
昆虫化石よりみた先史～歴史時代の古環境変遷史

Paleoenvironmental Changes during the Pre-historical and Historical Ages Based on Insect Fossils

森 勇一

[要 旨] 日本各地の先史～歴史時代の地層中より昆虫化石を抽出し、古環境の変遷史について考察した。岩手県大渡II・宮城県富沢両遺跡では、始良-Tn火山灰層直上から、クロヒメゲンゴロウ・マメゲンゴロウ属・エゾオオミズクサハムシなどの亜寒帯性の昆虫化石が多産し、この時期、気候が寒冷であったことが明らかになった。

縄文時代早期では、岐阜県宮ノ前遺跡よりヒメコガネ・ドウガネブイブイなどのコガネムシ科を主体に、水生昆虫を随伴する昆虫群集が確認され、湿地と人の介在した二次林の存在が復元された。縄文時代中期では、愛知県朝日・松河戸両遺跡などから冷温帯～亜寒帯性のコウホネネクイハムシが検出され、気候が冷涼であったと考えられる。

弥生時代になると、日本各地の水田層よりイネネクイハムシ・イネノクロカメムシなどの稲作害虫と、ヤマトトックリゴミムシ・セマルガムシなどの水田指標昆虫が多く検出されるようになり、水稻耕作に伴い低地の改変が進み昆虫相が大きく変化したことが明らかになった。この時代の特徴には、もうひとつ人の集中居住に起因する食糞ないし汚物性昆虫の多産遺跡の存在があげられる。同じ地層からは、汚濁性珪藻や富栄養型珪藻・寄生虫卵なども検出され、農耕社会の進展とともに環境汚染が進行したことが考えられる。

中近世は、ヒメコガネ・ドウガネブイブイ・サクラコガネ・クワハムシなどの食葉性昆虫の多産によって特徴づけられる。この時期、山林原野の開発が大規模に進められ、人間の居住域付近には有用植物が植栽され、里山はアカマツのみの繁茂する禿山になっていたと推定される。

こうして、更新世から完新世に至る間の生物群集は、更新世においては気候変動が、完新世後半においては人間の与えた影響がきわめて大きかったことが明らかになった。

1. はじめに

昆虫は多くの生物の中で最も種数が多く、環境に応じた棲み分けと種分化が顕著にみられる生物の一群である。なかでも鞘翅目は、すべての昆虫の中で最大の種数を有し、生息環境も多岐にわたる。先史～歴史時代の地層中から発見される昆虫化石にその出現頻度が高いのは、種数や個体数の多さ、生活史上の特性に加え、鞘翅目特有の硬化した外骨格が土中に堆積したのち保存されやすく、かつまた光沢があり発見されやすいことも理由のひとつになっている。

イギリスをはじめ北欧および北米大陸などでは、昆虫化石が古気候変化を復元するのに有効であることが認識され、第四紀更新世から完新世における環境変遷を示す指標として昆虫化石を利用した研究が、1950年代より実施されてきた (Coope, 1959; Coope *et al.*, 1971; Osborne, 1974; Buchland and Kenward, 1973; Buchland *et al.*, 1974; Kenward, 1976; Walker *et al.*, 1993; Elias, 1994; Ashworth *et al.*, 1997)。このうち、Coope (1959), Coope *et al.* (1971) などは、いずれも第四紀更新世のドラスティックな気候変動と昆虫化石との関係について論述し、Osborne (1974), Buchland *et al.* (1974), Kenward (1976) などは、遺跡から得られた昆虫化石を分析し、古環境

復元にあたっての問題点と考古学における利用法について報告している。Buchland *et al.* (1974) は、現在イングランド南部において普通種である半翅目の *Heterogaster urticae* がヨーク州の中世初期の地層中から多産することより、この時期の気候が温暖であったとした。また、Buchland and Kenward (1973) は、南ヨークシャー州の3,090±90yrs B.P.を示す地層中より、森林性昆虫を欠き *Aphodius quadrigutatus* などの食糞性昆虫を多産する昆虫群集を報告し、森林開発に伴う人為度の高い環境がこの時期すでに出現していたとした。

わが国では、遺跡産出の昆虫化石の研究は日浦 (1979) により最初に導入され、大阪府下の弥生時代の地層からゲンゴロウモドキ *Dytiscus* sp. をはじめ、20点の昆虫化石が報告された。つづいて、日浦ほか (1984) は、遺跡産の昆虫化石の成果をまとめ、先史～歴史時代の地層中に挟在する昆虫化石の抽出方法と、同定から古環境復元に至る基礎的かつ先駆的な研究を行った。その後、日本各地の遺跡調査を通じて得られた昆虫化石より、古気候・古植生などに関する情報をはじめ、花粉分析や大型植物遺体にもとづく古環境復元を補完する研究成果が多数報告されるようになった (日浦・宮武, 1985; 野尻湖昆虫グループ, 1984; 金沢・宮武, 1990; 八木ほか, 1990; 森, 1988, 1989, 1992a, 1992b, 1993a, 1993b, 1994a, 1994b, 1994c, 1995a, 1995b, 1995c, 1996a, 1996b, 1996c, 1997a, 1997b, 1998)。

2. 研究の方法

A. 昆虫化石の特性

昆虫を生息環境によって分類すると、森林や草原内の植物・落ち葉や朽ち木などに依存するもの (植生依存型昆虫)、畑や砂地・林内や河川敷・腐植土中・動物の糞やその屍体など、主として地表面上に多く認められるもの (地表性昆虫)、池沼や河川・水溜り・水田・湿地帯などの水中ないし水面上に生活するもの (水生昆虫・湿地性昆虫) などがあり、その生息地はきわめて多様である。また、食性についても、食植性から食肉性・食糞性・腐食性・食菌性・雑食性など、多様な食物に依存して生活している。昆虫の大部分は年一化ないし二化性で世代交代が速く移動能力が高いため、環境に対する応答性が速くかつ鋭敏である (Walker *et al.*, 1993)。また、昆虫は花粉や珪藻などの微化石にくらべて死後の移動が少ないことから、化石産出地点周辺の古環境、とりわけ陸域の環境復元に有効である。

日浦ほか (1984) は、遺跡をとりまく古環境の復元に有効な昆虫化石の指標性について、「水域環境の指標昆虫」・「植生環境の指標昆虫」・「栽培及び農耕の指標昆虫」・「汚物集積の指標昆虫」・「地表環境の指標昆虫」の5項目をあげている。その後、遺跡産出の昆虫分析を通じ宮武 (1989)、金沢・宮武 (1990) は栽培及び農耕の指標昆虫について、野尻湖昆虫グループ (1987)、八木ほか (1990)、森 (1996b) は主に寒冷型昆虫について、また、森 (1988, 1993a, 1994a)、森ほか (1995a, 1996a) は栽培及び農耕の指標昆虫、水域環境の指標昆虫を含め表1に示したような指標性昆虫を特定し古環境の復元を行った。

B. 昆虫化石の抽出と分析方法

昆虫化石の抽出は、ブロック割り法 (野尻湖昆虫グループ, 1988) に水洗浮遊選別法 (宮武, 1993)

表1 遺跡中から確認された主な指標性昆虫

主な指標性昆虫			
水域環境の指標昆虫	流水性昆虫	止水性昆虫	湿地性昆虫
	モンキマゲンゴロウ	オオミスズメ	ネクイハムシ亜科
	マゲンゴロウ属	カムシ	(キヌツギミスクサハムシほか)
	ハグロトンボ	キヘリクロヒメゲンゴロウ	ヒメセマルカムシ
植生環境の指標昆虫	草原性昆虫	訪花性昆虫	森林性昆虫
	セアカオサムシ	コアオハナムグリ	クワカラムシ科, カナブン属
	ハムシ科, テントウムシ科	アオハナムグリ	カミキリムシ科, スジコガネ
栽培及び農耕の指標昆虫	稲作害虫	畑作害虫	
	イネネクイハムシ, イネノクロカメムシ	コシユウキホシテントウ, イモサルハムシ ヒメカンショコガネ, トウカネブイブイ ヒメコガネ, マメコガネ	
汚物集積の指標昆虫	食糞性昆虫	食屍性昆虫	
	エンマコガネ属, マクソコガネ属 オオセンチコガネ, 双翅目の囲蛹	シテムシ科, エンマムシ科, オサムシ科 ハネカクシ科	
地表環境の指標昆虫	湿潤地表面	砂地・乾燥地表面	林床内地表面
	ハネカクシ科, ヒラタコミムシ族 トックリコミムシ属	ハンショウ ヒョウタンコミムシ	オサムシ科, クチキムシ キマワリ, クロシテムシ
気候推定の指標昆虫	寒冷型昆虫	温暖型昆虫	
	アシホソネクイハムシ, ヒラタネクイハムシ コウホネネクイハムシ, クロヒメゲンゴロウ	ヒメカンショコガネ, タマムシ アカスギキンカメムシ	

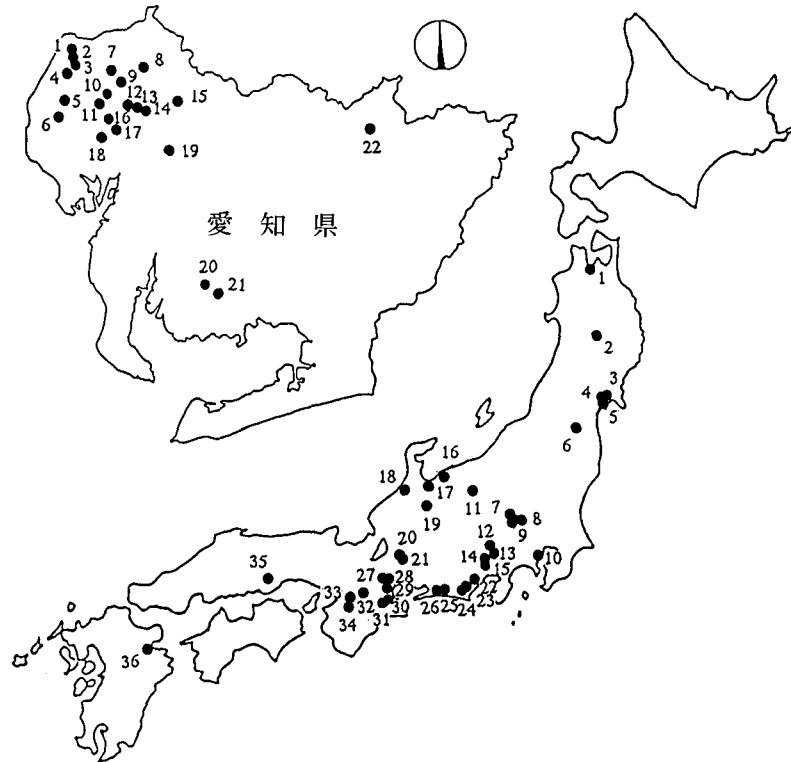


図1 昆虫化石の産出遺跡

(愛知県内) 22遺跡

1. 田所 (古墳～中世) 2. 大毛沖 (古墳～中世) 3. 門間沼 (古墳) 4. 山中 (縄文晩期) 5. 舟橋宮裏 (古墳～中世) 6. 一色青海 (中世) 7. 岩倉城 (中世) 8. 辻ノ内 (中世) 9. 能田旭 (古墳) 10. 朝日 (縄文中期～中世) 11. 清洲城下町 (中世) 12. 勝川 (縄文～江戸) 13. 町田 (縄文中期～平安) 14. 松河戸 (縄文中期～江戸) 15. 渋川城館 (室町) 16. 西志賀 (弥生～中世) 17. 若葉通 (中世) 18. 名古屋城三之丸 (江戸) 19. 天白元屋敷 (中世) 20. 岡島 (縄文晩期～中世) 21. 室 (古墳～江戸) 22. 稲武中村 (縄文晩期)

(愛知県外) 36遺跡

1. 青森県三内丸山 (縄文早期～中期) 2. 岩手県大渡II (旧石器) 3. 宮城県北前 (旧石器) 4. 同富沢 (旧石器～縄文) 5. 同中田南 (中世) 6. 福島県麦地石 (平安) 7. 群馬県新保田中村前 (古墳) 8. 同萩原団地 (古墳) 9. 同下中居条里 (古墳～奈良) 10. 神奈川県麻生 (旧石器) 11. 長野県松原 (縄文晩期) 12. 山梨県塩部 (奈良～平安) 13. 同音羽 (奈良～平安) 14. 同大師東旦保 (弥生後期・中世) 15. 同宮沢中村 (室町～江戸) 16. 富山県魚津 (弥生・平安) 17. 同布目沢東 (縄文晩期) 18. 石川県戸水C (平安) 19. 岐阜県宮ノ前 (旧石器～縄文中期) 20. 同今宿 (弥生～古墳) 21. 同米野 (古墳) 22. 静岡県川合 (弥生～江戸) 23. 同池ヶ谷 (縄文晩期～平安) 24. 同蛭田 (縄文晩期) 25. 同御殿二之宮 (縄文～古墳) 26. 同角江 (弥生中期～中世) 27. 三重県力尾 (更新世) 28. 同御衣野 (弥生～中世) 29. 同中縄 (弥生) 30. 同太田 (弥生) 31. 同六大A (古墳) 32. 奈良県四条 (古墳) 33. 大阪府志紀 (弥生前期～中世) 34. 同狭山池 (中世) 35. 岡山県津寺 (中世) 36. 大分県下郡桑苗 (弥生)

表2 昆虫化石を採取した遺跡とその相対年代

	更新世		旧石器		縄文					弥生			古墳		古代		中世		江戸	
	前 期	後 期	前 期	後 期	草 創 期	早 期	前 中 期	後 中 期	晩 中 期	前 中 後 期	前 中 後 期	前 中 後 期	奈 良	平 安	鎌 倉	室 町	前 後 期	前 後 期		
(愛知県内)																				
1. 田所											◎			○		○				
2. 大毛沖											◎	○		○	◎	○				
3. 門間沼											◎	◎								
4. 山中								○			◎	◎								
5. 舟橋宮裏											◎	◎			○					
6. 一色青海															◎					
7. 岩倉城																◎		○		
8. 辻ノ内															◎	◎				
9. 能田旭											○	◎								
10. 朝日							◎	○			○	○			○					
11. 清洲城下町											◎	◎			○	◎				
12. 勝川							◎				◎	○		○					◎	
13. 町田							◎				◎			◎						
14. 松河戸							◎	◎	◎		◎								◎	
15. 渋川城館																	○			
16. 西志賀											○	○			○					
17. 若葉通															○					
18. 名古屋城三ノ丸																			○	
19. 天白元屋敷																○			○	
20. 岡島								◎			○	○			◎	○				
21. 室												○			○				○	
22. 稲武中村								○												
(愛知県外)																				
1. 三内丸山								○	◎											
2. 大渡Ⅱ				◎																
3. 北前				◎																
4. 富沢				◎						○		○	○							
5. 中田南																			○	
6. 麦地石														○						
7. 新保田中村前															○					
8. 萩原団地															○					
9. 下中居桑里															○					
10. 麻生				○																
11. 松原																				
12. 塩部														○	○					
13. 音羽														○	○					
14. 大師東且保														◎	◎	◎	○			
15. 宮次中村														○	◎	◎	○		◎	
16. 魚津														○	○					
17. 布目沢東																				
18. 戸水C															○	○				
19. 宮ノ前				○			○	◎	○	◎										
20. 今宿																				
21. 米野																				
22. 川合															○	○				
23. 池ヶ谷															◎	◎			◎	
24. 蛭田															◎	◎				
25. 御殿二之宮															○	○				
26. 角江															○	○				
27. 力尾																			◎	
28. 御衣野																				
29. 中縄																				
30. 太田																				
31. 六大A																				
32. 四糸																				
33. 志紀																				
34. 狭山池																			○	
35. 津寺																				
36. 下郡桑苗																				

[凡例] ◎ 多産 (100点以上) ○ 少数 (1~100点)

を併用して実施した。昆虫の検出にあたっては15~20倍の単眼顕微鏡を利用し、実体顕微鏡下でクリーニングののち、一つずつの節片について筆者採集の現生標本の各部位と顕微鏡下で比較・検討しながら同定した。鞘翅目の分類および検索は、主に森本ほか (1986)、野尻湖昆虫グループ (1985)、平嶋ほか (1989) によった。また、食糞性昆虫・ネクイハムシ類など個々の昆虫の生態については筆者らの観察所見に加え、野尻湖昆虫グループ (1985)、春沢 (1989) 等を参考にした。

なお、遺跡中より産出する昆虫化石はその大部分が鞘翅目であり、これらが発見される場合には節片に分離した状態で検出されることがふつうである。したがって本論で述べる産出点数はいずれも個体数ではなく、破片数ないしは節片数を示したものである。しかし、同一個体の重複計数を避けるために、検出にあたっては試料を20mm（層厚）×50mm（幅）×50mm（奥行）のブロックとして扱い、同一ブロックより産出した昆虫化石のうち同じ分類群に属する昆虫片は1点のみ計数した。主な検出部位は、鞘翅・前胸背板・頭部・腹部腹板・腿脛節等であった。なお同定後の標本は、エチルアルコール（50%）を十分噴霧したのち、土ごと密閉ケースに入れ愛知県埋蔵文化財センター等の収蔵庫にて保管している。

筆者は、これまでに愛知県内22遺跡、愛知県外36遺跡（遺跡以外の2地点を含む）の計58遺跡において、昆虫化石試料を採取し同定および分析を実施した。本論では、これらの成果をふまえて述べる。昆虫化石の産出遺跡の位置、年代等については、図1および表2に示したとおりである。

3. 先史～歴史時代における古環境の変遷

A. 旧石器時代

①氷期の昆虫化石—北方系昆虫の南下

第四紀には計4回の氷期が存在したとされる。氷期の名称は、ヨーロッパアルプスの氷河の消長をもとに、古い方からギュンツ氷期、ミンデル氷期、リス氷期、ウルム氷期という名称で呼ばれる。4番目のウルム氷期（最終氷期ともいう）のうち、顕著な寒冷期は北西太平洋海底コアから得られた有孔虫殻の分析結果から、約7万年前にはじまり約2万年前まで継続したといわれる。この時期の昆虫化石は、長野県野尻湖底（野尻湖昆虫グループ、1984）、岩手県大渡II遺跡（森、1995b）、宮城県富沢遺跡（森・伊藤、1992；森、1993b）、同北前遺跡などがある。このうち、野尻湖底は4～2万年前頃、大渡II遺跡は始良—Tn火山灰層（2.5～2.2万年前）直上、富沢および北前両遺跡においても始良—Tn火山灰層上位の地層中から昆虫化石が発見されている。

大渡II遺跡より発見された昆虫化石は15科315点よりなり、亜寒帯林を構成するエゾマツ・トドマツ等を加害するチビマツアナアキゾウムシ *Hylobites pinastri*、およびシベリア南東部から本州北東部にかけての泥炭地に生息するオオハンミョウモドキ *Elaphrus japonicus*をはじめ、産出昆虫の大部分が亜寒帯ないし冷温帯性の昆虫で占められた（森、1995b）。本州より分布が確認されていないクロヒメゲンゴロウ *Ilybius poppiusi*や、マメゲンゴロウ属 *Agabus* sp.などの北方系のゲンゴロウが発見されたことから、大渡II遺跡周辺の見終氷期における気候は、亜寒帯気候に相当する厳しいものであったと考えられる。富沢・北前両遺跡においても、一部の組成に違いがあるものの寒冷型の昆虫化石についてはほぼ共通している。富沢遺跡ではクロヒメゲンゴロウ、スゲヒメゾウムシの一種 *Limnobaris* sp.、エゾオオミズクサハムシ *Plateumaris constricticollis constricticollis*などが多産し、北前遺跡ではヒラタネクイハムシ *Donacia hiurai*、エゾオオミズクサハムシなどを含有する昆虫化石群集が確認されている（森・伊藤、1992）。

これを遡る更新世前期の寒冷期の昆虫化石では、三重県多度町に分布する東海層群（約175万年前）から、水生甲虫を中心に8科183点からなる昆虫化石が報告されている（森、1996b；多度団体研究グループ、1998）。本層準に含有される昆虫化石は、主に湿地に生息するミズクサハムシ属

表3 三重県多度町の更新世前期の地層中から産出した昆虫化石

甲虫化石名	生態・食性	試料1	試料2	計
ゲンゴロウ科 Dytiscidae	水生・食肉性	A1 W4		5
ヒメゲンゴロウ亜科 Colymbetinae	水生・食肉性	B1		1
クロヒメゲンゴロウ近似種 <i>Ilybius cf. poppiusi</i> Zaitzev	水生・食肉性	W9		9
マメゲンゴロウ属 <i>Agabus</i> sp.	水生・食肉性	W1		1
ヒメセマルガムシ <i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius)	水生・食植性	W1		1
ミズクサハムシ属 <i>Plateumaris</i> sp.	水生・食植性	W11		11
ヒラシマミズクサハムシ近似種 <i>P. cf. hirashimai</i> Kimoto	水生・食植性	P3 W2		5
エゾオオミズクサハムシ <i>P. c. constricticollis</i> (Jacoby)	水生・食植性	W46 B7 P4 A3		60
オサムシ科 Carabidae	地表性・食肉性	P7 W23 H4 A7 B2		43
マークオサムシ <i>Apotomopterus maacki</i> (Bates)	地表性・食肉性	W2		2
アオゴミムシ属 <i>Chlaenius</i> sp.	地表性・食肉性	W2		2
ナガゴミムシ属 <i>Pterostichus</i> sp.	地表性・食肉性	P2		2
ヒラタゴミムシ族 Platynini	地表性・食肉性	P3 W1		4
ツヤヒラタゴミムシ属 <i>Synuchus</i> sp.	地表性・食肉性	W5		5
ミズギワゴミムシ属 <i>Bembidion</i> sp.	地表性・雑食性	P1		1
モンコムズギワゴミムシ属 <i>Tachyura</i> sp.	地表性・雑食性	W4		4
オオヒラタシデムシ近似種 <i>Eusilpha cf. japonica</i> (Motschulsky)	地表性・食肉性	P2		2
ハムシ科 Chrysomelidae	陸生・食植性	W2		2
ゾウムシ科 Curculionidae	陸生・食植性	B1		1
コメツキムシ科 Elateridae	陸生・雑食性	W2		2
不明甲虫 COLEOPTERA	不明	W10 B2 A1 O7		20
合 計		2	181	183

<部位凡例> W; Wing (上翅) H; Head (頭部) P; Pronotum (前胸背板) A; Abdomen (腹部および腹部腹板など) B; Breast (胸部, 前胸・中胸および後胸腹板) O; Others (その他)

Plateumaris spp.と、止水域を好む中～小型のゲンゴロウ科Dytiscidaeで占められた(表3)。ゲンゴロウ科の中には、クロヒメゲンゴロウ近似種*Ilybius cf. poppiusi* (9点)、マメゲンゴロウ属(1点)、ヒメゲンゴロウ亜科Colymbetinae(1点)などが確認された。クロヒメゲンゴロウ近似種は、分類学的にはクロヒメゲンゴロウ属かマメゲンゴロウ属の大型種に分類され、クロヒメゲンゴロウ属ではクロヒメゲンゴロウ、ヨツボシクロヒメゲンゴロウ*Ilybius weymarni*、マメゲンゴロウ属ではオオクロマメゲンゴロウ*Agabus erichsoni*の中のいずれかに同定される。いずれも北方系種である。ミズクサハムシ属は計70点のうち、57点がエゾオオミズクサハムシ、3点がヒラシマミズクサハムシ近似種*Plateumaris cf. hirashimai*(図版1-1)に分類されるべき昆虫片であり、両種はハンノキなどの繁茂する清澄で水温の低い湿地に好んで生息する。クロヒメゲンゴロウもまた、スゲ類の群生する水深の浅い湿地・池沼などに生息する水生甲虫である。昆虫化石の分布について、最も多く産出したエゾオオミズクサハムシは、北海道南部と東北地方北部(福島県以北)に生息し(野尻湖昆虫グループ, 1985)、また、クロヒメゲンゴロウ近似種を含む上記の3種は、いずれも北海道の道北部および道東部、サハリン・中国東北部などにも分布する亜寒帯性の昆虫として知られる(森・北山, 1990)。随伴したヒラシマミズクサハムシもまた亜寒帯性であり、北海道道東部の高層湿原の池塘のへりや開水面のない湿原に生息し、スゲ類を食するネクイハムシである(野尻湖昆虫グループ, 1985)。その結果、この時期、北方系種の最大南下距離は緯度にして10度前後に達し、気温は年平均気温で7～9℃程度低かったと考えられる。

②晩氷期の昆虫化石—気候変動に対する昆虫の応答性

この時期の昆虫化石は、岐阜県宮ノ前遺跡における化石群集がある(表4)。宮ノ前遺跡は岐阜県北端の吉城郡宮川村に位置し、神通川水系宮川の河岸段丘上に立地している。本遺跡は西側に山

表 4 岐阜県宮ノ前遺跡から産出した昆虫化石 (森ほか, 1997)

昆 虫 化 石 名	旧石器	縄文早期	縄文中期	計
水生昆虫				
(食肉性) イトトンボ科 Agriionidae			A1	1
ゲンゴロウ科 Dytiscidae	W1	P3 W1 A1	W2	8
シャープゲンゴロウモドキ <i>Dytiscus sharpi</i> Wehncke		W2 P2		4
ゲンゴロウ <i>Cybister japonicus</i> Sharp		W6 P1 H1		8
ヒメゲンゴロウ亜科 Colymbetinae		T1		1
マメゲンゴロウ属 <i>Agabus</i> sp.		W1 P2 T1	P1	5
クロズマメゲンゴロウ <i>Agabus conspicuus</i> Sharp			W1	1
サワダマメゲンゴロウ <i>Platambus sawadai</i> Kamiya	W1 P1			2
モンキマメゲンゴロウ <i>Platambus pictipennis</i> (Sharp)			W1	1
ミズスマシ <i>Gyrinus japonicus</i> Sharp		T1		1
コミズスマシ <i>Gyrinus curtus</i> Motschulsky		W1		1
オナガミズスマシ <i>Orectochilus regimbarti</i> Sharp			W8	8
(食植性) ガムシ科 Hydrophilidae	W1	W1		2
ガムシ <i>Hydrophilus acuminatus</i> Motschulsky		W1		1
セマルガムシ <i>Coelostoma stultum</i> (Walker)		W2	W1	3
ヒメセマルガムシ <i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius)	W2 P1	W2	W1	6
ネクイハムシ亜科 Donaciinae	W2	L1 W5		8
フトネクイハムシ <i>Donacia clavaeai</i> Jacobson		W7		7
ミズクサハムシ属 <i>Plateumaris</i> sp.		W1		1
キヌツヤミズクサハムシ <i>Plateumaris sericea</i> Linne		W3		3
地表性歩行虫				
(食糞・食屍性)				
シデムシ科 Silphidae		S1		1
クロシデムシ <i>Nicrophorus concolor</i> Kraatz		P1		1
エンマムシ科 Histeridae		P1		1
クロエンマムシ <i>Hister concolor</i> Lewis		P1		1
エンマコガネ属 <i>Onthophagus</i> sp.		P1		1
ダイコクコガネ <i>Copris ochus</i> Motschulsky		W1		1
(食肉・雑食性)				
オサムシ科 Carabidae		P1 T1 A2		4
ゴミムシ科 Harpalidae	A7 W7 T1 P1 H4	P2 W4 H2 T2 A1	A6 P1 L1 W1	43
ミズギワゴミムシ属 <i>Bembidion</i> sp.	W2			2
ナガゴミムシ属 <i>Pterostichus</i> sp.	P2	P1		3
クロオオナガゴミムシ <i>Pterostichus leplis</i> Bates?	P1			1
ツヤヒラタゴミムシ属 <i>Synuchus</i> sp.	W9	W2	W1	12
モリヒラタゴミムシ属 <i>Colpodes</i> sp.	W1			1
オオヒラタトックリゴミムシ <i>Oodes virens</i> Wiedemann		P1		1
ハンミョウ <i>Cicindela chinensis japonica</i> Thunberg		L1		1
ハネカクシ科 Staphylinidae	W1 T1 A6 P1	A3 W2 P3	W2 P2 A1	22
キマワリ属 <i>Plesiophthalmus</i> sp.			A1	1
キマワリ <i>Plesiophthalmus nigrocyaneus</i> Motschulsky			W1	1
アラメヒゲブトゴミムシ <i>Luprops cribrifrons</i> Marseul	P1			1
植生依存型昆虫				
コガネムシ科 Scarabaeidae	L1	W7 T1 L3	W1	13
スジコガネ亜科 Rutelinae		W7 L2	W1	10
サクラコガネ属 <i>Anomala</i> sp.		W19 P4 L4 H1	W2 P1	31
ドウガネブイブイ <i>Anomala cuprea</i> Hope		W4 A1	A1	6
ヒメコガネ <i>Anomala rufocyprea</i> Motschulsky		W11 P6	W6 P1	24
サクラコガネ <i>Anomala daiiana</i> Harold		W1		1
ヒラタアオコガネ <i>Anomala octiescostata</i> Burmeister		W1		1
コガネムシ <i>Mimela splendens</i> Gyllenhal		W1		1
マメコガネ <i>Popillia japonica</i> Newmann		L1		1
ハナムグリ亜科 Cetoniinae		W3 S1	W1	5
ハナムグリ <i>Eucetonia pilifera</i> (Motschulsky)			W3	3
アオハナムグリ <i>Eucetonia roelofsi</i> (Harold)		W3 P1	W1	5
アオハナムグリ <i>Oxyetonia jucunda</i> (Faldermann)		W5 P1 S1	W1 P2	20
シロテンハナムグリ <i>Protaetia orientalis</i> (G. et Perc.)		W1		1
カナブン <i>Rhomborrhina japonica</i> Hope	W1			1
アオカナブン <i>Rhomborrhina unicolor</i> Motschulsky		W3 H1	W1	5
カミキリムシ科 Cerambycidae	P1			1
クロカミキリ <i>Spondylis buprestoides</i> Linne	H1			1
クワガタムシ科 Lucanidae		A2		2
アカアシクワガタ <i>Nipponodorcus rubrofemoratus</i> (Snellen)			W1	1
チビクワガタ <i>Figulus binodulus</i> Waterhouse			W1	1
コクワガタ <i>Macroderas rectus</i> (Motschulsky)			P1	1
コメツキムシ科 Elateridae	W3 P2	W11 P10 T4 A1	P1	32
アカアシオクシコメツキ <i>Melanotus cete</i> Candeze		P2		2
ハネナガクシコメツキ <i>Melanotus matsumurai</i> Schenkling			W1	1
クロクシコメツキ <i>Melanotus senilis</i> Candeze		P1		1
ハムシ科 Chrysomelidae	W7	W21 P1	W3 P2	34
アカガネサルハムシ <i>Acrosthinium gaschkevitchii</i> (Mots.)		W1		1
キムネアオハムシ <i>Cneorane elegans</i> Baly	W1			1
ハマキチョッキリ属 <i>Byctiscus</i> sp.		T1		1
ゾウムシ科 Curculionidae	W9	W2 A1	W1	13
オトシブミ科 Elateridae	P1			1
サビキコリ <i>Agrypnus binodulus</i> (Motschulsky)		W1 P8		9
その他				
テントウムシ科 Coccinellidae		W2		2
不明甲虫 Coleoptera	O6	W7 H1 T1 O18	W1 A1 O1	36
カメムシ科 Pentatomidae			P3 S1	4
ツノアオカメムシ <i>Pentatoma japonica</i> (Distant)		P1	P8 S6	15
クチブトカメムシ <i>Picromerus lewisi</i> Scott			P1	1
アカスジキンカメムシ <i>Poecilocoris lewisi</i> (Distant)		S1	S1	2
ツチカメムシ科 Cydnidae		A1		1
アリ科 Formicidae	H2		H2 A1	5
カワゲラ目 Plecoptera			O1	1
膜翅目 Hymenoptera		A1		1
双翅目 Diptera	A2			2
合 計	91	275	103	469

<部位凡例> W; Wing (上翅) H; Head (頭部) P; Pronotum (前胸背板) A; Abdomen (腹部および腹部腹板など)
T; Thorax (胸部, 前胸・中胸および後胸腹板) S; Scutellum (小盾板) L; Leg (腿脛節) O; Others (その他)

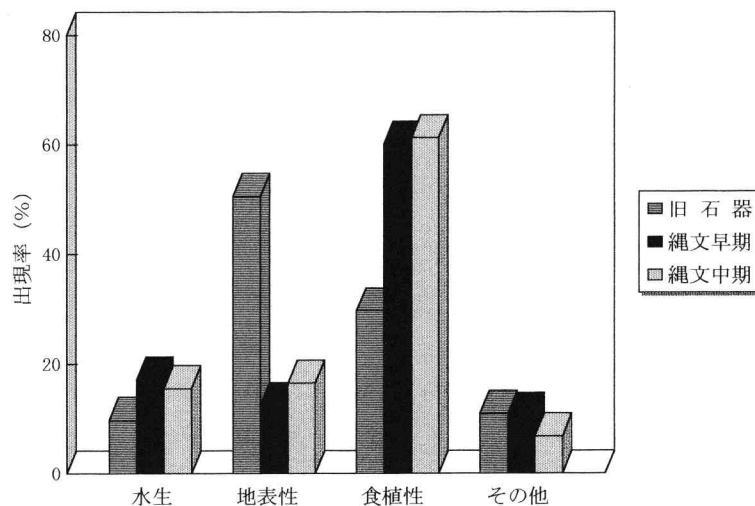


図2 岐阜県宮ノ前遺跡における昆虫組成

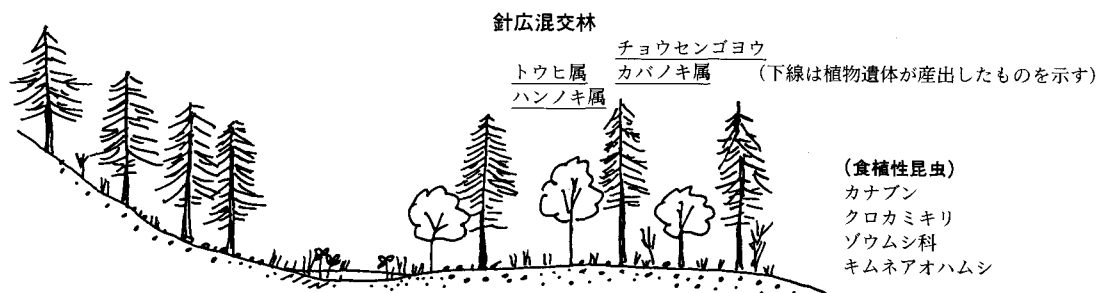
岳地帯，東側に深く切り込んだ宮川が流れ，東西性の狭隘な扇状地起源の地形面上より，後期旧石器時代（細石器文化），縄文時代早期，縄文時代中期，縄文時代後・晩期の4期にわたって石器・土器・木製品などが出土する複合遺跡となっている。文化層に関連した放射性炭素年代は，後期旧石器時代では $14,550 \pm 160$ yrs B.P., $12,860 \pm 160$ yrs B.P., 縄文時代早期では $8,870 \pm 100$ yrs B.P., $8,590 \pm 120$ yrs B.P., $8,470 \pm 120$ yrs B.P., $8,110 \pm 110$ yrs B.P., 縄文時代中期では $4,590 \pm 90$ yrs B.P., $4,390 \pm 80$ yrs B.P., $4,270 \pm 100$ yrs B.P., $4,200 \pm 90$ yrs B.P., $4,010 \pm 120$ yrs B.P. など計11点の年代値が得られている（森ほか，1997）。

本遺跡から産出した昆虫化石は4目25科計469点であり，層準別では，試料1（後期旧石器時代）が91点，試料2（縄文時代早期）が275点，試料3（縄文時代中期）が103点であった。昆虫化石群集は，全体に食植性昆虫を中心に構成されるが，これに地表性歩行虫と水生昆虫を随伴する組成である。試料別では，試料1で地表性歩行虫の出現率が高く，試料2および3では食植性昆虫の出現率が高かった（図2）。

後期旧石器時代の分析試料（試料1）からは，水生昆虫では，サワダマメゲンゴロウ *Platambus sawadai*（2点；図版1-3）・ヒメセマルガムシ *Coelostoma orbiculare*（3点）・ネクイハムシ亜科 *Donaciinae*（2点）などが認められた。地表性歩行虫では，クロオオナガゴミムシ *Pterostichus leplis*（1点）・アラメヒゲブトゴミムシ *Luprops cribrifrons*（1点）・ミズギワゴミムシ属 *Bembidion* sp.（2点）・ツヤヒラタゴミムシ属 *Synuchus* sp.（9点）・ハネカクシ科 *Staphylinidae*（9点）などが産出した。いずれも水辺に多いが，クロオオナガゴミムシは山地帯に生息し森林内の林床ではなく倒木の下や湿地周辺に見られる。陸生の食植性昆虫では，キムネアオハムシ *Cneorane elegans*（1点；図版1-2），クロカミキリ *Spondylis buprestoides*（1点），カナブン *Rhomborrhina japonica*（1点）のほか，ハムシ科 *Chrysomelidae*（7点）・ゾウムシ科 *Curculionidae*（9点）などが発見された。

この結果，本遺跡には，ミズゴケ・スゲ類などの繁茂する水深の浅い水たまりが存在したことが

旧石器時代
14,550±120
12,860±160



縄文時代早期
8,870±100
8,590±120
8,470±120
8,110±110



縄文時代中期
4,590±90
4,390±80
4,270±100
4,200±90
4,010±120



図3 昆虫化石より復元される宮ノ前遺跡の古環境

考えられる。サワダマメゲンゴロウの産出からは、この水たまりに溪流性の清澄な水流が注ぎ込んでいたと推定される。ミズギワゴミムシ属・ツヤヒラタゴミムシ属・モリヒラタゴミムシ属 *Colpodes* sp.・ハネカクシ科などの地表性歩行虫の出現からは、遺跡の周囲に湿地や湿潤地表面が存在したことが考えられ、クロオオナガゴミムシ・アラメヒゲトゴミムシシダマシなど多種の地表性歩行虫の産出により、この時期の森林は林冠の開けた明るい林であったと推定される。カラマツ・アカマツに多い(中根, 1975)クロカミキリの発見から、林内にこれらの針葉樹が存在したことは確実であろう。また、キムネアオハムシの産出からはヤマハギ(中根ほか, 1984)が、カナブンからはクヌギやコナラなどの落葉広葉樹が生育していたことが推定される。食植性昆虫の産出に加え、同層準より多産したトウヒ(*Picea jezoensis*)を含むトウヒ属の球果、チョウセンゴヨウの種子などの存在から、宮ノ前遺跡一帯には、この時期、針広混交林が成立していたことが考えられる(図3)。

宮ノ前遺跡から得られた2点の放射性炭素年代値は、最古ドリラス亜氷期(15,000~12,500年前)に相当し、晩氷期の始まりの時期にあたるが、種まで同定された昆虫化石には、必ずしも寒冷な気候を示す昆虫は含有されていない。しかるに大型植物遺体では、トウヒ属・チョウセンゴヨウなどの亜寒帯~冷温帯性の球果を多産し、寒冷気候の存在を示唆している。両分析の示す差異については、植物の気候変動に対する応答性に起因する可能性が高く、昆虫化石が花粉化石にくらべ気候変化をより鋭敏に反映し花粉化石では検出できない短期間の寒冷期に応答することや、両者の間に数百年のタイムラグを生じることがヨーロッパや北米における晩氷期~後氷期にかけての昆虫および花粉化石の分析結果に示されている(Walker *et al.*, 1993; Guiot *et al.*, 1993; Elias, 1994)。昆虫化石群集からは、晩氷期の中でも降水量(降雪量)は少ないものの気候はすでに寒冷期を脱し、温暖化しつつあった時期に相当することが考えられる。同じ地層より亜寒帯~冷温帯性のトウヒ属・チョウセンゴヨウなどが見いだされていることから、遺跡の周囲に亜寒帯ないし冷温帯林がモザイク的に残存していた可能性が指摘される。

B. 縄文時代

① 縄文時代早期~前期-縄文人による植生干渉

縄文時代早期の頃(放射性炭素年代で8,870±100~8,110±110 yrs B.P.の4点の値が求められている)の昆虫化石についても、宮ノ前遺跡より得られており、陸域の古環境を復元するのに有効である。ゲンゴロウ *Cybister japonicus* (8点)・シャープゲンゴロウモドキ *Dytiscus sharpi* (4点)・マメゲンゴロウ属(4点)・セマルガムシ *Coelostoma stultum* (2点)・ミズスマシ *Gyrinus japonicus* (1点)・コミズスマシ *G. curtus* (1点)などのほか、湿地性で開水面の少ないスゲ群落中に多い(野尻湖昆虫グループ, 1985)フトネクイハムシ *Donacia clavareau* (7点)、同じく湿地性で高層湿原や池沼・ため池・小規模な湿地などに生息する(野尻湖昆虫グループ, 1985)キヌツヤミズクサハムシ *Plateumaris sericea* (3点)などが発見された。地表性歩行虫ではゴミムシ科 Harpalidae (11点)・ハネカクシ科(8点)のほか、クロシテムシ *Nicrophorus concolor* (1点)・クロエンナムシ *Hister concolor* (1点)・ダイコクコガネ *Copris ochus* (1点)などが見いだされた。食植性昆虫では、樹木や各種草本類の花に集まるコアオハナムグリ *Oxycetonia jucunda* (7点)・アオハナムグリ *Eucetonia roelofsi* (4点; 図版1-4)、主に二次林の樹葉を食するドウガネブイブイ *Anomala cuprea* (5点)やヒメコガネ *A. rufocuprea* (17点)、樹液に集まるアオカナブン *Rhomborrhina unicolor* (4点)などを多産した。またカメムシ目 Hemipteraでは、樹上性で食肉性のツノアオカメムシ *Pentatoma japonica* (1点)・アカスジキンカメムシ *Poecilocoris lewisi* (1点)などが確認された。なお、前者は山地のハルニレ・シラカンバ・ミズナラなどに多く(友国ほか, 1993)、後者は山地の樹林に生活シコナラ・ヒサカキなどに認められる(友国ほか, 1993)。

縄文時代早期の地層より、水たまり・池沼に多いゲンゴロウ、主に池沼に生息するシャープゲンゴロウモドキ、湿地に多いマメゲンゴロウ属、湿地性でスゲ群落に生息するフトネクイハムシ・キヌツヤミズクサハムシなどが発見されたことから、宮ノ前遺跡周辺には、この時期、水深の浅い止水域や湿地が点在していたことが考えられる(図3)。地表性歩行虫では湿地に多いハネカクシ科

やオオヒラタトックリゴミムシ *Oodes virens* などのほか、自然度の高い林内の動物の屍体に集まるクロシデムシや、大型草食獣の糞を食べるダイコクコガネなどが確認され、遺跡付近に大型草食獣の跳梁する森林が存在したことが考えられる。また、コアオハナムグリ・アオハナムグリの出現により、花の咲く植物が生えていたことが推定される。ドウガネブイブイやヒメコガネ・マメコガネ *Popillia japonica* などの人里昆虫の多産により、宮ノ前遺跡周辺に人間の介在した二次林や果樹・畑作物などが存在したことが推定されるが、これは、縄文人による植生干渉の結果を示している可能性も示唆される。本遺跡における人里昆虫の産出からは、縄文人が定期的に森林伐採を行うなど、周囲の自然環境に積極的に働きかけ、これをコントロールする術をすでに身につけていたのではないかと考えられる。なお、この時代の人々が自然植生に手を加えることなく、あるがままの自然の中で生活していたとする縄文観に検討をせまる分析結果は、本州北端の青森県三内丸山遺跡などより多数報告されている（辻，1998）。三内丸山遺跡では、縄文時代前期の地層より、宮ノ前遺跡同様、ヒメコガネ・ドウガネブイブイ・コアオハナムグリなどの人里昆虫を多産し（森，1995c）、これにクロバエ科 Calliphoridae（図版1-7）・ニクバエ科 Sarcophagidae などの衛生昆虫や、食糞ないし食屍性昆虫に代表される「都市」型昆虫を随伴することが明らかになっている（森，1998a）。昆虫相からは人々が、縄文里山（辻，1998）ともいわれる人為度の高い植生空間に囲まれ、長期にわたりかなりの密度で集中居住していたことが示される。

②縄文時代中期～後・晩期—西日本における森林性昆虫の多産

縄文時代中期は、今から約5,000年前より4,000年前の約千年間にあたる。この時期、愛知県朝日遺跡の泥炭層からは、10科3,314点からなる昆虫化石が発見された。化石群集は、コガネムシ *Mimela splendens*・マメコガネ・ヒメカンショコガネ *Apogonia amida*、カナブン属 *Rhomborrhina* spp. などのコガネムシ科 Scarabaeidae、ハムシ科をはじめ、樹葉や草本植生を食する食植性昆虫（71.8%）で大半が占められた（図4）。この他に、小型のゲンゴロウ科・ガムシ科 Hydrophilidae、およびミズスマシ属 *Gyrinus* sp. に分類される水生昆虫（17.6%）を産出した。また、湿地や池沼に生息するネクイハムシ類が計33点発見され、そのなかに東北地方を中心に冷温帯～亜寒帯に分布の中心を有するコウホネネクイハムシ *Donacia ozensis* が少なくとも4点確認された。随伴するフトネクイハムシ（6点；図版1-6）もまた、昆虫分布のうえでは冷温帯に生息する水生甲虫である。その結果、この時期の朝日遺跡周辺は、現在より冷涼な気候に支配されており、落葉広葉樹林が成立し付近に泥炭層が堆積するような閉鎖された湿原域だったと考えられる。この時期の気候の寒冷化（放射性炭素年代値で5,000～4,500 yrs B.P.頃）は、Sakaguchi (1983)、安田 (1988) などにより指摘された縄文中期の寒冷期に対応するものと考えられるが、これは朝日遺跡を東西に貫流する河道が最大4.3mにわたって下刻されることから示される。同様の浅谷は愛知県町田・松河戸両遺跡からも確認されており、両遺跡の浅谷底を埋積する縄文時代中期の泥炭層からは、森林性のハナムグリ属 *Protaetia* spp.、カナブン属、コメツキムシ科 Elateridae、クワガタムシ科 Lucanidae、アオゴミムシ属 *Claenius* sp.（図版1-8）など計1,045点の昆虫化石を産出した。この中には朝日遺跡より確認されたコウホネネクイハムシも1点含有され、寒冷気候の存在を示唆している。

縄文時代後期～晩期では、松河戸遺跡より14科524点の昆虫化石が発見されている（森，1992

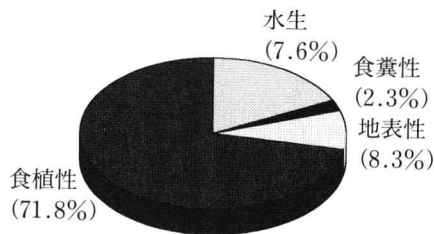


図4 愛知県朝日遺跡における縄文時代中期の昆虫組成

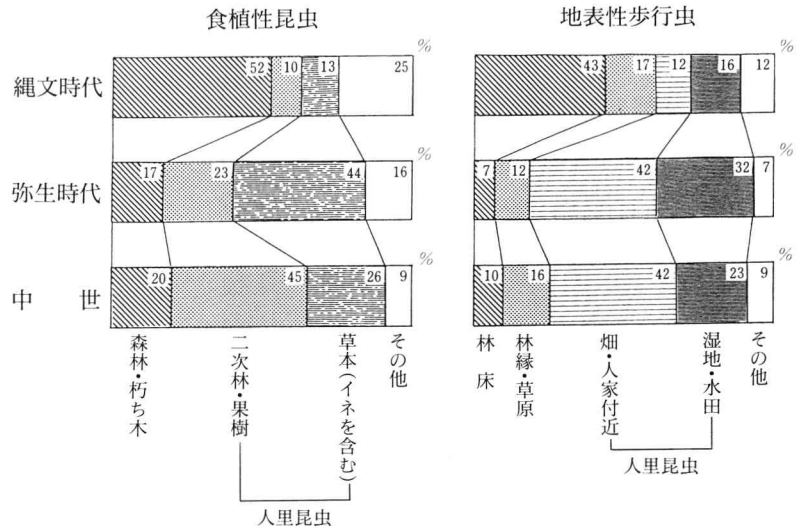


図5 食植性昆虫と地表性歩行虫の生息環境別出現率の推移

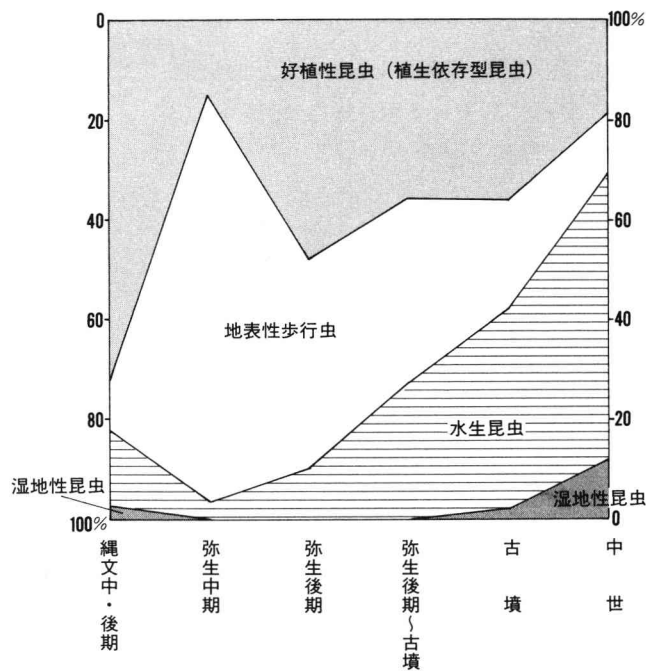


図6 朝日遺跡から産出した昆虫化石の生息環境別出現率の推移

a). 昆虫組成は、コメツキムシ科やスジコガネ亜科Rutelinae, サクラコガネ属*Anomala* sp.などの食植性昆虫が多く、遺跡の周囲に豊富な樹木が生育していたことが考えられる。また、ヒメゲンゴロウ*Rhantus pulverosus*・セマルガムシなどの水生昆虫の多産から、流れのない止水域が存在したと推定される。オオゴムシ*Lesticus magnus*, セアカオサムシ*Hemicarabus tuberculosus*, アオオサムシ*Carabus insulicola*などをはじめとしたオサムシ科や、オオヒラタシテムシ*Eusilpha japonica*, ヒメエンマムシ*Margarinotus weymarni*, ミヤマダイコクコガネ*Copris pecuarius*, エ

ンマコガネ属 *Onthophagus* spp., ハネカクシ科など、各種動物の屍体や排泄物に集まる食屍性ないし食糞性昆虫が多数検出されたことにより、遺跡の周囲に人間を含め大型草食獣が生息していたことが考えられる。

朝日・町田・松河戸遺跡より産出した縄文時代中期～後期の昆虫化石は、大部分が森林や草原などの自然植生に依存する昆虫群で占められている。花粉分析では昆虫分析試料と同一試料より、アカガシ亜属・コナラ亜属などの広葉樹花粉、ツタ属・ガマズミ属などの林縁や河畔に生える低木花粉を高率に産出し、草本花粉の出現率は縄文時代中期～後期の全試料を通じていずれの遺跡においてもきわめて低率であった（吉野・萬谷，1992ほか）。珪藻化石では、*Cymbella aspera*, *Eunotia flexuosa*, *E. pectinarius*, *Pinularia nodosa*などの貧栄養水域に生息する種群を多産した。この結果、3遺跡の位置する東海地方一帯では、東日本の縄文遺跡と異なり人為による干渉の影響のほとんどない森林相が永らく維持された可能性が考えられる。

C. 弥生時代

① 水稲耕作と稲作害虫の出現

今から約2000年前の弥生時代は、日本に水稲耕作が組織的かつ大規模に導入された時代にあたる。西日本では、米作りの開始は縄文時代後・晩期にまで遡るようであるが、ともかく弥生時代前期の頃には、日本各地の低湿地に水稲という栽培植物が新しく出現することになった。このように人間が農作物の栽培をはじめて以来、昆虫のうちの何種類かは農業害虫として人類の敵にまわることになった。

イネネクイハムシ *Donacia provosti* (図版2-7) は体長6.0~7.5 mm, 黄緑色ないし青藍色で、金属光沢を有する湿地性のハムシの仲間である。成虫はヒルムシロ・ヒツジグサ・ジュンサイ・ヒシ・コウホネなどを食害し、幼虫がイネ科植物とくにイネの根を加害する稲作害虫として知られる（松村，1899；梶原ほか，1986）。イネノクロカメムシ *Scotinophara lurida* (図版2-8) は体長8.0~10 mm, 半翅目カメムシ科Pentatomidaeに属する黒色の昆虫で、口吻を茎に差し込んで吸汁・加害する。本種は古来イネの大害虫として、水稲に多大な被害を与える昆虫として恐れられてきた（松村，1899；梁田，1906）。

愛知県勝川遺跡では、約1,900年前の弥生時代後期の地層中から、7科14属341点で構成される昆虫化石群集が確認され、この中よりイネネクイハムシの昆虫片が多数検出された（森，1992d）。水田層は発見されなかったものの、昆虫片が見つかった同じ地層から農耕具や石包丁・炭化米などが発見されている。そのため周辺地域で水稲が栽培されていたものと推定され、稲作害虫が弥生時代の頃よりすでに水稲を加害していたことがほぼ確実となった。このような結果は勝川遺跡のみならず、岡島遺跡（愛知県西尾市）・大毛沖遺跡（同一宮市）・大毛池田遺跡（同）・池ヶ谷遺跡（静岡県静岡市）・角江遺跡（同浜松市）・志紀遺跡（大阪府八尾市）・萩原団地遺跡（群馬県高崎市）など日本各地より得られており（森，1993a, 1996a），稲作害虫のルーツは志紀遺跡のデータより農耕開始間もない弥生時代前期にまで遡ることが明らかになった。

水田耕作土からは、稲作害虫とともに中～小型のオサムシ科を多産する。ヤマトトクリゴミムシ *Lachnocrepis japonica* は、湿地や水辺に生息する食肉性の地表性歩行虫であるが、イネネクイ

ハムシやイネノクロカメムシを産出する水田層から必ずといってよいほど産出している（森，1993 aほか）。本種は、イネを加害するウンカや鱗翅目の幼虫などを捕食するため、弥生時代以降、水田内に生活圏を拡大した昆虫である。また、水田内には今も何種類かの食植性の水生甲虫が生息している。なかでもセマルガムシ・マメガムシ *Regimbartia attenuata* は、日本各地の先史～歴史時代の水田耕作土より多産し、ヤマトトックリゴミムシ同様、水田層を特徴づける昆虫（水田指標昆虫）である。両種より大型のガムシ *Hydrophilus acuminatus* ・ヒメガムシ *Sternolophus rufipes* ・コガムシ *Hydrochara affinis* など水田層中より頻りに発見され、水田内に繁殖した植物やそれらの腐植物をエサとしている。また、富栄養の水田には、食植性昆虫や小型の魚類・両生類などを捕食する食肉性の水生甲虫であるゲンゴロウや、ヒメゲンゴロウ *Rhantus pulverosus* などが認められる。これらの水生昆虫は、湿地や池沼などといった比較的開けた環境に生息していた昆虫であるが、弥生時代以降日本各地に拡大した水田という人工水域に適応・進出し、個体数を増加させたと考えられる。

水田には初夏の頃から秋口にかけての間、灌漑水が導水され、毎年それは人間の都合により突然落水される。稲作の普及とともに、このような人為度の高い水空間が沖積低地のみならず、河岸段丘から丘陵平坦面に至るまで非常に速く拡大していった。これに伴い縄文時代以来、日本の平野部を特徴づけてきた湿生植物や森林植生に依存する生物群が減少し、今日の水田地帯周辺に見るような攪乱環境に耐性があり、ライフサイクルの短い動植物のみが増加することとなった。このように弥生時代に生じた低地における生物群集の一大変化は、稲作農耕と密接に関連している（図5）。

②人口集中に伴う環境汚染

愛知県朝日遺跡からは、20科計9,908点よりなる昆虫化石が検出されている。うち弥生時代中期の溝堆積物からは、202点の昆虫化石が確認された。生息環境別出現率では、陸生の食植性昆虫が14.9%、地表性歩行虫が81.4%うち食糞性昆虫は53.5%であり、水生昆虫はわずかに3.7%出現したのみであった（図6）。昆虫組成の中には、コブマルエンマコガネ *Onthophagus atripennis*（図版2-1）をはじめ3種64点のエンマコガネ属 *Onthophagus* spp.、マグソコガネ *Aphodius rectus* をはじめ5種44点のマグソコガネ属 *Aphodius* spp. が含有される。これらは、いずれも人糞や獣糞などに誘引される食糞性の昆虫である。また、同一試料よりルリエンマムシ *Saprinus splendens* ・オサムシ科・ハネカクシ科など、25.9%の食屍性ないし汚物性昆虫が見いだされた。この結果、朝日遺跡の弥生時代中～後期における昆虫化石群集は、人糞・生ゴミなどの集積した人為環境を特徴づける都市型昆虫相を呈していたことが明らかになった（森，1994b）。

また、本遺跡からは弥生時代中期を中心に、計137試料より31属164種14変種の珪藻化石が検出された。検出された珪藻化石は、調査区ごとにくらぶと差異が見られるものの、環濠および溝堆積物ではその組成に大きな違いは認められなかった。主な出現種をみると、弥生時代中期の試料では *Nitzschia palea*（平均9.2%）、*N. amphibia*（2.1%）、*Hantzschia amphioxys*（6.2%）、*Cyclotella meneghiniana*（4.3%）、*Eunotia pectinarius* var. *minor*（4.2%）、*E. praerupta*（4.1%）、*Gomphonema parvulum*（3.4%）、*Amphora montana*（3.3%）、*Navicula menisculus*（3.3%）、*N. capitata*（3.2%）、*N. goeppertiana*（2.1%）、*Pinnularia subcapitata*（3.1%）、*P. borearis*（2.5%）、*Fragilaria construens* var. *subsalina*（1.7%）などが検出された。朝日遺跡における珪藻化

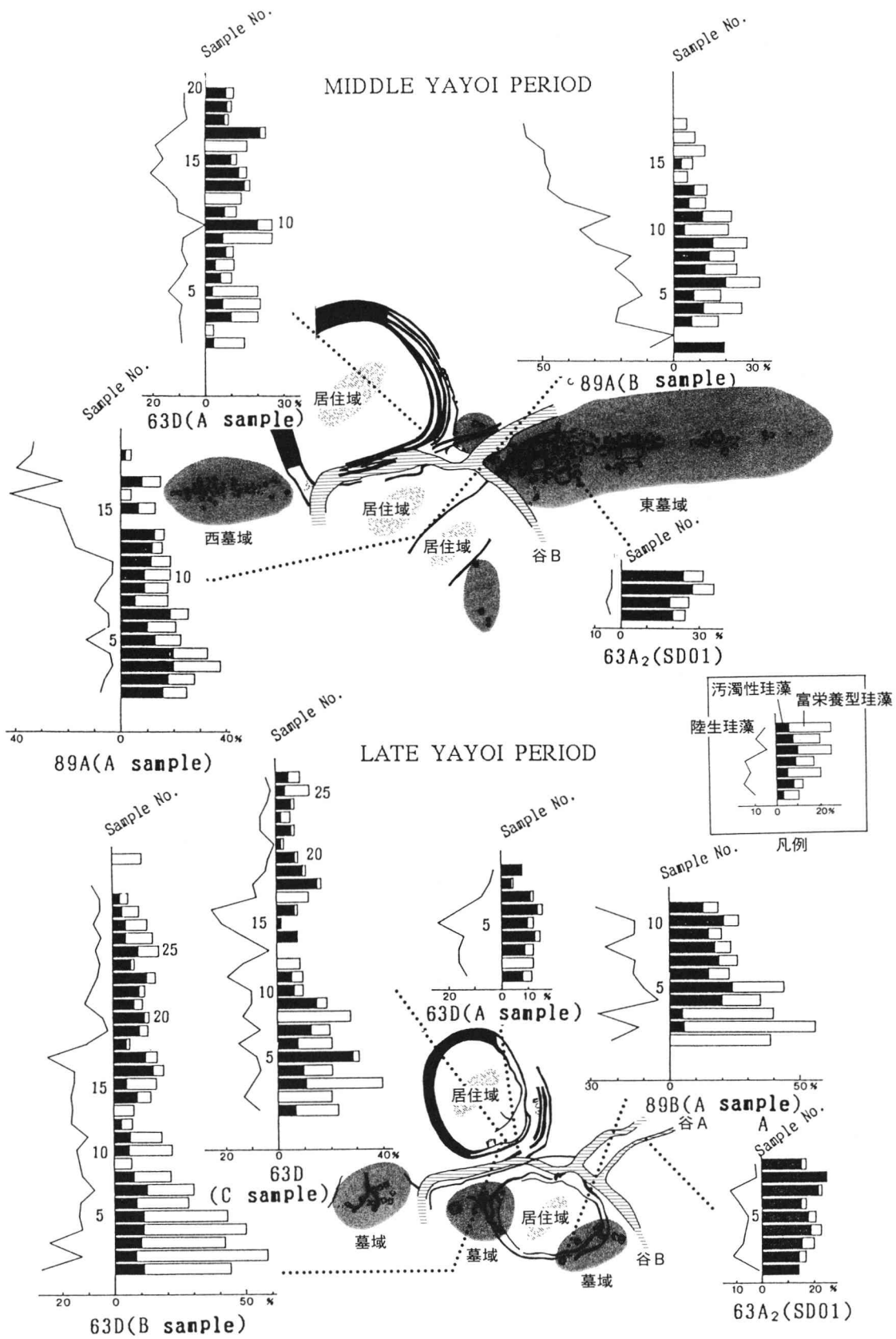


図7 朝日遺跡の弥生時代中期および後期における珪藻化石分析結果

石群集は、小林ほか (1985), Watanabe *et al.* (1986) などにより示された *Nitzschia palea*, *N. amphibia*, *G. parvulum*, *Navicula goeppertiana*, *N. seminulum*, *N. pupula* などの水質汚濁に耐性のある種群 (汚濁性珪藻), Hustedt (1930・1930-66), Krammer and Lange - Bertalot (1986・1991a) などに記載された *Navicula menisculus*, *N. capitata*, *N. mutica* var. *ventricosa*, *N. peregrina*, *Thalassiosira bramaputrae*, *F. construens* var. *subsalina*, *C. meneghiniana* など汚染水にも生息するが主に低鹹度の塩分を含有する水域に出現する種群 (富栄養型珪藻), および伊藤・堀内 (1991) などにより示された *H. amphioxys*, *A. montana*, *P. borearis*, *E. praerupta*, *Melosira rooseana* などの好気的な環境に生息する種群 (陸生珪藻) の3タイプの珪藻化石を含有することにより特徴づけられる (図7)。筆者により識別された汚濁性、富栄養型および陸生珪藻の出現率は、朝日遺跡の弥生時代中期の試料では平均で17.4%, 15.3%, 20.1%であった。なお、このような珪藻化石組成は、弥生時代前期の環濠集落である愛知県月繩手遺跡の環濠の底部、食糞性昆虫を多産した同西志賀遺跡の環濠中、および同じく食糞性昆虫を多産した大阪府池上曾根遺跡 (弥生時代中期) の溝中 (渡辺・古谷, 1990) からも報告されており、人口増加に伴う環境汚染の重要な証拠である。さらに昆虫や珪藻化石の分析試料と同一の溝堆積物からは、回虫卵・鞭虫卵・肝吸虫卵なども多数検出された (図8)。

都市型昆虫群集に加え、環濠や溝中の堆積物に認められた富栄養型珪藻および汚濁性珪藻、鞭虫や回虫などの寄生虫卵の産出などにより、弥生時代中期の朝日遺跡では人口集中に伴う著しい自然改変と環境汚染が進行し、生物相は完全に都市型を呈していた。この時期、朝日遺跡は人口約1,000人を擁する弥生都市 (森, 1994b) の一つであった。花粉分析では弥生時代中期の溝堆積物中より、ヨモギ属・イネ科など裸地的環境下の乾燥した地表面に生息する草本花粉が多数検出され (吉野・萬谷, 1992), 花粉組成の上でも森林伐採に伴う自然改変が急ピッチで進行したことが考えられる。

D. 古墳時代—水田生態系確立の時代

群馬県萩原団地遺跡では、古墳時代前期 (6世紀前半) に降灰したとされる榛名—二ツ岳降下軽石層 (FA) に埋もれた水田跡が検出されている。この遺跡からは大畦畔で大きく区画され、その中に約3~4mの長方形をした計298面の小区画水田が確認された。川から水田に灌漑水を導くため長い水路が掘削され、それらは杭列や柵などで頑丈に補強されていた。古墳時代前期には、このような水田が赤城山および榛名山山麓から利根川水系の前橋台地や関東平野一帯に展開していたことが知られており、ほぼ時を同じくする水田層は全国一円に分布している。古墳造営に伴う土木技術と労働力の集約性が水稻の生産地拡大に援用され、丘陵地から台地・低地に至る日本列島全域に及ぶ一大水利システムが、ほとんどこの時期に構築されたのである。萩原団地遺跡では、木製農耕具・土器片・多種の種実などとともに、7科17属からなる計301点の昆虫化石 (昆虫化石の採集範囲は約50m²) が確認された。昆虫化石の生息環境および生態による分類では、水生昆虫が188点 (62.5%), 食糞性および食屍性昆虫が2点 (0.7%), 食肉性および雑食性の地表性歩行虫が34点 (11.3%), 食葉性昆虫など陸生の食植性昆虫 (好植性昆虫) が49点 (16.3%) で、その他所属不明および未分類のため生態が判明していない昆虫片は28点 (9.3%) であった (森, 1997b)。

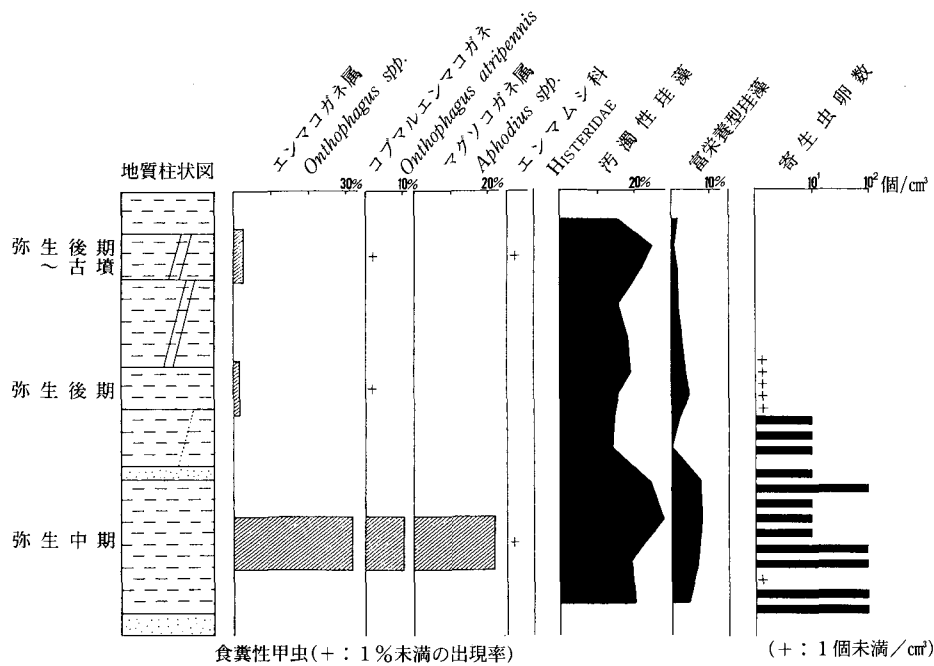


図8 朝日遺跡の溝堆積物中の都市型生物群集

なかでも、水生・食植性で止水域に多いガムシ（86点）が最も多く出現し、本種を含めガムシ科 Hydrophilidae（少なくとも3種）の昆虫片は計109点（36.2%）に達した。水生・食肉性で、止水性ないしやや流れのある水域に生息するゲンゴロウ（38点）がこれについて多く認められた。ゲンゴロウ科Dytiscidaeの昆虫片には少なくとも7種類のゲンゴロウの仲間が含有され、計75点（24.9%）が発見された。水生昆虫に占める食植性のガムシ科の出現率が高いことから、当時の水田内にイネ以外の水草や藻などが多量に繁茂していたことが、またゲンゴロウ・シャープゲンゴロウモドキなどの大型のゲンゴロウ科をはじめ、多種類の食肉性の水生昆虫が確認されたことから、萩原団地遺跡に存在した水田内には、多種多様な被食動物が生息していたことが推定される。稲作害虫であるイネネクイハムシも、計3点見いだされた。そして、これらの昆虫組成は、農薬使用前の大正・昭和の頃の水田内にごく普通に見られた昆虫相とよく一致している。

一方、岐阜県米野遺跡は、濃尾平野西部の沖積低地北縁に位置する弥生時代後期～古墳時代初頭にかけての遺跡である。ここからは古墳時代初頭に掘削された幅10mの巨大な溝の跡が発見され、これは導水ないしは物資運搬用の運河だったのではないかと考えられている（大垣市教育委員会、1997）。溝の底部および側面に堆積した暗灰色のシルト層からは、多数の木製農耕具や梯子・板材などとともに、古墳時代初頭を特徴づける弧帯文を施した祭祀用木製品が出土している。米野遺跡からは、10科計512点の昆虫化石が発見され、その約70%にあたる362点が水生昆虫で占められた。セマルガムシ（21点）、マメガムシ（10点）、ヒメガムシ（6点）、コガムシ（8点）などの小～中型の食植性のガムシ科にまじって、大型のガムシ（11点）も産出した。このほか、ゲンゴロウ（8点）、クロゲンゴロウ *Cybister brevis*（1点）、ヒメゲンゴロウ（4点）などの食肉性のゲンゴロウ科も発見された。昆虫組成の中に、ハムシ科（11点）やゾウムシ科（5点）、コガネムシ科（13点）

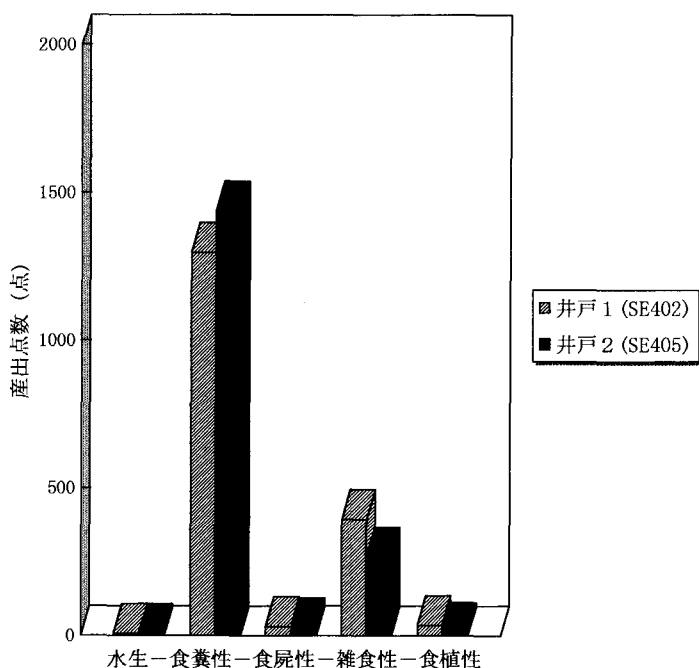


図9 川合遺跡の井戸中より産出した昆虫組成

などの草本ないし樹葉に由来する陸生の食植性昆虫や、地表性昆虫であるゴミムシ科 (29点)・ハネカクシ科 (2点) などが含有され、このことを含め、昆虫化石群集は萩原団地遺跡の水田層中の分析結果とよく一致している。

萩原団地・米野両遺跡より確認された古墳時代初めの昆虫組成は、愛知県勝川遺跡 (古墳時代前期～後期)、同大毛沖遺跡 (古墳時代前期)、群馬県新保田中村前遺跡 (古墳時代前期)、静岡県川合遺跡 (古墳時代前期～後期)、同御殿二之宮遺跡 (古墳時代前期) の7遺跡とも共通種が多く、古墳時代の頃の低湿地における水田内ないし水田近傍の地層中より採取した昆虫群集は、日本各地でよく似た組成を示した。このことは、同時に実施した珪藻分析によっても示される。萩原団地・米野・勝川・大毛沖・新保田中村前・川合・御殿二之宮の7遺跡において、古墳時代の水田層中の珪藻分析を実施した結果、群集組成中の多産種の上位4種は、それぞれ以下のようであった。萩原団地遺跡では *Navicula elginensis*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Melosira varians*, *Navicula pupula*, 米野遺跡では *N. pupula*, *N. elginensis*, *Synedra ulna*, *C. placentula* var. *euglypta*, 勝川遺跡では *Aulacoseira ambigua*, *Synedra ulna*, *Fragilaria construens*, *N. pupula*, 大毛沖遺跡では *Eunotia pectinalis*, *C. placentula* var. *euglypta*, *N. elginensis*, *S. ulna*, 新保田中村前遺跡では *S. ulna*, *M. varians*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Amphora ovalis* var. *libyca*, 川合遺跡では *C. placentula* var. *euglypta*, *Achnanthes lanceolata*, *Epithemia zebra*, *N. elginensis*, 御殿二之宮遺跡では *C. placentula* var. *euglypta*, *Epithemia turgida*, *S. ulna*, *Stauroneis phoenicenteron* であった。順位に多少変動はあるものの、水田層中より検出された珪藻組成はよく類似しており、弥生～古墳時代における水田耕作地の拡大とともに、水田周辺において共通した生活史、類似したライフスタイルを有する生物群 (水田指標珪藻) が日本各地で繁殖するようになったことが考えられる。

表 5 静岡県川合遺跡（奈良時代）の井戸中より産出した昆虫化石

【水生昆虫／7点】		
ゲンゴロウ科 <i>Dytiscidae</i>	w1	
ヒメゲンゴロウ亜科 <i>Colymbetinae</i>	w3,	p1
ガムシ科 <i>Hydrophilidae</i>	w2	
【食糞性昆虫／1,296点】		
ゴホンダイコクコガネ <i>Copris tripartitus</i>	w39,	h9
マグソコガネ属 <i>Aphodius</i> sp.	w21,	p42, a20
オオマグソコガネ <i>Aphodius haroldianus</i>	w7,	p4
マグソコガネ <i>Aphodius rectus</i>	w629,	p11, h10
コマグソコガネ <i>Aphodius pusillus</i>	w111,	p19, h23
エンマコガネ属 <i>Onthophagus</i> sp.	w25,	p11, s14, a5
コブマルエンマコガネ <i>Onthophagus atripennis</i>	w150,	p98, h9
マルエンマコガネ <i>Onthophagus viduus</i>	w19	
双翅目 <i>Diptera</i>	困蛹22	
【食屍性昆虫／32点】		
エンマムシ科 <i>Histeridae</i>	w9	
ルリエンマムシ <i>Saprinus splendens</i>	w14	
コツヤエンマムシ <i>Altholus duodecimstriatus quatuordecimstriatus</i>	w8	
シデムシ科 <i>Silphidae</i>	w1	
【雑食性昆虫／394点】		
オサムシ科 <i>Carabidae</i>	w4,	p9
ゴミムシ科 <i>Harpalidae</i>	w119,	p12, h11
ハネカクシ科 <i>Straphylinidae</i>	w120,	p119
【食植性昆虫／36点】		
コガネムシ科 <i>Scarabaeidae</i>	w8	
スジコガネ亜科 <i>Rutelinae</i>	w12	
ヒメコガネ <i>Anomala rufocuprea</i>	w2	
コガネムシ <i>Mimela splendens</i>	w1	
コアオハナムグリ <i>Oxycetonia jucunda</i>	w2	
ハムシ科 <i>Chrysomelidae</i>	w4	
ゾウムシ科 <i>Curculionidae</i>	w2	
ホソサビキコリ <i>Agrypnus fuliginosus</i>	w1	
カメムシ目 <i>Hemiptera</i>	w1	
ツノアオカメムシ <i>Pentatoma japana</i>	w3	
*未同定およびその他		275
	合計	2,040点

E. 古 代—井戸集積昆虫にみる官衙の繁栄

静岡県川合遺跡は、静岡平野北東の長屋川と巴川にはさまれた沖積低地北縁に位置し、北側に南沼上丘陵を控えた低湿地上に展開する遺跡である。標高は5～8mで、主に弥生時代中期～古墳時代中期の集落跡と、古墳時代後期から近現代に至る水田跡が確認され、北寄りの標高の高い部分（川合遺跡八反田地区）からは、奈良時代の住居跡が多数検出されている。この集落群は隣接する内荒・宮下両遺跡などとともに、駿河国安部郡の郡衙の一部であったとされる。奈良時代の住居跡は互いに重なりあい、多くの人々が遺跡内に居住していたことが窺われる。

調査の過程で、川合遺跡からは奈良時代（8世紀）の10数基の井戸が発見された。このうち、2基の井戸底より昆虫分析試料が採取され、抽出作業の結果、わずか3.2kgの試料中に推定3万点に

達する昆虫片が含有されることが明らかになった。試料中から抽出された昆虫化石は11科計4,204点よりなり、この大部分が食糞性昆虫で占められるなど、特異な群集組成であった（森，1997a）。確認された昆虫組成には、オオマグソコガネ *Aphodius haroldianus*・マグソコガネ・コブマルエンマコガネ（図版2-5）・ゴホンダイコクコガネ *Copris tripartitus*（図版2-6）、双翅目 Dipteraの囲蛹（図版2-3）をはじめ、10種以上の食糞性ないし食屍性昆虫で構成され（表5）、総点数においても所属不明のものを除く80~90%の昆虫化石が食糞性昆虫で占められた（図9）。この結果からこれらの井戸は掘削当初はともかく、のちの利用は水を得るための施設とは到底考えられない状況を呈していたと思われる。このような多量の食糞性昆虫の発見により、川合遺跡の井戸周辺は何らかの事情で人糞や獣糞と深く結びついた汚染度の高い空間であったことが想定される。本遺跡の井戸中より産出した汚物集積の指標昆虫の存在は、過度の人口集中と往来を行き交う人馬などから排出された排泄物により、周辺地域の地表面が長年にわたって汚染され、これを求めて飛来した食糞性昆虫の死骸が風などによって井戸内に運搬・集積されたものであると考えられる。

このほか、井戸と考えられる遺構より食糞性昆虫を優占する昆虫化石群集が検出された遺跡には、宮城県王ノ壇遺跡（中世）・福島県麦地石遺跡（平安時代）・石川県戸水C遺跡（平安時代）・愛知県吉田城遺跡（中世）などが知られている（森，1994cほか）。これらの遺跡は、いずれも官衙や郡衙付近に位置しており、この結果、周辺地域が人畜起源の汚物等により汚染されていたと考えられる。そして、食糞性昆虫を多産する井戸集積の昆虫群集は、汚染された地表面上に生活していた昆虫の死骸が、長期間にわたり井戸内に落下・集積され、現在に至ったものと理解される。

F. 中世～畑作害虫の大増殖

名古屋市若葉通遺跡は、標高約7m、庄内川および矢田川の沖積地に展開する古墳時代前期を中心とした遺跡である。本遺跡からは、古墳時代前期の土器や遺構のほか、中世の井戸跡が1基発見され、この中より8科452点の昆虫片が確認された（森，1997a）。同時に出土したおろし皿の年代から、この地層が15世紀頃に堆積したものであると推定される。発見された昆虫片は、大部分が食葉性昆虫であるヒメコガネのはねや胸部・頭部などで構成されており（図版2-9）、このほかにドウガネブイブイやサクラコガネの仲間などの昆虫片も含有される。いずれも主にマメ科植物や果樹などの葉を加害する食植性の人里昆虫である。井戸中より発見された昆虫の約95%にあたる428点がヒメコガネであった。残りの昆虫片もほとんどが食葉性昆虫で占められた。

一方、12~13世紀（鎌倉時代）の愛知県大毛沖遺跡では、同じヒメコガネが人の手によって捕獲され、生きたままあるいは殺されたのちに、溝のへり付近に9ヶ所も穴を掘り投棄された状態で発見された。詳細な調査・計数の結果、一つの土坑だけで少なくとも40~50頭のヒメコガネが押し込められていることが明らかになった（森，1996c）。昆虫片を産出した溝の周囲より、畑に利用したと考えられる畝状遺構が検出され、この遺跡では中世の頃、何らかの畑作物が植栽されていたと推定される。同じ時代の溝や土坑中からもヒメコガネが多産し、これにコブマルエンマコガネやアオゴミムシ属 *Chlaenius* spp.・セアカヒラタゴミムシ *Dolichus halensis*などの地表性歩行虫を随伴した。

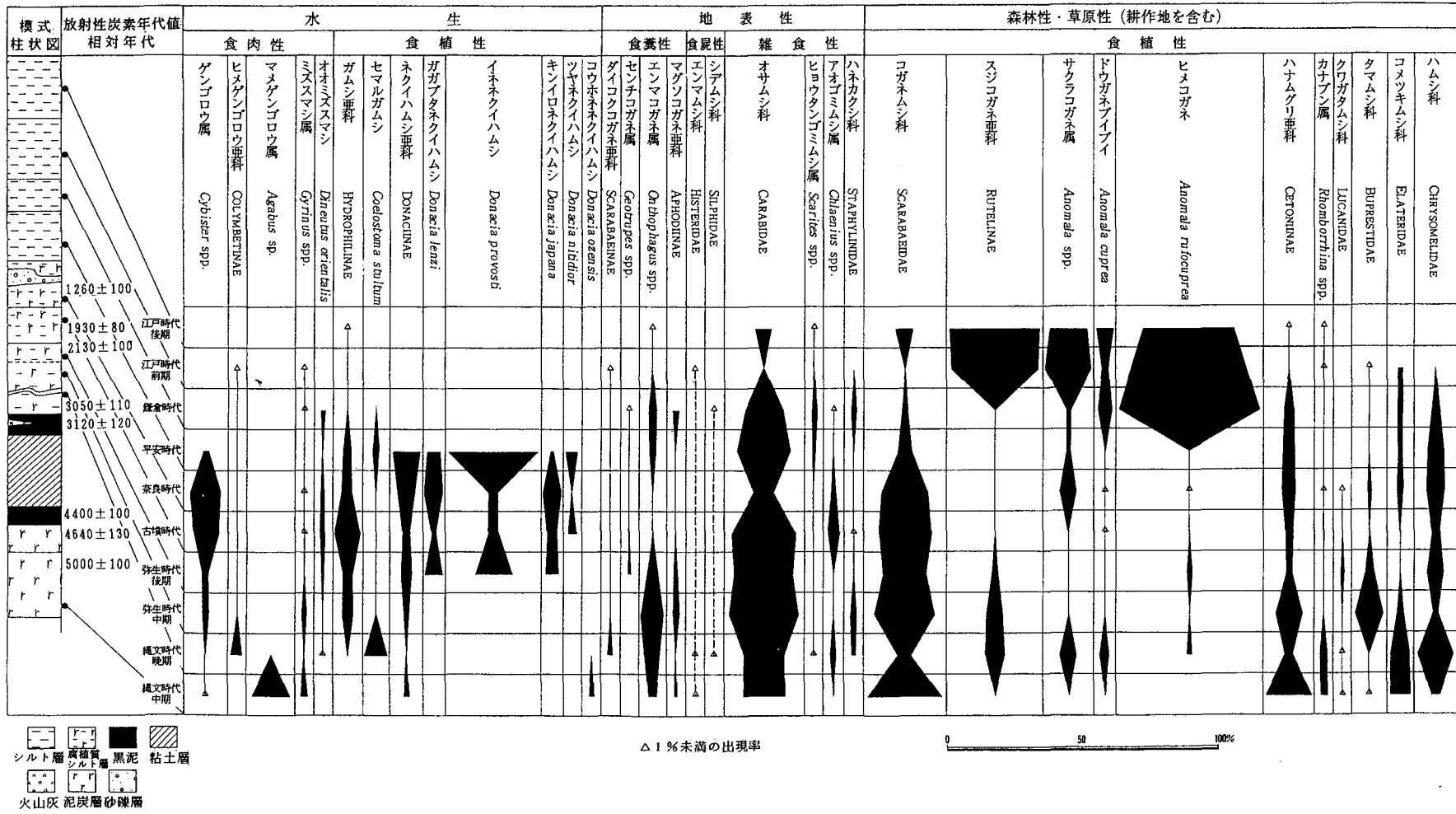


図10 松河戸遺跡群における昆虫化石の時代別出現率

鎌倉～室町時代におけるヒメコガネの多産については、若葉通・大毛沖両遺跡だけではない。愛知県内では岡島（鎌倉）・室（鎌倉）・大毛池田（鎌倉）・田所（鎌倉）・辻ノ内（室町）・天白元屋敷（室町）・渋川城館跡（室町）などからも得られており、県外では三重県六次A（鎌倉）・静岡県角江（鎌倉）・岡山県津寺（鎌倉～室町）・山梨県宮沢中村（鎌倉～室町）・宮城県中田南（室町）・大阪府狭山池（室町）など、日本各地の計21遺跡より確認されている。愛知県松河戸遺跡群の昆虫化石の時代別出現率を見ると、このことはさらに明瞭である。鎌倉時代以降江戸時代に至る間で、ヒメコガネ・ドウガネブイブイ・サクラコガネ属・スジコガネ亜科の計4分類群の出現率が急激に増加している（図10）。そして、これら4分類群の出現率は鎌倉時代以前では、決して多くなかったことも同じ図から読みとることができる。

このように中世の頃を境に、ヒメコガネやドウガネブイブイ・サクラコガネ・クワハムシ *Fleutiauxia armata*・ルリハムシ *Linaeidea aenea* など、本来は林縁や雑木林の広葉樹の葉を食べていた食植性昆虫が気候の温暖化とあいまって、人間の居住域付近で大増殖したことが明らかになった（森，1997a）。このことは、人間による山林開発と、人為環境の周辺に畑作物などの有用植物が盛んに植栽されるようになった事実と密接に関連している。また、コブマルエンマコガネ・エンマコガネ属・マグソコガネなどの食糞性昆虫や、アオゴミムシ属・セアカヒラタゴミムシ・ナガゴミムシ属など、畑作地など今日の人里周辺に普通に認められる食糞性ないし雑食性の地表性歩行虫が、中世の多くの遺跡より確認されている（森，1997cほか）。これは国内58遺跡より発見された遺跡産昆虫約6万8千点について、集約・分析した昆虫の生息環境別出現率にも明瞭に示される（図5）。昆虫相からすると、近現代の畑作農村地帯に見られるような人家と畑が混在する人里生態系は、弥生時代に原形が整い、中世にはすでに完成していたとみなすことができる。

G. 江戸時代—森林伐採とアカマツ林の時代

松河戸遺跡は庄内川の河岸段丘上に所在し、江戸時代前期から後期の頃に栄えた勝川宿の一角に位置している。本遺跡の屋敷地をめぐる区画溝の埋土からは、11科12属で構成される計921点の昆虫化石が検出された。昆虫群集は、スジコガネ亜科（292点）、サクラコガネ属（147点）などの食植性昆虫を主体に、スジコガネ *Mimela testaceipes*・ノコギリカミキリ *Prionus insularis* などアカマツ林に生息する昆虫類を多産した。これにまじって、ヒメコガネやドウガネブイブイなどの人里周辺に生息する食葉性昆虫も多数確認された。また、昆虫分析試料と同一試料から、多量のマツ属の球果が検出され、屋敷地の周りにアカマツが生えていたと考えられる。松河戸遺跡では、多くの食葉性昆虫の産出から、屋敷地付近に果樹や畑作物が植栽されていたことが推定される。

この時代の情景を描いた絵画資料では、尾張名所図会が知られている。1633（寛永10）年に竣工したとされる愛知県犬山市入鹿池の「入鹿園」の絵図を見ると、園付近には針葉樹と思われる低木が描かれており、背後の山ではすそ野付近にマツの木が、そして山の斜面や山頂にはほとんど木が描かれていない状況を知ることができる。その結果、人間の居住域周辺の丘陵地で森林伐採が進み、人里付近ではアカマツ林が繁茂していたと考えられ、この絵に描かれた情景は場所には少し隔たりがあるものの、松河戸遺跡における同時代の昆虫分析結果ともよく合致している。なお、食植性昆虫を主体にアカマツ林に多い昆虫と灯火に飛来する昆虫を随伴する組成は、名古屋市中区に位

置する名古屋城三の丸遺跡の江戸時代後期の区画溝からも得られている。

17世紀半ばの1666（寛文6）年、徳川幕府は『山川の掟』を發布し、「川の周りの山で草木の根を掘らないこと、切った跡には必ず再び木を植えること」など、森林荒廃とこれに伴う土砂流出や、洪水防止に努めねばならない状況が日本各地で発生していたと考えられる。そして、江戸時代の後半ともなると、たび重なる凶作と天候不順により疲弊した農民は、「草木木皮犬猫牛馬」のみならず、死人の肉さえ食べなければならぬほどの著しい食糧不足に陥ったとされる（西村・吉川、1983）。この時期を境に山野は燃料・建築材・食糧確保の場所として、木の実・木の根・落ち葉・下草など徹底的に収奪される対象となり、ひどく荒廃したことが日本各地で描かれた絵画や文献史料にあらわれている。江戸時代におけるこのような状況証拠は、昆虫分析でマツ林に依存する昆虫化石が多産することとよく整合している。

4. まとめ

日本各地の58遺跡より昆虫化石を抽出・同定し、先史時代～歴史時代における環境変遷史について考察した（図11）。

後期更新世の最終氷期の地層では、岩手県大渡II遺跡・宮城県富沢遺跡・同北前遺跡などより、始良-Tn火山灰層（2.5～2.2万年前）上位の地層中から、クロヒメゲンゴロウ *Ilybius poppiusi*・マメゲンゴロウ属 *Agabus* sp.など北方系のゲンゴロウや、冷温帯性のエゾオオミズクサハムシ *Plateumaris constricticollis constricticollis*・オオハンミョウモドキ *Elaphrus japonicus*・チビマツアナアキゾウムシ *Hylobitelus pinastri*などが発見され、気候が著しく寒冷であったことが明らかになった。

縄文時代早期では、岐阜県宮ノ前遺跡よりヒメコガネ *Anomala rufocuprea*・ドウガネブイブイ *A. cuprea*などコガネムシ科を主体に、水生昆虫を随伴する昆虫化石群集が確認され、落葉広葉樹に囲まれた湿地と人の介在した二次的な林床の存在が復元される。縄文時代中期では、朝日・松河戸両遺跡などの地層中からコウホネネクイハムシ *Donacia ozensis*に同定される冷温帯～亜寒帯性の昆虫化石が検出され、気候が冷涼であったことが示される（縄文中期の寒冷期）。

弥生時代になると、水稲耕作が組織的かつ大規模に行われるようになり、これに伴いイネネクイハムシ *Donacia provosti*・イネノクロカメムシ *Scotinophara lurida*などの稲作害虫が発生し、同時にヤマトトックリゴミムシ *Lachnocrepis japonica*・セマルガムシ *Coelostoma stultum*・マメガムシ *Regimbartia attenuata*など、本来、湿地や池沼などに生息していた昆虫類が大繁殖するようになった。この傾向は古墳時代から古代に至る過程でさらに加速された。弥生時代～古墳時代にかけて、水稲耕作地の拡大と水利システムの全国的な波及とともに、稲作害虫や水田指標昆虫・水田指標珪藻など、共通した生活史、類似したライフスタイルを有する生物群が水田周辺において個体数を増加させた。弥生時代に生じた生物相の変化には、もう一つ、人の集中居住に伴う食糞性昆虫や食屍性ないし汚物性昆虫の多産遺跡の存在があげられる。同じ地層からは汚濁性珪藻や富栄養型珪藻・寄生虫卵なども検出され、農耕社会の進展とともに自然改変と環境汚染が進行したことが考えられる。

中世は、ヒメコガネ・ドウガネブイブイ・サクラコガネ *Anomala daimiana*・クワハムシ *Fleutiauxia armata*・ルリハムシ *Linnaeidea aenea*などの食葉性昆虫の多産によって特徴づけられ

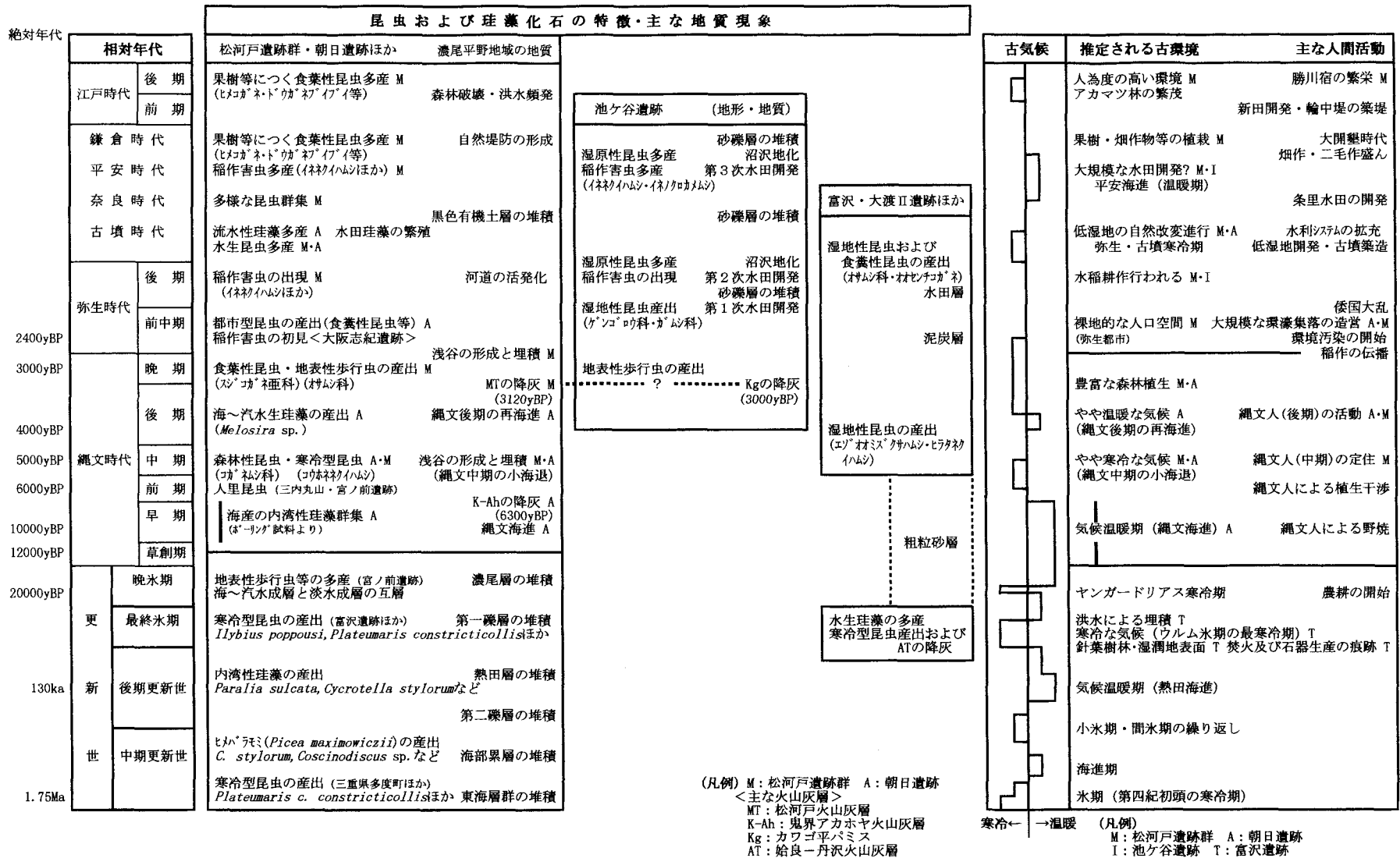


図11 先史～歴史時代の地層中より産出した昆虫および珪藻化石と古環境

る。これは、中世における人間の営みと密接に関連しており、文献史料や考古学上の成果などから、この時期、山林原野の開発が全国規模で進められ（大開墾の時代）、人間の居住域周辺に畑作物などの有用植物が植栽されたと考えられる。日本各地より出現した昆虫組成を総合すると、近現代の農村地帯に見られる人里生態系は弥生時代に原形を整え、中世の頃にはすでに完成していたとみなすことができる。

江戸時代になると、松河戸・勝川両遺跡などよりアカマツ林に生息するスジコガネ *Mimela testaceipes* やノコギリカミキリ *Prionus insularis* などの昆虫片が発見され、アカマツの繁茂するような景観が日本各地に出現していたと推定される。

こうして、更新世から完新世に至る間の生物群集は、更新世においては気候変動が、完新世後期においては人間の与えた影響がきわめて大きかったことが明らかになった。

謝 辞

本文をまとめるにあたり、以下の方々のお世話になった。記してお礼申しあげる。

中村俊夫（名古屋大学）・鬼頭 剛（愛知県埋蔵文化財センター）・服部恵子（同）・宇佐美美幸（同）・吉井亮一（立山博物館）・愛知県埋蔵文化財センター・青森県教育委員会・仙台市教育委員会・山梨県教育委員会・静岡県埋蔵文化財調査研究所・宮川村教育委員会・大垣市教育委員会・名古屋市見晴台考古資料館・多度町教育委員会。

引用文献

- Ashworth, A.C., Buckland, P.C. and Sadler, J.P. 1997. Studies in Quaternary entomology. Quaternary proceedings, Quaternary Research Association, 305p. London.
- Buckland, P.C. and Kenward, H.K. 1973. Thone Moor: a palaeoecological study of Bronze-Age site. *Nature*, 241: 405-406.
- Buckland, P.C., Greig, J.R.A. and Kenward, H.K. 1974. York: an early medieval site. *Antiquity*, 48: 25-33.
- Coope, G.R. 1959. A late Pleistocene insect fauna from Chelford, Cheshire. *Proc. R.Soc. B151*: 70-86.
- Coope, G.R., A.Morgan and P.J. Osborne. 1971. Fossil Coleoptera as indicators of climatic fluctuations during the last glacialiation in Britain. *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 10: 87-101.
- Elias, S.A. 1994. Quaternary insects and their environments. 284p. Smithsonian Institution Press.
- Guiot, J.L., Beaulieu, de Cheddadi, R. David, F. Poneil, P. and Reille, M. 1993. The climate Western Europe during the last Glacial/Interglacial cycle derived from pollen and insect remains. *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 103: 73-93.
- 梁田 武. 1906. 最新作物害虫篇. 348p, 文武堂, 東京.
- 春沢圭太郎. 1989. 大阪府のコガネムシ科（食糞群）. 昆虫と自然, 24(6): 27-30. ニューサイエンス社, 東京.
- 平嶋義宏・森本 桂・多田内修. 1989. 昆虫分類学. 597p, 川島書店, 東京.
- 日浦 勇. 1979. 大阪市長原遺跡から見つかったゲンゴロウモドキ. *Nature Study*, 25(6): 2-5.
- 日浦 勇・宮武頼夫・那須孝悌. 1984. 昆虫遺体群集による遺跡環境の復元に関する基礎的研究. 古文化財の自然科学的研究, 411-429, 同朋舎, 東京.
- 日浦 勇・宮武頼夫. 1985. 第5章 北白川追分町遺跡出土の昆虫遺体. 「京都大学埋蔵文化財調査報告Ⅲ, 第Ⅱ部」, 145-153, 京都大学埋蔵文化財研究センター.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta, Die Susswasser Flora Mitteleuropas, 10, G.Fischer, Jena, 466p.
- Hustedt, F. 1937-1938. Systematische und Okologische Untersuchungen über die Diatomeen Flora von Java, Bali und Sumatra. nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 15: 131-177.
- 伊藤良永・堀内誠示. 1991. 陸生珪藻の現生に於ける分布と古環境解析への応用. *Diatom*, 6: 23-44.
- 梶原敏宏・梅谷献二・浅井 勝. 1986. 作物病害虫ハンドブック. 1446p, 養賢堂, 東京.
- 金沢 至・宮武頼夫. 1990. 第6章 昆虫遺体調査の報告. 「史跡池上曾根遺跡発掘調査概要—松の浜曾根線建設に伴う発掘調査報告書」, 107-116, 大阪府教育委員会.

- Kenward H.K. 1976. Reconstructing ancient ecological conditions from insect remains ; some problems and an experimental approach. *Ecol.Ent.*, 1: 7-17.
- 小林 弘・真山茂樹・浅井一視・中村真一. 1985. 東京およびその近郊の各種汚濁河川から採取したケイソウの出現様式, 特に相対出現頻度とBOD₅との関係について. 東京学芸大学紀要(4部門), 37: 21-46.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. Teil 1, Pascher A. Susswasserflora von Mitteleuropa, 876p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1991a. Bacillariophyceae. Teil 2, Pascher A. Susswasserflora von Mitteleuropa, 576p.
- 松村松年. 1899. 日本害虫篇, 504p, 裳華房, 東京.
- 宮武頼夫. 1989. 稲作・畑作の害虫. 弥生文化の研究, 1: 184-192, 雄山閣出版, 東京.
- 宮武頼夫. 1993. 第四紀試料分析法2, 研究対象別分析法-昆虫類. 日本第四紀学会編, 321-331, 東京大学出版会, 東京.
- 森 正人・北山 昭. 1993. 図説日本のゲンゴロウ. 217p, 文一総合出版, 東京.
- 森 勇一. 1988. 昆虫化石と古環境-愛知県勝川遺跡を中心として-. 弥生文化の研究, 10: 202-212, 雄山閣出版, 東京.
- 森 勇一. 1989. 昆虫化石から得られた愛知県勝川遺跡周辺の古環境. 考古学と自然科学, 21: 57-71.
- 森 勇一. 1992a. 勝川遺跡群より産した昆虫化石と古環境. 「愛知県埋蔵文化財センター調査報告書(第29集)勝川遺跡IV」, 77-92, 愛知県埋蔵文化財センター.
- 森 勇一. 1992b. 愛知県・朝日遺跡(弥生時代)における都市型昆虫群集. 「愛知県埋蔵文化財センター調査報告書(第31集)朝日遺跡II」, 183-205, 愛知県埋蔵文化財センター.
- 森 勇一・伊藤隆彦. 1992. 昆虫および珪藻化石から推定される富沢遺跡の古環境変遷. 「仙台市文化財調査報告書(第160集), 富沢遺跡-第30次調査報告書(旧石器時代編)」, 330-346, 仙台市教育委員会.
- 森 勇一. 1993a. 静岡県・池ヶ谷遺跡の水田層中より産した稲作害虫について. 「静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告書(第46集)池ヶ谷遺跡I」, 201-218, 静岡県埋蔵文化財調査研究所.
- 森 勇一. 1993b. 富沢遺跡58次調査区より発見された昆虫化石について. 「仙台市文化財調査報告書(第172集)富沢・泉崎浦・山口遺跡(6)」, 33-41, 仙台市教育委員会.
- 森 勇一. 1994a. 昆虫化石による先史-歴史時代における古環境の変遷の復元. 第四紀研究, 33: 331-349.
- 森 勇一. 1994b. 都市型昆虫の起源-愛知県朝日遺跡における昆虫群集について-. 特集・考古遺跡の昆虫遺体, 昆虫と自然, 29(8): 4-12, ニューサイエンス社, 東京.
- 森 勇一. 1994c. 石川県金沢市戸水C遺跡の井戸中から産した昆虫群集について. 石川県立埋蔵文化財センター年報14, 106-111, 石川県立埋蔵文化財センター.
- 森 勇一. 1995a. 昆虫化石を利用した先史-歴史時代の古環境変遷. 新しい研究法は考古学になにをもたらしたか(改訂版), 71-84, クハプロ, 東京.
- 森 勇一. 1995b. 岩手県大渡II遺跡より産出した昆虫化石と古環境. 「大渡II遺跡報告書」, 351-370, 岩手県埋蔵文化財センター.
- 森 勇一. 1995c. 人里昆虫が語る人工の林-昆虫にみる三内丸山遺跡の謎. 縄文文明の発見, 154-181, P H P 研究所, 東京.
- 森 勇一. 1996a. 稲作農耕と昆虫. 季刊考古学第56号, 特集・稲作の伝播と長江文明, 59-63, 雄山閣出版, 東京.
- 森 勇一. 1996b. 三重県多度町の鮮新・更新統東海層群の嘉例川火山灰層直上から産出した寒冷型甲虫化石. 第四紀研究, 35: 373-381.
- 森 勇一. 1996c. 愛知県一宮市大毛沖遺跡から得られた昆虫群集について. 「愛知県埋蔵文化財センター調査報告書(第66集)大毛沖遺跡」, 188-194, 愛知県埋蔵文化財センター.
- 森 勇一. 1997a. 虫が語る日本史-昆虫考古学の現場から-(1). インセクタリウム, 1: 18-23.
- 森 勇一. 1997b. 虫が語る日本史-昆虫考古学の現場から-(2). インセクタリウム, 2: 10-17.
- 森 勇一. 1997c. 畑作農村地帯を特徴づける愛知県大毛池田遺跡(中世)の食植性昆虫について. 「愛知県埋蔵文化財センター調査報告書(第72集)大毛池田遺跡」, 139-143, 愛知県埋蔵文化財センター.
- 森 勇一. 中村俊夫・吉井亮一. 1997. 岐阜県宮川村宮ノ前遺跡から得られた昆虫および植物化石群集. 日本第四紀学会講演要旨集, 27: 130-131.
- 森 勇一. 1998. 三内丸山遺跡(第6鉄塔地区)VIa・VIb層から得られた昆虫化石. 「青森県埋蔵文化財調査報告書(第206集)三内丸山遺跡IV」, 青森県教育委員会.
- 森本 桂ほか. 1986. 原色日本甲虫図鑑(I)・(II)・(III)・(IV). 保育社, 東京.
- 中根猛彦・大林一夫・野村 鎮・黒沢良彦. 1984. 原色昆虫大図鑑(II)・甲虫篇. 443p, 北隆館, 東京.
- 西村真琴・吉川一郎. 1983. 日本凶荒史考. 1015p, 有明書房, 東京.
- 野尻湖昆虫グループ. 1984. 野尻湖発掘(1978~1982)で産出した昆虫化石. 地団研専報, 27: 137-156.
- 野尻湖昆虫グループ. 1985. アトラス・日本のネクイハムシ. 182p. 大阪市立自然史博物館.
- 野尻湖昆虫グループ. 1987. 第9次野尻湖発掘および第4回陸上発掘で産出した昆虫化石. 地団研専報, 32: 117-136.
- 野尻湖昆虫グループ. 1988. 昆虫化石ハンドブック(グリーンブックス138). 126p, ニュー・サイエンス社, 東京.
- 大垣市教育委員会. 1997. 大垣市埋蔵文化財調査概要(平成7年度). 30p.
- Sakaguchi Y..1983. Warm and cold stages in the past 7600 years in Japan and their global-correlation.-Especially on climatic impacts to the global sea level changes and the ancient Japanese history, *Bull. Dept. Geogr. Univ. Tokyo*, 15:

1-31.

- 多度団体研究グループ. 1998. 三重県北部の鮮新・更新統東海層群の古環境. 地球科学, 52: 115-135.
- 友国雅章・安永友秀・高井幹夫・山下 泉・川村 満・川澤哲夫. 1993. 日本原色カメムシ図鑑. 380p, 全国農村教育協会, 東京.
- 辻 誠一郎. 1998. 遺跡発掘と生物学: 人と生物のかかわり史を探る. 生物の科学—遺伝, 9-12, 裳華房, 東京.
- Walker, M.J.C., Coope, G.R. and Lowe, J.J. 1993. The Devensian (Weichselian) late glacial palaeo environmental record from Gransmoor, East Yorkshire, England. Quaternary Science Reviews, 12: 659-680.
- 渡辺正巳・古谷正和. 1990. 第3章 花粉・珪藻・火山灰分析. 「史跡池上曽根遺跡発掘調査概要—松の浜曽根線建設に伴う発掘調査報告書」, 71-82, 大阪府教育委員会.
- Watanabe, T., Asai, K., Houki, A., Tanaka, S. and Hizuka, T. 1986. Saprophilous and eurysaprobic diatom taxa to organic water pollution and diatom assemblage index (DAIpo). Diatom, 2: 23-73.
- 八木 剛・大築正弘・昆虫研究会. 1990. 2. 昆虫遺体. 深川市納内6丁目付近遺跡II, 「北海道縦貫自動車道埋蔵文化財発掘調査報告書」, 277-288, 北海道埋蔵文化財センター.
- 安田喜憲. 1988. 「5000年前の気候変動と古代文明」. 468-476, 岩波書店, 東京.
- 吉野道彦・萬谷さつき. 1992. 花粉化石からみた朝日遺跡. 「愛知県埋蔵文化財センター調査報告書(第31集)朝日遺跡II」, 59-70, 愛知県埋蔵文化財センター.

Paleoenvironmental Changes during the Pre-historical and Historical Ages Based on Insect Fossils

Yuichi MORI

Insects have the most abundant species of all living things on the earth; they are typically adapted to various environments and have rich diversity. Here presents environmental changes from pre-historical to historical ages based on the sampling and analyses of insect fossils from 58 archaeological sites in Japan.

Many beetle fossils are found from the peaty layers above the Aira-Tanzawa volcanic ash layer (25,000 to 22,000 years old) of the Last Glacial Age at the Owatari II (Iwate Prefecture), Tomizawa, and Kitamae sites (Miyagi Prefecture). These beetle fossils include many subarctic and cool temperate species, such as *Plateumaris constricticollis constricticollis*, *Elaphrus japonicus* and *Hylobitelus pinastri*. This indicates that the climate at these sites was colder than that at present.

A peaty layer of the early part of the Jomon Period at the Miyanomae site in Gifu Prefecture, includes insect fossils, mostly belonging to the phytophagous village insects and other aquatic beetles, such as *Anomala rufocuprea*, *A. cuprea*, and *Cybister japonicus*. In this site, a wetland surrounded by a secondary forest composed of deciduous broad-leaved trees is restored. At the Matsukawado site group (Aichi Prefecture), many forest-inhabiting insects are discovered in the deposits of the middle Jomon Period, indicating that the people lived in or near the forest.

Rice field soil in the Yayoi Period commonly yields paddy pests such as *Donacia provosti*, *Scotinophara lurida*. Beetles living in swamps and lakes such as *Lachnocrepis japonica*, *Coelostoma stultum*, and *Regimbartia attenuata* proliferated. Paddy pests and these beetles increased from the Kofun Period to the Heian Period. As rice fields and water supply system were developed nation-wide, paddy pests, paddy indicating insects, and paddy diatoms that had a common life history and a similar life style proliferated around rice fields.

Changes of flora and fauna in the Yayoi Period are also indicated by prolific occurrence of coprophagous insects, filthphagous and saprophagous insects that accompanied integrated life of men (urban insects). In the same layer, saprophilous diatoms, eutrophic diatoms, and parasite eggs are detected. With the development of an agricultural society, ecological changes and environmental pollution seem to have been accelerated.

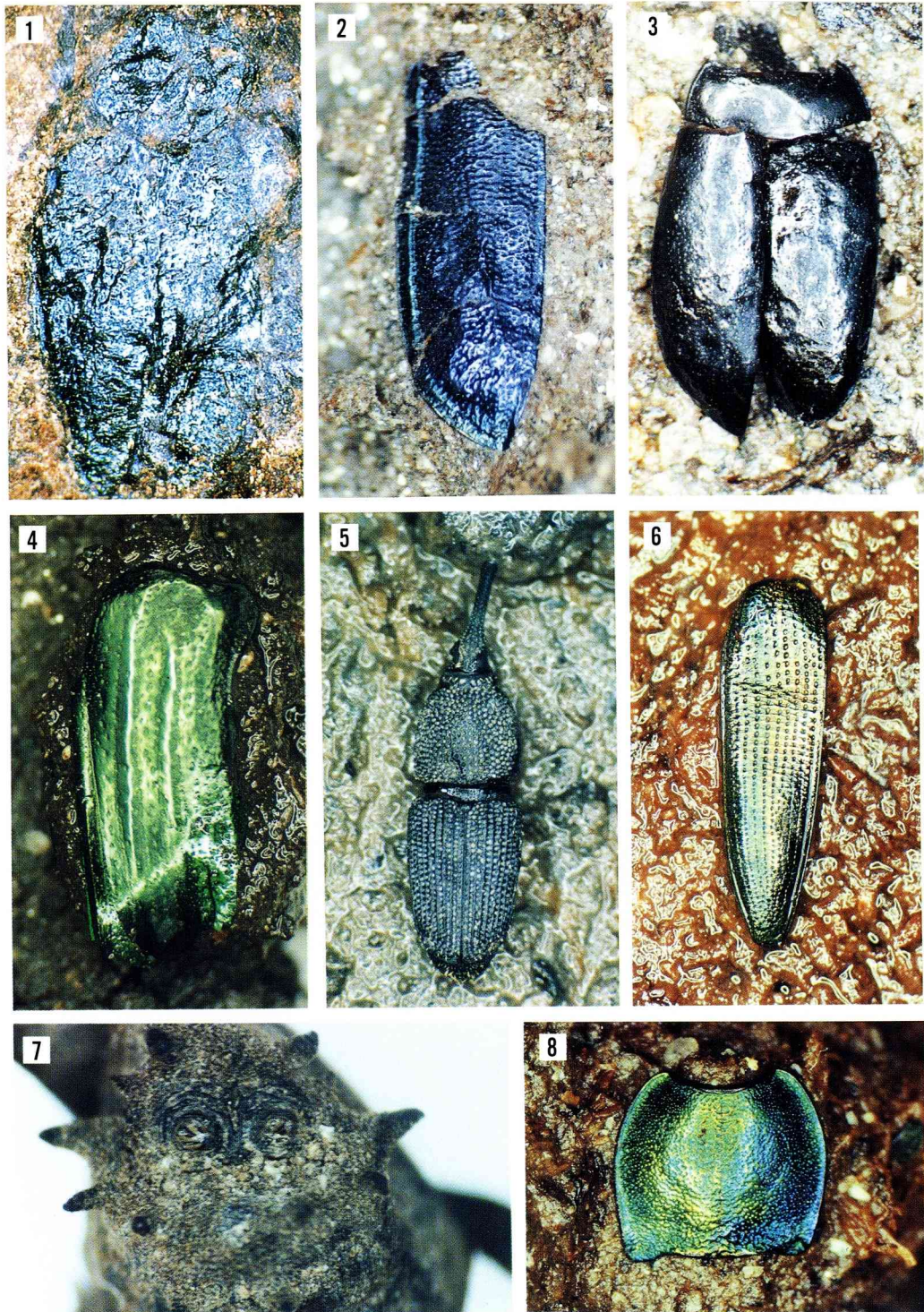
The Medieval Period is characterized by the proliferation of leaf eating beetles such as *Anomala rufocuprea*, *A. cuprea*, *A. daimiana*, *Fleutiauxia armata*, and *Linnaeidea aenea*. This is the reflection of the development of woods and fields promoted nation-wide in the Medieval Period (the age of great land development). This fauna shows that fruit trees and vegetable crops were planted around their residences. Insect assemblages

show that human ecosystem of the modern and contemporary agricultural areas originated in the Yayoi Period and was completed in the Medieval Period.

Beetles such as *Mimela testaceipes* and *Prionus insularis*, living in red pine woods occur in the Matsukawado and Kachigawa sites. In the Edo Period the scenery with common *Pinus densiflora* proliferated throughout Japan.

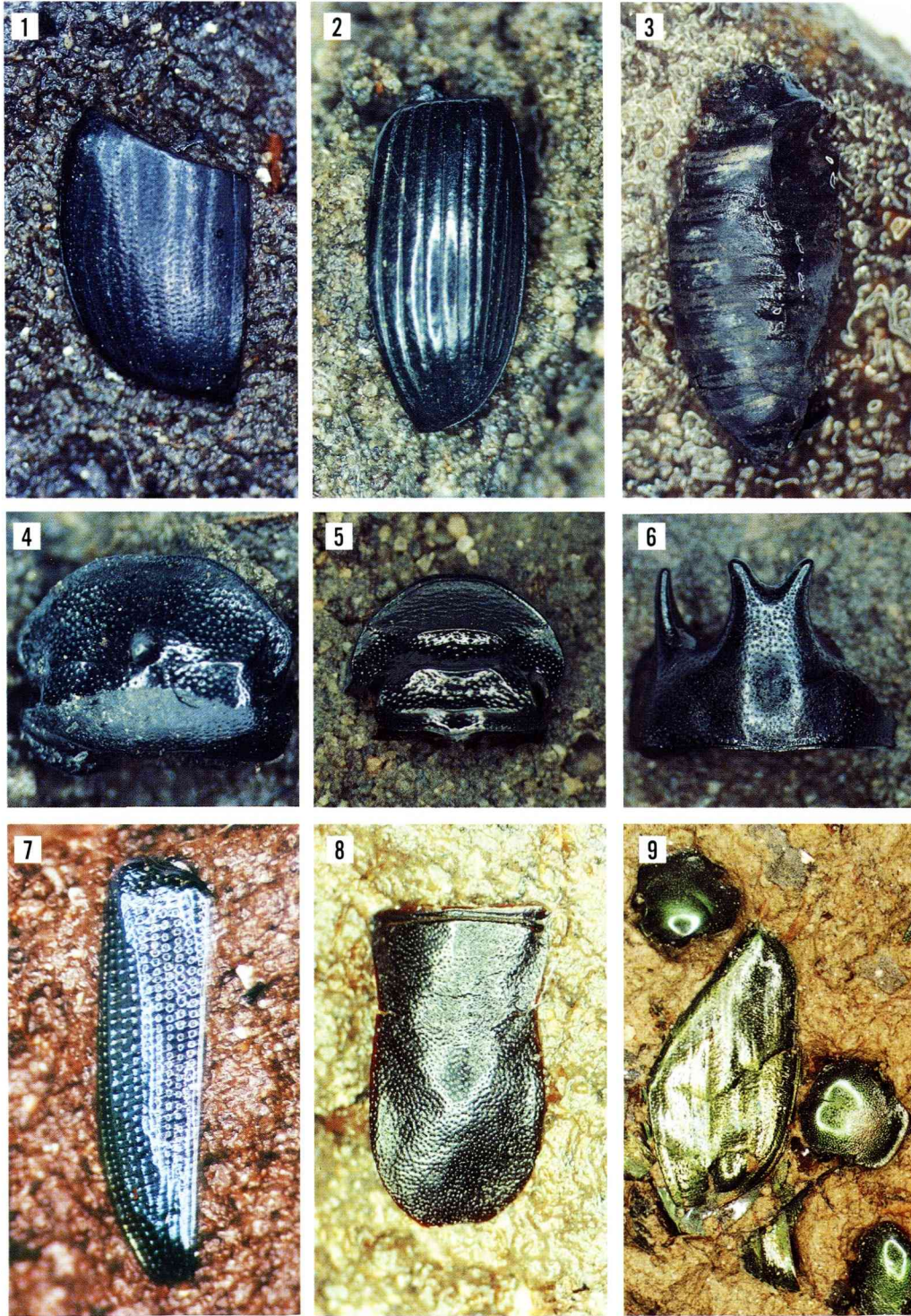
The assemblages of living things from prehistorical age to historical age were affected mainly by climatic changes and human beings had great influence in the historical age.

Aichi Prefectural Meiwa Senior High School,
Shirakabe, 2-32-6, Higashi-ku, Nagoya, Aichi, 461-0011 Japan
愛知県立明和高等学校
〒461-0011 名古屋市東区白壁2丁目32-6



図版1 昆虫化石の顕微鏡写真(1)

1 ヒラシマミズクサハムシ近似種 *Plateumaris* cf. *hirashimai* Kimoto 前胸背板(幅1.8mm)および左上翅(長さ4.8mm), 三重県多度町前期更新統 2 キムネアオハムシ *Cneorane elegans* Baly 左上翅(長さ5.2mm), 宮ノ前遺跡(後期旧石器時代) 3 サワグマメゲンゴロウ *Platambus sawadai* Kamiya 左上翅および前胸背板(長さ7.0mm), 宮ノ前遺跡(後期旧石器時代) 4 アオハナムグリ *Eucetonia roelofsi* (Harold) 右上翅(長さ10.0mm), 宮ノ前遺跡(縄文時代早期) 5 ツヤケシヒメゾウムシ *Paracythopeus melancholicus* (roelofs) 前胸背板および左上翅(長さ3.6mm), 三内丸山遺跡(縄文時代前期) 6 フトネクイハムシ *Donacia clavareau* Jacobson 左上翅(長さ4.9mm), 朝日遺跡(縄文時代中期) 7 クロバエ科 *Calliphoridae* 囲蛹末端節および後気門(幅3.8mm), 三内丸山遺跡(縄文時代前期) 8 アオゴミムシ属 *Chaenius* sp. 前胸背板(幅7.8mm), 松河戸遺跡(縄文時代中期)



図版 2 昆虫化石の顕微鏡写真 (2)

- 1 コブマルエンマコガネ *Onthophagus atripennis* Waterhouse 左上翅 (長さ5.1mm), 朝日遺跡 (弥生時代中期)
 2 イガクツヤマグソコガネ *Aphodius igai* Nakane 右上翅 (長さ3.8mm), 朝日遺跡 (弥生時代中期) 3 イエバ
 エ科 *Muscidae* 困蛹 (長さ10.4mm), 川合遺跡 (奈良時代) 4 オオマグソコガネ *Aphodius haroldianus* Balthasar
 頭部 (最大幅3.1mm), 朝日遺跡 (弥生時代中期) 5 コブマルエンマコガネ *Onthophagus atripennis* Waterhouse
 頭部 (最大幅3.2mm), 川合遺跡 (奈良時代) 6 ゴホンダイコクコガネ *Copris tripartitus* Waterhouse 前胸背板
 (幅7.2mm), 川合遺跡 (奈良時代) 7 イネネクイハムシ *Donacia provosti* Fairmaire 左上翅 (長さ4.4mm), 大毛
 沖遺跡 (古墳時代前期) 8 イネノクロカメムシ *Scotinophara lurida* Burmeister 小楯板 (長さ6.0mm), 池ヶ谷遺
 跡 (弥生時代後期) 9 ヒメコガネ *Anomala rufocuprea* Motschulsky 右上翅ほか (井戸出土) 若葉通遺跡 (中
 世)