

探究基礎実習V GSI 甲子園開催

今回のGSIは、「GSI甲子園」と銘打ち、1年7組の生徒だけでなく、2年7組の生徒7名も参加しました。また、35名程の保護者の方にも実習を参観していただきました。今回は過去の科学の甲子園全国大会や県大会の問題をアレンジした数学系と理科系の2つの問題に取り組みました。普段の活動で身につけた知識や技術を保護者に見てもらえる数少ない機会でもあり、いつも以上に生徒も張り切って実習に取り組んでおり、実りある実習となりました。



▲ 競技2（数学・工作）の様子



▲ 優勝チーム代表者に表彰状授与

競技の部

1位 5班 (細見、野村、千葉、上垣)

2位 12班 (大東、山上、谷川)

3位 6班 (廣瀬、久保、松本、中川)

4位 3班 (塚崎、川崎、佐藤、清水)

チャレンジマッチ 優勝 伊東

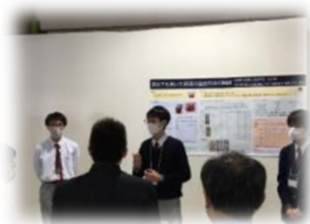
参観いただいた保護者の皆様ありがとうございました。

○ 近畿地区高等学校文化連盟自然科学部合同発表会で化学部が優秀賞を受賞！

11月21日(土)にバンドー神戸青少年科学館（神戸市）で開催された令和2年度近畿地区高等学校文化連盟自然科学部合同発表会に化学部が出場しました。この大会は近畿高等学校総合文化祭の代替となる大会です。化学部は昨年度の県総合文化祭で物理分野優秀賞とポスター優秀賞を受賞したことから兵庫県代表として推薦されました。そこで今回、和歌山県、京都府、兵庫県から推薦された24団体と共に、研究成果を発表しました。

今回、「溶液の混合状態を可視化する～浮沈子を用いた溶液の混合方法の検討～」というタイトルで3年生が県総文祭から7月までに行った研究と1年生がそれを引き継いで検証した内容の一部を合わせた形で発表しました。

この大会は審査員による論文審査と当日審査、参加団体からの相互推薦とで表彰団体が決まります。そのため発表の間は他団体の発表を熱心に聞いていました。特にいつも見る兵庫県の発表とは異なり地域や伝統を生かした他府県の研究は大きな刺激となりました。



今回の発表会では化学部は「審査員の評価と当日参加教員及び発表生徒の相互評価の両方が高かった研究」として上位7団体に与えられる優秀賞を受賞しました。

今回の発表会では3年生の引継ぎテーマということもあり、多くの発表メンバーは交通信号反応の研究と兼任しています。しかし今回、他府県の発表生徒や先生方、審査員の方との議論を通じて課題点などが浮き彫りになり、まだまだ研究を続けようと思います。今後とも応援よろしくお願いします。



○ 数学理科甲子園2020に出場しました。

11月21日(土)に甲南大学岡本キャンパス(神戸市)で開催された「数学・理科甲子園2020」(第10回 科学の甲子園全国大会兵庫県予選)にGS科2年生の男女3名ずつの有志からなる「Disuke連合」が出場、1年生3名が運営ボランティアとして参加しました。

今年は例年に比べて競技日程は簡略化されましたが、県内67校のチームが一堂に会し、数学・理科分野の問題について個人戦および団体戦で行われる予選(筆記)に臨みました。緊張と焦りで実力通りとはいかなかったものの12位で予選を通過し、本戦に進出しました。本選(実技)の数学分野では「テトリスでおなじみの図形の配置の組合せ」についての問題が、理科分野では「ビリヤードの“ストップショット”を再現する」という問題が出題されました。いずれも解答に至る過程が複数あり、いかにはやく最適な過程に気づき、チーム内で協働できるかが重要になります。今回は自分たちが導いた解答案についての“プレゼンテーション”がなく、普段から課題研究や発表に取組んでいる本校GS科生には本領発揮とはいかなかったかもしれません。しかし、最後まで諦めずに競技に取組み、最終的には惜しくも9位でした。今年は3連覇へのプレッシャーがある中でも一生懸命取り組んだ、メンバーの健闘を称えたいと思います。



日本生物学オリンピック2020代替試験問題に挑戦(2)

さて前回のDAYS通信に紹介した問題に挑戦しましたか?今回はその解説です。

問6 腎臓における尿生成は、(1)糸球体ろ過による原尿生成、(2)尿細管における再吸収、および(3)尿細管における分泌の3つのプロセスからなる。今、健康な成人Xさんに対してイヌリンおよびパラアミノ馬尿酸(PAH)を持続的に静脈に注入し、血しょう中の両物質の濃度が一定になったときに、血しょう中および尿中の両者の濃度を調べた。下表はその結果である。なお、尿量は1分あたり1.0mLであった。

成分	血しょう中の濃度 (mg/100 mL)	尿中の濃度 (mg/100 mL)
イヌリン	25	3000
パラアミノ馬尿酸 (PAH)	2	1080

イヌリンは糸球体でろ過され、再吸収・分泌されない分子である。一方、PAHは糸球体でもろ過されるが、おもに尿細管で積極的に分泌され、再吸収されない物質である。また、PAHは、その濃度が低いときには、血液が腎臓を通過するとき血しょう中の90%が尿中に排泄される。

表のデータに基づいて1分あたりの原尿生成量(mL)および腎流入血しょう量(mL)を求め、それらの量の組合せをA~Lから選べ。ただし、イヌリンとPAHはともに体内で代謝されず、血しょう中の濃度は腎動脈の濃度と等しいとする。(11点)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
原尿生成量 (mL)	7.5	7.5	7.5	30	30	30	120	120	120	540	540	540
腎流入血しょう量 (mL)	120	540	600	120	540	600	120	540	600	120	540	600

まず原尿生成量についてはろ過されるけど再吸収・分泌されないイヌリンを使います。尿に含まれるイヌリンは30mg/分なので濃縮率は $3000/25=120$ (倍)となるので、血しょうは120mL/分の速度でろ過されていることが分かります。(ここまで出来たら合格)

次に腎流入血しょう量ですがこれはPAHを利用します。まずPAHは尿1mL(1分あたり)10.80mg排出されます。問題文にPAHは「血液が腎臓を通過するとき血しょうの中の90%が尿中に排泄される」とあるので $10.80/0.9=12$ (mg)

となります。またPAHは「体内で代謝されない」とあるので腎流入血しょう量をa(mL)とおくと、腎臓は2個あるので $a(\text{mL}) \times 2/100(\text{mg/mL}) = 12(\text{mg})$ となり $a=600(\text{mL})$ となります。

よって、答えはI(11点)です。(Hを選ぶと3.3点、C,F,G,Lを選ぶと1.1点の部分点が与えられます。)科学系のオリンピックは知識だけでなく問題文にある情報を読み取り活用する力が求められます。これは大学入試共通テストなど新入試にも求められる力です。入試の練習を兼ねて1年生は来年の科学系オリンピックに挑戦してみるのもいいかもしれませんね。