

南极普里兹湾表层沉积物中元素含量 统计学特征数据集

蓝木盛¹, 张海生², 潘建明², 于培松², 韩正兵², 扈传昱², 何剑锋^{1*}

1. 中国极地研究中心, 国家海洋局极地科学重点实验室, 上海 200136;

2. 国家海洋局第二海洋研究所, 国家海洋局海洋生态系统与生物地球化学重点实验室, 杭州 310012

摘要: 中国南极科学考察第18次(2001–2002年)至27次(2010–2011年)期间, 在南极普里兹湾获得的21个表层沉积物样品, 经过实验室理化分析得到地表沉积物中C、N、S、K、Ca和Ti等13种常、微量元素的含量; 经统计学分析, 得到南极普里兹湾表层沉积物中元素含量统计学特征数据集。该数据集包括13种元素含量的最小值、最大值、平均值、标准偏差、变异系数和相关系数。聚类结果表明, 这些元素可以归为两大类: C、N和S为一类, 其它元素为另一类。该数据集为普里兹湾沉积环境以及物质来源的研究提供详实信息。本数据集由1个Excel文件组成, 数据量31 KB。

关键词: 普里兹湾; 沉积物; 元素含量; 统计学特征

DOI: 10.3974/geodp.2017.03.13

1 前言

海洋沉积物是海洋中流通物质的储存库, 在海洋生物地球化学循环中起着重要的作用, 而且保存了过去和现代海洋环境最完备的记录。沉积物中常、微量元素丰度及比值特征变化是研究沉积物源与环境最直接和有效方法之一^[1–6], 有机质则直接跟生物相关, 其中OC/TN比值早已经被海洋和沉积学专家们用于指示沉积物中的有机质来源^[7]。

南极普里兹湾表层沉积物中元素含量统计学特征数据集^[8]是作者利用中国南极科学考察(CHINARE)第18–27航次在普里兹湾获得的21个表层沉积物样品, 经过实验室理化分析和数据处理后完成的。本文作者在该数据基础上, 发表了“南极普里兹湾表层沉积物的元素组合特征及物源分析”研究论文^[9]。该数据集包含了沉积物中C、N、Ca和Ti等多种常、微量元素的含量以及统计学分析结果等信息, 为普里兹湾沉积环境以及物质来源的研究提供重要的数据参考。

收稿日期: 2015-01-05; 修订日期: 2015-09-22; 出版日期: 2017-09-25

基金项目: 国家自然科学基金(41376193, 41006118, 41076134); 国家海洋局(CHINARE2014-01-04, CHINARE2014-04-01, CHINARE2014-04-04)

*通讯作者: 何剑锋 中国极地研究中心, hejianfeng@pric.org.cn

论文引用格式: 蓝木盛, 张海生, 潘建明等. 南极普里兹湾表层沉积物中元素含量统计学特征数据集[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(3): 336–340. DOI: 10.3974/geodp.2017.03.13.

数据集引用格式: 蓝木盛, 张海生, 潘建明等. 南极普里兹湾表层沉积物中元素含量统计学特征数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2015. DOI: 10.3974/geodb.2015.01.04.V1.

2 数据集简介

南极普里兹湾表层沉积物中元素含量统计学特征数据集的名称、短名、作者、地理区域、数据年代、数据格式、数据集组成、数据出版与共享平台和数据共享政策等一并列于表 1。

表 1 南极普里兹湾表层沉积物中元素含量统计学特征数据集元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	南极普里兹湾表层沉积物中元素含量统计学特征数据集
数据集短名	EleConStatistic_Antarctic
作者信息	蓝木盛 J-6914-2017, 中国极地研究中心, 国家海洋局极地科学重点实验室, lanmusheng@pric.org.cn 于培松 国家海洋局第二海洋研究所, 国家海洋局海洋生态系统与生物地球化学重点实验室, yupe@163.com 韩正兵 国家海洋局第二海洋研究所, 国家海洋局海洋生态系统与生物地球化学重点实验室, hanzbing@gmail.com 扈传昱 国家海洋局第二海洋研究所, 国家海洋局海洋生态系统与生物地球化学重点实验室, hcysio@163.com 潘建明 国家海洋局第二海洋研究所, 国家海洋局海洋生态系统与生物地球化学重点实验室, jmpan@sio.org.cn 张海生 国家海洋局第二海洋研究所, 国家海洋局海洋生态系统与生物地球化学重点实验室, zhangsoa@163.com
地理区域	南极普里兹湾 (66.5°S-69.5°S, S70°E-78°E)
数据年代	2013 年
数据格式	.xlsx
数据量	31 KB
数据集组成	由 1 个文件组成, 文件名是 EleConStatistic_Antarctic.xlsx
基金项目	国家自然科学基金 (41376193, 41006118, 41076134); 国家海洋局 (CHINARE2014-01-04, CHINARE2014-04-01, CHINARE2014-04-04)
出版与共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 http://www.geodoi.ac.cn
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101, 中国科学院地理科学与资源研究所
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据 (中英文)、实体数据 (中英文) 和通过《全球变化数据学报》(中英文) 发表的数据论文。其共享政策如下: (1) “数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放, 用户免费浏览、免费下载; (2) 最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源; (3) 增值服务用户或以任何形式散发和传播 (包括通过计算机服务器) “数据”的用户需要与《全球变化数据学报》(中英文) 编辑部签署书面协议, 获得许可; (4) 摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10% 引用原则, 即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%, 同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 ^[10]

3 数据集研发方法

3.1 研究区域

研究区域位于南极普里兹湾,地理位置为 66.5°S–69.5°S, 70°E–78°E, 覆盖了普里兹湾陆架区、湾内中心区和陆坡区,水深从 100 m 到 3,000 m 不等(如图 1)。

3.2 样品采集

受限于特殊的气候与地理条件造成的取样困难,共选取了中国南极科学考察(CHINARE)第 18–27 次考察航次获取的 21 个表层沉积物样品。取样深度为 0–1 cm。

3.3 样品分析

样品的有机碳(OC)、总氮(TN)含量使用 Elementar Vario MICRO cube 元素分析仪测定^[9]; Al 和 Ba 元素含量经实验室处理后由 ICP-AES 测定, Ba 的检出限为 10×10^{-6} , Al 的检出限为 0.01%; 其余 S、K、Ca、Ti、Mn 等多元素含量采用硼酸包裹-粉末压片法制样,由 X 荧光光谱仪测定^[9–11]。

样品分析测定中使用的元素分析仪等相关计量器具已通过计量认证。样品 OC、TN 等元素含量由国家海洋局海洋生态系统与生物地球化学重点实验室测定。

3.4 数据分析

为研究元素含量的统计学特征,本数据集利用统计学软件 SPSS17.0 对元素测试结果进行了相关性分析和聚类分析。其中,聚类分析采用 Ward 法,并以 Pearson 相关性作为区间度量标准。

4 数据结果与验证

4.1 数据结果

研究区各个站位表层沉积物样品中所测元素的含量如下表 2 所示。

根据元素测定数据得出的统计结果表明,普里兹湾表层沉积物的元素含量变化较为复杂,梯度或分散性较强。

根据元素含量的测定结果,得出研究区 OC、TN、Ti、Rb 等指示不同沉积来源的元素含量平面分布图,如图 2,根据图示,它们呈现出湾内中心及东南区域高(低)、冰架前缘及陆架区低(高)两种相反分布模式^[9]。

利用 SPSS 分析软件对元素含量变化进行相关性分析,统计学分析结果表明普里兹湾表层沉积物中各元素间呈现出不同的相关关系。利用 SPSS 分析软件进一步对所测元素进行聚类,聚类分析的结果如图 3 所示,元素被分成了 2 个大类群,第二类群又可分成 2 个次级类群。

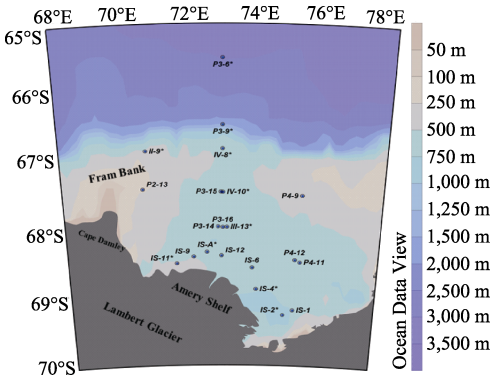


图 1 地理区域与样品采集站地理位置图^[9]

表 2 研究区各站位表层沉积物中的元素含量值

Station	OC (10 ⁻²)	TN (10 ⁻²)	S (10 ⁻⁶)	K (10 ⁻⁶)	Ca (10 ⁻⁶)	Ti (10 ⁻⁶)	Mn (10 ⁻⁶)	Fe (10 ⁻⁶)	Rb (10 ⁻⁶)	Sr (10 ⁻⁶)	Zr (10 ⁻⁶)	Ba (10 ⁻⁶)	Al (10 ⁻²)
IV-8*	0.19	0.04	2,340	16,513	14,309	3,048	455	23,975	78	246	281	671	5.79
IV-10*	1.05	0.16	2,899	10,627	6,971	2,195	509	28,173	90	124	72	713	3.12
II-9*	0.23	0.04	2,283	16,199	44,333	2,874	568	25,524	88	316	171	561	4.03
III-13*	0.99	0.17	2,632	10,236	6,919	2,005	346	25,452	82	117	85	640	3.05
IS-4*	0.53	0.08	1,065	15,147	39,083	1,951	358	21,612	83	299	178	675	4.88
IS-2*	0.97	0.17	4,052	9,105	8,124	2,033	238	24,438	81	155	109	551	3.24
IS-9	0.19	0.04	984	23,070	9,067	5,111	539	25,142	112	162	452	913	4.36
P3-14	0.75	0.13	3,125	10,943	7,671	1,985	339	30,002	81	135	104		
P4-12	1.02	0.17	3,443	9,800	8,029	2,126	232	21,657	79	144	144	603	3.18
IS-11*	0.19	0.03	2,353	19,142	65,616	4,008	456	23,328	95	249	419		
IS-A*	0.79	0.13	2,583	10,065	7,917	2,125	253	22,587	86	143	138	597	3.55
P2-13	0.14	0.02	1,512	21,896	10,495	4,685	1,050	56,469	132	169	144	375	3.43
P3-6*	0.30	0.07	1,670	22,863	10,307	4,751	1,059	56,902	133	170	140	1,945	6.28
P3-9*	0.31	0.07	1,693	22,821	10,583	4,822	1,094	56,910	132	169	147	879	5.74
IS-1	1.17	0.20	2,934	3,324	5,274	1,228	114	13,921	67	131	83	355	2.34
IS-6	1.14	0.20	4,011	8,333	6,392	1,635	169	19,431	82	124	72	513	2.65
IS-12	0.59	0.11	2,788	12,808	9,690	2,299	359	26,523	89	157	148	630	4.25
P3-15	0.85	0.16	3,523	9,443	6,069	1,877	298	26,485	87	117	70	654	2.87
P3-16	0.82	0.15	2,631	7,221	5,802	1,723	210	20,841	84	124	81		
P4-9	0.38	0.07	2,018	17,502	9,549	2,969	298	26,474	102	181	187	874	4.66
P4-11	1.08	0.19	4,075	8,598	7,780	1,886	190	20,418	75	143	145	550	2.94

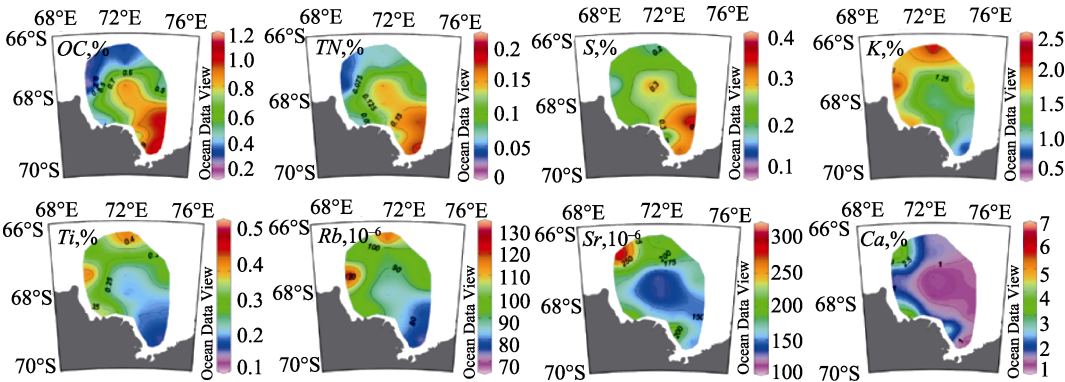


图 2 沉积物中常、微量元素分布图^[9]

4.2 数据可靠性检验

在有机碳 (OC)、总氮 (TN) 含量的分析测定过程中, 使用国标 GB7314 进行检验, 检验分析误差小于 1%。Al、Ba 含量的测定用海洋沉积物标准物质 GBW07314 和 GBW07315 控制分析准确度, 测定结果相对误差小于 5.0%, 采用双样平行分析控制分析精度, 其相对标准偏差 Ba 为 5.0%, Al 元素为 2.5%; 在 S、K、Ca、Ti、Mn 等元素含量的测定过程中, 采用线性校准曲线模式, 选用 GBW07301–GBW07305、GBW07307–GBW07312 (水系沉积物国家标准物质) 作为校准样建立校准曲线, 选用 GBW07314 标样作为质控样对校准曲线进行检验, 所有样品在同一测量条件下重复测量 12 次, 将测定值进行排序后去除两个最值,

再进行 Q 检验 (Q 取 0.9), 将保留值的平均值代入校准曲线, 计算所得值为沉积物中的元素含量。测定结果显示除了元素 S 和 Zr 的平均 RSD 大于 5% (分别为 5.05%和 5.23%) 外, 其余元素测定值的平均 RSD 值均小于 5%。以上测定结果满足分析需要。

5 结论

该数据集是作者利用中国南极科学考察期间在普里兹湾获取的表层沉积物样品的实测元素含量数据, 以及利用 SPSS 分析软件得到的统计学数据。它是开展南大洋普里兹湾沉积环境以及物质来源等相关研究的基础数据。

作者分工: 蓝木盛、张海生、潘建明主要负责论文撰写; 于培松、韩正兵、扈传昱参与样品处理与数据分析; 何剑锋负责总体设计、写作指导与修改。

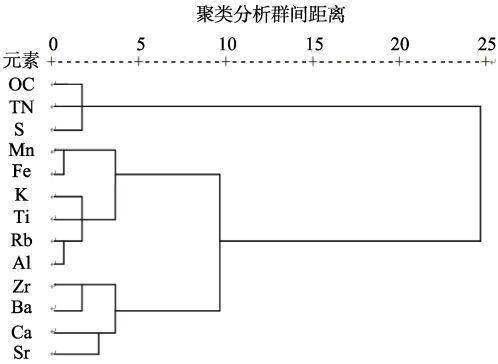


图 3 元素聚类分析图^[9]

致谢: 感谢雪龙号极地科考破冰船和中国南极科学考察队的大力支持, 感谢海洋生态系统与生物地球化学重点实验室海洋化学组从南极带回宝贵样品及提供的实验帮助。

参考文献

[1] 赵红格, 刘池洋. 物源分析方法及研究进展[J]. 沉积学报, 2003, 21(9): 409-415.

[2] Bhatia, M., R., Taylor, S. R. Trace-element geochemistry and sedimentary provinces: a study from the Tasman Geosyncline, Australia [J]. *Chemical Geology*, 1981, 33(1/2): 115-125.

[3] Roser, B. P., Korsch, R. J. Provenance signatures of sandstone-mudstone suites determined using discriminant function analysis of major element data [J]. *Chemical Geology*, 1988, 67: 119-139.

[4] 贾炳文, 周安朝, 谷东起. 辽西地区晚古生代火山事件沉积地球化学特征及物源区分析[J]. 沉积学报, 1999, 17(3): 473-479.

[5] 杜德勋, 罗建宁, 陈明等. 巴颜喀拉三叠纪沉积盆地岩石地球化学特征与物源区构造背景的探讨[J]. 岩相古地理, 1999, 19(2): 1-19.

[6] 陈衍景, 杨忠芳, 赵太平. 微量元素示踪物源区和地壳成分的方法和现状[J]. 地质地球化学, 1996, 15(3): 7-11.

[7] Stevenson, F. J., Cheng, C. N. Organic geochemistry of the Argentine Basin sediments: carbon-nitrogen relationships and Quaternary correlations [J]. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 1972, 7: 143-162.

[8] 蓝木盛, 于培松, 韩正兵等. 南极普里兹湾表层沉积物中元素含量统计学特征数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2015. DOI: 10.3974/geodb.2015.01.04.V1.

[9] 蓝木盛, 于培松, 韩正兵等. 南极普里兹湾表层沉积物的元素组合特征及物源分析[J]. 极地研究, 2015, 27(1): 9-16.

[10] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据共享政策[OL]. DOI: 10.3974/dp.policy.2014.05 (2017 年更新).

[11] 吉昂, 卓尚军, 李国会. 能量色散 X 射线荧光光谱[M]. 北京: 科学出版社, 2011, 210-320.