

今、新ロボットの時代が訪れている ~人型ロボット、目的指向ロボットと多彩~ 鉄腕アトム誕生の 2003 年に「ロボット新時代」が始まる ~神戸はロボット研究の中心地~



手塚治虫¹作「鉄腕アトム」の主人公「アトム」は 2003 年 4 月 7 日に天馬博士により作られた (生まれた) と設定² されている。このアトム誕生の日³ が今年やってきたのだ。全国各地で鉄腕アトム関連のイベントが行われ、大阪大学創立記念にも、この鉄腕アトムが取り上げられた⁴。次回 11/26 (水) 高大連携講義担当の工学部の田所諭先生は日本のロボット研究の最先端を走る研究者だ (本当かどうかはインターネットの Google サイトで「田所諭」、「ロボット」と入れて検索をかけてみればすぐ分かる)。次回はそんな有名な研究者の講義を直接聞けるのだ (連携講義を計画するとき筆者が大学にお願いした一つ) !

高大連携の既報号でも何度かロボット研究は取り上げた (既報分を見たいときはインターネットで見れます。URL は連携通信タイトルの右にある)。ロボット研究にはいろいろあるが、一般の話題で最も有名なものは、ロボコン (大学間、高専間で行われているロボットコンテスト) や、ロボカップ⁵ の話題だ。ロボカップの大会の中で、レスキューロボット (災害救助ロボット) の大会が開かれていることは「だれでも知っている」ほど有名にはなっていないようだ。

レスキューロボット大会ロボカップジャパン (<http://robomec.cs.kobe-u.ac.jp/robocup-rescue/index-j.html>) に詳しい資料があるようなのでインターネットで調べてみた (同サイトの英文ページを右下に示す。なお、このホームページには日本語ページもあるので日本語で読みたい人は直接インターネットでどうぞ)。根性のある人は、英語の勉強と思って読んでみては?

11/26 講義は「救助ロボット」田所諭先生!

ロボカップの話題はこれくらいにして、田所先生の研究について戻ってみよう。まず、インターネットで検索して、調べてみた。

読売新聞の連載記事に「ロボット新世紀⁶」という記事があった。ロボット研究の最先端を紹介するこの連載記事の中で田所先生の研究が取り上げられている。その中に次のような解説がある。

災害現場で活用するロボット技術の研究や啓発などを行う NPO 法人「国際レスキューシステム研究機構」(会長=田所諭・神戸大助教授) が 6 月 24 日、同機構の川崎ラボラトリー (川崎市) で、開発中の災害救助ロボットを一般公開した。1995 年の阪神大震災をきっかけに全国で研究が進められている救助ロボットは、どこまで実用化に近付いたのか。

田所先生がこの研究に取り組む気持ちには「神戸が中心となってこの研究進めなければ本当のレスキューロボットが出来るわけがない。阪神大震災を身を持って体験したことをレスキューロボットに生かさなければならぬ」ということがあるに違いない。倒壊した家の下敷きになったまま救助を待つ人気持ち、救助するための機械、救助作業する人はどうするなど、被災しなかった人には実態が詳しく分からないはずだ。震災経験は時間とともに風化してゆく運命にあるが、いつまでも忘れてならない貴重な体験でもあるのだ。(志)

What is RoboCupRescue?

Disaster rescue is one of the most serious social issue which involves very large numbers of heterogeneous agents in the hostile environment. The intention of the RoboCupRescue project is to promote research and development in this socially significant domain at various levels involving multi-agent team work coordination, physical robotic agents for search and rescue, information infrastructures, personal digital assistants, a standard simulator and decision support systems, evaluation benchmarks for rescue strategies and robotic systems that are all integrated into a comprehensive systems in future.

Built upon the success of RoboCup Soccer project, we will provide forums of technical discussions and competitive evaluations for researchers and practitioners.

Two projects and leagues, Simulation Project, Robotics and Infrastructure Project, Simulation League and Robot League, are concurrently proceeding at present. Integration of these activities creates digitally-empowered international rescue brigades in the future.

RoboCupRescue Simulation League

RoboCupRescue Simulation League as a competition is an international evaluation conference for RoboCupRescue Simulation Project research.

The first competition is held in 2001 Seattle RoboCup World Cup. In this year, the version 0 simulator of RoboCupRescue Simulation Project will be used. Rule, evaluation, award, etc. is being discussed, and will be announced on January, 2001 for call for participants. The detail is announced on the RoboCupRescue web page and on the mailing list. The participation is open to everyone worldwide as the other RoboCup competitions.

RoboCupRescue Robot League

Physical Rescue Robot Contest starts in 2001. In this year, the AAI USAR standard destroyed building is used for the arena. The detail will be announced in the web page.

RoboCupRescue Robotics & Infrastructure Project

RoboCupRescue Robotics and Infrastructure Project is planned to launch. It studies future standard of robotic infrastructure including robots, intelligent town, etc. for human welfare. RoboCupRescue Robot League is a test bed of the technology developed in this project.

1 詳しいプロフィールは次に示すホームページをご覧ください。 http://www.villagecenter.co.jp/soft/tezuka_prof.html
2 亡くなった息子トビオの生まれ代わりにと、天馬博士が製作した人型ロボットで、人間の心を持ち、世界最高の人工頭脳、10 万馬力のパワー、手と足からジェット、ロケット噴射を使って空を飛び、アームキャノンで敵を攻撃できる高性能ロボット。
3 宝塚にある「手塚治虫記念館」ではアトム誕生会が行われた。詳しくは <http://pcweb.mycom.co.jp/news/2003/04/08/20.html>
4 70 周年記念行事で『手塚治虫の世界展』が開催された。作者手塚治虫は大阪大学医学部出身であることは本誌前号で紹介。
5 ロボットと人間がサッカーのワールドカップを行おうという夢の計画のプロジェクト。ロボカップ・ジャパン大会は 2003 年は新潟で、2004 年は大阪で開催される。詳しくは <http://www.robocup.or.jp/>
6 「ロボット新時代」についての詳細は http://osaka.yomiuri.co.jp/new_feature/robot/robonews.htm

講義録：「ウイルス学入門」 第2回 ウイルスを分類すると...

ウイルスの構造、大きさ、遺伝子などで分類する ～代表的なウイルスの姿とは～

第2回目の「ウイルス学入門」の講義は、細胞膜の構造とウイルスの鞘(エンベロープ)の話から始まった。クロロホルム・エーテル耐性検査法というウイルスの殻の存在の有無を分ける方法から電子顕微鏡を使って直視により鞘の形態を分類する方法に変わってきた。新しい技術である電子顕微鏡や、遺伝子解析による分類でも、昔の分類法でのウイルス分類と上手く一致していることが分かった(昔の研究者の着想の確かさがわかる)。ウイルスの大きな分類には、「遺伝子情報」がRNAで持つRNA型、DNAで持つDNA型の2つによる分類法、ウイルスの遺伝子を包む「鞘(エンベロープ)」があるか否かによる分類法、遺伝子が「2本鎖(double-stranded)か、1本だけであるもの(single strand)」などの分類法もある。これらの分類法を組み合わせると、ウイルスの種類を分類できる。

電子顕微鏡写真はウイルスの姿を見事に見せてくれる ～ウイルスの多彩・多様な世界～

ウイルスが増殖するとき、ウイルスのRNA、DNAの遺伝子情報を読み取って、mRNA(メッセンジャーRNA)を作る。このmRNAをたんぱく質合成組織(リボソーム)へ送る。タンパク質合成の設計図はmRNAに書かれており、リボソームでそれを読み取る。ひも状になっているmRNA情報を頭から読むか、尻尾から読むか(相補性)でも分類できる。ウイルスの大きさも大きいもの(天然痘ウイルス)のほか、はるかに小さいものもある。ウイルスの鞘の形からも分類される。丸い形状、多面体の形状、ひも状のものなど、電子顕微鏡写真で見るとウイルスの形は多彩だ。コロナウイルスはほぼ丸い形で、周りにとげがある鞘(エンベロープ)に収まっている。小型球形ウイルスのように20nm程度と非常に小さなものもある。上の写真(筆者が連携通信で使っている写真)はB型肝炎ウイルスです。丸いもの、細長い棒状のもの、エンベロープだけのものなどが見られる。インフルエンザウイルスは鞘に包まれたたんぱく質と遺伝子で構成されている。これに対して、小児まひの病原体であるポリオウイルスはエンベロープを持たない、裸のウイルスだ。ラッサ熱の病原体であるラッサウイルスはウイルス本体の中に斑点(砂状のもの)が存在する。

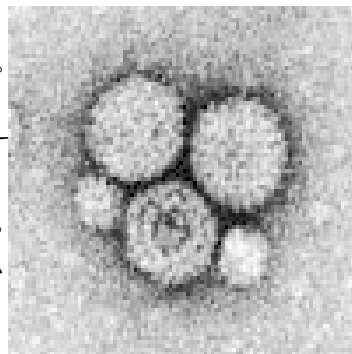


図1 B型肝炎ウイルス

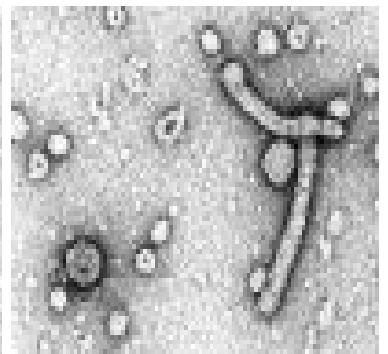


図2 B型肝炎ウイルス



図4 エボラウイルス



図3 インフルエンザウイルス

ラッサウイルスは宿主細胞のリボソームを取り込んでいるのだ(これが斑点の正体)。ラッサウイルスは宿主のタンパク質合成システム(リボソーム)を取り込んで自己免疫疾患を起こす。致死率が非常に高いエボラウイルスでは、幅は数10ナノメートルと普通のウイルスのサイズだが、その長さが1マイクロメートルにも及ぶ「ひも状の細長いウイルス」だ。長いもので14マイクロメートルになり、人間の赤血球より大きいものがあるのだ。

ウイルスが感染するシステム：「受容体」と「たんぱく質」の関係とは

細菌が増殖するとき、細胞分裂(2分裂)してを繰り返して増殖する(学習済)。ウイルスは自分自身が増殖システムを持たないので単体での増殖は不可能だ。細胞の表面は脂質2重膜で覆われており、細胞内にウイルスが侵入するにはこの脂質2重膜を突破する必要がある。ウイルスは鞘のタンパク質に対応する受容体(レセプタ)を持つ宿主細胞(感染相手の細胞)に取り付き、細胞に遺伝子を注入する。受容体とウイルスのたんぱく質が決まっているのだ。受容体に取り付くことが出来るたんぱく質をウイルスの鞘が持っておれば、細胞の脂質2重膜に密着・融合し、ウイルスが細胞内に取り込まれる。細胞の受容体に対応するたんぱく質をもたないウイルスは感染できないのだ。

注入されたウイルスの遺伝子(DNA、RNA)はmRNAを複製し、そのmRNAを元に宿主細胞のタンパク質合成システム(リボソーム)を動かし、ウイルスのパーツを大量合成する。このパーツを組み立て、宿主細胞内に多量のウイルスを作り上げ、完成したウイルスを細胞外に放出する。この過程をたったの数時間で行ってしまうウイルスがいるのだ。

ウイルスの検出はエンベロープなどのたんぱく質に対する「抗体」検査により行われる。ウイルスの遺伝子そのものを検出しているわけではない。ウイルスに感染した直後はウイルス検出が出来るが、ウイルスが宿主細胞内に入り込んで増殖し始めた時期は、細胞内に入ってしまって検出が不可能(暗黒期ともいう)になってしまう。この時期がウイルス感染において非常に危険な時期なのだ。増殖後、ウイルスが細胞から放出された後は当然検出できるようになる。次回連携講義は、11月26日(水)17:00~(神大) 第11回「レスキューロボットの研究開発」工学部(田所 諭先生)です。

※※ 注意 ※※ 高大連携講義(理工農学部)も12月3日(水)で最終です。当日は閉講式が行われ、閉講式で渡された受講証(IDカード)と引き換えに終了証を渡されます。12月3日の連携講義には受講証(IDカード)を忘れないように今から準備しておくこと。