

iGEM「生物ロボットコンテスト」2011 参加への取組み結果

北大生チーム

HokkaidoU_Japan



iGEM「生物ロボットコンテスト」2011 に参加した北大生チーム(出発前)

iGEM「生物ロボットコンテスト」2011 への北大生チームの取組み

2011年10月14日から16日まで3日間にわたって、香港科学技術大学において、iGEM (正式名称は International Genetically Engineered Machine Competition, http://2011.igem.org/Main_Page) 「生物ロボットコンテスト」2011 アジア予選が開催され、11月の米国ボストン・マサチューセッツ工科大学(MIT)での決勝戦に向けて北大生チーム (<http://igemhokkaidou.com/>)が挑戦しました。参加メンバーは理学部生5名・医学部生3名・工学部生3名・文学部生1名・総合入試理系1年生5名の計17名でした。インストラクターとして地球環境科学研究院准教授1名・工学部教授1名・サステナビリティセンター助教1名の計3名を合わせた総勢20名が参加しました。



iGEM 2011 開会式(於:香港科学技術大学)

会場で練習する北大生チーム

iGEM は2003年・2004年に米国における国内大会として始まり、2005年から国際大会となってから、参加チーム数は増え続け、2011年度には参加登録チーム数 165 チームとなり、過去最高を記録しました。世界中の各チームはこの大会に参加して勝ち抜くために、1月あたりから勉強してアイデアを練り、議論を通して方針を固め、実験をするための資金や旅費を集め、夏休み中の2-3ヶ月間に実験をし、結果をまとめてポスターおよび口頭発表用の資料を英語で準備し、その成果を英語で発表し、その後の英語での討論ができるように発表練習を積み重ね、講演会場で能力を競い合います。北大生チームの研究テーマは、「サルモネラ菌の3型分泌装置を構成する全ての遺伝子を持つ大腸菌中でこれらの遺伝子を発現させ、大腸菌内に潜ませた分泌シグナルを連結したレポータータンパク質を、大腸菌に分泌させ、それをこの「世界最小の注射針」を用いて真核生物の細胞に注入する。」というもので、今年度は、「上記レポータータンパク質を様々なポリペプチドに置き換えるのに便利なオリジナルのプラスミドDNAを設計・合成」し、チームは見事これを成功させて、大会に臨みました。



会場で口頭発表の準備をする北大生チーム

しかし、このようなハードルの高い世界大会に参加登録しても、旅費が集まらなかったり、発表に値する結果が出せなかったりなど、様々な理由で参加に至れなかったチームが 23 チームありました。また参加してもメダル(金・銀・銅)を取るための基準を満たせなかったチームが 27 チームありました。メダルを獲得したチームは全部で 115 チームあり北大生チームは二度目の挑戦でありながらも、2010 年度の「銀メダル」に続き、見事「銅メダル」と「Best wiki Asia 賞」を獲得しました。「Best wiki Asia 賞」というのは、取組み全体をわかりやすく情報公開するサイト構築の完成度の高いチームに送られる特別賞です。ですから、北大生チームはアジア地域から参加した 41 チームの中で最も完成度の高い wiki を作ったこととなります。さらに 2011 年度は「Human practice」という新しい取組みに着手しました。iGEM では、各チームが高性能の生物ロボットを作ってその能力を競うだけでなく、「遺伝子組換えのリスクや可能性に対する市民の理解度を高める取組みをどれだけしたか」ということも評価の対象となります。北大生チームは、こうした市民とのコミュニケーションの媒体として、「生物の顕微鏡下での美しさをアートとして紹介する Bio-Art ギャラリー」を編み出し、その取組みを札幌地下歩行空間で実践することに加えて、これを「バーチャル Bio-Art ギャラリー」としてインターネット上で公開しました。

http://2011.igem.org/Team:HokkaidoU_Japan/HumanPractice

このサイトにアクセスすると、上段クリックで、遺伝子組換え生物だからこそ観察することのできた構造を動画見ることができ、下段クリックで、バーチャル Bio-Art ギャラリーの雰囲気をも 3D で実感することができます。こうした試みも「Best wiki Asia 賞」獲得に大きく貢献しました。



北大生チームが地球環境科学院 GCOE と協力して開催した Bio-Art ギャラリー
(札幌市地下歩行空間にて、2011年9月7-8日に開催、参加者数:約400名)

世界の各地区大会から世界大会に進むことのできたチームは、北米南米地域から27チーム、ヨーロッパ地域から20チーム、アジア地域から18チームの合計65チームでした。北大生チームは、惜しくも世界大会に進出することはできませんでした。それでも北大生たちは20分間の英語での発表も上手にこなし、5分間程度の英語での質疑応答にも立派に対応できました。参加したメンバーは、「参加して本当によかった」「感動した」「また来年も挑戦して、ファイナリストとしてステージに上りたい」と叫んでいました。インストラクターとして参加した筆者にとっても、優秀な北大生のポテンシャルを実感できただけでなく、合成生物学の「研究を題材とした PBL (Problem Based Learning)教育のすばらしさ」や「勉学の動機付けに iGEM というゲーム性を活用する教育の大きな可能性」を確信することができました。



ポスター発表会場にての北大生チームの様子

iGEM 2011 決勝大会のファイナリストとしては4チーム(Imperial College London, MIT, Washington 大学, 浙江大学)が選ばれました。Grand prize に輝いた Washington 大学の研究テーマは、”Diesel Production”で、Cellular Fatty Acid Biosynthesis に必要な酵素(ARRとADC)を大腸菌に発現させ、IPTG 誘導により炭素数14のオイルを主成分とする炭化水素の生産を確認し、sucrose を主原料としてオイルを生産する系を確立しました。準優勝は、Imperial College London(研究テーマ:根からのリンゴ酸に向かって泳ぎ、根に付着してオーキシンを作り、根の成長を促進する大腸菌)、3位は浙江大学(研究テーマ:酸素濃度に依存して赤・黄・青の色素タンパクをバイオフィルム内で生産する大腸菌を作り、Rainbow Bio-film を作る)でした。印象的だったのは、MIT チームの研究テーマ”Programmed Mammalian Tissue Engineering”で、4つの導入遺伝子をもつ大腸菌を作りました。一つは情報を受け取るタンパク質・もう一つは情報を送り出すタンパク質をコードしています。その他の2つは IPTG により導入遺伝子の発現をコントロールするための遺伝子でした。IPTG があるか否かで、細胞間相互作用のパターンが変化し、結果として大腸菌の集合状態の変化に基づく集団の形態変化がシミュレーション通りにおきました。こうして彼らは、哺乳類の細胞の相互作用を数個の遺伝子でコントロールすることにより、一定のパターンを持った組織の構造が意図したとおりにできることを簡単な系を用いることにより立証していました。まさに研究者顔負けの発表でした。この他にも日本の東工大チーム(研究テーマ:大腸菌を使ったじゃんけんゲームの確立)は、iGEMers Prize を獲得しました。



「Best Wiki 賞」を受賞する北大生



ユニフォームを着て成績発表を待つ北大生