

# 地球のセンサー 日本列島—河川水辺の国勢調査—

(財)リバーフロント整備センター 理事長 竹村 公太郎

## 寒冷化から温暖化へ

どうやら温暖化はその姿を現してきたようだ。

10数年前の20世紀が終わろうとしている時、初めて真鍋淑郎博士の地球温暖化の予測図を見たときは信じられなかった。真鍋博士は「温室効果(グリーン・ハウス・エフェクト)」という言葉を生み出した温暖化研究の世界の第一人者である。

(図-1)がその真鍋先生の図である。過去100年間で気温は0.6℃上昇し、今後の50年間で2.5℃上昇し、100年後には4℃上昇するというものであった。

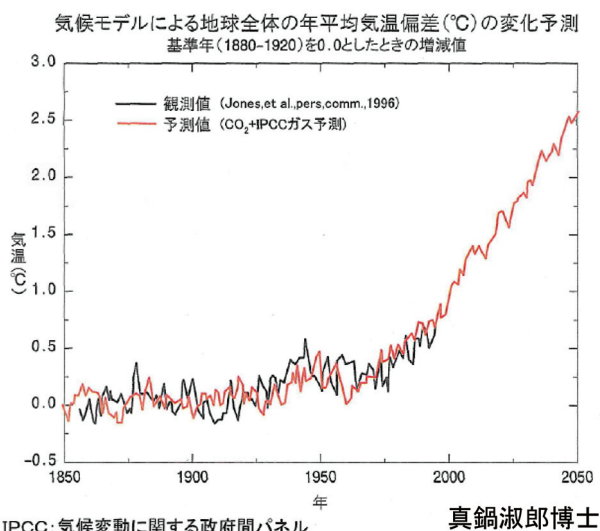


図-1

真鍋博士がこの図を世に出した頃から、地球の温暖化の証拠が次から次へと世の中に出はじめた。

アフリカのキリマンジェロ山頂の氷河が融けている。南米パタゴニアの氷河がなくなりつつある。ヒマラヤの氷河が融けて、天然ダム湖が生まれて危険になっている。日本近海においても、沖縄のサンゴが和歌山沖で成長している。西日本に生息しているクマゼミが、箱根を超えて関東で鳴いていた。日本海側の雪が少なくなっている。

これらの新聞の切り抜きを作っていたら、2年ほどでファイルが山ようになってしまった。しかし、これらの報道を読んでも何か腑に落ちないものを感じていた。もともと、マスコミは一斉に時流に乗った報道をする。それが何であれ、世論を一方の方向へ誘導するマスコミ報道には警戒感を持っていた。

## 消えたアルプスの氷河

ある時、登山家であり医師である今井通子さんと懇談する機会があった。その時の雑談で地球温暖化の話が出た。

「マスコミ報道は温暖化に都合のよい部分だけを報道しているようで、信用できません」と言うと、今井さんは「温暖化は結構深刻ですよ。実際にヨーロッパアルプスで温暖化を目撃しました。その写真を持っています。後で送ります」と言われた。

1週間後、今井さんから2葉の写真が届いた。この写真は衝撃的であった。

今井さんが若い頃、ヨーロッパアルプスで撮った写真が(写真-1)で、つい最近同じ地点から撮った写真が(写真-2)であった。山頂が同じ形をしているので、同一地点であることが確認できる。

(写真-1)に映っている氷河が(写真-2)では



写真-1

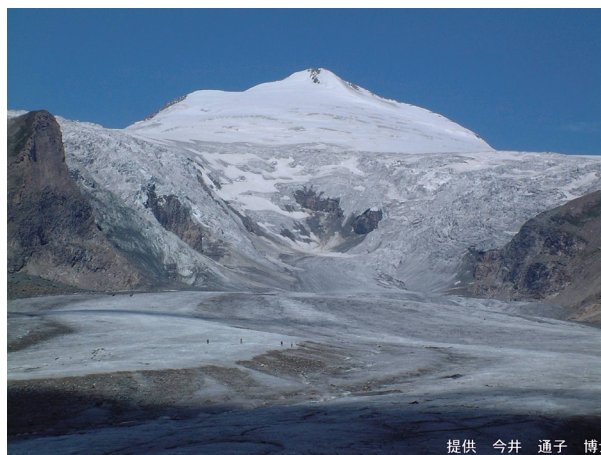


写真-2

消えている。

これは雪ではない、氷河である。その証拠は（写真-2）の岩肌に、岩が削られた痕跡がはっきりと確認できるからだ。本稿では縮小しているのを見にくいですが、原写真では明瞭に見える。

この痕跡は、厚さ数百m近い氷河が何十年、何百年間かけてゆっくり滑る際に刻まれたものである。この写真の空間的規模は、左下の豆粒のような4人の人影でこの空間の大きさが分かる。

30年前、今井さんは単に記念としてこれを撮った。そのため、この写真は他意がなく、客観的な記録として十分信用できる。信用できるだけでなく、この写真はとても貴重だ。これほど30年間の地球の時間を対比して記録した写真は滅多にない。

この写真は私の温暖化認識の大きな転換点となった。

### 日本の温暖化兆候

ヨーロッパアルプスの氷河の写真に誘発されて、1995年（平成7年）から河川局で日本の降雪量と河川流量の変遷を調べ始めた。

河川局の強みは明治以降の100年以上の河川の水文記録を保有していることだ。データは、長期間にわたる同一手法による定点観測であり、客観的数値の積み重ねである。

（図-2）は北海道の石狩川である。石狩川では、明らか冬季に流量が増加し、雪解け期の流量が減少している。これは石狩川だけではなく、青森県の馬淵川、福島県の阿武隈川、山形県の米代川などでも全く同様の傾向が得られた。

過去のデータを見るかぎり日本の温暖化はすでに開始されている。それは雪解け水の減少という観測データが指し示していた。

その後、国土交通省水資源部の「日本の水資源」には、富山市の積雪深の過去40年間の経年変化の傾向がわかりやすく公表された（図-3）。それによってもはっきり雪の減少がすでに発生していることが分る。

温暖化に伴う重要な影響に関しては「海面上昇」がある。

海面上昇は温暖化以外の気象現象の影響を受け、かつ、海面上昇は長期間にわたるため、温暖化に伴う海面上昇の兆候は捉えにくい。ところが、その困難な海面上

石狩川（月形観測所）

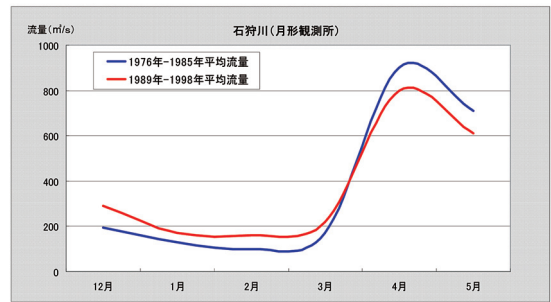
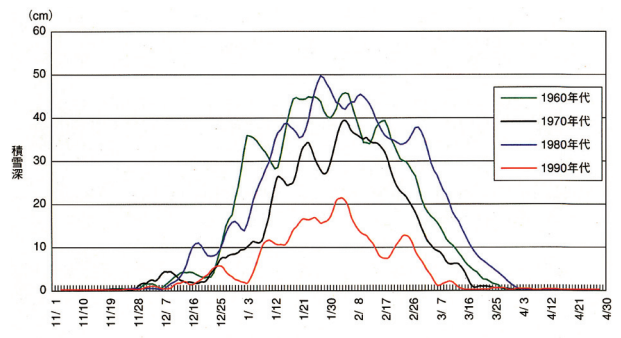


図-2



（注）1. 気象庁資料により国土交通省水資源部で作成。  
2. 積雪深は各年代の日平均値の5日間移動平均である。

富山市の積雪深の変化

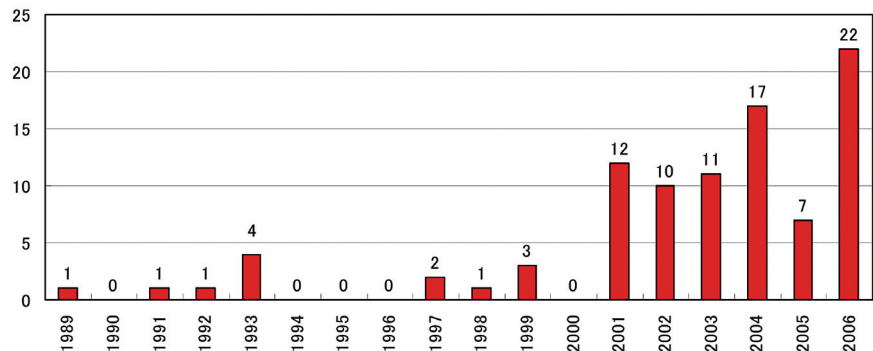
（富山）日本の水資源 平成14年版より

図-3

昇に関する長期間の定点観測があった。

広島県の厳島神社の冠水頻度のデータである。

（図-4）がその厳島神社のデータであり、国土交



厳島神社回廊の年間冠水回数

厳島神社社務日誌より中国地方整備局作成

図-4

通省の中国整備局がこれを発掘し、広く世に出したものだ。

瀬戸内海の巖島神社は1168年に平清盛によって造営され、1555年に毛利元就によって大がかりに修復され現在にいたっている。

この巖島神社の回廊の冠水頻度を見ると、20世紀まではせいぜい年に1回程度だったものが、21世紀に入ってから明らかに急増している。

この冠水が温暖化によるものかどうかはまだ断定できない。しかし、海面の定点観測を1400年に以上行っていて、近年、それが急激に上昇していることは事実だ。

このデータは客観的で信用できる。まさか、何百年もの巖島神社の神官たちは、自分たちの管理記録が地球規模の温暖化観測につながっていくとは思ってもよらなかっただろう。

### 生物による温暖化の兆候

河川流量の変化量や海面上昇の度合いは、どれも物理量に関するものである。

地球温暖化に関して、どうしても知りたいのが生物への影響である。温暖化の生物への影響は、断片的に報道されてはいる。しかし、長期的かつ客観的な観測データはなかなか私たちの前に現われなかった。

ところが、その生物の観測データが「灯台もと暗し」のように私のもとにあった。それは「河川水辺の国勢調査」であった。

「河川水辺の国勢調査」は国土交通省河川局が行っている河川の環境調査である。109の一級水系とダムにおいて、魚類、底生生物、植物、鳥類、両生類、爬虫類、昆虫などを対象にその生息状態を観測している。そのとりまとめを(財)リバーフロント整備センターが(財)ダム水源地整備センターと共同で行っている。

1990年(平成2年度)から1993年(平成5年度)に第1巡の調査が開始され、2005年(平成17年度)で3巡目の調査が完了し、2006年(平成18年)から第4巡目の調査に入っている。

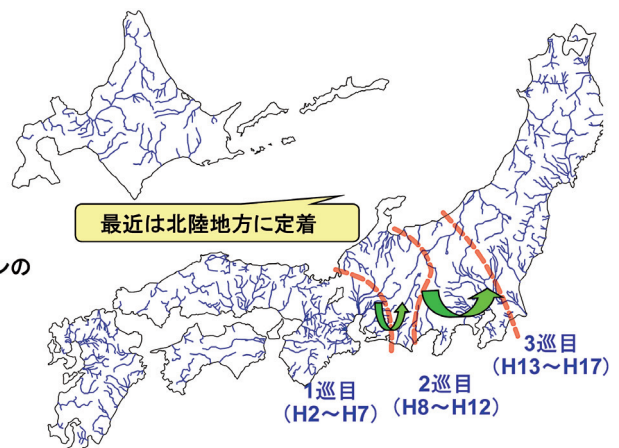
今までに得られた観測結果の中に興味深いデータ

## ツマグロヒョウモンの確認河川



ツマグロヒョウモン

暖地性ツマグロヒョウモンの確認範囲が北に拡大



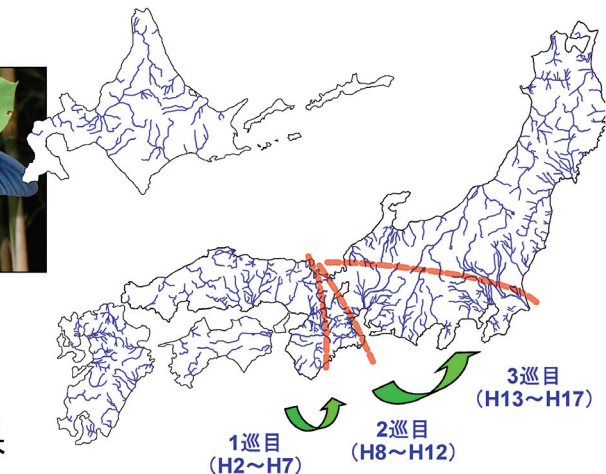
出典:(財)リバーフロント整備センター

河川水辺の国勢調査結果 資料作成:生態系グループ竹原

## ナガサキアゲハ確認河川の変化



暖地性ナガサキアゲハの確認範囲が北に拡大



出典:(財)リバーフロント整備センター

河川水辺の国勢調査結果 資料作成:生態系グループ竹原

図-5

があった。それは蝶が北上しているデータであった。暖かい土地に生息するツマグロヒョウモンとナガサキアゲハが、その生息地を次第に北上させているのだ。(図-5)がそれを表している。

温暖化の生物指標として、何が適切かはまだ定まっていない。しかし、移動能力がゆっくりしている植物や両生類に比べ、昆虫類が気象変化に最も敏感に反応していくことは十分推定できる。

### 信用できる調査データ

この蝶の生息域の北上を観察した「河川水辺の国勢調査」は、温暖化が生物に与える影響に関する貴重なデータ集となっていく可能性が高い。

その理由は、20年前に開始されたこの調査は、温

暖化の影響などを目的に開始されたものではない。ただ、単純に河川にはどのような植物や昆虫や鳥たちが生息しているのだろうか、を知ろうとして始まったものだ。

明治近代化以降、河川行政は流量などの物理データは継続して観測していた。しかし、河川に住む生物を継続して調査したことはなかった。そのため、生態系保全の観点から河川を管理する基礎データの目的で開始された。

「河川水辺の国勢調査」では、全国の一級河川で、同一の手法で、客観的に観測され、膨大なデータが積みあがっていった。

これほど広域的に、組織的に、統一された手法による生物生息調査の事例は世界でも報告されていない。どうやら、日本列島は地球の観測にとって大切な列島のようなのだ。

### 地球観測のセンサー日本

日本列島は地球の観測センサーといえる。センサーの条件は数多く揃っている。それを箇条書きで示すと

- 1、日本列島は南北に3000kmと長い。
  - ・温暖化の諸現象は南北に遷移していく。南北に長いことで、温暖化の進行を地域ごとに数値によって追跡していくことができる。
  - ・南北に3000km以上長い国は、ブラジル（7千km）、チリ（6）、中国・インド（5）、米国・ペルー・メキシコ・オーストラリア・スーダン（4）、ロシア・カナダ・アンゴラ・アルジェリア、日本（3）の14カ国となる。
- 2、日本列島は亜熱帯から亜寒帯までを包含する
  - ・南北に長いだけでなく、その地域が均質ではなく、多様な気候帯に位置することが必要だ。多様な気候帯にあって初めて各種観測データが揃う。
  - ・上記1、の14ヶ国でこれに当てはまるのは、中国、アメリカ、チリ、日本だけとなる。（図-6）がその国の位置を示している。
- 3、長い歴史を持ち、国土の観測が統一的に行われていて、結果が公表されている
  - ・日本は移動する狩猟文明ではなく、土地に密着する農耕文明を選択した。稲作にとって温度や降雨の気象観測と川の水文観測は必須であった。
  - ・稲作は共同体の協力を必要としたので、観測データは共同体全員が共有してきた。

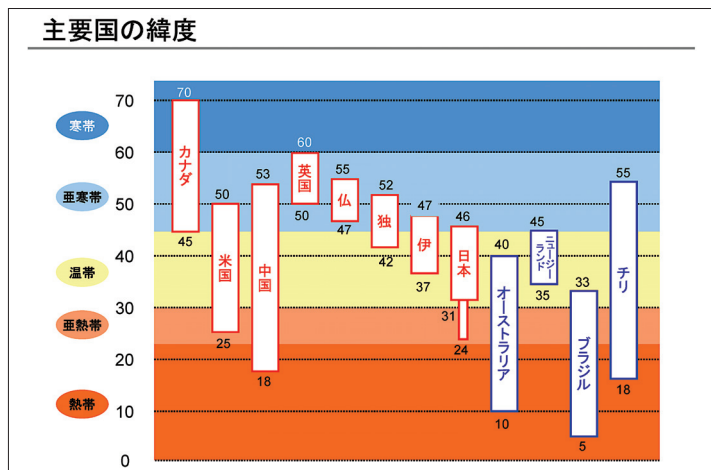


図-6

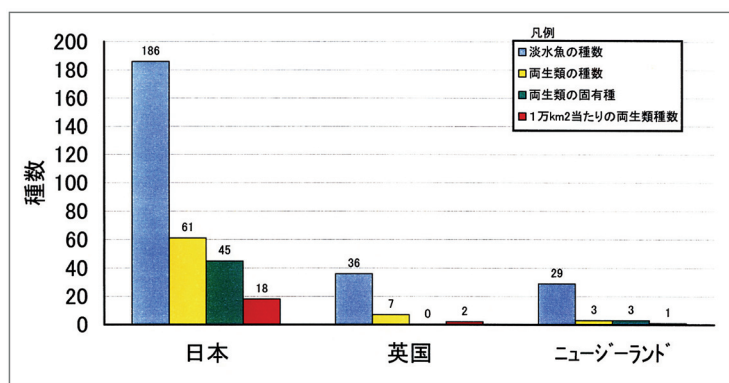
上記2、の5カ国のなかで、この条件を満たす国は唯一「日本」だけである。

- 4、日本列島の生物種は多様であり、観測対象が豊富である
  - ・日本列島は他の島国と比べて圧倒的に生物種が豊富である。環境省の資料から英国とニュージーランドと生物種を比較してみると（図-7）のようになり、日本列島が圧倒的に豊富な生物種を保有している。

日本列島は地球にとってとても大切な列島であった。地球の気候変動の進行をモニターできる列島なのだ。

日本で行なわれている気象・水文観測そして生物調査は、はからずしも温暖化の観測に寄与していくこととなる。この調査に従事した日本人たちは、これが地球規模の気候変動の観測に役立つとは想定もしていなかっただろう。

人類は温暖化という厳しい21世紀を迎える。地球のセンサーとして地道に観測を継続していく私たちの任務は大きい。



島国(日本、英国、ニュージーランド)の魚類、両生類の多様性の比較

出典:平成13年度「環境白書」環境省

図-7