

堆積物から見た環境変動史

松本 英二 (海洋地質部)

Eiji MATSUMOTO

1. はじめに

海洋や湖沼の水中には プラクトンをはじめとして たくさんの粒子が漂っており これら粒子は海底につきつぎに積ってゆき堆積物となる。南極や北極圏では降雪が溶けずに積み重なって氷床となる。熱帯・亜熱帯海域の島の周辺では サンゴが生長しサンゴ礁を形成している。堆積物 氷床 サンゴ礁等は 過去に水中や大気中でおきた事件や現象を時代的に順序よく保持している。このような堆積物に年数ではかった数字をあてはめることができれば 一つの地点での事件や現象を他の地点や他の研究分野と関連させることができよう。

この絶対年代を推定する方法として 放射能による年代測定がある。この年代測定法は放射線壊変を時計として使うため 良く選別された試料について正確な測定を行えば もっとも信頼のおける年数が得られる。堆積物の絶対年代測定法としては ^{230}Th 法 ^{14}C 法 ^{210}Pb 法等がある。年代測定の限界は放射能の半減期の約5倍である。

過去百年の間 人間活動の著しい増大は自然環境に大きな影響を与えてきた。鉛-210法を年代の尺度として堆積物に記録されている人為的な環境変動を解読してみる。

2. 鉛-210年代測定法

^{210}Pb の半減期は22.3年であるため 百数十年までの堆積年代を求めることができる。この方法は ^{210}Pb および堆積粒子の底泥表面への沈積量が一定でかつ底泥中で ^{210}Pb が再移動しないという仮定の成立が必要である。この仮定については Koide ら (1973) によって南カルフォルニア海盆の valve 堆積物によって十分に検討されて その成立が確かめられている。実際には ^{210}Pb および堆積粒子の底泥表面への沈積量には多少の変動が考えられるので 底泥中での ^{210}Pb の詳細な鉛直分を測定して 平均的な堆積速度を求め堆積年代を決定する。堆積速度を求める場合 堆積物の圧密や表層堆積物の生物混合について十分に考慮する必要がある。

3. 化学化石

過去一世紀 産業と都市が発展し そこから排出される膨大な物質により沿岸海域は著しく汚染され 生態系は激変した。陸地より水域に負荷された物質の多くは沿岸海底に堆積する。沿岸海域の堆積物に年数をあてはめることにより 海域汚染の時代的变化をあきらかにすることができる。

水銀 カドミウム 鉛 銅 亜鉛等の微量金属元素はその人為的利用と環境への放出が容易に環境濃度を高め汚染 公害に至っている。自然界にももとは存在しない PCB や DDT 等の有機塩素化合物 合成洗剤 A B S ある種の多環芳香族炭化水素 (PAH) の堆積中での鉛直分布は 化合物の生産 使用状況 環境への放出の歴史を物語っている。

大気核実験によってもたらされた人工放射能核種の ^{137}Cs ^{90}Sr 等による地球規模の放射能汚染も堆積物中に明瞭にみとめられる。

近年の水質汚濁として問題になっている富栄養化 赤潮発生は 有機元素である炭素 窒素 リン等の沈積量の増加をもたらしている。

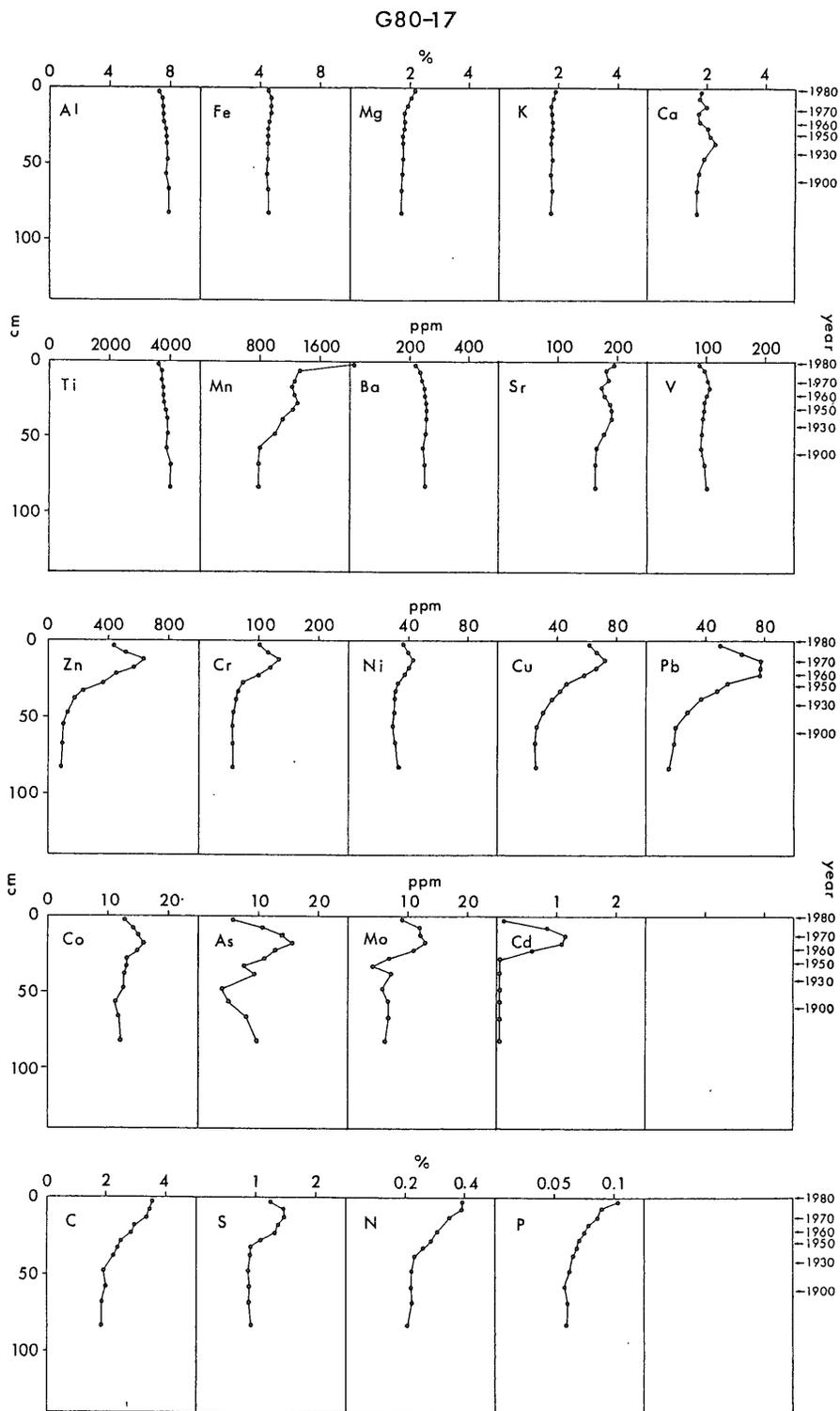
環境汚染物質の多くは 時代的に順序よく堆積物中に保持されており 化学化石 (chemical fossil) と呼ぶことができる。ただし化学化石から汚染史を論ずる場合 化学化石の続成変化について十分な検討が必要である。

4. 生物化石

水質・底質汚染の進展に伴って そこに生息している生物相・生態系が著しく変化してきている。生物遺骸が底泥中によく保存されているものを通してその変化を追跡することができる。

珪藻は沿岸海域における重要な植物プランクトンで その殻が珪質であるため遺骸として堆積物に残存する。赤潮プランクトンとして重要な鞭毛藻のシストも堆積物中に見い出される。

有孔虫や貝は その殻が炭酸カルシウムであるため堆積物中に遺骸として見い出される。これらの底生生物の生育は底質環境と密接に関係しているため その遺骸の群集組成から底質環境の変化を追跡することができる。



東京湾中央部G80-17の底泥中の元素含量の鉛直分布。図の右側は鉛-210年代測定法により求めた堆積年代。底泥中の元素含量の鉛直分布は東京湾の汚染の変遷を示している。