

今は研究がおもしろくてしょうがない

(農林工学系) 前川 孝昭

自己紹介にかえて

環境科学研究科に進学した院生の一人が私に次のような質問をした。「先生は植物の開花や成長制御の研究とメタン発酵のような菌を扱う研究の二本立てで研究を行っていますが、双方の関連づけはありますか」。多分環境科学研究科の先生方のうち私を少しでも知っている方は同じ様な疑問を持っておられると思います。その疑問に答えることで自己紹介とし、さらにこれからの環境科学を考えてみたい。

筑波大学へ昭和51年に移ってきた後、メタン発酵への取組んだいきさつは筑波大学フォーラム No.27 号に書いたので割愛しますが、植物開花調節や成長制御の研究の発端は昭和59年にハワイ大学熱帯農学部へ留学したときでした。熱帯の植物の花は年中開花するのは当たり前ですがオアフ島の中心部の比較的冷涼な地域であるミリアニ町というところに南洋桜(沖縄から持ち込まれたらしい)が1月頃咲くときには地元新聞は大々的にこれを報道した。私にはこれが不思議に思え園芸学の研究者に疑問をぶつけた。温帯性植物と熱帯性植物の開花・結実生理は非常に異なり、その制御因子が植物ホルモン、栄養ストレス、水分ストレスや温度ストレスなどであり、熱帯では気象によってこれらが適当に組み合わせられて開花や結実に結びつき、年中花が咲くと言われた。これを発展させて工業的周年栽培を行っているのがパパイヤやパイナップル生産である。しかし果樹になると各因子の作用が複雑で未だ解明されておらず、実用化に達していないのが実情である。

ハワイ大学熱帯農学部では10数年来マンゴの開花・結実技術の開発を行ってきたが、上述の因子の寄与率がようやく分かってきた段階であった。この問題に私は留学中に関心を持ち、これがきっかけで農業工学の研究者より相談を受けたことが現在の研究の発端となった。私のほうは栄養成長と生殖成長が同時進行するイチゴを研究対象としてこの疑問の解決を試みている。なお、マンゴについては果実の貯蔵環境制御の一方法であるガス環境を調節するCA貯蔵の研究を行っている。これらの研究とメタン発酵の研究を同一実験室で行っていたので学生は疑問をもったのである。

ポスト環境科学

ハワイ大学留学前後に各種の国際シンポジウムに出席する機会を得た。中華民国台湾、タイ、オーストリア、カナダなどを訪問した。昨年は熱帯果実の生産と流通に関する国際シンポ、食品工業廃液処理国際シンポで米国に、今年は中日家畜糞尿処理専門家会議で中華民国台湾

を訪問した。この時に専門家や技術者と話しあう機会を得た。これらから得られた印象をまとめると「環境科学や環境保全への関心は、その国の経済の発展があって国民生活に余裕が出ると高まる。そうでない場合はもっと身近な問題、たとえば食料品や衣料品などの消費財への関心が強く環境問題に及ばない」。環境科学への関心は生活への余裕が生じたとき高まるという結論である。

今年5月にハワイ諸島のひとつ、マウイ島に行く機会があった。カナパリという地区にある世界的にホテルチェーンを持つさる有名な高級ホテルに宿泊した。カナパリはマウイ島の西部にあり、かつてはさとうきび畑が広がり製糖工業が盛んであった。いまはこれが衰退して名残りのさとうきび列車が観光客向けに運転されている。この有名なホテルはリゾート開発の手始めとして十数年前にこの地区にホテル建設をハワイ州政府に申請した。ところが地区住民は地域自然環境保全をたてに猛然と反対してきた。これらの一連のやりとりや公聴会の内容は私が留学中にマスコミを通じて報道されていた。しかしさとうきびの国際価格が低迷した段階で遂に4年前住民は、景観の維持と自然環境保全を条件(内容については不明)に応諾した。私の泊まったホテルは3年前に建てられた。私はそこに泊まってみようと思ったわけである。そこは日本のどこかの島の飛行場建設のように岩を削り取ることもなく、椰子の木を切り取ることもなく、自然の地形を生かし、しかも周辺の岩の色に調和させた色調にした宿泊用コテージが椰子の木々の下に散在するホテルとなっていた。また、ビーチは人工的に手は入れられておらず、シュノーケリングしてみると各種の熱帯魚が無数に泳いでいる状況を作りあげていた。このように十数年前はさとうきびの収入が高く満足していた住民の自然環境保全への意識が高かったのである。恐らく、さとうきびに替わる作物が生産され収入が高ければ、ここの住民はリゾート開発を認めなかったであろう。

本年6月に中日家畜糞尿専門家会議の開催は、中進国から先進国に仲間入りしそうな勢いがでた中華民国台湾国民の生活レベルの向上の結果、環境保全問題が住民から提示され、畜産家にその解決の要求が突きつけられた典型的例といえる。我々出席した専門家団の最終勧告案に、CO₂/CH₄の温室効果への影響には家畜糞尿が一役買っていることを指摘し、水域環境の保全のみならず地球規模の環境保全に家畜糞尿処理は重要な技術であることを盛り込んだ。しかし中華民国台湾の畜産技術にかかわる専門家及び技術者はこの点に関しあまり関心がなかった。むしろ、生産技術問題に関心が深く、心の余裕が得られていない印象を受けた。

ところで現在の地球人口は56億に達しているようであるが、十年後の21世紀冒頭には80億に達するときいている。人類は食糧不足に陥る危険性へ一步一步近づいている。このようなことが顕在化したとき、「生活の余裕」、「心の余裕」が保たれるであろうか。また、これらの「余裕」をいかにして保つべきであろうか。つまり、生産環境の保全や整備は重要な環境科学の命題となる。特に食糧生産環境の発展は上述の人類の心の余裕の基礎となると考えられるからである。いまこれが脅かされないために環境科学はどう答えられるであろうか。これが21世紀への「ポスト環境科学」に課せられた命題であると私は認識している。

昨年11月に開催された米国ジョージア工科大学における食品工業廃液処理に関するシンポジウムに出席した帰りにアリゾナ大学の環境工学研究施設を訪ねた。第2の地球の構築を目指す「Biosphere II計画」に参加している研究者や責任者に会う機会を得た。その計画の中心テーマは、生物のもつ機能を各々組み合わせて自己完結的な生態系を構築し、その系の中に人間が入って生活し、最小の資源の利用で生きていく系は何かを追求する実験である。光合成を主役とする植物、これの消費者である動物及び人間と分解者である微生物の能力をどのように組み合わせれば自然生態系が安定するかという問題の解決へのチャレンジでもある。この系に対するシュミレーションと実験結果とは整合せずシステム評価に1年おくれが生じていた時に私は訪問した。彼等が言うのには物質循環系において海水や土の理化学的機能及び土壤微生物の機能評価に大きな見落としがあったということである。さて、地球環境保全の問題では米国の海洋気象研究所などが精力的な研究を進め今日のような温室効果、オゾン破壊問題を世界に提起してきた。我が国の環境科学の研究はこれに対して主導的な立場を取っていたであろうか。いまやポスト環境科学では主導的な立場をとる場面が見いだされている。それはポストバイオテクノロジーの分野であろう。

「Biosphere II計画」では生物の機能の組み合わせのみにとどまっており、生物の機能を高めていく考え方はない。私の印象では生物学的反応プロセスと人間生活を含めた工業生産における反応プロセスの反応速度の差を縮め、さらに互いに補完するシステムの構築がいまこそ必要であると考えられる。すなわち、生物のもつ能力と機能を飛躍的に向上させるテクノロジーの開発である。