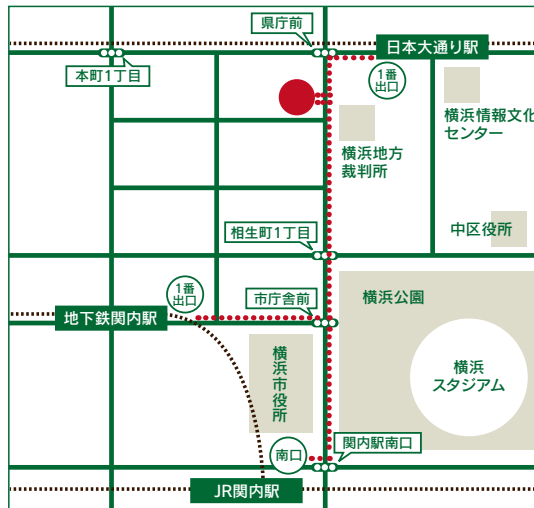


# 市民セミナー“日本ってどんな国”

— 首都直下地震への備え —

## 横浜市開港記念会館へのアクセス

〒231-0005 神奈川県横浜市中区本町1丁目6番地



### ▶ 電車でお越しの場合

- ・JR京浜東北線・根岸線「関内駅」南口から徒歩10分
- ・市営地下鉄線「関内駅」1番出口から徒歩10分
- ・みなとみらい線「日本大通り駅」1番出口から徒歩1分

### ▶ バスでお越しの場合

- ・「本町1丁目」から徒歩1分
  - ・「日本大通り駅・県庁前」から徒歩3分
  - ・「開港記念会館前」から徒歩1分
- ※朝・夕のみの運行になります

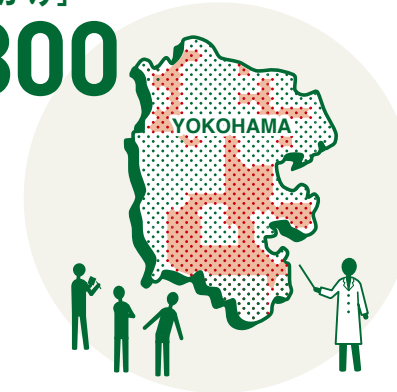
- 共催: 横浜市、一般社団法人全国地質調査業協会連合会
- 後援: 国土交通省、総務省、神奈川県、NHK横浜放送局
- 協力: 国立研究開発法人海洋研究開発機構、関東学院大学

### お問い合わせ先

一般社団法人全国地質調査業協会連合会 TEL.03-3518-8873 FAX.03-3518-8876  
e-mail. jgca@zenchiren.or.jp https://www.zenchiren.or.jp/

横浜市の土砂災害警戒区域  
にある「がけ」

9,800



全国の地すべり防止地域

6,800



日本にある活断層の数

2,000



世界中で起きた  
M7以上の地震の回数

900



当日は  
「市民相談窓口」  
を設置します!

いよいよ無関心ではいられない

■開催日: 平成28年7月22日(金) 13:00-17:00 pm

■場 所: 横浜市開港記念会館 入場無料、事前申込み不要

〒231-0005 神奈川県横浜市中区本町1-6

プログラムI: 講演会「市民セミナー／日本ってどんな国」

▶13:00~16:00(開場 11:30) 会場:1階「講堂」 定員:先着250名

\*事前申込不要

\*定員になり次第受付終了

プログラムII: 同時開催 展示会

▶11:00~17:00 会場:1階「1号室」 \*入場自由

## 本セミナーのご案内

毎年各地に被害をもたらす大型台風やゲリラ豪雨。

発生確率が高まる首都直下地震――。

我が国における自然災害の被害と経済損失、ならびにその後遺症は、後を絶つことはありません。

また、横浜市においては、人口集中地域に斜面が多く分布していることから

“斜面都市”などとも言われ、

土砂災害警戒区域にある崖は約9,800箇所にのぼります。

本セミナーでは、最新の災害リスクシミュレーションや防災、

減災に関する様々な対策、取り組み事例、

また、私たちの住む横浜の災害リスクと、被害を最小限に抑えるための対策等を、

最新の研究事例と共に、皆様にわかりやすくご紹介して参ります。

これを機会に、皆様が暮らす場所にはどのような災害リスクがあり、

リスクを軽減するためにはどうすべきかを知り、ぜひ今後の防災・減災にお役立て頂きたい、

一人でも多くの皆様のご参加をお待ちしております。

## ■プログラム概要

プログラムⅠ 講演会「市民セミナー／日本ってどんな国」 ▶ 13:00～16:00 会場：1階「講堂」  
(開場11:30)

講演1

▶ 13:00～14:00

「南海トラフ巨大地震、首都直下地震にどのように備えるか？―減災科学の勧め―」

金田 義行 氏 国立大学法人香川大学 学長特別補佐  
国立研究開発法人海洋研究開発機構 研究推進担当役  
国立研究開発法人防災科学技術研究所 参与

講演2

▶ 14:10～15:00

「地盤の液状化被害への備え」

若松 加寿江 氏 関東学院大学 理工学部 教授

講演3

▶ 15:10～16:00

「横浜市のがけ地総合対策」

横浜市建築局建築防災課がけ・狭あい担当課長



## Civic seminar in YOKOHAMA

■セミナー 市民セミナー“日本ってどんな国”

■開催日 平成28年7月22日(金) ▶ 13:00-17:00

■場所 横浜市開港記念会館

〒231-0005 神奈川県横浜市中区本町1-6

プログラムⅡ 展示会 ▶ 11:00～17:00 会場：1階「1号室」

展示1

横浜のがけ地調査 ―どうやって調査するの―

神奈川県地質調査業協会

展示2

横浜市の建築防災に関する取組

横浜市建築局

展示3

最新の地質調査技術

一般社団法人全国地質調査業協会連合会 会員企業

展示4

招待展示

国立研究開発法人海洋研究開発機構 関東学院大学 NPO法人地学オリンピック日本委員会





# プログラムI 講演会「市民セミナー／日本ってどんな国」

講演1

▶13:00～14:00 会場:1階「講堂」

## 南海トラフ巨大地震、首都直下地震にどのように備えるか？ —減災科学の勧め—

大津波による甚大な被害を引き起こした東日本大震災から既に5年が経過しました。しかしながら復興はまだ道半ばです。また、21年を経過した1995年阪神・淡路大震災はまさに甚大な地震災害でした。では、次の南海トラフ巨大地震や首都圏直下地震の被害はどうでしょうか？

南海トラフ巨大地震(図1)では、大津波被害に加え、強震動と長周期地震動被害、液状化被害、火災ならびに地盤沈下などの広域複合災害(図2)が想定され、首都圏直下地震では大都市圏の震災であり、阪神・淡路大震災を上回る被害が想定されます。ここ横浜市では、1923年の大正関東大震災の際に甚大な被害を被っています。次の首都圏直下地震がたとえ大正関東地震のような地震でないとしても、大都市圏を襲う直下地震であることは間違いありません。南海トラフ巨大地震では最大級としてM9地震を想定していますが、M9でなくても1707年宝永地震(M8.6)、1854年安政東海・南海地震(M8.4)、1944/1946年の昭和東南海地震(M8.0)/南海地震(M8.2)の地震においても甚大な被害を引き起こしたことを再認識す

る必要があります。では、次の南海トラフ巨大地震や首都圏直下地震への備えとしてどのようなことが必要でしょうか？

これらの地震津波災害への「備え」の提案を以下に示します。

### 提案① 地震や津波をいち早く捉え迅速な避難や対応する科学・技術研究の推進

南海トラフ震源域に設置されたDONETや東北沖のS-NETといった海域の観測網の整備です。これは震源域に設置された地震計、水圧計等が整備された観測網からのリアルタイムデータを活用する科学・技術です。

### 提案② 耐震化、津波被害軽減等の複合災害対策の推進

地震動被害軽減や津波被害軽減や避難を迅速に行なうための技術です。

### 提案③ 実効性のある訓練と人材育成の実施

シミュレーションやVR技術を用いたシナリオなしの災害対応訓練と人材育成です。

### 提案④ 震源域の実像解明研究とシミュレーション研究の推進

南海トラフ巨大地震震源域や首都圏直下地震の実像解明のための地震調査観測研究と被害予測、発生予測研究です。

### 提案⑤ 被害軽減・迅速な復旧復興のための減災科学の推進

以上が私からの提案ですが、提案①は先進的な科学・技術の活用、提案②の耐震化は言うまでもありませんが、提案③は従来の想定通りの訓練ではなく、個々の人々が自身の知識と行動のギャップを認識し(気づき)、また、想定外の事案にどのように対応すべきか(災害時の対応に正解はないものの、その状況下でのより良い対応)を習得することを目的とした訓練です。

一方、提案④については、甚大な被害が想定される南海トラフ巨大地震や首都直下地震の地震像に迫る

研究と、その成果に基づく高度なシミュレーションによるハザード、被害想定研究の推進です。

このためには、地下構造や地殻活動情報が必要不可欠です(図3)。各シミュレーションに関しては、不確実性も考慮した予測研究や、様々な複合災害のイメージを共有することで、的確な対策、対応を期待できます。

提案⑤は、被害軽減を前提として、いかに迅速に復旧復興を為し得るか？ これはまさに今後の日本の減災・強靱化対策です。このためには、減災科学(理工学、社会科学などの総合科学として)の推進とその人材育成が必要です(図4)。

南海トラフ巨大地震や首都直下地震は必ず起こる地震です。日本は世界でも有数な地震津波ならびに火山大国です。その状況を十分認識して、今後の地震津波の被害を軽減し、迅速な復旧復興を目指す減災科学に取り組むことが重要です。



Yoshiyuki Kaneda  
**金田 義行 氏**

国立大学法人香川大学 学長特別補佐  
国立研究開発法人海洋研究開発機構 研究推進担当  
国立研究開発法人防災科学技術研究所 参与

#### 講演者プロフィール

<略歴>現在:香川大学学長特別補佐、四国危機管理教育・研究・地域連携推進機構副機構長 特任教授。理学博士:東京大学理学系研究科大学院 地球物理学専攻修士課程 修了。これまで、石油公団(現:JOGMEC)、大林組技術研究所、海洋研究開発機構ならびに名古屋大学において地殻構造研究、地震研究、シミュレーション研究ならびに減災科学を推進。  
<所属学会>日本地震学会、地震工学会、物理探査学会、災害情報学会、AGU、EGU  
<最近の活動>DONETデータを用いたリアルタイム津波評価研究、強靱化研究の推進。地下構造のモデル化研究に従事。

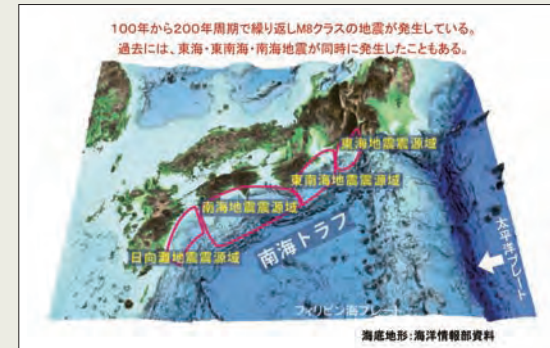


図1\_南海トラフ巨大地震震源域



図2\_広域複合災害

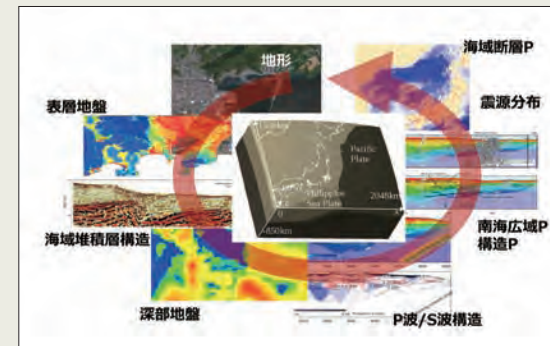


図3\_地下構造モデルのイメージ



図4\_減災科学の概要

講演2 ▶14:10～15:00 会場:1階「講堂」  
**地盤の液状化被害への備え**

**1. 東日本大震災における液状化被害**

地盤が液状化すると、固い地層に達する杭で支持されていない建物などは、傾いたり地中に沈み込む(図1)。地中に埋設された水道やガスなどの配管類や下水のマンホールは浮き上がり、使えなくなる。住宅などが傾くと、戸の開け閉めの不具合や隙間風の発生といった障害だけでなく、めまい・吐き気・頭痛などの健康障害が生じることがある。個人差があるが、床の傾斜角が1/100(0.6度)程度に達すると、ほとんどの人に健康障害を生じて建物の水平復元工事を行わざるを得なくなる。2011年の東日本大震災では、東北地方と関東地方の全都県193の市区町村で液状化による被害が発生し、その範囲は、南北約650kmに及んだ(図2)。液状化による被害家屋数は、浦安市の約9,700棟を筆頭に約27,000棟に上った。

**2. 液状化は同じ場所で繰返し起こる**

液状化現象とは、地震などの揺れで地盤が一時的に液体のようになり建物など構造物を支える力がなくなる現象である。図3は、地盤中の砂の粒子を拡大して

液状化が発生するしくみを示している。①は砂粒がかみ合っており、物を支える力、すなわち「支持力」を発揮している。ところが、②のように地震などにより地盤が揺されると、砂粒の間のかみ合わせが一時的に外れて③のように地下水の中に砂の粒が浮いて砂粒混じりの液体になる。地震の揺れがおさまると、水中に漂っていた砂粒は④のように沈殿して、再び固体になるが、一度、地中に沈み込んだり傾いてしまった建物や工作物は元の状態に戻らない。液状化した後は、⑤のようになるという説明図をよく見かける。⑤のように砂粒が隙間なく堆積すれば、次に地震が起きても液状化は起こらない。しかし、実際には、④のように再びゆるい状態に堆積すると考えられている。したがって、一度地盤が液状化しても、次に大きな地震が来れば再び液状化する可能性がある。実際、数十年間で4回液状化被害を受けた事例もある。

**3. どんな場所が液状化しやすいか**

液状化が起こる地盤条件は、(1)砂を多く含む地盤で、締め固まっていない地層、(2)地下水以下の地層(地下水位が浅い土地)、(3)地震の揺れが強い。この

3つの条件がすべて揃うと、地盤は液状化する。ある敷地に液状化が起こりそうな地層が存在するか否かは、地盤調査をして、液状化が起こりうる砂がちの土があるか否か、ある場合は、締め固まり具合、深さ、厚さ、地下水位などを調べる必要がある。しかし、地盤調査は土地の購入前に行うことはできない。土地選びの段階では、以下の①～③をまず調べるとよい。

- ①自治体等から公表されている液状化ハザードマップを確認する。
- ②「日本の液状化履歴マップ 745-2008」を参照して過去に液状化の履歴があるか否かを確認する。
- ③土地条件から液状化が起こりやすい土地か否かを判断する。

上記③の詳細は、表1に示すとおりである。東日本大震災の際にも、表1の土地条件の地域での被害が特に甚大だった。

**4. 液状化に備える**

液状化被害を未然に防止・軽減するための最も有効な方法は、建物直下の地盤の改良であり、大別して以下の3種類の工法がある。①地盤を締め固める、②地盤に薬液などを注入して固結させる、③地下水位を下げる。地盤改良をせずに建物の液状化被害を低減する方法としては、杭基礎など建物の基礎を強化する方法がある。実際に対策を行う場合は、専門家と相談して地盤調査を行った上で、地盤や敷地条件、施工性、近隣への影響、費用などを考慮して最も適した工法を選ぶ必要がある。被災した時のために地震保険(液状化被害も適用される)への加入も一案である。いずれにせよ、ライフラインが止まった場合に備えて、飲料水や煮炊きを必要としない食料の備蓄、風呂の水を常時溜めておく、災害用簡易トイレなどの備えが必要である。



図1 基礎地盤が液状化したために沈下した家屋(茨城県神栖市)



図2 東日本大震災における液状化発生地点(若松・先名, 2014)

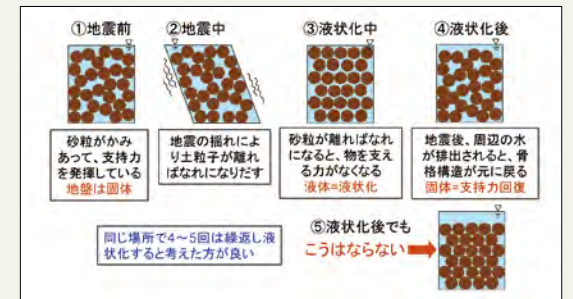


図3\_液状化発生のしくみ(若松, 2011)



Kazue Wakamatsu  
**若松 加寿江氏** | 関東学院大学 理工学部 教授

**講演者プロフィール**

<略歴>・日本女子大学住居学科卒業、早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻修了・早稲田大学博士(工学)・東京大学生産技術研究所 研究員、国立研究開発法人 防災科学技術研究所 研究員などを経て現職  
 <所属学会>地盤工学会、日本地震工学会、日本建築学会、土木学会、日本自然災害学会  
 <最近の活動>□学会活動:2011年3月土木学会東日本大震災被害調査団(地震工学委員会)副団長として被害調査、2011～2013年日本地震工学会副会長 □社会活動:国土交通省関東地方整備局事業評価監視委員会 委員、横須賀市防災会議 委員など  
 □研究活動:東日本大震災の液状化被害の実態調査を5年間継続的に実施と情報発信

土地条件(地形・土地利用履歴)	説明
最近の埋立地	埋立て後どの程度経過すれば液状化しなくなるかは、土の種類や地震の揺れの強さにもよるので一概に言えないが、例えば、東日本大震災では造成後60～70年以内の埋立地で液状化被害が顕著だった。
かつて川や沼地だった土地	かつて水面だった所は地下水位が高く、川が運んできた新しい土砂や、埋め立て・盛土など人工的に敷いた砂が堆積している。
大きな河川の沿岸	川が氾濫すると、川の水と共に川が運んできた土砂が大量にあふれ出る。水の方はやがて引いてしまうが、土砂は残る。氾濫が繰り返されるうちに、川沿いには埋立地に似た地盤が形成される。大きな川は、液状化しやすい土である砂を大量に運搬できるため、沿岸には砂が多く堆積している。
海岸砂丘の裾(すそ)や砂丘間低地	砂丘は海岸線に沿って連なる砂地の丘のような地形で、砂粒の大きさが揃った砂が緩く堆積している。砂丘の頂上の方は、地下水位が深いため液状化被害は起こりにくいが、砂丘の裾野の部分や、砂丘と砂丘の間の低地や窪地では、地下水が湧き出している場所も多く液状化が起こりやすい地盤である。
砂鉄や砂利を採掘した跡地の埋戻し地盤	砂鉄や砂利を採掘するために大きな穴を掘り、掘り上げた砂の中から砂鉄や砂利だけを取り出して、残りの砂は掘った穴に埋め戻すことが各地で行われている。このような地盤は、埋立地と同じように液状化し易い地盤である。
丘陵・台地の谷や沢を埋め立てた造成地	丘陵や台地を宅地化する場合、急斜面や谷底には家は建てられないため、根根などを切り崩して、その土で谷や沢を埋め、ひな壇状に宅地を造成する。地山を削った部分は安全だが、谷を埋めた部分は元々地下水や雨水の通り道のため地下水位が高く、埋土が十分締め固められていないと、地すべりや液状化が発生することがある。

表1\_土地条件から見た液状化が起こりやすい土地



# プログラムI 講演会「市民セミナー／日本ってどんな国」

講演3 ▶15:10～16:00 会場:1階「講堂」  
**横浜市のがけ地総合対策**

## 1. はじめに

本市は、高度経済成長期に東京のベッドタウンとして、多くの樹林地を切り開いて宅地造成が行われてきました(図1参照)。そのため、市内には崖地に近接して建てられている住宅や、斜面に沿ってひな壇状に建ち並ぶ住宅が多く見られます。また、高さ5m以上かつ傾斜角30度以上の崖地を指定する土砂災害警戒区域(図2参照)にある崖が市内で約9,800箇所あります。

## 2. 崖崩れ件数の推移

宅地造成や住宅等の開発が急激に増加した1950年代から、台風襲来時や梅雨時における崖崩れが度々発生するようになりました。そのため、本市では1954年に制定した建築基準条例において「崖条例」と言われる崖に関する規定を新設したり、1961年に本市独自の条例として「傾斜地における土木工事の規制に関する条例」を制定したりするなど、先進的な取組を行ってきました。更に、1962年には前年の豪雨による全国の被害状況や本市の住宅造成地の斜面などが崩壊したことが要因となって宅地造成等規制法が

施行され、宅地造成への規制が厳しくなり、安全性が向上したため、1980～90年代にかけては崖崩れ件数が大幅に減少しました(図3参照)。

しかしながら、小規模な崖崩れは直近の約10年間でも毎年20～50件ほどが報告されています。特に、大型大風が接近した2004年は424件、2014年は123件と多くの崖崩れが発生しました。更に、擁壁の老朽化やゲリラ豪雨と呼ばれるような局地的豪雨の増加などの影響もあるため、現在本市では崖崩れの防災対策が重要な取組となっています。

## 3. 近年の崖崩れの特徴

近年の崖崩れ事例を、擁壁の種類別に整理をしてみると、コンクリートブロック(CB)擁壁の崩壊が約半数を占め、続いて、大谷石擁壁が約2割を占めています(図4、5参照)。これは、コンクリートブロック擁壁が土留めとして適したものでないにも関わらず、安易かつ安価に築造できることで多用されていることや、50～60年代に多く使用された大谷石が風雨や紫外線による劣化等で重量や厚みが失われ、崩壊を誘発しやすくなっていることが原因の一つと考えられます。

## 4. 本市のがけ地防災対策

現在本市では、崖崩れによる土砂災害の未然防止と発災時の迅速な対応が行えるよう「がけ地総合対策事業」を進めています。その一つとして挙げられるのが、「がけ地防災対策工事助成金制度」(以下、防災制度とする。)及び「がけ地減災対策工事助成金制度」(以下、減災制度とする。)です。

防災制度は、2006年から運用を開始し、宅地造成等規制法や建築基準法に基づく擁壁の新設または築造替え工事を対象に、工事費用の一部を助成しています(図6参照)。

しかし、防災制度の対象となる工事は多額の工事費

がかかることや、建物が近接していて工事に必要なスペースが確保できないことなどの課題もあり、市民の方からは更に使いやすい制度を求める声が多く寄せられていました。そこで、防災制度に加えて、2015年4月から新たに減災制度をスタートしました。減災制度では、様々な立地条件に応じた工事施工が可能で、比較的安価な既存擁壁の補強や法面の保護工事など、万一崖崩れが起こってしまっても、被害を最小限に抑えることができるような工法についても助成の対象としています(図7参照)。

今後も市民の皆様や事業者の皆様のお声をいただきながら、より安全・安心なまちづくりを目指して取組を進めて参ります。

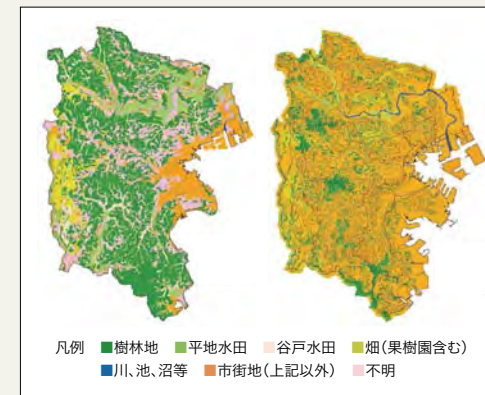


図1\_1951年(左上)と1994年(右下)の本市土地利用図

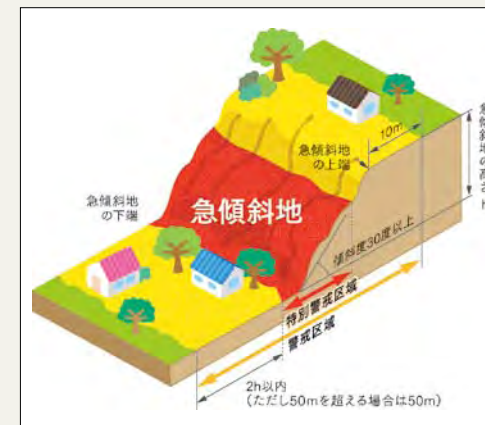


図2\_土砂災害警戒区域のイメージ

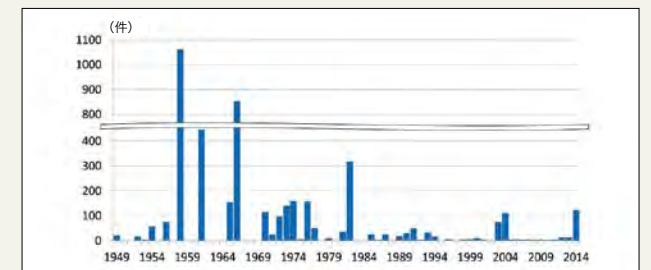


図3\_崖崩れ件数の推移(1949～2014年)

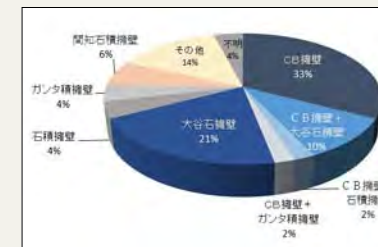


図4\_擁壁の種類別の崖崩れ件数割合



図6\_防災制度を活用した改善

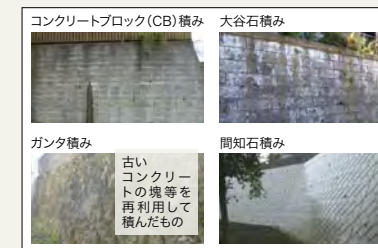


図5\_擁壁の種類



図7\_減災制度の工法例



Nobukazu Katou  
**加藤 暢一氏**

横浜市建築局建築防災課がけ・狭あい担当課長

### ■ 講演者プロフィール

<略歴>・平成3年 横浜市入庁。開発・建築指導、市街地再開発事業、建築紛争に関するあっせん・調停、基地対策、空き家対策などの部署を経て、27年4月から現職。

がけ地の現地調査、助成制度を活用したがけ地の改善、発災時の応急対策、宅地耐震化推進事業など総合的ながけ地対策に取組むとともに、災害に強いまちづくりを目指し、狭あい道路拡幅整備事業を推進している。

展示内容

出展社名

**展示1 横浜のがけ地調査 - どうやって調査するの -** ▶ 神奈川県地質調査業協会



**展示2 横浜市の建築防災に関する取組** ▶ 横浜市建築局



当日は「市民相談窓口」を設置します!

別室に「市民相談窓口」を設置して市民の皆様からのご相談を受け付けます。お気軽にお立ち寄り下さい!!

◆ご相談いただける内容例

- ・建物の耐震化や狭あい道路の拡幅、崖地の改善等に対する助成金制度のご相談
- ・その他、建築物等の防災・減災に関するご相談

展示内容

出展社名

**展示3 最新の地質調査技術**

- 地盤情報ナビ(地盤情報配信サービス) ▶▶ 中央開発株式会社
- 観測王(双方向遠隔自動監視システム)
- 高周波衝撃弾性波調査(各種構造物の健全度、形状寸法調査) ▶▶ 株式会社ダイヤコンサルタント
- 深部ボーリング調査技術
- 土木物理探査技術(河川堤防の統合物理探査) ▶▶ サンコーコンサルタント株式会社
- 地下水解析技術(三次元地下水シミュレーション)
- 地下水探査杖(地下水位の簡易測定) ▶▶ 基礎地盤コンサルタンツ株式会社
- 地盤リスク情報可視化サービス ▶▶ 応用地質株式会社
- レーダー探査による診断サービス

**展示4 招待展示**

- 地震・津波に関する研究成果の紹介 ▶▶ 国立研究開発法人海洋研究開発機構
- 液状化が起きやすい場所と横浜市付近の液状化履歴 ▶▶ 関東学院大学
- 第10回国際地学オリンピック日本大会(三重)の紹介 ▶▶ NPO法人地学オリンピック日本委員会



# 小冊子「日本ってどんな国」シリーズのご案内

一般社団法人全国地質調査業協会連合会では、「日本ってどんな国」シリーズの小冊子を刊行しています。私たちが住む日本の地形や地質、自然災害の脅威と防災を知り、どう対処したらよいかを、読者とともに考える目的で作成しています。これらの小冊子は「地質関連情報WEB」のホームページから、どなたでも閲覧することができます。



## 「日本ってどんな国」シリーズ

- シリーズ1:地震と地盤から考えてみよう
- シリーズ2:地下水は大地からの恵み
- シリーズ3:火山大国その脅威と恵み
- シリーズ4:豪雨から国土を守る
- シリーズ5:津波の脅威と防災
- シリーズ6:液状化に学ぶ
- 合本版(シリーズ1~6)
- シリーズ7:富士山
- シリーズ8:身近な石材美しい石材

「日本ってどんな国」シリーズの小冊子は、「地質関連情報WEB」より閲覧できます

全地連

検索

<https://www.zenchiren.or.jp/>

## 地質関連情報WEB



①『全地連の発行図書「日本ってどんな国」シリーズ』をクリックすると「地質情報ポータルサイト」が表示されます。

## 地質情報ポータルサイト



ぜひ一度、ご覧ください。

# MEMO

---

A series of horizontal dotted lines for writing.

# MEMO

---

A series of horizontal dotted lines for writing.