

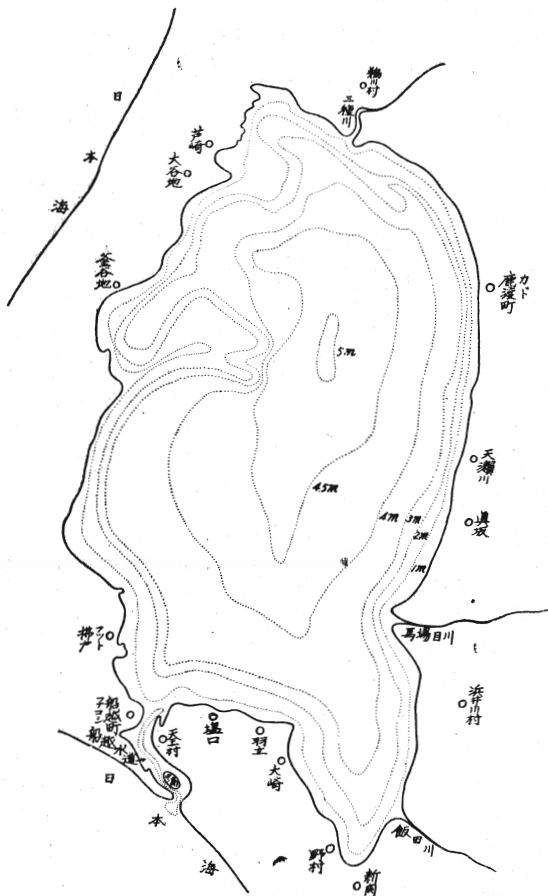
# 1950年夏期における秋田県八郎湖水族の異常斃死現象と 同湖の海洋学的研究\* — I

## 異常斃死現象と気象条件について

下村 敏 正

は し が き

八郎湖（第1図）の調査は海軍水路部の測深（明治39年），八郎湖水面利用調査報告（大正5年9月），八郎湖水産基本調査書（昭和11年9月）の理化学的調査，生物学的調査，漁業的調査結果が刊行されているにすぎない。



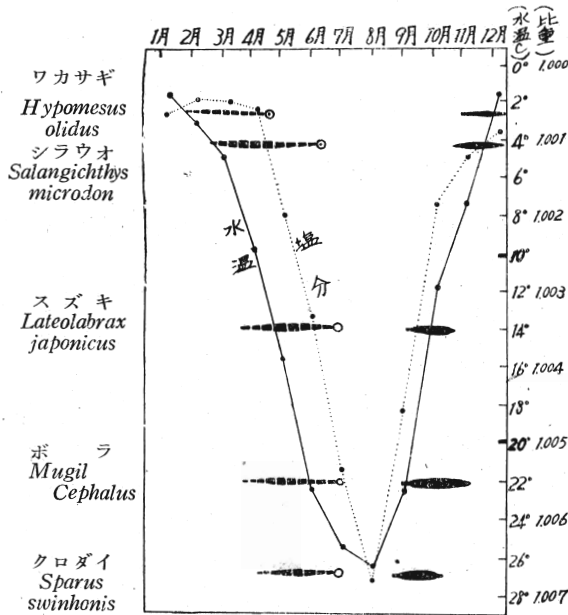
第1図 八郎湖深度図（十万分の一縮図）  
（图中数字は深度を示す）

本湖はかつて島であつた男鹿半島が，南北2本の砂嘴により本土に結びつけられた複式 Tombolo の海跡湖である。周囲 81km，面積 223km<sup>2</sup>，琵琶湖に次ぐわが国第2位の大湖である。しかし深度は極めて小さく，前者の max. 97m に対し最深 5m にすぎず，総面積の 3/4 は 4m 以下である。しかし湖岸 14ヶ町村 56部落，漁業者教 2,600名（内専業約 900名）であげる総漁獲高は年間 1,500,000~2,000,000 ヲで秋田県総水揚高の 3/4~3/5 という重要水域である。又一町歩当りの魚えび類の漁獲高は 65 ヲ余で，わが国の湖沼の中でも悪くない生産力である。一度び現地に足を踏み入れた人は誰もその漁具，漁船の多きに一驚するほどである。すなわち張切網，船曳網等の漁具教は 172,000 余統把，漁船教は 1,400 隻（内動力船約 600 隻）の多きに達している。しかも本湖の漁業には特定の水揚地がなく，いわゆる担ぎ屋によつて流通機構の中に入つて行くのであるが，これら商人を加えると，沿岸部落民が本湖の生産物に依存する度合がいかに大であるかが了解されるであろう。

八郎湖の主たる漁業対象はワカサギ，シラウオ，クロダイ，セイゴ，ボラ，カワガレイ，ゴリで，他にフナ，ウナギ，シジミ，アミ等

\* 本研究の一部は昭和26年度農林省水産科学技術研究費補助金による

があるが、ワカサギ、シラウオを以て最重要種とする。12月下旬以降は全面的に結氷するため（車馬が通行する）、漁期は主として春～秋の温暖期である。冬期には多少の氷下曳網漁業が行われている程度である。



第2図 魚類の移動と水温、塩分との関係 (昭和25年8月—26年7月)

- 湾から海へ下る時期
- 海から湾へ上る期間
- : 稚魚
- : 産卵親魚

えていた。然るにその後9月に入り小型クラゲが多量に発生しサヨリ、カワダイ等の斃死するものが見られ、なお広範囲に亘り水藻が枯死しており漁夫の言によれば鴨がクラゲを食べて斃死したものを拾った者もあり、鴨が例年に比し少くなつたのは事実である。右に酷似した現象は数年前、十数年前にもあり何れも早魃の年に起つているが具体的に調査したことがない。右の状況を考察するに早魃による鹹度の増加とクラゲの発生と魚類、鳥類の斃死との間に夫々因果関係があるらしく考えられるので此の点を調査したい。

筆者が八郎潟に到着したのは昭和25年10月22日であつた。その時すでに異常現象は旧に復してしまつた後であつた。すなわち秋田県水産試験場附属船八郎丸で2日間にわたり湖上調査を行つたがなんらのサンプルをも採集できなかつた。又湖岸南部の諸部落を訪ねたがやはり一つのサンプルの持ち合せもなく、もつぱら県水産課、県水産試験場、湖岸各地の県水産駐在員、各漁業協同組合、漁業者についての聞き取り調査に終始してしまつた。又過去何回か、かかる異常斃死現象が起つていることは事実であり、常にかんばつの年に起つているが、その正確な年代を確かめ得なかつたのは残念であつた。

以下昭和25年夏期の異常斃死現象についての聞き取り調査の要点及び若干の考察を述べ、1951—1952年にわたつて行つた海洋学的环境調査結果については次回に発表することとする。

今これから重要魚種について水温・塩分と魚類移動の関係を見ると第2図となる。この内水温・塩分は八竜橋（船越町と天王村を連絡する橋—第1図）すぐ下手、最深部5.2mのミオ筋において1.8m層についての調査（片岡、1952）から摘記したものである。

さてこの研究は次の公文書がきつかけとなつた。

秋発水第59号

昭和25年10月12日 秋田県経済部長  
水産庁調査研究部長殿

八郎湖魚類斃死原因調査に関する件  
本県八郎湖に於て左記の状況を呈して居りますのでこれが調査につき適当と思われる方面に御連絡の上技術者の派遣方御配慮願ひ度く右御願ひする。

記

本年7,8月頃当地方はめずらしい高温と早魃で8月下旬頃カレイ、シジミ貝等が相当斃死するのを見たが高温によるものと考え

## 異常斃死現象

### i) ワカサギ *Hypomesus olidus* (BREVOORT)

昭和25年ワカサギの成長は非常に良かったので、8月20日からの解禁を7月20日に繰り上げたほどである。8月4日までは非常に豊漁であつたが、翌日ないし翌々日からぱつたりと獲れなくなつた。漁師はワカサギの死体の見られぬ所から、一時に、急激に湖外（日本海）へ逃げ出したのであろうと云う。ワカサギの年平均漁獲高は300,000メ

### ii) シラウオ *Salanx microdon* (BLEEKER)

シラウオも不漁であつたが、ワカサギほどの急激な変化は見られなかつた。

### iii) クラゲ *Medusae*

径2~3mmの、球状中に褐色の十文字があつたと漁師は云うが、サンプルがないので、種名は不明であるが、従来の調査報告に記載された *Hydromedusae* に属するものと思われる。これが9月に入つて爆発的に豊産し、湖面一面に拡張し、ために網の魚取部は本種のみで一杯になり、網目の清掃に困つたと云う。この種クラゲの発生は平年ととも7,8月の盛夏に見られ、春秋には極く少量の発生を見るにすぎなかつた。又7,8月の候ととも平年の発生は本年とは比較にならぬほど僅少で、又その分布も局部的である。平年でもクラゲの分布水域には魚はいないので、漁はクラゲ域外で行つていた。又湖北には発生しないのに、今夏は湖南と云わず、湖北と云わず一面に豊産した。

このクラゲの豊産は10月5日まで続き、一両日の間にどこへ消え去せたかと驚くほど全然見えなくなつた。

### iv) カワガレイ *Platichthys stellatus* (PALLAS)

クラゲの爆発的豊産と同時にカワガレイ、クロダイ、ウナギ、サヨリ、ゴリ等が死滅し、死体の浮漂するのが数多く見られた。

カワガレイについては、例えば瓢網を引き上げた場合、カワガレイの様子が何となくふらふらとしていて、酔つぱらつたようであり、網の中で次から次へと死んで行つた。又水面上あるいは水面近くをふらふらしながら泳いでいるのが数多く見られた。そして浮漂死体の体色は生時の黒色とは反対に白変し、岸に打ち上げられた死体の異臭は鼻をつくものがあつた。これらはすべて肥料として使用した。

### v) セイゴ *Lateolabrax japonicus* (CUVIER & VALENCIENNES)

ワカサギの全滅にとつて代つて異常な豊漁となつたのはセイゴで、今秋の漁家はセイゴで息をついている状態である。胃内容としては例年と事変つてアミ類は全く見られず、全部海産のゴカイ類であつた。そのためか、7月中旬頃まで順調であつた発育がその後遅々として進まず、豊漁ではあるが小形でやせている。本種も又若干の死体が見受けられた。

稚魚は早春に海から入湖するが、沿岸漁師は“寒30日中に雨天3日ある年はセイゴは大漁”と云つてゐるが、これはその年の水温高が豊漁の因をなすことを指すものであろう。一般に高潮又は南西風強く海水の湖内浸入勢力の強い時に多量に入湖する。それが今夏は高温過ぎて餌料のアミ類までが死滅してしまつた。

### vi) シジミ類 *Corbicula*

シジミはヤマトシジミ *Corbicula japonica* PRIME とマンシジミ *Corbicula leana* PRIME が主で、三種川、馬場目川、船越水道等川口に産するが、湖東の鹿渡方面では8月下旬から、ちょうど水煮したような状態で開殻して死亡し始め、しかもこれが日を追つて増加して行つた。

### vii) カモ類

種名はわからぬが、今夏の斃死数は甚だ多く、1人1日で30羽を湖上で拾得した例もある。カモは昭和4年にも今夏よりさらに多く斃死した由であるが、両回共に食料にして何等の害もなかつた。しかし味は非常にまずかつた。なお今夏拾得のカモは1羽20円で取引された。

今夏の斃死カモの特徴としては

- (イ) 食道内壁に米粒大の瘤が6~7ヶ形成されている。
- (ロ) 肺臓はゲニヤゲニヤに壊れて白変していた。
- (ハ) 下腹部の外面(皮膚)は青変していた。

(ニ) 胃内容は全然空虚であるか、あるいはシジミで満たされていた。この両者の差異は部落によつて生じているが、恐らくシジミを有する部落と然らざる部落とに因るものと思料される。シジミ産地鹿渡では死んだシジミを飽食したのがカモの死因であると云うし、然らざる部落ではクラゲの飽食がカモの死因であると云い、又ある部落(払戸村)の漁師は死因は判らぬと云つている。

一般にカモは水面上をばたばたと羽ばたき苦しんで居り、容易に手づかみできたと云う。

#### viii) 藻類

例年多量に採集されて肥料となつている。船上より観察した所によると、大体次の如き種類のものが多く生えていた。そしてコアマモ等の耐鹹性の藻類は湖南部の船越附近一帯では枯死していないが、淡水性のものは9月から続々枯死して行つた。

- コアマモ *Zostera nana* ROTH.
- セキシヨウモ *Vallisneria spiralis* L.
- センニンモ *Potamogeton maackianus* BENN.

#### ix) 水色等

水色は例年と変らぬ(船越町)、馬尿色を呈したが臭気は感じられなかつた(払戸村)、20年来かつてなく“カナ”(恐らく *Anabaena* であろう)が水面一面に游上繁殖し、湖上は腐敗臭を發した(船越町)、又全然平年と変りなかつた(主として湖北部)等々、時により所により区々であるが、要するに水がある時期、ある地域において変色しつつ、あるいは臭気を發しつつ移動して行つたことがよく判る。

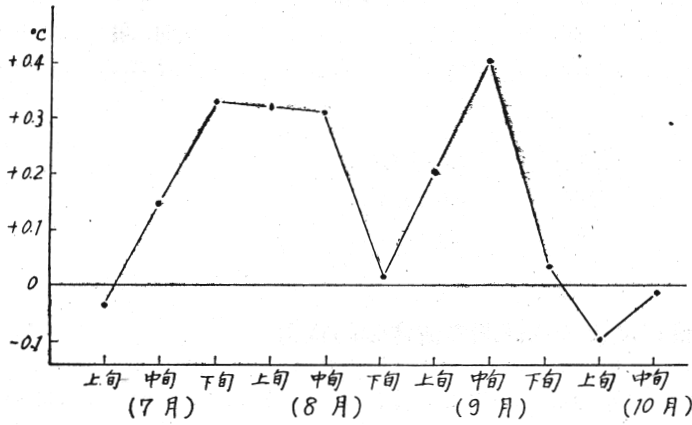
又外海水が垂直的にいかに湖内に侵入したかは、クラゲが表面よりも中層に多かつたこと、及び平年と事變つて払戸地先(湖南部の船越水道に近い部落、水深1.5~2.0 m)では、表層・中層・底層の3層に分けた場合、表層・底層の各  $\frac{1}{2}$  m 層が暖かく、中層の  $\frac{1}{2}$  m 層が冷たかつたという漁師の言を考えると、外海水は湖の中層部位を通つて湖内に拡張して行つたのではないかと思われる。そしてそれがかなり安定であつたようである。

以上生物学的、海洋学的の諸異常現象の原因を沿岸漁師は主として、昭和25年夏期の少雨、かんばつに歸している。かんばつによつて水温・塩分共に急激に上昇したことが原因だろうと云つている。過去において何回か起つて来ているが、かかる異常現象に格別の関心がなかつたことがこの原因調査の上に大きな障害をなすことが痛感された。

### 昭和25年夏の気象状態

八郎湖のような最深部が僅かに5 m、大部分が2 m~3 m以下という、浅い湖ではこの海洋学的性情がほとんど全く気象状態の如何に左右される。従つて水族生物の豊凶も又当然に気象状態に一義的に影響されることが考えられるので、昭和25年夏期の気象状態を秋田測候所のデータから、平年

比をとつて見ると次のようになる。



第3図 気温平年偏差図

i) 気温 (第3図)

7月に入ってから9月下旬までは、常に平年より高温で、ことに7月下旬～8月中旬、9月中旬は平年比 +0.3～0.4°C である。7月中旬～9月中旬の 32～34°C であり、8月20日には秋田測候所開設以来の最高記録36.4°Cを示した。

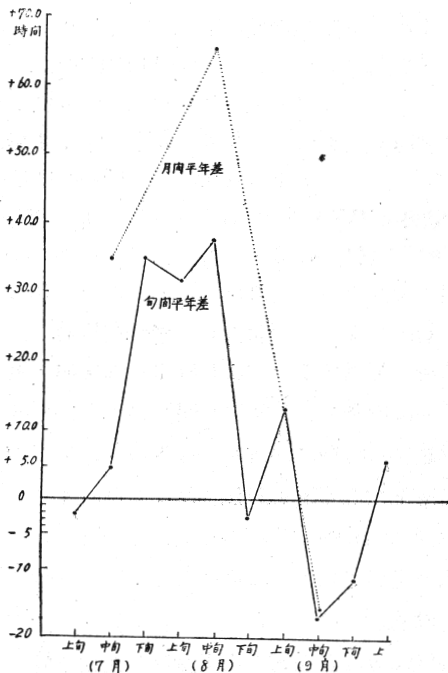
ii) 日照時間 (第4図)

7月～9月上旬は常に平年より日照時間多く、月間日照

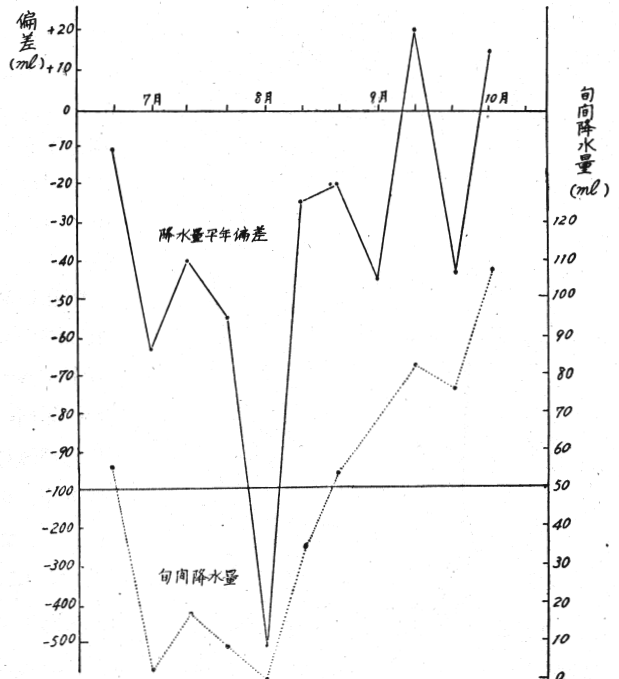
時間数も平年比、7月は34.7時間、8月は66.1時間も多くなっている。9月に入つて漸やく逆に15.8時間となつた。

iii) 降水量 (第5図)

7月中旬～8月下旬はほとんど降水がなく、それより急増し9月上旬 53 ml, 9月下旬 83 ml, 10月中旬 108 ml, となつた。7月上旬以降11旬の内、9月下旬と10月中旬の2旬のみが平年より10～20 ml, 多いのみで、他はすべて一般に平年比 50 ml 少い。ことに8月中旬には 520 ml も少い。



第4図 日照時間平年差



第5図 降水量平年偏差及降水量

vi) 風

風速は7~9月共平年比 0.1m/sec. てい度大きく、今夏の最多風速、風向は次の通りである。もつとも八郎潟は男鹿半島と本土側の山塊との間に挟まれているので、秋田地方の風向、風速とは多少異なるし、局部的には複雑な様相を呈するが、他に利用し得るデータがないので秋田のデータを利用することとした。

|     |     |            |
|-----|-----|------------|
| 7 月 | SSE | 3.3 m/sec. |
| 8 月 | SSE | 3.6 m/sec. |
| 9 月 | SE  | 3.9 m/sec. |

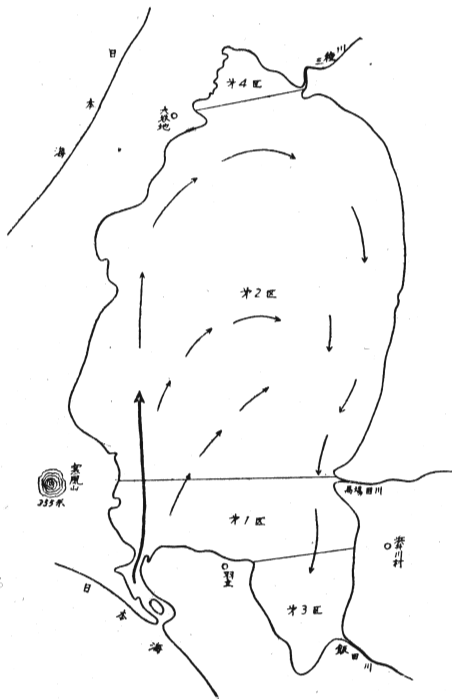
過去の資料による八郎潟の海洋学的性情

八郎潟に注ぐ河川はいずれも小さく、幅数mの小川にすぎなく、その数も少い。従つて雨期といえども河川からの流入水によつて湖面の水位が高まることはほとんどないと云われている。実際に見て廻つた結果からもこれは間違いないと思われる。又秋田県農林部の測量結果によるも、湖面と日本海とでは水位の差はほとんど認められないと云う。日本海の潮差の小なることと相まつて、船越水道による淡鹹両水の出入は極めて小さく、湖面の上昇下降にさしたる影響を与えらるゝとは思えない。ことに日本海との唯一の連絡路たる船越水道の実際のミオスジは深さ3~5mの部は僅かに100mたらずの幅しかないのである。淡鹹両水の出入混合を決定する最大要因は、風による吹送流と云われている。すなわち南寄りの風の卓越する夏期に湖内への海水の流入が見られ、北寄りの風となる秋期には逆にもつぱら湖水が日本海へ流出して行く。

過去2回の観測(秋田水試, 1916, 1936)によると八郎湖は水深小なるため水温はほとんど外気温と平行して変化し、上層・下層の水温差も1°C内外にすぎない。すなわち夏期は上層高温、冬期(11月下旬以降)は下層高温である。5月初旬~10月下旬は10~30°C、12月下旬には湖面全く氷結し、2月に入ると氷下水層の水温は0.5°Cとなり、年間のmax.は8月下旬30°C、min.は2月中旬で0.5°Cである。そして、氷結期を除きほとんど常に気温>水温である。

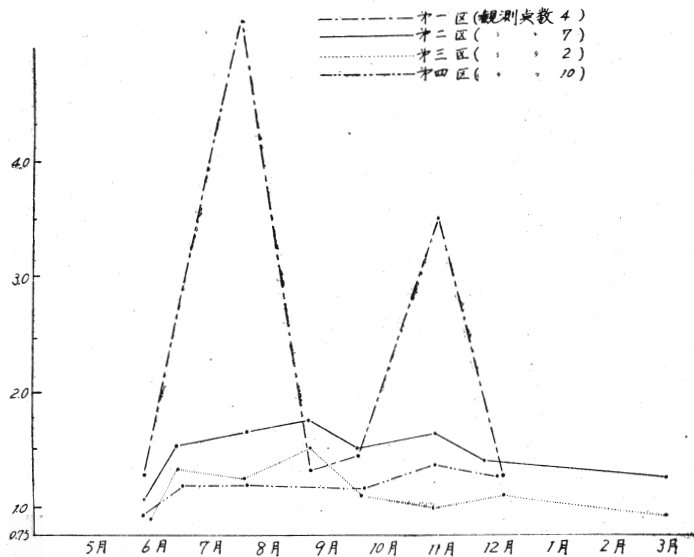
昭和11年刊の調査報告(秋田水試)によれば、外海水は湖西岸に沿つて主として北上し、湖の東岸沿いに南下する一環流を形成するが、これはもち論風向・風力の如何に大いに影響される(第6図)。すなわち5月北西風の卓越する時期には海水の流入少く、逆に湖の東岸沿いに南下する湖流が強化され、全部淡水化され、ために本湖には養殖業等は全然成り立たない。しかし6月に入り南西風卓越の時期になると、外海水の侵入著しく、湖北にまで及ぶ。

これを4地区に分けた湖水の塩素量周年変化を見る(第7図)、船越水道に近い第1区において変化も



第6図 湖内の一つの流れ

著しく第2, 第3, 第4地区は大体同値を示し, かつ年変化も非常に小さい。



第7図 各区に於ける塩素量周年変化

### 聞き取り調査についての考察

以上八郎湖漁業関係者の記憶に基く聞き取り調査の結果から以下のことが考察される。

昭和25年夏期における八郎湖のプランクトン, 魚類その他の異常現象は恐らく裏日本海一帯を襲ったかんばつにその根本原因が求められるであろう。少くとも一つの大きな原因であろう。事実宮津測候所(京都府)の記録によるも7,8両月の全降水量は107.0 mlで, 平年比-245.3 mlで平年値の殆以下である。これは明治34年(1901年)以来の最低記録である。七尾湾(能登半島)では湾奥において9月初め著しい浮魚現象(主としてイシモチ *Sciaena schlegeli*)が見られたし, 能登地方はかんばつ(7月以降9月3日のJane台風まで全く降水がなかった)による稲作の被害が大きかった。

一方日本海の水温も平年比1~3°C高目に経過し, 隠岐島方面, 能登東岸, 七尾湾, 佐渡近海では, 水クラゲ *Aurelia aurita* の異常豊産が見られた。例えば新潟水試が佐渡近海での海洋観測の折は, 採水器やワイヤーにべつとりと水クラゲが附着して上つて来たほどであった。恐らく昭和25年夏期は日本海全体にわたつてクラゲ類の異常繁殖が起つたものと考えられる。とにかく種類は異なるにしても八郎湖と軌を一つにしてクラゲ類の大繁殖が起つている。そしてこれらを通ずる共通の天然現象はかんばつの連続・海水の異常高温ということである。

かん天続きに基く高水温の持続及び流入陸水(湖周辺の水田等からの)の減少, 八郎湖自体の水位低下(漁師の言によれば日頃, 船で通れる所が通れなくなつた)が引き起されると共に, この夏同地方の卓越風はSSEないしSEの約4m/sec.の風であつたことと考え合わせると, 異常に多量の海水が, しかも急激に湖内に侵入したであろうことが推察される。侵入勢力が強かつたために, 平年には及びもつかぬ湖北部にまでも, 外海水の影響が及んだ。そしてその高比重のために中層以下に居座つて安定成層となつている所へ(船越水道の幅は300m位であるが, 中央部の約100mが3

～5 m 深である外は一般に $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$  m 深である。そして同水道と八郎湖の連結部は水深僅かに $\frac{1}{2}$  m 内外で、ちょうど水中の ridge を形成している)、連日の高気温、無降水のためますます垂直安定度を増した。このため湖底の淡水性藻を枯死せしめ、かつ有機質の沈積・分解作用を早めて、まず水質汚濁の因をなしたものと推察される。高鹹の外海水の急激なる大量侵入、その居座り、高水温、水質汚濁(聞きとり調査によれば底土の土質の堅い地区よりも、泥土地盤すなわち水藻繁殖地区の方が斃死のてい度が大きであった)、水藻枯死による棲息場所の減等が第二次的に有用魚介類の異常斃死をもたらしたものであろう。外海水の侵入が急激であつたらう事は、汽水性のワカゲイを始め、多くの狭塩性水産生物が急激に一兩日の間に急に獲れなくなつたり、枯死したりしたこと、又急にその死体が数多く見られ出したこと、逆に外海から入湖して来るセイゴが非常に豊漁であつたこと等から推察されるのである。例えば昭和25年、26年、27年と度々の現地調査によれば、船越水道近くの堀割のような所にコイ、フナ等の淡水性魚族が泳いでいる。しかし、これらの魚族がよく鼻上げ現象のように、水面近くであつぶあつぶしているのがよく見られるし、又酔つぱらつたようになって泳いでいたり、横転して苦しうにばたばたして泳いでいるのである。附近の子供はタモやバケツでこれらをすくいあげたりしている。そしてかかる現象の見られるのは、常に夏期に限られ、又必ず外海水の湖内への流入の強勢な時に限られている。すなわちこの小規模な異常斃死現象は毎年起つていたのである。昭和25年のような異常斃死現象はこの大規模なものにすぎないと考えられる。従つて流入し来る高鹹の外海水の強勢の度合を知ることが重要であるが、これらの海洋学的調査結果については次回に発表したい。要するに昭和25年夏期のかんばつが、異常斃死現象の最大原因と考えられるのである。これに対しては次の事柄も一つの証明となるであろう。

すなわち「9月2～4日の Jane 台風に因る暴風雨〔最大風速 SSW 22.4m/sec. (9月4日) 最大降水量 42.0 ml (9月2日)] 以後は魚介類の斃死は見受けられなくなつていく。(ただしクラゲの繁殖は10月5日まで続き、セイゴを除く不漁は以後ずっと続いた)」

終りに臨み現地調査に多大の便宜及び御協力を与えられた秋田県佐藤水産課長、楠本技師、貝塚技師、同水産試験場水野場長、同漁撈主任加藤技師、漁業協同組合、及び日水研開発部員宮田和夫技官に深甚の謝意を表します

## 摘 要

- 1) 昭和25年夏期における八郎湖水族異常斃死現象についての、聞き取り調査をとりまとめ、同期における気象条件との関係を吟味した。
- 2) 聞き取り調査及び現地調査の結果からかんばつに基く、高鹹外海水の急激な強勢流入が異常斃死現象の原因であるとの結論に導かれた。
- 3) 又小規模ながらかかる斃死現象は夏期において常日頃起つていく現象である。
- 4) 昭和26～27年にわたつて行つた海洋学的調査結果については第2報として発表する。

## 文 献

- 1) 秋田県水産試験場：('16) 秋田県八郎湖水面利用調査報告
- 2) 秋田県水産試験場：('36) 八郎湖水産基本調査書
- 3) 片岡太刀三：('52) 八郎潟の魚類の生態、理科研究委員会編 科学教育＝ニュース No. 22
- 4) 八郎潟海区漁業調整委員会：('53) 八郎潟漁業の実態調査