

自然教育園におけるシイモグリチビガ (*Nepticula castanopsiella*) 個体群の9年間の変化

久 居 宣 夫*

Some Notes on Change of *Nepticula castanopsiella* Population in the National Park for Nature Study from 1971 to 1979

Nobuo Hisai*

は じ め に

1971年に自然教育園でシイモグリチビガ(*Nepticula castanopsiella* KUROKO)の大発生が確認されて以来、本種の生活史の解明や生命表の作成など種々の面から資料収集がおこなわれてきた。そして、生活史や個体数変動についてのいくらかの知見はこれまでに報告してきた(久居, 1972, 1974 a, b, 1975, 1977, 1979)。

今回はこれまでに得られた資料から、主として自然教育園の個体群における本種による寄生葉率や葉面付着卵数、寄生蜂による幼虫寄生率などの1971年から9年間の変化について報告する。

なお、本報告をまとめるにあたって、本種の同定や種々の助言を賜っている大阪府立大学農学部黒子浩博士に感謝の意を表する。

1. 調査地および調査方法

調査は主として自然教育園で実施しているが、対照地域として神奈川県逗子市の神武寺と千葉県鴨川市和泉の民有林(スダジイ林)においても1971年以来調査している。

寄生葉率の調査は、孵化幼虫が葉内に潜入する11~3月に1本のスダジイにつき100~1,000枚の当年葉をランダムに採取し、調査全葉数に対する幼虫潜入葉数の比率で算出した。調査葉数は自然教育園が5,000~15,000枚、対照地域では500~2,000枚である。葉面付着卵数と脱出幼虫数は蛹化のため終令幼虫が葉内から脱出した後の4月中~下旬に葉を採取して、それぞれの数を1葉あたりの平均密度としてもとめた。ただし、1971~1974年世代(1971年世代は1971年の秋に孵化し、1972年の初夏に羽化した世代をさす。以下同様)の値は SAMPFORD (1955) の“0項の切れた負の二項分布”による推定法(伊藤・村井, 1977 に一部収録)からもとめた推定値である。この推定法を適用するにあたっては付着卵や幼虫の分布様式を調べ、負の二項分布によく適合することを確認した。また、1975年世代以後の資料を用いて検定した結果、0項を含め

* 国立科学博物館付属自然教育園, National Park for Nature Study, National Science Museum

た母集団の推定平均値 ($\hat{\lambda}$) = 0.7~8.7, 負の二項分布の母数の推定値 ($\hat{k}$) = 1.3~7.7ではよい効率で, 0項を含めた標本平均値 ($\bar{x}$) との誤差はほとんどの資料で10%以内 (0.1~9.7%) であった。これらの結果から, この推定法が本種の付着卵や脱出幼虫数の平均値の推定にも十分適用しうると考えられる。寄生蜂の幼虫寄生率は3・4令幼虫の総死亡個体数に対する寄生蜂による死亡数の比率で示した。

2. 結果と考察

(1) 寄生率

図1は各調査地における寄生率の世代ごとの変化(年変化)を示したものである。自然教育園では1971年世代の寄生率は55.9%, 1972年世代が53.3%であったが, 1973年世代では22.1%と著しく減少した。しかし, 1974年世代では再び60.9%の高率を示した。1975年世代以後は前世代までのような大きな変動はなく, 寄生率は徐々に低下し, 1979年世代には34.2%まで下がった。

神武寺における寄生率にも自然教育園と同様の変化が見られ, やはり1973年世代で著しく低下した。そして, 1974年世代以後は1974年世代の5.7%を最高に, 約3~5%の範囲内を变

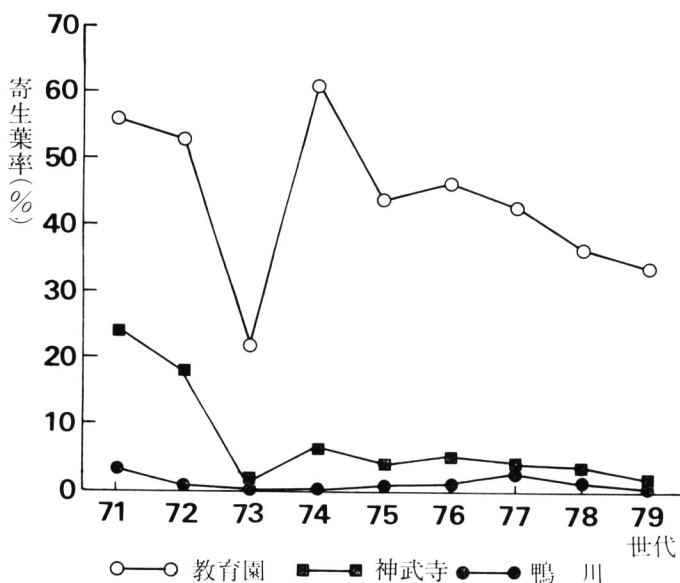


図 1. シイモグリチビガによる寄生率の変化

動しながらも年々減少する傾向にある。1979年世代では1.4%にすぎなかった。鴨川市和泉は調査地のうちもっとも寄生率が低い地域で, これまでの最高率は1977年世代の3.2%で, 1971年世代の3.1%を除くと1%以下の年が多い。

自然教育園と神武寺が地理的に相当離れているにもかかわらず, その寄生率の変化は似たようなパターンを示している。このことから, 本種の個体群変動が気象的要因によって影響されている面もあると考えられるが, 現在のところまだ明らかにされてはいない。

(2) 葉面付着卵数

図2は自然教育園における1葉あたりの平均付着卵数の変化を示したものである。1971年世代の平均卵数は12.16, 最多付着卵数は41卵である。1972年世代は平均6.35卵, 最多卵数は22卵で, 前年と比較して半減しているがほかの世代よりはかなり多い。1973年世代以後の平均卵数は著しく減少し, 約1卵前後 (0.71~1.42卵) であるが, 年々減少する傾向にある。自然教育園における平均付着卵数は神武寺の1976~1978年世代の0.04~0.32卵, 鴨川における1977~1979年世代の0.01~0.03卵に比較するとかなり多いといえよう。例年産卵は5月中旬~6月中旬におこなわれる。産卵期終了後の7月に調べた1葉あたりの平均卵数 (初期産卵数) は1978年世代が2.66, 1979年が2.20であり, 産卵数のうち約65%は降雨などのために落下してしまう。

葉あたりの初期産付卵や付着卵の分布は負の二項分布によく適合する。ミカンハモグリガの場合、卵の分布は密度が低いと一様的で密度が高くなると集中的になるという(池本, 1972)。本種の場合では産卵初期のきわめて密度が低い(0.1卵以下)時期にはポアソン分布型を示すこともあるが多くの場合密度によらず負の二項分布型であった。

(3) 幼虫脱出数と寄生率

終令幼虫の葉内からの脱出数も付着卵と同様の变化が見られる(図3)。すなわち、1葉あたりの脱出数は1971年世代の4.61個体を最大に、1972年世代の1.59、1973年世代の0.53と減少している。1974年世代以後はこのような著しい減少は見られないが、付着卵と同様に年々減少する傾向がある。付着卵数(X)と孵化幼虫数(Y)、幼虫脱出数(Z)の間には相関が見られ、それぞれ次のような回帰式が得られた。

$$Y = 0.113 + 0.850X$$

$$(r = 0.89)$$

$$Z = 0.041 + 0.343Y$$

$$(r = 0.89)$$

$$Z = -0.023 + 0.327X \quad (r = 0.88)$$

また、寄生率が高くなると、1葉あたりの付葉卵数や終令幼虫数も多くなり(久居, 1972, 1974b)、ミカンハモグリガでも同様の傾向がある(大串, 1969)。

寄生蜂は現在までのところヒメコバチ科の一種 *Cirrospilus* sp. のみが知られている。この寄生蜂は主として3・4令幼虫に外部寄生するが、2令幼虫に寄生した例もこれまで調査した数千例のうちわずか数例ではあるが記録されている。

寄生率は1971年世代が27.2%と低く、次の1972年世代になって50.0%と急増した。その後は1976年世代の35.4%を除くといずれの世代も約50~65%の寄生率を示した。寄生率(X)と幼虫脱出数(Y)との間には負の相関が見られ、

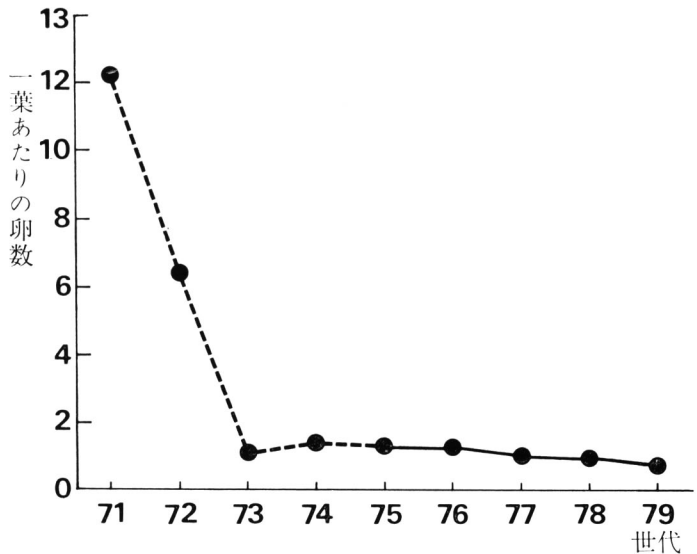


図2. 一葉当りの葉面付着卵数の変化
(1974年世代までの値は推定値)

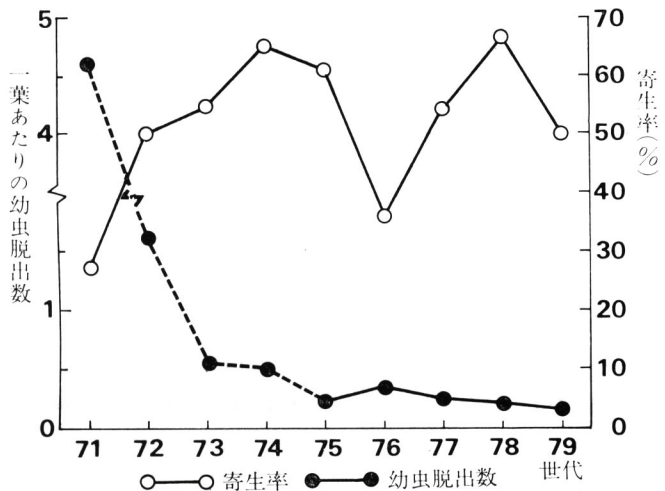


図3. 幼虫寄生蜂による寄生率と一葉当りの幼虫脱出数
(1974年世代までの脱出数は推定値)

$$Y = 4.526 - 0.070X \quad (r = 0.63)$$

という回帰式が得られた。これは、3・4令幼虫に対する寄生率が高くなると、脱出数が少なくなることを示している。

以上の結果から、自然教育園におけるシイモグリチビガは、対照地域に比較するとまだ大発生状態にあると考えられる。しかし、この9年間で個体数は相当減少し、今なお減少しつつあるといえよう。そして、個体数が減少した原因として、寄生蜂による3・4令幼虫の死亡率の増加がまず第一にあげられる。また、大発生初期のように、1葉あたりの卵数が多くなると、1・2令幼虫の死亡率が密度依存的に高くなることも原因として考えられる(HISAI, 1977)。

本種の1葉あたりの幼虫数を同時期の落葉と未落葉と比較すると前者のほうが多く、幼虫数が多いとスダジイに異常落葉が生じる(久居, 1974b)。最近ではシイモグリチビガによる異常落葉は減少の傾向が見られ(矢野, 1979)、この結果からも本種個体群の密度が低下していることがうかがわれる。

参 考 文 献

- 久居宣夫. 1972. 自然教育園の潜葉虫について. 自然教育園報告, 3: 23—26.
- (HISAI, N.). 1974 a. A study on the outbreak of *Nepticula* sp. (Lepidoptera: Nepticulidae) in the urban ecosystem. “Studies in urban ecosystems” (ed. NUMATA, M.), 93—102.
- . 1974 b. 都市における異常発生昆虫. 都市生態系の特性に関する基礎的研究(沼田真編), 59—71.
- (HISAI, N.). 1975. Analysis of a fluctuation mechanism of *Nepticula* sp. (Lepidoptera: Nepticulidae) population in urban areas in Japan (I). “Studies in urban ecosystems” (ed. NUMATA, M.), 66—71.
- (HISAI, N.). 1977. Analysis of a fluctuation mechanism of *Nepticula* sp. (Lepidoptera: Nepticulidae) population in urban areas in Japan (II). “Tokyo project. Interdisciplinary studies of urban ecosystems in the metropolis of Tokyo” (ed. NUMATA, M.), 205—213.
- . 1979. 潜葉性小蛾類の生活史(予報). 自然教育園報告, 9: 25—32.
- 池本孝哉. 1972. ミカンハモグリガ個体群の動態, とくに分布構造の面から. 応動昆, 16: 127—138.
- 伊藤嘉昭・村井実. 1977. 動物生態学研究法(上). 268pp. 古今書院, 東京.
- 大串竜一. 1969. 柑橘害虫の生態学. 244pp. 農山漁村文化協会, 東京.
- 矢野亮. 1979. 自然教育園におけるスダジイの落葉について. 自然教育園報告, 9: 13—24.

Summary

In the National Park for Nature Study, the rates of injured leaves by a nepticulid miner were very high, and more than one third (34.2%) of new leaves of Sudajii (*Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii*), or host tree were burrowed by this miner at the latest investigation though the rates showed a gradual decrease. The rates, however, indicated to be remarkably high comparing with the data of 1.4 to 3.9% at Jimmuji (Kanagawa Prefecture) and 0.7 to 3.2% at Kamogawa (Chiba Prefecture) during the last few years.

The mean egg density per leaf was 12.16 in the 1971-generation and was 6.35 in the 1972-generation.

neration. The density has remarkably decreased less than 1.5 (0.71 to 1.42) since the 1973-generation, and it has a tendency to decrease every year. Change of the mean of prepupal larvae per leaf showed a similar tendency to that of eggs, too. The rate of deaths of the third and fourth instar larvae by a parasite, or *Cirrospilus* sp. to total mortality of these larvae was 27.2% in the 1971-generation, and it increased above 50% (50.0 to 66.5%) from the 1972-generation except 35.4% in the 1976-generation.

Nepticula castanopsiella population seems to decrease caused by this parasitic insect pressure, and an abnormal leaf fall of the host tree is gradually decreasing every year in consequence.

シイモグリチビガ (*Nepticula castanopsiella* KUROKO) の個体群生態学的研究 (抄録)

本研究は当初文部省特定研究「都市生態系の特性に関する基礎的研究 (代表者 沼田真)」の一環として1971年以来自然教育園の個体群を中心に行なわれたものである。特定研究終了後も本園での個体群動態を研究するために調査が継続されている。本研究に関しては以下に掲げる論文が発表されている。

久居宣夫. 1972 a. 自然教育園の潜葉虫について. 自然教育園報告, 3 : 22—26.

———. 1972 b. 都市環境における昆虫の多数発生について. 都市生態系の特性に関する基礎的研究 (沼田真編), 38—44.

———. (HISAI, N.). 1973. Ecological study of *Stigmella* sp. (Lepidoptera : Stigmellidae) in the urban ecosystem. Fundamental studies in the characteristics of urban ecosystems (ed. NUMATA, M.), 41—49.

———. 1974 a. 都市における異常発生昆虫—特にモグリチビガ科の一種について—. 都市生態系の特性に関する基礎的研究 (沼田真編), 59—71.

———. (HISAI, N.). 1974 b. A study on the outbreak of *Nepticula* sp. (Lepidoptera : Nepticulidae) in the urban ecosystem. Studies in urban ecosystems (ed. NUMATA, M.), 93—102.

———. (NISAI, N.). 1975 a. Analysis of a fluctuation mechanism of *Nepticula* sp. (Lepidoptera : Nepticulidae) population in urban areas in Japan (I). Studies in urban ecosystems (ed. NUMATA, M.), 66—71.

———. 1975 b. 都市環境下における *Nepticula* sp. の大発生機構の解析 (I). 都市生態系の構造と動態に関する研究 (沼田真編), 129—134.

———. (HISAI, N.). 1977. Analysis of a fluctuation mechanism of *Nepticula* sp. (Lepidoptera : Nepticulidae) population in urban areas in Japan (II). Tokyo project. Interdisciplinary studies of urban ecosystems in the metropolis of Tokyo (ed. NUMATA, M.), 205—213.

———. 1979. 潜葉性小蛾類の生活史 (予報). 自然教育園報告, 9 : 25—32.

以上のほか、関連のある論文として次のものが発表されている。

矢野亮. 1974 a. 異常発生した2種の昆虫がスダジイ林に及ぼす影響. 都市生態系の特性に関する基礎的研究 (沼田真編), 73—82.

———. 1974 b. ルリイクビチョッキリの生態. 都市生態系の特性に関する基礎的研究 (沼田真編), 83—91.

———. (YANO, M.). Influences exerted by the outbreak of two species of insect in *Shiia Sieboldii*

forests. Studies in urban ecosystems (ed. NUMATA, M.), 86—92.

———. 1979. 自然教育園におけるスダジイの落葉について. 自然教育園報告, 9:13—24.

1971年に自然教育園において、スダジイに発生する潜葉性の小蛾類（1978年に大阪府立大学農学部黒子浩博士により *Nepticula castanopsiella* として記載された；標準和名はつけられていないので便宜上シイモグリチビガと呼ぶことにする）が大発生した。シイモグリチビガの生活史は卵期：5月中旬～10月下旬，幼虫期：10月中旬～4月中旬，蛹期：3月下旬～6月上旬，成虫期：5月中旬～6月中旬である。1971年10月～11月に調査した本種によるスダジイへの寄生葉率は自然教育園で平均55.9%，八王子市（東京）で7.7%，千葉県（鴨川市・清澄・笠森寺）では3.1～14.1%であり，本園が大発生状態にあることが確認された。また，本園の個体群について，寄生葉率が高くなると1葉あたりの卵数が多くなり，したがって潜葉幼虫数も多くなることが明らかにされた。

スダジイの葉の大きさと，葉面に付着している卵数および潜葉幼虫数との関係は，葉が大きくなると，卵や幼虫数が増加する正の相関が見られる。そして，異常落葉した葉と枝についている葉を比較すると，同じ大きさでも落葉した葉のほうが付着卵や幼虫数が2～3倍多い。このことから幼虫の潜入によってスダジイの異常落葉が生じるものと推測された。

1973年には都内の公園や千葉・神奈川・奈良・京都の各府県でも調査が行なわれた。その結果，都市公園でも後楽園，六義園，大宮公園など自然要素が残っている場所では自然教育園と同様に大発生していることが判明した。

生命表作成によって，1葉あたりの卵数が多いと1，2令の若令幼虫の死亡率が高くなるが，個体数の変動には3，4令幼虫の死亡がもっとも影響していることが明らかにされた。3，4令幼虫の死亡のうち寄生蜂によるものが3令で40～50%，4令では55～80%を占め，この寄生蜂による死亡が個体数の変動に関与しているものと考えられる。

自然教育園ではシイモグリチビガのほかにも同じスダジイの葉内に幼虫が潜入して生活するルリイクビチョッキリも異常発生している。この年1化性のオトシブミ科の昆虫は，自然教育園のほか神武寺，真鶴岬，鴨川など自然環境の豊かな地域で大発生が見られた。そして代々木公園，日比谷公園など管理のゆきとどいた公園では発生していない。

このルリイクビチョッキリによって産卵の際に葉身の基部から切られた葉は2週間以内にすべて落葉する。そして，葉身が70%以上切り落された葉は落葉が促進されるが，50%前後切られた葉は正常葉と落葉期があまり変らない。またシイモグリチビガに食害された葉は1月～4月に早期落葉する。

1973年から1978年までの6年間，スダジイの落葉調査をした結果，1973年～1976年の4年間はシイモグリチビガによる食害葉が全落葉量に対してきわめて高い割合を示している。しかし1977年，1978年にはこの食害葉が次第に減少してきた。これはシイモグリチビガの発生量が減少したことにも関係している。