宮城県宮城野海岸平野南部地域における完新世の環境変遷

竹内 貞子*¹・安藤 一男*²・藤本 潔*³・吉田 明弘*⁴

宮城県宮城野海岸平野南部の岩沼地域における沖積層について、NT1, IW1, IW2 の3地点から得られたボーリングコア試料の珪藻分析と花粉分析を行った。

珪藻分析の結果は、それまで陸域であったこの地域が、完新世の海水準変動によって約10,000年前以降干潟から次第に内湾となり、その後約3,500年前に再び陸域となったことを示した。

花粉分析の結果をみると、約10,000年前以降後背地にはコナラ属を主とする落葉広葉樹林が分布しており、完新世を通じて大きな変化はなかった。スギも完新世初頭より生育していた。その中で、約8,000年前以降のニレ属-ケヤキ属とスギの増加は、局地的な地形環境の変化によるものと考えられる。

キーワード：完新世、宮城野海岸平野、珪藻化石、花粉化石、堆積環境、植生変遷

I. はじめに

東北地方南部太平洋沿岸に分布する沖積平野のうち、宮城野海岸平野は宮城県塩竈・松島の丘陵南限から宮城・福島県境まで、最大幅約10 km、長さ40 km以上にわたってほぼ三日月形にひろがっている。

宮城野海岸平野における沖積層に関する研究は、おもに1960年代から1990年代初めにかけて、ボーリング調査や土質試験、各種分析などの資料をもとにして、著しい発展をみた。沖積層の層序、堆積機構、地下構造をはじめとして、平野の形成過程や海面変化との関係などについて多くの研究がある(奥津, 1960, 1965, 1967; 長谷, 1963, 1965, 1967; 小元・大内, 1978; 松本, 1977, 1981, 1984, 1994; Matsumoto, 1981)。一方、局所的ではあるが、産出化石や考古学的資料から、人類のかかわりも含めて古環境に関する研究もなされている(奥津, 1960; 奥津・竹内, 1972; 安田, 1973a; 小元・大内, 1978)。また、東北地方全体とのかかわりで、植生変遷も概観されている(内山, 1987, 1990, 2003)。しかし、これらは完新世中期以降の変化が中心で、海岸平野地域での完新世初頭まで遡る連続した変遷史は明らかにされて

いない。

1980年代終わりから1990年代初めにかけて、宮城野海岸平野南部の岩沼市において、地下地質調査のために多くのボーリングが行われた。その際得られたボーリングコア試料のうち、最終間氷期堆積物の岩沼層については、珪藻分析および花粉分析の結果が報告されている(竹内, 2005)。本稿では、岩沼層上位の沖積層の珪藻分析、花粉分析の結果をもとに¹⁴C年代測定の結果とあわせて、約1万年前以降の岩沼付近の環境変遷について考察する。なお、本研究の珪藻分析は、著者の一人安藤一男が行ったものである。安藤は本共同研究を進める中、1993年8月に逝去した。本稿の堆積環境の変遷については、その分析結果に基づき竹内と藤本が考察を加えたものである。

II. 宮城野海岸平野の沖積層概観

宮城野海岸平野は、奥羽山脈および阿武隈山脈東縁の丘陵地と、それをとりまく段丘の外側に南北にひろがっている。この平野を横切って、北から順に七北田川、名取川、阿武隈川の主要河川が東流し、太平洋に注いでいる(図1)。平野下にはこれら河川の埋没谷および埋没段

2005年4月30日受付。2005年9月24日受理。

*1 柳町自然研究所 〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-8-10-504.

*2 元埼玉県立豊岡高等学校(故人)

*3 南山大学総合政策学部 〒489-0863 瀬戸市せいれい町27.

*4 東北大学大学院理学研究科地理学教室 〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉.

図 1 調査位置図(A)と試料採取地点(B)

国土地理院発行 5 万分の 1「岩沼」を使用。

Fig. 1 Location map of the study area (A) and location of sampling site of the sediment cores studied (B)
Topographic map is from 1 : 50,000 map "Iwanuma" by the Geographical Survey Institute of Japan.

丘が存在する。

平野を構成する沖積層は、上記諸河川の埋没谷を埋めて堆積している。長谷 (1967) は、この沖積層を下位より下部砂礫層、中部粘土層、上部砂層、上部砂・粘土層に分け、基本的な層序を確立した。

下部砂礫層は砂、礫からなる河成堆積物で、局所的に粘土層を挟む。中部粘土層は海成粘土層で、内湾性の貝化石を含む。上部砂層は浅海性の堆積物で、浅海性の貝化石を含む。上部砂・粘土層は平野の最上部を構成する堆積物で、浜堤間湿地堆積物、内陸自然堤防堆積物、後背湿地堆積物、氾濫原堆積物からなる。松本 (1994) は、宮城野海岸平野北部地区の下部砂礫層 (長谷, 1967) をすべて「広義の基底礫層」として洪積層に位置づけたが、南部地区についてはふれていない。南部地区においては、阿武隈川下流域で“古阿武隈川”を埋積している砂礫層は沖積層で、長谷 (1967) の下部砂礫層と考えられる。

III. 調査地域の概要およびコア試料

宮城県の宮城野海岸平野南部に位置する岩沼地域は、地形的に西部の丘陵地と東部の海岸平野に分けられる。丘陵地の東側では、下部中新統高館層と鮮新統竜の口層が西から順に重なり、南北方向に分布している。竜の口

図 2 調査地域における沖積層の層序

Fig. 2 Stratigraphy of alluvium in the study area

表 1 ^{14}C 年代測定結果

Table 1 Results of radiocarbon dating

Loc. No.	Code No.	Altitude (m)	Material	^{14}C age (yrs BP)	Reference
IW1	NU-361	-33.2	Peaty silt	10,070 $\pm$ 210	Omoto (1998)
IW2	NU-391	-1.6	Peaty silt	3,350 $\pm$ 100	Takeuti (1993)
	Gak-16250	-6.4	Peaty sand	2,750 $\pm$ 100	
	Gak-16249	-28.9	Peaty silt	10,240 $\pm$ 160	
	Gak-16248	-32.9	Peaty silt	10,910 $\pm$ 250	
TH-224 ~ TH-768	TH-224	-0.7	Peat	1,790 $\pm$ 100	Matsumoto (1981) Omoto(1978, 1979)
	TH-225	-0.7	Peat	1,490 $\pm$ 90	
	TH-270	-9.0	Shell (<i>Meretrix lusoria</i>)	3,750 $\pm$ 110	
	TH-349	-4.5	Peat	4,390 $\pm$ 120	
	TH-350	-5.0	Wood fragment	3,070 $\pm$ 110	
	TH-351	-4.5	Shell fragment (<i>Corbicula gigas</i>)	2,630 $\pm$ 100	
	TH-352	-6.3	Shell fragment (<i>Spisula sachalinensis</i>)	3,580 $\pm$ 110	
	TH-353	-1.0	Peat	2,960 $\pm$ 110	
	TH-534	-4.3	Shell fragment (<i>Crassostrea gigas</i>)	5,520 $\pm$ 170	
	TH-768	-0.8	Peat	1,060 $\pm$ 100	

層は海岸平野下に連続している。東部は宮城野海岸平野を構成する沖積平野で、南部を阿武隈川が東流し、太平洋に河口を開いている。

阿武隈川は岩沼市東部で北方へ大きく湾曲するが、ボーリングコアの試料はその湾曲部の北側において NT 1, IW1, IW2 の 3 地点で採取された (図 1)。この地域では、最終間氷期最高海面期に“古阿武隈川”を埋積した岩沼層 (竹内, 2005) の上位に沖積層がある。ここでは、沖積層の部分について概略を述べる。

沖積層の基底は、NT1 コアでは標高 -33.4 m, IW1 コアで -34.2 m, IW2 コアで -34.8 m で、層厚はそれぞれ 37.4 m, 35.8 m, 34.4 m である。層相から、下位よりおおまかに以下の 3 層に分けられる (図 2)。下部は厚さ約 9 m で、貝殻破片をわずかに含み、局所的に泥炭質シルト層を挟むシルト層よりなる。その上位は厚さ 23~24 m で、貝殻破片を含む砂層を主とする。最上部は砂質あるいは泥炭質シルト、シルト、砂などの互層およびシルト層よりなり、厚さは 1~5 m である。これら 3 層は、それぞれ長谷 (1967) の中部粘土層、上部砂層、上部砂・粘土層に相当する。

IV. ^{14}C 年代測定

IW1, IW2 コアの沖積層より得られた試料の ^{14}C 年代

図 3 岩沼地域における完新統の堆積曲線
黒丸は ^{14}C 年代測定結果を示す。

Fig. 3 Accumulation curve of the Iwanuma area
Dots indicate the results of radiocarbon dating.

測定結果を表 1 に示す。測定は学習院大学の木越邦彦教授および日本大学の小元久仁夫教授により行われた (竹内, 1993; 小元, 1998)。なお、岩沼地域では、上記以外

にも多くの沖積層の試料について、 ^{14}C 年代測定がなされている (Omoto, 1978, 1979; 松本, 1981, 1984; Radiocarbon Dating Committee of Tohoku University, 1993). それらのうち, IW1, IW2 地点付近で得られている試料 (図 1) の ^{14}C 年代値をあわせて表 1 に示す. この年代値と堆積物の現海面下深度との関係から堆積曲線を描いた (図 3).

V. 珪藻分析

NT1, IW1 コアの試料について珪藻分析を行った. 分析方法は安藤・藤本 (1990) によった. 環境指標種群は小杉 (1988), 安藤 (1990) の指標種群を使用した. 分析の結果を図 4 に示す.

NT1 コアの砂層上部を除いては, 両コアとも中部の砂層からは珪藻化石が検出されなかった. NT1, IW2 両コアを通じて, 環境指標種群 16 分類群が検出された. 図 4 には, そのうちの主要分類群のみを示した. これらの分類群の出現状況をもとに, コア試料を下位より IWD-1, IWD-2, IWD-3, IWD-4, IWD-5 の 5 珪藻化石帯 (以下, 「帯」と略す) に区分した.

1. IWD-1 帯 (NT1 コア: 試料番号 28~27, IW1 コア: 試料番号 33~32)

海水泥質干潟指標種の *Nitzschia granulata*, *N. cocconeiformis* を主とし, 内湾指標種の *Coscinodiscus* spp. も数%出現する. NT1 コアで, 底生種である汽水泥質干潟指標種の *Diploneis smithii* が 12~13% 産出する.

2. IWD-2 帯 (NT1 コア: 試料番号 26~25, IW1 コア: 試料番号 30~26)

海水泥質干潟指標種群は減少し, 内湾指標種の *Coscinodiscus* spp., *Paralia sulcata* が急増する. また, 外湾指標種の *Thalassionema nitzschioides* を多産する.

3. IWD-3 帯 (NT1 コア: 試料番号 8)

内湾指標種の *Coscinodiscus* spp., *Paralia sulcata*, *Cyclotella stilorum* が多いことには IW-2 帯と変わりないが, *Thalassionema nitzschioides* がやや減少し, 逆に海水泥質干潟に生息する種が若干増加している.

この帯の特徴は, 下位の IWD-2 帯のそれとあまり変わらないが, 化石が検出されたのは NT1 コアからのみで, IWD-2 帯との間に 15 m 以上の空白帯があるので, 一応下位とは区別しておいた.

4. IWD-4 帯 (NT1 コア: 試料番号 7~2)

産出化石の絶対量が少なく, 産出分類群の生息域についてははっきりしないが, 全体として淡水生の珪藻が多い.

5. IWD-5 帯 (NT1 コア: 試料番号 1, IW1 コア: 試料番号 1)

陸域指標種の *Hantzschia amphioxys*, *Navicula mu-tica* や沼沢湿地付着生の *Pinnularia viridis*, *Eunotia praerupta* など淡水生の分類群で特徴づけられる.

VI. 花粉分析

花粉分析試料は IW1 コアと IW2 コアから採取した. 分析処理はすべて KOH-HF-アセトリシス法 (Faegri and Iversen, 1964) によった. 検鏡にあたっては, 400~600 倍の光学顕微鏡下において, 各試料について木本花粉 300 個以上を同定し, かつその間に出現したすべての花粉およびシダ類孢子を同定した. 検出された花粉・孢子化石は, 木本花粉 43 分類群, 草本花粉およびシダ類孢子 35 分類群であった (表 2). 分析の結果を図 5, 図 6 に示す. 出現率は木本花粉については木本花粉総数を, そのほかの花粉およびシダ類孢子については, 出現したすべての花粉およびシダ類孢子的総数を基数とした百分率で表した.

IW1 コアの試料については, 中部の砂層からは花粉がほとんど検出されなかった. したがって, おもに IW2 コアの木本花粉の組成変化に基づき, 下位より IWP-1, IWP-2, IWP-3 の 3 局地花粉化石帯 (以下, 「花粉帯」または「帯」と略す) に区分した. 次に, 各花粉帯の特徴を述べる.

1. IWP-1 帯 (IW1 コア: 試料番号 32~26, IW2 コア: 試料番号 88~46)

木本花粉では *Quercus* が最も高率で出現し, 40~50% を占める. *Fagus* と *Carpinus* の出現率は, それぞれ 10% 前後である. *Pinus*, *Cryptomeria*, *Ulmus-Zelkova*, *Alnus* などが低率ながら連続して出現する. *Cyclobalanopsis* も散点的に産出する. 草本花粉およびシダ類孢子は, 全体に占める割合は低率であるが, 下部において *Typha* と *Cyperaceae* が目立つ.

2. IWP-2 帯 (IW1 コア: 試料番号 16, IW2 コア: 試料番号 45~6)

Quercus は 30% 前後に減少し, *Fagus* と *Carpinus* は, 最上部での *Fagus* の急増を除けば, 前帯とほぼ同じ割合である. 一方, *Ulmus-Zelkova* は 10~15% の出現率となり, *Pinus*, *Cryptomeria* も若干増加する. 特に *Cryptomeria* は, 最下部において 1 層準のみであるが, 最大 29% 出現する. *Cyclobalanopsis* は低率ながら, 中部から上部にかけて連続的に出現する. 草本花粉およびシダ類孢子は, 全体に占める割合が前帯より増加す

図 4 NT1 と IW1 コアの珪藻組成図

A: 外洋指標種群, B: 内湾指標種群, C₁: 海水藻場指標群, E₁: 海水泥質干潟指標群, E₂: 汽水泥質干潟指標種群, N: 湖沼沼沢湿地指標種群, O: 沼沢湿地付着生種群, Q: 陸域指標種群。地質柱状図の凡例は図2を参照。

Fig. 4 Diatom percentage diagrams from the Holocene deposits of the NT1 and IW1 cores. Symbols are shown in Fig. 2.

るが、層準による変化が大きい。なかでも Gramineae, *Typha*, fern spore の上部での変動が著しい。

3. IWP-3 帯 (IW2 コア: 試料番号 1)

Gramineae を主とする草本花粉が高率で、全体の約 40% を占める。木本花粉では *Cryptomeria* が 63% と最も高い出現率を示す。一方、*Quercus* の出現率はさらに

表 2 検出された花粉・孢子化石の種類一覧

Table 2 List of pollen and spore taxa from the Holocene deposits of the IW1 and IW2 cores

Trees & shrubs:	Herbs:
<i>Abies</i> , <i>Picea</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Pinus</i> , <i>Sciadopitys</i> , <i>Cryptomeria</i> , Taxaceae-Cupressaceae, <i>Juglans</i> , <i>Pterocarya</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Betula</i> , <i>Alnus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Cyclobalanopsis</i> , <i>Ulmus-Zelkova</i> , <i>Celtis</i> , <i>Acer</i> , <i>Tilia</i> , <i>Salix</i> , <i>Myrica</i> , <i>Corylus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Mallotus</i> , <i>Phellodendron</i> , Rutaceae, <i>Rhus</i> , Rhamnaceae, <i>Ilex</i> , <i>Buxus</i> , <i>Elaeagnus</i> , <i>Cornus</i> , Araliaceae, Ericaceae, <i>Styrax</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Ligustrum</i> , Oleaceae, <i>Lonicera</i> , <i>Viburnum</i> ,	Gramineae, Cyperaceae, <i>Typha</i> , <i>Sparganium</i> , Alismataceae, Potamogetonaceae, Liliaceae, <i>Lysichiton</i> , Urticaceae, Araceae, <i>Persicaria</i> , <i>Rumex</i> , Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, <i>Thalictrum</i> , Ranunculaceae, <i>Nuphar</i> , Nymphaeaceae, <i>Sanguisorba</i> , Rosaceae, Leguminosae, <i>Impatiens</i> , <i>Trapa</i> , Onagraceae, <i>Myriophyllum</i> , Umbelliferae, <i>Plantago</i> , <i>Nymphoides</i> , Labiatae, Valerianaceae, <i>Artemisia</i> .
Fern spores:	
Monolete fern spore, Trilete fern spore

図 5 IW1 コアの主要花粉組成図

地質柱状図の凡例は図 2 を参照。

Fig. 5 Pollen percentage diagram showing selected taxa from the Holocene deposits of the IW1 core

Symbols are shown in Fig. 2.

図 6 IW2 コアの主要花粉組成図
地質柱状図の凡例は図 2 を参照。

Fig. 6 Pollen percentage diagram showing selected taxa from the Holocene deposits of the IW2 core
Symbols are shown in Fig. 2.

減少し、10% 以下となる。

VII. 堆積環境の変遷

阿武隈川の湾曲部北側での調査地域における珪藻化石の産出状況を見ると、沖積層下部のシルト層下部の IWD-1 帯は、全体として *Nitzschia granulata* を主とする海水泥質干潟指標種の珪藻化石を多く産するが、NT 1 コアでは汽水生の *Diploneis smithii* もかなり産する。このことから、シルト層下部は干潟の堆積物と考えられる。当時、この地域には現海面下約 35 m の平坦面がひろがっていた(竹内, 2005) (図 7)。最終氷期最盛期後の海面上昇に伴って、阿武隈川沿いに海進が進み、約 10,000 ¹⁴C yrs BP にこの地域に達した。海はこの平坦面

に入りこみ、干潟が形成されたと推定される(図 7)。

その後、海面はさらに上昇し、この地域は内湾となった。シルト層上部の IWD-2 帯の珪藻化石群集は、内湾性の *Paralia sulcata* や沿岸性の *Coscinodiscus* spp. より外洋側に棲息する *Thalassinema nitzschioides* などで特徴づけられており、湾口の開いた内湾であったと推定される。内湾でのシルト層の堆積が進むにつれて、海底は東側の現海面下約 25 m の埋没段丘面と同じ位の高さまで埋積され、その年代はおよそ 8,000 ¹⁴C yrs BP と考えられる(松本, 1981)。

砂層部分からは珪藻化石はほとんど検出されないが、いくつかの貝化石が採取されている(図 7)。IW2 コアで標高 -24.2 m の層準から *Scapharca broughtonii* が産

図 7 宮城野海岸平野南部地域における完新世の環境変遷
地質柱状図の凡例は図 2 を参照。

Fig. 7 Holocene environmental changes in the southern Miyagino coastal plain
Symbols are shown in Fig. 2.

出しているが、この種は現在も北海道から九州にかけて内湾の水深 10～30 m の砂地を中心に棲息している。TH-270 の *Meretrix lusoria* (標高 -9.0 m), TH-352 の *Spisula sachalinensis* (標高 -6.3 m) の年代はそれぞれ約 3,750 ^{14}C yrs BP, 約 3,580 ^{14}C yrs BP である (表 1)。これら 2 種は上記の *Scapharca broughtonii* と似た環境に棲息するが、*Meretrix lusoria* はやや浅い河口に近い所に棲んでいる。この砂層上部より産する珪藻化石群集についてみると、NT1 コアの IWD-3 帯は海生、IWD-4 帯は汽水～淡水生の群集で、その境界は標高 -7 m である。したがって、この層準まではこの地域が海域であったと考えられる。TH-270、TH-352 の貝殻および IW2 コア試料の年代値からみて、少なくとも約 3,500 ^{14}C yrs BP まで海域であり、その後、陸域へと変化したと推定される。

VIII. 植 生 変 遷

宮脇 (1987) によれば、現在の宮城野海岸平野は冷温帯林と暖温帯林との移行帯にあたり、モミイヌブナ *Abies firma*-*Fagus japonica* 林を極相とする中間温帯林が成立している。東北地方南部の中間温帯林の成立史は、完新世中期以降を中心に内山 (1987, 1990, 2003) によってまとめられている。宮城県における完新世の植生史は、守田・日比野 (1994)、日比野・竹内 (1998) などによって、おもに山地や丘陵地の資料をもとに概観されている。一方、海岸平野においては完新世前期の資料は少なく、植生変遷の詳細についてはこれまで明らかにされていない。

今回行った約 1 万年前までに遡るボーリングコア試料の花粉分析の結果から、宮城野海岸平野南部地域の完新世前期における植生が明らかになった。ここでは、花粉分析の結果に基づき、いくつかの特徴的な花粉化石の消長に注目して、この地域における完新世の植生変遷について考察する。

本地域の沖積平野におけるこれまでの花粉分析学的研究(安田, 1973b; 小元・太内, 1978; 内山, 1987)は、約 6,000 年前以降のコナラ属 *Quercus* の優占を指摘している。今回行った IW1, IW2 両コアの花粉分析結果によれば、IWP-1 帯、IWP-2 帯ともに *Quercus* が高率を示し、*Fagus*, *Carpinus* がこれに次いでいる。したがって、海面上昇によって海が阿武隈川の北の谷に達した約 10,000 年前から、すでに丘陵部から低地にかけて *Quercus* を主とし *Fagus* や *Carpinus* などに伴う温帯性落葉広葉樹林が分布していたと推測される。また、暖温帯性要素である *Cyclobalanopsis* は、IWP-1 帯から IWP-2 帯にかけて低率ながら連続的に出現するが、大きな変化はみられない。すなわち、完新世初頭には、ほぼ現在と同様の中間温帯林に近似な植生が存在し、それ以降には植生帯を変化させるような大きな気候変化はなかったと考えられる。

以上のようなおおまかな植生帯の中で、さらに詳細に検討すると、局地的に生じたと考えられる環境変化に伴う植生変化が認められる。

ニレ属-ケヤキ属 *Ulmus-Zelkova* についてみると、これらは IWP-1 帯期には多くないが、IWP-2 帯期には増加している。これらが増加しはじめる時期について、年代値は得られていないが、堆積速度からみて約 8,000 年前と推定される。*Ulmus* や *Zelkova* は山地や丘陵地の谷底面、谷壁斜面などの湿潤冷涼で表土層の薄い不安定なところに立地する傾向がある(牧田ほか, 1976; 石崎, 1996; 朴・吉木, 2002)。したがって、この増加には後背地における地形的な環境の変化が関係していると考えられる。

Cryptomeria は IWP-1 帯期においても、わずかではあるが連続的に生育していた。IWP-2 帯期になると若干増加の傾向をみせ、IWP-3 帯期において急増する。現在の宮城県では、スギ *Cryptomeria japonica* 天然林は鬼首付近の自生山に分布するのみである(菅原・内藤, 1978)。また、最終氷期以降におけるスギの分布拡大については、宮城野海岸平野には約 1,500 年前まで伝播しなかったといわれている(塚田, 1980; 安田, 1982; Tsukada, 1986)。しかし、宮城県における平野部の花粉分析結果では、完新世を通して *Cryptomeria* が連続的に出現する(Takeuti and Manabe, 1993; Takeuti, 2002)。したがって、本地域の IWP-1 帯期および IWP-2 帯期に出現する *Cryptomeria* は、生育環境に適した場所にスギの小林分が存在したことを示唆する。IWP-2 帯期での若干の増加は、*Ulmus-Zelkova* の増加と同様、この時期の地

形的な変化の結果と考えられる。一方、IWP-3 帯期に急増する *Cryptomeria* は、スギの植林地の拡大を示している。

IX. ま と め

1. 宮城県岩沼地域に分布する沖積層は、おもに約 10,000 年前以降に堆積した完新統で、下部のシルト層、中部の砂層、上部のシルト・砂の不規則な互層よりなる。

2. 珪藻分析の結果、下位より IWD-1~IWD-5 の 5 つの珪藻化石帯を設定した。汽水~海水生種が多産する IWD-1 帯から、内湾性・外洋性の群集が多産する IWD-2, IWD-3 帯をへて、淡水生種の多い IWD-4, IWD-5 帯への変化がみられる。

3. 花粉分析の結果によれば、表層部を除いてはおおまかにみて *Quercus* を主とし、*Fagus*, *Carpinus*, *Ulmus-Zelkova* などに伴う落葉広葉樹花粉の高率な出現で特徴づけられる。

4. この地域の堆積環境は、最終氷期最盛期後の海水準変動に伴って、約 10,000 年前の干潟の状態から浅い内湾となり、約 3,500 年前以降再び陸域となった。

5. 植生については、これまでわかっていなかった完新世初頭からの変遷史が明らかになった。約 10,000 年前以降後背地はコナラ属を主体とした落葉広葉樹林に覆われていた。スギも、約 10,000 年前からすでにこの地域に生育していた。植生帯を変化させるような気候変化がない中で、約 8,000 年前以降局地的な地形環境の変化に伴うニレ属-ケヤキ属やスギの増加が認められる。

謝辞 本稿を作成するにあたり、有益な御助言をいただいた日本大学小元久仁夫教授、東北学院大学松本秀明教授に深く感謝いたします。

引用文献

- 安藤一男(1990) 淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用。東北地理, 42, 73-88。
安藤一男・藤本 潔(1990) 珪藻群集からみた埼玉県荒川低地中流域における古環境の変遷と旧海水準。第四紀研究, 29, 427-437。
Faegri, K. and Iversen, J. (1964) Textbook of pollen analysis. 237 p, Munksgaard.
長谷浩明(1963) 仙台平野第四紀層層厚想定図。仙台湾開発港湾調査報告書, 146-147, 宮城県。
長谷浩明(1965) 仙台付近海岸平野下の埋積地形と第四

- 系. 東北地理, 17, 158-163.
- 長谷弘太郎 (1967) 宮城県沖積平野の地質学的研究. 東北大地質古生物研報, 64, 1-45.
- 日比野紘一郎・竹内貞子 (1998) 東北地方の植生史. 安田喜憲・三好教夫編「図説日本列島植生史」: 62-72, 朝倉書店.
- 石崎尚人 (1996) 阿武隈山地北部におけるケヤキの分布. 地理学評論, 69, 892-906.
- 小杉正人 (1988) 珪藻の環境指標種群の設定と古環境復原への応用. 第四紀研究, 27, 1-20.
- 牧田 肇・菊池多賀夫・三浦 修・菅原 啓 (1976) 丘陵地河辺のハンノキ林・ハルニレ林とその立地にかかわる地形. 東北地理, 28, 83-93.
- 松本秀明 (1977) 仙台付近の海岸平野における微地形分類と地形発達—粒度分析法を用いて—. 東北地理, 29, 229-237.
- 松本秀明 (1981) 仙台平野の沖積層と後氷期における海岸線の変化. 地理学評論, 52, 72-85.
- Matsumoto, H. (1981) Developmental process of alluvial coastal plain related to the Holocene sea-level change. Sci. Rep. Tohoku Univ., 7th Ser. (Geography), 31, 155-171.
- 松本秀明 (1984) 海岸平野にみられる浜堤列と完新世後期の海水準微変動. 地理学評論, 57, 720-738.
- 松本秀明 (1994) 仙台平野の成り立ち. 仙台市史編さん委員会編「仙台市史, 特別編 I, 自然」: 264-277, 仙台市.
- 宮脇 昭編著 (1987) 日本植生誌 8. 東北. 605 p, 至文堂.
- 守田益宗・日比野紘一郎 (1994) 古気候と植生の移り変わり. 仙台市史編さん委員会編「仙台市史, 特別編 I, 自然」: 278-345, 仙台市.
- 奥津春生 (1960) 仙台平野下に分布している第四系の地質と植物遺体について. Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geology), Spec. 4, 448-460.
- 奥津春生 (1965) 仙台湾臨海地帯の地質構造. 都市地盤調査報告書, 10, 15-26, 建設省・宮城県.
- 奥津春生 (1967) 表層地質仙台, 経済企画庁土地分類基本調査. 43 p, 経済企画庁.
- 奥津春生・竹内貞子 (1972) 仙台平野の沖積層上部にはさまれる泥炭層の花粉分析. 地質学雑誌, 78, 59-64.
- Omoto, K. (1978) Tohoku University radiocarbon measurements VI. Sci. Rep. Tohoku Univ., 7th Ser. (Geography), 28, 101-116.
- Omoto, K. (1979) Tohoku University radiocarbon measurements VII. Sci. Rep. Tohoku Univ., 7th Ser. (Geography), 29, 235-261.
- 小元久仁夫 (1998) 日本大学放射性炭素年代測定報告—5. 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, 33, 1-41.
- 小元久仁夫・大内 定 (1978) 仙台平野の完新世海水準変化に関する資料. 地理学評論, 51, 158-175.
- 朴 志焄・吉木岳哉 (2002) 仙台近郊の丘陵小流域における斜面微地形とケヤキ分布. 季刊地理学, 54, 105-110.
- Radiocarbon Dating Committee of Tohoku University (1993) Radiocarbon dating reports of Tohoku University, No. 15. Sci. Rep. Tohoku Univ., 7th Ser. (Geography), 43, 49-58.
- 菅原亀悦・内藤俊彦 (1978) 栗駒国定公園の植生. 栗駒国定公園及び県立自然公園旭山学術調査報告書, 30-50, 宮城県.
- 竹内貞子 (1993) 宮城県, 宮城野海岸平野におけるボーリング・コアの ^{14}C 年代測定—日本の第四紀層の ^{14}C 年代 (178)—. 地球科学, 47, 351-352.
- Takeuti, S. (2002) Holocene vegetation and relative sea-level changes in the Kesenuma area along the Pacific coast, northeast Japan. Saito Ho-on Kai Mus. Nat. Hist. Res. Bull., 68, 13-20.
- 竹内貞子 (2005) 東北地方南部太平洋沿岸における最終間氷期堆積物の化石と古環境. 地球科学, 59, 25-34.
- Takeuti, S. and Manabe, K. (1993) Quaternary environmental changes in northeast Honshu, Japan. Saito Ho-on Kai Mus. Nat. Hist. Res. Bull., 61, 15-28.
- 塚田松雄 (1980) 杉の歴史: 過去一万五千年間. 科学, 50, 538-546.
- Tsukada, M. (1986) Altitudinal and latitudinal migration of *Cryptomeria japonica* for the past 20,000 years in Japan. Quat. Res., 26, 135-152.
- 内山 隆 (1987) 中間温帯林域における花粉分析学的研究 その1 東北地方南東部. 日本花粉学会会誌, 33, 111-117.
- 内山 隆 (1990) 中間温帯林域における花粉分析学的研究 その2 東北地方北東部. 日本花粉学会会誌, 36, 17-32.
- 内山 隆 (2003) 日本の冷温帯林および中間温帯林の成立史. 植生史研究, 11, 61-71.
- 安田喜憲 (1973a) 阿武隈川下流域における縄文時代の

自然環境の変遷と人類—とくに縄文時代早期～中期を中心として—, 東北地理, 25, 51-63.

安田喜憲 (1973 b) 東北地方における後氷期後半の気候変化. 地理学評論, 46, 107-115.

安田喜憲 (1982) 気候変動. 加藤晋平・小林達雄・藤本強編「縄文文化の研究 1. 縄文人とその環境」: 163-200, 雄山閣出版.

Holocene Environmental Changes in the Southern Part of Miyagino Coastal Plain, Miyagi Prefecture, Japan

Sadako Takeuti*¹, Kazuo Ando*², Kiyoshi Fujimoto*³
and Akihiro Yoshida*⁴

Three sedimentary cores recovered from the Iwanuma area in the southern part of Miyagino coastal plain, Miyagi Prefecture, are examined by means of diatom and pollen analyses to clarify the sedimentary environment and past vegetation. The Holocene deposits in this area are subdivided into the lower part composed mainly of silt, the middle part composed of sand, and the upper part composed of irregularly alternating beds of sand, silt, and peaty silt. From the diatom analysis, the sedimentary environment in this area is as follows. At about 10,000 yrs BP a tidal flat environment was created in response to the sea-level rise called the postglacial transgression, and the lower part of the silt bed was deposited. After

that, an inner bay environment pervaded owing to the continuous sea-level rise, and consequently the middle sand bed was deposited. The terrestrial environment became established after the emergence of this area about 3,500 ¹⁴C yrs BP. The pollen analysis indicates that the temperate deciduous broad-leaved forest dominated by *Quercus*, admixed with *Fagus* and *Carpinus*, has covered the surrounding hilly lands since about 10,000 ¹⁴C yrs BP. In the fairly stable vegetation during the Holocene mentioned above, *Ulmus-Zelkova* and *Cryptomeria* have existed in small amounts since the early Holocene, and increased after about 8,000 ¹⁴C yrs BP because of local topographic changes.

*1 Yanagimachi Laboratory of Natural Studies. 1-8-10-504 Ichibancho, Aoba-ku, Sendai, 980-0811, Japan.

*2 Deceased. (formerly Toyooka Senior High School, Saitama Prefecture)

*3 Faculty of Policy Studies, Nanzan University. 27 Seirei, Seto, 489-0863, Japan.

*4 Institute of Geography, Graduate School of Science, Tohoku University. Aramaki, Aoba-ku, Sendai, 980-8578, Japan.