

房総半島，夷隅川下流の3万年前に形成された 海成段丘の¹⁴C年代とその意義

菊地隆男¹⁾・鈴木毅彦¹⁾・桑原拓一郎¹⁾・奥野 充²⁾・中村俊夫³⁾

1) 東京都立大学理学部地理学教室

2) 名古屋大学大学院人間情報学研究科

3) 名古屋大学年代測定資料研究センター

1. はじめに

第四紀の隆起が著しい海岸地域では，氷河性海面変動の結果海成段丘が保存される．例えばパプアニューギニアのヒュオン半島では，Isotope stage 5e以降12段の隆起サンゴ礁段丘が知られている（Chappell and Shackleton, 1986）．しかし，Isotope stage 3の海成段丘は形成当時の古海面高度は低く，ヒュオン半島で認められるほどの隆起量がなければ，陸域で観察される例は少なかった．この時期の古海面高度については議論の多いところだが，具体的な資料に乏しいこともその一因であろう．

ところで，第四紀の隆起運動が著しいとされる房総半島東部，夷隅川下流地域には数段の段丘が知られていた．今回筆者らは，これらの段丘のうち吉附面と名付けられた段丘はIsotope stage 3の時期に形成された海成段丘であるとの予測のもとに，段丘の分布，高度，形態，構成層の性質などについて現地調査をおこなった．さらに，露頭から採取された2層準の試料について，加速器質量分析法による¹⁴C年代測定をおこなった．この結果，以下に記すように本段丘構成層の年代は約30,000 yr BPであり，地形・地質学的な特徴からみても，間違いなくIsotope stage 3の海成層またはこのような環境に近い潟成層からなる段丘である，との確証を得た．

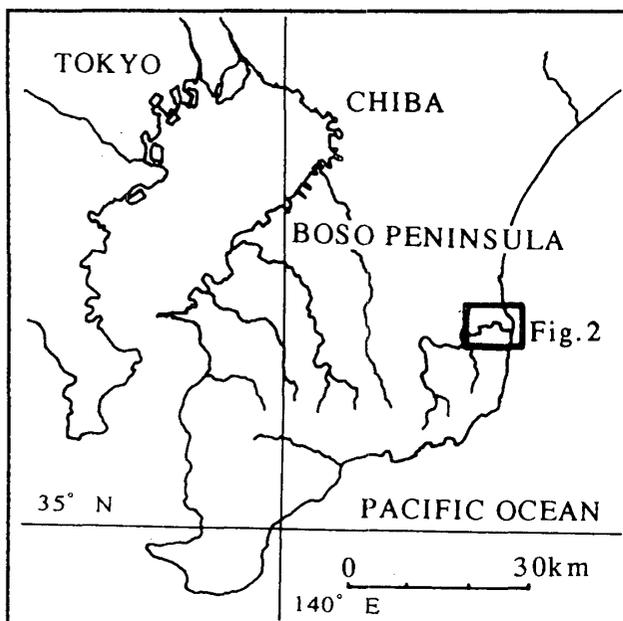


Fig.1 Location Map

図1 調査地域位置図

2. 夷隅川下流地域の地形

夷隅川は房総半島南部の勝浦市の丘陵に源を発し、半島中央部の大多喜まで北流した後、東方に向きを変え、蛇行しながら太東崎の南で太平洋に注ぐ全長45kmの河川である(Fig.1)。流域の基盤地質は大半が鮮新統から下部更新統の、泥岩層または砂泥互層からなる上総層群であり、ほぼ北西方向に20~10°程度で傾斜している。中・下流域には更新世後期から完新世の河成段丘が分布し、高位から太東崎、長坂、吉附、台宿、松丸、向小羽戸、長者、和泉、福原の9段丘面が確認されている(桑原, 1995MS)。なお太東崎段丘は、菊地ほか(1995)により新たに追加された段丘である。

これらの段丘のうち、下流地域において後期更新世に形成された、海成またはその可能性のある段丘は太東崎、長坂、吉附、松丸の各段丘である(Fig.2)。特に吉附段丘は模式地である夷隅川下流地域では標高25~30mの平坦面を持ち、千葉県夷隅郡岬町から長生郡一宮町にかけての夷隅川左岸地域、椎木堰や中原堰などの灌漑用溜め池の周辺部に分布する。この段丘は地形的な特徴や段丘構成層の地質学的な特徴から、海成段丘であることは確実に、調査の結果以下に示すような事実が明らかとなった。

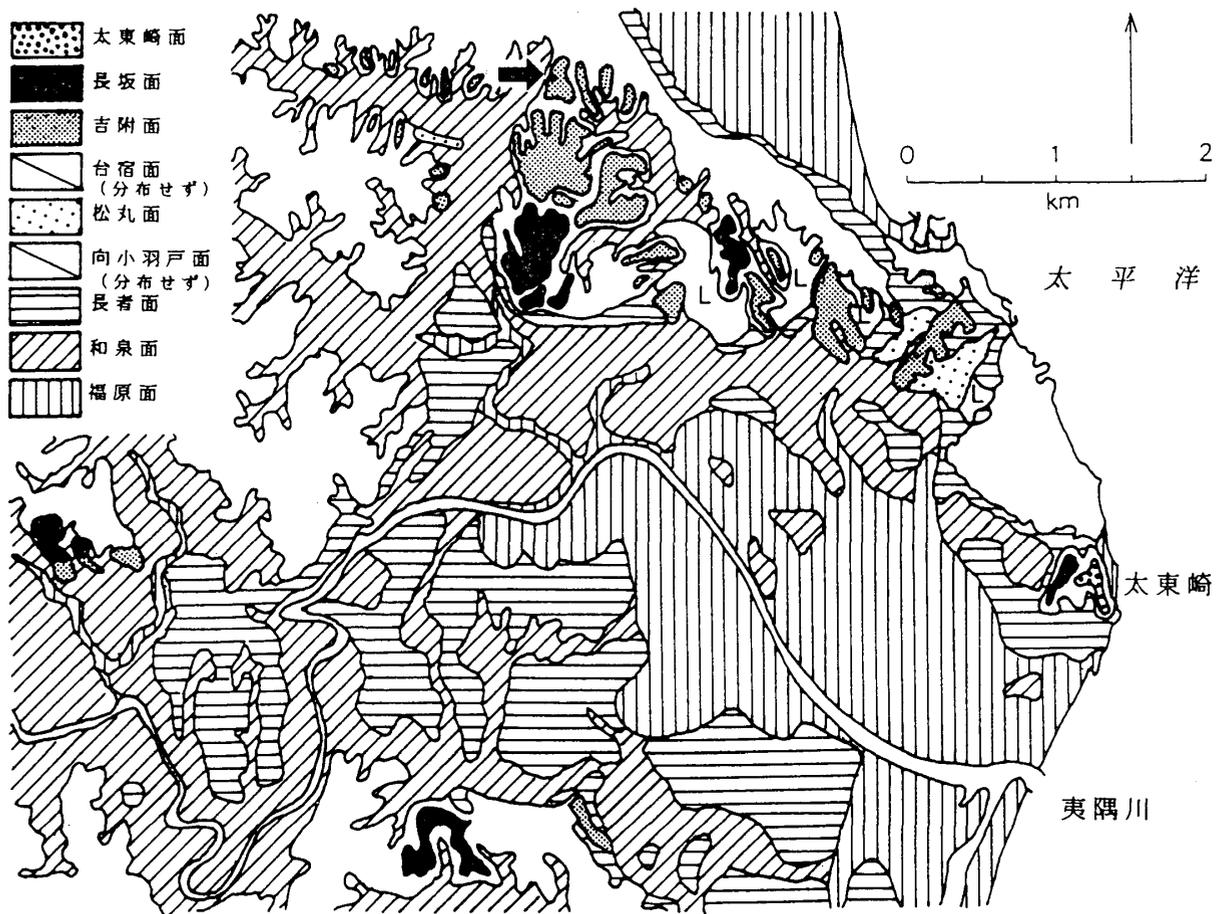


Fig. 2 Classification of terrace surfaces around downstream of the Isumi River, Boso Peninsula

図2 房総半島夷隅川下流地域の地形面分類

➡ : 図3の露頭位置 L : 溜め池 白地 : 丘陵斜面

3. 吉附段丘構成層の地質学的な特徴と¹⁴C年代

吉附段丘の構成層は、岬町中原堰周辺の露頭で観察される。基盤の上総層群大田代層の泥岩に不整合に円礫層が覆い、この上位には、不明瞭ではあるが潮間帯の指標であるヒメスナホリムシの化石生痕を含む、淘汰のよい中粒砂層が重なる。

さらに椎木の北方、岬町一ヶ谷の同段丘では、Fig.3に示すような露頭が発見された。この露頭は宅地分譲地として新たに掘削された露頭で、厚さ約8mの水成層を厚さ2mほどの関東ローム層が覆っている。水成層は層理のやや不明瞭な砂、シルト、礫などからなり、この露頭には確実に海成であるとする明確な証拠はないが^(註)、地形面としては先の中原堰周辺の海成層分布域と連続することから、ほぼ海面高度に近い、おそらく、潟湖か河口付近に生じた湖沼のような環境であったものと推察される。水成層のほぼ中位層準には比較的明瞭な境界があり、下半部は細粒の軽石（径1~0.5mm）を含む塊状無層理のシルト質細粒砂層（厚さ約4m）、上半部はシルトの中~細礫を含む不明瞭な平行を示す粘土質シルト層（厚さ約4m）である。

さらに、下部に2層準、上部に1層準に泥炭層が挟まれていた。このうちの最下部と最上部の2層準の3試料について¹⁴C年代測定をおこなった。まず、試料は蒸留水中で超音波洗浄し付着物を取り除いた後、酸処理、アルカリ処理、酸処理をした。これを蒸留水で洗浄、乾燥させた後、酸化銅と共にバイコール管に真空封入、約2時間950°Cに加熱して生じた気体を真空ライン中で精製してCO₂を得た。このCO₂から水素還元法（Kitagawa *et al.*, 1993）によりグラファイトターゲットを作製した。調製したグラファイトターゲットについて、名古屋大学年代測定資料研究センターのタンデトロン加速器質量分析計（Nakamura *et al.*, 1985；中村・中井, 1988）により¹⁴C年代を測定した。¹⁴C濃度の標準体は、NBS 蔞酸（SRM-4990）を用いた。

測定結果をTable 1に示す。¹⁴C年代値は、Libbyの半減期5,568年により算出し、西暦1950年から遡った年数で示した。誤差は1標準偏差（1σ）で示した。少量であった試料3を除いて、試料のδ¹³Cにより同位体分別効果を補正している。

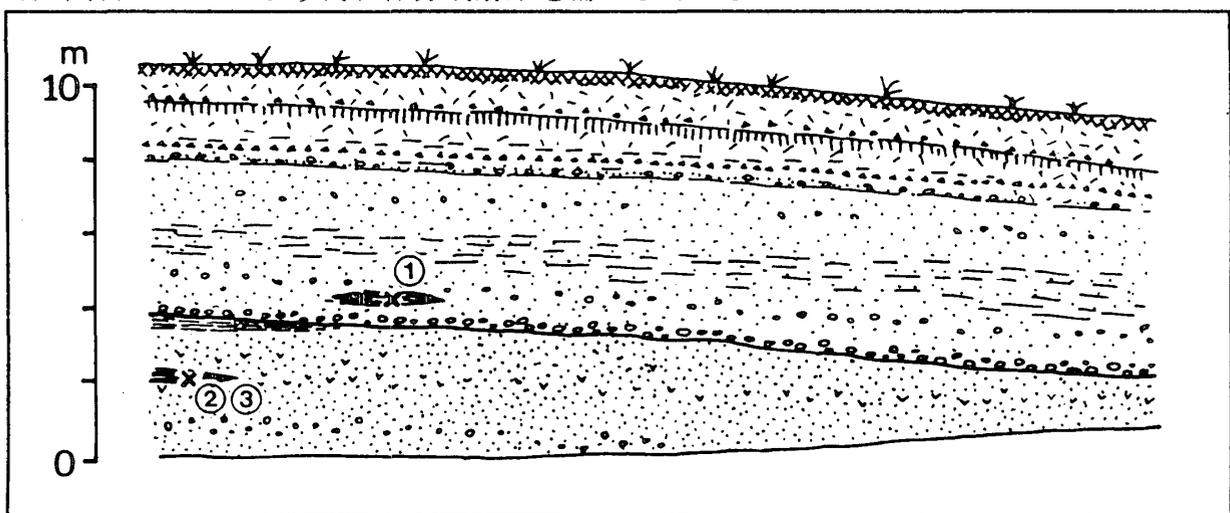


Fig.3 Outcrop at Ichigaya, Misaki-cho, Isumi-gun, Chiba Prefecture

図3 千葉県夷隅郡岬町一ヶ谷の露頭スケッチ

Table 1 ^{14}C dates of the Yoshitsuke terrace deposits, at Ichigaya
 表1 千葉県夷隅郡岬町一ヶ谷における吉附面構成層中の試料の ^{14}C 年代値

試料番号	試料	$\delta^{13}\text{C}$ (%)	^{14}C 年代 (yr BP)	測定番号 (NUTA-)
1	炭化木片	-25.1	31,090 ± 190	3892
2	樹木表皮 (未炭化)	-25.1	33,290 ± 230	3893
3	炭化木片 (微細)	n.d.	32,500 ± 330	3894

半減期：5568年 n.d.：未測定 採取層準についてはFig. 3を参照

合成黒鉛の ^{14}C 濃度を測定し、測定時の ^{14}C バックグラウンド・レベルを調べた（中村・中井，1991）。この黒鉛は石炭起源の炭素から合成されたものであり、炭素としての年代は十分に古く、 ^{14}C を全く含まないはずである。合成黒鉛の見かけ上の年代値は、44,270 ± 820 yr BP (NUTA-3895)であった。今回得られた年代値は、31,000 ~ 34,000 yr BPの範囲にあり、測定時の ^{14}C バックグラウンド・レベルと比較して約1万年以上若いことから、十分有意なものと判断される。したがって、これらの試料が Isotope stage 3に相当することは明らかである。かつて、最終氷期の亜氷期に形成された海成段丘については、星埜（1971）や大森（1975）により ^{14}C 年代測定の結果に基づきその存在が指摘されていた。しかしながら、これらのいわゆる“3万年段丘”の存在は、その後の地形・地質学的観点からの見直しの中で、むしろ否定されていた。今回の発見は確証を持つ“3万年段丘”としては本邦で初めてであり、その発見の意義は大きい。

なお、泥炭層については、併せて花粉分析がおこなわれた（分析者：清永丈太氏）。この結果は現在予察的な段階ではあるが、トウヒ属、ツガ属、マツ属、スギ属などの常緑針葉樹を多く含む、冷温帯上部の環境を示す群集であることがわかっている。これは推定される最終氷期の3万年前前後の古環境と矛盾しない。古環境ならびにグローバルな古海面高度の変遷、および房総半島の隆起運動などとの関係については、稿を改めて考察することとしたい。

謝辞

本研究は、筆者の一人桑原によりなされた東京都立大学理学部地理学教室の卒業論文を契機としている。同教室の町田 洋教授をはじめ、地形地質学研究室の方々にはセミナーでの討論などで示唆を受けることが多かった。また、花粉分析は、清永丈太氏（東京都多摩都市整備本部）にお願いした。これらの方々に御礼申し上げたい。

なお、本研究の一部には、平成6・7年度科学研究費補助金一般C課題番号06640588（代表者：菊地隆男）を使用した。

引用文献

- Chappell, J. and Shackleton, N.J. (1986) Oxygen isotopes and sea-level. *Nature*, 324, 137-140.
 星埜由尚 (1971) 宮崎平野の地形発達に関する諸問題. 第四紀研究, 10, 99-109.

- 菊地隆男・桑原拓一郎・鈴木毅彦・奥野 充・中村俊夫（1995）房総半島夷隅川下流域における Isotope Stage 3 の海成段丘. 日本第四紀学会講演要旨集, no.25, 78-79.
- Kitagawa, H., Masuzawa, T., Nakamura, T. and Matsumoto, E. (1993) A batch preparation method for graphite targets with low background for AMS ^{14}C measurements. *Radiocarbon*, 35, 295-300.
- 桑原拓一郎（1995MS）千葉県夷隅川流域の段丘地形－後期更新世後半以降の地殻変動と海面変動－. 東京都立大学理学部地理学教室1994年度卒業論文, p.45.
- 中村俊夫・中井信之（1988）放射性炭素年代測定法の基礎－加速器質量分析法に重点をおいて－. 地質学論集, no.29, 83-106.
- 中村俊夫・中井信之（1991）加速器法による4万年より古い試料の ^{14}C 年代測定についての検討. 堆積学研究会報, no.34, 27-32.
- Nakamura, T., Nakai, N., Sakase, T., Kimura, M., Ohishi, S. Taniguchi, M. and Yoshioka, S. (1985) Direct detection of radiocarbon using accelerator techniques and its application to age measurements. *Jpn. J. Appl. Phys.*, 24, 1716-1723.
- 大森博雄（1975）北海道渡島半島江差付近の海岸段丘. 第四紀研究, 14, 63-76.

（注）シルト質砂層中には、鏡下で海綿の骨針が含まれるのが観察された。しかし、これをもって砂層が海成層であるとする証明にはならないだろう。なぜなら、基盤の上総層群から二次的に混入した可能性が大きく、同様の疑いがあるために、珪藻分析はおこなっていない。

Radiocarbon Age of Marine Terrace formed during Isotope Stage 3 in the Boso Peninsula, Central Japan

Takao KIKUCHI¹⁾, Takehiko SUZUKI¹⁾, Takuichiro KUWAHARA¹⁾,
Mitsuru OKUNO²⁾ and Toshio NAKAMURA³⁾

1) Department of Geography, Faculty of Science, Tokyo Metropolitan University

2) JSPS Research Fellow, Graduate School of Human Informatics, Nagoya University

3) Dating and Materials Research Center, Nagoya University

Abstract

Boso Peninsula is one of the most remarkable uplifted area in Japanese archipelagoes. It has been expected, therefore, to detect marine terraces formed during the Isotope stage 3, when sea-level stood at low level far from the present sea-level. Recently, the authors detected a terrace distributed in the downstream area of the Isumi River, central Boso, which may be formed during Isotope stage 3. The terrace named Yoshitsuke terrace is 25 to 30 meters in height.

The sediments of this terrace at the river mouth area is well sorted medium sand deposited at beach for including trace fossils made by animals living foreshore of sandy beach. Another outcrop of the terrace is consisted silty fine-sand intercalating peaty beds, and three samples from two horizons were offered for ¹⁴C dating by a Tandetron accelerator mass spectrometer (AMS). Radiocarbon ages obtained are 31,090 ± 190 yr BP (NUTA-3892) at upper horizon, 33,290 ± 230 yr BP (NUTA-3893) and 32,500 ± 330 yr BP (NUTA-3894) at lower horizon (half-life : 5568 years). These ages show that the terrace is formed during Isotope stage 3, and correspond with geological features.

Key words : Isotope stage 3, marine terrace, Boso Peninsula, AMS-¹⁴C age

<学会口頭発表>

菊地隆男・鈴木毅彦・桑原拓一郎・奥野 充・中村俊夫, (1995), 房総半島夷隅川下
流域における Isotope Stage 3 の海成段丘, 日本第四紀学会講演要旨集, 25, 78-79