

二、ペデガシエ著『リスボン地震に関する最新の正確な報告』
と明治二十一年日本地震学会

外国人教師ジョン・ミルンの主導によって日本地震学会が創立されたのは、一八八〇（明治十三）年である。同年二月二二日横浜で地震があり、これが契機となって四月二六日東京神田の開成学校で結成総会が開かれた。この学術団体は世界最初の地震学会とされ、会長には東京帝国大学法理文学部補総理の服部一三、副会長には工部省工学寮で教壇に立つミルンが選出された。翌年作成された会員名簿によれば、在日外国人が六一名、外国居住者が一九名に達し、日本人の会員は三七名にすぎない。しかし、加藤弘之、菊池大麓、山川健次郎、田中館愛橋など当代の名士や学界の重鎮がこれに加わり、団琢磨、品川弥二郎、美術史家フェノロサ等異色の会員も名を連ねた。

学会誌 *Transactions of the Seismological Society of Japan* もすべて欧文で執筆され、第一号には一八七七年ペルー地震に関するミルンの研究などすべて外国人による論文が掲載された。しかし、以後日本人の寄稿も漸次増し、七年後の同誌には田中館愛橋など十四名による論文二四点が収録される。

翌一九八八（明治二二）年日本地震学会は十月三日の例会にポルトガル人学者 E・J・ペレイラを招き、リスボン大地震について英語による報告と論議を行った。報告としてペレイラはこの震災の大要と特色をまずつぎのように述べる。

一七五五年十一月一日午前九時四十分頃、ヨーロッパにおける未曾有の激烈かつ凄惨な地震によって、都市リスボンはほぼ完全に破壊された。この地

Transactions of the Seismological Society of Japan, volume I, 1881.pp.1-2,
99-108.

萩原尊禮著『地震学百年』東京大学出版会、一九八二年。四一五、二五頁。

藤井陽一郎著『日本の地震学』紀伊國屋書店、一九六七年。三二一―三五、
三八―三九頁。

金凡性著『明治・大正の日本の地震学』東京大学出版会、二〇〇七年。
一九―二六。

震では強烈な震動が数次発生し、一万五千人から一万六千人に及ぶ莫大な生命が奪われた。この災害に付随するきわめて奇異な特徴は、地震の前十日間と直後の一週間が著しく晴朗で温暖であったことである。また、その年には異常な乾燥が続いていた。

ついでペレイラは当日の主要な論題である匿名の震災記録を紹介する。席上彼は実際の著者名を述べていないが、この小冊子がペデガシエによって執筆されたことは、前項で論じたとおり、確実と思われる。

この忘れえぬ震災はドイツやアルイランドにまで影響を及ぼし、多くの報告も出版された。だが、それらの大半は天変地異の精細な記録ではなく、むしろ震災における個人的な艱難や辛苦の報告に止っている。

しかしながら、リスボンにおいて一七五六年マノエル・ソアレスなる出版元からきわめて貴重な小冊子が刊行された。『一七五五年十一月一日リスボンはじめポルトガル全土を襲った地震に関する最新の正確な報告』加えて地震の事由に関する独自の省察と所説』がそれであって、一八八六年十月三日、十一月六日、七日、十一日の『ポルトガル商易』に転載された。きわめて興味深いこの小冊子のなかで、著者は地震の前後のあらゆる状況を十全に記述し、第二の震動のあと北東から烈風が吹きはじめ、沿岸に海嘯が押し寄せたと伝える。また彼によれば、

地震発生時における天候は静穏かつ晴朗であり、気温(レオミュール温度計)十四度、湿度二七インチセラインとされる。小冊子の著者はこの異常な激動の成因をも論究し、凝縮した気体が地中で爆発し、地表への突進を促したためとしている。さらに彼は現地でなした貴重な省察を読者に示しており、原典の記述を要約する以外、これを充分敷衍はできない。

以下ペレイラの報告は匿名小冊子の論述に沿って、十一月一日の地震発生、震動の様相、建物の倒壊、住民の恐慌について述べる。ついで地震から派生した津波の襲来や海洋の異変も説明されるが、その内容は原典のかなり忠実な要約であ

E. J. Pereira, *The Great Earthquake of Japan*, in *Transactions of the Seismological Society of Japan*, volume XII, 1888. p.5.

Pereira, *op. cit.*, pp.5-6.

る。

ただし、おそらく時間的制約もあつて例会の報告では小冊子の構成要素がいくつか省かれた。その第一は原典に綴られた民衆の惨状と艱苦の描写である。この部分が現在とくに注目されることは前項で述べたが、当時学会における主要な関心が自然科学的な説明に置かれたためである。また、小冊子ではフランスの学者ビュフォンの理論を摂取して、地震発生の原因として地中における気体の燃焼が綿密に述べられている。しかし、これについてもペレイラの報告は当初に示された二行に止っている。さらに小冊子の内容は被害を受けた宗教的施設、公共建造物、殿閣や豪邸を列挙し、一七五五年以前にポルトガルで発生した地震についても説明されているが、ポルトガルの国情に疎い極東の人々にはやや煩雑と判断されたのであろう。

以上のような要約のあとペレイラは、主として自身の認識と所信を左記の通り表明した。

リスボン大地震に関する要約の結びとして、つぎのように付言できる。すなわち、この震災以降にポルトガルを襲った異常な震動の最たるものは、一八五八年十一月十一日午前七時、晴朗な天候のもとで起きた地震である。この地震はほぼ四八秒続き、前触れとして轟音が、直後には北東の強い風が発生した。リスボン市の被害は軽微であったが、サド河口に位置するセトゥーバルやリスボンから十二マイルほど離れた町では、多数の建物が破壊され、数人が死亡した。

地震の根源や原因をめぐって相容れぬさまざまな理論が見出されるが、地球の内部に対する潮汐の作用によって地震が起るといふ巷論を、十八世紀の匿名の地震学者が推奨したのは興味深い。最新の学説のひとつ、地中海一帯の地震は北極の巨大な氷塊の溶解に起因するとの学説に、そうした巷論はある程度合致する。北極での異変が潮汐の規則性を乱すとも思われ、ここに要約した小冊子の所論のように、海洋近くの土壌を激しく動揺させる原因とも考えられる。ポルトガルの沿岸部には特定の時期があり、等しく二百年の間隔で地震が発生するという彼の仮説は、岸边に近い海底の火山が二世紀毎に活発な活動を示し、数日あるいは数週噴火を続けて、次第に弱まり、最後には完全に終息するとの学説に基づくのみである。

多数の地震、あるいは大半の地震の成因が海底に存在することを、疑うべき理由はあまりない。内陸部の奥深くでは滅多に地震が起きないことを、実際私たちは知っている。また、深刻な被害を惹き起すのは、一般に沿海部で

ある。陸地に近い海底では巨大な地滑りが生じうる。海底の土壌で頻繁に変化が起きるか否かを確かめるには、今後の研究と綿密な調査しか立証の方策がないであろう。不断に土壌を浸蝕する激流の作用によって地滑りが生じ、近くの陸地をときには強く、ときには弱く震動させるとともに、さまざまな規模の潮汐を発生させるとも思われる。

アウグスチヌスの時代には存在し、ローマ史のなかでも語られる大きな島が消失したこと、またその位置はまわり一帯を深い海で囲まれたベルガス岩礁であることから、ポルトガル海岸の近くで明らかに地滑りが起きたのである。

スイスなどの山岳地方では地滑りと雪崩なだれがしばしば地震を引き起す。海中は大気中よりも圧力が大きいのに、海底の山と崖で発生した地滑りが、陸地と同様に現象を生み、より深刻な結果を遺すことを、どうして否定できようか。

とはいえ、ここで述べたのは私の感想にすぎず、地震の根源や成因についてあまた数多ある学説のどれを採択するかは、より有能な方々に委ねたいと思う。

例会では以上のような報告のあと、C・G・ノットの司会によって討議が行われた。

討議の記録

地震学の歴史分野に貴重な貢献となる今回の報告に関し、ミルン氏は起立して発表者に謝意を述べ、つぎのように発言された。一七五五年リスボンにおける震災ほど、多く知られ、多く語られた地震はない。リスボン大地震について書かれた説教はあり余るほどで、一七五六年刊行の数冊をさきにミルン氏は欣然と開陳した。しかしながら、リスボンの災害についていまだ知られざる事柄をペレイラ氏は教示された。震災の目撃者である無署名著者の見解がそれである。彼が披瀝する幾多の見解においてもつと際立つ特徴は時代に先んじたことである。一七五五年大半の人々に超自然的な異変と思われる事象が、ペレイラ氏の指摘のとおり、この著者には自然的な原因で説明できる現象なのである。そうした見解のひとつとして、地震は春季朔望さくぼうのとき

にしばしば起ると言う。この時季について日本についても時季に係わり古来類似した見方があった。一六一八年にリチャード・クックはつぎのように述べた。真冬の時季のほうが日本では地震が多い。なぜなら、高潮が割れ目や空洞に空気を閉じ込め、それが発散する圧力によって大地は揺れる、と。

また、一七〇三年にジョルジュ・バグリオリとジョセフ・トラドは、月の作用によって大地が起伏する可能性を示唆した。しかし、ふたりの見解はようやく一八五四年に至りM・F・ザンテデツシのもとで哲学的に論議される。

実際に一定の局面に月が達したとき、比較的頻繁に地震が生じることを論証したのは、デイジョンのペレ教授の労作による。ただし、季節による差異は僅少とされる。一八四三年から一八七二年までに発生した地震は、以下のような分布を示すことが、同教授によって究明された。

朔望 <small>さくぼう</small> のとき	八八一八
矩象 <small>くしやう</small> のとき	八四一〇
近地点	三二九〇
遠地点	三〇一五

ミルン氏の意見によれば、こうした僅かな差異は決定的な法則とするには十分でない。多くの国々、たとえば日本における研究の結果は、ペリの結論とまったく逆の現象を示している。地震と高潮に関してても上位の水よりも下位の水が十一パーセント余分に震動する、とミルンは主張した。一七五五年に見られた巨大な高波、ないし水位の上下が、地震を惹起したのと同じの原因によるとの見方をも、彼は大いに疑っている。リスボン地震で震動と高潮と間に大きな時間的相違があったことは、震動は迅速に伝わり、高潮は緩慢に動くという事実から説明できる。大西洋の深い海水はほぼ時速四十マイルで進み、他方大地の震動は秒速三マイルで走ったとも考えられる。

これらの数値を真実に近いとみなし、陸地から約八〇〇マイル離れた大西洋を南北に横切る火山帯にリスボンへの衝撃が発するとすれば、高潮と震動との間隔はすくなくとも2時間に達し、二時間後以降に初めて発生する衝撃と当初海水が受けた衝撃が混同されたと思われる。

リスボンが蒙った破壊について言えば、実質的な損害に係わる低地帯と高地帯との比較が、明らかに見落されている。もっとも大きく破壊されたリスボンの低地帯は、粘土や柔らかかな土壌から成り、他方比較的被害の軽い高地帯では玄武岩や石灰岩が地盤であるとされる。

ミルン氏の発言をペレイラ氏は肯定し、一七五五年リスボン地震では低地帯の市街が最大の被害を受けたと述べた。いわゆるバイシヤ地区が完全には

壊滅し、反対に高地帯の頂上に近い建物はほとんど被害を免れた。

発言者として記録される第一は、日本地震学会を創設し、それを主宰したジョーン・ミルンである。ミルンは当学会の機関誌 *Transactions of the Seismological Society of Japan* に毎月欠かさず寄稿し、大抵は主題を異にする複数の論考が、号全体を占める長編の論文である。リスボン大地震に関する報告と討議が収録された第十二号（一八八八年）についても総数十四の論文のうち、ミルンの寄稿は六つの論稿、すなわち「覚書―下等動物の対する地震の影響」、「振り子式地震計の新しい形態」、「東京帝国大学工学部地震研究所におけるグレイ・ミルン地震とその他の計器」、「覚書―地震の音響現象」、「地震に惹き起されるある種の建物の揺動」、「解決を要する地震学の課題」と題するものである。ちなみにこれらミルンによる研究やさきに述べたノットの発表について、討議の内容について学会誌にはほとんど記載が無く、僅かにミルンの第一の報告をめぐり参会者四人の発言が各々四行程度に紹介されるのみである。

菊池大麓博士はつぎのように発言された。今回の史料には一定の気象が地震の前兆である、との論述が含まれている。日本においても同様の巷説があり、曇天の蒸し暑さは地震の前兆であると言う。ただし、博士の知るかぎり、それは科学的な観察に基づく見解ではない。けれども、（普遍的な事象、すなわち物理学的な事象を根拠にしくても、）一致した見方が存在することとは不思議である。心理学的な事象あるいはその種の事柄としておそらく説明できるであろう。菊池博士はさらに続けて述べられた。いま思い出したが、安政大地震のちょうど三三周年に当たるのも、ここにいる私たちには奇縁に感じられる。激烈な地震とそれに続く一層破壊的な火災による死者を弔って、昨日（十月一日、正確には安政二年十月一日）に両国橋近くの回向院で施餓鬼（公的なミサの一種）が営まれた。彼らの遺体はすべて氏名も身元も不明のまま、回向院に埋葬された。

日本人会員の発言者として最初に記録されたのは、東京帝国大学教授菊池大麓である。幕末の漢学者箕作秋坪の次男である菊池は、ケンブリッジ大学で数学と

Pereira, *op. cit.*, pp.14-16.

Pereira, *op. cit.*, pp.16-17.

物理学を学び、東京帝国大学の創立後まもなく理学部教授として日本における近代数学と数学教育を確立した。やがて彼は同大学総長、理化学研究所初代所長、貴族院勅選議員、文部大臣を歴任し、美濃部達吉、末弘巖太郎、鳩山一郎、渡辺曉雄、等々へ連なる家系はよく知られている。

関谷清景教授はつぎのように発言された。さまざまな大地震を考察すると、通常最初の震動が前触れとなり、主要な震動は一層ながく継続する。ペレイラ氏の報告で教えられたが、一七五五年のリスボン地震でも決定的な震動は最初の震動の数分後に発生した。全都を襲った一八五五年の江戸大地震では主要な破壊は一撃のもとになされた。ほとんどの人々がなから前触れの震動を感じなかった。チャールズタウンの地震は四十分続いた。震動は最初緩やかで、最後の十分ないし十五分に激烈となった。本年二月二三日イタリアにおける地震では、最初の揺れはやや緩やかで、次第に強くなって、ついに激烈な衝撃となった。一七五五年地震に続く津波に関連するが、我が国では同様の事例が多数あり、日本のように不安定な国土の沿岸に住む人々は、大地震の際海辺に居残る危険をたえず肝に銘じるべきであろう。

関谷清景は日本人としてこの学会でもっとも活動的で献身的な構成員であった。学会の創設者のひとり、アルフレッド・ユイニングの薫陶を受けた彼は、明治十九年帝国大学の発足とともに同理科大学で最初の地震学教授に就任した。同時にこの時期に関谷は学会の機関誌 *Transactions of the Seismological Society of Japan* にほとんど毎号寄稿するとともに、会員の主要な論文をほぼ独力で邦訳し、それらの論集『日本地震学会報告』を第五冊（一八八一年三月）まで発行している。

例会ではさらに多くの発言もなされたであろうが、機関誌では最後に司会者ノットの見解のみが添えられた。彼はスコットランドの学術団体、エンジンバラ王立協会の会員であり、日本地震学会では一八八四年五月二一日の例会で「地震の頻

萩原尊禮著、前掲、四〇―四二頁

Pereira, *op. cit.*, p.7.

橋本万平著『地震学事始―開拓者・関谷清景の生涯』朝日新聞社、一八八三年。一一二―一一三、一三六―一四一、一四五―一四六頁。

度」と題する報告を行い、一八八八年二月二三日の例会でも地震に伴う音響について研究の成果を発表している。一八八三年ユーイングが日本を去ったあと、ノットは後任として在職し、この学会でも重要な役割を担っていた。

司会者のC・G・ノット博士はつぎのように話された。小冊子の著者に示された多くの論点がいまなお論議すべき課題である。それらの若干についてのみ意見を述べたい。リスボン大地震に伴うと述べられた高潮の現象は、たしかにきわめて異常である。確実な証左を得るには、同時代の文献によって究明するのが、適切であろう。なぜなら、多くの情報を二次資料から得る人の安易な記述は、受け入れ難いからである。危機に瀕したとき、正確な科学的観察をできる人はすくない。大地震に先立つ数日前は、潮汐が通常より二時間遅かったという記述をいくつか私たちは知っている。そうした法則らしきものは大地の一時的な起伏によると説明できようが、あまりにも異常な異変の記述は無条件では信じ難い。潮汐の大きさと地震との蓋然的な連関について、小冊子の著者はやや曖昧な表現で言及している。強烈な爆発はいつも朔望と矩象の頃に生じると。朔望と矩象を観察せよ。このような言い方からして、疑問を抱かざるをえない。いかなる算定によつてそうした結論に達したか、また朔望と矩象の頃とは厳密にはいつを示すのか、私たちは知りたと思う。遺憾ながら彼の結論は真の科学的基礎に根ざしていない。

リスボン大地震を構成するさまざまな地震現象が記述され、それらはおそらく相異なる震央から発した爆発の連続であったことを感じさせる。揺ぎやすい地層が第一の震動に触発され、そこでの爆発が続いたと考えてもよい。轟音の前触れは第一の震源がかなり遠いことを意味する。なぜなら、なんら前兆もなく、突然大地震が襲う場合は、震源が近いため、凝集した迅速な波濤が歪曲した波濤を凌駕する時間を持たない。海底の地滑りは地震の原因であるうと言つペレイラの示唆については、
そうした地滑りはむしろ地震の結果ではないかと私は考える。海底の削剥さくはくは海洋の輪郭形成に微々たる影響しか与えない。地上の削剥にあっては風、雨、雪、出水など多様な作用が交叉するのに、海底にはそれらが及ばないからである。

結びに本学会を代表して、ペレイラ氏に地震の歴史的研究への貴重な貢献

を感謝したい。

なお、ペレイラは学会初期の名簿には記載されていないが、みずから地震を体験すべく来日し、一八八五年三月八日から一八八九年十二月三十一日まで居住地の横浜で観測したと後日述べている。

外国人を主体として発足した日本地震学会であるが、国外における地震についての報告や寄稿は数すくない。この時期に当事国の研究者を招いて、リスボン大地震に関する例会が催されたことは、日本の地震学にとって意義深いことと思われる。重要な史料の発掘者、ペレイラを囲んで、ミルンやノットなど国際的学者、菊池大麓および関谷清景という明治地震学界の中心人物が討議する会合は、壮観と言えよう。また、欧米の学界をも含め大抵の研究者は、小冊子の内容をペレイラによる英文要約をとおして摂取したことはたしかである。

しかし、ペデガシエ著『リスボン地震に関する最新の正確な報告』の全文を把握したとき、例会当日の報告と論議に多少の不满を感じざるをえない。その第一はビュフォンに啓発された地震理論、地中の可燃性物質による震動の発生が、小冊子では明らかに力点のひとつであるが、ペレイラの要約にはほとんど含まれないことである。おそらくそうした経緯もあって、出席者からの発言が地震発生の原因に集中したにもかかわらず、総じてやや貧弱な内容に思われる。

不满を抱かせる第二は、同じく小冊子の特徴のひとつ、民衆の艱苦についての記録が省かれたことである。もとより欧米においても地震学発展の初期にあつては、自然科学的な要因の解明に重点が置かれた。しかし、ミルン地震もこの時期には地震の精神的・社会的影響へ考察を拡げており、菊池大麓と関谷清景はまもなく明治の政界に国民のため防災対策の確立を建議する見識を有していた。これら先覚者たちがリスボン大地震に於ける民衆の艱苦や以後の防災事業についてどのように論議したか知りえないのは、望蜀の願いながら残念である。

Pereira, *op. cit.*, pp.17-19.

Pereira, Earthquakes felt in Yokohama. in *Transactions of the Seismological Society of Japan*, volume XV, 1890, p.5.