

## 南極氷中の鉄質球粒試料の化学組成とその起源について

関本俊(京大炉)、小林貴之(日大文理)、海老原充(首都大・理・化学)、柴田誠一(京大炉)

我々のグループは、これまで京都大学原子炉実験所の研究炉(KUR)において機器中性子放射化分析を用い、ハワイ沖深海底堆積物から選別した球粒試料86個について、化学組成の測定を行ってきた。86試料中、イリジウムを0.02-42.1 ppmで定量できた43試料を、地球外起源物質、つまり宇宙塵と判定し、それらの化学組成の特徴から、球粒試料中のマンガン、またはニッケルの含有量、及び鉄とコバルトの含有量の相関は、球粒試料の起源を判定する際の判定基準として用いることができることを提案した。さらにニッケルとイリジウムの含有量の相関や、イリジウムまたはスカンジウムを多く含む試料における鉄の含有量の違いより、試料の形成機構についての考察を行ってきた。本研究では新たに、国立極地研究所より提供を受けた、南極氷中の鉄質球粒試料38個について、鉄、コバルト、マンガン、ニッケル、イリジウム、金、スカンジウム、ランタン、セリウム、サマリウム、アンチモン、ヒ素の12元素を中心に定量を行い、ハワイ沖の試料の化学組成との比較を行った。

鉄、コバルト、マンガンは、ハワイ沖の試料と同様に、ほぼすべての南極氷中の試料で定量でき、各元素の含有量は、31-88 %、17-810 ppm、170 ppm- 7%であった。ニッケル、イリジウムに関しては、南極氷中試料では、定量できたものは少なく、それぞれ38個中4個(0.08-1.60 %)、1個(0.84 ppm)であった。アンチモンについては、南極の試料19個において、ハワイ沖の試料より高い濃度(0.3-6.0 ppm)で定量できた。以下に、今回測定を行った南極氷中の試料の主な化学組成(一部)(Table 1)、ハワイ沖および南極氷中の球粒試料における鉄とコバルトの含有量の相関(Figure 1)、今回唯一イリジウムを定量できた南極試料のSEM写真(Figure 2)を示す。

本研究で、ハワイ沖の試料との比較のため、化学組成の測定を行った南極氷中の試料においては、宇宙塵と判定できたものは一個であった。その他の試料については、比較的高濃度のアンチモンの検出等からも、人工的な起源をもつものが多く含まれると考えられる。

Table 1. Measured contents of individual spherules from Antarctic ice sheet.

Sample	Weight ( $\mu\text{g}$ )	Fe (%)	Co (ppm)	Ni (%)	Ir (ppm)	Au (ppm)	Sc (ppm)
F97BN103	21.7	78.0 $\pm$ 5.6	18.9 $\pm$ 4.0	< 0.10	< 0.019	< 0.017	1.06 $\pm$ 0.07
F97BN107	18.4	71.9 $\pm$ 5.5	63.4 $\pm$ 14.0	< 0.10	< 0.023	< 0.013	< 0.183
F97BN113	14.6	71.0 $\pm$ 5.1	39.5 $\pm$ 10.0	< 0.08	< 0.025	< 0.018	< 0.195
F97BN115	8.9	70.4 $\pm$ 5.6	53.4 $\pm$ 18	< 0.25	< 0.030	< 0.024	< 0.260
F97BN106	26.9	69.6 $\pm$ 1.8	50.6 $\pm$ 5.1	< 0.09	< 0.013	< 0.010	(0.124 $\pm$ 0.063)
F97BN101	24.0	69.3 $\pm$ 5.1	35.8 $\pm$ 8.0	< 0.03	< 0.013	< 0.008	(0.15 $\pm$ 0.064)
F97BN110	16.1	67.9 $\pm$ 2.3	55.3 $\pm$ 9.3	< 0.18	< 0.013	(0.009 $\pm$ 0.004)	0.363 $\pm$ 0.06
F97BN111	52.0	66.5 $\pm$ 4.8	42.1 $\pm$ 4	< 0.02	< 0.016	< 0.012	< 0.134
F97BN102	34.3	65.9 $\pm$ 1.6	40.6 $\pm$ 3.1	(0.08 $\pm$ 0.03)	< 0.007	(0.008 $\pm$ 0.003)	0.22 $\pm$ 0.09
F97BN015	8.0	64.9 $\pm$ 2.7	38.1 $\pm$ 10.6	(0.17 $\pm$ 0.11)	< 0.014	-	< 0.108
F97BN120	4.3	63.9 $\pm$ 2.4	(39.3 $\pm$ 15.4)	< 0.31	< 0.036	< 0.034	< 0.273
F97BN014	17.1	62.3 $\pm$ 1.4	634 $\pm$ 12	(0.08 $\pm$ 0.04)	< 0.010	-	(0.11 $\pm$ 0.04)
F97BN009	4.2	61.9 $\pm$ 4.4	807 $\pm$ 80	< 0.70	< 0.014	< 0.015	(0.13 $\pm$ 0.059)
F97BN024	2.5	56.1 $\pm$ 4.2	568 $\pm$ 74	< 0.74	< 0.024	< 0.012	2.1 $\pm$ 0.14
F97BN032	5.1	31.3 $\pm$ 1.5	675 $\pm$ 24	1.60 $\pm$ 0.15	0.84 $\pm$ 0.22	-	13.8 $\pm$ 1.4

( ) = The value near the detection limit. - : not measured.

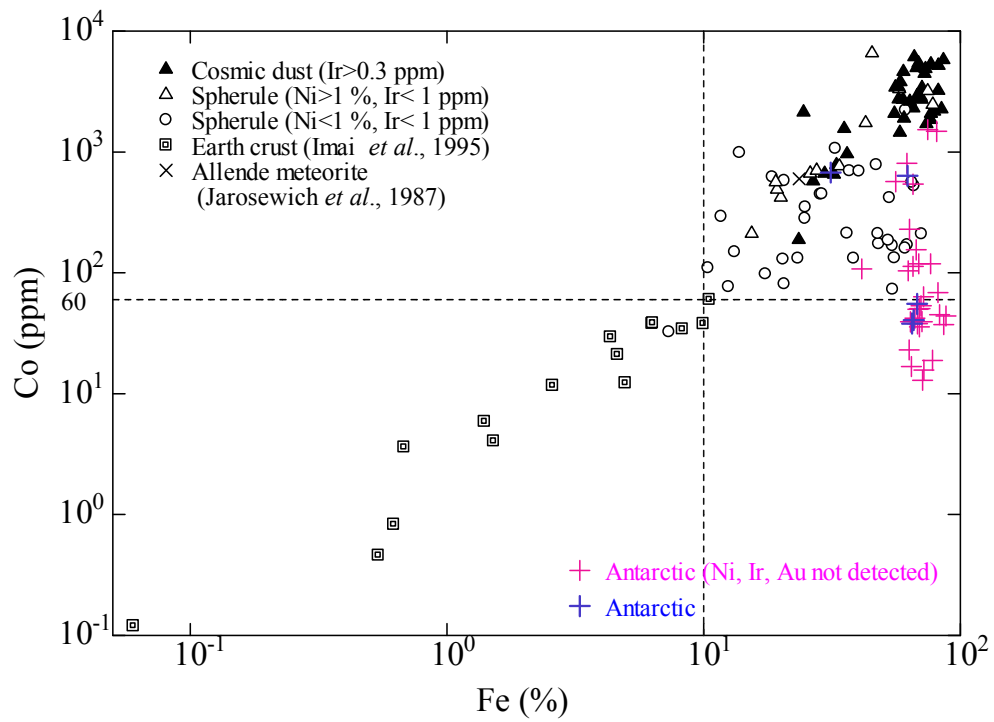


Figure 1. Correlation between Fe and Co.

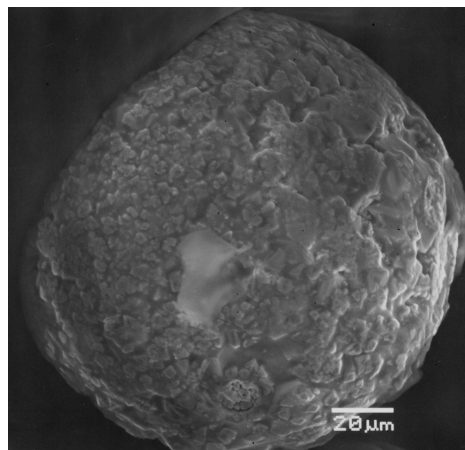


Figure 2. SEM picture of F97BN032.