

追悼 坪田博行先生

蒲生俊敬（東京大学大気海洋研究所）

坪田博行先生の御霊に謹んで哀悼の意を表します。ちょうど 40 年前に、初めてお会いしてからのことを、思い出すままに書き記させてください。

1974 年 4 月、私は大学院修士課程に進学した。その研究室として、当時中野区南台にあった海洋研究所の海洋無機化学部門（堀部純男教授の研究室）を選んだ。地球化学に関わる研究を行いたいと思っていたのと、研究所が自宅から近かったためである。

その前年の秋、大学院進学が確定した 10 月頃のこと、同じく堀部研究室に進学する大隅多加志さんと一緒に、海洋研究所を見がてら挨拶に伺った。その頃、堀部教授は長期の海外出張中で、坪田先生（当時、堀部研究室の助教授を務められていた）が応対してくださった。最初におやっと思ったのは、理科系、特に化学の研究室では定番の白衣でなく、ブルーの作業服を着用されていたことである。その日の記憶は曖昧模糊としているが、「アッハハハ、よく来たね、君たち、ぜひしっかりやり給えよ」と和やかに笑いかけて下さるような雰囲気は微塵もなく、海洋の研究の厳しさ・難しさを全身にみなぎらせたコワそうな先生、という第一印象をもったような気がする。

当時の私は、卒業研究のため、本郷キャンパスにある理学部化学教室の浜口博教授の研究室に所属していた。私に与えられたテーマは放射化分析による海水中の水銀の定量で、いろいろ予備実験を行うために海水が必要になった。そこで坪田先生にご相談したところ、少し分けて頂けることになり、再度、海洋研究所を訪問した。相変わらず作業着姿の坪田先生は、私の顔を見るとすぐに「ついて来なさい」と私を倉庫まで連れて行き、ぎっしりと積み重ねられた木箱と木箱の間を器用にすり抜け、いくつかの箱を開けて、適切な海水試料を選び出してくださった。私は薄暗い倉庫の中で、茫漠とした未知の世界を覗き込む思いに緊張しながら、海水試料をありがたく押し戴いた。

その日のことだったかどうか忘れたが、私は、そこに細長い円筒型の見たこともない器具が横たわっているのに気がついた。「これは何ですか？」と尋ねると、円筒の両端の蓋をぐいと引き開けて見せ、「ニスキン 27 型採水器、これできれいな海水を採るんや」と教えてくださった。後で思いかえすと、当時米国

では既に GEOSECS 計画が走り始め、プラスチック採水器がふつうに使用されていたが、立ち後れた日本はまだ金属製のナンセン採水器が主流の時代だった。坪田先生は、自ら新時代の採水器の図面を引き、海洋観測の革新に向けて急ピッチで準備を進められていた最中だったのである。

さて私は、翌年から海洋研究所に通うようになり、辛くも充実した日々を送るようになった。研究指導は堀部教授から直接受けていたので、坪田先生と学問上の接触はあまりなかったが、研究所内での実験器具・工具類の扱い方や金属工作の方法、さらに船上観測のノウハウ取得については、坪田先生からもみっちりしごかれる日々だった。生来不器用な私が、何とかこれまで海洋の研究を続けてこられたのは、この頃の坪田先生のご指導に負うところがたいへん大きい。そして淡青丸や白鳳丸の船上では特にお世話になったものである。

「坪田ワッチ」と聞いて、懐かしさとともに背筋に緊張感が走るのは筆者のみではなかろう。1970～1980 年代の初代白鳳丸時代には、まだ現在のような CTD カラーセル採水装置などなく、採水器を 1 台 1 台ワイヤーに直付けし、メッセンジャーを降下させて順番に蓋を閉めていた。化学分析の多様化によって必要な海水試料量が増えたことから、採水器は容量 23 L のニスキン 230 型採水器が主として用いられており、採水作業はかなりの重労働だった。採水班が 3 つ組織され、測点ごとに交替して観測作業にあたった（これらを採水ワッチと呼んだ）。各採水班を仕切るベテランの先生方の中で、坪田先生は筆頭格として辣腕をふるわれた。私はなぜか坪田ワッチに割りふられることが多かった。

まだうす暗い朝まだき、観測点は容赦なく近づいてくる。到着予定 30 分前になると、坪田班長は配下の班員を起こして回る。風の冷たい甲板に出て眠い目をこすると、ニスキン 27 型および 230 型採水器が、専用架台のうえにずらりと並んで待っている。転倒温度計（3 本セット）を回転台に装着し、時計回りに 180 度回転させてスタンバイする（水銀が切れていることを確かめる）。

ほどなく観測点に到着。ウィンチがうなり声を上げて回り始め、ワイヤー先端にまずピンガーを取り付ける。軍手と長靴に身を固め、白い作業帽の凜々しい坪田班長の鋭い視線を感じながら、ニスキンの上下蓋を開け、蓋から伸びるテグスをトリガーにセットする。「採水器内側には絶対に手を入れるなよ！」と何回注意されたことだろう（万一、誤作動で蓋が閉まって指をはさんだらただではすまない）。誤動作防止の安全ピンをしっかりと差し込んでから、舷側で待つ

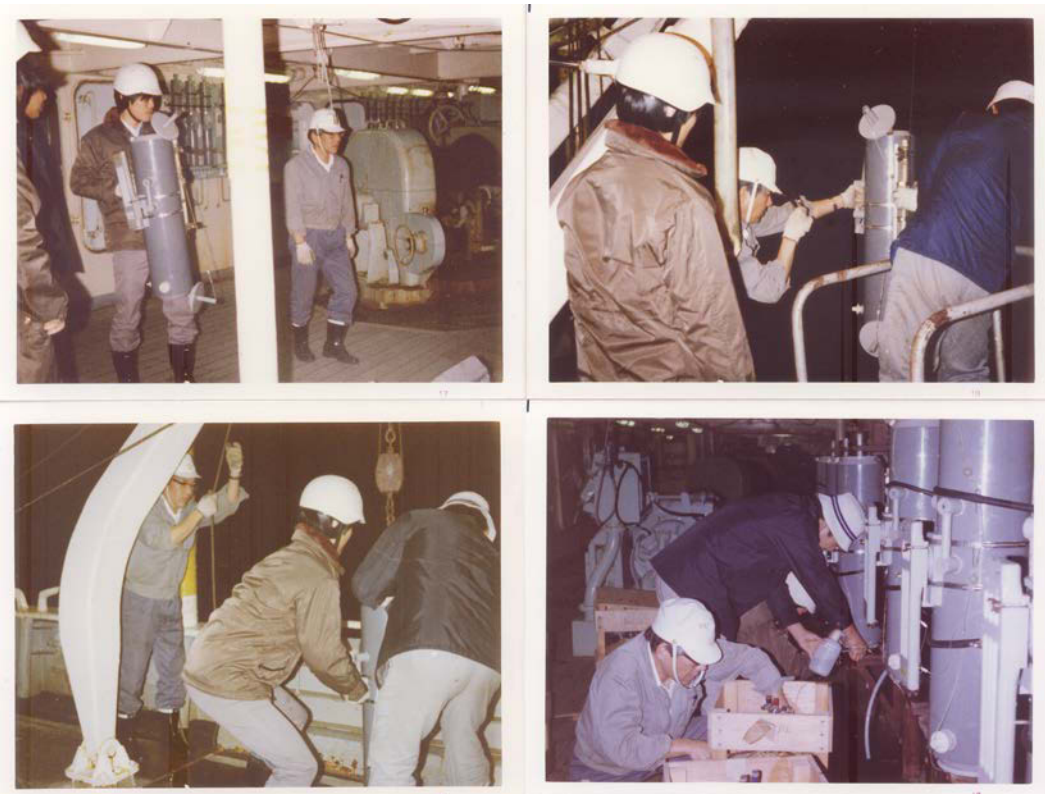
坪田先生のもとへ運ぶ（写真左上）。温度計枠も含めてテグスは3本。その取り回しを間違えると、「お前、なにしとんねん！」と厳しく叱咤される。テグスが変に絡まったりすると、採水器の蓋が閉まらないことがあるのだ。

当直の甲板部員によって、ニスキンとメッセージャーがワイヤーに取り付けられる（写真右上）。転倒温度計の水銀が切れていることを再確認してから安全ピンを抜き、採水器は水面から海中へ。しかしそこでやれやれと引き返してはいけない。「採水器が見えなくなるまでは、しっかり見張れ！」と檄が飛ぶからだ。水面付近で採水器が誤作動していないことを確認しなければならない。この繰り返しが続く。途中、うっかり気を抜いて安全ピンを抜き忘れていたいへんだ。メッセージャーがその採水器でストップしてしまい、そこから下の採水器は蓋の開いたまま上がってくるという悲劇がおこる。

ようやく20本ほど採水器を取り付け終わると、PDR受信機をピンガー音の受信に切り替え、海底との距離を測る。頃合いを見てメッセージャーを投入する。メッセージャーがピンガーまで届いたという合図（ピンガー音が倍音になる）を祈る気持ちで待つ。

巻き上げを開始すると、海水で満たされた23リットルニスキンが次々と上がってくる。23kgといえば一人で扱える重さではない。ニスキンが目の高さまで来たらウィンチを止め、天井からつるしたテークル（滑車付きロープ）のフックをまずニスキンの取っ手に引っかけて、テークル側で海水の重量を支える（その役割はたいてい坪田先生がなされた）。次にニスキンのワイヤクランプを当直の甲板員が緩め、しゃくるようにしてニスキンをワイヤーから取り外す。海水の重さがロープを引く坪田先生の腕にかかる。ロープを慎重に緩めてニスキンを降下させ、専用台車の上に乗せゴムバンドで固定（写真左下）したら、台車を採水器架台まで運ぶ。「せえのっ」かけ声もろとも2人がかりでニスキンを台車から持ち上げ、採水器架台に乗せ、ゴムバンドで固定する。これでほっと一息だ。しかし採水器は次々と上がってくる。採水器がすべて揚収されるまでこの作業が延々と繰り返される。

採水班は予め、採水器を運搬する係と、採水器から試料を小分けする配水係とに別れている。配水担当者は上がってきたばかりの採水器に取り付き、採水器株のペットコックに配水チューブをはめ、塩分、溶存酸素、栄養塩、・・・と専用瓶に試料をみたしていく（写真右下）。配水が全て終わったら、転倒温度計の目盛をしっかりと読まねばならない。



- いずれも、白鳳丸 KH-78-1 次航海の時の、ギャロスサイドでの採水作業スナップ写真である。
- (左上) 坪田班長の指揮下、スタンバイしたニスキン 230 型採水器をこれからウィンチワイヤーに取り付けるところ。採水器を保持しているのは、当時堀部研究室の大学院生だった田尻耕治さん。
 - (右上) ウィンチワイヤーに取り付けた採水器を降下させる前に、最終点検を行っている坪田先生。
 - (左下) 揚収した海水試料入りニスキン採水器をテークルに吊り下げ、ゆっくり着地させている坪田先生。
 - (右下) 架台上にずらりと並ぶニスキン採水器からの配水風景。手前では坪田先生がラドン分析試料を入れるタヌキ瓶 (20 リットル) を操作されている。その向こう側でポリ瓶を手に入れているのは、当時東海大学大学院生だった加藤義久さん。

かつての「坪田ワッチ」を、何故かくも長々と記述したかということ、このニスキン採水の記憶の中の坪田先生こそ、とりわけ生き生きと輝いて見えること、そして多くの若手研究者が坪田先生と過ごしたこの濃密な観測作業の中こそ、日本の海洋化学の黎明の原点があったような気がするからである。

辛いことばかりではない。楽しいひとときもあった。真夜中、ワイヤーの巻き上げの待ち時間が長いとき、坪田先生から「おい、みんな、ラーメン食うか？」の聲が発せられる。皆、待ってましたと、インスタントラーメンの袋を持ってギャレーに集合する。少し遅れて駆けおりに来た坪田先生の手提げ袋の中には、ずっしりと特大のコンビーフ缶。「これ入れて作れや」このときばかりは、坪田先生の表情も緩む。観測作業の合間に、船の食堂ですする熱いラーメンの旨さ

ときたら！ 今思い出しても、それは船でしか味わえない特上の逸品であった。

私が博士課程3年目の1978年に、坪田先生は教授として広島大学に異動されたが、1992年に広島大学を定年で退職されるまで、海洋無機化学部門の研究航海には引き続きほとんど乗船され、海洋観測技術の向上と我々の指導に当たられた。昔の記録を調べてみると、白鳳丸・淡青丸を合わせて、私が坪田先生とご一緒したのは合計418日間（白鳳丸12航海、淡青丸7航海）と、丸一年をはるかに超えている。

坪田先生が広島大学を退職されてからは、お会いする機会がめっきり減ってしまった。しかし今でも強く記憶に残っているのは、2002年に坪田先生が日本海洋学会宇田賞を受賞された日のことである。一番弟子の下島公紀さんらが奔走し、特上の祝賀パーティーを企画された。パーティー会場は、春季大会会場の東京水産大学近くの船着き場から、坪田先生を囲む我々を乗せて出港した貸し切りの屋形船だった。笑みを絶やさずに歓談される坪田先生の風情には、私をはじめ見る充足感にあふれたものが感じられた。そして、たぶんそれが坪田先生にお会いした最後になった。

いま、淡青丸の後継船として2013年6月に竣工したばかりの学術研究船「新青丸」のテスト航海に乗船しながら、この追悼文を書いている。新青丸には、ケブラーアーマードケーブル、テフロンコートしたニスキンX採水器、クリーンコンテナラボなど、クリーン採水のための最先端装備を搭載することができる。坪田先生が今もし一緒に乗船されていたら、と想像せずにいられない。なぜなら坪田先生が現役で活躍されていた時代、東大海洋研究所と広島大学での多くの時間が、クリーンな海水採取との飽くなき戦いに費やされていたからだ。

1980年代、坪田先生の執念は、ベローズ型無汚染採水器を生み出した。スチールワイヤーに連装しつつも、プラスチック製海水導入管をワイヤーから約1m離すメカニズムによって、金属汚染のない海水を採取できる画期的なクリーン採水器だった。細部まで考えに考え抜かれ、神秘的なまでに精微を極めたその作動メカニズムは、まさに坪田先生の真骨頂と呼ぶにふさわしい。この無汚染採水器は、パターンソンが先鞭をつけたワイヤー先付け型クリーン採水器をはるかに凌ぐ、世紀の大傑作だと思う。この採水器は6セットあり、下島さんが大切に保管されてきた。下島さんが2年前に電力中央研究所から九州大学に異動された際、そのうちの2セットを譲り受けて大気海洋研究所に保存している。

いつかちゃんとした海洋博物館ができたなら、真っ先に展示したい遺産である。

そればかりではない。今航海で使用している 4 筒式 250 リットル大量採水器も、源をたどれば堀部・坪田両先生が精魂込めて開発・設計し、改良を重ねた逸品の系譜なのだ。1976 年に行われた白鳳丸 KH-76-4 次航海は、海洋物理学部門による航海だったが、そこに坪田先生、技官の石塚明男さん、大学院生の大隅さん、および私の 4 名が乗船し、大量採水器の改良とテストに明け暮れる船上の日々を過ごし、実用的な採水器としてほぼ完成させることができた。翌年の KH-77-3 次日本海航海で、この大量採水器は大いに威力を発揮した。日本海の水深 3000m から採取された 250 リットルの大量試料を用いて、私は日本海深層水の ^{14}C 年代を初めて決定する幸運に恵まれた。

思い出せば、まことにきりがなく、万感胸に迫ることばかりである。坪田先生が渾身の力を注がれた海洋観測への限りない情熱の時間を、少しでも共有することのできたのを本当にありがたく思う。惜しみなく、厳しくご指導くださり、多くの熱い遺産を残してくださった坪田先生に、衷心よりお礼申し上げたい。坪田先生の進む思いを絶やさず受け継いでいくのが、残された我々の務めである。どうか安らかにお休みください。合掌。

(2013.11.10)