

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. 10

2018 SUMMER

特集

## 火災を考える 3

実験室のゴミ箱からの出火

研究生活 10号 特別企画

実験室あるあるコンテスト 結果発表

安全研究調査隊

ボンベの色はなんの色？

REHSE's Information

高校生による自主研究活動支援事業

会員リレーエッセイ

活動記録

編集後記

特集

## 火災を考える 3

実験室のゴミ箱からの出火

火災は出火元だけの火災では済まず、近くにある可燃物などへの延焼の危険が常に付きまといまいます。ときには出火元よりもその延焼したものがより大きな被害を引き起こす可能性もあります。今回の「火災を考える」は、ある火災事故に巻き込まれた不運な大学教員の物語です。

ある、初夏の夜の出来事であった。

「はつきりと覚えています、午後9時38分でした。その日もいつものように仕事を終え、午後8時45分に帰宅しました。シャワーを浴びて、夕飯の直前でした。」  
冷えたビール（正確には新ジャンル〇麦）が、彼を温かく迎えてくれていた。至福のひとつ時。これ以外の表現はこの世に存在しない。まさにブルタブに手をかけた瞬間であった。彼の旧石器時代と思えるスライド式ケータイがブルブル震えたのは。

画面に映し出された番号は、明らかに大学からである。本当に見たくない局番である。十秒待った。まだ震えている。ここまです鳴らすのはきつと彼であろう。意を決して電話に出た。

「大学守衛室のAです。火事です。C研究棟で火事です。」

ああ、やっぱり……。守衛室には24時間スタッフが常駐しており、火災報知機の作動状況もモニターしている。そのため、

火災報知機が感知するとすぐに駆けつけるようになっている。火災のときだけでなく、事故等で救急車を要請したときも、安全管理担当の教員である自分のところに電話をかけてくることになっているのだ。

電話口で、しばらく沈黙が続いた。彼が言いたいことはわかる。間違いない。が、敢えて聞いてみた。

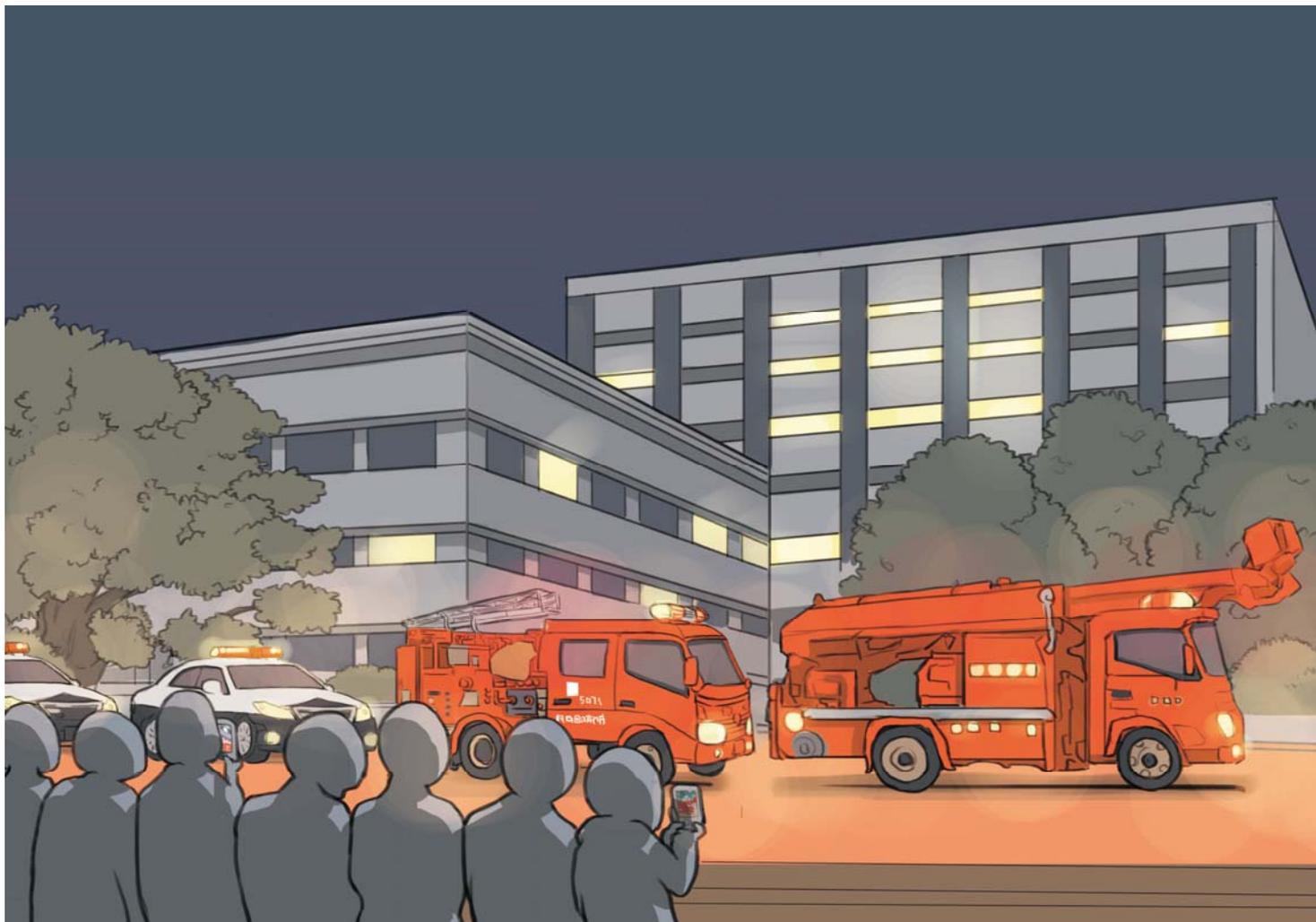
「行った方がいいですか？」

「来てください。出火場所が高圧ガスの前なので、どうしていいかわかりません。」

ビール（しつこいようであるが新ジャンル）に後ろ髪を引かれながら、車で大学に向かった。大学に近づくと、消防車とパトカーのパトライトがけたたましく光っているのが遠くからでもわかる。

（そこまでしなくてもいいじゃない？）

近づいていくと、事態はなみなみならぬ雰囲気醸し出していた。道路にも消防車が並んでいる。さらには道路の表面がずぶぬれで、消防車の横にホースが出されている。（どうなってるの、これ？）



もちろん、一方の車線は閉鎖され、片側通行で渋滞である。イライラして待っているドライバーは付近の住民の方々に違いがない（そんな田舎）。

かなり気まずい。いや、ものすごく気まずい。

かなりの数の消防車が来ていたのでC研究棟前の駐車場も大混乱。出るに出来ない車もいて怒号が飛んでいる。

「どうなっているんだ、これ！ー！」  
私も聞きたい。

野次馬（ほぼ学生）は道の反対側にたくさんいたが、C研究棟の前にはおらず、すんなりと建物に入れた。

火災は1階で起きたとしか聞いていなかったが、ロビーの奥の廊下で数名の人がさらにその奥の方を見ていた。

（あの奥か・・・）

消防隊に加え、「POLICE」と背中に大きな文字を背負った方々もたくさんいるのが見えた。もちろん119番をすれば、もれなく警察の方々が訪問してくることは分かっていたのだが、これほどの数とは。

この建物は特殊で、通常の研究棟と福利厚生棟が一緒になっていた。福利厚生棟側の入口から入ったわけであるが、ロビーの奥の廊下は研究棟側のロビーにつながっているという構造であった。

火はほぼ消されたらしく、それなりに落ち着いた状況ではあったものの、警察と消防の方々の多くは研究棟側のロビーにいたままであった。出火があった実験室は、その奥にあるはずである。なぜ出火場所を分からないで離れてた場所にいるのか？？？（その理由は後で明らかにする。）



とりあえず、状況を知るために、電話してきたAがいる守衛室を訪ねたが、彼自身もあまり把握できていない模様であった。とにかく連絡網の表を見て、電話しまくっている。ここではこれ以上わからないので現場に戻って様子を伺っていたところ、「責任者は誰ですか？あなたですか？」

と警察関係者らしき人に聞かれる。

周りを見渡しても、警察と消防の方々は外ほとんど誰もいない。聞かれるのは当たり前である。大学関係者にはおわかりいただけだと思うが、責任者と言われても、誰なのかとつきには明言できない。共用スペースや建物自身は事務部の管轄であるが、研究室（実験室）の中の責任者は担当の教員である。

・・・ただ、今ここにいる教員は私一人のような気がする。たぶんそうだ。「私ではないんですが・・・」（実は初め

て入った建物。へえ、こんな構造なんだ、と思っていたところである。）

とりあえず、自分と同じように電話で呼び出されていたこの棟に勤務する職員に頼んで、火が出た部屋の担当の教員への連絡を試みてもらった。

しばらくして分かったのは、その研究室の関係教員は、全員日本にいないということ（マジですか）。海外（欧州）出張中であつた。

今は便利な時代。すぐにその研究室の准教授のもとに連絡が届いていた。昼食を優雅に楽しんでいたらメールを読み、突然顔面蒼白になったらしい。

（ドラもんがいたらどこでもドアを出してもらおうところだが、まだその時代ではない。もう少し待たねばなるまい。）

警察の方に事情を説明したところ、

「じゃあ、出火時にこの建物に誰がいたのか把握して下さい。」

と。大学関係者ならわかるでしょう、ともい言わんばかりだ。

「そんなの無理ですよ。」

などと言えるわけもなく、またくだんの職員にお願ひして電話できるところに電話してもらい（この棟にある研究室に係する教員の名簿があつたので、そのすべてに電話して事情を説明してもらつた）、何人いるかという推測をした答えが、

「7人ぐらいです。」

かなり少ない数字ではあるが、実はこのC研究棟は、通常の学部学科とは違って、実験室を様々なプロジェクトに対して貸し出している特殊な建物であつた。共同研究で企業から来て研究している人もいる。労務管理上、残業は好ましくないもので、夜遅くまではいない。それに合わせて学生も比較

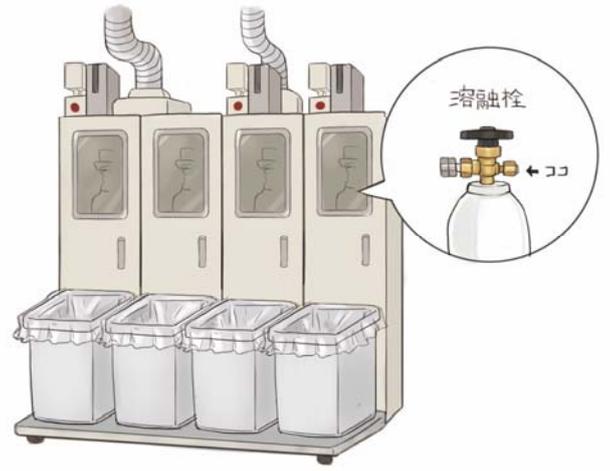
的早く帰るため、大学ではあるが、夜間は人が少ない建物であつた。

後で分かったことであるが、この火災事故に関して説明しておくと、出火元はプラスチック製のゴミ箱で、キ〇ワイプ（知っている人は知っていると思うが、実験室でよく使われるティッシュペーパーのようなもの）に付着していた実験廃棄物が発火したようである。というのも、その実験室から最後に学生が退出したのは、発火の3時間前の午後6時半頃。施錠されて無人となつていた実験室からの発火であつた。

さらに事態をややくしくしていたのは、ゴミ箱の前にアンモニアガスのボンベが収納されたシリンダーキャビネットがあり、アンモニアガスがごく微量ではあつたのだが漏洩していたことである。

シリンダーキャビネットは、ボンベを収納するロッカーのようなもので、キャビネット内は常に排気されており、漏洩があつた場合には、ダクトを通して漏洩ガスを外部に排気するとともにセンサーが感知して警報が鳴るようになっていた。この研究室では安全対策として毒性ガスであるアンモニアのボンベはシリンダーキャビネットに収納していた。

アンモニアの漏洩に関してであるが、皆さんはご存じあるうか、ガスボンベに付いている熱で溶けてしまう溶融栓の存在を（注）圧力に反応する破裂弁の場合もあります。60℃程度に達すると、溶けてガスが漏れるようになっていく。安全対策のためのもので、火災時等にボンベが加熱され、ボンベ内のガスの圧力が上昇して容器まるごと破裂するのを防ぐために、元バルブの手前の位置に必ず取り付けられているのである。



今回、実は、火災報知器が感知するより先に、発火したゴミ箱の熱で溶融栓が溶け、アンモニアが微妙に漏れてシリンダーキャビネットの警報がけたたましく鳴り出したのである。

普段は、シリンダーキャビネットの感知システムの有効性について確かめるすべがなかったのであるが、今回の件で、図らずもその重要性を認識することができた。

隣の居室でデスクワークをしていた同じプロジェクトの연구원の方がこの警報に気づいて、初期消火を始めたところで、火災報知器が感知し、守衛室のスタッフが駆け付けた次第である。

この연구원と守衛室のスタッフで何本かの消火器を使ったものの、火は無事に消すことはできた。消防車が何台も来たが、放水する必要はなかった。でも一度溶けて穴が開いてしまった溶融栓、アンモニアの漏れを止めることは不可能である。そのため、

火災が起きた際に最も重要である現場検証が行えず、手をこまねいていた。

これが実験室前でなく、少し離れたロビーに消防と警察の方々がいた理由である。

無人時の火災は非常に厄介である。

火災時の事後処理で最も重要なのは、出火元と出火原因の特定である。無人時の出火であると、いずれも推定でしかない。出火元は現場検証でなんとかある程度特定できるが、出火原因のほうは様々な可能性から推定していくしかない。事実、後の現場検証では、ここで燃えはじめたという状況はつきりと残されていた。

しかし、原因に関しては放火の可能性もある。この点が警察の方々が最も危惧していた点だったと思う。このご時世である。放火「事件」であったのに「事故」だと結論づけたとしたら、Yasuoさんの記事で炎上することは想像に難くない。

時刻は午後11時になっていた。一部の方々でアンモニア漏洩に対する対策を練っている間は、尋問時間であった。第一発見者の연구원とその後電話で呼び出された学生の前には警察、消防などのいろんな立場の人が入れ替わり立ち代わりヒアリングをしていた。

(ノンストップ、フリータイムでの不倫会見のようである。)

こちらは何もすること(できること)はないので、ダンボの耳で聞いていたら、質問事項は皆ほぼ同じ。  
(このあたりも不倫会見と似たところもある。)

ただ、少しでもヒントとなる情報を得たいのだから、質問のし方は人によって違う。おそらく事件の可能性がある場合には、色々な聞き方をして後で整合性をとって事



実を説明していくことになっているのだろう(あくまでも想像)。ただ、可哀そうであったのは、ヒアリングを受けていた二人は、出火の原因となった実験をしていたわけではなかったことである。実験の内容はわかっているものの、当日の詳細な行動までは説明できない。

もちろん当事者にも連絡はしていたのだが、まだ現れてなかった。彼が来たのは、ほぼ事後処理が終わり、消防も警察も撤収した後だった。我々がシリンダーキャビネットの前で、終わった安堵感と「これからどうなるんだろう」という不安感で半ば呆然と立っていたときに。

(さすがにかなり申し訳なさそうな顔が入ってきたが。)

ゴミ箱からの出火ということで、容器者(出火原因)はある程度絞ることはできた。触媒である金属を含有した炭素粒子(試料作製時にはみ出たスラリー状のものをキ〇ワイプで拭き取ったもの)が最も疑わしいということになった。ただ、今回が初めての取扱いではなく、これまでも日常的に取扱ってきており、これまでに発火したということなかった。今回は表面の反応性を高める活性化処理もしていないので、それなり安定な状態であったと思う。

もちろん、微量とはいえこういった触媒を拭き取ったキ〇ワイプをゴミ箱に直接捨てるのは不適切である。実は、この研究室でもこういったものを廃棄するための専用の金属製の容器が用意されていたが、何をこの容器に捨てるべきであるかということがきちんと伝えられていなかった。

(後日、出張から帰国した教員に現場での説明をもらった時に、「これに捨てるはずだったんですが・・・」と専用容器を見せてもらった。ピッカピッカの容器を。)

飛び火は、近くで耳をダンボにしていたこちらにも来た。警察の方から、「これは発火するものですか?」

と聞かれたが、返答に困る。100%の確証は持てない。発火するということであれば、実験者がとんでもない不適切なことをやらしたことになる。ヒアリングでは今まで発火したことはないと言っていた。かといって発火しないということであれば、新たな原因を探さなくてはならない。これまでのヒアリングからは、原因は一つしか考えられないのである。おのずと返答は非常に歯切れが悪いものになった。



「必ず発火するというわけではないです。かなり偶然が重なる、なかなかそのようなシチュエーションはないのですが、ごくまれに、発火する可能性があります。」  
 ほぼ政治家の答弁だ。普段は、何なんだその答弁は、と思っていたわけであるが、非常によく気持ちが分かる。

日が変わろうとしている。ようやくアンモニアに対する対応が決まった模様。  
 「実験室のアンモニアボンベから微量の漏洩を確認しました。バルブを閉めても漏洩が止められません。漏洩を止めるための粘土を漏洩箇所にはりましたが、止まりません。このままでは現場検証ができないので、当該ボンベを一度外に出します。どこに持っていけばいいですか？」（この時、初めて状況を把握できた。）

田舎で、周りに住宅はないので、とりあえず外に持ってくれば問題はない。  
 「それでは、こちらにお願いします。」  
 消防隊の方々が、急患者を連れてくる様にストレッチャーのようなカートにボンベを乗せて持ってきた。

「ここに固定します。」  
 と言つてロープで括りつけ、さらに粘土を貼った。（ボンベからの漏れだし、粘土では止まらんよなあ・・・）  
 思つたとおり、検知器がわずかながら反応したようだ。

「止まりません・・・ここで、このボンベを見ておいて下さい。我々は現場検証を行います。」

消防隊員が私に残して立ち去つて行った。真冬なら拷問である。国連人権委員会に訴えるところである。幸い、温暖な季節（というか夜でもかなり暑い。消防服を着た隊員さんの方が辛いと思う。）であり、問題はなかった。近くにいっても、アンモニア臭はほとんどしないレベルであった。とりあえず見守ることにした。

「現場検証が終わりましたので、説明します。」  
 ボンベを見守る私に声がかげられた。

ここでようやく現場を見ることができた。時計の針は午前0時30分を指していた。床がやけに黒い。シリンダーキャビネットの前面が真っ黒こげ。ただ、建物の構造物など、ゴミ箱とキャビネット以外はほとんど燃えていない。すぐに初期消火を実行できたおかげだと思われる。当たり前であるが、プラスチック製のゴミ箱の発熱量は非常に大きい。普段は認識する機会はないが、幸か不幸かその事実を見せつけられた感じである。

「こんなに燃えるんだ・・・」

燃えたゴミ箱は、40L程度のプラスチック製のもの2個である。その隣にも同じゴミ箱はあったが、熱でやや側面が溶けた感じになっていたものの、燃えた形跡は



なかった。説明をしていただいた消防士の方から、シリンダーキャビネットの焦げている位置とその程度から、燃えた二つのゴミ箱のうち、右側から発火しているということ、出火場所の付近には、着火源となる電気配線（電気配線のシヨートはまず疑うポイントのようだ）もなく、ゴミ箱の中に発火原因があったと考えられること、という説明を受けた。

現場検証も終わり、出火元および出火原因特定もできたということで、事態は急速に収束し始めた。雰囲気は、先ほどのピリッムードから安堵感のあるムードに変わってきていたが、これでお終いというわけにはいかない。事故にはかならず事後処理が必要である。

とりあえず、消防、警察の方で今回の件を総括し、それを当事者である大学側に書類等で説明するとともに、確認のサインをもらうというプロセスのようだ。

（テレビのドキュメンタリー番組でも、警察の仕事は事件（事故）が解決してからの事後処理（書類作成）が大変だと報道されていた。）

結局のところ、消防と警察の方々が撤収されたのは午前1時半であった。

今回の火災による被害は、ゴミ箱2個（完全焼失）＋シリンダーキャビネットのみで済んでおり、建物の構造物への延焼もなく、煙で気分が悪くなった人もいませんでした。

出火時に隣の部屋に人がいて、かつアンモニア漏洩の警報音を聞いてすぐに初期消火活動ができたことが不幸中の幸いでした。今回の事故を通じて、実験廃棄物の管理の難しさも実感しました。

もちろん、不適切な廃棄をしてしまったことは最も重要な過失ではあるのですが、専用の容器に保管しても、最終的には廃棄処理をしなければなりません。産業廃棄物処理業者に委託するにしても、運搬中に発火したら大問題です。つまり現場（研究室）においても、確実な不活性化のための処理が必要なのです。研究に従事する者は、廃棄まで含めた安全な研究活動を常に意識しなければなりません。

また、高圧ガスの危険性も浮き彫りになったと思います。ボンベの周りには可燃物を置かないようにすると言われていますが、実験室のスペースが限られている中、あまり重要視されていなかったと思われる。金属製ゴミ箱への転換も含めて、講習会や衛生管理者の巡視等で研究室の構成員に説明し、理解してもらうことが必要です。百聞は一見にしかず。このような経験は構成員全員で共有し、今後の安全対策に活かしていかなくてはなりません。

研究生活  
10号  
特別企画

# 実験室 あるあるコンテスト 結果発表

あ  
る  
あ  
る



「実験室あるある」コンテストにたくさんのご応募をありがとうございました。  
応募総数およそ200件！  
その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！

最優秀賞

編集長  
特別賞



思わず吹き出した作品。きつと生物クラブで滅菌にパーナーを使っているのかな・・・？

滅菌野郎さん (高校生)

避難訓練で

よく出火元にされる

優秀賞



職場巡視で実際に遭遇したそうです。シヤネルで就活！？シヤネルの白衣&安全靴作ったら着てくれませんか？

巡子さん (大学職員)

闊歩する女子

白衣着ず シヤネルスーツに  
ピンヒール 薬品片手に

優秀賞



王道の川柳。法令遵守だけに捉われず、五感で事故が予感できるといいですね。

宮崎さん (大学教員)

事故の予感  
いつもと違う  
音・感・臭



## 実験室 とにかく上に 積みあがる

D1 M1さん (大学院生)

審査員からの  
コメント！



これは、まさに実験室あるある！と審査員もなる最優秀賞です。スペースの足りない大学では、上へ上へと積み上げられ…もっと効率よく積めるように自作の棚まで作っちゃうんですね。本当によく見る風景です。(でも危険ですよ！)

佳作



ペットボトルは  
飲料容器です！  
森さん (廃液処理会社)

れ 冷蔵車に入れ  
ないでね・・・

佳作



ドラフトは  
開けると役に  
立ちません  
高坂さん (大学教員)

正確には「開けすぎると」  
ですがリズムがいい！

佳作



こういう武勇伝語る  
人、いますよね！

昔はドラフトで  
焼き鳥焼いていたらしい  
つゆこさん (とある分析所)

佳作



心だけでもSafety  
Firstといってくれ。  
リチャードさん (大学職員)

心は safety first  
実際は実験 first

入賞者の皆さまには賞品(最優秀賞:ギフトカード10,000円分、優秀賞、編集長特別賞:ギフトカード3,000円分)を郵送させていただきます。ご応募いただきました皆さま、ありがとうございました。

薬品保管・セキュリティ対策のご提案

## セフティキャビネットシリーズ

- ◎引き出しごとで施錠が可能
- ◎本体上部に排気ダクト (φ100mm・オプション) を取り付け、庫内換気も可能

詳しくはwebをご覧ください

AXEL 3-5018

アズワン株式会社



隣り合う引き出しが  
仕切で独立しています

SUタイプ  
(試薬瓶用)



GUタイプ  
(ガロン瓶用)



# あるある

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！

## 研究室編

洗ったピーカー等を乾燥させるかごに入れておけばなして糊からなくなる  
もめんどうふさん(高校生)

共有物あるある。洗ってあるならまだましかも！？  
高坂さん(大学教員)

実験をやるうと思ってポンベ空  
高坂さん(大学教員)

これも共有物あるあるだね。そしてそんな時に限って締切間際。  
小柳さん(会社員)

やつちゃった こぼれた薬品袖で拭き  
小柳さん(会社員)

な、なんの薬品？  
Rちゃんさん(大学教員)

年度末 残高2円(銀行利子)の予算の使いきりを迫られ時間を浪費  
Rちゃんさん(大学教員)

2円で結局何買ったの？  
D1 M1さん(大学院生)



使い終わっても便利なキムワイブ

みんなやってる

古い器具 替えず使うと事故の元  
塚田さん(大学職員)

うまい！ケロケロ！

ラボだけが 働き改革 蚊帳の外  
小磯の臍曲さん(会社員)

不夜城とか言われちゃってね  
伊藤さん(大学教員)

締切を 必要以上に 早くしたい  
えーちゃんさん(大学職員)

「本当の締め切りはいつぞうか」って聞かれるんですよ  
アル中助教さん(大学教員)

ピリッと来た、でも大丈夫！  
一昨日もあった  
アル中助教さん(大学教員)

笑えない！ペンネームも笑えない(笑)  
アル中助教さん(大学教員)

データが出なくて死にたい  
でも一杯のビールで元通り  
アル中助教さん(大学院生)

安い！  
アル中助教さん(大学院生)

## 誤解編

外国人「ドラフトって何ですか？」  
日本人「ビュームフードって何ですか？」  
リチャードさん(大学職員)

「ドラフトチャンパー」は日本だけの名称ですもんね。  
春原さん(会社員)

ステンレス鋼板はさびないと  
思っている  
春原さん(会社員)

酸だらけの薬品棚とか。  
百瀬さん(大学教員)

ちよっと漂う薬品臭が  
仕事している感があるという誤解  
百瀬さん(大学教員)

鼻中隔穿孔になって初めてメック  
キ屋として一人前みたいだな？  
百瀬さん(大学教員)

## 安全管理編

伝統で 眼鏡と白衣 飾るだけ  
小磯の臍曲さん(会社員)

やっぱり保護具は飾って映えるデザイン性が重要！(連う)  
伊藤さん(大学教員)

ミニ半まで 白衣に可愛さいますか？  
伊藤さん(大学教員)

ほんとに白のメイクし  
ちゃった字がいたんだって！  
伊藤さん(大学教員)

指摘して 迷惑そうな 態度見て  
誰のためだと ため息をつく  
巡子さん(大学職員)

巡視のときですね。あなたに何の権利があるんですか！とか言われたりね。  
巡子さん(大学職員)

まじめすぎ 「リスクアセスメント  
できません」  
Rちゃんさん(大学教員)

どんなアセスメントしようと  
したのかな...？  
Rちゃんさん(大学教員)

パイオ系 安全対策 温度差アリ  
サイヤ人さん(大学職員)

「危ないものは使ってません  
ってホルマリン使ってたね  
リチャードさん(大学職員)

生物屋のBSC知らず  
リチャードさん(大学職員)

区分3 クロロホルムとホルマリン  
はるまパパさん(大学教員)

生物系に恨みがあるわけでは  
ありません。はい。  
はるまパパさん(大学教員)



やけくそ耐震固定  
山本さん(大学教員)

「棚の固定しろ」って  
いうからやりましたよ！  
とが言われてね  
山本さん(大学教員)

## 親子編

お父さん  
アリとどんぐり 気を付けて  
はるまさん(3歳)

「実験室」じゃない！  
でもかわいい！  
はるまさん(3歳)

お母さん  
ボクってキケンな コドモなの？  
えーちゃんさん(大学職員)

交通標示「キケン 子供に  
注意！」を見たお子さんの  
迷言ですぞ。  
えーちゃんさん(大学職員)

珍しく学生との議論が  
白熱してきたところでの  
保育園からの強制帰宅コール  
ねつっちですさん(大学研究員)

お母さんお疲れ様です。  
ねつっちですさん(大学研究員)

## ダジャレ編

不明試薬出てきても余裕しやくしやく  
アル中助教さん(大学教員)

配管が絡まりこれははあ、いかん  
高坂さん(大学教員)

サンプルが デンケーターの上で  
シケった！  
高坂さん(大学教員)

ノーコメント！  
高坂さん(大学教員)

「安全教育」とかかけてまして...  
「今コンとときます...」  
その心は...  
どちらも  
事故(自己)紹介  
がっさものです。  
安全亭あーる



# 試薬・薬品などの 化学系廃棄物処理をどうしていますか？



ハチオウの CRMS (Chemical waste Risk Management Support) は  
ケミカル系廃棄物に起因する事故を未然に防ぐ予防対策と安全処置に対するサポートを行います。

- 化学知識・現場経験のあるスタッフを派遣し、廃棄物管理、搬出の立会、マニフェスト伝票管理、在庫管理等の代行
- 排水処理施設の運転管理
- セミナーや勉強会を開催し、環境意識向上のお手伝い
- リスク調査、廃棄物保管庫等のレイアウト設計による災害・安全対策

..... など、ご相談ください。

化学薬品・特別管理産業廃棄物の適正処理なら

環境創造パートナー  
**ハチオウ**

<http://www.8080.co.jp/>



# 安全研究調査隊

## ボンベの色はなんの色？

～カラーコーディング～



＜高圧ガス容器の塗色＞  
（高圧ガス保安規則第10条）

通常高圧ガスボンベを所有している研究室の先生は「高圧ガスボンベの色」は何を意味しているのか、研究室の学生たちに説明をします。

学生たちはそれを実験ノートにメモして間違えないようにします。例えば、ボンベが「赤」色で塗ってあると、それは「水素」のボンベであることを示しています。このように、ボンベの色は中に詰めてあるガスの種類によって色分けしていることを、様々な機会に教わります。

左図にはボンベの中に詰めているガスの種類とボンベの塗色を示しています。実験室の安全に携わる皆さんは、あたり前のように知っているでしょう。ボンベの色は、ボンベに近づかなくても内容ガス種が分かるように色分けしているのです。

「そんなこと、知っているよ。いま

さら何か問題なの？」

「みいくん知っているよね。」

「そだね。」

などという声が聞こえてきそうです。

それでは、質問です。

ボンベの色はいつ、だれが決めたのでしょうか？ わかりますか？

ボンベに塗る色は「高圧ガス保安規則第10条1項（昭和41年5月）」によって定められています。色の意味については富山県高圧ガス保安協会「保安管理ノウホワイ集」19ページに次のように書いてあります。

・・・次のような各ガスのイメージを元に定められたとの説があります。

- ・酸素（黒）：真黒な夜が明ける時、空気が清く感じられ、酸素が多いと思う。
- ・水素（赤）：水素は可燃性であり、火炎の色は赤色である。
- ・炭酸ガス（緑）：緑色の木々は炭酸ガスを吸って光合成を行っている。
- ・アンモニア（白）：トイレはアンモニア臭がする。トイレは白壁、白タイル。
- ・塩素（黄）：塩といえは沢庵。沢庵は黄色。
- ・アセチレン（茶）：アセ（汗）チレン。汗は肌着にかっ色のシミを付ける。

このような説明を一通り学生に行えば、十分だとお考えの先生方が多いと思います。またまた声が聞こえます。

「まだ何か説明が必要なの？」

「これだけでは不十分なのですか？」

そうです。重大な点が抜けています。

気を付けないと生命にかかわる事故が起きます。その理由を2つ挙げます。

第一番目の理由です。医療系の病院内ガス配管の色と高圧ガス保安法で決められているガスボンベの色は違いますが、ご存知でしょうか？

時々、病院で患者に間違ったガスを吸わせてしまう医療事故が発生しています。その原因の一つが、医療系のガスを区別する配管の色が違っていることです。このことは医療従事者の皆さんは知っているのですが、緊急を要する事態では、日ごろ分かっていても、間違いを起こすことがあります。

例えば、医療用ガス配管では「酸素」は「緑」の色で区別します。しかし、酸素ボンベは「黒」、間違っても「緑」色のボンベをつなぐと「酸素」のつもりが「二酸化炭素」を吸わせることになります。腹腔鏡下での手術の普及で「緑色」の工業用液化炭酸ガスボンベが手術室などで使用される可能性があり、注意が必要であるといわれていますが、このような違いは混乱を招きますよね。

もう一つの理由は当たり前のことですが「高圧ガス保安法」は日本の法律であるということです。日本国内のみ通用する規則であり、国外では、通用しません。つまりガスボンベの色の決め方は日本独自の方法なのです。

このことは、当たり前すぎてつい忘れられてしまいます。これが問題なのです。

azbil



## azbilの研究施設向け環境制御システム

実験室の安全性向上のために様々な気流問題を解決

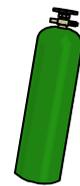
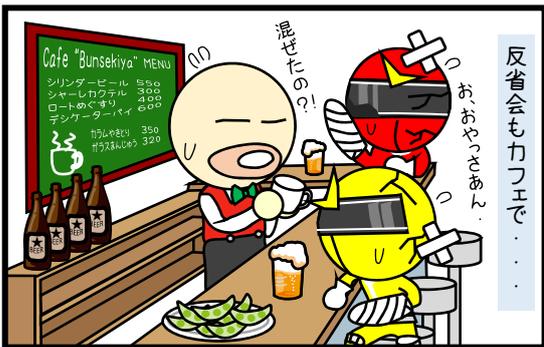
さまざまな化学物質を扱う研究環境において、最も重要な課題は安全です。汚染空気を確実に封じ込め、研究者の化学物質への曝露を防止する、「空気」についての安全対策が求められています。azbilの研究施設向け環境制御システムは、研究環境の温湿度・気流・室圧等を厳しく継続的にコントロールし、研究者の安全を確保。また、研究・執務スペース間の相互汚染や干渉を防止します。安全性・生産性の向上と環境保護を実現する画期的なシステムです。

- 「応答速度一秒」の排気により、ヒュームフード内残留物質の逆流を防止。
- 研究室外への有害物質の拡散防止。
- 使用状況を管理、情報公開することで研究室内の安全性を把握。

詳しくは、ホームページへ!

<http://www.azbil.com/jp/product/building/airflow-control-system/>

# 混ぜるな危険



どの大学でも最近、研究室に留学生や海外の研究者が入りやすくなることが多くなりました。外国から日本に来られた方たちは、日本の法律を細かく知りません。

したがって、日本の法律で決められたボンベの色については、まず知りません。さらに知らないのであればまだ良いのですが、ガスボンベの色と医療ガス配管の色が異なるのと同じで、同種のガスでも母国でのボンベの色と我が国のボンベの色が一致しない場合、大変危険な状況になります。

残念ながらいまだにガス種とボンベの色について、国際標準はありません。また、法律で規定している国と製造会社にお任せの国が混在しています。

ガス種とボンベの色の関係について、いくつかの国の状況について調べた結果を下図に示します。国により大きく違っていることがお分かりになると思います。

Special Thanks!!

田中寿郎先生  
愛媛大学大学院  
理工学研究科 教授

(2017年に調査したもので、十分に調べたつもりですが、間違っている箇所にお気づきのかたは、お知らせください。)

研究室での安全教育の際には、

- ① 医療と産業では異なること
- ② 海外では異なった色を使うので、内容ガス種を確認すること

を安全教育の中で説明する必要があります。

特に医療関係者や留学生、海外の研究者、そして留学等で海外に出かける学生や研究者のグループへの教育には特に注意が必要です。

|                               | 日本     | USA    | 英国     | 韓国     | シンガポール | インドネシア | オーストラリア | EU     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| O <sub>2</sub>                |        | Green  |        |        |        |        |         |        |
| N <sub>2</sub>                |        |        |        |        |        |        |         |        |
| H <sub>2</sub>                | Red    |        |        |        |        |        |         |        |
| Ar                            |        | ?      | ?      | Green  | Blue   | ?      | Green   |        |
| Air                           |        | Med.   |        | Green  |        |        |         |        |
| He                            |        |        |        |        |        |        |         |        |
| CO <sub>2</sub>               | Green  |        |        |        |        |        |         |        |
| CO                            |        | Purple | Purple | ?      |        |        | ?       | ?      |
| NH <sub>3</sub>               |        | ?      | ?      | ?      | ?      | Red    | ?       | Yellow |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> | Red    | ?      | ?      |        | Red    | ?      | Red     | Red    |
| Cl <sub>2</sub>               | Yellow | ?      | ?      | Yellow | ?      | Yellow | ?       | Yellow |
| NO                            |        | Blue   | ?      | Blue   | Med.   | Blue   | ?       | Blue   |

「世界のボンベの色例」  
2色になっているものはボンベも2色で色分けされている  
「Med.」=医療用、「?」=不明なもの。現在調査中。

株式会社オカムラ

上下昇降実験台

# Volante [ボランチ]



## 安全性と信頼性を高める多様なスタイル

上下昇降実験台 Volante[ボランチ]は、「立つ」「座る」作業が混在する研究環境では、実験台の天板を上下昇降させることで、ラボワーカーにとって最適な姿勢が得られ、集中力と生産性が向上し、実験や検査の安全性や信頼性が高まることを目指した実験台です。新しく「Type250」重量/キャスタータイプも品揃えしました。



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

お問い合わせ・ご相談 [ラボラトリー推進部] へ・・・03-6627-6020

人を想い、場を創る。

※掲載製品の仕様および外観は、改良のため予告なく変更されることがございます。あらかじめご了承ください。

受付時間/9:00~17:00 (土・日・祝日を除く)

**okamura**

# 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

<http://www.rehse2007.com/KoukouseiShienH29.html>

2018年も活動を開始しています。

REHSEでは高校生が身のまわりの環境安全やさまざまなリスクを自身の問題として捉えるための研究活動を支援しています。

高校生自らが研究テーマを決め、調査や実験などの活動を行います。各高校にはREHSE会員の学識経験者がメンターとしてつき、高校生の研究活動を専門的な視点で支援します。

2017年度の本事業には11校の応募がありました。

1年を通じた研究の成果を報告書としてまとめ、最終審査を通過した高校は3月に一堂に会して、研究施設の見学や合宿型の交流会(3月10日)、そして最終発表会(3月11日)を行いました。

3月11日の最終発表会には、最終審査を通過した8校による発表会が東京大学で開催され、研究の内容、プレゼンテーション力、他校の発表に対する質疑等を総合的に評価し、最優秀校と優秀校が決定しました。

〔最優秀校〕  
奈良女子大学附属中等教育学校  
「大気中の化学汚染物質測定法の開発」

〔優秀校〕  
高槻高等学校  
「日本とタイの環境と安全認識の違い」

沖縄工業高等専門学校  
「島豆腐を未来へ」  
「島豆腐と乳酸菌のマリアージュ」

3/11

3/10



参加者記念撮影



キャンパスツアー  
(東京大学)



審査



成果発表会



合宿形式での  
交流会



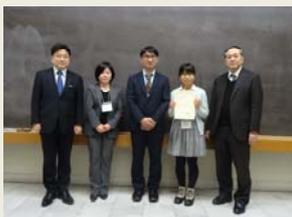
施設見学  
(東京大学)



<チャンバーの製作>



<模擬大気実験装置>



<3/11 最優秀賞受賞>

この研究のきっかけは？  
世界的な問題になってきている大気汚染について興味を持ったことです。簡単にそして精度よく大気成分を測定できる方法を開発するために大気汚染物質の一つである光化学オキシダント(その主成分はオゾン)に注目し、その検出法について検討を行いました。

どんな実験、検討？  
まず簡易放電装置を自作し少量のオゾンが発生させ、様々な色素の溶液と反応させると分解されて脱色したり変色したりすることが分かりました。そこで色素を用いて大気中のオゾンの定量測定ができないかと考えました。

一定量のオゾンを含む模擬大気を作り、この模擬大気を色素溶液(青色のインジゴの水溶液)に通じ、どの程度脱色されるかでオゾン濃度を見積もることにしました。比較のために公定法でもある中性ヨウ化カリウム法でも測定しました。結果、これら2つの方法には相関があったことから、インジゴ色素を用いたオゾン濃度測定が可能であることが分かりました。

この研究を経験して・・・  
私たちは研究は実験だけでなく、器具や装置の準備、実験計画を練ることが大切であるということをし学びました。

この実験では安価な市販の観音魚用エアポンプ(排出)を吸引ポンプに改良したり、実験装置の製作など、失敗を繰り返しながらその度に改善や工夫を凝らしなければなりません。しかし、このことが研究の質の向上や独自の確立につながるのだと感じました。また、普段意識しない大気中の成分を扱うことで、大気汚染物質を正しく認識することもできました。

大気汚染問題は軽視すべきでないことだと分かったので、環境保全へとこれからも取り組んでいきたいと思っています。

最優秀賞を受賞した奈良女子大学附属中等教育学校のサイエンス研究会化学班の皆さんの研究を紹介します。

■研究タイトル 「大気中の化学汚染物質測定法の開発」  
■サイエンス研究会化学班の皆さん  
代表 山口華佳さん 大野華子さん  
顧問 松浦紀之 教諭

## 労働安全衛生保護具・機器

シゲマツ  
創業1977年

Synchro

呼吸連動形シンクロ

電動ファン付き呼吸用保護具  
PAPR: Powered Air Purifying Respirator

TW  
TwoWay

フィルタ

フィルタと吸引缶  
交換可

吸引缶

取替え式防じんマスク・直結式小型防毒マスク

保護めがね  
(ゴグル形)

ラムダライン  
LINE

使い捨て式  
防じんマスク

株式会社 重松製作所  
SHIGEMATSU WORKS CO., LTD.  
www.sts-japan.com

本社 〒114-0024 東京都北区西ヶ原1-26-1  
TEL 03(6903)7525(代表) FAX 03(6903)7520

# REHSE's Information

お問い合わせは  
jimukyoku@rehse2007.com

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

▶ REHSE会員の方の書籍が発売されました。

- ▶ 「研究室では「ご安全に！」」(コロナ社)  
片桐利真教授・東京工科大学
- ▶ 「消防の化学」(培風館)  
村田静昭教授/富田賢吾教授・名古屋大学



## 編集後記

ついに本誌も10号目を迎えました！  
10号記念特別企画、「実験室『あるある』コンテスト」への多数のご応募をありがとうございました。改めて、読者の皆様に支えられていることを実感させていただきました。ちょっとキケンな体験の自虐ネタも多く・・・笑っていいものかと思いつつもつい笑ってしまう、秀逸な作品ばかりでした。

また、今号から表紙デザインを刷新しました。次は20号を目標に、研究生活にまつわる様々な情報をお届けして参ります。今後とも応援をお願いいたします。(編集長 林瑠美子)

## REHSE 活動記録

- |          |                              |
|----------|------------------------------|
| H30.1.23 | H29年度第2回 REHSE Seminar in 東京 |
| H30.1.24 | 第9回「研究生活」編集プロジェクト委員会         |
| H30.1.30 | 第7回ヒュームフード推奨基準～点検編～策定小委員会    |
| H30.2.2  | 高校生自主研究活動支援事業 1次審査           |
| H30.2.20 | 第八期 第6回理事会                   |
| H30.3.10 | 第7回研究発表会                     |
| H30.3.10 | 高校生自主研究活動支援事業 施設見学           |
| H30.3.11 | 高校生自主研究活動支援事業 成果発表会          |
| H30.3.27 | 第八期 第7回理事会                   |
| H30.4.4  | 第8回ヒュームフード推奨基準～点検編～策定小委員会    |
| H30.4.19 | 第10回「研究生活」編集プロジェクト委員会        |
| H30.5.25 | 第九期 第1回理事会                   |
| H30.5.25 | 第9回ヒュームフード推奨基準～点検編～策定小委員会    |
| H30.6.8  | 第九期 通常総会・研究会                 |
| H30.6.13 | H30年度高校生自主研究活動支援事業参加高校の申込締切  |
| H30.6.30 | 第九期 臨時総会                     |



次号は東京工科大学 加藤さんに  
バトンタッチです

(東京大学 飯塚裕幸)

この辞められない甘い物ですが、やはり気になるのは体重で、毎日体重計に乗りながらハアッとため息をついています。今日はしょうがない、明日からダイエットしようが毎日続いています。唯一甘い物を一緒に食べに行ってくれた娘も成長し、一緒に出かけてくれません。解決策として大人スイーツ部を立ち上げたのでご興味のある方はぜひ一緒にしましょう!!そして部の合い言葉は「明日からダイエット」ですのどうぞよろしくお願ひいたします。

最近テレビの甘い物の食レポで「甘くなくて美味しい」という台詞を良く聞きます。甘すぎなくて美味しいという意味だとはわかるのですが、受け入れられないのです。甘すぎるのはどうかと思いますが、甘いものだから甘くて良いのではと思ってしまいます。

みんなに糖尿病になるよと言われておりますが、元々自分の専門は糖尿病の遺伝子解析で糖尿病合併症の中でも重要な疾患である糖尿病網膜症になるリスクが低い遺伝子配列であることを知っているのが辞められない理由でもあります。

私は、和菓子も洋菓子も大好きな「スイーツ男子」。訂正します。「スイーツおじさん」です。ヒトを構成するタンパク質とブドウ糖が結合することによってタンパク質そのものの老化がはじまり、肌のシワが増える。花粉症やアレルギーの原因になる。砂糖を分解する際にビタミンBや体内に蓄えられたカルシウムが奪われることにより骨がもろくなる原因となる。などと言われている砂糖菓子ですが、メリットはなんともいえない食べたときの幸福感。寝る前に、大好きなチョコを食べつつ、炭酸水を飲むのが日課です。都内のパティシエが北海道でお店を開いたと聞けば家族旅行中の北海道でも遠かるうが、かまわず訪問し、家族には呆れられています。

会員  
1-1-1  
Relay Essay

『甘いもの』

SHIMADZU  
Excellence in Science

NEW ドラフトチャンバー  
CBH



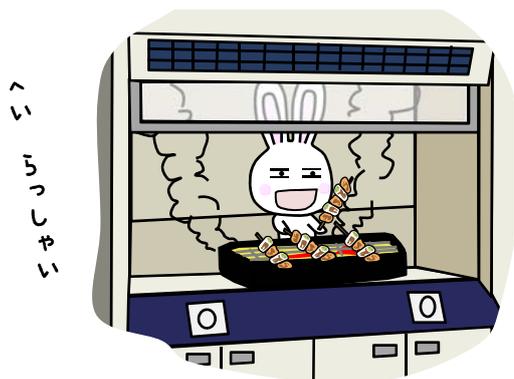
クラス最高水準の  
安全性と柔軟な機能性。  
さらなる進化を遂げた  
堅牢なCBHシリーズ。

CBHシリーズの特長はこちら→



株式会社 島津理化

支店 東京 TEL 03-5626-0210 大阪 TEL 06-6375-2551  
営業所 札幌 TEL 011-758-0788 仙台 TEL 022-380-8950 名古屋 TEL 052-571-9166 広島 TEL 082-504-6120 福岡 TEL 092-271-1418  
海外事業部 TEL 03-6861-9401



「表紙写真」

実験室あるあるコンテスト応募写真より。タイトル：「実験室、とにかく上に積みあがる」

“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。  
<http://www.rehse2007.com/kenkyuseikatsu.html>

「研究生生活 vol.10」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

PLANT SERVICE

シケマツ

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  
ヤマト科学株式会社