

安全な研究環境を考えるフリーペーパー



研究 生活

KENKYU SEIKATSU

VOL. 20

2023 SUMMER

特集

地震 私たちが今考えられること 7 大阪府北部地震の経験から

10周年 特別企画!

実験室安全 川柳コンテスト結果発表 「研究生活」を振り返る

安全研究調査隊

リスクアセスメント対象物質の調査

事故総合研究所

ガラス容器の「耐圧」ってどのくらい? ～密閉したガラス容器の「破裂」～

REHSE's Information

高校生による自主研究活動支援事業 2022年度 結果発表

会員リレーエッセイ

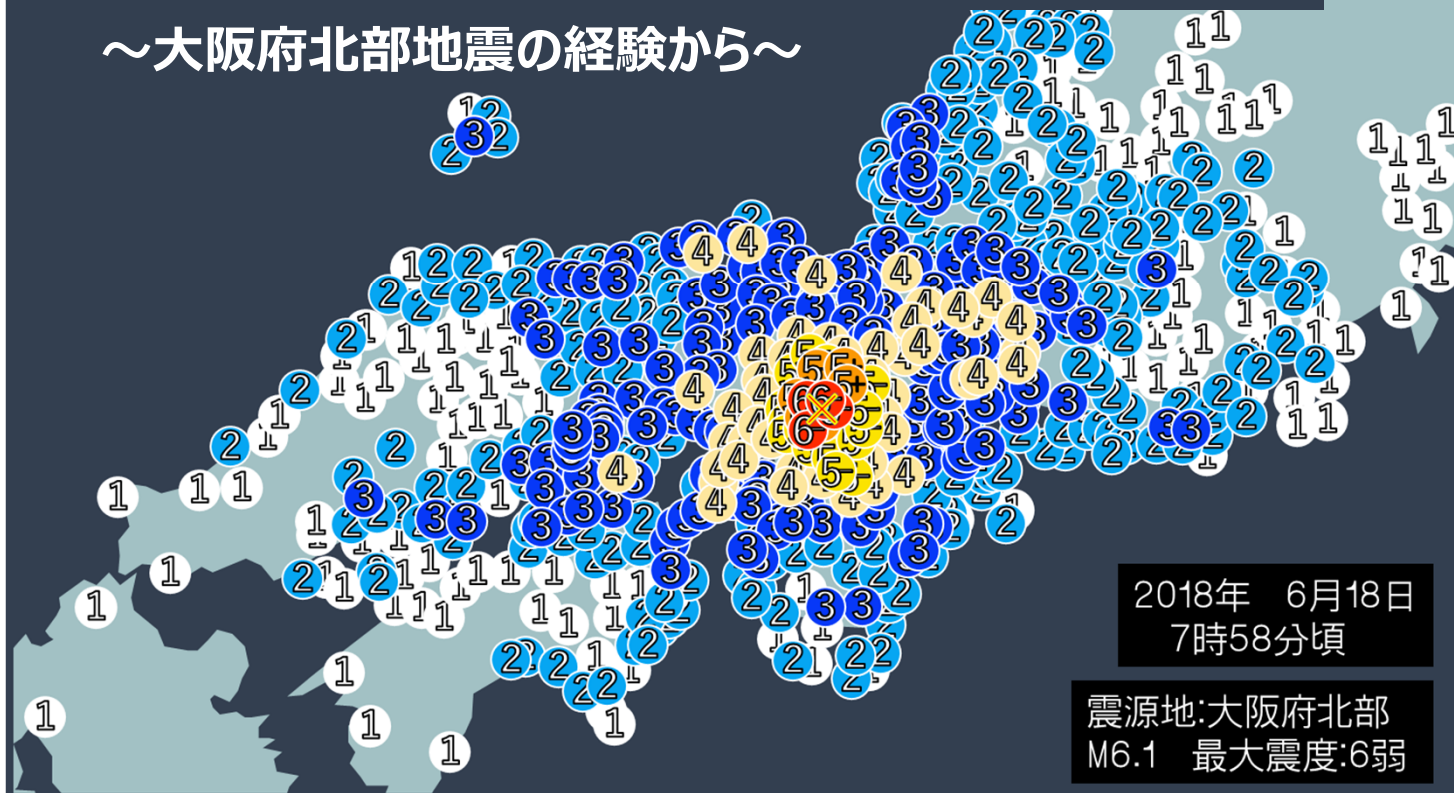
活動記録

編集後記

NPO法人 研究実験施設・環境安全教育研究会

地震 私たちが今考えられること 7

～大阪府北部地震の経験から～



2018年 6月18日
7時58分頃

震源地:大阪府北部
M6.1 最大震度:6弱

2018（平成30年）6月18日午前7時58分に大阪府北部を震源とするマグニチュード6.1の地震が発生した。

気象庁が定める「顕著な災害を起こした自然現象」には該当しなかったために正式な名称は付けられなかったが、一般的に「大阪府北部地震」と呼ばれる地震である。本学において、最前線での対応に当たる一人となったので、その時に感じたことや反省点などを幾つかご紹介させていただこうと思う次第である。

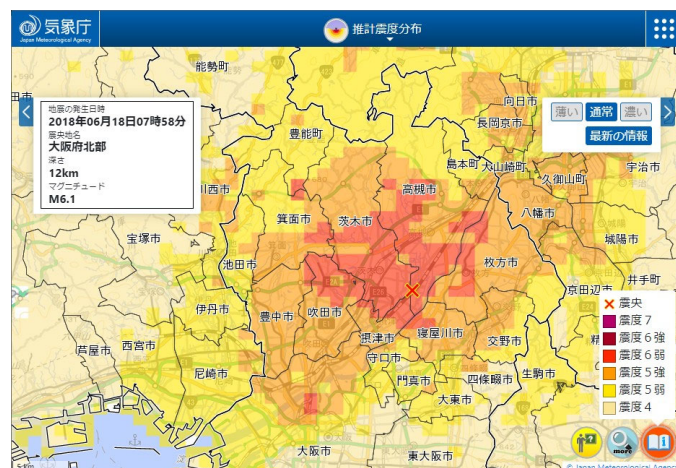
地震発生直後の情報収集

地震が発生したとき自分がいる場所での揺れは自身で体験するので把握できるが、そこから離れた場所がどの程度揺れたのかをいち早く知ることは意外と難しい。ここ最近は数分も待てば、気象庁発表の震度情報がマスコミ等を通じて伝えられるので、スマートフォンがあれば市町村単位の情報も得られる。しかし、その時に知りたいのは、自宅とか職場などといったピンポイントでの揺れに関する情報である。

そこで参考になるのは、地震発生から約10〜20分後（公称では1時間後）に気象庁から発表される「推計震度分布図」である。これは震度5弱以上の地震が発生した場合、周辺地域を含めた震度をそれぞれの

地点における地盤強度なども考慮して推計し、公表されるもので、250mメッシュ（2018年当時は1kmメッシュ）間隔という細かさで発表されるのが特徴である。公共交通機関が止まるなどして移動できなくなり、家族や職場関係者などへの電話もつながらない場合に、自分が関わる各場所の状況を想像するには非常に参考になる。

また、多くの大学や職場では「震度〇であつたら〇〇をする」といったように、震度階級によって災害対応をレベル分けしているケースが多いと思うが、より早く適切な対応レベルを選択して行動に移せる根拠資料にもなる。



筆者が気象庁より推計震度分布図が発表されていることを知ったのは、地震発生から半日以上経過してからであった。キャンパスがある豊中、吹田、箕面の各市の震度はいずれもマスコミ等では5強と発表されていたので、地震直後は全キャンパスとも震度5強で設定されていたシナリオに沿って対応を始めていたが、対応を進めるにつれて吹田のキャンパスは震度5強より揺れが大きかったのではないかと感じるようになった。夕方に偶然見たテレビで推定震度の説明をしていたので知ることになり、インターネットで震度分布図を見ると本学の吹田と箕面のキャンパスは震度6弱となっていた。もっと早い段階で推定震度を知っていたら、揺れが大きかったキャンパスでは一段踏み込んだ対応を早期に始められたのではないかと思っただ。

それから、ここ最近での災害対応では当たり前のように行われるようになったがSNSなどスマートフォンを活用した情報収集である。大学のような敷地が広いところではキャンパス全体の被害状況を把握することは実は非常に難しい。特に今回の地震では通勤時間帯に地震が発生したため、出勤してくる教職員の出足が遅く、当日の午前中は情報がなかなか集まらない状況が続いた。この時に非常に役に立ったのは、SNSなどにアップロードされる書き込みや写真である。特に学生らは友人やサークル仲間に状況を伝えるために、「Twitterはな

のSNSに次々と被害写真をアップロードしていたので、我々も公開された書き込みや写真を見て情報を集めていた。ただし、学生らは被災場所をきちんと特定できる情報までは書き込んでくれないので、学内での職場巡視を担当している我々の部署のスタッフと写真を見ながら「この壁が大きく壊れている階段は手すりの形状から〇〇学部の〇〇棟だ」などと場所を特定していた。

備蓄品の保管場所

これは事前に問題があると分かっていたものの先送りになっていたことが露呈しかけた案件である。

本学では災害に備えて購入してあった備蓄品の約半数を、諸般の事情により学内の

某建物の地下2階のさらに下にある地下倉庫階に保管していた。

一時的な保管という扱いであったが、そのさなかに災害が起こってしまった。幸いなことに今回の地震が朝の通勤時間帯だったため、結果として飲料水や非常食を大量使用する

事態には至らずに助かったが、もし平日の夕方前に地震が発生して、自宅に帰れない学生や教職員がキャンパス内に溢れ返るような事態になっていたらと想像すると、今でも背筋が凍る思いである。

ちなみに、このような事態を予見することがあった。2016年に発生した熊本地震のときである。熊本大学支援のために段ボール100箱近くの飲料水を提供することになり、地下倉庫階から地上階の建物横に停めたトラックまで荷物を運び上げることにになった。

地下倉庫階までつながらる荷物用エレベーターは建物側の通常業務で使用中的のために使えず、大学本部の事務職員30名ほどに応援に来てもらい、地下倉庫階内では台車を用いたピストン輸送を行い、地上階へは



階段に人が並んでバケツリレー方式で運び上げるようになった。かなりの労力と時間を要する作業となり、「自分たちが被災者になった時は大丈夫か？」などと冗談交じりで話していたが、結局問題はそのままになっていた。

平和な期間が長く続くと備蓄品は徐々に取り出しにくい位置へと移動される傾向がある。特に、偉い人の思い付きで備蓄を始めた、災害を契機に一気に買い溜めたときは要注意である。

多くの人が働く職場近くの利便性が良い部屋等が備蓄庫として割り当てられると、その後に続く長く平和な日々の中で備蓄品を移動させようとの圧力が徐々に高まってくるからである。当たり前であるが、日常業務で使用頻度が高いものを職場の近くに



配置するのは、仕事を効率的に進める上で極めて重要である。このため、災害備蓄品を職場のどこに保管しておくかは実は非常に重要である。上述の例のように鳴り物入りで備蓄品が導入され、平素の利便性を犠牲にするような保管を始めてしまうと、後日になって災害備蓄品を極めて不便な場所に移動させられる危険を招くことになる。

いざという時に運び出せない災害備蓄品は、それはもう既に災害備蓄品ではない。職場の中で近くもなく遠くもなく、平素の利便性は損なわず災害時にすぐに運び出せるという種々のバランスを見計らった場所に備蓄品を置くことが重要である。

なお蛇足であるが、その後本学では、施設部の特段の取り計らいでキャンパス内のグラウンド脇に防災備蓄倉庫（表紙に写真を掲載）を建築し、現在はここに災害用備蓄品を保管している。

地震後の建物の使用再開判断について

大きな地震が発生した場合には、施設部職員のうち建物の応急危険度判定士の資格を有する者がキャンパス内の建物を見て回り、地震後も当該建物が継続使用できるか判断することになっていた。

しかし、地震が発生したのが通勤時間帯であったため、施設部職員も出勤できない者が続出し、もともと建物数に対して有資格者が少なかつた状況に拍車を掛けて診断

がほとんど進まない結果となった。

そして、応急危険度判定は学生の使用頻度が高い講義棟などを優先することは決まっていたが、現実的な実施スキームなどは決められていなかったため、担当者は大変ご苦労をされておられたが、残念ながら現場対応としてはほぼ機能していない状況になっていた。

結果として地震当日と翌日は臨時休校となったため、教室などを使うことはなかった。しかし、事前方針に従って講義棟を優先とする建物診断が進められ、被災当日に避難所（後述するが臨時の留学生相談室の出張所）として使う建物が診断を受けられないという事態になった。

あくまでも結果論であるが、すぐには使えない建物を優先することになった点は



今後の検討課題である。これも蛇足になるが、この避難所については、たまたま我々の部署に応急危険度判定士の資格を有する者がいたため、自分たちで建物診断を行って使用可と判定することになった。

それから、学内の多くの構成員は、大きな地震の際に建物診断が実施されることを知らなかつたため、診断が実施される前に建物内に戻って部屋の片づけなどを始めていた。その一方で、今回の地震によって学内の全建物の診断を終えるには1〜2日という期間では到底不可能な現実も見えてきた。実際問題として、被害をほとんど受けていないと思える建物を目の前にして、診断が終わるまで長期間にわたって建物を使用禁止にすることも無理がある。災害時にどのような状況であれば建物使用を継続するのか、どのような状況になったら専門家の判断が出るまで建物使用再開を待つか、など事前に考えるべきポイントが非常に多いことに気づかされた。

留学生対応の難しさ（その1）

ここ最近では大学の国際化が進み、留学生の数も多くなっていたため、地震直後から学内での留学生対応も大変な状況が連続していた。多くの案件は国際交流を担当する部署が対処していたが、夕方が近づいた頃に「地震が全く発生しない国からの留学生

もいて、今日の地震でまさに天地がひっくり返るほどの経験をし、精神的に極度の緊張状態が続いている者もいる。夜に一人で下宿等には居られないと訴える留学生もいるので、大学として留学生向けの避難所を提供するべきではないか」という意見が出て、当部署にも話が持ち込まれてきた。普段から留学生の面倒を見ておられる先生方からの意見であり、気持ち的には十分理解できる話であるが、言われて直ぐに対応できるものではない。

まず、本学において災害時に避難所を設ける想定はあり、その資材なども部分的に準備していたが、これは東日本大震災に首都圏において帰宅困難者が多数発生した状況を念頭に置いたものであった。今回の地震は朝の通勤時間帯だったため、早い段階で帰宅困難者は発生しないとのことで、避難所の開設はない前提で動いていた。正直に言って避難所を開設するような事態が本来に来るとは思っていないかつたので、避難所設営の訓練などもしておらず、夕方からでは時間と準備が絶対的に足りない状態にあった。

そして非常に悩ましい問題が持ち上がった。精神的に不安を感じている留学生のために避難所を開設したとして、精神的に不安を感じている日本人学生が避難してきた場合にはどうすればよいのか、という点である。国としても留学生の増加を目標とし



ベストとは言えない対応であったが、あの極めて限られた時間と人員と資材の中では最大の対応であったと思っている。もちろん災害対応として、このような避難所としての課題は想定外と言えるほどの事態ではなく、普段から考えておくべきであったという点では大いなる反省点でもある。

留学生対応の難しさ(その2)

地震から何日も経過して災害対応も落ち着いてきたとき、地元のある市役所から電話が掛かってきた。市が開設した避難所をそろそろ閉鎖したいのだが、本学の留学生が多く残って利用しているのです、大学側で何とかして欲しい、という内容であった。

この第一報の内容から、市が設営した避難所に留学生らが集まってどんちゃん騒ぎをしている姿が脳裏をよぎり、連絡のあった各避難所に国際交流担当の先生方が飛んで行ったが、実際はそうではなかった。

少し背景から説明すると、国際交流を担当する部署では、留学生向けサポートということで、携帯電話会社から送信されてくるエリアメールなどの緊急速報メールを速やかに英語に翻訳して送信するサービスを実施していた。地元の中には避難所の開設情報を緊急速報メールでお知らせするところがあり、これも英語に翻訳されて留

学生らに送られていた。これを受けて多くの留学生が避難所の存在を知り、一部の留学生が避難所を利用し始めたようである。

後から聞いたところでは、留学生の中には大学からのメールということで避難所へ行くように指示されていると誤解をして避難所を利用し始めた者もいたとのことだった。避難所では食事の提供もされているため、その話を聞いた留学生仲間も避難所を利用し始め、避難所によっては本学留学生60名近くが寝泊まりするに至ったところもあった。

しかし、どのタイミングで避難所を出ればよいかという情報が留学生には伝えられなかったため、みんなで避難所生活を続けていたとのことであった。市役所側も被災者対応ということで、早く避難所を出るようにとまでは言い出せず、苦慮していたそうである。

幸いなことに、留学生らは大変まじめで、毎朝決まった時間に起床し、布団を畳んで所定の場所に戻し、市から提供される食事を食べ、それぞれ大学やアルバイトなどへ出かけて行き、夕方になると三々五々と避難所に帰ってきて、当番制で非常食を用いた夕食の準備をして、みんなで食べ、後片付けもきちんとして、夜の楽しい談笑の時間を過ごした後は、消灯時間にきちんと寝ていたとのこと、さながら規律正しい合宿生活の様相であった。

模範的な学生ばかりでしたと市役所担当

者から説明を受け、本学関係者は一様に安堵した。きめ細やかな留学生サービスという意味では、日本ではどのような状況になつたら避難所を利用すべきか、どのような状況になつたら避難所を出るべきか、なども留学生らに教えるべきかも知れないが、どこまで大学としてサポートすべきなのか、もしサポートするとしてどのような機会にどのような形で教育や指導などを行うかなど、これも考えさせることが多い案件であった。

最後に

当時の記録を見返すと地震対応で走り回っていたのは4〜5日間くらいであったが、その何倍もの日数にわたって地震対応に追われていたように感じられる。今回の原稿では5つのエピソードをご紹介しますが、これ以外にも地震後に大雨が降って市内の全ての土砂災害警戒区域に退避勧告が出されて複合災害の様相を呈した緊迫する場面などもあり、短い期間であったが災害対応として多くのことを体験し、反省し、考えさせられる機会となった。ご紹介したエピソードが皆様の職場などにおける諸活動の参考になれば幸いです。

About the Author

百瀬 英毅 (Hiideki Momose)
大阪大学 安全衛生管理部 教授

研究生活
10周年
特別企画!

実験室安全

結果発表

川柳コンテスト




実験室安全川柳コンテストにたくさんのご応募ありがとうございました！
テーマは「実験室の安全」に関することならなんでもOK！

応募総数62件！其中から厳正な審査を通過した素晴らしい作品を紹介します！

編集長
特別賞

ラベル無き チューブに液体
君の名は


けーおーさん (大学教職員)

こちららラベルがないことへのクレーム(?)に関する作品です。優秀賞の作品は後輩に迷惑をかける、という点を評価して、優秀賞としましたが、そんな映画あったら怖い、という意図も興味深く、編集長特別賞としました。

優秀賞

ラベリング ないから後輩
困ってる


らーゆさん (修士学生)

これは本当に困る・・・なにも書いてないサンプルだけど、明らかに薬品のようなものが入ってたりして・・・卒業生のものだと・・・怒りのぶつけどころもない！

優秀賞

よくあれで 事故起きなかつたな
過去の自分

事務職太郎さん (大学教職員)

改めて安全管理を知ると事故が起きなかつたのはラッキーだっただけ、ということはよくありますよね。「昔はこれで大丈夫だったんだ！」とか言ってる偉い先生に聞かせてあげたい・・・

最優秀賞

薬品庫

「いつか使う」が

負の遺産

猫の飼い主さん (大学教職員)

審査員からの
コメント!



この作品は、審査員から非常に高い評価を得て、文句なしの最優秀賞に輝きました。審査員からは、「研究者の心理について」、「実験室あるある」、「管理者目線でも研究者目線でも共感」「薬品の棚卸の時に思い出したい」などのコメントがありました。

佳作

全集中 いつなんどきも 肝に据え


よーちゃんさん (社会人)

集中しないと事故という「鬼」が出てきます。

佳作

レイアウト どうも気になる 通路幅


竹下さん (大学教職員)

安全管理をやっている人間にとっての職業病みたいなもんですよね。語呂もよく◎です。

佳作

萌え袖の 白衣は危険 燃え袖に

巡子さん (大学教職員)

「萌え袖」って皆さんご存じでしたか？なるほど燃えやすそうです。誤を踏んでいる点も高評価！

佳作

ハイテクも 五感も使って 無災害

木村さん (社会人)

チャットGPTにも聞いてみましょう。でもAIには五感はありませんもんね。

作品全体を通じて、クスツと笑えるものから、ジワジワ来る深いもの、標語になりそうなものなど、多様な作品があり・・・皆さん本当によく考えて応募してくださったのだなと感じました。

審査員も楽しく審査させて頂きました！また読者参加型の企画を実施したいと思いますので、次回もぜひご応募ください！

入賞者の皆さまには賞品（最優秀賞：ギフトカード1万円分、優秀賞、編集長特別賞：ギフトカード3千円分）を郵送させて頂きます。

全体
講評!



惜しくも賞は逃しましたがたくさんの面白い作品がありました！
紙面が許す限り紹介します！



事故編

あと少し ついに溢れた 葉包紙
みじんこ さん

あるあるー つい葉包紙がペラペラの紙であることを忘れるのよねー

強磁場で 鉄の魔法瓶 飛んできた
真部陸 さん

体験談だそうですー・・・点検の業者さんの脚立が飛んだという話も聞いたなー

慣れたから 実験素手で 問題なし！
つのおち さん

あるわっ！ 保護手袋は材質も選びましょう(真面目)

冷蔵庫 出火で一同 肝冷やす
竹下 さん

燃えているのに「冷やす」とはこれいかに？

化学物質編

濃硫酸 薄めてしまえば 怖くない
井上 さん

怖いよっ！ 濃硫酸は沸点が高いので水の方が先に揮発して、どんどん濃くなるのです(真面目)

禁水や 過酸化物質や もう嫌や
りおパパ さん

どうしたー？ 薬品管理でもしてたんじゃあか？

廃液の 底の淀みは 気付かない
東郷 さん

淀んでいる廃液・・・超怖い・・・混ぜたらダメな組み合わせいれちゃったのかなー

巡視編

「準備した」 巡視の部屋は 是正ゼロ
やっこ さん

「ここ本当に実験やつてるんですか？」って思うような部屋ねー

負荷分散 容量守って 火の用心
みや さん

うまい！ 危険物は持ち過ぎないように！

雨降って 「何か」がたまる 学内の池
じゆな さん

池の水、全部抜いてみました。の番組に応募してみましたか？

事故予防編

「科学」と「ハザード」 見る・聞く・触るで 早期発見
飯本研の外間 さん

人間の五感で感知できたら、事故もトラブルも早く発見できますよね

いつものとの違いに気づいて 事故回避
猫の飼い主 さん

音、臭い・・・なにかがいつもと違う・・・事故の前兆ですね

今日だけは 明日は我が身 他社の事故
事務職太郎 さん

事故予防には事故情報は貴重な情報源です

GHS WBC SDS
はるまき さん

薬品の危険性調べながら、WBC見てたんだそうです

ガラス編

ビーカーに 魔法をかけて 大爆発
ちくさん さん

むしろ魔法で爆発止めて！

ガラス落ち 思わず足出る おれメッシ
バロンドール さん

そう！なんとかか地面に落とさないようにと、足が出るんですよー

刺さりそう 目の先三寸 ガラス棒
真部陸 さん

怖っ！投げた？飛んだ？破裂？

保護具編

保護めがね 白衣手袋 足裸足
夏の王様 さん

これはあるあるです。夏場の保護衣、油断してませんか？

保護めがね 付けて安全 第一に
あまそう さん

王道！真面目で一直線な川柳！

保護めがね してない人は 反故メガネ
塚田 さん

うまい！でも反故にしないで！

ふか〜い話編

フラスコに 光反射し 明日の夢
どうする安全 さん

なんだか青春ですね。目指せノーベル賞！

溶けきらぬ 世の中何も 解けきれぬ
みじんこ さん

この作品、高校生の作品なんですけど、早くも悟りを開いたかのようなー

爆発を 栄やす芸術 見張るラボ
飯本 さん

芸術は爆発だ！ってー

その他 一気に紹介！

承知した 三秒後に飛ぶ 安全弁
東郷 さん

煙出た ともかくにも 119
安全リーナ・ジョリー さん

油断した そんな時こそ ガラス割れ
プラ2205 さん

オナラかな オナラじゃないよメルカプタン
こんべいとう さん

ガラス管 力任せで ケガ多発
井上 さん

安全は するものやるもの つくるもの
竹下 さん

王水って なんだかおもしろい やめとくれ
えんさんしょうさんもうたくさん さん

ブーム来る？ いつかはモテる？
保護めがね男子
巡子 さん

実験前 最初の5分で 危険を察知
新澤 さん

頻繁に 行う実験 注意せよ
プラ2205 さん

怖いのは 無知の無自覚 この上なし
よーちゃん さん

適当な 試薬の廃棄は 自然破壊
らーゆ さん

目がしょぼしょぼ 安全もエラーニング
まなみな の父 さん

科研費は 「急ぐ」が多い 年度末
ピカチュウ さん

オンライン 黒い画面に 教授だけ
むなしい教授 さん

10周年
特別
企画

「研究生生活」を振り返る



あゝる君

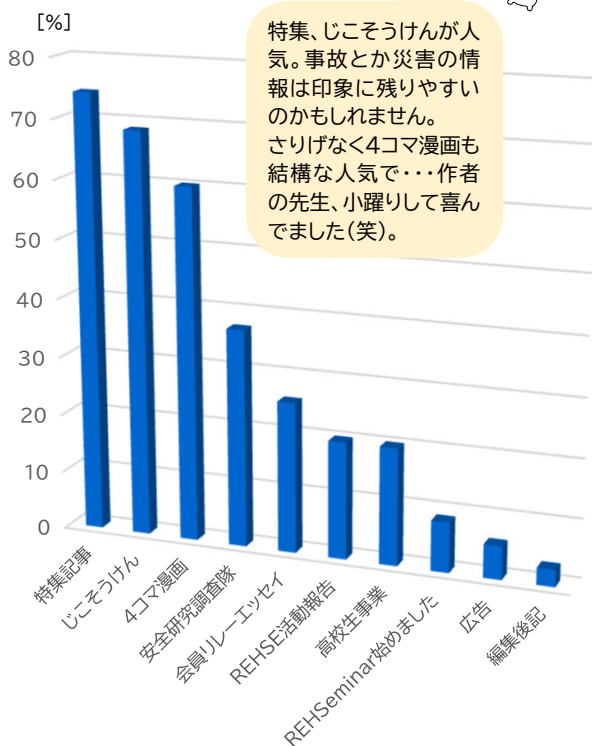
このたび10周年を迎えた「研究生生活」。事故情報や、安全に研究を進めるために役立つ情報を、実験研究の現場に届ける冊子を作りたい！という想いでスタートしたこのフリーペーパー。今では毎号、特集記事、事故総合研究所（じこそうけん）、安全研究調査隊などの記事を通じて、幅広く実験室の安全や環境について掲載する冊子となりました。10周年を機に、読者アンケートを実施し、その結果をもとに「あゝる君」と「ろうさ」がこれまでの歴史を振り返りました。アンケートは総回答数35件。ご協力ありがとうございました！



ろうさ

Q4

「研究生生活」のコーナーの中で好きなコーナーは？



特集、じこそうけんが人気。事故とか災害の情報は印象に残りやすいのかもしれない。さりげなく4コマ漫画も結構な人気で・・・作者の先生、小躍りして喜んでました(笑)。

Q1

「研究生生活」を読んだきっかけは？

冊子が郵送等で手元に届いた(49%)、組織内で配布されたので読んだ(49%)、ということで、手元に来たので読んだ、という方がほとんどでした。フリーペーパーですので、正しい読まれ方ですね(笑)。



全国の大学、企業等々に郵送で送っているのです！

Q2

「研究生生活」をどこで読みますか？

職場や研究室のデスクで読むのが圧倒的に多かったです(91%)。いい息抜きになっていると信じてます。



電車で読んで頂いている方もいらっしゃいました！

Q3

PDF版と冊子版がありますが、どちらが好みですか？

冊子版を読むことが多く、PDF版にはあまりアクセスしたことがない(49%)、冊子版とPDFの両方を活用している(49%)、という結果でした。なるほど、どちらも需要があるんですね。Web版も欲しい、という声も？！



冊子は保存用っていう方も！



今回の川柳コンテストでも、たくさんの方の一般読者から応募してもらって、本当に読者の皆さんに支えられてるなあ、って改めて感じました。



え？研究員だったの？・・・僕はやっぱり10号の裏表紙で焼き鳥焼いたことかなあ・・・10号のあるあるコンテストの作品で「昔はドラフトで焼き鳥焼いていたらしい」というのが僕の中で大ヒットだね。



やっぱり「安全研究調査隊」が5号にスタートしたことですね。REHSE総研の研究員の私が自信をもってお勧めするコーナーです！



え？宣伝部長だったの？・・・ところで、あゝる君にとって一番思い深いことって何？



今では安全な研究生生活のための知恵や情報を提供する冊子として定着してきたのかな。「このような冊子は他では見当たらないのでどんどんPRした方がいい」というご意見も頂きました。私も研究生生活宣伝部長としてもっと頑張りたいと思います！



そもそも「研究生生活」という誌名は某通販雑誌をイメージして、研究を安全に進めるためのグッズ紹介誌を指して命名されたらしいね。



1号の頃は大変だったみたいだね。いろんな企画を練っては、ポツになりを繰り返して・・・私たちのイラストもいっぱいポツになったとか・・・



・・・確かに最近、あゝる君、あんまり出てない？・・・そ、それにしても、今号は16ページ！8ページだった1号から考えたら驚き！



それって・・・特集記事のイラストじゃない？四コマ漫画も人気みたいだし・・・



アンケートの自由記述では「写真、イラストが配置されていて読みやすい」という意見もたくさん頂いたのでいいですね。



研究生生活10周年らしいですよ。っていうことは私たちも登場10周年ですよ。みなさん私たちのこと知ってるんでしょうかね。

「研究生活」ものがたり



vol.1 2014.1月 発刊！

記念すべき第1号は2014年に発行されました。このときは特集記事も2ページで、REHSEの活動報告が中心の冊子でした。



vol.2 「じこそうけん」スタート！

この号からじこそうけんがスタートしました。記事はすごく小さいものからスタートでしたね。ちなみに4コマ漫画もこの号からスタートでした！



vol.4 「分析屋さん」レギュラーに？！

実は第3号の4コマ漫画から登場したキャラクターその名も「分析屋」はこの号からほぼ全号で登場するようになりました！



vol.5 安全研究調査隊スタート！

「もっと読み物を！」のコンセプトの下、安全研究調査隊がスタートしました。このときはまだじこそうけんと各号での記事でした。



vol.6 編集プロジェクト委員増員！

研究生活編集プロジェクト委員が10名から13名に増員！年4回の研究生活編集プロジェクト委員会が始まりました。



vol.8 12ページに増ページ！

内容の充実も踏まえて、それまでの8ページから12ページに大幅増量しました！特集記事を現在の4ページの形式になりました！



vol.10 5周年！

10号記念企画のあるあるコンテストを開催しました。表紙のデザインも一新し、「安全な研究環境を考えるフリーペーパー」というキャッチコピーを付けました。



vol.12 特集記事の充実！

特集では、それまでの「地震」、「火災」以外のテーマとして、「化学物質」の事故を初めて取り上げました。



vol.14 コロナの波

この頃の2020年4月からコロナ禍に突入。編集プロジェクト委員会もオンラインでの実施となり、今に至ります。



vol.20 祝10周年！

10年も続くと思ったでしょうか？(笑)。増々、充実した冊子にしていきたいと思ひます！

Q5

特集記事、じこそうけん、安全研究調査隊の記事で特に印象に残った記事は？

やはり新しいものほど印象に残ってますね。そのような中、古い記事でも人気のあったものもありました！

特集記事

1

vol.17-18

廃棄物を考える 中身がわからない廃棄物の話
…内容不明廃棄物の処理の苦労話、装置の開発物語

2

vol.13

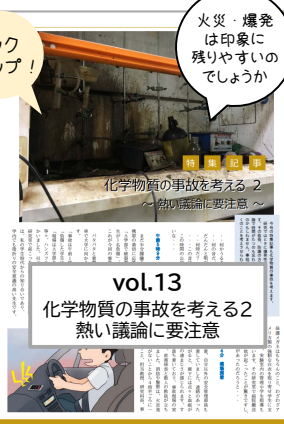
化学物質の事故を考える2 熱い議論に要注意
…反応性の高い物質を使用していた実験時の爆発

3

vol.12

化学物質の事故を考える1 廃液タンクの破裂
…内容物不明廃液の処理時の破裂

ピックアップ！



じこそうけん

1

vol.17

局所排気装置 虎の巻「フード屋の業(わざ)」
…プロのフード屋が作った局所排気装置の虎の巻

2

vol.4

廃棄物はこわいよね 混ぜるな超危険
…複数の不要薬品を混ぜた際の破裂

3

vol.18

「パニック」が被害を大きくする？
…慌て、パニックによって大きくなる被害

ピックアップ！



調査隊

1

vol.17

安全教育に使える動画教材の開発
…化学物質安全教育のための動画開発物語

2

vol.10

ボンベの色はなんの色？
…高圧ガスボンベの色の決め方、日本と海外の違い

3

vol.18

ICカード式試薬庫誕生とNew Type開発
…ICカードで管理できる試薬庫の開発物語

ピックアップ！



これからも研究生活に役立つ、面白い記事をお届けしたいと思います。応援よろしくお願いします。



今回のアンケートでは、新企画のアイデアもたくさん頂きました。編集プロジェクトのメンバーも、毎号楽しみつつも、どんな記事にしようか、悩みながら編集しています。



局所排気装置とか、設備・機器の話はこれからももっともっといろいろと紹介したいですね。



なので、今号(20号)がガラスですね(笑)。



はあ、やっぱり事故に関するものが多いのかな。事故って考えると「ガラス」少くない？事故多いように思うんだけど。



おお、おしい！火災は2位！14回出てました！1位は「化学物質」でした！23件で、ダントツでしたね。その他、廃棄物11件、局所排気装置9件、意外に多そうな印象の地震が8件でした。



おお、すごい！研究員っぽい！…ぼくの予想としては、「火災」かな。一番多い気がする。



ちなみに研究員の私はこれまで記事の題材になったテーマの登場回数をカウントしてみました(ドヤ)。



安全研究調査隊

化学物質の自律的管理のための

リスクアセスメント対象物質の調査

法令の改正

化学物質による労働災害を防止するため、労働安全衛生規則等の一部を改正する省令（令和4年厚生労働省令第91号）が、2022年5月31日に公布されました（※）。

今回の改正のポイントは、特定化学物質障害予防規則（以下「特化則」）、有機溶剤中毒予防規則（以下「有機則」）などの個別規制からリスクアセスメント（以下「RA」）を中心とした自律的な管理を基軸とする規制への移行です。たとえば、作業環境を過去3年間継続して良好な状態を保ち、化学物質の管理水準が一定以上であることを所轄都道府県労働局長が認定した事業所は、特化則、有機則の適用が一部除外され、事業者によるRAに基づく自律的な管理が可能になります。これにより、局所排気設備の設置や風速等を作業内容に応じて柔軟に検討することも可能になります。

改正の背景には、産業界における化学物質が起因する労働災害年間約450件のうち約8割が個別規制対象以外の物質であったことがあります。2012年に発生した印刷業における胆管がん（1・2-ジクロロプロパン、ジクロロメタンによるもの）や2015年に発生した化学工業における膀胱がん（オルトトリルイジンによるもの）などは改正につながった重大な職業性

疾病の例です。ニュースを思い出される方も多いと思います。

対象物質の調査

さて、今回の改正で、RA対象物質は、現在の約700物質から2024年度以降6年程の間に順次増え、約2900物質となる予定です。各研究室において、RAを実施すべき対象物質が大幅に増加することになります。本学には年間数百種の化学物質を使用している研究室もあるため、この対象物質の増加は大きな影響を与えることが想定されます。そこで、今回の対象物質の増加に伴い、どの程度の種類、量の物質についてRAをすることにするのか、具体的なRA方法の構築を検討するために、調査を行うことにしました。

今回の調査では物質を以下のように分類し、該当物質の種類数を調査しています。

- ・ 「RA対象物質」・・・既に対象となっている674物質
- ・ 「RA義務化物質」・・・これから対象となる物質で、調査時に物質名が公表されていた約1700物質（2024年4月施行の234物質、2025年4月施行予定の675物質及び2026年4月施行予定の827物質）

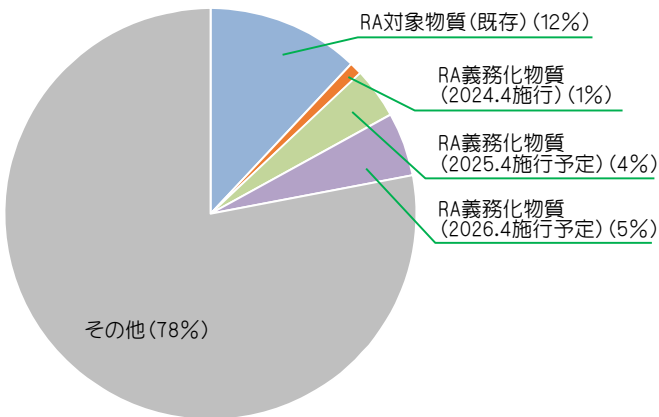


図1 RA義務化物質等の使用状況(2021年度)

2021年度に本学全体で使用した化学物質はCAS番号で整理すると約5000種でした。これらが「RA対象物質」、「RA義務化物質」、「その他」のいずれに該当するかを示したものが図1です。「RA対象物質」は12%、そして、2024年以降に対象となる「RA義務化物質」は10%であり、約80%は「その他」であることがわかりました。

次に、5000種の物質ごとの年間使用量を調べました。図2に示すように、年間使用量が1000kgを超える物質種は0.2%（10種）ほどで、全ですでに「RA対象物質」となっています。10kg以上の物質種は全体の2.3%であり、新たに指定される「RA

TECNICA

作業工房システム [テクニカ]

理想の空間で、アイデアを形に。

人を想い、場を創る。

okamura

株式会社オカムラ

<https://www.okamura.co.jp/>



比較すると、使用量は50分の1程度、
「RA対象物質」であり、年間使用量の最も多いアセトン（年間約18200kg）と
研究室で使用していました。「RA対
象物質」であり、年間使用量の最も多
いアセトン（年間約18200kg）と
比較すると、使用量は50分の1程度、

「RA義務化物質」は全体の0.2%（約10種）ほどでした。つまり、たくさん使
用している物質については、以前から
RAを実施している物質が多く、新た
にRAの対象となるものは少ないこと
がわかりました。

ちなみに、「RA義務化物質」の中
で、年間使用量の最も多い物質は硫酸
ナトリウムで、年間約400kg、約30

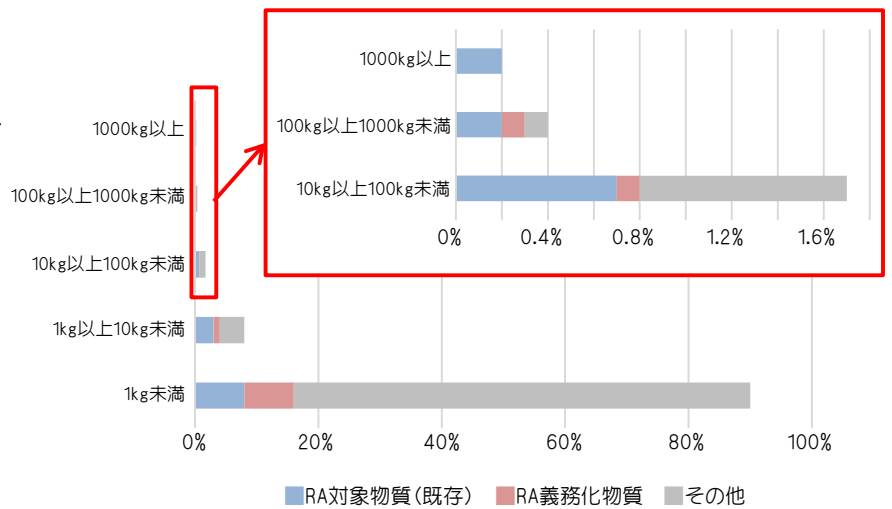


図2 年間使用量別のRA義務化物質等の割合

使用研究室数も5分の1程度であるこ
とがわかりました。

続いて、「危険性」に関するリスク
である「発火」についても調査を行
いました。特に本学で「発火」の危険性
が高い化学物質は、水と反応して発火
する禁水性物質です。適切なRAを
実施することで、発火のリスクを減少さ
せる必要があります。本学で使用して
いる禁水性物質を把握するため、消防
法危険物第三類（自然発火性物質及び
禁水性物質）に該当する物質を抽出し、
これらの物質が「RA対象物質」「R
A義務化物質」に該当するかを確認し
てみました。

その結果、約25%が「RA対象物
質」「RA義務化物質」に該当してい
ました。これは本学で保持する禁水性
物質の約75%はRAの対象物質には
なっていないことを意味しており、法
令で指定されている物質のみをRAす
るだけでは、リスク低減には不十分で
あることもわかりました。

今回の調査を踏まえ、本学のRA義
務化物質は10%であり、やはり増加す
ることは間違いないものの、使用量や
使用研究室数から考えると、それほど
大きな影響ではないと判断しています
また、特に、大量に使用している物質
については0.2%と少ないため、対
象物質の増加によるRAへの影響は大
きくないと予想されます。

また、本学のRA結果（研究生生活第
12号「安全研究調査隊」）では、「有

害性」のリスクは、クロロホルムなど
有害性の極めて高い一部の物質をドラ
フトチャンバー外で使用する限定的な
状況のみであることがわかっています。
このため、研究室でRAを実施する
必要がある対象物質が非常に多いよう
なケースでは、使用量と有害性を考慮
して、大学の管理部門であらかじめ簡
易的なRAを行い、研究室で優先的に
取り組むべきRA対象物質を絞り込む
ことで、実効的なリスク低減措置がよ
り迅速に実施できるのではないかと考
えています。

一方で、「危険性」のRAについて
は、上述の通り、法令上の対象物質を
RAの対象とするだけでは十分ではな
い可能性が示唆されました。

大学等教育研究機関特有の物質の使
用を考慮したRA対象物質の選定と実
施方法の検討が必要になると考えてい
ます。

「化学物質の自律的管理」は、導入
されたばかりです。今後、関係者の皆
様と協力し、現場に即した方法を確立
していきたいと考えています。

※厚生労働省ホームページ
化学物質による労働災害防止のための
新たな規制について

https://www.nhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000099121_00005.html



Special Thanks !!

加藤博子 先生
東京工業大学 准教授

GOOD DESIGN AWARD
2021年度受賞

製品
動画



ばく露抑制実験台

ER型サッシレス排気実験台

優れた気流制御により、汚染空気をフード内に封じ込め、漏洩を防止。前面サッシレスという画期的で開放的な実験台が誕生しました。（動画ご参照ください）



気流を
変える
ラボが
変わる

三進金属工業株式会社 サイエンス事業部

■東京支店 TEL. 03-5822-7421 ■近畿支店 TEL. 075-693-7635
■中部支店 TEL. 0568-75-2181 ■九州営業所 TEL. 092-925-4200

ガラス容器の「耐圧」ってどのくらい？

～密閉したガラス容器の「破裂」～

じこそうけん

REHSE「事故」総合研究所



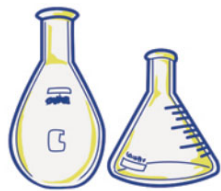
「ガラス製のねじ口ビンに、反応のための試薬と溶媒としてのエタノールを入れて、オイルバスを用いて約170度で加熱攪拌していた。反応中、容器が突然破裂し、ドラフトチャンバーの前面扉を破壊した。」

ガラス容器を反応に用いた際の「破裂」事故は実験において、多発しています。その破裂の勢いはすさまじく、大音量の破裂音と共に、通常、実験を行っていた場所（ドラフトチャンバーなど）なども破壊するほどの威力があります。

このガラス容器の破裂事故のポイントは「耐圧性」、「密閉」、そして「加熱」です。

まず、「耐圧性」についてですが、「平底」の容器は構造上の強度も弱く、かつ角の部分が曲がっているため、歪（ひずみ）が生じやすいため、圧力や熱的に弱い特性があります。

HPLCねじ口びんなどの耐圧性を高めている容器は、通常のものよりも肉厚にし、



丸底 平底

かつ、角の部分を丸くすることで、歪を生じにくくしており、圧力に耐えられるようにしている容器です。しかし、このような「耐圧容器」でも通常、1.5気圧（150kPa）程度の耐圧性しかありません。しかも容器に「キズ」「カケ」などがないことが前提であることは言うまでもありません。

例えば、こんな事故もあります。

「オイルバス中で、ガラスのスクリーナーに液体を入れ、反応を行っていたところ、破裂した。」

この事故もドラフトチャンバーの前面扉が割れてしまっています。スクリーナーは耐圧性が低いことは明らかですし、しかも平底です。密閉に耐えられる容器ではありません（そもそも反応するための容器ではありません）。



スクリーナー瓶

それでは、ナスフラスコなどの丸底のフラスコであれば、こういった圧力にも耐えられるのでしょうか？

ポイントは「密閉」、「加熱」です。上述の通り、丸底のフラスコは平底よりも耐圧性に優れています。しかし、

ガラスの「歪（ひずみ）」とは

ガラス製品は「歪」が必ず生じています。ガラスは成型時に高温にして、柔らかくしたガラスを成型し、冷やします。このガラスが冷めていく時に、表面と内部の冷め方が違うために、先に固くなった部分と遅れて固まった部分の間で引張る力や圧縮の力が残ってしまったために歪が生じます。

ガラス製品はこの歪を除去するために、加工後に600度近くの高温で再加熱し、時間をかけて冷却するという徐冷という作業を行っています。低品質のガラス製品などはこの徐冷作業を省いていることもあり、そういったガラス製品は破損しやすくなります。

大原則として、通常、ほとんどのガラス容器は、「加圧」で使用することはできません。

事故例を紹介します。

「ベンゼンを溶媒とした反応を行うため、ナスフラスコにベンゼンと反応試薬を入れ、密閉して、80度に設定したオイルバスに入れて、反応させていたところ、ナスフラスコが破裂した。」

この事故もドラフトチャンバー内で行っていましたが、前面扉が破壊されています。ベンゼンは沸点がおおよそ80度程度であり、80度程度にすると一気に蒸気圧が上がります（概算で100kPa（1気圧程度））。

上述の通り、ガラス容器はたとえ「耐圧」容器であっても、通常、150kPa（1.5気圧程度）程度が限界とされています。

azbilの研究施設向け環境制御システム

安全、快適で省エネ性の高い研究施設にむけて
風量や室圧の問題を解決!

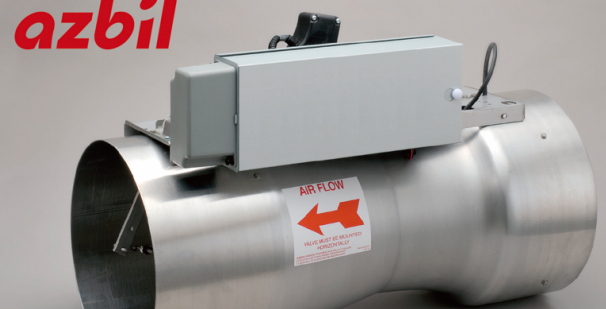
強陰圧によるドアの開け閉めのしにくさや風切り音の発生など、
研究施設のお困りごとは、アズビルへご相談ください。

● 詳しくはホームページをご覧ください!

アズビル 風量制御

検索

azbil



手元排気装置、薬品庫、流し台などの小風量排気に最適な、
150A定風量バルブをラインアップに加えました。

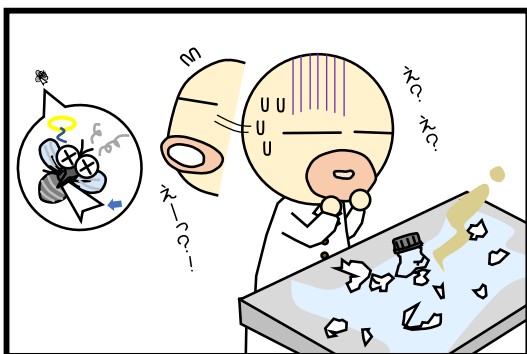
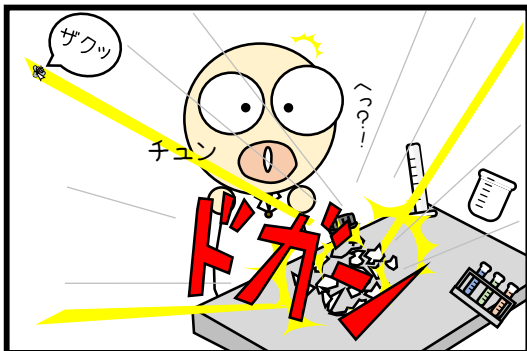
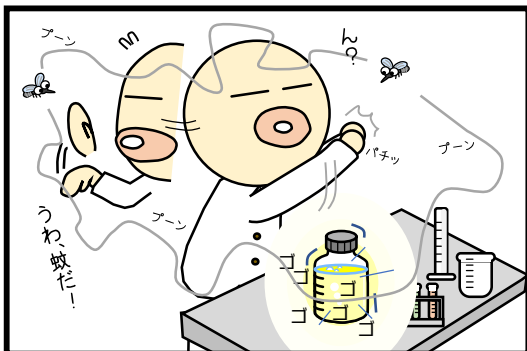
アズビル株式会社 ビルシステムカンパニー

〒251-8522

神奈川県藤沢市川名1-12-2

TEL.0466-52-7186

緊張の夏



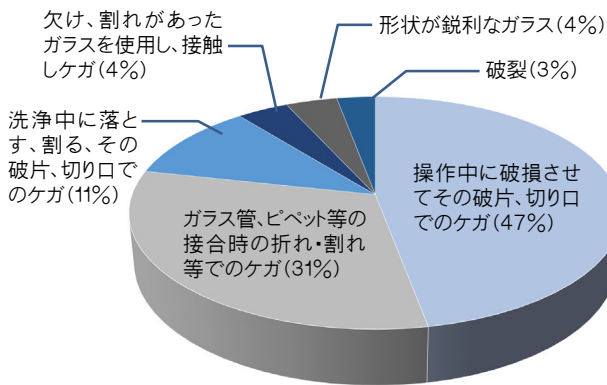
「耐圧ガラス」という特別なガラス容器もあり、ものによっては700℃などの圧力に耐えられるものも市販されています。研究室によっては、業者に特注で通常の製品よりかなり肉厚にしたガラス器具を作成してもらい、耐圧容器として使用している例も見受けられます。耐圧性能が高まっていることは間違いありませんが、こういった容器でも、密閉による内圧上昇

それに加えて、「加熱」していることで、熱衝撃という性能も大きく関係することになります。ガラスは当然、「厚み」がありますので、加熱した際、内側と外側で温度差ができます。温度が上がればガラスも膨張するため、この温度差によって膨張の程度が異なり、内側と外側で歪みができ、構造上弱くなります。ここに圧力が加われば、通常の耐圧よりも弱くなってしまふことは自明です。

コラウ

ガラスによる事故レビュー

某総合大学において、ガラスによる切創事故の統計解析を行いました。実験時に起きる事故のうち、35%程度が「切傷」事故でした。そして、この「切傷」事故のうち、52%がガラスによる事故でした（全実験中の事故のうち18%程度がガラスによる事故ということ）。これは他の実験中の事故と比較して、圧倒的に多い比率です。ガラスで切ったという事故の原因を分類分けしてみました。ガラスは鋭利なので、その形状自体で切ってしまう事故が多いと想定していましたが、少数でした。今回、クローズアップした破裂事故も件数としては少数でしたが（被害は大きいので重要な事故ではあるわけですが）。むしろ、操作中、洗浄中の破損、接合時の事故が飛びぬけて多いことが分かります。



と加熱を組み合わせることは危険です。ガラス器具の「肉厚になるほど、圧力には強いが、熱には弱い」、「肉薄に

なるほど、圧力には弱いですが、熱には強い」という特性は覚えておく方がいいと思います。

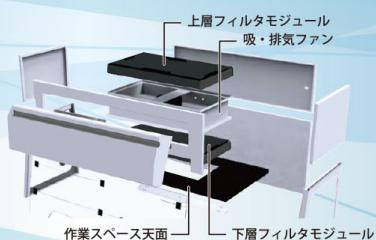
フィルターモジュールの組み替えで多様な用途に対応

ダクトレスドラフトチャンバー

01 ご使用環境に合わせてフィルターモジュールを5種類から選択可能

02 フィルター効率/面速をセンサーで管理し、安全・安心・安定

03 大型液晶パネルでモニター情報を表示



クローズアップ REHSE's Activity

「高校生による環境安全とリスクに関する自主研究活動支援事業」2022年度 結果発表

REHSEでは高校生の身のまわりの環境安全や様々なリスクに関する研究活動を支援しています。2022年度の本事業には9校が参加しました。今年度は2年ぶりの現地での施設見学会、交流会を開催し、2023年3月12日には東京大学において、審査を通過した8校が1年を通じた研究成果発表会を行いました。最終審査によって、最優秀校と優秀校が決定しました。研究を行った高校生の言葉で研究を紹介します。

詳細は <https://www.rehse2007.com/KoukouseiShien2022.html>



最優秀賞 「愛媛大学附属高等学校」

研究テーマ 細菌を利用した生分解性プラスチックの経済的生産～海洋マイクロプラスチック削減に向けて～

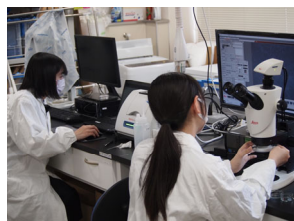
受賞の言葉

世界の海には1年間に1000万トン以上のプラごみが流入し、マイクロプラスチック化しています。私たちはこの問題を解決したいと思い、海で分解されるプラスチックに注目しました。2021年度までの研究で、海洋生分解性プラスチックの材料となるPHBの生産に、天日塩中に休眠する海洋性細菌を利用して成功しました。そこで2022年度はPHB生産の課題である高コストの解決のために、経済的生産を目指しました。研究の結果、醤油と砂糖の利用で培地のコストを1000分の1に、精製まで含めたPHB生産の総経費を64分の1にまで下げることが出来ました(精製の試薬類をリサイクルするとさらに低コスト化できます)。また、研究の過程で企業や大学への訪問により様々なご助言を頂き、研究を深めることが出来たと思います。REHSEのご支援に感謝いたします。ありがとうございました。

(メンバー) 理科部・プラガールズ 村上陽向(高2)、近藤百々花(高2)

門田未来(高1)、廣江実采(高1)、蔵野美結(高1)

(指導教員) 中川和倫 講師



優秀賞 「東京都立多摩科学技術高等学校」

研究テーマ 家庭から排出されるマイクロファイバーの回収

受賞の言葉

マイクロプラスチックによる海洋汚染を身近な場所から解決したいと思い、家庭から排出されるマイクロプラスチックの1種であるマイクロファイバー(MF)の回収の推進を目的に研究を行いました。家庭内でのMF回収を促進するために、洗濯時にMF回収装置を使用することが効果的だと考え、日本の家庭にあうMF回収装置を試作し、MFの回収率を調査しました。その結果、洗濯機に搭載されている糸屑フィルターの素材をMFも回収できる程目の細かい素材に変更した装置が最適だとわかりました。この研究で独自に工夫した点は、実際に装置を作成し、その効果を検証、実用化されている装置と比較したことです。この研究では、仮説を立て、モデルを作成し、実際に検証しました。そのモデル作りにより、発表をする際に説得力が増しました。このことから、モデル作りの重要性を実感しました。

(メンバー) マイクロファイバー班 菅野花鈴(高1)、高井雪乃(高1)、下村優翔(高1)

(指導教員) 田中義靖 指導教諭



ラボのよき理解者だからこそできること

ダルトンは、インサイドアウトの設計によるオールラボコーディネートで、理想のラボの形をお客様と共創していきます。

Laboratory Consultation Menu

1. コンセプトメイキング
2. 建築設計・設計業務
3. ラボエンジニアリング
4. 移転プロジェクトマネジメント
5. 建築・設備工事

ITOKI GROUP

株式会社 **ダルトン**

<https://www.dalton.co.jp>
info@dalton.co.jp



SEEDS

REHSE's Information

お問い合わせは
jimukyoku@rehse2007.com

▶ REHSE会員募集中！！
<https://www.rehse2007.com/index.html>



▶ REHSEでは以下の発表会等を予定しています。

- ▶ R6年3月上旬 第13回 環境安全研究発表会
- ▶ R6年3月上旬 2023年度 高校生自主研究活動支援事業 成果発表会

編集後記

10周年記念号として、初の16ページ冊子としてお届けします！

「安全」という、硬く避けられがちな話題を、研究現場にいかにか柔らかに伝えるか、と考えてはじめてのがこの冊子です。当初、長い文章は読まれないかなと思っていましたが、むしろ4ページ割いた特集記事が最も読まれるコーナーとなりました。

読者の皆様、執筆者の皆様、支援企業の皆様など、「研究生活」誌を支えてくださっている皆様に感謝申し上げます。今後ともご愛読、ご支援のほどお願いいたします。

(編集長 林瑠美子)

REHSE 活動記録

- R5.1.19 第十三期 第4回理事会 現地・Web開催
- R5.1.25 第29回「研究生活」編集プロジェクト委員会 Web会議
- R5.1.27 第4回 ヒュームフード小委員会 現地・Web開催
- R5.2.7 第3回 化学物質の自律的リスク管理小委員会 現地・Web開催
- R5.2.28 第5回 ヒュームフード小委員会 現地・Web開催
- R5.3.8 第12回 環境安全研究発表会 現地・Web開催
- R5.3.11 2022年度高校生自主研究活動支援事業_特別講演・施設見学
- R5.3.12 2022年度高校生自主研究活動支援事業_成果発表会 現地・Web開催
- R5.3.14 第十三期 第5回理事会 現地・Web開催
- R5.4.12 第4回 化学物質の自律的リスク管理小委員会 現地・Web開催
- R5.4.18 第6回 ヒュームフード小委員会 現地・Web開催
- R5.4.26 第30回「研究生活」編集プロジェクト委員会 Web会議
- R5.5.18 第十四期 第1回理事会 現地・Web開催
- R5.6.8 第7回 ヒュームフード小委員会 現地・Web開催
- R5.6.12 第十四期 通常総会・研究会 現地・Web開催
- R5.6.14 弘前大学 安全衛生講習会



会員
1ルーエッセイ
Relay Essay

「箱」

私は箱が好きだ。美しい色合いの箱、素敵な模様やデザインの箱、手触りが滑らかな箱、角がシャープな箱、軽いのに丈夫な箱等、それぞれの箱を気に入っているポイントは様々だが、どれも私をハッピーな気持ちにしてくれる。箱にぴったりに入りそうなものを入れてみては並べ替え、入れるものが増えれば箱の種類を変え、状況や気分に応じて楽しめる。引き出しを開ければ小物入れに、クロゼットを開ければ書類入れになって、私の生活を彩ってくれている。こんなことから、某夢の国に行くこと、つつい箱優先でお土産のお菓子を選んでしまうし、箱好きがバレている職場では洒落た箱入りの頂き物をする、「この箱、持って帰る？」と聞かれる始末である。

考えてみれば、私が研究対象としているのも実験室という「箱」である。実験室は実験で使われる様々なものが置かれる空間で、何をどんな風に実験室に配置するかは実験者次第だ。ただ、置くものが変わったからと言って簡単には箱を変えられないため、実験者が工夫を凝らして(苦労して)レイアウトを変更して利用している点は、実験室に特徴的だろうか。

皆さんのおすすめの箱はありますか。今話題の生成系Aーさんに聞いてみると、どうでしょうか：飽くなき箱好きの旅は続く。

(東京大学 主原 愛)

次号は島津理化
藤岡さんにバトンタッチです

教育設備・研究施設のコンセプトから施工・メンテナンスまで 経験豊かなラボデザイナーとして

創業1889年(明治22年)から培ってきた技術力と、未来を見据える想像力を集結し、最適な機器と快適な研究空間を提供いたします。



科学技術の進歩・発展のために

ヤマト科学株式会社

本社：〒104-6136 東京都中央区晴海1-8-11 晴海トリトスクエア Y棟 36階

●お客様総合サービスセンター

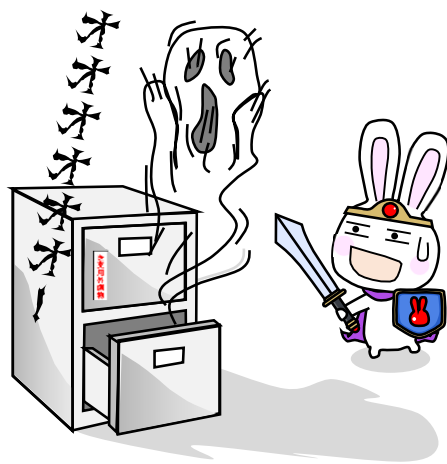
☎0120-405-525

携帯電話からは0570-064-525

【受付時間】9:00~12:00, 13:00~17:00 ※土・日・祝日・振替休日を除く

www.yamato-net.co.jp





作業品庫がのろわれている！



「表紙写真」

特集記事より、大阪大学において建設された防災備蓄倉庫。現在はここに災害用備蓄品を保管している。

“実験研究を安全に行うために、大学や研究機関に身を置く各人がそれぞれの立場で何を考え、何をすべきなのか・・・”

研究実験施設・環境安全教育研究会（Research for Environment, Health and Safety Education：REHSE）はそのような素朴な気持ちから立ち上がったNPO法人です。REHSEには大学や高専だけでなく、実験機器メーカー、実験室設計者等、様々な立場の会員が所属しています。これらの会員が一致協力して、それぞれの立場からの視点を取り入れた議論を元に、安全基準策定、安全ツール開発、出版などの取り組みを精力的に展開しています。

本誌はWeb上でもpdf版にて公開しております。
<https://www.rehse2007.com/kenkyuseikatsu.html>



「研究生活 vol.20」は以下の企業様よりご支援を頂いております。（五十音順）

azbil

AS ONE

OKAMURA

SANSHIN
三進金属工業株式会社

SHIMADZU
株式会社 島津理化

株式会社 **ダルトン**

環境創造パートナー
ハチオウ

SINCE 1889 科学技術の進歩・発展のために
YAMATO 科学