東北日本における地形面と赤色風化殻との関係

若 生 達 夫*

Geomorphological Surfaces and Red Weathering Crusts in Northeast Japan

Tatsuo WAKO*

Based on the study on the geomorphological surfaces in Northeast Japan, the author concluded that the red weathering crusts were formed in the following two stages.

The older stage is represented by the hillocks with red weathering crusts. The sea level in this stage was 100m higher than the present level. This stage was followed by the stage which characterized by the deposition of debris or clayey materials (Figs. 4-7).

The younger one was followed by the stage of the "cryopediment" (Wako, 1963a) formation which prevailed in the valleys of Northeast Japan about 25,000 yr. B. P. The lowest coastal terrace with red weathering crust stands 25m. above the sea level. The genesis of such weathering crusts in Japan was attributed to the former humid subtropical climate by some pedologists (e.g., T. Matsui and Y. Kato, 1962). Granted that the assumption is true, it seems probable that there was a certain relationship between the subaerial process of the hill surface formation and the conditions for red weathering occurrence.

北海道および東北地方における筆者の諸研究にもとづいて、赤色風化殻とその関連事象を、地形面との関連の上で論述する¹⁾。筆者は、赤色風化殻は、その生成時代・生成環境の2面で、地形面対比の鍵となり、また、地形形成営力の変遷を推定する鍵となることを予想している者であり、諸先学の御批判を得たいと思う。

I 北海道オホーツク海沿岸地域の段丘・緩斜面および赤色風化殻

渚滑川^{しよこつ} (Wako, 1961)・湧別川 (Wako, 1963a)・常呂川^{とごろ} (Wako, 1962) に沿っての現地調査により、次の結論を得た。

* 東北大学理学部地理学教室 Inst. Geogr., Fac. Sci., Tohoku Univ.
(1964. 5. 21受付)

1. 3河川に沿う各段丘面は、(a) 海岸部で連続する段丘を基準とし、また (b) 段丘面上における先史人類遺物の存否、および (c) 段丘面相互の比高・開析度が手がかりとして、相互に対比できる。それらを便宜的に、下位より上位に命名し、Level I (現氾濫原面) から Level IX と表現する。

2. 各 Level の縦断形の間には、Fig. 1 に示す関係がみられる。

3. Level IX は、湧別川上流部でみられる丘頂面であり、他地域との対比は行っていない。Level VIII は、地殻運動により変位をうけた Level VII とみられる。

4. Level VII と VI, Level V と IV, Level III と II は、縦断形が交わる。これらの交叉関係は、Cotton (1958) が可能性を示唆したような、海岸に平行な軸をもつ下撓曲により発生したとは、反覆する交叉関係から説明できない。海水準変動そのものに、その起因が求められる。

Fig. 1 Schematic longitudinal profiles of terraces developed in northeastern Hokkaido.

5. Level VII, Level Vの段丘背後には、緩斜面が発達している。緩斜面の形態・堆積物は、崖錐・扇状地であることを否定し、北面谷壁に発達する傾向は、気候制約を示唆する。Büdel (1959) の示した基準に照らせば、

これら緩斜面の形成は、solifluction によると結論できる。前述各 Level の縦断形の特徴は、海水準低下時＝氷期の仮定で、この結論に合致する。

6. しかし、Level III には、緩斜面は伴っていない。緩斜面形成に、侵蝕基準面の安定した、ある期間が必要とも考えられる。段丘面の発達程度が、基準面安定の長さに関係するとすれば、この Level の段丘分布は、その期間は充分であるが、気候条件が、solifluction 発生に不適であった、という推論をみちびく。

7. この種の緩斜面については、成因的・形態的適語がない。その形成過程には Bryan (1946) が“cryoplanation”を提案しており、形態は、ペディメントの一般的形態(Tator, 1952・1953)に似ているので、cryopediment という用語を提案する。

8. これら河川の付近で、重粘土グループ(1962)・北川ら(1963)が、古赤色土および赤色風化殻を記述している。筆者の観察によれば、常呂川の Level VI に属する海岸段丘背後の斜面(海拔 35m 以上)に赤色風化殻が発達している。

9. Level IV の堆積物は、約16,000年B. P. の堆積にかかるものであることが知られている(白滝団体研究会, 1963)。無土器文化遺物は、Level IV の段丘面、およびそれよ

り古い地形面上に発見される。

II 福島県郡山盆地の扇状地および赤色風化殻・赤色土

筆者の調査結果(1963b)を要約すれば、次の通りである。

1. 赤色風化殻・赤色土をもつ丘頂面の他、当盆地内には、次の7地形面がみられる。古期のものより順に、庚垣原面・菖蒲根面・郡山面・大槻面上面および下面・三穗田面・最低位段丘・現氾濫原面。

2. 庚垣原面は、下位の郡山面の中に島状に分布し、郡山面より数m高い。側面は凹形に緩斜し、郡山面下に没する。表層土の下には、第三系礫岩・砂岩の厚さ1~1.5mの赤色風化殻がみられる。

3. 郡山面は、郡山層の上面である。つまり fill terrace の上面である。郡山層の最上部約7mが、それより下位とは、時間間隙があつて堆積されたことを示す露頭がある。その最上部のうちの最下位は、約25,000年B. P. の堆積である。

下位の堆積物の一部は、クサレ礫となっており、花崗閃緑岩礫は、赤色風化している。

4. 菖蒲根面は、cryopediment であり、その堆積物は、郡山層最上部と、指交関係にある。

Fig 2 Schematic longitudinal profiles of each surface developed in the Koriyama Basin, Fukushima Prefecture.

5. 大槻面の上位・

下位両面は、ともに郡山面よりも急勾配であり(Fig. 2)、西方より東方に向つて阿武隈川に入る諸支流で形成された fill strath terrace

(Howard, 1961)である。両面の比高は僅少であり、合一した場合、扇状地の平面形をとるので、合せて大槻扇状地といつてよい。

6. 三穗田面の構造は確認していない。

7. 最低位段丘および現氾濫原面は、以上の諸地形面と異なり、阿武隈川本流にそつてのみ、顕著に発達する。

III 岩手県猿ヶ石川沿いの谷地形と赤色風化殻

北上川中流域では、郡山盆地に似た地形面配置がみられる。すなわち、日詰町を模式地とする(a)第三系小起伏面は、赤色風化殻をもち、庚垣原面に似る。下位の(b)村崎野段丘の構成層の一部は、赤色風化し、郡山面のそれに似ており、細分はしていないが、扇状地面が(a)・(b)を切つて、大槻扇状地と同様な縦断関係を示している。

これら本流沿いの地形を、支流猿ヶ石川沿いに北上山地内に追跡すれば、次の諸事実が判明する(Wako, 1963c)。

1. いわゆる準平原を除いて、次の5地形面に区分できる。Upland gentle slope, Cryopediment, Terrace 1, Terrace 2, および Terrace 3.

2. Upland gentle slope としたものは、海拔140mから400mにわたる、小起伏をもった丘陵頂面であり、そのすべてが同一時期面ではないかも知れないが、一括した。その分布は、風化の進んだ花崗閃緑岩および第三系の地域に広い。赤色風化殻をもち、一部で村崎野浮石層(中川ら, 1963)に不整合に覆われる。

3. Cryopediment としたものは、この谷の上流部にみられ、北海道の例に酷似する。赤色風化殻を切っている。北面斜面に発達がよく、南面斜面には、いわゆる岩塊流地形が卓越する。

4. Terrace 1の段丘堆積物は、花崗閃緑岩の巨礫、種々の岩質の角礫・亜角礫よりなり、充填物質は、所により粘土、所により粗粒砂が卓越する。村崎野浮石層に整合に覆われ、本流沿いの村崎野段丘に対比される。堆積相は、岩塊流地形と形成期の点で密接な関係のあることを指示する。

5. Terrace 2は、冲積薄層しかもない。本流沿いに扇状地面对比される。Terrace 3は、下流部に広く発達し、本流のいわゆる冲積段丘に連続する。

6. いわゆる黒ボク土は、Terrace 2の上面上に顕著に発達する。火山灰の有無にかかわらず、この支流・本流沿いでこのことがいえる。赤色風化殻の地表に露出する部分では、その上部に褐色の土壌が発達している。

IV 仙台湾の段丘と赤色風化殻

塩釜付近および網地・田代両島の現地調査により、次の諸事実が知られた(Wako, 1964b).

1. 両地区共、下位より上位に、次の地形面に区別できる。低地、15m面(10~15m),

Fig. 3 Section of a road-cutting on Aji Island. This exposure is situated at the valley axis is about 50m right from this section.

Red weathering crust is developed on Jurassic sandstone and the slope

25m面(25~27m), 35m面, 42m面²⁾. より上位にも, 平坦面遺物が認められるが, ここでは記述を略す.

2. 低地の面を除けば, これらの面上には, 大部分の場所で, 堆積物をもたない.

3. 両島は, ジュラ系の砂岩・粘板岩を主とし, 塩釜付近は第三系よりなるが, とともに, 25m面およびそれより上位の面に, 赤色風化殻がみられる. 堆積物をもたないことが, 同風化殻生成のための好条件のように思われる.

4. 赤色風化殻の発達は, 岩石の性質により示差的であって, 地形面ごとについての, 赤色風化殻発達程度の差異はとらえがたい.

塩釜付近の35m面上で, 赤色風化殻を切って発達した谷の中に, 赤色土がみられ, その上に褐色の土壌が発達している. この赤色土が上述の赤色風化殻から侵蝕運搬されたものか, 他の物質が運搬堆積された後に赤色土化したものか, 現地では判定できなかった.

5. これら各地形面の境界は, 上位の境界より15m面背後の境界まで, すべて緩斜面である. 緩斜面の構造および斜面堆積物の性状からすれば, これら緩斜面は, ある種の斜面形成過程によって形成されたものと考えられる.

6. 網地・田代両島には, 現在の海水準に平衡な縦断形をもつV字谷の上流に, 25m面を切る浅い谷が発達しており, 谷の堆積物は, 前項記載の斜面堆積物に漸移する (Fig. 3).

従って, 斜面・谷の形成にあたり, 侵蝕基準面の間歇的低下に伴う基盤の侵蝕と同時的な粘土・角礫³⁾の偽層理堆積が進行したと結論できる. 角礫層は15m面を覆う.

7. 浅い谷の縦断形にも, Fig. 3で示した横断形の場合に相応した, 基盤岩上面(不整合面)の階段状形態が推定される. しかし, 堆積物上面(谷床)は平滑である. 谷床の仮想的縦断形の海方延長は, 現海水面下に達する.

lower end of the convex part of the shallow, concave-convex valley cross section.

deposits composed of clay and debris lie on the crust.

8. 両島付近の海底地形は、-20mに平坦面があり、その縁辺部には、-30m・-40m・-50mの等深線が谷状に入り込んでいる。-20m面の構造と15m面を切る海蝕崖との直接的関係は、今のところ不明である。

9. 緩斜面および浅い谷の堆積物は、層相および drop clay (Johnsson, 1963) の存在より、solifluction によると推定される。低海水準期を示唆する浅い谷の縦断面形は、その推定を支持する資料の1つであろう。

V 丘陵面と赤色風化殻

東北地方に広く分布する丘陵面について、郡山盆地・猿ヶ石川流域の例で示したように、赤色風化殻の発達が見られる。これら地域では、丘陵面の性質を詳しく知ることはできなかったが、下記の地域で、以下述べるような諸事実を知った。

Fig. 4 Longitudinal profile of the hill surface to the southwest of Nakaniida Town and the materials underlying the Surface. Locality 1 is situated at the boundary between H-a Level and H-b Level, and Locality 2 is on H-b Level.

Explanation of columns

Loc. 1: Section of road-cutting.

- (1) Black surface soil.
- (2) Brown Loam (volcanic ash).
- (3) Light brown Loam (volcanic ash).
- (4) Reddish brown loam.
- (5) Reddish brown, sticky loam (5YR $\frac{4}{6}$).

Between (4) and (5) exists a thin layer of shale breccia, 1cm in diameter and light yellowish grey in colour.

- (6) Red clay (2.5YR $\frac{4}{8}$).
- (7) Hidden. This part seems to be the transitional horizon between (6) and (8).
- (8) 15cm (plus) brecciated shale. Breccia are reddish brown (2.5 YR $\frac{4}{8}$) or light yellowish orange (10YR $\frac{8}{4}$).

Loc. 2 : Section of road-cutting.

- (1) Artificially disturbed.
 - (2) Pumice layer. Each particle is yellow and 2mm to 3mm in diameter.
 - (3) Brown, sticky and slightly sandy Loam (volcanic ash).
 - (4) Debris consisted of subangular breccia, 3cm to 25cm in long axis and andesite in lithology. Each fragment lies horizontally in this cutting.
 - (5) Yellowish orange massive clay dotted with gravels.
 - (6) Orange brown tuffaceous clay with Mn bands.
 - (7) Yellowish grey tuffaceous sand with gravels, 5cm to 7cm in diameter.
 - (8) Yellowish brown, compact, tuffaceous sand with gravels, 5cm to 30cm in diameter. Under this horizon lies decayed conglomerate.
- (5) to (8) horizons are weathered part (crust) of bedrock.

A 宮城県中新田町付近の丘陵面の細分と赤色風化殻、および関連事象：この付近の丘陵面は、〝陸前準平原〟と表現されているものの一部であり、筆者の予想では、下部第四系とされる新田凝灰岩・清滝層（小貫・北村，1962）と関連的に調査しなければならない地形面である。

現在まで知った諸事実は、次の通りである（Wako, 1964a）。

1. 中新田町南西、葉菜山付近の第三系を基盤岩とする丘陵頂面は、海拔 300m を中心として分布し、西方山地側に高く、東方に向い漸次高度を下げる緩傾斜面である。この丘陵頂面は、次の 3 地形要素よりなる。

H-a Level : 比高数 m の小丘群

H-b Level : 小丘群をとりまく面

H-c Level : 上記両者を切る谷

2. 岩層の性質に依存するが、H-a の小丘面下には、赤色風化殻がみられる。
3. H-b を構成する面の下には、角礫薄層がみられる (Fig. 4)。

4. H-c に含まれる谷は、種々の時代のものであるが、ここでは、一括して示した。

中新田町北西の丘陵は、凝灰岩を基盤とし、高度は、同町南西のものに似る。この丘陵部分については、十分な調査を完了していないが、次のことが知られた。

5. 一見、開析の進んでいないようにみえる部分がある。つまり、小谷の入り込みは多いが、丘頂面そのものは、異常に平坦なところが多い。その部分の構造は、谷を堆積物が埋めて平坦化した事実を証拠づける (Fig. 5)。

Fig. 5 Structure of the hill surface to the northwest of Nakaniida Town and the materials underlying the surface.

Explanation of column

- (1) Black surface soil.
- (2) Dull orange sandy loam.
- (3) Brown, sticky clayey loam.
- (4) Brown, sticky loam.
- (5) Dull brown, sticky loam.
- (6) Brown clay with andesite breccia, 5mm to 3mm in diameter.
- (7) Brown sandy clay with andesite breccia.
- (8) Decayed tuff with andesite breccia (Weathered bedrock).

B 仙台市内青葉山の赤色風化殻

青葉城趾西方 2km から 3km にわたり、いわゆる青葉山面一般 (A-d Level, 海拔 160m 以下) より高い小丘ないし尾根状高地がある。この部分については、次のようにいえる。

1. 上位より A-a Level (海拔 200m以上), A-b Level (180m位), A-c Level (170m位)に分けられる。A-a Level については、今のところ適確な資料を得ていないが、中川ら (1961) の I 面に相当する。中川らの II 面は、筆者の A-b, A-c 両 Level に区分さ

Fig. 6 Schematic cross-section of Aobayama Surface to the west of Sendai City.

The structure of A-a Level is unknown.

A-b Level is underlain with red-coloured decayed gravels.

A-d Level is underlain with clay and decayed gravels.

The loose mudstone under the clay and gravel beds is light red or pink at some localities. See Fig. 7 for A-c Level. All the Levels are covered with volcanic ash layers.

Fig. 7 Road-cut section showing the structure of A-c Level.

- (1) Black surface soil and light brown Loam (volcanic ash).
- (2) Brown Loam.
- (3) Yellow pumice (Key layer of Medeshima volcanic ash bed).
- (4) Brown Loam (Koeji volcanic ash).
- (5) Reddish brown Loam (?) with red breccia.
- (6) Red weathering crust of Tertiary tuffaceous fine sandstone.

れ、III・IV両面は、筆者の A-d Level に一括される。筆者のこれら各 Level の関係は、Fig. 6 のように示される。

2. A-b Level には、赤色に風化した、いわゆるクサリ礫で構成されている。

3. A-c Level としては礫層はなく、赤色風化した第三系よりなり、火山灰その他で覆われている。

4. A-d Level は風化は進んでいるが赤色化していない厚い礫層よりなり、上部に粘土層をもつ。礫層下の軟い泥岩が赤色ないしピンク色になっている個所がある。上面は火山灰で覆われている。

5. Fig. 7 は、A-c Level の構造を示したものである。

図中、最下の線は、水平に近い道路面を示すが、スケッチ地点の左方約15mで、赤色風化殻が再び現われる。つまり、赤色風化殻上の谷を赤色礫を含む火山灰質ローム (5) が埋積し、火山灰 (4) の堆積があって、水平になった地表面に浮石層 (3) およびそれ以降の火山灰の堆積があったことがしられる4)。(5)は、基盤岩

そのものが凝灰質物であるため、(4)の火山灰と陸上匍行物質との混合で生じたものか、基盤岩風化物と陸上匍行物質との混合によるものか、不明である。(4)は、中川ら(1960・1961)の越路火山灰であり、(3)は、愛島火山灰下部のものであろう。

6. A-d Level には、越路火山灰が整合にのるようである⁵⁾。

7. 中川ら(1961)は、青葉山面のこのような分化は、撓曲運動による転位でもたらされたものとしており、事実、A-c Level の一部でみられる赤色風化殻と浮石層その他との接触の形から、tectonic な起因が示唆される。地形面分化の起因は何であれ、以上の事実からは、青葉山面形成中に、赤色風化期のあったことと、谷の埋積期のあったことが示される。

IV 考 察

A 赤色風化殻の生成時期について

1. 松井・加藤(1962)は、赤色風化殻・赤色土壌は、先下末吉期・下末吉期・後末吉期に生成され、例数としては、下末吉期のものが多い、と述べた。

2. 筆者は、下末吉面なるものを、日本全域にわたり示準地形面として延ばすことは、現状では、性急すぎるように考える。また、ヨーロッパの第四紀編年表に合わせようとする努力に対しても、積極的には賛成できない。

筆者は、赤色風化殻生成期を、僅かの測定結果であるが、 C^{14} 法による絶対年代と、関連地形との比較からする相対年代とから、次のように推定する。

3. 低位の地形面との関係から、赤色風化殻生成期は、次のように推論される。北海道オホーツク海沿岸では、cryopediment をもつ Level V の形成以前；北上川流域では、cryopediment 形成以前；郡山盆地では、cryopediment 堆積物と指交関係にある郡山層最上部の堆積期(約25,000年B. P.)以前；仙台湾では、25m面形成後。

4. 郡山面を構成する郡山層、村崎野面を構成する村崎野層は、共に、下層より上層に、冷一温一冷の気候変化を示すことが、古植物学的方法により推定されている(鈴木敬治, 1962)。これは、3項の考えを支持する資料であろう。

5. 北上川中流部・郡山盆地の扇状地は、共に扇状平面形をもった fill strath terrace であり、縦断形が比較的急であることが特徴である。

これら扇状地の形成期は、cryopediment 生成後であり、より後期の地形面の分布傾向をも参考にすれば、periglacial なものから河川の linear erosion への地形形成営力の移行期に当たるといえる⁶⁾。

6. 北海道の Level IV の上流部にも、扇状地を伴なう。その上下の Levels の地形と、北上川中流部・郡山盆地のそれらとの系列関係を比較すれば、これら3地域の扇状地は、同一時期に生成されたものと、試案的に対比できる。北海道の Level IV の堆積物は、約16,000年B. P. であり、北上川流域では、この地形面まで、黒ボク土の顕著な発達が見ら

れることは、既述のとおりである。

7. 北上川中流部・郡山盆地の構造は、Woldstedt (1961) が示した Niedersachsen その他の盆地構造に、共通する点が多い。

赤色風化殻・クサリ礫、cryopediment・fill terrace 上部の冷期堆積物、扇状地、黒ボク土——これらは、このような第四紀地史の観点から見てよいように思われる。

8. 丘陵上の赤色風化殻の生成期については、次のようにいえる。中新田南西部の H-b Level 形成以前；仙台付近 A-d Level 形成以前・越路火山灰堆積以前。

9. 岩手県宮古市北方では、中新田南西の例と全く同じ関係をもった地形要素よりなる緩斜面が分布し、その高度は海岸付近で海拔約100mである。H-b Level 相当のところでは、角礫層が水平薄層を示す箇所と、凹地を埋めた形で堆積している個所がみられる。これらの角礫層は、その性状より、solifluction によると考えられ、北海道の Level VII の cryopediment に対比される可能性がある。

この推定の正否はともかくとしても、角礫層堆積期以前、およそ約100mの海水準当時、赤色風化殻の発達があったことが結論できる。仙台付近青葉山面の高度・中新田町南西の丘の高度も、この推定に矛盾しない。

10. このように、赤色風化期は、低位の地形面や堆積物で示される新期のものと、丘陵構成地形要素で示される古期のものと、2期があったと考えられる。しかし、その中間に果してその種の風化期がなかったかどうか、疑問のまま残される。VI-4（塩釜付近）で述べた問題が、それを解決するであろう。

B 赤色風化殻の生成条件と地形営力

1. 海成面・河成面上およびそれらを構成する堆積物中での赤色風化は、陸化後であるという点で、その発生時期・環境を共に示す現象である。しかし、丘陵面のような場合には、その原形の形成について、流水の作用よりも、subaerial な過程を期待し易い。このような場合には、前者の場合と異なり、風化作用そのものが、直接、地形形成営力の1つとして入ってくる。

2. 中新田町南西および宮古市付近の赤色風化殻のある小丘は、それらをとりまく角礫層の堆積状態よりみて、その堆積期に侵蝕されていることは確かである。しかし、その侵蝕程度については、吟味の必要がある。すなわち、小丘頂面を結んだ面が、角礫層堆積に伴う侵蝕により小丘化したものか、元来、多少の起伏があった所へ、多少の侵蝕を伴う角礫層の堆積がおこったのか、の問題である。

中新田北西方丘陵の凹地堆積物 (Fig. 5)、青葉山面の A-c Level 凹所堆積物 (Fig. 7) は、これら角礫層に対比される可能性がある。これら2例は、強い侵蝕を伴わなかった層相を示している。宮古市付近の凹所を埋める角礫層も、同様かも知れない。角礫薄層の部分の場合には、これより、より強い侵蝕力をその堆積期に伴っていたと考えられる。

しかし、いずれの場合にせよ、その流動は、低所をえらんで行なわれたと考えるのが、自然である。

3. 松井・加藤 (1962) は、本邦の赤色風化殻を、先に引用した地質時代における、現在の湿潤亜熱帯中部に類似した気候—植生下で形成されたものと推定した。同時に、現在までの古植物学的資料からは、この推定は、積極的には支持されないことを認め、古植物学的資料の吟味の必要と、予想する気候条件として、平均気温よりも積算気温、降水の量とその季節変動との組み合わせの考慮の必要を示唆した。

彼らは、これら赤色風化殻・赤色土は、lateritic であるとし、他の著者らも、性状の点では、lateritic であることを認めている。

4. lateritic である程度は、気温・降水量の季節配分の組み合わせで、極めて多様であるとされている (例えば Joffe, 1949)。この事実と松井・加藤の古気候推定と結び合わせてみれば、次のような予想も、地形解釈のための仮説として考えておいてよいであろう。

Trendall (1962) が示した lateritization・surface wash を丘陵面形成と関係させて考えること、および、H. Louis (1959 a, b) の示唆する rill wash による小起伏面形成。

5. VI-4 (塩釜付近) で述べた赤色風化殻と赤色土の関係も、元来海成面であったとしても、陸化後に、丘陵化して行く過程の例として、この推察内で考えてよい例かも知れない。

結 論

1. 東北日本における赤色風化は少くも 100 m 海水準の時期と、cryopediment 生成 (25,000年B.P.) 以前のものとが考えられる。

2. 海岸部では、25m面が、赤色風化殻のある最低位面である。cryopediment 生成期以前のものと直接的対比はできないが、おそらく、この2者は、同時期の形成にかかるものであろう。

3. 陸成面については、赤色風化殻生成と地形面生成様式とを、関連的に研究する必要がある。

4. 東北日本は、赤色風化殻の発達する北限地域・低位置における周氷河現象の南限地域の1つとして⁸⁾、相互関係的に研究できる地域である。

5. 最近の本邦の第四紀地質学地形学は、海水準変動を重視し、地殻運動偏重の欠点を補った。しかし、第四紀の気候変化は、気候変化でもたらされる海水準変動および気候変化そのものによる、風化・土壌化・植生の変遷を介しての、地形営力の変化を総合的にとらえる必要があると考えられる。海面変動を重視し、反面、例えば谷地形の発達については、Devisian normal cycle 的概念で考えて来た傾向は、改める必要があろう。

注

1. 既発表分については、図を大部分割愛する。
2. 42m面は、松井・加藤 (1962) が、第 1 図 Loc. 3 として記述している面に当るらしい。
3. 塩釜付近第三系地域の斜面堆積物は、粘土を主とする。
4. 浮石層が凹地に沿って堆積している個所もある。従って、谷の発達は、赤色風化殻を切るものの他、それ以降のものが見られる訳である。
5. 青葉山面は、二ツ沢礫層・越路火山灰の 2 部層より構成され、両部層は整合関係であるとされているが (中川ら, 1960, p. 231), 筆者の A-d 面に関してすら、両部層の不整合関係も示されているので (中川ら, 1961, p. 36 の第 4 図), 今後精査すべき問題の 1 つである。
6. 新期の断層運動などによる扇状地生成と、区別しなければならぬ。
7. 九戸面と名づけられている (中川, 1961)。
8. 松本盆地の例 (酒井, 1963) などがあるが、東北日本太平洋側での周氷河現象は、白河付近を南限とするように観察している。

引 用 文 献

- Bryan, K. (1946) : Cryopedology—the study of frozen ground and intensive frost action with suggestions on nomenclature. Amer. Jour. Sci. No. 244, 622–642.
- Büdel, J. (1959) : Periodische und episodische Solifluktion im Rahmen der klimatischen Solifluktionstypen. Erdkunde, 13, 297–314.
- Cotton, C. A. (1958) : Eustatic river terracing complicated by seaward downflexure. Trans. Edin. Geol. Soc. 17, 165–178.
- Howard, A. D. (1961) : Numerical systems of terrace nomenclature—A critique. Jour. Geol., 67, 239–243.
- Joffe, J. S. (1949) : The ABC of soils, Somerset Press, 383 ps.
- Johnsson, G. (1963) : Periglacial phenomena in southern Sweden. — 1. Stratigraphy. Lund Studies in Geogr. Ser. A, 378–404 (No. 21).
- 重粘地グループ (北川芳男・松野正・近堂祐弘・佐久間敏雄) (1962) : オホーツク海沿岸地域に発達した古赤色土 (風化殻) について. 第 1 報, 分布と土壌断面形態. ペドロジスト, 6, 58–74.
- 北川芳男・松野正・近堂祐弘・佐久間敏雄 (1963) : 北海道に発達した古赤色土 (風化殻) について. 第 1 報, 土壌断面形態と層位学的位置. 北海道開発局土木試験所月報,

No. 115, 1-10.

Louis, H. (1959a) : The Davisian cycle of erosion and climatic geomorphology.

Proc. IGU Regional Conference in Japan 1957, 169-166.

Louis, H. (1959b) : Beobachtungen über die Inselberge bei Hua-Hin an Golf von Siam. *Erdkunde*, **13**, 314-319.

松井健・加藤芳朗 (1962) : 日本の赤色土壌の生成時期・生成環境に関する二・三の考察. *第四紀研究*, **2**, 161-179.

中川久夫・小川貞子・鈴木養身 (1960) : 仙台附近の第四系及地形 (1). *第四紀研究*, **1**, 219-227.

中川久夫・相馬寛吉・石田琢二・竹内(小川)貞子 (1961) : 仙台附近の第四系及地形(2). *第四紀研究*, **2**, 30-39.

中川久夫 (1961) : 本邦太平洋沿岸地方に於ける海水準静的変化と第四紀編年・東北大理地質古生物邦文報告, No, 54, 61 ps.

中川久夫・岩井淳一・大池昭二・小野寺信吾・森由起子・木下尚・竹内貞子・石田琢二 (1963) : 北上川中流域沿岸の第四系および地形—北上川流域の第四地史(2). *地質雑*, **69**, 219-227.

小貫義男・北村信 (1963) : 宮城県地質図 1:200,000. 内外地図KK.

酒井潤一 (1963) : 木曽谷のローム層 I, II. *地球科学*, No. 67, 13-20, No. 68, 19-21.

鈴木敬治 (1962) : 本邦に於ける洪積統産植物化石群の概観と植物地理学上の2・3の問題. *地球科学*, No. 60・61, 45-52.

Tator, B. A. (1952・1953) : Pediment characteristics and terminology. *A. A. A. G.*, **42**, 397-317 (Part I), **43**, 47-53 (Part II), 筆者紹介: 地評, **30**, 65~68.

Trendall, A. F. (1962) : The formation of "Apparent Peneplains,, by a process of combined lateritisation and surface wash. *Zeit. f. Geomorph.* **6**, 183-197.

Woldstedt, P. (1961) : Das Eiszeitalter, **2**. Ferdinand Enke, 438 S.

Wako, T. (1961) : River terraces and gentle slopes along the Shokotsu River, northeastern Hokkaido. *Sci. Reps. Tohoku Univ.*, 7th Ser (Geogr.), No. 10, 39-49.

—— (1962) : River terraces and gentle slopes along the Tokoro River——
Geomorphological study in northeastern Hokkaido (2). ditto, No. 11, 31-43.

—— (1963a) : River terraces and gentle slopes along the Yubetsu River——
Geomorphological study in northeastern Hokkaido (3). ditto, No. 12, 35-52.

—— (1963b) : Geomorphological surfaces in the Koriyama Basin, Fukushima Prefecture. ditto, No. 12, 71-83.

- Wako, T, (1963c) : Valley features along the Sarugaishi River — A note on block field, cryopediment, and relict soil in the Kitakami Mountainland. ditto No. 12, 53-69.
- (1964a) : The hill surface along the midstream of the Naruse River, Miyagi Prefecture. ditto, No. 13, 53-65.
- (1964b) : Climatogenic modification of landforms and red weather ng crusts along Sendai Bay. ditto, No. 13, 67-80.