

タイと日本の高校生のための神戸・淡路の
震災モニュメントへの英語野外巡検の試み

A field trip guide in English for Thai and Japanese students
to learn 1995 Kobe earthquake and disaster.

岡 本 義 雄

OKAMOTO Yoshio

附属天王寺中・高 研究集録 第57集（平成26年度）別刷

平成27年3月 発行

Bulletin of the Tennoji Junior & Senior High School

Attached to Osaka Kyoiku University

No.57 (March,2015)

大阪教育大学附属天王寺中学校
大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

タイと日本の高校生のための神戸・淡路の 震災モニュメントへの英語野外巡検の試み

おか もと よし お
岡 本 義 雄 (元本校教諭, 現非常勤講師, 地学)

抄録：1995年兵庫県南部地震（阪神大震災）のメモリアルサイトへの高校生のための巡検を行った。この巡検はタイと日本の高校生のジョイントプログラムとして企画された。タイと日本両国の生徒と先生は「人と未来防災センター」（神戸市）、「北淡震災記念公園」（淡路島）を訪問した。ここでは参加者は、1995年兵庫県南部地震とその災害を展示物、ビデオ、当時の地殻変動をほうふつとさせる保存された地表断層露頭などを通して学ぶことができる。参加者は巡検を通して地震科学を学び、震災の遺構や展示物に強いインパクトを受けることになる。震災から20年を経て、その記憶も次第に薄れてきているが、この企画は先生だけでなく、震災を経験していない生徒たちにも、震災の悲劇とその震災からの復興を学ぶ絶好の機会となった。筆者にとっても、この巡検は外国と日本の高校生を英語で案内する初めての経験となった。博物館見学、バスでの講義、そして実験という組み合わせはとても生徒を魅了し、2つの国による交流企画として成功であった。2つの博物館の選択が適していたことは、あとのアンケート結果からも明らかである。この企画における英語の公式言語としての使用は、日本の参加者に外国の言語とその表現を学ぶとてもよい機会となった。そして彼らは英語の国際コミュニケーション言語としての重要性を強く理解した。案内地図などを作成した際の技術的な事柄は、本文の最後に追記として述べる。

キーワード：兵庫県南部地震, 震災, 野外巡検, タイ, 高校生, 英語

1. はじめに

本校は、今年度、タイの王女立高等学校（Chulaborn Science High School Patumthani）と姉妹提携を行った。理数科に秀でる生徒の多いタイでも有数のレベルの高校との協力関係はSSH（スーパーサイエンスハイスクール）事業を元に、同じく理数科に強い生徒の教育に力を入れている本校との目的が一致した部分大きい。

その提携企画の第1段として、相互の生徒の交流企画（タイの高校生、教員の約1週間の日本での滞在、見学）が12月中旬に日本で行われた。この企画の詳細はここでは省略するが、その企画の中の野外研修の一貫として、1995年の神戸・淡路の震災の跡を巡るタイ・本校両高校生を中心とした巡検が計画された。筆者はその野外巡検の案内者として、この企画に協力し、英語での現地案内を行ったのでその詳細を報告する。

教育のグローバル化をすすめる今日の教育事情から、現在高校の理科教育においても英

語の重要性がしばしば指摘され、日本人の高校生にも英語での授業の試みが初められている。また、筆者は高校地学教員としてのキャリアの後半で、海外での研究発表の重要性や、理科教育における英語の重要性に気づかされた。そのため、筆者担当の地学の授業において、時折英語を用いた授業の試みや英語の資料を用いた授業を随時行ってきた。また留学生イベントの講師などとしても、地学の内容を英語で話す機会をできるだけ作るように心がけてきた。今回本校 SSH 委員会よりこの企画の案内者の依頼があったとき、筆者の英語力を一層鍛えるよい機会をいただいたと考えた。また神戸の震災から 20 年を迎える今年、改めて筆者自身もやや遠くなった感もある震災の記憶をもう一度問い直し、新たに地学教育に生かす機会にもなると考えた。このため、当日の巡検資料もすべて英語で作成し（必要に応じて日本語を併記）、1995 年兵庫県南部地震余震地図なども新たに作成し直した。それらの資料は文末に資料として添付する。

なお、本巡検に参加した生徒はタイからの 6 名（すべて女生徒）、タイの高校の先生方が 4 名、本校生徒が 25 名、本校教員が筆者を含めて 3 名、大阪教育大学からの TA の学生が 2 名であった。参考までに、筆者の英語力は海外学会発表などでこの 15 年鍛えてきたつもりであるが、TOEIC スコア 640 点（2002 年受験時）、英語のセンター試験を毎年遊びで解いた点数は平均 180 点（ここ数年の平均、リスニング除く）、最高 194 点（一昨年）といったところであり、国際学会においても、日常会話や自分の研究を聴衆に伝える部分ではそれほど不自由しなくなった。ただ留学経験などが皆無いため、英語ネイティブたちの早口の発表や、カジュアルな会話時のリスニングや発語にはまだまだ全然追いつけていないという現状である。

なお本企画の 10 日ほど前に、筆者自身が一度車で巡検コースの下見を行い各展示館での展示や説明の流れを構成することにした。

2. 巡検の概要

本野外巡検の概要は以下のとおりである。

日時：2014 年 12 月 14 日（日）

行程：8:50 学校発 貸切バスで 阪神高速道路神戸線 経由

9:50 「人と防災未来センター」（神戸市中央区脇浜海岸通）着 見学

11:30 「人と防災未来センター」発 摩耶 IC から北淡 IC 経由

12:30 「北淡震災記念公園」（兵庫県淡路市小倉）着 昼食後

「野島断層保存館」ほか見学

14:00 地震・断層の講義と実験（セミナーハウスにて）

15:30 「北淡震災記念公園」発 時間があれば「神戸市内南京町見学」

17:30 学校到着・解散

参加生徒：タイ側 6 名＋先生 4 名

日本側生徒 25 名＋大阪教育大学 TA 2 名＋本校教員 3 名（筆者含む）

3. 神戸「人と未来防災センター、DRI (Disaster Reduction and Human Renovation institution)」の見学

本校前を午前9時前に出発したバスは、まず阪神高速から、神戸に向う。このバスの中で日本・タイ両国の高校生を前に、本巡検ではオフィシャルランゲージは英語であることを宣言する。ただし用いるのは正しい英語 (correct English) ではなく、コミュニケーションツールとしての英語であると強調した。それを聞いた前の席のタイの先生方がすかさずほほ笑んだ。これは本企画の意味を本校の高校生に強く認識させるのには効果があった。もちろん、英語の苦手な生徒には日本語での積極的な発言も可とした。そのためにあらかじめ事前に英語の得意な女生徒に、適宜通訳の労を取ってくれるよう要請を行っていた。またこの種の交流企画では、長いバスの中での時間の過ごし方が重要になる。両校の生徒が飽きないよう、また折角の巡検の機会を積極的に地学的な勉強に使えるよう、あらかじめ英語の資料 (質問集や、地震や神戸震災の基本を説明したり考えさせたりする英語の地図など資料) を手作りで用意した (本文末に添付)。

バスの中での交流は地球科学の学習のために、あらかじめ資料のなかに幾つかの地学的な質問を用意した。これらの質問を英語で投げかけ、生徒からの回答に答えながら、神戸を目指すことにした。On the right-hand side, you can see --- とバスの途中風景のガイドもわすれない。

阪神高速に入ったあたりで、資料にある第1の質問を行った。どうして、大阪のフラットな地形はできたか? また、大阪城から南に続き、本校が立地する上町台地の生じている原因は何か? など。これらから大阪や神戸の地形が、地下に隠されている活断層の活動に密接に関連することを気づかせることにした。また大阪平野を取り囲む古い岩石でできた山々の成因にも同様のメカニズムが働いていることを想像させた。さらに地震がほとんではないタイと、地震国である日本の違いなどにも、両校の生徒が気づくように気を遣った。

本校と震災の関連については、巡検前日に偶然、本校前校舎主任の宇野勝博先生 (現大阪大学) とお話しする機会が持てた、そこで宇野先生が神戸市の出身であり、自身の知合いや級友が被災された生々しい話をお聞きした。その中で伺った、最近卒業した本校の生徒にもお父さんを震災で亡くされた人が居たことなどを紹介し、本校と震災も決して無縁ではないこともバスの中で伝えた。

阪神高速神戸線が、尼崎から芦屋に入るあたりからは、次第に1995年兵庫県南部地震 (本巡検ではこれを諸外国での呼称を真似て“1995 Kobe Earthquake”と呼んだ) で「震災の帯」と呼ばれた被災地域に入る。六甲山と「震災の帯」、活断層の位置などの関係、合同扇状地に発達した神戸市街などの地形的特徴を説明した。この合同扇状地では、かつて昭和13年に「六甲水害」と呼ばれる大水害が発生し、その様子は有名な谷崎純一郎の小説「細雪」にも描かれているなどのエピソードの紹介も生徒への質問も交えながら続ける。

その後、バスは神戸製鋼の本社前を通過し、この社屋が震災で大きな被害を受けたことなども説明する。

やがてほどなく「人と未来防災センター」に到着。ここでバスを降り、案内者の指示に従って館内の映画や展示などを見て回った。この際もあらかじめ英語での案内や、映画の

際の通訳器材を借りるように手配していたので、スムーズに館内の見学ができた(写真1)。

最初に見せられる、震災当日の再現映画は床を通した振動や点滅する光、轟音などで震災をリアルタイムで経験できる。あまりの迫力に、タイからの生徒が1名、気分が悪くなり途中退室することになった(その後すぐに回復し、見学に復帰した)。映画が終わると、階を下って震災のさまざまなモニュメントや資料の展示室の案内を見学した。さらに神戸に住んだ架空の高校生の目から見た震災とその復興の様子を描いた映画を鑑賞した。この映画では、とくに震災後のボランティア活動の自然発生や、人の協力の大切さを描いていて、両校の生徒も強く感銘を受けた印象があった。なぜなら、本校生も神戸の震災のときにはまだ生を受けておらず、自分たちが住む身近な関西でこのような大きな震災があったことを再認識するとともに、案内する筆者もその当時の様子を強く思い出す瞬間ではあった。

2階に降りてきて、実験フロアでは、簡単な装置で建物の構造における「筋交い」の役割を示す実験を見学した。こちらも案内者から英語で説明を受け、筆者が技術的な説明の細かい点を補った。タイの生徒や先生方も熱心に質問を行っていた(写真2)。



写真1. 「人と防災未来センター」ロビーにて



写真2. 実験教室を見るタイの高校生と先生方

4. 淡路島「北淡震災記念公園」(野島断層保存館) 見学

バスは、神戸を出発し須磨を経て明石から「明石海峡大橋」を渡る。世界一の吊り橋の称号は未だ健在で、両国高校生もその威容に感動。さかんに写真を撮る。私は通過時に、左が大阪湾、右が瀬戸内海だと示し、潮流が早い場所はこのあたりで有数の漁場だとの説明をする。やがて高速道路は淡路島に上陸、小さな漁港などを見つつ、巨大な風力発電の風車がシンボルの断層記念館に到着した。なお、ここでバスの乗務員との意思疎通が不足し、下見で生徒に見せようと思った淡路島北淡町の棚田を利用した巨大な太陽光発電装置と尾根に林立するこれも巨大な風力発電風車の威容は、結局帰りのルートでも見れなかったことが、この巡検での唯一の心残りであった。次回同様の企画を行うときの留意点とし

たい。

北淡震災記念公園駐車場でバスを降り、まず昼食となった。日本式のお弁当の昼食であったが、違和感なくタイの生徒や先生方も食事されていたのが印象的であった。ここで、筆者はタイの先生方と親しく話をする機会を与えられた。

北淡震災記念公園の巨大な風車(写真3)は平均すると、この記念公園の消費電力の1/3を賄うという巨大なもので、その下を通るときには風車の風を切る音が凄い。

食事後の断層保存館ではまず、地震後地表に現れた断層の食い違いをそのまま保存して展示した威容に参加者は目を丸くする(写真4)。こちらは神戸と異なり英語の案内はないので、筆者が断層露頭を前にその概要を説明する。とくに地盤のくいちがいが上下だけでなく、水平にもずれている様子が、立木の列の食い違いとなって現れているのは興味深い。地下の断層の水平ずれに伴い、地表面の柔らかな表土が「エシェロン状」(斜め筋状)に割れている展示があるのだが、この英語の表現はとりわけ筆者には難しかった。

さらに断層を掘り込み、垂直な断面として見せる場所では断層のずれと力の関係についても生徒に問いかけて考えさせた。本校生はすでに高1の地学で断層のことを学習しているので、逆断層と力の関係を指摘する生徒も居た(写真5)。

巨大な温室のように断層を覆うガラス張りの保存館を出て、次の展示館である、断層が自宅内を通る保存された住宅の展示を見る。ここは地震のあとも住民が住み続けておられたが、地震の数年後、県が買い取って震災の被害の展示館として活用している。少し室内が傾いている様子が展示されている。台所は震災直後の食器が床に散乱した様子を再現している。半日、英語モードで説明して

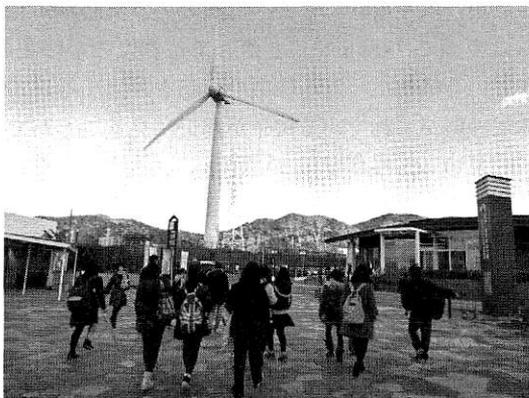


写真3. 北淡震災記念公園の巨大風車



写真4. 野島断層記念館内部(断層のずれが見える)

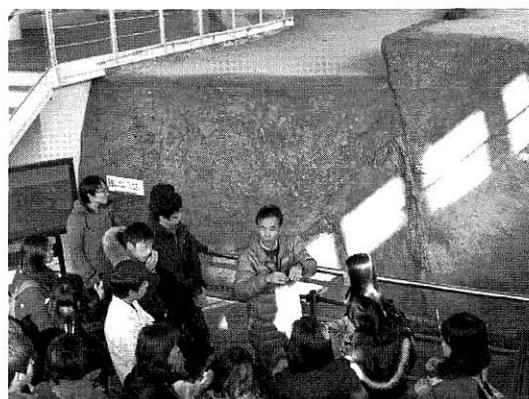


写真5. 垂直断面の前で断層のずれと力を考える

きたが、段々疲れてきて、台所という英語がすぐに出てこず、日本側の生徒に聞くとただちに笑って「kitchen!」と返してくれたのが印象的。生徒もだんだん英語モードに慣れてきている様子だった。住宅の展示を外に出ると、この住宅の庭を断層が通り、その段差や住宅の壁がずれている様子が間近に見ることができる。タイの高校生もそのズレの様子に興味を示し、写真を撮っていた。

そしてこの記念公園では最後の展示室である、震災の揺れを再現し体験する装置のある展示館でタイ、日本両国の高校生に震災時の揺れを実際に体験してもらった。これはとても印象的な体験で私も下見時に体験したが、とても短周期のパルスのような強い横揺れが体験できる。これらはあとの講義での説明で「東日本大震災」（本巡検では2011 Tohoku Earthquakeと呼称）におけるゆっくりとした周期の揺れの違いの説明に役立った。

5. 「セミナーハウス」でのビデオ・レクチャーと断層実験

断層の実物の見学や震災の揺れの体験のあと、別棟（セミナーハウス）の講義室を借りて、神戸地震と東北地震の地学的なしくみの違いについてのレクチャーを行った。

まず最初に、日本地震学会作成のビデオ「地震はなぜ起こる？—地震のなぞを探ってみよう」の英語版（日本地震学会事務局から本企画のために借受）を流し、神戸の地震の全般の理解を得ることにした。このビデオは1995年の神戸の震災に強い衝撃を受けた専門家の学会である「日本地震学会」がその後、広報活動や一般普及の必要性を強く認識し、制作したもので、中学生向けに兵庫県南部地震の特性を通じて、地震の起こるしくみを説明したものである。番組キャラクターとして、当時真打デビューから間もない若手落語家「林家こぶ平」氏を起用し、ユーモア溢れる解説と実験を通じて地震と断層の関係などを理解させる優れたもので、中学生向けに授業での使用を念頭に製作されている。1996年製作ということで、こぶ平氏（現林家正蔵氏）も若く、また映像に出てくる「明石海峡大橋」は支柱と吊り橋の巨大なロープのみが張られた状態で登場し、20年の時間の流れや神戸の地震と「明石海峡大橋」建設の前後関係が強く認識できる作品である。筆者もこのビデオは高校、大学の授業で何度も使用してきているが、英語版が上映されることは珍しく、ついて来られた「断層保存館」のスタッフの方も熱心に視聴されていた。

ビデオ上映のあと、筆者作成の英文のパワーポイントで、2つの地震（1995年神戸地震と2011年東北地震と津波）の特徴とその違い、地学的背景などを説明した。神戸の地震の震災展示や保存された断層を見たあとだけに、上記ビデオと筆者のプレゼンテーションは地学的な意味を十分に生徒に伝えられたと確信している。来日以来のハードスケジュールで疲れているはずのタイの生徒や先生方も熱心に見てくれたのが印象的である。このプレゼンテーションも保存館のスタッフの方にも見ていただき、今後のイベント企画の上で大変参考になったと貴重なご意見をいただいた。なおこのプレゼンテーションを作成したきっかけは筆者が定年直前に所属した高校3年生の学年で、学年初めの合同HRで学年付きの教員として何か話をしろと言われて作成したものがベースとなっている。その際は本校の高校生だけであったが、東北の地震と津波の直後で生徒にも印象深かったようで、筆者のたどたどしい英語の話を生徒がとても熱心に聴いてくれたことを覚えている。

プレゼンテーションのあと、筆者考案の「小麦粉とココアの断層実験」(岡本, 2000)を生徒たち自身で行った。あらかじめ用意したアクリルケース、小麦粉、ココアパウダーなどを、一緒に参加した地学部の生徒の協力で各テーブルに配布し、日本とタイの高校生

の相互協力のもと、断層実験を行った。地層を作るのに時間とやや技術が必要なので、生徒は真剣な表情で実験の準備と断層実験そのものを楽しんだ(写真6)。とりわけ、完成した地層を片側から押すと、丁度直前に保存館の展示で見た、逆断層と同じものが、目の前のアクリルケースの中に形成される様子が観察されたのは、生徒の強い興味を引いたことが事後のアンケートでも確認された。帰りのバスの時間が迫っていたが何とか実験自体は楽しく終了し、地学部の生徒の協力で装置の回収や清掃も無事終了し、付設する土産物屋で土産を各自買ったあとバスに乗り組んだ。また実験に使用した小麦粉とココアはすべて回収し、生徒が持ち帰って「断層クッキー」を自宅で作り、翌日の企画で配布されたと聞いている。最終的に口に入れるものなので、実験装置や粉の扱いは衛生面での管理に留意したことはいうまでもない。

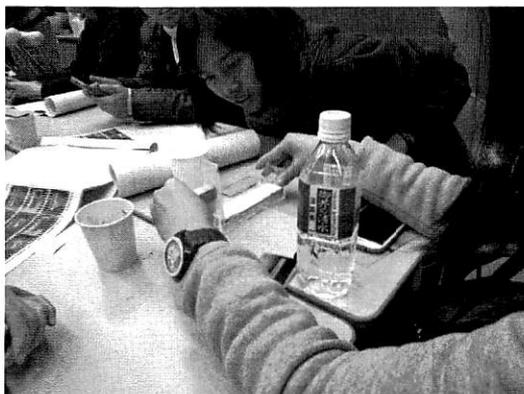


写真6. 断層実験に興味深そうに行う生徒たち

6. 学校への帰途

予定時間に「北淡震災記念公園」を出発したがバス乗務員から、予定していた神戸市内での買い物などは、渋滞などの交通事情から難しいと告げられ、急遽予定を変更し津名港近くにある「道の駅」に向かってもらい、そこでの買い物とトイレ休憩で代替した。ここでもタイの高校生と先生方は土産の買い物を楽しんだようである。特に地元名産のタコは、タイでも食物として食するらしく土産として、選ばれることが多かったようである。

再度、高速道路に戻り、「明石海峡大橋」を渡り、神戸市内の渋滞がひどくなる前に、何とか阪神高速を抜けて、夕闇が落ちた学校まで帰り着くことができた。帰りのバスでは疲れて眠る生徒も出ることを予想してレクチャーなどは行わず、企画の事後アンケート(英語と日本語を併記)を配り、今回の企画の反省点や今後の企画に活かすデータとすることにした。

7. 事後アンケートの結果

最後に本企画の事後アンケート結果の一部を示す(回答26名、うちタイの生徒と先生9名)。アンケート本文は文末に資料として添付。

<結果>

Most impressive site in this trip :

Nojima Fault (野島断層, 関連施設を含む)	14
DRI (人と防災未来センター)	10

と結果はほぼ拮抗し、訪問場所として選択した午前中の神戸「人と防災未来センター」と午後の淡路島「北淡震災記念公園」の設定は適切であったと考える。

Was my lecture about earthquakes and disasters comprehensible?

Very Comprehensible	16
Comprehensible	10
Cramped	0
Very Cramped	0

Was my trip guide (map and resume) easy to understand?

Very easy	14
Easy	12
Hard	0
Very Hard	0

Was the flour fault experiment easy to understand?

Very easy	15
Easy	9
Hard	2
Very Hard	0

と巡検での説明や巡検資料、実験に関する説明はほぼ理解してもらったと考える。

Special Comment:

タイの生徒や先生からの筆者あての感想の幾つかは以下のとおり、

- I have fun and very excited in this trip that I haven't meet ever. I hope to meet you again. You can explain that too easy to understand. And your English is very good.
- You are very impressing!!! Thank you very much for everything today, I was fun and understand about earthquake.
- This trip gives me about knowledge and friends.
- Interesting and informative trip.

・ Thank you very much from your kindly gives us to learn about earthquake. I'm very appreciate that.

と巡検と私の説明などが大変有意義であったという、お世辞ではあるが好意的な感想をいただいている。

一方日本側の参加者からは

I'm very glad to have the opportunity to go around some places with Thai students, but I wanted to introduce China-town to them, too.

という最後に時間の都合で行けなかった南京町訪問中止が残念というコメントもあった。

8. まとめ

アンケートからわかるように、本企画は生徒同士の交流や地学的な野外巡検の成果としては、予想以上の成果と支持を得たと考える。とりわけ、タイという国が台風や豪雨災害では自然災害を経験しているが、地震や火山という面では、2006年12月のスマトラ地震に伴う西海岸沿岸部の津波被害を除くと、ほとんどその災害の実感がないため、この企画がどの程度生徒や先生方の興味を引くかと心配していたが、杞憂に終わったようである。また当初、参加した日本の高校生たちも自分たちが生まれる前の震災であり、どの程度興味を持つかとこちらも心配した。しかし終わってみると、やはり「本物を見て学ぶ」という本校の歴史的な方法論はここでも十分に発揮され、展示物や映像、そして圧倒的な現場保存露頭、身近なものを用いての実験などを通じて、自分たちの身近にある地学的事象を身を持って体験するという絶好の機会を活かすことになったと自負している。さらに、日本の生徒たちにとっても、英語ですべての説明を受ける機会ということで、反応を心配したが、彼らは十分にそれを満足してくれた様子が伺えた。グローバル化というスローガンが掛け声倒れに終わらないように、やはり、こうした機会をこれからどんどん増やして行く必要性を痛感した。さらに初めての全日、英語を用いての説明やら講義ということで、筆者自身もかなり緊張を強いられた1日となったが、何とか無事行事を終了させることができ、成果には大変満足している。また筆者自身の英語力の鍛錬にもよい機会となった。こうした機会を与えていただいたことを感謝するとともに、修練してまた次の機会を期したいと考えている。本稿が各科目、教科などでの今後の同様の取り組みをされる際の参考になれば幸いである。

9. 謝辞と参考文献

<謝辞>

本企画の遂行に当って、企画立案から交通社との交渉等のすべてにあたってお世話になったSSH委員の本校公民科甲山和美教諭にまずお礼を述べたい。さらに同行していただいた、本企画の引率の責任者の地学科井村有里教諭からは写真の提供をいただいたほか、本稿に関する貴重な意見をいただいた。同行していただいた地歴科浦崎裕太教諭にも現地

で大変お世話になった。また、本校地学部3年佐藤雄亮君、2年城垣徹君には現地での実験準備や片付けなどで協力を得た。本校2年上杉楓さんには生徒間の通訳の労を取っていただいた。大阪教育大学からはTA（ティーチングアシスタント）として、教養学科欧米言語学専攻の4回生小島優さん、神崎敬大さんに協力を得た。これらの方々に感謝し上げる。

当日の資料作成には次の文献、web siteを参考にした。また余震地図の作成には気象庁地震カタログとGMT（Generic Mapping Tools, Wesselほか1998）を用いた。

<参考文献とWebサイト>

Google map : <https://www.google.co.jp/maps>

産総研活断層データベース : https://gbank.gsj.jp/activefault/index_gmap.html

気象庁：地震年報 DVD 2008 年版

岡本義雄：小麦粉を用いた断層モデル実験，大阪と科学教育 14,13-16,2000

Wessel,P. and W.H.F.Smith : Newimproved version of Generic Mapping Tools released, EOS Trans. Amer. Geophys. U., vol.79(47), pp.579,1998

10. 技術的な追記

最後に追記として、当日の英文参考資料の作成手順を紹介し、配布資料を添付する（原文はカラー）。なお、細かい英文法間違いは訂正せず、当日配布のままとする。

<1995年兵庫県南部地震 余震マップ作成手順>

気象庁の地震カタログから、当該地域の1994年～2005年の地震を抜き出し、地図作成のフリーソフトGMT（Generic Mapping Tools, Wesselほか1988）でプロットできるようにデータを選択する。この手順は複雑になるのでここでは省略する。詳細は筆者Webサイト（<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~yossi/>）にて、同様の手順を公開予定。このファイルをJMA1994-2005.txtとする。このデータをGMTとLinux上の基本コマンドであるawkを用いて加工する。なお、作成PCのOSはLinux Mint 17を使用した。OSを含めすべてフリーソフトである。また気象庁の地震カタログも以前はDVDによる有料配布であったが、最近無料化され、気象庁サイトよりダウンロード可能となった。

GMTはUnixベースのコマンドラインベースのソフトであるが、Windows上でも使用可能となっている。筆者はLinux上のスクリプトファイルとして使用した。

なお、本地図作成に使用した地震以外の当該地域の他のデータは、すべて筆者作成の数値データで、

海岸線詳細データ：kobe.gmt（国土地理院数値地図データより筆者作成、これは、GMT内蔵の海岸線データがやや粗いため）

活断層数値データ：Osaka-f.dat（産総研活断層データベースより筆者作成）

“震災の帯”輪郭数値データ：d-zone_rev3.txt（震災後の各種資料より筆者作成）

日本の行政区画のうち県境データ：Japan_br.dat（古い帝国書院の地図帳より筆者作成、このデータのみ古い日本測地系に準拠）

である。

配布資料の他の地図、活断層地図は産総研活断層データベースから、ルートマップは Google 地図からそれぞれ作成した。また活断層地図は上記、活断層数値データを作成するのもにも活用した。方法は g3data という Linux 上のフリーソフトで活断層地図を画像として読み込み、4 隅の基準点座標からソフトウェアデジタイジングするというしごく面倒な方法で作成した。もともと税金による調査で得られた活断層数値データが早く簡単に政府機関から無償配布となることをここで強く望む。

<余震マップ 作成スクリプト>

下記が余震地図作成に使用したスクリプトファイルである。上記の数値データの追加作図が 1 行ずつ順番に実行され、最終的に "Kobe1994-2005.ps" という画像ファイルが作成される。これはポストスクリプト形式なので適当な画像ビューワーで png などの汎用画像形式に変換する。さらに、凡例などを Windows 上のペイントで記入すれば、配布資料の余震地図が完成する。

```
#!/bin/bash
# GMT で神戸余震マップを書くスクリプト
# by Y.Okamoto 10/June 2007,11/December 2014

export PATH=/usr/local/gmt-4.5.12/bin:$PATH      # GMT をインストールしたディレクトリへのパス
out_file="Kobe1994-2005.ps"                    # 出力ファイル名
pscoast -R134.6/136.0/34.2/35.0 -Jm26 -B0.2g0.2WESN -Df -G220/255/255 -P -K > $out_file
                                                # 海岸線と地図の描画
awk '{print $1,$2,$3,$4*$4*0.05 }' JMA1994-2005.txt | psxy -R -J -Ccptfile_4 -Sc -W2 -K -O
>> $out_file                                    # 震源ファイルからの震源描画
psxy -R -J -W4 -M -O -K Kinki.gmt >> $out_file  # 詳細な海岸線の描画
psxy -R -J -W12/0/0/220 -M -O -K Osaka-f.dat >> $out_file # 活断層の描画
psxy -R -J -W12/20/225/20 -M -K -O d-zone_rev3.txt >> $out_file # 震災の帯の描画
psxy -R -J -W2/0/0/0 -M -K -O Japan_br.dat >> $out_file # 県境の描画
psscale -D9.0/26.0/17.4/0.3h -B:"Deprh(km)": -Ccptfile_4 -O>> $out_file # 深さと距離のスケールの描画
```

A field trip guide in English for Thai and Japanese students to learn 1995 Kobe earthquake and disaster.

OKAMOTO Yoshio

Abstract :

A field trip to 1995 Kobe earthquake memorial sites were carried out. The trip was planned for a joint co-operation event of Thai and Japan high-schools. The students and teachers of both schools visited Disaster Reduction and Human Renovation Institution (Kobe city) and Hokudan Earthquake Memorial Park (Awajishima), where the participants can study 1995 Kobe earthquake and disaster through the displays, videos and spectacular preserved surface fault dislocations.

The members studied the earthquake science and also were strongly impressed with the memorial items and real faults. After 20 years, the memory of this earthquake has been faded, however this event strongly rememorized the disaster and the recovery from the tragedy, not only for old teachers but also for young students, who have never experienced this disaster. For me, the trip was the first opportunity to guide for both foreign and domestic high school students in English.

The combination of visiting museums, bus lectures and experiments fully inspired the students and also made a success of the event as a joint program between two countries. The choice of the two visited museums was appropriate to learn the disaster; we recognized it from the results of the questionnaire after the event. The use of English for such event was a good opportunity for Japanese participants to learn foreign language and presentation. The technical issues for making guide maps are described as an appendix of this manuscript.

追加資料 :

①事後アンケート

②当日の巡検資料+

ルートと大阪周辺の活断層地図 Google Map と産総研活断層データベースより作成),
1995年兵庫県南部地震余震地図 (原資料はすべて A3 カラー印刷)

<添付資料その1 (当日配布回収のアンケート) >

Would you please answer the following questionnaire about this trip.

(今回の巡検のアンケートに協力ください)

Yoshio OKAMOTO

14th Dec.2014

Name (if you wish) _____

Affiliation, School (所属) _____

Your most favorite subject at your school: _____

(学校でもっとも好きな科目は)

Your future major or job (if decided): _____

(将来の専攻もしくは仕事は)

Most impressive site in this trip: _____

(この巡検でもっとも印象的だった場所は)

The reason of above choice: _____

(その理由は)

Your most strong impression about Japanese nature or landscape (Thai students only) :

How about the DRI, Nojima museum and video? (施設の展示やビデオ上映の印象はどうでしたか?)

Was my lecture about earthquakes and disasters comprehensible?

(私の地震や災害についての話はわかりやすかったですか?)

Very Comprehensible Comprehensible Cramped Very Cramped

大変わかりやすい わかりやすい わかりにくい 大変わかりにくい

Was my trip guide (map and resume) easy to understand?

(私の巡検ガイドや地図はわかりやすかったですか?)

Very easy Easy Hard Very Hard

Was the flour fault experiment easy to understand?

(小麦粉の断層実験はわかりやすかったですか?)

Very easy Easy Hard Very Hard

Any special comment or question about this trip freely (この巡検についての意見や質問を自由に):

On the bus discussion:

by Yoshio Okamoto (yossi@cc.osaka-kyoiku.ac.jp)
If you have any questions or comment, please email me.

Question 0:

What kind of natural disasters are there common in Thailand?

Ans:

Question 1:

Osaka city is located at the river-mouths, Yodo-gawa and Yamato-gawa. So, the city ground is flat and covered with soft younger sediments. However our school is sited on a linear hill top stretching from the Osaka Castle, named Uemachi-daiti.

Why is there linear North-South trending hill at the center of our city among the other low flat places?

Ans:

Question 2:

Osaka prefecture is surrounded by three mountain systems, named Hokusetu-santi, Ikoma-Kongo-santi and Izumi-san-myaku.

The mountain areas are composed of older rocks more than 0.1 billion years ago.

How were the mountains built?

Ans:

The second largest urban area in Japan, including Kyoto, Osaka and Kobe, is famous both historical and cultural viewpoints.

Especially, Kobe port is the one of the major port in Japan and handles more than one third of import and export containers in Japan.

Kobe is also famous that many foreigners and trade companies are located in the city.

For example, in the Kitano town, you can see many western style houses and in the Chinese town you can meet the Chinese style restaurants, shops and people. So Kobe city is unique for their exotic culture and fashions.

However, in 1995, 17th January early morning, disastrous Kobe earthquake Mj7.3 hit the city. No one could suppose such a huge disaster were caused in Kobe! Because most of people believed that in the Kansai area there are few major earthquakes compared with the Kanto region.

Question 3:

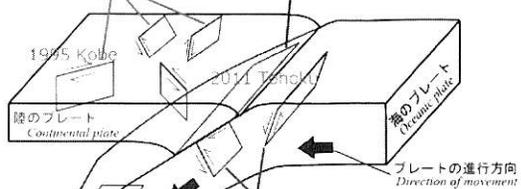
Today, we will visit the memorial area of the 1995 Kobe earthquake, where was heavy damaged in 1995.

What is the major difference between the 1995 Kobe-earthquake and the 2011 Tohoku earthquake?

Ans:

- 3 陸域の浅い地震 *Shallow Crustal Earthquakes*
- 平成7年 (1995年) 兵庫県南部地震
The Southern Hyogo Prefecture Earthquake of 1995
 - 平成16年 (2004年) 新潟県中越地震
The Mid-Niigata Prefecture Earthquake of 2004
 - 平成20年 (2008年) 岩手・宮城内陸地震
The Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake of 2008
 - 長野県・新潟県県境付近の地震 (2011.03.12)
The earthquake around the border of Nagano and Niigata prefectures on March 12 2011
 - など

- 1 プレート境界の地震 *Interplate Earthquakes*
- 南海地震 *The Nankai Earthquake*
 - 東南海地震 *The Tonankai Earthquake*
 - 平成15年 (2003年) 十勝沖地震
The Tokachi-oki Earthquake of 2003
 - 平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震
The 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake
 - など



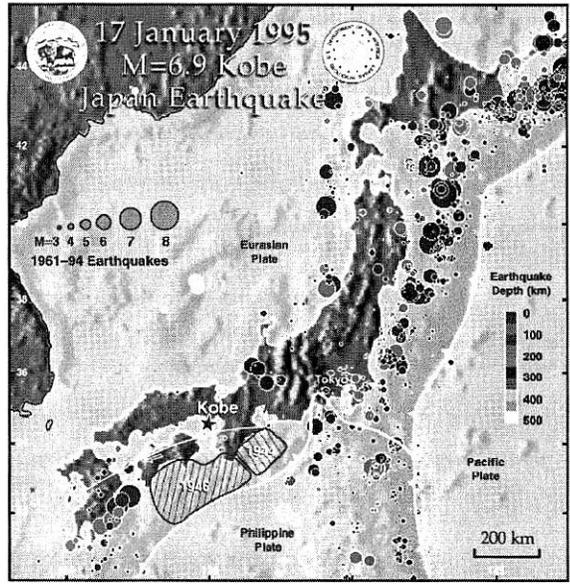
- 2 沈み込むプレート内の地震 *Intraplate Earthquakes*
- 昭和3陸地震 *The Showa Sanriku Earthquake*
 - 平成5年 (1993年) 鎮西沖地震
The Southwest Off-Kushiro Earthquake of 1993
 - 平成6年 (1994年) 北海道東方沖地震
The East Off-Hokkaido Earthquake of 1994
 - など

Comparison between the two EQs?

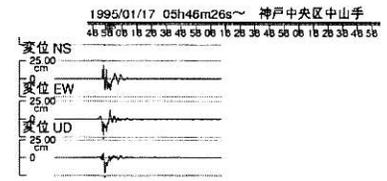
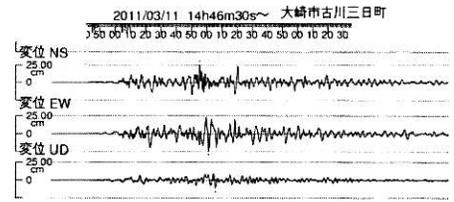
1995 "Kobe" Mj 7.3	vs.	2011 "Tohoku" Mw 9.0
Death:6437		Death:18487
Active fault: land		Plate boundary: undersea
Death by collapse		Death by tsunami
10sec-20sec after OT		20min-70min after OT
-> no escape time		-> if escape can be alive

著作権不明の写真は削除しています。

Figure from JMA (Japan Meteorological Agency)



Map of Japan showing major plate boundaries (yellow lines) and significant earthquakes (dots) along with the location of the 17 January 1995 shock. Dots show located events during 1961-1994 with size proportional to magnitude and with color coded according to earthquake depth (see scale bar at right of figure). The 17 January earthquake (star) occurred on a northeast-trending strike-slip fault that branches off the Median Tectonic Line, a major right-lateral strike slip fault lying 200 km north of the subduction plate boundary on which great M=8 earthquakes occurred in 1944 and 1946 (rupture zones indicated by red lines).



※地震波形は気象庁強震波形より

A Recipe for flour and cocoa faults!

Yoshio Okamoto (yossi@cc.osaka-kyoiku.ac.jp)

Preparation:

Acrylic case: a slide-case(legacy positive-film case) or an alternative transparent show case for display.

Flour and Cocoa: to make strata model

Acrylic plate with wooden bar-is used to push flour and cocoa making strata model.

Also is used to push the strata. (A thick paper is used a spacer at first)

The plate or the case can substitute in different material.

Procedure:

- 1) Attach the push plate (or spacer) with a tape tip on the end wall of the case.
- 2) Pour two or three cups of flour into the case (film.1).
- 3) Push down the flour to make the lowest stratum (film.2).
- 4) Clean up the inside wall of case with case card or alternative to make a beautiful flour stratum (film.3).
- 5) Pour a cup of cocoa into the wall side of the case and make a brown line (film.4).
→ Cocoa is used as a line marker of strata, so please save cocoa for its high cost!
- 6) Return to 2): Do not forget the clean up process after pushing each stratum. Making beautiful strata is most important point of this experiment!
- 7) After three flour strata and two cocoa markers are made, the preparation is completed.
- 8) Clean up the desk or table.
- 9) Detach the tape of the spacer and set the push bar and plate vertically.
- 10) Push the strata slowly and look at carefully the changes of strata.
- 11) Observe the causing and developing process of the faults.

When and how the faults are developed?

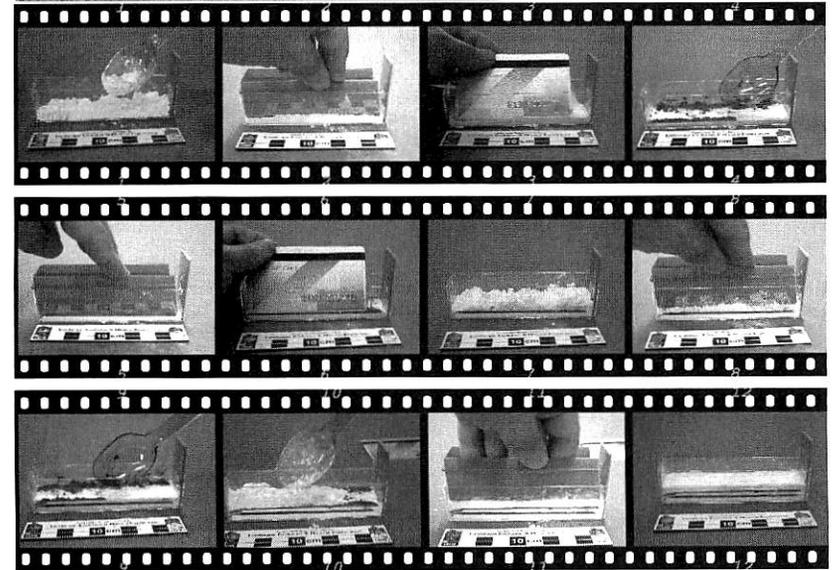
How are the dipping angles of the faults?

How are the spacing's of the faults?

What the relation between this model and the earthquake mechanism?

What the relation between this model and the mountain buildings?

3.Procedure: The slide numbers show a layer making process.

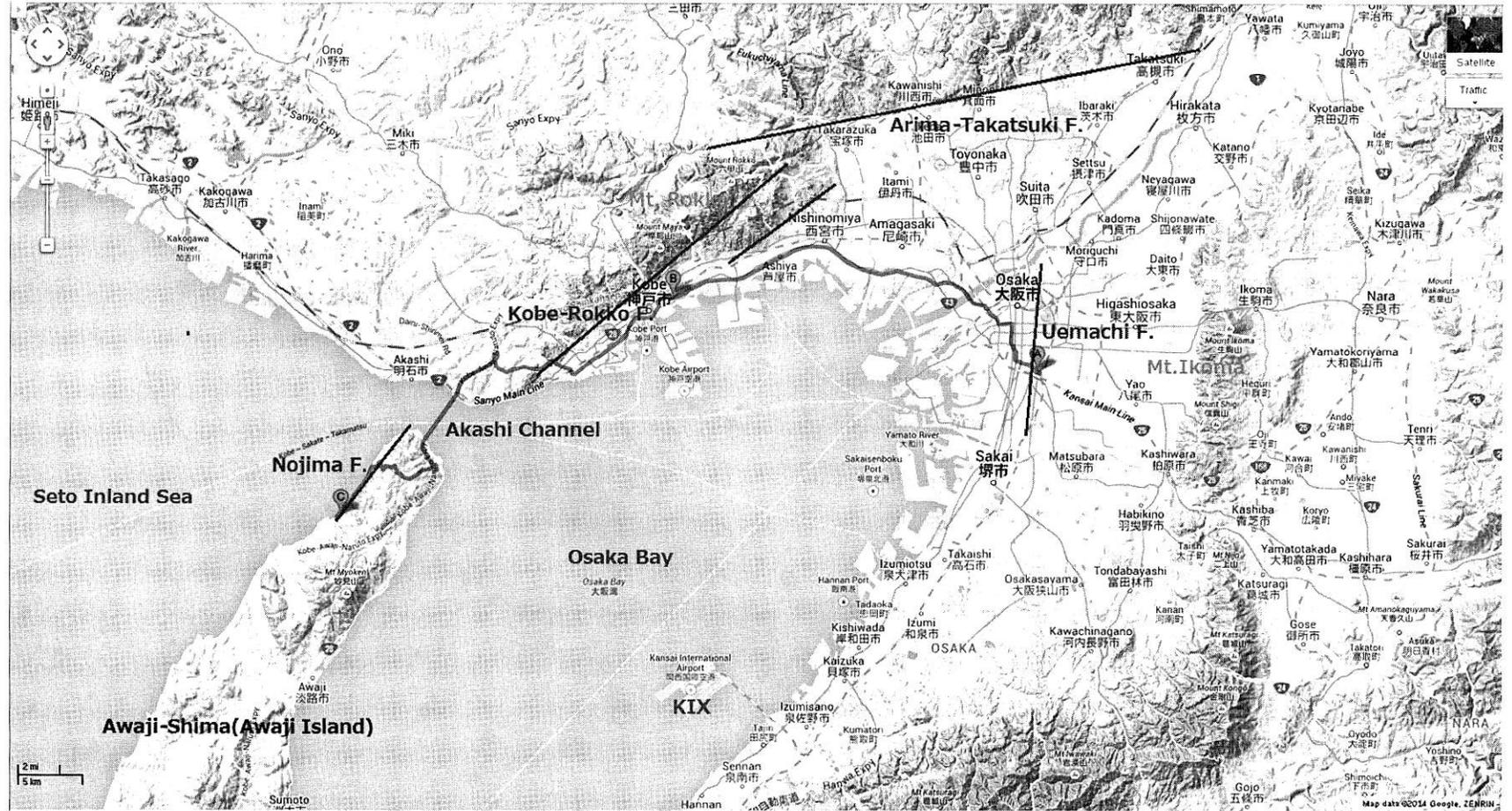


Your faults sketch is here:

One-Day Trip Map to the 1995 Kobe earthquake memorial sites

by Yoshio OKAMOTO (yossi@cc.osaka-kyoiku.ac.jp)

A: Our school B: Disaster Reduction and Human Renovation Institution (DRI, 人と防災未来センター) C: HOKUDAN EARTHQUAKE MEMORIAL PARK (Nojima Danso Museum, 野島断層保存館)



Key Words: Osaka(2.67 mil), Kobe(1.54 mil), Kyoto(Upper Right,1.47 mil), Nara(0.367 mil)

※地図は Google 地図を元図

Osaka-Bay (Av depth:29m), Seto-Inland Sea (Awd:31m), Akashi-Channel (Max depth:148m), Mt.Rokko (931m), Mt.Ikoma (642m)

Uemachi-Fault, Nojima-Fault, Arima-Takatsuki Faults line, Kobe-Rokko Faults system

Hanshin Express Way(阪神高速道路, [阪]slope [神]God), Akashi-Kaikyo Bridge (3911m, main span:1991m "the longest suspension bridge in the world?"), Nankin-Machi (shopping! if time permits!)

1995 Kobe Earthquake before/after Seismicity Map 1994-2005 (Data from JMA)

