

CLIMATIC GEOMORPHOLOGY AND NATURAL DISASTERS IN MOUNTAINOUS REGIONS IN CHINA

By *Ding XIZHI*

Synopsis

The characteristics of the actual Climo-Geomorphogenetic processes in China were reviewed and a new classification of morpho-climatic region dividing the whole country into 3 main and 12 sub-regions was explained on the basis of our own studies.

Under various climatic-geomorphological conditions, all sorts of natural disasters in the mountainous regions occur frequently at many places in China bringing about serious damages to the inhabitants or traffic lines there. Recent examples of landslides and debris flows were introduced with slides and causes of such rapid mass movements were indicated on the basis of scientific investigation by Chengdu Institute of Geography, Academia Sinica.

中国の気候地形学と山地災害の諸問題*

丁 錫 祉

I. 中国における現行の気候地形変化の諸過程について

中国における山地の地形的特徴と山地災害の特色を論じるに際して、まず中国の諸地域の山地の地形、気候に関する自然地理的研究とくに気候地形学の成果を紹介する必要がある。そこで演者は自分の研究にもとづいて、中国の気候地形を支配する現行の諸過程について、つぎのような特徴をとりあげて具体的な説明を行なう。

1. 中国は非常に広大な国土を有するため、そこには地球の北半球で見られるほとんど全ての気候区が存在している。南シナ海の南沙群島、台湾島および澎湖列島の南岸には珊瑚礁が現実には成育する。現在の状況で中国の南東岸にマングローブの林が存在し、一方、大興安嶺には周水河の現行諸過程がみられる。

2. 中国は世界最大の大陸であるユーラシア大陸の東部にある。東部沿岸地域ではやや湿潤な気候を呈するが、内陸に向うほど乾燥している。したがって自然景観は森林地帯から半乾燥地帯へ、また乾燥した険しい地帯を通り、最後は新疆ウイグル自治区の極度に乾燥したタクラマカン砂漠へと変化している。このように気候学的地形形成諸過程と関連地形を検討すれば、緯度と高度を考慮した明確な帯域区分が可能となる。

3. 自然や営力の強度に関する季節変動の中に、中国のモンスーン気候の果たす地形形成営力の特性が見出される。すなわち、松花江や遼河の平野部では春になると河川の諸過程が目につくようになり、夏季の数ヶ月にわたる雨季には、ガリ侵食や布状侵食が顕著になる。晩秋から早春にかけては、凍結・融解が支配的な地形形成営力となる。まさに、この時期こそ多くの周水河現象が現実には進行するときである。気候の季節変化によって生じる地形形成過程の周期的な年変動は中国の東北部ではごく普通にみられる。氷霜現象によって生じたと考えられる擾乱の古い痕跡もいくつか観察されている。

* 講演概要ならびに講演者の紹介は奥田節夫・柏谷健二が担当した。

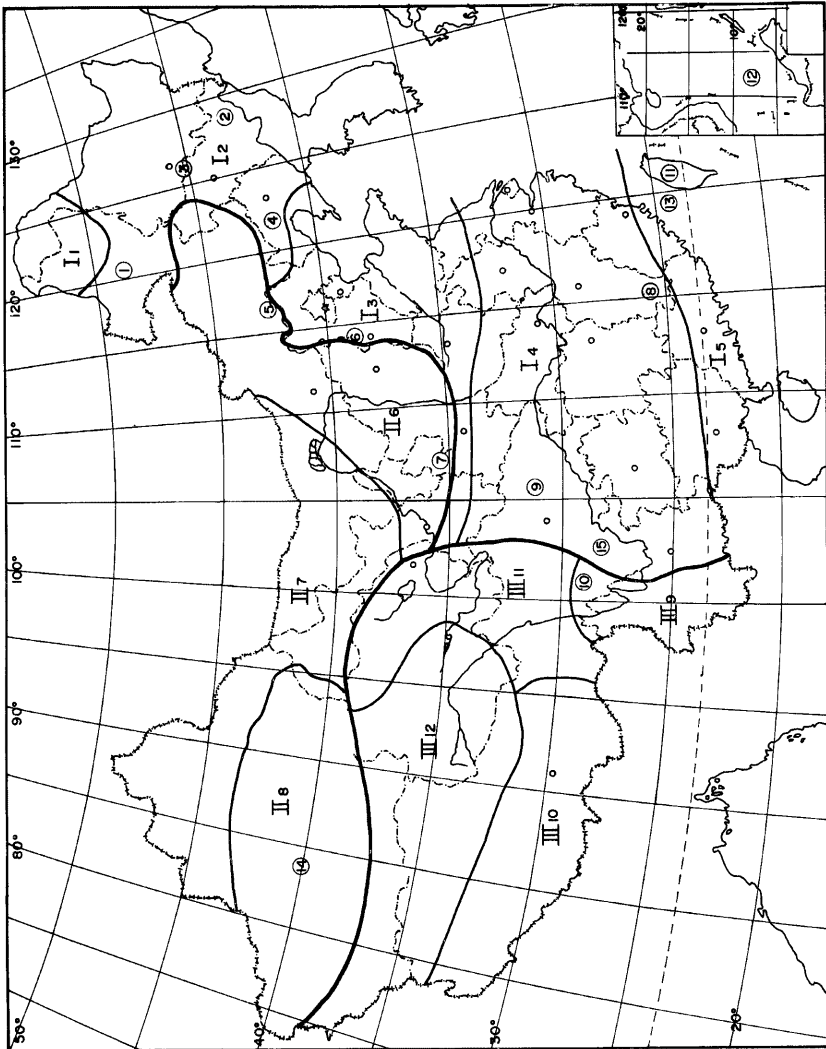


Fig. 1 Tentative map of the climato-geomorphologic regions of China

Index of place names;

- ① Dahinganling ② Changpai Shan ③ Songhuajiang ④ Liaohé ⑤ Yinshan ⑥ Taihangshan
 ⑦ Qingling ⑧ Nanling ⑨ Sichuan Basin ⑩ Hengduan Shan ⑪ Taiwan ⑫ Nansha Qundao
 ⑬ Penghu Liedao ⑭ Taklamakhan ⑮ Chengdu-Kuoming Railroad

4. 中国における地形の気候学的地形形成営力に対する影響は以下のように要約できる。
 - a) 阴山や秦嶺、南嶺などのように東西に延びる山脈では緯度別の地形気候の帯域区分を強めるが、大興安嶺や太行山、長白山などのように北東から南西へ延びる山脈では経度別の地形気候の帯域区分を強めている。
 - b) 四川盆地のように周囲を山で囲まれた流域では、地形発達の様相は帯状区分のできるところとできないところの両方をふくんでいる。
 - c) 高い山岳地帯では、地形形成過程は鉛直方向に帯域区分がされる。中国アルプスの横断山脈はこの典型である。この山の麓は亜熱帯だが、山頂は氷河ないし周氷河帯である。
5. 様々な気候学的地形形成過程の組み合わせに基づき、中国は地形気候学的な3ヶの主地域と12ヶの副地域に分割される。それらは各々以下のようなものである (Fig. 1 参照)。

I 東部モンスーン区

- I₁ 北部周氷河副区
- I₂ 東部沿岸冷帯副区
- I₃ 東部沿岸温帯副区
- I₄ 東部沿岸亜熱帯副区
- I₅ 東部沿岸熱帯副区

II 北西部乾燥、半乾燥区

- II₆ 半乾燥副区
- II₇ 乾燥高原、山地
- II₈ 乾燥盆地

III 南西山岳・高原区；主として地形営力に関しては、鉛直帯域区分によって特徴づけられる。

- III₉ 深く開折された山岳副区、地形営力に関しては典型的な鉛直帯域区分に該当する
- III₁₀ チベット半乾燥高山・高原
- III₁₁ チベット半湿润高山・高原
- III₁₂ 青蔵乾燥高位盆地

6. 以上の現在作用中の地形形成の諸過程に加えて、過去に地形営力や激しいネオテクトニックな地殻変動も中国の地形形成に非常に大きな影響を及ぼしてきている。

II. 中国における山地災害の諸問題

つぎに中国の最近における山地災害の発生状況、発生原因、対策例について具体的に説明する。

中国における山崩れ・地すべり・土石流の発生可能な地域は全国の面積の約10分の1にも相当すると推定されている。

最初に山崩れ・地すべりの発生例について述べる。

1955年雨期の8月19日にある鉄道沿線に生じた山崩れはその前2日間の大雨による地盤のゆるみで引き起こされ、約30万 m³ の土砂が流下し、河川をせきとめて水深10mほどのダムを生じた。

また1967年四川省雅礮江沿いに発生した地すべりでは約7000万 m³ の土砂が崩れ流出し、高さ175mの小山をつくって堆積し、9日間にわたって川をせきとめたが、幸いにしてこの付近は人口密度が小さく人命被害はなかった。

1981年8月、9月には四川省では山崩れ、地すべり等の災害が続出し、鉄道は数ヶ月も不通になり、現在(1982年2月)でも一部が修復されただけの状態である。

また陝西省も山崩れ・地すべりの多いところで90kmほどの間に地すべり地帯が170ヶ所存在する地域もある。

成都地理研究所の調査によると、中国における山崩れ・地すべりの発生条件としては以下の三条件が考え

られる。

第一は土質的にすべりやすい地層の存在である。すべりやすい地層の例としては、成都粘土層、黄土粘土層等があげられるが、中国の黄土はきわめてすべりやすい性質をもっており、黄土地帯を走る西安・蘭州、西安・成都間の鉄道は毎年のように地すべり被害を受けている。三省 50ヶ所を調べてみると、1年間に 114 回の地すべりが発生しているが、そのうちの 76% は土質的にすべりやすい地層に発生している。

第二の発生条件は地質的特性であって、断層面や透水層と不透水層の界面等で地すべりが発生しやすい。

第三の発生条件は気候・気象に関するもので先に述べた 114 回の地すべりのうち 90% までは降水に関連している。

成都の灌漑区は二千年前からのものであるが、この地区での山崩れ・地すべりの 80% は降水に関連している。

一方、東北地方、チベット地方での崩壊は春季の雪水の融解によるものが多い。

さらに地震も山崩れ・地すべりの発生に関与しており、1973 年四川省の 23 地区の崩壊を調査した結果によると、直接地震と関係のあるものが 139 例あった。

また造林や建造物の構築等人為的原因による崩壊の発生もあり、四川省において 91 の山崩れを調査したところ、85 例は人為的な作用が関係するものであることが分った。

つぎに土石流について述べる。現在成都地理研究所では多くの土石流関係の研究論文を集めて論文集を編集しているが、第一集はすでに完成しており、「(泥石流論文集」No. 1. 京大防災研に寄贈)。第二集は 1982 年 8 月に刊行の予定である。

土石流の発生条件としては、主としてつぎの 3 項目があげられる。

第一は大量の泥、砂、石の存在で、これは地質的構造に関連が深く、ネオテクトニック活動の活発な地域によく見られる。

第二は大量の流水の存在で、これに関してはモンスーン地帯の降雨と雪水からの融水が原因となる。

第三は適当な勾配をもった斜面の存在であり、きわめて多くの地域に土石流を生じやすい勾配の斜面がある。

1981 年の土石流発生の例をあげると 6 月 17 日から 8 月 19 日までの約 2 ヶ月の間に 6 回の豪雨があり、多くの箇所に土石流が発生し、洪水の被害が生じた。四川省 184 県のうち 135 県がこの豪雨で激甚な被害を受け、損害額は約 25 億元 (邦貨換算約 3500 億円) にも達したが、同じ年に陝西省、黒龍江省でも大きな豪雨被害があった。具体的な 1981 年の土石流による被害状況、最近の堰堤、流路工の建設による土石流対策の現状についてはスライドを用いて説明する。

講演者の紹介及び滞在中の活動

〔略歴〕 1916 年生れ、1938 年清華大学で B. S. 称号取得、1942 年浙江大学大学院で M. A. 称号取得、その後 1966 年まで東北師範大学自然地理学教室教授、1958 年から 77 年まで中国科学院長春地理研究所所長、1977 年より現在まで成都地理研究所所長、中国地理学会地形学委員会 副会長、中国四川省地理学会会長、地理学報 (中国地理学会機関誌) 編集委員

〔業績〕 専門は第四紀学、地形学、応用地形学にわたる。論文には、気候地形と第四紀研究、周水河地形学に関するものが多いが、応用的な面では東北地方の地形特性と農業の関係、地形と動植物との関係等のほか最近は土石流関係の総合論文集「泥石流論文集 (1981 年 8 月 No. 1 発行) の編集を担当している。

1982 年

2 月 3 日 (水) 伊丹空港着、京都到着

2 月 4 日 (木) 防災研究所来訪、地形、地盤関係研究者と懇談、学術交流

- 2月5日（金） 東京大学理学部地理学教室訪問，講演，懇談
日本地形学連合例会で「中国における気候地形学の研究の現状」を講演
- 2月6日（土） 京大会館において公開講演
「中国の気候地形学と山地災害の諸問題」
- 2月7日（日） 休 養
- 2月8日（月） 防災研究所再訪問，所内見学，懇談
- 2月9日（火） 伊丹空港発，帰国