

化石カンザシゴカイ科群集からみた 大正関東地震における三浦半島西岸域の海岸隆起量

倉持卓司*・倉持敦子**・蟹江康光***

Coastal tectonic uplift of the 1923 Great Kantō Earthquake in the west coast of the Miura Peninsula, Sagami Bay, central Japan, deduced from the fossil of Serpulidae (Annelida, Polychaeta, Serpulidae)

KURAMOCHI Takashi*, KURAMOCHI Atsuko** and KANIE Yasumitsu***

キーワード: 多毛綱, カンザシゴカイ科, 三浦半島, 大正関東地震, 海岸隆起量

Key words: Polychaeta, Serpulidae, Miura Peninsula, 1923 Great Kantō Earthquake, coastal uplift

三浦半島の沿岸域にみられる化石化したカンザシゴカイ科の分布高度をもとに, 1923年大正関東地震時の隆起量をもとめた。三浦半島沿岸域からは, 化石化したカンザシゴカイ科のヤッコカンザシ *Spirobranchus kraussii* Baird, 1865, エゾカサネカンザシ *Hydroides ezoensis* Okuda, 1934, ホソトゲカンザシ *Hydroides fusicola* Morch, 1863, ナガレカンザシ *Protula tubularia* (Montagu, 1803) の4種が同定された。また, 三浦半島沿岸域の各海岸で得られた隆起量は, それぞれ平均値で逗子市新宿: 42.5cm, 葉山町一色小磯: 63.0cm, 横須賀市佐島天神島: 71.5cm, 荒崎: 82.8cm, 長浜: 90.6cm, 三浦市黒崎: 109.8cm, 三戸: 81.5cm, 諸磯: 119.0cm, 城ヶ島馬の背洞門: 133cmとなり, 海岸隆起量は三浦半島の北部から南部に向かうに従い, 高くなる傾向が認められた。

Coastal tectonic uplift of the 1923 Great Kantō Earthquake was deduced, using the distribution pattern of fossilized family Serpulidae in the Miura Peninsula. Four species: *Spirobranchus kraussii* Baird, 1865, *Hydroides ezoensis* Okuda, 1934, *Hydroides fusicola* Morch, 1863, *Protula tubularia* (Montagu, 1803) of fossilized family Serpulidae were identified in the coastal areas of the Miura Peninsula in our investigation. The average of uplift of each coast was estimated as follows. Zushi: 42.5 cm, Hayama: 63.0 cm, Tenjinshima-island: 71.5 cm, Arasaki: 82.8 cm, Nahama: 90.6 cm, Kurosaki: 109.8 cm, Mito: 81.5 cm, Moroiso: 119.0 cm, and Jogashima Island: 133 cm. The coastal tectonic uplift of the earthquake tends to be higher towards the southern part from the northern part of the Miura Peninsula.

* 葉山しおさい博物館 〒240-0111 神奈川県三浦郡葉山町一色2123-1

** 〒240-0104 神奈川県横須賀市芦名2-6-3-504

*** 三浦半島活断層調査会 〒249-0004 神奈川県逗子市沼間2-9-4-405

原稿受付 2014年9月8日. 横須賀市自然博物館業績 第687号.

はじめに

カンザシゴカイ科の多毛類は、岩などに固着し、石灰質の棲管を形成する一群である。これまでに相模湾からカンザシゴカイ科の種は、今島（1968）、Imajima（2003, 2006）、西（2003a）により13種が記録されている。岩礁帯の潮間帯に棲息するカンザシゴカイ科は、複数種が棲み分けして、帯状分布を示すことが知られている（三浦・梶原, 1983）。また、カンザシゴカイ科の棲管は、過去の地質学的なイベントにより岩礁が隆起した場合、干出した岩礁上に遺骸群集として残りやすいことから、旧汀線の指標として用いられることがある（茅根ほか, 1987 など）。

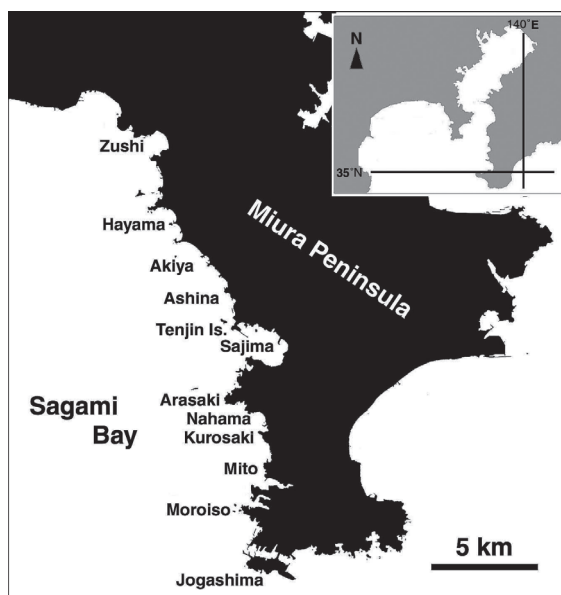
本報告では、これらの特性をもつカンザシゴカイ科の棲管化石の分布高度を用いて、1923年の大正関東地震以後にみとめられる三浦半島沿岸域の汀線隆起量について検討する。

報告にあたり、調査にご協力頂いた^敬服部陸男氏、蟹江由紀氏、三浦半島活断層調査会の会員諸氏、有意義な討論をしていただいた産業技術総合研究所の宍倉正展氏に感謝する。

調査地域および方法

調査地域は、三浦半島南端の城ヶ島馬の背洞門から三浦半島西岸の逗子市新宿にいたる岩礁海岸（三浦市

城ヶ島馬の背洞門、諸磯、三戸、黒崎、横須賀市長浜、荒崎、佐島天神島、葉山町一色小磯、逗子市新宿）を対象とした（第1図）。調査は、2009年4月から2010年6月の干潮時に、各海岸の潮上帯よりも高い位置に見られるカンザシゴカイ科の化石化した棲管の種同定を、今島（1979, 1986）に従い行った。また、同一海岸の潮間帯に棲息するカンザシゴカイ科群集から棲管ごと虫体を採集し、今島（1979, 1986）およびImajima（2003, 2006）に従い、種同定を行い化石化した棲管の形状を判断する比較資料とした。各海岸で観察された、化石化したカンザシゴカイ科の棲管を基準点として、同一の海岸で最も近い数m以内の場所に生息する現生のカンザシゴカイ科群集の直上まで水平にガイドラインを引き、化石化したカンザシゴカイ科の棲管の位置から現生のカンザシゴカイ科群集の中央までの落差を海岸ごとに3～20地点を計測し、隆起量とした。横須賀市長浜、三浦市黒崎・三戸・諸磯・城ヶ島馬の背洞門の5ヶ所の海岸においては、2つの高度レベルに化石化したカンザシゴカイ科の棲管が観察されたが、宍倉・越後（2001）は、三浦半島沿岸域においては、江戸時代以降、大規模な隆起を伴う地震は、1703年の元禄関東地震しか記録されていないことを根拠とし、上部のヤッコカンザシの化石は元禄関東地震に伴い隆起・離水したものであり、下位のヤッコカンザシの化石は1923年の大正関東地震時に隆起し、離水したものであるとしている。本報告では、宍倉・越後（2001）に準じ、汀線からもっとも近いレベルにみ



第1図 調査地域。

られるカンザシゴカイ科の棲管のみを調査対象とした。化石化したカンザシゴカイ科の群集帯は、生時の群集帯の一部のみが現存している可能性が高いと考えられることから、過去の帯状分布の分布幅を推定するために、各計測地点でもっとも近い場所にみられる現生のカンザシゴカイ科が形成する帯状分布の幅を海水面に対し垂直方向に計測し、得られた数値をもとに化石化したカンザシゴカイ科の棲管が形成していたと考えられる帯状分布の幅を推定した。

結 果

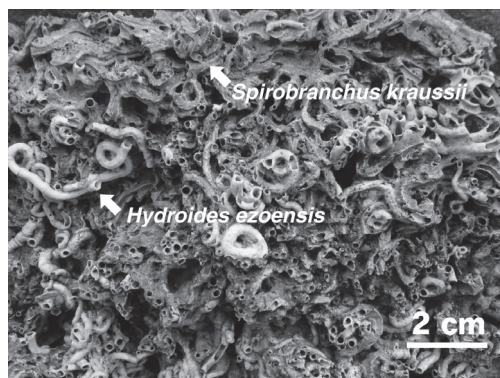
本調査の結果、三浦半島南端の三浦市城ヶ島馬の背洞門から三浦半島西岸の逗子市新宿に至る岩礁海岸のうち、逗子市新宿、葉山町一色小磯、横須賀市佐島天神島、荒崎、長浜、三浦市黒崎、三戸、諸磯、城ヶ島

馬の背洞門の9ヶ所の海岸において、カンザシゴカイ科の化石化した棲管が、岩礁海岸の潮上帯よりも上部で観察された。

化石化したカンザシゴカイ科の棲管は、主に凹凸の激しい岩礁に囲まれた波当たりの弱い海岸の岩礁に良好な状態でみられ、遮蔽物のない開放的な海岸においてはほとんど残存していなかった。各調査地点で観察された、化石化したカンザシゴカイ科の種類は、ヤッコカンザシ *Spirobranchus kraussii* Baird, 1865, エゾカサネカンザシ *Hydroides ezoensis* Okuda, 1934, ホソトゲカンザシ *Hydroides fusicola* Morch, 1863, ナガレカンザシ *Protula tubularia* (Montagu, 1803) の4種に同定された。風化により石灰質の棲管からでは種名を特定できなかった種類については *Hydroides* spp. として一括したが、複数種が含まれている可能性が高い(第1表, 第2図)。

第1表 調査地域から産出したカンザシゴカイ科の種類と大正関東地震時の推定隆起量.

Species		Locality								
		Zushi	Hayama	Tenjin Is.	Asasaka	Nahama	Kurosaki	Mito	Moriso	Jogashima
<i>Spirobranchus kraussii</i> Baird, 1865	Fossil	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Hydroides ezoensis</i> Okuda, 1934		○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Hydroides fusicola</i> Morch, 1863		○								
<i>Hydroides</i> spp.		○			○	○	○	○		
<i>Protula tubularia</i> (Montagu, 1803)										○
<i>Spirobranchus kraussii</i> Baird, 1865	Recent	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Hydroides ezoensis</i> Okuda, 1934		○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Hydroides fusicola</i> Morch, 1863		○			○	○	○			
<i>Protula tubularia</i> (Montagu, 1803)										○
Number of samples		12	3	5	7	10	10	15	3	10
Distribution width of the recent zonation (average: cm)		20.2	14.3	17.8	23.2	18.0	17.4	22.9	50.0	27.0
1923 uplift (average: cm)		42.5	63.0	71.5	82.8	90.6	109.8	81.5	119.0	133.0



第2図 カンザシゴカイ科2種の混生(横須賀市長浜)。

現在、逗子市新宿、葉山町一色小磯、横須賀市佐島天神島・長浜、三浦市黒崎・三戸・諸磯では、いずれもヤッコカンザシとエゾカサネカンザシの2種が優占種となり、これらの群集中にホソトゲカンザシが混生する群集を形成していた。また、三浦市城ヶ島馬の背洞門においては、エゾカサネカンザシとナガレカンザシの2種のみが観察された。各海岸で観察されたカンザシゴカイ科の形成する帯状分布の幅は一定でなく、葉山町一色小磯でもっとも狭く平均14.3cm、三浦市諸磯でもっとも広く平均50.0cmであった（第1表）。

各地点の化石化したカンザシゴカイ科の棲管の位置を起点として計測した隆起量は、城ヶ島馬の背洞門でもっとも大きく平均133cmが記録されたのに対して、逗子市新宿でもっとも小さく平均42.5cmであった（第1表）。調査を行った各海岸の平均的な隆起量は、三浦半島北部の逗子から南部の城ヶ島に向かうに従い高くなる傾向が認められた（第3図）。

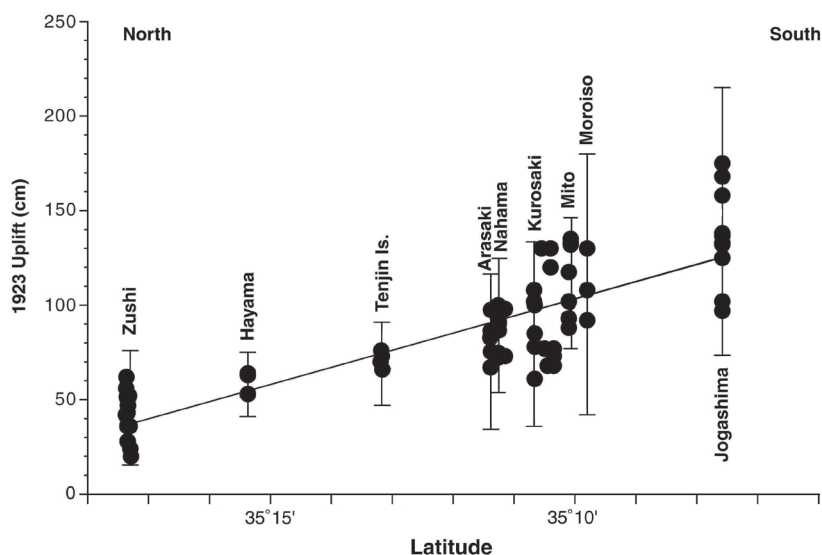
考 察

三浦半島におけるカンザシゴカイ類の種と分布

調査範囲の三浦半島南端から西岸岩礁域の潮間帯で

はヤッコカンザシ、エゾカサネカンザシの2種が優占し、ホソトゲカンザシが随伴して出現した。三浦半島沿岸域からは、カンザシゴカイ科は今島（1968）と西（2003a）により13種が記録されている。また、西（2003b）や西・田中（2006）は、相模湾沿岸域より外来種であるカニヤドリカンザシ *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) やカサネカンザシ *Hydroides elegans* Haswell, 1833 を記録しているが、本調査では観察されなかった。

筆者らの調査では、複数の地点において明らかに棲管の形状が異なる化石の混在がみとめられた。これらは、多くの場合ヤッコカンザシとエゾカサネカンザシが混生する群集で、ホソトゲカンザシの棲管が含まれる場合もみられた。したがって、従来の研究でヤッコカンザシと同定された試料（茅根ほか, 1987; 西畑ほか, 1988 など）には、複数種が含まれていた可能性が極めて高い。これらのカンザシゴカイ科の種類は、その垂直分布範囲が大きく異なり、三浦半島の沿岸域で優占種として観察されたヤッコカンザシは、大潮の平均干潮線上30–80cm に分布するのに対して、エゾカサネカンザシは大潮平均干潮線上30cm以下から水深200m付近まで分布することが知られている（三浦・梶原, 1983; 今島, 1986）。また、ホソトゲカンザシは、相模湾の水深47–



第3図 カンザシゴカイ科の帯状分布から推定された大正関東地震の隆起量。●：化石化したカンザシゴカイ科の棲管と現生カンザシゴカイ科群集の落差の計測により得られた隆起量、I：各海岸における現生カンザシゴカイ科群集の帯状分布の幅をもとに推定した化石カンザシゴカイ科の分布の幅、直線：各海岸で得られた隆起量の平均値を結んだもの。

48, 67-68mからも採集記録がある (Imajima, 2006)。したがって、カンザシゴカイ科の棲管の化石がみつめられたとしても、確実な種同定ができない限り、化石の位置が、茅根ほか (1987) などが示しているような平均海面 $\pm 0.1\text{m}$ の潮間帯上部であると断定することは難しい。また、現生のカンザシゴカイ科の形成する群集の帯状分布域の計測結果から、いずれの海岸においても帯状分布の幅は異なっていたことから、カンザシゴカイ科の形成する帯状分布帯は、潮間帯を示す指標としてはなりうるが、必ずしも平均海面 $\pm 0.1\text{m}$ の幅のみに形成されるものではないと考えられる。

大正関東地震以降のカンザシゴカイ科

筆者らは、隆起による離水で岩礁帯の生物群集が壊滅的なダメージを受けたとしても、その後、同一の海岸にはほぼ同様の生物群集が再び形成される可能性が高いと仮定し、各調査地点にもっとも近い場所に現存する岩礁性生物群集の中にみられるカンザシゴカイ科の帯状分布の幅を、離水し石化したカンザシゴカイ科の群集の分布幅 (分布の誤差) として用いた。しかし、この方法では、外来種による生物の置き換えなどが起こった場合は誤った結果を導き出す可能性がある。ただし、現在までに外来種のカンザシゴカイ科は、自然度の高い岩礁海岸から記録されておらず、むしろ、河口域などの人工的な環境からのみ記録されていることから (西・田中, 2006)、現状では、これらの種が自然環境下の岩礁帯に形成されているカンザシゴカイ科の帯状群集に混入する可能性は少ないと考えられる。

三浦市油壺に設置されている検潮記録の解析から、平均 $3.05\text{mm} / \text{年}$ の速度で三浦半島は沈降していると考えられ (Ozawa *et al.*, 1997)、1923年以降の沈降量が一定であると仮定すると、90年間で 27.45cm 沈降したことになる。この結果は、Miyabe (1931) により三浦半島に設置された水準点の変動をもとに得られた、半島の先端部では 120cm 、基部では 80cm 隆起したとする隆起量の結果とほぼ整合的である。

文 献

今島 実 1968. 葉山地方の多毛環虫類. 横須賀市博研報 (自然), (14): 20-41.
今島 実 1979. 付着動物の種類査定法(1) 管棲多毛類.

付着生物研究, 1(1): 29-35.

今島 実 1986. 棲管多毛類. 付着生物研究会編, 付着生物研究法 ―種類査定・調査方法―: 53-70. 恒星社厚生閣, 東京.

Imajima M. 2003. Polychaetous annelids from Sagami Bay and Sagami Sea collected by the Emperor Showa of Japan and deposited at the Showa Memorial Institute, National Science Museum, Tokyo, II. Orders included within the Phyllodocida, Amphinomida, Spintherida and Eunicida. *Natn. Sci. Mus. Monogr.*, (23): 1-221.

Imajima M. 2006. Polychaetous annelids from Sagami Bay and Sagami Sea, central Japan. *Mem. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, (40): 313-401.

茅根 創・山室真澄・松本英二 1987. 房総半島東岸における旧汀線の指標としてのヤッコカンザシ. 第四紀研究, 26(1): 47-57.

西畑正文・山室真澄・茅根 創 1988. 三浦半島西岸および南岸における旧汀線の指標としてのヤッコカンザシとベンチ. 第四紀研究, 27(1): 31-38.

西 栄二郎 2003a. 相模湾真鶴半島近海に産する多毛類 (環形動物門, 多毛綱). 横浜国立大学教育人間科学部附属理科教育実習施設研究報告 15: 7-13.

西 栄二郎 2003b. 関東近海におけるカニヤドリカンザシゴカイ (環形動物門, 多毛綱, カンザシゴカイ科) の分布. 神奈川自然誌資料, (24): 43-48.

西 栄二郎・田中克彦 2006. 要注意外来生物としての多毛類カンザシゴカイ類の分類について. 神奈川自然誌資料, (27): 83-86.

三浦知之・梶原 武 1983. カンザシゴカイ類の生態学的研究. 日本ベントス研究会会誌, (25): 40-45.

Miyabe N. 1931. On the vertical earth movement in Kwanto Districts. *Earthquake Research Institute, Tokyo Imperial University*, 9 (1): 1-21.

Ozawa S., Hashimoto M. and Tada T. 1997. Vertical crustal movements in the coastal areas of Japan estimated from tidal observations. *Bull. Geogr. Surv. Inst.*, 43: 1-21.

穴倉正展・越後智雄 2001. 1703 年元禄関東地震に伴う三浦半島南部の地殻上下変動―離水波食棚・生物遺骸の高度分布からみた検討―. 歴史地震, (17): 32-38.