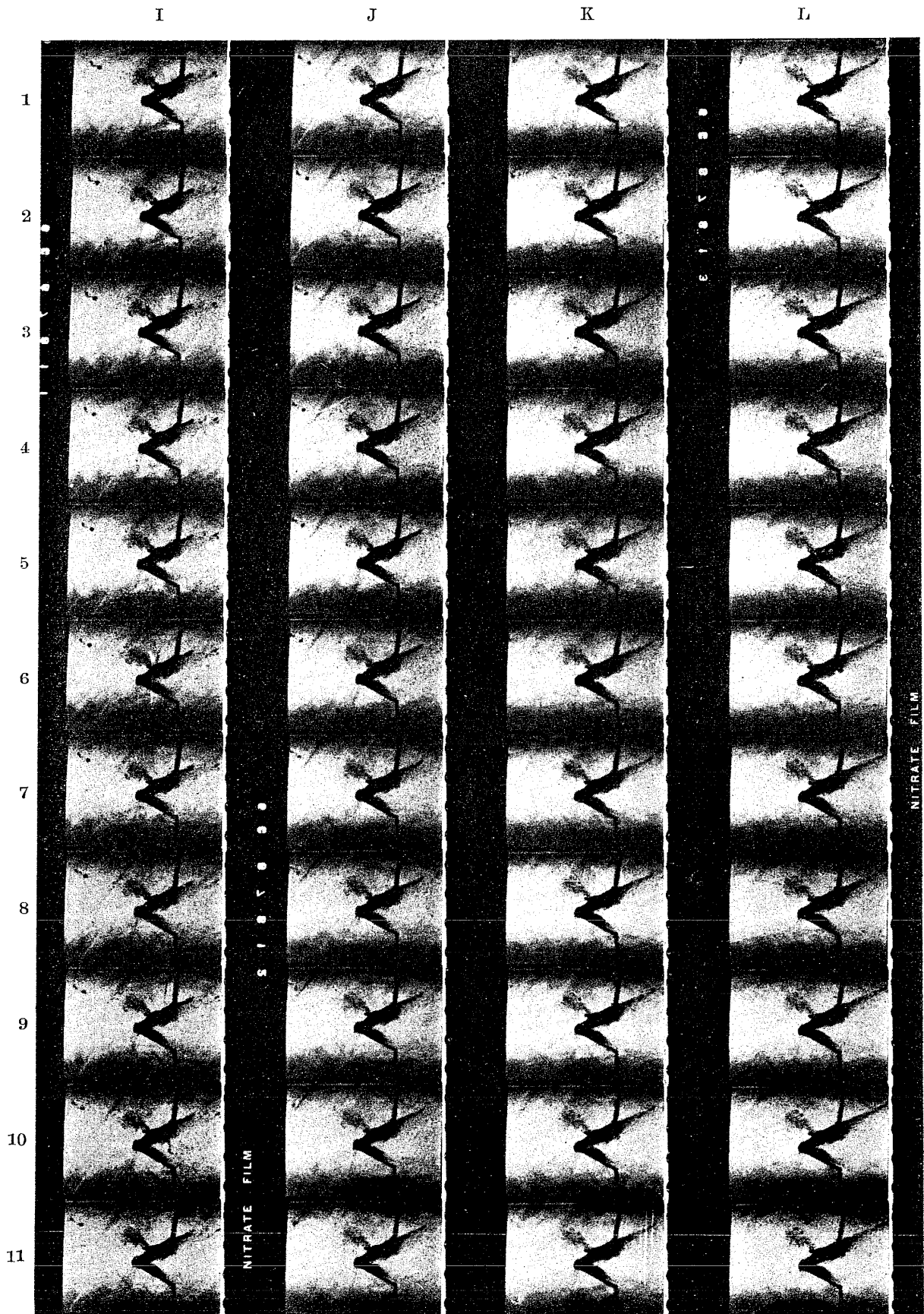
終に本實驗に關し助力された柳澤柳吉君に對し茲に感謝の意を表する次第である。

昭和九年三月

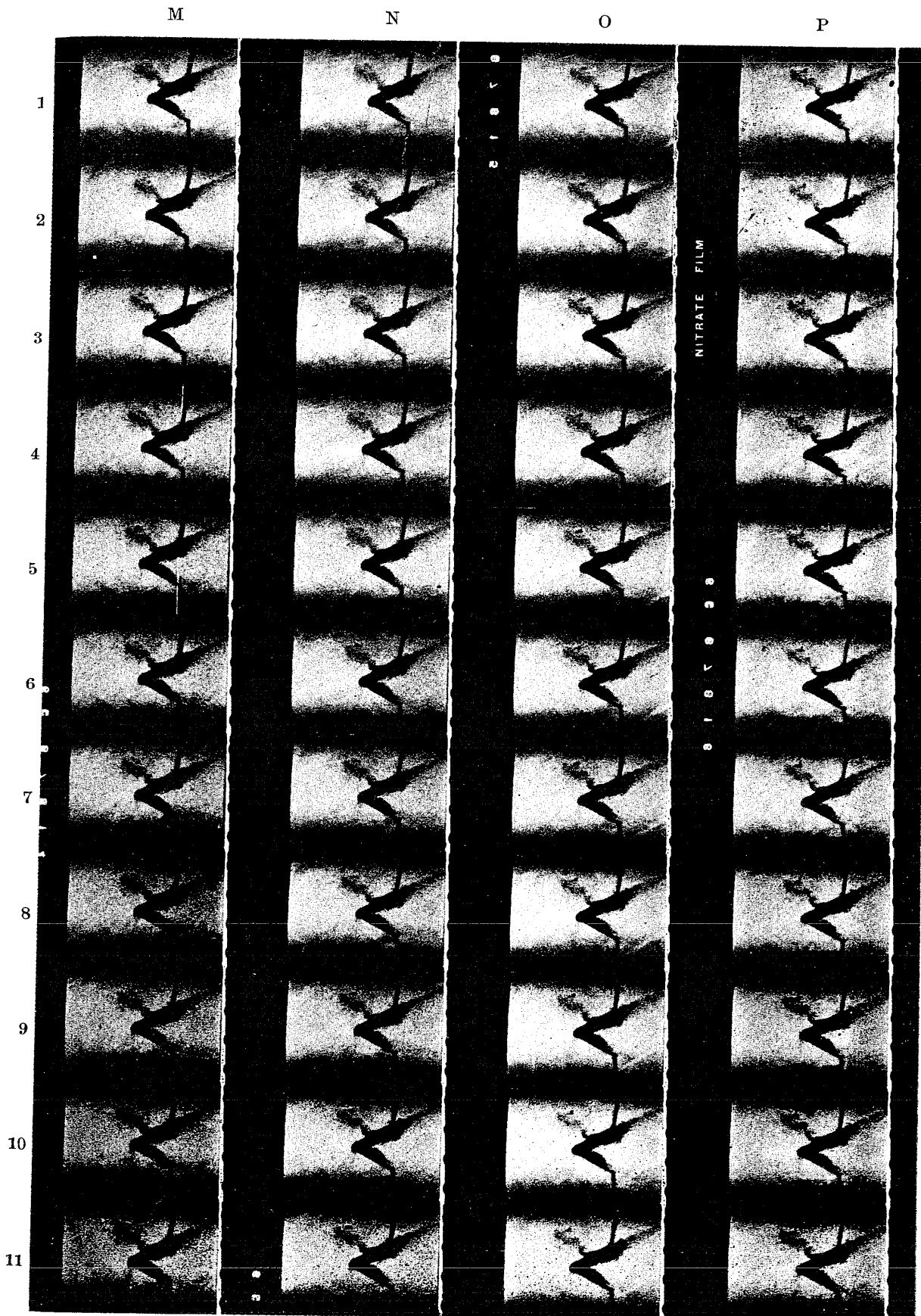


第一圖

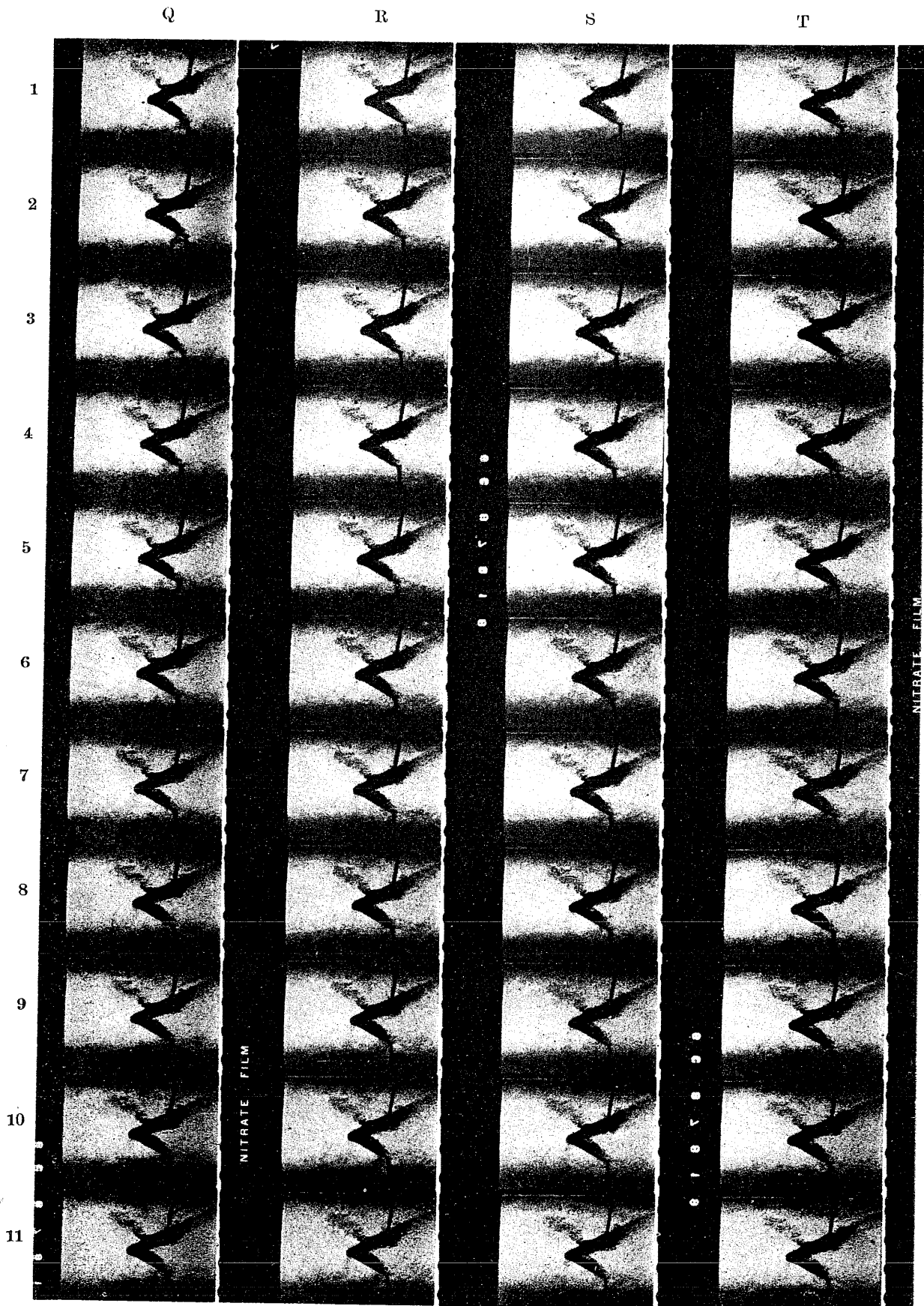




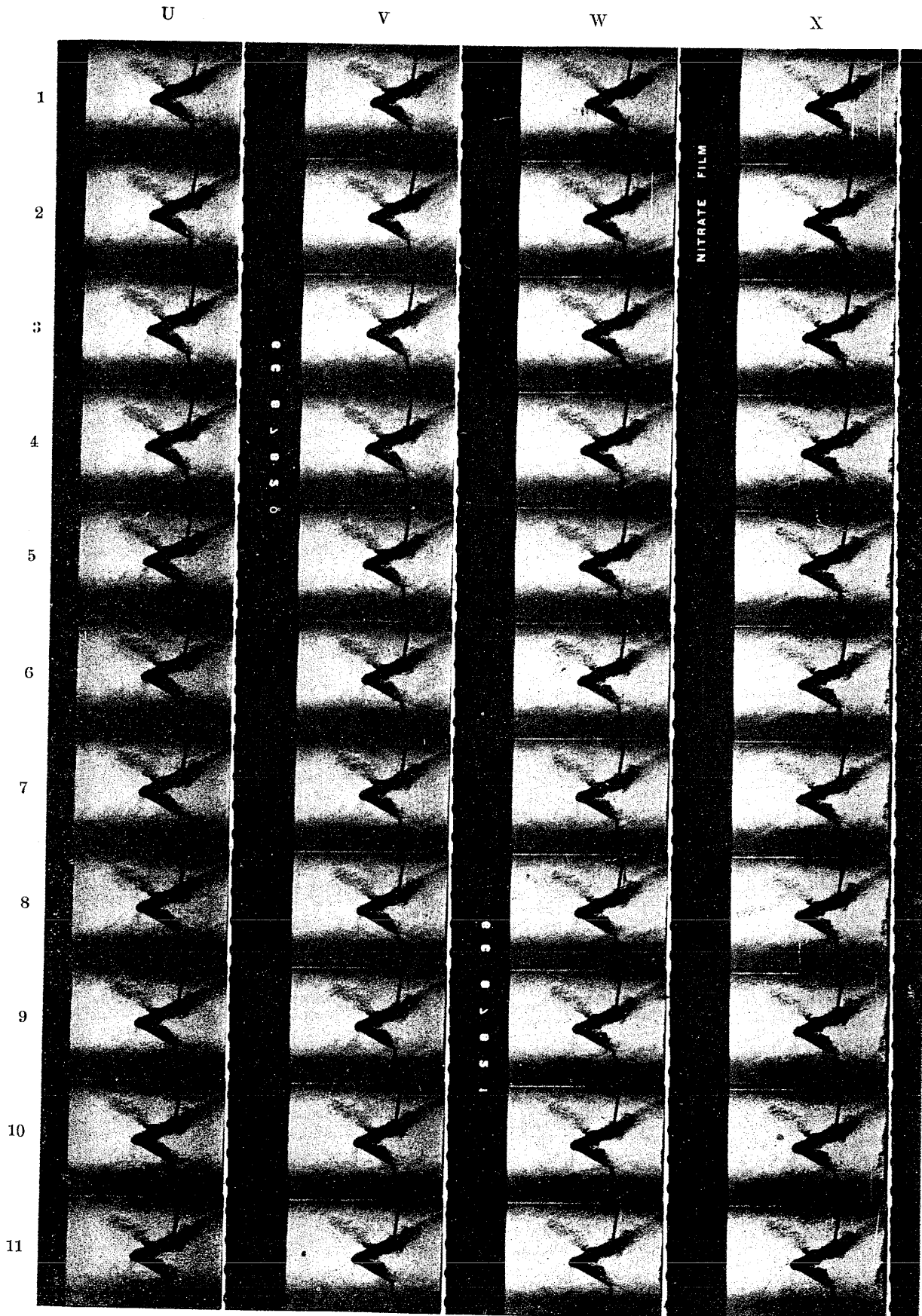
第三圖



第 四 圖



第五圖



第 六 圖



# 正 誤 表

彙報第百十六號（昭和九年四月發行）

（高速活動寫眞による小銃彈の侵徹現象）

頁	行	誤	訂 正
129	二 行	<u>紛</u> 碎され	粉碎され
129	六 行	<u>紛</u> 末は	粉末は
129	七 行	<u>紛</u> 末が	粉末が