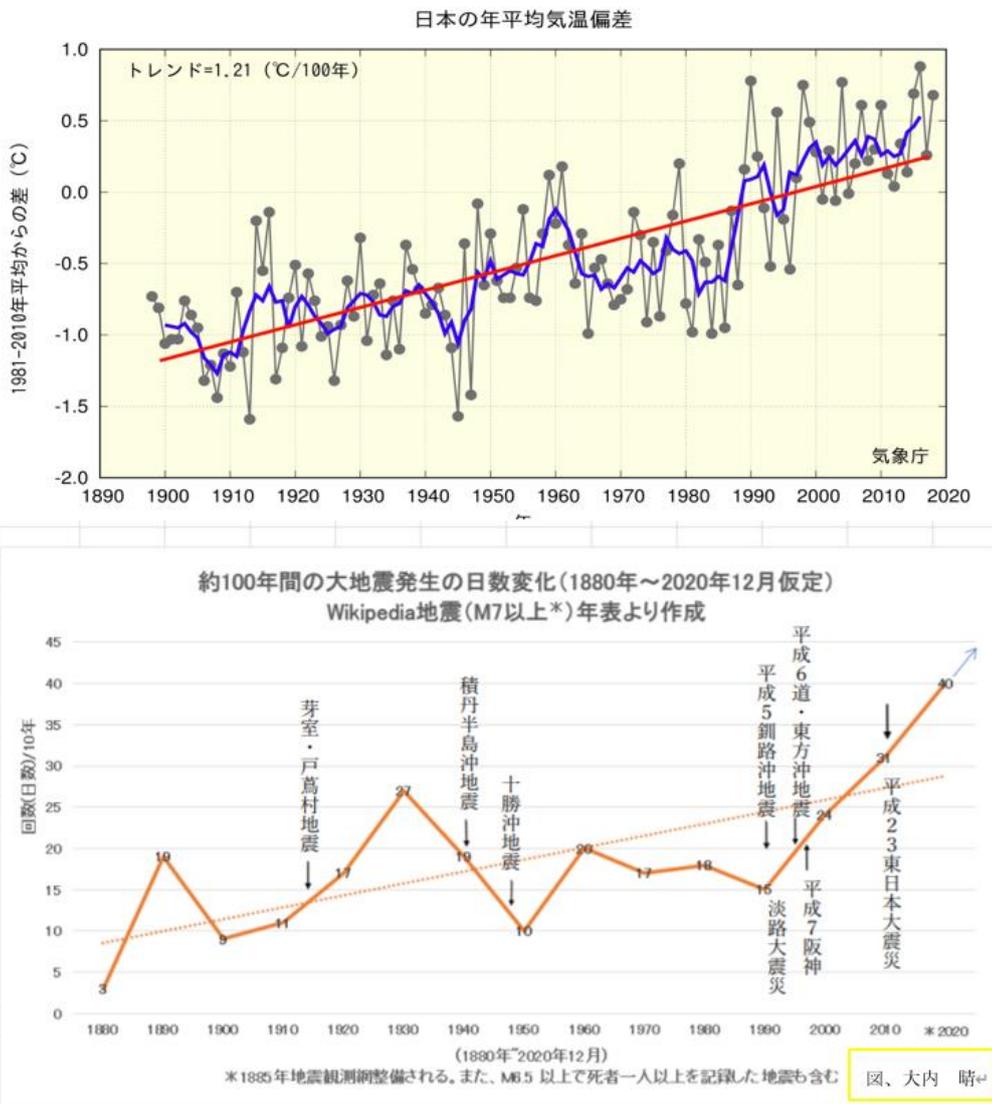


# 北海道オホーツク地方の猛暑日と断層（大地震）

## はじめに

日本中、猛暑が続き、炎帝の勢いが衰えません。これから述べる話は喩えるなら、もしかすると炎帝ではなく冥界の神、ハデス [注 1]、または火の神、地震の神ことカグツチ [注 2] の怒りなのではないかという珍説（新説？）です。そしてこの説の基調ともなった気象研究と地震研究の意外な関係の発見です。[注 1] ギリシャ神話、[注 2] 日本神話

下の図二つを見て下さい。グラフの立ち上がり方がよく似ていることに気づくと思います。上の図は気象庁作成の資料から借りました。地球温暖化の証拠としてよく引きあいに出される明治時代から約 100 年間の気温の上昇傾向を表しています。省きますが地球規模、世界の気温上昇の傾向も右肩あがりでのこの図とそっくりです。

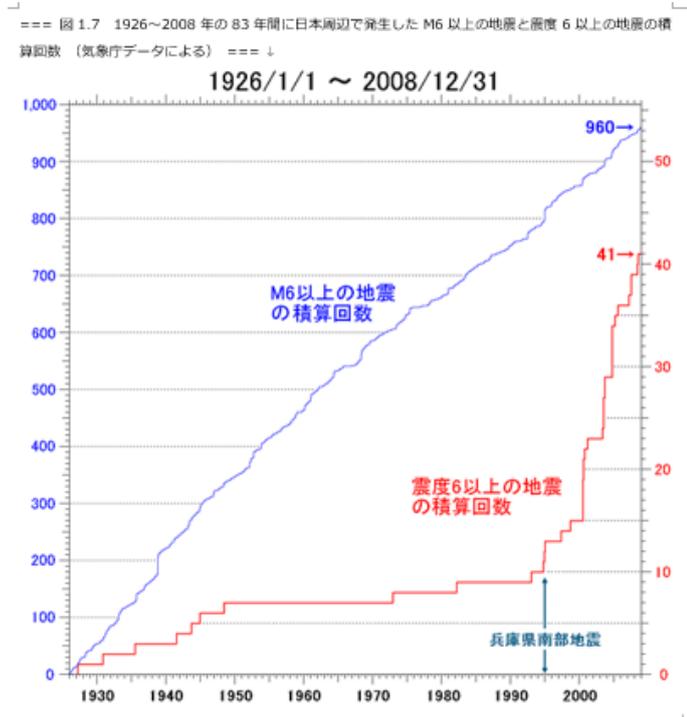


一方、下の図はネットの Wikipedia (Wiki) の情報をもとに私自身が書いたグラフです。比較のため、気象庁の図と横 (X) 軸の日盛り (西暦 10 年間隔) をあわせて載せてあります。Wiki には有史以来の記録に残る地震を歴史年代ごとに、そして明治時代以降 100 年間に起きた大きな地震 (激震) について 10 年ごとにまとめた「地震年表 (日本)」があります。年表では地震の規模 (マグニチュード (M))、どこで、いつ、被害はどのようであったかなどが簡潔にまとめられています。上の図の下の折れ線グラフでは、明治以降 100 年間 [注 3] について 10 年ごとに拾いあげたので数え間違いもあるかもしれません。一日に数か所で発生した地震については一日、あるいは一回と数えたので実際の観測数よりごくわずか少なく表れています。補足しますと「年表」の地震は、地震規模 7M 以上の激震 (大地震) または 6M で死者、行方不明者が一人以上であると Wiki が断っています (明治 18 年に地震観測網が整備される)。グラフ内の縦書きは、道内で起きた M8 以上の大地震だけ参考に上げました。それ以下の規模はもっと頻繁のため書き入れるのが困難です。

[注 3] この小論の主題から少し離れますが触れておかなければいけない大事なことがあります。二つのグラフでは整理するのに“ゆれ”の大きさを表す「震度」は考慮していません。もし、震度の大きさを基準に数えあげると膨大な数になり書ききれません。震度であれば例えば、M (地震エネルギー) が小さくとも釧路湿原のような地盤が柔らかいところでは震度が大きくなります。このことは逆に岩盤の硬いところでは揺れが小さいと解かるかと思えます。

もう一点、阪神大震災 (1995 年、平成 7 年) のあと地震が増えたような気がするとの印象がよく語られ、ネットなどでも話題になりますが、誤りであると国の防災技術研究所 (防災研) が説明しています。それは大災害の後、防災、地震予知の点から、それまで 200 カ所しかなかった観測地点を数千点へと爆発的に増やし観測網を整備したからということです。情報量が増えるのですからこれまで取りこぼしもあったでしょうし、いっそう地震の数が増えたように見えるというわけです。それは当然でしょう。

参考まで、国の防災研のがホームページに公表する資料の「第 1 部・地震の基礎知識」の中から日本の地震の発生のおよびを示したグラフを下に転載しました。



これからも解る通り、観測した 83 年間、2010 年までに記録された大地震（M6 以上）の回数を積み上げ（積算）していくと合計 960 回も発生していたということです。また、上の [注] で触れた地震が増えた印象は赤い線で表したアイスホッケーのスティック状のグラフの立ち上がり方から生じるということがわかるといいます。しかし、この 83 年間の地震がどういう発生仕方であったかは Wiqi で 10 年単位で整理してある通りです。改めてグラフ化して先に示した折れ線グラフのような傾向を示す、と偶然でしたが初めて分かったわけです。

## 北海道と気候の変化

本題に入ります。北海道の気候が変わってきたと言われだしてから久しく、専門家もふくめ多くの人々がそう認めていると思います。特に、地球温暖化 [注 4] の影響とする考えが主流ですが、東日本や西日本と同じように道内各地でも気温の上昇が続いています。特に猛暑日（気温 35°C 以上）が続き、珍しくもなくなったようです。梅雨前線も北上せず、過ごしやすい北海道の夏と思っていましたが、いつごろからか梅雨のように雨がおおく降り、何か変化の前触れであったのかも知れません。いまでは「エゾつゆ」と呼ばれるようになったと地方気象台の方からうかがいました。

少し触れますが、地球温暖化は、炭酸ガス（CO<sub>2</sub>、二酸化炭素）などの温室効果ガスが主因で、産業革命のあと、石炭や石油を燃やしてガスの排出量が増えたのが原因だとする説が世界中で議論を呼んでいます。現在も炭酸ガス主因説に疑いを持つ専門家との間で論争が続いているそうです。

片や最近では、コロナ風邪の世界的流行で全世界で外出制限、生産活動が減り、炭酸ガスの排出量がこれまでより 20% 弱少なくなったと言わ（なると予測さ）れています。おそらくその結果でしょう。「コロナで地球が健康に」というタイトルを新聞で見えるようになりました。例えば、大気汚染で有名だった中国やインドの空が劇的にきれいになった、汚染がひどかったイタリアはベネチアの運河で魚の姿が見えるようになったと世界的な話題にもなっています。地球温暖化の炭酸ガス主因説には以前から疑問が消えないいくつかがあります。気になっているので疑問点の整理と読者の参考に後半で触れることにします。先を急ぎましょう。

[注 4] 当初の地球温暖化が→気候変動→異常気象と言い方が変わってきている。最近では、自然現象の一面であって、なにも「異常」ではない、気象の極端な現象にすぎず英語の Extream（極端）を使って Extream Weather なのだと専門家は呼んでいる。ここでは、この言葉に沿う内容だが区別しないで（地球）温暖化に統一して使用。

## 猛暑発生の定説？

この 7 月に熊本の球磨川や信州の千曲川や山形県最上川の氾濫、大惨事をもたらした集中豪雨がなぜ発生したかの説明に、これまでは通説として地球の温暖化が原因であると言われてきました。ところが今年はその説が揺らいでいるように思えるのです。集中豪雨、特に線状降水帯というあまり聞きなれない言葉を報道で毎日のように見たり聞いたりしました。入道雲（積乱雲）が連続的に帯状に発達しそれが原因で予期もしなかった大雨をもたらしたのだと解説されています。台風とも異なるとのこと。夕立ちなどを降らす単発の積乱雲によるものとはまた異なる雨の降り方です。なぜ、こうした集中豪雨や猛暑日が局所

的に同じような地域でくり返し発生するのか不思議に思っていました。

昨年10月TVニュースで、毎日のように空撮の映像が流れて全国的に知られるようになりましたが、大被害をもたらした宮城県丸森町（北見市端野町と姉妹都市）の豪雨も線状降水帯が原因でした。ふるりの惨事に、突然どうして降ってわいたように丸森に？と。半世紀以上生きてきて線状降水帯など聞いたことがない。子供のころ、大内地区で地すべりが起こり、研究者などが調査にたびたび訪れていたことを思い出し、ひょっとして“断層”と思ったのです。後でふれる産総研（日本産業総合技術研究所）の断層地図を調べました。福島県相馬市との境、南北に連なる阿武隈山系に断層（双葉起震断層）が走ると確認できたのです。宮城県内にある5本の断層のうちの一つです。断層のもう一本も町内の山がちの西側を走ります。余談ですが町内には数カ所、古くから鉱泉、いまでは沸かし湯があります。

丸森は地元の方がたが言うには昔から暑いところだと。気象庁の44年間の統計では36℃以上の猛暑日を7日記録しています。先日、8月11にことし初の猛暑、37.1℃を記録しました。大内地区は確かに盆地ですが、中心部の丸森は仙台平野に向かって開けた地形です。では地温はどうかというと、後で触れる「土壌インベントリー」から山間部を除けば大内地区も含め、ほぼ全域13℃とわかりました。峠を越え原発でこれも名をはせた飯館（子供のころはイイダテと濁って読んでいた）に入る11℃と低いのです。宮城県の資料では、丸森町内の多くの地点が「地すべり指定地」となっています。平成21年、町内の金山という地区で地すべりが発生する特筆すべき地域でもあるのです。書き留めて先に話を進めます。一介の老人のホラ話でもあります。メインテーマとなるオホーツク地方の地温については、参考まで後述しますが北海道の平野部は全般に7-8℃で、気温の低さが影響しているかとも思います。少し長くなりました。

この7月16日、朝日新聞「科学」欄に“「大気の大川」と題し、記録的豪雨もたらす”として東シナ海の海水温が高いことを載せていました。それが原因となった西日本豪雨、7月下旬が例年なのに上旬に早まったと言います。この理由について東京大学の気候学の先生が、「この早まりが自然変動なのか温暖化が影響しているのか」調査してみないと解らないとの趣旨を述べたインタビュー記事でした。東南太平洋域には地震源の断層が数多く分布します。この小論で示唆する猛暑日の多発と同じく、こうした断層が関係するだろうと類推します。ですが、別の機会に探るとして深入りせずここで止めます。

猛暑日の発生の説明理由には特に大きく四つが考えられています。定説となっているのかどうかよくわかりませんが、1に地球温暖化、2. フェーン現象、3. オホーツク海高気圧の発達、4. エルニーニョ、ラニーニャ（エルラと略）現象です。ときどき耳にする言葉ですがフェーン現象は、盆地などでの気温上昇に、こう説明されます。暖かい空気が山の斜面を降り、盆地に溜まることにより局部的に気温が高くなる現象をいう、と。4のエルラ現象はるか南米大陸沖の太平洋、不定期（10年周期ともいわれる）に海水温が上下する海域が起源です。線状降水帯による豪雨は台風とはまた異なるものだそうです。

上の二つのグラフを眺めると、確かに明治以来、途中でいく度か休止期 [注5] と思える期間がありながら今年まで大地震が増え続けています。このペースで行くと今後10年の間にも大地震がやって来ると予想させます。逆に、3.11の東日本大震災をピークにこのあとは休止期に向うとも想像させます。ふと、こんな風に思いました。

それより重要な点は、**回数が増えるということは大きな地震エネルギーが放出されているのだから温暖化は地震エネルギーによる結果ではないか**と思えることです。温暖化のせいで、または温室効果ガスが

増えたから大地震が起きるようになったと因果関係をとるには無理があるのではないのでしょうか？ 牽強付会（けんきょうふかい）という言葉にあてはまるかと思います。つまり結果と原因が逆ではないかと思えたのです。四川省でたびたび起きている大きな地震は、インド洋プレートがヒマラヤ山脈が乗るユーラシアプレートを圧迫しているからが原因と説明されています（ヒマラヤ山脈ができた原因でもある）。地球温暖化で地震が起き、周囲の気温が上昇するとはこじつけにもならない解釈と言えるのではないか、この例をとってもわかるかと思います。

[注5] 気候学、地震学などでいう停滞期「ハイエスタ」、あるいは「気候ジャンプ」と呼ばれる変化期と一致する。これ以上は触れませんがあまりの一致に、なにか大きな間違いをおかしているのではないかと正直なところ不安になる。

## 地球のつくりと断層

中学などで習う地球内部を大まかに見てみましょう。この地震エネルギー、あるいは地下エネルギーとの関わりをを考えるとときには、内陸型地震（断層）と海溝型地震（断層）と分けて考えなければならないと知りました。この小論の準備にいろいろ学ぼううちにそう気づきました。地球は中心部の核（6000°Cぐらい）とマントル（1000°Cぐらい、一部マグマ化）、それを包む地殻で構成されていると簡単に説明されます。乱暴ですが栗まんじゅうをイメージすればよいかと思います。中心に固形のクリがあって、その周りにアンカクリームが詰まっていて全体をまんじゅうの皮で包む。その皮が地球で言えば一番そと側が地殻とよばれる岩石で出来ています（大陸地殻とよぶ）。その上の堆積物である土の上に私たちが住んでいると理解されます。（大）陸側の断層はこの地殻、厚さが大よそ 20-70Km ぐらいの規模でその下がマントル（マグマ）になります。内陸型地震の起こるのは深さがふつう 30km ぐらいの範囲で、岩盤が割れたりずれたりすします。一方、海溝型は海底よりわずか 6-7Km 位しかない厚さの岩盤からできた地殻で、すぐ下がマントルとなっています（海洋地殻とよぶ）。成り立ち方が全く違うというわけです。地殻が高温のマントル近くに接するかそうでないか、と直感的に思えば岩盤（地殻）に伝わる地熱の大きさや速さ、熱の溜まる度合いが全く違ってくる。あるいは割れ目、隙間などから地熱が伝わってくると容易に想像できます。だから、内陸型と海溝型の地震を区別して考えなければならないということになります。海溝型の断層は海水温の上下にも関係するはずですがここでは控え、取りあえず内陸の猛暑日だけに絞ります。

## 猛暑の都市と断層

地震の起こる原因は、断層のずれや、太平洋プレートの沈み込みが原因であるなど、大きな地震のたびに TV ニュースなどで解説されるので広く理解されていると思います。次の図を見て欲しいのです。この小論の珍説、そしてテレビ番組、チョコちゃんのことをかれば、あらためて「すべての専門家に聞きたい」と大げさに考えるわけです。この図は、国土地理院地図と日本産業総合技術研究所（産総研）が公開する断層（赤い線）の地図をパソコン標準装備のソフト、Word を使って重ね合わせたものです。見て新鮮さを覚えるかと思います。猛暑日を記録した地域の周りに断層が分布しているのがはっきり示されたのです。この様な地図はこれまでどこにも存在しません。この小論を思いついた背景でもあるので後でその理

由を述べます。

地図上の枠で囲った地名は、断層地図を重ねるのに背景の透明化がうまくできず文字が消えかかっているところもあります。それぞれ、この8月11日に猛暑日(35°C以上)を記録した気象庁発表の都市です。東から、遠軽、生田原、境野、北見、津別、女満別、美幌、網走、小清水、斜里、ウトロです。今年は記録地が少ない方で、例えば2017年には留辺蘂や佐呂間も記録しています。断層はご覧の通り、このオホーツク沿岸域には5カ所、網走、斜里、羅臼岳、それに知床半島反対側の忠類川あたりと、さらに南の中標津町域に位置しています。これら都市の周りには当たり前のように、網走湖畔、斜里、小清水、ウトロほか、温泉が散らばり地元の方々に親しまれているようです。うらやましい限りです。



この猛暑、網走地方気象台にも確認しましたが、猛暑の原因となる上の4つのうち、エルラ現象はことしては出ていない。またオホーツク気団の発達もない。フェーン現象はいまのところ(原稿を書き始めた8月21日現在)無いが、斜里の南には山が連なり、その北側すそ野から大きな平野が開ける。(フェーン現象の)可能性のある地域ではある。この夏も北海道全体が暑いので、季節的収束を待って判断したいということでした。いまのところ、地球温暖化が原因としか言いようがない。しかし、なぜ猛暑日が発生するのか素朴な疑問を持つのは当然であると思われ加えられました。

私ごとですが、昨年4月末だ春浅い時期でしたが、知人、友人と釧路湿原でタンチョウの観察をしたあと、釧網線に乗って斜里駅に降りたちました。ハイヤーを雇い、羅臼に抜ける大回りのルートでこの平野を走ったのです。羅臼-ウトロ線、知床峠が雪のため知床横断道路が閉鎖されたシーズン前で、路線バスが運休中だったためです。確かに、国道244号線で知床半島を越えるまではオホーツク海に向けて、行けども行けども広がる大平野で、心ときめく思いでした。いま思うと、とてもフェーン現象が起きるような地形ではなかったとの印象です。

## 十勝の猛暑地と重なる断層帯

ではこの猛暑地と断層位置の重なりは単なる偶然でしょうか？もう1枚、下に地図を掲げます。道内

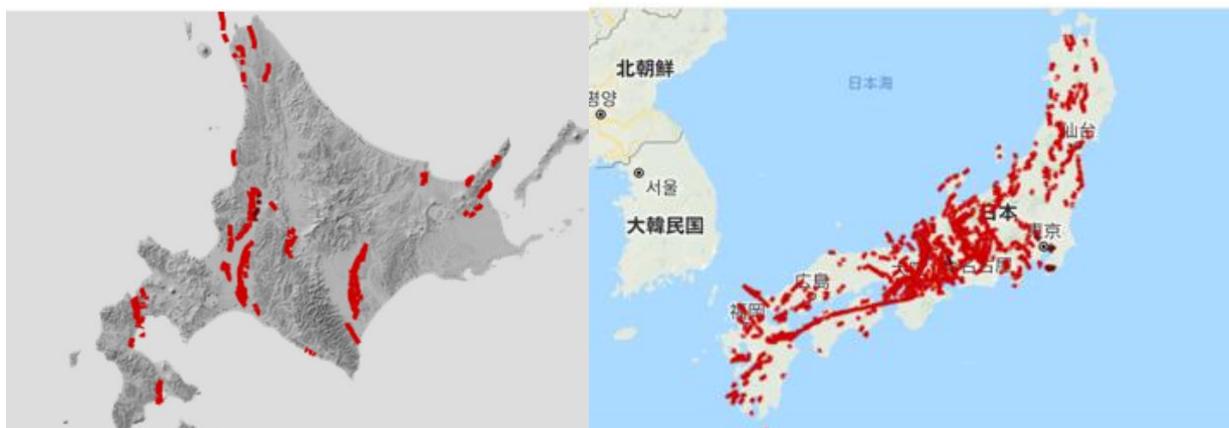
では夏が比較的暑い印象の十勝地方。調べてみると常連と言ってもいいほどですが、同じように8月11日に猛暑を記録しています。地域がわかる地図を上の方と同じように断層図と重ねてみました。猛暑日の地域に断層帯がほぼぴったり重なるのです。都市は、北から足寄、(下記注、駒場)本別、帯広、糠内、更別。この重なり具合には目を見張ります。余談ですが、この地域にも世界でも珍しい泉質の十勝川温泉があります。



注・駒場は他日の記録を11日と誤って追加

## 北海道内の断層分布

なじみが薄いと思いますので北海道全域の断層と地形の地図を産総研のデータベースから、もう一枚の全国図と併せ参考まで次に掲げます。



一目瞭然、私たち日本人は断層の上に住んでいると言ってもおかしくないぐらいで、道内をのぞけば断層のない土地を探すのが極めてむずかしいほどです。地震の国に住んでいると言われるのも当然です。

日々のニュースの中でこれまで聞いたことのない地方の名が出る場合があります(した)。例えば先月末か、こん月初めごろだったか記憶はふたしかですが、秋田県の八森町という町の名前をニュースで初めて耳にしました。どこかと、地図で探してみると八郎潟の北部、南北に走る断層の先に位置するとわかり

ました。思いもよりませんでした。そして八森では先週 28 日にも猛暑日を記録しました。こうして見てくると、道内ほかの地域、上川、石狩地方も猛暑日を記録しているので、それら都市を断層の地図と重ねるなら、上の二枚の重ね合わせの地図と似たような重なり具合になるのではないかと容易に想像できます。ですが、紙面の都合、またオホーツクの域外でもあり割愛します。やはり域外、鹿児島県も一致しました。

ほかに前段で触れた線状降水帯、大洪水をもたらした熊本、信州、山形（いずれも地震多発地帯）についても断層の分布位置との関係が深いことが分かってきました。重ねあわせの作業が実は、さほど簡単ではないということもあって未完です。一例として、これら集中豪雨の後、8月6日宗谷地方でも大雨に見舞われました。これまであまり意識したことのない地域と大雨のニュースに、もしかしてと調べたところ、やはり宗谷岬の北の端あたりにいくつかの断層があるとわかりました。上の図の道内断層の分布図からもそれとわかります。当然かもしれませんが、昨年暮れには弱震ながら地震がなん回か発生しています。

## こんな面倒をなぜ？

前触れしましたが、この段からはなぜこのような面倒なことを始めたかの理由です。もともとは先に書きました今年の宮城県丸森町の線状降水帯による大被害への思いが小論の動機で、そこに、網走で猛暑日とのニュースでした。知らぬこととはいえ驚いて調べだし、この小論をまとめ、珍説を披露しようと思った次第です。

また、猛暑日に限らず、「季節外れの暑さ」という言葉を報道で見聞きし、その前後には、どこどこで地震があったとニュースがたびたび流れました。いまでも記憶しますが、2015年のネパールで起きたヒマラヤ大地震の4月25日、あるいは翌日だったか・・・、夜7時ごろ散歩に出たところ空気が乾いているのに妙に暖かい、と言うより暑い夜と感じたのです。帰宅し、ベランダに寒暖計をもちだして温度を計ったところ 25℃もありました。晴れた日だったので放射冷却（夜になると気温が下がる）で、もう少し気温が低いはず・・・、ニュースのヒマラヤ地震と何か関係があるのではないかと思ったのでした。前後して起きた中国、四川省の大地震の時（2018年）や、ほかにも、日本ではニュースになりませんでした、イランで死者 500 人も出た大地震がありました。いずれも「なんとなく暑い日」との印象を持ったことがありました。四川省もイランも大地震が頻繁におきる地域として有名です。

大きな地震のニュースをたびたび見る…。これは地下活動が活発になっているせいではないか、それが気温にも影響しているのではないかと素人的に思うようになったのです。ネットなど見てみると、そうした疑問が普通らしく、関東大震災の時も暑かった、東日本大震災の時も気温が高かったのではないかとかそうした関係について関心を示す書き込みがたくさんあると分かりました。しかし、はっきりした答えは見当たりません。いまもないと思います。こうしたことも深入りの原因と言えます。

## 猛暑日と大きな地震は関係する

調べてみました。手作業ですが、過去、明治時代から道内における猛暑日と大地震発生の日との関係についてまとめてみました。付表として最後に添付しておきます。結論は、大きな地震の前後では猛暑日が

続いた(あった)です。例えば参考にですが、1923年(大正12年)9月1日の**関東大震災**の時、8月に東京で猛暑日、35.1℃を記録。その以前、明治27年、8月7日、後志寿都町で33.7℃、観測史上第2位を記録。この年、**根室半島沖地震**(M7.9/8.2)死者一人、道内、東北に津波発生。さらに1920年(大正9年)旭川で7月25日35℃の猛暑日を記録。この年の10月山形県庄内地方で**地震**M7相当が発生、死者726人の被害が出た。続いて関東大震災の後、1924年(大正13年)7月11日、帯広で37.8℃を7月としては観測史上最高の記録。この年、7月と12月それぞれ**北海道東方沖地震**M7.7、**網走沖地震**M7が発生。例外なく猛暑日と大地震が対応していると分かりました。もちろん、**阪神淡路大震災(1955年)**、**東北地方太平洋沖地震(2011年)**の前後では全国的に猛暑日を記録しています。この対応は何を物語るか…。

気象庁の資料では猛暑日の発生が2000年ごろから増え始めたと評価している。この評価は、明らかに冒頭に紹介した折れ線グラフの立ち上がり時期と、呼応、一致している。つまり、猛暑日の発生と地下活動は密接に関係し、温暖化が原因ではないことは明らか。むしろ、いわゆる温暖化は地下活動の活発化によると示唆、結論できる。

お断り；極度の老人性近視で困難な作業でした。参考にしたWikipedia「猛暑」からの拾い読み、編集ゆえ見落とし、見間違いがあるかもしれません。学術的研究資料なら、気象庁のデータベースから自ら編集するのが本来ですが、“駄文的小論”と寛容いただければ幸いです、またWikipedia編集の皆さんには記して謝意を表すものです。

## 気象情報と地震研究の意外な関係

先に結論めいた話になってしまいましたが、思い立って、気象庁、本庁の相談室に電話で問い合わせびっくりです。「地震と気象の関係についてはそのような視点で見えていない」との答え。“世界に冠たる日本の、地震学、気象学なのにはですか？”と問い直したほどですが答えは変わりませんでした。さらに、“縦割りのせいでしょうか”と自問の答えを漏らされました。予算確保のためお互いにけん制しあっているが原因では？という私の邪推に対し、お互い連携の研究をしているし、そのようなことは無い・・・と。納得できず、他に調べている機関があるに違いないと他にもあたってみました。答えは同じで、日本地熱学会、当然データはあると期待しました。しかし事務局、広報担当責任の方から、学会員に聴取、調整した上でと、ていねいな回答をいただきました。その様な研究者はいない、おそらく世界でもいないだろう、聞いたこともないが結論でした。期待はずれでした。ではと考えを巡らし、温泉協会事務局にも伺いましたが、やはりダメでした。いくつか思いついた具体的な鉱泉、温泉などについても調べましたが、温泉の質、衛生管理から湯の温度は計っているが地下の温度までは計っていないと…、完全にお手上げです。農業との関係ではどうか調べたましたが、地方の農業試験場によっては地下数十センチまでのデータを採っているところもあると分かりました。しかし、稲作との関係、温室栽培など地球温暖化の影響との関連から、が答えでした。全く観ていない試験場もありました。

## 国のデータベース

では、と国の研究機関、つくばにある農環研(農業環境技術研究所)にメールと電話。すると、過去30

年平均（1981年～2010年）の日本全国の土壌温度がネット上に公開されていると教えていただいたのが「日本土壌インベントリー」(<https://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/tem.html>)というデータベースです。国土地理院の日本地図 (<https://maps.gsi.go.jp/>) と組み合わせであり、非常に使いやすくできていて、精緻です。別途この利用については触れるつもりですが、地図上、1キロメッシュで深さ50センチまでの温度分布が分かる様に工夫されています。地名、緯度経度いずれからも探れる優れものです。

問題は実測値ではないこと。過去の研究者たちが、既存の実測の地温と気温のデータを補正して作り上げたとの説明です。残念なことには、組織の役割から当然でしょうが、断層などの深さに関わる1,000メートル単位のデータはない。さらには、データベースができたのち、研究がいつのまにか途絶え、現在あらたの取り組みを検討中と付け加えがありました。データ補正に関わる影響か、歴史的に猛暑日を記録する有名な都市では点々と乳首のように円錐形に像が見えるヶ所を偶然に見出しもしました。本論を支持する画像の発見、再発見にすぎませんが期待以上です。このデータサイトについてはアドレスを上書き入れてあります。他のアドレスと合わせ閲覧をお勧めします。

経緯説明が長くなりました。地球物理学の観点に限らず、陸地の深いところの温度がどう変化しているのかボーリングによる調査研究の必要性が浮かび上ってきた言えます。この小論に普遍性のかかけらでも見えるとすれば、防災、地震研究の上では地温の深度分布データが必須ということになります。

この小論の中心、可視化に大いに参考になりいろいろアドバイスをいただいた産総研の地震データベースと国交省、地理院地図についてもここに書き留めてこの項の終わりとします。ただ、やはり特筆すべきは、産総研のデータ (<https://gbank.gsj.jp/activefault/search>) を公開する活断層・火山研究部門においてすら地温データはないと言います。その上で、気象とは無関係の取り組みをしていると説明がありました。データベースが研究者向けで、地名では断層の位置が探せないのが一般むけとは言いにくいことも伝え、断層地図の使い方を丁寧に教えていただきました。データ使用のお断り（出所を明記する。クレジットするとも言う）の意味でも、断層を重ねた地図の案をいくつか担当者にお送りしました。後の農環研の担当者との電話では、産総研と双方で土壌温度を重ねる地図の作成協議に入ったと伺いました。それぞれのデータベースがさらに詳しくなり使いやすくなるものと期待されます。

重ね合わせた地図の出来がどうであれ、**地球規模で大気の温度が上がっているのは疑いのない事実で、明らかです。**しかし、繰り返しになりますが**温暖化は結果であって原因ではないのではないかと**冒頭のグラフから考えるのです。海洋研究所 (JAMSTEC) の研究者も、温暖化でなければ大雨は降らないかと言えば、研究者とし「でなくても降る…」とそれを認めなければならないとして、温暖化説の歯切れの悪さにふれています。

## 備忘録

先に、地球温暖化、炭酸ガス説にいくつか疑問があると書きました。忘れる前につぶやいて (Tweet) おきます。お断りするまでもなく全くの専門外、いわゆる地球温暖化を論じるには能力を超えます。また、ここでは主題からそれるのでいい加減にしますが、長いあいだ素朴な日常的な疑問があります。盲目蛇におじずの誹 (そし) りは覚悟の上ですが、太平洋の東西南北の位置によっては大気中の炭酸ガスが、海洋に吸収されたり、逆に放出されたりして大気中の濃度が変化すると言います。炭酸ガスは水の温度が高くなると、酸素と違って溶けにくくなり大気中に放出されます。中学校の理科で習った塩の溶けぐあい

と温度の関係に似ています。

しかも、150年ほど前の産業革命のあとガスの排出量が直線的に増え、こん世紀までにその量が40%も増え(倍との記述もみる)、気温の上昇はわずか0.8°C(0.6、0.4との数字もある)で1°C以下なのです。なぜなのでしょう?、そしてこの様な数字にどれほどの意味があるのでしょうか?また、全地球の温度を実測したわけではないのにどうして温度上昇が描けるのかといった疑問です。また、お湯を沸かすのに下から熱をかけ、上から熱するより効率が良いのに、なぜ、温室効果で気温が高いために海水が暖められ温度が高いの説が受け入れられるのかよく理解できないのです。このまま行けば、つまりシミュレーションの仮定を延長すれば半世紀、一世紀後には、あるいは南極の氷が解けたら海水面が上昇し、世界の主な都市は水没すると警告し、対策に炭酸ガスの排出を世界で協力して抑えようとの国際的キャンペーンでもあるでしょう。一面、正しいようですが…、しかし待てよと首をかしげもするのです。

## 南極の温暖化論争

突然ですがここから南極について触れます。南極はヒートアイランドの問題もなく最も炭酸ガスによる温暖化の影響が大きいと考えられ、そうした見方からも世界中の研究者たちの注目を集めています。多くのことが解ってきました。日本の南極観測も60年たつようですが、公表データも目につきにくく、マスコミ報道でも日ごろほとんど見聞きすることがない状態です。それは私だけかもしれん。少ない情報の中で、観測衛星によって議論に、炭酸ガス説に終止符を打つと思える発見がありました。本論の考察と結論のポイントになる発見と思ったのです。我田引水でしょうか?

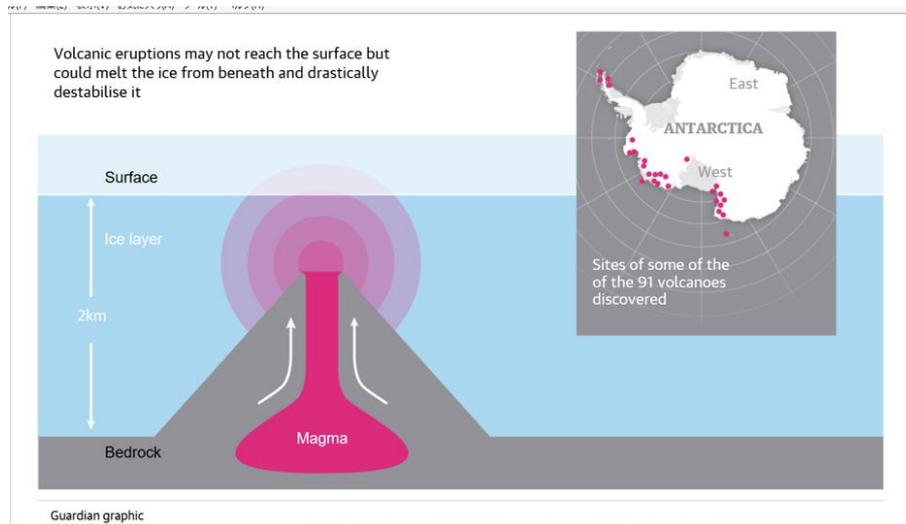
ネット上、「南極の不都合な事実」というブログが公開されています。米国や欧州の第一線の研究者らが中心になって運営しているブログ“Real Climate”(http://www.realclimate.org)をもとに、温暖化に関する最新の知見や議論がトピックごとに解説されて、懐疑論やそれに対する反論コメントが詳しく公平(?)に論評されています。A4判で50ページの大分です。大変興味深く、熟読に値すると思います。

その中で、近年では南極の気温は下がっていて、内陸部では氷がふえ、さらに南極海では海水がふえているとの報告について論じられています。海水がふえたとの記述で、小学生のころ第一次南極観測船「宗谷」が氷に閉じ込められソ連の砕氷船オビ号に助けられたことを思い出しました。ラジオのニュースに一喜一憂した日々でした。学校の講堂で航空撮影の映画も見せられました。最近の記憶では観測船「しらせ」がやはり氷に閉じ込められ、昭和基地に到達できず観測隊が苦労したとの記憶があります。

テレビで氷棚が崩落するシーンの同じ映像をくりかえし目にします。ブログにこの議論は見当たりませんでした。なぜ棚の足元がすくわれたような崩落の仕方で崩れるのか?大気が暖かくなって氷が溶けだしたのなら、崖崩れのような上層部から流れ落ちるような映像になるのではないかとの疑問も解けません。氷の量が増えれば重さが増し、海に向かった傾斜に沿って氷河のように氷が押しだされるはずではないかと思うのです。足元の海水の方が0~5°Cと氷棚より高く、だんだんに足元が溶け、重さに耐えられなくなり崩れ落ちて行くという風に映像は見えます。これが炭酸ガスによる南極温暖化の影響だと言われてもそう直ぐには腑に落ちていかないのです。氷が押しだされ溶け、氷山が海に浮かぶのは地球の歴史規模で考えれば何回も起きてきたことで何も殊更のことではないと思うのです。生来、飲み込みのおそい性質も手つだっています。

## 言いたいことは？

なにを言いたいかというと、こうです。行ったこともないので、イメージがとぼしいですが東南極では氷が増え、西南極では氷が溶けて海面が広がっているとのこと。この溶けて（薄くなって）いるのはなぜかと温暖化説、南極海が吹えるといわれ猛烈に吹き荒れる風、それも 1000 年に一度の強い風などなど、研究者の間で解けない謎としてさまざまな議論が激しくたたかわされて来たそうです。ついに昨年、2019 年 1 月、その答え（？）が見つかったのです。アメリカ NASA などの研究結果、氷の下にニューヨークはマンハッタン島より少し小さい規模の空洞が見つかった。つまり氷は地熱で溶けたことを裏付けているということです。これを裏付けるかのように 3 年前の 2017 年、西南極海域沿い、南極半島にかけて 91 もの海底火山がレーダー解析で見つかり、世界を驚かせました。氷床の 2000 メートル下にあり、世界一の集中度の高い火山帯ということです。ただ、いまのところ活動期にあるかどうかは不明とのこと。下に、米 Gardains 紙に載った図を引用します。



昭和基地はこの反対側、右上の East とあるあたり、オングル島に位置します。問題は West と記されたところが問題の水が薄くなった海域です。イラストの赤い部分が地殻とマグマで、噴火のようすを模式的に示しています。絵の左上は、火山が噴火するにして海面まで達しないかもしれないが、氷を溶かし不安定化させるだろうとの説明です。

最近目にした北大の低温科学研究所の発表（昨年、2019 年 11 月）、研究成果では、南極氷床から海への氷の流出は、温かい海水が棚氷下部へ流入することによって引き起こされると、この海水の循環研究について学術誌に発表したとのこと。対象の地域は、アムンゼン海で上の図の半島までの凸部、火山帯の赤い点々の集中するあたりです。では、北大の研究で言う「暖かい海水」は、なに、どこに由来するのかということになりますね。この火山帯の地熱なのかもしれないと思うわけです。ボーリング調査で何万年にわたる氷の試料をを分析し、間氷期（氷の少ない時期）に炭酸ガスが多かった。だから地球温暖化は炭酸ガスが主犯と主張するのは結果の解釈が逆で、書き方を間違えているのではないかとさえ思うのです。ひょっとすると私の読み間違いかもしれませんが。地球歴史の上、何万年、何千年単位で人類の関与もなく寒暖が繰返された南極のある暖かい時期、海水に溶けていた炭酸ガスが放出された結果であって温暖化を引き起こした原因と解するのは強引、都合がよすぎるでは？と考えるのです。世の中のミスリードに繋が

っていないかと思うわけです。

## もう一つ、シベリアの話

世界中の話題にもなっていますがシベリアの永久凍土地帯、ロシア東北部方面、サハ共和国の首都・ヤクーツクからさらに東北の方角、660kmほど離れた場所では、草原の一部が長さ1kmの規模で凍土が融けてクレーター状に穴が開いている地域が確認されています（下図）。



調査する様子がNHKの番組で放映されました。地球温暖化のせいだと言います。英国のBBC放送でも似たような取り上げ方です。単に”溶けて”ではなく”陥没”（Slump、ドスンと落ちるの意）と表現されています。ここに注目したいのです。大気の温度が上がって氷が溶けるなら、表層は水がたまり泥沼のようになるのではないのでしょうか？野外スケートリンクが暖かい日に溶けてリンクが水びたしになることと似たような結果になるのではないのでしょうか？この共和国内では世界の低温を記録する一方、夏には最近ですが、“シベリアで38℃！”と世界を驚かせる高温が報じられています。森林開発の影響などいろいろ論じられていますが、高温の大気団がこの地域に局部的に集中したからだとはいえないのでしょうか？

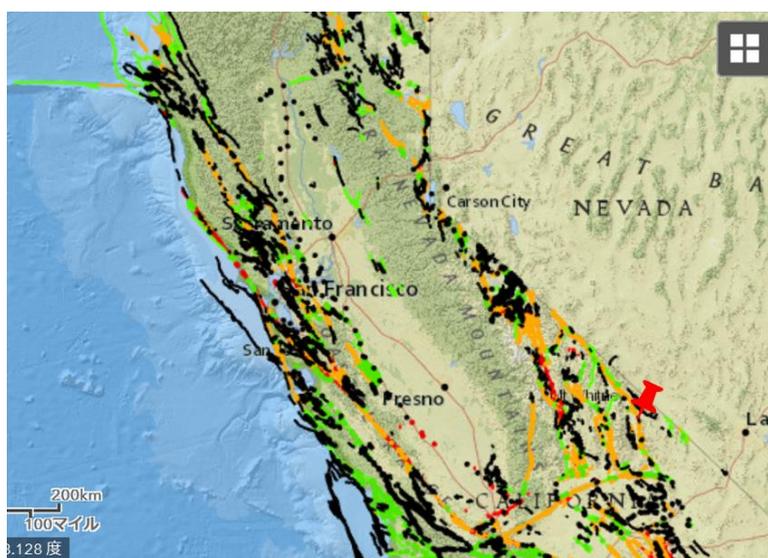
石灰岩の台地が、地下水によって地球年の規模で融け、空洞になり台地の重さを支えきれず陥没するという例を海外の自然番組で見ることがあります（例、ユカタン半島の“セノーテ”）。読者の皆さんも記憶にあるのではないのでしょうか？陥没は、地熱で凍土の下方が溶けたためと考えるのです。先の南極での考え方と同じです。そうすると長い年月に石灰岩の台地と同じように陥没するとする理解が無理ない様に思います。凍土が溶けて沼地が連続するいわゆるサーモカルスト（Thermokarst）とは明らかに異なります（点々と沼地のように水の溜まった平地の空撮がネットでもみることが出来る）。

地形的背景はどんなかと調べてみました。共和国の東部にはチェルスキーとベルホヤンスクと折れ曲がって向き合うように二つの山脈があります。クレーターの正確な位置は北緯67度34分48秒、東経134度46分17秒で、チェルスキー山脈のふもととわかりました。断層もベルホヤンスク山脈に沿って位置するといいます（京都大学資料、「地球」1928年）。この小論の基調と同じく陥没には断層の存在が無視できないことを示唆していると思います。確かにシベリア高気圧の影響もあるでしょう。これまでく

どくど述べてきましたが、断層、地下活動の活発化が大きく影響しているのではないかと考えるのです。

## 参考までダメ押し

下図はアメリカ、カリフォルニア州の断層分布を示しています (<https://earthquake.usgs.gov/index.php>)。いく筋もの断層が散らばっていることから地震多発地帯として有名。また気温が高い上に乾燥して火災が頻繁でよくニュースになることは皆さんご存じの通りです。下の図、赤色のピン止めしたところがこの8月16日に54.4℃を記録したデスバレーです。新聞報道です。Neavada 山脈の西側にいわゆる死の谷 (Death Valley、暑くて地獄谷) が位置しています。



## おわりに

先に、上で触れたオホーツク地方の地温について述べておきます。遠軽、網走、小清水、遠軽 斜里、ウトロ、生田原はほぼ7℃、より海岸部では8℃と一度高く、境野では7℃、地点によっては6℃のところもありました。

こうしてみると、深さ50センチまでの地温、しかも数十年前の地温と気温の補正から求められた平均の温度からは何も言えそうにないと解ります。でも九州ほぼ全域、熊本など各地で18℃前後と地温が高いと知ると、地域、場所よってはどうか結構おおきな差がある。こうなるとボーリング調査で深さ方向の地温がどうなっているのか、全国についてアメダス観測網のように網羅的に見てみたくなる、というよりこれまで述べてきたことから、観る必要がある。気象予報や地震予知の上からも、さらには防災上からも必須と考えられるのです。書き添えますと、札幌管区気象台が発行する平成29年「北海道の気象概況第2版」に、オホーツク地方で特に気温が高くなっていると以前から指摘しています。その理由については言及していませんが…。

すでに、阪神淡路大震災の後、ボーリング調査のプロジェクトが発足して、淡路島の野島断層、台湾におけるチェルンプ断層、またカリフォルニアにおけるサンアンドレアス断層や、記憶にあたらしいニュージーランド (NZ) 地震のアルパイン断層やほかトルコなどでもボーリング調査が進められています。いま

のところこれらのモニタリング結果がどうなっているか恐らく、公開もされていそうもなく、アクセス法が解らない状態で情報がまだ入手できていないのです。

一方、JAMSTEC (国立海洋研究開発機構) では東日本大震災の後を受け、地球深部探査船「ちきゅう」号を使って三陸沖や高知沖でボーリング調査を開始し、海底断層の地温変化のモニタリング調査が継続されていると言います (広報ページ)。探査センターから一部データの紹介があり、50 本以上もボーリング孔を設け、海底の温度を追いかけている、と。この調査では大震災の地震発生時の断層の摩擦の熱が最大 1200°C 以上と推定もできたとありました。こうした断層地震のエネルギーは原爆に匹敵するとの他での説明も納得できたのです。こうした高熱は岩盤をガラス化するほどである、と。また NZ のアルパイン断層では海底で 800°C 以上が観測されたとの報告、また石灰岩が融け CO<sub>2</sub> も放出されると。出どころは記憶があいまいだがそのような報告もあります。すると、同位体 <sup>12</sup>C と <sup>13</sup>C、軽いのと重い炭素の比率、きわめて専門的でもむずかしく海水中の <sup>13</sup>δ 比も違ってくるのではないかと？化石燃料を基に解析される海洋中の CO<sub>2</sub> の考察にも影響してくるように思います。また海洋データセターからは水深 600m ほどまでの温度分布について一年前 (?) のデータが公開されています。阪神淡路や東日本大震災時に放出されたエネルギーで温められた海底の温度はどうだったのか、その蓄熱はどのように推移したかについては何処をどう辿ればよいかわからず目下思案中の次第。このエネルギーの放出は一過性ではないはずで、スマトラやニュージーランドに関わらず地球上の各プレート、地震多発地帯 (Fire Ring と呼ばれる) でほぼ連続的に放出されていると考えられるのです。

一過性なら熱も拡散、冷えて特段の兆候は示さなくなることは理解できます。こうしたデータがあれば、温暖化によって上昇したと説明される海水の表層温度との関係についてさらに深い考察が可能になるのではないかと思うのです。陸地においても絶えずマントルから熱が供給されているわけだから地殻の厚いところ、薄いところで温度分布は異なるでしょう。また断層の割れ目、隙間ある構成する岩石の密度によっても温度分布が異なることは十分に考えられます。陸地のボーリング調査については水文関係 (地下水などが研究分野) ではありますが、一部地域に限られていることを記して、次の宿題としこの段を終えましょう。

7 月だったか熊本の豪雨災害を受け NHK の日曜討論の番組で、岸田政務調査会長が気象庁の予算が削られ、自分たちで研究費を獲得しなければならないという状態に触れ、この解消の意味でも防災の予算を増やすと議論の中で答えていました。この小論に意味あるとすればボーリング調査などの予算獲得の申請理由になればと思うのです。日本中どこでも千メートル掘れば温泉が出る、100 メートル/100 万円と噂され、温泉場を作る資金も加味すれば 1 億円ぐらいか…？日ごろお金には縁がないので、でたらめかもしれません。でも、研究のために十分維持管理できる額ではないかとも想像します。炭酸ガス削減に莫大な税金が使われているとも言われ、再考すべき時ではないかとも老婆心ながら思うのです。

## 話題かたがた

最後にこの数日の新聞記事についてふれ、この珍説、駄文を終えることにします。先に紹介した通り、“地球が健康になった”との考えか、最近では炭酸ガスによる温暖化説が鳴りを潜めた印象を持つのは私だ

けでしょうか？偶然か、8月26日付の朝日新聞、阪神版にロンドン発として12行ほどこうありました。「グレタさんが学業再開」と、世界中に熱狂的なまでに浮足立った影響を与えた例のスウェーデンの環境活動家、グレタ・トゥンベリという少女から「・・・やっと学校に戻って最高の気分」とネットに投稿があったと言います。自分の名前が勝手に使われたので名前を特許か実用新案か何かの手続きをしないと云いだしてから世間の風向きが、なにかオカシイと変わって急にマスコミも冷たくなったと思います。また国際会議に出席するのに、炭酸ガスの排出につながるからと飛行機利用をやめ、帆船で太西洋を渡って会議に向かったと美談、英雄的な扱いの報道でした。報道の思惑もいろいろであったと思うけれど、一少女が自分だけではそんなことができるはずもない、誰かバックにいると多くの人が思いだし、この環境運動は極めて政治的と理解しだしたかに思えたのです。少なくとも私には怪しげ…と思わせました。それを国連が担いだのだから不可解だったのです。

もう一つ、同じく8月27日の夕刊、昭和基地特派員の中山記者からの「氷河 海水が溶かす」として写真入りの記事が載りました。先に紹介した西南極と反対側、東南極の氷床が北大と英国の合同チームが、暖かい海水が氷床の下に流れ込んで溶かしていることを発見したと伝えていました。その上でか、30日、日曜日の朝刊、広告欄を除いた全面記事で「気候から地殻変動までデータ蓄積」と題して昭和基地の60余年の活躍を讃え、こん後も活動が続くと報じていました。しかし、温暖化についてはいっさい触れていませんでした。偶然だったのか意図的だったのかは読みきれませんでした。なにか温暖化説のゆらぎに拍車がかかっている様にも印象を受けています。

自粛生活の慰めに、また例の特別給付金でノートパソコンを予算オーバーながら更新。スピードの遅さがいくぶん解消されたこともこの駄文のまとめに力を与えてくれました。お読みいただき、自説をگری押しする目的で書いたわけではないと理解いただけたのなら幸い、そして少しでもこの小論の問題提起が役立つならなお嬉しく思います。

—おわり—

2020年（令和2年9月2日）

兵庫県西宮市 大内 晴

電話：0798-65-1153