

## 「研究の歩み」と「主な研究業績」

曾根晃一（農林環境科学科 森林保護学研究室）

### 研究の歩み

昆虫少年だった私は、大学で昆虫の研究がしたくて、昆虫学研究室があった京都大学農学部農林生物学科を受験したが、入試の点数が足らず、林学科へ入学することになった。なんとしても卒業論文は昆虫で書きたくて、奈良公園のシカの糞が糞虫によりどれだけ地中に運び込まれるのか2年間にわたり調査した。夏にシカにより排泄された糞の90%以上が、糞虫により地上から消失しているという調査結果は、約20年後に糞によるシカの個体数推定に活用された。大学院では、マツの害虫であるマツバノタマバエの個体群動態や被害特性について研究し、図らずも1989年に林学賞（現日本森林学会賞）を受賞してしまった。

大学院修了後職がなかったため、仕方なく国家公務員試験を受けたところなぜか合格し、林野庁林業試験場（現森林総合研究所）保護部に配属が決まった。昆虫の研究が続けられると喜んだのもつかの間、配属先は昆虫科ではなく鳥獣科であった。虫も動物も数を数えるのは同じだからまあ良いかと、最初はヘリコプターによるカモシカの個体数推定法の確立に取り組んだ。その後、森林に生息する野ネズミの食性や貯食活動を通じた樹木の分散や更新への貢献についての研究を開始し、1994年に本学に移ってからも、これらの研究は継続して行った。本学では、農学部附属高隈演習林の常緑広葉樹林で小型発信器を装着したドングリを野ネズミに運搬させ、ドングリの運搬経路を追跡し、生産された堅果が実生として定着するまでの死亡要因とその働きを調査した。14年間に生産された堅果の生命表解析により、野ネズミの捕食が実生定着の年次変動を規定する要因であることを突き止め、彼らが種子捕食者と種子散布者として働く条件を明らかにした。標識再捕法や小型発信器を野ネズミに装着して、野ネズミの移動や行動圏のサイズの季節変化と空間配置の特徴を明らかにし、野ネズミが広葉樹の針葉樹人工林への侵入・定着に重要な役割を果たしていることを証明した。

本学に赴任したとき、鹿児島では養菌性キクイムシのカシノナガキクイムシによるマテバシイの被害が激しかったので、この虫について研究を始めた。この虫は樹幹の中に坑道を掘ってそこでキノコを栽培しているので、大学病院のCTスキャンで材の中を撮影し、それをもとに坑道を掘り出し、坑道内部を観察した。この虫は半社会性を持ち、坑道長は最大4mにもなること、鹿児島では部分2化であること、被害発生は長期間続かないことなどを明らかにした。

マツ材線虫病が本学赴任当時吹上浜のクロマツ海岸林で、その後1997年以降は桜島で大発生し、何らかの対策が求められた。そのため、大学院時代絶対にやるまいと決めていたこのテーマに取り組む羽目になった。桜島の様々なマツ林で、マツノマダラカミキリ（以下、カミキリ）の個体数と本病の病原体であるマツノザイセンチュウ（以下センチュウ）の保有状況、クロマツの枯損状況を、被害が終息するまでの17年間調査した。さらに、桜島に生育するクロマツの

本病に対する抵抗性，センチュウの病原力の変化，薬剤の空中散布の効果などについても調査した。その結果，センチュウを保有したカミキリの個体数が被害の発消長の最も重要な決定要因であったこと，薬剤の空中散布は一定の予防効果はあるが，それだけでは被害は終息しないこと，火山活動は被害消長とは無関係であったことなどを明らかにした。また，昆虫病原性糸状菌を用いたカミキリ成虫の防除法の開発に取り組み，農薬登録にこぎつけた。さらに，粘着ネットによるカミキリやカシノナガキクイムシなどの穿孔性昆虫の防除法で特許を取得した。

これ以外に，大学構内のフェニックスをほぼ全滅させた移住昆虫のヤシオオオサゾウムシの生活史や生態を調査し，この虫によりヤシの体内に持ちこまれた酵母の発酵熱のおかげで，熱帯産のこの虫が寒い地域でも越冬・定着できることを突き止めた。菌の発酵熱を介した昆虫と菌の相対的關係は，世界で初めての報告であった。また，果実性鳥類による種子散布，シカの食性と造林木への被害，イノシシ，タヌキ，コウモリ，ネコなどの哺乳類の生態や里山の森林利用などについても研究を行った。こうして振り返ってみると，よくもまあ色々なテーマで研究してきたと思う反面，その時々で次々と研究テーマに出会うことができ，誠に幸運であったと思う。

#### 主な研究業績一覧（学術論文，著書，特許などを含む）

##### 学術論文

- 曾根晃一：マツバノタマバエの個体数の季節変化について．日林誌，62，168-175 (1980)
- K. Sone and T. Furuno: Annual changes in the infestation by the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae), in a pine stand. J. Jap. For. Soc., 64, 301-306 (1982)
- K. Sone and H. Takeda: Studies on the distribution pattern of the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae), in a pine forest. Res. Popul. Ecol., 25, 336-352 (1983)
- K. Sone: Realized fecundity of the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae). Appl. Entomol. Zool., 19, 534-536 (1984)
- K. Sone: Gregariousness and development of larvae of the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae), in a gall. Appl. Entomol. Zool., 20, 431-438 (1985)
- 曾根晃一：マツバノタマバエによる被害の樹体内分布．日林誌，67，495-500 (1985)
- K. Sone: Mortality factors before gall formation by the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae). J. Jpn. For. Soc., 68, 82-84 (1986)
- K. Sone: Ecology of host-parasitoid community in the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae). Z. angew. Entomol., 102, 516-527 (1986)

- K. Sone: Population dynamics of the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae). *Z. angew. Entomol.*, 103, 386-402 (1987)
- K. Sone: Functional responses to food resources of wood mice, *Apodemus speciosus* Temminck and *Apodemus argenteus* Temminck. *J. Jpn. For. Soc.*, 72, 321-328 (1990)
- 曾根晃一・高野肇：人工巣穴の野ネズミ個体群の調査への応用の可能性（予報）．日林誌，73，238-241 (1991)
- K. Sone and H. Tojo: Trapping capabilities of two live-traps used on two species of field mice, *Apodemus argenteus* and *A. speciosus* (Rodentia: Muridae). *Appl. Entomol. Zool.*, 28, 537-545 (1993)
- K. Sone: Effects of the gregariousness of larvae in galls on the reproductive success of the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Dip., Cecidomyiidae). *J. Appl. Ent.*, 119, 267-272 (1995)
- 曾根晃一・森健・井出正道・瀬戸口正和・山之内清竜：X線断層撮影法（CTスキャン）のカシノナガキクイムシの坑道調査への応用．応動昆，39，341-344 (1995)
- K. Sone and A. Kohno: Application of radiotelemetry to the study of acorn dispersal by *Apodemus* mice. *Ecol. Res.*, 11, 187-192 (1996)
- 曾根晃一・高野肇・田村典子：多摩森林科学園におけるムササビの食性の季節変化および夜間灯の設置が採餌に及ぼす影響．日林誌，78，369-375 (1996)
- K. Sone, T. Mori and M. Ide: Life history of the oak borer, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae). *Appl. Entomol. Zool.*, 33, 67-75 (1998)
- K. Sone, T. Mori and M. Ide: Spatial distribution pattern of attack of the oak borer, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae), and scolytid ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae), on fresh logs. *J. For. Res.*, 3, 225-229 (1998)
- K. Sone and A. Kohno: Acorn hoarding by the field mouse, *Apodemus speciosus* Temminck (Rodentia: Muridae). *J. For. Res.*, 4, 167-175 (1999)
- 曾根晃一・宇都一輝・福山周作・永野武志：カシノナガキクイムシの繁殖成功に与える坑道作成開始時期の影響．応動昆，44，189-196 (2000)
- K. Sone: Changes in foraging behavior of two species of field mice, *Apodemus speciosus* Temminck and *A. argenteus* Temminck (Rodentia: Muridae), in the response to artificial illumination. *J. For. Res.*, 7, 17-21 (2002)
- K. Sone, D. Hiroi, D. Nagahama, C. Ohkubo, S. Murai, K. and Hata: Hoarding of acorns by granivorous mice and its role in the population processes of *Pasania edulis* (Makino) Makino. *Ecol. Res.*, 17, 553-564 (2002)
- K. Sone: Effects of nest hoarding on foraging behavior of two species of *Apodemus* mice, *A. speciosus* and *A. argenteus* (Rodentia: Muridae). *J. For. Res.*, 9, 255-259 (2002)

- 平田令子・畑邦彦・曾根晃一：果実食性鳥類による針葉樹人工林への種子散布．日林誌，88，515-524 (2006)
- 富元雅史・曾根晃一・畑邦彦・樋口俊男・岡部武治：南九州における *Beauveria bassiana* 培養シート型不織布製剤のマツノマダラカミキリ成虫駆除への適応試験．日林誌，89，79-84 (2007)
- 平田令子・高松希望・中村麻美・淵上未来・畑邦彦・曾根晃一：アカネズミによるスギ人工林へのマテバシイの堅果の二次散布．日林誌，89，113-120 (2007)
- 曾根晃一・富元雅史・徳楽貴洋・松山健太郎・畑邦彦・樋口俊男・岡部武治：ポーヴェリア培養型不織布製剤によるマツノマダラカミキリ成虫駆除効果を高める被害材の被覆方法の検討．日林誌，89，262-268 (2007)
- F. Abe, K. Hata and K. Sone: Life history of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophoridae), in southern Japan. Florida Entomologist, 92, 421-425 (2009)
- 曾根晃一・岩永裕・畑邦彦：マツノマダラカミキリ成虫の昆虫病原性糸状菌 *Beauveria bassiana* 感染によるクロマツ枯損防止効果．日林誌，91，313-317 (2009)
- 曾根晃一・畑邦彦・永野真一郎・中野寛之・林崎泰・森田茂：MEP-MCの空中散布によるマツノマダラカミキリ成虫の死亡率の推定．日林誌，91，377-381 (2009)
- F. Abe, M. Ohkusu, T. Kubo, S. Kawamoto, K. Sone, K. Hata: Isolation of yeasts from palm tissues damaged by the red palm weevil and their possible effect on the weevil overwintering. Mycoscience, 51, 215-223 (2010)
- K. Sone, S. Nagano and K. Hata: Abundance-dependent transmission of the pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus* (Nemadota: Aphelenchoididae), to the Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae), adult in its pupal chamber. J. For. Res., 16, 82-86 (2011)
- K. Sone, K. Ohkubo, T. Matsuo and K. Hata: Spatial distribution pattern of pine trees killed by pine wilt disease in a sparsely rowing, young pine stand. J. Plant Studies, 2, 36-41 (2013)
- M. Nakamura, R. Hirata, K. Oishi, T. Arakaki, N. Takamatsu, K. Hata and K. Sone: Determinant factors in the seedling establishment of *Pasania edulis* (makino) Makino. Ecol. Res., 28, 811-820 (2013)
- 曾根晃一・畑邦彦：桜島におけるマツ材線虫病－被害状況とマツノマダラカミキリの生息状況や線虫保有状況との関係－．森林防疫，65，40-51 (2016)
- K. Sone, K. Oishi, T. Shibato, K. Hata: Effects of acorn attack by curculio weevils of the germination and early growth of *Pasania edulis* (Makino) seedlings. J. For. Res., 21, 185-192 (2016)
- 大石圭太・兒島音衣・畑邦彦・曾根晃一：間伐施業のアカネズミとヒメネズミの生息状況に対する影響．哺乳類科学，57，287-296 (2017)

## 著書

- Sone, K.: Can larval gregariousness increase fitness of the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae)?, The ecology and evolution of the gall-forming insects, PW Price, WJ Mattoson, YN Baranchikov eds. USDA Forest Service, Minnesota. P.27-36 (1994)
- 曾根晃一ら 7 名編著：児玉美術館自然観察ハンドブック，児玉美術館，(2014)

## 特許

- 曾根晃一・杉本博之・薦田邦晃・岡部武治：穿孔性昆虫の防除方法．特許第 5722641 号，平成 27 年 4 月 3 日(2015)