

- 179-187, 2000.
29. Tohyama, J., Vanier, M. T., Suzuki, K., Ezoe, T., Matsuda, J. and Suzuki, Kunihiko: Paradoxical influence of acid  $\beta$ -galactosidase gene dosage on the phenotype of twitcher mouse (Genetic galactosylceramidase deficiency). *Human Molec. Genet.* 9:1699-1707, 2000.
30. Matsuda, J., Vanier, M. T., Saito, Y., Tohyama, J., Suzuki, K. and Suzuki, Kunihiko: A mutation in the saposin A domain of the sphingolipid activator protein (prosaposin) gene causes a late-onset, slowly progressive form of globoid cell leukodystrophy in the mouse. *Human Molec. Genet.* 10:1191-1199, 2001.
31. Matsuda, J., Vanier, M. T., Saito, Y., Suzuki, K. and Suzuki, Kunihiko: Dramatic phenotypic improvement during pregnancy in a genetic leukodystrophy: Estrogen appears to be a critical factor. *Human Molec. Genet.* 10:2709-2715, 2001.

## 理学博士栗原 康氏の「生態系解析手法の研究とその環境保全への応用」に対する

### 授賞審査要旨

栗原 康氏の研究は、動物生態学を中心としたものから微生物生態学、システム生態学、環境科学に及び、それらは実験的研究から野外研究へさらに人間社会にまで接近し、理論的、基礎的なものから応用的、実践的なものまで多岐にわたり、それらは生態系の保全と制御の立場において一貫した論理によって貫かれており、多彩な足跡を残している。特にシステム生態学、動物生態学ならびに微生物生態学の研究に関して数々の先駆的な輝かしい業績を挙げ、その業績は海外でも高く評価されており、日本の生態学、なかんずく微生物生態学、底生動物学、システム生態学の評価を高めるのに大いに貢献するとともに日本のこの方面の学問分野の発展に多大の寄与をしており、併せてこれらの基礎研究を生態系の保全や管理についての実践的研究にまで発展させている。

栗原氏の顕著な研究業績を大別して略述すれば次のとおりである。

## 一、微生物システムの解析

水生昆虫幼虫の生息場である微少水域を、アミノ酸、バクテリア、原生動物より構成される生態システムの観点から、主導要素の抽出とそれをメルクマールにした上位から下位の事象への逐次解析法を具体的事例に基づいて提唱した。栗原氏の微生物生態学の研究は、ついで反芻動物の第一胃（ルーメン）に共生する嫌氣的バクテリアと原生動物群集の研究に継承され、特定の原生動物種のみをもつヒツジおよびセルローズ、澱粉、カゼインのみを食せしめることにより極度に単純化されたバクテリア相をもつヒツジを作成し、このようなモデル動物のルーメンシステムを解析することにより主導要素の抽出へと発展した。さらに、数々の創意工夫によって、生体内ルーメンの物理、化学的性質と生物群集を半永久的にガラス容器内で再現させる人工ルーメンの開発に先駆けて成功した。これらの研究は生態学にシステム生態学、微生物生態学を初めて導入し、新たな微生物システムの解析法を提示したもので、先駆的研究として世界から高い評価を得たことは、微少水域の研究が後年米國より出版されたファイトテルマタなる専門図書の一章を形成していることから分かる。

## 二、ミクロコズム

栗原氏の研究成果は、更に既知の微生物、植物、動物の混合培養系であるミクロコズムの開発へと展開された。ミクロコズムの動態は一二種類の要素間に働く相互作用の多次元連立微分方程式によって記述され、計数値操作によって生物群集の遷移の速度と定常の間を制御できることをシミュレーションによって示した。その後ミクロコズムの研究はシステムの安定性と生物の共存機構に向かい、実験進化生物学的手法を駆使して成果を挙げており、それらの成果は現在DNA組換え微生物の開放系利用にかかわるリスク評価に応用されつつある。

## 三、生態系の保全と制御

一方、野外オリエンテッドな研究においては、水田生態系における底生動物の土壤搅拌行動と摂食排糞行動が、田面水と土壌系の物質変化と生物群集の動態に主導的な働きをもつことを明らかにし、水田雑草の除草剤による制御に代わる底生動物による水田の生態学的制御の可能性を示した。また河口域生態系の研究は、干潟底生動物の行動学的観点を取り入れた生活史戦略に関する多くの研究へと発展しており、外部環境の変動を綿密に記述して、生物の生態と関連づけることにより、環境開発や環境汚染がもたらすであろう生物

種の運命についての深い洞察とその保全対策について、「河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー」などの学術書を著し、数々の有意義な提示をしている。

栗原氏はさらに、一九六〇年代以降世上をにぎわした環境問題に呼応して、河口・沿岸域と水田における多くの基礎研究の成果に基づき、リサイクルシステムの生態学的デザインへと研究を発展させた。すなわち、下水汚泥と河口域に繁茂するヨシの混合コンポスト化とその水田への施用、タニシによるコンポスト中の重金属の体内濃縮、タニシの特定鳥類による捕食・除去などを利用した、都市下水汚泥と重金属の処理・処分、農作物の生産をカップリングさせたリサイクルシステムの可能性を提示し、更に河口・沿岸域干潟において発見した数々の生態学的事実に基づいて都市下水の浄化システムとしての干潟モデルを形成・研究し、干潟のもつ浄化と生産機能を強化した人工干潟計画を提唱した。

このように栗原氏は自然・人工生態システムの解析・制御・保全に関する基礎から応用にわたる数々の業績を挙げてきている。さらに氏は研究の社会還元にも心をくだき、一般向けに自身の研究成果を自然と人間の共生の観点から分かり易く紹介した多くの著書を書き、学外における様々な公的活動をも精力的にこなしてきている。

すなわち文部科学省よりは日本ユネスコ国内委員自然科学調査委員として「人間と生物圏」活動に、また学術審議会専門委員、環境科学特別研究運営委員としてその方面の国内研究推進に力を尽くし、さらには環境省バイオテクノロジーと環境保全に関する検討会委員として、また中央公害対策審議会専門委員として遺伝子操作微生物の開放系利用に伴う生態系影響評価に関して多くの貢献をした。学会関係については、国際微生物生態学会の創設期の国際委員として、また日本微生物生態学会評議員として、微生物生態学の創立と発展に関して国内はもちろん国際的に多大の貢献をしたほか、日本学術会議生態・環境生物学研究連絡委員会委員、日本生態学会全国委員、日本陸水学会評議員、環境科学会理事、日本生態学会東北地区会長として生態学、環境科学の発展に指導的な役割を果たしてきた。

#### 主要な著書および論文目録

##### I. 著書

1. 有限の生態学—安定と共存のシステム、岩波新書、183pp. 1975.
2. 干潟は生きづゑる、岩波新書 214pp. 1980.
3. The succession of aquatic dipterous larvae inhabiting bamboo phytotelmata. In *Phytotelmata: Terrestrial Plants as Hosts for Aquatic Insect Communities* (Ed. by Frank, J.H. and L.P. Lounibos), Plexus Publishing, Inc., USA, pp. 55-77, 1983.
4. Trophic relations of decomposers (with Kikkawa, J.). In *Community*

- Ecology: Pattern and Process (Ed. by Kikkawa, J. and Anderson, D.J), Blackwell Scientific Publications, pp. 127-166, 1986.
5. 鹿口・谷草域の生態群とエロシアンロシー (編・著) 東海大学出版会 335pp, 1988.
  6. 共生の生態群、岩波新書 235pp, 1998.
  7. エロシアンロシーとエロシアンロシー、岩波新書現代ライノソロジー、206pp, 1998.
- (他) 分担執筆 11 編
- Ⅳ 論文
1. Associative ecology of the mosquito larvae and their biotic environments in the stone basin (Y. Kurihara & M. Kato). Sci. Rep. Tohoku Univ. (Biol.), 19: 339-347 (1952).
  2. Synecological study on the relationship between the benthonic microorganism community and dipterous insect larvae in the bamboo container (Y. Kurihara). Sci. Rep. Tohoku Univ. (Biol.), 20: 130-138 (1954).
  3. Biological analysis of the structure of microcosm, with special reference to the relations among biotic and abiotic factors (Y. Kurihara). Sci. Rep. Tohoku Univ. (Biol.), 26: 269-296 (1960).
  4. Relationship between bacteria and ciliate protozoa in the sheep rumen (Y. Kurihara, J.M. Eadie, P.N. Hobson & S.O. Mann). J. Gen. Microbiol., 51: 267-288 (1968).
  5. Maintenance of rumen microbial populations in an improved artificial rumen (H. Iwabashi & Y. Kurihara). Jap. J. Ecol., 22: 262-265 (1972).
  6. Effects of  $\beta$ -BHC on aquatic microcosm (K. Sugiyura, S. Sato, M. Goto & Y. Kurihara). Chemosphere, 5: 39-44 (1976).
  7. Toxicity assessment using an aquatic microcosm (K. Sugiyura, S. Sato, M. Goto & Y. Kurihara). Chemosphere, 5: 113-118 (1976).
  8. *In vitro* studies on the effects of tubifacids on the biological, chemical and physical characteristics of submerged ricefield soil and overlying water (E. Kikuchi & Y. Kurihara). Oikos, 29: 348-356 (1977).
  9. Maintenance of a certain rumen protozoal population in a continuous *in vitro* fermentation system (F. Nakamura & Y. Kurihara). Appl. Environ. Microbiol., 35: 500-506 (1978).
  10. Relationship between bacteria and ciliate protozoa in the rumen of sheep fed on a purified diet (Y. Kurihara, T. Takechi & F. Shibata). J. Agric. Sci. Camb., 90: 373-381 (1978).
  11. Microbiological and chemical characteristics of the rumen ingesta in sheep fed on purified diets (T. Takechi, F. Shibata & Y. Kurihara). Jap. J. Ecol., 28: 85-96 (1978).
  12. Studies of the interaction in a microcosm (Y. Kurihara). Sci. Rep. Tohoku Univ. (Biol.), 37: 161-177 (1978).
  13. Computer simulation study on the nature of the steady state of the aquatic microcosm (Z. Kawabata & Y. Kurihara). Sci. Rep. Tohoku Univ. (Biol.), 37: 205-218 (1978).
  14. The feeding habits and food sources of the deposit-feeding polychaete, *Neanthes japonica* (Izuka) (M. Tsuchiya & Y. Kurihara). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 36: 79-89 (1979).
  15. Population dynamics in a certain oligotrophic microcosm (Z. Kawabata & Y. Kurihara). The 21st Congr. Internat. Ass. Theoretical Appl. Limnol., 24 (1980).
  16. Effect of the feeding behaviour of macrobenthos on changes in environmental conditions of intertidal flats (M. Tsuchiya & Y. Kurihara). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 44: 85-94 (1980).
  17. The effects of tubifacids on the biological and chemical characteristics of submerged ricefield ecosystems (E. Kikuchi & Y. Kurihara). Verh.

- Internat. Verein. Limnol., 21: 1194 (1981).
18. Effect of  $\text{Cu}^{2+}$  stress on an aquatic microcosm: A holistic study (K. Sugiyura, S. Sato, M. Goto & Y. Kurihara). Environ. Res., 27: 307-315 (1982).
  19. The effects of the oligochaete *Branchiura sowerbyi* Beddard (Tubificidae) on the biological and chemical characteristics of overlying water and soil in a submerged ricefield soil system (E. Kikuchi & Y. Kurihara). Hydrobiologia, 97: 203-208 (1982).
  20. Study of domestic sewage waste treatment by the polychaetes, *Neanthes japonica* and *Perinereis nuntia* var. *vallata*, on an artificial tidal flat (Y. Kurihara). Int. Revue Ges. Hydrobiol., 68: 649-670 (1983).
  21. Relationship between burrowing activity of the polychaetous annelid, *Neanthes japonica* (Izuka) and nitrification-denitrification processes in the sediments (M. Sayama & Y. Kurihara). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 72: 233-241 (1983).
  22. Long-term cultivation of certain rumen protozoa in a continuous fermentation system supplemented with sponge materials (M. Abe & Y. Kurihara). J. Appl. Bacteriol., 56: 201-213 (1984).
  23. Composting sludge with reeds (Y. Kurihara, T. Sato, T. Yoshida & T. Mori). Bio Cycle, 28: 38-41 (1987).
  24. Removal of nitrogen, phosphorus and COD from waste water using sand filtration system with *Phragmites australis* (A.G. Wahlgraga, T. Suzuki & Y. Kurihara). Wat. Res., 21: 1217-1224 (1987).
  25. Incorporation of heavy metals by the mud snail, *Cipangopaludina chinensis malleata* Reeve, in submerged paddy soil treated with composted sewage sludge (Y. Kurihara, T. Suzuki & K. Moriyama). Biol. Fertil. Soils, 5: 93-97 (1987).
  26. The distribution and abundance of *Helice tridens* (De Haan) burrows and substratum conditions in a northeastern Japan salt marsh (S. Takeda & Y. Kurihara). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 107: 9-19 (1987).
  27. The effects of burrowing of *Helice tridens* (De Haan) on the soil of a salt-marsh habitat (S. Takeda & Y. Kurihara). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 113: 79-89 (1987).
  28. Removal of heavy metals and sewage sludge using the mud snail, *Cipangopaludina chinensis malleata* Reeve, in paddy fields as artificial wetlands (Y. Kurihara & T. Suzuki). Wat. Sci. Tech., 19: 281-286 (1987).
  29. The occupation of artificial burrows by *Helice tridens* (De Haan) and the length of its stay (S. Takeda & Y. Kurihara). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 114: 27-37 (1987).
  30. Cannibalism in a grapsid crab, *Hemigrapsus penicillatus* (Y. Kurihara & K. Okamoto). Mar. Ecol. Prog. Ser., 41: 123-127 (1987).
  31. Wandering behaviour of the mud-crab *Helice tridens* related to evasion of cannibalism (Y. Kurihara, K. Sekimoto & M. Miyata). Mar. Ecol. Prog. Ser., 49: 41-50 (1988).
  32. The use of tubificids for weeding and aquaculture in paddy fields in Japan (Y. Kurihara & E. Kikuchi). J. Trop. Ecol., 4: 393-401 (1988).
  33. Analysis of factors controlling responses of an aquatic microcosm to organic loading (S. Shikano & Y. Kurihara). Hydrobiologia, 169: 251-257 (1988).
  34. Cultivation of upland rice in dredged estuarine lagoon spoils, with emphasis on the chemical properties of the sediment (Y. Kurihara, E. Kikuchi, T. Ito & S. Shoji). J. Environ. Manage., 29: 115-128 (1989).
  35. Preference of the grapsid crab *Hemigrapsus penicillatus* (De Haan) for an appropriate aperture (Y. Kurihara, K. Okamoto & S. Takeda). Mar. Behav. Physiol., 14: 169-179 (1989).
  36. Factors affecting the burrowing behaviour of *Helice tridens* (Grapsidae)

- and *Macrophthalmus japonicus* (Ocyropidae) in an estuary of northeast Japan (Y. Kurihara, T. Hosoda & S. Takeda). Mar. Biol., 101: 153-157 (1989).
37. Ecology of some ricefields in Japan as exemplified by some benthic fauna, with notes on management (Y. Kurihara). Int. Revue Ges. Hydrobiol., 74: 507-548 (1989).
38. Trade-off between interspecific competitive ability and growth rate in bacteria (Y. Kurihara, S. Shikano & M. Toda). Ecology, 71: 645-650 (1990).
39. Changes of traits in a bacterial population associated with protozoal predation (S. Shikano, L.S. Luckinbill & Y. Kurihara). Microbial Ecol., 20: 75-84 (1990).
40. The use of dialysis culture in a study of chlorophyll budget in a brackish lagoon, Japan (E. Kikuchi, G. Urano & Y. Kurihara). Hydrobiologia, 245: 1-13 (1992).
41. Stable isotopic structure of aquatic ecosystems (E. Wada, Y. Kabaya & Y. Kurihara). J. Biosciences, 18: 483-499 (1993).
- (他九三編)