

(鈴木)

ありがとうございます。私の知っている人が、大畑にカトリック教会があって、その隣に異人池があったのですけれども、それが冬に凍って、下駄に刃を付けた下駄スケートで滑ったとか、大学のあるところから坂道をスキーで滑り降りたという話は聞いたことがありますけれども、そんなことはとてもできなくなってしまった。冬の楽しみが奪われたくらいですめば、それは笑ってすまされることなのかもしれないのですけれども、実はこういったことがさまざまな社会現象などに影響を及ぼしていくのだろうと。

ここまでお二方から気温の上昇というところでお話を伺ったのですが、その気温上昇が、さらに、どういう現象を引き起こしていくのか、そういう点について引き続いてお話を伺いたいと思います。

まず高田さんから、世界的なというところも含めてお話をいただけますでしょうか。

(高田)

世界的なところは最後に全体的なところでまとめるとして、今までシミュレーションなどによる気温の上昇の予想を見てきました。それによって今度どういう、例えば雨とか雪の降り方がどう変わってくるか、あるいはそれによって水資源がどう変わるか、あるいは台風の影響、海面の水位、海面水位が変わると当然堤防などの話も出てきます。気温が変わりますから生物への影響も出ます。もちろん人間の健康などもあるのですけれども、植物ということで農業、生態系に影響が出てくると思われまます。これからそういう事例を、データを見ながら進めていきたいと思ひます。

まず、雨の降り方ですが、図-31はこの100年くらいの間の日本の51の観測地点の年降水量です。1971年から2000年までの値を100%として、毎年の年降水量が何%だったかというのを緑の折れ線で書いています。多い年もありますし、少ない年もあります。それを前30年間平均したものを青い太い線で書いてあります。これを見ると、最近若干減っているかという気もしますが、あまり減

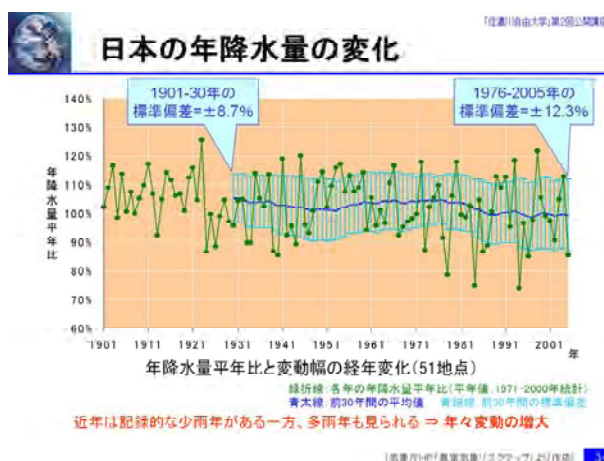


図-31

る傾向はないようです。けれども、最近、雨が降るときは降るし、降らないときは降らないなどという実感もあるかと思ひます。それをどういう要素で表現しようかということで、いろいろと悩んだりしているのですけれども、例えば前30年間のばらつき、数学的に言ったら標準偏差を水色の縦棒で表したのがこの状態です。見て分かりますか？最近どのように変化し

てきているか。幅が広がってきていると思いませんか。

数値でいったら、昔の標準偏差は8.7%ですが、最近の標準偏差は12%を超えて、1.5倍くらいになっています。記録的に少ない年もあるけれども、多い年もある、このばらつきが昔よりも大きくなっています。年々変動が大きくなっているということが言えるのではないかと思います（図-31）。

別の視点から雨の降り方の変化を見てみましょう。7.13水害のときに栃尾では1日で400ミリ以上降りました。図-34は、1日100ミリ以上年間で降った日数、1日200ミリ以上降った日数を全国で平均したものです。その割合がどのようになっているか、この10年間の状態が右肩上がりなのは分かると思います。1日に100ミリ以上降る日数というのは100年前に比べて1.2倍、200ミリ以上降る日数というのは1.5倍という結果が出ています。これは何を意味するかというと、災害に直接つながる大雨が増えているということになるわけです（図-32）。

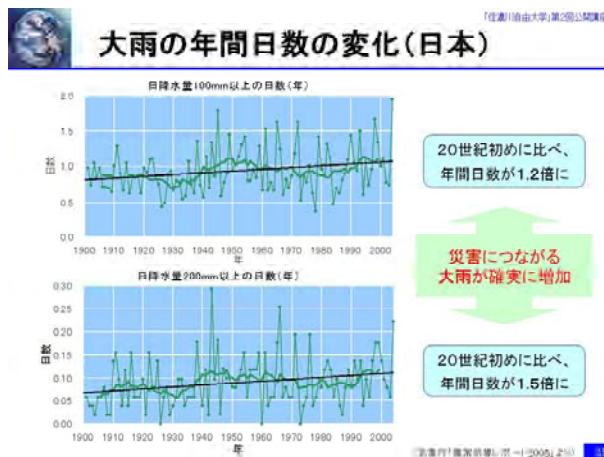


図-32

これは何を意味するかというと、災害に直接つながる大雨が増えているということになるわけです（図-32）。

今見たのは日雨量ですが、最近、短い時間にバケツをひっくり返したように、滝のように降るような雨も観測されています。それを1時間に50ミリという閾値で、年間どれくらい全国で発生しているか、全国で100地点100年当たりで何回起きているかを示したものが、このグラフです。全国にアメダスは1,300か所くらいありますが、そのデータを使って大体10年ごとで平均してみますと、

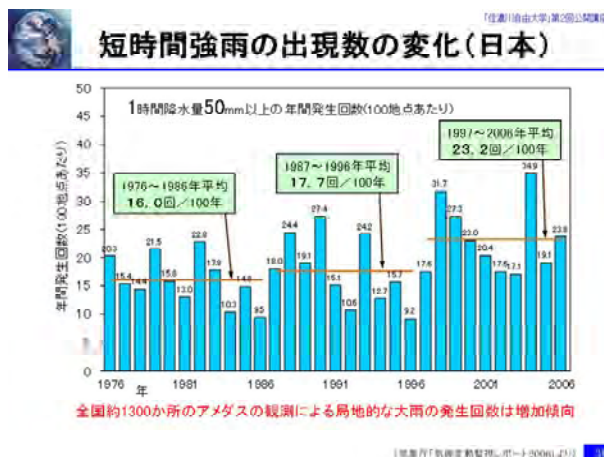


図-33

昔は100年100地点当たり16回、真ん中の10年ですと、17.7回、最近の10年ですと23.2回と明らかに増えています。短い時間にどさっと降るのが増えているのではないかとというのが、ある程度、実感ともあっている気がします（図-33）。

さて、新潟県ではどうかということを示したのが図-34です。新潟県でアメダスは40か所以上あるのですが、そこで今度は1時間に30ミリ以上あるいは50ミリ以上降った回数です。新潟県はさすがに九州や四国に比べたら1時間の雨量は50ミリ、100ミリというわけにはいきませんので、30、50にしましたけれども、見ると、30ミリは明るい紫ですが、

増えているなという印象を持たれるのではないかと思います（図－34）。

ここからは予想です。現在の年間の降水量は、新潟ですと大体1,800ミリくらいあるのですけれども、それに比べて100年後はどのくらいの割合になるかという予想が図－35です。それぞれの地点で今と比べての割合ですけれども、緑にいくほど年間降水量が増える、赤い方ほど減るということを示しています。全体的には増えます。多い所ですと年間の降水量が20%くらい増える所もあります。これも気温と同じで季節、月によってやはり違います。1月はどちらかといえば減るところがわりと多いのですけれども、7月はかなりの所が緑です。新潟もそうですけれども、非常に多くなっています（図－35）。

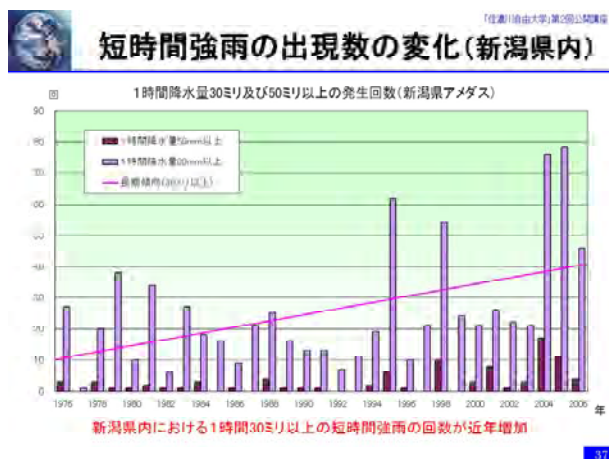
新潟をピンポイントで示すわけにはいかないのですけれども、北陸地方くらいのエリアをとって、月別に今より雨の降り方がどう変わるかというのを示したものがこのグラフです。この100%というのが今と同じ。夏場に月の降水量が140%くらいと、今よりも増えるという予想が出ています（図－36）。

（鈴木）

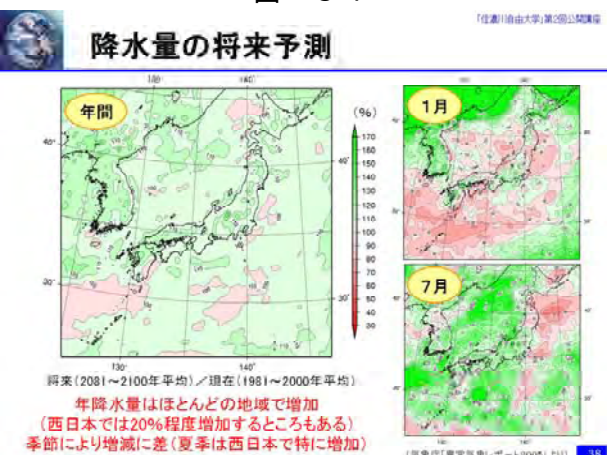
北陸というのは新潟を含む北陸地区ですか。

（高田）

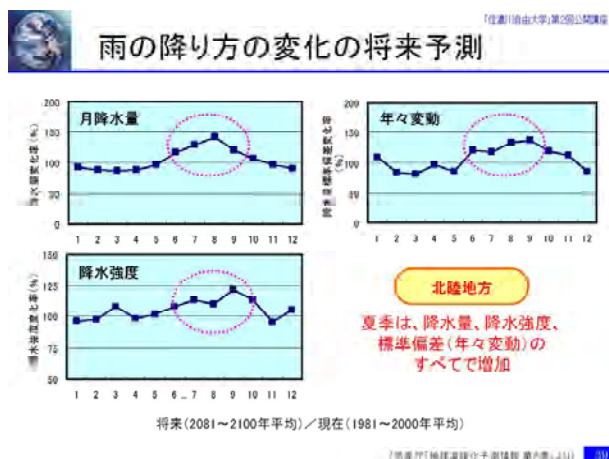
新潟を含みます。石川県、富山県、福井県あたりまでを含んでまとめているということです。予想ですので、あまり小さいところに絞った形では誤差がありますけれども、そんな程度の範囲で見ただけであればいいと思います。そのエリアでは夏場にかなり降水量が増えます。



図－34



図－35

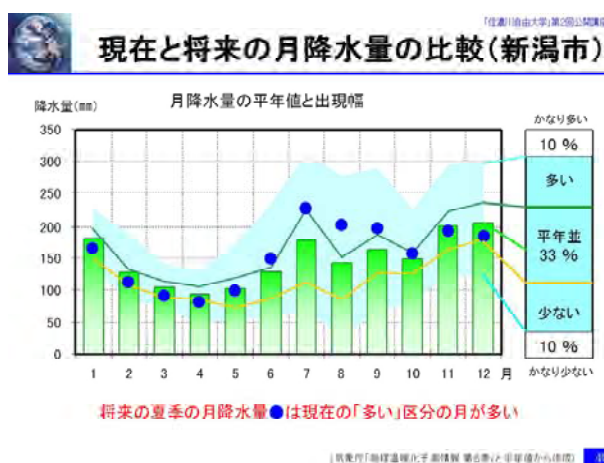


図－36

左下のグラフは降水強度とあって、各月ごとに、ひと雨で何ミリ降るのが、今と将来とでどれくらい変わるかというのを示したものです。やはり夏場に降るときは降るという結果が出ています。冬場などは今と同じような降り方をします。

右上のグラフは年々変動とあって、100年後、1年だけではないのですけれども、その前後で年ごとにどれくらい差があるかを示したものです。先ほど標準偏差を示しましたけれども、それが現在と比べて100年後付近ではどれくらい変動が大きくなるかということを示した図です。これもやはり夏の月に対して変動が大きくなっています。ある年の7月は渇水なのだけれども、ある年の7月は非常に大雨だということが増えるという予想が出ています（図－36）。

将来の雨の降り方が、現在の雨の降り方とどうか、平年値と比べてどう変わるかを示したのがこのグラフです。棒グラフは毎月の雨量の平年値です。平年値というのは1971年から2000年までの平均です。各月ごとにそういう値があります。黄色いライン、緑のラインはいわゆる平年並みとっている範囲です。季節予報で雨量が平年並み、多い、少ないというふうにお聞きになったことがあると思う



図－37

のですけれども、これは全体の出現率を3分の1ずつに分けているのです。ですから「平年並み」というのが3分1、「少ない」というのが3分の1、「多い」というのが3分の1となるように「平年並み」の範囲を決めています。例えば新潟の雨量は、正確な値は分かりませんが、170ミリとか180ミリが7月の平年値で、平年並みの範囲というのは110ミリくらいから220ミリまでくらいになります。220ミリより多いと「多い」の部類になる、110ミリより少ないと「少ない」の部類になるのですけれども、それを示した範囲です。さらに、一番極端な10%の出現率。この閾値を「かなり少ない」とか「かなり多い」という範疇にしています。

先（図－35）のグラフで100年後の月降水量は、例えば7月ですと1.3倍くらいになります。3月ですと0.9倍とか、この倍率を今の平年値にかけたものが青い丸です。そうすると、夏場、例えば7月、8月、9月は現在の平年並みの範囲をはるかに超えることになります。つまり現在でいう「多い」の区分に入ってしまうわけです。これが100年後の平均的な姿です（図－37）。

青丸が100年後の平年値となり、これからさらに平年幅というのが出てくるわけですが、その関係を示したのが図－38です。これは横軸に年数をとって、7月の降水量を棒グラフで

示しています。平年値というのが1971年から2000年まで。この中で平均したものが今の平年値です。平年幅というのはこのグラフの中で薄い緑で書いてあります。平年並みといわれている範囲です。それが先ほど言った100年後の倍率をかけますと、100年後の平均値は230ミリくらいになります。年々変動も大きくなりますので平年幅も広がります。そうすると、平年並みという範囲が100年後は紫の矢印の範囲になります。

7月の月降水量の変化と将来予測

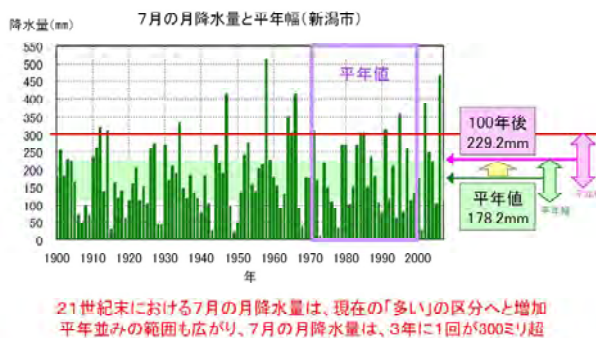


図-38

平年並みの一番上限というのが大体300ミリくらいになるのです。1か月に300ミリを超える年が3分の1出てくる。つまり3年に1回は7月の降水量が300ミリを超えるということになります(図-38)。

(鈴木)

ありがとうございました。総体的な降水量はそれほど変化していないけれども、年単位、日単位、時間単位でもばらつきが、降るときは降る、降らないときは降らないという傾向にあるという説明があって、さらに将来予測の中では、今でも雨の多い、水害の多い7月など夏の雨が非常に増えるというのは、これは治水の話はこの講座ではこれから別にあるのですが、これは気象をやっている人にとってはそら恐ろしくなるような話で、治水は平均値でやるわけではなくて、その日降った雨というか、数時間前に降った雨に対してきちんと対応しなければならないことを考えると、単なる平均雨量がどうこうというよりも、このばらつきの多さというのは非常に危険なというか、大変な状況になりかねないということを数字で示していただきました。

単に降水量だけではなくて、ほかにも、特に新潟の場合はさまざまな影響が出てくるだろうということで引き続き谷中センター長からお話をいただきたいと思います。

(谷中)

私は雪の話をしたと思います。私は二十代の半ばまで北海道で生まれ育ったものですから、今でもつい無意識のうちに北海道と新潟を比べてしまいます。仕事で雪、水資源、地下水の過剰くみ上げによる地盤沈下の解析などにかかわっていた時期があって、その頃に勉強したのですが、驚きました。こんなに気温が高い所に、こんなにいっぱい雪が降って、こんなにいっぱい雪が積もる所にこんなにいっぱい人が住んでいる所というのは、世界でも