

共同利用研究報告書

研究課題：「二酸化炭素、水、酸素標準試料同位体分析」

研究員：井尻 暁（北海道大学大学院理学研究科学術研究員）

受入教官：日下部 実 教授

研究期間：2005年7月25日（月）～7月29日（月）

1、目的

^{17}O を人工的に濃縮した二酸化炭素、酸素、水試料について、酸素同位体比 ($\delta^{17}\text{O}$, $\delta^{18}\text{O}$) を精密に定量し標準試料とする。

2、分析手法

酸素同位体比の定量は当研究施設の酸素同位体比分析システムを用いて行った。

- ・酸素試料：試料を直接同位体質量分析器に導入し酸素同位体比の測定を行った。
- ・水試料：ステンレス製の反応容器に水試料を五フッ化臭素とともに導入し 250℃に過熱、水を分解し生成した酸素を精製し、質量分析器に導入、酸素同位体比の測定を行った。
- ・二酸化炭素試料：石英管に二酸化炭素試料と水素、ニッケル触媒を導入、400 度に過熱し二酸化炭素を還元し生成した水試料をパイレックスガラス管に熔封した。ここまでの前処理は北海道大学で行い、この水試料を上述の水試料と同じ手法で酸素ガスに変換し質量分析器に導入し酸素同位体比を定量した。

3、基礎実験

二酸化炭素試料から酸素ガスへの変換の際の同位体比の変化の程度を確かめるために、あらかじめ $\delta^{18}\text{O}$ 値の分かっている二種類の二酸化炭素試料 (NIST biogenic、Oztech 社製 CO_2 標準試料) について上記の手法で酸素同位体比を測定し $\delta^{18}\text{O}$ 値の比較を行った。

結果

	$\delta^{18}\text{O}_{\text{CO}_2}$ (‰VSMOW)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{O}_2}$ (‰VSMOW)
NIST biogenic	+30.97	+30.52
Oztech	+30.34	+30.95
	+30.34	+31.35

NIST biogenic の測定値はもとの値よりも 0.45‰低かった。Oztech の測定値 (+31.15‰) (2 試料測定の平均値) はもとの値よりも 0.19‰低かった。

4. 測定結果

二酸化炭素 12 試料、水 7 試料、酸素 5 試料の計 24 試料を測定した。以下に測定結果を示す。

		day	$\delta^{17}\text{O}$	stdev.	$\delta^{18}\text{O}$	stdev.	$\Delta^{17}\text{O}$
Oztech-1	CO2	28	15.91	0.02	30.95	0.012	-0.18
Oztech-2	CO2	28	15.93	0.033	31.35	0.007	-0.38
WST	CO2	27	4.23	0.013	8.11	0.015	0.01
NIST biogenic	CO2	28	15.56	0.031	30.52	0.01	-0.21
D17O+2-1	CO2	29	7.42	0.028	10.55	0.009	1.93
D17O+2-2	CO2	29	7.38	0.022	10.75	0.012	1.79
D17O+15-1	CO2	27	20.38	0.026	11.03	0.009	14.65
D17O+15-2	CO2	27	20.1	0.031	10.81	0.008	14.57
D17O+15-3	CO2	29	19.96	0.016	11.09	0.011	14.19
D17O+42-1	CO2	27	58.52	0.021	12.45	0.009	52.05
D17O+42-2	CO2	28	57.86	0.025	12.38	0.01	51.42
D17O+42-3	CO2	28	57.76	0.016	12.49	0.017	51.26
MQ-STD	H2O	25	-5.75	0.021	-11.28	0.001	0.11
DSW	H2O	26	0.52	0.038	0.81	0.009	0.04
Antarctic	H2O	25	-23.58	0.032	-45.89	0.008	0.28
100ul/1L	H2O	25	39.45	0.024	-9.7	0.008	44.5
10ul/1L	H2O	26	-1.25	0.023	-11.66	0.01	4.81
0ul/1L-1	H2O	26	-5.67	0.016	-11.39	0.021	0.25
0ul/1L-2	H2O	29	-4.41	0.035	-8.89	0.012	0.21
O2-A	O2	27	35.23	0.04	33.22	0.015	17.96
O2-2-1	O2	25	14.64	0.022	29.27	0.009	-0.58
O2-2-2	O2	25	14.51	0.028	29.2	0.012	-0.67
O2-2-3	O2	25	14.48	0.048	29.09	0.008	-0.65
O2-3	O2	25	15.58	0.014	29.2	0.009	-0.61

($\delta^{18}\text{O}$ 、 $\delta^{17}\text{O}$ は‰VSMOW 表記、 $\Delta^{17}\text{O} = \delta^{17}\text{O} - 0.52 \cdot \delta^{18}\text{O}$)