室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

骨の中の微量成分に関する地球化学的研究(7)：国外の遺跡から出土した骨のマンガン含有量とその年代との関係(1)

メタデータ	言語: Japanese
	出版者: 室蘭工業大学
	公開日: 2014-07-08
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 下田, 信男
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/3496

骨の中の微量成分に関する地球化学的研究 (VII)

国外の遺跡から出土した骨のマンガン含有量とその年代との関係—I

下 田 信 男

The Geochemical Study on the Minor Constituents in Bones (VII)

On the relation between manganese content and the age of the bones from foreign countries

Nobuo Shimoda

Abstract

A new age-indicator for bones in its manganese content, which increases remarkably in the course of geological and archaeological time have been proposed by N. Shimoda.

In this study, the manganese content of bones which are supplied from the British Museum and the University of Cambridge have been determined by radioactivation method.

The newly obtained manganese content-age curve-2 was run under but in parallel with the curve-I which was proposed by the author in the previous reports.

From this fact, it may safely be said that the reliability of the manganese method has increased.

緒　　言

遺跡から出土した古代骨の中にふくまれているマンガンの量から，その骨の新旧を判定しようとする試み[1]を始めてから，日本各地の骨[2]，岩手県花泉[2]，室蘭市イタンキ[3]，虻田郡入江等の各遺跡からの骨[4]，北海道各地の骨[5]，台湾省台南の骨[6]等について研究し，骨のマンガン含有量とその骨の考古学的推定年代との間にはスムースな関係が成立することを見出した。しかし，骨のマンガン含有量によってその新旧を判別する方法は既知の骨のフッ素含有量による方法と同じ相対年代決定法[7]であり，骨の形態や骨の埋没していた土壌，その土地の気候等の影響をうけることは云うまでもないが，さきに，日本各地からあつめた骨について，骨のマンガン含有量が年代が古いものほど増加するという事実をみとめることができたので，日本以外の国からえられた骨についても同様の事実をみとることが出来るかどうかを検討したいと考えた。在外研究旅行中各国の骨をあつめる機会をもち，英国のケンブリッジ大学所蔵の骨 (Hanna Fteah)；大英博物館所蔵の骨（英国，南北アフリカ，イタリア，シリア，ユーゴスラビアの遺跡から出土したもの）および西ドイツ，カナダ，アメリカの遺跡から出土した骨をうることが

出来た。これらの骨は考古学的にまたは放射性炭素法によって年代が推定されていた。今回は主として英国に出土した骨のマンガン含有量を分析した結果について報告する。

実　　験

大英博物館からゆずられた骨 (EA 系列，S 系列) は大部分が粉末で少量であった。一部の骨は骨片でゆずりうけた。これらの粉末の試料は，歯科用グラインダーで表面から内方に向って骨に穴をあけ，生じた粉末を試料としていたと見受けられた。ケンブリッジ大学からの試料 (Haua Fteah と記されている) は，粘結質の赤褐色土壌がこびりついており，試料作製まで骨を水に長時間浸漬したり，土質の機械的な分離をおこなったために良好な状態の試料は作製できなかった。なお，骨片は日本でえられた試料と同じような仕方で分析試料とした。

骨の中のマンガンの定量法としては，試料が少量であったため，放射化分析法が用いられた。分析は東京大学・理学部化学教室 (浜口　博教授) でおこなわれた。

骨の中のマンガン含量の中性子放射化分析法には化学分離をおこなった例はあるが，今回，始めて非破壊でおこなわれた。

試料粉末 100 mg はパラフィン紙でつつまれ，ポリエチレン瓶に封入された。標準としては 10 μg のマンガンを含む硝酸塩溶液をロシ上で蒸発乾涸したものが粉末試料と同じポリエチレン瓶に封入された。粉末試料と標準は日本原子力研究所の JRR-2 原子炉で 8×10^{13} neutron/sq・cm/sec の熱中性子束で 1 分間照射された。照射された後，試料と標準はきれいなポリエチレン容器にうつされて ^{55}Mn に対する (n,γ) 反応によってつくられた ^{56}Mn の 0.847 Mev gamma ray photopeak が 1024 channel pulse height analyser をもつ 30cc. Gg (Li) 検出器で測定された。試料中のマンガン含量は試料と標準の 0.847 Mev gamma ray photopeak area を比較して測定された。この方法によって測定された値は誤差 15～20% とされる。

分 析 結 果

試料のマンガン含量，推定年代，種類および出土地等を第 1 表に示す。始めの欄に記入された記号，EA および S とそれにつけられた番号は大英博物館で粉末試料に記載されていたそのままである。BM とされているものは大英博物館の試料室からのいまだ分析されていない骨片の試料で，こちらで任意に記号をつけて BMSK (Swanscombe, Kent の頭文字)，BMKV (Kaiso Village の頭文字)，BMKB (骨に不鮮明に KB と記されていた) とした。なお，Locality の記載で英字の判読出来ないものは記入しなかった。

分析値のうち * 印は，従来の光度定量による値である。

Table 1. Manganese content of fossil bones of East Anglian series (1)

Sample	Estimated age	Mn content (%)	Description		Locality
EA 5	Villa.	0.102	—	molar dentine	—
7	Villa.	0.0355	—	bone	Walton
18	Mid. Pleist.	0.207	—	rhino bone	Dovercourt
35	Villa.	0.0354	Cromanion	—	Little Oakley
46	Villa.	0.0408	Mastodon arvernensis	dentine	Felixstowe
47	Villa.	0.0427	Mastodon arvernensis	dentine	Suffolk
49	Mid./Up. Pleist.	0.0411	Elephant	dentine	Homersfield
50	Mid./Up. Pleist.	0.0066	Elephant	dentine	"
53	Mid./Up. Pleist.	0.0539	Elephant	dentine	Broome Heath
55	Mid./Up. Pleist.	0.15*		Bone	Ilford, Essex
57	Villa.	0.0205	—	—	Stevenage
64	Villa.	0.0454	Elephant	dentine	Bactone
69	Villa.	0.0382	Megaceros	Bone	—
71	Villa.	0.0521	—	—	Woodbrige
72	Villa.	0.0646	—	—	Waldringfield
73	Villa.	0.0436	—	antler	Horstead
78	Villa.	0.0334	—	—	—
81	Villa.	0.573	Whale	Bone	Bramford
82	Villa.	0.0709	—		—
85	Villa.	0.0491	Elephant antiquites	tusk	Rendlesham ?
86	Villa.	0.0650	Equine ulna	—	Felixstowe
94	Villa.	0.0320	Euctenoceros falconeri	antler	Easton Bavent
97	Villa.	0.0564	—	—	Bramford
98	Villa.	0.0609	—	—	"
99	Villa.	0.0440	—	—	Felixstowe
107	Late Pleist.	0.0513	Reindeer	antler	Ponder's End, Middlesex
112	Villa.	0.0331		—	Holton
117	Pre. Pleist.	0.0331	Replitian	vertebra	
118	Villa.	0.0441	—	—	Trimley
119	Late. Pleist.	0.079*	Elepeas mommoth	rib	Ipswich
120	Mid. Pleist.	0.0506	—	—	Hoxne
121	Mid. Pleist.	0.0587	Deer	rib	"
122	Villa.	0.0467	Megaceros	antler	Felixstowe
123	Villa.	0.0493	Megaceros	antler	West Runton
125	Villa.	0.0446	—	teeth	Runton
126	Villa.	0.0748	—	—	" ?
127	Villa.	0.0717	—	—	"
128	Villa.	0.0839	—	—	" ?
129	Villa.	0.0464	Elephant	tusk	Holton

Sample	Estimated age	Mn content (%)	Description		Locality
EA 131	Pre Pleist.	0.0133	—		Peterborugh
132	Mid. Pleist.	0.0967	Hippo amphibius	dentine	Grays, Essex
133	Pre Pleist.	0.0495	Lamna dentine		—
134	Villa.	0.0719	Cervid metacarpal		Bungay
135	Villa.	0.0817	Cervid limb bone		Felixtowe
136	Holocene	0.0565	Human femur		Barham

Manganese content of fossil bones of Swanscombe series (2)

Sample	Estimated age	Mn content (%)	Description		Locality
S 16	Mid. Pleist.	0.0216	—	—	Barnfield pit
18	Mid. Pleist.	0.0243	Bovid	limb bone	" "
24	Up. Pleist.	0.0339	Ungulate	limb bone	Ebbsfleet, Kent
35	Up. Pleist.	0.0090	Rhinoceros	ulna bone	Ebbsfleet, Kent
39	Up. Pleist.	0.0200	Elephant	limb bone	—
41	Mid. Pleist.	0.041*	Dame clactoniana	antler	Barnfield pit
46	Mid. Pleist.	0.0387	Bovid	—	Ingress Vale pit
58	Holocene	0.0535	Sheep	—	Halling, Kent
64	Holocene	0.0941		—	" "
66	Pleist.*	0.106	—	—	" "
67	Pleist.*	0.020*	Equus	limb bone	" "
70	Late Pleist.	0.0960	—	bone	" "
78	Mid. Pleist.	0.263	Mammoth	bone	Swansombe, Kent

* 66, 67 は Mid. Pleist. として図中に記入した。

Miscellaneous (3)

Sample	Estimated age	Mn content (%)	Description	Locality
BMSK	Mid. Pleist.	0.024*	bone (40 mm in diameter)	Swanscombe, Kent
BMKV	Lower Pleist	0.53* 0.78*	} bone (fragment)	Kaiso Village
BMKB	Up. Miocene	0.21*	bone (17 mm in diameter)	—

Manganese content of fossil bones of Cambridge University series (4)

Sample	Estimated age	Mn content (%)	Description		Locality
CU 1-1	4,000 BP	0.0105	—	—	—
1-2	4,000	0.0181	—	—	—

Sample	Estimated age	Mn content (%)	Description		Locality
CU 1-3	4,000 BP	0.0181	—	—	—
2-1	9,000	0.0114	—	—	—
2-2	9,000	0.0148	—	—	—
2-3	9,000	0.0304	—	—	—
3-3 a	12,000	0.0633	—	—	—
3-3 b	12,000	0.0300	—	—	—
4-1	23,000	0.0202	—	—	—
4-2	23,000	0.0094	—	—	—
4-3	23,000	0.0150	—	—	—
5-1	27,000	0.0046	—	—	—
5-2	27,000	0.0054	—	—	—
6-3 in	33,000	0.0026	—	—	—
6-3 out	33,000	0.0089	—	—	—
7-1	33,000	0.0085	—	—	—
7-2	33,000	0.0097	—	—	—
7-3	33,000	0.0123	—	—	—
8-1	39,000	0.0074	—	—	—
8-3	39,000	0.0177	—	—	—
9	44,000	0.0102	—	—	—
10	41,000	0.0100	—	—	—
11	44,000	0.0070	—	—	—
12-1	44,000	0.0079	—	—	—
12-2	44,000	0.0166	—	—	—
13-1	48,000	00.040	—	—	—
13-1 in	48,000	0.00016 ± 0.02	—	—	—
13-2 out	48,000	0.0076	—	—	—
14	80,000	0.0021	—	—	—
15-1	80,500	0.0186	—	—	—
15-2	80,500	00.070	—	—	—
16	81,000	0.0029	—	—	—
13 b	48,000	0.0064	—	—	—

N. B. Estimated age is determined using carbon-14 method.

考　　察

この報告であつかった骨は，気候，風土のことなった国から出土状況もことにしたものをあつめたものであるから，前報告[1)~7)]の日本各地からあつめられた骨についてつくられた“骨のマンガン含有量と考古学的推定年代との関係図”と類似の関係があるものが，これら外国からの骨についてもえられるかどうかを検討した。

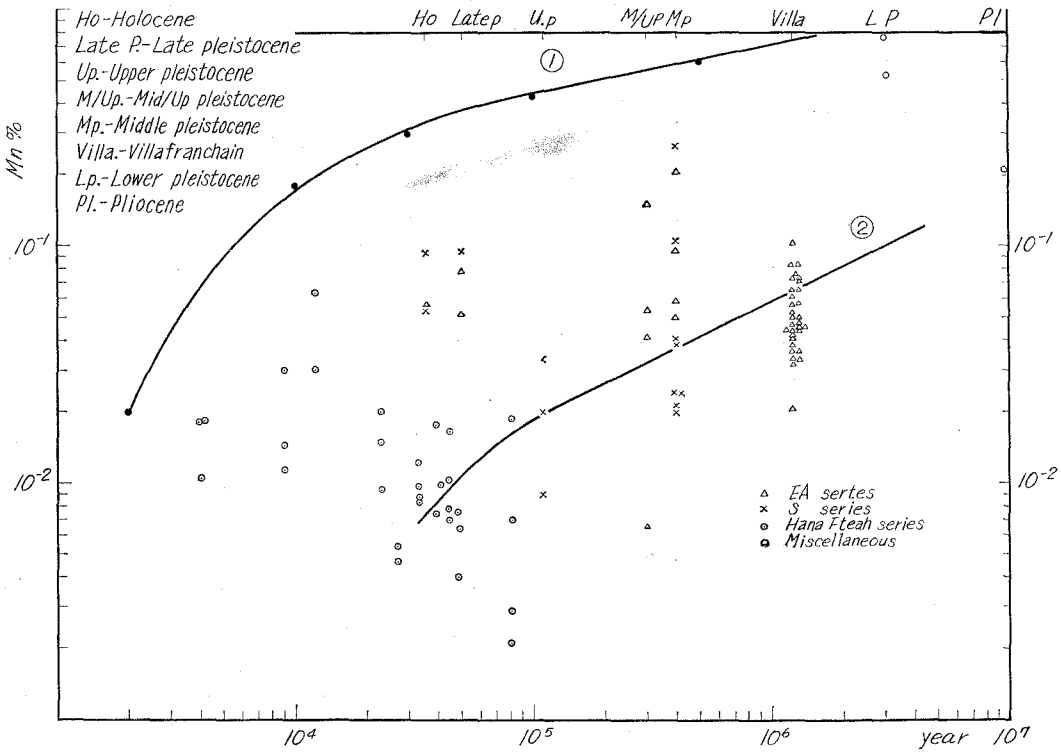

Fig. 1. The relation between manganese content of bone and its age.

分析表から骨のマンガン含量と年代との関係図を作製して第1図に示す。年代区分は幅がひろいので[8]，骨に記載された年代は，その年代区分の中央にあるものと仮定して骨のマンガン含量を記入した。

図中，East Anglian と Swanscombe 系試料のマンガン含量を示す点群と Hana Fteah の骨のマンガン含量を示す点群のうち最も密度の大きい群を結ぶ曲線-2をひくことは差支えないように思われる。しかし曲線-2は前報で示した日本および台湾の試料について作製された“骨のマンガン含量と考古学的推定年代との関係図”曲線-1に平行でマンガン含量が1/20程度に下側に位置していること，Hana Fteah の骨は4,000～80,000年と放射性炭素法によって年代が測定されているが，年代の新しい方では曲線-2から，とくに，いちじるしくはずれていることが考察されなければならない。

以上の事柄を従来の研究結果から考察すると

1. 骨のマンガン含有量と考古学的推定年代との関係図（以下，関係図と記す）の中で曲線2が1の下側にあることは，大英博物館で骨片から粉末試料を作製するさい歯科用グラインダーで比較的内部まで搾孔しているため，粉末試料中には骨の表面と内部とが混合していたとみられる。骨のマンガン含量は表面と内部とでことなり，前者に多いことが知られている[1)~6)]。

大英博物館からゆずられた2, 3の骨に試料をえたとみられる穴があいており，厚さ6～7 mmぐらいの骨の表面から1.5 mm下に直径2 mm程度の穴から粉末試料をえていたことがうかがえた。この粉末試料のマンガン含量は骨の表面から1 mm程度を試料としたものにくらべてかなり低いことは推定できる。

2. 今回の報告の試料には，Antler, tusk, dentineが多い。これらは同時代の骨よりもマンガン含量は少ない傾向にある[1)~6)]。

3. 骨の埋没していた土壌のpHやマンガン含量の相違が考えられる。Hawa Fteahの骨CU-9に付着していた土のマンガン含量は北海道で試料の埋没していた土壌のマンガン含量の1/2に近い，また，土壌中の水分のpHがことなれば水分中のマンガン含量も変化し，マンガンが骨にとりこまれる速さにも変化がおこる。土壌中の水分のpHが酸性側にかたよれば，マンガン化合物の溶解度は増加し，塩基性にかたよれば逆にその溶解度は減少する。そのために土壌中のマンガン含量の分布は変化する。北海道道東の泥炭地でpHが4.5～5.0の土壌の層(深さ約1 m)で，マンガン含量は下方に行くほど大で，1.1×10^{-2}%から3.5×10^{-2}%と変化した[9)]。遺跡によっては土壌の深さの中間の位置で土壌中のマンガン含量が変化する場合があり，これが骨のマンガン含量におよぼす影響も研究中である。

4. Kaiso Villageの骨(BMKU)はlower pleist.のもので骨片としてゆずりうけ，粉末試料はこちらで調製したものである。外観，マンガン含量は台南の骨と似ており，曲線-1にのるとおもわれる。年代も大差ないとおもわれる。

以上の事柄からみて，たとえ，曲線1と2の相違はあっても，曲線-2の形からみて骨のマンガン含量による相対年代決定法は国外の地域でも適用される可能性はみとめられるとおもわれる。この相対年代決定法の有効性はましたと云えよう。

骨をあたえられた大英博物館とケンブリッジ大学考古学教室の方々に深く感謝する。

放射化分析法によって少量の試料中のマンガンを定量して下さった東京大学浜口博教授に深く感謝の意を表する。

(昭和45年9月8日受理)

文　献

1) 下田： 化学と工業, **20**, 149 (1967).
2) 下田・遠藤・井上・尾崎： 国立科学博物館(上野)研究報告, **7**, 225 (1964).
3) 下田・田中： 室蘭工業大学報告, **5**, 109 (1966).
4) 下田： 北海道考古学; 第3輯, p. 1 (1967).
5) 下田： 北海道考古学, 第5輯, p. 1 (1969).
6) 下田・尾崎・田中・石丸： 室蘭工業大学研究報告, **6**, 33 (1967).
7) 下田： 第四紀研究, **6**, 175 (1967).
8) Glover, M. J.: J. App. Chem. **15**, 575 (1965).
9) 下田： 未発表.