

畑作害虫からみる中世の集落景観と AMS<sup>14</sup>C 年代測定  
**The Medieval Scenery around Settlements and AMS Radiocarbon Dating  
Based on Harmful Insects of Crops**

奥野絵美<sup>1\*</sup>・森 勇一<sup>2</sup>・中村俊夫<sup>3</sup>  
Emi Okuno<sup>1\*</sup>, Yuichi Mori<sup>2</sup>, Toshio Nakamura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学大学院・<sup>2</sup>金城学院大学・<sup>3</sup>名古屋大学年代測定総合研究センター

<sup>1</sup>Graduate School, Nagoya University ・<sup>2</sup>Kinjou Gakuin University

・<sup>3</sup>Center for Chronological Research, Nagoya University

\*Corresponding author. E-mail: okunoemi@yahoo.co.jp

**Abstract**

This study aimed to investigate the paleoenvironment of two archaeological sites in Central Japan, based on insect fossil analysis and AMS<sup>14</sup>C dating of sclerites of two insects. In the Onigashioya site (Mie Prefecture), “village insects” were found, which indicate that the presence of human beings and agriculture. AMS<sup>14</sup>C dating on sclerites of insects ranged from 1010-1155 calAD. It is likely that the human settlements reached the seaside in the 11<sup>th</sup> century AD. In the Ooke-oki site (Aichi Prefecture), “insect pits” were found. These are structural remains in which large groups of *Anomala rufocuprea* (a harmful insect of field crops) were packed. AMS<sup>14</sup>C dating on sclerites of *A. rufocuprea* ranged from 1264-1385 calAD. It should be noted that fruit trees and vegetable crops were planted in this site in the 13<sup>th</sup> century AD. It is probable that many harmful insects of field crops multiplied in this region with the development of woods and fields promoted nation-wide in the Medieval period.

*Keywords: AMS<sup>14</sup>C dating ;insect fossils(remains) ;Medieval period ;indicator insect*

キーワード: AMS<sup>14</sup>C 年代測定;昆虫化石(遺体);中世;指標性昆虫

**1. はじめに**

昆虫は地球上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、食性や生息環境も実に様々である。それゆえ、遺跡から出土する昆虫の化石は、遺跡やその周辺の古環境を復元する上で非常に有効である。さらに、昆虫は一化性および二化性のものが多く、外骨格も炭素を含むチキン質によって構成されている。よって、遺跡からみつかると昆虫化石は、<sup>14</sup>C 年代測定を行う試料としても非常に有効である。

本研究では、昆虫化石の分析から中世の遺跡の集落景観を復元し、さらに昆虫化石の AMS<sup>14</sup>C 年代測定を行うことで、古環境を復元した正確な時期についても検討を行った。

## 2. 遺跡の位置と概要

本論で分析を行った遺跡は、鬼が塩屋遺跡(三重県)と、大毛沖遺跡(愛知県)の2つである。

### 鬼が塩屋遺跡

鬼が塩屋遺跡(三重大学構内遺跡)は、三重県津市栗真町屋町に所在する。志登茂川河口部の砂堆部に位置しており、現在の標高は2m前後である(三重大学, 2004)。鬼が塩屋遺跡の発掘調査は、2003年に三重大学考古学研究室によって行われた。調査の結果、旧河道と推定される溝状の遺構が調査区南北にわたって検出された。遺物については、古墳時代前期の古式土師器を中心に、弥生土器・須恵器・製塩土器・山茶碗・土錐や土玉など、弥生時代から中世に至るまでの土器や土製品が確認されている。



Figure1. The Onigahioya site  
(Mie University 2004)

### 大毛沖遺跡

大毛沖遺跡は、濃尾平野北東部の愛知県一宮市に所在し、標高9~10m前後の古代~中世を中心とした集落遺跡である(愛知県埋蔵文化財センター, 1996)。周辺の遺跡としては、すぐ北西に大毛池田遺跡が存在しており、同じく一宮市北部の木曾川町には北から北道手遺跡、田所遺跡、門間沼遺跡などの集落遺跡が多数存在している。大毛沖遺跡の発掘調査は、愛知県埋蔵文化財センターによって1993年度に行われた。発掘調査の結果、中世に属する区画溝を伴う居住、卒塔婆を含む廃棄土坑、さらに畝状遺構に伴う昆虫土坑が確認され、中世の集落像が明らかとなった。だがこの中世の居住域は、中世末期になると全く見られなくなる。かわってこの時期に、北西に隣接する大毛池田遺跡に居住域が展開することが確認されており、大毛池田遺跡に大毛沖遺跡にあったムラが移動したことが指摘されている(愛知県埋蔵文化財センター, 1996)。



Figure2. The Ooke-oki site  
(Aichi Archaeological Center 1996)

## 3. 試料及び方法

### ①鬼が塩屋遺跡

昆虫化石の分析試料は、発掘調査の際に三重大学考古学研究室によって採取された。分析試料は、暗灰色砂まじりシルト層(第2層)約20kgである。本層には、古墳時代前期の古式土師器を中心と

した考古遺物の他に、多くの木片や種子・貝化石や浮き石が含まれていることが確認されている(三重大学, 2004)。

昆虫化石の検出作業は、ブロック割り法および水洗浮遊選別法を用いて行った。得られた昆虫化石は、実体顕微鏡下でクリーニングしたのちに同定作業を行った。検出された昆虫化石のうち2点と、植物種子化石1点を年代測定のための試料として選び、パレオ・ラボに AMS<sup>14</sup>C 年代測定を依頼した。試料は調整後、加速器質量分析計(パレオラボ・コンパクト AMS:NEC 製 1.5SDH)を用いて年代を求めた。

## ②大毛沖遺跡

昆虫化石の分析試料は、古代から中世にかけての土坑等より採取した試料(試料1)と、鎌倉時代(12世紀後半～13世紀前半)に人為により掘削・廃棄された昆虫集積坑(「昆虫土坑」とよぶ)から採取した試料(試料2)である。

昆虫土坑は直径20～30cmの不規則な半球状を呈し、深さ4～10cmの凹みの底部に厚さ1～2cmの昆虫片が重なり合い集積したものである。掘削坑および埋め戻された土は、いずれも黄褐色の粘土混じり砂質シルト層であった(森, 1996)。

昆虫化石の検出作業は、主にブロック割り法によった。測定に有効な試料の量を得る為に、あわせて6点の昆虫化石片を年代測定のための試料として選んだ。試料は名古屋大学年代測定総合研究センターにて前処理を行い、(株)パレオ・ラボに以後の作業を依頼した。

## 4. 結果と考察

### ①鬼が塩屋遺跡

分析の結果、鬼が塩屋遺跡の分析試料からは、7科1亜科3属12種、計193点の昆虫化石が検出された(Table 1)。昆虫化石の生息環境別出現率は、食植性昆虫(陸生)が52.8%(104点)と最も高く、続いて地表性歩行虫が31.7%(59点)で、そのうち食屍・食糞性昆虫が15.1%(29点)、水生昆虫は15.5%(30点)であった。なお、ここに記した昆虫化石の点数はいずれ節片ないし破片数であり、生息していた昆虫の個体数を示したものではない。

今回の分析の結果、人里昆虫を中心とした昆虫群を多く産出した。産出点数が多かったのは、二次林の葉樹や畑作物等の葉を食害するサクラコガネ属 *Anomala* sp. (95点)や、果樹などの葉を食べるスジコガネ亜科 Rutelinae (2点)など、畑や人家の周辺に多い食植性のコガネムシ類であった。サクラコガネ属の多くは、畑作害虫のヒメコガネ *Anomala rufocuprea* である可能性が考えられるが、今回検出された部位は上翅の破片が多く、その結果種の同定までは至らなかった。地表性歩行虫については、各種の獣糞に集まるマグソコガネ *Aphodius rectus* (25点) やエンマコガネ属 *Onthophagus* sp. (2点)、コブマルエンマコガネ *Onthophagus atripennis* (1点)といった食糞性昆虫が

見つかった。これらは人の集中居住や人為的な汚染を示す昆虫群(森, 1994)である。また、ヤマトトックリゴミムシ *Lachnocrepis japonica* (1点)やツヤヒラタゴミムシ属 *Synuchus* sp. (1点)といった食肉性～雑食性の昆虫も発見された。これらは水田をはじめ湿潤な地表面に生息する昆虫群であるといえる。水生昆虫については、池沼などの止水域に生息するキベリクロヒメゲンゴロウ *Ilybius apicalis* (14点)や、日本各地の水田遺構より頻繁に認められるガムシ *Hydrophilus acuminatus* (4点)、セマルガムシ *Coelostoma stultum* (6点)などが検出された。

Table 1 The sclerites of insect fossils found from the Onigashioya site in Mie Prefecture (Okuno and Mori 2009)

Family	Lower taxon	Ecology and eating habits		No. and parts of fossils	Sum.
<b>Hydrophilidae</b>					
	Hydrophilidae gen. et sp. indet	aquatic	phytophagous	E1 T1	2
	<i>Hydrophilus acuminatus</i> Motschulsky	aquatic	phytophagous	E4	4
	<i>Sternolophus rufipes</i> (Fabricius)	aquatic	phytophagous	S1 E2 L1	4
	<i>Coelostoma stultum</i> (Walker)	aquatic	phytophagous	P3 E3	6
<b>Dytiscidae</b>					
	<i>Ilybius apicalis</i> Sharp	aquatic	carnivorous	E13 T1	14
<b>Histeridae</b>					
	<i>Merohister jekeli</i> (Marseul)	geophilous	carnivorous	E1	1
<b>Staphylinidae</b>					
	Staphylinidae gen. et sp. indet	geophilous	omnivorous	E1 A2	3
<b>Carabidae</b>					
	Carabidae gen. et sp. index	geophilous	omnivorous	H1 S1 P5 E6 T1 A2 L2	18
	<i>Craspedonotus tibialis</i> Schaum	geophilous	carnivorous	H1 P2 E3	6
	Harpalidae	geophilous	omnivorous	E1	1
	<i>Synuchus</i> sp.	geophilous	omnivorous	E1	1
	<i>Lachnocrepis japonica</i> Bates	geophilous	omnivorous	E1	1
<b>Scarabaeidae</b>					
	Scarabaeidae gen. et sp. indet	terrestrial	phytophagous	L1	1
	<i>Onthophagus</i> spp.	geophilous	coprophagous	P1 E1	2
	<i>Onthophagus atripennis</i> Waterhouse	geophilous	coprophagous	P1	1
	<i>Aphodius rectus</i> (Motschulsky)	geophilous	coprophagous	P5 E20	25
	<i>Anomala</i> spp.	terrestrial	phytophagous	H17 P6 E53 L19	95
	<i>Anomala albopilosa</i> Hope	terrestrial	phytophagous	E1	1
	<i>Popillia japonica</i> Newmann	terrestrial	phytophagous	H2	2
	Rutelinae gen. et sp. indet	terrestrial	phytophagous	E2	2
	<i>Apogonia amida</i> Lewis	terrestrial	phytophagous	E1	1
<b>Elateridae</b>					
	Elateridae gen. et sp. indet	terrestrial	omnivorous	E1	1
<b>Curculionidae</b>					
	Curculionidae gen. et sp. indet	terrestrial	phytophagous	E1	1
Total					193

(Legend) E: Elytron, H: Head, P: Pronotum, A: Abdomen, T: Thorax, L: Legs, S: Scutellum

年代測定については、海岸部の砂地に生息することが多い食肉性のオサムシモドキ *Craspedonotus tibialis* や、水田に多く水草や藻などを食するガムシ *Hydrophilus acuminatus*、日本各地の河川や沼地、ため池などの周辺に生息する多年生の植物であるカンガレイ *Scirpus triangulates* の、計3点について測定を行った (Table 2) (Figure 3)。測定結果は、3試料とも、1010～1155calAD の間に収まった。これは、考古遺物から推定されていた分析試料の年代値の下限期付近にあたっており、予想よりは新しい結果であった。このため、昆虫化石が示した人里環境は、おおよそ11世紀前後に属するものであると推定できる。

Table 2 AMS Radiocarbon date List

Lab No.	Material	Species Name	$^{14}\text{C}$ age (BP)	Site Name
PLD-11504	elytron	<i>Hydrophilus acuminatus</i> Motschulsky	977±28	Onigashioya
PLD-11505	pronotum	<i>Craspedonotus tibialis</i> Schaum	969±19	Onigashioya
PLD-11506	seed	<i>Scirpus triangulates</i>	956±20	Onigashioya
PLD-12850	3 pronotum, 3 elytra	<i>Anomala refocupre</i> Motschulsky	698±27	Ooke I

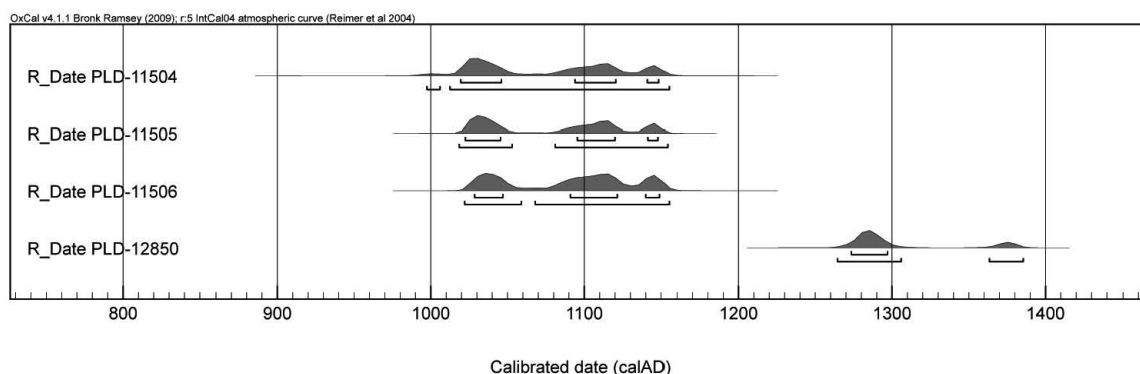


Figure 3 Calibration plots of AMS  $^{14}\text{C}$  dates on sclerites of insect fossils (PLD-11504.11505.12850) and a seed(12850), calibration plot by IntCal04 (Reimer et al 2004)

以上の結果から、鬼が塩屋遺跡の集落景観について考察する。昆虫化石の多くは、人里昆虫と呼ばれる種群であった。鬼が塩屋遺跡周辺は、11世紀前後、畑や水田・人家が広がる人間によって作り出された極めて人工的な環境下にあったと推定される。古地理に関しても、水辺に生育する植物のカンガレイ、海岸や河原に多いオサムシモドキなどの発見から、海岸に面した河口付近に位置していたと推定できる。

### 大毛沖遺跡

試料1からは、合計278点の昆虫化石を得た (Table 3)。昆虫化石の生息環境別出現率は、地表性歩行虫が45.0% (150点) と最も高く、続いて食植性昆虫が45.0% (125点)、水生昆虫が0.7% (2

点)、不明昆虫が 0.3%(1 点)であった。

食植生昆虫については、畑作害虫のヒメコガネ *Anomara rufocuprea* (2 点)をはじめ、マメ科植物を加害するマメコガネ *Popillia japonica* (3 点)や、樹木や果樹などの葉を食べるドウガネブイブイ *Anomala cuprea* (2 点)、ビロウドコガネ *Maladera japonica* (2 点)などの食植性のコガネムシ科が確認された。また、主にヨモギの葉を食べるヨモギハムシ *Chrysolina exanthematica* (1 点)や、主にクワの葉を食べるクワハムシ *Freutiauxia armata* (1 点)、ハッカなどの葉を食べるハッカハムシ *C. aurichalcea* (2 点)が見つかった。

Table 3 The sclerites of insect fossils found from the Ooke-oki site in Aichi Prefecture (Mori 1996)

Family	Lower taxon	Ecology and eating habits	No. and parts of fossils						Sum.
			No.1-1	No.1-2	No.1-3	No.1-4	No.1-5	No.1-6	
<b>Dytiscidae</b>	<i>Cybister japonicus</i> Sharp	aquatic carnivorous				E1			1
<b>Hydrophilidae</b>	<i>Hydrophilus acuminatus</i> Motschulsky	aquatic phytophagous				E1			1
<b>Silphidae</b>	Silphidae gen. et sp. indet.	geophilous <i>filthphagous</i>		E1					1
<b>Carabidae</b>	Harpalidae gen. et sp. indet.	geophilous omnivorous	A1	E9 P5 H3 A3	P2	P2 H1 A1 L2	E8 P6 H5 A4		52
	<i>Pterostichus</i> sp.	geophilous carnivorous		P1					1
	<i>Pterostichus fortis</i> Morawitz	geophilous carnivorous					E1		1
	<i>Dolichus halensis</i> (Schaller)	geophilous carnivorous					E3		3
	<i>Synuchus</i> sp.	geophilous omnivorous		E1			E7		8
	<i>Chlaenius</i> sp.	geophilous carnivorous		P1					1
	<i>Chlaenius naeviger</i> Morawitz	geophilous carnivorous					E1		1
<b>Tenebrionidae</b>	<i>Plesiophthalmus</i> sp.	terrestrial omnivorous		L1					1
<b>Histeridae</b>	<i>Merohister jekeli</i> (Marseul)	terrestrial carnivorous		E1					1
<b>Staphylinidae</b>	Staphylinidae gen. et sp. indet.	geophilous omnivorous		P2		E1 A1			4
<b>Scarabaeidae</b>	Scarabaeidae gen. et sp. indet.	terrestrial phytophagous		E1 L1		L1			3
	<i>Onthophagus</i> spp.	geophilous coprophagous		P1 T1 A1 L1		A1			5
	<i>Onthophagus atripennis</i> Waterhouse	geophilous coprophagous		E7 P7 H1 A2		E2 P1	P1 T1		22
	<i>Aphodius</i> sp.	geophilous coprophagous		P1					1
	<i>Aphodius rectus</i> (Motschulsky)	geophilous coprophagous		E1		E2	E1 P3		7
	<i>Aphodius pusillus</i> (Herbst)	geophilous coprophagous		E1					1
	<i>Anomala</i> spp.	terrestrial phytophagous		E2 L3		E1 A1 L2		E1	10
	<i>Anomala cuprea</i> Hope	terrestrial phytophagous	A1				A1		2
	<i>Anomala rufocuprea</i> Motschulsky	terrestrial phytophagous	E2 A1	E20 P5 S1 H3 T2 A6 L3		E9 P1 H4 T1 A4 L2 L10	E8 P4 T2 A2 L2	E13 P7 A3	115
	<i>Mimela splendens</i> Gyllenhal	terrestrial phytophagous				E1	E1		2
	<i>Popillia japonica</i> Newmann	terrestrial phytophagous				L3			3
	<i>Maladera japonica</i> (Motschulsky)	terrestrial phytophagous		E1			E2		3
<b>Cerambycidae</b>	Cerambycidae gen. et sp. indet.	terrestrial phytophagous		L1		L1			2
	<i>Massicus raldei</i> (Blessing)	terrestrial phytophagous					E1		1
<b>Chrysomelidae</b>	Chrysomelidae gen. et sp. indet.	terrestrial phytophagous		E5			E2 P1		8
	<i>Fleutiauxia armata</i> Baly	terrestrial phytophagous					E1		1
	<i>Plagioderma versicolora</i> (Laicharting)	terrestrial phytophagous					E1		1
	<i>Basilepta fulvipes</i> (Motschulsky)	terrestrial phytophagous					E1		1
	<i>Nomarthra cyaneum</i> Baly	terrestrial phytophagous					E1		1
	<i>Chrysolina exanthematica</i> (Wiedemann)	terrestrial phytophagous		E2					2
	<i>Chrysolina aurichalcea</i> (Mannerheim)	terrestrial phytophagous					E1		1
<b>Tenebrionidae</b>	<i>Agrypnus binodulus</i> (Motschulsky)	terrestrial phytophagous				P1			1
<b>Elateridae</b>	Elateridae gen. et sp. indet.	terrestrial phytophagous					E1 T1		2
	<i>Agrypnus binodulus</i> (Motschulsky)	terrestrial phytophagous				P1			1
<b>Coccinellidae</b>	Coccinellidae gen. et sp. indet.	terrestrial omnivorous					E1		1
	<i>Harmonia axyridis</i> (Rallas)	terrestrial carnivorous					E1		1
<b>Formicidae</b>	Formicidae gen. et sp. indet.	terrestrial omnivorous				H1			1
<b>No identified insects</b>	unknown	unknown unknown		E2		E1			3
Total									278

(Legend) E: Elytron, H: Head, P: Pronotum, A: Abdomen, T: Thorax, L: Legs, S: Scutellum

地表性歩行虫については、アトボシアオゴミムシ *Chlaenius naeviger* (1点)や、ツヤヒラタゴミムシ属 *Synuchus* sp.(1点)などが見つかった。これらは人里周辺に進出し、畑作地の周辺に定着していた(森 1997a)とされる昆虫である。水生昆虫については、ガムシ *Hydrophilus acuminatus* (1点)、ゲンゴロウ *Cybister japonicus* (1点)が見つかったのみであった。

試料 2(93A 区 VH13p:最大径 23cm 深さ 4cm、湿潤重量 7.3kg)については、全体の 1/2 を水中にて溶解し、すべての昆虫片を抽出した結果、試料中には推定数千点の昆虫節片(破片)が含まれることが明らかとなった。これらはすべてヒメコガネ *Anomara rufocuprea* の上翅・前胸背板・腹部腹板・腿脛節等の体節片およびその破片であった。ヒメコガネは、日本各地の多くの遺跡で頻繁に発見されており、野菜類や果樹などの栽培植物を食害する昆虫である(日本応用動物学会編, 1987)。このヒメコガネのうち(体)節片 6 点の AMS<sup>14</sup>C 年代測定を行った。得られた測定値は、1264-1385calAD であり、発掘調査の結果鎌倉時代頃とされた推定時期とほぼ整合的であった。

分析の結果から、13 世紀前後の大毛沖遺跡では、近現代の農村風景にも通じる人家と畑が混在した集落景観が広がっていたことが指摘できる。遺跡周辺では畑作農耕が盛んに行われており、昆虫土坑はそれにともなった害虫駆除坑として使われていたことが推定される。

ヒメコガネを産した昆虫土坑は、大毛沖遺跡に隣接する田所遺跡(森, 1997a)、大毛池田遺跡(森, 1997b)でも見つかっており、中世における畑作物に対するヒメコガネの被害の甚大さが伺える。ヒメコガネは従来、自然の山林や雑木林の林縁部を構成する小灌木などの葉を加害するにとどまっていたが、人々が人家周辺に果樹や畑作物を多数植栽したことにより、これらを加害するようになり、深刻な害を与えていたことが指摘されている(森, 1999)。他にもヒメコガネを産した昆虫化石群集は、名古屋市若葉通遺跡や稲沢市下津北山遺跡など愛知県内の遺跡をはじめ、静岡県川合遺跡、山梨県宮沢中村遺跡など、日本各地の中世(鎌倉～室町時代)の遺跡からも知られており(森, 1999)、この時代の昆虫群集の大きな特徴のひとつとなっている。この結果、中世初頭の濃尾平野周辺では土地改変が進行し、人為的な自然改変が進んでいたことが考えられる。

## 5. 結論

鬼が塩屋遺跡(三重県津市)、大毛沖遺跡(愛知県一宮市)の昆虫化石分析および AMS<sup>14</sup>C 年代測定を行った結果、中世の集落景観について以下のことが指摘できる。

- 1) 11 世紀前後の鬼が塩屋遺跡では、志登茂川河口付近に水田や畑の広がるヒトの生活空間が広がっていた。
- 2) 13 世紀前後の大毛沖遺跡では、畑作害虫を駆除したと思われる昆虫土坑が認められ、周辺には畑作農村地帯が広がっていた。

## 謝辞

本研究を行うにあたって、愛知県埋蔵文化財センターの鬼頭 剛氏をはじめ、愛知県埋蔵文化財センターの皆様には多大なるご協力を頂いた。また、三重大学の山中 章教授には、試料の採取にあたって便宜を図って頂いた。

なお、本研究の一部は、(株)パレオ・ラボ若手研究者を支援する研究助成(第4期)の一部を使用して実施したものである。

## 参考文献

- 愛知県埋蔵文化財センター. 1996. 大毛沖遺跡. 愛知県埋蔵文化財センター報告書 66p.
- 奥野絵美・森 勇一. 2009. 人里昆虫が語る三重県・鬼が塩屋遺跡の古環境. 三重大史学 9:1-8.
- 日本応用動物学会編. 1987. 農林有害動物・昆虫名鑑. 日本植物防疫協会:379p.
- 三重大学人文学部考古学研究室. 2004. 鬼が塩屋遺跡1. 三重大学人文学部考古学研究室調査研報告書 3.
- 森 勇一. 1994. 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・考古遺跡と昆虫遺体. 昆虫と自然 29(8):4-12.
- 森 勇一. 1996. 愛知県一宮市大毛沖遺跡より得られた昆虫群集について. 大毛沖遺跡. 愛知県埋蔵文化財センター報告書 66:188-194.
- 森 勇一. 1997a. 畑作農村地帯を特徴づける田所遺跡の地表性歩行虫. 田所遺跡. 愛知県埋蔵文化財センター報告書 71:154-158.
- 森 勇一. 1997b. 畑作農村地帯を特徴づける一宮市大毛池田遺跡(中世)の食植生昆虫について. 大毛池田遺跡. 愛知県埋蔵文化財センター報告書 66:139-143.
- 森 勇一. 1999. 昆虫化石よりみた先史～歴史時代の古環境復元. 国立歴史民俗博物館研究報告. 81:311-342.
- Reimer, P.J., Beillie, M.G.L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Bertrand, C.J.H., Blakwell, P.G., Buck, C.E., Burr, G.S., Cutler, K.B., Damom, P.E., Edwards, R.L., Fairbanks, R.G., Friedrich, M., Guilderson, T.P., Hoog, A.G., Hughen, K.A., Kromer, B., McCormac, G., Manning, S., Ramsey, C.B., Reimer, R.W., Remmele, S., Southon, J.R., Stuiver, M., Talamos, S., Taylor, F.W., van der Plicht, J. and Weyhenmeyer, C.E. 2004. Intcal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP. Radiocarbon, 46:1029-1058.