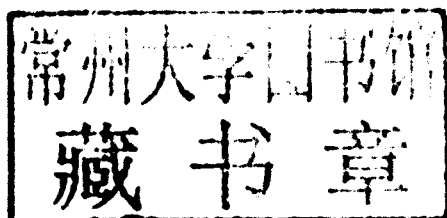


首都圏 大震災 その予測と 減災

埼玉大学名誉教授
角田史雄

講談社 α 新書
プラスアルファ

岡山大学



首都圏大震災 その予測と減災

講談社+ α 新書
プラスアルファ

角田史雄

1942年、群馬県に生まれる。埼玉大学名誉教授。埼玉大学文学部卒業。東京教育大学大学院博士課程修了、理学博士。1967年から約40年間、南部フォッサマグナの山々を踏査して回り、火山・マグマが地殻変動の主役であることを実感。1974年から埼玉大学に勤め、1979年以來、地震動と地質の関係を探ってきた。現在は「地震には地域ごとに異なる個性があり、その起因は地下の熱移送にある」と考え、「熱移送説」を追究している。

著書には『地震の癖』（講談社＋α新書）などがある。

講談社＋α新書 480-2 C



しゅ と けん だい しん さい よ そく げん さい
首都圏大震災 その予測と減災

つ の だ ぶ み 史
角田史雄 ©Fumio Tsunoda 2011

2011年7月20日第1刷発行

発行者——— 鈴木 哲

発行所——— 株式会社 講談社

東京都文京区音羽2-12-21 〒112-8001

電話 出版部(03)5395-3532

販売部(03)5395-5817

業務部(03)5395-3615

カバー写真——— アフロ

デザイン——— 鈴木成一デザイン室

カバー印刷——— 共同印刷株式会社

印刷——— 慶昌堂印刷株式会社

製本——— 株式会社若林製本工場

本文データ制作・図版——— 朝日メディアインターナショナル株式会社

定価はカバーに表示してあります。

落丁本・乱丁本は購入書店名を明記のうえ、小社業務部あてにお送りください。

送料は小社負担にてお取り替えます。

なお、この本の内容についてのお問い合わせは生活文化第三出版部あてにお願いいたします。

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することはたとえ個人や家庭内の利用でも著作権法違反です。

Printed in Japan

ISBN978-4-06-272721-1

●目次

はじめに 3

第1章 超巨大地震が起こるまでと、これからの地震活動

なぜ日本にたくさん温泉があるか	16	火山と地震の勢いを決めるもの	34
姿の见えない地震の群れを探す	16	超巨大地震発生のメカニズム	36
マグマで上昇しつつづける日本列島	18	東アジアの「VEカルテ」	39
地球内部を透視した画像化技術	21	熱移送とM9・0巨大地震	42
熱移送とVEイベント	24	超巨大地震の前兆とその後を探る	46
巨大地震はVEイベント発生域で	25	これからの地震動向はどうなる？	49
日本列島は固いがもろい岩層	27	首都圏南部地震はいつ起こるか	50
地震は、熱いところが好き	30	伊豆諸島での熱流の運ばれ方	52
南太平洋SPから環太平洋一帯へ	33	伊豆諸島は海嶺頂上の火山	55

第2章 首都圏で地震が多く発生するところ

2010年までのVE過程の癖 58

2010～20年の被害地震を推理 59

首都圏の地震の「巣」を探る 62

傾きつづける首都圏の大地 63

富士火山帯周辺で起こる地震の癖 64

湘南から京浜の川の折れ曲がり 68

不安定な花崗岩層が地震を起こす 69

首都圏南部の地塊変動の癖 71

大地震を生む深い裂け目と温泉 75

激しく揺れた六甲の地塊のへり 76

3-DNDA法の震度7再現実験 80

M6・0以上が発生する集中帯 83

巨大地震の前兆…地震の飛び跳ね 86

地震の飛び跳ね前に起こる火山活動 87

巨大地震はどのように収束するか 89

西日本でのVE過程とその癖 90

東京における被害地震の「癖」 91

首都圏での大地震の起こり方 95

M7・3北伊豆地震のメカニズム 96

1931年西埼玉地震のメカニズム 100

首都圏の地震の気配をキャッチ 102

第3章 地震の揺れとその震害

震害はドスン揺れ、液状化、津波	106
防災と減災をどう考えるか？	107
壊れない建物をつくる先人の知恵	107
地震における「減災のお手本」	109
恐ろしい「ドスン揺れ」の破壊力	111
淡路だけ地震断層が現れた	112
地震の通り道・「地震道」とは？	115
中地震のドスン揺れによる震害	118

原発の炉心を襲ったドスン揺れ	122
ドスン揺れから家を守るには？	124
巨大地震のユサユサ揺れの被害	127
M6～7地震のユサユサ揺れ	128
液状化層の横すべりが問題	129
液状化層の横すべりと神戸の震害	131
神戸の高速道はなぜ倒れたか？	134

第4章 首都圏での震害予想

首都圏で地震被害はどうなる？	138
わが街、わが家の地盤と震害調べ	138

M9・0地震の首都圏の揺れと震害	140
街と地盤の組み合わせで決まる	143

第5章

わが家の地震減災を考える

- 6 万年前の台地を切る綾瀬川断層 145
- 震度6〜7で現れた地震道 146
- 相模地域の震害カルテ 147
- 相模地域における今後の震害予想 149
- 湘南地域の震害カルテ 152
- 湘南地域の今後の震害予想 154
- 京浜・京葉地域の震害カルテ 155
- 要注意危険地帯…埼玉地震帯 157
- 安政江戸地震の発生と震害 160
- マグマ活動でM6クラス発生 162
- 京葉・京浜地帯のドスン揺れ震害 163
- 遠い大地震によるドスン揺れ震害 164
- 京浜・京葉地域の過去の液状化 169
- 埼玉平野での液状化の履歴と予測 170
- ユサユサ揺れによるビルの大揺れ 171
- 京浜・京葉地域の震害を軽減する 174
- 交通関係の震害を軽減する 175
- 学校などの大人数施設で備える 178
- 活断層近くのドスン揺れを予想 180
- 北関東地域の震害カルテ 181
- 北関東は地下の溝の両端に注目 185
- 北関東地域の今後の震害予想 188
- 火山―地震の動向を探る 196
- 学校・家庭での揺れ調べのすすめ 197
- ネットには出ていない情報 192
- わが家の地震カルテをつくる 192

学校で必要な震度5強への備え

200

電車の震害に備える

206

車の震害に備える

207

トンネルの震害に備える

207

電信線の震害に備える

208

市街地での地震被害の減災

209

おわりに

212

引用文献

214

参考文献

219

石山文雄

首都圏大震災 その予測と減災

講談社+ α 新書
プラスアルファ

はじめに

ついに、恐れていた超巨大地震が発生しました。被害にあわれた方々には、深い哀悼^{あいとう}の意とお見舞いを申し上げます。いまでも避難生活を強いられている方々が大勢いらつしやいます。人と自分の力を信じて、手を結び合い、明日に向かって生きる毎日になりたいと思います。

一方でわたしたちは、地震と火山の国・日本で暮らしています。そのおつき合いの相手である地震や噴火は、その一つひとつが異なる動きや暴れ方をします。明日にはまた、べつの地震や噴火とつき合うことになるかもしれません。そうした相手の「癖」や特徴が、ある程度わかっていれば、ひどい被害を多少なりとも軽くできるかもしれません。

しかし、防災！　といきまいてみても、自然の力はいつも人間の力を上回ります。それでわたしは、発想を変えて、「地震の被害を防ぐことはできないが、軽くすることはできる」であろう、と考えました。

それにはまず、日本の知的財産である地震の記録から、それぞれの地域ごとの「地震の起こり癖」を探るのがよいと思われます。それを見つけて、いつごろ、どこで被害地震（被害をとみな

い、ふつうマグニチュード〔地震の規模…以下Mと略称〕5クラスより大きい地震〕が起こりそうか？ の見当をつけるのです。

そうした、目に見えない地震の「癖」探しには、地震とペアで起こり、目に見える火山の動きを探ることも大切です。

いままでの研究によれば、浅い地震と火山のマグマ（1000℃くらいで溶けた地下の岩石。この高温溶融物が地表へ噴出したのが溶岩）は、地下十数キロメートルから数十キロメートルあたりで「同居」しているようです。両者がペアで活動する確率はきわめて高いはずです。

火山と地震とがペアで活動していれば、噴火など目に見える火山の動きを見て、地震の気配を知る方法が見つかるかもしれません。

火山や地震などの動きは、そのほとんどが地下で起こります。地下を透視できる最新の技術を使わなければ、動き方がまったくわかりません。しかし幸いなことに、技術の進歩とともに、そうした情報がリアルタイムで得られるようになりました。これを使わない手はありません。

けれども、こうした最新のくわしい情報だけでは、昔からくり返される「癖」とか、地域によって大きく異なる「動きのパターン」は読み取れません。どうしても、広い区域におよぶ、地球史の流れを引き継いだ「遺伝的」な原因も調べる必要があります。

こうしたことでわたしは、すべての変動の素^{もと}になってゐる熱エネルギーに目をつけました。熱エネルギーが噴火と地震とをコントロールしている、と考えたのです。これまでの研究の多くは、最初からそれらを「別なもの」と決めつけていました。そのためもあつて、原因を別個にくつも考えなければならず、問題をかえつて複雑にしていたきらいがあります。

原因を「熱」に絞^{しぼ}れば、問題がシンプルになつて整理しやすいと思つたのです。とくに、地震や火山が時と場所を変えて発生するという難しい問題も、熱エネルギーの流れのせいである、と考へて実証していけばよいので、答へを出しやすくなります。

そこでわたしは、地球の熱源から出てくる熱エネルギーの流れ（熱流）を追跡し、その研究成果を2009年に『地震の癪』（講談社α新書）という本にまとめました。一連の作業を通して、くり返される地震発生のメカニズムの手がかりらしいものがはつきりと見えてきました。その手がかりを、今回の東北の超巨大地震で確かめ、首都圏における地震動向を調べ、これからの地震や震害^{しんがい}について予測したのが本書です。

この考へでいくと、現在は、火山と地震とのペア活動（これを「VEイベント」あるいは「VE過程」と呼びます）がもつとも活発で、規模の大きい時期であるようです。じつは、いままでの記録を整理すると、大きな噴火とかM9クラスの超巨大地震は、1955〜65年ごろと199

5ゝ2010年ごろとに集中しているのです。

そのような目でこの期間の日本を見てみると、1990年の雲仙普賢岳^{うんぜんふげんだけ}、2000年の三宅島の噴火、そして2011年の東北の超巨大地震などがありました。その間に、兵庫、新潟、岩手などでM6ゝ7クラスの地震が十数年ごとに発生してあります。こうしたことから前著『地震の癥^{しん}』では、VEイベントには、30ゝ50年ごとの大ピークと、十数年ごとの小ピークがあるともとめてあります。

三宅島の噴火からほぼ10年後の2011年に、九州の新燃岳^{しんもんだけ}（霧島火山^{きりしま}）が噴火して、超巨大地震が起こっていますから、こうした「癥」は本当らしいと考えています。そうした、いままでの「癥」からいえば、2013年、2017年の前後に、再び火山と地震のペアの活動が強まると予想されますが、はたして、どうなるのでしょうか？

さて、今度の超巨大地震は、想定できなかったくらい大きなユサユサと揺れる波^ゆでした。

地下深くまで揺さぶられたであろうこの揺れで、地下の施設が、どのような影響や被害を受けたのでしょうか？ これから、くわしく調べていく必要があります。目に見えないひびであつたとしても、つぎの強い揺れで裂けてしまう可能性があるからです。

一方、M6クラスの中地震だった新潟の地震でも、原発が被害を受け、新幹線が脱線しました。神戸の揺れも含めて、これらの浅い地震では、突き上げてきた強震動が特徴でした。首都圏

南部は、淡路・神戸と似た地盤でできていて、街が人であふれています。

これまで、巨大地震の横の大揺れには強い街づくり、ものづくりが進められ、それなりの効果をあげてきた地震防災でしたが、虚をつかれたのです。建物とか重要施設は、原爆の十数個から数十個分のエネルギーを持った突き上げ強震動で跳ね上げられ、強くひねられて、いちじるしく傷つきました。それで街の機能が止まり、多くの方々が死傷したのです。

家や施設は、超巨大地震で揺さぶられれば、たいていどこかが傷みます。そうした傷を見つけて出してすぐに補修、これで、つぎの揺れによる被害拡大をある程度抑えられるでしょう。これを怠ると、そうした建物などは、蓄積疲労で弱くなつていきます。

今度の超巨大地震のような横揺れには強いものの、規模のやや小さい新潟などの地震に見られた強烈な縦揺れには弱いのが、建物、ライフライン、交通システムなどの特徴のようです。こうした弱点を克服すれば、日本の建造物の信頼性はもつと高くなると思われます。

また、強い跳ね上げで、病院や学校などの大人数施設でパニックが起きたらたいへんです。なぜなら、日本の学校のほとんどで、「震度5強発生、その時、どうする？」というマニュアルがないからです。しかも、一般の方はもちろん、学校の先生たちもこの事実を認識していない方が大半です。そこでわたしは、住まいのある埼玉県を回って、対策指導とマニュアルづくり

を手伝っているのですが、一人でやれることには限度があります。この点はとくに急がれる課題なので、本書でまとめてみました。

さらに、建物や施設は、地震の被害を受けてもやがて直すことができるかもしれません。しかし、人の心にはその傷が長く残り、いつまでたつてもなかなか癒えないものです。このことを忘れてはいけません。たとえ地震が起こったとしても被害が少しでも軽くなるようにあらかじめ減災を心がけ、傷みを長引かせないようにしたい——とわたしが強く想うのは、このためです。

●目次

はじめに 3

第1章 超巨大地震が起こるまでと、これからの地震活動

なぜ日本にたくさん温泉があるか	16	火山と地震の勢いを決めるもの	34
姿の见えない地震の群れを探す	16	超巨大地震発生のメカニズム	36
マグマで上昇しつつづける日本列島	18	東アジアの「VEカルテ」	39
地球内部を透視した画像化技術	21	熱移送とM9・0巨大地震	42
熱移送とVEイベント	24	超巨大地震の前兆とその後を探る	46
巨大地震はVEイベント発生域で	25	これからの地震動向はどうなる？	49
日本列島は固いがもろい岩層	27	首都圏南部地震はいつ起こるか	50
地震は、熱いところが好き	30	伊豆諸島での熱流の運ばれ方	52
南太平洋SPから環太平洋一帯へ	33	伊豆諸島は海嶺頂上の火山	55