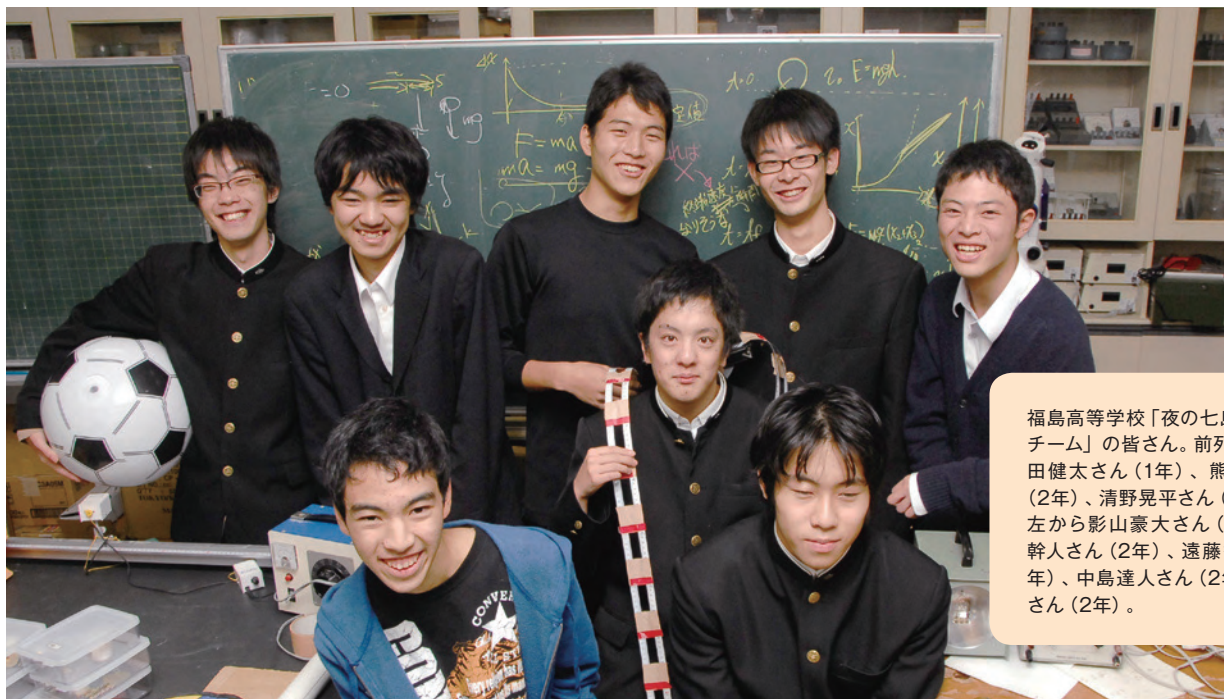



 特集
1

県代表の座をかけ、高校生たちがチーム戦で挑む

「科学の甲子園」 全国大会への道

球児たちが熱闘を繰り広げる春の選抜高校野球大会と同じ頃、全国の高校生注目を集める、もう一つの甲子園がある。兵庫県西宮市で行われる「科学の甲子園」全国大会だ。2013年3月23～25日開催の第2回大会に先駆けて、県代表としての出場を目指す高校生の取り組みと、福島県大会（主催：福島県教育委員会）の様相を紹介する。



福島高等学校「夜の七島スペシャルチーム」の皆さん。前列左から小山田健太さん（1年）、熊田祐也さん（2年）、清野晃平さん（2年）、後列左から影山豪大さん（2年）、七島幹人さん（2年）、遠藤秀時さん（2年）、中島達人さん（2年）、桑嶋翼さん（2年）。

Part.1

震災後初の県予選、 闘志を燃やす福島高等学校チーム

福島県大会に 福島高校は5チームが挑戦

今年で2回目を迎える「科学の甲子園」は全国47都道府県から科学好きの高校生（中等教育学校後期課程、高等専門学校生を含む）が集まり、理科・数学・情報の複数分野で科学の知識や活用能力を競い合う大会だ。昨年3月に行われた第1回全国大会では48チーム、363名が筆記と実技の合わせて五つの競技に挑戦した。

全国大会への切符を得るには、都道府県ごとに実施される代表選考会で勝ち抜かなければならない。2011年、福島県では代表選考会準備の段階で東日本大震災が発生し、開催は中止になってしまった。そこで代表校として、県内高校の実績や発表された

論文の評価から、福島高等学校が選ばれた。

福島高等学校は先進的な理数教育を実施するスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されて6年目、12年度からは地域の中核的拠点となるコアSSH指定校となっている。理数系の教育に注力しており、過去にも積極的に全国物理コンテスト「物理チャレンジ」、化学グランプリ、日本生物学オリンピックなどのコンテスト出場を果たしてきた。SSH指定後は、独立していた物理・化学・生物部を統合して“SS部”を組織した。一学年だけでも約30人いる部員たちは、研究分野の垣根を超えた横のつながりを大切にしながら研究を行っている。

今年の福島県大会に出場する高校は6校11チームを数える。福島高等学校からは、全国大会出場経験のある2年生チームと初

参加の1年生4チーム、計5チームがエントリーした。1年生たちは昨年の先輩の全国大会での体験談を聞いてチャレンジを決めたのだという。

仲間と共に 考える楽しさがある

福島高等学校教諭の橋爪清成先生は、今回の参加についてこう話す。

「昨年度、全国大会へ行行った生徒たちが入賞を逃して悔しい思いをしました。同時に、大会で出会った他県の優秀な生徒たちと交流できたことが大きな財産になりました。大会で知り合った生徒同士がその後もメールで情報交換をしたり、展示ブースで知り合った理化学研究所の연구원の方に来校し

ていただいたりしています。多くの仲間や研究者と交流し、科学がもっと好きになるきっかけを与えてくれた全国大会にまた出たい、そんな気持ちが生徒にも教員にも強くわいてきたのです」

更に橋爪先生は、科学の甲子園の取り組みは、科学的に物事を考える力やチームワークの大切さを学ぶ上で大変有意義だと語る。

「与えられた課題をチームで解決する競技だという点がポイントです。“SS部”の活動も問題解決力や課題発見能力を育てる意図で行っています。そうした思考力を鍛える場として『科学の甲子園』は十分に活用ができると思います。先日開いた『科学の甲子園勉強会』では、皆で全国大会の過去問を配って挑戦してみました。難しく手が出ない生徒もいたようですが、大会本番ではチーム内で自由に相談できるのが、この競技のよいところ。生徒たちにはまず参加してほしい、そして、なるべく多くの経験を積んでもらいたいと思っています」

生徒の自主性を重視

福島県大会の競技の一つ、「総合競技」では大会前に課題が公表された。今回は「空気抵抗のある物体の運動」について研究するという内容だ。与えられた課題について自ら実験を設計し、得られた結果から考察、生徒たちはそれらをポスターにまとめ、審査員の前で10分間のプレゼンテーションをする。生徒の自主性を重んじる自由闊達な校風の福島高等学校では、ポスターの作成



第2回科学の甲子園全国大会のポスター。5,000名以上が参加する都道府県大会の優勝チーム47校が集い、日本一を目指す。

総合競技課題

空気抵抗のある物体を落下させ、空気抵抗のある場合の運動を研究する。
落下速度と落下距離を記録し、グラフを作成する。
そのグラフから終端速度を求める。また、落下する物体に加わる重力と、等速になったときの速さとの関係から、空気抵抗と速さとの関係を推測する。

【実施方法】

- ①競技課題に関する実験を行い、その考察及び結果についてはポスターでプレゼンテーションすることとし、ポスターは大会当日、開会式後から筆記競技開始までの間に指定の場所に掲示すること。
- ②ポスターは模造紙1枚とし、直接印字、手書き、または模造紙への用紙等の貼り付けなど、いずれの方法でも構わない。
- ③ポスターの他に発表用資料（A4版2枚まで）を20部用意すること。

法を東北大学の先生に指導していただいたほかは、自校の教員から特別の働きかけはなかったという。

「すべて生徒たちに任せています。気にするのは課題締め切りに間に合わせるためのスケジュール管理ぐらいです。特に1年生チームは疑問点をかなりたくさん質問してくるのではとアドバイスの準備をしていたのですが、チームごとにそれぞれ創意工夫を凝らし、実験データを測定しているようです」（橋爪先生）

チームの力を合わせて いざ決戦の舞台へ

県大会の3週間前、大会に向けて総合競技の実験を行う福島高等学校の1チームを訪ねた。リーダーの七島幹人さんを代表に8名からなるその名も「夜の七島スペシャルチーム」は、昨年全国大会へ出場した2名を含む2年生7人と1年生1名を擁する実力派ぞろいだ。教室には気のおけない部員同士の笑い声が響き渡る。全国大会出場経験者の桑嶋翼さんは、チーム誕生の経緯について次のように語った。

「結成は8月末です。昨年全国大会に出場した僕と清野晃平君が、今年も出場しようと決めました。残りのメンバーは僕らの勧誘に応じて集まってくれました。チームの長はバラエティーに富んでいること。それぞれに得意の分野があります」

昨年出場した科学の甲子園の問題は、実験競技、総合競技ともにペーパーテストと違い、実際に体を動かして考えなければ解くことのできない内容だった。教科書に書いてあるようなことでも、自分たちで考え、作業を結果にまとめることが難しかったという。

また、筆記試験は、出題範囲がとても広く、化学や数学などの科目に関しては、学校で習う公式だけでは解けない、考える力重視の問題が多かったと桑嶋さんは話す。そうした問題をどのようにしてクリアしていくのか、チームのメンバーに筆記、実験、総合の三つの競技についての対策を聞いた。

「筆記試験はメンバーそれぞれが得意教科を分担します。地学は文系の生徒のみが受講する科目なので個人的に影山豪大君が勉強してフォローする作戦です。実験競技は、道具を与えられて、そこから答えを求めなければなりません。やったことのない人にはいきなり実験はできないので、回数を経験して、一から実験を組み立てられるかが勝負になると思います。今回事前に公開された課題を見ると、総合競技は物理と数学の知識が必須です。どう落下物の終端速度を出すかがポイントですが、予備知識なしではおそらく解けません。プレゼンテーションは、発表の仕方をメンバーが互いに見せ合って高めていきます。きつとうまくいくでしょう」

生徒たちに
まず参加して
ほしい。



福島県立福島高等学校 橋爪清成教諭



総合競技課題(左頁)にチャレンジする「夜の七島スペシャルチーム」。6~7mの高さのある階段からビーチボールを落として、落下の距離をコンパクトデジタルカメラ(1/30秒動画)で分析した。

Part.2 「甲子園」への切符をかけた熱闘

得意分野を持ち寄って 難問を解決

福島県大会は、2012年11月24日に福島大学で開催された。8時45分、いよいよ競技がスタートした。まずは筆記競技(配点360点)だ。理科(物理、化学、生物、地学)、数学、情報の中から知識を活用して取り組む問題が出題された。1チーム6人が協力して正解を目指すもので、競技中にチーム内で相談してもよいというルールだ。今回の問題には教科・科目の枠を超えた問題も出題されるとあって、各チームとも真剣な表情で解答用紙に向かう。120分の持ち時間があっという間に過ぎていった。福島高等学校「夜の七島スペシャルチーム」は、6人が1科目ないし2科目の得意分野を持つ。同チームでは苦手意識があるという情報科目は熊田祐也さん、地学は影山豪大さんが独学して、バックアップ態勢を整えた。

筆記競技を終えて同チームメンバーは皆同様の感想を述べた。

「今回は物理の問題がとても難しかったです。おそらく他校にも、全問解けた生徒はいないのではないのでしょうか」

「普段の実力と理解力が問われる問題でした」

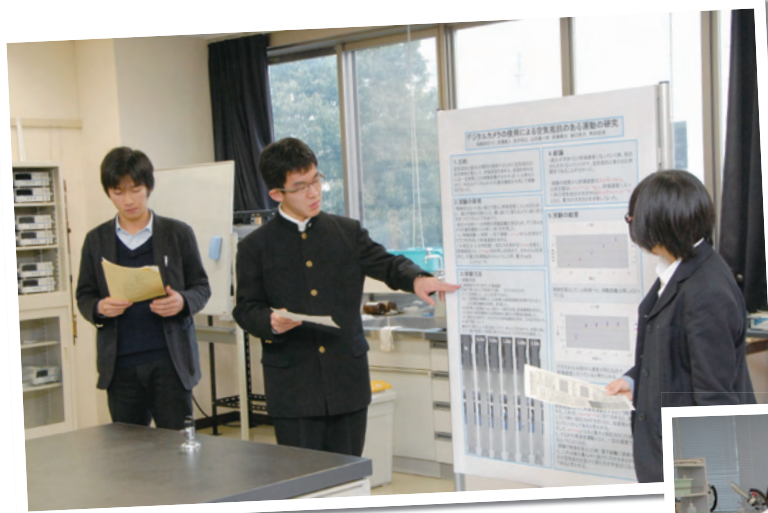
昼食を挟んで午後からは実験競技(180点)と総合競技(180点)が行われた。

実験競技では、理科にかかわる観察と実験、結果をまとめる力を問う問題が出された。内容は当日まで非公開とされたため、器具で実験する係と結果レポートのまとめ役の役割分担が得点のカギになる。今回は化学の分野から「気体の分子量の測定」が出題された。2年生の桑嶋さん、熊田さんと、1年生の小山田さんの三人一組が担当する。実験では、試料の入ったガスボンベから、水槽内で倒立したメスシリンダーに気体を捕集。続いて、気体の質量、体積、温度、圧力から分子量を求めた。

平成24年度 「科学の甲子園」 福島県大会日程



8:40 ~ 9:00	受付
9:00 ~ 9:15	開会式・諸連絡
9:15 ~ 9:25	ポスター掲示
9:25 ~ 9:30	筆記競技説明
9:30 ~ 11:30	筆記競技(120分)
11:30 ~ 12:20	昼食
12:20 ~ 12:30	実験競技・ 総合競技説明
12:30 ~ 14:30	①実験競技(120分) ②総合競技 (1チーム 10分)
14:30 ~ 15:10	休憩・会場移動
15:10 ~ 16:00	講演会(50分)
16:00 ~ 16:10	休憩
16:10 ~ 16:30	表彰式・開会式



総合競技発表用のポスターはすべて生徒たちが作成したものだ。デザインや結論の導き方にチームごとの個性が感じられる。落下速度の測定方法もデジタルカメラの連写機能利用やビデオカメラによるコマ送りの画像の利用、ストップウォッチと目視によるものなど、実にさまざま。

実験競技と並行して、ポスターを使った総合競技のプレゼンテーションが行われた。各校の持ち時間は10分間。優勝を狙う「夜の七島スペシャルチーム」は、大会当日ぎりぎりまでプレゼンテーション資料の準備に追われていた。大会直前の準備期間と定期試験の日程が重なっていたからだ。プレゼンテーションは遠藤秀時さん、質疑応答には七島さん、中島さんが対応した。

審査員からは、実験で一番苦労したこと、実験で得られた結論にどれくらい一般性があるかなど、結果に至る分析が適切であったか判断するための鋭い質問が続いた。

発表後の感想を聞かれて遠藤さんは、「試験官からの質問は予想していたものの、実際に発表の場に立つと、とても緊張しまし

た。顔はにこやかにしていたのに、手元は震えてしまいました」と苦笑いした。

夢をつなぎ 未来へ歩を進めたい

全競技を終え、結果発表の時が来た。第5位に選ばれたのは県立会津学鳳高等学校。12年夏にテレビ放映された「全国高等学校クイズ選手権」でも活躍したチームだ。第4位は県立磐城高等学校 Regeneration チーム。そして、第3位は国立福島工業高等学校。昨年の全国大会へ特別枠で選ばれた強豪チームが入賞を果たした。

福島高等学校、優勝まであと2校。「続いて第2位はー」。一瞬、しんと静まりかえる。

「県立福島高等学校 夜の七島スペシャルチーム」。「あ〜」という部員たちの声と共に、張り詰めた空気が一気に解けた。昨年全国大会に出場した桑嶋さんからは「本当に残念です」とため息が漏れた。「この夢を後輩につなげます。そして、2年間の活動を糧に、将来は有機化学の研究者になりたいです」と語る桑嶋さん。先輩からタスキを受け取った初参加の1年生小山田さんは「悔しいけれどまた出ます、来年も挑戦したいです」と笑顔で答えた。リーダーの七島さんも既に前を向いて歩を進めようとしていた。科学の知識を生かして医師を目指すという。

栄冠に輝いたのは、県立安積高等学校 forecourt チームの皆さん。会場には参加者全員の大きな拍手が鳴り響いた。安積高

主催者が語る「科学の甲子園」県大会への取り組み 県独自の問題を作成し、全国大会入賞と理数教育充実を目指しました。

「科学の甲子園」福島県大会は、平成24年度から始まった県の理数教育充実事業の一環として予算化し、福島県教育委員会が企画・運営をしています。JSTが主催する「科学の甲子園 全国大会」の県代表校選出と、県内の理数教育充実の機会としたいと考えています。

科学の甲子園の特徴は団体戦でチーム同士が競い合えることです。科学の研究には研究者のチームワークが必要です。知識のみならずプレゼンテーションを含めた表現力がこれからの理数教育には不可欠となるでしょう。科学で団体戦のおもしろさを味わうことは、これまで行われてきた科学オリンピックなどではできなかったことです。

問題作成にあたっては、県全体を見据えた事業として、トップ層を伸ばすと同時に、科学好きの裾野を広げることに努めました。今回の実験競技は、気体の分子量測定という、2年生はまだ習っていない問題となりました。少し難しい課題ですが、ユニークな出題の多い全国大会をにらんだものとなりました。また、総合競技ではチーム全員で取り組める課題を事前に与えることで、広く科学への関心を持たせることができたと思います。共催の福島大学共生システム理工学類さんからもアドバイスをいただきながら、実験競技と総合競技の問題はすべて県内の物理、化学、生物、地学の高校教師で作りが上がることができました。

福島県は震災復興の柱となる再生可能エネルギーの開発や医療分野で活躍できる人材の育成を目指しています。今年出場した生徒が来年もまた参加したいと思える大会にして、地元の戦力となる人づくりのきっかけになればと願っています。

福島県教育庁高校教育課指導主事 味原正美さん





総合競技の審査を務めたのは、福島大学共生システム理工学類長の石原正教授と県立福島南高等学校の穂積裕一教諭。審査員の「この実験の有効数字は?」「実験で工夫した点は?」といった質問に、生徒たちは一生懸命答えた。



等学校の担当教諭は、優勝の感想を次のように語った。

「わが校の理科部は人数が少なく、化学、生物、地学部が混成でチームを編成しています。そんな彼らの勝因は、実験に慣れていたからだと思います。日頃、朝早くから、放課後まで実験、研究をしています。先週末までは部活動の研究発表があったので、生物部員はそれらの研究も行いながらの県大会準備となりました。初めての全国大会出場です、精一杯頑張ります」

チームで考えるからこそ 一人では思いつかない発見がある

表彰式の後には、福島大学共生システム理工学類長の石原正教授が講評した。

「筆記競技は良問でしたが、全問解けた方はいないでしょう。解けなかった問題をもう一度じっくりと考えていただきたい。そうしたことがこれから研究活動するうえで極めて大事になってきます。実技競技は、考えるだけではなく、手を動かしてみることが大切です。総合競技では、さまざまな種類の実験、面白いアイデアが出てきました。

皆さん実験データを取得するときにコンピュータを利用することが多かったようです。コンピュータを使った情報処理は便利ですが、ソフトウェアが何をやっているのか十分把握してください。

科学の問題をチームで考えることは楽しいし、一人では思いつかない大きな発見があったりします。この大会が皆さんの成長する場となって、ますます盛んになることを

祈っています」

一つのチャレンジを経て、また一段上の新たな目標を見つけた高校生たち。科学の

甲子園への出場を励みに、科学への興味と理解を深める生徒が増え、“科学人”の裾野が大きく広がっていくことを期待したい。



チームで考えることは
楽しいものです。



講評を述べる石原正 共生システム理工学類長

平成24年度「科学の甲子園」福島県大会競技成績
第1位
県立安積高等学校 forecourtチーム(写真上)
第2位
県立福島高等学校 夜の七島スペシャルチーム
第3位
国立福島工業高等専門学校チーム
優勝した県立安積高等学校 forecourtチームは、2013年3月23～25日に兵庫県立西宮総合体育館で開催される、第2回科学の甲子園全国大会に福島県代表として出場する。