

# 房総丘陵北斜面における河川の 流路形態と地質との関係

長谷川加津子

## 1. はじめに

房総丘陵北斜面を北流する養老川、小櫃川、小糸川の流路は著しい蛇行形態を呈している。今朝洞（1952）は養老川と小櫃川について屈曲の程度を地層ごとに計測し、やわらかい砂岩部で蛇行しやすくかたい泥岩部で蛇行しにくいことを見出している。一方、房総丘陵の地形は南西-北東の方向に延びる山陵列と凹部とが交互に配列するという特徴を有するが、中川（1960）は山陵部は砂岩、凹部は泥岩から成ることを指摘し、これを岩石の透水性に起因するものと考え岩石のかたさに由来するケスタに対し「カデナ」の名称を与えている。本研究はこれらの指摘を再検討し、特に流路の蛇行形態、とりわけ屈曲の程度と地質との関係についてより明確にすることを目的とする。

## 2. 研究の方法

地形については接峰面図及び稜線縦断面図を作成し地質との対応を調べた。接峰面に表われた山陵部（M：Mountain）は後述するようにそれぞれ

地質とよく対応しているので地質層序名ごとに番号を付し（図3）、稜線縦断面図には各山陵と空中写真より判読した稜線上の緩斜面及び平坦面を形成する地質の岩相を示してある（図5）。

河川の流路の屈曲の程度を示す値として、段丘帯幅<sup>1)</sup>、蛇行帯幅、蛇行率を各河川の本流に沿って計測し、河道周辺の地質と対応させた（図6）。

また地質については、本研究の目的から岩相別に記された地質調査所（1976）の地質図を使用し、露頭観察を行なった。

## 3. 結果と考察

調査の結果、以下の点が明らかとなった。

### (1) 地形と地質との関係

①接峰面に表われた山陵部はそれぞれ以下の地質と対応している。すなわち、M1は金剛地層<sup>2)</sup>、M2は笠森層、M3は万田野層、M4は市宿層、M5はは国本層、M6は東日笠層、M7は梅ヶ瀬層、M8は大田代層、M9は黄和田層、M10は黒滝層、M11は天津層、M12は清澄層、M13は安野層の分布域にそれぞれ対応する。

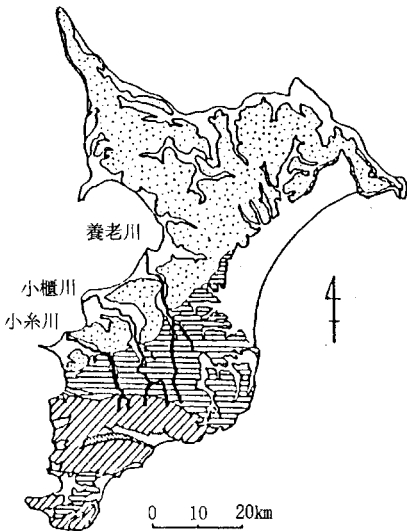


図1 房総半島の地質と養老川、小櫃川、小糸川の位置

時代	地層名	凡例
新 四 紀	完新世 沖積層	
	更新世 関東ローム層	
	下総層群	
生 鮮 新 世	上総層群	
	安房層群	
代 古 第 三 紀	嶺岡層群	

地質年代	層序区分
第 四 紀	下総層群
	上総層群
生 鮮 新 世	笠森層 長南層 柿ノ木台層 国本層 梅ヶ瀬層 大田代層 黄和田層 黒滝層
	安房層群
代 古 第 三 紀	安野層 清澄層 天津層

図2 地域に分布する地層

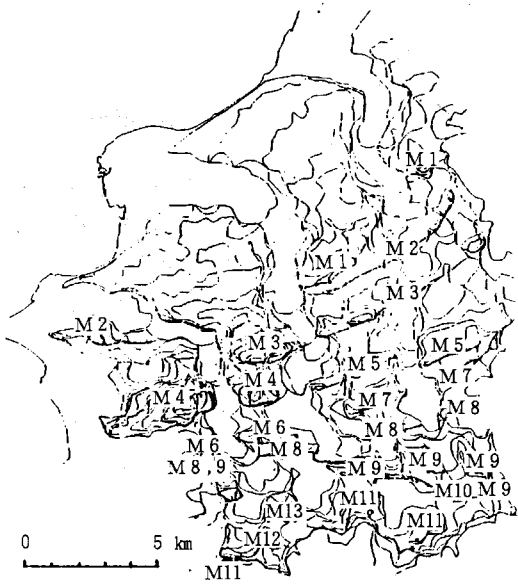


図3 接峰面に表われた山陵

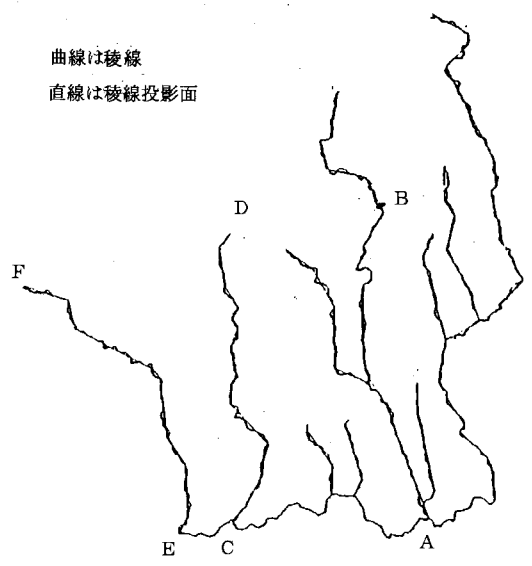


図4 主な稜線と稜線縦断面の位置

②山陵を成す部分の岩相は一樣ではない。すなわちM1～4, 6, 7, 12は砂岩, M5, 8, 9, 11は泥岩, M10は礫岩, M13は砂岩泥岩互層と, 山陵によってその岩相は様々である。

③各山陵部について稜線の形態をみると, 山陵部は2つの地域に分けることができる。すなわち, 稜線に平坦面あるいは緩斜面が多く存在しているM1～10と, 稜線が鋭く切り立っている部分の多いM11～13である。

④M11～13は, それぞれ泥岩, 砂岩, 砂岩泥岩互層というように岩相に共通性はみられない。また山陵部でない稜線においてもほとんどの部分が尖った様相を呈し, 一樣に浸食を受けていると推察できる。

⑤M1～10はほとんどの場合, その稜線上に緩斜面あるいは平坦面が存在しており, また接峰面には表われなかったが稜線縦断面では小規模な山陵を成している部分に, 概して緩斜面あるいは平坦面が集中して存在している。これらのことからM1～10においては, 中川(1960)の指摘するように浸食に対する抵抗力が大きい山陵として残存したと考えてよいと思われる。

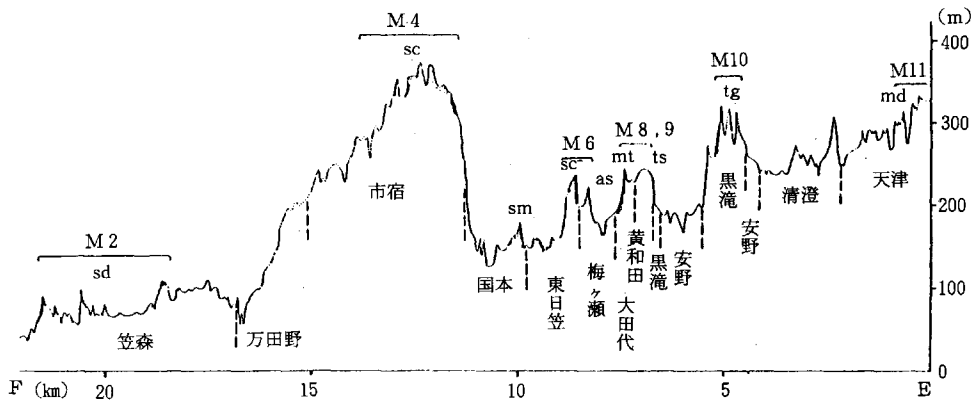
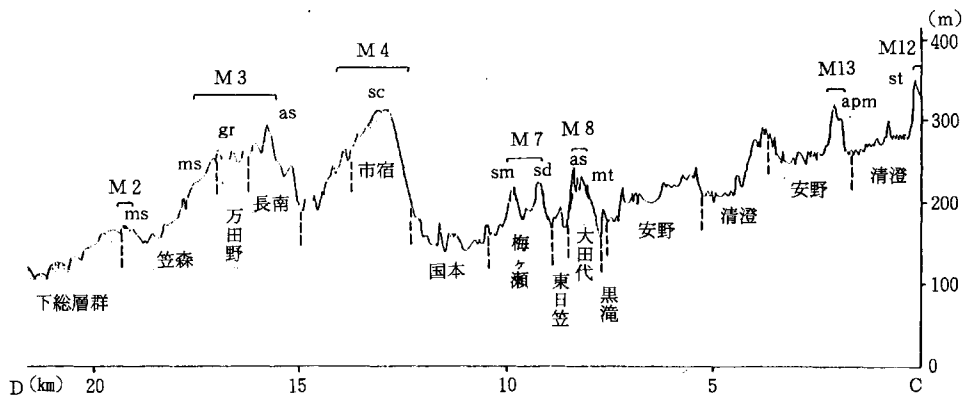
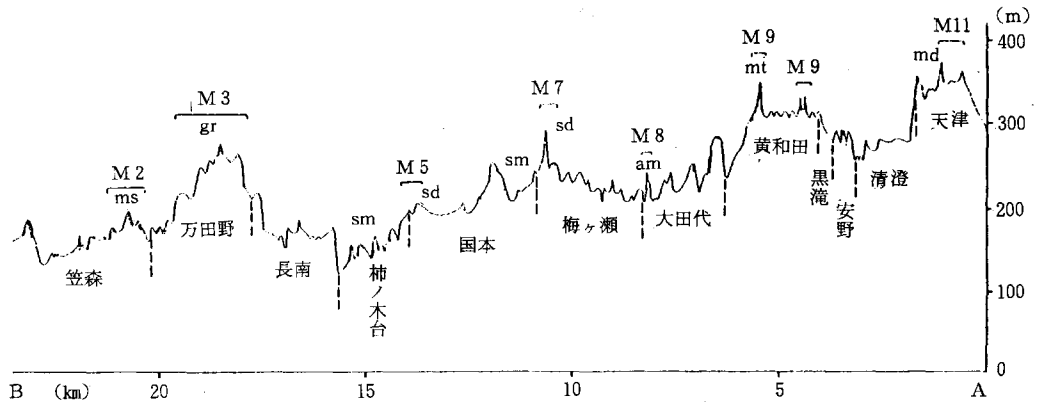
⑥しかしながら, M1～10を構成する岩相が一樣でないことは②に述べた通りで, これらの岩相それぞれが浸食に対する抵抗力が大きいとすれば, そのメカニズムに違いがあるといわねばなら

ない。すなわち, 砂岩は透水性が大きいため, 泥岩(M10は礫岩)はかたいため, 結果として両者とも山陵として残存したと考えるべきであろう。

⑦本地域は砂岩と泥岩の互層が卓越するので, 山陵部以外にも砂岩及び泥岩は当然のことながら分布しているが, それが地形に反映されるには一樣な岩相がある程度の広がりをもっていることが必要と思われる。また, 同じ泥岩でも山陵として残存するに必要なかさをもったものともたないもの, 砂岩にも山陵として残存するに必要な透水性の強さをもつものともたないものがあると思われる。これには岩石の固結の程度が関係していると考えられる。

⑧しかしながら, M1～10の山陵部の規模をその山陵の周囲との比高でみるならば, 泥岩から成る山陵部は20～40mであるのに対し, 砂岩から成る山陵部は60～80m, 最大200mにも及んでいる。このことから, 本地域は一般にいわれるケスタよりも中川(1960)のいうカデナの性質の方を色濃く呈しているといえよう。

⑨またM11, 12, 13について, ④で述べたことから, これらの山陵部はたまたま浸食からとり残された部分が接峰面に表われてしまったいわば偶然の産物とも考えられる。しかしながら, 稜線縦断面図においてM11を構成する天津層とM12を構成する清澄層を比較すると, 前者が山陵部, 後者



- |                |                      |                    |                     |
|----------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| md : 泥岩        | mt : 泥岩              | sf : 砂岩            | △ 鋭い稜線              |
| am : 泥勝ち砂岩泥岩互層 | apm : 礫灰質砂岩泥岩互層      | as : 砂勝ち砂岩泥岩互層     | △ 丸みを帯びた稜線          |
| sd : 細粒ないし中粒砂岩 | sc : 粗粒砂および含礫砂層      | tg : 礫灰質礫岩および礫灰質砂岩 | ▲ 稜線上の緩斜面           |
| sm : 砂質泥岩      | ts : 礫灰質泥質砂岩および礫灰質砂岩 |                    | ▲ 稜線上の平坦面           |
| gr : 礫および含礫砂層  |                      |                    | Mは図3に示された山陵の位置      |
| ms : 泥質砂岩      |                      |                    | 岩相記号は地質調査所(1976)による |

図5 稜線縦断面

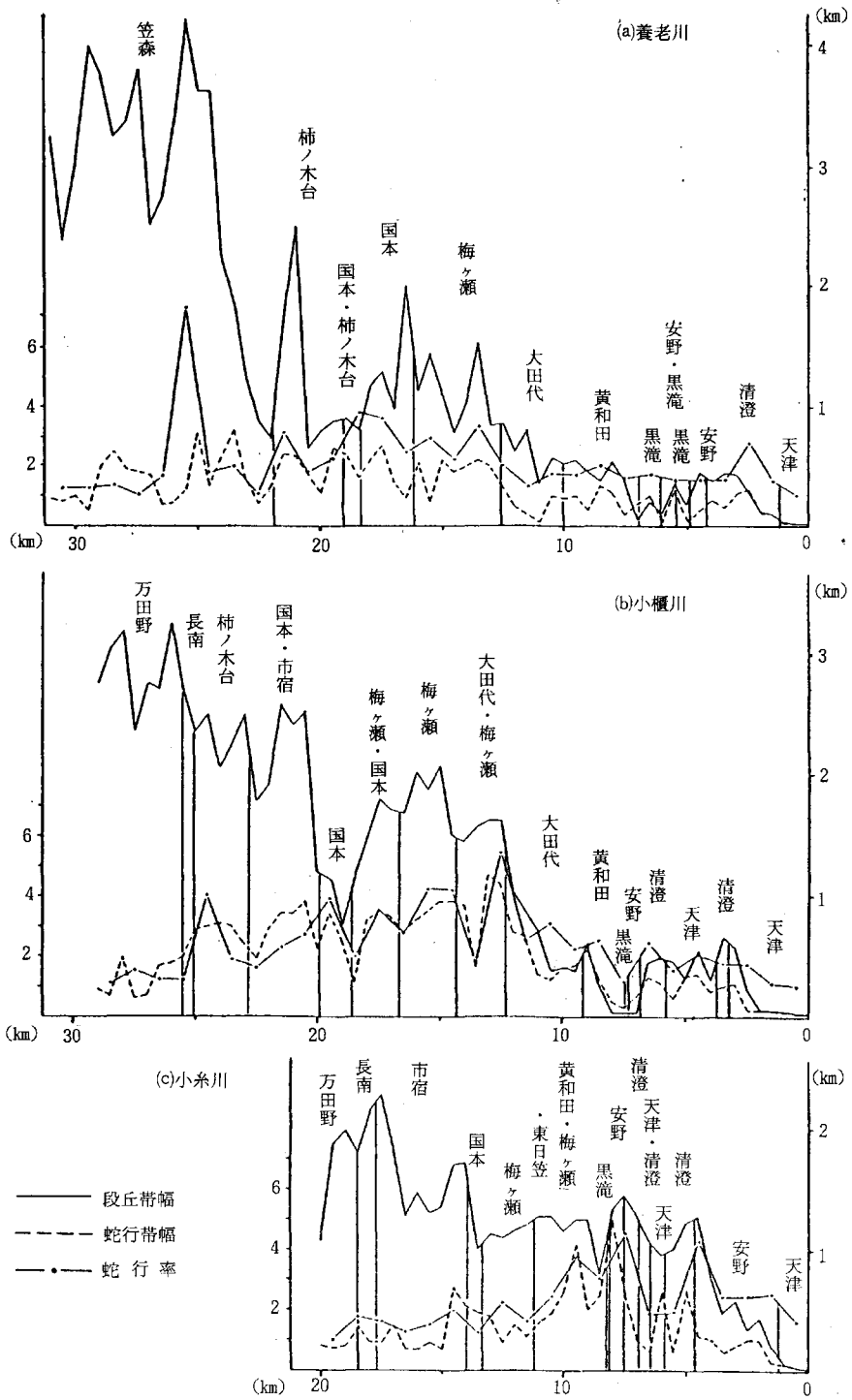


図6 流路の屈曲の程度と地質との対応

が凹部となっているのがわかる。これらはどちらもかたく、特に清澄層は砂岩であるが上総層群の砂岩とは非常に異なっており、水による浸食を受けるに十分な程度には固結が進んでいると判断すれば、これよりもさらにかたい泥岩である天津層の方が相対的に浸食されにくく山陵を形成したといえる。すなわち安房層群分布域においても上位の上総層群分布域ほど顕著ではないが地形が岩相の影響を受けているといえる。この場合は言うまでもなく岩石のかたさに由来するものである。

## (2) 流路の屈曲の程度と地質との関係

図6は、段丘帯幅、蛇行帯幅、蛇行率及び河道周辺の地質を重ねたものであるが、これら3つの値の山と谷はよく対応している。蛇行帯幅と蛇行率は現流路の屈曲の程度を示し、段丘帯幅は過去において存在した蛇行帯の集積したものといえるが、これらが同一の傾向を示すということは流路の屈曲の程度を過去から現在にわたり同じ場所で同じように規制してきた要因が存在すると考えられ、これらが地質とよく対応していることから、地質が屈曲の程度を決定している要因であると考えてよいと思われる。

3河川のうち最も地質との関係が明瞭に表われているのは小櫃川で、天津層、黒滝層、黄和田層、大田代層、国本層の各分布域にグラフの谷、清澄層、梅ヶ瀬層、市宿層、万田野層の各分布域にグラフの山が明らかにみとれる。主に前者は泥岩、後者は砂岩からなる地層である。養老川においても大局的には同じで、清澄層、梅ヶ瀬層など砂岩部では値が大きく、黒滝層、黄和田層など主として泥岩部では値が小さい。また国本層と柿ノ木台層の分布域ではひとつの累層内でも上部と下部とで値が著しく異なるが、地質図とあわせてみるとグラフの谷は泥岩部、山は砂岩部に相当していることがわかる。小糸川でも同様で、清澄層分布域で山、天津層、黒滝層分布域で谷を示し、また顕著ではないが梅ヶ瀬層、東日笠層で山、その上位の国本層で若干の谷を示している。このように、泥岩（黒滝層は凝灰質礫岩）の部分で流路の屈曲の程度が小さく蛇行しにくいことを示すが、砂岩の部分では流路の屈曲の程度は大きく蛇行しやすい、という今朝洞（1952）の指摘は3河川に共通していることである。しかしながら、最も西の小糸川では東の小櫃川や養老川に比べて

グラフの山と谷の差が小さく、地質との対応関係が顕著ではない。この原因については以下のように考える。すなわち、①小櫃川、養老川に比べ、西方の小糸川の河道周辺では地質の岩相の変化が激しく、蛇行しやすい岩相の分布範囲がグラフ上にまとまった山として表われにくい。②グラフに表われた山と谷というのは相対的なもので谷が深ければ山が顕著に表現される。すなわちグラフが谷となる泥岩（かたい岩相）の部分が山となる砂岩に比べ非常にかたく、そのかたさの差異が大きいほど屈曲の程度の差異としてグラフに表現されることになる。これは流路の蛇行についても同様で、蛇行流路の屈曲の程度は岩石の絶対的なかたさに1対1に対応するものではなく、周囲の岩石との相対的なかたさの差異によって蛇行しやすかったり蛇行しにくかったりするものと考えられる。本地域の地質の岩相は概して西ほど粗粒で固結が進んでいないという特徴をもつが、この岩相の東西方向の差異が蛇行流路の屈曲の程度に反映されているといえるのではなからうか。すなわち、小糸川周辺の地質にはそのかたさにおいて流路の屈曲の程度と場所によって著しく変える程の差異がなく、結果として屈曲の程度に差異が表われにくいと考えられる。

以上のように、本地域における蛇行流路の屈曲の程度は南北方向のみならず東西方向においても地質の影響を受けるものであることが判明した。この結果は今朝洞（1952）の指摘をより客観的にかつ広範囲に確認し裏づけるものである。

また、地形と蛇行流路の屈曲の程度とを比べると、砂岩、礫岩が山陵を形成する部分では流路の屈曲の程度は大きく、泥岩が山陵を形成する部分では流路の屈曲の程度は小さい。すなわち、砂岩、礫岩の分布域では透水性が高く河谷が生じにくいといったん生じてしまうと非常に浸食されやすくどんどん谷幅を広げていく。一方泥岩は、河谷は生じるがかたいので浸食は進まず下方に刻み込んでいくので谷幅はなかなか広がらないといえる。つまり山陵という地形の形成に関与した営力としての河川と、河谷という地形を形成した営力としての河川では、地表に対する作用のしかたが異なっている。しかしながらこれは、本地域に広く分布する上総層群の砂岩、礫岩が未固結であることに起因する本地域特有の現象である。下位の

安房層群に属する清澄層は砂岩層であるが、これは地形としては凹部を成し、流路の屈曲の程度は大きい。清澄層はある程度固結の進んだ砂岩層で、上総層群の砂岩層とは大きく異なっており、両者を比較すると相違がより明らかとなる。

#### 注

- 1) 河道の兩岸に分布する段丘の外縁をなめらかな曲線で結んでできる、現河道をほぼ中心に据えた広い帯（段丘帯）の幅。本研究ではこの段丘帯の中心線に沿って流路の直距離を計測し、段丘帯幅、蛇行帯幅、蛇行率の計測の際に基本線とした。図6の横軸は流路の最上流を0とした直距離を示す。
- 2) 笠森層の上位に重なる地層。本研究で調査対象地域（本文中「本地域」と記載）とした房総丘陵の北には下総台地が接しているが、丘陵と台地とは元来明確な

区別の基準をもっておらず、房総半島においては下総層群の分布域を下総台地とする場合が多い。しかし上総層群と下総層群との境界の位置及び不整合の存否についてもいまだ統一された見解が出されていないので、本研究では使用した地質図に従い便宜上笠森層の上限をもって上総層群の上限とした。

#### 参考文献

- 今朝洞重美（1952）：小櫃川および養老川の穿入蛇行と地質との関係，地理評，25，328～331。  
地質調査所（1976）：特殊地質図20 東京湾とその周辺の地質，10万分の1地質図  
Nakagawa, H. (1960) : On the cuesta topography of the Boso Peninsula, Chiba Prefecture, Japan. Sci. Rept, Tohoku Univ., Ser. II (Geol.), Spec. Vol. 4, 385～391

On the Relation between the Channel Form and the Geological Structure  
on the North Slope of the Boso Hills  
Kazuko HASEGAWA