

東京湾北部の海底断層調査

岩淵 洋：海洋研究室

西川 公，野田直樹，田賀 傑：沿岸調査課

雪松隆雄：測量船「天洋」

Seabottom faults survey in the northern Tokyo bay

Yo Iwabuchi : Ocean Research Laboratory

Hiroshi Nishikawa, Naoki Noda, Masaru Taga : Coastal Surveys and Cartography Division

Takao Yukimatsu : Survey Vessel "Tenyo"

1. はじめに

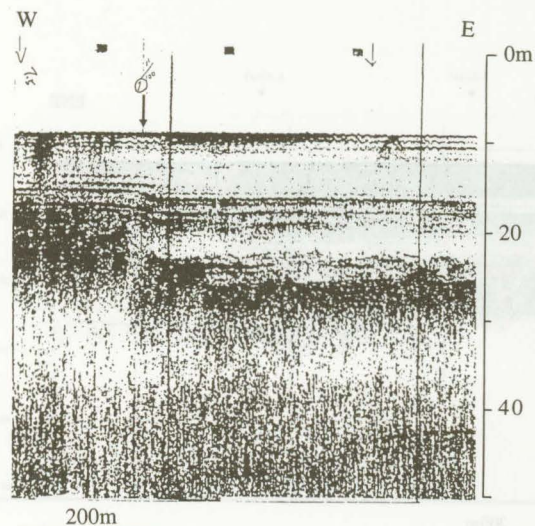
浦安沖から千葉沖にかけての東京湾北部には、東京湾北部断層と呼ばれる断層が潜在していることが知られている(加藤, 1984)。また、東京湾北部断層と併走するように、東京湾の北岸の陸域に北西-南東の走向の東京湾北縁断層の存在が指摘されている(楡井, 1982)。東京湾北部断層は下部~中部更新統の上総層群上部まで変形が及んでいるものの、それより上位では変形が認められない(岩淵ほか, 1995)。東京湾北縁断層の北西端にあたる江戸川において行われた音波探査によれば、顕著な断層の存在は認められていない(杉山・遠藤, 1995)ものの、その南で基盤が深くなっていることから、東京湾北縁断層よりやや南に断層又は撓曲が存在する可能性が指摘された(杉山・遠藤, 1995)。

海上保安庁水路部は、浦賀水道より北の東京湾中・北部全域においてシングルチャンネル探査を行うとともに、既存資料の再検討を行った(海上保安庁水路部, 1995)。この結果、東京湾北部断層と東京湾北縁断層に挟まれた千葉市稲毛沖の海域において、沖積層と考えられる層内に変形が認められた(第1図)が、これ以外には第四紀後期以降の層に変形が及ぶような構造は認められなかった。このため、東京湾北部、稲毛沖の海域において活断層の有無を確認することを目的として、反射法音波探査およびボーリング調査を実施した。

2. 反射法音波探査

反射法音波探査は、第2図に示す21測線において実施した。調査は、浅部構造の把握を目的とするシングルチャンネル探査(スパーカー(200J, 60Hz~700Hz, 約1.2秒間隔)とソノプローブ(36J, 1.2kHz~8kHz, 1/3秒間隔)による)と、深部構造の把握を目的とするマルチチャンネル探査(150c.i./2000psiG.I.ガン, 24ch12重合, 共通反射点間隔6.25m)を、同一測線においてそれぞれ実施した。

海上保安庁水路部(1995)が指摘した稲毛沖の沖



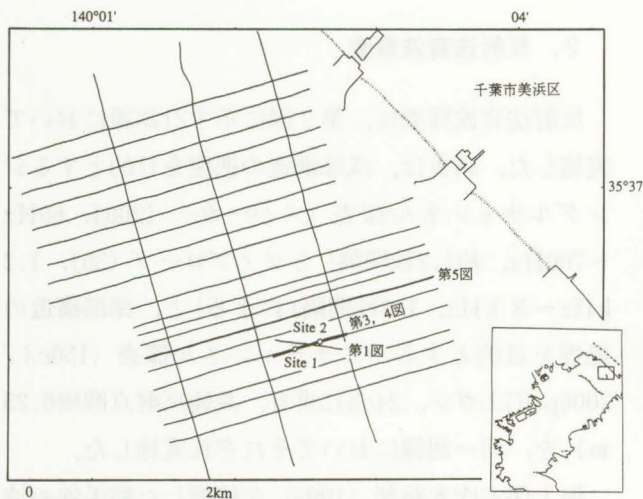
第1図 東京湾北部において認められた断層の可能性のある沖積層内の変形。断面の位置は第2図に示す。(ソノプローブ記録)

積層内の变形は、今回の調査でも認められるもの(第3図)、地層は完全には切れていないように見える(第4図)。なお、当該地域付近では埋積海底谷がいくつか認められたが、これら埋積谷の上位の堆積層でも、いずれも沖積層に変形が認められた。

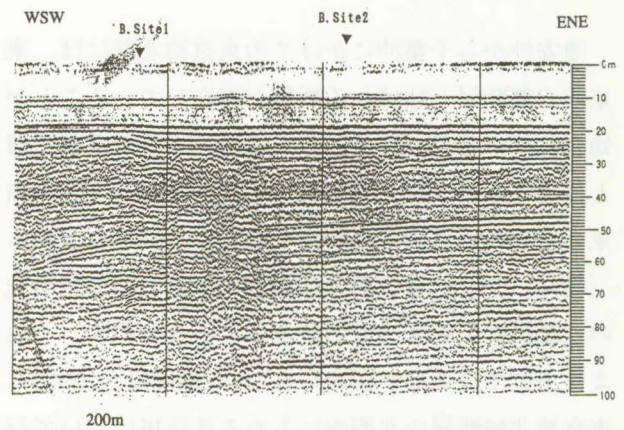
当該海域には音波散乱層が散在しているため、スパーカーを音源としたシングルチャンネル探査では深部の構造が判らない。しかし、エアガンを音源としたマルチチャンネル探査では、ある程度の音波散乱層ならば透過して、下位層の構造が明らかとなる。今回の調査において、いくつかの測線において下位層において反射面の不連続が認められた(第4図)。

反射面の不連続のトレースを第5図に示す。なお、シングルチャンネル反射法において認められる音波散乱層の上面は、浚渫跡の海域を除けば概ね海底下十数m~数十mにある。

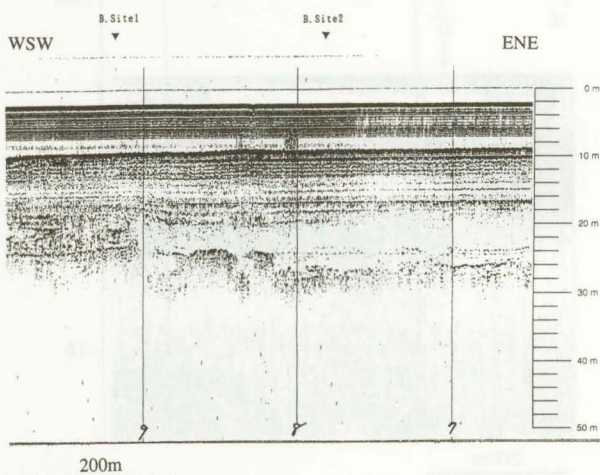
マルチチャンネル探査において認められた反射面の不連続の位置は、何れもシングルチャンネル探査では音波散乱層の分布域の周辺に位置し、反射面のずれは散乱層が存在する側が下がっている。ずれの量は海底下0.22秒(約200m)において0.015秒(約15m)程度である。堆積層が音波散乱を起こす原因として、堆積物中に含まれるガス等の存在が考えられている。海底下約200mにおける15m程度のずれは、堆積物中にガスが含まれることにより音速が7%程度低下することで生じ得る。マルチチャンネル



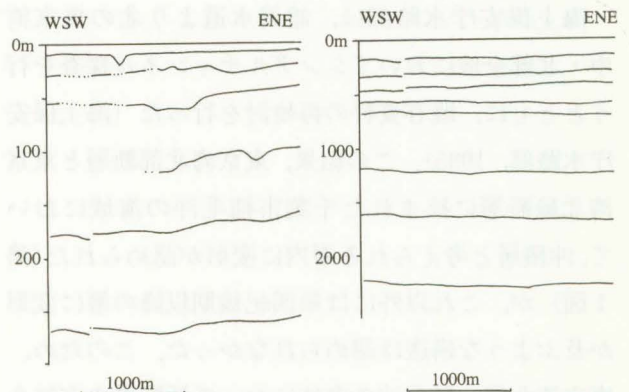
第2図 東京湾奥部における音波探査測線とボーリング地点。



第4図 掘削地点を横切る表層音波探査記録。断面の位置は第2図に示す。(スパーカー記録)



第3図 掘削地点を横切る表層音波探査記録。断面の位置は第2図に示す。(ソノプローブ記録)



第5図 深層音波探査(エアガンを音源としたマルチチャンネル反射法)による断面解釈図。断面の位置は第2図に示す。

ル探査では重合速度の解析や補正等の処理を行っているものの、速度解析を行う地点をたとえ増やしたとしても10%に満たない音速度の差を補正することは困難であろう。



第6図 深層音波探査によって検出された音響反射面の不連続のトレースと、表層音波探査における音波散乱層の分布域。ケバをつけた線はマルチチャンネル音波探査において反射面のずれが認められたところ。

深層音波探査で検出された音響反射面の不連続は、音波散乱層の分布域の縁に位置するものが多い。

3. ボーリング調査

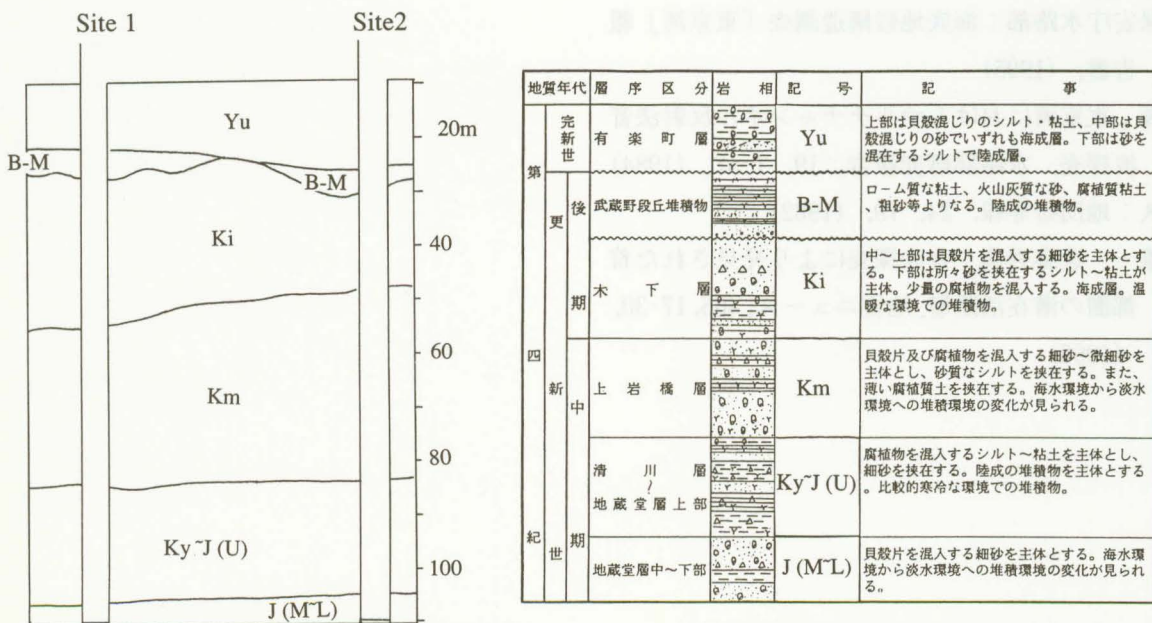
シングルチャンネル探査において認められた沖積層内の変形のうち、埋積谷を示すものではないと考えられたものについて、変形を挟んだ2地点において海底下100mまでの海上ボーリングを行った。掘削地点は千葉稲毛沖、花見川河口の南約3kmの地点で、両者は東北東-西南西に約250m離れている。掘削地点の水深は両地点とも約9mである。掘削地点を第1図に示す。

掘削地点における音波探査記録を第6図に示す。音波探査記録と層相、微化石、地磁気、火山灰等をもとに、両掘削地点における地層対比を行った。第7図にボーリング地点の地質断面を示す。

海底下100mまでのボーリングの結果、両地点における堆積層の深度には著しい違いは認められなかった。したがって、シングルチャンネル探査で認められた反射面のズレは、下位の層準では累積していないことになる。

4. 結論

水路部が平成7年に東京湾中・北部において実施した表層音波探査では、東京湾北縁断層と東京湾北部断層に挟まれた稲毛沖海域にのみ、活断層の可能



第7図 海底下100mまでのボーリングと表層音波探査から求められた地質断面。

性がある反射面の変形が認められた。しかし、この変形を挟んで行ったボーリングでは、下位の層の深度に差は認められなかった。また、この地点におけるマルチチャンネル探査でも、下位の層準で断層を示唆する反射面の不連続は認められなかった。

本海域では、これ以外にいくつかの測線で、音波散乱層の分布域の縁に下位の層準の反射面にズレが認められた。しかし、これらは変位の累積が認められないこと、音波散乱層の領域を取り囲むように分布していることから、音波散乱層における音速度の低下によって生じた見かけ上のものであると考えられる。

以上のことから東京湾中・北部には活断層は存在しないと結論される。

謝辞

本調査の実施、解析作業に従事された川崎地質株式会社中原昌樹技師、川島久佳技師らの努力に感謝の意を表す。また、川崎地質株式会社安間恵博士と青砥澄夫技師には貴重な助言を頂いた。記して深く感謝いたします。

参考文献

岩淵洋ほか：東京湾北部の三次元マルチチャンネル音波探査。水路部研究報告, 31, 11-19. (1995)

海上保安庁水路部：海底地殻構造調査「東京湾」報告書。(1995)

加藤茂：東京湾におけるマルチチャンネル反射法音波探査。水路部研究報告, 19, 1-57. (1984)

楡井久：地団研専報, 24, 79, (1982)

杉山雄一・遠藤秀典：音波探査により発見された首都圏の潜在活断層。地質ニュース, 466, 17-30. (1995)



図 3 東京湾北部の三次元マルチチャンネル音波探査の調査線分布図。調査線は、東京湾の北西部から北東部にかけて、概ね東西方向に伸びている。調査線の間隔は、概ね 10 km 程度である。

測線番号	測線名称	測線長さ (km)	測線方向	測線位置 (緯度/経度)
1	東京湾北西部	10	東西	35°40'N / 139°40'E
2	東京湾北東部	10	東西	35°40'N / 139°30'E
3	東京湾中部	10	東西	35°40'N / 139°20'E
4	東京湾南部	10	東西	35°40'N / 139°10'E



図 4 東京湾北部の三次元マルチチャンネル音波探査の調査線分布図。調査線は、東京湾の北西部から北東部にかけて、概ね東西方向に伸びている。調査線の間隔は、概ね 10 km 程度である。