

高大連携通信

発行 兵庫県立神戸高等学校総合理学委員会
第 36 号 平成 15 年(2003 年) 11 月 14 日(金)

「高大連携通信」既刊分はホームページで見れます。
→ <http://tachiro.hp.infoseek.co.jp/>

神戸大学医学部 教授 堀田 博 先生 による

連携講義「ウイルス学入門」11月15日(土)よりいよいよ始まる!

昨年度から始まった高大連携は今年には更に充実して、医学部教授堀田博先生による「ウイルス学入門」の講義が加わります。講義は11月15日(土)、11月22日(土)、12月20日(土)の3回¹で、午前9時から神戸高等学校視聴覚室で行われます。医学の詳しい話を聞いた事が無い人ばかりだと思いますが、医学の先端に触れる充実した機会になるものと思っています。

講義を受けるに当たっては、生物選択者は連携講義受講に当たって生物の教科書を予習しておく(バイオ関係などの用語)ことを進めます(物理選択者は当然これらの知識が不足しているのでなおさらです)。特に生物選択者は堀田先生の講義を聞いて、それに関する質問をどんどん出せるよう積極的に受講してください。講師の先生は内容のある質問を受けると講義の疲れが一気に取れるのです。

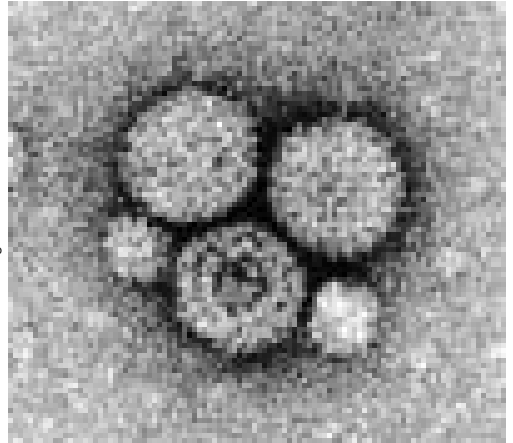


図1 B型肝炎ウイルス(電子顕微鏡写真)

今、「ウイルス学」が注目されている理由はどこにあるのだろうか?



堀田先生は大阪大学の医学部出身(ついでながら、皆さんご存知の漫画「ブラックジャック(左図)」の作者「手塚治虫²」も同じ阪大医学部出身)で、微生物学研究が専門と聞いています。病気の原因となる微生物に「細菌」と「ウイルス」の2種類ある。

細菌による病気は、青カビに強い抗菌作用があることを見つけ、フレミングがペニシリン³を開発し、有力な治療法を与えた。この抗生物質を得たことで「細菌による病気」を克服できたのです。

近年、細菌の反撃で医療分野で問題が発生しています。治療における抗生物質の多用が、抗生物質耐性を持つ「耐性菌」を生み出したのです。そのため耐性菌による院内感染問題(体力が落ちている病人が病院内で抗生物質が効かない細菌に感染すること。治療法として打つ手が無く死亡にいたる例も多い)がおこっているのです。生物が自然界に適応する能力があることは自然の理ですが、病原菌が薬に適応して耐性を持つのは遠慮して欲しいと思うのは人間のわがまま(勝手)でしょうか。

「細菌による病気」の解決策が進んでいる一方、「ウイルスによる病気」については有力な治療法を見つけることが出来ずにいます。昨年、中国を中心とした東南アジアで流行した「SARS」は致死率が非常に高く、世界中が大騒ぎになりました。これもウイルスによるものでした。毎年繰り返し流行し死者が多数出る「インフルエンザ」、世界中で感染者が増加の一途である「エイズ」、肝臓ガンに結びつく恐れられている「肝炎」など、人間を悩ます「ウイルス」は衰える気配も見えません。この「疑問」の答えも堀田先生の講義で聞けるので期待して下さい。また、病院のイメージだけでは分からない医学部の細部について、講義を通して理解を深めてください。この連携講義は現代医学を知る絶好の機会といえるのです。(志)

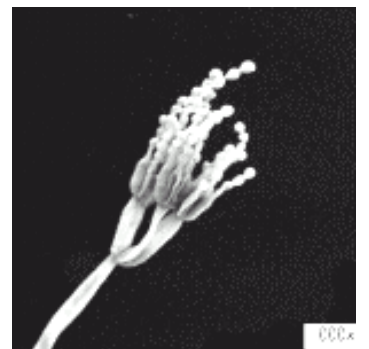


図2 アオカビの顕微鏡写真

1 当初は11月8日より全4回の講義として予定していましたが、都合により第一回講義(11月8日)を休講としました。
2 日本の漫画界での大御所とされる作家。代表作に「鉄腕アトム」、「火の鳥」などがある。医学分野を扱うものとして「ブラックジャック」が有名であり、科学知識に基づくストーリーものを多く生み出している。
3 フレミングはペニシリンの開発で1945年にノーベル賞(医学・生理学賞)を受賞した。細菌感染症に対して非常に有効な治療法となった。その後もペニシリンに欠く抗生物質が開発されていった。

講義録：第9回連携講義「食料を作る～生物・化学そして物理～」より 知らなかった：農学部の中の工学部「農業機械科」で、何が研究されているのか？

11月12日第9回高大連携講義は農学部から伊藤博通先生が担当されました。講義の内容は身近な話題「食料」を扱ったものでした。何気なく食べている食品はどのようにして作られているのか、その素材はどのようにして育てられているのか？農業の裏方で活躍しているいろいろな技術を紹介するものでした。農学部は農業に関する技術を研究している学部です。生物に直接関連する部分は高校生にも分かりやすいのですが、それだけではありません。さらに農学部を詳しく見てみましょう。

伊藤博通先生の専門分野（農業機械学）を農学部の全体像から見ると？

一般的な農学部の姿を分類すると、純粋な農耕植物を栽培する技術を中心とする「農学（農業生産学）」のほか、化学の知識を農業技術に生かす「農芸化学」、農業の施設建設、農業の機械化を進める「農業工学」、農業経営を支える「農業経済学」、森林資源の開発、環境維持の「林学」、家畜を育てて食肉、乳製品などを生産する「畜産学」、動物の繁殖、健康維持の「獣医学」、海洋資源開発、養殖技術の「水産学」など、幅広い分野に分かれています。農業においてどの分野も欠くことが出来ない技術を担う分野なのです。

伊藤先生は農学部の中で食料生産環境工学科に属しており、農業でのより良い環境（農業用水などの水利施設、農地土壌改善など）を整備すること、農地を耕し植物を育てる農業機械の開発、食品加工などがその研究範囲（農業工学の分野）になります。高齢化時代の将来、農業で必須の「農業機械化（省力化）」には重要な研究分野なのです。この研究においては、農学部だけでなく、「物理の知識」が必要になるのです。「農学部は生物」という限定的な考えでは通用しない⁴のです。

「植物工場」とはどのようなものか？～温度調節、養液制御などの自動化～

植物を育てるには、露地栽培（屋外での栽培）と施設内栽培（屋内での栽培）の2つがあります。施設内栽培の利点は、人工環境が可能（季節に寄らず栽培可能）、病害虫の制御が可能（無農薬栽培）などの利点に対し、施設を作る初期投資が多くなり、運用経費も高いという欠点があります。施設内栽培の究極に「植物工場」があります。川鉄ライフという神戸の会社製で植物工場「KL式アグリシステム」があります。このシステムの気温制御にどのような技術例をいくつか、施設を自動運転するためにエネルギー消費（電力消費など）を少なくする技術などの説明がありました。植物は温度管理だけでは育たず、そのほかの要素も必要です。水、肥料なども必要になります。肥料を溶かした水を「養液」といいます。養液を自動循環の管理をする技術なども紹介された。また、実際にある植物工場「キューピーTSファーム」の紹介ビデオも上映されました。人工環境を作り出し、無農薬、低細菌の野菜を育てる完全な「植物工場」の話でした。

このシステムでは、植物を空中で栽培する（根は空中に伸び、空中に浮かせた根に直接養液を噴霧して栄養分を吸収させる。また、光合成のための太陽光の代わりに高圧ナトリウムランプの光を使う方式）システムでした。このシステムは土壌をまったく使わない栽培で、当然、無農薬、低細菌になるものです。また、根が空中にあるため直接酸素を吸収でき、植物生育が非常に良いというものでした。種を蒔いてたったの1ヶ月で成育し出荷できるとのことでした。天候にまったく影響を受けない人工環境のもとで野菜の安定生産できる「植物工場」といえるものでした。

このような高度な栽培技術を使った野菜が広く普及していないのだろうか（コープでは販売しているが）？これには、生産のコスト問題⁵があるからです。現実にこのような植物工場で作られた野菜は販売価格が高くなってしまいます。農業の施設、技術だけが進んでも農業経営上の問題（生産コスト）の改善がないと農業は成り立たないのです。

究極の「植物工場」とは？～植物生育の全要素をモニタしてシステムを完全自動制御できるか～

植物生育を調べるセンサー（植物個体の重量の非接触測定、撮影画像の色分析など）の開発、コンピュータを使って人工環境へのフィードバックシステムを構築、生育のための最適環境（温度、CO₂濃度、株間隔など）を見つける上で工学技術に頼る部分が出てくる。画像分析処理により植物の状態を把握するため、画像分析技術（色相と彩度という色情報と、テクスチャーというキメの細かさに注目して、植物生育状態を判定⁶する）が必要になります。この技術に挑戦した研究の実例から、画像だけから得たデータで個体重量を推定することが見事にできていました。

この研究の将来への目標は、野菜に含まれる硝酸塩濃度を低減⁷することがあげられていました。しかし、植物生育のために硝酸塩は必須⁸だから、生育を良くすることと硝酸塩低減は矛盾を含んだ難しい問題なのです。（志）

4 「高校でいう物理、化学、生物にとらわれた狭い知識だけでは対応できないよ」、「物理、化学、生物の全てを関連付けて理解することが現実ですよ」という話は、理学部、工学部の研究現場でもたくさん出てきました。高大連携講義で知った重要な現実！

5 生産するための施設費、運転経費などのコスト（経費）がかかるため、販売価格を高くしなければ経営が成り立たない。

6 収穫せずに画像だけから生育状況を判断する技術。につれ、緑が濃くなり、キメが粗くなることで数値化できる。カメラで捕らえた映像から得られる、これらの数値情報をもとに個体重量を推定するシステム（はかりにかけずに野菜の重さがわかるのか？）

7 硝酸塩は体内に入った後に発ガン性物質に変わることが分かっている。

8 肥料の3大栄養素には、窒素、燐、カリの3つがある。販売されている肥料にはこの3成分が袋に表示されている。