



# 研究フロンティア

Frontline of Studies

世界の人口が増加し、経済発展が進むにつれて、資源の枯渇、とりわけ水資源の枯渇が世界的に危惧されている。そうした中、水処理に関する画期的な技術が開発された。国際的な技術供与も期待される、その技術について、角野立夫教授にお話をうかがった。

生命科学部 応用生物科学科

## 角野立夫教授



(すみの・たつお) 1952年生まれ。山梨大学大学院工学研究科修了、農学博士。1978年、日立プラント建設(現・日立プラントテクノロジー)に入社。以後31年間にわたって下水処理技術の研究・開発を手がける。同社理事・主管研究長を経て、2009年、東洋大学生命科学部教授に就任。専門は水処理工学、環境微生物学。趣味は、水辺の生物散策、水処理関連特許の出願。

### 下水の有害物質を低温で効率除去する技術を開発

環境工学研究室の角野立夫教授は、水温5~10℃の極限低水温環境下での高速硝化処理技術を開発した。

「下水中の窒素成分は、湖沼の富栄養化の原因となるため、下水処理場では生物学的な反応を用いて窒素除去が行われています。しかし水温が13℃未満になると、窒素除去に係る生物反応が極端に低下し、10℃未満では完全に停止してしまいます。そのため、冬場など低温時の処理効率悪化が問題でした。そこで、5~12℃の低水温で反応が進む菌群を集積培養する手法を開発し、処理性能を検証。その結果、集積培養した菌群を用いることで、水温5℃でも活性が発現する新たな知見を得ることができました」

この技術は、国内外の下水・産業廃水処理装置を安価に提供でき、ダム湖や湖沼など浄水水源の高度処理にも活用できるという。特に中国や北欧など、低水温地域における水グローバルビジネスには必須の技術で、国際的な技術供与が期待されている。

### 水処理プラントメーカーなど水ビジネス分野で注目を浴びる

この高速硝化処理技術は、すでに国内特許を出願し、海外での特許出願手続きも進めている。化学工学会、水処理生物学会で高い評価を受け、学会賞も2件受賞。さらにJST(科学技術振興機構)が主催する「新技術説明会」で発表するや、水処理プラントメーカーや廃水処理設備運営管理会社、養殖業者など幅広い分野の注目を集めた。



低水温で反応が進む菌群の集積培養装置

新たな発見は、身近なものの中に潜んでいる。それを探し当てるのが、研究の醍醐味です。

角野教授は「国内における水ビジネスでは、包括管理業務(一定の要求水準を満たせば、運転管理や維持管理の詳細については民間企業の裁量に任せる委託方式)が主流。そのため受注する企業にとっては、運転コストをいかに安くできるかが勝負。冬場の処理効率を向上させるだけのために新たな処理施設を導入することは難しいのが現状ですが、この技術を使えば、処理施設を新設することなく、現存の施設のままで冬場の低水温対策に対応できます」と語る。

実用化にはさらに検証を重ねる必要があるが、新設の設備なら、さらに高効率なシステムを構築できる可能性もあり、活用が大いに期待できる。

### ぜひ学生たちに知ってほしい“自分の研究を発表する楽しさ”

角野教授が、日頃から学生に説いている持論がある。それは、「新たな発見は、常に身近なものの中に潜んでいる」ということ。

「技術開発というと“研究設備が必要”とするような風潮がありますが、一方で、“技術の種”は身近に潜んでいます。それを探し当てるために、教授と学生がともに考える……そのプロセスこそ研究の醍醐味です」

現在、角野研究室には16名の学生が所属。昨年は、応用生物科学科4年の大竹越さんが、日本水処理生物学会大会でベストプレゼンテーション「優秀賞」を受賞するなど、受賞3件を含めた17件を学会発表している。角野立夫教授は、学生たちに、「自分の研究を発表する楽しさ」を、ぜひ知ってほしいと語る。

「自分の研究に対して、専門家たちがどんな反応を示すのか。それを知ることは研究者として成長するための大きな糧になります。学生の受賞は、自分が受賞するより何倍もうれしい。指導教員としてこれ以上の喜びはありません」