

Supplementary material

Characterization of Phytoplankton-Derived Amino Acids and Tracing the Source of Organic Carbon Using Stable Isotopes in the Amundsen Sea

Jun-Oh Min¹, Min-Seob Kim², Boyeon Lee¹, Jong-Ku Gal³, Jinyoung Jung¹, Tae-Wan Kim¹,

Jisoo Park¹, Sun-Yong Ha^{1*}

¹Division of Ocean and Atmosphere Sciences, Korea Polar Research Institute (KOPRI), Incheon 21990,
Republic of Korea

²Environment Measurement and Analysis Center, National Institute of Environmental Research (NIER),
Incheon 22689, Republic of Korea

³East Sea Fisheries Research Institute, Environment and Fisheries Resources Research Division,
National Institute of Fisheries Science (NIFS), Gangneung-si 25435, Gangwon-do, Republic of Korea

*Correspondence: Sun-Yong Ha (syha@kopri.re.kr)

Table S1. Amino acid concentration of L-enantiomer (L-AA) and D-enantiomer (D-AA) in the Amundsen Sea.

Oceanography setting	Station	Depth (m)	L-Asx (μM)	L-Glx (μM)	L-Ser (μM)	L-His (μM)	L-Thr (μM)	Gly (μM)	L-Arg (μM)	L-Ala (μM)	L-Tyr (μM)	L-Cys (μM)	L-Val (μM)	L-Ile (μM)	L-Phe (μM)	L-Leu (μM)	L-Lys (μM)	D-Asx (μM)	D-Glx (μM)	D-Ser (μM)	D-Ala (μM)	D-Phe (μM)
Amundsen Sea Polynya	P-4	0	0.05	0.08	0.01	0.00	0.16	0.98	0.18	0.59	0.05	0.00	0.47	0.14	0.33	0.07	0.25	0.03	0.21	0.04	0.01	0.03
		15	0.05	0.08	0.01	0.00	0.15	0.86	0.25	0.57	0.05	0.01	0.46	0.16	0.31	0.00	0.28	0.03	0.11	0.04	0.02	0.03
	P-8	0	0.02	0.03	0.00	0.05	0.08	0.59	0.03	0.00	0.04	0.01	0.03	0.08	0.14	0.00	0.06	0.01	0.05	0.03	0.03	0.03
		20	0.02	0.02	0.01	0.00	0.04	0.27	0.06	0.15	0.00	0.01	0.00	0.08	0.08	0.00	0.06	0.01	0.04	0.02	0.02	0.02
	P-10	0	0.07	0.10	0.01	0.04	0.15	0.72	0.23	0.54	0.06	0.12	0.43	0.23	0.28	0.00	0.30	0.03	0.02	0.00	0.00	0.01
		20	0.08	0.12	0.01	0.00	0.16	0.84	0.24	0.58	0.07	0.43	0.48	0.27	0.31	0.09	0.34	0.04	0.03	0.02	0.01	0.02
	P-14	0	0.03	0.04	0.01	0.05	0.10	0.66	0.18	0.38	0.06	0.00	0.30	0.27	0.18	0.01	0.15	0.02	0.07	0.04	0.02	0.03
		20	0.01	0.02	0.00	0.03	0.06	0.36	0.10	0.18	0.02	0.01	0.17	0.10	0.10	0.04	0.02	0.01	0.08	0.04	0.02	0.03
	P-25	0	0.09	0.09	0.01	0.11	0.28	1.46	0.46	1.06	0.06	0.04	0.73	1.29	0.61	0.31	0.18	0.04	0.05	0.03	0.01	0.02
		10	0.10	0.11	0.02	0.10	0.29	1.24	0.17	0.99	0.03	0.05	0.74	1.63	0.61	0.36	0.19	0.04	0.02	0.02	0.00	0.01
	P-27	0	0.07	0.05	0.01	0.03	0.12	0.57	0.10	0.35	0.03	0.13	0.30	0.65	0.24	0.12	0.14	0.02	0.02	0.01	0.00	0.01
		15	0.07	0.04	0.03	0.07	0.15	0.89	0.16	0.12	0.05	0.02	0.09	0.27	0.33	0.00	0.18	0.02	0.05	0.04	0.01	0.03
	P-29	0	0.05	0.02	0.02	0.03	0.11	0.46	0.09	0.08	0.04	0.03	0.07	0.21	0.22	0.00	0.17	0.01	0.08	0.07	0.01	0.05
		20	0.09	0.04	0.01	0.00	0.19	0.84	0.13	0.44	0.04	0.05	0.10	0.24	0.40	0.00	0.27	0.01	0.08	0.07	0.01	0.05
	P-33	0	0.01	0.01	0.01	0.05	0.03	0.28	0.08	0.10	0.01	0.09	0.19	0.41	0.10	0.24	0.04	0.03	0.09	0.07	0.02	0.05
		10	0.01	0.02	0.02	0.11	0.03	0.36	0.10	0.19	0.03	0.20	0.16	0.05	0.12	0.22	0.04	0.02	0.07	0.06	0.01	0.03
	Average (SD \pm 1)		0.05 0.03	0.05 0.04	0.01 0.01	0.04 0.04	0.13 0.08	0.71 0.34	0.16 0.10	0.40 0.32	0.04 0.02	0.08 0.11	0.29 0.24	0.38 0.45	0.27 0.16	0.09 0.12	0.17 0.10	0.02 0.01	0.07 0.05	0.04 0.02	0.01 0.01	0.03 0.01
Dotson Ice Shelf	D-19	0	0.18	0.10	0.03	0.15	0.46	3.01	0.88	0.46	0.30	0.10	0.24	0.77	0.90	0.00	0.60	0.09	0.10	0.05	0.04	0.07
		15	0.20	0.13	0.04	0.18	0.49	3.19	1.34	0.55	0.28	0.12	0.25	0.85	0.96	0.00	0.65	0.10	0.11	0.06	0.03	0.08
	D-22	0	0.31	0.18	0.05	0.00	0.56	2.72	1.20	1.64	0.21	0.15	0.26	0.93	0.90	0.00	0.84	0.11	0.09	0.09	0.01	0.00
		20	0.17	0.11	0.03	0.00	0.40	2.67	1.04	1.13	0.26	0.09	0.20	0.80	0.76	0.00	0.54	0.08	0.06	0.07	0.01	0.00
	Average (SD \pm 1)		0.21 0.07	0.13 0.04	0.04 0.01	0.08 0.10	0.48 0.07	2.90 0.25	1.11 0.20	0.94 0.55	0.26 0.04	0.12 0.03	0.24 0.03	0.84 0.07	0.88 0.09	0.00 0.00	0.66 0.13	0.09 0.01	0.09 0.02	0.07 0.02	0.02 0.02	0.04 0.04
Getz Ice Shelf	G-40	0	0.05	0.21	0.03	0.42	0.06	0.70	0.11	0.18	0.09	0.05	0.11	0.33	0.00	0.00	0.04	0.02	0.13	0.03	0.01	0.01
		30	0.10	0.03	0.05	0.69	0.10	1.19	0.10	0.32	0.18	0.12	0.32	0.13	0.00	0.00	0.06	0.04	0.03	0.02	0.04	0.02
	G-42	0	0.05	0.03	0.02	0.35	0.05	0.51	0.10	0.15	0.11	0.09	0.10	0.09	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.04	0.01	0.01
		45	0.03	0.20	0.01	0.15	0.06	0.61	0.10	0.11	0.19	0.26	0.16	0.26	0.21	0.00	0.00	0.03	0.20	0.02	0.01	0.00
	G-46	0	0.06	0.12	0.00	0.35	0.03	1.11	0.21	0.39	0.41	0.34	0.05	0.33	0.49	0.00	0.00	0.04	0.12	0.02	0.01	0.01
		38	0.16	0.06	0.09	1.31	0.13	1.81	0.38	0.74	0.96	0.40	0.22	0.93	0.88	0.00	0.00	0.04	0.11	0.01	0.04	0.00
	G-53	0	0.27	0.15	0.01	1.61	0.09	1.73	0.45	0.60	0.00	0.56	1.67	0.22	1.09	0.00	0.00	0.07	0.12	0.10	0.05	0.00
		25	0.13	0.19	0.01	0.06	0.02	0.70	0.29	0.92	0.06	0.23	0.37	0.02	0.02	0.43	0.22	0.06	0.48	0.11	0.01	0.05
	Average (SD \pm 1)		0.11 0.08	0.12 0.08	0.03 0.03	0.62 0.56	0.07 0.04	1.04 0.51	0.22 0.14	0.42 0.30	0.25 0.31	0.25 0.17	0.38 0.53	0.29 0.28	0.34 0.44	0.05 0.15	0.04 0.07	0.04 0.02	0.15 0.14	0.04 0.04	0.02 0.02	0.01 0.02

Figure S1. Disappearance nutrient ratios ($\Delta\text{NO}_3:\Delta\text{PO}_4$) in the Amundsen Sea. $\Delta\text{NO}_3:\Delta\text{PO}_4$ ratios show conditions where diatoms and *D. speculum* are codominant (a), where *P. antarctica* is dominant (b), and mixed phytoplankton conditions near the glacier ice shelf (c).

