## 4-12 東海地方の変動地形調査(1)

## Morphotectonic investigation in Tokai region (1)

国土地理院地殻調査部 Crustal Dynamics Division, Geographical Survey Institute

現在実施中の表記調査の一部として,最近70年間の測地的上下変動と第四紀後期の地殻変動 の関連についての検討結果を報告する。

1. 駿河湾付近の地形的変動域区分

第1図に概括試案を示した。著しい波曲が卓越する第2図東半部は赤石山地と駿河トラフに 夾まれた駿河湾西部変動帯(第1図)として位置づけることができよう。

2. 各変動域における 10<sup>5</sup> ~ 10<sup>3</sup> 年前以降の垂直変動平均速度(第1表)

3. 主な活断層の平均変位速度(第2表)

4. 最近70年間の上下変動平均速度(第3図)

5. 10<sup>5</sup>~10<sup>3</sup>年前以降の垂直変動と最近 70 年間の上下変動の比較

1) 駿河湾とその周辺において,最近70年間の最大隆起部は赤石山地南西部,最大沈降部は 西石花海(駿河湾西部)に位置すると判断される。

2)上記2地区間の上下変動平均速度差は約10mm/年程度である。この値は地形・地質的資料に基いて推定される長期(主に10<sup>5</sup>~10<sup>3</sup>年前以降)の速度差の1.5~2倍に相当すると考えられる(第3図,第4図)。

3) 石花海堆と駿河トラフの境界には活動度の大きい東落ち左ズレのスラストが推定されている(第5図Profile 1)。駿河湾北岸には顕著な変位地形の特徴を示す大宮断層・入山瀬断層(東落ち)が存在し、上記スラストの北方延長部分に相当する公算が大きい。

4) 大宮断層・入山瀬断層の縦ズレ平均変位速度は3~2×10<sup>4</sup>年前以降最近まで5~10mm /年程度で,顕著なA級活断層と判断される(第6回,第7回,第2表)。しかしながら,そ の南方延長線上を通過する水準路線(沼津~清水)では最近70年間に西下り傾動が続いており, この期間内にはこの部分に示差的な変動は認め難い。

5)  $10^5 \sim 10^3$ 年前以降に生じた垂直変動の平均速度・分布様式に比較すると、最近70年間 のそれは不調和な点が多い。この解釈としては、大別すると①垂直変動の長期的傾向が $10^5 \sim$  $10^3$ 年前以降に変化した、②長期的傾向は不変であって、その中には元来行きつ戻りつのPhase (仮に I, II とする)があり、最近は I の Phase に相当する、の2通りが考えられる。

6) この地域および本邦太平洋岸各地の歴史地震に伴なう地殻変動の特性、本邦各地におけ

る第四紀後期の地殻変動長期傾向の定常性などを考慮すると,前項の解釈としては②の方が考 えやすい。

7)前項②を前提にすると、前記不調和の補償として、「隆起しすぎた赤石山地(~西方) の沈下」、「沈下しすぎた西石花海を中心とする駿河湾の隆起」が急速に生ずることによって 駿河湾トラフ西側のスラスト(~入山瀬・大宮断層)が活動し(運動型式は一種のSlump)、 また同時に(余効変動期間も含めて)地殻下部(~下方)からしぼり出された粘性物質のスラ スト面沿いの強い上昇流によって、石花海堆、有渡丘陵などの海盆外縁部におけるドーム(~ なまこ)型隆起構造の段階的生育が進行するのではないかと考えられる(第5図Profile 2 の構造の特徴および有渡丘陵~石花海堆の高まりの平面形がわずかながら東方に凸状に張り出 していることは、この地域の造地形・造構造運動が単に地殻の下方への弾性変形の反発として の断層運動の集積ではなく、上記のような性格をもつと考えることによってより合理的に説明 されよう)。

6. 付 記

1)「一等水準点検測成果集録第1巻,図24-6」のうち水準点139~142.1間の変動量は 1935年以降ではなく1944年以降の値が記されている。今回の計算には訂正値を用いてある。

2)木曽御岳第1浮石層は第8図に示した天竜川竜東中位段丘より一段低い段丘面(松島 1966の伊久間面, Shimizu 1972の神子柴1面)の構成礫層中にも部分的に気成層として夾 在する。また当時の海面高は現海面より低く,河床勾配は現在より大であったと推定される。 これらの点を考慮すると,伊那谷南部①~赤石山地南西部②における平均変位(隆起)速度は 第1表に示した値よりかなり小さくなる可能性がある(これは本文5の論旨を補強することに なる)。

3) 安政東海地震(1854年)の際に生じた「蒲原地震山」および「松岡地震山」(仮称)」 は駿河トラフ西縁スラスト〜入山瀬・大宮断層を結ぶ潜在逆断層の直上(〜西側)に位置して いる公算が大きいと考えられる。

4)現在進行中の上下変動の空間的パターンは第3図(1900~1972)のそれに近似と思 われるが、その全体像をより精確に把えるためには、地形・地質的特性を考慮に入れると、昭 和51年度までの新設路線のほかに次の水準路線の増設が望まれる。(1)御殿場~富士吉田経由 (この間既設) ~本栖湖~富士宮、(2)清水~三保~大谷~静岡~井川、(3)島田~井川~二軒小 屋~早川町、(4)甲府~野呂川林道~高遠~伊那~権兵衛峠~奈良井、(5)飯田~恵那山トンネル ~中津川、(6)恵那~岩村~設楽~新城、(7)天竜市~佐久間町~新城~豊橋。

- 1)~3)の中に記載されている文献名は省略した。地形面・地層の年代,海面高度変化量など については主に9)~12)に準拠した。
- 1) 土隆一編(1974) 静岡県の地質(20万分の1「静岡県」地質図説明書), 静岡県, 154P.
- 2)静岡商工会議所(1976)静岡・清水地域の地質(地質図説明書) (改定版), 289p.
- 3)下伊那地質誌編集委員会(1976)下伊那の地質解説(10万分の1「下伊那」地質図説明書),
  329p.
- 4) 三沢良文(1972) 駿河湾西部の海底地質,伊豆半島(星野通平・青木斌編,東海大学出版 会), 257 ~ 267.
- 5) 杉村新(1972)日本付近におけるプレートの境界,科学,42,192~202.
- 6) 村井勇・金子史朗(1974) 伊豆半島沖地震と活断層について、地理、19,105~115.
- 7)町田洋・松島義章・今永勇(1975)富士山東麓駿河小山付近の第四系-とくに古地理の 変遷と神縄断層の変動について,第四紀研究,14,77~89.
- 8)長田敏明(1976)牧の原台地の第四紀地史,関東の四紀, 3, 41~46.
- 9)町田洋(1964) Tephrochronology による富士山とその周辺地域の発達史(その1,その2),地学雑誌73,293~308,337~350,
- 10)町田洋(1973)南関東における第四紀中・後期の編年と海成地形面の変動,地学雑誌,82,53~76.
- 11) Machida, H. (1975) Pleistocene sea level of South Kanto, Japan, analysed by tephrochronology, Quaternary studies (edited by Suggate, R. & M.Cresswell ; The Royal Soc. New Zealand, Wellinton ), 215 ~ 222.
- 12)町川洋・新井房夫(1976)広域に分布する火山灰-姶良 Tn 火山灰の発見とその意義-,
  科学,46,339~347.

(羽田野誠一・一色朗)

## 第1表 10<sup>5</sup>~10<sup>3</sup>年前以降(第四紀後期)の垂直変動平均連度の推定

-

Table 1 Average rates of vertical movement during last  $10^5 \sim 10^3$  years, estimated from geomorphic and geologic data.

		地	堿		坩	b	×	ζ.	基準として用いた地形・地層	年 代	変位量	平均変位速度	備考・文献
1	伊	那		谷	飯丨	Ħ	巿	E ~ SE	木曽御岳第1浮石層を載せる天龍 川東岸中位段丘面と現河床の比高	yrs 10~8×10'	$\begin{array}{c c} & +150 \\ +150 \\ +160 \end{array}$	$\begin{array}{c c} n & mm/yr \\ & +1.5 \\ & \\ & +2 \end{array}$	松島信幸1966,小林国夫ほ か 1971
2	赤	石	山 有西	地部	天竜	〕 町 町	中闭 [谷音	ት B	①および②に対比可能と考えられ る断片的段丘面と現河床の比高	10~8×10	+ 2 5 02	> + 3>	第8図参照
3	磐	田原	台	地	犁	R, I	田市	N চ≀ S	磐田原台地面と天龍川現河床の比 高	10~8×10	↓ 100 ↓ 0-	+1.2 <i>i</i> 0-	渡辺光 1929, 土 隆一 <b>1960</b>
4 5	牧	ノ 原	台	地	金 赤±	谷 ≀ と原	: ; (	sw	牧ノ原台地面と大井川現河床の比 高 ″	10~8×10 ″	$\begin{pmatrix} 4 \\ +110 \\ 2 \\ +120 \end{pmatrix}$	$\begin{array}{c} +1.2\\ \wr\\ +1.3\end{array}$	渡辺光 1929, 井口正男 1954 土隆一 1960
6					御育	俞崎	i台圳	₽ ₹ ₩	海成台地面と当時の推定海面 (-5 ~- 10m) の比高	8~6×10	$\begin{array}{c cccc} + & 5 & 0 \\ + & 3 & 0 \\ \end{array}$	+0.7 ? +0.4	長田敏明 1976
1	焼	冿	低	地	焼		冿	N	含貝化石沖積層の上限と当時の推 定海面(+2m)の比高	6×10	<sup>3</sup> – 9	-1.5	池田俊雄 1964 東海道新幹線 177.760 km
8						"			沖積面下の埋没礫層(仮に牧ノ原 礫層に対比)と現扇状地面との比 高	(10~8×10 <sup>4</sup>	) -100	(-1.1)	伊田一善1959
9	西	石	花	海	大邦約	中川 5 k	河口 cm	コ神	牧ノ原台地面形成期の旧大井川最 状地扇端部(河口)における当時 の推定海面 (-5~-10m)と現海底 面の比高	10~8×10	4 -2 0 0	-2.2	牧ノ原台地南部における旧 大井川河口位置は地頭方付 近に推定
10					石材	吃油	重堆直	西方	石花海堆頂部構成礫層の西方延長 部(-800m,第5図)と堆積当時の 高度(約100m)との比高	(3×10 <sup>5</sup>	) -900	(-3.3)	奈須紀幸ほか 1968 第 5 図参照
11	石	花	海	堆	石礼	花洧	6堆]	頂部	堆頂部(更新世末最大海退期の波 蝕面と推定 )と当時の推定海面(- 120m)の比高	1.8×104	$\begin{array}{c c} +50\\ & \\ & \\ +80 \end{array}$	+ 3 $\downarrow$ + 4	奈須紀幸ほか 1968
(12)	静	岡	低	地	用		宗	W	含貝化石沖積層の上限と当時の推 定海面(+2m)の比高	6×10	) <sup>3</sup> -1.1	-0.2	静岡商工会議所(1976) 東名高速道路 H 96,900 km
(13					草		薙	W	"	"	-3.9	0.6	東名高速道路H 8,690 km
(14)	(有	渡丘	史北東	〔方〕	清	水	市	W	"	"	+ 9.0	+ 1.5	東海道新幹線 R 160,060 km
						"		N	"	"	+ 8.0	+ 1.3	東海道新幹線 R 156,600 km
(15	有	渡	ff	陵	В	本	平		日本平礫層堆積面と安倍川現河床の比高	10~8×10	+300	+3.3	土隆一(1960)
16	浮	島 ケ	原個	氐地	東原	田 <del>-</del> {	子浦 N		泥炭層・青灰色粘土層中の風成 (?)スコリア層(土師器遺跡を 被覆)の埋没深度(海面下高度)	1×10	$ \begin{array}{c} \mathbf{W} \\ \mathbf$		加藤芳朗ほか(1959)
(† ∼ 18	伊	豆	半 北西 南	唐 宮 宮 宮 宮 宮 宮 宮 宮 宮 宮 宮 宮 宮 ろ 宮 ろ ろ ろ ろ	3				完新世最高位段丘面と当時の推定 海面(+2m)との比高	$\frac{2}{6\times 1}$	0 <sup>3</sup> + 1 2 +6	+ 0.2 <i>i</i> + 1.0	杉村新 1972 (杉村・土 1966)

## 第2表 主な活断層の平均変位速度

Table 2	Average	rates of	displacement	in sor	me remarkable	active	faults.
---------	---------	----------	--------------	--------	---------------	--------	---------

	断	層	名	地	Ø	基準として用いた地形・地層	年 代	変位量	平均変位速度	備	考	•	文	献
1	大	宮 断	層	富士宮市 ~ 富士市	5大中里 入山瀬	古富士火山集塊質泥流堆積層上面 の落差	yr 4~2×10	s NE落ち m 220 190-	mm/yr 10~5	井上春雄 1940,川 佐々木家	隹 19  田 - 尾 19	33,i 三郎 59,F	津屋 194 町田	弘 <b>逵</b> 2, 洋 1964
2		"		富士宮市	5 別所	「新富士火山」の最旧期熔岩流( 大宮熔岩, 沼久保熔岩など)の上 面の落差	9 <b>5~9</b> ×10	NE落ち 70m	8~7	第6図,	第	7 🛛 :	参照	
3	入山	山瀬め	層	富士市	入山瀬 ~ 岩 本	(大宮断層の延長で変	位速度も	 同程度らしい 	 (ר, 	津屋弘達 川田三島	達 19 13 19	40. 42.		
4	駿	可ト	ラフ菌	     	(石花)	 毎 堆 東 緑 断 層 ) 	?	E落ち 1500 ~2500<	1 0< ?	奈須紀ª 三沢良♪	をほっ て 19 <sup>4</sup>	b> 19 72	968	
5	神	縄 断	層			駿河礫層堆積面の落差	8×10	S落ち (200<)	(2.5<)	津屋弘运 1968,町	產 19 J田 注	42, f きほえ	公島 か19	・今永 175.
6	丹	那 断	層			多賀火山・湯河原火山熔岩分布界 のくいちがい,河谷のオフセット	1×10 <sup>6</sup> >	左ズレ > 1000	1~5<	人野久 <sup>1</sup>	1936	,松日	日時	彦1972
7	石雁	鲸崎踘	層			山稜・河谷のオフセット	( <b>6~</b> 3×10 <sup>5</sup> )	300	0.5~1<	  村井・₃	<b></b> 全子	1974	4	









第2図 東海地方の第四紀地殻変動図(土隆一1968)

Unit : in meters above sea-level. (Tsuchi, R. 1968).



第3図 最近70年間の上下変動平均速度(<sup>1895</sup><sub>1902</sub>)~(<sup>1972</sup><sub>1973</sub>)年 単位はmm/年,沼津・交60を不動と仮定。破線矢印と数値は1931~1973年の間の水 平歪圧縮方向と平均速度(単位は10<sup>-7</sup>/年)を示す。①~18は第1表,①~71は第2表 参照。基図:50万分の1海底地形図「石廊埼至室戸岬」(水路部1976)。

Fig. 3 Average rate of vertical movement during last 70years (in mm/yrs; fixed point at Numazu ⊡60) Arrows with numerals show direction and average rate (in 10<sup>-7</sup>/yrs) of horizontal contraction during 1931 ~ 1973. ①~<sup>®</sup> refer to table 1, ① ~ ⑦ to table 2.



第4図 10<sup>5</sup>~10<sup>3</sup>年前以降の垂直変動と最近70年間の上下変動の比較

Fig. 4 Comparison between vertical movements during last 10<sup>5</sup> ~ 10<sup>3</sup>years(B) and last 70 years(C). Line A shows projected profile of present land surface (nearly in NW ~ SE direction).



- 第5図 音波探査による駿河湾西部の地形・地質断面図(奈須紀幸ほか,1968) 断面線の位置は第3図参照
- Fig. 5 Reflection profiles in the western part of Suruga Bay(Nasu, N. et al. 1968). Position of profile lines is given in Fig. 3.





Fig. 6 Geological map of the south-western piedmont of Mt. Fuji (Sasaki, M. 1959).





断面線位置は第6図参照。地質資料は津屋 1933, 佐々木 1959 による。大宮断層は 古富士泥流堆積面(上図)だけでなく, 新富士火山熔岩上面(下図)にも落差数 10m 以 上の変位を生じさせているように見える。





Fig. 8 Projected profiles (in N  $\sim$  S direction) of land surfaces along Tenryu River(A) and average rates of vertical movement during last 70 years(B).