

トルコ・コジャエリ大地震での私の経験

建設工学大学院トルコ人留学生による
トルコ・コジャエリ大地震の考察

事故・災害

災害報告 [投稿]

ジハット ユルマズ Cihat YILMAZ

中部大学大学院前期課程 建設工学専攻

はじめに

私はトルコ留学生として日本へ5年ほど前に来た。来日する前はトルコの高等学校と大学で土木と測量の勉強をしていたので、地震に非常に強い土木構造物や建築物が世界一といわれている日本に留学したいという夢を持っていた。幸いなことにこの夢は実現し、来日することができた。来日してから1年間日本語学校に通い、そして1995年に中部大学の土木工学科に入学して、1999年3月に卒業した。現在、中部大学大学院建設工学専攻で磯部友彦先生の研究室に所属している。

1999年8月17日にトルコで発生したトルコ・コジャエリ大地震のとき、ちょうど私はトルコに帰っていた。この大地震を実際に経験したトルコ人留学生として考察しようと思い、この原稿を書くことにしたのである。

トルコの紹介

トルコはアジアとヨーロッパを結んでいる位置にある。黒海、エーゲ海そして地中海に囲まれている。人口は約6500万人で、首都はアンカラである。季節は、夏は暑いがじめじめしておらず、からっとしている。冬は、東アナトリアと中央アナトリアはかなり寒い、西と南の方はやや暖かい。

トルコで発生したトルコ・コジャエリ大地震と歴史

1999年8月17日深夜、私はトルコの西部にあるチャナッカレ(Canakkale)市で泊まっていた。部屋がとても暑かったので目を覚まし、クーラーをつけようとした。その瞬間、部屋が揺れ始めた。この揺れ方はゆっくりした横揺れで、これは日本でも何回か経験していた揺れ方に似ていた。しかし、物が落ちる様子もなく横揺れも数秒間で収まったので、まだ朝も早いし、眠気が頭に残っていたのでそうそうにもう一度ベッドに戻って寝てしまった。後でわかったことだが、私のいたチャナッカレとコジャエリの距離は400kmぐらいの位置にあったにもかかわらずこのようににゆっくりとした横揺れで収まったのは地震帯から外れていたかららしい。私は地震国日本で暮らしてきた関係でこの程度の地震には驚かない。

トルコ国内で1、2年に一回ぐらいの地震経験をしますが、この国の欠点として地震情報の徹底されておらず地震教育に対しても何もされてこなかったもので、一般のトルコ人の意識の中には地震という言葉が強く存在しないのだ。しかし揺れ始めると揺れには敏感ですぐに屋外に逃げ出し、パニック状態で相当に長い時間屋内に戻ろうとしないのが普通である。また、アパート・マンション等の居住者は驚いて状況も考えずにテラスから下へ飛び降りたりするので怪我をしたり、運の悪い人はもっとひどい結果になったりする。

私は、翌朝6時頃に目を覚まし部屋のテレビをつけた。ところが驚いたことに、トルコ西北部のコジャエリでマグニチュード7.4の大地震が発生し、建物の倒壊、道路の損壊、たくさんの死傷者等が、テレビ画面に映し出されていた。報道の画面はまるで廃虚のような瓦礫の山だった。起き抜けの私の頭も目も心も一瞬に目を覚ました。この私の驚きは時間が過ぎるごとに大きくなっていき、新しい情報に接するたびに発生地の人達のことを考えたりしているうちに土木技術者である私の思考は、この地震帯の巢であるといわれているアナトリア大地の歴史について考え始めていた。

ローマ時代とビザンチン時代の大地震により、たびたび揺れたイスタンブール(トルコで最大の都市)は、オスマントルコに征服された1453年以降からしばらく平穏の内に経過していたが、1509年9月14日に大地震が発生した。当時の言葉で「終末の日」といわれていたこの地震はマグニチュード10.0と予想されていて余震が45日間も続いた。それゆえに5000人ぐらいの人が死亡し、海底が隆起して海水が押し寄せイスタンブールを飲み込んでしまった。余震が続いた中での人々の暮らしは、1か月半近くも続き、外に仮設された住居で暮らすことになった。イスタンブールを復興するため3000人ぐらいの土木技術者や建築家がアナトリアの各地からイスタンブールへ集まってきたことを考えれば、どんなにか大きな地震だったか想像できるだろう。イスタンブールの市民は、壊れることなどまるっきり想像もしなかった巨大な城壁などが次々に破壊されてしまったことを

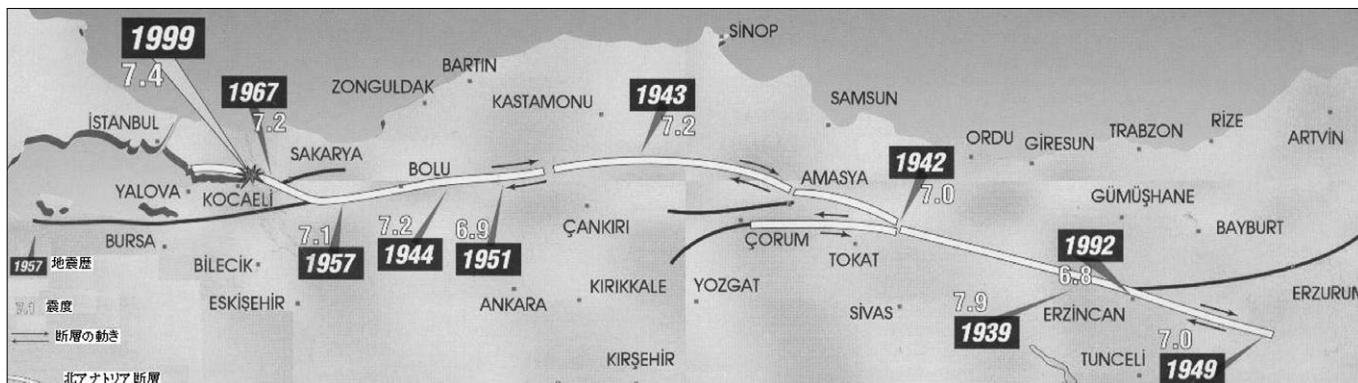


図-1 トルコで発生した地震地帯と北アナトリア断層

表-1 トルコで発生した地震履歴

日付	地名	震度	死亡数
25.06.1689	Istanbul	-	-
11.07.1690	Istanbul	-	-
24.05.1719	Istanbul	-	-
03.09.1754	Istanbul	-	-
23.05.1766	Istanbul	-	-
10.07.1894	Istanbul	-	-
23.04.1903	Malazgirt	-	1 700
09.08.1912	Sarkoy	7.3	216
13.09.1924	Pasinler	6.8	50
31.08.1928	Torbali	6.5	-
19.04.1938	Kirsehir	6.6	154
26.12.1939	Erzincan	7.9	40 000
20.12.1942	Niksar	7	500
26.11.1943	Tosya	7.2	4 000
01.02.1944	Bolu	7.2	4 000
17.08.1949	Karliova	7	300
12.08.1951	Kursunlu	6.9	50
18.03.1953	Yenice	7.2	265
25.04.1957	Fethiye	7.1	-
26.05.1957	Bolu	7.1	66
22.07.1957	Sakarya	6.8	173
06.10.1964	Manyas	7	19
19.08.1966	Varto	6.9	2 396
28.03.1967	Gadiz	7.2	1 086
22.05.1971	Bingol	6.8	755
24.11.1976	Caldiran	7.5	3 840
30.10.1983	Erzurum	6.1	1 336
13.03.1992	Erzincan	6.8	600
01.10.1995	Dinar	6.1	87
05.12.1995	Tunceli	5.6	-
14.08.1996	Kibris	6.8	2
22.01.1997	Hatay	5.1	51
27.06.1998	Adana	6.3	145
17.08.1999	Kocaeli	7.4	16 000

体験した。そこで、倒壊の被害が軽くて済むという理由から、その後の建築資材として木材を選択した。しかし、この木材という資材は地震に続いて発生しがちな火災には弱いという欠点があることには気づかなかった。

その後の大きな地震は、前の「終末の日」の180年後1689年6月25日(表-1)に発生した。イスタンブールの巨大な城壁に深い亀裂が走っているのが発見された。その1年後、1690年7月11日(表-1)にイスタンブールで起きた地震は、前年度の地震にもまさる規模だ

った。正午近くに突然地面が大きく波打ち始めて数多くの石造りのモスクのドームが次々に倒壊しその揺れは3分間も続き、市民達は終末の日と同じように恐怖の叫び声をあげて逃げ惑い、1000人近くの人達が死亡して当時のコジャエリ市に大きな被害が出た。図-1に見られるように右横ずれ成分を持つ北アナトリア断層に沿った地域にはその後もイスタンブールを中心に5回、1894年7月10日(表-1)まで何回も続いて起こっている。今回のコジャエリ地震もこれと同じ北アナトリア断層で起きた激しい揺れだったのだ。このように(表-1)トルコ国内では、約100年周期で大地震が発生してきた。

この考察から、今回発生したトルコ・コジャエリ大地震が発生する以前にトルコではどのような対策が取られていたのかを調べることにした。

トルコでの地震発生以前の対策と手段

トルコでは1958年に具体的な救援システムが設定されていて市民防衛法がつくられた。この内容は、政府の対応、自治体の対応、民間がその対応を受ける仕方が定められていた。この防衛法に基づいて、毎年全国的に訓練が行われてきた。これに伴い日頃から訓練も良くされていたはずである。これらのことを土台として危機管理センターが設置され市民防衛隊員が準備されていた。しかし今回の地震でこれらがなぜ、全く機能しなかったのかとの疑問がある。救援隊がもっと早くきてくれていたら多くの命が救われていたはずだったという市民の声が多くあった。

私は、トルコの小学校や中・高等学校で勉強してきたが私の記憶の中には、地震に関する訓練や授業を受けた記憶がない。これは私の生まれ育ったカイセリに限らずトルコ全市町村も同じで、地震災害については教育されていないと言い切ることができる。地震について訓練などもされておらず、非難場所が各地にあることはあるけれど、これらについても市民に市町村行政からのパンフレットや案内についての公報などは配布されていない。地震が発生すると共に時間によっては火災も発生することに関しても消防署から案内書やパンフレットが何も配



写真-1 トルコ・コジャエリ地震の断層



写真-2 トルコ・コジャエリ地震での高架道路



写真-3 Istanbul (Avclar) での被害

布されていないという悔しさがある。トルコの民間テレビや国営放送のテレビ・ラジオ等でも地震火災に際して、日本のように自動的に震度情報などが放送機関に流れるというシステムはトルコにはいまだ整っていない。

トルコ・コジャエリ大地震発生時の状況

世界でも巨大な部類に属する北アナトリア断層では大きな地震がたびたび発生していて、東西に 100 km の長さに線状に延びている（図-1）。たくさんの都市がその上にあり、トルコの人口の 1/4 と言われる 1 600 万人もの人々が暮らしている地域である。この北アナトリア断層は、トルコ北部を東西に走っている。トルコ・コジャエリ大地震の震源であるこの断層は、北ユーラシアプレートとアナトリアブロックという小さなプレートとの境界に沿って延びる巨大な断層である。この断層が 4.50 m 横ずれを起こした（写真-1）。またはコジャエリ（Kocaeli）に広範囲な液状化現象も発生したのがわかった。マルマラ海・ヤロバ（Yalova）海岸中心に津波が押し寄せたため海岸線に沿った建造物は、屋上または最上階を海面上に現しているだけの惨状をさらした。今回、地震被害の大きかったアダバザールは、サカリヤ川流域に広がる沖積平野にあり、その周辺町も同様な条件の中に位置している。こうした沖積平野の特殊性は建物の沈下、地面の盛り上がり、噴砂、流砂等の現象が誘発されて、もともと剛性のない地盤の上に建造された建物は沈下、または、到壊、破損、ついで舗装のクラック落下、埋設管の被害等も見られた。写真-2 に表示されているようにこの横ずれの地殻変動の真上にあつた高架道路の橋脚が崩壊して落橋している。今回の地震横ずれの激しさがよくわかる。地震の加速度は、アダバザールで 400 ガルだった。しかし阪神大震災の加速度は、817 ガルであった。なぜトルコ・コジャエリ大地震は阪神大震災より加速度が弱かったのに被害がこんなに大きくなったのだろうか。

その原因はいくつかあるといわれている。

まず上記沖積大地の上に建築物が建造される前に適合性の地盤調査が完全に行われていなかったせいで、写真-3 のように今回の地震に対応できずに大きな被害を受け

たと思われる。

次に建築物の構造上の問題があると言える。それはまず鉄筋コンクリートの建物なのに鉄筋がほとんど使われていなかったことだ。柱や、はりを支える壁にも問題があり、問題の壁は煉瓦を積んでいるだけで鉄筋は一切入っていないから建物を支える力は皆無なのだ。または震度 4 までの耐震性で設計されていることと、部屋の面積を広くするためにデザイン優先の設計の必要性から片ほうが広く片ほうが狭いという長方形の柱が使用されていて、震度 5 の地震の場合最上階からぺしゃんこに崩れるパンケーキ破壊と言われる原因となっていた（写真-4）。

さらに地震・火災発生時には中央政府にあつた災害対策計画はお蔵入りしていて機能せず、行政側からどのような対処がされるべきかの計画プランも全くつくられていなかったから、トルコ・コジャエリ大地震のとき、大きな混乱が起こったのだ。地震は前にも述べたように 3 時 2 分に発生したが、行政側からの対応が一切無かったので職員は緊急出動を要請されることもなかった。そのため救援活動がかなり遅くなってしまった。通信回線と道路アクセスが想像する以上にひどく破壊され（写真-5）、鉄道などが写真-6 に示されているように 1.1 m ぐらい盛土をした上に設置されていて軌道の下を断層が横断し、線路の湾曲が生じた。このように今回の地震帯に沿ったライフラインはずたずたになっていた。行政側は蜂の巣をつついたようなありさまで、遅れて出そろった職員がすぐ対策行動に移れるような指揮系統も出来ていなかったのが、初動活動を遅らせた最大の原因のようだ。

市民側の状況はライフラインが壊滅的に破壊され、なすすべを失っていた。救援活動はこのような状況から生き残った地域の住民達と駆け付けてきた民間ボランティア団体によって行われたのだった。

行政機関と市民からの救援物資が集結する危機管理センター（キルズマサス）も設置されなかったし、避難場所も設置されていなかったのどの地域にどのくらい分配を行うかの判断もできず大混乱となった。

今回の地震は東西 150 km にわたり建物が全半壊し、20 万人が住居を失った。このような状況下でトルコ経済



写真-4 バンケーキ破壊



写真-5 トルコ・コジャエリ地震で破壊された高速道路



写真-6 地殻変動で湾曲した線路

にも大打撃を与え、特に地震の震源地であったコジャエリは、トルコ北西部の重工業と金融機関が集中する経済の心臓部であったから民間部門の損害も GNP 国民総生産に対し 80 % に達し 2 兆 2 千億円の被害に上った。今後、トルコのこの地震帯には繰り返し地震が発生するであろうと予想される。被害対策の確立がトルコにとっての急務である(図-2)。

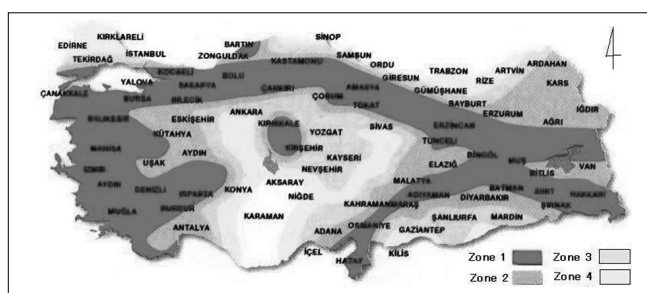


図-2 断層による地震予想図

トルコ・コジャエリ大地震をきっかけにして生み出されたこと

トルコ・コジャエリ大地震の時、あるトルコ民間テレビ局が 2 週間かけて 24 時間地震放送をしていた。そのテレビのニュースをある少年が見て非常に驚き、生放送のテレビ局に彼は電話した。その少年は電話でこう話した；「僕はまだ大人ではないからお金はないけれど、今、住んでいる家は広いので、地震で家を失った 1 組の家族に住んでもらいたいのです」と。

この一人の少年からこんなに感動的な申し出がされたことをテレビで見っていた多くのトルコ人や、ヨーロッパで働いているトルコ人達からたくさんの電話が入った。この多くの人達は、たくさんの善意を伝えてきた。その中に「余分に持っている家を地震で被害にあった家族にさしあげます」という勇気ある申し出をした人もいた。

もう一つは、隣国ギリシャとの関係改善である。ご存知のようにトルコとギリシャは外交、政治や歴史を通して仲が悪い関係であったが、今回、お互いの国で地震があったので、その支援を通して長い間の冷たい関係がやわらいだ。このことはすばらしいことではないだろうか。

トルコ・コジャエリ大地震の後に、トルコは世界の多くの国々からたくさんの善意を受けた。特に私のもう一つの母国である日本からの支援は、現在不景気にもかかわらず何と 1 億円を超えるだろうと言われている。また中部大学留学生会では、9 月に発生した台湾地震救援と合わせて募金活動をして、多くの学友からの支援を受け

た。私は日本人の素晴らしさに感動し、留学先の国が日本であったことに幸せを感じている。また地震国である日本の地震学や土木分野をもっと深く勉強し、帰国後は、身に付けた知識を母国トルコで実現させたいと強く願っている。この原稿をまとめていた最中の 11 月 12 日にまたイスタンブールの東約 170 km のボル市で北アナトリア断層によるマグニチュード 7.2 の大きな地震が起きた。2 度目なのでマスコミの報道が少ないが、大被害を受けている。トルコの冬は日本よりも厳しいので再度皆様からのご支援をお願いしたい。

おわりに

失敗は次の進歩につながっていくモメントであるといわているが、今回の大地震は予備準備をきちんと行わなかったという失敗から改善すべきいろいろな問題に気づき学んだ。地震後にトルコ文部省は小学校で「地震を学びましょう」という授業を実施することを決めた。

少し遅かったかも知れないが、これも進歩のはじまりではないだろうか。

参考文献

- 1 - Aksiyon Magazine, No.246, pp.70-71, 21.08.1999 (表1, 図-2)
- 2 - Atlas Magazine, No.78, 99年9月号 (図-1)
- 3 - インターネット (写真-1, 2, 3, 5, 6 を <http://193.140.203.8/earthqk/earthquake.htm> から, 写真4 を <http://www.halkevleri.org.tr/> から引用しました。)