

## 徳永 幸彦 (Yukihiko Toquenaga)

## 生物科学系 講師

Tel: 029-853-4760, 7491

Fax: 029-853-4760

E-mail: toque@biol.tsukuba.ac.jp

URL: http://www.ies.life.tsukuba.ac.jp/pe/

研究室: 総合研究棟 A411

実験室: 総合研究棟 A420, A421

訪問についての注意等:



## 生物学類担当授業科目

動物生態学実験、生態学野外実習、基礎生物学実験

## 研究領域 理論生態学

## 研究テーマ

- 1) 実験個体群を用いた競争様式の進化
- 2) 遺伝的アルゴリズムを用いた集団遺伝学
- 3) 古典的生態モデルの IBM 化
- 4) 人工生命体を用いた進化生物学

## 研究概要

専門は理論生態学であり、取り扱う材料はマメゾウムシの実験個体群、茨城県 周辺のサギ群集、マルハナバチ群集、そして何ギガバイトものハードディスク 領域を占領するコンピュータープログラム達と、大変多岐にわたる。取り扱う テーマは以下の通りである。

## 1. マメゾウムシ実験個体群を用いた、競争、食う-食われるといった生物相互作用の進化実験

内田俊朗に始まるマメゾウムシ実験個体群研究の総本山として、競争型(勝ち抜き型/共倒れ型)の進化、捕食寄生者と宿主の相互作用の進化を研究する。世界最多のアズキゾウムシとヨツモンマメゾウムシの系統を保有する。

## 2. 茨城県とその近隣のサギ群集(コサギ、チュウサギ、ダイサギ、アマサギ、ゴイサギ、アオサギ)のコロニーおよび罅の分布とその形成要因の研究

茨城県のサギ類のコロニーと罅の分布を15年以上も研究している。採餌効率の最適化と歴史性という、相反する要因を統合しながら、コロニー/罅形成のメカニズムを究明する。

## 3. 茨城県の低地に棲息するマルハナバチ群集の採餌行動とコロニー分布の研究

低地で、主に畑や花壇など、人工的な餌環境に大きく依存する、3種のマルハナバチ(コマルハナバチ、トラマルハナバチ、クロマルハナバチ)のコロニー形成と採餌行動を研究する。人工の巣作りにも成功している。

## 4. 生態学の解析的モデルのIBM(Individual-based Model)化

古典的、あるいは最新の理論モデルをIBM化することにより、どういう問題をどのようにIBM化すべきか、その方法論を提示する。

## 5. 遺伝的アルゴリズムによる集団遺伝学

遺伝的アルゴリズムは、遺伝学の知識を応用した最適化手法である。このアルゴリズムを数学的手法として生物学に逆輸入することによって、Sewall Wrightの夢である平衡推移説を完全な形で立証することをめざす。

## 6. 人工生命を使ったゲノムプロジェクト

答えの分っている人工生命によるシステムをゲノム解析することにより、従来のゲノム解析手法の妥当性を評価したり、まったく新たな解析手法を提出することをめざす。

## 参考文献

Toquenaga, Y. (1990) The mechanisms of contest and scramble competition in Bruchid species. in K. Fujii et al. (eds.) *Bruchids and legumes*, Kluwer, pp. 341-349.

Toquenaga, Y. (1993) Contest and scramble competitions in *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) II. Larval competition and interference mechanisms. *Res. Popul. Ecol.*, 35: 57-68.

Toquenaga, Y., M. Ichinose, T. Hoshino, and K. Fujii (1994) Contest and scramble competition in an Artificial World: Genetic Analysis with Genetic Algorithms, in C. G. Langton (ed.) *Artificial Life III*, Addison-Wesley, pp. 177-199.

Toquenaga, Y., I. Kajitani, and T. Hoshino (1995) Egrets of a feather flock together, *Artificial Life*, 1:391-411.

Toquenaga, Y. and M. J. Wade (1996) Sewall Wright meets Artificial Life: The origin and maintenance of evolutionary novelty, *Trends in Ecology and Evolution*, 11:478-482.

Toquenaga, Y., T. Saruwatari, and T. Hoshino (1997) Repairing Genetic Algorithm and diversity in artificial ecosystems, in C. G. Langton and K. Shimohara (eds.) *Artificial Life V*, MIT press, pp. 300-307.

Toquenaga, Y. (1997) Historicity of a simple competition model, *J. Theor. Biol.*, 187(2): 172-181.

Toquenaga, Y. and Michael J. Wade (1998) Evolution of Fitness Landscapes, *Proceedings of the 3rd International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 3rd'98)*, vol. 1, 658-661.

Toquenaga, Y. (1998) Taming chaotic dynamics in gene-for-gene systems, *Acta Polytechnica Scandinavica*, 91: 201-206.

M. J. Wade, N. A. Johnson, and Y. Toquenaga (1999) Temperature effects and genotype-by-environment interactions in hybrids: Haldane's rule in flour beetles, *Evolution*, 53(3): 855-865.

Toquenaga, Y. (2001) Critical states of fitness landscapes, *InterJournal of Complex Systems Brief Article*, 362.

徳永幸彦 (2001) 絵でわかる進化論, 講談社

Takano, M., Y. Toquenaga, and K. Fujii (2001) Polymorphism of competition types and its genetics in *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae), *Popul. Ecol.* 43(3): 265-273.

Nakamura, H. and Y. Toquenaga (2002) Estimating colony locations of Bumble bees with Moving Average Model, *Ecol. Res.*, 17(1): 39-48.

Mano, H., Y. Toquenaga, and K. Fujii (2002) Scramble competition in *Callosobruchus analis*, *Popul. Ecol.* 44(3): 259-264.

徳永幸彦・原田肇 (2003) ゲノム時代の人工生命〜プレイグラウンドで遊びましょう〜, *生物科学*, 54(2): 101-110.