

# 京都府周辺の活断層と歴史地震・古地震

金田平太郎<sup>1)</sup>・吾妻 崇<sup>1)</sup>・吉岡 敏和<sup>1)</sup>・寒川 旭<sup>2)</sup>

## 1. はじめに

「地質情報展2005きょうと」の活断層・古地震に関するコーナーでは、京都府の活断層を概観し最新知見をまとめた「きょうと活断層MAP」, 京都で知名度・関心の特に高い花折断層を取り上げて詳しく解説した「クローズアップ花折断層」, 考古遺跡の豊富な京阪神地域における、いわゆる“地震考古学”の適用例を解説した「考古遺跡でみつかった大地震の傷跡」を主とした展示・解説を行いました。以下、各展示の内容について説明していきたいと思ひます。

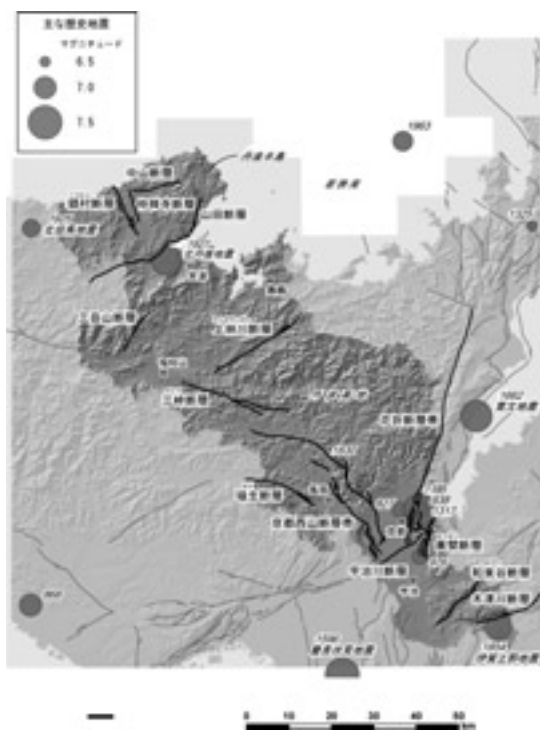
## 2. きょうと活断層MAP

プレート境界から離れた京都府周辺では、小規模な活断層が比較的まばらに分布し、これらの活断層が少しずつ変位を受け持つことによって地域全体の變形がまかなわれています(第1図)。北西-南東走向の活断層は左横ずれ断層、北東-南西走向のものは右横ずれ断層、南北走向のものは逆断層で、この地域全体が東西に圧縮されていることが分かります。京都府では、これまでの調査によって(数え方にもよりますが)およそ15の活断層があることが分かっていますが、今回の展示では、これらの活断層を、大きく、「京都盆地周辺の活断層」「京都府最南部の活断層」「丹波高地周辺の活断層」「丹後半島周辺の活断層」の4つのグループに分けて説明を行いました。

### (1) 京都盆地周辺の活断層

京都盆地周辺は、京都府の中では最も活断層の密集している地域です。盆地東側には花折断層帯、西

側には京都西山断層帯が走っており、これらの活断層が繰り返し活動することによって、京都盆地が形成されてきたと考えられています。花折断層帯は、滋賀県から京都府へと、延々長さ50km近くにわたって続



第1図 京都府の活断層と歴史地震。活断層トレースは、中田・今泉(2002)を基に一部変更を行った。歴史地震の震央位置・規模は宇佐美(1996)に基づく。震央の横の数字(斜体)は地震の発生年(西暦)を表す。また、地形陰影図の作成には、国土地理院数値地図50mメッシュ(標高)のデータを用いた。

1) 産総研 活断層研究センター  
2) 産総研 関西センター 関西産学官連携センター; 活断層研究センター併任

キーワード: 地質情報展, 京都府, 活断層, 地震考古学

く北北東-南南西走向の右横ずれ活断層ですが、1662年寛文地震(マグニチュード7.1/4~7.6;宇佐美,1996)の際には、その北半分のみが活動したと考えられています(3. クローズアップ花折断層, 参照)。花折断層帯の南端部、京都盆地の東縁を限る区間では、逆断層の性質をもつようになり、複雑に分岐しています。また、京都盆地の東には山科盆地と呼ばれる小盆地がありますが、その東縁を限る逆断層が長さ約15kmの黄檗断層です。

一方、京都西山断層帯は、亀岡盆地の北西方から京都盆地の西縁にかけて続く長さ約42kmの活断層です。この断層帯は、複雑に分布する左横ずれ断層と逆断層で構成されていますが、花折断層と同様、京都盆地の西縁を限る南端部では、逆断層の性質をもつようになります。また、近年、反射法地震探査によって、京都盆地の地下を東西に横切る宇治川断層が新たに発見されました。

## (2) 京都府最南部の活断層

京都府最南部、南山城地方の山地内には木津川断層、和東谷断層が知られています。このうち木津川断層は、三重県内からほぼ東西にのびる長さ約31kmの北側隆起の逆断層で、右横ずれ成分を伴います。幕末の1854年伊賀上野地震(マグニチュード7~7.5)の際に活動し、1,000人以上の死者が出たと言われています(宇佐美,1996)。その北西方を北東-南西方向に走る和東谷断層も、北西側隆起の逆断層と考えられていますが、詳しいことは分かっていません。

## (3) 丹波高地周辺の活断層

京都盆地の北側から若狭湾にかけて広がる丹波高地周辺には、埴生断層、三峠断層、上林川断層、三岳山断層などの横ずれ活断層が存在します。北西-南東走向の埴生断層・三峠断層は左横ずれ、北東-南西走向の上林川断層・三岳山断層は右横ずれ活断層です。三峠断層以外の断層については、詳しい調査は行われておらず、活動時期や活動間隔などは判明していません。

## (4) 丹後半島周辺の活断層

京都府の北東端部、日本海に面した丹後半島の周辺には、郷村断層、仲禅寺断層、山田断層、中山断層といった横ずれ活断層が知られています。丹波高

地の活断層と同じように、北西-南東走向の郷村断層・仲禅寺断層は左横ずれ、北東-南西走向の山田断層、中山断層は右横ずれ活断層です。このうち郷村断層は、1927年(昭和2年)北丹後地震(マグニチュード7.3)の震源となった活断層として有名で、この断層に沿って最大3m以上もの左横ずれが生じました(岡田・松田,1997)。この地震の際には、約3,000名の方々が亡くなれましたが(宇佐美,1996)、その後に行われた詳しい調査によって、この地震は10,000~15,000年に一度という非常にまれな地震であったことが明らかとなりました(地質調査所,1986;植村,1994)。山田断層は兵庫県内から続く長さ約33kmの右横ずれ活断層ですが、この断層の一部も北丹後地震の際に動いたとされています。しかし、少なくともこの断層の主要部はこのとき活動しておらず、今後、北丹後地震とはまた別の地震を発生させると考えられています。

この展示の最後では、文部科学省の地震調査研究推進本部によって発表された各活断層の危険度(地震発生確率)を表としてまとめました。今後30年以内の地震発生確率は、最大でも0.8%(京都西山断層帯)という小さな値ですが、半数以上の活断層については、こうした計算に耐えるだけのデータが得られていないのが現状で、今後も地道な調査を続けてゆく必要があります。

## 3. クローズアップ花折断層

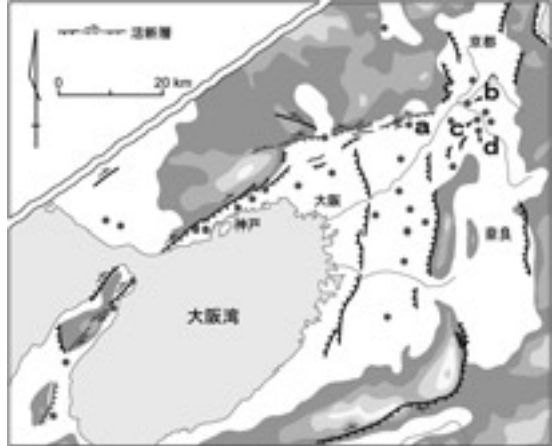
花折断層は、今回の地質情報展の会場となった京都大学に隣接する吉田山のふもとから、花折峠を通過して、滋賀県北西部の高島市(旧今津町)まで続く長さ約50kmの活断層です。断層沿いは直線的な谷地形になっており、古くから「鯖街道」として京と若狭を結ぶ重要な交通路となっていました。今では国道367号線がほぼ断層沿いを通っています。

この断層は、西側が北方向へ、東側が南方向へずれるという、「右横ずれ断層」と呼ばれるタイプの活断層です。1回の大地震でずれる量はわずか数メートルですが、古い岩盤には数百メートル以上のずれがあり、この断層が過去数十万年以上の間、繰り返し大地震を起こしながら活動してきたことがわかります。

花折断層では、この断層が過去いつ活動して大地

震を起こしたかを調べ、将来いつごろ大地震を起こすのかを予測するための調査が行われています。この調査はトレンチ調査といい、断層が通る場所に溝を掘り、そこに見えた地層を観察することによって、過去いつこの断層が活動したかを調べるものです。これらの調査の結果、花折断層は、南部ではおよそ1,500～2,500年前(弥生時代から古墳時代ごろ)、北部ではおそらく寛文二年(1662年)の地震の際に活動したと推定されています。

今回の展示では、平成12年に発行した「花折断層ストリップマップ」(吉岡ほか, 2000)をもとに、花折断層でこれまでに実施されたトレンチ調査の結果などを紹介しました。



第2図 1596年伏見地震の痕跡がみつかった遺跡の分布。寒川(2004)に一部加筆。

#### 4. 考古遺跡でみつかった大地震の傷跡

遺跡調査でみつかった、地割れや噴砂などの地震の跡を調べて、歴史記録に残されている大地震との対応などを検討する研究を「地震考古学」といいます。このコーナーでは、有馬-高槻構造線活断層系から発生した伏見地震と、南海トラフで発生した南海地震を例に、地震考古学の紹介をしました。

調査の結果、有馬-高槻構造線活断層系が活動してこの地震が発生したことが明らかになりました。さらにトレンチ調査では、伏見地震以前における有馬-高槻構造線活断層系の活動は、縄文時代であったことが明らかにされています。

高槻市に位置する継体天皇陵(第3図A)は、太田茶臼山古墳であると考えられてきていましたが、近

##### (1) 内陸活断層の例：伏見地震(有馬-高槻構造線活断層系)

伏見地震は1596年9月5日午前0時に発生した大地震で、近畿地方を中心に大きな被害が出たことが、歴史資料に書き残されています。また、考古学の遺跡からもその時の液状化現象や地すべりの痕跡が見つかっています(第2図)。この地震の震源は、被害の分布等から京都周辺と考えられていましたが、トレンチ



第3図 有馬-高槻構造線活断層系上に位置する今城塚古墳(A)と現在の状況(B)。伏見地震により地すべりを起こして、古墳の至る箇所が崩れている。

年、今城塚古墳が真の継体天皇陵であることがわかってきました。この古墳は有馬-高槻構造線活断層系の真上に位置していたため、墳丘は1596年伏見地震のときに生じたと思われる地すべりだらけです(第3図B)。

考古学の遺跡発掘調査で、噴砂の痕跡が見つかることがあります。地面に噴き出した砂は無くなっていきますが、噴砂の通り道となった割れ目(白い筋)が住居跡を引き裂いて何本も続いているのが確認されることがあります。噴砂によって引き裂かれた地層とそれを覆う地層の年代を調べることで、噴砂が発生した時期、すなわち地震が発生した時期を決めることができます。木津川河床遺跡では、室町時代の地層が堆積した後に下位の砂層が噴き上げ、その上に江戸時代の地層が堆積していることから、伏見地震の痕跡だということがわかりました。

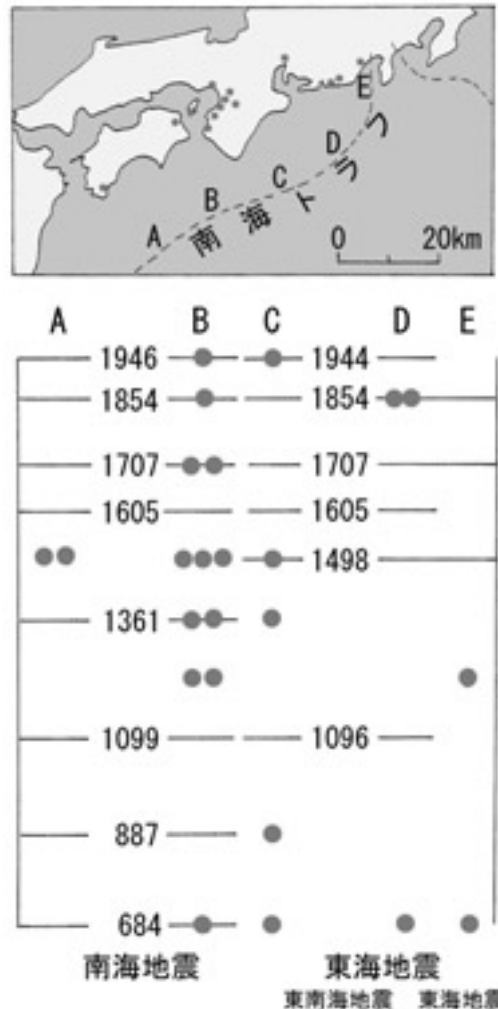
## (2) 海溝型地震の例：南海地震

南海地震は太平洋の海底にあるプレートの境界(南海トラフ)の西側部分(第4図のA, B)で発生する、ものすごく大きな地震です。今までに発生した南海地震のマグニチュードは7.9~8.6であり、その地震のエネルギーは阪神大震災の数10倍になります。考古遺跡で南海地震の痕跡が見つかった場所は、四国から近畿の広い範囲にわたっています(第4図)。

南海地震の発生時期については、過去の記録から9回分の地震発生年がわかっています(第4図)。一番最近に発生したのが1946(昭和21)年で、一番古いのが684年です。その他、考古学の遺跡調査でわかった発生年を含めた過去6回の活動をみると、南海地震は90~150年程度の間隔で定期的に発生していることがわかります。そして、東側の東南海地震・東海地震と一緒に発生する性質をもっているようです。この次の南海地震は、発生間隔が短めの場合には、21世紀の前半の2030~2050年頃に発生すると想定されています。そして、その時には南海地震だけでなく、東南海地震・東海地震も一緒に発生する可能性が高いと考えられます。

## 5. おわりに

近年、国内外で頻発する大地震の影響でしょう、来場者の方々の地震に関する関心は全般に高く、小学



第4図 南海地震の痕跡が見つかった遺跡の分布と南海地震の発生年。寒川(1999)に一部加筆。

生からご老人の方まで多くの方々が当コーナーを見ていって下さいました(写真1)。やはり、一番多い反応は、「うちの家は大丈夫でしょうか?」「親戚が～～に住んでいるんですが・・・」「怖いね～」といったものでしたが、そうした負の内容のみに終始することなく、日本海へと抜ける花折断層沿いの直線的な谷が古くから「鯖街道」として利用されてきたこと、活断層があるおかげで人が住み生活を支えることのできる盆地が形成されてきたこと、日本の多種多様な美しい自然も活断層や火山の活動によるところが大きいことなど、正の側面についても触れるように心がけました。そして、こうした視点に、新鮮さ・興味を感じて下さる



写真1 地質情報展2005きょうと、活断層関係のコーナーの様子。

方々も少なくありませんでした。防災意識を高めることが重要なのはもちろんですが、地学を身近に感じ、地震などの自然災害とうまく共存してゆくためには、こうした要素も必要だと感じました。

科学的興味をそそるといふ面では、もう少し工夫ができたのではないかと考えています。自分で体感することのできるタイプの展示は、来場者の方々の最初の興味を引くのに有効ですが、本コーナーでは、花折断層沿いの空中写真の実体視が唯一のそうしたタイプの展示でした。実際、多くの方々が実体視鏡をのぞいて行って下さいましたが、地形が立体的に見えた

ことで満足して去って行ってしまおう方が多かったのが残念でした。もう少し、展示全体のストーリー展開を考えて、うまく体験型展示を配置すれば、もっと分かりやすく、興味を引く展示にすることができたのではないかと反省しています。

#### 文 献

- 地質調査所(1986):丹後半島・郷村・山田断層系の発掘調査. 地震予知連絡会会報, 36, 370-376.
- 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, DVD2枚および60p.
- 岡田篤正・松田時彦(1997):1927年北丹後地震の地震断層. 活断層研究, 16, 95-135.
- 寒川 旭(1999):過去2千年間の遺跡に刻み込まれた地震の痕跡. 月刊地球/号外, 24, 56-63.
- 寒川 旭(2004):遺跡で検出される地震の痕跡. 地質学論集, 58, 11-18.
- 植村善博(1994):郷村断層系に伴う断層変位地形. 岡田篤正・植村善博・佃 栄吉編「1927(昭和2)年北丹後地震の地震断層と丹後半島域の活構造」, 断層研究資料センター, 86-92.
- 宇佐美龍夫(1996):新編日本被害地震総覧[増補改訂版416-1995]. 東京大学出版会, 493p.
- 吉岡敏和・長 秋推・木村克己・中江 訓(2000):2.5万分の1花折断層ストリップマップ. 構造図(13). 地質調査所, 地質図および35p.

KANEDA Heitaro, AZUMA Takashi, YOSHIOKA Toshikazu and SANGAWA Akira (2005): Active Faults, Historical Earthquakes, and Paleoequakes in and around Kyoto Prefecture.

<受付:2005年9月26日>