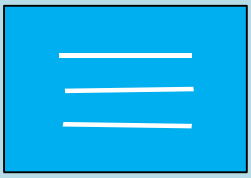
地震雲の科学的考察

①「気象学」の雲についての科学的見解

気象学では、「雲が発生するのは、水蒸気を含んだ暖かい空気が上昇して、上空で冷えて水滴や氷晶となって発生する。」としています。　この基本原理に添って、太陽熱や地形や前線や上空の寒気や風が絡んだ、具体的な5つの発生パターンの仕組みが解説されています。
そして、「空気の上昇による縦方向の変化と、風による横方向の変化で雲の形が出来る。」としています。　気象学の本での雲の発生と形成の基本原理は、それだけなのです。
そして、10種の雲の形状に大別されています。
私が入手できる現在の最先端の気象学の本でも同様でした。　世界基準がそうなっているようです。
1996年に世界気象機構（WMO）が発行した「国際雲図帳改訂版」の基準が守られているようです。
つまり、「風や温度差で空気が動いて、全ての雲の形状ができる」 ということです。

では、この気象学の定説どおりに考えて、**「地震雲の観察事実」**で検証する様々な地震雲は、空気の動きや温度差がどうなれば出来るのでしょうか。
また、風や温度差がどうなれば、同じ形状を保ち続けることが出来るのでしょうか。
青空に一瞬（1～2秒）にして明確な雲が出現する事実を、どう説明するのでしょうか。
実際に永年、観天望気をしていると、青空なのに、瞬時に短い線雲が2～3本出現して数分で消えてしまうことなども、度々あるのです。
また、薄くぼやけていた雲が、数秒で鮮明な形状に変化することなどは、頻繁にあります。



②「大気電気学」による大気の特質

私は34歳の時に地震雲の研究を始めたのですが、それまでの私は、高校の理科で学んだ知識や日常生活で吸収した知識で、空間や大気については明確に理解できていると思っていました。
大気には、空気があって風が吹く。 空間を様々な電波が飛び交い、空の雲は水滴や氷でできている。
雷雲には電気が溜っていて、限度を超すと雷が落ちる。 などの思いを何の疑問もなく持っていました。
しかし、地震雲の研究を始めてからは、私の常識的な科学観では理解のできない、雲の形成や動きを観察するたびに、「大気には、今の科学では認識できていない、何らかのエネルギーが存在しているに違いない。」との思いを強めてゆきました。

そして、5月29日（2014年）に、下記の「FNの高校物理」のホームページの「雷の科学」の説明で、大気そのものが帯電していることを知り、大きなショックを受けました。
私の永年の地震雲研究では、常に気象学の様々なデーターや本を参考にしてきましたが、大気が帯電していることは、どこにも見当たらず、このホームページで初めて知ったからです。
大気そのものが帯電していて、高度が高くなるほど地上との電位差（電圧）も高くなる。
（晴天時は1万m上空では20万ボルト）という、解説を知り、地震雲の発生の謎を解く糸口が見つかったと思ったのです。
大気が帯電していることが、1700年代後半（2百数十年前）から知られ、研究されてきて、今では高校の授業の教材にまでなるケースが多くあるのに、私が知らなかったこともショックでした。
大気の現象に特化した学問であるはずの気象学ですが、大気の帯電のことは重要視されていないのでしょうか。 それとも、「大気電気学」の研究項目とみなされているのでしょうか。
また、雷雲には1～2億Vの電圧があることにも驚きました。 なんと1～2億ボルトなのです。

FNの高校物理（分野別目次）

②

ご来訪ありがとうございます。　このHPは、高校の理科教員をしていたとき、授業の補講用に2002年5月から作り始めたものです。　2009年に定年退職しましたが継続しています。
2011年2月10日に自宅サーバからlolipop.jpのレンタルサーバーに移行しましたのでアクセスが快適になっていると思います。
2013年8月に動画の解像度を上げ、かつWindows標準のWMV8コーデックに変換しました。

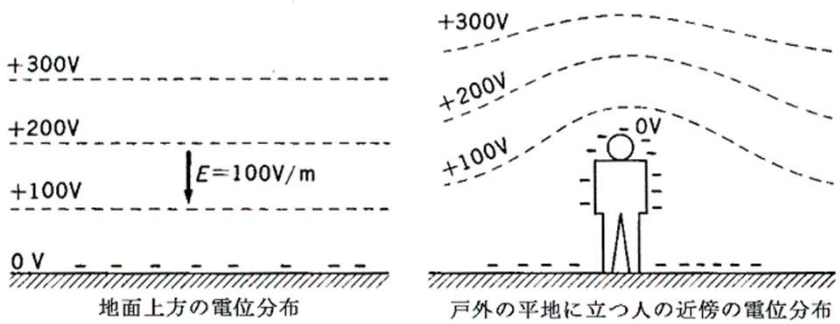
雷の科学

高校で習う静電気学の最も興味ある応用が雷の科学で、自然探究の醍醐味を教えてくれる。
参考文献に記した本を参考にして説明する。

1．大気の電位と電界強度

（1）大気の電位

晴れた天気の良い日には、地表や海面から上空に移動するにつれて、
1m当たり100Vくらいの割合で増大する電位勾配が存在する（下左図）ことが知られている。
この大気電位の存在は1700年代の後半から様々な人々（Lemonnier、Volta、Kelvin、･･･）により明らかにされ研究されてきた。 我々自身は、人体が電気の良伝導体のために地表と等電位（下右図）になり、その電位差を実感する事ができない。 そのためこの事実に驚かされるが、この電位勾配は**晴天時**には地球上のどこの大気にもほぼ普遍的に存在する。
（大気電気学では普通下向き電界を正、上向き電界を負とするので以後注意）
この電位勾配は簡単な実験で測定する事ができる。



（ファインマン、レイトン、サンズ「ファインマン物理学Ⅲ電磁気学」岩波書店より）

この電位勾配は簡単な実験で測定する事ができる。

地上と大気間の電圧が、
晴天時には、地上付近では、
1m毎に100Vも上昇してゆく
ことは、信じがたいことですが、50年も前にアメリカのカリフォルニア理工科大学で、ファインマン教授が学生達に教えていたことを知った時には、また驚きました。
「ファインマン物理学Ⅲ電磁気学」
岩波書店　1969年9月30日発行

一つの方法は、二つの異なる高度に絶縁されて張られた金属水平導線間の電位差を測定するものである。 導線を炎で熱したり、導線から水滴を滴下させて大気電位になるべく早く一致するようにする。炎や水滴の中のイオンにより、導線の帯電状態がその高度の電位に一致するのが早められるのである。
あるいは、絶縁された台の上で金属導線で結ばれた気球や凧を上空に揚げて、地上と上空との電位差を測定してみればよい。　以下はその様子を描写した文章です。

宇田道隆編著「科学者寺田寅彦」日本放送出版協会(1976年刊)P130－気球に集まる電荷の測定－より

③

飛行船の胴体に静電荷が集まる原因を考えればいくつかあった。
そして、電荷が集まった証拠は時々見られた“飛行船は着陸する時、水素を抜いて、ドシンと地面にぶつかることはしない。徐々に下降して来て、4～50mの高度で着陸索というロープを先ず落す。それを下で待っている兵隊が掴んで、ゆっくり引き降すのである。
こんな時、どうかすると、最初にロープを掴んだ兵隊か電撃を受けてひっくり返ることがある。
これは飛行船に電荷が溜っている証拠である。 その際火花が飛ぶことが考えられ水素が洩れているところに飛べば爆発の可能性が皆無というわけにはゆかないと考えた方がいい。
電荷の集まる理由はいろいろと考えられる。
（1）エンジンの運転による電荷、（2）胴体と空気およびその中の浮遊物との摩擦による電荷、
（3）空中電位傾度のある中に導体を置いた時の誘導電荷。
一体これ等がどの位になるのか誰も測った人がなかったので、その測定をやって見ることにした。

万一のことがあってはならないので、飛行船は使わないで繋留気球を使うことにした。
気球は追浜航空隊が持っていたので、私は湯本君と一緒に追浜航空隊の宿舎に泊って準備した。
先ず、気球と繋留索との間に大きな碍子を入れて**気球を地面から絶縁する**。
気球から導線を垂らしてケルビンの静電電位計につなげるようにする。
外に精密電流計を持って行って、電荷の量が測れるようにした。
　実験の当日は**晴天**で、時々雲が地面に影を落して流れていった。
抜山先生は当然であったが、寺田先生までおいでいただいたのには感激した。
計器の接続が終り、気球隊長の号令一下繋留索はするすると伸ばされて気球は中空に浮んだ。
すると、電位計の瓢箪形の針は左右にゆれながら上って行った。
索の長さは**100mのマークの処で一と先ず止められた**。
気球は尾部を左右に振りながら浮んでいる。
電位計の指度は**8000ボルトから10000ボルト**（正確に覚えていない）位の間を往復している。
計器の尖っているところからジージーと放電する音が気味が悪かった。
私の予想以上の高電圧だった。 寺田先生が握り拳を導線に近づけられた。
パチと音がして細長い火花が先生の拳に飛んだ。
先生はいたずらを見付けられた子供の様なばつの悪い顔を我々の方に向けられニヤリとされた。
気球は高度を変えたり、日の当っている時、雲が影を落している時など、条件をいろいろ変えて電位が測定された。空気の温度湿度の影響、空気及び空気中の塵芥による摩擦の影響など調べたいことは沢山あったが、今回はこれだけの収穫で我慢せざるを得なかった。‥‥（以下省略）
（中略）

（2）大気の電界強度
　地表での観察から大気電位は大地が負に、上空が正に帯電していることはすぐに解るが、大気の電位が高度と共にどのように変化しているかを測定するのは難しく、その実体が解ってきたのは1900年代の後半に入ってからである。
（中略）
　電界強度は時間と場所によりかなり変動するが、平均すると晴天時に**地表でおよそ100V/m、高度5kmで10V/m、高度20kmで1V/m、高度50km以上でほぼ零**になる。

このとき高度hに於ける電位は $V(h) = -\int_0^h E(z)\,dz$ で与えられるから、

④

地上の電位を0Vとすると電位は**10km付近でおおよそ200000V**程度、それ以後は徐々に上昇して、**高度50km付近で300000V程度で飽和する**ことを意味している。

（中略）

2. 大気中の電荷と電流

今日ほぼ高度50kmくらいの所に導電層が存在することが解っている。この導電層は太陽光からの高エネルギー紫外線によって生じる電離層（80km～250km）よりかなり下層である。
だから、この導電層の電荷ができる原因は太陽光紫外線ではなくて**宇宙線によるイオン化作用**である。

（1）大気の伝導率

地表付近の導電性は地中から放出される放射性気体^{222}Rn（半減期3.8日）が大気中に拡散して大気をイオン化する事による。 そのためラドンRn濃度の減少に伴い伝導率は高度と共に減少すると考えられていた。 しかし、Hess(1911)やKolhorster(1913)は下図の様な装置を気球に積んで大気の導電率を測定することにより、**上層ほど伝導率が顕著に増加している**事を発見した。
これは**大気電気学に於ける大発見**で、**宇宙線の発見**を導き宇宙線物理学発展の先駆けとなった。
（後に、Victor Franz Hessは宇宙線発見の業績により1936年度ノーベル物理学賞を受賞）

（中略）

（2）大気中のイオンと電流密度

大気の電気伝導のもとになる荷電粒子は原子・分子のイオン(小イオン)と、氷晶、水滴、固体微粒子などの帯電したエアロゾル(大イオン)である。 これらは、**宇宙線（中間子、電子、陽子、中性子）**により原子・分子から電子がたたき出されて、正イオンと自由電子になることから生じる。

（中　略）

（4）雷雲の分布

現実の地球は20%くらいが常に雲に覆われているが、**雷雲や降水雲のある地域では容易に1000V／m以上の電界が上向きにでき、晴天域とは逆向きの空地電流が流れている。**

（中略）

6. 落雷

普通の**空気の耐電圧は1cmあたり1～3万V程度**である。
これを雲と地面の間の距離例えば2000m
に当てはめると$2～6\times10^{9}$V＝数十億Vとなる。
しかし実際の落雷時の大気電界強度や雷雲の電気量から推察すると**雷雲と地表との電位差はせいぜい1～2億V程度**である。
だから実際に放電が起こるためには特殊なメカニズムが必要になる。

（以下略）

注：ここに抽出させていただいたのは、「雷の科学」の序章部分の抜粋であり、本文はもっと驚くほど詳しく雷の科学を解説されておられるので、興味のある方はぜひ訪問されてください。また、ホームページには、科学の多様な分野の項目があり（物理・化学・地学・生物・数学工学・教育・体育）、それぞれの項目に具体的な項目が数多くあり、驚くほどの深い洞察力で多様な文献を検証され、分かりやすい解説文や高度な計算式や図表で構成されています。また、体育の項目は、ご自身の体験のエッセンスが充満しています。 このホームページはかなりのボリウムがあるので、私も、じっくりと学んでゆきたいと思っています。

『大気電気学』（北川信一郎編著　河崎善一郎・三浦和彦・道本光一郎　著）からの抜粋　⑤

4章　大気電界と空地電流

4．1　大気電界

大気中の電位は高さによって異なり、また同じ高さの電位は時間変化をする。
晴天の場合、電位は高いところほど高くなる。

（中略）

陸上では地域による相違が著しいが、海上では比較的一様である。

（中略）

4・4・2　広義の空地電流

鉛直方向に移動し大地に流入する電荷の運動を広義の空地電流とよび、その値は水平単位面積当たりの電流であらわす。　広義の空地電流は、伝導電流、対流電流、降水電流、先端放電電流、落雷による電流を包含する。　対流電流は鉛直気流による空間電荷の移動により生ずる電流で、電流の大きさは気流の速度と空間電荷密度の積で与えられる。
降水電流は、帯電した降水粒子が重力により落下するさいの電荷移動をいう。
雨滴は正に帯電したものもあれば負に帯電したものもあるが、平均的には正の電荷を地表に運ぶ。
ふつうの雨でその値は10－12～10－10 Am－2で、強い雷雨では10－7 Am－2　にたっすることもある。

（中　略）

4．5　地球電荷の保持

以上のような観測結果から電気的構造としては一方が地球表面であり、他方がこれを取り囲む電離層の下面である同心球殻コンデンサーを考えることができる。その間は**伝導率のある大気**で満たされている。この球殻コンデンサーは、全電位差が前述したようにおよそ**300KV**に充電されていて、その間の大気を通じて、**漏洩電流**が流れていると考えられる。

結論　　以上のような、大気電気学の研究結果から、

◎　大気は帯電していて、晴天時には、高度が上るほど電位は上昇してゆき、**1万m**上空では、地上からの電位が**20万V**になる。（電位の上昇率は、地上付近では1mで約100Vの割合だが、高度が高くなるほど上昇率は低下してゆく。）
◎　大気の帯電の元になっているのが大気イオンで、地中から出たラドン気体や宇宙線が、大気の氷晶・水滴・微粒子（自然由来・人工由来）などのエアロゾルや酸素分子などをイオン化する。
◎　大気には、電流の流れがあり、多様な変化をしながら常に変動している。
◎　全ての雨は強弱の差はあるが、正又は負に帯電している。
◎　雷雲は地上との電位差が1億～2億ボルトもある。

以上のような要点を抽出することが、できます。

そこで、『雲は微粒子（自然由来・人工由来）を核にした水滴・氷晶からできている。』という事実から導き出せることは、『全ての雲は、程度の差こそあれ、帯電している。』　という事実です。
そして、『帯電した大気の中に、帯電した雲が存在している。』という結論にいたることができます。
この結論を基にして、「地震雲の科学的考察」の本文に入ってゆきます。

③ 地震雲の科学的考察

大気電気学では、全ての雲の帯電は、雷雲や豪雨雲のように、寒気と暖気が混合して帯電したり、
ラドンや宇宙線でエアロゾルがイオン化したりして、帯電することが、明確になっています。
それでは、通常の雲と形状が異なる地震雲は、どのような発生の仮説が考えられるのでしょうか。
私は、**大気の電気の変化に反応して変化した雲が、地震雲** なのだと推察しています。
それでは、大気の電気が地震前に変化する可能性はあるのでしょうか。

私の考えている大気の電気が変化する仮説の一つは、
地震の前に地電流が発生することは、VAN法などの研究で明確になっています。
地震前兆の地電流は、地震発生場所から均等に周囲に広がってゆくのではなく、その地域特有の
ツボ地点で観測されることが分かっています。（地盤の電気伝導率に差があるためのようです。）
ツボ地点は震源地からかなり離れた場所にも存在することがあるそうです。
『地震前に、地下のツボ地点に到達した電気エネルギーが地表に集まり、（雷雲の静電誘導で地上に
電気が帯びるように）**静電誘導**で、大気や雲の電荷を変える。 または、大気の**空地電流**となって
上昇してゆく。』 という仮説です。

もう一つの仮説は、
地震の前に、電離層の電子数の変化や電離層擾乱が発生することは、今や観測事実として、
電磁気学界では、世界的に認知されています。 電離層下部は上空60Km～90Kmの高さにあります。
ならば、地震の前に、地震雲が発生する上空1Km～10kmの大気の電気に変化が生じていることも、
十分に考えられるはずです。（**電離層の下に、大気の電気の導電層**があり、大気の電気の変化が
電離層擾乱を引き起こすのかもしれませんが。）
大きな地震の場合、地震発生の5日前前後に最も顕著な地震雲がでる場合が多いのです。
これは、電離層擾乱の発生日と近似しています。

しかし、実際の地震前の雲は、「地震雲の観察事実」で検証しているように、
上記のような仮説でも、理解できない不思議な変化や動きをします。
また、大気の電気については、最新の大気電気学でも、十分に解明されていないようです。
大気の電気が変化する要因をつきとめるのは、まだまだ先のことになるかもしれません。
ここでは、地震雲発生の科学的根拠を明らかにすることが目的ではありませんし、
できるものでもありません。

結論

『大気は帯電していて、晴天時の**1万メートル**上空では、地上から**20万ボルト**の電位差があり、
大気には常に空地電流が上又は下方向に流れていて、高層には、電気の導伝層が存在し、
多様なルートで電気が流れる可能性がある。 雲も帯電していて、（雷雲では1億から2億ボルト）、
大きな電荷を持つ可能性があり、大気の電気の変化に反応して、形状や動きを変化させる
可能性がある。』 という科学的可能性でもって結論といたします。

④ 地震と電気の関係

地震学は大地にフォーカスし、気象学や大気電気学は、大気にフォーカスしていますが、
現実の地球の電気は、大地と大気で分断されているわけではありません。
物質的には大地と大気は明確に区別できますが、電気に関しては境界はありません。
地震の発生が電気と深く関わっていることは、昔から言われてきた地震前の発光現象や、
VAN法の研究などで明かなことですが、その仕組みはほとんど分かっていないようです。
ここでは、地震が電気と深くかかわって発生するという興味深い実例を紹介いたします。

私が、地震が電気と関係して発生することを知り、大きなショックを受けたのは、2012年2月のことで、
東京大学名誉教授　上田誠也先生の講演記録『地震予知研究の歴史と現状』（2007年3月9日
日本学士会）をインターネットで閲覧した時でした。
上田誠也先生の講演記録の最後のほうに、『ロシアの科学者が地下に強力な電流を流したところ、
2日ほど後に地震が誘発されて発生した』、という内容のことが載っていました。

アメリカとソ連の冷戦時代に、アメリカは、宇宙から戦争をする「スターウォーズ計画」を進めていたそうで、
それに対して、ロシアは、アメリカの人工衛星を打ち落とすために、強力な光弾丸を発射させる目的で、
高出力の発電機の開発を試み、その後、固体地球科学の研究に活用されるようになったそうです。
ロシアの科学者がキルギスで、2.8キロアンペアもの電流を地下に流し込む実験をしたところ、翌々日
くらいから地震が増え、数日のうちに収まったそうです。　そして、流した電流のエネルギーよりも、
地震のエネルギーのほうが100万倍も大きかったので、「流した電流の刺激で、溜まったストレスが
出るように地震が誘発される、何らかの仕組みがあるらしい。」という結論になったそうです。
キルギスでの電流による地震誘発実験は、百回以上も実験しただけに、説得力があります。
以下は、上田 誠也 先生の講演（平成19年3月9日）記録から抜粋させていただきます。

「地震予知研究の歴史と現状」　　上田　誠也　　＜抜粋＞

（前略）
最後にちょっと面白いと思うことを一つ。
電磁気現象は単に前兆だけではなく、それ自体が地震を誘発しないのかということです。
もしそうだとしたら、それは地震制御につながるかもしれません。
昔の日本人はナマズを料亭にまねいてご馳走や美酒を振舞って暴れないようにさせるという賢明な？
ことをやっていた。 ロシア人も、そのようなことを考えました。
その当時はソ連領だったキルギスの天山山脈で2．8キロアンペアもの電流を地下に流し込む実験を
したのです。 日本では100アンペアも地中に電流を流せば文句が出るでしょう。
幸い、人跡まれなところであったからできたのかもしれません。 百十何回も実験を重ねたのでかなり
信用できるのですが、翌々日くらいから地震が増え、数日のうちに収まる。
そして流した電流のエネルギーよりも地震のエネルギーのほうが100万倍も大きかった。
ですから、電流が地震を起こしたのではなくて、電流が刺激して溜まったストレスが出るような仕掛けが
あるらしいという結論になりました。

そうなると、我が国でも東京大地震あるいは東海大地震の前に、ナマズを手なずける方法がないかと期待できるわけです。 予知は実験できないが、制御なら実験可能です。 実験物理学者たちは、M8の地震をM5の地震に分けて起こさせるとかの実験に乗り出すかもしれません。
もしかすると、制御のほうが早いかもしれませんね。

ラストメッセージ

「地震短期予知」は容易ではないが、不老不死の薬や永久機関をつくるのとは違い、普通の意味の科学的作業です。 科学の正道を歩みさえすれば成功は射程内にあります。
しかし、これには今の研究不在体制を変えるイノベーションが絶対必要です。
さもなくば、それこそ当分は無理でしょう。
私は地震観測をするなといっているのではありません。
それも重要だが、人員と予算の1%でも「短期予知」に投じてはといっているのです。
爆発的な人口増加・経済発展の期待されるアジア・中東・中南米諸地域には大地震が多いのですから、「短期地震予知」はこれらの地域の住民にも大きな安心・安全をもたらすに違いありません。
それは我が国が成すべき、かつ成し得る最大級の国際貢献ではないでしょうか。
時間になりました。 ご清聴有難うございました。

（日本学士院会員・東京大学名誉教授・東大・理・昭27）
（本稿は平成19年3月9日夕食会における講演の要旨であります）

2012年9月28日に関西で開催された『地震予知研究国際フォーラム』での
東海大学教授 長尾年恭先生の講演 『新しい考えに基ずく地震予知研究の最前線』 でも
上田誠也先生の講演のキルギスでの地震誘発実験のことが紹介されています。
長尾年恭先生の講演記録には、日本の地震短期・直前予知予算の現状や、GPSデーターでの最新の地震予知研究や人工衛星を使った国際的な地震前兆観測のことなど、非常に興味深い内容がありますので、ぜひご閲覧ください。
上田誠也先生の『地震予知研究国際フォーラム』での講演 『どうする！日本の地震予知』 も、日本の地震直前予知体制の現状を、強く警鐘しておられます。 ぜひご閲覧ください。

（財）国際高等研究所所長 京都大学名誉教授 尾池和夫先生の『地震予知研究国際フォーラム』での講演 『東日本の巨大地震に学ぶ』 もぜひご閲覧してください。
最近、南海地震の危機がマスコミでもよく特集されていますが、南海地震の発生時期に関して、尾池和夫先生が詳しく解説されておられる箇所もあります。

ギリシャのVAN法は地電流を測定する地震予知法で、この30年ほどの間に、震央・規模・発生日をかなり正確に予知してきた実績があります。 上田誠也先生が支援協力されています。
常にVAN法に軍配が上がった、ドラマチックなギリシャの地震学者との予知論争は、世界中のマスコミで何度も話題になりました。 アテネ大学教授 P.バロッチョス先生の『地震予知研究国際フォーラム』での講演 『VAN地震予知法とナチュラル・タイム解析』 は必見です。

結論

以上のように、大気や大地の**電気**をキーワードに地震や地震雲についての科学的アプローチを試みてきましたが、上記のキルギスの地震誘発実験のように、電気で地震が誘発されるのならば、地震を誘発する電気はどこで発生するのか、という謎が浮かんできます。
上記に、大気の電気が変化する私の仮説を2つ述べましたが、私がかなりの確信を持っている理論が上空への寒気の流入です。
私の34年に及ぶ、地震検証の経験則からは、大きな地震の発生前には、必ずと言ってよいほど、1日～3日前に強い寒気の流入があります。
多くの地震や噴火が、5000mほどの上空に寒気が流入してから発生します。
低気圧や台風が通過して北から寒気が入って発生する場合や、
上空に強い寒気が入って大気の状態が不安定になって、1～3日後に発生する場合があります。
大雪の1～3日後に発生したりします。
観察事実としては、確信の持てる経験則だったのですが、なぜだかわかりませんでした。

2011年の4月頃に、インターネットで、雷発生の静電誘導の仕組み（寒気と暖気の混合で、雲中に発生した膨大な静電気が静電誘導で地表に＋の電気を発生させる）を知り、寒気の流入によって、上空で膨大な静電気が発生し、静電誘導で地表に＋の静電気が生じ、その電気が地下の電流となって地震に影響をするのではないか、と考えていましたが、科学的に証明することなどできるわけがないと思っていました。　そして、2012年2月10日に上田誠也先生の講演記録でキルギスでの地震誘発実験のことを知った時には、ほんとうにびっくりしました。
しかし、このたび、大気には常に空地電流が流れていることが分かったので、上空で発生した静電気が直接、空地電流として地面へ流れて行くケースもあるのではないかと思っています。
単位面積当たりの空地電流が弱くとも、広大な地域の上空に寒気が流れ込み、広大な面積で寒気と暖気の摩擦が生じ、広大な面積で空地電流が流れれば、流れる電気総量は膨大なものになるのではないでしょうか。
以上の理論に関しては、あくまで仮説ですが、寒気の流入と地震との関係性は、私にとっては、数多くの検証を積み重ねてきた、ゆるぎのない真実です。

2012年2月に、上田誠也先生の講演記録でキルギスでの地震誘発実験のことを知りましたが、その1ヶ月後の3月16日に、北海道放送の上空5700mの「専門天気図」（1日に2回、12時間遅れで気象庁から発表される）の存在を知ってからは、上空の寒気の等温線が分かり、地震の予知精度が一気に上がりました。　高層天気図は気象庁のホームページにも有ります。
今では、高層天気図は、地震予知の非常に重要な指標になっています。
「地震雲情報」では、ほとんどの場合、この高層天気図を張り付けて検証しています。

下記は、北海道放送の専門天気図の上空5700mでの寒気の流入時の気象の変化の解説文です。

☆ 500hPa天気図のポイント　（HBC　北海道放送　専門天気図）
表示されているデータは、等高度線、等温線、代表地点の風向・風速・気温(上)・湿数(下)など。
▼等高度線…5,700mを基準にして60m毎に実線で、300m毎に太い実線で表示。
高度は120m毎に表示。
低圧部中心に「L(Low)」、高圧部中心に「H(High)」が表示されています。
▼等温線…0℃基準に3℃毎(寒候期は6℃毎)に破線で、3℃毎(寒候期は6℃毎)に気温値が記入されています。
また寒気の中心には「C(cold)」、暖気の中心には「W(warm)」が表示。

この天気図から上空の「気圧の谷」や「気圧の尾根」の場所やその深まり方などを把握します。
真冬のHBCの天気予報に登場する「上空の寒気」は、この500hPa の気温をお伝えしています。
500hPaで氷点下36℃以下(時期によって変化しますが)に なってくると雪の量が多くなる恐れがあります。
地上付近に比べて非常に冷たい空気が入り込んでくると、「暖かい空気は上に上がりたい!」、「冷たい空気は下に下がりたい!」と、大気は不安定な状態になってしまいます。
するとそこでは活発な対流活動が起こって、モクモクと積乱雲が発生し、冬は大雪、夏は大雨になってしまいまいす。
2000年から2001年にかけての、この冬は北海道上空に500hPaで氷点下42℃以下という猛烈に冷たい空気が溜まり続けたために、厳しい冷え込みが続きました。

⑤　台風と地震の不思議な関係

台風の進路と地震の不思議な関係性については、大津久雄氏から教えてもらって以来、
私も確認してきましたが、最近買った鍵田忠三郎 先生の2冊目の本でも、鍵田先生が同様のことに
注目しておられたことに驚きました。

また、今年（26年）の4月1日から始めた過去の気象衛星画像の検証で、台風と地震の関係性を
示唆する事象があまりにも多いことに、衝撃と興奮と感動を覚えました。
冬から春にかけては、上空の寒気の侵入後に大きな地震が発生するのですが、過去の大きな地震が
8月の真夏に発生している場合もかなり多いことが不思議でなりませんでした。
しかし、過去の気象衛星画像の検証で、8月・9月・10月は、台風と不思議な関係性を持ちながら
大きな地震や噴火が発生している場合が多かったのです。
地震雲に確信を持っていた私でさえ、台風と地震のスケールの大きなミステリアスな関係性には、
科学的思考が混乱・当惑いたしました。
しかし、今は、「台風の雲の電気」 というキーワードで、私なりの仮説は浮かんでいます。
このホームページで、このことを科学的に考察することは、まだ時期尚早かもしれませんが、
「台風の雲と地震の関係」 で、観察事実に重点を置いて台風と地震の関係の詳しい検証をして
ゆきたいと思います。

2014年6月15日　　明日香地震気象研究所