

短 報

清永丈太¹: クリ空中花粉数と母樹からの距離との関係Jota Kiyonaga¹: Relationship between the number of airborne pollen and the distance from source trees in *Castanea crenata*

はじめに

花粉分析を行うと、通常は単粒で出現する花粉化石が2個以上集合した状態で観察されることがある。このような状態のものは花粉塊とよばれ、その出現はその母植物が試料採取地点の近くに生育していたことを示唆すると考えられている(辻ほか, 1987a など)。しかしながら、花粉塊の出現状況の詳細な記載や、花粉塊の出現を手がかりにして試料採取地点から母植物生育地までの距離を具体的に議論した研究は、これまでほとんど行われてこなかった。Janssen (1984)は、泥炭地の地表のコケ層に含まれる花粉の空間的分布と周辺の植生分布との関係についての研究の中で花粉塊の出現に言及しているが、十分に定量的な取り扱いはしていない。

ところで、日本における完新世堆積物の花粉分析においては、クリ属、もしくは大半がクリ属とみられるシイ属-クリ属の花粉化石が20%程度、あるいはそれ以上という高率で産出する例が知られている(辻ほか, 1987a; 遠藤ほか, 1989; 鈴木, 1990; 安田, 1995; 宮本ほか, 1999 など)。それらのうち、関東平野では、クリ属花粉化石が花粉塊を伴って高率出現すると記載されている報告(辻ほか, 1987a, b; 百原ほか, 1994 など)がある。辻ほか(1987b)は、このようなクリ属の花粉化石および花粉塊の出現状況は台地斜面など試料採取地点に近接した場所に生育していたクリがもたらしたものと考えた。百原ほか(1994)は、クリ属花粉塊の出現は母樹から最終的な堆積場所までの運搬過程で物理的破壊作用をあまり受けなかった結果であり、クリが試料採取地点のかなり近く、おそらく段丘崖に生育していた可能性が高いとした。しかし、これらは実証的なデータに基づいた考察ではない。このような、ミクロスケールでのクリの分布を古植生において議論するには、クリの花粉および花粉塊の散布様式や、母樹から堆積域まで、および堆積域内での動態を明らかにすることが求められる。

本稿はこのような観点から、花粉化石群におけるクリ *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. の花粉塊の出現状況と、その散布源となった母樹までの距離との関係を明らかにすることを目的として、クリ花粉(塊)の母樹から地表までの散布過程に焦点を絞り、現世におけるクリ空中花粉(塊)

数と散布源からの距離についてデータを提供するものである。堆積域における花粉動態については本稿では扱わず、今後の課題とする。

なお花粉塊という用語は、ラン科などで普通にみられる、花粉が分離せずに集合しているものにも用いられるが、本稿では通常は単粒で観察される花粉が2個以上の集合状態をなしているものをさすこととする。

調査地および方法

地表付近の空中の花粉および花粉塊数は、基本的にはもっとも近い母樹からの距離に依存し、母樹に近いほど多くなるものと考えられる。そこで、もっとも近いクリ成熟個体からの距離が異なる数地点で、空中の単粒花粉および花粉塊の数を測定した。なお本稿でいうクリ成熟個体とは、花序をつけるまでに生長した個体をさす。

1. 測定地点の設定

測定は多摩丘陵北西部に位置する東京都八王子市南大沢地区で行った。本地区は多摩川の支流である大栗川のさらに支流である太田川の源流付近にあたり、幅100~200 m程度の南西~北東方向に延びる開析谷(谷戸)と、その支谷で南北方向に延びる幅100 m弱の谷戸を、丘陵斜面が取りまいている。多摩ニュータウン区域に位置するため、谷底を盛土し、丘陵尾根部を切土して平坦地化しており、かなりの地形改変がなされている。土地利用も市街地や裸地、人為的な草地となっている部分が多い。しかし、丘陵斜面には部分的に原地形とそれを覆う二次林主体の森林が残されており、主にその中にクリ成熟個体が分布している(図1)。クリ成熟個体の大きさはおおむね一定で、胸高直径20~30 cm、樹高8~10 m程度である。

調査地付近では最大のクリ成熟個体群が東京都立大学南縁の斜面林内にあり、測定地点はこの個体群から約200 m以内にあるNo.1~No.5の5地点に設定した。各地点の周囲200 m以内には他のクリ成熟個体(群)は存在しない。ただしNo.4地点は約200 m南方にも他のクリ成熟個体群が存在する。これら5地点はNo.5, 1, 2, 3, 4の順に、ほぼ北西から南東に並んでいる。No.1地点はクリ成熟個体群の南端にあり、No.2~4の順に同個体群が

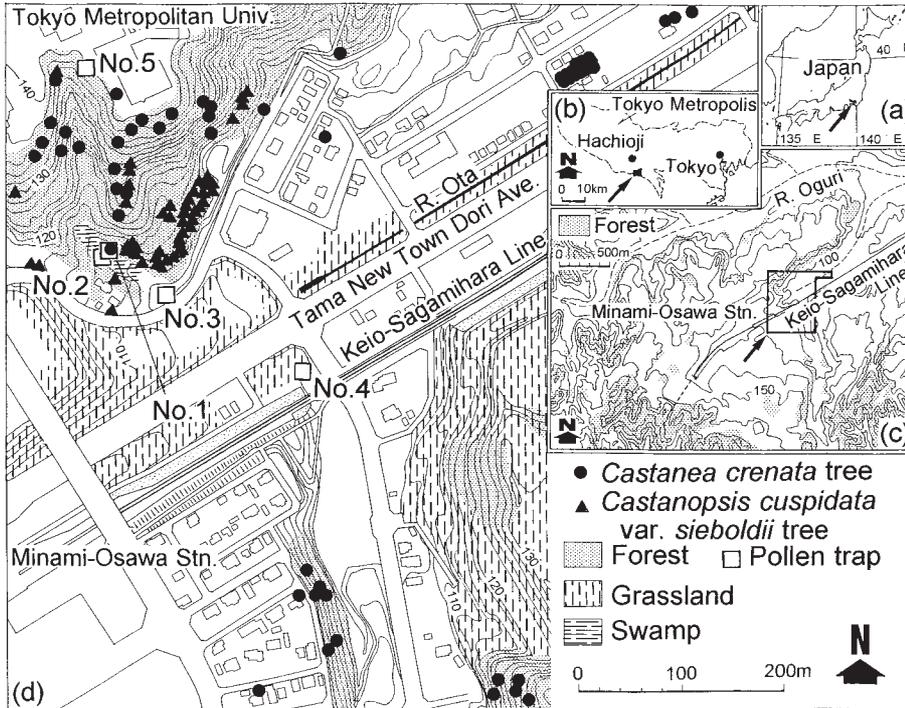


図1 調査地域の概要と測定地点の位置。

Fig. 1 A map showing the study area and sampling points.

らの距離が遠くなる。No. 5地点はクリ成熟個体群の北端にある。

No. 1地点は、中央の解析谷に北西から合流する小支谷の、谷口から60 mほど入った左岸に位置する。本地点は胸高直径約25 cm、樹高約8 mのクリ成熟個体の樹冠直下にあたり、根元位置から4 mの距離にある。このクリ成熟個体は、都立大南縁斜面のクリ成熟個体群の最南端に位置する。

No. 2地点は、No. 1地点の南西の小支谷中央部に位置する。小支谷の谷底は高さ2 mほどのヨシが優占する湿地となっている。この支谷の周囲の丘陵斜面は胸高直径15 ~ 30 cm程度、樹高5 ~ 10 mほどのコナラ、イヌシデ、エゴノキなどの優占する二次林となっている。谷底湿地の幅は約15 mあり、谷底上では林冠は完全に開いている。もっとも近いクリ成熟個体はNo. 1地点の個体で、約15 mの距離にある。

No. 3地点は同じ小支谷の谷口に位置する。盛土によって小支谷を堰き止めた場所で、樹高2.5 ~ 6 m程度の植栽木がまばらに分布する。都立大南縁斜面のクリ成熟個体群がもっとも近く、約70 mの距離にある。

No. 4地点はNo. 1 ~ 3地点のある小支谷の延長上の本谷の右岸に位置する。谷底に盛土した造成地で、高さ1 mほどのススキ、タケニグサ、ハルジオンなどの繁茂する草地となっている。30 mほど南には京王相模原線の高架橋および築堤がある。本地点にもっとも近いクリ成熟個体群は都立大南縁斜面のもののほか、本地点南方に伸びる支谷

の西側斜面上の個体群があり、ともに約200 mの距離である。

No. 5地点はNo. 1 ~ 3地点のある支谷の谷頭付近にあり、丘陵尾根部を切土して造成された平坦地の肩に当たる。平坦地上には東京都立大学の建物があって、建物の周囲は芝生となっており、胸高直径25 cm程度、樹高5 ~ 6 mの植栽木が点在している。一方、谷頭部の斜面は胸高直径20 ~ 25 cm、樹高10 m程度の高木からなり、クリ成熟個体群を含む森林である。もっとも近いクリ成熟個体からの距離は約30 mである。

2. 測定方法

各測定地点にダラム型花粉捕集器に準じて自作した花粉捕集器(図2)を1基ずつ設置した。設置期間は1993年5月3日から8月7日までである。捕集器には、1.8 × 1.8 cmの範囲にワセリンを塗ったスライドガラスを取り付け、測定期間中、1週間ごとにこれを交換した。回収したスライドガラスは光学顕微鏡下で100 ~ 400倍でそのまま観察し、単粒花粉および花粉塊を同定・計数した。

クリ属花粉は小型であるが、高倍で観察すれば表面模様からマテバシイ属*Lithocarpus*やシイ属*Castanopsis*と区別することができる。しかし今回は、これらを区別して同定することはせず、一括してクリ属型として扱った。また、クリ属型の単粒花粉総数と花粉塊総数の和をクリ属型空中花粉総数とした。なお、花粉塊は、花粉塊を構成する花粉粒数にかかわらず1個と数えた。

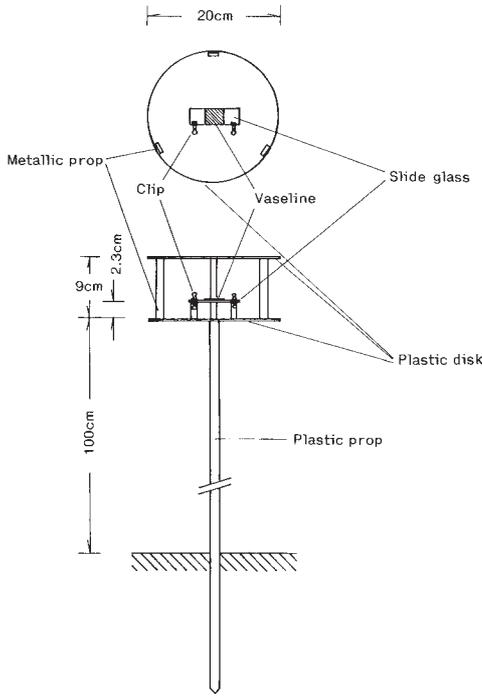


図2 空中花粉捕集器。
Fig. 2 Airborne pollen trap used in this study.

化石花粉塊が、検鏡までの堆積物の化学的・物理的処理によって分解して単粒になる比率を推定するため、空中花粉の測定と平行して、以下の測定を行った。1994年6月4日から6月11日まで、ワセリンを塗布したスライドガラスを取り付けた花粉捕集器と、グリセリンを入れたシャーレを取り付けた花粉捕集器を、測定地点No. 1に並べて設置した。回収後スライドガラスはそのまま検鏡し、シャーレ中のグリセリンは、完新世の未固結堆積物に普通に適用されるKOH-アセトリシス法を適用して検鏡した。具体的な処理手順としては、10%KOH処理、傾斜法を併用した篩による粗粒物除去、46%HF処理、アセトリシス処理をこの順に行い、各処理後には遠心分離 (3000 r.p.m.) による水洗を行った。

3. 測定地における風向

測定期間中の風向は、測定地の北西約 8 km にある八王子地域気象観測所のデータ (東京管区気象台, 1993a, b, c) にもとづいて判断した。5, 6, 7月の日最多風向では、南, 南南東ないし南, 南南東および北北東の日数が多く、全体として南風が卓越していた。

クリ属型空中花粉の測定結果

計数結果には、5月と6月に計測数のピークが認められた (図3)。調査地付近 (図1の (d) の範囲) にはマテバ

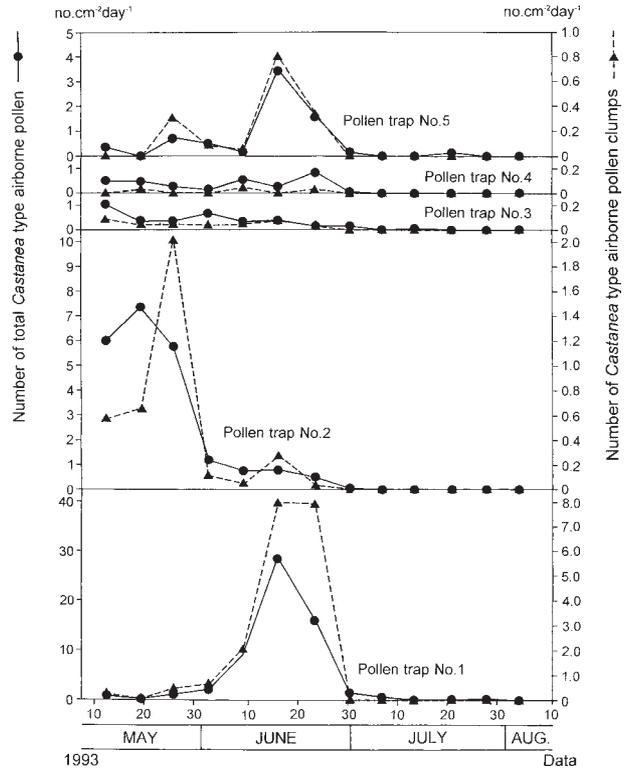


図3 1993年5月から8月のクリ属型空中花粉計数結果。計数結果は、マテバシ属 - シイ属 - クリ属の花粉の数で、点はスライドガラス交換日間の中央日にプロットしてある。
Fig. 3 Counts of *Castanea* type airborne pollen during the study period. Counts are for *Lithocarpus-Castanopsis-Castanea* pollen and are plotted on the middle point of each studied week.

シイ属の成熟個体は分布しないが、クリのほか、シイ属のスダジイの成熟個体が東京都立大学の南東斜面脚部に多数みられた。したがって捕集されたクリ属型花粉にはスダジイ由来のものとクリ由来のものが含まれる可能性がある。

しかし、スダジイとクリでは開花時期が異なり、スダジイがクリに先行する。調査地付近では、調査年にはスダジイは5月上旬～中旬、クリは6月上旬～中旬に雄花の開花が観察された。このことから、クリ属型空中花粉の計数結果に表れたNo. 1地点とNo. 2地点のピークの時間的なずれは、母樹の種の違いに起因するとみなすことができる (図3)。No. 2地点では、林冠が完全に開いているうえ、直近にはクリよりスダジイが多く分布する。したがって、No. 2地点にみられる5月のピークは、スダジイ由来の花粉が多く捕集された結果と考えられる。これに対し、No. 1地点での6月のピークは、主として直上のクリ成熟個体由来する花粉によってもたらされたものとみられる。また、No. 5地点で6月にみられるピークも、直近にスダジイよりクリが多く分布していることから、クリ花粉による

ものとみなせる。以上のことから、6月6日以降に捕集されたクリ属型花粉は大半がクリ由来と判断した。

空中花粉塊の出現状況と母樹からの距離との関係を比較するために、クリ属型空中花粉総数に占めるクリ属型空中花粉塊数の割合に注目した。ここではこの比をCとする。

前述のように本調査地ではクリ成熟個体の大きさがおおむね一定であることから、個体ごとの花粉生産量の極端な差はないと考えられる。また各測定地点は、約200 m南方に別のクリ成熟個体群が存在するNo. 4地点を除き、都立大南緑の斜面林を付近で最大のクリ成熟個体群としており、これから距離約200 mまでの範囲にある。No. 4地点を除いて、各地点の周囲200 m以内には他のクリ成熟個体(群)は存在しない。このため、もっとも近傍にあるクリ成熟個体(群)以外から飛来する花粉(塊)はCに大きな影響を与えないと考えられる。したがって、本調査地では、卓越風向に顕著な傾向がなければ、Cはもっとも近いクリ成熟個体群からの距離にのみ影響され、距離が小さいほど大きくなるものと想定される。また、Cは花粉化石群データにおいても比較的容易に求められるため、この値をもって現世と過去との比較が可能となる。

そこでC値をもっとも近くにあるクリ成熟個体からの距離と比較した(図4)。傾向線は、No. 5地点を除く4地点のデータに基づいて描いた。No. 5地点はクリ母樹群からの方向や地形的条件が他の4地点とは明らかに異なっており、そのCはNo. 1~4地点の傾向線より大きい。これはNo. 5地点で顕著なピークのみみられた6月の卓越風向が南であることが影響していると思われる(図3)。

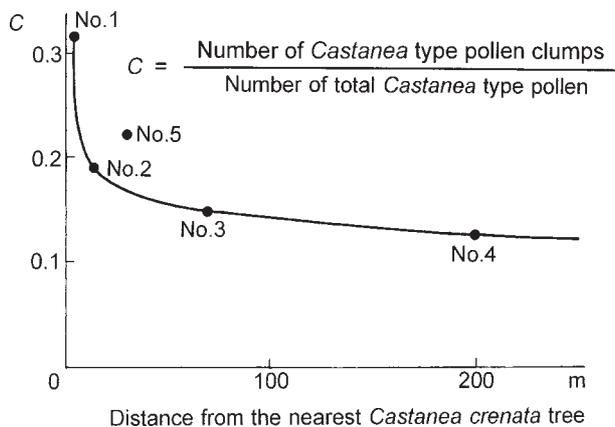


図4 クリ属型空中花粉総数に占める花粉塊数の割合(C)と最も近くにあるクリ成熟個体からの距離。

Fig. 4 The ratio of the number of airborne *Castanea* type pollen clumps to the total number of airborne *Castanea* type pollen (C) and the distance from the nearest *C. crenata* tree.

傾向線によれば、C値はクリの成熟個体直下では約0.3である(図4)。また、もっとも近いクリ成熟個体から離れると減少し、その減少率は50 mほどまでは大きい、それ以上では小さくなり、50~数百mの範囲では約0.15で安定する。

花粉化石群データへの応用

花粉化石群データからCを計算し、現在の空中花粉の傾向線にあてはめる場合、堆積物試料から検鏡のためのプレパートを作成する過程でさまざまな化学的・物理的処理が行われるため、花粉塊が分解して単粒になる可能性がある。そこでアセトリシス処理過程により、どの程度、花粉塊が分解するのか確認した。

アセトリシス処理をしたものと未処理のものを比較したところ、処理によっても分解しない花粉塊は全体の約5%にすぎなかった。そこで、この結果を考慮してC値を補正した値を C_r とし、これと最もも近距離にあるクリ成熟個体からの距離とを比較した(図5)。ここでも傾向線は、No. 5地点を除いたNo. 1~4地点のデータに基づいて描いた。調査期間中の卓越風向が南であることを考えると、この傾向線は散布源となる母樹群が風下にある場合のものといえる。散布源が風上にある場合には C_r はこれより大きくなって線は上方にずれ、No. 5地点の点付近を通るものと予想される。ただ、その場合も散布源となるクリ成熟個体の樹冠下における C_r の値はNo. 1地点の値とほぼ同じになると考えられる。また、No. 4地点では風上(南)側・風下(北)側とも等距離に散布源となるクリ成熟個体群が存在することから、ここでの C_r は風上側である測定

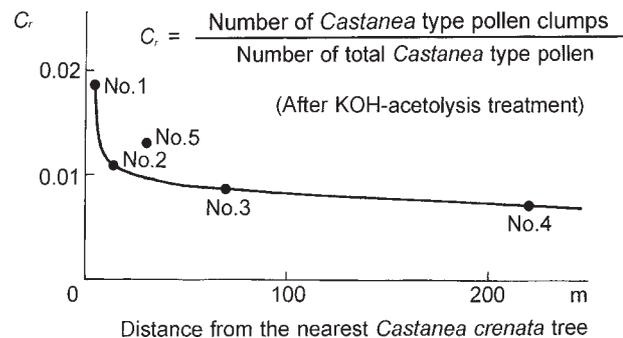


図5 KOH-アセトリシス処理後のクリ属型空中花粉総数に占める花粉塊数の割合(C_r)と最も近いクリ成熟個体からの距離。

Fig. 5 The ratio of the number of airborne *Castanea* type pollen clumps to the total number of airborne *Castanea* type pollen after the KOH-acetolysis treatment (C_r) and the distance from the nearest *C. crenata* tree.

地点南方のクリ成熟個体群の影響をより強く受けている可能性が高い。したがって、散布源が風下側にしかない場合には、散布源から 200 m 程離れたあたりでは、傾向線より低い値を示すと予想される (図 5)。しかし、散布源が 400 ~ 500 m に 1 箇所程度存在する場合には、おおむね本図の No. 4 地点の値になると考えることができる。

以上のことから、クリ空中花粉が地表に落下後、運搬されずに直ちに静かに埋積される堆積環境であって、花粉化石群データから求められた C_p の値が 0.01 を越えていれば、試料採取地点のごく近く、約 50 m 以内にクリ母樹の存在した可能性が高いと示唆される (図 5)。

今後、空中花粉の地表落下後の運搬・堆積過程の研究を進めるとともに、本研究で示したような空中花粉のデータを蓄積することにより、花粉化石群の情報から、花粉塊として見出される分類群の局地的な分布を実証的に明らかにしうる可能性がある。

謝 辞

本研究にあたり、東京都立大学の門村浩教授 (当時。現在は立正大学教授) をはじめとする東京都立大学地理学教室の方々のご指導・ご協力をいただいた。ここに深謝いたします。

引用文献

遠藤邦彦・小杉正人・松下まり子・宮地直道・菱田 量・高野司．1989．千葉県古流山湾周辺域における環境変動史とその意義．第四紀研究 28: 61-77．
Janssen, C. R. 1984. Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake Peatland, Minnesota. Ecological Monographs 54: 213-252.

宮本真二・安田喜憲・北川浩之・竹村恵二．1999．福井県蛇ヶ上池湿原における過去 14000 年間の環境変遷．日本花粉学会誌 45: 1-12．
百原 新・清永丈太・江口誠一・黒澤一男・藤澤みどり・村田泰輔・鈴木里江・小杉正人．1994．国分谷の古環境の変遷．「縄文時代以降の松戸の海と森の復元」(松戸市立博物館編)，63-126．松戸市立博物館，松戸．
鈴木 茂．1990．花粉化石．「馬場東・馬場小室山遺跡発掘調査報告書」(浦和市遺跡調査会編)，73-81．浦和市遺跡調査会，浦和．
東京管区気象台．1993a．東京都気象月報，平成5年5月．20 pp．日本気象協会，東京．
東京管区気象台．1993b．東京都気象月報，平成5年6月．21 pp．日本気象協会，東京．
東京管区気象台．1993c．東京都気象月報，平成5年7月．21 pp．日本気象協会，東京．
辻 誠一郎・橋屋光孝・鈴木 茂．1987a．川口市赤山陣屋跡遺跡の花粉化石群集．「赤山 古環境編」(埼玉県川口市遺跡調査会編)，105-130．川口市遺跡調査会，川口．
辻 誠一郎・小杉正人・遠藤邦彦・宮地直道・南木睦彦・能城修一．1987b．川口市赤山陣屋跡遺跡をとりまく古環境．「赤山 古環境編」(埼玉県川口市遺跡調査会編)，299-307．川口市遺跡調査会，川口．
安田喜憲．1995．クリ林が支えた高度な文化 花粉が明らかにした遺跡の変遷．「縄文文明の発見」(梅原 猛・安田喜憲編)，118-153．PHP 研究所，東京．

(〒163-8001 新宿区西新宿2-8-1 東京都都市計画局地域計画部公園緑地計画課 Park and Green Space Planning Section, Urban Space Planning Division, Bureau of City Planning, Tokyo Metropolitan Government, 2-8-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-8001, Japan)
(2000年6月27日受理)

書 評：小澤祥司．2000．メダカが消える日．220 pp. ISBN 4-00-002257-1．岩波書店．1600 円 + 消費税．

メダカが「絶滅危惧種」に指定されていることはご存じであろうか。本書は、巨大な公共事業である土地改善事業のもとで水田生態系が壊滅し、水田は巨大な植木鉢にすぎなくなってしまったこと、そのためメダカやドジョウを含めた農村の生態系が失われてしまった様子を淡々と描きだしている。記述はひじょうに平易であるが、メダカの生息するような、身近な生態系の保全ということが人間の生存にとって、どれほど重要であるかを整然と論じている。本書の後半では各地で試みられているメダカの生息環境保全のとり組みを紹介し、最後には、それぞれが生態系の保全に

むけて具体的に行動するには、まず何から着手するべきかを、著者の経験を踏まえて紹介する。農林水産行政も土木行政も最近になって生態系ということを経営に取り入れる姿勢を見せている。しかし、かたや景気の浮揚という御旗のもとに公共事業予算が相変わらず国家予算の大きな部分を占めているのが国政の現状である。現在および未来の日本において、日本人がいかに自国の生態系を社会のなかで位置づけていくべきかを各自が真剣に考えていかなくてはならない時期にきているという警世の書である。

(能城修一)