

山陰の第四紀地質研究事始め覚書

赤木三郎*

Memorandums on the Quaternary Researches in San'in District

Saburo Akagi

Abstract

This memorandums outlined the history of the Quaternary Resarches in San'in district. Firstly, researches of Tottori sand dune and Daisen volcano were looked back at up to 1945. After the war, Quaternary research became vigorous. It owe much to several Quaternary research groups in san'in district. Daisen Loam Research group made clear the stratigraphy of Daisen tephra. Stratigraphy and structure of the Tsunozu formation and the Tottori sand dune were made clear.

まえがき

明治から大正にかけての近代、山陰地域の地質研究は他地域と同様に遅々とした足どりであった。1878年(明治11)、ライマンが地下資源調査のため山陰を旅行した際の「山陰紀行」が地質学者が記述した最初の刊行物であろう。それより前の1872年(明治5)に発生した浜田地震の詳細な記録は40年後の1912年になって公開された。1874年(明治7)に生野鉾山においてコワニエ(F. Coignet)から地質学を学んだ萩市出身の高島得三(北海)が生野鉾山へ往復の途次に観察した事象を記述した「山陽山陰地質記事」があるが未刊のままであった。戦後になってようやく活字化され、内容が明らかになった。

しかし、1895年(明治28)以降、地質調査所による20万分の1地質図幅の「大山」,「三瓶山」,「浜田」,「豊岡」,「岡山」などが相次いで刊行され、小藤文次郎による中国山地成因論、山根新次による浜田付近の地質報文、浜田の霞石玄武岩の発見などが続き、地域地質の全貌が次第に明らかになった。

山陰地方の地質研究の進展に地元の出身ないしは在住の研究者に与るところは大きい。島根県では小藤文次郎、山根新次、山口謙次などの貢献が大であり、鳥取県では徳田貞一、松原厚、大村一蔵、原田光などがあげられる。これらの先覚者は自ら山陰の地質研究に従事したものもあるが、同学の人々に情報を提供し、調査に当たっては側面的な協力をされた。

いっぽう、砂鉄、銀、銅などの採掘は中世から引き継

がれたが、モリブデン、タンゲステン、クロームなどの金属鉱物は明治以降になって脚光を浴び、開発された。黒曜石、瑪瑙、碧玉などは古くから石器や装飾品として利用され、出雲地域は生産と加工の中心地であった。石材も古墳時代以前から利用され、荒島石、来待石、円護寺石、南田石などは江戸時代以降、大々的に採掘された。古くは土器の原料、現在では瓦の原材料である粘土は平野の周辺の各地の丘陵で採れるが、江津市付近に分布する都野津層の粘土が量産された。大江高山西麓に産する良質の砂は鋳物砂として利用されたり、ガラスの原料として採掘されている。これらの地下資源の探査の結果と経験は蓄積され、後続の技術者に伝承され、やがてこれらの情報は地質の研究者の知るところとなり、地質学の発展に計り知れない貢献をしている。

第二次世界大戦後になって、地質研究は急速に進展した。それらの歴史的経緯や、研究の成果は「島根県の地質」、地方地質誌「中国地方」、日本の地質7「中国地方」、 「日本の第四系」および膨大な研究論文で何うことができる。しかしながら、山陰地域における第四紀研究の発展過程や経緯について記されたものはほとんど見られない。

山陰の第四紀研究をリードされ、数え切れない貢献をされながら病に倒れられ、1996年3月29日に帰らぬ人となられた大西郁男先生を偲び、あわせて山陰における第四紀学の先駆者でありながら1970年2月12日に急逝された三位秀夫先生を追悼して、山陰における第四紀研究の足跡を振り返り、心覚えに書き留めておくことにする。

* 鳥取大学教育学部

戦前までの山陰における第四紀研究

1829年(文政12), デノワイエ(Desnoyers. J.)は第三紀に続く時代として第四紀(“Quaternary”)を提唱した。いっぽう, 1833年(天保4)にライエル(Lyell, Ch.)は第三紀に続く時代として現世“Recent”を提唱した。ライエルは軟体動物化石種の90-95%が現生種で占められる時期をNewer Plioceneとしたが, 1839年になって第四紀を2分する古い方をPleistocene(更新世)と改名した。最終的に第四紀が洪積世と沖積世(後に更新世と完新世)に分けられ, 日本で使われるようになったのは1879年(明治12)以降である。

日本で最初に第四紀層の本格的な調査・研究が行われたのは, 明治政府に招かれて来日したブラウンス(Brauns, D.)の1881年(明治14)の王子貝層の研究であるとされている。

ライマンは前述したように, 北海道の地質調査を完了して, 山陰地方の地質調査旅行をしている。ライマンは北海道の地質を区分したが, 第四系に相当する上位の3区分を新沖積層, 古沖積層, 新火山石層に分けている。山陰の調査でもこれらの用語を踏襲し, 記述の各所にしばしば新沖積層を意味するAlluviumの語が見られる。通過した鳥取砂丘, 大山, 出雲の砂丘, 三瓶山, 出雲の砂丘などについて記し, 温泉津の西の江津から浜田間では, 風化して灰色, ほとんど水平層に近い凝灰質砂岩の丘陵が続くことを述べている。これは今で言う都野津層のことではないかと考えられる。そうであればその報告書は1879年に刊行されているから, ライマンが山陰地方における第四紀層の最初の記録者ということになる。厳密な第四紀層とは言っていないものの, ライマンが1876年にまとめた「日本蝦夷地質要略之図」が第四系について述べたものではさらに古いものになる。

日本で第四紀の用語が定着したのは, 1900年(明治33)に編集された100万分の1大日本帝国地質説明書の地質総括図で, 新生大統を第三系と第四系とし, 第四系を洪積統と沖積統に区分したものがその後の模範となった。日本第四紀学会の創立は1956年のことであるから, それ以前には第四紀と地質時代を限定して記述したり, 論究したものは少ない。山陰地方に於いても例外ではなく, 今日の見れば第四系の研究であり, 研究対象が第四紀学の範疇に入るものが多くある。明治の初頭から1945年の終戦までの期間で, 第四紀研究の経緯と課題, 研究者の動きを概要ではあるが振り返ることにする。

1882年(明治15)に地質調査所に土性部ができた際, その主任としてドイツから来日したフェスカ(Fesca, M.)の指導のもとに1917年までの短期間で全国37カ

所の10万分の一土性図を作成した。地質学を基礎としたこの土性図は, 火成岩に由来する土壌は岩種により, 堆積岩に由来するものは地質時代に準拠して分類されているので後々の地質調査には大いに参考にされた。その一枚に1892年(明治25)に発行された大山北麓の土性図「伯耆」があり特筆される。

A. 鳥取砂丘 明治の初頭まで鳥取砂丘は地元でもほとんど注目するものはなかったが, 砂丘に石器や土器の散乱することは大野雲外が記している。鳥取市出身の徳田貞一が「バルハンとスリパチ」と題した論文を発表してから地質学者の注目するところとなった。徳田の研究がきっかけで鳥取砂丘を訪れた地質学者は山崎直方, 脇水鉄五郎, 神保小虎, 小倉勉らがあり, その後, 小牧実繁, 村上政嗣, 浅井小太郎, 田中昇一等の研究が続いた。1940年代, 内陸砂漠や海外の砂丘に接する機会が多くなり, 小笠原義勝は鳥取砂丘に注目し, 砂丘が新旧の2つに分けられる事を発表している。

B. 大山火山 大山はその容姿が美しく信仰の対象でもあったので広く知られていた。火山起源のものであることが早くから気付かれていたが直接の研究はされていなかった。特に大山は山体そのものが信仰の対象で, 1875年(明治8)の神仏分離令による大山寺号の廃絶まで, 大山寺より上の彌山へは入山が禁止されていた。1889年(明治22)になって入山禁止令が解かれ, すぐに植物学者の堀正太郎が学術調査に入った。地質調査では大塚専一が最初で, 1890年に20万分の一地質図「大山」が刊行された。佐藤伝蔵は船上山・大山に登山して初めて大山全体の地質を明らかにした。その後, しばらくの期間研究は中断したが, やがて1930年代になって渡辺久吉, 山口鎌次, 大出稔等の研究が相次いだ。そのころ, 原田光は土壌調査に専念し, クロボクの解明に終始して

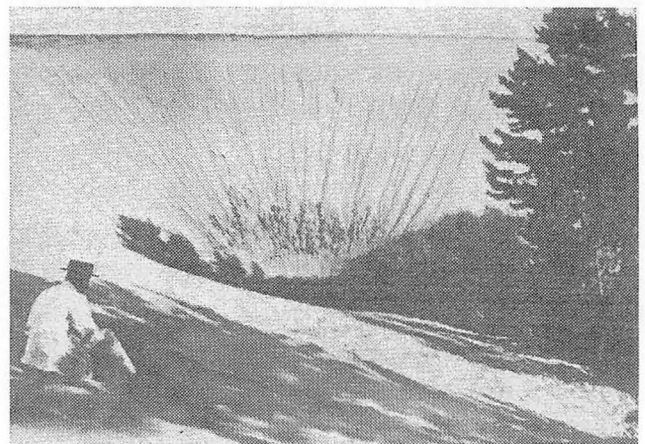


写真-2 徳田貞一の「バルハンとスリパチ」に所載の浜坂スリパチの写真。スリパチの横に座っているのは山崎直方氏。撮影は小倉勉氏

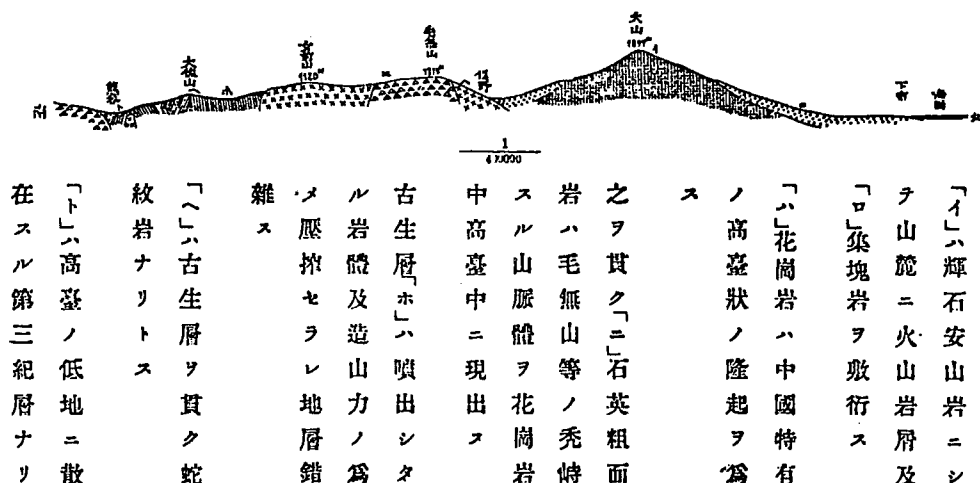


図-1 大山図幅に載る大塚専一描く大山地質断面図

いた。

C. 三瓶火山 三瓶山の研究は山上萬次郎による1896年刊行の20万分の1地質図幅「三瓶山」並同説明書が刊行され概要が知られたが、その後1925年の渡瀬正三郎による「三瓶火山の満庵鉦」と1944年の種子田定勝による「三瓶火山の地質並びに岩石について」の2報告があるだけで、地質の詳細が判明するのは戦後まで待たねばならなかった。

D. 大根島 大根島は江島とともに中海に噴出する大根島玄武岩のつくる溶岩台地とスコリア丘で、1902年には佐藤伝蔵が溶岩トンネルについて地質学雑誌に報告し、2ヶ所の溶岩トンネルは1931年と1935年に国の天然記念物に指定された。詳しい史跡名勝天然記念物の調査報告書が出版されている。

E. 菅原湿原 菅原湿原は鳥取県青谷町菅原にあった湿原で、現在は県営の牧場となり様相は一変しているが、1943年、山崎次男がこの湿原の花粉分析をして植生の変遷を明らかにした。花粉分析の手法を第四紀学的に応用した初期のものであろう。

F. 温泉 山陰の温泉については1920年頃から山根新次、石川成章、松原厚などが研究を始め、なかでも三朝温泉の地質学的研究が多い。1928年には石川成章が山陰の温泉の総括をしており、断層や水系が関係することを明らかにしている。

G. 弓が浜 弓が浜の成因に最初に注目したのは米子高女の教師であった渡辺亮二で1914年(大正3)に「弓濱成因論」をまとめている。下間忠夫は1926年に「弓が浜砂嘴の地学的瞥見」を、石川成章は「鳥取県日野川下流水路の変遷」を1929年に発表した。いっぽう、1935年以降、豊原義一は弓が浜の海岸浸食を研究したが、海岸地下水の研究や砂粒の配列に関する研究を発表している。

H. 蒜山 蒜山原は岡山県に位置するが、地理的に近い位置にあることと火山灰層序の研究を進めていたので、戦後の地質調査は山陰の第四紀研究者によって進められた。蒜山原の珪藻土が発見され採掘が始まったのは1930年(昭和5)からで、伴英雄・山本熊太郎(1931)、松下進(1935)らの研究が公表されている。

I. 湖沼 山陰の湖沼の多くは海岸に位置し、砂丘堰止による汽水湖など早くから注目されていた。湖沼学者の田中阿歌麿の名著「湖沼めぐり」は1918年に発行され、以後「湖沼巡礼」、「湖」などが刊行され、山陰の湖沼も必ず取り上げられている。吉村信吉の「湖沼学」は全国の湖沼を集成したものであり湖山池や多鯨ヶ池などの記載がある。

J. 土壌 土壌調査は農学関係者が研究を進めていたが、原田光は1930年頃から山陰地方の火成岩の風化物の研究を進めた。中でも遊離鉄の光化学的定量法は画期的で今日の知識と矛盾しない。風化複合体A1(アロフェン)の分別定量もその後確認されている。さらにクロボクの研究も大山山麓で展開していた。

K. 地震 1872年(明治5)に石見地方をおそった明五石見の震災報告は1889年になって巨智部忠承が、1913年になって今村明恒によって詳報がなされた。1943年9月に鳥取地方をおそった鳥取地震は戦争のさなかではあったが、春にも地震があったために準備体制もあり、戦時下にもかかわらず、多方面の研究が行われた。特に、津屋弘達による鹿野・吉岡断層の地質学的研究は精細なもので、活断層の研究のさきがけとなった。ほかにも今村明恒、松沢武雄、宮村撰三、水上武、武者金吉、永田武、表俊一郎および、佐々憲三の専門的な研究が相次いで発表されている。

山陰における 1945 年から 1970 年代の第四紀研究

第二次世界大戦が終わり、ようやく平和が帰ってきた。しかし、食料、電力、石炭・金属資源などの不足は深刻で、これらの生産と、荒廃した山河の治山治水が急務であった。この時期に全国の地質関係者はそれぞれの職場で調査と施工に当たられた。地質調査所では資源調査に並行して中断していた図幅調査も再開した。鳥根県や鳥取県の地方自治体も地質環境を把握する目的で、資源調査を行い、それらの報告書を相次いで刊行したり、地質図の編纂が計画された。いっぽう、大学では細々ながら研究と教育が再開された。戦時中の厳しい調査制限もなく、現地調査が急速に進められた。

1950年の新制大学の発足はその後の地域地質研究に大きな役割を果たした。大学の卒業研究は地質学の発展には計り知れない貢献をした。山陰では松江に鳥根大学が、鳥取には鳥取大学が誕生した。鳥取県三朝町には岡山大学温泉研究所が付置された。地質学会の動きも暫時活発になり、1947年には地学団体研究会が設立された。鳥根大学には地質学専攻の山根新次、早坂一郎が学長として在任、理学部には山口鎌次、西山省三、北原順一ら、教育学部には三浦清が地質学の担当で研究と教育に当たられた。鳥取大学では学芸学部で安原彰一が地学担当で赴任、原田光も学芸学部で土壌学の研究を続けた。1961年には第四系を研究している三位秀夫氏が鳥根大学に着任した。同年末には筆者が鳥取大学に着任した。翌1962年には地学団体研究会山陰支部が発足した。1963年に鳥取と鳥根の研究者・教師で山陰第四紀団体研究会が組織され、大山ローム団研や都野津団研が調査研究を開始した。現場の教師なども加わった露頭探しと現地討論会、第四紀総合研究会による第四紀総研シンポジウムの山陰での開催、連絡誌への投稿、論文発表などが続き、1960年代には今日の山陰第四系の知識の下地ができた。これらの研究成果の最初の報告として1969年に「山陰海岸地域の第四系」を「日本の第四系」に発表した。

1. 応用地質

戦後、いち早く未利用地下資源調査が始まった。第四系に関する地下資源として山陰では都野津層の粘土と珪砂、海岸では砂鉄鉱床の調査が進められた。農林省農地局、岡山農地事務局は農地の開発と水資源の調査をすすめ、出雲平野や大山山麓の地下水調査、地滑り調査、ダム適地調査および砂防調査を行なった。鳥取県は人形峠のウラン鉱床発見をきっかけに地下資源調査局を設置し、鳥取県下の地下水調査、温泉調査、電気探査を実施した。鳥根県は鳥根県工業試験場が中心になって金属鉱床調査、鑄物砂と瓦粘土調査、地下水調査を

実施した。これらの調査報告資料が相次いで発行され、山陰の第四紀地質情報が急増した。

2. 都野津層の研究

1950年代、広島大学理学部地学教室今村外治教授を中心とする山陰の第三系の研究が進められた。鳥取県では鳥取層群の層序が今村・秀・中野・西尾によって報告された。鳥根県では迎三千寿の新第三系の火山層序学的研究、多井による宍道層群の研究、岡本らによる出雲層群の研究などが相次いでなされた。1951年、今村は浜田市周辺の第三系を研究し、初め江川以西の非海生の未固結粘土層を島星累層と呼び、江川以東の太田市南部に分布する淡水生貝類を含む砂礫層を大家累層と命名した。地質時代は鮮新世とした。1955年(昭和30)1月27日、江津市都野津町字清水川239番地、加藤明治瓦工場採土場から大型動物の骨らしい化石片が産出した。知らせを受けた森本幸治氏は直ちに関係方面に連絡した結果、ステゴドンゾウと水牛角らしいと判明した。森本氏は事柄の重大さに気付き、それ以来、採土場などの地層から産出する化石を収集して、その記録を「江津市産化石類覚書」として書き残した。その抜粋を表-2に示した。そのメモによると、同年10月、今村外治氏は丸八鳥根窯業所の竹内重雄氏から化石発見のことを聞き、「天にも昇る気持ちがあった」と述懐したと当時の状況を述べている。今村は前記の2累層をまとめて1957年に都野津層と命名し大阪層群に対比した。また、都野津層の上位層からはカワガレイ、クロダイに類縁の魚化石とアカガイ、シラトリガイなどの海生の貝化石を産し、その上位にメタセコイア、スギ、ヒシなどを産出することを報

表-1 戦後の山陰第四紀研究関連事項の年表

1946年	山陰各地で地下資源調査始まる
1947年	地学団体研究会創立
1950年	広島大学今村教授ら山陰の新生界研究始まる
1951年	大阪層群研究グループ設立
1953年	関東ローム研究会グループ設立 第四紀総合研究会創立 三木茂教授都野津の植物化石採集
1955年	都野津でソウ化石発見。ステゴドンと判明
1956年	浜田・江津付近で淡水貝化石産出づく
1961年	「砂丘の生い立ち」大西・近藤著刊行
1963年	山陰第四紀研究グループ発足 大山ローム団研始まる 松井・加藤両氏による大山の古赤土調査 中海干拓事業スタート
1964年	三瓶団研始まる 古砂丘・クロスナルの研究
1965年	山陰第四紀研究グループ、都野津層の発掘 都野津公民館でステゴドン化石確認 都野津団研始まる～1974まで
1967年	日本海海底のソウ化石報告
1968年	日本地理学会(鳥取)
1969年	「日本の第四系」刊行
1971年	森山団研始まる～1974年まで
1972年	三位秀夫博士遺稿・論文選集
1978年	地学団体研究会総会(鳥取)
1980年	日本地質学会総会(松江)
1983年	第四紀総研大山シンポ
1985年	地学団体研究会総会(松江)
1987年	日本の地質7「中国地方」発行
1989年	日本第四紀学会(鳥取)
1994年	鳥根県工業試験場研究センター発足
1996年	大西都夫教授追悼シンポ開催

表-2 江津市採土場産出化石、森本メモの抜粋

江津市採土場産出化石類	
森本孝治（江津市都野津町）覚え書き抜粋	
1. ステゴドンゾウ歯牙及び骨化石数点出土	日時：昭和30年1月27日および30日、 場所：江津市都野津町字清水川239、加藤明治瓦工場採土場 採集者：加藤幸徳氏採集 同定：京都大学楨山次郎教授 歯はステゴドンゾウ。角は水牛角らしいと。 備考：昭和39年11月、亀井節夫教授ら都野津において発掘調査水牛といわれていたものを含め全部ゾウの化石と判明。 保管：都野津公民館で保管
2. 鹿化石その他種類不明の骨化石出土	日時：昭和32年2月2日 場所：上記採土場同一前地点より 同定：同定者不明、鹿属下顎骨1点、その他詳細不明の化石4点
3. スッポン化石出土	日時：昭和33年春 場所：加藤明治瓦採土場 同定：今村教授より横浜国大鹿間時夫教授へ同定依頼。 保管：横浜国大に保管の筈
4. 淡水貝	ヌマガイ、イケチョウガイ、インガイ、ササノハ 時期：昭和31年～37年 場所：二宮町飯田、都治町藪、嘉久志町新谷採土場、浅利町寄江神社裏、都野津町字六反田丸八島根窯業所桶屋山採土場上部 同定：山口大、高橋英太郎教授、広島大今村教授
5. 植物化石	セコイア、メタセコイア、コウヨウザン、スギ、イヌカラマツトガサワラ、フウ、カナメノキ 時期：昭和28年頃とそれ以降 場所：都野津瓦粘土採土場 同定：大阪市立大三木茂博士

告した。1965年、岡本和夫・桑島純一は二子山周辺の都野津層の上に層高50mに達する風成砂層が発達する事を明らかにしている。

なお、岡本和夫は1959年には出雲市山廻を模式地とする高位段丘上位面に対して「山廻層」を命名した。

1964年の第71年日本地質学会年会において行われた今村外治の都野津層に関する講演は学界の注目するところであった。都野津層からステゴドンを産出し、殿村の化石産出層準はアズキ・タフより下位の大坂層群下部にほぼ相当するというものであった。第四紀総合研究会近畿グループの会員は11月に都野津層の巡検を行った。メンバーは石田、市原、亀井、寺島および大西の5名であった。「第四紀」に見学記を書いた大西郁夫氏と山陰との関わりはこの時から始まった。ちなみに同氏による都野津層の花粉分析の発表は1967年のことである。山陰第四紀グループもほぼ同じ頃、羽鳥謙三氏を迎えて巡検を行った。井尻正二と亀井節夫からはゾウ化石産出地点の再発掘調査の必要性を強調され、地元窯業会社の協力を得られ、その準備にかかった。

1965年5月と8月の2回、都野津団研が開催された。

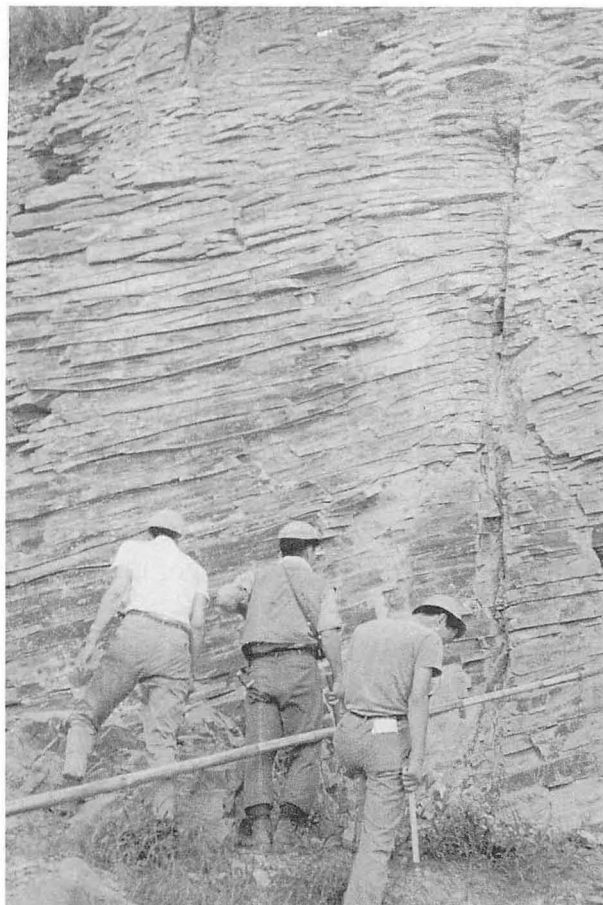


写真-3 大山ローム団研の野外調査風景

鳥根大学と鳥取大学の学生が主力で発掘を行った。残念ながら、化石を得る事はできなかったが、露頭調査で都野津層に関する多くの新事実が分かった。3枚の海成粘土層と粘土化した火山灰層（ゼリー火山灰）を確認し、ゾウ化石の産出層準が判明した。都野津公民館に保管されている化石を観察する機会が得られ、亀井氏により水牛角とラベルのついた標本は象牙であることが判明した。

その後、1967年から都野津団研グループが組織され1974年頃まで続けられた。都野津層の研究は大西郁夫を中心に行われ、4枚の海成粘土層の確認とそれらによる対比、同層の分布、古環境の解明と続き、大江高山火山群の研究へと展開された。山陰地方での大坂層群相当層として重要な都野津層の研究は大略解明された。

3. 大山火山と火山灰層序

1963年夏、大山ローム団体研究会が発足した。関東ローム団研の新堀友行、郷原保真、野村 哲の3会員の応援を得て、第1回の現地討論会を開催し、大山山麓を短期間で観察した。大山ロームを上部ローム、中部ローム、下部ロームに区分すること、鍵層になる生竹軽石（DNP）、倉吉軽石（DKP）、キナコと呼んだ火山灰（始

良 Tn 火山灰) の確認と命名, 火山灰層序と同地の第四系の構造の概要はこのとき確立した。その後の多くの研究で追加, 訂正, 再定義などが行われ, その頃には知らなかった広域火山灰も逐次加わって詳細な火山灰層序が編まれている。第2回団研は1964年7月に鏡ヶ成で, 第3回は同年10月30日から11月3日まで都野津と江府の調査を行った。この時には東京から羽鳥謙三を迎えての団研で, 都野津では井田~大家~二子山の古砂丘調査であった。

三瓶火山の研究は1955年から1963年までの期間, 山口謙次が火山本体について報告している。1964年から1968年にかけて組織された三瓶団研が大山ローム団研に並行して行われた。三瓶山火山本体の活動, 溶岩および火砕流堆積物, 降下火山灰の総括的な層序は1971年に松井整司・井上多津男によって初めて明らかにされた。

大山火山灰層を鍵層とする第四系の調査は段丘対比や時代決定の決め手として各地で威力を発揮した。そして, その頃から, ^{14}C による放射年代のデータが徐々に加わり, 層序がより正確なものとなった。大山地域における ^{14}C による放射年代測定は地元の高校教師木町鶴永氏が私費で大山二に沢や西高田の炭化木片で行われたのが最初である。

ローム団研の調査に前後して松井建・加藤芳朗の二人が大山を中心にした古土壌調査のため山陰に来た。鳥根県下は三位秀夫, 鳥取県下は赤木三郎が同行して案内した。二人の研究は西南日本の赤色土の生成に関する論文となって公表された。

4. 砂丘研究

鳥取砂丘の研究は1961年に出版された地元の高校教師大西正巳・近藤正史両氏の著書「砂丘の生いたち」に啓発されたところが大きい。鳥取砂丘が火山灰層によ

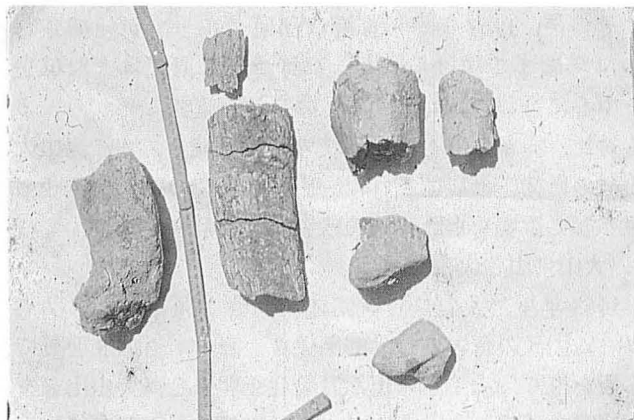


写真-1 都野津層産出のステゴドン化石。1965年5月, 都野津公民館にて

て2分され, 古砂丘と新砂丘を明確にした大西らは鳥取砂丘を一海岸砂丘としてではなく, 第四紀地質の普遍的な事象の一つとして捉え, 砂丘形成の消長を明らかにした。砂丘を単層扱いでなく, 地層として捉え第四紀地質の課題としたので注目されたのである。この本が出版されて鳥取砂丘へ見学に来た地質専門家は少なくない。その理由は, その頃, 第四紀総研のメンバーのなかでも日本海側の砂丘, 特に古砂丘の層位, 形成期, 古砂丘の構成粒子, 分布, 古地理などが問題になっていた。郷原, 小森らは大陸に最も近い玄海砂丘を調査していたし, 日本海側の各地で砂丘の調査が進んでいた。砂丘, 特に古砂丘の問題に注目したのは井尻正二と新堀友行で, 1964年7月に新堀は第四紀 No.5 の誌上に「日本の古砂丘」をのせて問題提起をしている。古砂丘が大陸におけるレスに対応して日本の一連の古砂丘が発達しているというものである。この事を念頭に1964年10月31日~11月3日にかけて山陰の古砂丘調査が行われた。倉林三郎は大山ロームを粘土鉱物学的手法で調べ, 大陸起源のレスの混入の可能性のあることを明らかにした。翌1965年の夏, 井尻正二・郷原保真・歌代勤・長谷川正・田中久夫らの一団が北九州から新潟まで日本海側に発達する古砂丘の調査を行った。三位と赤木は山陰で一行を迎え, 案内をかねて同行した。鳥取砂丘が離水砂州が発達してできた海岸段丘の上部に水つきの砂層をのせ一部が砂丘化しているものであることを明らかにした。三位はかねてから砂丘の堆積場と内部構造を類型化し堆積過程について研究し, 1995年と1966年には「海岸砂丘の形成について」と題して第四紀研究に発表している。鳥取砂丘では山陰第四紀研究グループによる古砂丘の研究があり, 湯山砂層を定義した。豊島・赤木は1965年に新砂丘を2分するクロスナのあることを発表した。いっぽう, 出雲砂丘の研究は三位(1962)に始まり, 大西(1979)などによって層序が確立された。

1966年8月には第四紀総研の「山陰シンポジウム」が鳥取で開催された。主題は「砂丘と火山灰」であった。日本地理学会の1968年度秋期大会は鳥取で開催され, 「海岸砂丘—その自然と開発」のシンポジウムが開催された。

5. 平野の地質研究から汽水域へ

1967年, 成瀬敏郎は「鳥取平野の地形」と題した論文を発表し, 「出雲平野の沖積層と砂丘の発達」で講演をしている。

1969年, 山陰第四紀研究グループは第四紀総合研究論文集「日本の第四系」にそれまでの研究結果をまとめて「山陰海岸地域の第四系」を発表した。山地, 平坦面, 段丘の研究は進んでいたが, 平野部の沖積層の研究はい

まだ問題提起の段階であった。これは平野部のボーリング資料が少なく、実証しにくいからであった。鳥取砂丘の新砂丘が完新世のものであることは層序的に証明されたが、鳥取平野の地下地質は軟弱地盤で、内湾性貝化石を産することから縄文海進期のものであるとしながらも詳細な研究はまだ進まなかった。それに対し、弓ヶ浜と米子付近では1967年に「中海臨海地区の地盤」が刊行されたのでボーリング資料も多く、他地域より格段の研究がなされた。いっぽう、中海・宍道湖の湖底の調査が地質調査所の水野篤行を中心に行われた。中海の完新統に対して三位は1962年に中海層と呼んだ。その後、1966年になって弓ヶ浜の地下では火山灰層を鍵層にして下部の海成粘土層を弓ヶ浜層と上部の中海層に分けられた。さらに1971年、水野篤行は中海層の下に更新世末期の境港層を独立させた。平野の地下の調査は1980年頃から次第に湖沼の研究へも向けられた。

6. 蒜山原

1950年、今村外治・中野光雄は岡山県地下資源調査報告書で蒜山原の珪藻土の報告をした。詳しい産状が記され、初めて珪藻土の分布や産状の全貌が分かった。1963年には山田正春が中国地方の工業用鉱物資源第2編に珪藻土鉱床に関して報告。1967年、水田功は「化石湖」と題して蒜山原の珪藻土の形成について紹介をした。山陰第四紀研究グループが大山ローム研究の延長として、蒜山原団研と称して調査を開始したのは1971年である。珪藻土が大規模な露天掘りをされており、露頭がどんどん削られて無くなるので、露頭の記録と層序の確立を目的として、集中的に調査が行われた。蒜山原層は中期更新世の湖沼堆積物であること、珪藻土層は複雑な断層と褶曲を繰り返す、一部は衝上断層が観察されること、大山最下部火山灰層に覆われ、蒜山原には4段の段丘堆積物が発達する事などを明らかにし、1975年には「蒜山原の第四系」として報告した。その後、粘土鉱物、珪藻化石、昆虫化石、花粉化石などについては個別の論文として相次いで報告された。

7. 化石層序と年代測定

化石の発見は第四系の研究で時代判定の重要な手がかりとなる。都野津層からのステゴドンゾウ、蒜山原のステゴドンゾウがそのいい例であろう。日本海底のゾウ化石ははじめ1967年に亀井節夫によって報告された。以後、立て続けに山陰沖の深い水域から産出し、古地理、古環境の推定に大きな役割をはたした。

三木茂は1950年に都野津層のゼリータフ火山灰の直下の亜炭層に相当すると考えられる地層からセコイア、イヌカラマツ、フウなどの植物化石を報告した。また、益田市灘手の都野津層からはヒメトガサワラ、オオガフ

タバマツを報告している。なお、場所も時代も異なるが、三木は1971年に鳥取市長谷の崖からイラモミ（マツハダ）を報告している。

大西は1969年に都野津層の花粉組成を報告して以来、亡くなる1996年まで山陰の第四系の研究を火山灰層序と花粉分析で進めた。1980年頃から調査の対象は平野から低湿地へ、さらに地下や湖底のコアの研究へと進め、精度の高い結果を出した。

珪藻化石では野口寧世が1969年、1970年に中海湖底、美保湾海域の珪藻遺骸の研究を報告している。廣田昌昭は1975年に蒜山原の化石珪藻の研究をまとめている。

松山幸弘は1966年に行われた山陰シンポジウムに参加し、倉吉市秋喜の泥炭を採集しその中から珪藻化石と植物珪酸体を検出し、1968年に地学研究誌上に発表している。

高橋英太郎は1961年に都野津層から主として淡水生の貝化石を報告した。1963年に今村は井田津淵の都野津層から海生の貝化石を報告している。しかし、詳細な記載はされていない。都野津層の全貌が明らかになったのは大西郁夫を中心とする都野津団研グループによるもので1983年のことである。

岡本・本座(1978)およびTsuti et al(1985)は山口県見島北方海域から更新世初期の*Amussiopecten*を含む大桑動物群に属する貝化石群集を報告した。この貝化石群集と近い年代の井田津淵のM4粘土層からの海成貝化石群集の内容と両者の関連について岡本和夫が目下検討している。

弓ヶ浜層と中海層の貝化石については水野ほかは1972年に明らかにした。いっぽう、鳥取平野の沖積層の貝化石については山名・山本が1975年に明らかにしている。

あとがき

本文をまとめるに当たり、多くの文献を読みなおした。先人の並々ならぬ努力と卓見にあらためて敬服した。個人の研究から組織による研究へと徐々に変わってきているように感じるし、観察と記載を主とするフィールドの調査から機器による緻密な分析とラミナ単位の観察によって第四紀の細かい区分ができるようになったことを感じる。日本の地質学100年、第四紀研究50年の蓄積を受け継いで、今日の研究は質においても量においても比較にならないほど充実している。この成果を持ってもう一度フィールドに帰ると、さらに新しい問題が見いだされ、第四系の研究がさらに前進すると感じた。

最後に、多くの資料をお貸し頂き、ご教示を頂いた広

島大学の岡本和夫氏に厚くお礼を申し上げる。また、発表の機会を与えていただき、いろいろご指導を頂いた島根大学の徳岡隆夫氏と小室裕明氏に深く感謝申し上げます。

文 献

- 第四紀総研事務局, 1965, 山陰シンポジウム特集号. 第四紀(9)1-31.
- 大山ローム団研, 1963, 大山ローム研究の成果と問題点. 第四紀, (4). 31-35.
- 土井正民, 1978, わが国の19世紀における近代地学思想の伝播とその萌芽. 広島大地学研報, 21.
- 原田 光, 1951, 大山付近の火山性土壌に関する研究. 鳥取大学芸研報(2), 42-49.
- 蒜山原団体研究グループ, 1975, 岡山県蒜山原の第四系. 地球科学(29). 153-160, 227-237.
- 今井 功, 1968, 黎明期の日本地質学. 193頁
- 今村明恒, 1912, 明治五年の浜田地震, 震災予防調報.
- 今村外治, 1964, 鳥根県都野津累層に関する新事実について(演旨). 地質雑, 70(826), 405-406.
- 木町鶴永, 1958, 大山火山群における大山北麓の地質と古生物について(第1報). 地学研究(10), 160-162.
- 倉林三郎, 1972, 大山火山灰層の粘土鉱物学的特徴. 地質雑(78), 1-11.
- 巨智部忠承, 1889, 明五岩見の震災. 地学雑, (1)137.
- 小牧実繁, 1925, 出雲の沖積地海岸. 地球, (3)227-233
- 小藤文次郎, 1909, 中国筋の地貌式. 震災予防調査会報告. 63, 1-15.
- 松井整司・井上多津男, 1971, 三瓶火山の噴出物と層序. 地球科学, 25, 147-163.
- 三位秀夫, 1962, 山陰団研の概報. 第四紀, (3), 47-48.
- 〃, 1966, 日本海沿岸における海岸砂丘の問題点. 日本地質学会連合学術大会討論会資料. 151-158.
- 森本幸治, 1967, 江津市産化石類覚書. (謄写印刷) 山陰第四紀グループ, 1966, 山陰第四系の問題点. 第四紀, (8), 63-68.
- 村上政嗣, 1938, 鳥取県福部砂丘の移動について. 地質雑(65), 518.
- 日本第四紀学会, 1977, 日本の第四紀研究. 416p.
- 日本の地質「中国地方」編集委員会, 1987, 日本の地質7「中国地方」. 小笠原義勝, 1942, 鳥取砂丘(演旨). 地質雑(69), 323.
- 日本地理学会, 1969, シンポジウム, 海岸砂丘—その自然と開発. 地理学評論(42), 155-196.
- 岡本和夫・本座栄一, 1978, GH77-2 調査航海で日本海南西部から採取された *Amusiopecten* sp. を含む“鮮新世界”貝化石群. 地質雑, 84(10), 625-628.
- 大久保雅弘, 1985・1986, ライマンの山陰地質紀行, (上)・(下), 鳥根大学地質学研究報告, (4)13-26, (5)81-93.
- 大西正巳・近藤正史, 1961, 砂丘の生い立ち. 268頁. 大明堂.
- 大塚専一, 1996, 20万分の1地質図幅大山同説明書
- 佐藤伝蔵, 1902, 出雲国大根島の溶岩隧道について. 地質雑, (9), 453-458.
- 鳥根県, 1985, 鳥根県の地質. 646p
- 下間忠夫, 1926, 弓ヶ濱砂嘴の地学的瞥見. 地球(5), 379-383.
- 新堀友行, 1964, 日本の古砂丘.
- 田中阿歌磨, 1918, 湖沼めぐり
- 地学団体研究会, 1969, 日本の第四系.
- 〃, 1972, 三位秀夫博士遺稿・論文選集. 154.
- 徳田貞一, 1917, バルハンとスリバチ. 地質雑(24), 6-11, 45-54, 121-135, 309-322.
- 豊原義一, 1936, 夜見ヶ濱に於ける砂粒の配列に就いて. 学術報(11), 177-182.
- Tsuchi, R., Okamoto, K., Huang, T-C. and Ibaraki, M (1984), Geological Ages of an Associated Assemblage of the Kakegawa and Omma-manganji Faunas from the southwestern Sea of Japan. Repts. Fac. Sci., Shizuoka Univ., 19, 63-79.
- 津屋弘達, 1944, 鹿野・吉岡断層とその付近の地質—昭和18年9月10日鳥取地震に関する地質学的観察. 震研報(22), 1-32.
- 歌代 勤, 1972, 日本の海岸平野別冊, 日本の海岸平野に関する文献集. 日本地質学会. 62-66.
- 渡辺亮二, 1914, 弓濱成因論.
- 山根新次, 1910, 1911, 岩見国浜田付近の地質(一), (二), (三). 地質雑, (57), 489-491, (59), 33-40.
- 山崎次男, 1943, 裏日本の湿原の花粉分析, 1. 鳥取県管原湿原. 日本林学会誌, 25, 2.
- 吉村信吉, 1937, 湖沼学. 三省堂