

12月23日(日)平成30年度SSH東京都内指定校合同発表会報告

2学期の終業式の次の日、天気予報では一日曇りといっていたが、昼頃から雨が降り始めた日、新宿駅西口にある工学院大学で平成30年度SSH東京都内指定校合同発表会が行われた。午前9時から5階のホールでの開会式から始まり、10時からは分野別に8教室に分かれて、それぞれの教室で前半と後半で2組が11時半まで口頭発表を行った。どの教室にも、数十人ずつの聴衆が集まっていたようだ。午後からは1階のホールでポスター発表を行った。発表ボードに模造紙程度の大きさに書いた研究成果を貼り、その前で聞きに来てくれた人たちに説明をする、立川で先日行った中間発表と全く同じような形式である。ポスター発表の数が、会場の広さの割に317と多いこともあって、12時半から3時半まで1時間ごとの3交代制で行われた。場所が新宿駅から近いということもあって、午後になると沢山の人が集まり、ポスター発表を聞く人も多かったため、身動きがとれないほどの人だかりになっていた。会場が狭すぎるのだろう。

立川高校の生徒は、発表者以外、どのくらいの生徒が参加してくれたのだろうか。この



午後、1階ホールのポスター発表の様子

前号のSSH通信でも、なるべく行って欲しいと呼びかけておいたはずなのだが。とはいっても、当日、時程を調べようとネットで検索をしても全く見つからず、スーパーサイエンスのはずなのに、主催者側が時流に乗っていないのは残念だ。

下の表に、発表の参加校別の数をまとめてみた。SSHの学校といっても、立川のように、今年から始まった学校もあれば、もう10年以上続いている学校もある。キャリアからいっても、その数はまちまちなのは仕方がないにしても、ずいぶん発表の数に違いがある。今回化学分野とされた発表が、次に多い物理に比べて60%も多いことがわかる。そして、この分野別を

	SSH 認可	口頭発表						ポスター発表							合計		
		化	物	地	生	情	数	化学	情報	数学	生物	地学	物理	その他			
私立	東海大学付属高輪台	H16	1					1	1	0	3	0	1	1	7		
	玉川学園	H20			1			4	0	0	2	1	4	2	13		
	文京学院大女子	H24	1		1			8	0	1	5	0	1	0	15		
	中央大学附属	H30	1					1	0	4	6	4	1	0	16		
	豊島岡女子	H30						0	0	0	1	0		0	1		
国立	筑波大附属駒場	H19						0	0	0	2	0	1	4	7		
	東京学芸大附属	H24						0	0	1	1	0	2	0	4		
	東京学芸大附属国際	H26		1		1		1	0	0	2	0	1	0	4		
	東京工業大附属科学技術	H28					1	3	2	0	1	0	2	3	11		
都立	戸山	H16		2				38	0	11	0	11	25	0	85		
	小石川	H18				1		4	0	14	4	5	13	6	46		
	科学技術	H19	1					12	6	0	3	0	5	6	32		
	日比谷	H19			1			4	0	1	4	1	1	4	15		
	多摩科学技術	H24				1		24	15	1	6	2	5	3	56		
	立川	H30		1				1	0	0	1	2	1	0	5		
	合計		2	4	2	3	1	2	1	101	24	33	41	26	63	29	317

発表の学校別の数と、ジャンル別の数

の人が集まり、ポスター発表を聞く人も多かったため、身動きがとれないほどの人だかりになっていた。会場が狭すぎるのだろう。

立川高校の生徒は、発表者以外、どのくらいの生徒が参加してくれたのだろうか。この

の題名を幾つか挙げると「ワンルームにおける照明配置の提案」「それでも水俣病は終わらないのですか?」「同調圧力に屈しない人の特徴の研究」などがあつた。中には、探究ではなく旅行報告のものもあつた。

1月12日(土)第4回 立高未来塾報告

1月12日の土曜日の午後、宇宙航空研究開発機構JAXAの榊田大輔先生を招いて、60人近い（募集は40人程）参加者を得て立高未来塾が開かれた。榊田先生はJAXAの有人宇宙技術部門宇宙飛行士運用管制ユニットに所属していて、本校の40期の卒業生でもあり、9月の筑波ツアーでのJAXA見学のときもお世話になった方だ。

今回のタイトルは「火星で農作物は生産できるのか」というテーマで、光合成を行うのに必要な光の種類、宇宙ステーションにおいて実施している重力による植物への影響の研究手法、火星環境の基本的な情報、火星での発電に適している方法などについての講義をして戴きました。

その後、幾つかのグループに分かれて、グループごとの演習になりました。

14:40~14:40【グループ毎の個別検討】

本日のテーマ「火星での農業を検討してみよう」についての簡単な説明を受けた後、植物学者チーム、技術者チーム、資金・予算計画チームに分かれて議論開始（写真1）。講



写真1 議論の様子



写真3 発表の様子



写真4 講師の先生からの講評



写真2 講師の先生からアドバイスを戴く

師の先生からアドバイスを戴きながら議論をすすめました（写真2）。

14:40~15:15【チーム代表打ち合わせ、最終協議】

グループ代表のみが集まり、情報共有を行いました。その後、代表者会議の内容をグループに持ち帰り、グループの目標を踏まえて最終協議を行い、この時間での結論をグループ毎でだしていきま

15:20~16:10【発表・講評】

グループ毎でホワイトボードにまとめた内容を発表し、講師の先生から講評をしていただきました（写真3、4）。

16:10~16:50【総括・質疑】

講師の先生からのお話と生徒からの質問。生徒からは以下のような質問ができました（以下一部）。

Q：人気のある宇宙食は？

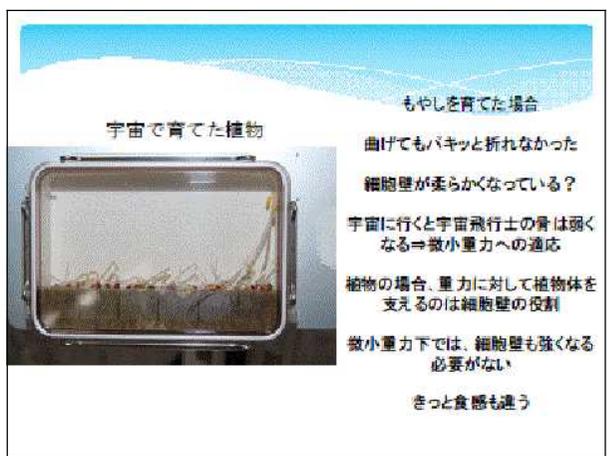
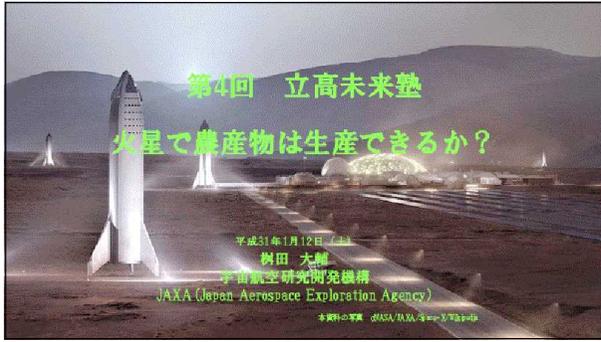
A：シュリンプ。インスタントヌードルのシュリンプは70度くらいで戻すと美味しい。

次ページに続く

参加した生徒の声（一部）

- これまで考えたこともない火星での生活について他の学年やクラスの人と検討し合い、自分では思い付かないような意見がたくさん出て、色々な刺激を受けました。難しい問題だったけれど、グループで1つの結論を出せたことに達成感を感じました。
- 様々な要素を考慮してかつ、協力してテラフォーミングシミュレーションをすることはとても難しく、よい経験になったと思います。
- 「宇宙」という幅広い内容だけあって、とても難しい内容だった。補助の先生方からのアドバイスがあり、何もできないという事がなく、主体的な取り組みが出来た。今回のような授業は必ず受験にも役立つし、将来設計をするのにも役立つ。講義を受けて、宇宙に興味を持てたから、将来に宇宙関連の仕事に就くのもいいと思った。

梶田大輔先生のお作りになった、全部で40ページ程あるパワーポイントファイルから何枚か抜き出してみました。



スーパーサイエンスハイスクール成果発表会
 都立日比谷高等学校
 2月9日(土)
 10:00~15:30
 参加申し込みをすれば
 参加できます。(2/7締切)



10:00~12:00 第1部「ポスターセッション」
 ー課題研究・理数探究ポスター展示ー
 13:00~15:30 第2部「口頭発表」
 ー理数探究活動、海外研修、卒業生の活躍等ー

東京以外の学校もあります。学校により形式はまちまち。
 スーパーサイエンスハイスクール成果発表会
 埼玉県立浦和第一女子高等学校
 2月2日(土)9:00~16:00
 9:30~10:00 開会行事、全体会
 10:05~10:35 2年生徒研究発表【SS課題研究Ⅱ】
 10:45~12:05 公開授業保健体育、数学【SS基礎科学】
 13:05~14:35 1,2年生徒研究発表(ポスター)
 14:45~16:00 取り組みについての説明など
 16:00~16:45 運営指導委員会(関係者のみ)

ちょっと豆知識：クリスマスの株の暴落

世界の資金運用の主だったものは、株、外国為替、商品取引、不動産などがあるが、今回は景気や社会状況の指標としても使われる株を取り上げる。

自然科学ではないが経済だって社会科学という分類だから、Scienceから全く外れているわけではないと言いつけておく。

昨年暮れ、クリスマスの日に、突然に株の暴落が起こった。株の説明までは紙面の都合で出来ないが、株式会社が発行する株は、企業の規模や信用度によって取引の形態が異なり、普通大きな企業の株は、日本の場合は日本橋兜町にある東京証券取引所（東証）で行われる。（取引する資格を持つことを上場という）アメリカの最大市場はニューヨーク証券取引所（NYSE）がウォール街にある。もちろんロンドン（シティ）にもフランクフルト（バンケンフィーアテル）にもある。グローバル企業の場合、世界の取引所に上場しているので、時差を考えると24時間売買ができることになる。

株価の動向を表す指標に平均株価がある。今日本の株価で最もよく使われているのが「日経平均」である。平均とはいってもすべての平均ではなく、一部市場に上場されている2,129社の中から日本経済新聞が独自の基準で選んだ225銘柄の株価の平均をいう。アメリカではNYSEとNASDAQを合わせて約5,200銘柄あるが、そのうちのダウ工業株30種平均（ダウ平均）がこれに当たる。この対象になる会社（銘柄）は時代とともに入れ替えることもある。昨年暮れから年始めのニューヨーク株の急激な変動の理由はトランプの不用意な発言とアップル社の売上不振だが、そのアップル社がこのダウの30種の中に入っていて、株価が大きく下がったので、ダウ平均を大きく下げる要因ともなった。

クリスマスの日経平均の1日の変動幅は、額にして1000円以上、率にして5%下がった。原因はニューヨーク市場の暴落で、前日NYSEで額にして\$650以上、率にすると3%程の下落を受けてのものだった。まさしく「アメリカがくしゃみをすると、日本は風邪を引く」という状況である。ところが、次の日はアメリカはクリスマス休暇で市場も休み。そのため日本市場



同じ日付目盛りでグラフを合成したが、実際には時差が14時間あることを考慮する必要がある。



金と白金は需要先が異なるため価格変動が逆になることがしばしばある。（田中貴金属から）



は様子見で動けず、次の日にNYSEがある程度上昇したのを見て日本の株価も上昇気配に変わった。

この日の1日の暴落率はリーマンショック級の下落幅であり、それ以来、正月休みを挟んで不安定な相場になっている。

近年、短時間で大きく変動する傾向が目につく。それは世界的に政治が不安定であつたり自然災害が多かつたりといった要因もあるが、実はそれ以外にもっと大きな要因がある。それがHFT:High Frequency Tradingと呼ばれ、日本語では「高頻度取引」といわれる株取引手法の普及である。

コンピュータによるAIの発達と高速通信回線の普及

は、これまでの株取引の様子を完全に変わってしまった。2010年、東証がarrowheadというシステムを導入したことによりミリ秒単位の取引が可能になった。もちろん、そこに接続する証券会社など機関投資家も、それ相応のコンピュータを持っていて、そのコンピュータ

の中にAIによる自動売買システムを組み込んでしまった。そのため、今ではAIが世界中の株価を24時間監視し、少しでも値動きがあり売買で利益が出ると判断すると自動的に売り買いを繰り返すことになる。そこには人間の判断は介在しなくなっている。このことによって、時には1秒間に数百回、多いときは千回もの取引がおこなわれるようになってきているのだ。

さらに問題を複雑化しているのが通信回線の高速化である。たとえ1ミリ秒でも情報が速く手に入り、より高速化した判断が出来、より速く東証のコンピュータにアクセスできれば、より大きな利益を得る可能性が高くなる。そのため、大きな機関投資家は、公共のインターネット回線ではなく、東証との専用回線を引き、東証内に専用の高速ルーターまで設置している。アメリカでは、ニューヨークーシカゴ間などの遠距離でも専用高速光回線を引いている。こうなると回線を持たない一般投資家の動向を見た後、売り買いの操作が可能となる。現在、NYSEの取引は90%以上がこういったコンピュータ取引であり、東証の70%が外国人による取引で、その90%以上がHFTとなっている。これが、株価の急速な変動の大きな原因になっている。

高尾山でのシダ観察とムササビ観察を目的としたフィールドワークの報告

12月25日に高尾山でシダ植物とムササビの観察をメインテーマとしたフィールドワークを行いましたので、それを報告します。

はじめに、この時期を選んだ理由を書きます。

1) シダ植物に関して

夏緑性のシダほとんど枯れ、常緑性のシダだけが残っているのので、初めてシダ植物の分類をする人にとって種の同定がしやすい。

2) ムササビに関して

○日没からおよそ30分で活動を開始するので、日没の時間が早いこの時期だと観察の開始と終了を早い時間に行うことができる。

○夏緑性の樹木が葉を落としているため、ムササビの行動を観察しやすい。

○繁殖期であるので、活発に行動する。

13時に京王線高尾山口駅集合し、6号路から登山を開始しました。しばらく行くとせせらぎを挟んでスギとヒノキの植林地があります。ここで、高尾山にみられる針葉樹について、簡単なレクチャーを行いました。

重要な建材として日本を代表する兩種ですが、最近では花粉症の元凶としての方が有名になってしまいました。学生時代、樹木学の授業で「植林するときは、谷スギ、尾根ヒノキとする。湿り気の多い場所を好むスギと浅い土壌でも成育できるヒノキの特徴を考慮した植林方法だ」と教えられたことを紹介しました。ですから、スギの植林地に、たとえば八王子の恩方など、にはシダ植物がたくさんみられるのです。

また、ヒノキの葉の裏側には白いY字があること、ヒノキに近いサワラは白いX字で、さらに葉の先端が少しとがっているので「触らないで」と覚えた」などの話しをしました。

高尾山では植林されたスギ、ヒノキ以外に3種類の針葉樹が目立ちます。その樹形から遠くからでもわかるのはモミです。

高尾山の尾根筋をみると、枝を斜め上に張り出したモミを何本も目にすることができます。太いものでは胸高直径1mを超えるものま

であります。尾根筋の土壌が浅く、乾燥がちで、さらに表土が崩れやすい不安定な立地ですが、ちょうど体操の選手が着地に成功して腕を上げた姿勢を連想させるように、枝をしっかりと伸ばしてモミは生育しています。高級な将棋盤として利用されるカヤと材質ではカヤに劣るイヌガヤも高尾山を代表する針葉樹です。カヤの葉の先端はとがっていて握ると痛いのでイヌガヤと区別できます。また、カヤの実には油分を多く含むので、ムササビをはじめ高尾山に生息する多くの動物の貴重な食料源になっています。当然、人間も食べることができます。

食べる話が出てきたついでに、自然観察路の道路脇に赤い果実をつけている植物も目立ちました。ナンテン、ヤブコウジ、フユイチゴそして山頂近くのミヤマシキミです。これらについては難を転ずるナンテンはおめでたいものとして、マンリョウやセンリョウよりも小さなヤブコウジは、ちょっとめでたい十両として正月飾りなどに利用されてきたこと、フユイチゴはとてもおいしい(味覚には個人差がありますが)berryであること、ミヤマシキミが有毒であることなどを紹介しました。「ミヤマシキミは、鳥に対して『食べて下さい』とアピールするような果実をつけるのに、その果実が毒を盛っているのはどうしてなんだろう」という問いかけもしました。

フィールドワークでは、まず、配布した葉を参照して観察に必要な用語の説明をしました。ソーラス、羽片、複葉、鱗片などシダの葉を特徴付ける用語、および、葉の形態、ソーラスの付き方、鱗片の付き方などがシダ植物を分類するときのキーワードであることがその内容です。次いで、



フユイチゴの果実



イワガネゼンマイのソーラス

クマワラビを材料にして、2回羽状複葉であること、ソーラスの形状が丸いこと、ソーラスのつく葉の先端3分の1あたりが枯れるこ

と、鱗片の色が茶色であることなどから同定ができることを示しました。

さらに、今回のフィールドワークでは10種類のシダを識別できるようにしようというのが、目的の一つであることを確認し、実際のシダの観察を開始しました。その後、葉や鱗片の特徴的な形態がシダの名前の由来となっているジュウモンジシダ、リョウメンシダ(葉の裏表の差があまりない)、イノデ(鱗片が豊富でそのようすがまるでイノシシの手=前肢)、シラガシダ(鱗片の色が白い キョスミヒメワラビ)を紹介し、それぞれ登山しながら観察をしました。また、教科書に掲載されたり、入試問題によく出てくるベニシダやイタチシダなど照葉樹林の林床を代表するシダの観察も行った。形態のにているイワガネゼンマイとイワガネソウの識別点を確認したり、マメヅタやイノモトソウ、ノキシノブ、ハカタシダ、オオハナワラビなど形態や生態が特徴的なシダなども観察しました。

25日に観察できたシダは次の通りです。

オオハナワラビ、イノモトソウ、オオバノイノモトソウ、オオバノハチジョウシダ、イワガネゼンマイ、イワガネソウ、クマワラビ、オクマワラビ、ヤマイタチシダ、ベニシダ、ハカタシダ、ジュウモンジシダ、フモトシダ、リョウメンシダ、イノデ、ヤブソテツ、ノキシノブ、マメヅタ、夏緑性のシダで残っていたものとして、イヌワラビ、ゲジゲジシダ、ミゾシダ、ゼンマイ 以上22種類を確認しました。



イノデの鱗片



リョウメンシダ



ヤブソテツ



クマワラビ

16時30分頃に薬王院に到着し、ムササビの出てきそうな穴を確認しました。今回は生徒の参加者が30名(立川高等学校から20名、国立高等学校から10名)と多かったため、宿坊の軒下と境内の2カ所に分かれて観察をすることにしました。12月15日にムササビの観察を行った時、宿坊の天井裏を駆け回っている音と軒下に空いた穴からムササビが出て、観察者のすぐ横を滑空しました。また、境内にある大きなケヤキにできた穴から2頭のムササビが滑空しましたので、その2カ所を選び、生徒は自分の好きな方に陣取り、寒さと戦いながらムササビの出現を待ちました。17時頃宿坊の軒下から2頭が出て、生徒が風を感じるほどの場所を滑空しました。境内の方は、穴に赤い光をあてたところ光る目を確認したものの、その光を消した瞬間に穴から出て、滑空してしまったようでその姿は一部の人だけしか確認できませんでした。なお、ある調査では、冬の時期に実施したムササビ観察会において、ムササビが休息場所としている穴から出るのを確認できるのは20%程度だという報告があります。18時過ぎまで境内でさらなるムササビの出現を待ちましたが、寒さが厳しくなってきたため、下山しながら探索・観察をすることにしました。すると下山途中で2頭のムササビを観察することができました。2頭とも鳴き声や木の枝を揺らす音をもとに発見されました。1頭は木の枝の上で、時折鳴き声をあげながらですが、じっと佇んでいました。10分近くたった後、滑空して視野から消えていきました。ですから、最も観察できた生徒で4頭のムササビを確認できたことになりま

した。その後、なるべく懐中電灯をつけずにゆっくり下山し、19時30分頃高尾山口駅で解散しました。



ヤマイタチシダ

参加した生徒の声 (一部)

先日、私たちは高尾山のフィールドワークで、今まで知らなかった自然を体験しました。「モミッ！」と天に向かって生えているモミ、葉の表と裏の形が同じように見えるリョウメンシダのように、各々が目を引く植物や、正に空を飛ぶ座布団といえるムササビの姿に驚嘆の声を上げてしまいました。私たちはこの体験で、自然の奥深さの一端を垣間見たと思います。(1年H組 KS)

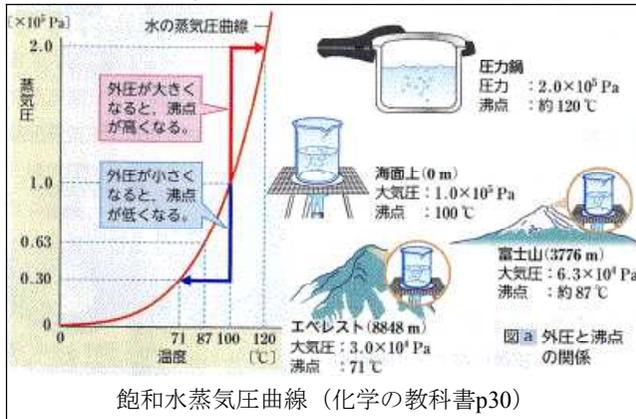
ちょっと豆知識：冬にお肌が乾燥する理由とその予防

紙面の関係で余計な話を。気温が下がると「お肌の乾燥注意報」が出っぱなしの人も多いと聴く。西高東低で太平洋側は特に乾燥注意報が出っぱなしだからだろうか。でも日本海側の湿度が高い地方でも肌の乾燥は多いと聴く。そこで、肌の乾燥について考えてみよう。

はじめは湿度について押さえておこう。今日(1月21日)の立川の気象条件を引くと最高気温11℃、湿度33%、風速4m/sと出ている。気象で使う湿度は、厳密には相対湿度と呼ぶ。実は、空気中に含むことができる水蒸気量は温度で大きく変わる。最大に含める水蒸気量

のことを飽和水蒸気量という。本当は水蒸気圧という分圧で表示されることが多いのだが、いまは簡単に「量」といっておく。右上のグラフがその様子を表している。相対湿度とは、そのとき観測した水蒸気圧が、この飽和水蒸気圧に対して何パーセントあるかということを示している。だから、2番目の拡大図のように、5℃のとき100%の湿度があっても、その空気が20℃になると37%にまで低下してしまうし、35℃に上昇すると16%しかないことになる。だから、暖房機をつけるときは加湿器が欠かせないことになる。

さてここからが本題。洋服を着て、しかも寒くないように厚着をする。すると、肌と下着の間のできる空気層は、ほぼ体温に近くになっているはず。ホカロンなどを使えば、時には体温以上になってさえるだろう。そうなると、今日のように10℃で30%という空気が洋服に中に入り、その空気がほぼ体温までなったら、しかも肌から水蒸気の蒸発はないと仮定すると↑

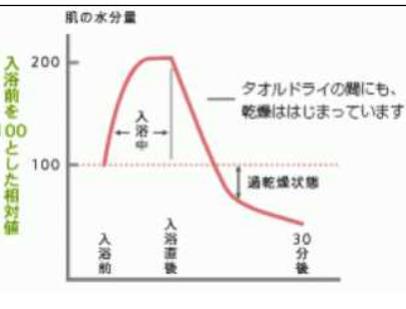
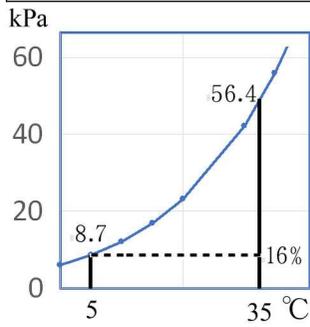


皮膚表面の空気の湿度は7%以下ということになる。肌が乾燥するのもうなずける。

ところで、最近は一トテックの様な、発熱下着を使っている人も多いだろう。実は、この発熱下着は「吸湿発熱」という現象を利用している。化学的に見ると「水和エネルギー」というもので、肌から蒸発する水分を繊維

が吸収することによって発熱する仕組みになっている。このことに関しては、どの大学の家政科のレポートを探しても、正確な数値的な裏付けになるデータやグラフが出てきていないようだが、とにかく湿気を吸収しなければ温度は上がらないから、肌の近くの空気はますます乾燥状態になる。

さて対策だ。風呂に入って湿気を補うことはよいのだが、問題は風呂上がりになる。風呂から上がったあ



<https://blog.inmycab.com/spouse/tsureai-mode/13749>

後の肌の乾燥スピードはびっくりするほど速い。毛穴が開ききつているからかもしれない。研究機関にもよるが、浴槽から上がって3分後には入浴前の状態に戻ってしまうというレポートもあり、その後は「過乾燥状態」といって、風呂に入る前より肌の水分量は減ってしまう。だから、しっとり肌をキープするためには、浴槽から出た後3分以内に保湿材を塗る必要がある。保湿剤として最も適しているのはオイル系やワセリン系のものが良い。乳剤は界面活性剤が影響するときもある。アトピーの人は特にワセリンを塗り、上から包帯などで保湿することが必須である。

「白色ワセリン」はNetで500g入りで1000円以内。2年以上使える。安定していて刺激もなく、べとつきは数分で収まる。

第7回生徒研究成果合同発表会

2月3日(日)

都立戸山高校

すべてのポスター発表に対して、複数の専門家から助言指導があり、英語の発表に対しては複数のネイティブスピーカーから質疑応答が受けられ、オンラインシステムを利用して海外の参加校の口頭発表もあります。

立川高校から天文部が参加します。

**是非見に行ってくださいーい！
いろいろと参考になります**

12:30～12:45 開会式(講堂)

12:50～14:30 ポスター発表(3交代)

14:00～15:55 口頭発表(海外含む)

16:00～16:20 閉会式(講堂)

希望者は参加できますが、すでに今年は締め切っています。



もちろん私立のSSH校でも行っています。

SSH・SSG生徒研究発表会・成果報告会

玉川学園高等部・中学部

2月16日(土) 9:00～12:35

8:30～ 9:05 受付・開会式

9:15～10:00 SSH・SSG・自由研究 口頭発表

10:10～11:40 ポスターセッション

11:50～11:55 閉会式

12:05～12:35 SSG・SSH成果発表会(教員対象)

全国中高一貫教育研究大会

課題研究成果報告会・SSH事業成果報告会

東京学芸大学附属国際中等教育学校

2月16日(土) 8:45～16:30

研究主題

「多様な教育プログラムに対応する中高一貫校の挑戦」

内容は

「校内コンテストファイナリストによる発表」「公開授業」「課題研究ポスター発表」など

学生による自主研究の祭典

第8回サイエンス・インカレ

3月2、3日(土日)

立教大学池袋キャンパス

立高から2年大木さん、田口さんが発表します

**行ける人は是非行っ
てみて**

詳細は

<http://science-i.mext.go.jp>

池袋西口から徒歩7分



第21回

日本天文学会ジュニアセッション

3月17日(日)

法政大学小金井キャンパス

立高から2年吉田さん、小池さんが発表します

**今年は近いし
行ける人は是非行っ
てみて**

詳細は

<http://www.asj.or.jp/jsession/2019haru/info.html>

松山高校

かずさDNA研究所

かずさの森のDNAキャンプ

3月25日(月)～3月27日(水) 2泊3日

会場 かずさDNA研究所

千葉県木更津市かずさ鎌足2-6-7

泊まりがけでDNAの勉強ができて、宿泊費等は無料。交通費だけ。でも定員は8名。選考があります。締め切りは2月15日。応募フォームはNETで。埼玉県立松山高校のホームページに昨年度に1年生が参加したときのいきさつと感想が載っています。興味のある人はそこを見てから。

応募してみても詳細は <https://www.kazusa.or.jp/news/events-2018-190115/>

今回も、中村先生、岩船先生から原稿や写真、資料をいただきました。ありがとうございました。できたら、こういった記事を、参加した生徒がかかるようになってくれるといいのですが。興味のある人は相談室の編集者まで。



立川高校のホームページでこの通信がカラーで見られます。カラー印刷ができないプリントではどうしても写真を見せるには無理があります。特に今回は。興味のある人は是非Webで