Limnol. Oceanogr., 54(1), 2009, 50–61

Quantification of zooplankton trophic position in the North Pacific Subtropical Gyre using stable nitrogen isotopes

Cecelia C. S. Hannides, Brian N. Popp, Michael R. Landry, and Brittany S. Graham

Web Appendix 1. Bulk and amino acid stable nitrogen isotopic compositions and trophic positions (TP) for North Pacific Subtropical Gyre zooplankton.

				Trophic amino acids*						
	HOT cruise	Date	Bulk	Ala	Asp	Glu	Ile	Leu	Pro	Val
			δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)
Copepods										
Euchaeta rimana	60	Feb 1995	11.5±0.2‡	20.8±0.7§	16.5±0.3	18.4±0.6	13.3±0.4	11.5±0.6	13.6±0.5	11.6±0.6
Euchaeta rimana	65	Aug 1995	3.3±0.3	14.7±0.3	10.9±0.6	13.2±0.5	7.4±0.3	6.7±0.3	8.7±0.6	7.1±0.3
Euchaeta rimana	76	Sep 1996	3.6±0.3	16.1±0.6	13.4±0.9	16.5±0.4	9.1±0.3	7.5±0.3	10.2±0.3	8.1±0.3
Euchaeta rimana	114	Apr 2000	6.0±0.4	20.0±0.4	15.5±0.3	17.6±0.4	11.0±0.4	10.4±0.2	10.3±0.4	10.7±1.1
Euchaeta rimana	118	Aug 2000	2.9±0.1	18.6±0.8	13.3±0.9	14.7±0.8	12.2±0.9	9.1±0.6	8.3±0.5	9.5±1.0
Euchaeta rimana	167	Jan 2005	4.7±0.1	18.6±0.3	14.2±0.2	17.0±0.4	10.8±0.6	9.5±0.2	11.7±1.0	9.0±0.7
Euchaeta rimana	172	Aug 2005	3.9±0.3	17.3±0.6	13.6±0.4	15.7±0.2	10.0±0.3	8.1±0.2	10.3±0.4	8.0±0.4
Pleuromamma xiphias	60	Feb 1995	5.9±1.4	17.6±1.0	13.5±0.5	15.9±0.3	13.0±0.5	11.2±0.5	10.3±0.8	11.2±0.4
Pleuromamma xiphias	65	Aug 1995	3.6±0.1	15.2±0.5	11.9±0.6	13.5±0.4	12.0±0.6	9.9±0.3	9.9±0.8	10.9±0.5
Pleuromamma xiphias	114	Apr 2000	5.7±0.1	19.0±1.4	14.8±0.4	16.2±0.5	14.3±0.4	11.9±0.2	11.0±0.4	13.3±0.6
Pleuromamma xiphias	118	Aug 2000	4.2±0.1	16.0±0.5	12.2±0.4	13.9±0.2	12.1±0.4	9.7±0.2	8.1±0.1	9.9±0.1
Neocalanus robustior	60	Feb 1995	7.2	15.5±0.3	12.6±0.01	12.9±0.7	11.6±0.7	10.1±0.8	11.3±0.6	10.3±0.5
Neocalanus robustior	65	Aug 1995	2.0	9.9±0.6	7.4±0.4	8.6±0.3	6.0±0.5	5.0±0.5	7.5±0.2	6.4±0.6
Neocalanus robustior	118	Aug 2000	7.6±0.7	11.7±0.7	9.3±0.9	9.5±0.5	6.5±0.6	5.8±0.6	5.5±0.3	3.9±4.8
Oithona spp.	60	Feb 1995	7.5	13.8±0.7	11.5±0.2	12.0±0.2	12.4±0.6	11.1±0.4	10.9±1.6	10.7±0.3
Oithona spp.	65	Aug 1995	3.3	11.9±0.5	7.0±0.3	7.3±0.1	9.6±0.3	7.4±0.3	7.2±0.2	7.2±0.8
Oithona spp.	114	Apr 2000	5.0	12.1±0.3	9.6±0.7	11.4±0.2	12.0±0.7	10.4±0.5	9.2±0.7	11.8±0.3
Oithona spp.	118	Aug 2000	2.6	12.8±0.3	9.0±0.2	9.1±0.2	9.5±0.3	8.4±0.5	7.9±0.3	5.5±0.4
Euphausiids and mixed zooplankton										
Thysanopoda spp.	60	Feb 1995	5.5±0.1	17.8±0.2	14.1±0.3	16.2±0.3	14.2±0.2	13.5±0.7	10.6±0.5	11.6±0.9
Thysanopoda spp.	65	Aug 1995	3.7±0.6	13.8±0.4	10.9±0.8	12.5±0.6	10.3±0.9	9.4±0.5	7.8±0.8	9.4±0.4
Thysanopoda spp.	114	Apr 2000	6.0±0.5	15.1±0.6	11.8±0.7	12.3±0.1	11.3±0.5	11.9±0.5	10.9±0.7	8.5±0.8
Thysanopoda spp.	118	Aug 2000	2.2±0.4	16.7±0.9	12.1±0.2	12.4±0.1	11.4±0.7	10.3±0.3	11.9±0.6	7.3±0.5
1–2-mm mixed zooplankton	114	Apr 2000	5.0±0.1	15.8±0.6	13.2±0.7	14.0±0.3	11.0±0.9	10.7±0.8	9.7±0.2	9.5±1.8
1–2-mm mixed zooplankton	118	Aug 2000	2.6±0.06	12.4±0.2	9.8±0.6	11.5±0.5	8.3±0.3	8.2±0.3	7.4±0.2	8.0±0.3
1–2-mm mixed zooplankton	167	Jan 2005	4.4±0.01	16.4±0.5	15.7±0.7	16.0±0.6	12.4±0.5	11.0±0.4	9.7±0.5	11.7±1.4

* Amino acid abbreviations: alanine (Ala), aspartic acid (Asp), glutamic acid (Glu), isoleucine (Ile), leucine (Leu), proline (Pro), Valine (Val), glycine (Gly), lysine (Lys), phenylalanine (Phe), serine (Ser), and Threonine (Thr).

† $TL_{glu\text{-}phe} = 1 + \{[(\delta^{15}N_{glu} - \delta^{15}N_{phe}) - 4‰]/7‰\}$; $TL_{glu\text{-}gly} = 1 + [(\delta^{15}N_{glu} - \delta^{15}N_{gly})/7‰]$.

‡ Standard deviation for duplicate values (all bulk δ^{15}N measurements).

§ Standard deviation for triplicate values (all amino acid δ^{15}N measurements).

.

Web Appendix 1. Extended.

Source amino acids*						
Gly	Lys	Phe	Ser	Thr		
δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	δ^{15}N (‰)	$TL_{glu\text{-}phe}$†	$TL_{glu\text{-}gly}$†
4.9±0.7	3.5±0.1	0.9±0.4	4.6±0.4	−10.9±0.7	2.9±0.1	2.9±0.1
0.02±0.5	−1.2±1.0	−3.9±0.1	−0.8±0.3	−14.7±0.7	2.9±0.1	2.9±0.1
1.5±0.6	0.2±0.8	−1.6±0.4	0.6±0.4	−10.0±0.7	3.0±0.1	3.1±0.1
4.1±0.6	2.2±0.3	0.5±0.6	2.4±0.9	−10.9±0.7	2.9±0.1	2.9±0.1
4.3±0.6	−0.5±0.5	−2.5±0.5	1.5±0.1	−12.8±1.2	2.9±0.1	2.5±0.04
3.5±0.2	1.8±0.7	−0.3±0.1	2.4±0.5	−11.0±0.2	2.9±0.1	2.9±0.1
3.5±0.6	1.2±0.9	−1.1±0.6	0.6±0.4	−10.6±1.0	2.8±0.1	2.7±0.1
3.2±0.3	3.5±0.1	−0.3±0.2	1.0±0.4	−11.3±0.5	2.7±0.01	2.8±0.1
1.8±0.5	1.4±1.3	−3.8±0.1	0.5±0.4	−12.4±0.8	2.9±0.1	2.7±0.1
4.5±0.8	3.3±0.7	−1.1±0.4	6.7±1.2	−9.0±0.6	2.9±0.1	2.7±0.2
2.3±0.1	0.2±0.3	−2.7±0.3	−1.3±0.3	−12.7±0.5	2.8±0.1	2.7±0.02
5.7±0.5	3.8±0.7	0.9±0.5	3.7±0.4	−6.5±0.3	2.1±0.1	2.0±0.1
0.9±0.04	−0.7±1.0	−4.2±0.5	−0.9±1.2	−11.0±0.7	2.3±0.1	2.1±0.04
3.0±0.3	0.1±0.1	−2.3±0.6	−1.5±0.5	−9.9±0.5	2.1±0.03	1.9±0.1
2.1±0.5	2.2±0.6	−0.6±0.3	2.3±0.6	−10.4±0.9	2.2±0.04	2.4±0.1
1.5±0.6	−0.3±0.4	−3.9±0.1	−1.0±0.8	−12.1±0.5	2.0±0.03	1.8±0.1
0.2±0.4	1.7±0.4	−0.8±0.3	2.2±0.4	−12.9±0.3	2.2±0.1	2.6±0.03
3.0±0.4	−0.1±1.6	−2.3±0.04	−4.1±0.6	−11.7±0.4	2.1±0.03	1.9±0.03
0.2±0.3	3.4±0.6	1.3±0.4	−0.5±0.2	−12.3±0.4	2.6±0.04	3.3±0.1
−0.7±0.3	1.4±1.2	−0.8±0.4	1.5±0.6	−8.8±0.6	2.3±0.02	2.9±0.1
1.4±0.5	1.9±0.4	0.8±0.6	−0.7±1.3	−9.2±1.0	2.1±0.1	2.6±0.1
1.6±0.7	2.4±0.7	−0.6±0.4	−1.7±0.6	−10.0±0.9	2.3±0.1	2.5±0.1
3.3±0.2	-	0.1±0.6	1.5±0.7	−11.2±0.5	2.4±0.1	2.5±0.1
−0.7±0.3	-	−3.1±0.6	−0.7±0.1	−13.1±0.2	2.5±0.02	2.8±0.1
5.2±0.4	-	−0.4±0.3	4.3±1.0	−9.0±0.8	2.8±0.1	2.6±0.1