

第27回 理工学部門研究談話会

日時 : 平成 31年 1月 23日(水) 13:30~15:00

場所 : 理工学部 2号館 6階第1会議室

話題及び提供者

『海洋ウイルスの世界を俯瞰する』

長崎 慶三

『地球環境問題と統計調査』

野村 昇

『地震動を探る — 地震(の揺れによる)
災害を減らすために』

山田 伸之

教職員, 大学院生, 学生, 一般の方々のご来場をお待ちしております
(お問い合わせ: ryooka@kochi-u.ac.jp)

水の中のウイルスたち

農林海洋科学部 水圏ウイルス研究室・教授・長崎慶三 (nagasaki@kochi-u.ac.jp)

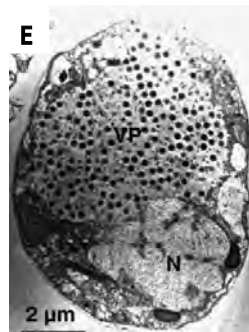
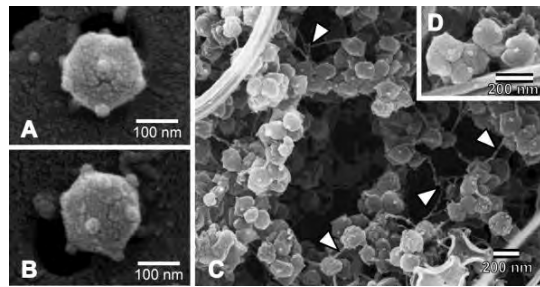
天然海水中に存在する藻類細胞の断面をTEMで観察すると、六角形または五角形の粒子構造がしばしばみられる。立体的にはおそらく正二十面体。藻類に感染しているであろう「ウイルス様粒子 (VLP: virus-like particle)」の発見は、1970年代に研究者たちの興味を集めた。細胞内に整然と並ぶ正多角形の集まり。彼らの多くがその姿にみとれていううち、ほどなく2種類のウイルスが単離された。淡水産ゾウリムシの共生クロレラを宿主とするウイルスと、海産ブラシノ藻ミクロモナスを宿主とするウイルス。この二者が「研究室内で培養可能」となった1980年前後から、俄然、藻類ウイルス研究分野は面白くなる。特に、ウイルスの感染過程や宿主特異性を巡る研究は興味深く、当時大学院生だった演者もすっかりその世界に魅了された。やがて、他の様々な藻類を宿主とするウイルスが世界各地で単離され、藻類ウイルス研究用の材料は随分と増えた。ウイルスの単離は、宿主藻類クローン培養を死滅させる微小因子の分離に他ならない。宿主を激しく殺すウイルス株をあえて選択し、精査することで、藻類ウイルスの姿を知ろうと研究者たちは競い合った。ウイルスの造形美や感染現象の妙に萌えた面々が、広大な海の「最小の生物因子」に没頭した。

が、それはおそらく宿主対ウイルスの関係性の(かなり特殊な方の)一側面の解析に過ぎない。実際、ウイルスは宿主を許し、宿主はウイルスの感染を許す。それぞれの寛容性のおかげで、両者は共存し続ける。ウイルスと宿主の本来の関係はそうした「共存性」にあり、しいていえば従来の藻類ウイルス研究は、「殺藻」という特殊なフェーズに対して過度に注目してきたのかもしれない。近年、宿主とウイルスの多様な関係性を探る上で有用なRNAウイルス探索技術が開発され、微細藻類と平和安定的に共存するウイルスの存在が検出可能となった。ウイルスと宿主の真の関係性を解明するための研究が、今まさに始まったところである。今回は、内湾で発生した藻類ブルームに共存するウイルスに関するデータを概説するとともに、水圏をフィールドとしたウイルス研究のビジョンについて概説したい。

【自己紹介】ながさき けいぞう

京都大学農学部出身。1992年から水産庁、水産総合研究センター。約20年間に亘り、赤潮を巡るウイルス研究に没頭。2012年に本部に飛ばされ、テニスと研究三昧の黄金の日は終了。ホームの広島から横浜、長崎へと異動。自身が管理職・行政職に向かないことを改めて痛感。2016年より高知大学。趣味: テニス、音楽、漫画、宴会段取り、老後のプランニング。

研究室HP: <http://www.cc.kochi-u.ac.jp/~nagasaki/index.html>



演者の研究室で研究しているウイルス(HcDNAV)の電顕像。赤潮原因プランクトンの一種ヘテロカプサ(渦鞭毛藻)に感染し、死滅させる。A、Bはウイルス粒子の拡大像、Cは細胞内で複製するウイルス、Dはその拡大像。Eはウイルス感染から24時間目の宿主細胞の断面像。VP: ウイルス工場、N: 宿主核。A-Dはフィールドエミッション走査型電子顕微鏡、Eは透過型電子顕微鏡でそれぞれ撮影。(撮影者: 高野義人, 長崎慶三)

地球環境問題と統計調査

数学物理学科 野村 昇

従来、環境問題は、典型 7 公害とされる大気汚染、水質汚濁、地盤沈下、騒音、振動、悪臭、土壌汚染とされて来ました。これらの多くは、人の健康被害や経済的な損失についての因果関係が、比較的特定され易く、原因となる物質の排出抑制等の措置がとられました。その被害が及ぶ範囲も地域に収まっているものが大部分でした。これに対し、影響が広い範囲に及ぶ地球環境問題の存在が指摘され、20 世紀末頃から、多くの人にその重要性が認識される様になって来ました。地球環境問題としては、地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、熱帯林の減少、種の多様性の減少、砂漠化、海洋汚染、有害廃棄物の越境移動、開発途上国の公害問題の 9 つの問題を挙げることが多いものの、その中で共に大気の電磁波吸収率に関わる地球温暖化問題とオゾン層の破壊に対する対策の動きは大きく異なっています。

大気中へのフロン放出に起因するオゾン層破壊問題に対しては、南極におけるオゾン量減少が観測された後、フロンガスの使用の制限が行われる様になりました。これに対して、化石燃料の燃焼により生成された二酸化炭素の大気中の濃度増加が主たる要因である地球温暖化問題は、その重要性に比して対策の歩みは遅いのが実態です。これは、フロンは他の手段による代替できたのに対し、化石燃料以外のエネルギー源への代替が困難であることに起因しています。

エネルギーは、経済活動のあらゆる場面で消費されています。経済活動においてその投入量を抑制することは可能でも、便益の減少が伴います。エネルギー問題をはじめとした地球環境を考えると、人間の活動が環境に及ぼす負荷を総合的に分析することと、環境負荷と便益のトレードオフを分析することが必要となります。このため、ライフサイクルアセスメントという考え方が提案され、ISO14000 シリーズとして規格化されました。ここでは、活動への資源の投入、活動による環境等の影響を間接的な効果まで評価するとされています。

財の投入が経済活動に及ぼすその影響を、経済システム全体で捉えるためには、経済システム上の財の流れの概要を考慮する必要があります。また、経済活動による便益を評価するためには、個人の行動や考えを集計する必要があります。

報告者は、エネルギーシステムの環境負荷の評価、環境意識についての分析に従事しました。環境負荷の評価では、社会システムの中での生産活動という観点から産業連関表を援用して、自然エネルギーシステムを含む発電システムのライフサイクル評価を試みました。環境意識の分析の過程においては、社会調査を実施し、得たデータを統計解析することにより環境の経済価値評価を試みました。本報告では、報告者が従事した環境意識、環境の経済価値評価のための社会調査の実施と分析について報告致します。

地震の発生によって、我々に突然でかつ最初に、そして、時間的猶予なく影響を与えるのは、兎にも角にも「揺れ(地震動)」です。そのときの強い揺れ(強震動)によって、建造物などが変形して破損したり、さらにその変形に耐えきれなくなつて倒壊したりする被害を受けることになります。それは時として、人命に関わることもあります。様々な技術が進歩したとはいえ、未だにその脅威はなくなっておりません。地震動の性質は、被害に直結することがあり、場所(地盤など)によって大きく異なります。また、地盤上にある建物も千差万別であるため、揺れによる被害の程度も質も非常に複雑なものになります。今回の話題提供としては、こうした地震動災害を軽減化および対策の一助となるよう模索してきたこれまでの取り組みをご紹介しますとともに、今年度の取り組み(大阪府北部の地震に関連した調査:学科でのゼミナール資料の引用)について、ご報告したいと思います。

●2018年6月の大阪府北部の地震に関する報告

①余震および常時微動の観測から

2018年6月18日7:58ころ大阪府北部でM6.1のやや規模の大きな地震(以下、本震)が発生した。大阪府北部地域の被害地域のうち、茨木市中心市街地で、地震動の特性や被害との対応関係等の把握を目的として、地震の翌日から単独で3点の強震計による臨時地震観測を試みた。当該地点の茨木市片桐は比較的古い住宅街、もう1地点の同市東中条は新しい集合住宅の地域、さらにもう1地点の同市玉櫛は集合住宅と戸建て住宅の混在する地域である。設置地点施設(認定子ども園)の協力のもと、地震動の連続収録を約1~3か月間実施した(設置箇所は建物の軒下であり、建物の影響は多少含まれる)。その間、M4程度までの小規模の余震記録をいくつか得ることができた。余震記録からは、今回の臨時観測点間での地震動の顕著な差異は見られないが、わずかにS波以降の後続位相に違いがあるように見える。また、最も近い定常地震観測点(防災科学技術研究所など)で得られた本震の地震動の周期的な特徴は、今回の観測での余震記録にも似た傾向が現れ、周期0.5秒以下にピークを持つ比較的短周期成分が顕著になる地震動となっていた。また、臨時地震観測点の周辺部の表層地盤性状の把握を目的として、単点微動観測を実施した。微動観測は18地点で行い、そのうちの3地点は、定常地震観測点の近傍で実施し、1地点は、岩盤サイトに近い地点に相当する。簡易的な解析では、南側の比較的地盤の性質が弱くなる地域で卓越周期がわずかに長くなる傾向があった。これは、表層地盤増幅特性で示されている傾向(南ほど地震動の増幅率が增加する)と同様な結果とみられることもできるが、詳細な検討は必要である。今後、他機関とのデータ・情報共有や解析によって、より詳細な結果が得られると考えられる。

なお、余震観測に協力頂いた園からは、本震時および余震時の映像の提供を頂いた。その本震時の映像には、園内外で人の動きや表情のみならず、園周辺の建物の倒壊や瓦屋根の落下の様子が記録されている。今後こうした映像記録の活用を通じた多面的な活用分析(応用させること)の可能性を模索したい。

②被災地の中心になった認定子ども園の状況調査から

この地震の発生は、場所が『人口の密集する都市部直下』で、時刻が『登園登校や出勤の時間帯』であり、時間的特性から、様々な人的物的被害状況のみならず、人間活動への影響に関する記録を残すことも重要であると考えた。特に、被害の中心地となった地域に立地しかつこれまでの防災保育の取り組みの中で数年来の交流のある認定子ども園での地震時の状況を省みて記録し、今後の園での防災に役立てる必要があると考えた。被害規模からみて、ごく短期間で日常業務に戻ることに伴う記憶や状況が埋もれ消えてしまう恐れがあったため、茨木市・吹田市内の私立4園(地震後数日間程度休園した)を地震後から適宜訪問し、現場保育者たちの声や園の様子などを集める調査を行った。ここでは、これら調査した園のうち、周辺域での被害が大きいとみられたものを、暫定的な速報として報告する。