

濃尾地震断層系・温見断層の活動履歴調査

Paleoseismological study of the Nukumi fault, the 1891 Nobi earthquake fault system, central Japan

吉岡敏和¹・粟田泰夫¹・下川浩一¹
石本裕己²・吉村実義²・松浦一樹²

Toshikazu Yoshioka¹, Yasuo Awata¹, Koichi Shimokawa¹,
Hiromi Ishimoto², Miyoshi Yoshimura² and Kazuki Matsuura²

Abstract: The Nukumi fault is an NW-SE-trending left-lateral strike-slip active fault extending over Fukui and Gifu Prefectures. The northwest part of this fault was reactivated during the 1891 Nobi earthquake and coseismic left-lateral offset reached about 3 meters. We excavated a trench at Nukumi area in Ono City, Fukui Prefecture, to reveal the rupture history of the Nukumi fault. Several strands of high-angle fault planes were observed on the trench walls. Our precise observation of the trench walls made clear that four faulting events including the 1891 Nobi earthquake occurred after the deposition of the K-Ah tephra layer about 7,200 yBP. The radiocarbon dates indicate that the three events prior to the 1891 Nobi earthquake occurred in 7,200-6,800 yBP, 6,000-4,000 yBP, and 3,800-1,400 yBP. The average recurrence interval of the Nukumi fault is estimated to be about 2,300 to 2,400 years.

Key words: Nukumi fault, trench, paleoseismology, Nobi earthquake, faulting event

1. はじめに

温見断層は、福井県今立郡池田町野尻付近から温見峠を越えて岐阜県本巣郡根尾村下大須付近まで、ほぼ北西・南東方向に延びる全長約40kmの左横ずれ活断層である(第1,2図)。断層に沿って直線状の谷地形や鞍部が連続するものの、活断層であることを示す断層露頭や新鮮な変位地形は全体に乏しい。特に温見峠以東では、峠の南東約2.5kmの大郷谷東側斜面において、今回の調査で $43,210 \pm 820$ ¹⁴C年BP (Beta-145783, AMS法)の年代が得られた段丘堆積物を切る断層露頭(第3図)が確認されたのみである。さらに東の根尾村猫峠付近から東の約10kmの区間についてはリニアメントも不鮮明で、活動度が低いか、過去数万年間は活動していない可能性がある。この断層のうち、福井県側の部分については、1891年の濃尾地震の際に活動したことが記録されている(例えば松田, 1974)。しかし、断層の大部分が急峻な山岳地域を通過することもあり、これまでにトレンチ発掘等の詳細な調査は行われておらず、この断層の活動性や濃尾地震前の活動履歴については、全く未解明であった。そこで、温見断層の活動性および活動履歴を明らかにすることを目的に、トレンチ調査をはじめとする野外調査を実施した。

2. 調査の概要

トレンチ調査は平成12年10月に、温見断層の中部にあたる福井県大野市温見地区において実施した。この付近では、1891年の濃尾地震の際に、温見断層に沿って約3mの左横ずれ

¹ 活断層研究センター (Active Fault Research Center)

² 株式会社ダイヤコンサルタント (Dia Consultants Co., Ltd.)

6月12日受付, 8月15日受理

変位が生じたことが報告されている（松田，1974）．調査地点は温見川の北側の段丘上にあたり，N60°W 方向に延びる比高 0.5-2m，北東落ちの直線状の崖が存在する．この崖は温見断層の推定断層線上に位置し，崖の北東側は北方の山地からの扇状地が堰き止められて湿地となっている（第 4 図）．このような地形の特徴から，筆者らはこの崖を温見断層による逆向き低断層崖と考えた．トレンチはこの崖を横切るように，長さ 10m，幅 6m，深さ 3m の規模で掘削した．壁面の傾斜は約 60° である．

3．調査結果

トレンチ壁面には，いくつかに分岐する極めて明瞭な高角度の断層が露出した（第 5 図）．北西側壁面と南東側壁面のスケッチをそれぞれ第 6 図と第 7 図に示す．両壁面とも，断層はほぼその中央に位置し，見かけ上，南西側隆起である．断層の北東側には腐植質シルト層を主とする湿地堆積物が，南西側には下部に段丘堆積物と推定される砂礫層，上部に腐植層を挟む砂礫層が分布する．北東側下部には鬼界アカホヤテフラ（K-Ah）に対比される火山ガラス層が挟在する．

これら壁面に露出した堆積物を 1 層から 7 層に区分し，さらに 2 層，4 層，5 層および 6 層は，層相によりそれぞれ a から c に細分した．このうち 1 層は現世の表土および盛土，3 層はチャンネルを埋積した腐植層，7 層は段丘堆積物と考えられる砂礫層である．これら以外の各層は，砂礫層ないしシルト層に始まって腐植層で終わる堆積シーケンスからなる．

断層は 1 層以外のすべての地層を変位・変形させており，その変形形態から，以下の 4 つのイベント層準を認定することができる．なお，以下に示す年代はすべて ^{13}C 補正を行った放射性炭素年代値を用い，1 σ の範囲で暦年較正を行った値を示す．測定された年代値のうち，北西側壁面の 5c 層の試料（NKM-NW-25）の年代値がより上位の層準から得られた年代値より新しく，テフラ年代とも矛盾する．それ以外の年代値は層序と矛盾しない．

1) イベント層準 A：両側の壁面において 2a 層が断層によって切られていることから，2a 層堆積後に少なくとも 1 回の断層活動があったことが確実である．これをイベント層準 A とする．2a 層上部からは AD 1150-1260 年の年代値が得られていることから，この層準の年代は AD 1150 年（800 cal y BP）以降である．このイベントは 1891 年濃尾地震に相当するものと考えられる．

2) イベント層準 B：南東側壁面において，沈降側に枝分かれした断層による 2c 層の変形を 2b 層が覆うことから，2c 層堆積後 2b 層堆積前に断層活動があったことが確実である．2c 層上部からは BC 1890-1740 年，2b 層下部からは AD 250-530 年の年代値が得られていることから，イベント層準 B の年代は BC 1890 年-AD 530 年（約 3,800-1,400 cal y BP）と推定される．

3) イベント層準 C：4c 層および 2c 層は，断層を横切って堆積した砂層ないし砂礫層であることから，これらの地層の堆積時には断層を挟んでの高度差はなかったものと考えられる．しかしトレンチ壁面では，断層を挟んで 4c 層基底面の垂直変位量と 2c 層基底面の垂直変位量に約 80cm の差が見られる．したがって，4c 層堆積後 2c 層堆積前にイベントを認定することができる．4c 層の下位の 5a 層からは BC 4045-3960 年，2c 層下部からは BC 2200-2030 年の年代値が得られていることから，イベント層準 C の年代は BC 4045 年-BC 2030 年（約 6,000-4,000 cal y BP）と推定される．また，この時期に 4 層を削り込んで形成されたチャンネルが一気に埋積されて 3 層が形成されていることから，この時期の 1 つのイベントによってチャンネルが堰き止められた可能性が指摘できる．この場合，イベントの時期は BC 2900 年-BC 2460 年（約 4,900-4,400 cal y BP）の年代値が得られている 3 層の堆積直前と考えられる．

4) イベント層準 D：北西側壁面において，沈降側に分岐した断層が K-Ah を挟む 5c 層を切り，5b 層に覆われることから，5c 層堆積後 5b 層堆積前にイベントが認定できる．K-Ah の降下年代は未補正 ^{14}C 年代で約 6,300 年 BP（町田・新井，1983）であることから，暦年では

約 BC 5200 年 (約 7,200 cal y BP) となる。また 5b 層からは BC 5005-4830 年の年代値が得られていることから、イベント層準 D の年代は約 BC 5200 年-BC 4830 年 (約 7,200-6,800 cal y BP) と推定される。

4. 考察とまとめ

上記のトレンチ調査の結果から、これらのイベント層準にそれぞれ 1 回の断層活動が生じたとすると、平均的な活動間隔は 2,300 年から 2,400 年となる。一方、1891 年濃尾地震の際に同時に活動した根尾谷断層では、門脇地区において実施されたトレンチ調査の結果から、確実度の下がるものも含めて 6 つのイベント層準が認定されている (栗田ほか, 1999)。両断層のイベント層準の時期を比較すると (第 8 図)、イベント層準 B および C については同時期と考えても矛盾しないが、イベント層準 D は、根尾谷断層が K-Ah の降下前であるのに対し、温見断層では K-Ah の降下後である。門脇地区トレンチでは地層の顕著な欠如はなく、断層活動の見落としはないと考えられる (栗田ほか, 1999) ことから、根尾谷断層では、少なくとも温見断層のイベント層準 D に対応する断層活動はなかった可能性が高い。したがって、両断層は必ずしも同時に活動するとは限らない可能性がある。

謝 辞

現地調査に際しては、土地所有者の方をはじめ、地元関係者の方々に多大なるご協力をいただいた。ここに記して深く感謝の意を表する。

文 献

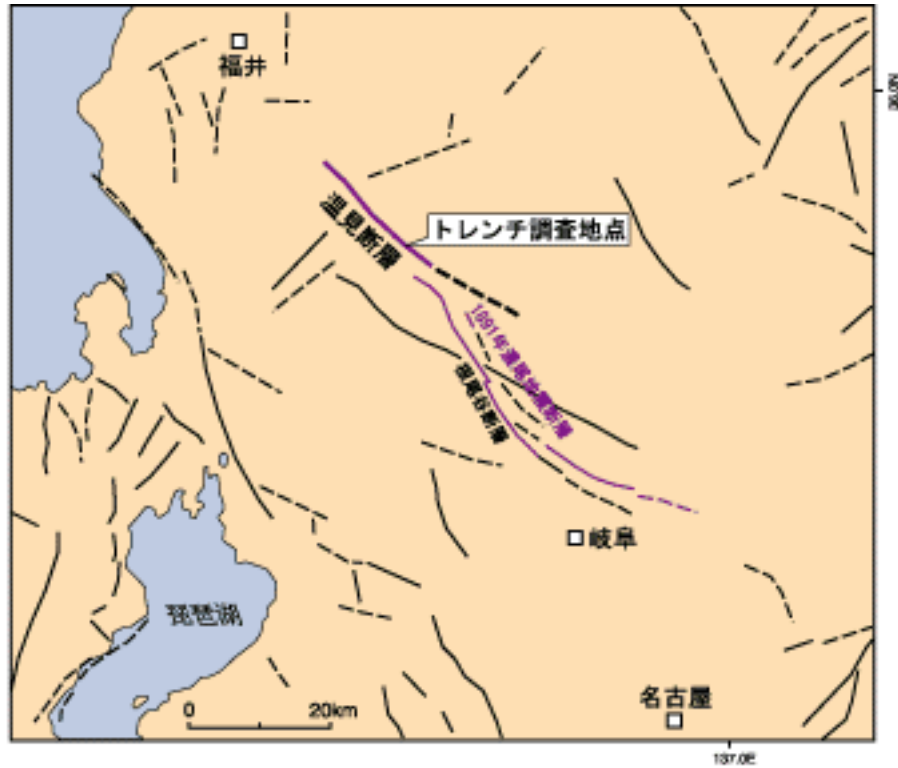
栗田泰夫・苅谷愛彦・奥村晃史 (1999) 古地震調査にもとづく 1891 年濃尾地震断層系のセグメント区分。地質調査所速報, no. EQ/99/3 (平成 10 年度活断層・古地震研究調査概要報告書), 115-130.

町田 洋・新井房夫 (1983) 広域テフラと考古学。第四紀研究, 23, 134-148.

松田時彦 (1974) 1891 年濃尾地震の地震断層。地震研究所研究速報, no. 13, 85-126.

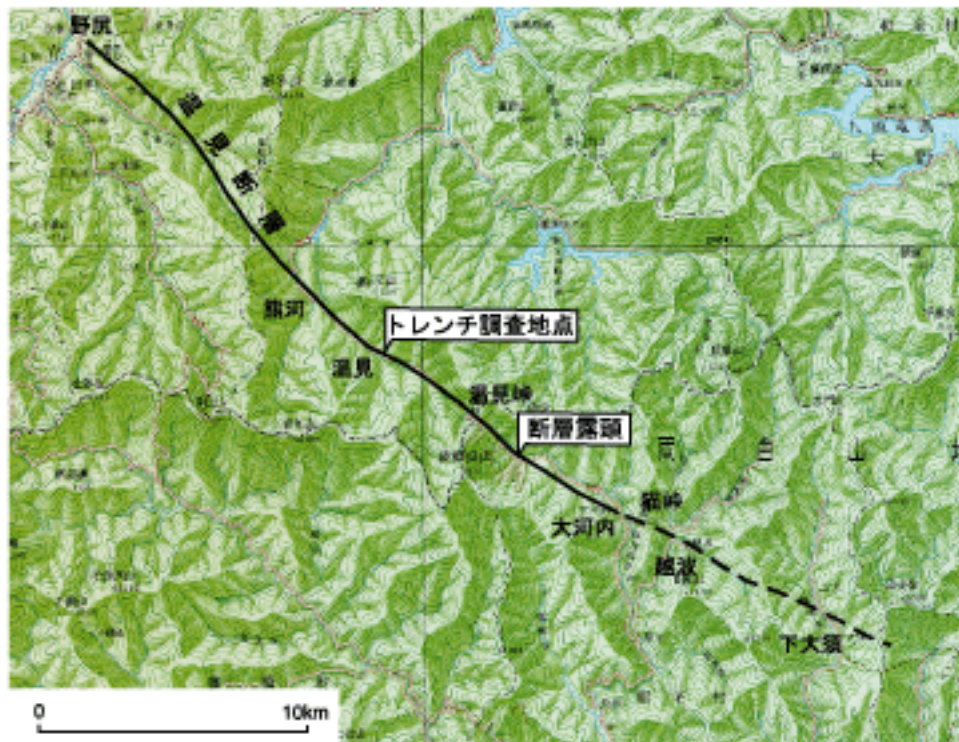
成果の公表

吉岡敏和・栗田泰夫・下川浩一・石本裕己・吉村実義・松浦一樹 (2001) トレンチ調査に基づく温見断層の活動履歴。地球惑星科学関連学会 2001 年合同大会, Jm-P017.



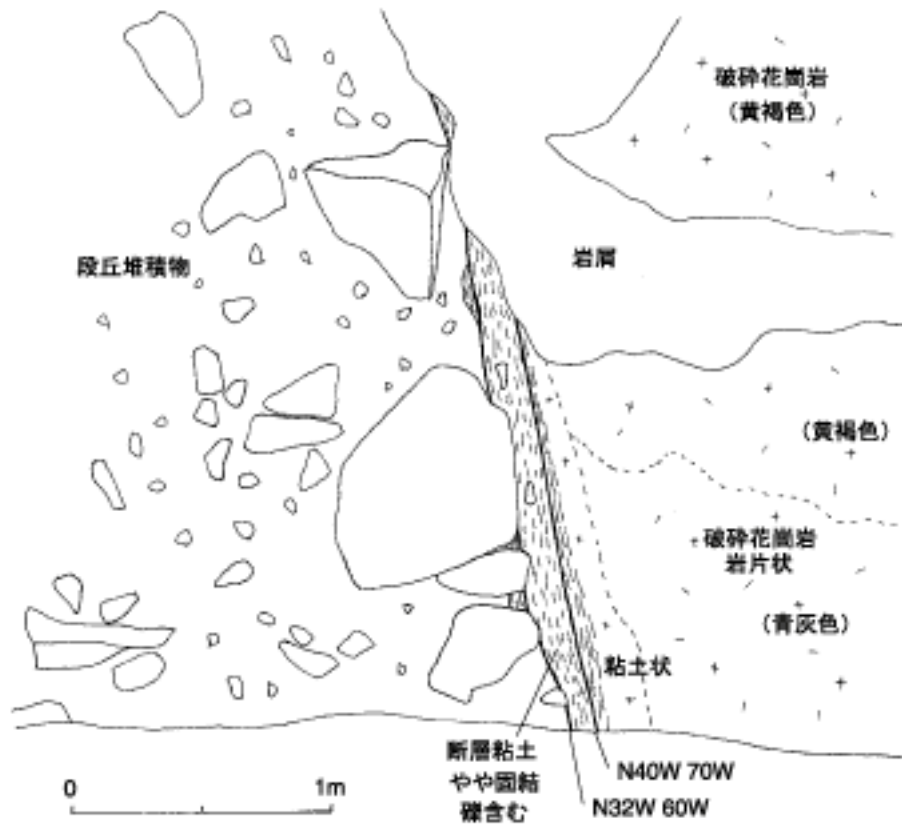
第1図. 温見断層とその周辺の活断層.

Fig. 1. Location of the Nukumi fault and adjoining active faults.

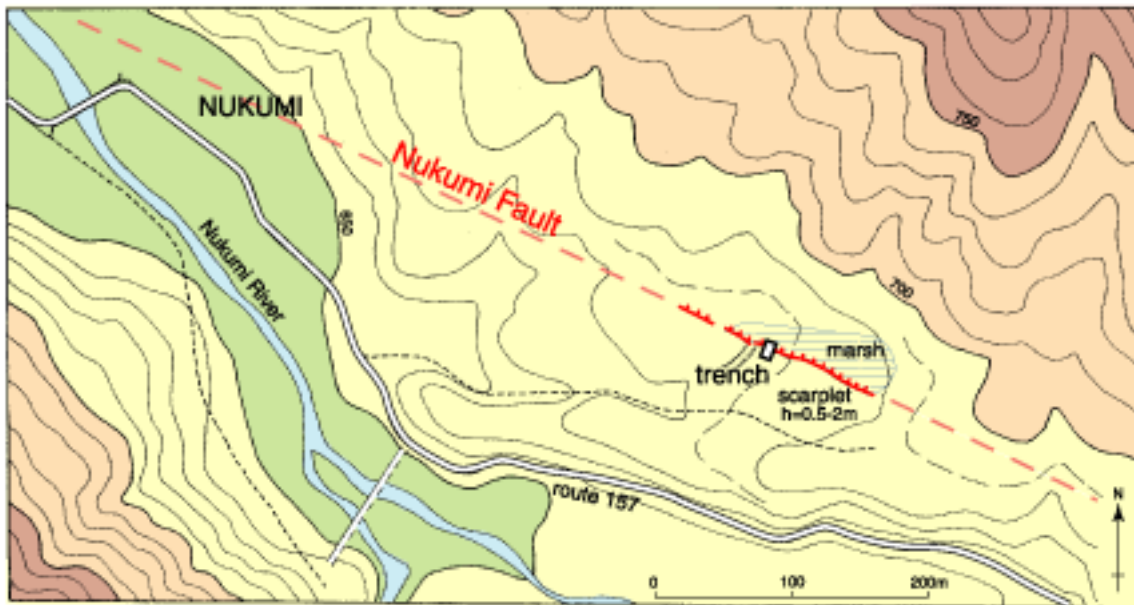


第2図. 温見断層周辺の地形図 (国土地理院発行1/20万「岐阜」を使用).

Fig. 2. Topographic map around the Nukumi fault.



第3図. 大郷谷東側斜面の断層露頭.
Fig. 3. Fault outcrop at the east wall of Ogodani valley.

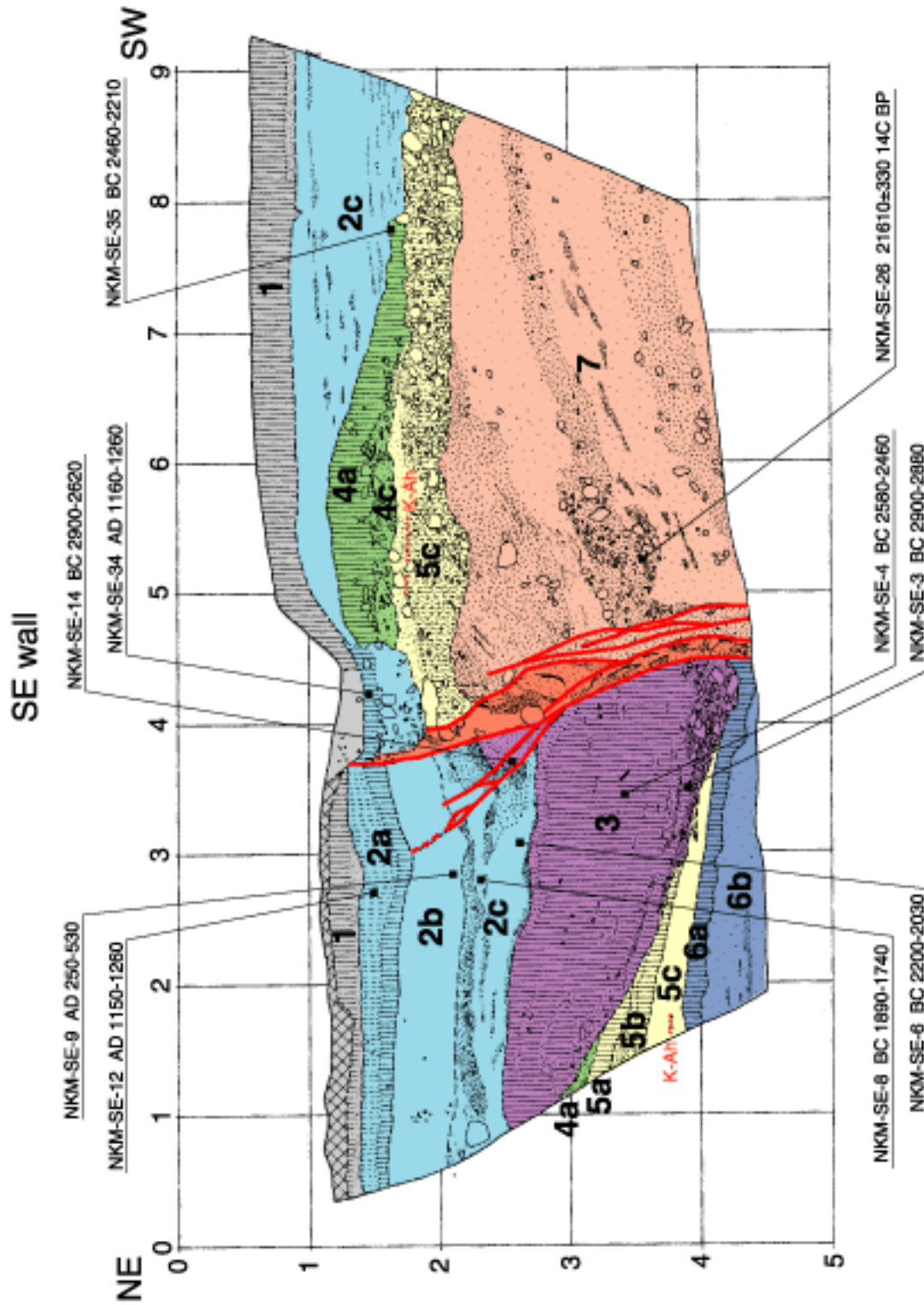


第4図. トレンチ調査地点周辺の地形. 等高線間隔は10m.
Fig. 4. Topographic map around the trench site (contour interval : 10m).



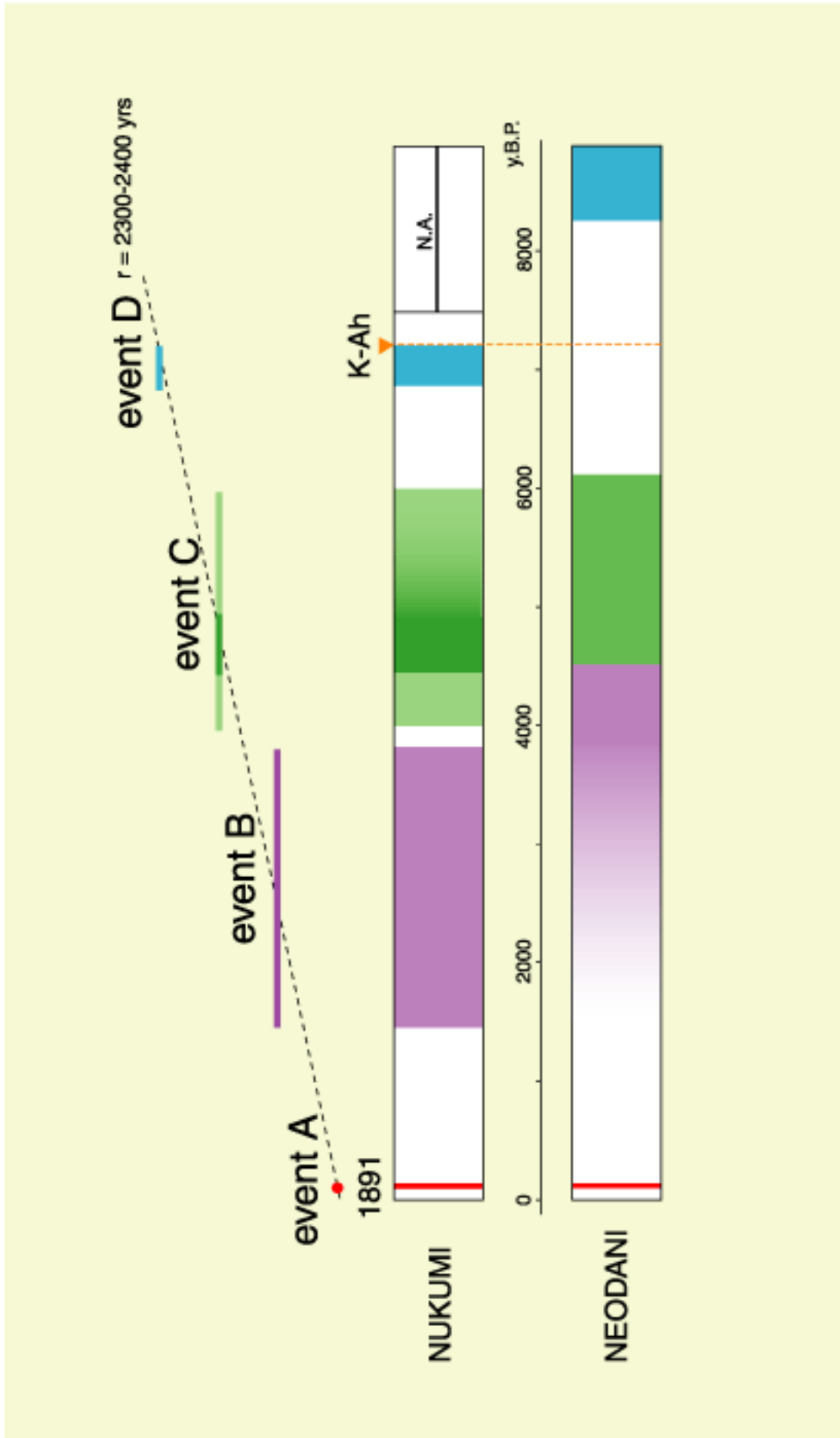
第5図. トレンチ北西側壁面の写真.

Fig. 5. Photo of the northwest wall of the trench .



第7図. トレンチ南東側壁面のスケッチ (グリッドは1m) .

Fig. 7. Log of the southeast wall of the trench. Reference grid shows 1m square on the wall.



第8図. 温見断層のイベント時期と根尾谷断層との比較.
Fig. 8. Diagram showing the age of recent faulting events of the Nukumi fault and the Neodani fault.