

活断層データベースの構造とデータ構成

Composition and structure of the active fault database of AFRC

吉岡敏和¹・伏島祐一郎²・粟田泰夫³・宮本富士香⁴

Toshikazu Yoshioka¹, Yuichiro Fusejima², Yasuo Awata³ and Fujika Miyamoto⁴

^{1,2,3,4}活断層研究センター (Active Fault Research Center, GSJ/AIST, yoshioka-t@aist.go.jp, fusejima.y@aist.go.jp, awata-y@aist.go.jp, f-miyamoto@aist.go.jp)

Abstract: The Active Fault Research Center (AFRC) has started construction of an active fault database to gather and compile all the data on active faults throughout Japan. This database includes displacement and event age data of major active faults in Japan. These data, linked with each behavioral segment defined by fault geometry and paleoseismicity, are standardized to apply to the evaluation of each faulting activity. This database will be open to public by the end of the 2004 fiscal year.

キーワード: 活断層, データベース, 活断層評価, 活動セグメント

Keywords: active fault, database, active fault evaluation, behavioral segment

1. はじめに

活断層研究センターでは, これまでに様々な機関によって実施された全国の活断層調査の結果を網羅的に収集・整理し, それらを有効に活用することを目的として, 全国の活断層資料のデータベース化を進めている. このデータベースは, 政府の地震調査研究推進本部地震調査委員会による活断層評価の技術資料として活用されるとともに, 広く一般に公開し, 活断層情報の流通に役立てる予定である.

2. データベースの構造

このデータベースは, 単なるデータ蓄積型のものではなく, 基礎調査資料から活動セグメント単位の活動時期, 変位量, 平均変位速度といった活動パラメータに至る階層構造をなすものであり, これらのパラメータから, その根拠となった基礎データを逆引きできるような構造をとる (第1図).

このデータベースは, 「活動セグメントが固有の断層パラメータを持ち, それらが単独で, あるいはいくつか連動することによって大地震を発生させる」というカスケード地震モデル (W.G.C.E.P., 1995) に基づいて設計されている. ここでは, 活動セグメントを固有規模の地震 (断層活動) の最小単位と考える. この考えに基づいて, 各データは活動セグメントごとに整理され, 活動セグメント単位にパラメータ評価を行えるような構造とする. 活動セグメントの区分は, 杉山ほか (1999) の方法を一部改良して, 断層線の平面形態と活動履歴に基づいて行う. これにより, 活断層の区切り設定に恣意性がなくな

り, なおかつ, それぞれの調査データの妥当性が検証できるようになる. すなわち, 従来の新旧「日本の活断層」(活断層研究会編, 1980, 1991) や「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉編, 2002) などが, シームレスの分布図と地点ごとのデータを基本としていたのに対し, この活断層データベースは, 活動単位としての活動セグメントごとにデータを整理することで, 将来の活動時期や地震規模の予測に直接結びつけることができるものとなる. なお, データ検索用のインデックスとしては, 松田 (1990) の定義による起震断層のくくりを用い, 従来の活断層区分や地震調査研究推進本部地震調査委員会による活断層評価と対照できるようにする.

なお, 当面のデータ収録対象は, 長さ 20km 以上で活動度 B 級以上の起震断層を構成する, 長さ 10km 以上の活動セグメントとする.

3. データの構成

データベースに収録されるデータは, 断層上の各地点における変位データと活動時期を示す年代データからなる. 変位データは, 各地点で得られた変位量と変位基準, その年代等の情報からなり, 平均変位速度が得られている場合には, その値も収録する. データ項目は, (1)起震断層名, (2)活動セグメント名, (3)緯度・経度, (4)断層端からの距離, (5)地点番号, (6)地点名, (7)変位形態, (8)変位基準, (9)変位量 (各成分), (10)文献, (11)備考からなる. 具体的な変位データの例 (花折断層の例) を第1表に示す. 年代データは, 断層の活動履歴情報が得られた地点での各試料の年代測定値を試料番号, 暦年

値等とともに網羅的に収録し、その上にイベント層準を示す。データ項目は、(1)活動セグメント名、(2)地点名、(3)イベント層準、(4)地層名、(5)試料番号、(6)ラボ番号、(7)測定方法、(8)¹⁴C年代、(9)較正年代、(10)文献、(11)備考からなる。具体的な年代データの例（花折断層の例）を第2表に示す。それぞれのデータには、原著の図表が電子化されてリンクされる。

また、活断層に関する約5,000件の文献データベースを整備し、活断層データベースとリンクさせる。これらの文献はハードコピーをファイルし、活断層研究センター内で保管する。

4. データの規格化

収録対象となるデータは、学术论文、報告書などによって公表されたすべてのデータとする。収録はまず原著にできる限り忠実な表現で収録し、それを以下のような方法で規格化して並記する。

誤差は有効数字の表示形式で規格化する。すなわち原著に示された個々の誤差は無視し、最良推定値を一定の有効数字で示す。範囲で示されたデータは、範囲中央値を最良推定値とみなす。年代値等の解釈は、基本的には原著の通りとするが、示された図表等から不適切であることが明らかな場合には、その旨のコメントをつける。また、原著の誤記・誤植・計算間違いや有効数字の齟齬が明らかな場合には、修正して収録する。テフラの年代等、新しい研究成果や暦年較正により年代値が変わったものは、最新の情報に基づく年代に置き換える。イベント層準は、原著で可能性があると指摘されたものまでを収録する。さらに、原著に示された表記を体系化して、イベントの信頼度を評価する。これらの過程により規格化された活動時期データについて、イベントの時空分布図（第2図）を作成し、表示する。

5. 活断層評価への適用

活断層から発生する将来の地震の規模および発生時期の予測のために必要なパラメータは、各活動セグメントの断層規模（長さ L と幅 D ）、平均変位速度 S 、単位変位量 D 、活動間隔 R である。このうち、平均変位速度 S 、単位変位量 D 、活動間隔 R には $S=D/R$ の関係があり、このうち2つのパラメータが得られれば、残り1つは計算で求めることが可能である。また、この3つのパラメータが独立に得られている場合には、それらの数値が相互に矛盾するか否かの検証を行うことが可能である。なお、単位変位量に関して有効なデータが得られない場合は、栗田(1999)による活動セグメント長 L (km)と単位変位量 D (m)についての経験式 $(L=4.9D_{max})$ を用いて、暫定的に単位変位量の値を与える。このようにして求められた各活動セグメ

ントのパラメータをもとに、活動セグメント単位の活動性評価を行う。なお、平均変位速度、単位変位量、活動間隔のすべてのパラメータが不明の場合は、隣接する同方向、同センス、同程度の地形表現を持つ別の活動セグメントから、平均変位速度を類推し、仮置き値として扱う。

このようにして得られた各活動セグメントの活動パラメータを用いると、全国統一基準による活動セグメントごとの活動時期と発生地震規模の予測が可能となる。さらに将来的には、活動セグメントがいくつか連動して発生するマルチセグメント地震についても、歴史地震の事例の解析や動的モデルに基づく連動条件の解明を進めることにより、その発生確率の評価が可能となることが期待される。

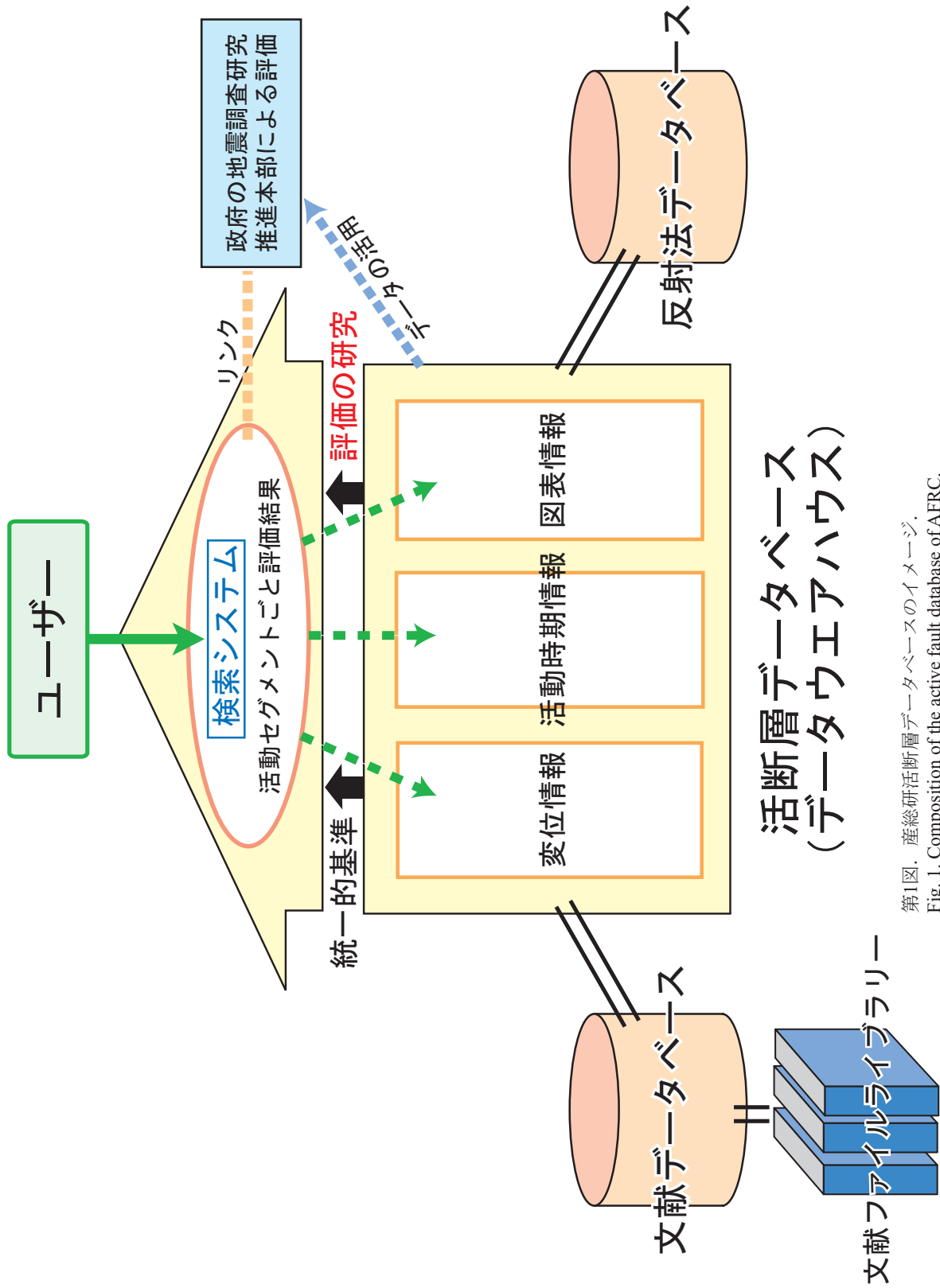
6. 今後の予定

活断層データベースについては、平成15年度末までに枠組みを完成、部分公開する予定である。また、平成16年度末までには、完全公開することを予定している。公開方法は未定であるが、少なくとも一部はウェブ上で公開することを検討している。また、公開後も新しいデータが得られ次第、逐次内容を更新し、常に最新の情報が提供できるような組織・体制の整備を進める予定である。

文 献

- 栗田泰夫(1999)日本の地震断層におけるセグメント構造とカスケード地震モデル(試案).平成10年度活断層・古地震研究調査概要報告書,地質調査所速報, no. EQ/99/3, 275-284.
- 活断層研究会編(1980)日本の活断層・分布図と資料.東京大学出版会, 363p.
- 活断層研究会編(1991)新編日本の活断層・分布図と資料.東京大学出版会, 437p.
- 松田時彦(1990)最大地震規模による日本列島の地震分帯図.地震研彙報, 65, 289-319
- 中田 高・今泉俊文編(2002)活断層詳細デジタルマップ.東京大学出版会, 2DVD and 60p.
- 杉山雄一・下川浩一・栗田泰夫・佐竹健治・水野清秀・吉岡敏和・小松原 琢・七山 太・荻谷愛彦・吾妻 崇・伏島祐一郎・佃 栄吉・寒川 旭・須貝俊彦(1999)近畿三角地帯における主要活断層の調査結果と地震危険度.平成10年度活断層・古地震研究調査概要報告書,地質調査所速報, no. EQ/99/3, 285-309.
- Working Group on California Earthquake Probabilities(1995) Seismic hazards in southern California: probable earthquakees, 1994 to 2024. *Bull. Seism. Soc. Amer.*, 85, 379-439.

(受付:2003年8月29日,受理:2003年9月17日)



第1図. 産総研活断層データベースのイメージ.
Fig. 1. Composition of the active fault database of AFRC.

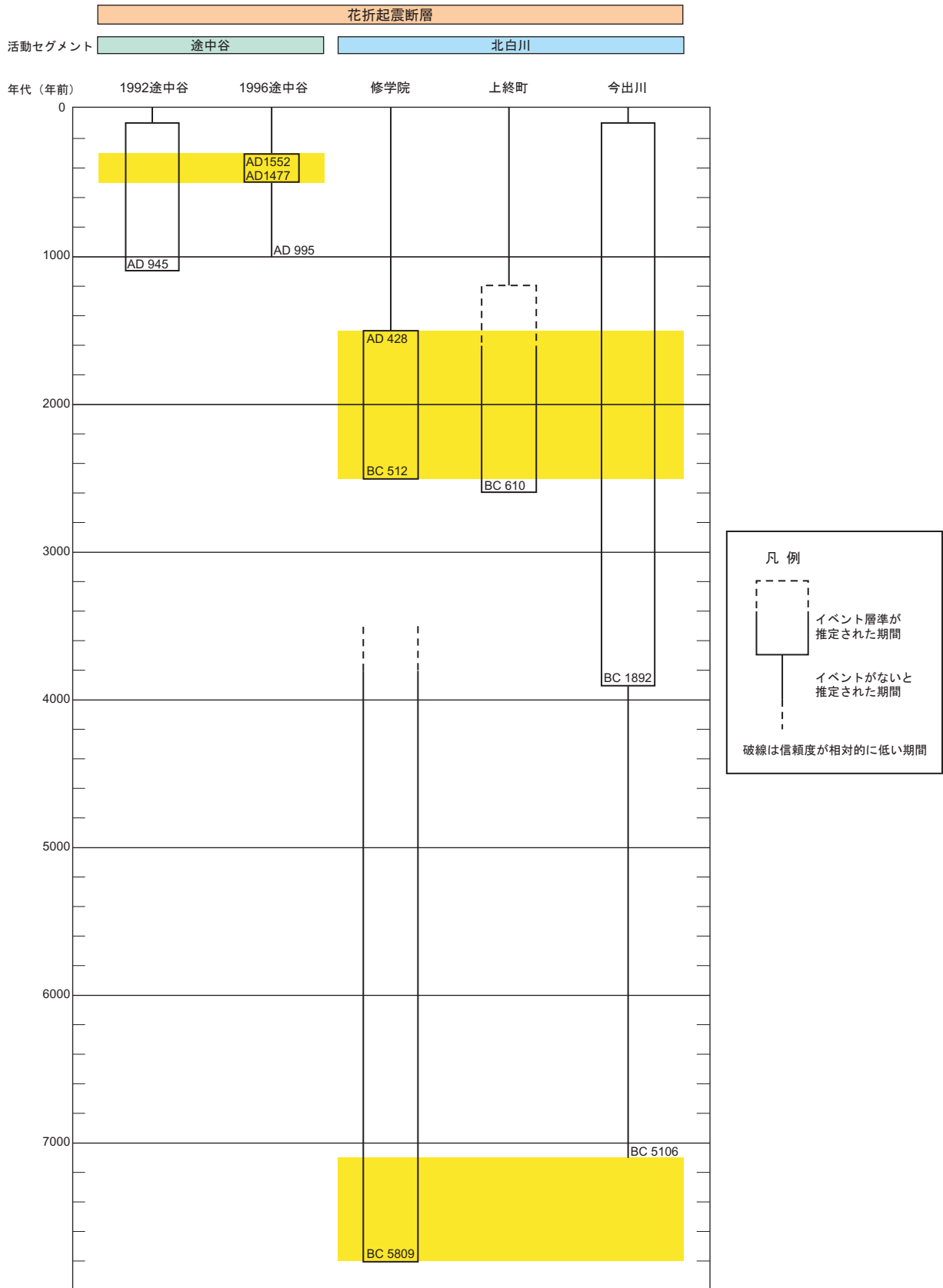
第1表、変位データの例 (花折起震断層).
Table 1. An example of displacement data sheet.

断層名 (白浜・近浜) 花折断層	セグメント名 湊中谷	地		変位形態	変位基準		変位量 (m)		ka	平均変位速度 (m/年)			文献
		緯度	経度		地点名	距離	上下成分	水平成分		上下	水平	Net	
		10	湊中谷	屈曲	河谷	R	400-470						吉岡ほか (2000)
		110	湊中谷	屈曲	河谷	R	220-250						吉岡ほか (2000)
		120	湊中谷	断層露頭	中生界/礫層	R							吉岡ほか (2000)
		130	湊中谷	屈曲	河谷	R	150-190						吉岡ほか (2000)
		140	湊中谷	屈曲	河谷	R	250-300						吉岡ほか (2000)
		150	湊中谷	屈曲	河谷	R	150-180						吉岡ほか (2000)
		160	1992湊中谷トレンチ	断層露頭	礫層/礫層	R	3.5		1.1				東郷ほか (1997)
		170	湊中谷	屈曲	河谷	R	100-130		0.5-0.4				吉岡ほか (2000)
		180	1996湊中谷トレンチ	断層露頭	シルト層/礫層	R	2-5						吉岡ほか (1998)
		190	湊中谷	屈曲	河谷	R	140-160						吉岡ほか (2000)
		200	湊中谷	屈曲	河谷	R	100-140						吉岡 (1986) 7
		210	市場	屈曲	河谷	R	100-120						吉岡 (1986) 9
		220	市場	屈曲	河谷	R	50						吉岡 (1986) 10
		230	市場	屈曲	河谷	R	70						吉岡 (1986) 11
		240	市場	屈曲	河谷	R	80-90						吉岡 (1986) 12
		250	市場	低断層崖	河谷	R	80-90						吉岡 (1986) 12
		310	岩浜	断層露頭	低位1段丘	W							吉岡ほか (2000)
		320	福谷	断層露頭	低位1段丘/級丘	W			25				吉岡ほか (2000)
		325	新生	断層露頭	礫層	E	5+						岡田・東郷 (2000)
		330	葛川川町	低断層崖	低位1段丘	E	5		25				吉岡ほか (2000)
		340	葛川村町	断層露頭	段丘堆積物	E			32				吉岡ほか (2000)
		350	葛川坂下町	逆向き低断層崖	斜面	W							吉岡ほか (2000)
		410	湊中谷	屈曲	河谷	R	70						吉岡 (1986) 13
		420	湊中谷	屈曲	河谷	R	20						吉岡 (1986) 14
		430	湊中谷	屈曲	河谷	R	90						吉岡 (1986) 15
		440	大原小出石町	屈曲	河谷	R	40-65						吉岡 (1986) 16
		450	大原小出石町	屈曲	河谷	R	55-90						吉岡 (1986) 17
		460	大原小出石町	屈曲	河谷	R	0-20						吉岡 (1986) 18
		470	大原小出石町	屈曲	河谷	R	10-30						吉岡 (1986) 19
		480	大原小出石町	屈曲	河谷	R	0-25						吉岡 (1986) 20
		490	大原小出石町	屈曲	河谷	R	5-10						吉岡 (1986) 21
		500	大原小出石町	急傾斜露頭	礫層/中生界	E			25				吉岡ほか (2000)
		510	大原小出石町	屈曲	河谷	R	10-25						吉岡 (1986) 22
		520	大原小出石町	屈曲	河谷	R	0-10						吉岡 (1986) 23
		530	大原小出石町	屈曲	河谷	R	10-20						吉岡 (1986) 24
		540	大原小出石町	屈曲	河谷	R	50						吉岡 (1986) 25
		550	大原小出石町	屈曲	河谷	R	100-120						吉岡 (1986) 26
		560	大原小出石町	断層露頭	中生界/前面堆積	W							吉岡ほか (2000)
		650	大原小出石町	屈曲	河谷	R	60-90						吉岡 (1986) 27
		660	大原小出石町	屈曲	河谷	R	60-80						吉岡 (1986) 28
		670	大原小出石町	屈曲	河谷	R	60-120						吉岡 (1986) 29
		680	大原小出石町	屈曲	河谷	R	16-33						吉岡 (1986) 30
		710	大原勝林町	屈曲	河谷	R	10-35						吉岡 (1986) 31
		720	大原勝林町	断層露頭	河谷	R	10-40						吉岡 (1986) 32
		730	大原勝林町	断層露頭	低位1段丘	E	2-5		25		0.2	0.1	吉岡ほか (2000)
		810	大原上野町	断層露頭	7面	E	7-9		25		0.1		吉岡ほか (2000)
		820	大原トレンチ	急傾斜	低位1段丘	E	2		28				吉岡ほか (1986)
		910	上高野	屈曲	河谷	R	0-100						吉岡 (1986) 33
		920	上高野	屈曲	河谷	R	60-80						吉岡 (1986) 34
		1010	修学院	低断層崖	低位1段丘	E	4						吉岡ほか (2000)
		1020	修学院トレンチ	断層露頭	砂層	E	0.5		1.5-2.5				吉岡ほか (2002)
		1020	修学院トレンチ	断層露頭	礫層/シルト	E	2-5		8				吉岡ほか (2002)
		1030	一乗寺月輪寺町	低断層崖	扇状地	E	0.5						吉岡ほか (2000)
		1100	一乗寺	断層露頭	扇状地	E	100-130						吉岡 (1986) 37
		1120	一乗寺	断層露頭	扇状地	E							吉岡ほか (2006)
		1125	瓜生西	断層露頭	扇状地	E	3.2						石田 (1987)
		1130	北白川上谷町	断層露頭	扇状地	E	0.4		2.6				岡田・東郷 (2000)
		1135	北白川西谷/内町	低断層崖	扇状地	E	2.3						岡田・東郷 (2000)
		1140	北白川西町	断層露頭	扇状地	E	2-3						吉岡ほか (2000)
		1150	今出川トレンチ	断層露頭	礫層/砂層	E			4.0				吉岡ほか (1986)
		1150	今出川	群列ボーリング	大阪層/中	E							吉岡ほか (1986)
		1165	吉田山	急傾斜	大阪層最下	E	>50						岡田・東郷 (2000)
		1170	面崎西福ノ川町	低断層崖	扇状地	E							吉岡ほか (2000)
		1180	丸太町測線	急傾斜	扇状地	E							吉岡ほか (2000)
		1200	鹿ヶ谷	急傾斜	扇状地	E	5						岡田・東郷 (2000)
		1205	八坂神社	断層露頭	扇状地	E	5+						岡田・東郷 (2000)
		1210	高台寺	断層露頭	扇状地	E							岡田・東郷 (2000)
		1215	清水寺西	断層露頭	扇状地	E	40						岡田・東郷 (2000)
		1218	清水寺西	断層露頭	扇状地	E	5						岡田・東郷 (2000)
		1219	清水寺西	断層露頭	扇状地	E	5						岡田・東郷 (2000)
		1219	清水寺西	断層露頭	扇状地	E	7						京都府 (1999)

第2表. 活動時期データの例 (花折地震断層).
Table 2. An example of event age data sheet.

セグメント名	地点	イベント原簿	地層名	番号	試料	種類	ラテ番号	測定方法	14-C年代 yBP	14-C年代 ±	精正14-C年代 yBP	精正14-C年代 ±	cal. yBP	cal. yBP ±	校正年代 (Calib-EH) cal.y (AD) ±	校正年代 (その他) Intersep [±sigma (AD)	文献	備考									
逢中谷	1992逢中谷		1	He-1	charcoal	NUTA	3186	A	1090	80					945	89	875	1028	東瀬川ほか (1997)								
				2a																							
				3a	charcoal	NUTA	3177	A	2520	90							-620	116			-792	-527					
				4	charcoal	NUTA	3185	A	2930	90							-1126	124			-1259	-989					
				5	wood	NUTA	3187	A	2650	90							-775	133			-921	-563					
	1996逢中谷			A	HT-SE-C4	humic soil	Beta	101091	R	360	60					1552	66	1475	1633	吉岡ほか (1998)	Calib 3.0による Calib 3.0による Calib 3.0による Calib 3.0による fault zone Calib 3.0による Calib 3.0による Calib 3.0による fault zone Calib 3.0による						
					B																						
					7	HT-SE-C8	humic soil	Beta	101095	R	460	60						1477	67			1406	1613				
					D	HT-SE-C7	plant material	Beta	101094	A	620	40						1351	32			1307	1396				
					E	HT-SE-C6	wood	Beta	101093	A	1050	70						995	81			893	1037				
X					HT-SE-C3	humic soil	Beta	101090	R	1050	90						890	103	887			1154					
Y					HT-SE-C1	wood	Beta	101088	R	1330	60						721	57	658			771					
Z					HT-SE-C2	humic soil	Beta	101089	R	6130	80						-5054	101	-5206			-4942					
大原			I	HT-SE-C5	humic soil	Beta	101092	R	1860	70						-4505	86	-4675	-4388	吉岡ほか (1998)	AIを挟む						
				V	HT-SE-C11	wood	Beta	101088	R	1890	160																
				W	HT-SE-C3	wood	Beta	101105	R	1920	100																
				X	HT-SE-C12	wood	Beta	101089	R	1930	130																
				U	HT-SE-C10	wood	Beta	101097	R	2260	440																
				V	HT-SE-C9	humic soil	Beta	101109	R	1910	130																
				W	HT-SE-C5	wood	Beta	101107	R	2050	140																
				X	HT-SE-C8	wood	Beta	101110	R	24070	170																
北白川			I	I														吉岡ほか (1998)	AIを挟む								
				II																							
				III																							
				IV																							
				V																							
				VI																							
				VII																							
				VIII																							
				修学院			1	W-24	charcoal	Beta	147652	A	1260	40							769	56	690	809	吉岡ほか (2002)	B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による	
								2a	W-13	charcoal	Beta	147645	A	1640	60							428	76	379			533
								2a	W-38	humic sand	Beta	148826	A	1650	40							416	59	344			483
								2a	W-5	charcoal	Beta	147640	A	2790	40							-926	50	-990			-859
								2c	W-27	humic sand	Beta	147646	A	1450	50							606	42	567			656
								3	W-29	charcoal	Beta	147644	A	3510	40							-1820	53	-1880			-1760
								3	W-43	humic sand	Beta	147648	A	3140	40							-1386	53	-1445			-1319
								3	W-6	charcoal	Beta	148825	A	9410	80							-8484	166	-8826			-8277
3	W-4	charcoal	Beta					150292	A	2390	60					-512	126	-751	-383								
3	W-28	charcoal	Beta					147651	A	2410	50					-542	116	-751	-388								
3	W-16	charcoal	Beta					148824	A	2520	40					-638	86	-781	-543								
3	W-19	charcoal	Beta					148824	A	2970	50					-1177	83	-1264	-1079								
3	W-11	charcoal	Beta					147654	A	3270	40					-1428	41	-1514	-1401								
3	W-9	charcoal	Beta					150293	A	3260	50					-1528	62	-1604	-1447								
3	W-49	charcoal	Beta					147642	A	3480	40					-1783	58	-1876	-1739								
4	HT-16	humic soil	Beta					147649	A	6970	50					-5509	62	-5921	-5735								
4	HT-8	humic soil	Beta	147643	A	7220	50					-6048	54	-6115	-5982												
4	HT-2	humic soil	Beta	147647	A	8930	60					-7968	68	-8029	-7943												
上野町			土曜 藤堀工	Gak															石田 (1967)								
				B																							
今出川			A	HT-SC4	humic soil	Beta	102191	A	3570	50					-1882	77	-1971	-1783	吉岡ほか (1998)	B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による B.Anal.による							
				HT-NC1	humic soil	Beta	102195	A	3650	50					-2013	75	-2119	-1937									
				HT-SC9	humic soil	Beta	102194	A	3890	50					-2355	76	-2456	-2308									
				HT-NC2	humic soil	Beta	102196	A	4240	50					-2797	80	-2911	-2701									
				HT-NC3	humic soil	Beta	102190	A	4560	50					-3242	99	-3360	-3110									
				HT-NC4	humic soil	Beta	102197	A	5010	50					-3817	74	-3881	-3716									
				HT-SC1	humic soil	Beta	102198	A	6150	50					-5082	79	-5207	-4989									
B	HT-NC5	humic soil	Beta	102199	A	6170	50					-5106	74	-5214	-5049												
C	HT-NC5	humic soil	Beta	102199	A	7510	50					-6314	60	-6386	-6239												
D	HT-SC7	humic soil	Beta	10930	A	10900	60																				
E	HT-NC0	humic soil	Beta	102200	A	10900	70																				
F																											

花折起震断層



第2図. 活動イベント時空分布図の例 (花折起震断層).
 Fig. 2. An example of age-space diagram of faulting events.