文献 ID：13-12-026

1．基本情報

区分	市街地	担当者名	和田桂子
タイトル（英文）	Assessment of multiple sources of anthropogenic and natural chemical inputs to a morphologically complex basin, Lake Mead, USA		
タイトル（和文）	複雑な地形の集水域をもつアメリカ、Mead 湖へ流入する人為的、自然由来の化学物質の多様なソースの評価		
キーワード	Trace metals; Organic contaminants; Lake Mead; Nevada Paleolimnology		
著者	Rosen, MR; Van Metre, PC		
文献	PALAEOGEOGRAPHY, PALAEOCLIMATOLOGY, PALAEOECOLOGY, 294 (2010), 30-43		

（1）対象地域

アメリカのネバダ州、アリゾナ州に位置するミード湖内の 3 地点（ラスベガス湾、オーバートン岬、バージン流域）より底泥を採取。

（2）重要な図表

Fig. 2 では、^{137}Cs を用いて底泥の年代推定を行っており，ネバダ州の実験施設における一連の核実験が行われた年と参考して底泥の年代推定が行われている。注目すべき点としてオーバートン岬周辺の底泥コアから Cs^{137} が検出され、20-70cm に濃度ピークを複数有している。これは風向きが岬上空を吹き，湖北部の方に放射性降下物が沈着したことを示している。また，筆者は各核実験の時期と対応してピークが生じていたことも言及している。ただし，この地域での沈着量などの定量的な評価は、既往の研究で成されていないため記述するとはできなかった。

他採取地点でも底泥コアに Cs^{137} のピークが見られたが原因はわかっていないが，これらの要因として Mead Lake 上流部の Glen Canyon ダムの建設，並びにアメリカ南西部で起こった大干ばつを挙げている。前者の要因によって堆積様式が変化したこと，後者のようによって水位が低下し，Cs^{137} を含む泥が移動したことが考えられる。

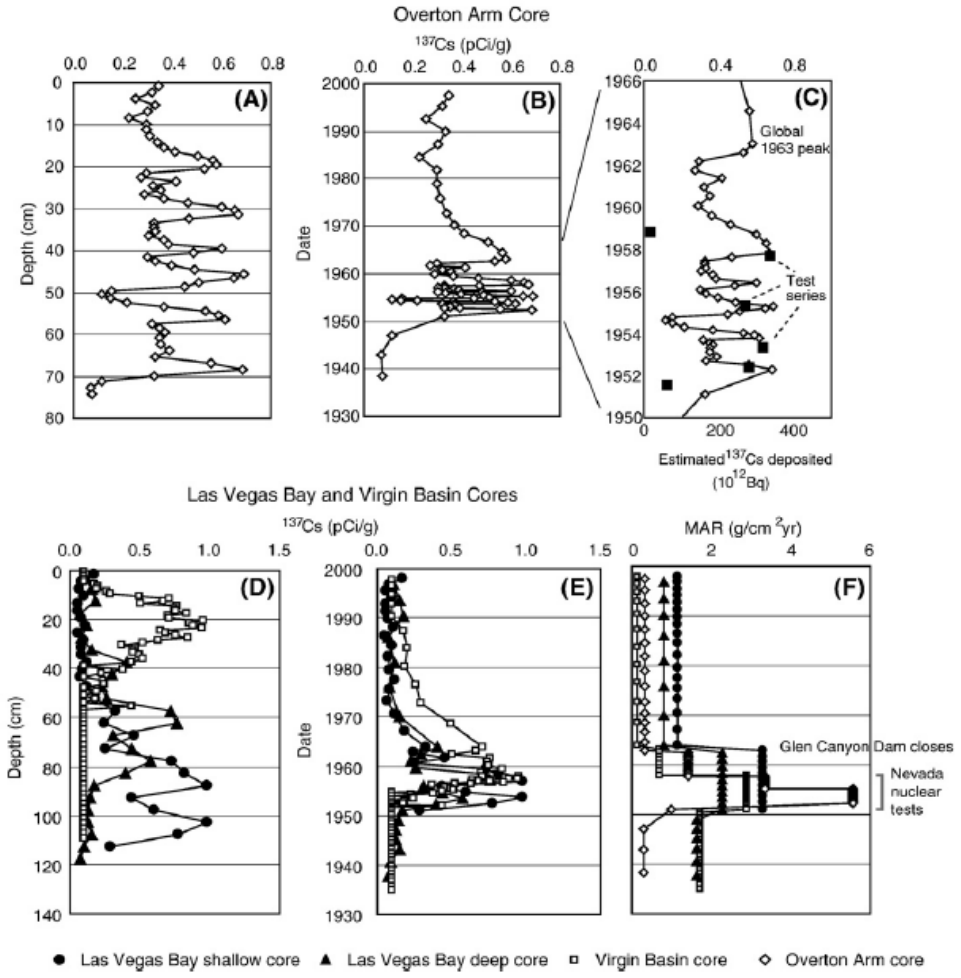

Fig. 2. Profiles of ^{137}Cs activity used to determine deposition dates in cores: ^{137}Cs in the OV core versus depth (A) and date (B) and for 1950–1966 shown with estimated ^{137}Cs deposition for the continental USA from nuclear weapons tests at the Nevada Test Site (Beck et al., 1990) (C); ^{137}Cs in LVB and VB cores versus depth (D) and date (E); sediment mass accumulation rates in all four cores (F).

Table7 には、ネバダ実験所における一連の核実験について、アメリカ全土への ^{137}Cs の拡散量と ^{137}Cs の推定堆積量が示されている。

Table 7
Total yield and estimated 137Cs deposited over the continental United States for atomic test series at the Nevada Test site (from Beck et al., 1990).

Test series	Year	Yield (kiloton)	^{137}Cs deposited (10^{12} Bq)
Ranger and Buster Jangle	1951	111	60
Tumbler Snapper	1952	104	280
Upshot Knothole	1953	252	317
Teapot	1955	167	269
Plumbbob	1957	342	333
Hardtack II	1958	18	15

2. 提言につながる情報

（1）モニタリングへの活用

^{137}Cs の測定には、high purity intrinsic germanium detector gamma spectrometer (Dr. Mark J. Rudin, University of Nevada, Las Vegas, Department of Health Physics, oral commun., 1999)が用いられている。検出器の選定理由については記述なし。

（2）流出挙動・経路

ラスベガス湾コアにおいては、DDT、DDE、PCBs、PAHs、TCDD の有機物濃度は、ラスベガス水路を介した都市部からミード湖への表面流出による影響を受けていた。DDT と DDE は主にラスベガス水路の沿岸に位置する伝統的な産業地帯による点源由来であり、PCBs、PAHs、TCDD は非点源の都市部の表面流出水由来であると推定された。As, Cr, Mn, Ni, Pb, Zn などのほとんどの金属濃度は、ラスベガス湾コアにおいて、ほかの流域と比較して高かった。高い Mn 濃度は、1960 年代のラスベガス水路沿岸における歴史的な鉱業によっている。1970 年代における高い Pb 濃度は、1973 年以前の鉛を含むガソリンの使用によっている。1985 年から現在に至るラスベガス湾コアにおける Hg 濃度の増加は、都市部の成長によるとされた。一方、バージン流域コアにおける異なった Hg 濃度変動は、この地点の上流部に位置するコロラド川におけるグレンキャニオンダムの閉鎖に伴う堆積物供給の変化によると推定された。

放射性大気降下物は 320-800km の風下の範囲（Muddy River および Virgin River 上流）で最大の沈着となっていることが報告されており，これらが下流の域に達したものと推察される。具体的な流達時間は明記されていないが、数ヶ月単位でオーバートン岬に到達したものと考えられる。

（3）除染の際の留意点

該当する情報なし。

（4）担当者のコメント

この論文では、複雑な地形で複数の流域をもつ湖が調査対象となっているが、底泥中の有機物・無機物濃度は流域ごとに異なり、その原因として流域の特徴をとらえた考察がなされている。放射性物質の水環境中の挙動を把握するうえでも、例えば規模の大きい湖沼などを対象とする場合は、地点を複数設定し、集水域ごとの整理が有効となるかもしれない。