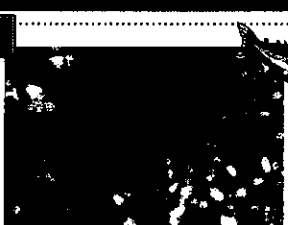
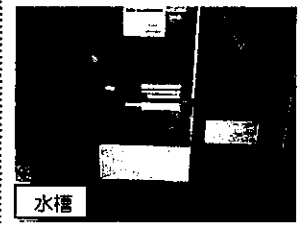


水槽設置場所



ゴリ



水槽



モクスガニ

ミニミニ水族館

7月下旬から浅虫ダムのトイレ前にダム湖で採捕したモクスガニ、スジエビ、ゴリを入れた水槽を8月いっぱい迄展示しています。ぜひ子供たちには夏休み期間を利用して自宅近くに棲息している生物を見て観察してもらいたと思います。なお、時間は6時～18時までです（この時間以外はシャッターが降りています。）

アンケート調査を行ったところ、好意的な意見をいただいていますので、来年度も展示したいと考えています。

「注意事項」…

蟹には鉄がついていいますので、挟まれて怪我をしないように水槽のなかに絶対手を入れないこと。

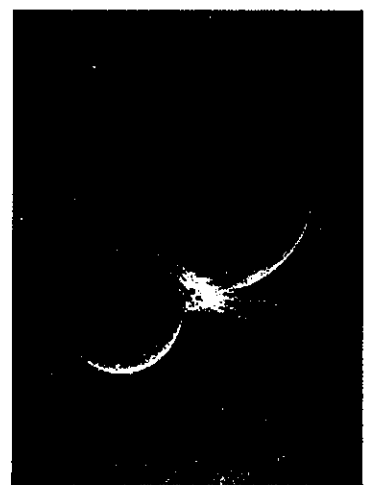
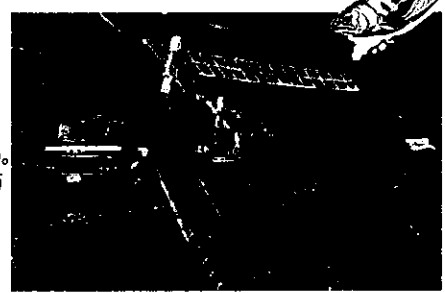
■知識・・・モクスガニ（漢魚蟹）
名前の由来は鉄足に毛が密集している為。なお、『モスクガニ』は間違い。淡水域に棲息。親は河川、湖沼で暮らし、秋から冬に産卵のために海に下る。

駒込ダム工事用道路工事開始

平年比約68%程度の降雪量だったものの寒暖の差が大きかった青森の今年の冬も終わりました。標高500m付近の駒込ダム周辺も5月下旬には雪が消え、工事が始まっております。（写真参照）

今年度は全国的にダム検証が行われ、検証が終わる迄新規区間には着手できません。しかし昨年度からの継続工事や、降雨や降雪などによる工事用道路の土砂流出を防止するための必要最低限の工事は進める予定です。

以上のことから、今年度の工事関係予算は昨年度比25%程度まで減少しており、静かな現場となりそうです。



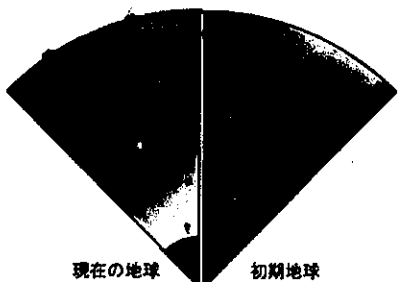
地球

7月号では太陽系の誕生等についてお話ししましたが、8月号では地球の形成史をお伝えします。惑星科学者は地球形成論の中で月の存在を悩み続けてきました。月の直径は約3500kmで大きすぎるのです。「地球型惑星」の中で地球と火星だけに衛星がありますが、火星の衛星は月の1千万分の1の質量に過ぎません。どうして地球はこれほど巨大な衛星を持てたのか？議論の中、現在の火星と同じ規模の惑星が衝突「ジャイアント・インパクト」したという説が立てられております。

原始太陽の周りには直径数kmの微惑星が出来ました。こうした無数の微惑星はお互いの引力で引き合い衝突を繰り返し、地球型惑星領域では20個程度の原始惑星が誕生しました。やがてこれらの原始惑星の軌道がお互い交差し原始惑星同士の衝突が起こりました。その最後の衝突が「ジャイアント・インパクト」です。「ジャイアント・インパクト」によりかなりの量の破片が宇宙空間にばらまかれました。月はこの破片が集合して衛星になったものと考えられております。

微惑星が原始地球に衝突すると、惑星内部に含まれていたH₂Oをはじめとする揮発成分が蒸発「脱ガス」をします。さらに衝突の繰り返しによりH₂O「水蒸気」や二酸化炭素が主体の大気が原始地球をおおうようになります。一方、原始地球が今の火星と同じくらい大きさに成長したとき、衝突エネルギーの蓄積と原始大気の温室効果によって、地球表面の温度が1200度以上になり地表の岩石がとけ、海のように地表を覆うマグマオーシャンが形成されました。マグマオーシャンが形成されると重力によって軽い元素「ケイ素などの岩石を造る元素」が集まる領域と、重い元素「鉄などの核を造る元素」の集まる領域に分かれていきます。さらに衝突・部分融解・分離を繰り返すことで大きくなった地球の重力により金属はマグマオーシャンの底に沈み下部マントルの部分融解した岩石の中を地球の中心に向かって落下していきました。そして地球の中心部に落下する金属が解放する重力エネルギーにより地球内部が急激に高温になるとともに核が形成されはじめたのです。

このようにして46億年～45億年前に現在の地球に近い構造「核・マントル・マグマオーシャン・原始大気」が確立されたのです。



現在の地球

初期地球



原始大気の主成分は水蒸気と二酸化炭素です。原始大気は高温の地表と超低温の宇宙空間に接しているため、宇宙空間に近いところでは急冷され雨となり地上に向かって落下しますが、地表に近いところでは高温のマグマオーシャンに熱せられ再びガスとなって上昇（燃焼中の石炭ストーブに水滴を落とした状態を想像してみてください）します。このような状態の繰り返しにより原始大気中では激しい対流運動が起きておりました。

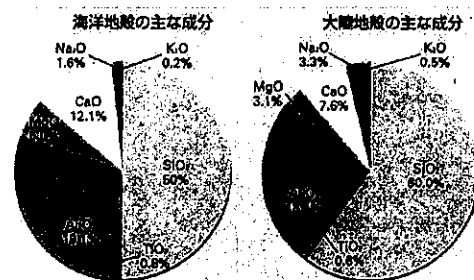
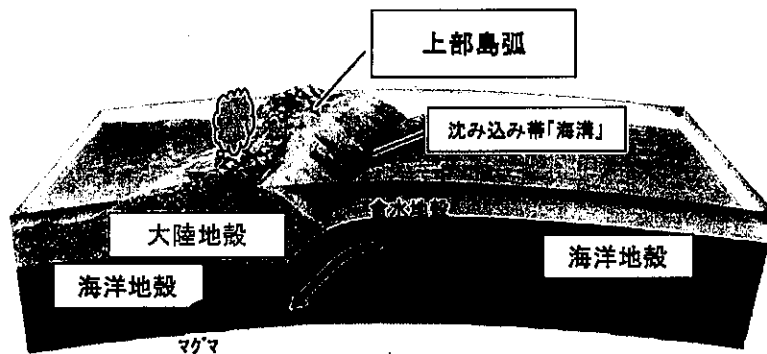
隕石の衝突が終わり地球は冷えてくると下降する雨が再び蒸気となる下面がついに地表まで下がり原始大気の主成分であった水蒸気が水となり原始海洋が誕生したのです。

原始海洋はグリーンランドのイスア地域で発見された枕状溶岩（溶岩が水中で固化するときに特徴的に形成される溶岩）の年代から遅くとも38億年前には、また最近の研究からは43億年前頃には原始海洋があった可能性が考えられるとされています。



	金星	地球	火星	備考
写真				
太陽からの平均距離	0.722	1	1.5234	太陽～地球(1.49×10 ⁸ km)
体積(地球=1)	0.857	1	0.151	地球=1.08321×10 ¹² km ³
質量(地球=1)	0.815	1	0.107	地球=5.9736×10 ²⁴ kg
密度(g/cm ³)	5.24	5.515	3.93	
平均地表温度(K)	735(462℃)	288(15℃)	230(-43℃)	t(℃)=T(K)-273.15
表面気圧(10 ⁵ Pa)	90	1	0.006	
大気成分(%)				
二酸化炭素	96.4	微量	95.5	
窒素	3.4	78.0	2.5	
酸素	微量	20.9	0.1	
アルゴン	微量	0.9	1.6	
水蒸気	0.1	0.1	微量	

地球の大気は兄弟の惑星とまったく異なっていることがわかります。これには、海「大量の水」の存在の有無が大きく関わっているのです。太陽からの適切な距離と地球の大きさ「重力」が水「液体」の存在を可能とし、地球の大気を作ったのです。また、海は生命発生の場所でもあります。

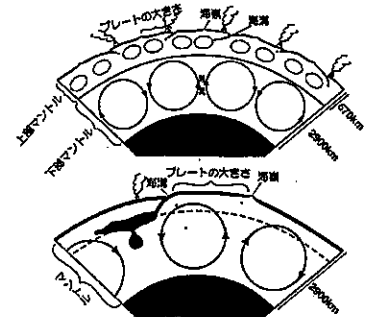


とくに二酸化ケイ素の割合が、海洋地殻と大陸地殻で大きくことなっているのがわかる。成分のことなる大陸地殻がどうやってできたのかは、長年の謎であった。なお、各化学式の意味は次のとおりSiO₂:二酸化ケイ素、TiO₂:酸化チタン、Al₂O₃:酸化アルミニウム、FeO:酸化鉄、MgO:酸化マグネシウム、CaO:酸化カルシウム、Na₂O:酸化ナトリウム、K₂O:酸化カリウム。

このような含水鉱物をもった海洋地殻「含水地殻」が移動し海溝でマントルに沈み込み溶解すると二酸化ケイ素に富む酸性マグマが生まれました。

そのマグマが地表へ上昇して花崗岩「大陸地殻」になったのです。

一旦、大陸地殻が形成されると、それらは玄武岩より密度が小さいため、重いマントルの中へは沈み込まなくなり、地表に残った大陸地殻は増加し大陸へと成長したと考えられています。



太古代と現代のプレートの大きさ比較（マントル対流と対応している）

地球史46億年は、おおまかに四つの時代に区分されています。

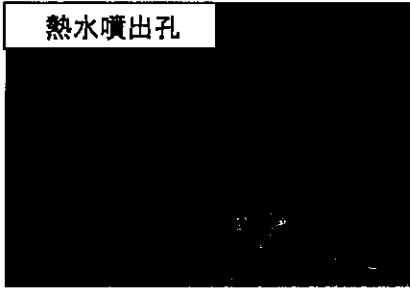
- 冥王代 46億年 ～ 40億年「地球上の岩石や地層に記録が全く残っていないという意味」
- 始生代 40億年 ～ 25億年「始生代には化石＝生命の痕跡がない」
- 原生代 25億年 ～ 6億年「初期生命の時代」
- 顕生代 6億年 ～ 現在「生物が顕れる時代という意味」

我々が古代生物の代表的として知っている三葉虫（古生代）、アンモナイト（中生代）、恐竜（中生代）等はいずれも顕生代の生物であり、地球史的には顕生代以降は46億年のうちの6億年「13%」の時代でしかないのです。

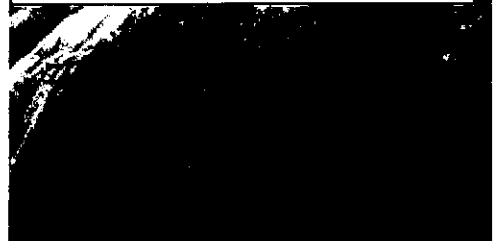
熱水噴出孔



熱水噴出孔

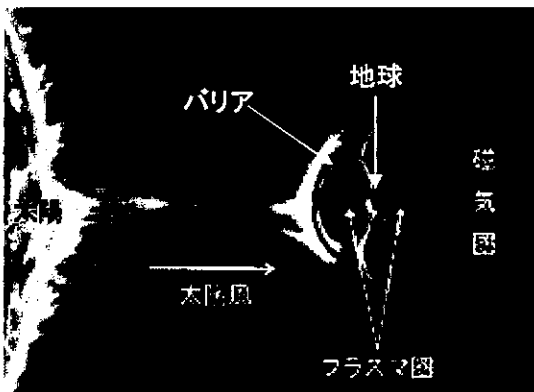


38億年前の世界最古の生命の痕跡



地球に残る最古の生命の痕跡はグリーンランドのイスア地域の堆積岩(38億年前)から発見されており、その場所は岩の堆積の状況から波も潮の流れもない100m以上の静寂な深海であったと推定されます。また誕生したばかりの生命は、効率的にエネルギーやミネラルを取込む能力が無いとされることから、発見された生命はかなり進化した生物の可能性が大きいのです。最近の遺伝子の研究から現代に生きる全生物の「究極の共通祖先」は高温環境に住む「好熱菌」らしいことが解り、生命の誕生は熱水噴出孔の近くで起きたか、熱水噴出孔の周囲が生命の主要な生活の場であったと考える研究者が多いのです。また、生命の誕生は43億年前頃には原始海洋があったとされることから、その頃に誕生した可能性が考えられています。

地球周辺空間の構造

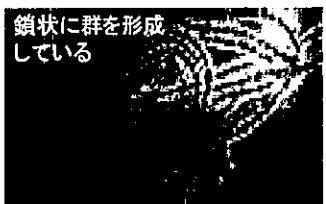


磁気圏
プラズマ圏

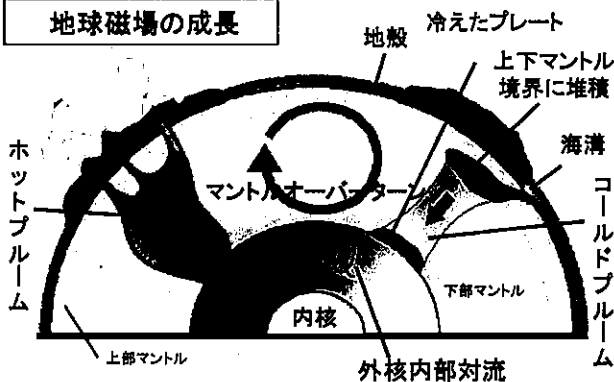
28~27億年前、地球磁場が急に強くなり地球は強い磁場のバリアに囲まれるようになりました。プレートテクトニクスの開始により生まれたプレートが次々とマントルの中に沈み込み、上下マントルの境界付近に堆積しました。しかし次々と冷えたプレートが沈み込むにつれ、とうとう一団となって下部マントル層への沈み込みが始まり、ついには液体核である外核の表面に達しました。すると液体核の一部が冷やされたことにより外核内部の対流(電子の流れ)が激しくなり強力な磁場が発生(地球ダイナモ論)したと考えられています。

地球が磁場で囲まれると太陽風により地球まで到達していた生命に有害な荷電粒子(主に陽子・電子)は磁気圏のバリアに遮られるようになり、深海でしか生存できなかった生物は浅瀬まで進出できるようになりました。そうして光合成細菌の中から酸素発生生物であるシアノバクテリアが誕生したのです。

シアノバクテリアの死骸と泥粒などによって作られる層状構造を持つ岩石のことをストロマトライトと呼んでいる。
現生のストロマトライトはオーストラリア・シャーク湾などに自生している。シアノバクテリアが生息しているのは凸構造の表面である。



地球磁場の成長



※ 用語の説明は超大陸ヌーナ誕生も参照のこと

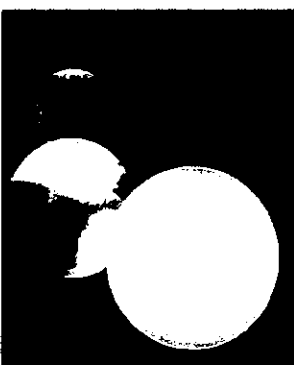
現世のストロマトライト



二十数億年前に氷河によって運ばれた氷河性堆積物「迷子石」が世界の各所で見つかり、古地磁気の研究から、そこは当時赤道にかなり近い所であったことが判明しました。また、シミュレーションによれば緯度20~30度まで水で覆われると白い氷が太陽エネルギーを反射するために地球全体が寒冷化し、結果的に大陸は厚さ数千メートルの厚い氷床が覆い、海も厚さ1000メートルもの氷に閉ざされた世界になります。

どうして全球凍結の事態になったのか?その原因は温室効果ガスです。当時の海にはたくさんのメタン菌が生息しており温室効果ガスもメタンであったと考えられています。地球の気候は炭素循環より一定の状態に保たれているので、メタンによる温室効果が効いていれば、その分二酸化炭素の量は抑えられていました。このためシアノバクテリアが放出する酸素が大气中に蓄積されるとメタンと酸素が化学反応を起こし、大気中から温室効果ガスのメタンが消滅します。このことにより地球の気温が急速に低下したと考えられます。

地球は数千万年ものあいだ氷に覆われました。しかし地球の火山活動までも停止したわけではございません。火山活動はずっと継続しており常に大気中に二酸化炭素が供給され続けておりました。



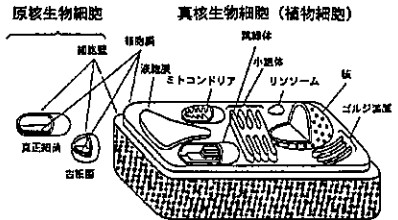
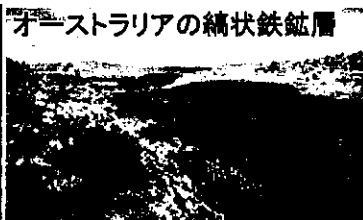
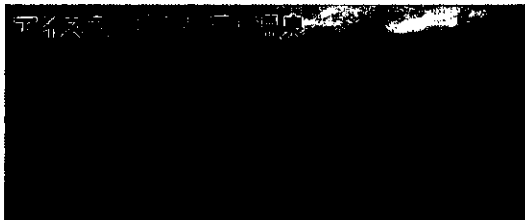


大気中の供給され続けた二酸化炭素は海が氷に覆われているため海に溶けることは出来ません。また、わずかなシアノバクテリア（温泉地等に生き残った）の光合成活動では二酸化炭素は消費されないままに大気中の留まり続けたのです。

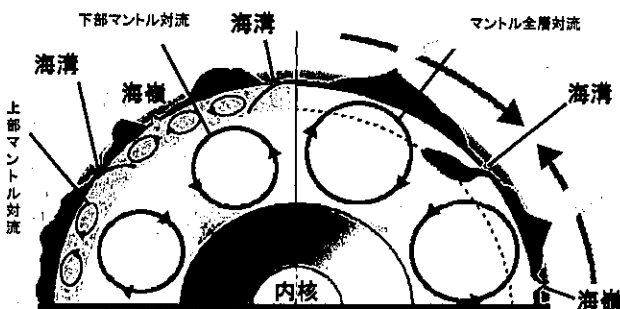
その結果、地球の水を溶かすのに十分な量の二酸化炭素が蓄積された段階で二酸化炭素の温室効果により加速度的に氷の融解が進んだと考えられています。

更に全球凍結時代の海は無酸素状態となりました。海には海底噴出孔から供給される鉄やマンガンイオン及びミネラル分が大量に蓄積されておりました。氷がとけミネラルが海全体に行き渡ると光合成生物が大繁殖し大気中に大量の酸素を放出、酸素が海水に溶け込み鉄やマンガンイオンと結合し縞状鉄鉱層やマンガン鉱を形成したのです。

また全球凍結時代の我々の祖先は、火山付近の温泉や海底噴出孔の近くで原核生物として細々と生き延びていました。しかし全球凍結が終った後に真核生物という細胞の中に核を持つ生物へと進化し大きさも今までの1000倍以上にもなったのです。



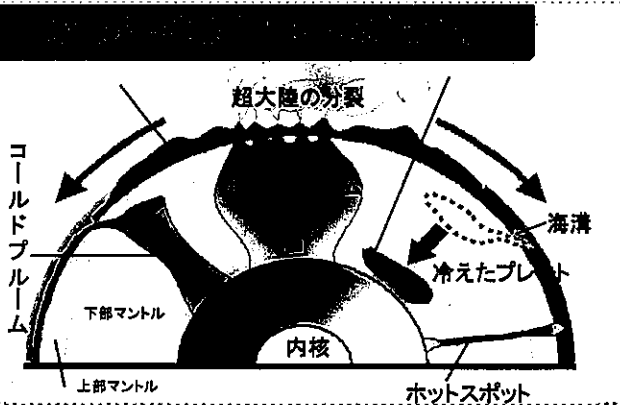
二層対流 → 全層対流



27億年前に起きたような、上部マントルの底に堆積した低温のプレートが、なだれのように下部マントルに崩落していき、下部マントルから上部マントルへと内部物質が上昇してくることを「マントルオーバーターン」、マントル内の巨大な渦のこ状をした流れを「ブルーム」という。（※地球磁場の成長参照）

27億年前のマントルオーバーターンによって、マントル対流が上下二層対流から全層対流に変化したことで、ブルームの数が減少、プレートが肥大化（プレートの平均サイズ=直径700km～直径3000km）し、そして時間とともに無数に存在していた小大陸や島弧がしだいに衝突・合体して超大陸「地球上の大陸の80%が一箇所に集まって出来る大陸」が出現しました。この大陸をヌーナ大陸と呼んでおります。

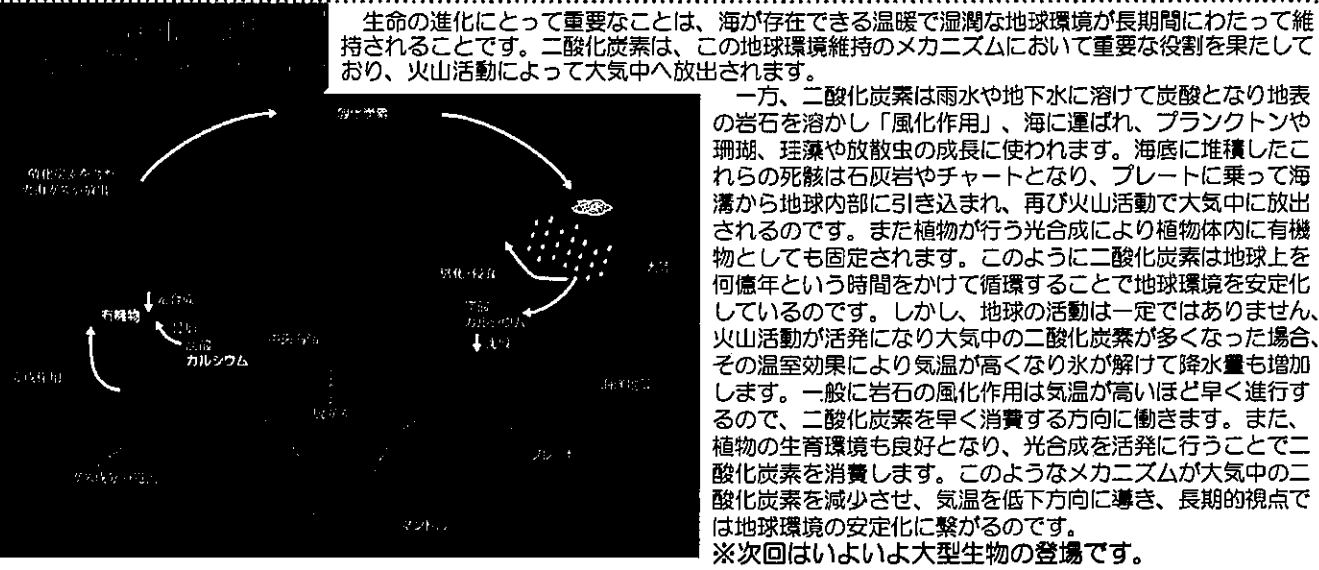
また、ヌーナ大陸誕生以降、大陸は分裂・解体、衝突・合体を繰り返しており、ロディニア（10億年前）、ゴンドワナ（5.5億年前）、パンゲア（3億年前）が出現していると考えられています。



アフリカのナミビアなどに分布する地質情報から、8～6億年前に再び地球が凍結したことが明らかとなりました。

当時の温室効果は現在のように二酸化炭素によって維持されていきました。しかし超大陸ロディニアの分裂により広大な浅い海が出現し、シアノバクテリアや光合成藻類が異常に繁殖、大気中の二酸化炭素を有機物として大量に海底に蓄積した結果、地球大気中の温室効果が急速に低下し全球凍結に至ったという説があります。しかし他の様々な説も含め、証拠不足で決定的なものではありません。また、全球凍結からの脱出は22億年前と同様で、休むことなく続く火山活動により大気中に二酸化炭素が大量に蓄積され、その温室効果により氷が一挙に融解したと考えられています。

当時は、真核生物と呼ばれる細菌や光合成を行う藻類のような生物が海洋の中で繁栄しておりました。全球凍結の時はその生息場所を火山付近の温泉や海底噴出孔の近くに移し何とか生き延びたようです。



※次回はいいよい大型生物の登場です。

～下湯ダム編～

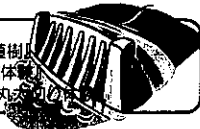
県民の皆さんに森と湖に親しむ機会を創出し、森林やダム、河川等の重要性を理解してもらうことを目的に、7月21日～31日まで『森と湖に親しむ旬間』と定め、各種行事、広報活動を行っています。

当事務所では下湯ダムにおいて青森森林管理署及び青森市のご協力を得て、平成22年7月16日（金）に今年度の「森と湖に親しむ集い」を沖館小学校4年生130名を迎えて、無事終了することができました。

当日の朝は霧で視界不良でしたが、10時頃には晴れて絶好の見学日和となり、参加した児童も喜んでくれました。ただ、防災ヘリコプター「しらかみ」は午前中の訓練が伸びて来られなかったことは残念でした。

主な実施内容

- ・『ダムの役割と働き』について説明 ・オオヤマ桜を4本を植えた『記念植樹』
- ・標高差30mの上からの『洪水吐見学』・稚魚150匹を放流した『鯉の放流体験』
- ・監査廊141m往復『トンネル体験』 ・森林管理署による『森林教室』『丸太切り体験』



開会式



記念植樹

記念撮影(洪水吐)



丸太切り体験



～浅虫ダム編～

浅虫に新たな観光案内所2箇所が7月初旬にオープンしました。

場所は県道増田浅虫線沿いにある旅館「海扇閣」の向に1箇所と、浅虫川右岸と平行している市道沿いにある「源泉混浴足湯公園」向に1箇所です。観光案内と休憩場所を目的にどちらも空店舗を利用したもので、新たな情報発信の場所として期待されています。なお、浅虫ダムの「ダムカード」を置いて貰えることになりましたので、機会がありましたら立ち寄ってみてはいかがでしょうか。

また、浅虫ダムのダム湖に源氏蛭、平家蛭、ひめ蛭が6月下旬から優雅に淡い光を明滅し、地域の方々の心を癒しているとのこと。場所はダム湖上流にある落差工より上流が格好の鑑賞場所です。

蛭鑑賞のマナーとして、蛭は人を恐れずに飛来するので、すぐそばにとまることがありますが、あやみに近づいたり持ち帰ることはやめましょう。また、水の中や土の中に足を突っ込んで見ると、蛭は刺さります。また、水の中や土の中に足を突っ込んで見ると、蛭は刺さります。また、水の中や土の中に足を突っ込んで見ると、蛭は刺さります。

《蛭の豆知識》

	幼虫時	成虫時
源氏蛭	流れのある水の中で育つ。	・体長は15mm前後で下ユラユラ飛ぶ。
平家蛭	・池や田んぼ等、流れの少ない所で育つ。	・体長は10mm前後・直線的な飛び方・日光の直撃が苦手蛭より早い
ひめ蛭	・陸生のため立木の蔭みで育つ	・体長7mm前後・オスは飛翔力が弱くメスは飛ぶことができない。



案内所(足湯公園向)



内部

案内所(海扇閣向)

地球のお話し♪



我々は地球上の資源の有限性や有限であるが故の適切な利用を促すため、地球を閉じた宇宙船にたとえて宇宙船地球号という言葉を使います。

閉じた空間である地球と生命はお互いに影響を及ぼしながら進化を遂げてきました。しかし人類の生存活動や高度に発達した生産経済活動は地球に大きなダメージを与えています。

6月22日（日）付け東奥日報に「公共意識に関する全国面接世論調査」結果として、自分の時間やお金を費やせる対象として「地域コミュニティ」「地球・人類」と回答した人がともに60%を超えているとの報道がありました。確かに地球上には様々な問題が山積しており、各報道機関では日常的に政治や経済の他に、環境や異常気象等について報道しております。

そこで宇宙船地球号に対する理解を深めるために、地球誕生から46億年の地球史を掻い摘んでみたいと思います。

地球史については未だ解明されていない事柄が多く、多岐にわたる研究が鋭意継続されております。このために諸説が存在しますが、ここではNHK「地球大進化」、雑誌「Newton」、書籍「生命と地球の歴史」等を参考にいたします。

①宇宙や恒星の誕生～その1～

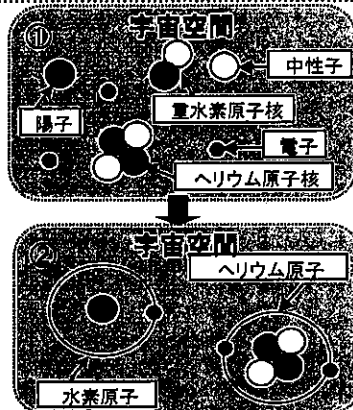
宇宙は「無」から誕生しました。「無」は常にゆらいでおり約137億年前にそのゆらぎが突然破れることで宇宙が誕生したと考えられております。

誕生した宇宙はわずか10⁻³⁴秒で「インフレーション」と呼ばれる急膨張をしたとされております。インフレーションの終了段階では真空のエネルギーが全て熱エネルギーとして一挙に解放され、「ビッグバン」と呼ばれる大爆発が起き、宇宙は光のエネルギーに満ちた世界になったと考えられております。

①ビッグバンの初期には元素の素となる物質も造られました。しかし電子は原子核とは結合できず、ばらばらに飛び回っていたとされております。

②宇宙の温度が低下すると、原子核はやっと電子を捕らえることができ、原子になることができたのです。

ビッグバンによって、水素、ヘリウムなどの軽い元素が誕生しましたが、生命の存在に欠かせない炭素や酸素、鉄といった重い元素は造られず、初期の宇宙ではほとんど水素とヘリウムしかなかったと考えられております。



①宇宙や恒星の誕生～その2～

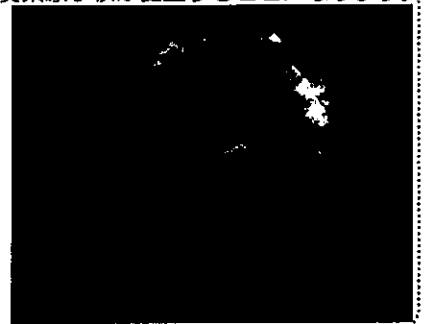
膨張を続けながら次第に冷えていった宇宙では密度にむらがあり、高い密度の部分に水素やヘリウムなどのガスが集まり自らの重力で収縮し、ついに内部に恒星が誕生しました。

恒星もまた自らの重力によって収縮、中心部が次第に高温となり核融合が始まります。核融合が進んでくると中心核の水素が減り、次に重いヘリウムが核融合の燃料となります。このような状況を経て炭素原子核が誕生することになります。恒星が太陽程度の質量であれば、元素の合成は酸素までしか進みませんが、それ以上の重い元素は太陽の質量の8倍以上の恒星の内部で合成されますが、最大で鉄までしか合成できません。

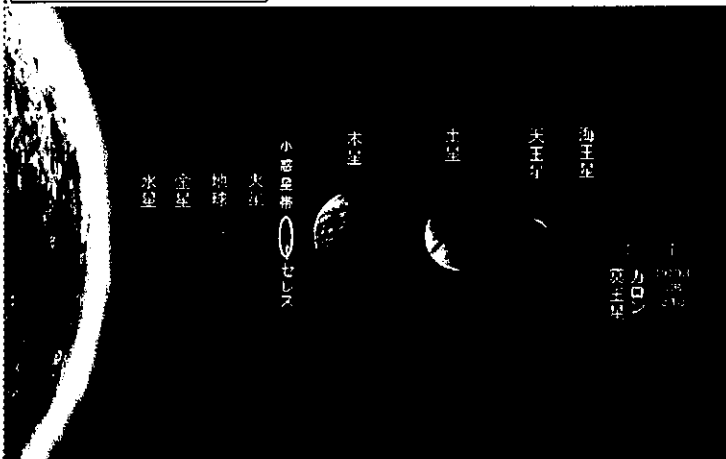
鉄より重い元素はどのようにできたかよく解っておりませんが、恒星が生涯の最後に見せる「超新星爆発」で造られたという説が有力視されております。

超新星爆発はその猛烈な爆発のエネルギーによって鉄より重いウランまでの元素を次々に合成すると考えられております。超新星爆発によって宇宙空間にばらまかれたウランまでの様々な元素はやがてまた恒星や惑星になる材料を含んだ星間分子雲となります。

我々の太陽のようにウランまでの様々な元素がある惑星を有する恒星は、宇宙誕生から少なくとも2世代以降の恒星であるということになります。



②太陽系の誕生！



我々の地球が属する太陽系の年齢は地球上に落下した始原的隕石や月の岩石資料の放射性年代をもとに46億年～45億年とされておりますが、太陽系はどのように誕生したのでしょうか？

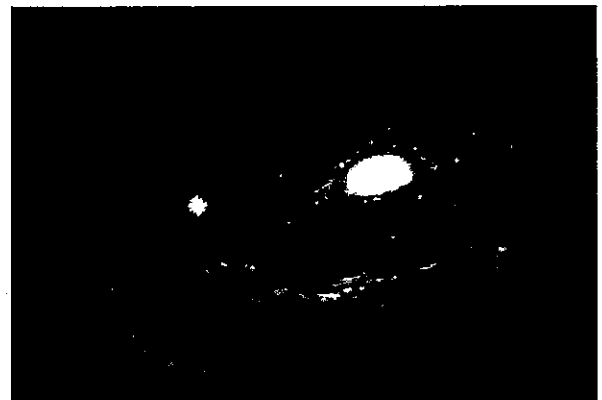
現在の太陽系の惑星の内、太陽に一番近い水星から金星、地球、火星、及びセレスを含む小惑星帯までは金属や岩石などの難揮発性物質から構成され「地球型惑星（固体惑星）」と呼んでおります。木星から外側の惑星は難揮発性物質の周囲を液体もしくは気体の水素やヘリウムが取り巻く構造をしており「木星型惑星（巨大ガス惑星）」と呼んでおりましたが、近年のボイジャー2号の観測により、天王星などの土星から外側の惑星には予想より遥かに豊富な水やメタンやアンモニアが存在し、コアの外側にこの3種類が氷としてマントルを形成していると考えられるため「木星型惑星」と区別して「天王星型惑星（巨大氷惑星）」と呼ぶこともあります。

ではなぜ、同じチリやガスから生まれたのに、各惑星の構成物質が異なるのでしょうか？それは、太陽から各惑星までの距離によります。星間分子雲は収縮と同時に回転を始めるとともに、その中心部にある原始太陽が成長するにつれてチリやガスの円盤ができます。

原始太陽に近い側では太陽の引力により岩石や金属鉄などの重い物質が、太陽から離れた温度の低いところでは水等がチリの主体となります。このチリは自身の引力によって互いに集まり衝突や合体を繰り返してだんだん大きくなっていき、直径数kmになったものを微惑星と呼んでおります。更に、微惑星の中でも大きいものは近傍の微惑星を集め原始惑星へと成長します。集めることのできる微惑星の分布する範囲は、惑星が大きいほど太陽から遠いほど広く、それだけ成長に時間がかかります「地球型で百万年、木星型で1千万年～1億年、天王星型で1億年～10億年」と言われております。

地球型惑星は重力が小さいため円盤部に残ったガスをたくさん集めることはできませんでした。木星型惑星は強い重力作用で残ったガスを大量に集め分厚いガスの層を持つようになりました。また、天王星型惑星は惑星への成長が遅かったためガス円盤自体が宇宙に散逸してしまいました。

このようにして太陽の近いところでは地球型惑星が遠いところでは天王星型惑星がその中間では木星型惑星が誕生したのです。



編集者から♪

今年4月から編集を担当しております「秋村」と申します。

さて、皆様にダム新聞で何をお伝えすればよいのか？…と考え、私たちに身近な事柄や河についてお話しとして取り上げることにしました。4・5・6月号は水について、また7月号からは水の惑星と呼ばれる地球の歴史を、その後は日本の国土の特徴、世界及び日本の水事情、堤川の歴史等々をダムの情報と一緒に伝えてできればと考えております。

もとより浅識での執筆や編集となりますので、広く皆様からのご意見やご指摘、ご要望等をお伺いしたいと思っております。連絡先を下記に示しますのでよろしくお願いいたします。

※フランス語で「ダム新聞」という意味です

タカサゴユリ



豆知識...

葉が細く白を基調とする、花被片は6枚で根元がつながっている。花期は7～9月で花長は15～20cm、直径は5cm程度。

8月下旬から浅虫ダムの第一貯砂ダムと第二貯砂ダム間の河岸に青森県レッドデータブックの希少野生生物に選定されているミズアオイが青紫色の小さな花を可憐に咲かせています。また、左岸の藤棚付近にはタカサゴユリが優美に白色の花を咲かせています。最近には特にミズアオイの観察に浅虫ダムを訪れる方々が多く見られます。

ミズアオ



豆知識...

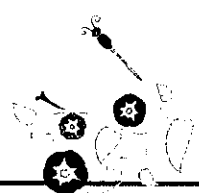
水田の畦や湖沼などに生息する、水底に根を張り茎や葉の一部が水上に突き出ている植物で一年草。かつては水田雑草としてよく見られたが、水路の改修や除草剤の使用などによって生息環境が悪化し、個体数が減少している。

下湯ダムのあやめ公園の鑑賞池にはオオルリボシヤンマが群れて産卵をしています。鑑賞池にはこのほかドジョウが生息しています。

産卵中のメス



オス



豆知識...

・ヤンマ科ルリボシヤンマ属体長5～7cmで北海道から九州南部に分布する日本特産種。青森市内では沖館遊水地、細越の夢の森等でも観察されています。

⑩地球最初の大規模生物出現「6～5.5億年前」

エディアカラ生物群の想像図



出典先: ③

地球上に生命が誕生してから30億年以上、生命はゆっくりと時間をかけ進化してきました。全球凍結前は肉眼で見えるか見えないような微生物が大多数で、最大のものでも、長さ数十cmのヒモのような単純な生き物でした。

しかし全球凍結終了直後、エディアカラ生物群と名づけられた大規模生物群が、突然現れました。エディアカラ生物は100種類を超え、いずれも殻や骨格がなく柔らかな部分だけで出来ており、メートルサイズの生物もありました。

この生物の大部分はカンブリア紀の始まる前に忽然と姿を消したのです。

エディアカラ生物に近いと考えられている現生のウミエラ



⑪カンブリア爆発「5.4億年前」

カンブリア紀の海



アニマロカリス

出典先: ②

オパビニア

出典先: ③

生物は、カンブリア紀に入り、わずか一千万年に満たない期間で突然に多様化し、それまではカイメン、クシクラゲ、イソギンチャクの仲間しか存在しなかったものが、現在に生きるほとんどの動物門がそろそろようになったのです。これを「カンブリア爆発」と呼んでいます。

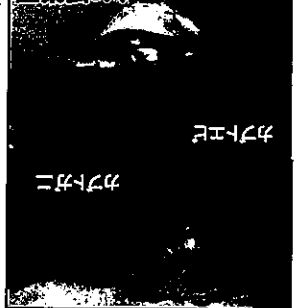
エディアカラ生物群は全て単純で、硬組織を持たない軟体性の体でした。しかしカンブリア爆発後は昆虫のような外骨格、長く飛び出た眼、鋭い口、刺のようなトゲ等、実に複雑な構造を持つ生物が多く、明確な捕食痕を持つ化石も発見されています。

なぜ特定の時期に急速に進化・多様化したのか？
 Gondwana大陸が徐々に分裂を始め、大地の裂け目に海が入り込んで浅い海が大きく広がりました。浅い海には、陸から栄養分を豊富に含んだ土や砂が流れ込みます。しかも、この頃には酸素の濃度も高まり生命が活発に生存行動が出来る環境が整えられたのです。このような環境の変化がカンブリア爆発に繋がったと考えられています。

三葉虫の化石



三葉虫の化石



25444

25444

⑫植物の上陸「4. 6億年前」



出典先:③

陸上植物化石「クックソニア」



4. 3億年前の最初期の陸上植物化石(高さ10cm以下で根も葉もなく、針金のような体が二股に枝分かれし先端に孢子嚢を持っており、コケやシダ植物と異なるためリニア状植物と呼んでいる)

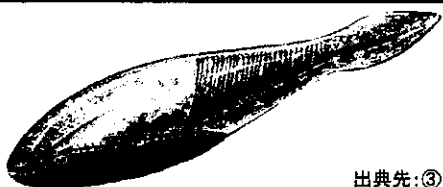
陸上への生物の上陸は、大気中に放出された酸素がオゾン層を形成し、生物にとって有害である太陽からの紫外線を吸収するまでは不可能でした。当時の陸地は太陽が容赦なく照り続け、その熱によって砕かれた岩山が大地に広がる不毛の地でした。

そのような地の湖沼や河川の浅いところで生活していた緑藻類のあるものが、陸上生活に適する乾燥に強い細胞や繁殖能力を持つようになり、上陸を果たしたと考えられています。また、植物の上陸に先立ち地衣類などが陸上に進出し、植物に必要なわずかな土壌を作っていた可能性も指摘されています。

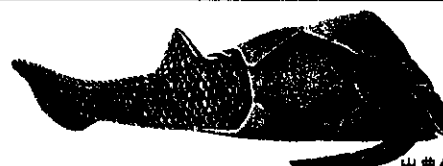
植物の上陸後、植物を食料とする節足動物や陸上貝類のような軟体動物などの無脊椎動物が上陸を果たし、陸上の生態系は急速に豊かになりました。

さらに生物の死骸が分解されて出来た酸によって岩石の風化が促進され、溶かし出されたミネラル分が植物に利用されやすくなると、巨大化できる構造を持った植物(コケや藻類以外)は根を形成し栄養分を効率よく吸収するとともに、豊かな土壌を形成していったのです。

⑬四肢動物の上陸「3. 6億年前」



出典先:③



出典先:③



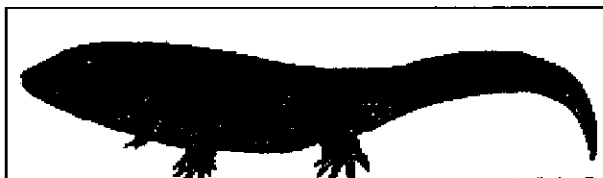
出典先: 3

私たち脊椎動物の祖先である魚は約5億年前、無顎類と呼ばれる体長20cm程度で顎や鰭をもたず、穏やかな海の底の泥の中から栄養分や微生物をすくって食べる生活をしていました。

そして3. 8億年前までには数多くの魚類が顎などを発達させ、より積極的に行動出来るようになりました。その中から、より強力な顎や鱗のような硬い甲羅で覆われた板皮類が台頭、陸上の脊椎動物の祖先である肉鰭類は追われるように内陸部のデルタ地帯に逃れて行きました。

この逃れた先のデルタ地帯の環境「植物による有機物の供給やそれを機軸とする豊かな生態系、植物が繁茂した複雑な水辺空間、乾季や雨季の到来」が我々の祖先の体を進化させたのです。四肢動物の化石としては、3. 6億年前の湿地帯だった場所から発見されています。

その頃にはシダ植物が陸上に広く繁るようになり、樹高20~30mを超える巨木にまで成長し地球上に初めて森林という景観が形成されました。また、大気中の酸素濃度の増加に伴い昆虫類が一気に多様化した他、上陸を果たした脊椎動物は骨格と肺を更に発達させ生活圏を拡大して行きました。



出典先:③

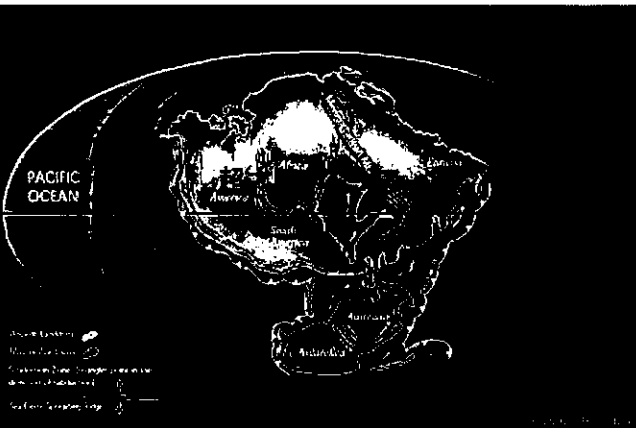
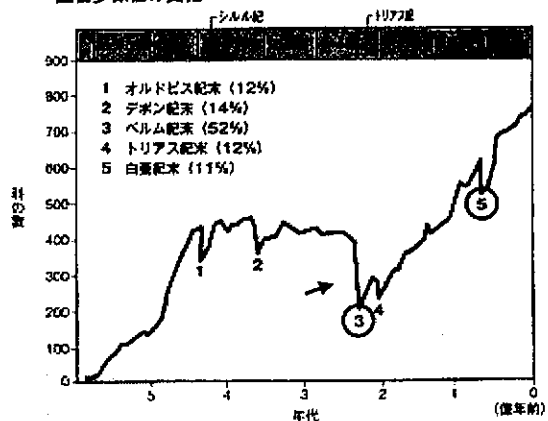
⑭ペルム紀「P」/三畳紀「T」の大量絶滅「2. 5億年前」

今までの研究によると生物の大量絶滅は5回起きたことが解っています。その最大のものが2. 5億年前の古生代ペルム紀(③)の末期に起きた科のレベルで52%以上「種のレベルでは90%以上」が一度に絶滅した事件です。

その当時の陸地は「超大陸パンゲア」と呼ばれるただ一つの地塊にまとまっていた。シダ植物や裸子植物の広大な森林が広がり、河川の水辺には我々の祖先である哺乳類型爬虫類「恐竜が現われる数千万年も前には我々の祖先が地球を支配」を中心に両生類などの様々な動物が生息していました。

大量絶滅を起こした引き金としてシベリア洪水玄武岩を生んだ史上最大の火山噴火が有力とされています。超大陸パンゲアが形成されると、超大陸周辺は海溝で取り囲まれることになり、移動してきた海洋プレートの全てが超大陸の下へと潜り込みました。

生物多様性の変化



出典先:③

出典先:③



洪水玄武岩分布図



中央シベリア高原

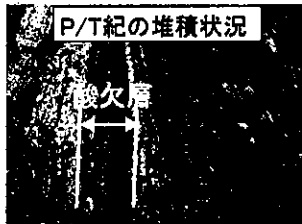
粘性が極めて低い溶岩のため洪水のように広範囲に何層にも広がって形成された中央シベリア高原「最大厚さは数千mに達する」

そして蓄積された重く冷たい大量の海洋プレートの残骸が一斉にコア・マントル境界へ落下して行きました。その結果、コア・マントル境界付近から高温で軽いマントルの塊が押し出され、地上において巨大な火山活動が起こったと考えられております。

また、巨大噴火により温暖化が進むと地中に固体として閉じ込められていたメタンが溶け出し大量のメタンガスとなって大気に放出され温暖化が加速度的に進みました。植物は超高温で大きな打撃を受け健全な「炭素サイクル」が完全に崩壊し陸上の動植物のほとんどが絶滅したと考えられます。

更に、大気の超高温化は海棲生物の絶滅をも招きました。

通常、海は極地に存在する冷たい重い水を原動力として地球全体を海の表面から深海までベルトコンベアーのように大循環をしているのです。しかし極地の高温化に伴い冷たい水がなくなり、海の大循環が停止したのです。その結果、深海から始まった酸欠状態「スーパーアノキシア」は次第に浅い海にまで及び、海底に固着して生活していた生物は死に絶え、泳ぐことが出来る魚類やアンモナイトの一部だけが辛うじて生き延びることができ、この状態は三疊紀の中期「2.4億年前」まで続いたと考えられております。

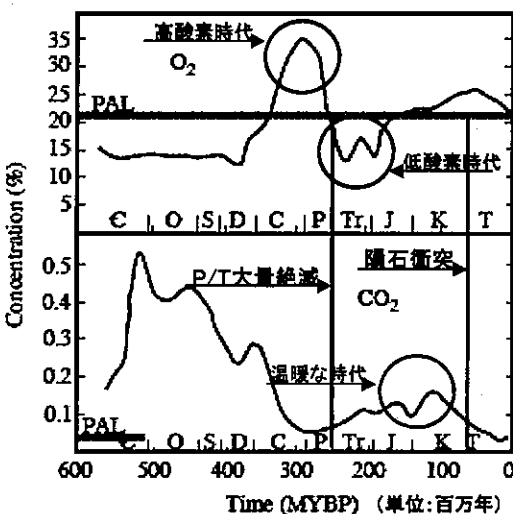


酸欠層



メタンガスがシャベット状に閉じ込められた物であり、永久凍土や海底に存在する

⑮地上最大の動物「恐竜」の盛衰「2.4億年～0.65億年前」



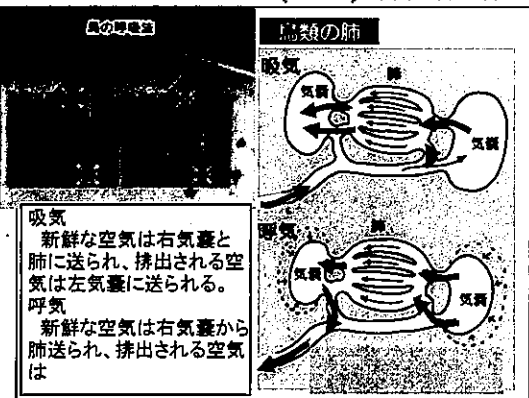
ペルム紀末期の生物大量絶滅はそれまで順調に進化していた地球の生命システム活動を完全に中断させました。大量のメタンガスが酸素と反応し大気中の酸素が減少した他、植物の大量絶滅によって酸素を供給するシステムが崩れ地球は低酸素時代を迎えたのです。巨大トンボ「70cm」が飛び交う酸素濃度30%の世界から一気に10%の世界へと急変しました。現代で言えば標高4500mの酸素濃度に当たります。また、高地や山岳は荒野となり、さらに植物が絶滅した大地は森林が失われたままであったと考えられます。

その中で恐竜の化石（頸椎の化石）の特徴が、現生の鳥の頸椎の特徴と同じであり、恐竜の呼吸システムが現生の鳥と同様の「気嚢システム」で行われていたのではないかと注目されています。「気嚢システム」とは肺が常に新鮮な空気で満たされることから非常に効率のよい究極の呼吸システムであり、1万mの希薄な空気の世界でも鳥が自由に飛行できる源となっているのです。もし恐竜の気嚢システムが鳥を同じような高いガス交換能力を持っていたとしたら、大量の酸素を得られ高い基礎代謝レベルを維持することが可能となり、恐竜の驚異的な成長スピードや運動能力などが納得なく説明でき、これこそが恐竜を地球上に君臨させる原動力になったと考えられております。

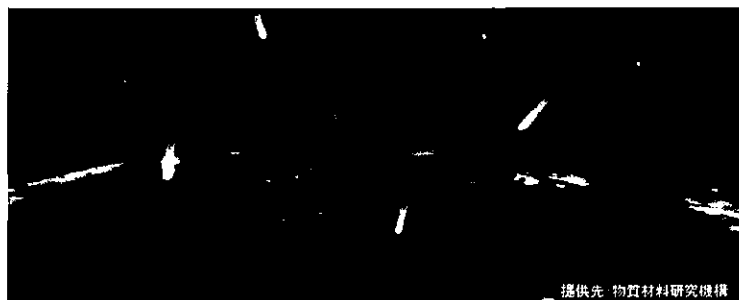
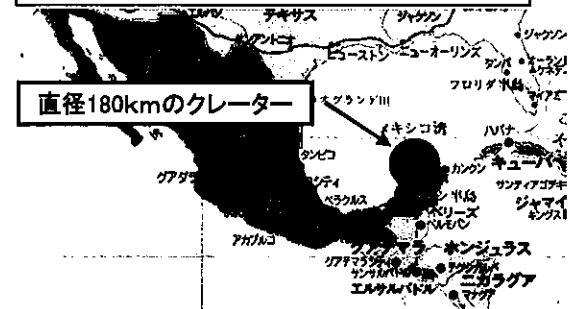
一方、哺乳類の祖先は低酸素時代を生き抜くため、横隔膜を進化させ体を恒温化するとともに、口腔と鼻腔を隔てることで効率的な呼吸を可能としました。しかし、体長10cm程度では多様化した恐竜の影におびえることができず、夜の環境に適応して行くため、更に聴覚を発達させていったと考えられております。また哺乳類は、確実に子孫残すために1.75億年前のジュラ紀「J」には、卵生から胎生へと進化したと考えられております。

更に時代は進み0.65億年前、陸上では恐竜や裸子植物が海では魚竜やアンモナイトが繁栄を極めておりました。その時、直径10km程度の巨大隕石がメキシコのユカタン半島の北端部海域に衝突したのです。衝撃は凄まじくマグネチュード10を超える地震が発生、秒速70m・温度数万℃の爆風が周囲を巻き込み、高さ400mの大津波が世界へ伝播して行ったのです。また、飛び散った岩石は火の玉となって地表に降り注ぎ世界中の森林は次々と大火災を起こし、太陽光線は粉塵に遮られて地表は真っ暗になったのです。

そして太陽の光が届かなくなった地表は気温が数十度低下し、植物が枯れ果て、それを餌とする草食動物が餓死し、餌を失った肉食動物も死滅して行ったのです。この環境の激変により科のレベルで11%以上「種のレベルでは70%以上」に及ぶ生物の種が減じたと考えられております。

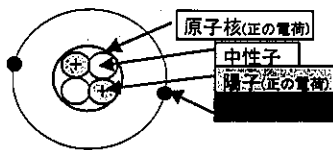


吸気
新鮮な空気は右気嚢と肺に送られ、排出される空気は左気嚢に送られる。
呼気
新鮮な空気は右気嚢から肺送られ、排出される空気は



チョット一服♪ 同位体って何？

ヘリウム原子
原子番号2
質量数4



原子番号と質量数を示す標準表記

	水素	重水素	トリチウム
質量数	1	2	3
原子番号	1	1	1

原子は+（正）の電荷を帯びた原子核と-（負）の電荷を帯びた電子から構成されており、さらに原子核は+（正）の電荷を帯びた陽子と電気的には中性な中性子から成り立っております。元素の性質は原子核を形成する陽子の数で異なるので、陽子の数で番号「原子番号」を付けます。また、質量は陽子と中性子がほぼ同値であるのに対し、電子の質量は陽子の1/1800程度であることから、陽子の数と中性子の数の和を原子の質量数としております。同位体とは「電子と陽子の数が同じで中性子の数が異なる」元素の種類のことであり、電荷数は同じで質量が異なるものをいう。例えば、水素には3種類の同位体が存在します。普通の水素は「電子1・陽子1」であり、重水素は「電子1・陽子1・中性子1」、三重水素（トリチウム）は「電子1・陽子1・中性子2」となります。つまり、同一元素の同位体は全て同数の陽子を持っているので同じ原子番号となりますが、中性子の数で質量が異なることとなります。

同位体にはその原子核が安定なものと不安定なものがあり、安定なものを安定同位体、不安定なものは放射線を放出し安定な同位体に転換することから放射性同位体と呼んでもおります。ある物質中の放射性同位体数は時間とともに減少していき、放射性同位体数が半分になる時間のことを半減期と呼んでおります。

このような安定同位体および放射性同位体の性質は、物質の起源や移動経路および年齢などの分析に広く利用されております。

チョット一服♪ 地球の年齢はどうして解るの？

のものであり、地球が冷えて形成されたばかりの地殻である可能性が期待されております。また、鉱物としてはオーストラリア西部で発見された43億6千万年前のジルコン（ケイ酸塩鉱物）です。この岩石や鉱物からは当時すでに海が存在していたことが考えられ、地球の年齢を直接測定することは出来ません。

そこで、太陽系起源の物質である隕石（隕石などが衝突を繰り返して原始惑星へと成長）や、地球上に存在するウランの放射壊変等より地球の年齢を推定しております。各種隕石の放射性同位体の測定結果は45.5億年付近に収束、またアポロ計画により月面から持ち帰った最古の岩石も約46億年前のものでした。

以上のことより、地球の誕生は約46億年前と考えられております。

チョット一服♪ 地球の内部はどうして解るの？

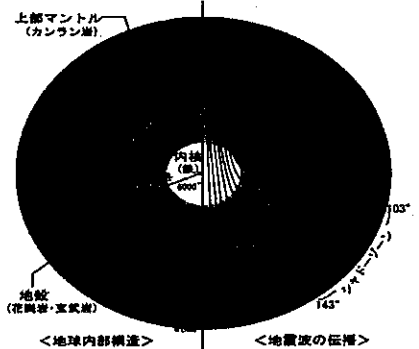
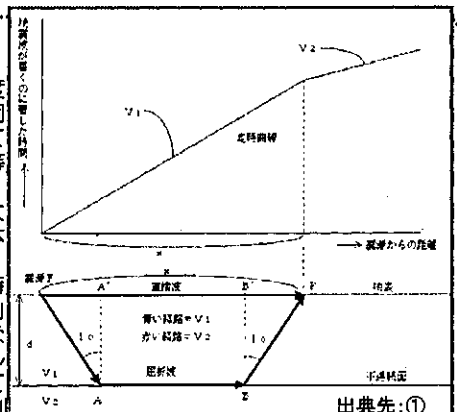
地球の一番外側は地殻と呼ばれ厚さは数km～40km（海洋地殻と陸上地殻）程度です。また、地殻と核の間の層（地殻低盤～地下2900km）はマントルと呼ばれ固体（超塩基性岩等）で構成されております。さらに、2900km以深は核と呼ばれておりますが、核には液体の外核（主成分は溶解した鉄）と固体の内核（鉄・ニッケル等）に分かれております。

地球に関してはその平均密度が5.5g/cm³と、地表の岩石平均密度2.6g/cm³より大きいことから地球内部には密度の大きい物質が存在すること、また潮汐現象による固体地球の変形からは内部には柔らかい物質も存在することが想定されておりました。

地球の内部構造は地震波の解析から解ります。いま、地震波が届くまでの時間（走時）と、震源からの距離の関係を走時曲線で表すと、震源Fから出た地震波は直接波「V1」のスピードで四方八方に広がっていきます。しかし、地震波の伝わる速さが急に速くなる不連続面に達すると屈折波、「V2」というスピードで伝わるようになります。そして地震波は不連続面のあらゆるところから再び地表へ向けてV1というスピードで出てきます。震源からの距離が遠くなると直接波「V1」と屈折波「V2」とが同じ時刻に到達する地点Pが現れます「P地点以降の観測地点では直接波より屈折波が早く到達するようになる」。つまり、この地点で走時曲線に折れ曲がりが生じることになります。地表からの深度dkmの不連続面に境に地震波の伝搬速度が異なることは、構成物質が異なることを意味します。不連続面から上部を地殻、下部をマントルと呼んでおります。

また、地震波は震源から地球の中心に向かって四方八方に広がって行きます。しかし、S波は震源からの角距離103°以降は伝わりなくなり、P波も103°～143°の範囲は伝わりません。このS波もP波も伝わらない震源103°～143°の帯状の範囲（表面波は伝わります）を地震波の影「シャドーゾーン」と呼んでおります。

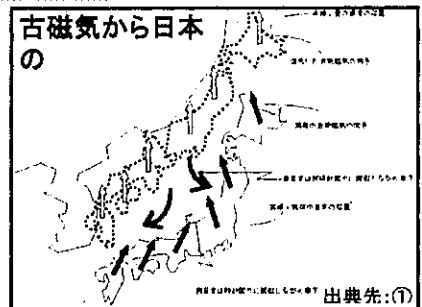
このことから、震源103°「地下2900km」地点に構成物質境界（マントルと核の境界）があること、およびそれ以降にS波（横波）が伝わらないことから核は液体「水面に石を投げたとき広がる波紋→水面波紋は縦波です」であることが解りました。その後、観測機器の精度向上によりシャドーゾーンにP波が現れることが確認できたことから、液体の外核と固体の内核により核が構成されていることも解っております。



チョット一服♪ 昔の大陸の位置はどうして解るの？

地球は大きな磁石になっているのです。ふつう方位磁石では水平成分で北の方向を求めます。しかし針は、地磁気の影響を受け垂直方向にも振れているのです。つまり方位磁石は経度方向「水平成分」と緯度方向「鉛直成分」の2成分をあらわしているのです。

実は、マグマ中に含まれる鉄やニッケルの粒はキュリー温度「鉄＝770℃、ニッケル350℃」付近で磁場をかけると非常に強く磁化され、冷えてしまうと磁場に影響されなくなります。つまり、マグマが冷えて固まる時には必ずキュリー温度を通過するので、その時の地球磁場を記録するので。また堆積岩においても静穏な海では微粒子に含まれる磁石が地球磁場の方向を向き並ぶことが多く、超高感度の磁力計で水平・鉛直成分の計測が可能です。つまり、岩石が出来た年代が放射性同位体等で明らかになれば、そのときの大陸の位置が把握でき、どのようにして大陸が移動したのか解るということです。



※地球のお話については、NHK「地球大進化」、雑誌「Newton」、書籍「生命と地球の歴史」の他に、下記資料等を参考にしております

- ① <http://www.s-yamaga.jp/nanimono/nanimono-hyoushi.htm#はじめに>
- ② http://www.geocities.jp/fukuhara_1919/tikiyu2.html
- ③ <http://www.okapiland.com/ja/index.html>

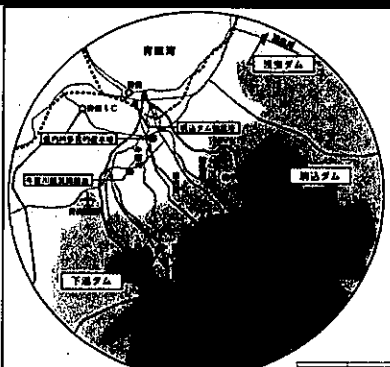
浅虫ダムだより

浅虫ダムでは様々な生き物が生息し、地図で示した場所で数多く見られます。(ダム新聞7月号～9月号で紹介) 時期により生息している生物が異なりますので、しばらくたってからまた同じ場所に行ってみて変化を感じるのもおもしろそうです。

これまでに観察されていない生物、めずらしい生物を発見した場合には、お知らせください。秋には、スズメバチ、クマが発見されたという情報も聞こえてきますので、あまり林の中には入らない方がよいかも!!



駒込ダムだより

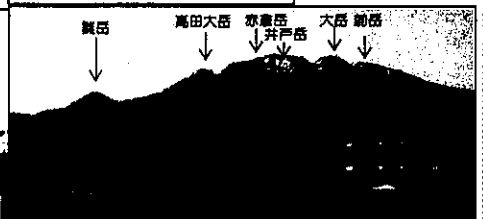


4月9日当事務所屋上から撮影

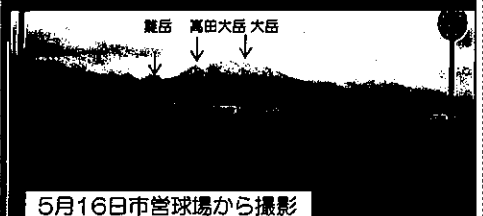


駒込ダムのダムサイトは、八甲田山系にあり、その流域は大岳(標高1,585m)や高田大岳(標高1,551m)に囲まれています。天気が良く、かつ空気が澄みきっている日は、市内からもダムサイト周辺の山が見えます。皆さんも一度、山を眺めて駒込ダムの位置を想像してみてくださいはいかがでしょうか。

6月2日堤川歩道橋から撮影



5月16日市営球場から撮影



昨年の政権交代により就任した前原国土交通大臣が、ハッ場ダム、川辺川ダムの中止及び全国143ダム事業の見直しを表明して以来1年以上経過しました。当駒込ダム建設事業も、全国で検証対象となる83事業の内の1つに選定されています。(その選定基準は「既に本体工事が契約済みの事業」等を除外し後は全て選定しており、決してダムの必要性に疑問があるということではないのですが) 当該検証が終了するまでは、事業内容は防災・維持管理的なものに限るとされ、このため平成22年度予算は、大きく減少しています。

平成21年12月3日、幅広い治水対策の立案手法、今後の治水理念の構築等を検討・提言することを趣旨とした、国土交通大臣の私的諮問機関「今後の治水対策のあり方に関する有識者会議」が開催され、本年9月27日までに12回の会議が開催されました。第12回の会議において、「今後の治水対策のあり方について 中間とりまとめ」が国土交通大臣に提出されました。これに基づき、同月28日付けで大臣から関係道府県知事あてに「ダム事業の検証に係る検討について」が要請され、検討に際しては別に定めた「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に基づいて行うよう要請されています。

その実施要領細目では、「一定の安全度を確保」(「河川整備計画において想定している目標と同程度の目標」を確保)することを基本に、「河川と中心とした従来の対策に加えて流域を中心とした対策を含めて治水対策案を検討」し、「コストを最も重視」することとされています。当駒込ダムでは、平成20年度において県の再評価等審議委員会でも継続と判断されているところですが、今度は全国レベルでの再評価の作業となります。現在、鋭意作業を進めているところですが、気負いなく肅々と、駒込ダムの検討を進め、ダムの優位性、必要性を訴えていきたいと考えています。

⑬哺乳類の適応「0.55億年前」



10月号で7月号から続いてきました地球46億年の歴史を終了します。巨大隕石が衝突して恐竜が絶滅した後、大気が澄み寒さが緩むと、衝突や森林火災で放出された二酸化炭素が温室効果を発揮し始め、その後は数十万年以上温暖化が続きました。そこは体長2.0m・体重200kgの飛ばない鳥が支配する世界だったのです。恐竜が支配していた時代、恐竜に脅かされない生存の場を求め、哺乳類は夜の世界へ、鳥類は空へと生存の場を変えることで活路を見出しました。そして恐竜の絶滅により空から舞い降りた鳥は飛ぶためのエネルギーを体の成長に回すことで急速に巨大化し、犬程度の大きさしかない哺乳類を席巻したのでした。

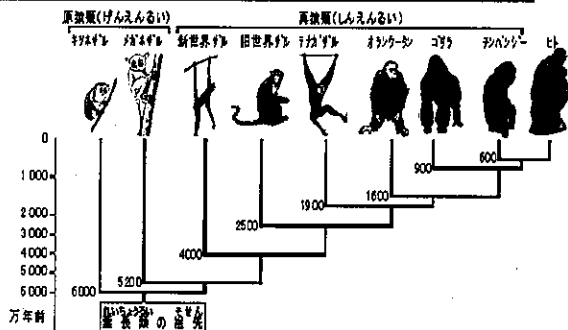
哺乳類の繁栄はアジアから始まりました。当時のアジアは周囲を雪や海が囲み他の大陸から独立し、飛ばない巨大な鳥の進出を拒んでおりました。そのアジアの草原や森林などの多様な環境が様々な哺乳類を生み出し、ハイエノドントという体長50cm程度の集団で狩をする肉食獣をも生み出したのです。およそ5500万年前頃からの大陸分裂に伴う火山活動による温暖化で、ベーリング陸橋は樹木が生い茂る場所となりアジアと北アメリカは実質的に陸続きとなりました。ハイエノドントは北アメリカに侵入し巨大な鳥を駆逐して行ったのです。

一方、霊長類の祖先は現生のネズミ程度の大きさで、巨大な鳥と同じ地域に生息し夜の森で地中や樹木につく昆虫を主食として生活しておりました。しかし温暖化と同時にアジアから進出して来た、げっ歯類に生活の場や食料を奪われて行ったのです。そこで祖先は樹上での移動生活に適応するため、手足を束縛が握れる、細い枝がつかめるような形状へと変化させるとともに、二つの目を顔の正面に配置させ、事物の立体視を可能とし屋の世界へと戻って行ったのです。

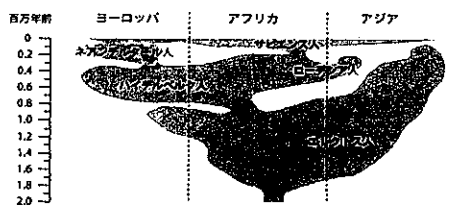
そして3500万年前、温暖な気候はインド亜大陸の北上に伴う深層海流の変化と、オーストラリア大陸および南アメリカ大陸の南極離脱に伴う周極海流の発生により世界の平均気温は10~20℃以上一気に低下しました。その結果、霊長類のユリカゴであった熱帯雨林は赤道域を残して消滅したのです。森を求めて最後の熱帯雨林に逃げ込んだ多数の霊長類の中から、餌を探すための高い視力と三色色覚を持った真猿類が生まれたのです。



⑭ヒトへの進化「700万年前」



人類の系統樹



遺伝学的方法によって人類とチンパンジーとは700~500万年前に分岐したとされております。しかし2002年にアフリカのチャドで700万年前の人類の頭蓋骨がほぼ完全な形で見つかりました。発見された頭蓋骨と背骨の関係から二足歩行を始めていたのではないかと推定されております。ヒトがヒトである最も重要な条件は「二本足で歩く」、「大きな脳を持つ」、「言葉を話す」ですが、まさに発見された頭蓋骨は人類の進化が始まった時期に相当し、人類の祖先に近い存在だと考えられております。

またここ数年、次々と古い年代の人類化石が発見されており700~500万年の間はアフリカ全体で少なくとも三種の違った人類の祖先が進化の道を歩み、さらにアフリカの草原が拡大した300~200万年前はホモ族の仲間も加わり多種の人類が多様な生活を営んでいたと考えられております。

そして200万年前にアフリカで生まれた我々の直接の祖先は、肉を食料源にすることで道具や火を用い、より効率的に獲物を獲得するために様々な工夫や思考をすることで脳を巨大化させて行きました。そして遅くとも170万年前にはアフリカから旅たち1万年前には南アメリカの先端まで達し世界中に勢力を拡大したのでした。

また脳の巨大化の果て30万年前に人類は、ホモ・サピエンスとネアンデルタール人の二種類に分かれました。この二つの人類は30万年前までは共存しておりましたが芸術のような物事を抽象的にとらえる思考能力や、複雑な言語能力を身につけ、的確な情報伝達や社会活動を行えるホモ・サピエンスが次第にネアンデルタール人を押し、最終的に地球上の人類は私たちホモ・サピエンス「霊長目真猿亜目狭鼻猿下目ヒト上科ヒト科ヒト属ヒト(ホモ・サピエンス)」一種だけとなったのです。

現在、世界には様々な人種がありますが遺伝子レベルで見ますとその違いは0.01%程度でしかないのです。

さて...♪

地球46億年の歴史をざっと振り返って見ました、今考えますと、生命体にとっての地球はその形成時点から奇跡の連続でした。太陽からの絶妙な距離、地球の適度な大きさ、月の存在等、どれ一つ欠けても現在の地球環境は存在しません。金星のように火の玉になっていたか?火星のように凍結していたか?いずれにせよ、現在の地球に生存しているような複雑な生命体は存在し得ない環境になっていたと考えられます。

地球の生命体は約40億年前に海で誕生しました。その後、様々な試練に打ち勝って(自然淘汰というには余りにも過酷でした)現在に至ります。その中で700万年前から始まったヒトの進化は、わずかな時間で他の生物を凌駕し、地球に変化を起こしうる存在となっております。動物学的にヒトは一種類であり、たとえば言葉や皮膚の色が違っても遺伝子レベルでは0.01%程度の差しかありません。「人類はみな兄弟」という言葉がございます。物質的に閉鎖された空間「宇宙船地球号!」、乗船しているのは全ての地球生命体です。そして操縦かんを握るのは我々人類です。大きな責任と義務を感じませんか?

次回11号からは、我々日本人の安全安心の基礎となる日本国土の特徴についてお話しいたします。

BARRAGE JOURNAL

「ただよりの
浅瀬だより」

きのこ情報！！

下湯ダムと浅虫ダムで見られたきのこを紹介します。なお、食される場合は類似している毒きのこに注意しましょう。

ナラタケ (H22.9.28)
食用



津軽では(サモダシ、南部ではカックイ、下北ではポリポリ)晩春、晩秋に広葉樹の枯れ木や生木に発生。特に栗日本では広く親しまれている。味噌汁、鍋、煮付け、南蛮漬などで食されている。(類似の毒キノコ：コレラタケ、ヒカゲシビレタケ)

チチタケ (H22.8.6)
食用



夏から秋にブナ林に群生する。香りが強く、調理法によっては独特の良い出汁が出るためうどんや蕎麦のつゆなどに具として用いられる。

ハタケシメジ (H22.10.1)
食用



木材腐朽菌で地中の腐木から発生する。多少の粉臭があるが、歯切れが良く、様々な料理に合う。(類似の毒キノコ：クサウラベニタケ)

クギタケ (H22.10.13)
食用



松林で多く見られる。風味豊かでなく、特徴的な味やニオイがないためどんな料理にでもあはせられる。

コムラサキシメジ (H22.9.21)
食用



夏から秋に畑地、芝生、道端などに群生。様々な料理に合う。

アマタケ (H22.10.13)
食用



針葉樹林の森で見つかることが多い。味はまるやかで、味噌汁やおろしあえなどに使われる。

青森市の歴史「堤川流域の人々のかかわりについて」

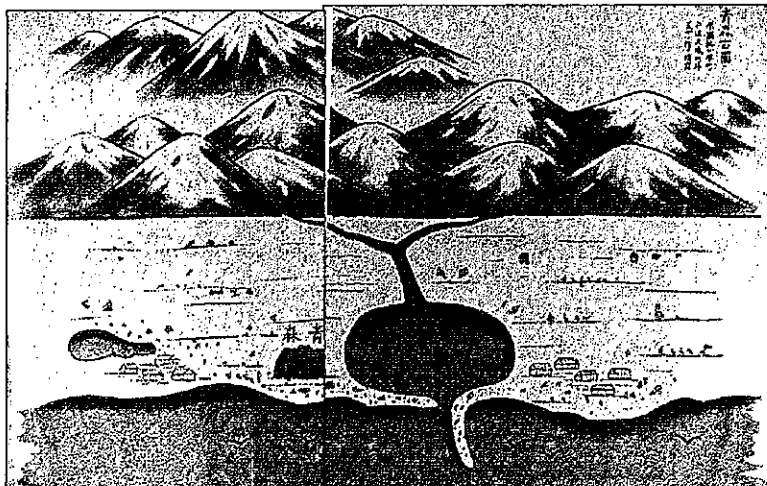
はじめに

先月号では、国土交通大臣から各都道府県知事に「ダム事業の検証に係る検討について」の要請があり、この要請を受けた県では、肅々と駒込ダム事業の検証を進めていくことをお話ししました。

また、11月号からは日本の国土の特徴についてお話ししたいとの予告もしました。

しかし、当事務所で行っている「ダム事業の検証に係る検討」状況をダム新聞に掲載する前に、皆さんに堤川とはどんな川なのか？を知ってもらおうと思い、今月号からは堤川と流域の人々のかかわりについて、堤川の歴史という観点から振り返ってみたいと思います。堤川の歴史、大きく言えば青森市の歴史、これについては青森市役所から青森市史という本が出版されており、今回は市編纂の「青森市の歴史」と山川出版発行の「青森県の歴史」という本を参考にお話ししたいと思います。なお、青森市の歴史で文献が存在するのは、1625年(寛永2年)津軽二代藩主信枚公が青森港を開港した以降のことであり、それ以前の史実の詳細については史料が乏しいため、在所の明確でない史料からの引用や、その後に編纂された史料を参考にしたものが多いとされております。

開港以前の青森の地は善知鳥村と呼ばれ、四辺に葦や萱が生い茂る安潟という大きな沼のほとりの漁村で、安潟には荒川と入内川が合流した大川目が流れ注ぎ、沼の東側には蜷貝という村があったとされております。上図の「青森古図」に表されている沼が安潟ではないかと思われます。



青森古図(鯉ヶ沢町戸沼氏蔵・盃の中の絵を模写) 出典先:青森の歴史

南北朝時代～戦国時代へと

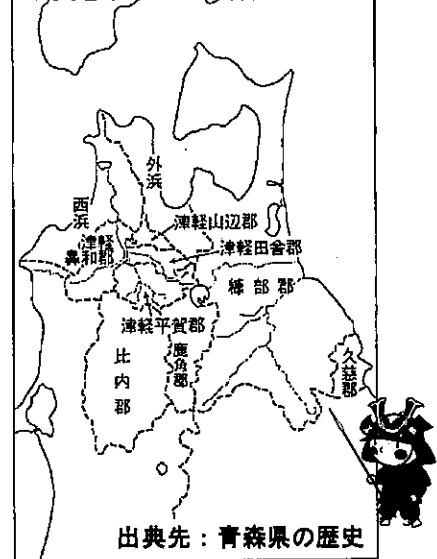
時代はさかのぼり、1392年(元中9年)南北朝の合一が成った直後のことです。応永年間(1394年～1428年)に起きた、北のイソの反乱「北海夷狄動乱」の鎮圧から始まります。

この動乱は、北奥羽地方に新たな時代の幕開けをもたらしました。新しい主役として登場したのが、津軽十三湊の下国安東氏、出羽秋田湊領主の湊安東氏、津軽浪岡の浪岡北畠氏、そして三戸南部氏の四勢力でした。これに対抗する勢力は、津軽海峡一帯から北の蝦夷ヶ島(北海道)、千島、サハリン方面にかけてのアイヌ民族でした。以後、十五～十六世紀の北奥羽地方の政治史は、北のアイヌ族と向かいつつ、この四勢力を中心に展開してまいります。

鎌倉時代からの歴史を持ち「北海夷狄動乱」の鎮圧に功績のあった下国および湊の両安東氏は、北の蝦夷ヶ島の管轄「下国が太平洋側、湊が日本海側」を任され、中でも津軽十三湊の下国家は、幕府から「日の本将軍」の地位に任じられました。また、南北朝内乱末期に南朝勢力に擁立され津軽浪岡の地に入った浪岡北畠氏も、幕府・朝廷から中央貴族並みの身分を認められ、安東・南部氏とともに北辺における幕府支配の一翼を担うようになったのです。

一方、糠部郡には南部一族の巨大な勢力があり、南部氏宗家の地位あった南部13代守行公が室町将軍から「京都御扶持衆」に指名され、糠部郡の郡守護として、その後、蝦夷支配権を巡って安東氏と南部氏の抗争が勃発、一時南部氏は津軽平野内陸部から外ヶ浜一帯を掌握し、蝦夷支配権を得たかにみえました。しかし勢いを盛り返した安東政季公が1470年(文明2年)津軽に侵攻し、再び西津軽や北津軽を奪還したのでした。室町幕府は南部氏と安東氏の講和を図り、安東氏は1495年(明應4年)檜山城を築いて本拠地とし蝦夷支配権を安堵しました。一方、南部氏は下北、津軽内陸部などの旧安東領の支配権を獲得しました。このとき、両者の緩衝勢力として浪岡北畠氏には北津軽・外ヶ浜北半分の支配を任せる措置が講ぜられました。浪岡北畠氏は飛砂の堆積のため湊機能の喪失に陥っていた十三湊に代わって、繁栄を始めた油川湊を得たことにより、経済力を増していったのです。

北奥を中心とした郡郷図



出典先：青森県の歴史

堤弾正 登場

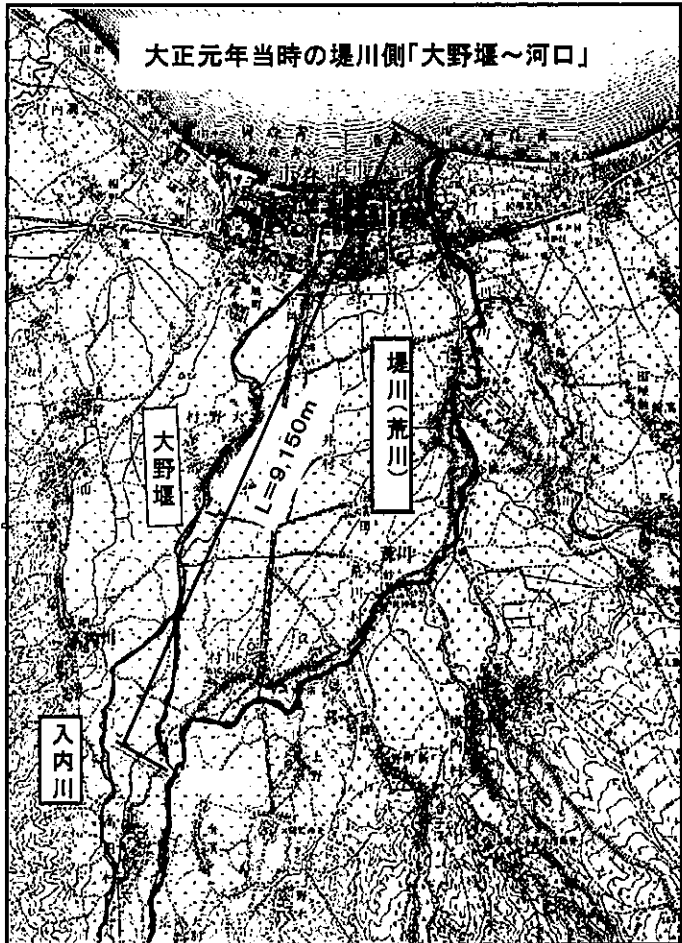
時代は戦国時代、三戸南部20代当主南部信時公は、領国支配強化を目指し1491年(延徳3年)に津軽西浜種里城(鎌ヶ沢町種里)に南部久慈氏の一族「後の大浦(津軽)氏」を入れ湊安東氏の押えとし、また1498年(明應7年)には外ヶ浜の小高い丘にあった堤浦(現・松原町)に城を築き四男、田子光康公を城主「津軽郡代」としました。城主となった田子光康公は初代堤弾正を名乗り、当時交通の要衝であった横内に城を築いたとされています。

また堤弾正には、城の防衛を強化するため荒川の流路を変えたという逸話が残されています。具体的には現大野堰取水口を基点とし、牛館の赤川(牛館川)と合流、妙見(大星神社)のところで後川(合子沢川)と、さらに前川(横内川)と合流、水量の多くなった荒川と駒込川を仲崎(橋井)で合流させ堤川としたとされています。開削年代については横内築城と同年代(1500年代前半)であろうと推測している資料もあります。かくして荒川が流れ込まなくなった安潟は年々小さく浅くなり、また平野部を覆っていた荒川が駒込川と一体となったことにより、この地域の開拓が始まったとされています。

さて、開港の善知鳥の地は、安潟のほとりに家が点在し訪れる人もいない荒涼とした地であったとされています。しかし1532年～1555年の天文年間に津軽地方の地名がかなり詳しく記録されている文献「津軽郡中名字」を見ると、東の卒都浜(そとのはま)には、

廿折(はたおり)	〈高田〉
長峰(ながみね)	〈小館〉
妙見堂(みょうけんどう)	〈妙見〉
包之宿(つつみのしゆく)	〈堤〉
持国(ちこく)	〈堤川河口付近〉
多聞天(たもんてん)	〈堤川河口付近〉
駒籠(こまごめ)	〈駒込〉
野尻、横内、野内	
原辺地(はらべち)	〈原別〉
滝の口(たつのくち)	〈野内〉
根井(ねい)	〈久栗坂〉
麻蒸の湯(あさむしのゆ)	〈浅虫〉

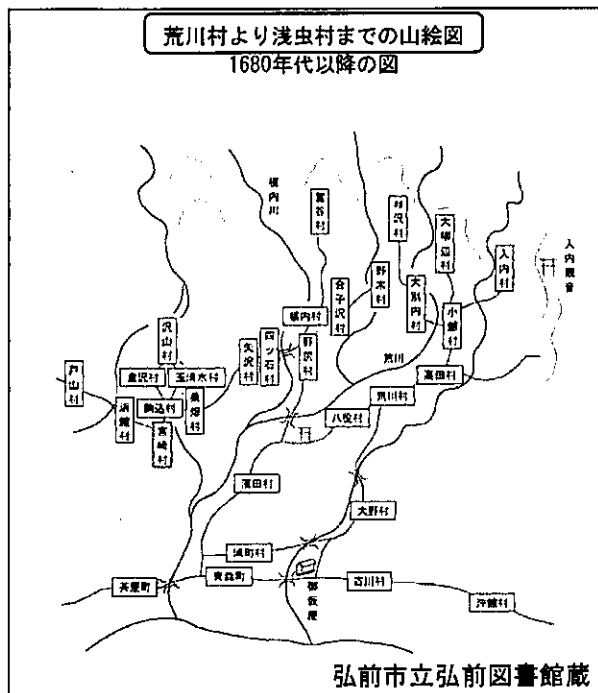
大正元年当時の堤川側「大野堰～河口」



などの地名の記載がみられます。また、北浜（郡中名時代は、青森から津軽半島の北（内湾）をさしている）には善知鳥、安湯、油川大袋（戸門）などの地名の記載が見られます。このことから、天文年間には津軽と南部や外ヶ浜との行き来のための宿場（包之宿・堤）があったと想定され、当時の青森の地は善知鳥と呼ばれる村や包之宿と呼ばれる宿場があり、それなりに人の行き来のある地であったのではないかと推察もみられます。

また、横内築城より200年後の天和～元禄年間（1680年代以降）に描かれた『荒川村より浅虫村までの山絵図』を見ますと、合子沢川、横内川、駒込川は荒川（堤川）と合流し青森東端で陸奥湾に注いでおり、入内川は青森の町の中心部を流れ陸奥湾に注いでいることが分かります。

さらに、青森平野内の街道は、高田村～荒川村～八ツ役村～濱田村への堤川沿いルートと、荒川村～大野～青森町への入内ルートと、高田村～小館～大別内村、野木村～合子沢村～横内村～野尻村の山側のルートがあったようです。



二代藩主信枚公の青森開港

さて、話は大浦為信公の津軽平定に戻ります。1571年（元龜2年）に津軽大浦城主大浦為信公は南部一族の内紛に乗じて、南部氏の津軽支配の要であった石川城を、また1578年（天正6年）には北畠氏の浪岡御所を攻略しました。

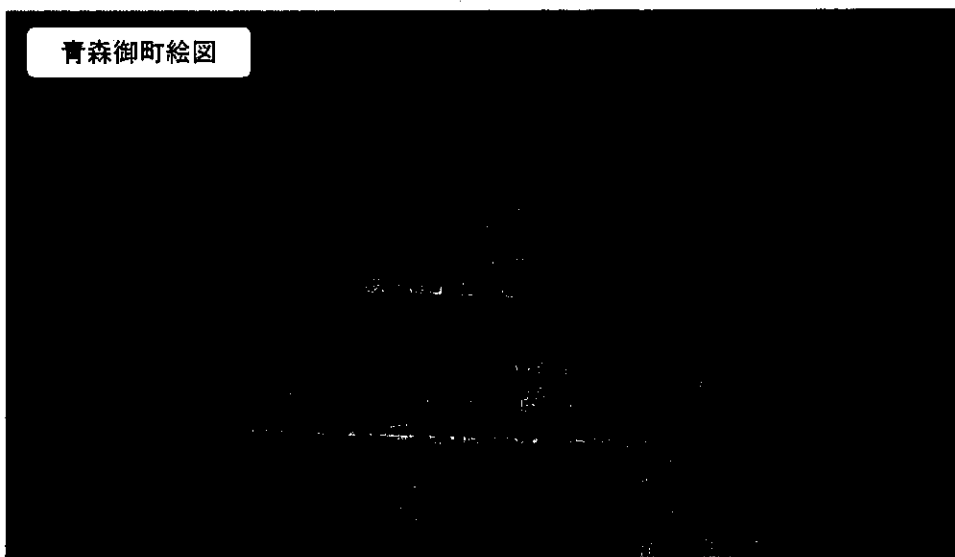
当時の外ヶ浜は、南部氏の傘下であり、油川城主奥瀬氏を筆頭に、横内、高田、荒川、蓮田に各豪族が城を構えていました。為信公は1590（天正18年）に大浦城を出発、次々と油川城や横内城を攻略しその年のうちに津軽一円を平定しました。その後、為信公は、外ヶ浜の開発に着手することになりました。しかし病に倒れ1607年（慶長12年）に京都で没しました。

その意思を継いだ津軽二代藩主信枚公は、お家騒動や大坂の陣への出陣などにより為信の思いを早期に達成することはできませんでした。しかしその後、再び外ヶ浜の開発に着手したのです。

当時の交通・交易体系は水運に頼っており、信枚公はその機軸となる江戸廻船への参画を目的に、港を開くこととして外ヶ浜一帯を調査し、善知鳥の地に港を開くこととしたのです。

しかし当時の外ヶ浜には、米の積み出し港として繁華な油川港があり、青森開港を知った油川の人々は開港の場を油川とするように再三にわたり願い出ましたが、藩主信枚公は、油川港は遠浅で大きい船の停泊に適さないこと、一方、善知鳥村は水深が深い海で、大きい船の停泊が可能であること、および陸路として城下弘前より津軽坂（現鶴ヶ坂）からも大豆坂（浪岡～高田）からも入ることができ物資の輸送に便利であることを理由に善知鳥の地としたのです。そして幕府から江戸への廻船に参加する許可を1625年（寛永2年）に得たのでした。

青森御町絵図



開港奉行森山弥七郎は開港の三年以前から青森派立に着手し準備を整えていたので、青森開港が決定し、間もなく浜町、本町、米町の三町が次々と成ったとされております。

17世紀中期に書かれた「青森御町絵図」では、堤川と善知鳥神社との間に浜町、本町、米町、寺町が東西に整然と並び、善知鳥神社の周辺を治世の中心に据え、近くに町奉行を置き、浜辺に沖口番所と遠見櫓を配置、南方に常光寺、正覚寺、蓮心寺、蓮花寺を配置、南西に毘沙門堂（香取神社）、堤川に沿って諏訪神社を配置していることが分かります。このことから堤川の西側を開港の地とし、堤川は町の東端として位置づけられたものと考えられます。

また藩主信枚公は開港村の命名を望み、その意を受けた開港奉行森山弥七郎は米町の小高森に磯松公が生え地元では古来よりこの森を青森と呼んでいることから、この呼び名を申し出たところ、藩主信枚公は殊の外喜び青森村と命名したと伝えられております。

このようにして町の区画等は整えられましたが、青森への人の呼び集めには越後（新潟）、越前（福井）、江州（滋賀）地方まで出かけ相当苦心したようです。しかし次第に人が集まり、開港2年目には家屋数300件を数え、さらに開港4年後には700件となりました。

町並みは1664年（寛文4年）には博労町（別名馬町）、多葉香町（黄町）、塩町が出来、1671年（寛文11年）には堤川端町、新町、寺町、鍛冶町、大工町がそれぞれ整えられた青森御飯屋も建てられました。

青森町絵図

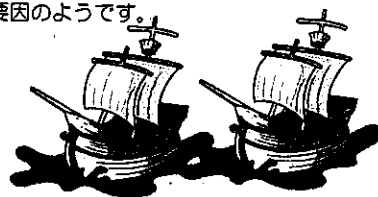
開港後の人口と家屋数

西暦(年)	元号	家屋数(戸)	人口(人)	開港後(年)
1626	寛永3年	300	不明	2
1628	寛永5年	700	不明	4
1727	享保12年	904	6,172	103
1788	天明8年	981	4,668	164
1799	寛政11年	1,384	6,137	175
1805	文化2年	1,520	6,491	181
1843	天保14年	1,395	6,033	219
1852	嘉永5年	1,637	7,779	228
1869	明治2年	1,976	10,750	352

出典先: 青森市の歴史

青森の発展のようすを家屋数で見ると、開港4年後には700棟に上る家屋を有する町に成長し、急速に発展した様子が伺えます。

またこの発展は、開港奉行森山弥七郎が、日用品等の売買や船の港利用について、青森でのみ認めるという青森商人保護政策を執ったため、近隣の村々では商売ができなくなったことが大きい要因のようです。



当時の街道の様子

さて、当時の街道はどのような状態であったのでしょうか。1649年（慶安2年）に書かれた「津軽領分大道小道磯辺路並船路之帳」は、津軽藩内の街道の長さや川幅、村と村の距離を記録した最も古いと言われる史料です。

それによりますと大道筋と呼ばれているのは、秋田領八森～西海岸沿いに深浦村～鰐ヶ沢村～十腰内村～弘前城下～浪岡村～大釈迦村～新城村～油川村～青森村～野内村～浅虫村～南部領に向かう街道です。

小道と呼ばれているのは、浪岡村～高田村～荒川村～浜田村～青森村へ出る街道と、荒川村～三内村～新城村へ出る街道と、原辺地村（現原別）～宮田村～滝沢村へ出る街道の三本です。

脇道と呼ばれているのは、荒川村～横内村～駒込村～作道村（現造道）へ出る街道と、駒込村～田屋敷村～堤村へ出る街道です。

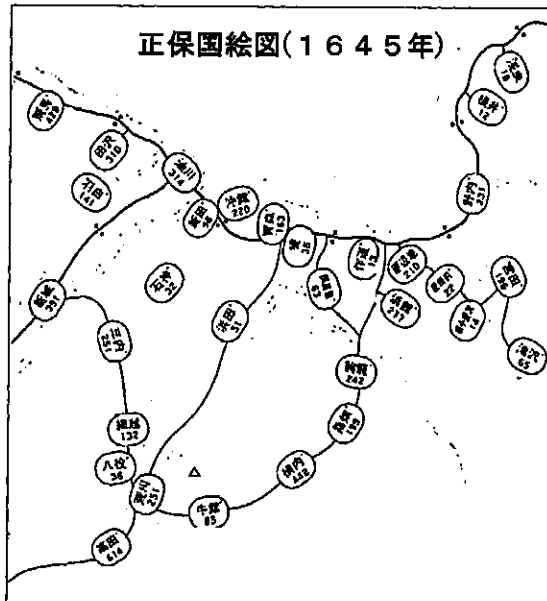
磯辺路と呼ばれているのは、鰐ヶ沢村～十三村～小泊村～「海道」～竜飛村～三厩村～蓮田村～油川へ出る街道です。

後年、大道筋の弘前～油川までは「羽州街道」、油川～浅虫～を「奥州街道」、小道の浪岡～青森を「大豆坂通り」磯辺路の油川～三厩を「奥州街道または松前街道」と呼び、

道幅は大道筋の大釈迦～新城間は「二間(3.6m)」、野内～根井(久栗坂)間は「三～二間(5.5～3.6m)」、根井～浅虫間は「一間半～一間(2.7～1.8m)」、堤～野内間は「砂浜」となっており各街道の道幅は非常に狭かったと想定されます。

また江戸時代初期の各藩は、戦略の必要性から河川への架橋を控えておりました。このため川渡りは旅人の難所の一つでした。

正保国絵図(1645年)



角川日本地名大辞典、2 青森県より

当時は、油川～青森間の新城川は「新田渡り、広さ九間、深さ五尺、ただし橋あり、水増しでも橋落不申候」と架橋されており少々の洪水でも大丈夫であることが解ります。しかし青森～野内間の堤川には架橋されておらず「広さ五十五間、深さ二尺五寸～三尺、歩渡り、塩満ち水増しは、船渡り、砂川」、また荒川～横内間の堤川でも「堤川妙見堂渡り、広さ十五間、深さ一尺九寸～二尺、歩渡り、山川故少之雨にも水出、人馬不通」とされ、また野内川にも架橋されていないことが解っております。

堤川に架橋されたのは開港から40年後の1671年(寛文11年)であり、諸国から移民が集まり、青森が商港として発展、堤川の東側の地域との往来が頻繁に行われるようになってからであり、橋の長さは三十四間(61.8m)、幅二間(3.6m)、位置は現在の旭橋(L=67.6m、W=10.1m)のあたりとされており。

青森平野の開発

次に青森平野はどのように開発されて行ったのでしょうか。1588年(天正16年)に津軽為信が津軽一円を平定した後の1592年(文禄元年)に、豊臣秀吉による太閤検地により津軽藩の石高は四万五千石と決定しました。検地結果と言われる資料から現青森市分を抜粋すると別表のようになり、特に堤川本川流域の耕作面積に係る分を赤字で表示します。

これによりますと、青森平野の堤川本川流域の耕作面積は52.2haであり、この数字が青森平野開発の初期の耕作面積と見ることができるのではないのでしょうか。

青森に田畑が増加したのは、十三湊〜鰺ヶ沢に至る全長40kmに渡る「屏風山の植林」で有名な四代藩主信政公1656年〜1710年(明暦2年〜宝永7年)が青森新田開発に努力してからとされており。

1687年(貞享4年)の陸奥国津軽郡御検地水帳に、その後の青森平野耕作面積(田圃面積)が記載されています。太閤検地と同様に堤川本川から取水している可能性のある村名を赤字で表示します。

1592年「太閤検地」から1687年「陸奥国津軽郡御検地水帳」までの95年間に、田圃の耕作面積は52.2haから1,040.7haへと約20倍の面積へと増加したことが分かります。

これは、当時の津軽藩指導のもと、葦や藁が生い茂る荒地や湿地(沼)を人々が必死に開発した結果であろうと思われます。

また、昭和51年8月作成の下湯ダムの計画対象既得用水かんがい面積(1,089ha)と「陸奥国津軽郡御検地水帳」の面積(下湯ダム計画時点で宅地化されている勝田村・堤村を除く面積=905.4ha)を比較しても、昭和51年8月作成の下湯ダムの計画対象既得用水かんがい面積の約83%となり、青森平野の開発は1687年(貞享4年)までに大方終わっていたのではないかと思います。

また、この地域は堤川からの取水で耕作する範囲であり、もうすでに貞享時代には、堤川からの取水施設や各田圃へ導水するための広範な水利形態が整えられたのではないのでしょうか。

もう一度、大正元年の二万五千分の一の地図を見てください。江戸時代に青森平野を開発して以来、大正元年まで用排水系統に係る大規模な工事が実施されていないとすると、この地図に記載されている用排水系統は江戸時代のままであると言えます。河川水は堤川から大野堰へと導水され、その後大野堰下流の各地点から幹川へと、さらに幹川から枝川へと、そして田圃の用水として利用されながら妙見、瀧濱田、奥野地域へと運ばれ、最終的には堤川に戻っていることが分かります。

当時は揚水ポンプがあるわけもなく、全ての用排水は水の自然流下により、結果として1,040.7haの田圃の全てが潤っているのです。このような広範な水利形態に触れるとき、受益全体に対する水利計画の構築から工事の実施まで、自然の地形を巧みに利用する当時の土木技術水準の高さを感じずにはいられません。

下湯ダム計画対象既得用水かんがい面積	
施設名	ha
大柳辺頭首工	39
横手堰	467
大別内堰	261
大野堰	322
計	1,089

出典先: 下湯ダム事業計画書(S51.8)

文禄元年(1592年)・太閤検地

村名	石	斗	ha
新城村	391	1	39.1
細越村	132	2	13.3
荒川村	351	9	35.2
原別村	210	7	21.1
野内村	231	3	23.1
浅虫村	18	9	1.9
堀村	36	9	3.7
新田村	220	2	22
油川村	314	7	31.5
田沢村	310	3	31
瀬戸子村	214	0	21.4

出典先: 青森市の歴史

貞享4年(1687年)・陸奥国津軽郡御検地水帳

村名	町	反	ha
浦町村	23	0	23
勝田村	38	5	38.5
堤村	96	8	96.8
浜田村	77	3	77.3
大野村	260	8	260.8
八ツ役村	60	5	60.5
荒川村	143	6	143.6
高田村	71	8	71.8
野沢村	9	5	9.5
宮袋村	5	8	5.8
大柳辺村	1	2	1.2
大別内村	14	8	14.8
金浜村	63	7	63.7
柴橋村	22	8	22.8
上野村	26	9	26.9
牛館村	17	5	17.5
新町野村	45	9	45.9
細越村	134	1	134.1
安田村	39	3	39.3
計	1,040	7	1,040.7

出典先: 青森市の歴史

おわりに

今まで、善知鳥の地の発展様子を南北朝時代から江戸時代まで振り返りました。江戸時代初期に江戸廻船への参画を目的に青森港として開港され、大規模な町造りを行い、大いに商人の移住を奨励、商業港として東廻りの海運の基地としてばかりではなく、西廻りおよび蝦夷地へ向かう海運の基地として重要な位置を占めるようになりました。また、青森平野の開発も率先して進められ、現代と同じくらいの耕作面積を誇るようになりました。

町の発展は他地域との交易や交流から生まれるものです。このような観点から当時の街道の幅員や架橋の状態を見ますと、

物流などの交易手段としてとても利用できるものではありません。自ずと交通や交易体系は水運に頼っていたことが分かります。

堤川は上下流の村々への物資や人の移動の交通手段として、また青森港に入る船の荷卸しや、船をもう場として大いに利用されたと考えられるのではないのでしょうか？

次回は明治以降の青森市史と、堤弾正が開削したとされている大野堰取水口から妙見あたりまで、その工事の実行性について地形図等を用いてお話ししたいと思います。

barrage journal

ダムだより

下湯ダム

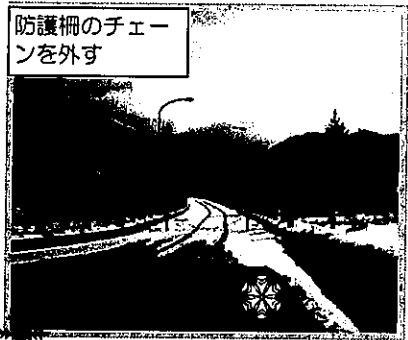
樹木の雪囲い



トイレの閉鎖
来年4月中旬開放

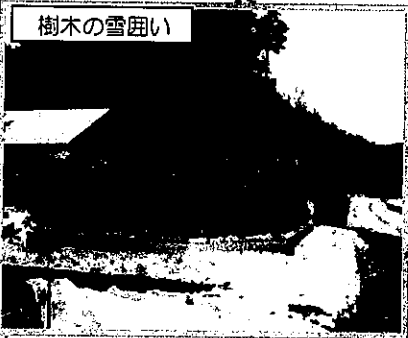


防護柵のチェーンを外す

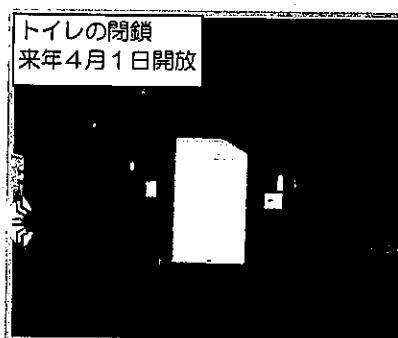


浅虫ダム

樹木の雪囲い



トイレの閉鎖
来年4月1日開放



樹木の雪囲い



ダム検証

平成22年12月11日(土) 10:00から
第1回青森県ダム事業検討委員会がう・プラス青い森で開催されました。

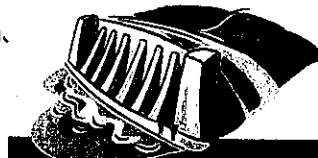
この委員会は、国土交通大臣から関係道府県知事あてに要請された「ダム事業の検証に係る検討について」を受け、青森県の公共事業再評価等審議委員会に地元青森市長及び大間町長(奥戸ダム建設予定地)を加えて発足したものです。

第1回目では、事務局及び担当課である県河川砂防課から、ダム検証を行うに至った経緯、国から提示された検証の進め方及び当該検討委員会の日程(第2回が1月、第3回が3月に実施)を説明の後、駒込ダムに対する代替案を治水及び不特定利水の各目的別に評価し、さらに総合的な評価において現行の駒込ダム案が最適であるとの結論となったことを説明しました。

昼食を挟んで、午後から質疑応答等のディスカッションを行い、各委員からは、

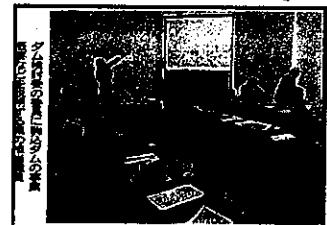
- 駒込川のような酸性河川(pH3)を貯水池に貯め込んだ場合の水質面での検討
- 引提案などの代替案について下流から逐一実施し治水安全度を向上させる方が確実
- 生物多様性の面から各対策案についての土地の改変面積の比較を実施すべき(下流からダムサイトまで生物が多様なことから現状の改変面積を評価軸とする)

等の意見が出され、検討のうえ、次回報告・説明することとなりました。



「駒込ダム継続妥当」

県判断、検討委が検証へ



県が、駒込ダム事業の検証に当たって、関係道府県知事あてに要請された「ダム事業の検証に係る検討について」を受け、青森県の公共事業再評価等審議委員会に地元青森市長及び大間町長(奥戸ダム建設予定地)を加えて発足した。第1回目は、事務局及び担当課である県河川砂防課から、ダム検証を行うに至った経緯、国から提示された検証の進め方及び当該検討委員会の日程(第2回が1月、第3回が3月に実施)を説明の後、駒込ダムに対する代替案を治水及び不特定利水の各目的別に評価し、さらに総合的な評価において現行の駒込ダム案が最適であるとの結論となったことを説明しました。



青森県の歴史「堤川と流域の人々のかかわりについて」NO. 2

青森県の誕生

先月号では、青森市の歴史について「堤川と流域の人々のかかわりについて」という副題で、南北朝時代から江戸時代までをお話しました。今月号は、明治以降青森市がどのように発展していったのか？また、堤弾正が行ったと伝えられている荒川開削の信憑性についてお話ししたいと思います。

さて、青森市は「川と港から栄えた町」と言っても過言ではありません。交通路としての堤川の利用、交易港としての青森港、北海道開拓と連絡船そして国家の機軸である鉄道の開通と、青森の各町はその時代の要請に応じた交通網の整備や、それを利用して集う人々の活気により、繁栄する地域も大きく変化してきました。ではこれから青森各町の栄枯盛衰の様子を見ま

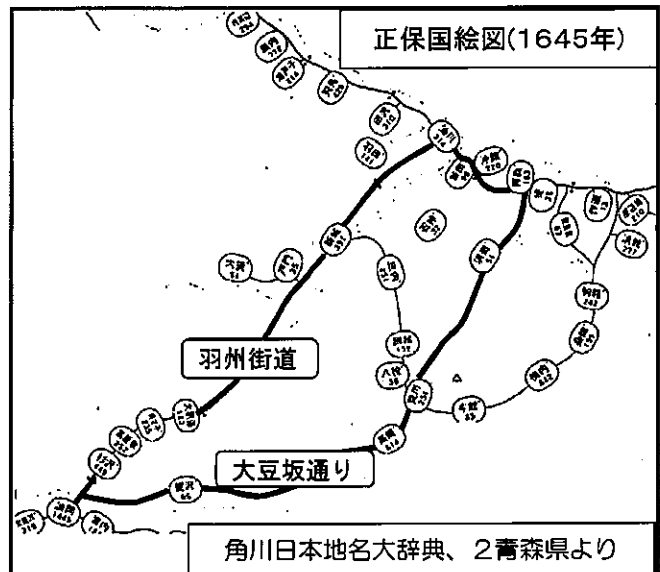
江戸時代から明治初期にかけて津軽地方から青森へ通じる道は、弘前から浪岡を経て鶴ヶ坂を通り、新城、岡町、油川を経て安方町へ達する羽州街道と、浪岡を経て豆坂を通り、高田、荒川、筒井を経て堤町に達する大豆坂通りの2ルートでした。

このうち大豆坂通りの利用は、藩政時代から多くなったとされ、堤町から、博労町、米町、大町に至る街道は多くの人馬が往来し、商店街もこの道沿いに発達しておりました。

「青い森と堤川」や「青森市町内盛衰記」によれば、博労町東端には魚市場があり、この賑わいに乗じて近在の農家が野菜販売に市を造り、この界隈は毎朝混雑を極め、また、市場に集まる農家や漁家相手の呉服商が博労町、米町に集中し商店街を形成していたとされております。

このような商店街の発達要因としては、活気ある青森港の利用は無論のこと、堤川を利用した商船や漁船による物資の輸送や、深沢方面からの渡船に人の移動も関わっていたようです。

いずれにせよ江戸終期から明治初期にかけては堤川の利用が青森の町の発展に大きく寄与していたのです。

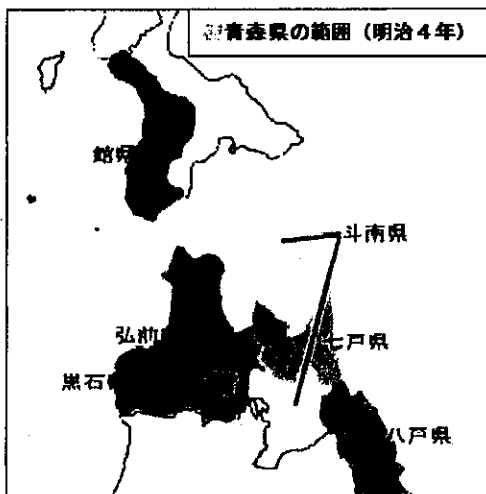


1867年（慶応3年）の大政奉還から王政復古の大号令や1868年（明治元年）の明治天皇即位等から始まる明治維新において、日本は西欧列強が虎視眈々その影響力を拡大しようとして画策する中、「富国強兵」「殖産興業」をスローガンとして近代化に向け大きく歩みだしました。そして、その政策の一つが北海道開拓だったのです。

北海道開拓の目的は、失業した士族の救済、つまり士族による北方警備と開拓従業者の性格を併せ持った屯田兵の創設、そして何より日本の近代化に必要な石炭、木材などの天然資源の確保でした。

明治新政府は北海道開拓のため、1869年（明治2年）に開拓使を函館に置き、施策方針を協議、北海道開拓のためには海上交通確保が喫緊の課題であることを確認し、1870年（明治3年）から東京と函館間に航路を開設しました。しかし、船舶の不備と航海術の幼稚さから遠距離での運航は困難を極め、実績がなかなか上がらない状態でした。

一方青森では、中央集権化を目的とした廃藩置県「1871年（明治4年）」により、弘前・黒石・七戸・八戸・斗南・館（松前藩）が一つになり、弘前県が誕生しました。



しかし、一ヶ月もたたないうちに県名を青森県に改名し、県庁所在地も城下町の弘前から港町の青森へと移転したのです。これには、地勢において弘前・黒石・七戸・八戸・斗南を考えた場合、青森の地が県の中心に当たること、および青森港が北海道との連絡の要衝になるとの考えがあったと言われております。また1876年（明治9年）には、青森県の範囲が現在と同じ区域になりました。

交通網の変遷に伴う青森県の栄枯盛衰

このような激動の中、北海道への渡船は増加の一途をたどり、開拓使は1873年（明治6年）には函館・青森・安波「田名部」間に定期航路を開設、蒸気船「弘明丸」（200トン）を就航し、郵便物や貨物輸送ばかりではなく、旅客も取り扱ったのです。

その結果、藩政時代から渡船の要港であった三厩や佐井は次第に衰退し、以降、青森港が唯一の渡船の地となったのです。

しかし、明治10年代の青森・函館の就航は、海上静穏期の不定期という不便なもので、年々増え続ける旅客や貨物をさばぎ切ることができませんでした。

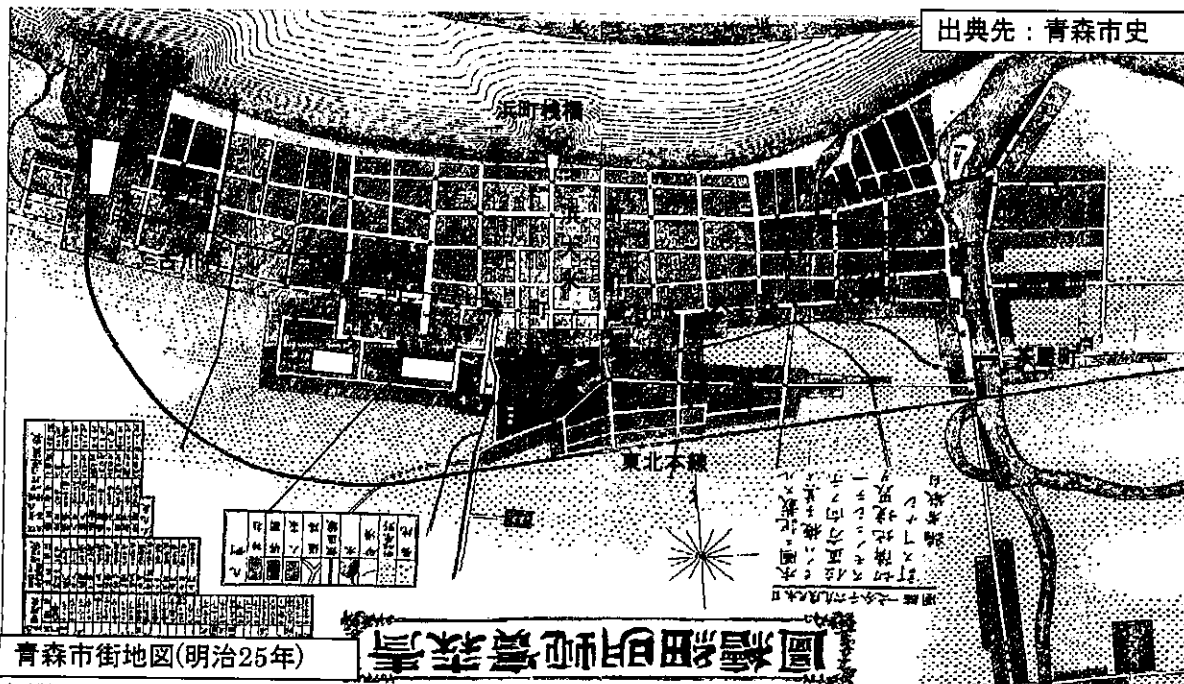
そこで、1874年（明治7年）から東京・函館間の定期航路を開設していた三菱会社は、1879年（明治12年）に開拓使より青森・函館間の定期航路を譲り受け、さらには1885年（明治18年）に共同運輸会社と合併し日本郵船株式社を創設、青森・函館間の就航を一日一往復としたのでした。

日本郵船株式会社は浜町棧橋に出張所を設け運送事務を行いました。連絡船が棧橋に直接接岸できなかったため、旅客は浜町棧橋からハシケに乗り、沖合の本船に乗り換えました。また貨物も同様で、風の強い日には旅客は船酔いと波しぶきに悩まされ、貨物は積み替えに困難を伴い、荷の痛みがひどかったと言われております。

その後、1890年(明治23年)には屯田兵制度が改正され平民からも募るようになりました。

また日本鉄道会社は1891年(明治24年)東北本線を開通し停車場を安方に設け、さらには1894年(明治27年)に奥羽本線を開通させました。このことにより北海道への渡航者が急増し、さらに取扱貨物量も増大したのでした。

しかし、鉄道を利用して函館に向かう旅客は、全て停車場より500~600m離れた浜町棧橋までの歩行を余儀なくされ、さらにはハシケによる渡船。また貨物も同様で、付近の運送店に一旦全部仮置後ハシケにより運搬。青森港の利用は不便極まるものでした。

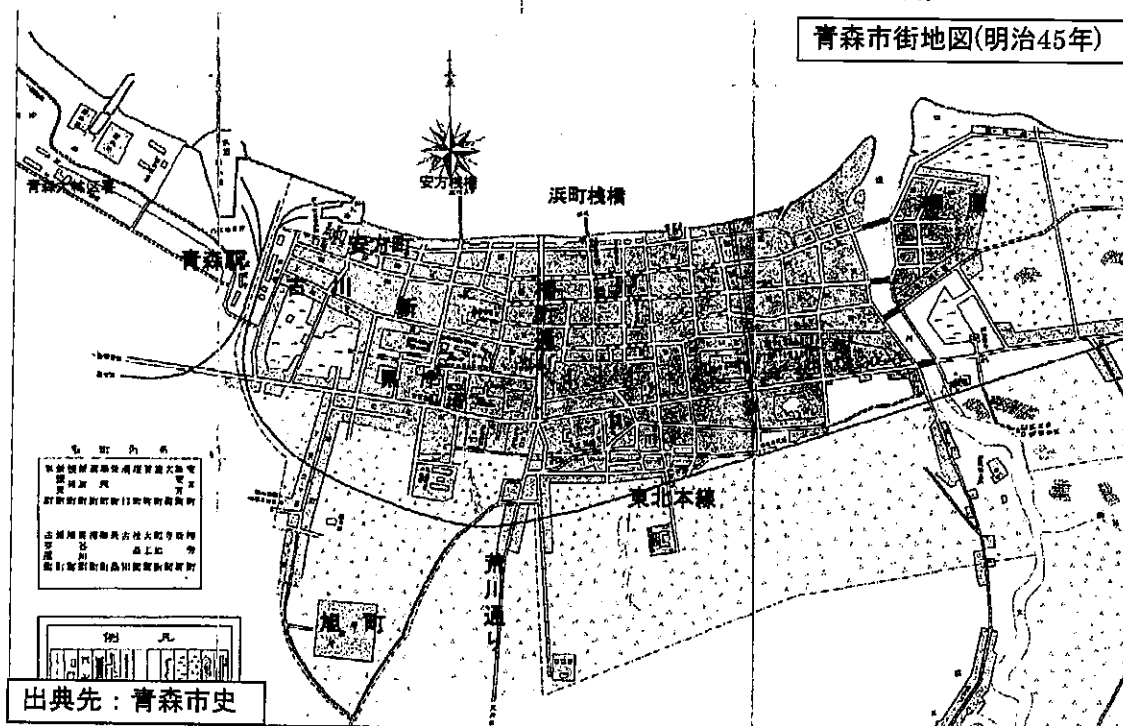


このような状況下で日本郵船株式会社は、年々増加する貨物の置場が手狭になったため拡張計画を開始しました。しかし交渉は難航、最終的に浜町から安方町へ移転することを決定、そして青森町民待望の市制施行が官報告示された1898年(明治31年)に、渡船設備の移転を完了したのでした。

この移転により、貨物の移動が大幅に改善され経費が節減されたのは無論のこと、利用客の利便性が増したことは言うまでもありません。

1906年(明治39年)公布の鉄道国有法により日本鉄道会社は国有化され、また1908年(明治41年)には青森函館間を4時間で結ぶ連絡船比羅夫丸が就航、この就航に合わせた連絡待合所などの青森駅の改築により、青森駅が安方町より南へ100m移動し、古川が駅玄関となったのでした。

しかし、近代船が就航しても依然としてハシケによる乗船であり人々は難儀を極め、また貨物の積み替えも困難なうえ荷物の損傷も激しく事故が絶えませんでした。



そこで国鉄は旅客や貨物の収容改善を研究し、貨物の船車積替継送方式を撤廃、貨車航送方式の採用を決定いたしました。そして、1924年（大正13年）の翔鳳丸の就航のとき初めて貨車航送が実現し、その翌年の1925年（大正14年）には翔鳳丸、津軽丸、松前丸の3隻でもって世界に誇る貨車航送が開始されたのでした。

一方、青森町民は、風波の影響に対応できない半ば原始的な港の施設改良は喫緊の課題であると考えており、東北本線が開通した翌年の1892年（明治25年）に内務大臣や関係官庁に陳情書を提出し、1893年（明治26年）には青森町会が費用の一部を負担し、県が青森港の測量を実施、計画検討に着手したのでした。

しかし時代は隣国との関係に暗雲が漂い、1894年（明治27年）日清戦争、1904年（明治37年）日露戦争へと突入し、青森港の改良計画は見送られることになったのです。

このような状況下で、海外貿易が盛んになり近海を航海する外国船が増えたことに加え、気象状況や事故などのために青森港に入港する船舶も多くなり、1899年（明治32年）には貿易港監視署が設立され、また1906年（明治39年）には特別貿易港として指定されたのでした。

以上のような流れの中で、海外貿易や交通網が発達すればするほど青森港の重要性が認識されるようになり、1903年（明治36年）に政府は港湾調査会の議決を経て青森港の築港を決定したのでした。

その後、調査や各種設計などに時間を要し、実際に工事着手したのは1915年（大正4年）のことでした。

さて、当時の町の様子を見てみましょう。渡船に浜町棧橋が利用されていた時代には、繁華街も自然と博労町や米町から浜町や大町に移りました。当時の定期船は小型なため天候に左右され良く欠航したもので、旅客相手の旅館が乗船場を中心に浜町に並び、風待ちの宿泊客はつれづれのまに浜町の料理屋で芸者を相手に過ごす者もあり、旅館、料理店、商店がずらりと並んだ浜町、大町は大いに繁盛しました。

また、北海道ではニシンの大量が続き漁場の親方は、毎年1月早々から浜町の旅館に陣とって帳場や使用人や、漁具の仕入れに2〜3か月間も滞在し、晩は浜町料理店か柳原遊郭へと出かけたもので、青森の花柳界も多いに繁盛したと言われております。「青森市街地図（明治25年参照）」

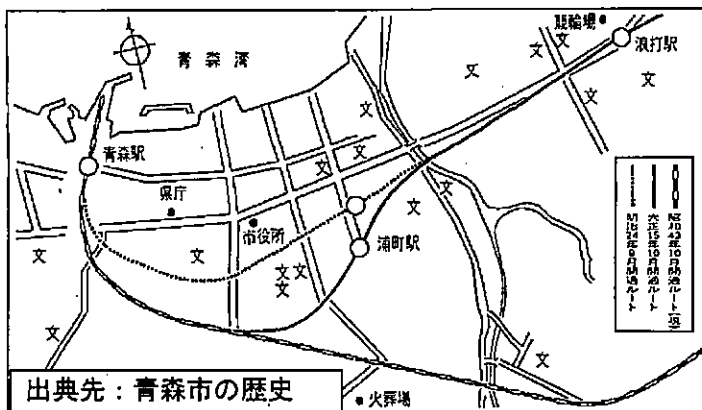
しかし、東北本線が開通し安方町に停車場が設けられ、さらに青函連絡船の乗船場も安方に移る（明治31年）と、浜町は火も消えたも同然で、これに引替えて安方は汽車の乗降客で雑踏を極め、繁華街は安方へと移っていったのでした。



出典先：青森市

また、青森港改良工事が進行する中、貨車航送計画が立案され、船車接続箇所を西防波堤基礎部とした列車渡船の繋留護岸工事に着手、これと並行して鉄道棧橋工事も着手、さらには別に貨車操車場を設けることとし、青森駅と浦町駅との南方「現青い森セントラルパーク」に東北本線三大貨車操車場（14万坪）と言われる青森操車場を開業したのでした。（南方移転によって廃業になった線路敷きは今でも市道「旧線路通り」として利用されております）

そして、青森港の改良工事は貨車航送が実現する1924年（大正13年）に完成したのでした。



出典先：青森市の歴史

東北本線ルート変更図
昭和三十一年市街図参照

安方町の繁栄もまた長くは続きませんでした。東北・奥羽線が国有となり、明治41年に連絡線比羅夫丸の就航と同時に連絡待合所の増設など青森駅の改築により、青森駅玄関口が古川に移ってから安方は急にさびれて行きました。

当時、青森駅は鉄道官舎と両側は落で、ようやく県庁角にいたって家が並んでいるような状態でした。しかし数年ならずして街はまたたく間に埋め立てられ、商店街が出来、今日のような繁華街に変貌したのです。「青森市街地図（明治45年）参照」

堤川沿いの町の変容

今まで青森の町が、青函連絡船の開業や東北・奥羽本線の開通という新たな交通体系の中で、どのような発展を遂げて行ったのかを見てきました。

では、今回の主題である堤川沿いの町はどうだったのでしょうか？堤川沿いの町もまた、明治時代以降の大きな流れの中に組み込まれ、発展して行ったようです。その模様を見ることにしましょう。

話は1876年（明治9年）の青森歩兵第五連隊第一大隊「4中隊≒500人」の設立にさかのぼります。堤町は、青森歩兵第五連隊が弘前から青森筒井「現青森高等学校敷地」の地へ移転してから、毎年12月10日の新兵の入隊や1月10日の古兵の除隊する頃に、記念の杯や歴代皇族の掛け軸など、兵隊相手の品物を取り扱う店では客足が絶えず、いずれも繁盛したといわれております。また、青森歩兵第五連隊の規模も1890年（明治23年）には三大隊「12中隊≒1,500人」となり、さらに商売に拍車がかかったようです。商売は兵隊相手ばかりではありません。

堤町には田舎から出てくるお百姓さん相手の古着屋や呉服店がありましたが、1889年（明治22年）に塩田遊郭が柳原「堤川河口右岸（現港町）」に移ってからは、遊郭の人々が嗜着を堤町の呉服屋から購入するようになったため、呉服店が益々繁盛したようです。

この他に、蛸貝町などの漁師が旭橋付近にあった魚問屋に魚を運ぶため、朝早くから旭橋下に漁船で集まったことや、獲れた魚を漁師の妻が町内に振り売りするなどにより、地域全体に活気があふれていたと言われております。

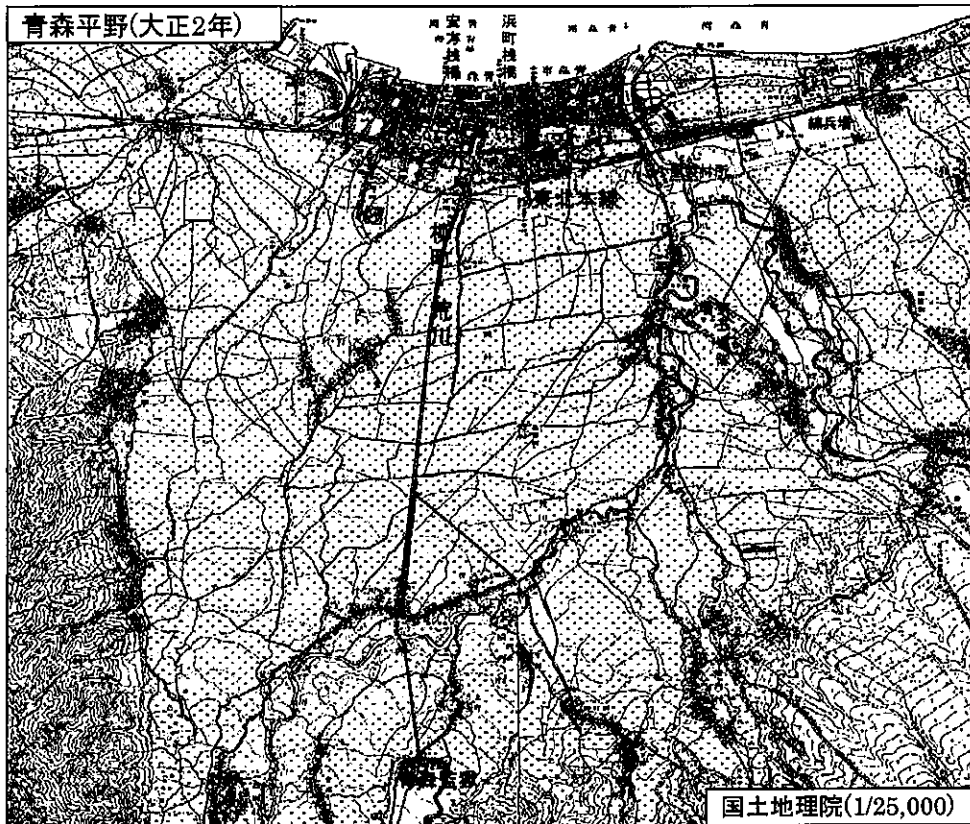
その後、1891年（明治24年）に長島に青森地方裁判所と青森区裁判所が建設され、荒川村野木にある青森監獄と結ぶ直線の道路「荒川通りおよび柳町通り」が開通し、高田、荒川、大野村の人々が市内との往来にこの道路を利用するようになったため、柳町が商店街へと変貌しました。また、1910年（明治43年）の大火により柳原遊郭が旭町へ移転しました。さらには、魚市場の主体が、沿岸漁業主体の蛸貝市場から、北海道や樺太ものを大量に扱う安方市場に移りました。

このような状況の中でも堤川沿いの町は、青森歩兵第五連隊が筒井の地にあり、また、新時代の要請を受けた新しい産業が興り、まだまだ繁栄を保っていたのです。

新しい産業の一つが製材業です。青森における製材業は1886年（明治19年）に青森大林区署が青森市に設けられ、木材の払い下げが容易になったこと。鉄道が開通され北方防衛の拠点として急激に人口が増加、土建業が盛んになり木材の需要が伸びたこと。および鉄道の枕木として青森ヒバが認められ大量に消費されるようになったこと。などにより副業的に営業していた木材業者が本業化して行ったのです。

1905年（明治38年）に青森大林区署が沖館に官営の製材所を、1907年（明治40年）には村本喜四郎が新安方町に、1911年（明治44年）には小館善兵衛が筒井通りに、

青森平野(大正2年)



国土地理院(1/25,000)

1912年（大正元年）には大湊木材会社が堤川河口に、それぞれ製材工場を設立し青森市の製材業の基礎を造ったのです。

また、松原町に工場のあった小館木材は、貨物自動車が発達していなかった当時、営林局から払下げを受けた木材を筏にして堤川を利用し松原まで運びました。下北方面からの木材も同様であり運搬費節約のため、1925年（大正14年）に堤川の河口左岸側の埋立工事に着手し、1928年（昭和3年）完了移転したのでした。堤川河口にはその後、伊藤木材、澁谷木材などが建設されて行ったのです。

もう一つは缶詰業や焼き竹輪製造業などの水産加工業です。明治後半から大正、昭和にかけて青森鮮魚市場は集散市場として活気を呈しており、それに附随するように水産加工工場が安方町、堤川沿い、相馬町一帯に立並び、製品は遠くヨーロッパまで輸出されておりました。

しかし、その後の第二次世界大戦において青森歩兵第五連隊はレイテ島に散り、戦後においては低廉な輸入木材の普及や、北方漁場の喪失など、時代の趨勢によって地域の主力産業が衰退し、これに呼応するように町並みも工場や商店街から住宅地へと変容して行ったのでした。

以上、先月号に引き続き青森市の歴史「堤川と流域の人々のかかわりについて」を戦後まで概観してみました。堤川沿いは青森市内随一の商業の中心地として栄えた時期もありましたが、今は桜川団地など閑素な住宅地が広がっております。また、河川の堤防は地域住民の生活道路や散策の場となっており、汽水域では橋から釣り糸を垂れる人、川面には若人が競技用ボートを浮かべ、ゆったりとした時間の流れを醸し出しております。川面から堤川上流に目を転じると奥には雲谷、そして遠くは八甲田山系と四季折々の自然の豊かさや雄大さを感じることが出来ます。

今回は、堤川水系の河川水の利用と、荒川と呼ばれた由縁の洪水の歴史などについてお話しいたします。

荒川開削の信憑性

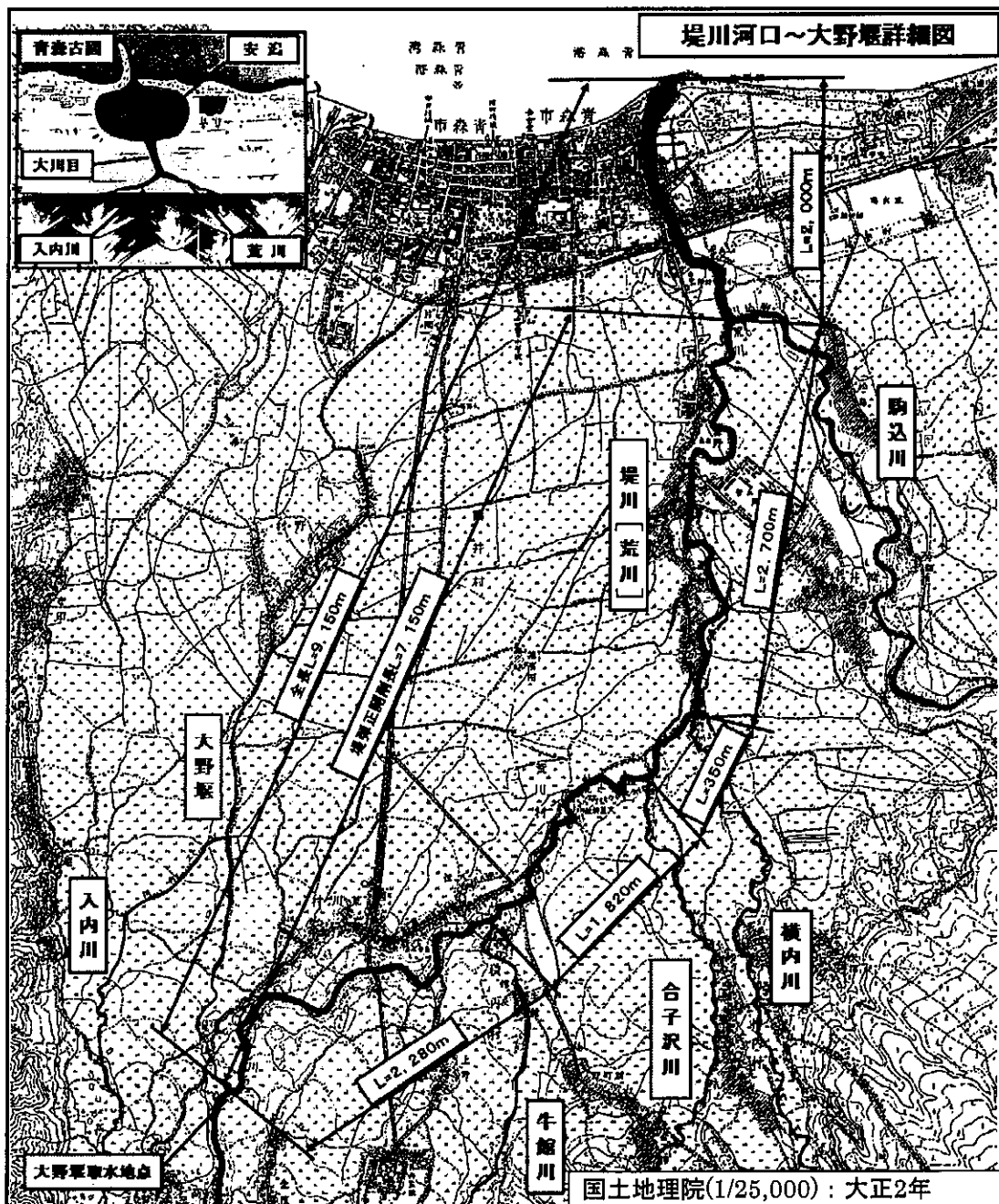
次に堤弾正が行ったと伝えられている荒川開削の信憑性について考えてみましょう。

それは、1498年（明應7年）外浜堤浦（現・松原町）城主となった三戸南部20代当主南部信時公四男の田子光康公（初代堤弾正）が、城の防衛を強化するため荒川の流路を変えたという逸話であり、具体的には現大野堰取水口を基点とし、牛館の赤川（牛館川）と、妙見（大星神社）のところで後川（合子沢川）と、さらに前川（横内川）と合流、仲崎（筒井）で水量の多くなった荒川と駒込川を合流させ堤川としたとされるもので、開削年代については堤弾正が築城した横内城と同年代（1500年代前半）であろうと推測しているものです。

また、開削前は荒川（堤川）と入内川が合流して大川目となり安湯「青森古図参照」に注いでいたと云われており、この言い伝えからは、現大野堰流路が旧荒川の流れてあっただろうと推察されます。

大正二年「旧大日本帝國陸軍陸地測量部」発行の二万五千分之一の地図をベースとして堤川河口～大野堰取水地点まで支川の位置や距離および大野堰の流路を記載した図面を作成してみると、河口～大野堰地点までの距離は9,150mで、堤弾正が開削したと云われております駒込川合流点～大野堰までの距離はL=7,150mです。ダンプやショベルなどの建設用機械があるわけでもなく、7km強に渡る人工工事です。クワ「掘削用具」、モッコ「土砂運搬用具」、タコ「突き固め木製道具」による人海戦術の世界・・・。

では、この開削工事の信憑性について考えて見ましょう。

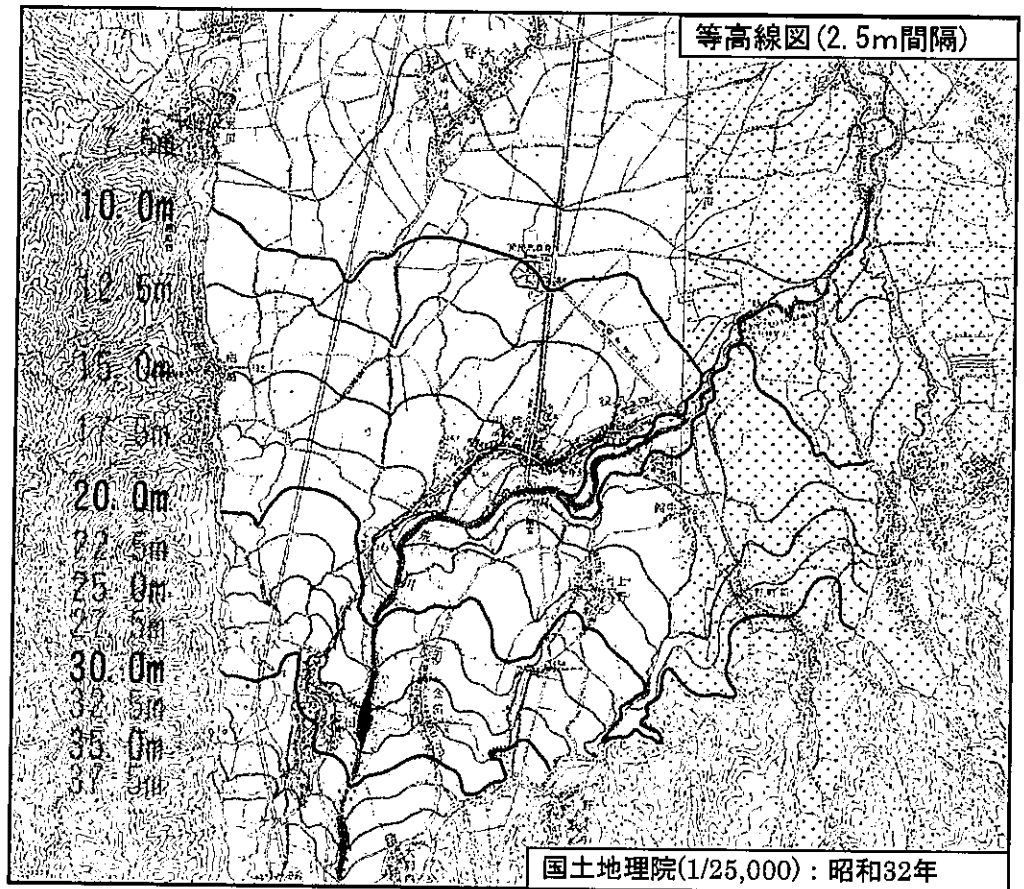


扇状地

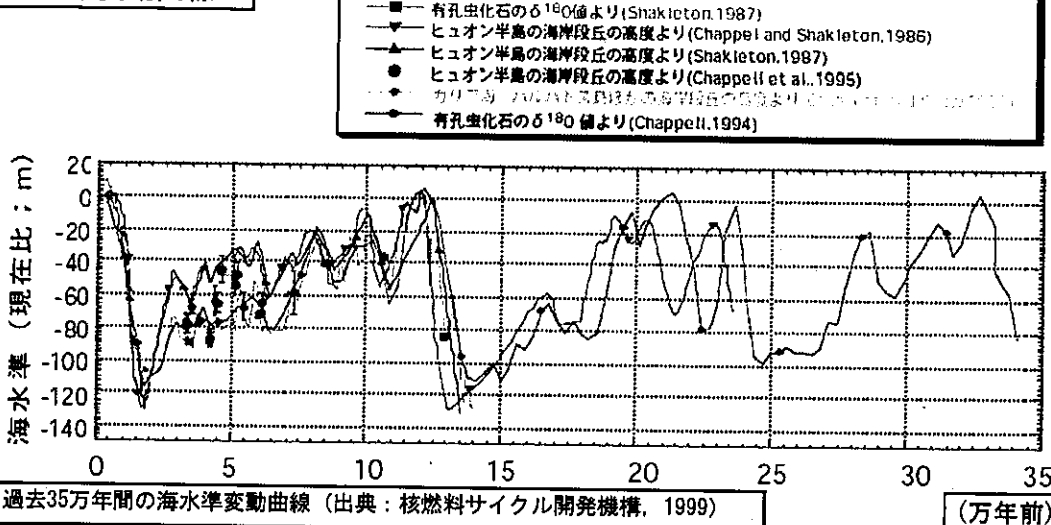
比較的昔の地形が解かる(土地改良事業や団地造成が行われていない)昭和32年「地理調査所」発行の二万五千分の地図上で、標高7.5m~37.5m間の等高線を2.5m間隔で描くと、鮮やかな扇状地形が浮かび上がります。

扇状地とは、河川が山地から平地に出たところ出来る等高線が半円錐形状を呈する砂礫の堆積地のこと、砂礫の堆積理由は、古くは平地に出たところで河床勾配が緩くなり、河水が運んできた砂礫が堆積するとされておりましたが、その後の研究により、河床勾配の減少だけではなく、川幅が広くなり河水が扇状地に広がった結果、水深が減少し流速が衰えることや、扇状地の透水性による河水の減少も堆積原因であるとされるようになりました。

また、扇状地は、河道付近で堆積が起り河床が高くなると、その河川の氾濫時において河道が低い部分に移動しそこを高め、また河道が移動する。このような現象が扇頂(扇状地の頂点)を要として何回も起ると、結果的に半円錐形状の地形を呈するようになります、とされております。



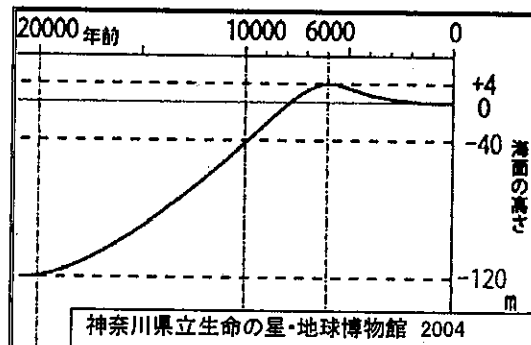
海水準変動曲線



過去35万年間の海水準変動曲線 (出典: 核燃料サイクル開発機構, 1999)

(万年前)

蛇足になりますが青森県が誇る三内丸山遺跡は、約5500年前~4000年前の大規模な集落跡であり、完新世の温暖で湿潤な自然環境の中で繁栄しており、海の玄関口となる沖館川「運転免許センター」付近は標高は5m程度です。



神奈川県立生命の星・地球博物館 2004

さらに扇状地形成に係る因子としては、地殻変動、乾燥化・寒冷化の気候変化、火山活動などが挙げられます。

荒川(堤川)の扇状地の形成年代は、古今書院発行の「日本扇状地」によると完新世(1万年前以降)とされており、この特定された年代から荒川の扇状地の形成因子候補が二つほど浮かび上がります。

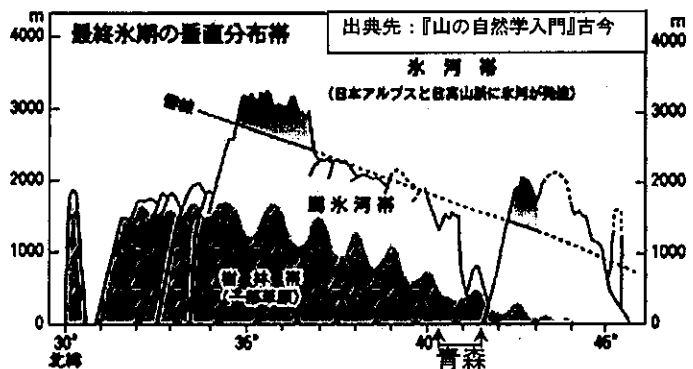
一つ目は
気候変化です

過去35万年間の海水準変動曲線を示しますが、最終氷期の最盛期は約2万年前であり、海面が今よりも120m程度低下したと考えられております。また温暖のピークは約6千年前で「縄文海進」と呼ばれ、海面が今より3~5m程度高かったと

一般に寒冷気候のもとで森林の覆いが少なくなると、大気の気温変化が直接地面に伝わり地表面の温度変化が著しくなります。

その結果、水分の凍結融解による岩石の破碎作用が進み大量の岩屑が生産されます。このように凍結融解が著しい寒冷な区域を周氷河帯とよび、樹林帯と氷河帯の間に存在します。最終氷期の青森県では標高500m以上の地域が周氷河帯に属し、ここでは大量の岩屑が生産されたものと考えられます。

また、最終氷河期に生産された岩屑は、温暖化に伴う河川流量の増加により下流に運搬され、河川が山地から平地に出たところに堆積し扇状地を形成したと考えられます。



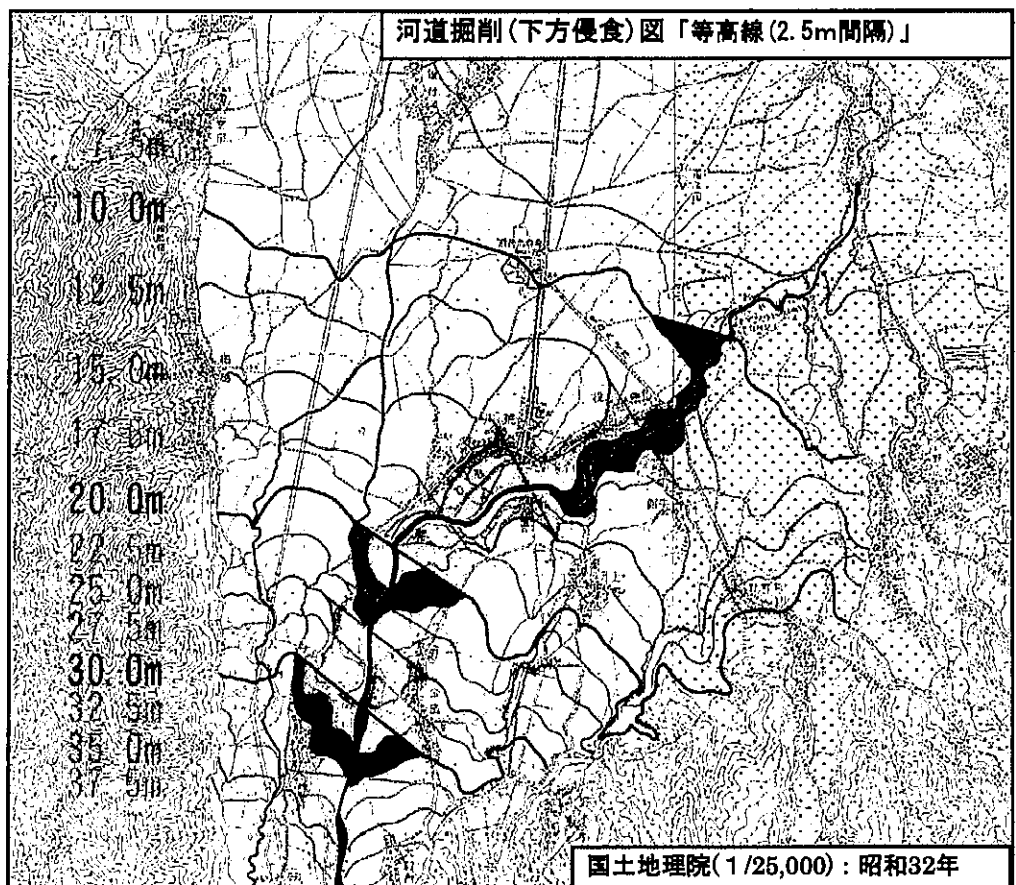
二つ目は火山活動です

北八甲田山の火山活動は約40万年前から始まり、火山活動のピークは40～10万年前でしたが、下湯ダム工事誌によると、2万年前までは火山活動による小規模な溶岩流や爆発による大量の火山噴出物や火砕流発生が確認されており、下湯ダム地点の地形が現在になったのは1.2万年前であろうと推測しております。

一般に未固結の火山噴出物や火砕流は岩屑の集合体であり河川を埋積するため必然的に下方侵食され、さらには側方侵食を受けるようになります。その際生じた砂礫が下流に運ばれ扇状地を形成すると考えられております。

以上の形成因子が考えられますが、今後の地質調査や堆積砂礫中の植物遺体による年代特定などにより荒川の扇状地における生産・運搬・堆積の過程が明らかになることが期待されます。今一度、二万五千分の地図を見てください。

同心円の等高線が乱れているのは、荒川(堤川)の河道が移動や分流を繰り返したことによる結果です。



さらに、標高20.0mから扇頂にかけては河道が西や東にかなり移動を繰り返したことが想定されます。さらに、標高10.0mから17.5mにかけては河川による下方侵食が顕著になります。一方、入内川や大野堰はそれほど下方侵食が進んでいないのが解かります。一般に気候が温暖になると河川流量が多くなり、岩屑の堆積による扇状地の成長よりも侵食が進むことになります。

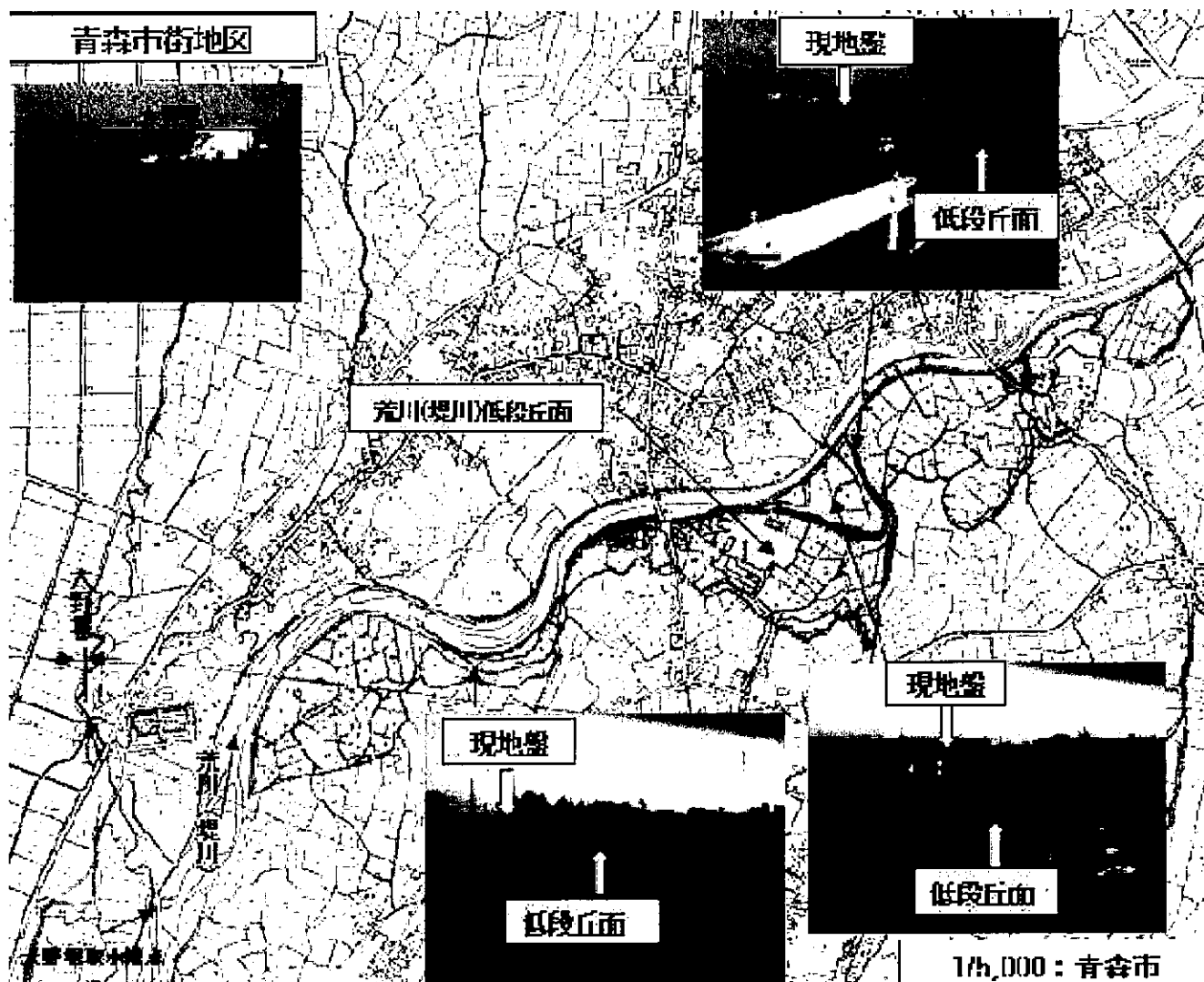
堤弾正が開削したとされます大野堰取水地点から駒込合流

点までの掘削(下方侵食)土量を大まかに計算すると、扇状地内掘削土量分(二万五千分の一の地図着色)が標高10m～20m区間では約3,300千 m^3 で、さらに駒込川までの扇状地外河道掘削土量分700千 m^3 を加え、総掘削量は4,000千 m^3 となります。これは、県営スケート場6.5杯分の堆積に相当する土量になります。

次に、現荒川(堤川)が開削されたものだとなれば、旧河道はどこにあったのでしょうか。最終的に陸奥湾に流れると考えると、湾へ向かう旧河道の痕跡が平野内にあるのではないのでしょうか。またその痕跡は、大規模な人為が加えられていないとすると、周辺の土地よりも一段低くなり、その低地幅は現河川幅と同じくらいではないのでしょうか。

今、精度を期すため青森市の五千分の一の地形図を用いて平野内の旧河道の痕跡を探します。

なお、使用する地図は昭和58年に作成されたものであり、大野堰の左岸側は土地改良事業により地形が改変されておりますが、大野堰は事業の東端であるため使用には問題ないと思われます。



地図より、荒川(堤川)本川のハツ役から大野堰取水地点までの右岸に段丘面(水色)が確認でき、現地調査(写真参照)においても比高差は3m程度の段丘が確認できました。

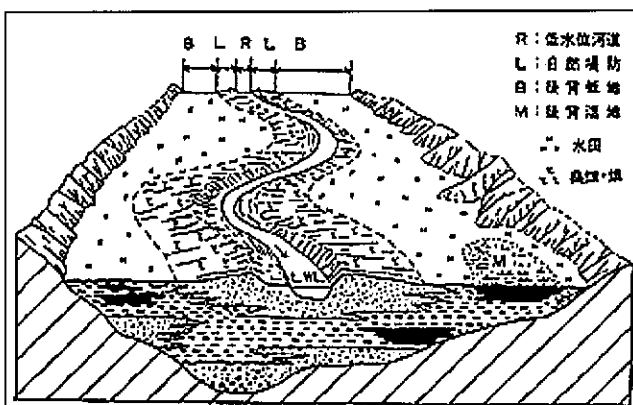
左岸側は人家が地形の改変が大きく進み、明確な段丘面はありませんが、旧県道を中心として南北に緩やかな下り勾配を呈するようです。いずれにせよ本川は、かなり流路を変えながら流れていたと思われます。

一方、本川から分流して市街地方向に向かう水路は大野堰だけです。また、大野堰も含めて青森平野北側には本川の河川幅に相当する幅を有する低地および窪地は見つかりません。

③自然堤防について

一般に日本の平野は、河川が山地から平地に出たところで運搬してきた砂礫を堆積させ、扇状地を造ります。その下流では自然堤防が発達します。自然堤防とは、洪水時に多くの砂礫を含んだ洪水流が河道からあふれ出し、あふれ出した洪水流は拡散することで流速を低下させ、運搬してきた砂礫をそこに堆積させます。洪水が繰り返すたびに砂礫が堆積され、河道の外側に周囲よりわずかに高い微高地が出来ます。これを自然堤防とよびます。

自然堤防が発達するとあふれた水は河川に戻りにくくなるため自然堤防の背後には水はけの悪い土地が出来ます。この土地を後背湿地といい沼や葦原になります。自然堤防は砂質系であることから水はけが良く、氾濫原において古くから集落や畑として利用されています。また後背湿地は水田として利用されます。



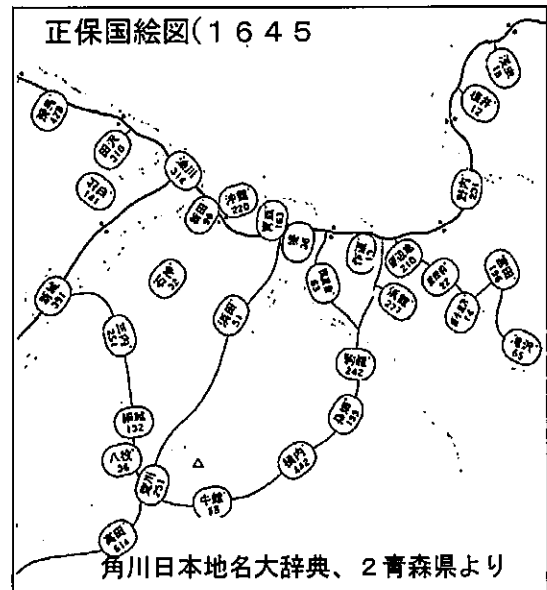
さて、話を荒川（堤川）に戻します。

堤弾正が荒川を開削したのが1500年代前半であろうと推測されております。

ここで当時の地名を復習すると、1532年～1555年の「津軽郡中名字」には、高田、妙見堂、堤の宿などの名前が出てきます。

また、1592年（文禄元年）の太閤検地には荒川村、堤村などが出てきます。さらに、1649年（慶応2年）に書かれた「津軽領分大道小道磯辺路並船路之帳」には浪岡村～高田村～荒川村～浜田村～青森村へ出る街道が書かれております。

これらはいずれも荒川（堤川）沿いに存する村の地名であり、堤弾正が大野堰取水地点から、駒込川まで開削し、荒川を切り替えたとすると、開削した後の約150年の間で落や葦原の上に村を造り、また街道を開いたこととなります。



以上、荒川開削の信憑性について地形という観点から以下のようなことを述べました。

- ①扇状地や河道を開削するとすれば4百万m³の掘削が必要になること。
- ②現青森平野には旧河道の痕跡が見つからないこと、および荒川（堤川）には河岸段丘が発達しており河川の浸食活動が活発に行われていたこと。
- ③一般的に河道の外側には自然堤防が発達し集落などが出来やすいこと。

などを述べました。

扇状地の下方侵食、河岸段丘の形成、荒川（堤川）沿いに発展した集落や街道など、堤弾正が成した業とすれば、膨大な費用と人手、限りのない年月が必要だったのではないのでしょうか。

そのような観点から、この時代にこのような工事が必要であったのでしょうか。城の防御を考えた場合に、堤弾正は誰を敵に見立てていたのでしょうか。三戸を拠点とする南部一族は津軽もその支配下においておりました。秋田の安東一族を敵に見立てたのでしょうか。さらには、基本的に荒川（堤川）は現大野堰の流路だったのでしょうか。

火のない所に煙は立たぬ！という諺があります。荒川（堤川）の開削をインフラ整備という視点で考えれば、偽政者は日常生活や経済活動に、つまり地域の発展に欠くことのできない因子として、

- ①安全・安心の確保
- ②エネルギーの確保
- ③食料の確保
- ④他地域との交流

を考えるのではないのでしょうか。

①については今まで述べてきた荒川（堤川）の開削があげられます。②については当時のエネルギーは薪炭であり、その原料は裏山に豊富にあったはずで、③④について米や野菜は自給できていたのでしょうか？

生活必需品は？物資輸送や地域交流の主体をなす交通網を思い出してください、街道は貧弱であるため水運に頼っておりました。当時の交易の中心は油川湊です。その油川湊からどのようなルートで青森の地に物資を輸送していたのでしょうか。水運に頼っていたとすればどこまで船で運んだのでしょうか。もし、荒川（堤川）を使用していたとすれば河口閉塞の著しい荒川（堤川）の河口航路をどのようにして確保したのでしょうか。

まだまだ明かされない青森の地の創世期、さらなる古文書の研究は最重要課題ですが、その古文書に書かれた事柄を裏付けるためにも、様々な機関が所有している古い地形図やボーリングなどの地質データおよびその解説に基づき、当時の地形を再現し、思考してみるのも創世期解明の一助となるのではないのでしょうか。今後の大いなる研究が待たれるところです。

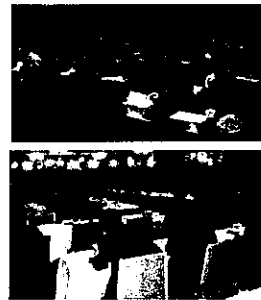
BARRAGE JOURNAL

ダム検証

平成23年1月11日(火)青森市中央市民センターで、「駒込ダムに係る関係住民説明会」が開催され、雪で道幅が狭くなっているなか、地元住民27名の方が参加して下さいました。まず県側が現在ダム検証作業を行っていること、予断無く検証した結果としてダム案が最適であること等を説明し、その後、参加された住民の方々から「地球温暖化の影響を考えれば100年確率雨量をもっと大きく設定すべきである」、「昭和44年洪水で被災した」、「ダム完成までの間に豪雨となっても水害を受けないように川底を掘ってほしい」、「ダム建設より森林保全をすべき」、「内水氾濫を優先すべき」等の意見を頂きました。

平成23年1月22日(土)国際ホテルにおいて、第2回青森県ダム事業検討委員会を開催し、前述の住民説明会での主な意見、それに対する県の考え方及び前回委員会における各委員からの質問・意見等に対する県の回答等を示しました。前回委員会において県側は「予断無く検証に係る検討を実施した結果、現行のダム案が最適である」としており、今回の説明においても、結果的にダム案の優位性・合理性を示す内容となりました。

また、流域内町会長や関係団体、地元青森市長からの意見聴取が行われ、各位からはダム反対の意見はなく概ね肯定的でした。その後、各委員において「ダムありきでない、予断のない」検証の結果ダム案優位となっていること、地元は早期の「安全・安心」の確保を求めていること、その上で地元は親水性のある堤川・駒込川を望んでいることから次善の案となっている「堤防嵩上げ案」は問題があること、等の議論が交わされました。



堤川水系の河川水の利用及び過去の洪水実績

11月号では、青森市の歴史について「堤川と流域の人々のかかわりについて」という副題で南北朝時代から江戸時代までを、12月号では明治時代から大正時代を主体に、また、堤弾正が行ったと伝えられている荒川開削の唐憑性についてもお話ししました。

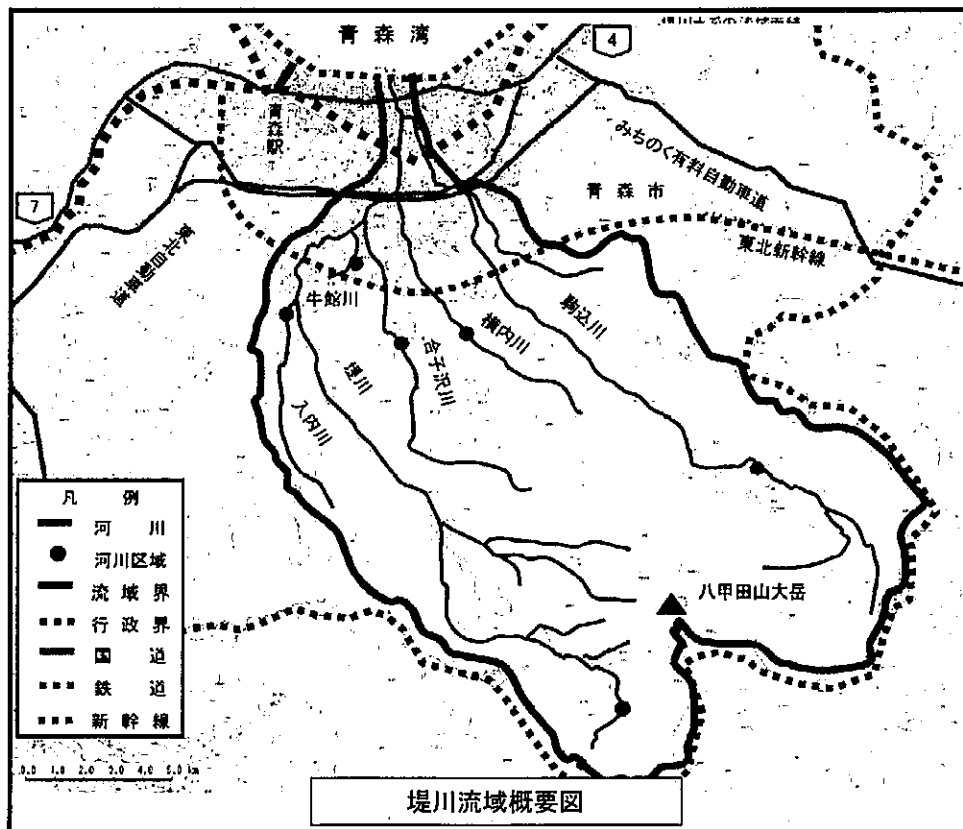
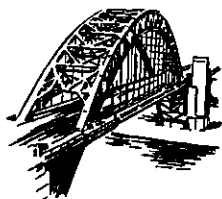
今月号は、青森の歴史の最終回として、「堤川水系の河川水の利用や過去の洪水実績」などについてお伝えします。

堤川水系の概要

堤川水系は、本川の堤川と、牛館川、合子沢川、横内川、駒込川などの支川から成っており、流域面積が287.9km²で、流路延長が32.6kmの青森県が管理する河川です。

水系の主体は、堤川本川と駒込川「両河川で堤川水系全面積=287.9km²の210.3km²(73.1%)を占めます」ですが、両河川ともpH3~5の酸性河川となっており、魚類などの生物生息環境に大きな影響を与えています。

一方、他の支川は中性で、横内川は青森市の上水道水源として利用され、また合



駒込川においては、ダム地点上流左支川である空川と湯川とが強酸性の根源であり、湯川合流地点より下流が酸性河川となっております。

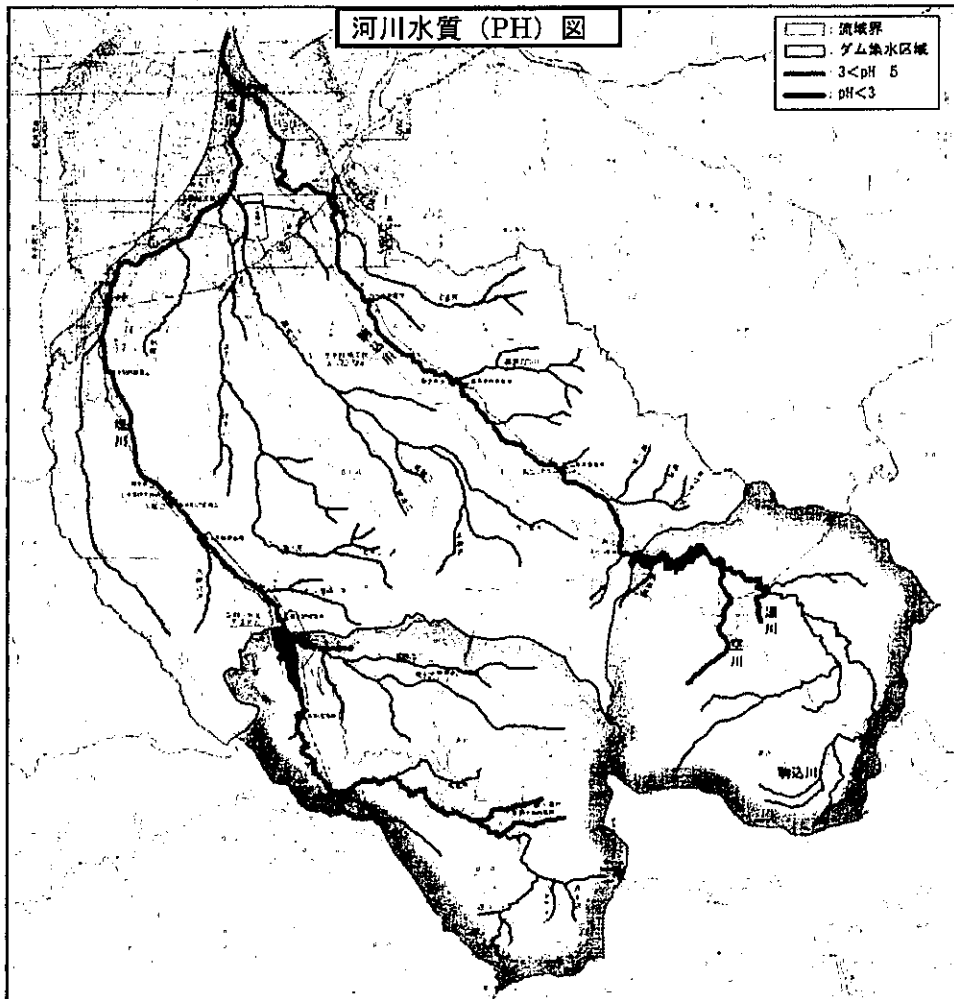
また、湯川合流地点上流やその他の支川は中性であり、駒込川上流域にあるグダリ沼は、八甲田の豊かな伏流水が湧き（湧出量 $1 \sim 2 \text{ m}^3/\text{s}$ 、水温 7°C 、 pH 7.2）岩魚やバイカモなどの多様な生物が生息しております。酸性河川になった時期は、平安時代前期に弘法大師が不親切な部落民を戒めるために鮭が上らぬ川とした、との言い伝えがあり、かなり古い時代からだと思われるのですが定かではありません。

一方堤川は、昔から鮭やヤツメウナギ、ボラ、鯉、鯰、……etc、上流にはヤマメや岩魚、またウグイが群遊し、魚影も濃く多種多様な魚類が生息する川でした。

特に諏訪神社が青柳付近の中洲にあった時代には、その豊富な魚を求め、イルカが堤川を上った話などが残されております。

しかし、昭和11年～15年にかけて発生した群発地震により、八甲田山腹の酸ヶ湯温泉付近から $\text{pH} 1.0 \sim 2.2$ の強酸性水が湧出し堤川に流入、その結果、堤川本川は $\text{pH} 3.0 \sim 5.0$ の酸性河川となり、以来魚類は姿を消し、堤川から取水し耕作している水田は減収を余儀なくされたのです。

河川水質 (PH) 図



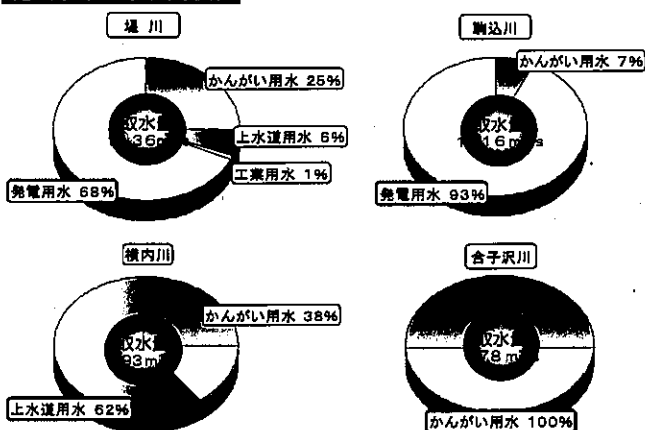
堤川水系の水利利用状況



堤川本川の河川水の利用はかんがい用水、上水道用水、工業用水、発電用水であり全体使用水量 $12.36 \text{ m}^3/\text{日}$ の内、かんがい用水 = 2.5%、上水道用水 = 6%、工業用水 = 1%、発電用水 = 68%となっております。

駒込川の水利利用はかんがい用水、発電用水であり全体使用水量 $19.16 \text{ m}^3/\text{日}$ の内、かんがい用水 = 7%、発電用水 = 93%で、ほとんどが発電用水として利用されております。

堤川水系の水利利用状況



横内川の水利利用はかんがい用水、上水道用水であり全体使用水量 $0.93 \text{ m}^3/\text{日}$ の内、かんがい用水 = 38%、上水道用水 = 62%で、主に上水道用水として利用されております。

合子沢川の水利利用は全体使用水量 $0.78 \text{ m}^3/\text{日}$ で、全てがかんがい用水として利用されております。

① かんがい用水としての利用

11月号でもご紹介しましたが、「屏風山の植林」で有名な津軽藩四代藩主信政公1656年～710年（明暦2年～宝永7年）が青森新田開発に力を注いでから青森の地の耕作面積が急増しました。

1687年（貞享4年）の陸奥国津軽郡御検地水帳に当時の耕作田圃面積が記載されているので、現代（平成7年）の田圃の耕作面積と比較してみましょう。ただし、陸奥国津軽郡御検地水帳には堤村、勝田村、筒井村、松森村、作道村などの耕作面積も記録されていますが、現在市街地となっているため貞享4年の耕作田圃面積からは除外します。

この比較表から既に1687年（貞享4年）は、現代の堤川水系全体耕作面積（1,638ha）の80.2%が開発されていたことになり、江戸時代（1603年～1867年）前期には、かんがい用水系統が確立されたと考えられます。

また「青い森と堤川」によれば、酸性河川である駒込川の水をかんがい用水として利用していた二十余カ村の内、元禄、天明、天保の大

飢饉を乗り切り、明治初年に残った村は、沢山、戸山、駒込、浜館、田屋敷、古館、松森、作道、八重田、小柳の十カ村だけで、酸性河川水による減収は他村の三分の一であったとされ、先人たちは減収解消のため、他流域からの買水導水を計画するなど様々な努力を払ったようですが、いずれも上手くいかなかったとされております。

一方堤川では、酸性水による水田の減収を解消するために、昭和28年～35年にかけて酸性水を地下に浸透させる事業を実施しましたが、昭和43年の十勝沖地震で施設が被災、以前の酸性水に逆戻りしてしまいました。このため昭和59年から再び地下浸透事業を実施し、中性化に向けた努力を行っております。

② 発電用水としての利用

初めて青森の町に電燈が灯ったのは、青森電燈株式会社が火力発電機（70馬力）を使用して、町内607燈に送電した1897年（明治30年）のことであり、ランプから電燈へと移った町民の喜びは大変なものであったと記録されています。

その後、電力需要の増加に伴い、必然的に小規模な火力発電から大規模な水力発電への移行が進み、1904年（明治37年）には堤川水系初の水力発電所（下松沢発電所）が駒込川の大滝を利用して完成したのです。

この下松沢発電所は1916年（大正5年）に本格的な水路式発電所である上松沢発電所の完成により予備発電所となりました。さらに1940年（昭和15年）には上松沢発電所下流に嘉瀬子内発電所が完成しました。

堤川本川では、大不動発電所が1914年（大正3年）に、寒水沢および矢別発電所が1915年（大正4年）に完成しました。以上のように、堤川水系の水力発電系統は第二次世界大戦以前にはほぼ整えられ、青森市の商業や工業の発展に大きく寄与することになります。電気事業連合会の資料によると一世帯当たりの電気消費量は300KWh/月であることから、堤川水系の全部の発電所が最大出力で運用したとすれば、ほぼ1,000世帯に供給でき、浪岡を除く青森市内の世帯（12,455世帯）の40%を賄うことになります。

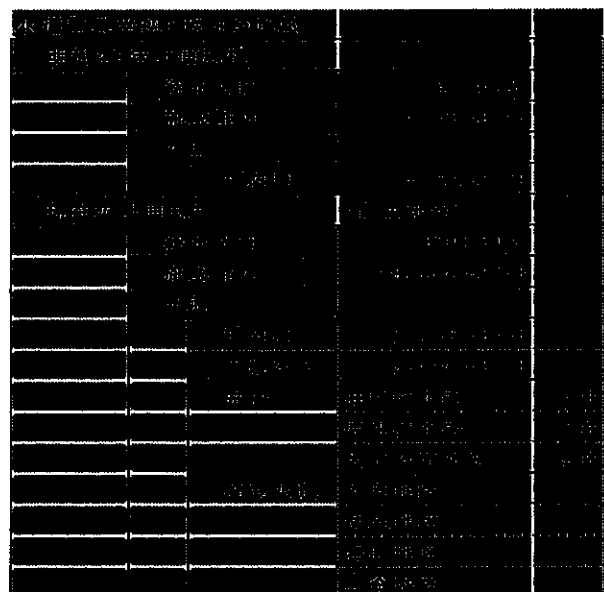
河川名	施設名	管理者	最大出力(KW)	常時出力(KW)
堤川	矢別発電所	㈱東北電力	2,000	1,050
	下湯ダム管理用発電所	青森県・青森市	350	—
	寒水沢発電所	㈱東北電力	1,200	880
	大不動発電所	㈱東北電力	1,500	1,200
駒込川	上松沢発電所	㈱東北電力	5,400	2,700
	嘉瀬子内発電所	㈱東北電力	6,900	3,100
	駒込発電所	㈱東星興業	4,000	740
計	8箇所		21,350	9,670

③ 上水道用水としての利用

寛永初期に青森の町づくりが始まり、町の体裁が整うに従って飲料水の確保は大きな課題となって行きました。それは、青森平野一帯が沖積層の泥土質に属し、全般に地下水が高く湿潤であり、さらには落葉雑草が繁茂する低湿地が多いため、井戸水は黄色を帯び、飲料には適さないものであったからです。

時代は明治に入り、北方警備の重要拠点となった青森は人口が急増、さらには北海道との定期航路が開設されたため、地域住民の飲料水の確保は無論のこと、船舶用水の確保も喫緊の課題となって行きました。

また、それに呼応するように大火や伝染病が多発、特に明治10年、長崎、大坂、横浜方面で発生した集団コレラは明治12年に青森でも蔓延し、住民は益々良質の飲料水を望む声を高めたのでした。

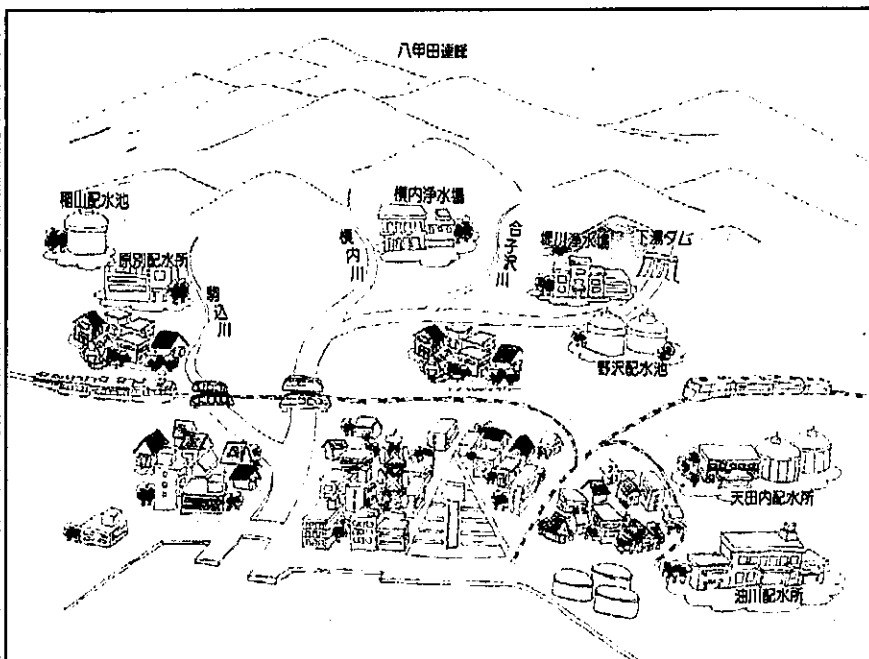


全国的な動きとしては函館、長崎、東京、大阪、神戸などの主要都市で、横浜市の水道完工と相前後し、水道敷設計画を立案し、明治21年度には函館市の水道に国庫補助が交付されました。一方、青森では明治26年に「青森水道敷設委員会」が組織され、上水道用水源を横内川に求めることを決定したのでした。

しかし、明治27年の日清戦争、明治30年の三陸大津波、明治37年の日露戦争と戦争や自然災害が次々と起り、実際に水道敷設工事に着手したのは明治40年のことで、市民が待ちに待った給水が開始されたのは明治42年、横浜市の水道以来、全国で13番目の近代水道としての通水でした。

その後、時代が進むにつれて、急激な人口増加、町村合併に伴う行政区域の拡大、生活様式の変化による水需要の増加などに対応するため水道の拡張工事も第三期を数えるようになりました。

また、第三期拡張工事では県で計画している下湯ダムに新たな水源を求め、昭和63年から本取水を開始したのです。



以上、見てきたように堤川水系の水利用は、江戸時代におけるかんがい用水の利用から始まり、明治時代の飲料水としての利用、大正時代における発電用水としての利用と、青森の発展とともに食料、衛生、産業と常に地域に密着した利用がなされてきたのです。

堤川洪水年表

番号	西暦	発生期間(年)	元号	月日	被害内容
1	1,676		延宝04年	10.30	大風雨堤川洪水、堤町、葛町、博労町、娘貝町浸水、海には難破船有り
2	1,680	4	延宝08年	8.26	堤川洪水、町中浸水、横および小屋流出
3	1,687	7	貞享04年	5.28	堤川洪水
4	1,691	4	元禄04年	9.11	堤川洪水、横および小屋流出、町中浸水、博労町40軒、松森町40軒、堤町40軒、下堤町40軒、下米町6軒浸水
5				10.24	堤川洪水161軒浸水
6	1,696	5	元禄09年	9.19	大風雨堤川洪水
7	1,698	2	元禄11年	7.18	大雨堤川洪水
8	1,701	3	元禄14年	7.22	堤川出水、薪材流出多し
9	1,703	2	元禄16年	6.40	大雨堤川洪水、柳町川も氾濫
10	1,737	34	元文02年	4.25	大風雨、堤川洪水
11				7.13	堤川洪水 大横流出
12	1,744	7	延享元年	9.29	堤川洪水
13	1,768	24	明和05年	6.28	堤川洪水
14	1,791	23	寛政03年	9.00	大風雨 堤川大洪水
15	1,810	19	文化07年	10.04	堤川洪水
16	1,824	14	文政07年	8.15	堤川洪水 橋梁破壊多し
17	1,847	23	弘化04年	7.27	大雨、堤川洪水
18	1,849	2	嘉永02年	7.13	大風雨 堤川洪水
19	1,855	6	安政02年	8.20	大風雨堤川洪水 港内破船多し
20	1,860	5	萬延元年	6.11	堤川洪水 溺死あり
21	1,869	9	明治02年	7.13	大風雨堤川洪水
22	1,901	32	明治34年	8.01	大雨古川、安万水害あり
23	1,902	1	明治35年	8.28	大雨 古川方面水害あり
24	1,903	1	明治36年	9.23	暴風雨 堤川洪水 被害1200戸
25	1,913	10	大正02年	8.27	暴風雨来襲、2時間30分にして坪あたり雨多数 大強風 被害甚大
26	1,935	22	昭和10年	8.21	8月21日より23日まで県下一円豪雨となり河川氾濫、橋梁流出多数、水害対策を協議、浸水家屋4,800棟
27	1,956	23	昭和33年	9.26	台風22号豪雨26日より降り出し翌27日まで降り河川氾濫、9/17襲来した台風21号の被害以上の被害となる。花岡町一帯に避難命令、全壊1棟、流出2棟、半壊6棟、床上浸水2,668棟、床下浸水1,684棟
28	1,968	10	昭和43年	8.20	豪雨、堤川氾濫、花岡町浸水、浸水面積1,845ha、床上浸水4,521棟、床下浸水3,626棟
29	1,969	1	昭和44年	8.23	豪雨、堤川氾濫、花岡町浸水、浸水面積1,845ha、床上浸水4,521棟、床下浸水3,626棟
30	1,977	8	昭和52年	8.04	浸水面積48ha床上浸水36戸、床下浸水219戸
31	1,990	13	平成02年	10.26	豪雨 間置町浸水
32	1,999	9	平成11年	10.27	浸水面積1.1ha床上浸水8棟、床下浸水1棟

「青森市の歴史」に記載されている青森市年表から、堤川の洪水に関する項目を抽出し、かつ近年の洪水データを加えた堤川洪水年表を作成しました。

この年表を見ますと、323年間に32回、つまり10年に1回の頻度で洪水が起きていることになります。1年に2回洪水が起った時や、32年間洪水が無かった時もあります。

しかし、歴史上に洪水の記録が残されると言うことは、それだけ地域の受けた影響が大きかった、と想定できるでしょう。

人的被害は少なかったにせよ、家屋の流出や床上床下浸水、田畑の流出や田畑への土石の流入など生活への直接的な影響、主産業が一次産業であった時代を考えれば、洪水が地域の経済や生活する人々に与えた影響、そして、その後処理に要した努力や労力は如何ばかりかと思わずには居られません。

洪水年表を作成し、改めてその歴史を振り返る時、「堤川＝荒川」の名も、うなずけるような気がします。

次に、昭和44年に起きた堤川の氾濫状況写真を掲載します。洪水を経験された方は当時を思い起こし、また、経験されていない方は、このような事実があったと云う事を覚えて頂きたいと思います。

時は昭和44年8月23日、午後から降り始めた雨は夜になって強くなり、午後11時過ぎ堤川上流部野沢付近で河川が氾濫、濁流が鉄砲水となって高田、荒川地区に流れ込みました。一方、時を同じくして駒込川も氾濫、濁流が桜川団地や花園町一帯に流れ込み、花園町では胸のあたりまで浸水しました。この濁流は24日午前3時過ぎには国道4号線を超え、栄町、茶屋町、港町にも流れ込みました。

青森市役所は、24日午前1時に災害対策本部を設置、高田小学校、筒井中学校、浪打小学校など堤川沿いの8小中学校を避難所に指定し避難命令を発動しました。

写真配置図



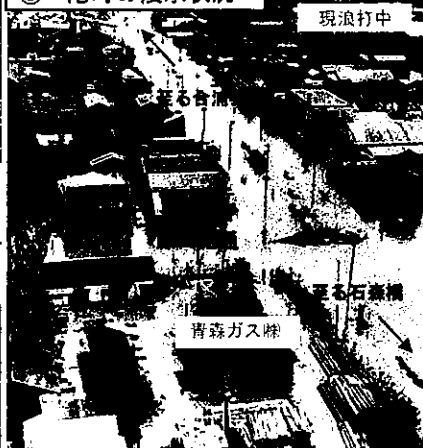
① 浸水した松原通り



② 甲田橋下流の流出状況



⑤ 港町の浸水状況



③ 浸水した国道4号線

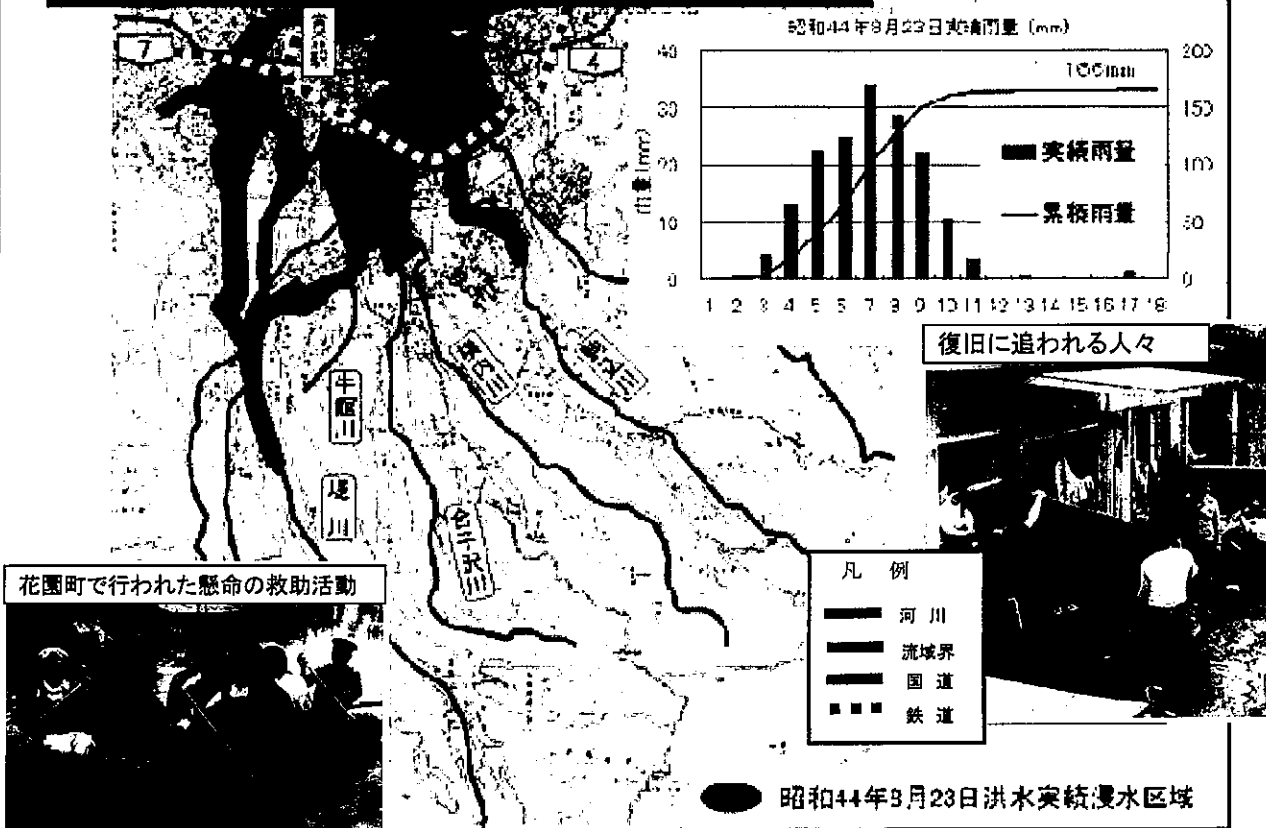


④ 胸まで浸水した花園町



これは市内の浸水実績区域図です。赤色に塗った区域が浸水した範囲です。

昭和44年8月台風9号による浸水実績区域図



堤川の本格的な治水事業は、昭和43年から河川改修区間を河口～新妙見橋、また駒込川においては本川合流点～JR東北本線までとし開始されました。

しかし昭和44年8月、台風による洪水で青森市街地は昭和43年に引続き甚大なる被害を被ったのです。

県では堤川の改修終点を新妙見橋から大柳辺までに延伸するとともに、下湯ダムを建設することとし昭和49年からは建設事業に着手したのでした。

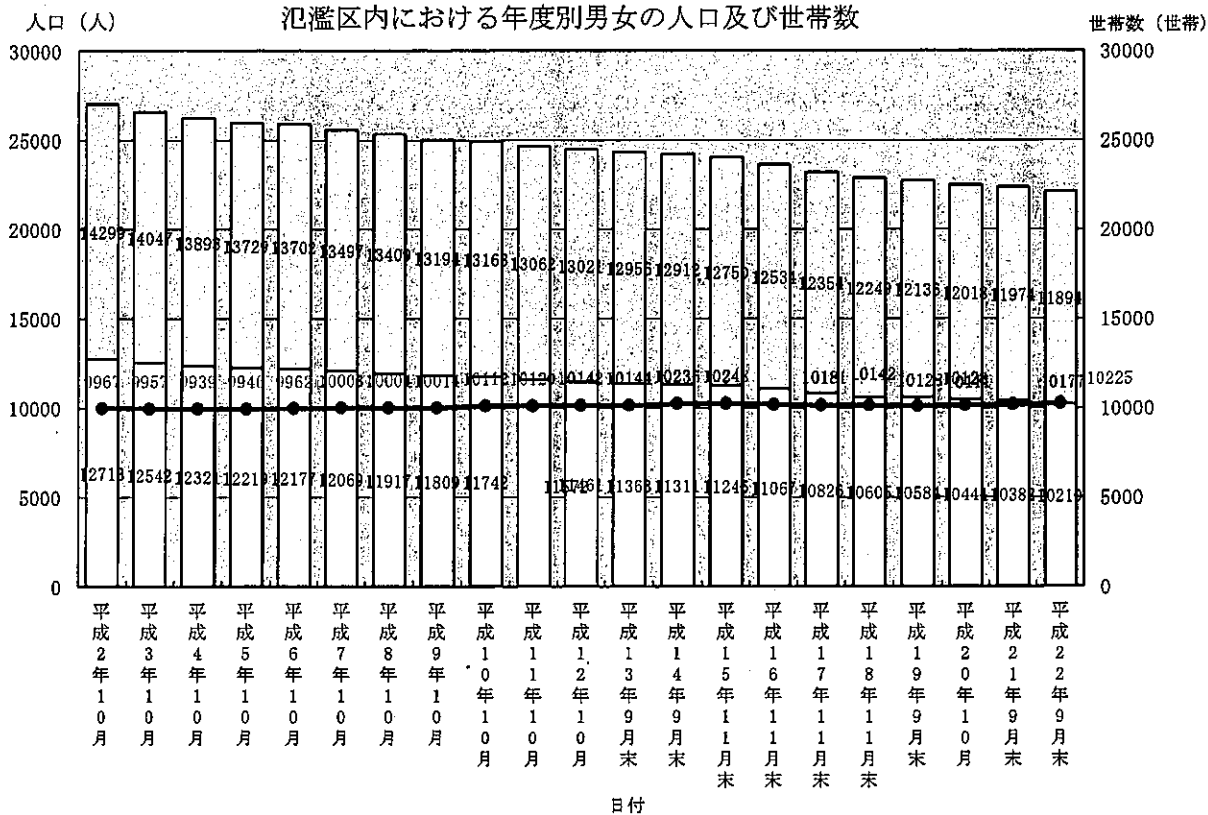
ここで堤川水系全体の治水計画を述べると、治水安全度は青森市街地の重要度に鑑み100年に1回起りうる洪水に対しても安全であることとし、堤川、駒込川などの河川改修事業とともに、横内多目的遊水地、下湯ダム、駒込ダムなどの貯留施設を配置し、目標の治水安全度を確保できるようにしたのでした。

治水工事は順調に進み、昭和63年度に駒込川工区および下湯ダムが、平成3年度に堤川工区が、平成14年度に横内多目的遊水地がそれぞれ完工し、平成22年度以降に行う工事は、横内川および合子沢川の上流部の河川改修工事と駒込ダムの建設工事のみとなっているのです。

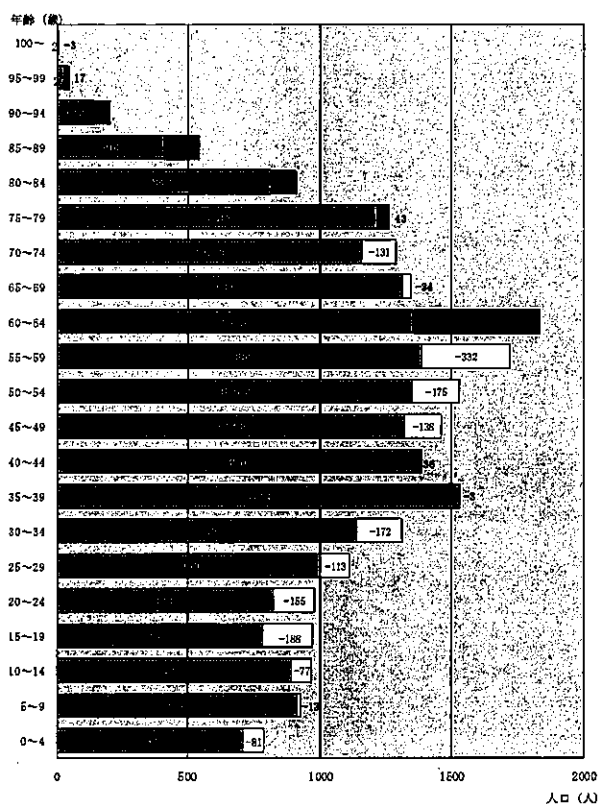
また、現在の河川の治水安全度は、河川改修および貯留施設が完成している堤川本川は100年に1回起りうる洪水に対する安全度を確保しているものの、駒込川および堤川河口部～駒込川合流点までは20～30年に1回起りうる洪水に対する安全度がなく、同じ流域において格差が生じている現状であり、この区域の治水安全度の向上が急務となっているところであります。

この点について、本紙冒頭でご紹介した「青森県ダム事業検討委員会」が、駒込川および堤川下流部の治水安全度を本川並みに向上するためには、どのような方策がベストなのかを検討している最中であり、3月中旬には最終結果が執りまとまる予定です。(会議の資料や詳細な内容に関しては青森県庁河川砂防課ホームページをご覧くださいと思います)

いずれにせよ我々河川管理者が望むことは、地域の人々に如何にして安全安心をお届けするかであり、氾濫区域内にお住まいの方々の年齢や世帯の構成から思慮すれば、住居環境に影響がなく、工事費が安く、かつ早期の治水安全度の確保が重要であると認識しております。



氾濫区域内の平成18年度と22年度の年齢別人口比較



氾濫区域内の男女の人口および世帯数を見ますと、人口が減少しているにもかかわらず世帯数が微増しており、平成22年度においては世帯数（10,225世帯）と男性の人口数（10,210人）がほぼ同値となっております。

人口には男児幼児や男子児童も含まれることから、女性の単身世帯や母子家庭の増加が考えられます。

また、年齢別人口比較からは高齢者の増加が顕著で、特に60～64歳では479人の増加となっており、高齢化社会に入っていることが伺えます。

以上より、駒込川の氾濫区域内には災害弱者と呼ばれるお年寄りや女性世帯の増加が認められ、住民の方々が安心して暮らすためには、地域のコミュニティやソフト対策は無論のこと、しっかりしたハード対策が必要だと考えられます。

最後に11月号から始めました、青森市の歴史「堤川と流域の人々のかかわりについて」は今回で終わりますが、執筆にあたって青森市役所市史編集室の工藤大輔氏には、お忙しいところ一方ならぬお世話になり、この場を借りて謝意を表するとともに、益々のご活躍をご祈念申し上げます。

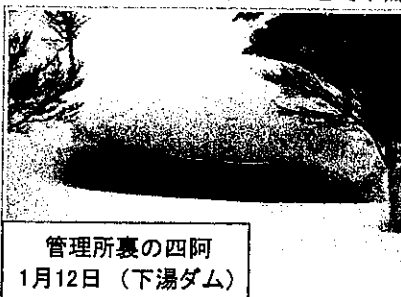
次回2月号からは、日本の国土の特徴などについてお話しします。

下湯ダム・浅虫ダムだより

2月2日現在青森市の積雪は127cmとなっています。
今年は5年ぶりの大雪とのことで下湯ダム及び浅虫ダムの積雪写真を掲載します。



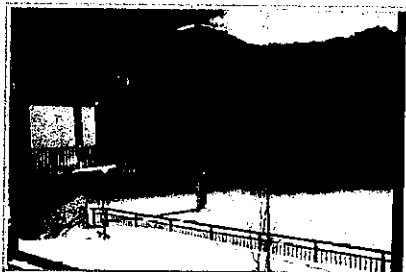
コア倉庫 1月12日(下湯ダム)



管理所裏の四阿
1月12日(下湯ダム)



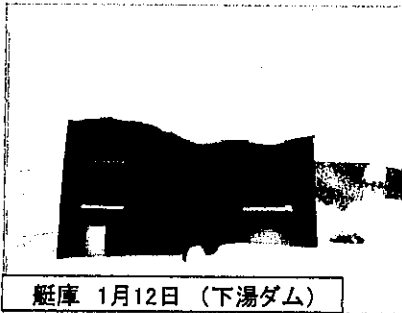
管理所前の電柱 1月27日(下湯ダム)



ダム湖結氷状況 1月11日(浅虫ダム)



堤体視準測量用
除雪状況 1月19日(浅虫ダム)



艇庫 1月12日(下湯ダム)

日本の国土の特徴について

日本列島はアジア大陸の東端に位置し、太平洋、日本海、東シナ海、オホーツク海などの海に四方を囲まれ、島弧と呼ばれる深い海溝の陸側に沿って存在する弧状の島列で、北海道、本州、四国、九州の四つの大きな島と約6,900の小さな島から成り立っています。また、日本列島はその位置や形状から固有の自然環境を有しており、今回は、この日本列島の特徴について、見て行きたいと思います。

1. 日本列島の位置

最初に、地球における日本の位置を確認しましょう。皆さん地球儀を思い出してください。地球儀には縦の線(北極と南極を通る線)と横の線(北極と南極で収束する線)が描かれています。これは地球上での位置を座標で表すための線で、縦線を経線(子午線)と言い横線を緯線と言います。地球上にある物体の位置は地球中心からの角度により経度、緯度で表されます。経度とはイギリスのグリニッジ天文台跡を通る経線(赤道に直交する南北の線)を基準に、東西へそれぞれ180度まで表し東回りを東経、西回りを西経と呼んでおります。また、緯度とは赤道を基準として南北へそれぞれ90度まで表し赤道の北側を北緯、南側を南緯と呼んでおります。

日本の東西南北端の経度緯度を表します。

日本の東西南北端の経度緯度から日本の国土の長さを計算すると、東西の長さはL=3,146km、南北の長さはL=2,787kmとなります。日本の国土は東西南北に約3,000kmの長さがあると覚えてください。

日本の最北端と同じ緯度にある都市は、フランスのリオン、イタリアのミラノ、カナダのモントリオールなどであり、図からも分かるようにヨーロッパの大部分は日本の最北端より北(イギリスのロンドン=北緯51度、フランスのパリ=48度)にあります。一方、日本の最南端は東京都の沖ノ島であり、ベトナムのハノイやハワイのホノルルと同じ緯度になります。

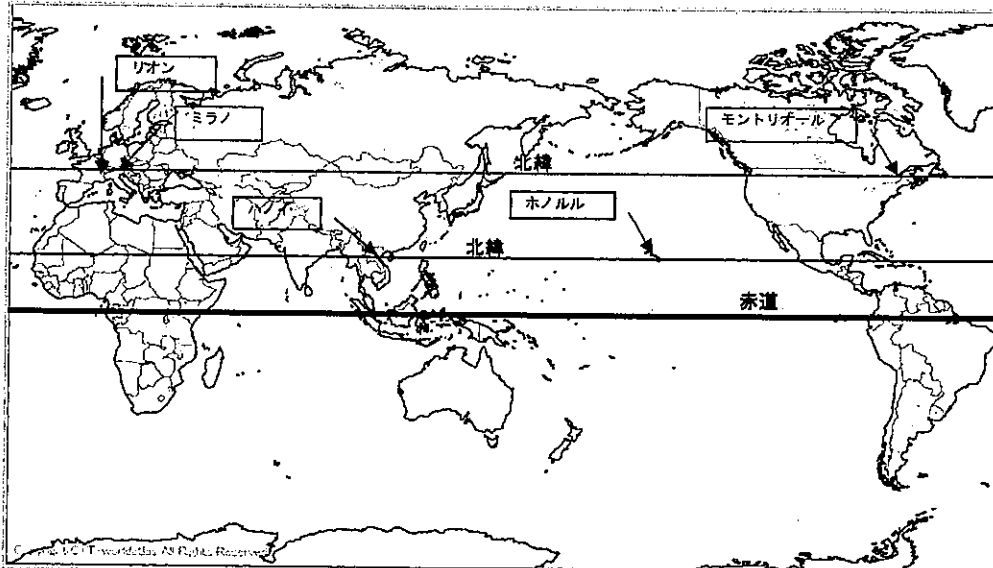
日本の東西南北端の経度緯度

	場所	経度	緯度
最東端	東京都 南鳥島	153° 59. 2'	24° 17. 0'
最西端	沖縄県 与那国島	122° 56. 0'	24° 27. 0'
最南端	東京都 沖ノ島	136° 04. 2'	20° 25. 5'
最北端	北海道 択捉島	148° 14. 2'	45° 33. 5'



経度、緯度の
線と数値が
書いてあるぞ!

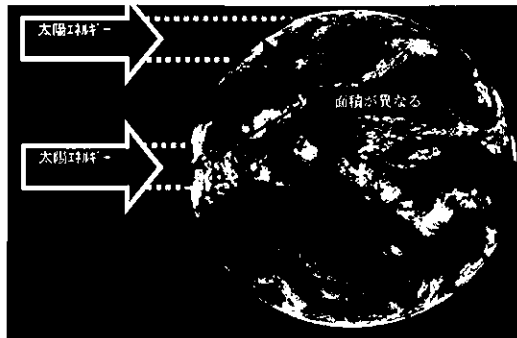
国土地理院



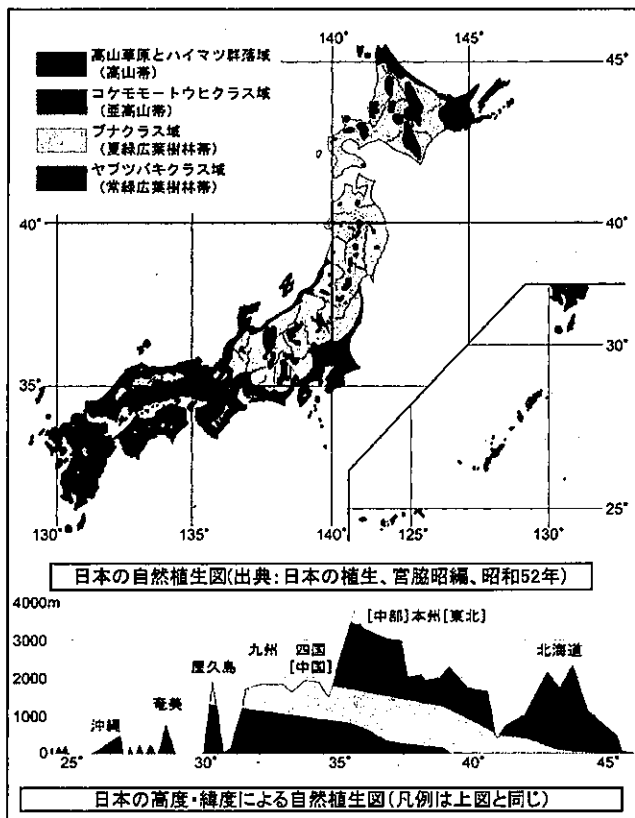
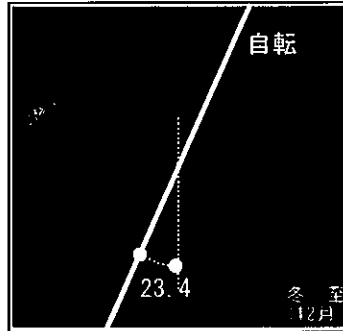
では、これらによる特徴は？

① 国土が南北に長いため同じ日本国でも気候が異なります。

南は亜熱帯に、北は亜寒帯に属する(多くの地域は温帯気候)ため、動物や植物の生息できる環境が違います。これは地球が球体であるために生じる現象であり、一般に気温は赤道付近が最も高く、両極付近で最も低くなります。同じ量の太陽エネルギーを受けても緯度の高い方が受け取る面積が広い(面積当たりの受け取る熱量が小さくなり、逆に赤道付近では大きくなります)。



このため緯度の高い方が気温が低いことになります。また、地球は太陽の周りを公転し、自らも自転しております。この自転軸が公転面の垂線に対して23.4度傾いているため、春夏秋冬という四季が訪れるのです。(特に日本では季節の移ろいを敏感に五官で感じることができ、結果として日本特有の様々な文化や習慣が生み出されました)



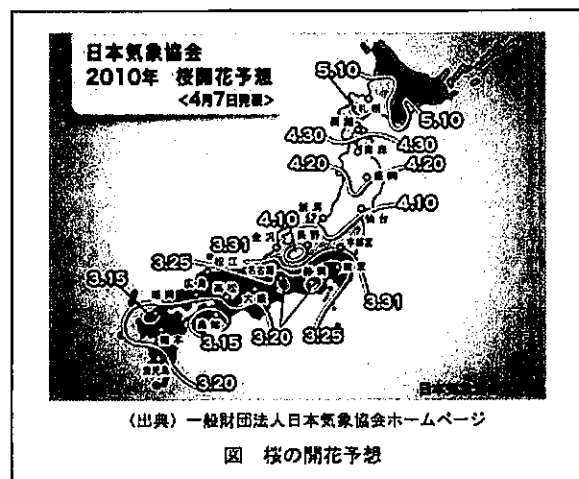
緯度の違いが最も良く現れるのが植物の分布です。

「環境省自然環境局 生物多様性センター 調査科資料」によれば、一般に植物の分布は、気温(緯度や高度による違い)と降水量に対応しており、日本列島が北海道から沖縄まで北から南に約3,000kmと弓状に長く、さらに海岸から高山までと様々な立地条件を有することから、それぞれの地域に応じた多様な生物相を形成しており、シダ植物以上の高等植物だけでも約6,000種以上といわれる植物が、その立地条件に応じた植生(植物群落)分布を成しております。

また3,000mを越える山脈を有する日本列島では、緯度に伴う水平的分布と標高による垂直的分布による植生の分布パターンがみられます。

日本の植生は、自然植生の構成種の名をとって、高山帯域(高山草原とハイマツ域)、コケモートウヒクラス域(亜高山針葉樹林域)、フナクラス域(落葉広葉樹林域)、ヤブツバキクラス域(常緑広葉樹林域)の各クラス域に大別されております。この「クラス域」とは、広域に分布し景観を特徴づけている自然植生によって植物社会学的に定義されたもので、主要なクラスの生育域のことを指しております。

さらに、地球の自転軸が23.4度傾いて太陽の周りを公転することに伴う気候(気温)の変化は、日本人が大好きな桜開花前線の北上に表れております。



2010年のソメイヨシノの開花実績(ソメイヨシノの南限は九州鹿児島付近)は、九州福岡市の3月14日の開花に始まり、前線が次第に北上、北海道室蘭市では5月14日の開花となりました。

サクラの開花は九州と北海道で2ヶ月近くも異なっているのです。つまり、自転軸が傾いているため、春から夏に向け日本国全体が単位当たりの太陽の熱エネルギーをだんだんと強く受けけるようになることと、その量が緯度で違うことによりこのような現象が起るのです。これと同様のことが紅葉前線にも言え、秋から冬に向け紅葉前線が北から南へ下って行くのです。

② 国土が東西に長いために「時差」が生じます。

日本の標準時は兵庫県明石市(東経135度)ですが、明石市と比較して北海道根室市では約40分早く太陽が真南に位置し、与那国島では約50分遅く真南に位置します。朝のテレビ生中継で、青森では夜が明けているのに、九州ではまだ暗かったという経験がございませんか？

以上のように日本の国土が東西南北方向にそれぞれ3,000kmの長さを有していることから、気候の違いや時差が生まれているのです。

2.日本の気候

次に、日本の気象の特徴を述べたいと思います。

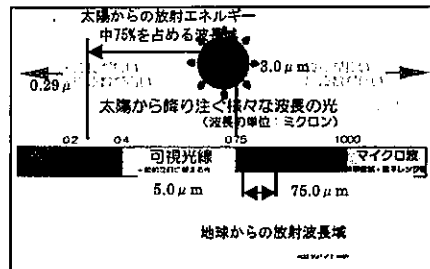
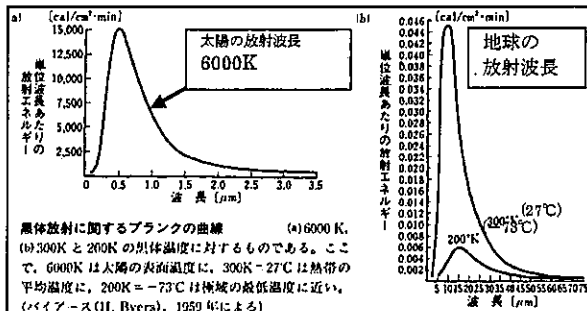
ここではNewton別冊「天気と気象」などを参考にします。

一般に気象現象の多くは、「気温」「気圧」「水蒸気」の3要素で説明が可能と言われております。

まず、この3要素についてお話しします。

① 気温

気象現象の3要素の中で最も大きな役割を果たすのが「気温」であり、その源は「太陽から地球に注ぎこまれる放射エネルギー」です。太陽の放射とは暖かい太陽表面からの「熱放射」で、物体の温度により、どの波長の光をどの程度出すのかということが決まってきます。温度が高くなるにつれてピークの波長が短くなります。



太陽の放射波長は紫外線、可視光線、赤外線に跨っておりますが、地球の放射波長は太陽のピーク波長より長い赤外線です。太陽のからの放射エネルギーはどの様に地球に降り注ぎ、どの様に宇宙空間に返されて行くのでしょうか？

地球上端に達した放射エネルギーは、大気中に存在するオゾンなどに吸収されたり、大気中の雲やエアロゾルと呼ばれるゴミにより散乱・反射しながら地球に到達します。また、地球からの放射は、より波長の長い赤外線となることで、大気中の水蒸気や二酸化炭素

に吸収されやすくなります。そして地球からの放射エネルギーを吸収した大気は、再び地表と宇宙に向かって放射を行います。このような現象が繰り返されることで、地球の平均気温が15℃でほぼ一定に保たれているのです。

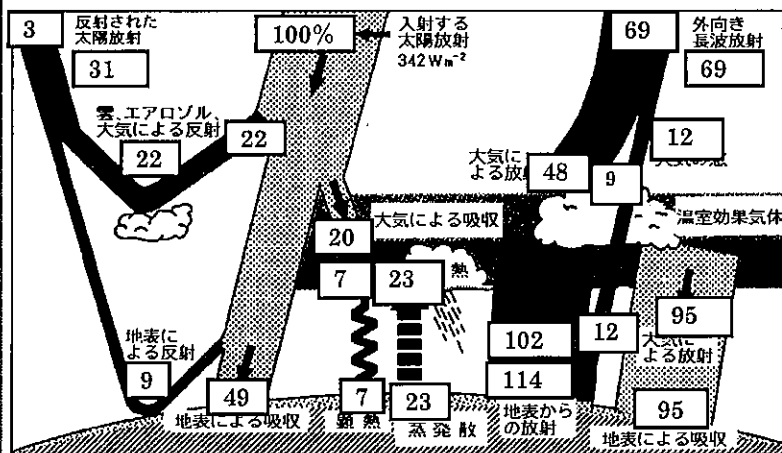
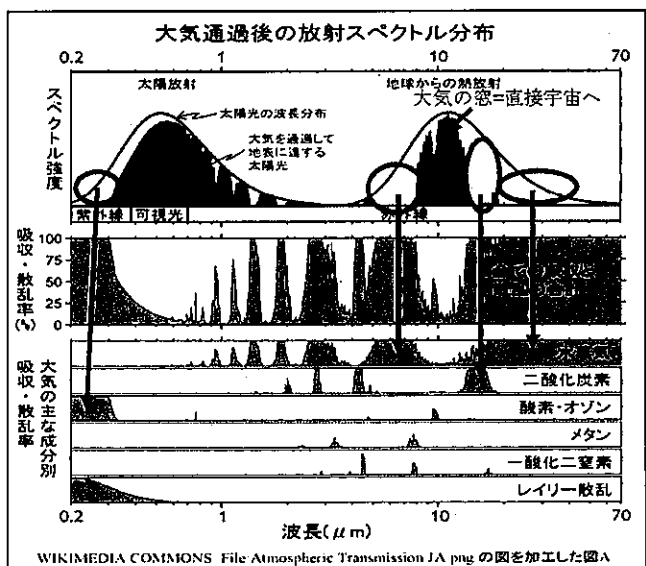
もし、地球に大気が無ければ、計算上、地球の平均気温は約-20℃になると言われており、地球の平均気温を15℃でほぼ一定に保つ、この大気の保温効果を「温室効果」と呼んでおります。

また、毎日、地球が太陽からの放射エネルギーを受けているのに、際限なく温暖化しないのは、地球が太陽から受け取ったのと同じ量のエネルギーを、宇宙空間へ放出していることによります。

エネルギーの収支を考えます。地球大気上端へ到達する太陽放射エネルギーは、約1,370W/m²であり、全地球平均すると、その4分の1の約342W/m²になります。この約342W/m²を100%として、その収支を図示します。

到達したエネルギーのうち、22%が雲やエアロゾルに、9%が地表の雪などに反射され、31%が宇宙に戻って行きます。そして、20%が大気に、49%が地表に吸収され大気や地球が暖められます。

一方、地球の平均気温である288°K(15℃)時の放射エネルギーは114%と見積もられております。このうち12%は大気窓を通して直接宇宙へ逸散しますが、残りの102%は再び大気に吸収されます。



地球の熱放射とエネルギーの収支

【出典】気象庁訳・K.E. TRENBERTH, J.T. HOUGHTON, L.G. METCAL, F.H.O. 'PCC (1995) 第1章, P62

また、大気自身も宇宙に向けて放射をしており、48+9=57%が大気から宇宙への放射となります。さらに、温室効果気体により95%が地球表面に再び吸収されることになります。

以上のように、地球が暖まる課程は、大気よりも地表の方がはるかに多い太陽エネルギーを吸収するために、まず、太陽エネルギーが地表を暖め、暖まった地表などから熱が放射され大気が暖められるのです。このため、高度が上がるにつれ気温が低くなります。

②気圧

二つ目の要素の「気圧」についてお話しします。地球の大気は引力のために、しっかりと地球に引きつけられており、地表にはこの大気の重みがかかっております。「気圧」とは、この重みによって生じる圧力のことを言い、地表面（海拔0m）の「気圧」の平均は1,013hPaです。これは10mの海底にいるのと同じ圧力になります。

また、「気圧」は大気の重みから生じる圧力であることから、高い所に行けば、それより上にある大気の量は減ることになるので、気圧は低くなります。

地球大気の鉛直分布図の縦軸の気圧と高度の関係から分かるように、高度15kmで気圧は100hPa（地表の1/10）になります。つまり、大気のほぼ90%は高度15km以下に存在することになります。

また、先に地表面付近が暖められることにより、大気の上層と下層との交換、すなわち対流が起ります。対流が活発に行われる地上高10km～16kmまでの大気層を対流圏と呼び、雲や降水などの天気現象は対流圏で起ります。

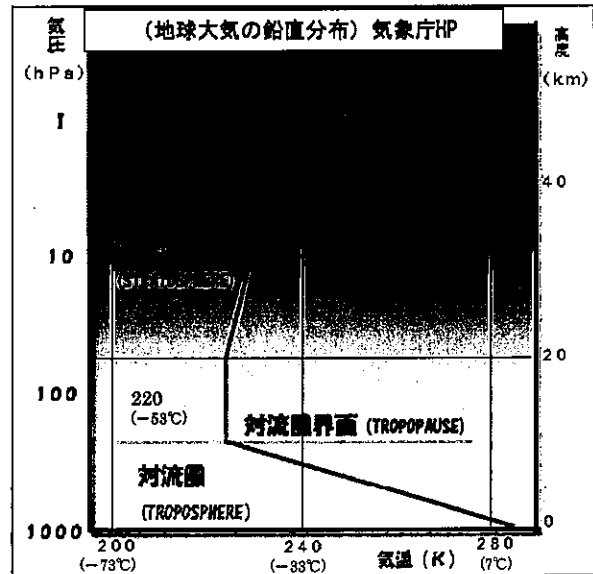
対流圏より上では、上空に向かって気温の低下率が小さいか、逆に気温が上昇するようになります。対流圏から地上高50kmまでを成層圏と呼び、成層圏と対流圏の境界を対流圏界面と呼んでおります。

成層圏ではオゾン濃度が高く、オゾンが紫外線を吸収して大気が加熱されることにより、図のような温度勾配になります。また、成層圏内では水蒸気がほとんどないために、対流圏のように雲が発生することもございません。さらに成層圏内の温度などにより対流圏内で発生した雲が対流圏界面を突破出来ないのが普通です。（ジェット機の窓から外を眺めている時を思い出して下さい。雲海を抜けると上空には真っ青な青空が広がり、下には雲が海のように平らに見えませんか？）

「気圧」の話に戻ります。

太陽エネルギーにより強く暖められた場所では空気が軽くなり、上昇気流が発生します。上昇気流が発生した場所では地表の「気圧」が低くなり、これが低気圧となります。

また、上空に昇った空気は、次第に冷やされて重くなり、上昇気流の起っている所と別の場所で下降気流となって地表に戻ります。空気が冷やされて重くなった分だけ地上の「気圧」が高く（高気圧）なるのです。

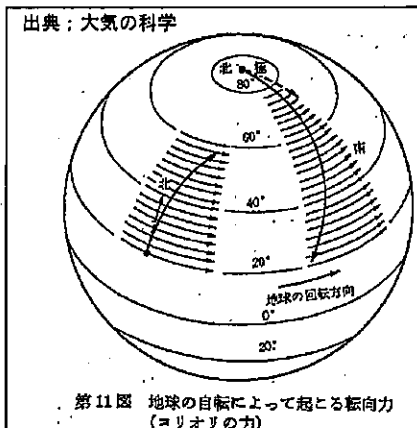


さらに、上空から地表へと下降した空気は、自ずと気圧の低くなっている場所へと流れ込みます。つまり、地表付近では高気圧から低気圧に向かう空気の流れ「風」が生まれるのです。

このような大気の流れ「風」は地球規模で起っており、大気の大循環は赤道付近の熱を両極に運ぶ役目を担っております。

しかし、熱の移動だけ考えれば南北方向の動きとなるのですが、実際の地球では低緯度において「東寄りの風」、中緯度において「西寄りの風」、そして高緯度においても「東寄りの風」となります。この原因を考えてみます。

出典：大気の科学



この地球の自転によって起る転向力をコリオリの力と呼び、北半球では進行方向の右にそらせようと、南半球では左のそらせようとするコリオリの力を受けます。

この力は、地球が球であるために、緯度ごとで自転の速度が異なることに起因します。

今、北極から真南に向かって大砲を撃ったとします。地球から遠く離れた星から見れば、弾は最初に与えられた方向に真っすぐ飛んでいきます。

しかし、地球が自転しているので、弾が到着する地点は、最初の目標地点より西にずれることになります。地球外から見れば、地球が自転しているため弾が西にそれたとすぐ分かります。

しかし、地球上にあって地球とともに回転する人にとっては、弾に何かの力が働き進行方向を西にそらせたと思えます。

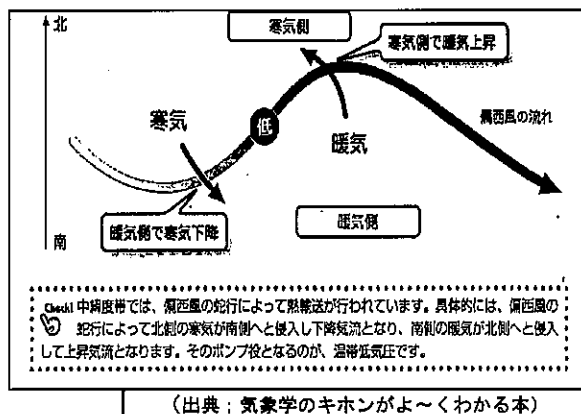
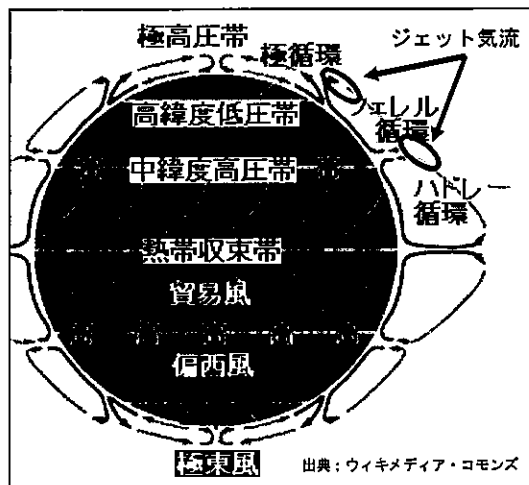
緯度ごとの自転速度

緯度	場所
90度(極)	0km/hr
80度	291km/hr
60度	837km/hr
40度	1283km/hr
20度	1574km/hr
0度(赤道)	1675km/hr

では北半球における、地球規模での大気の大循環を見ることにしましょう。

赤道付近で暖められた空気は上昇気流となって上空に向かい、上空で南北方向に分かれます。北に向かった気流はコリオリの力を受けて次第に右側にそれて行きます。この間に気流は冷やされ重くなり、北緯30度付近に達すると、一部は下降気流となって地表に戻ります。地表に戻った気流はコリオリの力を受けながら、赤道の低気圧に向かって南西に進む事になります。この時起きる北東の風を「貿易風」と呼び、貿易風を造る大気の流れを「ハドレー循環」と呼んでおります。また、北緯30度付近に出来る高気圧帯を「中緯度高気圧帯」と呼んでおります。

一方、北極付近にも同様の循環があり、北緯60度付近の比較的暖かい空気が上昇し、北極点付近で冷やされ下降する形で循環が形成されております。この循環を「極循環」と呼び、極地方から吹く北東風を「極偏東風」と呼んでおります。また、北緯60度付近に出来る低気圧帯を「高緯度低気圧帯」と呼びます。



さて、「ハドレー循環」と「極循環」の間の日本を含む中緯度帯に、もう一つ「フェレル循環」と呼ばれる循環があります。この循環は大気の対流による熱輸送ではなく、「偏西風」と呼ばれる強い西風の流れが蛇行することで南北の熱輸送を可能としているのです。中緯度においては低緯度の暖気と高緯度の寒気の間で温度差が大きく、「温度風」と呼ばれる気温の高い側を右に見るような西風が卓越します。さらに、上空に行くほど南北の気圧傾斜が大きくなるので風が強まって行きます。(偏西風帯の中で特に風が強いものを「ジェット気流」と呼んでおります)

「フェレル循環」とは、低緯度の暖気と高緯度の寒気がお互いに侵入すること等により、南北の熱移動が行われる空気の循環を言います。

③ 水蒸気

三つ目の要素の「水蒸気」についてお話しします。

雲や雨や雪は「水蒸気」が姿を変えたものであると4月号の「水のお話し」で述べました。

まず雲を思い浮かべて下さい。空に浮かぶ雲は、空気が冷却され空気中に含まれた「水蒸気」が凝結して出

自然界における空気の最も効率のよい冷却方法は上昇気流に乗ることです。

今、地表付近に「水蒸気」を含んだ空気塊があるとして、この空気塊が上昇気流により上昇し始めます。上空に行くほど気圧が低いので水蒸気を含んだ空気塊は膨張することになります。

しかし、空気塊の膨張は空気塊が持っている運動エネルギーを使用することになり、結果として温度が低下することになります。この現象は、スプレーの缶を使用し続けると缶自体が冷たくなる事でも明らかです。そして、一定の温度になると水蒸気は初めて水滴となり、目に見える雲となるのです。

では、雲は落ちてこないのでしょうか？雲粒は直径0.01mm程度と非常に小さいため、上昇気流の中では、なかなか落下しづらいのです。もし落下したとしても、地表に到達する前に空気中で蒸発してしまいます。また、上昇気流により「水蒸気」が常に供給し続けられる事で雲があり続けるように見えるのです。

さらに、雲粒が一定以上に大きくなると、落下速度が大きくなり、落下する水滴が空中で蒸発されずに地表に届くようになります。これが雨であり、その大きさは直径1mm以上(雲粒の100倍以上の大きさ)となります。

雨には冷たい雨と暖かい雨があります。

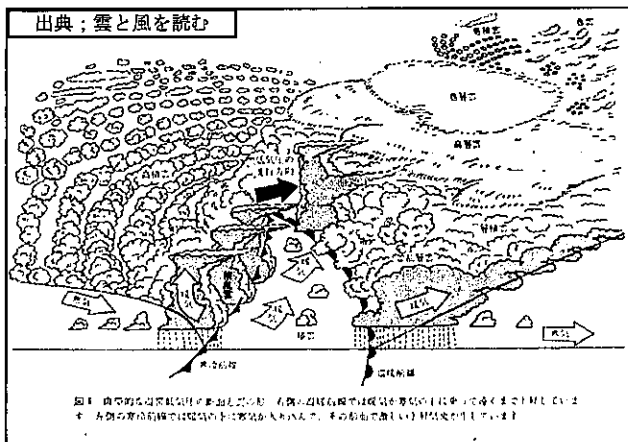
強い上昇気流によって、上空に運ばれた「水蒸気」は、さらに上昇するに従って水滴から氷晶へと変化します。氷晶は周りの水滴を吸収しながら次第に大きくなり、やがて雪の結晶となります。大きな雪の結晶は上昇気流では支えきれなくなり下降を始めます。

そして、そのまま地表に届くのが雪であり、降下途中で大気の気温が0℃以上となり雪の結晶が融けて地表に届いた雨が冷たい雨となるのです。

また、熱帯地方では大量の「水蒸気」を含んだ空気塊が、強い上昇気流によって上昇し、雲の中で水滴となった後、さらに上昇する前に周囲の大量の水滴と衝突し雨粒となって地表に降ります。この雨はスコールと言って暖かい雨になるのです。

雨や雪などには上昇気流が大きな役割を果たしますが、上昇気流はどのように発生するのでしょうか？

- ① 一番単純に思いつくのは地表が熱せられた時です。太陽からの熱エネルギーを受け取った地表は強く熱せられ、地表面近くの空気が暖められて軽くなり上昇し始めるのです。
- ② 地面を熱する代わりに、上空に冷たい寒気が入って来ても同じ効果があります。上空に著しく冷たい空気が運ばれて来ると、地表近くの空気との間に大きな温度差が生じます。この温度差によって地表の空気が上昇し始めるのです。一般に「不安定な大気」とはこのような状態を言っております。
- ③ 山地に風がぶつかって起る風の急上昇です。もちろん山を越えた後は下降気流となって下って行くのが普通ですが、この様にして出来た気流の上昇下降は風下側で山岳波と呼ばれる波になってしばらくの間続く事もあります。
- ④ 低気圧のように周りから空気が集まって来る所です。低気圧の中心に吹きこんでくる空気は行き場を失い上昇するのです。これを「収束」と呼んでおります。収束は陸風と海風とがぶつかる時や、平野から狭い谷あいに入風が吹き込んだ時も起ります。
- ⑤ 気団と気団がぶつかりあっても上昇気流が起ります。ぶつかって出来る前線には、温暖前線と寒冷前線がありますが、温暖前線の所では冷たい気団の上へ暖かい気団がのし上がる形となり比較的緩やかな上昇気流となります。一方、寒冷前線は暖かい気団の中に寒気団が潜り込むような形となり、その前面では激しい上昇気流が起ります。



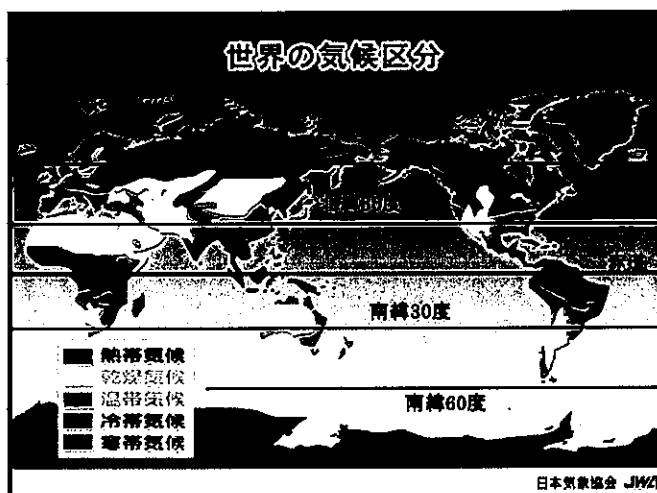
日本の気象の特徴と、その仕組みについて見て行きましょう。

太陽からの放射エネルギーにより暖められた赤道付近の熱は、より寒冷な極方向へと運ばれており、地球では、この熱移動による大気の大循環が確立されております。

もう一度、ウィキメディア・コモンズの大気の循環を見てください。地球の大気は東西方向、つまり緯度方向に同じ流れとなっております。これは同緯度であれば、気候がほぼ同じであることを示唆しております。言い換えれば、赤道から極に向かって熱帯、乾燥帯、温帯、冷帯、寒帯と帯状に気候区分が並びます。

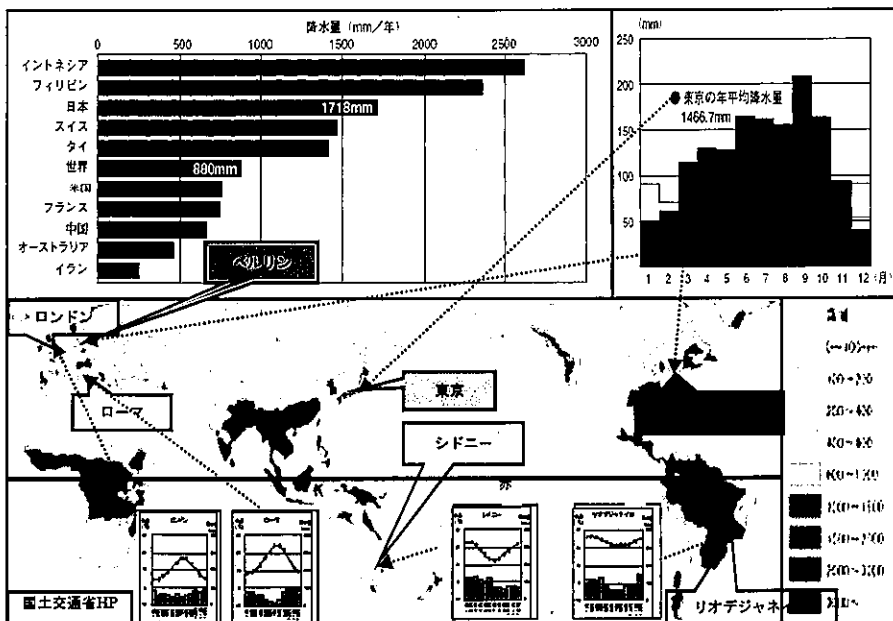
世界の気候区分図からは、各区分が概ね緯度方向に帯状に分布している事が分かります。赤道は熱帯収束帯として上昇気流が発達して雨量が多いこと、南北緯30度付近では下降気流が発達、晴天が続き砂漠地帯が多いことなどが想像出来ます。

しかし、東西方向で非対称な区域も認められます。これは気候が陸地や海の影響を受けていることを意味します。気象現象が起きる対流圏の上端は地上高10~16kmであることから、大きな山脈の影響を受けやすいこと、および水蒸気の供給源である海が存在が非対称である事などによりです。



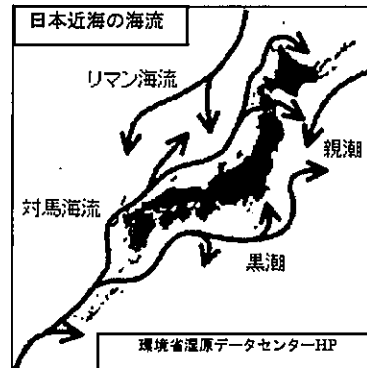
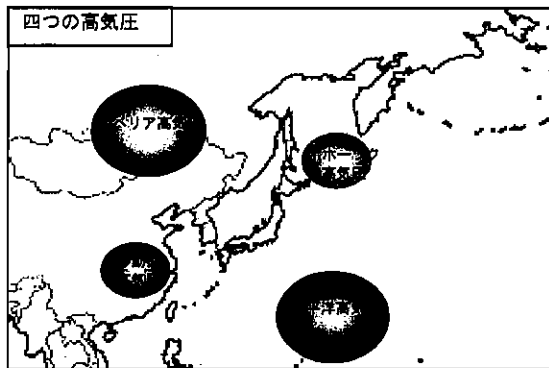
では総降水量について、日本と世界各国を比較してみましょう。国土交通省のHPに掲載されている図から、日本の年降水量は1718mmであり、世界の年降水量（880mm）の約2倍となっていること。また、年降水量が1000mmを超える区域は、中央アフリカ、南アジア、東南アジア、ブラジル周辺、北アメリカ大西洋沿岸などに限られ、そのほとんどが熱帯気候区域に属していること。

さらに、主要都市における年間降水量月別の比較を行うと、日本の降水量は季節ごとの変動が激しく、梅雨期と台風期に集中していることが分かります。（ちなみに、東京の月別降水量は、最多雨月の9月で208.5mmであり最小雨月12月（39.6mm）の5倍に達します。なお、ロンドン、ローマ、シドニー、リオデジャネイロの雨量一盛りは100mmです。



では、このような日本の天気の様子について見て行きましょう。

日本の気象は、四季の変化がはっきりしており、温暖な沖縄から寒冷な北海道まで南北の気候の差が大きいのが特徴であり、主に太平洋高気圧、シベリア高気圧、移動性高気圧（陽子江気団）、オホーツク高気圧に支配されています。また、「水蒸気」の供給源となる日本近海には、赤道から北上する対馬海流と黒潮、北極圏から南下するリマン海流と親潮が流れており、この高気圧団の微妙なバランスと海流によって日本の天気が左右されるのです。



① 冬の天気

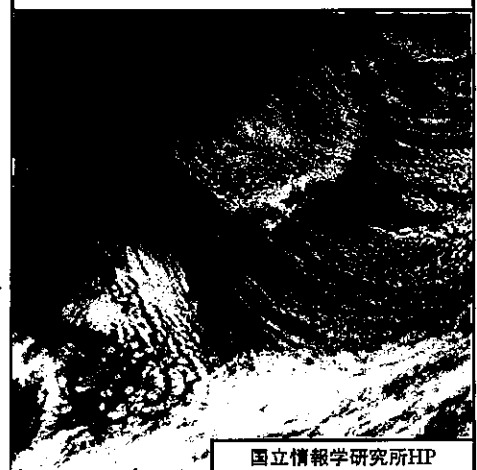
冬の北半球は、注ぎこまれる太陽の放射エネルギーが最も少なくなる時期であり、雲のない夜には放射冷却現象により地表の熱が宇宙へと逸散するとともに、次第に冷え込みが厳しくなっていきます。

特に、シベリアの内陸部においてはこのような現象が顕著となり、空気の層も冷やされて重くなります。しかし、この乾燥した冷たい空気塊は、ヒマラヤ山脈やチベット高原の存在により、南下を阻まれるために、さらに寒気が強まり巨大な高気圧に発達するのです。

また、日本の東の海上には低気圧が発達して西高東低の気圧配置になり、高気圧から北西の季節風が吹くことになるのです。さらに、冷たく乾燥したシベリア高気圧から吹く風は、日本海を吹き渡るときに暖流である対馬海流から大量の水蒸気を吸収し、日本海上空に広大なすじ状の雲を造るとともに、日本列島の中央を南北に走る脊梁山脈にぶつかり、上昇気流となって積乱雲を発生し、日本海側に大量の雪を降らせるのです。

また、雪を降らせることにより水蒸気が無くなった風は、太平洋側へと吹きこみですが、高地の冷気を引きずり降ろすため、「空っ風」と言われる乾燥し凍てつくような寒さを伴った風となるのです。

日本海に発達したすじ状の雲（1月14日）



② 春の天気

春が近くなると、シベリア高気圧から吹く北西の風が弱くなり、冬季には南に移動していた偏西風もやや北上します。これに伴って中国大陸で発生した低気圧も進路を北側に移し、日本海を北東に進むコースをとるようになります。そして西から低気圧と移動性高気圧が交互に現れ、天気が周期的に変化し、寒暖を繰り返すようになります。またこの時期、太平洋の高気圧から日本海の低気圧に向かって強く吹きこむ、最初の南風を「春一番」と呼んでおります。この風は、太平洋側には雨を降らせますが、脊梁山脈を越えることで太平洋側より乾燥し高温となる事が知られております。この現象を「フェーン現象」と呼んでおり、日本海側ではしばしば雪崩等を引き起こす原因となります。

また、「春一番」が吹くのは、日本海で低気圧が発達しながら北東に進む時で、強い南風の後は強い北風が吹いて、突風を伴うことも珍しくありません。

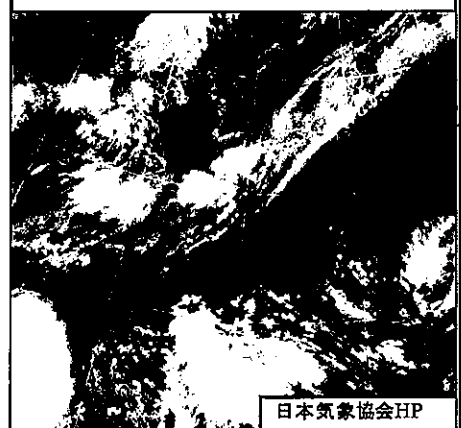
③ 梅雨の時期

春から夏に移って行く過程の6月上旬から7月下旬にかけて日本列島は、長雨の季節「梅雨」に入ります。「梅雨」はオホーツク高気圧から吹きだす風と太平洋高気圧から吹きだす風が、日本列島の上空で衝突することで起きる気象現象であり、衝突の境界を「梅雨前線」と呼んでおります。

この二方向からの風は勢力が釣り合うことで行き場を失い上昇気流となり、雲が発生し広い範囲で雨となるのです。また、勢力が釣り合っている限りは、発生した上昇気流は同じ場所にとどまります。さらに、オホーツク高気圧からの風は冷たく、太平洋高気圧からの風は南からの暖かい風となります。しかし、いずれも海上を渡って来るので「水蒸気」を十分吸収しているとともに、「水蒸気」が絶え間なく供給されることから長雨となるのです。

一般に、6月初旬ごろ本州の南にあった「梅雨前線」が、季節が進むにつれてゆっくり北上し、6月中旬には揚子江流域から八丈島を通り北東にのびアリューシャンに達し本格的な「梅雨」となります。そして7月に入ると日本海から北日本を横断し、次第に不明瞭となり、本州全体が太平洋高気圧に覆われると夏になるのです。

梅雨前線（2010年7月15日）

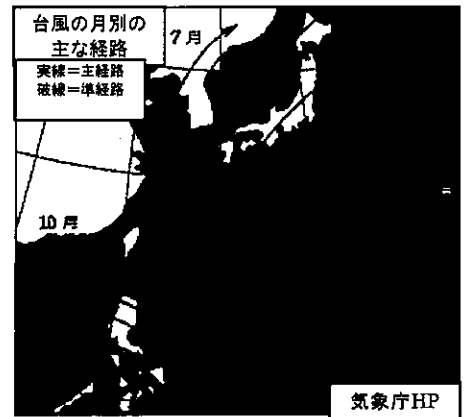


④ 台風時期

北緯20度くらいまでの熱帯海域は日射量が多いため海水温が非常に高く、海上の大気は高温で多量の水蒸気を含んでおります。この空気塊の中で何らかのきっかけにより激しい上昇気流が発生すると、水蒸気が上空に運ばれ積乱雲が発生します。このサイクルを繰り返すことで多くの積乱雲が造られ、さらに全体的に積乱雲の中心に向かって反時計回りの風が吹きこむようになります。

そして、より強い回転渦を形成し、やがて中心の雲が周囲に寄せられ、直径数十kmの台風の目が出来、次第に巨大なものへと発達して行くのです。

このように熱帯海域で発生した台風は、太平洋高気圧の南側を吹く貿易風により西側へ進みますが、その後、太平洋高気圧から吹きだす風に乗って北上を始めます。そして北緯30度以北の中緯度では偏西風を受けて東寄りに進路を変えるのです。日本への上陸は、太平洋高気圧が一定の勢力を保持している7～10月となるのです。



⑤ 秋の天気

秋の天気は春の天気と同様に変わりやすい天気となります。夏の間、日本列島に大きく張り出し晴天をもたらしていた太平洋高気圧は、太陽からの放射エネルギーが減少する秋になると、勢力が弱まるとともに偏西風が強まって南下して来ます。このため中国大陸から高気圧や低気圧が偏西風に乗って日本付近を次から次へと東へ移動するようになります。この時、低気圧が対馬海流などの暖流の上を通過すると、海上の熱や水蒸気を吸収して雲が造られ発達し続けます。このように偏西風に乗って低気圧が日本付近にやって来ると、発達した雲により天気は崩れ、逆に移動性高気圧がやって来ると天気は晴れることになるのです。そして次第に昼間の太陽の高さが低くなり冬の到来となるのです。

以上、見てきたように日本は気候区分でいえば温帯気候に属しますが、温帯の中でも四方を海に囲まれており、この海が水蒸気の供給源となることから温暖湿潤気候で降水量が多く、四季が明瞭にあらわれるのが特徴となっているのです。

3.世界や日本の人口

全世界の総人口は2009年（平成21年）現在、68億2,900万人であり、1950年（昭和25年）の2.7倍（25億2,900万人）となっております。また、世界総人口は増加傾向にあり、2025年（平成37年）には80億1,200万人（2009年の1.17倍）、2050年には91億5,000万人（2009年の1.34倍）との予測値が試算されております。

さらに、人口上位20か国の推移表を見ますと、特に、発展途上国が多いアジアやアフリカにおいて著しい人口の増加が見込まれております。

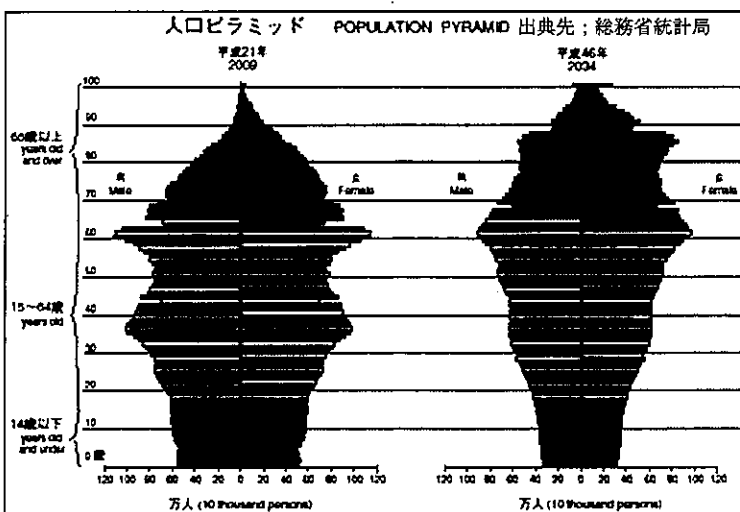
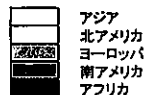
一方、日本の総人口は、2009年（平成21年）現在1億2,700万人で、世界の総人口68億2,900万人に対して約1.9%を占めておりますが、減少傾向であり、図「人口ピラミッド」からは将来の少子高齢化が明らかとなっております。

人口上位20か国の推移

(単位:百万人)

年	1950年(昭和25年)	2009年(平成21年)	2025年(平成37年)	2050年(平成82年)
順位	全世界	全世界	全世界	全世界
1	中国	中国	中国	インド
2	インド	インド	インド	中国
3	アメリカ合衆国	アメリカ合衆国	アメリカ合衆国	アメリカ合衆国
4	ロシア	インドネシア	インドネシア	パキスタン
5	日本	パキスタン	パキスタン	インドネシア
6	インドネシア	パキスタン	パキスタン	インドネシア
7	ブラジル	ブラジル	ブラジル	ブラジル
8	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
9	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
10	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
11	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
12	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
13	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
14	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
15	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
16	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
17	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
18	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
19	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア
20	ロシア	ロシア	ロシア	ロシア

出典先: 総務省統計局「世界の統計2010年」



現在の日本は、鉱石類や木材などの原材料や石油や石炭などのエネルギー資源、および穀物や乳製品などの食料品や生活の必需品に至るまで、他国からの輸入に頼っております。しかし一方、国内では、生活環境や自然環境および生産環境などに様々な課題を抱えております。

7月号から掲載しました「地球史」において、地球の資源は有限であることを述べました。世界総人口の増加、特にアフリカやアジアの人口増加および日本の総人口の減少や将来の少子高齢化などを考えた場合、今を生きる我々が、地球や未来のために問題意識を持ち、知恵を絞り、生活様式や生活環境の改善に真剣に取り組んで行かなければならないと思います。

では、次回3月号は日本の地形などについてお話ししたいと思います。

ダム検証

平成23年3月21日（月）、未曾有の大災害となった東北地方太平洋沖地震から10日目を迎えた暮分の日、ガソリン不足から県内の交通事情が非常に悪い中、委員の皆様方の尽力により、第3回青森県ダム事業検討委員会が開催されました。

地震による影響から、13名中7名の委員が欠席となりましたが、10時から精力的に議論して頂き、午前中で駒込ダム、奥戸ダムについての意見を集約し、昼の休憩となりました。

引き続き、13時から委員長原案が示され、その原案について意見交換、修文を行い、委員会の総意として最終的な検討結果報告が知事代理の大澤県土整備部理事に答申されました。

以下 報告原文

「『ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目』に則り検討した結果、『ダム+河道掘削案』が妥当である。

なお、事業を進めるにあたっては、これまで以上に住民の理解を得ることが必要である。

また、環境への影響について、工事中・工事後もモニタリング調査が必要である。」

小林委員長から知事代理（大澤理事）



県は、奥戸ダムについて「治水・利水の両面で代替案の方がダム建設より約60億円安く抑えられるなどとして「中止」へ駒込ダムについてはダム建設が最も経済的」として「継続」の方針を示す方針を意見に取り

平成23年3月21日の委員会風景



奥戸「中止」、駒込は「継続」

県ダム検討委員会が意見報告
県ダム事業検討委員会、まとめ、県に報告した。会（委員長・小林裕志、それぞ、これまで以北里大学名誉教授は、上に住民の理解を得る21日、青森市の青森市、ことが必要」との意見、際全で開いた会合、も付帯した。同委員会は、国から受けた奥戸ダムの建設事業の原案、国庫補助を中止し、青森市の事業の奥戸ダムの妥当性を検証するために、昨年12月からの検討を重ねてきた。県は、奥戸ダムについて「治水・利水の両面で代替案の方がダム建設より約60億円安く抑えられるなどとして「中止」へ駒込ダムについてはダム建設が最も経済的」として「継続」の方針を示す方針を意見に取り

平成23年3月22日（火）東奥日報

日本の国土の特徴についてその2

前回に引き続き日本の国土の特徴についてお話しします。

4.日本の地形(脆弱な国土)

最初に日本の国土の面積を調べてみましょう。

日本は北海道、本州、四国、九州の四つの大きな島と約6,900の小さな島から成り立っており、その国土の面積は378,000km²で、世界（136,127,000km²）の0.3%で60位の面積を有しております。

参考に主な国々との面積の比較も標記します。

では、このような島国である日本列島の生い立ちは、如何なるものであったのでしょうか？

8月発行の第39号において、「地球の形成史」という大きな観点から、地球表面を覆っている何枚かのプレートがマンツルの対流に載って移動することや、大陸は過去に分裂・解体・衝突・合体を繰り返していることなどをお話ししました。

ここでは、平朝彦著「日本列島の誕生」から日本列島の生い立ちを見て行きましょう。日本列島は、元から島としてあったわけではなく、ユーラシアプレート（アジア大陸）の東端に位置していたものが、ある時に大陸を離れ複雑な過程を経た後、今の形になったと考えられております。

日本の面積と世界の主な国の面積

国名	面積(2006年)	参考
日本	37万7923平方km	北海道・本州・四国・九州と周辺の島々
北海道島	7万7984平方km	北海道島の2.9倍
本州島	22万7953平方km	四国島の2.0倍
四国島	1万8299平方km	
九州島	3万6738平方km	
沖縄本島	1207平方km	
全世界	1億3612万7000平方km	日本の360倍
アジア		
韓国	9万9678平方km	日本の0.3倍
中国	959万6961平方km	日本の25.4倍
フィリピン	30万0000平方km	日本の0.8倍
バトナム	33万1689平方km	日本の0.9倍、日本より少し小さい
タイ	51万3120平方km	日本の1.4倍
マレーシア	32万9847平方km	日本の0.9倍、日本より少し小さい
インドネシア	190万4569平方km	日本の5.0倍
インド	328万7253平方km	日本の8.7倍
オセアニア		
オーストラリア	769万2024平方km	日本の20.4倍
ニュージーランド	27万0467平方km	日本の0.7倍
アフリカ		
エジプト	100万2000平方km	日本の2.6倍
ケニア	58万0357平方km	日本の1.5倍
ヨーロッパ		
イギリス	24万2900平方km	日本の0.6倍、本州より少し大きい
フランス	55万1500平方km	日本の1.5倍
ドイツ	35万7022平方km	日本の0.9倍、日本より少し小さい
イタリア	30万1318平方km	日本の0.8倍、北海道と本州を足したくらい
オランダ	4万1543平方km	日本の0.1倍、九州より少し大きい
デンマーク	4万3094平方km	日本の0.1倍、九州より少し大きい
ロシア	1709万6242平方km	日本の45倍
アメリカ		
アメリカ合衆国	962万9091平方km	日本の25.5倍
ブラジル	851万4877平方km	日本の22.5倍

(出典) 世界の国々の面積、総務省統計局「世界の統計2009」

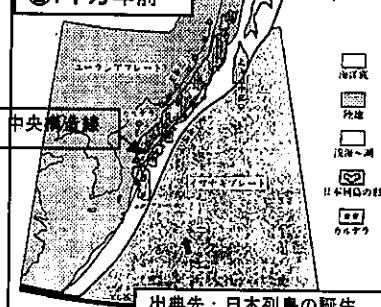
日本の島の面積、国土地理院ホームページ

①1億3千万年前



出典先：日本列島の誕生

②7千万年前

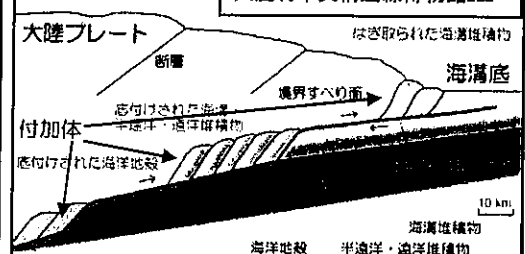


出典先：日本列島の誕生

① 約1億3千万年前にアジア大陸の東端部で横ずれ運動が起り、東北日本や九州中部等がイザナギプレートに乗って北上し始めました。

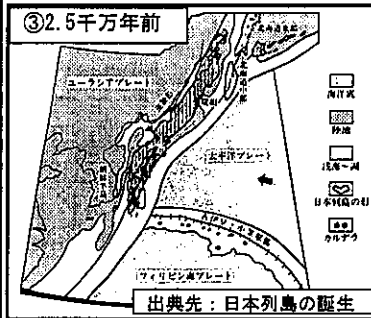
② 約7千万年前には太平洋側の北上が終了し日本列島の原型が出来ました。日本列島の上部側と移動した下部側のつなぎ目が中央構造線です。

大鹿村中央構造線博物館HP

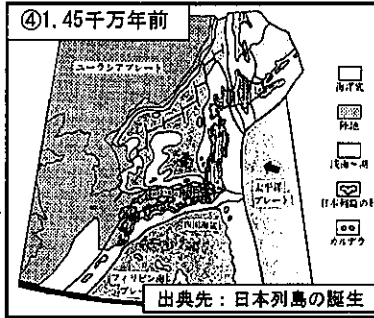


また、イザナギプレートが海溝で斜めに沈み込む際に海洋プレートの上の堆積物がはぎ取られ、陸側に付加する（張り付けられる）現象が始まりました。張り付けられた部分を付加体と言い、多くの地質学者が「日本列島の多くの部分はこの付加体からなる」という考えをしております。

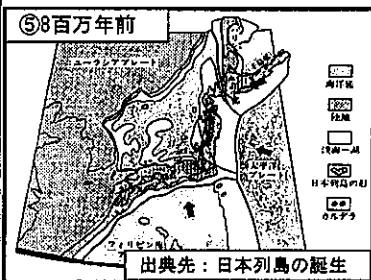
さらに、中央構造線から大陸側では活発な火山活動により花崗岩が貫入しました。



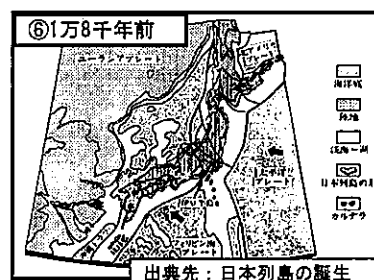
③ 2千5百万年前には大陸の縁が割れ始め地溝帯が形成され、そこに湖水群や三角州ができ石炭も、堆積されました。これが日本海の元祖で1千7百万年前になると日本海は拡大し始めました。一方、北では東北海道付加体をもつ、オホーツク地塊が衝突しております。



④ 1千4百50万年前になると、オホーツク海も拡大し千島弧ができ始めました。また日本海の拡大は完了し、西南日本は時計方向に東北日本は反時計方向に回転したことで日本列島は折れ曲がり、その折曲がり部が陥没しました。これがフォッサマグナです。この時点では、東北日本はほぼ水没しておりました。



⑤ 8百万年前には東日本が隆起し始め、カルデラの活動が盛んになりました。また、千島弧の前部が北海道に衝突し、日高山脈を隆起させて行きました。5百万年前になると伊豆・小笠原弧の前部が本州へ衝突し伊豆半島が形成されました。



⑥ 1万8千年前は氷河期のうち最後の寒冷で、海水面は現在よりも120mほど低下し、日本は大陸と陸続きとなり、日本海は閉ざされた海となったのです。しかしその後、氷河期の終了とともに海面が上昇し、日本は大陸から離れ現在の形となったのです。

次に、現在の日本付近の地殻はどの様になっているのでしょうか？

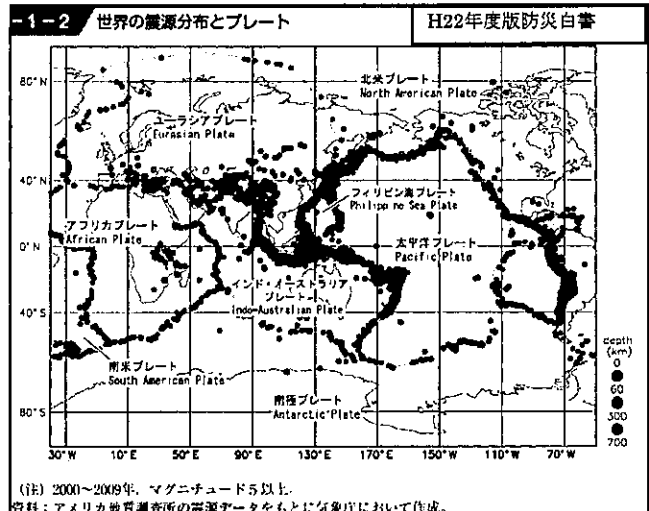
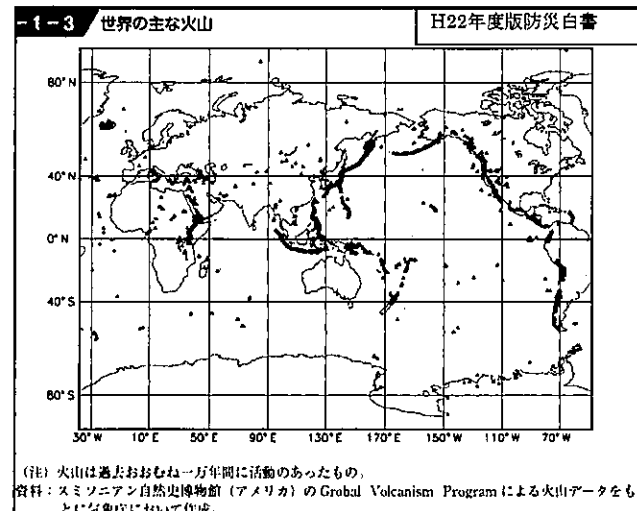
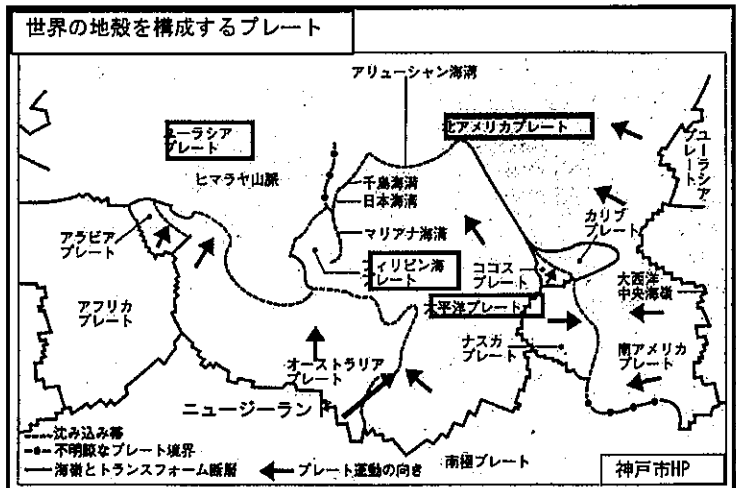
大きな地震が発生した時などに、日本付近の地下構造やプレートの動きについて、マスメディアなどから詳しく紹介されておりますが、おさらいのつもりでご覧ください。

地球の地殻を構成するプレートは全部で15枚あり、日本列島の地殻に関係するプレートは、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北アメリカプレートの4枚のプレートです。

では、このプレート境界付近で、どんな現象が起きているのでしょうか？

「世界の地殻を構成するプレート」と平成22年度版防災白書に掲載されている「世界の震度分布とプレート」および「世界の主な火山」を重ね合わせると、地震発生箇所と、主な火山の位置が、プレートの境界と見事に一致しております。

つまり、プレートの境界付近では8月号で紹介したプレートテクトニクスにより地震・断層活動、火山・火成活動、隆起・沈降などの地殻の変動が、活発に行われていると想定できるのです。



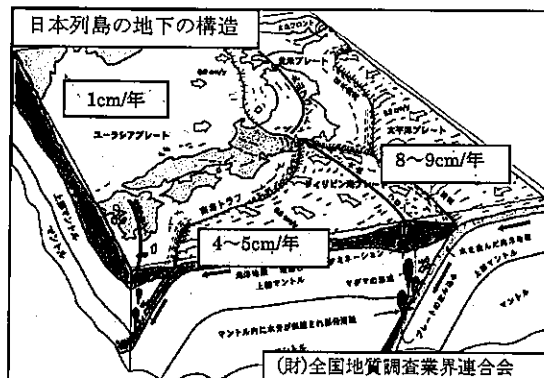
日本列島の地下の構造を拡大しましょう。

日本列島の地殻を構成するプレートのうち、太平洋プレートは北海道、東北日本、伊豆-小笠原の東方に位置し、千島海溝～日本海溝～伊豆-小笠原海溝から沈み込んでおり、その速度は、年間約8～9 cmとされており、

また、フィリピン海プレートは関東～西南日本の南方に位置し、相模トラフ～南海トラフから沈み込んでおり、その速度は、年間約4～5 cmとされており、一方、陸側のプレートについては、糸魚川-静岡構造線～日本海東縁を境界として東側の北アメリカプレートと西側のユーラシアプレートに分かれています。ユーラシアプレートの沈み込み速度は、北アメリカプレートに対して、年間約1 cmとされており、

このような地下構造をもった日本での地震発生メカニズムは、どのようなものなのでしょうか？

今まで起った地震の震源分布を、日本列島の東西断面で見ると、大陸プレートの浅い部分に分布する地震と、沈み込むプレートに沿って帯状に分布する地震とに分かれます。



東北日本の東西断面で見る地震のタイプ



このような地下構造をもった日本での地震発生メカニズムは、どのようなものなのでしょうか？

日本列島では、太平洋側の海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいるため、東～西方向ないしは南東～北西方向に強い圧縮力が働き、海洋プレートが沈み込むことにより陸地に圧縮力がかかり、プレート周辺や内陸部で地震が発生するのです。

日本列島やその周辺で発生する地震には、発生する場所や発生仕方によって、「沈み込むプレート内地震」、「プレート間地震」、「陸地の浅い地震」、「日本海東縁地震」、「火山活動に伴う地震」などがあります。

では、特徴について見ることにしましょう。あわせて、震央の位置、震源の深さを表した地震分布図を掲載いたします。

① 沈み込むプレート内地震

沈み込むプレート(海洋プレート)の内部では、プレートの沈み込みにより大規模な断層運動が起こり、この運動に伴って地震が発生するのです。

② プレート間地震

海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際に、大陸プレートの先端部も一緒に引きずり込み、この接する部分が、引きずり込む力に耐えきれなくなった時、大陸プレートの先端が跳ね上がるような断層運動が起き、地震が発生するのです。

③ 陸地の浅い地震

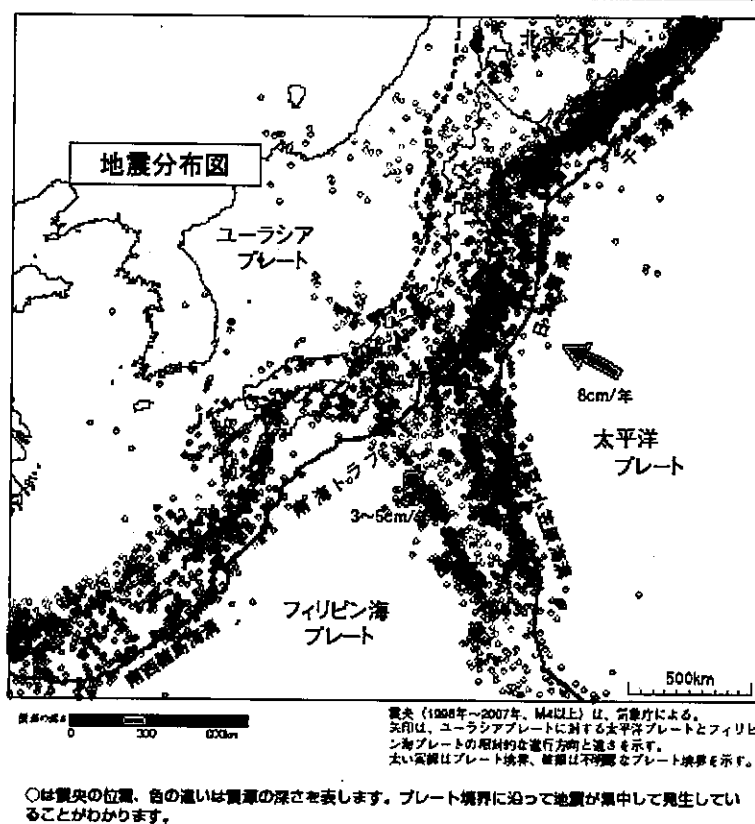
日本列島が位置する部分の大陸プレートでは、海洋プレートの沈み込み運動により、間接的な歪みが岩盤内に蓄積され、この蓄積された歪みが解放されることで、地下数km～20km程度までの比較的浅い部分で断層運動が起き、地震が発生するのです。陸域の浅い部分で起きる地震には、地表で認められる活断層で発生する地震もあります。

④ 日本海東縁地震

日本海東縁部では過去に大きな地震が幾度も起きていますが、この区域の地震発生の仕組みは、現在も研究中で明確に分かっておりません。

⑤ 火山活動に伴う地震

東北や南関東、九州などには多数の火山が連なっていますが、これらの火山群の周辺では、火山活動によって岩盤の浅い部分に局所力が働き、中小規模の地震が発生するのです。



文部科学省パンフレット

では次に日本に存在する火山について見ることにしましょう。

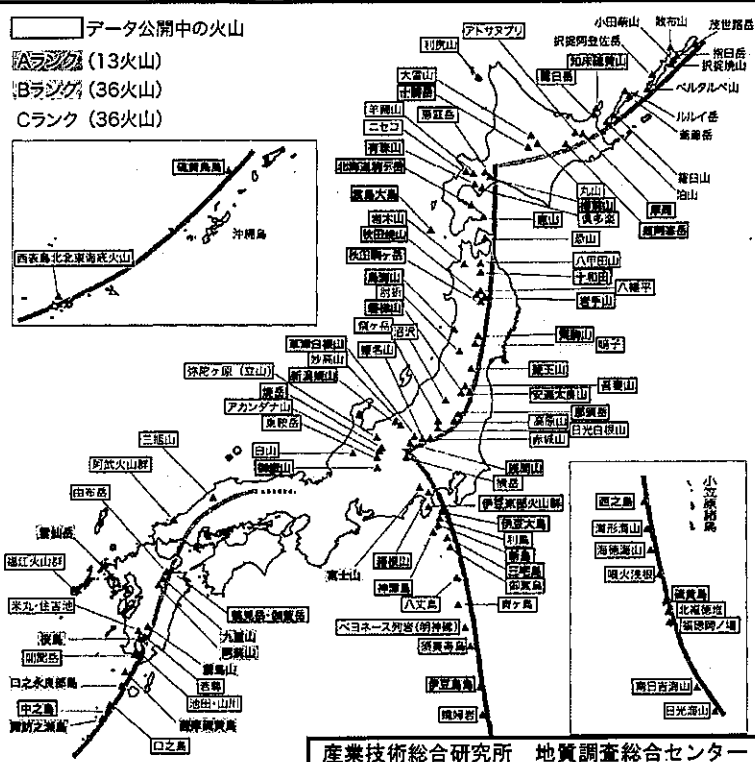
気象庁では活火山の定義を、概ね過去1万年以内に噴火した火山および現在活発な噴気活動のある火山としております。また、過去の火山活動の度合いを最近100年間で過去1万年間の2つの期間で調べ、最も活動的な火山をAランク、次に活発な火山をBランク、残りの火山をCランクと分類しております。

活火山の分布図をよく見てください。火山は日本列島のどこにでも存在するのではなく、位置的に一定の法則があるように見えませんか？火山の連なりを赤線で表示しておりますが、東日本では、北方領土から西進し、進み北海道を横断、途中で方向を変え、東北地方の青森山脈の上を南下し、関東平野を取り巻くようにして伊豆半島から伊豆諸島に連なっております。

また、西日本では山陰地方から九州を縦断し、西表島へと続いております。そしてこの線は、「地震分布図」に示されている海溝ラインと、ほぼ平行になってはおり、さらにこの線より海溝側には火山が存在してはおりません。このような火山の分布の太平洋側の縁を「火山フロント」と呼んでおります。

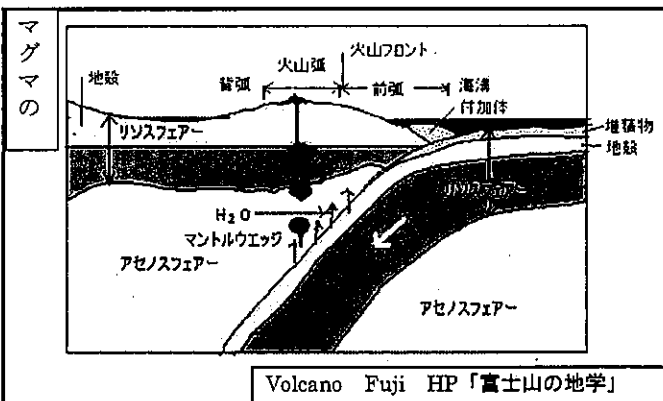
火山は「火山フロント」上に集中して分布し、火山フロントの直下110km付近には深発地震面の存在が確認されており、プレートの沈み込みが火山の発生に大きく関わっていることを示唆しております。

では、火山のメカニズムとは如何なるものなのでしょう？再び「世界の主な火山図（H22年度版防災白書）」をご覧ください。火山は地球上のどこにでも存在する訳ではありません。火山が出来る場所は、大きく3種類に分けることが出来ます。



- ① 新たにプレートが出来る場所→地下から新しいマグマが供給され、地球の地殻が左右に移動して行く場所です。（中央海嶺、東アフリカ大地溝帯等）
- ② プレートが沈み込む場所→プレートテクトニクスにより移動してきたプレートが、他のプレートと衝突し、地球内部に沈み込む場所です。（日本海溝等）
- ③ ホットスポット→地表の特定個所に断続的に大量のマグマが供給される場所です。（ハワイ諸島等）

マグマは、マントルの上で出来ます。しかし9月発行の第40号で紹介したように、マントルは固体です。しからば、この固体のマントルで、どの様にしてマグマが出来るのか？そのメカニズムは完全に明かされてはおりませんが、ここでは日本海溝のようなプレートが沈み込む場所に、マグマが出来る有力な説をご紹介します。



沈み込んでくる海洋プレート表面の岩石には、大量の水が含まれております。また、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際には、その周辺のマントルの一部も引きずり込み、結果としてそれを補うように深部から高温のマントルが上昇し、全体として対流が発生するのです。

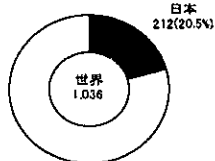
一方、水は岩石の融解温度を低くする効果があり、沈み込みにより海洋プレートが地下深部に達すると、地下の高温・高圧で水が絞り出されたり、岩石中の鉱物が分解し水が放出されたりします。このように水が発生することにより、通常よりも低い温度でマントルが融け始めマグマが発生すると考えられております。つまり、マグマの発生には、水分の他に、高温と高圧の条件が必要であるため、地下の一定の深さにならなければ発生しないのです。また、マグマは発生した場所から浮力によりほぼ真上に上昇するため、火山は海溝から一定の距離だけ離れた場所に、海溝に平行に出来るのです。

ここで、平成22年度版防災白書から日本の地震の発生回数や活火山数について、世界全体と比較すると、「マグニチュード6.0以上の地震回数」は世界全体の20.5%、「活火山数」は世界全体の7.0%を占めている事が分かります。

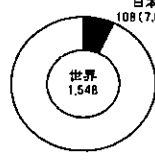
日本国土の面積はわずか世界の0.3%であり、国土の形成時代が比較的新しく、かつ、その大部分が付加体（海洋プレートの上の堆積物がはぎ取られ、陸側に張り付けられる）である事を考え合わせれば、如何に地質的に脆弱であり、土砂災害の発生の危険性が高い国土であるか理解できると思います。

では、次回4月号は日本の河川の特徴や洪水被害の危険性についてお話しします。

マグニチュード6.0以上の地震回数



活火山数



注) 2000年から2009年の合計。日本については気象庁、世界については米国地質調査所(USGS)の地震資料をもとに内閣府において作成。

注) 活火山は過去およそ一万年以内に噴火した火山等。日本については気象庁、世界については米国のスミソニアン自然史博物館の火山資料をもとに内閣府において作成。

H22年度版防災白書