

下総台地中央部侵食谷の方向性についての分析

——未固結砂層地域の谷地形(3)——

Distribution of Dissecting Valley Direction in
Shimōsa Upland, Central Japan.

白井 哲之・田崎 容子

Tetsuyuki Shirai, Yōko Tazaki

1. はじめに

わが国の台地地形の研究動向をみると、台地面を中心とした地形発達史に関する研究、台地地形を利用した地盤運動の研究、台地面そのものの形成過程をみるものなどに大別出来るであろう。

いうまでもなく、台地は平坦な台地面と急斜した台地斜面とからなる比較的単純な地形である。しかし上述のように研究の主力は台地面におかれており、台地斜面や台地を刻む侵食谷の地形については検討されることが極めて少なかった。地形発達史の分野では、開析状態の点で谷地形が論ぜられても、谷地形の示す形態の地形発達史的意味について論ずるものは少い。また地盤運動との関係で水系異常が注目されることはあっても、多くは定性的であったり、補完的傍証的議論であることが多い。また台地を構成する地層状態が台地の地形にどのように影響しているかといった観点の研究も少い。

一方、地形計測により地表状態の定量的把握を試みようとする研究が近時盛んであり、わが国では、水文学分野の研究者により研究が進められてきた。しかしその関心の中心は、一般法則性の発見や理論の構築とその検証にあるようであり、地域特性を記載し、これを軸に据えていくことへの関心は乏しい。

筆者は、近時、半固結、未固結など受食性の大きい地質地域の侵食形態に関心をもち、若干の報告を行ってきた。とくに下総台地の地形のうち、侵食谷の谷形について調査を進めてきており、その一部についてはすでに報告した。¹⁾ 未固結砂層と火山灰層という均質な構成層からなる台地にもかかわらず、その侵食谷の谷形は一様ではなく、地形発達史的相異や構成層の僅かな違いに応ずる谷形が認められ、現在6タイプの谷形を把握している。谷形が台地の各地で特徴的に展開する問題や新たなタイプの発見の可能性など今後検討を重ねる面はなお多い。

その一方、下総台地の侵食谷については、古く東木竜七や藤本治義などにより水系配置や谷の方向性が注目され、地盤運動を反映するものとの見解が出されている。^{2), 3), 4)} また近年の杉原重夫⁵⁾の台地西部の地形発達史の研究でも侵食谷の方向性に注目している。しかしこれらの研究では、谷の方向性を扱っても、その方向性の検討は定性的であり、定量的なものではなく、また侵食谷の特性を記載しようとしたものでもない。海成層からなるこの平坦な台地の水系がいかなる要因によりその方向が決定されてきたか、またいかなる作用を反映したものであるかはこれまでのこの台地を扱った研究では何らかの形でふれられてきた。この問題は今後論ずべき課題であると考えられる⁶⁾。しかしそれ以前に、どの程度の規模の谷についてどの程度の方向性が認められるかを出来るだけ定量的に把握しておく必要があると考える。従来の研究に

あつては、方向性に注目しているといつても、それはある特定の方向性のみについて論ずる場合もあり、特定の水系全体を見ている場合もある。また谷の規模を問題にしない場合もある。こうした現情にあつては、侵食谷の方向性を定量的に把握すること自体、下総台地の地形特性を記載する上で重要な課題であり、従来進めてきた谷地形の研究を進めることになると思ふ。

こうした観点にたつて、下総台地中央部の鹿島川水系高崎川、作田川水系境川を中心に侵食谷について出来るだけ定量的に方向性の検討を行った。その結果を報告し、ご叱正を願うものである。

2. 下総台地の地形及び水系概観

下総台地主要部の地形の大勢を知るために図1の切峯面図を作成した。この図は5万分の1地形図上で等高線20mごとに幅1km以下の谷を埋め、これを縮小したものである。

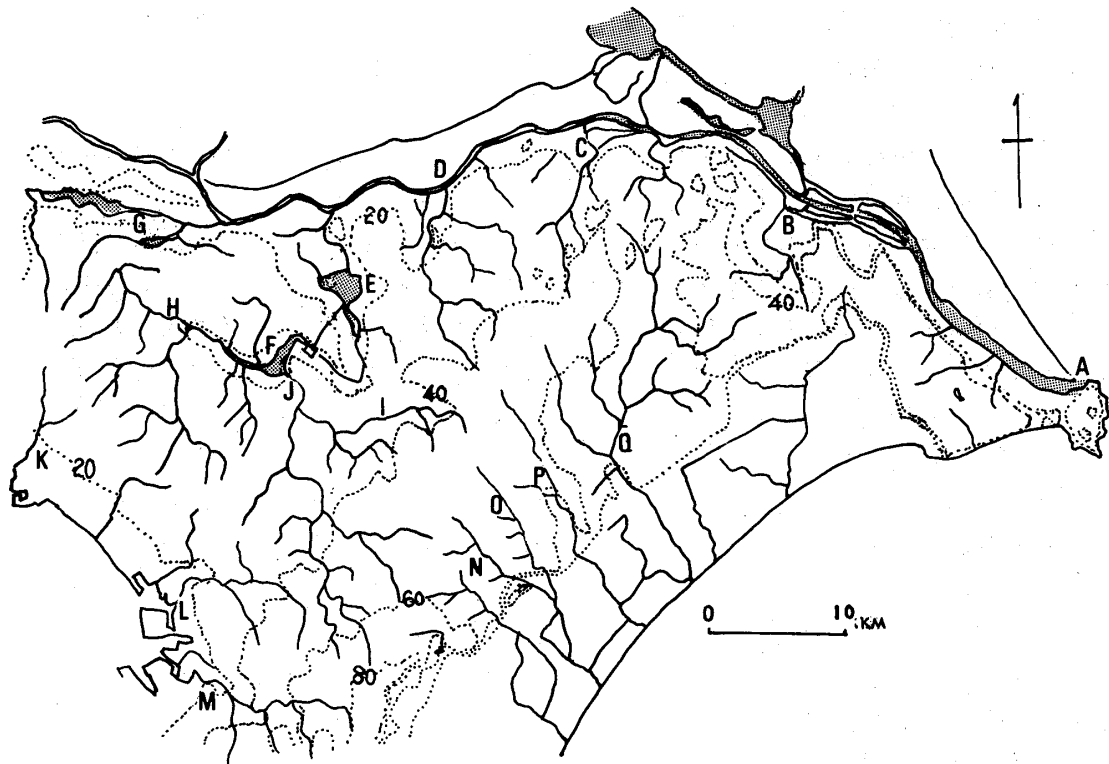


図1 下総台地中央部・東部の切峯面と水系

A 利根川	B 黒部川	C 大須賀川	D 根木名川	E 北印旛沼
F 西印旛沼	G 手賀沼	H 神崎川	I 高崎川	G 鹿島川
K 海老川	L 都川	M 村田川	N 成東川	O 境川
P 木戸川	Q 栗山川	(数字は標高)	(作田川)	

切峯面図によりこの台地を概観すると、この台地は高度100mほどから20mほどにかけて展開すること、高度は概して南東に高く北西に低くなること、高度40mの線が千葉—成田を結んで通り、その東部はこれより高く、西部は低いこと、手賀沼、印旛沼など西部には大きな凹所があること、東部には多古付近に凹所があること、東部の東庄から銚子にかけては半島状の台

地となり高度も高いことなどを一義的に読みとることができよう。この図にあっては貝塚爽平が注目した台地東部九十九里浜平野沿いの隆起軸や台地西部東京湾沿いの30mの隆起軸は表現されていない⁷⁾。後者は東京湾側と利根川流域を分れる分水界に相当するが、前者は台地東縁部にあり利根川流域と九十九里浜を分けていない。こうした高度差があり侵食谷により台地末端には起伏を生じているが、基本的にはきわめて平坦である。とくに柏、習志野から八千代にかけての地域、印旛沼北岸、八街から富里を経て大栄にいたる地域などは直径2km圏内に深い谷はなく、傾斜は0°~1°の平坦地が広く連続している⁸⁾。この広い台地面の大部分は、杉原重夫の下総上位面であり地形発達史的には下末吉期海進堆積面であるとみてよい⁹⁾。

この台地の水系の展開状態をみるために、切峯面図に主な水系を記入した。

台地に発する河川は印旛沼、手賀沼を含めて利根川に合するもの、東京湾湾奥に注ぐもの、九十九里浜平野を経て太平洋に注ぐものの3つに大別される。台地北部の大部分の水系は利根川流域に属し、その面積は最も広い。東京湾流域は台地西部にあり狭小である。九十九里浜を経る水系は南部では短く狭い流域であるが北部では長く広い地域をもっている。

利根川水系に属する河川は、野田、柏方面では南東流する小流が多く、大堀川は手賀沼に入る。大津川は北流して手賀沼に入る。印旛沼は現在北と西に分かれた調整池となり、利根川から入った水は新川を経て東京湾に至る水の流れとなっている。しかし本来は台地に発する河川をうけて利根川へ排水してきたものである。その谷筋はこの台地の中に刻みこまれた最も規模の大きい谷地形である。この沼へは南から鹿島川、手繰川、新川などが流入している。鹿島川は高崎川など有力な支流を擁し流路延長(29.0km)、流域面積(251.9km²)とも台地内で最も大きい河川である。成田付近の根木名川、佐原の大須賀川、小野川、黒部川などの水系が北流しながら台地を開析している。

東京湾へは、江戸川に至る坂川、大柏川があり、船橋の海老川、千葉の都川などがある。これらの河川の多くが谷口部分を砂堆で塞がれ、内部に広い谷地田をかかえている。

九十九里浜側へは、南白亀川上流部、成東川、境川などの支流をもつ作田川水系、木戸川水系、高谷川、多古橋川、借当川など多くの支流をもつ栗山川水系などがある。栗山川は台地東部では最も大きな流域をもつ河川であり、流路の一部は房総用水の水路を兼ねている。

これらの水系については、海老川など都市部河川を中心に水質汚染の観点から継続的調査観測がなされているが、大部分の河川では水文学的検討を含めて系統的研究は行われてきていない。地形学的には、これらの水系は、一般的には、平面形は樹枝状水系、成因的には必従谷、時階的地形発達幼年谷¹⁰⁾という見解が示されてきた。また水系の平面形やその配置については、地盤運動との関連において注目されてきた。東木竜七、藤本治義、川上建三などは印旛沼のW字形の形態に注目し、地盤運動や構造軸の推定を行っている¹¹⁾。

3. 方向性からみた下総台地の侵食谷

図1に水系配置を示したが、とくにその谷の方向について概観する。また、図2に下総台地中央部の谷系を示した。

台地西部の関宿、町田、柏などにあつては、阿部沼、三ツ堀川、地金堀、大堀川上流部などは北西から南東に向っている。この付近の台地面の一般的高度は南東から北西に向って低下しており、台地面と水系の方向は整合しない。台地面は杉原重夫によれば下総下位面で毛野川系統の河成面としており、印旛沼も当時の河道がその後維持拡大されたものとしている¹²⁾。この見解に従えば、地金堀など南東流する河川は名残り川とみることができる。

印旛沼はW字形の平面形で知られ、西部は北西から南東にのびついで南西から北東に転ずる。

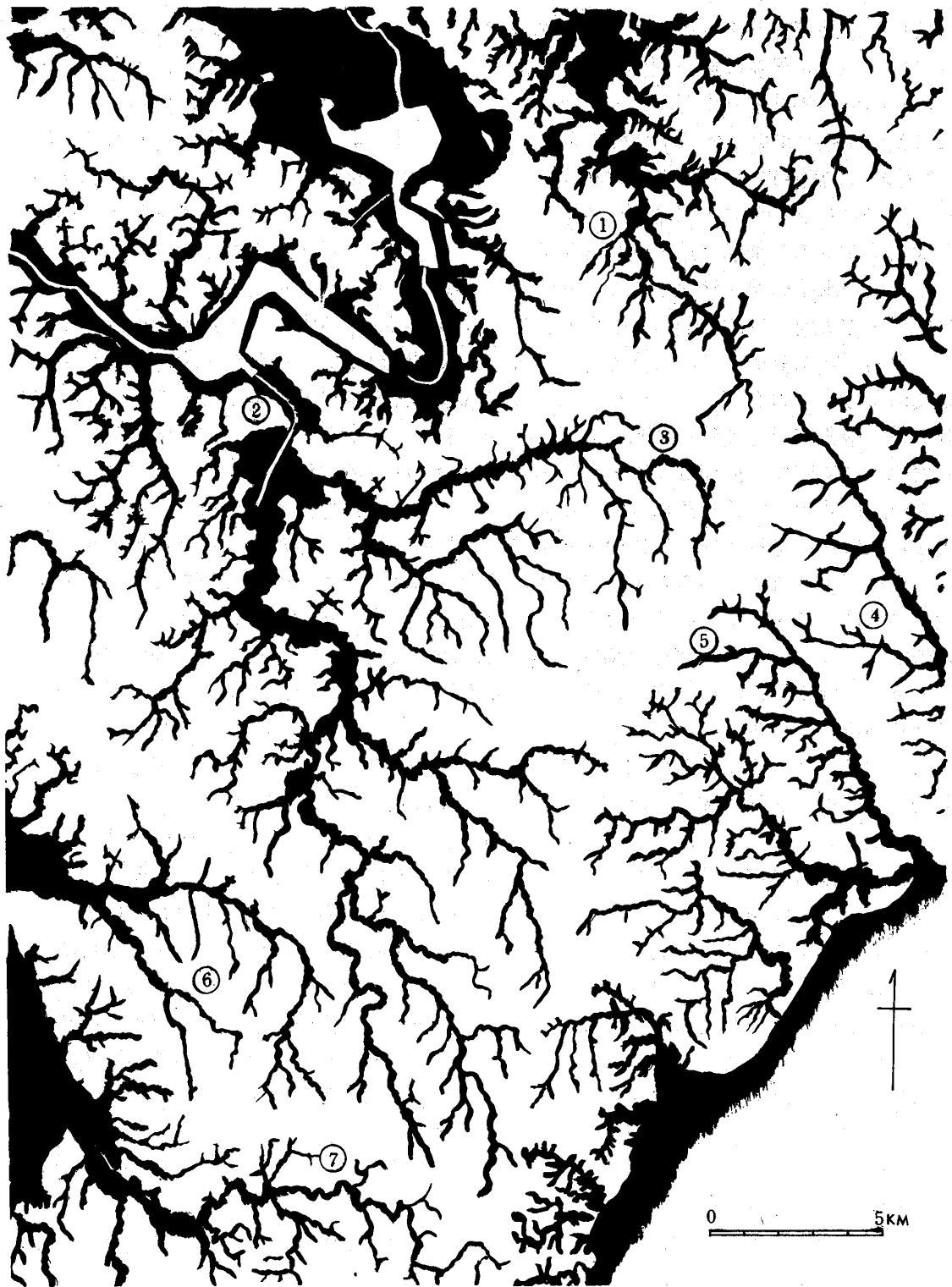


図2 下総台地中央部水系

- | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|------|
| ① 根木名川 | ② 鹿島川 | ③ 高崎川 | ④ 木戸川 | ⑤ 境川 |
| ⑥ 都川 | ⑦ 村田川 | | | |

中央部臼井から酒々井へかけては再び北西から南東に向い、北部の酒々井から栄町へはほぼ北の方向をとる。西部や中央部の北西—南東の方向は野田方面の谷の方向と合致しており、また九十九里浜方面の主谷の方向とも合致する。

西印旛沼へは北西から神崎川が入る。この谷筋に向って鎌谷方面から北東流する二重川などの小流がある。また新川とその支流勝田川などが北流する谷と南東流する谷からなる水系を発達させている。手繰川もおおむね北流する。

西印旛沼へは鹿島川が流入する。鹿島川上流部は北西流する谷と北東流するもの、さらに東西方向の谷がよく発達する部分もあり、方向性はかなり多様である。下流部で合流する高崎川は八街から富里にかけての台地面を開析しており北東流する上流部と西流する下流部とからなり、方向性に特徴がみとめられる。高崎川流域では台地面に高度差がなく、傾斜がほとんどない。しかし鹿島川上流部では台地面は明らかに南に高く北に低くなっている。

西印旛沼へは印旛台地から師戸川などの小流が北から流入する。ここでは上流部は東流し、下流部は南流する水系がみられる。

中央部と北部印旛沼には目立つ谷はない。

台地北部の根木名川、大須賀川などはおおむね北流し、上流部では北西、下流部は北ないし北東流している。

栗山川の高谷川や多古橋川の上流部は、大須賀川などの上流部と台地面を境に、根木名川や大須賀川などと対するが、その主流路方向は北西—南東であり、利根川・九十九里の両流域水系は、方向性において一致する。木戸川、作田川上流部と高崎川、根木名川についても方向性の一致が認められる。

成東川、境川、木戸川、高谷川、多古橋川はこの順に西から東にならぶとともに、台地内部まで水系を展開させている。これらの主谷の方向は南東方向であるが、その台地面の高度は南東に高く北西に低くなり、台地面の傾斜と水系とは一致しない。しかし支谷の中には台地面傾斜に整合するものもあり北西流するものも多い。また各水系とも主谷に流入する支谷はすべて西側から入っており、東側に支谷の展開がない。このことは多古を中心とする造盆地的地盤運動が推測される理由ともなっている¹³⁾。

東京湾側では南西流するものが多く、習志野からの水系によくみられる。習志野原では印旛沼への水系と東京湾への水系が分れるが、方向性においてはおよそ一致し、北東—南西の線が卓越するようにみえる。

このようにこの台地の水系の方向性を定性的に概観してみると、南西—北東、南—北、北西—南東、東—西などに卓越方向を見出すことができるように思われる。これらの方向のかなりが印旛沼の平面形の方向性に代表されていることは注目される点である。

これらの方向性が、どの規模の谷まで認められるかを中心に、侵食谷の方向性の定量的把握を試みることにする。

4. 水系の選定と方向性の計測方法

下総台地の各地の侵食谷について、その方向性を検討する手掛りとして、鹿島川水系高崎川、作田川水系境川を選定し、計測を行なった。水系の選定にあたっては、近接した流域であり台地原面に発すること、方向性に多様性があること、ある程度流域が大きく、台地を刻む谷として代表性のあることを考慮した。また考察に際し、都川水系都川、木戸川水系木戸川などについても検討を行なった。

つぎに各流域について、2万5千分の1地形図を使用して、Strahler方式により、水系の次

数を決定した。その際、恒常流、間歇流を問わず、谷幅より谷の長さの大きいものを谷とした。従来の研究から、地形図上での水系次数の決定は、1万分の1程度の地形図から行うことが適当とされるが¹⁴⁾、該当地域にあっては、1万分の1地形図は部分的にしか作成されていないこと、対象地域は台地であり、2万5千分の1地形でも谷地形はよく表現されており、計測の目的が達せられることなどから、航空写真も参照しながら2万5千分の1地形図によった。

次数決定後、水系として記載する際には、谷頭となる等高線の凹部と谷の合流地点での谷幅の中点を直線で結んだ。谷によっては、曲流屈曲しており、それを谷頭から合流点まで直線で結ぶには無理のある場合、直線が谷壁に相当する等高線に接しないことを条件として、谷頭から線を延長し、つぎに直線とみなされる谷の部分の始発点の中点に結ぶことにした。数回の曲線がある場合は中点と中点を結んで、最終的に合流地点に結ばれることになる。

つぎに水系を示す線分の東西方向となす角度を計測（東から0°~180°）した。その結果を次数ごとに8方向に分類した。これを方向数として示した。これにより水系の方向別の出現頻度を知ることができ、卓越方向を定めることが出来る。

さらに、次数ごとに、同一方向別の水系線分の長さを計測し、これを累計した。これが方向谷長としたものである。これにより平面図の与える印象に近いものを得ることが出来るし、方向数の母数の変動による比率の問題が避けられる。

5 鹿島川水系高崎川の計測結果と考察

高崎川は高さ44mほどの平坦な八街台地の北部、富里村実ノ口に発し、佐倉市の田町で鹿島川に合流する流路延長15km、流域面積86.1km²の河川である。源流部は浅い凹地にはじまり、1kmほどの間隔で北流する3次谷がある。これらを合わせた5次谷は新橋付近から約9kmにわたって西流する。南流する支谷は少ない。

計測の結果は表1、図3に示した。

表1 高崎川流域の谷の次数別方向別分布（方向数）

方 向	1 次 谷		2 次 谷		3 次 谷		4 次 谷		5 次 谷		計	
	方向数	比率	方向数	比率	方向数	比率	方向数	比率	方向数	比率	方向数	比率
E ~ W	30	10.6	8	9.6	1	3.6	1	10.0	1	25.0	41	10.0
ENE ~ WSW	37	13.1	8	9.6	1	3.6	1	10.0	2	50.0	49	12.0
NE ~ SW	43	15.2	8	9.6	5	17.9	0	0.0	0	0.0	56	13.6
NNE ~ SSW	25	8.8	12	14.5	2	7.1	2	20.0	1	25.0	42	10.2
N ~ S	36	12.7	15	18.1	4	14.3	0	0.0	0	0.0	55	13.4
NNW ~ SSW	63	22.7	17	20.5	9	32.2	4	40.0	0	0.0	93	22.7
NW ~ SE	23	8.1	7	8.5	4	14.3	2	20.0	0	0.0	38	9.3
WNW ~ ESE	26	9.2	8	9.6	2	7.1	0	0.0	0	0.0	36	8.8
計	283	100	83	100	28	100	10	100	4	100	410	100
谷 の 数	257		61		15		2		1			

表1に示したように、1次谷、2次谷、3次谷、4次谷ともNNW-SSE方向が最も多く、8方向分数にもかかわらずすべて20%を超えている。またNNW-SSE方向に近いN-S、NW-SE方向もやや高い値がみられる。とくに3次谷でその傾向が目立つ。4次谷、5次谷では方

下総台地中央部侵食谷の方向性についての分析

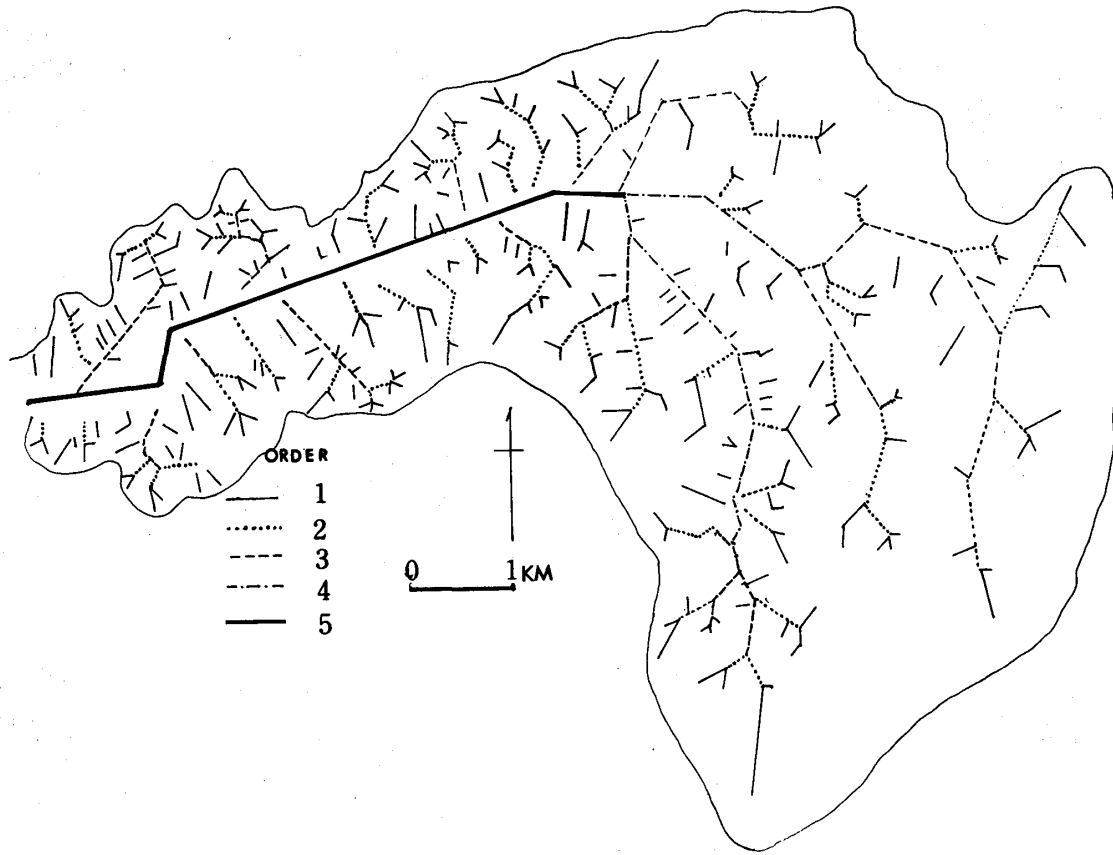


図3 高崎川次数別方向別水系図

向数そのものが少く比率の表示には問題があるが、傾向はあきらかである。

表2には次数別方向谷長を示した。1次谷では明瞭な卓越方向はないが、NW-SE, NE-

表2 高崎川流域の谷の次数別方向別分布 (方向谷長)

方 向	1 次 谷		2 次 谷		3 次 谷		4 次 谷		5 次 谷		計	
	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%
E~W	1600 m	4.7	1600 m	8.9	200 m	1.4	700	12.3	1200 m	17.6	5300 m	6.8
ENE~WSW	2800	8.5	1500	8.4	700	5.0	200	3.5	5100	75.0	10300	13.2
NE~SW	5400	16.4	2600	14.6	2500	18.0	0	0	0	0	10500	13.5
NNE~SSW	4800	14.5	3600	20.1	1400	10.0	800	14.0	5000	7.4	11100	14.6
N~S	4400	13.2	3000	16.8	2000	14.4	0	0	0	0	9400	12.2
NNW~SSE	5000	15.5	2600	14.6	2400	17.4	1400	24.6	0	0	11400	14.7
NW~SE	5800	17.5	1500	8.4	3600	25.9	2600	45.6	0	0	13500	17.5
WNW~ESE	3200	9.7	1500	8.4	1100	7.9	0	0	0	0	5800	7.5
計	33000	100.0	17900	1100.0	13900	100.0	5700	100.0	6800	100.0	77300	100.0
方 向 数	283		83		28		10		0		410	
平均方向谷長	116.6		215.6		496.4		570.0		1700.0		188.5	

SWなどがやや多い。2次谷ではNW-SE, NNW-SSE, 3次谷, 4次谷ともNW-SE, NSなどが卓越する。5次谷はENE-WSWが長い谷であることがわかる。

Morisawa M, E.¹⁵⁾ は樹枝状谷の方向性について吟味を行っているが、それによると、均質な平坦面上で基本的な4方向(N-S, E-W, NE-SW, NW-SE)のいずれかの方向に流路が発生する確率は25%と仮定し、計測作業を行った結果予想の結果を得ている。高崎川の谷の方

表3 高崎川流域の谷の次数別主方向分布(方向数)

方 向	1 次 谷		2 次 谷		3 次 谷		計	
	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%
E~W	62	21.9	13	15.7	3	10.7	78	19.8
NE~SW	76	26.9	21	25.3	7	25.0	104	26.4
N~S	86	30.4	30	36.1	7	25.0	123	31.2
NW~SE	59	20.8	19	22.9	11	39.3	89	22.6
計	283	100.0	83	100.0	28	100.0	394	100.0
谷の数	257		61		15			

向をこの4方向に分けて処理した結果は表3のようになる。これによると1次谷においてはほぼ方向が分散しており、樹枝状谷の特徴を示している。しかし高次谷になるとE-W方向は減少するものの、地表傾斜に必従な一方向に収斂する傾向もみられず、水系全体としては樹枝状谷とはいいいにくい。

6. 作田川水系境川の計測結果と考察

境川は八街台地の山武町北横田に発し、成東町殿台で作田川に合流する。流路延長15.0km、流域面積22.1km²と流路延長は高崎川に似るが面積は狭い。谷頭部は北流する高崎川谷頭部と700mほどの距離しか離れていない。この間きわめて平坦な台地面がつづく。

この河流の水系図をみると、南東流する5次谷に向かって西側からのみ支谷の流入があり、非対称的水系配置を示している。

次数別方向数を計測した結果を表4に示し、水系図を図4に示した。

表4 境川流域の谷の次数別方向別分布(方向数)

方 向	1 次 谷		2 次 谷		3 次 谷		4 次 谷		5 次 谷		計	
	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%
E~W	29	16.0	15	23.8	5	27.8	1	16.7	1	12.5	51	18.5
ENE~WSW	22	12.2	7	11.1	1	5.5	2	33.2	0	0.0	32	11.6
NE~SW	22	12.2	13	20.7	1	5.5	0	0.0	0	0.0	36	13.0
NNE~SSW	26	14.3	7	11.1	3	16.7	0	0.0	0	0.0	36	13.0
N~S	36	19.9	6	9.5	3	16.7	1	16.7	1	12.5	47	17.0
NNW~SSE	24	13.3	0	0.0	3	16.7	1	16.7	3	37.5	31	11.3
NW~SE	12	6.6	7	11.1	0	0	0	0	2	25.0	21	7.6
WNW~ESE	10	5.5	8	12.7	2	11.1	1	16.7	1	12.5	22	8.0
計	181	100.0	63	100.0	18	100.0	6	100.0	8	100.0	276	100.0
谷の数	165		34		10		2		1			

下総台地中央部侵食谷の方向性についての分析

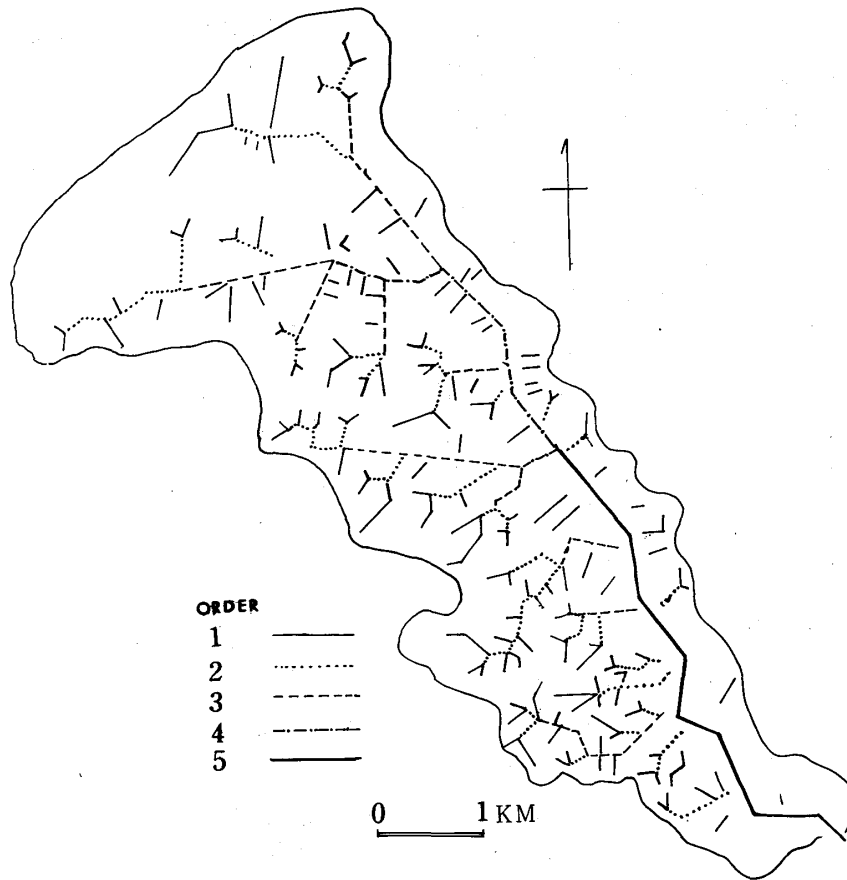


図4 境川次数別方向別水系図

この表から全体としての傾向をみるとE-W方向の卓越がみとめられる。また1次谷ではN-S,

表5 境川流域の谷の次数別方向別分布 (方向谷長)

方 向	1 次 谷		2 次 谷		3 次 谷		4 次 谷		5 次 谷		計	
	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%	方向谷長計	比率%
E~W	3400 m	14.8	3400 m	19.8	3000 m	27.8	200 m	7.1	600 m	10.9	10600 m	18.2
ENE~WSW	2800	12.2	2000	11.6	300	2.8	700	25.0	0	00	5800	9.9
NE~SW	3000	13.1	3200	18.7	500	4.6	0	0	0	00	6700	11.5
NNE~SSW	2400	10.5	2500	14.5	1200	11.1	0	0	0	0	5100	8.7
N~S	4000	17.5	1600	9.3	1500	13.9	600	21.4	500	9.1	8200	14.1
NNW~SSE	2000	8.7	0	0	1800	16.7	800	28.6	3300	60.0	7900	13.7
NW~SE	1500	6.6	2000	11.6	0	0	0	0	700	12.7	4200	7.2
WNW~ESE	3800	16.6	2500	14.5	2500	23.1	500	17.9	400	7.3	9700	16.7
計	22900	100.0	17200	100.0	10800	100.0	2800	100.0	5500	100.0	58200	100.0
方 向 数	181		63		18		6		8		276	
平均方向谷長	126.5		273.0		600.0		466.6		687.5		210.0	

2次谷ではE-W, NE-SW, 3次谷ではE-W, 4次谷ではENE-WSWが卓越し, 5次谷ではNNW-SSEが卓越する。

表5の谷の長さの方向別の割合をみると, 1次谷では特に偏った方向性は認められない。2次谷ではNW-SE方向がやや目立つ, 3次谷ではENE-WSW, NE-SWへの偏在が目立つ。4次谷ではNE-SW, N-Sなどの成分が大きい。5次谷にあっては, 谷の長さの方向別では明らかにNNW-SSEが卓越している。

表6は方向数を4主方向に分類した結果を示している。NNW-SSE方向はN-S方向に含

表6 境川流域の谷の次数別主方向別分布 (方向数)

方 向	1 次 谷		2 次 谷		3 次 谷		計	
	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%
E~W	35	19.3	22	34.9	8	40.0	65	24.6
NE~SW	51	28.2	22	34.9	2	10.0	75	28.4
N~S	69	38.1	11	17.5	8	40.0	88	33.3
NW~SE	26	14.4	8	12.7	2	10.0	36	13.7
計	181	100.0	63	100.0	20	100.0	264	100.0
谷の数	165		34		10			

まれるものが多いといえる一方, E-W方向は低次の特徴ではなく3次谷からの特徴といえる。この点からみると樹枝状谷とはいえない難い水系である。

つぎに高崎川と境川の両水系の次数別方向数の対応を検討すると, 1次谷は不明瞭であるが, 高崎川の2次, 3次, 4次谷の卓越方向(NE-SW)は, 境川の5次谷の方向と整合しており, 境川側が高次の谷が高崎川の低次の谷の方向に対応している。一方境川の2次, 3次, 4次の谷はE-Wの成分があり, 厳密な対応ではないが, 次数が異なる谷の間で類似の方向性を認めることができる。次数ごとの成因が検討されていない段階では, その意味を的確に知ることは出来ないが, 流域によって, 潜在的にある方向性もその強調の順序に差異があるように思われる。

7. 下総台地中央部の谷の方向性についての検討

高崎川, 境川について谷の方向性を分析したが, 1次谷, 2次谷では方向数と方向谷長との間に若干の差異があり, 表現法にも問題がある。しかし3次谷以上の場合にあっては, 両方の方法をとっても方向性に著しい差異はない。それ故より広域の谷の方向性を検討するには, 作業上の便宜さの点で方向数の検討で代表されると考える。

下総台地中央部全体の方向性をみる手順として, 利根川流域では高崎川を含む鹿島川流域, 九十九里浜流域では境川を含む作田川, 木戸川流域の検討を行った。ついで東京湾流域の都川も検討の対象に加えた。

A 鹿島川流域の谷の方向性

鹿島川は下総台地を北流する河川としては流長, 流域とも大きく, 南部に大きく分水界を押し上げている。その水系配置からみて富田付近で都川の上流を争奪した可能性がある。

計測の結果は表7のようである。この表にみられるように, 3次谷ではNNW-SSEが卓越するが, 4次谷, 5次谷でもNNW-SSEが多い。高崎川5次谷のENE-WSWは流域全体では7.5%と低い比率にすぎず, NNW-SSEが27.5%と卓越している。

表7 鹿島川流域の谷の方向分布 (方向数)

方 向	3 次 谷		4 次 谷		5 次 谷		計	
	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%
E~W	15	7.4	8	11.6	5	12.5	28	8.9
ENE~WSW	12	5.9	10	14.5	3	7.5	25	8.0
NE~SW	32	15.7	10	14.5	6	15.0	48	15.4
NNE~SSW	17	8.3	8	11.6	3	7.5	28	8.9
N~S	34	16.7	5	7.2	2	5.0	41	13.1
NNW~SSE	49	23.0	14	20.3	11	27.5	74	23.6
NW~SE	28	13.7	6	8.7	7	17.5	41	13.1
WNW~ESE	17	8.3	8	11.6	3	7.5	28	8.9
計	199	100.0	69	100.0	40	100.0	313	100.0
谷 の 数	67		13		4			

水系全体の平面形からは一般的印象としてはN-Sととらえてきたが、N-Sを軸としてNNW-SSE, NNE-SSW の合計は45.6%に達しており、定量的にもほぼ表現しえていると考える。

B 作田川・木戸川流域の谷の方向性

境川を含む作田川、木戸川流域の谷の方向別の分布を計測した結果は表8に示した。

表8 作田川・木戸川流域の谷の方向別分布 (方向数)

方 向	3 次 谷		4 次 谷		5 次 谷		計	
	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%
E~W	25	23.3	10	18.5	2	10.0	37	20.4
ENE~WSW	17	15.9	11	20.4	0	0.0	28	15.5
NE~SW	16	15.0	4	7.4	0	0.0	20	11.1
NNE~SSW	9	8.4	2	3.7	2	10.0	13	7.2
N~S	9	8.4	1	1.8	2	10.0	12	6.6
NNW~SSE	16	15.0	11	20.4	6	30.0	33	18.2
NW~SE	5	4.7	6	11.1	5	25.0	16	8.8
WNW~ESE	10	9.3	9	16.7	3	15.0	22	12.2
計	107	100.0	54	100.0	20	100.0	1881	100.0
谷 の 数	34		10		3			

3次谷ではE-Wが卓越し、4次谷ではENE-WSWとE-Wの合計は38.9%に達しこの方向性の優位が認められるが、同時にNNW-SSE, NW-SE の合計も31.5%あり、2方向に卓越が認められる。5次谷ではNNW-SSEが多く、ついでNW-SEで両者の合計は55.0%に達し、5次谷の方向性を明瞭にしている。方向長の表現を行えばさらに偏在は著しいものとなるろう。

C 都川流域の谷の方向性

都川は千城台の台地と平山誉田の台地をへだてるように西流する。支谷の多くは平山誉田の

台地を北流している。この点高崎川の水系配置と類似している。

表9 都川流域の谷の方向別分布 (方向数)

方 向	3 次 谷		4 次 谷		5 次 谷		計	
	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%	方向数	比率%
E~W	4	10.8	1	7.1	1	33.3	6	11.1
ENE~WSW	0	0.0	2	14.3	0	0.0	2	3.7
NE~SW	4	10.8	1	7.1	1	33.3	6	11.1
NNE~SSW	4	10.8	1	7.1	0	0.0	5	9.2
N~S	9	24.4	2	14.3	0	0.0	11	20.3
NNW~SSE	8	21.6	2	14.3	0	0.0	10	18.5
NW~SE	5	13.5	3	21.5	0	0.0	8	14.8
WNW~ESE	3	8.1	2	14.3	1	33.3	6	11.1
計	30	100.0	14	100.0	3	99.9	54	99.8
谷 の 数	10		2		1			

計測の結果は表9に示した。第1次谷は他の河川の場合同様とくに方向性に特徴はない。2次谷についてもとくに卓越する方向はおい出せない。3次谷では、N-S、NNW-SSEの両方向が著しく大きくなり、方向性の明示がはっきりするのは3次谷からである。4次谷ではNW-SE方向が卓越するがE-W方向の割合は低い。しかし5次谷になるとE-WとWNW-ESEが卓越し本流の主方向がここにあることを示している。この場合も方向長、表現した場合の方が方向の卓越性はより鮮明になると思われる。

8. メッシュ法による下総台地侵食谷の方向性の検討

侵食谷の方向性を水系や谷の次数で代表させた規模の点から検討してきたが、より概括的一般的方向性を知るためには水系にこだわることなく、方向性を検討する必要があると考え、つぎの方法をとった。

台地上に1辺2kmのメッシュをかけ、そのメッシュの内を走る侵食谷の一般的方向を矢印で示すことにより、水系を抽象化した。一般的方向の決め方としては、メッシュ内の主要な侵食

表10 メッシュ法による流域斜面別方向別頻度

方 向	利 根 川		九十九里浜		東 京 湾		全 域	
	メッシュ数	比率%	メッシュ数	比率%	メッシュ数	比率%	メッシュ数	比率%
E~W	31	16.2	29	30.8	4	10.8	64	19.8
ENE~WSW	10	5.2	5	5.3	9	24.3	24	7.4
NE~SW	18	9.4	4	4.2	2	5.4	24	7.4
NNE~SSW	28	14.6	13	13.8	5	13.5	46	14.3
N~S	43	22.5	13	13.8	5	13.5	61	18.9
NNW~SSE	17	8.9	7	3.6	3	8.1	27	8.3
NW~SE	32	16.7	19	20.2	4	10.8	55	17.1
WNW~ESE	12	6.3	4	4.2	5	13.5	21	6.5
計	191	99.8	94	99.9	37	99.9	322	99.9

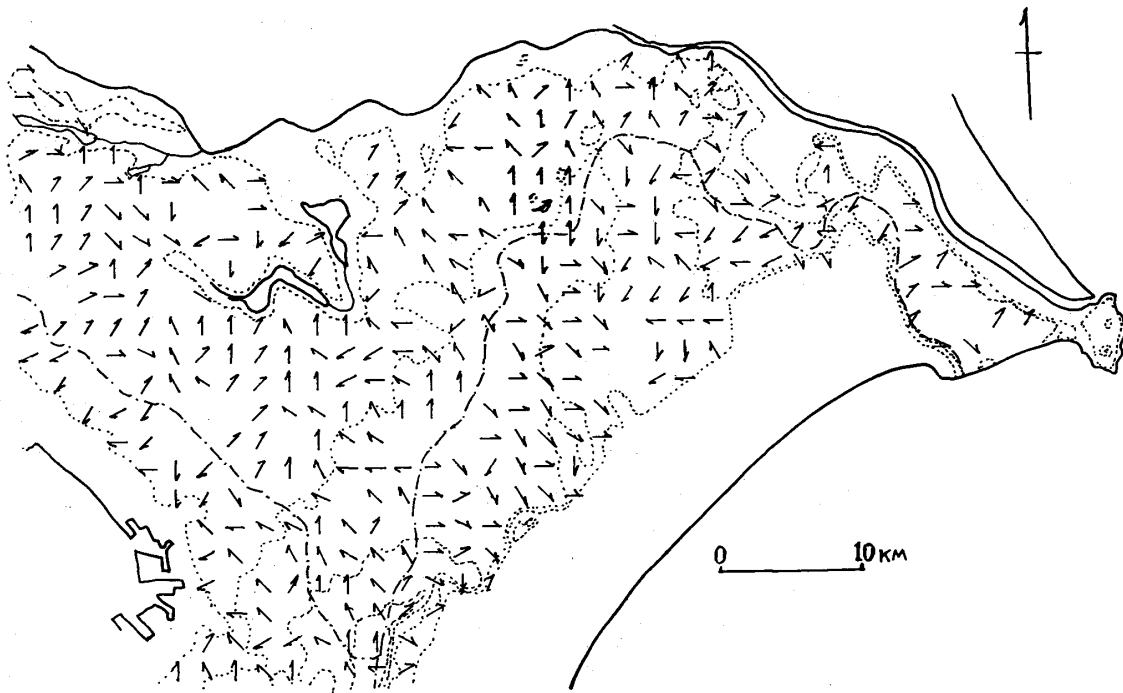


図5 下総台地の流向図（メッシュ法による）

谷の方向を重視することとし、谷が屈曲している場合は、直線的に長くのびる谷の方向を重視した。メッシュ内に谷がないか1次谷のみしかない場合は空白とした。全く逆方向の谷が同一メッシュ内にあるときは、両矢印とした。メッシュの方向は180度を8等分した方向によった。集計にあたっては流向を問題とせず、谷の方向性により8方向とした。表10に結果をまとめ、図5に示した。

台地全体としてみると、メッシュ数の比率は各方向にかなりよく分散し、著しい卓越方向はでてこない。E-W (19.8%), N-S (18.9%), NW-SE (17.1%) の3方向が一応の主要な方向といえよう。E-W, N-Sの直交する両方向が主軸にあり、これについて互に交叉する関係にあるNW-SE, NNE-SSEがみられる。こうしてみると、印旛沼のW字形はE-W方向を表現していないが、他の主要方向を表わしているといえる。

もっとも各流域の卓越方向は当然異なっており、利根川流域にあってはN-Sが、九十九里浜流域にあってはE-Wが、東京湾流域ではENE-WSWが卓越している。この方法によれば、九十九里浜流域では主谷の主方向と思われるNW-SE系統の割合はかならずしも多くなく、地形の傾斜方向にも合致しないことになる。利根川、東京湾の両流域は地表高度の分布に従順であるといえよう。

9. おわりに

下総台地中央部の侵食谷のもつ方向性について計測を行ない、若干の結果がえられた。

各計測段階での結果とその考察は、すでにそれぞれのところで検討したのでここでは、全体としての傾向に関連することを若干指摘し、まとめとしたい。

(1) まず高崎川、境川の2小流域を取上げ、谷の次数別方向数、方向谷長を計測した。それ

によると、

- a 1次谷は大部分1方向の谷であるが、2次谷以上は屈曲し2つ以上の方向になる。
 - b 1次谷、2次谷の規模(次数)の谷にあつては、一つの方向のみに卓越することはなく、多方向に分散する。とくに1次谷にあつては卓越方向を指摘することは困難である。
 - c 3次谷、4次谷、5次谷にあつては、方向数、方向谷長とも卓越方向がある。
 - d 3次谷から4次谷、4次谷から5次谷へ次数がかわる段階で卓越方向の変更がある。とくに4次谷と5次谷の方向は著しく異なる。方向数の母数が少いため、方向谷長でこの点を検討するとその結果はより明瞭である。
 - e 高崎川の2次谷、3次谷、4次谷の卓越方向(NE-SW)は、境川の5次谷の方向と整合している。高崎川の5次谷の卓越方向(ENE-WSW, E-W)は、境川の2次谷、3次谷、4次谷の卓越方向であり、次数を異するもの同志に卓越方向の類似性が認められる。
 - f 高崎川、境川の次数別主要4方向別の方向数を検討するかぎり、両水系とも樹枝状水系とはいいいにくい。
- (2) 鹿島川水系、作田川、木戸川水系、都川水系をとりあげ、3次谷、4次谷、5次谷についてその方向性を検討した。
- g 鹿島川では3次谷、4次谷、5次谷ともNNW-SSEが20%以上の卓越性を示す。この方向は作田川、木戸川の4次谷、5次谷の方向であり、都川の3次谷、4次谷でも有力な方向である。したがって、この地域では水系としてNNW-SSE方向のリニアメントを認めることができそうである。都川の5次谷のE-W方向は作田川の3次谷、4次谷の有力な方向であるが鹿島川での比重は小さい。しかし鹿島川水系の高崎川5次谷はこの方向をとっており、E-Wも各流域またがる方向とみてよい。鹿島川、都川ではN-Sが優力な方向で都川では5次谷の方向である。しかし作田川流域ではあまり明瞭でない。
- (3) メッシュ法により広域の下総台地中央部・東部の谷の卓越方向を調査した。
- h 全域としては、優勢な方向はない。しかしE-W, N-S, NNW-SSE, NNE-SSWに若干の卓越を認めることができる。互に交叉の関係にあるが、流域ごとに主方向は異なる。利根川流域ではN-S, 九十九里浜ではE-W, 東京湾ではENE-WSWである。
 - k 印旛沼のW文字型にはE-W方向が表わされていないが、他の主要軸は表言されている。今回の方向性の検討にあたっては、成因について意図的に調査せず、方向性の定量的把握のみを試みた。各流域、各次数ごとに異なる方向性を支配しているものは地形、地質など種々の因子が予想されるが、これについては、従来行なってきた谷型の実態観察の結果をふまえ、今後の課題としたい。

参 考 文 献

- 1) a 白井哲之(1978) 下総台地東部の侵食谷の形態に関する若干の考察 千葉大学教育学部研究紀要27 P153-174
- b 白井哲之(1980) 下総台地東部東庄地区の侵食谷について 千葉大学教育学部紀要29 P81-93
- 2) 東木竜七(1929) 河岸段丘の非対称的配置とその成因 地理学評論5
- 3) 藤本治義(1928) 関東の地質(中興社)
- 4) 川上健三(1934) 印旛沼の地理学的考察, 地理論叢3 P43-111
- 5) 杉原重夫(1970) 下総台地西部における地形の発達 地理学評論43 P703-718
- 6) 白井哲之(1977) 千葉県多古町付近の斜面分類 千葉大学教育学部研究紀要26 P215-223

- 7) 貝塚爽平 (1961) 日本の新期洪積段丘にみられる波状の地形 辻村太郎先生古稀記念論文集
P119—31
- 8) 国土地理院 (1977) 関東地方傾斜分布図 (20万分の1)
- 9) 前掲 5
- 10) 三野与吉 (1958) 地球・地形 (研究社)
- 11) 前掲 2 および前掲 3
- 12) 前掲 5
- 13) 前掲 6
- 14) a 高山茂美 (1972) 地形図の縮尺が水流の次数区分に及ぼす影響について, 地理学評論45
P112—119
b 原照宏 (1978) 地形図の縮尺と水系特性との関係—佐奈川 (愛知県豊川市) の場合—地理学
報告47 P155—169
- 15) Morisawa, M. E (1963) Distribution of stream flow direction in drainage pattern,
Journal of Geology 71 P 528—529