



私たちの研究と、人の健康、土の健康、そして農業

石黒宗秀¹

2017年4月より土壌物理学学会会長に就任しました石黒宗秀です。本学会の前身の土壌物理研究会は、土壌の物理性に関心を持つ多分野の研究者によって活発な研究交流を行ってきました。土壌物理学、農地工学、かんがい排水学、土壌肥料学、農業機械学等、農学系が中心でしたが、その後環境問題が重要課題になって、研究対象も広がりました。これからも、多様な研究者が集う開かれた場として、研究の発展を図ることが本学会の大切な役目だと考えます。

土壌物理学学会は、土壌の物理的現象に関連する科学と技術の研究領域を対象にしています。その現象は、土壌の化学性、生物性、表面特性とも密接に関連するため、幅広い領域が含まれます。土壌物理学は、土壌の物理的特性および、地球上の陸面、特に表層土中における水・物質・エネルギーの移動・変換・貯留とそれに関連する諸現象を物理的に解明する学問です。地球規模の循環物質である二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素のような温室効果ガスも対象物質です。分子レベルの土壌表面吸着、土壌微生物による分解・合成反応等が起こるナノレベルから、地球規模の循環までが対象となります。科学として興味深い広大な世界が広がっています。そのような科学を基礎として、農業・環境技術の発展が求められる時代です。土壌物理学を専門とする研究者はもとより、関連する多くの分野の研究者が、今後とも集う学会にできればと思います。

本年5月28日の朝日新聞に、「憲法70年、学問の自由は誰のために」と題する社説が出ました。国立大学の自治が、資金の面からも揺さぶられ、運営費交付金削減の矛先は、比較的削りやすい経常的な研究費や若手研究者のポストに向かったこと、結果が見通せない野心的な研究や、理解されにくい新分野への挑戦が減ったとされることなどを指摘しています。40年ほど前には、日本の研究は、欧米の基礎研究ただ乗りで応用研究に力を注いでいる、優れた研究の物まねをする銅鉄主義に過ぎないなどの批判が研究者の中で多くみられ、その当時の研究者たちが、素晴らしい研究成果を生み出すためにはどうすればよいか、個人としても研究者集団としても討議し、奮闘していた様子が思い起こされます。近年のノーベル賞受賞者の増加をみると、隔世の感があり、その当時からこれまで、日本の学术界がユニークな研究を育む努力をしてきたことが伺えます。しかし、それらの成果は、産業界主導で日本の学術、科学技術政策が大きく変わった国立大学・国立研究機関独立法人化以前のもので、短期的な成果が要求され、業績評価が厳しくなり、じっくり落ち着いて研究しづらい環境になってきましたが、我々自身で主体的に、真に良い研究に取り組める環境を、研究者集団としても協力して作って行きたいところです。

社会に貢献する優れた技術は、優れた科学の基礎の上に作られます。ほとんどの会員諸氏は、実学分野に身を置くため、その研究が何の役に立つのか、と常に問いかねられることと思います。しかし、実用面から役に立つ研究しか認めないようでは、科学は軽視され、衰退します。その結果は、長期的にみると、技術も衰退することになります。科学を大切にす学会として、快適な研究環境を皆で形成したいものです。

福島第一原発事故で放出された放射性物質による甚大な被害や、日本の公害第一号の足尾銅山鉍毒水事件に見られるように、農地土壌の汚染問題は、常に社会の重大問題として浮上します。汚染物質の吸着状態については、新しい測定技術による丹念な測定で新たな知見が報告されていますが、汚染物質の吸着移動現象についても、従来の基礎理論の適用可能性とその限界を明らかにし、現象の本質的理解を深めていく必要があります。汚染問題を扱う研究者は多いものの、吸着移動現象の基礎理論を理解している研究者は多いとは言えず、その点からの議論が十分できないのであれば残念なことです。学会活動を通して共通の認識が持てるようにし、研究の発展を図ることができればと思います。複雑多様な土壌が壁となって進展は困難かも知れませんが、そこが皆さんの研究手腕の見せ所となりましょう。

研究活動は、これまでの学問の常識を打ち破る作業でもあります。そのような素晴らしい研究が出て来てほしいものですが、常識を否定する行いには、大きな抵抗が伴います。論文投稿しても、すぐに不採用にされるかも知れません。下に紹介する本にも載っているように、旧来の通説やパラダイムに反する猛烈な拒絶反応を、「センメルワイス反射」と呼びます。1840年代後半、ハンガリーの医師センメルワイス・イグナーツは、診療前の手洗いを推奨し、死亡率を顕著に減少させましたが、当時正当と考えられていた手洗いをしない習慣への批判は、医師集団の怒りを買って、失業に追い込まれ悲劇の末路を迎えました。現在でも、理解できない内容に対して拒絶反応が伴うのは普通のことかと思えます。提出される研究に対して、関連する知識や理論を理解した上で、客観的な論理的判断で評価をするように

¹ 北海道大学大学院農学研究院

心がけたいものです。

現代農業の基本である農薬と化学肥料の多投は、安定な高収量をもたらす、多大な貢献をしましたが、その一方、土壌を劣化させ、環境問題の原因となり、農村を彩る多様な生物を、絶滅の危機に追いやっています。これまで、ほとんどの日本の農学研究者は、農薬と化学肥料の多投を前提とする農業技術に力を注いできましたが、このような農法を続けて人類は存続できるのか疑問の声も上がっています。1975年、私は高校3年生でしたが、有吉佐和子著の「複合汚染」が出版され、センセーショナルなベストセラーとなりました。農薬・化学肥料多投の問題と農が人の健康の基本であることを訴えた本で、それから約40年が経過しました。その間、農法の基本は変わっていません。

近年の人の健康科学は、劇的な変革を遂げています。「腸内フローラ」という用語を聞かれたことがあるかと思いますが、腸内に棲む細菌集落のことを指し、花畑（フローラ）に例えてその有用性を示しています。腸内には、約3万種100～1000兆匹の細菌が息をし、人の健康を支えて共生していることが明らかにされています。腸内細菌は、人の免疫系を支え、胃で分解できない食物繊維（多糖類）を発酵して養分と免疫に関連する物質を生み出します。土壌微生物学においても、これと同様に、土壌と植物根の間の共生関係が重要視され、大変革期を迎えているようです。植物と共生する土壌微生物は、植物から養分を受け取ると同時に、植物自身では吸収が困難な養分を植物に与え、また、有害微生物から植物を守ります。健康な土が、そのような環境を提供します。このような近年の研究成果を織り交ぜたモントゴメリーとピクレーの著書「土と内臓：微生物がつくる世界」の日本語版が、昨年築地書館から出版されました。モントゴメリーは、「土と文明史」築地書館の著者でもあるので、ご存知の方も多いでしょう。細菌は、病気を起こす有害生物として抗生物質で殺す対象でしたが、その一面的な考え方を変える必要があると指摘しています。その書の冒頭で、著者は、「農地と土壌と私たちのからだに棲む微生物への無差別攻撃の正当性が疑われている」と警告しています。植物と人の微生物研究の進歩により、近年多発している自己免疫疾患と慢性疾患の原因は、微生物にあることを示唆しています。そして、最終章で、現代農業の方針が間違っており、変更が必要であると指摘しています。農薬だけでなく、化学肥料も土壌微生物の活動に大きな影響を与えることが分かっています。2015～16年にかけて日本土壌肥料雑誌に、講座「土壌微生物が創る共生の世界：その先端的研究事例と農業への応用的研究展開(1)～(6)」が連載され、近年の研究成果がまとめられています。昨年11月の米国農学会大会においても、長時間の“**Soil Health**”セッションに多数の土壌科学者が集まり討議していました。土壌微生物は、物質循環のかなめの役割を果たしており、酸化還元反応の担い手であり、電子の授受により電位差エネルギーを利用して活動します。本学会の研究領域にとっても重要な対象です。今後の展開が期待されます。

2015年に発行された学会誌132号(p. 55-59)に、粕渕辰昭・荒生秀紀・安田弘法3氏が、水田作における伝統的な多数回中耕除草の効果について考察しています。彼らは、その中耕除草農法を用いて無農薬・無肥料で高収量高品質稲作に成功しています。従来とは異なる、新しい農法の研究もいろんな所で進められています。持続的で豊かな自然の恵みを享受できる循環型社会を目指す試みでもあります。本学会においても環境研究や新農法の研究に注目するとともに、それらの基礎ともなる科学研究に注目して行きたいと考えています。