

# 山と博物館

第55巻 第9号 2010年9月25日

市立大町山岳博物館



白馬岳より志賀高原方面の積乱雲（雷雲）

## 山における

### 落雷遭難事故とその対策

城所 邦夫

山の雷と云えば必ず思い出されるのが1967年（昭和42年）8月1日の長野県松本深志高校の北アルプス西穂高岳独標付近における落雷による大きな遭難事故が起きたことである。この事故を除いては、幸にも大きな落雷遭難事故は起きていないが、それでも戦後（1945年）から2009年までの65年間に発生した山での落雷による死亡遭難事故は、日本山岳文化学会遭難分科会の調査資料によると34件あり、その内訳は死亡者11人が1件、2人が3件、1人が28件となっている。死亡に至らないまでも負傷を負った件数は数多くあるものと推察される。

山での落雷による遭難事故は、他の原因による遭難事故よりも規模的には小さいため（少人数）目立たないが、山全体としては相当の件数に達しているものと考えられる。

落雷による遭難事故を、いかに防いで安全登山が出来るかに向けて、今回はその落雷対策の一環として、雷知識の一部と雷発生の予測法（観天望気）、そして雷に出会った場合の対策等について実践的に役立つような話をすすめてみたい。

（山岳気象アドバイザー）

企画展 「山と雷」 に寄せて

落雷の発生と山での対策

城所 邦夫

1. はじめに

雷の発生する条件は大気の上層に寒気が、一方大気の下層に暖気があると、これらに温度差が生じて、この温度差が大きいほど大気は不安定な状態となり、大気は上昇気流が発生して強まり雲を作って積雲から積乱雲へと発達する。

この積乱雲を別名「雷雲」といい、積乱雲の雲中では正負の電気がそれぞれ別の場所に蓄えられ、電気が次第に溜まってくると正電荷と負電荷の部分に電位差が生じ、この中間にある空気の絶縁が破れて火花放電が生じて電光となる。

雷とはこの電光を伴った現象の総称で、一般的には電光、雷鳴、激しい雨を含めた現象

をいう。

2. 雷の種類

1) 熱雷

代表的な熱雷は晴天時の高温時の午後起き、下層の気温が低くなる夕方頃にはおさまる雷。最近では晴天時の午後に限らず、夜間や早朝、午前においても雷の発生が目立つ。この雷発生は昼夜の区別なく上層に寒気が入ったり、下層に非常に高温多湿な暖気の流入などがあると雷が発生しやすい。

2) 界雷

活発な不連続線に伴って発生する雷。中でも代表的な雷は低気圧に伴った活発な寒冷前線に伴う雷で、寒冷前線の通過前後に伴う。

発雷時間は30分〜1時間程度で、時間帯は不規則。

3) 熱界雷

熱雷が発生しやすい時間帯に界雷が通過して、熱雷と界雷との勢力がミックスされて強い雷が長時間続く傾向にある。

4) 渦雷

発達した低気圧や熱帯低気圧そして台風などの付近で、積乱雲に伴って発生する雷。

3. 雷を起こす気象要因

1) 安定度

安定度とは上層、下層の大気の温度差が要因で、この差が大きいと不安定、小さいと安定。特に下層が湿潤、上層が乾燥していると一層不安定となる。

2) 上昇流

気圧の谷などの上昇域が接近すると不安定層が上昇し、積雲は一気に雷雲までに発達する。上昇域は不連

4. 稲妻と落雷場所  
稲妻が地面や建物、樹木などに落雷する直前の最終段階に到着すると、落雷場所の地面等から「上昇リーダ」という迎いの放電が発生する。上から来た稲妻の最終段階の長さとして上昇リーダの長さの合計を「電撃距離」という。電撃距離は稲妻の電流量に依存するが、観測結果によると20〜200mとなる確率は98%、30〜200mになる確立は95%とされ



写真1-1



写真1-2



写真1-3



写真1-4



写真1-5



写真2-1



写真2-2

象条件が大気不安定とか雷注意報の有無を確

て当日の気象情報を確認。

ち一つでも多くの項目の確認をとり、総合的に判断を行うことが大切である。

5. 雷発生の簡易な予測法 (観天望気等)

雷発生が心配される時は、次の各項目のうち一つでも多くの項目の確認をとり、総合的に判断を行うことが大切である。

1) テレビやラジオ、携帯電話などによって当日の気象情報を確認。

2) 気象情報で雷に関する情報を知ったら、前日に雷があつたかを確認。

「雷三日」という諺があるように、発雷が始まると3日位続くことが多い。そのため当日が雷三日の何日目に当たるかを確認する。当日が雷三日の初日か中日頃か、それとも終日に近いかなど。

3) 出発を開始したら、上空の空色を確認。夏季の空色は天気良く安定している時は、通常空の青さが薄い空色を呈している場合が多いが、時に春季や秋季のように青く澄みきった青空を呈している場合には、上空に寒気が流入してきている証拠のため、大気は不安定な状態にあるため積乱雲(雷雲)が出来る

やすく発雷の可能性が高い。

4) 雲海の雲変化に注目。写真1は、大気の状態が不安定となる時の雲の発達状態を見たものである。

写真1-1 1~2はまだ早朝のため大気は安定な状態にあり、美しい雲海(層積雲)とモヤの景を見せている。しかし、太陽が昇るにつれて気温が上昇し、大気の状態は次第に不安定となる。写真1-3は雲海が乱れ始めると雲海の雲はそれぞれ離れ離れとなり、各雲塊が独自に発達を始めて積雲となる。そして午前7~9時頃になると写真1-4のように午前中早くから積雲が雄大積雲へと発達し、昼頃には写真1-5のように積乱雲(雷雲)に発達していく。一方、大気の状態が安定している時は、写真2-1~2のように層積雲の雲海の雲は上方への発達が見られない。この両者を比較して見ると、大気が不安定か安定かによる雲の発達状態の様子が良く判る。

5) 上記4の雲変化が確認されたら積乱雲(雷雲)に注意。周辺に積乱雲(雷雲)が確認されたら、その動きに注目し接近の兆しが見えたら発雷に注意する。

6) 周囲が霧に包まれた場合には、携帯電話のスイッチを入れ雷の空電を確認(FMは不可)。

空電(カガという音)が確認された時は、比較的近くで発雷が起きている。

7) 雷鳴の確認。雷鳴が聞こえたら、すでに落雷の危険域に入っており数km以内に落雷の可能性が大きい。可聴距離は最長10~14km。

8) 上空から雨がポツリときたら、すでに雷雲中。霧に包まれ雷鳴も確認され、上空より雨がポツリポツリと落ちてきたら、すでに雷雲中にあり、発雷または落雷の可能性が大きい。

6. 雷の発生しやすい天気図型

1) 鯨の尾型

夏季を支配する太平洋高気圧が大きく東から西へと張り出して、日本付近を広くおおう時、高気圧の西端付近に高気圧の北側の等圧線の走りが、南に窪んだ型が鯨の尾に似たような型をしていることから「鯨の尾型」という。図1-1のように窪んだ部分に低気圧があつたり、図1-2のように窪んだ状態になつてくるような時は日本の上空に寒気が入りやすくなり、全般に大気不安定の状態となつて雷の発生が多くなる。

2) 梅雨前線の南下型

梅雨明けの後、図2のように梅雨前線が再び日本付近に南下してくる型で、この梅雨前線が寒気を伴って来ることが多く、このため

認すること。 2) 気象情報で雷に関する情報を知ったら、前日に雷があつたかを確認。 「雷三日」という諺があるように、発雷が始まると3日位続くことが多い。そのため当日が雷三日の何日目に当たるかを確認する。当日が雷三日の初日か中日頃か、それとも終日に近いかなど。

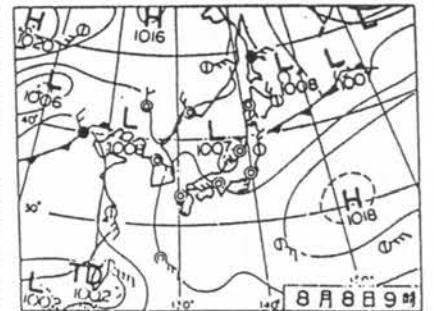


図1-1 鯨の尾型

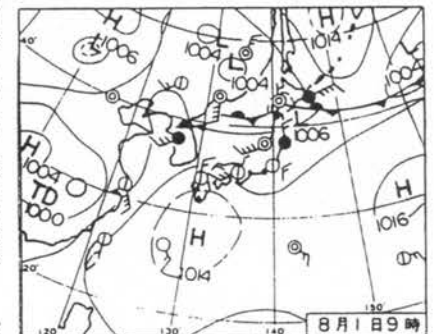


図1-2 鯨の尾型

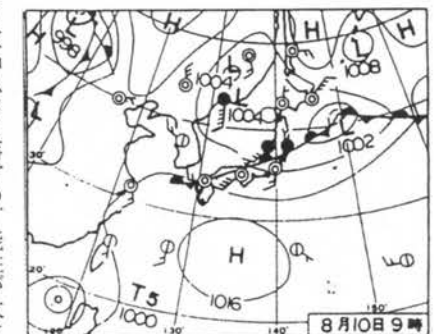


図2 梅雨前線の南下型

雲の発達状態を見たものである。

写真1-1 1~2はまだ早朝のため大気は安定な状態にあり、美しい雲海(層積雲)とモヤの景を見せている。しかし、太陽が昇るにつれて気温が上昇し、大気の状態は次第に不安定となる。写真1-3は雲海が乱れ始めると雲海の雲はそれぞれ離れ離れとなり、各雲塊が独自に発達を始めて積雲となる。そして午前7~9時頃になると写真1-4のように午前中早くから積雲が雄大積雲へと発達し、昼頃には写真1-5のように積乱雲(雷雲)に発達していく。一方、大気の状態が安定している時は、写真2-1~2のように層積雲の雲海の雲は上方への発達が見られない。この両者を比較して見ると、大気が不安定か安定かによる雲の発達状態の様子が良く判る。

5) 上記4の雲変化が確認されたら積乱雲(雷雲)に注意。周辺に積乱雲(雷雲)が確認されたら、その動きに注目し接近の兆しが見えたら発雷に注意する。

6) 周囲が霧に包まれた場合には、携帯電話のスイッチを入れ雷の空電を確認(FMは不可)。

空電(カガという音)が確認された時は、比較的近くで発雷が起きている。

7) 雷鳴の確認。雷鳴が聞こえたら、すでに落雷の危険域に入っており数km以内に落雷の可能性が大きい。可聴距離は最長10~14km。

8) 上空から雨がポツリときたら、すでに雷雲中。霧に包まれ雷鳴も確認され、上空より雨がポツリポツリと落ちてきたら、すでに雷雲中にあり、発雷または落雷の可能性が大きい。

6. 雷の発生しやすい天気図型

1) 鯨の尾型

夏季を支配する太平洋高気圧が大きく東から西へと張り出して、日本付近を広くおおう時、高気圧の西端付近に高気圧の北側の等圧線の走りが、南に窪んだ型が鯨の尾に似たような型をしていることから「鯨の尾型」という。図1-1のように窪んだ部分に低気圧があつたり、図1-2のように窪んだ状態になつてくるような時は日本の上空に寒気が入りやすくなり、全般に大気不安定の状態となつて雷の発生が多くなる。

2) 梅雨前線の南下型

梅雨明けの後、図2のように梅雨前線が再び日本付近に南下してくる型で、この梅雨前線が寒気を伴って来ることが多く、このため

入っており数km以内に落雷の可能性が大きい。可聴距離は最長10~14km。

8) 上空から雨がポツリときたら、すでに雷雲中。霧に包まれ雷鳴も確認され、上空より雨がポツリポツリと落ちてきたら、すでに雷雲中にあり、発雷または落雷の可能性が大きい。

6. 雷の発生しやすい天気図型

1) 鯨の尾型

夏季を支配する太平洋高気圧が大きく東から西へと張り出して、日本付近を広くおおう時、高気圧の西端付近に高気圧の北側の等圧線の走りが、南に窪んだ型が鯨の尾に似たような型をしていることから「鯨の尾型」という。図1-1のように窪んだ部分に低気圧があつたり、図1-2のように窪んだ状態になつてくるような時は日本の上空に寒気が入りやすくなり、全般に大気不安定の状態となつて雷の発生が多くなる。

2) 梅雨前線の南下型

梅雨明けの後、図2のように梅雨前線が再び日本付近に南下してくる型で、この梅雨前線が寒気を伴って来ることが多く、このため

入っており数km以内に落雷の可能性が大きい。可聴距離は最長10~14km。

日本の上空には寒気が流入して大気が不安定な状態となり、雷の発生が多くなる。

3) 地形性低気圧の発生

大きな太平洋高気圧が日本付近を広く覆うと、高気圧の等圧線の間隔が広がって風も弱く穏やかな暑い晴天となる。このような気象条件になると日本列島の内陸部に地形性の低気圧が発生しやすくなり、この地形性の低気圧が雷発生の引き金となる。その実例として図3を紹介する。

図3-1は、1967年8月1日の西穂高岳独標における松本深志高校の落雷遭難事故時の簡易地上天気図である。この簡易地上天気図をみると、日本列島は大

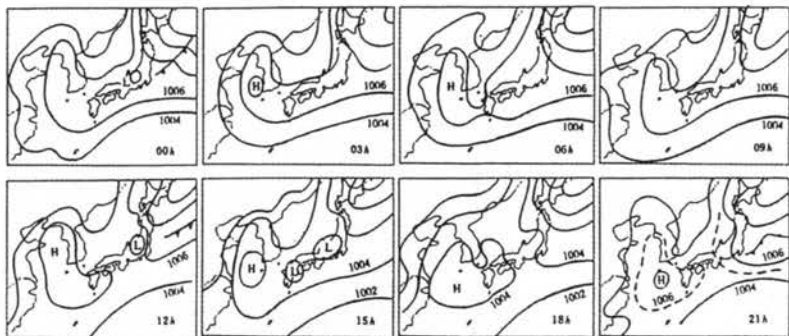


図3-1 西穂高岳独標における落雷遭難事故時の簡易地上天気図

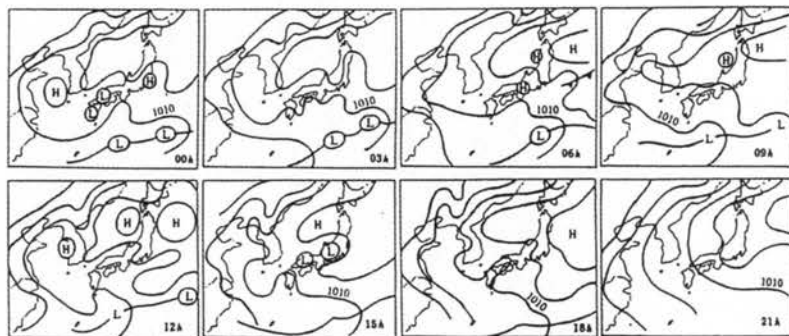


図3-2 谷川連峰蓬峠における落雷遭難事故時の簡易地上天気図

きな高気圧に覆われ、高気圧の等圧線の間隔も広く、12時の簡易天気図では中部地方付近に丸でLと示した地形性の低気圧が発生している。この時刻頃に落雷遭難事故が起きている。

一方、図3-2は以前私が所属していた気象庁山岳部の2名の部員が、1968年6月23日に谷川連峰蓬峠において落雷遭難事故がおきた時の簡易地上天気図である。この簡易地上天気図をみると12時頃に中部地方から上越地方にかけて、すでに低圧部が出来ており15時には丸でLと示した地形性の低気圧が発生して落雷遭難事故が起きている。

7. 落雷の避難対策

1) 雷電流は

樹木や岩などよりも電気伝導度の良い、人体などを回路に選ぶので注意。

2) 雷に

出会った場合には行動を中止し、安全な場所に姿勢を低くして避難する。特に周囲に樹木のない山頂や稜線は出来る限り避ける。

3) 姿勢を

低くする場合に、両足の間隔を狭くしてしや

がみこむ。足を広げていると、落雷時に地面を流れる誘導電流が体内に流れ込み負傷することがある。

4) 山中では安全な避難場所は少ない。しかし、少なくとも安全な避難場所を確保するために、地物の保護範囲に入れるように努力する。

5) 比較的安全な保護範囲(2003年・JIS推奨)とは、図4に示すように、地物(例えば太木)の高さが5〜30mで、地物の頂上を見上げる角度が45度以上の場所(直角三角形のため、地物の高さと同じ長さの距離内の円錐形内をいう)。しかも地物(太木)や張り出している葉、枝先からは必ず4m以上離れて姿勢を低くし待避すること。4m離れる余地が無い場合には少なくとも2mは離れる。なお地物の高さが5m未満の場合には保護範囲はない。

6) 次の物の柱や壁などには、出来るだけ近づかないこと。

- ・ あずまの柱
- ・ テントのポール

7) 避難場所として雨水溝、水場、岩場、湿った窪地などは避ける。落雷時の誘導電流が地面を伝わって流れる恐れがある。

8) 落雷時には落雷地点で側撃風(突風)が発生し、この突風は人を飛ばすほどの強さがあるので、避難場所は墜落の危険がないような所を選ぶ。

9) 落雷時の金属類は必ずしも身から離さなくとも良い。雷電流の多くは人体よりも電流の通りやすい金属類が拾ってくれるため、人体内を流れる電流を防ぎ(表面電流)生存

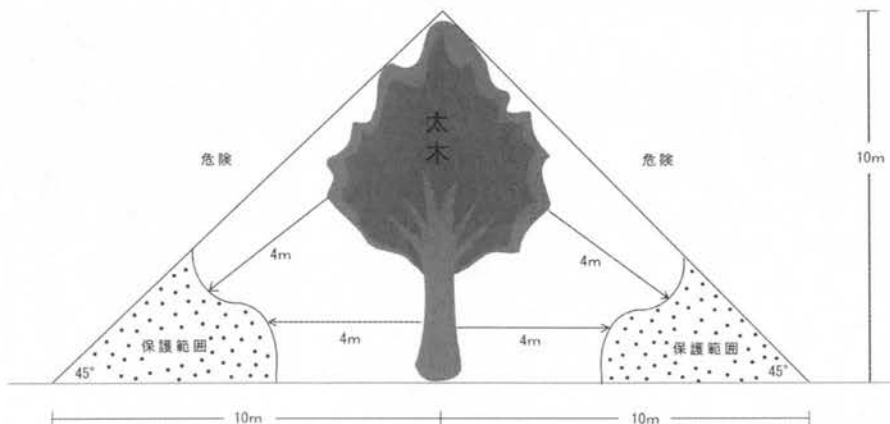


図4 例えば10m高さの太木の保護範囲(円錐形内) [2003年・JIS推奨]

率が高く、金属類を身に着けておいた方が安全度が高くなる。

(山岳気象アドバイザー)

山と博物館 第55巻 第9号  
 発行 2010年9月25日発行  
 〒398-0002 長野県大町市大町八〇五六-1  
 市立大町山岳博物館  
 TEL 〇二六-1111-0111  
 FAX 〇二六-1111-1111  
 E-mail: smpk@city.omachi.nagano.jp  
 URL: http://www.city.omachi.nagano.jp/smpk/

印刷 大糸タイムス株式会社  
 定価 年額 一五〇〇円(送料含む)(切手不可)  
 郵便振替口座番号 〇〇五四〇一七-13193