

目次

- I. 統計について（竹内啓先生からの寄稿 2） →56 ページ
- II. 「タンポポを用いた天然ゴム代替え資源開発」の研究紹介 →57～59 ページ
- III. 来年度の募集について →60 ページ
- IV. 各研究グループのメール交信回数報告 →61 ページ

I. 統計について（竹内啓先生からの寄稿 2）

前号から引き続き、数理統計学者の竹内啓先生からお寄せいただいた統計についてご紹介します。

「統計的な感覚の必要性」

科学研究について、事実の観察とともに、それを適切にまとめ記録することが大切である。その場合、観測結果を数値として表し、さらにそれを適当な形で集計することが必要になることが多い。その際、現実の現象にかかわるデータというもののについての「統計的な感覚」というべきものが大切である。それは数理統計学の手法を適用するということではなく、次のことを意味する。

1. データが具体的に現実の何を表しているかを理解すること。
2. そのために、観察が適切に行われ正しく記録されているかに注意すること。
3. データをまとめる場合、分類や集計を適切に行うこと。
4. 適切な比率や平均を取ること。また、現実のデータには、色々なばらつきや変動が必ずともなう。それに注意することが統計学の基本である。
5. データに含まれる「偶然的」なバラつきあるいは変動の性質とその大きさを知ること。
6. そうして得られたデータの中から意味のある変動、あるいは傾向を引き出すこと。
7. 逆にデータが示しているような、見える傾向の中から「偶然的なもの」にすぎないものは棄てる必要がある。

数理統計学の多くの手法はこの 6, 7 の問題を厳密に取り扱うためのものである。そのような手法を知らなくても、多くの場合グラフや図を書いたり、比や差を計算したりして、議論を進めることはできる。逆に統計ソフトウェアを用いて、意味も分からない手法を適用して結果を出すことは無意味である。統計の基礎を学ぶことは科学研究に必要な準備である。

Ⅱ. 「タンポポを用いた天然ゴム代替え資源開発」の研究紹介

平成26年度にサイエンスメンターを利用された東京都立戸山高等学校の紺野沙友莉さんと矢島佳歩さん（当時高校2年生）の研究は神奈川県主催の「第14回全国高校生理科・科学論文大賞」において、大賞を受賞しました。サイエンスメンターは研究指導を通じて基礎を身につけてもらうことを目的としていますが頑張ると結果もおのずとついてきます。この研究のメンターは群馬大学理工学研究院分子科学部門教授の山延健先生です。

紺野さんと矢島さんの「タンポポを用いた天然ゴム代替え資源開発」は、ロシアタンポポの根から天然ゴムが抽出されたという研究発表に刺激され、身の回りに生えているタンポポ（多くはセイヨウタンポポとカントウタンポポの雑種）からも取り出せないか考えたのです。一連の研究の様子をかいつまんで紹介すると以下のようになります。

まず、校内に生えているタンポポの根を掘り出し、洗浄・乾燥してから粉末にし、アセトン、トルエン、ヘプタンで抽出し、ヘプタンで最も多くの抽出物を得ました。次いで、抽出物をサイズ排除クロマトグラフィーにかけたところ、分子量が10万を超える物質（ゴム成分）が確認されました。そこで、このゴム成分を核磁気共鳴(NMR)分析し、天然ゴムと類似の分析結果を得て、身近のタンポポにも天然ゴムと似たゴム成分が含まれていることを確認しました。

勇気を得た二人は、より多くのゴム成分の抽出方法を検討し、攪拌時間6時間、抽出温度80℃以上で良く抽出されることを突き止めました。

得られたゴム成分は硫黄粉末を練り込んだ150℃の加硫処理により、弾性を示して切れにくくなったので、加硫により架橋反応が起こったことが推察されました。加硫処理したゴム成分は、ラテックスゴムと同程度の引っ張りの強さを示すことを確認しました。

ラテックスゴムと実験で得られた加硫処理したゴム成分を酸素とオゾンにさらして耐性を比較したところ、酸素では違いは見られませんが、オゾンではラテックスゴムが2日目に赤く変色し、5日目には触ると崩れてしまったのに対し、加硫処理ゴム成分は見た目も感触も共に変化が見られませんでした。

という具合に、実験は実に論理的に進められて見事な結果が導かれています。



授賞式にて：左から紺野さん、矢島さん
担当の藤田先生



“未来の科学者との対話”の表紙

次に東京都立戸山高等学校のSSH化学担当である藤田先生に当時を振り返ってもらいました。

内容に出てくる本とは”未来の科学者との対話” 学校法人神奈川大学広報委員会・全国高校整理課・科学論文大賞専門委員会（編）、2016、未来の科学者との対話 14～第14回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞受賞作品集～、日刊工業新聞社、の事で、この研究は297頁に掲載されています。

東京都立戸山高等学校 教諭 藤田陽子

神奈川大学主催の「第14回全国高校生理科・科学論文大賞」において、光栄なことに「タンポポを用いた天然ゴム代替資源の開発」が大賞を受賞しました。そしてこの内容が本になって発行されました。

この研究はメンター制度にて群馬大学の山延先生に助言指導をいただきながら本校女子生徒2人が約1年半共同研究したものです。研究動機は「ブリジストンがロシアンタンポポからゴム成分を抽出したように、私達も日本のタンポポから抽出してみたい」という荒唐無稽に思えるものでした。

しかし、山延先生の指示のもとに抽出実験を行いゴム成分の抽出を確認することができました。また、加硫をして通常のゴムとの強度を比較検討することもできました。収量が少ないので、後輩を引き連れて暇さえあればタンポポの根を掘り出してゴム成分の抽出を行い、実験を繰り返していました。

現在はその研究を後輩の女子生徒2人が引き継ぎ、山延先生に引き続きご指導いただきながら研究を発展させています。

注：後輩とは今年度に「身近な植物からゴムの抽出」の研究をしている、東京都立戸山高等学校2年 大谷和菜さんと小津真志保さんです。



後輩たちの研究のポスター

最後に紺野さん、矢島さんを指導していただいたメンターの群馬大学理工学研究院分子科学部門教授 山延健先生からコメントをいただきましたのでご紹介します。

タンポポからゴムを取り出すという研究には原料そして原料から製品を作るという、化学・化学工業の本質が含まれています。

最初の提案ではゴム成分を抽出するだけでしたが、それだけではゴム製品としての性質を確認したことにはならないため加硫・物性試験についても試してもらいました。

耐オゾン性は生徒二人で考えて行った実験であり、実用上重要な性質です。研究においては深く掘り下げることが重要です。

その点でゴムを様々な面から考えた、この研究が認められた点だと思います。



掲載された本文

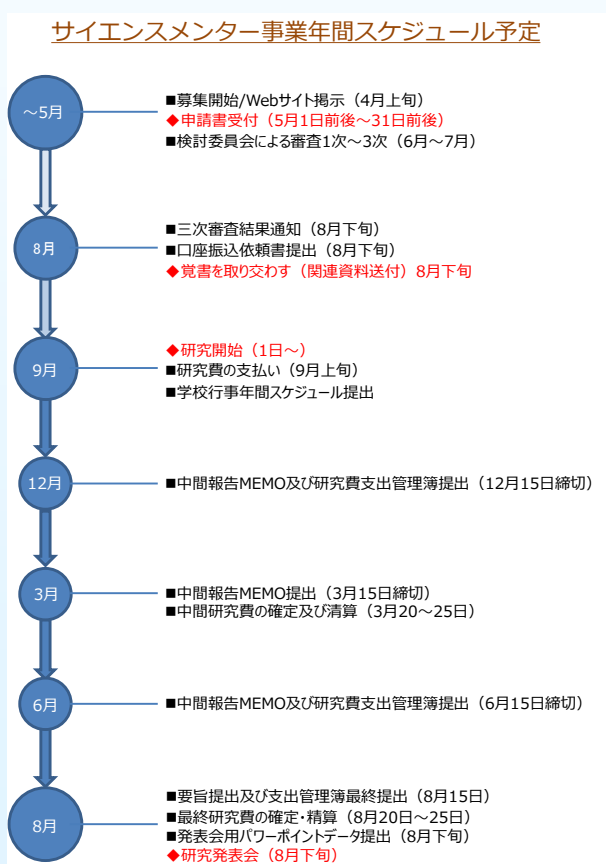
Ⅲ. 来年度の募集について

サイエンスメンター事業は2015年度から一般公募が開始され、11月～12月に募集を行ってまいりました。しかし、みなさんからいただいたご意見を参考に、次年度の2017年度は2017年5月に募集することにしました。よって今年の11月～12月に募集は行いませんのでご注意ください。変更する内容を簡単にご紹介します。

事務局ではサイエンスメンター事業は利用していただいている方はもちろんのこと、全国の科学好きな科学オタクの高校生・高等専門学校生に利用してもらうため、常に内容を見直し検討しています。

5年目にあたる来年度は、もっと幅広く募集枠を広げるため、募集時期を5月にし、9月～開始にしました。下記のスケジュール予定をご覧ください。これで高校1年生に加えて2年生も募集することが可能になります。

身近にサイエンスメンター事業で伸びそうな方がいれば、是非、応募を勧めてください。



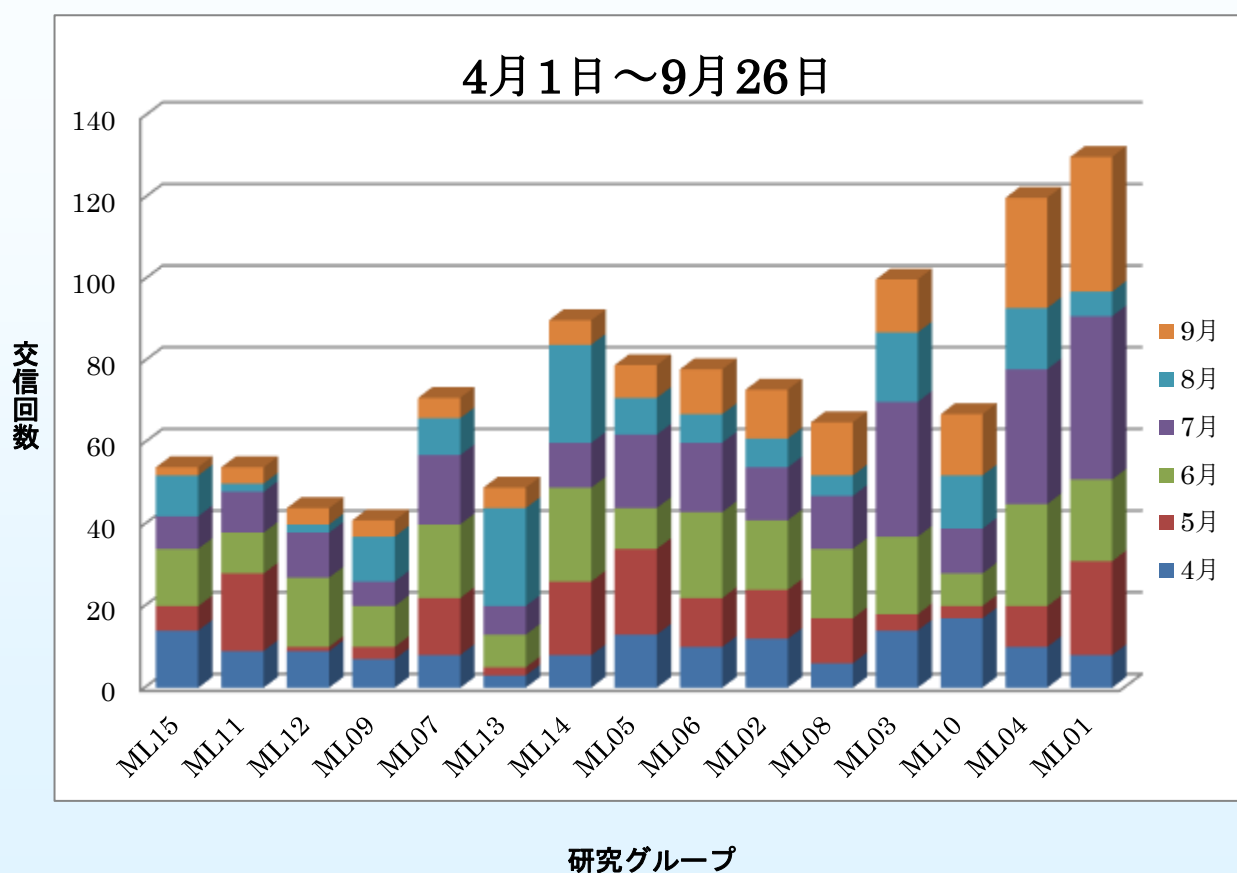
サイエンスメンター年間予定

IV. 各研究グループのメール発信回数報告

9月26日までの発信回数をお届けいたします。

グラフは月ごとの総数で、今月のメール発信回数の少ない方から順に示しています。回数の中には事務局からの事務連絡等で配信したメールも数に含まれています。発信回数はメールの件名冒頭にカウントされる設定ですぐにわかる様になっています。

グループアドレスの@前の数がご自分のグループの番号になります。MLはメーリングリストの略です。



～事務局 加瀬より～

9月の初めにサイエンスメンターOBのメンター、メンティ、学校の先生に取材をしてきました。次号にその時の様子をお伝えする予定です。

メンティ・先生・メンターのどなたでも、ニュースやニュースレターに関して、ご希望があれば遠慮なく事務局にご連絡下さい。また、こんな情報を載せたい・知りたいというご要望をお寄せいただいても結構です。

発行元：  公益財団法人 日本科学協会 企画室
サイエンスメンターニュース 第2巻 第10号 (通巻23号)

発行日：2016年9月28日

〒107-0052 東京都港区赤坂1-2-2 日本財団ビル5F TEL:03-6229-5360 FAX:03-6229-5369

URL: <http://www.jss.or.jp/ikusei/mentor/>

E-mail: kikaku@jss.or.jp