

活断層、一寸先は仄かな暗闇

—大阪北部地震を体験して—

2018年 8月 8日

(2018年 7月 18日初版の改訂版)

河村 廣

突然ドーンと家全体が持ち上げられ、ガサガサと玩具箱のように激しく揺さぶられるも程なく終了、初めて経験した直下型地震でした。

筆者は東西に走る有馬高槻断層帯の北へ 2~3km のところに住んでいますが、同断層帯は殆ど動かないと言われていましたので、気は緩めていました。勿論、それなりの対策は講じ、それなりの覚悟は漠然とですがしていたつもりでした。しかしあの瞬間に襲われた恐怖感をしばらくは忘れることができず、自分の認識の甘さを強く反省させられました。

という次第で、今回の大阪北部地震(2018.6.18,M6.1、最大震度 6 弱)について報道などの速報をベースに、素人ながら活断層に焦点を絞り少し調べてみることにしました。

その結果、①活断層というのは個々に個性があり、断層が地表に現れない隠れ断層も多くあることから、全体的な様相や法則を捉えるにはまだまだ先が遠いこと、②したがって専門家から示される確率評価というのは飽くまで目安に過ぎないこと、③しかし居住地近くの活断層について若干の知識を得ますと、従来の「一寸先は闇」の突き放しから「一寸先は仄かな暗闇」へと多少なりとも学習効果はあったように思います。

(1) 既存の 3 大断層帯は動かなかったこと

今回の地震の震源の位置を図 1[1]に示します。先ず興味あることは震源が畿内有数の活断層と目されていた既存の有馬高槻断層帯、生駒断層帯、上町断層帯から僅かに外れ、既存の活断層に動いた形跡もなく、新たな断層が地表に出なかったことです。

位置的には際どいところにありますから、関係者には釈然としない思いを残しました。

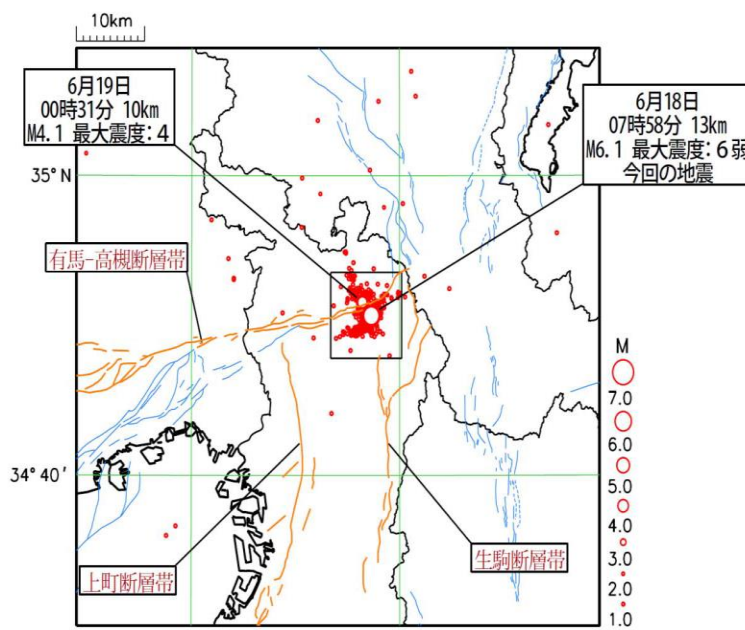
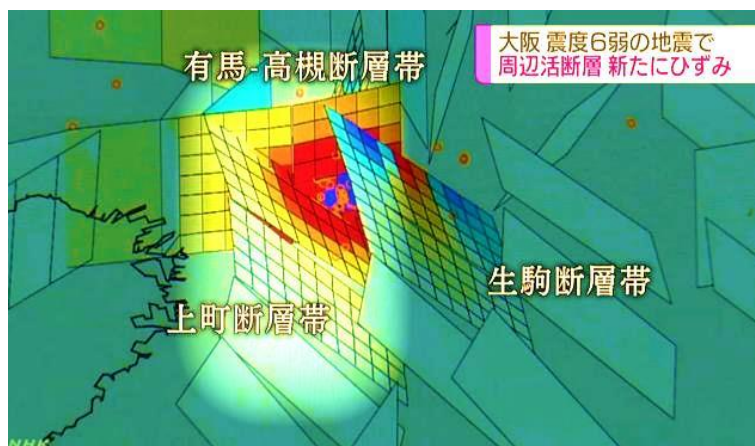


図 1 平成 30 年 6 月 18 日大阪府北部の地震活動の状況[1]
震央分布図 (7月13日09時現在)

先ず震源が活断層密集地域にあったことから東北大学の遠田教授による警告があり、3面の既存の活断層に今回の地震によって生じたひずみの蓄積量を推定し、それらの起爆装置になる可能性があるとのことです(図2 [2])。

さらには週刊誌などで報じられているように、来るべき南海トラフ巨大地震の前震であろうという説もあります。しかし困ったことに、問題はその時期をはっきりとは誰も言えないところにあります。



原発の立地でも下部に活断層があるかない

図2 大阪 震度6弱の地震で周辺活断層 新たにひずみ[2]
(東北大 遠田晋次教授による)

かで大激論を戦わせる場合がありますが、本当に意味のある議論かどうかは疑わしいですね。太平洋プレートが東から、フィリピン海プレートが南東から押し寄せてきて、「く」の字型に曲がってできた私たちの国土には、今回の地震のように地表に出ない断層も至るところにあると考えるほうが自然です。単に地盤に活動性の高い活断層が無ければ安全、という保障はどこにも無いわけです。

(2) 隠れ断層があったのか、新たに生じたのか

今回の地震の震源断層を東大地震研の加藤准教授が推定しています (図3 [3-1])。

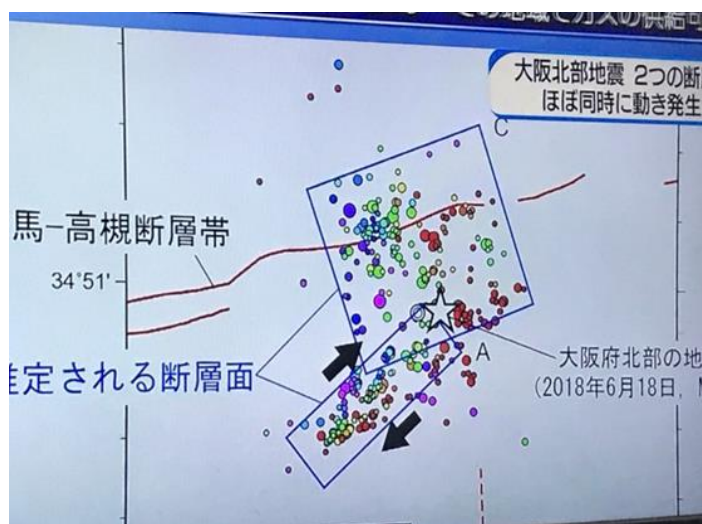


図3 大阪北部地震 2つの断層が同時に動き発生か[3-1]
(東大地震研 加藤愛太郎准教授による)

尚、2つの推定同時断層については京都大学防災研の浅野公之准教授の報告もありますので、ご参照ください[3-2]。

震源断層の大きさやずれの量などを余震分布や周辺の地震動の観測波形から逆に推定する手法は大変進んでいます。断層の一部でも地表に出ておれば、その推定の精度は上がりますが、完全に隠れている場合は飽くまでも推定に過ぎません。一般に地盤にいくつもの深い穴を掘って直接に隠れ断層を確かめることは至難の業なのです。

上記図3の推定断層は2面で、震源を起点に南北方向に押された逆断層と東西方向の横ずれ断層です。前者の逆断層の動きは近くの東西方向に走る有馬高槻断層帯の右ずれ北側隆起や南北方向に走る生駒断層帯と上町断層帯の逆断層の動きとの整合性が取れません。後者の横ずれ断層は、有馬高槻断層帯の動きに沿っています。これはこの辺りの地殻の構造や力関係の複雑さを物語っており、今後も精細な調査研究が進められることでしょう。

ともかくこの図3のような推定断層の様相は専門家の人達には想定外で、過去に既に生じていた隠れ断層だったかあるいは新たに隠れ断層が生じたかのどちらかでしょう。勿論地震計による観測体制の不十分だった過去の地震によって生じた隠れ断層の存在は未知の領域です。

(3) 近傍の既存断層帯の生起確率予測の大小とは無関係

表1は有馬高槻断層帯、生駒断層帯、上町断層帯の今後30年間に生じる地震の規模Mとその確率を抜書きしたものです[4,5]。ご覧のように確率の大きさは最下欄から上欄に向かって上町一、生駒一、有馬高槻断層帯の順に小さくなり、オーダーが一つずつ下がってゆきます。したがって専門家は上町断層の活動が最有力だと見込んでいたようです。

表1 活断層により予想される地震規模と確率[4,5]

断層帯の名称	予想される M	30年以内の生起確率
有馬一高槻断層帯	M7.5程度	ほぼ0%~0.02% [4]
生駒断層帯	M7.0~7.5程度	ほぼ0%~0.1% [5]
上町断層帯	M7.5程度	2~3% [5]

ところが、今回の地震では震源が評価確率の最も低い有馬高槻断層帯に最も近く、次に低い確率の生駒断層帯の北端延長線上にありました。確率は期間内における生じ易さを示すもので、大きいからと言って先に生じるものとは決まっていませんから、このたびの一事を以て確率が間違っていると断定することはできません。地上の断層線でなく断層面の下部で近接していることもあり得ますので、即断はできません。理論的には評価確率の正しさを確認するには何世代も経る必要があり、そのできない現世代限りの私達は飽くまでも参考程度とみるほかはありません。

図 2 では今回の地震による上町断層における歪の蓄積が結構大きいことから、次の地震は確率の大きな上町断層帯で連鎖的に生じる可能性が大きいかも知れません。とは申せ、確率が二桁も低かった有馬高槻構造帯での歪の蓄積も大きく、誘発されて次の地震が生じる可能性が大きくなっているのかも知れません。見方によっては不気味なことです。

上記(1)～(3)の考察から、「活断層、一寸先は仄かな暗闇」という本稿の表題に行き着きました。

しかしこれは飽くまでも今回の大阪北部地震に関する考察の結果ですから、基礎データは地域や時期が限定された氷山の一角いえ一片に過ぎないかも知れません。

では 1995 年の兵庫県南部地震や 2016 年の熊本地震ではどうでしょうか。

前者では明石海峡を起点として淡路島の方向には既存の野島断層が動きましたが、神戸市街地東西方向の断層については解析的には推定されています。並行する既存の六甲断層帯は動かなかつたので、未だ断層そのものは直接に確認されておりません[6-1]。

後者については、既存の断層帯に沿い地表に断層も出現したようですが、枝別れで隣接する 2 本の断層帯が連動したとされており、その間隔が 2 日という短さだったのが想定外だったようです[6-2]。

このように直下型地震の度に出現するかまたは推定される断層にはそれぞれに個性があり想定外となる場合が多く、どうしても説明は後付けになります。しかしたとえ後付でもそのような情報にいくつか接すると、「活断層、一寸先は闇」という本質は変わりませんが、「活断層、一寸先は仄かな暗闇」へとイメージが若干和らぐような気がします。

補足 1 :

真面目な人からは筆者が問題を言葉でぼかしてしまい、今後の対策へのなんら建設的な議論をしていないとお叱りを受けるかも知れませんが、決してそうではありません。

地震現象を広い地域と長期間の枠で捉えますと、ある傾向つまり法則のようなものが成り立ちます。それは「べき乗則」と言われ、自然現象から社会現象にも広く成り立つ法則です。それらの各論については当HPの「耐震・防災・談話室」の別の CONTENTS で縷々解説して来ましたので、ご参照ください。

先に引用しました遠田教授の文献[6]は、活断層について基礎から最新の知見までを網羅した出色の解説書です。これまでの漠然とした活断層像を払しょくする意味で必読に値しますが、そこから活断層の全体的なイメージを明確に描くことはなかなか難しいことと思われまふ。

補足 2 :

8月8日の改訂版では、主として参考文献で追加修正を本補足2を含めて加えたものです。文献[2]、[3-1]では、オリジナルのNHKテレビニュースの動画が最早過去の事件である

ことと引用回数が少ないからでしょうか今日掲載されておらず、それらをダウンロードした YouTube などでも著作権の関係で苦情が出て削除されているようです。しかしなんらかの形で今日でも残っている静止画像などがありますので、本報で必要な図 2、3 の Fig. については確認の意味からも引用することにしました。

尚、文献[3-2]については、後刻、建築学会近畿支部の速報会で資料を入手しましたので、追加しました。文献[3-1]とは研究者が異なりますが、定性的には類似の結果ですし、PPT で関連情報が詳しく報じられていますので、参考になるかと思いました。

筆者は著作権の詳しいことは分かりませんが、文献[2]、[3-1]では研究者も NHK も公的な立場にあり、本報も商業的な意図で書かれたものではありませんので、出典さへ明記されておれば問題はないのではないか、と思っています。文献[3-2]についても同様の性質を持っていると思います。

SNS 関係の情報というのは移ろい易い面があり、参考文献として引用することの是非については問題があるかもしれませんが、本報は「耐震・防災・談話室」の中の肩の凝らない一話題で、速報性も必要ですので、ご容赦頂ければと思います。

参考文献：

[1] 大阪管区気象台作成 <http://www.jma-net.go.jp/osaka/jishinkazan/katsudo.pdf>

[2] NHK ニュース 2018年6月21日

地震発生後 周辺活断層に新たにひずみか 専門家指摘
(東北大学 遠田晋次教授)

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20180621/k10011488701000.html>

尚、上記ニュースは掲載されていません。(2018年8月8日現在)

現在のところ下記サイトでは引用されていますのでご参照ください。

=====

livedoor blog

[大阪北部地震] 地震発生後周辺断層に新たなひずみか 専門家指摘

http://blog.livedoor.jp/abechan_matome/archives/53694702.html

=====

天気のアレこれ

3.上町断層帯・有馬-高槻断層帯では広範囲にひずみ！生駒断層帯でも一部にひずみが！

<http://www.tenkinoarekore.com/entry/2018/06/21/094744>

[3-1] NHK NEWS WEB 2018/06/25

大阪北部地震 2つの断層が同時に動き発生か

(東京大学地震研究所の加藤愛太郎准教授)

尚、現在、上記ニュースは掲載されていませんので、下記サイトをご参照ください。(2018

年 8 月 8 日現在)

=====

堺 だいすき ブログ(blog)

6.18 大阪地震

2つの断層、ほぼ同時に動く…(O_O)

<https://ameblo.jp/town-watch/entry-12386412447.html>

- [3-2] 浅野公之：大阪北部地震被害調査速報会、1) 地震・地震動、震源破壊過程、p. 4、主催 日本建築学会近畿支部、近畿支部大阪北部地震災害対応特別委員会、2018 年 7 月 25 日.

尚、上記資料は下記アドレスに PDF の PPT 資料としても掲載されていますので、ご参照ください。

<https://ameblo.jp/town-watch/entry-12386412447.html>

- [4] 有馬一高槻断層帯の評価 地震調査研究推進本部地震調査委員会

https://www.jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou_pdf/76_arma-takatsuki.pdf

- [5] 産業技術総合研究所の「活断層データベース」

<http://www.imart.co.jp/katu-dansou-japan.html#kinki>

- [6] 遠田晋次：活断層地震はどこまで予測できるか、BLUE BACKS、講談社、2016 年 12 月 20 日、第 1 刷.

[6-1] 同上、pp.44~47.

[6-2] 同上、pp.150~182.