

<文献紹介>グレートベイズンの第四紀地質

市瀬, 由自

(出版者 / Publisher)

法政大学地理学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

JOURNAL of THE GEOGRAPHICAL SOCIETY OF HOSEI UNIVERSITY / 法政地理

(巻 / Volume)

22

(開始ページ / Start Page)

110

(終了ページ / End Page)

112

(発行年 / Year)

1994-03-24

グレートベイズンの第四紀地質

Morrison, R. B. (1965): Quaternary Geology of the Great Basin. In: Wright & Frey (Editors) ., *The Quaternary of the United States (A review volume for the VII congress of the international association for Quaternary research)*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 265-285.

この論文の目的は北米大陸の乾燥地域に位置する、グレートベイズンの第四紀地質を明らかにすることにある。内容は地形地質的環境、前・中期第四系の層位的対比、ウイスコンシン堆積層と土壌、第四系（陸成層、湖成層）、多雨湖にみる気候変化の証拠、堆積学的証拠（付図5、付表1）などより構成される。乾燥地域の平野の第四紀地質を知ることによって、環境要因の変化と平野形成との関係が明らかとなり、平野の研究に資することができる。以下にその要点を紹介する。

グレートベイズンは南北方向に配列する160以上の山地（多くは地塁、一部は傾動地塊）と、150以上の山間盆地（地溝または断層角盆地）よりなり、それらは主として高角度断層運動に起因している。盆地床は更新世の造陸的拗曲運動と地塊運動を受けて、東部ネバダで最も高く1,615~1,838m、西部ネバダと西部ユタで1,158~1,524mである。また、盆地床は南方へ傾斜していて、最南部では762m以下となり、デスバレー（断層角盆地）の-85mはアメリカの最低所である。

グレートベイズンの山地、盆地における変形は2回の極相期をもっている。第1期はシエラネバダとワサッチ山地に顕著な差別的隆起をもたらした鮮新・更新世である。第2期は中期更新世初葉であって、シエラネバダ東側とワサッチ山地西側、北西方の若い盆地・山地地域に変形が顕著に行われた。しかし、北中部、東南部では少量の変形に止まっていた。第2期に活動した主要断層の

運動に伴って山地の起伏は増大したが、その後は断層運動よりも侵食と堆積の影響が大きくなり、高度の低下と盆地の埋積が進行した。北中部ネバダ、シエラネバダ東側、ワサッチ山地西側において、断層運動は山地を隔する急崖を形成している。本地域の新期の断層変位は、ネバダのディキシーバリー（M7.1, 1954）地震のように沖積層に7.6mの変位を与えている。

第四紀の侵食と堆積は地塊運動と気候変化の影響を受けている。盆地は数ft~数1,000ftの堆積層によって埋積されたバハダと、礫質の沖積薄層に覆われたペディメントよりなる。第四紀のペディメント形成作用は最新の主要地塊運動が極大を迎える以前に行われているが、一部のペディメントは断層変位を受けている。ペディメントの幅は一般的にはグレートベイズン北部で狭く、南方へ次第に広がっている。最上位の沖積扇状地の多くは気候変化や地塊運動を受けて開析されており、一部の盆地では相対的に低位にある盆地へ通ずる河流が形成されて、高位にある盆地が開析されている。

中新・鮮新世におけるグレートベイズンの堆定年降水量は630~760mmで亜湿潤気候に属していたが、更新世におけるシエラネバダの造陸的隆起と地塊運動によって、現在の低所にみられる乾燥気候に変化した。更新世の気候は気温と降水量に関しては幅広く変動してきた。一般的には冷涼湿潤期は多雨期と呼ばれ、低温と多雨のために増加した流出は、盆地内の流入と蒸発の均衡を崩して多雨湖を形成した。湖水形成期は山地における水食作用と同時に発生している。第四紀の気候変化のcyclic patternは、warm-dry, warm-wet（湖水消滅期-間氷期終末の風化最適期）、湖水消滅期-間氷期の開始においては相対的にcool-dryであった。それに続く湖水形成期-氷期はcool-wet, cold-wet（湖水形成期-氷河最盛期）、cool-moistと変化し、cool-dryに戻った。

湖水形成-間氷期は最大の沖積作用と物質移動の行われた時期であり、湖水消滅期-間氷期は最小の風成活動、沖積作用および物質移動を伴って開始し、化学的風化が侵食、堆積作用より優勢な

時期には安定期となり終了している。沖積成、匍行成、風成の諸相は小規模な気候変化に、多雨一湖成相は規模の最も大きい変化に、それぞれ対応する。初期・中期第四系は稀に露出するが、後期第四系はボンネビル湖とラホントン湖に保存されている。両湖における多雨期の堆積層序は、西部コルデラの水成堆積層の密接に関連する。湖水の極大は高位汀線と深水堆積層によって、またその間の湖面低下は大気下の侵食、風化断面、挟在する沖積層、匍行層、風成砂とレスの堆積に示される不整合などによって、それぞれ表現される。

初期・中期第四系（先ウイスコンシン古期盆地堆積層）には2層の陸成単元と、2層の強度に発達した風化断面がみられる。陸成単元は高地、山麓、ペディメント上部の主要な扇状地礫層によって構成され、上流では局地的に麓屑を、下流では細粒沖積層を、それぞれ挟在する。新旧の陸成単元は2回の先ウイスコンシン多雨一氷期（それぞれカンサンとイリノイアンに対比される）における強度の沖積作用と、局地的ペディメント形成期に対比できる。2層の風化土層（古期土壌と新期土壌）が2回の主要な先ウイスコンシン湖水消滅期一氷期にそれぞれ形成された。新期陸成単元上部の新期土壌は、ボンネビル、ラホントン両湖の形成に先行する後サンガモン期であり、中西部グレートプレンのサンガモン土壌に対比される。古期土壌と新期土壌は、乾燥した低地では一般的に maximal Chestnut または Brown soils であるが、1524±61m では Western Brown Forest soils と Brown Podzolic soils に移行している。

ウイスコンシン堆積層は、ボンネビル、ラホントン両湖の堆積断面に、格好な気候的記録を保持している。両湖の消長はシラネバダやワサッチ山地の水河と連動したが、湖成層層序は多くの小規模な変動をも記録している。両湖とも殆ど乾燥化した状態によって、2回の主要な深水期に分けられる。各々の深水期は一部が殆ど消失するまでに達した湖の後退に伴って、数回の湖沼輪廻がみられる。初期と後期の深水期においては、ボンネビル湖では5回の顕著な湖沼輪廻が、ラホントン湖では6回のそれが存在した。アルチサーマルまた

は後アルチサーマルにおいて両湖は完全に消失した。ラホントン湖では Recent age に5回の浅水湖沼輪廻が認められ、ボンネビル湖では最高位の Recent lake maximum（湖面高度1294～1298 m）の存在が知られている。

なお、南東部グレートベイズンにおいては、ラッセル湖からマンリー湖までの数個の後サンガモン多雨湖を連ねる河系が形成された。モハーベ砂漠にも数個の多雨湖を結ぶ河系が存在し、マンリー湖に流入していた。Tahoe 期におけるマンリー湖は長さ145km、幅10～18km、水深183mの水域を形成したが、外洋への排出河川はなかった。

Recent deposits は沖積層、麓屑、風成砂、少量の水成堆積物と、多雨湖の浅水湖成堆積物より構成される、沖積層は沖積扇状地、河成段丘、現氾濫原堆積物よりなり、類似した後期ウイスコンシン堆積層の示す高度よりやや下位にある。風成砂とレスは同一地域に発生しているが、堆積はアルチサーマル期より少ない。Recent glacial deposits はシラネバダでは小氷期や Neoglaciation と関連して知られているが、バーマンによつて3回の後気候最良期の氷河前進が指摘された。しかしながら、最初の Hilgard till はモリソンによれば先気候最良期のもので、Pinedale 氷食作用の後期氷期に対比される。ワサッチ山地では2組のモレーンが識別され、前者は Recent glaciation の Temple Lake 氷期に、後者は Garnett Peak 氷期にそれぞれ対比される。地域によつては2組のうちどちらか、または2組のモレーンに intrastadial fluctuation を示す double crests がみられる。

Recent Lake fluctuations はカーソン砂漠では、沖積層と風成砂の挟在によつて示される5回の浅水湖床堆積物（ファロン層）が記録されている。最初の湖水位の極大は3,200～3,500年前で、最後のそれは約100年前に発生した。Recent Lake fluctuations に示される最大水深は19—29mに達した。継続期間が最大であった水位低下期（最乾燥、最温暖期）は、early Recent soil (“L” Drain soil) の形成された、A. D. 13世紀（第2、

第3のファロン湖形成期)であつた。シールズ湖では湖床堆積物の層相と総塩類鉱物集合体との関係から、塩類鉱物濃縮時の気温、降水量およびその他の気候的変数の間に平衡的關係の存在が指摘されており、推測された気候変化の大勢は花粉資料によつても支持されている。グレートベイズンにおける多雨湖の水位の維持に必要な降水量—気温—流出關係の計測に基づく推論が試みられているが、今後の課題である。

最大拡張期のボンネビル湖の旧海岸線は、湖水消失後のアイスタシー回復運動に伴う曲隆によつて、湖の中心部では周縁部より64m高くなっている。これに対して湖の面積と水深が半分以下であつたラホントン湖では、6~9mの曲隆に止っている。

グレートソルトレイク東縁の深度183mまでの試錐資料は、更新世の湖と気候変化史の解明に寄

与した。カルシウムとマグネシウム炭酸塩、粘土鉱物、砂粒、火山灰、色調、土壤、放射能、鱗状岩と糞石、貝形類、軟体動物、花粉、コア上部の放射性炭素年代などについての検討が行われた。それに基づいてウイスコンシン~カンサンの氷食作用に対比される5回の強力な多雨期の存在(局地的な湖成層の対比、およびロッキー山地の氷期との対比は未検討)と、深度167mではパーレット期の火山灰を識別することができた。プロモントリーポイント西方の湖底下5~8mには、幅15.3km、最大層厚10m以上の硫曹鉱(Glauber's Salt)が堆積している。本層の頂部直下の炭酸塩化した炭素は、塩類の集積がGraniteville Soil形成期(11,600±400年B.P.)の乾燥期に行われたことを示唆している。

[市瀬由自・法政大学文学部地理学教室]