



## 「土壌中の汚染物質の拡散の数理と予測」

山本 昌宏  
(数理学研究科 教授)

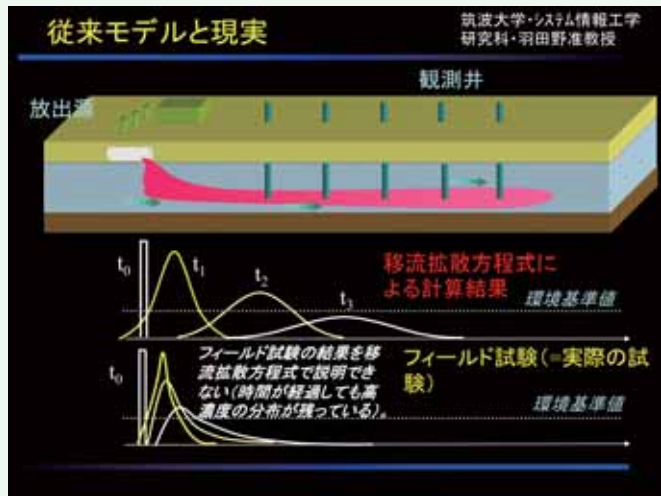
福島第一原子力発電所の施設の復旧は現場の方々の懸命な努力によるが、いっぽうで中長期的に環境に与える影響を評価・予測することが重要になっている。課題のひとつは、汚染物質が土壌中でどのように拡散してゆくかを予測することである。拡散の単純な例として、コップの中の水に汚染物質と見立てたインクを垂らした場合には、インクは水中を一様に拡がってゆき、その時間変化は、インク粒子が無作為（ランダム）に移動すると考えたとき、拡散方程式と言われる理論式で記述できる。水の流れがある場合にも、その効果を考慮した移流拡散方程式でうまくモデル化することができ、予測のための理論と方法はよく確立されている。

ところが水を土壌に置き換えると、拡がりや予測することは一般論として複雑になる。その理由は、水と異なり土壌では、さまざまな大きさの粒子が、ある場所ではびっしりつまっていたり、別の場所ではスカスカであったりという不均質性があることや、地下水によって流れていくためである。すると汚染物質は、あるところでは停留したり、別のところで

はスルスと移動したりする。その結果、移動する物質の粒子が次に現れる位置が、確率的に無作為には決まらなくなる。このような場合は図に示すように、通常の拡散方程式などを用いた単純な予測値に比べて、想定外の場所で（放射性とは限らないが）物質の濃度が高くなることが知られている。

よりの確な予測のためには、適切なモデルが必要であり、連続時間ランダムウォークや非整数階の微分（理学のキーワード 2010年7月号）を用いた「異常拡散方程式」などのモデルが提案されている。またコンピュータを用いた数値計算が必要であるが、広い範囲をカバーしなくてはならないため、膨大な量の数値計算が必要になり、実用的でない可

能性もある。計算精度を犠牲にせず計算量を節約できる方法の研究と並んで、不均質な媒質中の拡散をより適切に表す方程式の研究が進められており、一層の安心・安全を保障するような予測に結び付けることができると期待されている。既存の方法にとらわれない方法の開発のために、筆者は国内外の工学や産業界の研究者とともに、理論・実験・現場というそれぞれの立場を生かして研究にあたっている。



従来モデルと現実の比較。従来モデルの計算結果（中）は、実測結果（下）を説明し切れていない。

## 研究科長主催留学生・外国人客員研究員との懇親会

五所恵実子（国際交流室 講師）

2011年3月9日午後6時より東大病院入院棟15階レストラン・ブルーケール精養軒で、毎年恒例の研究科長主催「理学部教職員と留学生・外国人客員研究員との懇親会」が留学生・研究員の家族を含め、約70名の参加者を迎えて開催された。会は女子留学生とスタッフによる韓国の人気グループ、ワンダー・ガールズの「Nobody」のダンスパフォーマンスと山形研究科長の英語による歓迎の挨拶・乾杯で開始早々大いに盛り上がり、目の前の世界一高い電波塔である東京スカイツリーが薄暮から夜の闇の中に



記念撮影

消える中、美しい色とりどりの料理と飲み物、デザートと共に和やかな雰囲気できらびやかな懇談が始まった。

来賓および理学部教員の紹介後、会半ばには3月に博士課程を修了する物理学専攻のドイツからの留学生、アレクサンダー・ロトコプさんのスピーチがあり、そのたいへん流暢な日本語と示唆に富んだ内容に参加者全員拍手喝采であった。そして、理学部職員の協力で全員がチームに分かれて伝言ゲームと時間当

てゲームを楽しみ、上位チームから順に東大グッズと日本のお菓子が詰め合わされた景品が授与された。会は相原副研究科長の修了者へのエールを含む英語でのメッセージの後、全員での記念撮影で終了した。1年に1度ではあるが教員、職員、留学生、外国人研究員が一同に会し、会話と交流を通して親交を深めることで理学系研究科での研究生活がより充実したものになればと、心から願っている。

## 祝、学修奨励賞・研究奨励賞・総長賞の受賞

教務副委員長（2010年度）  
山内 薫（化学専攻 教授）

本年の理学部学修奨励賞・理学系研究科研究奨励賞を、表に示す38名の学生の皆さんが受賞しました。博士課程の研究奨励賞受賞者には、2011年3月24日の博士課程学位記伝達式の際に、山形俊男研究科長から賞状が手渡されました。そして、修士課程の研究奨励賞受賞者と学部の奨励賞受賞者には、3月25日の各専攻・学科の学位記伝達式の際に、専攻長・学科長から賞状が手渡されました。本年度、理学部・理学系研究科を最も優秀な成績で卒業・修了し、学術水準の極めて高い研究成果をあげた皆さんの受賞を心からお祝いします。

また、理学部・理学系からは、38名の奨励賞受賞者の中で、特に優れた学生として、学部学生1名、修士課程大学院生1名、博士課程大学院生1名を総長賞候補者として推薦しました。学生表彰選考会議（小島憲道議長）での選考の結果、全学各部局から推薦を受けた31名の学生の中から12名（その内訳は、学部1名、修士課程4名、専門職学位

課程1名、博士6名）が総長賞受賞者として選ばれました。

さらに嬉しいことに、理学系研究科地球惑星科学専攻博士課程3年の村上豪さんが総長賞受賞者の一人となりました。村上さんは、博士課程において日本の月探査機「かぐや」に自ら開発した装置を搭載し、地球上層大気を撮像し、地球の上層大気が地球の磁力線に沿って分布する様子を世界で初めて明らかにしました。この業績は地球大気環境を支配する物理メカニズムの解明に向けた新たな一歩として極めて意義の高いものです。総長賞授賞式は、2011年3月24日に小柴ホールで行われ、濱田純一東京大学総長から賞状が手渡されま

した。理学系の大学院学生の研究能力のレベルの高さを示してくれた村上さんの総長賞受賞を心よりお祝いします。

今回受賞された皆さんが、近い将来、自然科学のフロンティアをさらに大きく開拓してくれることを期待しています。



■ 総長賞を受賞した村上豪さん

研究奨励賞受賞者				学修奨励賞受賞者	
専攻名	博士	修士		学科名	
物理学専攻	沙川 貴大	西 一郎		数学科	松下 尚弘
	湯浅 孝行	加藤 康作			中村 勇哉
	金澤 拓也	斉藤 新也		情報科学科	岩田 陽一
	坂井 賢一	遠藤 晋平		物理学科	村上 雄太
天文学専攻	石川 遼子	Rusu Cristian Eduard			谷崎 佑弥
	地球惑星科学専攻	村上 豪	堀田 英之		鈴木 博人
	富田 武照	鳥海 森		天文学科	伊藤 珠実
		竹尾 明子		地球惑星物理学科	伊地知 敬
化学専攻	大伴 真名歩	浅子 壮美		地球惑星環境学科	関 有沙
	三津井 親彦	松崎 維信		化学科	高田 健司
生物化学専攻	山岸 有哉	明楽 隆志		生物学科	西田 純
生物科学専攻	広瀬 侑	玉置 貴之		生物情報科学科	宇野 絢子
	加村 啓一郎	松崎 令			上村 卓也

■ 理学系研究科・理学部での奨励賞受賞者一覧

## 羽ばたく女性科学者になるために —Ada Yonath 2009年ノーベル化学賞教授を迎えて—

菅 裕明（化学専攻 教授）

2011年3月10日小柴ホールにて、リボソームのX線構造解析の業績により2009年ノーベル化学賞を受賞したイスラエル・ワイツマン研究所のAda Yonath教授を迎えて講演会を開催した。リボソームとは、生命活動の中核ともいえるタンパク質合成を担う巨大酵素マシーンである。通常、生命体の酵素といえばタンパク質なのであるが、このリボソームはRNAとタンパク質の複合体、さらにその酵素機能の中心となるのがタンパク質でなくRNAそのものにあるRNA酵素なのだ。この事実をX線構造解析で証明したことがYonath教授の大きな貢献のひとつだ。また、講演では

リボソームと抗生物質との相互作用を解明することで人類の感染症薬剤開発に貢献すべく研究を継続されておられることを紹介してくださった。いっぽう、この講演会では、科学者を目指す女性研究者を応援する企画として、物理学専攻の村尾美緒准教授に、先生の専門分野の研究に加え、先生ご自身のキャリアデベロップメントを通じた研究に向かう姿勢と研究哲学を話していただいた。続いて、中村優希さん（理・化学専攻）、伊藤悠美さん（工・化工専攻）、野澤佳世さん（理・生化学専攻）の3人の大学院生に各研究の講演をしていた

だいた。英語かつ短い時間での講演ではあったが、いずれの学生さんの講演もひじょうに明確かつ聴き応えがあった。講演会終了後は、講演者と出席した学内外の学生達との交流ミキサーが小柴ホール前のホワイエで催され、女性研究者に限らず、学生達のよい交流の場になったと感じられた。



■ 講演を終えて小柴ホール壇上にて。左より瀧木理教授、伊藤悠美さん、村尾美緒准教授、中村優希さん、Ada Yonath教授、野澤佳世さん、筆者。