

Special Contents

震災を乗り越え、安心・安全な ラボラトリーの探求へ。

2011年3月11日に発生した国内観測史上最大のマグニチュード9.0という巨大地震（東北地方太平洋沖地震）は、ラボにどのような影響をもたらしたのだろうか。最大震度7を記録した宮城県にある東北大学で被災された磯部寛之教授に、研究室の当時の状況をはじめ今後の安全対策まで貴重なお話を伺った。

巨大地震の傷跡が消えぬまま、
激しい余震でさらなる被害に。

東北地方太平洋沖地震が起きる直前の3月9日、三陸沖でマグニチュード7.3、最大震度5弱の地震が発生した。この強い揺れが巨大地震の前ぶれだったとは誰も思いはしなかっただろう。

「3月11日にグラッときたとき、最初は2日前に起きた三陸沖地震の余震だと思いました。ところが、揺れが止まらずどんどん激しくなっていくのです。発生から1分間くらいはなんとか歩けたので、とりあえず廊下に逃げました。そこで震度のピークと思われる非常に大きな揺れがきて、まったく立ち上がれなくなったのです。壁はミシミシときしみ、天井の一部があちこちではがれ落ちていきました。その揺れが収まったところで、研究室のある化学棟（8階建て）の6階から非常階段を下り、緊急時の集合場所になっている近くの松林へと逃げ込みました」

磯部教授が松林に集まった研究室の学生の点呼をしている最中に、化学棟の7階から火災が発生。駆けつけた消防車によって火は一部屋で食い止められたものの、真下にあたる磯部教授の実験室は、上階から漏れてきた消火液で赤く染まってしまった。

「上階の火事をはじめとしたいろいろな被害の緊急措置がほぼ終わり、学生を呼び戻して、研究を再開しようとしていた4月7日。追い打ちをかけるように、最大震度6強の余震が発生したのです。その激しい揺れで、本震では持ちこたえた本棚が倒れてしまったほか、ドラフトチャンバーがさらに動いて水道管を引きちぎり、実験室が水浸しになってしまいました」

事前の地震対策の成果とともに、
新たな課題も顕在化。

本震の強烈な揺れに見舞われながらも、研究室の学生全員が無事に避難でき

たのは、事前の念入りの地震対策があったからだろう。

「30年以内に99%の確率で起きるといわれていた宮城県沖地震に備えて、2007年に化学棟の耐震補強工事が行われました。外壁の開口部を鉄骨ブレースで補強したことをはじめ、より安全な研究室にするためのレイアウト変更、棚などの壁や画枠への固定といった多くの地震対策も施したのです。本震のとき、私や学生が避難訓練通りの行動ができたのは、そうした備えが功を奏したのだと思います。もしも棚などをまったく固定していなかったら、最初の揺れで一気に倒れ、避難経路がふさがれてしまったかもしれません。1分くらいの間は、棚などが倒れたり、大きく移動しなかったおかげで、廊下まで出ることができました。避難経路の一時的な確保という意味で、壁や画枠への固定は役に立ったといえます」

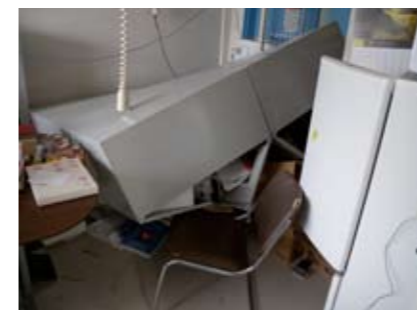
磯部教授や学生を危険から守った地震対策だが、その効果とともに新たな課



2007年に実施した鉄骨ブレースによる耐震補強。



壁からはがれた、棚を固定するための画枠。



固定金具が外れ本棚が倒れたセミナー室。



本棟とエレベーター棟の継ぎ目には、4階から8階まで大きな亀裂が入った。

題も見えてきた。本震のピークの揺れを受けて、背の高い本棚は壁に打ち付けた金具が抜けて前に倒れ、装置用のアングル棚は固定した画枠ごと壁からはがれて約1mもずれるなど、地震に備えた固定方法に改善の余地が残った。

「特に力の加わる低層階に大きなダメージがなかったのは、やはり鉄骨ブレースなど耐震補強工事のおかげだと思います。ただ、化学棟の本棟とエレベーター棟の継ぎ目には大きな亀裂が入り、最上階の8階から4階までのぞけるすき間ができてしまいました。本震のとき、非常階段に続くドアを助教と学生が必死におさえてくれたので、私たちは本棟の避難経路を通ることができたのです。もしも本棟の非常階段に出られなかったら、落ちる危険性のある亀裂をまたいでエレベーター棟の階段から避難せざるを得ませんでした。

そんな危険を冒さずに全員が外へ出られて、本当によかったと思っています」

背が高く、収納物の多い棚は要注意。
低く、軽くし、リスクを減らす。

磯部教授が率いる研究室は、2つの実験室、測定機室、教授室、セミナー室の5部屋に分かれている。本震で一歩間違えば命にかかわる被害を受けたのがセミナー室だ。

「セミナー室には、天井近くまで高さのある大きな本棚がありました。それが本震の揺れで倒れて、中央にあったテーブルを押しやり、イスをつぶしてしまいました。本が

ぎっしりと詰まって重かったせいか、壁に固定していた金具がはずれてしまったのです。本震のときにセミナー室にいた助教は、幸い本棚が倒れる前に廊下へ避難できました。もしも室内でテーブルの下に隠れていたなら、本棚につぶされていたかもしれません。一般的には「テーブルの下に入って身を守れ」といわれますが、それも状況によりけりということです。いまは本を思い切って減らし、棚を約半分の高さにしました。

▶Case.05 倒れるリスクはかなり低くなったはずですし、たとえ倒れても避難経路をふさぐ心配はありません」

重量級の試薬棚でさえ、歩くように動き、危険物を踏みつづす。

予想外に危険と背中合わせの事態が発生したのは、セミナー室だけではありませんでした。

「測定機室の一角には、安全対策のために隔離された試薬管理室があります。その中には、大人が押ししても動かない試薬棚を4台置いていました。本震後に初めて試薬管理室に入ったときは、本当に驚きました。動くはずがないと思っていた試薬棚が大きく移動して、可燃性のスプレー缶を踏みつぶしていたからです。たぶん水平にズルズルと移動せず、歩くように片側を上げながら動いたからなのでしょう。気温が低かったおかげか、スプレー缶に火

が付かなかったのが幸いでした。試薬棚に収めていた薬品は、扉が開いて床にほとんど落ちてしまい、片付けに3日間くらいかかりました」

その後、試薬棚を2台だけに減らして薬品のリスクを低くするとともに、本体を床に金具でしっかりと固定。さらに2台の試薬棚同士を2本のバーでつなぎ、どの方向にも動かないように工夫した。▶Case.07

引き出しや扉の耐震ラッチは、避難経路の守り神に。

そうした予想外の改善点がいくつか見つかったものの、予想通りの耐震効果を発揮したラボファニチャーもある。

「実験室の中央に設置した実験台の引

き出しには耐震ラッチが付いていたため、本震の揺れでもほとんどが飛び出さずでした。引き出しが避難のじゃまにならなかったのも、廊下までスムーズに逃げられたのです。▶Case.06 また、私たちはL字アングルを使って、さまざまなオリジナルの棚を作っています。小型装置用のアングル棚もその一つです。各装置に合った枠組みにした上、キャスター付きにしたのが効果的だったようです。▶Case.08 地震の揺れがキャスターの動きで和らいだらしく、装置は一つも下に落ちませんでした。ただ、重い装置をアングル棚に載せると急に動いたときに危険なので、軽量の装置だけを置くべきだと思います」

Case.01 アングル棚

改善策



防護ネットを付け、収納品の落下を防止することで、出入り口の避難経路を確保した。

Case.02 ドラフトチャンバー

震災直後



ドラフトチャンバーがダクトを引きちぎって、移動した。

改善策



ドラフトチャンバーの本体を床に金具で固定した。

Case.03 廊下

改善策



一時避難場所である廊下には、常にロッカーや荷物のない状態に。震災当時、ヘルメットは実験室内に置いていたが、逃げるのに精一杯でかぶれなかったため、廊下に移動。

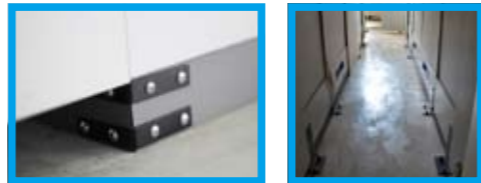
Case.04 実験台①

震災直後



台輪と床を金具で固定していたものの、台輪自体が破損した。

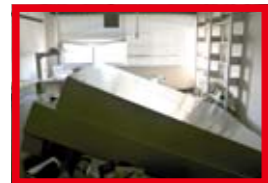
改善策



台輪を補強するとともに、本体と床を金具で固定した。

Case.05 本棚

震災直後



天井近くまで高さのある扉付きの本棚が転倒。扉のないアングル棚は、本が下に落ちたためか、倒れなかった。

改善策



2段あった扉付きの本棚を1段に減らし、約半分の高さにすることで、倒れづらくした。

Case.06 実験台②

震災直後



耐震ラッチの動きで、ほとんどの引き出しが飛び出さず、避難経路が確保できた。

改善策



さらなる対策として、停電になっても避難通路が見通せるよう、実験台のコーナーに蓄光テープを貼った。

Case.07 試薬棚

震災直後



鍵を掛けていなかった扉が開いて、ほとんどの薬品が落下。



棚が移動し、可燃性スプレー缶を踏みつぶした。

改善策



2台の試薬庫を2本のバーでつないで動かないように固定し、試薬棚と床を金具で固定した。



扉と引き出しに耐震ラッチを付けて、地震の揺れで開かないようにした。



Case.08 装置用アングル棚

震災直後



装置のサイズに合わせたアングル棚により、機器はほとんど落下しなかった。



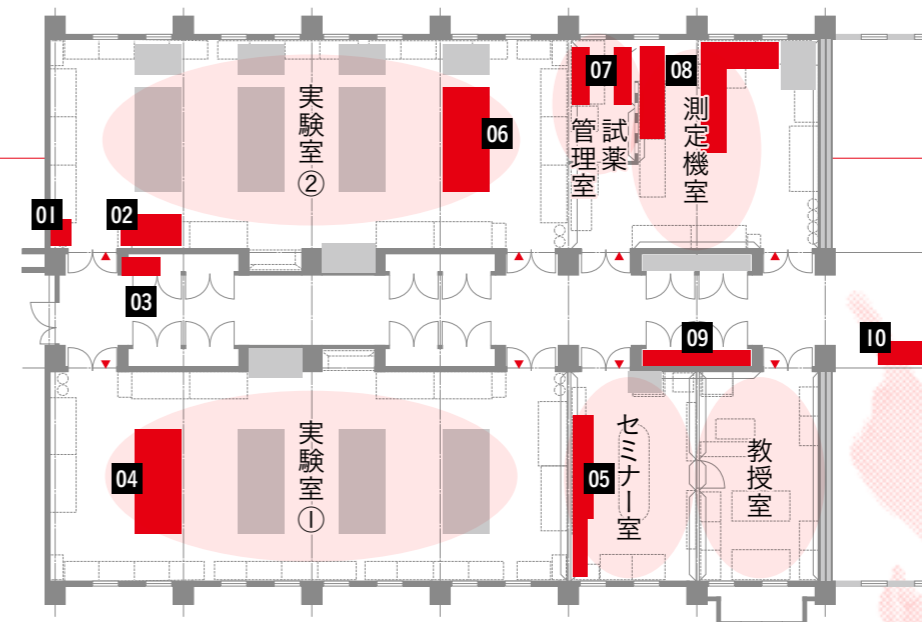
キャスター付きの棚は揺れを吸収する効果もあったようで、機器を守った。

改善策



各装置によりフィットするようアングルを増強。

10 震災体験に学ぶ のケーススタディ



Case.09 収納庫

震災直後



観音開きの扉の片側をロックしていたため、本震でも扉は開かず、避難経路が確保できた。

Case.10 ガスボンベ台

震災直後



台が床に固定してあり、チェーンで巻かれていたため、ガスボンベは倒れなかった。ただし、一部傾いたガスボンベもあった。

改善策



チェーンをよりきつく巻き、サイズに合った枠にガスボンベを立てるようになった。

復旧・復興作業で大切なのは、 互いの心を支え合うチームワーク。

想外に明るい返信が届きました。その励ましのおかげで、またやる気に火が付きました。震災の後、つねに研究室の全員が元気な状態にいるのは難しいでしょう。でも、打ちひしがれそうな気持ちを励まし合っていくことで、研究室全体の雰囲気が前向きになっていくものなのです。やはり研究や実験と同じように、復旧・復興作業もチームワークがとても大切だと感じています」

大地震への警戒を忘れず、
もっと安全なラボ環境へと磨きをかける。

震災を経験した磯部教授の目には、国内外で脚光を浴びるオープンラボの安全上の課題が浮かび上がって見える。

「日本のように地震の多い国で、海外のオープンラボをそのまま手本にするには少し抵抗を感じます。ラボのどこかで火が出たら一気に燃え広がるおそれがありますし、薬品の瓶が割れたら危険な物質がラボ全体に漂ってしまうかもしれません。事実、本震のときに上階で起きた火災は、出火元の狭い部屋が酸欠状態になったことで、すぐに鎮火できたようです。今後、オープンスペースとクロズドスペースが融合した、安全性の高い日本独自のラボデザインが創出されるのを期待したい

ですね」

磯部教授の研究室は、南側の実験室と一部の機器を除いてほぼ震災前の状態に戻り、すでに研究も再開している。それでも毎週土曜日、学生2人が地震対策の視点で研究室全体を見回すことを欠かさない。

「地震の記憶がだんだんと薄れていき、普段の注意が行き届かなくなるのを防ぎたいのです。学生が毎週持ち回りで地震対策をチェックし、改善点を研究室の全員に伝えるようにしています。最初、震災の復旧・復興は、ゴールまで一気に走る短距離走だと思っていましたが、実はマラソンであることに気がきました。地震への警戒は怠りなく、その対策は一步一步改善を重ねていく必要があるのです。緊急措置がほぼ終わったこれからが、本当の勝負どころだと思っています」

元気を取り戻した学生たちと共に研究室の真に安全なラボ環境づくりは、さらに完成度を増していくことだろう。

事前の準備を怠りなく、
倒れる物のない安全な待避場所を確保。

東日本大震災を経験し、安全のために新たな地震対策を講じた磯部教授。今回の震災を振り返って、大きな教訓になったことは何なのだろう。

「地震対策とは何かという基本的な考え方が変わりました。震災の前は、重量のある棚やドラフトチャンバーなどは、移動したり、倒れたりほしくないと思っていました。ところが本震の強烈な揺れを受けると、固定していた金具が壁からはずれてしまったため、倒れない物はないと認識を改めました。すべての棚や機器は移動し、倒れる可能性があるとして仮定して地震対策に取り組まなければいけません。私たちにできることは、安全な場所に逃げるまでの間、棚などが移動したり、倒れたりして、人が危険な目にあったり、避難経路をふさぐことのないようにすること。つまり、全員が無事に避難できるように時間稼ぎをすることが地震対策だと自覚すべきなのです。そのため、立ってられないような強い揺れがきても安全な場所を身近に用意することがとても重要です。私たちの研究室の場合は、落下物などの危険性が少なく、倒れる棚などもない廊下が待避場所としてベストだといえます」

そうした安全な避難経路が確保されていても、一人一人が身を守るために適切に行動できなければ意味がない。磯部教授は、改めて避難訓練の重要性を痛感したという。

「本学では毎年、宮城県沖地震が起きた6月12日に避難訓練を行っています。その時間をもったいないと思う方もいるかもしれませんが、震災を経験したままでは避難訓練に時間を割くのは非常に大きな意味があると断言できます。突然の大地震でも、落ち着いて適切に行動できるようになるには、下準備が欠かせないのです。事前に研究室ごとの集合場所が決まっていなければ、学生全員の安否の確認すらできませんからね」

チームワークを大切にし、
前向きに復旧・復興作業を推進。

「最初にお話ししたとおり、本震後は一日も早く復旧作業を終えようと必死で取り組み、何とか研究再開のめどが付いたときに起きた激しい余震の被害には、大きなショックを受けました。水道管が破れて水浸しになった実験室を見て落胆し、しばらくの間は復旧作業を止めようと思ったのです。それで、助教にメールで相談したら、『すでに一度は復旧作業を経験していますから、二度目はもっと早いはずですよ。がんばりましょう』という予



研究室の復旧作業に努める学生たち。



About University

東北大学 大学院理学研究科・理学部 化学棟(北青葉山キャンパス)
所在地：仙台市青葉区荒巻字青葉6-3

【東北大学の輪郭】東北大学は1907年に開学。「研究第一主義」の伝統、「門戸開放」の理念、「実学尊重」の精神を基に、指導的な人材を育てて社会に貢献してきた。現在、10学部・19大学院を設置して、日本の高い知のレベルを国内外に発信している。宮城県の仙台市内に5つのキャンパスを所有。磯部教授の研究室は、仙台市の中心部から西へ3 kmほど離れた緑豊かな「北青葉山キャンパス」にある。

