

IPMU滞在中に起きた2011年3月11日の 東日本大震災とその後の数週間

セルゲイ T. ペトコフ

SISSA (国際高等研究大学院大学*) 教授、
IPMU客員上級科学研究員
*イタリア、トリエスタ

3月11日午後2時46分、日本の近代史における最大の地震が発生した時、私は柏キャンパスのIPMU研究棟3階のオフィスにいた。地震の経験は余り無かったというのに、私のオフィスも研究棟全体も今まで見たこともなかった程大きく揺れ動いており、どうしたら良いか分からずにいたとき、秘書の裕子さんが研究棟の外に避難するように言ってくれた。そこで持ち物をまとめ、コートを着て、階段を下り、まだ小刻みに揺れ続けている研究棟から外に出た。IPMUの研究者と事務職員の多くは既に研究棟の前の広場に避難していたが、まだ研究棟から出てくる人たちもいた。隣接する建物からも同じように避難が行われていた。全員冷静で、誰一人としてパニックしてはいなかった。柏キャンパスの研究棟群の前の広場は、すぐに人で埋まった。私の同僚研究者の多くは携帯電話をインターネットにつなぎ地震について最新の情報を得ていた。震源は東北の太平洋沖で、リヒターマグニチュード8.9～9.0、*1 震源に近い東北地方で震度6強であった。東京の震度は5強から5弱であった。すぐに日本の東北沿岸に津波警報が発令された。人混みの中で、私は宇宙線研究所の研究棟から出て来たスーパーカミオカンデとT2Kニュートリノ実験のメンバー二人、中畑さん、塩澤さんと出会い、スーパーカミオカンデの最近の結果とT2K実験

で見出された $v_{\mu} \rightarrow v_e$ 振動の特徴を持つ最初の事象について非常に興味深い議論をした。(T2K実験のエキサイティングな結果はその日午後KEKで、また18日に宇宙線研究所で予定されていたセミナーで議論されるはずであったが、両方とも中止された。) その間も、しばしばかなり強い余震が起きて地面も建物も揺れがやまなかった。IPMUの秘書さん達が、定例の午後3時のティータイムのために用意されたコーヒーとお菓子をなんとか持ち出してくれたので、寒い屋外で温かいコーヒーが嬉しかった。地震の影響についてニュースは流れ続けていたが、最初の1時間ほどは大きな損害は報道されなかった。津波はまだ海岸線に到達していなかったようだ。*2 そのうち雨が降り出したので、いつも昼食を取るキャンパス内のレストランに入れてもらった。5時半頃、IPMU研究棟は被害がないことが確認され、我々は研究棟のオフィスに戻るようになった。後で、柏キャンパスの建物は(軽微なものを除き)どれも損害がなかったことを知った。実際は東京の無数の建物も同様であり、例外は東京ディズニーランド地区で埋め立て地に建てられた家屋が損害を受けた程度だった。

東京に住んでいた者にとって、次の問題は どうやって東京にたどり着くかであった。つくばエクスプレスもJRも、またほとんどの地下鉄も線路の点



検が必要なため動いていなかった。つくばエクスプレスの場合は点検を終えるのに2日間かかった。IPMUの秘書さん達は、大栗さん、*3 前田さん*4と偶々柏にいた彼の奥さんと子供さん、それから私のため、キャンパスから遠くないホテルに何とか3室予約を入れてくれた。このような状況では、これは尋常なことではなく、実際IPMUの事務職員の中には帰宅できず研究棟で一晩を明かした人たちがいたのである。

翌日、私が滞在中の、東京上野に近いエリート・イン湯島の5階建ての

*1 後日、気象庁はモーメントマグニチュード9.0(暫定値)と発表。リヒターマグニチュードとモーメントマグニチュードは定義が異なる。

*2 実際は地震発生後30～40分で東北地方沿岸部を大津波が襲った。

*3 カリフォルニア工科大学教授でIPMU主任研究員の太栗博司さん。

*4 IPMU特任助教の前田啓一さん。

ビルは何事もなく佇んでいた。このレジデンスは湯島天神に隣接する魅力的な場所であって、東京大学の本郷キャンパスからも歩ける距離にある。私の借りていた部屋の中は電気ス



タンドが倒れただけで被害は無かった。テレビのニュースでは津波による被災状況と失われた人命の大きさが明らかになってきた。その日、福島第一原子力発電所の問題について初めて報道された。私はテレビでCNN、BBC、その後NHKの英語放送のニュースにくぎづけになり、インターネットでもイタリア、その他ヨーロッパのメディアの報道に目を通し続けた。

地震の後もインターネットの接続は何も問題なかった。3月12日にSISSAでの私の大学院学生であるA. Meroniが、私たち（他に3人の共著者がいる）の「ニュートリノを出さない2重 β 崩壊の種々の機構」についての論文をプレプリントサーバー、arXivに投稿した。この論文は今回私がIPMUに来てからずっと手がけていたものである。

震災後の月曜から金曜まで（3月14日-18日）私は東京にとどまっていた。福島原発事故のため柏では計画停電があり（東京では実施されなかった）、つくばエクスプレスは大幅な間引き運転をしていたので、柏キャンパスに行くのは困難な問題があった。計画停電

の予定と電車の運行状況はIPMU事務部門の女性達、裕子さん、みどりさんから、インターネットを通じて毎日情報を得ていた。IPMUの村山機構長はビジターを含むIPMUメンバーに、地震によって生じた問題はなんでも報告するように求めた。「安否確認」の結果、IPMUメンバーは幸い全員無事であることが分かった。

私のその週の生活はとても簡単なもので、自室で朝食の後昼食までの間仕事をし、上野近辺にある多くのレストランの一つで昼食を取り（私の好みはラーメン、うどん、寿司と刺身、韓国料理といったレストランである）、昼食後上野公園を散歩し、その後部屋に戻り夕方まで仕事の続きをしてから夕食のため外出し、その後少し散歩、といったものであった。時には夕食は弁当で済ませた。家族とは毎日電話で話をした。福島第一原発の状況は大変な事態になってきて、3月14日以来、東京大学とKEKは、本郷キャンパス、柏キャンパス、KEKの位置するつくば地区での放射線レベルについてインターネットで情報を提供し始めた。私はこのデータを毎日数回チェックし、夜

遅くにはテレビでCNNとBBCのニュースを見るとともにインターネットでイタリアのメディアの報道を読んだ。時々、気晴らしに深夜日本のスポーツチャンネルでイタリアのサッカーチーム、インターミラノの試合を見たりした。その週は、いつものように気が散ることもなく仕事はかどおり、ニュートリノの質量生成に関与する重い右巻きニュートリノがTeVスケールに存在する「I型シーソー模型」が低エネルギーで示す信号についての研究を2人の若手の同僚研究者と一緒に完成させた。この研究結果は論文にまとめられ、3月末にarXivに送られた。

震災後の最初の1週間は東京のコンビニのいつもの棚から各種のおにぎり、弁当、ヨーグルト、ケーキなどが消えてしまった。しかし、上野の松坂屋デパートの食品売り場に行けば、いくらか高い値段ではあるが、こういった食品類だけでなくイタリアのゴルゴンゾーラチーズやモッツァレラチーズまでも見つけられた。私の住んでいたあたりではレストランも普段通り営業していた。というわけで、東京は食料不足という欧米の報道機関のニュース

には一寸驚いた。たった一つだけその通りだったものはブルガリアスタイルのヨーグルトで、震災後コンビニの棚から消えてしまった上、1ヶ月経っても現れなかった。

3月12日から15日の間に福島第一原子力発電所では水素爆発が起き、ある量の放射性物質が環境中に放出され、日本政府は原発から半径20キロ圏の住人に避難指示を出した。引き続き余震と、福島原発から240 kmの東京、さらにその南西にもっと大量の放射能汚染が到達するかもしれないという恐れにより、東京あるいは日本から外国人が退去し始めた。フランス、ドイツ、スイス各国政府はそれぞれの国民に日本を離れるように勧告した。それに応じて帰国する自国民のため、これらの国はチャーター機を派遣し、航空運賃を含む全経費を負担した。イタリア、イギリス、アメリカ各国政府も同様の勧告を行った。ドイツの航空会社、ルフトハンザは東京への飛行を中止し、寄港先は名古屋と大阪のみとした。3月20日には風向きが変わり、福島第一原発から放出が続いているヨウ素131（半減期8日）とセシウム137（半減期30年）がいくらか東京に届いた。そのため、本郷キャンパスでは通常の4倍、柏キャンパスでは5倍程に放射線レベルが増加した。その後降った雨のせいで東京の浄水場では水1リットル当たり200ベクレル（1ベクレルは毎秒1個の原子核が崩壊して出す放射能の量）のヨウ素131が観測された。これは1歳未満の乳児に対して

だけ危険なレベルと考えられる。東京都は乳児のいる家庭に550ミリリットルのミネラルウォーター 24万本を配布した。中には一時的に東京を離れ、大阪などに滞在した家族もあった。欧米のメディアは東京の住民が避難したと書き立てたが、私の知る限り、上野あたりで人口密度が目立って減ったことは全くなかった。このような報道によって、大々的な災害が不可避であるという印象が形成されていったのである。

3月11日の地震で東京や柏の建物に被害がなかったのも、私はその後余震を心配しなかった。ヨウ素131が東京の水道水に現れた時は、飲み水と私のちょっとした料理には数日間ミネラルウォーターだけを使った。その上、私は人間の体はカリウム40（半減期約10億年）を含むため、1リットル当たり50ベクレル程度の放射能を帯びていることを知っていた。中肉中背の人は約3000ベクレルの自然放射能を持っている。私は科学者仲間によって1時間おき、あるいはリアルタイムで日々提供される放射線レベルのデータを追っていた。また、自然放射線レベルや、医療用のX線装置やCTスキャナー、ガンの放射線治療により受ける放射線被曝、およびチェルノブイリで放出された放射能の影響について数々のレビュー論文や報告書を読み、例えば胸部X線撮影は東大本郷キャンパス地区で受ける自然放射能の平均250時間分相当であることを知った。これらの報告書によれば福島からの放射性降

下物はチェルノブイリよりずっと少ないことは明らかだった。本郷や柏キャンパスで放射線レベルが増えたが、世界では人口の多い地域でも同じくらいの自然放射線を受ける所がある。例えばイギリス人は平均的に東京の住民の2.5倍から3倍くらいの自然放射線にさらされている。さらに、データが示していたが、3月20日～21日に増加した後、新たな放射能汚染がない場合に予想されるように、東大の2つのキャンパスの放射線レベルも東京の水道水のそれも下がりはじめた。

私が日本滞在を続けることは家族からは心配された。ヨーロッパのメディアの報道を読んでいた多くの友人や同僚からも強い懸念が伝えられた。私が滞在を続けることを決断した理由は、一つの「賭け」を除き上に述べたような分析による。その「賭け」とは、地球物理学者の予言する、いつかは分からないが将来東京を襲うという大地震は、3月11日の震災後すぐには起きないであろう、というものである。そんな大地震は近い将来にも起きないことを願う。

3月25日にIPMUの村山 斉機構長と会い（彼はIPMUとカリフォルニア大学バークレー校を兼務しているが、その週はIPMUにいた）、スーパーカミオカンデ、カムランド、エックスマスなどの神岡の実験は全く地震による被害を受けなかったが、KEKとJ-PARCの加速器が被害を被ったことを聞いた。それから、多くの外国人研究者がIPMU訪問を取り止めたり延期したことを知

った。

3月11日の震災後、2週目と3週目には東京地区の状況は徐々に通常に戻りつつあった。コンビニでは普通の食料は全て入手できるようになった。つくばエクスプレスは最初、通常の60%の運行で快速は走らなかったが、その後ほとんど地震前のダイヤに戻った。柏キャンパスの計画停電は行われなくなった。IPMUでは研究者達が戻ってきて、研究生活は徐々にいつものリズムを取り戻してきた。東大の本郷と柏キャンパス、及びつくばのKEKで測定される放射線レベルも下がってきて、4月初めからは東京ではほとんどの場所でほぼ3月11日の地震前のレベルになった。しかし余震は続いており、4月8日には幾つか立て続けに起きたが、中でも午前8時20分前後に起きた最初の余震はかなり強く、また長く揺れ、私の住んでいるレジデンスのビルは大丈夫か心配になった。しかし、私が外に出ようと階段にたどり着く寸前に揺れは終わり、ビルには何事も起きなかった。地下鉄の中で余震を経験したこともある。千代田線のある駅で振動が始まり、やがて電車がゆっくり揺れ始めた。しかし、誰もパニックにはならず、もっと情報を得ようと携帯電話でインターネットに接続したりしていた。振動が収まって数分後には電車が再び動き始めた。

ここからは非常に個人的、主観的なコメント及び所見を述べるが、幾つかは情報不足によるものかもしれず、従って正しくないかもしれないことを

お断りしておく。東京電力が被害を受けた福島第一原発を制御しようとした努力について私の受けた印象では、東電が直面したこの問題は会社にとって余りにも多岐にわたり、余りにも複雑であった。東電は放射性物質の放出を避けるため、できることはやったが、この問題の余りに大きなスケールに圧倒されてしまった。私は政府が、実際に行ったよりもっと早く、東電を支援するためエキスパートチームを編成し、あるいは外国のエキスパートを招請するものと思っていた。また、日本で原発を運転している他の電力会社が支援を申し出たようには見えなかった。(ただし、この点については私の認識違いかもしれない。)明らかに欠けていたものは、原子力発電所で起きるかもしれない複雑な問題に対処する訓練を受けた原子力工学者・物理学者・技術者のグループ、つまりある種の原子力災害即応部隊である。(アメリカやフランスや、その他の原子力発電所を有する国がこのような部隊を置いているかどうかについて、私ははっきりとは知らない。)また、私は日本の原子力安全・保安院の対応は、既に大変な精神的重圧を受けている福島の東電スタッフに「圧力」を加えるだけで、助けにもならず、役にも立たなかったという印象をもっている。私は西日本と東日本の送電網が「両立しない」こと、従って福島原発が停止した後、東日本の電力供給がピンチに陥った際にも西日本から東日本への送電が不可能なことを知って驚いた。これが原因

で節電が必要となり、東日本の経済に悪影響を及ぼす計画停電やその他の対策を取らざるを得なくなった。東日本と西日本の送電網を両立させ、統一した一つの送電網とすれば、日本は経済的にも実生活の上でも大きな利益を得るであろう。

最後に、私の日本の友人およびIPMU事務部門の皆さん、3月11日に起きた大地震と津波によって日本が受けた災害と失われた多くの人命に対し、心よりお悔やみとお見舞いを申し上げます。また、日本にとって衝撃的な大震災後の数週間、IPMUのビジターに対して通常通りの研究と生活の環境を保証するため、あらゆる努力をしてくれたIPMUの事務スタッフに感謝します。

2011年5月2日
イタリア、トリエステにて