

トレンチ調査結果の再検討に基づく四国中央構造線活断層系の活動履歴

Faulting history of the Median Tectonic Line active fault system in Shikoku, based on re-examination of trench survey results

森野道夫¹・岡田篤正²

Michio Morino¹ and Atsumasa Okada²

¹元活断層研究センター-NEDO 養成技術者 現所属:応用地質株式会社(Former NEDO fellow at Active Fault Research Center, GSJ/AIST, present affiliation: OYO Corporation, morino-michio@oyonet.oyo.co.jp)

²京都大学理学研究科地球物理学教室(Department of Geophysics, Kyoto University, okada@kugi.kyoto-u.ac.jp)

Abstract: Re-examination of existing paleoseismological data inferred that the Median Tectonic Line (MTL) active fault system in Shikoku, more than 200 km long, ruptured in the 16th century or later. The faulting event and ¹⁴C age data from all the previous trenching surveys revealed that the eastern to central parts (from the Naruto-minami fault to the Ishizuchi fault) and the western part (from the Kawakami fault to the Iyo fault) ruptured in the 16th century or later, and the penultimate event occurred around 2,000 years ago. On the Okamura fault in the central part, between the Ishizuchi and Kawakami faults, the date of the last event is controversial, and reinvestigation is necessary. The MTL active fault system in Shikoku seems to be divided into several segments, which ruptured successively within a short time period in the 16th century or later. For more precise segmentation, however, integration of fault geometry and displacement history is needed.

キーワード: 活断層, 中央構造線, トレンチ調査, セグメント

Keywords: active fault, Median Tectonic Line, trench survey, segment

1. はじめに

中央構造線活断層系(以下,MTL活断層系と呼ぶ)は,四国の陸上部だけでも,その延長は200kmを超えており,日本で最も長大な右横ずれ活断層である。四国のMTL活断層系を対象として,これまでに種々の機関により,30地点以上のトレンチが掘削されている(第1図)。これらの調査結果から,四国全域にわたって,断層活動の範囲や活動履歴が解明されることが期待される。しかし,トレンチ壁面に現れた断層は複雑であり,イベント層準の認定は容易ではない。また,地層の¹⁴C年代は逆転や若返りがあり,一義的に決定できない。このため,トレンチ調査結果をそのまま総括しても,活動履歴やセグメント区分に関して,信頼性の高い結論は得られない。これまでに調査されたトレンチのイベント層準や地層の¹⁴C年代値を再検討する必要がある。

著者らは,四国で掘削されたすべてのトレンチについて,調査結果を再検討し,これに基づき,活動履歴とセグメント区分を提案した。MTL活断層系のような長大な活断層を対象として,トレンチ調査結果を単一の基準に基づいて再検討することは,大きな意義があることと考える。トレンチ調査の再検討結果については,多くの異論があるものと思われる。

読者の議論を期待する。

2. トレンチ調査結果の再検討方法

学術論文として公表されているトレンチ調査について,原著に示されているイベント層準と地層の¹⁴C年代値を取りまとめ,これらに対して,著者らの再検討結果を示した。

愛媛県が平成10~11年度に実施したトレンチ調査の結果は,報告書(愛媛県,1999,2000)としてまとめられ,公開されているが,学術論文としては公表されていないため,報告書のスケッチを簡略化した図を本論文末の資料1~9に示す。

2.1 イベント層準の認定

文献に示されたスケッチに基づいて,イベント層準を再検討した。原著のイベント層準の認定で明らかな誤りがあるものについては,再検討結果の欄で修正し,コメントにその理由を述べた。また,イベントの確実性(確実・不確実)を示した。

2.2 地層の¹⁴C年代

地層ごとに¹⁴C年代値を整理し,試料番号,試料の種類,ラボ番号,測定方法,¹⁴C年代,¹³C値,

補正 ^{14}C 年代, 較正年代を示した. 較正年代の算定方法と誤差は原著により異なるので, 原著の較正年代とともに, Bronk Ramsey (1998) の Oxcal プログラムによる較正年代を示した. 誤差は ± 1 である.

^{13}C 値が測定されていない試料は, -25 permil と仮定し, 較正年代を求めた.

地層は上位から順に並べ, 1つの地層に複数の ^{14}C 年代値が得られている場合は, 年代の新しい順に並べた. したがって, 地層の上下と ^{14}C 年代に矛盾がない場合には, 上から下へ新しい順に年代が並ぶことになる.

本論文では, 次の考え方に基づいて地層の ^{14}C 年代を決定した.

1) 1つの地層から複数の年代値が得られている場合, 最も新しい年代値をその地層の年代とした. 本論文で検討したトレンチでは, ^{14}C 年代データに, 1つの地層を上部・下部のように細分するだけの精度はないと考えられる.

2) 下位層に由来する炭質物が再堆積している例が多いものと考えられる. 上位層と下位層で年代値が逆転している場合, 上位層の古い年代は下位層起源の炭質物の再堆積によるものと考え, 検討から除外した.

3) 草木の根の混入と考えられる試料の年代値は, 検討から除外した.

2.3 遺物包含層の年代

地層に含まれる土器片(遺物)は, その地層の年代の下限を示すデータになる. しかし, 土器片より新しい地層に再堆積している可能性があり, その地層の年代の上限を示すデータとはならない.

3. トレンチ調査結果の再検討

各トレンチ地点のデータを再検討した結果を第 1~12 表に示す. これらの表で, イベント層準やイベントの時期を修正した地点について, その理由を述べる.

なお, 表で網をかけている ^{14}C 年代値は, 測定試料に再堆積した炭質物または根が混入したと考えられるものである. 赤字はイベント時期を決定した ^{14}C 年代値であることを示す.

イベント層準で, 地層間の 2 重線(=)は, その上位層と下位層の間にイベント層準があることを示す. 2つの実線は, それらに挟まれた地層中にイベント層準があることを示す. また, 矢印(または)を付した実線は, それぞれ, それより上位または下位に, イベント層準があることを示す.

測定機関は, Beta: 地球科学研究所, GaK: 学習院大学, HR: 広島大学, KSU: 京都産業大学, NUTA: 名古屋大学, Th: 東北大学, TI: 米国テレダイン社である.

測定方法は, AMS が加速器質量分析法であり,

線は 線計数法である.

文中の ^{14}C 年代はすべて較正年代であり, 暦年(calAD または calBC) で示す.

(1) 鳴門南断層・段関・大代トレンチ

イベント層準は原著と同じであるが, イベントの時期を修正した. 原著のイベント 2 と 3 は, E 層 DC6-5 と C 層 DC10-9 の ^{14}C 年代値より, 1,010 calBC ~ 140 calAD とされていたが, C 層の ^{14}C 年代は DC10-1 で代表されており, 1,010 calBC ~ 420 calAD に修正した(第 1 表).

(2) 板野断層・川端 B 予察および川端 B トレンチ

森野ほか(2001)では, 川端 B 予察および川端 B の両トレンチをまとめてイベントを検討している. 両トレンチは隣接しているものの位置が異なり, また, それぞれ別個に検討されているので, 本論文ではそれぞれ別のトレンチとして再検討した.

(3) 池田断層・平山トレンチ

本トレンチは, 地質境界断層(狭義の MTL)と一致する主断層の北側数 10m を並走する副断層を対象として掘削された.

資料 1 にトレンチ壁面のスケッチを示す. トレンチ壁面の地層は上位から A ~ H 層に区分される. 断層は E 層までを切断し, A, B, C および D 層に覆われている. しかし, C・D 両層の堆積構造は乱されており, 流動化している. また, C・D 両層には断層に類似した面構造が多数発達しており, これに沿って細礫が配列している.

原著では, C 層と D 層が流動化していることから, C 層堆積後, B 層堆積前にイベント 1 を推定している. さらに, C・D 両層は断層を覆っているため, E 層堆積後, D 層堆積前にイベント 2 を推定している. また, 東側壁面で分岐断層が G 層を切断し, E 層に覆われていることから, G 層堆積後, E 層堆積前にイベント 3 を推定している.

このように原著では, イベント 1 と 2 を別個のイベントと考えているが, 流動化した地層は断層を覆う地層とはいえない. したがって, イベント 2 は認定できない. また, 原著のイベント 3 は E 層の層厚が薄く, 断層と地層との切断・被覆関係が明瞭でなく, 不確実なイベントと評価した(第 4 表).

(4) 池田断層・上石床トレンチ

資料 2 にトレンチ壁面のスケッチを示す. トレンチ壁面の地層は, 断層より北側を A ~ H 層に, 南側を および 層に区分している. 断層は上端が幅広い V 字状の落ち込み構造を形成し, B 層と C 層が V 字状部に落ち込み, A 層がこれらを覆っている. また, V 字の南北両側の断層に沿って, D 層と 層が分布している.

原著では, B 層堆積後, A 層堆積前にイベント 1

を、さらにD層堆積後、C層堆積前にイベント2を推定している。イベント1は明瞭であるが、イベント2に関しては、その根拠が曖昧である。

2重や3重のV字状落ち込み構造では、一般に最新イベントの層準は明瞭であるが、1つ前およびそれ以前のイベントでは、地層と断層との切断・被覆関係が複雑になり、イベントの層準を判読しにくい（例えば、板野断層川端Bトレンチや父尾断層上喜来トレンチ）。D層堆積後、C層堆積前にイベントを推定するとすれば、V字を構成する断層はD層を切り、C層に覆われていなければならない。スケッチではそのような関係は認められない。

なお、東側壁面E4付近の断層はC層とD層を切り、B層に覆われているように見える。しかし、B層は流動化しており、もともとはB層に達していた断層や変形が同層の流動化により消失した可能性が高い。また、西側壁面では、B・C両層はイベント1で同時に落ち込んでいる。これらのことから、C層堆積後、B層堆積前のイベントは認定できない。

以上より、本トレンチでは1回のイベントしか認定できない（第4表）。

(5) 石鎚断層・本郷トレンチ

資料4にトレンチ壁面のスケッチを示す。A層は断層を覆う地層であり、断層より南側にB～M層、北側におよび層が分布している。層と層は中位段丘堆積物相当層である。イベント層準についての原著の結論と著者らの検討結果は一致しており、地層と断層との切断・被覆関係および傾斜不整合より、3回のイベントが推定される。そのうちイベント2は、F層とI層およびJ層との傾斜不整合から推定しているが、原著でも指摘されているように、傾斜不整合は明瞭ではなく、不確実なイベントと評価した（第5表）。

(6) 畑野断層・東予変電所Cトレンチ

南側隆起・北側沈降の逆断層を境として、南側に和泉層群、北側に新期の堆積物（1～10層）と岡村層が分布する。断層と新期堆積物との切断・被覆関係によりイベントが検討されている。

イベント1：断層は3層までを明瞭に切断しているが、1層および2層との切断・被覆関係が明らかでない。断層より約2m北側で2層が3層に落ち込んでいる（地割れあるいは液状化？）ことから、原著では2層堆積後、1層堆積前にイベントを推定している。しかし、2層の落ち込みは断層活動によるものかどうか明らかでないため、不確実なイベントと評価した。イベントの時期は、1層と4層の¹⁴C年代値より、 $785 \pm 130 \sim 625 \pm 80$ yBP（1040～1400 calAD）としている。しかし、イベント年代の上限を決める1層の¹⁴C年代値は1つのみであり、イベントの時期も確実性が低い（第6表）。

イベント2：原著では、7aおよび7b層は、断層活

動により低断層崖の一部が崩壊して堆積したイベント堆積物であり、7層堆積後、6層堆積前にイベントを推定している。しかし、7層はイベントに伴う崩積土であるため、イベント層準は8層堆積後、7層堆積前である（第6表）。

(7) 畑野断層・東予変電所Fトレンチ

トレンチ壁面には1～5層が分布している。断層は4層を切り、2層に覆われており、原著では4層堆積後、2層堆積前にイベントを推定している。

地層の¹⁴C年代は、2層が890～1,160 calADおよび2,700～2,200 calBC、4層が3,370～3,010 calBCおよび6,650～6,330 calBCである。これらの年代値より、原著ではイベントの時期を3,370～2,200 calBCとしている。しかし、最も新しい年代値をその地層の年代と考え、2層の年代を890～1,160 calADとし、イベント時期を3,370 calBC～1,160 calADに修正した（第6表）。

(8) 畑野断層・東予変電所SK-2トレンチ

トレンチ壁面の地層は1～6層に区分される。断層は3層までを切り、さらに2層を変形させている。イベント層準は2層堆積後、1b層堆積前であり、イベント層準に関する原著の結論と著者らの再検討結果は一致している。しかし、イベントの時期は再検討により修正した。第6表に示すように、原著では1b層と2層の¹⁴C年代値より、イベントの時期を $770 \pm 75 \sim 590 \pm 80$ yBPとしているが、これらの年代値は下位層準と逆転しており、再堆積した試料の年代値と考えられる。5層の年代値は 420 ± 75 yBP（1420～1630 calAD；試料の種類は木片）であり、イベントは1420 calAD以降とした。

(9) 岡村断層・岸ノ下東トレンチ

資料5にトレンチ壁面のスケッチを示す。トレンチ壁面の地層はA～L層に区分される。西側壁面では、断層はE層までを明瞭に切断している。B層とD層は断層で切られていないが、北側へ約12°傾斜しており、これをA層が水平に覆っている。東側壁面では、B層とD層は堆積構造が乱れ、流動化しており、断層はC・D両層の下部を切っている。

原著では、B・D両層が北側へ傾斜していること、また、堆積構造が乱れ、流動化していることから、B層堆積後、A層堆積前にイベント1を推定している。また、西側壁面で断層がE層を切り、D層に覆われることから、E層堆積後、D層堆積前にイベント2を推定している。しかし、池田断層平山トレンチと同様に、B・D両層は流動化しているため、断層を覆う地層とはいえない。東側壁面では、断層はC・D両層の下部までを切っており、同時にB層は流動化しているため、原著のイベント2は認定できない（第7表）。

また、F層とGおよびH層間で、変形の程度が異

なることから、G層堆積後、F層堆積前にイベント3(著者らの再検討によるイベント2)が推定される。

(10) 岡村断層・岸ノ下西

資料6にトレンチ壁面のスケッチを示す。断層より北側はA~K層に、南側は ~ 層に区分される。

~ 層は岡村層である。

第7表に示すように、原著ではイベント1~3を推定しており、イベント層準に関する原著の結論と著者らの再検討結果は一致している。しかし、イベント1(D層堆積後、C層堆積前)の時期は、原著を若干修正した。原著では、C層の年代値が下位層準と逆転し、D層より古い年代値を示すことから、B層の年代値のうち古い年代値を採用し、イベント時期を $1,090 \pm 40 \sim 960 \pm 70$ yBP としている。しかし、 ^{14}C 年代測定は、同一層準の地層で年代値の新旧を判別できるほど精度はないと考えられる。したがって、2.2で述べたように、著者らの再検討では、B層の新しい年代値を採用し、イベント時期を $1,090 \pm 40 \sim 670 \pm 60$ yBP ($895 \sim 1,390$ calAD) とした。

J層の堆積構造が乱れ、これをH・I両層が水平に覆っていることから、原著ではJ層堆積後、I層堆積前にイベント3を認定している。しかし、J層の堆積構造の乱れはイベント1ないし2による可能性もあり、不確実なイベントと評価した。

(11) 岡村断層・飯岡トレンチ

飯岡地区では、およびの4地点でトレンチが掘削されている。第8表と第9表に示すように、イベント層準に関する原著の見解と著者らの再検討結果は一致している。しかし、イベントの時期を精度よく決定できるだけの数と信頼性のある ^{14}C 年代値は得られていない。このため原著では、地層に含まれる土器片により、イベント時期を推定している。しかし、2.3で述べたように、新しい地層に古い土器片が混入している場合もあり得るため、土器片によって、イベントの上限年代を決めることに問題がある。

飯岡 トレンチ

トレンチ壁面の地層は、断層より南側ではUGS1~4およびLGS1~3に区分され、断層より北側ではUGN1~5およびLGN1と2に区分されている。

3重のV字状落ち込み構造(V1, V2, V3)が形成されており3回のイベントが推定される(第8表)。このうち最上部のV1を形成する断層は、すべての地層を切断している。V1に落ち込んだ堆積物中には、4世紀以降の土器片が含まれており、イベント1の時期は4世紀以降と推定される。イベント2と3は、UGS4層から得られた ^{14}C 年代値より、3,400 calBC以降としかいえない。

飯岡 トレンチ

トレンチ壁面の地層は1~9層に区分される。なお、原著では地層名がつけられていないので、地層名は

本論文による。

3回のイベントが推定されており、そのうちイベント1は2層堆積後、1層堆積前である。2層よりAD450~650年の土器片が得られているが、 ^{14}C 年代は390~810 calADを示す。上述のように、土器片から推定される年代は、イベントの上限年代を決めるデータとしては問題があるが、下限を決めるデータとして採用できるので、イベント1の時期はAD450年以降である(第8表)。

飯岡 トレンチ

トレンチ壁面の地層は1~9層に区分される。断層は耕作土(1層)を除くすべての地層を切断しており、2層堆積後、1層堆積前および6層堆積中の2回のイベントが推定されている。そのうちイベント2の時期は、原著では試料番号B-E(4), (5)およびG-E(3), (4)の年代値より、1405~925 calBCとしている。しかし、これらの年代値は7a層のG-E(2)と逆転している。G-E(2)およびA-E(2)の年代値より、イベント2の時期を1260~100 calBCとした(第9表)。

飯岡 トレンチ

トレンチ壁面の地層は上位よりc, b, a, および層に区分される。3回のイベントが認められ、そのうちイベント1はb層堆積後、c層堆積前である。c層より7世紀以降の須恵器片を出土している。また、b層より縄文後期、弥生時代および古墳時代(4世紀)の土器片が得られており、原著ではイベント1の時期を4~7世紀としている。c層の ^{14}C 年代は得られていない。b層は120~540 calADを示す。前述のように、土器片による年代はイベントの上限年代を決めるデータとしては適当ではないため、イベント1の時期は7世紀以前とはいえない。しかし、下限を決めるデータとしては採用できるので、イベント1の時期は、古墳時代の4世紀以降である(第9表)。

(12) 川上断層・氷見2トレンチ

第10表に示すように、本トレンチのイベント層準については、原著の見解と著者らによる再検討の結果に大きな相違がある。資料7にトレンチ壁面のスケッチを示す。

イベント2(原著): 西側壁面でF2断層はE層を切り、C層に覆われており、原著ではE層堆積後、C層堆積前にイベント2を推定している。しかし、東側壁面では、F2断層はC層を切り、B層に覆われている。これらのことより、著者らの再検討ではC層堆積後、B層堆積前にイベント2を、E層堆積後、C層堆積前にイベント3を、それぞれ推定した。F2断層は、西側壁面と東側壁面でイベント層準が異なっており、これらは不確実なイベントと評価した。

イベント3(原著): 原著では、G層とI層の変位量はF層よりも大きいとしているが、F層とG層の変位量はほぼ同じであり、I層以下の層準で変位量が大きくなっている。したがって、本再検討ではI

層堆積後，H層堆積前にイベント4を認定した。

イベント4(原著): 東側壁面でF3断層がI層を切り，H層に覆われている。原著はこの関係から，I層堆積後，H層堆積前をイベント4の時期としているが，F3断層は分岐断層であり，イベント認定の根拠としては確実性が低い。このイベント層準は，結果的に，上述の別の証拠から認定された著者らの再検討によるイベント4の層準と一致している(第10表)。

(13) 本郡断層・本郡トレンチ

トレンチ壁面の地層はA1～H層に区分される(第12表)。

イベント1(原著): 原著では，A1層とA2層の地層境界が波打っており，液状化が推定され，これをイベント1としている。しかし，スケッチでは液状化の証拠は認められない。

イベント2(原著): 原著では，E層堆積後，A1層堆積前にイベントを推定しているが，断層が明瞭に切断しているのはF層までである。イベント層準をF層堆積後，A1層堆積前に修正し，これを著者らの再検討のイベント1とした。長谷川ほか(2000)は断層上端のV字状部にA2層が落ち込んでいると記載している。その場合，原著のイベント2(著者らの再検討のイベント1)はA2層堆積後，A1層堆積前になる。

^{14}C 年代は，A1～E層とF層で逆転している。F層の最も新しい年代を採用すると，イベントの時期は1255 calAD以降になる。

4. MTL活断層系の広い範囲に及ぶ断層活動の時期

トレンチ調査結果の再検討により，各トレンチ地点におけるイベントは第2～5図のようにまとめられる。時期が重なるイベントの対比に基づく，四国のMTL活断層系では，以下に述べるような広い範囲に及ぶ活動があったと考えられる。ここでは，東から西へ(1)鳴門南断層～石鎚・畑野断層，(2)岡村断層，および(3)川上断層～伊予断層の3つの地域に分けて述べる。

(1) 鳴門南断層～石鎚・畑野断層

鳴門南断層から石鎚・畑野断層にまで及ぶ2回の断層活動が推定される(第2,3図)。

断層活動1は，神田，父尾，三野，池田，石鎚および畑野断層の各トレンチ地点で認められたイベント1に対応する。その東方の板野および鳴門南断層でも，年代幅は大きい，断層活動1に相当するイベントが推定される。その時期は，父尾断層上喜来トレンチ，三野断層池ノ浦および上野トレンチ，池田断層平山トレンチ，石鎚断層本郷トレンチ，および畑野断層東予変電所SK-2トレンチなどにより，

1,520～1,810 calADと推定される。長谷川ほか(1999)は，畑野断層の東予変電所Cトレンチにおいて，イベント1の時期を1,040～1,400 calAD(原著では785±130～625±80 yBP)としているが，年代の上限を決める ^{14}C 年代値は1試料だけであり，年代の確実性が低い。他のトレンチ調査結果を総合的に評価すると，イベント1の時期の上限はさらに新しいと考えられる。

断層活動2は，鳴門南，板野，父尾，池田および畑野の各断層のトレンチで認められたイベント2ないし3に対応する。その時期は，板野断層川端Bおよび川端B予察トレンチ，畑野断層上野田トレンチより，180 calBC～240 calADと考えられる。

なお，板野断層川端Bトレンチで410～600 calADにイベント2が推定される。また，鳴門南断層段関・大代トレンチで断層活動2とほぼ同じ時期にもう1回のイベントが推定される。これらのことから，断層活動2とほぼ同じ時期ないしこれよりやや新しい時期に別の断層活動があった可能性がある。

このほか，鳴門南断層から，その東側の鳴門海峡断層，友ヶ島水道断層および和歌山平野の伏在断層に及ぶ断層活動3があったと考えられる(第2図)。この断層活動は鳴門南断層段関・大代トレンチのイベント4に対応し，その時期は紀元前14世紀頃と推定される。

(2) 岡村断層

本断層全域に及ぶ2回の断層活動が推定される(第4図)。

断層活動1は，岸ノ下(後藤ほか，2001；ジオスライサー調査)と岸ノ下東および西トレンチ(愛媛県，2000)で原著の結論が異なる。岸ノ下地点のイベント1は1,510 calAD以降，岸ノ下東トレンチのイベント1は880～1,290 calAD，岸ノ下西トレンチのイベント1は895～1,390 calADとされている。岸ノ下と岸ノ下西トレンチはわずか約5m離れて掘削されたものであり，両方でイベント時期が異なるのは，両方またはいずれかのトレンチのイベント時期を拘束する年代データに問題があるためと思われる。イベント1の時期をより正確に決めるため，再調査を行う必要がある。飯岡～トレンチは，再検討結果によるとイベント1の年代幅が大きく，イベント1の時期を限定するデータとはならない。

断層活動2は，岸ノ下西，飯岡，および各トレンチのイベント2に対応する。その時期は，岸ノ下西および飯岡トレンチより，1,210～200 calBCと推定される。

(3) 川上断層～伊予・本郡断層

川上断層から重信断層以西に及ぶ2回の断層活動が推定される(第5図)。

断層活動1は，川上，重信，伊予および本郡断層の各トレンチのイベント1に対応する。その時期は，

重信断層高井西トレンチおよび伊予断層市場Bトレンチより、1,280~1,670 calADと考えられる。なお、この断層活動は、大塚ほか(2001)によって音波探査とボーリング調査の結果から推定されている上灘沖北断層のイベント1に対応する可能性がある。

断層活動2は、川上断層氷見1トレンチと重信断層高井西トレンチのイベント2に対応する。その活動時期は、川上断層氷見1トレンチより、60~830 calADと推定される。

5. MTL 活断層系のセグメント区分における課題

ここでは、四国のMTL活断層系のセグメント区分について、特にその課題を中心に考察する。

5.1 四国東部~和歌山平野 MTL 活断層系のセグメント区分

第2図に示すように、四国東部と和歌山平野のMTL活断層系は、活動履歴が明らかに異なり、別個のセグメントを形成するものと考えられる。その境界は、活動履歴からは、鳴門南断層と鳴門海峡断層の間と考えられる。一方、断層系の平面形態では鳴門南断層と鳴門海峡断層は連続している。森野ほか(2001)は、断層の平面形態を重視し、四国側のセグメントは淡路島南方海域に達していると推定している。今後、活動履歴と断層系の形態から推定されるセグメント境界の違いとその意味について、検討を深める必要がある。

5.2 四国 MTL 活断層系のセグメント区分

前章で述べたように、四国東部~中央部の鳴門南断層~石鎚・畑野断層と四国西部の川上~伊予断層の最新活動(断層活動1)は、いずれも16世紀以降と考えられる。先行する断層活動についてはデータが少ないが、両地域の断層とも紀元前後に活動したものと推定される。

一方、四国中央部に位置する岡村断層の最新活動(断層活動1)の時期については、前述のように、後藤ほか(2001)と愛媛県(2000)で見解が異なっている。四国東部および西部で16世紀以降に活動し、中央部の岡村断層だけ、活動時期が異なるとは考えにくいので、著者らは後藤ほか(2001)の見解を支持する。四国のMTL活断層系は、16世紀以降に全区間が活動したものと考えられる。

しかし、四国のMTL活断層系はその延長が200km以上あり、1回の地震で全体が破壊したとは考えにくい。四国のMTL活断層系はいくつかのセグメントに分かれ、それらが短期間に連続して活動した可能性が考えられる。しかしながら、短期間に連続して活動している場合、トレンチ調査の結果だけから、セグメント区分を行うのは困難である。断層の平面形態(ギャップ、ステップ、屈曲など)や単位変位量、平均変位速度の分布などを総合的に検討する必

要がある。著者らは現在、このような考え方に基いて、四国MTL活断層系のセグメント区分を進めており、その結果は別稿で報告したい。

また、鳴門南断層および板野断層のトレンチ調査では、断層活動2とほぼ同じ時期ないしこれよりやや新しい時期に、断層活動が推定される。これらの断層では、広い範囲に及ぶ断層活動のほかに、短い区間の断層が単独で活動する別の断層活動が存在する可能性を示している。また、四国東端部から和歌山平野に及ぶ断層活動3は、セグメント境界近くに位置する鳴門南断層などが、四国側と和歌山平野側の両方の断層活動に伴って活動している可能性を示している。今後、これらの可能性についても検討を深め、四国MTL活断層系の活動の特徴把握とセグメント区分に貢献したいと考えている。

6. 今後の課題

(1) 岡村断層の最新活動時期の解明

既述のように、岡村断層の最新活動時期については、後藤ほか(2001)と愛媛県(2000)で見解が異なる。最新活動の時期をより正確に決定するため、再調査を行う必要がある。

(2) 1つ前のイベントに関するデータの取得

トレンチ調査のデータを再検討した結果、大部分の断層で、最新活動に関する確実性の高いデータが得られた。しかし、1つ前の活動については、大半の断層でデータが少なく、イベント時期の年代幅も大きい。今後、さらにトレンチ調査などを行い、各断層の1つ前の活動について、確実性の高いデータを得る必要がある。

(3) 鳴門南断層および板野断層の活動履歴の検討

鳴門南断層および板野断層では、広い範囲に及ぶ断層活動のほかに、短い区間で活動する別の断層活動が存在する可能性がある。また、鳴門南断層は、四国側と和歌山平野側の両方の断層活動に伴って活動している可能性がある。今後、両断層の再調査を行い、活動履歴をさらに詳細に検討する必要がある。

(4) ^{14}C 年代など地層の年代データの充実

炭質物の再堆積や根の混入などにより、地層の上下と ^{14}C 年代が矛盾するトレンチ地点が多い。また、わずか1つまたは2つの ^{14}C 年代値から、イベントの時期を決めているトレンチもある。今後、イベント時期の決定に係わる地層の ^{14}C 年代データを増やす必要がある。また、 ^{14}C 年代測定のみによって地層の年代を求めることには限界がある。花粉分析や古地磁気測定など、複数の方法で地層の年代をクロスチェックする必要がある。

7. まとめ

1) 四国のMTL活断層系で実施されたすべてのトレンチ調査について、イベント層準と地層の ^{14}C 年

代データを再検討した。

2) その結果、四国東部～中央部の鳴門南断層～石鎚・畑野断層および四国西部の川上～伊予断層はほぼ同じ時期に活動しており、最新活動は16世紀以降、1つ前の活動は紀元前後と考えられる。

3) 四国中央部の岡村断層の最新活動時期については、後藤ほか(2001)と愛媛県(2000)で見解が異なっている。著者らは16世紀以降とする後藤ほか(2001)の見解を支持するが、今後、同断層の再調査を行い、最新活動時期を詳らかにする必要がある。

4) この考えに立つと、四国のMTL活断層系は、その全体が16世紀以降に最新活動を行ったと考えられる。全長200km以上に達する同活断層系は、いくつかのセグメントに分かれ、これらが短い期間に連続して活動していると考えられる。今後、断層の平面形態や変位量分布などを総合的に検討し、セグメント区分を行う必要がある。

5) 四国と和歌山平野側のMTL活断層系は、活動履歴が異なっており、別個のセグメントを形成していると考えられる。しかし、断層の活動履歴と平面形態からそれぞれ推定されるセグメントの境界は異なっており、今後の検討が必要である。

6) 四国東端部の鳴門南断層および板野断層は、四国全体に及ぶ断層活動のほかに、短い区間の別の活動を行っている可能性がある。今後、詳しい調査が必要である。

謝辞 本稿は、筆頭著者がNEDO養成技術者として活断層研究センター在籍中に資料を作成し、これを論文にまとめたものである。イベント層準と地層の¹⁴C年代値の再検討に当たっては、粟田泰夫チームリーダーにたいへん有益な助言をいただいた。また、杉山雄一副センター長には、論文を細部にわたって査読していただいた。ここに感謝の意を表します。

文 献

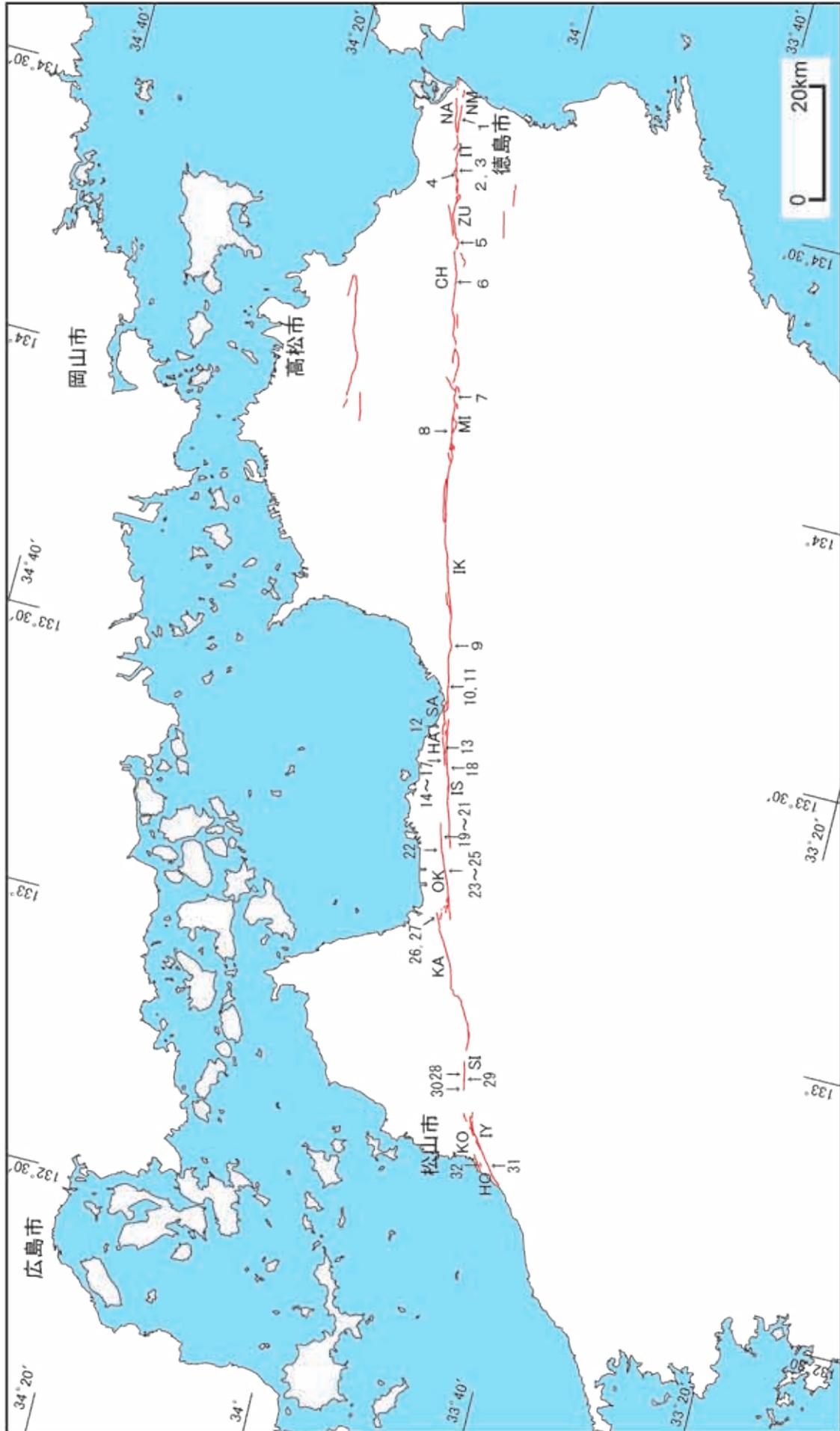
- Bronk Ramsey, C. (1998) Oxcal program. インターネット [<http://www.rlaha.ox.ac.uk/oxcal/>] における公開プログラム。
- 愛媛県(1999)平成10年度地震関係基礎調査交付金中央構造線断層帯(愛媛県北西部・石鎚山北縁)に関する調査報告書。416p。
- 愛媛県(2000)平成11年度地震関係基礎調査交付金中央構造線断層帯(愛媛県北西部・石鎚山脈北縁・讃岐山脈南縁)に関する調査報告書。421p。
- 後藤秀昭・中田 高・岡田篤正・堤 浩之・丹羽俊二・小田切聡子(1999a)1:25,000都市圏活断層図「池田」。国土地理院。
- 後藤秀昭・中田 高・奥村晃史・池内 啓・熊原康博・高田圭太(1999b)中央構造線活断層系・重信断層の変位地形と活動履歴。地理学評論, 72A-4, 267-279。
- 後藤秀昭・丹羽俊二・中田 高・岡田篤正・堤 浩之(1998)1:25,000都市圏活断層図「松山」。国土地理院。
- 後藤秀昭・中田 高・堤 浩之・奥村晃史・今泉俊文・渡辺トキエ(2001)中央構造線活断層系(四国)の最新活動時期からみた活断層系の活動集中期。地震2, 53, 205-219。
- 長谷川修一・池田倫治・大野裕記・小林修二・岡田篤正(2000)愛媛県伊予市における中央構造線活断層系本郡断層のトレンチ調査(速報)。四国電力・四国総合研究所研究期報, no. 74, 62-70。
- 長谷川修一・岡田篤正・田村栄治・川上祐史・大野裕記・永峰良則(1999)愛媛県土居町における中央構造線活断層系畑野断層のトレンチ調査。四国電力・四国総合研究所研究期報, no.73, 50-67。
- 池田倫治・長谷川修一・大野裕記・岡田篤正(2001)松山市南西部の中央構造線活断層系本郡断層の活動履歴。四国電力・四国総合研究所研究期報, no. 76, 48-57。
- 水野清秀・佃 栄吉・宮地良典(1998)和歌山平野伏在活断層のボーリング調査(補備調査)。平成9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/98/1, 179-186。
- 水野清秀・吉岡敏和・岡村 真・松岡裕美(1996)淡路島南部, 湊-本庄断層の活断層調査。平成7年度活断層研究調査概要報告書, 地質調査所研究資料集, no. 259, 23-32。
- 森野道夫・岡田篤正・中田 高・松波孝治・日下雅義・村田明広・水野清秀・能見忠歳・谷野宮恵美・池田小織・原 郁夫(2001)徳島平野における中央構造線活断層系の活動履歴。地質雑, 107, 681-700。
- 森野道夫・岡田篤正・中田 高・松波孝治・日下雅義・村田明広・水野清秀・能見忠歳・谷野宮恵美・池田小織・吉田堯史・原 郁夫(2002)中央構造線活断層系三野断層の最新活動時期。地学雑, 111, 661-683。
- 中西利典・竹村恵二・岡田篤正・森野道夫・林田 明(2002)ボーリング試料高密度連続分析に基づく徳島平野における中央構造線活断層系の活動。地学雑, 111, 66-80。
- 中田 高・後藤秀昭・岡田篤正・堤 浩之・丹羽俊二(1998)1:25,000都市圏活断層図「西条」。国土地理院。
- 中田 高・後藤秀昭・岡田篤正・堤 浩之・丹羽俊二・小田切聡子(1999)1:25,000都市圏活断層図「脇町」。国土地理院。
- 七山 太・佃 栄吉・水野清秀・石井久夫・北田奈緒子・竹村恵二(1999)中央構造線活断層系, 友ヶ島水道断層の完新世における活動履歴調査。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, 235-252。
- 小川光明・岡村 真・島崎邦彦・中田 高・千田 昇・

- 中村俊夫・宮武 隆・前李英明・堤 浩之(1992) 伊予灘北東部における中央構造線海底活断層の完新世活動. 地質学論集, no. 40, 75-97.
- 岡田篤正記(1988) 1984年中央構造線活断層系・岡村断層(西条地区)トレンチ調査. 活断層研究, no. 5, 35-41.
- 岡田篤正・松井和夫・横田 裕・斉藤 勝・遠藤 理・野田利一・香川敏幸(1998a) 和歌山平野北東部における中央構造線の地下構造. 活断層研究, no. 17, 84-96.
- 岡田篤正・堤 浩之(1997) 中央構造線活断層系父尾断層の完新世断層活動 - 徳島県市場町でのトレンチ調査 - . 地学雑, 106, 644-659 および口絵.
- 岡田篤正・堤 浩之・中田 高・安藤雅孝(1998b) 中央構造線活断層系岡村断層の完新世断層活動 - 愛媛県西条市飯岡地区のトレンチ調査のまとめ - . 活断層研究, no. 17, 106-131.
- 岡田篤正・堤 浩之・中田 高・後藤俊昭・丹羽俊二(1998c) 1:25,000 都市圏活断層図「郡中」. 国土地理院.
- 岡田篤正・堤 浩之・中田 高・後藤俊昭・丹羽俊二・小田切聡子(1999a) 1:25,000 都市圏活断層図「川島」. 国土地理院.
- 岡田篤正・堤 浩之・中田 高・後藤俊昭・丹羽俊二・小田切聡子(1999b) 1:25,000 都市圏活断層図「徳島」. 国土地理院.
- 大塚一広・七山 太・三浦健一郎・池田倫治・金山清一・横山芳春・杉山雄一・佃 栄吉(2001) 伊予灘東部海域の中央構造線活断層系の完新世活動性評価(). 活断層・古地震研究報告, no.1, 215-232.
- Tsutsumi, H. and Okada, A. (1996) Segmentation and Holocene surface faulting on the Median Tectonic Line, Southwest Japan. *J. Geophys. Res.*, 101, 5855-5871.
- Tsutsumi, H., Okada, A., Nakata, T., Ando, M. and Tsukuda, T. (1991) Timing and displacement of Holocene faulting on the Median Tectonic Line in central Shikoku, Southwest Japan. *J. Struct. Geol.*, 13, 227-233.
- 堤 浩之・岡田篤正・後藤秀昭・松木宏彰(2000) 中央構造線断層帯川上断層の完新世後期における活動履歴. 活断層研究, no. 19, 77-86.
- 堤 浩之・岡田篤正・中田 高・安藤雅孝(1992) 中央構造線岡村断層の地表付近の構造と完新世の活動 - 1988年春期西条地区トレンチ発掘調査 - . 地質学論集, no. 40, 113-127.
- 堤 浩之・岡田篤正・中田 高・後藤秀昭・丹羽俊二(1998a) 1:25,000 都市圏活断層図「新居浜」. 国土地理院.
- 堤 浩之・岡田篤正・中田 高・後藤秀昭・丹羽俊二・小田切聡子(1998b) 1:25,000 都市圏活断層図「伊予三島」. 国土地理院.
- 山崎晴雄・佃 栄吉・奥村晃史・衣笠善博・岡田篤正・中田 高・堤 浩之・長谷川修一(1992) 愛媛県西条市における中央構造線岡村断層のトレンチ発掘調査. 地質学論集, no. 40, 129-142.
- 和歌山県(1999) 中央構造線断層帯(和泉山脈南縁 - 金剛山地東縁)に関する調査. 科学技術庁第3回活断層調査成果報告会予稿集, 149-158.
- (受付:2002年9月9日,受理:2002年10月9日)

第1図. 四国 MTL 活断層系とトレンチ調査地点位置図. 断層の位置は後藤ほか(1998, 1999a), 中田ほか(1998, 1999), 岡田ほか(1998c, 1999a, 1999b), 堤ほか(1998a, 1998b)による. NA:鳴門断層, NM:鳴門南断層, IT:板野断層, ZU:神田断層, CH:父尾断層, MI:三野断層, IK:池田断層, SA:寒川断層, HA:畑野断層, IS:石鎚断層, OK:岡村断層, KA:川上断層, SI:重信断層, IY:伊予断層, KO:米湊断層, HO:本郡断層. 1:段関・大代トレンチ, 2, 3:川端Bおよび川端B予察トレンチ, 4:川端Aトレンチ, 5:熊谷寺東南トレンチ, 6:上喜来トレンチ, 7:池ノ浦トレンチ, 8:上野トレンチ, 9:平山トレンチ, 10, 11:中之庄および上石床トレンチ, 12:上野田トレンチ, 13:市木トレンチ, 14~17:東予変電所C, F, GおよびSK-2トレンチ, 18:本郷トレンチ, 19~21:岸ノ下, 岸ノ下東および岸ノ下西トレンチ, 22:飯岡 トレンチ, 23~25:飯岡 , および トレンチ, 26, 27:氷見1および氷見2トレンチ, 28:高井東トレンチ, 29:高井トレンチ, 30:高井西トレンチ, 31:市場Bトレンチ, 32:本郡トレンチ.

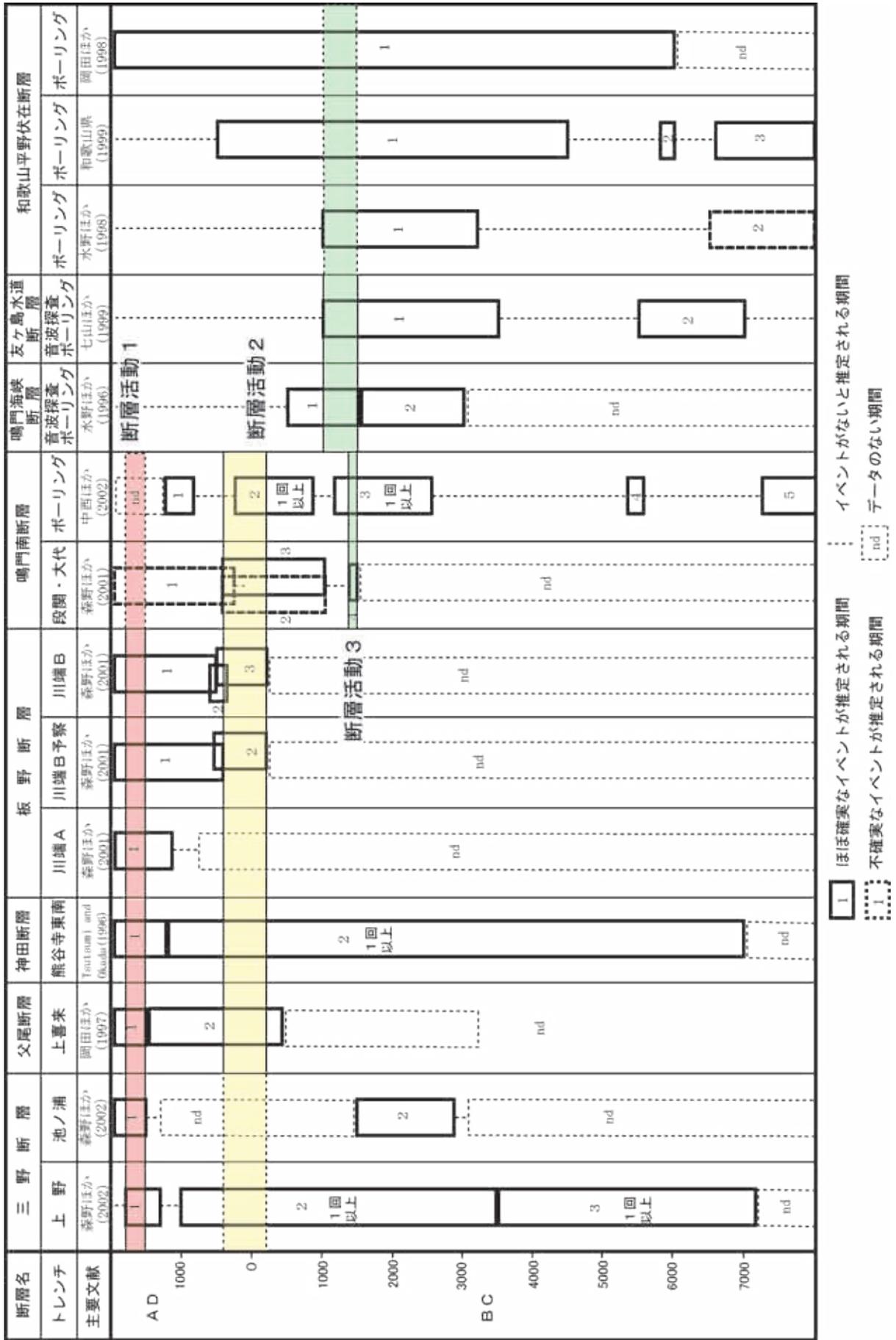
Fig. 1. Distribution of the MTL active fault system and locations of trench sites in Shikoku. Distribution of the MTL active fault system is after Goto et al. (1998, 1999a), Nakata et al. (1998, 1999), Okada et al. (1998c, 1999a, 1999b), and Tsutsumi et al. (1998a, 1998b). NA: Naruto fault, NM: Naruto-minami falt, IT: Itano fault, ZU: Zunden fault, CH: Chichio fault, MI: Mino fault, IK: Ikeda fault, SA: Sangawa fault, HA: Hatano fault, IS: Ishizuchi fault, OK: Okamura fault, KA: Kawakami fault, SI: Shigenobu fault, IY: Iyo fault, KO: Kominato fault, HO: Hongun fault. 1: Danzeki-Ooshiro site, 2 and 3: Kawabata B site and Kawabata B trial site, 4: Kawabata A site, 5: Kumatanitera-tounan site, 6: Kamigirai site, 7: Ikenoura site, 8: Ueno site, 9: Hirayama site, 10 and 11: Nakanoshou and kamiishitoko sites, 12: Kaminoda site, 13: Ichigi site, 14~17: Touyohendensho C, F, G and SK-2 sites, 18: Hongou site, 19~21: Kishinosita, Kishinosita-nishi and Kishinosita-higashi sites, 22: Iioka site, 23~25: Iioka , and sites, 26 and 27: Himi 1 and 2 sites, 28: Takai-higashi site, 29: Takai site, 30: Takai-nishi site, 31: Ichiba B site, 32: Hongun site.

トレンチ調査結果の再検討に基づく四国中央構造線活断層系の活動履歴

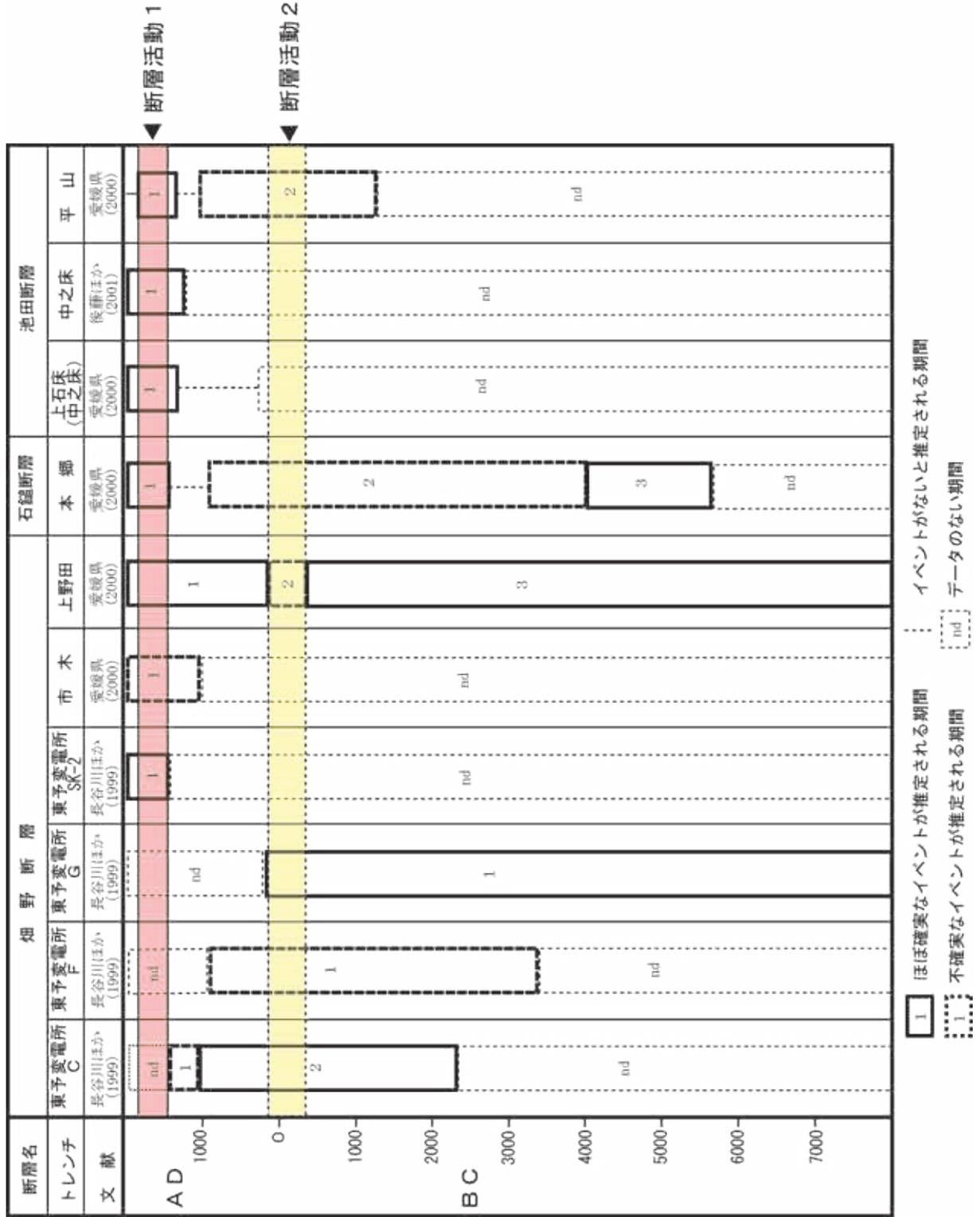


第2図. MTL活断層系の活動履歴(1) (和歌山平野伏在断層～三野断層).

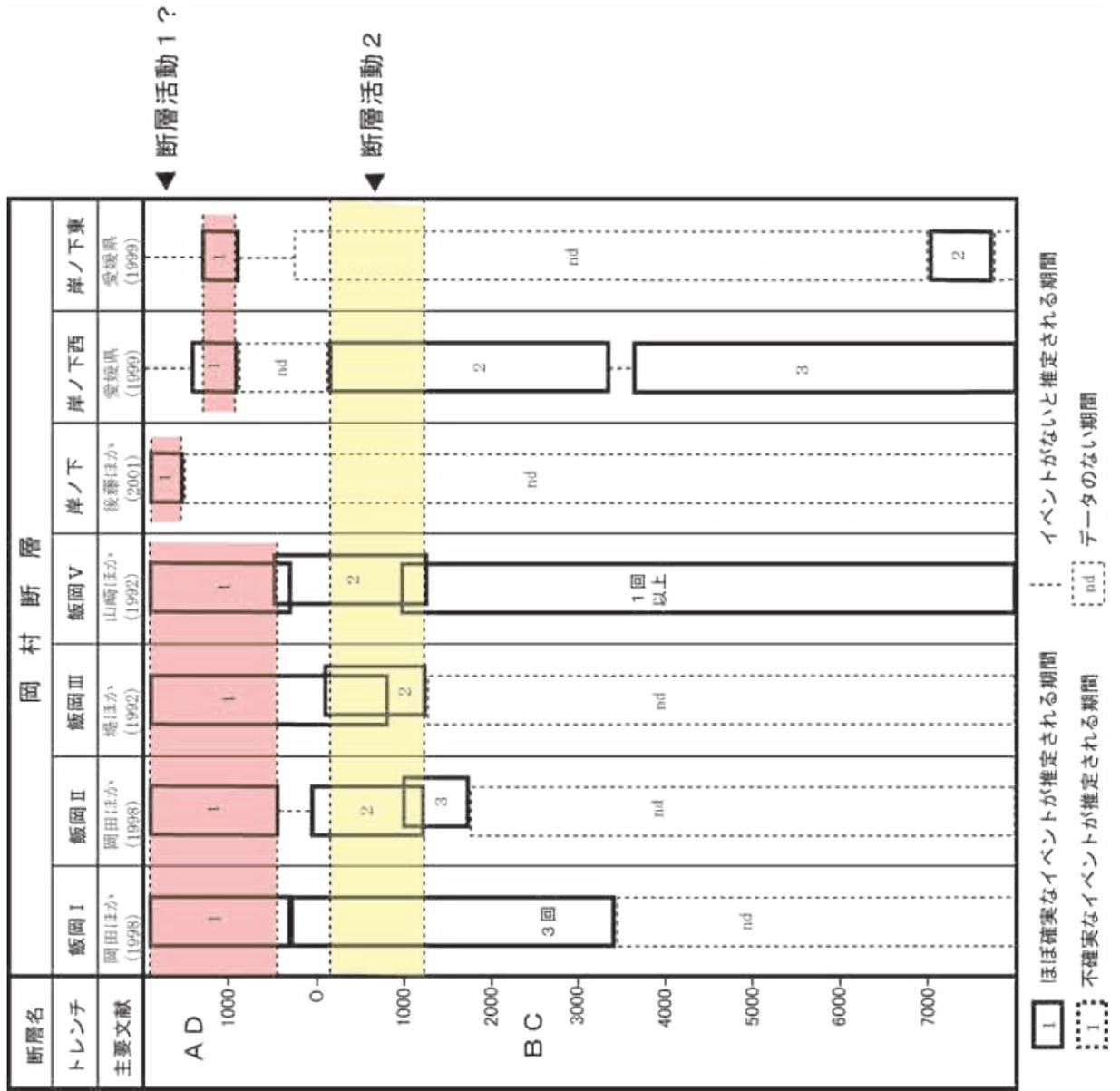
Fig. 2. Diagram showing the ages of faulting events on the Wakayama-heiya concealed fault - Mino fault.



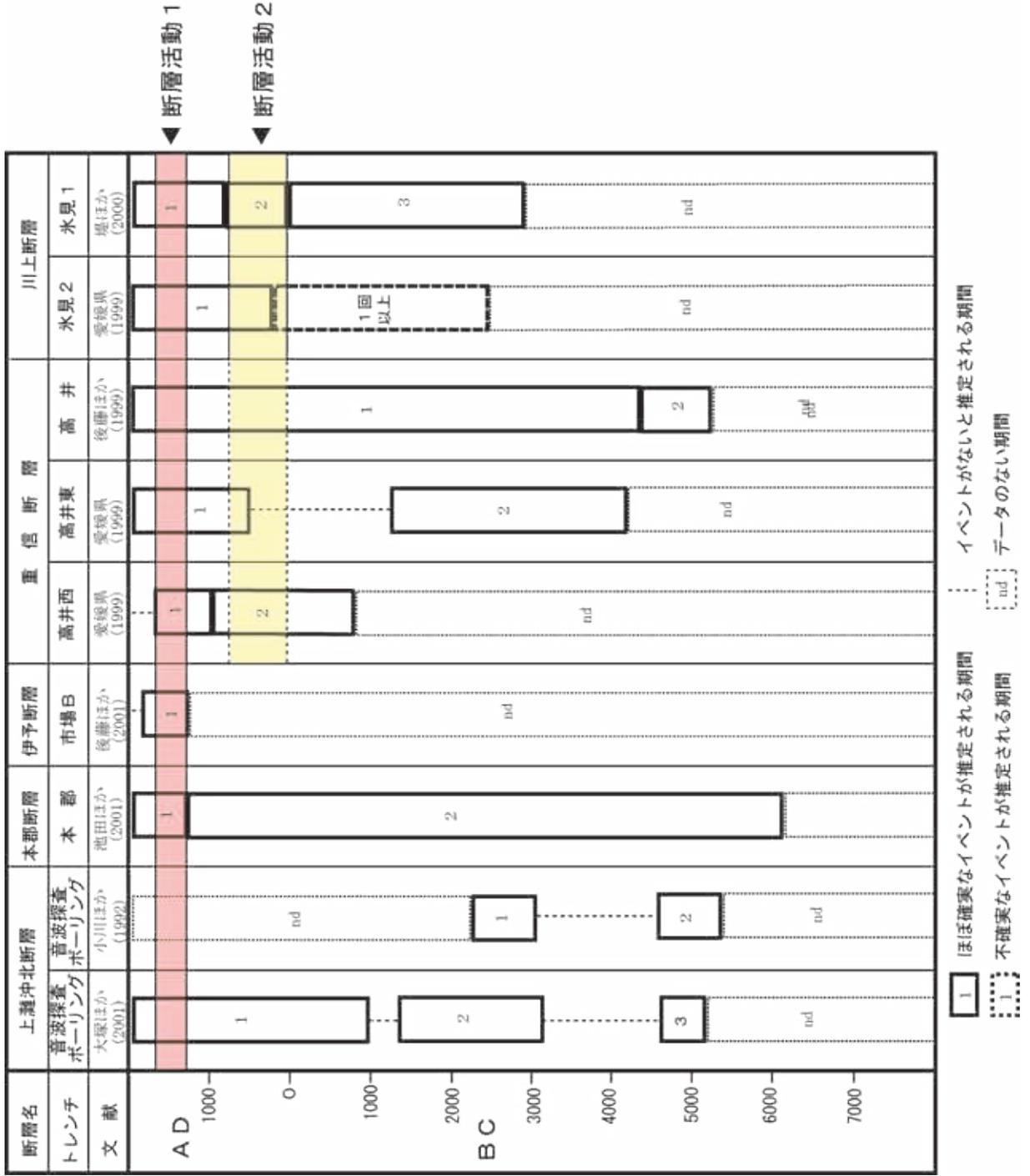
第3図. MTL活断層系の活動履歴(2) (池田～石鎚・畑野断層).
 Fig. 3. Diagram showing the ages of faulting events on the Ikeda fault - Ishizuchi and Hatano faults.



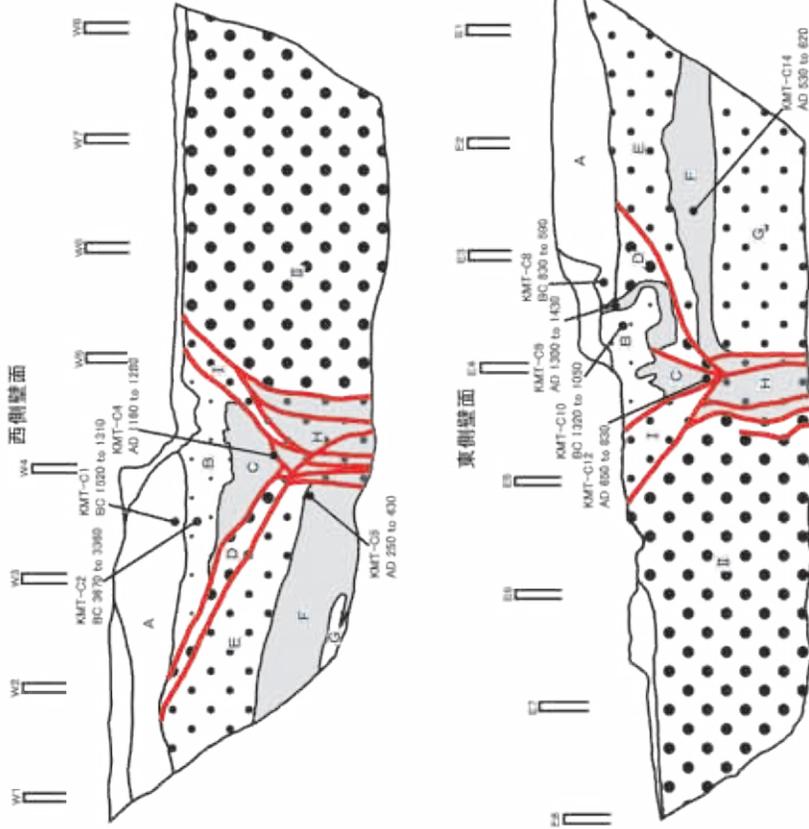
第4図. MTL活断層系の活動履歴(3) (岡村断層).
 Fig. 4. Diagram showing the ages of faulting events on the Okamura fault.



第5図. MTL活断層系の活動履歴(4) (川上断層～上灘沖北断層).
 Fig. 5. Diagram showing the ages of faulting events on the Kawakami fault - Kaminada-oki fault.



資料 2：上石床トレンチ



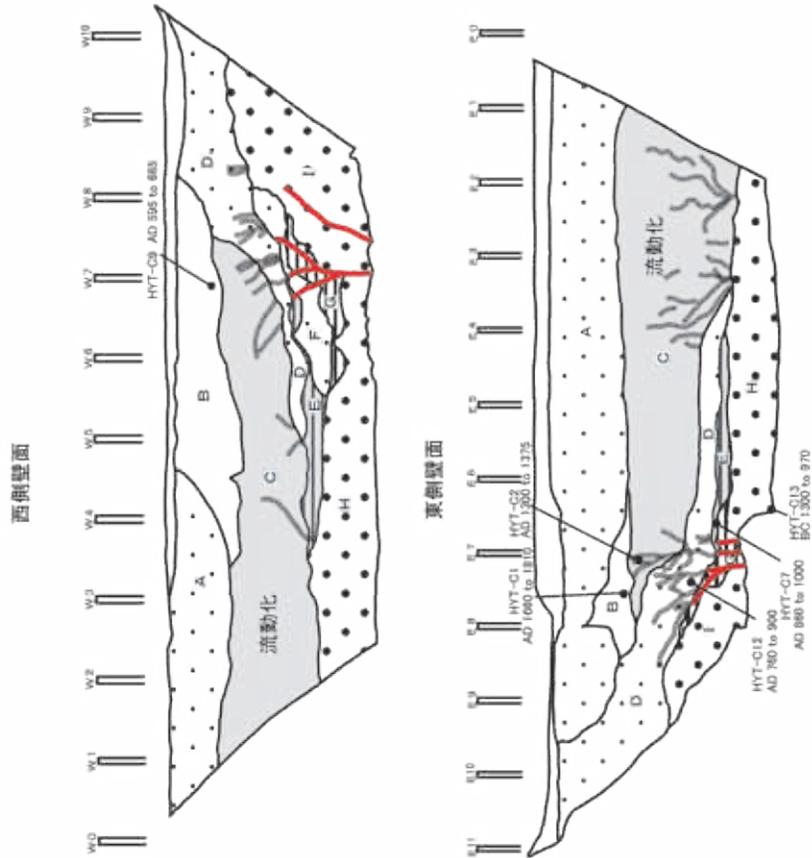
イベント層準

- <原著>
- イベント1
- B層堆積後, A層堆積前
- イベント2
- D層堆積後, C層堆積前
- <コメント>
- 原著では, B・C層とD層が2重のV字状落ち込み構造を形成しているとしていますが, スケッチでは認定できない。

<再検討結果>

- イベント1
- B層堆積後, A層堆積前

資料 1：平山トレンチ



イベント層準

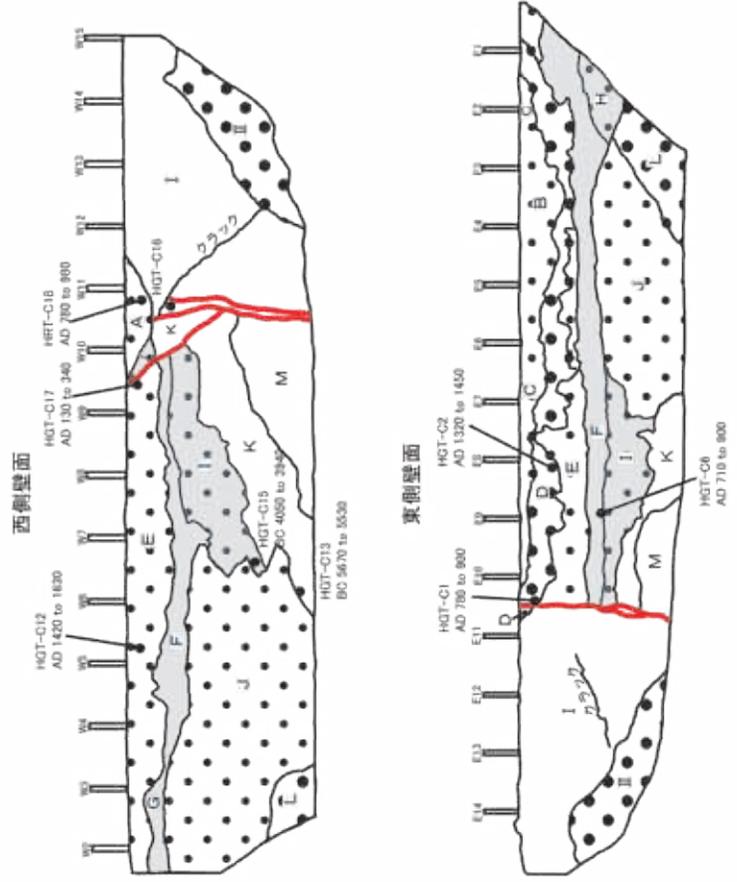
- <原著>
- イベント1
- C層堆積後, B層堆積前
- イベント2
- G層堆積後, E層堆積前
- イベント3
- G層堆積後, E層堆積前
- <コメント>
- C・D層は流動化しているため, 断層を覆う地層とはいえないので, 原著のイベント2は認定できない。原著のイベント3 (再検討によるイベント2) は, E層の厚さが薄く, 不確定。

<再検討結果>

- イベント1
- C層堆積後, B層堆積前
- イベント2
- G層堆積後, E層堆積前

資料 1, 2. トレンチ壁面のスケッチ. 愛媛県 (2000) のスケッチを簡略化したもの.
 Appendices 1 and 2. Trench wall sketches simplified from Ehime Prefecture (2000).

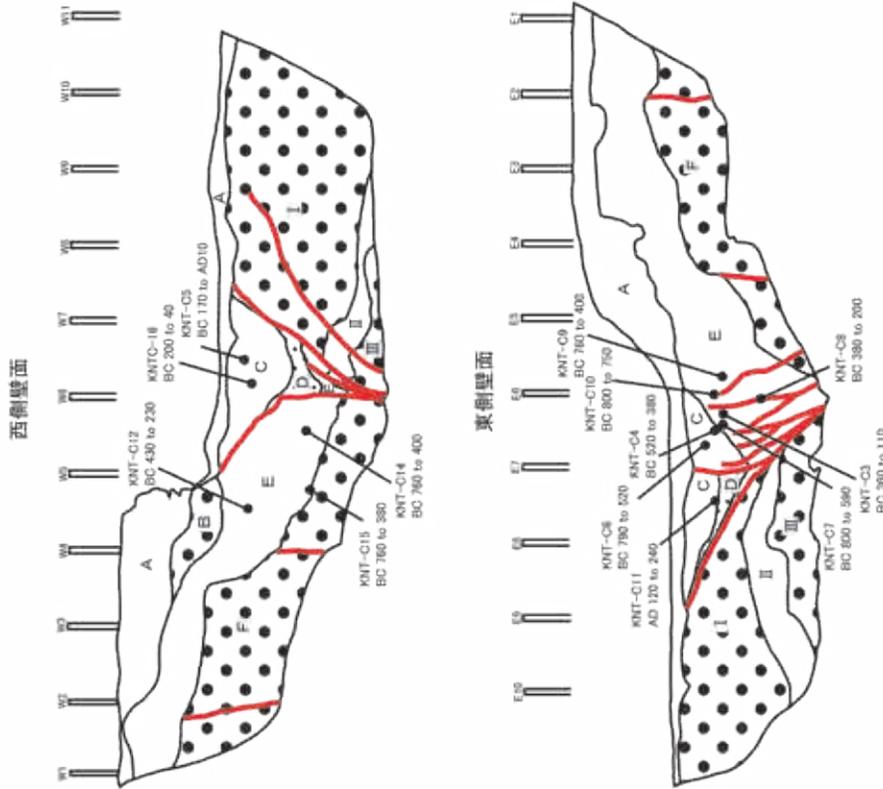
資料 4：本郷トレンチ



イベント層準

- <原著>
 - イベント1
 - C層堆積後, A層堆積前
 - イベント2
 - I層堆積後, F層堆積前
 - イベント3
 - K層堆積後, J層堆積前
- <再検討結果>
- イベント1
 - C層堆積後, A層堆積前
 - イベント2
 - I層堆積後, F層堆積前
 - イベント3
 - K層堆積後, J層堆積前
- <コメント>
- 原著では、I層は南側に傾斜しており、これをF層が水平に覆うとしているが、スケッチではI層の堆積構造が明瞭でなく、イベント2は不確実なイベントとした。イベント3は明確な傾斜不整合。

資料 3：上野田トレンチ

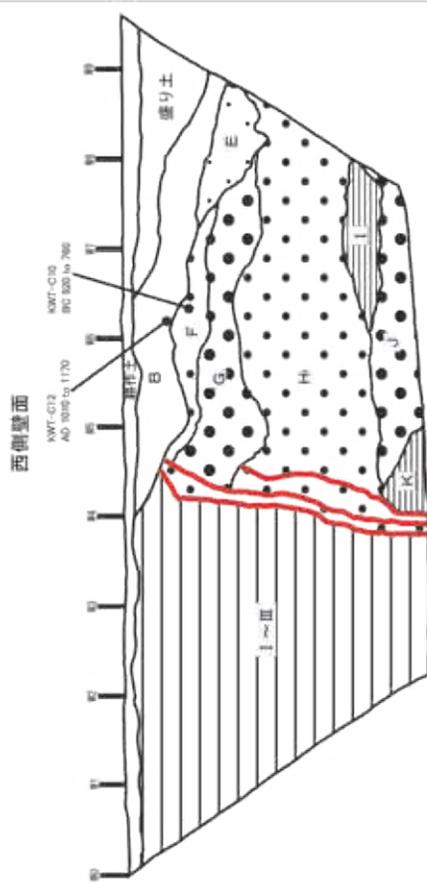


イベント層準

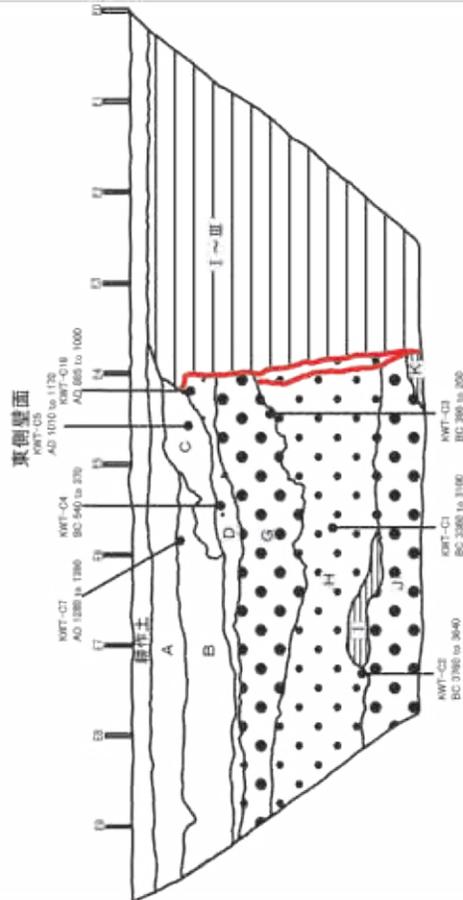
- <原著>
 - イベント1
 - C層堆積以降
 - イベント2
 - E層堆積後, D層堆積前
 - イベント3
 - F層堆積後, E層堆積前
- <再検討結果>
- イベント1
 - C層堆積以降
 - イベント2
 - E層堆積後, D層堆積前
 - イベント3
 - F層堆積後, E層堆積前
- <コメント>
- 西側壁面では断層はE層を切り、D層に覆われており、2重のV字状落ち込み構造をなす。また、西側壁面ではE6~E7間の断層はE層を切り、C層に覆われている(イベント2)。

資料 3, 4. トレンチ壁面のスケッチ. 愛媛県 (2000) のスケッチを簡略化したもの.
Appendices 3 and 4. Trench wall sketches simplified from Ehime Prefecture (2000).

資料6：岸ノ下西トレンチ



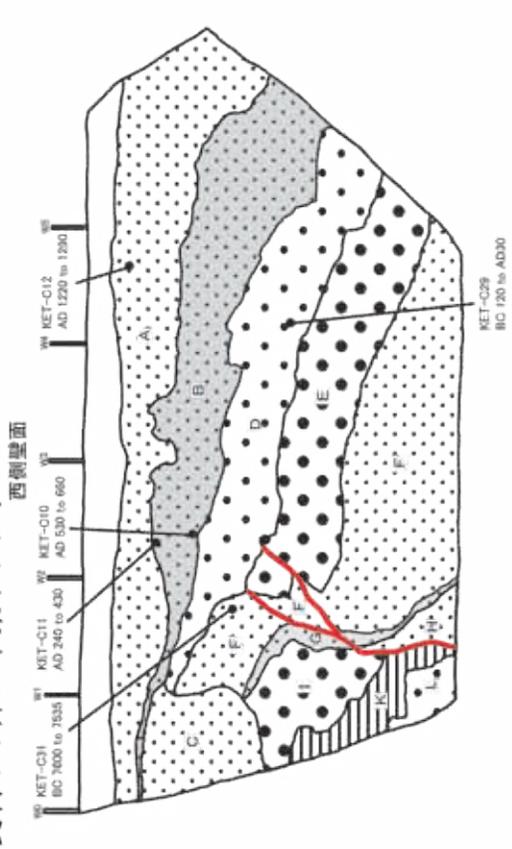
東側壁面



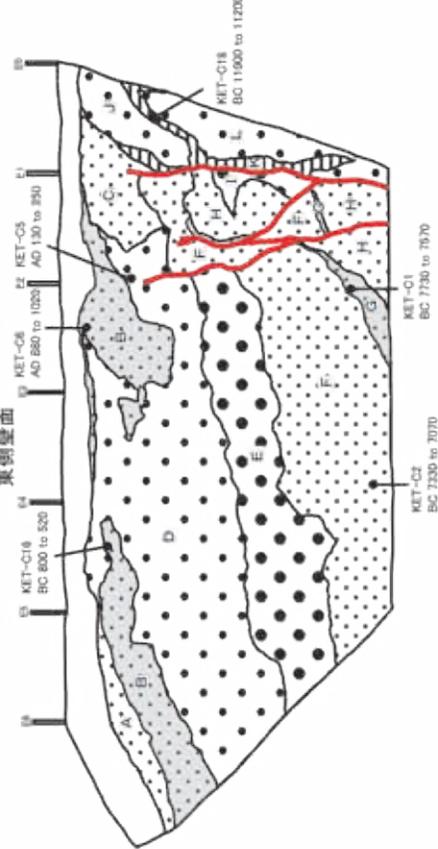
イベント層準

- <原着>
 イベント1
 D層堆積後、C層堆積前
 イベント2
 H層堆積後、G層堆積前
 イベント3
 J層堆積後、I層堆積前
- <再検討結果>
 イベント1
 D層堆積後、C層堆積前
 イベント2
 H層堆積後、G層堆積前
 イベント3
 J層堆積後、I層堆積前

資料5：岸ノ下東トレンチ



東側壁面

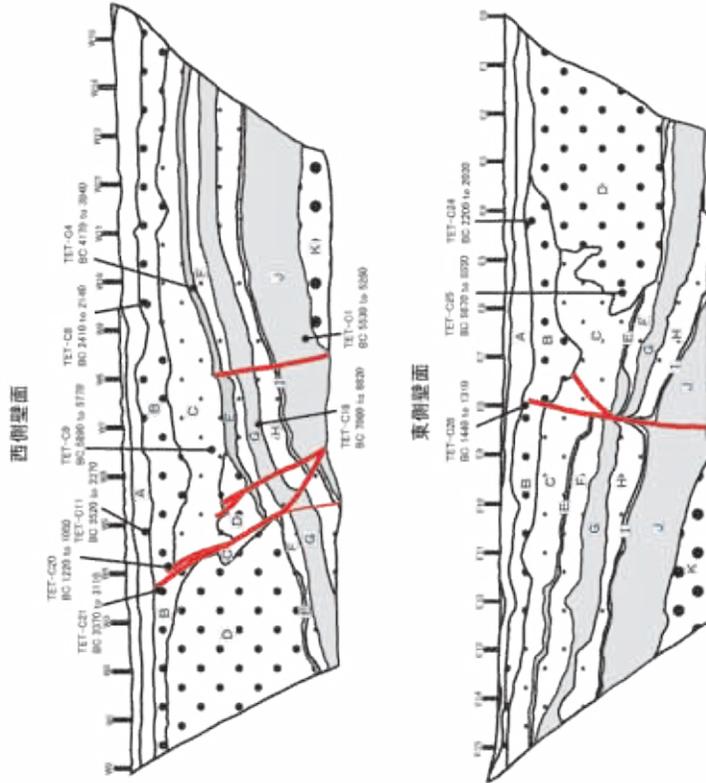


イベント層準

- <原着>
 イベント1
 B層堆積後、A層堆積前
 イベント2
 E層堆積後、D層堆積前
 イベント3
 G層堆積後、F層堆積前
 <コメント>
 原着では、B・D層の流動化により、イベント1を推定している。
 D層が流動化している場合、断層を覆う地層とはいえない。
 原着のイベント2は認定できない。
- <再検討結果>
 イベント1
 B層堆積後、A層堆積前
 イベント2
 G層堆積後、F層堆積前

資料5, 6. トレンチ壁面のスケッチ. 愛媛県 (1999) のスケッチを簡略化したもの.
 Appendices 5 and 6. Trench wall sketches simplified from Ehime Prefecture (1999).

資料 8 : 高井東トレンチ



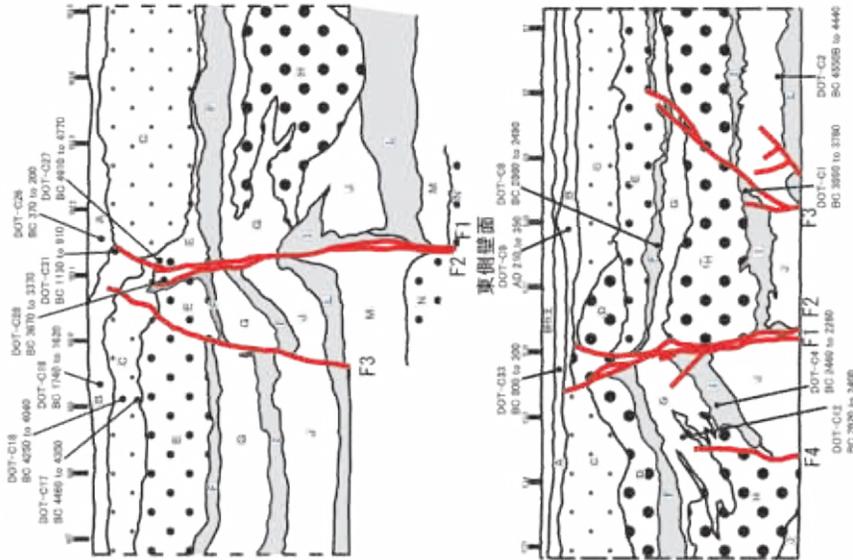
イベント層準

<再検討結果>

- イイベント1
- B層堆積後, A層堆積前
- イイベント2
- E層堆積後, C・D層堆積前

<コメント>
イイベント層準については、原著と再検討結果は一致している。
B層より6~12世紀の土器片を出土している。

資料 7 : 水見2トレンチ



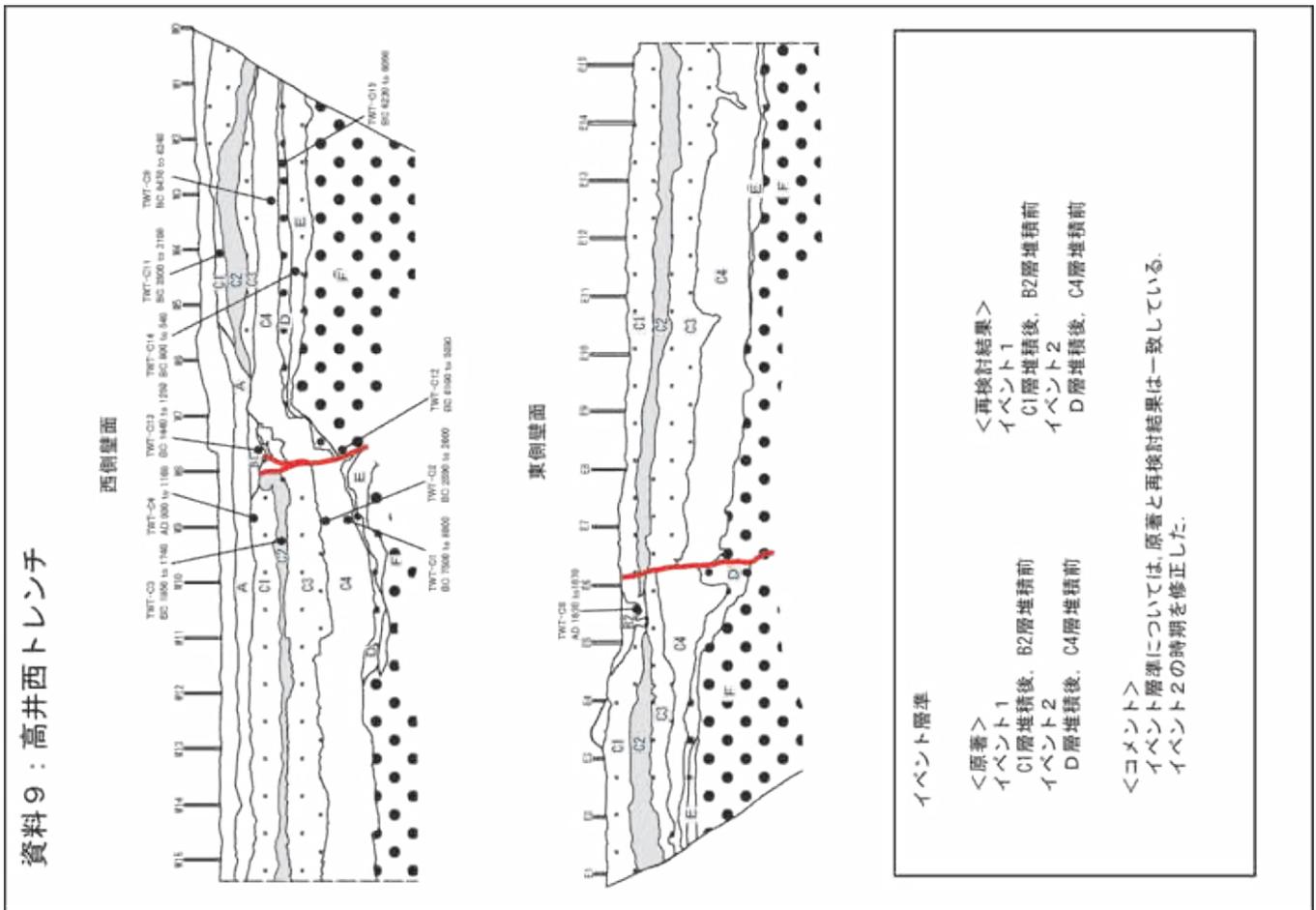
イベント層準

<再検討結果>

- イイベント1
- B層堆積後, A層堆積前
- イイベント2
- C層堆積後, B層堆積前
- イイベント3
- E層堆積後, C層堆積前
- イイベント4
- I層堆積後, H層堆積前

<コメント>
西側壁面では、断層はE層を切り、C層に覆われており、原著はこれをイイベント2にしている。しかし、東側壁面では、断層はC層を切り、B層に覆われている。E層堆積後、C層堆積前とC層堆積後、B層堆積前の2回のイベントが推定される。原著では、G・I層の変位量はF層より大きいとしているが、F層とG層の変位量はほぼ同じ。I層以下で変位量が大きい。

資料 7, 8. トレンチ壁面のスケッチ. 愛媛県 (1999) のスケッチを簡略化したもの。
Appendices 7 and 8. Trench wall sketches simplified from Ehime Prefecture (1999)



資料9. トレンチ壁面のスケッチ. 愛媛県 (1999) のスケッチを簡略化したもの.
Appendix 9. Trench wall sketch simplified from Ehime Prefecture (1999).

第1表～第12表，以下のキャプション

第1表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（鳴門南・板野断層）．
Table 1. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Naruto-minami and Itano faults).

第2表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（板野・神田・父尾断層）．
Table 2. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Itano, Zunden and Chichio faults).

第3表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（三野断層）．
Table 3. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Mino fault).

第4表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（池田断層）．
Table 4. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Ikeda fault).

第5表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（石鎚・畑野断層）．
Table 5. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Ishizuchi and Hatano faults).

第6表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（畑野断層）．
Table 6. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Hatano fault).

第7表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（岡村断層）．
Table 7. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Okamura fault).

第8表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（岡村断層）．
Table 8. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Okamura fault).

第9表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（岡村断層）．
Table 9. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Okamura fault).

第10表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（川上断層）．
Table 10. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Kawakami fault).

第11表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（重信断層）．
Table 11. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Shigenobu fault).

第12表．トレンチ調査によるイベント層準の認定と地層の¹⁴C年代データ（伊予・本郡断層）．
Table 12. Faulting events identified by trench survey and ¹⁴C dating results of each layer (Iyo and Hongun faults).

断層名	地点	イベント層準		イベントの 確実性	地層名	試料		ラボ番号	測定 方法	14-C 年代		13C値	補正14-C 年代		較正年代(原著)		較正年代(Oxcal)		文献	備考	コメント				
		原著	再検討結果			番号	種類			yBP	+-		permi l	yBP	+-	calAD	calAD (1-sigma)								
鳴門南断層	段岡・大代			不確定	A	DC11-2	腐植土	Beta	126586	AMS	4130	40	-25.3	4130	40	-2865	-2805	-2870	-2800	森野ほか(2001) イベントの認定は拠曲による。 A層は盛り土の可能性がある。 DBor1-13 ボーリングコア試料による。 B・C層とD層には年代の ギャップがある。 DC1-1 同一層準のコア試料の年代値と 比較して、古い年代を示す。	イベントは傾斜不整合による ものであり、確実性は低い。 イベント4は地割れ、液状化 現象を伴い、確実性が高い。				
						DC11-1	腐植土	Beta	126585	AMS	4210	40	-27.1	4170	40	-2705	-2595	-2710	-2620						
						DC11-4	腐植土	Beta	126587	AMS	4260	30	-26.2	4240	30	-2820	-2630	-2895	-2875				-2900	-2870	
						水路	DC13-1	腐植土	Beta	126588	AMS	1860	40	-24.3	1870	40	100	220	80				220		
					D-1	D-1	不確定	B	DBor1-13	植物片	Beta	128079	AMS	1600	40	-27.7	1560	40	440				560	430	540
									DC10-1	木片	Beta	126583	AMS	1690	40	-25	1690	40	340				415	260	280
					D-2	D-2	不確定	C	DC10-9	木片	Beta	126584	AMS	1920	50	-26	1900	50	70				160	50	140
									DC9-1	木片	Beta	126582	AMS	3050	70	-28.5	2990	70	-1305				-1110	-1320	-1120
					D-3	D-3	確定	D	DC8-1	木片	Beta	126581	AMS	3100	40	-29.8	3020	40	-1305				-1200	-1380	-1330
									DC100d1-2	木片	Beta	126589	AMS	3140	60	-28.4	3090	60	-1415				-1275	-1430	-1290
					D-4	D-4	確定	E	DC6-5	炭化物	Beta	126580	AMS	2920	40	-31.5	2820	40	-1005				-910	-1010	-900
									DC6-1	植物片	Beta	126578	AMS	3110	40	-29.8	3030	40	-1315				-1215	-1380	-1330
					D-4	D-4	確定	F	DC6-2	木片	Beta	126579	AMS	3220	110	-28.4	3170	110	-1525				-1305	-1530	-1290
DC5-1	木片	Beta	126577	AMS					3190	40	-28.5	3130	40	-1425	-1385	-1440	-1370								
D-4	D-4	確定	G	DC4-2	木片	Beta	126576	AMS	3170	40	-27.2	3130	40	-1425	-1385	-1440	-1370								
				DC1-1	腐植土	Beta	126575	AMS	3980	50	-26.4	3960	50	-2490	-2440	-2570	-2520								
板野断層	川端A	IA-1	IA-1	確定	耕作土	CK-16-2	炭化物	Beta	120849	AMS	870	50	-26	850	50	1170	1250	1150	1260	森野ほか(2001) イベントの認定は液状化(礫層 の吹き上げ)による。 および 層と 層は同一層 準の可能性がある。 遺構面(8~9世紀)は 層 ないし 層の上面にある。 層は土石流堆積物で あり、遺物を包含する。 液状化に伴う粘土脈は遺構 面および ~ 層を貫く。 CK-20は土器中の腐植土。	<再検討結果> イベント1 1150~1260caIAD以降 遺構面より上位の地層は、1回の イベント(液状化現象)を示す。				
						CK-16-1	炭化物	Beta	120848	AMS	1000	50	-24.8	1000	50	1000	1040	980	1050						
						CK-11-1	炭化物	Beta	119996	AMS	860	50	-25.3	860	50	1165	1245	1150	1260						
						CK-11-2	炭化物	Beta	119997	AMS	1280	60	-27.7	1240	60	695	880	690	880						
						CK-12-1	炭化物	Beta	119998	AMS	1940	100	-26.4	1920	100	-5	225	-40	220						
						遺構面	CK-22	炭化物	Beta	122129	AMS	1360	50	-26.6	1340	50	655	705	650				720		
						土器中	CK-20	腐植土	Beta	120884	AMS	1600	50	-27.7	1560	50	435	575	430				550		
						CK-8	腐植土	Beta	119993	AMS	8360	70	-28.1	8310	70	-7450	-7270	-7480	-7310						
						CK-9-1	腐植土	Beta	119994	AMS	9490	90	-25.6	9480	90	-8845	-8825	-9120	-8990						
						CK-9-2	腐植土	Beta	119995	AMS	10250	80	-25.9	10240	80	-8630	8420	-8840	-8680						
						a	CK-3	腐植土	Beta	119991	AMS	10950	120	-26.8	10920	120			-11190				10920		
						b	CK-5	腐植土	Beta	119992	AMS	11200	100	-26.5	11180	100			-11400				-11300		
							CK-21	木片	Beta	122128	AMS	>49970							-11260				-11050		
川端B予察	KY-1	KY-1	確定	耕作土	1	CKH11-6	腐植土	Beta	131890	AMS	1900	40	-26.1	1880	40	80	155	70	180	森野ほか(2001) 1層と2層は断層の北側と 南側に分布しており、同一 層準と考えられる。 本トレンチには3層は分布 していない。 4層には多数の剪断面が 形成されており、複数回 のイベントが推定される。 CKH11-3は耕作土の可能性 がある。	<再検討結果> イベント1 420~540caIAD以降 180caIBC~540caIAD				
					2	CKH11-3	腐植土	Beta	131888	AMS	1320	50	-24.1	1340	50	655	700	650	720						
					CKH11-4	腐植土	Beta	131889	AMS	1550	40	-23	1590	40	420	535	420	540							
					CKH11-15	腐植土	Beta	131895	AMS	2200	40	-26.4	2180	40	-355	-290	-360	-280							
					KY-2	KY-2	確定	4	CKH11-9	腐植土	Beta	131891	AMS	2130	40	-26.4	2110	40	-185				-60	-180	-50
					CKH11-11	腐植土	Beta	131892	AMS	2190	50	-25.3	2190	50	-365	-180	-360	-270							
					CKH11-12	腐植土	Beta	131893	AMS	2200	40	-24.6	2200	40	-365	-190	-360	-270							
					CKH11-13	腐植土	Beta	131894	AMS	2700	30	-25.2	2700	30	-845	-820	-900	-875							
																		-845	-810						

断層名	地点	イベント層準		イベントの 確実性	地層名	試料		ラボ番号	測定 方法	14-C 年代		13値	補正14-C 年代		較正年代(原著)		較正年代(Oxcal)		文献	備考	コメント		
		原著	再検討結果			番号	種類			yBP	+-	per mil	yBP	+-	calAD	calAD(1-sigma)							
畑野断層	東予変電所 C	THC-1	THC-1	不確実	1 a															長谷川ほか(1999) <原著> イベント1 785 ± 130 ~ 625 ± 80yBP イベント2 3750 ± 100 ~ 1055 ± 80yBP <再検討結果> イベント1 1040 ~ 1400calAD イベント2 2310calBC ~ 1040calAD	イベント1 断層は3層までを明瞭に切断しているが、1層および2層の地層と断層の切断・被覆関係は明瞭でない。 1層の年代値は1試料だけであり、確実性は低い。 イベント2 原著によると、7層は低断層崖裾部の崩積土で、イベント堆積物である。イベント2で7層が崩落し、堆積したとすると、イベント層準は8層堆積後、7層堆積前である。		
					1 b	B -10	腐植土	TI	11935			625	80	(-25)	625	80			1290			1400	
					2																		
					3																		
					4	B -S-1	木片	TI	11936			785	130	(-25)	785	130			1040			1090	
		5														1150	1310						
		6	B -S-2	木片	TI	11937			1055	80	(-25)	1055	80			880	1040						
		7																					
		8	B -S-3B	木片	TI	11938			3750	100	(-25)	3750	100			-2310	-2020						
		9																					
		THC-2	THC-2	確実	10	B -5	腐植土	TI	11939	19170	630	(-25)	19170	630			-21600	-20000					
						B -4	腐植土	TI	11940	15570	230	(-25)	15570	230			-17050	-16250					
						B -3	木片	TI	11941	19520	390	(-25)	19520	390			-21800	-20600					
						B -2	腐植土	TI	11942	20700	900	(-25)	20700	900									
						B -1	腐植土	TI	11943	23900	1400	(-25)	23900	1400									
東予変電所 F	東予変電所 F			不確実	1														長谷川ほか(1999) <原著> イベント1 4500 ± 130 ~ 3980 ± 130yBP <再検討結果> イベント1 3370calBC ~ 1160calAD	2層も変形しているようにみえる。3層と4層は傾斜不整合。 <再検討結果> イベント1 3370calBC ~ 1160calAD			
					2	D -1A	腐植土	GaK	9370			1020	110	(-25)	1020	110					890	1160	
			D -1B	炭化物	GaK	9371			3980	130	(-25)	3980	130			-2700	-2200						
		3																					
		4	D -2	木片	GaK	9372			4500	130	(-25)	4500	130			-3370	-3010						
		THF-1	THF-1	不確実	5	D -3	木片	GaK	9373	7640	170	(-25)	7640	170			-6650	-6330					
東予変電所 G	東予変電所 G	THG-1	THG-1	確実	1														長谷川ほか(1999) <原著> 3260 ± 100yBP以前	3・4層の年代値が得られていないので、140calAD以前としかいえない。			
					2	F-1	腐植土	GaK	9376			1960	110	(-25)	1960	110					-100	140	
			F-2	木片	GaK	9377			3260	100	(-25)	3260	100			-1640	-1430						
		3																					
					4																		
東予変電所 SK-2	東予変電所 SK-2			不確実	1-a														長谷川ほか(1999) <原著> イベント1 770 ± 75 ~ 590 ± 80yBP <再検討結果> イベント1 1420calAD以降	原著では、イベント時期を770 ± 75 ~ 590 ± 80yBPとしているが、年代値が逆転しており、420 ± 75yBP以降とした。			
					1-b	SK-2-C7	木片	TI				570	70	(-25)	570	70					1300	1370	
			SK-2-C6	木片	TI				590	80	(-25)	590	80			1380	1430						
		2	SK-2-C5	腐植土	TI				470	80	(-25)	470	80			1300	1420						
			SK-2-C4	木片	TI				470	80	(-25)	470	80			1390	1500						
			SK-2-C4	木片	TI				770	75	(-25)	770	75			1180	1300						
		3																					
4	SK-2-C3	木片	TI				1050	80	(-25)	1050	80			890	1040								
5	SK-2-C2	木片	TI				420	75	(-25)	420	75			1420	1530								
					6	SK-2-C1	木片	TI		2810	90	(-25)	2810	90			1580	1630					
																	-1070	-830					

