

MR99-K02 観測航海の概要



5/8 - 6/1 に実施されたMR99-K02航海は、北西部北太平洋の春季ブルーム時期における海洋の物質循環過程を明らかにすることを調査目的とした。そのため、観測点はstn.50N、40N、KNOTにとどめ、日本の海洋観測定点である stn.KNOTを航海の最初と最後の2 回訪問し、表層海水中の $p\text{CO}_2$ 、 TCO_2 、栄養塩の連続観測、ならびにルーチン採水、採泥、漂流型セジメントトラップ実験、基礎生産測定、放射能採水、プランクトン採取及びセジメントトラップの設置／回収など総合的な観測を実施した。

残念ながら1 回目の訪問時、stn.KNOTは亜寒帯フロントに位置しており、極めて水塊が変化しやすく、どちらかといえば黒潮系の水で覆われていた(水温が約7 度、塩分が33psu 以上)。生物生産の指標であるクロロフィル濃度は低く(蛍光光度数:約1.9)、海水 $p\text{CO}_2$ も高く(約380ppm)、春季ブルームが始まっている環境ではなかった。周辺域をグリッドサーベイしたが同じような状況であった。回収された海底設置型セジメントトラップからも急激な沈降粒子の増加は記録されていなかった。

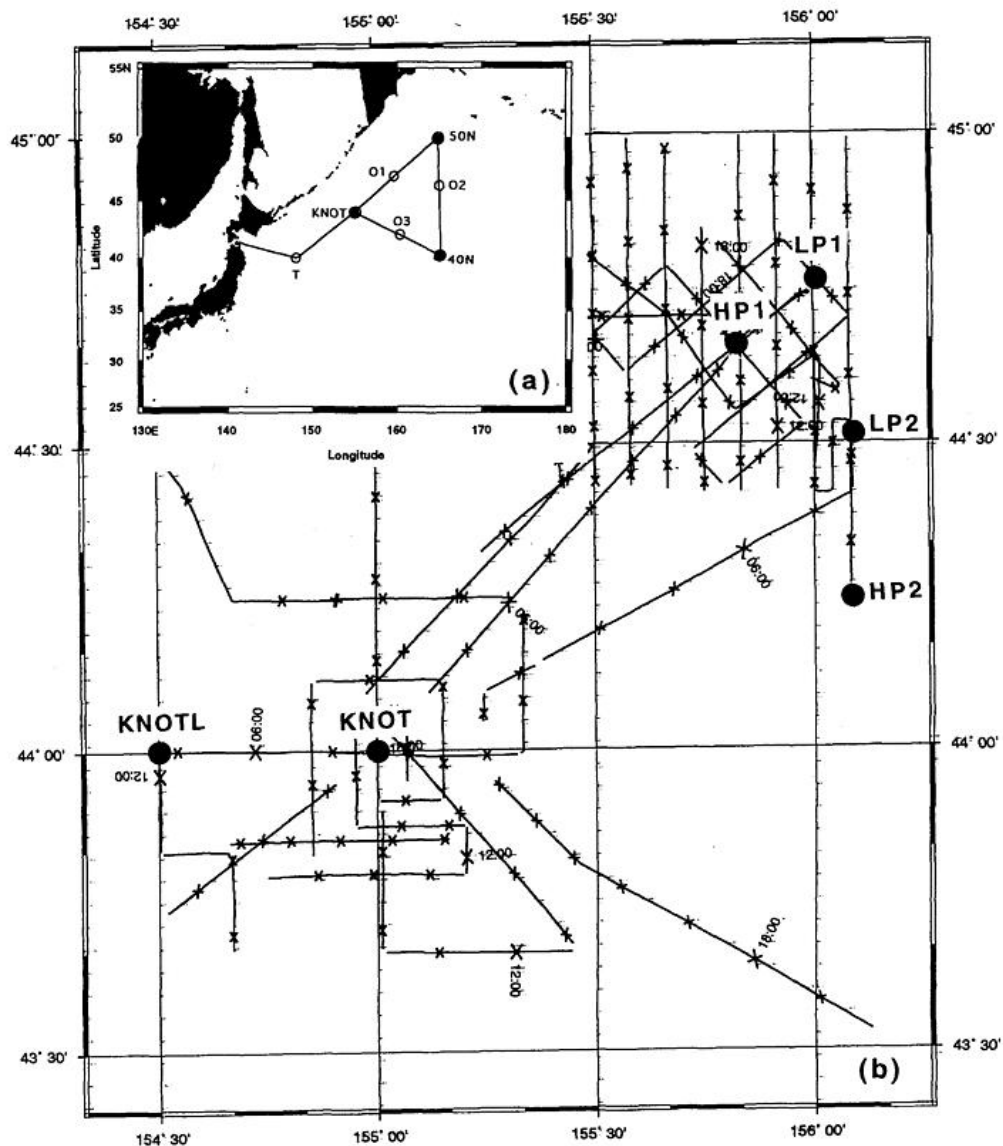
しかしstn.KNOTからstn.50N へ向かう途中、KNOTから北東へ約40マイル離れた地点で、水温が低く(2.8 度)、クロロフィル濃度がKNOT周辺の約4 倍、 $p\text{CO}_2$ 濃度が約200ppm、海面が茶色く濁った亜寒帯系水塊に遭遇した。そのため予定を変更し、この海域、および周辺のブルームが始まっていない海域で、採水、漂流型セジメントトラップ、基礎生産測定などを行った。ただし観測中も水塊は常に変化しており、同じ水塊での観測が極めて困難であることを痛感した。

2 回目の訪問時も、若干水温は低下していたものの(約5 度)、KNOTでは春季ブルームが始まってはなかった。そのため、KNOTで基本的な観測を行った後、先に見つけたブルーム域を再度訪問し、周辺を再びグリッドサーベイした。その結果、前回ほどクロロフィル濃度は高くはないものの $p\text{CO}_2$ が250ppm程度まで低下している水塊が発見されたので、そこで観測を行った。

これらのブルーム水塊の観測結果は陸上での分析、解析が行われた後、明らかになるが、ブルーム域では栄養塩濃度が低下していたこと、漂流型セジメントトラップで補集された沈降粒子はブルーム域でのものがはるかに多いこと、また生物起源とされるハロカーボンが極めて高かったこと等が船上で報告された。

一方、stn.50N、stn.40N で実施された観測でも春季ブルームはとらえられなかった。stn.50N では回収されたセジメントトラップから4 月中旬に沈降粒子量が大きく増加していたことが明らかとなったが、表面海水の $p\text{CO}_2$ は大気より高く(約400ppm)未だ同海域が冬の状態から抜け出していないことが窺われた。

Figures:

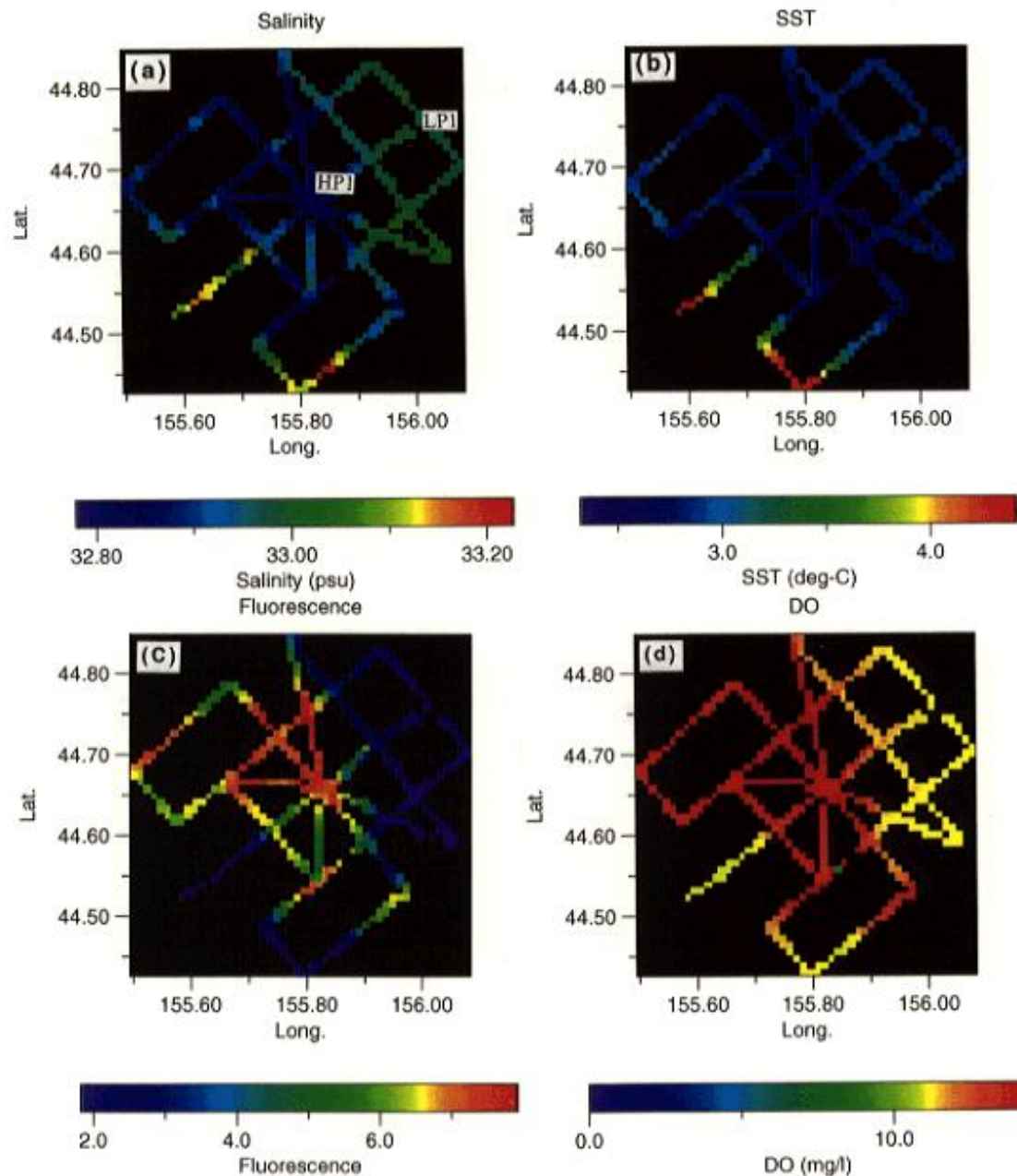


Cruise track during MR99-K02

(a) all cruise track

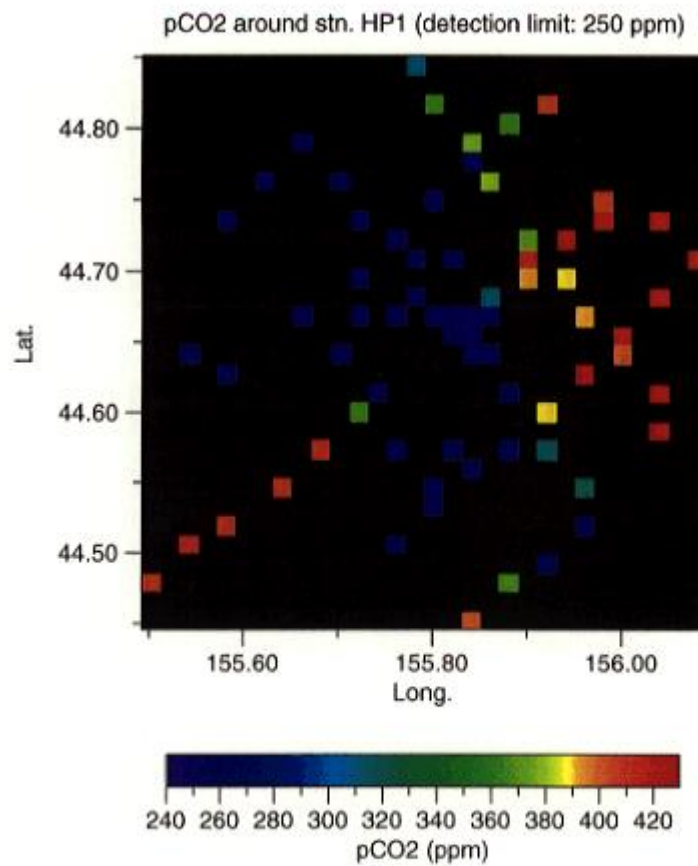
(b) cruise track around station KNOT. HP and LP indicate stations under spring bloom condition (high productivity ?) and normal condition (low productivity ?), respectively

Cruise track during MR99-K02



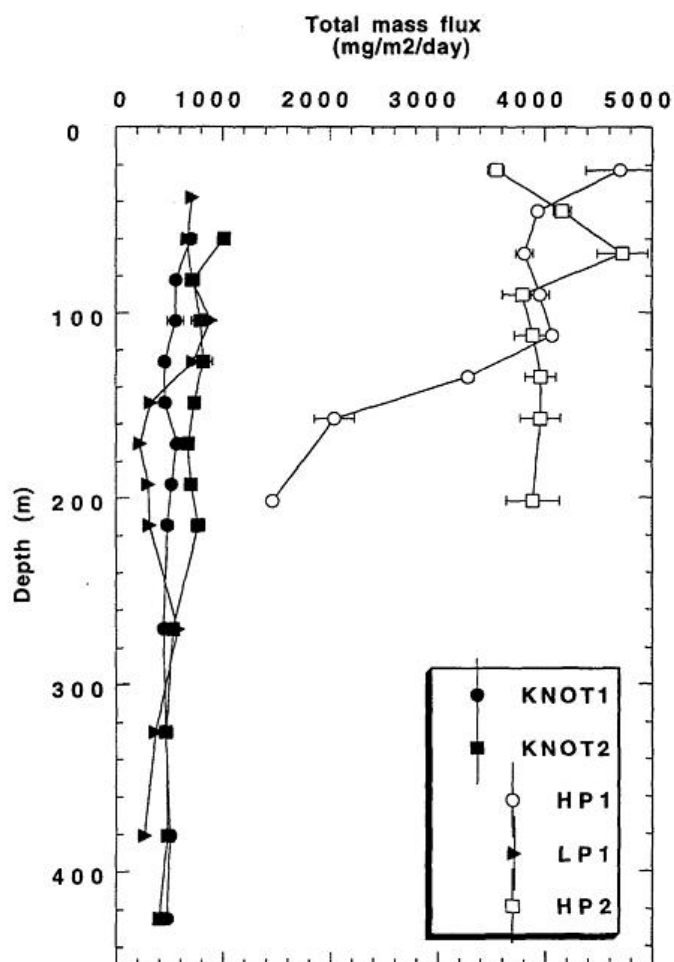
Horizontal distributions for (a) salinity, (b) sea surface temperature, (c) fluorescence, and (d) dissolved oxygen along cruise track around HP1 (center position with low salinity, SST and with high fluorescence, DO) and LP1.

Horizontal distribution for (a) salinity, (b) sea surface temperature, (c) fluorescence, and (d) dissolved oxygen along cruise track around HP1 (center position with low salinity, SST and with high fluorescence, DO) and LP1.



Horizontal distribution for pCO₂. Detection limit was 250 ppm and the real values were largely smaller than 250 ppm (ca. 180 ppm was observed by another pCO₂ sensor)

Horizontal distribution for pCO₂. Detection limit was 250ppm and the real were largely smaller than 250ppm and the real values were largely smaller than 250 ppm(ca, 180 rpm was observed by drifting sediment trap experiment.



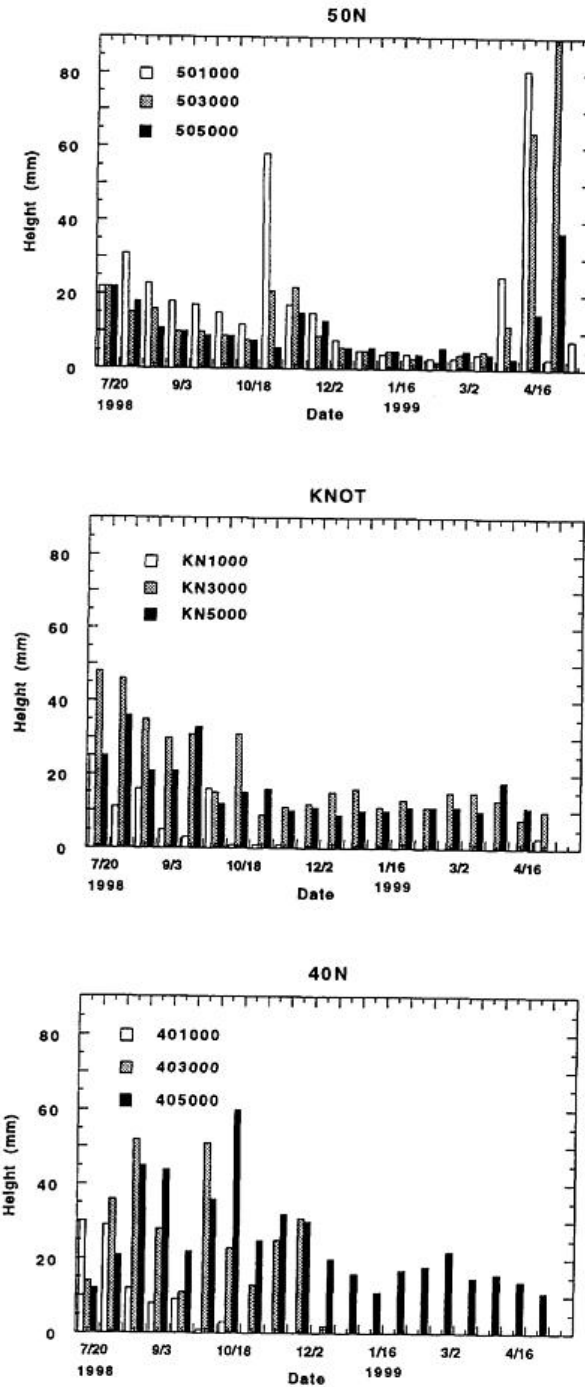
Total mass fluxes of settling particles observed by drifting sediment trap experiment

Total mass fluxes of settling particles observed by drifting sediment trap experiment.

Station	Position	Date	Sal (psu)	Temp (deg-C)	DO (mg/l)	Fluorescence	pCO2 (ppm)
TEST	40-00N, 147-50E	9, May, 1999	33.12	5.4	12.9	2.3	250-260
KNOT1	44-00N, 155-00E	10-12	33.62	7.7	10.5	1.5	370
KNOTL	44-00N, 154-30E	12	32.97	4.5	11.4	1.8	390
HP1	44-39N, 155-49E	14-15	32.83	2.7	14.3	7.4	180-220
LP1	44-46N, 156-01E	14-15	32.98	3.0	11.3	1.9	390-400
O1	46-55N, 159-44E	16	33.01	2.1	11.4	1.5	410-420
50N	50-00N, 165-00E	17-18	33.08	2.6	11.2	1.3	430-440
O2	45-51N, 165-01E	19	33.09	4.2	11.0	1.6	370-380
40N	40-00N, 165-00E	20-21	34.32	13	9.3	1.1	330
O3	41-53N, 160-07E	22	33.41	7.1	10.4	1.7	360
KNOT2	44-00N, 155-00E	23-25	33.16	5.7	10.8	1.8	380
HP2	44-16N, 156-09E	27-28	32.87	2.9	12.1	2.4	240-260
LP2	44-31N, 156-12E	27	32.96	3.5	11.3	2.4	380

Stations summary

SEDIMENT TRAP EXPERIMENT (from July, 1998 to May, 1999)



Seasonal variability in fluxes of settling particles at stn. 50N, KNOT, and 40N during July, 1998 and May, 1999. Fluxes are estimated by heights of samples in collecting

Seasonal variability in fluxes of settling particles at stn.50N, KNOT, and 40 during July, 1998 and May, 1999