



ひらめきが未来をつくる

第18回高校生・高専生科学技術チャレンジ

▶前ページ
文部科学大臣賞など

朝日新聞社賞

自作スーパーコンピューターによる
銀河衝突シミュレーション

大屋孝輔さん、得丸恭隆さん、小松俊文さん
＝渋谷教育学園幕張高2年（千葉県）



古くなった学校のパソコンを組み
上げて「スパコン」を製作し、天文

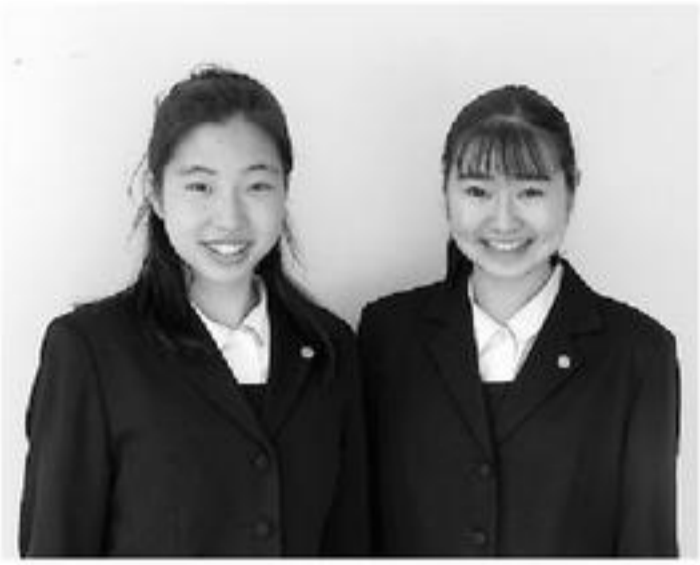
計算への応用を実証してみせた。計
算速度世界一の「富岳」を開発した
日本の「スパコン文化」のすそ野の
広がりを感じさせる研究だ。
大屋孝輔さんは中学生のとき、東
京大で開催された高校生向けスパコ
ン講座に参加して「自分でも作って
みたい」と興味を持った。
所属する天文部では、星の複雑な
軌道計算をするという課題が持ち上
がっていた。スパコンで計算させて
みたい。授業で使うパソコンが更新
される際、学校側に向けあって10年
前に導入した50台を譲り受け、同
じ天文部で同学年の小松俊文さん、
得丸恭隆さんとともに分解し、スパ
コンと同じ「並列型」で組み上げ
た。
製作費は20万円。部の予算では足
りず、校長に企画書を持参して直談
判。「失敗してもいいからやってみ
なさい」と励まされ、予算を補って
もらった。敬意を表し、校長の雅号
「哲山」と計算機をかけて「哲算」
と命名。さっそく星々の集まりであ
る銀河が二つ合体する様子シミュ
レーションした。結果は実際の観測
例とよく合っていた。
哲算の性能は現在の最新のパソコン
とほぼ同じで、スパコンなら23年
前に世界最速だった米国製に匹敵す
るといふ。

「スパコン」 学校の中古50台を使って

日本ガイシ賞

スープを飲むとき急に冷たく感じるのは本
当か？—温度変化の少ないコップの開発—

永田美佳さん、川野舞奈さん＝広島大学付属高3年



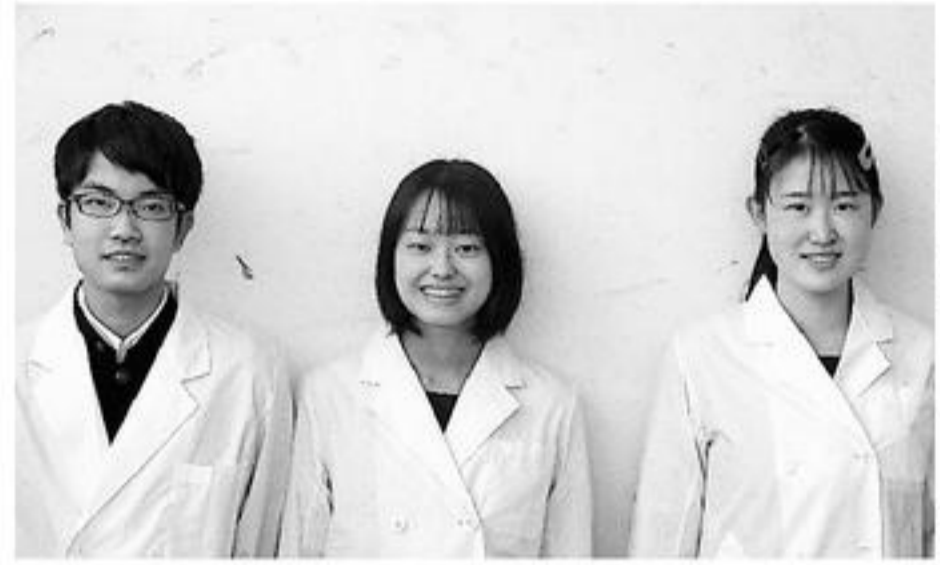
コーンスープを飲んでみると、急
に冷たくなる気がする。とろみのあ
る液体は、コーヒーやお茶に比べて
温度の下がり方が違うのでは—。
こんな日常の疑問を、約2年の月日

をかけて解き明かした。
まず、一定の時間の間隔を空けて
コップから70度のお湯とコーンスー
プを流して温度変化を比べてみる
と、スープは高くなったり低くなっ
たりを繰り返して下がっていった。
ただ、手作業ではデータにばらつき
が出る。正確に同じ量の液体を、同
じ角度でコップを傾けて流すにはど
うすればいいか。
「自分たちで機械を作ればいい」。
学校の実験室などから不要になった
木材やモーターを集め、パソコンに
つないで角度を入力すれば自動でガ
ラス容器が傾く装置を、約2カ月間
試行錯誤しながら完成させた。
とろみ剤で粘性をつけ、3色に着
色した水で流れる様子を調べると、
容器の縁から約2分の1のところで合流
し、そのまま飲み口まで流れ出た。
またとろみをつけたお湯で温度変化
を調べると、高くなったり低くなっ
たりを繰り返しながら下がってい
た。この温度の上下変化が、スープ
が急に冷たく感じる原因だった。
「浮かんだ疑問を調べて、結果を
評価されたことはうれし」と永田
美佳さん。川野舞奈さんは、介護を
受けていた祖父にとろみ剤を使って
ゼリーを食べさせた経験がある。
「コップの合流点で温度変化を防ぐ
工夫をすれば、とろみ剤を使った介
護食も急に冷たく感じることなく、
おいしく食べられる」。今回の成果
が、社会に役立つ一歩になることを
願っている。

栗田工業賞

イオン液体によるセルロースの酸加水分解の効率化
～バイオエタノール生成の効率化に向けて～

樋田一貴さん、神崎七海さん、武藤優里さん＝愛知県立一宮高3年



石油からつくられるガソリンに代
わり、二酸化炭素排出が少ない燃料

として注目されるバイオエタノール。
武藤優里さん、神崎七海さん、
樋田一貴さんの3人は、木材の細胞
壁の主成分セルロースから、効率良
くバイオエタノールを生成する方法
を導き出した。
現在、バイオエタノールの主な原
料はトウモロコシやサトウキビだ。
だが「食料と競合してしまう。廃材
など不要な木材からつくられるセル
ロースが原料なら、環境負荷も低く
できる」。
課題は、セルロースの結晶構造が
強固なこと。エタノールの生成では
まず、分解させて糖であるグルコー
スにする必要があるが、セルロース
は分解しにくい。分子量を小さくす
ると効率よく分解される。そのため
3人が目をつけたのは、常温で液体
の塩「イオン液体」だ。セルロース
を溶解する性質があることを知り、
実験を繰り返した。
イオン液体内で溶解し、いったん
再回収した再生セルロースを、希硫
酸を触媒にして分解する。得られる
糖の割合は、イオン液体で処理しな
い場合より約3・7倍高かった。だ
が、粉末のスルホン化活性炭を触媒
にすると、110度の温度にしたイ
オン液体内に混ぜて使うことがで
き、再生セルロースにする段階がな
く、得られる糖の割合も約5・5倍
になった。「分解の効率を良くし、
グルコースへの道のりを短くするこ
とができた」といふ。
3人は「イオン液体を使うという
発想の柔軟さを学んだ」と振り返っ
た。

木材からバイオ燃料 柔軟に探す近道

とろみ液体の温度変化 手作り装置で

バーチャル会場でもっと詳しく

特殊な状況でも 多方面から研究

審査委員代表 岩本光正・東京工業大学名誉教授



毎年、全国からレベルの高い研究が集ま
り、着眼点の斬新さや研究の推進につき込
まれた若いエネルギーに圧倒される。
今年はコロナ禍であったが、これまで以
上によく考えていると評価できる作品も多
かった。長期間の休校など特殊な状況のも
と、従来のやり方にこだわらず、できるこ
とを多方面から検討し、研究を進めたとい
うことであろう。
上位の3賞を獲得した作品は、いずれも
基本の原理や法則を良く理解し、粘り強く
持続的な研究を進めて、飛躍的な展開への
糸口を独自に見いだしたものだ。さら
なる展開へのチャレンジが期待される。

文部科学大臣賞の受賞作品は、自作の微
小重力発生装置と磁気回路や計測系の改良
を続け、物質の磁化率の違いによる固体粒
子混合物の分離と同定への手がかりを得て
いた。新しい分析法確立への可能性が予感
されるもので、ここにたどり着くまでの高
校生の努力が高く評価された。
この例もそうだが、いずれの科学技術の
研究も、先人の切り開いた知の蓄積の上
にある。発表では、これまでの研究との違い
や自分の達成した新しい点を、フェアな精
神のもとに丁寧に明らかにすることが大切
だ。研究倫理やコンテストのルールにも関
心を持って、研究にチャレンジしよう。

初のオンライン開催に伴
って、今年のJSECは、
ウェブ上にバーチャル3D
会場 (https://jsec.asa
hi.com) を設けた (QR
コードからも入場可能)。
訪問者は会場内を自由に歩
き回って、最終審査会で発
表された全ての研究概要
や、過去の大会の上位入賞
者の記録を見ることができ
る。
特別協賛・協賛・協力企
業によるブースもあり、多
彩な展示や動画を見て、楽
しみながら各社の取り組み
を学べる。

2日間にわたる最終審査
は、オンライン会議システ
ム「Zoom」を使用。出
場者は資料を画面に表示し
ながら審査委員に説明し、
質問に答えた。スムーズに
動画を見せるなど、発表方
法の工夫も目立った。
表彰式も、全国各地の出
場者をZoomでつないで
開いた。テレビ朝日の住田
紗里アナウンサーの司会
のもと、受賞者の喜びの表情
などを伝える映像を、ライ
ブ配信した。表彰式の映像
は、後日バーチャル3D会
場内で紹介する。



バーチャル3D会場内の
出場者紹介パネル

