



駒ヶ岳と大沼

大沼の北岸に約五・六kmの裾野を引いて聳ゆる駒ヶ岳は標高が一、一四〇mあって、東斜面は約一二kmで鹿部の海岸に拡がり、西斜面も同様に約一一kmで森町海岸に達している。昭和四年に突如として大噴火をするまでは、七三年前の安政三年の大爆発と二一六年前の寛永の爆発が記録されている。その他は総て小規模の噴火であって明治↓大正の年間にも三回の噴火がある。昭和四年の新爆発は安政の爆発火口壁内で起きた。この時の最も恐るべき軽石流（池田）と呼ばれる灼熱の石塊流は爆発時の噴火口を中心とする駒ヶ岳山頂周辺に流れ出し、あたかもタコ足かヒトデ形のように溢流して覆いかぶさった。このため全山の樹木を焼きつくした。実に剣ヶ峯の高さ二八五mを飛躍して溢流したものである。石塊流は推定四〇〇〜五〇〇℃（福富）以上といわれた（爆発の翌十八日に石塊流の末端で福富教授の測定した温度は、表面から三cm下で一六五〜一七四℃、二七cmの下で二二二℃であった）。石塊流の形状は山頂より四方の山麓に向かって流下し、「流れ」の最長は八・一km、その幅員の最大は四・一kmであって、厚さの最大は三〇〜三五mとっている。若し上空より鳥瞰したとすれば、駒ヶ岳山頂を中心としたアミーバ状匍匐と評し得るだろう（福富教授の作図したものによれば全山の八〜九割を占め、総面積一二・三平方km……一、二・三九町歩余である）。

火口外壁の北側には砂原岳があって西側の駒ヶ岳主峯に連り、これより南側

の隅田盛すみだもろの八八三m高地までは馬の脊の高壁で連なっている。そして東側だけが開けて海岸に拡がっているので馬蹄形火山口といっている。この東側の火口壁が鹿部村に対面しているので、噴火当時の噴出石、噴出灰は殆んど鹿部村に向かって降下した。この結果、同村は海岸でさえ浮石・降灰の堆積量が一・五m以上に達し、村の北端・クルミ坂の海浜では軽石流のため海の前面に三角洲を張り出し、沖出し一〇〇mにも及んだ。軽石流による砂洲はさらに海浜添えに南方白尻までも延び全長三五kmに達した。張出しの幅員は一〇〇〜四五mの砂洲を作った。さらに海浜に続く海底の堆積石の厚さは約一mに及んだ。これに反し噴出口を脊にし、火口壁の陰に位置した森町市街と大沼市街は僅少の降灰に止まり、ほとんど被害がなかった。降灰地域は森町↓函館を結ぶ南北に約四〇kmの鉄道路線の東側全域に拡がり、恵山半島全体にわたった。このうち径六〜四五cmの、いわゆる降石と称する大型のものは半島の東半分を占めたのである。

記載によれば爆発当時の風向は西〜西北であったから、降石・降灰はほとんど全部が東南方向になびいた。噴煙の最高位は一三・一km（福富）と観測された。噴出石と降灰の飛行距離は、遠いところで海上三〇〇kmに及んでいる。また駒ヶ岳爆発災害誌（北海道庁、昭・一二）によれば、六月十七日の〇時二六分頃に最初の鳴動と地震を感じた。次いで三時頃に最初の爆発があって黒煙を

吹き上げ降石灰を伴った。噴火の最高時は午後一時四時であつて、その時熔岩流が全山に拡がった。翌十八日の午前二時頃によりやく熔岩の落下が止んだのである。

その日(六月十七日)の筆者はちょうど室蘭にいた。//小鯨魚の系統研究のため、この日の朝高島町の職場を出た。噴火湾の東岸を室蘭に向つて南下する車窓から見る対岸には、いまままでにない異様な光景が展開しているのである。雨曇りの暗澹とした大空の雲間からは火山の噴煙らしい黒煙がモクモクと盛り上がるのが見えた。車内の乗客らは皆、車窓に群がって//火山の爆発らしい//という。方向は駒ヶ岳に当るが//有珠山かも知れぬ//と話し合いつつ列車は走り続けて室蘭についた。五年前の昭和十三年の冬に駒ヶ岳にスキー登山した筆者は駒ヶ岳九合目の石室(今回熔岩で埋没)にも休み、颯ヶ峯にも登つて雪中の頂上周辺を廻つたので、どうしても//あの死火山のような沈黙の駒ヶ岳//爆発とは思えなかつたのである。ところが室蘭の街に宿を取つて晴れ渡つた夜空に見える対岸駒ヶ岳の光景は、正に火の山の火筋乱舞ではないか。言語に絶する壮大な花火大会の実演とさえ思われる電火と雷光の閃めく素晴らしい情景は、これぞ造化の極致である。しばし感嘆の息を呑み瞳をこらして、寝に着くことさえ忘れたのである。

被害の状況と対策

この時に降下した灼熱の軽石流は山頂を中心として流下し、全山の八〇九割を覆うたため山の樹木草卉は総て焼失した。しかし人畜を襲うには至らなかつた。噴出した浮石降灰は恵山半島全域に及び、特に噴火口の前面に位置した鹿部村は全村が一〜二mの降石灰で覆われ壊滅状態となつた。この災害は一町七ヶ村(森町、尻岸内、榎法華、尾札部、白尻、鹿部、七飯、砂原)に及び、町畑の損害合計三一、〇六四町歩、山林は三一、一五三町歩であつた。また水産の損害について、昆布礁のみを見ても五ヶ村(鹿部、白尻、尾札部、榎法華、尻岸内)で総面積一〜一町歩に達した。この水産被害のうち噴出石が海浜及び

浅海に沈積してコンブ礁などを埋めた障害は最も目立つたものであつて、鹿部↓白尻の三五kmの範囲に限らず浅海の水面下にまで及び、さらに南方の日浦まで伸び延々六五kmに障害を見た。この海藻礁恢復のために投石作業と岩礁破壊を行つて、被害地域のコンブ着生礁を造成したのである。これは昭和四年度から着手して七年までの四九年で達成したのであるが、破砕岩礁の総面積は一五七万八千平方m(四七八、三七六坪)、投石した岩の全個数は四、〇二〇、六五四個に及んでいる。

大沼の水質と地質の影響

大沼とこれに続く小沼および葦菜沼の地質学的成因は、駒ヶ岳噴火の噴出物によつたものであつて、この噴出物が溪谷を閉塞した結果である。これがその後の安政の噴火(三年)のために、漸次地盤の陥没を来して今日の湖盆形態となつた(田中館)。大沼湖群を繞る山脈の基盤をなすものは第三紀層とこれに続く比較的古い火山岩からできてゐる。大沼の南東にそびえる横津岳はこの地域で最も高く(一、一五〇m)、それより西に連なる渡島山脈もみな同様の古い地質の層で覆われている。これらの古い地質と比較すれば大沼湖畔の北壁にある駒ヶ岳は著しく異つていて、それらの地層の上に集塊岩と浮石流層を重ねた新しい構成である。特に昭和四年の爆発によつて、新たに噴出の軽石で全山が蔽われた。従つて新噴火によつて覆われた駒ヶ岳を抱く大沼の水と古い地質で囲まれてゐる小沼、葦菜沼の水質とはおのずから相違してゐるはずである。しかも葦菜沼と小沼の流水はいずれも大沼に向つて流れ込み、また駒ヶ岳の降雪雨は総て大沼に入るのである。

大沼(小沼、葦菜沼)は典型的な温水湖であつて、その生産力は大きい。北海道には沢山の湖沼があつて、このような温水湖のほかには冷水湖といわれて生産力の低い支笏湖や洞爺湖のような水もあり、悪菅養湖といわれて生産力のほとんどない泥炭地の湖沼もある。しかもこの種の泥炭地沼の数は非常に多い。大沼のほかにも温水湖としては、阿寒湖や塘路湖があつて同様に生産力が大き

い。これらの温冷水湖はいずれも湖沼で生産される魚などの漁獲物だけで生計を立てている漁家があり、同時に漁業協同組合もできている。

これに対して、生産力の低い冷水湖や泥炭地沼には専従漁業者を見ることができない。湖沼の生産力での基礎をなすものは、魚の餌となるプランクトンや底棲動物(ベントス)の多いか少ないかによるものであって、また湖沼中に餌料発生可否を左右するものはその水質である。つまり、水質が良ければ餌料のプランクトンの発生が良いということになる。湖沼の水質は春・秋とか夏・冬によってそれぞれ異なり、発生するプランクトンの量も種類もこれに伴って変化する。本道に数ある温冷水湖の代表として、この大沼湖群の『水質とプランクトン』の状態を詳細に研究することとし、われわれはその季節的变化を計画

別表

	珪酸(Si ₂ O)	磷酸塩(P ₂ O ₅)	地質
大沼 (湖底水)	39.6~71.9	112.0~184.9	新
〃 (中層水)	24.2~30.4	5.0~ 7.5	〃
駒の川 (泉源)	21.1~77.6	215.0~438.0	〃
専業沼 (湧水)	25.8~44.5	3.8~ 26.5	旧
〃 (中層水)	19.0~21.0	6.3~ 6.7	〃

	石灰(CaO)	硫酸塩(SO ₄)	可溶性全固物	地質
大沼	20.7~48.9	40.0~87.0	104~222	新旧
専業沼	5.8~ 6.2	5.1~ 5.4	39~ 49	

していたのである。たまたま突如として起きた昭和四年の大爆發を機会に、その翌五年(一九三〇)の五月からこの研究に着手した。

この噴火の時には火山学者、地質学者など多くの研究者が相ついで大沼を訪れた。調査の初めに筆者の宿舍の隣室に偶然泊り合せた東北帝大の渡辺万次郎教授(地質学者)と語り合う機会を得たのであるが、興味を引いたのは駒ヶ岳頂上付近の岩砕間に塩化アムモニウムの結晶が蓄積しているということであった。その成因は不可解だというのである。同博士の示

唆があつて、駒ヶ岳に水源を持つ給流を探し出して、その水質中にアムモニウム塩含量が一般河川に比して多いかどうかの調査も加えた。駒ヶ岳の全山は噴火のためほとんど瓦礫の原となつたが、山麓を廻つて辿りついた西斜面には果して湧出している泉源(駒の川)があつた。また南麓にも源泉があつた。駒の川泉源は大沼湖岸から遡る約一・八kmのところであるが、それに続く下方の山麓にも二・三の湧水があつた。そして湧水中のアムモニウム塩の量は、大沼の水質に比してかなり多く一〇〇~三〇〇倍の量であつた。また水溶性珪酸の量もやや多く含み、新噴火の特質を示した。磷酸塩に至っては著しく多量で、実に一般河川水質の一〇〇~三〇〇倍である。さらに駒ヶ岳裾野の大沼湖岸で湧出している泉水の二カ所について数次にわたり検定した結果も駒の川泉源と同程度に珪酸量と磷酸塩の多いことが判つた。また冬の停滞期の大沼湖底も同様に大量であつて、同じく駒ヶ岳の新生軽石流から溶出されて湖底に停留したものと考えられたのである。昭和五・九年度の五カ年間三三~二九回の大沼湖群の総体的水質の観測から得た主要水溶性塩量を抜萃すれば別表の通りである(磷酸塩はppb、その他はppm)。

別表に示すように新噴火地質から溶出して大沼に注ぎ込んだ水溶性塩(全固物)の量は、旧地質の専業沼の含量に比して四~五倍の多量である。湧水中の珪酸性と磷酸塩についても新地質の大沼が多く、磷酸塩は旧地質の専業沼湧水の約二〇倍であつた。これらは総て新しい噴火の駒ヶ岳地層から溶出する成分の量と古い地質時代の地層から溶出する成分量の相異と見てよいだろう。

○…………… 磷酸塩の消長とその功罪

新噴火の駒ヶ岳で極立って目立つものは同山より流れ出る水中に磷酸塩の多いことであつて、駒の川泉源、湖岸の湧水、湖底の滞留水などに現れた。磷酸塩は植物の生長に欠かせない重要な肥料であつて、細胞の生育に必要な成分となつてゐる。水中に溶けている磷酸の量は一般にppb単位(一〇億分のN)の微量であつて、これをモリブデンとの間で出来る低級酸化物の青色度(うすい晴天

の色)を比色定量している。試料水は、何れも検定に際して著しい濃厚な青色を示したので驚いた。筆者が、いままでに手にかけた河川・湖沼の水試料は数知れないが、このような濃厚なものに出会ったことがない。

駒の川は全長約1kmの溪流であって、この源泉を含む磷酸塩は一般の河川・湖沼水に比して前記の如く一〇〇〜三〇〇倍の濃さである。ところがおよそ五〇〇mを流下する間に磷酸は激減して、一般の河川なみとなるのである。この急激な減衰はいかなる理由によるのであろうか。これは接触する河底にあった、河底の砂礫に含まれている水酸化鉄にあってたのである。また水酸化アルミニウムを造って接触させると同様に磷酸塩の吸着減衰が起り、これは水酸化鉄より強いことが判った。せっかくの肥料分である磷酸塩も河底砂礫中にある鉄分によつて化学的に失うことが明かになった。(この現象は駒の川の砂礫に限らず、他の地域の河川砂礫も同様の能力があつた。この鉄分を酸処理して除去すると磷酸の減衰現象は起らない。)水酸化鉄による磷酸吸着力はかなり強いものであるが、新しい磷酸溶液で鉄塩との接触をくり返すと次第に吸着能を失うのである。この実験から見ると駒の川における自然の状況下ではいかなる変化が起るのであろうか。駒ヶ岳の新噴火の昭和四年から三〇年を経た昭和三十四年に再び駒の川の水質検定を、往時と同様の方式で行つた(駒の川の水質調査は全長1kmの間で約一一点をくり返し観測している)。上流地域では三〇年後もほとんど同様の濃度を示して変りがない。下流地帯では幾分飽和の傾向を示したが、河底の砂礫中にはまだ充分吸着能力が残つてゐることが判った。

磷酸塩は肥料の三要素の一つであつて、湖沼水中の植物性プランクトンの生育・発生にも欠かせない成分であるから、大沼に注がれる新噴火の駒ヶ岳の湧水は有益な役割りを演じているのである。しかし湖沼の水質中に含有する磷酸塩量は他の塩に比較すると、その約一、〇〇〇分の一に過ぎない微量である。また海水に比較すれば淡水中の含量は少なく、およそ一〇分の一程度である。

このように磷酸は植物生育の中核となる大事な成分であつて、その要求も強いが大量に過ぎることは却つて悪影響を来す。近時、声を大にして叫ばれてゐる、いわゆる「赤潮」の発生はこの塩によることが多い。磷酸は窒素塩と共に

に蛋白質を構成する必須成分であるから、蛋白質物の分解物中には必ず磷酸とアンモニヤがある。し尿、下水などを含む生活廃水も主要なその源泉である。これは古くから世界各国が下水処理として手がけてゐる問題であり、列国の研究報告も多い。中にも一九六九年(昭四四)の北アイルランドのニヤ湖(Lake Neagh)における大がかりな研究は、湖沼周辺の都市関係、涵養区域の森林からくる排水、家畜などについて、総ての水質成分の負荷量を調査している。そしてプランクトンの著しい発生は、いわゆる「水の華」を生成し浅海では赤潮となるもので、これを招来する水質成分は排水中に溶存する窒素(アンモニヤを初め硝酸など)、磷酸塩類と無機塩濃度(少数の学者が主張)とそれらの協力である。

そのうち特に磷酸塩類の役割りは総ての学者の一致した富栄養化原因と見なしてゐる。従つて磷を排水中から除去することについては各国の学者の研究報告で紹介され、一九七三年(昭・四八)のWater Research誌上に載せられた磷酸塩除去の論文は二六編の多きに達している。たとえばM. A. Simmondsは磷酸塩の除去について凝集剤の使用を研究し、硫酸礬土、第二塩化鉄、水酸化石灰が有効であつて、特に第二塩化鉄が優れた凝集形成をなすといつてゐる。このことは北海道室蘭市の下水処理場においても既に実施してゐるもので、開設した昭・四〇年より凝集剤を使用している。ただし曝気処理した浄化水はそのまま海上放棄し、残つた軟泥(ヘドロ)に対して第二塩化鉄と石灰を加えて凝縮してゐるのである。つまり、原下水についての凝集剤処理は行つていないし、また磷の除去ということは、特別に意識してゐないようだ。

これに関し青森市のし尿処理場(田川清掃工場と称す)では、生し尿の処理の際に、磷の除去を考慮しつゝこの凝集剤処理を行つてゐる(し尿と下水の差異はBOD値として、し尿が四五倍の濃さを持つてゐるだけ)。磷酸塩が鉄塩(水酸化鉄)によつて除かれることは頭初に述べた通り、筆者が昭和五年に駒の川水質の研究で明かにしたところである。

〇……………

大沼湖群の生産力

大沼の水面積は五一二ha、小沼は三八〇ha、葦菜沼は八五haである。深さは

大沼が他の二湖の約三倍で平均五〜一〇m(最深所は一三・五m) 葦菜沼は平均二〜四m(最深所は五・〇m)である。大沼湖群に生息する魚類などは総て移植によるものであって、最初は明治八年(一八七五)に北海道開拓使の手でコイ、フナが葦菜沼に放された。次いで明治三十三年(一九〇〇)にはヒメマス、一九〇九年にはエビ、一九一二年にはマス、一九一八年にはシジミ貝、一九二六年にはゲンゴロウブナ、一九二七年にはワカサギ、一九三二年にはウナギの放流というように各種の魚類、甲殻類、軟体類が放された。

これらは総て大沼または小沼に放流したものであって、湖群に対する有用水族の生産増強を計ったのである。後年これらの生育状況と共に湖群の総合調査が行われた。

第一回は大正十二年(一九二二〜二三)に実施し、第二回は昭和五〜九年(一九三〇〜三四)に行ったもので、この時は、主として水質とプランクトンを研究した。さらに昭和三十五年(一九六〇)には第三回の総合調査が行われたのである。この結果、次の事実が明かになった。第一は魚種が昔と今と一変したことである。第二は移植後に起きた生物の異変であって、一時は著しく増大して地域の産業に役立ったウナギ漁業が、餌料のザリガニの衰退と歩調を併せて全く姿を消したのである。またサケ・マスの類のように大沼湖群では生育繁殖に適せず、なんらの反応さえ示さなかったことなどである。移植したもののうちでワカサギとゲンゴロウブナが現在の湖群魚類の主体となって漁家の生計を助け、往時移植のフナ、コイと共に連綿として湖の生産を続けている。

ここで注目すべき事実は、明治八年以来昭和三十五年に至るまで九五カ年間の増養殖努力にも係わらず、総合調査で得られた湖群の生産量が、大正十二年に一ha当り五八・一kgであったことに對し、三十七年後の昭和三十五年に同じく一ha当り六一・〇kgであって、ほとんど差異のないことであつた。魚の種類や数量を増しても総合的にはほとんど一定であつて、たとえばワカサギの如き年々人工孵化を増強して数が多くなつても、魚体は小さく総重量が変らないといふことである。つまり自然発生の天然餌料(プランクトン、ペントス)に頼る限りは魚の生産量は一定である。一升枡には一升しか入らないということである。

大沼湖群は天然餌料のプランクトンとペントス(底棲動物の主に昆虫の幼虫であつて、羽化期に水中浮上の時重要な餌となる)が魚の生産の基礎であつて、この餌料は湖沼の水質と水温などの条件によつて左右されるのである。

結 び

駒ヶ岳は昭和四年の大噴火によつて全山の八〜九割が軽石で埋れ、全植物は焼失した。また降石・降灰は馬蹄形火口の口前に面した鹿部村を直撃し、最も大きい被害を与えたのである。

「北海道庁が昭和十二年に取まとめ出版した『爆発災害誌』によるとその損害総額は八三八万円(昭・五年)である。この昭和五年の数字を昭和五十四年の卸売物価指数で換算すると(日銀)、六六億円余、また消費物価指数(東京都)では一〇二億円余となっている。」

降石・降灰の荒野は鹿部の堆積量一五〇cm以上を最高とし、堆積量四〇cm以上の範囲は鹿部を中心として西方に約七km、東方へは約一二kmであつた。戦時中の輸送力増強のため、駒ヶ岳の北麓を迂回する鉄道の砂原線ができてからは、函館行きの上り線はこの茫漠たる砂礫の荒野を走つた。それから四〜五年経つて初めてこの荒野に緑が甦がえつた。ところどころに野葡萄が芽を出した。次いでイタドリが出初めた。そして約三〇年後には雑木の疎林ができたのである。一方、噴火の降灰の陰となつていた大沼は、さしたる障害はなかつたのであるが、緑酒紅灯の大沼市街の昔の姿には戻りそうもない。鹿部温泉街と運命を共にしたかのように。(昭・五六・九・一八) (農学博士・函館大学教授)

参考文献

- ・駒ヶ岳爆発災害誌、北海道庁社会課昭和十二年
- ・北海道庁・水産課資料、昭和四〜七年
- ・北海道における鉱工業排水と水産被害、昭和三十一年(五十嵐彦仁著書)
- ・鹿水視察報告北海道汚水連・北海道公害対策本部
- ・経済要覧企画画一八九〇
- ・北海道火山湖研究概報北海道庁(田中館秀三)
- ・湖沼水質の季節的变化と「プランクトン」北海道水産試験場昭和十一年