阿 讃 山 地 の Pediment*

赤 木 祥 彦**

摘要 阿讃山地に発達する Pediment を検討した結果はつぎのとおりである。

- 1) Pediment の発達には地質的には花崗岩の上に讃岐層群が位置することが条件となっている。しかしこれは必要条件ではあるが十分条件ではなく、さらにこれら二つの岩質の境がある高度より高いこと、斜面の侵蝕基準面が安定していることがあげられる。
- 2) 花崗岩と讃岐層群との境がある高度より低くなるといわゆる talus slope が直接段丘やその他の下位の面に続き Pediment はみられなくなり、反対にこの境が高くなるほど Pediment は大きくなっている。
- 3) 花崗岩類中にホルンヘルスの砂岩などが狭在し、これが鋭敏に Pediment に影響し Pediment が乱されている部分がかなりみられる。
- 4) 斜面の四要素である山頂平坦面, free face, talus slope, pediment が明瞭に発達している。
- 5) Pediment は瀬戸内沿岸部で標高約 40m の段丘に続いており, Pediment の形成時代はこれらの段丘の形成された時代と时期的に重なる部分が合ったか、あまり離れない時代に形成された。

I ま え が き

筆者はこれまで日本各地および朝鮮の Pediment を検討した結果¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾, その発達が岩石の制約を受け花崗岩類の分布と関係が深いことを指摘したが、ここでは同じく花崗岩の広く分布する阿讃山地における Pediment をとりあげた。

阿讃山地⁷⁾の Pediment は瀬戸内海をへだてた中国地方、特に安芸山地の Pediment とは種々の点で異った特色を持っている。すなわち中国山地の Pediment は日本における Pediment としては規模が大きく明瞭であるのに対し、阿讃山地の Pediment は規模が小さく不規則であり、不明確なものが多い。また中国地方には新しい時代の堆積物、段丘などが

少く Pediment の形成された時代を知る手がかりがほとんどないのに対し、香川県下は瀬戸内海周辺としては段丘の発達がよく、これらの段丘との関係から Pediment 形成の時代を相対的に知り得ることができる点などがあげられるが、これらの点を中心に報告し大方の御批判をお願いしたい。

II 地質と地形の概観

1) 地質の概観⁸⁾

阿讃山地の地質は中国山地のそれと比較すると単純である。中央構造線の北側に沿って白亜紀の和泉層群が分布し、さらにその北側に花崗岩類が分布している。この花崗岩類は大部分が古生代末の領家花崗類であるが、小豆島から直島にかけての諸島の大

* 本論文は 1966 年 10 月広島地理学会大会において四国内帯の Pediment として発表したものを訂正加筆したものである。この研究の調査は 1965 年西村嘉助教授に与えられた科研費（総合研究）「海岸地域の地理学的研究」によって行った。

** 広島大学

- 1) 赤木祥彦 (1961): 中国山地のペディメント。地理評, 34, 55~67.
- 2) 赤木祥彦 (1961): 宮崎県鹿川盆地の地形——外帯におけるペディメントの一例。地理科学, 1, 29~32.
- 3) 赤木祥彦 (1962): 安芸山地のペディメント。地理評, 35, 570~586.
- 4) 赤木祥彦 (1964): 陸前高田の Pediment。地理科学, 3 (下村彦一先生退官記念号)。
- 5) 赤木祥彦 (1965): 関東地方の山麓緩斜面。地理評, 38, 1~13.
- 6) 赤木祥彦 (1965): 朝鮮の Pediment。地理評, 38, 682~697.
- 7) 便宜上小豆島などの島嶼部も阿讃山地に含めて論ずる。
- 8) 地質については斎藤 実・坂東祐司 (1962): 10 万分の 1 香川県地質図, 佐藤源郎 (1936): 7 万 5 千分の 1 地質図「高松」, 同 (1936): 「丸亀」, 同 (1938): 「西大寺」, および筆者自身の調査による。

部分は中生代末の広島型花崗岩である。

一番北側の島嶼、洪積層・沖積層の所に位置している屋島、国府台、象頭山、小豆島、豊島などには中新生の讃岐層群が噴出し、台地状の地形を呈している山地が多い。以上の他に広く分布する古い地層はなく、洪積層・沖積層からなる平地が広くみられる。

2) 地形の概観

阿讃山地の地形は南の和泉層群からなる部分、中間の花崗岩からなる部分、北の洪積層・沖積層のなかに島状に位置する山地、洪積層・沖積層からなる部分の4つに大別できる。和泉層群からなる部分は阿讃山地でもっとも高い山地となっており、いわゆる壮年期の地形を呈している。瀬戸内側と吉野川流域との分水界には標高800m以上の峰が並び、中央部には竜王山(1,057m)、大川山(1,043m)などが位置している。東部が徐々に高度が低くなっているのに対し、西部は雲辺寺山(911m)付近から急に低くなっている。

中間の花崗岩からなる部分はほとんどが標高600m以下の中起伏の山地である。約10kmの幅で東西に伸び、北に向って徐々に高度が低くなっている。洪積層・沖積層のなかに位置する山地は讃岐層群の影響により山頂に平坦面、山腹に急斜面のみられるものが多い。

III Pediment の分布

阿讃山地における Pediment の分布は第1図にみられるように洪積層・沖積層のなかに位置する山地に分布し、南部の泉層群、中間地帯の花崗岩地域には分布していない。このことからこれまでみてきた地域の Pediment と同様、花崗岩類の上に硬岩層がみられることが Pediment 発達条件となっていると考えられる。

IV 各地区の Pediment

1) 象頭山とその付近の Pediment

この地区の Pediment は大麻山の山麓にもっとも

第1図 阿讃山地における Pediment の分布

第3図 大麻山の Pediment
上堆積物

によると Pediment 上堆積物は厚さ3~5 m, 礫種は花崗岩, 凝灰岩, 安山岩である。花崗岩, 凝灰岩はくされ礫となっているが安山岩は全部は風化しておらず, 芯の部分は新鮮であり, 転石となった場合, 新しい礫との区別が困難なほどである。sorting, bedding, 円磨度ともに悪いのはこれまでに報告した日本谷地の Pediment の場合と同様であるが, matrix の粒が小さく, 礫が matrix にめり込んだ印象を与える点が特色的である (第3図)。

大麻山山麓以外にこの地区で Pediment と解釈される地形としては海岸に沿う黒戸山北斜面と庄内半島の突端部に位置する紫雲出山北斜面があげられる。

Pediment と段丘地形 この地区の Pediment は段丘に続く場合が多いので以下 Pediment と段丘の関係について述べる。

段丘の発達著しいのは大麻山西側と北側の大池付近であるが, 南光および海岸に面する黒戸山北側, 紫雲出山北側にも段丘礫層がみられる。

大麻山西側でもっともよく発達した段丘は大麻山と朝日山の間に位置する苗手盆地の段丘である。この段丘はゆるやかに西に傾斜しており, 末端の標高約65m, 下位の面との比高約20mの堆積段丘であ

る。日本の他の地域, 特に中国山地のそれと比較するとあまり大きくはない。その傾斜は末端で $7^{\circ}\sim 8^{\circ}$, 上端で $12^{\circ}\sim 13^{\circ}$ となる。Knickpointは著しくない。

瓦谷および南光付近の Cutting での観察に

る。堆積物は砂と礫であるが, 礫はあまり多くない。礫は径5cm くらいの円礫が多い。この段丘は Pediment に滑かに続いており, その境を引くことは出来ないが標高約100mの所には Pediment 上堆積物が現われており, 少くともこの付近までは Pediment の形成営力の影響があったと断定できる。段丘堆積物と Pediment 上堆積物との関係は段丘が開析されていないため不明である。なおこの盆地付近にはこの段丘に対比される段丘が断片的ではあるが広く発達している。

苗手盆地を流れる高瀬川の最上流部に位置する上梅から下梅にかけての段丘は段丘の傾斜からその形成当時は東に流れる川により形成され, 開析の過程で流路が変わったと考えられる。末端の標高約130mである。少くとも標高150m 付近においては Pediment 上堆積物と考えられる現在は風化した径50cm~1mの角礫が堆積しているが, 場所によりこの角礫層が表面にある場合とこの上に径5cm~10cm 程度の段丘礫がみられる場合がある。この付近では基盤は浅く数mの所に現れる。

大麻山北側の池付の段丘は大麻山斜面とは反対側の我拝師山側にあるため Pediment との直接の関係はつかめないが, その標高が Pediment 上堆積物の末端高度と同じ標高60m であることは注意すべき事実としてあげておく。

南光付近の段丘は侵蝕されて形態的には Pediment 末端と区別できないが, 新しい道路が建設されているため cutting がよく, 段丘堆積物が非常によく観察できる。段丘堆積物は径5cm±の円礫と砂・シルトであるが, 礫の量が非常に多く, クサレ礫となっている。そしてこの段丘堆積物中には Pediment 上みられる径50cm くらいまでの角礫が散在しており, その量は標高が高くなるにしたがって多くなる。なお段丘堆積物の厚さは少くとも数米以上である。

第 4 図 城山の Pediment

黒戸山北斜面の Pediment 末端には段丘堆積物と考えられる円礫が海面から数米堆積しているが Pediment との関係ははっきりしない。

2) 城山とその付近の Pediment

坂出市の南東に位置する城山の東斜面には規模は小さいが典型的な Pediment が発達している (第4図)。

地質は花崗岩の基盤の上に凝灰岩、安山岩、讃岐岩の順に堆積している。花崗岩と凝灰岩の境は東斜

面で標高約 150m、西斜面で約 80m のため金山、常山と城山の間に花崗岩は露出していない。

Pediment は予讃線鴨川駅付近から東側を囲むように南側の額坂付近まで連続し、さらに南に続いている。規模が小さく、綾川に面している北東斜面の Pediment が形成当時の面をほとんど残していないのに対し、南東斜面には形成当時の面が比較的良好に残っている。

第5図 城山南東斜面の Pediment

南東斜面での Pediment の末端高度は標高約 60 m で段丘に続いている。背後急斜面との境の標高は約 150 m である。背後急斜面は上方のより傾斜の急な部分 (約 40° 以上) と下方のより緩やかな部分 (約 $25^\circ \sim 30^\circ$) に分れるがこれらは Wood⁹⁾ あるいは、King¹⁰⁾ の free face (scarp face) constant slope (debris slope) と同様な slope と考えられる。これら free face, constant slope, pediment はそれぞれ幅をもって移行しているが、前者は畑の、後者は民家の分布限界とよく一致している (第5図)。

この城山南東斜面は Pediment の部分が新しい谷で開析されているため、山脚が残り Pediment が乱れている。

郷獅山の南に中央東よりの所に南北方向に僅かに高い部分を残し、それをとり囲むように放射状に山脚のみられる山塊がある。山脚の末端高度は標高約 40 m, その長さ 500 m 土、傾斜 $6^\circ \sim 7^\circ$, 最高部は標高約 96 m である。山脚上には現在堆積物は何も残っていないが、これらはおそらく小規模ながら (或いは小規模であるために) Pediment の発達過程最末期の地形が開析されたものと解釈する。

Pediment と段丘地形 城山付近で Pediment と関係ある段丘としては Pediment に続く標高約 50 m $\sim$ 60 m の上位段丘と標高 40 m の下位段丘の二つの段丘が発達している。下位段丘は上位段丘よりその

分布がはるかに広く、四手池をこえて北条池付近を中心に広く発達する段丘に続いている。

3) 屋島の Pediment

屋島は南北約 5 km, 幅最高約 2 km の陸繋島である。南と北に標高約 290 m と 280 m の平地面をもち、この平坦な面はその周囲をほとんど cliff でとり囲まれている。

地質は標高約 200 m まで花崗岩であり、その上にこれとほぼ水平に凝灰岩、安山岩が堆積しており、さらに南の平坦面ではこの上に集塊岩が堆積し、その表面に一部礫層が堆積している。

この屋島は城山と同様に斜面要素 (slope element) が明瞭である。山頂平坦面に続く free face 状斜面はほとんど垂直に近く裸岩となっている。比高約 50 m である。free face 状斜面に続く talus slope 状斜面はその傾斜 $30^\circ \sim 25^\circ$ である。talus slope 状斜面

第6図 屋島南斜面の Pediment

9) Wood, A. (1942) : "The development of hillside slopes". *Proc. Geol. Assoc. S. Africa*, 53, 128~140.
10) King, L. C. (1953) : "Canons of landscape evolution". *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 64, 721~751.

面から Pediment へはある幅をもって移行しており、Knickpoint は鋭くない (第6図)。Pediment との境の標高は約 100m であるが北になると次第に低くなり集落のみられない北側の部分では talus slope 状斜面が直接海岸に続き Pediment は見られなくなる。Pediment の末端高度は 40m であり、その断続面の長さは 200m~300m であり規模は非常に小さい。さらにこの Pediment はそれに続く段丘とともに開析されているために形成当時の面は広く残っていない。しかしこの面には Pediment 上堆積物も残っている。

Pediment と段丘 屋島の Pediment に続く段丘は形成後侵蝕されて形成当時の面はほとんど残っていないが南の赤牛崎の尾根がそれに近い面である。

屋島付近を代表する段丘面は五剣山の南西斜面、宗時付近の面である。この段丘は上位面と下位面に分れるが、上位面の方がはるかに広い。上位面の標高は約 40m。基盤は花崗岩であり、段丘堆積物はみられない。下位面の標高は約 25m であり、礫層が約 5m 堆積している。この礫層は径 1.5m の垂角礫、径 50cm のクサレ礫となった円礫からなり、マサ土からなる matrix と礫の割合は約 2:8 である。礫は安山岩質集塊岩がほとんどである。

4) 小豆島の Pediment

小豆島の地質は南側の二本の半島部が領家花崗岩類である他はほとんどが中生代末の花崗岩類が基盤となり、その上に凝灰岩、安山岩類集塊岩及び安山岩が位置している。そして西の一部に中新世の土庄層群と更新統が堆積している。

小豆島の地形はこの地質的特色をよく反映している。即ち花崗岩と凝灰岩の境¹¹⁾が標高約 200m と低い北斜面は急傾斜のまま海岸に終るところがほとんどであり、山麓の緩斜面も沖積平野もほとんど発達していない。反対に花崗岩と凝灰岩の境が約 400m

と高い南斜面には山麓の緩斜面、沖積平野が発達している。また山頂部には free face 状の急斜面が多くみられるが、これは集塊岩安山岩の分布と非常に密接な関係にある。北西の鞍掛峠付近から長浜にかけてはなだらかな斜面がみられるがこれは土庄層群と更新統の分布に一致している。

小豆島の Pediment はこのような地質的条件のために南斜面にしか発達しておらず、しかもほとんどが小規模であり、現在開析されているためにあまりはっきりせず、僅かに日方から水木にかけて明瞭な Pediment がみられるにすぎない。

日方から水木にかけては幅約 2,000m にわたり、たての長さ約 1,000m の Pediment が発達している。この Pediment も他のそれと同様に小谷により開析されており、尾根状になっているがその縦断面はよくそろっている。現在この尾根の面には Pediment 上堆積物はほとんどみられない。Pediment 末端の標高は約 50m である。

日方から水木にかけて以外の所の Pediment は土庄付近から苗羽付近にかけて南側の海岸に沿って発達しているが、たての長さ 200m~300m と小規模である上に海岸に近いため現在不明瞭である。

Pediment と段丘 小豆島には Pediment と直接関係した段丘は発達していないが、北側の海岸に沿って馬越付近から西に海岸段丘が発達している。段丘面の標高約 170m であり滝宮付近には平坦な面がよく残っている。最大径 20cm くらいまでの円礫と砂からなる段丘堆積が鮮新生の三豊層群上に層厚約 60cm 堆積している。この段丘は現在小さな谷により開析されているが、その谷と谷の間の段丘崖に相当する部分も侵蝕され、滑かで傾斜 150° くらいまでの緩やかな斜面となっている。

V 阿讃山地の Pediment の性質について

11) 凝灰岩がうすいので実質的には集塊岩との境。

以上において阿讃山地の Pediment について検討した結果、次の結論を得た。

1) Pediment 発達条件

Pediment の発達は花崗岩類の上に讃岐層群が位置することが条件となっている。しかし、これは必要条件ではあるが十分条件ではなく、国付台西斜面、小豆島北斜面などはこの条件をそなえているにもかかわらず Pediment は発達していない。Pediment が発達するためには以上の条件の上に、花崗岩類とその上の硬岩層との境がある高度より高いこと、斜面末端における相対的な下方侵蝕が止まっていることが必要条件としてあげられ、花崗岩類と讃岐層群との境がある高度より低くなるといわれる talus 状 slope が直接段丘その他の下位の面に続き反対にこの境が高くなるほど Pediment の規模は大きくなっている。また花崗岩類中にホルンヘルス等の岩石が狭っており、これが鋭敏に Pediment の発達に影響し、Pediment が乱されている点に特色がある。

2) 斜面の形態

香川県下の Pediment が発達する斜面の形態はすでに見てきたように、山頂の平坦面、それに続く垂直に近く露岩となっている free face, talus slope, pediment の4つの斜面要素からなっている。この斜面形態は Wood が報告して以来アフリカにおいては Pediment の発達する斜面のスタンダードな形態とも考えられている。

日本においては、筆者が観察した範囲においてこの4つの斜面要素がみられるのは花崗岩の垂直に近い節理がいちちろしく発達する宮崎県の鹿川盆地の場合だけであり¹²⁾、他は free face と talus slope が合一した、ないしは talus slope が山頂平坦面まで伸びた形態となっている。阿讃山地においてこの4要

素が明瞭に現われたのは讃岐層群にみられる垂直に近い節理の影響による。

3) Pediment の形成時代

前述のように Pediment は沿岸部で標高約40m 内陸部で約60m の段丘と形態的に連続し、一部においてはその堆積物が重なっている所もあるので、Pediment の形成時代は相対的にはこれらの段丘の形成時代と時期的に重なる部分があったか、あまり離れない時期に形成されたと考える。

次にこれらの段丘相互の関係とその形成された絶対年代についてであるが、香川県の段丘についての主な研究としては高桑 糺¹²⁾と斎藤 実・坂東祐司¹³⁾のものがある。しかしともにその形成された絶対年代には言及しておらず、対比にも問題が残されているようなので Pediment 形成の絶対年代にはこれらの段丘地形の詳細な研究が待たれる。

VI 侵蝕面について

Pediment が侵蝕面であることは論を待たないが、侵蝕面についての筆者の具体的な見解をあきらかにしていなかった。しかし筆者の加波山とその付近の Pediment に対する鶴見英策・野上道男の批判¹⁴⁾は侵蝕面の解釈の相違による点が含まれているので、「阿讃山地の Pediment」には直接関係ないが、以下侵蝕面に対する筆者の見解をあきらかにしながらこの批判に答えたい。

鶴見・野上の批判は、1)侵蝕面に対する見解の相違、2)堆積相から地形を解釈する方法に対する見解の相違、に分れるので、まず 1)について筆者の見解を明らかにしたい。鶴見・野上は堆積物の表面を堆積面、堆積物のない面（あるいは基盤表面）を侵蝕面と考え筆者の Pediment の基盤表面の形成時代

12) 高桑 糺 (1963) : 阿讃山地のPitching 的曲隆に関する地形学的研究。香川大学学芸学部研究報告第1部, 16, 1~45.

13) 斎藤 実・坂東祐司 (1962) : 10万分の1香川県地質図および説明書。

14) 鶴見英策・野上道男 (1965) : 筑波山・加波山周辺の山麓緩斜面。地理評, 38, 526~530.

とその上に見られる堆積物の表面の時代は異ると解釈している。しかし侵蝕面は当然のことながら侵蝕作用により形成される面であるからその作用により materials がもたらされ、その materials はその侵蝕面上に一時的に堆積する（移動を中止する）ことがある。そして侵蝕作用が何らかの原因で止った場合、その侵蝕面上の materials も移動をそのまま停止してしまう場合と停止しない場合がある。だから侵蝕面には堆積物のない侵蝕面と、ある侵蝕面がある¹⁵⁾。堆積物の有無で堆積面・侵蝕面の区別をした場合、鶴見・野上のように侵蝕面の一部も堆積面としてしまうことになる。

次にフィールドにおける堆積面と堆積物のある侵蝕面との区別の手段であるが、筆者はそれを堆積相は勿論、基盤と堆積物の関係（両者の境に時間的間隙を示す物質が存在するか否か等）、平面的形態、層厚等に求め、堆積物があっても侵蝕面である Pediment と断定した。

次に鶴見・野上はこの地域の緩斜面がその堆積物の堆積相が同じであるので（定性的に）これらの面は全て山津波により形成された押し出し地形である

と結論している。しかしこの結論には疑問が持たれる。押し出し地形の堆積物も扇状地堆積物も Pediment 上堆積物も豪雨時の堆積物であるから堆積相が類似しているのは当然であり、3者の相違はその地形形態も含めて検討することにより、より正確に断定できると考える。鶴見・野上は形態についてはほとんど論ぜず¹⁶⁾、もっぱら堆積相（定性的な）によって論じているが¹⁷⁾、地形を研究する場合その形態を検討することは堆積相を検討することと同じように、あるいはそれ以上に重要なことであり、有効な手段であると筆者は考える（地形学の本質論の問題はこの際別として）。

Pediment についてはすでに述べているので扇状地についての筆者の解釈を述べると、「山地から平地へ流出する河川がその出口に形成する扇状の堆積地形」であり、大塚、猪内上山の地形は、開析されているがこの条件をみたす地形であると考える。

日頃御指導御鞭撻をいただいている東北大学西村嘉助教授、広島大学地理学教室の諸先生、調査を手伝っていただいた永幡昶恵・酒井順子・宮本朝子の諸君に心からお礼申し上げます。
(1967年4月3日受理)

15) 堆積物表面とそれが堆積している基盤面は地形学的には同時面であるので侵蝕面は両者を含んだものである。堆積面・侵蝕面を文字通り面と解釈すると“木を見て森を見ざる”結果となるのではなかろうか。

16) 僅かに6本の投写縦断面形があげられているがどのコースをいかなる方法で投写したのか不明である。

17) たとえば1966年9月の足和田村において山津波により押し出された堆積物も扇状地堆積物であるが（黒田和男・安藤武・岡重文（1966）：災禍の足和田村を尋ねて。地質ニュース、147、33～35.）、この堆積物と鶴見・野上のよう押し出し地形の堆積物の相違の見わけ方は何によるのであろうか。

PEDIMENT MORPHOLOGY IN THE ASAN MOUNTAINS, SOUTHWESTERN JAPAN

Yoshihiko AKAGI

Investigation was conducted in the Asan Mountains in order to understand what pediment morphology is like in the areas where Ryoke Granite (Paleozoic) is dominant.

Results are as follows:

- 1) The longitudinal width of the pediment in this area is about 1,000 meters at widest, and is narrower than those of the other areas in Japan, the research of which is made by the present author. However, there is a similarity in deposit and inclination: the pediment under discussion is covered with the veneers of cobbles, boulders and / or coarse sands. Their bedding and sorting are not evident, and the inclination of the surface is 18° – 13° .
- 2) Pedimentation was developed in this area under the following conditions:
 - 1 Andesite flow covers granite bed-rock.
 - 2 Local base-levels was considerably stable.
- 3) The pediment is not seen in this area, in the case that the boundary between andesite and granite is lower than a certain altitude; as a result, hillside slope is constitute of waxing slope, free face and talus slope. On the other hand, the higher the boundary is, the more extensive the pediment becomes.
- 4) Pediment surface of this area is dotted with some knolls which is composed of hardrocks like hornfels.
- 5) In this area free face is seen because of almost vertical joints in andesite, despite the fact that free faces are scarcely seen in Japan.
- 6) The pedimentation has already stopped and the pediment surface has been dissected by streamlets.
- 7) The period of the pedimentation was middle Pleistocene.