

知ってますか

技術の

あれこれ

20

東日本大震災に思う(3)

関東大震災から学ぶこと(1)

三浦 基弘

MIURA Motohiro

元大東文化大学講師
土木学会100周年記念誌編集委員



日本は地震国

地震国日本。学生に講義をしている最中に地震が起きることがある。ある大学での話。「先生、地震です」と学生。「地震？自信持って言えるのか？」と教授。「先生、シャレを言っている場合ではありませんよ。真面目におっしゃっているのなら、僕はちょっと、ぐらつきます」と学生が返答。「座布団3枚！うまい返答。今回のなゐは、結構揺れるな」と教授は切り返す。「ない？なんですか？」。「“なゐ”とは古語で地震のことだよ。“なゐふる”ともいい、『方丈記』に“おびただしく大地震こと侍りき”とあるよ」と教授が説明。

地震のことを古語で「なゐ」ということは知られている。「な」は大地、「ゐ」は場所またはそのものの存在を明らかにする意味で、「地」。転じて地震。最初のことばとしては、土地が震えるから、「地震振る」と呼んだようだ。日本地震学会の広報紙のタイトルは「なゐふる」である。

日本は狭い国土にもかかわらず、世界中で起きる地震のかかなりの頻度を占めている。これだけ地震の多い国でも、現在の地震学では、地震の起きる日を残念ながらまだ予知できない。1923（大正12）年に起きた関東大震災の犠牲者の9割は、地震後に起きた火災で亡くなった。1995（平成7）年の阪神・淡路大震災では、8割が地震直後の建物の倒壊によって亡くなったのである。そして2011（平成23）年の東日本大震災では、92%が津波による溺死であった（表1）。

たとえば、砂漠の真ん中で地震が起きても、地割れ

がしないかぎり、命を落とすことはない。先に述べたように、火災と建造物の倒壊などによる被害が大きいのである。ここに焦点をあてて、震災の教訓を得ることが重要なのである。

関東大震災の被害 ある気象学者の記録

関東大震災直後、多くの人々が、震災による悲劇を二度と繰り返さないように方策を真摯に検討したことも事実である。その一部として創刊（1921年）間もない雑誌「思想」（岩波書店）で特集（1923（大正12）年11月号）を組んでいる。震災（写真1、2）が起きたのは9月1日、震災直後に著者に原稿依頼をし、発行した岩波書店の意気込みが伝わる。地震学者の今村明恒、工学者の佐野利器、内藤多仲、気象学者の岡田武松、藤原咲平（写真3）、物理学者の長岡半太郎、心理学者の速水滉、哲学者の安倍能成、和辻哲郎など当時の錚々たるメンバーが、それぞれの専門的立場から地震被害の分析、都市防災のありかた、提言などを行っている。

そのなかで自らのとった行動と感想を述べた藤原咲平の「地震と火災」の一部を紹介する。藤原は当時、中央气象台（気象庁の前身）の職員。「……大火災も既に豫言されてある。大森博士（筆者註 大森房吉東大教授）の地震學の本にも今村博士（筆者註 今村明恒東大助教授）の本にもあつた様に思ふが、東京に大地震があれば水道管が破壊するであろう、其結果大火事になる虞があると警告してあつた。大地震の有った

時自分には此警告がピンと頭に響いて氣象臺の官舎の風呂桶や其他に總て水を張らせた。水道の水は赤色になつて飲めないと訴えたが、何でもよいから出来る丈汲んで置けと命じた。併し此時も氣象臺が焼けるとは考えなんだ——市街から充分に隔離してあるから——。只數日間飲料水で難儀を^{いよいよ}すると思つたから風呂にしても善く洗はせた上入れさせた。彌々となれば風

呂の水でも飲むつもりであつた。……（中略）……すんだ後で考へれば、自分始めまさかと思つて居つて其爲に困難に陥り大切な物も燃やして仕舞つた。あんな時に落付いて居つて火災に關する警告をいち早く發したならば多少の^{こうか}効果はあつたかも知れぬと思つた。要するに知識^{ちしき}なんてものは有つた所で活用せなければ役に立たない。今後の教育方法の中には知識^{ちしき}を^{おこ}与へると

表1 明治以後の被害地震ワースト20（死者数順）『地震の事典』（宇津徳治編著 朝倉書店）を加筆・補筆

NO	発生日	地震名	M	死者	全潰全焼流失家屋数	主な被害原因
1	1923.09.01	関東地震	7.9	105,385	293,387	火災
2	1896.06.15	三陸地震	8.5	21,959	8,891	津波
3	2011.03.11	東日本地震	9.0	15,866	127,382	津波
4	1891.10.28	濃尾地震	8.0	7,273	39,342	震動
5	1995.01.17	阪神淡路地震	7.2	6,434	100,282	震動
6	1948.06.28	福井地震	7.1	3,728	39,342	震動
7	1933.03.03	三陸地震	8.1	3,008	4,035	津波
8	1927.03.07	北丹後地震	7.3	2,925	11,608	震動
9	1945.01.13	三河地震	6.8	2,306	7,221	震動
10	1946.12.21	南海地震	8.0	1,432	15,640	津波
11	1944.12.07	東南海地震	7.9	1,223	20,476	津波
12	1943.09.10	鳥取地震	7.2	1,083	7,736	震動
13	1894.10.22	庄内地震	7.0	726	6,006	震動
14	1872.03.14	浜田地震	7.1	552	4,762	震動
15	1925.05.23	北但馬地震	6.8	428	3,475	震動
16	1930.11.26	北伊豆地震	7.3	272	2,165	震動
17	1994.07.12	北海道南西沖地震	7.8	230	601	津波
18	1896.08.31	陸羽地震	7.2	209	5,792	震動
19	1960.08.31	チリ津波	—	139	2,830	津波
20	1983.05.26	日本海中部地震	7.7	104	1,584	津波

註：関係機関の調査により、数字の値は異なる。

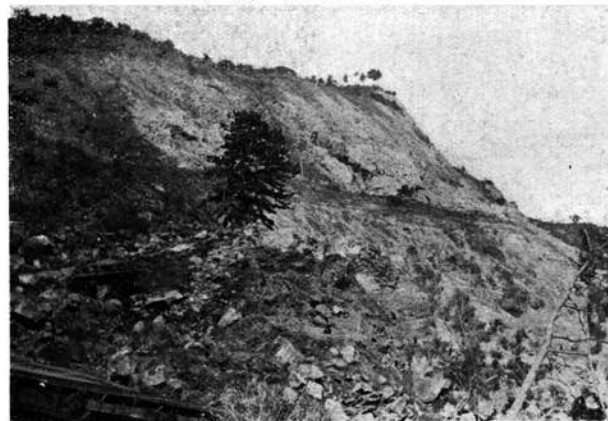
寫真 第 百 九 十 九



東京市麹町區 丸ノ内ビルディング八階より見たる内外ビルディング

写真1 関東大震災 丸ノ内（土木学会付属土木図書館提供）

寫真 第 百 十 二



國有鐵道 熱海線根府川驛國府津方切取の損害を海岸より望む（左方黒く横たはれるは列車の殘骸なり）

写真2 関東大震災 根府川（土木学会付属土木図書館提供）

同時に是を活用する事の充分の練習をさして貰いたいものと思ふ。随分大學者でもいざとなつては何の役にも立たない人もある。大學の先生ならそれでも差支はないが一般人殊に吾々の様な現業員は機轉が大切と云ふ事を泌み泌みと感じた」。

中央気象台は職員の懸命の消火活動にもかかわらず、本館、官舎などを焼失した。しかし、気象の観測資料など重要書類は類焼を免れたという。藤原をもつてしても地震直後にあのような大火災になることを予想できなかった。ましてや一般市民が、このような地震、地震後の火災などの災害が起きることを、予想だにできなかったのである。

藤原は長野県諏訪町の生まれ。1909年、東京帝國大学理論物理学科を卒業。中央気象台に入り、岡田武松の下で天気予報に従事。水産講習所にも出講し、風向観測法の研究を行う。この間1915年、「音の異常伝播の研究」により理学博士。1920年、この研究で帝國学士院賞。この年、熱帯低気圧の相互作用を提唱したため、彼の名前に因んで「藤原効果」と呼ばれている。気象庁のHPに「2つ以上の台風が接近して存在する場合に、台風がそれらの中間のある点のまわりで相対的に低気圧の回転をすること」とあり、「台風が、藤原の効果により相互に作用して複雑な動きをする」という用例が記されている。1937年、帝國学士院会員に選出され、1941年、岡田の後任として第5代中央気象台長に就任。著述などによる啓蒙活動にも精力的で、後進の育成にも力をそそいだ。



写真3 藤原咲平 (1884-1950)

日本で地震の研究をしたジョン・ミルン

1876年3月8日、ひとりの若き英国人鉱山技師が明治政府の招聘で来日。その初日の夜、この英国人を突然襲ったのが地震。「ぐらぐらっ」という不気味な揺れ。初めての経験。しばらくは口もきけなかった。この人こそが「日本地震学の父」、「西欧地震学の祖」とも言われたジョン・ミルン（1850-1913 写真4）だった。なぜ日本に起こって、英国には起こらないのか？持ち前の探究心が刺激されたミルンは、この不思議な「揺れ」に大いに興味を覚えた。



写真4 John Milne (1850-1913)

彼はリバプールで生まれ、ランカシャーのロッチデールに育った。学校では数々の賞を受賞する優秀な子供だった。やがて一家はロンドンに移り、17歳になったミルンはロンドン大学キングス・カレッジの応用科学部に入学。数学、機械学、地質学、鉱山学などを学んだ。卒業後、地質学と鉱山学を専門分野に王立鉱山学専門大学に進んだ。23歳になる頃にはジョン・ミルンは、地質学と鉱山学の分野で頭角を顕しはじめていた。学位と現場経験の両方を持ち合わせたミルンは就職にも困らなかったという。1873年、王立鉱山学専門大学の推薦を受け、ミルンはサイラス・フィールド社に鉱山技師として2年契約で雇われる。

その後、1875年、日本からのオファー。近代化を目指す明治政府のいわゆる「お雇い外国人」政策の一環で、日本政府が新設した工部大学校の地質学・鉱山学教授職の招聘。ミルンは、極東の島国日本で働けることを喜び、すぐに承諾。だが日本までの旅路は容易ではなかった。船酔いをするミルンは船旅を嫌い、周囲の猛反対を押し切って、ヨーロッパ、ロシア、シベ

リア、モンゴル、中国そして日本へという陸路を選択。しかしこの旅はミルンにとって、足を踏み入れたことのない地域で地質学の研究を深めることができる絶好のチャンスだった。日本への旅は、11か月を要した。

ちなみに日本地震学会は、1880年2月に起きた横浜地震をきっかけに同年3月に設立総会。会長は服部一三（その後も代々、日本人が務めた）。会員の3分の2以上は外国人。ミルンは副会長。この年の4月、日本地震学会の第2回総会で彼が行った“Seismic Science in Japan”（日本における地震科学）と題する記念講演があった。彼が30歳、来日してから5年目。ミルンのこの講演の目的は、地震学のこれまでの歩みを振り返るとともに、地震学を日本でどのような方向に発展させるべきかを指し示すことであった。ミルンはまず、地震学の研究の対象は地質学ばかりでなく、物理学、気象学、天文学、数学、工学それに医学や歴史学などの諸分野とクロスオーバーする領域（筆者註学際的研究）が重要になってくる、と説いている。そしてミルンは地震予知の研究が地震学の重要な課題であることも説いた。

もちろん、地震計の改良や地震が建物に及ぼす影響やそうした影響を避けるための最上の方法を研究することなども地震学の重要な課題である、と述べてはいる。しかしながら最後に再び地震予知の話題に戻り、地震予知を実現するためにどのような方法があるかについて述べているのを見ると、地震予知に対する彼の情熱は並大抵のものではなかったことがうかがえる。

地震学者の双壁 大森房吉と今村恒明

明治・大正期の日本の地震学をリードしていたのは、大森房吉（写真5）と今村恒明（写真6）。大森は1890年東京帝国大学物理学科を卒業。大学院に進み、その後ミルンの指導のもとで、濃尾地震（1891年）の余震の研究を行った。1894年から3年間、ドイツ、イタリアに留学した。帰国後（1896年）、東京帝国大学の教授（地震学）に就任。今村も同じ物理学科の卒業生。年齢が大森より2つ下。大学院では地震学講座に入り、そのまま講座の助教授となる。教授は大森であった。

不幸にも二人の間には長期間続く大きな軋轢があった。その原因は学説上の対立・防災についての基本的な考え方の相違と、感情的な齟齬があったといわれている。軋轢の始まりは、濃尾地震の予備調査を大森が今村に指示したところからではないかといわれているが、学説上の対立が最初に起きたのは、明治三陸地震津波（1896年）がきっかけとなった。それは津波の原因論。大森が「流体振子説」、今村が「海底地殻変動説」を主張する論争で10年間にも及んだ。当時の研究者の多くは大森を支持し、今村は学界で孤立。その後、今村説が受け入れられることになる。この時の周囲のあり方も、両者の感情的な溝を深めたのではないかとされている。それから桜島大噴火（1914（大正3）年）をめぐる大森の安全宣言の件である。桜島の活動が活発になり、地元鹿児島では地震が群発。人々の不安が高まり、出張調査を依頼された大森は、現地



写真5 大森房吉（1868-1923）



写真6 今村恒明（1870-1948）

入りしてさっそく知事と面談。未調査の段階で安全宣言を出す。しかし、間もなく桜島が大隅半島と繋がるような大規模噴火が始まり、大きな被害を出すことになった。残された記念碑には「住民ハ理論ニ信頼セズ……」という文言が刻まれる。この草案を書いたのは鹿児島出身の今村だと言われているが、心中は穏やかではなかったろう。

関東大地震を予言した今村恒明

極めつけは今村が1905（明治38）年、今後50年以内に東京での大地震が起こることを警告し、対策を講じた「市街地に於る地震の生命及び財産に對する損害を軽減する簡法」と題して雑誌「太陽」（1905年11月号 博文館）に寄稿したことである。内容の趣旨は火災による被害に対する注意が主になっているが、「今、例を東京にとりて（中略）其の将来、如何なる時期に、如何なる大震を発生し、且つその損害が如何なる程度に上がるべきかを推測せん」とす。「かくの如き大震が我帝都に再演せられなば、其の損害果たして幾何に上がるべきか。死者十万乃至二十万」として、安政大地震以来50年を経過しているで来る大地震への注意を促した。ところが翌年になって「東京二六新報」が、「今村博士の説き出せる大地震襲来説、東京大罹災の予言」というセンセーショナルな見出しを付け、「学理より大地震の襲来を予言」などと報じた。デマなども流され社会的な問題に発展。大森から知らされた今村はさっそく記事の訂正を求めるがかなえられず、他紙も「大地震襲来は浮説」などと沈静化に努める。しかし、収まる気配はなく、そこで説かれた防災の心得なども、かえって人々の不安を煽る結果になった。さらに記事から一月近く経つ頃、東京では二日続けて強い地震があり、中央气象台員をかたる者が、「午後三時と五時の間に東京に大地震あるべければ用心すべき趣」を電話であちこちに通報するなどの、悪質なデマも飛び交うようになる。

看過できないと思った大森は、遂に「東京と大地震の浮説」という一文を雑誌に掲載し、今村の前稿を「学理上根拠無きものなれば」「今後約五十年の内に、東京に大地震が起こりて、二十万人の死傷者を生ずべしとの浮説」として「俗説・迷信」と並べて厳しく批判した。『震災予防調査会報告』でも同趣旨の厳しい批

判を繰り返している。その結果、「ホラ吹き今村」と中傷された。

ところがである。1923年9月1日午前11時58分。地震が発生し、今村の警告が現実のものとなった。このとき、大森は汎太平洋学術会議に出席中でオーストラリアのメルボルンに滞在。地震時はシドニーのリバビュー（Riverview）天文台を視察。奇しくも地震計に記された東京の記録を見たという。帰国の途についた大森は、船上で脳腫瘍のため倒れ、そのまま帰国。その後、薬石効なく11月に亡くなった。先に紹介した雑誌「思想」にも今村が「東京市街地に於ける震度の分布」と題して書いているが、地震後の記事ではなく、「震災豫防調査会報告」第77号（大正2年）の再録で、これに震災のことを加筆・補筆したものである。しかし、報告の記事の内容は何ら纏せていない。

藤原は先述の「地震と火災」のなかで、今村の予言にふれ、「……そして今度の地震（筆者註 関東大震災のこと）があり、人皆卓見に伏した譯である。此事實により大地震の豫報の成功し得可き程度は今の處先づ二十年位の期間と云ふ事になる。つまり弓矢を取って標的に向かった場合に或人は百歩に於て金的に、或人は銀的に、又技術劣るものは五十歩に於て徑尺の的に的中し得る。此的の寸法が天氣豫報ならば翌日二十四時間以内と云ふ様な範圍になり、凡そ午前は曇り午後は晴れと云ふ風なことになる」と述べている。

大森の後のポストに就いた今村は、関東大震災を予知した学者として「地震の神さま」と讃えられるようになった。しかし、今村は驕ることなく、震災の翌年から毎年9月1日に銀座で募金活動に参加し、夕方関係者を自宅に招き、慰労会までも催し、趣味の義太夫を披露していたそうである。上司の大森とは地震予知について、異なる説を持っていたが、後に今村の日記を読んで、大森に対して尊敬の念を抱いていたのではないかという研究者もいる。歴代の地震学会の会長は1年から4年の任期が殆どであるが、今村は地震学会の第4代会長として1929-47年まで18年間務めた。

今村は文字どおり「地震学博士」として、生涯、震災の軽減、予防の啓蒙活動が続けた。小・中学校の教科書に「稲むらの火」（別号で紹介予定）の掲載を訴えたのもそのひとつである。彼は研究者には「地震学とは、地震予知法と耐震構造法の二大問題の統一をはかる総合科学」と説いたのである。