

**Table S1:** Concentration profiles of  $^{234}\text{Th}$ , C and N and stable isotopic composition for particulate samples<sup>a</sup>

Sta.	Depth (m)	Large particles						Small particles						Sediment traps		
		$^{234}\text{Th}$ (dpm/L)	PC ( $\mu\text{mol/L}$ )	PN ( $\mu\text{mol/L}$ )	PC/PN	$\delta^{15}\text{N}$ ‰	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	$^{234}\text{Th}$ (dpm/L)	PC ( $\mu\text{mol/L}$ )	PN ( $\mu\text{mol/L}$ )	PC/PN	$\delta^{15}\text{N}$ ‰	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	PC/PN	$\delta^{15}\text{N}$ ‰	$\delta^{13}\text{C}$ ‰
GC4-1	30	0.041 ± 0.002	0.38	0.046	8	9.9	-20.3	0.12 ± 0.01	1.30	0.21	6	9.2	-21.8	8	11.5	-21.5
	50	0.083 ± 0.005	0.72	0.097	7	12.3	-21.1	0.16 ± 0.01	3.29	0.55	6	11.1	-22.5			
	70	0.155 ± 0.014	0.39	0.048	8	12.4	-20.4	0.24 ± 0.01	1.15	0.18	6	12.5	-21.3			
	115	0.194 ± 0.005	0.31	0.035	9	13.1	-19.7	0.25 ± 0.02	0.59	0.09	6	14.2	-21.5			
	130	0.140 ± 0.006	0.22	0.026	9	13.7	-20.3	0.30 ± 0.02	0.65	0.10	6	14.2	-21.6			
	199	0.107 ± 0.007	0.17	0.019	9	13.2	-20.7	0.33 ± 0.02	0.51	0.08	6	14.6	-21.2			
	300	0.131 ± 0.012	0.16	0.014	11	13.1	-20.0	0.36 ± 0.02	0.48	0.07	7	15.0	-20.5			
	476	0.102 ± 0.009	0.12	NA	NA	NA	-19.5	0.34 ± 0.02	0.40	0.05	7	14.6	-20.9			
GC4-2	10	0.024 ± 0.002	0.17	0.018	10	7.9	-19.1	0.18 ± 0.01	1.68	0.24	7	7.1	-21.8	8	10.0	-22.0
	20	0.028 ± 0.001	0.18	0.018	10	8.4	-18.6	0.24 ± 0.02	2.14	0.18	6	12.3	-21.7			
	30	0.055 ± 0.003	0.26	0.021	12	8.6	-19.3	0.40 ± 0.03	3.14	0.42	8	9.5	-21.7			
	40	0.091 ± 0.006	0.38	0.034	11	8.3	-19.6	0.12 ± 0.01	2.01	0.27	7	9.2	-22.3			
	55	0.083 ± 0.008	0.22	0.026	9	10.1	-20.2	0.24 ± 0.02	1.40	0.24	6	11.6	-22.1			
	80	0.051 ± 0.002	0.13	0.015	8	7.4	-20.2	0.23 ± 0.02	1.10	0.35	6	7.1	-21.2			
	85	0.090 ± 0.006	0.25	0.023	11	9.2	-19.2	0.22 ± 0.01	1.32	0.24	6	10.4	-22.0			
	108	0.142 ± 0.013	0.20	0.021	10	10.6	-19.7	0.34 ± 0.03	1.06	0.17	6	14.5	-20.9			
	147	0.302 ± 0.019	0.25	0.024	10	10.5	-20.0	0.40 ± 0.04	0.98	0.15	6	11.0	-21.9			
	155	0.291 ± 0.027	0.23	0.021	11	10.4	-19.8	0.52 ± 0.04	1.66	0.25	7	13.2	-21.7			
	237	0.188 ± 0.017	0.16	0.014	12	9.4	-20.4	0.62 ± 0.04	1.10	0.16	7	10.0	-22.0			
	277	0.122 ± 0.011	0.12	0.009	13	10.2	-20.7	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
GC4-2b	10	0.020 ± 0.001	0.09	0.009	10	7.6	-19.5	0.14 ± 0.01	0.90	0.12	7	6.7	-22.4	7	11.2	-19.6
	20	0.008 ± 0.001	0.07	0.007	11	8.0	-18.8	0.17 ± 0.01	1.06	0.15	7	8.3	-22.0			
	30	0.040 ± 0.003	0.20	0.023	9	8.1	-19.5	0.25 ± 0.03	2.12	0.29	7	8.2	-21.5			
	40	0.085 ± 0.008	0.30	0.035	9	8.4	-20.0	0.21 ± 0.02	2.16	0.35	6	8.7	-21.9			
	60	0.105 ± 0.003	0.35	0.040	9	8.4	-19.8	0.14 ± 0.01	1.69	0.26	6	7.6	-23.4			
	80	0.098 ± 0.004	0.18	0.020	9	9.1	-19.9	0.27 ± 0.02	1.26	0.23	5	9.6	-21.8			
	100	0.079 ± 0.005	0.18	0.021	9	9.3	-20.1	0.23 ± 0.02	1.15	0.19	6	10.0	-20.8			
	125	0.105 ± 0.010	0.14	0.017	8	11.2	-20.4	0.32 ± 0.02	0.67	0.11	6	13.1	-22.0			
	150	0.141 ± 0.013	0.10	0.010	9	10.6	-21.0	0.36 ± 0.03	0.48	0.07	7	13.7	-21.6			

	200	0.212 ± 0.006	0.13	0.014	9	10.9	-21.1	0.34 ± 0.02	0.49	0.08	6	13.1	-21.2				
	250	0.134 ± 0.006	0.09	0.011	9	11.5	-20.7	0.38 ± 0.03	0.50	0.08	6	14.6	-20.8				
GC4-8	10	0.007 ± 0.001	0.07	0.006	10	6.8	-19.4	0.10 ± 0.01	0.76	0.12	6	7.6	-21.3				
	20	0.044 ± 0.001	0.24	0.021	11	7.4	-18.5	0.43 ± 0.02	2.65	0.36	7	10.1	-21.7				
	35	0.058 ± 0.003	0.17	0.014	12	8.7	-18.1	0.38 ± 0.03	1.55	0.21	8	8.5	-21.6				
	57	0.168 ± 0.007	0.24	0.025	9	8.9	-19.9	0.44 ± 0.03	2.03	0.33	6	8.8	-22.1				
	80	0.055 ± 0.004	0.08	0.009	9	8.9	-20.4	0.30 ± 0.03	1.13	0.21	6	9.4	-21.9				
	100	0.041 ± 0.004	0.08	0.009	8	9.3	-21.0	0.16 ± 0.01	0.63	0.13	5	14.3	-22.2	7	11.6	-21.0	
	120	0.054 ± 0.005	0.07	0.007	9	10.3	-20.8	0.22 ± 0.02	0.45	0.08	6	13.1	-22.2				
	150	0.109 ± 0.007	0.09	0.010	10	9.1	-21.3	0.70 ± 0.07	1.17	0.17	7	11.2	-21.6				
	200	0.101 ± 0.009	0.06	0.007	8	6.5	NA	0.49 ± 0.03	0.73	0.10	7	11.5	-21.2				
	250	0.121 ± 0.011	0.09	0.009	10	8.8	-20.9	0.50 ± 0.03	0.70	0.09	7	11.4	-21.5				
	298	0.069 ± 0.002	0.08	0.007	11	7.8	-19.5	0.27 ± 0.01	0.50	0.07	7	11.4	-21.7				
GC4-9	10	0.025 ± 0.002	0.15	0.015	10	9.7	-19.3	0.24 ± 0.02	1.58	0.22	7	8.9	-21.7				
	25	0.047 ± 0.003	0.35	0.039	9	10.6	-19.4	0.18 ± 0.02	1.25	0.19	6	9.9	-21.3				
	40	0.065 ± 0.006	0.36	0.041	9	11.1	-19.9	0.21 ± 0.02	2.05	0.33	6	10.0	-21.6				
	50	0.096 ± 0.009	0.50	0.062	8	10.8	-20.5	0.19 ± 0.01	1.66	0.29	6	7.8	-23.6				
	56	0.050 ± 0.002	0.14	0.017	8	11.1	-21.0	0.21 ± 0.01	1.47	0.25	6	10.4	-24.3				
	63	0.054 ± 0.003	0.11	0.014	8	10.7	-20.0	0.19 ± 0.01	0.72	0.12	6	10.3	-24.0				
	73	0.059 ± 0.004	0.12	0.013	9	10.3	-20.5	0.25 ± 0.02	0.54	0.09	6	11.6	NA	8	10.8	-22.4	
	100	0.058 ± 0.006	0.06	0.006	9	10.9	-20.1	0.26 ± 0.02	0.34	0.06	6	13.5	-22.7				
	125	0.057 ± 0.004	0.08	0.008	11	10.5	-19.9	0.23 ± 0.02	0.27	0.05	6	13.1	-22.3				
	144	0.052 ± 0.003	0.07	0.007	10	8.6	-18.9	0.19 ± 0.01	0.25	0.05	5	9.7	-21.8				
		200	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.26 ± 0.01	0.35	0.05	7	10.2	-21.2			
	251	0.064 ± 0.006	0.07	0.006	11	9.2	-19.4	0.18 ± 0.01	0.16	0.03	5	11.1	-21.1				
GC4-10	10	0.062 ± 0.003	0.23	0.024	10	9.5	-20.2	0.22 ± 0.01	NA	NA	NA	NA	NA				
	25	0.086 ± 0.008	0.31	0.036	9	8.4	-20.5	0.13 ± 0.01	1.51	0.22	7	8.6	-21.8				
	40	0.080 ± 0.008	0.22	0.026	9	8.4	-21.2	0.24 ± 0.02	2.50	0.38	7	8.5	-22.4				
	51	0.142 ± 0.004	0.44	0.049	9	8.4	-20.3	0.18 ± 0.01	2.50	0.41	6	7.6	-23.6				
	60	0.338 ± 0.014	1.03	0.111	9	8.3	-20.2	0.22 ± 0.02	2.54	0.41	6	6.9	-23.1				
	70	0.256 ± 0.016	NA	NA	NA	NA	NA	0.18 ± 0.01	1.73	0.29	6	8.5	-23.6				
	80	0.174 ± 0.016	0.36	0.042	9	8.7	-20.7	0.30 ± 0.02	1.67	0.26	7	8.9	-23.4				
	101	0.037 ± 0.004	0.06	0.006	11	9.6	-20.0	0.25 ± 0.02	0.58	0.07	8	13.3	-21.8				
	120	0.050 ± 0.005	0.07	0.006	11	9.2	-18.8	0.25 ± 0.02	0.37	0.05	7	12.6	-20.6				
	150	0.043 ± 0.002	0.04	0.004	11	7.7	-18.5	0.23 ± 0.01	0.36	0.04	8	11.8	-21.2				
	200	0.058 ± 0.003	0.07	0.005	13	8.6	-18.1	0.24 ± 0.02	0.32	0.04	9	12.6	-21.6				
		247	0.028 ± 0.002	0.03	0.003	10	7.6	-20.7	0.27 ± 0.03	0.35	0.04	9	12.7	-21.2			

GC4-11	10	0.032 ± 0.002	0.18	0.021	9	8.1	-21.6	0.21 ± 0.02	1.71	0.23	7	7.2	-22.4	10	8.3	-24.0
	25	0.063 ± 0.005	0.25	0.024	10	9.2	-21.4	0.23 ± 0.02	1.63	0.20	8	8.6	-22.5			
	40	0.059 ± 0.006	0.17	0.019	9	8.4	-21.7	0.28 ± 0.02	2.47	0.35	7	8.5	-22.5			
	49	0.032 ± 0.003	0.16	0.018	8	9.6	-20.8	0.24 ± 0.02	2.62	0.40	6	8.9	-22.7			
	59	0.032 ± 0.003	0.10	0.012	9	9.0	-21.2	0.15 ± 0.01	1.51	0.26	6	7.8	-23.0			
	75	0.035 ± 0.002	0.07	0.007	10	8.0	-21.7	0.19 ± 0.02	1.36	0.21	6	8.2	-23.4			
	123	0.049 ± 0.005	0.05	0.006	9	12.1	-19.6	0.31 ± 0.02	0.84	0.14	6	12.9	-19.8			
	150	0.062 ± 0.002	0.08	0.008	9	11.1	NA	0.21 ± 0.02	0.43	0.06	7	12.2	-20.1			
	200	0.079 ± 0.004	0.09	0.009	10	10.5	-19.3	0.27 ± 0.02	0.35	0.05	7	13.1	-20.3			
	248	0.090 ± 0.006	0.09	0.008	12	9.4	-19.2	0.42 ± 0.03	0.52	0.07	7	11.8	-19.7			
GC4-12	10	0.178 ± 0.016	1.30	0.338	4	11.9	-19.6	0.05 ± 0.01	0.94	0.14	7	14.2	-21.5	8	9.2	21.2
	25	0.162 ± 0.015	0.99	0.262	4	11.8	-19.2	0.13 ± 0.01	3.42	0.53	6	NA	-21.2			
	40	0.163 ± 0.005	0.39	0.052	8	10.1	-19.6	0.09 ± 0.01	2.20	0.38	6	8.6	-22.7			
	80	0.040 ± 0.002	0.08	0.007	10	10.1	-21.1	0.33 ± 0.02	0.78	0.12	7	11.1	-20.7			
	145	0.065 ± 0.003	0.08	0.008	10	NA	-20.4	0.31 ± 0.02	0.62	0.09	7	12.0	-20.3			
	190	0.086 ± 0.004	0.05	0.005	9	9.4	-21.1	0.36 ± 0.02	0.60	0.09	7	12.1	-19.8			
	241	0.047 ± 0.003	0.07	0.007	9	9.3	-19.9	0.30 ± 0.02	0.47	0.07	7	11.3	-20.0			
	325	0.041 ± 0.003	0.05	0.004	12	8.0	-20.5	0.21 ± 0.01	0.30	0.05	6	12.3	-20.9			
	448	0.028 ± 0.003	0.03	0.002	12	9.6	-21.2	0.21 ± 0.02	0.21	0.03	7	11.8	NA			
<b>Avg</b>				10							7			8		
<b>Std</b>				2							1			1		
<b>Min</b>				4							5			7		
<b>Max</b>				13							9			10		

<sup>a</sup>Small and large particles collected with *in situ* pumps at different depths and sediment trap material collected at 100 m. NA is noted when samples were not available or the parameter was not possible to measure or calculate due to low concentrations or because one of the parameters needed was not available.