

1995.1.17 大地震と六甲山地 写真によるその変形・変状の記録(20年間の経年変化)

Mt.Rokko and the Great Hanshin Earthquake of January 17,1995:
The Photographic Records of Landform Changes and Conditions after 20 Years



震災直後

奈良大学 名誉教授 池田 碩
Emeritus Professor, Nara University Hiroshi Ikeda

国土交通省近畿地方整備局 六甲砂防事務所
Ministry of Land, Infrastructure and Transport and Tourism
Kinki Division ROKKO Sabo Office

1995.1.17 大地震と六甲山地

写真によるその変形・変状の記録(20年間の経年変化)

Mt.Rokko and the Great Hanshin Earthquake of January 17,1995:

The Photographic Records of Landform Changes and Conditions after 20 Years

2016.1

奈良大学 名誉教授 池田 碩

Emeritus Professor, Nara University Hiroshi Ikeda

国土交通省近畿地方整備局 六甲砂防事務所

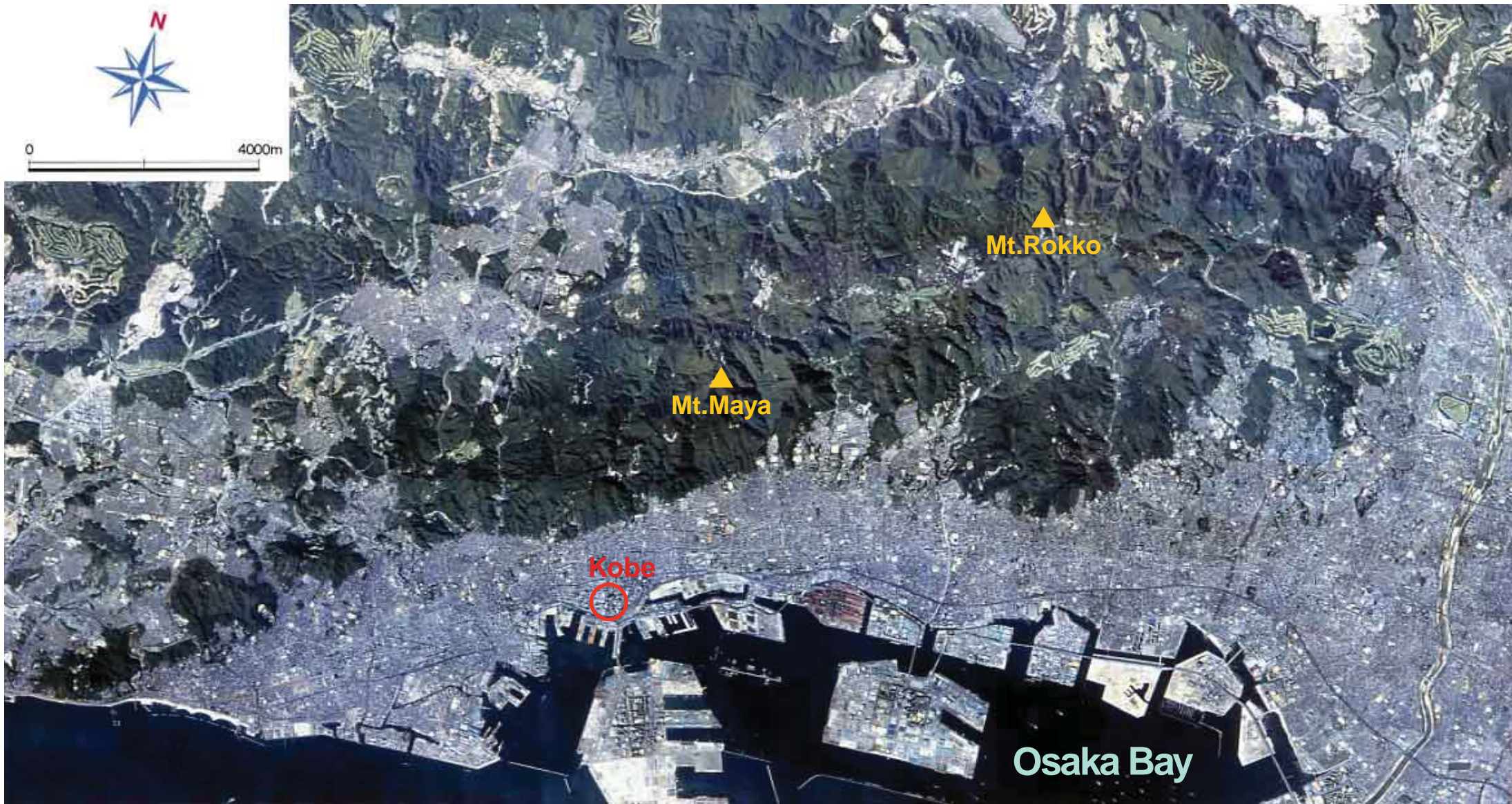
Ministry of Land, Infrastructure and Transport and Tourism

Kinki Division ROKKO Sabo Office

〒658-0052 兵庫県神戸市東灘区住吉東町3-13-15 TEL:078-851-0535 FAX:078-851-0828

3chome13-15.Sumiyoshi-Higashimach.Higashinada-District.KOBE-City.JAPAN

<http://www.kkr.mlit.go.jp/rokko>



六甲山系の航空写真地図 (Fig3, Fig4, Fig6, P22, 記載位置図)

Photographic Map of Rokko Mountain Range (Nov.1996)

1995.1.17 大震災と六甲山地

写真によるその変形・変状の記録

(ブルー文字)は各写真、図等とリンクしています
それらの項目を呼び出すにはクリックして下さい
戻る場合はAcrobat自体の(戻るボタン)をクリックして下さい

目次

プロローグ.....	1
1 六甲山地の地形・地質.....	10
2 花崗岩の性質からみた地形の特徴.....	15
A 花崗岩の割れかたと地形.....	15
B 花崗岩の割れめ密度分布.....	16
3 割れめの密度の地域差と地形の対応.....	17
A 地表部での岩塊の有無.....	17
B 崩壊地と生産岩塊・岩片の相異.....	17
C 河床の砂礫や河相との関係.....	19
D バッドランド景の相異.....	20
4 地震による地形変化・変状の主要な例.....	21
A 地震動で現出した山間部での地形変化・変状の典型例.....	23
a 跳ね石(飛び石)現象.....	23
b トア(岩塔状の突出部)の分解.....	24
c トアの炸裂破壊と転倒.....	25
d 岩塊表面の剥離現象.....	26
e 岩塊ナダレ現象(その1).....	27
f 岩塊ナダレ現象(その2).....	28
g 段丘面の崩壊に伴う斜(崖)面の変形.....	29
h バッドランド内微地形の変状.....	31
B 山麓で発生した斜面の崩壊・地すべり、2例.....	33
a 西宮市仁川百合野町の斜面崩壊.....	34
b 神戸市東灘区西岡本町の崖の崩壊.....	38
5 地形の変化と地震.....	42
A 地形の変状・変化の背景.....	42
B 地震砂防・防災に向けて.....	42
6 地震による岩石・地形の変状・変形.....	45
地域とテーマ・A～Z.....	45
エピローグ.....	578

Mt.Rokko and the Great Hanshin Earthquake of January 17,1995 : A Photographic Records of Landform Changes and Conditions

(BLUE) is clickable

Table of Contents	
Prologue.....	1
1.Geology and Geomorphology of The Mt.Rokko.....	10
2.Nature of Granite and its Landform.....	15
3.Density of Fracture and Landform Differences.....	17
4.Main Types and Landform Changes Due to Earthquake....	21
5.Earthquake, Landform Changes and Hazard Prevention....	42
6.Landforms,Rock Changes and Conditions.....	45
Theme and Locations • A~Z.....	45
Epilogue.....	578

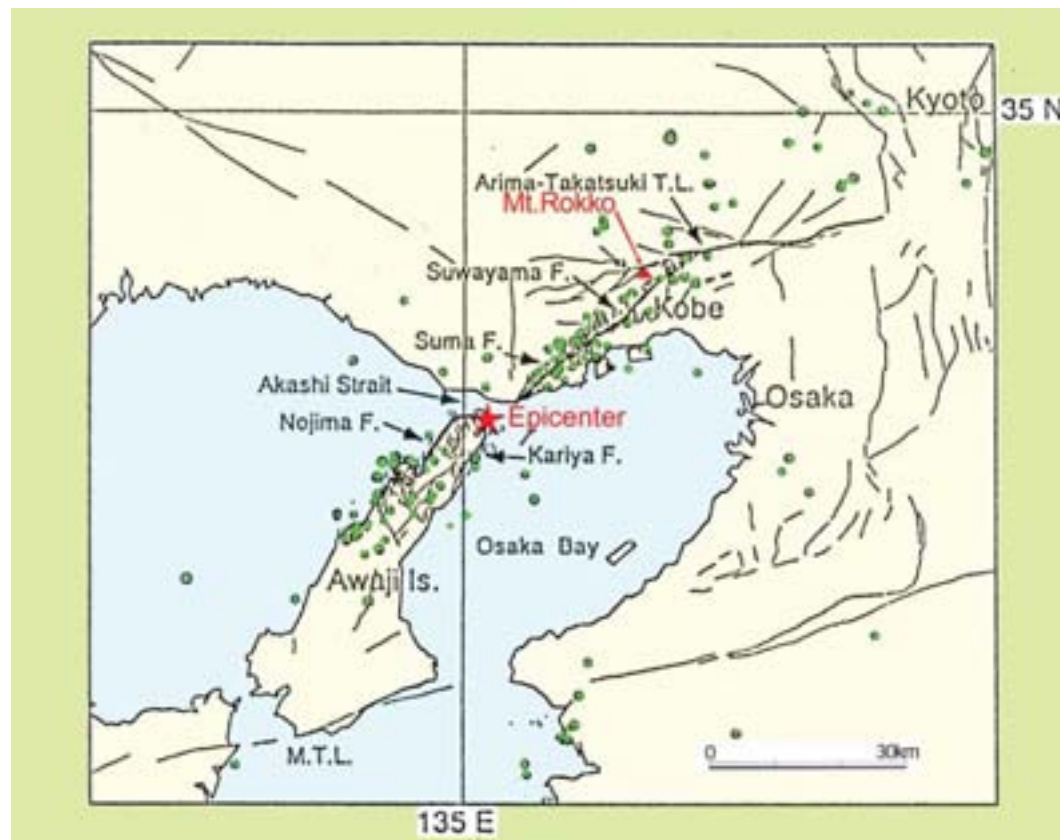


図-1 1995.1.17大地震の震源地と余震分布図

Fig -1 Earthquake Hypocenter,After Shocks and Active Fault Distribution Map

京都大学防災研究所(1995)
Disaster Prevention Research Institute Kyoto University(1995)

1995.1.17 大震災と六甲山地

図目録

Table of Figure

● 図-1	1995.1.17大地震と震源地と余震分布図	
● 図-2	近畿地方の活断層と地震分布図.....	5
● 図-3	六甲山地・淡路島周辺の地質図.....	6
● 図-4	六甲山地の地質図.....	7
● 図-5	六甲山地の南北横断模式図.....	10
● 図-6	六甲山地のデジタル鳥瞰図.....	11
● 図-7	六甲山地東側の階段状地形.....	12
● 図-8	六甲山地と大阪湾盆地の地質模式断面図.....	13
● 図-9	六甲山地周辺の切峰面図.....	14
● 図-10	六甲山地東部における花崗岩の割れめの密度分布図.....	16
● 図-11	花崗岩の割れめの間隔とバッドランド地形の相異.....	20
● 図-12	1995年1月の阪神大震災による被害状況.....	22
● 図-13	跳ね石(飛び石)現象.....	23
● 図-14	トアの分解.....	24
● 図-15	岩盤表面の剥落現象.....	26
● 図-16	岩塊ナダレの断面図.....	27
● 図-17	地震の衝撃による崖状斜面崩壊模式図.....	29
● 図-18	地震の衝撃によるバッドランドの再崩壊模式図.....	32
● 図-19	崩壊した斜面・震災現況図.....	36
● 図-20	1911年測量地形図に崩壊地を記入.....	36
● 図-21	西宮市仁川百合野町の斜面崩壊模式図.....	36
● 図-22	神戸市東灘区西岡本町の宅造崖地崩壊.....	39
● 図-23	開発前の地形.....	39

Table of Figure

図目録

● Fig-1	Earthquake Hypocenter,After Shocks and Active Fault Distribution Map	
● Fig-2	Earthquake and Active Fault Distribution Map.....	5
● Fig-3	Geological Map of Rokko Mountain Range and Awaji Island.....	6
● Fig-4	Geological Map of Rokko Mountain Range.....	7
● Fig-5	Mt.Rokko North - South Section.....	10
● Fig-6	Digital Bird'seye Map of Mt.Rokko.....	11
● Fig-7	East Side of Mt.Rokko Step-form Topographic Section.....	12
● Fig-8	Mt.Rokko and Osaka Basin Geological Section.....	13
● Fig-9	Restored Contour Map of Mt.Rokko.....	14
● Fig-10	Eastern Mt.Rokko Granitic Fracture Density Distribution Map.....	16
● Fig-11	Distance Between Granitic Fractures and Differences in Badland Profiles.....	20
● Fig-12	Damage Caused by the Great Hanshin Earthquake of 1995.....	22
● Fig-13	Rock Bounce Phenomenon.....	23
● Fig-14	Disintegration of the Ridgetop Tor.....	24
● Fig-15	Tor Rock Surface Exfoliation.....	26
● Fig-16	Collapse of a Huge Tor Area Rock that Rolled 800m Downslope.....	27
● Fig-17	Diagrams of Cliff Collapse Due to Seismicity.....	29
● Fig-18	The Recollapse of Badland Topography Due to Seismicity.....	32
● Fig-19	Post-quake Topographic Map (Nigawa-Yurinocho.Nishinomiya-City,1995).....	36
● Fig-20	Pre-quake Topographic Map (Nigawa-Yurinocho.Nishinomiya-City,1911).....	36
● Fig-21	Slope Collapse Section.....	36
● Fig-22	Post-quake Topographic Map (Nishi-Okamotocho.Higashinada-District.Kobe-City,1995).....	39
● Fig-23	Pre-quake Topographic Map (Nishi-Okamotocho.Higashinada-District.Kobe-City,1932).....	39

地震による 岩石・地形の変状・変形

A Photographic Records of Landforms ,
Rock Changes and Conditions

地域とテーマ

A	西南部芋川谷上流学校林道南西側斜面の崩壊.....	46
B	布引の滝南側斜面上端部からの崩壊.....	70
C	表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊.....	78
D	六甲ケーブルの軌道に落下した巨大岩塊と崩壊斜面.....	94
E	鶴甲変電所・老人ホーム背後の山腹崩壊.....	110
F	東灘区山手9丁目地区背後の山腹崩壊.....	126
G	住吉川左岸沿い（住吉台）の斜面崩壊.....	142
H	東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり.....	154
I	ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状.....	170
J	ロックガーデン東側尾根沿いの変状.....	214
K	荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状.....	242
L	跳ね石・飛び石現象3例.....	266
M	山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現.....	274
N	荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群.....	298
O	芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理.....	314
P	苦楽園背後山腹の斜面崩壊.....	330
Q	西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり.....	342
R	西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地.....	362
S	観音谷、行者滝周辺山地の崩壊.....	374
T	逆瀬川上・中流域の変状.....	398
U	住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状.....	414
V	蓬莱峡・座頭谷周辺の崩壊と変状.....	434
W	太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状.....	486
X	白水峡周辺の崩壊と変状.....	510
Y	裏六甲側の主断層と小断層群の状況.....	554
Z	有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊.....	566

A Photographic Record of Landform, Rock Changes and Conditions

A Photographic Record of Landform ,Rock Changes and Conditions

地震による 岩石・地形の変状・変形

Theme and Locations

A	Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO	46
B	Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls.....	70
C	Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill.	78
D	Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid.....	94
E	Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly.....	110
F	Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District.....	126
G	Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain	142
H	Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill on Mountainside.....	154
I	Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake	170
J	Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge.....	214
K	Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside.....	242
L	Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful Earthquake Energy Release.....	266
M	Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain.....	274
N	Slope Collapse on Eastern Side of Mt.TAKAO.....	298
O	Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed.....	314
P	Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN.....	330
Q	Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings.....	342
R	Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings.....	362
S	Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall.....	374
T	Landform Condition Change in SAKASE River Area.....	398
U	Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas.....	414
V	Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake.....	434
W	Slope Collapse on Right Side of OTATA RIVER and Damage to Road and Bridge.....	486
X	Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake.....	510
Y	Change in Faults and in their Vicinity.....	554
Z	Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings.....	566

記載位置図の **A** は、各写真とリンクしています。

記載位置図

1000 0 1000 2000 3000 4000 (m)

有馬町

宝塚市

Mt.Rokko

Mt.Kabuto

伊丹市

Mt.Maya

摩耶山

武庫川

Locations Map

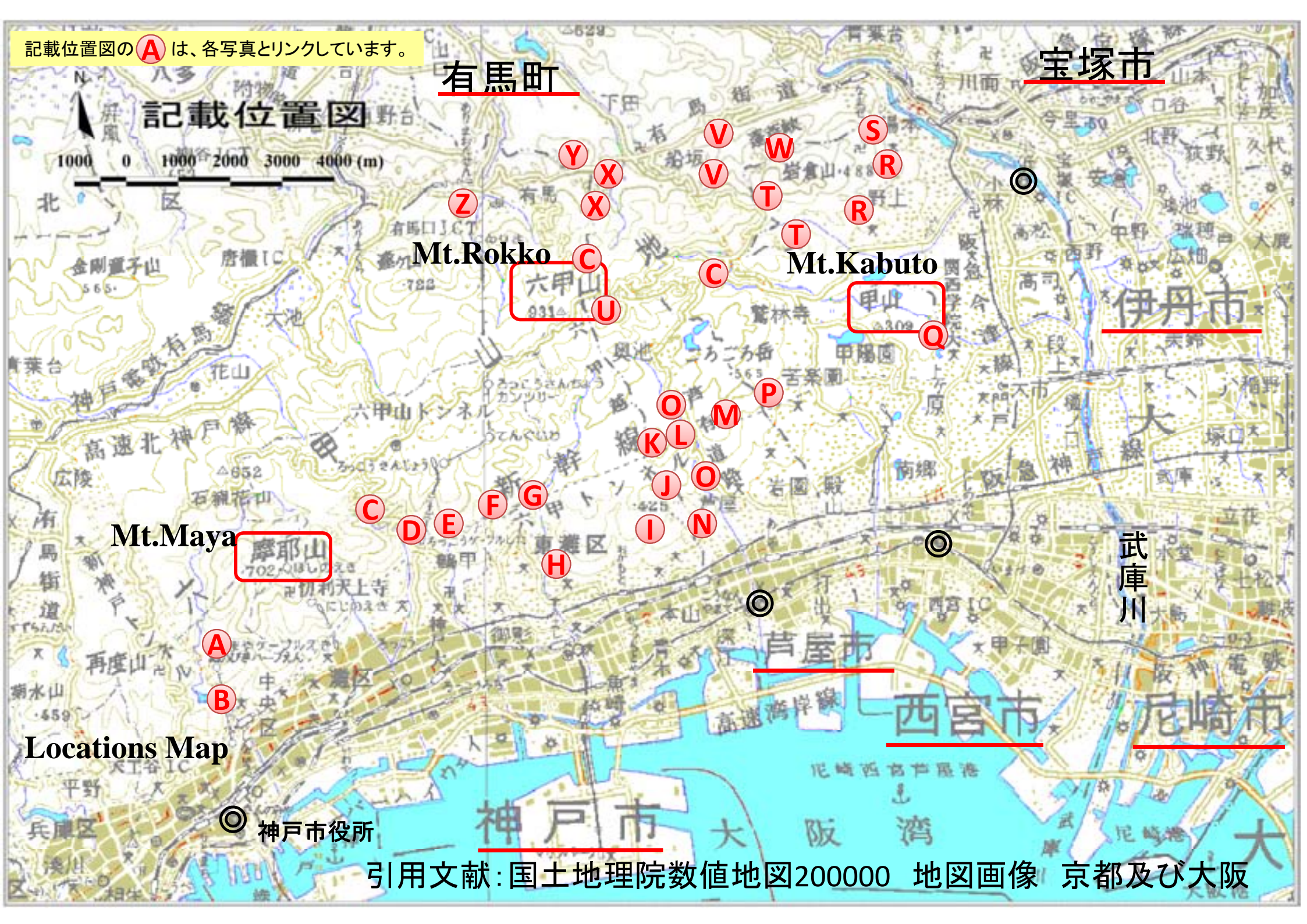
◎ 神戸市役所

神戸市

西宮市

尼崎市

引用文献: 国土地理院数値地図200000 地図画像 京都及び大阪



1995.1.17 大地震と六甲山地-写真によるその変形・変状の記録(20年間の経年変化)

20年後のプロローグ

1995年1月17日に発生した「阪神淡路大震災」から、20年後に至るまでの経過を追跡してきた。そこで、直後に作成した報告書に元に現在までの被災地の変化の状況の写真を10年後と20年後を抽出し、その場所を座標(GPSを使用)と簡単な所見で示し、それぞれの立場や分野から変化の差やその要因を考察できるように整理した。

Twenty years after the Great Hanshin-Awaji Earthquake:Prologue

What has happened in the twenty years since the Great Hanshin-Awaji Earthquake has been carefully followed and studied. In order to see the changes in conditions in the quake-affected area 10 years and then 20 years after the Quake, click the CD. This will allow experts in each field to judge for themselves the amount of change at each site.

20年前出版時のプロローグ

1995.1.17.AM5:46に明石海峡の海底を震源(地下20km)として、M7.2の大地震が発生した(図-1)。この地震による被害は、地形的には「断層地塊山地」である南西方の淡路島(山地)と北東方の六甲山地の延長上で多発した。

断層地塊山地は、地震活動を伴いつつ隆起してくるものであることを考えると、この地域における今回の大地震の発生も自然史過程の一端にすぎない。地震は人間活動以前から長期間にわたって繰り返し発生してきた現象である。その地域が人間活動の生活空間と化してき、被害を受けた時から「災害」となった。

今回被害が集中したのは六甲山地山麓の扇状地であった。ここでは近年特に土木技術の進歩に伴う地形の改変が激しく、開発はさらに背後の山間地へ、一方埋立地を海上にまで造成してきた。このため、被災地域と被害内容のポテンシャルは著しく増幅した。

大震災から4年が経過した。この間地形や地質を研究してきた者として振り返ってみると、研究の結果や報告書等は、そのほとんどが犠牲者が多出し、被害が大きかった山麓から海岸にかけてのものであった。断層地塊山地の本体である六甲山地の内部でも地形の変形・変状が多発したにもかかわらず、人的な被害が少なかったため、それぞれ専門分野の報告がある位で、全体の状況は看過されてきた。

六甲山地では、集中豪雨による山腹崩壊・土石流・河川の氾濫等による災害は、これまでも多発してきたため、それらに関しては貴重な記録が残されている。しかし、地震の記録は無い。今回の大地震の実態を教訓とするためには、正確な記録を保存し残す必要がある。現地では地震時に生じた変状も小規模なものはすでに消えつつある。大規模なものについては5年後、10年後、20年後…、どのような変貌をたどっていくのか追跡していく必要がある。そのため、今のうちに、地震で生じたそれぞれの破壊現象の成因や規模とそれぞれの典型的な例、それらが生じた地形的な位置や広がり等に関し、可能な限り詳細な記録を整理し保存しておく任務があろう。

本CD-ROMは、このような意図のもとにカラー写真による映像記録としてまとめたものである。写真は主として、筆者が震災発生直後から現地調査時に写し、その後約2年間で収録したものである。写真の一部には、六甲砂防工事事務所や兵庫県六甲治山事務所、さらに研究仲間からも提供してもらった。空中写真はアジア航測が震災直後から撮影したものを使用した。深く感謝する次第である。

PROLOGUE(20Years ago)

At 5:46AM in the morning of January 17, 1995, a large earthquake of M=7.2 struck the Kobe metropolitan(Fig- 1) .It originated at a depth of 14km below the bottom of Akashi Strait that separates Kobe from the island of Awaji. The damage caused by this quake was due to the topographic movement of the fault block mountains in a zone extending from the southwestern part of Awaji Island to the north-eastern portion of Mt.Rokko. The fault block mountains moved upward as they have done repeatedly over eons of natural history, so the movement that occurred during this particular earthquake was just one more in a continuing series that started long before human presence and activities in the area. Thus, it was due to this presence and activities in this earthquake-prone area that resulted in the resulting catastrophic damage that occurred. This damage was concentrated in the piedmont of Mt.Rokko where progressing civil engineering technology has resulted in radical changes in the landform that has accompanied development in the mountain behind the city as well as on landfill in the city's waterfront made of dirt carved out of Mt.Rokko. As a result, the potential for damage to life and property etc. has increased dramatically in the area.

Over four years have now passed since that fateful day. Researchers have repeatedly gone to the area to study its geology and topography, but most reports concentrate on the victims and the damage that occurred to them and their assets in the area between the mountain and coast. Despite the fact that there were many changes in the fault block mountain that is Mt. Rokko and because there was little damage to people and their assets there, there have been very few reports about what happened there. Landslides, mudflows, floods and other mass movements often occur there due to intensive rainfall on Mt. Rokko, and there is a valuable record of these, but there are practically none of such things resulting from earthquakes. In order to learn about this recent earthquake, there is a need to leave an accurate record. Small-scale changes are rapidly disappearing with the passage of time, so there is a need to follow large-scale changes 5, 10 and 20 years after the event. For this reason, it is time to collect typical examples of quake-caused natural destruction, identify their causes and scale, record their geographic locations and expansion in as much detail as possible.

In this CD-ROM, maps and color photographs have been collected. Most photos were taken immediately after until two years after the quake. Some were provided by the Office for Rokko Sabo Works, Kinki District Construction Bureau and Rokko Land Conservation Office of Hyogo Prefecture. Air photos were supplied by the Asia Air Survey Co., The author wishes to acknowledge these contributors and thank them all sincerely.

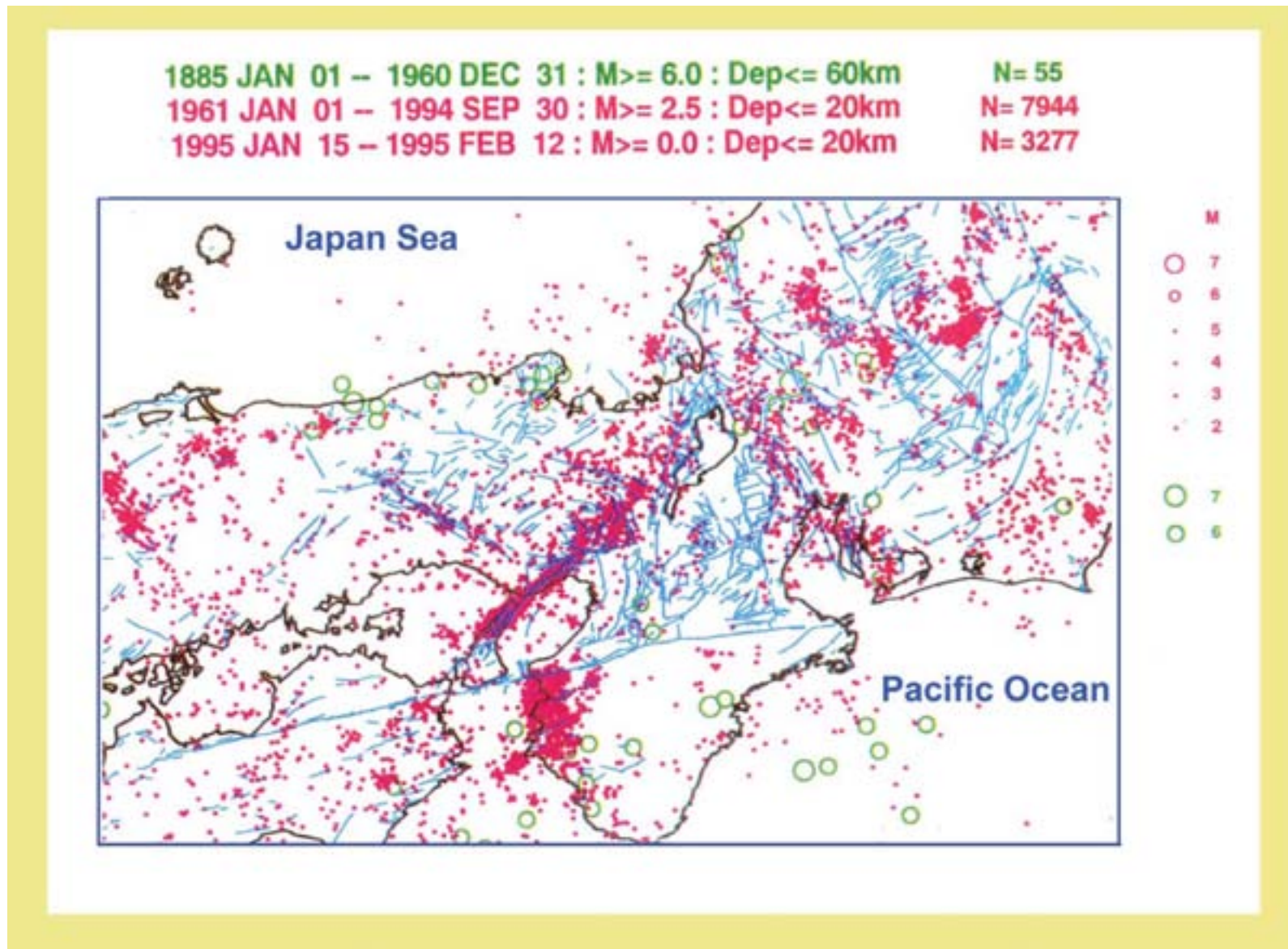


図 -2 近畿地方の活断層と地震分布図 (気象庁、石川有三)
 Fig-2 Earthquake and Active Fault Distribution Map(by Y.Ishikawa)

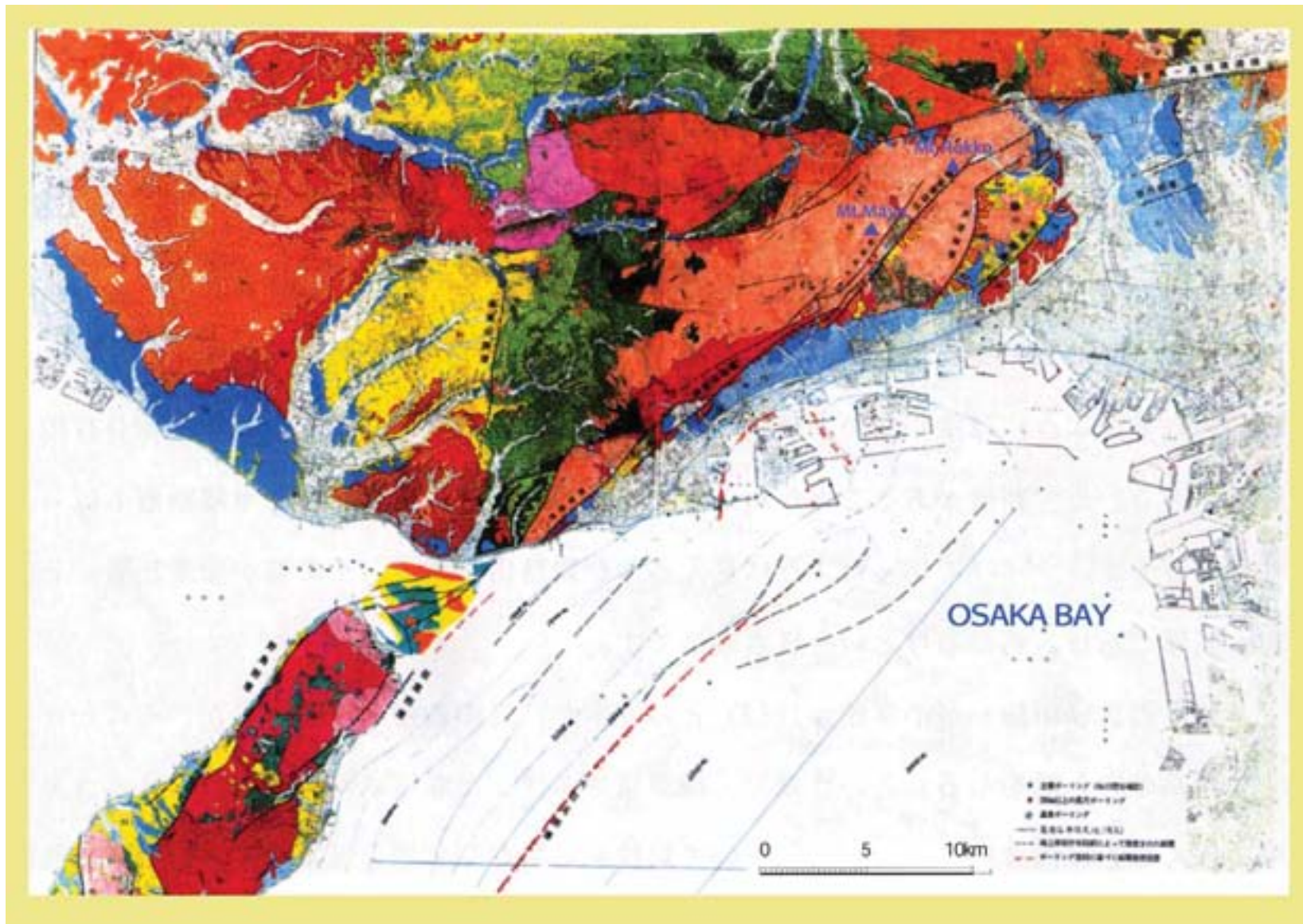


図 -3 六甲山地・淡路島周辺の地質図
 Fig -3 Geological Map of Rokko Mountain Range and Awaji Island

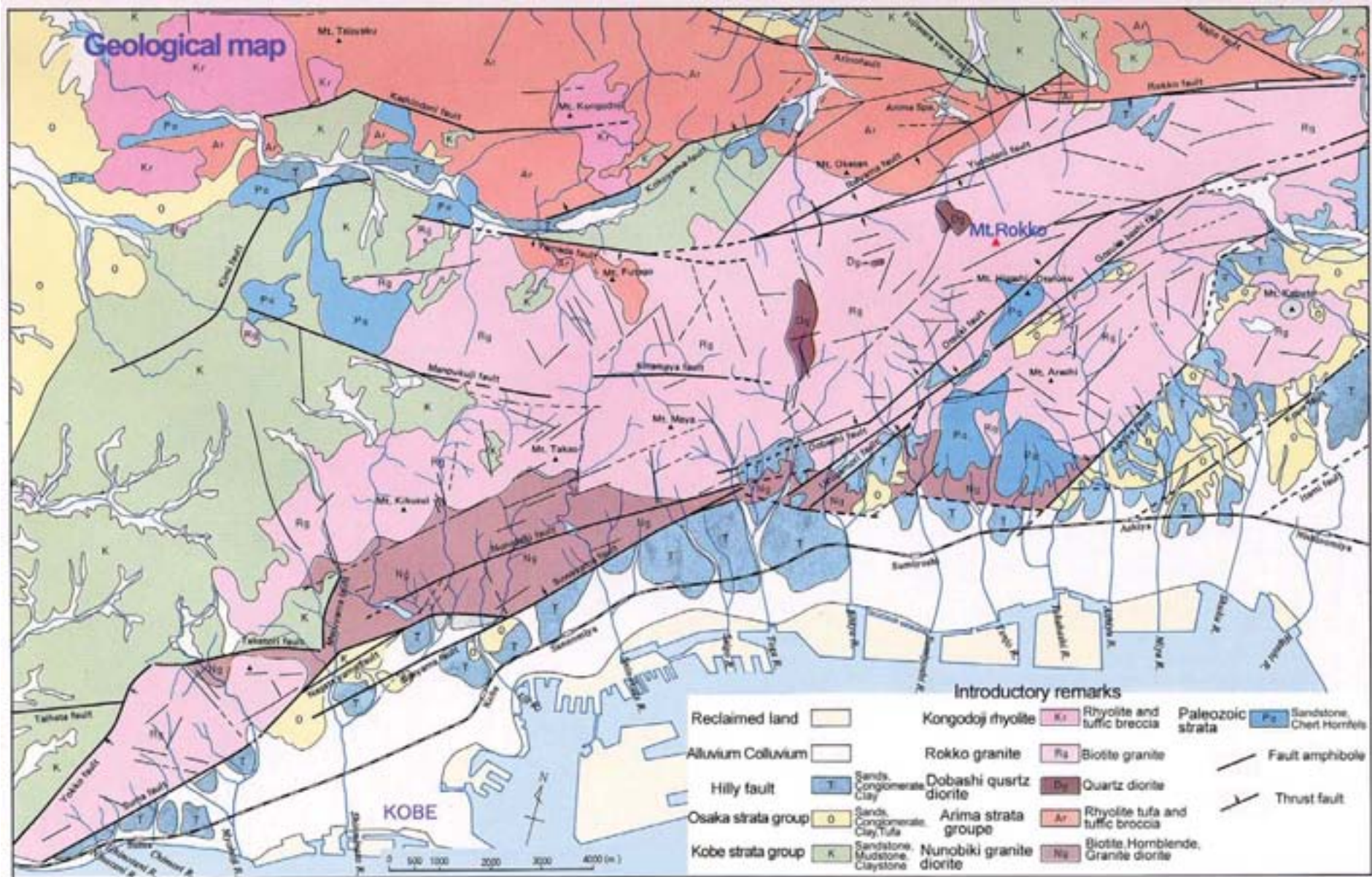


図-4 六甲山地の地質図

Fig - 4 Geological Map of Rokko Mountain Range

EARTHQUAKES AND THE FORMATION OF MT.ROKKO

Mt. Rokko is a typical fault block mountain that is made mainly of granite. It is some 30 km in length from southwest to northeast, 8 km wide and reaches an elevation of 931 meters at its northeastern end. It forms the northwestern edge of a tectonically shaped region of horsts and grabens called "the Kinki Triangle".

As seen from Osaka Bay , Mt.Rokko has rather flat skyline formed by the mountain top. Looking at the mountain itself, one notices several flat areas rising almost horizontally and parallel from the mountain's base to its top.

Looking at it on aerial photographs and maps, the flat piedmont area on the southern, Osaka Bay, side is nearly straight as are the flat areas above it up to the summit. These are fault lines each corresponding to a tectonic uplift event of the mountain.

The topography of these flat areas on the mountain's side and summit were part of a former peneplain cut by faults as the mountain was forced upward. The result was this uplifted peneplain surface and the low relief summit surface.

In contrast to the uplifting of Mt.Rokko is the tectonic subsidence of the bottom of Osaka Bay (basin). From the viewpoint of Osaka Bay, Mt.Rokko is but one of the many uplifted mountains that surround Osaka Basin which is at the same time tectonically subsiding. This is all part of the basin-formation movements. These movemnts began between the Cenozoic-Tertiary and Mid-Quaternary geologic ages (about 3,000,000 to

to 2,000,000 yBP). Then, about 500,000yBP, the speed of these movements increased rapidly. Numerous faults formed in the mountains between the blocks at increasing elevations to the summit as the mountain uplifted.

From this , it can be conjectured that so called Osaka Group Plio-Pleistocene were deposited on the piedmont of Mt.Rokko forming what became the bottom of Osaka Bay 2,000,000 to 200,000yBP at different depths. In other words, the diluvials of Osaka Group rest atop the granite basement rock of the former peneplain to a depth of 1,500 meters. On the other hand, looking at Mt.Rokko at around 500 meters in elevation and again at the 931 meter summit, these same kind of granitic rocks can be found. In other words, there is an elevation difference of 2,500 meters from the top of the granite basement rocks under Osaka Bay to the top of Mt. Rokko, a difference that developed over 3,000,000 years.

The 1995 Great Hanshin Earthquake resulted in a further uplifting of Mt. Rokko of 12 cm. It was just one of the long continuing series of tectonic movements that formed and continue to form Osaka Basin. We must recognize the fact that earthquakes have resulted in forming the Basin and will continue to do so hereafter. All development activities must keep this fact in mind and adapt or be avoided accordingly.

1. 六甲山地の地形・地質

六甲山地は、主として花崗岩からなる典型的な「断層地塊山地」である(図-5, 図-6)。

山地の概要は、南西から北東方向に約30 Km、その幅は約8Kmで、北東にゆくほど高度を増し、最高峰は931mの六甲山である。広域的に見ると、「近畿トライアングル」の北西辺上の位置を占め、地質構造的に不安定な条件をもつ山地である。

大阪湾上から六甲山地を遠望すると、山頂部(山際)には極めて平坦なスカイラインが連なっている。さらに山腹に目を転じると複数の階段状の平坦な地形面が前山をつくっている様子がよくわかる(図-5, 図-7)。

航空写真や地形図上で、六甲山地の山麓線をたどってみると、大阪湾側の南麓ではあたかも定規を当てて線を引い

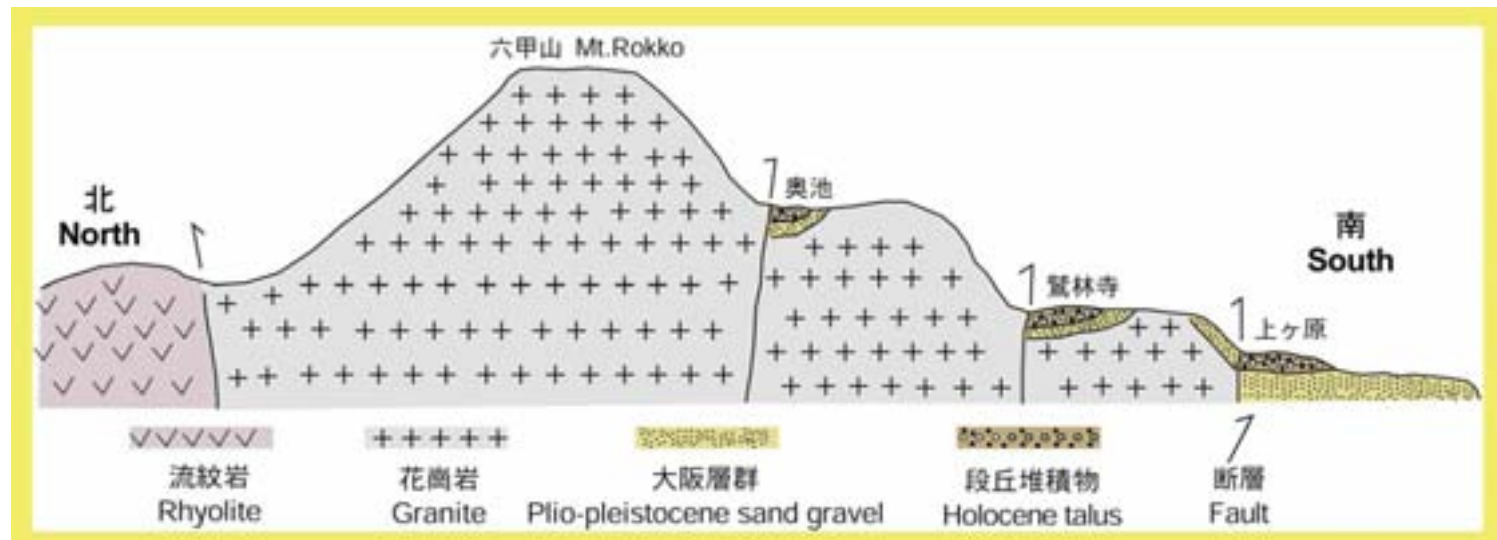
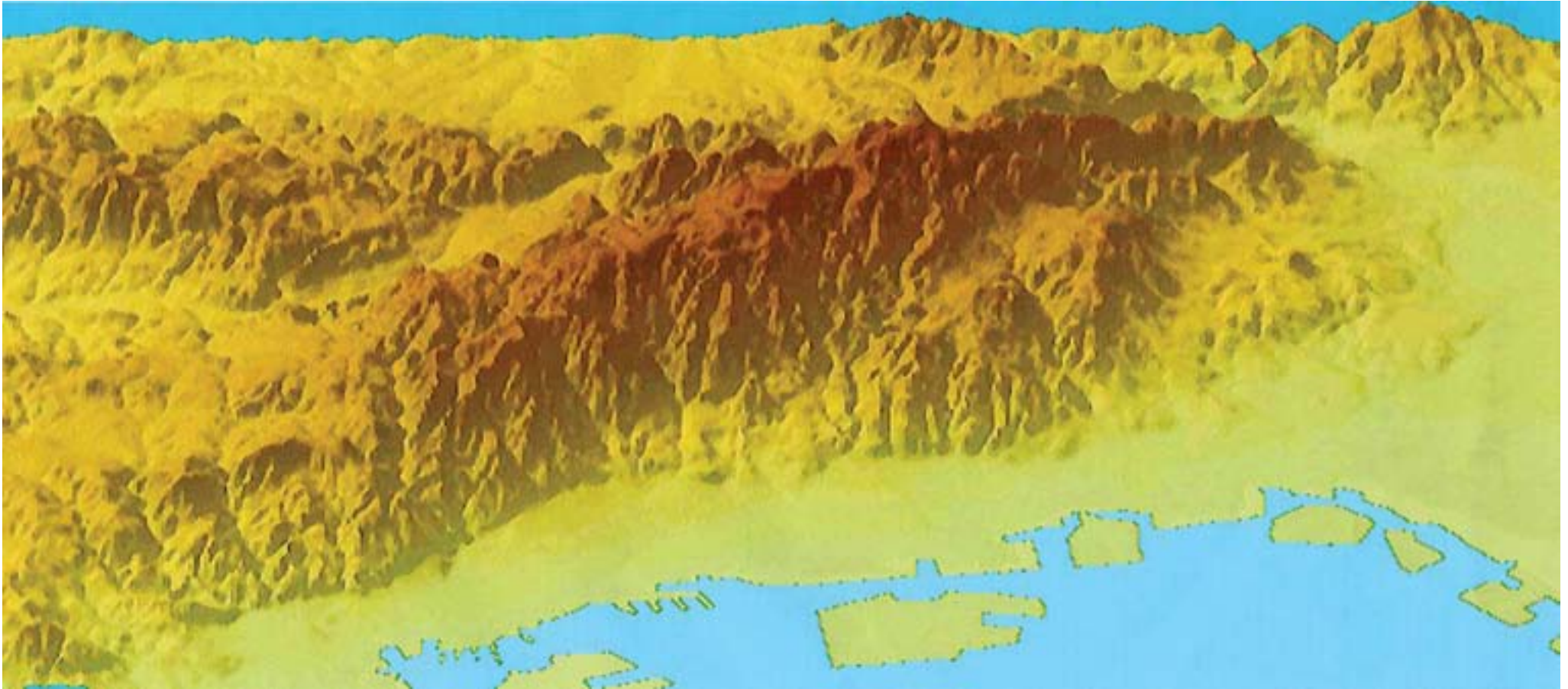


図-5 六甲山地の南北横断模式図 Fig-5 Mt.Rokko North - South Section



南西側大阪湾上空から望む
View from the Southwest

DEM50m メッシュ 高さ 5 倍

北東側宝塚上空から望む
View from the Northeast

DEM50m メッシュ 高さ 3 倍



図 -6 六甲山地のデジタル鳥瞰図 Fig-6 Digital Bird'seye Map of Mt.Rokko

国土地理院数値地図情報コード

No.5235-01

No.5235-02

No.5235-11

No.5235-12

この地図の作成に当たっては、建設省国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図

50mメッシュ(標高)を使用したものである。(承認番号 平12総使、第130号)

たような直線的な境界を示しており、北麓でもほぼ同様な状況を呈している。さらに山間部にも直線的な地形が各所に認められる。そして、これらの線を境に傾斜が変化し山地側が急に高くなっている。すなわちこれらの直線的な線状地形は地質学的不連続線の地表への反映であり、多くは断層に規定されたもので、断層線を境に山地側が隆起していることを物語っている(図-7)。

山頂部と山腹部に見られる平坦な地形面は、山地が隆起する以前の低平地(準平原)が断層で切断されて上昇した結果形成された地形面であり、地形学的には「隆起準平原面」と呼ばれている。

一方、六甲山地の隆起とは反対に、大阪湾(盆地)底は沈降してきた。大阪湾を中心に考えてみると、六甲山地は、沈降する広い大阪湾盆地をとりまく山地の一部でもある。このような様式をもった一連の地殻の変形は「造盆地運動」と呼ばれている(図-8)。

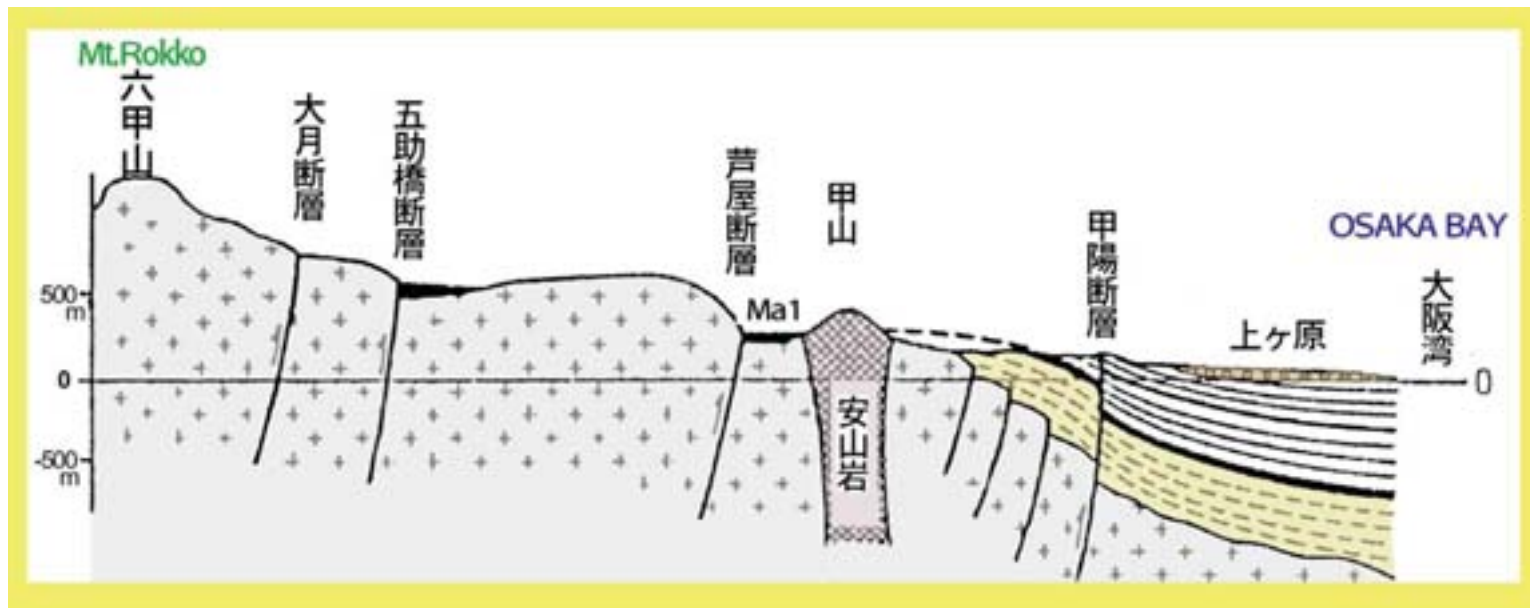


図-7 六甲山地東側の階段状地形 (前田保夫 1989 に加筆)

Fig-7 East Side of Mt.Rokko Step-form Topographic Section (by Y.Maeda 1989)

この運動は、新生代第三紀末から第四紀の始め（約300～200万年前）ごろから基盤褶曲として開始し、第四紀の中期以降（50万年前）ごろから急速に断層地塊運動へと進行した。それに伴って、山地側では新たな複数の断層が発生し、山体のブロック化が進んだため、山間部に複数の高度を異にする山頂平坦面が形成されたのである。このような山地形成の過程とそれに対応した地形の特徴は、埋積切峰面（図-9）図上からもはっきりと読みとれる。

六甲山麓から低地にかけての大阪層群（第三紀末の鮮新世～第四紀更新世中期の海底堆積層）の高度分布は、こうした地形の成因を雄弁に物語っている。すなわち、この地層が大阪湾底では-1500mへ沈降した花崗岩の平坦な基盤岩面上に次々と厚く堆積した。そしてそれらの地層の連続が六甲山地では、中腹の標高500m付近に見られる。さらに、基盤岩石を切る山頂平坦面が標高900mに隆起していることから、全体の変位量は2500m近くに達すると推定されている。今回の地震でも同様な状況を示したことは、一連の造構運動が現在も継続中であることを示している。過去の自然史過程において、何度も地震性の隆起と沈降を繰り返してきた結果が現在の地形であることから、山地の成り立ちを知ることにより今後も地震は繰り返し発生するものであることを改めて認識しておかねばならない。

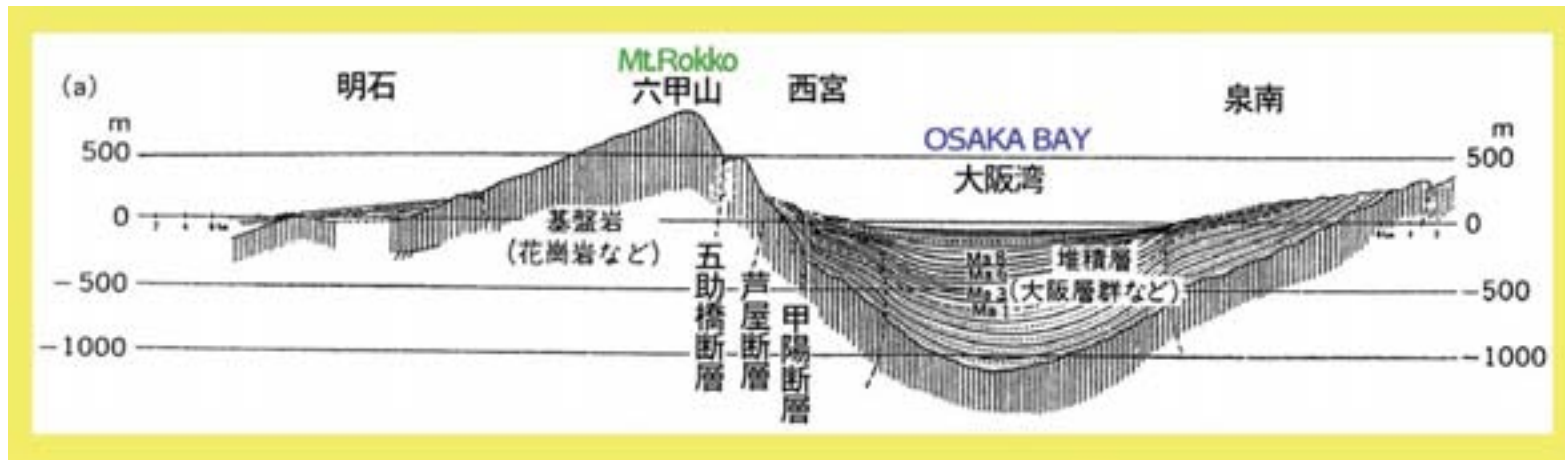


図 -8 六甲山地と大阪湾盆地の地質模式断面図 (藤田和夫 1989)

Fig - 8 Mt.Rokko and Osaka Basin Geological Section (by K.Fujita 1989)

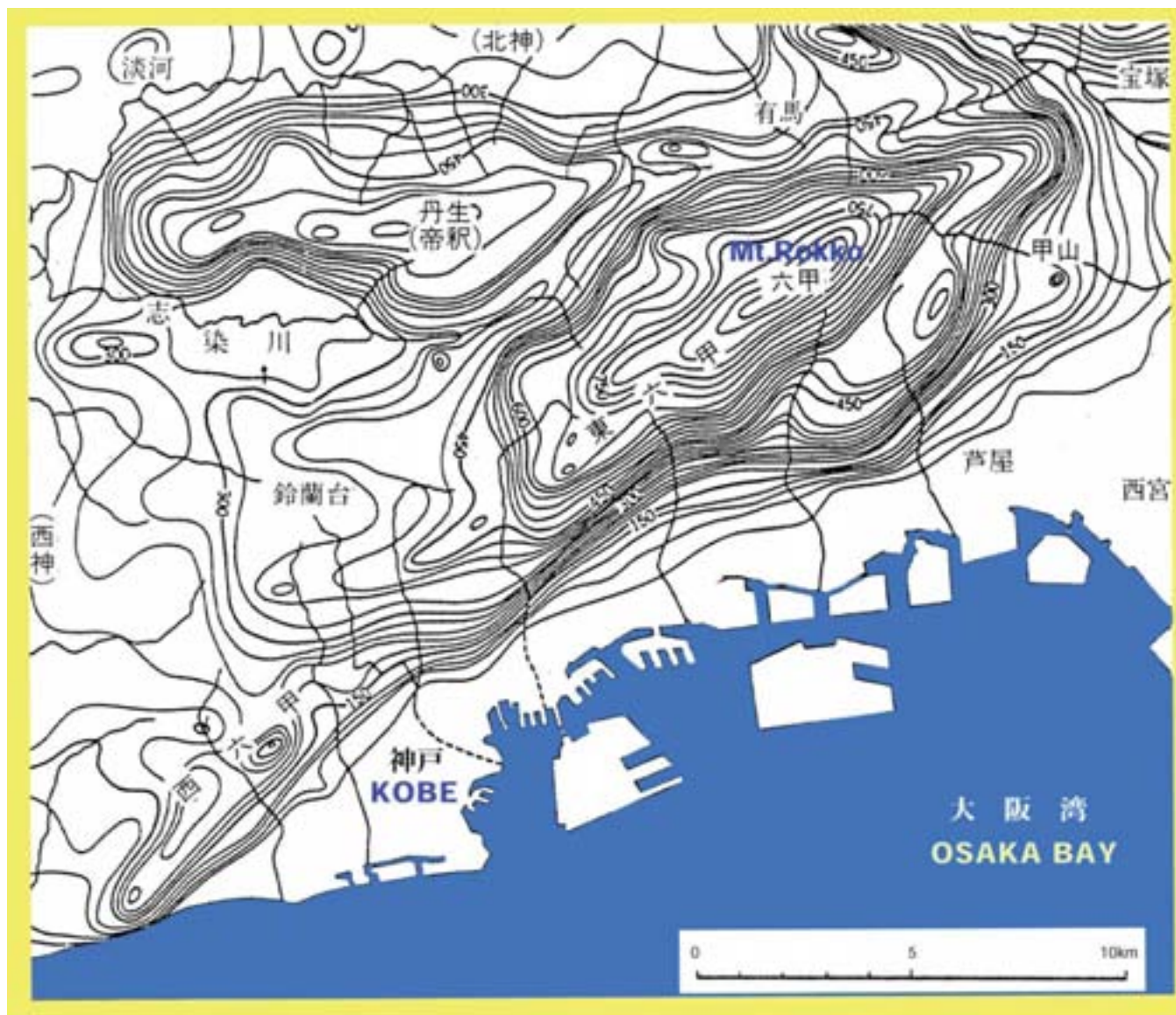


図-9 六甲山地周辺の切峰面図 (藤田和夫 1989)

Fig-9 Restored Contour Map of Mt.Rokko (by K.Fujita 1989)

2.花崗岩の性質からみた地形の特徴

六甲山地を形成している岩石は、主として花崗岩である。そのため地質図(図-3, 図-4)では、山体を同一の岩種として着色記載されている。しかし、地形の方は均一な花崗岩からなる山地であっても他の岩石からなる山地よりも、割れかた(節理を含む)や風化の差が著しいため、それらに応じた地形を形成している。

すなわち山体を構成する花崗岩を均一な岩石物性として捉えるのではなく、空間的に不均一性の大きな地盤の特性に注目したい。とりわけ花崗岩地形に最も大きく影響を与えている割れめ密度の分布状態の差にもとづく地形のちがいに注目し、具体的な例を示しつつ、地形の形成要因や形成過程を考察する。

A. 花崗岩の割れかたと地形

花崗岩の割れかた、特に割れめ(節理を含む)の密度には、六甲山地の場合かなり明瞭な地域差がある。さらに、その割れめの密度の差によって岩塊・岩屑などの生産物の大きさと量にも差を生じ、その結果として地形・ひいては山地の侵食・解体にも差が生じている。そこで、具体的に割れめの規模・密度の差がどのような分布を示し、それが微起伏や地形にどの程度反映しているのかを明らかにするために、割れめの規模を大割れ(101cm以上)・中割れ(30~100cm)・小割れ(29cm以下)の3段階に区分し、それぞれの分布状況の調査を行った。図-10は、この基準により作成した六甲山地の花崗岩の割れめの密度分布図である。以下それぞれの分布状況の特徴を記す。

B. 花崗岩の割れめの密度分布

割れめの密度の分布の最大の特徴は六甲山地の南側（表六甲側）のほとんどが大割れ地域であるのに対し、北側（裏六甲側）が小割れ地域で、両者の中間や主尾根（稜線部）にかけて中割れ地域となっている。

すなわち、割れめの密度の相異なる地域が線状やパッチ状に分布するのではなく、面的な広がりを持って分布しており、しかも山地を大きく三等分するような形で分布することである。

これらのことから、このような分布となった原因には、少なくとも既報の地質図や線状構造図に記入されている規模の断層や推定断層の分布とは関連していないことがわかった。

現在筆者が推測しているのは、山体の構造や形成過程を考えると、表六甲側が大阪湾に向かって開放されているのに対し、裏六甲側は内陸の山地と接し、しかも横ズレしつつ隆起してきたことが裏六甲側の面的な広域破碎に影響があるものと推察している。

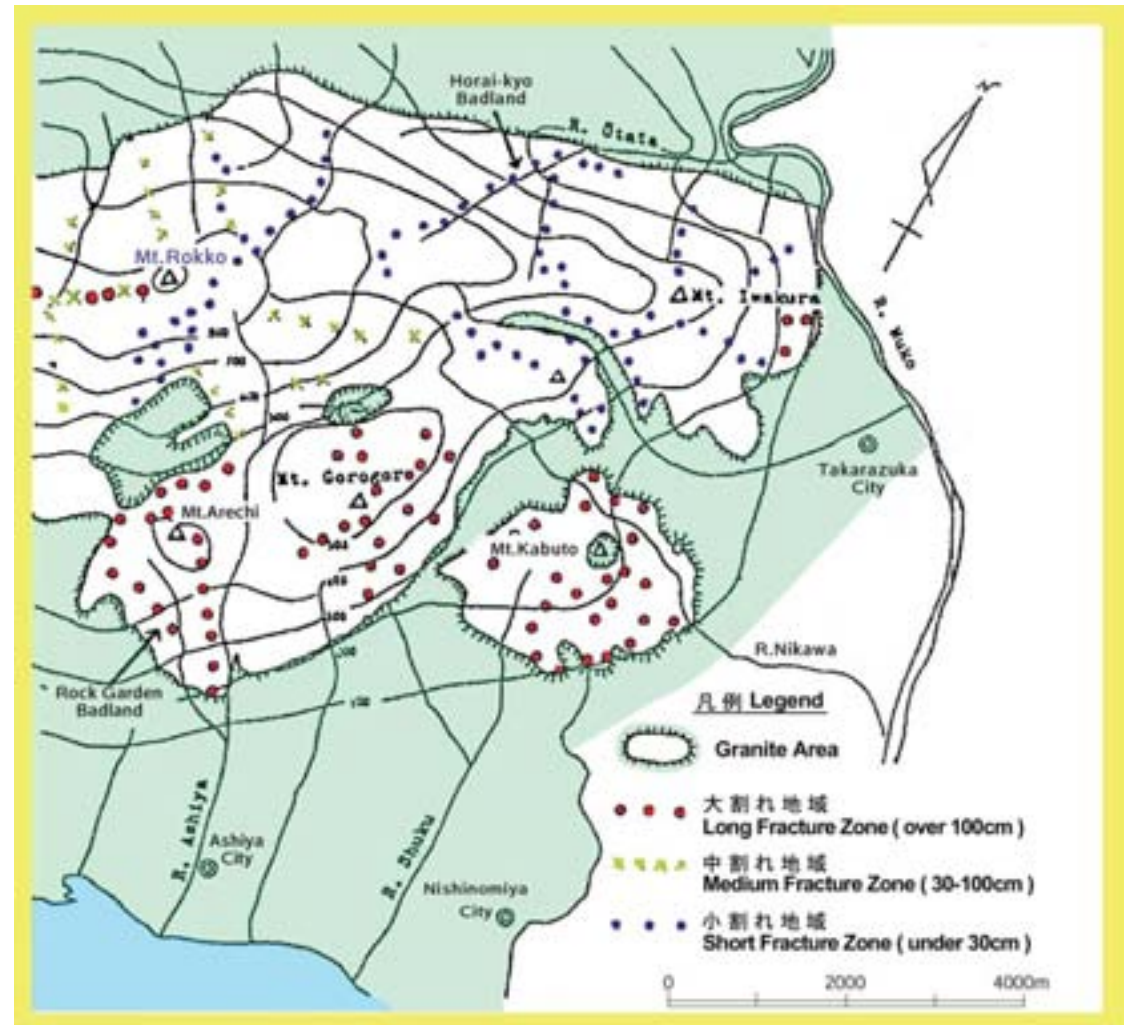


図 -10 六甲山東部における花崗岩の割れめの密度分布図 (池田碩)

Fig-10 Eastern Mt. Rokko Granitic Fracture Density Distribution Map (by H. Ikeda)

3. 割れめの密度の地域差と地形の対応

A. 地表部での岩塊の有無

大割れ地域の場合、山頂や山上の小起伏平坦面、さらには山腹緩斜面などの地表部には、多数の岩塊をのせているのが一般的である。

特に、風化土壌化（マサ状化）の進んだ小起伏平坦面が解析されたところでは、侵食に取り残された岩峰（トア）や岩塊（コアストーン）を点在させている（写真 I-11, K-1）。ところが小割れ地域では、風化の過程で岩盤が細分化されてしまうため、地表には大きな岩塊を形成しない（写真 U-4, X-10）。このため、大割れ地域と小割れ地域では、地表の状態さらには景観を全く異にしている。

B. 崩壊地と生産岩塊・岩片の相異

小割れ地域の山腹斜面では、一般に傾斜が急になるほど常時の山腹崩壊が激しい。そこでは基盤岩石は小岩片に分離しつつ落下しているため、山麓には例えば逆瀬川流域のように連続的な崖錐状の斜面を発達させている。山頂部や山上でも侵食の進むところでは、ナイフリッジ状のヤセ尾根の景観を呈する場合が多い。このような斜面では、土壌がうすいため植生が少なく、しかも成長が悪い。このようなところでは、冬季陽ざしが強くなる頃（凍結状態から融解へと移行する頃）になると斜面ではパラパラとほとんど連続的に小岩片が落下しているのが観察される。また夏季の降雨でも、ゆるんだ岩片の洗い出しが多い。落下している岩片を調査してみると、やや変色はしているがまだ未風



上左・上右
大割れ地域の山地

下左・下右
小割れ地域の山地

化に近い状態で、角をもったものが多い。このため、風化土壌（マサ）の少ないのが特徴である。

これに対し、大割れ地域の山腹斜面では、概して山腹崩壊地は少なく、地表には植生や樹木の被覆が豊かである。しかし豪雨を受けると、風化土壌（マサ）部の流れ出しや岩塊（マサ中の風化残留物としてのコアストーン）を伴った土石流的な崩壊をその風化の深さの程度に併せて起こしていることが過去の災害の復元や災害時の記録などによって知ることができる。

つまり、相対的に小割れ地域の山腹崩壊は通常の降雨でも崩壊しているのに対し、大割れ地域の山腹崩壊は豪雨時崩壊型ともいう性質の相異を示している。ところが、'95年1月17日の震災時には両地域共に被害が出現した。その状況については次項に記す。

C. 河床の砂礫や河相との関係

河床の状態は、主としてその上流山地で生産される岩塊・岩片の質や量などの差をよく反映している。

大割れ地域の河床では、50～200cm前後の比較的粗粒な岩塊がゴロゴロし、その間を砂礫が埋めており、河床内の凸凹も大きい。

これに対し小割れ地域の河床では、5～20cmの小岩片や岩屑が多く、ここでは一般に砂礫の大きさは一定しており、岩塊状のものは少ない。河床内の凸凹も少なく、比較的緩やかである。このような河床の相異は、流域に発達する河岸段丘や扇状地などの構成物質の大きさやひいては形状の差にも明瞭に反映している。時にはそれらの相異を追跡することによって堆積当時の古水系を知ることがも可能となる。

D. バッドランド景の相異

六甲山地内には、奇景として親しまれている典型的なバッドランドが二カ所に存在している。その一つは、表六甲側のロックガーデンであり、もう一つは裏六甲側の蓬莱峡と白水峡である。しかし両者の景観には図-11で示すように大きな差がある。両者の景観の基本的な違いは、前者が大割れ地域のバッドランドであり、後者は小割れ地域のバッドランドであることによる。つまり両者のちがいは、基盤岩石である花崗岩の割れかたの差・割れめの密度の差が、バッドランドの景観や風化地形にまで大きく影響を及ぼしているのである。

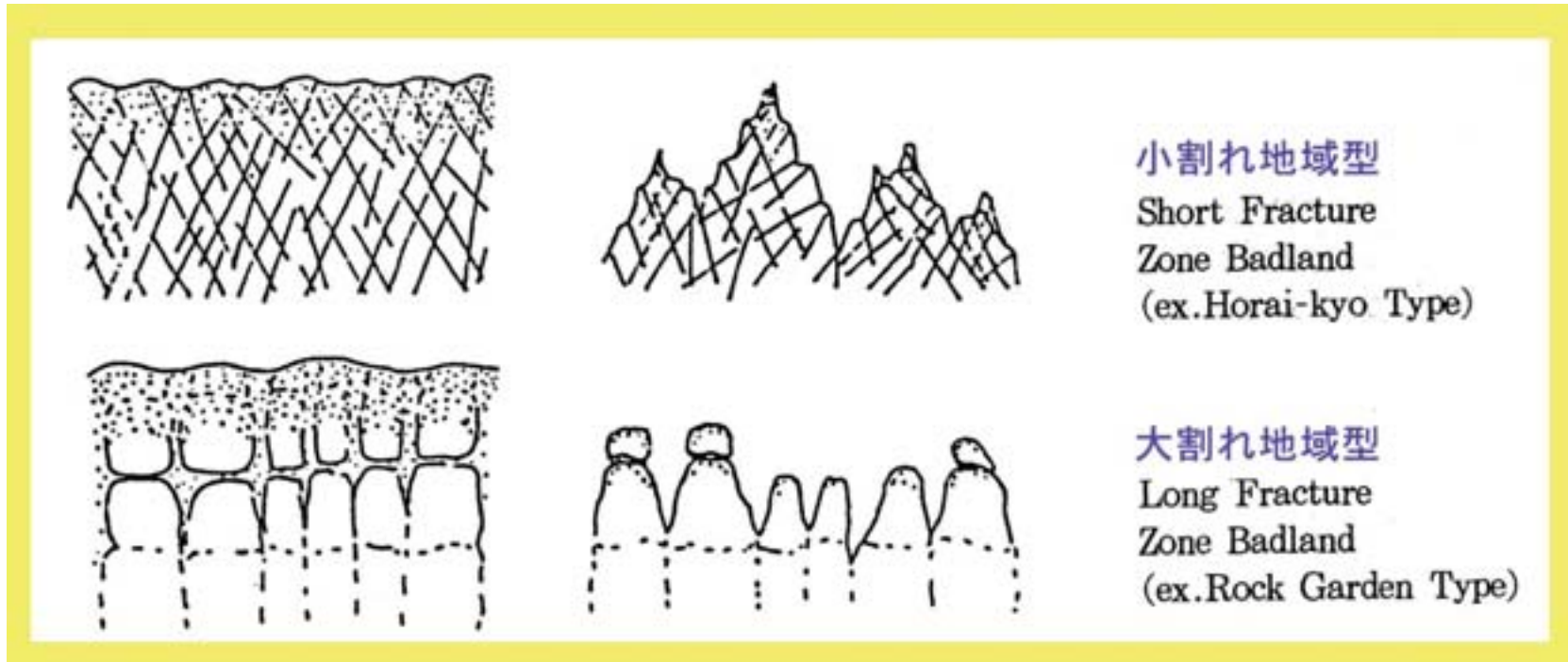


図-11 花崗岩の割れめの間隔とバッドランド地形の相異 (池田碩)

Fig -11 Distance Between Granitic Fractures and Differences in Badland Profiles (by H.Ikeda)

4. 地震による地形変化・変状の主要な例

六甲山地は、変動帯に位置する近畿地方の代表的な花崗岩地塊山地である。そこに、'95年1月17日午前5時46分、兵庫県南部地震が襲った。直下型の地震で、その規模はマグニチュード7.2、震源の深さは20kmであった。この地震動に伴って花崗岩山地の地形には各種の、しかも多くの地形変化や変状が現れた。

筆者は、地震発生直後から現地調査を重ね、多くの事例を観察してきた。それらの例を通して、地震が山地地形の形成に果たす役割や、将来の防災上の要点について考察しておく。

まず、六甲山地周辺の地震による被害の分布状況について述べる。

山麓の扇状地を中心に分布する市街地域に被害が集中し、震度7以上の地域の「震災の帯」が生じている。ここを中心に、6千人を超える犠牲者が出た。

一方、山地域には地震性の崩壊が多発した。図-12には、主として空中写真から判読できた規模のものが示されている。その多くは、山地を上昇させてきた主要活断層を境に山側の急斜面に発生した。したがって、この図をみる限り、崩壊地のない(変状のない)地域がかなりある。では、変状は出現していないのだろうか。そうではない。変状の規模の問題や被害としての対応の必要度(砂防等)の差であって、山中を踏査してみると、小規模ではあっても地震動で発生した地形変化・変状の傷跡はいたるところで観察できた。以下、それらの実態を具体的に紹介し、六甲山地の地形発達や砂防を考える中での、それらのもつ意味や位置づけを検討していく材料としたい。

A. 地震動で現出した山間部での地形変化・変状の典型例

a: 跳ね石（飛び石）現象

山中の各地で確認されたが、その典型的な事例を(写真L-1)とそのスケッチ(図-13)で示す。地震に伴う激しい突き上げにより、コアストーン（高さ1.6m・幅1.3m）が、0.4m以上跳ね上げられ、さらに横揺れ（水平加速）によって、南側の岩盤上に時計廻りに45度回転して落下している（斜め上方へと回転しつつ跳ね上げられた可能性もある）。

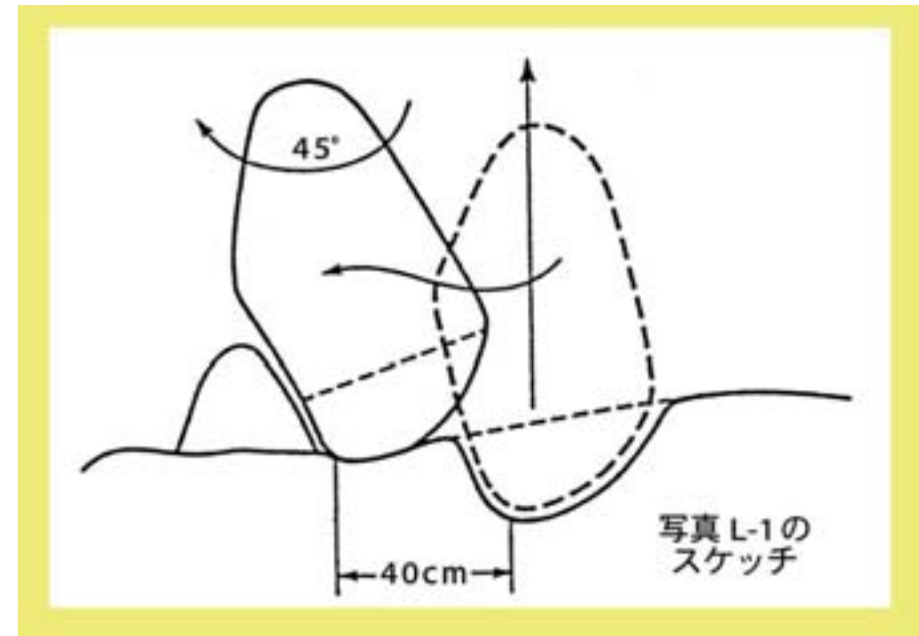


図-13 跳ね石（飛び石）現象

Fig-13 Rock Bounce Phenomenon

b: トア (岩塔状の突出部) の分解

尾根上に位置し、岩塊の集積していたトア (写真J-6) が、スケッチ(図-14)で示すように跳ね石 (飛び石) 現象によってバラバラに分解し、岩塊が転動・瓦壊して周辺へと落下した。この結果、トアは1.5mほど低下した。



図-14 トアの分解 Fig-14 Disintegration of the Ridgetop Tor

c: トアの炸裂破壊と転倒

奇岩「万物相」の名で親しまれていた巨大なトアが地震による一瞬の衝撃で、炸裂、転倒した（写真 I-2）。

写真では、元の岩塊表面の黒く風化した部分と地震で割れた白く明るい新鮮な岩肌とのちがいがよくわかる。後方に現在残って立っている部分だけでも、高さ約 10m・幅約 12m である。



The Refracture of a Huge Rock (fracture surface is 8m × 10m)

○内が左の写真

d：岩塊表面の剥離現象

巨大な岩塊表面に生じた激しい剥落の状況を写真（写真I-10）とスケッチ（図-15）で示す。
岩塊の頂上部は跳ね石で欠けており、側面の剥落は、地震動のエネルギーのすさまじさを物語る。

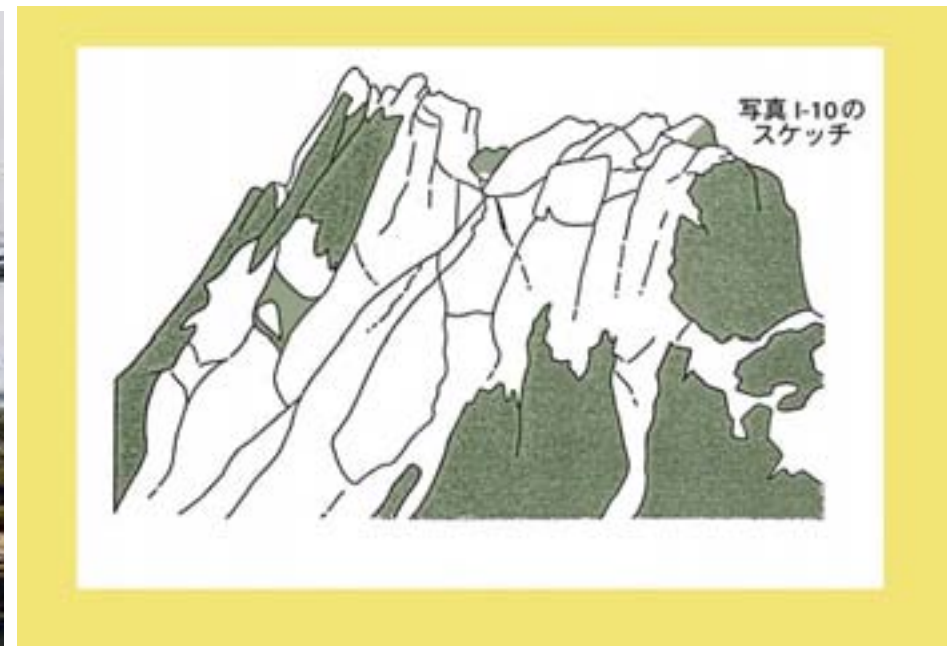


図 -15 岩盤表面の剥落現象 白い部分が地震動で剥落した部分 Fig -15 Tor Rock Surface Exfoliation

e : 岩塊ナダレ現象 (その1)

山上の緩斜面から急斜面への変換部（開析前線）にあたる部分に位置していた岩壁の一部が炸裂し、分解落下した例（写真M-6）。分解した岩壁は、図-16 に示すようなコースをたどり、谷筋に沿って転動しつつ落下した。それらの多くは途中で停止したが、一部は巨大な角礫が乱層状態のまま高速で移動する粉体流（動）となって、直線距離で約800m、標高差180mほど落下して芦屋川の河床にまで達した。

芦屋川右岸沿いの県道の山側で停止した高さ約6m・幅8mの大岩塊は、「平成ナマズ岩」と名づけられ、今回の地震で生じた巨大岩塊の挙動の軌跡を物語る貴重なモニュメントとして保存されることになった。なお、この崩壊地は、周囲に人家が無いため、震災後も地形がまったく手つかずで当時のままとなっている。



図-16 岩塊ナダレの断面図

Fig- 16 Collapse of a Huge Tor Area Rock that Rolled 800m Downslope

f: 岩塊ナダレ現象 (その2)

都賀川上流右岸側尾根付近（標高400m）の岩盤の一部が炸裂・分解し、岩塊群が急斜面に沿って河床（300m）へと転動しつつ落下した。この結果、山麓と六甲山を結ぶケーブルカーの軌道上を5×4mほどの巨大礫2個が完全に塞いだ（写真D-2,D-3）。

ここは国立公園の一部であり、六甲山上へと訪れる観光客も多い地域であるため、復旧工事がただちに開始された。ケーブルカーは半年後に開通したが、震災後5年を経た現在もかなり広い範囲で復旧工事が施されている（写真D-4）。



g：段丘面の崩壊に伴う斜(崖)面の変形

座頭谷の上流域左右両岸の上端部には、上ヶ原の平坦な段丘面が広がっている。ここでは、谷床からながめると地震の前までは、スケッチ(図-17 a)で示すように最上部に斜(崖)面侵食の保護層となっている段丘礫層があり、その下部に花崗岩がほぼ垂直な崖の状態で谷床まで達していた。

段丘礫層と花崗岩との接触部付近では、下位の花崗岩の方が侵食が進んでおり、オーバーハングした状態を示していた。そこでは、斜面に鑿状の侵食や小規模な突起を形成しており、バッドランドの形状を見せていた。

ところが、地震の結果スケッチ(図-17 b)で示すように上端部で突出していた段丘礫層が落下した折、その下部に位置していた花崗岩壁面の侵食鑿部や小突起等のバッドランド化していた部分も谷床へと崩落させた。

このような状態は、写真(V-5, V-6, V-7, V-8)で見られるように周辺の数カ所の斜面でも見られ、それらが側方へと連なって広がっているところでは斜(崖)面崩壊面積としては、今回の地震での最大規模のものとなった。

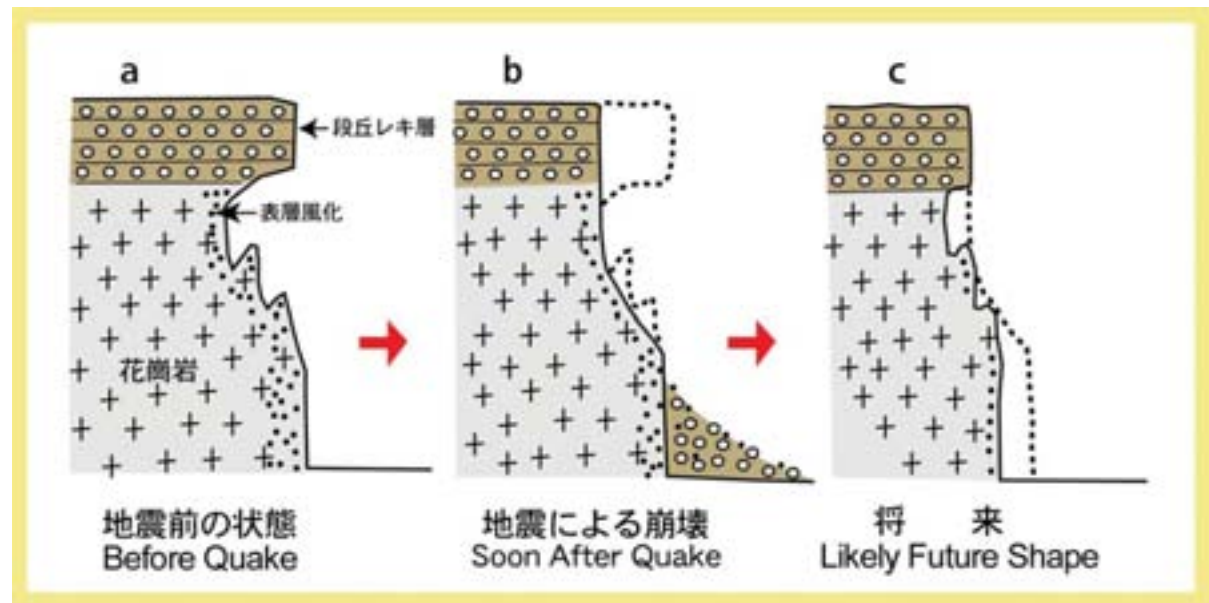


図-17 地震の衝撃による崖状斜面の再崩壊模式図 (池田碩)

Fig-17 Diagrams of Cliff Collapse Due to Seismicity (by H.Ikeda)

今後は、谷底へ崩落した崖錐状の堆積物が、雨季に侵食・流出するに従い、いずれスケッチ(図-17c)の状態へと至るものと推察する。



h: バッドランド内微地形の変状

裏六甲型の割れめの密度の高い地域に形成されている蓬莱峡や白水峡などのバッドランド発達地では、その景観を遠望しているだけでは変形は認めがたい。しかし現場に近づいて観察してみると写真 (X-4, X-5, X-6) に見られるごとく、小規模な変状が多数現出していることがよくわかる。

ここではスケッチ(図-18)で示したように、バッドランドを形成する微起伏や小突起の上端部を中心とする表層風化の進んだ部分が、強震による衝撃で剥離し谷底へと落下している。このため谷間は、崩落してきた量に応じて新鮮な堆積物で埋められた。



さらに崩壊した山頂部や突起部に近づいて調べてみると、写真 (X-4) に見られるようにまだ崩落には至っていないが、クラックが多数入っており、豪雨時をまって崩壊することが予測できるような状態を示している。このような微細なクラック群の形成が、バッドランド地域全体をさらに劣化させていることはまちがいない。

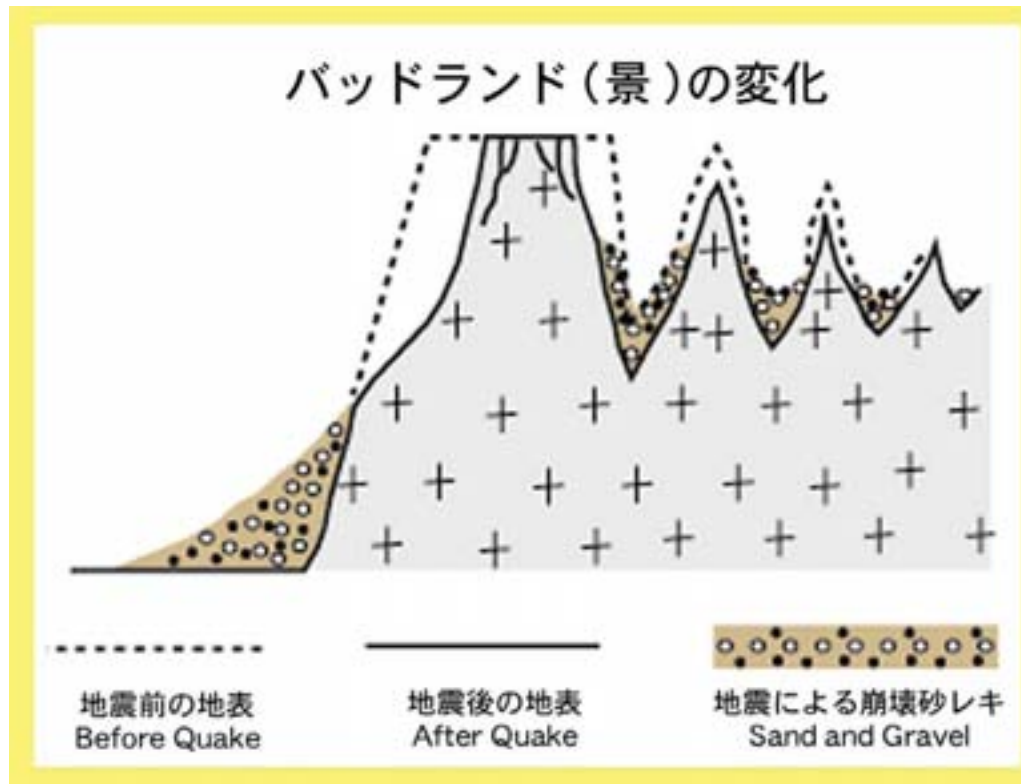


図 -18 地震の衝撃によるバッドランドの再崩壊模式図 (池田碩)

Fig-18 The Recollapse of Badland Topography Due to Seismicity (by H.Ikeda)

B. 山麓で発生した斜面の崩壊・地すべり、2例

山麓から海岸にかけては、六甲山地から流下する各河川ごとに扇状地や三角州からなる狭小な低地帯がほぼ山地と平行に連なっている。この低地には、明治期以降市街地が拡大して、今では、ほとんど全域にわたって建造物でおおわれてしまった。

このため、近年の市街化は、一方では、山麓の緩斜面へ、他方では海岸の埋立地や人工島へと波及してきた。このような垂直方向へと土地造成地を拡大せねばならなかったのは、断層山地が海へせまっている地勢上宿命的なものであったといえよう。その結果、近年市街地の拡大の過程で山麓周辺には危険な開発が各所に出現してきた。このような場所は、地盤の安全性、すなわち土地条件を確かめておかないと、豪雨時のみならず地震時にも大変危険である場合が多いことを忘れてはならない。

ここでは今回の地震で発生した典型的な斜面崩壊にもとづく地すべりによる被害の現地状況から2例について、開発以前の地図や空中写真との比較を通して具体的に示し、改めて危険な土地造成への警鐘とする。

a: 西宮市仁川百合野町の斜面崩壊

写真 (Q-1, Q-2, Q-3, Q-4, Q-5)

この地域は、花崗岩からなる六甲山地の東端部にあたり、海拔100～200mくらいの山麓緩斜面の小伏起上を大阪層群の砂礫層がうすくおおう地域で、その末端は50から60mの崖をなして武庫川・仁川の沖積低地と接していた。

この崖上方の山麓緩斜面を1953年から阪神水道企業団が造成整地して浄水施設と事務所等を建設した。

今回の地震で、斜面(崖)崩壊を発生させたのは、盛土した造成地の東端部で、その上端から幅約130mが高度差約45mにわたって崩壊落下した。その土石の主体は、乾燥季でもあったため、一種の粉体流となって最大延長250mほど流動したが、その



間で崖下を流下している仁川の谷底を埋め、対岸に位置する民家をも破壊した。

その結果、崖直下に位置していた民家9戸を埋め死者26名を出し、対岸でも民家3戸を埋め死者8名を出した。

この災害発生の直接的原因は地震であったが、被害をこのように大規模にした要因を探ってみよう。

それには、まず開発以前の土地の状況を知ることが必要である。そこで、発行年代を異にする古い地図(地形図)5枚をさがし、それらを比較しつつ検討してみた。そのうち、ここには今震災後緊急に作成された建設省国土地理院発行の災害現況図(図-19)と1911年発行の地形図(図-20)を並置し検討しよう。

1911年地形図を見ると、一帯は雑木林でおおわれ、今回の



地震で崩壊した崖の上方の山中にも崖下にも民家や人工物はまったくなく、崖というより山麓末端部のやや急な斜面である。

一方、現在の地形図を見ると、崖上部の段丘の斜面を造成し、海拔110mくらいの平坦地へと整地するため、海拔120～130mの部分を切土している。これに対し、急斜面側では海拔100mの等高線が、1911年地形図では今震災の崩壊の上端部にあたっているのに、現在の地形図では崖の途中に位置していることから、これより上方へ15mほど盛土された結果、かつてのやや急な斜面が人工的に崖を形成させられたものであることがわかる。

このことは、ちょうど造成地にあたる部分が開発以前の地形図では、馬蹄型または逆コの字型に山側に向かって切り込んでいるのに対し、現在の地形図ではこの部分がなくなり、むしろコの字型に突出していることとも符合する。

しかも盛土にともなってかつての山側から流下していた小渓流のうち、北側の流れはその下流で付け替えられており、南側の流れ

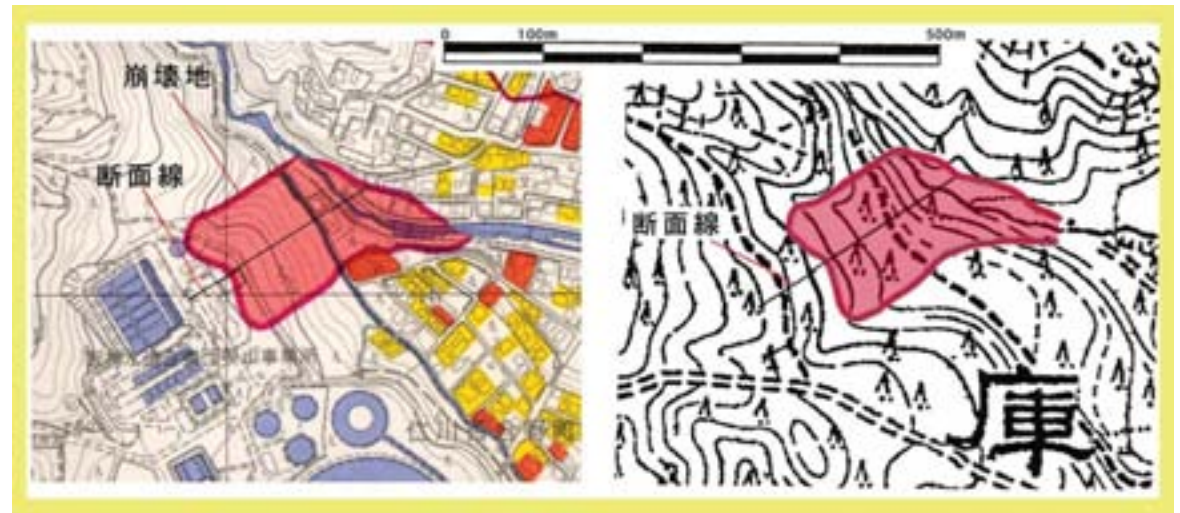


図-19 崩壊した斜面・震災現況図 (国土地理院)
Fig-19 Post-quake Topographic Map (1995)
(Nigawa-Yurinocho.Nishinomiya-City, 1995)

この資料は、国土地理院長の承認を得て、同院の技術資料D・1-322「平成7年兵庫県南部地震災害現況図(10)甲山」を複製したものである。(承認番号 国地企調発第101号平成12年3月27日)

図-20 1911年測量地形図に崩壊地を記入
Fig-20 Pre-quake Topographic Map(1911)
(Nigawa-Yurinocho.Nishinomiya-City, 1911)

この地図は、建設省国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平12総復、第51号)

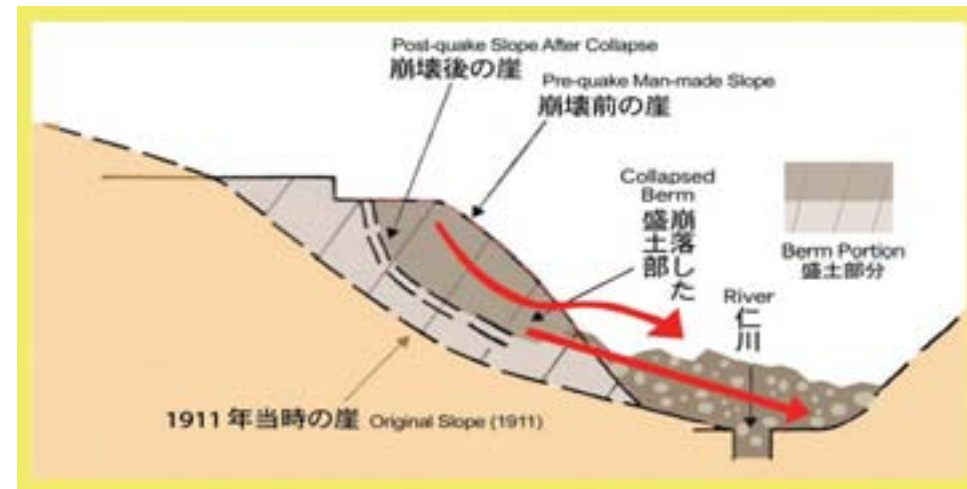


図-21 西宮市仁川百合野町の斜面崩壊模式図 (池田碩・原図)
Fig-21 Slope Collapse Section (by H.Ikeda)

は埋められ暗渠排水化されたようである。

今回の地震が発生した時は冬の乾季であったにもかかわらず、崩壊した崖の中腹にあたる部分から水が浸み出していたが、この部分が盛土の下端か、さらにその下部にあたる伏流水の滞水部であったと考えられる。そのうえ、崖崩壊地の東南側には、六甲山地東端部の代表的な活断層である「甲陽断層」が位置している。このような状況を模式化したのが(図-21)である。

このような人工の加わった崖をはさんで、その上方と下方に開発が進んでしまっていたという最悪の土地利用の状況が、今回の被害の拡大要因となっていることを見逃してはならない。

b：神戸市東灘区西岡本町の崖の崩壊

写真（[H-1](#), [H-2](#), [H-3](#), [H-4](#)）

神戸市東灘区西岡本町の被災地は、六甲山地のほぼ中央部で、代表的な河川である住吉川左岸の花崗閃緑岩からなる山麓緩斜面末端の高さ35～40mの崖に位置している。ここは、山麓とほぼ平行する活断層に沿う崖であり、この崖の延長線上には各種の被害が発生した。

崖上方の山麓緩斜面のうち、山側160mから崖上端の100～120m間が造成整地され、ヘルマンハイツ団地（約150戸）として開発されている。最大の崩壊地はこの団地の東側の崖上端から発生しており、崩落部の露頭観察からここは団地造成時に形成された盛土地であったことがわかった。しかも崩落した崖の背後には、全・半壊家屋が多く、地盤が崖に向かって流動しており、地面の亀裂は造成地の山地側端まで続いている。

すなわち、ここも典型的な崖地とその周辺での危険な開発の例である。そこで、この地の場合もまず開発以前の土地の状況をつかむため、発行年代を異にする古い地形図と現在の地形図を比較しながら、団地造成にあたっての地形の改変のようすを検討してみた。

それらの地形図のうちから、ここでは国土地理院が今震災後発行した災害現況図（[図-22](#)）と1932年発行の地形図（[図-23](#)）を並置して検討してみた。

現在の地形図では、団地域の全体が平坦化されているが、1932年地形図を見ると団地の東部にあたる部分は谷であったことがわかる。この谷が現在の地形図からはまったく消えていることから、団地の西側部分が削り取られてその土砂で東側の谷間を盛土して埋め全域を平坦化したことが読みとれる。このことは、震災当時東灘区災害対策本部より緊急に出された避難勧告指定地域の範囲が、団地のほぼ東半分集中していたが、この部分こそまさに旧谷域の盛土部

図-22 神戸市東灘区西岡本町の宅造崖地崩壊
(震災現況図 国土地理院 1995 年に加筆)

Fig-22 Post-quake Topographic Map(1995)

(Nishi-Okamotocho.Higashinada-District.Kobe-City, 1995)

この資料は国土地理院長の承認を得て、同院の技術資料D・1-322
「平成7年兵庫県南部地震災害現況図(13)芦屋」を複製したものである。
(承認番号 国地企調発第101号 平成12年3月27日)

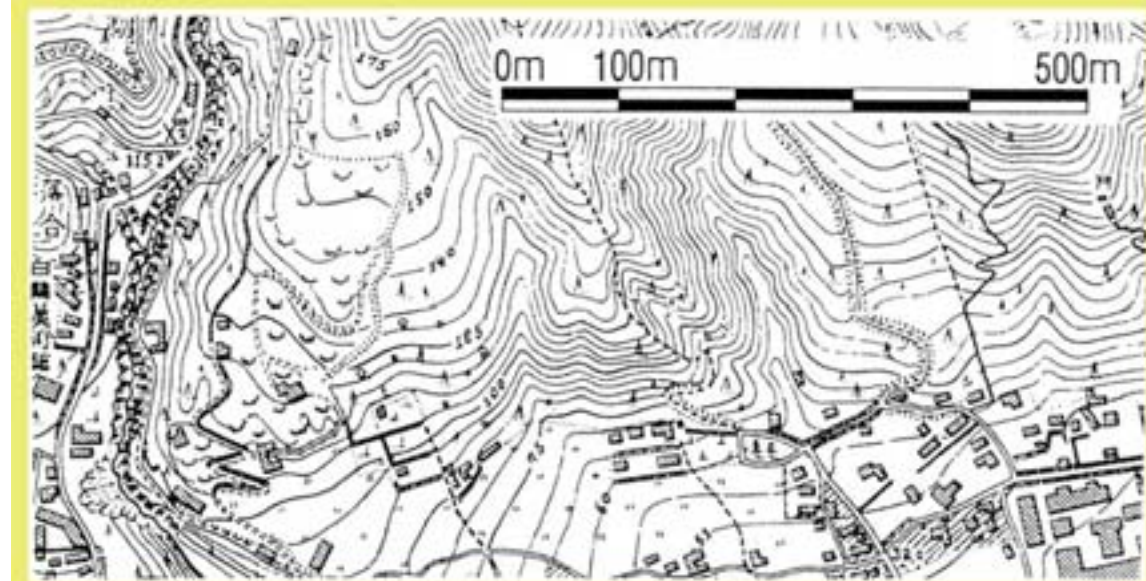


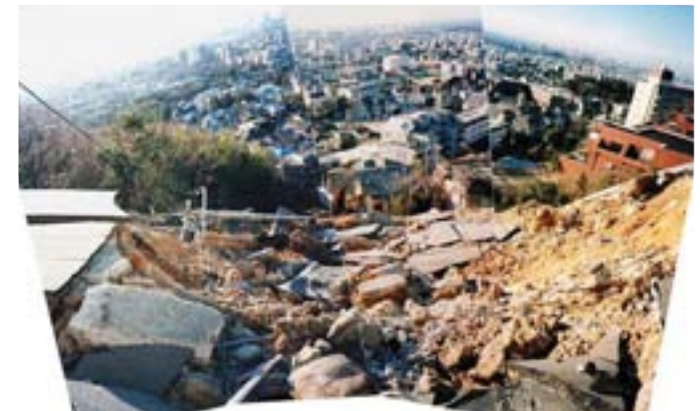
図-23 開発前の地形 (1932年測量地形図)

Fig-23 Pre-quake Topographic Map(1932)

(Nishi-Okamotocho.Higashinada-District.Kobe-City, 1932)

この地図は建設省国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分の1
地形図を複製したものである。(承認番号 平12総復、第51号)





と一致していた。

今震災では、崩落した土砂が崖の途中で停止したため、崖の直下に建ち並ぶ民家やアパートへの直接的な被害は



出なかったが、もし地震発生時が雨季であり、盛土中の地下水位が上昇している時期であれば、谷間の盛土部が団地の建物と一緒に流動し「家ナダレ」現象を発生させ、大災害をまねく可能性が大きかったことを明記しておく。

5 . 地形の変化と地震

A. 地形の変状・変化の背景

今回の地震で、六甲山地は隆起（六甲山 12cm , 摩耶山 8cm , 甲山 8cm)し、山全体の各所では先述したような諸現象が地表に出現した。しかしそのような現象は空中写真の判読や地上踏査でたまたま確認できたものであり、地震エネルギー（内的営力）が地表に反映したものの一部にすぎない。そのため、それら一つ一つの現象がたとえ(図-12)小規模であっても看過することはできない。しかもそれらの現象が、山中の多くの場所で観察できたことは、むしろ大変なことである。それらは、地表に出現した現象だが、六甲山地全体がクラックの極めて多い山体だけに、地震エネルギーが通過した山体内部での岩盤破壊（山体の圧縮と上昇にともなう）は桁違いに大きいものと推測される。むしろ、現在地上で見られる多くの花崗岩の割れめ（クラック）の主因は、山体形成時（隆起時）に生じる今回のような地震を機にできたものなのである。我々の視覚では観察できないものの、こうした変動帯固有の潜在的破壊ポテンシャルは、極めて高いものと考えらる。

B. 地震砂防・防災に向けて

将来の災害への対応としては、まず今回の地震で山体が劣化し、斜面崩壊の素因となっていることを見落としてはならない。そこで、今回の地震による破壊の状況や特徴を整理しつつ、それらに対する対応について整理しておく。

a：地震エネルギーによる山中での破壊の「場」は、山上や斜面のうちでも上方に多く現れた。さらに、通常は地表より突出した堅岩部の岩盤やトアが炸裂破壊している。これらは、地下（下方）からの強力な地震エネルギーが地形のうちでは、上方へ・突出部へ・さらには山頂部へ収斂してきたためと推測される。

b：豪雨の場合は、逆に上方から下方へ向かうに従って水流（量）の集積が進むため、流水がある程度集合していく斜面や谷の中から下（方）流部で崩壊や土石流が発生する。地震では、むしろ豪雨時の破壊からは保護されてきていた斜面上方や山頂部での破壊が目立ったが、長期的に見れば六甲山地の地形の開析・解体は、豪雨による破壊と地震による破壊が共合して進行してきたものであることを改めて提示してくれた。

c：今回の地震では、岩盤・岩体表面部の剥離が広範囲な地域で発生したことも大きな特徴であった。それらは現状としてただちに砂防工事を必要とする状況・規模ではないが、岩盤の表面があたかもナイフで削り取られた形状を示す剥離にはどのようなエネルギーがかかわったのであろうか。それらの現象の集積が地表部全体の劣化にかかわっていることを看過してはならない。

d：今回の地震は、気候的には雨季と乾季を有する我が国のモンスーン気候のうち1月という乾季に発生した。このため地表のみならず地表下においても水分の含有が少なかった点は幸いした。

このため、地下水面に起因する崩壊や土石流は少なく、それが崩壊数や崩壊の規模も小さくしたと推定される。このため山腹崩壊によって生じた崩落物は、岩塊流や粉体流となってあまり流動せずに斜面下に崖錐状に堆積した。六

甲山地の花崗岩は割れめの密度が高くしかも風化が進んでいるため、雨季の地震であれば極めて深刻な状況を呈していた可能性が高い。

e：六甲山地は、変動帯に位置する若い山地であり、しかも梅雨や台風をはじめとした異常気象を有する湿潤モンスーン気候の下に位置しているため、従来から豪雨時の災害を多発させてきた地域であった。

このため、これまではほぼ数十年間隔で襲ってくる豪雨災への対応に追われてきたが、今回は数百年間隔で発生する大地震に襲われた。その結果、山中では各地で多様な地形変化や変状を現出させた。それらの中には砂防工事をただちに必要とするような規模のものと、さしあたってその必要性は無いが、地表付近の岩体や地形を変動させている例も多い。しかし後者の場合も将来の被災時の被害ポテンシャルを高めていることにはまちがいない。この点を看過してはならないことを、強調しておきたい。

6. 地震による岩石・地形の変状・変形

A Photographic Record of
Landforms ,Rock Changes and Conditions '95EARTHQUAKE

地域とテーマ・A~Z
Theme and Locations · A~Z

震災後 After The Earthquake

は、各年代の写真、比較及び対策工図面にリンクしています。

震災後 (After The Earthquake)

それらの項目を呼び出すには、クリックしてください。

震災後 (After The Earthquake)

A-1 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



左：市街地側上空からながめた崩壊の全景。
右：航空写真(1995.1.20)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

A-1 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



斜め航空写真(2007)。
崩壊地の顕著な拡大
は認められない。

右上部は、10年後
山腹工事が尾根筋の
上端部まで進んでい
る状況。20年後の現
状は(A-5)に示す。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

A-1 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



市街地からの遠望 (左 : 2015.4.13) と斜め航空写真 (右 : 2015.10.9)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

A-1 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : A-1

緯度(latitude): 34° 43' 19.97"

経度(longitude): 135° 11' 49.77"

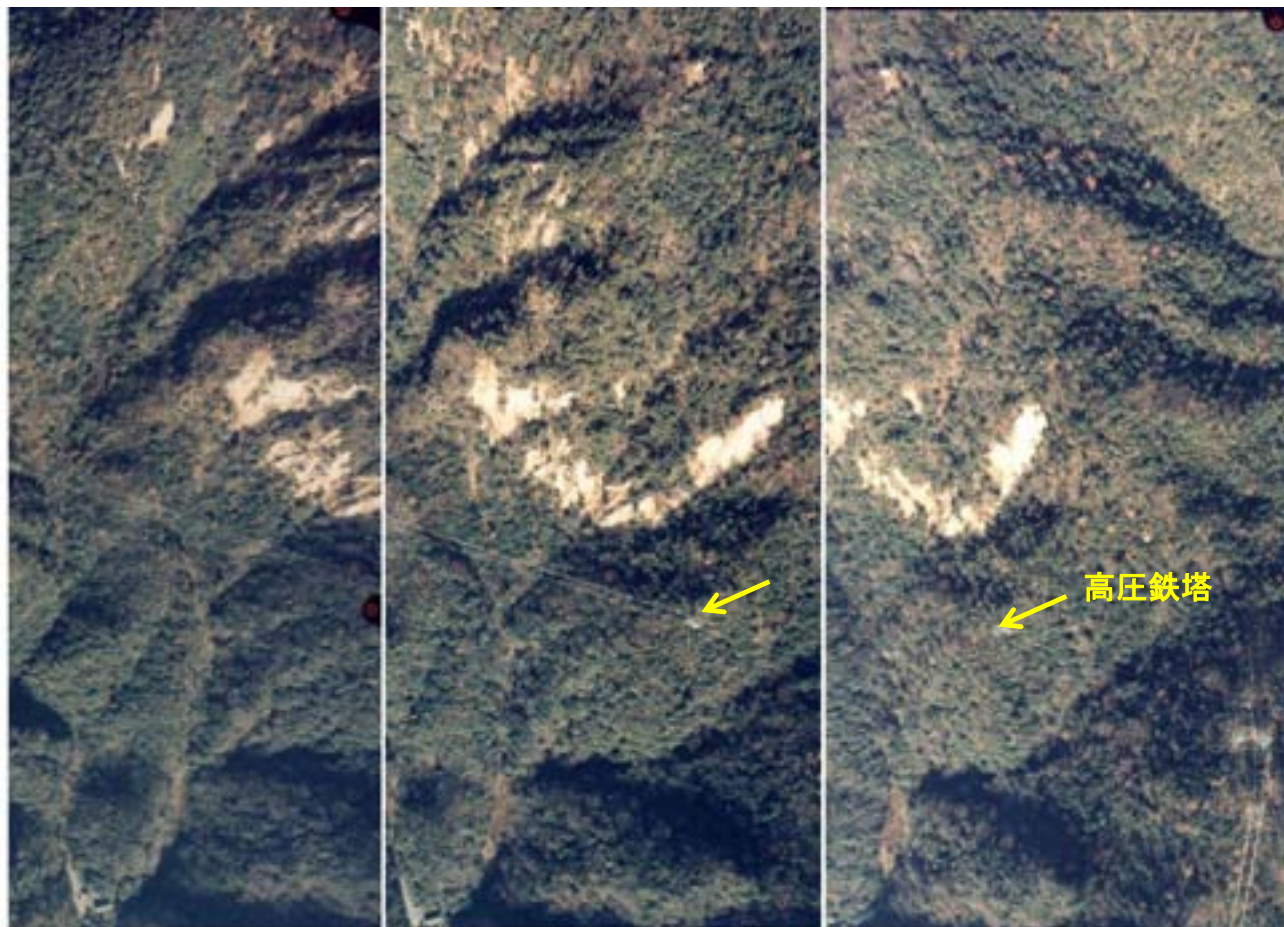
所見(remarks):

震災から10年後、崩壊地の拡大はない。10年後、20年経過した現在でも山肌が見える。

震災後 (After The Earthquake)

A-2 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



垂直航空写真による崩壊の全景 実体視可能(1995.1.20)。

10年後 10 Years Later

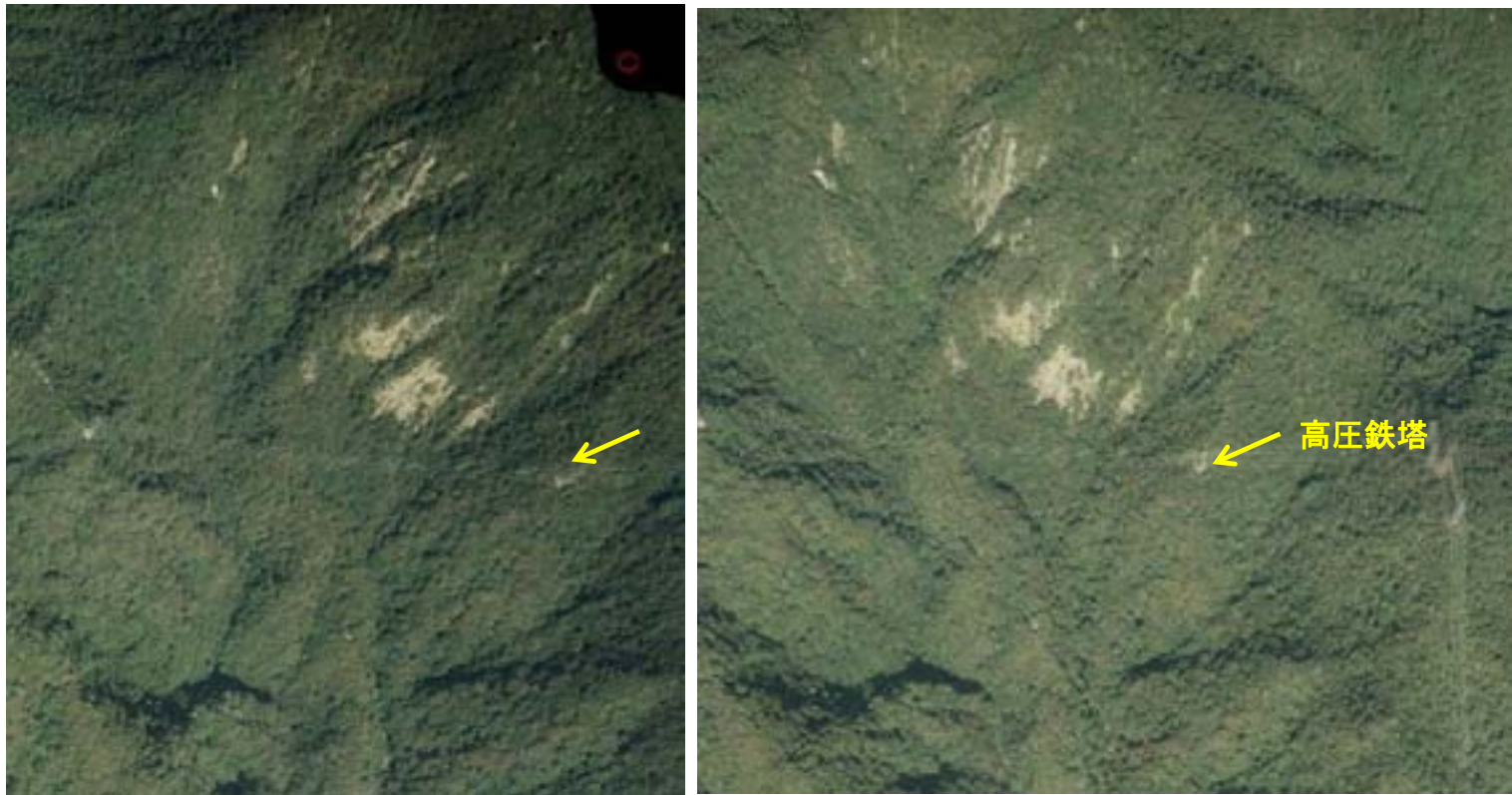
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

A-2 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



垂直航空写真 実体視可能(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

A-2 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



航空写真による崩壊跡の全景 実体視可能 (2014.9.9)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

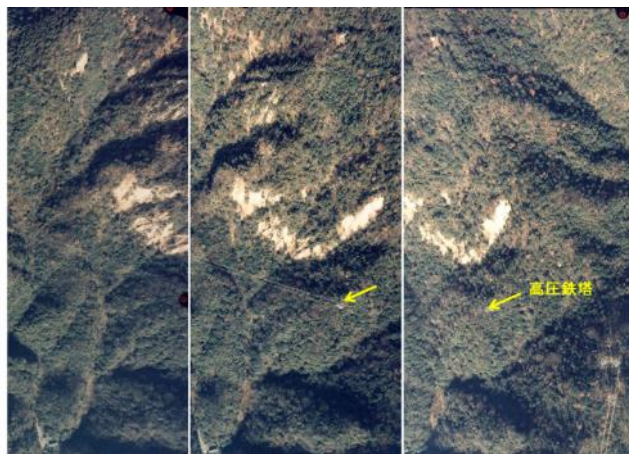
比較 Comparison

比較(Comparison)

A-2 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO

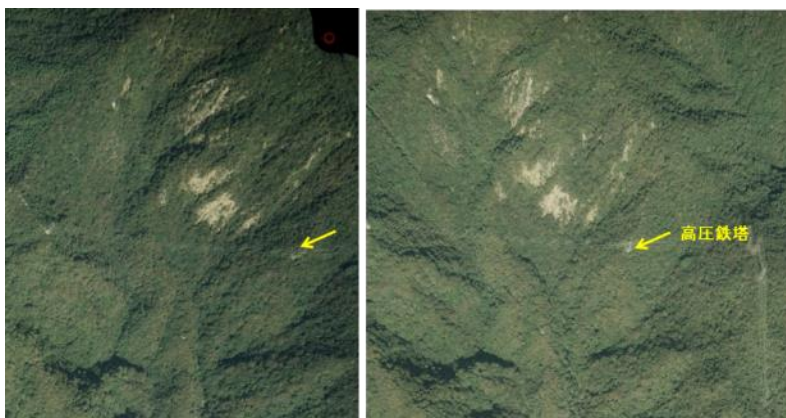
震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : A-2

緯度(latitude): 34° 43' 19.97"

経度(longitude): 135° 11' 49.77"

所見(remarks):

植生の回復が認められ、20年経過した現在では、崩壊地の一部しか確認できない。

震災後 (After The Earthquake)

A-3 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



南西斜め上法からながめた崩壊の全景 特に明るい部分が今回の地震による崩壊落下後の跡。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

A-3 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



垂直航空写真の全景(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

A-3 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



山腹の急崖部(岩盤斜面)は裸地のままで散発的な剥離型の落石が続いていると考えられる(2015.10.9)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

A-3 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : A-3

緯度(latitude): 34° 43' 19.97"

経度(longitude): 135° 11' 49.77"

所見(remarks):

崩壊地の植生は、ほとんど回復しているが、一部裸地のままの部分が残っている。そこでは剥離型の落石が散発的に発生しており、植生が定着しにくい。

震災後 (After The Earthquake)

A-4 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



崩壊地に近接してみた現場の岩盤と崩壊・転動の状況。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

A-4 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



A-5の崩壊よりさらに西側の崩壊地。対策工は行われていない。



手前の岩盤斜面は開口亀裂が発達し、落石が発生しやすい(剥離型落石、抜け落ち型落石)。斜面の向こうに見られた崩壊地(A-5の崩壊地、植生の繁茂により見えにくくなった)は、対策工の施工が開始されつつある(2005.12)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

A-4 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



左上:A-5の崩壊地のさらに西側にある崩壊。現在、対策工の施工が始まっている(2016.2.21)。



右下:開口亀裂が発達した岩盤斜面はロープネット工が施工されている。植生の繁茂で見えにくくなっているが、露岩の向こうにある崩壊(A-5の崩壊)には、筋工、密着型のネット工が施工されている(2016.2.21)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

A-4 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO

震災後(After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) :A-4

緯度(latitude):34° 43' 17.34"

経度(longitude):135° 11' 56.04"

所見(remarks):

開口亀裂が発達した岩盤斜面は、ロープネット工が施工され、これに隣接する崩壊地は10年前に対策工が施工された。さらに西側の崩壊地も対策工の施工が行われている。

震災後 (After The Earthquake)

A-5 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



風化が進んでいる尾根筋と崩壊地上端部の状況。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

A-5 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



尾根直下の崩壊地斜面頭部(強風化花崗岩部)
の山腹工(筋工+植樹工)施工状況(2005)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

A-5 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



右：崩壊斜面頭部対策工上空からの写真(2016.2.5)。
筋工+植樹工が施工され、安定している。

左：崩壊斜面对策工上空からの全景(2016.2.5)。
全長約250mの崩壊に対して、暗渠工に加え、頭部：筋工+植樹工、中腹部：密着型安定ネット工+植生基材吹付工、末端上部：筋工+植樹工+木製土留工、末端下部：鋼製土留工+かごマット工などが施工された。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

A-5 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



対策工(Prevention Structure)

箇所 (point) :A-5

緯度(latitude):34° 43' 19.97"

経度(longitude):135° 11' 49.77"

所見(remarks):

崩壊斜面頭部は強風化花崗岩からなり、震災後も表層の浸食や崩壊によって不安定域が拡大する怖れがあった。10年後に施工された山腹工(筋工+植樹工)によって、植林木が斜面を覆い、20年後の現在、斜面は安定している。

震災後 (After The Earthquake)

A-6 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



山頂周辺の岩盤・岩塊と飛び石、崩落・転石の状況。

左上: 岩塊群の下方への移動。

左下: 跳ね石現象による岩塊の転動(メジャー1m)。

右上・右下: 地震動による岩盤表面の破壊・転落後の状況とその拡大写真(メジャー1m)。

(A-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

A-6 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



(左)崩落した岩塊(飛び石・転石)の位置に変化なし。

(右)不安定な岩盤斜面には、ロープネット工が施工された(2006.12.27)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

A-6 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO



崩落した岩塊(転石)の位置に変化なし(2016.2.5)。



岩塊(転石)の表層の風化が進んでいる(2016.2.5)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

A-6 西南部芋川谷上流 学校林道南西側斜面の崩壊

Slope Collapse on Southwest Side of Mt.ROKKO

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : A-6

緯度(latitude): 34° 43' 19.97"

経度(longitude): 135° 11' 49.77"

所見(remarks):

震災時に斜面から崩落した岩塊(飛び石・転石)には、10年後も20年後も位置や数に大きな変化はない。落石発生源の岩盤斜面には、ロープネット工が施工された。

震災後 (After The Earthquake)

B-1

布引の滝南側斜面上端部からの崩壊

Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls



航空写真による全景。円内に布引の滝。中央下部は新幹線新神戸駅(1995.1.20)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

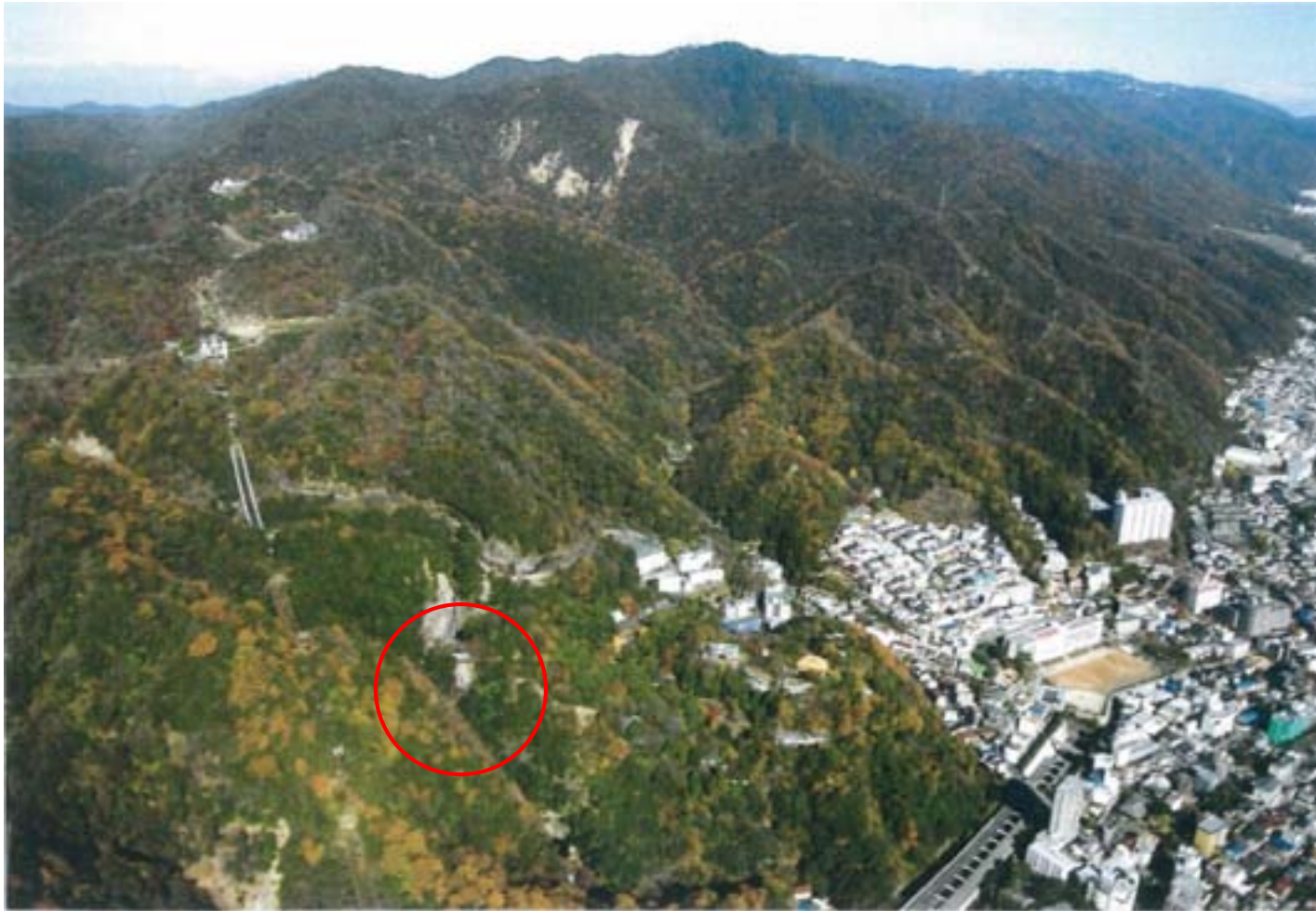
比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

B-1

布引の滝南側斜面上端部からの崩壊

Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls



斜め航空写真による全景(2007)。 滝周辺に新たな崩壊地は認められない。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

B-1

布引の滝南側斜面上端部からの崩壊

Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls



垂直航空写真による全景(2014.9.9)。滝周辺(円内)に新たな崩壊地は認められない。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

B-1

布引の滝南側斜面上端部からの崩壊

Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : B-1

緯度(latitude): 34° 42' 35.68"

経度(longitude): 135° 11' 37.21"

所見(remarks):

震災によって、布引の滝の上部が崩壊し、岩塊が滝壺に堆積したが、その後、滝周辺に崩壊の拡大や新たな崩壊の発生は見られない。

震災後 (After The Earthquake)

B-2

布引の滝南側斜面上端部からの崩壊

Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls



布引の滝の被害 左: 滝壁面上端部からの崩壊。

右: 滝壺の一部、写真右側へと崖面上端部から落下してきた岩塊群が滝壺内を埋積している(B-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

B-2

布引の滝南側斜面上端部からの崩壊

Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls



岩盤崩壊箇所は特に変化なし。落下した岩塊(転石)群の位置、量共に殆ど変化なし(2005.4.8)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

B-2

布引の滝南側斜面上端部からの崩壊

Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls



岩盤崩壊箇所は特に変化なし。樹木が成長し定着範囲がさらに拡大し、滝の上の道路直下の植生が特に繁茂している。落下した岩塊(転石)群は殆ど変化なし(2015.4.30)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

B-2

布引の滝南側斜面上端部からの崩壊

Collapse of Upper Edge of NUNOBIKI Waterfall Rocks into Basin Below Falls

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) :B-2

緯度(latitude):34° 42′ 35.68″

経度(longitude):135° 11′ 37.21″

所見(remarks):

震災で、滝上部の壁面が崩壊し、滝壺に岩塊が崩落した。その後、崩壊面は樹木の定着・成長が進行しているが、滝壺に崩落した大きな岩塊は、水によって流されることなく、位置や量にほとんど変化がない。

震災後 (After The Earthquake)

C-1

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill

奥麻耶ドライブウェイ沿い、法面上方山腹からの崩壊と落下した岩塊(その1)。



10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

C-1

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill

欠

(20年後の写真あり)

無し

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

C-1

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



左上: のり面上部の浮石は撤去され、不安定な露岩はロープネット工で固定されている(2016.2.21)。



奥麻耶ドライブウェイ沿い、法面の崩壊跡地。のり面下部は落石防護網工が、上部の不安定な露岩にはロープネット工が、それぞれ施工されている(2016.2.21)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

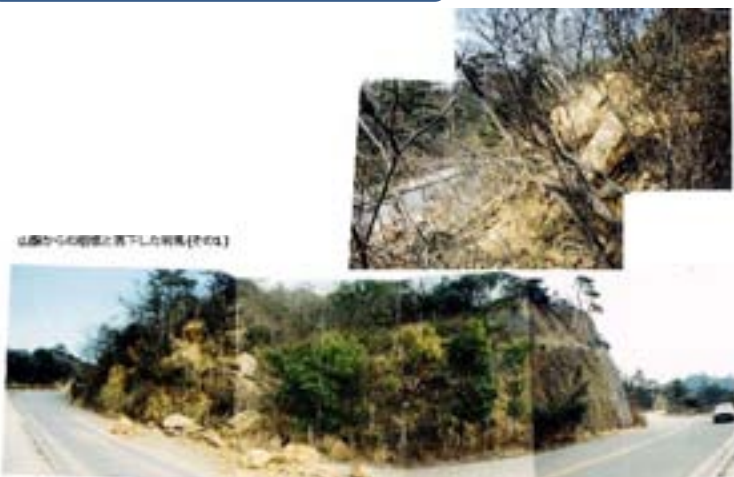
比較(Comparison)

C-1

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill

震災後(After The Earthquake)



10年後(10 Years Later)

欠

(20年後の写真あり)

無し

20年後(20 Years Later)



箇所 (point) :C-1

緯度(latitude):34° 44' 42.72"

経度(longitude):135° 12' 36.60"

所見(remarks):

震災によって、道路のり面が崩壊し、岩塊が多数、路面に崩落した。その後、対策工が施工され、崩壊の痕跡は目立たなくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

C-2

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



表六甲ドライブウェイ沿い、の法面上方
山腹からの崩壊と落下した岩塊(その2)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

C-2

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



対策工の状況。落石防止柵のかさ上げ
で対応(恒久的ではない)。上方斜面に
は不安定な土石が残っている(2007)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

C-2

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



落石防止柵施工済。樹木の成長が顕著 (2015)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

C-2

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) :C-2

緯度(latitude):34° 44' 43.11"

経度(longitude):135° 13' 11.51"

所見(remarks):

震災によって、道路に面した斜面が崩壊し、岩塊が多数路面に崩落した。10年後には、仮設の落石防護柵の設置が確認された。現在は、恒久的な落石防護柵が施工され、のり面の植生も回復している。

震災後 (After The Earthquake)

C-3

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



ドライブウェイの被害

六甲山頂ドライブウェイの遠望および住吉川最上流黒岩谷沿い斜面の崩壊(上)と、後鉢巻山周辺の路面の陥没(下)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

C-3

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



黒岩谷上流沿い斜面崩壊跡、
斜め航空写真(上、2007)と
後鉢巻山周辺の路面陥没跡(下、廃道)(2005.12.21)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

C-3

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



黒岩谷沿い斜面崩壊跡、斜め航空写真(上、2015.10.9)。
後鉢巻山周辺の路面陥没跡(右上、廃道)(2015.5.15)。
段差跡より陥没跡を撮影(右下:2015.5.15)。



震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

C-3

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : C-3

緯度(latitude): 34° 46′ 30.88″

経度(longitude): 135° 16′ 05.32″

所見(remarks):

震災によって、六甲山頂ドライブウェイ周辺では、多数の崩壊や地すべりが発生した。特に後鉢巻山周辺では、路面が大きく陥没したため、この区間の道路は廃道となり、代替道として鉢巻山トンネルが造られた。その後、崩壊地の多くは植生が回復して、見分けがつかなくなり、廃道の陥没跡は拡大していない。

震災後 (After The Earthquake)

C-4

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



芦有道路の路面の陥没崩壊
と、路面沿いの斜面崩壊
(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

C-4

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



道路の復旧状況(2005.12.21)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

C-4

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill



道路と斜面～谷部の全景、斜め航空写真
(2015.10.9)。



道路復旧状況 (2015.3.2)。

道路復旧状況崩壊跡地は樹木も成長し、砂防ダムも設置済。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

C-4

表六甲・芦有ドライブウェイ沿いの法面・路面崩壊

Collapse of Slope along Mountain Road Causing Road to Collapse and Slide Further Downhill

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : C-4

緯度(latitude): 34° 46' 57.10"

経度(longitude): 135° 17' 27.34"

所見(remarks):

震災によって芦屋有料道路は、大きく崩壊したが、その後復旧工事が進められ、植生も回復し、20年後の現在では、被災の痕跡を探すことは難しい。

震災後 (After The Earthquake)

D-1 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面 Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



航空写真による崩壊地の全景。実体視可能(1995.1.20)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

D-1 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面
Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



斜め航空写真による復旧状況全景尾根付近の露岩部以外は植生が回復(2007)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

D-1 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面
Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



垂直航空写真による全景。 実体視可能 (2014.9.9)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

D-1 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面 Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) :D-1

緯度(latitude):34° 44' 18.27"

経度(longitude):135° 13' 46.48"

所見(remarks):

六甲ケーブルに面した山腹斜面上部で大規模な崩壊が発生し、巨大な岩塊が落下したのが、空中写真で確認できる。その後対策工の施工と植生の回復で、崩壊跡地を判別することは難しくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

D-2 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面 Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



距離標238



距離標238は同じ位置を示す。

斜面崩壊による六甲ケーブル軌道の被害。

左上：山上から発した崩壊地の全景。

左下・右下：軌道上に落下した巨大な岩塊。



距離標238



10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

D-2 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面
Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



距離標238



距離標238は同じ位置を示す。

撮影(2007)。六甲ケーブル下駅のロックシェッド(不安定岩塊の落石対策として軌道上に設置)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

D-2 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面
Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



距離標238



距離標238は同じ位置を示す。

ロックシェッドの下方向より望む (2015.10.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

D-2 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面 Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) :D-2

緯度(latitude):34° 44' 09.07"

経度(longitude):135° 14' 04.52"

所見(remarks):

山腹斜面に発生した崩壊地から巨大な岩塊がケーブル軌道に落下し、甚大な被害が発生した。その後、崩壊地からの落石対策として軌道上にロックシェッドが設置された。

震災後 (After The Earthquake)

D-3 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面 Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



軌道を塞いだ巨大な岩塊。

右上方はケーブル駅舎。左側のコンクリート壁には衝突時の生々しいキズ跡が残る。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

D-3 六甲ケーブルの軌道に落下した巨大岩塊と崩壊斜面
Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



六甲ケーブル下駅全景(2007) 巨大な岩塊が落下した地点にはロックシェッドが設置された。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

D-3 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面
Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



六甲ケーブル下駅全景(2015.10.28)駅舎の後ろにロックシェッドが見られる。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

D-3 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面 Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) :D-3

緯度(latitude):34° 44' 09.07"

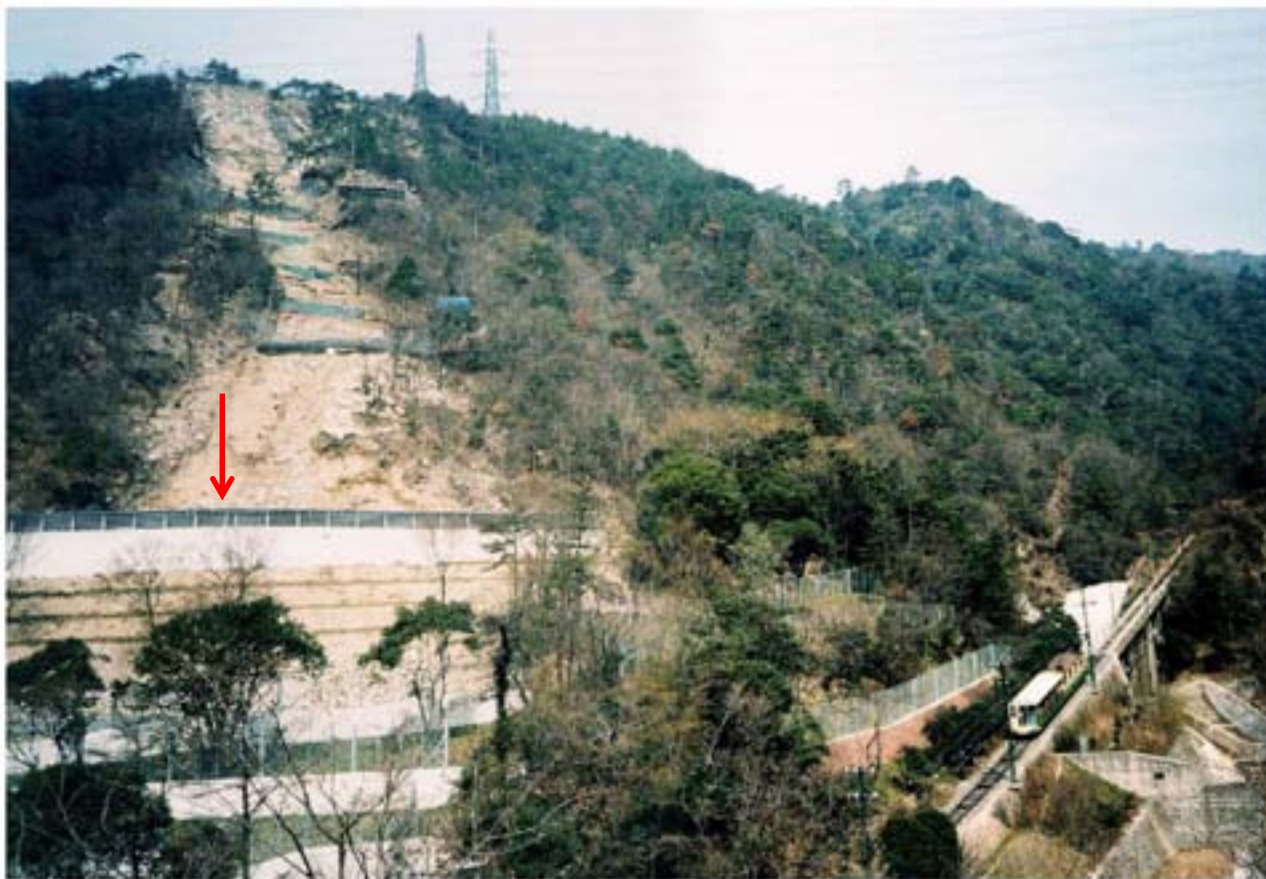
経度(longitude):135° 14' 04.52"

所見(remarks):

駅舎背後の軌道上に巨大な岩塊が崩落し、六甲ケーブルは甚大な被害を受けた。その後駅舎は復旧し、岩塊が崩落した区間には落石対策としてロックシェッドが設置された。

震災後 (After The Earthquake)

D-4 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面 Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



崩壊した斜面の全景と2年後の工事の進捗状況(登山者の足として回復が急がれたケーブルカーは半年後に復旧した(D-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

D-4 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面
Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



崩壊跡は周辺斜面より樹木が低く
検討も付きやすい(2005.12.20)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

D-4 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面
Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid



樹木の成長が顕著で崩壊跡は対策工を見て想像出来る程度。各写真の矢印は同じ対策工を示している(2015.10.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

D-4 六甲ケーブルの軌道上に落下した巨大岩塊と崩壊斜面 Giant Boulder on Cable Car Track and the Hillside Down which It Slid

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) :D-4

緯度(latitude):34° 44 ' 15.71"

経度(longitude):135° 14 ' 06.06"

所見(remarks):

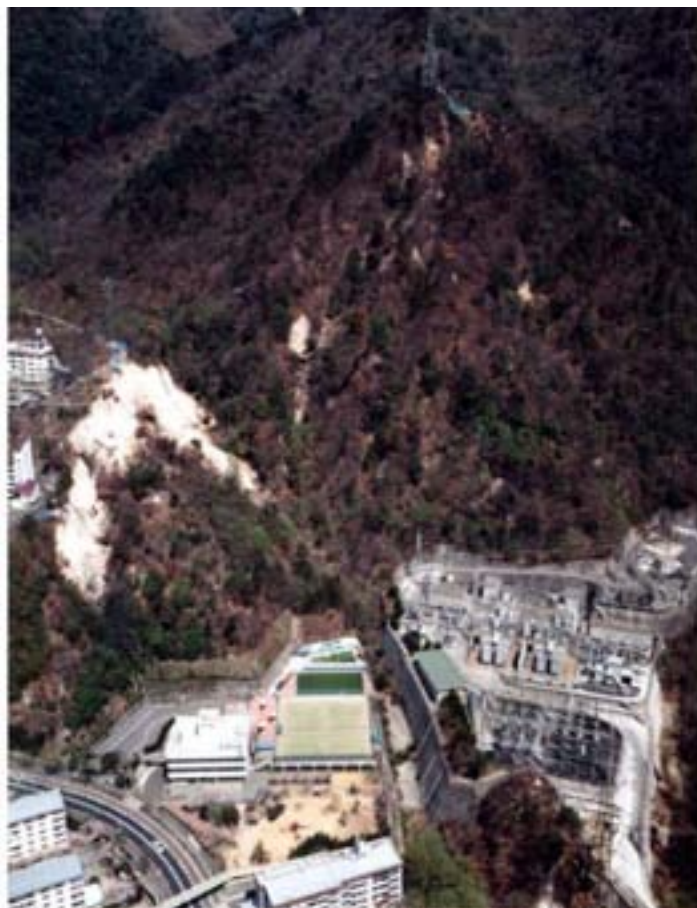
六甲ケーブル軌道上に巨大な岩塊を落とした崩壊地は、震災直後から直ちに対策工が施工され、植生の回復が図られた。その結果20年後の現在では、対策工を目印にして、崩壊地跡を判別する状態になった。

震災後 (After The Earthquake)

E-1

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



1995年4月



1995年8月

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

E-1

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



斜め航空写真による復旧状況全景(2007)。山腹工により植生が回復。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

E-1

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



斜め航空写真による復旧状況全景 (2015.10.9)。
樹木の成長が顕著で崩壊跡地斜面は安定化。
新しい崩壊は台風11号によって2015年7月に発生。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

E-1 鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : E-1

緯度(latitude): 34° 44' 24.42"

経度(longitude): 135° 14' 16.05"

所見(remarks):

震災による崩壊斜面は、その後山腹工が施工された。樹木が成長した現在では、崩壊跡地がどこか判別が難しい。2015年7月の台風で、新たな崩壊が発生した。

震災後 (After The Earthquake)

E-2

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



1996年7月



1999年7月

地震時の崩壊とその後の豪雨による拡大(その2)航空写真は(D-1)の右。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

E-2

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山腹崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



斜め航空写真による復旧状況全景(2007)。
山腹工により植生が回復。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

E-2

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



斜め航空写真による復旧状況全景(2015.7.19)。
樹木の成長が顕著で崩壊跡地斜面は安定化。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

E-2 鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) :E-2

緯度(latitude):34° 44 ' 24.42"

経度(longitude):135° 14 ' 16.05"

所見(remarks):

震災による崩壊は、その後山腹工が施工された。樹木が成長した現在では、崩壊跡地がどこか判別が難しい。2015年7月の台風で、新たな崩壊が発生した。

震災後 (After The Earthquake)

E-3

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



崩壊地の上端部。



崩壊地の全景。右下に発電所。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

E-3 鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



崩壊跡地全景(2005.11.20)。山腹工により植生が回復(2005.11.20)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

E-3

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



崩壊跡地全景。樹木の成長が顕著で、樹高が周辺斜面に比べやや低いので。
崩壊跡地斜面の輪郭は認識可能 (2015.11.30)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

E-3 鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : E-3

緯度(latitude): 34° 44' 24.42"

経度(longitude): 135° 14' 16.05"

所見(remarks):

高圧鉄塔の直下に発生した崩壊斜面には、その後山腹工が施工された。現在では、樹木が成長したため、崩壊跡地を判別することが難しい。

震災後 (After The Earthquake)

E-4

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



上、崩壊地上端部の山上から
崩落したコースを眺める。
下方右側老人ホーム左側に変電所。



鉄塔

崩壊地の全景。右下ビルが老人ホーム。



復旧工事が進む現場の状況。

老人ホームの背後の山腹(E-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

E-4

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



崩壊跡地全景、鶴甲会館付近より
(2007.3.11)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

E-4

鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly



鶴甲会館裏側より
(2015.10.28)。



斜め航空写真による尾根側からの全景(2015.10.9)。



鶴甲会館付近より
(2015.10.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

E-4 鶴甲変電所・老人ホーム背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind Transformer and Home for the Elderly

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : E-4

緯度(latitude): 34° 44' 24.42"

経度(longitude): 135° 14' 16.05"

所見(remarks):

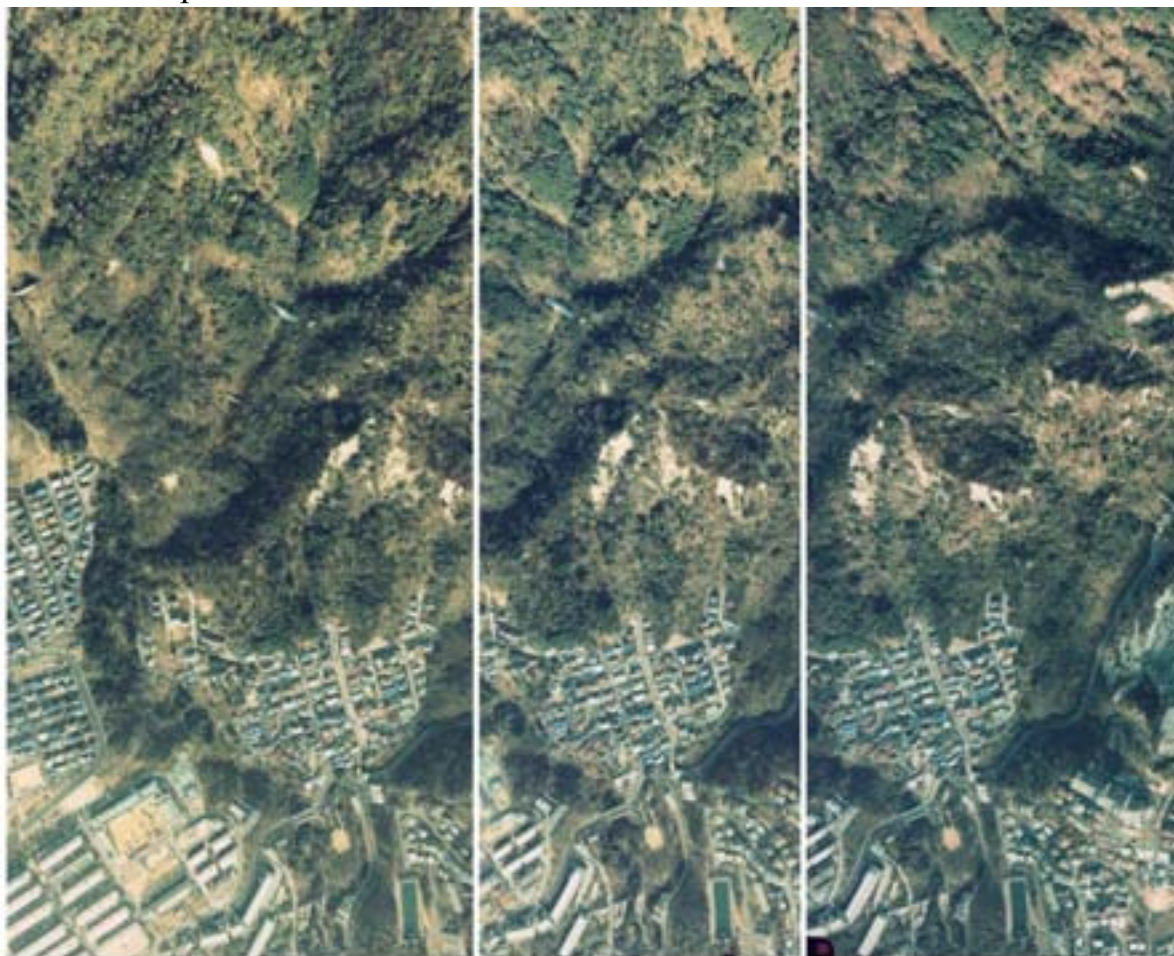
震災により発生した崩壊は、斜面麓の老人ホームや変電所、鶴甲会館に被害を及ぼした。現在、崩壊地跡は、法枠工などの山腹工によって安定している。

震災後 (After The Earthquake)

F-1

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



航空写真による崩壊地の全景。実体視可能(1995.1.20)。

0 100m 200m

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

F-1

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



垂直航空写真による全景。実体視可能(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

F-1

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



垂直航空写真による全景。

実体視可能 (2014.8.20)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

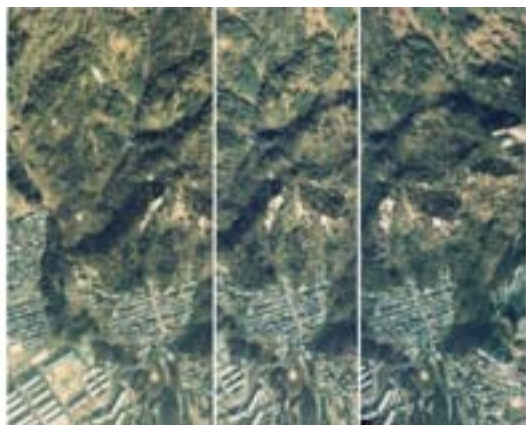
比較 Comparison

比較(Comparison)

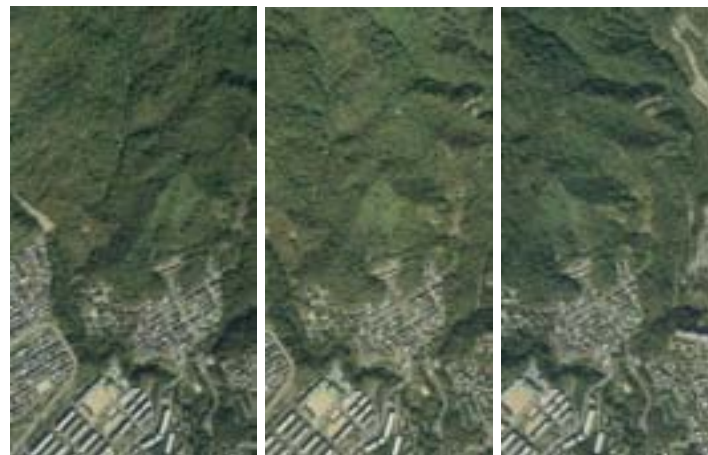
F-1 東灘区山手9丁目地区背後の山腹崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : F-1

緯度(latitude): 34° 44' 37.85"

経度(longitude): 135° 15' 06.56"

所見(remarks):

住宅地背後の山腹斜面で発生した崩壊は、その後の対策工によって安定化した。樹木の成長した現在では、崩壊地跡を判別するのが困難になっている。

震災後 (After The Earthquake)

F-2

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



山麓に接する住宅地背後の崩壊地群と復旧工事 -斜め航空写真による全景- (1998.3.16)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

F-2

東灘区山手9丁目地区背後の山腹崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



斜め航空写真による復旧状況全景(2007)。
山腹工により植生が回復。
下流側の二筋の谷に砂防ダム群施工済。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

F-2 東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊
Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



斜め航空写真による全景 (2015.9.9)。樹木の成長が顕著で崩壊跡地斜面は認識し難い。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

F-2 東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊 Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : F-2

緯度(latitude): 34° 44' 37.85"

経度(longitude): 135° 15' 06.56"

所見(remarks):

震災によって発生した崩壊は、直後に山腹工が施工された。また、崩壊地下流の沢には砂防堰堤が、設置された。その後、時間の経過とともに樹木が成長し、崩壊跡地斜面は認識し難くなった。

震災後 (After The Earthquake)

F-3

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



山麓までおおいづく住宅群と背後にせまる崩壊地。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

F-3

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊
Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



住宅地付近の砂防施設の状況(砂防ダム、流末排水路)(2007)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

F-3

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



住宅地の背後斜面は、植生が回復し、崩壊跡地を判別するのが難しくなっている(2016.2.15)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

F-3 東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : F-3

緯度(latitude): 34° 44' 37.85"

経度(longitude): 135° 15' 06.56"

所見(remarks):

10年後: 住宅地付近の砂防施設の状況
(砂防ダム、流末排水路)

20年後: 住宅地の背後斜面は、植生が回復し、崩壊跡地を
判別するのが難しくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

F-4

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



崩壊現場の状況 左上・右上、崩壊地の下端分に地震時緊急に構築された堰堤。
右下、山麓の住宅地から崩壊地を望む (F-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

F-4

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



住宅地付近の砂防施設の状況（砂防ダム、流末排水路）(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

F-4

東灘区山手9丁目地区背後の山崩壊

Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District



住宅地背後の砂防ダム(地震直後に建設)
(2015.3)。



住宅地付近の透過型堰堤(2015.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

F-4 東灘区山手9丁目地区背後の山腹崩壊 Collapse of Mountainside Behind HIGASHINADA District

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : F-4

緯度(latitude): 34° 44' 32.20"

経度(longitude): 135° 15' 07.95"

所見(remarks):

住宅地背後に発生した山腹崩壊に対して、震災直後に砂防ダムと山腹工が施工された。対策工の効果により、現在までのところ住宅地に大きな災害は発生していない。

震災後 (After The Earthquake)

G-1 住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊 Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



航空写真による崩壊地の全景。実体視可能(1995.1.20)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

G-1 住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊
Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



斜め航空写真による全景。 山腹工により植生が回復(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

G-1

住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊

Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



垂直航空写真による全景。実体視可能 (2014.8.20) 樹木の成長が顕著で崩壊跡地斜面は認識し難い。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

G-1 住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊 Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : G-1

緯度(latitude): 34° 44' 48.05"

経度(longitude): 135° 15' 15.10"

所見(remarks):

住宅背後の山腹斜面が大きく崩れ、土砂が住宅にまで押し寄せた。その後施工された山腹工により斜面は安定し、樹木の成長した現在では、崩壊跡地斜は認識し難い。

震災後 (After The Earthquake)

G-2

住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊

Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



斜め航空写真による山頂平坦面と南側斜面の全景。

左上: 山腹から山頂にかけて崩壊地が点在する。

右下: 中央部崩壊地の拡大。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

G-2 住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊
Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



中央部崩壊地斜面上部の写真 山腹工により植生が定着(2006)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

G-2

住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊

Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



左上:斜め航空写真による全景(2015.10.9)。 樹木が成長し、現況斜面は安定化している。
右下:のり枠工(2015.3.9)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

G-2 住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊 Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : G-2

緯度(latitude):34° 44′ 29.61″

経度(longitude):135° 15′ 23.82″

所見(remarks):

住宅背後の山腹斜面が大きく崩れ、土砂が住宅にまで押し寄せた。その後施工された山腹工により斜面は安定した。現在では崩壊斜面は樹木に覆われている。

震災後 (After The Earthquake)

G-3

住吉川左岸沿い (住吉台) の斜面崩壊

Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



住吉川仮称に達する崩壊の全景 (G-1へ) (地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

G-3

住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊

Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



垂直航空写真による全景(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

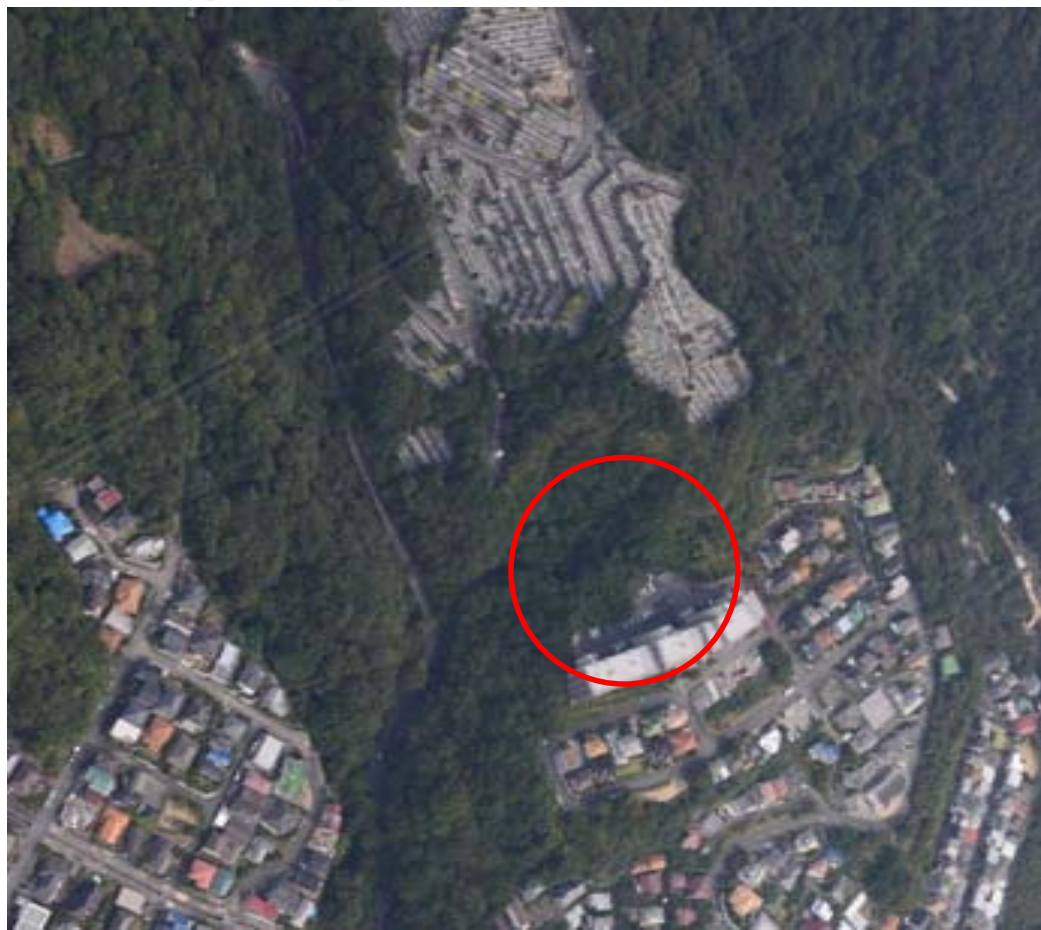
比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

G-3

住吉川左岸沿い (住吉台) の斜面崩壊

Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain



崩壊地形遠景 (2016.2.5)

斜め航空写真による全景 (2015.10.9)。 樹木が成長し、現況斜面は安定化する。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

G-3

住吉川左岸沿い(住吉台)の斜面崩壊

Slope Collapse on Left Side of SUMIYOSHI River in Mountain

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所(point) : G-3

緯度(latitude):34° 44' 30.77"

経度(longitude):135° 15' 21.91"

所見(remarks):

住宅背後の山腹斜面が大きく崩れ、土砂が住宅にまで押し寄せた。その後施工された山腹工により斜面は安定し、樹木の成長した現在では、崩壊跡地斜は認識し難い。

震災後 (After The Earthquake)

H-1

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



航空写真による全景(1995.1.20)○内が崩壊・地すべり地(図-22、図-23)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

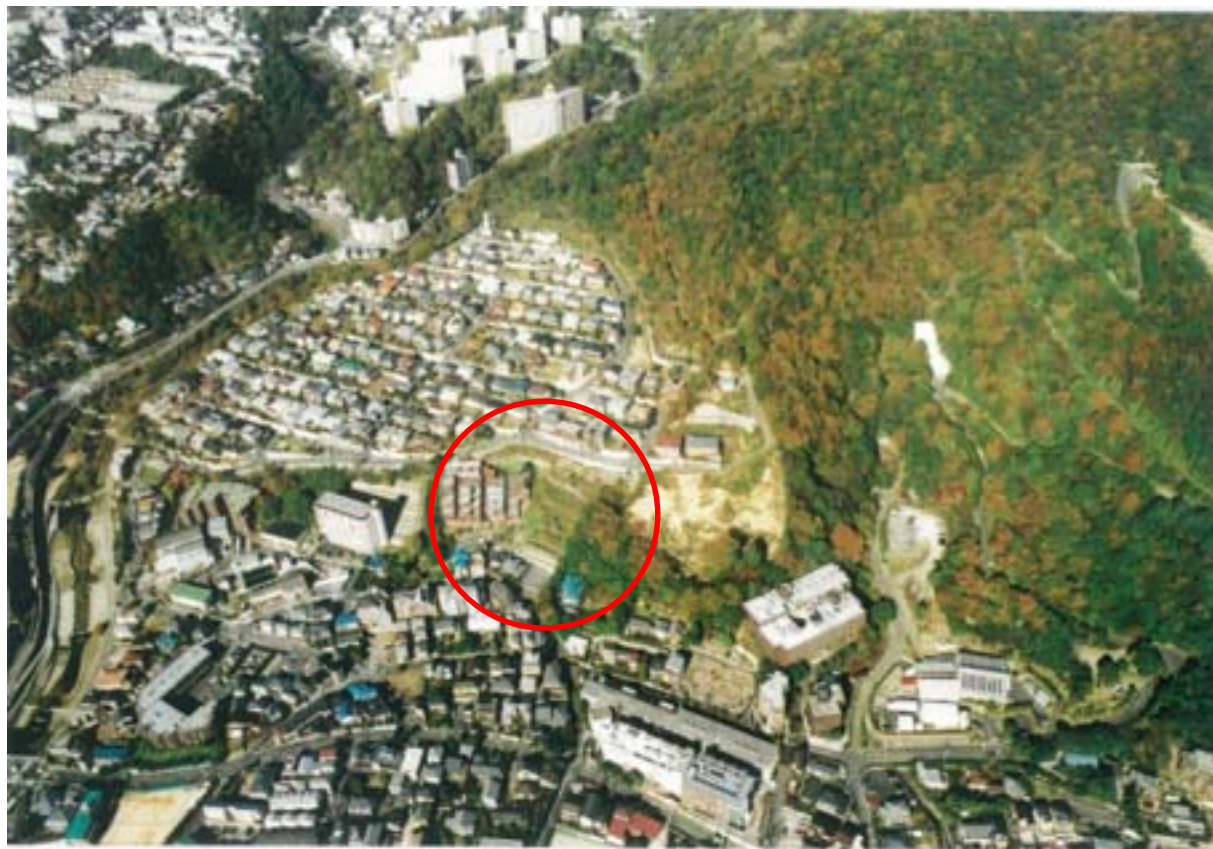
比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

H-1

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



斜め航空写真による全景。

地すべり地の中～上部は段丘斜面と谷埋め人工平坦面(住宅地)、下方斜面は断層崖面にあたる(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

H-1

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



垂直航空写真による全景 (2014.8.20)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

H-1

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : H-1

緯度(latitude):34° 43' 52.44"

経度(longitude):135° 15' 49.80"

所見(remarks):

団地内東部の谷埋めした人工平坦面上の住宅地で地すべりが発生し、道路と周辺の住宅が被害を受けた。その後地すべり末端にあたる急斜面に対策工が施工され、道路と住宅は復旧した。しかし、地すべり防止指定地域であり、今後も注意が必要である。

震災後 (After The Earthquake)

H-2

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



左上、崩壊地フロント。
右上、左下、盛土部分上端部のアスファルト舗装道の陥没と崩壊(図-22,図-23)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

H-2

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



末端斜面の地すべり恒久対策状況(アンカー工)(2006.11.23)。 * 地すべり防止区域(西岡本地区)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

H-2

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



末端斜面の地すべり恒久対策状況(アンカー工)(2015.12.10)。 常時湧水あり。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

H-2

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : H-2

緯度(latitude):34° 43' 52.44"

経度(longitude):135° 15' 49.80"

所見(remarks):

地すべりが発生した谷埋め人工平坦面は、法枠工、アンカー工、横ボーリング工などの対策工で安定化し、道路や住宅は復旧している。しかし、現在もなお不安定地域であり、注意が必要である。

震災後 (After The Earthquake)

H-3 東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



陥没した部分の拡大。盛土の中からは、コーラのビンやビニール袋などが出てくる(図-22、図-23)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

H-3

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



道路南側急斜面の地すべり恒久対策状況(吹付法砕工+アンカー工)。
植生工による緑化が進む(2006.11.23)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

H-3

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



道路南側急斜面の状況。樹木が成長し、斜面对策工自体は見えない(2016.2.5)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

H-3 東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : H-3

緯度(latitude): 34° 43' 52.44"

経度(longitude): 135° 15' 49.80"

所見(remarks):

震災時ヘルマンハイツ末端斜面に発生した地すべりにより道路が崩落し、周辺の住宅にも亀裂や段差が生じた。その後施工された地すべり対策工により、地すべりは安定化し、道路が復旧された。しかし、現在もなお不安定地域であり、注意が必要である。

震災後 (After The Earthquake)

H-4

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



2点から下方をみる。崩壊地の末端には、集落が迫っており上方の団地からは「家ナダレ」が生じる危険性があった(図-22、図-23)(H-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

H-4

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



道路南側急斜面の地すべり恒久対策状況(吹付法砕工+アンカー工)。植生工による緑化が進む(2006.11.24)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

H-4

東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり

Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside



道路から神戸中心方向を望む(2016.2.5)。



閑静な住宅街の状況(2016.2.5)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

H-4 東灘区岡本・ヘルマンハイツ団地盛土部分からの崩壊・地すべり Landslide and Slope Collapse Due to House and Road Construction on Poorly Done Landfill On Mountainside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : H-4

緯度(latitude): 34° 43' 52.44"

経度(longitude): 135° 15' 49.80"

所見(remarks):

道路南側急斜面の地すべりに対し、恒久対策状況(吹付法 枠工+アンカー工が行われ、地すべりは停止した。20年経過した現在、近隣は新たな住宅開発が進行している。しかし、当地域は、現在もなお不安定地域であり、注意が必要である。

震災後 (After The Earthquake)

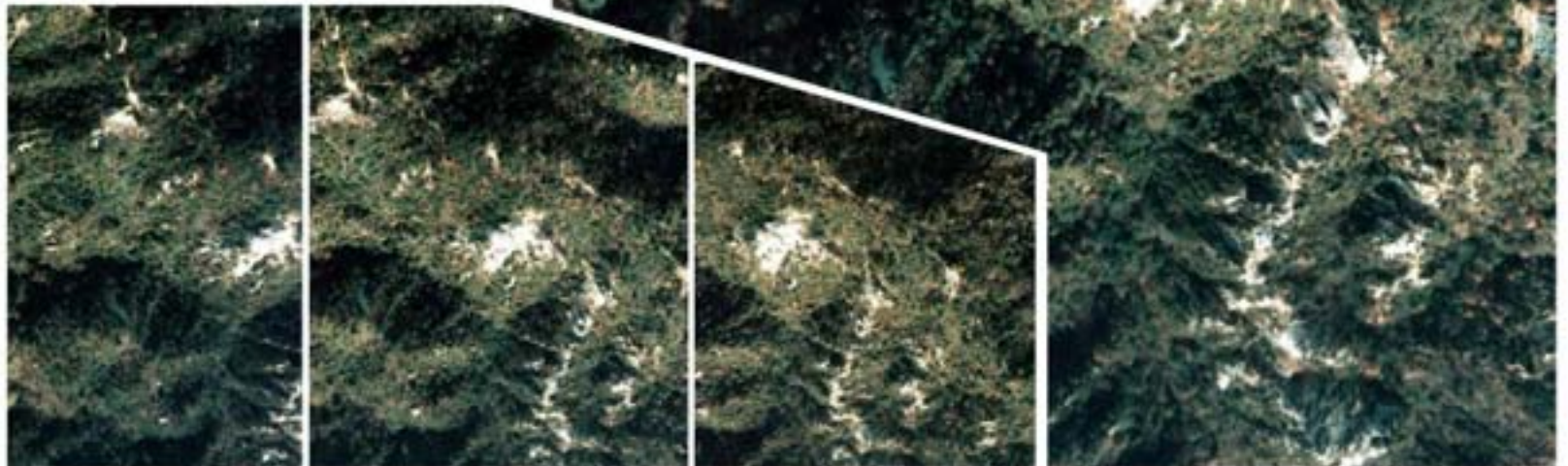
I-1

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

表六甲の奇岩景勝地ロックガーデン。
航空写真による全景。
実体視可能(1995.1.20)。

0 100m 200m



10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-1

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



斜め航空写真による全景(2007)。高座川中流右岸から西北西方向の標高約450mの小起伏面に連続する痩せ尾根。写真の白色部分が花崗岩特有の浸食、崩壊地形などが認められる。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

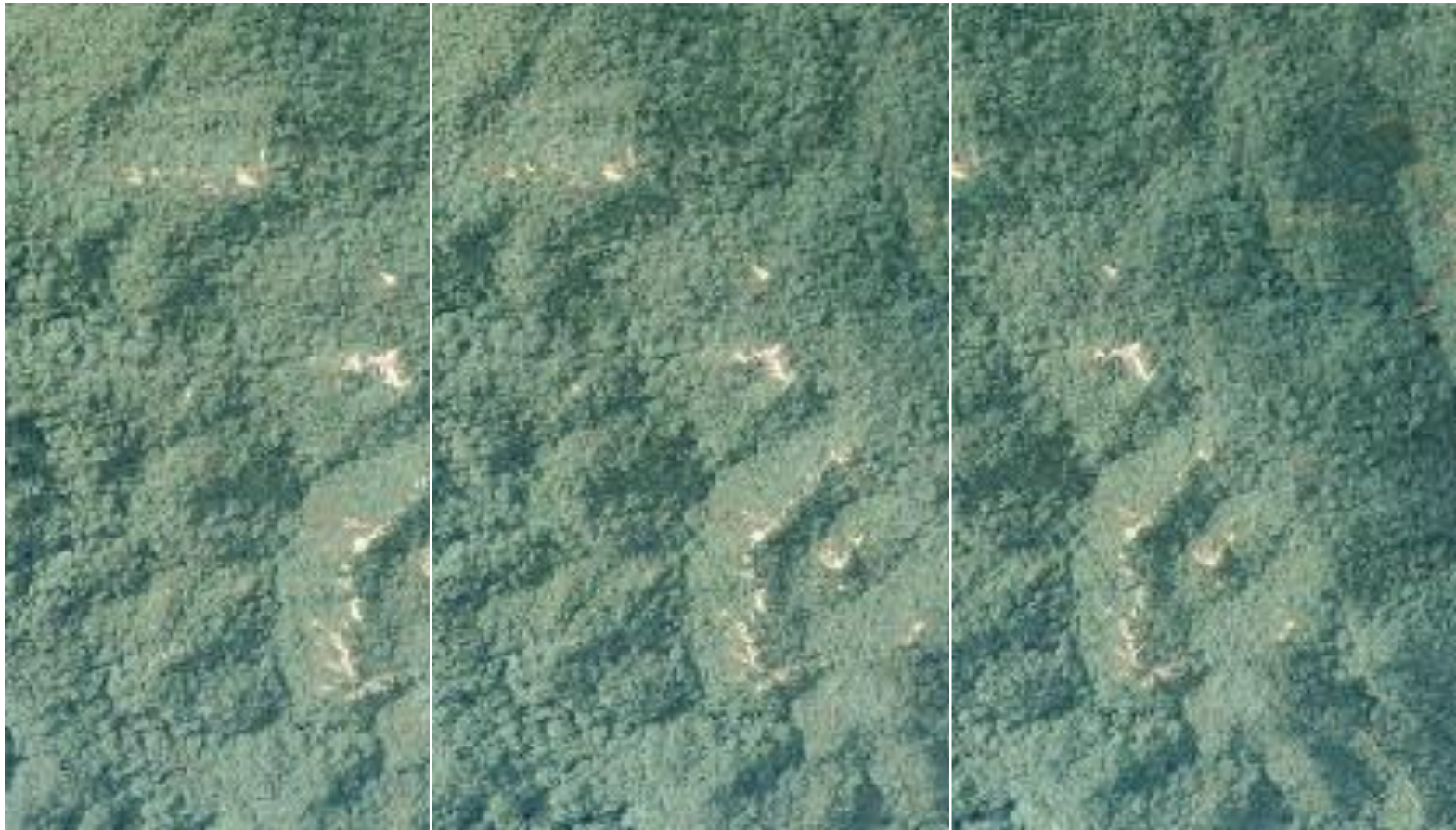
比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-1

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



垂直航空写真による全景。 実体視可能 (2014.8.20)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-1

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-1

緯度(latitude): 34° 44' 46.41"

経度(longitude): 135° 17' 01.55"

所見(remarks):

ロックガーデン周辺は、花崗岩特有の風化、浸食、崩壊地が広がるバッドランド地形が白色部分として見られる奇岩景勝地。震災直後は、元からあったこれらに加えて、震災によって発生した崩壊が多数見られたが、時間の経過とともに、植生が回復している。

震災後 (After The Earthquake)

I-2

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



バッドランド内北端部分の「万物相」の名で親しまれていた巨大岩塊がさく裂分解した状況(図-11)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-2

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



岩塊の形状は特に変化なし(2005.2.28)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-2 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



岩塊の形状は特に変化なし(2015.4.16)。



上空からの写真(2015.11.30)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-2 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-2

緯度(latitude): 34° 44' 51.85"

経度(longitude): 135° 16' 56.17"

所見(remarks):

震災時、「万物相」の名で親しまれていた奇岩群。複数の奇岩が亀裂に沿って剥落、分解した。その後、奇岩から分離した岩塊の位置や状態に大きな変化は見られないが、周囲は植生に覆われ、近づきにくくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

I-3

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



バッドランド化した部分の斜め航空写真
(下)と右側部分の現場(上)の状況。
上方○内は崩壊した奇岩「万物相」。
下方○内は岩石ナダレ(I-5)発生地。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-3

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化していない。マサ状風化部は浸食され易く植生の定着は貧弱(2005.2.28)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-3

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してない。マサ状風化部は浸食され、植生の定着は貧弱(2015.10.9)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-3

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : I-3

緯度(latitude): 34° 44' 52.05"

経度(longitude): 135° 16' 55.30"

所見(remarks):

震災時、風化花崗岩が露出していた部分(バッドランド)では、奇岩の倒壊や岩盤崩壊(岩石ナダレ)などが発生した。これらの部分は、マサ状の部分浸食されやすく、植生が定着しにくいため、20年経過した現在でも、岩肌が露出したままである。

震災後 (After The Earthquake)

I-4

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



航空写真(I-1)の右側尾根筋の現場の変状。岩盤のうち特に白く光っているところが今地震時に剥離された部分。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-4

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



地形に大きな変化なし。植生の定着がやや進んでいる(2005.2.28)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-4

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化していない(2015.11.30)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-4 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-4

緯度(latitude): 34° 44' 49.22"

経度(longitude): 135° 17' 04.33"

所見(remarks):

震災時には、随所で崩壊や落石が発生した。この時に形成された崩壊面や分離面は周辺に比べ白かったが、時間とともに変色して、現在、その痕跡は判別できない。植生の回復が進んでいる。

震災後 (After The Earthquake)

I-5

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



同尾根のうち、岩盤崩壊、岩石ナダレを生じた部分の遠望 航空写真(I-3)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-5

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してない。転石の位置もほぼ同じ、植生の定着が散見される(2005.2.28)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

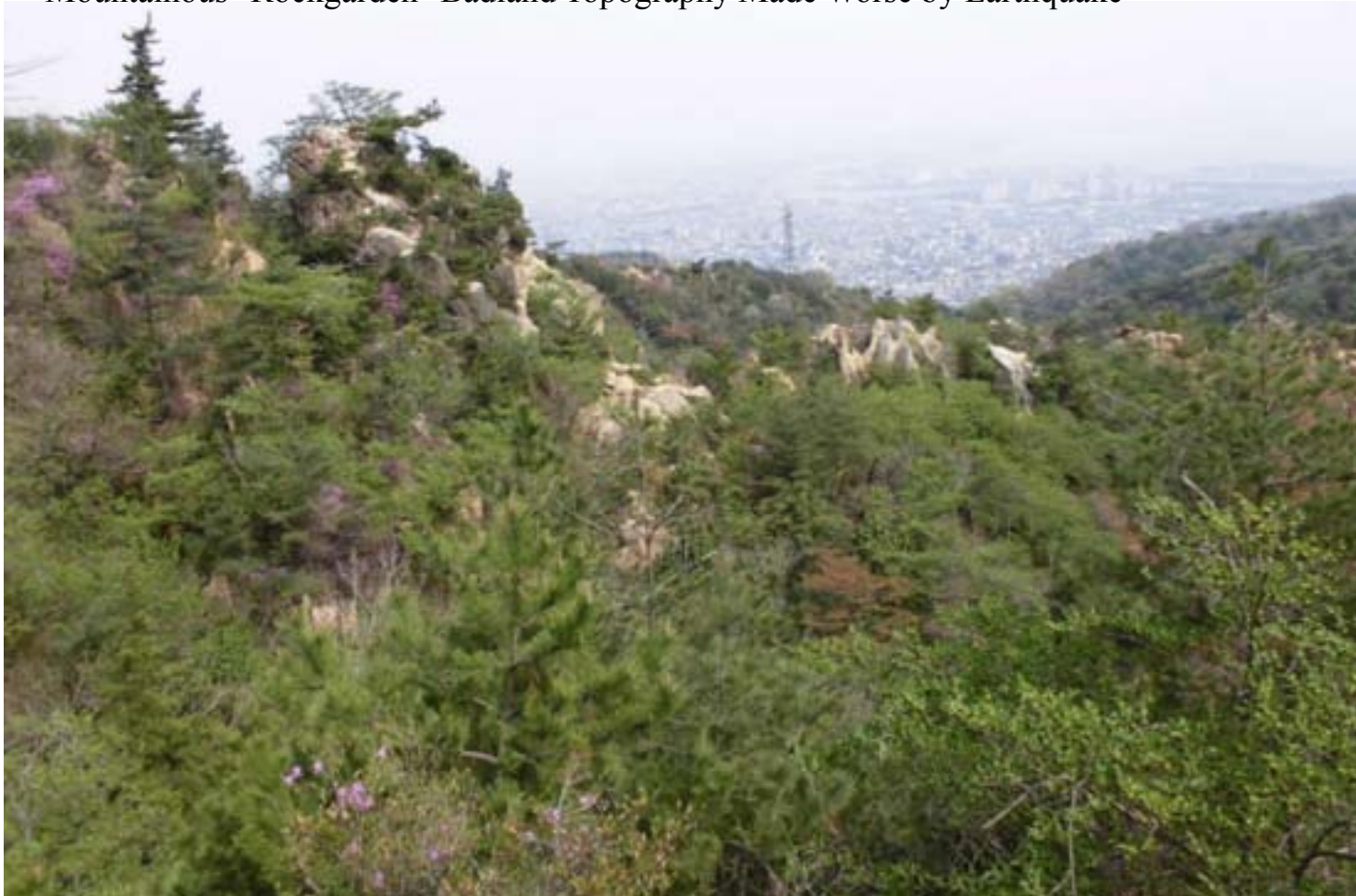
比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-5

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してない。植生の成長は認められる(2015.7.29)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-5

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

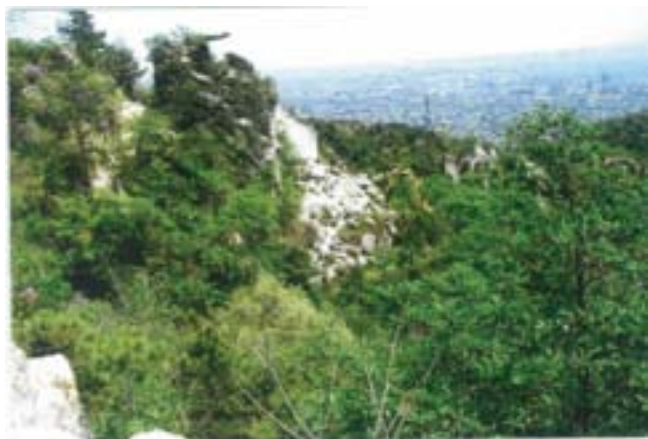
震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-5

緯度(latitude): 34° 44' 51.05"

経度(longitude): 135° 16' 59.77"

所見(remarks):

震災によって岩石ナダレが発生し、岩塊群が下方に崩落した。その後大きな変状はなく、時間とともに植生の定着が進んでいる。

震災後 (After The Earthquake)

I-6

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



岩石ナダレの上端部。航空写真 (I-3)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-6

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してない。転石の位置もほぼ同じ、植生の定着が散見される(2005.2.28)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-6

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



岩石ナダレ発生以後、大きな変化はない。植生の定着進行している(2015.7.29)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-6

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-6

緯度(latitude): 34° 44' 51.05"

経度(longitude): 135° 16' 59.77"

所見(remarks):

震災により発生した岩石ナダレの頭部。大量の岩塊が、斜面下方に崩落した。現在も転石が残っているが、巨大な岩塊は崩壊直後から位置や状態は大きく変化していない。時間とともに植生の定着が進行している。

震災後 (After The Earthquake)

I-7 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



岩石ナダレを生じ、崩壊した尾根の正面部分を望む。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-7

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してない。植生の定着が岩盤の亀裂沿いに散見される(2005.2.28)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-7

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



岩盤、転石等殆ど変化なし(2015.7.29)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-7 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-7

緯度(latitude): 34° 44' 51.05"

経度(longitude): 135° 16' 59.77"

所見(remarks):

岩石ナダレが発生した尾根周辺は、震災後転石などに大きな変化はない。時間とともに植生の定着が進行し、特に亀裂沿いが顕著である。

震災後 (After The Earthquake)

I-8

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



露岩の肩にあたる部分の衝撃による破壊と剥落した岩盤の表面。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-8

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



浮石岩塊は殆ど変化なし(2005.2.28)。

* 岩塊の亀裂の開口程度は視覚的に変わらない。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-8

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



浮石岩塊は殆ど変化なし。 * 開口亀裂沿いに樹木の定着が始まっている(2015.4.16)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-8

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-8

緯度(latitude) : 34° 44' 51.94"

経度(longitude) : 135° 16' 56.01"

所見(remarks):

震災によって露岩の肩の部分が剥離崩落した。10年後、20年後、大きな変化はないが、露岩は亀裂が発達しており、開口亀裂沿いに植生が定着しつつある。今後植生の根の成長が亀裂を拡幅し、露岩を不安定化させる恐れがある。

震災後 (After The Earthquake)

I-9

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



尾根上部のトア(岩塔)の分解。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-9

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



局所的な岩屑の落下および風化岩屑の細粒化(マサ状)が認められる(2005.2.28)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-9

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きな岩層の位置は変化なし。樹木の表層土砂部や開口亀裂沿いの定着、成長が顕著(2015.11.30)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-9 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-9

緯度(latitude): 34° 44' 52.04"

経度(longitude): 135° 16' 56.14"

所見(remarks):

震災により尾根上部にあったトア(岩塔)が節理に沿って分解し、周辺に大小の岩屑が多数崩落した。時間の経過とともに風化岩屑の落下やマサ化が見られ、亀裂沿いや表層土砂部への植生の定着が進行している。大きな岩屑については変化はない。

震災後 (After The Earthquake)

I-10

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



地震の衝撃による岩盤表面の剥離の状況。岩盤の上端部は飛び跳ね現象で欠けており、岩盤の側面は剥離し、あたかもナイフでそいだ様な状況を示している。黒い部分が地震前からの岩盤の表面(図-15)。

10年後 10 Years Later

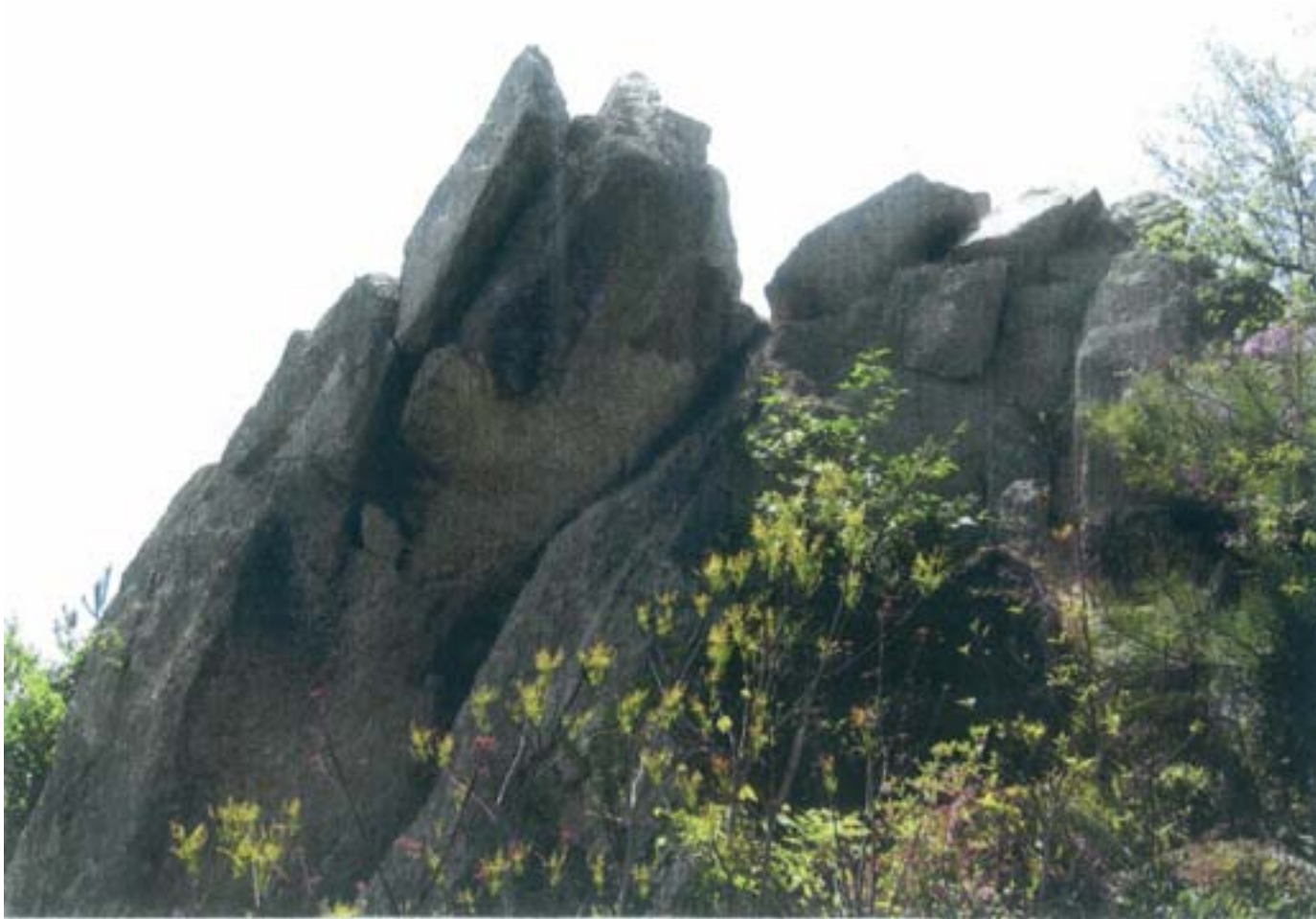
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-10 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



露岩状況は殆ど変化なし(2005.2.28)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-10 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



露岩状況は殆ど変化なし(2015.4.16)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-10 ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-10

緯度(latitude): 34° 44′ 51.68″

経度(longitude): 135° 16′ 55.99″

所見(remarks):

地震時の衝撃で岩盤上端部は欠け、側面部は剥落した。黒い部分が震災前からの岩盤表面である。震災以後、露岩状況は殆ど変化がない。

震災後 (After The Earthquake)

I-11

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



トア(岩塔)表面の剥離。表面の白く光っている部分が地震の衝撃で剥離した部分(図-11)(I-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

I-11

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



露岩状況は殆ど変化なし(2005.2.28)。小さな岩層は流出。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

I-11

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake



露岩状況は殆ど変化なし(2015.4.16)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

I-11

ロックガーデン内部、地獄谷周辺の変状

Mountainous Rockgarden Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : I-11

緯度(latitude): 34° 44' 44.88"

経度(longitude): 135° 17' 02.62"

所見(remarks):

震災時、トア(岩塔)から節理に沿って多数の岩層が剥離した。震災直後は、その剥離面が白く見えたが、時間とともに変色し、現在では判別できない。また、小さな岩層の崩落や表層のマサ化、植生の定着などが見られる。

震災後 (After The Earthquake)

J-1

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



山上部・風吹岩周辺の破壊状況。写真の下部には破壊し落下した大きな岩塊群が落石となっている。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

J-1

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



露岩状況は殆ど変化なし(2005.2.28)。

* 登山ルートの基本であり、落下した不安定な岩塊は人工的に除去されている。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

J-1

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



露岩状況は殆ど変化なし(2015.4.16)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

J-1

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : J-1

緯度(latitude): 34° 44' 46.81"

経度(longitude): 135° 17' 08.96"

所見(remarks):

ロックガーデン東側尾根上ピークのランドマークである風吹岩。震災によって、岩盤の南側が亀裂に沿いに多数の岩塊となって、崩落し、不安定な岩塊が岩盤上部に残った。その後崩落の危険性がある不安定岩塊は除去され、崩落した岩塊もここ10年以内に多くが除去された。

震災後 (After The Earthquake)

J-2

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



破壊した岩壁の上部に残る岩塊の挙動の状況。
南側の岩塊は飛び上がり、写真の左側を押している。正面は崩落したしまった部分。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

J-2

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

除去

無し

この岩塊は、登山ルートに面していて危険なため、10年後にはすでに除去された。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

J-2

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

除去

無し

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

J-2

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

震災後 (After The Earthquake)



10年後 (10 Years Later)

除去

無し

20年後 (20 Years Later)

除去

無し

箇所 (point) : J-2

緯度(latitude):

経度(longitude):

所見(remarks):

地震のエネルギーによって、亀裂より上の岩塊は飛び上がり、ほぼ元の位置に落下したらしい。この岩塊は、登山ルートに面し、危険なため、10年後には、すでに除去されていた。

震災後 (After The Earthquake)

J-3

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



地震により崩落してできた新しい斜面。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

J-3

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



斜め航空写真による全景(2007)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

J-3

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



風吹岩から荒地山方向の全景 (2015.12.14)。

山頂緩斜面直下の急斜面に花崗岩の浮石状露岩地 (白色部) が点在する。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

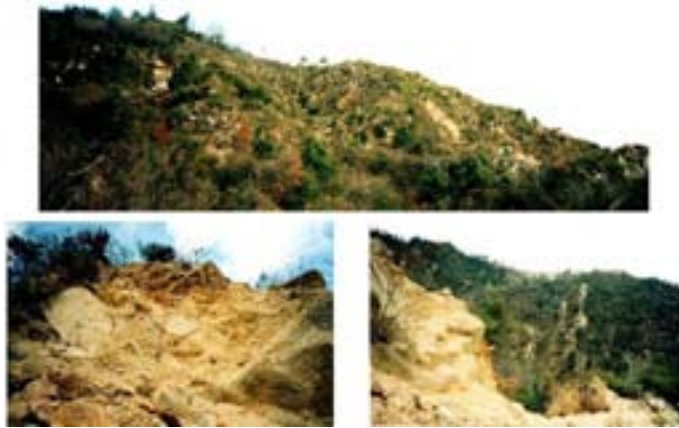
比較(Comparison)

J-3

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : J-3

緯度(latitude): 34° 45' 07.84"

経度(longitude): 135° 17' 04.82"

所見(remarks):

ロックガーデン東尾根沿いは、震災により多数の崩落が発生し、白い岩肌が随所に見られた。時間の経過とともに、これら崩壊斜面の多くは、植生に覆われつつある。

震災後 (After The Earthquake)

J-4

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



山上では小起伏やトア(岩塔)の破壊が著しい。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

J-4

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



大きくは変化してない(2005)。写真左側の浮石化したトアの岩塊基部周辺の小岩層の崩落あり。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

J-4

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



写真左側の浮石化したトアの岩塊基部周辺の小岩屑の崩落と表層部のマサ状風化が進む(2015.12.14)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

J-4 ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : J-4

緯度(latitude): 34° 44' 54.00"

経度(longitude): 135° 16' 52.16"

所見(remarks):

山上のトア(岩塔)で特に破壊が顕著なものの一つ。微妙なバランスを保って20年経過しても残っている。しかし、小岩屑の剥離崩落や表層部のマサ化は進行している。

震災後 (After The Earthquake)

J-5

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



尾根上部の傾斜の小さい部分の岩塊は、崩壊していなくても、写真のように、岩塊が飛び跳ね現象で浮上したため、岩塊・岩盤内には隙間ができている。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

J-5

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



大きくは変化してない(2005)。

風化した小岩屑は細粒化(マサ状)や流出し、飛び跳ねによってできた隙間は埋没した。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

J-5

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



露岩状況は殆ど変化なし
(2015.7.29)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

J-5

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : J-5

緯度(latitude): 34° 44' 47.54"

経度(longitude): 135° 17' 11.53"

所見(remarks):

地震のエネルギーで、節理に沿って岩盤が飛び跳ね、浮上したため、岩盤内に隙間が形成された。その後、時間の経過とともに、小岩屑のマサ化や流失、隙間の埋没が進行した。

震災後 (After The Earthquake)

J-6

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



尾根上の小起伏ピーク部(トア)の分解(破壊)例(図-14)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

J-6

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



トア(岩塔)の両側に登山道があり、下部の小岩層は人工的に除去された可能性がある(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

J-6

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



トア(岩塔)の両側に登山道。写真の人物左のオーバーハングした岩塊の谷側にあった岩塊や下位にあった岩片は、登山者の歩行の妨げとなるので撤去された(2015.4.16)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

J-6

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : J-6

緯度(latitude): 34° 44' 46.67"

経度(longitude): 135° 17' 14.54"

所見(remarks):

震災により尾根状のトア(岩塔)では、節理に沿って分解した。一部の大きな岩塊に傾動と剥離・崩落が見られた。その後不安定な小岩屑は除去された。

震災後 (After The Earthquake)

J-7

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



地表付近の岩盤に生じた岩塊の出現や、隙間が拡大した状況。
メジャーは1メートル(J-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

J-7

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



風化した小岩屑は細粒化(マサ状)や流出(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

J-7

ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge



岩塊の一部抜け落ちあり、写真の×で示す位置にあった岩塊が落ちている(岩塊周辺のマサ化した部分の浸食による)(2015.7.29)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

J-7 ロックガーデン東側尾根沿いの変状

Disturbed Badland in Rockgarden Topography on Eastern Ridge

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : J-7

緯度(latitude): 37° 44' 46.79"

経度(longitude): 135° 17' 14.49"

所見(remarks):

震災により亀裂の開口が大きくなり、多数の岩層が剥離した。時間の経過とともに、小岩層の流失、表層部のマサ化が進行している。

震災後 (After The Earthquake)

K-1 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



岩塊の多い荒地山西側斜面の全景。

この斜面内では小規模な岩石ナダレが多数発生している。写真中央部に見えるのは、その典型的な例であり現場の状況をK-3に示す(図-11)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

K-1 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside



花崗岩の大きな浮石状岩塊に顕著な変化は認められない(2005.5.3)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

K-1 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



花崗岩の大きな浮石状岩塊に顕著な変化は認められない(2015.9.14)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

K-1 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : K-1

緯度(latitude): 34° 45' 07.88"

経度(longitude): 135° 17' 01.69秒

所見(remarks):

震災により、多数の岩石が転動し、荒地山西側斜面では、多くの部分で岩盤や巨大岩塊が露出した。時間が経過して、一部は樹木に覆われたが、多くは現在も白い岩肌をさらしている。

震災後 (After The Earthquake)

K-2 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



荒地山西側斜面上部から、西方高座谷側斜面を望む。

荒地山側上部(写真手前)の岩塊は、飛び跳ねてルーズな隙間が生じており、遠景の高座谷側斜面には多数の崩壊地(特に白く明るい部分)が発生したり拡大した(図-11)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

K-2 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside



高座谷側斜面の崩壊跡地は植生が回復、新たな崩壊地は認められない(2007.3.12)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

K-2 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



高座谷側斜面や撮影地点(荒地山西側斜面)の樹木の成長が顕著(2015.9.14)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

K-2 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : K-2

緯度(latitude): 34° 45' 08.52"

経度(longitude): 135° 17' 02.39"

所見(remarks):

荒地山西側斜面では、多くの岩塊が転動し、落下した。震災後、新たな崩壊は発生せず、植生が回復しつつある。

震災後 (After The Earthquake)

K-3 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



荒地山西側斜面内に生じた岩塊が転動、落下した状況(図-11)。大きな岩塊が上方から転動・落下してきたため、途中の岩塊に次々と衝突し岩塊は割れ細分化している。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

K-3 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside



左：岩塊が抜け落ちた跡の表層の僅かな土砂部分に植生が定着、隣接岩塊の位置は変化なし(2005.5.3)。

右：巨礫の転石群や浮石状露岩地の再移動は認められない(2005.11.13)。

震災後 After The Earthquake

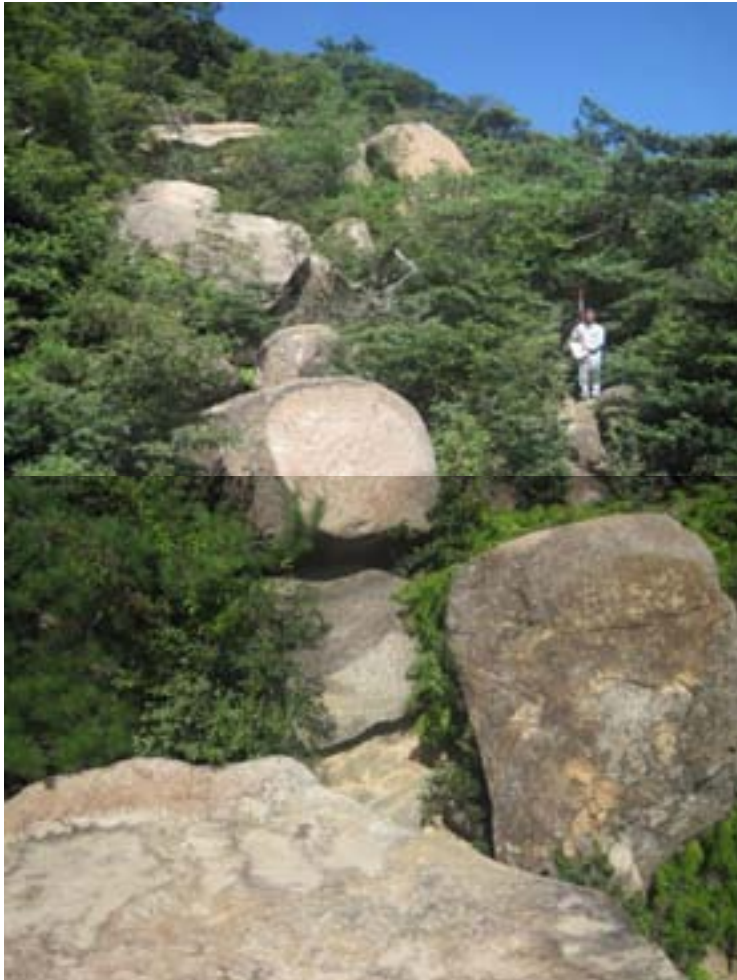
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

K-3 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



急斜面上に積み重なった転石群の位置は変化なし
転石間の樹木成長(2015.9.14)。

* 将来の大地震時に再崩落の可能性あり。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

K-3 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : K-3

緯度(latitude): 34° 45 ' 07.24"

経度(longitude): 135° 17 ' 01.25"

所見(remarks):

震災時、多数の巨大岩塊が転動、落下し、斜面上に残された。20年経過してもこれら巨大岩塊の位置に変化は見られないが、再度大地震時には、崩落する危険性がある。

震災後 (After The Earthquake)

K-4 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



荒地山西側斜面内の状況。

左上：岩石ナダレの上端部、岩塊の衝突時に形成された擦痕が多数付いている。
左下：今地震で破壊されてしまったかつての奇岩「七衛門岩」があったところ。
右上：今地震で破壊が進んだかつての奇岩「岩梯子」があったところ。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

K-4 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



浮石岩塊は殆ど変化なし。
左(2005.11.13)。右(2007.3.12)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

K-4 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



浮石岩塊はほとんど変化なし 左。
奇岩「岩梯子」跡 右。(2015.9.14)



震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

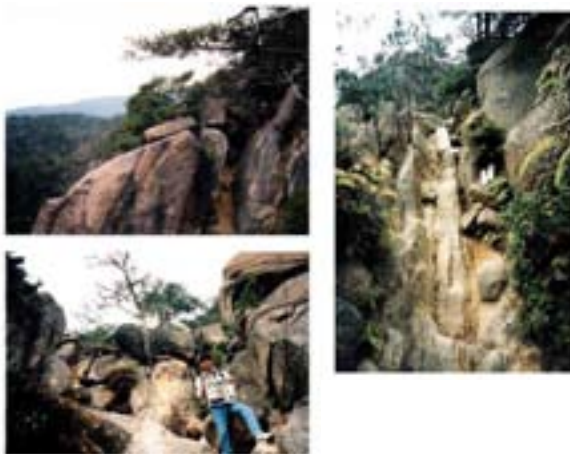
比較 Comparison

比較(Comparison)

K-4 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : K-4

緯度(latitude): 34° 46' 08.02"

経度(longitude): 135° 17' 02.56"

所見(remarks):

震災時の崩落で、名所として親しまれていた「岩梯子」や「七衛門岩」は破壊された。現在は岩梯子の跡が残るのみ。周辺に見られる巨大な浮石岩塊の位置などは20年経過したいまでも変化していない。

震災後 (After The Earthquake)

K-5 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



山地の尾根沿いに多発した破壊の状況左・右:尾根上の岩塊は飛び跳ねて分解、背後の斜面では崩壊地が生じている。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

K-5 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



左：崩壊跡地は植生が回復。

右：浮石岩塊の変化→亀裂間の風化岩片は流出(2007.3.12)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

K-5 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



左：崩壊跡地は植生が完全に回復、崩壊跡地の識別困難。
右：浮石岩塊の変化→亀裂間のマサ状充填物一部流出（2015.3.12）。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

K-5 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : K-5

緯度(latitude): 34° 45' 00.25"

経度(longitude): 135° 17' 12.02"

所見(remarks):

山中の尾根に見られた崩壊地は植生に覆われ判別できない。山中に残る浮石は、亀裂間のマサや風化岩片の流失が認められる。

震災後 (After The Earthquake)

K-6 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



高座谷の右岸側斜面上部から崩壊落下し、谷底を埋めた大岩塊群M地域
 (「平成ナマズ岩」を出現させた崩壊)の状況と同様な現象(K-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

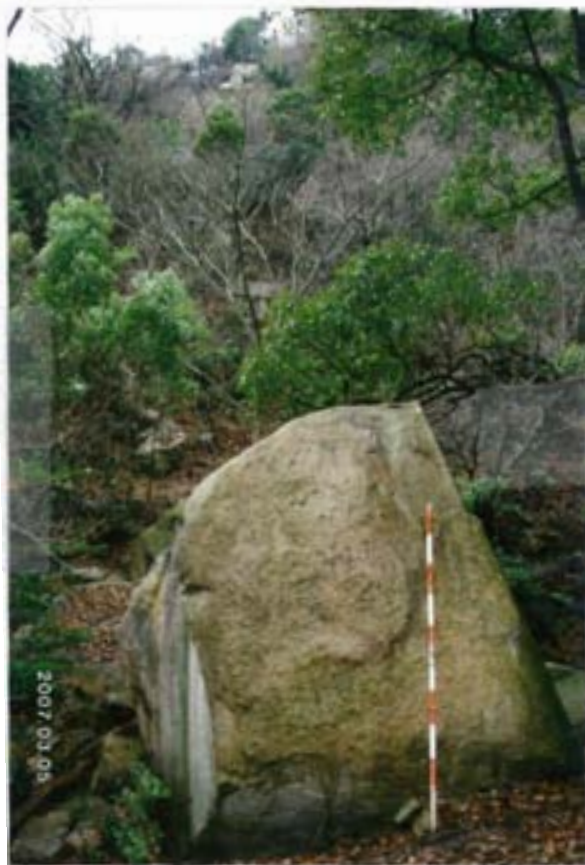
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

K-6 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



左：崩壊跡地は植生が回復。右：転石(巨礫岩塊)位置は変化なし、周辺は低木が定着 (2007.3.5)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

K-6 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt. ARECHI as Seen from Kohza Riverside



岩塊の一部抜け落ちあり(2015.4.16)。

* 写真の人物左のオーバーハングした岩塊が谷側にやや傾動し、下位にあった岩塊がなくなっている。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

K-6 荒地山西側斜面上部から、高座谷への変状

Landform Changes and Conditions on Western Mt.ARECHI as Seen from Kohza Riverside

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : K-6

緯度(latitude): 34° 44' 53.11"

経度(longitude): 135° 17' 13.84"

所見(remarks):

震災時に発生した岩石ナダレによって、発生源から谷底まで多数の岩塊が残された。現在までに一部の岩塊の谷側への傾動や流失が見られる。

震災後 (After The Earthquake)

L-1

跳ね石・飛び石現象3例

Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful Earthquake Energy Release



その1.荒地山東側斜面上部の小尾根のピークで生じた例。

地下からの地震エネルギーによる突き上げによって、この岩塊は少なくとも40cm以上跳ねあげられ(岩塊下端部の白い部分)、さらに横揺れによって、時計廻りに45° 南側へ回転して40cm手前の岩塊の上に落下している(図-13)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

L-1

跳ね石・飛び石現象3例

Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful Earthquake Energy Release



岩塊位置は変化なし。震災直後、岩塊下端部は、白かったが、ほぼ自然の風化色と化した。
岩塊基部の表層地盤が若干マサ状風化が進んだ感がある(2007.3.12)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

L-1

跳ね石・飛び石現象3例

Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful Earthquake Energy Release



岩塊位置は変化なし。震災直後跳ね上げられ、地表に露出した白い岩肌は、ほぼ自然の風化色と化した(2015.11.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

L-1 跳ね石・飛び石現象3例 Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful Earthquake Energy Release

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : L-1

緯度(latitude): 34° 45' 11.55"

経度(longitude): 135° 17' 01.11"

所見(remarks):

地震に伴う激しい突き上げにより岩塊が0.4m以上跳ね上げられ、さらに横揺れにより45度回転し、現在地に落下したと考えられる。震災後の写真で岩塊下端の白い部分は地中に埋没していた部分だが、時間の経過とともに変色した(図-13)。

震災後 (After The Earthquake)

L-2

跳ね石・飛び石現象3例

Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful



その2.左上・左下、その1近くで40cm左側へ転動している同様例。周囲にはこのような飛び石の例が点在している。
その3.右上・右下ロックガーデン西方、魚屋道の山道中での例。岩塊が、山道内へと路肩右上部から飛び出し、転動した状況 転動した岩塊は上下が逆になっている。メジャーは1メートル(L-1へ) (地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

L-2

跳ね石・飛び石現象3例

Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful Earthquake Energy Release



岩塊位置は変化なし(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

L-2

跳ね石・飛び石現象3例

Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful Earthquake Energy Release



地震直後の写真(左上下)の岩塊位置は変化なし(2014.12.14)。
地震直後の写真(右上下)と10年前に撮影された岩塊は登山道内にあり、小割処分された
と思われる。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

L-2

跳ね石・飛び石現象3例

Three Examples of Boulders Thrust Up "Jumping Stone" and Displaced by Powerful Earthquake Energy Release

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : L-2

緯度(latitude): 34° 45' 16.51"

経度(longitude): 135° 17' 13.07"

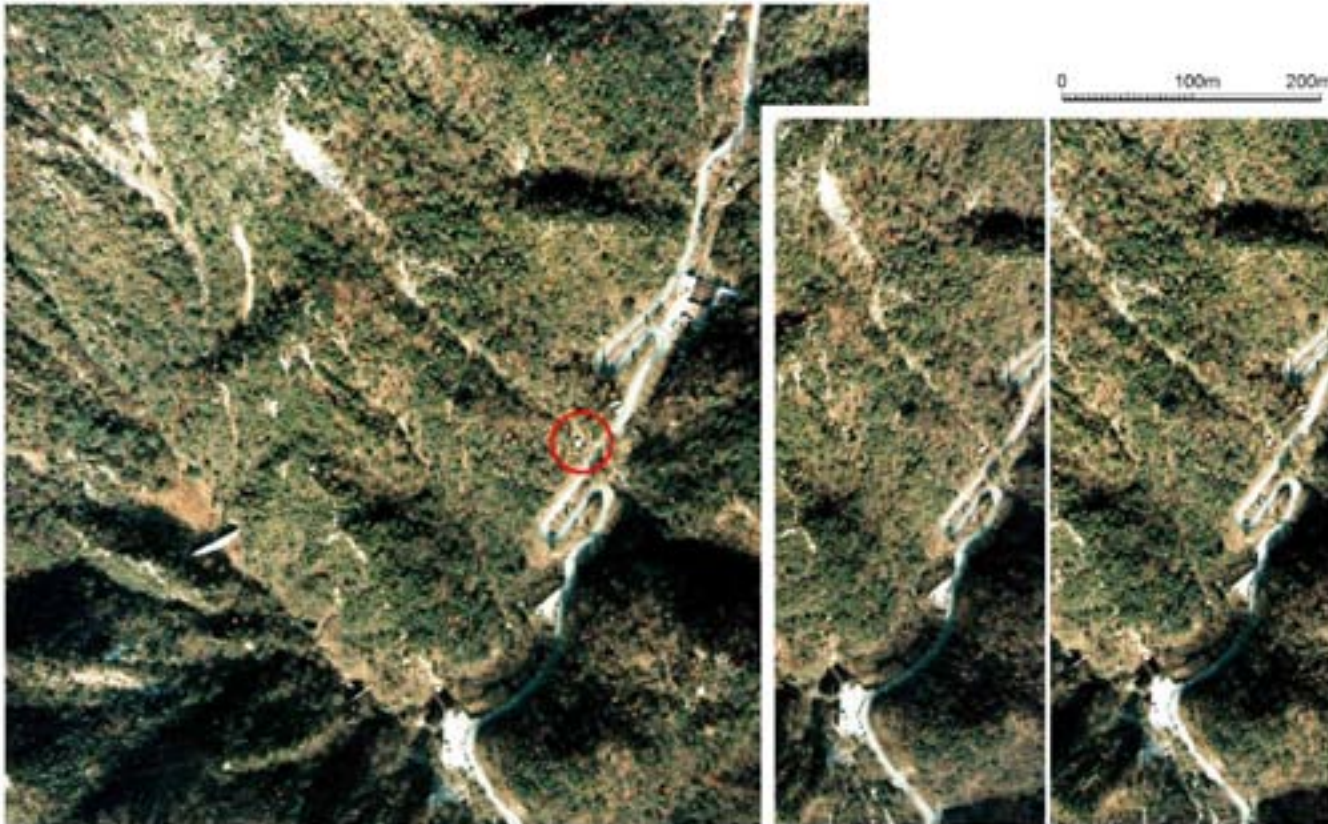
所見(remarks):

地震に伴う激しい突き上げで跳ねあげられた岩塊。震災直後明瞭だった、岩塊が元あった場所や地中に埋没した部分は、時間の経過とともに不明になった。跳ね石のうち、登山道に落下したものは、小割にして除去されたい。

震災後 (After The Earthquake)

M-1 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



航空写真による全景。左写真○内に平成ナマズ岩。右写真は実体視可能(1995.1.20)(図-16)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

M-1 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



斜め航空写真による全景(2007)、崩壊地頭部以外は植生が回復。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

M-1 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



樹木の成長が顕著で崩壊跡地、岩塊の落下経路が判別し難い。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

M-1 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : M-1

緯度(latitude): 34° 45' 16.93"

経度(longitude): 135° 17' 13.99"

所見(remarks):

震災により荒地山東側の浸食前線頂部から芦屋川沿いまで崩落した巨大な岩塊、ナマズ岩の位置と崩落経路、発生源が、震災後の空中写真で見られる。10年、20年経過後は植生の回復により崩落経路は判別できなくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

M-2 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



斜め航空写真による山腹斜面崩壊
の上端から下端までの状況。
○内平成ナマズ岩(図-16)。



崩壊地の上端から下方を見下ろす。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

M-2 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



崩壊発生箇所付近からの下方斜面全景
(2005.11.13)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

M-2 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



崩壊発生箇所付近からの下方斜面全景(2015.11.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

M-2 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : M-2

緯度(latitude): 34° 45′ 16.93″

経度(longitude): 135° 17′ 13.99″

所見(remarks):

ナマズ岩の発生源と崩落経路は、震災直後の写真では確認できるが、植生が回復した10年後および20年後では、一部を除いて識別できない。

震災後 (After The Earthquake)

M-3 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



崩壊地上端部の拡大。この地点から多数の巨大な岩塊群が崩落した、平成ナマズ岩もこの地点から落下した。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

M-3 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



岩塊間に植生が定着(2005.11.13)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

M-3 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



遷急線直上付近に分布する不安定な巨礫～浮石岩塊群(将来の大地震で崩落する可能性あり)(2015.11.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

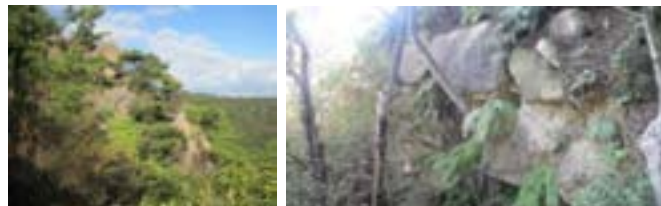
M-3 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : M-3

緯度(latitude): 34° 45' 16.93"

経度(longitude): 135° 17' 13.99"

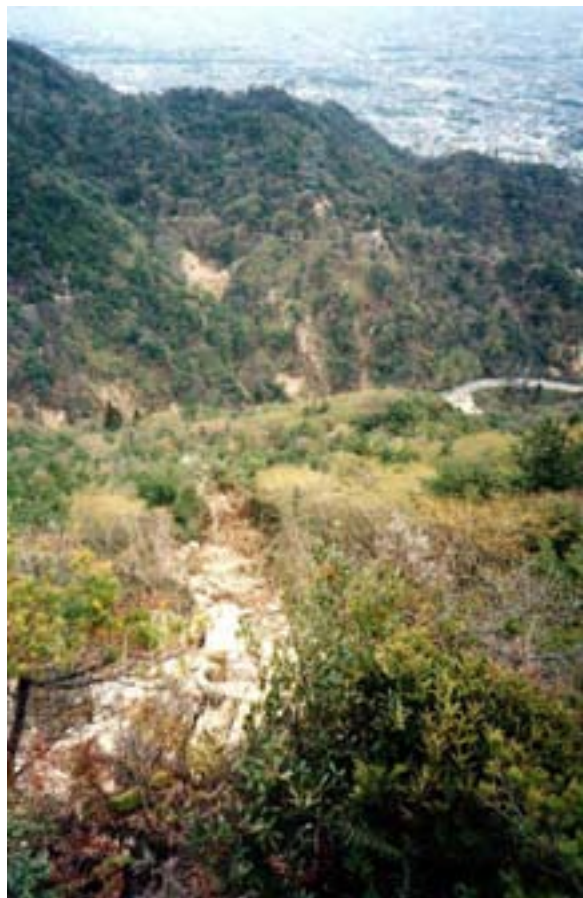
所見(remarks):

震災によって発生した岩盤崩壊によって、斜面上に多数の巨大な岩塊が取り残された。再度大地震が起こった場合、これらは、崩落する危険性がある。現在では、崩壊斜面は大部分が樹木に覆われ、識別が難しくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

M-4 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



崩壊地と巨岩塊の転動落下コース。

右上: 崩落コースの途中で、転動落下してきた大岩塊のいくつかは停止した。直線距離100m地点。

右下: 岩塊群が転動落下していったコースの途中。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

M-4 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain

欠

(20年後の写真あり)

無し

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

M-4 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



岩塊間の樹木の成長が顕著(2015.11.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

M-4 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (Twenty Years Later)



10年後 (Ten Years Later)

欠

(20年後の写真あり)

無し

箇所 (point) : M-4

緯度(latitude): 34° 45' 16.93"

経度(longitude): 135° 17' 13.99"

所見(remarks):

岩盤崩壊に伴い、斜面上に多数の巨大な岩塊が取り残された。再度大地震が起こった場合、これらは、崩落する危険性がある。現在では、崩壊斜面は大部分が樹木に覆われている。

震災後 (After The Earthquake)

M-5 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



巨大岩塊が転動落下したコース沿いの状況。

左上: 落下コースに当たる谷間の樹木はナゲ倒され、ちぎれ飛んで無惨な状態である。

右上: 谷の中で停止している岩塊の群。

右下: 谷に沿う芦有道路の真上まで落下して停止 (高度差160m、直線距離800m)している巨岩。

今地震のモニュメント岩塊として「平成ナマズ岩」と命名し、地元で保存運動が進んでいる。



10年後 10 Years Later

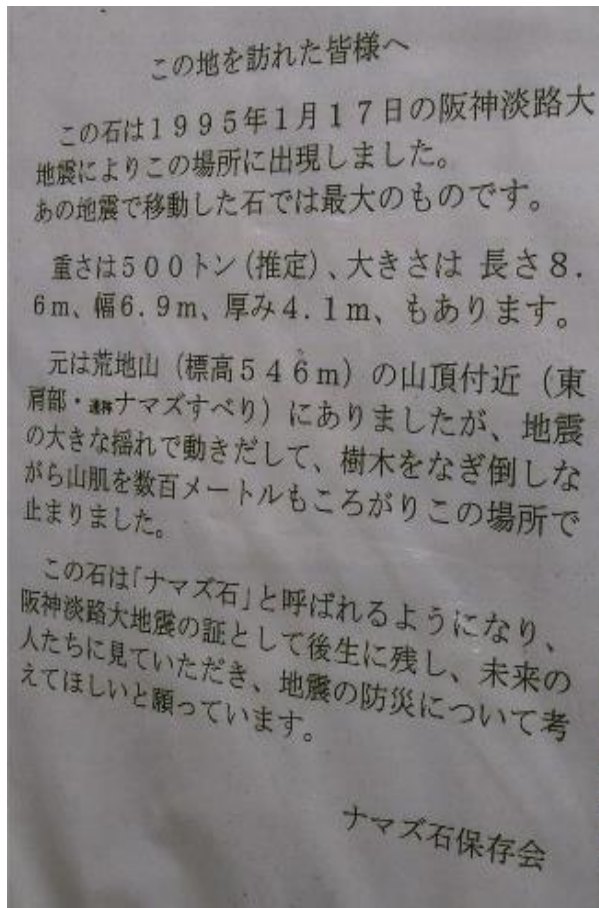
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

M-5 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



落下した巨岩の周囲は
低木が繁茂(2007.3.12)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

M-5 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



樹木の成長で巨岩全体が見えにくくなっている(2015.1.26)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

震災後 (After The Earthquake)

M-6 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現 Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



これが「平成ナマズ岩」高さ約6m、長辺約8m(図-16)(M-1)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

M-6 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



平成ナマズ岩 周辺の植生が回復している(2007.3.12)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

M-6 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain



平成ナマズ岩 周辺の植生が繁茂している(2014.12.22)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

M-6 山上の開析前線の岩壁崩壊と巨岩塊転動落下の状況・平成ナマズ岩の出現

Giant Rockslide Courses on Eastside of Mountain

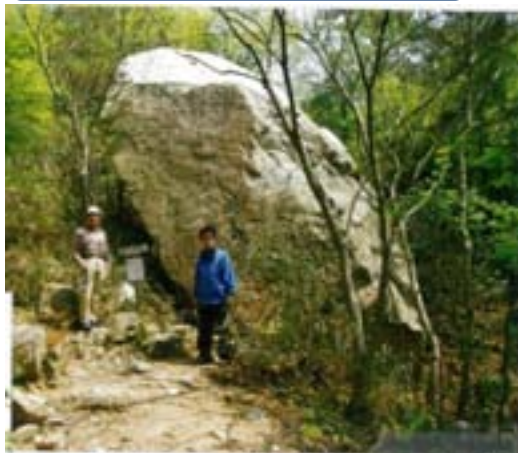
震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : M-6

緯度(latitude): 34° 45' 14.15"

経度(longitude): 135° 17' 25.41"

所見(remarks):

震災によって、荒地山山頂付近から崩落した高さ約6m、長辺約8mの巨大な岩塊。現在では、阪神大震災の証、「平成ナマズ岩」として保存されている。

震災後 (After The Earthquake)

N-1 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



空中写真 中央部が鷹尾山、西・高座谷、東・芦屋川(1995.1.20)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

N-1 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



斜め航空写真による全景(2007.5.3)。
崩壊跡地斜面はほぼ植生が回復(2007.5.3)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

N-1 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



垂直航空写真による全景 (2014.8.20)。樹木の成長が顕著で、崩壊跡地の判読が難しくなっている。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

N-1 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : N-1

緯度(latitude): 34° 44' 50.16"

経度(longitude): 135° 17' 26.10"

所見(remarks):

鷹尾山東斜面では、震災によって多数の崩壊が発生し、白い山肌が斜面上に何か所も見られた。これらは、時間とともに植生が定着・成長したため、20年後の現在では、ほとんどが識別できなくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

N-2 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



山上から鷹尾山東斜面を経て、芦屋市街地を望む。

山腹の斜面中には、白く明るく光っている新しい崩壊地とその落下コースが多数見える。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

N-2 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



かつての崩壊地は、植生の回復でわかりづらくなっている(2007.5.3)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

N-2 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



かつての崩壊地は、樹木の成長で全くわからなくなっている(2015.11.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

N-2 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO

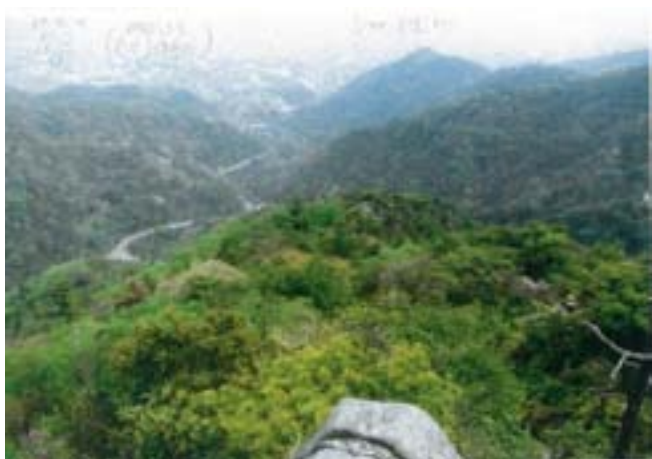
震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : N-2

緯度(latitude): 34° 44' 50.16"

経度(longitude): 135° 17' 26.10"

所見(remarks):

荒地山東側斜面上から鷹尾山東斜面を望むと多数の崩壊地が白い山肌をさらしているのが認められた。それらは、10年後、20年後には、樹木に覆われ、ほとんど判別できなくなった。

震災後 (After The Earthquake)

N-3 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



斜面中の新しい崩壊地の接写。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

N-3 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



小規模な剝離型落石が部分的に続いている(2007.3.12)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

N-3 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



かつての崩壊地は、山腹工の施工による樹木の成長で全くわからなくなっている(2015.11.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

N-3 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : N-3

緯度(latitude): 34° 44' 50.16"

経度(longitude): 135° 17' 26.10"

所見(remarks):

鷹尾山東側斜面の崩壊地は、震災直後は白い岩肌が見られた。10年後も小規模な剥離型落石が一部で発生していたが、現在では、樹木が成長し、崩壊地跡を識別するのは難しい。

震災後 (After The Earthquake)

N-4 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



山麓から鷹尾山の斜面と崩壊地を望む。

上：鷹尾山東側斜面の崩壊状況。

左：芦屋市街地側から鷹尾；山の斜面と崩壊地を望む（N-1）（地域とテーマへ）。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

N-4 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



かつての崩壊地は、植生の回復でわかりづらくなっている(2007.4.16)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

N-4 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO



かつての崩壊地は、樹木の成長で全くわからなくなっている(2015.12.19)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

N-4 荒地山東南方、鷹尾山東側斜面の崩壊地群

Slope Collapse on Eastern Side of Mt. TAKAO

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : N-4

緯度(latitude): 34° 44' 50.16"

経度(longitude): 135° 17' 26.10"

所見(remarks):

震災後の写真では、鷹尾山に多数の崩壊地が見られるが、10年後、20年後の写真では、植生の回復で、崩壊地跡の識別は困難となっている。

震災後 (After The Earthquake)

O-1 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



芦屋川右岸沿いの斜面崩壊。

右上—左下: 斜面崩壊の全景。

左上: 斜面崩壊の末端、落下した岩塊群は一部河床を埋めている。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

O-1 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理 Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



崩壊地の復旧状況<山腹工による緑化> (2005.12.21)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

O-1 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理 Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



樹木の成長で震災直後の崩壊跡は全くわからなくなっている(2015.11.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

O-1 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : O-1

緯度(latitude): 34° 45' 20.64"

経度(longitude): 135° 17' 26.30"

所見(remarks):

芦屋川右岸側斜面に発生した岩盤崩壊によって、多くの岩塊が芦屋川に崩落した。落下した岩塊の多くは除去され、崩壊斜面には山腹工が施工された。20年後の現在では、植生の成長で崩壊斜面は不明瞭となったが、川に落下した岩塊の一部が残っている。

震災後 (After The Earthquake)

O-2 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



右岸の河床内に突出していた「天狗の鼻」の崩壊。



河床を崩落した「天狗の鼻」の残骸である岩塊群で埋めた状況。芦屋川河床沿いの変状。



芦屋川河谷全体を下流側から望む。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

O-2 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



岩盤崩壊跡地の斜面は大きくは変化していない。川床に崩落した岩塊の多くは流失した(2005.11.13)。

震災後 After The Earthquake

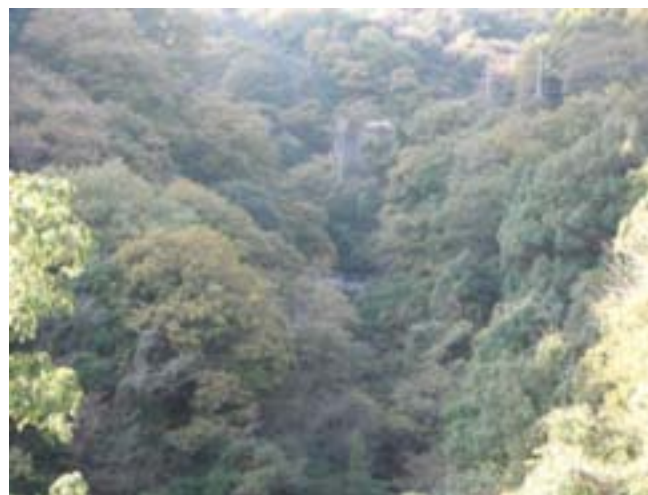
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

O-2 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



ほとんど変化は認められない。
崩壊斜面の岩盤亀裂に沿って局所的に
植生の定着あり(2015.11.30)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

O-2 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed

震災後(After The Earthquake)



右岸の河床内に沈没していた「天狗の鼻」の崩壊

河床を塞ぎ出したテングの鼻の残骸である崩壊部で埋め込まれた

詳細：崩壊箇所を下流側から望む

詳細：崩壊箇所の状況

20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : O-2

緯度(latitude): 34° 45' 02.44"

経度(longitude): 135° 17' 26.52"

所見(remarks):

芦屋川右岸側に突き出していた「天狗の鼻」が崩壊し、岩塊が多数芦屋川に崩落した。その後河床に崩落した岩塊の多くは流失したが、崩壊斜面は、対策工が施工されておらず、ほとんど変化はない。

震災後 (After The Earthquake)

O-3 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



「天狗の鼻」の炸裂破壊部の拡大。

テングの鼻の突出部は、水による侵食には、強く抵抗してきたため突出するようになった。

部分だが地震による衝撃(物理的には破壊)には弱かったことを示す水と地震の地形変化への役割の違いを示した好例。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

O-3 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



岩盤崩壊跡地の斜面は大きくは変化していない
(2005.11.13)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

O-3 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



足元にあった崩落岩塊は、その後の水流により流失した。崩壊斜面の岩盤亀裂に沿って局所的に植生の定着あり (2015.11.30)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

O-3 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed

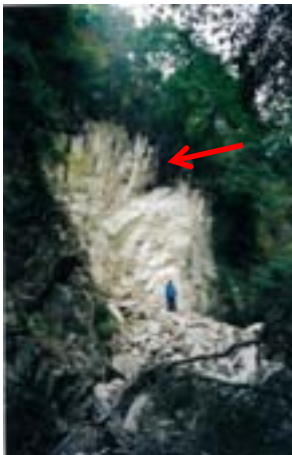
震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : O-3

緯度(latitude): 34° 45' 02.44"

経度(longitude): 135° 17' 26.52"

所見(remarks):

芦屋川右岸側に突き出ていた「天狗の鼻」が崩壊し、岩塊が多数芦屋川に崩落した。その後河床に崩落した岩塊の多くは流失したが、崩壊斜面は、対策工が施工されておらず、一部植生が定着した以外、ほとんど変化はない。

震災後 (After The Earthquake)

O-4 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



芦屋川中流左岸側斜面からの巨岩塊の落下とその処理。

左岸側斜面から芦有への道路をバウンドして越え、路肩を崩してさらに下方に位置する浄水場施設内へと落下した。落下した巨岩塊の分解はダイナマイトを使用せず、岩塊にドリルで数ヶ所直径3cm位の穴をあけ、そこへ膨張する薬剤を注入する方向で処理された(O-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

O-4 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



路面や岩塊が落下した斜面は補修されて、痕跡はわからなくなっている(2005.11.13)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

O-4 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed



路面や岩塊が落下した斜面は補修されて、痕跡はわからなくなっている(2015.11.30)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

O-4 芦屋川河床周辺の崩壊と落下してきた巨岩の処理

Huge Boulders from Slope Collapse on Mountain Road and in Riverbed

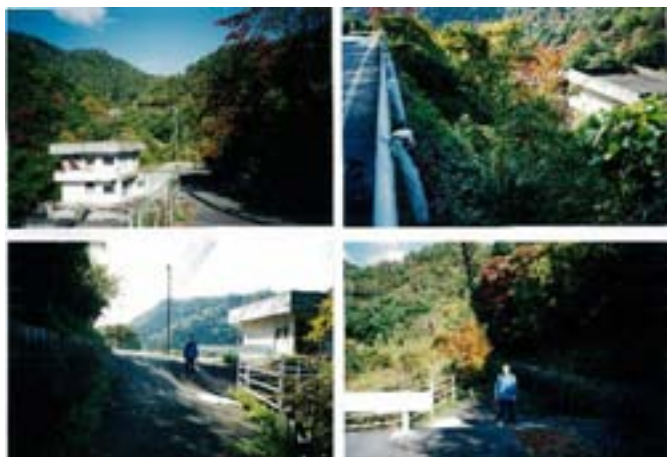
震災後(After The Earthquake)



20年後(20Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : O-4

緯度(latitude): 34° 44' 58.39"

経度(longitude): 135° 17' 32.40"

所見(remarks):

芦屋川左岸側の斜面から岩塊が崩落し、県道をバウンドして、浄水場内まで達した。その後道路や浄水場内の施設は補修されて、現在では落石の痕跡は見られない。

震災後 (After The Earthquake)

P-1 苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



山腹へと侵出した住宅地の被害(1995.1.2)。

0 100m 200m

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

P-1 苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



垂直航空写真による全景(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

P-1 苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



垂直航空写真による全景 (2014.8.20)。
樹木の成長が顕著で、崩壊跡地の判
読が難しくなっている。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

P-1 苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : P-1

緯度(latitude): 34° 45' 47.67"

経度(longitude): 135° 18' 20.02"

所見(remarks):

苦樂園背後の斜面に発生した複数の崩壊。市街地
が迫り危険なため、山腹工が施工された。10年後およ
び20年後では、樹木が繁茂しており、多くの崩壊地跡
は識別が困難になっている。

震災後 (After The Earthquake)

P-2

苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



住宅地背後にせまる山腹斜面崩壊の全景(1995)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

P-2

苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



崩壊地の復旧状況(2005)。現場打法砕工+アンカー工。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

P-2

苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



斜め航空写真による全景 (2015.10.9)。崩壊跡地斜面の緑化が進んでいる。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

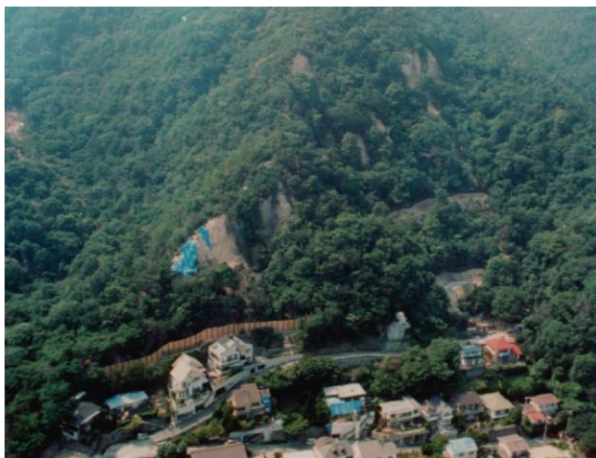
比較(Comparison)

P-2

苦楽園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : P-2

緯度(latitude): 34° 45' 47.67"

経度(longitude): 135° 18' 20.02"

所見(remarks):

住宅地背後の崩壊は、震災直後は仮設防護柵の設置やブルーシートによる崩壊斜面の被覆などの仮設工が行われた。その後のり砕工+アンカー工などの恒久対策が行われ、現在斜面は安定している。

震災後 (After The Earthquake)

P-3

苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



山腹にせまる危険な住宅地群と、背後の山腹斜面崩壊地群(P-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

P-3

苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



崩壊地斜面の全景(2005) 法枠内の植生工により緑が回復している。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

P-3

苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN



斜め航空写真による全景 (2015.10.9)。崩壊跡地斜面の樹木の成長が顕著。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

P-3

苦樂園背後山腹の斜面崩壊

Slope Collapse of Mountainside Behind Town of KURAKUEN

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : P-3

緯度(latitude): 34° 45' 43.31"

経度(longitude): 135° 18' 34.18"

所見(remarks):

住宅地背後の崩壊はのり枠工+アンカー工などの恒久対策が行われ、現在斜面は安定している。のり枠内の植生工により崩壊地跡は覆われ、目立たなくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

Q-1

西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり

Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



航空写真による全景 実体視可能(1995.1.20)。
(図-19、図-20、図-21)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Q-1

西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり

Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



斜め航空写真による地すべり箇所の復旧状況（2007）。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

Q-1

西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり

Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



空中写真による全景 (2014.8.20)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

Q-1 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



対策工(Prevention Structure)

箇所 (point) : Q-1

緯度(latitude): 34° 46' 24.43"

経度(longitude): 135° 20' 31.10"

所見(remarks):

震災により百合ヶ丘浄水場の盛土斜面で地すべりが発生し、土砂は仁川を挟んだ対岸の住宅地まで達し、今震災で最大の犠牲者が出た。その後の地すべり対策工により地すべりは現在は安定している。

震災後 (After The Earthquake)

Q-2 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



崩壊地最上端部から北側下方を望む(図-19、図-20、図-21)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Q-2

西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり

Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings

欠

(20年後の写真あり)

無し

ここは、盛土斜面に発生した粉体流的地すべり地で、土砂は「仁川」を埋積し、対岸の民家も破壊した。今震災最大の犠牲者を出した地域である。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

Q-2 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり
Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



地すべり地の復旧状況 (2016.2.5) 建物や崩壊土砂は撤去した。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

Q-2 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings

震災後 (After The Earthquake)



10年後 (10Years Later)

20年後 (20 Years Later)



欠

(20年後の写真あり)

箇所 (point) : Q-2

緯度(latitude): 34° 46' 24.43"

経度(longitude): 135° 20' 31.10"

所見(remarks):

地すべりの活動によって、盛土斜面の上にあった浄水場施設が被災し、移動した土砂は仁川を埋積し、対岸まで達した。その後地すべり対策工として排土工、地下水排除工などの地すべり対策工が施工され、地すべりの活動は終息した。

無し

震災後 (After The Earthquake)

Q-3

西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり

Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



崩壊の上端から中央部下方にかけて、崩壊地の全景を望む。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Q-3

西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり

Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



地すべり地の復旧状況(2005)。法枠工+排水ボーリング工。枠内の緑化が進む。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

Q-3 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり
Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



地すべり地の復旧状況(2016.2.5)。法枠で保護された法面は整備されている。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

Q-3 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : Q-3

緯度(latitude): 34° 46' 24.43"

経度(longitude): 135° 20' 31.10"

所見(remarks):

地すべり末端は、仁川を埋積し、対岸まで達した。その後崩落した土砂は撤去され地すべり末端は整形されてのり枠工と横ボーリング工が施工された。

震災後 (After The Earthquake)

Q-4

西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり

Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



崩落してきた土石(主として盛土)で埋積された仁川の河床。
仁川の河床から崩壊地上方を中心に周辺全体の地形を見る(図-21)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Q-4 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり
Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



地すべり地の復旧状況(2005)。対岸下流側より望む。末端部は大型植生ブロック壁、法枠工(1:2.0)、排水ボーリング工等。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

Q-4 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり
Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



地すべり地の復旧状況 (2015.12.10)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

Q-4 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : Q-4

緯度(latitude): 34° 46' 24.43"

経度(longitude): 135° 20' 31.10"

所見(remarks):

斜面から崩落した地すべり移動土塊は、仁川を閉塞し、対岸の住宅まで破壊した。現在仁川は開削・復旧されたが、破壊された住宅は空き地のままである。

震災後 (After The Earthquake)

Q-5 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



排土された仁川の河床越しに、崩壊地上方にかけての緊急砂防工事の状況を望む
(図-21) (Q-1へ) (地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Q-5

西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり

Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



地すべり地の復旧状況対岸上流側より望む。中～上方は井桁擁壁工、法枠工(1:2.0~3.0)、集水井工等(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

Q-5 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり
Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings



地すべり地の復旧状況 (2015.5.12)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

Q-5 西宮・百合ヶ丘浄水場の盛土斜面からの崩壊・地すべり Landslide and Collapse of Badly-Done Landfill Beneath Water-Purification Plant Buildings

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : Q-5

緯度(latitude): 34° 46' 24.43"

経度(longitude): 135° 20' 31.10"

所見(remarks):

盛土斜面から崩落した地すべり移動土塊は、仁川を閉塞し、対岸の住宅まで破壊した。現在仁川は開削・復旧され、土砂は撤去された。地すべり末端は、複数の小段があるのり面に整形された。斜面の上部は、集水井工が設置され、周辺は公園や運動場になっている。

震災後 (After The Earthquake)

R-1

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings



紅葉谷沿いから上流山地の崩壊地を望む。

左:紅葉谷沿いの崩壊。崩壊した岩塊は、転石となって河床に転がっているこのような崩壊が、河床に沿って点在している。

中上・右:住宅開発地の状況:宅造地の背後からは、地震時に写真にみられるような崩壊が生じ造成地内へと崩落している。

右下:紅葉谷上流の山地を望む 山腹の斜面に、かなり大きな崩壊地が点在している。ここでも、山地の上方、山頂付近からの崩壊が目立つ。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

R-1

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings



崩壊斜面は殆ど変化なし(2005.2.3)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

R-1 西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地
Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings



樹木の生長が顕著、山腹に崩壊地は認められない(2015.10.26)。



(2016.1.27)撮影。

(2016.1.27)撮影。



震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

R-1 西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地 Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : R-1

緯度(latitude): 34° 48′ 01.12″

経度(longitude): 135° 19′ 53.54″

所見(remarks):

震災直後、宅造地の背後の斜面で崩壊が数か所見られ、土砂が崩落した。その後崩壊地に新たな変状は見られず、植生の定着が進行している。しかし、再度大地震時に宅地に土砂が崩落する恐れがある。

震災後 (After The Earthquake)

R-2

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings



青葉台団地と背後の危険な斜面。
左：山地の中腹から緊急工事による堰堤越しに青葉台団地を望む。
右上：団地側山際の民家越しに、崩壊している山地を望む。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

R-2

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings



植生が定着している(2005.3)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

R-2

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings



左(砂防堰堤内側): 崩壊跡地全体に草本や樹木の成長が顕著(2015.10.26)。

右(砂防堰堤外側): 堰堤の傍に住宅地が迫っている(2016.1.27)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

R-2

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : R-2

緯度(latitude): 34° 47' 41.05"

経度(longitude): 135° 19' 48.85"

所見(remarks):

青葉台団地の背後斜面が、震災により崩落したため、急遽砂防堰堤が設置された。その後、大きな崩壊もなく、堰堤背後のポケットも余裕を残したまま植生の定着が進行している。しかし、堰堤直下まで市街地化しており、危険なため注意が必要である。

震災後 (After The Earthquake)

R-3

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings



青葉台団地背後の山地に生じている崩壊。

岩盤は典型的な小岩編へと割れていくルーズなタイプである。

左上: 崩壊地周辺山地の遠望。

左下: 崩壊地の遠望。

右: 崩壊地を近写する (R-1へ) (地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

R-3

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings

欠

(20年後の写真あり)

無し

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

R-3

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings



青葉台団地背後の山地に生じている崩壊(2016.2.25)。

左上:崩壊地周辺山地の遠望。

左下:崩壊地の遠望。

以前に比べて植生が繁茂している。

右:崩壊地の近写写真。

各写真の矢印は崩壊地の同じ位置を指している。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

R-3

西麓の山腹崩壊と危険な宅造地・団地

Collapse of Mountainside Immediately Behind Dangerously Located, High-Density, Residential Buildings

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (Twenty Years Later)



10年後 (Ten Years Later)

欠

(20年後の写真あり)

無し

箇所 (point) : R-3

緯度(latitude): 34° 47' 35.86"

経度(longitude): 135° 19' 26.56"

所見(remarks):

青葉台団地背後の山地に生じた崩壊は、震災後と比べ、表層の風化浸食が進行し、植生が繁茂している。

震災後 (After The Earthquake)

S-1

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



宝塚周辺の空中写真、山腹から麓にかけて崩壊が多発。右側が武庫川(1995.7.26)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

S-1

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



垂直航空写真による全景(2005.3.23)。樹木の成長が顕著で、全体に崩壊地は認められない。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

S-1

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



垂直航空写真による全景(2014.8.20)。樹木の成長が顕著で、全体に崩壊地は認められない。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

S-1 観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : S-1

緯度(latitude): 34° 48' 34.38"

経度(longitude): 135° 19' 48.25"

所見(remarks):

震災によって、観音谷、行者滝周辺は多数の崩壊が発生し、空中写真でも確認できた。その後時間の経過とともに植生が回復したため、10年後、20年後の写真では、崩壊地跡を識別するのは難しい。

震災後 (After The Earthquake)

S-2

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



武庫川上空から見た観音谷・行者滝山麓にせまる住宅地と崩壊地。
左側下部が武庫川。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

S-2 観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



崩壊跡地より宝塚中心街方向を望む(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

S-2 観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



斜め航空写真による全景(2015.10.9)。住宅街背後や山腹崩壊箇所の名残は全く見られない。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

S-2 観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : S-2

緯度(latitude): 34° 48' 34.38"

経度(longitude): 135° 19' 48.25"

所見(remarks):

観音谷、行者滝の麓に造成された住宅地の背後に崩壊が発生した。その後施工された山腹工により崩壊斜面は安定した。

震災後 (After The Earthquake)

S-3

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



宝塚歌劇場付近からながめた住宅地背後の山地崩壊。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

S-3

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



復旧の状況。現場打法砕工が尾根付近から人家背後まで広範囲に施工されている(2005.3.2)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

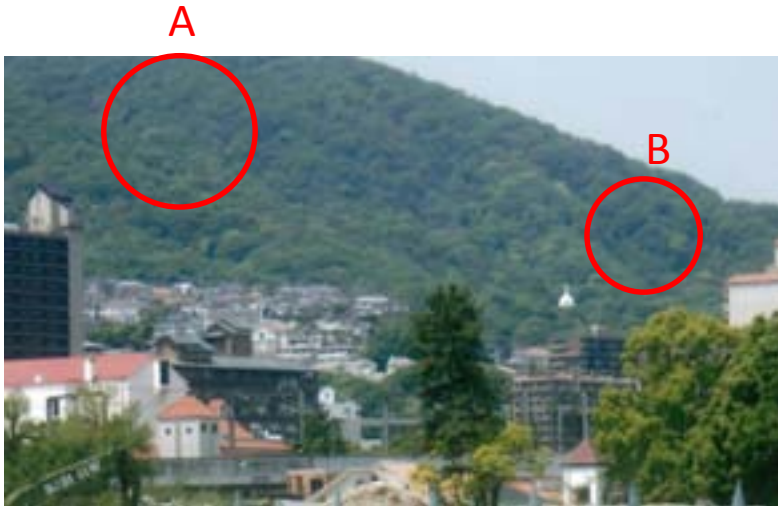
比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

S-3

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



東方からの全景 (2015.10.26)。



斜め航空写真による全景 (2015.2.24) 住宅街背後や山腹崩壊箇所の名残は全く見られない。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

S-3

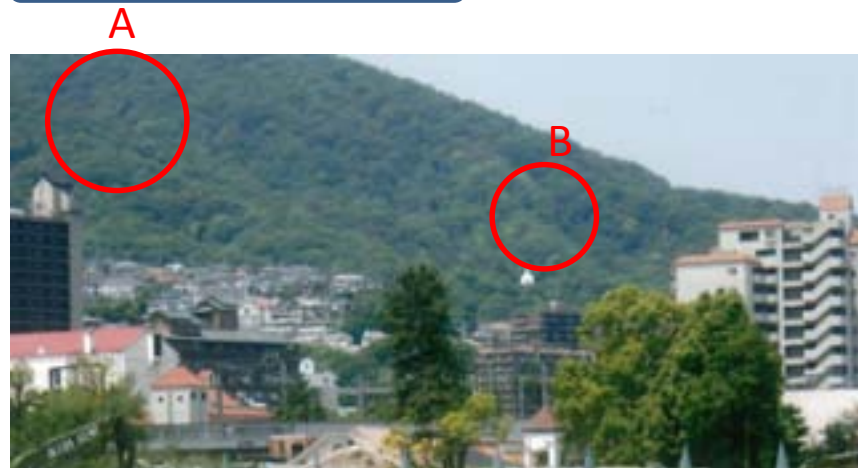
観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : S-3

緯度(latitude): 34° 48' 40.98"

経度(longitude): 135° 19' 31.88"

所見(remarks):

住宅地背後の山地に多数の崩壊が見られる。麓に市街地が拡大しているため、広い範囲でのり砕工などの対策が取られた。その結果、斜面は安定し、植生が回復したため、崩壊地跡を識別することは難しくなっている。

震災後 (After The Earthquake)

S-4

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



行者滝北側山地の崩壊。

左：観音谷の対岸から崩壊地を望む。

右：左写真左側の崩壊地の現場を下方から見上げる。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

S-4

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



山腹の崩壊斜面はほとんど植生に覆われ、識別できない(2005.2)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

S-4 観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



上空からの写真。

山腹の崩壊斜面はほとんど植生に覆われ、識別できない(20016.1.16)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

S-4 観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall

震災後 (After The Earthquake)



10年後 (10 Years Later)



20年後 (20 Years Later)



箇所 (point) : S-4

緯度(latitude): 34° 48' 37.21"

経度(longitude): 135° 19' 48.43"

所見(remarks):

山腹斜面に見られた複数の崩壊は、現在山腹工などで植生が回復し、識別が困難になっている。崩壊斜面の麓は、震災時は空き地だったがその後住宅地となった。

震災後 (After The Earthquake)

S-5

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



行者山-白瀬川中流山地。

この付近の山腹も、各所で崩壊しており、「崩壊団地」的地域である。岩盤は、典型的な小岩片へ割れるタイプ。3枚共、同じ崩壊地を角度と場所を変えて写す。地震性崩壊は、斜面の上端付近から発生するものが多い。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

S-5

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



左: 崩壊地は大きくは変化してない(2005.3)。

右: 崩積土に顕著な動きなし。樹木(低木)の定着が散見される(2005.3)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

S-5

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



崩壊地下部～中部は全体に樹木の定着が顕著、崩壊地上端(尾根直下)は植生の定着が弱いものの現況は安定化している(2016.2.18)。



震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

S-5 観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall

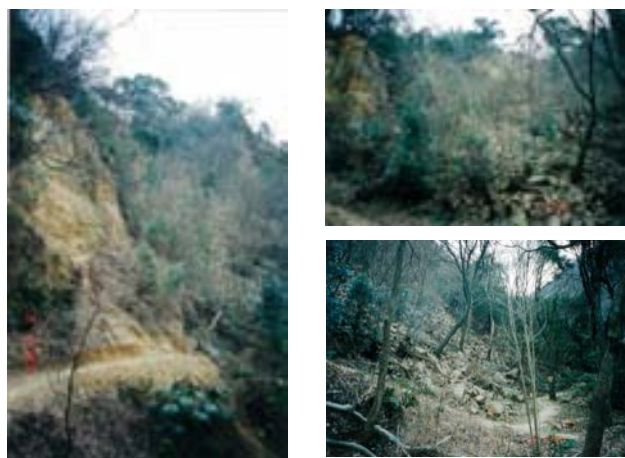
震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : S-5

緯度(latitude): 34° 48' 34.70"

経度(longitude): 135° 19' 46.21"

所見(remarks):

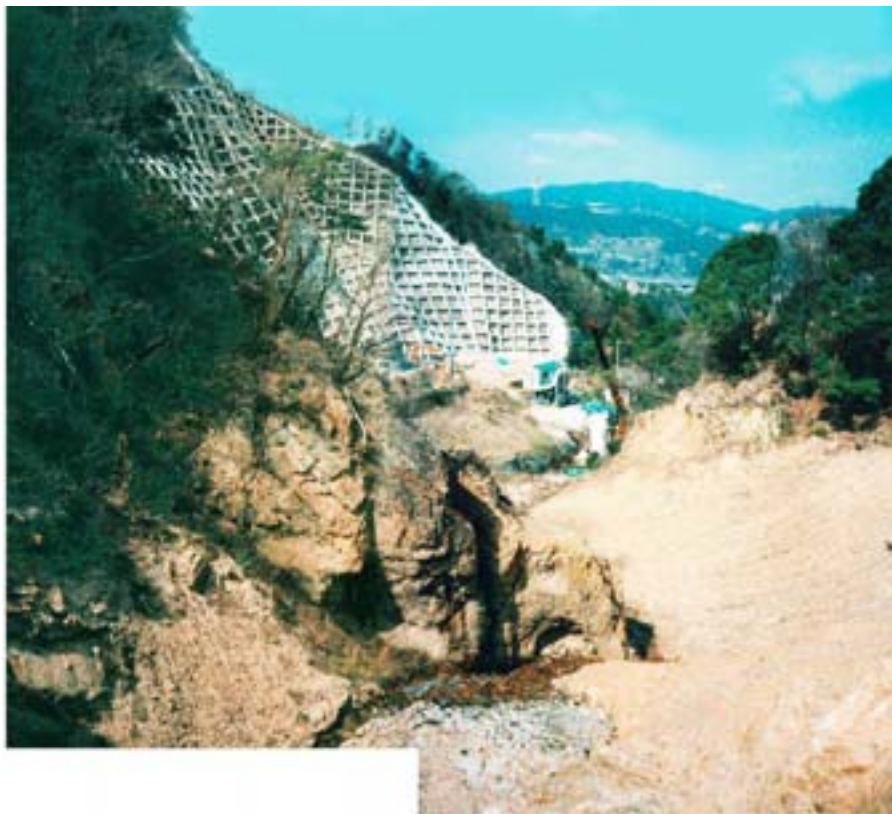
行者滝周辺の崩壊は、対策工は行われていないが、植生が回復しつつある。

震災後 (After The Earthquake)

S-6

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



観音谷-行者谷周辺山地の崩壊。

観音谷中～上流の左岸側山地(六甲東部主尾根)南向き斜面に発生した崩壊。

左: 主要な崩壊地は、宝塚市内からも遠望できる。崩壊地下部の観音谷河床に、地震後緊急に構築された大型堰堤。中央部下方に大型堰堤のソデの部分が見える。斜面固定のため法面のセメント吹き付けも進む。

右: 山麓には住宅が接している。写真の中央から上方は宝塚市街(S-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

S-6

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



左:崩壊箇所から下流側を望む。砂防ダムは満砂。

右:山麓部の住宅街(2005.3.2)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

S-6

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall



上: 崩壊箇所から下流を望む(変化なし)(2016.2.18)。



下: 山麓部の住宅街(変化なし)(2015.8.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

S-6

観音谷、行者滝周辺山地の崩壊

Collapse of Mountain Slope of KANNON Valley and GYOJA Fall

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : S-6

緯度(latitude) : 34° 48' 40.43"

経度(longitude) : 135° 19' 32.44"

所見(remarks):

震災直後に谷沿いの崩壊地はのり砕工と砂防ダムが設置され、土砂が下流の住宅地に流下しない対策が取られた。崩壊が発生した斜面は造成され、住宅地になっている。

震災後 (After The Earthquake)

T-1

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



逆瀬川周辺の山間部小尾根を構成する岩盤
上端付近の白っぽい部分は、地震による飛び
跳ね現象のため欠落した部分。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

T-1

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



大きくは変化してない。
局所的な小岩塊の剥離、細粒化が認められる(2006.3.17)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

T-1

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



大きくは変化していない。
局所的な小岩塊の剥離、細粒化が
認められる(2015.9.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

T-1

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area

震災後 (After The Earthquake)



10年後 (10 Years Later)



20年後 (20 Years Later)



箇所 (point) : T-1

緯度(latitude): 34° 47' 33.82"

経度(longitude): 135° 18' 28.27"

所見(remarks):

震災時には、節理に沿って岩塊が分離し、崩落した。分離面は当初は白色を呈していたが、時間の経過とともに変色した。10年後及び20年後も大きな変化は認められず、小岩塊の剥離や表層部のマサ化(細粒化)が見られるのみである。

震災後 (After The Earthquake)

T-2

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



左: 山麓の谷床付近の崩壊。
右2枚: 山腹斜面情報からの崩壊。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

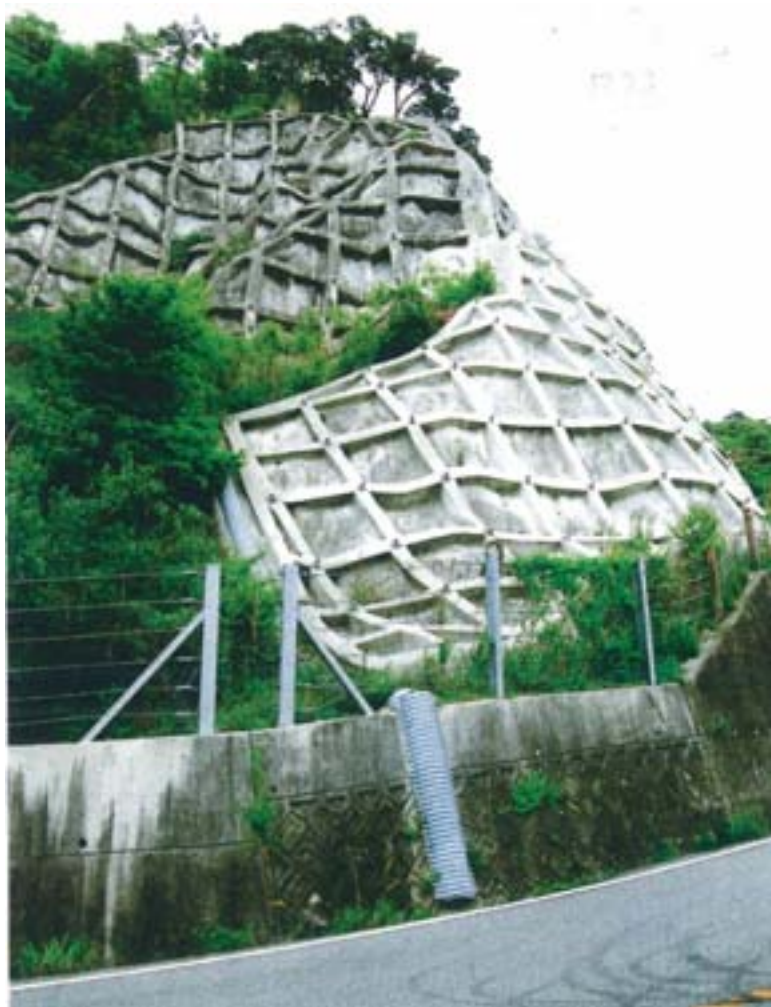
比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

T-2

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



崩壊地の復旧状況：現場打法砕工＋アンカー工（2006.3.17）。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

T-2

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



樹木の成長が顕著 (2015.9.10)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

T-2

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : T-2

緯度(latitude): 34° 47' 37.86"

経度(longitude): 135° 18' 18.86"

所見(remarks):

震災時、道路に面した斜面の崩壊は、のり
枠工+アンカー工が施工され、安定化した。20
年後の現在でも、のり枠に亀裂などの変状は
見られない。

震災後 (After The Earthquake)

T-3

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



逆瀬川北側山上、山腹周辺の崩壊: 全体にバットランド化が進んでいる。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

T-3

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area

欠

(20年後の写真あり)

無し

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

T-3

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



浸食が進んでいる(2015.12.27)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

T-3

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)

欠

(20年後の写真あり)

無し

箇所 (point) : T-3

緯度(latitude): 34° 47' 33.67"

経度(longitude): 135° 18' 25.90"

所見(remarks):

震災により発生した崩壊地は、バットランド化が進行し、絶えず、表層の浸食や流失が発生している。このため、植生が成長しない。20年経過した現在でも樹木が覆っているのは崩壊地の一部のみである。

震災後 (After The Earthquake)

T-4

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



左上: 逆瀬川最上流部より、下流側焼石ヶ原の開発方向を望む。
右上: 譲葉山(528m)南麗小焼石ヶ原に進出している住宅地越しに、
六甲山地主尾根の斜面中に点在している崩壊地を望む。
左下: 檜ヶ峰(457m)山地の北側斜面。
岩壁状斜面のうち、白っぽく見える部分が今回の地震による崩壊地(T-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

T-4

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



左上: 尾根部岩盤露頭の剥離、浸食が進む。山地斜面の裸地部に植生が定着。

右上: 山地斜面の崩壊地は目立たなくなっている。

左下: 斜め航空写真による全景(2007.5.3)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

T-4

逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area



右上: 大きな変化はない(2015.9.10)。



左上: 尾根部岩盤露頭の剥離、浸食が進む。山地斜面の樹木の成長が顕著(2015.9.10)。

左下: 斜め航空写真による全景(2016.2.25)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

T-4 逆瀬川上・中流域の変状

Landform Condition Change in SAKASE River Area

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : T-4

左上:緯度(latitude):34° 47′ 33.98″
経度(longitude):135° 18′ 30.20″

左下:緯度(latitude):34° 47′ 33.93″
経度(longitude):135° 18′ 22.55″

右上:緯度(latitude):34° 47′ 40.58″
経度(longitude):135° 19′ 02.88秒

所見(remarks):

新興住宅地「ゆずりは台」の背後斜面は、震災時数か所で崩壊が発生した。崩壊地の多くは、バットランド化し、対策工が行われた箇所以外は、岩肌が露出し、植生が回復していない。

震災後 (After The Earthquake)

U-1 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状 Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



山上尾根上端部に位置するオリエンタルホテル南西側斜面の崩壊。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

U-1 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



垂直航空写真による全景
(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

U-1 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



斜め航空写真による全景、崩壊跡地斜面の樹木の成長が顕著(2015.10.9)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

U-1 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : U-1

緯度(latitude): 34° 45′ 20.68″

経度(longitude): 135° 14′ 55.68″

所見(remarks):

震災によって、複数の崩壊が斜面に発生した。崩壊地は、その後の植生の回復により20年経過した現在では、識別するのが困難になっている。

震災後 (After The Earthquake)

U-2 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



ロープウェー山頂駅南西斜面(赤滝付近)の斜面崩壊群。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

U-2 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



斜め航空写真による全景(2007.5.4)。山腹工による復旧。砂防ダムの新設等が進む。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

U-2 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



斜め航空写真による全景(2015.10.9)。樹木の成長が顕著で、震災直後の崩壊地は不明瞭。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

U-2 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : U-2

緯度(latitude): 34° 46′ 26.11″

経度(longitude): 135° 16′ 16.89″

所見(remarks):

山頂から黒岩谷にかけての斜面は、震災時、崩壊が多数発生したため、対策として山腹工や砂防ダムが施工された。樹木の成長によって、多くの崩壊地は痕跡が判別しにくくなっているが、一部では未だに白い崩壊地が見られる。

震災後 (After The Earthquake)

U-3 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



六甲山頂尾根(小起伏平坦面)南西側斜面の崩壊地群。
住吉川上流五介山から、山頂尾根にかけての斜面の変状。
下方は治山工事完了斜面(1998.2)。



10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

U-3 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



斜め航空写真による全景(2007.5.4)。山腹工による復旧、砂防ダムの新設等が進む。

震災後 After The Earthquake

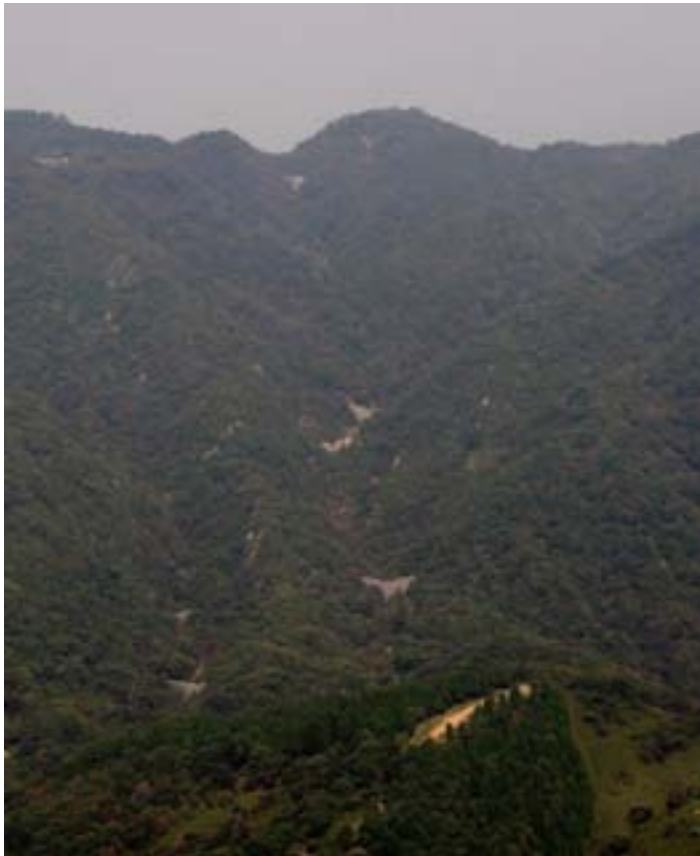
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

U-3 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



左:斜め航空写真による全景(2015.10.9)。樹木の成長が顕著で、全体に崩壊地は認められない。
右:山腹工による緑化状況(2015.9.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

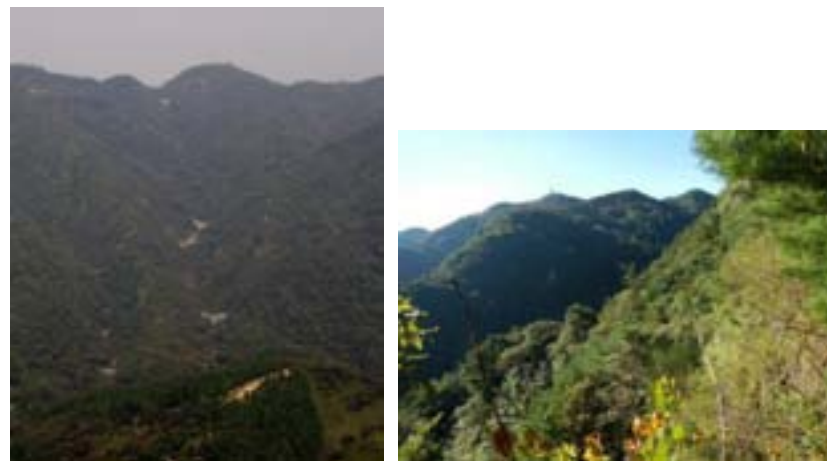
U-3 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : U-3

緯度(latitude): 34° 46′ 26.11″

経度(longitude): 135° 16′ 16.89″

所見(remarks):

崩壊の拡大を防止するため、1998年に山腹工が行われた。山腹工の植生が崩壊地を覆ってしまったため20年後の現在では、崩壊地跡を識別するのが困難である。

震災後 (After The Earthquake)

U-4 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



住吉川上流域の支流、黒岩西側斜面の崩壊(図-11)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

震災後 (After The Earthquake)

U-5 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



黒岩谷の両岸周辺で、多数発生している小規模な崩壊地群の例。
地震動による衝撃が強く、岩体の表面や上部が飛び散り、剥離している(図-11)。

(U-1へ)(地域とテーマへ)

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

U-5 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



岩盤の剥離、落下が進む(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

U-5 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



砂防ダム工事に伴う地形改変で、10年前撮影した箇所は消滅した可能性が高い。そのため近傍の類似岩塊を撮影した(2016.3.4)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

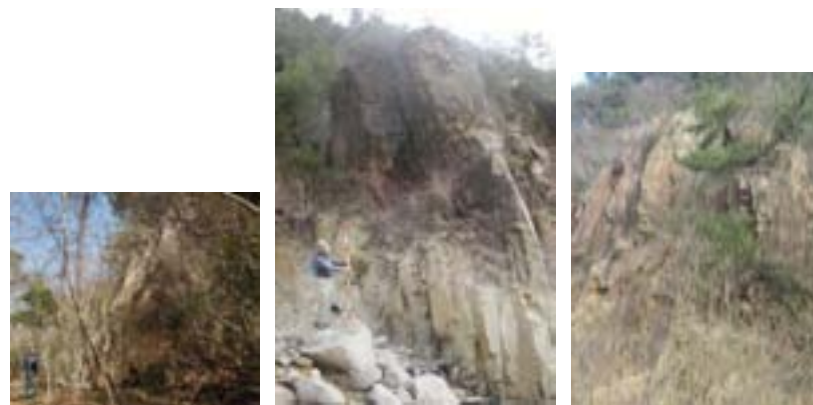
U-5 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : U-5

緯度(latitude): 34° 46′ 31.44″

経度(longitude): 135° 16′ 10.38″

所見(remarks):

震災時、亀裂に沿って大量の岩塊が剥離し、崩落した。その後も岩塊の剥離が散発的に発生している。また、近年砂防ダムの工事に伴う地形変化が著しい。

10年後(10 Years Later)

U-4 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



崩壊の進行は認められない。植生が定着しつつある(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

U-4 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas



堰堤下流側の崩壊跡。植生が繁茂し、副堤が作られている(2015.12.14)。



崩壊跡地の樹木の成長が顕著 (2015.12.14)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

U-4 住吉川最上流域、山頂から黒岩谷にかけての崩壊と変状

Slope Collapse on Southside of Mt.ROKKO and SUMIYOSHI River Upper Areas

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : U-4

緯度(latitude): 34° 46′ 06.88″

経度(longitude): 135° 16′ 11.27″

所見(remarks):

黒岩谷右岸側の崩壊。多量の土砂が河床に崩落した。20年経過した現在では、樹木が成長し、崩壊地を覆っている。

震災後 (After The Earthquake)

V-1

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



航空写真で見た蓬萊周辺のバッドランド全景(1995.7.26)。

0 100m 200m 400m

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-1

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



垂直航空写真による全景(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-1

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



垂直航空写真による全景 (2014.8.20)。全体的に浸食、土砂流出が継続中。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-1

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-1

緯度(latitude): 34° 48' 09.41"

経度(longitude): 135° 17' 43.46"

所見(remarks):

「蓬萊峡」や「座頭谷」では、元来広い範囲で風化花崗岩が露出し、表層の浸食や流失が著しく、植生の繁茂しないバッドランドとなっている部分が広く見られる。このため、当地は裏(北側)六甲の代表的な奇岩景勝地として親しまれてきた。震災によって、バッドランド内部の崩壊はさらに拡大した。

震災後 (After The Earthquake)

V-2

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



航空写真の実体視(1995.7.26)。

0 100m 200m 400m



10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-2

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



垂直航空写真による全景 実体視可能
(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-2

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



垂直航空写真による全景
実体視可能 (2014.8.20)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

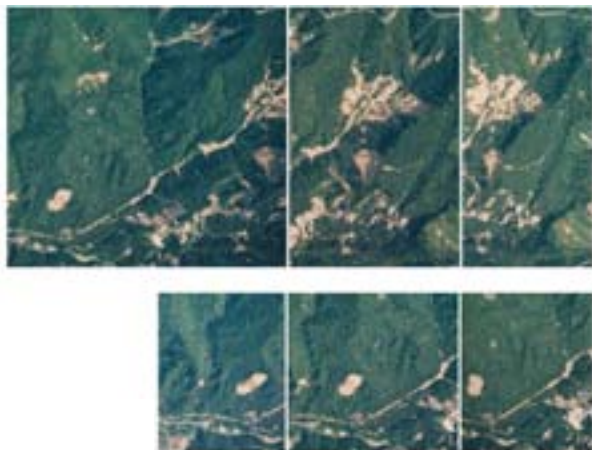
比較(Comparison)

V-2

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-2

緯度(latitude): 34° 48' 09.41"

経度(longitude): 135° 17' 43.46"

所見(remarks):

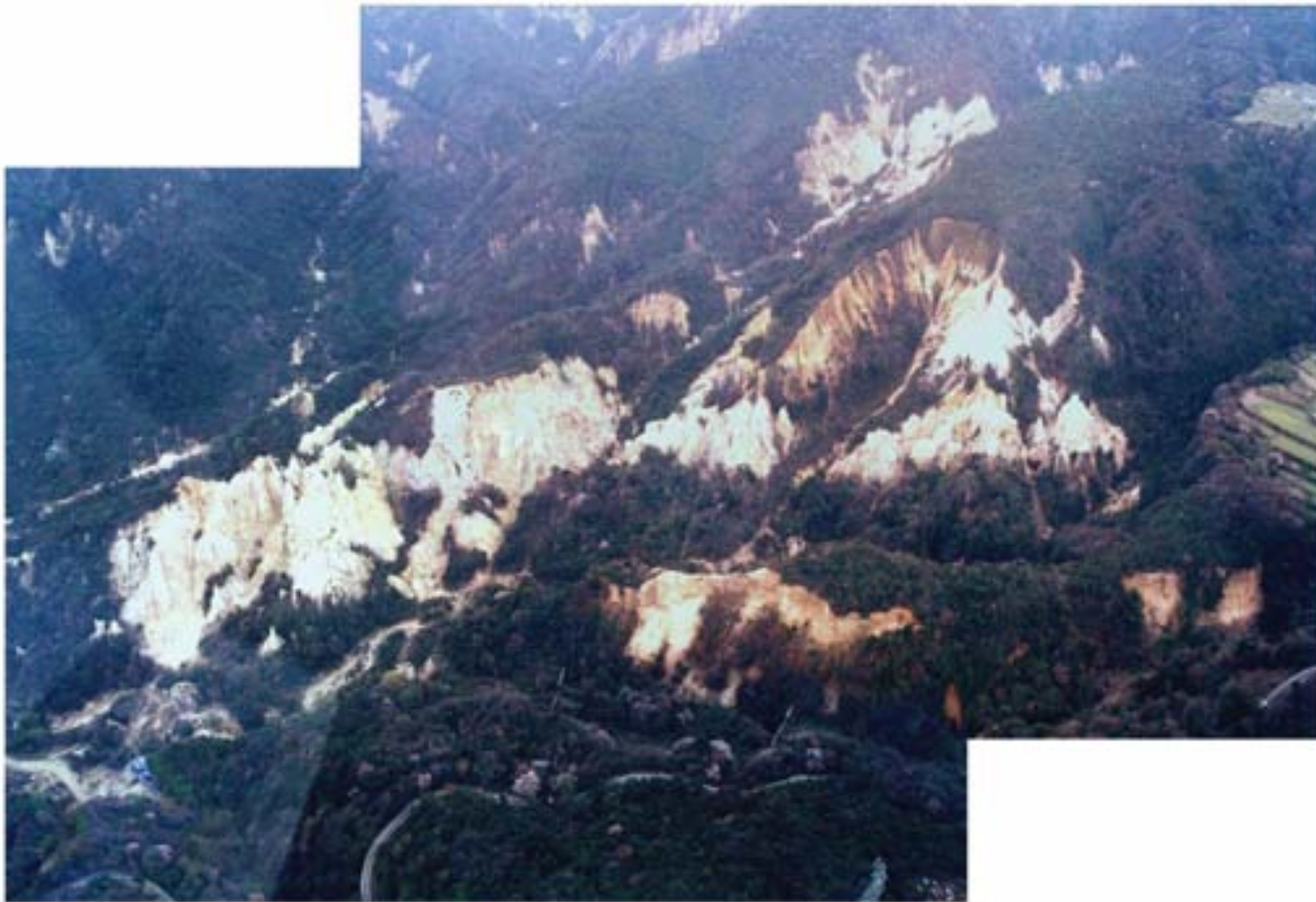
太多田川と座頭谷の合流点付近に位置する蓬萊峡は、広い範囲で風化花崗岩が露出し、表層の浸食や流失が著しく、植生の繁茂しないバッドランドとなっている。この状況は20年経過しても変化はない。

震災後 (After The Earthquake)

V-3

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



北東側上空から眺めた蓬萊峡バッドランドの全景。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-3

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



斜め航空写真による全景(2007.5.4)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-3

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



斜め航空写真による全景(2015.10.9)。全体的に浸食、土砂流出が継続中。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-3 蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-3

緯度(latitude): 34° 48' 09.41"

経度(longitude): 135° 17' 43.46"

所見(remarks):

バッドランドである蓬萊峡周辺は、風化花崗岩が広い範囲に露出し、表層崩壊、表層の浸食と流失が現在も続いている。そのため震災から20年経過しても、植生の定着しない部分も多い。

震災後 (After The Earthquake)

V-4

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



座頭谷上流右岸側の斜面崩壊。
表面の白っぽく明るい部分が、地震によって剥離した部分。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-4

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



浸食、土砂流出が継続中で植生が定着しない(2005)。

震災後 After The Earthquake

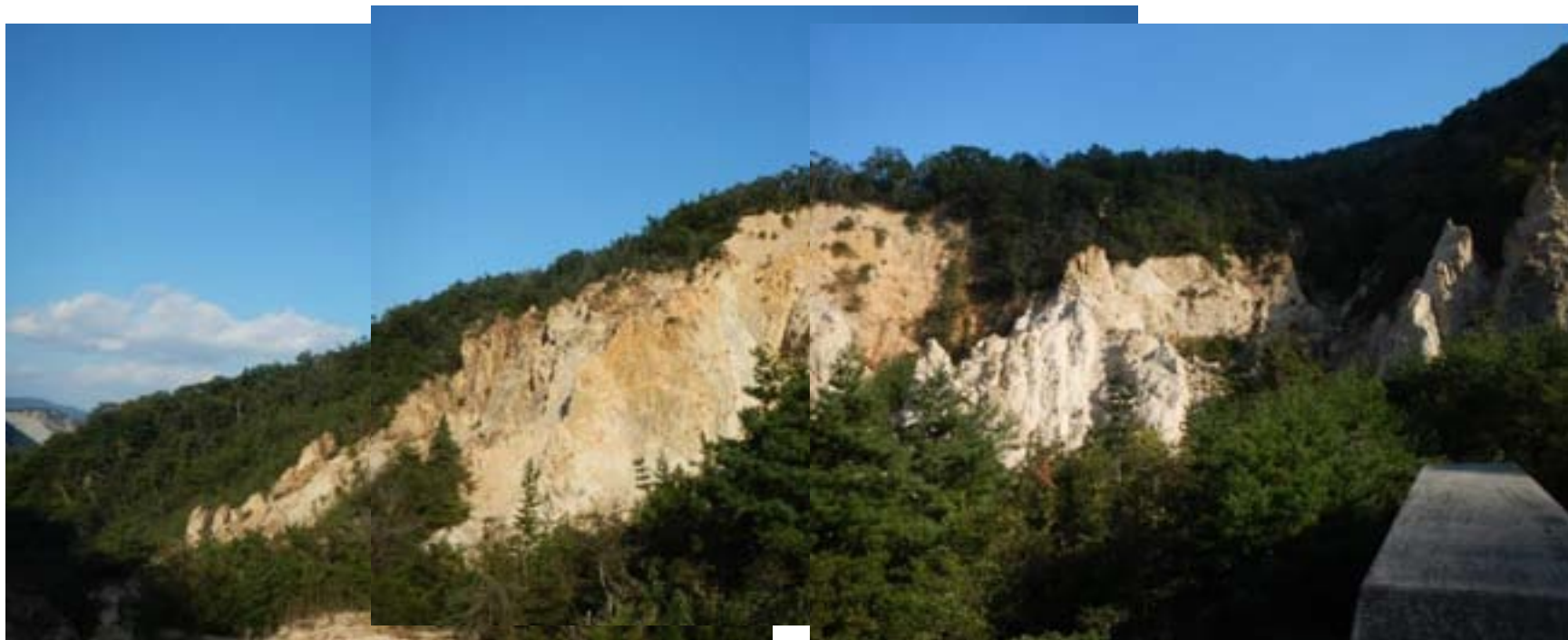
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-4 蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



地震に関係なく浸食、土砂流出が継続中。崩壊地の形状変化が著しい(2015.10.8)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-4 蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-4

緯度(latitude): 34° 48' 04.54"

経度(longitude): 135° 17' 47.55"

所見(remarks):

座頭谷上流の右岸側斜面は、震災により大規模に崩落した。震災後の写真では崩壊面が白っぽく見える。その後震災時のような大規模な崩壊は発生していないが、表層崩壊や表層土砂の浸食・流失は継続的に発生している。そのため植生が定着しにくい。

震災後 (After The Earthquake)

V-5

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



座頭谷上流左岸側の斜面崩壊。
地震後緊急工事で構築された砂防堰堤。
しかし1998年8月にはすでに満砂状況となっている(図-17)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-5

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



崩壊斜面の浸食が続き、谷部へ不安定土砂が流入し溪床が高くなっている(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-5

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



全体に浸食、流出、土砂堆積が続いている(2015.10.8)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-5

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-5

緯度(latitude): 34° 48' 03.65"

経度(longitude): 135° 17' 35.54"

所見(remarks):

座頭谷上流域右岸側の崩壊地。震災後も表層土砂の浸食・流失、表層崩壊が発生しているため、近傍に設置された砂防ダムはすぐに満砂となった。20年経過した現在も植生は定着していない。

震災後 (After The Earthquake)

V-6

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



座頭谷上流左岸側の斜面崩壊の中央部を拡大
上方は上ヶ原段丘礫層面の崩壊、下方が風化花崗岩の崩壊。両方が一緒になって
バッドランドを拡大させている(図-17)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-6

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



崩壊斜面内の上部の段丘礫層や下方急斜面上の僅かな緩傾斜部に植生の定着が散見される(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-6

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



斜め航空写真(2015.10.9) 崩壊斜面の植生定着範囲が広がっているが、浸食・流出土砂は多い。
写真右側の崩壊地が写真V-8にあたる。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-6 蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-6

緯度(latitude): 34° 48' 03.65"

経度(longitude): 135° 17' 35.54"

所見(remarks):

崩壊地の上方は上ヶ原段丘礫層面の崩壊、下方が風化花崗岩の崩壊。両方が一緒になってバッドランドを拡大させている。

震災後 (After The Earthquake)

V-7

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



座頭谷谷頭のバッドランド化。

右側は上ヶ原段丘面の崩壊落下部。

下: 左側のヒダの深い部分は以前からのバッドランド。

右側が地震の衝撃でヒダが落下してしまった部分。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-7

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



垂直航空写真の拡大画像(2004.10)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-7 蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



斜め航空写真による全景 (2015.10.9) 座頭谷谷頭の浸食は上方斜面に拡大、谷部の不安定土砂が増加。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-7 蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-7

緯度(latitude): 34° 48' 11.00"

経度(longitude): 135° 17' 39.95"

所見(remarks):

蓬萊峡や座頭谷では、広い範囲で風化花崗岩が露出し、表層の浸食や流失が著しく、植生の繁茂しないバッドランドとなっている部分が広く見られる。座頭谷のバッドランドは谷頭に拡大している。

震災後 (After The Earthquake)

V-8

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



上ヶ原段丘面の崩落状況を谷床から見上げる。上方が段丘礫層、下方が風化花崗岩(図-17)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-8

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



崩壊地から不安定土砂が流出。段丘層の壁面には部分的に植生が定着し始めている(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-8

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



高位段丘面では植生定着範囲が増加してきている(2015.5)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-8

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10Years Later)



箇所 (point) : V-8

緯度(latitude): 34° 48' 12.09"

経度(longitude): 135° 17' 50.84"

所見(remarks):

上ヶ原の高位段丘面の崩壊面は、上層が段丘礫層、下層が風化花崗岩からなる。崩壊の拡大は見られないが、植生の定着は、全体に進んできている。

震災後 (After The Earthquake)

V-9

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



座頭谷右岸の岩盤からなる側面の岩石ナダレ崩壊(右上明るい部分)崩落岩塊群。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-9 蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してないが浸食・土砂流出が進行中(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

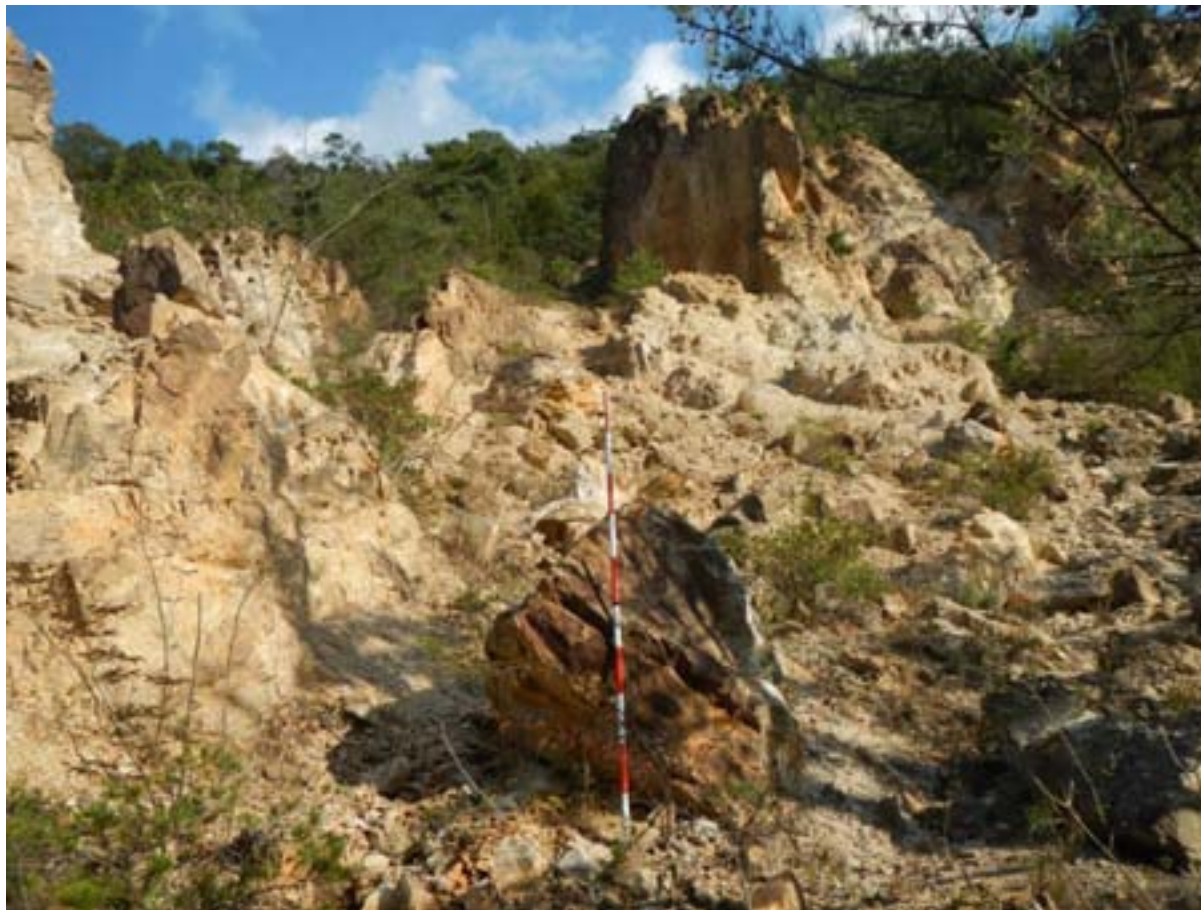
比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-9

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してないが浸食・土砂流出が進行中(2015.10.8)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-9 蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-9

緯度(latitude): 34° 48' 08.03"

経度(longitude): 135° 17' 45.86"

所見(remarks):

震災時に発生した小規模な岩石ナダレ。大きな変化はないが時間の経過とともに表層土砂の浸食と流失が進行している。

震災後 (After The Earthquake)

V-10

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



座頭谷下流部周辺のバッドランド。

元来この付近は、バッドランド地形特有の奇景地として知られてきたところであるが、ここでも今回の地震でその状況はさらに拡大した。

上: 蓬萊峡を代表する「屏風谷」の近景。

下: 「屏風谷」の遠景。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-10

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



浸食、崩壊が進行中(2015.10.8)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-10

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



浸食、崩壊が進行中(2015.10.8)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-10

蓬莱峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-10

緯度(latitude): 34° 48' 36.86"

経度(longitude): 135° 17' 47.44"

所見(remarks):

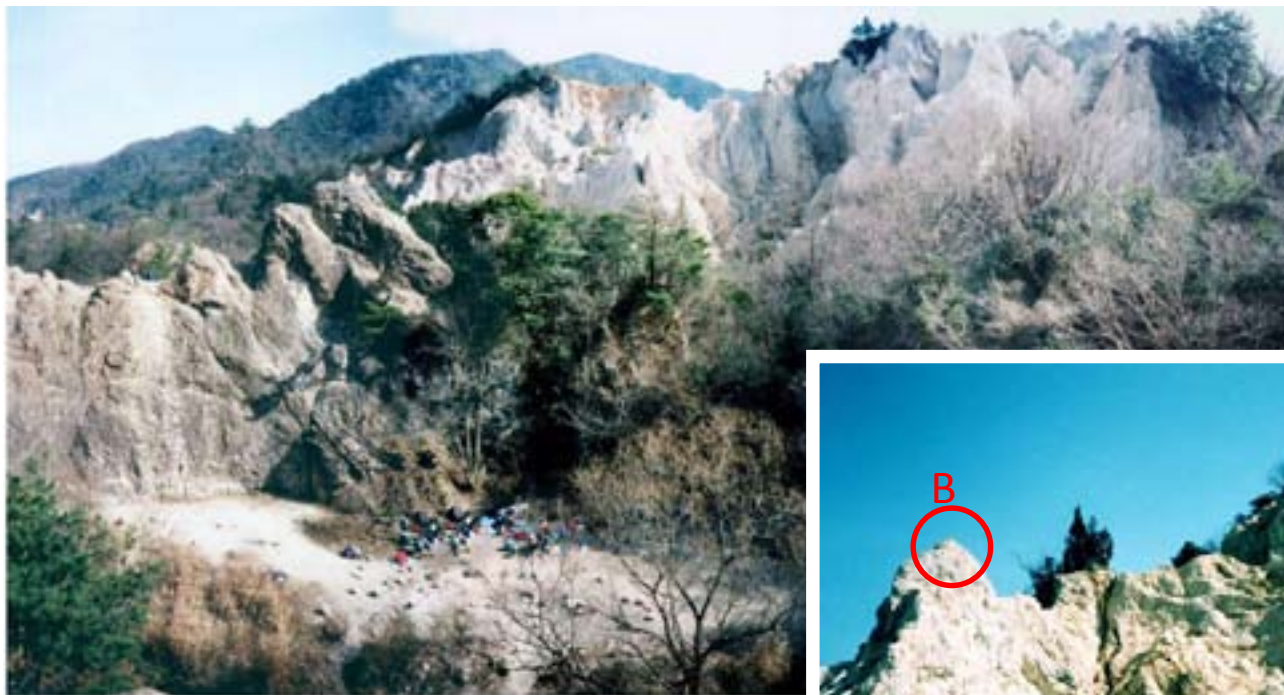
蓬莱峡周辺は、元々バッドランド特有の奇岩景勝地として有名な箇所であったが、震災により一層拡大した。現在も屏風岩などでは、表層の浸食、崩壊が継続し、植生が定着しにくいいため、バッドランドのままである。

震災後 (After The Earthquake)

V-11

蓬莱峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



バッドランド内部で、再崩壊した部分の例。

上: 写真の中央部が大きく崩壊した。

下: 崩壊・崩落部の拡大。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-11

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



垂直航空写真の拡大画像(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

V-11

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



右下:ポイントA、B、Cに囲まれた部分が大きく浸食されている。(2015.10.8)



大きくは変化してないが浸食・土砂流出が進行中(2015.10.8)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-11

蓬莱峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-11

緯度(latitude): 34° 48' 35.55"

経度(longitude): 135° 17' 47.69"

所見(remarks):

震災時、斜面中央部が大きく崩壊した。その後左上写真の地形には、大きな変化はないが、震災後及び20年後の右下写真の地形は大きく浸食された。

震災後 (After The Earthquake)

V-12

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



座頭谷の河床内にみられる地震後の流出してきた礫(表面が明るい新鮮な礫群)と山地の崩壊(中流から北側を望む)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-12

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



崩壊地から大量の土石が供給されて、砂防ダムは満砂状態(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-12

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



河床上昇が顕著、砂防ダムは満砂状態(2015.5)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-12

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : V-12

緯度(latitude): 34° 48' 07.82"

経度(longitude): 135° 17' 45.19"

所見(remarks):

震災による崩壊で座頭谷の河床に大量の岩塊が崩落した。岩塊の下流への流出を防ぐため砂防ダムが作られたが、その後も表層の浸食や土砂の流失が続いたため、砂防ダムは短期間で満砂状態となった。

震災後 (After The Earthquake)

V-13

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



太多田川中流から六甲断層沿いに、上方宝塚市街を望む。
右側山腹が花崗岩、左側山腹が流紋岩 (V-1へ) (地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

V-13

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



垂直航空写真による全景(2004.10)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

V-13

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



谷部の土砂堆積状況は殆ど変化なし。
樹木の成長が顕著(2015.10.8)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

V-13

蓬萊峡・座頭谷周辺の崩壊と変状

Mountainous HORAIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : V-13

緯度(latitude): 34° 48' 07.82"

経度(longitude): 135° 17' 45.19"

所見(remarks):

太多田川は、六甲断層沿いを流下している。右岸側斜面は花崗岩。左岸側は流紋岩からなる。震災直後と比べて周辺の堆砂状況に大きな変化はない。植生が繁茂してきている。

震災後 (After The Earthquake)

W-1

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



太多田川中流右岸側の崩壊。

右上:写真右側上方は、落差抗型小堰堤群の続く座頭谷。

左下:崩壊地の拡大。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

W-1 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



山腹工による復旧状況(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

W-1

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



左: 植生工による樹木の成長が顕著で崩壊跡地はわからなくなっている(2015.5)。

右: 上空からの写真(2015.10.9)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

W-1 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



対策工(Prevention Structure)

箇所 (point) : W-1

緯度(latitude): 34° 48' 40.20"

経度(longitude): 135° 18' 16.60"

所見(remarks):

太多田川中流右岸側の山腹斜面に発生した崩壊地下部に保全対象の建造物があったので、山腹工と砂防施設の施工により安定させた。山腹工の植生が繁茂したため、10年後には判別できた崩壊地跡は現在識別が難しい。

震災後 (After The Earthquake)

W-2

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



大崩壊地の下部に建造物が位置しているため緊急に砂防工事が行われた崩壊地。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

W-2 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状
Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



山腹工による復旧状況(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

W-2 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状
Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



樹木の成長が顕著 (2015.11.21)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

W-2 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : W-2

緯度(latitude): 34° 48' 40.20"

経度(longitude): 135° 18' 16.60"

所見(remarks):

震災によって発生した崩壊地の下に建造物があったため、対策工は速やかに施工された。現在斜面は安定し、崩壊地跡は植生に覆われ、識別が難しい。

震災後 (After The Earthquake)

W-3

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



下方に建造物のない周辺の山腹斜面崩壊地は当時のままである。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

W-3

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



崩壊地の拡大傾向なし。植生の回復進む(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

W-3 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



崩壊跡地は裸地部分も若干残っているが、樹木の成長が顕著である(2015.11.21)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

W-3 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : W-3

緯度(latitude): 34° 48' 40.20"

経度(longitude): 135° 18' 16.60"

所見(remarks):

同じ太多田川中流右岸側の崩壊でも麓に保全対象がない場合は、対策工は行われていないので、崩壊地は発生時のまま残っている。

震災後 (After The Earthquake)

W-4

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



左がW-2、中央が座頭谷。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

W-4 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状
Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



山地斜面、道路、谷部の復旧状況全景(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

W-4 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



山地斜面、道路、谷部の復旧状況全景 (2015.11.21)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

W-4 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : W-4

緯度(latitude): 34° 48' 40.20"

経度(longitude): 135° 18' 16.60"

所見(remarks):

太多田川中流右岸側の山腹斜面で二つの崩壊が発生した。上流側の崩壊は、麓に保全対象があったので、速やかに山腹工が施工された。下流側は保全対象がない(例えばW-3)ので、山腹工はされていない。

震災後 (After The Earthquake)

W-5

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



太多田川(六甲断層)を横断する橋の破壊状況。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

W-5 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



地震当時と同じ状況で補修は進んでいない(2005.2)。

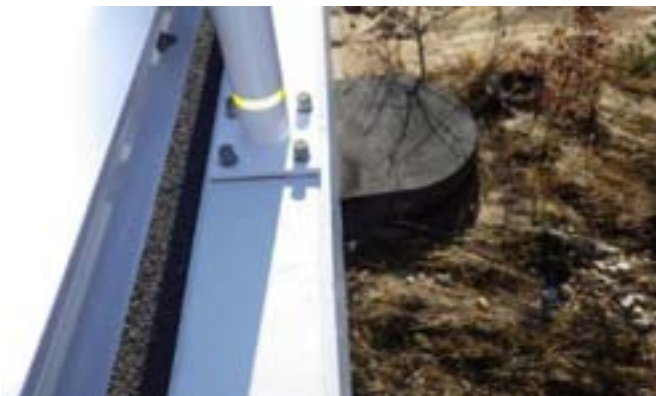
震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

W-5 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状
Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



復旧状況 (2014.12.22)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

W-5 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状 Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : W-5

緯度(latitude): 34° 48' 37.48"

経度(longitude): 135° 18' 06.40"

所見(remarks):

太多田川に架かる橋は、六甲断層を跨いでいる。この橋は、震災時断層の影響を受け、被災した。現在、橋は大幅に改修されたため、震災時の傷跡は確認できない。

震災後 (After The Earthquake)

W-6

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



太多田川左岸に沿う道路法面や側壁に現れている破壊の状況
(W-1へ)(地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

W-6

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



地震当時と同じ状況で補修は進んでいない(2005.2)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

W-6

太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge



復旧状況 (2015.11.3)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

W-6 太多田川沿い右岸山地斜面の崩壊と、道路・橋の変状

Slope Collapse on Right Side of OTATARIVER and Damage to Road and Bridge

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : W-6

緯度(latitude): 34° 48' 37.08"

経度(longitude): 135° 18' 07.76"

所見(remarks):

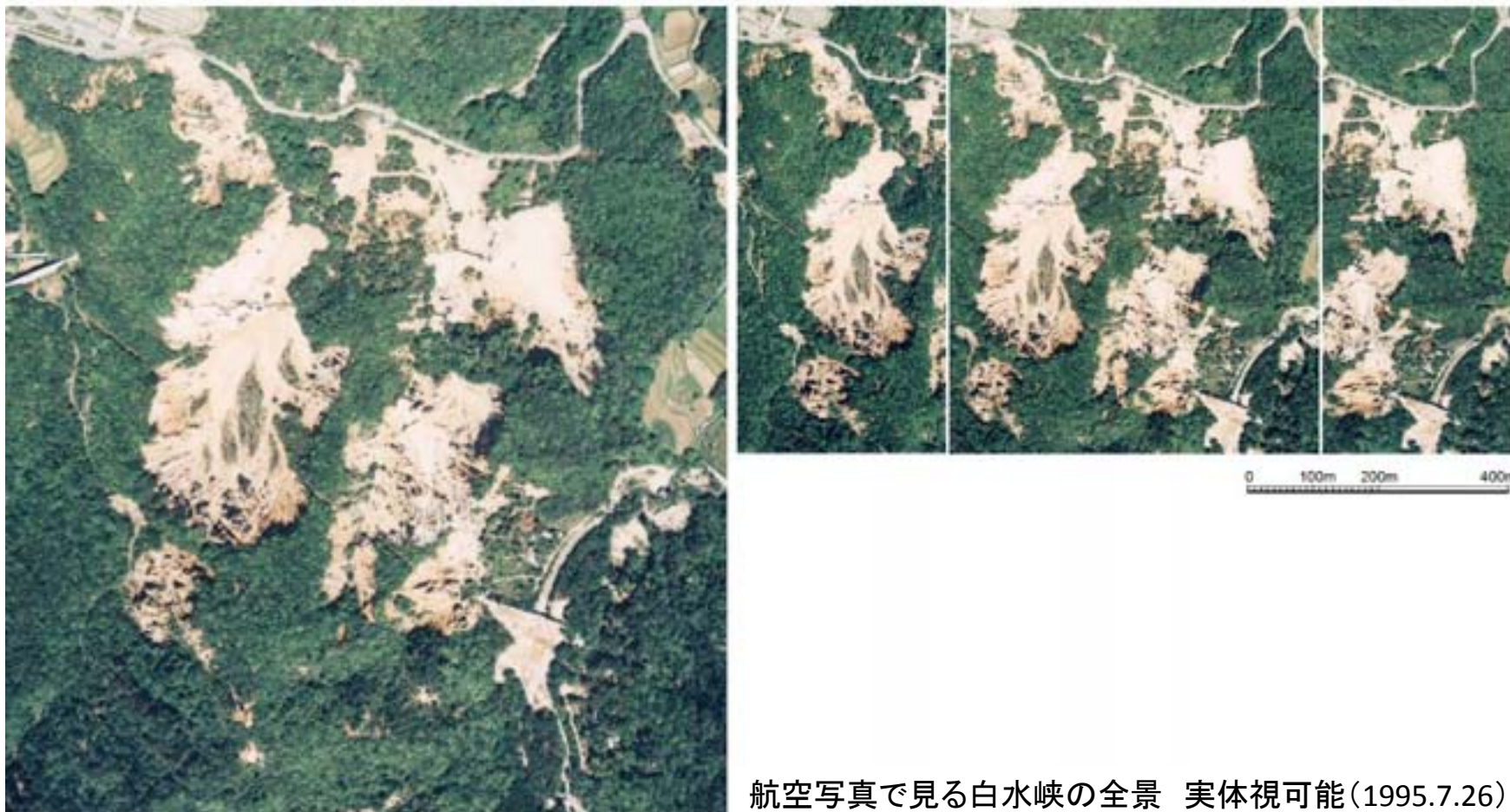
震災時、太多田川左岸側の練石積みや路肩に亀裂などの変状が発生した。現在は、補修されて、これらの痕跡は確認できない。

震災後 (After The Earthquake)

X-1

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



航空写真で見る白水峡の全景 実体視可能(1995.7.26)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

X-1

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



斜め航空写真による全景(2007.5.3)。山腹工による復旧、砂防ダムの新設等が進む。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-1

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



斜め航空写真による全景(2015.10.9)浸食・土砂流出が進行中。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-1

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : X-1

緯度(latitude): 34° 48' 01.02"

経度(longitude): 135° 16' 13.33"

所見(remarks):

白水峡周辺は、広い範囲で風化花崗岩が露出したバッドランドで、震災時には、多くの崩壊が発生し、山腹工や砂防ダムが施工された。その後大規模な崩壊はないが、表層の浸食や土砂の流失は進行しており、植生が定着しない。

震災後 (After The Earthquake)

X-2

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



白水峡西北部。白水峡左岸側花崗岩の風化断面、上方赤褐色部は高位段丘礫層。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

X-2

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してないが浸食・土砂流出がゆっくりと進行中(2005.11)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-2

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化していないが浸食・土砂流出が進行中(2015.9.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-2

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : X-2

緯度(latitude): 34° 48' 02.81"

経度(longitude): 135° 16' 09.85"

所見(remarks):

白水峡の急崖には、風化花崗岩の上に褐色の行為段丘礫層が見られる。震災以後大規模な崩壊などは発生していないが、表層の浸食、土砂の流出がゆっくり進行中。

震災後 (After The Earthquake)

X-3 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



白水峡西南部・バッドランド内の状況。
元来バッドランドが発達する地区であつたが、近接して露頭を見ると地震の衝撃で再崩壊しているところも多いことがわかる。



10年後 10 Years Later



20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

X-3

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してないが浸食・土砂流出がゆっくりと進行中(2005.12)。

斜面表層の含水比が比較的高い所でかつ土砂移動が少ない箇所では植生が定着。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-3 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してないが浸食・土砂流出が進行中(2015.9.29) 植生定着範囲が減している。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-3 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : X-3

緯度(latitude): 34° 48' 05.76"

経度(longitude): 135° 16' 21.84"

所見(remarks):

白水峡は、元来バッドランドが発達する地区であったが、震災による崩壊が多数発生し、バッドランドが広がった。震災後は大規模な崩壊は発生していないが、表層の浸食や土砂の流失が進行している。植生は含水比が高く、土砂移動の少ない部分で定着している。

震災後 (After The Earthquake)

X-4 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



地震による再崩壊の例 表面の明るい部分は崩壊し落下した部分。
岩盤の内部にも、クラックが多数生じている状況が良くわかる(図-18)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

X-4 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



侵食崩壊が進んでいるが、植生も一部定着している(2005.12)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-4 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してないが浸食・土砂流出がゆっくりと進行中(2015.1)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-4 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : X-4

緯度(latitude) : 34° 48' 5.11"

経度(longitude) : 135° 16' 15.62"

所見(remarks):

震災時に崩壊が発生し、クラックに沿って多量の岩塊が崩落した。その後は、表層の浸食と土砂の流失が進行し、斜面は丸みを帯びた形状を示すようになった。また、斜面上部などに植生の定着が見られる。

震災後 (After The Earthquake)

X-5 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



強力な衝撃による尾根筋上端部の崩壊。
左上、右上：崩壊している岩塊群を含む全景。
右下：崩壊した跡の割れ目の拡大状況(図-18)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

X-5 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



侵食崩壊が進んでいるが、植生も一部定着している(2005.11)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-5 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してないが浸食・土砂流出がゆっくりと進行中(2015.1)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-5 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : X-5

緯度(latitude): 34° 48' 5.11"

経度(longitude) : 135° 16' 15.62"

所見(remarks):

震災時に崩壊が発生し、拡大したクラックや不安定な岩塊が斜面上に見られた。その後、大きな変化はないが、表層の浸食・崩壊と土砂の流失が進行し、斜面は丸みを帯びた形状を示すようになった。また、斜面上部などに植生の定着が見られる。

震災後 (After The Earthquake)

X-6 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



バッドランド内部での地震での衝撃による崩壊の状況。
上端部付近からの崩壊と崩落が目立つ(図-18)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

X-6 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



侵食崩壊が進む。崩落した岩塊は細粒化し流出(2005.11)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-6 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



徐々に斜面の浸食崩壊が上方斜面に及んでいる(2014.12.1)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-6 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : X-6

緯度(latitude): 34° 48' 04.56"

経度(longitude): 135° 16' 23.06"

所見(remarks):

震災時に発生した崩壊によって大量の岩塊が崩落した。その後は、表層の侵食崩壊が進み、斜面上方まで浸食崩壊が及んでいる。

震災後 (After The Earthquake)

X-7 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



バッドランド内部での地震の衝撃による崩壊の状況 風化の進む上方部分からの崩壊例 (図-18)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

X-7 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化していないが
浸食・土砂流出がゆっくりと
進行中(2006.12.16)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-7 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化してないが浸食・土砂流出がゆっくりと進行中(2014.12.1)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-7 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : X-7

緯度(latitude): 34° 48' 03.26"

経度(longitude): 135° 16' 23.46"

所見(remarks):

震災による崩壊によって、大量の岩塊が斜面から剥離し、崩落した。その後大きな変化はないが、表層の浸食と土砂の流失が進み、震災時に崩落した岩塊も多くが流失している。

震災後 (After The Earthquake)

X-8 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



地震の衝撃によって生じた微小クラックの例。

遠望ではわからないが、岩盤の露頭に近づいてみると、このようなクラックが多数生じていることがわかる。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

X-8 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



左上下:既設砂防堰堤上流側・下流側(2005.11)。
右下:既設砂防堰堤下流側(2006.12.16)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-8 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



大きくは変化していないが岩盤表面の風化が進み浸食、流出がゆっくりと進行中(2015.9.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-8 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : X-8

緯度(latitude): 34° 48' 06.15"

経度(longitude): 135° 16' 17.92"

所見(remarks):

白水峡の岩盤に見られる微小クラックは、地震の衝撃によって形成されたと考えられる。岩盤の周辺は侵食されているが、現在でもクラックは確認できる。

震災後 (After The Earthquake)

X-9 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



風化が若干遅れているところでは、針峰状トア地形の多いバッドランドが生じる。ここでも地震による衝撃で、岩盤の表面が崩壊している。写真中央の岩塊は、上方の明るい岩盤の部分から崩落してきたもの(図-11、図-18)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

X-9 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



崩壊発生箇所は大きくは変化してない。崩積土(岩屑主体)も増えていない(2005)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-9 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



崩壊発生箇所は大きくは変化してない。崩積土も増えていない。小岩屑の細粒化が認められる(2015.10.8)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-9 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : X-9

緯度(latitude): 34° 47' 55.70"

経度(longitude): 135° 16' 7.19"

所見(remarks):

白水峡の中で花崗岩の風化があまり進んでいない区間では、針峰状のトア(岩塔)が多い。震災時には、このトアから多量の岩塊が節理に沿って剥離、崩落した。時間の経過とともに崩落岩塊は風化が進みマサ化している。

震災後 (After The Earthquake)

X-10 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



地震の衝撃による岩盤表面の剥離(図-11、図-18)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

X-10

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

欠

(20年後の写真あり)

無し

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-10 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



浸食により頂部の岩塊が消失した(2015.10.7)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

X-10 白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



10年後 (10 Years Later)

20年後 (20 Years Later)



欠

(20年後の写真あり)

箇所 (point) : X-10

緯度(latitude): 34° 47' 58.90"

経度(longitude): 135° 16' 18.16"

所見(remarks):

地震の衝撃により岩盤表面が剥離崩落した。20年後岩盤頂部が、風化浸食が進んだため、崩落した。

無し

震災後 (After The Earthquake)

X-11

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



割れ目の密度の高い花崗岩の岩盤表面が、地震の衝撃で剥離し、落下している状況を示す
(図-11、図-18) (X-1へ) (地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後 (10 Years Later)

X-11

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

消滅

無し

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

X-11

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

消滅

無し

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

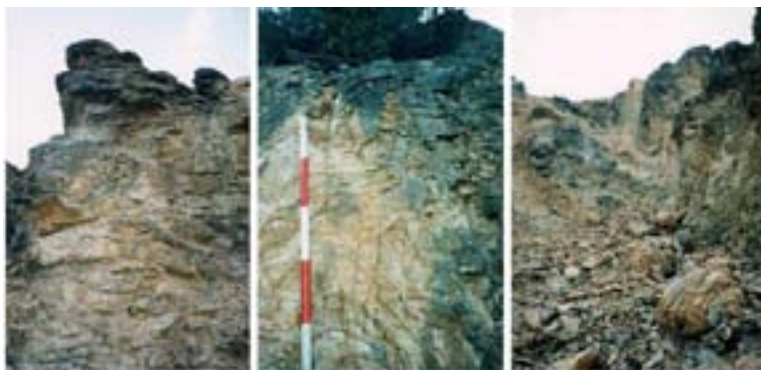
比較(Comparison)

X-11

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)

消滅

無し

10年後 (10 Years Later)

消滅

無し

箇所 (point) : X-11

緯度(latitude) :

経度(longitude):

所見(remarks):

節理の発達した花崗岩の岩盤。地震の衝撃で、大量の岩塊が剥離し、崩落した。その後の浸食と崩壊で、この撮影ポイントは現在はない。

震災後 (After The Earthquake)

Y-1 裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity



裏六甲側の主断層(六甲断層)の露頭。

今回の地震では動いてない。

左上: 写真の右側は流紋岩Rhyolite、右側は花崗岩Granite。

左下: 破碎帯の断層粘土部。

右: 白水峡側を望む。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Y-1

裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity



左上: 六甲断層帯(有馬層群:流紋岩類、六甲花崗岩および段丘層を切る断層)の一部が露出する風化浸食地形。浸食・土砂流出がゆっくりと進行中(2005.11)。

左下: 風化浸食進む(2005.11)。

右下: 周辺の樹木成長(2005.11)。



震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

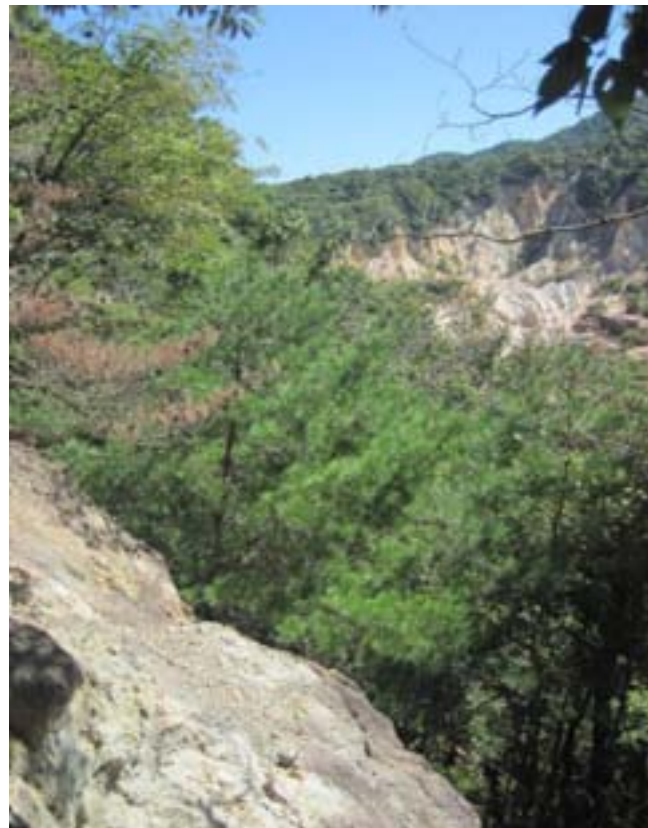
比較 Comparison

20年後(20 Years Later)

Y-1

裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity



右下: 周辺の樹木成長(2015.9.28)。

左上: 浸食・土砂流出がゆっくりと進行中(2015.9.28)。

左下: 風化浸食進む(2015.9.28)。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

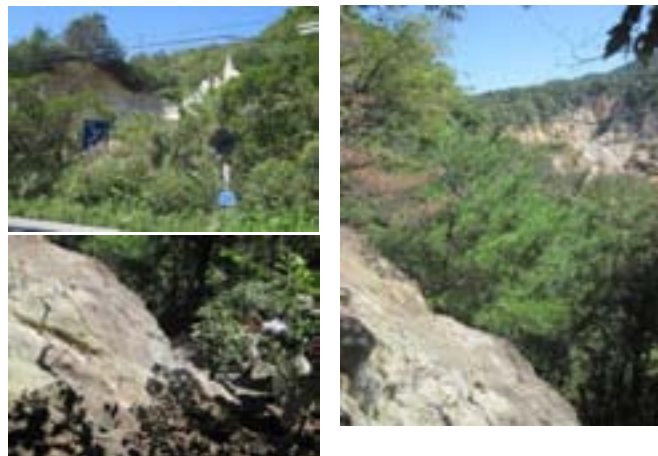
Y-1 裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : Y-1

緯度(latitude): 34° 48' 10.13"

経度(longitude): 135° 16' 06.42"

所見(remarks):

六甲断層の露頭。この断層を境に有馬層群(流紋岩類)と花崗岩が接している。断層に伴う破碎帯には断層粘土が見られる。

震災後 (After The Earthquake)

Y-2

白水峡周辺の崩壊と変状

Mountainous HAKUSUIKYO River Badland Topography Made Worse by Earthquake



白水峡バッドランド内部の小断層(その1)。

接近して詳細に断層部を観察すると、割れ目が若干開き、下方には岩片が落下している。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Y-2

裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity



大きくは変化していないが岩盤の亀裂沿いや表面の風化が進み浸食、流出がゆっくりと進行中(2005.11)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

Y-2 裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity



大きくは変化していないが、岩盤の亀裂沿いや表面の風化が進み浸食、流出がゆっくりと進行中(2015)。



震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

Y-2 裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : Y-2

緯度(latitude) : 34° 48' 10.13"

経度(longitude) : 135° 16' 06.42"

所見(remarks):

白水峡バットランド内に見られる小断層。大きくは変化してないが、岩盤の亀裂沿いや表面の風化が進み浸食、流出がゆっくりと進行中。

震災後 (After The Earthquake)

Y-3

裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity



白水峡バッドランド内部の小断層(その2)。
若干割れめが開き、下方には岩片・岩粉が落下している (Y-1へ) (地域とテーマへ)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Y-3

裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity



大きくは変化してないが岩盤の亀裂沿いの剥離、
細粒化が進み浸食、流出がゆっくりと進行中(2005.11)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

Y-3

裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity



大きくは変化していないが岩盤の亀裂沿いの剥離、細粒化が進み浸食、流出がゆっくりと進行中 (2015)。

急崖の足元は、10年前に比べて土砂が1mほど堆積している。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

Y-3 裏六甲側の主断層と小断層群の状況

Change in Faults and in their Vicinity

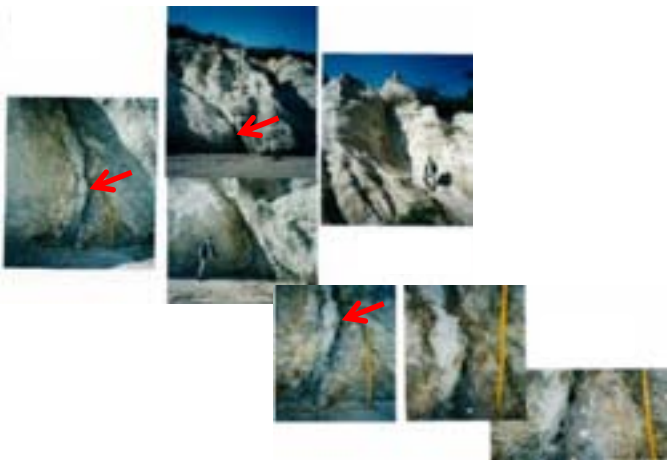
震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : Y-3

緯度(latitude): 34° 48' 10.13"

経度(longitude): 135° 16' 06.42"

所見(remarks):

白水峡バッドランド内に見られる小断層。震災時から20年後の現在までで断層が活動した兆候は見られない。ただ急崖の足元は、土砂が1mほど堆積している。

震災後 (After The Earthquake)

Z-1 有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊

Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings



崩壊地周辺の空中写真。○内が崩壊地(1995.1.20)。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Z-1

有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊

Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings



斜め航空写真による全景(2007)。

震災後 After The Earthquake

20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後①(20 Years Later1)

Z-1 有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊
Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings



空中写真による全景(2014.8.20)。

20年後② 20 Years Later2

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

20年後②(20 Years Later2)

Z-1 有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊

Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings



斜め航空写真による全景(2015.10.9)。

20年後① 20 Years Later1

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

比較(Comparison)

Z-1 有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊

Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings

震災後 (After The Earthquake)



20年後 (20 Years Later)



10年後 (10 Years Later)



箇所 (point) : Z-1

緯度(latitude): 34° 47' 43.47"

経度(longitude): 135° 14' 36.43"

所見(remarks):

震災により「有馬温泉大屋敷」背後山地の造成地から崩壊が発生し、麓の旅館が危険な状態になった。その後崩壊地には、のり枠+ロックボルト工が施工された結果、斜面は安定し、植生によって覆われてきている。

震災後 (After The Earthquake)

Z-2 有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊 Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings



斜面崩壊の状況 左上: 崩壊地の上端部。 右上: 崩壊地全体が見られる斜め航空写真。

10年後 10 Years Later

20年後 20 Years Later

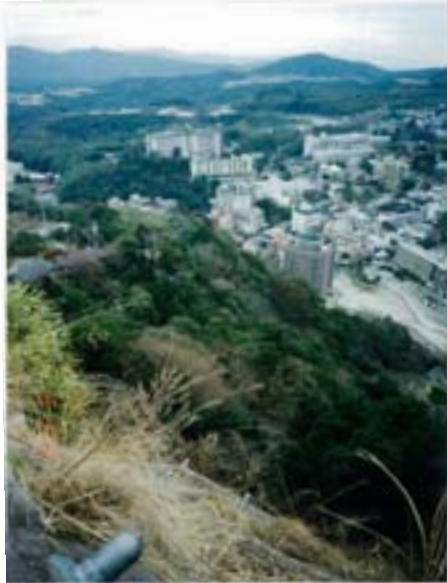
比較 Comparison

10年後(10 Years Later)

Z-2

有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊

Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings



復旧後の状況<現場打法砕工+ロックボルト工> (2005.3)。

震災後 After The Earthquake

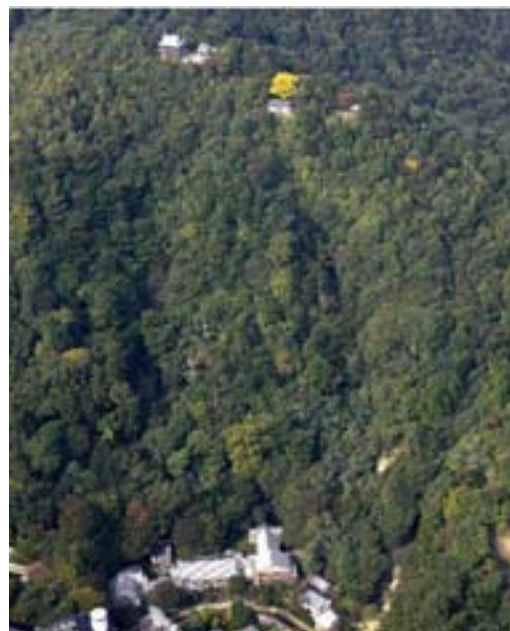
20年後 20 Years Later

比較 Comparison

20年後 (20 Years Later)

Z-2 有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊

Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings



斜め航空写真による全景 (2015.10.9)。樹木の成長が顕著で、完全復旧している。
右下: 斜面对策工(のり砕工)の現況。

震災後 After The Earthquake

10年後 10 Years Later

比較 Comparison

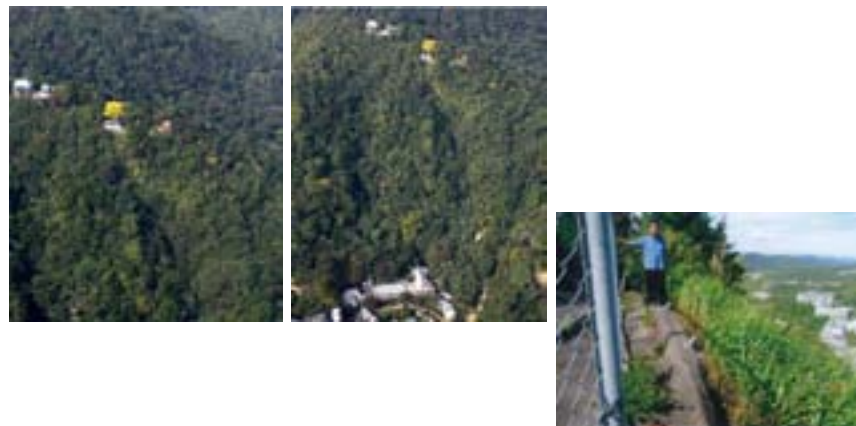
比較(Comparison)

Z-2 有馬温泉大屋敷背後山地の斜面崩壊 Collapse of Mountain Slope Behind ARIMA Spa Buildings

震災後(After The Earthquake)



20年後(20 Years Later)



10年後(10 Years Later)



箇所 (point) : Z-2

緯度(latitude): 34° 47' 43.47"

経度(longitude): 135° 14' 36.43"

所見(remarks):

震災により山上の造成地から崩壊が発生した。崩壊した花崗岩は小岩片に割れやすいという裏六甲に多い特徴を持つ。対策工として、のり枠+ロックボルト工が施工された後、斜面は安定した。現在では、植生に覆われ、崩壊地跡を識別するのは困難である。

A-5 苧川谷(おがわだに)

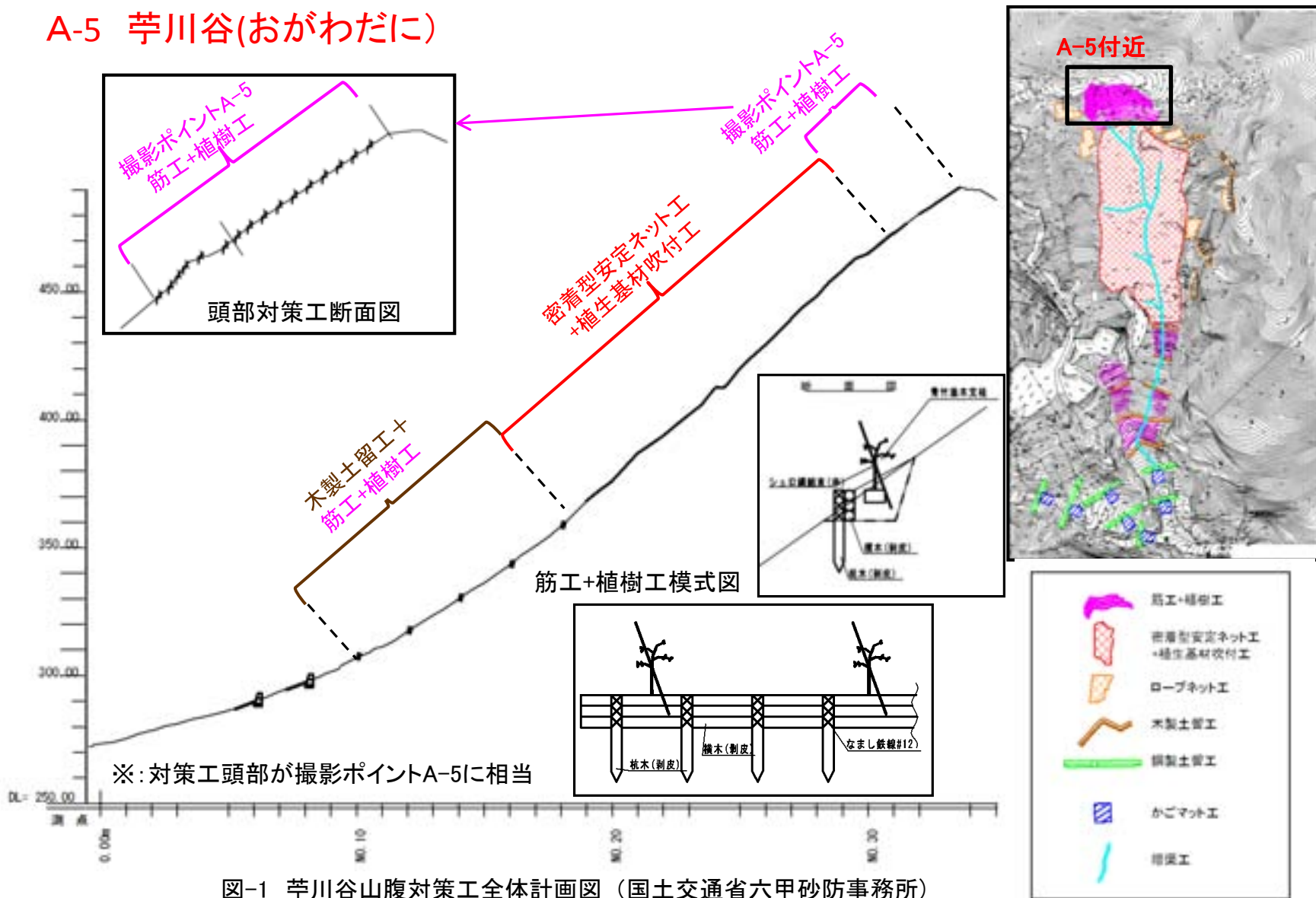


図-1 苧川谷山腹対策工全体計画図 (国土交通省六甲砂防事務所)

Fig.1 Planning Cross Section of Prevention Structure for Collapse Failure in Ogawadani

A-5 比較 A-5 Comparison

Q 百合ヶ丘（ゆりがおか）

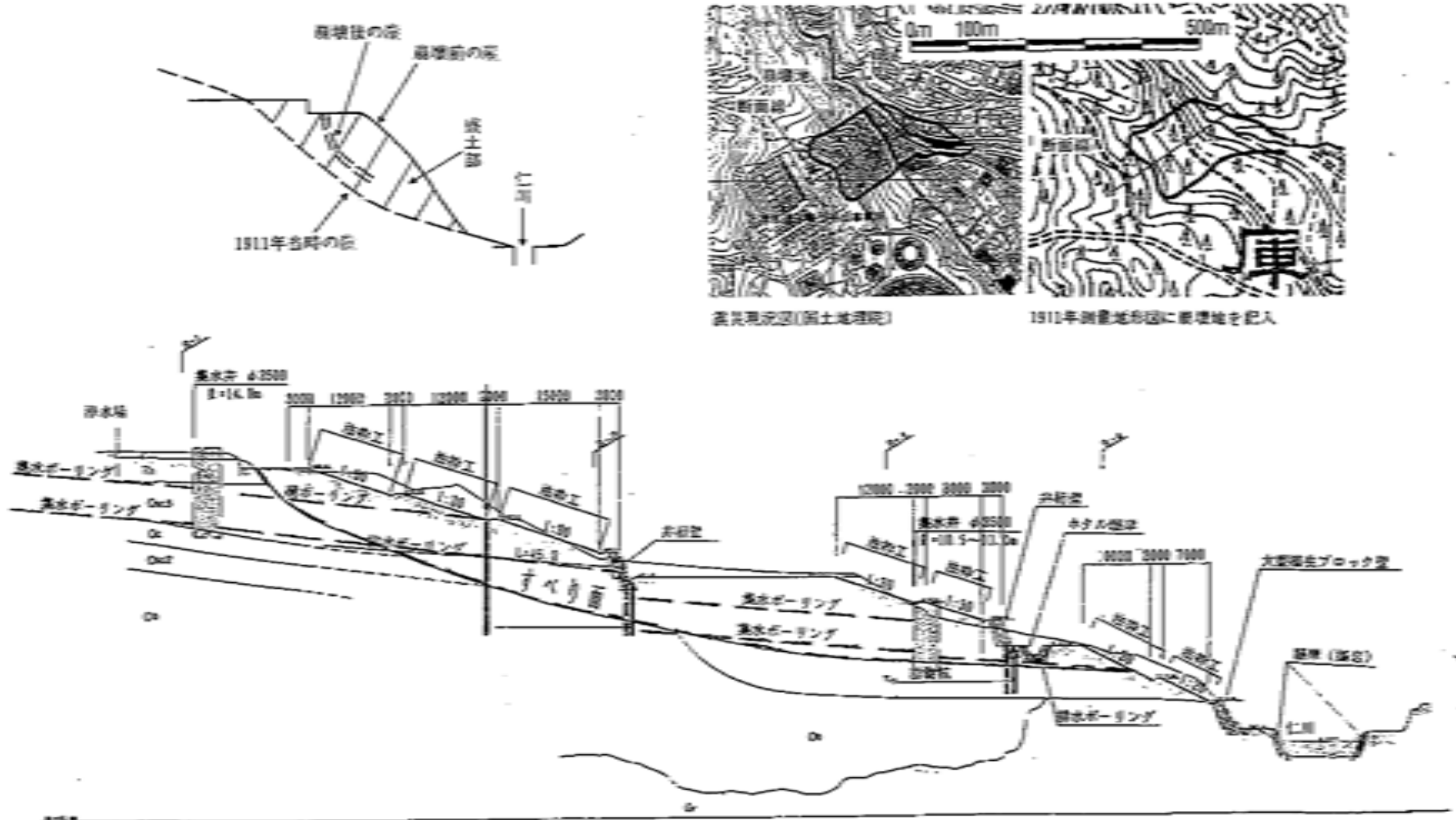
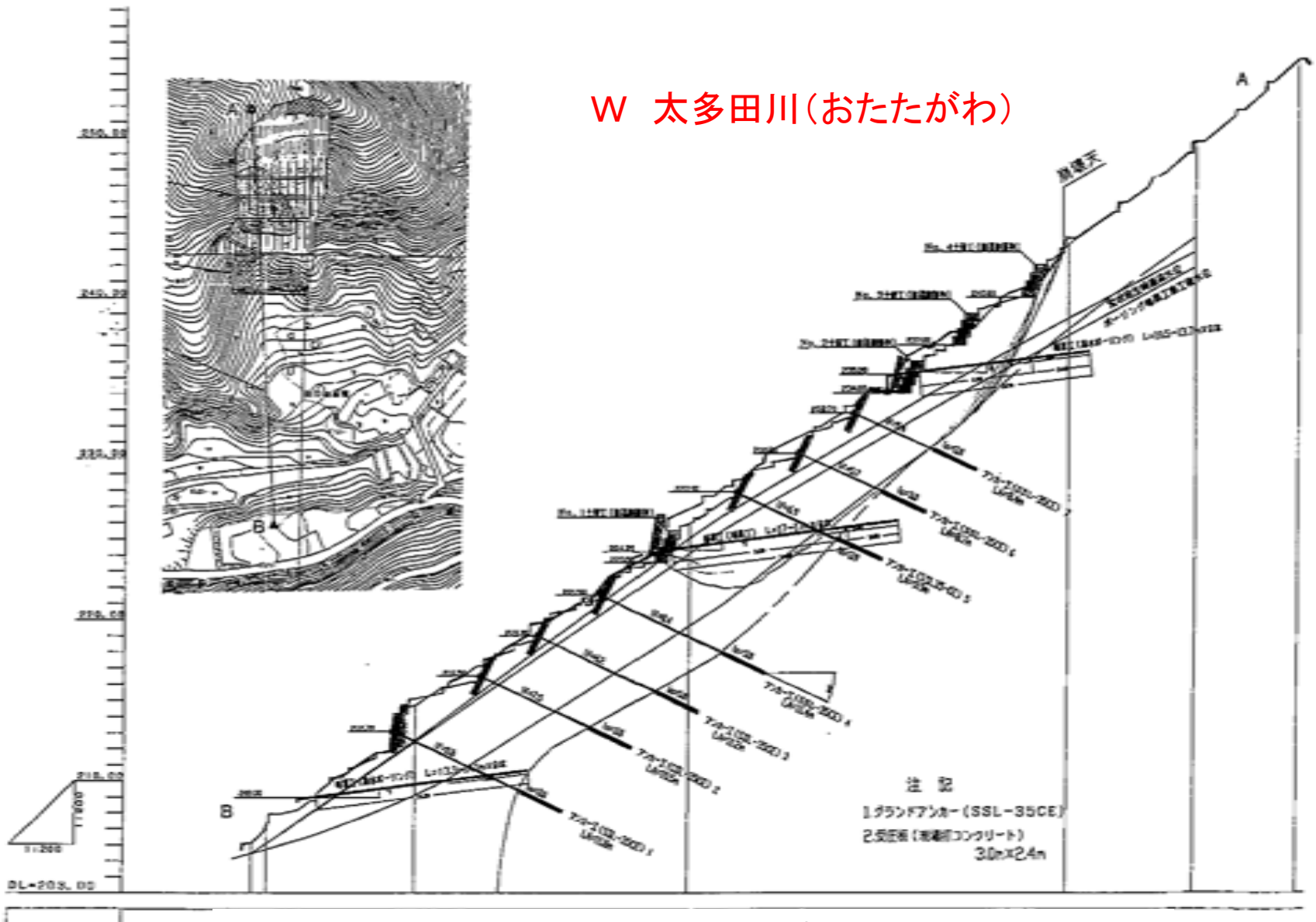


図-2 西宮百合ヶ丘付近の旧・新地形図・斜面崩壊の模式断面図と砂防工事図(兵庫県砂防課)

Fig.2 Map of Before and After Earthquake Topography and Erosion Prevention Structures in the Landslide Area

Q-1比較 Q-1 Comparison

W 太多田川(おたたがわ)



20年後のエピローグ

1995年1月17日に発生した「阪神淡路大震災」から20年を経過した現状は、回復の早い地域・少しずつ回復している地域・まったく回復していない地域に分かれた。

さらに現地の状況からは、自然治癒を待つ地域・砂防工事と植栽工事(植林)を行い回復を人工的に進めた地域に分けられた。

砂防工事と植栽工事を進めた地域では、10年後から回復が急速に進み出した地域・20年後にはほぼ回復してきている地域・完全に回復した地域がある。

このような状況がわかるように、各地の10年後・20年後の写真を抽出して示し、それぞれの立場や専門分野から変化の状況とその要因を分析できるように編集することに努めこの報告書を作成した。

Twenty years after the Great Hanshin-Awaji Earthquake:Epilogue

During the last twenty years, present conditions of sites in the quake-effected area can be divided into three types: rapidly recovering, slowly recovering, and not recovering. Furthermore, sites can be divided into: those recovering naturally, and those recovering due to human influence, such as the construction of erosion-control works and/or tree planting, etc. In areas where erosion-control works and/or tree planting was done, in the 10 year period after the Quake, recovery was rapid, and by 20 years after the Quake, recovery was virtually or entirely complete.

What can be understood from the changes in these conditions? By clicking the CD to view the pictures 10 years and then 20 years after the Quake, experts from each field will be able to analyze the photos to determine exactly what has happened and why and then report on these. Their results would then be edited and published thus completing this study and making it available for reference in future disaster and recovery-related work.

20年前出版時のエピローグ

六甲山地の山体を刻み、現在の地形を形成させてきたのは、主として集中豪雨発生時の山腹崩壊や侵食による。しかし、六甲山地の山体の骨組みを形成させたのは、今回のような大地震を伴う山地の継続的隆起すなわち地殻変動の結果である。

集中豪雨は、数年・数十年間隔で襲ってきているため、体験者も多くその時の記録も残されているのに対し、今回のような大地震発生は数百年から千年間隔で発生する現象で、タイムインターバルがきわめて長いため、六甲山地の場合は実体験者による記録が無い。

そのような大地震を、今回我々は体験したのである。その結果は、山体が隆起したことのみならず、集中豪雨時とは異なったタイプの大規模な斜面崩壊や流水を伴わない岩石ナダレ・粉体流を各地で発生させた。さらに飛び石現象や岩壊表面の強力な衝撃による剥離現象など強震時特有な挙動も観察された。

そこで「本CD-ROM」では、今回の大地震発生時に六甲山地で生じた地形変状の諸現場を可能な限り山地の各地および各現象の微・小・大規模ごとに、はじめての記録として残すことに務めた。さらには、それらの現象や状態が今後どのような経過をたどっていくのかも追跡していけるように配慮した。

近畿地方には、六甲山地同様の地史をたどっている地形が、生駒山地・比叡山地・比良山地・鈴鹿山地など身近に存在する。そこではいずれ同様な事態や現象が発生することが予測される。また、今回の地震発生後に対応してきた困難な「地震砂防」の体験も特異な作業例として生かされるものとする。本CD-ROMが、六甲山地での記録から、さらには同様山地での将来発生時の現象例や対応の目標として、各地で利用されることを期待する。

EPILOGUE(20Years ago)

The present topography of Mt.Rokko was formed mainly by intensive rainstorms which caused surface land collapse and erosion. However, Mt. Rokko itself was formed by geological uplifting which is accompanied by large earthquakes such as the great Hanshin earthquake of 1995. This uplifting continues today and will do so too in the future.

Intensive rainstorms occur at intervals of several years to several dozen and have been experienced by many people. In contrast, large earthquakes only happen once in several hundred or several thousand years, so nobody alive today in the Kobe area ever experienced one until that fateful day in the winter of 1995.

That large quake caused slopes to collapse, rockfalls and landslides etc. of types different than those that are caused by intensive precipitation events. In addition to these, we observed large boulders being thrust up into the air, known as “jumping stones” in Japan, and the exfoliation of rock surfaces caused uniquely by intensive seismic activity.

In this CD-ROM ,we have tried to make a detailed record of those earthquake-caused phenomena in many places and at several scales, micro, meso and macro. It is the first time to record such topographic changes in Japan. These phenomena continue to change, and we intend to follow them over time, record what we observe and report subsequently.

In the Kinki District in west-central Japan, there are many other mountains with a geological history similar to that of Mt.Rokko, such as Mt.Ikoma near Osaka, Mt. Hiei near Kyoto, and Mt.Hira and Suzuka near Lake Biwa. In those areas, someday a seismic event similar to that of 1995 in the Kobe area is likely to occur. Various anti-hazard measures were implemented following that quake, such as “sabo” sand stabilization, and a record of their effectiveness or lack of same may be useful in other areas in the future.

It is our hope that this CD-ROM with its record of what happened in the Mt.Rokko area in 1995 will prove to be of value when similar seismic events occur elsewhere sometime in the future.

終
END

1995.1.17 大地震と六甲山地

写真によるその変形・変状の記録(20年間の経年変化)

Mt.Rokko and the Great Hanshin Earthquake of January 17,1995:
The Photographic Records of Landform Changes and Conditions after 20 Years

2016.1

奈良大学 名誉教授 池田 碩

Emeritus Professor, Nara University Hiroshi Ikeda

国土交通省近畿地方整備局 六甲砂防事務所

Ministry of Land, Infrastructure and Transport and Tourism

Kinki Division ROKKO Sabo Office

〒658-0052 兵庫県神戸市東灘区住吉東町3-13-15 TEL:078-851-0535 FAX:078-851-0828
3chome13-15.Sumiyoshi-Higashimach.Higashinada-District.KOBE-City.JAPAN

<http://www.kkr.mlit.go.jp/rokko>



2016年

奈良大学 名誉教授 池田 碩
Emeritus Professor, Nara University Hiroshi Ikeda

国土交通省近畿地方整備局 六甲砂防事務所
Ministry of Land, Infrastructure and Transport and Tourism
Kinki Division ROKKO Sabo Office