

2016年熊本地震からの復旧の軌跡

熊本大学発生医学研究所は2016年4月14日の前震と16日未明に発生した本震により未曾有の被害を受けた。FACS、質量分析器、顕微鏡、ワークステーション、CO2 インキュベーター、など多くの高額研究機器が転倒、落下した。さらに建物の外壁や内部設備も大きく傷つき、16日夜の大雨と給水管損傷による漏水も発生した。このように物的な被害は甚大であったが、研究所関係者に人的被害がほぼ出なかったことは不幸中の幸いであった。

2016年4月に所長に就任したばかりの西中村教授の初の大仕事がこの震災への緊急対応であった。震災直後より陣頭指揮を振るいながら、外部の諸機関に対しても発信を続けるなど連日の対応に追われた。そして所長の強力なリーダーシップの下で、一致団結して復旧に邁進した発生研の教員・職員・研究員・学生らの努力と国内外からの温かいサポートにより、発生研は急速に復興し、かつての通りサイエンスを楽しむまでに至った。大型共通機器の多くは2016年内に修理・交換され、再稼働した。2017年3月には内部設備（窓、エレベーター含む）が復旧、2018年中には外壁の修理も完了する予定である。この過程において、国内外の研究者・機関、そして社会の皆様から多くのご支援・ご寄付を受けたことに深く感謝したい。我々は、世界に向けた発生研のサイエンスによって、これらのご厚意に大いに報いていかなければならない。

そこで以降では、地震発生直後からの1年間に発生研HPを通して綴られた発信を振り返りたい。HPに掲載されたニュースは、震災直後の混乱期(1-3項)、震災からの復旧期(4-6項)、新生発生研の復旧宣言(7項)からなるが、単に時の証言だけに留まらない。これらのメッセージには、迅速な復旧を切望する所長をはじめ発生研メンバー全員のサイエンスへの熱い思いが如実に感じ取られる。また我々の震災経験と所内で実施された地震対策(8項)は、今後日本全国において想定される震災対策に大いに資するものとして外部の大学・研究機関とも情報共有されることとなった。我々は、この大被害から復旧に至るまでの発生研所員の総力による過程を余すことなく発生研の歴史に留めておくべきであろう。



(1) 発生研及び全国の皆様 2016. 4. 15

昨夜 4/14 21:00 過ぎ、熊本で震度 7 の大きな地震が発生しました。経験したことのないものすごい揺れ方で、研究室の机の下でしばらく凌いだ後、外に避難しました。昨夜から本日にかけて 100 回を越す余震が続いており、不安な一夜を過ごしました。今のところ発生研関係者にけが人は確認されておらず、火事・停電・断水も発生せず、不幸中の幸いというところです。しかし FACS、質量分析器、顕微鏡、ワークステーション、CO2 インキュベーター、といった高額機器に大きな被害が出ており、特に高層階の被害が甚大です。

発生研の皆様、まずはご自分とご家族の安全を最優先ください。発生研の復旧の際には、原状の写真を撮っておいてください。くれぐれも安全第一で、無理をなされないようお願いいたします。2次火災を防ぐために、安全が確認されるまでガスは使用しないでください。また余計な電源は切ってください。特にこの1週間内は大きな余震の可能性があります。落下したものを戻す際には、転落防止策を講じてください。

全国の皆様、ご心配のメールをいただきありがとうございます。個別にお返事できないかもしれませんが、ご理解いただけるとありがたいです。幸い、皆無事で、気力も充実しており、全力で復旧作業を進めているところです。サイエンスの遅れを最小限にとどめて、熊本から世界に発信を続けていく所存です。ご支援のほどよろしく願いいたします。

2016 年 4 月 15 日

熊本大学発生医学研究所 所長
西中村 隆一



図. 転倒落下した機器

(2) 発生研内外の皆様へ 2016. 4. 19

熊本大学発生医学研究所は 4/14 の地震で大きな被害を受けました。しかしその後 4/16 未明に発生した本震は想像を絶するもので、電気、水、ガスのライフラインが断たれました。私自身も車内や避難所で夜を明かしました。メールへの返信や HP の更新もままならず、皆様にご心配をおかけしております。山中伸弥先生、近藤寿人先生、上野直人先生、濱田博司先生をはじめとする多くの先生方におかれましては、多大なご支援ありがとうございます。

現在熊本市には電気と水が戻りつつあります。幸い、研究関係者には人的被害はほぼ出ていません。人が最大の宝であり、それが無事であることに感謝しています。

発生研周囲の地面は波打ち、外壁タイルが剥がれ、内外壁には大きなひびがいくつも入っています。窓が歪み、漏水も起こりました。これらを見た時はショックでしたが、検査の結果、建物自体の倒壊の可能性は非常に低いだろうということで、安堵しています。余震による落下物のため、原則立ち入り禁止としていますが、中に入って復旧作業を再開しています。復旧には1年以上の時間と莫大な費用を要するでしょう。ですが、修復しながらでも、研究を再開することができます。



図. 発生研建物外壁のタイルは剥がれ、内壁にまで貫通する亀裂などの損傷が発生。地面が凸凹となって段差が見える。

また、質量分析器、次世代シーケンサー、FACS、顕微鏡などの多くの機器が落下・転倒しています。余震の可能性があるため、これらは来週になってから元に戻し固定します。その上で専門の業者に機能を確認してもらうつもりです。そもそも空路も陸路も遮断されているので、業者が熊本入りするのは来週だろうと思います。これらの機器の修理費あるいは買い替えとなると、これまた大きな費用がかかります。発生研は全国共同研究拠点でもあり、全国の研究者を受け入れて、これらの充実した機器と熟練の研究支援者達からなるコアファシリティ「発生研リエゾンラボ研究推進施設」で支援してきました。これが近年の発生研自体の躍進の基盤にもなっており、一刻も早く復旧したいと願っています。

度重なる地震によって、発生研の水やガスは止まったものの、奇跡的に電気は安定して維持されました。フリーザー内のサンプル、つまり長年蓄積されてきた研究の財産は、失われることなく保たれています。

発生研に隣接する日本有数のマウス施設（生命資源研究・支援センター：管轄は発生研とは別組織です）は、電気、水、ガスともに保たれ、マウスは無事に生きています。また凍結胚も地下の液体窒素タンクに保存されており、損傷していません。これらもまた日本のサイエンスの財産であり、それが保たれたことにほっとしています。もちろんこちらの建物も発生研同様に破損しており、長期的修復が必要なことは言うまでもありません。

これらの状況は、あと一発の大きな余震によって大きく変わる可能性があることは念頭に置かねばなりません。私としては5月の連休明けには研究を再開したいと考えています。それまでに余震がおさまり、広域避難させた学生たちが戻ってくることを願っています。住居がひどく損傷した学生への長期的経済的支援は必須です。特に留学生は行き場がなく、自費で帰国するケースが相次いでおり、対策を急いでいるところです。やることは限りなくありますが、全力を尽くす所存です。今後ともご支援のほどよろしく願いいたします。

熊本大学 発生医学研究所 所長
西中村 隆一

(3)熊本地震から 11 日

2016. 4. 25

発生研の建物は倒壊の可能性は非常に低いことが確認されていますが、その損傷はかなり深刻です。外壁パネルが剥離し、余震による落下の危険性があるため、立ち入り制限が続いています。外内壁のヒビ割れが貫通し、雨水が廊下など内部に侵入しています。1階建ての会議室棟と9階建ての研究棟の間にも亀裂が入り、雨が中まで染み込んでいます。中層階（3-6階）の窓は歪み、開かないあるいは開けたままで動かず、雨が吹き込むのでビニールで目張りしました。高層階（6-9階）では給水管、ガス管が損傷し、漏水が発生、ラボの一部と全階のエレベーターに水が流れ込みました。



図. 窓枠は変形し雨水の浸水も起きた



研究室は特に高層階の被害が大きく、実験台、PC、顕微鏡、CO2 インキュベーター、クリーンベンチなど多くのものが落下・転倒しています。FACS、質量分析計、高速シーケンサーなどの共通機器も中・高層階にあったため、その多くが落下・転倒しました。これらの一部は、建物の周囲をわざと割れやすくして衝撃を吸収する仕組みの結果でもあるのですが、中層階を軸にして高層階が強振したことを示唆しています。



我々の最優先課題は、研究に携わる人の安全確保です。発生研は他施設に比較して建物自体の損傷が大きく、早急に対応しなければなりません。大規模な修復が必要ですが、余震のため現状把握に留まっています。例えば外壁の修理にはゴンドラや足場が必要です。余震の減少と交通網の回復とともに専門の方々が集まり、一日も早く修復作業が開始されることを願っています。



図. 続く余震に備え、一時的な固定

研究室及び機器の再整備は2段階に分けたいと考えています。まず高層階の基本的な設備（実験台、顕微鏡、解析用PC、クリーンベンチ、細胞培養用インキュベーターなど）を復旧して強固に固定するとともに、一部の機能を低層階に移転します。次いで、発生研自体の研究及び全国共同研究拠点としての活動を支える先進的な設備（細胞分離装置FACS、質量分析計、高速シーケンサー、共焦点顕微鏡など）については、5月中旬までに現存機器の点検を完了する予定です（余震がおさまり各メーカーの熊本入りを待つ必要があるため）。しかし落下転倒により明らかに修復困難な機器が多数存在するのも事実です。建物、研究室、機器の復旧には多大の費用と時間がかかります。

しかし、我々は打ちひしがれているわけではなく、むしろテンション高めで頑張っています。学生や留学生には、安全確保のために他県あるいは母国に広域避難してもらいましたが、熊本に残った人間は毎日昼に所内全員が集まります。午前中は各ラボを片付け、昼に全館放送がかかり、教授陣のカンパで用意したおにぎりやパンをかじりながら情報共有して、団結して復旧に取り組んでいます。青木さんから建物の、関さんや谷さんから機器の状況が報告され、各ラボからの情報提供と活発な意見交換から素晴らしいプランが生まれます。太口さん、日野さん、江崎さん、曾我さんをはじめとする各ラボの若手スタッフが、復旧の具体的な手順を考案し、それを午後全員で手分けして実行してくれます。情報は玄関に設置したホワイトボード及びメールで共有され、小椋さん、白杵さんによってHP、Facebookに掲載されます。丹羽さん、中村さんは対外交渉を担当し、中尾さんと私は多くの報告書・要望書を作成しています。本震発生時に発生研8階にいて、負傷しながらも無事帰還された嶋村さん、畠山さんも顕微鏡復旧担当として活躍しています。ここには書ききれませんが所員全員がそれぞれの担当を持ち、一体となって働いた結果、落下・転倒していた機器はとりあえず安全な場所に移され、4/22には所内に水を通すことができました。水浸しになったエレベーターも1基は復旧しましたし、4/25には各階ごとに機器を接続して漏電機器を除外します。その後はそれぞれの機器の機能検定に進むことになります。

発生研は奇跡的に停電しなかったため、フリーザー内の貴重なサンプルは維持されています。また隣接する生命資源研究・支援センターは、発生研より建物の損傷が少なく、そこで飼育されるマウスの損失も最小限に留まっています。これは研究の再開にあたって大きな希望です。またこれまで蓄積してきたサイエンスの成果も発表されつつあります。4/14の地震当日には谷川さんがCell Reportsに論文を発表しました。地震報道でかなり縮小されましたが、それでも多くの新聞やネットで報道されました。腎臓発生分野が編集した実験医学の最新号も発売されましたし、今後も成果がでる度にご報告させていただきます。一日でも早く通常の状態に復帰して、サイエンスを再開したいと願っています。発生研復興のための基金も設置させていただきました。研究所内外の皆様のご協力とご支援をよろしくお願いいたします。

追伸

地震発生から10日以上が過ぎ、余震は850回を超えました。家が損傷し、あるいは恐怖心から、車中泊を続ける所員もいます。私自身も家と車を併用していますし、家族は広域避難させました。ガスの復旧はまだまだで、風呂に入れず、調理もままなりません。水が復旧していない地区もあります。肉体的、精神的に疲れが出てくる時期です。発生研の皆さんは、決して無理をせず、できる範囲でのご協力で十分です。限界が来る前に休む、病院を受診する、広域避難する、などされてください。また発生研で作業する際にはスピードではなく安全第一をお願いします。これは長期戦です。頑張り過ぎないことも大切です。

(4) 地震から復旧途上 2016. 5. 2



発生研の基金へのご協力、ありがとうございます。多くの研究者の方から、また 20-30 年会っていない高校・大学の同級生からも、激励のメールと寄附をいただいています。そのメーリングリストに並んだ名前をみると懐かしくて泣けてきます。多くの学会や大学・研究所からも様々なご支援をいただき、文科省の方々とも連日のように絡をとっています。皆様、本当にありがとうございます。所内メンバーの奮闘で、発生研もかなり片付いてきました。いくつかのトラブルはあったものの、漏電チェックは概ね順調に終わり、多くの機器が接続可能な状態になりました。メーカーの方々が熊本入りし、基本的な機器の作動チェックが始まっています。あんなにひどい状況からここまで早く復旧が進んだのは、発生研の全スタッフ、リエゾンラボ研究推進施設 (LILA) の皆さん、ビルの管理人さん、センター事務の方々、大学院生の皆さん、業者・メーカーの方々が一つのチームとして貢献してくださったおかげです。皆さんを誇りに思います。そしてありがとうございます。



図. 修理が待たれる重要機器

建物の損傷に加えて、特に高層階の研究室は基本的設備 (実験台や細胞培養装置、顕微鏡、解析用 PC など) に大きな被害を被っています。固定はしてありましたが、1ヶ所では不十分で、固定器具が壁から抜け落ちて転倒したものが多数あります。共通機器も使い勝手を考えて、2, 5, 8 階に配置されていましたが、5階と8階の多くが落下・転倒しました。特に机上に置くタイプの高額機器の被害が大きいです。東北の震災を契機に対策はとったつもりでしたが、まだまだ不十分だったということです。どこか人ごとだったのかもしれませんが、大きな反省点です。今後高層階をどう使っていくかは難しい課題です。機器を低層階に下ろせば、人が上層階に動くことになり、それもまた問題です。早急に検討していきたいと考えています。



図. スタッフ、業者の方々の力を結集して復旧作業に取り組む

本荘中地区キャンパスには、発生研を含めて4つの高層ビルが並んでおり、マウスを用いた研究の拠点となっています。例えば発生研がマウスを用いて身体や臓器の働き方を調べることは、iPS細胞からの臓器再建にも貢献するため、熊本大学の大きな強みとなっています。マウス施設 (生命資源研究・支援センター) も

全国の拠点として、遺伝子改変マウスの作成・維持・保存に貢献しています。マウス研究は研究者、マウス、解析機器の3つが揃ってはじめて成果が得られます。幸い、研究者は誰一人失われていません。マウス施設の建物は損傷したものの、マウスは危機を脱し、安定に維持されてい

ます。しかし、多数の解析機器が落下・転倒し、破損・故障しました。熊本大学の研究室の多くは裕福ではありません。それでも世界と伍する成果を出してきた秘密は、共通化にあります。マウス施設を共通化し、最先端かつ高額な機器を共通化し、共通の支援員がサポートすることによって、個々の研究室は小さくても成果を挙げてきたのです。その生命線である共通機器が破損したのは極めて痛いことです。これらは発生研だけでなく他の3つの建物、さらには隣の医学部キャンパスにも分散して存在し、皆で共有してきました。また発生研は文科省指定の共同利用・共同研究拠点であり、全国の研究者が来所し、これらの機器を使用して研究します。それも現時点ではできなくなっており、熊本大学だけでなく全国の研究に支障ができています。一刻も早く共通機器を復旧して、研究の最前線に復帰せねばなりません。それがサイエンスのため、最終的には患者様のためになります。また機器を収納し、研究の場となる建物の修復も急務であることは言うまでもありません。



残念ながら余震と交通網寸断のためメーカーの方々の熊本入りが遅れ、連休でさらに遅れます。対象機器も多数に及ぶので、被害状況の全貌が判明するのは5月中旬から下旬になるでしょう。これらの機器は一つ数千万円以上のものが多く、被害総額は莫大なものになると思われます。そこから予算の交渉、修理や買い替えの発注、入札、製造、納品を考えると、数ヶ月から1年という時間がかかるかもしれません。この時間、つまり研究の遅れを最小限にすべく、全力を尽くす所存です。発生研内外の皆様のご支援をお願い致します。また上記のようなことは、発生研の立地する地区だけではなく、すべての建物、学部・部局で起きています。研究だけでなく、母国に避難している留学生を呼び戻す費用、家やアパートが損傷した学生への経済的支援、卒業が迫っている学生の教育・研究など課題は山積みです。熊本大学全体に対する基金へのご協力もよろしくお願ひします。

地震発生から2週間を越え、発生研の皆さんの疲労はピークに達していると思います。余震が1100回を超えたそうです。私も、特に就寝中の地震は小さくても飛び起きてしまいます。どんどん揺れがひどくなっていったあの本震の恐怖がよみがえるからです。この連休は、無理をせず休んでください。可能であれば熊本を離れて、揺れないところで熟睡してください。私も数日そうしようと思います（用件があればいつでもメールください）。元気を取り戻して、5月9日に再び集まりましょう。そして機器を復旧しつつ、一日も早く研究を再開できることを願っています。全国の皆様も、引き続きご支援のほどよろしくお願ひ致します。



追伸

緊急事態ということで、所長として前面にたって情報発信してきましたが、今後は本来のやり方に戻そうと思います。広報担当が情報を更新していきますので、どうぞよろしくお願ひいたします。

(5)地震から3ヶ月：発生研からのご報告 2016.7.14

早いものであれから3ヶ月経ちました。この4月に所長になったばかりの私にとって、地震直後の対応は自分の限界を越えるものでしたが、所員の皆様のおかげで何とか乗り切れました。あの毎日昼の会議とそれに引き続く共同作業は発生研メンバーの結束をさらに強くしたと思ひ

ます。普段ピペットより重いものを持たない我々研究者が、床を覆い尽くす重い機器や実験台を持ち上げ、漏水で床下に池のように溜まった水をバケツで汲み出し、細胞保存用の液体窒素を階段で運び上げました。全国から届く水や食料、お菓子は持ち寄って、皆でありがたくいただきました。所内の復旧を進めつつ、現状を定期的に文部科学省に報告し、テレビや新聞の取材も受けました。



図. 毎日行われた昼の状況報告会議



図. 東大地震研 平田直先生の講演

全国附置研・センター長会議では地震後の状況説明を行い、その縁で東大地震研の先生による特別講演も開催できました（満員でした）。

発生研の建物はいまだ地震直後のままで、外壁はひび割れ、窓は動きません。エレベーター2基のうち1つは稼働しておらず、高額機器も壊れたままのものが多いです。しかし人間とは不思議なもので、だんだん見慣れてくるものです。余震もかなり減って、夜叩き起こされることも少なくなり、気力・体力が戻ってきました。細胞培養やマウスの交配など基本的な実験は元に戻りつつありますし、外部から講師をお呼びする最先端研究セミナーも毎週開催しています。

研究室のスタッフ、リエゾンラボ研究推進施設のメンバー、事務部、業者の方々など多くの皆様の努力により、機器の被害状況はほぼ明らかになりました。そもそも直るか直らないかわからない状態から一つ一つ見積もりをとる作業は困難を極めました

が、何とか乗り越えて、膨大な件数の購入・修理交渉が進行しています。これからも多くの手続きが必要ですが、着実にこなしていくことで、年度内には何とかしたいと考えています。建物の修理方針についても、8月中（遅くとも9月）には説明会が開かれるはずで

す。国内外の大学・研究所の皆様には様々な研究支援のオファーをいただきました。Development 誌にも旅費支援などで応援いただいています。この場を借りて深く感謝いたします。復旧まで時間がかかるため、今しばらくご厚意に甘えさせていただきます。また全国の皆様からたくさんのご寄付をいただきました。地震直後はどこも混乱しており、寄付のリストができあがるのに相当な時間を要しましたが、そのお名前を見るだけで涙がこぼれました。このリストは私達の宝物です。こんなにも多くの方々に支えられていることに改めて気付かされました。本当にありがとうございます。

今後の復旧状況は引き続きホームページで更新していきます。写真入りで内部の被害状況を公開している研究施設は少ないと思いますが、日々変わる状況を正確に伝えるために写真を日付とともに掲載し、決してチャンピオンデータを使わないこと、本文は誇張しないことを徹底しています。これは科学論文の書き方と同じです。もちろん発生研の現状を正確に知っていただくことが第一ですが、公開することで地震被害の情報が社会に共有されます。医療ミスを隠さないのと同じ原理で、次の地震への備えを呼びかけることにもなると考えています。近いうちに、私達の得た教訓（機器の固定法含む）をわかりやすくまとめるつもりです。新しい地震（特に直下型地震）の予知は現状では困難だそうです。日本のどこでも同じことが起こりえます。自宅と職場の耐震補強と重要品の固定、地震保険への加入を強くお勧めします。完全復旧にはまだ時間がかかりますが、それを待たずに全開で実験しています。そして熊本から新しい研究成果を発信することで、私達なりの恩返しにさせていただければと考えています。これからも応援よろしく願いいたします。



図. 建物修復工事が開始される

(6)地震から6ヶ月 2016.10.14

早いものであの地震から半年が経ちます。損壊した家屋の取り壊しが進み、周囲では空き地が目立つようになってきましたが、壊れたままの家も数多く残っています。発生研では、国からの復旧予算のおかげで、質量分析計、FACS、次世代シーケンサーなど損傷が大きかった機器が戻ってきました。10月からは自分たちの研究だけでなく、共同研究への質量分析支援も再開しました。今年度中にほとんどの機器が原状に復帰すると思います。またつい先日、建物の修復工事の目処がたちました。窓やエレベーターなど内部は年度内に、外壁は来年中には直していただければと思います。



地震からの復旧過程で他の学部と緊密に連絡する必要が生じ、そのつながりを生かして、10/7には研究交流会が黒髪キャンパスで開催されました。理学部、薬学部、医学部、発生研など多くの部局からPIが集まって6時間にわたって発表が行われました。11/7には、多大なご支援をいただいた理化学研究所から研究者をお招きして、ジョイントセミナーを開催します。また発生研のラボ間の交流を促進するために、月1回の情報交換会を始めましたし、マウスリストも共有します。これらは今までなかった試みで、地震を契機に共同研究を促進してサイエンスを進めようという、転んでもただでは起きない我々の決意に基づいています。8月には次世代シーケンサー担当技術職員の西坂さん、9月には石黒准教授と新たなメンバーも迎えて、新生発生研が動き始めています。

全国の皆様からいただいたご寄付をもとに、研究機器の固定も進んでいます。試行錯誤の中から固定法に一定のパターンが生まれ、それを事例とともにまとめました。地震はどこで起きるかわかりません。我々の経験を公開することで、少しでも次の被害を少なくすることができればと願っています。是非ご覧ください。また発生研災害対策マニュアルもリニューアルしました。強調しておきたいのは、いざというときにその場を指揮するのはあなただということです。所長や教授陣は出張中かもしれないし、被災して来られないかもしれない。研究所に居合わせた人だけで地震、火災、怪我人に対処し、その状況を全所員に伝えてほしいのです。この元バージョンは5年前の東北地震の直後に作成したものです。今から振り返ると不十分だったとはいえ、私は常にカバンに入れていて、それがいざというときに役に立ちました。発生研の皆様も一読したら printout して持っていてください。次の災害が何であれ、被害を最小限に留めてサイエンスを前に進めねばなりません。そのための責任と覚悟を共有していただきたいのです。どうかよろしくお願いします。あれから半年、よくここまで来ました。発生研を内外から支援していただいているすべての皆様に深く感謝いたします。そしてこれまで以上に熊本から優れたサイエンスを発信する所存です。今後ともよろしくお願い致します。



図. 発生研災害対策マニュアル

熊本大学発生医学研究所 所長
西中村 隆一

(7) 地震から1年 2017. 4. 14

あの地震から1年が経ちます。発生研の内部は窓やエレベーター、階段を含めて、この3月でほぼ復旧し、ほとんどの機器も原状に復帰しました。外壁の修復にはこれから足場を組んで11月までかかりますが、研究には支障ありません。復旧に尽力いただいた方々、ご支援いただいた全国の皆様に深く感謝いたします。

ひどい災害でした。200名を越す亡くなられた方々のご冥福をお祈りいたします。4000回を超える余震も辛いものでした。発生研も建物と研究機器には大きな損傷を被りましたが、人的被害は少なく、研究サンプルやマウスも大部分が維持されました。毎日顔を合わせて相談し、一緒に復旧作業する中で、発生研メンバーの結束はこれまで以上に堅いものになりました。ラボ間の交流を促進するために、月1回の情報交換会を始めましたし、8月には阿蘇で数年ぶりの合宿（リトリート）を開催します。阿蘇に向かう道路は工事が進んでいますが、それも含めて熊本の復旧を実感しつつ、研究交流したいと思います。国際化・産学連携の促進を目指してグローバルサイエンス推進施設を設置しますし、医学部・薬学部の研究施設と連携して研究を進められる共同体制の話し合いも始まっています。さらに来年1月には国内外から著名な研究者を招聘して国際シンポジウムを開催します。発生研の復活をアピールしつつ、次の展開に向けた国際的な人材のネットワークを作っていければと考えています。

研究機器の固定も進んでいます。事例を写真付きでまとめましたので、研究者の方は是非ご覧ください。高価な機器は、床と壁に固定した実験台の上に、ベルトで締め付けるように固定します。費用で悩むなら、せめて滑り止めシートを敷いてください。安価だし、すぐできます（何もやらないよりずっとマシです）。大切なデータが入っている自分のパソコンも、しっかり固定してください。また緊急時に刻々と変化する状況を全員がリアルタイムで共有できるように、発生研のメンバーの誰からでも全員に伝えられるメールアドレスを開設しました。これを普段から使うことで緊急時に備えることにします。非常用の水や毛布も1階に準備しました。地震はどこで起きるかわかりません。我々の経験を公開することで、少しでも次の被害を少なくすることができればと願っています。

あの地震は確かに自分の人生で一番の踏ん張りどころだったと思います。それを皆さんのご協力で乗り越えたことで、少し肩の力が抜けたような気がします。競争とか名誉欲、嫉妬心などの余計な憑きものが落ちて、自分の大切な家族や仲間がみな健康で、それぞれがやりたいことに集中できること、それが本当の幸せなのだと思います。これからサイエンスを益々楽しめそうです。発生研で育ち、巣立っていく若手研究者の皆さんのためにも、これまで以上に素晴らしい環境を整備したいと思います。発生研を内外から支援していただいているすべての皆様に深く感謝いたします。今後ともよろしくお願いたします。



熊本大学発生医学研究所 所長
西中村 隆一

(8) 平成28年熊本地震後の実験機器の固定について 2017. 04. 01

この度の熊本地震で当研究所は大きな被害を受けました（研究所における推定震度 前震5強-6弱、本震6強）。この文書は我々の体験と機器固定法をまとめたものです。地震はまたどこで起きるかわかりません。我々自身の今後の教訓とするとともに、全国の皆様の地震対策の一助になれば幸いです。

教訓（まとめ）

- ・低い実験台とそれに載っている高額機器は見落としがち
- ・実験台と機器の両方を固定すべき
- ・床への固定をメインにし壁固定はサブに（壁だけの固定は弱い）
壁に固定できないものは床からの荷締めベルトを使用
- ・高層階の機器固定はより強固に。あるいは低層階に移設する
- ・滑り止めシートも落下防止には有効だろう
- ・バイオ研究者は、都市ガス（自動停止する）より炭酸ガスを閉じよ（ボンベの根元で）
- ・液体窒素業者が被災した場合は、基生研IBBPセンター（大学連携バイオバックアッププロジェクト）に相談 Mail: ibbp*nibb.ac.jp（*を@に変えてください）

1. 実験台

被災状況・教訓

実験台と機器の両方が揺さぶられると落下する可能性が高くなるので、両方を固定すべき。東北地震以降人的被害を念頭に高い棚は固定されていたが、低い実験台とそれに載った高額機器は見逃されたものが多かった。また壁で固定していても、壁の素材が弱いために外れたものも多く、床をメインに、壁をサブとして固定すべきである。

8-9階では、給排水管・シンク・ガス管が付属した長さ数メートルの中央実験台が数十センチにわたって移動したため、試薬・機器の転倒・落下のみならず、給排水管、ガス管が断裂した。幸いガスは自動停止して漏れなかったが、大量漏水の一因になった可能性がある（漏水は徐々に起き、床下いっぱい溜まって下の階の天井から漏れて発見された）。これだけ大きければ動かないだろうと思わず、水・ガスがつながっている実験台は強固に床に固定すべき。

耐震施策

壁面実験台、サイド実験台の床（コンクリート、樹脂オーバーレイ）への固定を行った（図1）。中央実験台の一部についても同様の固定を行った。一部の作業台については異なる様式で固定した（図2）。壁面への固定については、壁の材質が石膏ボードで十分な強度が期待できないことから重点的には行わなかった。



図1 実験台の床への固定

（左）L型ステー（ $t=3.6$ mm、幅10 mm）、セルフタッピングネジ（4ミリサイズ、 $L=20$ mm；床面はコンクリート用）

（右）ブラケット（ $t=2.0$ mm、幅 50 mm）。床面は雌ネジアンカーを打込み、ステンレスボルト（M6、 $L=20$ mm）で締結した。

2. 実験機器

被災状況・教訓

実験台上に設置した機器の転倒・落下が多額の被害を引き起こした（FACS、次世代シーケンサーなど）ため、床と実験台、実験体と機器、の両方の固定が必要である。5階以上の高層階では、CO2 インキュベーター、クリオスタット、クリーンベンチなどの転倒が多発した。これら重心が高い位置にある床設置機器の固定も重要である。車輪付きで未固定の床設置機器については、移動によって転倒を免れたと思われるケースも見受けられたが、付属コード等の長さを越えて移動し、引っ張られて転倒したものもある（質量分析計がこのケース）。よって床あるいは実験台への強固な固定と荷締めベルトを多用することになった。滑り止めシートも落下防止のために併用した。

耐震施策

1) 床設置の機器（クリーンベンチ、フリーザー、冷蔵庫、インキュベーター、遠心器、オー

トクレーブ、ガスボンベスタンド等)の固定(図2～5)

- a. 各種金具による機器脚部の床面への固定、または本体底部の拘束 (図2～4)
床面(コンクリート、樹脂オーバーレイ)への固定は、雌ネジアンカーとステンレスボルト(M6、L=20 mm)による締結(図2, 3)。車輪付き機器については輪留めによる固定(図4)。
- b. 機器下部の拘束と荷締めベルト等による転倒防止(図5)



図2 実験機器の床面への固定法

(左)爪型金具によるクリーンベンチ脚部の床面への固定。(右)金属ブラケットによる冷蔵庫底部の拘束。



図3 ガスボンベスタンドの床面への固定。雌ネジアンカーの打込み(右)。



図4 輪留めによる固定



図5

(左) 荷締めベルトと底部ブラケットによるインキュベーターの固定。(右上) アンカー部の取付け。(右下) さらに突っ張り棒による補助的な転倒防止対策。

2) 実験台、作業台上の機器固定(図6～14)

a. 荷締めベルト等による固定(図6～8)

d. 引き出し、戸棚のロック(図13)



図6

卓上機器に対する荷締めベルトによる固定

(左) 卓上CO2インキュベーターの拘束、落下、転倒防止。アンカー部は実験台に固定し(4ミリサイズタッピングネジ)、インキュベーター本体の強度部材に通してベルト脱落を防止。(右上) 荷締めベルト、ブラケットによる卓上シークエンサーの固定。台もブラケットで固定。



図7 荷締めベルト、底部ブラケットによる次世代シークエンサーの固定



図8

(左) 荷締めベルトによるタイムラプス顕微鏡補器類の拘束。ベルトの接触部にはノンスリップマットを敷き、ベルトのずれを防止。

(右) ワイヤーによる実体顕微鏡の落下防止。使用者による設置位置の自由度を確保しつつ、落下しない仕様とした。



図9
金具による実験台天板への固定
(左) 爪型金具によるFACS脚部の固定。天板への固定は5ミリサイズタッピングネジ。(中) 汎用金具によるインキュベーターの実験台への固定。天板へは4ミリサイズの木ネジ、インキュベーター本体は穴あけの上、M4ボルト&ナットで締結。(右) 特殊金具による次世代シーケンサー脚部拘束。天板への固定は5ミリサイズタッピングネジ。



図10
専用金具による除震台への顕微鏡の固定。



図11 固定具（樹脂製）による顕微鏡類の固定本体、天板への固定は両面粘着材による。



図12
(左) ノンスリップマットによる滑り防止(激しく揺れる船内での研究機器の落下防止にも実績ありとのこと)。(右) シリコンパッドによる振動吸収と滑り防止。



図13
収納庫開き戸のロック
市販の耐震用品。両面粘着材で取り付け。

3. オフィス等における耐震施策

被災状況・教訓

つかえ棒や固定により、書棚は転倒を免れたものが多いが、書籍は多数落下した。怪我防止や脱出路確保のために、チェーンやベルトによる落下防止、あるいは開放棚からキャビネットへの変更を推奨する。縦置きしたデスクトップ型PCや液晶ディスプレイは、転倒し破損したケースが多く見られた。研究データの保全、地震直後の緊急連絡・情報共有などのためにも、耐震ゲル、ワイヤー等による固定が必須（すべり止めシートも可）。研究所のネットワーク中枢のサーバー等は尚更である。

耐震施工

1) 書棚の落下防止 (図15)



図15 (左) チェーン、(右) ベルトによる書棚の落下防止。

2) パソコン、ディスプレイ等OA機器類の固定 (図16、17)



図16 (左上) ノンスリップマットによる滑り防止。(右上) ベルクロバンドによるラックへの固定。(下段) ワイヤーによるワークステーション、ディスプレイの転倒、落下防止



図17 大型ディスプレイのアーム支持による転倒、破損防止