

# マイクロコンピュータ上における 国土数値情報河川ファイル処理系の開発

杉 谷 隆

- I. はじめに
- II. ハードウェア構成とソフトウェア開発環境
- III. データ仕様
- IV. データ修正
- V. 水系網データ・ファイル作成
- VI. むすび

## I. はじめに

まず、いっさいの詳細を飛び越して、国土地理院作成の国土数値情報の水系域データ・ファイル(KS-606)を用いて、どのようなことができるかを示そう。第1図は、その解析例としてマイクロコンピュータで描いた河床縦断面図である。処理を変えれば、接谷面図を得ることもできる(第2図)。つまりこれは、全国の河川の河口から源流にいたる河床標高値と、その値を得た位置データとを収めたデータベースなのである。

河床縦断面図を出力するプロセスは、研究の初期の段階ですでに試作版が完成している。全国的にこの出力を並べるだけならば、単純に印刷ページ数だけの問題である。本稿は、なぜそれに満足できないかについて述べたものである。

この研究は、ファイル内容の概要(国土地理院, 1979, 1985)以外は何も公表されていない暗中模索の状態から始めた。標高ファイルを用いた研究は多く、これで水系を解析した例もあるが(吉山, 1987)、河川ファイルを用いた研究で筆者の目についたものはない。したがって、磁気テープ原版のデータをディスクに切り出し、マイクロコンピュータ上のデータ処理システムの基本設計をする準備(後出, 第4図左部分)にさえ、かなりの労力と時間を費やした。その技術的内容の報告はすでに行なった(杉谷, 1987a)。

以下では、まず筆者が現用しているデータの仕様を紹介し、原版データのどこに問題点があるかについて述べ、次に、筆者の要求にあわせて、その後どのような処理を行なったかについて述べる。もちろん、筆者の地形学上の問題意識を述べなければ、十分な議論はできない。しかし、現時点では出力結果がなく、また、ここでは情報処理の内容に絞りたいので、改めて論

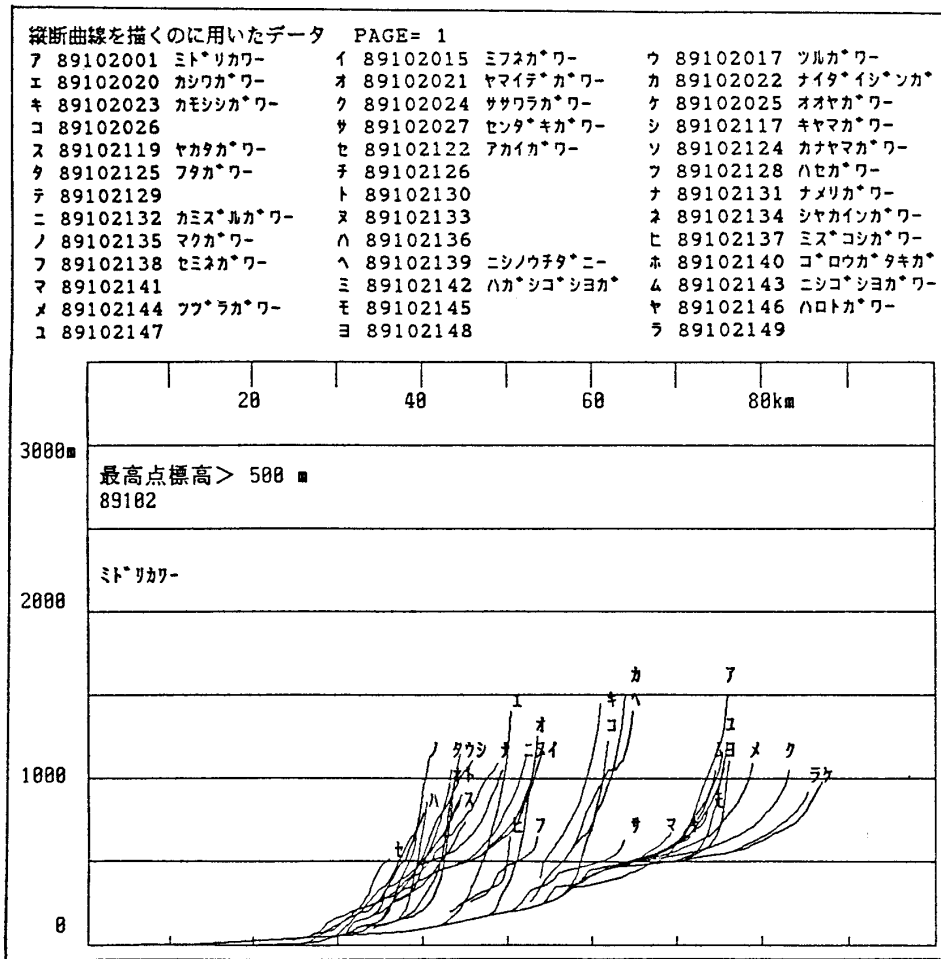


Fig. 1. Longitudinal profiles; a sample output from the KS-606 data-base.

じる機会を得なければならない。ごく一般化すれば、任意の地域（山地、山体）を指定して、そこにおける河床縦断曲線を得たいということができる。

## II. ハードウェア構成とソフトウェア開発環境

順序として最初にハードウェア構成およびソフトウェア環境について記述する。技術的な内容なので、読み飛ばしても筋は第Ⅲ章につながる。なお、一部は、パーソナル・コンピュータ利用方法の一般的解説として別稿に詳述している（杉谷, 1987b~）。

### 1. 本体および標準周辺装置

機器構成を第3図に示した。本体は16ビット・パーソナル・コンピュータ、日本電気P C-

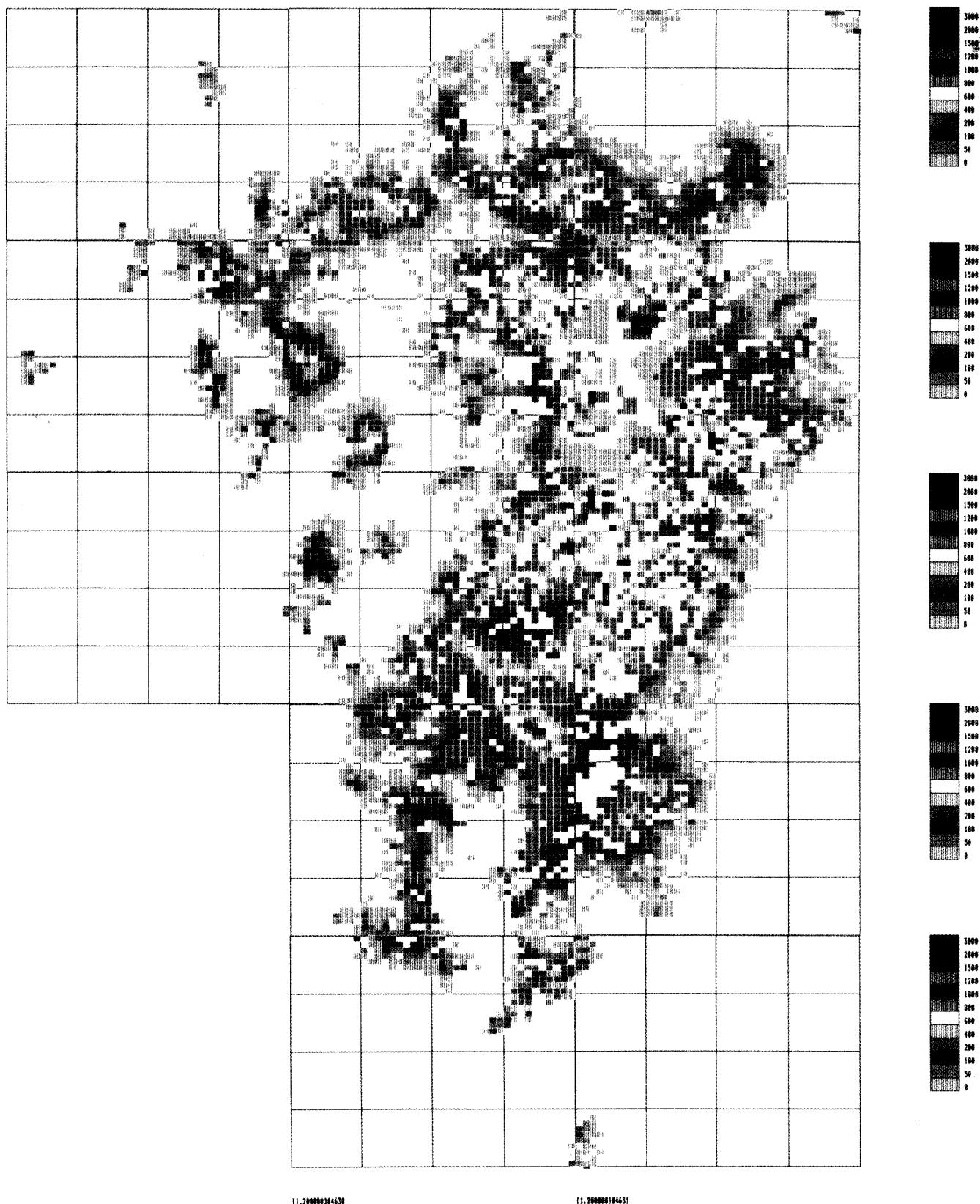


Fig. 2. Mesh map of river level; a sample output from the KS-606 data-base. This figure is drawn on the net of lat. 1' by long. 1'30" mesh. Colors from blue to black represent twelve altitude zones shown to the intervals of 0 to 50 meters, 50-100, 100-200, 200-400, 400-600, 600-800, 800-1000, 1000-1200, 1200-1500, 1500-2000, 2000-3000 and over 3000. This printout also identifies the area of low drainage frequency in 'white'.

98XA である。ディスプレイは専用高解像度カラー・ディスプレイを用い、プリンタにはカラー仕様のワイヤ・ドット・プリンタを用いた。画像を印刷するにはプリンタを用いたが、XYプロッタよりも高速とはいえ長大な時間がかかり、大きな律速要因となった。

同時作業用および研究補助者用には 9801VX, 9801F 改造機も併用したが、これらの構成、利用方法、ソフトウェアなどについては省略する。なお、データ・ディスクは共通利用した。

## 2. 拡張装置

本稿の処理ではファイル操作の比重が高いため、固定ディスク装置と RAM ディスクを増設して、高速化と容量拡大をはかった。データ処理に直接関係のある範囲では、D: ドライブ固定ディスクは、バッチ処理で長時間の自動処理を行うときや、全数検索を行うときに大量のデータを格納した。E: ドライブ RAM ディスク上には、処理対象のデータ・ファイルを乗せて処理速度を向上させた。プロセスの多くは、バッチ処理を前提として RAM ディスク上の決まった名称の作業ファイルを開く設計になっている。ポインティング・デバイスは、マウスおよびデジタイザを用意した。

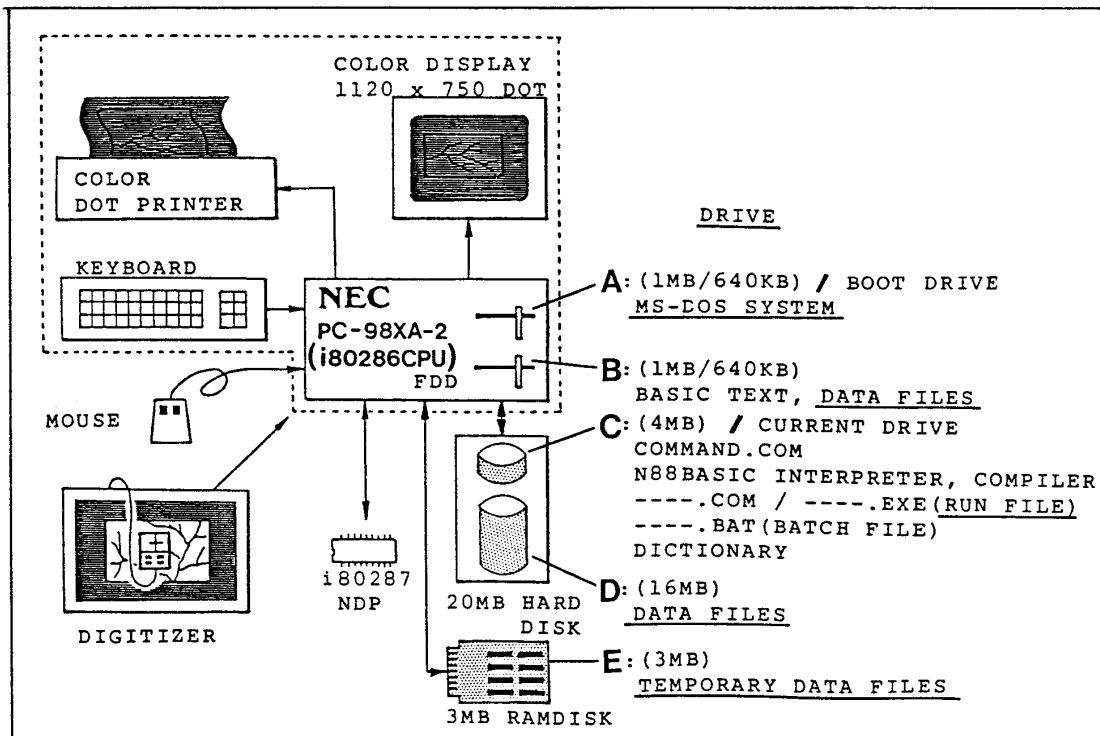


Fig. 3. Hardware system.

An i80286 microcomputer system was utilized. Source programs which used BASIC were compiled to the run-files under the MS-DOS.

## 3. ソフトウェア開発環境

OSには日本電気の日本語MS-DOSを用い、開発言語には日本電気の《N88 日本語 BASIC (86) (MS-DOS版)》および常盤商の《TKW-86 BASIC COMPILER (MS-DOS版)》を用いた。N88 BASIC は画像処理や割込み処理を含む最高機能の言語であるが、そのため中間コードまでしかコンパイルできないので遅い。一方、TKW-86BCはマシン・コードのランファイルを直接生成するが、言語仕様が簡略化されており、付属の9801用グラフィック・ライブラリはXA上では動作しない。したがってプロセスの性質によって両者を使いわけける必要がある。市販のユーティリティでは、データ修正用テキスト・エディタとして、ジャストシステムの《一太郎》を用いた。

Table 1. List of drainage basins.

Basins are numbered by two-digits of district code from #81 to #90 and three-digits of basin code. Basin codes are classified into three series based on the drainage area, such as #001-#111 for the first-rank, #201-#322 and #501-#603. Codes in #501 series are set to a larger number of small basins, one to a group of neighboring basins. These small basins and those in Hokkaido (#81) are not tabulated in this directory (\*).

ディスク番号	DISK No.	収録流域	BASIN ( CODE, NAME )	
#01 (東北82-1)	82014	岩木川	82015 高瀬川	82016 馬淵川
	82018	鳴瀬川	82019 名取川	82017 北上川
#02 (東北82-2)	82020	阿武隈川	82021 米代川	82022 雄物川
#03 (東北82-3)	82024	最上川	82025 赤川	82023 子吉川
	82242	奥入瀬川	82243 五戸川	82242 奥入瀬川
	82244	新田川	82245 久慈川	82246 安家川
	82248	閉伊川	82249 気仙川	82247 小本川
	82252	真野川	82250 七北田川	82251 宇陀川
	82256	夏井川	82253 新田川	82254 請戸川
	82260	日向川	82257 鮫川	82255 木戸川
			82258 赤石川	259 船越水道
#04 (東北82-4)			( * 以下省略 )	
#05 (関東83-1)	83026	久慈川	83027 那珂川	83028 利根川・江戸川
#06 (関東83-2)	83029	荒川	83030 多摩川	83031 鶴見川
	83046	富士川	83032 相模川	83032 相模川
	83264	養老川	83261 栗山川	83262 一宮川
	83268	酒匂川	83265 小櫃川	83263 夷隅川
			83266 小糸川	83267 境川
				( * 以下省略 )

#07 (北陸84-1)	84033荒川	84034阿賀野川		
#08 (北陸84-2)	84035信濃川 84039常願寺川	84036関川	84037姫川	84038黒部川
#09 (北陸84-3)	84040神通川 84044梯川 84272鯖石川	84041庄川 84269三面川 84273早月川	84042小矢部川 84270胎内川 84274犀川	84043手取川 84271加治川 84275大聖寺川 ( * 以下省略 )
#10 (中部85-1)	85045狩野川 85050天竜川 85054木曾川	85047安倍川 85051豊川	85048大井川 85052矢作川	85049菊川 85053庄内川
#11 (中部85-2)	85055揖斐川 85059宮川 85279日光川	85056鈴鹿川 85276太田川 85280町屋川	85057雲出川 277浜名湖周辺	85058榊田川 278衣浦湾周辺 ( * 以下省略 )
#12 (近畿86-1)	86060由良川 86064加古川	86061淀川 86065揖保川	86062大和川 86066紀ノ川	86063円山川 86067熊野川
#13 (近畿86-2)	86068九頭竜川 86283市川 86287日高川 86323南川	86069小浜上流 86284夢前川 86288富田川	86281矢田川 86285千種川 86289日置川	86282武庫川 86286有田川 86290古座川 ( * 以下省略 )
#14 (中国87-1)	87071千代川 87075江川 87079高梁川 87083佐波川	87072天神川 87076高津川 87080芦田川	87073日野川 87077吉井川 87081太田川	87074斐伊川 87078旭川 87082小瀬川
#15 (中国87-2)	87291神戸川 87295阿武川 87299島田川 87303吉田川	87292周布川 87296沼田川 87300樺野川	87293三隅川 297広西大川 87301厚東川	87294大井川 87298錦川 87302厚狭川 ( * 以下省略 )
#16 (四国88 )	88084吉野川 88088肱川 88304勝浦川 88308海部川 88312松田川	88085那賀川 88089物部川 88305香東川 309奈半利川	88086土器川 88090仁淀川 88306財田川 88310安芸川	88087重信川 88091四万十川 88307加茂川 88311鏡川 ( * 以下省略 )
#17 (九州89-1)	89092遠賀川 89096松浦川 89100菊池川 89104大分川 89108小丸川	89093山国川 89097六角川 89101白川 89105大野川 89109大淀川	89094筑後川 89098嘉瀬川 89102緑川 89106番匠川 89110川内川	89095矢部川 89099本明川 89103球磨川 89107五ヶ瀬川 89111肝属川
#18 (九州89-2)	89313今川 89317耳川 89321天降川	89314祇川 89318一ッ瀬川 322万之瀬川	89315駅館川 89319広渡川	89316五十鈴川 89320菱田川 ( * 以下省略 )

### Ⅲ. データ仕様

筆者が用いているデータは、磁気テープ原版と一致していない。また、KS-606原版では1個となっているファイルは、北海道を除いて259個の流域単位の小ファイルに分割されて、18枚の1MBフロッピー・ディスクに収められている(第1表)。この主データ・ファイル作成過程と関連辞書ファイル作成過程は第4図に示した。本章では、上述の相違を含めて筆者のデータ仕様について記述する。なお、フロッピー・ディスクはMS-DOSフォーマットである。

#### 1. データ・ファイル仕様

各図中のすべてのデータ・ファイルは、ASCIIコードANK文字列およびシフトJISコード漢字文字列からなるテキスト・ファイルである。各図中でファイル名が示されているすべてのデータ・ファイルは、1レコードが64バイト長のランダム・アクセス・ファイルである。

259個の主データ・ファイルのファイル名は、後述する数字5桁の流域コードで分類し、拡張子「.DIX」を付けた。以下ではこれらのファイルをDIXファイルと呼ぶ。後に、DIXファイルの修正版を作成したが、そのファイル名には拡張子「.DUX」を付けた。

これらの主データ・ファイルのレコード項目は、サンプル印字をつけて第5図に示した。以下、これらを順に説明する。

#### 2. レコード項目および原版データの問題点

##### (1) 流域コード

すでに例示したように、国土数値情報においては、すべての河川を数字8桁のコードで識別している。筆者のデータでもこれは踏襲されている。それだけでなく、河川コード上位5桁をとって流域コードとみなして、マイクロコンピュータという小規模システム用のファイル単位・作業単位をも設定している。流域コード上位2桁は北海道から九州、沖縄にいたる地方を表しており、次の3桁は全国で通し番号となっている(第1表)。この流域コード区分は、われわれがふつうにいう流域区分にほぼ同じである。

しかし、流域番号500番台以降は、近隣の小流域群に対して1個の番号が割り付けられている。また、逆に規模が大きい河川では河口付近に分流路がある場合もある。湖岸に河口を持つ河川もある。したがって流域のデータは、必ず海岸の河床標高0m、距離0mのただ1点から始まるわけではない。

最初はこの事情さえも不明だったので、磁気テープ原版からのデータ切り出しやDIXファイルの設計を行うためには、まず第4図のLIST1のようなKS-270河川名称辞書ファ

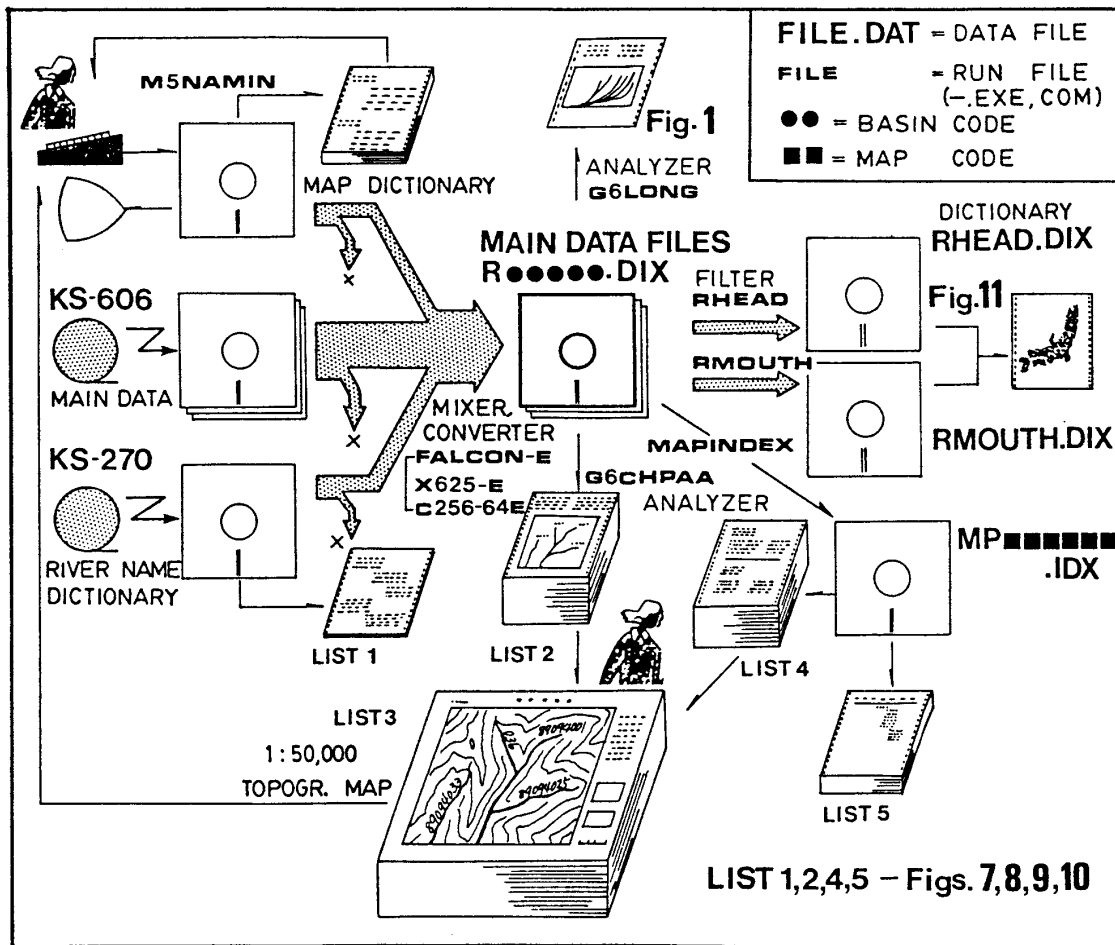


Fig. 4. Primary data processing.

For use on the microcomputer system, the KS-606 data-file has been revised and divided into 259 subset-files, one for each drainage basin (Sugitani, 1987a). These subsets, which have their filenames of "R" prefix plus five-digit basin code plus ".DIX" extension, are recorded on eighteen floppy disks (Tab. 1). Dictionary files and working lists were generated from these "DIX" main data files for further processing.

イルの抽出リストを印字し、これを手がかりにして試行錯誤する必要があった。そしてさらには、LIST2, LIST3のように全流路の平面形状を印字して検査する必要があった。

(2) 河川コード・河川名称

1つの流域内では、基本的には本流と支流に3桁の数字で番号を振って、大縮尺地形図に水線で示されている水系のほとんどを認識している。これは膨大な数に達する。それを示す例は、第1図からも読み取れる。

しかし、この水流区分は、一般的なStrahler (1952) 網に基づくものではなく、位相幾何



学的な Shreve (1966) 網の link-node 構造は「単位流路コード」(DIXファイルでは削除)によって表現される。河川コードは、1本の河川の上流と下流で名称が異なる場合を含め、地形図上の河川を適当に区分したものである。データ数が1件しかない場合も、例外とはいえないほど多い。

どの流路とどの流路が合流するかという水系網を示すデータは、KS-606ファイルにはいっさい存在しない。後述する源流点および河口点を示すフラグがあるだけである。このデータは、KS-271ファイルにあるらしいが、入手するのに時間と費用がかかり、しかも適正なデータかどうかもわからない。現在のところは独自にデータ仕様を規定し、データを手作業で補完するプロセスを使っている(第V章)。

河川名称は、DIXファイル生成時(第4図, X625-Eプロセス)にKS-270ファイルを検索して、レコード項目として合成した。

### (3) 位置コード

国土数値情報における位置情報は、該当する1/2.5万地形図図幅のコードと、その地形図を方眼に見立てた場合のXY座標値で構成されている。地形図は一定間隔の緯度・経度で切って各図幅が設定されているので、この方法では緯度によって方眼間隔が異なってきて、統計処理ではその補正が必要となる。しかし、地形図作業を行うには便利な体系である。

筆者のデータにおいても基本的にはこの体系を踏襲している。しかし、ふつうは全国的な索引は1/5万地形図上に形成することになっているので、DIXファイル生成時に第6図の形式にデータを変換した。図中の1/20万地形図図幅コードだけは原版と同じである。XY座標値は原版の下位桁を切捨てて4桁ずつとしたが、それでも実際の精度上は下位桁には意味がない。これは演算上2点の位置を同一としない(たとえば勾配計算で除数ゼロ・エラーを発生させない)だけのためである。

実際のデータにおいては、位置コードのほかに、該当する1/5万地形図図幅名も漢字3文字分加えている。これで作業能率は格段に向上する。この地形図図幅名辞書ファイルはキーボードから入力し、DIXファイル生成時に検索・合成した(第4図)。なお、海岸部や離島で標準経緯度区画を外れて地形図が作成されている区域では、コードと図幅名との間にずれが生じるが、それを知っている限り支障はきたさない。

```

HARD COPY UTILITY << TYPE64 >> for 64B/rec. random-access file
FILE NAME = R89320.DUX
-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----;
No. 123456789:123456789:123456789:123456789:123456789:123456789:1234

 1 89320001ヒシタカ`ワ- 473100志布志25046494 0000 0000 0000 0000 0000
 2 89320001ヒシタカ`ワ- 473101末吉 09170475 10754 10754 10754 10754 10754
 3 89320001ヒシタカ`ワ- 473101末吉 09722041 14988 14988 1554 6000 6000
 4 89320001ヒシタカ`ワ- 473101末吉 15713597 20128 20128 6694 8000 8000
 5 89320001ヒシタカ`ワ- 473101末吉 10724931 24191 24191 1905 1000 1000
 6 89320001ヒシタカ`ワ- 473101末吉 01606880 31761 31761 0351 1200 1200
 7 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 19754530 22802 1081 1081 1000 1000
 8 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 19914787 23511 1789 1789 1100 1100
 9 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 20704834 23779 2058 2058 1200 1200
10 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 21805262 24885 3164 3164 1300 1300
11 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 23285701 26076 4354 4354 1400 1400
12 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 24965944 26708 4986 4986 1500 1500
13 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 27616149 27541 5820 5820 1600 1600
14 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 29676297 28172 6450 6450 1800 1800
15 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 31606233 28678 6957 6957 2000 2000
16 89320012マツオカ`ワ- 473101末吉 33546206 29149 7427 7427 3000 3000
17 89320014マエカワ- 473031岩川 91806299 31105 3126 2403 1300 1300
18 89320014マエカワ- 473031岩川 65087332 39923 11943 11220 2100 2100
19 89320014マエカワ- 473031岩川 59497871 41851 13872 13149 2300 2300
20 89320014マエカワ- 473031岩川 58858104 42370 14390 13667 2400 2400
    
```

<<<< TARGET FILE CONTINUED >>>>

COLUMN	BYTES	DATA ( NOTES )
1- 8	8	RIVER CODE(district/basin/channel)
9-18	10	RIVER NAME
19-38	20	LOCATION, SEE Fig.6
39-44	6	LONG. DISTANCE FROM MOUTH (in meter)
45-56	6+6	LONG. DISTANCE FROM OTHER JUNCTIONS
57-60	4	HEIGHT OF RIVERBED (in meter)
61-62	2	WORKING FLAGS SET/RESET IN PROCESS
63-64	2	LINKAGE CODE, SEE Fig. 14

COL. 9-18 = ASCII-coded "katakana"  
 25-30 = SHIFT JIS-coded "kanji"  
 others = ASCII-coded ordinary characters

Fig. 5. Data field of the "DIX" and "DUX" files.  
 Data files on floppy disks have character-imaged 64-byte-long records for random-processing. Data items were composed from those of the original data-files and newly generated dictionary file.  
 The size of the "DIX" files ranges from 8 records to 13,211 records of #84035 the Shinano. The "DUX" files are the up-version of the "DIX" files, and have diminished file-size.

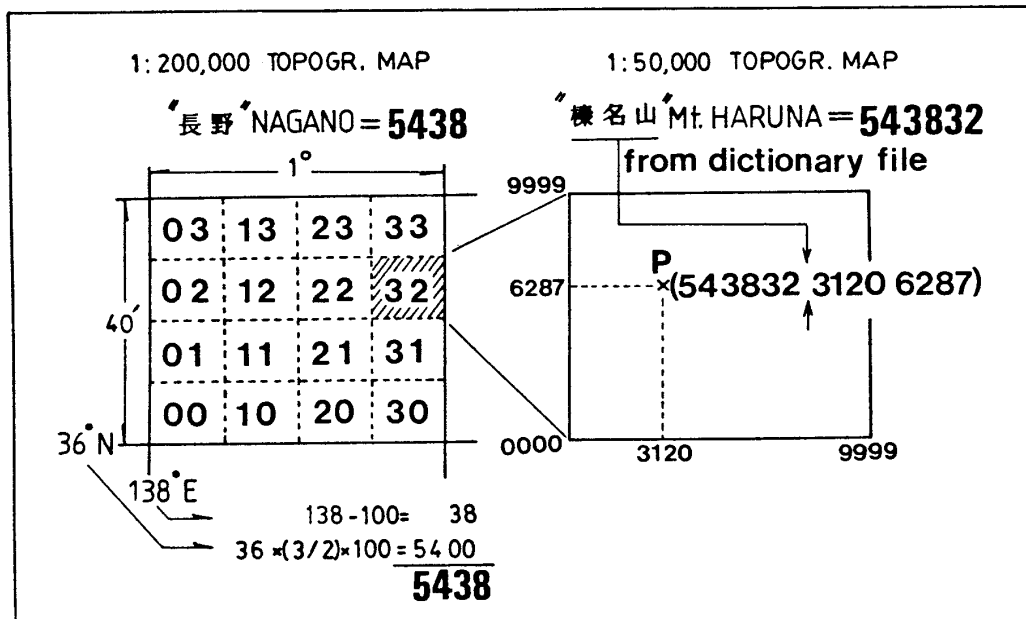


Fig. 6. Code system for mapping.

This figure explains the way of encoding/decoding. These values were covered from those in the KS-606 records based on the set of 1:25,000 topographical maps. The lowest digit of the sectional values, measured on the coordinate of 0000–9999, will be evaluated only to avert divide-by-zero errors in computer processing. The practical codes in the “DIX” and “DUX” records include the information of map title by three kanji characters.

#### (4) 延長距離・河床標高

現在までの解析処理では、平面距離は第5図中の39～44桁目にある「河口からの距離」のデータを用いている。この数値は1mの桁まで出ているが、本当の精度ははるかに低い。しかし、上述の位置データの場合と同様の理由で下位桁を切り捨てていない。

蛇行や河川改修が認められる沖積河道、あるいは内陸水面から距離が計測されている流路などをどのように評価・処理するかについては、まだ結論を出していない。場合によっては、沖積河道はすべて無視して、その平野面を河床とみなすような大修正が必要かもしれない。修正が必要と判断され、その方法が規定された場合には、この欄を修正するプロセスを開発する必要がある。

### 3. 作業用リスト、辞書群

作業進行を管理し、検索処理などを高速に行うためには、以下のリストや辞書ファイルが不可欠である。辞書ファイルは、プロセスの中で読むことができる。

303	✓	89106	-----	スシヨウカ`ワ-	LIST 1
304	✓	89107	-----	コ`カセカ`ワ-	
305	✓	89108	-----	コマルカ`ワ-	
306	✓	89109	-----	大洗川	
307	✓	89110	-----	川内川	
308	✓	89111	-----	キモツキカ`ワ-	
309	✓	89313	-----	イマカ`ワ-	
310	✓	89314	-----	ライカ`ワ-	#18
311	✓	89315	-----	ヤツカンカ`ワ-	
312	✓	89316	-----	イスス`カ`ワ-	
313	✓	89317	-----	ミミカ`ワ-	
314	✓	89318	-----	ヒトツセカ`ワ-	Dup. ok.
315	✓	89319	-----	ヒロトカ`ワ-	
316	✓	89320	-----	ヒシタカ`ワ-	
317	✓	89321	-----	天降川	
318	✓	89322	-----	マノセカ`ワ-	
319	✓	89581	-----	エカ`ワ-	
320	✓	89582	-----	ヤキキカ`ワ-	
321	✓	89582	-----	ヤキキカ`ワ-	

Fig. 7. Working list for filing.

Names of drainage basins were searched out as to the entry record of every upper-five-digit number of the river code, such as #89313001, catalogued in the KS-270 code-name dictionary. However, this logic can neither look up the name where the trunk river is not set at the entry point, nor distinguish many small basins coded from #501. Even such a basic list is not provided. This list was formerly used for the file-planning on the microcomputer system.

(1) LIST1 (第7図)

もっとも初期にKS-270 ファイルから抽出印字した、流域コードの基本台帳である。

(2) LIST2 (第8図)

DIX ファイルを解析して、すべての流路の平面位置を 1/5 万地形図図幅範囲ごとに図示したものである。このリストで、どういう流路がどういうルートで拾ってあるかを確認したり、簡単なデータ検査を行うことができる。図の例では、単独点 (89320114) が存在し、異常なループになっている流路 (89320111) では、レコード順に乱れがあることがわかる。河床勾配が小さい沖積平野面上では、河床標高値を持つデータの位置間隔が開くので、図示された流路が折線状に入り乱れて見にくくなることが多い。

(3) LIST3

このリストは、LIST2 を実際の 1/5 万地形図上に手作業で移写した総索引である。この種のもはデータベース設計・入力時に必ず作成されているはずであるが、入手できなかった。この作業には膨大な手間がかかり、人手を動員しても依然として完成に至っていない。

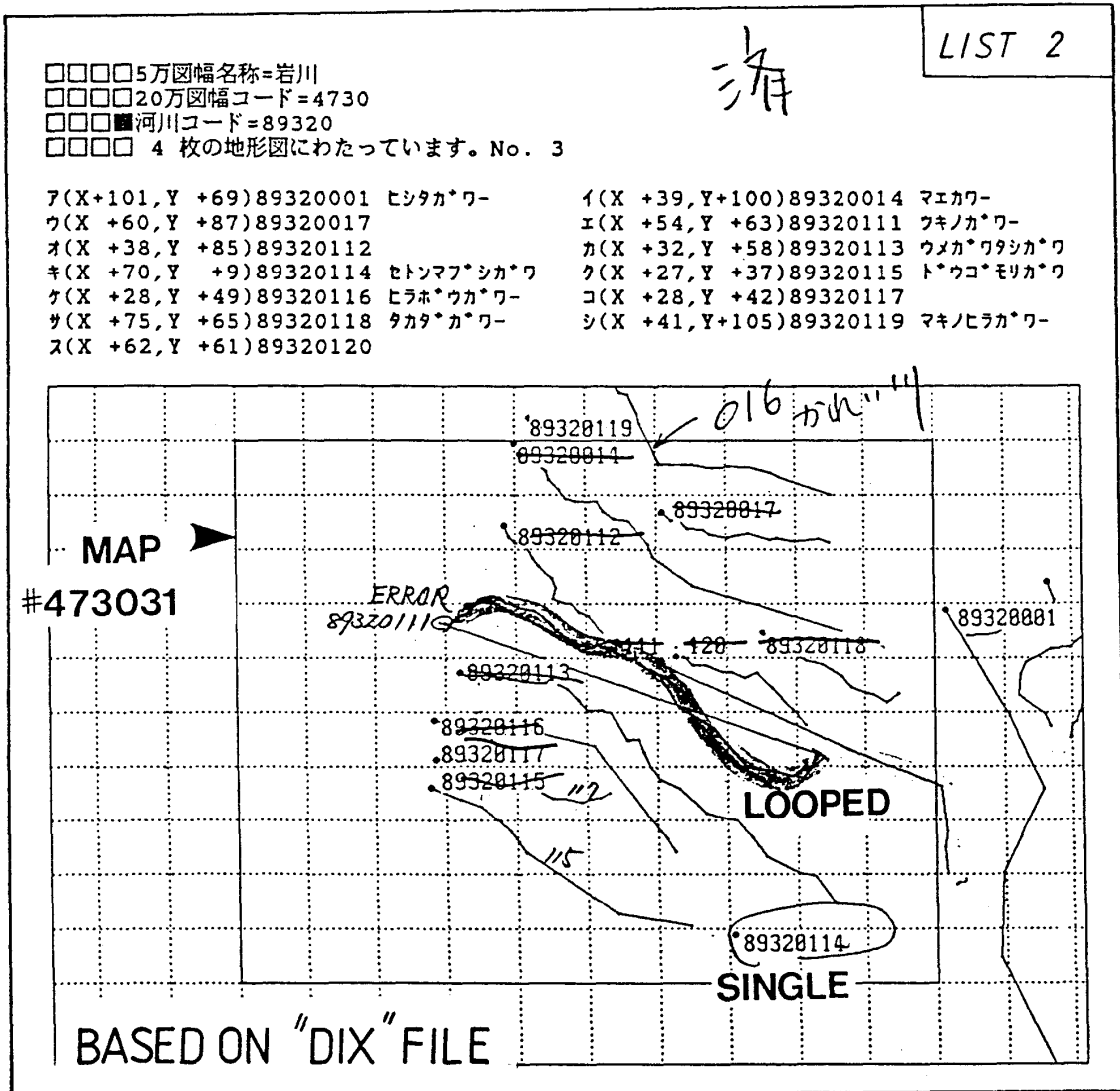


Fig. 8. Computer map of channel distribution; a sample sheet. These maps identify all channel courses and their data-errors. In this figure, the fact that the channel #89320111 makes a loop indicates that its records are not in ascending order. The channel #89320114 has only one record. The channel codes in the figure have been copied onto the topographical map by the operator; she marked the finishing check as a tiny step in this endless work.

(4) 地形図別河川辞書ファイル・LIST4 (第9図)

1/5万地形図図幅ごとの作業を行うときには、この辞書で該当する流域や河川を検索する。図の印字例では「岩川」図幅は4流域の17流路を含むことがわかる。

89595060	=チシ*カ	061	=マエ*カ	214	=ナカ*タニカ	301	=タカヒシカ*	302	=ケンコウカ*	
=====										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20万図幅=(#4730)=鹿児島		<input type="checkbox"/> map(code/title)				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5万図幅=(# 31)=岩川						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	河川数= 17		number of channels				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	=====						
89109043	=ユノシカ*	113	=							
89111013	=クシラカ*ワ	016	=カレイカ*ワ	017	=	111	=フキノカ*ワ	112	=	
89320014	=マエカ*ワ	113	=ウメカ*ワタ	114	=セトマ*フ	115	=ト*ウコ*モ	116	=ヒラホ*ウカ	
	118	=タカ*カ	120	=						
89595059	=	300	=マンサ*キカ							
=====										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20万図幅=(#4730)=鹿児島						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5万図幅=(# 30)=鹿屋						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	河川数= 23						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	=====						
89111001	=キモツキカ*	011	=シオイリカ*	013	=クシラカ*ワ	014	=ホノキカ*ワ	LIST 4		

Fig. 9. List of channels on 1:50,000 topographical map; a sample sheet. This sample shows that the area of the map #473031 is divided into four drainage basins, and that there are seventeen channels. Computer processes get such information from the dictionary files directly.

(5) LIST5 (第10図)

LIST4を簡略化して1/20万地形図図幅から該当流域を検索するリストである。図の例では、「日光」図幅は東北、関東、北陸にまたがり、5流域を含むことがわかる。このリストは、第2図のような広範囲のメッシュ・マップを作成するときなどに用いる。

-----									
20万図幅=(#5539)=日光									
-----									
北海	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	
	√82020								
	#2	√83027)	#5						
		√83028)							
			√84034	#7					
			√84035	#8					
					ACT. OK.				
					→ 75539. BDT.				
									LIST 5

Fig. 10. List of basins on 1:200,000 topographical map; a sample sheet.

(6) 源流点・河口点辞書ファイル

これらはD I Xファイルから抽出したものであり、その分布を第11図に示した。源流点データ(総数 15,752件)は、「〇〇脊梁山地東側」というような範囲を設定して河床縦断曲線を描

く場合に、後述する水系網データ・ファイルとともに辞書として用いる。つまり、ある範囲が示されたときに、そこに源流点を持つ流路をこの辞書で検索し、水系網データにしたがって下流へ連続する流路を次々にたどれば、河口までの河床標高データを得ることができる。

河口点のデータ(総数2,264件)は、同様に下流から遡る場合に使うものである。そのほか、流域コードの補完作業や、全国規模でグラフィック表示をするときに疑似的に海岸線データとしても使うことができる。

## Ⅳ. データ修正

### 1. データ修正とは

前章に述べたように、DIXファイルにはレコードの逆順や、単独点などが含まれる。これらは厳密には誤りではないが、処理上は支障をきたすので、修正が必要である。

ところで、本当に数値が誤っていた場合には、どうなるだろうか。現在までのところ、明確な誤りは検出していないが、原資料にたちかえってデータを検査し訂正することは、データベースを最初から作成することに等しい。つまり、本当の意味での訂正手段は事実上なく、あまりにも異常なデータがあれば削除するという方法しかない。

したがって、本稿にいう修正とは、レコード順のソーティング、異常データの警告・削除、および何らかの新たな定義や規定のもとに全データを書き換えることを意味する。本章における処理手順を第12図に、それによるイメージの変化を第14図に示した。

新たな定義としては、原版の河口点フラグと源流点フラグに加えて、合流点フラグを定義し、すべての流路の上・下流端点にこれらのいずれかが現れるようにした。また、小規模の流路は、あるレベル以下を削除しないと煩雑すぎる。第11図に示したように、標高300m以上の源流点によってほぼ山地の輪郭がつかめるので、源流点標高300m未満の流路を削除することにした。単独点も削除することにした。

### 2. エラー・リスト

最初に、次の検査項目でDIXファイルを全数検査した(第12図, DIXTESTプロセス)。検査結果の出力例は、89320 菱田川流域について第13図に示した。

- ① レコード順に異常がある(後ろのレコードの方が河床標高が低い, 河口距離が短い)  
(河床勾配が負になる)(1本の流路の途中に源流点がある)
- ② データ数が1件しかない(単独点)
- ③ 上流域で河床勾配が異様に小さな正の値である

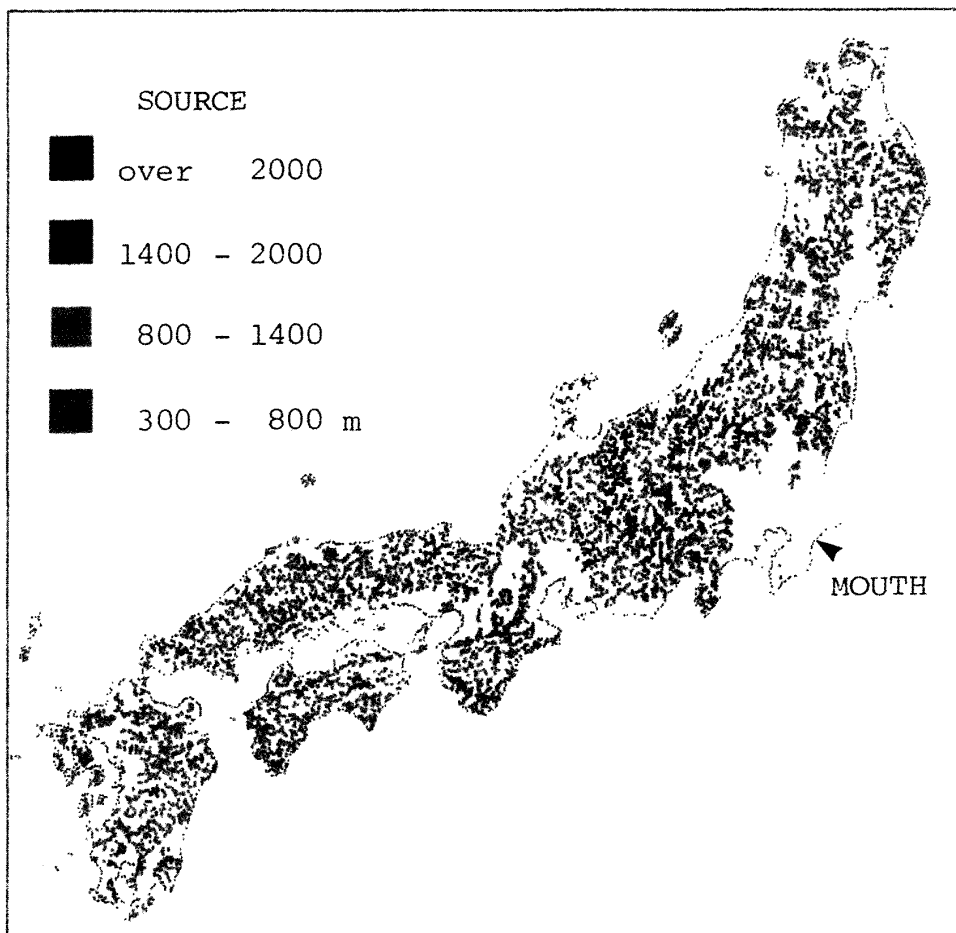


Fig. 11. Distribution of the river-mouths and the sources over 300 meters. This is a graphic list of the "RMOUTH.DIX" dictionary (2,264 mouths) and "RHEAD.DIX" dictionary (15,752 sources before filtering). These dictionary files will be consulted when the processes require a quick information as to which channel has its mouth/source in analyzing area. In this figure, the sources over 300 meters form the approximate figure of the mountains. Therefore, small basins under this altitude level can be excluded in a particular geomorphological analysis.



- ④ 平面位置間隔が異様に隔たる
- ⑤ exterior link (Shreve, 1966) で、源流点標高が 300m未満である

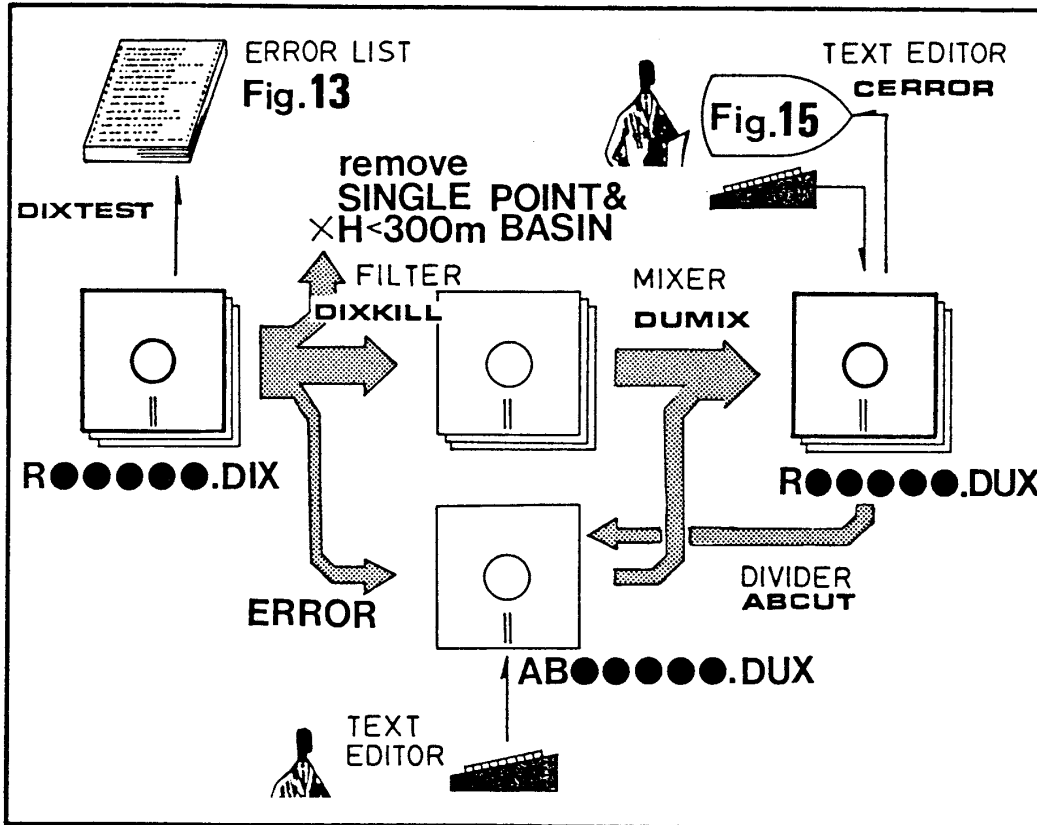


Fig. 12. Filtering and repairing processes of the "DIX" files.

89320	013	SMALL BASIN H<300	Hmax= 215
89320	015	SMALL BASIN H<300	Hmax= 210
89320	111	!! ABNORMAL TERMINATION !!	
89320	111	LOWER [H] UPSTREAM	dH= 500--> 120
89320	111	SHORTER [L] UPSTREAM	dL= 47338--> 27116
89320	114	SINGLE NODE POINT /	H= 130
89320	118	SMALL BASIN H<300	Hmax= 260

Fig. 13. Error list of the "DIX" files; a sample sheet.

Error test was performed as to (1) irregular order, (2) single record, (3) too small channel slope in the upper reach, (4) too far jump of the location and (5) exterior link (Shreve, 1966) under the altitude level of 300 meters.

Error messages in the figure correspond to type (5), (5), (1), (1), (1), (2) and (5) respectively.

The DIXKILL-filter passes both normal records and types (3) and (4) records into the "DUX" files, puts type (1) records into "AB----.DUX" files as repairable errors, and removes types (2) and (5) records.

3. 異常データのフィルタリング

前節の結果に基づいて DIX ファイルに対してフィルタリングを行ない、それぞれ次のように処置した(第12・14図, DIXKILL プロセス)。このプロセスで通過させたデータには、第1節に述べた合流点コードを自動的に書き込んだ。

- 正常データ …………… DUX ファイルに通過させた
- 警告 ③, ④ …………… DUX ファイルに通過させた(ただし要再検査)
- エラー ① …………… 修正対象ファイル( AB……. DUX )に格納した
- 不要 ②, ⑤ …………… 削除した

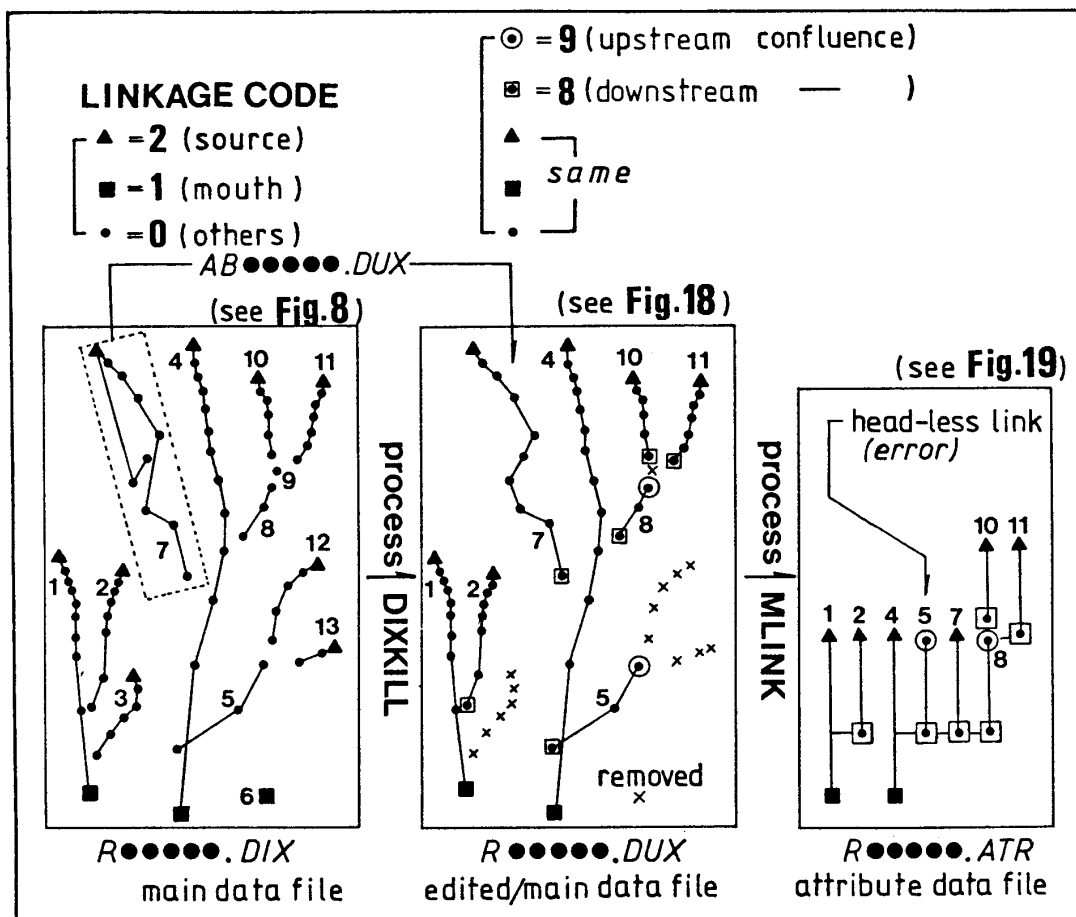


Fig. 14. Changes in the spatial image of the data. The channels in the "DIX" files were passed (#1, #2, #4, #5, #8, #10 and #11), removed (#3, #6, #9, #12 and #13), repaired (#7) and newly coded in the "DUX" files. The image of drainage network is expressed by the local one-to-one linkage data in the "ATR" attribute data file.

4. データ修正・再合成

前節で作成した修正対象ファイルに対しては、地形図を参照しながら市販のエディタによって修正を加えた後、DUXファイルの中の本来の位置に書き戻した(第12図, DUMIXプロセス; 第14図, 流路番号7)。この合成プロセスが扱える河川コード数は任意で、かりに両者に同じ河川コードが存在しても、修正版のデータを優先させて対応する。このように面倒な分割と合成を行なった理由は、DIXファイルは容量が大きすぎて、分割しないと市販エディタのバッファには入らないからである。

なお、DUXファイルに対して随時修正ができるように、さらに2つの修正プロセスを用意した(第12図)。ABCUTプロセスは修正用ファイルを切出す簡単なプロセスである。CERRORプロセスは、河川コード単位のバッファリングを行なって容量制限を事実上なくし、特殊編集が行えるようにした専用のライン・エディタである(第15図)。

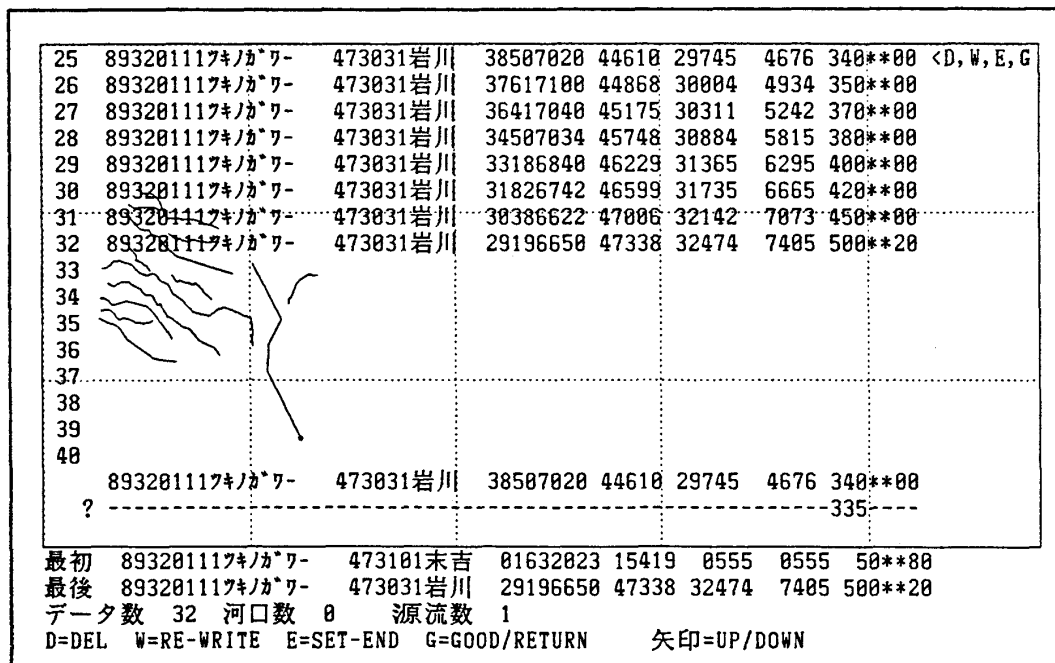


Fig. 15. Screen format of the CERROR-editor (1120 x 750, color). This editor draws the channel patterns on screen. Its text buffer does not limit the size of the target file.

V. 水系網データ・ファイル作成

第III章に述べたように、このデータベースには、水系網を示すデータが必要である。ここで問題は2つある。1つは、このデータをどういうデータ形式で与えるかであり、もう1つは、

それをどうやって簡便に拾うかである。

### 1. 属性ファイル

水系網データは、それぞれの流路について下流側に連続する流路のデータを与え、流域全体の水系網は後にプロセス中で自動解析することにした。ただし、分流は認めない。なお、これとは逆に上流側に連続する流路を拾う方法 (KS-271 ファイル) では、データ数が1つとは限らなくなるので、要領の悪いデータ設計となる。

このデータを与える場所は、DUXファイルの中にはなく、新たに流域ごとに属性ファイルを作成して書き込むことにした。ついでに流路ごとの上・下流端における端点分類や河床標高、河口からの距離など、あるいはその間のデータ件数も入れておけば便利である。属性ファイルの拡張子は「.ATR」とした。このファイルのサンプル印字を第16図に示した。

HARD COPY UTILITY << TYPE64 >> for 64B/rec. random-access file												
FILE NAME = R89320.ATR												
No.	1	2	3	4	5	6						
1	89320001	ヒシタカ`ワー	10900	6	0000	31761	0	12000000000*				
2	89320012	マツオカ`ワー	8020	10	22802	29149	100	30089320001				
3	89320014	マエカ`ワー	8020	17	31105	48922	130	37089320001				
4	89320016	カレイカ`ワー	8020	20	41350	57124	180	48089320001				
5	89320017		8020	14	40043	46684	170	33589320001				
6	89320111	ツキノカ`ワー	8020	32	15419	47338	50	50089320001				
7	89320112		8020	14	40328	46655	240	47089320111				
8	89320113	ウメカ`ワタシカ	8020	27	22870	43661	100	54089320001				
9	89320115	ト`ウコ`モリカ	8020	10	31076	42502	140	52089320001				
10	89320116	ヒラホ`ウカ`ワ	8020	11	33181	45507	150	53089320001				
11	89320117		8020	16	36788	44161	200	56089320116				
12	89320119	マキノヒラカ`ワ	8020	9	52034	55962	270	37089320016				
13	89320120		8020	11	27738	33996	140	30089320111				

<<<< TARGET FILE TERMINATED >>>>

COLUMN	BYTES	DATA ( NOTES )
1-8	8	RIVER CODE
9-16	8	RIVER NAME
17-18	2	DOWNSTREAM LINKAGE CODE
19-20	2	UPSTREAM LINKAGE CODE
21-24	4	NUMBER OF DATA
25-30	6	LONG. DISTANCE FROM MOUTH AT THE LOWER END (in meter)
31-36	6	-----UPPER END
37-40	4	HEIGHT OF RIVERBED AT THE LOWER END (in meter)
41-44	4	-----UPPER END
●45-52	8	LINKED RIVER IN THE LOWER REACH *(when it has the mouth, code "00000000" is written)
53-64	12	??????? not defined ????????

● written through "MLINK" process

Fig. 16. Data field of the "ATR" attribute data file.

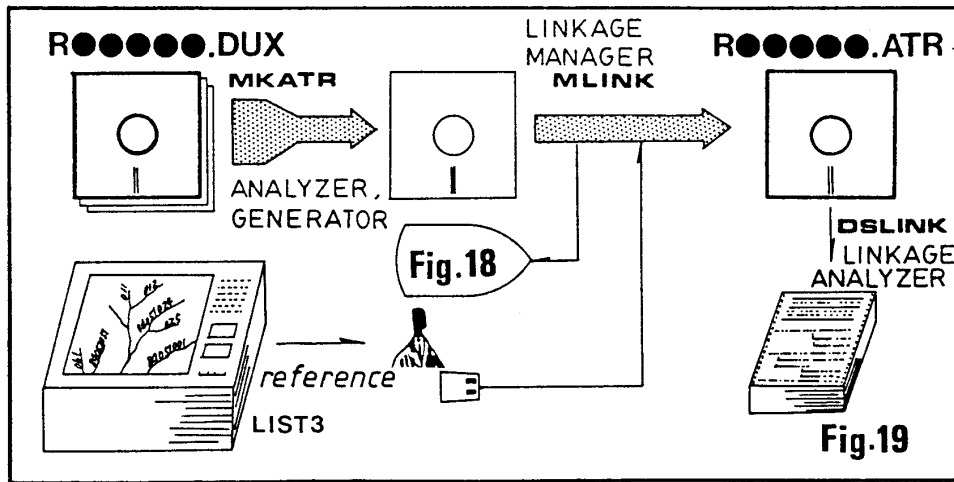


Fig. 17. Linking processes of the drainage network.

前章の DIXKILL プロセスでは、源流点標高が 300m 未満である exterior link は自動的に削除できる（第14図の流路番号 3, 12, 13）。しかし、その下流につながる interior link で不必要なもの（流路番号 5）は、水系網データがないので論理的に認識できない。この種の流路は、《ATRファイル中で1度も下流側連続流路となっていない、源流点を持たない流路》として、プロセス中で検出する。分流路もこの論理で排除できる。

ATRファイルは、連続流路を入力するプロセスで生成すると、ファイル容量の点でディスク容量からオーバーフローする可能性がある。しかもこの入力時に他の属性データが使えると便利なので、入力プロセスに先立って連続流路コードのみを空欄としたATRファイルの原型を生成した（第17図, MKATRプロセス）。

## 2. 連続流路の入力

プロセス MLINK（第17, 18図）は、ATRファイルへ連続流路データを書き込むプロセスである。このプロセスでは、まず下流の流路をマウスで指定して、次々と連続する上流側流路をマウスで指示していく。河川コードをキーボード入力するような煩雑なことはしない。このプロセスの入力順序はデータ形式とは逆で、内部でデータを並べかえる。このほうが操作回数が少なく入力が早い。作業の進行状況は色分けで示される。

## 3. 水系網構造の解析

プロセス DSLINK（第17図）は、ATRファイルに基づいて流域全体の水系網構造解析を行ない、その結果を第19図のような形式で出力するプロセスである。その際、流路は下流側から河川コード順にソーティングされ、右側には源流点標高が列挙される。図では該当例がない

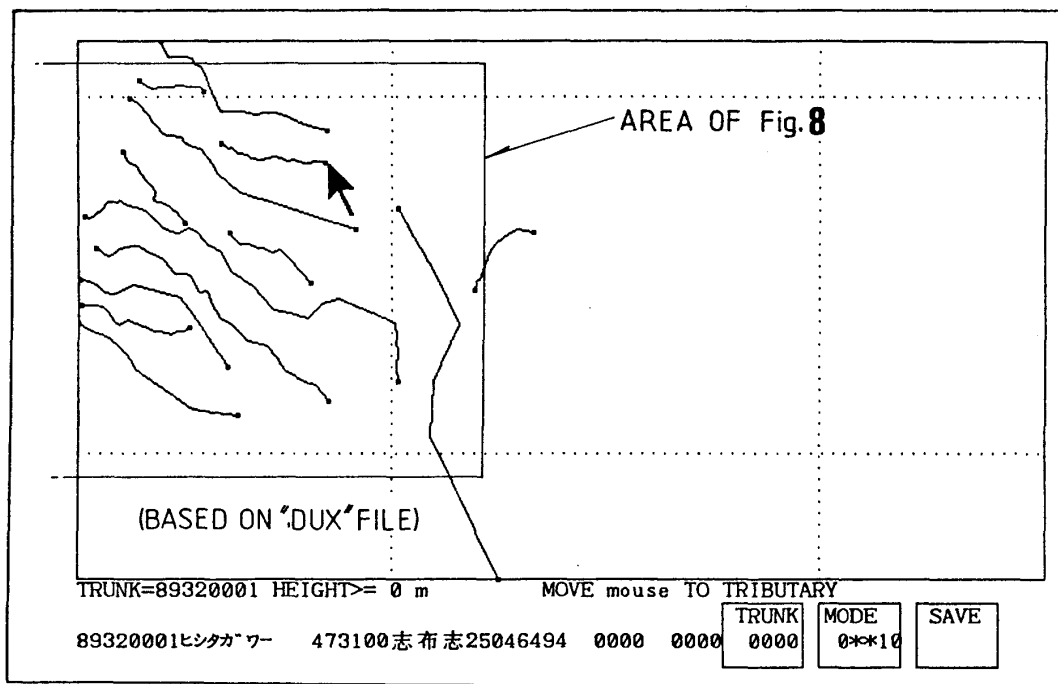


Fig. 18. Screen format of the MLINK-linkage manager (640 x 400 version, color). This process draws the channels in operational colors, analyzes mouse movements, and then generates the linkage data in the "ATR" files. It is not requested for the operator to know or type the channel code.

```

-----
GEOMETRIC STRUCTURE OF RIVER SYSTEM / BASIN = 89320 ヒシタカワー
-----
00000000----89320001----89320012          ( 300m)
      ^-----89320014          ( 370m)
      ^-----89320016          ( 480m)
            ^-----89320119( 370m)
      ^-----89320017          ( 335m)
      ^-----89320111          ( 500m)
            ^-----89320112( 470m)
            ^-----89320120( 300m)
      ^-----89320113          ( 540m)
      ^-----89320115          ( 520m)
      ^-----89320116          ( 530m)
            ^-----89320117( 560m)
-----

```

Fig. 19. Printout of the DSLINK-linkage analyzer; a sample sheet. The DSLINK reads the local one-to-one linkage data in the "ATR" file, frames the complete image of the drainage network on memories, sorts the codes into ascending order from the lower reach, and then prints the result in this form. When head-less links (Fig. 14) have been detected through this process, they are typed in other lines warningly. This process was made for the test of a subroutine in more larger processes.

が、第1節で述べたような上流が途切れた流路があれば、上部の別欄にリスト・アップされる。このプロセスは、テスト用の意味あいが強くと、本来はさらに大きなプロセス中のサブルーチンとなるべきものである。

#### Ⅳ. むすび

以上のように、筆者がほしいと考えるデータが形をとってきたので、現在はサンプル・データによって、最終的な処理系を開発しようとしている。データの目度さえつければ、これはそれほど困難ではない。しかし、これと平行して行うべき作業はしんどそうであり、コンピュータライズも便利ではないなと思うとき、自分の中の中年の兆しを感じる。

#### 謝 辞

この研究を行うにあたってご教示を受けた、東京都立大学野上道男教授およびお茶の水女子大学久保幸夫講師に感謝いたします。この研究には、文部省科学研究費（特定研究（1）課題番号61134042, 62124038, 「国土情報利用の高度化に関する研究」研究代表者 山口岳志）を使用した。

#### 文 献

- 国土地理院（1979）：『国土数値情報利用の手引』297p.  
———（1985）：『国土数値情報の概要』151p.  
杉谷 隆（1987a）：パーソナル・コンピュータ上における国土数値情報の利用。科学研究費成果報告書「国土情報利用の高度化に関する研究」（課題番号61134042）109-114.  
———（1987b～）：パソコン実用化の工具箱（連載）。地理, 32-12～。  
吉山 昭（1987）：数値地図による流域解析。第3回 AUTOCARTO JAPAN 論文集, 103-110.  
Shreve, R.L. (1966) : Statistical law of stream numbers. *J. Geol.*, 74, 17-37.  
Strahler, A.N. (1952) : Hypsometric (Area-altitude) analysis of erosional topography. *Bull. G.S.A.*, 63, 1117-1142.

## Microcomputer Processing on The KS-606 Drainage Basin Data-Base

Takashi SUGITANI

The KS-606 data-base, which is a member of the Digital Land Information Files produced by Geographical Survey Institute, has the records of longitudinal profiles of almost all river-channels in Japan (Figs. 1 and 2). However, this data-base has data-errors as usual, and is not ready to use because it does not include the data of drainage network. This article is an intermediate report on the pre-processing for this data-base, directed to further geomorphological studies. These procedures were managed as follows;

- (1) In the primary processing, the original data files were converted to the subset files on floppy disks (Fig. 4). The data field of these subsets was newly defined (Fig. 5), and dictionary files and working lists were generated (Figs. 7 to 11).
- (2) Data-errors and needless records were detected, and then corrected or removed (Figs. 12 and 14).
- (3) Data-files for the information of the drainage network were newly defined (Fig. 16). Computer processes generating these data-files are now at work (Fig. 17).

With these data-files, further and complete system of analysis on the drainage networks is being designed.