

# 子供達に科学的な自然認識を得させるために 郷土の多摩川をどう教材化するか

——“川のはたらき”多摩川のすがた・スライド資料集——

1984年

阿部国広  
川崎市住吉小学校教諭

川のはたらき

多摩川のすがた

スライド資料集

川崎理科サークル

川崎理研サークル

- 編集者 阿部 国広（川崎市立住吉小学校）  
佐藤省三郎（川崎市立菅生中学校）  
服部 博典（大田区立矢口中学校）  
原田 勝利（川崎市立西中原中学校）  
山田 雄二（元川崎市立西高津中学校）  
横山 和弘（川崎市立百合丘小学校）  
渡辺 正人（川崎市立古川小学校）

代表者 阿部 国広 〒213 川崎市宮前区野川 846-23  
TEL 044-751-1829

# 目 次

タイトル	スライド	資 料	
○ 刊行にあたって			1
○ 多摩川の流れ	[1]		2
		1. 東京付近の地形面区分	3
		2. 段丘とローム層	3
○ 多摩川の全体図	[2]		4
		3. 笠取山付近の地形断面図	5
		4. 笠取山付近の地性線図	7
		5. 笠取山付近の分水界	7
○ 空から見た河口	[3]		8
○ 上流のようす	[4]		9
		6. 多摩川の始まり(上流のすがた)	10
○ 上流の浸食	[5]		11
		(笠取山案内)(V字谷の見られる場所)	
		7. 浸食による地形の変化(地形の輪廻)	12
		8. 浸食地形	12
○ 堆積の始まり	[6]		13
		9. 流水のはたらき—堆積実験	14
○ 扇状地のできかた	[7]		15
		10. 扇状地の一般的特徴	15
		11. 青梅扇状地の地形図	17
		12. 青梅教育センター付近の地質	17
○ 中州のできかた	[8]		18
		13. 中州のでき方	18
		14. 多摩川で中州が見られる所	19
○ 川の合流	[9]		20
		15. 多摩川的主要支流	21
○ 川の蛇行	[10]		22
		16. 蛇行とそのできかた	23
		17. 多摩川のいろいろな蛇行	23
○ 平時の多摩川	[11]		24
○ 増水時の多摩川	[12]		24
		18. 礫の運搬と流速との関係	25
		19. 流速分布図	25
		20. 運搬量, 流量, 流速の関係	26

	21. 手軽にできる流速実験 .....	26
	( 流量表の活用 ) .....	26
	22. 泥水の密度 .....	27
○ 増水後の多摩川 .....	[13] .....	27
	• 増水中と増水後の川のようす .....	28
	• 泥の沈降実験 .....	28
	23. 氾濫原( 自然堤防と後背湿地のでき方 ) .....	29
	24. 多摩川の自然堤防と旧河道跡 .....	29
○ 流路のかわる多摩川 .....	[14] ... 25. 昔の多摩川の跡 .....	31
	26. 多摩川の流路の変遷 .....	31
○ 多摩川の河口 .....	[15] ... 27. 黒雲母のゆくえ .....	33
	28. 河口でみられる塩沼地植物 .....	33
○ 多摩川の三角州 .....	[16] ... 29. 三角州のでき方 .....	35
	30. 三角州上の都市 .....	35
○ 海底の多摩川の流れ .....	[17] ... 31. 古東京川の流れ .....	37
	32. 東京湾の海底地質図 .....	37
	33. 浦賀沖の海底のようす .....	37
○ 人工衛星から見た .....	[18] ... • 衛星写真の紹介 .....	38
多摩川と関東平野 .....	34. 関東平野の移りかわり .....	39
○ 水量の変化 .....	[19] ... 35. 多摩川散歩( 源流から河口まで ) .....	41
	36. 水量の変化 .....	42
	37. 多摩川水系 .....	42
○ 石の大きさの変化 .....	[20] ... 38. 堆積物の分類 .....	44
	39. 多摩川の縦断曲線 .....	45
	• 縦断曲線の求め方 .....	45
○ いろいろな岩石のゆくえ [21] ...	40. 多摩川水系の岩石 .....	47
	41. 多摩川水系の地質図 .....	47
○ 参考文献 .....		49



# 刊 行 に あ た っ て



母なる川、多摩川。関東の山々から流れ出した水が川筋を刻み、私達の土地を形作ってきてくれた。  
縄文人達の生活の糧となり、万葉の人々の心のなぐさみとなってきた多摩川。

多摩川にさらす手づくりをさらさらに  
なにそこのこの、ここだかなしや

読人知らず 万葉集

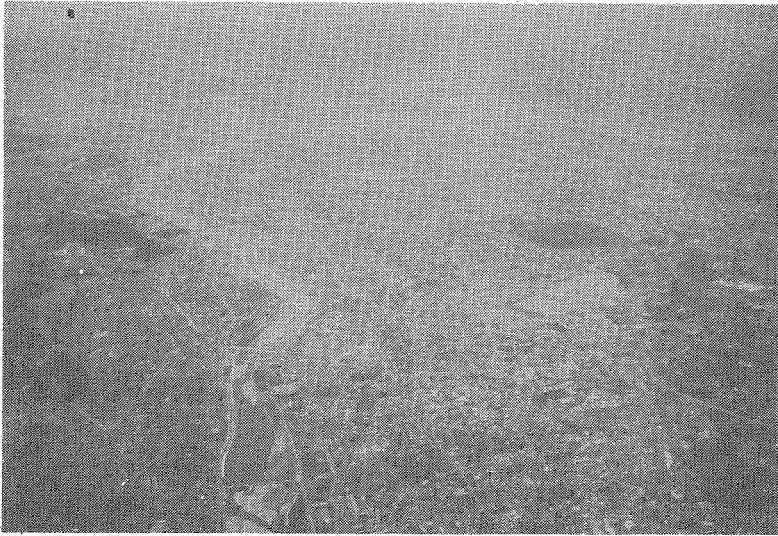
そして時には荒れ狂う川と化し、人々をおし流し、家屋を流失させ、一瞬のうちに田畑を川底に沈めてしまう多摩川でもある。東京都世田ヶ谷区に等々力があり、川崎市中原区にも等々力という地名がある。川崎市多摩区に宇奈根があり、東京都狛江市にも宇奈根という地名がある。ススキとクズの生い繁る原野に生活の水を与え、人々の支えとなってきた江戸時代に作られた二ヶ領用水もしっかりと多摩川の河川跡に作られている。さまざまに流路を変え、その度毎に土砂を積もらせ幾万年もの大古より川崎を築き上げてきた多摩川。今もなお脈々と流れ続け、そこに息づく人々の営み。関東の山々から切り出した木材を筏に組み江戸の町まで流し続けた多摩川。布をさらし反物を作ってきた多摩川。農業用水として欠かすことのできなかつた多摩川。アユやヤマメなどの魚を供給してくれた多摩川。今では電力の供給源と飲料水の供給をもたらししている多摩川。また、つり人がつり糸をたれ、河川敷ではグランドや公園として人々の心のやすらぎをとりもどす場ともなっている。しかし、工場廃水や家庭廃水で汚れていく多摩川。宅地開発によって保水力の弱められていく丘陵地帯など今日の問題をかかえている多摩川でもある。

川の水は海から来る。いや山の上の湖から流れて来る。山は土のかたまりだ。川は流れなど変えるはずがない。等々の考えの子ども達に、川崎は多摩川が作った。関東平野は川が作ったと実感を通して教えたい。川崎の教師として、日々の学習に励む子ども達に多摩川の生きた姿を伝えたい。多摩川を中心とする郷土に根ざした理科の学習を進めたい。それが私達の願いでもある。

数年前、スライド集『多摩川の流れ』をわずかな仲間達と共に作った。一緒に多摩川の河口から源流までを歩きその姿の一部を見てきた。そして私達はその姿の雄大さに驚き、明日への力を与えられたものだ。それは又理科の学習を進める上で、この経験とスライド集は役立って来た。

それ以後、私達は、写真の内容にも検討を加えた。ただ単なるスライドの説明だけでは授業を進める上でも不便さを感じて来た。地形図等の資料も併せて必要性を感じてきた。授業に実際に使える資料集をとここに刊行を試みた。現場で実践しているというだけのしろうとの私達である。誤りや不十分さは十分承知の上でのことでもある。ずい分と大胆なことをしたものだと言えながら思うのだが、授業の中で多少なりとも活用できたらという願いのもとでの事である。多摩川に関する資料集として 以下の四編を考えている。第2集『多摩川の歴史変遷』、第3集『多摩川と人々の暮らし』、4集『多摩川とその植物』である。この第一集に対する御批判並びに活用しての御意見をお寄せいただけたならば幸いである。

# スライド〔1〕 多摩川の流れ



登戸上空からの空中写真  
1984年3月22日

## (1) スライドの説明

1984年3月22日東洋航空写真社に依頼し、高度3,000mから川崎市の登戸上空で北西の向きに多摩川の平野部の流れを撮影したものである。

写真の左側に多摩丘陵、左奥に笠取山を含む関東山地、中央奥で多摩川が山地に入りこむ所が青梅右側少し上方に、狭山湖

と多摩湖、そして一番手前は下河原付近である。この写真に写っている多摩川だけで、ほぼ、36kmの長さである。写真手前の横約9km、写真奥の横巾、つまり西は八王子から東は所沢までが約20kmである。青梅が扇のかなめとして関東平野が広がっていることがわかる。

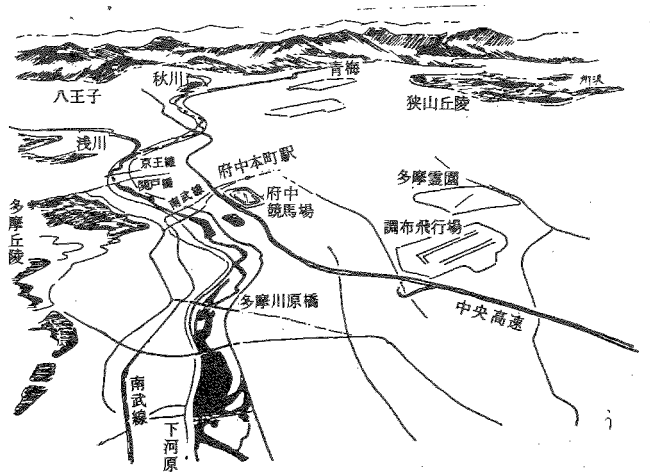
この写真に見える平野は武蔵野台地の西部だけであるが、すべて多摩川がつくったものである。多摩川は何本もの支流を迎えながら、蛇行しつつ、さまざまのかたちの河原や州を作りながら流れている。さらに、多くの人々が生活している場の中を多摩川は堂々と流れているのである。

## (2) おさえておきたいこと

- 山から始まり台地、丘陵地、平野を流れている。(関東山地から関東平野へ)
- 途中で川が合流している。
- はるかに続く平らな多摩川低地、武蔵野台地はすべて多摩川が作った。
- 地図帳と対比させ、地形とおさえる。

## (3) 授業の中で

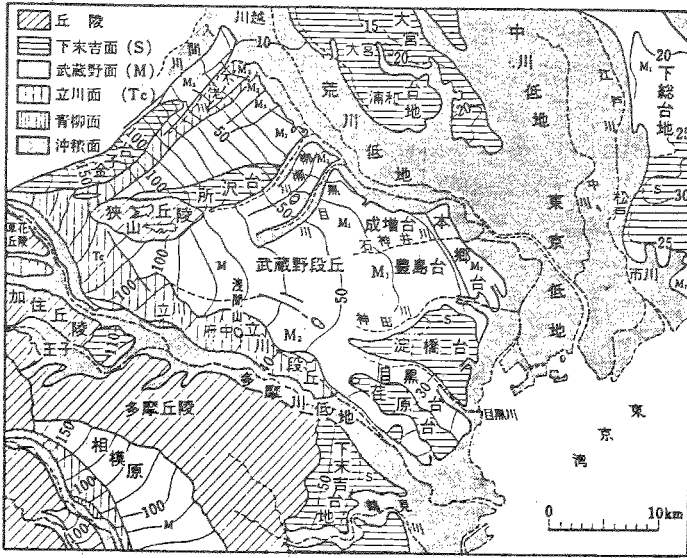
- 地図帳で関東地方を開けさせ、流れを確かめさせる。



空中写真の位置説明

- 多摩川はどのような所を流れているだろうか……関東山地と関東平野を流れていることを知らせたい。
- 多摩川の流れている様子を自由に発表させる。
- 多摩川の始めから終わりまでを次に見てみよう。

資料 1 東京付近の地形面区分



武蔵野付近の地形面区分と谷を埋めた等高線（間隔 10 m）  
 （貝塚・戸谷 1953 に加筆  $M_1, M_2, M_3$  の区分は杉原重夫から 1972 になる）  
 「新編日本地形論」

左図の武蔵野台地は、多摩川が作ったものである。比較的新しい時代に多摩川がつくった立川面は、多摩川沿いだけでなく、狭山丘陵の北側にもあることから、多摩川が平野北部も流れていたことを示している。

平野は、西端の関東山地山麓から東端の海岸線まで約 55 km と続いている。

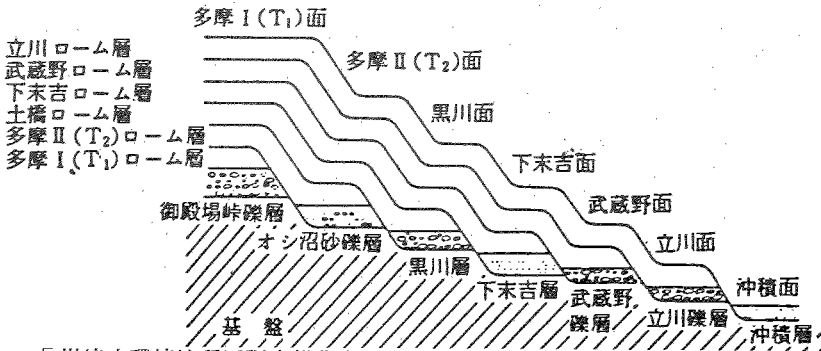
その中で、東京近郊に広がる武蔵野台地は、我国の洪積台地の中では、下総台地、十勝平野、根釧原野などとともに、最大級の一つである。

どとともに、最大級の一つである。

資料 2 段丘とローム層

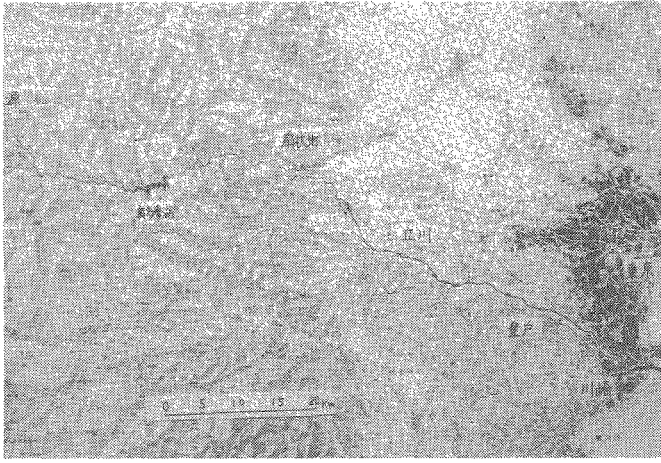
川崎市にある段丘とロームの関係を示したものである。水期、間水期の海退、海進にともなって下図の段丘ができた。例えば、海進により下末吉層が堆積し、次に海退にともない火山噴火による

降灰で武蔵野ローム層ができたのである。



「川崎市環境地質調査報告書」 川崎市

## スライド〔2〕 多摩川の全体図



### (1) スライドの説明

#### (ア) 流路

全長 138 km におよぶ多摩川は、関東山地南部にある笠取山（海拔 1,941m）を水源として東京湾まで下る。埼玉県と山梨県の県境にある笠取山から山梨県側に、本谷があり、一之瀬川として南下し、一之瀬川付近で北から柳沢川をあわせて、丹波川となって東へ流れる（資料 3 の 4 参照）

東京都の奥多摩湖に入り、多摩川となって谷口集落の青梅まで、山間部を流れる。青梅までの上流域には、V字谷の発達したけわしい地形がある。（スライド 5 参照）山間部の流域は奥多摩と称し森林は美しく、山岳溪谷美に富み、秩父多摩国立公園に指定されている。大菩薩嶺、飛竜山、雲取山、鷹ノ東山、三頭山、大岳山、御岳山などの山々が多摩川の周囲に連なり、溪谷には、鳩の巣溪谷や支流の日原溪谷などの美しい溪谷がある。それらの山々が荒川、笛吹川、相模川の分水界になっている。（資料 37 参照）

谷口の青梅には扇状地が形成されている。青梅は、青梅街道いに栄えた宿場町で、江戸から甲府への途中にあり、この街道は大菩薩峠を越えて、山梨県の塩山に達している。扇状地は東へ開いており、そのかなめに青梅駅があり、東部は武蔵野台地の一部を占め、他は大部分が山地や丘陵地で多摩川に向かって傾斜している。2段の河岸段丘が形成され、多摩川は扇状地の南端を流れている。

青梅から関東平野に出て流路を南東に変え、武蔵野台地を侵食しながら、河岸段丘を形成しつつ流れる。多摩丘陵の東辺に沿って流れるあたりから河床をひろげている。途中、秋州、浅川などの大きな支流（スライド 9）が合流し、水量が増加している。（資料 15）

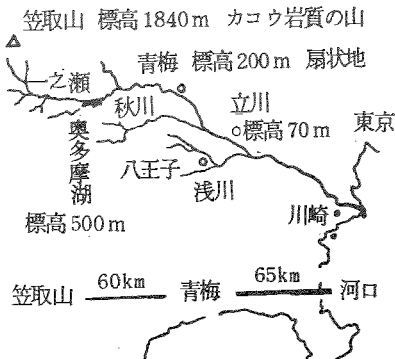
下流は東京都と神奈川県との県境となり、東京湾岸の羽田で三角州を形成しつつ海へ注いでいる。そして浦賀水道方向へ流れ出ている。三角州は羽田州と呼ばれ、東京湾に突出して、京浜工業地帯の一部となっている。（資料 29、30、スライド 19）東京都大田区にある江戸時代以来の羽田穴

守稲荷の門前町も羽田空港として一変している。

#### (イ) 水源

笠取山が多摩川の水源地である。笠取山は北へ荒川、西へ笛吹川、南へ多摩川の3つの川の分水嶺となっている。笠取山からの一之瀬川に、笠取山の東の雲取山や南の大菩薩嶺からの支流が合流し本流の丹波川となっている。

さらに、雲取山から西谷山を水源に日原川、大岳山、三頭山、土表岳を水源に秋川、陣馬山からの浅川などの支流が流れこん



でいる。

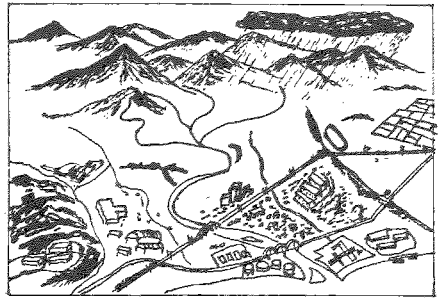
(ウ) 奥多摩湖

奥多摩湖は奥多摩町にあり、小河内ダムによる人工湖である。大正15年に計画され、昭和13年に着工し、昭和32年に完成した。このため、945世帯、3,000人が立ちのいた。ダムは東京都民の飲料水確保と発電、河水調節のためにつくられた。ダムは高さ149m、長さ35.3m、総貯水量は19億 $\text{m}^3$ である。湖の北岸は舗装路が走り、観光化されているが、南岸には遊歩道が通り、ジュラ紀の小河内層群が観察される。砂岩、頁岩の他にチャート、石灰岩や輝緑凝灰岩などの地層がみられる。石灰岩の中には、丁寧に探すとサンゴの化石が多く見つかる。

(エ) 旧街道と自然堤

旧街道は、河川の自然堤の上に作られることが多い。地図を見ると川に沿って、半円状に道がつくられているのがわかる場所があり、それが自然堤の上である。(資料26参照)

狭山丘陵付近にも自然堤があり、ここにも多摩川が流れていたことがわかる。

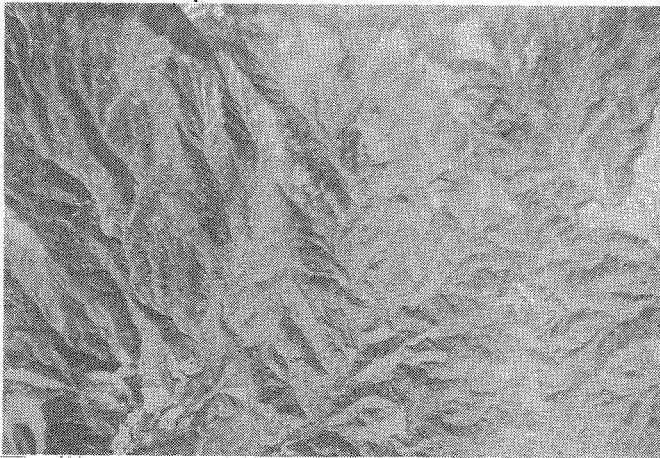


(2) 授業の中で

○川の水はどこから来るのだろうか。

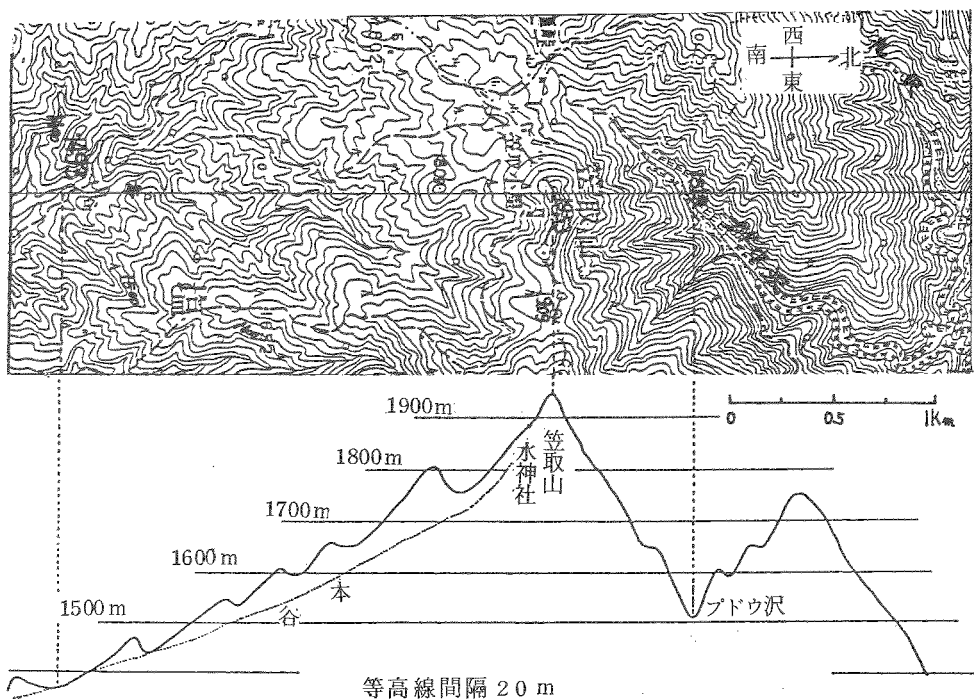
山に降った雨が、山間部を流れ、谷をつくる。多くの支流があつまり、平野に出るとゆっくりと下り、海へ注ぐ。(関東山地から、青梅で関東平野に流れ出て、東京湾に注がれる)

資料3 笠取山付近の地形断面図



右図は笠取山の山頂を南北ABに切った縦断面図である。この南北の線に沿って、山頂の南に水神社から流れでる本谷がある。谷は50~100mと深いことがわかり、南へ流れて多摩川となっている。(スライド5の4参照)。本谷の平均傾斜は約 $11^\circ$ 、山頂付近では $40^\circ$ (スライド19の1参照)の急傾斜をつくっている。水神社は笠取小屋から東約300mの所にあり、大きな岩の下に水のしたたる湧水地(ほこら)があり、写真のような神社がまつてある。

笠取山はツガ、モミの原生林(資料6参照)、そして人工材のカラマツなどの樹木におおわれていて、東京都の水道源を目的とする保水林となっている。東京都の水道局が管理している。笠取山から南へは多摩川の流れだが、北へは荒川の流れをつくりだしている。雁峠から笠取山、唐松尾山あたりは、奥秩父のうちでも、心ゆくまで森林美の味わえる地域の1つで、その南には、白樺の美林で知られている一之瀬高原がある。



#### 断面図の作り方

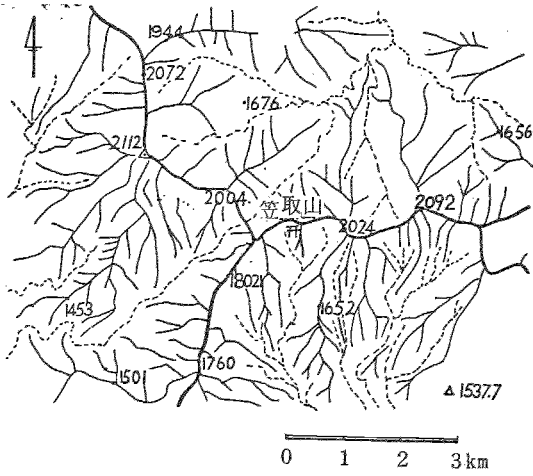
上図のように、断面をとりたい位置を決め、縦断線を引く。標高を示す線をかき、各地点の標高を等高線から読み、記入していく。その点を結ぶと縦断面図となる。上図は実際の高さを水平方向に較べ、4倍にとってある。



三之瀬の民宿案内  
三之瀬には何軒かの民宿があり、笠取山からの水を利用したマス料理がある。

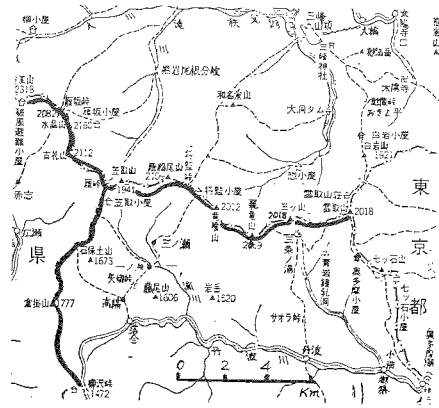
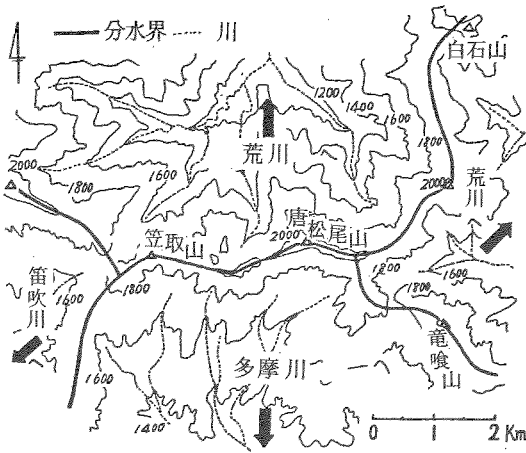
一之瀬高原案内  
テニスコートがついたスポーツ民宿があり、白樺林が美しい。

資料4 笠取山付近の地性線図



〔多摩川の分水界〕笠取山を中心とする地性線  
 ——尾根 -----谷筋

資料5 笠取山付近の分水界



資料4より、尾根筋と谷筋をたどった地性線図から、笠取山に降った雨水が谷筋を流れ、それぞれの川へと流れ出る様子が見える。笠取山のすぐ南にある水神社付近から流れる谷を本谷と言っている。

地性線図の求め方

尾根と谷を表わした図を地性線図という。等高線の凸部を結んだものが尾根筋であり、凹部を結んだものが谷筋となる。谷筋に雨水がたまって流れとなる。

資料3より、笠取山を中心とする付近の嶺が3つの川の流域の境となっている。北へ荒川、西へ笛吹川、そして南へ多摩川となっている。従って、笠取山が多摩川の水源の中心とみてよいだろう。図の太い実線で示されている尾根筋が3つの川の分水界であり、分水界を決める尾根を分水嶺という。

分水界の求め方

分水界は、河川別の流域を分ける尾根筋をいう。求め方は各谷の流れがどの川につながるかを調べ、その境となる尾根筋を求めれば、分水界となる。従って、分水界は1つの河川を囲むように海まで続いている。多摩川の場合は羽状水系となっている。上流付近で谷筋の細いところは、2.5～5万の地形図では、書いてないので、谷部をたどる必要がある。





## スライド〔3〕 空から見た河口



多摩川の河口の空中写真

〔スライドの説明〕

昭和50年に撮影した空中写真である。左端から多摩川が東京湾に向かって白く帯状に流れ込んでいる。

左上で三角に突き出ているのは羽田空港（東京都）と、埋め立て地である。左下にある台形の島は埋め立て地の浮島埠頭で、京浜石油コンビナートの工場や倉庫が並んでいる。東京湾にいくつかある白い線は船である。船の大きさと比べると、河口の広いこと（約1 km）がわかる。

多摩川の上流から大量に運搬されて来た泥が東京湾に注いでいるようすが、水面の色の違いでわかる。

河口から泥水が南下している。この原因は昔の地形から説明できる。2万年程前は最後の氷河期で日本付近の海面は現在よりも100 mも低くなっていた。東京湾は陸地になり、古東京川が現在の東京湾の中央部を流れていた。多摩川は古東京川の支流になっていた。（資料31参照）東京付近の海岸線は現在の東京湾の出口付近まで広がっていて、古東京川の河口は浦賀水道にあった。こうしたわけで、多摩川の水は東京湾を南下して浦賀水道方向へと伸びて、外洋に出ている。

〔註〕 泥とは、ここでは粒の直径が0.05～0.01 mmの微砂と、0.01 mm以下の粘土を合わせたもの（非常に細かい粒で、土に水がまざってやわらかくなったもの、という子供のイメージ）として扱う。

〔おさえておきたいこと〕

河口に泥が流れて来ている、という事実に着目させる。次にこの泥はどこから運ばれて来たのか、問題提起する。そして、上流に考えを向けさせ、上流のようすを調べていく導入とする。

- 水面が白く見えるのは、泥がまざっているためである。
- 河口まで運搬されるのは細かい泥で、これが水を濁らせている。
- 運搬された砂や泥は、多摩川では東京湾に流れ込み、海底に堆積する。
- 日によって量の多少はあるが、毎日のように川の水は泥は運搬している。（資料20・28・30・31・32参照）川の働らきの1つは、石や砂や泥を運搬することである。

〔授業の中で〕

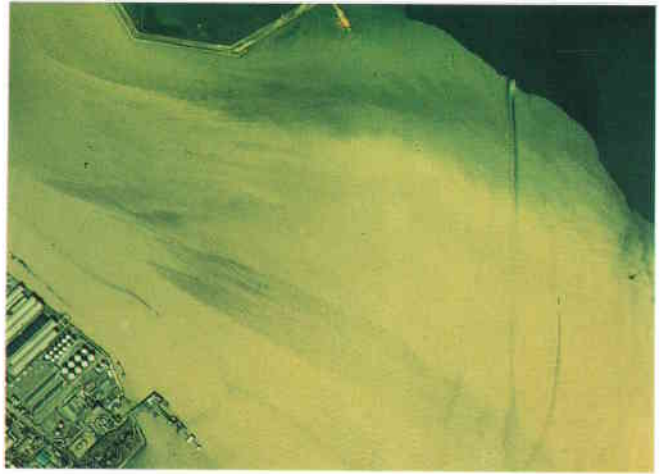
- 関東地方の地形図を資料として置き、スライドを示しスライドの位置説明図を参照しつつ、多摩川の河口の位置を説明した上で導入して行くと良い。



多摩川の河口の位置説明図



- ここは多摩川の終りです。海へ流れ込んでいる所です。白く小さな線は船です。河口の広さは何mぐらいあるでしょうか。
- 流れ出た所はどのような形になっていますか。（扇形に広がっている事をおさえると三角州の説明の布石となる。）
- 多摩川の水が白くなっているのは何かな。（東京湾の色と対比させ泥水である点を導き、次の発問につなげる。）
- 川は毎日流れています。川は水を流しているだけなのでしょうか。
- 川の水は、普通澄んでいるけれど、大雨の後はどんな色をしているでしょう。
- 雨が降って川の水が増えると、泥水が増えて来ます。運ばれて来た泥の量は、川が澄んでいる時に比べてどうでしょう。（資料 20・36 参照）
- 川によって運ばれて来た砂や泥は川からどこへ行くのでしょうか。（資料 32 参照）
- 流れている砂や泥はどこから来たのでしょうか。（運搬された砂や泥のあった元の場所を考えさせ、上流から調べていくように導入する。）
- 河口まで流れて来た多摩川の水はどこから来たのでしょうか。（降雨と、上流の流れ始める場所を考えさせ、上記の発問と共に、次のスライドへの導入とする。）



### 多摩川の河口空中写真

（大雨の後の泥水が東京湾へ流れ込むようすを見る）

## スライド〔4〕 上流のようす



三の瀬付近の多摩川の流れ 1978年8月撮影  
塩山市三之瀬部落より1 km

### 〔スライドの説明〕

ここは源流に近い山梨県塩山市三之瀬部落よりやや上へ登った所である。本谷と呼ばれ、標高は1,400mぐらいである。周囲は東京都の水源涵養林でありその中を流れている。林というよりは森といった感があり、倒木がころがり樹木の下はコケむしていたりする。この薄暗い林の中を多摩川は水量は少ないが、水しぶきを上げて流れている。谷底には巨礫が転がり、礫の上にはコケがはえ、そこに川の水が急いよくぶっかかり滝の様な景観をなしている。川幅は周囲の高所深山に生えるチマキザサやイタヤ

カエデの葉の大きさと比較してもわかる様に、1mにも満たない。この透き通る水は夏でも冷たく、10分とつけていられないほどであり、三之瀬付近の民宿ではヤマメやニジマスの養殖をしており、食べさせてくれる。山はかなりの急傾斜でこの辺りはすでに車では入れない所である。それだけ、多摩川は急傾斜地を流れていることをこのスライドは教えてくれている。(資料39多摩川の縦断曲線参照)

〔おさえておきたいこと〕

- 標高1,400mという高い所の急な山地を流れていることをおさえたい。
- この様な所を流れている川の様子をスライドからつかみとらせたい。

〔授業のなかで〕

「多摩川の始まり近くです。この辺りの様子を考えてみましょう」(位置確認)

「山の中みたい」「標高1,400mぐらいの所です」「森の中を流れているみたい」

「川は滝の様になっている」「川の幅がせまい」「水源から2,500mぐらい下ったところです」

「水はすごくきれい。」「どうしてこの様な流れになっているでしょう」

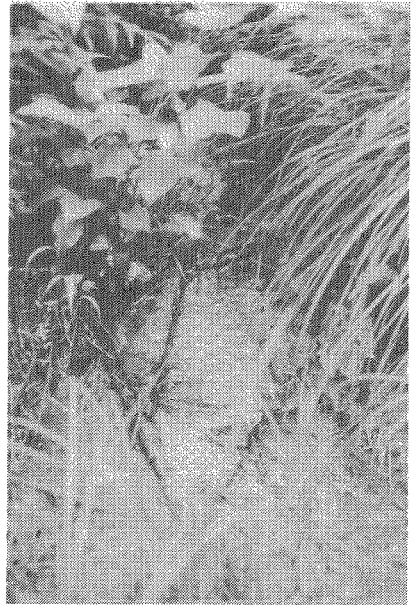
◦図に書いて説明すると更にイメージ化する。

◦地形図  $\frac{1}{25,000}$  雁坂峠

#### 資料6 多摩川のはじまり (上流のすがた)



↑ 標高1,400m付近の本谷より笠取山頂を望んだ景観である。写真左上山頂が笠取山である。中央に白く二段になって写っているのは勾配が急なため土石の流出を防ぐための砂防ダムである。



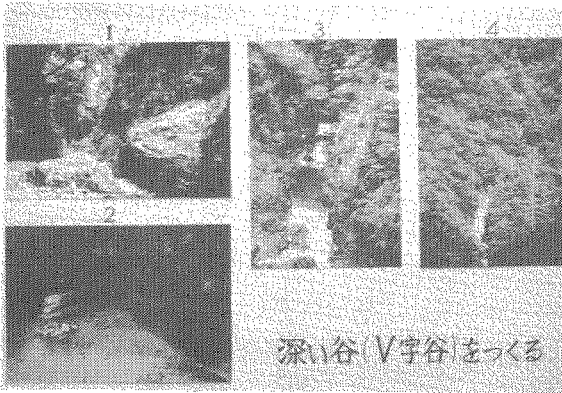
↑ 上の写真は水神社のある笠取山の水源付近よりしばらくしてから流れ出た多摩川のはじまりというべき源流の姿である。同時に写っているイタドリやスズキの葉の大きさと比べてみてもわかるように、粗粒黒雲母花崗岩の土砂の上を流れている多摩川の流れは細く小さく美しい。



← 笠取山（標高1,930m）の景観である。亜高山帯を象徴するツガやモミの原生林もあり、人工林のカラマツも見られる。撮影時期が8月なので自生しているレンゲツツジの郡落が見事であった。

3枚の写真は、1978年8月撮影

## スライド〔5〕 上流の浸食



多摩川の上流のようす（塩山市一之瀬）  
1976年～1977年 撮影

部では礫が堆積している。

写真3 写真2のようにしてえぐられた所は岩肌が崩れ落ち、1m以上の巨礫を川底に残している。

写真4 V字谷の中腹を道路が通っていて、そこから川底を撮影したものである。道路から川底まで100m以上の深さがある。

〔おさえておきたいこと〕

川の上流では急傾斜地のために流れが速い。そこでは流水の浸食作用が激しく、川底や川岸の岩石が削られて、V字形の深い谷ができる。

〔スライドの説明〕

この4枚の写真は、山梨県塩山市一之瀬部落付近を流れる多摩川である。標高1,400m付近である。

山の傾斜が激しいために、川の浸食作用が著しい。この付近では一之瀬川と呼んでいる。流速が大きいためV字谷が形成されている。

写真1 多摩川の浸食により一連の岩石が、二分されている。

写真2 川の凹部は大きくえぐられ、岸も川底も浸食されている。凸部では礫が堆積している。

V字谷の見える場所	笠取山への案内
5万分の一の地形図は五日市、秩父、丹波。	中央本線塩山駅で下車し、山梨交通バス落合行きに乗る。終点で下車し落合橋を左に入る。新犬切峠からシラカバの美林で知られる一之

V字谷の見える場所	笠取山への案内
国鉄，奥多摩駅より，バスで丹波，日原方向へ。 (丹波) 一之瀬川橋，三条新橋，羽根戸橋，余慶橋 (日原) 日原，倉沢，小川谷	瀬高原へ向かう。一之瀬から左の笠取山への登山道に行く。落合から3時間程で笠取小屋に着き，笠取山は東にわずかとなる。 笠取山の東の将監峠から，西の雁峠にかけては，東京都の水道源になっている多摩川の水源地帯である。雁峠付近には，水源を守る水神社がある。笠取山付近は奥秩父のうちでも原生林が特に美しい地域である。

5万分の1地形図……………三峰・丹波

問い合わせ先……………山梨交通 0552 - 37 - 0131

**資料7 浸食による地形の変化(地形の輪廻)**

造山運動によってできた山脈地形がいくつかの浸食作用によって地形が再び元り平らな地形になるまでの段階を地形の輪廻という。

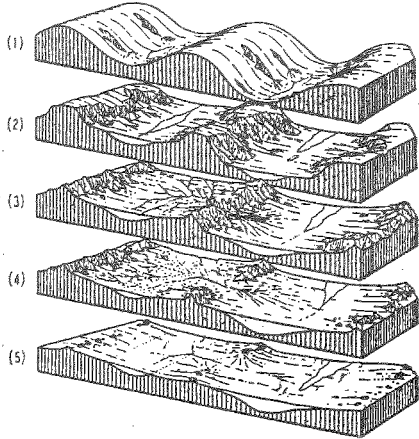
原形は，海岸平野や隆起準平原のような海拔高度をもつ台地状地形(1)である。

幼年期(2)は河川の浸食を受け始めたころである。

壮年期(3)は，原形が失われた前後の凹凸の激しい地形の時期である。(一之瀬付近の地形)

老年期(4)は，風化の影響が著しく現われて山腹斜面がおだやかになり，地表の凹凸が小さくなる時期である。

準平原(5)は，河食による終末形で，ほぼ平坦となった地形である。



[授業の中で]

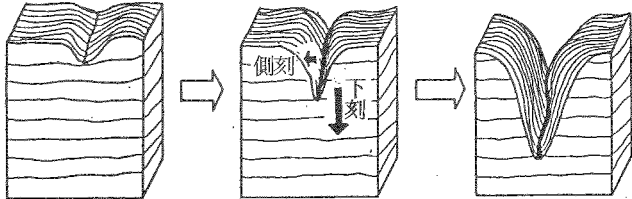
川の上流で行なわれていること(浸食作用)をつかませる。

- 山に降った雨が上から下に流れて行く時，途中にある土や石はどうなるだろうか。
- 山の土や石が，大雨によってどんどん削られていくと，谷はどうなるだろうか。(資料39参照)

山の形の変化 (1)土地の上昇  
 (2)幼年 (3)壮年期 (4)老年期  
 (5)準平原  
 岩波「科学の辞典」より

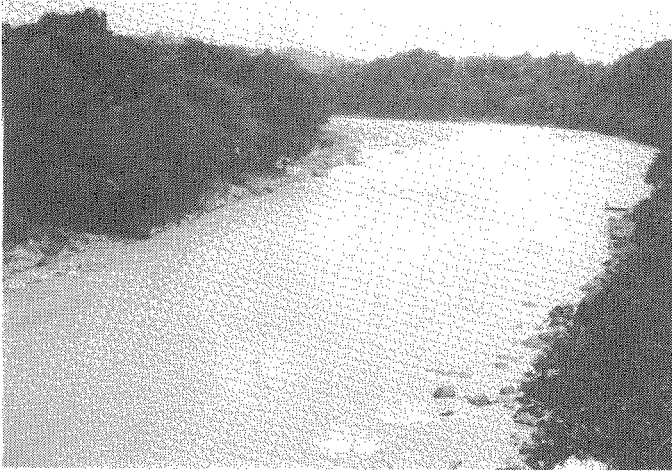
**資料8 浸食地形(V字谷の形成)**

河川による浸食によって谷が形成される。谷をより深く掘り下げるように働く浸食を下刻といい，谷をより広げる浸食を側刻という。風化浸食に耐える岩石，あるいは側刻に比べて下刻が著しい時は河川の下刻により垂直に掘り下げられた



深いV字谷ができる。やがて風化と斜面崩壊によって谷壁がくずれて，谷が広がって行く。

## スライド〔6〕 堆積の始まり



### (1)〔スライドの説明〕

笠取山からおよそ 60 km 下った青梅市にある調布橋からの風景。川は浅く所々に岩が顔を出している。川幅が広がり、川床の傾きもゆるやかなため、川はゆったりと流れている。(資料 39 多摩川の縦断曲線参照)写真左上には段丘面が見られる。河原は丸味のある大きな石(巨礫)がゴロゴロしている。川幅の広がり、写真右中央に両手

を広げ石を投げている人の大きさと比較してほしい。川の右にある二ヶ所の灰色部分は、平時は中州であるが、降水後の増水によって水をかぶっている。右下には上流から運搬された大きな岩が取り残されている。この付近の岩相は小仏層であるが、輝緑凝灰岩や、粘板岩などが運びこまれている。

### (2) おさえておきたいこと

- 川床の傾斜がゆるやかになりはじめ、流速は遅くなっている。(資料 39 参照)
- 上流よりも川幅が広がり、流量が増加している。
- 流速が遅くなり、運搬力は弱まり大きな礫は堆積している。
- 蛇行している川の内側では礫の堆積が行なわれ、外側では浸食が行なわれている。(資料 16 参照)
- 中州が見られるようになる。(資料 14 参照)

### (3) 授業の中で

- スライド 2 (多摩川の全体図)、資料 39 (多摩川の縦断曲線)を見せながら。「今、多摩川はこの辺りを流れています」(青梅付近を指して)
- 「上流のスライド(※4)と比べて違っていることは何んだらう」
  - ゆっくり流れている。
  - 大きな石がある。
  - 水の量が多い。
  - 石がたまっている。
  - 川が大きく曲っている。
- 「次にこの辺りの地形の様子を空からながめてみよう」



資料9 流水のはたらき — 堆積実験



(1) 砂・赤土・礫を混ぜ、山地・平野・海を作る。山頂部より静かに散水する。



(2) 1ℓを25秒で散水する。2～10分で上流部に浸食によるV字谷が形成される。



(3) 10～15分後には、山間部から平野に出る部分に扇状地が形成されてゆく。



(4) 運搬された土砂の堆積の変化により平野部で蛇行、流路の変化、洪水が見られる。



(5) 30分後に、三角洲や沖積平野が形成された。



(6) 海へ流れ込む泥。水を抜いて海面を下げると、海退による段丘や谷の形成される。

## スライド〔7〕 扇状地のでき方



青梅扇状地の空中写真（4枚合成）

〔スライドの説明〕

関東山地と関東平野の境の青梅市付近の空中写真である。山々に囲まれて流れて来た多摩川は、青梅市付近で山が開けた所に来る。ここでは川底の傾斜もゆるやかになり、扇状地が作り出されている。（資料39参照）

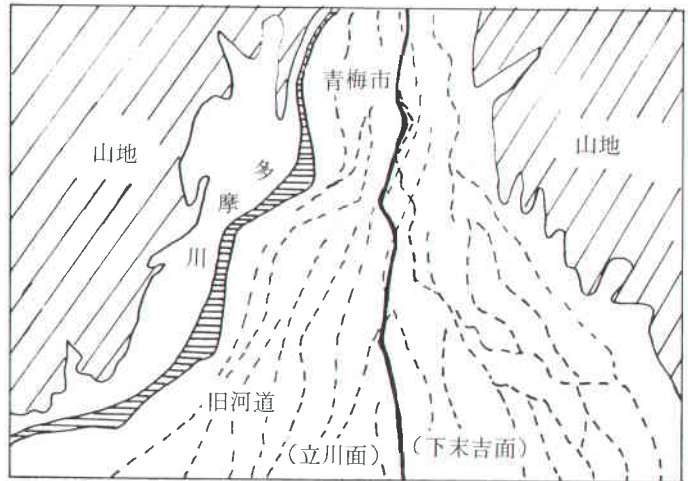
スライドの扇状地部分の上端と下端では標高差が25mだが、左右の山と多摩川の標高差は大きく、最大で125 mある。

〔おさえておきたいこと〕

山地から平野に川が流れ出る所では、水が分流され川底の傾斜もゆるくなるので流速が急に衰える。流水の運搬力が減るために、上流から運ばれて来た径の大きな礫や土砂の一部は堆積して扇形の地形ができる。

### 資料10 扇状地の一般的な特徴

- 河川は、山地と平野の境の谷口（扇状地の最高点であるため扇頂という）を頂点とし、平地に向って扇形に開く、半円錐形の砂礫の地形を作る。この扇形のゆるやかな地形を扇状地（沖積扇状地）という。
- 扇状地では扇頂から等距離の扇面のこう配は等しく、扇面を示す等高線は、扇頂を中心とする円弧になる。
- この区域では、河床の石は角がとれて丸味を帯びている。
- 川の中には、砂礫の堆積によってできた浅州が発達している。
- 扇状地の河川水は、扇頂では大きな流量と流速を持っている。中央部では、流水が砂礫の中に浸透して流量が減少する。浸透した流水は伏流となる。集水面積のせまい扇状地や、分流で上流から流れて来る水量よりも浸透水量の方が大きい場合には、河床が干上がってしまうものさえあり、常時は水無



スライドの位置図

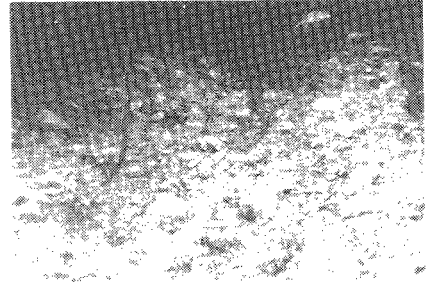
（青梅扇状地の旧河道跡と、立川面・下末吉面の境界）

川となっている。(右図参照)

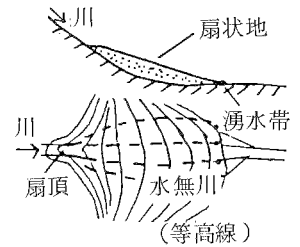
- 水無川も洪水時にはかなりの流水がある。
- 地下へ浸透した水は扇状地の端で地表へ湧出し、湧水帯を作る。湧水帯では湧出した冷たい水が集まって小川となりそれらが合流して川となる。湧水を水源とする小川の水温は、1年を通じて変化が少ない。
- 一般に扇状地はほとんど砂礫層であるため、中央部の地下水面は深く、乏水地帯となっている事が多い。しかし、日本では緩勾配の扇状地では河川の伏流は少なく、扇面には水田が見られる所もある。
- 扇面を流れる河川は分流している。分流せずに1本の流れである時は、河川が扇面をすでに下刻しているか、あるいは人工的に堤防によって固定したためである。
- 扇状地を作る川は、洪水ごとに河道を変えて堆積物により扇状地を形成して行く。1~2m程度の微高地が扇状地上のところどころに残っている。これらは旧河道の両側の自然堤防跡を示すことが多い。地形図でこれらを現わしてつなげると、旧河道がわかる。
- 扇状地のでき方は、川が山地から平地に流れ出した時に、流れ出した時に、旅れの勾配が急にゆるくなり、谷を離れるので川幅も広がる。すると流水が土砂や礫を運びきれずに洪水のたびに川沿い高く堆積する。(自然堤防を作る。)次の洪水の時に川は傾斜の急な方に流路を変える。これをくりかえして、山地から平野部へ出る所に扇を開いたようなゆるい傾斜の土地を作る。上流が浸食されやすい地質で急な斜面となっていて、下流は流路を自由に変えられるほど広いことも必要である。(多摩川の上流は泥灰岩、粘板岩、輝緑凝灰岩など、やわらかい岩石も多い。)(青梅扇状地は、洪積世の中期に当時の多摩川によって形成された。海面の低下につれて東進し、地殻変動の影響で隆起し、段丘化して行った。)

[授業の中で]

- どのようにして、このような地形ができるのでしょうか。



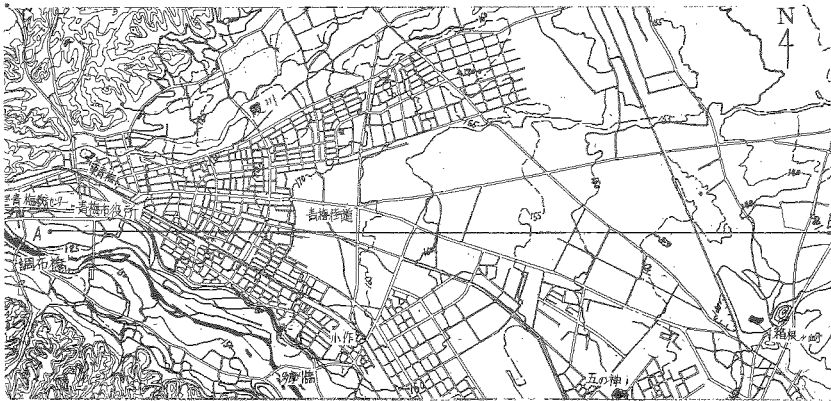
青梅露頭写真



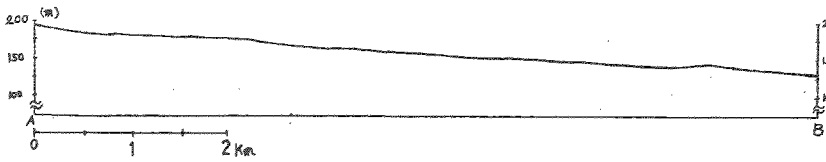
青梅の露頭



資料 1 1 青梅扇状地の地形図と ( A ~ B ) の断面図



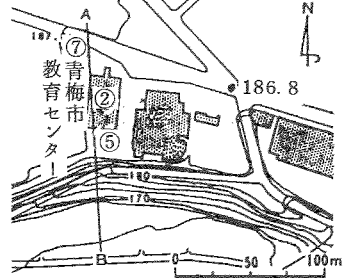
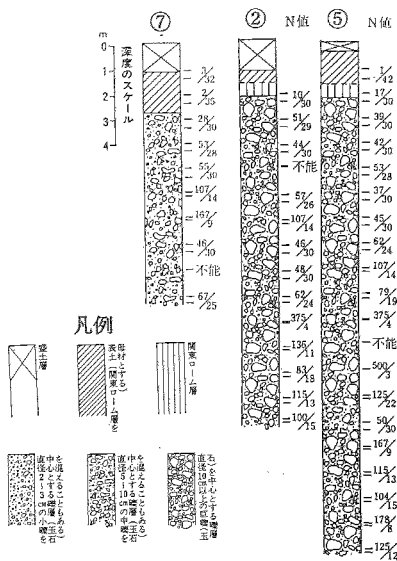
青梅市教育センターは青梅扇状地の扇の要の位置にある。現在の河床から42 mの高さにある。段丘面はほぼ平坦である。この段丘面は、厚い段丘礫層によって形成されている。関東ローム層が1.0~1.5 mの厚さにあり、上部の約50 cmは腐植層となっている。段丘礫層は20 m以上の厚さを持ち、直径5~50mmの礫を主として直径10



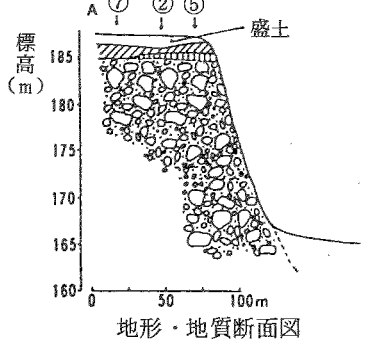
~15cmの大礫が点在している。下部には粘土が混入している所もある。

青梅市教育センターより2 km西にある千ヶ原の露頭は、現在の多摩川より200 m離れている。ここでは関東ローム層の中に25~30 cmの巨礫が15 cm位の礫と共に少し混っている。

資料 1 2 青梅市教育センター付近の地質



青梅市教育センター付近の地形



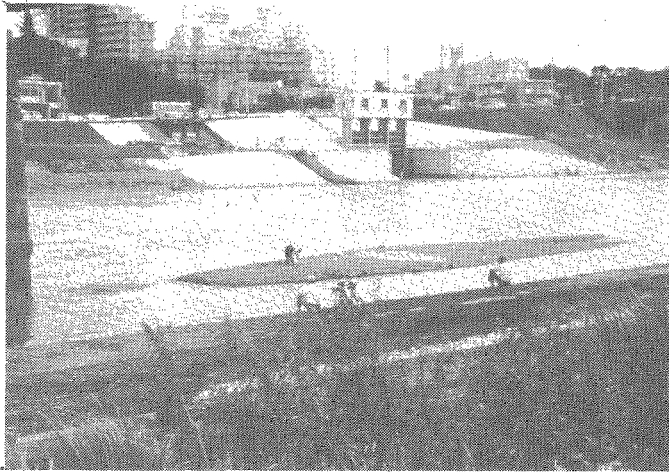
地形・地質断面図

『青梅の自然』より

青梅市教育センター付近の地質柱状図

(N値とは、質量63.5Kgのハンマーを自由落下させ、標準貫入試験用サンプラーを30cm打ち込みために要する打撃数である。分母は打ち込んだ深さ、分子は打ち込む回数である。)

## スライド〔8〕 中州のでき方



丸子鉄橋付近の中州のようす

〔スライドの説明〕

○丸子鉄橋付近の景観である。笠取山より、およそ100km下流にあたる。川は左から右へゆったりと進め、休日ともなると釣を楽しむ人も多い。手前の土手寄りに石や砂が流線形に堆積し、投網を広げている所があるが、このような場所をふつう中州と呼んでいる。中州はそれが形成される河川の状態に大きく左右され、その大きさなど形状に異いがみられる。(資料13参照)、左端に見える丸子鉄橋の

橋げた直後は、流れが左右に分流し、激みがみられる中央部分は乱流し流速が落ちている。乱流は橋げた直後の河床を掘り下げ土砂をまきあげつつ後方の土砂の堆積を促している。

### (2) おさえておきたいこと。

- 主に扇状地を過ぎ川幅が広く流れが比較的ゆるやかになるところに中州ができる。
- 二子橋付近の兵庫島など、昔から、中州が大きく発達したところには人々が生活している。大規模な中州としては淀川下流の大阪がある。
- 中州の見られる場所は川の三作用(浸食・運搬・堆積)が同時に行なわれている場合が多い。

### (3) 授業の中で

- 「川(中州のある)の様子を見て気づいたことや不思議に思ったことを発生しよう。(スライド・写真を資料として提示し、気づいたことをまとめる。)」
- 「川の中に誰がこんな島をつくったんだろう。」  
(中州の形成を予想させ、資料13により確かめさせる。)
- 「みんなで中州をつくろう。」

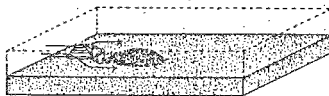
## 資料13 中州のでき方(模式図)

○川幅が広がった時に、河床や流路の様子によって流れが分れることがある。その時分流した中央部に乱流が生じ流速が遅くなり、そこに土砂が堆積し低水時には水面上に露出して、水流を分岐させる。砂州、水路州ともいう。

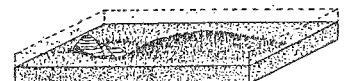
### 1. 川原



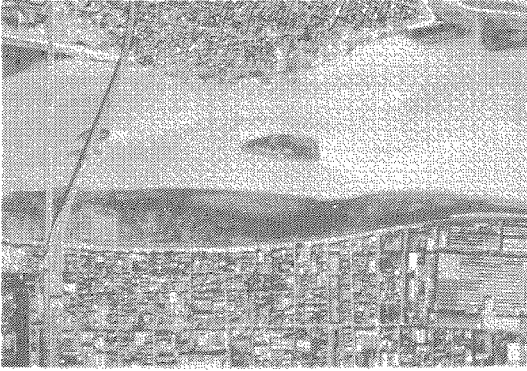
### 2. 増水時



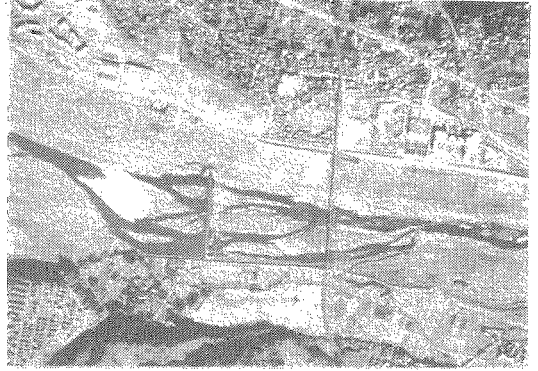
### 3. 低水時(流路)



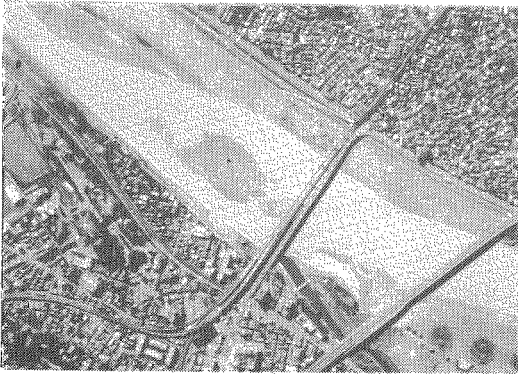
資料 1 4 多摩川で中州が見られるところ



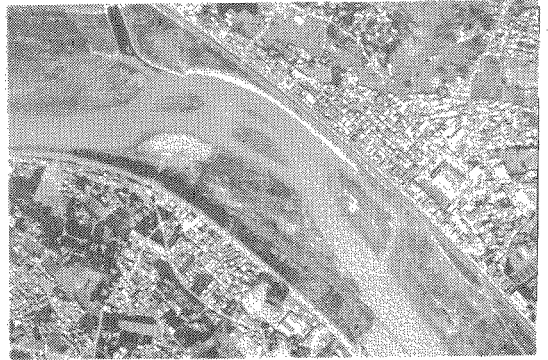
CKT-79-4 C21-29 大師橋付近



CKT-79-1 C24-16 拜島橋付近



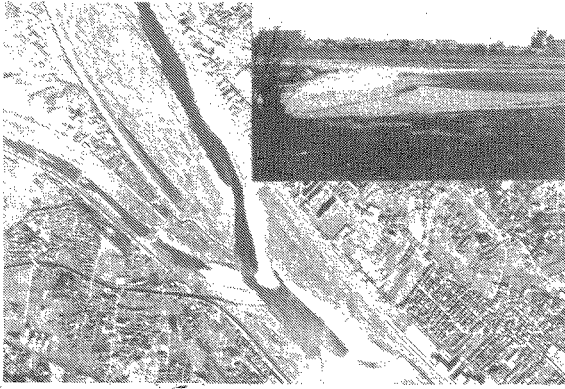
CKT-79-4 C16A-16 二子橋付近



CKT-79-4 C14A-5 多摩川原橋付近

- |         |                  |
|---------|------------------|
| ① 二子橋付近 | ⑥ 浅川合流点          |
| ② 登戸付近  | ⑦ 日野橋付近          |
| ③ 是政橋付近 | ⑧ 拜島付近           |
| ④ 関戸橋付近 | ⑨ 下奥多摩橋～奥多摩橋にかけて |
| ⑤ 秋川合流点 |                  |

## スライド〔9〕 川の合流



浅川と多摩川の合流点

の前後で比較すると、合流後その部分が多くなっていることに気がつく。これは流量の増加にともない運搬される礫の量も増えていることを数えてくれる。

〔スライドの説明〕

- 多摩川と浅川の合流地点（源流より約88km）の景観を川崎よりの河川と空からとらえてみた。低い木立の茶色に見える部分は土手になっており石や砂のある河原より3～4m高くなっている。手前を流れる浅川は奥を左から右に流れる多摩川に合流する。空から見ると、浅川合流後、多摩川の川幅が広がり流量が豊かになっていることがよくわかる。又白く見える部分は砂や石が堆積している新しい河原であるが、これを合流

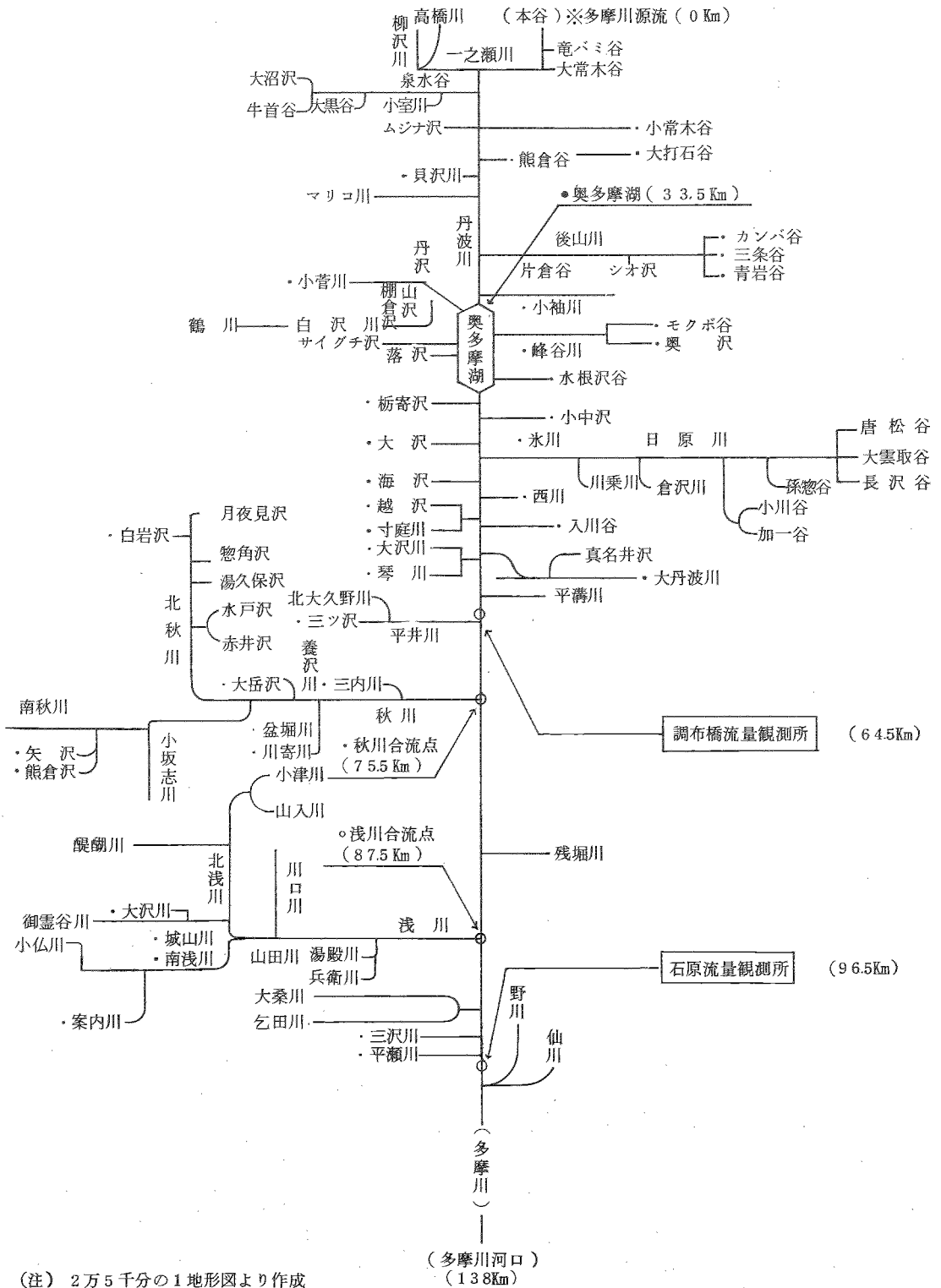
### (2) おさえておきたいこと

- 多摩川は日原川、秋川、浅川など多くの支流がある。（資料15参照）
- 河川の合流により、河口に近づくにつれて流量を増し、川幅を広げている。  
（多摩川は秋川と浅川の合流により、約11t/秒（年平均）の流量が供給される。）  
（資料36参照）
- 合流に流量の増加は運搬作用も活発にさせ、河原の礫の形状や種類を豊かにする。  
（資料20参照）

### (3) 授業の中で

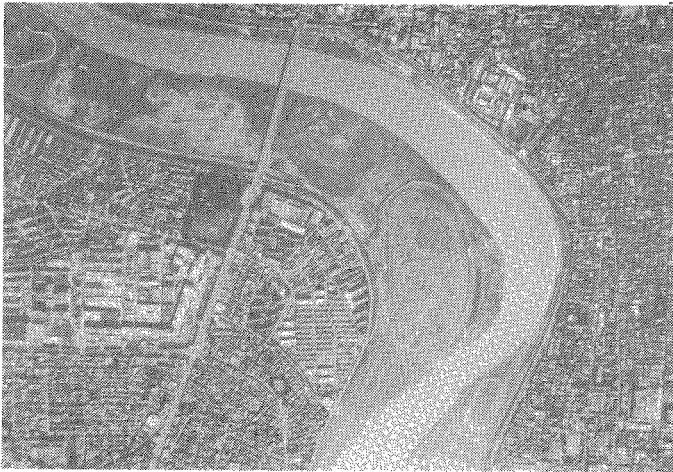
- 「上流にくらべると、河口の水量はふえているのだろうか」（スライド19参照）
- 「どのくらいの川が集まっているのだろうか。」（資料15参照）
- 「合流のスライドを見て気づいたことを発表しよう。」

資料 15 多摩川の主な支流名



(注) 2万5千分の1地形図より作成

## スライド〔10〕 川の蛇行



〔スライドの説明〕

- 多摩川大橋付近（源流より約100 km下流）の景観である。湾曲部の内側には砂が広く堆積しており、競馬練習場として利用されている。対称的に湾曲部の外側は切り立った左川岸を守るためのコンクリートの護岸堤が6～7 mの高さで築かれている。スライドのように普段の流れは非常にゆるやかに橋をぬけ練習場を右手に見ながら下ってゆくが

台風などで増水した際には、多量の土砂が練習場側に堆積し、激流が対岸をあらう。視点を左右の家並みに移すとその並び方が川崎側と東京側が異っていることに気づくだろう。特に川崎側は家並みが湾曲部の曲線に沿う形で並んでいる。このことは長い年月の間に蛇行州が発達し人が移り住むようになった証ともいえる。

### (2) おさえておきたいこと

- 浸食（外側）と堆積（内側）が同時に進行している。（資料16参照）
- 平野部の蛇行（自由蛇行）は短期間で流路が変わる。
- 蛇行の流路の変化にともない三日月湖が形成されることがある。
- 河川の氾濫後、後背湿地にとり残された河川跡に沼や池が形成されることがある。

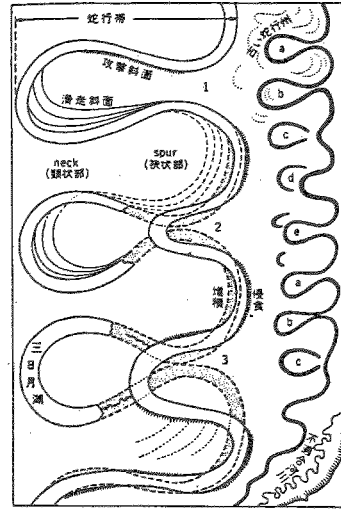
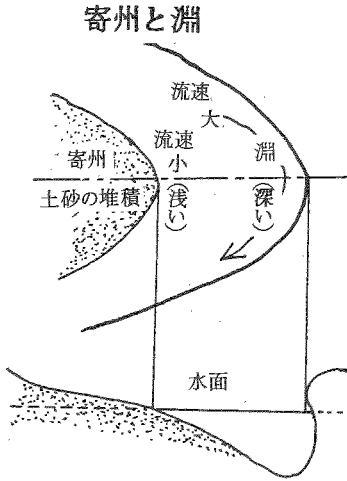
（スライド14，資料23，24参照）

### (3) 授業の中で

- 『川（蛇行）の様子を見て気づいたことや不思議に思ったことを発表しよう』  
（湾曲部の外側は切り立った洲となり、内側は土砂の堆積した川原になっている。）
- 『川の曲っているところは、いつまでもこのままかな』』
- 『川の曲っているところは、昔はどうなっていたのかな。スライドの中からその証拠をさがしてみよう』  
（川の流れは変化することを知らせる）

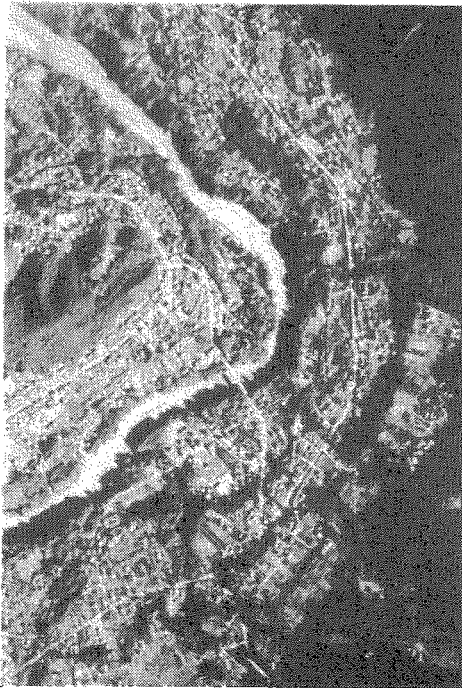
資料 1 6 蛇行とそのでき方

○河道が多少規則正しくS字をつなげたような形状を形成することをふつう蛇行とよんでいる。四万十川や大井川の中流などのように、山地や丘陵などに発達する峡谷状の曲流である穿入蛇行と平野部（沖積地）上の自曲蛇行とに大別される。河道が屈曲している状態がへびの移動している様子に似ていることから、蛇行という。河道の湾曲部では凹岸側に水衝部が生じて淵となり、対岸の側では土砂が堆積して寄州を生じる。

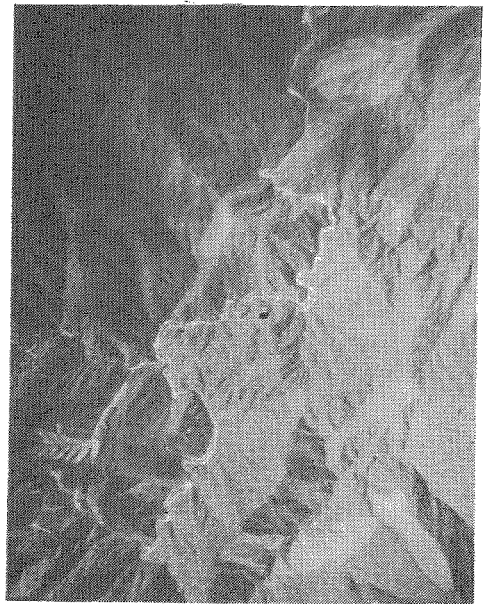


1: 切断前, 2: 切断直後, 3: 新しい蛇行の発達  
 「地形学辞典」より [Lobeck, A. K. 1939による]

資料 1 7 多摩川のいろいろな蛇行



CKT-79-1 11 C17A-1 和田橋付近  
 ○穿入蛇行（生育蛇行）



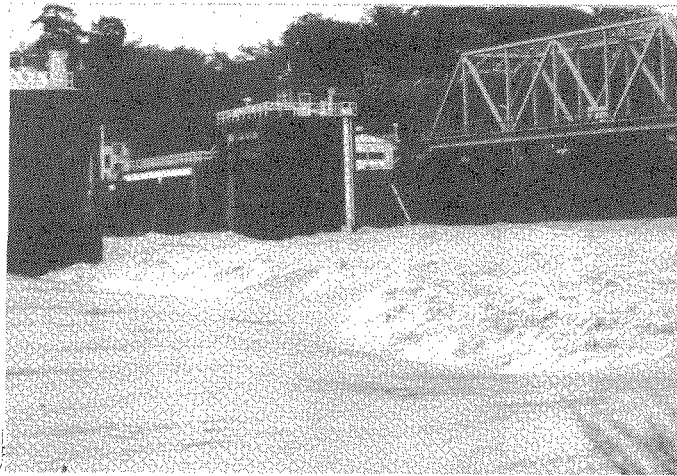
CCB-76-14 C10-25 丹波山村  
 ○穿入蛇行（掘削蛇行）

スライド〔11〕 平時の多摩川

〔12〕 増水時の多摩川



平時の多摩川 大田区下丸子（右端東横線）  
1982年8月撮影



増水時の多摩川 1983年8月撮影

(1)〔スライドの説明〕

東京都大田区にある東京都の多摩川からの用水とり入れ口を川崎側から撮ったものである。上の写真は1982年8月、下の写真はその後の1983年8月17日台風13号の通過直後に同じ位置から撮影したものである。2枚のスライドを比べてみると多くの事がわかる。

(2)〔おさえておきたいこと〕

- 平時よりも増水時は、水量が増し、流速はいちじるしく速くなり、多くの礫を運搬する。
- 4mの増水
- 波の起り具合から流れの速さを想起させる。
- 水の濁りから、土砂の運搬を理解させる。
- 流速と運搬礫の大きさは別表の通り。

	表面流速	平均流速	運搬礫 粒径
平 時	0.4m/s	0.32m/s	5mm
増水時	1.6m/s	1.28m/s	100mm

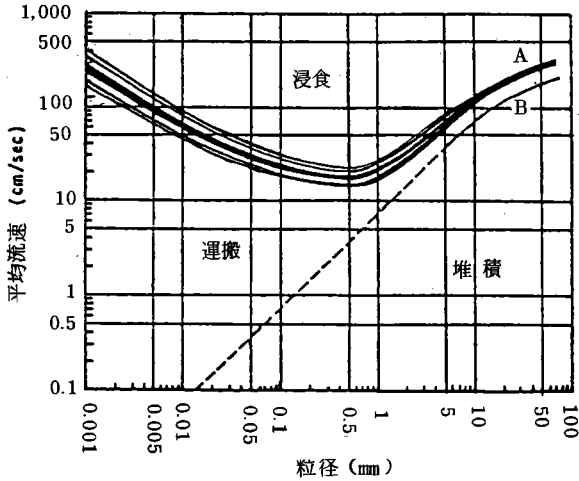
(3)〔授業のなかで〕

- 平時とは全く違う増水時の姿に注目させ、土砂や礫の運搬は増水（洪水）時に特に起ることを知らせる。
- 「毎日見ている多摩川の姿と台風の時の多摩川の姿を見て気がついたことを教えてください。」
- 流速と運搬礫の粒径との関係を説明する。具体的データを示して説明したい。
- 「増水が終りもとの流れになった時、その河原の様子はどうなっているのだろう」

大洪水が起ると……………稲毛川崎二ヶ領用水事績より  
 明治40年、43年の大洪水の記録によると「沿岸両郡三ヶ領の地物見渡す限り濁水に浸され、人も家も宛ながら泥に酔う鮎の始し」



## 資料 1 8 礫の運搬と流速との関係



川の三作用のもとで、碎屑物の移動の門始と堆積の始まる限界の条件をユルストローム（独）は1939年に左図の様に示した。

縦軸は流水の横断面内における平均流速が示され、横軸には碎屑物の粒径が示されている。図のAの曲線は水底を構成している碎屑物粒子が移動を始める平均流速を示している。この曲線にある幅がもたれているのは、粒子の移動はただ単に流速だけで決めるのではなく水深や流水の勾配の影響も受けるためである。ただしユルストロームによれば、水深1m以下の場合は考慮されていない。

曲線Bは、平均流速がこの曲線よりも少くなれば碎屑物の運搬は行われなくなることを意味している。

従って碎屑物の運搬は曲線A Bの間で行われる。運搬における移動のし方は粒径0.2mm以下の細粒子は浮きながら流されていく浮流、それよりも大きくなるとびはねながら運ばれていく躍動が主となり、2mm以上の礫では転がりながら移動していく転動や時には滑るように流されていく滑動が目立つようになる。

曲線Aは0.5mm以下を中心として下方へ曲っているのは、ユルストロームによれば、粒径が0.5mm以下になれば粒子間の粘着力が効果的になることと、水底に接する水の流れが微弱になることの2点をあげている。そのため移動開始により多くの平均流速を必要とするのである。

粒径5mmの礫は毎秒0.3m以上の流速になると移動し始めるということになる。1983年8月17日、関東地方に影響をもたらした台風10号の時に水面の流速を10時に測定したところ1.5m/sであった。この時の平均流速は1.2m/sとなる。（資19流速分布図）従ってユルストローム図によると10cm程度の礫が丸子橋下あたりで移動していたことになる。

## 資料 1 9 流速分布図

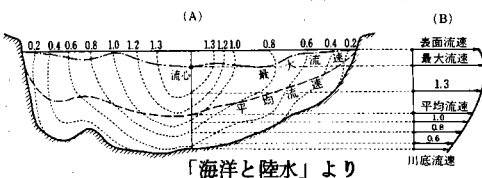
川の水の流れの速さすなわち流速は、川底の勾配が大きいほど速い。一般に上流で速く、下流で遅い。同じ勾配ならば、水深の大きい程流れは速くなる。同じ地点の断面でも位置によって流速が違い、図でわかるように兩岸と川底はその抵抗により遅く、中央部と表面付近は速くなっている。流速と深さの関係をみると、最大流速は表面よりやや下の水深1/10～4/10のところにある。流れの中心を見てみると下の図によって表面流速を1とすると最大流速は1.3、平均流速は0.8となる。

$$\text{平均流速} = \text{表面流速} \times 0.8$$

$$\text{最大流速} = \text{表面流速} \times 1.3$$

川の横断面の流速分布  
(野瀧隆治, 1943)

(A) 横断面 等流速線を示す  
(B) 縦断面 縦流速曲線を示す



多摩川では、中流の平時で平均1.6km/時→0.4m/秒（登戸付近にて実測）

増水時・小河内ダムの放水時

中流で平均 9km/時→2.5m/秒

という流速である。

## 資料 20 運搬量・流量・流速の関係

川の流れは、渦を巻いた昇降流をもつ。流状態のことが多い。この乱れの規模は流速が大きいほど激しくなる。それに伴って浮流物も多くなる。浮流量と流量の関係は、

$$\text{浮流量} = a \times \text{流量}^2$$

となる。

つまり、流量が2倍になれば、浮流量は4倍となる。しかし荒れた山を流域にもつ川では、増水時には5乗に比例することも知られている。

掃流とは、河床を砂礫が移動する現象で、流水が限界掃流力を越えた時に起こる。河床での動く様子は(資料18参照)河床の傾斜、砂礫の比重や形に関係してくる。

流れで動かされる礫の直径は流速の2乗に比例する。つまり、流速が2倍になれば、4倍の大きさの礫が動くことになる。体積は直径の3乗に比例するから流水によって運搬される礫の体積は、流速の6乗に比例する。運搬されるすべての土砂量は、浮流量と掃流量をあわせたものである。

運搬される全土砂量は、流量が少ない間は流量に比例し、流量が増すと、その2乗に比例して増加する。掃流による河床で動く礫の大きさと流速との関係を示すと次の様になる。

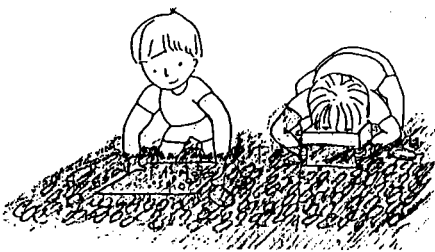


流速が2倍になると、直径4倍の礫の移動となる。この様に流量が増すと運搬量は同じ様に増えるのではなくかなり増すことになる。(すなわち、2乗に比例する)

## 資料 21 手軽にできる流速実験

① 二人組になって1人は板の上に幾種類かの礫を乗せて静かに沈ませる。もう一人はのぞき箱より川の中をのぞくとどのくらいの礫が流れたか見る。のぞき箱より見る川の中は幻想的で美しい。ユルストローム図によっておよそどのくらいの流速かわかる。

② ストップウォッチか時計を持って河原に生えているヨシのズイを折り取り下に小石をゆわえつけてうきにする。流れた距離と時間を測れば流速は求められる。



### 紹介、流量表の活用

建設省河川局編 社団法人日本河川協会発行

『流量年表 昭和56年』定価6,000円

目次はI流量観測所一覧表、凡例、III日流量年表、IV流況表から成っている。この流量年表より、水系名、河川名、観測所位置名、河口からまたは合流点からの距離、日流量最大流量、年平均流量、年総流量、各建設局別地図等がわかる。

洪水、増水中の泥水の密度を測り、流量年表より日流量を調べると増水後にどれだけの土砂が堆積したかおよその量がわかる。また、各地方河川局事務所に問い合わせると流量と流速がわかる。それによって移動礫の大きさがわかる。

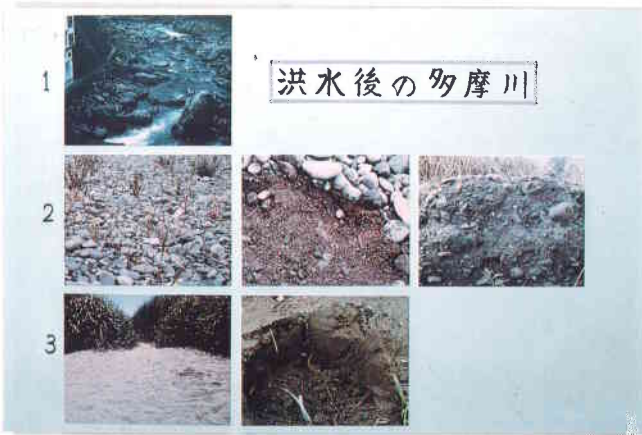
## 資料 2 2 泥水の密度

岩石の平均比重は約 2.6 であるが、水中では浮力によってその体積に相当する水の重さだけ軽くなり、更に川底の勾配により転がりやすくなっている。泥水になると下記のデータの毎く密度が大きくなる。従ってそれだけ掃流量も少さくなるのである。水が濁れば濁るほど浮力が大きくはたらき掃流量も増すのである。

泥水の密度 ( $g/cm^3$ )

全体の体積の	5 % の土砂	.....	1.03
“	10 % “	.....	1.04
“	20 % “	.....	1.11
“	20 % の砂礫	.....	1.17

## スライド〔13〕 増水後の多摩川



### (1) スライドの説明

#### 1. 上流

川の勾配が急なため、降雨後の増水により、巨岩が上流から運ばれて、取り残されている。

ふだんは、水の量も少なく、巨岩など運びようもないが、それでも、水の流れから、かなり勾配が急であることがわかる。

<鳩の巣付近>

#### 2. 中流

河原には巨礫が残されている。巨礫の下を掘ると、表面よりも小さな礫が現われ、その層は厚い(2の中図)。平時の流速の遅い時に堆積した礫が下の層である。増水時に上流から運ばれた巨礫が上に残されている。堆積している礫の大きさの違いから、流速の違いがわかる。川岸で、流速の作用によって崩れた所である。(右の写真)このような礫によって、中流域では沖積層ができる。<府中付近>

#### 3. 下流

増水後に堆積した土砂である。昭和 57 年の台風 18 号による増水で堆積した土砂は、1 m 90cm あった。(台風前の河原の地上面より)

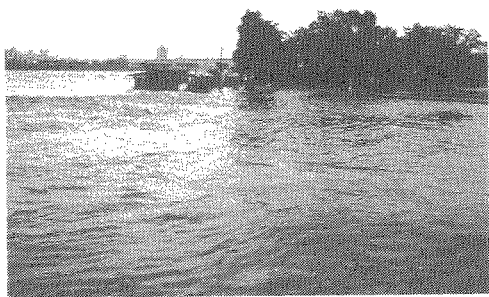
堆積した土砂を取り除くと(右の写真)、増水前に生えていた草がなぎたおされており、腐食した臭いを放っていた。(ガス橋付近で掘り起こしてみたところ)

写真の右は登戸橋のところである。このへんまでくると、堆積した礫の大きさは、かなり大きくなってくる。

### (2)(2)おさえておきたいこと

○川は、増水時に多量の土砂や礫を運搬する。

- 運搬されて来た土砂や礫はやがて堆積する。堆積する礫は上流ほど大きい。流速の遅い下流ほど細かくなる。
- 中流域でも、増水して流速が速くなると、大きな礫が運搬されてくる。
- 川は流路を変える。洪水時にははんらんが起これると、流路は大きく変わる。
- はんらん（後背湿地）原と流路の境には、河道からあふれた流水によって運ばれた土砂が堆積して自然堤防が形成される。



1983. 8. 17（台風8号）

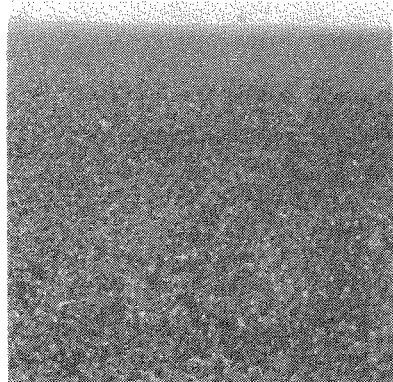
（増水中と増水後の川の様子）

1977. 8

左の写真は、二子多摩川の兵庫島である。1983年の夏の台風8号で濁流におおわれてしまった。この大水によって石や砂などが大量に運ばれているので、色も茶色である。右の写真は、1977年夏の台風による大水のひいたあとの関戸橋下の河原である。イヌタデなどはかれて、ヨモギは緑の葉を出している。そして一面小石でおおわれ、植物も半分うずもれている。この小石は大水によって、運ばれてきたものである。

### (3) 授業の中で

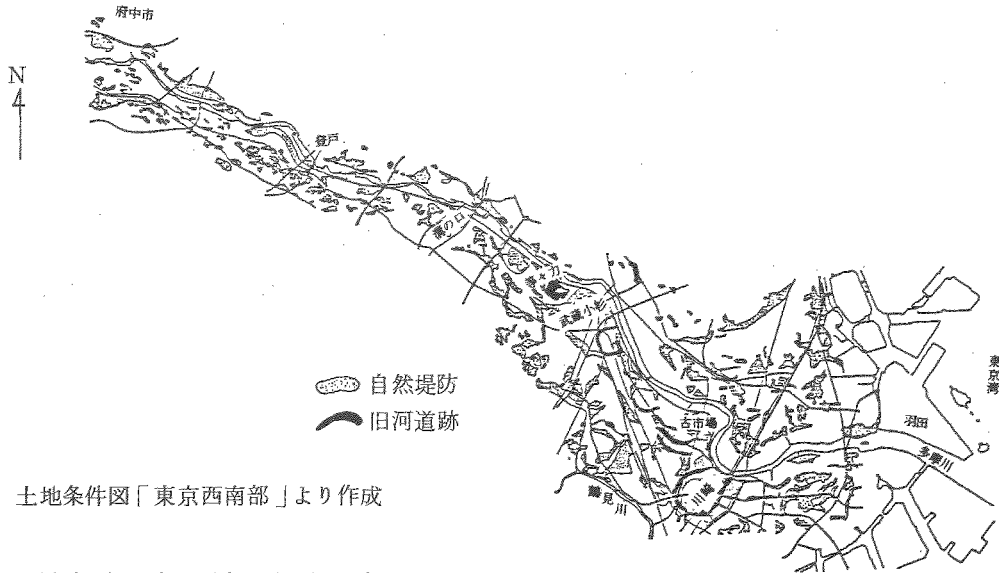
- ビーカーに大きな粒と小さな粒と水を入れてよくかきまぜると、しばらく置くと粒はどうなるかな。  
（粒の大きさと堆積の実験を見せる前に）
- 大きな粒と小さな粒を動かす時、どちらがたくさんの力があるかな。川の流が速い時と遅い時では、石を運ぶ力にちがいがああるかな。
- （2の中の写真を見て）上の石（巨礫）が運ばれて来たとき、下の方の小さな礫が運ばれて来たときの流れの速さは、どうなっていたのだろうか。
- 上流の石は角ばっているのに、中流の石は角がとれて、丸くなっているね。どうしてこうなったんだろう。
- 台風や大雨のあと、多摩川の水の色はどうなっていただろう。どうしてそんな色になるのだろうか。
- 台風や大雨の後では、水の流れていたところは、以前と比べて同じかな。



泥の沈降実験

### 資料23 氾濫原（自然堤防と後背湿地のつき方）

ひとたび、大雨となり増水すると、砂泥を浮遊させた流れが川の兩岸の平坦地にあふれでる。水深が浅くなるので、流速がおち、浮遊物が堆積することになる。特に河道近くにまず、砂質の物を厚く堆積させ、河道からはなれたところに、細かな泥が堆積することになる。水が引き、ふたたび洪水になると同じような堆積が繰り返され、河道近くに砂質の線状の高まりが生じることになる。それが平時には水面上にあらわれる。これが、自然堤防である。自然堤防の外側は、泥質の湿地帯となり、それを、はんらん原（後背湿地）という。旧河川による自然堤防の微高地は、造成でけずらない限り残っており、市街地をそれなりの目で見ると自然堤防の高まりと、旧河道らしきへこみを認められる。子供達に調査させるのも有意義であろう。



土地条件図「東京西南部」より作成

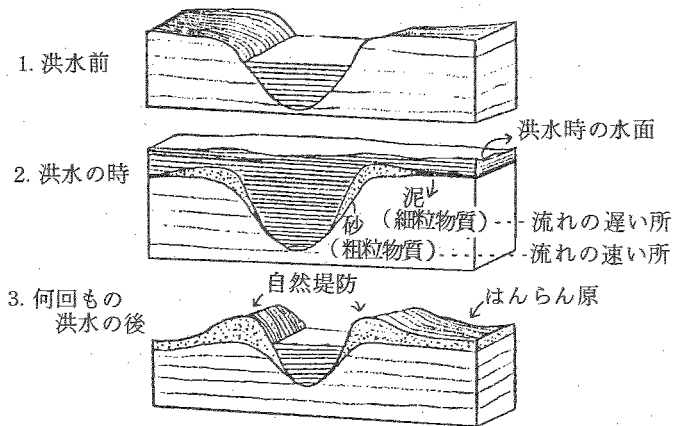
### 資料24 多摩川の自然堤防と旧河道跡

図中に、自然堤防のあとが川崎市のいたるところにあるように見える。つまり、多摩川は川崎や東京側のいたる所を流れまわっていたことを示している。溝の口より下流に残る旧河道跡も考慮して、大きく見ると、昔の多摩川の姿が見えてくる。現在の形より、はるかにくねくねと蛇行している姿がうかがいあがってくるのである。（資料24

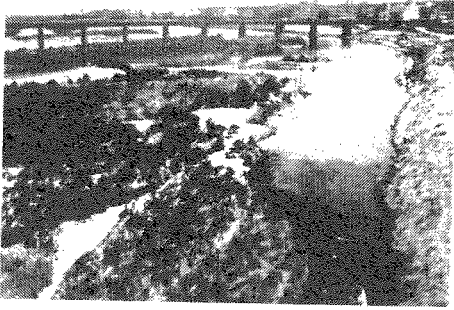
参照）しっかりした人工の堤防ができるまでの、大雨のたびに暴れまわっていた多摩川とその周辺に生活していた人々の苦悩の姿がうかんでくる。

小杉より東側で自然堤防の所在が広がっていることから、この地帯で広い三角州が形成され、多摩川が枝分れして流れていたことを示すものである。

これが、縄文海進のあとの海退から現在まで、5～6,000年間の多摩川の動きである。



## スライド〔14〕 流路の変わる多摩川



州の変化 1984年8月撮影  
多摩水道橋より

### (1) スライドの説明

登戸の多摩水道橋より下流をながめて撮影した写真である。右岸が川崎市であり、左側はすべて大きな州であり、この左に、多摩川の本流がある。奥の橋は小田急線のものである。

上の写真のように大きな州であるが、ひとたび台風が来て大雨となると増水し、下の写真のように一晩で州をたち切ってしまう。現在は人工の堤防があるためこの写真以上に流れを変えてしまう場面にめったに会わないが、大雨のたびに、川はあふれ流れを変えていったことが予想される。長い期間では、もっと大きな流路の変遷があったことも予想される。下の写真の所には植物が水に流され、タデのようなものしか残っていない。

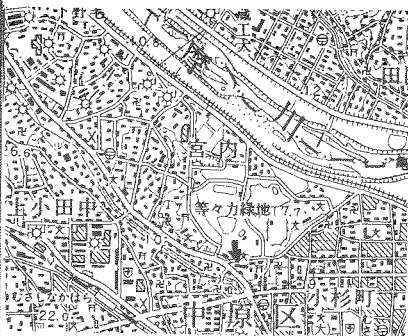
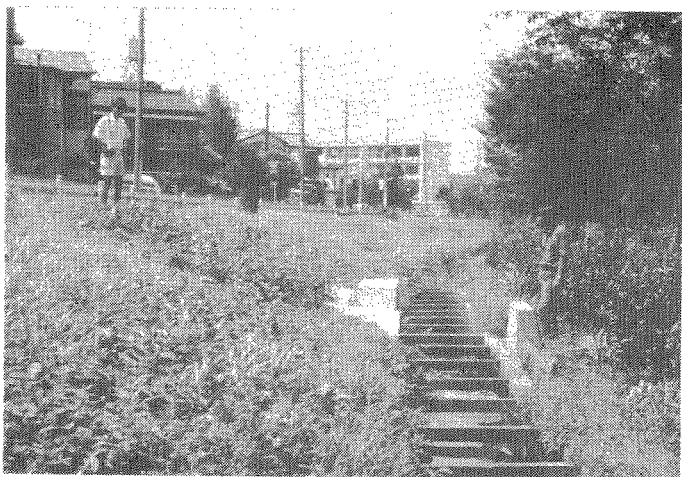
### (2) おさえておきたいこと

- 川は毎年流れを変えていること。特に台風などの大雨の時の増水で流れが変わる。
- 大きな堤防のない時は、増水のたびに堤防がたち切れ、流れを大きく変えていった。
- 過去の流れの変化が、地形（自然堤や凹地、三日月湖）だけでなく、地名からも予想できる。
- 各学校に保存してあるボーリングコアの比較によっても過去の流れがわかる。（川崎市よりボーリングコアによる柱状図表が発行されている）
- 段丘崖や露頭の礫を見ても河川の跡がわかる。

### (3) 授業の中で

- 大雨で増水し、水の勢いが強くなった時の様子を思いうかべてみよう。どのようになっているだろうか。
- （蛇行した川の図を書いておいて）、蛇行している所を、もっと勢いよく川の水が流れたら、どのようになるだろうか。
- 昔の流れのあとは、どの様に残っているだろうか。
- 同じ地名がどうして、川の両岸にあるのだろうか。

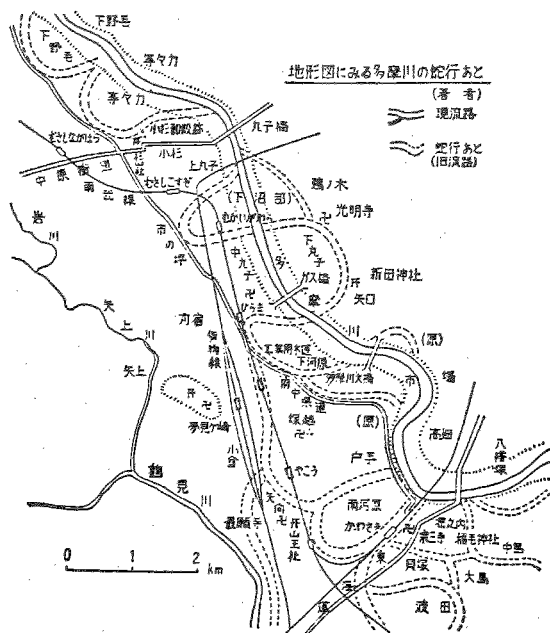
## 資料 25 昔の多摩川の跡



川崎市中原区等々力である。図の矢印の向きに撮影したものである。左が自然堤であり、右の人より、高さは1.5m程である。自然堤の上には道路があり、昔の流路のかたちを示していることがわかる。

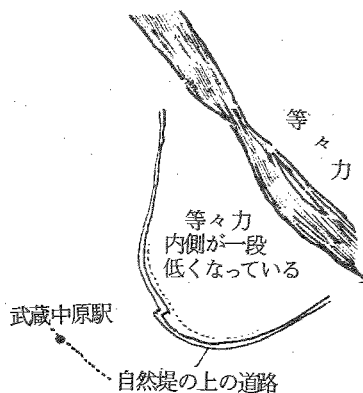
資料24で見られるよう、各所に自然堤の高まりを観察することができ、それらをつなぎあわせると多摩川の蛇行した姿がうかがいあがってくる。

## 資料 26 多摩川の流路の変遷



多摩川の蛇行を示す図

「川崎史話 中巻」 小塚光治著



現在の多摩川をはさんで、東京側と川崎側に同じ地名がある。2万5千分の1の地形図からひろってみると、宇奈根、布田、宿河原、野毛、丸子、等々力などである。どうして同じ地名が川の兩岸にあるのだろうか。それは、その昔、そこが一つの村だったからにちがいない。一つの村が、洪水のあと流れを変えた多摩川によって真二つにされたと考える方が妥当である。事実多摩川の流れは、左図のようによく変わったのである。

## スライド〔15〕 多摩川の河口



多摩川の河口付近（殿町）の河原

厚く堆積している。人の前に生え広がっているのは、塩沼地植物であるサンカクイの群落となっている。

### 〔スライドの説明〕

ここは多摩川の河口付近である。今、飛行機が多摩川の対岸にある羽田空港から離陸している。羽田空港は多摩川にできた三角州を埋め立てて、整地した所に作られている。

川の流れは、ほとんど感じられないくらいゆっくりとしている。川幅は広く 300 m もある。

河原の湿地帯は、海の干満に大きく左右されている。

中央に立っている人の足元の河原には、石が 1 つも見当たらない。泥が

### 〔おさえておきたいこと〕

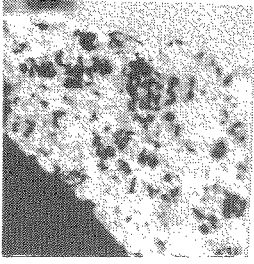
- 殿町は、多摩川の旧河口付近で、現在は東京湾に面した埋め立て地が先にのびている。埋め立て地（浮島埠頭）の先端から 5 km の地点である。
- 河口の河原は、非常に細かい砂や泥の堆積によって作られている。石や礫といったものは見られない。
- 川の流れがゆるやかになり、礫を運搬する力はだいぶ前の所となっている。そこで、上流から運搬されて来た礫は今までにとり残されてしまい、ここまで流れ着いたものは非常に粒の小さな砂やシルトだけとなっている。
- 河原の土地は泥なので大変やわらかく、カモメなどが舞い降りても足跡がつくほどである。
- 川幅は 300 m にもなっていて、水量が多い。

### 〔授業の中で〕

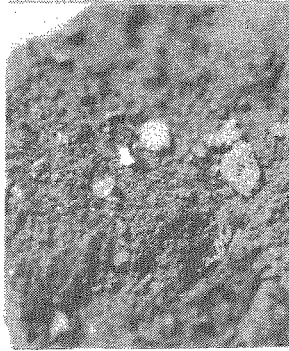
- 河口付近の河原の石の大きさは、どの位だろうか。………  
120 km も流れ続けて来た多摩川です。（途中で大きな石が取り残された所がありました。）
- 流れの速さはどの位だろうか。
- ここに写っている川幅はどの位だろうか。
- どうして、石は見られないのだろうか。



## 資料 27 黒雲母のゆくえ



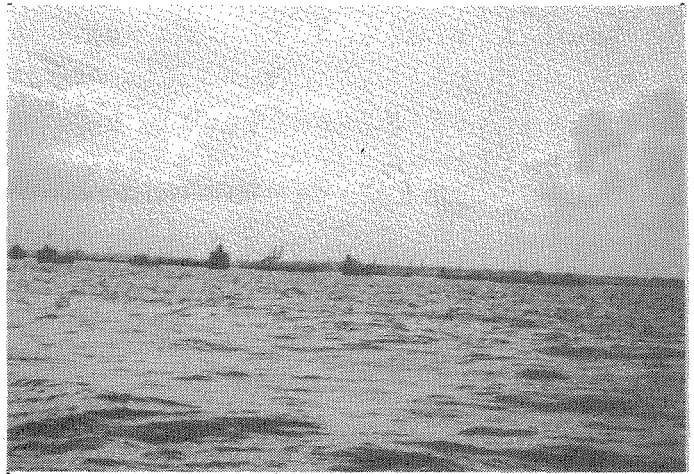
笠取山の花崗岩



下流のシルト中の黒雲母

多摩川の水源地帯である、笠取山には花崗層があり、石英・長石・黒雲母が含まれている。下流のガス橋で採集したシルトの中からも、これらの粒が見つかった。川の運搬作用の証拠の1つと考えられる。

資料とするため、多摩川の河口での泥の堆積量を調査した。(建設省河川局、港湾局、海上保安庁水路部)しかし、各々が分担して把握しているようで全体量は不明だった。右写真のように河口付近では、運搬されて来た泥を取り除くため、しゅん船を見かける事もある。



多摩川河口付近で働くしゅんせつ船

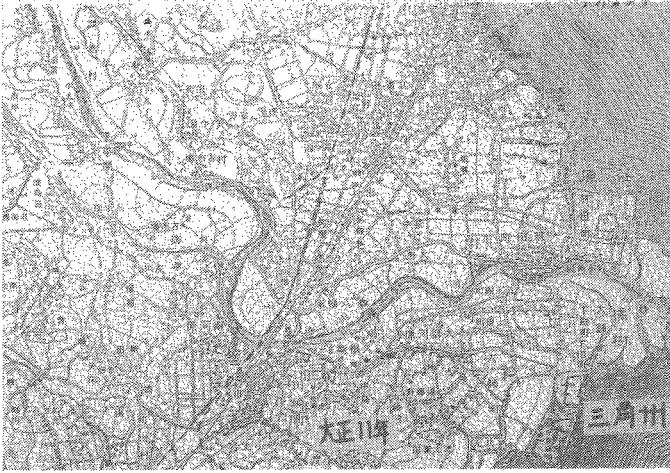


サンカクイ

## 資料 28 河口で見られる塩沼地植物

海水と淡水がまざり合う場所(河口など)では、水分中の塩分の増加に強い植物が生息している。スライドに示されているサンカクイは、カヤツリグサ科の多年草で、高さ0.5m~1m。全国の海浜の湿地帯に多く分布している。ハマウラギクなども、海浜地帯にはよく見られる。

## スライド〔16〕 多摩川の三角州



それらの三角州の上につくられていることがわかる。

さらに、もう少し広くみれば、溝の口以南の中原、幸、川崎区や東京都の大田区南部は多摩川の三角州上の町といえるようである。今から6,000年前の縄文海進後の海退にともない、三角州の発達、前進があったと考えられ、東京湾に突き出した形となっている。下図は現在の海岸線と大正元年の海岸線、そして現在の海面下三角州を示したものである。羽田沖に大きな海面下三角州が認められる。

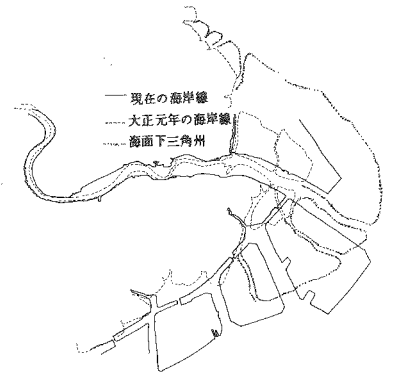
### (1) スライドの説明

大正11年発行の5万分の1の地形図に、海と川を青色に、河口付近の水面下堆積地に濃青色をつけたものである。

現在の多摩川は下図のように人工的に埋め立てられ、築堤されているので、自然の三角州のままには存在しない。しかし大正時代以前の地図には、はっきりとした三角州が認められている。そして現在の埋め立て地は

### (2) おさえておきたいこと

- かたちが三角形をしていること。
- 三角州は流速が急に落ちる河口にでき、堆積物は広がって堆積し、扇状地よりはるかに小さい泥である。
- 三角州を作る泥やその沖に堆積する泥でいわゆる地層ができる。
- 水利の便が良く土が肥沃なので、この上に都市が発達する。
- 海面下三角州は長い間に海面上に出る。



昔と今の海岸線

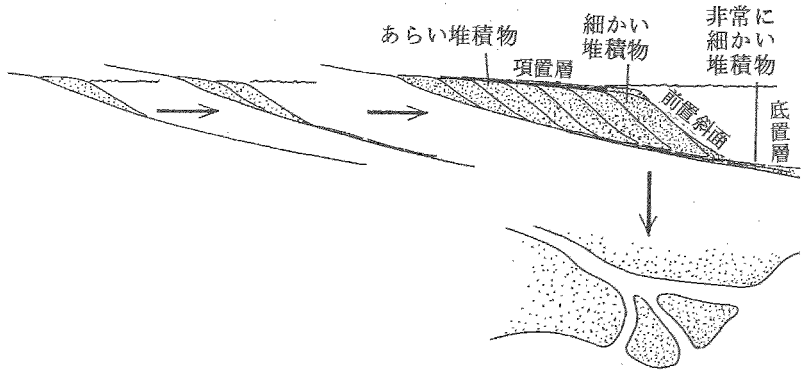
### (3) 授業の中で

- どんな形になっているか。
- どんなものが堆積しているか。

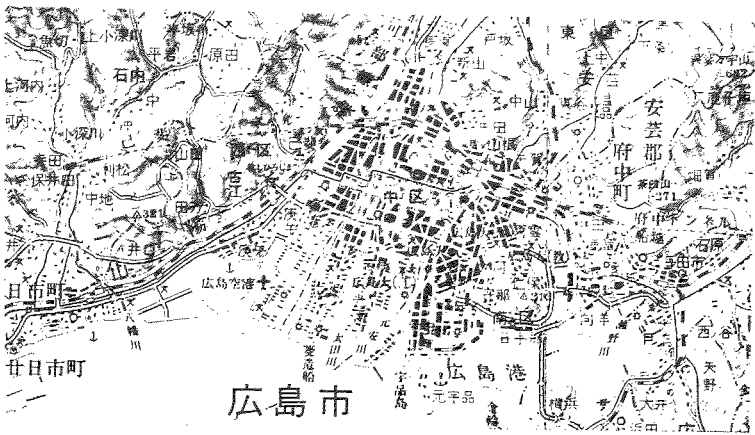
### 資料 29 三角州のでき方

多摩川や日本の多くの川のように、山地に近い水域で、内湾に注ぐ川の河口に発達した三角州は次のように形成される。

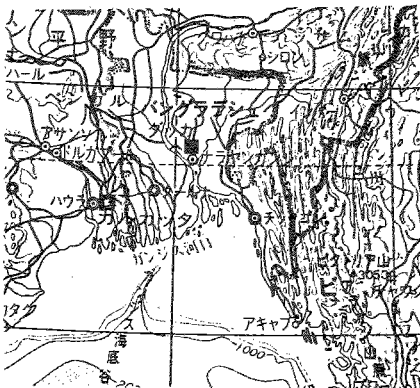
海水に河川の流れが入ると、まず粗い粒子（小礫や砂）が急斜面をつくって堆積していく。堆積が続くと前置斜面が沖へ向かって拡大する。陸側の平坦面には頂置層が堆積する。一方、シルトや粘土は沖で塩水により凝集し、海底に沈殿し底置層をつくる。（資料32参照）



### 資料 30 三角州上の都市



中国、四国地方最大の政治、経済、文化の中心都市としての広島。原爆による6,000°Cの火球におそわれた広島。地図の鉄道で囲まれた地域はすべて三角州である。太田川による三角州で何本にも枝わかれていることがわかる。



はるかに大きな三角州（河口の横幅が400 kmもある）の例である。1つの川が作ったと考えるおそろしい感じがする。

## スライド〔17〕 海底の多摩川の流れ



### ①〔スライドの説明〕

このスライドは、海上保安庁水路部作成の東京湾北部の海底地形図をスライドにしたものである。資料 6 海底の泥の流れ、スライド空から見た河口において、白濁した泥が、東へ出て南下することはこのスライドによって確められる。浮島、羽根田州兩岸をはさんで、急に深くなり、南東方向から南へと谷が続くのである。このことはその昔、東京湾の神奈川

県沿いに幅 2km という大きな川が形作った東京谷に流れ込んでいるという事を意味しているのである。事実東京湾海底には、注ぎ込んだ砂やシルト、粘土が厚く堆積している。(資料 32, 東京湾の海底の様子を示す地質図, 資料 31, 古東京川とその水系, 資料 33 東京湾の海底の様子, 参照)

### (2) 〔おさえておきたいこと〕

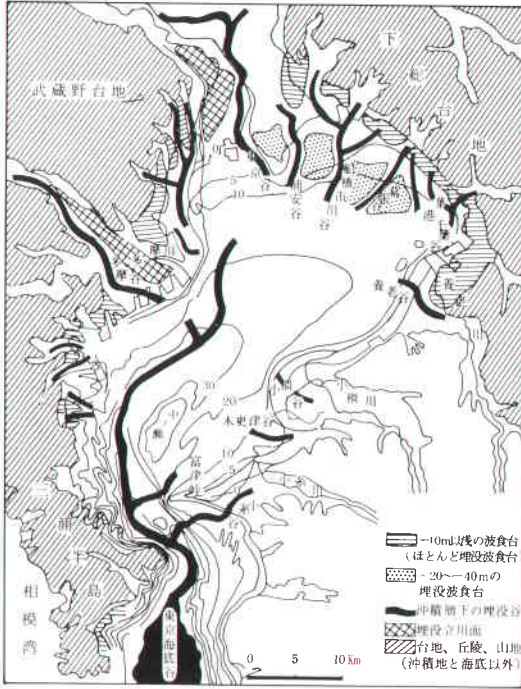
- さらに細かい粘土は海底に堆積し、多摩川の水は、房総半島と三浦半島の間にある浦賀水道へと注ぎ込む。
- 東京湾の中を一本の大きな川(古東京川)がその昔、流れていた。(資料 31 参照)
- スライド 3 (空から見た河口)に見られる多摩川の土砂が浦賀水道に向かって流れているのは、東京湾の海底が深さ 100 m ぐらいの急な谷になり、東京海底谷と称し、相模湾底約 1,000m までに曲りくねって続くところに多摩川の水が流れ込むためである。

### (3) 〔授業の中で〕

- 「もっと細かい泥はどうなっていくのだろうか」「海のほうへ流れていく」  
(関東地取の地形図を準備しておく、できればリリースマップ関東地方主部を用意したい)
- 「東京湾の底はどうなっているだろうか」資料 32 参照
- 「空から見た河口」のスライドで多摩川から流れ出た泥が南へ流れているのはなぜだろう」「南のほうが低く、谷のようにになっていると思う」(スライド 17 映写)
- どうしてこのような地形ができたのだろうか。

資料 3 1 古東京川の流れ

約 2 万年前の多摩川の流れ



古東京川とその水系〔貝塚爽平原図による〕



資料 3 3 浦賀沖の海底のようす

34 は東京湾の水を全部とり除いたと仮定した時の海底の様子を鳥瞰したものである。

今もなお浦賀水道の方へ行くと古東京川が残っていることがわかる。

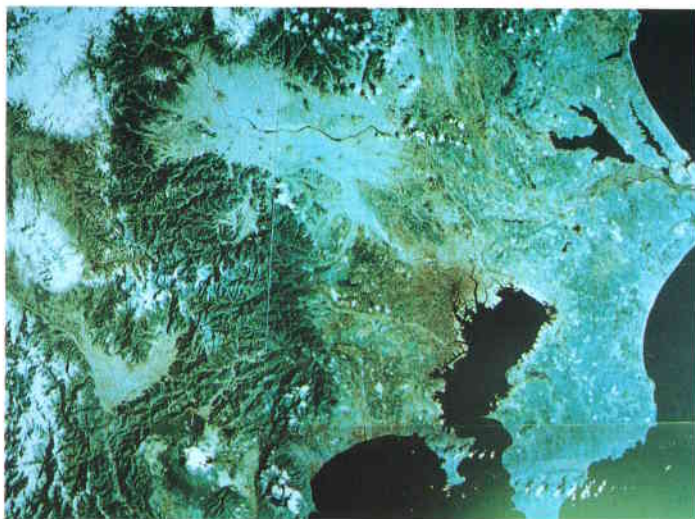
古東京川の川幅は 1 km から 21 km にもおよぶとても広く大きな川であったことがうかがわれる。

資料 3 2 東京湾の海底地質図





## スライド〔18〕 人工衛星から見た多摩川と関東平野



人工衛星から見た多摩川と関東平野

### (1) スライドの説明

1975年に打ちあげられたランドサット衛星で撮影されたものを日本の埼玉県比企郡鳩山町にある宇宙開発事業団の地球観測センターの直径10cmのパラボラアンテナで受信したものである。コンピュータで解析し、補正し、写真処理される。

写真の東京湾西側のうす茶の地域は市街地であり、他の場所にも見える。青緑色に写っている地域が樹木である。関東山地

と関東平野の境目が南北にあることが、よくわかる。羽田から西北西方向に白く線状にうつっているのが、多摩川流域である。約60kmにあたる。あと60km余がさらに西へのびているのである。

### (2) おさえておきたいこと

- 多摩川は東京湾の西側ほぼ中央に河口を持ち、西につづいている。青梅の扇状地では、多摩川を2つに分けている。河口付近の形をみると、大きな三角州を形成していることがわかる。
- 多摩川と荒川に囲まれた地域が、大きな市街地となっている。
- 多摩川の南側に沿って多摩丘陵がある。

### (3) 授業の中で

- 東京湾と多摩川の河口を探そう。
- 多摩川はどこを流れているか地図と見くらべてみよう。

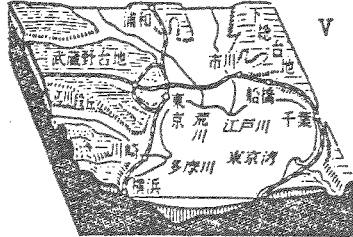
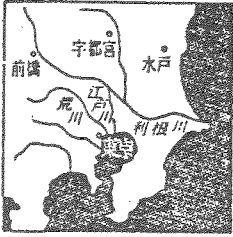
### 衛星写真の紹介

NASAの打ちあげたランドサット衛星による写真である。

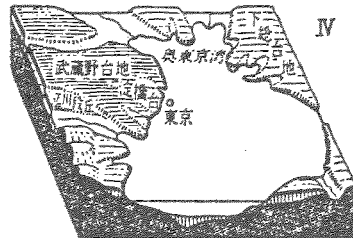
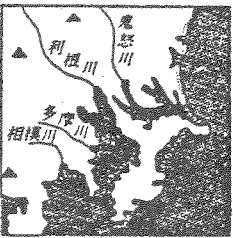
公共機関に対しては、地球観測センターからデータ提供をされるが、一般利用者には、財団法人リモート・センシング技術センターで得られる。この写真を得るのに約4万円かかっている。

資料 3 4 関東平野の移りかわり

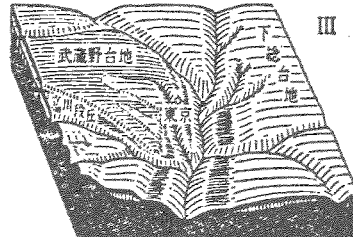
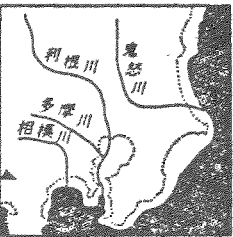
貝塚爽平氏による関東平野の地形の変遷をしめしたものである。



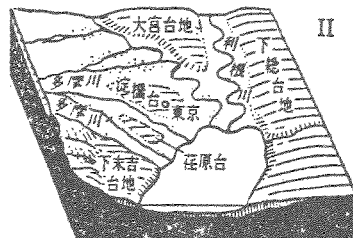
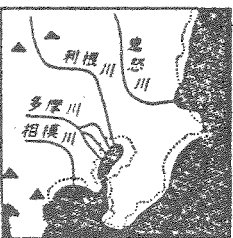
I 12~13万年前の下末吉海進の最盛期の地形である。  
海進により海食台の形成があり、その表面を下末吉面とっている。海退後ロームが堆積した。



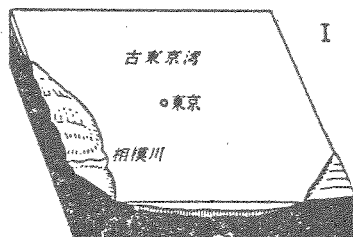
6万年前の武蔵野礫層が堆積している頃の地形である。  
下末吉ローム層の堆積期に形成されたものである。ヴェルム永期の前半にあたる。



III 2万年前の立川礫層が堆積している頃の地形である。  
ヴェルム永期の最盛期の時期である。



IV 約6,000年前の縄文海進の最盛期である。現在より3~4m海面水位があがっていた。

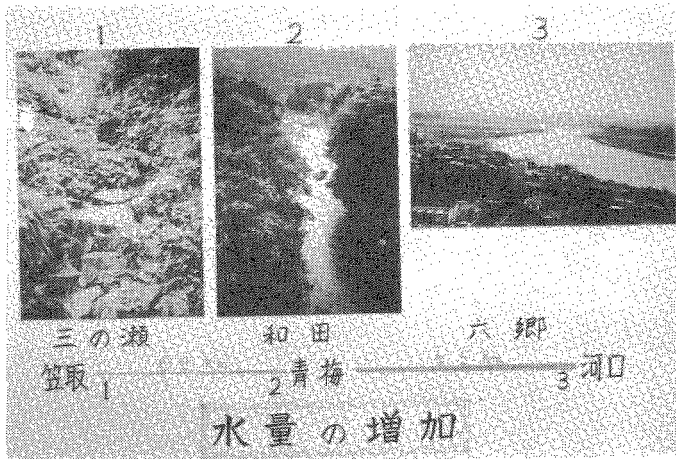


関東平野と東京付近の地形の変遷 (貝塚爽平, 1961)

- I: 下末吉面形成時代(下末吉海進最盛期)
- II: 武蔵野面形成時代
- III: 立川面形成時代(最終氷期海退最盛期)
- IV: 縄文前期(有楽町海進最盛期)
- V: 現在



## スライド〔19〕 水量の変化



〔スライドの説明〕

左は、ごつごつとした岩の間を30～50cmの幅で流れている多摩川の源流である。多摩川は笠取山から始まっており、ここは笠取山の中腹にある三之瀬付近である。水深は、1～5mと浅いが、川床の傾斜はきつく、ところどころで小さな滝のようになっている。

中は、上流よりも60km下った多摩川のほぼ中間部。青梅の扇状地に入る少し前の山間部を流れている。川幅は、川が蛇行しているので水深と共に変化していて、10～50cmある。

川幅の変化のようす

左：笠取山の三ノ瀬 中：青梅市の和田

右：川崎市の河原町団地より

右は、河口より10kmの河原町付近である。川幅は140mある。流量は多くなっているが河床の勾配がゆるいために流速は遅くなっている。大きく蛇行しながらゆっくりと河口へ向っている。河口（羽田空港付近）の川幅は660mもある。川の周囲は平野部であるために住宅や商店、工場などが密集している。

〔おさえておきたいこと〕

- 川は下流に行くにつれて、支流と合流してゆく。（資料37参照）集水区域が増大するので、水量は増加する。（資料36参照）従って、その水量に合った川幅となるため、下流ほど川幅が広がっている。
- 山間部では河床の勾配が急なので、流速は速い。そこで川の水によって浸食と運搬の作用が行なわれる。
- 平野部では、河床の勾配がゆるいので、運搬されて来た礫、泥は堆積して行く。川の水量は多くなるが、川床は浅くなるので川は横に広がって行き、両側に自然堤防ができる。川を人間が管理していくために、きちんとした堤防が作られて人々の生活を守っている。

〔授業の中で〕

- この3枚の写真の中で、上流と下流の写真はどれだろう。どうして、そう考えたのかな。
- （前を振り返ってみると）、流れる水の量が増えているわけは何だろう。

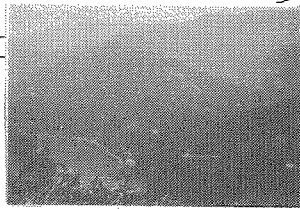
資料 35 多摩川散歩（源流から河口まで）



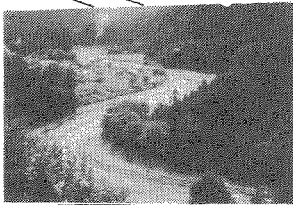
水神社付近の多摩川の始まり  
標高1900m



一之瀬、本谷  
標高1350m付近



奥多摩湖



青梅調布橋より  
山間を撮影

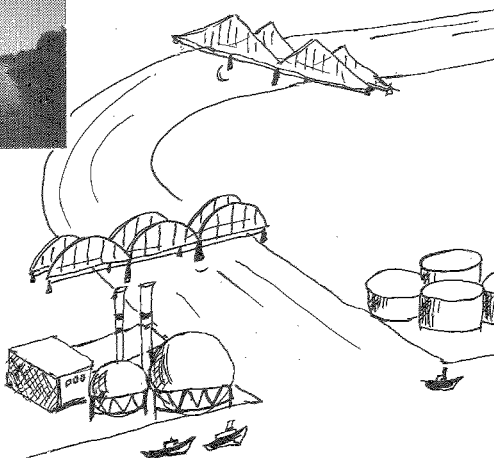


等々力付近の広々と  
した河原



ガス橋より  
河口を望む

コンビナートの建ち  
並ぶ東京湾



資料 36 水量の変化

河川の水量の状況は建設省より発行されている流量年表でわかる。12月～3月の冬期は渇水状態である。夏～秋にかけては停滞前線や台風の影響で、平時の100～1,000倍もの流量になる事がある。

流量表(多摩川, 1981年)

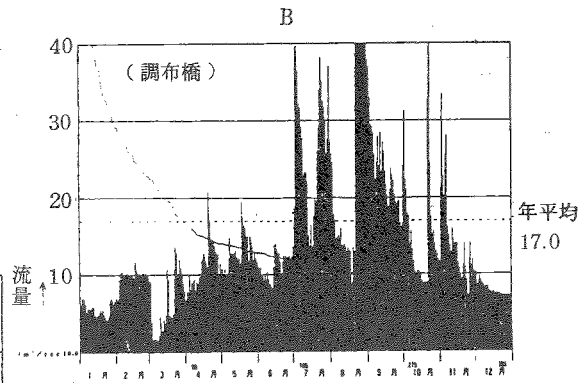
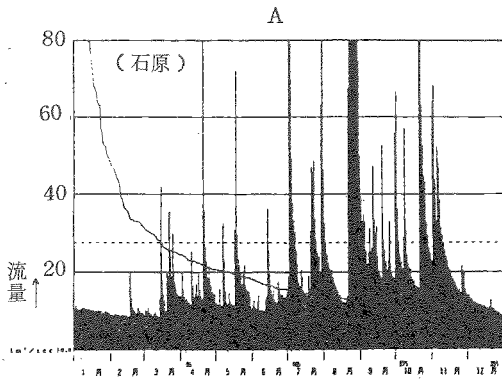
観測所	流域面積	最大流量	最小流量	年平均流量	年総流量
調布橋	433.0 km <sup>2</sup>	2,017.6 m <sup>3</sup> /s	0.84 m <sup>3</sup> /s	16.50 m <sup>3</sup> /s	521×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
石原	1,040.0	4,111.7	0.00	19.56	617

月の平均流量

	月の平均流量 (m <sup>3</sup> /s)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
調布橋	5.7	10.0	6.5	11.4	13.1	11.3	26.7	53.9	24.4	17.0	15.0	8.1	17.0
石原	10.4	10.0	15.4	20.7	18.7	14.5	33.4	85.7	28.6	51.8	27.5	11.3	27.5

資料 37

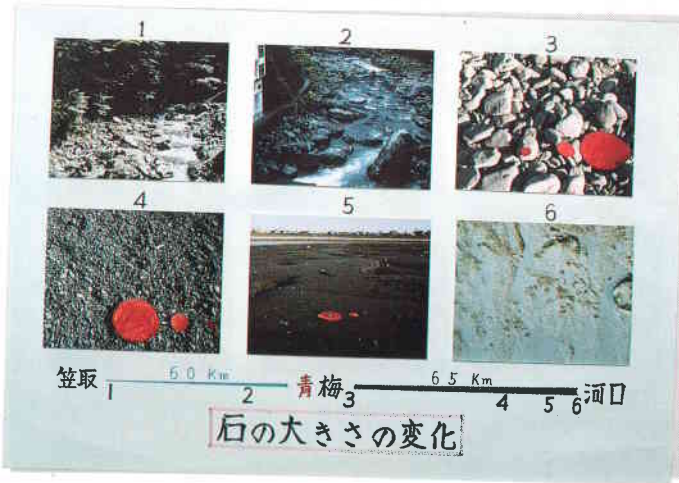
多摩川水系



上記2つの流量の状況を示したグラフの中で、折れ線グラフが描かれている。これは流況曲線と呼ばれ、縦軸に流量、横軸に日数を取り、河川の日平均流量を1年間にわたって大きさの順に並べて得られる。

流況曲線は河川ごとに形が異なり、どれだけの水量が、年間何日利用可能であるかを知ることができる。年間の最大流量と最小流量の比が大きいほど、流況が悪い荒れ川である。

## スライド〔20〕 石の大きさの変化



### (1) スライドの説明

1. 一の瀬
  2. 鳩の巣
  3. 千か瀬
  4. 北見方
  5. 多摩川大橋下
  6. 大師橋下
- (赤い円板の大きさは 25, 10, 5 の順)

写真の下の方の数字は、その写真を写したところの、多摩川におけるおおよ

その位置。

上流より石の大きさが下流にいくに従い次第に小さくなり、河口付近ではドロとなって堆積していることがよくわかる。

### 多摩川各所における石の大きさ

礫の大きさと特徴		上流からの距離
1	ゴツゴツしていて、大きい。	5 km
2	直径は1メートルくらいの大きさ	4 5 km
3	径は、5～10センチメートルくらい	6 3.5 km
4	径は、1～2センチメートルくらい	1 0 6.5 km
5	ほとんどが砂である。	1 1 4.5 km
6	シルト・泥	1 2 6 km

### (2) おさえておきたいこと

- 上流・中流・下流では、石の大きさにちがいがあ
- 河口の近くでは、砂や泥である。
- 流れの速さの変化にともな
- 角礫・円礫のでき方
- 流速と運ばれてくる石の大きさは関係がある。

(3) 授業の中で

◦石の大きさは上流から下流に運搬されるにつれて、だんだん小さくなっていくことや形にもちがいがあること。

「上流と中流の、石の大きさや形を比べてみよう」

「下流では、どうして石が見られないのかな」

◦可能な地域では、河原へ出て、石や砂を見学させる。それができない地域では、サンプルを用意する。

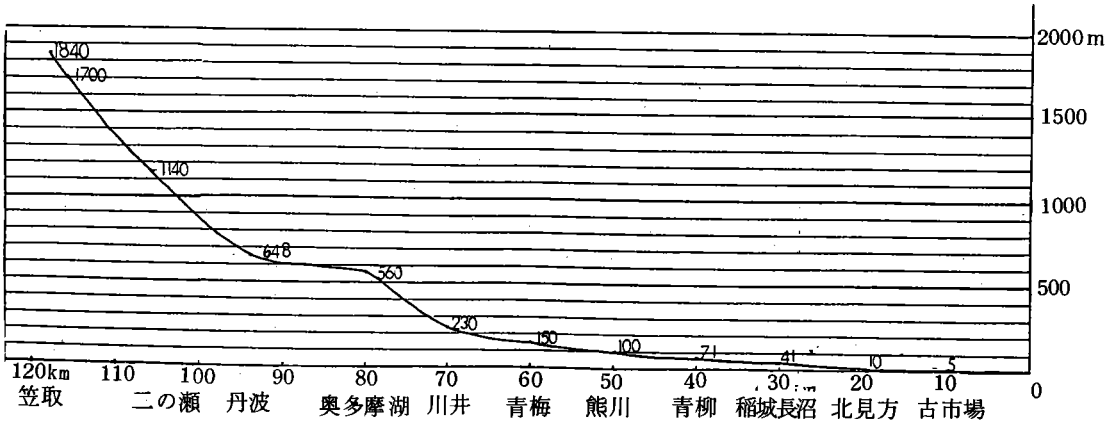
資料 38 堆積物の分類

碎屑物	未固結の物	粒 径 (mm)	碎屑岩
礫 質	巨 礫	256 以上	円礫岩 角礫岩
	大 礫	256 ~ 64	
	中 礫	64 ~ 4	
	細 礫	4 ~ 2	
	極粗粒砂	2 ~ 1	
	粗・粒砂	1 ~ 1/2	
砂 質	中粒砂	1/2 ~ 1/4	砂岩 硬砂岩
	細粒砂	1/4 ~ 1/8	花崗岩質砂岩
	極細粒砂	1/8 ~ 1/16	
砂 質	シルト	1/16 ~ 1/256	泥岩
	粘土	1/256 以下	シルト岩 頁岩 粘土岩 粘板岩

(井尻正二 「地学入門」 筑地書館より)

### 資料 39 多摩川の縦断曲線

距離は 20 万分の 1 地勢図より、高さは 2 万 5 千分の 1 地形図より



笠取山(1,840m)に源を発する多摩川が0mの東京湾に流れ込むまでにどのような高さの所をどのくらいの距離を流れてきているのかを知るためのものである。2万5千分の1の地形図より標高を求め20万分の1の地勢図より距離を求めた。

この縦断曲線から以下の事が読みとれる。

- ① ならぬ曲線を描いている河川は一応の発達を遂げ平衡状態になったとっている。多摩川は、平衡状態を保っていることがわかる。
- ② 小河内ダムにより水がせき止められているので奥多摩湖の所では水位が上っていることがわかる。
- ③ 関東山地と関東平野の境が青梅であるが、曲線が、青梅からいきなりゆるやかになる。子ども達は青梅までは滝の様な川だと表現した。
- ④ 青梅市の扇状地形によって傾斜勾配が決まり、平衡状態が生まれている。
- ⑤ 主に侵食、運搬、堆積が起こるところが読みとれる。
- ⑥ 笠取から青梅までを上流、青梅から稲城長沼あたりまでを中流、それより河口までを下流といえそう。

#### 縦断曲線の求め方

縦軸に河川の流れている標高をとり、横軸に水平距離をとる。等高線よりその地点の標高を求め、キビルメーターで水平距離を求め、位置を決める。多く位置は決めておいたほうが曲線は求めやすい。決まった位置を曲線で結んでいくと河川の縦断曲線が求められる。

# スライド〔21〕 いろいろな岩石のゆくえ



⑦	チャート	の山	氷川付近 (46 Km上流)
⑧	花崗岩	の山	源流付近 (76 Km上流)
⑨	泥灰岩 (ジュラ紀層)		丹波天平 (58 Km上流)
		(上部)	
	粘板岩		(下部)
⑩	石灰岩	の山	日原川付近 (50 Km上流)
⑪	粘板岩		丹波付近 (60km上流)
その他	緑色凝灰岩		秋川市 (37km上流)
の	放散虫チャート		
の	砂岩		距離はいずれも府中より
岩石	礫岩		

## (1) スライドの説明

真中の下の写真は府中付近の河原のいろいろな岩石の集まりである。これらは、どこから、どのくらいの距離を多摩川によって、運ばれてきたのだろうと考えさせるためのものである。これらの礫は、下り表のようなところから流されてきたものである。

## (2) おさえておきたいこと

- 河原の礫は上流の山から流されてきた。
- 上流の山は岩でできている。
- 岩はある種類の岩石からできている。
- 岩石のでき方によって、その場所の昔の姿を知ることができる。

## (3) 授業の中で

- 「これらの石は、もともとどこにあったのだろうか」  
(さまざまな礫は流れのはたらきによって、いろいろな山々から運ばれている。)
- 「どのあたりから流されてきたのだろうか」  
(スライド21を見ながら、予想をもとに流されてきた場所と距離をたしかめ、その場所はある種の岩でできていることをおさえる。)
- 「どんな石があるのだろうか」
- 「これらの岩石はどうやってきたのだろうか」資料41参照  
(岩石のでき方を知る。資料40へ



## 資料 40 多摩川水系の岩石

### イ 火成岩（マグマの固った岩石）

- ① 粗粒黒雲母花崗岩……全体に白っぽい深成岩で、石英、長石の結晶の間に、黒色の針状の黒雲母の結晶がはいっている。
- ② 石英せん緑岩……深成岩、緑色をおびた閃緑岩で黒雲母を含まない。暗緑の斑点は角閃石で他は斜長石である。青みかげといって土木用。

### ロ 堆積岩（水底に堆積した岩石）

- ① 泥灰岩……頁岩と石灰岩の中間の岩石。稀塩酸中に沸とうして溶けて泥が残る。
- ② 砂岩……径 2 mm 以下の砂粒の固まったザラザラした岩石。
- ③ 粘板岩……板状、うすく剥げる。頁岩に比べて硬い。黒色、つやのあるものが多い。
- ④ 礫岩……砂利が固まり、コンクリートのような巨礫岩から米粒大の細礫岩まで。
- ⑤ 輝緑凝灰岩……濃緑色、赤色、紫赤色など、つやのあるのやないのがある。
- ⑥ 石灰岩……白・黒・灰など様々の色。ハンマーで叩くと、腐卵臭がする。中に化石を含む。
- ⑦ チャート……黒色・灰色・暗赤色等各種あり、われ口するどく、つぶが見えないくらいこまかく、たたくと火花を出し、昔は火打ち岩として使った。中に放散虫、硅そう類などの化石を含む。

### ハ 変成岩（熱や圧力を受けて火成岩や堆積岩が変化したもの）

- ① 千枚岩……粘板岩と石黒片岩との中間のもので、粘板岩よりいっそう片状発達し、うすく剥げ、表面に絹糸または真珠のようなつやがある。

※ 分布図については、地質図参照（資料 41 参照）

## 資料 41 多摩川水系の地質図

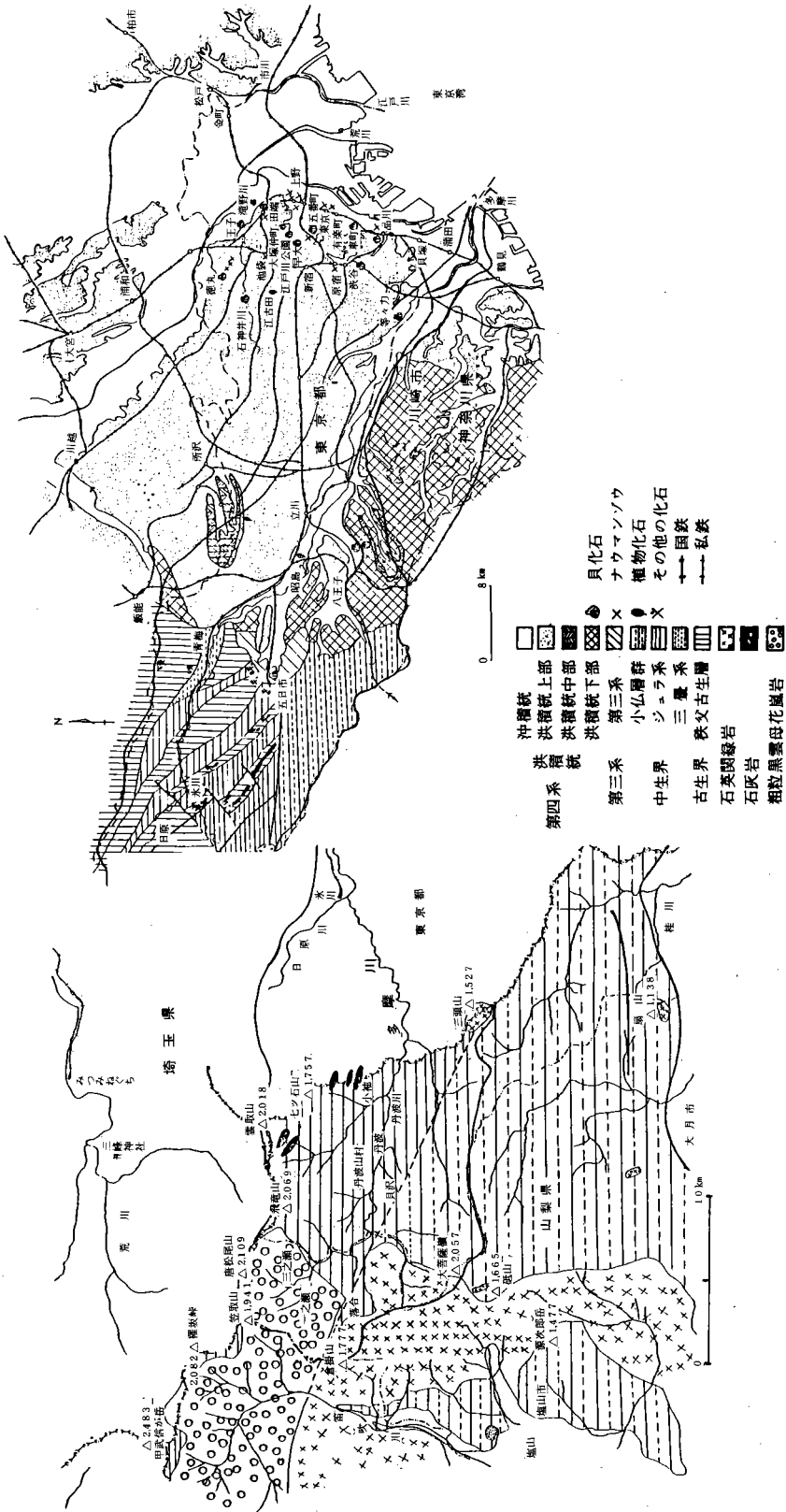
次頁 2 つの地質図は、内外地図発行の山梨県地質図及び、大森正衛編『日曜の地学・東京の地質をめぐって』を使用した。

府中付近の河原の石ころを見てみると、さまざまな色の岩石を見つけることができる。しかし、いずれの岩石も、堆積岩類が多く、変成岩類及び火成岩類を見出すことは、そう多くはない。これは、多摩川水系が、秩父古成層や、小仏層、ジュラ紀層などの堆積岩から成り立っている事によるものである。まれに粗粒黒雲母花崗岩や石英閃緑岩に出会うことがあるが、粗粒黒雲母花崗岩は山梨県塩山市一之瀬部落より笠取山一帯にかけてのみみられる。また石英閃緑岩は、大菩薩嶺及び三頭山一帯に分布している。

多摩川水系の堆積岩類をたどってみるにより、関東平野及び関東山地の成因を知る手がかりとすることができよう。

河原の石ころを探ることによって 地形の変遷を知るための導入部分として扱える。多摩丘陵下部には 貝化石まじりの砂岩層が見られ それにより その昔海浜地帯であったことを物語る。また五日市付近において見られるチャート層により、過去においては海底であったことを知ることができる。それぞれの岩相を見ることによってその昔の様相を推しはかるとおもしろい。上記の地質図を見ても、青梅より東側の下流方向の地形はまさに多摩川によって形成されたとはいえよう。この数千年の間に広大な関東平野は川によって形成されたことを子ども達と一緒に学習することは、実にドラマチックでもある。

資料 4.1 多摩川水系の地質図



## 〔 参 考 文 献 〕

- 東京都地学のガイド 貝塚爽平監修 コロナ社 1980
- 神奈川県地学のガイド 見上敬三監修 コロナ社 1977
- 神奈川自然の歴史 奥村清 コロナ社 1982
- 東京の自然史 貝塚爽平 紀伊国屋書店 1981
- 日本の自然 坂口豊編 岩波書店 1981
- 神奈川県の自然 神奈川自然研究会編 1976
- 地形図の手引き 尾崎幸男 日本地図センター 1975
- 地形図図式の手引き 日本国際地学学会編 日本地図センター 1980
- 空中写真の手引き 西村隣二 日本地図センター 1977
- 日本地形論 吉川虎雄他 東京大学出版会 1981
- 構造地質 藤田至則・鈴木耐元編 共立出版 1982
- 地学野外調査の方法 大森昌衛編 築地書館 1977
- 自然を調べる地学シリーズ 2 水と地形 地学団体研究会編 東海大学出版会 1982
- 3 土と岩石 (同上)
- 4 地層と化石 (同上)
- 5 くらしと環境 (同上)
- 地学入門 井尻正二・新堀友行編 築地書館 1977
- 地質学入門 柴田秀賢 朝倉書店 1969
- 海洋と陸水 星野通平監修 東海大学出版会 1978
- 地学・神奈川県立博物館展示解説シリーズ 今永勇他 神奈川県立博物館 1971
- 青梅市の自然 I 青梅市自然調査団 青梅市郷土博物館 1981
- わが町の歴史・川崎 村上直 文一総合出版 1981
- 濁流に挑む 東京消防庁狛江消防署他編 1975
- 新編武蔵風土記編・横浜・川崎編・三多摩編・底本国立公文書館蔵本 千秋社 1982
- 流域をたどる歴史・関東編 豊田武他編 ぎょうせい 1978
- 写真集・多摩川 建設省関東地方建設局京浜工事事務所 東京印書館 1980
- 流量年表 建設省河川局 日本河川協会 1983
- カラー空中写真判読基準カード集 建設省国土地理院監修 日本地図センター 1978
- 新総合大地図 相賀徹夫 小学館 1982
- 日本地質アトラス 通産省工業技術院地質調査所 1982
- 日本近海海底地形誌 茂木昭夫 東京大学出版会 1977
- 日本の自然 湊正雄監修 平凡社 1977
- 縄文文化の研究 加藤晋平他編 雄山閣出版 1982
- 空から見た産業景観 浮田典良編 大明堂 1976
- 地形図の本 大森八四郎 国際地学協会 1977
- 地形学辞典 町田貞他編 二宮書店 1981

科学の事典 弥永昌吉他監修 岩波書店 1975  
 宇宙から見た日本列島 NHK編 日本放送出版協会 1982  
 川崎市地質図集 川崎市計画局 川崎市 1965  
 川崎市環境地質図調査報告書 川崎市 1980  
 東京の地質をめぐって 日本第4紀学会 東京大学出版会 1982  
 日本の第4紀研究 日本第4紀学会編 東京大学出版会 1978  
 日本の自然環境 環境庁自然保護局 大蔵省印刷局 1982  
 日本列島 湊正雄・井尻正二・岩波書考 1989  
 都市機能図集 川崎市企画調整室 川崎市 1972  
 奥秩父, 大菩薩連嶺 山と溪谷社 1982  
 理科年表 東京天文台橋 丸善 1983  
 原色岩石図鑑 益富寿之助 保育社 1981  
 標準原色図鑑・岩石, 鉱物, 木下亀城・小川留太郎, 保育社 1975  
 月刊誌「理科教室」より, 地学分野の論文 新生出版  
 1976年6月号, 1978年11月号, 1982年9月号他  
 河川工学 本間仁 コロナ社 1973年  
 河川地形 高山茂美 共立出版 1974年  
 牧野新日本植物図鑑, 牧野富太郎 北隆館 1967年

## 使用した地図及び空中・衛星写真

### ◎ 国土地理院発行, 地図

- ・ 5万分の1, 2万5千分の1, 地形図
- ・ 20万分の1 地勢図 (東京・甲府)
- ・ 土地条件図 (東京西南部・八王子)

### ◎ 海上保安庁発行 地図

- ・ 東京湾北部 海底地質図 海底地質図 海底地形図

### ◎ 地質調査所発行 地質図

- ・ 東京活断層図
- ・ 日本地質アトラス

### ◎ 川崎市発行

- ・ 都市集成図集, 川崎の地質
- ・ 2万5千分の1 基本図

多摩川水系全域

### ◎ 国土地理院発行

空中写真 (多摩川全域)

### ◎ 宇宙開発事業団発行

ランドサット衛星写真  
(関東地方主部)

### ◎ 国土地理院発行

レリーフマップ  
(関東地方主部)

### ◎ 山梨県地質図 内外地図