富山市科学博物館
TOYAMA SCIENCE MUSEUM

富山から観測された1984年11月29日の大火球について

著者	倉谷 寛
雑誌名	富山市科学文化センター研究報告
号	8
ページ	165-170
発行年	1985-09-20
URL	http://repo.tsm.toyama.toyama.jp/?action=repository_uri&item_id=514

資　　料

富山から観測された1984年11月29日の大火球について*

Fireball observed from Toyama on November 29, 1984

倉谷　　寛
富山市科学文化センター

1984年11月29日，17時35分頃，大火球の落下があった。筆者が入手したこれに関する報告は，加茂(1984)，丸山(1984)，花野(1984, 1985)，足立(1985) 等がある。

富山では，県下一円にわたって，東の空を南方から北に向かって飛ぶ大火球の落下が，多くの人によって目撃された。これについて，当方で直接受けた報告は，46件に達している。

以下に，この火球の富山県内で観測された報告をまとめた。又，上記コースに交わる地点の高度を，富山からのデータによって求め，発光点の高度や，地球への進入角度を求めてみた。

富山県内の情報とその考察

1．高度・方位

情報をもとにして実地調査を行って感じたことは，見かけの高度を実際の2倍から4倍位に見ている場合が多く，反対に実際より低く見積っているケースがゼロであったことだ。このことは，とっさの現象に出合った場合は一般的な心理作用として，“感情が増幅作用をもたらす” という結果となって現れているのだろうか。

火球の高度・方位は，実際の経路と目撃地点との関係で異なってくる。飛行経路のどの時点で見たかにもよって，高度は異なってくる。報告された中から実測可能なものについて，現地へでかけてその状況を聞き，測定を行った。その結果は次のとおりである。

なお，この測定のための場所については，国土地理院発行の1/50,000地図によって求めた。方位，高度については，天体の角度を角度の1度の精度範囲で目測するための器具(スカイクロスボウ)を用いた。方位基準の北を求めるためには，aでは北極星を用いた。b，cについては磁石を用い，W7°の偏角補正を行った。

なお，スカイクロスボウについては，富山県天文学会会員の貴堂泰輔氏が天体の目測用の器具として自作されたもので，活用させていただいた。

a．射水郡小杉町(東経137°06′06″，北緯36°42′34″，海抜10m)
　目撃者：倉谷　洋子
　発見点：方位N－E(北から東まわりで) 111.5°，高度13°(北極星使用)
　消滅点：方位N－E66.5°，高度5°
　(北極星使用で方位決定)
　(見かけ上の進入角度は10.1°)

b．下新川郡入善町町新屋(東経137°31′06″，北緯36°54′22″海抜55m)
　目撃者：永田　美鈴
　発見点：方位N－E73°，高度9°
　(磁石使用，偏角W7°補正済み)
　消滅点：方位N－E59°，高度6.5°
　(磁石使用，偏角W7°補正済み)
　(見かけ上の進入角度は10.1°)

＊富山市科学文化センター研究業績第55号

c．下新川郡朝日町藤塚(東経137°33′32″，
　北緯36°54′49″，海抜72m)
　目撃者：大菅　　孝
　発見点：方位N－E102°，高度12°
　(磁石使用，偏角W7°補正済み)
　消滅点：方位N－E58°，高度7°
　(磁石使用，偏角W7°補正済み)
　(見かけ上の進入角度は6.5°)

2．形状とその変化・色

火球が大気圏内に入って発光し始め，色が変化し，消滅する(見えなくなる)。その始まりから見ているもの。途中から見ているもの。終りだけ見ているものなど，その状況はさまざまである。

- エメラルドグリーンが印象的，火の粉落ちる。グリーンから赤色に変わった。
- 空色に光る球体が緩く下降しながら落下，空色から赤色に変わった。
- 南から北へ円錘形で小さくなって，消えて行った。2件
- 花火かと思った（花火位の高さで青白かった，ロケット花火，打ち上げ花火)。7件
- 中心はダイダイ色，周りは黄色の火花を散らしていた。
- 初め，ミサイルかと思った。緑白色の長い尾をひいていたが，その後急に赤くなって四散した。
- ヘリコプターの頭のような形をしていた。
- 飛行機が落下したように見えた。
- 緑がかっていて，火花が散っていた。
- 内側の円い部分は白っぽい黄色。その周りは赤っぽい色。
- ボールは淡いオレンジ。尾は層状で長い。内側は黄緑の螢光色。外側は緑色。下降して花火のように飛び散った。
- 色はオレンジから白黄色に変わり，最後に緑色となった。そして花火がはじけているように光って散った。オレンジ色の火の粉，尾あり。2件
- 南から北東へ向かって飛び，照明弾状で白く輝き，赤っぽくなって花火のようになって散った。火の玉状。尾あり。2件
- 白からオレンジ色に変わる。南から北東へ山から山へ飛んだ。尾あり。2件
- ピカッと光ったので後ろを振りむくと，南から北東へ火球。強い白色，尾あり，山へ散って行った。2件
- 赤い火が山際に落ちた。
- 普通の流星よりかなり大きかった。
- 黄金色，鮮やかな黄色。

3．光度（情報件数　8件）

情報件数の割に，光度の情報が少なかった。その理由として，明るさについての比較の対象がとっさにとれなかったこと。光度・形・色彩の変化が激しく，それに注意が奪われたことなどが原因として考えられる。

- －6から－7等級ぐらい。
- 月の明るさぐらい。2件
- 満月より明るい。2件
- ナトリウムランプの明るさ。
- かなり明るかった。2件

4．飛行速度（情報件数　9件）

目撃時間の長さにもよるが，飛行速度の定量的なデータは出しにくい。しかし，今回の火球は，かなりゆっくり落下していったようにうかがえる。

- 比較的緩やかに飛んだ。3件
- ボールをゆっくり投げたくらいの速さ。
- 飛行機の速さくらい(普通の速さ)。
- 願いごとが言えるくらいかなり緩い速度。
- とてもゆっくり，北の方へ動いて行った。
- かなりゆっくりした速度で通りすぎた。
- すぐ消えた。

5．継続時間（情報件数　13件）

飛行速度と同様に，目撃時間によって個人差が大きい。一件のみ，かなり大きな値がよせられたが，それ以外の情報については下記データのようになっていて，かなり継続時間が長かったことが分かる。5－6秒の時間というのは，火球の飛行継続時間としてはかなり長い方に属する。

- 数十秒(1分まではいっていない)。
- 6秒。
- 5秒。3件
- 4秒ほど。
- 3ないし4秒ぐらい。2件
- 2ないし3秒ぐらい。4件
- 光って1秒ぐらい。

6．距離感（情報件数　6件）

距離を非常に近く感じている。これは，今回の火球情報の大きな特徴である。100m位か，もう少し先位の〝すぐそこ〟といった距離に見ている。〝数メートル先〟という報告もある。この距離感の短縮現象は，火球の明るさや，色彩，形，全体の変化が異常であったことを表している。

- 100m位先に落下したように感じた。
- 2m－3m先を横切り100m先に落下。
- 花火位の高さに見えた。
- 高層ビルの頂上あたりを飛んだかんじ。
- 建物上，5m－10m位の高さに見えた。
- 手前の田へ落ちたように思う。

7．音（情報件数　3件）

音についての情報件数は非常に少なく，3件のみ。その内の2件は，〝異様な音に気がついて振りかえってみたら，火球が見えた〟と言っている。他の一件も，飛行を目撃中に音を聞いている。同じ条件であろうと考えられる。

流星との距離から考えて，音の到達にはかなり時間がかかると考えられる。目撃中に音を聞くということは，音速(約331m/秒)と，火球の飛行高度と目撃者との距離を考えると，耳で音波を聞くとすれば，目撃からかなりの時間が経過しなければ聞こえないはずで，〝音が同時に聞こえる〟ということは不思議な現象である。このような現象の解明は，今後の面白い研究テーマであろう。

- 飛行を目撃中，シュルルという音がしていた。(上新川郡大沢野町)
- 北に向かって歩いていたが，シューという音で東の空を振りむいてみたら，火球を目撃した。(射水郡小杉町)
- かすかに，シューッという音が聞こえて，振りむいたら火球が見えた。(滑川インター付近)

8．大きさ（情報件数　10件）

火球の大きさについては，当時月(月令9.4)が出ていたので，月との大きさの比較を確認してみた。しかし，目撃の際にそのような捉え方をしていた方は無く，後程のチェックで答えてもらった方が2人あるのみで，他の方は後程伺っても比較は不可能であった。

目撃地点を，県の西部から東部へ順に拾ってみる。

- 月以上の大きさで，バレーボール大。：射水郡小杉町で
- 野球のボール大で，周りがボヤーッとしていた。：富山市呉羽町で
- 満月よりやや小。：富山市安住町で
- ソフトボールよりひとまわり大きく見えた。：滑川インターチェンジのあたりで
- 直径1－2cm大。：魚津市で
- サッカーボール大。：黒部駅前で
- ソフトボール大。：入善町舟見で
- 野球ボール大。入善町小杉で
- 直径20cm位。：朝日町宮崎で
- 普通の流れ星よりかなり大きかった。：入

善町町新屋で

魚津市で，直径1－2cm大と見ている目撃以外は，バレーボールやソフトボール等にみたてており，これからおして考えると，ほぼ月位のイメージとして捉えている。さらに，火球の大きさは，目撃地点と火球との距離にはあまり関係なく見られているようだ。しかし，あるいは表現のしようが無いのかもしれない。

9．その他の情報

以上の情報のほか，〝光が無くなった後，黒っぽい影が落ちてゆき，それをとても身近に感じた〟という情報が寄せられた。これは，火球が燃えつきずに，〝いん石〟となって落下したことを暗示しているのだろうか。

その他，県内における当日の報告の中に1件だけ，17時31分，つまり大火球の4分位前に，朝日町宮崎において，東から西に向かって落下した約1等級クラスの流星の目撃が報告されている。1984年12月2日にこの情報を得た際，時刻が大火球落下の17時35分に近いことから，時刻の確認をしたところ，目撃者はこの目撃の直後にタイムカードを押しているので，時間の精度に問題がないことが確認された。あるいは大火球が朝日町か入善町の辺りに落下したことも予想して，現地調査を行ったが，結論として，これは大火球とは別のものであろうと考えられる。

おわりに，今回新川地区の空白データを収集するため，この地区の高等学校に調査をお願いしたところ，学校－生徒－家族－友人－親戚と広範囲に調査が行きわたり，多くの資料を得ることが出来た。これによって県の東部での火球の方位や，高度の測定データもとれ，大変役立った。

進入角度についての考察

この火球について，国立科学博物館の村山定男氏に連絡して伺ったところ，この火球は静岡県富士宮市からは，ほぼ北に向かって垂直に落下するようにみえたこと。又，上越市大潟町の海岸で上空をかすめ，4個に分裂しながら海上に抜けていること。さらに柏崎海岸での目撃等から，火球は沖合10km-20km位の海上に孤を描いて落下したことなど，当時の状況を詳しくお教えいただいた。これらのことから判断して，火球は浅間山の上空辺りを通って北に向かい，やや西よりのコースをたどりながら，大潟町で海へ抜けたと考えられる。

火球のコースをこのように仮定して，**1**の高度・方位データにより実際の高度・距離，を地図上にそれぞれプロットし，参考までに進入角度を求めてみた(図**1**，**2**参照)。この値は，火球そのものの大気への進入角度を表すものではなく，発見点と消滅点とを直線で結んで求めたものである。火球は曲線を描いて落下するので，実際の角度は，これよりもっと浅いものと考えられる。各点における進入角度が異なるのは，コースの一部分を見ていることと，観測誤差も含まれていると考えられる。

a．射水郡小杉町での観測から

発見点　高度Ha：距離134km先の長野県佐久市上空32.3km(水平線上高度30.9km＋水平線下高度1.4km)

消滅点　高度Hb：距離121km先の上越市三和町上空11.7km(10.6km＋1.1km)

高　　度H：Ha－Hb＝20.6km

発見点と消滅点距離L：99.6km(＊99.6km先の水平線下距離：0.8km)

進　入　角　度：(H/L2：0.20683) 11.7°

b．入善町町新屋での観測から

発見点　高度Ha：距離77.7km先の三和町の上空12.8km(12.3km＋0.5km)

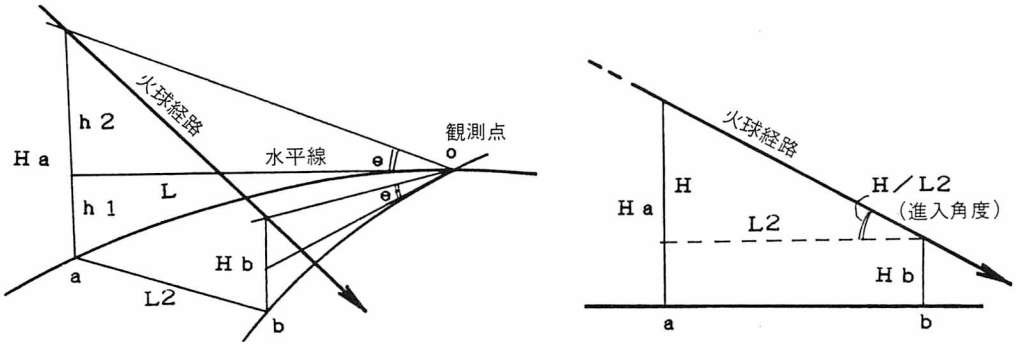

図１　観測点から見た火球の見かけ高度、方位に対する実高度と実経路(左)及び、その進入角度(右)
h1：水平線下高度　h2：水平線上高度　oa：発見点方向　ob：消滅点方向
θ：火球の見かけ高度
$h1 = L^2/2 \cdot R$（L＝oa又はob，R＝地球半径＝6,378km）　　$h2 = L \cdot \tan\theta$

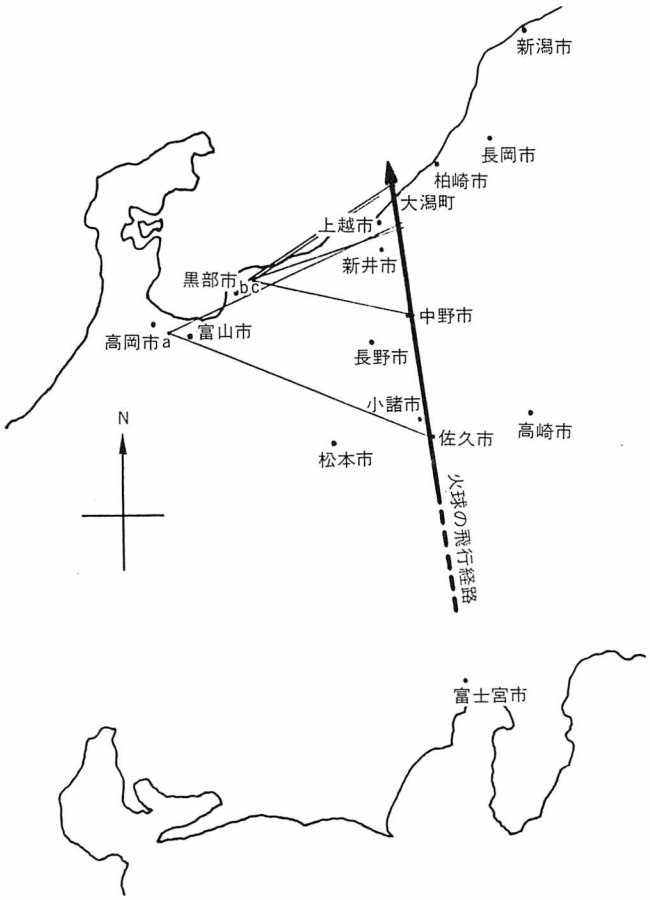

図２　火球の経路と観測点から見えた範囲
観測点の位置　　a：射水郡小杉町　b：入善町町新屋　c：朝日町藤塚

消滅点　高度Hb：距離85.3km先の大潟町沖10.3km(9.7km＋0.6km)
高　　度H：Ha－Hb＝2.5km
発見点と消滅点距離L：21.1km
進　入　角　度：(H/L2＝0.11848) 6.8°

c．朝日町藤塚での観測から
発見点　高度Ha：距離77.0km先の長野県中野市上空16.9km(16.4km＋0.5km)
消滅点　高度Hb：距離78.5km先の大潟町上空10.2km(9.6km＋0.6km)
高　　度H：Ha－Hb＝6.7km
発見点と消滅点距離L：58.9km
進　入　角　度：(H/L2＝0.11375) 6.5°

今回の調査にあたって，多くの方々に多大な御協力をいただきました。一人一人御氏名を上げてお礼申し上げるべきところですが，紙面の都合により割愛させていただきました。深く感謝し，心から御礼申し上げます。

参　考　文　献

足立久男，1985．火球の追跡．地学団体研究会　そくほう377：6-7
花野義文，1984．上越大火球－中間報告－．新潟県流星観測者会 METEOR INFORMATION 14：1-6
————，1985．上越火球そのゆくえ．(謄写刷り，自刊)：1-18
加茂　昭，1984．11月29日17h35mの火球(A)(B)．星の広場．アストロニュースサービス2607，2611-2612
丸山卓哉，1984．11月29日17時35分の火球について．北陸地区流星ネットワーク　北陸流星情報69：1
————，1985．1984年11月29日火球・情報リスト．北陸地区流星ネットワーク　観測報告27：1-4