

長崎湾の底質と貝類遺骸群集

鎌 田 泰 彦*

(昭和38年12月19日受理)

Bottom Sediments and Molluscan Remains of the Nagasaki Bay

Yasuhiko KAMADA

緒 言

およそ400年に亘る開港の歴史をもつ長崎港は、かつては海を越えて大陸からやってきた中国人に、〃清澄な大河〃と歓喜の声をあげさせたといわれている。しかし近年では、重工業や水産業を中心とする産業都市化が急速に進むにつれて、必然的に港内水が汚染されてきている。従って、長崎港を生んだ長崎湾の現在の自然環境は、大きな港をもたない内湾と比較して次第にその差異が大きくなりつつあるものと考えられる。この意味から、現在の長崎湾の海水の物理・化学的性質、海底堆積物、底棲生物群集などの実体を記録しておくことは、将来の環境変化に対する基礎資料として必要性が感じられる。

1961年11月13, 14日に、長崎大学水産学部の調査船〃あさぎり〃(3.5 t)で行った長崎湾調査の一環として、湾内20測点において採泥を行い、海底堆積物を調査すると共に、貝類遺骸の組成を知る機会に恵まれた。

現在、筆者は、九州西部沿岸域の浅海堆積物と貝類遺骸群集の組成を、最近急速に発展しつつある海洋地質学的立場から検討を続けており、複雑な地質的背景をもつこの地域の、現世堆積物による堆積環境論の展開を目指している。長崎湾における本調査は予察的なものではあるが、この計画の一部をなすものである。

本稿を草するにあたり、長崎湾の貝類につき御教示下された国立科学博物館の波部忠重博士や、調査の便宜を与えて下された本学水産学部漁業学科の梶原武・飯塚昭二の両氏の御好意と有益な助言に深く感謝の意を表する次第である。また船上作業で御援助下された〃あさぎり〃船長森田正司氏や、粒度分析に協力された地学教室堀口承明氏に厚く御礼申し上げる。なお本研究は、昭和36年度文部省科学研究費の一部によって行った。

* 長崎大学学芸学部地学教室

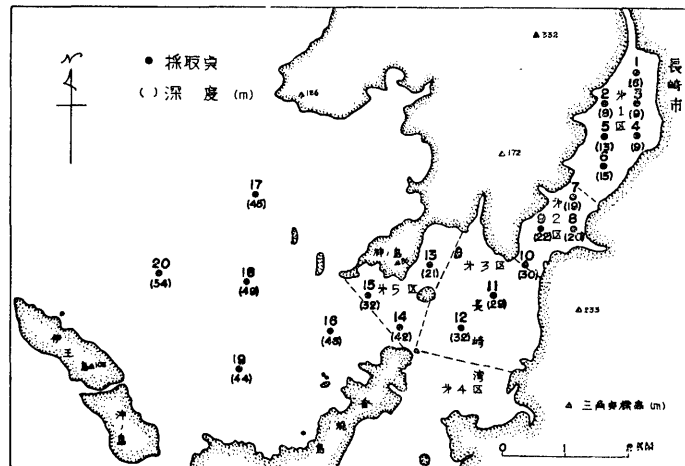
1. 研 究 方 法

底質の粒度組成は、ピペット法と篩分法を併用して測定し、その結果は、粒径中央値 (Md), 分級係数 (Trask's So), sand-silt-clay ratio などをもって表現した。また貝類遺骸群集の組成は、特に量的な取扱いをするために、容量約 8 ℓ (開口部 25×10cm) のドレッジ型採泥器で採取した生の試料から、現場で 200 cc を定量したものを単位量とし、これを 1 mm² 目の篩で水洗して、篩に残った貝殻を、種別に個体数 (二枚貝では殻片数) を数えた。

2. 長崎湾における従来の研究

長崎湾内の海況は長崎海洋気象台において調査されており、海洋生物と共に、辻田時美 (1956) により総括されているが、底質調査の報告には接していない。また波部忠重は、エックマン海洋型採泥器によって採集した貝類遺骸の調査を行っている。

波部 (1956) によれば、長崎湾の貝類遺骸群集は、日本海沿岸内湾遺骸群型の一変型でありその広い湾口部の遺骸群は弱内湾性を示すが、そこから急に狭い湾入となるので、内湾性も強くなるが、強内湾性遺骸群は湾奥部の狭い範囲に現われるにすぎず、やや強い中内湾性遺骸群



長崎湾底質採取点位置図

が広い分布圏をもっていることが明らかにされている。

一方、長崎市の中心部には、1571年の開港以来の市街地の発展にともなって、次第に海岸が埋め立てられた結果、地下に没した所の貝殻を多量に含んだ出島貝層が横たわっている。筆者 (1957) は、この沖積層の中の貝類群集より、斧足類 55, 掘足類 1, 腹足類 40の、合計 96 種を識別して報告した。この群集組成の中には、一般の採泥器では余り採取されない大型種や内棲型の種類が豊富に含まれていた。

3. 長 崎 湾 の 海 況

長崎湾は、神ノ島と蔭ノ尾島の間を湾口部として外洋に接しているが、その内側は、神崎鼻

と女神間のわずか500mの海峡で急にせげめられ、北東に4 kmほど細長く入り込んでいる。このため、長崎港は防波堤を全くもたない天然の良港となっている。

長崎湾内の海面は、総面積 11.6 km²を有し、長崎港としてさらに5 港区に分割されている。本調査では、第4 区を除いて、港内の4 港区内の15点と、港外の5 点において底質試料を採取した。

水深は、1, 2 港区では30m未満であり、特に湾奥部では10mで浅となる。湾口の第3, 5 港区では水深をまして、最大約45mに達する部分がある。港外では、50mの等深線が伊王島の北東沖に、北西方より湾入する。

長崎港内の過去18年間（昭和5～16年、同22～29年）の平均水温は19.7°Cであり、塩素量は17.77%となっている。また2月上・下旬で水温最低（13～14°C）、塩分最高（34.50%）を示し、8～9月上旬で水温最高（27～28°C）、塩分最低（32.00%）を示している。湾奥部では夏季に港内水が鉛直安定となり、夏季成層をみることがある（辻田時美, 1956）。

本調査時（昭和36年11月中旬）における表層水温は、港内で19.5～20.5°Cであり、港外で20.1～20.8°Cであった。また海底堆積物の温度も、表層水に対し±1.0°C以内の較差しかもたず、海況が夏季より冬季へ漸移する時期の値を示している。

4. 海底堆積物（底質）

長崎港内の海底堆積物には、至る所石炭のかけらや炭がらがまじっている外、港の最も奥の大波止付近では、もみがらや魚の鱗などのごみが入り、著しく汚染されている。このため試料を篩分けする時には、自然に運搬されてきたと考えられる碎屑性の岩片や鉱物粒子の、最大粒径よりも大きい炭がらなどは除いて測定した。これに対し、港外の底質はそのような人工的な混入物は全くなく、正常の浅海堆積物の性質を保っている。

長崎湾の底質は、一般の内湾におけると同様に、主として泥質堆積物よりなり、港外のst.17以外は、すべて50%以上の含泥量をもつ。これは粒径中央値 Mdが0.062mm（4φ）以下の泥質堆積物であることを意味する。含泥量は、港内第1, 2区（9点）で52～97%、第3, 5区（6点）で64～83%を示す。港外では、st.17（34.7%）を除いた4点で、72～92%の含泥量を有している。

粒径中央値 Mdの殆んどが5φ（0.032mm）附近にあり、シルトの粗粒部を示す。st.17のみが3.0φ（0.123mm）のMdをもつ細砂として他から識別される。

砂—シルト—粘土の3成分比率による分類（SHEPARD, 1954）では、長崎湾内の大部分が、砂質シルトの底質をもち、その分布域内に散点的にシルトが存在する。またst.17は、シルト質砂の範囲に含まれる。湾口部の海崖の発達した海岸近くでは、砕け波の影響で、古第三紀の堆積岩や、新期火山岩類の安山岩と火山角礫岩に由来する、礫質～砂礫質の底質の発達が予想されるが、本調査の測点にはそのような粗粒碎屑物のみの試料は採取されていない。

以上述べてきたように、長崎湾内の大部分においては、水深30m以浅の港内と、港外の水深45~50mの比較的深い部分との底質を比較しても、粒度組成の上から大きな差異はなく、殆んど同一の堆積型に包括されることが考えられる。すなわち、その底質の大部分が、隣接する有明海や千々石湾の底質の研究において、主としてMdとSoとの関係によって識別した堆積型のIII (s.s.) 型に包含される。III型は、Mdが3.0~8.0φのシルト質堆積物に与えた名称で、4φと6φをもって、IIIa, III (s.s.), IIIbに区分している(鎌田泰彦, 1962; 鎌田泰彦・堀口承明 1963)。

このように、長崎湾の海底堆積物の粒度組成が、ほぼ全域にわたってせまい範囲の堆積型に含まれるのに対し、肉眼的な構成物質にはある程度の側方変化が認められる。港内の堆積物に石炭がらが多いことは前述した所であるが、第2区と第3区の境の女神附近の測点(st. 9, 10)では、安山岩起源の砂質碎屑物の混入が顕著で、石炭がらや貝殻の破片が少い。これは、丁度湾内でもっとも幅がせばめられた所で、強い潮流の影響に大きく支配されているためと考えられる。第5区のst.13, 14, 15や、港外のst.16, 17は、貝殻を豊富に含んだ含泥量の高い貝殻砂であるが、st.14は航路の直下であるためか、石炭がらも多量にもっている。

港外のst.17, 18, 19, 20の泥質堆積物中には、多毛類がつくった棍棒状の棲管が豊富である。この地域の底質は、粒度組成の上では、港内のものと大きな差異はあらわれないが、人工的な廃棄物が含まれてないことと、この棲管の存在で明瞭に識別できる。

5. 貝 類 遺 骸 群 集

a) 貝類遺骸の集積量

長崎湾の20測点における単位試料(各200ccの生試料)からえらびだした貝類遺骸の総数は1205個であり、1測点の平均は約60個である。その内容は、斧足類(二枚貝)が1020殻片、掘足類(角貝)が3個、腹足類(巻貝)が182個である。二枚貝では1個体から2殻片が生ずるとしても、絶対量において巻貝よりも多い。また巻貝では種ごとの個体数がきわめて少ない。従って、貝類遺骸群集の組成の特徴は、二枚貝についてのみ行っても、充分つかむことができる(第2表)。

1測点における二枚貝殻片の産出量の最高はst.15の294個であり、最低はst.10の10個であって、平均では51.0個を示す。長崎市の東側、千々石湾茂木沿岸部の同様な調査(鎌田泰彦・堀口承明, 1963)では、単位試料における二枚貝の平均殻片数は84.8個であり、最高値は408個を示しているのので、絶対量の比較のみでは長崎湾の方がやや少い値を示す。

勿論、ある場所の貝殻の集積量は、海底地形、底質、海水の諸種の相や、有機的要因に支配された貝類の生産量と、死後の遺骸の運搬や定着作用によって最終的に決定されるであろう。それ故、同じ海域内(地質的には単一堆積盆地内)では、単位試料中の個体数の比較は意味があるが、他の海域との比較に適用するには、さらに別の要素(例えば、採取時期、採泥条件、

堆積型、貝類の構成種など)を考慮しなければならないものと考えられる。しかし異った海域でも、類似した堆積型よりとった単位試料中の個体数は、貝類遺骸群集が自生堆積であることが認められる場合、貝類の生産量やその遺骸の集積量の比較には、一指標となるであろう。

前述のように、長崎湾の底質はIII (s.s.) の堆積型に含まれるが、千々石湾の茂木沿岸部において貝類遺骸の集積量の多いのは、むしろより砂質のIIIa型の底質をもつ場所であって、III (s.s.) 型の底質ではきわめて少い。そこでは、堆積型別の1測点あたりの二枚貝遺骸の平均殻片数は、IIIa型では126.1個であるが、III (s.s.) 型で16.0個にすぎない。長崎湾では、平均殻片数が51.0個であるから、千々石湾の同じ型における場合より豊富といえる。両者の比較で認められる相異は、多分に湾の規模や海底の深度による所が大きいと推察される。

長崎湾において、貝類遺骸の数量が多いのは、湾口部の砂質シルトの底質中にみられ、港内の第1, 2, 3区では、殆んど同様な底質をもつにかかわらず比較的少くなる。波部忠重(1956, p. 6)は、内湾の貝類遺骸の一般的傾向として、〃構成する種類数は、湾奥より湾口の方へ多くなり、数量は逆に湾口より湾奥の方へ多くなる〃という結論を導きだした。長崎湾の場合では、数量に関する限り、湾口部で増加する。ここでの二枚貝遺骸の集積量は、最も多産する外洋性種の *Microcirce dilecta* ミジンシラオガイの産出量に強く支配され、内湾性種が量的に多くはでていない。このことから、底質について述べた際にふれたように、港内の汚染度が湾奥から湾奥にかけての内湾性二枚貝類の生産量に、かなり影響していることが説明される。

また一方、港外の st. 18, 19, 20 を含む範囲は、貝類遺骸の著しく乏しい部分である。この地域は含泥量も多く、多毛類の棲管が豊富な場所であり、港内とは異なった環境下におかれていることは明らかである。

b) 二枚貝遺骸群集の組成

単位試料から識別された二枚貝は30種であるが、この中で20測点の総殻片数が5個未満のものが14種にも達する。残余の16種の中でも、さらに1地点平均1個以上(総殻片数20以上)となると、わずかに9種に限られるが、これが長崎湾の貝類の優占種とみなすことができる。

数量的に多産する *Microcirce dilecta* ミジンシラオガイと、*Sydrolina yamakawai* アラウメノハナの遺骸の分布の中心は湾口部にある。また量的には少いが、*Anisocorbula minutissima* チビクチベニガイ、*Carditellona hanzawai* ケシザルガイ、*Nucula paulula* マメグルミ、*Myadora fluctuosa* ミツカドカタピラガイは、全く湾口部に集中している。

港内にもみ分布圏をもつ特徴種には、*Theora lata* シズクガイが顕著であり、量的には湾奥にやや多くなる。また *Musculus senhousia* ホトトギスや、*Raeta pulchella* チョノハナガイは、湾奥部に限定されている。その他、港内に広く分布するものには、*Pillucina neglecta* コボレウメ、*Alvenius ojanus* ケシトリガイ、*Fulvia hungerfordi* チボトリガイがある。*Veremolpa micra* ヒメカノコアサリは港内に散在するが、*Veremolpa minuta*

アヂヤカヒメカノコアサリの分布圏はむしろ湾口部から港外にある。

岩礁性の二枚貝として、*Barbatia*, *Mytilus*, *Ostrea* なども検出されたが、個体数はわずかであり、群集組成の大勢に与える影響は全くない。

結 語

長崎湾の底質と貝類遺骸群集について、以上述べてきたような知見をえたが、群集組成の分布については、しばしば触れてきたように、波部忠重が本邦の多くの内湾で行った研究の成果が、ここでもそのまま適用される。しかし、港内の汚染によって、多少なりと底棲生物の生息には、近年不自然な状態におかれてきていることが推論される。著しい例としては、多くの内湾の湾奥部の指標種である *Paphia undulata* イヨスダレは、出島貝層にも普通に含まれているが、本調査ではわずかに3個の稚貝がとれたにすぎない。この1例だけでも、環境変化の推移を暗示しているように思われる。現在では、港内を航行する蒸気船が殆んどないので、海中へ石炭がらを棄てることなくなるであろうが、今後は市街地の拡大によって、さらに港内水の汚染度を増す結果となり、益々不自然な長崎湾の自然環境を招くことになるであろう。

引 用 文 献

- 波部 忠重 (1956) ; 内湾の貝類遺骸の研究 京大生理・生態研究業績 (77), 1—31.
- 鎌田 泰彦 (1957) ; 長崎市内の埋没現世海成層の貝類群集 長崎大学芸自然科学研報 (6), 47—55.
- (1962) ; 長崎附近の現世海成堆積物と貝類遺骸群集 化石 (3), 39—42.
- ・堀口 承明 (1963) ; 千々石湾茂木沖の堆積物と貝類遺骸群集 長崎大学芸自然科学研報 (14), 33—47.
- SHEPARD, F. P. (1954) ; Nomenclature based on Sand-Silt-Clay Ratios. Jour. Sed. Petrol., 24, (2), 165—168.
- 辻田 時美 (1956) ; 長崎湾 長崎市制六十五年史 前編, 298—308.

第1表 長崎湾海底堆積物の粒度組成

港区	測点 St. no.	水深 (m)	粒径中央値		分級係数 So	Sand-Silt-Clay ratio(%)			含泥量 %	名称
			Md(mm)	Md ϕ		Sand	Silt	Clay		
第1区	1	6	0.025	5.3	1.44	8.31	84.24	7.45	91.69	silt
	2	8	0.030	5.1	1.62	19.34	72.53	8.13	80.66	sandy silt
	3	9	0.036	4.8	3.00	34.69	56.80	8.52	65.32	〃
	4	9	0.021	5.6	1.32	3.21	84.46	12.33	96.79	silt
	5	13	0.033	4.9	1.50	15.50	74.87	9.63	84.50	sandy silt
	6	15	0.025	5.3	1.78	23.28	62.20	14.51	76.71	〃
第2区	7	19	0.023	5.5	1.33	8.20	82.00	9.81	91.81	sandy silt
	8	20	0.022	5.5	1.63	19.00	67.85	13.16	81.01	〃
	9	22	0.030	5.1	6.52	48.06	47.58	4.36	51.94	silty sand
	10	30	0.038	4.8	1.47	24.80	69.40	5.80	75.20	sandy silt
第3区	11	29	0.028	5.2	1.67	19.87	70.14	9.99	80.13	sandy silt
	12	32	0.029	5.1	1.87	17.46	69.29	13.26	82.55	〃
第5区	13	21	0.026	5.3	2.17	26.73	62.53	10.75	73.28	sandy silt
	14	42	0.022	5.5	2.24	20.57	63.43	15.99	79.42	〃
	15	32	0.040	4.6	2.43	35.72	52.50	11.78	64.28	〃
港外	16	46	0.025	5.3	1.73	23.43	67.46	9.11	76.57	silt
	17	45	0.123	3.0	3.31	65.25	21.54	13.20	34.74	silty sand
	18	49	0.027	5.2	1.41	8.21	79.61	12.18	91.79	silt
	19	44	0.026	5.3	1.94	18.00	72.46	9.54	82.00	sandy silt
	20	54	0.024	5.4	3.99	28.25	52.31	19.44	71.75	〃

第2表 長崎湾貝類遺骸の産出量 (200cc単位試料中)

港区 測点 St. No.	第1区						第2区				第3区		第5区			港外					合計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pelecypoda 斧足類 (二枚貝)																						
<i>Microcirce dilecta</i> (GOULD)	ミジンシラオガイ	—	—	16	1	3	—	—	40	—	1	2	4	46	30	186	52	8	3	4	4	400
<i>Sydlorina yamakawai</i> (YOKOYAMA)	アラウメノハナ	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	2	7	57	18	44	—	2	3	138
<i>Theora lata</i> (HIND)	シズクガイ	3	15	3	2	11	6	5	12	8	—	3	3	6	2	1	1	—	—	—	—	81
<i>Pillucina neglecta</i> (HABE)	コボレウメ	1	—	2	3	2	2	14	—	—	1	—	8	12	4	12	3	10	—	—	—	74
<i>Veremolpa minuta</i> (YOKOYAMA)	アデヤカヒメカノコアサリ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	15	6	47	—	—	—	74
<i>Alveolus ojanus</i> (YOKOYAMA)	ケシトリガイ	—	10	3	—	9	8	—	5	4	—	2	3	11	2	3	2	—	—	—	—	67
<i>Fulvia hungerfordi</i> (SOWERBY)	チゴトリガイ	—	7	4	—	2	1	—	4	1	1	2	1	11	2	1	—	6	—	—	3	46
<i>Veremolpa micra</i> (PILSBRY)	ヒメカノコアサリ	—	—	3	—	11	1	—	5	—	—	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	26
<i>Musculus senhousia</i> (BENSON)	ホトトギス	13	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
<i>Anisocorbula minutissima</i> (HABE)	チビクテベニガイ	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2	6	3	—	—	—	—	13
<i>Pecten albicans</i> (SCHRÖTER)	イタヤガイ	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	3	—	2	—	—	—	12
<i>Raeta pulchella</i> (ADAMS et REEVE)	チヨノハナガイ	—	1	2	—	2	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
<i>Carditellona hanzawai</i> (NOMURA)	ケシザルガイ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	10	—	—	—	11
<i>Nucula paulula</i> (A. ADAMS)	マメグルミ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	4	1	—	—	—	—	8
<i>Anodonta stearnsiana</i> (OYAMA)	イセンラガイ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	2	—	—	—	—	6
<i>Myadora fluctuosa</i> GOULD	ミツカドカタビラガイ	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	—	—	5
<i>Barbatia obtusoides</i> (NYST)	カリガネエガイ	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3
<i>Ostrea</i> sp.	クカキク	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>Paphia undulata</i> (BORN)	イヨスダレ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	3
<i>Standella nicobarica</i> (GMELIN)	ユキガイ	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>Arcopagia tokunagai</i> IKEBE	トクナガイチヨウシラトリ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	3
<i>Trapezium japonicum</i> PILSBRY	ウネナシトマヤガイ	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Joannisiella lunaris</i> (YOKOYAMA)	マンゲツシオガマ	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2
<i>Pitar chordatum</i> (RÖMER)	チヂミマメハマグリ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2
<i>Semelangulus miyatensis</i> (YOKOYAMA)	ニクイロザクラ	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Cardiomya septentrionalis</i> (KURODA)	ヒメシヤクシガイ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2
<i>Barbatia virescens</i> (REEVE)	アオカリガネエガイ	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Mytilus edulis</i> LINNÉ	ムラサキガイ	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Amygdala japonica</i> (DESHAYES)	アサリ	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Chion kiusiuensis</i> (PILSBRY)	キユウシウナミノコガイ	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
斧足類 (二枚貝) 殻片合計		17	37	40	6	43	22	20	77	20	4	11	22	95	58	294	94	133	5	6	16	1,020
" " 種数		3	6	10	3	9	6	3	11	6	4	6	8	10	11	12	12	11	2	2	4	30
Scaphopoda 掘足類 (角貝)		—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3
Gastropoda 腹足類 (巻貝)		—	21	28	1	21	5	1	13	17	3	6	13	15	3	13	1	18	2	—	1	182
合計		17	58	69	8	64	27	21	90	37	7	17	35	110	61	307	95	152	7	6	17	1,205