

Crop Physics の創始者 Dr McCree を偲ぶ

高見晋一

(環境資源研究所)

Dr Keith J. McCree が亡くなってまる一年が過ぎた。Crop Physics (あるいは Plant Environmental Physics) とよばれる新しい領域を切り開いた博士を偲びながら、改めてその業績を振り返ってみよう。後で述べるように、その業績は大きく三つにまとめることができる。ここでは、そのうちの三番目の業績に重点をおく。地球環境が大きな変動下にさしかかった今、この業績の意義を改めて見直す必要があると思われるからである。

ニュージーランド出身の博士は、大学で物理学を修めた後、London 大学の Imperial College に留学し、応用光学の分野で PhD を取得した。帰国後、Department of Scientific and Industrial Research に職を得た博士は、Plant Physics Laboratory を主宰し、主として光合成と呼吸との関係についての研究に従事した。これが一つ目の業績で、そのエッセンスは McCree's equation (McCree, 1970) としてよく知られている。1967 年からは、Texas A&M 大学に移り、二つ目の業績である高等植物の光合成スペクトルに関する研究に取り組んだ。その成果は、McCree's curve (McCree, 1973) として、やはり古典的業績の一つに数えられている。

Texas A&M では、後半、主として環境ストレスに対する植物の応答を植物体の炭素動態から統一的に解明しようとする研究に取り組んだ。シミュレーションモデル McStress (McCree and Fernandez, 1989) はその集大成である。これら一連の研究から以下のことが明らかになった。一つは、葉コンダクタンスの重要性である。十分な灌水状態下でのコンダクタンス (最大葉コンダクタンス) が小さい植物ほど、その後の水欠乏下で、炭素収量が多く、水利用効率も高まった。一定量の水分のもとでは、初期の水消費が抑えられるので、この水を使い果たすまでの生育期間が延びるからだ。このような違いは種間にみられるだけでなく (McCree *et al.*, 1990)、環境条件によっても誘起される。環境条件として特に重要なのは、塩濃度の高い灌漑水の影響である (McCree and Richardson, 1987)。乾燥環境下ではしばしばこのような灌漑が行なわれるからだ。二つ目は、根の重要性である。Specific root volume (SRV) という特性値を導入して、根の機能を定量的に評価した。三つ目は、葉の展開・枯死の重要性である。水ストレスに対する葉の鋭敏な反応が、炭素収支を介して、植物体の成長と水利用に影響する過程を定量的に明らかにした。

以上、三番目のカテゴリーの成果を個別に記述した。しかし、重要なのは、こういった個々の反応が、バラバラではなく、一体となって、植物個体の環境適応性を形成していることを、統一的に評価したことにある。植物体が示す環境への様々な生理反応間には、非常に複雑な相互作用が存在する。したがって、それらの相互作用を実験的研究だけで、統一的に理解することは不可能である。十分な環境負荷を再現出来る制御環境下での実験と、シミュレーションモデルによる統



(2008 年 9 月 Eugene, OR)

合化を車の両輪とする、Dr McCree のアプローチは今なお、その輝きを失っていない。いや、むしろ、この分野の現況をみれば、一層、その重要性を増しているといえよう。

1989 年に Texas A&M を退いた博士は、Cascades 山地の麓にある Oregon 州 Oakridge に居を構え、Barbro 夫人とともに、若い時からの趣味である山歩きを楽しんだ。その過程で作上げたトレッキングガイドのサイト (Hiking Trails and Wildflowers) には、草花の美しい写真が多数収録され、多くの訪問者を楽しませた。得意の写真とコンピュータ技術を活かした、専門の業績にもひけをとらない素晴らしい作品であった。しかし、山歩きが困難になったのを機に、閉鎖・削除された (http://members.efn.org/~k_mccree/)。その後、同州の Eugene に転居し、2014 年 5 月 12 日、その生涯を閉じた。86 年の輝かしい生涯であった。

引用文献

- McCree K. J., 1970: An equation for the rate of respiration of white clover plants grown under controlled conditions. In *Prediction and Measurement of Photosynthetic Productivity Proc. IBP/PP Technical Meeting, Trebon, Czechoslovakia* (ed. Setlik, I). PUDOC, Wageningen, pp.221-229.
- McCree, K. J., 1973: A rational approach to light measurements in plant ecology. *Curr. Adv. Plant Sci.* **3** (4), 39-43.
- McCree, K. J. and Richardson, S. G., 1987: Salt increases the water use efficiency in water stressed plants. *Crop Sci.*, **27**, 543-547.
- McCree, K. J. and Fernandez, C. J., 1989: Simulation model for studying physiological water stress responses in whole plants. *Crop Sci.*, **29**, 353-360.
- McCree, K. J., Fernandez, C. J. and R. Ferraz de Oliveira C. J., 1990: Visualizing interactions of water stress responses with a whole plant simulation model. *Crop Sci.*, **30**, 294-300.