

# 愛知県活断層アトラス



愛知県防災ヘリコプター（わかしゃち）から知多北部地域を望む



平成9年9月

## 愛知県活断層アトラス

監修 愛知県防災会議地震部会  
発行 愛知県  
事務局 愛知県総務部消防防災対策室  
名古屋市中区三の丸三丁目1番2号(〒460-001)  
電話 代表(052)961-2111 内線2336・2337

愛 知 県

## 目 次

1. はじめに	1
2. 活断層分布図	
2-1 活断層分布図をご覧になるとき	2
2-2 活断層分布図の見方	3
3. 活断層とは	
3-1 活断層とはなにか	58
3-2 地震はなぜおこるか	62
3-3 活断層を探す	63
4. 活断層の分布からわかること	
4-1 活断層の位置、長さからわかること	70
4-2 活断層からの地震予測	70
4-3 被害の予測	71
5. 活断層と地震災害	
5-1 本県の地形・地質の特徴	74
5-2 直下型地震と被害	76
5-3 県内の直下型地震被害	77
6. 活断層とくらし	
6-1 活断層とくらすこと	80
6-2 活断層があったとき	81
● 参考文献	
● 愛知県活断層調査委員会 委員名簿	

表紙の写真：中央部のゆるやかな丘陵沿いに大高—高浜断層が分布します。平成8年に本県が調査した結果で活断層の活動間隔は、1万～1万7千程度、最新活動時期は2～3千年前と推定されています。

## 1

# はじめに

活断層は、数百年～数万年の間隔で繰り返して活動する断層といわれています。都市直下型地震災害を引き起こす可能性のある活断層について、位置、長さ及び活動時期などが地震発生の大まかな予測を行う上で重要であり、地震防災対策を推進するために必要な情報となっています。

県内にも多くの活断層が分布していると推定されており、これらの活断層は、県西部に偏在し、産業やライフルインなどの集積している地域にも存在しています。このため活断層の位置や長さを表示した活断層分布図への関心は高まっていますが、一部の地域を除き、県内全域の活断層分布図は、「愛知県の地質・地盤（活断層）」（県防災会議地震部会）及び「新編日本の活断層」（東大出版会）の20万分の1の地図しか公表されていません。

活断層が分布していた場合、活断層の活動する間隔は数百年から数万年なので、すぐに地震を起すわけではありません。しかし、万が一活動すると断層沿いにおいては、土地のずれなどによる甚大な被害が発生する恐れもあります。そのため、私たちの住むまちの活断層の状況を正しく認識しておくことが大切です。また、活断層とは何か、どのような地震被害をもたらすかについても知っておく必要があります。

『愛知県活断層アトラス』は、本県内に分布する活断層について、その存在及び位置等の情報を提供することにより、県民、行政機関、防災関係機関の地震防災対策等に活用してもらうことを目的として作成したものです。

この冊子の作成に際しては、応用地質株式会社に調査委託を行い、岡田篤正京都大学大学院理学研究科教授を委員長とする活断層調査委員会の指導を得ました。

## 活断層分布図

### 2-1 活断層分布図をご覧になるとき

阪神・淡路大震災以降、活断層が私たちの暮らしに大きな関係があることがわかり、社会的に大きな関心を集めています。どこに活断層があるかは、大変大切な情報になろうとしています。

このあとのページで、愛知県内のどこに、どのような活断層が分布しているかを示していますが、活断層については、まだ解明できていないことも沢山あるということを踏まえてご覧になる必要があります。

例えば、活断層が、その地図の場所に確実にあるかどうかという基本的なことについても、確実にあると確認されているものと、存在する可能性の高いもの、それ程でもないものがあるということを知っておいてください。今後の学術調査の結果、活断層では無かったというものがあるかもしれません。逆に、これまで、知られていなかった場所で、新たな活断層が発見されるかもしれません。詳しくは、60ページの「確実度」をご覧になってください。

活断層は、将来いつかは活動して地震を引き起こすおそれがありますが、県内の大部分の活断層は、数千年から数万年に1回の割合で活動するものですから、活断層があるからと言って、むやみに心配する必要はないということも、踏まえておいてください。詳しくは、61ページの「活動度」をご覧になってください。

さらに、地図には、活断層以外に地盤・地質も表示しています。これは、地震があったときに、地盤によっては、その震動を增幅したりすることがあるからです。特に低地の沖積層、埋立地の軟弱地盤の影響が大きいようです。

また、ご自宅や、学校、お勤め先の付近に活断層があり、将来いつ活動するか不明であるので、日頃から地震に備える必要があるとお考えになったときは、ご自分でできること、知つておくと参考になることに、注意を払ってください。詳しくは、80ページの「活断層とくらし」をご覧になってください。

### 2-2 活断層分布図の見方

本書は、愛知県内とその周辺の活断層(第四紀に活動し、将来も活動する可能性のある断層)の分布状況についてまとめたものです。

#### (1) 活断層分布図の縮尺

活断層分布図については、本県及びその周辺部の全体を、約50万分の1の縮尺で示し、次に、この図を分割して10万分の1の縮尺の地図で表しています。さらに、活断層が偏在している地域は、5万分の1の縮尺に拡大した地図で表しています。各地図の位置は、図2-3の索引図を参照下さい。

#### (2) 活断層分布図の凡例

- 活断層は、その存在の確実さにより区別して表示しています。断層線の片方に短線のついたものがあります。これは、この短線のある側の地盤が低下していることを示しています。
- 印は、濃尾地震や三河地震時に地表に現われた地震断層を示しています。
- は、沖積平野の下に分布している可能性のある伏在断層を示しています。
- で示した震裂波動線は、断層ではありませんが、濃尾地震の時に被害の大きい地域が線状に分布したことを示しています。
- 一は、活断層ではない古い断層を示しています。
- 本県に分布する主な地質を17色で表示しています。地質の凡例でそれぞれの色に対応する地質時代や地質名がわかります。
- 濃尾平野の海拔0m及び-2mを赤及び青線で表示しています。この線で海拔0m地帯の分布がわかります。

#### (3) 活断層の名称

本書に記載している活断層の名称には、深溝断層、中央構造線、阿久比東部撓曲、濃尾断層系など様々な名称がつけられていますが、断層の分布する地名等より命名されています。また、断層や撓曲の用語は、個々の活断層の地表付近における地形・地質の特徴等によってつけられたものです。本書では、これら全てを総称して活断層としています。

## 活断層分布図の凡例

地質時代	地層名	記号	地質名	地形面の傾動方向	
	干拓地 (一部低盛土を含む)	d	砂・粘土	地形面の傾動方向 →	地表面が現在も続いている地殻変動により傾いている方向。最大傾斜方向で図示。
	埋立地	r	砂・粘土	活断層 ↗	最近2百万年以降動いたと考えられる断層で、活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)。 (短線は縦ずれの低下側を示す。矢印は活断層の相対的な水平方向の変位の向きを示す。)
第四紀	完新世	al	礫・砂・粘土	活断層 ↗	最近2百万年以降動いたと考えられる断層で、活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)。
新生代	更新世	s	砂・粘土	活断層 ↗	活断層の疑いのある線状の地形(リニアメント)(確実度Ⅲ)。
	谷底平野堆積物	o	礫・砂・粘土	活断層 ↗	伏在断層 □□□□
	三角州堆積物 (自然堤防なし)	f	礫・砂・粘土	活断層 ↗	地震断層 ●●●●
	扇状地堆積物	L	礫・砂・粘土	震裂波動線 ■■■■	震裂波動線
	低位段丘堆積物 (鳥居松礫層・大曾根礫層等)	M	礫・砂・粘土	断層	濃尾地震時に濃尾平野で帶状に発生した地変の著しい地域(井口竜太郎による)。
	中位段丘堆積物 (熱田層・碧海層等)	H	礫・砂・粘土	断層	活断層ではない古い断層(破線部は推定)。
	高位段丘堆積物 (覚王山・挙母層、八事層・武豊層等)	T	礫・砂・粘土 火山灰・亜炭	その他の	地層の境界
第三紀	鮮新世	Mi	礫岩・砂岩・泥岩 凝灰岩	断層	海拔0m等高線
中新世	東海層群	Sv	玄武岩・安山岩・流紋岩 流紋岩質凝灰岩	断層	海拔-2m等高線
	瑞浪層群・師崎層群	Gy	花崗岩・花崗閃綠岩	その他の	
	設楽火山岩類	Go	花崗閃綠岩・石英閃綠岩 压碎岩	その他の	
中生代	白亜紀後期	Pm	チャート・砂岩・粘板岩 石灰岩・緑色岩	その他の	
	白亜紀前期	R	片麻岩・石英片岩	その他の	
中・古生代	美濃帯、秩父帯、中・古生層	S	片岩・輝綠岩・カンラン岩 角閃岩	その他の	
【変成岩類】	領家変成岩類				(注: 海拔0m、-2mの等高線は縮尺5万分の1地形図に表示)
	三波川変成岩類				この地図は、建設省国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図、20万分の1地勢図、50万分の1地方図を複製したものである。(承認番号平9部複311号)

図2-1 活断層分布図の凡例



図 2-2 活断層分布図



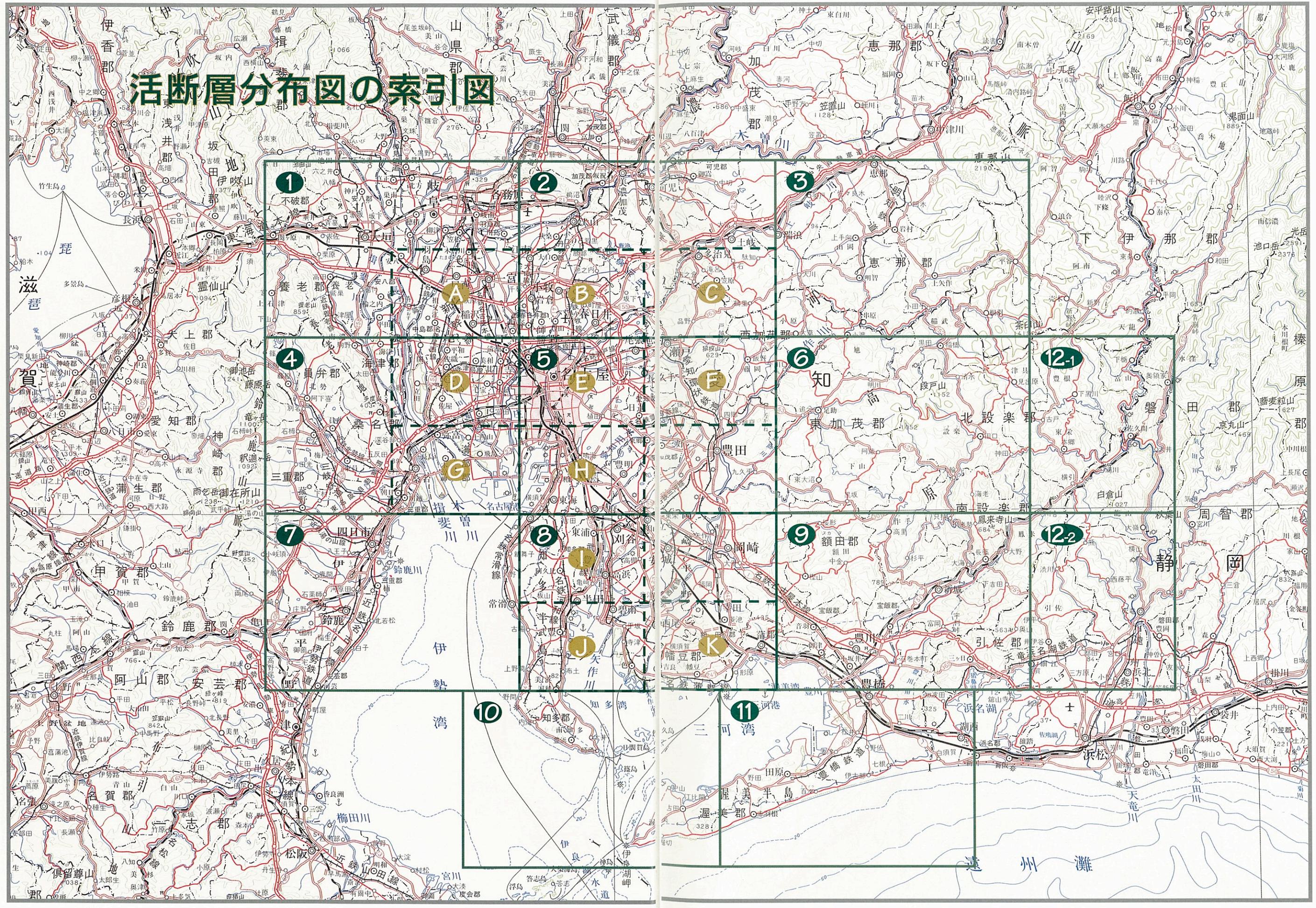
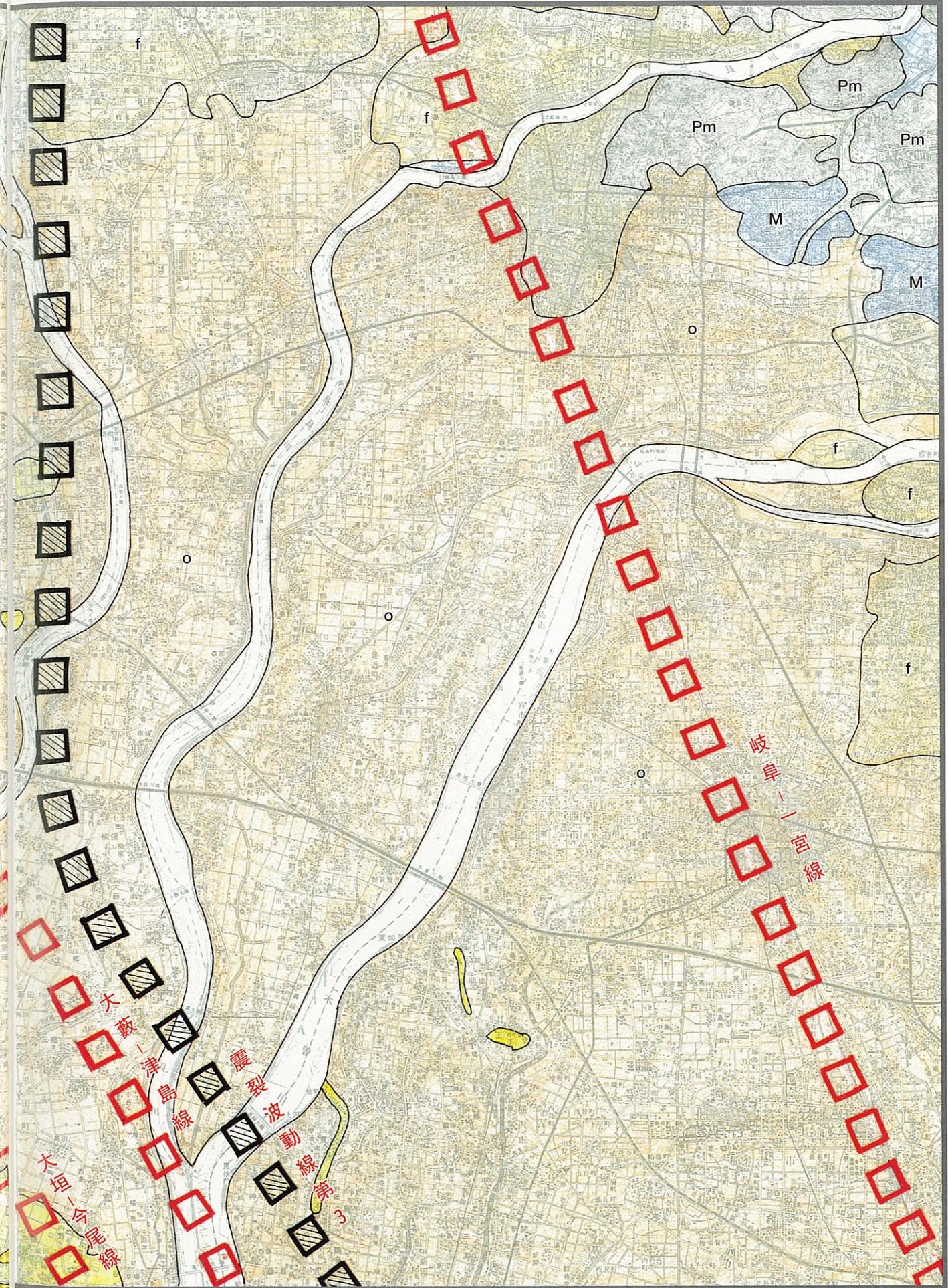
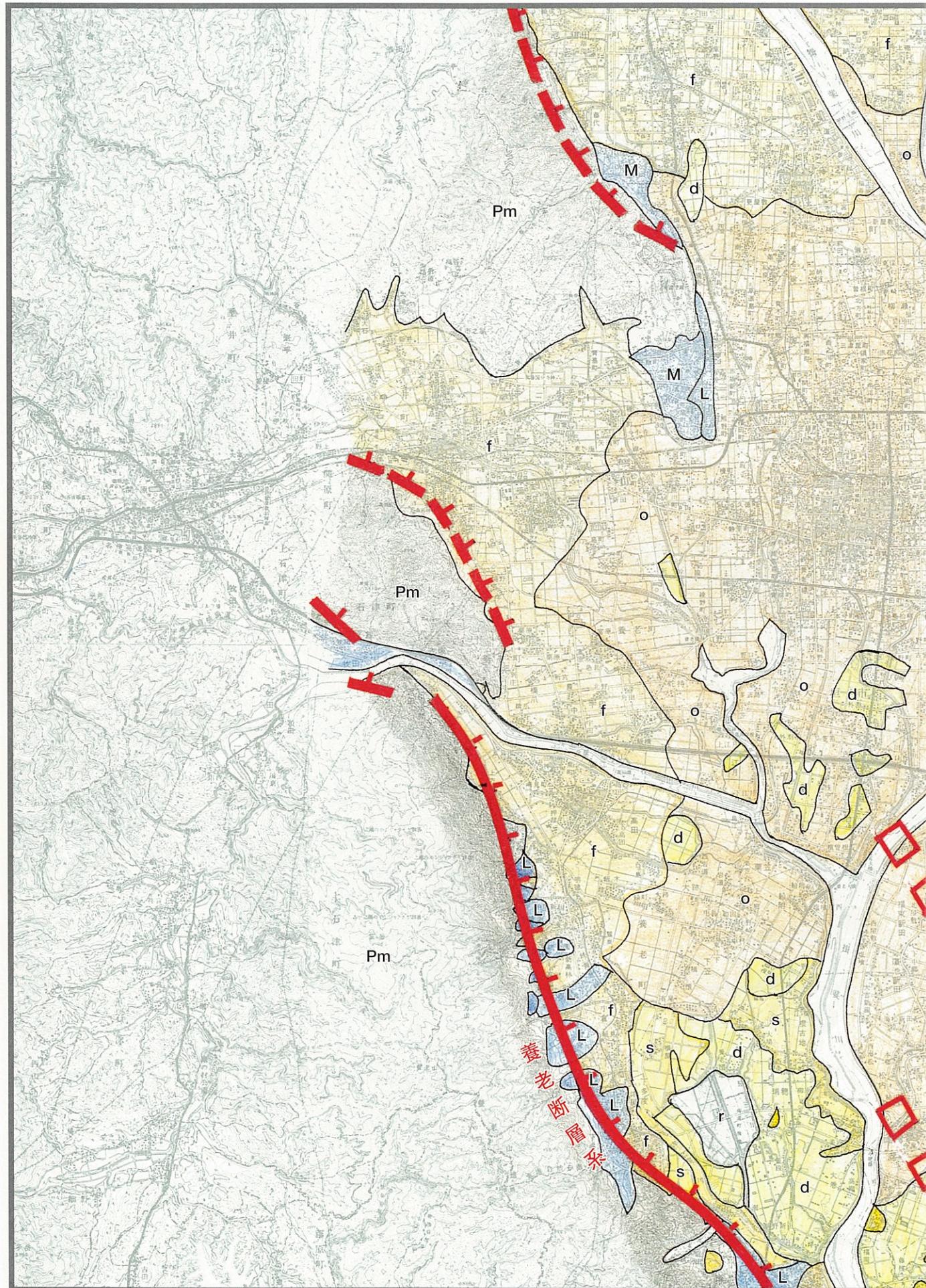
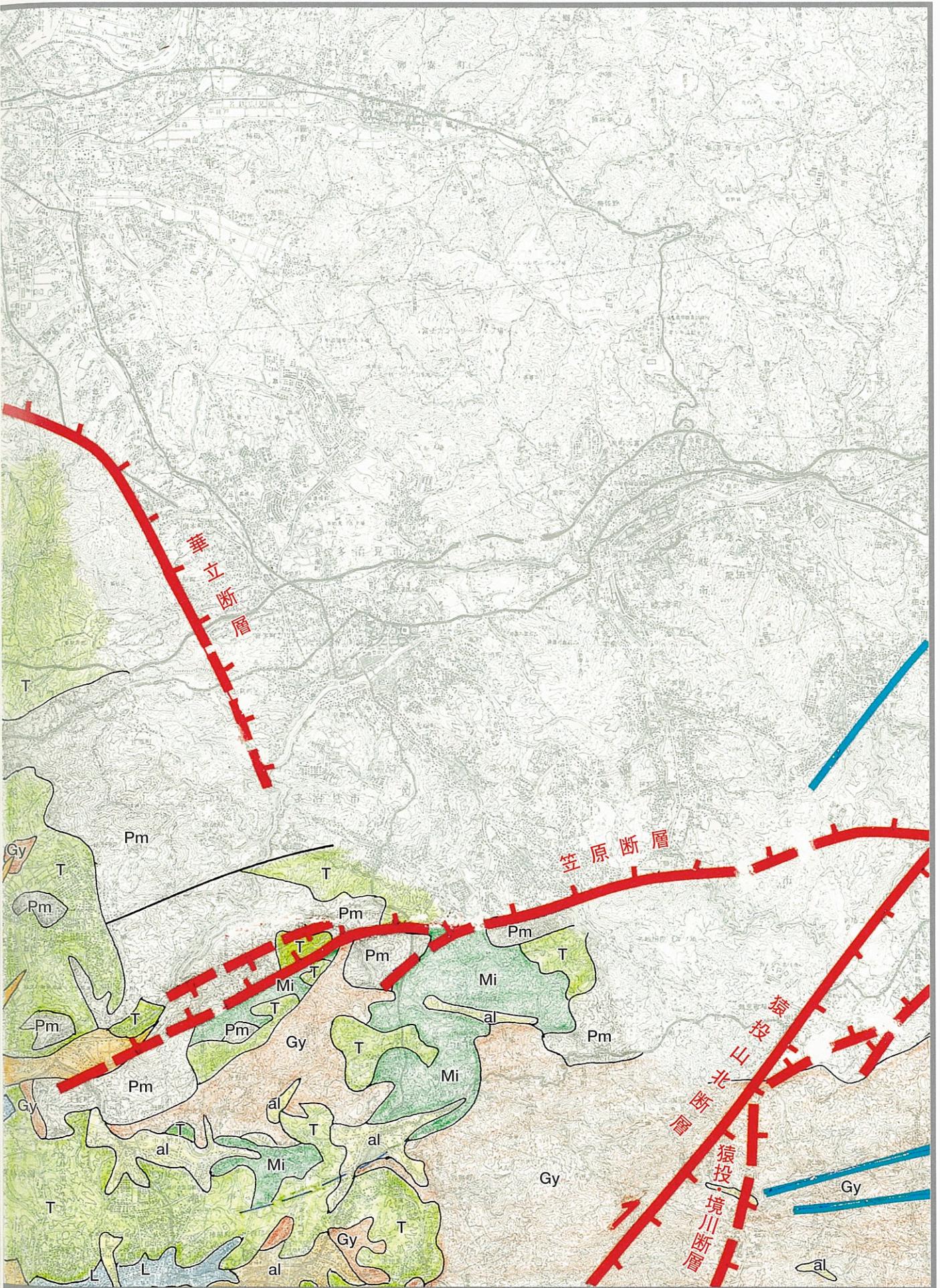
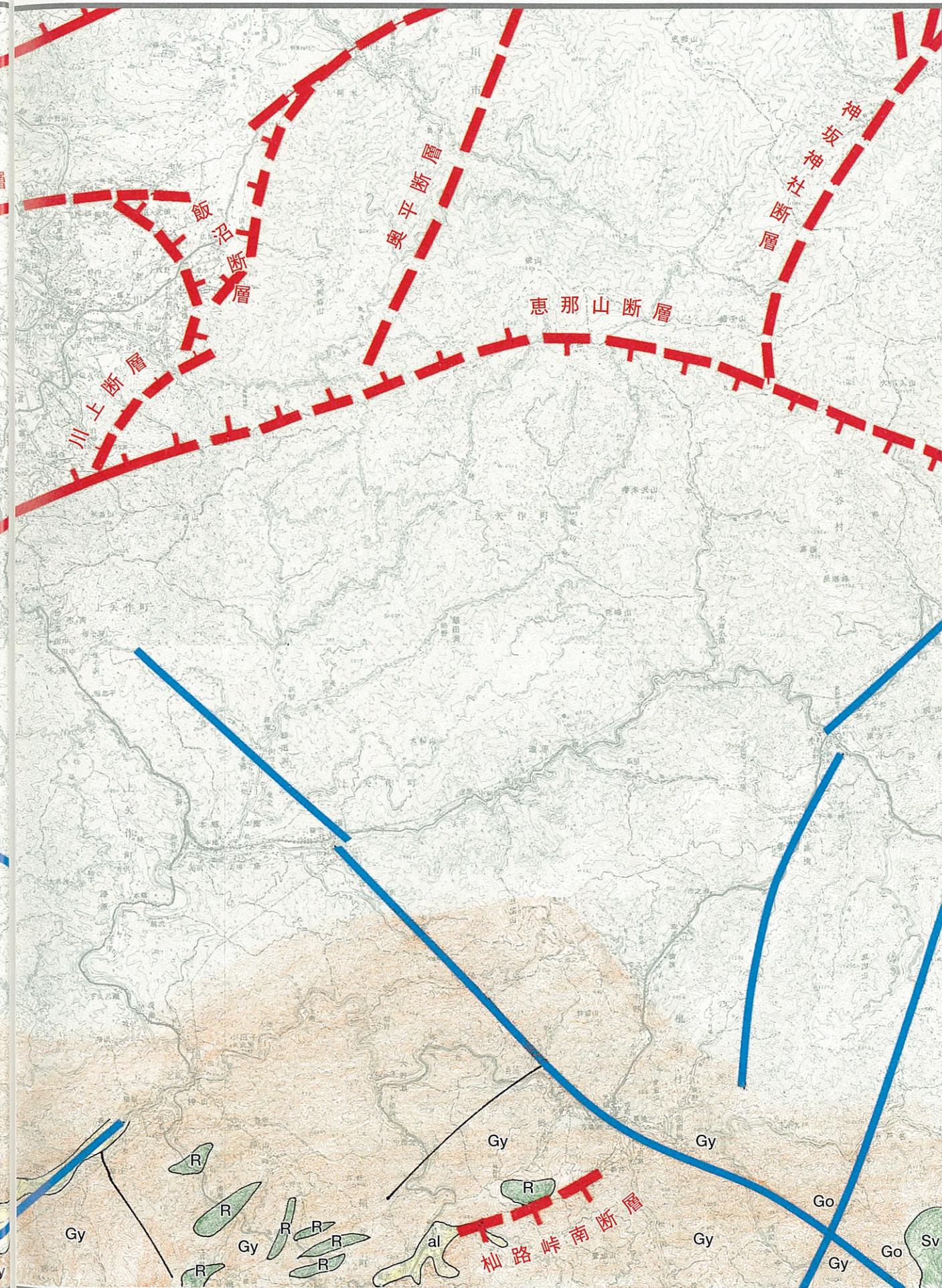
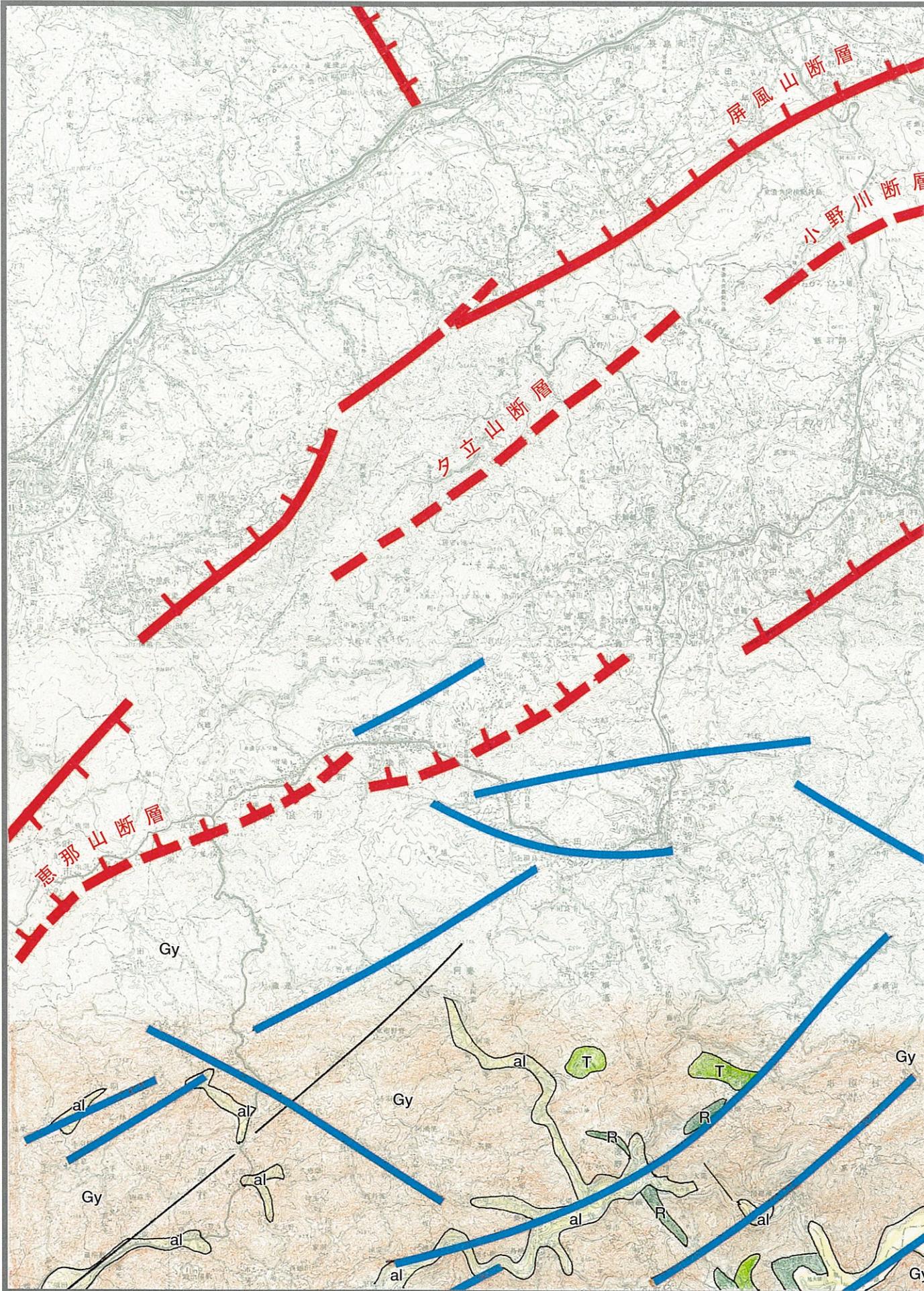
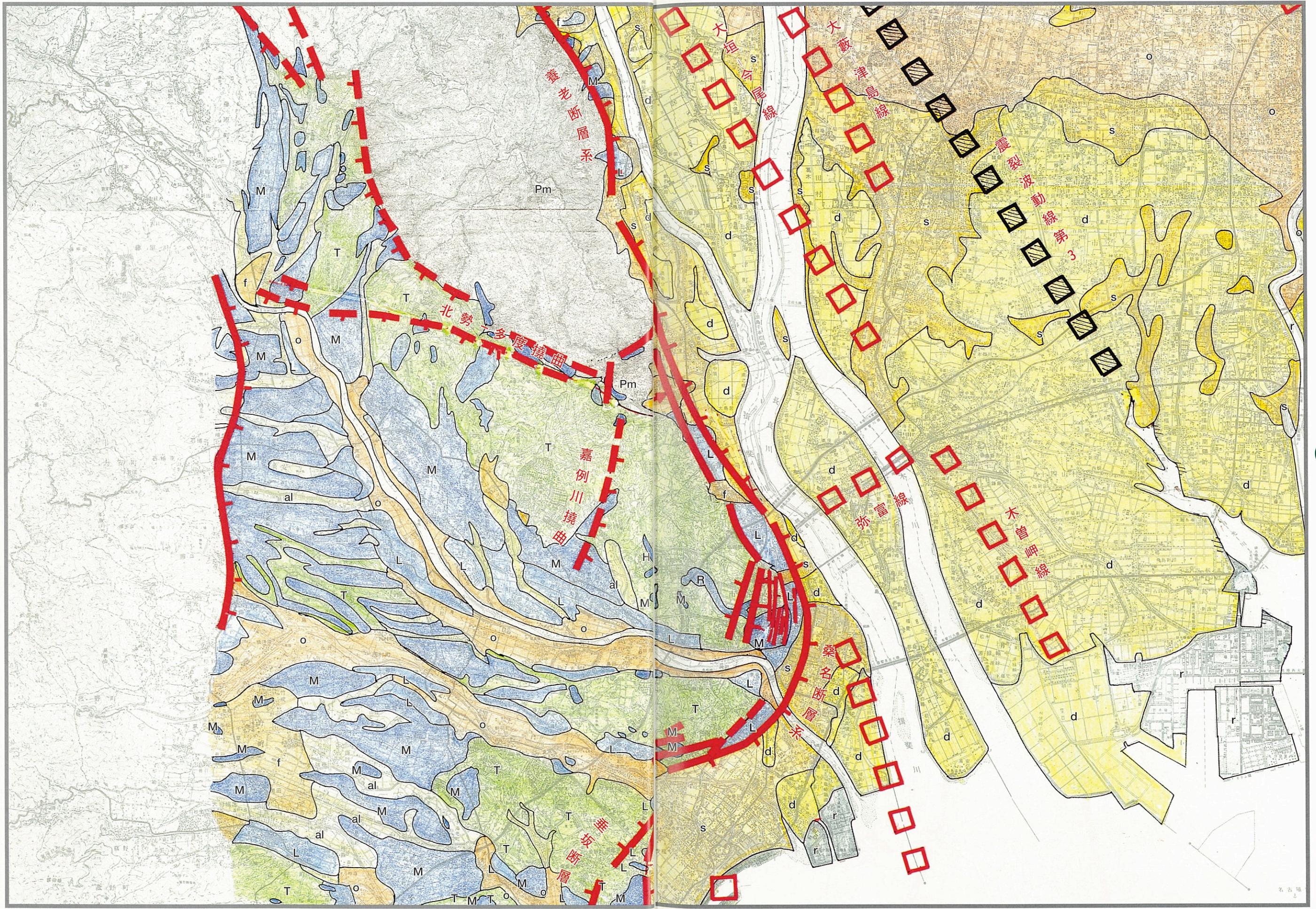


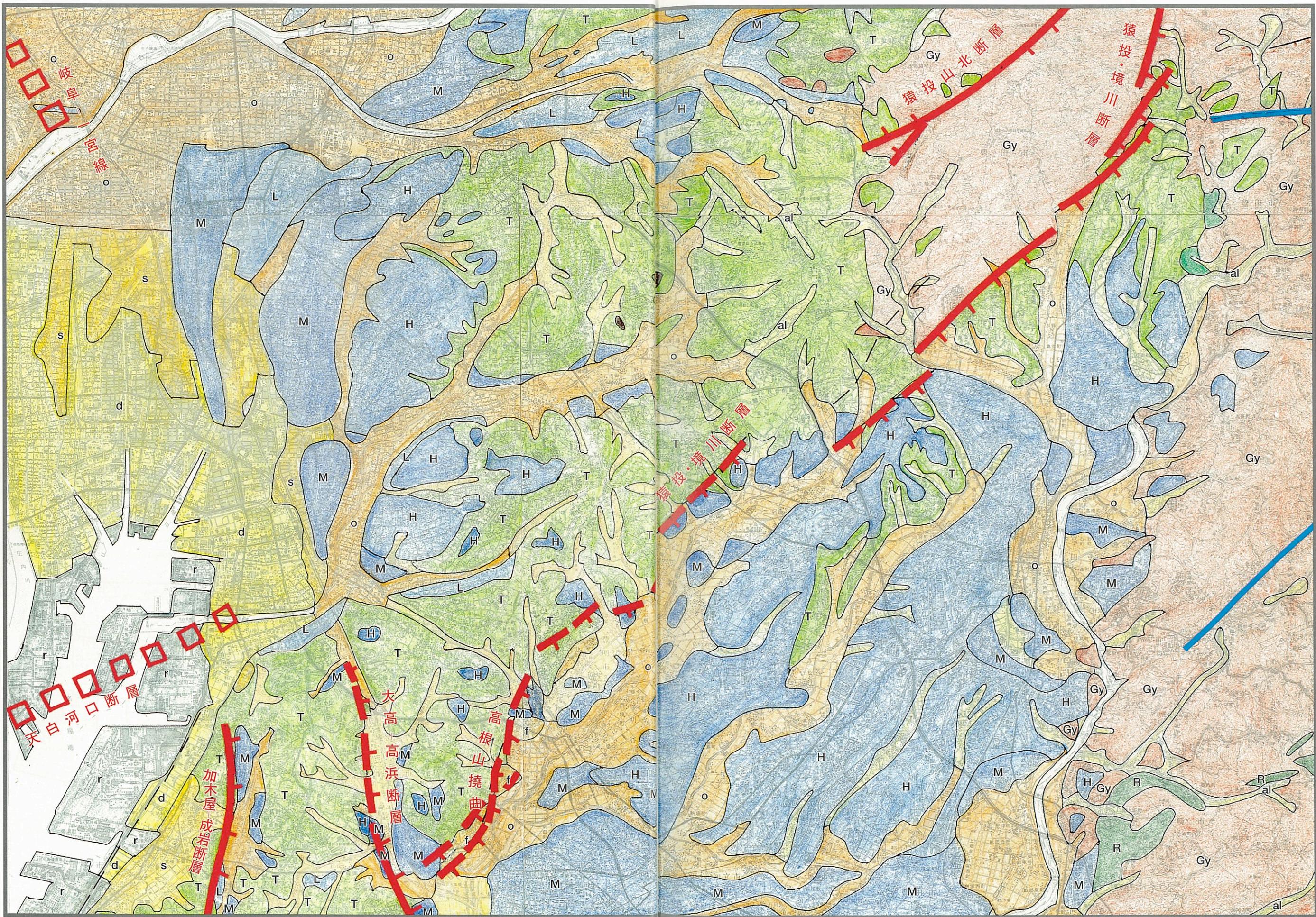
図2-3 活断層分布図の索引図

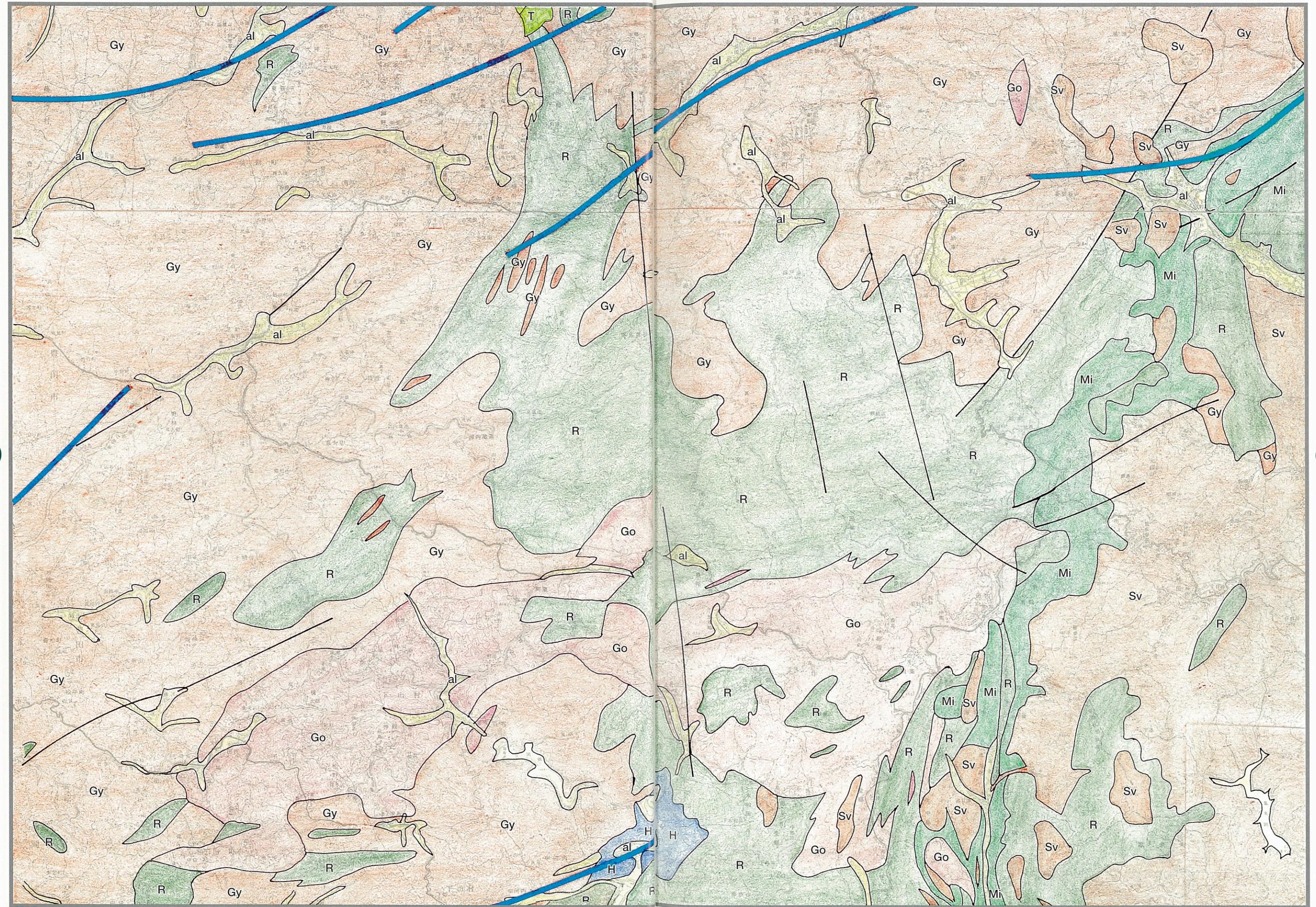


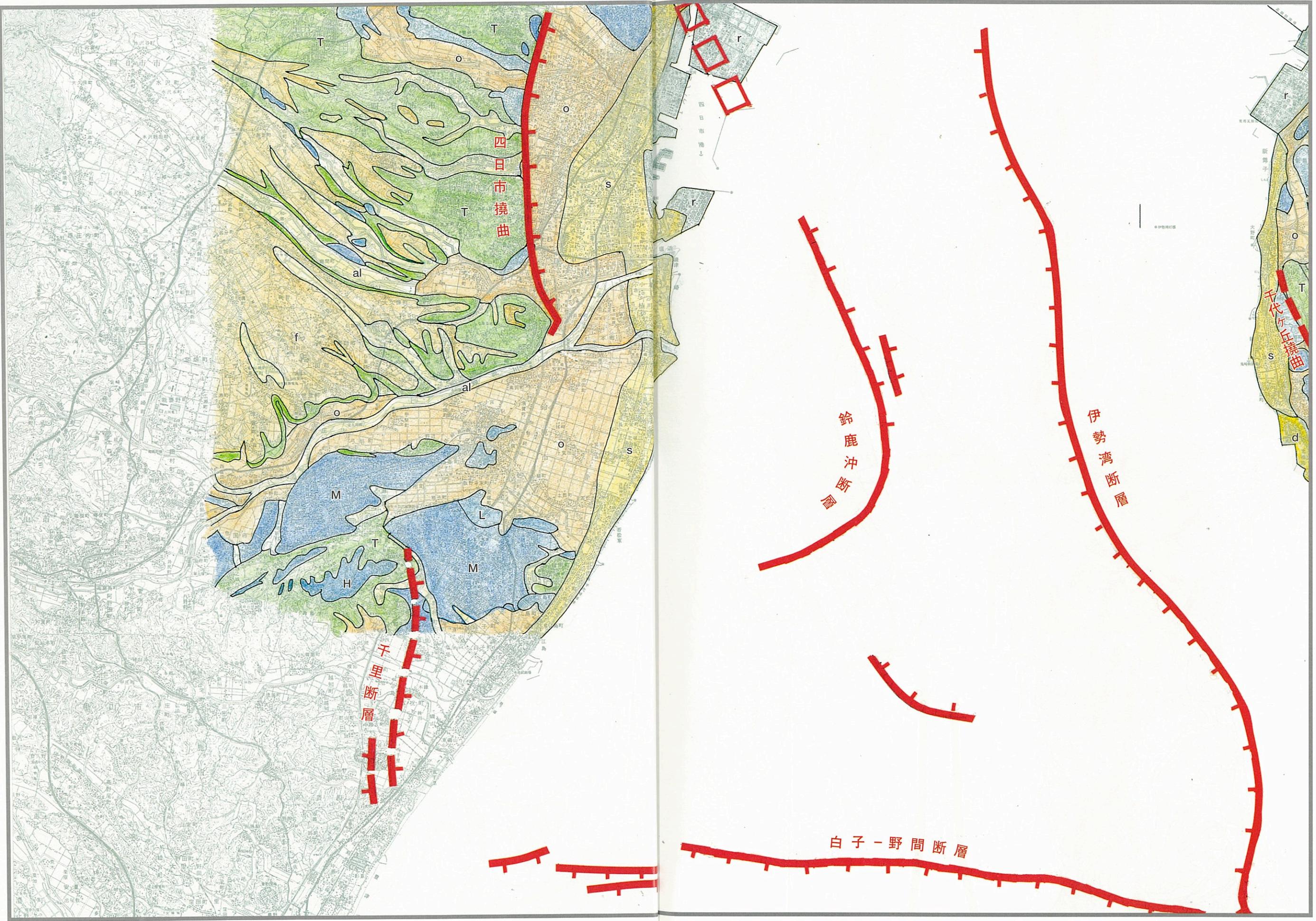


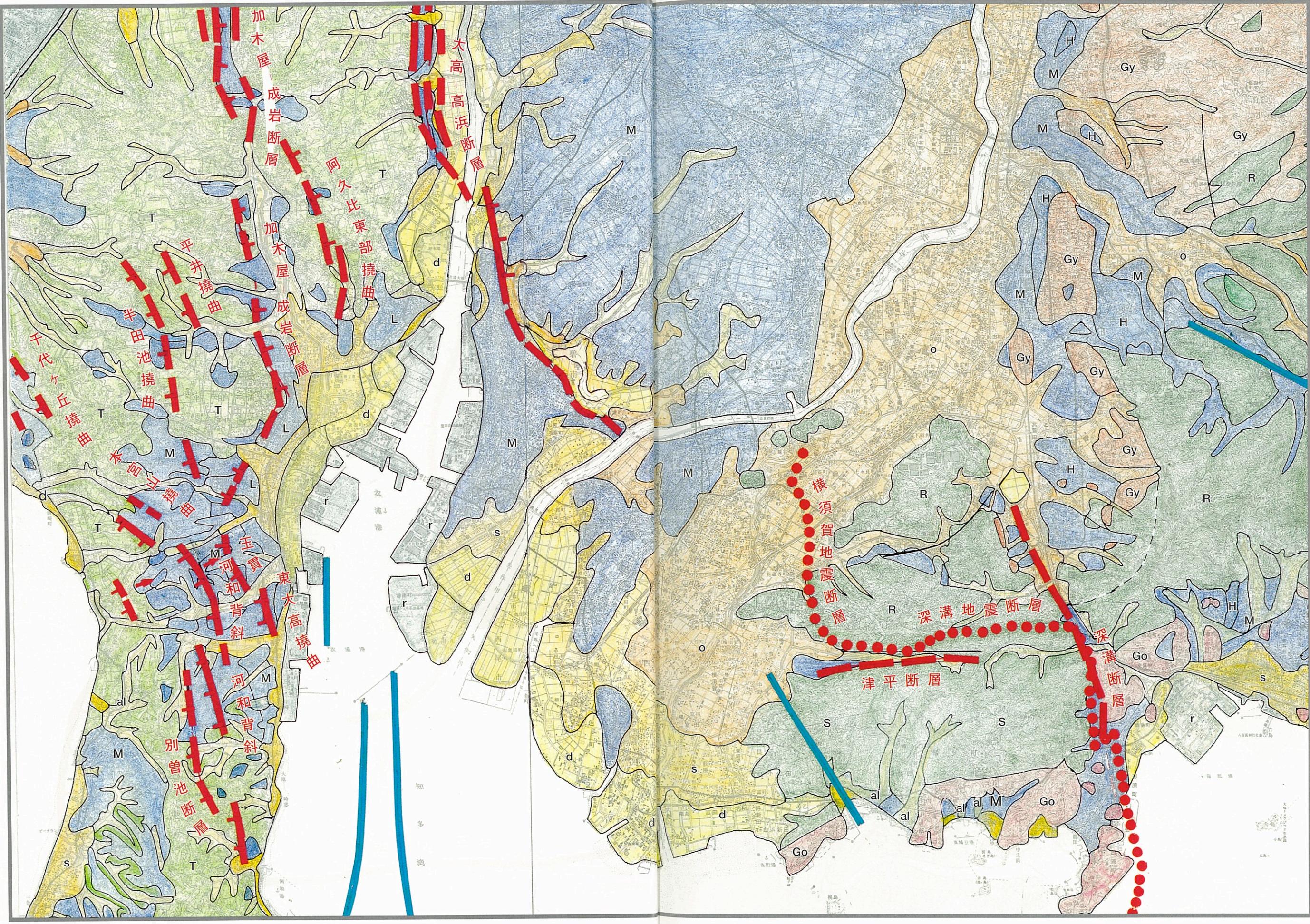


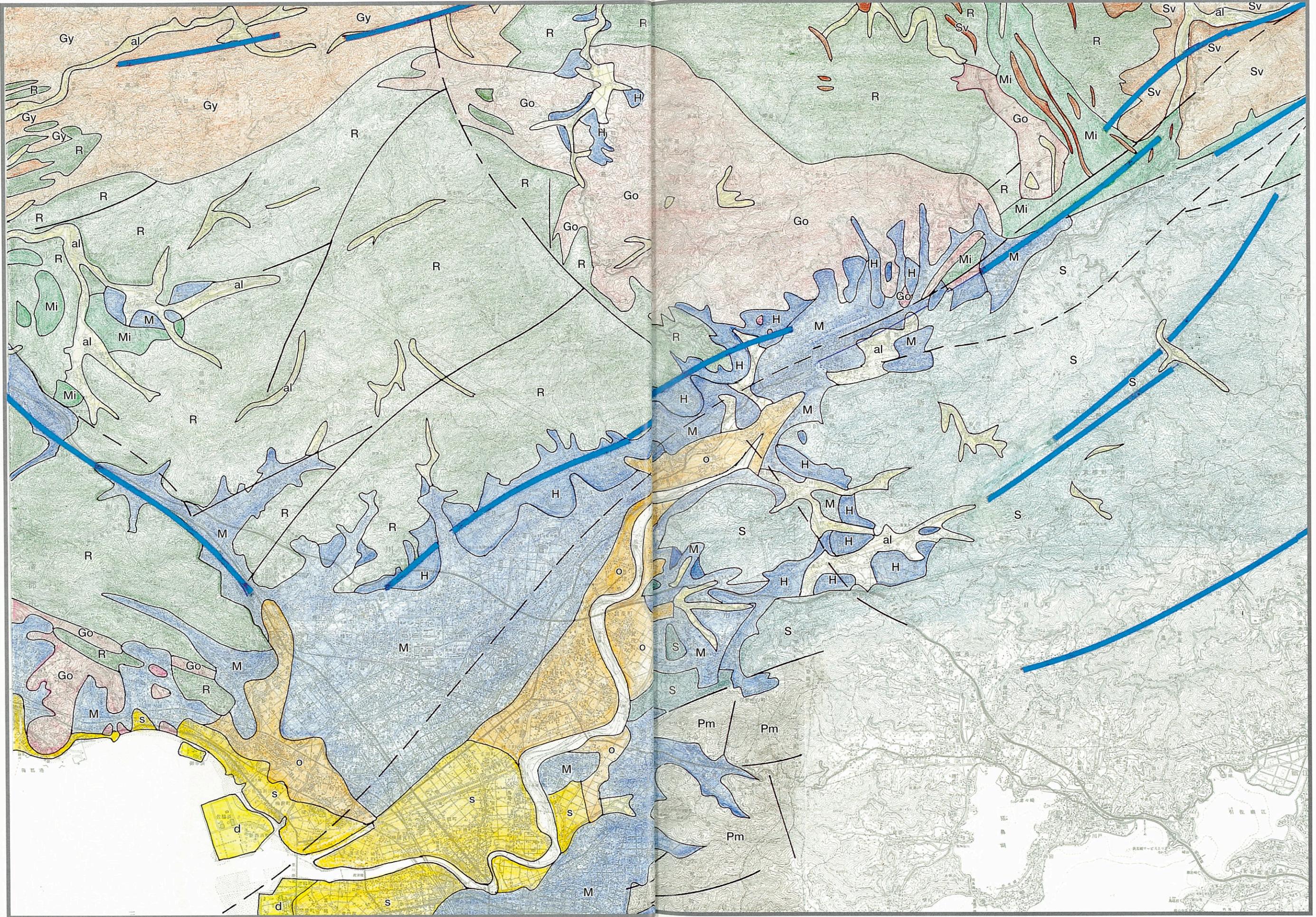


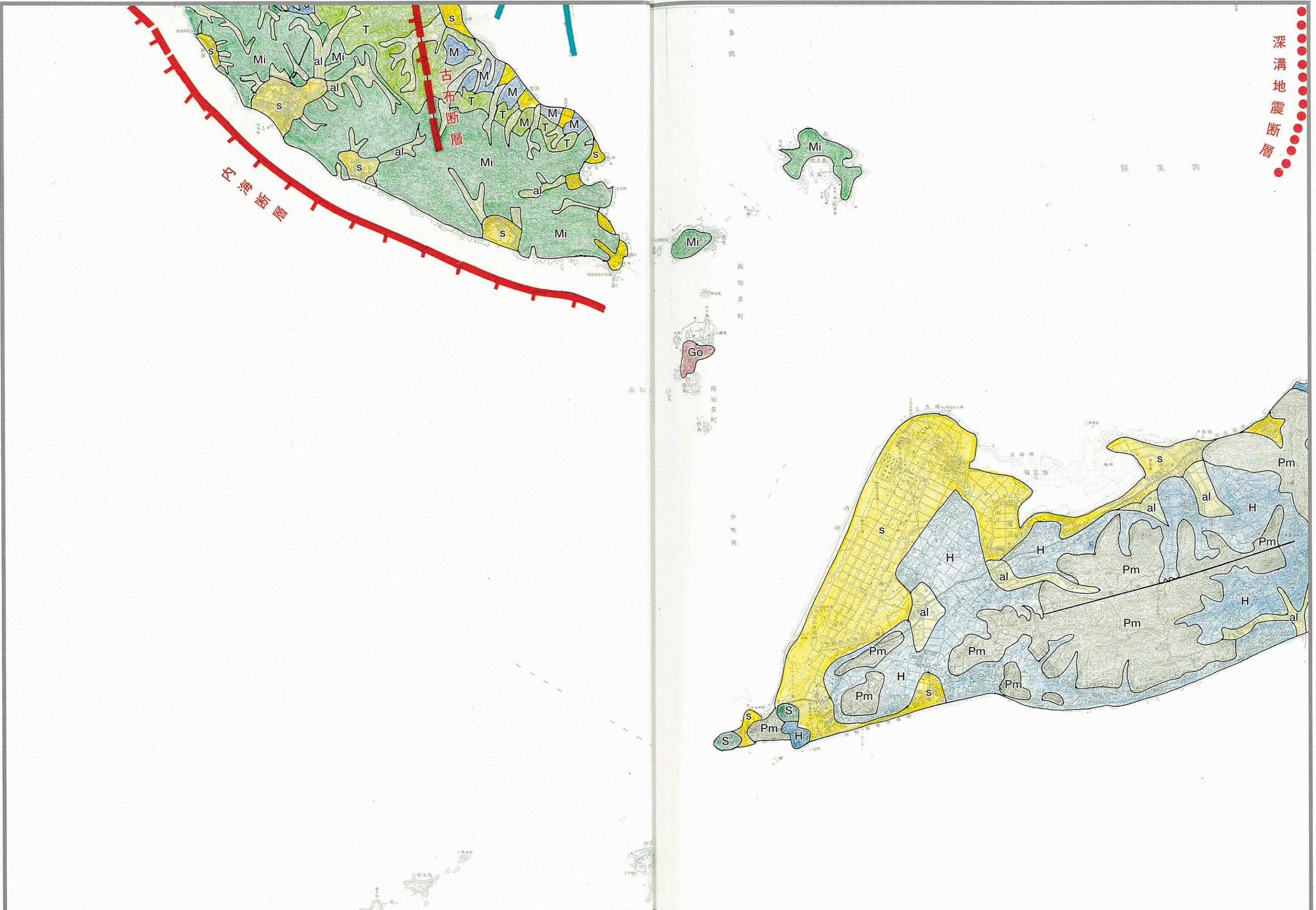


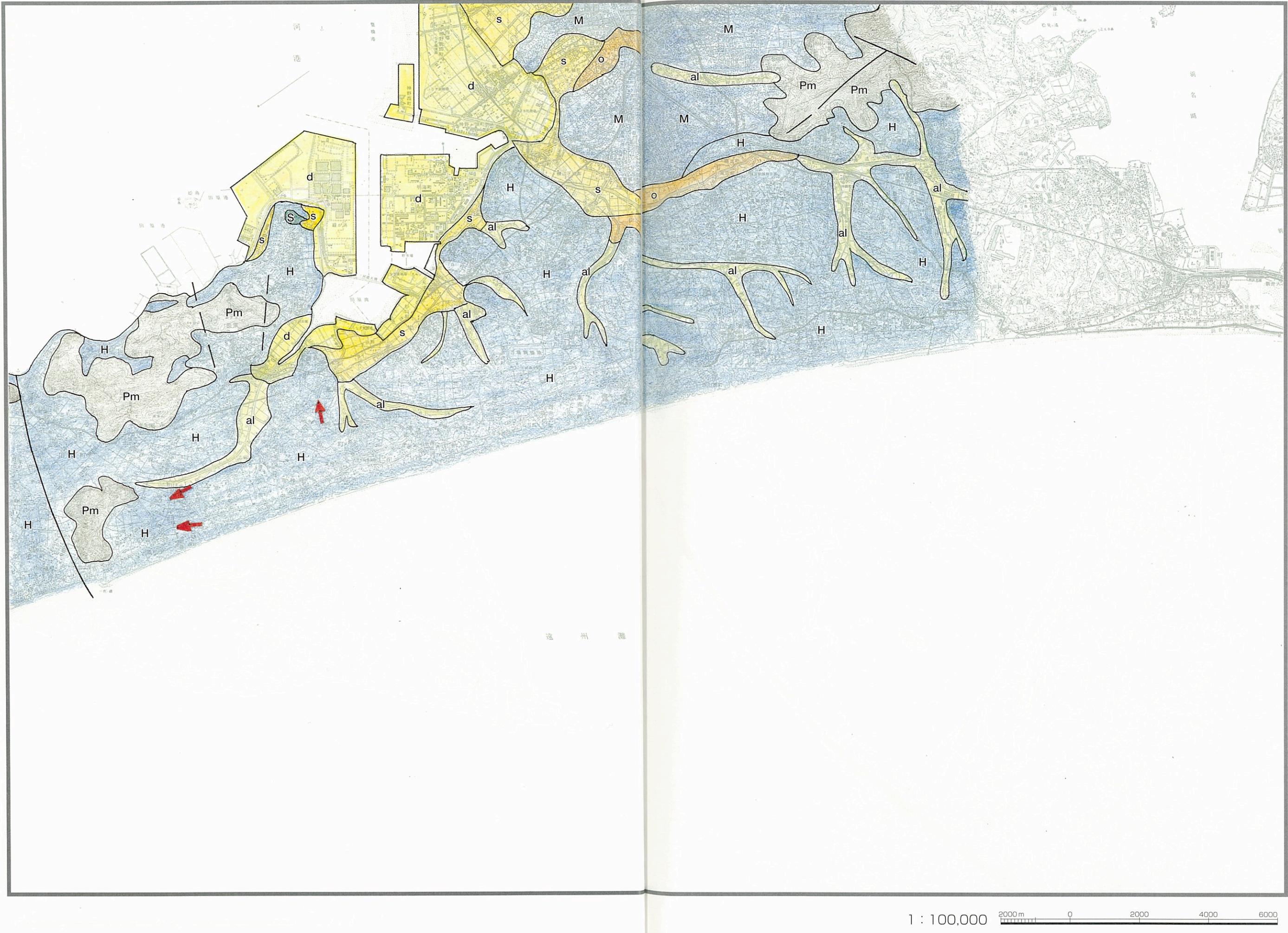




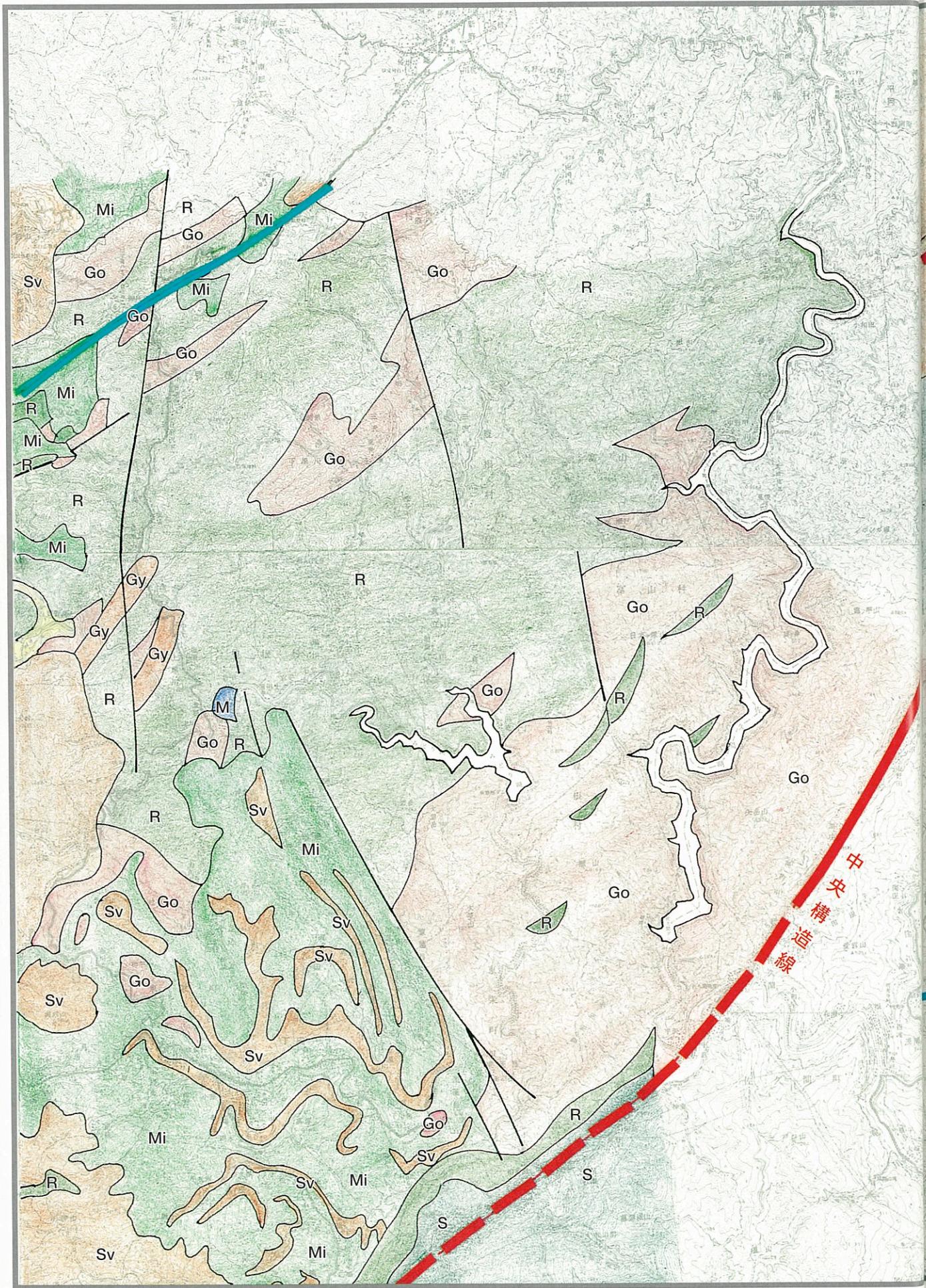




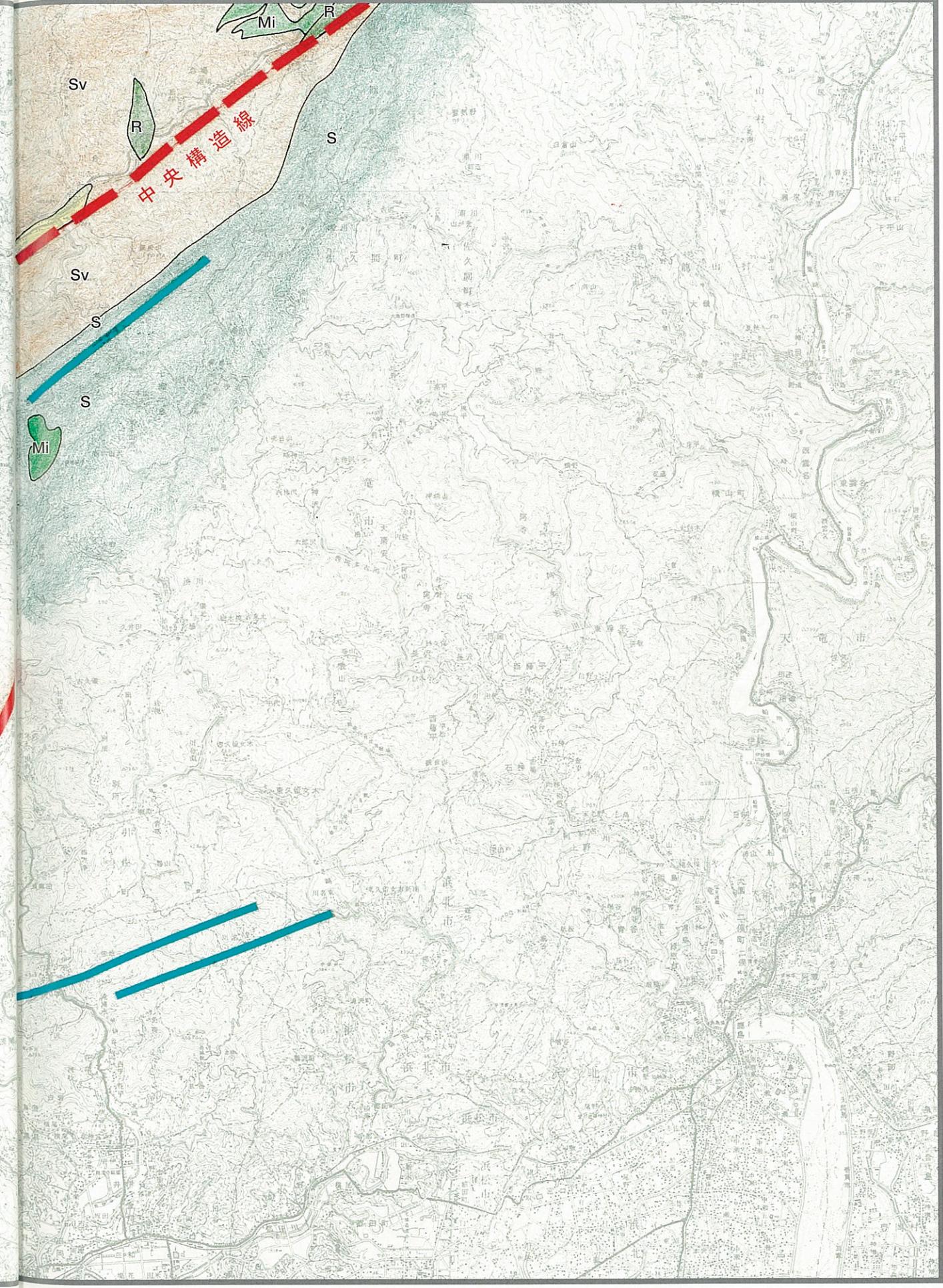


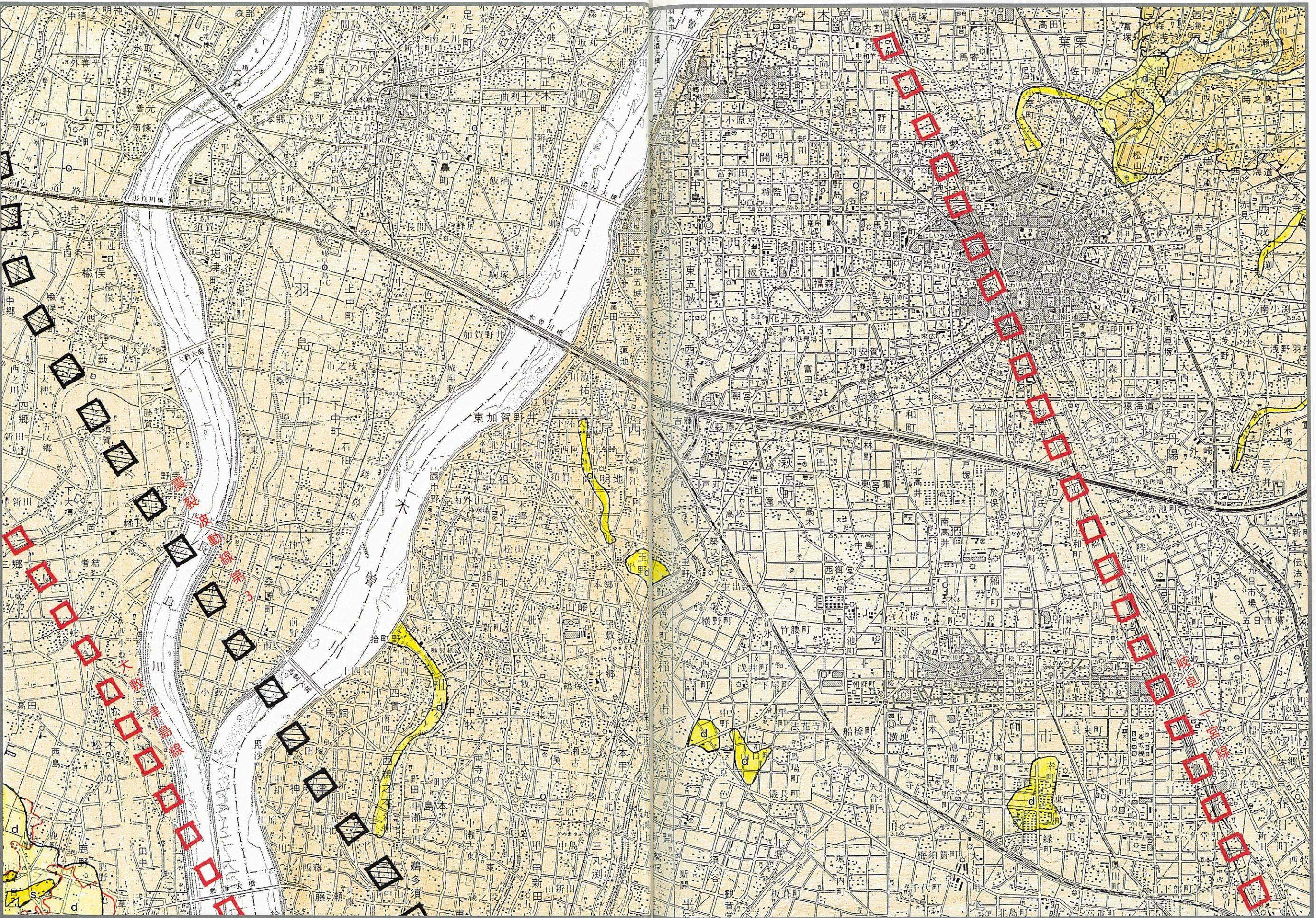


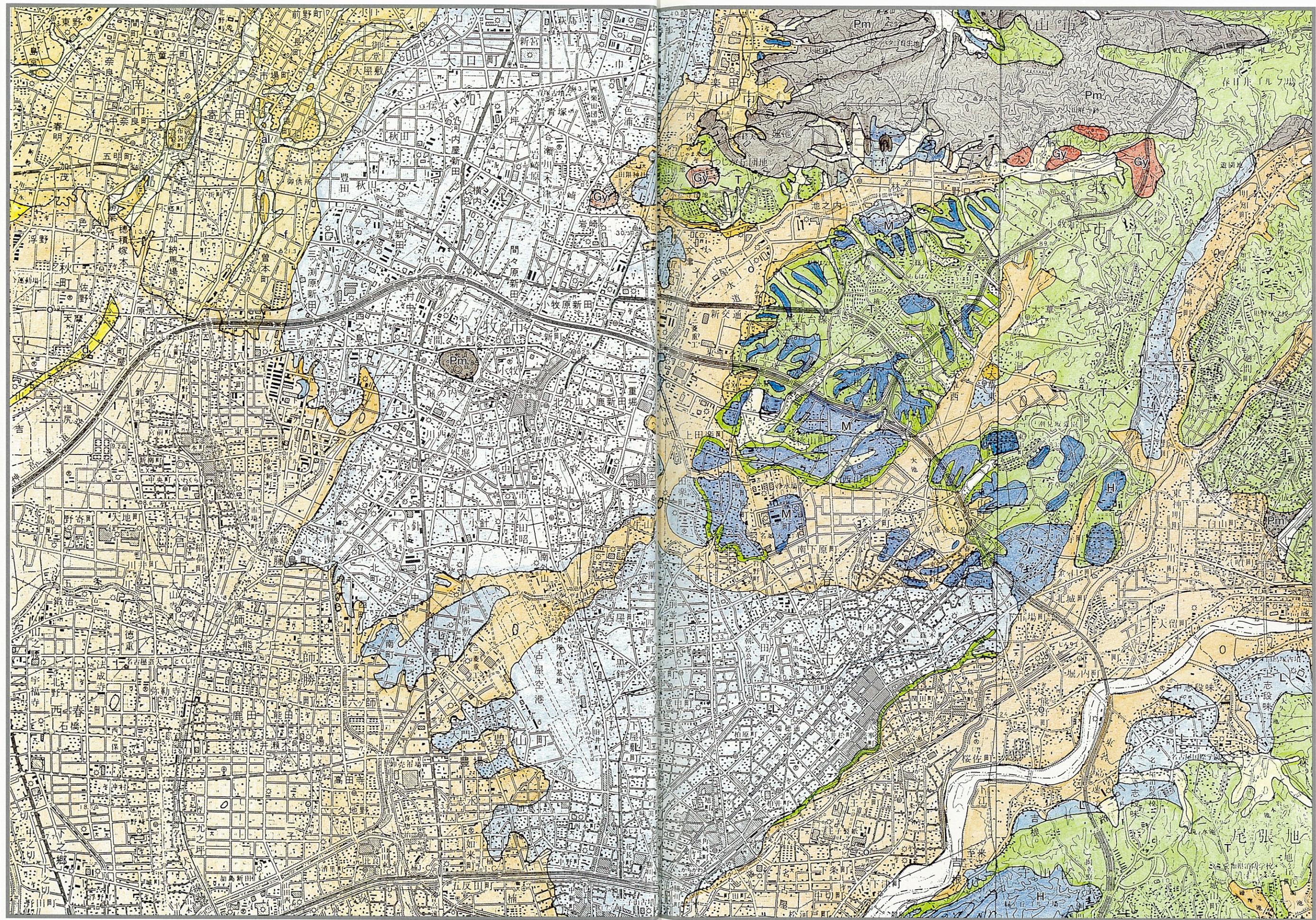
12-1



12-2

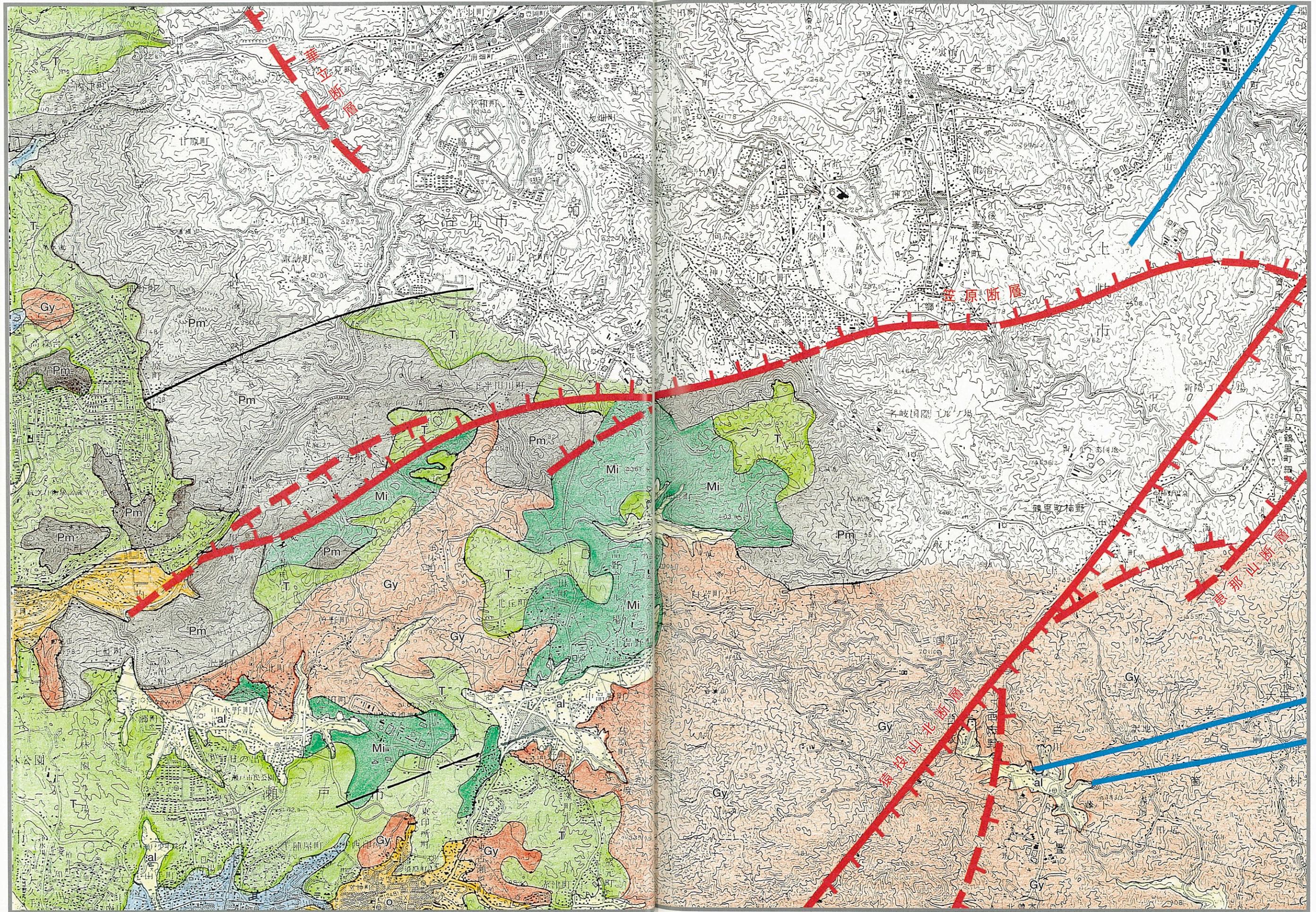






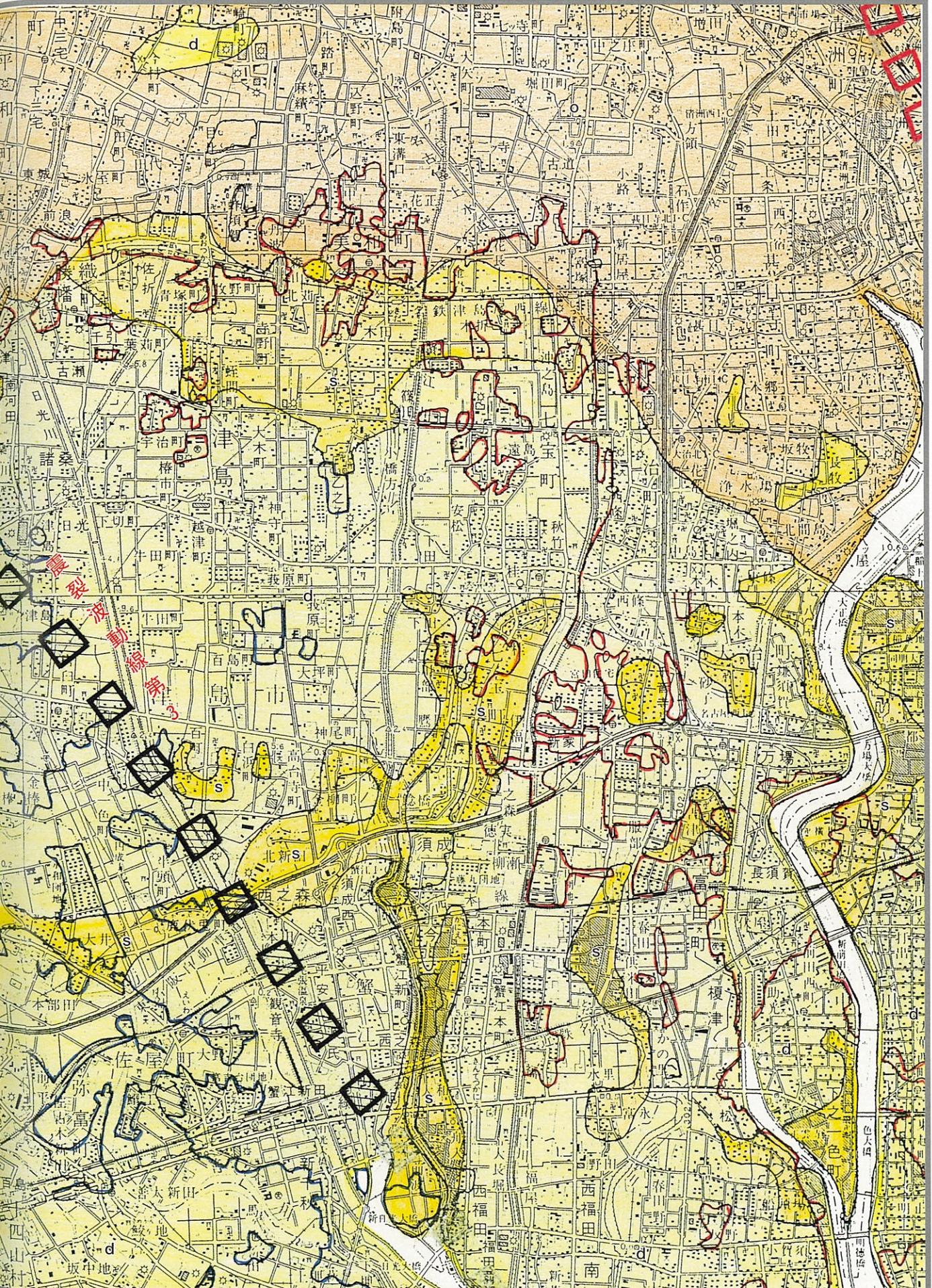
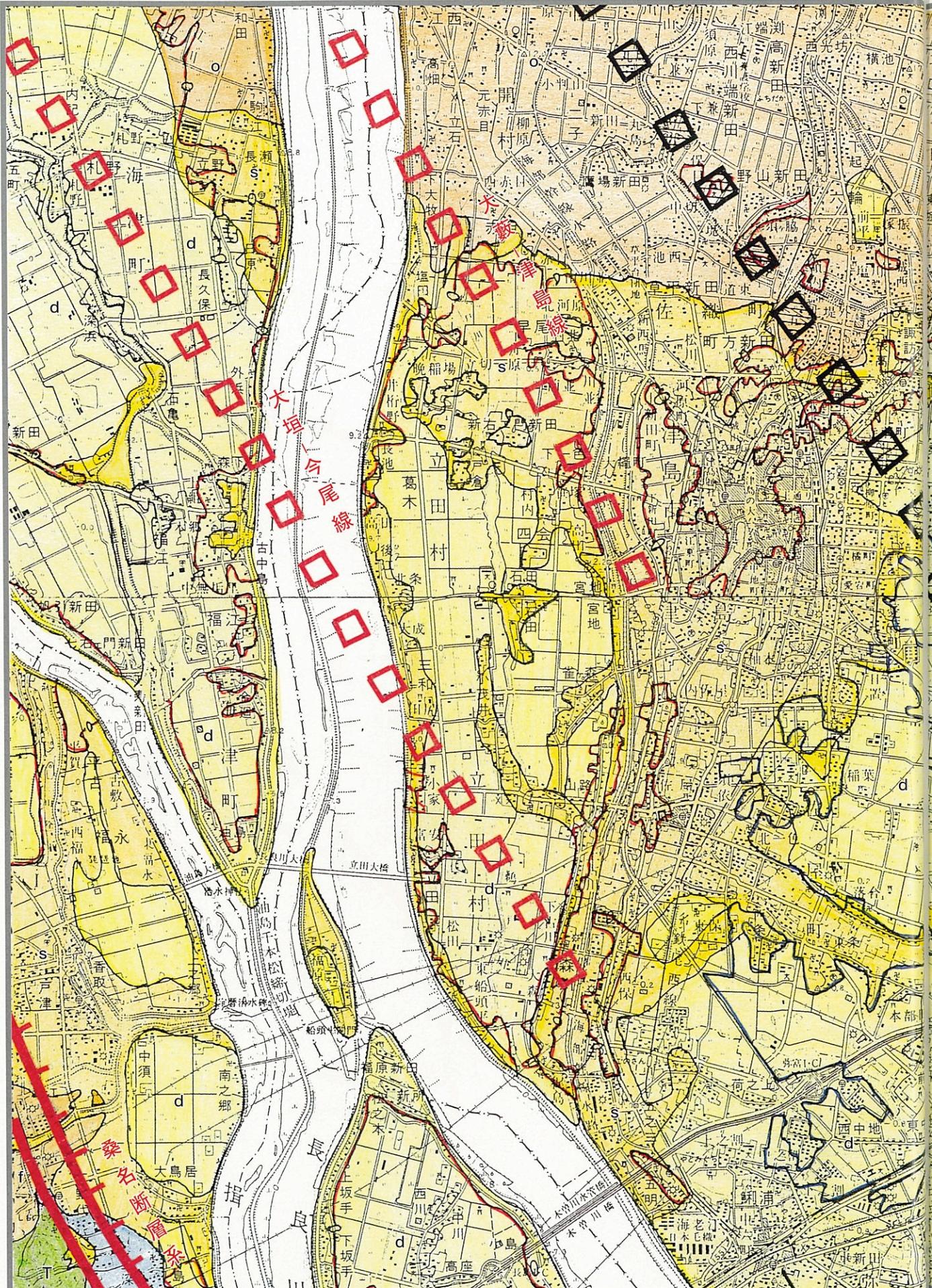
B

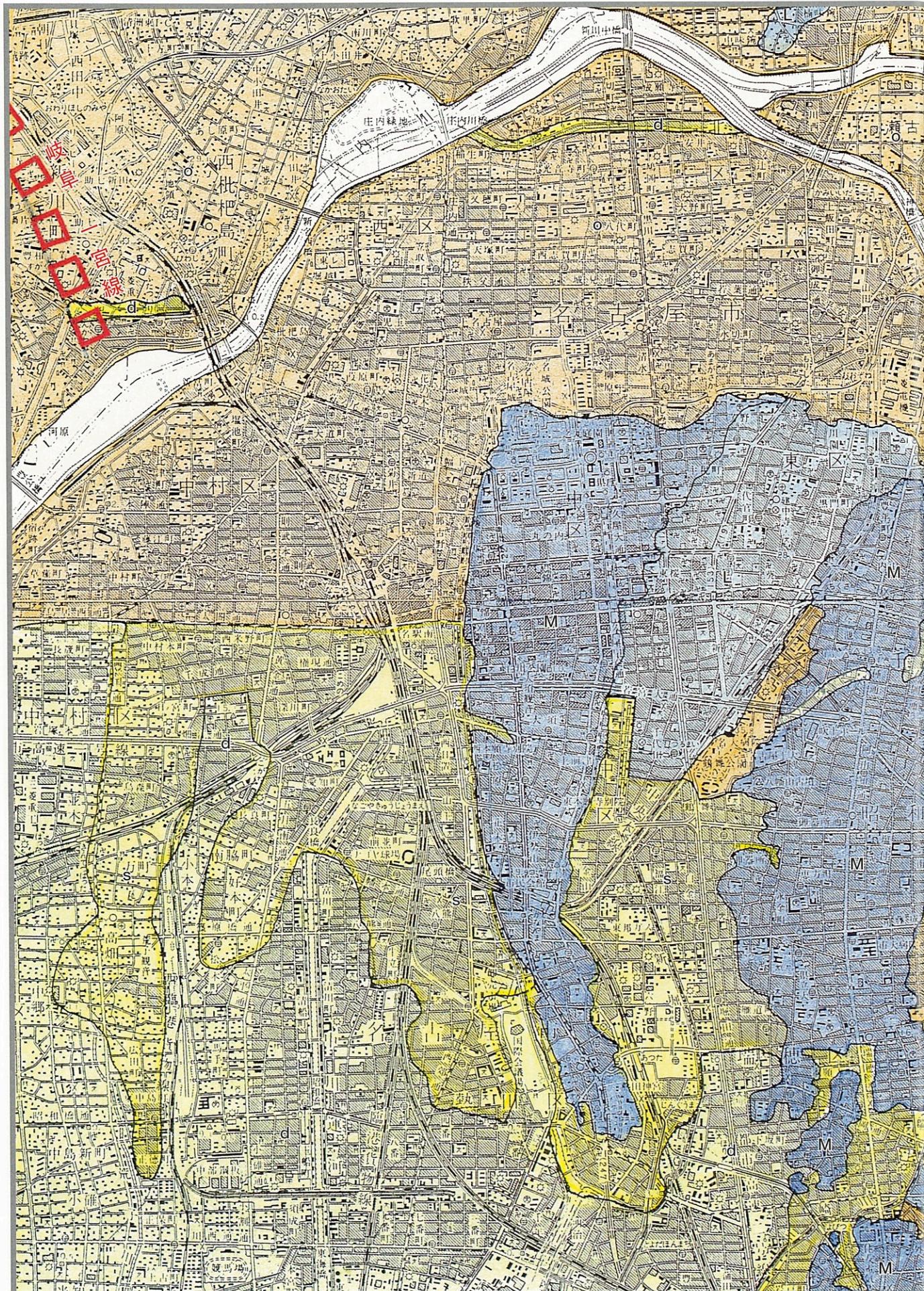
B

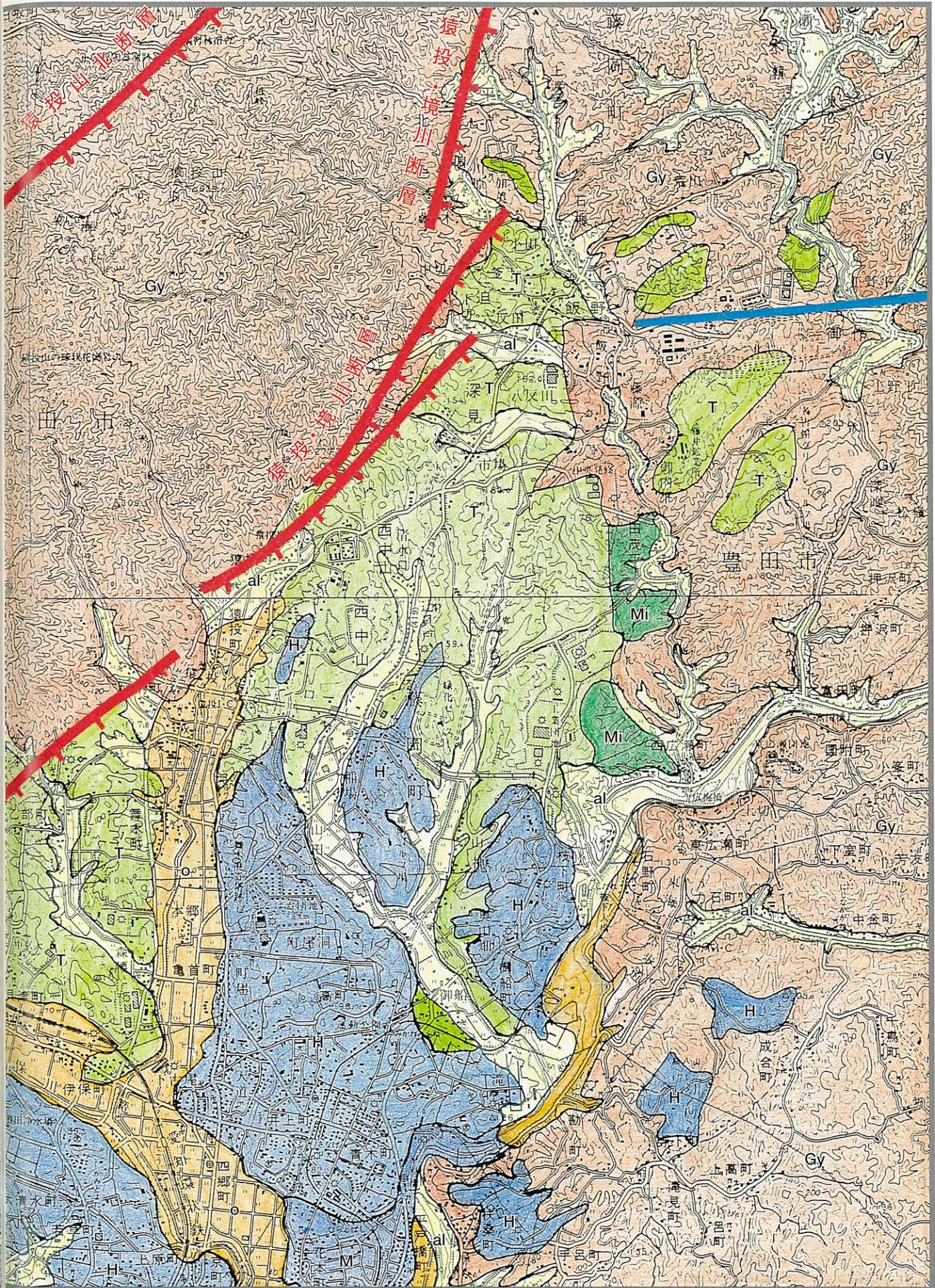
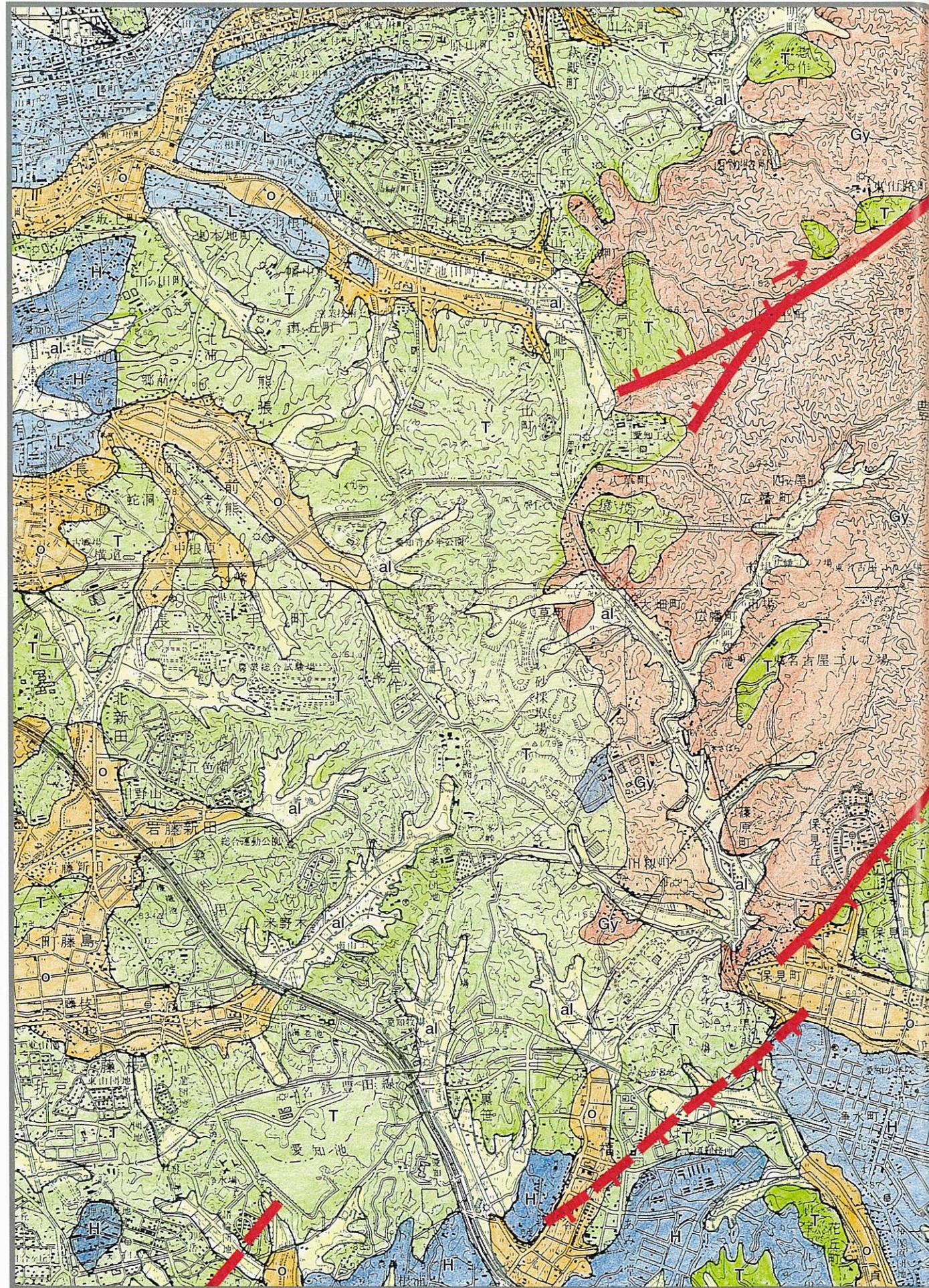


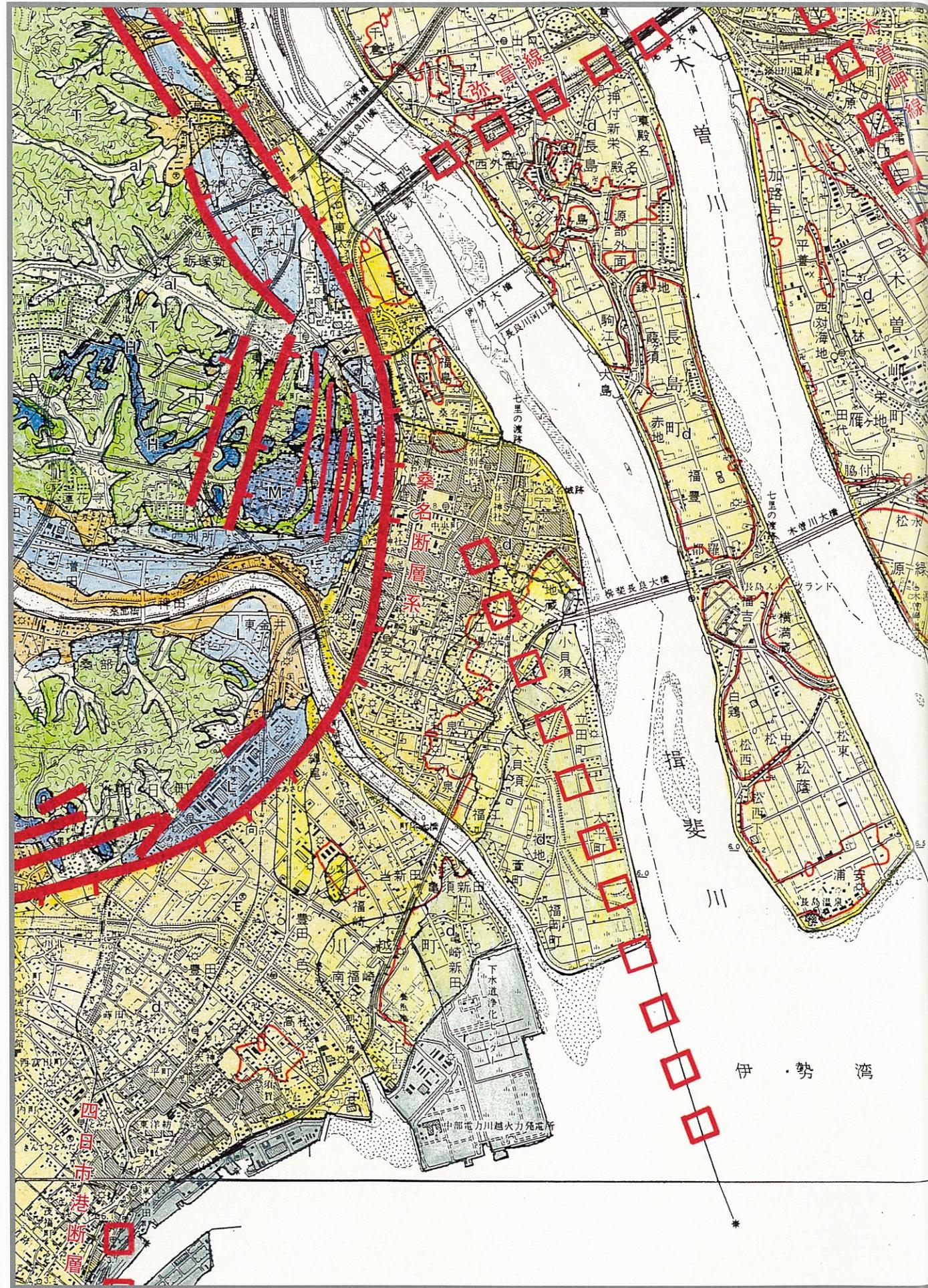
C

C



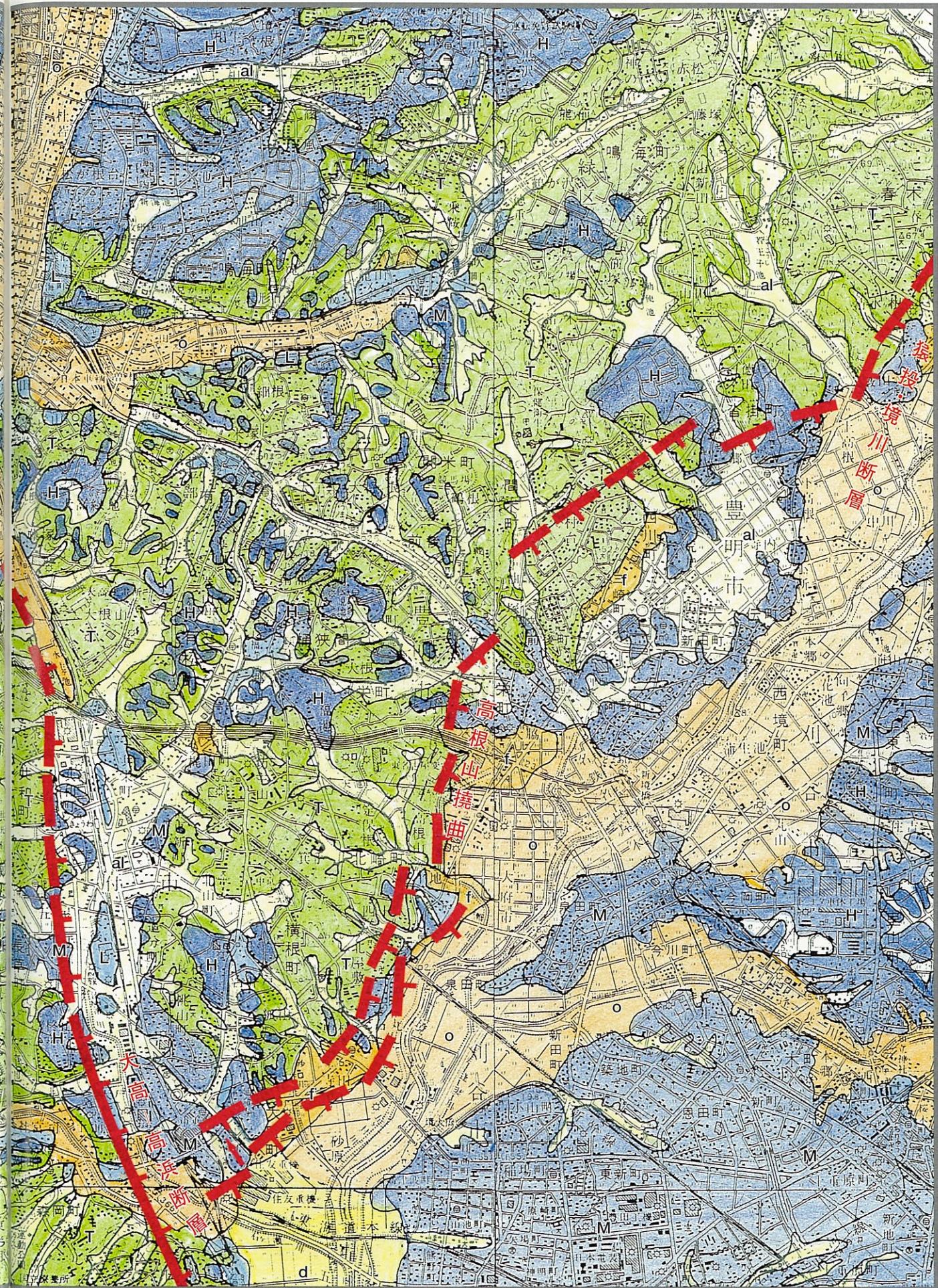


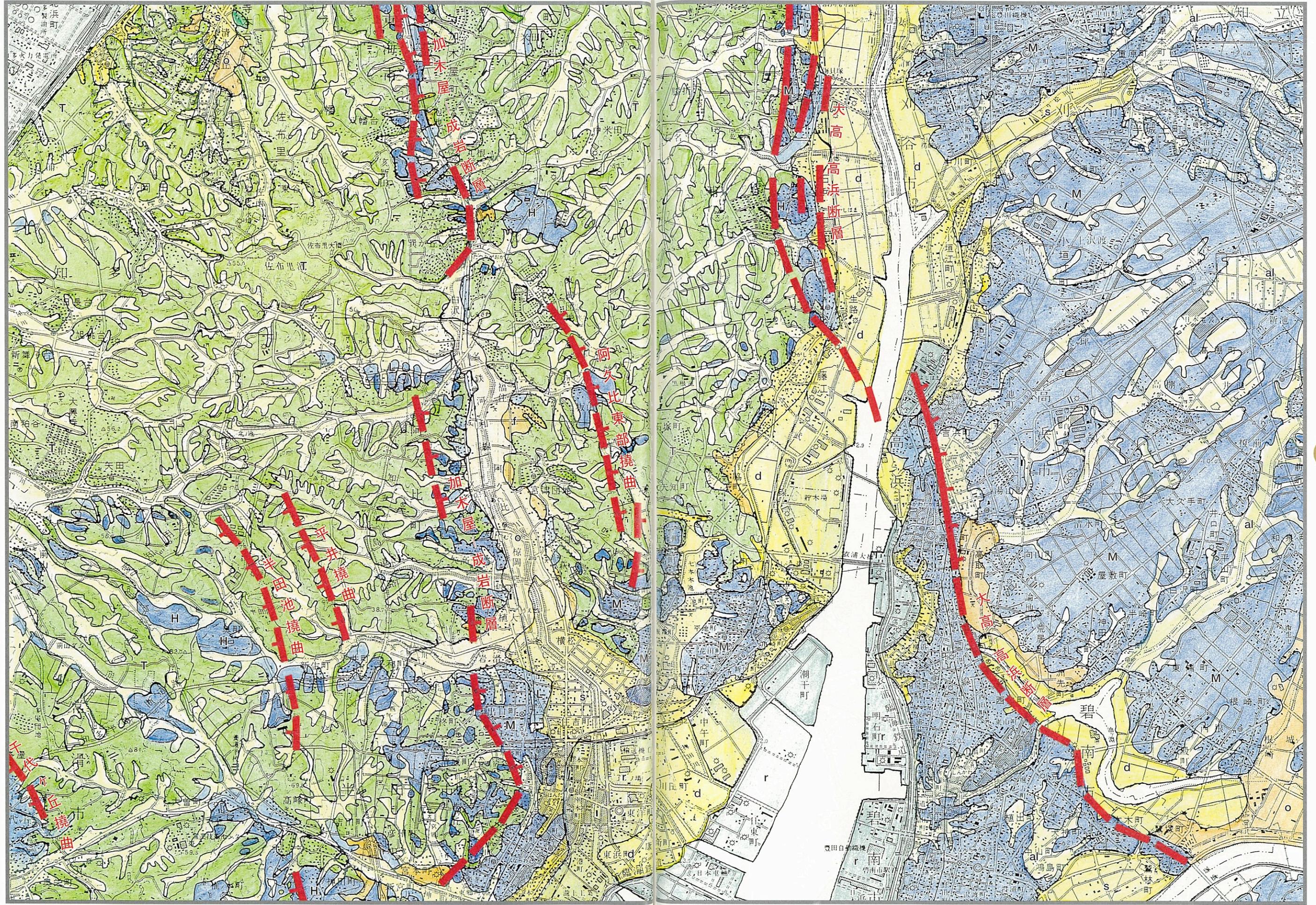


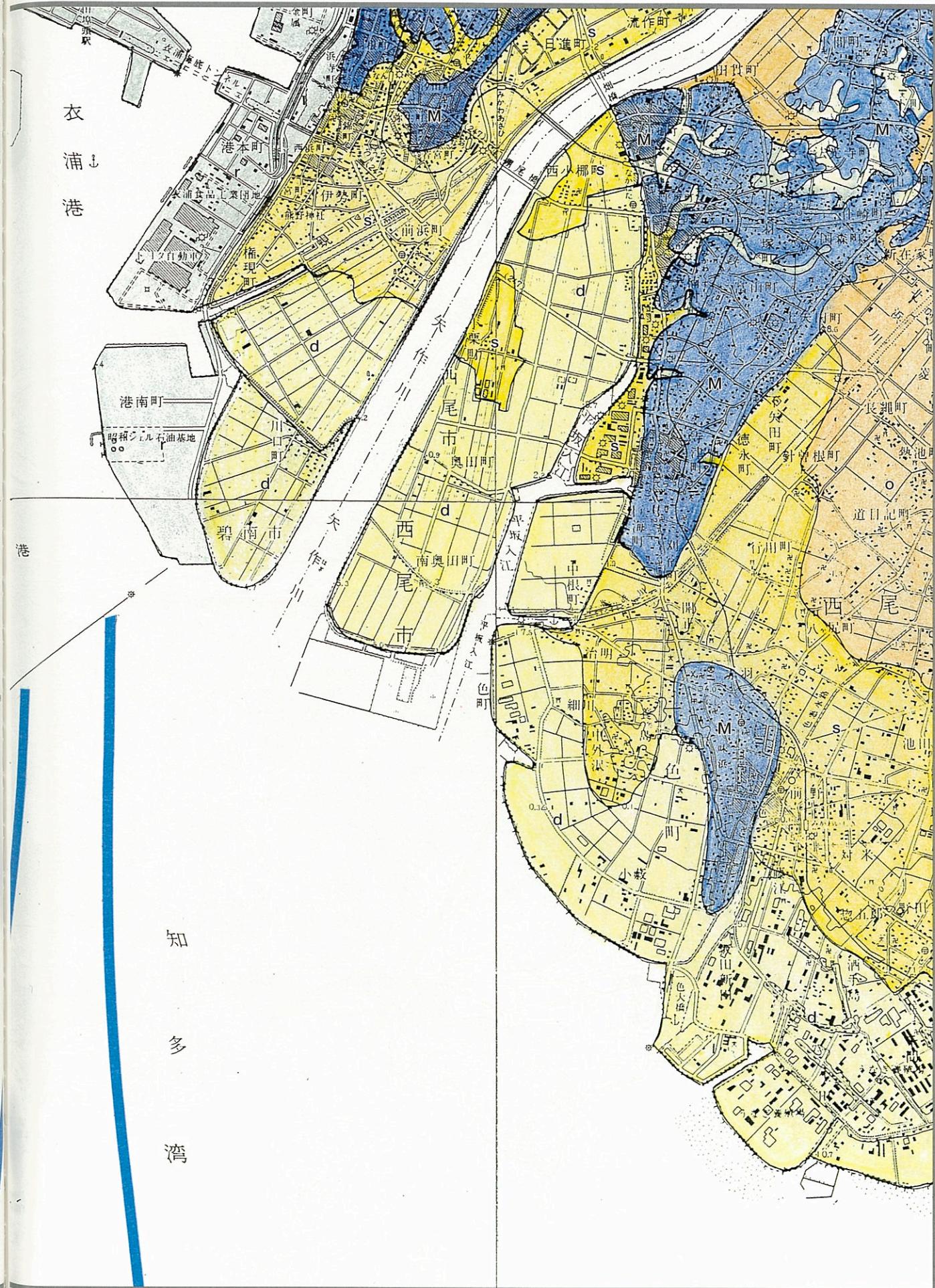
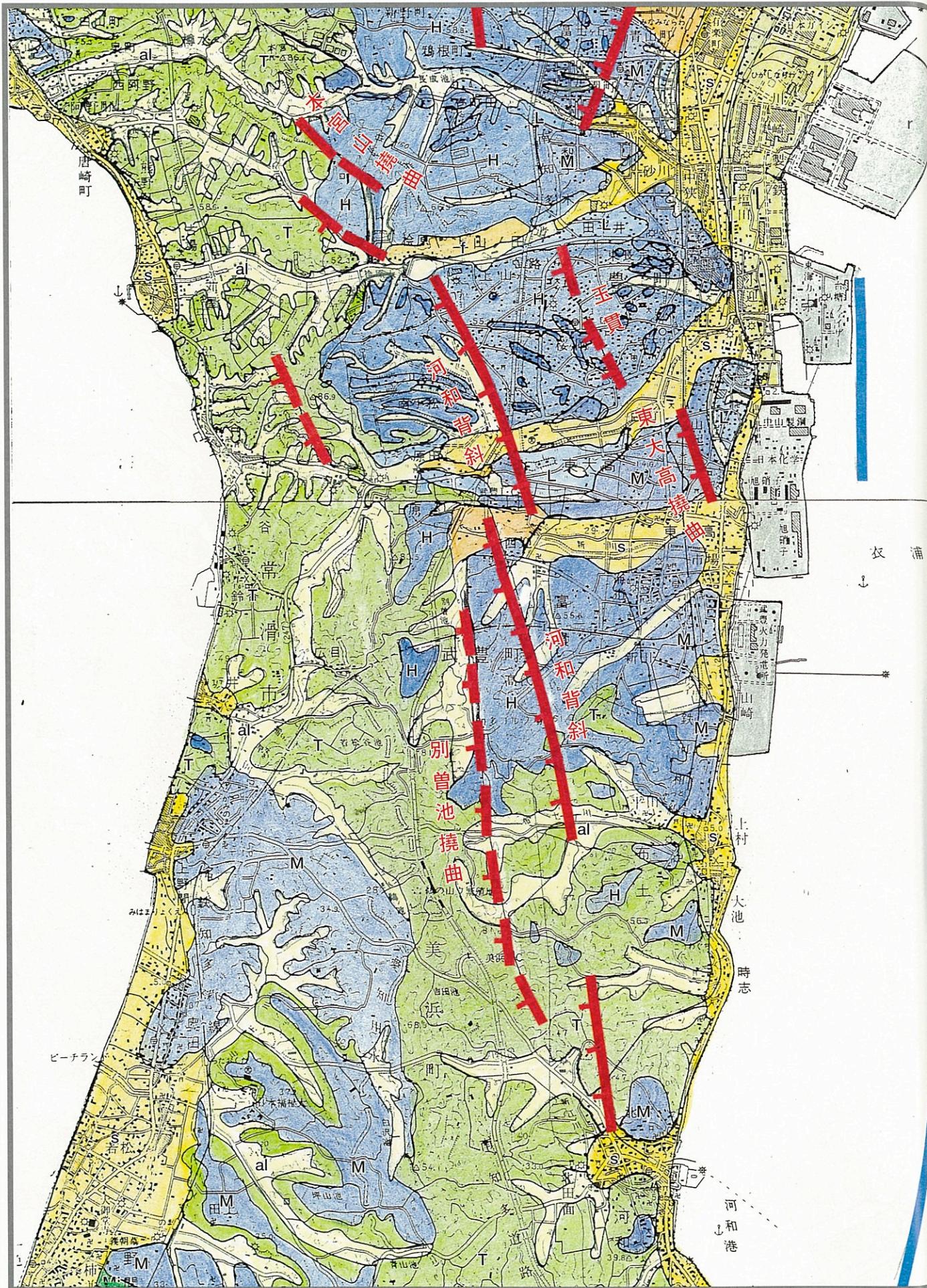


G

G







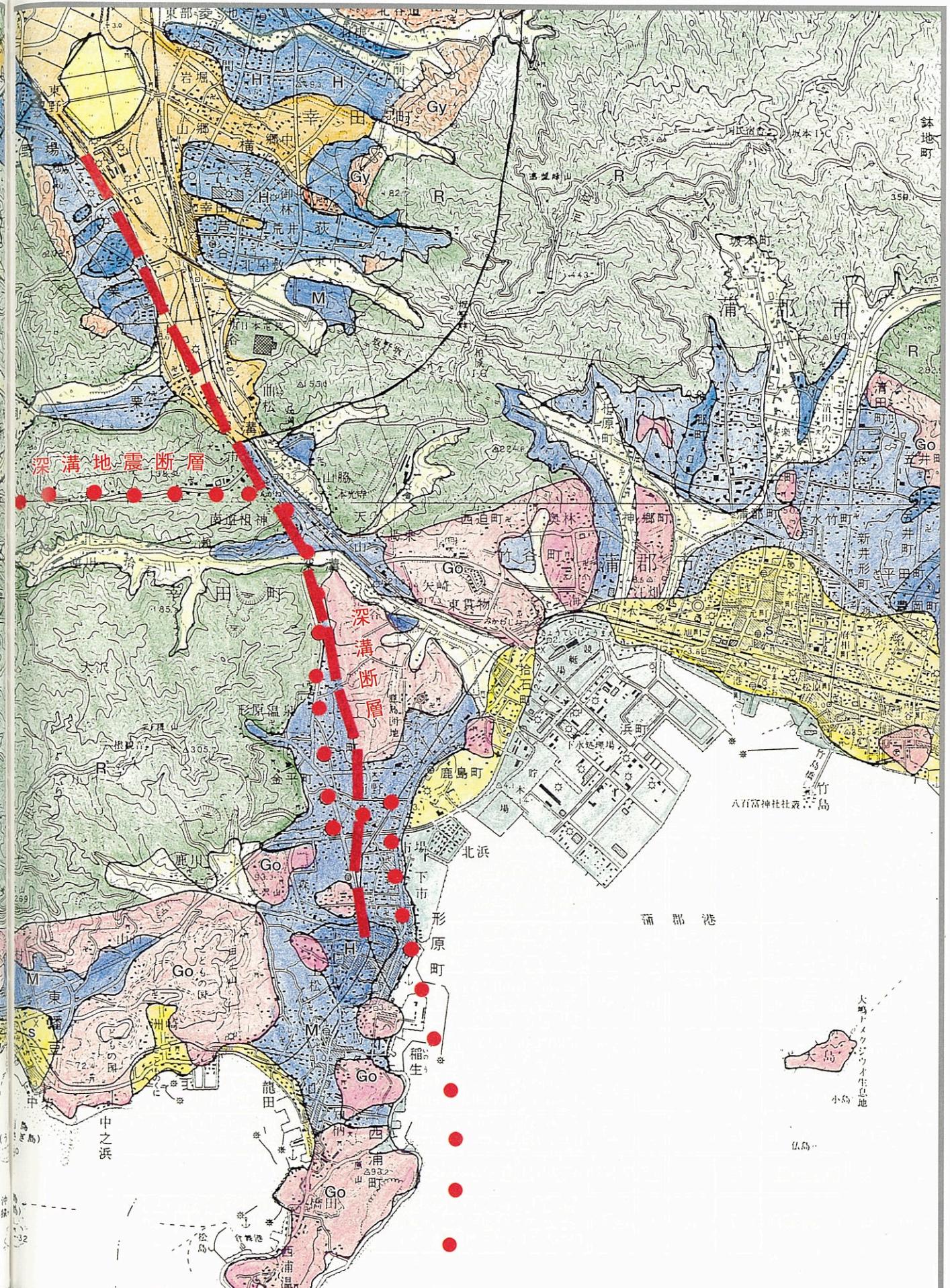
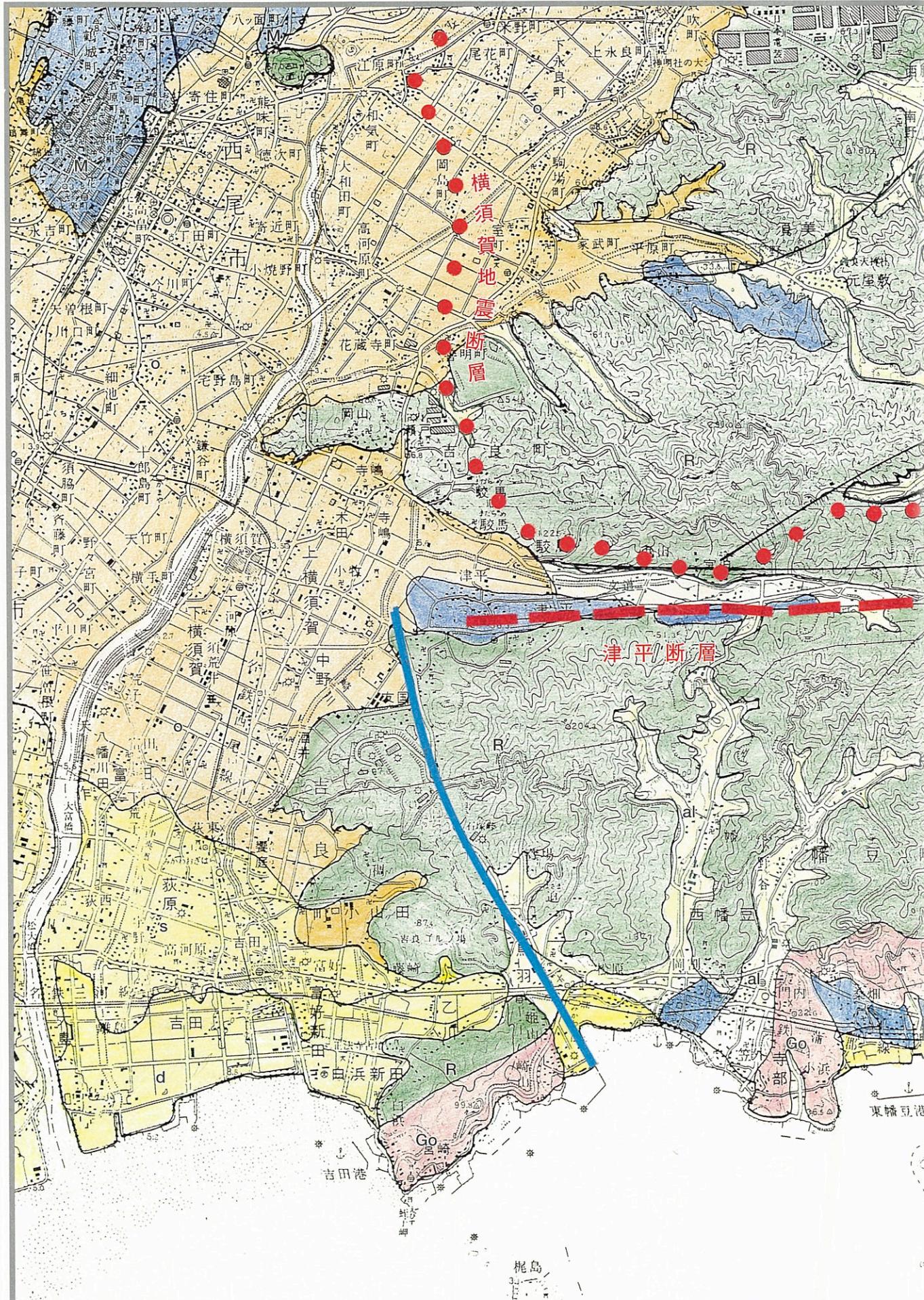


表2-1 活断層一覧表(1)

断層の名称	主な位置	確実度	活動度	長さkm	走向	説明
中央構造線	南設楽郡鳳来町	I	B~C	114	NE	中央構造線は九州から四国、紀伊半島を通り関東に至る日本で最長の断層であるが、本地域では現在の活動度は低い。変位地形は本県ではほとんどない。静岡県境の東栄町、鳳来町では活動度Cクラスである。
柏路峠南断層	北設楽郡稻武町	II	C	3	ENE	低断層崖と山地緩斜面の存在から推定されるENE-WSW系の短い活断層。長野県境の稻武町に局部的に分布する。中央構造線と同系統である。
津平断層	幡豆郡幡豆町	I	C	4	EW	横須賀地震断層の東西部分に相当する。ただし推定される位置と地震断層の露頭は若干異なっているようである。
深溝断層	額田郡幸田町西尾市	II	C	>3	NS	深溝地震断層の南部分に相当する。段丘面の変位量より、以前に10回程度地震により変位したと推定されるが、変位地形は明瞭ではない。1945年1月13日の三河地震で深溝断層に沿って地震断層が現れた。三河地震以前は少なくとも5万年以上は動いていない。
深溝地震断層	額田郡幸田町	I*		17	NS~EW	1945年1月13日の三河地震で深溝断層に沿って現れた地震断層。西部で左ずれ1.3m、南東部で右ずれ0.5m。
横須賀地震断層	西尾市	I*		9	NS~EW	1945年1月13日の三河地震に伴う地震断層。西部で左ずれ0.2m、東部で左ずれ0.4~0.6m。
猿投・境川断層	豊田市	I	B~C	32	NE	瀬戸層群（東海層群）や段丘堆積層が断層付近で急傾斜しており、変位量は猿投山南部では瀬戸層群堆積後少なくとも北上り300m前後に達しているが、新しい谷底平野堆積物を変位させていない。
高根山撓曲	豊明市	II*		10	NNE	猿投・境川断層の南西端部に相当する撓曲崖。平成8年度に実施した浅層反射法探査では明瞭な撓曲構造はみられなかった。
猿投山北断層	瀬戸市	I	B	21	NE	瀬戸市南方の猿投山と三国山の間に分布する。東大演習林付近の河合は200~250m右横ずれし、愛工大付近では断層を境に瀬戸層群が30°近く傾斜している。
笠原断層	瀬戸市	I	B~C	18	ENE	岐阜県土岐市から瀬戸市定光寺付近にかけて分布する。屏風山断層、恵那山断層の派生断層。土岐砂礫層が瑞浪層群とほぼ垂直な断层面で接する。
天白河口断層	名古屋市東海市	II	A	16	NE	天白川河口の北と南で八事層の分布深度が300m以上異なることから推定された。ボーリング資料等で洪積層を南上り50m変位させているが、第一疊層は変位させていないと考えられる。平成8年より名古屋市で調査されている。
大高一高浜断層	大府市	I*	B*	21*	NS~WW	名古屋市大高から大府市にかけての常滑層群（東海層群）には東落ちの撓曲構造が10kmにわたって続く。この延長には高浜市の低崖や碧南市油ヶ淵があり、平成8年度の本県の衣浦湾の音波探査等で東浦町の断層と高浜市の断層は連続した断層であることが確認された。平均変位速度は、0.1~0.15m/千年で、最新の活動時期は、大府市の南部では、2千~3千年前と判明した。
加木屋一成岩断層	東海市	I*	B	30*	NS	平成8年度の調査で、東海市名和町から加木屋町、阿久比町、半田市成岩に至る長さ約30kmの連続する東落ちの新しい活断層を伴う撓曲構造（上下変位量は200m以上）であることが判明した。上下変位の平均変位速度は、0.12m/千年と考えられ、活動間隔は2万年以上と推定される。最新活動時期は不明である。
阿久比東部撓曲	半田市	II*		3.5*	NNW	「日本の活断層」では、加木屋断層の南端部としているが、平成8年度の本県の調査で単独の撓曲であることが判明。この数10万年は活動した証拠は確認されていない。
平井撓曲	半田市	II		10	NNW	半田市青山町から半田市岡田まで約10km続くNNW-SSE方向で西落ちの撓曲。東海層群と更新世中期の武豊層が変形しており、約50万年前以降に活動している。
半田池撓曲	半田市	II		8	NNW	半田市板山町から常滑市矢田まで約8kmのNNW-SSE方向で西落ちの撓曲。東海層群が大きく変形し、武豊層の一部も変形している。
千代ヶ丘撓曲	常滑市	II		3	NNW	常滑市千代ヶ丘から原松町に至るNNW-SSE方向で西落ちの撓曲。延長3km。更新世後期の半田面が変位しており更新世後期に活動した。
本宮山撓曲	常滑市	II		2	NW	常滑市桜原北部から本宮山をへて奥栄町に至るNW-SE方向で西落ちの撓曲。延長6km、幅150mであるが文献により多少位置が異なる。
玉貫	知多郡武豊町	II		1.2	NNW	武豊町桜岡にあるNW-SE方向の撓曲。
東大高撓曲	知多郡武豊町	I	B	1	NNW	武豊町大足西方のNNW-SSE方向の撓曲。常滑層群が約6km、幅100mにわたって急傾斜する。更新世中期の武豊層に10m以上の高度差があり、約50万年前以降に活動した。

表2-1 活断層一覧表(2)

断層の名称	主な位置	確実度	活動度	長さkm	走向	説明
河和背斜	知多郡美浜町	I	C	10	NNW	「六貫山西撓曲」、「市原撓曲」、「浦戸撓曲」よりもなる。六貫山西撓曲は、武豊層を20~30m、亀崎面を約15m東上がりの変形を与え、約13万年前以降に活動した。上下方向の変位速度は0.05~0.1m/千年で活動度はC級である。
古布断層	知多郡美浜町	II		4.5	NS	常滑層群と師崎層群が接する西落ち逆断層で、師崎層群は撓曲状の構造となっている。第四紀の活動は不明。
別曾池撓曲	常滑市	II	C	3	NNW	「広目撓曲」、「別曾池撓曲」よりもなる。狭義の「別曾池撓曲」は河和背斜の西翼にあたり、武豊層の基底面が東側で約40m上昇しており、50万年前以降に活動している。
岐阜一宮線	一宮市	II	B	32	NNW	岐阜市北西部から市内を通り、一宮~稻沢~新川町にまで30km以上の連続がある。濃尾地震の水準変動と熱田層及び第二疊層の変位より断層を推定している。稻沢市以北でそれが大きいが、濃尾地震では名古屋市内でも地表変位が生じている。
大藪一津島線	津島市	II	B	18	NNW	濃尾地震時の震裂波動線第3に相当。濃尾地震後の木曽川や長良川の堤防の沈下や沖積平野の沈下等より日光川河口まで連続すると考えられている（井関弘太郎 1966）。
大垣今尾線	立田村	II	B	15	NNW	平田町~立田村にかけて大藪一津島線の西側3kmに併走する。これも同様に、濃尾地震の震裂波動線と第二疊層以深の変位より断層を推定している。
木曽岬線	海部郡弥富町	II	B	7	NNW	大垣~今尾線の南側延長部の木曽川河口左岸に位置する。熱田層と思われる地層が約30mの落差を持っており第一疊層（2万年前に堆積）も若干変位したことから推定している。
弥富線	海部郡弥富町	II	B	5	ENE	木曽川~長良川の関西線沿いに分布する。熱田層（5~12万年前に堆積）の泥層が50~60m上昇していることから推定している。
伊勢湾断層	伊勢湾	I	B	27*	NNW	知多半島の冲合いに位置する。音波探査と重力探査結果より常滑背斜等が推定されている。沖積層の引きずりもみられる。活動度はB級で約1.5万年前以降に3回程度活動していることが判明している。
内海断層	伊勢湾	I		17*	NW	「日本の活断層」では、伊勢湾断層の南端部としているが、各種文献資料から別の断層と推定される。「内海断層」の名称は中条・高田（1970）による。
県外の活断層						
阿寺断層	岐阜県坂木町	I	A	35	NW	阿寺断層は付知川沿いにNW-SE方向に延びた長さ80kmに及ぶ活断層であり、北東側の阿寺山地は南西側に対して1000m程度隆起している。また、阿寺山地を開析する河谷は約7kmの左ずれ変位を示す。天正地震（1586）で活動したとされているA級活断層である。
屏風山・恵那山断層	岐阜県中津川市	I	B	32	NE	屏風山断層は屏風山の北西山麓をNE-SW走向に延びる断層。屏風山塊が600m~1000mほど隆起したとされるB級活断層である。恵那山断層は、屏風山断層の南側に平行した断層で、段丘面を切断し垂直変位量は最大600mとされる。
濃尾断層系	岐阜県根尾村	I	A~B	76	NW	両白山地から多治見市付近の約80kmの間にはNW-SW走向の活断層が多く、ミの字の形に配列し、その一部は濃尾地震のとき地震断層となった。濃尾断層系でもっとも長い断層は根尾層断層で約40kmの連続がある。他には温見断層、揖斐川断層や武儀川断層がある。これらも左ずれ断層である。
養老断層系	岐阜県養老町	I	B	30	NNW	養老断層は養老山東麓に分布し、濃尾傾動地塊の縁辺部にあたる。本断層は1000m以上の垂直変位を示し、濃尾平野の沈下速度は熱田面（6万年）で1.7mm/年とされている。養老断層は、天正地震（1586年）の時に活動したという説もある（飯田、1985）。
桑名断層系	三重県桑名市	I	B	12	NE	桑名市街西方の段丘面はたわみ（撓曲崖）や階段状の地形が顕著に認められ東海層群も変形している。桑名断層は養老断層の南端から南東方向に延びた後、桑名市で南北方向に転じる。現在地質調査所で調査がなされている。
鈴鹿東麓断層系	三重県員弁郡藤原町	I	B	約60	NS	鈴鹿山脈の東麓にN-S系の一志断層と通称される断層群。本断層は、平成8年に三重県でトレチ調査等の活断層調査がなされた。

活断層研究会（1991）及び愛知県（1996）より作成

（注）※は活断層研究会（1991）に記載された名称や確実度等を愛知県（1996）や海上保安庁水路部（1996）の結果等で今回修正したもの

# 3 活断層とは

## 3-1 活断層とはなにか

### (1) 活断層の定義

活断層とは、最近の時代にも繰り返し動いていて、今後も活動すると思われるものをいいます。「最近の時代」の定義については、最近数十万年間としたり、2百万年間としたり、場合によって異なっています。本書では、『新編 日本の活断層、1991』に従って「第四紀、つまり約2百万年前から現在までの間に、動いたとみなされる断層」とします。



都市圏活断層図（国土地理院、1996）では、今後も動くことが強く予想される活断層をとり上げています。そのため「最近数十万年間に、約千年から数万年の間隔で繰り返し活動してきた跡が地形に明瞭に現れており、今後も活動を繰り返すと考えられるもの」を活断層と定義しています。この最近数十万年に繰り返し活動してきた跡のある地形とは、空中写真の判読で、段丘面や沖積面に活断層の活動による変位地形が認められるものをいいます。

### (2) 断層の種類

断層とは、一つの面を境に二つの岩体が相対的にずれる現象のことであり、この境界面を断層面、断層面が地表に現れた線を断層線といいます。

#### ①横ずれ断層と縦ずれ断層

断層は横ずれ成分と縦ずれ成分の大きさから、横ずれ断層、縦ずれ断層に区分されます。

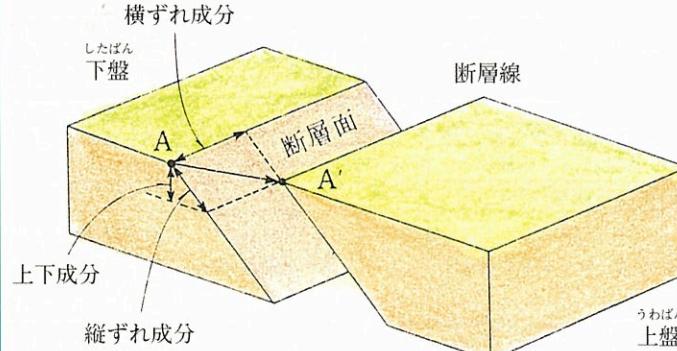


図3-1 断層の名称

また、断層の相対的な動きにより縦ずれ断層を正断層、逆断層、横ずれ断層を左ずれ断層、右ずれ断層に区分しています。（表3-1、図3-2参照）。

表3-1 縦ずれ断層と横ずれ断層

縦ずれ断層	正断層	断層の上盤が相対的に傾斜方向にずり下がったもの
	逆断層	断層の上盤がずり上がったもの
横ずれ断層	左ずれ断層	断層をはさんで反対側のブロックが左方へ動いたもの
	右ずれ断層	断層をはさんで反対側のブロックが右方へ動いたもの



写真3-1 横ずれ断層

濃尾地震時に横ずれした根尾谷断層（矢印間）。畦に植えた茶の配列のずれから断層の位置や移動量が判定できる。横ずれの大きさは約8m。（本巣群根尾村字中村）

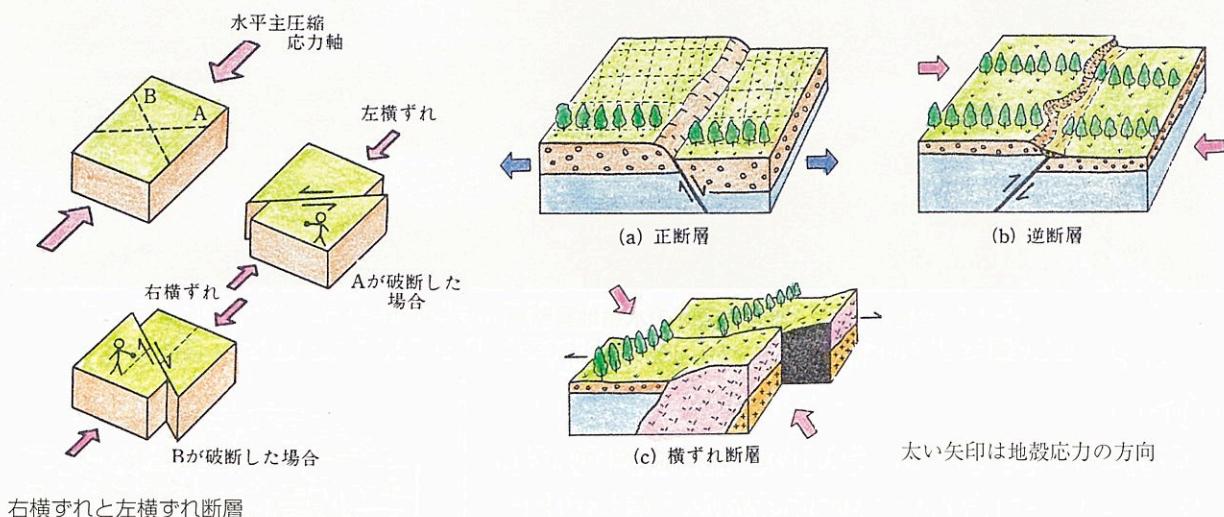


図3-2 断層の種類（松田、1995）

#### ②伏在断層

活断層のうち、沖積平野の下にあって、沖積層などの新しい地層に覆われ、地表に断層による段差などのずれが現れていないものを伏在断層といいます。本県の伏在断層としては天白河口断層等があります。この断層は、ボーリング資料により沖積層の下の洪積世の礫層の分布深度のくいちがい等から推定されています。このように厚く新しい地層で覆われているため、伏在断層の位置は不確かなことが多く、沖積平野の下には知られていない活断層が分布している可能性もあります。

### ③地震断層

地下深部で地震を発生させる断層を震源断層と呼びます。地震時に地表に現れた断層として記録などがあるものを総称して地震断層又は地表地震断層といいます。地震断層としては、濃尾地震(1891)の際に出現した根尾谷地震断層や三河地震(1945)の深溝地震断層等があり、兵庫県南部地震(1995)では野島地震断層が出現しました。

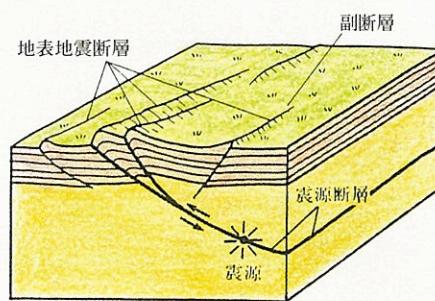


図3-3 地表地震断層の成因  
松田(1992)に加筆



写真3-2 濃尾地震時の水鳥地震断層(岐阜測候所撮影)  
この写真は震災直後に撮影されたもので、約6mの上下変位、約3mの水平変位が生じました。

### ④撓曲

基盤が変位することにより、その上の堆積物が曲がっている構造をいいます。この下方の基盤には断層が存在すると考えられます。

### (3) 確実度

確実度は、活断層の存在の確かさを示す指標で、次の活動度とともに活断層の重要な指標です。一般的には、空中写真判読の結果をもとに表3-2のように「確実度」を確実なもの、推定されるもの、可能性があるものと3ランクに判定しています。

したがって、厚い沖積層の地下に活断層があることが推定されるものについては、空中写真では判読することが難しいので、確実度は低くなりがちです。確実度が低いからといって、必ずしも安心とはいえません。

今後、活断層の調査を行なうことにより、確実度ⅡやⅢの活断層の確実度が高まったり、あるいは、存在しないことが明らかになることもあります。

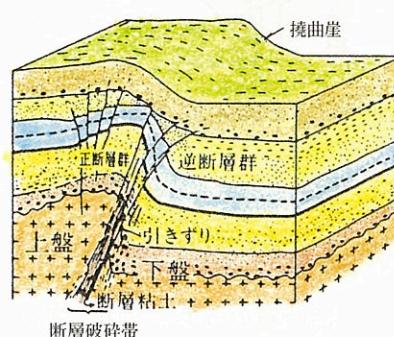
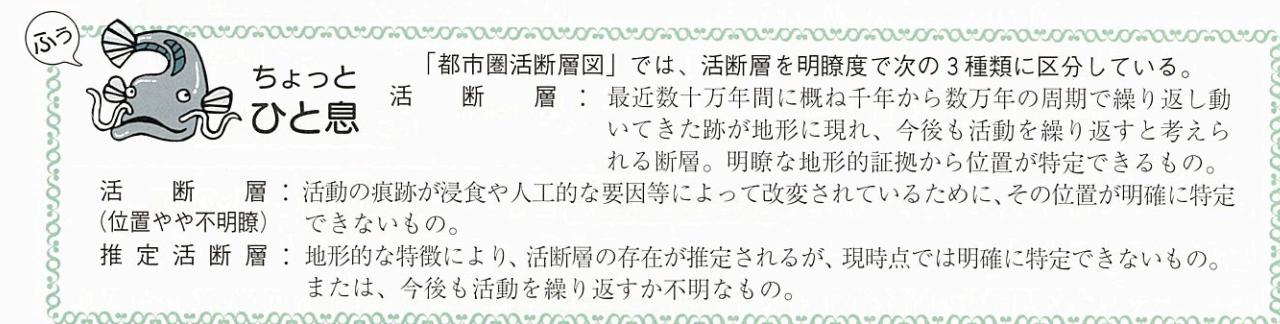


図3-4 摺曲構造  
(岡田1979)

表3-2 確実度

確実度Ⅰ:		活断層であることが確実なもの
確実度Ⅱ:		活断層であると推定されるが、基準地形がないなど決定的な理由がないためにⅠよりは確実度の低いもの
確実度Ⅲ:		活断層の可能性があるが、他の原因による浸食地形の場合も考えられ、本書では活断層には含めず、リニアメント(線状模様)として扱うこととします。



### (4) 活動度

活断層であることが確実であることがわかると、次は、これまでどのくらいの頻度で活動してきたのかということが知りたいことです。

活動度とは、過去において活断層が動いた程度を平均的なずれの速度で表わしたもので、活動度は、千年間あたりの変位量1mと0.1mを境にA,B,Cの3ランクに区分して判定しています(表3-3参照)。活動度がAランクであれば、活動が頻繁で、数百年から千年に1回位の間隔で活動するものと思われます。

県内の大部分の活断層は、BかCランクのもので、数千年から数万年に1回の間隔で活動するものとされています。いずれにしても、活断層の活動間隔は人間の生きている時間とは比べものにならないほど長いものです。

活動度という、言わば「物差し」によって活動が頻繁かどうかを判断することができますが、さらに、次の活動が差し迫っているのか、それとも相当先のことなのかまでは判断できません。そのためには69ページのトレーニング調査で過去の活動の間隔や最新の活動時期を知る必要があります。

例えば1945年の三河地震の時に動いた深溝断層は、トレーニング調査の結果、前回活動したのは5万年以上昔であることがわかっています。そのため次の活動時期は相当先のことであることがわかります。

表3-3 平均変位速度による活断層の活動度の分類 松田(1975)より作成

活断層の活動度の分類	第四紀の平均変位速度 S (単位はm/千年)		
	A $10 > S \geq 1$	B $1 > S \geq 0.1$	C $0.1 > S \geq 0.01$
活断層の例	根尾谷断層	養老断層	深溝断層
変位地形の明瞭度	明瞭	明瞭	不明瞭

### 3-2 地震はなぜおこるか

#### (1) 地震の原因

日本列島周辺では、太平洋側から太平洋プレートやフィリピン海プレートが年間数cmの速さで押し寄せ、日本列島ののるプレートの下に沈み込んでいます。プレートの運動により、地下の岩盤に圧力がかかるて岩盤の歪みが大きくなり歪むことのできる限界を越ると、ある面を境にして岩盤が急激にずれることによって地震が発生します。この時、地震波が発生し、この波は地下を伝わり地表に達して、大地を揺らすが、建物等も揺らします。

岩盤のずれた面を断層といい、将来も活動する可能性のあるものを活断層といいます。内陸部の地震は、このような活断層の断層運動によって繰り返し発生します。そして、地下の岩盤にかかる圧力の違いによって、活断層それぞれに活動間隔の違いが生じます。

#### (2) 地震のタイプ

日本付近で起きる地震の震源は、図3-6のように海洋プレートでおきるものと、陸のプレートでおきるもの4タイプにわけられます。

- ①海洋プレートの深部の地震
- ②海洋プレートの浅部の地震
- ③陸と海洋プレート間（海溝型）の地震
- ④陸のプレート内の地震

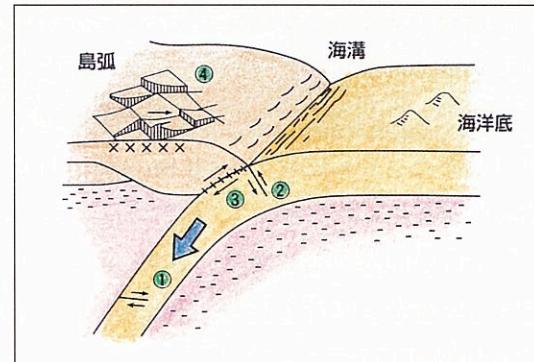


図3-6 地震のタイプ  
朝日新聞(1995)

①、②のタイプは、海洋のプレートが陸のプレートに沈み込む際に発生する海洋型の地震であり、①は非常に深い（100km以上）プレート内の地震で、最近では釧路沖地震（1993）が発生しています。②は浅いプレート内の地震で、この例としては北海道東方沖地震（1994）があります。これに対し、③はプレートとプレートの間で発生する地震で、震源は海域の深さ30km以内にあり、関東大地震（1923）、三陸はるか沖地震（1994）、想定東海地震などがこれにあたります。

④のタイプは、陸のプレートで発生する地震です。震源域が都市部に近接している場合は、一般的な言葉で、いわゆる「直下型」と呼ばれることがあります、特別な性質の地震として学術的に定義されているわけではありません。本書はできるだけ一般の方にご覧いただくことを目的としていますので、「直下型」という言葉を以下でも用いています。このタイプの地震には、兵庫県南部地震（1995）、濃尾地震（1891）や三河地震（1945）などがあります。

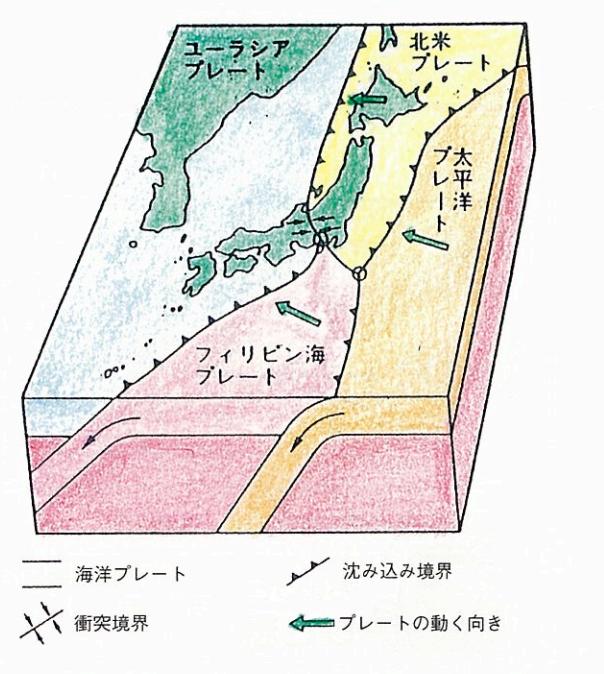


図3-5 日本周辺のプレートの配置  
力武(1995)

### 3-3 活断層を探す

将来発生する地震の規模は、活断層の長さから予測できます。そのためにも、活断層の位置、長さ及び最新活動時期などを調査する必要があります。

#### (1) 調査の順序

活断層を効率的に探すため、既存の文献・資料調査、広い範囲の空中写真判読等の調査で活断層の可能性のあるものを抽出し、その後地形・地質調査や物理探査、ボーリング等詳細な調査を実施します。

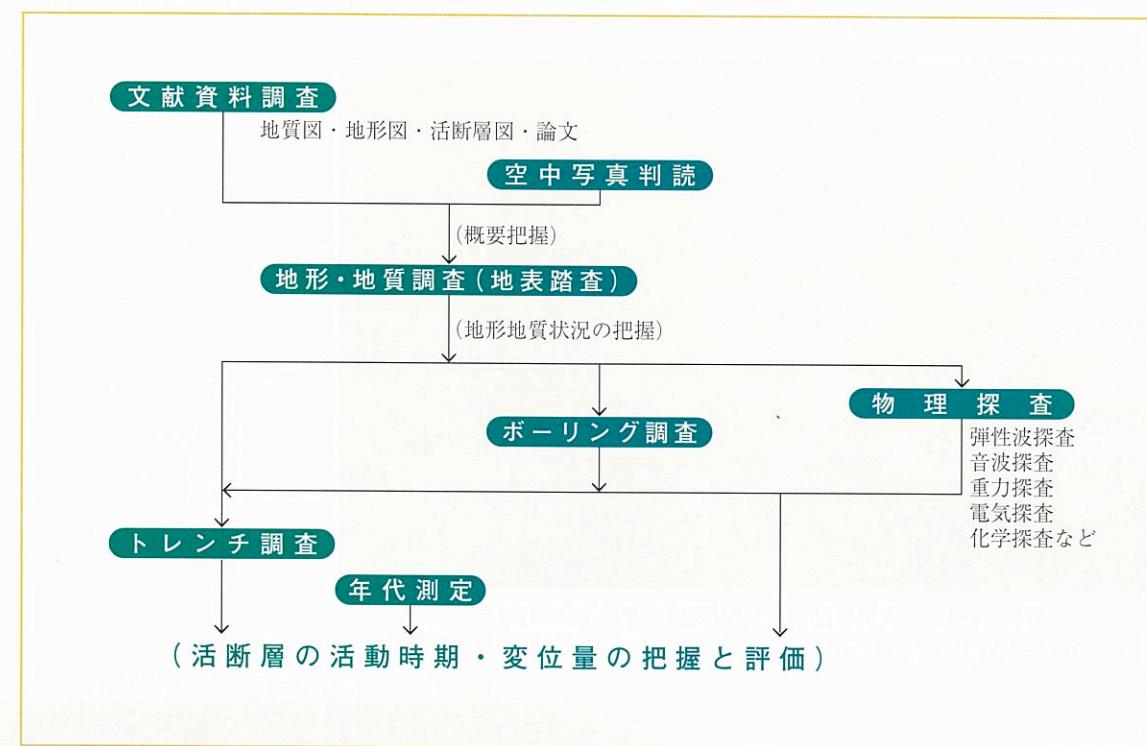


図3-7 活断層調査の順序

#### (2) 文献・資料調査

文献・資料調査は、これまでに研究されている活断層調査の成果を把握し、現地調査の計画立案の資料とするために行ないます。文献資料には、土地分類図、地質図、地形・地質関係の学術雑誌や古文書等があります。

#### (3) 空中写真判読と変位地形

活断層の活動により、地形は一度に数10cm～数m水平や上下にくいちがいが生じ、特徴的な地形（変位地形）を形成します。空中写真判読で使用する写真は、航空測量用に撮影された写真（縮尺約1/1万～1/4万）で、この写真は实体鏡で、地形を立体的に見ることができます（図3-8参照）。現地の地形調査では観察できないものも判明する場合があります。活断層による変位地形は、直線的な地形の不連続境界や直線的な谷などとして判読できます。このような直線的な地形は、リニアメント（線状模様）と

呼ばれていますが、河川などによる浸食地形など、活断層の活動だけではない場合があります。このため、リニアメントを手がかりに地形を判読して、活断層か否か判定する必要があります。

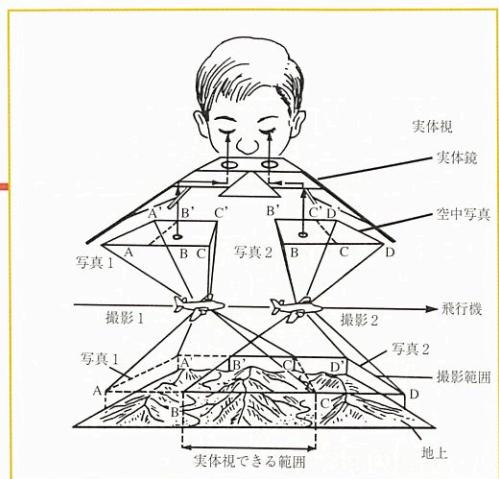


図 3-8 空中写真的実体視の原理と方法  
池田 他 (1996)

同一地域を異なる位置から撮影した2枚の写真を、実体鏡を用いて左右それぞれの眼で別々に見ると、地形の立体像が浮び上がってくる。



写真 3-3 横ずれ断層による変位地形（岡田撮影）  
3つの尾根や谷が山崎断層（矢印）によって左ずれしていることがわかります。



写真 3-4 深溝地震断層の現況の現地調査（岡田撮影）  
三河地震時に変位した地震断層や変形地形が現地調査によりわかります。

#### (4) 地形・地質調査

地形に関する調査は、断層変位地形の有無や段丘面や浸食平坦面などの基準面の地形分類、断層崖や撓曲崖の形状を正確に把握するために行います。地形調査として、地形概査、平面測量、地形断面測量を行ないます。

地質に関する調査は、地質分布や地質構造や断層露頭を明らかにし、断層の活動性の評価を行います。地質調査として、地表地質調査や断層露頭調査を実施します。

#### (5) 物理探査

物理探査は、沖積平野や水域部の地下に伏在する活断層の位置等を把握するために行います。主な手法としては、弾性波探査、音波探査、電気探査、重力探査、磁気探査があります。活断層調査では、弾性波探査や音波探査がよく利用されます。

##### ①弾性波探査

弾性波探査は、打撃等によって発生した弾性波が屈折や反射する伝播状況を測定することにより地下構造を調査するもので、活断層調査では主に反射法弾性波探査を用います。



写真 3-5 反射法弾性波探査の実施状況  
重錘を落させ振動を発生させます。波動の時間より地下の地層の構造がわかります。浅い探査に利用されます。



写真 3-6 バイブルーター (IVI/Y2400)  
大型の振動源で、石油探査用に開発されました。重錘を油圧で振動させ、深部の探査に利用されます。

反射法は、地層境界からの反射波を測定するもので、本来資源探査で多用されており、1000m以上の深部を対象としています。活断層調査で多く用いられる深度10m～数100mの反射法弹性波探査は特に“浅層反射”と呼ばれています。

反射法弹性波探査の起振源は、重錐、バイブレーター、インパクターなどです。特に深度1000m以上の深部探査ではバイブルーターが利用されます（写真3-6参照）。

図3-9は加木屋一成岩断層で実施した浅層反射の結果です。反射層のくい違い、地層の層厚変化などを解析した結果、加木屋一成岩断層の位置等が明らかになりました。

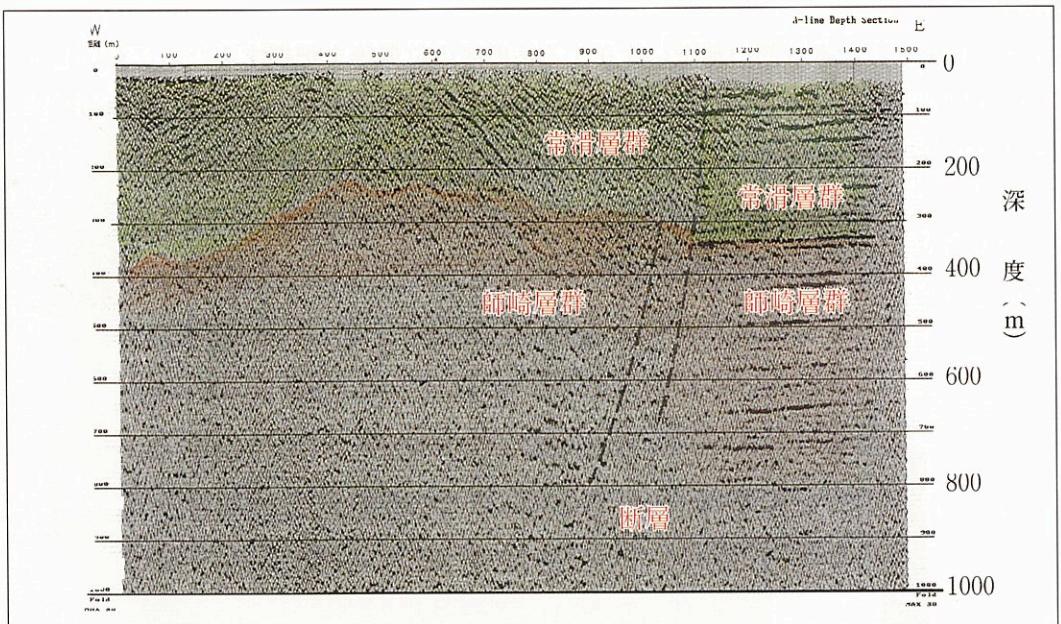


図3-9 浅層反射法弹性波探査の例

愛知県(1996)による加木屋一成岩断層調査の結果です。断層の西側の地層は、約4百～5百万年前に堆積した常滑層群であり、褶曲していることがわかります。地層の褶曲部と水平部の間に断層が推定されました。

## ②音波探査

音波探査は、原理的には弹性波探査反射法の一種ですが、水上で測定を行うことから、ここでは区別して説明します。起振源はエアガンやスパークーなどの方法があります。音波探査は、水域での活断層調査に有用な方法です。

大高一高浜断層の連続性を判明するため、衣浦港で音波探査を実施しました。図3-10に調査の概念図を、図3-11に結果の例を示しました。



写真3-7 音波探査の実施状況  
音波探査の調査船（左上写真）と記録の出力状況

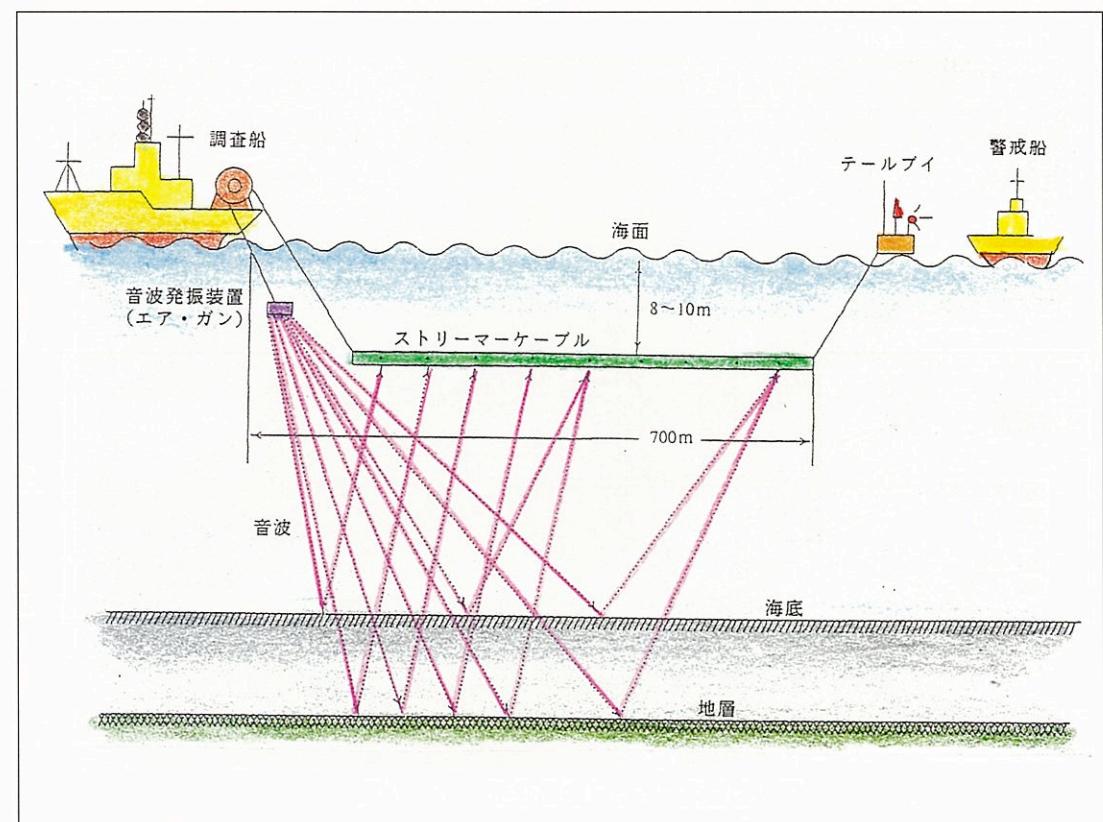


図3-10 音波探査（マルチチャンネル）の概念図

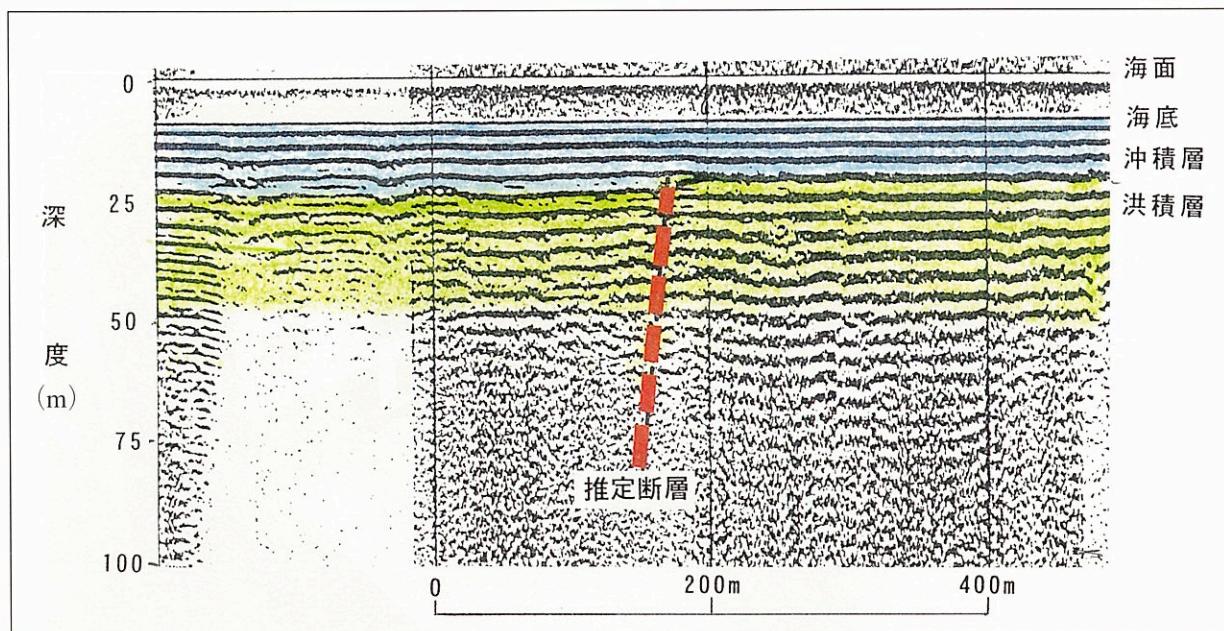


図3-11 音波探査の反射記録例  
大高一高浜断層と考えられる地層のずれが判明できました。

#### (6) ボーリング調査

ボーリング調査は、直接地下の地層試料を採取することができる調査法です。物理探査結果の検証や年代測定試料の採取が行えるほか、複数のボーリングにより活断層付近の地質構造や断層の位置、ずれの大きさを推定することができます。

ボーリングで採取された試料を詳しく観察して地質柱状図をつくり、地下の地質構造を把握します。活断層の調査の場合は、断層位置の特定や、ずれの大きさを調査する必要があるため、採取試料の観察に細心の注意が必要です。

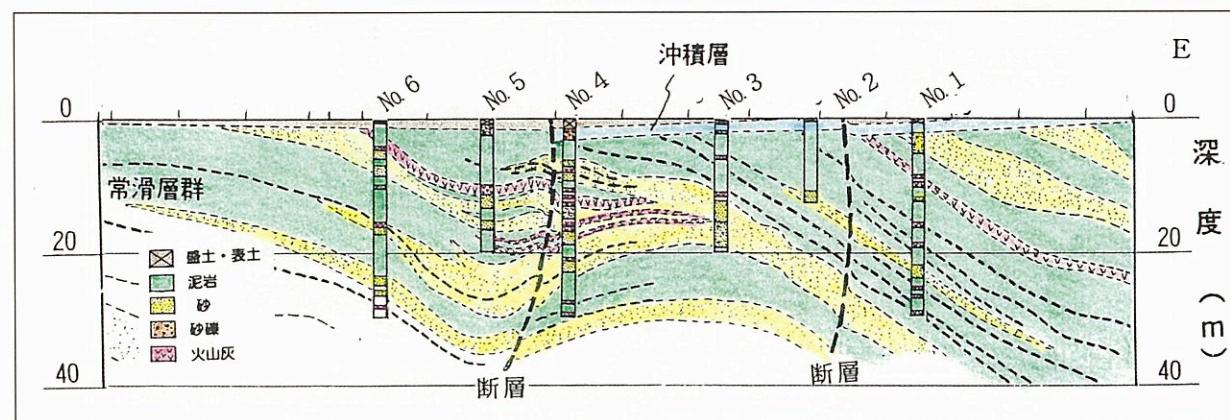


図3-12 大高～高浜断層のボーリング調査（大府市月見町）  
浅層反射法弾性波探査の結果に基づきボーリングを実施し、地層の傾斜や地層の連続性から断層の位置や変位量が判明できました。

#### (7) トレンチ調査

トレンチ調査は、人工的に掘削して断層露頭を観察するもので、活断層の最新活動時期や活動間隔を把握する目的で実施されます。

そのため、トレンチ調査は次のような条件を満たした場所で行われる必要があります、トレンチ位置の確定に、空中写真の判読・現地調査・物理探査・ボーリング調査が行われます。

- ①活断層の存在位置が確定されていること。
- ②活断層の上に沖積層などの新しい地層が適度な厚さで分布し、活断層の活動の記録（地層のずれや崩壊跡等）が残されていること。
- ③堆積している地層は細粒で年代測定が可能な試料を採取できること。

また、重機による掘削工事を行うため地権者の十分な理解が得られていることが前提となるほか、遺跡などがないことも必要です。

地層の年代を測定する方法は、

- ①放射性元素を利用し、直接年代を求める方法(放射年代)
- ②年代が既知のものから間接的に年代を求める方法(相対年代)

があります。

例えば、①には放射性炭素 (<sup>14</sup>C法) 年代測定法やフィッショントラック法などが、②には火山灰層序法、古地磁気層序法、微化石層序法などがあります。

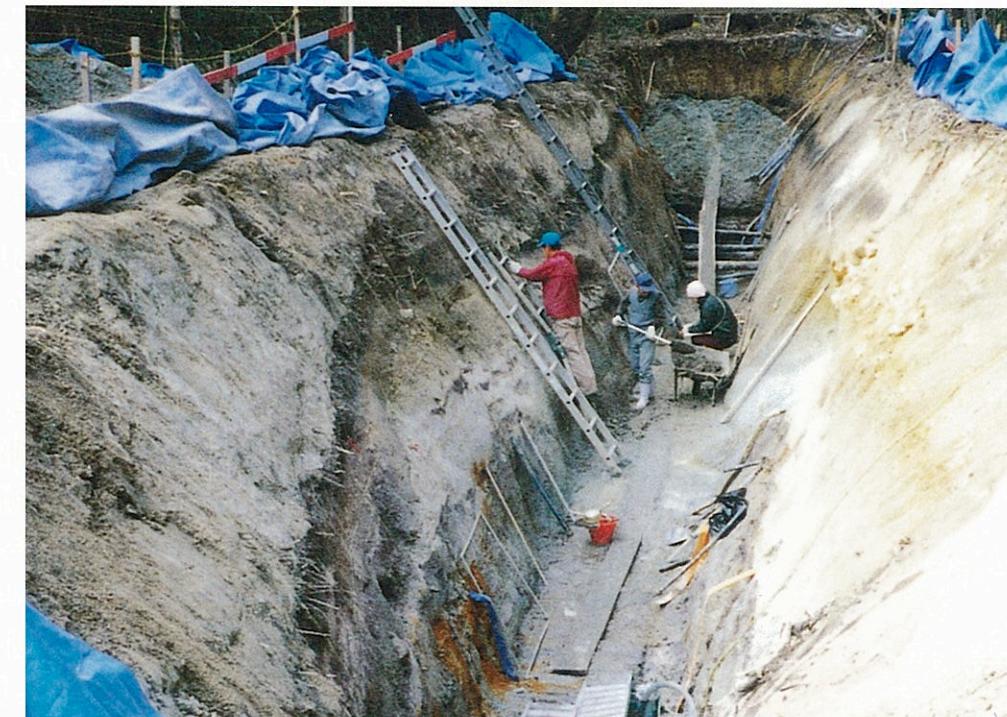


写真3-8 活断層のトレンチ調査の様子

活断層が沖積層等の新しい地層を横断している箇所でトレンチを掘削し、地層に残された断層の活動履歴や最新活動時期を判定します。

# 4

## 活断層の分布からわかること

### 4-1 活断層の位置、長さからわかること

#### (1) 活断層の位置から

①活断層は、繰り返して活動するとされていることから、活断層の位置が分かれば、将来被害の発生する可能性のある場所はどこなのかがわかります。

②活断層が活動すると、その真上は地盤のずれや食い違い、傾斜地では斜面崩壊・地すべり等、特にひどい被害が発生するので、活断層の位置の詳細な図は、大きな被害を受けるかもしれない場所はどこなのかを示すことができます。なお、沖積平野ではその被害幅は数km以上に及ぶこともあります。

#### (2) 活断層の長さから

一般的に、長大な活断層ほど大きな地震を発生させ、短い活断層は大きな地震を発生させないとされているので、活断層の長さは地震の規模の推定に役立ちます。

### 4-2 活動層からの地震予測

個々の活断層で将来発生する地震を予測するためには、『いつ、どこで、どのくらいの規模で、どのようなタイプの地震が発生するか』を明らかにする必要があります。

まず、活断層分布図によって、『どこで、どのくらいの規模』かについては、ある程度判明します。

地震の規模と活断層の長さとは一定の関係にあるとされます。例えば、長さが20kmの活断層は、最大でマグニチュード7程度の地震を引き起こすとされています。

『いつ』の予測は、現在の技術では非常に難しいとされています。誤差をかなり含んでいますが、活断層の活動間隔はほぼ一定と考えられ、活断層のトレンチ調査で過去の活動間隔と最新活動時期が特定できると、長期的な予測は可能となります。例えば活動間隔が千年で最新の活動時期が2百年前とすると、地震発生の危険性が低いと考えられ、最新の活動時期が8百年前であれば、いつ活動しても不思議で無いと考えられます。



活断層の長さ L(km) と、地震の規模 M、最大変位量 D(m) の関係

活断層の長さ(km) L	地震の規模 M	断層のずれ(m) D
10	6.5	0.8
15	6.8	1.2
20	7.0	1.6
25	7.2	2.1
30	7.3	2.4
40	7.5	3.2
60	7.8	4.8
80	8.0	6.3
100	8.2	8.3

$$\log L = 0.6M - 2.9$$

$$\log D = 0.6M - 4.0$$

### 4-3 被害の予測

#### (1) 断層のモデル化

活断層の調査を地震被害の予防対策に活用する方法として、断層のモデル（断層の立体構造と動き）化を行い、これによって地震動の推定をし、さらに被害予測を行うことがあります。

断層のモデル化には、断層面の位置、大きさ、断層の相対的変位の方向と量、地震モーメント、断層の立ち上がり時間などの数値が必要です。この数値を断層パラメータといいます（図4-1参照）。しかし、過去の地震の状況がわからないために、必要なパラメータを把握できない活断層も少なくありません。

なお、濃尾地震の断層モデルとパラメータの例を示すと、図4-2のようになります。

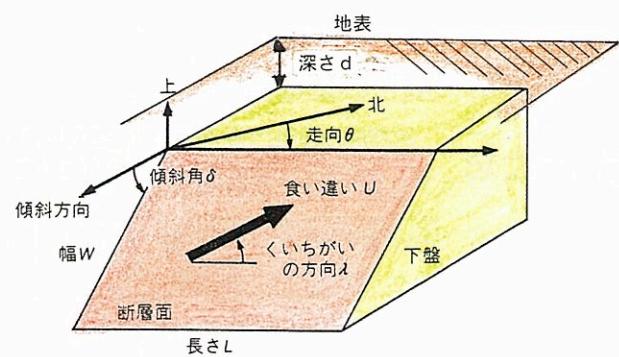


図 4-1 断層パラメータの定義

・静的断層パラメータリスト									
	N(°N)	E(°E)	d(km)	θ(°)	δ(°)	λ(°)	L(km)	W(km)	U(cm)
①	35.884	136.393	0	145	90	45	18*2	15	140
②	35.751	136.507	0	145	90	45	18*2	15	425
③	35.618	136.621	0	145	90	0	16*2	15	700
④	35.500	136.723	0	107	90	53	33*2	15	250
⑤	35.500	136.723	2	163	90	315	34	13	140

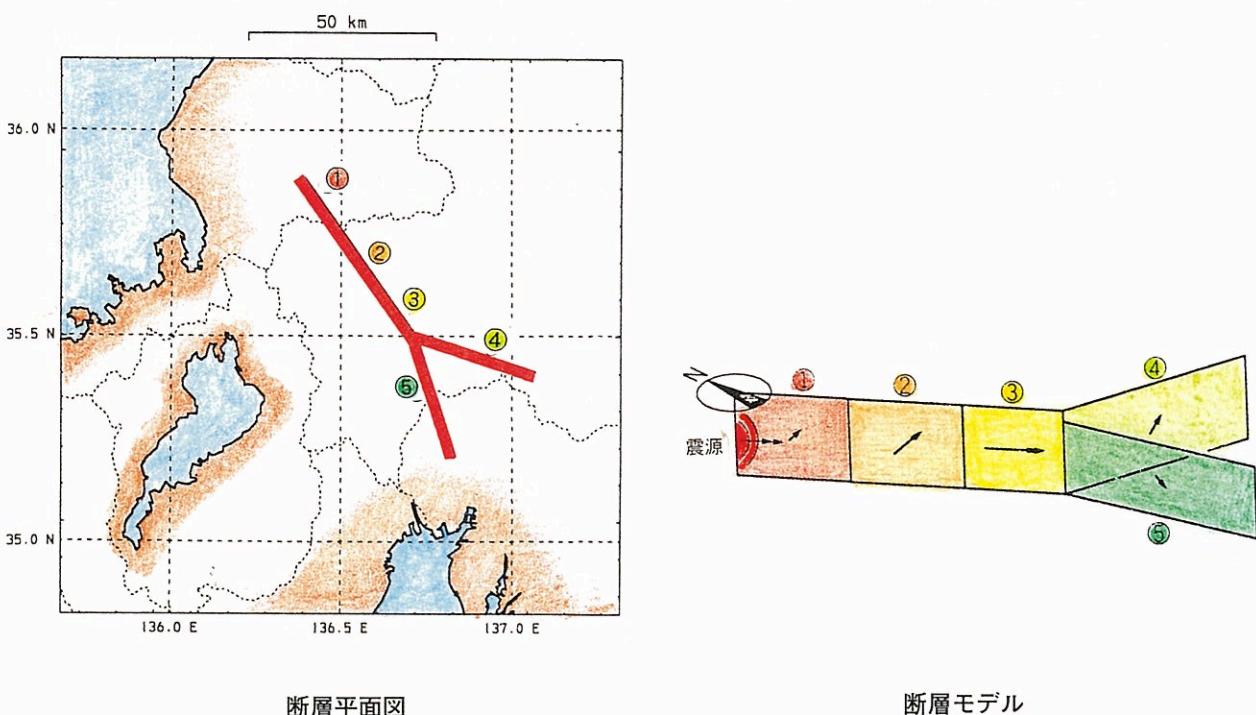


図 4-2 濃尾地震のパラメータ Mikumo and Ando (1976)

## (2) 被害の予測

地震災害では、様々な災害が同時に、広域的に多発する特徴があり、災害要因も一層多様化し、その危険性は著しく増大しているのが現状です。こうした地震災害に対しては、地域の災害危険性を十分把握した対策が必要となっています。

地震の被害予測は、地震が発生したときの地域ごとの危険性を、対象区域で区分して、建物の被害率や火災の危険性を推定するものです。

本県では、濃尾地震の再来や、東海地震を想定した被害予測を行っています。また、一部の市町村では活断層の活動に伴う地震被害予測を独自に行ってています。

これらの被害予測結果は、県・市町村の地震防災計画の基礎資料となっているほか、電力・ガス・水道などの整備や構造物の建築に際しても重要な資料となっています。

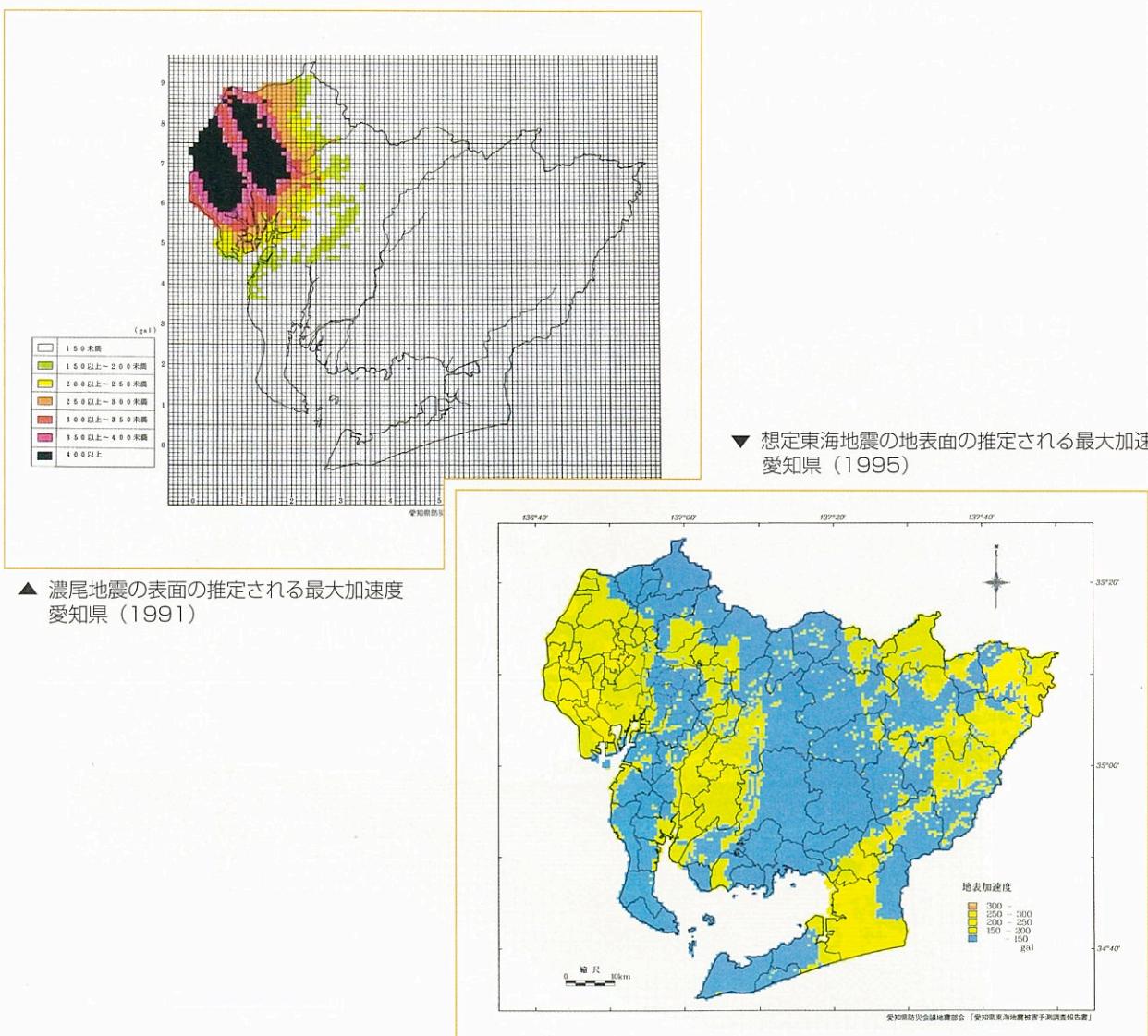


図 4-3 濃尾地震及び東海地震の表層加速度(震度)計算結果

この計算は、濃尾地震、想定東海地震の断層モデルを設定し、さらに詳細な地盤条件を取り入れて、地震応答解析を行なった結果です。

5

## 活断層と地震災害

これまで活動した活断層とその地震被害状況から、活断層から数km以内の範囲は、震度6程度の揺れに襲われる可能性が高く、地盤条件によっては更に強い震度になる可能性もあります。ここでは本県の地形・地質及び地盤条件と地震被害の関係を紹介します。

## 5-1 本県の地形・地質の特徴

### (1) 地 形

本県の地形では、東部に三河山地が、西側に濃尾平野が分布しており、南側は伊勢湾を望んでいます。また、濃尾平野の西側には養老山地が南北に走っています。

濃尾平野から猿投山にかけては、図5-1に示すように東高西低の特徴的な地形を示しています。濃尾平野の地層も西側ほど厚くなっています。西側が沈降して地層が沈降量に応じて厚く堆積したと考えられています。このように東側が上昇し、西側が低下する地殻運動は、傾動運動と言われています。濃尾平野の運動は、濃尾傾動運動と呼ばれ、約80万年以降活動が始まったと考えられ現在も続いている。この傾動運動により本県の地形の概要が形成されました。木曽川、揖斐川、長良川は、濃尾平野に入ると西側に偏流していますが、これも濃尾傾動運動によるものと考えられています。

## (2) 地 質

本県の地質は、渥美半島の北側から豊川に沿って北東—南西方向に延びる中央構造線により、北側の内帶と南側の外帶に区分されています。内帶の基盤岩は領家帯の花崗岩類や美濃帯の中・古生層が分布しています。外帶には、中央構造線にほぼ平行に三波川変成岩類、その南側に秩父帯の中・古生層が帶状に分布しています（図5-2）。

地質時代で第四紀（約2百万年以降の時代）に堆積した、八事層や熱田層を変位させている断層が活断層とされています（表5-1）。1万年以降堆積した南陽層（沖積層）は軟弱地盤にあたり、地震の揺れを增幅したりします。また、砂層では地震時の液状化などが問題となります。

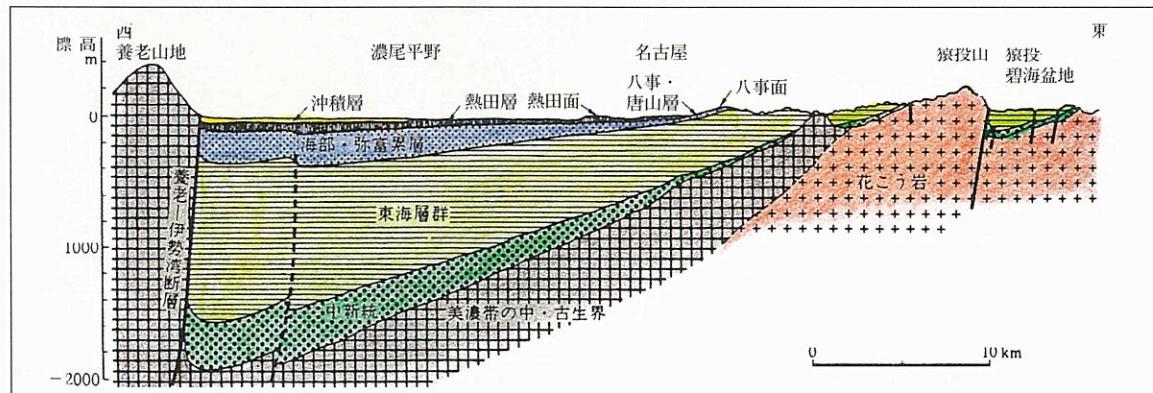


図 5-1 濃尾傾動運動の模式図 桑原(1968)

猿投山から濃尾平野にかけて西側が沈降し、養老断層を境界に、養老山地が上昇している。

表 5-1 本県の地質及び地史

地質時代	地層名	地質記号	推定年代 万年	地史
新生代	第四紀 完新世 { 沖積層 (三角州・扇状地) 低位段丘堆積物 (鳥居松疊・大曾根疊層) 中位段丘堆積物 (熱田層・碧海層等) 高位段丘堆積物 (覚王山・拳母層等、 八事層・武豐層等)	(1) (3) (4~12) (15~80)		濃尾沖積平野面の完成 純文海進 更新世最末期小海面上昇 最終氷期海面最低下期 ↑ 海面小変動期 熱田海 最終氷期の始まり ↓ 水河期 海面低下期 ↑ 小海進・小氷期の繰返し 水河期 水河性海面変動の繰返し 東海湖時代 第一瀬戸内海海進期
	第三紀 鮮新世-東海層群 中新世 { 瑞浪層群・師崎層群 設楽火山岩類	(500) (2000)		基盤の波曲的変形
中生代	白亜紀後期 領家帯新期花岡岩類 白亜紀前期 領家帯古期花岡岩類		(6500~9000) (10000~15000)	
中・古生代	美濃帯、秩父帯、中・古生層		(15000~40000)	
【變成岩類】	領家變成岩類 三波川變成岩類			

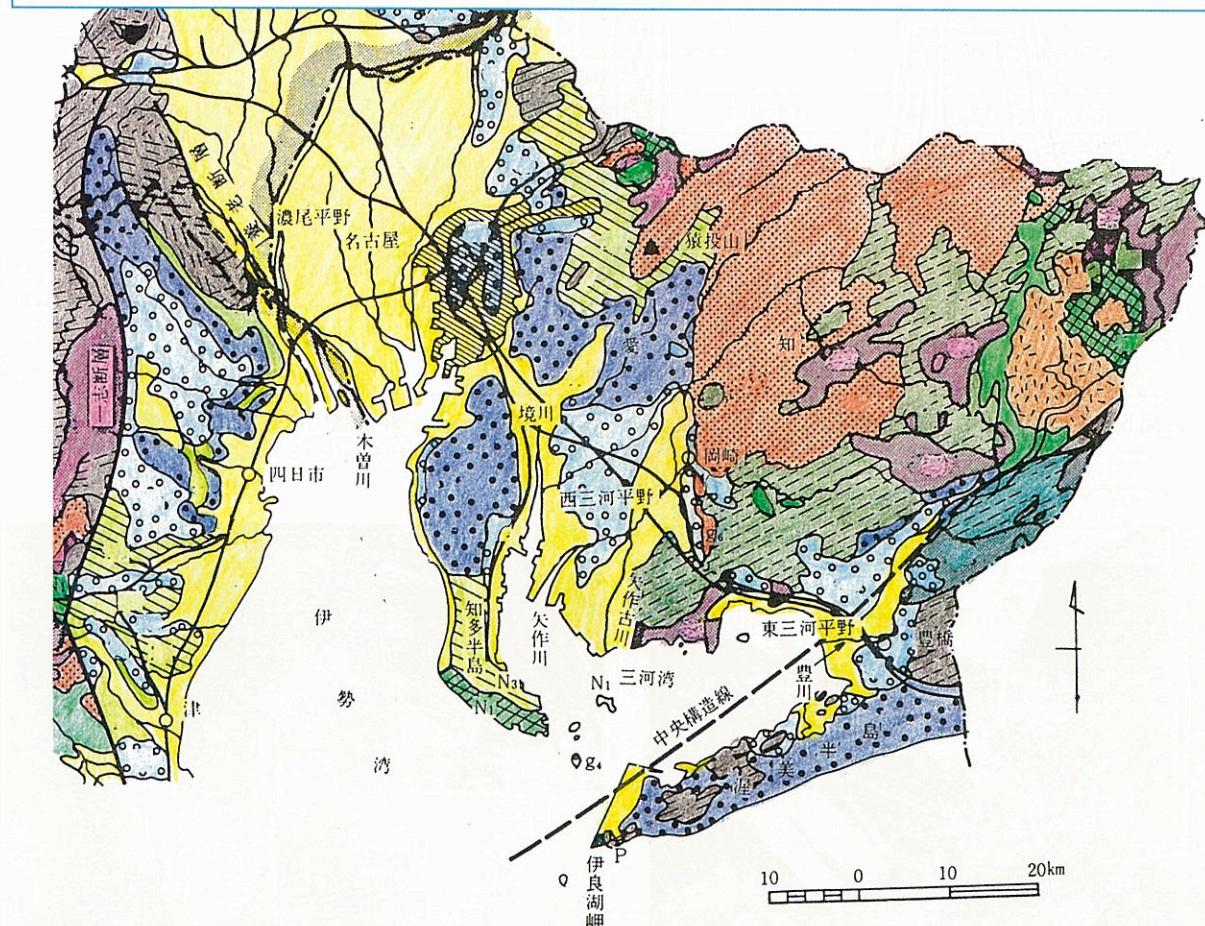


図 5-2 本県の地質概要

地質は表 5-1 の地質記号の色の区分による。

## 5-2 直下型地震と被害

活断層が、活動したとき発生する被害は、大きく分けて次の三つに分けられます。

- ①地震動による被害。
- ②建物の基礎が地表地震断層のずれにより直接破壊されておこる被害。
- ③地震の揺れにより二次的に誘発される被害。(斜面崩壊や沖積平野の緩い砂地盤の液状化、津波・火災など)

地震動による被害は、地震の規模及び地盤の性状並びに建物の固有周期などによって大きく左右されます。特に、軟弱な地盤の上の建物は激しく揺れ被害が大きくなります。

図5-3は、濃尾地震、福井地震、三河地震の地震断層からの距離と家屋の全壊率の関係ですが、活断層の直上部だけでなく、断層から幅数キロメートルにわたって周囲に被害が及んでいます。図5-4は、3地震の沖積層(軟弱地盤)の厚さと、家屋の被害率の関係を示したものですが、被害率は沖積層の厚さにはほぼ比例しています。このように、一般に沖積層などの軟弱地盤では、地震動が増幅され、強い揺れが生じて、被害が大きくなります。

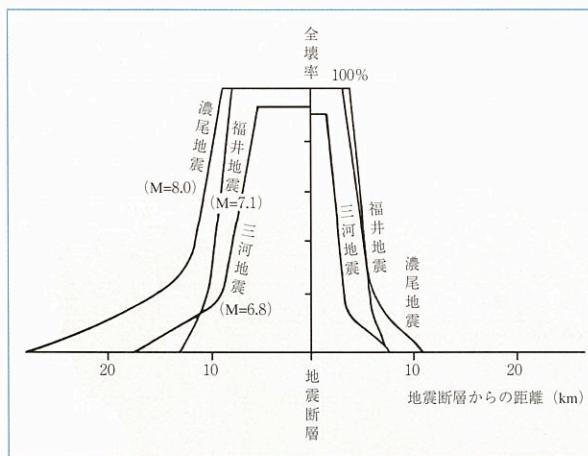


図5-3 地震断層周辺の家屋の全壊率  
(飯田ほか1978等より作成)

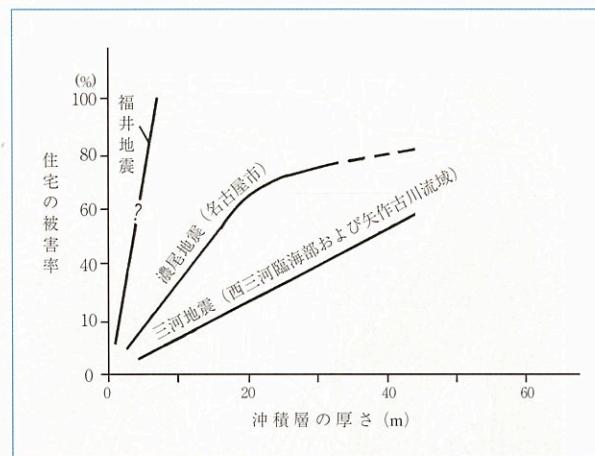


図5-4 沖積層の厚さと家屋の被害率  
(飯田ほか1978等より作成)



写真5-1 活断層近くの家の被害



写真5-2 平野部の直下型地震被害

## 5-3 県内の直下型地震被害

### (1) 県内の主な被害地震

本県内とその周辺で発生した地震のうち、本県に特に大きな被害をもたらした地震は、明応地震(1498)、天正地震(1586)、宝永地震(1707)、安政東海地震(1854)、濃尾地震(1891)、東南海地震(1944)、三河地震(1945)の7地震です。したがって、本県はこの約5百年間のうちに7回の大震災を被っています。このなかで、いわゆる「直下型」の地震は3地震あり、県内に震央のあるものは三河地震と天正地震\*\*\*、震央は、県外であるが、震源断層が本県まで及んだ地震として濃尾地震があります。

表5-2 本県の主な地震被害一覧

発生年	地震名	震央位置 (東経/北緯)(地名)(位置)	マグニチュード (震度)	愛知県内の被害
715 和銅8		137.4/34.8 三河 ▲	6.5~7	正倉院47破壊、民家陥没。
1124 保安5		136.8/35.0 木曾川下流 ▲	5~6	甚目寺が破壊。
1498 明応7	明応地震	138 /34 遠州灘 ▲	8.2~6.4	尾張で地割れ、津波。
1586 天正13	天正地震	136.9/36.0 伊勢湾? ▲ (飛騨白川?)	7.8±0.1 (7)	木曾川河口の島が沈没、長崎城等倒壊、死者6000、民家倒壊8000、津波があり被害大。
1666 寛文6		?	?	知多半島に津波、死者あり。
1669 寛文9		?	?	名古屋城三の丸の石垣が崩れる。
1681 天和1		136.8/35.1 木曾川下流 ▲	5~6	地盤沈下し新田水没、三川決壊。
1685 貞享2		?	?	山崩、家屋破壊し、人畜多数死亡。
1686 貞享3		137.4/34.7 三河 ▲	6.25	屋敷、町屋等破壊、死者あり。
1707 宝永4	宝永地震	135.9/33.2 熊野灘 ▽ 遠州灘?	8.4 (5)	名古屋城本城が大破、批杷島・津島も大。堤防決壊、渥美湾・三河湾に津波被害大。双子地震説あり。
1802 享和2	尾張地震	136.8/35.1	6	名古屋城本門の石垣崩壊。海東辺で地割れ噴砂あり。
1854 安政1	安政東海地震	137.8/34.0 遠州灘 ▽	8.4 (5)	沿岸部の被害大、津波の被害も大。矢作川決壊。
1861 文久1	西尾地震	137.1/34.8	6.0	額田郡40村で大破家あり。
1891 明治24	濃尾地震	136.6/35.6 美濃 ▲	8.0 (7)	濃尾平野の被害甚大で液状化が顕著。死者2638人、住家全壊3909戸など。
1894 明治27		137.0/35.0 県北部 ▲	7.4	濃尾地震の余震。小被害あり。
1898 明治31		136.7/35.3 県北部	7.4	濃尾地震の余震。被害軽微。
1944 昭和19	東南海地震	136.6/33.8 熊野灘 ▽	7.9 (6)	名古屋重工業地区に被害大。死者438人、住家全壊6411戸など。
1945 昭和20	三河地震	137.1/34.7 湿美湾 ▲	6.8 (7)	幡豆郡の被害大きい。死者2306人、住家全壊7221戸など。深溝断層が活動。
1971 昭和46	遠州灘	137.2/34.3 遠州灘 ▽	6.1 (4)	被害軽微。ガラス破損程度。
1975 昭和50	愛知・岐阜県境	136.8/35.3	5.5 (4)	負傷者12人。
1997 平成9		137.5/34.9	5.8	負傷者3人。

\* 愛知県内に震央があるものすべてと、県外に震央があって県内に大きな被害(概ね死者100名以上)を及ぼした地震を抽出した。

\*\* 震央位置の地名にアンダーラインを引いてあるものは県外の震央。位置の▲は内陸、▽は海洋。

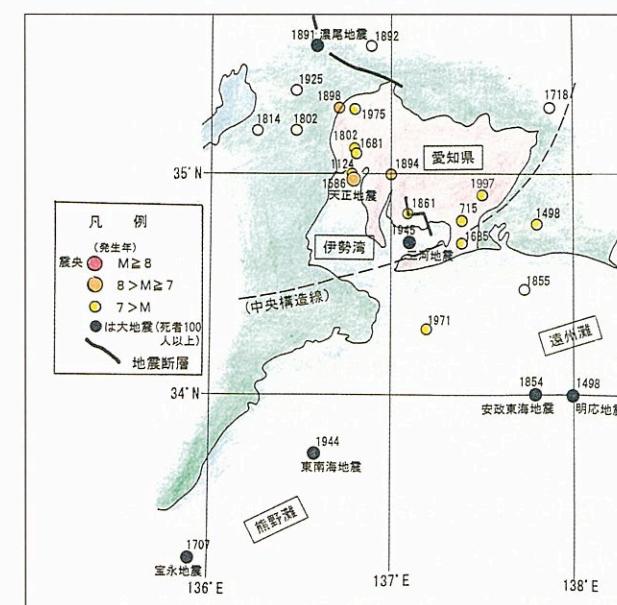


図5-5 愛知県に被害を及ぼした地震の震央分布  
(数字は発生西暦年。表5-2等より作成)

\* 宇佐美(1995)、飯田(1979)などによれば、中小地震まで含めると、愛知県内が9地震、周辺を含めると、25地震となる。

\*\* 天正地震の震央は、飛騨白川説・伊勢湾説(飯田、1997)・双子地震説などがある。

これらの直下型地震(内陸地震)の発生場所は、中小地震まで含めると、県内では濃尾平野と渥美湾～浜名湖方面に集中し、県外では伊那地方、美濃地方、養老・鈴鹿山地に偏在しています。本県に被害を及ぼした三河地震と濃尾地震の被害例は次のとおりです。

## (2) 被害例

### ①三河地震

三河地震は、1945年(昭和20年)1月13日3時38分頃、渥美湾内〔東経137.1°、北緯34.7°、マグニチュード(M)=6.8〕を震央として発生したいわゆる直下型地震で、震源の深さは10km以下と浅く、規模の割に大きな被害となりました。この地震では、三河湾から西尾市まで延べ28kmにわたって、平面分布形がカギ型の配列をした地震断層が現れ、南東の部分を深溝地震断層、北西の部分を横須賀地震断層と呼んでいます。

この地震では、震度3以上の地域は関東地方から中国・四国地方にまで及び、中部地方は震度4以上で横須賀地震断層付近の西尾市・吉良町・一色町など矢作古川・矢作川の氾濫原(軟弱地盤)に被害が集中し、家屋の全壊率から震度は7に相当したと考えられています(飯田 1978)。

### ②濃尾地震

濃尾地震は、1891年(明治24年)10月28日6時38分頃、岐阜県本巣郡根尾村〔東経136.6°、北緯35.6°、マグニチュード(M)=8.0〕を震央として発生した我が国最大級の内陸直下型地震で、仙台から九州まで半径880kmの広い範囲で地震が感じられたという記録があります。

美濃地域には北西-南東走向の濃尾断層系と称される活断層群があり、この地震で、能郷白山の温見断層から黒津断層、根尾村の根尾谷断層、岐阜市北方の梅原断層、そして可児市の華立断層の一部までが活動し、その延長は80km余に及んでいます。

この地震では、本巣郡内の断層沿いに激しい地震動があったのをはじめ、その南方でも、濃尾平野北西部の木曽三川が作った氾濫原を中心に震度7以上になったと考えられます。

本県内の地震動も大きく、県の西半分は震度6以上になり、特に「震裂波動線」沿いの尾西市・一宮市から西枇杷島町・名古屋市北西部(中村区)にかけては大きな被害があり、震度7に相当したと考えられています(飯田、1979)。

この地震により、震央近くの根尾谷では家屋の大多数が壊れたほか、おびただしい山腹崩壊が起きています。また、木曽三川の沖積地でも家屋の過半数が壊れました。

地盤の液状化も多数見られ、名古屋市中村区(旧織豊村)では千余ヶ所、西尾市(旧平坂村)でも50ヶ所以上で、液状化による噴砂が見られました(飯田、1979)。

震裂波動線沿いの家屋全壊率は、この線の西側では10km以上離れても全壊率90%以上の箇所があるのに対し、東側では近傍でも80%以上となる箇所は認められません。この原因是、濃尾平野の沖積層が西側ほど厚いことも関係していると考えられます。

この地震による被害は、死亡者7,273人(うち愛知県2,638人)、全壊家屋14万5千戸(同3万9千戸)、山崩れ1万余ヶ所に及んでいます。

震列波動線に対比される「岐阜—一宮線」は、濃尾地震時に全ての応力が解放されておらず、蓄

積されている歪みが解消されていない場合には、今後も活動する可能性があると指摘する見解もあります。

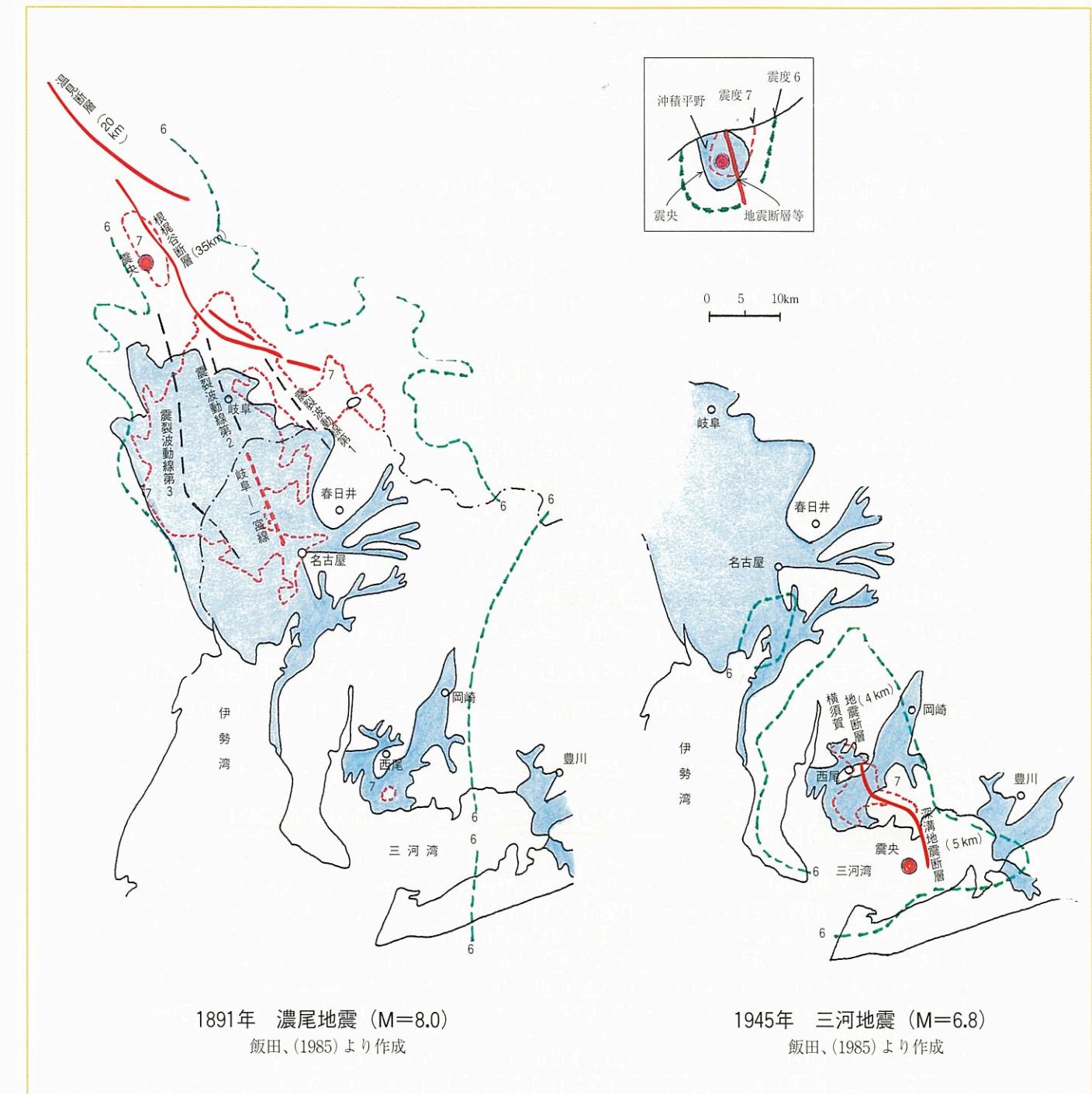


図5-6 直下型地震の地震断層と震度分布の関係図

# 6

## 活断層とくらし

### 6-1 活断層とくらすこと

自分の町に活断層があることを知った時に、考慮すべきことは、

- ①将来、その活断層に沿って地震が発生する可能性があること
- ②地震の際には、断層に沿って土地のずれや傾斜が発生する可能性があること
- ③断層沿いでは、地盤の状況により被害に差があること

等です。

しかし、活断層が分布していても、すぐに活動するわけではありません。活動する間隔は数百年から数万年です。例えば、新幹線の新丹那トンネルは、熱海～沼津間で活動度Aクラスの丹那断層を貫通しており、毎日多数の列車が通過していますが、このことはそれ程心配されません。これは、丹那断層の活動間隔が約7百年～千年であるのに対して、最近活動した時期は1930年(昭和5年)だからです。

のことからも、自分のまちに分布する活断層の活動間隔はどのくらいで、最新の活動時期はいつだったかを知る必要があります。残念ながら、本県に分布する活断層すべてについて、これらのこととはわかっているわけではありません。県内の大部分の活断層の活動度はB～Cであり、地震を起こすのは数千年から数万年に1回と思われます。このようなことから、活断層があるということだけで、その断層沿いの家が危ないと、むやみに心配することはありません。

けれども、他方で活断層はいつかは活動するということを認識する必要もあります。外国では、活断層沿いの一定の地域の建物の建築を規制している例もありますが、地価が高く、さらに家屋が密集し、地震被害の範囲が広い日本では、このような規制は相当困難と思われます。

活断層沿いに暮らす私たちが注意しなければならないことは、活断層に関する正確な知識を身につけて、対策を講じながら、活断層と共に暮らすことを考えることが何よりも必要と思われます。



#### アメリカ合衆国カリフォルニア州の「活断層法」

日本と並び地震の多いアメリカ合衆国カリフォルニア州には、断層の上の土地利用を規制しているアルキストーブリオロ特別調査地帯法(別名:活断層法)がある。この法律は、1971年のロサンゼルス北の活断層が活動しサンフェルナンド地震が発生したことを契機としている。州が指定する特定の断層線上から片幅15m(50フィート)は新たな居住を禁止している。これは、断層変位による建物の破壊被害を防止することを目的としている。

この法律で規制している断層は、年数cmの変位速度をもつプレート境界の活断層であり、その一部はクリープ運動といい、地震を伴わずにゆっくり変位している。日本には、クリープ断層は確認されていない。

日本では、現在のところこのような法令はもうけられていない。関東のある市で活断層上の土地利用を条例で規制したと一部で報じられたことがある。この市では、従来から開発区域の土地利用に際しては、活断層上の建築を控えるよう口頭で依頼しているが、阪神・淡路大震災後の活断層の関心が高い時期に、この点のみが強調されたためである。

### 6-2 活断層があったとき

この活断層アトラスをご覧になった感想はいかがでしたでしょうか。人口が密集している県西部地域に活断層は偏在しています。隣接する他県にも大きな活断層があります。また、活断層の活動間隔と最新の活動時期が判明して、次に活動するのは数千年、数万年先と考えられている断層もありますが、厚い沖積層の下にあるために、次の活動時期の正確な把握が困難なものや、断層の位置すら厳密にはわかっていないものもあります。さらに、県では活断層調査を行っていますが、過去の地震の状況等がわからないことから、断層のモデル化と被害予測を行うことが困難な活断層も少なくありません。

このような状況の中で、もし、活断層がご自分の家の付近にあったときは、さて、どうしたらよいでしょうか。活断層の活動間隔は極めて長期間であるので、むやみに心配することはありませんが、いつかは動くということを念頭において、暮らすことが必要です。最も安心な対策は活断層のない地域に引っ越すことかもしれません、経済的に大変です。それに、県内ではどこでも活断層はあるのです。

大きなポイントとして、あの阪神・淡路大震災においては、昭和56年以降の新しい建築基準に基づく建築物には被害が少なかったという、被害を受けられた方を思うと誠に忍びがたいが、しかし貴重な教訓があります。でも、新しい家に立て替えることすら大変なことです。

県では、激甚災害に対する総合的な対策をとりまとめた愛知県直下型激甚災害対策大綱(プロジェクトA・(Aichi))に基づく対策として、公共施設の耐震補強などを順次実施しています。私たちが自分でできる地震対策としても、家屋の耐震診断などを行い、場合によっては補強等の措置を行うことが比較的簡単な対策でしょう。また、家具の固定も大切なことです。なお、図6-1に地震に強い木造住宅のポイントがございますので、ご自宅の建築年次、地盤の状況、ご自宅の構造等と照らし合わせるときの参考にしてください。

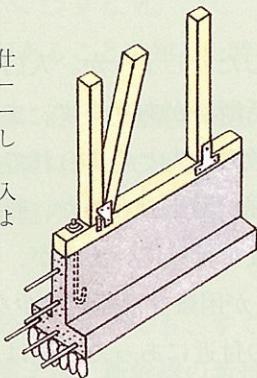
## 〔参考文献〕

- 井 関 弘太郎 (1966) 濃尾地震 (1891) にみられた濃尾平野の活断層、名古屋大学文学部 研究論集16  
 桑 原 徹 (1968) 濃尾盆地と傾動地塊運動、第四紀研究 7卷4号  
 中条純輔、高田康秀 (1970) 音波探査による知多湾の研究 地調月報 21、23~54  
 Mikumo, T. and M. Ando (1976) A search into the faulting mechanism of the 1891 great Nobi earthquake. J. Phys. Earth, 24, 63~87  
 飯 田 汲 事 (1977) 愛知県被害地震史 愛知県防災会議地震部会  
 飯 田 汲 事 (1978) 昭和20年1月13日 三河地震の被害と震度分布、愛知県防災会議地震部会  
 地 質 調 査 所 (1978) 日本地質図 (1/100万)  
 岡田篤正、安藤雅季 (1979) 日本の活断層と地震、科学、49、158~169  
 岡 田 篤 正 (1979) 愛知県と周辺地域における活断層と歴史地震、愛知県の地質・地盤 (その4) [活断層]、愛知県防災会議地震部会  
 愛 知 県 (1985) 東海地方地震・津波災害史 明応地震、天正地震、慶長地震、宝永地震、安政地震の被害と震度分布、愛知県防災会議地震部会  
 東海三県地盤沈下調査会 (1985) 濃尾平野の地盤沈下と地下水、名古屋大学出版会  
 愛 知 県 (1991) 濃尾地震を想定した愛知県の被害予測調査報告書、愛知県防災会議地震部会  
 活断層研究会 (1991) 新編 日本の活断層一分布と資料一、東京大学出版会  
 愛 知 県 (1995) 愛知県東海地震被害予測調査報告書、愛知県防災会議地震部会  
 朝 日 新 聞 社 (1995) 阪神・淡路大震災史  
 松 田 時 彦 (1995) 活断層、岩波新書、岩波書店  
 力 武 常 次 (1995) 地震の正しい知識、オーム出版局  
 愛 知 県 (1996) 知多北部・衣浦東部地域活断層調査報告書  
 池田安隆、山崎春雄、島崎邦彦 (1996) 活断層とは何か、東京大学出版会  
 宇佐美龍夫 (1996) 新編日本地震総覧、東京大学出版会  
 鈴木康弘、渡辺満久、岡田篤正 (1996) 都市圏活断層VI中京地区、建設省国土地理院  
 海上保安庁水路部 (1996) 海底地質構造図 伊勢湾

### 基礎と土台

建物の外周壁と内部の主な間仕切りの下には一体のコンクリート造の布基礎を設け、アンカーボトルで土台を布基礎に緊結します。布基礎にはできるだけ鉄筋を入れ、とくに地盤が弱い場合はより多くの鉄筋を入れます。

- アンカーボトルで土台を布基礎に緊結する。



### 床と屋根

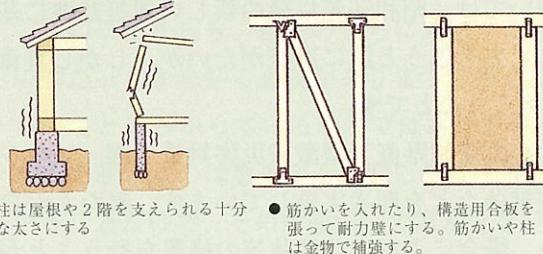
床や屋根の四隅には、火打を入れて全体がゆがまないようにします。床や屋根に合板を張りつめると、建物を固めるのに大きな効果があります。吹き抜けは、耐震のためにはあまり好ましくありません。

### 建物の形と重さ

床や屋根の四隅には、火打を入れて全体がゆがまないようにします。床や屋根に合板を張りつめると、建物を固めるのに大きな効果があります。吹き抜けは、耐震のためにはあまり好ましくありません。

### 柱の太さ

柱は、屋根や2階の床の重さを支える大事な部材なので、十分な太さのものを使います。2階の柱や壁は、なるべく1階の柱や壁の上にせるように配置しましょう。



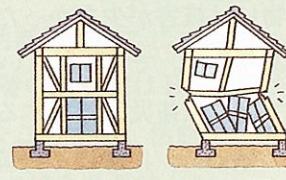
- 柱は屋根や2階を支えられる十分な太さにする
- 筋かいを入れたり、構造用合板を張って耐力壁にする。筋かいや柱は金物で補強する。

### 耐力壁の量と配置

筋かいなどの入った耐力壁の量と配置は、建物を地震から守るうえでもっとも大切です。

#### 〈耐力壁の配置条件〉

- 1) 耐力壁の総量(総延長)は法令で最低値が決められている。
- 2) 2階よりも1階の方に多くする。
- 3) 特定の場所に片寄らないよう、バランスよく配置する。(とくに建物の南側は採光のために大きく開放されがちで耐力壁が不足し、片寄った配置になりやすいので注意が必要)。



- 筋かいを入れたり、構造用合板を張って耐力壁にする。筋かいや柱は金物で補強する。
- 耐力壁が不足したり、片寄った配置になると地質に弱くなる。

図 6-1 地震に強い木造住宅のポイント

愛知県『家族と話そう地震防災』より引用

## 愛知県活断層調査委員会 委員名簿

### 委 員

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| 京都大学大学院 理学研究科 ..... | 教 授 岡田 篤正 |
| 中京大学教養部 .....       | 教 授 清水 文健 |
| 愛知県立大学文学部 .....     | 助教授 鈴木 康弘 |
| 名城大学理工学部 .....      | 助教授 牧野内 猛 |
| 国際連合地域開発センター .....  | 研究員 谷口 仁士 |
| 愛知県総務部消防防災対策室 ..... | 室 長 横井 正興 |

### 顧 問

- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| 県防災会議地震部会専門委員(地震) ..... | 名古屋大学名誉教授 飯田 汲事 |
| 県防災会議地震部会専門委員(地理) ..... | 名古屋大学名誉教授 井関弘太郎 |