

中村一明と海洋

藤岡 換太郎 (東京大学海洋研究所)

Kantaro FUJIOKA

1. はじめに

Shall I compare thee to a summer's day?
 Thou art more lovely and more temperate:
 Rough winds do shake the darling buds of May,
 And summer's lease hath all too short a date:
 Sometimes too hot the eye of heaven shines,
 And often is his gold complexion dimm'd,
 And every fair from fair sometime declines,
 By chance or nature's changing course untrimm'd:
 But thy eternal summer shall not fade
 Nor lose possession of that fair thou ow'st,
 Nor shall Death brag thou wander'st in his shade,
 When in eternal lines to time thou grow'st:
 So long as men can breathe or eyes can see,
 So long lives this, and this gives life to thee.

Shakespeare

暑く乾いた真夏の道路を歩いているとき 私の胸の中にシェイクスピアのソネットの詩とともに中村氏の姿が浮かんでくる。あの日もこんなに暑い日だったろうか? その時南洋のヤップ島近くの洋上にいた私のもとに一通の悲報が届いた。中村一明氏は 第四紀学会主催の討論会の発言の最中に倒れ再び帰ることのない人となったのであった。世界は偉大な地球科学者を失いそして私自身は大きな心の支えを失ってしまったのである。

中村氏はここ数年来海洋底地球科学の分野にも深い関心を寄せられ 自らも研究調査船に乗り込み海洋研究の実際を経験された。このような背景には当然氏が1984年から行われた日仏共同日本海溝計画 (KAIKO 計画) の第2節で共同主席研究員として活躍された事があげられる。そしてこの期間のみならずその前後 そして亡く

〈ソネット (十四行詩) 十八番〉

シェイクスピア (1564-1616)

君を夏の日にとえようか?
 君はそれよりも優しく穏やかだ。
 荒々しい風は五月の花の愛らしい蕾を揺さぶり
 夏の期限はあまりにも短い。
 時折太陽は暑過ぎる程照り輝く。
 だが その黄金の顔はたびたび翳らされる。
 また 時として美しいものはみな傾いて
 偶然とか移ろい易い自然の行程によって
 美を奪いとられる。
 しかし 君の永遠の夏は褪せることはなく
 君がもっている美の財を失うこともない。
 「死」は君が死の陰をさ迷うと
 誇らし気に語ることはない。
 永遠の死の中で君が時と一つになるときには、
 人が生き 目がものを見る事ができる限り
 この詩は生き続け君に命を与える。

(鈴木千種訳)

なられる瞬間まで海洋の研究が彼の頭の中からは離れなかった。そのことは彼の最期の発言の中にもよく表われている。

中村氏の突然の死は本人も夢想だにしなかった全くの不測の事態であったに違いない。従って氏の頭の中には今後5年或いは10年の間に海洋底地球科学の分野でなすべき事柄がつまっていたに違いない。しかしそれは彼の死とともに遠い黄泉の世界へと持ち去られてしまった。海洋を研究する我々にとっては思いもかけない大きな損失である。しかし今ここで茫然自失の我々に出来る唯一の事は 中村一明氏が残された多くの輝かしい遺産を発掘しその中から我々がなすべきことを見出しそれを遂行することであると思われる。この小文では中村一明氏の海洋地球科学への動向を振り返り今後なされるべき重要な海洋地球科学の問題について考察する。

そして 私自身の中村先生への追憶も同時に加える。

従ってこの小文は中村一明氏の全生涯に亘る研究史を示すものではなく主として彼の1980年以降の すなわち彼が KAIKO 計画に携さわれてからの 彼の研究史を私の主観に従って取り扱ったものである。そして 彼が今後海洋の分野で何を目指していたのかをまとめてみたものである。それらのうちのいくつかは今後早急に解決すべき重要な問題を含んでおり 我々海洋の研究者に残された大きな課題であると言わねばならない。

中村一明氏の地球科学全体に対する貢献や業績に関しては 30年以上も彼といっしょに仕事をしてきた杉村(1987)の文章に詳しい。私は中村一明氏の全生涯のうちの最期のほんの5年間をとくに海洋の仕事をやってきたにすぎない。私が敢えてここで筆を執る理由は 彼が生きていたら必ず残りの生涯を海洋の研究にも向けていたと信ずるからであり それは彼の生き方の論理的必然であると思うからである。そのことはこの小文を読むに従っておのずから筆者の考え方として理解していただけのものと思う。

2. 中村氏倒れる—その前後—

1987年8月は我々が忘れることの出来ない月となってしまった。

世界の偉大な地球科学者 中村一明博士は昭和62年8月7日(金) 東京大学山上会館で行われていた座談会「日本第四紀地図をどう読むか」での発言中に突然倒れられ そのまま意識回復することなく 8月12日(水)午後13時02分不帰の人となった。

中村氏の談話の内容は東大出版会のカセットテープに納められているがその全文は第四紀学会誌にすでに掲載されている(第四紀研究 1988)。この中で中村氏は以下に述べる二つの重要なことを指摘されているように思われる。

その第一は 発言の前半の部分で 次のようである。「略……僕は(第四紀)地図に海上保安庁の地図が使われたことは大変なことだと思って それを大変高く評価したいと思います。……略……弧状列島を考えるのに海溝から日本海までの間を考えるのではなくて 東北日本の海岸から日本海の海岸まで見ているという傾向は 今でも非常に強いと思うんですね。……略」。これは 島弧の断面を考えるのに多くの人が海の中に沈んでいる海溝や縁海を含めた島弧—海溝系の全体を見るのではなくて 陸上の部分しか考えていないという事を指摘していると思われる。

第二は発言の後半の部分である。「略……全日本を

通して見たらどうか 東北日本アーク全部ではどうか あるいは北海道から九州まで全部通して見たらどうか……略」。これは 島弧に沿ってものを見る事 或いは日本全体としてものを見る事の重要性を指摘されていると思われる。この二つの点は中村氏の地球科学に対する終止一貫した態度であった。

中村氏の言葉がとぎれた後 彼がどのような発言をしようとしていたのかは誰にも分からない。そして中村一明氏が山上会館で倒れたその時私達は白鳳丸の船上にあった。私達は KH87-3 次航海のため8月初めにグアムからヤップへ飛び8月3日にヤップ島から白鳳丸に乗り込んで ヤップ島の陸上の地質調査及びその周辺の海底の調査を終了し一路東京へ向う途上にあった。そして白鳳丸は 8月13日 10:00に晴海埠頭に着く予定になっていたのである。その前後の船内での私達の受けとめ方を航海日誌より拾い出してみたい。

8月7日(金) 真夜中に最終測点深海カメラ作業を終えマリアナ・ヤップ海溝会合部を越えて一路東京へ。LEG 終了の打ち上げ会を次席研究員(藤岡)室でやる。木村学・竹内章・木下正高・芦寿一郎・倉本真一・渡辺正晴・松岡裕美が集まって航海の跡をたどる。
—中村氏の倒れた事を知る由もない—

8月10日(日) 昼食時に電報受け取る。発信は東大海洋研平朝彦氏であった。内容は以下のとうりである。「8月7日 中村一明先生 山上会館でたおれる。クモ膜下出血。心臓一時停止。現在超危篤 打つ手なし まずは連絡まで」竹内君や木村君にこの事を報らせるべきかどうか迷う。結局報らせる。私同様に二人のショックはおおむねない。

8月11日(火) 調査海域で同業者に会うのは楽しい。白嶺丸 フレッドムーア号に出会った。夕方再び電報受け取る。「中村先生依然として悪し。ほぼ脳死状態である。東大病院でも全力をあげているがおそらく絶望」。この電報を受け取るまでもなくそのような状態を我々は容易に想像することが出来た。我々はせめて日本に帰るまで中村氏が生きてくれていることのみを神に祈った。

8月12日(水) 早朝ワッチの霞君に電話で起こされた。大島の測線をどうしたらよろしいでしょうかという相談である。寝ぼけまなこでブリッジに行くとも目の前に「大島」があった。この日に大島を通過したことは奇遇であったと言わねばなるまい。白鳳丸は12時に

表1 中村一明氏の研究航海乗船記録

1.	よみうり号とその母船第23卓成丸 1964年9月 約2週間 調査海域 粟島周辺 調査目的 新潟地震の活断層の発見
2.	Deep Sea Drilling Project 60 (Glomar Challenger) 1978年 3月21日 Guam 出港 5月16日 Guam 入港 57日間 調査海域 マリアナトラフとマリアナ前弧域 調査目的 深海掘削によるマリアナのテクトニクス
3.	KT83-20次航海 (東京大学海洋研究所 淡青丸) 1983年12月5日(月) 横浜港出港 12月12日(月) 横浜港入港 8日間 調査海域 相模トラフと房総海底崖 調査目的 日仏海溝計画の予備調査 飯山敏道(東大・理) 中村保夫(東大・教養) 小川勇二郎(九大・理) 竹内 章(富山大・理) 古田俊夫(東大・海洋研) 渡辺正晴(東大・海洋研) 古家和美・谷口英嗣(日大・学生) 藤岡換太郎(東大・海洋研)
4.	なつしま「しんかい2000」 1984年6月11日 12日 2日間 相模湾 1974年伊豆沖地震断層
5.	ジャンシャルコー (R/V Jean Charcot) 1984年6月21日 清水港出港 7月9日 東京港入港 19日間 小川勇二郎(九大・理) 木下 肇(千葉大・理) 浜野洋三(東大・理) 竹内 章(富山大・理) 瀬野徹三(建設省建築研) 内山昭憲(東大・海洋研) 棚橋 学(工技院地質調査所) 藤岡換太郎(東大・海洋研)
6.	ナジール/ノチール (Nadir/Nautile) 1985年7月13日 清水港出港 7月27日 東京港入港 15日間 中村保夫(東大・教養) 小川勇二郎(九大・理) 金沢敏彦(東大・理) 竹内 章(富山大・理) 藤岡換太郎(東大・海洋研究)

日本に辿りつくまで中村氏が生きておられたことは私には偶然ではないような気がしてならない。

13日は晴海埠頭入港後の積みおろしを若い人達に任せて私と竹内章 木村学の三人は江古田斎場へとタクシーをとばした。事情のわからない私達の心は斎場へとはやった。しかし中村氏はすでに冷凍室の中で眠って居られた。私達は再び会うことのない中村氏に永遠の別れを告げた後茫然と海洋研究所へ戻った。

中村氏の倒れた前後は夏休み中の為調査のかき入れ時で多くの人々がフィールドに出かけていたに違いない。私達は折悪しく 研究船に乗船して外国出張していた。また何人かの人々が IUGG のため渡米していたり 渡米の直前であった。

通夜は8月15日(土) 千駄ヶ谷の千日谷会館で行なわれた。中村一明氏の写真をみるとまるで杉村新(1987)の書いているように「ちょっと天国へ行ってきたよ。」というような印象を受ける。

葬儀は8月16日(日) 同じく千日谷会館で行なわれ多くの人々の見送る中で茶毘にふされた。

海外の友人や共同研究者達から多くの弔電が届いた(表1)。披露されたものを見るといかに彼の研究分野が多岐にわたっていたか 又いかに多くの人々が彼の突然の死を惜しんでいたかがよくわかる。

10月23日(金)には神田の学士会館で「中村一明氏を偲ぶ会」が開催され 多くの関係者が集まって故人を偲んだ。スライド大会 立食パーティで 故人の様々なエピソードが白黒のスライドも混じえて披露された。

中村一明氏の姿はもうこの世の中にはなく やがて多くの人々の記憶から消えてしまうのだろうか? いいや決してそうではない。私は中村氏の論文や業績もさることながらそれ以上に人との会話や議論を通して人々の心の奥深くに中村一明氏の姿が焼きついているように思えてならない。海洋に関する問題については 後に述べるテーマを考えるたびに中村氏がすぐそばに居るような気がしてならない。我々はここで彼の地球科学の分野に与えた業績を心静かに振り返って 科学史の中のページとしてとらえるべきであろうと思う。

3. 研究航海

中村一明氏は全生涯のうち約100日を海洋で研究船上に過ごしている。ここではそれぞれの研究船上で彼が何を考え どのような船内生活を送ったのかを振り返ってみたい。中村一明氏が乗船した研究航海を表1に示した。それらは以下に述べる全部で6航海である。

(1) 粟島の調査

東京湾羽田沖に投錨し 明日の入国手続の準備を始めた。平朝彦氏より電話で中村氏の死亡を報せてきた。明日接岸後に中村氏に会いに行こうと思った。

南海の洋上で「中村氏倒れる」の悲報に接し東京へ戻るまでの3日間の私の心境は筆舌には尽くし難い。この間に中村氏の生涯のフィールドである大島を目前に見

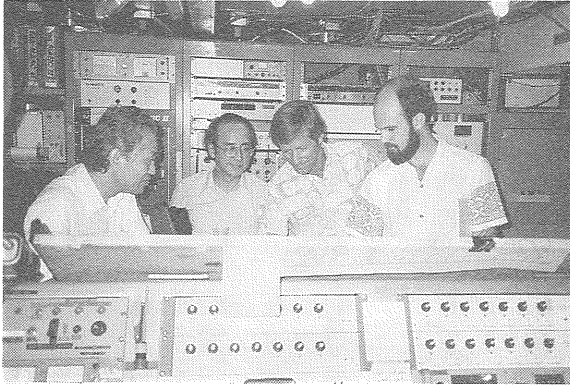


写真1 カナ・キョク号の中で。写真左が中村氏。国際深海掘削計画第60節の主席研究員上田誠也氏 Don Hussong (鈍破損) 氏 右はブライアン・テイラー氏。

1964年6月16日には新潟地震が起こった。中村氏はこのとき「よみうり号」に乗り込んで海底の調査を行っている。この間の事情は森本(1964)に詳しい。6月16日に新潟地震が起こり翌17日になって粟島が隆起していることがわかった。森本 松田 中村氏は17日夜急遽車で東京を発って現場へ急行している。このときに-25mの海底に西北方へと傾動する海底段丘が発見されている。新潟地震に関連した一連の潜水調査は現在から見ても画期的なものであり 中村氏は潜水調査の難しさに直面され そしてそれらに付随する多くの技術的な面をこの時考案された。

(2) 国際深海掘削計画 第60節

これは1978年の国際深海掘削計画 (Deep Sea Drilling Project) 第60節航海でグアムからグアムまでの航海である。この航海はマリアナ海溝の前弧域から背弧域にかけてのトランゼクトボーリングをやりマリアナのテクトニクスを明らかにしようと思図したものであった。米国側の主席研究員は Don Hussong (鈍破損というアダ名を中村氏はつけている) で日本側のそれは東大地震研の上田誠也博士であった (写真1)。研究航海全体の成果についてはイニシャルレポートの他 様々の論文が提出されている。しかし中村一明氏は乗船者が全員で書く Site Chapter に貢献した以外は自分では何も論文を書いていない。これについては様々な説がある。上田誠也氏に聞くと「あれは中村がただきぼっておっただけです」と言う。玉木賢策氏によると「中村氏は上田さんに強引に海洋にひきずり込まれたのです」と言う。小川勇二郎氏に言わせると「中村氏は乗船研究者が好き勝手なことをする中で 自分一人が全体の Site Chapter のために骨を折ってそれを書き上げたため他の研究にま

で手がまわらなかった」ということである。また小林和男氏によると「中村氏は 泥の物性をいろいろ測ったりして彼なりの何かをやらうとしていたらしんだけれどまとめるところまで行かなかった」という。この航海ばかりは実際にどうであったのか全くわからない。小林和男氏の談話からは中村(1980)の「なぜハワイ火山では長い rift zone が生ずるのか」の論文に見られる深海堆積物に関する考察が あるいはこの航海のときに芽生えていたのかも知れないと思われるふしがある。

(3) KT83-20次航海

1980年パリで開かれた万国地質学会の頃 日本とフランスとで協力して日本周辺の海溝を潜水艇でもぐって調査しようという案がフランス側から出された。フランスは1974年の FAMOUS 計画では米国と共同して大西洋中央海嶺の北緯36度付近に潜航しており 国内では HEAT プロジェクトと呼ばれるヘレニック海溝の調査が終わっていたところであった。

このミーティングにはフランスのルピション (Le Pichon) オーボワン (Aubouin) カデ (Cadet) らが参加しており日本人では当時渡仏していた上田誠也氏 中村一明氏らの方が参加していた。筆者も丁度その当時フランスに滞在しておりこの話の行なわれた現場にいたのである。その後日仏共同のこの計画はフランスの海洋開発庁と日本の文部省の間で正式にとりきめられることとなった。

そのような折に日本側の主席研究員として 飯山敏道 (第1節) 中村一明 (第2節) 小林和男 (第3節) の三氏が決まり 調査海域として南海トラフ 駿河トラフ 相模トラフ 海溝三重点 第一鹿島海山 日本海溝が選ばれた。

中村一明氏は 海洋研究の経験の少ないことを理由にして東大海洋研究所の藤岡換太郎を自分の補佐役として選んだ。このときに筆者と中村一明氏との長く深い管のつきあいがスタートしたのである。日仏共同で日本の周辺を調査するためには我々は自分の周辺の事をよく知らなければならぬ。そのために東大海洋研究所の共同利用船である淡青丸による KT83-20 次航海で日仏の予備調査を行なうことが藤岡によって提唱され実施された。

表2のように KT83-20 次航海は1983年12月5日から12日までの8日間相模トラフ海域を中心に行なわれた (表1)。この航海には KAIKO 計画に参加した研究者のうち7名が参加した (写真2)。

これは12月という日本付近の荒天状況を考えるとかなりのハードスケジュールであった。毎日議論や作業が行なわれた。房総海底崖付近の PDR による地形調査

表2 海外の研究者からの弔電

中村一明氏の突然の死は海外の研究者にとっても全く同様にショックであった。 そのうちいくつかをここで紹介したい。

小林和男宛の日仏共同研究者の電文 8月13日オルレアン発

We deeply share your sorrow about premature death of Prof. NAKAMURA. He has a demanding scientist with high professional ability hidden below his natural modesty.

Throughout these last 12 years he was very active within the French-Japanese Cooperative program and played a key role in the KAICO operations, this becoming a close friend.

Science has lost a great scientist and we lost a very faithful friend.

J. P. Cadet, J. Charvet, P. Huchon and X Le Pichon.

また ODP テクトニクスパネルの議長である D. Cowan が平朝彦にあてた電文は以下のとおりである。

To Asahiko TAIRA,

On behalf of the JOIDES Tectonics Panel, I send my sincere condolences on learning of Kazu NAKAMURA's death. I had served with Kazu since 1982 on the tectonics panel and its predecessor the active margins panel. He willingly contributed his knowledge of the Neotectonics and related volcanic and geophysical features of the Japanese Islands to our panel. His many original ideas were solidly based on geological and geophysical evidence. He always showed a true application of how drilling could address important problems on a global scale.

I personally feel a deep sense of loss. I greatly valued Kazu's wise counsel. He taught me much about Japanese geology both in the field and at our meetings. I also an indebted to him for helping to arrange my first visit to Japan in 1983 which was a milestone in my career.

Darrel Cowan.

また HIG Brain Taylor 氏からは次のように打ってきている。

To Asahiko TAIRA,

Please pass on my heartfelt condolences to the family and friends of Kazu NAKAMURA. I returned this hour to the news of his unimely the international earth science community will greatly miss his insights and presence.

Brain Taylor.



写真2 KT83-20次航海のメンバー。左から3番目が中村氏。

やドレッジ グラブによる海底の底質の採集 深海カメラによる露頭の観察が行なわれその結果は地震研究所彙報に印刷された(藤岡他 1984)。

房総海底崖の地形は当時海上保安庁水路部(1978)の20万分の1の海底地形図が最も詳しい地形図であった。PDRの調査をやりながら房総海底崖が複数のエコーをもつ複雑な急斜面であることと当時巨大雁行地割れ群として表現されているものが何となくおかしいという印象を持った。この結果はその直後海上保安庁水路部によって蛇行する海底谷であることが示され更に日仏KAICO計画でもその事が再確認された(加藤他 1985)。

中村一明氏はこの航海では主導の立場にたたれた。航海ではワッチ体制に分れてPDRの時刻水深の読取りビデオプロッターの表示の写しや採泥の準備や資料の整理等三人一組とは言えその内容は極めてハードなものであった。12月の海は荒く船が35度も傾いて多くの人々が船酔いをしてダウンしたが中村氏はそんなことを全く意に介していないようであった。船内では毎日地図の上にサンプル等の点を落としては議論に花を咲かせた。ここでは殆ど毎日中村流の話を聞かされてそれに他の人々が反論したり同意したりするのが常であった。しかし後になってこの時の議論は私達には大いに役立った。房総と三重点の研究グループなのでBEST(Boso Escarpment, Sagami Trough)グループと名附けたらと私が言ったらそんなに気負ってはと釘をさされた事もある。ともあれ日仏のための予備調査としてはまずまずであったと思う。

(4) なつしま「しんかい2000」

中村一明氏はKAICO計画に先立って潜水艇「しんかい2000」により相模湾の潜航調査を行なった。この結果は茂木清夫氏と共著で「しんかい2000」研究報告に書かれている。この航海の目的は1980年の伊豆半島東方沖地震の地震断層を観察することであったが海底ケー



写真3 Kaiko 計画の最中に行なわれたレセプション。講演をしているのは主席研究員のヴァンサンルナル氏。

ブルが近くにあるため潜航地点は別のところへ移されたということである(中村・茂木 1985)。茂木(1982)の推定した断層の位置は初島沖のシロウリ貝群集との関係で興味深い。

(5) ジャン・シャルコー

1984年にフランスの調査船 ジャン・シャルコー (Jean charcot) が日本へやって来た。これらの経過や実績については藤岡(1986) ルピション他(1985)に詳しい。ジャン・シャルコーは第2節が中村一明氏が主席研究員を行なった航海であった。第2節は6月21日に清水港を出港し7月9日に東京晴海港へ入港した。この間 駿河トラフ 相模トラフ 海溝三重点を調査した。調査の内容はシービームによる海底地形 3.5KHzによる表層堆積物 ウォーターガンによる地下構造 プロトン磁力計による地磁気全磁力の測定 TSSG 重力計による海上重力の測定などが行なわれた。第2節のワッチ体制(研究船上で機械のお守りをする体制)は0-4 棚橋 竹内:4-8 小川 瀬野:8-0 浜野 藤岡:であった。

この航海の前半にはブラッキーというフランス犬が乗り込んでいたが病に倒れ我々の部屋の前で息をひきとった。私たちはブラッキーを駿河湾で水葬にふした。

ジャン・シャルコーにはワードスターなどのパソコン類が持込まれたが中村氏はついにこれらの機械にふれる事なく終わった。

この航海では中村氏は主としてフランス側の人達の考えている日本のテクトニクスと日本の研究者の考えているそれとの大きな食い違いを埋めるべく連日日仏両国の研究者達と話し合いをされた。またシービームのトラックを決めるため もう一人の主席であるバンサンルナル (Renard) と水路部の海底地形図を検討された(写真3)。私は駿河トラフから相模トラフへの移動時の航跡の音波探査の処理を任せられ 銭州海嶺 銭州海底谷

相模トラフ 及び伊豆海嶺に関して検討した。このとき二つの海底谷が銭州海底谷の水深2,100mから2,200mのところまで分岐している事に気づき後にも述べる海底谷の争奪とプレート運動の向きについての考察のきっかけとなった。中村氏はこの問題に大変興味を示され新島海底谷と三宅海底谷でも同じ事が起こっている事を指摘して下さい。中村氏のやり方は報告書にとり組んでいる一人一人のところへ行ってコメントや議論をされ全体を把握するというやり方であった。そこで主席研究員としては駿河 相模 三重点といったフィリピン海プレート北端部の全体にわたるイメージをもたれたのだと思う。

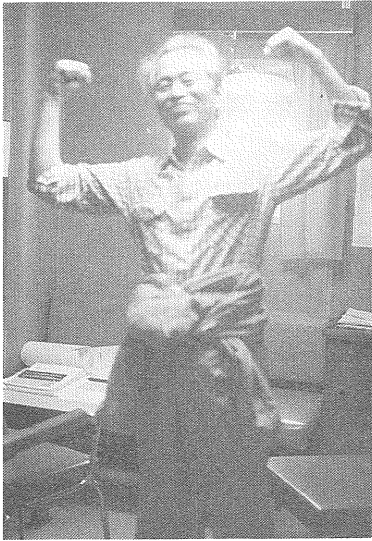
(6) ナジール/ノチール

1985年 フランスの潜水艇ノチールは母船ナジールに積まれて日本にやってきた。第1節では南海トラフの流軸や天竜海底谷の出口で潜水が行なわれ 岩石の変形や深海コミュニティを発見した。最後の潜航では荒天の海でノチールの様々な部分に損傷をきたし清水で修理することとなった。我々第2節のチームは修理が終わる頃の7月12日に清水港に招集がかかった。第2節では駿河トラフ 第一鹿島海山 相模トラフの潜水が予定されており日本からは表2の人々が参加した。

清水では東海大学の研修センターに泊って航海用の地図の色塗りをしたり潜水に関する議論をした。ノチールの修理は予定より伸びて我々の路銀は日に日に減少して行った。清水に着いた日は寿司を食べたりしていたのに何日かたつとラーメンにかわっていた。議論が尽きると麻雀になった。中村氏はもう一人の中村氏(保夫)の「発」待ちの四暗刻単騎待ちに振り込んでしまうという事件が起きて麻雀をやっていた私は何かとつもなくいやな予感がした。

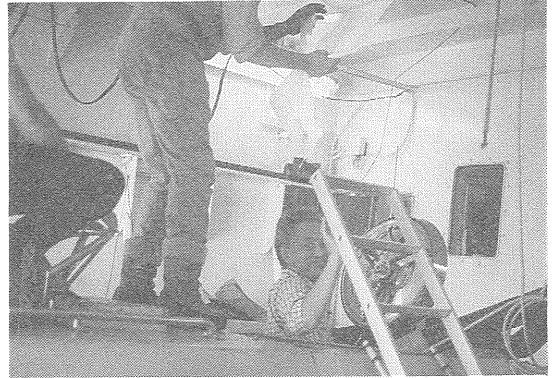
ノチールの修理とテストは無事終了 7月13日(土) 18h 30mに清水の新港を出発した。翌日はバリ祭であった。さすがにフランス人だと思ったのは7月14日の事である。この日 連中は朝から何となく仕事をやる雰囲気は無くのんびりと機械のテスト等をやっていた。結局この日は潜水はなく夕方早々には大鍋にワインやフルーツを入れたものが出てきた。全員の顔が次第に生き生きしてきて 爆竹を鳴らし大騒ぎになった。結局夜中までドンチャン騒ぎをやってフランスの連中はやっと胸のつかえがとれて仕事に打込めるようになったようである。中村氏の潜水は7月16日(火)駿河トラフの伊豆側の斜面に傾斜計を設置するための潜水としてスタートした。この頃の様子を日誌から拾ってみる。

7月16日(火) 快晴 diver Nakamura, K. 中村一



←写真4

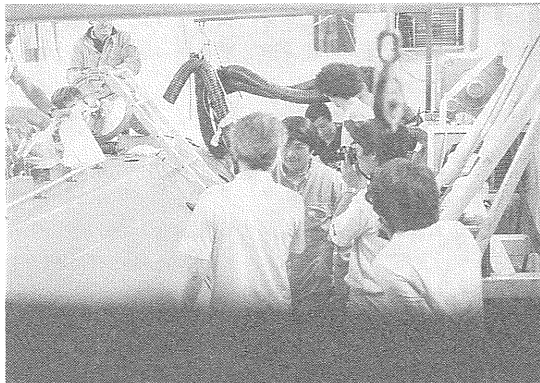
Kaiko計画で駿河トラフに潜水する前の準備運動をする中村氏.



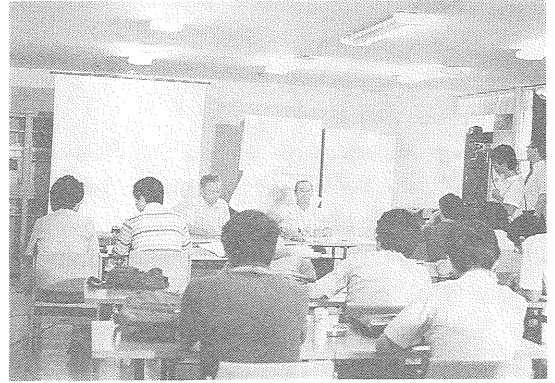
↑写真5 駿河トラフに潜航するためノチールに乗り込む中村氏.

↓写真6

潜航を終えた研究者を出迎える中村氏. 潜水者は藤岡換太郎.



↓写真7 東京晴海埠頭での記者会見. 主席研究員ポト.



明 SURUGA TROUGH. 竹内 右舷側コンテナ屋上.

ビデオ 藤岡 コンテナ中腹 8mm

10:30 (9:30) 潜航開始 1,800mでトランスポンダー不良につき浮上

12:00頃 (11:00) 回収する トラポンの修理 or 替え
再び潜水 潜水直後 電気系統に異常が起こり再び浮上
その後頑張っておしたが仲々なおらず

3時すぎの dive の abandonance 放送

ポトちゃんの潜ったビデオとフィルムによって明日の傾斜計の設置場所を検討した.

夜食事にクリスチャン トーマス ソーバンらにテーブルにつれ込まれて飲まされる. 仲々面白い連中.

Christian は swimmer で小肥りしてる 30前後 大酒飲み

Tomas はおじいちゃんて何かよくわからない

SAUBAN は 1st officer で bridge で頑張っている

ロジューは Gar çon で人はよい 40歳

Christian & SAUBAN は英語が出来る

ラムとワインのよいでほどよく酔って眠る.

7月17日 (水) 快晴 diver 中村一明

中村一明 OBiT installation

10h 50mセメント用意 砂+セメント+薬+水

30sec 空まぜ 90sec mix おけに入れて氷で冷やす

昼食後 屋上で眠った. とても日焼けしてしまった.

天気の良いのも今日いっぱいか?

OBiT の場所は流れが強く全体がたおれげみ.

最終的には回収

水が入っていたとすると 300気圧以上になる.

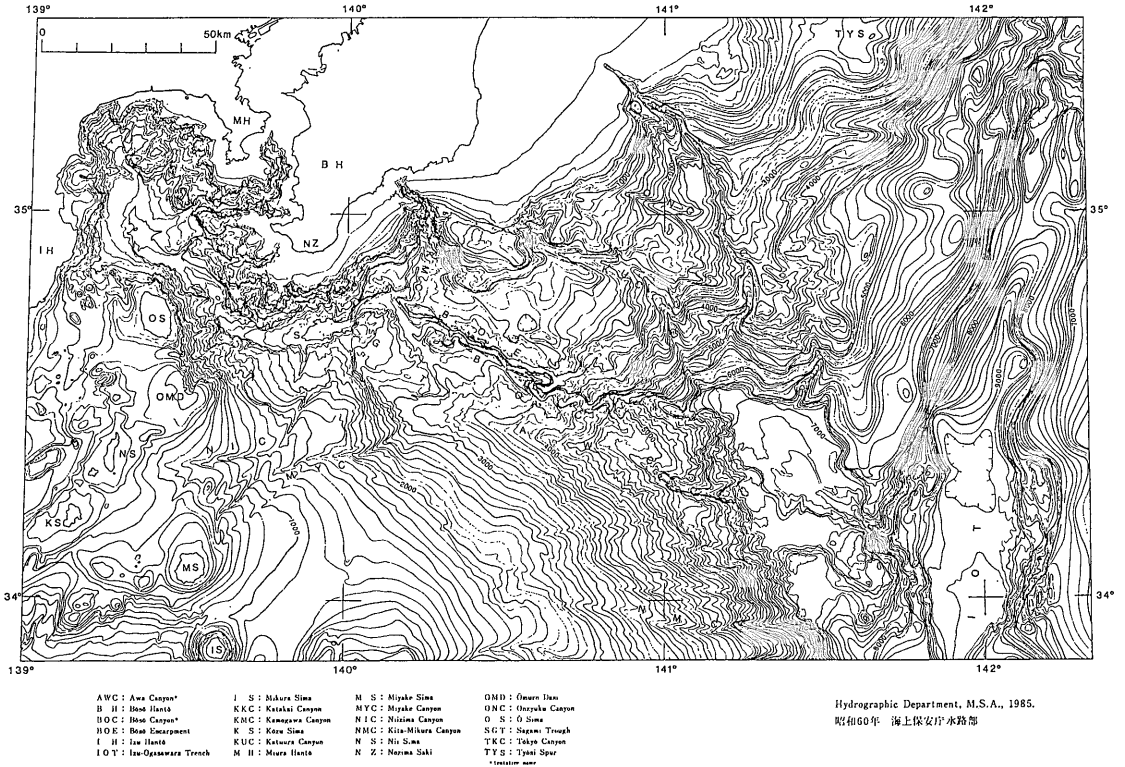
回収時 SW 12m/s で 波高は約 1mあったが問題はなかった.

散々格闘の末 傾斜計はノーチールがうでにかかえて上がって来る事になった.

中村氏は実に 8時間にわたる潜水となったにもかかわらず元気.

Bathymetric Chart of the area adjacent to Sagami Trough

(作業用)



Hydrographic Department, M.S.A., 1985.
昭和60年 海上保安庁水路部

図1 相模トラフとその周辺の海底地形 (海上保安庁水路部 1985)。

ノーチール回収のあと傾斜計回収。 Transducer がへこんだ。

明日はいよいよ鹿島へ。

3度目の正直で潜水した中村氏も傾斜計の設置には失敗して浮上してきた (写真4 5)。 ノーチールの修理後の日本側の最初の潜水で しかも2回のアクシデントあとの潜水では神経がさぞ参ったことと推察される。 第2節全体として中村氏の存在は非常に大きかったと思われる。 中村氏は 潜水者が浮上してノーチールからでてくるのを一人一人出迎えて下さった (写真6)。 このような態度はチームワークを必要とする海洋研究のような仕事には主席としては最も重要な事であり 全体の気配りには並々ならぬものがあつたと思われる。 ジャンシヤルコーの時と同様に一人一人潜水者の話を聞き 彼らのとってきたビデオを見たり写真を見たりして相模トラフ 駿河トラフと第一鹿島海山の問題全体をとらえるという態度であった。 第一鹿島海山の潜水は第2節ではなく第3節でやることになっていたのに第2節の中に組み込まれてきた。 中村氏を含めた私達にはにわか勉強

であった。 この中で中村氏は第一鹿島海山地域では海山の衝突のため海溝軸と陸側斜面が浅くなっていて ノーチールの最大潜水深度 6,000m 以浅の場所があり海溝の海側から陸側へとトラバース 出来る 事を強調されていた。 実際それは藤岡の潜水で実現する事になる (藤岡1986)。 第2節は数々の成果を上げて終了した (写真7)。

中村氏の態度の中には常に全体をとらえる つまり細かい事ばかりに終止するのではなく大枠の中で細かい事がどのように位置付けられるのかという事が含まれていた。

このことは彼の学問に対する終生変わらぬ態度であつたと思われる。

4. 海洋研究への貢献と今後に残された問題

1) 海洋研究への貢献

中村一明氏の海洋への研究は実際には日仏共同日本海溝計画に始まったと言ってよい。 その前年の事前調査 KT83-20 次航海はそのための大きな前進であった。 この航海の内容は藤岡他 (1984) に詳しい。

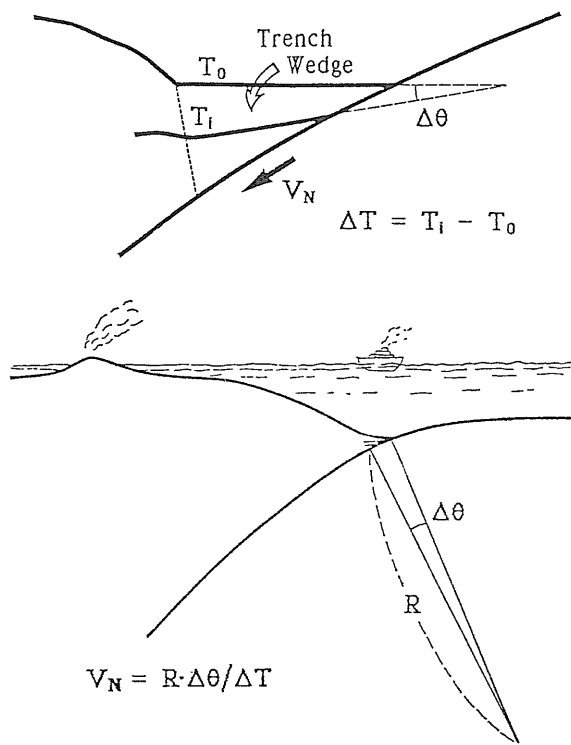


図2 トレンチウエッジのモデル (Nakamura & Tamaki より).

3章の中村氏の乗船記録をみても1983~1985年の数年間が最も密に乗船していることがわかるが 一体いつどのようにして彼が海洋に興味を抱くようになったのかを考えてみたい。

フィリピン海北部のプレート境界の論文が岩波科学に出たのは1981年であった(中村・島崎 1981)。そのもともになった一枚の図が海上保安庁水路部より出版されている。それは図1に示したもので Bathymetric Chart of the area adjacent to Sagami and Nankai trough (Scale 1 : 500000) で1979年に作業用として作られた。

中村・島崎論文をみるとこの図が十分に活用されていることがわかる。石橋氏の追憶を見ると以下のような事が書かれていた。「1980年の春 私の研究室に貼ってあった水路部(1979)の相模~南海トラフ周辺の50万分の1海底地形図にたいへん興味を示され コピーを差し上げたが それがこの地域を対象にした一連の目覚しい研究の直接の出発点になったようである(その後何度か「君にもらった地図でずいぶん食わせてもらったネ」と笑いがおしゃった。)」海上保安庁水路部発行の海底地形図が中村一明氏に与えた影響は大きい。しかしこの地図の難点は陸上の地形が全く含まれていないことである。

富山大の竹内章とその共同研究者はこの地図から立体模型を作成した。スケールはおよそ100万分の1であ

るが これからは駿河トラフや相模トラフに特徴的にみられる沈み込み帯に特有の大きな地形構造要素が読みとれる。この立体模型を中村氏は長い間借りて毎日眺めていたようである。このようなことが背景になっていたことはいうまでもない。

中村・島崎(1981)論文は 伊豆・大島に出発した彼の研究のいわば集大成であったと思われる。すなわち伊豆・大島に起こる噴火活動のメカニズム からくりは島の陸上の地質を見ているだけでは決して明らかにはならない。大島をのせているプレートすなわちフィリピン海プレートの太平洋プレートやユーラシアプレート 北米プレートの相互作用として見なければ正しく理解出来ないことのあらわれである。そしてそのためには大島やフィリピン海プレートを構成している海域の地形や地質そして更に地球物理学的研究をも行なうことが不可欠であることを明確に示した論文である。中村氏の最後の発言の中には「とにかく海に関する知識が足りなすぎて……」とあるが もっと地形や地質等に関するデータが出てくればもっともっと明快に理解出来るのがフィリピン海であると考えておられたのであろう。

中村氏の海洋に関する最大の貢献は「海底の地形は大きなテクトニクスを反映しているよ」という事を多くの人達に教えられたことであると思われる。後の章でも述べるがプレートの曲りに伴う現象 海底谷にみられる争奪現象或いは単に海の深さが浅いか深いかという観察のすべてが大きなテクトニクスに結びつくという事を論文で また人との議論やコメントで更には自らも船に乗り多くの人々に教えてこられた事であると思われる。

2) 今後に残された課題

中村一明氏が海洋地球科学の分野に対して興味を持ち自身でも手掛けられたいくつかのテーマがある。また論文にはなっていないが 海洋をやっている人々やそれ以外の人々にも多くの重要な談話や示唆を残されている。それらのうちいくつかは今後とり上げていくべき問題である。ここでは筆者なりにそれらに解説を加えて列挙してみる。それらは以下の9つの項目にまとめることができる。

- (1) トレンチウエッジ (Trench Wedge)
- (2) 海溝の水深 (Trench depth)
- (3) 天然の海底傾斜計 (Tiltmeter)
- (4) イダクション (Eduction)
- (5) コールド ボルケーノ (Cold volcano)
- (6) 応力場 (Stress field)
- (7) サブダクションプレッチャ (Subduction breccia)
- (8) 海底谷の争奪 (Canyon)
- (9) プレート境界 (Plate boundary)

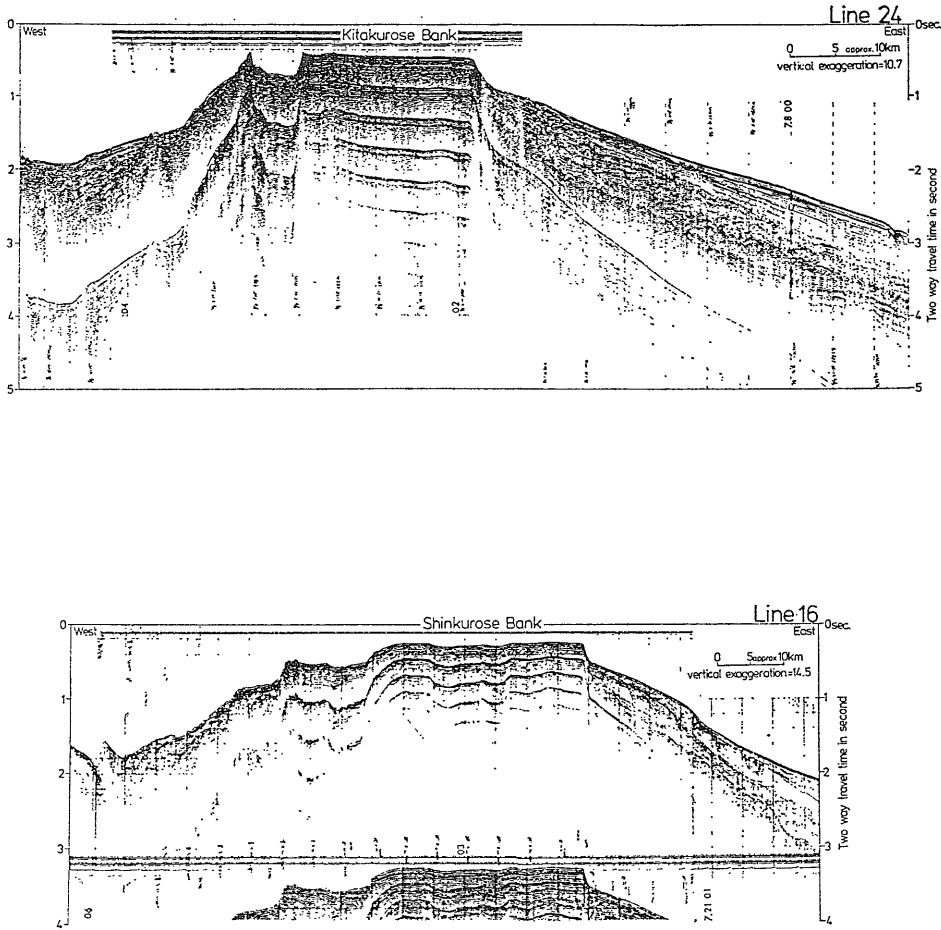


図3 黒瀬堆の音波探査断面 (Nakamura et al., 1981)

(1) トレンチウエッジ (Trench Wedge)

これは中村・島崎 (1981) の示した物質境界での出来事を表している。すなわち音波探査の記録を見ると物質境界での堆積物の厚さが沈み込みが現在も起っているところでは陸側に厚くなり同時に堆積物の示す反射面は陸側に傾いている。そしてその反射面傾斜は下位に行く程大になる。この傾きの程度を知る事により実はプレートの沈み込み速度をその場で (in site) 与えることになるものである (図2)。これの一部が Nakamura & Tamaki で岩波科学 (中村・玉木 1984) や kaiko abstract (Tamaki and Nakamura, 1986) 集にすでに書かれている。

この方法はプレートの曲率半径を読み取るというやっかいな問題を含んでいいるもののプレートの速度を現場で決めるのに極めて有効である。世界の音波探査記録を読んで更に推し進めるべきである。

(2) 海溝の水深 (trench depth)

海溝の物質境界 すなわち沈み込み帯の水深は一定ではない。中村一明氏は日本列島の東沖に並走する海溝軸の深さに着目した。ノチールの潜水は6,000mの深さまで可能であるがそれより深い部分 超深海の部分の幅が千島 日本海溝よりも伊豆・小笠原で広いことに気がついた。これは実は杉村 (1858) がすでに古い日本の地図を用いて島弧に沿った方向での海溝の深さと陸上の高さの変化について議論している。中村氏はフィリピン海プレートが太平洋プレートに対して相対的に逃げている事に注目した (このことは上田・金森 1978の影響があると思われる)。この問題は第1期 KAIKO 計画の函館—東京の航海で藤岡他によって受けつがれている (Fujioka, et al., MS, 1984 藤岡 1985 Nakamura 1987)。

(3) 天然の海底傾斜計 (Natural tiltmeter)

これは日本周辺にある海山が海溝へさしかかるときに



写真8 房総海底崖に露出するサブダクションブレッチャ（アンジェリエ撮影）。

プレートの曲がりの影響を受けることに端を発している。海山のみならず堆のうちいくつかは海水準変動や地殻変動の結果 波食作用をうけている。その後沈水した堆のうち波食により平坦化した部分が海溝側へ傾斜しているものもいくつかある。図3に示すようにそれらのうち新黒瀬堆は最もそのよい例として述べられている（藤岡他 1984）。この問題は(1)のトレンチウエッジと同様にプレートの沈み込む速度を現場で求めるもので新しい方法であると言える。

(4) イダクション (Eduction)

中村・島崎(1981)の論文で新しく提唱された現象にイダクション (Eduction) がある。これは文字として Education に極めてよく似たまぎらわしい言葉である。フィリピン海プレートの相模トラフでの沈み込みを考えたとき 沈み込んだものがうしろから抜け出す現象をさしている。相模湾に厚い堆積物がたまっていることと無縁ではないが問題である。

沈み込み境界は著しくセグメント化しているが 沈み込むプレートの運動の向きが海溝軸と著しく斜交しているときこのような現象が起こることが十分期待される。このことはしかしプレートの運動方向と沈み込み帯の海底地形が詳細にわかったときに初めて議論出来る問題である。

(5) コールドボルケーノ (Cold Volcano)

コールドボルケーノはマリアナ海溝の前弧域でみつかったもので いずれも米国 HIG の Sea Marc II によってハッソン (D. Hussong) らによって明らかにされたものである。

これは海溝軸に極めて近い前弧域に同心円に近い等深線を持つ海山が並んでいるもので ドレッチによってその多くが蛇紋岩から成っている事が明らかにされた。このような蛇紋岩帯は当時まで全く知られていなかった

テクトニックセッティングである。中村説によれば フィリピン海プレートの西進によって太平洋プレートとフィリピン海プレートの間に来た隙間を蛇紋岩が埋めたとするもので論文にはなっていない。この問題は伊豆・小笠原弧の前弧域にも似たような山が並んでおり マリアナといっしょに考えるべきである。

(6) 応力場 (Stress field)

伊豆・小笠原から伊豆半島にかけての広域応力場は伊豆半島が本州に衝突していることによって大いにゆがめられている。この事を指摘したのはもちろん中村氏(1978 1980)であるが このような広域応力場が伊豆・小笠原弧北部から南へどのあたりまで追跡可能なのかわかれば伊豆の本州に対する衝突の影響がどのあたりにまで及んでいるのかは極めて重要な問題である。この問題については 七島の陸上の岩脈や断層系を見るだけでなく広域的な海底地形を解析して答を出すことが重要であろう。

(7) サブダクションブレッチャ (Subduction breccia)

これは日仏共同日本海溝計画でのノチールの潜水で房総海底崖で見つかっている。潜水者はアンジェリエであった。中村一明氏は 崖錐堆積物とは少し異なるこの層について「subduction breccia」の名前を冠させた(写真8)。

房総海底崖は極めてユニークな崖である。すなわち付加体 (accretional prism) の下部を房総海底谷がカン入蛇行しており 前弧域の付加体先端部の内部を見る事が出来るわけである。

海溝軸から上部へと変形を見ていくとその程度が漸移的に変わっている事がわかる。アンジェリエ (Angelier) の潜水ビデオはこのことを記録しており極めて重要なものだと考えられる。

そしてこれは陸上や海底に見られる付加体の中で起こっている変形に新しい分野を拓いている。

(8) 海底谷の争奪

伊豆・小笠原弧の斜面には必従谷を形成している海底谷がある。日仏共同のジャンシャルコー号の航海で中村一明氏と藤岡換太郎はこれらの谷系の争奪現象に興味を持った (Fujioka & Nakamura, 1984 MS)。

必従谷上の谷の争奪はフィリピン海プレートの運動方向の変化を現わしているのではないかというテーゼである (Fujioka & Nakamura, 1984 MS)。二つの例がある。図4に示すように一つは新島海底谷と三宅島海底谷に見られる関係であり 今一つは銭洲海底谷に見られる関係である。この問題はシービームによるより詳細な地形調査と同時に音波探査記録による海底谷堆積物の性質を調べる事が重要である。

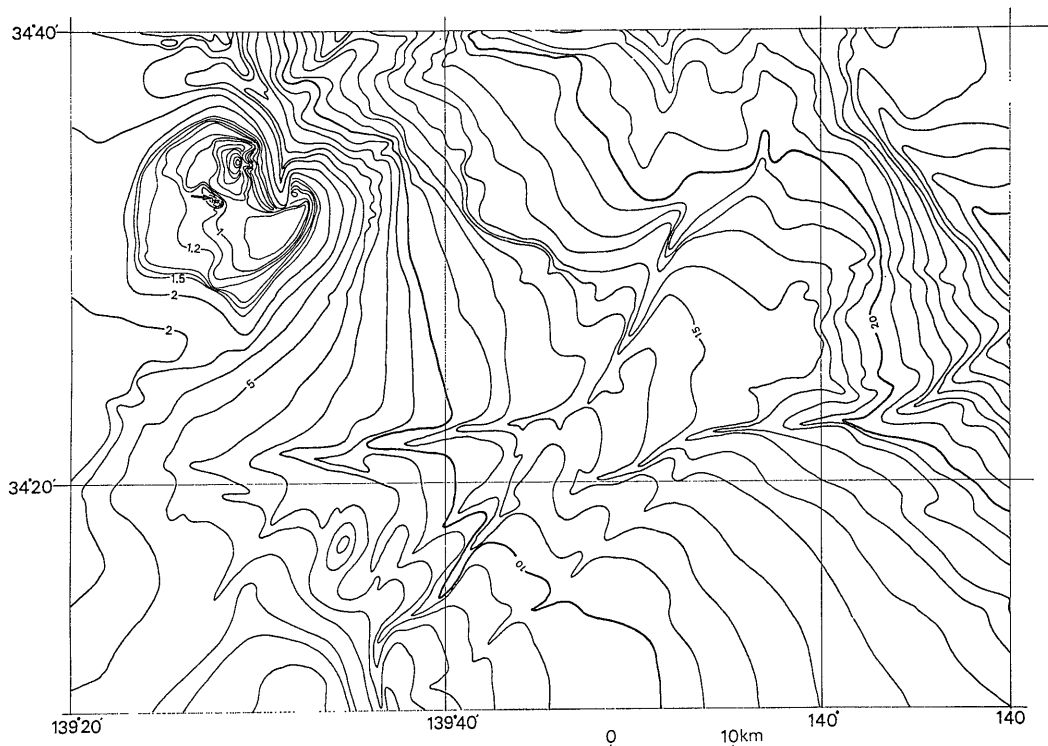


図4 新島海底谷と三宅島海底谷の争奪(藤岡 1985)

(9) プレート境界 (Plate boundary)

これは中村(1983)にみられる北米プレートとユーラシアプレートのプレート境界が日本付近で一体どうなっているのかという問題である。プレート境界が一体どこを通るのかという問題はプレートテクトニクスの基本問題であり 実はそんなことはとうの昔にすでに解決済みの問題であると誰もが思っていた。ところがこの古くて新しい問題に中村氏はメスを入れたのであった。これは第3回「明日の地球科学を考える会」で小林洋二(1983)が話した内容と同じである。同じような問題が実はフィリピン海にもある。それはフィリピン海プレートの境界でその南端部は実は余りよくわかっていない。伊豆・小笠原 マリアナ ャップ パラオ海溝まではその東及び南の端を押えていくことが出来るがパラオ海溝は実は消滅していくようにみえる。この南端に関しては パラオーハルマヘラ断層をトランスフォーム断層とみなす考えもある。前者の問題は Seno (1985) や Seno & Maruyama (1984) が東北日本マイクロプレートというマイクロプレートというものを新しく導入することによって一応の説明を与えている。後者については ャップ島の成因との関連が重要である。

1988年8月号

以上の9つのテーマは筆者の知る中村一明的な海洋地球科学である。ここに盛りだくさんいくつかのトピックスから中村一明氏が目指していたものの正体がおぼろ気ながらつかめたように思われる。

5. 中村一明先生の追憶

私が中村先生と親しくお話しができるようになったのは本郷に居た学生時代ではなくて ロンドンであった。1980年に私はフランスの招待でオルレアン大学のカデ氏(Cadet)のところに居た。この年はパリで IGC (万国地質学会) が行なわれ世界の各国から5,000人を越える地球科学者達が集まった。それに先だって前弧域のテクトニクスに関するシンポジウムがロンドンで開かれ私もフランスからそれに参加する機会を得た。このシンポジウムには日本からも10名近い研究者が参加しており中村先生もそれに出席されていた。折りしも DSDP で前弧域の多くの地域が掘削され世界中の島弧-海溝系の全貌を知るのに大変良い機会であった。中村先生は当時ロンドンの高級宿に泊っておられて宿代の高い事をしきりにぼやいておられた。ガウア通り (Gower Str-

et)の私の宿が朝食付で7ポンドである事を聞いて狂喜して翌日荷物を持って来られしばらく相部屋の生活を送ることになった。誠に奇妙な出会いであるが多くの方々の追憶を読ませてもらっても大なり小なりこのようなものであったようである。私はその後サザンアップランズ(southern uplands)の巡検でボン ヒューン(Von Huene)に誘われてプレストで行なわれる IPODの活動的縁辺域(Active marginのPanel)の会議にオブザーバーとして参加することにした。プリムスーロスコフという英仏海峡一番西のルートをわたってプレストのCOBへついた時日本から中村先生と南雲昭三郎氏が参加していることを知った。プレストの宿では再び中村先生と相部屋になった。プレストからパリへ戻る特急電車は実に6時間もかかるのである。駅に着くごとにカデ(Cadet)はワインとチーズを買ってきてくれた。キャビンで実に6時間にわたって議論したのは東北日本弧沖のDSDPで得られた火山灰層に記録された東北日本弧の噴火史とテクトニクスであった。このとき私は自分の考えを熟っぽく語りそれを静かに聞きそして問題点を冷静に指摘して下さった中村先生を昨日の事のように思い出す。新潟の火山学会では私のペーパーと金沢の守屋似智雄さんのペーパーの共通点や相違点についてコメントをして下さった。1981年に国際火山学会(IAVCEI)が東京一箱根で開かれた。このときは私の同級生の福山君や後輩の柵山君も元気に活躍していた。私は大島の巡検に参加して中村先生の説明を聞いた。巡検には一色直記さんや地調の宇都浩三君 京大の巽好幸君 カリフォルニア大の長谷中利昭君などの火山学者がいっしょであった。私はこの時大島へ渡ったのが実は生れて初めての事でありもちろん中村先生から大島のテフラについて現地で説明を受けたのも最初で最後であった。テフラの大露頭の前で「地層 大切 断面」という立て看板があったのをこれは「地層 大切 断面」と読むんだよと言っておられたことを思い出す。1987年の9月には小川勇二郎さんの大島巡検で中村先生もいっしょに行くことになっていたのだが実現せずに終ってしまった。私はこの時大島に唯一の酸性火山灰層のあることに大変興味を持ちのちにこのテフラが相模湾の中で発見され相模湾の堆積速度を決める唯一の手がかりを与えることになった。

その後中村先生とは日仏共同海溝調査の前後を通じて随分親しくしていただいた。共著論文である房総海底崖の論文をまとめているときには私の部屋の机一つ自分専用に使われ 昼休みには昼寝を欠かさなかった。血圧が高いにもかかわらず私のところに人が集まると「紅乙女」を片手に遅くまで話を聞いて議論して下さった。

1984年11月には フィリピン海プレート北端部の衝突テクトニクスというシンポジウムを東大海洋研究所で私と中村先生とで開催することができた。この時には実に多くの方々が集まって下さって様々なお話を聞くことが出来た。また私がかつぎあげられて八王子のセミナーハウスでやった第2回 第3回「明日の地球科学を考える会」にも参加して下さった。

そして日仏 KAICO 計画では実地にフィールドで寝食を共にし研究を行なうという機会に恵まれたことは私にとってかけがえのない経験であった。

日仏 KAICO 計画の全体を通して研究を行なってきた方々に小川勇二郎と竹内章がいる。彼らも私と同じ気持であると推察される。国立市の公民館に中村先生がまねかれ三宅島の講演を2時間にわたってされたことがある。そのおり公民館とは目と鼻の先であった拙宅に講演終了後立寄られ家内の手作りの料理を食べながら深夜まで話をしたのも忘れられない思い出である。

中村先生からは様々なことを教えられた。私はその中に自然というものの奥行の深さに驚異を感じた。私達には何でもないようなものが中村先生にかかるにあたかもそれが生きものの如くなり 何でもない地域が世界的にみて普遍的な地球科学的問題を持って来るのである。また中村先生は常に言葉少くなくて静かではあるがその言葉の中には威圧する鋭さとそして若手研究者を育てようとする優しさがあふれていたのである。そしてその中村先生の暖かい言葉によって何と多くの若い人達が救われそして育ったことであろうか? 中村先生は事情があって自分の弟子を持たれていない。その唯一の例外は白尾君であろう。しかし多くの若手研究者達は我こそが中村先生の弟子であると言いたがっている。お葬式の日に門下生一同という花束の札を見て多くの人が不思議に思ったに違いない。しかし中村先生からいろいろ教を受けて何か面白い論文を書くきっかけを見つけた人はすべて自分は中村門下生だと信じているに違いない。

夜考え事をしていたり書き物をしている時に「君違うよ そんなのわかっていないナー それはね こうなんだよ」という中村先生の口癖が聞えてくるような気がしてならない。中村先生は私達やそれよりもっと若い世代の科学者にとってかけがえのない人であった。そのことは「地球」に書かれた多くの方々の追悼を読めばよくわかる。私は オルレアン大学のカデ(Cadet)達の電報をここで再び思い出す(表2)。

Science has lost a great scientist and we lost a faithful friend という名文を。

私たちが今ここでなすべきことは石橋氏の言うように

「精神を受継いでアイデアを乗り越える」ことではないだろうか。

6. あとがき

私がこの小文を書くにいたった動機は 中村一明氏と何度も共に洋上生活を送り 彼が海洋底地球科学の分野に多くの貢献をされていることをよく知っている数少ない一人が私であるからである。そして 私より若い世代の人達に中村一明流の発想を理解し それを引き継いで欲しいと願うからである。若い世代の人々の多くが海をテーマにし 洋上の研究観測生活を送っておられる事を思うと 海洋底地球科学の分野は今後益々発展していく事が期待される。中村一明氏の海に対するアイデアや業績は小文に述べた9つにはとどまらない。若い世代の人々が中村一明氏の精神を引き継ぎアイデアを乗り越えて行く日はそう遠くはないだろうと思われる。

謝 辞

本稿を書くにあたり多くの方々を協力を得た。地震研松田時彦氏からは中村氏の履歴や文献等の御教示を賜った。杉村新氏からは中村氏のエピソードを学生時代にまで遡って御教示いただいた。日仏の共同研究者とりわけ小川勇二郎・中村保夫・竹内章・瀬野徹三の諸氏からは様々なコメントをいただいた。

地質調査所の湯浅真人氏はこの原稿を書くことを勧めてくださり原稿に対するコメントを下された。玉木賢策・松島義章・藤岡昭子の諸氏は原稿に目を通して御意見を下さった。金原富子氏は原稿を清書して下さいました。

これらの方々へ感謝致します。

文 献

中村一明氏の追憶については月刊地球「1988 vol. 2 中村一明教授—その思い出—」を参照されたい。また日仏共同海溝計画第2節については藤岡(1986)を参照されたい。第四紀学会会での中村一明氏の発言の内容は 第四紀 第26巻3号 320頁を引用した。

藤岡換太郎他(1984): 房総海底崖の地質. 震研彙報 59 267-326.

Fujioka, K. et al. (1984): Bathymetry along the Japan Trench axis. KAIKO Phase I, Leg III Onboard Report Vol. 3 262-278.

藤岡換太郎(1986): 6,000mの深海底の散策. 地質ニュース No. 383 p. 6-19.

Fujioka, K. and Nakamura, K. (1984): Transit from northern Suruga (Box 5) to Sagami (Box 4).

KAIKO Phase I, Leg II Onboard Report

海上保安庁水路部(1978): 海底地形図「房総半島東方」(No. 6366) 1: 200000.

加藤他(1985): 相模トラフ東部から海溝三重点までの海底地形. 水路部研究報告. 20 1-24.

Le Pichon 他(1985): 日仏共同“海溝”調査研究計画第二期調査の経過とその成果速報. 地学雑誌 94 636-647.

森本良平(1964): 特集 新潟沖の海底を探る—新潟地震海底断層学術調査の報告一. 科学よみうり No. 12 p. 21-26.

中村一明(1978): 駿河湾東方の主応力線—プレートの曲り. 地震 32 370-372.

中村一明(1980a): なぜハワイ火山では長い rift zone が生ずるのか—厚い深海堆積物の役割—火山25. 255-269.

中村一明(1980b): 伊豆のテクトニクスとプレートの曲り. 地球 2 94-102.

中村一明(1983): 日本海東縁新生海溝の可能性. 震研彙報 58 711-722.

Nakamura, K. (1987): Trench depth and relative motion between overriding plates.

In “Recent plate movements and deformation”.

Ed. Kasahara, K., Geodynamic Series vol. 20, Amer. Geophys. Union, p. 21-26.

中村一明・茂木清夫(1985): 「しんかい、2000」による相模湾西部の調査. 海洋科学技術センター試験研究報告 No. 1 83-88.

中村一明・島崎邦彦(1981): 相模・駿河トラフとプレートの沈み込み. 科学 51 490-498.

中村一明・玉木賢策(1984): プレート運動速度と海溝ウェッジの構造. 科学 52 570-571.

Seno, T. (1985): Is northern Honshu a microplate? Tectonophysics, 115 177-196.

Seno, T. and Maruyama, S. (1984): Paleogeographic reconstruction and origin of the Philippine Sea. Tectonophysics, 102 53-84.

杉村 新(1958): “七島—東北日本—千島”活動帯・地球科学 37 34-39.

杉村 新(1987): 中村一明氏を悼む. 科学 57 721-723.

Tamaki, K. and Nakamura K. (1986): Trench Wedges and in-situ subduction rates. Intern. KAIKO Conf. Abstract, 122-123.

上田誠也・金森博雄(1978): 海洋プレートの沈み込みと縁海の形成. 科学 48 91-102.