

る。それは兎も角、国土の広さは別として、帝政ロシアの気象観測網整備が割合おそく、チエホフのサハリン旅行当時のおへき地の観測所設置が進められていた模様が極東流刑の島サハリンの風物ともども上記で知られる。

露人に関係したことをもう一言つけ加えると、長崎の蘭人を除けば、日本で最も早く気象観測を行ったのが露

人であった。「北海道志」巻之二六の大気測量の項に「函館は安政6年(1859年)より万延元年に至る2年間露医重留武羅契吐(アルブラケット)の観測なり以後7年は測を欠く」云々とある。幕末の開港場函館で気象観測をしたこの露医について兼て調べたいと思いながら、筆者はまだその機を得ないでいる。(高層气象台)



ビキニ環礁附近海域の 調査について

杉 浦 吉 雄

1. まえおき

第5福龍丸の被災事件以来、相ついで、原爆マグロの登場、放射能の雨や塵埃と、日本国民は、米国の水爆実験によって、大いに迷惑を蒙っている。この事態に対しては、今後、水爆実験禁止という外ない。また、すでに行われた水爆実験の影響を調べることの急務を痛感する。

2. 調査目的および準備

水産庁は、南方漁場の放射能による汚染の現状を正確に把握するため、調査船の現地派遣を企図し、その立案を日本海洋学会および水産学会に頼んだ。学会の主幹部は、各方面の知識をあつめて、精細な方針をたてた。このとき決まったコースは、グアム島を補給基地として、



米国の指定する拡大危険水域の外まわりを、ジグザクに、ビキニ島に近づいたり、遠のいたりしながら、一まわりすることであった。この案では、ビキニ島にもっとも近づいたときでも、およそ、500マイルは距っている。この立案当時

は、まだ、水爆実験の中止が発表されていなかったもので、このように用心して、コースを撰んだものであった。この会議に出席された諸先生(後に、2~3名が追加された。)が、所謂顧問団を構成する。顧問団の仕事は、調査の方法や諸経費を決め、われわれ調査団の各員を詮衡することであった。顧問団は、正確な資料に基いて、必要な経費を3000万円と計上したが、大蔵当局は、1400万円に削った。予算削減のシワ寄せは、主として、研究費と人件費に向けられた。しかも、予定の5月8日出港に対して、予算決定は5月6日であったので、調査団は折角、用意した研究資材を返納したり、かねて聞いていた特別手当を取止めにもされても、とやかくいう時間もなかった。調査団の人々は、諸準備に忙しく、大方は、5月初めの連休にも休まなかった。それでも、準備が間に合わず、止むなく、出発は5月15日に延期された。出発寸前、米国は、グアム島の代りに、ウェーキ島に寄港せよと通告してきたが、顧問団が航路の撰定をする暇はなく、調査団に一任された。この頃、ある新聞は、今回の調査が陸上の顧問団による遠隔指導によって行われるものであると報じた。この記事を見て、憤慨しない調査員はいなかった。われわれは、試料集めの単なる器械なのか。しかし、事實は、われわれが単なる器械でもなく、顧問団にしても遠隔指導された覚えはなかりと信ぜられる。とはいうものの、正直のところ、調査団の一部には、何かにつけて、物事をひねくれて考える風があったように思う。俊鶴丸は25年の老朽船であるから、調査後使いものにならなくても、惜しくはない。乗る人間も、この船と同じようなものを撰んだのだろう。他に、こういうものもある。出発の数日前、科研で行われた調査団のための特別講習会の席上、ある団員が、放射医学の一權威に、放射性汚塵の防禦法につい

て質問したところ、「そんなことは、君らが調べるのです」と卒気なくいわれて、自分のモルモットの存在をうらめしく思ったり、また中には、航海中、某国の潜水艦の魚雷攻撃を受けて轟沈するんだと真面目に云いふらすものもあった。

水産庁は、4月24日、調査の目的を次のように発表した。「ビキニ水爆実験の実施に伴い、これがわが国の漁業などに及ぼす影響について、生物、海況、気象の各面から究明するため、当該海域に来る5月8日より約2カ月間、水産庁水産講習所練習船俊鶴丸（588トン、1500馬力）を派遣し且つこれに関係機関の専門家を乗船せしめて、所要の調査を実施し、もって政府の施策に資するものとする。」放射能に対する船の防備や調査員の待遇に対して、とかくの不満を鳴らしながらも、それぞれの準備に追いまくられ、その方は一部、未解決のまま、5月15日、俊鶴丸は前記の目的を遂行すべく、東京竹芝桟橋から出港した。

出港の2日前に、米国は今年の水爆実験は終わったと発表し、また、出港後1週間目に危険水域の航行禁止を解いたので、調査団は、最初に定めた予定コースを大いに変更し、ビキニ、エニウエテク両島のほぼ中間を通り抜ける最善のコースを撰ぶことができた。

3. 調査結果のあらまし

調査の目指すところは、大分けにして、生物とその環境の汚染である。私の担当は、後者で、すなわち、空気と海水の汚染を調べることである。まず、試料のとり方から話を進めよう。空気では、三通りある。1. グリセリンでぬらした濾紙で空気の通路を遮り、濾紙の面に塵埃を集める。濾紙は、径およそ15mmの東洋濾紙No. 5Cを用いた。2. 瓶の中に100ccばかりの水を入れ、その中に、先を細くしたガラス管を、瓶の底近くまで差入れる。その管を通じて、ポンプで外気を引くと、可溶性の物質や塵埃は、すべて水中に捕集される。3. 口径10cm、長さ30cmくらいの金属の筒の底に、径1.5cmくらいの小さい濾紙をおいたものを、船内各所に配置する。数日後、濾紙上にたまった塵埃の放射能を調べる。この外、雨水の放射能も調べた。アッパー・ブリッジに出してある、径60cmの蓋で雨水を集める。上のようにして集めた試料のうち、濾紙の上にあるものは、そのまま、スクレーパーと称する放射能測定器の試料期にのせて、放射能を測ることができる。しかし、試料が溶液の場合には、蒸発乾燥物の放射能を測るのが、ふつうである。ところが、海水だと、1リットルについて、35グラムも塩があるから、蒸発したのでは、析出する多量の塩のために、放射線が吸収されて、当然測定にかかる筈の放射能も、測ることができない。このため、海水については、別に、方法を考えなければならなかった。ウラニウム U^{235} 又は、プルトニウム Pu^{239} の分裂生成物に

は、稀土類元素やアルカリ土類元素が多く含まれているので、鉄およびバリウムをキャリアーとして使えば、放射能の大部分を沈澱に集めることができる。そこで、われわれが採用した方法は、次の如きものとなった。海水1リットルに、2ないし3グラムの塩化アンモニウムと、鉄およびバリウムのそれぞれ10ミリグラムに相当する塩類水溶液を加え、フェノールフタレンで微赤色となるまで、アンモニヤ水を加えて、水酸化第二鉄および硫酸バリウムの沈澱を生ぜしめる。海水の放射能は、核分裂生成物である稀土類およびアルカリ土類元素に負うところが大きいから、この沈澱に、放射能の大部分が集る筈である。なお、この方法の採用に当り、気象研究所地球化学研究室長三宅泰雄博士、東大化学教室本田雅健博士および不破敬一郎理学士より有益な御教示を得たことを附記し、感謝の意を表す。以上のようにして、集めた試料の放射能を測った結果について述べる。初めに、空気放射能では、5月22日より6月30日までの間で、多くの場合、 30 m^3 の空気について、放射能を検出することができなかった。しかし、中には、15カウント/分の放射能を 30 m^3 の空气中に検出することもあった。15カウントは、およそ、 0.7×10^{-10} キュリーに当る。米国立標準局の規定によると、許容できる濃度は、空気1ccにつき 10^{-9} マイクロ・キュリーとなっているから、 30 m^3 では 3×10^{-8} キュリーである。従って 30 m^3 で15カウントの放射能は、許容量のわづか1/400にしか当たらない。ガンマー線の照射に関する許容量は、毎週300ミリレントゲンとなっているが、調査期間中はわづかに毎週4ミリレントゲンの程度であって、この方からも、心配するに足らないことが明らかとなった。7月6日水産庁が、あの辺の航行は差つかえないと発表した根拠は、ここにある。これは、調査員にとって何よりもうれしいことであった。次に、雨の話に移ろう。5月22日、北緯22°東経158°の辺りでとった0.35mmの雨に、17,400カウントの放射能を測ったのが最高で、この外、9000と4000カウントが各1回、500~700カウントが6回、300~500カウントが3回、200~100カウントが5回、100~30カウントが4回、30カウント以下が3回の合計24回の観測であった。ただし、ここに示したのは、いずれも、1リットル毎分相当のカウント数である。後に述べる海水についても、同じ表し方をとる。雨の放射能は、大体の傾向として、降り初めの20分間くらいが強い。なお、今回調べた大多数の雨は、人工放射性物質で汚染されているとみられる。上の資料をみると、雨水をそのまま飲料水として用いる場合には、約8割までの雨水が許容量の30カウントを越えているので、使用に適さぬこととなる。

われわれの調査で、特に注目されたのは、海水の放射能であった。ビキニおよびエニウエテク島の西方およそ

80マイルの辺りで、最高、それぞれ、6000および7000カウントを測った。海水の汚染の区域は、われわれの調査範囲では、米国が指定した拡大危険水域と、ほとんど一致することが判った。ここで注意したいのは、危険水域が、専ら海水の汚染状況だけから決められてよい筈はなく、降灰の範囲や空気の汚染状況も合せて考えられなければならないことは勿論である。また北緯15°から18°辺に、東から西に向う北赤道流とは逆向きの流れがあることを発見したのは、思わぬ拾い物であった。ピキニヤエニウエトク島に源を発する放射性物質は、北赤道流により、東から西に流れてゆくが、東経150°の辺までの間にかかなりの部分が、前に述べた逆向きの流れに乗って東へ流されている現状である。東経150°以西は調べてないから、はっきりしたことは云えないが、現状では、まず最高300カウントを越すとは考えられない。この水が黒潮となって北上し日本の近海に来るまでには、3カ月ぐらいかかることであるから、放射能の減衰だけを考へても、日本近海の海水の放射能はせいぜい5カウント以下であろう。これは、南の海の現状を土台にしての話で、近海の放射能に関する正確なところは、観測の結果をまたねばなるまい。

生物関係では、精しいことを知らないが、大体、次のことが云えるようである。放射能で汚れたプランクトン

の出現区域は、海水の汚染区域とよく一致し、一般に、海水より汚染の度がひどい。従って、プランクトンは、海水の汚染を知るためのよい指標となる。大型魚はかなりの遊泳能力をもっているため、海水の汚染状況と必ずしも並行しない。魚体の各器管についてみると、消化液を分泌する幽門垂や肝ぞろ、じんぞろにもっとも多く、生の試料1グラムを乾そうした後測って、毎分数1000カウントの放射能をもつことが少くない。このような魚体についても、食べる肉の部分の放射能は、数10カウント以下にすぎない。大体、2桁小さいようにみえる。魚の生殖機能は破かいされていないか。この問題は重大であるが、今後に残された研究課題の一つである。

4. あとがき

あの狭い船に9人もの報導関係者が乗ったために、われわれの行動は、よかれ悪しかれ新聞雑誌の種になった。そのために、我が国の科学調査船としては、古今未曾有の関心を、国民から広く寄せられた。実際行動に当たってわれわれ調査員は、恐らく誰もが、この期待にそむくまいと、大いに努力したものである。51日間の苦しかった航海も、今は楽しい思い出となって回想される。持ち帰った試料については、さらに、実験を重ね船上で得た結果に補足し、近くできるだけ完全なものに仕上げ、発表したいと考えている。(気象研究所)

【質疑応答】 ビンショップ リング とはどういうものですか。(北海道、札幌、S高校生)

【解答】 大気中に起る光学現象の中で太陽や月の光により輪環状の光が見える現象としては大別して三種類あります。第一番目は水滴の屈折に基くものでよく知られた虹であります。次は大気中の氷晶の反射、屈折によるもの之は暈(Halo)又はおかさと呼ばれるものです。三番目は光環(Corona, Kranz)と呼ばれ多く雲粒が原因となり太陽のまわりに約4°から5°程度の比較的小さな七色の光の環をつくるものです。之は細いもの糸やかみの毛等がきらきらと美しい色彩を生ずると本質的に変らない廻折現象であるとされています。光環の場合の色の順序ははじめの二つの屈折現象とは多く反対の紫が内側で赤が外側です。

ビンショップ リング は此の三番目の光環現象に属するのですが、その大きさがはるかに大きく20°から40°にも亘ります。之は雲粒等によるものでなく、非常に細かい塵埃が大気上層に一面にひろがっている様な場合に見られるもので之まで Krakatoa (1883年), Mon Pelé (1902年) Katmai (1912年) 等の火山の大爆発の後に世界各地で観測されて居ります。ビンショップリングという名前のおこりは Krakatoa 爆発の際ハワイの気象学者ビンショップ氏がはじめて観測した事に基くものであります。

Krakatoa 爆発の際観測されたビンショップリングに関する記録をひろって見ますと

1. はじめて明瞭に観測されたのは 1883年9月5日ホルルのビンショップ氏によるものであり、その後各地で他の光学現象と共に観測されている(Krakatoa 爆発

は1883年8月26日27日)

2. 主な色調は中心部で青白色で周縁部は赤褐色の境界をなしている。内円の部分の半径は約21°、赤い外側の境界までの全円の半径は約45°30'である。月の場合は色調の分るのは周縁の薄赤い色のみで大きさが多少さい。

3. 見える時は状態さえよければ日の出から日没まで見える。

4. 1884年の春に最も強度が強くなり後次第に弱くなり1886年6月以後見えなくなった。

5. 標高の高い地点で最もよく見え、地上では普通の塵埃とか煙とかがでない快晴の日に最もよく見えた。

6. 通常の大気の乱れとは無関係の様に見える。

7. 之は薄明その他の光学現象の原因となる大気のもやの層で形成されるものらしい。

8. 似た色調のかがやきが空に現われた事があるがこの様な大きさと赤い周縁の光環現象は之まで経験された事がない。

9. それはもやに基く廻折光環でその大きさから原因となる粒子は非常に小さなものである。

10. 色彩の順序は一次廻折像である事を示している。

11. 生ずる場所が非常に高い事並びに屈折による暈を伴わない事から、原因となる粒子は固体でしかも氷でなくて塵埃であると思われる。

12. この現象は薄明現象とか色のついた太陽とかいう他の光学現象と共に起るが物理的には之等と異なつたものでそれ程密切な関連はないであろう。

13. 之と同種の現象が小規模には地上附近に於ける微塵、水滴の廻折でも起り得る。(関原彊)