

Cruise Report



Hakuho-maru KH-16-3 Cruise 2016/5/31 - 6/29 Tokyo - Tokyo

KH-16-3 クルーズレポート

2017年7月28日改訂

目次

1. 白鳳丸 KH-16-3 次研究航海の概要	1
2. 乗船研究者名簿	5
3. 作業分担表	6
4. 測点一覧表	7
5. 測点図	14
6. 観測日程表	19
7. ADCP 流速図	20
8. CTDO2 観測	22
9. XCTD 観測	33
10. 栄養塩	51
11. GPS ラジオゾンデ	57
12. 短波・長波放射計	66
13. 光学式パーティクルカウンタ	67
14. シーロメータ	69
15. 係留系回収	70
16. 係留系投入	71

17. VMP2000 観測の概要	72
18. AFP07 による微細構造観測概要	75
19. RINKO III による溶存酸素測定	76
20. 全炭酸・アルカリ度	78
21. 大気/表層海水中二酸化炭素・メタン分圧およびアルカリ度.....	80
22. CO ₂ ・CH ₄ 海水中濃度	84
23. CO ₂ ・CH ₄ フラックス	86
24. クロロフィル a	87
25. 硝酸同位体比	93
26. 懸濁粒子の有機炭素・窒素同位体比	95
27. 溶存酸素の酸素同位体比	97
28. 培養実験	100
29. 水蒸気同位体比	102
30. 大気中浮遊粒子の観測	105
31. 放射性セシウム測定用採水.....	112
32. アルゴフロートの投入	113
33. 乗船感想文	115

1. 白鳳丸 KH-16-3 次研究航海の概要

主席研究員 岡 英太郎

本航海では2016年5月31日から6月29日まで本州東方海域において、主に海洋表層を対象とした物理・化学・生物観測および気象観測を実施した。研究題目は「中規模現象に伴う中央モード水の形成・輸送・散逸過程とその物質循環・生物過程への影響(2)」で、2013年4月に実施された白鳳丸 KH-13-3 次航海と対をなしている。KH-13-3 次航海では「重いタイプの中央モード水 (Denser Central Mode Water)」の西側形成域を主要ターゲットとして、41N に沿う本州東岸から 170E までの東西測線を設定したが、度重なる低気圧の襲来などにより 151E から 161E までの観測を行うにとどまった。本航海では「軽いタイプの中央モード水 (Lighter Central Mode Water)」の西側形成域を主要ターゲットとして、37.5N に沿う本州東岸から 170E までの東西測線をメインの観測とするとともに、KH-13-3 次航海でやり残した 41N 測線の 161E 以東の部分を補完することを目的とした。本航海はもともと 2015 年 6 月に実施予定であったが、諸般の事情により 1 年遅れての実施となった。

中央モード水の形成・サブダクション・輸送・散逸過程の研究は過去 10 年間、アルゴフロートデータの解析などにより大きく進展してきたが、黒潮親潮続流域に数多く分布する中規模渦がそれらの過程に及ぼす影響については空間的にまばらなアルゴデータでは十分捉えることができず、未解明の点が多い。この影響を高解像度船舶観測により明らかにするとともに、それに伴う栄養塩動態、基礎生産、海洋による CO₂ 吸収といった化学・生物過程を定量化することが本航海の主要目的である。加えて、中央モード水形成域上空の雲の構造が放射収支に与える影響、大気中の水蒸

気同位体比の分布、海洋表層における粒子状有機化合物および硝酸同位体比の分布、天皇海山列のメインギャップを通過する深層流の実態などを明らかにするために、様々な海洋・大気観測を実施した。さらに、単年度公募課題として、「黒潮続流北部における海洋起源一次エアロゾル粒子の存在量と特性」と「北太平洋北西域における大気-海洋間のメタン・二酸化炭素ガス交換量の測定」の 2 課題を採択し、実施した。

本航海ではさらに事前の研究者間の話し合いにより、2 つの観測を追加した。1 つ目は 30N, 147E 付近に設置された係留系 4 系の回収である。これらの係留系は東大大気海洋研が 2014 年 5 月に新青丸航海で 9 系を設置し、2015 年 10 月に新青丸で回収を試みたものの、悪天候のために 4 系が未回収のまま終わっていたものである。もう 1 つは天皇海山列の海山上での乱流観測で、2015 年度よりスタートした新学術領域研究「新海洋混合学」の一環として実施した。

乗船研究者は東京大学、東北大学、気象庁気象研究所、東京海洋大学、明治大学、海洋研究開発機構、東海大学、名古屋大学、熊本県立大学からの 28 名で、(株) マリン・ワーク・ジャパンの観測技術員 1 名の支援を頂いた。

白鳳丸は 5 月 31 日 14 時、関係者に見送られ、晴海港を出港した。本来は 41N 測線に直行すべきところ、まずは 30N, 147E 付近の係留系 4 系の回収に向かった。6 月 2 日 05 時に北西の係留系 M2 に到着し、切離装置に音響信号を送るも、応答がなかった。急遽南西の係留系 M7 に移動したが、ここでも応答はなし。「応答はないが切り離されている」可能性を考慮して 2 時間待ったものの、浮上は確認できなかった。南東の係留系 M8 に移動し、12 時到着。3 系目でようやく切り離しがかかり、無事揚収した。その後、M2 に潮下の南西方向から再度アプローチし、18 時過ぎに

到着したが、やはり応答はなかった。3 マイル東にシフトして 19 時より CTD を C001 (海底)、C01R (1000m)、C01S (200m) と 3 キャスト行い、3 日 03 時前に終了。さらに 04 時半まで VMP2000 のテストを行った。北東の係留系 M3 に移動し、06 時半到着。6 回目のコマンド送信でようやく切り離しに成功し、08 時半に揚収した。その後、もう一度 M2 に戻り、切り離しコマンドを送信し続けたが、浮上は確認できず、2 系の回収を断念して 12 時半に離脱した。

4 日と 5 日は北東に向かって航走を続けた。川合さんが毎晩夕食後にセミナーを企画してくれ、お互いの観測内容を知るとともに、その後は懇親会を開いて大いに士気を高めた。4 日と 5 日の午後には、サッカーボール型の漂流ブイをそれぞれ 1 個ずつ放流した。

6 日 04 時半に 41N, 161E の測点 C002 に到着、40.1N, 170E へ向かう 41N 測線のルーチン観測を開始した。CTD (200m)、CTD (2000m)、VMP (1000m) を 4 時間弱で順調にこなし、次の C003 までは経度 10 分毎に XCTD を投入した。C003 に到着したところで、1 日 2 回のゾンデ放球を初めて行った。C002 では 12°C あった海面水温と気温が C003 では 8°C まで下がり、「寒い」との声があちこちで漏れた。その後の観測は順調そのもので、1 日に 3 測点ずつをこなした。観測を重ねるごとに作業はスムーズになり、9 日目 (6 月 8 日) までは完全に当初の計画通りに観測が進んだ。観測機器の問題も軽微なもの以外は特になく、「こんなに上手いって、何か悪いことでも起きないだろうか」と不安を感じるほどであった。

9 日 01 時に 41N 測線東端の 40.1N, 170E に到着したところで風が強まり、初の荒天待機に。風が収まらないため、ここでの観測を一旦あきらめ、天皇海山列測点の一番北を目指して 10 時に航走を開始した。途中 12 時半から 14 時までヒープツリーしたもの、2000m まで測れる XCTD-4 を

打ちながら北上し、18 時に天皇海山列測点の一番北の点 C011 に到着した。この頃には風も弱まり、海山上の C011 と C012 で海底までの CTD と VMP 観測を行い、周辺では XCTD-4 を投入し、10 日朝に 41N 測線東端の C013 に戻り同測線の観測を終了した。C013 離脱時には C003 に続いて 2 本目のアルゴフロートを投入した。

その後の天皇海山列における観測も天候に恵まれ、極めて順調に進んだ。10 日午後から 11 日にかけては天皇海山列のメインギャップに係留系 2 系 (ME1, ME2) を設置するとともに、海底までの CTD 5 点 (C014~C018) を行った。13 日からは海山上の 3 点 (C019, C020, C024) で海底までの CTD と VMP 観測を行い、周辺で XCTD-4 を投入するとともに、南側ギャップに係留系 1 系 (ME3) を設置し、海底までの CTD を 7 点 (C021~C023, C025~C028) で行った。そして、37.5N 測線東端の 170E (C029) に、当初の計画よりも 4 時間早い、14 日 17 時半に到着した。

37.5N 測線では 41N 測線と同様に、170E から西に向かって、経度 1 度ごとに CTD (200m)、CTD (2000m)、VMP (1000m) を行い、経度 10 分毎に XCTD を投入する計画であったが、時間の余裕があったため、169-10E (C030) と 168-40E (C032) で海底までの CTD 観測を追加した。15 日 18 時に 168E (C033) に到着したところで低気圧通過に伴ううねりが高くなり、荒天待機となった。この日まで 10 日間連続で観測を行い、研究者の疲労が溜まっていたこともあり、翌朝 08 時まで観測を休止することにした。この晩は 5 日以来 10 日ぶりに全体飲み会を行い、さらに麻雀、トランプ、カラオケなどを大いに楽しんだ。

16 日朝にはうねりは大分収まり、結果的には「ちょうどいいタイミングとスピードで低気圧が通過した」形となった。08 時より観測を再開し、C033 で CTD (200m)、CTD (2000m)、VMP (1000m) を行ったとこ

ろでエンジントラブルが発生し、修理の時間を利用して海底までの CTD キャスト (C33B) を追加した。CTD 終了後も修理は続いており、右側エンジン 2 機のみを用いて 6~7 kt の速度で次の CTD 測点へ移動した。23 時半、167E へ着く直前でエンジンが復旧した。

その後は、2、3 日に 1 度低気圧に出会い、時おり荒天待機を行いながらも、順調に観測を続けた。西に行くにつれ海面水温が高くなり、暖かさが増した。19 日にワッチ班長が全員学生に交代した。航海後半で疲れが溜まってきたが、各班とも毎日のようにワッチ後の飲み会を開き、いいムードを維持してくれた。ただ、酒は各自十分な量を持ってきていたものの、おつまみ不足に次第に悩まされるようになり、班によっては班員全員の残りのおつまみの量を表に集計するといった微笑ましい光景も見られるようになった。観測面では航海の最後に十分な時間が取れそうな見込みが出てきたため、東北大学から希望の出ていた中規模渦の XCTD 集中観測の計画を立て始めた。伊藤大樹さんが瀨瀨慎也さんのサポートを受けながら、145E 付近にあり黒潮続流とくつついたり離れたりを繰り返している高気圧性渦の南縁に 4 本の南北測線を取り、3 マイルごとに XCTD を打つ、通称「伊藤祭り」をデザインした。

25 日朝に 145E の C56 を終えたところで風が一気に強まった。ここが 37.5N 線観測終了の 1 つの目安と考えていたため、144-40E の XCTD を打ったところで 37.5N 測線を離脱し、南南東へ XCTD を打ちながら 36-20N まで下りた。この XCTD 観測の結果と最新の海面高度データから、145-00E から 144-20E まで経度 10 分ごとの 5 測線をとると、「伊藤祭り」の最終案を決定した。22 時間かかると予想される観測を、風とうねりが十分に収まってから行うため、午後からヒープツーツに入った。26 日朝には船側が CTD ワイヤのより取りを行い、学生たちがカップラー

メン容器つぶしを楽しんだ。

26 日 12 時より、「伊藤祭り」を開始した。1 本目の測線では XCTD データにノイズが入ったり、プローブをレックする前に観測が始まるなどのトラブルが頻出し、2 回ほど船を 360 度回頭させて再観測を行った。大気海洋研のランチャーに問題がありそうなため、船のものに替えた結果、ノイズが出なくなった。この時点で既に 200 本近い XCTD を打っていたので、ランチャーも相当消耗していたのだろう。その後の観測は順調に進み、翌 27 日の 12 時に、ちょうど 24 時間かけて観測を終えた。最後の方は 1 本打つごとに記念撮影を行い、一睡もせずに観測にあたった伊藤さんを中心にお祭り気分を楽しんだ。

その後は 37.5N 測線に戻り、144E と 143E で CTD (2000m) と VMP を行い、23 時半に全観測を終了した。最終的に CTD58 点 100 キャスト、XCTD 285 回、VMP 44 回、ゾンデ放球 33 回を実施した。この晩は 15 日以来久しぶりに全員が飲み会で顔を揃え、中には朝 6 時までカラオケを楽しんだ者もいたようである。28 日は午後から片づけを行い、29 日 10 時に晴海に入港予定である。

本航海は、3 年前の KH-13-3 次航海でのマイナスを取り戻すことも狙いに含め、30 日間無寄港というハードな日程を組んだが、3 つの幸運に恵まれ、予定していた観測をほぼ 100% 行うことができた上に「伊藤祭り」の成果を加えることができた。第 1 の幸運は天候で、さすがは年間で最も条件のよい 6 月、低気圧の大きな発達もなく、一度も測線から逃げずに観測を行うことができた。第 2 の幸運は大きな機器トラブルがなかったことで、これは船側と東大大気海洋研・観測研究推進室の日頃の努力の賜物であろう。第 3 の幸運は乗船者にかつてないほど恵まれたことである。1 か月間も陸を離れるのが難しいのは当然で、今回は学生が社会人の倍近くい

る若いメンバー構成となったが、今回も KH-13-3 次航海と同様に 3 研が社交の場となり、最後まで明るいムードが保たれるとともに、活発な世代間交流を通じて学術研究船の特徴である教育的活動も十分に行われた。乗船研究者全員の頑張りに心から感謝したい。

本航海ではいつもながら、非常に多くの方々のサポートを頂いた。清野能稔船長をはじめとする白鳳丸乗組員の方々、東大大気海洋研の研究航海企画センターと国際・研究推進チーム、および海洋研究開発機構海洋工学センター運航管理部の皆さんにはいつも通りの献身的で的確なご支援を頂いた。乗船したマリン・ワーク・ジャパンの横川真一朗さんには栄養塩測定を全面的に担って頂いたほか、海洋研究開発機構の熊本雄一郎さんには酸素滴定、同内田裕さんには水温・硝酸塩センサー計測、東京海洋大学の村山利幸さんにはシーロメータ観測、東大大気海洋研の小川浩史さんと藤本洋子さんには栄養塩測定、同桂将太さんには海面高度データおよび海面水温データの送付、元東大大気海洋研の北川庄司さんには係留観測に関して、大変お世話になった。本航海の成功はこれらのサポートなしには到底不可能であり、関係者全員に厚く御礼申し上げたい。

【本航海でとった観測データについて】

観測データの散逸を防ぐため、生データと補正済みデータの一式を東大大気海洋研海洋物理学部門で保管し、2年後を目処に日本海洋データセンターを通じて公開したいと思いますので、データ等の報告にご協力ください。白鳳丸航海でとったデータは、公式には東京大学大気海洋研究所と海洋研究開発機構に帰属しますが、同時に本航海に参加した乗船研究者の共有物でもあり、自分の研究に必要な範囲内での限られた利用や成果の公表

を考えない個人的な利用には自由に使うことができます。しかし、データの公開前に印刷物や公式の場での発表に利用する場合には、そのデータの観測責任者にご相談ください。

2. 乗船研究者名簿

所属機関				所属機関			
所属機関住所				所属機関住所			
氏名	ローマ字	電話(内線)	電子メールアドレス	氏名	ローマ字	電話	電子メールアドレス
東京大学大気海洋研究所 海洋物理学部門 海洋大循環分野				明治大学・大学院農学研究科			
〒277-8564 千葉県柏市柏の葉5-1-5				〒214-8571 神奈川県川崎市多摩区東三田1-1-1			
安田 一郎	Ichiro Yasuda	04-7136-6040	ichiro#aori.u-tokyo.ac.jp	青木 伸輔	Shinsuke Aoki	044-934-7156	s_aoki#meiji.ac.jp
岡 英太郎	Eitarou Oka	04-7136-6042	eoka#aori.u-tokyo.ac.jp	土井 俊弘	Toshihiro Doi	044-934-7156	tdoi#meiji.ac.jp
柳本 大吾	Daigo Yanagimoto	04-7136-6043	daigo#aori.u-tokyo.ac.jp	(独) 海洋研究開発機構			
後藤 恭敬	Yasutaka Goto	04-7136-6055	goto-yasutaka#aori	〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町2-15			
宮本 雅俊	Masatoshi Miyamoto	04-7136-6055	masatoshi#aori.u-tokyo.ac.jp	川合 義美	Yoshimi Kawai	046-867-9495	ykawai#jamstec.go.jp
菊地 将彰	Masaaki Kikuchi	04-7136-6055	m.kikuchi#aori.u-tokyo.ac.jp	額 慎也	Shinya Kouketsu	046-867-9493	skouketsu#jamstec.go.jp
山田 広大	Kodai Yamada	04-7136-6055	kodai#aori.u-tokyo.ac.jp	東海大学 大学院地球環境科学研究科			
東京大学大気海洋研究所 共同利用共同研究推進センター 観測研究推進室				〒424-8610 静岡県静岡市清水区折戸3-20-1			
〒277-8564 千葉県柏市柏の葉5-1-5				八木 雅文 Masafumi Yagi 054-337-0196 6btgd001@mail.u-tokai.ac.jp			
長澤 真樹	Maki Nagasawa	04-7136-8176	maki#aori.u-tokyo.ac.jp	東海大学 大学院海洋学研究科			
竹内 誠	Makoto Takeuchi	04-7136-8180	m.t.0629#aori.u-tokyo.ac.jp	〒424-8610 静岡県静岡市清水区折戸3-20-1			
戸田 亮二	Ryoji Toda	04-7136-8064	toda#aori.u-tokyo.ac.jp	垣内 陽	Akira Kakiuchi	054-337-0196	5bkgm008@mail.u-tokai.ac.jp
東北大学 大学院理学研究科 地球物理学専攻 地球環境物理学講座				平野 雄也	Yuya Hirano	054-337-0196	6bkgm020@mail.u-tokai.ac.jp
〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-3				名古屋大学 大学院環境学研究科			
伊藤 大樹	Daiki Ito	022-795-5735	daiki#pol.gp.tohoku.ac.jp	〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町			
山口 凌平	Ryohei Yamaguchi	022-795-6529	ryohei#pol.gp.tohoku.ac.jp	鋤柄 千穂 Chiho Sukigara 052-789-3437 suki#hyarc.nagoya-u.ac.jp			
Riza Iskandar		022-795-5735	riza#pol.gp.tohoku.ac.jp	熊本県立大学 大学院環境共生学研究科			
金久保 雅刀	Masato Kanakubo	022-795-6529	masato#pol.gp.tohoku.ac.jp	〒862-8502 熊本県熊本市東区月出3丁目1番100号			
佐々木 美奈	Mina Sasaki	022-795-5735	sasaki#pol.gp.tohoku.ac.jp	胡 偉	Wei Hu	096-321-6712	g1475003#pu-kumamoto.ac.jp
鈴木 伸哉	Shinya Suzuki	022-795-5735	suzuki#pol.gp.tohoku.ac.jp	福山 鎮一郎 Shinichiro Fukuyama 096-321-6712 g1570008#pu-kumamoto.ac.jp			
気象庁気象研究所 海洋・地球化学研究部				(株) マリン・ワーク・ジャパン			
〒305-0052 茨城県つくば市長峰1-1				〒237-0063 神奈川県横須賀市追浜東町3-54-1			
小杉 如央	Naohiro Kosugi	029-853-8726	nkosugi#mri-jma.go.jp	横川 真一朗 Shinichiro Yokogawa 046-866-6066 yokogawa#mwj.co.jp			
東京海洋大学 大学院海洋科学技術研究科							
〒135-8533 東京都江東区越中島2-1-6							
土井 晴貴	Haruki Doi	03-5245-7458	m163028@edu.kaiyodai.ac.jp				

3. 作業分担表

班構成

ワッチ	
0-4	○ 瀬瀬 竹内 △ 山口 土井俊 垣内 山田 佐々木
4-8	○ 柳本 戸田 △ 八木 福山 土井晴 Riza 金久保
8-0	○ 伊藤 長澤 川合 青木 △ 宮本 胡 平野 鈴木
VMP	安田 後藤 菊地
化学系	小杉
生物系	鋤柄
栄養塩	横川
総合支援	岡

○ 6月18日まで班長
 △ 6月19日より班長

測器・作業責任者

CTD採水	測器	長澤
	採水ボトル	長澤
	酸素滴定	小杉
	塩分検定	柳本
	栄養塩分析	横川
	炭酸・メタン分析	小杉、土井俊
	クロロフィル分析	鋤柄
	CDOM採水	安田
	硝酸同位体比採水	鋤柄
	酸素同位体比採水	鋤柄
	懸濁態粒子採水	鋤柄
	セシウム採水	岡
	データ較正	岡
	Lowered ADCP	柳本
VMP		安田
XCTD		岡
Argo		岡
ラジオゾンデ		川合
シーロメーター		川合
放射計		川合
パーティクルカウンタ		川合
乱流フラックス		近藤(海保大)
大気中浮遊粒子		胡
水蒸気同位体比		鋤柄
係留系		柳本
船底ADCP		柳本
TESAC通報		岡
クルーズレポート		岡

4. 測点一覽表

STN: Station number
 TYPE: ROS=CTD plus water sampler, VMP=VMP2000, XCTD=XCTD, SONDE=radiosonde,
 MOR=Mooring, BUOY=buoy
 CODE: BE=Beginning of cast or work, EN=End of cast, BO=Bottom, DE=Deployment of
 VMP2000, XCTD, radiosonde, buoy, RE=Recovery of Mooring
 DEPTH: Water depth in meters
 MAXPR: Maximum pressures in decibars
 PARAM: Sampling parameters
 1=Salinity, 2-5=Nutrients (PO₄, SiO₂, NO₂+NO₃, NO₂), 6-8=Dissolved Gases
 (6:Oxygen, 7:Carbon Dioxide, 8:Methan), 9=Chlorophyll a, 10=Colored
 Dissolved Organic Matter, 11=Dissolved Radioactive Cesium, 12=Nitrate
 Isotope Ratio, 13=Dissolved Oxygen Isotope Ratio, 14=Suspended Particle
 FL=Fluormeter
 COMMENTS are included in the columns of MAXPR/PARAM

KH-16-3

STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT
M8	MOR	060216	0428	BE	29°46.53'N	147°15.14'E	6061	1	RCM11, 1 Aquadopp
M8	MOR	060216	0515	RE	29°47.36'N	147°14.26'E	6073		Transmitter 43.528MHz, A/R 3G
C001	ROS	060216	1008	BE	30°13.32'N	146°47.93'E	6127		LADCP AFP07
C001	ROS	060216	1201	BO	30°13.16'N	146°47.85'E	6128	6367	1-8,10 SBE9p951 CTDO
C001	ROS	060216	1359	EN	30°13.04'N	146°47.63'E	6127		RINKO CDOM
C01R	ROS	060216	1602	BE	30°13.08'N	146°47.45'E	6127		LADCP AFP07
C01R	ROS	060216	1623	BO	30°12.99'N	146°47.38'E	6128	801	11 SBE9p951 CTDO
C01R	ROS	060216	1649	EN	30°12.94'N	146°47.37'E	6128		RINKO CDOM
C01S	ROS	060216	1723	BE	30°12.73'N	146°47.20'E	6128		LADCP AFP07
C01S	ROS	060216	1732	BO	30°12.68'N	146°47.13'E	6129	200	2-5,12 SBE9p951 CTDO
C01S	ROS	060216	1750	EN	30°12.61'N	146°47.06'E	6128		RINKO CDOM
M3	MOR	060216	2250	BE	30°13.37'N	147°15.58'E	6110	1	RCM11, 1 Aquadopp
M3	MOR	060216	2340	RE	30°12.51'N	147°14.88'E	6113		Transmitter 43.528MHz, A/R 3B
C02S	ROS	060516	1945	BE	41°00.15'N	161°00.24'E	5613		AFP07
C02S	ROS	060516	1955	BO	41°00.21'N	161°00.26'E	5616	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C02S	ROS	060516	2003	EN	41°00.23'N	161°00.26'E	5617		FL RINKO CDOM
C002	ROS	060516	2043	BE	41°00.24'N	161°00.26'E	5616		LADCP AFP07
C002	ROS	060516	2122	BO	41°00.18'N	161°00.38'E	5615	2001	1-6,10 SBE9p951 CTDO
C002	ROS	060516	2159	EN	41°00.09'N	161°00.35'E	5611		SUNA FL RINKO CDOM
V001	VMP	060516	2222	DE	41°00.04'N	161°00.78'E	5606	1113	VMP2000
X001	XCTD	060616	0000	DE	40°59.03'N	161°10.11'E	5615		TSK XCTD-1 13010438
X002	XCTD	060616	0032	DE	40°57.98'N	161°20.01'E	5548		TSK XCTD-1 13010439
X003	XCTD	060616	0103	DE	40°56.96'N	161°30.16'E	5600		TSK XCTD-1 13010444
X004	XCTD	060616	0139	DE	40°55.96'N	161°40.20'E	5564		TSK XCTD-1 13010447
X005	XCTD	060616	0212	DE	40°54.97'N	161°50.06'E	5599		TSK XCTD-1 13010442
S001	SONDE	060616	0254	DE	40°53.96'N	162°00.15'E	5520		MEISEI RS-11G 340015
C03S	ROS	060616	0310	BE	40°53.79'N	162°00.58'E	5523		AFP07
C03S	ROS	060616	0320	BO	40°53.75'N	162°00.68'E	5525	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C03S	ROS	060616	0328	EN	40°53.67'N	162°00.73'E	5526		FL RINKO CDOM
C003	ROS	060616	0358	BE	40°53.63'N	162°00.62'E	5524		LADCP AFP07
C003	ROS	060616	0442	BO	40°53.55'N	162°00.60'E	5525	2000	1-8 SBE9p951 CTDO
C003	ROS	060616	0518	EN	40°53.54'N	162°00.60'E	5524		SUNA FL RINKO CDOM
V002	VMP	060616	0534	DE	40°53.42'N	162°00.58'E	5526	1311	VMP2000
B001	BUOY	060616	0645	DE	40°53.57'N	162°00.09'E	5527		Argo:Arvor 01N-13JAP-ARL-74
X006	XCTD	060616	0734	DE	40°52.52'N	162°10.12'E	5469		TSK XCTD-1 13010445
X007	XCTD	060616	0809	DE	40°51.67'N	162°20.15'E	5389		TSK XCTD-1 13010448
X008	XCTD	060616	0844	DE	40°50.70'N	162°30.13'E	5432		TSK XCTD-1 13010440

STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT
X009	XCTD	060616	0918	DE	40°49.87'N	162°40.17'E	5446		TSK XCTD-1 13010443
X010	XCTD	060616	0952	DE	40°48.95'N	162°50.15'E	5406		TSK XCTD-1 13010446
C04S	ROS	060616	1044	BE	40°47.88'N	162°59.98'E	5308		AFP07
C04S	ROS	060616	1054	BO	40°47.81'N	162°59.87'E	5309	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C04S	ROS	060616	1102	EN	40°47.79'N	162°59.84'E	5310		FL RINKO CDOM
C004	ROS	060616	1142	BE	40°47.70'N	162°59.62'E	5314		LADCP AFP07
C004	ROS	060616	1221	BO	40°47.68'N	162°59.55'E	5316	2001	1-6 SBE9p951 CTDO
C004	ROS	060616	1259	EN	40°47.71'N	162°59.55'E	5320		SUNA FL RINKO CDOM
V003	VMP	060616	1315	DE	40°47.70'N	162°59.58'E	5315	580	VMP2000
S002	SONDE	060616	1421	DE	40°47.31'N	163°00.46'E	5321		MEISEI RS-11G 340020
X011	XCTD	060616	1504	DE	40°46.95'N	163°10.61'E	5382		TSK XCTD-1 13010449
X012	XCTD	060616	1536	DE	40°46.00'N	163°20.25'E	5222		TSK XCTD-1 13010450
X013	XCTD	060616	1608	DE	40°44.98'N	163°30.21'E	5146		TSK XCTD-1 13010451
X014	XCTD	060616	1641	DE	40°43.99'N	163°40.22'E	5068		TSK XCTD-1 13010452
X015	XCTD	060616	1713	DE	40°42.97'N	163°50.37'E	5107		TSK XCTD-1 13010453
C05S	ROS	060616	1806	BE	40°42.14'N	164°00.18'E	4697		AFP07
C05S	ROS	060616	1816	BO	40°42.12'N	164°00.13'E	4697	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C05S	ROS	060616	1824	EN	40°42.14'N	164°00.09'E	4695		FL RINKO CDOM
C005	ROS	060616	1852	BE	40°42.05'N	164°00.09'E	4698		LADCP AFP07
C005	ROS	060616	1931	BO	40°42.14'N	164°00.08'E	4696	2000	1-7 SBE9p951 CTDO
C005	ROS	060616	2008	EN	40°41.81'N	164°00.31'E	4701		SUNA FL RINKO CDOM
V004	VMP	060616	2025	DE	40°41.73'N	164°00.68'E	4673	1257	VMP2000
X016	XCTD	060616	2206	DE	40°40.84'N	164°10.69'E	4959		TSK XCTD-1 13010455
X017	XCTD	060616	2238	DE	40°39.94'N	164°20.20'E	5000		TSK XCTD-1 13010454
X018	XCTD	060616	2310	DE	40°38.93'N	164°30.12'E	5165		TSK XCTD-1 13010456
X019	XCTD	060616	2342	DE	40°37.88'N	164°40.17'E	5255		TSK XCTD-1 13010457
X020	XCTD	060716	0017	DE	40°36.86'N	164°51.12'E	5377		TSK XCTD-1 13010459
C06S	ROS	060716	0111	BE	40°35.63'N	165°00.86'E	5433		AFP07
C06S	ROS	060716	0120	BO	40°35.58'N	165°01.06'E	5433	201	2-5,9,12,14
C06S	ROS	060716	0134	EN	40°35.47'N	165°01.25'E	5432		FL RINKO CDOM
S003	SONDE	060716	0202	DE	40°35.37'N	165°01.82'E	5434		MEISEI RS-11G 340016
S003A	SONDE	060716	0230	DE	40°35.10'N	165°02.44'E	5432		MEISEI RS-11G 340022
C06R	ROS	060716	0240	BE	40°34.96'N	165°02.58'E	5432		AFP07
C06R	ROS	060716	0304	BO	40°34.79'N	165°02.81'E	5432	1001	11 SBE9p951 CTDO
C06R	ROS	060716	0333	EN	40°34.59'N	165°02.98'E	5432		FL RINKO CDOM
C006	ROS	060716	0358	BE	40°34.55'N	165°02.95'E	5435		LADCP AFP07
C006	ROS	060716	0440	BO	40°34.38'N	165°03.07'E	5436	2001	1-8,10 SBE9p951 CTDO
C006	ROS	060716	0517	EN	40°34.26'N	165°03.07'E	5437		SUNA FL RINKO CDOM
V005	VMP	060716	0532	DE	40°34.19'N	165°03.02'E	5436	1381	VMP2000
X021	XCTD	060716	0727	DE	40°33.27'N	165°11.93'E	5445		TSK XCTD-1 13010468
X022	XCTD	060716	0755	DE	40°32.74'N	165°20.18'E	5465		TSK XCTD-1 13010465
X023	XCTD	060716	0828	DE	40°32.26'N	165°30.21'E	5428		TSK XCTD-1 13010462
X024	XCTD	060716	0903	DE	40°31.68'N	165°40.20'E	5442		TSK XCTD-1 13010472
X025	XCTD	060716	0937	DE	40°30.92'N	165°50.28'E	5501		TSK XCTD-1 13010469
C07S	ROS	060716	1040	BE	40°30.25'N	166°00.58'E	5541		AFP07
C07S	ROS	060716	1050	BO	40°30.28'N	166°00.70'E	5542	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C07S	ROS	060716	1059	EN	40°30.31'N	166°00.82'E	5540		FL RINKO CDOM
C007	ROS	060716	1128	BE	40°30.78'N	166°00.96'E	5552		LADCP AFP07
C007	ROS	060716	1210	BO	40°30.99'N	166°01.36'E	5550	2000	1-7 SBE9p951 CTDO
C007	ROS	060716	1246	EN	40°31.01'N	166°01.66'E	5551		SUNA FL RINKO CDOM
V006	VMP	060716	1302	DE	40°31.21'N	166°01.87'E	5554	1256	VMP2000
S004	SONDE	060716	1420	DE	40°31.80'N	166°02.57'E	5518		MEISEI RS-11G 340023
X026	XCTD	060716	1513	DE	40°31.75'N	166°10.55'E	5536		TSK XCTD-1 13010466
X027	XCTD	060716	1543	DE	40°30.21'N	166°20.03'E	5536		TSK XCTD-1 13010463

STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT	STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT
X028	XCTD	060716	1614	DE	40°28.68'N	166°30.01'E	5608		TSK XCTD-1 13010464	X054	XCTD	060916	1538	DE	40°29.99'N	170°26.22'E	1556		TSK XCTD-4 16048609
X029	XCTD	060716	1645	DE	40°27.16'N	166°40.03'E	5555		TSK XCTD-1 13010467	C012	ROS	060916	1652	BE	40°19.02'N	170°21.06'E	1448		LADCP AFPO7
X030	XCTD	060716	1716	DE	40°25.57'N	166°50.03'E	5599		TSK XCTD-1 13010470	C012	ROS	060916	1726	BO	40°18.97'N	170°21.10'E	1448	1449	1-6 SBE9p951 CTDO
C08S	ROS	060716	1822	BE	40°23.96'N	167°00.09'E	5603		AFPO7	C012	ROS	060916	1753	EN	40°18.99'N	170°21.03'E	1446		SUNA RINKO CDOM
C08S	ROS	060716	1832	BO	40°23.88'N	167°00.14'E	5606	200	2-6,9 SBE9p951 CTDO	V011	VMP	060916	1805	DE	40°19.01'N	170°21.10'E	1448	1452	VMP2000
C08S	ROS	060716	1840	EN	40°23.84'N	167°00.14'E	5607		FL RINKO CDOM	X055	XCTD	060916	2020	DE	40°12.11'N	170°09.92'E	4259		TSK XCTD-4 16048610
C008	ROS	060716	1913	BE	40°23.89'N	167°00.17'E	5605		LADCP AFPO7	C13S	ROS	060916	2128	BE	40°05.92'N	170°00.10'E	5648		AFPO7
C008	ROS	060716	1954	BO	40°23.64'N	167°00.26'E	5605	2002	1-6 SBE9p951 CTDO	C13S	ROS	060916	2138	BO	40°05.91'N	170°00.06'E	5651	201	2-5,9,12,14
C008	ROS	060716	2030	EN	40°23.50'N	167°00.27'E	5603		SUNA FL RINKO CDOM	C13S	ROS	060916	2157	EN	40°05.82'N	170°00.92'E	5745		FL RINKO CDOM
V007	VMP	060716	2049	DE	40°23.49'N	167°00.25'E	5601	1236	VMP2000	C013	ROS	060916	2242	BE	40°05.95'N	170°00.09'E	5646		LADCP AFPO7
X031	XCTD	060716	2236	DE	40°22.63'N	167°10.15'E	5643		TSK XCTD-1 13010473	C013	ROS	060916	2323	BO	40°05.88'N	170°00.03'E	5714	2002	1-8,10 SBE9p951 CTDO
X032	XCTD	060716	2309	DE	40°21.89'N	167°20.00'E	5268		TSK XCTD-1 13010474	C013	ROS	060916	2358	EN	40°05.89'N	170°00.18'E	5721		SUNA FL RINKO CDOM
X033	XCTD	060716	2342	DE	40°20.95'N	167°30.06'E	5634		TSK XCTD-1 13010477	V012	VMP	061016	0012	DE	40°05.83'N	170°00.35'E	5684	1305	VMP2000
X034	XCTD	060816	0013	DE	40°20.00'N	167°40.03'E	5606		TSK XCTD-1 13010480	B002	BUOY	061016	0124	DE	40°05.38'N	170°00.38'E	5838		Argo:Navis F0414
X035	XCTD	060816	0045	DE	40°19.07'N	167°50.04'E	5561		TSK XCTD-1 13010475	S008	SONDE	061016	0228	DE	39°50.20'N	169°59.13'E	7034		MEISEI RS-11G 340036
C09S	ROS	060816	0147	BE	40°18.18'N	168°00.05'E	5588		AFPO7	ME1	MOR	061016	0600	BE	39°19.90'N	169°58.46'E	5824	3	3D-ACM, 1 WHS 300
C09S	ROS	060816	0157	BO	40°18.24'N	168°00.55'E	5586	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO	ME1	MOR	061016	0705	DE	39°20.06'N	169°55.98'E	5789		Transmitter 43.528MHz, A/R 3E
C09S	ROS	060816	0205	EN	40°18.28'N	168°00.58'E	5586		FL RINKO CDOM	C014	ROS	061016	0842	BE	39°25.27'N	170°00.06'E	5748		LADCP AFPO7
C009	ROS	060816	0231	BE	40°18.71'N	168°00.89'E	5591		LADCP AFPO7	C014	ROS	061016	1034	BO	39°25.08'N	170°00.27'E	5758	5960	1-6 SBE9p951 CTDO
C009	ROS	060816	0311	BO	40°18.93'N	168°01.22'E	5595	2000	1-8,10 SBE9p951 CTDO	C014	ROS	061016	1225	EN	39°24.62'N	170°00.53'E	5734		FL RINKO CDOM
C009	ROS	060816	0348	EN	40°19.07'N	168°01.38'E	5593		SUNA FL RINKO CDOM	S009	SONDE	061016	1410	DE	39°24.97'N	170°24.78'E	6135		MEISEI RS-11G 340041
V008	VMP	060816	0401	DE	40°19.15'N	168°01.47'E	5592	1155	VMP2000	C015	ROS	061016	1427	BE	39°24.78'N	170°24.69'E	6138		LADCP AFPO7
X036	XCTD	060816	0540	DE	40°18.38'N	168°10.01'E	5623		TSK XCTD-1 13010481	C015	ROS	061016	1623	BO	39°24.49'N	170°24.56'E	6137	6373	1-6 SBE9p951 CTDO
X037	XCTD	060816	0614	DE	40°17.12'N	168°20.04'E	5638		TSK XCTD-1 13010478	C015	ROS	061016	1820	EN	39°24.41'N	170°24.97'E	6136		FL RINKO CDOM
X038	XCTD	060816	0646	DE	40°15.80'N	168°30.02'E	5672		TSK XCTD-1 13010482	C016	ROS	061016	2116	BE	38°59.96'N	170°25.04'E	6208		LADCP AFPO7
X039	XCTD	060816	0719	DE	40°14.41'N	168°40.14'E	5710		TSK XCTD-1 13010485	C016	ROS	061016	2310	BO	38°59.81'N	170°25.13'E	6209	6445	1-8 SBE9p951 CTDO
X040	XCTD	060816	0752	DE	40°13.13'N	168°50.19'E	5750		TSK XCTD-1 13010479	C016	ROS	061116	0108	EN	38°59.93'N	170°25.06'E	6218		FL RINKO CDOM
C10S	ROS	060816	0847	BE	40°11.74'N	169°00.13'E	5483		AFPO7	S010	SONDE	061116	0117	DE	38°59.90'N	170°25.03'E	6208		MEISEI RS-11G 340037
C10S	ROS	060816	0856	BO	40°11.49'N	169°00.24'E	5482	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO	ME2	MOR	061116	0333	BE	38°52.28'N	169°55.85'E	5922	4	3D-ACM
C10S	ROS	060816	0904	EN	40°11.23'N	169°00.29'E	5483		FL RINKO CDOM	ME2	MOR	061116	0433	DE	38°49.94'N	169°57.09'E	5936		Transmitter 43.528MHz, A/R 3H
C010	ROS	060816	0941	BE	40°10.63'N	169°00.53'E	5562		LADCP AFPO7	C017	ROS	061116	0603	BE	38°59.83'N	170°00.20'E	5840		LADCP AFPO7
C010	ROS	060816	1027	BO	40°09.73'N	169°00.57'E	5631	2001	1-6 SBE9p951 CTDO	C017	ROS	061116	0754	BO	38°59.55'N	170°00.44'E	5793	5979	1-6,10 SBE9p951 CTDO
C010	ROS	060816	1105	EN	40°09.14'N	169°00.46'E	5690		SUNA FL RINKO CDOM	C017	ROS	061116	0948	EN	38°59.42'N	170°00.64'E	5760		FL RINKO CDOM
V009	VMP	060816	1120	DE	40°08.93'N	169°00.53'E	5587	1186	VMP2000	C018	ROS	061116	1147	BE	38°40.09'N	170°00.03'E	6148		LADCP AFPO7
X041	XCTD	060816	1334	DE	40°07.21'N	169°10.02'E	5786		TSK XCTD-1 13010476	C018	ROS	061116	1344	BO	38°39.88'N	170°00.34'E	6159	6397	1-6 SBE9p951 CTDO
X042	XCTD	060816	1407	DE	40°07.13'N	169°20.07'E	5841		TSK XCTD-1 13010461	S011	SONDE	061116	1408	DE	38°40.13'N	170°00.38'E	6157		MEISEI RS-11G 340038
S005	SONDE	060816	1424	DE	40°05.00'N	169°22.89'E	5838		MEISEI RS-11G 340039	C018	ROS	061116	1542	EN	38°39.61'N	170°00.71'E	6148		FL RINKO CDOM
X043	XCTD	060816	1450	DE	40°04.72'N	169°29.99'E	5809		TSK XCTD-1 13010460	X056	XCTD	061116	1656	DE	38°29.47'N	170°05.60'E	5074		TSK XCTD-4 16048612
X044	XCTD	060816	1525	DE	40°05.12'N	169°40.02'E	3053		TSK XCTD-1 13010483	X057	XCTD	061116	1748	DE	38°19.99'N	170°10.63'E	2921		TSK XCTD-4 16048611
X045	XCTD	060816	1558	DE	40°05.52'N	169°50.02'E	3324		TSK XCTD-1 13010484	X058	XCTD	061116	1844	DE	38°09.99'N	170°15.95'E	1517		TSK XCTD-4 16048473
X046	XCTD	060916	0139	DE	40°15.97'N	170°04.69'E	5008		TSK XCTD-4 16048601	X059	XCTD	061116	1944	DE	37°59.96'N	170°21.32'E	1023		TSK XCTD-4 16048476
S006	SONDE	060916	0156	DE	40°18.10'N	170°06.17'E	4280		MEISEI RS-11G 340035	C019	ROS	061116	2107	BE	37°49.23'N	170°27.01'E	1207		LADCP AFPO7
X047	XCTD	060916	0237	DE	40°25.96'N	170°10.35'E	3353		TSK XCTD-4 16048602	C019	ROS	061116	2138	BO	37°49.61'N	170°27.12'E	1199	1201	1-8 SBE9p951 CTDO
X048	XCTD	060916	0539	DE	40°36.01'N	170°16.30'E	2410		TSK XCTD-4 16048603	C019	ROS	061116	2202	EN	37°49.96'N	170°27.34'E	1201		SUNA RINKO CDOM
X049	XCTD	060916	0640	DE	40°46.01'N	170°21.33'E	1766		TSK XCTD-4 16048604	V013	VMP	061116	2215	DE	37°50.18'N	170°27.43'E	1207	1086	VMP2000
X050	XCTD	060916	0741	DE	40°56.04'N	170°26.21'E	1176		TSK XCTD-4 16048605	X060	XCTD	061216	0013	DE	37°57.23'N	170°40.01'E	1597		TSK XCTD-4 16048479
C011	ROS	060916	0941	BE	41°09.06'N	170°33.07'E	1006		LADCP AFPO7	C020	ROS	061216	0123	BE	38°03.30'N	170°51.19'E	1141		LADCP AFPO7
C011	ROS	060916	1008	BO	41°09.04'N	170°32.96'E	1004	1002	1-8,10 SBE9p951 CTDO	C020	ROS	061216	0157	BO	38°03.45'N	170°51.57'E	1162	1165	1-8,10 SBE9p951 CTDO
C011	ROS	060916	1036	EN	41°09.05'N	170°32.85'E	1006		SUNA RINKO CDOM	C020	ROS	061216	0224	EN	38°03.40'N	170°51.71'E	1162		SUNA RINKO CDOM
V010	VMP	060916	1054	DE	41°09.10'N	170°32.70'E	1008	816	VMP2000	S012	SONDE	061216	0236	DE	38°03.60'N	170°51.92'E	1170		MEISEI RS-11G 340018
X051	XCTD	060916	1257	DE	41°00.03'N	170°32.32'E	1029		TSK XCTD-4 16048606	V014	VMP	061216	0250	DE	38°03.62'N	170°52.12'E	1171	1033	VMP2000
X052	XCTD	060916	1350	DE	40°50.01'N	170°31.63'E	1172		TSK XCTD-4 16048607	X061	XCTD	061216	0508	DE	37°49.99'N	170°53.90'E	2111		TSK XCTD-4 16048474
S007	SONDE	060916	1427	DE	40°43.22'N	170°31.14'E	1384		MEISEI RS-11G 340040	X062	XCTD	061216	0559	DE	37°39.99'N	170°54.54'E	4364		TSK XCTD-4 16048475
X053	XCTD	060916	1443	DE	40°40.01'N	170°31.04'E	1552		TSK XCTD-4 16048608	C021	ROS	061216	0711	BE	37°29.98'N	170°54.77'E	4643		LADCP AFPO7

STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT	STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT
C021	ROS	061216	0855	BO	37°29.89'N	170°54.08'E	5128	5281	1-6 SBE9p951 CTDO	C31S	ROS	061416	2314	EN	37°30.37'N	168°59.64'E	5247		FL RINKO CDOM
C021	ROS	061216	1036	EN	37°29.71'N	170°53.19'E	5151		FL RINKO CDOM	C031	ROS	061416	2355	BE	37°30.19'N	168°59.40'E	5243		LADCP AFPO7
S013	SONDE	061216	1358	DE	37°35.39'N	171°34.71'E	5560		MEISEI RS-11G 340042	C031	ROS	061516	0035	BO	37°30.39'N	168°59.50'E	5245	2001	1-6 SBE9p951 CTDO
C022	ROS	061216	1416	BE	37°35.58'N	171°34.64'E	5592		LADCP AFPO7	C031	ROS	061516	0111	EN	37°30.56'N	168°59.57'E	5245		SUNA FL RINKO CDOM
C022	ROS	061216	1606	BO	37°36.05'N	171°34.62'E	5589	5773	1-7 SBE9p951 CTDO	X070	XCTD	061516	0209	DE	37°30.57'N	168°50.00'E	5240		TSK XCTD-1 13062291
C022	ROS	061216	1754	EN	37°35.98'N	171°34.92'E	5597		FL RINKO CDOM	S018	SONDE	061516	0251	DE	37°30.14'N	168°39.95'E	5220		MEISEI RS-11G 340048
ME3	MOR	061216	2100	BE	37°19.11'N	171°12.96'E	5078		2 3D-ACM, 1 WHS 300	C032	ROS	061516	0312	BE	37°30.43'N	168°39.77'E	5214		LADCP AFPO7
ME3	MOR	061216	2145	DE	37°20.13'N	171°11.84'E	4967		Transmitter 43.528MHz, A/R 3D	C032	ROS	061516	0448	BO	37°30.48'N	168°40.04'E	5217	5308	1-8,10 SBE9p951 CTDO
C023	ROS	061316	0000	BE	37°04.90'N	171°35.28'E	5532		LADCP AFPO7	C032	ROS	061516	0625	EN	37°30.47'N	168°40.40'E	5221		FL RINKO CDOM
S014	SONDE	061316	0059	DE	37°05.23'N	171°35.53'E	5533		MEISEI RS-11G 340043	X071	XCTD	061516	0726	DE	37°30.10'N	168°29.82'E	5265		TSK XCTD-1 13062294
C023	ROS	061316	0146	BO	37°05.32'N	171°35.56'E	5534	5718	1-8,10 SBE9p951 CTDO	X072	XCTD	061516	0803	DE	37°29.99'N	168°19.82'E	5224		TSK XCTD-1 13062295
C023	ROS	061316	0334	EN	37°05.82'N	171°35.84'E	5551		FL RINKO CDOM	X073	XCTD	061516	0842	DE	37°30.00'N	168°09.83'E	5229		TSK XCTD-1 13062289
X063	XCTD	061316	0449	DE	36°54.99'N	171°27.42'E	3089		TSK XCTD-4 16048477	C33S	ROS	061516	2352	BE	37°30.13'N	168°00.10'E	5243		AFPO7
C024	ROS	061316	0554	BE	36°47.03'N	171°21.24'E	582		LADCP AFPO7	C33S	ROS	061616	0002	BO	37°30.26'N	168°00.17'E	5246	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C024	ROS	061316	0616	BO	36°47.18'N	171°21.46'E	582	578	1-8 SBE9p951 CTDO	C33S	ROS	061616	0009	EN	37°30.38'N	168°00.25'E	5247		FL RINKO CDOM
C024	ROS	061316	0629	EN	36°47.21'N	171°21.57'E	582		FL RINKO CDOM	C033	ROS	061616	0034	BE	37°30.46'N	168°00.29'E	5251		LADCP AFPO7
V015	VMP	061316	0645	DE	36°47.60'N	171°21.81'E	592	426	VMP2000	C033	ROS	061616	0118	BO	37°30.82'N	168°00.63'E	5260	2001	1-8,10 SBE9p951 CTDO
X064	XCTD	061316	0802	DE	36°51.06'N	171°12.93'E	3237		TSK XCTD-4 16048478	C033	ROS	061616	0156	EN	37°31.00'N	168°00.87'E	5257		SUNA FL RINKO CDOM
X065	XCTD	061316	0843	DE	36°55.00'N	171°04.92'E	4779		TSK XCTD-4 16048480	S019	SONDE	061616	0207	DE	37°31.28'N	168°00.93'E	5261		MEISEI RS-11G 340051
C025	ROS	061316	0946	BE	37°00.12'N	170°55.08'E	5224		LADCP AFPO7	V018	VMP	061616	0233	DE	37°31.56'N	168°01.15'E	5264	1241	VMP2000
C025	ROS	061316	1125	BO	37°00.02'N	170°55.30'E	5222	5382	1-7 SBE9p951 CTDO	C33B	ROS	061616	0359	BE	37°32.12'N	168°02.66'E	5212		LADCP AFPO7
C025	ROS	061316	1305	EN	36°59.63'N	170°55.44'E	5216		FL RINKO CDOM	C33B	ROS	061616	0537	BO	37°32.26'N	168°03.35'E	5208	5296	1-6 SBE9p951 CTDO
S015	SONDE	061316	1429	DE	37°00.62'N	170°36.87'E	5195		MEISEI RS-11G 340034	C33B	ROS	061616	0715	EN	37°32.41'N	168°04.18'E	5219		FL RINKO CDOM
C026	ROS	061316	1510	BE	36°59.82'N	170°29.86'E	5223		LADCP AFPO7	X074	XCTD	061616	0933	DE	37°30.03'N	167°49.91'E	5241		TSK XCTD-1 13062292
C026	ROS	061316	1652	BO	36°59.71'N	170°29.63'E	5291	5382	1-8 SBE9p951 CTDO	X075	XCTD	061616	1046	DE	37°30.04'N	167°39.95'E	5312		TSK XCTD-1 13062288
C026	ROS	061316	1832	EN	36°59.65'N	170°29.61'E	5290		FL RINKO CDOM	X076	XCTD	061616	1156	DE	37°30.08'N	167°30.00'E	5196		TSK XCTD-1 13062296
C027	ROS	061316	2039	BE	36°59.95'N	169°59.80'E	5213		LADCP AFPO7	X077	XCTD	061616	1304	DE	37°29.97'N	167°20.01'E	5263		TSK XCTD-1 13010458
C027	ROS	061316	2214	BO	36°59.53'N	169°59.65'E	5212	5300	1-7,10 SBE9p951 CTDO	X078	XCTD	061616	1411	DE	37°30.08'N	167°09.99'E	5286		TSK XCTD-1 13010441
C027	ROS	061316	2354	EN	36°59.12'N	169°59.73'E	5209		FL RINKO CDOM	S020	SONDE	061616	1428	DE	37°29.81'N	167°08.32'E	5306		MEISEI RS-11G 340049
S016	SONDE	061416	0155	DE	36°59.98'N	169°29.98'E	5154		MEISEI RS-11G 340050	C34S	ROS	061616	1516	BE	37°30.05'N	166°59.85'E	5153		AFPO7
C028	ROS	061416	0212	BE	36°59.79'N	169°30.00'E	5152		LADCP AFPO7	C34S	ROS	061616	1530	BO	37°30.03'N	166°59.83'E	5154	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C028	ROS	061416	0347	BO	36°59.33'N	169°29.85'E	5153	5241	1-7 SBE9p951 CTDO	C34S	ROS	061616	1538	EN	37°30.09'N	166°59.86'E	5153		FL RINKO CDOM
C028	ROS	061416	0525	EN	36°58.92'N	169°29.50'E	5149		FL RINKO CDOM	C034	ROS	061616	1601	BE	37°30.26'N	166°59.85'E	5153		LADCP AFPO7
C29S	ROS	061416	0854	BE	37°29.96'N	169°59.99'E	5315		AFPO7	C034	ROS	061616	1648	BO	37°30.69'N	166°59.80'E	5179	2001	1-6 SBE9p951 CTDO
C29S	ROS	061416	0904	BO	37°29.84'N	170°00.00'E	5315	200	2-6,9 SBE9p951 CTDO	C034	ROS	061616	1724	EN	37°31.08'N	166°59.66'E	5192		SUNA FL RINKO CDOM
C29S	ROS	061416	0912	EN	37°29.75'N	170°00.00'E	5314		FL RINKO CDOM	V019	VMP	061616	1740	DE	37°31.28'N	166°59.66'E	5196	1128	VMP2000
C29R	ROS	061416	0950	BE	37°29.97'N	169°59.98'E	5314		AFPO7	X079	XCTD	061616	1928	DE	37°30.02'N	166°49.87'E	5375		TSK XCTD-1 13010559
C29R	ROS	061416	1015	BO	37°29.82'N	169°59.99'E	5315	1000	11 SBE9p951 CTDO	X080	XCTD	061616	2005	DE	37°30.01'N	166°39.86'E	5272		TSK XCTD-1 13010562
C29R	ROS	061416	1046	EN	37°29.67'N	169°59.99'E	5315		FL RINKO CDOM	X081	XCTD	061616	2043	DE	37°30.02'N	166°29.89'E	5248		TSK XCTD-1 13010565
C029	ROS	061416	1121	BE	37°29.94'N	169°59.99'E	5315		LADCP AFPO7	X082	XCTD	061616	2121	DE	37°30.02'N	166°19.87'E	4945		TSK XCTD-1 13010558
C029	ROS	061416	1204	BO	37°29.79'N	170°00.08'E	5315	2001	1-8 SBE9p951 CTDO	X083	XCTD	061616	2158	DE	37°30.03'N	166°09.71'E	5003		TSK XCTD-1 13010561
C029	ROS	061416	1240	EN	37°29.61'N	170°00.14'E	5315		SUNA FL RINKO CDOM	C35S	ROS	061616	2252	BE	37°29.98'N	166°00.08'E	4694		AFPO7
V016	VMP	061416	1255	DE	37°29.54'N	170°00.14'E	5315	1244	VMP2000	C35S	ROS	061616	2302	BO	37°29.91'N	166°00.05'E	4706	200	2-5,9,12,14
S017	SONDE	061416	1359	DE	37°29.12'N	169°59.96'E	5316		MEISEI RS-11G 340047	C35S	ROS	061616	2316	EN	37°29.84'N	166°00.02'E	4694		FL RINKO CDOM
X066	XCTD	061416	1445	DE	37°28.97'N	169°49.97'E	5308		TSK XCTD-1 13062284	C035	ROS	061616	2350	BE	37°29.80'N	165°59.96'E	4693		LADCP AFPO7
X067	XCTD	061416	1519	DE	37°29.19'N	169°39.97'E	5277		TSK XCTD-1 13062285	C035	ROS	061716	0031	BO	37°29.53'N	165°59.96'E	4671	2000	1-8,10 SBE9p951 CTDO
X068	XCTD	061416	1552	DE	37°29.47'N	169°29.97'E	5260		TSK XCTD-1 13062286	C035	ROS	061716	0106	EN	37°29.33'N	165°59.85'E	4659		SUNA FL RINKO CDOM
X069	XCTD	061416	1624	DE	37°29.75'N	169°19.96'E	4892		TSK XCTD-1 13062287	V020	VMP	061716	0123	DE	37°29.02'N	165°59.87'E	4667	1425	VMP2000
C030	ROS	061416	1710	BE	37°29.99'N	169°10.10'E	5251		LADCP AFPO7	S021	SONDE	061716	0235	DE	37°28.66'N	165°59.44'E	4640		MEISEI RS-11G 340052
C030	ROS	061416	1848	BO	37°29.99'N	169°10.48'E	5251	5346	1-6 SBE9p951 CTDO	X084	XCTD	061716	0317	DE	37°28.66'N	165°49.98'E	4955		TSK XCTD-1 13010568
C030	ROS	061416	2030	EN	37°30.20'N	169°10.90'E	5252		FL RINKO CDOM	X085	XCTD	061716	0351	DE	37°29.06'N	165°39.97'E	4297		TSK XCTD-1 13010564
V017	VMP	061416	2139	DE	37°30.07'N	168°59.90'E	5248	1218	VMP2000	X086	XCTD	061716	0426	DE	37°29.51'N	165°29.95'E	4639		TSK XCTD-1 13010567
C31S	ROS	061416	2251	BE	37°30.26'N	168°59.59'E	5252		AFPO7	X087	XCTD	061716	0500	DE	37°29.70'N	165°19.97'E	5345		TSK XCTD-1 13010486
C31S	ROS	061416	2300	BO	37°30.30'N	168°59.66'E	5252	199	2-5,9,12,14	X088	XCTD	061716	0535	DE	37°29.71'N	165°09.96'E	5401		TSK XCTD-1 13010487

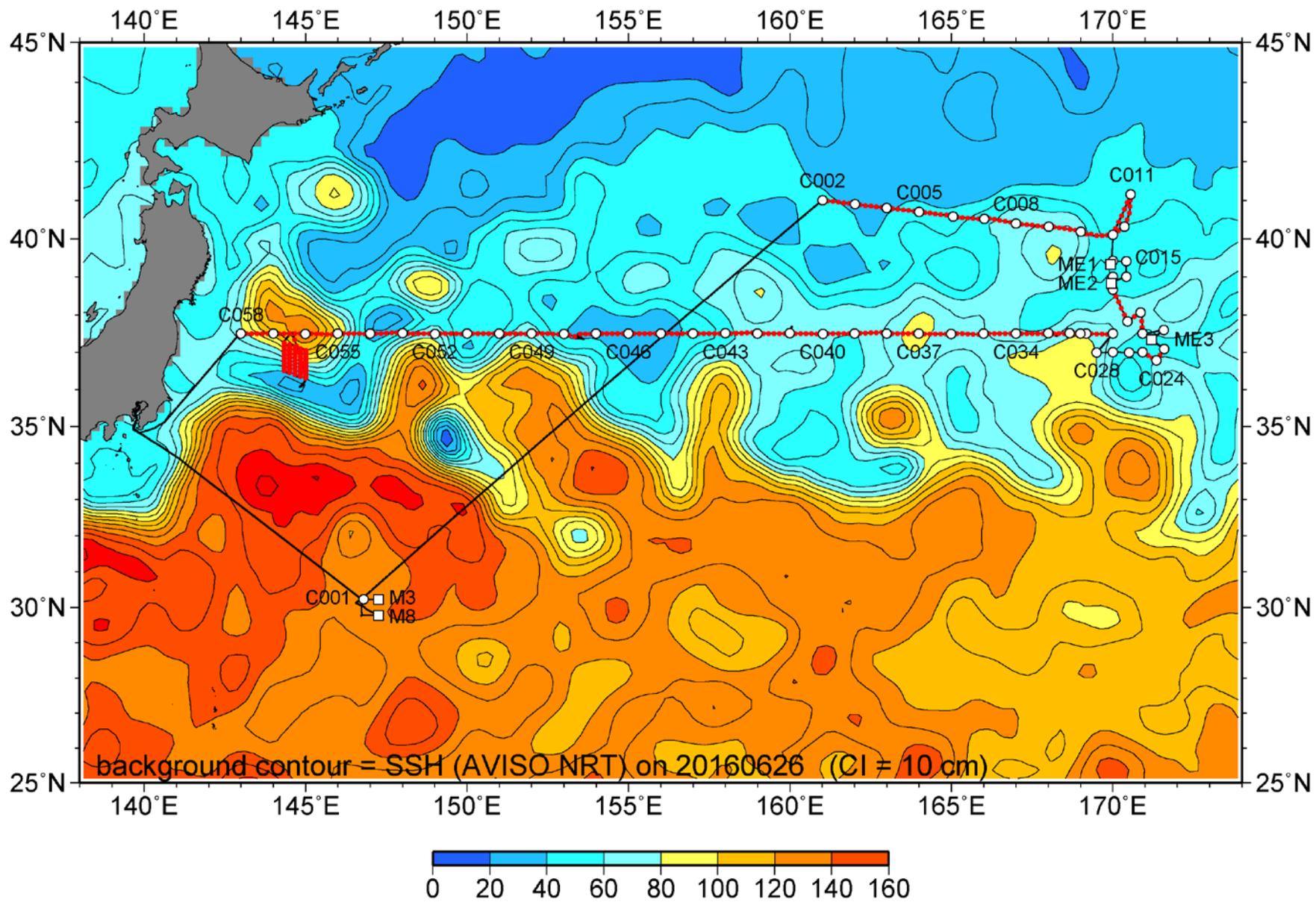
STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT	STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT
C36S	ROS	061716	0625	BE	37°29.81'N	164°59.90'E	5322		AFP07	C40S	ROS	061816	1211	BO	37°29.94'N	160°59.98'E	4765	200	2-6,9 SBE9p951 CTDO
C36S	ROS	061716	0634	BO	37°29.95'N	165°00.00'E	5331	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO	C40S	ROS	061816	1218	EN	37°29.92'N	161°00.02'E	4763		FL RINKO CDOM
C36S	ROS	061716	0641	EN	37°29.76'N	164°59.78'E	5315		FL RINKO CDOM	V025	VMP	061816	1414	DE	37°29.33'N	161°00.55'E	4759	1269	VMP2000
C36R	ROS	061716	0707	BE	37°29.77'N	164°59.82'E	5318		AFP07	C040	ROS	061816	1542	BE	37°29.24'N	161°01.06'E	4761		LADCP AFP07
C36R	ROS	061716	0746	BO	37°29.57'N	164°59.52'E	5301	999	11 SBE9p951 CTDO	C040	ROS	061816	1622	BO	37°29.26'N	161°01.14'E	4763	2000	1-6 SBE9p951 CTDO
C36R	ROS	061716	0820	EN	37°29.47'N	164°59.31'E	5290		FL RINKO CDOM	C040	ROS	061816	1700	EN	37°29.22'N	161°01.28'E	4764		SUNA FL RINKO CDOM
V021	VMP	061716	0829	DE	37°29.43'N	164°59.30'E	5288	1250	VMP2000	X109	XCTD	061816	1800	DE	37°29.48'N	160°49.97'E	4880		TSK XCTD-1 13010498
C036	ROS	061716	0943	BE	37°29.33'N	164°59.27'E	5287		LADCP AFP07	X110	XCTD	061816	1835	DE	37°29.70'N	160°39.96'E	4544		TSK XCTD-1 13010499
C036	ROS	061716	1025	BO	37°29.23'N	164°59.07'E	5277	2001	1-6 SBE9p951 CTDO	X111	XCTD	061816	1908	DE	37°30.01'N	160°29.89'E	4714		TSK XCTD-1 13010500
C036	ROS	061716	1101	EN	37°29.12'N	164°58.88'E	5271		SUNA FL RINKO CDOM	X112	XCTD	061816	1943	DE	37°30.01'N	160°19.87'E	4701		TSK XCTD-1 13104151
X089	XCTD	061716	1148	DE	37°29.11'N	164°49.99'E	5320		TSK XCTD-1 13062293	X113	XCTD	061816	2017	DE	37°30.02'N	160°09.95'E	4707		TSK XCTD-1 13104152
X090	XCTD	061716	1221	DE	37°29.17'N	164°39.97'E	5398		TSK XCTD-1 13010488	S024	SONDE	061916	0214	DE	37°34.20'N	159°58.79'E	4599		MEISEI RS-11G 340053
X091	XCTD	061716	1255	DE	37°29.24'N	164°29.24'N	5324		TSK XCTD-1 13010489	V026	VMP	061916	1211	DE	37°29.82'N	159°59.96'E	4187	1192	VMP2000
X092	XCTD	061716	1329	DE	37°29.21'N	164°19.98'E	5160		TSK XCTD-1 13010490	V027	VMP	061916	1316	DE	37°30.24'N	160°00.09'E	4114	1288	VMP2000
X093	XCTD	061716	1402	DE	37°29.35'N	164°09.97'E	4995		TSK XCTD-1 13010491	S025	SONDE	061916	1425	DE	37°30.61'N	160°00.00'E	4152		MEISEI RS-11G 536072
S022	SONDE	061716	1415	DE	37°29.40'N	164°06.20'E	5029		MEISEI RS-11G 340045	C041	ROS	061916	1508	BE	37°30.52'N	159°59.48'E	4145		LADCP AFP07
C37S	ROS	061716	1500	BE	37°29.95'N	163°59.66'E	5114		AFP07	C041	ROS	061916	1552	BO	37°30.57'N	159°59.34'E	4156	2000	1-8,10 SBE9p951 CTDO
C37S	ROS	061716	1513	BO	37°29.96'N	163°59.48'E	5115	199	2-5,9 SBE9p951 CTDO	C041	ROS	061916	1629	EN	37°30.58'N	159°59.26'E	4163		SUNA FL RINKO CDOM
C37S	ROS	061716	1521	EN	37°29.98'N	163°59.44'E	5115		FL RINKO CDOM	C41S	ROS	061916	1725	BE	37°30.48'N	159°59.37'E	4152		AFP07
C037	ROS	061716	1542	BE	37°29.99'N	163°59.46'E	5113		LADCP AFP07	C41S	ROS	061916	1736	BO	37°30.59'N	159°59.40'E	4154	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C037	ROS	061716	1625	BO	37°30.03'N	163°59.43'E	5114	2001	1-7 SBE9p951 CTDO	C41S	ROS	061916	1744	EN	37°30.26'N	159°59.40'E	4163		FL RINKO CDOM
C037	ROS	061716	1701	EN	37°30.12'N	163°59.43'E	5111		SUNA FL RINKO CDOM	X114	XCTD	061916	1835	DE	37°30.05'N	159°49.96'E	4843		TSK XCTD-1 13104153
V022	VMP	061716	1713	DE	37°30.22'N	163°59.42'E	5109	985	VMP2000	X115	XCTD	061916	1908	DE	37°30.04'N	159°39.91'E	4538		TSK XCTD-1 13104154
X094	XCTD	061716	1848	DE	37°30.37'N	163°49.97'E	4598		TSK XCTD-1 13010492	X116	XCTD	061916	1943	DE	37°30.03'N	159°29.90'E	4559		TSK XCTD-1 13104155
X095	XCTD	061716	1922	DE	37°30.07'N	163°39.99'E	4673		TSK XCTD-1 13010493	X117	XCTD	061916	2017	DE	37°30.03'N	159°19.95'E	4407		TSK XCTD-1 13104156
X096	XCTD	061716	1959	DE	37°30.03'N	163°29.88'E	3846		TSK XCTD-1 13010494	X118	XCTD	061916	2051	DE	37°30.04'N	159°09.88'E	4873		TSK XCTD-1 13104157
X097	XCTD	061716	2036	DE	37°29.98'N	163°19.84'E	4019		TSK XCTD-1 13010495	C42S	ROS	061916	2140	BE	37°30.14'N	158°59.91'E	4468		AFP07
X098	XCTD	061716	2112	DE	37°30.07'N	163°09.86'E	4047		TSK XCTD-1 13010496	C42S	ROS	061916	2150	BO	37°30.25'N	158°59.81'E	4481	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
C38S	ROS	061716	2203	BE	37°30.07'N	163°00.00'E	3869		AFP07	C42S	ROS	061916	2158	EN	37°30.27'N	158°59.70'E	4480		FL RINKO CDOM
C38S	ROS	061716	2212	BO	37°30.19'N	162°59.98'E	3869	201	2-5,9 SBE9p951 CTDO	C042	ROS	061916	2225	BE	37°30.09'N	158°59.51'E	4459		LADCP AFP07
C38S	ROS	061716	2220	EN	37°30.27'N	162°59.97'E	3869		FL RINKO CDOM	C042	ROS	061916	2305	BO	37°30.16'N	158°59.25'E	4454	2001	1-6 SBE9p951 CTDO
C038	ROS	061716	2244	BE	37°30.32'N	162°59.77'E	3872		LADCP AFP07	C042	ROS	061916	2341	EN	37°30.32'N	158°59.34'E	4458		SUNA FL RINKO CDOM
C038	ROS	061716	2328	BO	37°30.86'N	162°59.80'E	3875	2000	1-8,10 SBE9p951 CTDO	V028	VMP	061916	2353	DE	37°30.52'N	158°59.36'E	4476	1147	VMP2000
C038	ROS	061816	0004	EN	37°31.11'N	162°59.70'E	3866		SUNA FL RINKO CDOM	X119	XCTD	062016	0127	DE	37°31.36'N	158°49.95'E	5149		TSK XCTD-1 13104158
V023	VMP	061816	0024	DE	37°31.17'N	162°59.42'E	3869	1057	VMP2000	X120	XCTD	062016	0201	DE	37°31.08'N	158°39.98'E	5096		TSK XCTD-1 13104159
S023	SONDE	061816	0122	DE	37°31.55'N	162°58.40'E	3902		MEISEI RS-11G 340046	X121	XCTD	062016	0236	DE	37°30.80'N	158°29.98'E	5127		TSK XCTD-1 13104160
X099	XCTD	061816	0159	DE	37°31.98'N	162°49.98'E	3916		TSK XCTD-1 13010497	X122	XCTD	062016	0310	DE	37°30.52'N	158°19.95'E	5191		TSK XCTD-1 13104162
X100	XCTD	061816	0233	DE	37°31.55'N	162°39.98'E	3712		TSK XCTD-1 13010543	X123	XCTD	062016	0344	DE	37°30.23'N	158°09.97'E	5219		TSK XCTD-1 13104161
X101	XCTD	061816	0307	DE	37°31.03'N	162°29.99'E	4006		TSK XCTD-1 13010544	C43S	ROS	062016	0432	BE	37°30.12'N	157°59.87'E	5280		AFP07
X102	XCTD	061816	0340	DE	37°30.79'N	162°19.95'E	4105		TSK XCTD-1 13010545	C43S	ROS	062016	0443	BO	37°30.21'N	157°59.75'E	5277	200	2-5,9,12,14
X103	XCTD	061816	0414	DE	37°30.51'N	162°09.95'E	4044		TSK XCTD-1 13010542	C43S	ROS	062016	0457	EN	37°30.36'N	157°59.58'E	5273		FL RINKO CDOM
C39S	ROS	061816	0502	BE	37°29.96'N	161°59.89'E	4298		AFP07	C043	ROS	062016	0529	BE	37°30.39'N	157°59.57'E	5270		LADCP AFP07
C39S	ROS	061816	0514	BO	37°29.96'N	161°59.85'E	4298	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO	C043	ROS	062016	0610	BO	37°30.21'N	157°59.75'E	5277	2000	1-8 SBE9p951 CTDO
C39S	ROS	061816	0521	EN	37°29.96'N	161°59.89'E	4298		FL RINKO CDOM	C043	ROS	062016	0646	EN	37°30.75'N	157°59.24'E	5259		SUNA FL RINKO CDOM
C039	ROS	061816	0542	BE	37°30.00'N	161°59.99'E	4292		LADCP AFP07	V029	VMP	062016	0658	DE	37°30.71'N	157°58.99'E	5259	1036	VMP2000
C039	ROS	061816	0623	BO	37°30.00'N	162°00.00'E	4292	2001	1-7 SBE9p951 CTDO	X124	XCTD	062016	0817	DE	37°30.00'N	157°49.99'E	5327		TSK XCTD-1 14015359
C039	ROS	061816	0659	EN	37°30.03'N	161°59.96'E	4290		SUNA FL RINKO CDOM	X125	XCTD	062016	0850	DE	37°30.00'N	157°39.92'E	5439		TSK XCTD-1 14015360
V024	VMP	061816	0711	DE	37°29.95'N	162°00.03'E	4295	1152	VMP2000	X126	XCTD	062016	0923	DE	37°30.00'N	157°29.94'E	5520		TSK XCTD-1 14015361
X104	XCTD	061816	0844	DE	37°30.01'N	161°49.83'E	4472		TSK XCTD-1 13010541	X127	XCTD	062016	0958	DE	37°30.00'N	157°19.88'E	5608		TSK XCTD-1 14015362
X105	XCTD	061816	0919	DE	37°30.00'N	161°39.89'E	4554		TSK XCTD-1 13010540	X128	XCTD	062016	1032	DE	37°30.00'N	157°09.89'E	5687		TSK XCTD-1 14015363
X106	XCTD	061816	0954	DE	37°30.00'N	161°29.91'E	4694		TSK XCTD-1 13010539	C44S	ROS	062016	1125	BE	37°30.02'N	156°59.75'E	5696		AFP07
X107	XCTD	061816	1030	DE	37°30.01'N	161°19.82'E	4787		TSK XCTD-1 13010538	C44S	ROS	062016	1135	BO	37°30.01'N	156°59.63'E	5696	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
X108	XCTD	061816	1105	DE	37°30.00'N	161°09.88'E	4825		TSK XCTD-1 13010537	C44S	ROS	062016	1142	EN	37°30.02'N	156°59.63'E	5696		FL RINKO CDOM
C40S	ROS	061816	1201	BE	37°29.95'N	160°59.97'E	4764		AFP07	C044	ROS	062016	1210	BE	37°30.04'N	156°59.76'E	5696		LADCP AFP07

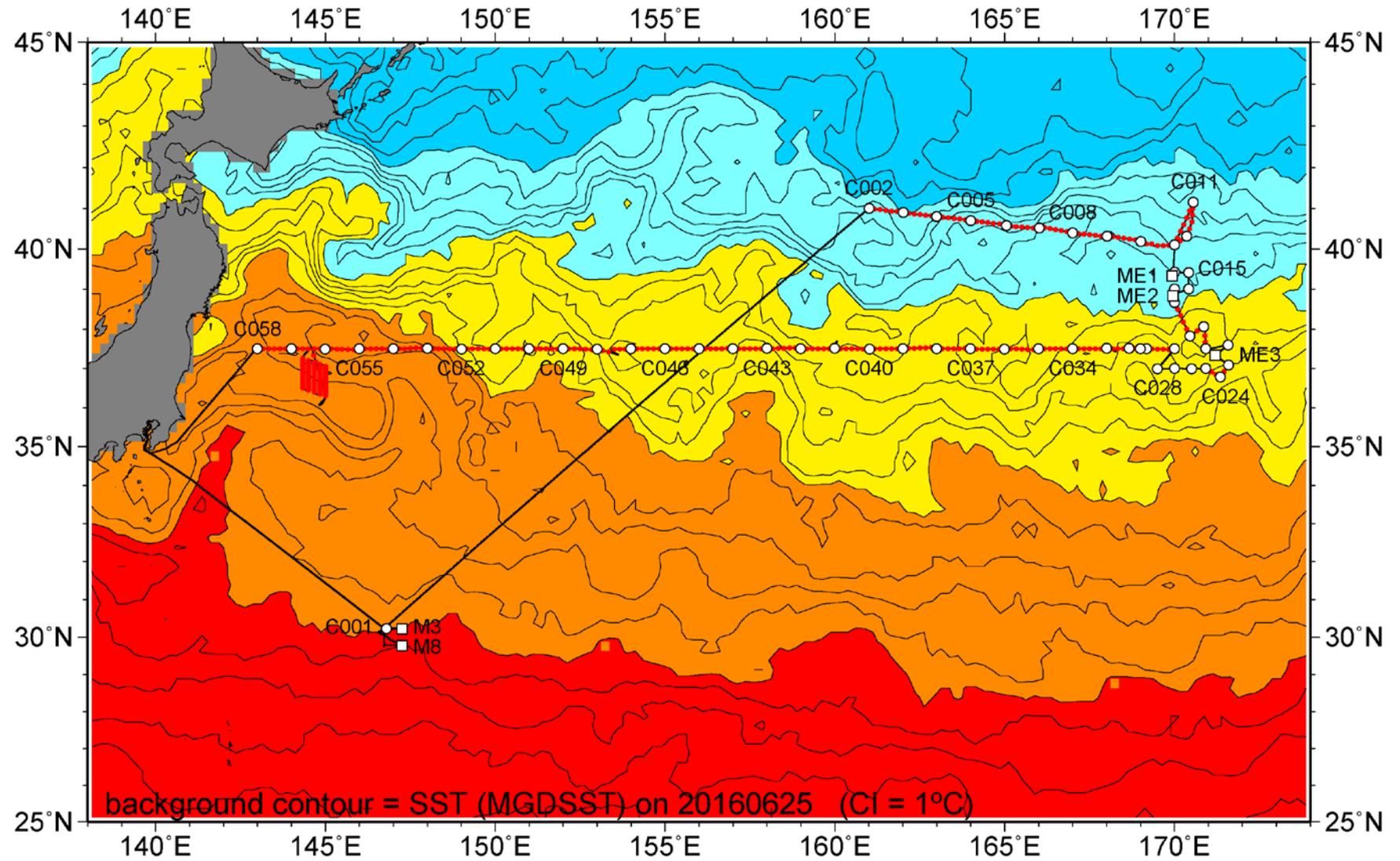
STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT	STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT
C044	ROS	062016	1251	BO	37°30.09'N	156°59.52'E	5696	2000	1-6 SBE9p951 CTDO	X149	XCTD	062216	0412	DE	37°28.58'N	152°49.96'E	5773		TSK XCTD-1 14015384
C044	ROS	062016	1326	EN	37°30.35'N	156°59.44'E	5695		SUNA FL RINKO CDOM	X150	XCTD	062216	0445	DE	37°29.28'N	152°39.98'E	5822		TSK XCTD-1 14015385
V030	VMP	062016	1339	DE	37°30.44'N	156°59.26'E	5695	1179	VMP2000	X151	XCTD	062216	0519	DE	37°30.00'N	152°29.96'E	5707		TSK XCTD-1 14015387
S026	SONDE	062016	1442	DE	37°30.75'N	156°58.39'E	5693		MEISEI RS-11G 536067	X152	XCTD	062216	0554	DE	37°30.01'N	152°19.96'E	5779		TSK XCTD-1 14015386
X129	XCTD	062016	1520	DE	37°30.40'N	156°49.98'E	5726		TSK XCTD-1 14015364	X153	XCTD	062216	0629	DE	37°30.00'N	152°09.99'E	5823		TSK XCTD-1 15094546
X130	XCTD	062016	1554	DE	37°30.03'N	156°39.96'E	5758		TSK XCTD-1 14015365	C49S	ROS	062216	0718	BE	37°29.99'N	151°59.95'E	5829		AFPO7
X131	XCTD	062016	1629	DE	37°30.02'N	156°30.01'E	5733		TSK XCTD-1 14015366	C49S	ROS	062216	0728	BO	37°29.97'N	151°59.92'E	5828	200	2-5,9,12,14
X132	XCTD	062016	1703	DE	37°30.02'N	156°19.99'E	5730		TSK XCTD-1 14015369	C49S	ROS	062216	0749	EN	37°29.89'N	151°59.89'E	5828		FL RINKO CDOM
X133	XCTD	062016	1737	DE	37°30.02'N	156°09.97'E	5731		TSK XCTD-1 14015370	C049	ROS	062216	0833	BE	37°30.00'N	152°00.06'E	5829		LADCP AFPO7
C45S	ROS	062016	1824	BE	37°30.01'N	156°00.01'E	5702		AFPO7	C049	ROS	062216	0916	BO	37°29.81'N	152°00.11'E	5827	2000	1-8,10 SBE9p951 CTDO
C45S	ROS	062016	1833	BO	37°30.02'N	156°00.05'E	5702	199	2-5,9 SBE9p951 CTDO	C049	ROS	062216	0953	EN	37°29.59'N	152°00.20'E	5820		SUNA FL RINKO CDOM
C45S	ROS	062016	1840	EN	37°30.04'N	156°00.07'E	5701		FL RINKO CDOM	V035	VMP	062216	1005	DE	37°29.53'N	152°00.30'E	5817	1336	VMP2000
C045	ROS	062016	1907	BE	37°29.97'N	156°00.10'E	5701		LADCP AFPO7	X154	XCTD	062216	1202	DE	37°29.69'N	151°49.98'E	5867		TSK XCTD-1 15094547
C045	ROS	062016	1946	BO	37°30.00'N	156°00.18'E	5701	2001	1-7 SBE9p951 CTDO	X155	XCTD	062216	1238	DE	37°29.82'N	151°39.98'E	5789		TSK XCTD-1 15094548
C045	ROS	062016	2022	EN	37°30.07'N	156°00.22'E	5700		SUNA FL RINKO CDOM	X156	XCTD	062216	1314	DE	37°29.86'N	151°29.99'E	5750		TSK XCTD-1 15094549
V031	VMP	062016	2037	DE	37°30.22'N	156°00.16'E	5700	1370	VMP2000	X157	XCTD	062216	1349	DE	37°29.85'N	151°19.99'E	5071		TSK XCTD-1 15094550
X134	XCTD	062016	2217	DE	37°30.01'N	155°49.89'E	5705		TSK XCTD-1 14015369	X158	XCTD	062216	1425	DE	37°29.87'N	151°10.00'E	5814		TSK XCTD-1 15094551
X135	XCTD	062016	2252	DE	37°30.01'N	155°39.97'E	5723		TSK XCTD-1 14015370	S029	SONDE	062216	1507	DE	37°29.98'N	151°00.04'E	5900		MEISEI RS-11G 536068
X136	XCTD	062016	2326	DE	37°30.01'N	155°29.94'E	5698		TSK XCTD-1 14015371	V036	VMP	062216	1515	DE	37°29.95'N	151°00.01'E	5912	1246	VMP2000
X137	XCTD	062016	2359	DE	37°30.01'N	155°19.99'E	5746		TSK XCTD-1 14015372	C050	ROS	062216	1646	BE	37°30.19'N	150°59.33'E	5922		LADCP AFPO7
X138	XCTD	062116	0032	DE	37°30.01'N	155°09.97'E	5701		TSK XCTD-1 14015373	C050	ROS	062216	1732	BO	37°30.12'N	150°59.20'E	5935	2000	1-6 SBE9p951 CTDO
C46S	ROS	062116	0122	BE	37°30.03'N	154°59.83'E	5764		AFPO7	C050	ROS	062216	1809	EN	37°30.03'N	150°59.21'E	5944		SUNA FL RINKO CDOM
C46S	ROS	062116	0132	BO	37°30.10'N	154°59.65'E	5773	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO	C50S	ROS	062216	1855	BE	37°30.08'N	150°59.46'E	5958		AFPO7
C46S	ROS	062116	0138	EN	37°30.11'N	154°59.60'E	5773		FL RINKO CDOM	C50S	ROS	062216	1905	BO	37°30.12'N	150°59.45'E	5921	200	2-6,9 SBE9p951 CTDO
S027	SONDE	062116	0145	DE	37°30.17'N	154°59.51'E	5776		MEISEI RS-11G 536064	C50S	ROS	062216	1912	EN	37°30.15'N	150°59.41'E	5919		FL RINKO CDOM
C046	ROS	062116	0205	BE	37°30.14'N	154°59.53'E	5775		LADCP AFPO7	X159	XCTD	062216	1959	DE	37°30.00'N	150°50.00'E	4482		TSK XCTD-1 15094552
C046	ROS	062116	0244	BO	37°30.18'N	154°59.39'E	5783	2001	1-8,10 SBE9p951 CTDO	X160	XCTD	062216	2036	DE	37°30.00'N	150°39.86'E	5780		TSK XCTD-1 15094553
C046	ROS	062116	0321	EN	37°30.37'N	154°59.37'E	5782		SUNA FL RINKO CDOM	X161	XCTD	062216	2112	DE	37°30.00'N	150°29.85'E	5934		TSK XCTD-1 15094554
V032	VMP	062116	0330	DE	37°30.30'N	154°59.24'E	5792	1010	VMP2000	X162	XCTD	062216	2148	DE	37°29.99'N	150°19.92'E	5836		TSK XCTD-1 15094555
X139	XCTD	062116	0450	DE	37°30.26'N	154°49.98'E	5797		TSK XCTD-1 14015374	X163	XCTD	062216	2223	DE	37°29.99'N	150°09.94'E	5747		TSK XCTD-1 15094556
X140	XCTD	062116	0523	DE	37°30.04'N	154°39.97'E	5839		TSK XCTD-1 14015375	C51S	ROS	062216	2308	BE	37°29.97'N	149°59.96'E	5950		AFPO7
X141	XCTD	062116	0558	DE	37°30.01'N	154°29.95'E	5872		TSK XCTD-1 14015376	C51S	ROS	062216	2318	BO	37°29.89'N	149°59.90'E	5948	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
X142	XCTD	062116	0632	DE	37°30.01'N	154°19.95'E	5883		TSK XCTD-1 14015377	C51S	ROS	062216	2324	EN	37°29.86'N	149°59.90'E	5948		FL RINKO CDOM
X143	XCTD	062116	0706	DE	37°30.01'N	154°09.99'E	5845		TSK XCTD-1 14015378	C051	ROS	062216	2342	BE	37°29.83'N	149°59.96'E	5950		LADCP AFPO7
C47S	ROS	062116	0754	BE	37°29.98'N	153°59.94'E	5797		AFPO7	C051	ROS	062316	0024	BO	37°29.77'N	149°59.68'E	5947	2001	1-8,10 SBE9p951 CTDO
C47S	ROS	062116	0804	BO	37°29.94'N	153°59.96'E	5796	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO	C051	ROS	062316	0101	EN	37°29.77'N	149°59.50'E	5948		SUNA FL RINKO CDOM
C47S	ROS	062116	0812	EN	37°29.91'N	153°59.97'E	5796		FL RINKO CDOM	V037	VMP	062316	0114	DE	37°29.65'N	149°59.34'E	5945	1285	VMP2000
C047	ROS	062116	0902	BE	37°29.98'N	153°59.93'E	5796		LADCP AFPO7	S030	SONDE	062316	0219	DE	37°29.59'N	149°59.17'E	5946		MEISEI RS-11G 536065
C047	ROS	062116	0942	BO	37°30.00'N	153°59.93'E	5796	2000	1-7 SBE9p951 CTDO	X164	XCTD	062316	0301	DE	37°29.64'N	149°49.95'E	5497		TSK XCTD-1 15094557
C047	ROS	062116	1018	EN	37°29.99'N	154°00.02'E	5797		SUNA FL RINKO CDOM	X165	XCTD	062316	0334	DE	37°29.99'N	149°39.99'E	5931		TSK XCTD-1 16016913
V033	VMP	062116	1034	DE	37°29.92'N	154°00.05'E	5795	1433	VMP2000	X166	XCTD	062316	0410	DE	37°29.99'N	149°29.99'E	5908		TSK XCTD-1 16016914
X144	XCTD	062116	1232	DE	37°29.44'N	153°49.88'E	5777		TSK XCTD-1 14015379	X167	XCTD	062316	0445	DE	37°30.00'N	149°19.97'E	5884		TSK XCTD-1 16016915
X145	XCTD	062116	1306	DE	37°29.51'N	153°39.98'E	5767		TSK XCTD-1 14015380	X168	XCTD	062316	0525	DE	37°29.99'N	149°10.02'E	5866		TSK XCTD-1 16016916
X146	XCTD	062116	1342	DE	37°29.60'N	153°29.98'E	5756		TSK XCTD-1 14015381	C52S	ROS	062316	0617	BE	37°29.89'N	149°00.05'E	5831		AFPO7
X147	XCTD	062116	2202	DE	37°25.10'N	153°19.89'E	5794		TSK XCTD-1 14015382	C52S	ROS	062316	0626	BO	37°29.81'N	149°00.26'E	5828	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO
X148	XCTD	062116	2241	DE	37°27.54'N	153°09.93'E	5768		TSK XCTD-1 14015383	C52S	ROS	062316	0634	EN	37°29.73'N	149°00.45'E	5827		FL RINKO CDOM
C048	ROS	062116	2353	BE	37°29.69'N	153°00.28'E	5719		LADCP AFPO7	C052	ROS	062316	0648	BE	37°29.58'N	149°00.74'E	5828		LADCP AFPO7
C048	ROS	062216	0036	BO	37°29.75'N	153°00.30'E	5717	2000	1-6 SBE9p951 CTDO	C052	ROS	062316	0736	BO	37°29.23'N	149°01.34'E	5831	2000	1-6,13 SBE9p951 CTDO
C048	ROS	062216	0113	EN	37°29.74'N	153°00.40'E	5716		SUNA FL RINKO CDOM	C052	ROS	062316	0814	EN	37°28.85'N	149°01.57'E	5833		SUNA FL RINKO CDOM
C48S	ROS	062216	0154	BE	37°29.47'N	153°00.43'E	5728		AFPO7	V038	VMP	062316	0828	DE	37°28.70'N	149°01.92'E	5833	954	VMP2000
C48S	ROS	062216	0204	BO	37°29.44'N	153°00.43'E	5734	201	2-5,9 SBE9p951 CTDO	X169	XCTD	062316	1021	DE	37°29.95'N	148°49.97'E	5787		TSK XCTD-1 16016917
C48S	ROS	062216	0213	EN	37°29.39'N	153°00.43'E	5737		FL RINKO CDOM	X170	XCTD	062316	1059	DE	37°30.01'N	148°39.99'E	5759		TSK XCTD-1 16016918
S028	SONDE	062216	0225	DE	37°29.26'N	153°00.49'E	5742		MEISEI RS-11G 536063	X171	XCTD	062316	1136	DE	37°30.01'N	148°29.99'E	5708		TSK XCTD-1 16016919
V034	VMP	062216	0232	DE	37°29.17'N	153°00.54'E	5750	915	VMP2000	X172	XCTD	062316	1213	DE	37°30.00'N	148°19.98'E	5648		TSK XCTD-1 16016920

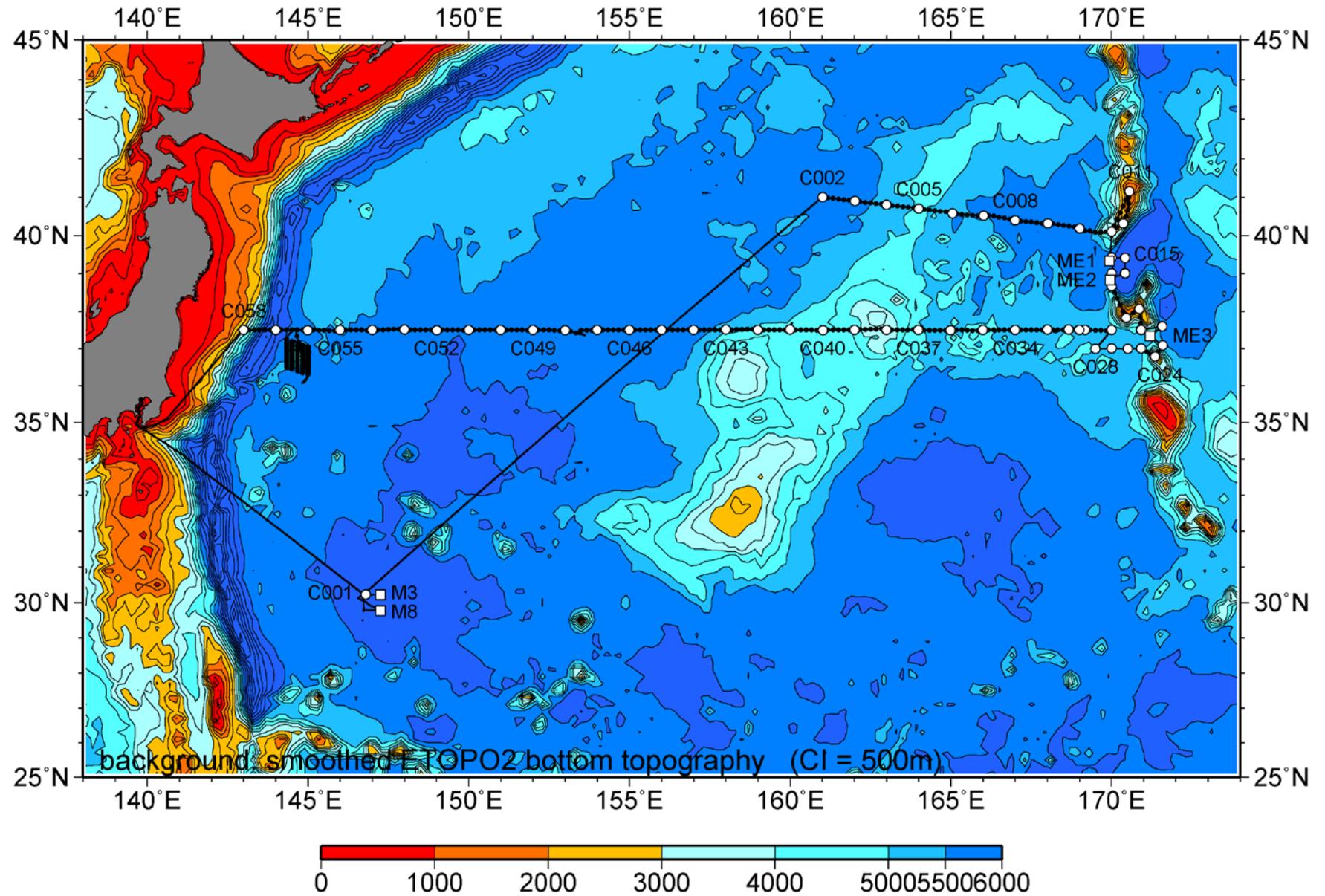
STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT	STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT
X173	XCTD	062316	1250	DE	37°30.01'N	148°09.98'E	5662		TSK XCTD-1 16016921	X196	XCTD	062516	0323	DE	36°30.02'N	144°56.65'E	5713		TSK XCTD-1 16017101
C53S	ROS	062316	1357	BE	37°30.32'N	148°00.24'E	5645		AFP07	X197	XCTD	062516	0411	DE	36°20.01'N	145°00.05'E	5719		TSK XCTD-1 16017102
C53S	ROS	062316	1408	BO	37°30.50'N	148°00.37'E	5647	202	2-5,9 SBE9p951 CTDO	X198	XCTD	062616	0307	DE	36°18.02'N	144°59.99'E	5674		TSK XCTD-1 16017103
C53S	ROS	062316	1431	EN	37°30.72'N	148°00.66'E	5646		FL RINKO CDOM	X199	XCTD	062616	0322	DE	36°21.02'N	144°59.97'E	5724		TSK XCTD-1 16017104
V039	VMP	062316	1808	DE	37°30.20'N	148°00.07'E	5647	936	VMP2000	X200	XCTD	062616	0338	DE	36°24.00'N	145°00.00'E	5749		TSK XCTD-1 16017105
C053	ROS	062316	2138	BE	37°30.43'N	148°00.53'E	5649		LADCP AFP07	X201	XCTD	062616	0354	DE	36°27.01'N	145°00.00'E	5763		TSK XCTD-1 16017106
C053	ROS	062316	2220	BO	37°30.89'N	148°00.83'E	5646	2001	1-6 SBE9p951 CTDO	X202	XCTD	062616	0409	DE	36°30.00'N	145°00.01'E	5724		TSK XCTD-1 16017107
C053	ROS	062316	2257	EN	37°31.20'N	148°01.24'E	5642		SUNA FL RINKO CDOM	X203	XCTD	062616	0425	DE	36°33.00'N	145°00.00'E	5713		TSK XCTD-1 16017108
X174	XCTD	062316	2357	DE	37°31.43'N	147°50.00'E	5645		TSK XCTD-1 16016922	X204	XCTD	062616	0441	DE	36°36.01'N	144°59.96'E	5711		TSK XCTD-1 16017109
X175	XCTD	062416	0034	DE	37°31.00'N	147°40.01'E	5624		TSK XCTD-1 16016923	X205	XCTD	062616	0458	DE	36°39.00'N	145°00.00'E	5777		TSK XCTD-1 16017110
X176	XCTD	062416	0110	DE	37°30.58'N	147°29.99'E	5653		TSK XCTD-1 16016924	X206A	XCTD	062616	0536	DE	36°42.07'N	144°59.93'E	5701		TSK XCTD-1 16017112
X177	XCTD	062416	0148	DE	37°30.25'N	147°19.99'E	5657		TSK XCTD-1 16016925	X207	XCTD	062616	0551	DE	36°45.01'N	144°59.98'E	5553		TSK XCTD-1 16017113
X178	XCTD	062416	0224	DE	37°30.05'N	147°10.00'E	5662		TSK XCTD-1 16016926	X208	XCTD	062616	0627	DE	36°48.03'N	144°59.98'E	5115		TSK XCTD-1 16017114
S031	SONDE	062416	0235	DE	37°29.98'N	147°07.01'E	5661		MEISEI RS-11G 340044	X209	XCTD	062616	0643	DE	36°51.08'N	144°59.97'E	4200		TSK XCTD-1 16017115
C54S	ROS	062416	0314	BE	37°29.94'N	146°59.92'E	5658		AFP07	X210	XCTD	062616	0722	DE	36°54.00'N	145°00.02'E	3300		TSK XCTD-1 16017116
C54S	ROS	062416	0325	BO	37°29.87'N	146°59.80'E	5657	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO	X211	XCTD	062616	0738	DE	36°57.03'N	144°59.99'E	3602		TSK XCTD-1 16017117
C54S	ROS	062416	0332	EN	37°29.81'N	146°59.73'E	5656		FL RINKO CDOM	X212	XCTD	062616	0754	DE	37°00.08'N	145°00.01'E	5032		TSK XCTD-1 16017118
C054	ROS	062416	0349	BE	37°29.82'N	146°59.75'E	5656		LADCP AFP07	X213	XCTD	062616	0811	DE	37°03.02'N	145°00.01'E	5523		TSK XCTD-1 16017119
C054	ROS	062416	0430	BO	37°29.78'N	146°59.70'E	5657	2000	1-8,10 SBE9p951 CTDO	X214	XCTD	062616	0914	DE	37°05.94'N	144°50.00'E	5481		TSK XCTD-1 16017120
C054	ROS	062416	0507	EN	37°29.76'N	146°59.60'E	5657		SUNA FL RINKO CDOM	X215	XCTD	062616	0929	DE	37°02.90'N	144°50.01'E	4890		TSK XCTD-1 16017121
V040	VMP	062416	0519	DE	37°29.66'N	146°59.63'E	5656	1210	VMP2000	X216	XCTD	062616	0943	DE	36°59.92'N	144°50.00'E	4302		TSK XCTD-1 16017122
X179	XCTD	062416	0655	DE	37°29.40'N	146°50.00'E	5721		TSK XCTD-1 16016927	X217	XCTD	062616	0958	DE	36°56.95'N	144°49.96'E	3589		TSK XCTD-1 16017123
X180	XCTD	062416	0730	DE	37°30.00'N	146°39.90'E	5676		TSK XCTD-1 16016928	X218	XCTD	062616	1013	DE	36°53.95'N	144°50.02'E	1788		TSK XCTD-1 16017124
X181	XCTD	062416	0804	DE	37°30.00'N	146°29.89'E	5620		TSK XCTD-1 16016929	X219A	XCTD	062616	1030	DE	36°50.43'N	144°49.99'E	1799		TSK XCTD-1 16017126
X182	XCTD	062416	0838	DE	37°30.02'N	146°19.93'E	5597		TSK XCTD-1 16016930	X220	XCTD	062616	1042	DE	36°47.95'N	144°50.00'E	2936		TSK XCTD-1 16017127
X183	XCTD	062416	0912	DE	37°29.97'N	146°09.91'E	5504		TSK XCTD-1 16016931	X221	XCTD	062616	1058	DE	36°45.00'N	144°50.01'E	4561		TSK XCTD-1 16017128
C55S	ROS	062416	0957	BE	37°29.94'N	146°00.00'E	5520		AFP07	X222	XCTD	062616	1113	DE	36°42.00'N	144°50.00'E	5172		TSK XCTD-1 16017129
C55S	ROS	062416	1007	BO	37°29.80'N	145°59.89'E	5521	200	2-5,9,12,14	X223	XCTD	062616	1128	DE	36°38.99'N	144°49.88'E	5434		TSK XCTD-1 16017130
C55S	ROS	062416	1023	EN	37°29.67'N	145°59.83'E	5520		FL RINKO CDOM	X224	XCTD	062616	1144	DE	36°36.01'N	144°49.95'E	5745		TSK XCTD-1 16017131
C055	ROS	062416	1057	BE	37°29.96'N	145°59.97'E	5521		LADCP AFP07	X225	XCTD	062616	1159	DE	36°32.99'N	144°49.96'E	5759		TSK XCTD-1 16017132
C055	ROS	062416	1140	BO	37°29.53'N	145°59.79'E	5518	2000	1-6 SBE9p951 CTDO	X226	XCTD	062616	1215	DE	36°30.00'N	144°49.94'E	5748		TSK XCTD-1 16017133
C055	ROS	062416	1216	EN	37°29.35'N	145°59.73'E	5521		SUNA FL RINKO CDOM	X227	XCTD	062616	1230	DE	36°27.01'N	144°49.97'E	5696		TSK XCTD-1 16017134
V041	VMP	062416	1230	DE	37°29.23'N	145°59.55'E	5521	1069	VMP2000	X228	XCTD	062616	1245	DE	36°24.00'N	144°50.00'E	5734		TSK XCTD-1 16017135
X184	XCTD	062416	1405	DE	37°28.46'N	145°49.98'E	5534		TSK XCTD-1 16016932	X229	XCTD	062616	1300	DE	36°20.99'N	144°50.04'E	5730		TSK XCTD-1 16017136
X185	XCTD	062416	1440	DE	37°28.89'N	145°39.99'E	4945		TSK XCTD-1 16016933	X230	XCTD	062616	1353	DE	36°23.99'N	144°39.98'E	5645		TSK XCTD-1 16017137
X186	XCTD	062416	1516	DE	37°29.49'N	145°30.01'E	5535		TSK XCTD-1 16016934	X231	XCTD	062616	1407	DE	36°27.00'N	144°39.99'E	5814		TSK XCTD-1 16017138
X187	XCTD	062416	1551	DE	37°29.68'N	145°19.99'E	4563		TSK XCTD-1 16016935	X232	XCTD	062616	1421	DE	36°29.97'N	144°39.98'E	5715		TSK XCTD-1 16017139
S032	SONDE	062416	1604	DE	37°30.29'N	145°19.35'E	5424		MEISEI RS-11G 536066	X233	XCTD	062616	1435	DE	36°33.01'N	144°40.01'E	5503		TSK XCTD-1 16017140
X188	XCTD	062416	1639	DE	37°30.04'N	145°10.01'E	5455		TSK XCTD-1 16016936	X234	XCTD	062616	1450	DE	36°36.01'N	144°40.00'E	5109		TSK XCTD-1 16017141
C56S	ROS	062416	1728	BE	37°29.85'N	144°59.88'E	5634		AFP07	X235	XCTD	062616	1504	DE	36°39.02'N	144°40.00'E	4861		TSK XCTD-1 16017142
C56S	ROS	062416	1740	BO	37°29.79'N	144°59.85'E	5635	200	2-5,9 SBE9p951 CTDO	X236	XCTD	062616	1518	DE	36°42.02'N	144°40.01'E	3842		TSK XCTD-1 16017143
C56S	ROS	062416	1747	EN	37°29.72'N	144°59.84'E	5638		FL RINKO CDOM	X237	XCTD	062616	1532	DE	36°45.02'N	144°40.00'E	3109		TSK XCTD-1 16017144
C056	ROS	062416	1809	BE	37°29.61'N	144°59.77'E	5641		LADCP AFP07	X238	XCTD	062616	1546	DE	36°48.01'N	144°40.02'E	2300		TSK XCTD-1 16017145
C056	ROS	062416	1851	BO	37°29.47'N	144°59.63'E	5688	1999	1-7,13 SBE9p951 CTDO	X239	XCTD	062616	1600	DE	36°51.02'N	144°40.01'E	2577		TSK XCTD-1 16017146
C056	ROS	062416	1927	EN	37°29.21'N	144°59.53'E	5676		SUNA FL RINKO CDOM	X240	XCTD	062616	1615	DE	36°54.01'N	144°40.01'E	3409		TSK XCTD-1 16017147
V042	VMP	062416	1942	DE	37°29.08'N	144°59.40'E	5674	1140	VMP2000	X241	XCTD	062616	1629	DE	36°57.00'N	144°40.01'E	4399		TSK XCTD-1 16017148
X189	XCTD	062416	2115	DE	37°30.01'N	144°49.95'E	5605		TSK XCTD-1 16016937	X242	XCTD	062616	1644	DE	37°00.01'N	144°40.00'E	4954		TSK XCTD-1 16017149
X190	XCTD	062416	2149	DE	37°30.00'N	144°39.87'E	5774		TSK XCTD-1 16016938	X243	XCTD	062616	1658	DE	37°03.01'N	144°40.01'E	5361		TSK XCTD-1 16017150
X191	XCTD	062416	2317	DE	37°20.00'N	144°39.67'E	5596		TSK XCTD-1 16016939	X244	XCTD	062616	1713	DE	37°06.02'N	144°40.03'E	5186		TSK XCTD-1 16017151
X192	XCTD	062516	0006	DE	37°10.00'N	144°43.17'E	5899		TSK XCTD-1 16016940	X245	XCTD	062616	1727	DE	37°09.01'N	144°40.01'E	3830		TSK XCTD-1 16017152
X193	XCTD	062516	0055	DE	36°59.98'N	144°46.71'E	4591		TSK XCTD-1 16017098	X246	XCTD	062616	1823	DE	37°11.99'N	144°30.00'E	5644		TSK XCTD-1 16017153
X194	XCTD	062516	0143	DE	36°50.00'N	144°50.04'E	2017		TSK XCTD-1 16017099	X247	XCTD	062616	1839	DE	37°09.00'N	144°30.00'E	5673		TSK XCTD-1 16017154
X195	XCTD	062516	0231	DE	36°40.00'N	144°53.37'E	5660		TSK XCTD-1 16017100	X248	XCTD	062616	1854	DE	37°05.99'N	144°29.98'E	5709		TSK XCTD-1 16017155
S033	SONDE	062516	0249	DE	36°36.68'N	144°54.50'E	5765		MEISEI RS-11G 536070	X249	XCTD	062616	1910	DE	37°02.99'N	144°29.99'E	5592		TSK XCTD-1 16017156

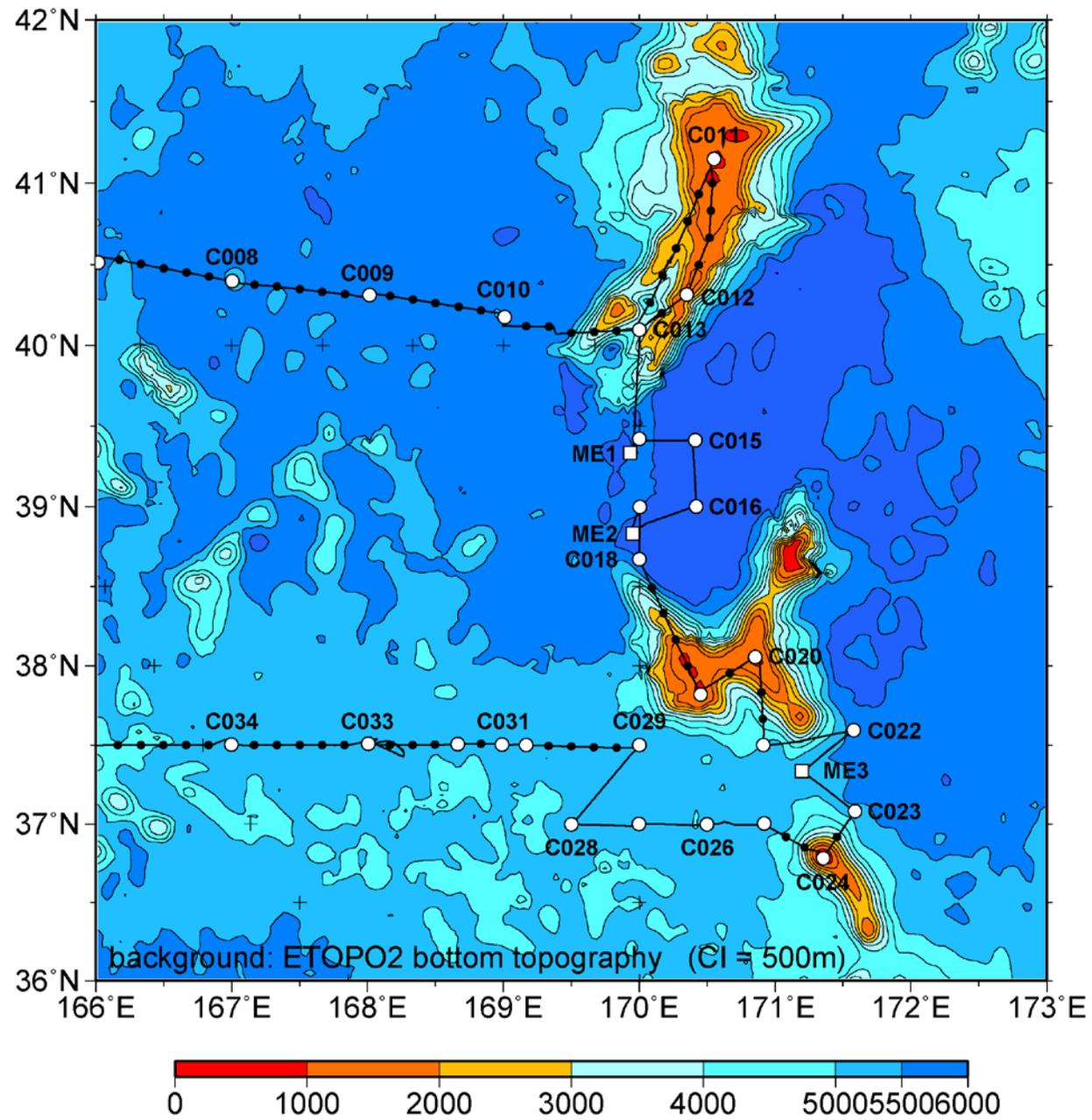
STN	TYPE	DATE	GMT	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	MAXPR	PARAM/COMMENT
X250	XCTD	062616	1926	DE	36°59.99'N	144°30.00'E	5473		TSK XCTD-1 16017157
X251	XCTD	062616	1941	DE	36°56.97'N	144°30.01'E	5419		TSK XCTD-1 16017158
X252	XCTD	062616	1957	DE	36°53.94'N	144°30.01'E	5308		TSK XCTD-1 16017159
X253	XCTD	062616	2014	DE	36°50.99'N	144°29.99'E	5042		TSK XCTD-1 16017160
X254	XCTD	062616	2030	DE	36°47.95'N	144°30.00'E	4519		TSK XCTD-1 16017161
X255	XCTD	062616	2047	DE	36°44.94'N	144°29.98'E	3758		TSK XCTD-1 16017162
X256	XCTD	062616	2103	DE	36°41.93'N	144°29.99'E	3492		TSK XCTD-1 16017163
X257	XCTD	062616	2120	DE	36°38.99'N	144°29.99'E	2422		TSK XCTD-1 16017164
X258	XCTD	062616	2136	DE	36°36.00'N	144°29.99'E	3027		TSK XCTD-1 16017165
X259	XCTD	062616	2153	DE	36°32.96'N	144°29.99'E	4419		TSK XCTD-1 16017166
X260	XCTD	062616	2210	DE	36°29.96'N	144°29.99'E	5057		TSK XCTD-1 16017167
X261	XCTD	062616	2226	DE	36°26.95'N	144°29.99'E	5886		TSK XCTD-1 16017168
X262	XCTD	062616	2316	DE	36°30.01'N	144°20.02'E	5641		TSK XCTD-1 16017169
X263	XCTD	062616	2330	DE	36°33.04'N	144°20.01'E	5614		TSK XCTD-1 16017170
X264	XCTD	062616	2344	DE	36°36.02'N	144°19.99'E	4688		TSK XCTD-1 16017171
X265	XCTD	062616	2358	DE	36°39.00'N	144°19.96'E	5013		TSK XCTD-1 16017172
X266	XCTD	062716	0011	DE	36°42.01'N	144°20.01'E	5463		TSK XCTD-1 16017173
X267	XCTD	062716	0025	DE	36°45.01'N	144°20.03'E	5484		TSK XCTD-1 16017174
X268	XCTD	062716	0039	DE	36°48.00'N	144°20.04'E	5523		TSK XCTD-1 16017175
X269	XCTD	062716	0052	DE	36°50.99'N	144°20.06'E	5552		TSK XCTD-1 16017176
X270	XCTD	062716	0106	DE	36°54.00'N	144°20.03'E	5588		TSK XCTD-1 16017177
X271	XCTD	062716	0119	DE	36°57.00'N	144°19.99'E	5644		TSK XCTD-1 16017178
X272	XCTD	062716	0133	DE	37°00.01'N	144°19.99'E	5623		TSK XCTD-1 16017179
X273	XCTD	062716	0147	DE	37°02.99'N	144°20.02'E	5680		TSK XCTD-1 16017180
X274	XCTD	062716	0201	DE	37°06.00'N	144°19.98'E	5744		TSK XCTD-1 16017181
X275	XCTD	062716	0216	DE	37°09.00'N	144°20.02'E	5761		TSK XCTD-1 16017182
X276	XCTD	062716	0230	DE	37°11.99'N	144°20.04'E	5861		TSK XCTD-1 16017183
X277	XCTD	062716	0245	DE	37°15.02'N	144°20.01'E	5913		TSK XCTD-1 16017184
X278	XCTD	062716	0414	DE	37°30.01'N	144°30.01'E	5865		TSK XCTD-1 16017185
X279	XCTD	062716	0448	DE	37°30.05'N	144°20.00'E	4743		TSK XCTD-1 16017186
X280	XCTD	062716	0520	DE	37°30.03'N	144°10.00'E	3562		TSK XCTD-1 16017187
C057	ROS	062716	0607	BE	37°30.06'N	143°59.81'E	5281		LADCP AFP07
C057	ROS	062716	0648	BO	37°30.78'N	143°59.17'E	6753	2001	2-10 SBE9p951 CTDO
C057	ROS	062716	0725	EN	37°31.28'N	143°58.71'E	6763		SUNA FL RINKO CDOM
V043	VMP	062716	0737	DE	37°31.43'N	144°58.39'E	6768	912	VMP2000
X281	XCTD	062716	0855	DE	37°30.25'N	143°49.98'E	7247		TSK XCTD-1 16017188
X282	XCTD	062716	0928	DE	37°30.04'N	143°39.92'E	7841		TSK XCTD-1 16017189
X283	XCTD	062716	0959	DE	37°30.02'N	143°29.90'E	7104		TSK XCTD-1 16017190
X284	XCTD	062716	1029	DE	37°29.70'N	143°19.90'E	6340		TSK XCTD-1 16027427
X285	XCTD	062716	1101	DE	37°30.04'N	143°09.99'E	3883		TSK XCTD-1 16027429
C058	ROS	062716	1148	BE	37°30.05'N	142°59.92'E	3339		AFP07
C058	ROS	062716	1232	BO	37°30.40'N	142°59.53'E	3312	2001	2-6,9,13
C058	ROS	062716	1309	EN	37°30.72'N	142°59.31'E	3295		SUNA FL RINKO CDOM
V044	VMP	062716	1324	DE	37°30.89'N	142°59.06'E	3274	1299	VMP2000

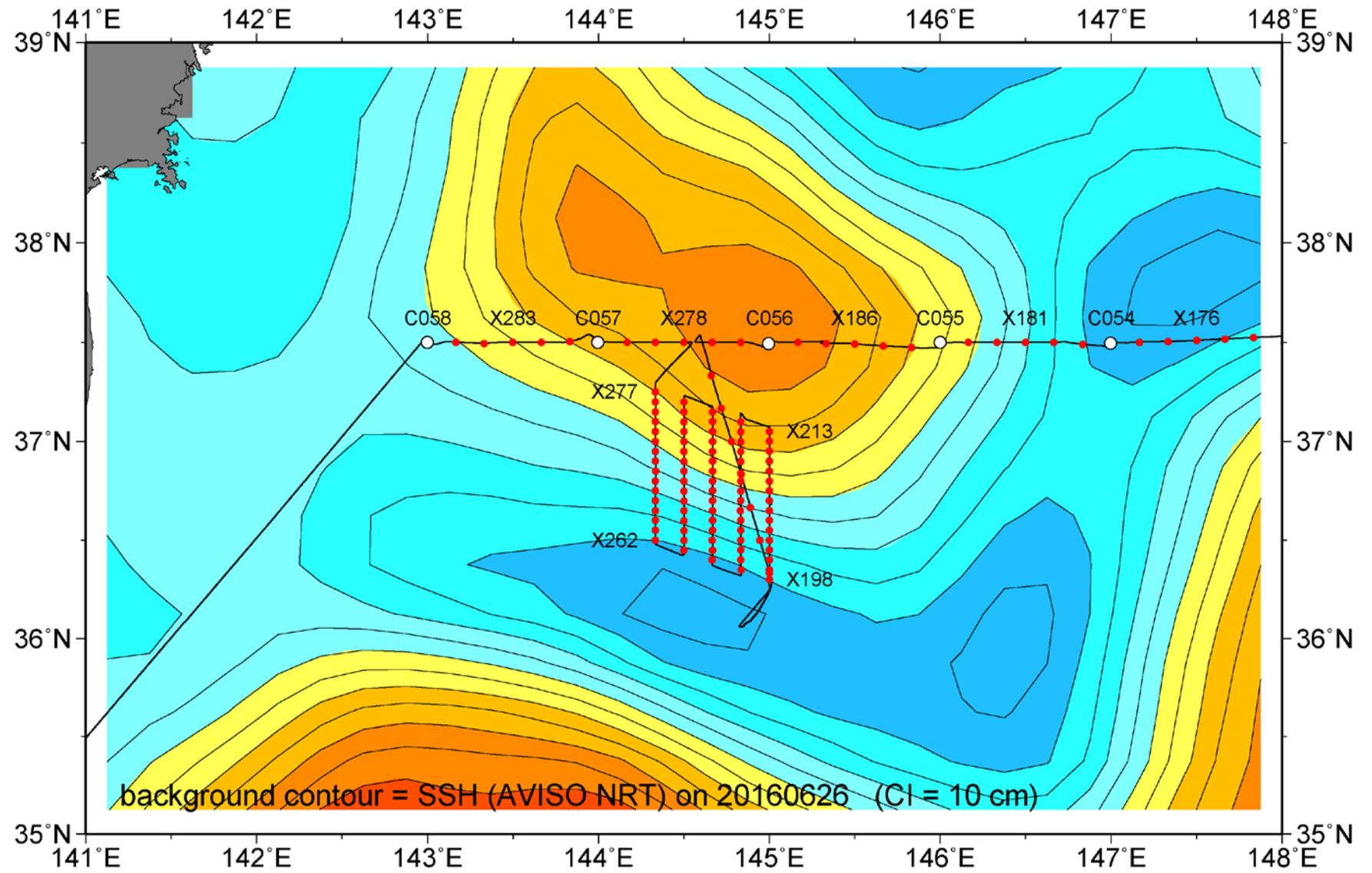
5. 測点图











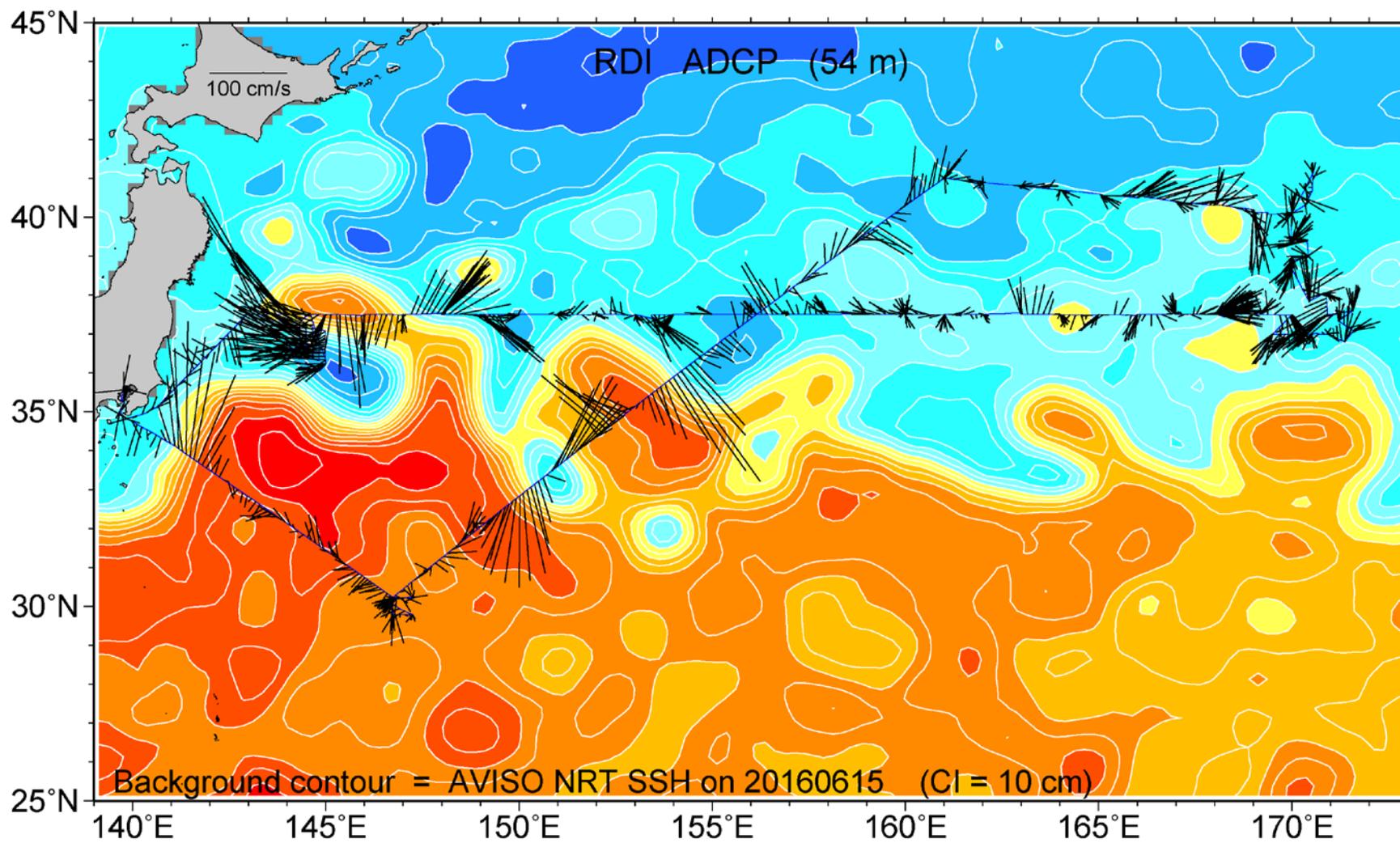
6. 観測日程表

	Date	TIME (JST)																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	05/31	↑ 東京																							
2	06/01	~~~~~																							
3	06/02	~~~~~ M8 ~~~~~												C001 C01R C01S											
4	06/03	C001 C01R C01S		~~~~~ M3 ~~~~~												~~~~~									
5	06/04	~~~~~																							
6	06/05	~~~~~																							
7	06/06	~~~~~				C02S C002 V001		↑↑↑↑↑ X003 S001				C03S C003 V002		↑↑↑↑↑↑↑ B001 X008		C04S C004 V003		↑							
8	06/07	↑↑↑↑↑ X013		C05S C005 V004		↑↑↑↑↑ X018				C06S S003A C06R C006 V005				↑↑↑↑↑ X023		C07S C007 V006		↑							
9	06/08	↑↑↑↑↑ X028		C08S C008 V007		↑↑↑↑↑ X033				C09S C009 V008		↑↑↑↑↑ X038		C10S C010 V009		↑↑↑↑↑ S005									
10	06/09	↑↑~~~~~		~~~~~ S006 ~~~~~												X048 X050		C011 V010		↑↑↑↑↑ X051 S007					
11	06/10	↑↑↑↑↑ X054		C012 V011		↑↑↑↑↑ X055		C13S C013 V012		↑↑↑↑↑ B002 S008				ME1		C014		↑↑↑↑↑ S009							
12	06/11	C015		~~~~~				C016		↑↑↑↑↑ S010		ME2		C017		~~~~~		C018 S011							
13	06/12	C018 S011		↑↑↑↑↑ X056		↑↑↑↑↑ X059		C019 V013		↑↑↑↑↑ X060		C020 S012 V014		↑↑↑↑↑ X061		C021		↑↑↑↑↑ S013							
14	06/13	C022		~~~~~ ME3 ~~~~~				C023 S014		↑↑↑↑↑ X063		C024 V015		↑↑↑↑↑ X064		C025		↑↑↑↑↑ S015							
15	06/14	C026		~~~~~				C027		↑↑↑↑↑ S016		C028		~~~~~				C29S C29R C029 V016		↑↑↑↑↑ S017					

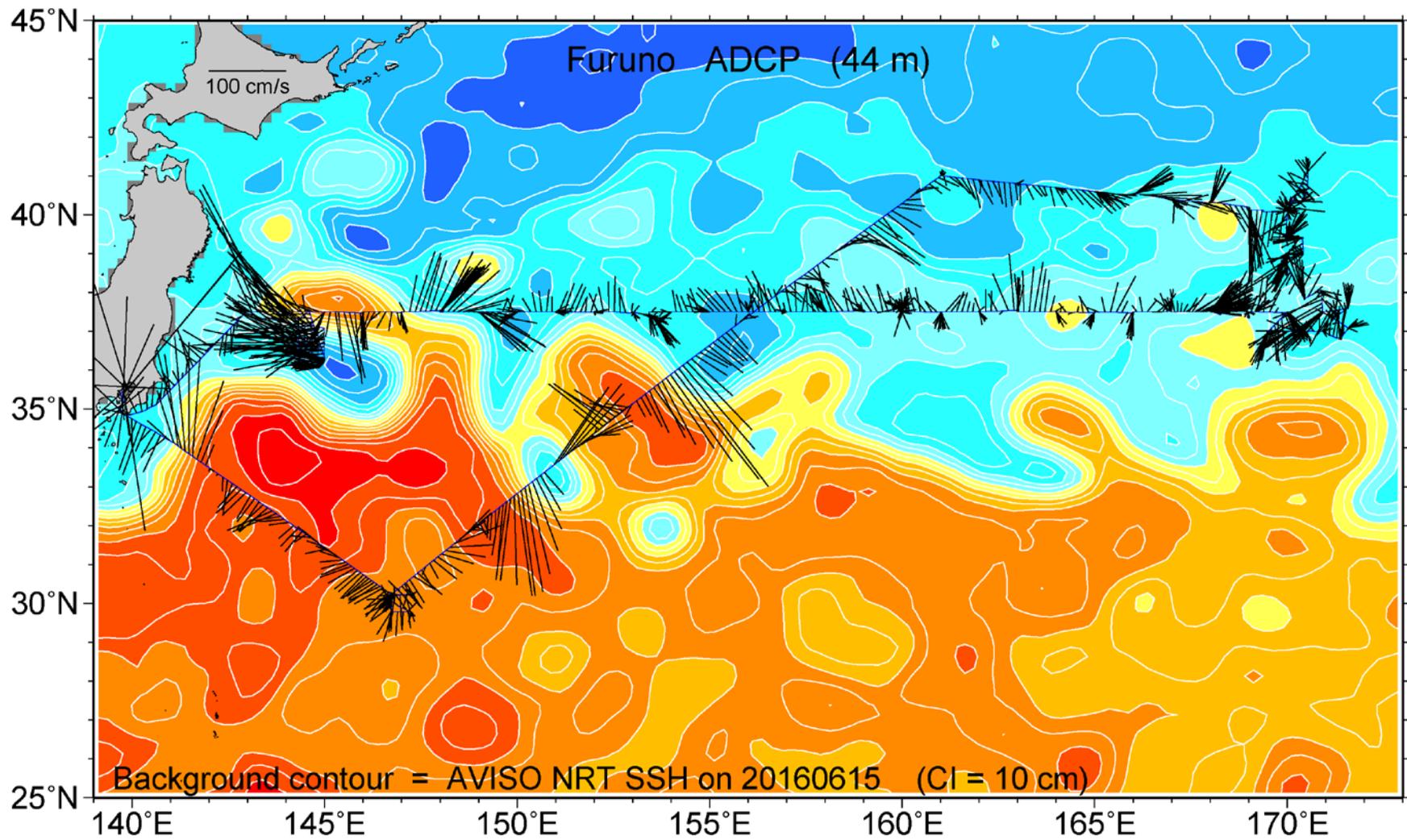
	Date	TIME (JST)																									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16	06/15	↑↑↑↑↑ X068		C030				~~~~~		V017 C31S C031		↑↑↑↑↑ S018		C032		↑↑↑↑↑ X073											
17	06/16	~~~~~										C33S C033 S019 V018 C33B				~~~~~				X074				↑↑↑↑↑ X077 S020			
18	06/17	C34S C034 V019		↑↑↑↑↑ X081				C35S C035 V020		↑↑↑↑↑↑↑		S021 X086		C36S C36R V021 C036		↑↑↑↑↑				X091 S022							
19	06/18	C37S C037 V022		↑↑↑↑↑ X096				C38S C038 V023		↑↑↑↑↑↑↑		S023 X101		C39S C039 V024		↑↑↑↑↑				X106		C40S V025 C040					
20	06/19	C40S V025 C040		↑↑↑↑↑↑↑ X111										~~~~~ S024 ~~~~~										V026 V027 S025			
21	06/20	C041 C41S		↑↑↑↑↑↑↑ X116				C42S C042 V028		↑↑↑↑↑↑↑ X121				C43S C043 V029		↑↑↑↑↑↑↑ X126				C44S C044 V030		S026					
22	06/21	↑↑↑↑↑ X131		C45S C045 V031				↑↑↑↑↑ X136				C46S S027 C046 V032		↑↑↑↑↑ X141				C47S C047 V033		↑↑↑↑↑ X146							
23	06/22	~~~~~										C048 S028		C48S V034		↑↑↑↑↑ X151				C49S C049 V035		↑↑↑↑↑ X156					
24	06/23	V036 C050 C50S		↑↑↑↑↑↑↑ X161				C51S C051 V037		↑↑↑↑↑↑↑		S030 X166		C52S C052 V038		↑↑↑↑↑ X171				C53S							
25	06/24	~~~~~				V039		C053		↑↑↑↑↑ X176 S031				C54S C054 V040		↑↑↑↑↑ X181				C55S C055 V041		↑↑↑↑↑ X185					
26	06/25	↑↑↑↑↑ S032		C56S C056 V042		↑↑↑↑↑ X190																		S033 X197			
27	06/26	~~~~~																									
28	06/27	↑↑↑↑↑ X245 X246				↑↑↑↑↑ X261 X262				↑↑↑↑↑ X277 X278				C057 V043		↑↑↑↑↑ X283				C058 V044		~~~~~					
29	06/28	~~~~~																									
30	06/29	~~~~~ 東京																									

7. ADCP 流速図

RDI 50 m 深



Furuno 50 m 深



8. CTDO₂ 観測

東大大気海洋研究所 岡 英太郎 (eoka@aori.u-tokyo.ac.jp)

本航海では CTDO₂ 観測を 100 キャスト実施した。内訳は以下の通りである。

A. 41N 測線および 37.5N 測線での 2000 dbar キャスト

測点： C002～C010、C013、C029、C031、C033～C058

このうち C057 と C058 以外では、200 dbar までの shallow cast を追加した

測点： C02S～C10S、C13S、C29S、C31S、C33S～C56S

また、C006、C029、C036 では、同時に放射性セシウム採水用の 1000 dbar キャストを追加した【本レポート 31 章】

測点： C06R、C29R、C36R

B. 黒潮続流南方および天皇海山列付近の深海底（5000～6000m）までのキャスト

測点： C001、C014～C018、C021～C023、C025～C028、C030、C032、C33B（位置は C033 と同じ）

このうち C001 では、同時に 200 dbar までの shallow cast と放射性セシウム採水用の 800 dbar キャストを追加した【31 章】

測点： C01S、C01R

C. 天皇海山列付近の浅海底（500～1500 m）までのキャスト

測点： C011、C012、C019、C020、C024

センサー関係

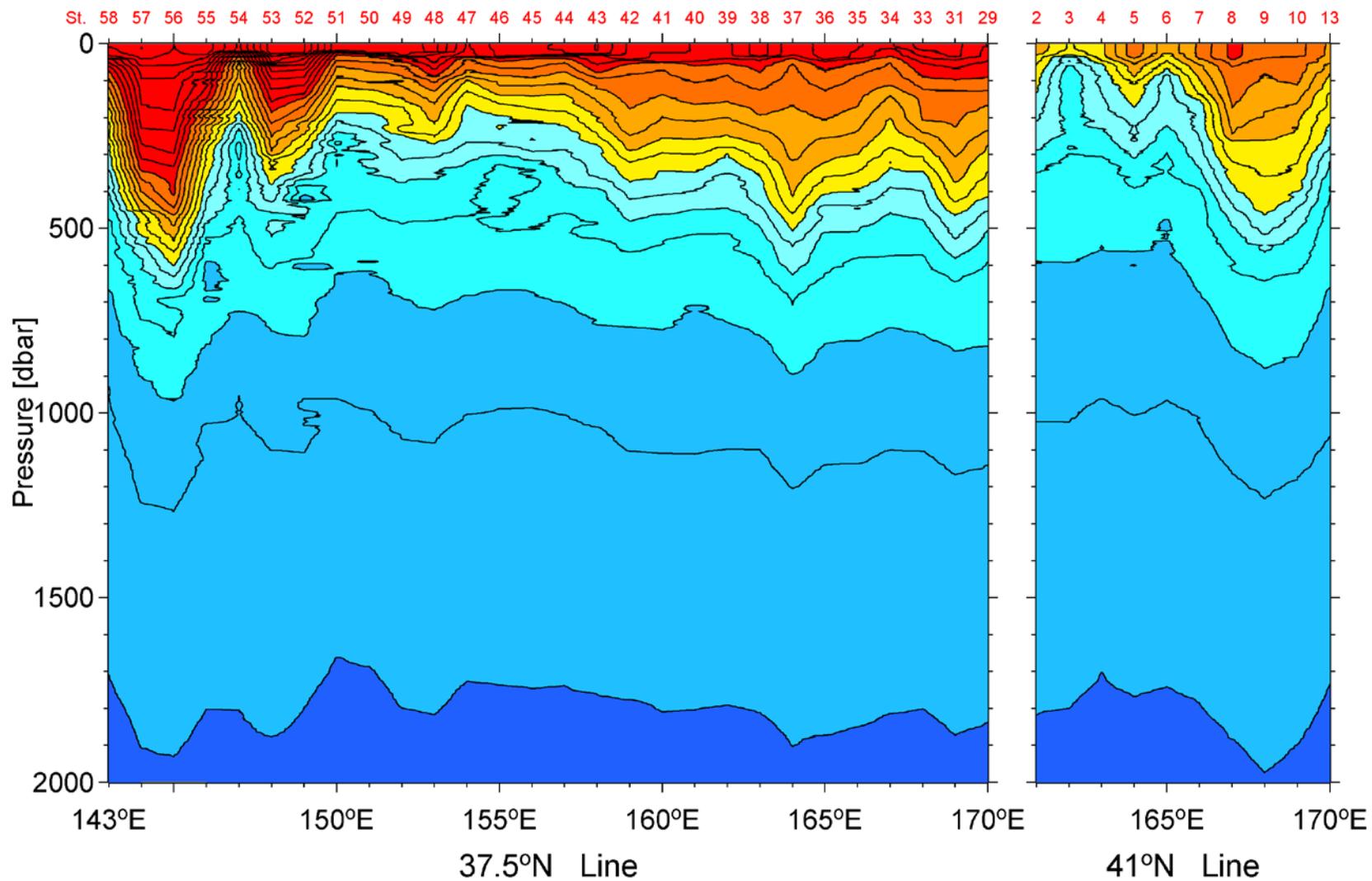
- ・CTD に接続するセンサーはチャンネル数の制限により、CTD 測点に応じて以下のように変えた
 - A： AFPO7【18 章】、RINKO【19 章】、CDOM、fluorometer、SUNA（硝酸塩センサー）
 - B： AFPO7、RINKO、CDOM、fluorometer、altimeter
 - C： AFPO7、RINKO、CDOM、SUNA、altimeter（ただし、C024 では B のセンサー配置とした）
- ・C001～C057、C01S、C01R、C33B では、LADCP 観測を実施した
- ・B の深海底までのキャストでは、SBE35 による水温観測を実施した。その測定結果をもとに CTD の水温を補正した
- ・C001～C056、C33B では採水サンプルの塩分検定を実施した。その測定結果をもとに CTD の電気伝導度を補正した

- ・ C001～C058、C33B では採水サンプルの酸素滴定を実施した。その測定結果をもとに CTD の溶存酸素を補正した。なお、補正を行う前に、溶存酸素電圧に含まれるヒステリシスを、Sea Bird 社の提供するアルゴリズムを用いて除去した
- ・ 以下の測点では、CDOM センサーの較正のために CDOM 採水を行った
測点：C001、C002、C006、C009、C011、C013、C017、C020、C023、C027、C032、C033、C035、C038、C041、C046、C049、C051、C054、C057

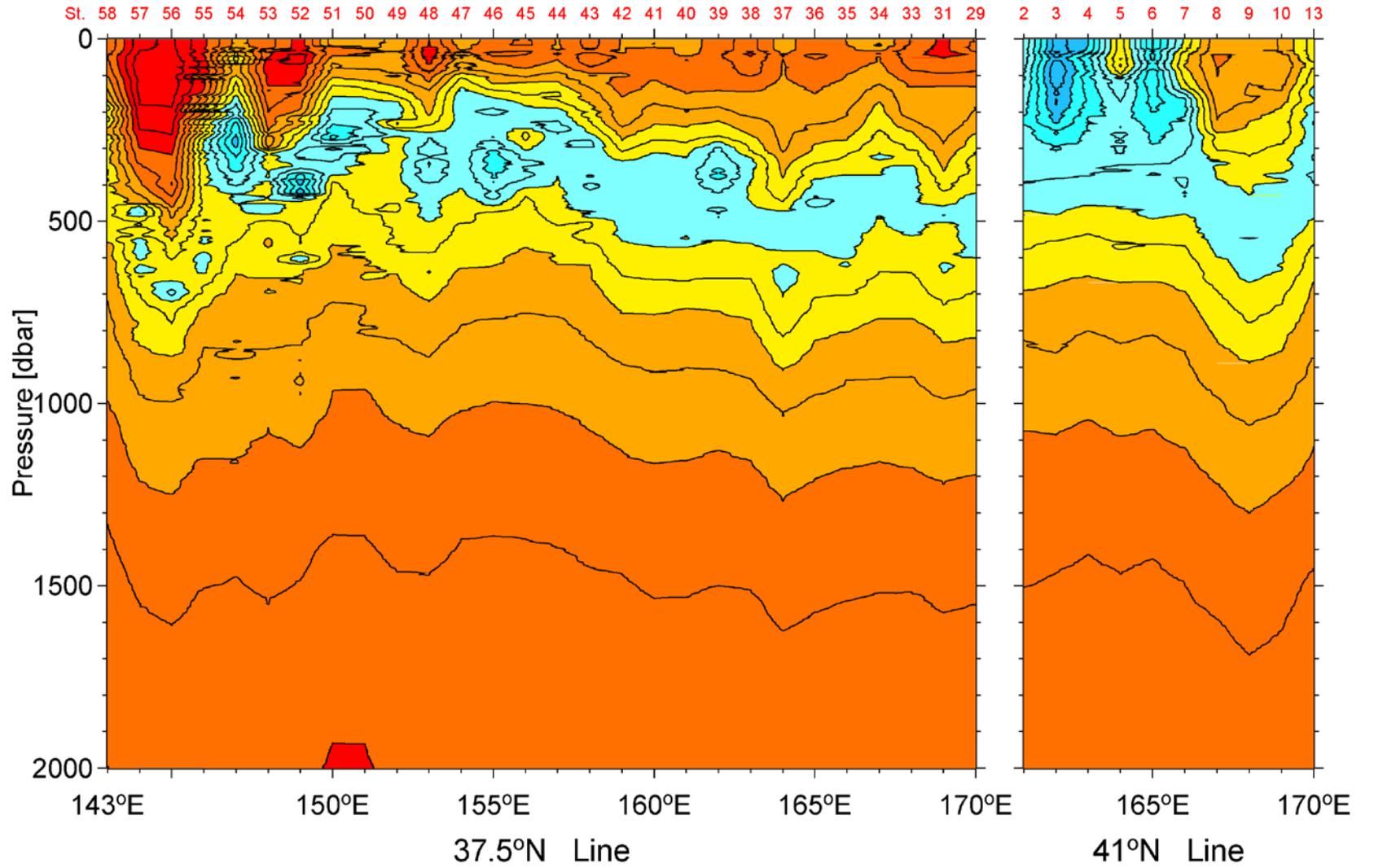
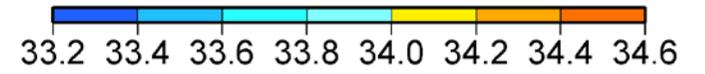
その他

- ・ C01R、C06R、C29R、C36R を除く全 CTD 測点で栄養塩採水を行った。そのうち deep cast の栄養塩は船上で測定した【9章】
- ・ 以下の測点では、全炭酸および全アルカリ度の採水を行った【20章】
測点：C003、C005、C007、C009、C013、C022、C023、C025～C028、C033、C035、C037、C039、C041、C043、C045、C047、C056
- ・ 以下の測点では、CO₂ および CH₄ の採水を行った【22章】
測点：C001、C003、C006、C009、C011、C013、C016、C019、C020、C023、C024、C026、C029、C032、C033、C035、C038、C041、C043、C046、C049、C051、C054、C057
- ・ 以下の測点では、クロロフィル採水を行った【24章】
測点：C02S～C10S、C13S、C29S、C31S、C33S～C56S、C057、C058
- ・ 以下の測点では、硝酸同位体比の採水を行った【25章】
測点：C01S、C06S、C13S、C31S、C35S、C43S、C49S、C55S
- ・ 以下の測点では、懸濁態粒子同位体比の採水を行った【26章】
測点：C06S、C13S、C31S、C35S、C43S、C49S、C55S
- ・ 以下の測点では、溶存酸素同位体比の採水を行った【27章】
測点：C052、C056、C058
- ・ 以下の測点では、培養実験用の採水を行った【28章】
測点：C08S、C29S、C40S、C50S
- ・ 以下の測点では、VMP2000 による乱流観測を併せて行った【17章】
測点：C002～C013、C019、C020、C024、C029、C031、C033～C058

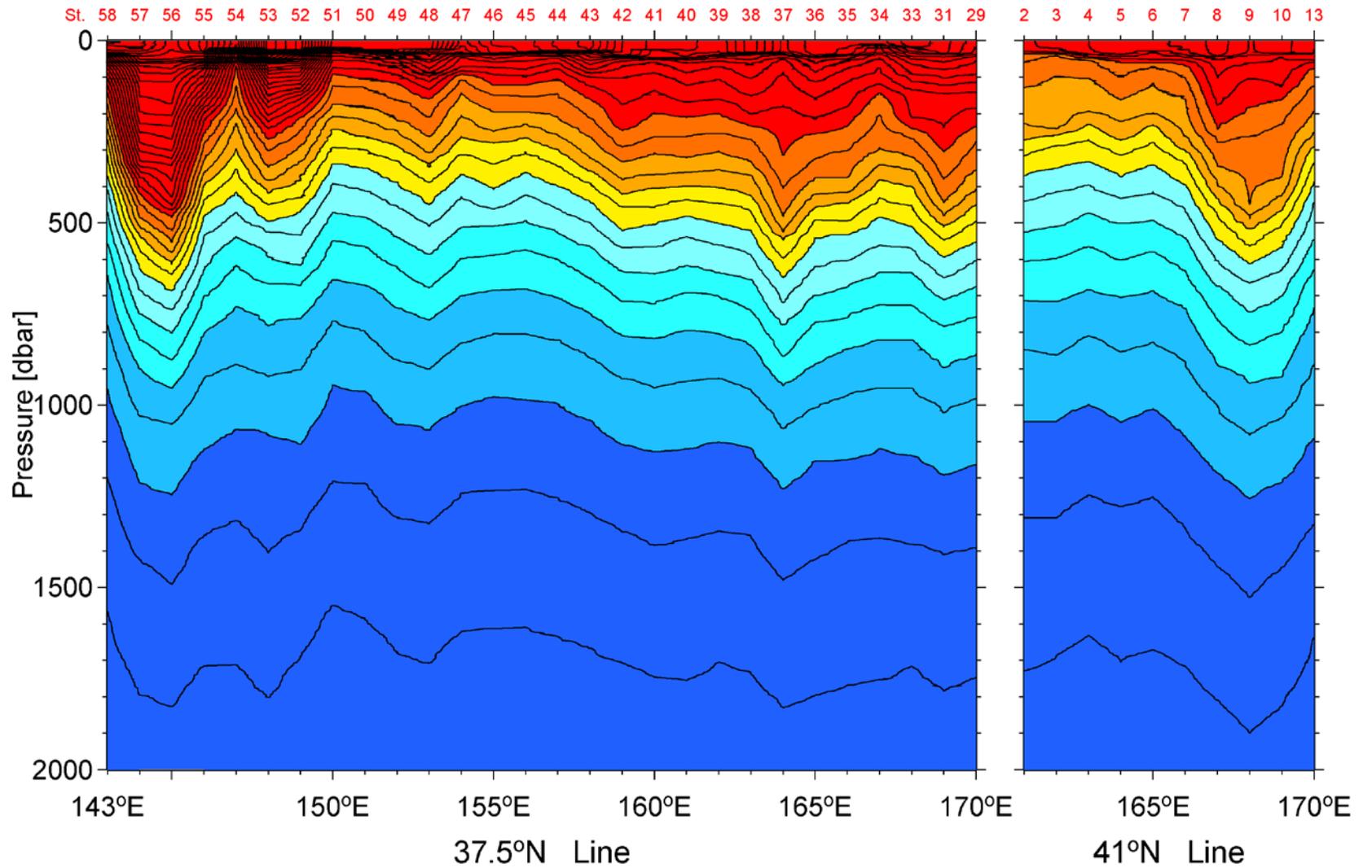
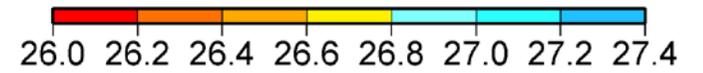
Potential Temperature [°C] (ITS-90) from CTD



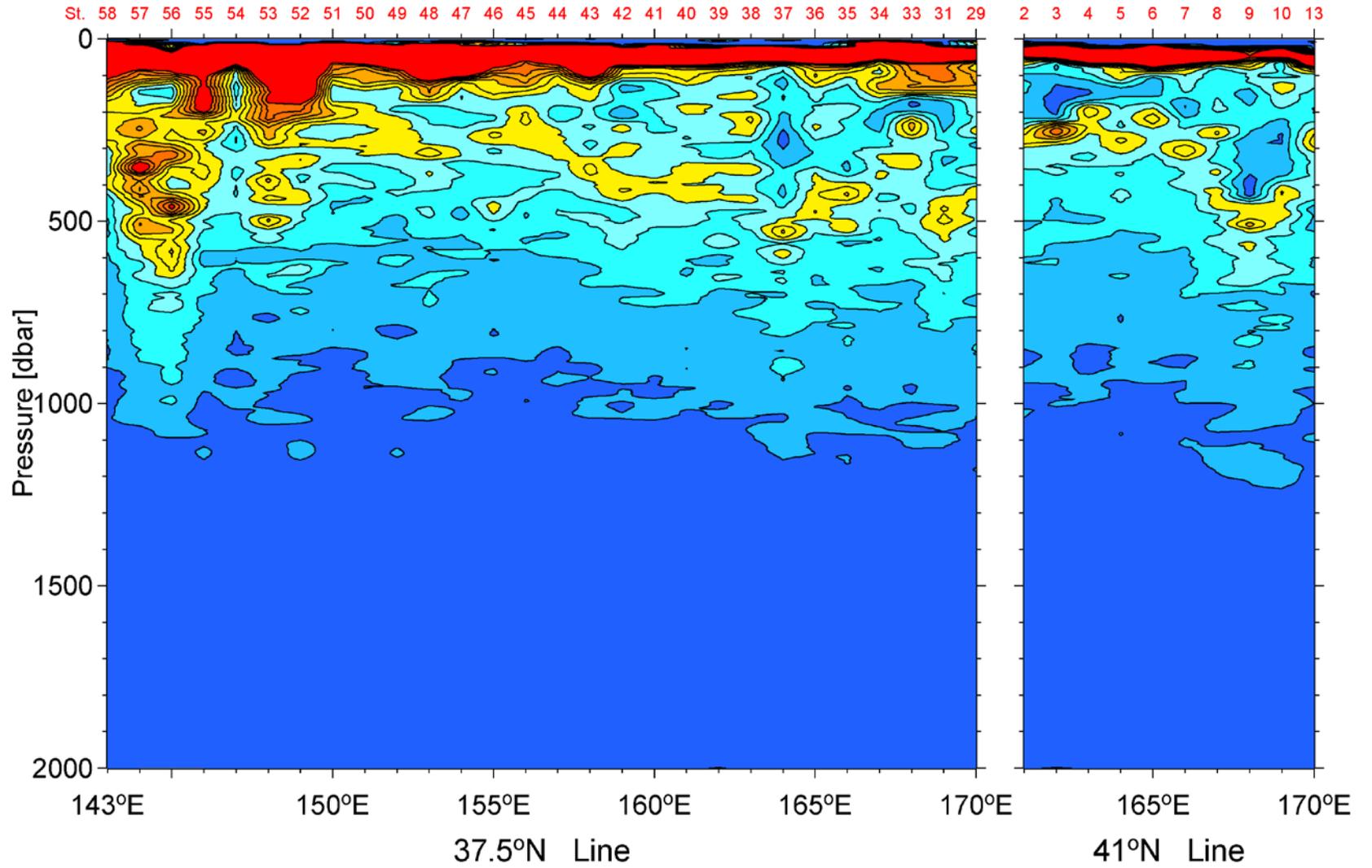
Salinity (PSS-78) from CTD



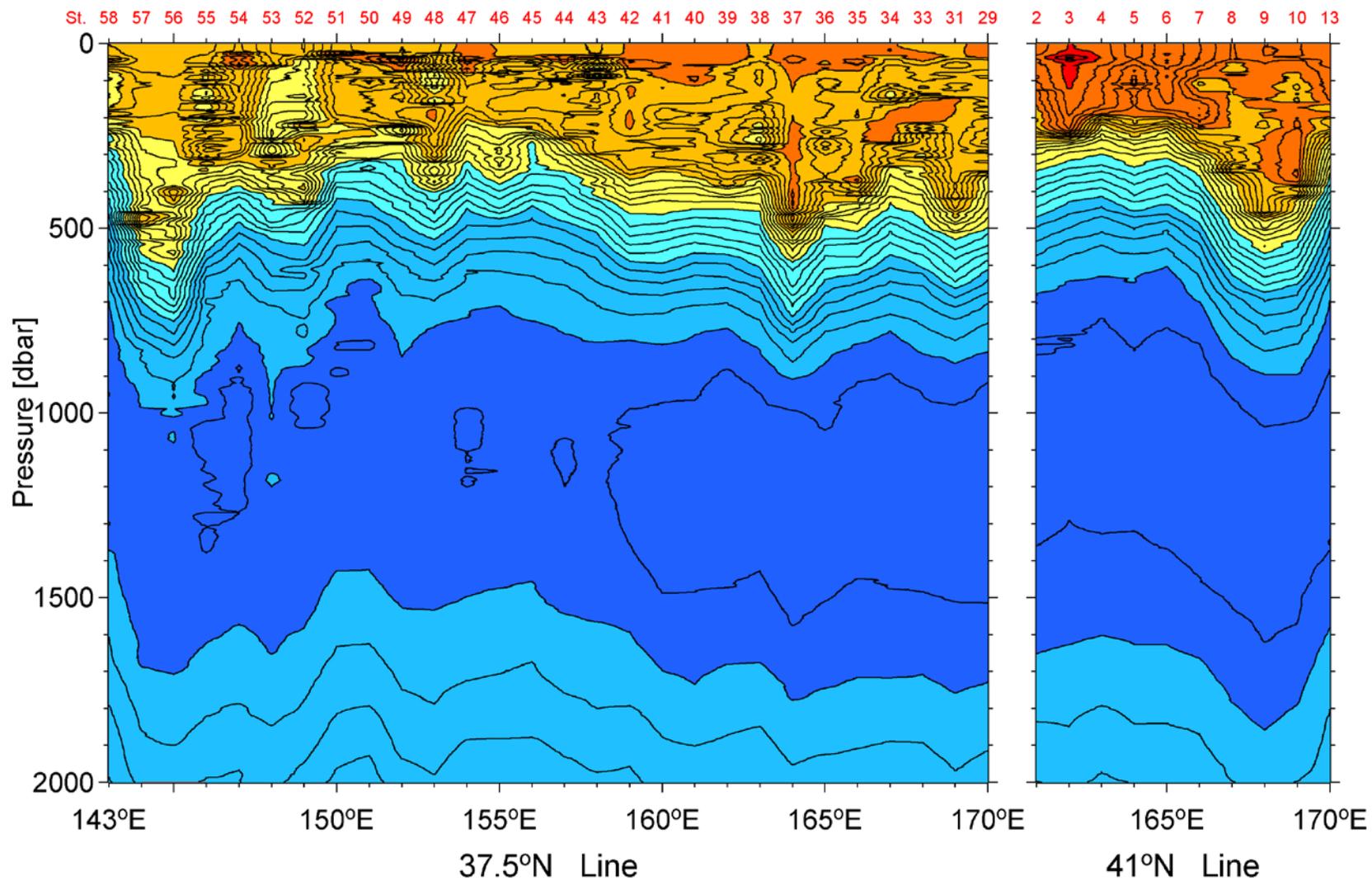
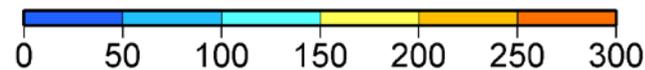
Potential Density [kg m^{-3}] from CTD



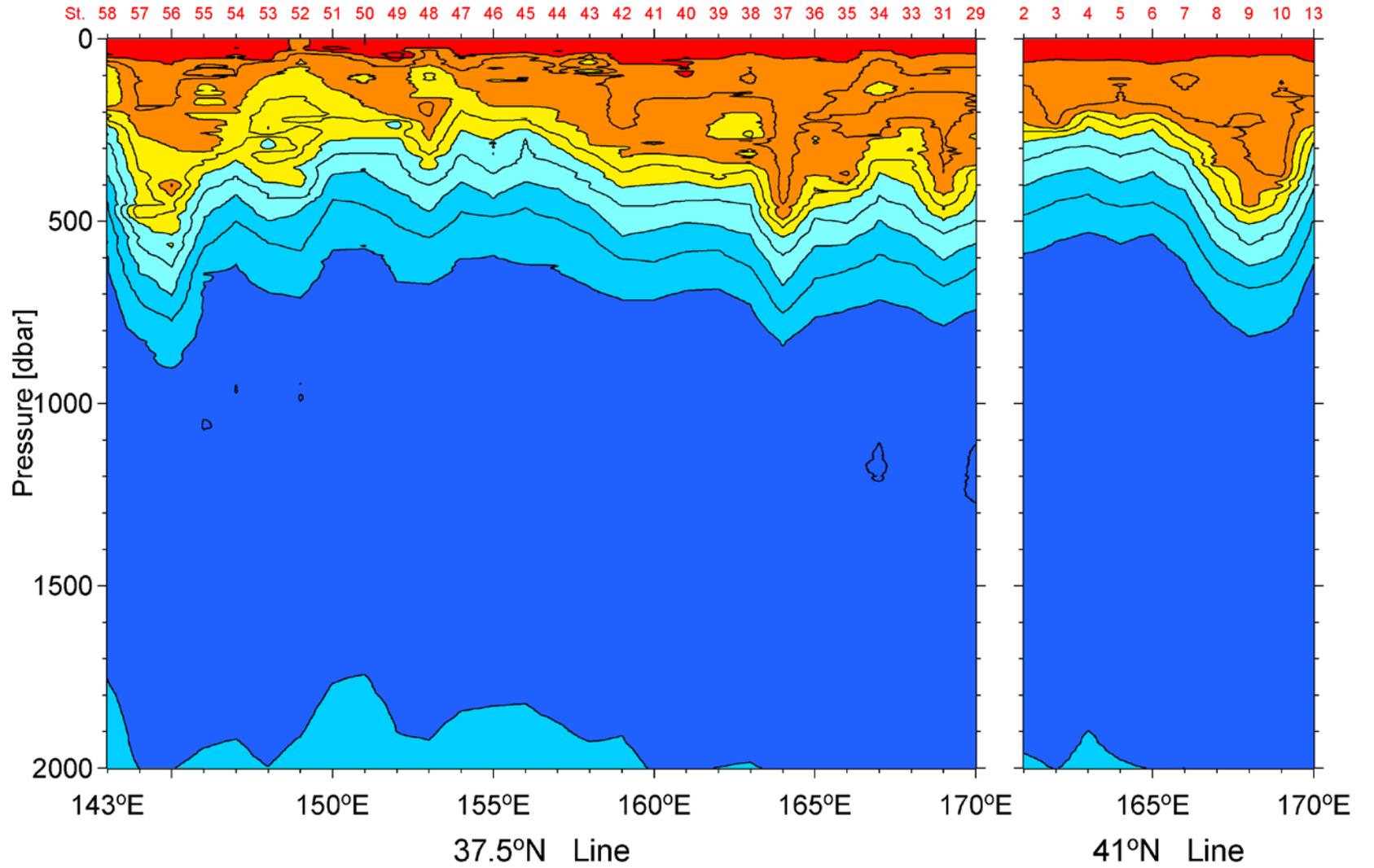
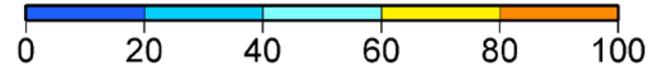
Potential Vorticity [$10^{-10} \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$] from CTD

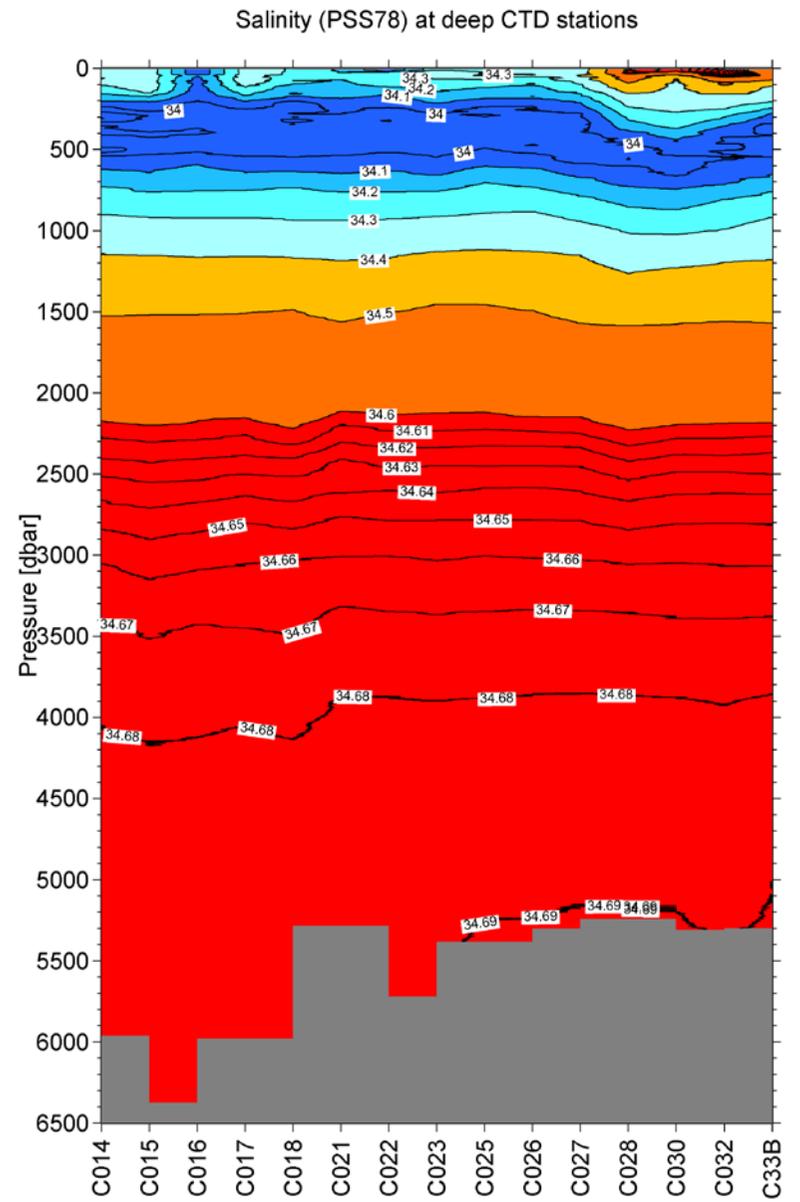
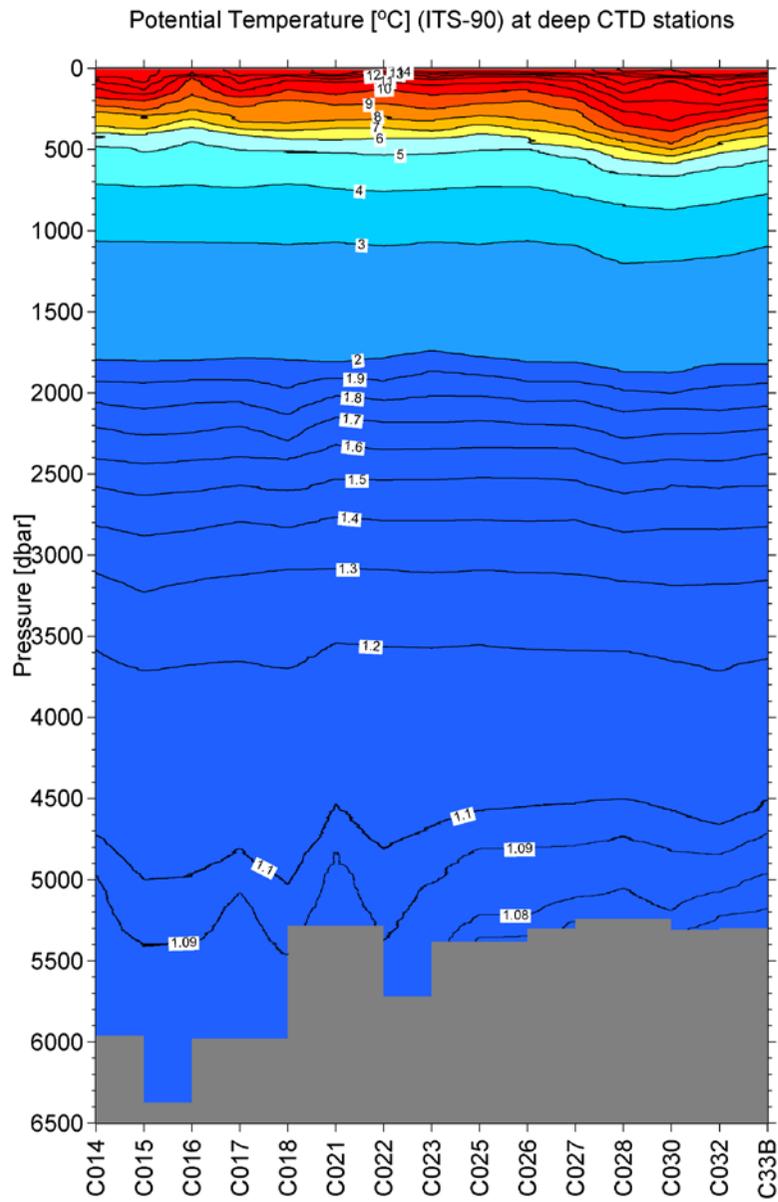


Dissolved Oxygen [$\mu\text{mol kg}^{-1}$] from CTD

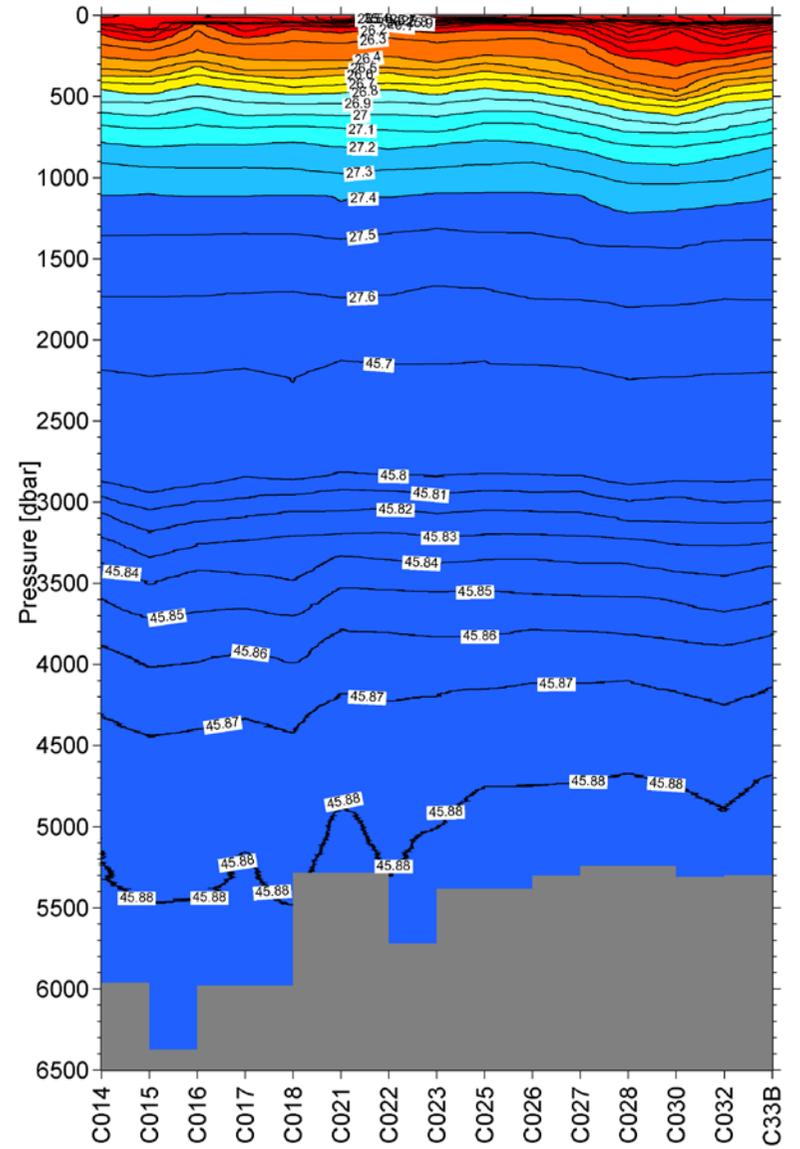


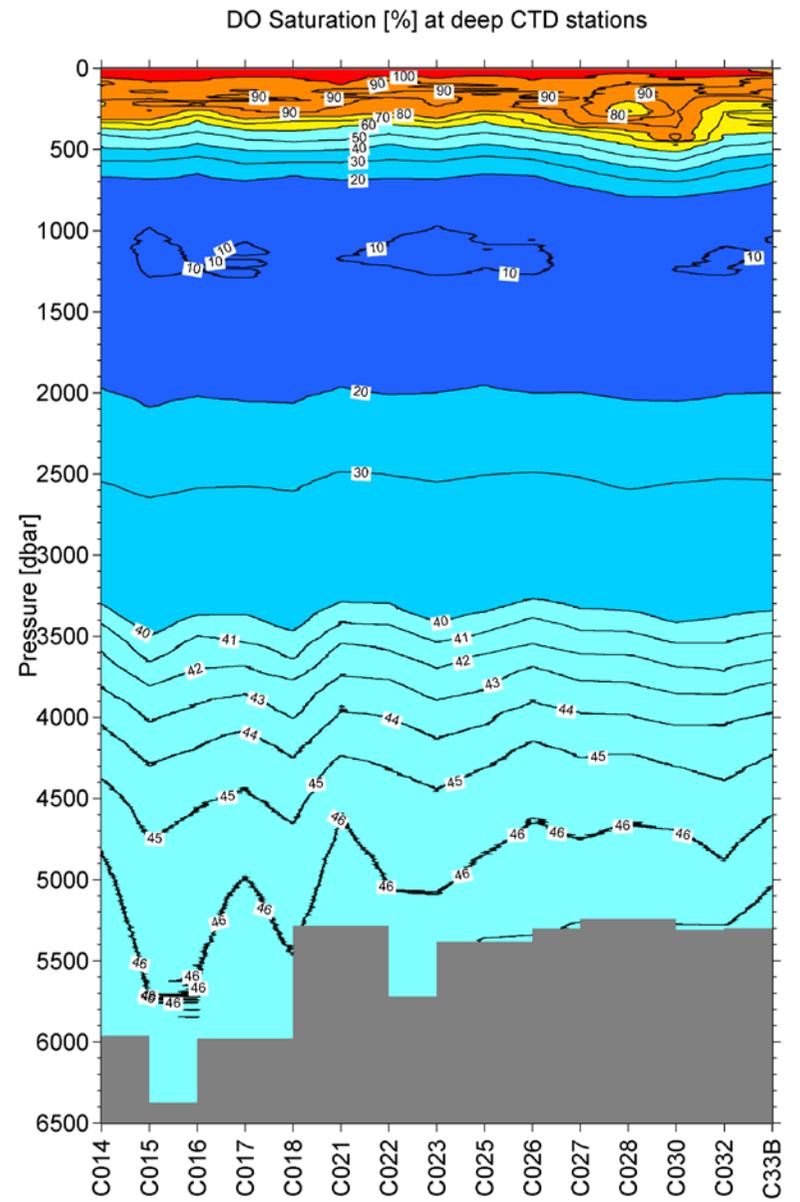
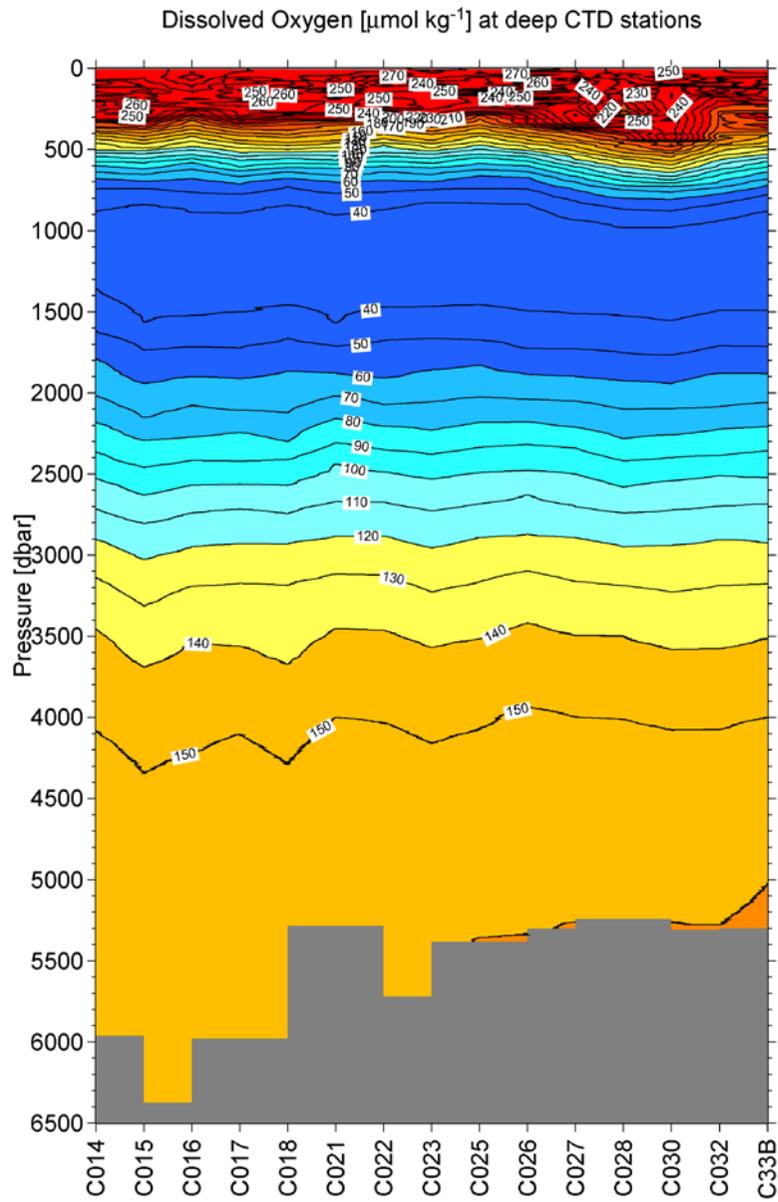
DO Saturation [%] from CTD



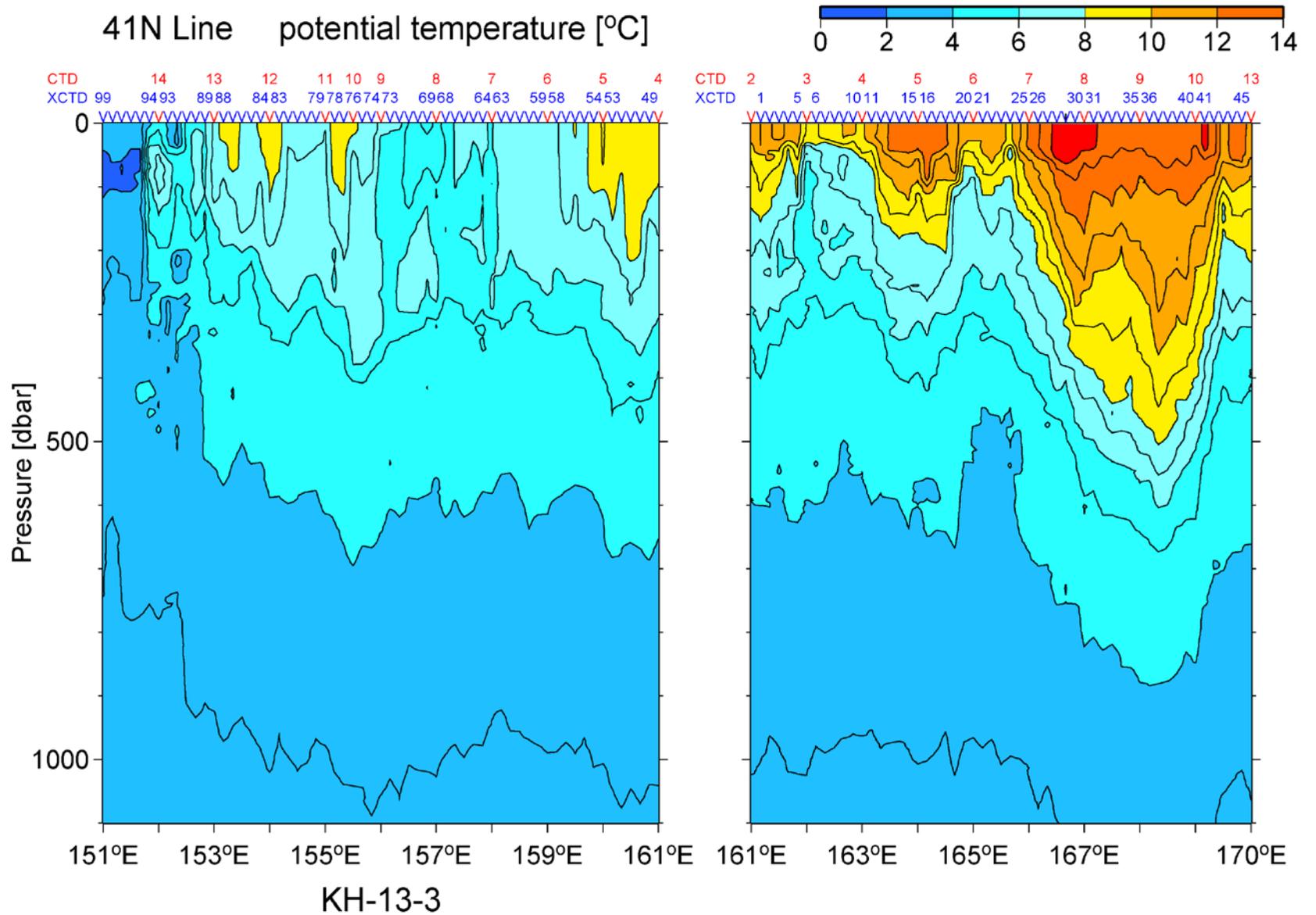


σ_θ (<2000 dbar) and σ_4 (>2000 dbar) [kg m^{-3}] at deep CTD Stations

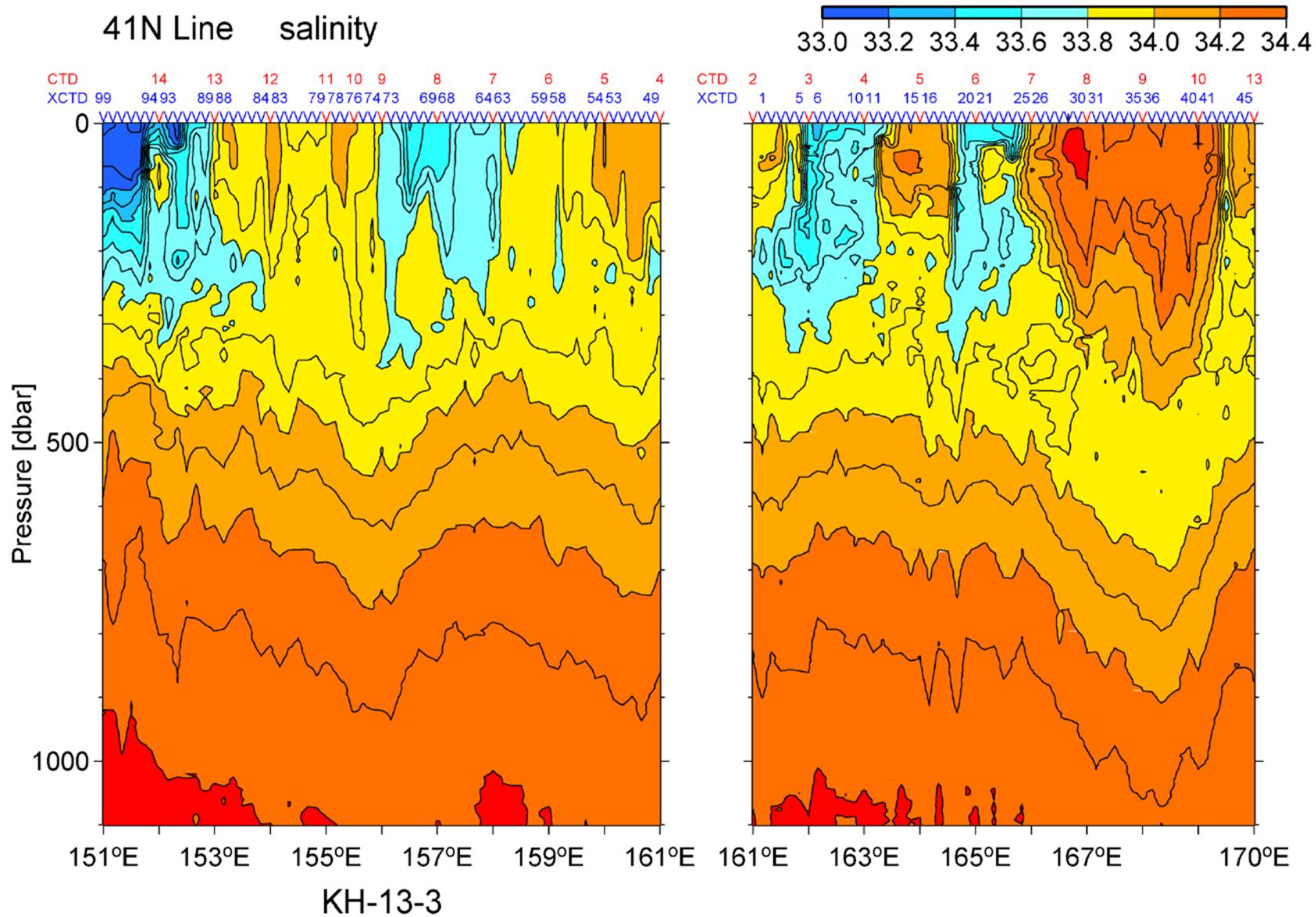


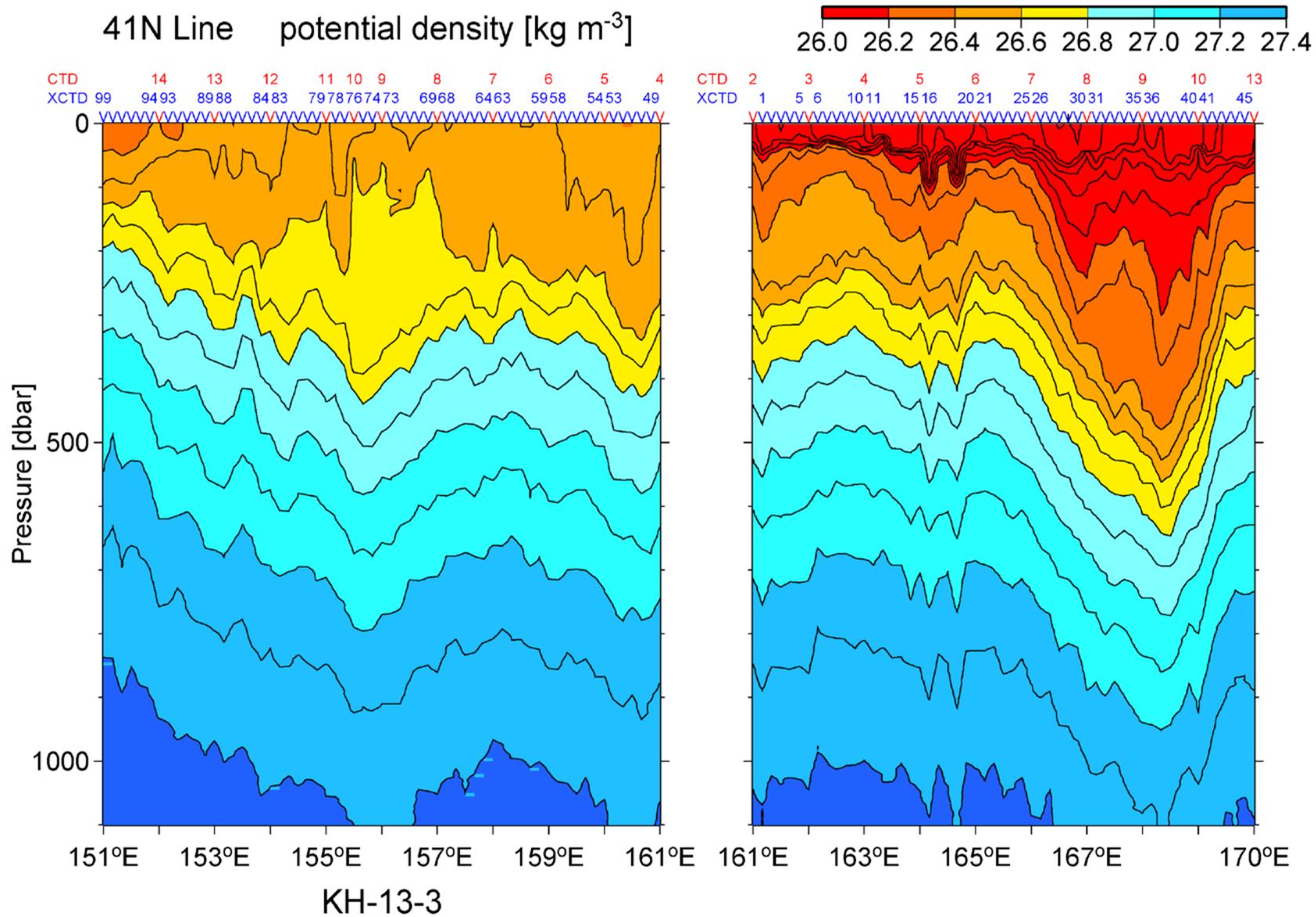


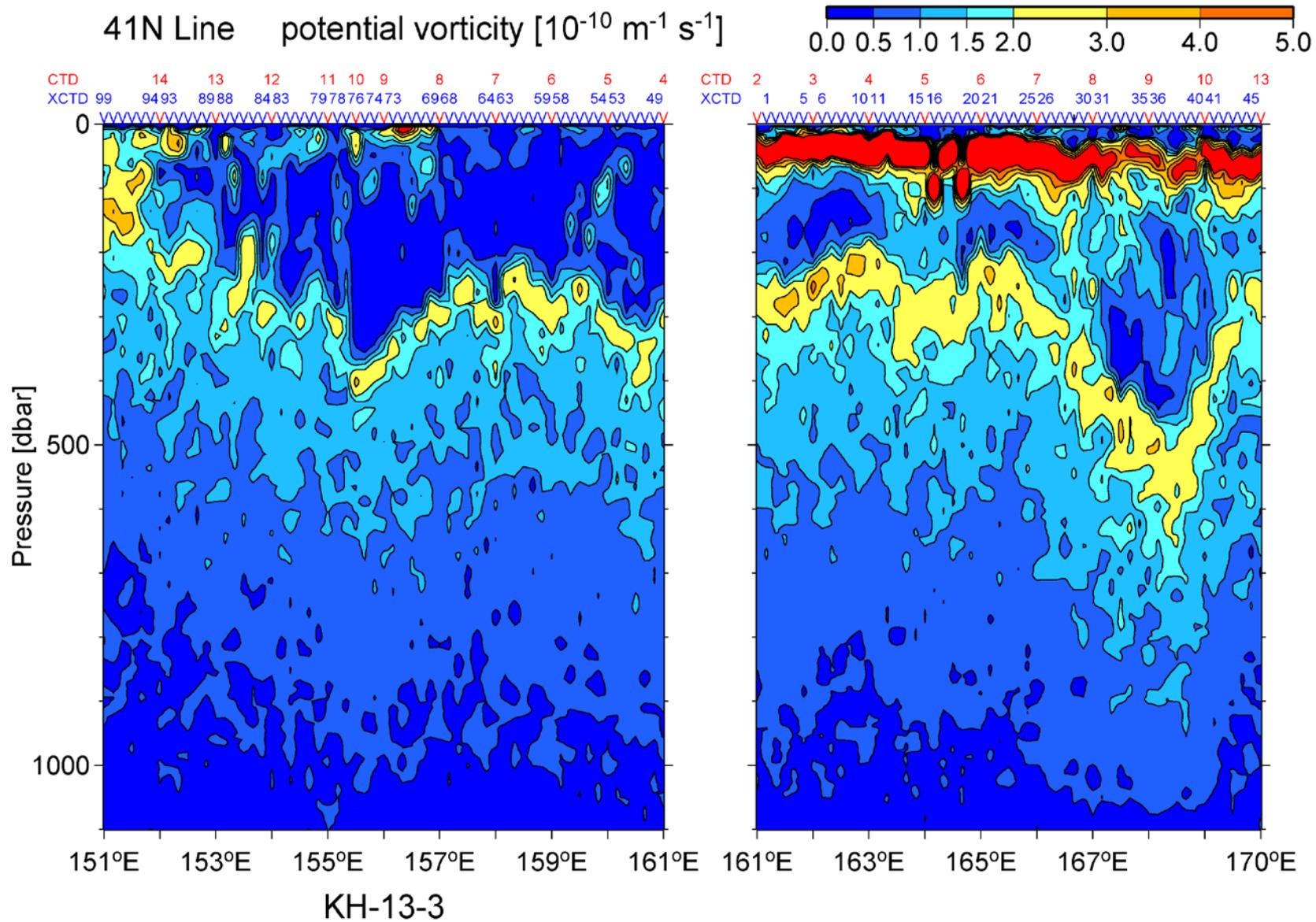
9. XCTD 観測

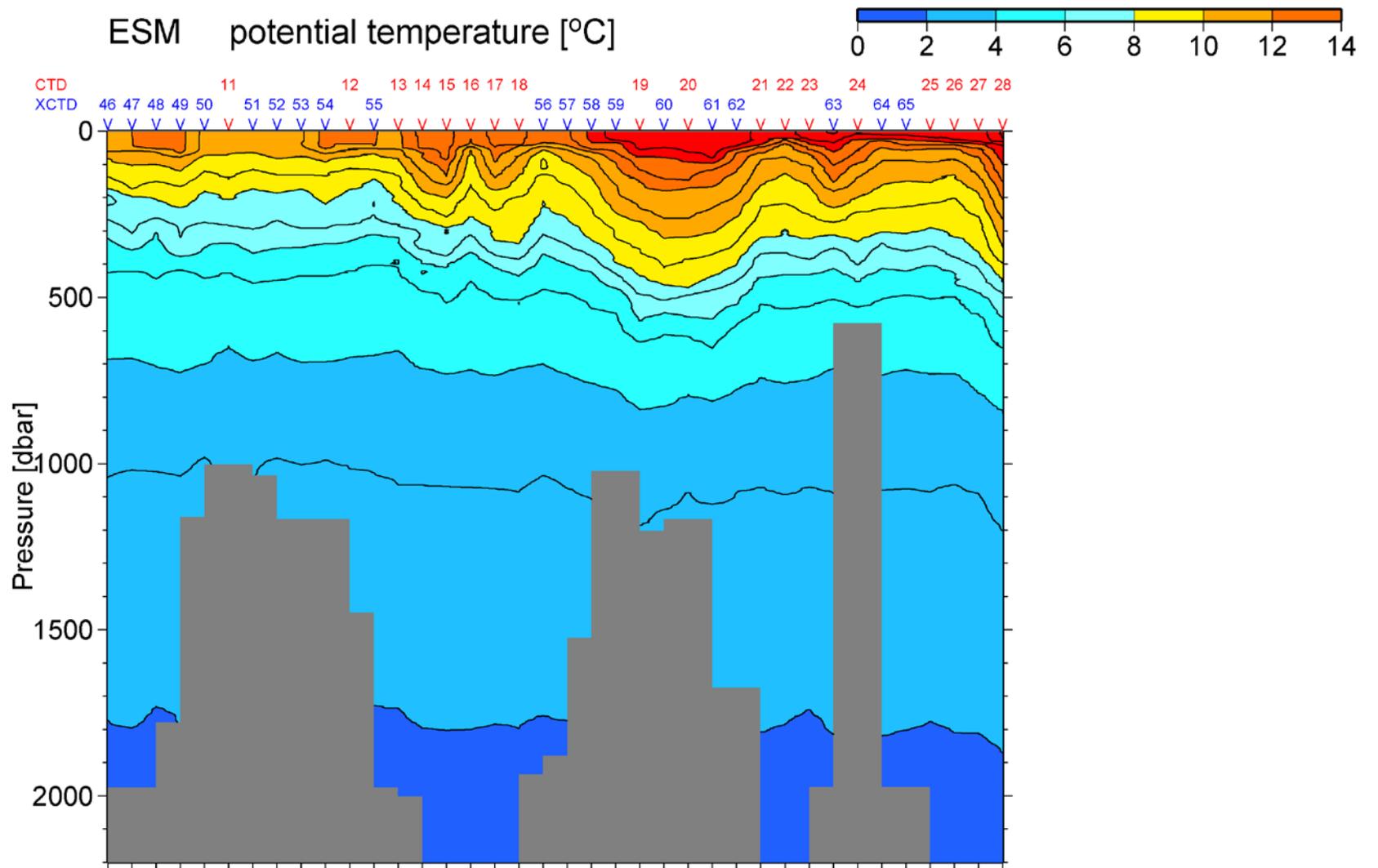


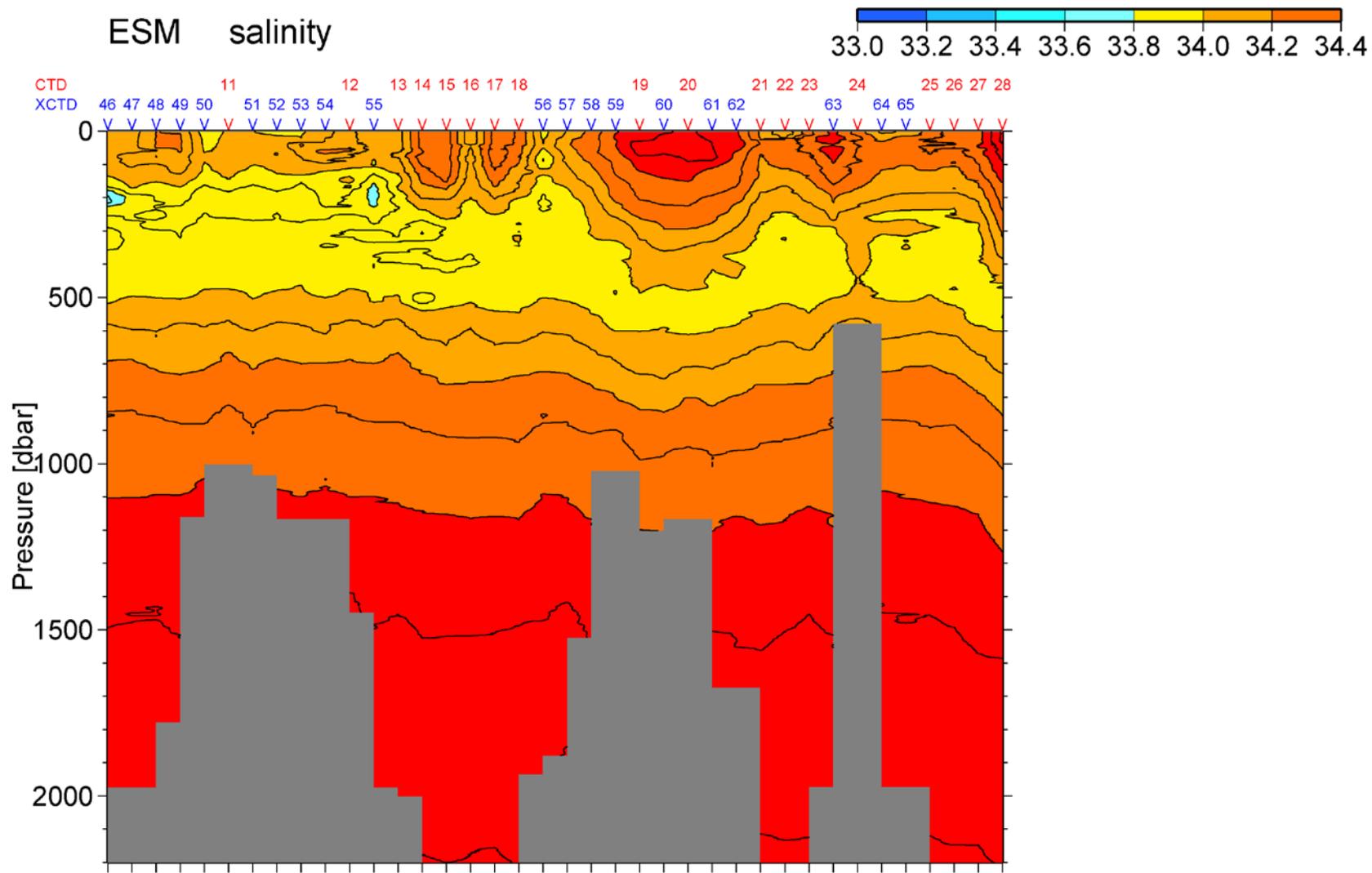
注：X026 (166°10'E) の水温・塩分はほぼ全層で異常値だったため、
両隣の C007 および X027 の値を平均したものを代わりに用いた

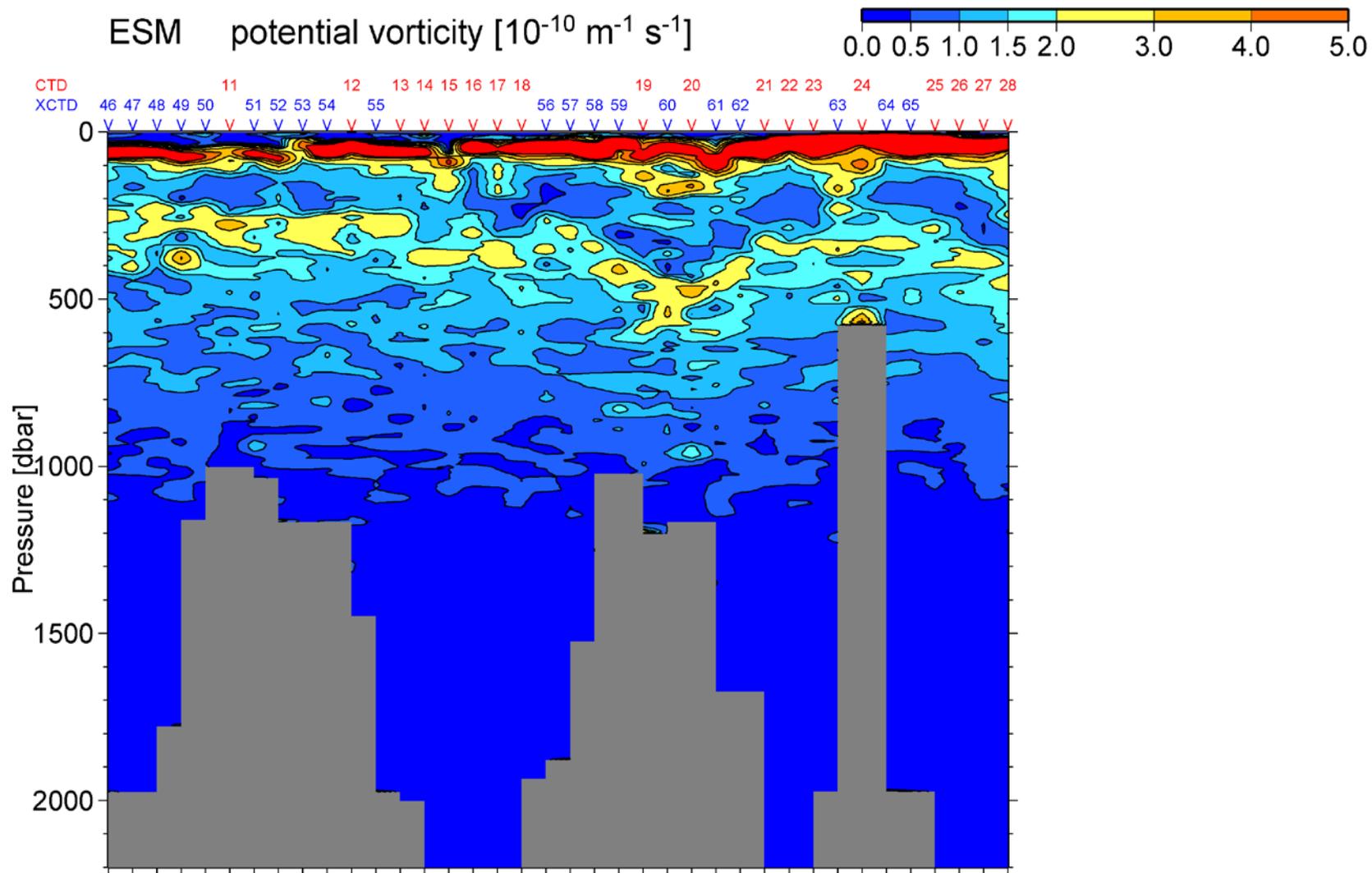


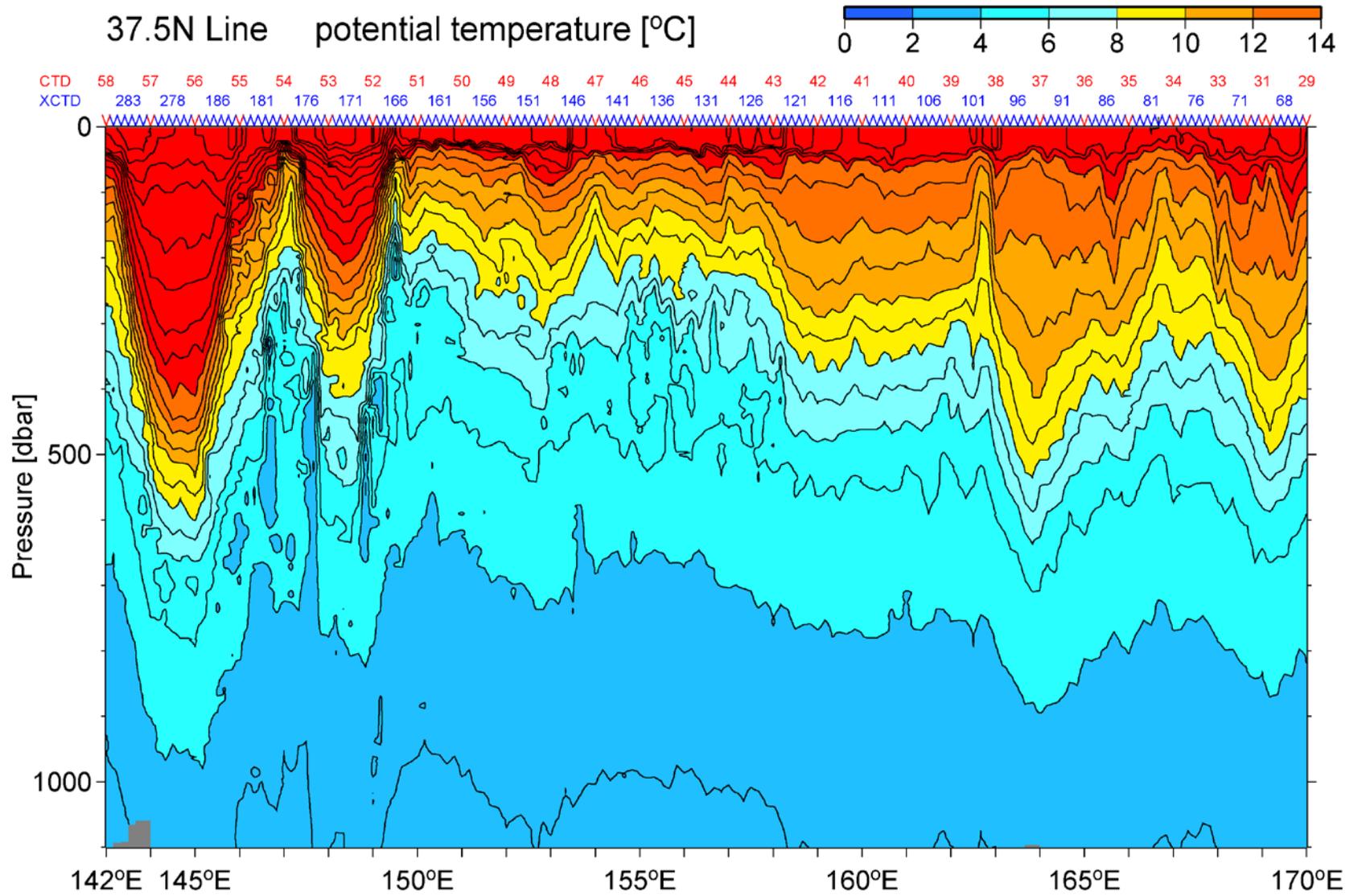




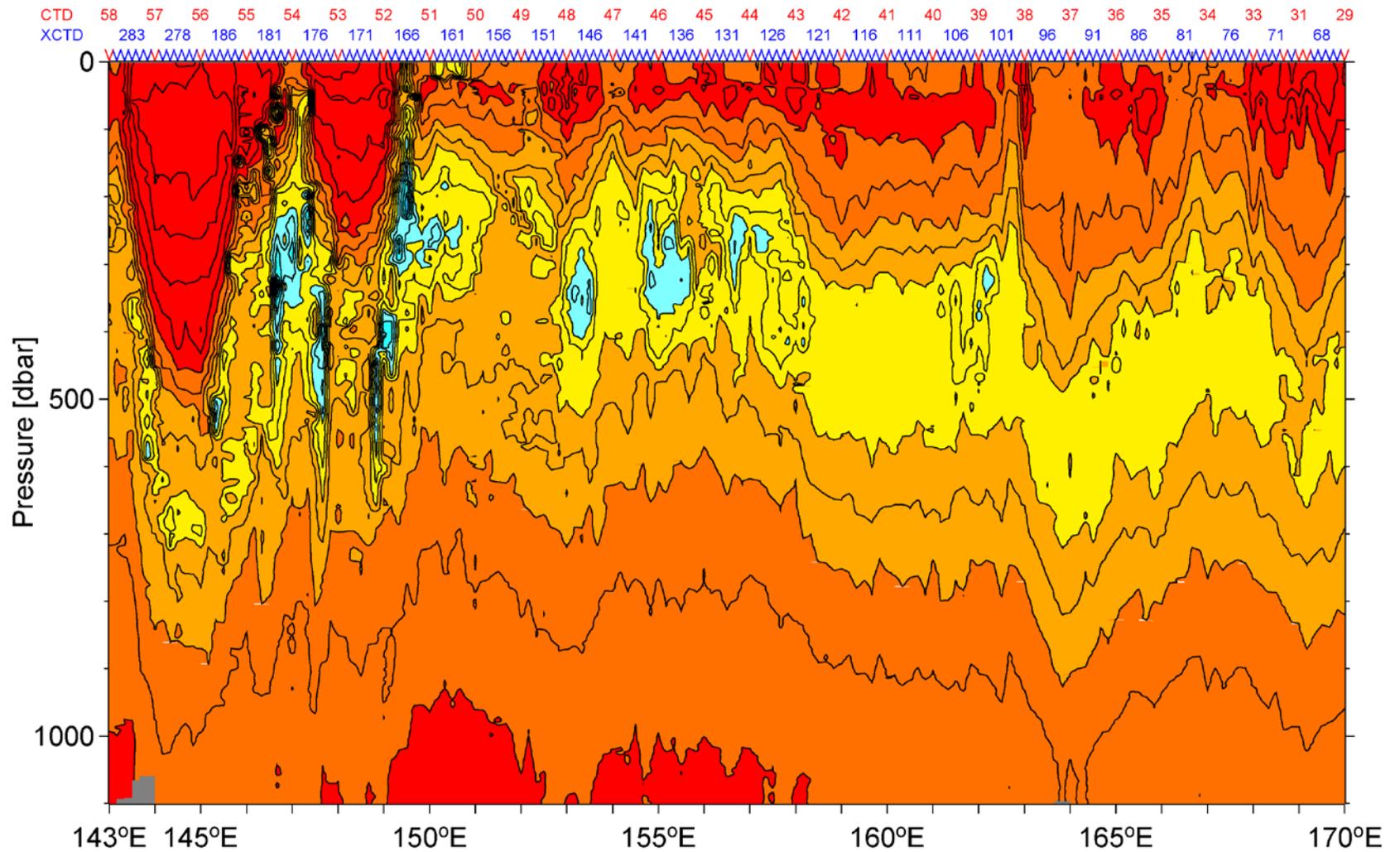
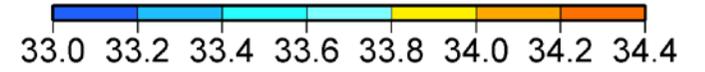


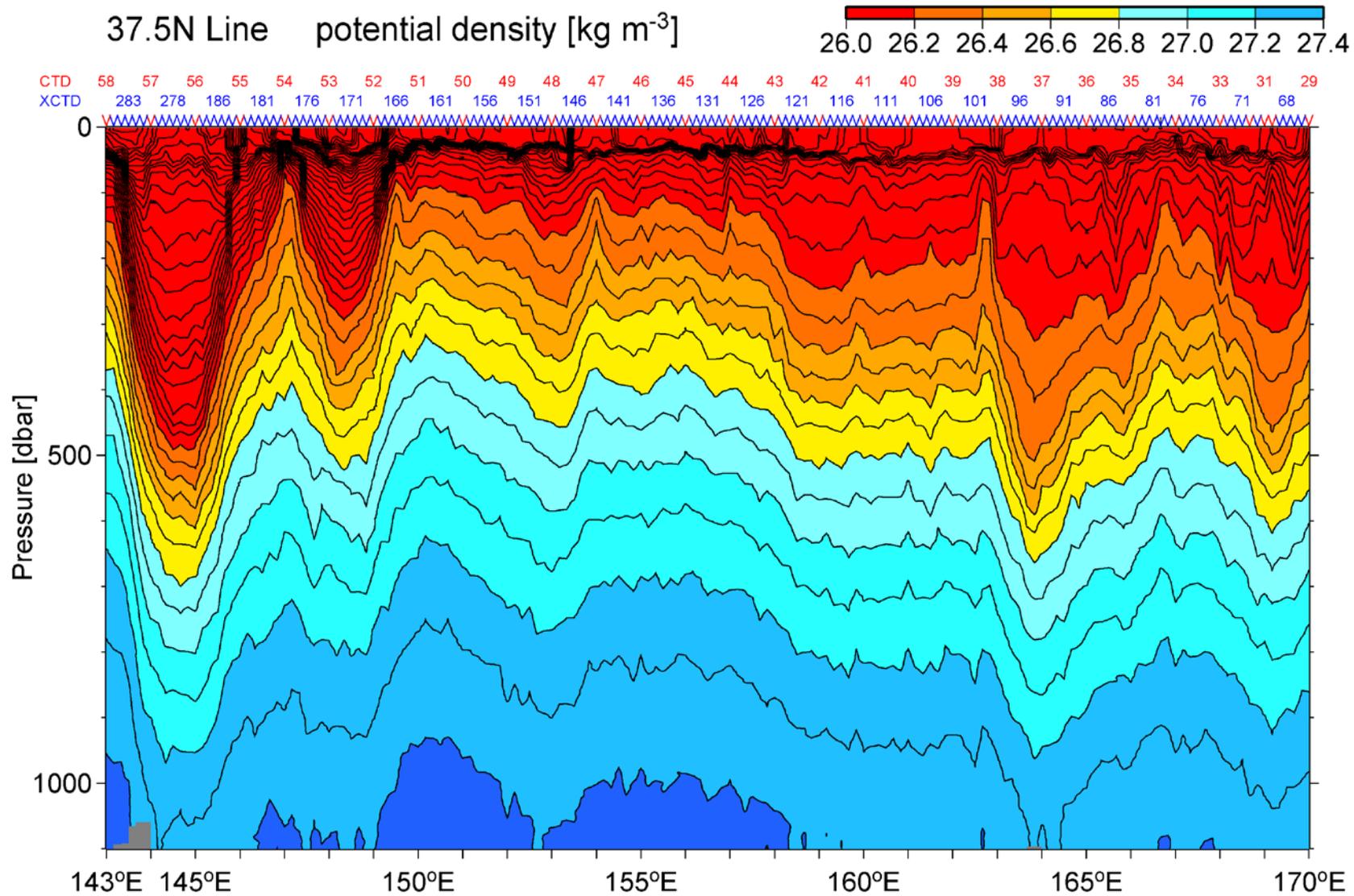


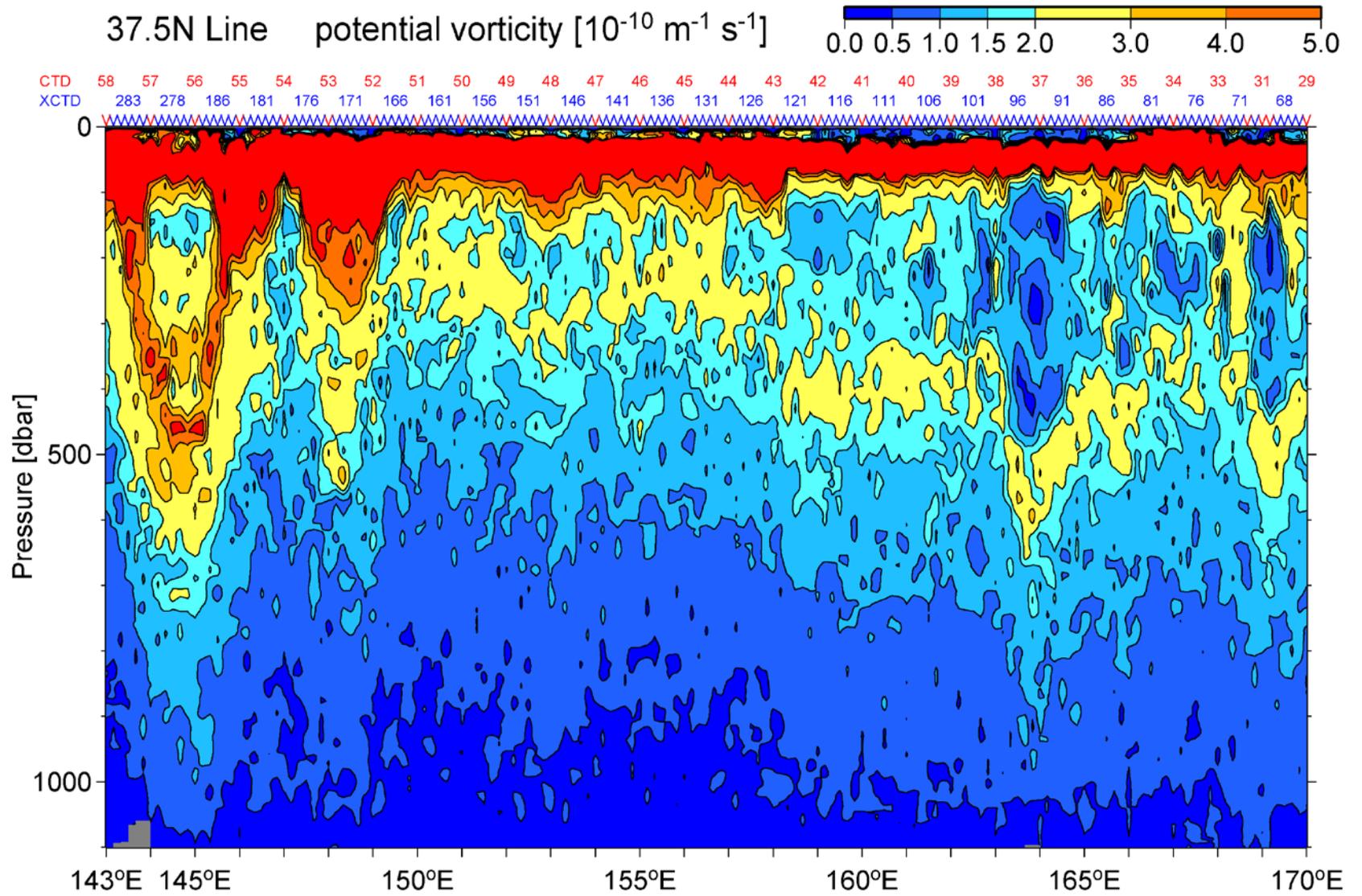


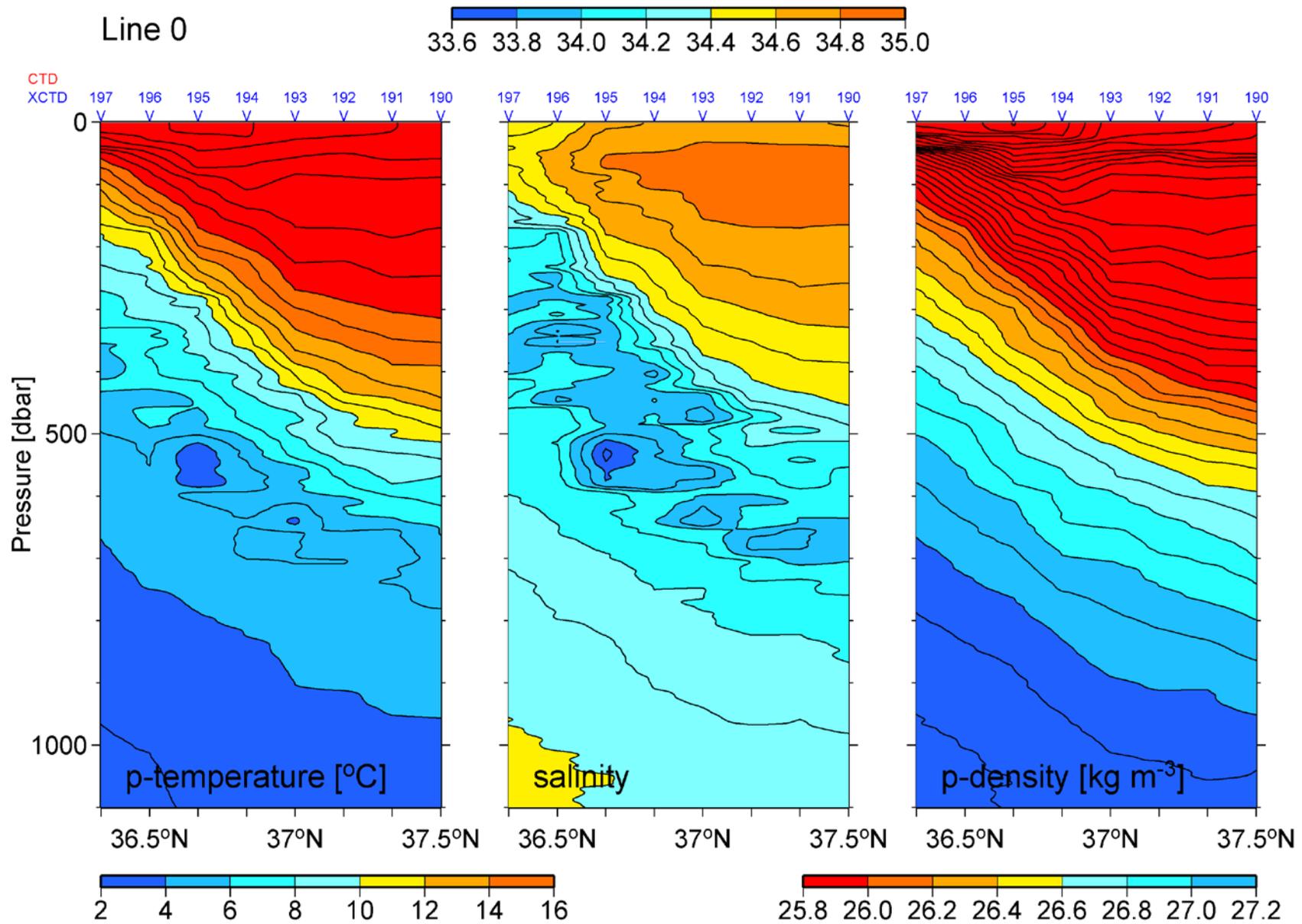


37.5N Line salinity

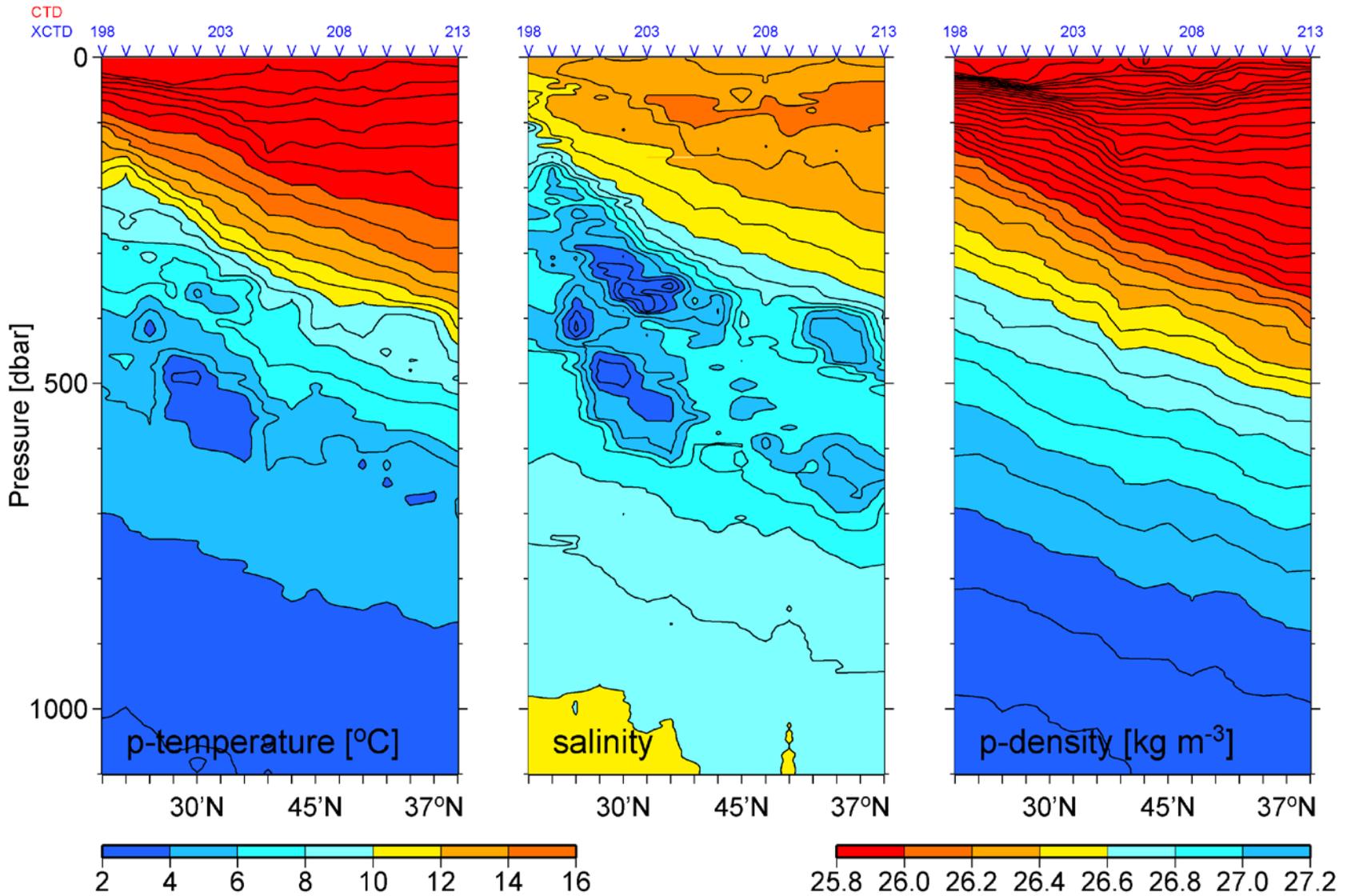
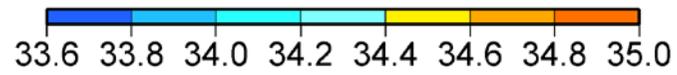




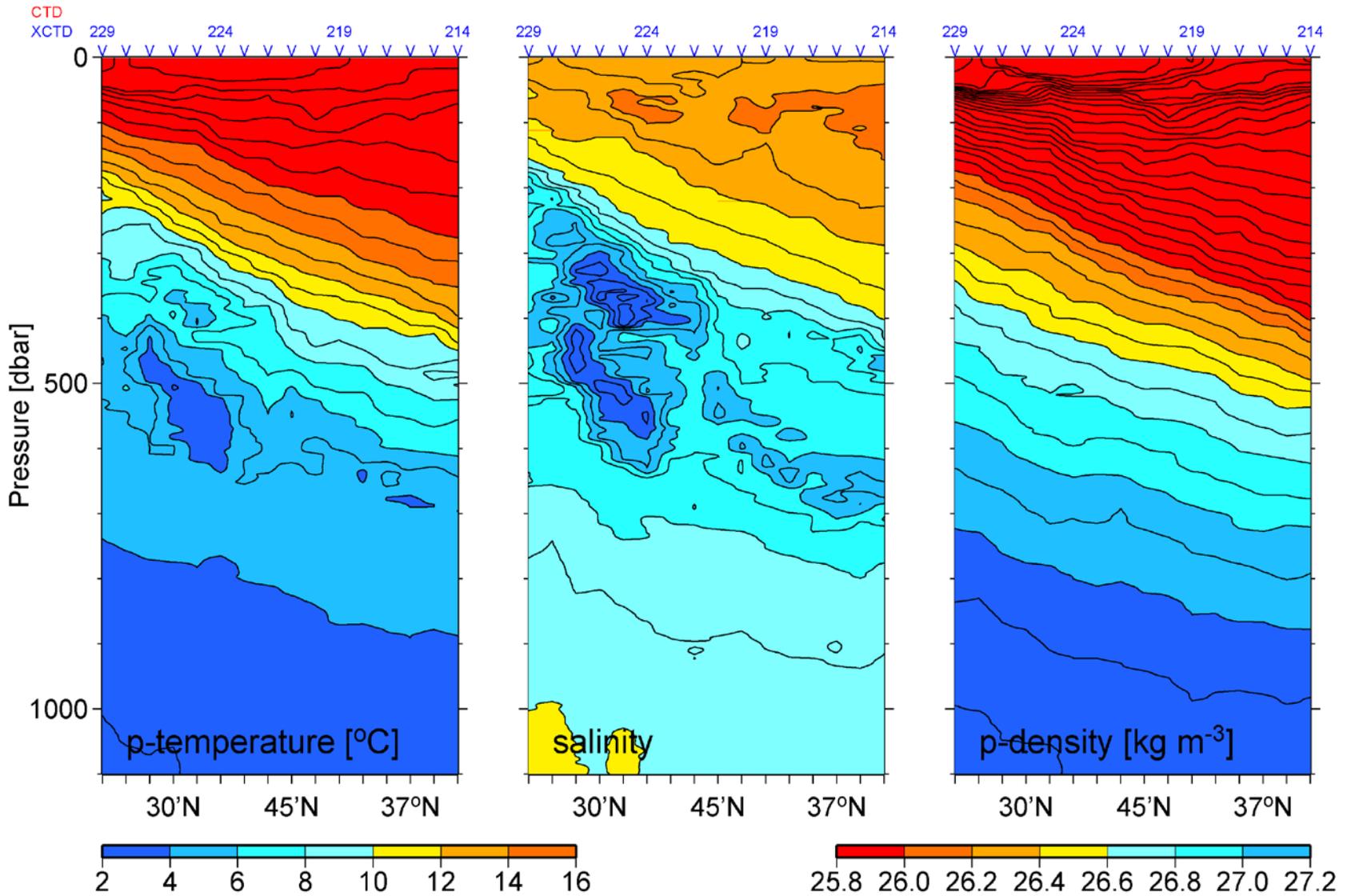
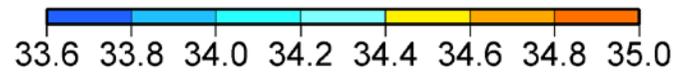




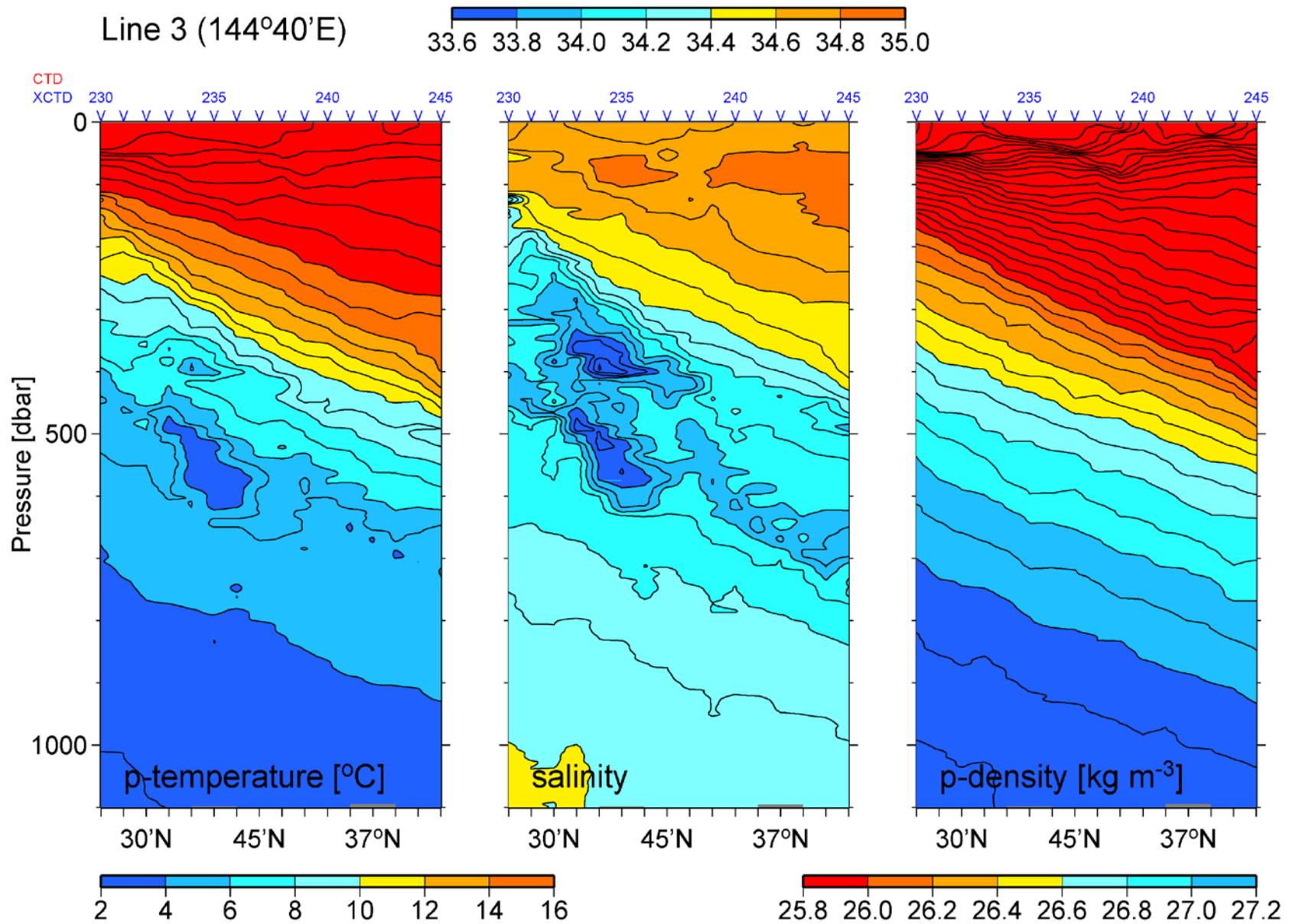
Line 1 (145°00'E)



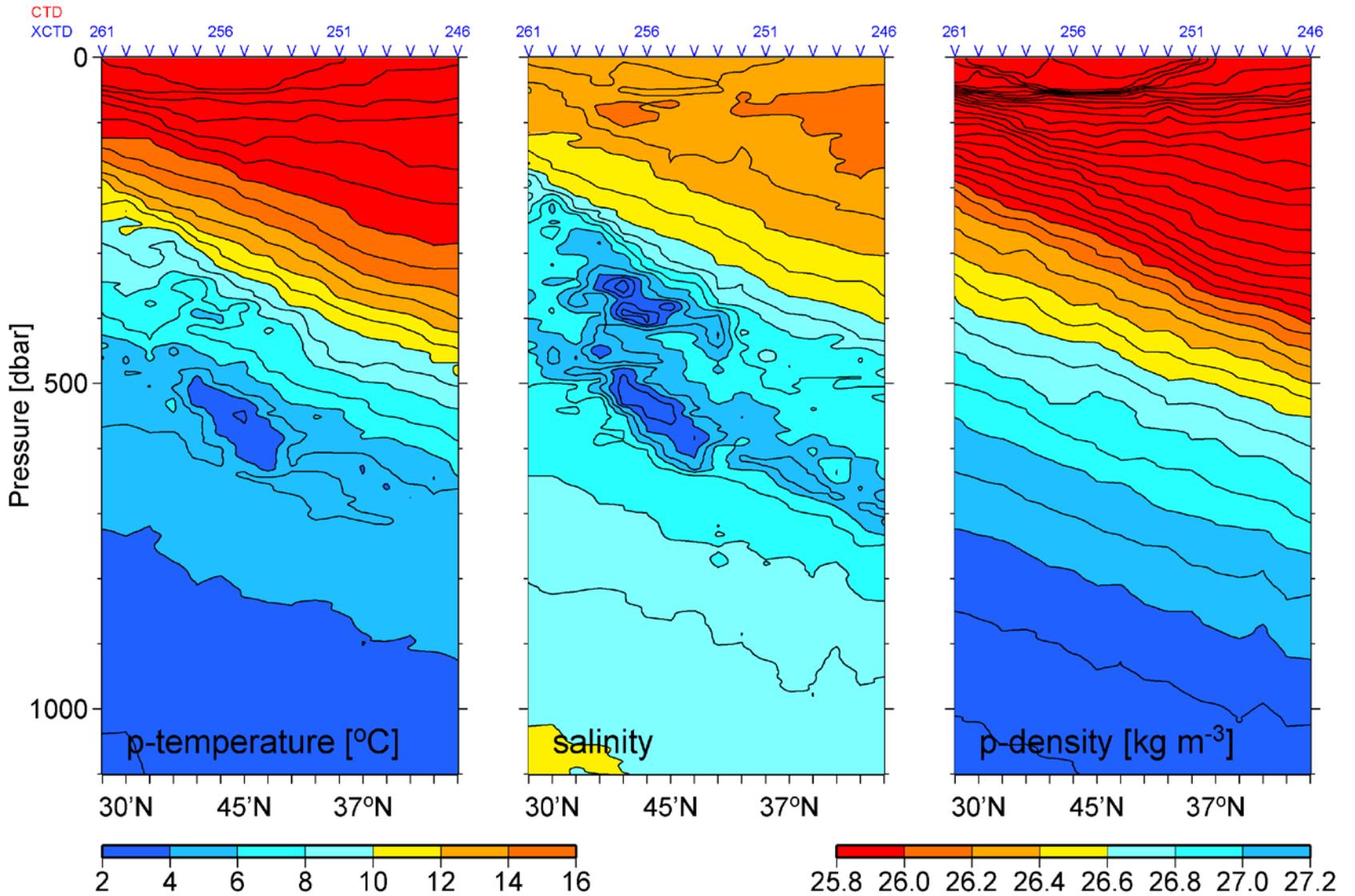
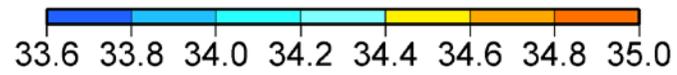
Line 2 (144°50'E)



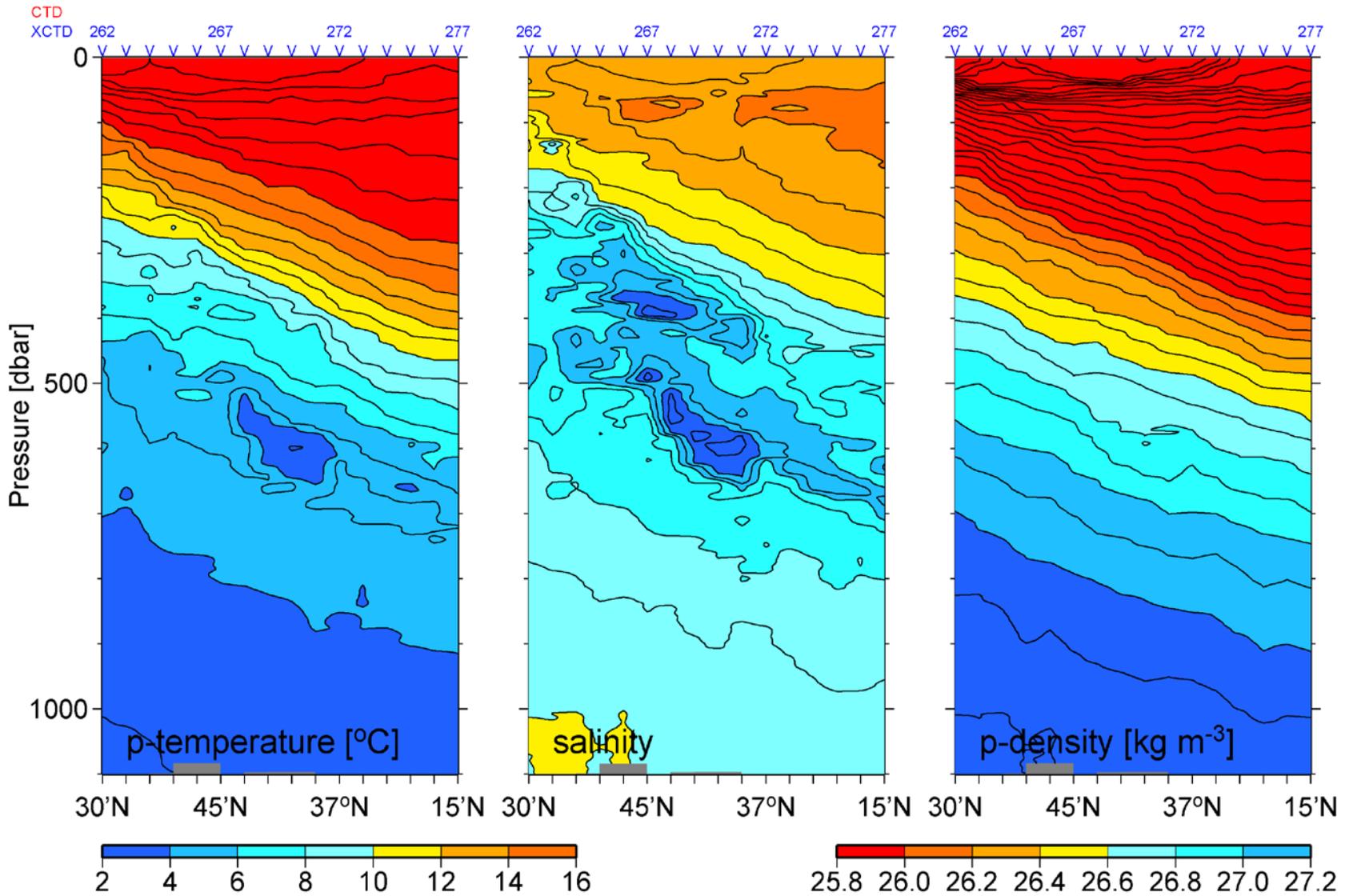
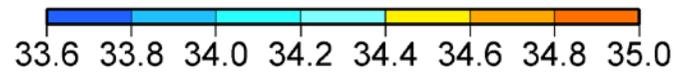
Line 3 (144°40'E)



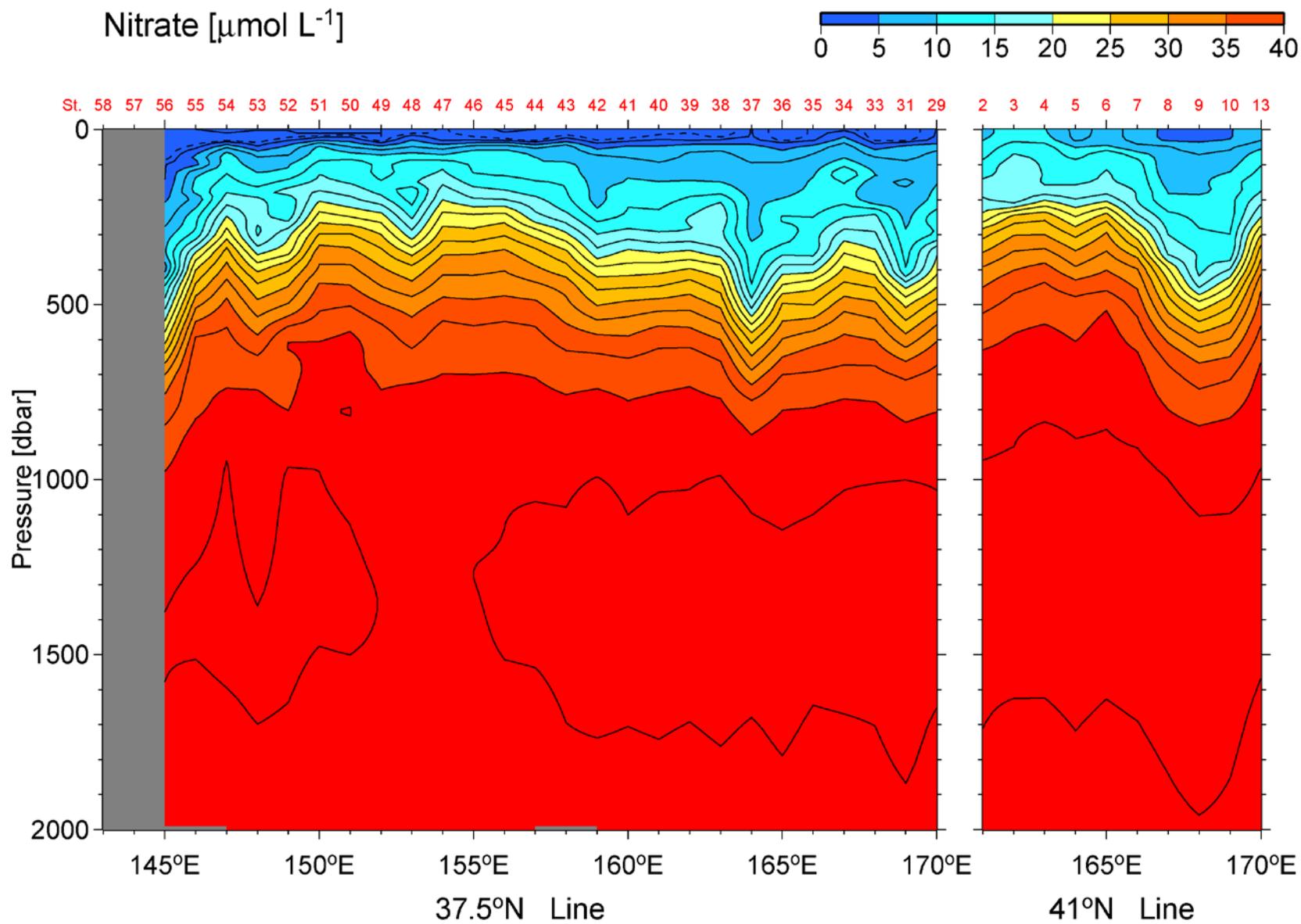
Line 4 (144°30'E)

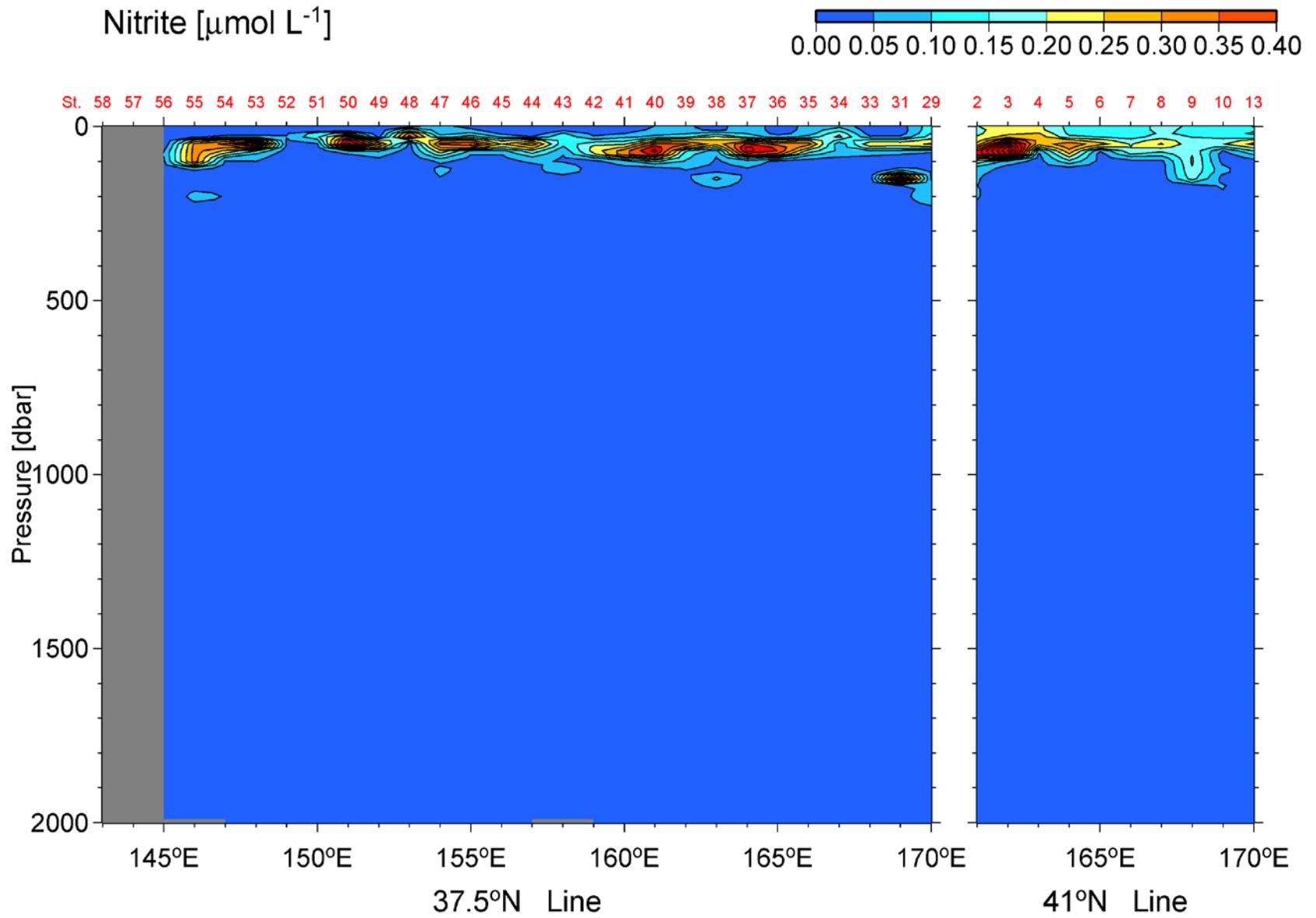


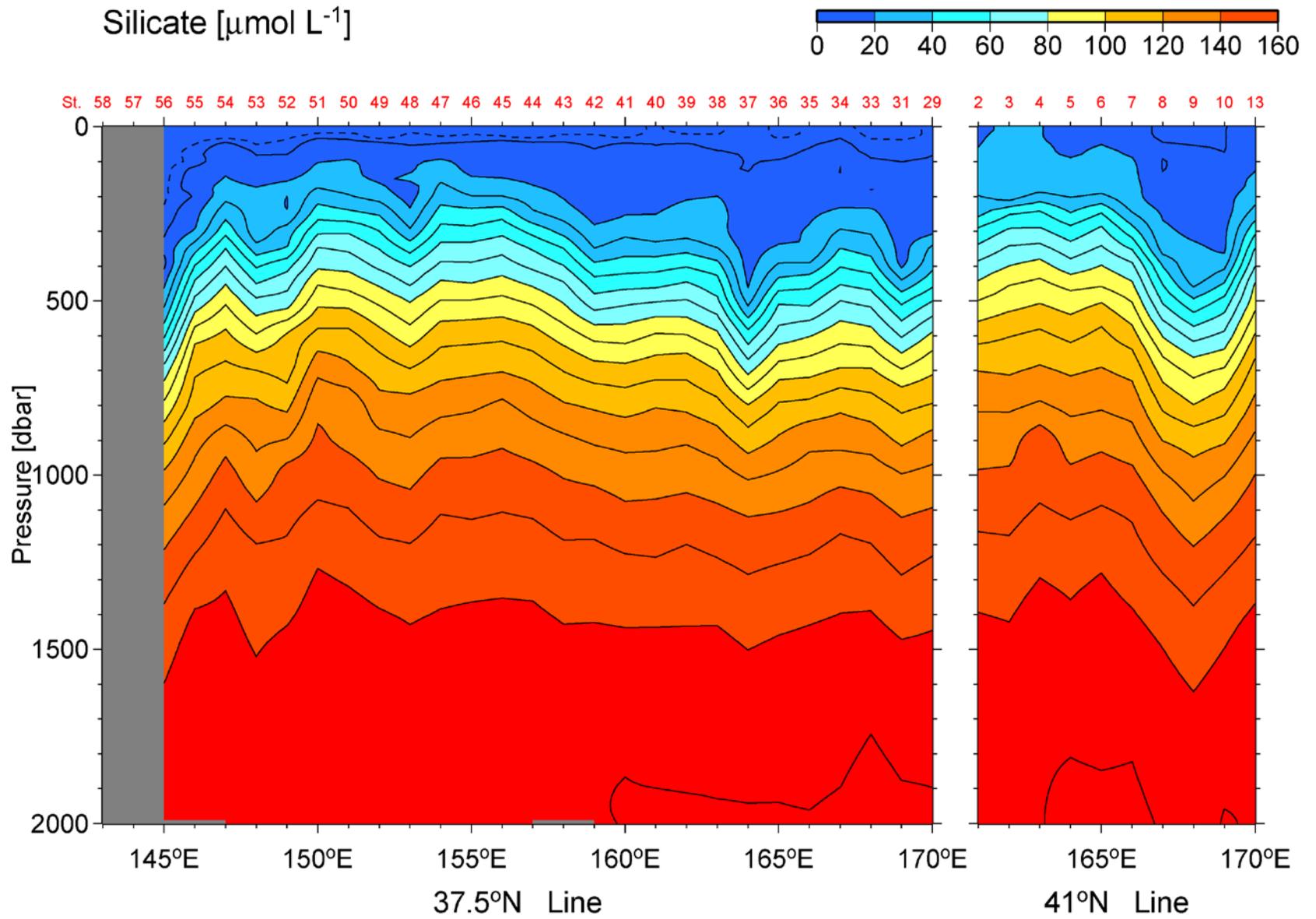
Line 5 (144°20'E)

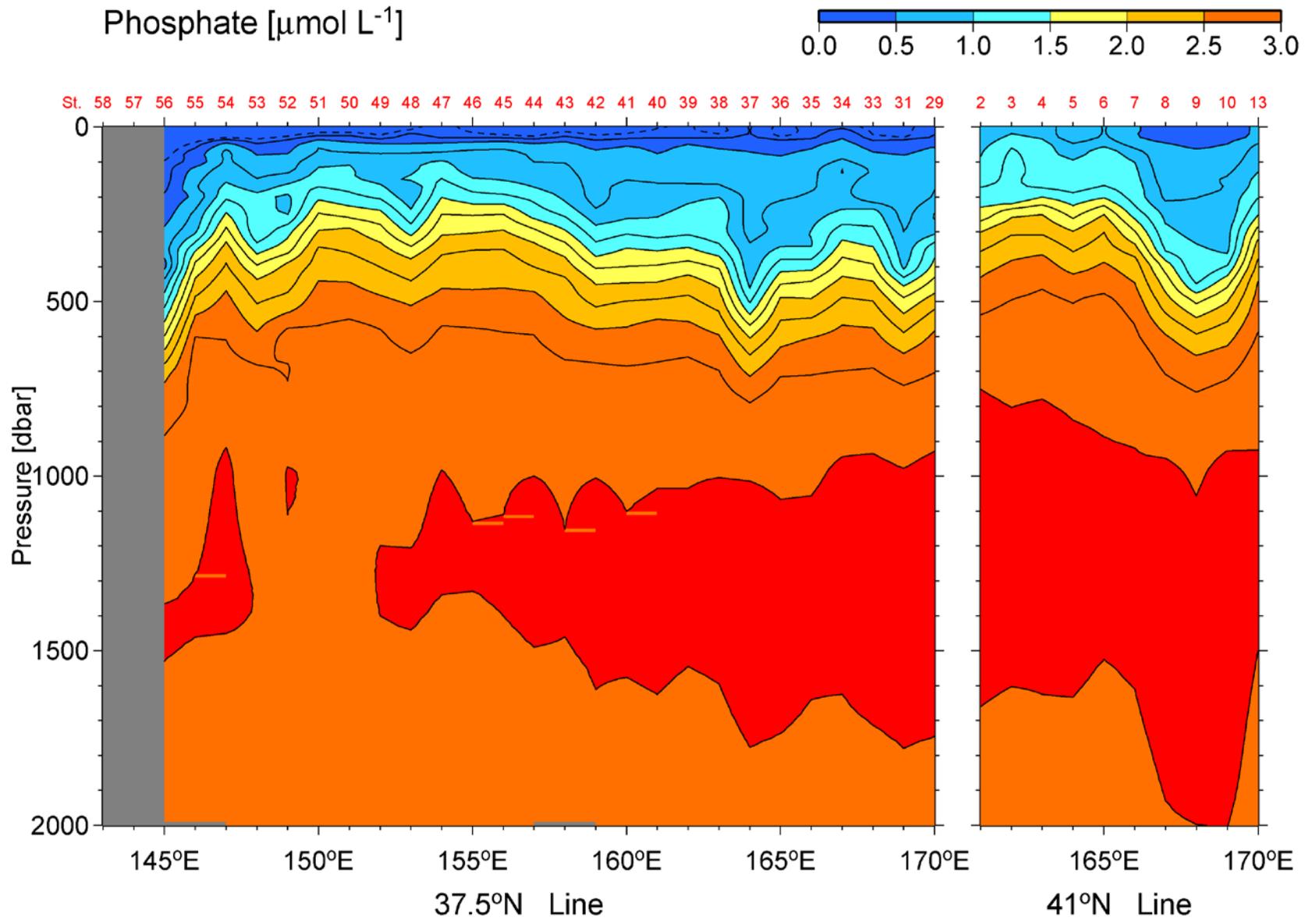


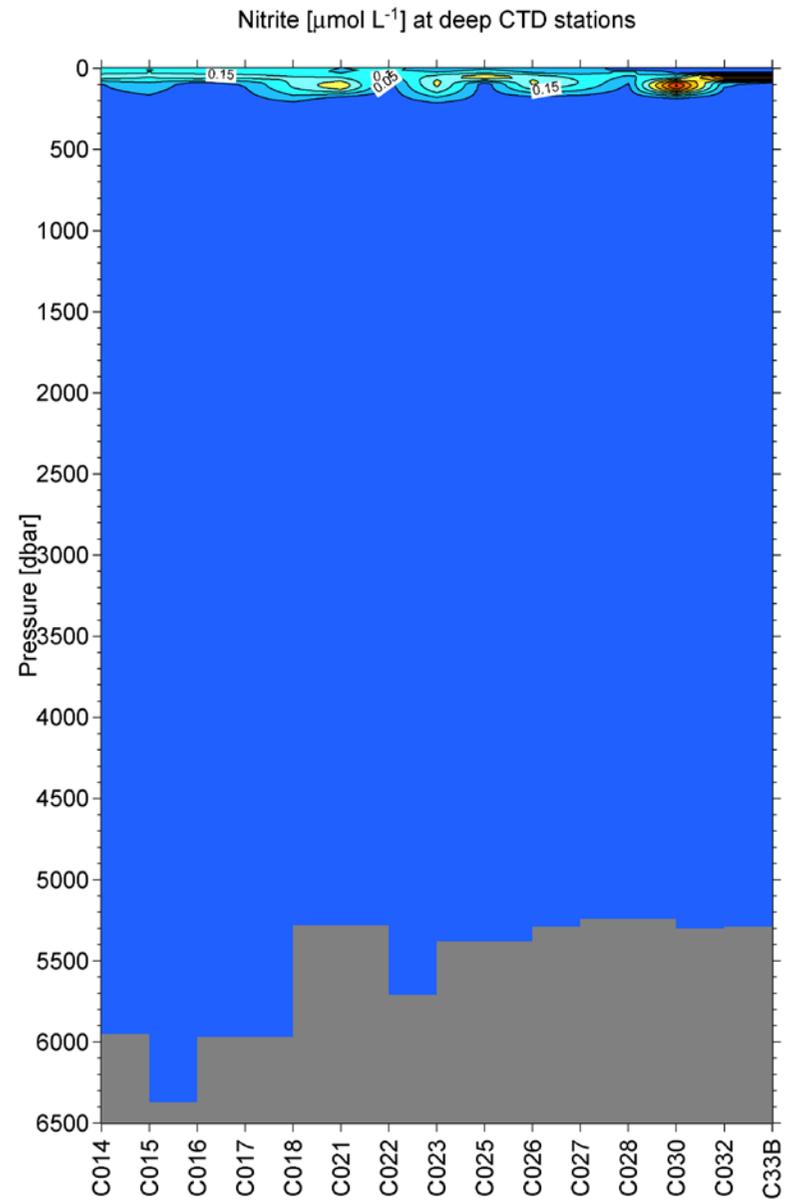
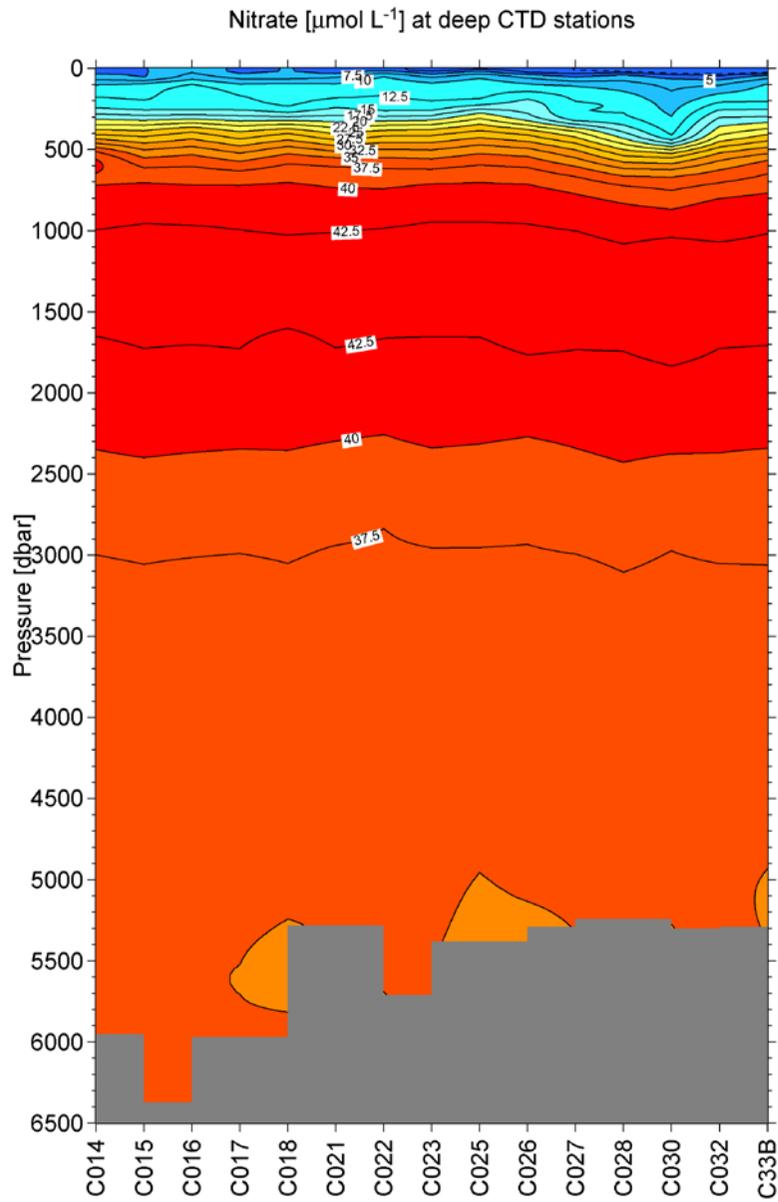
10. 栄養塩



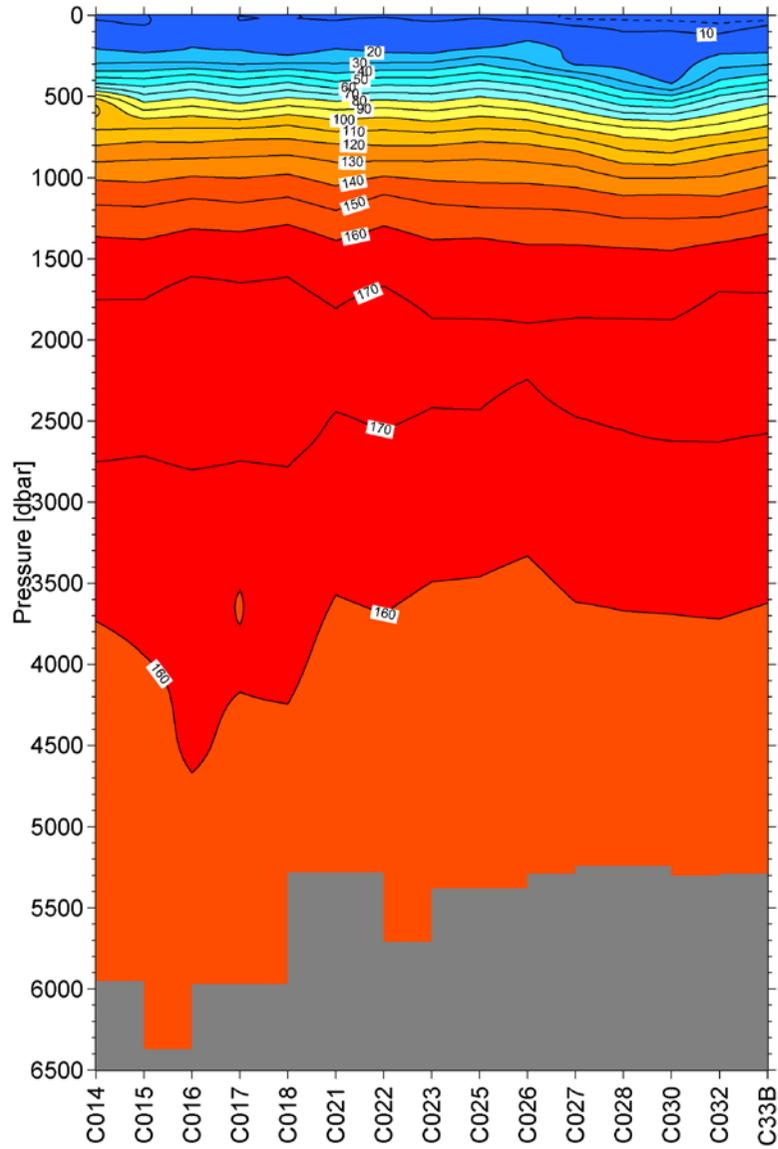




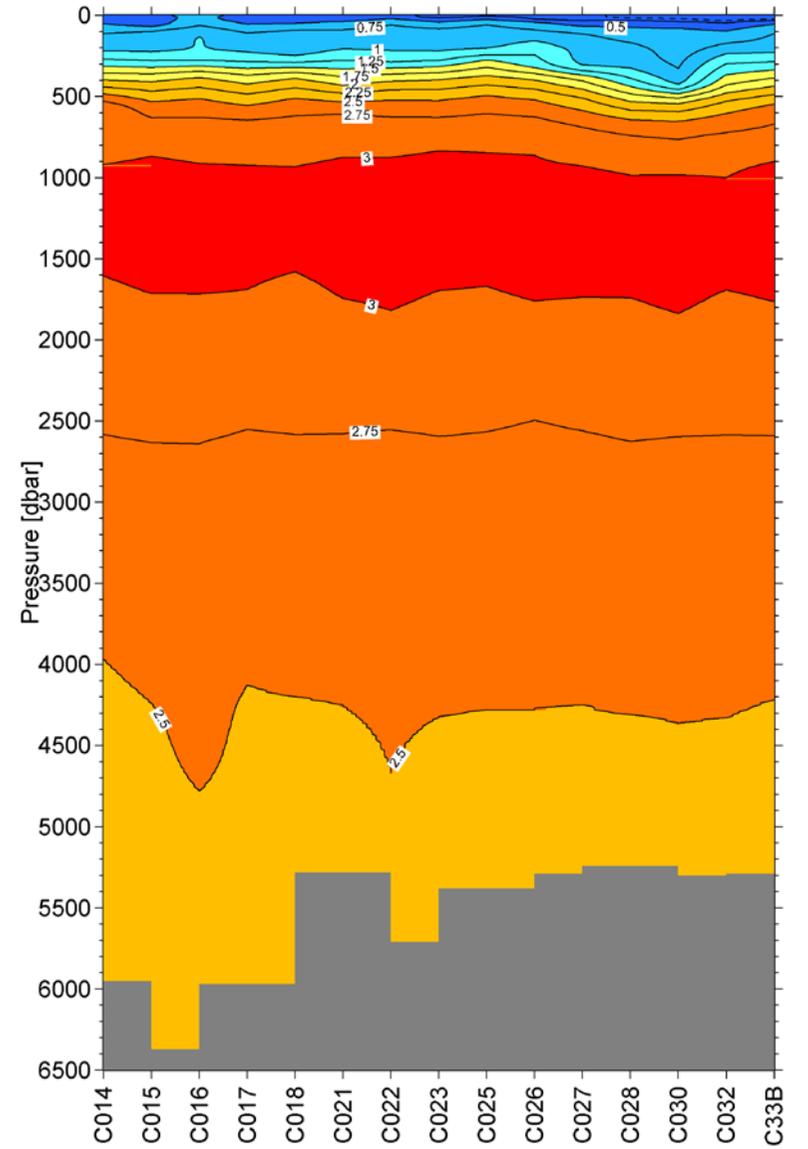




Silicate [$\mu\text{mol L}^{-1}$] at deep CTD stations



Phosphate [$\mu\text{mol L}^{-1}$] at deep CTD stations



11. GPS ラジオゾンデ

海洋研究開発機構 川合義美

目的

中央モード形成域を含む北太平洋中高緯度域は、夏季に下層雲が頻繁に出現し持続する。西部では上層雲の出現頻度も高く、また特に黒潮続流域では降水量も比較的多いという特徴がある。下層雲、多層雲からの短波・長波放射の正確な評価とその変動メカニズムの解明は未だ不十分である。このため、雲の多層構造が夏季の海洋に入る熱フラックスに与える影響を解明することを目的として、GPS ラジオゾンデによる高層気象観測と海面到達放射量、シーロメータによる雲の観測を行った。

観測手法

ヘリウムガスを充填したバルーンに GPS ラジオゾンデセンサを付けて飛ばすという方法で1日に2回、高層気象観測を行った。衛星データとの比較のため、放球時刻はできるだけ衛星 (GCOM-W、CALIPSO、CloudSat などから成る A-Train 衛星群) の通過時刻に合わせた。時化の場合、あるいは、雲が薄くかつ衛星が通過しない場合は観測を中止した。

受信アンテナは煙突後方のアッパーデッキ左舷側に設置し、受信機及びパソコンは第3研究室に設置した。放球は主に第3研究室後方の甲板左舷側 (海面からの高さ約 6.5m) から行ったが、S006 の放球は作業甲板右舷側 (海面からの高さ約 4m) から行った。

ラジオゾンデによる高層気象観測は計 34 回行った (測点番号 S001~S033)。成功は 33 回、失敗は 1 回 (測点番号 S003 の地点で放球後通信不良のため放球をやり直した) であった。

使用機器

センサ RS-11G (明星電気)、 受信機 RD-08AC (明星電気)

結果

観測点の位置を図 11-1 に、また各測点での鉛直プロファイルを図 11-2 に示す。放球時刻や放球時の気象データ等は表 11-1 にまとめた。

測点番号 S005、S018、S021、S031 では通信が途絶した時間が特に長かったため、使用の際は注意が必要である。また、S031 では湿度センサの誤差が-10%と特に大きかったため、湿度の値を一律 10%RH かさ上げするなどの補正が必要と思われる。

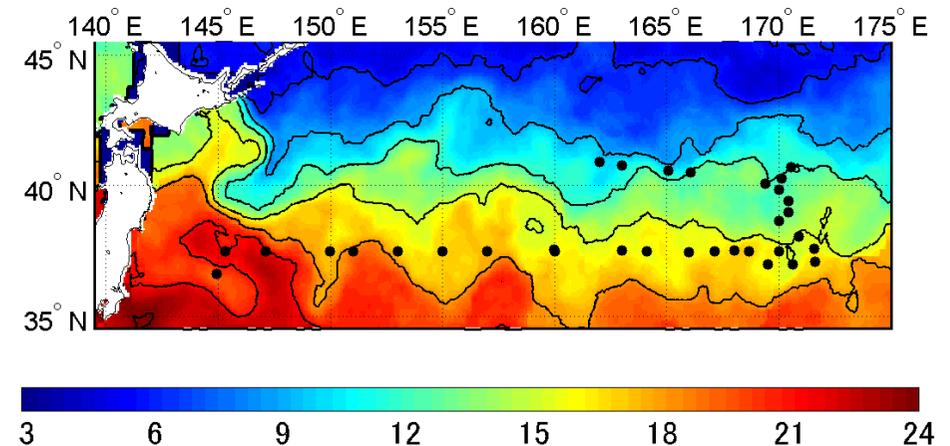


図 11-1. ラジオゾンデの観測地点 (黒丸) と 6 月 15 日の海面水温 (カラーと等値線)。等値線の間隔は 3°C 毎。

表 11-1. ラジオゾンデ観測の一覧

通 算	測点 番号	日時(UT)	シリアル 番号	緯 度	(分)	経 度	(分)	気圧	気 温	湿 度	風 向	風 速	SST	最高高度	最低気圧	気温 誤差	湿度 誤差	備考
1	S001	2016/6/6 2:54	340015	40	53.963	162	0.152	1002.3	8.7	88	329	10.9	8.2	11336.7	214.6	0.2	4.4	
2	S002	2016/6/6 14:21	340020	40	47.313	163	0.462	1004.5	7.9	87	308	6.6	9.4	15842.2	107.3	0.4	5.9	
3	S003	2016/6/7 2:02	340016	40	35.372	165	1.822	1005.8	9.9	66	289	10.9	10.1	4222.3	589.7	0.2	-1.7	下層通信不良のため強制終了
4	S003A	2016/6/7 2:30	340022	40	35.100	165	2.443	1005.9	9.2	66	293	11.2	9.9	17921.6	77.4	0.0	-1.1	再放球
5	S004	2016/6/7 14:20	340023	40	31.797	166	2.571	1009.1	7.9	73	301	15.7	11.9	16231.8	101.1	0.1	-0.4	
6	S005	2016/6/8 14:24	340039	40	5.000	169	22.892	1015.9	10.7	65	288	13.9	11.9	15543.6	114.0	0.3	-1.5	長時間通信途絶
7	S006	2016/6/9 1:56	340035	40	18.103	170	6.167	1019.5	10.2	73	290	14.6	11.3	17053.6	89.4	0.1	-2.5	右舷側から放球のため再計算
8	S007	2016/6/9 14:27	340040	40	43.233	170	31.135	1022.1	9.2	69	300	10.7	10.1	17327.8	86.3	0.3	-1.6	
9	S008	2016/6/10 2:28	340036	39	50.200	169	59.131	1023.8	11.5	70	274	8.2	10.9	19400.4	62.1	0.3	-2.4	
10	S009	2016/6/10 14:10	340041	39	24.969	170	24.776	1023.3	12.4	74	265	4.1	13.1	16395.3	100.9	0.1	-2.7	
11	S010	2016/6/11 1:17	340037	38	59.902	170	25.027	1021.1	12.7	81	147	4.4	11.5	17394.1	85.6	0.1	-2.9	
12	S011	2016/6/11 14:08	340038	38	40.125	170	0.384	1012.6	14.7	87	165	11.3	13.3	14881.8	128.1	0.2	-2.2	
13	S012	2016/6/12 2:36	340018	38	3.604	170	51.916	1005.9	16.1	94	159	9.2	15.5	17737.0	80.9	0.5	-4.4	
14	S013	2016/6/12 13:58	340042	37	35.388	171	34.710	1001.5	16.0	96	251	1.2	14.6	18072.0	76.8	0.2	-1.4	霧
15	S014	2016/6/13 0:59	340043	37	5.232	171	35.526	1008.2	15.0	76	295	3.8	15.2	18522.9	71.1	0.2	-2.9	
16	S015	2016/6/13 14:29	340034	37	0.617	170	36.866	1011.4	15.2	77	297	9.7	14.6	16009.9	106.6	0.5	-3.1	
17	S016	2016/6/14 1:55	340050	36	59.979	169	29.978	1014.9	16.3	65	21	3.2	16.8	18811.9	68.2	0.2	-3.5	太陽の周りに虹
18	S017	2016/6/14 13:59	340047	37	29.118	169	59.960	1016.3	14.6	71	109	4.2	15.2	15960.8	110.4	0.4	-3.0	
19	S018	2016/6/15 2:51	340048	37	30.139	168	39.945	1007.7	17.2	92	140	13.0	18.0	17059.7	92.0	0.2	-3.2	上昇時通信途絶
20	S019	2016/6/16 2:07	340051	37	31.280	168	0.931	1002.4	18.9	95	194	6.4	16.9	19295.4	64.5	0.2	-2.0	
21	S020	2016/6/16 14:26	340049	37	29.805	167	8.322	1002.9	16.2	96	207	6.4	15.4	17919.6	80.4	0.3	-3.6	

22	S021	2016/6/17 2:35	340052	37	28.656	165	59.437	1007.5	15.1	84	4	12.3	15.8	19064.7	66.7	0.4	-2.4	通信途絶多い
23	S022	2016/6/17 14:15	340045	37	29.398	164	6.200	1012.7	13.7	87	30	8.0	14.6	16411.9	103.8	0.4	-3.9	
24	S023	2016/6/18 1:22	340046	37	31.551	162	58.400	1011.7	14.8	84	105	6.4	17.3	19585.8	61.0	0.1	-2.5	
25	S024	2016/6/19 2:14	340053	37	34.202	159	58.785	1007.9	14.7	80	29	15.2	15.7	17302.6	88.3	0.3	-0.5	船体に衝突
26	S025	2016/6/19 14:25	536072	37	30.608	160	0.004	1013.9	13.2	76	27	11.0	15.6	16679.6	97.3	-0.2	2.2	
27	S026	2016/6/20 14:42	536067	37	30.745	156	58.392	1020.1	16.1	75	88	4.5	17.8	17668.2	83.2	0.4	1.7	
28	S027	2016/6/21 1:45	536064	37	30.166	154	59.507	1018.4	18.3	73	137	8.9	17.2	19493.5	61.8	0.0	1.9	
29	S028	2016/6/22 2:25	536063	37	29.258	153	0.487	1003.4	20.0	96	127	2.0	19.0	17799.7	79.7	0.0	1.2	
30	S029	2016/6/22 15:07	536068	37	29.978	151	0.039	1007.3	17.0	86	336	12.9	18.3	16323.4	103.6	0.2	1.8	
31	S030	2016/6/23 2:19	536065	37	29.594	149	59.168	1010.2	17.5	72	73	3.7	17.6	17779.6	82.0	0.3	2.3	
32	S031	2016/6/24 2:35	340044	37	29.984	147	7.013	1008.5	17.3	71	352	8.3	17.8	17659.8	85.2	0.5	-10.0	要注意:湿度誤差大 途中気温データ途絶あり
33	S032	2016/6/24 16:04	536066	37	30.293	145	19.345	1006.6	20.4	80	144	11.3	20.9	16625.0	100.4	-0.4	2.0	
34	S033	2016/6/25 2:49	536070	36	36.675	144	54.502	1001.1	23.7	92	222	16.0	21.8	16843.2	97.2	-0.1	2.2	

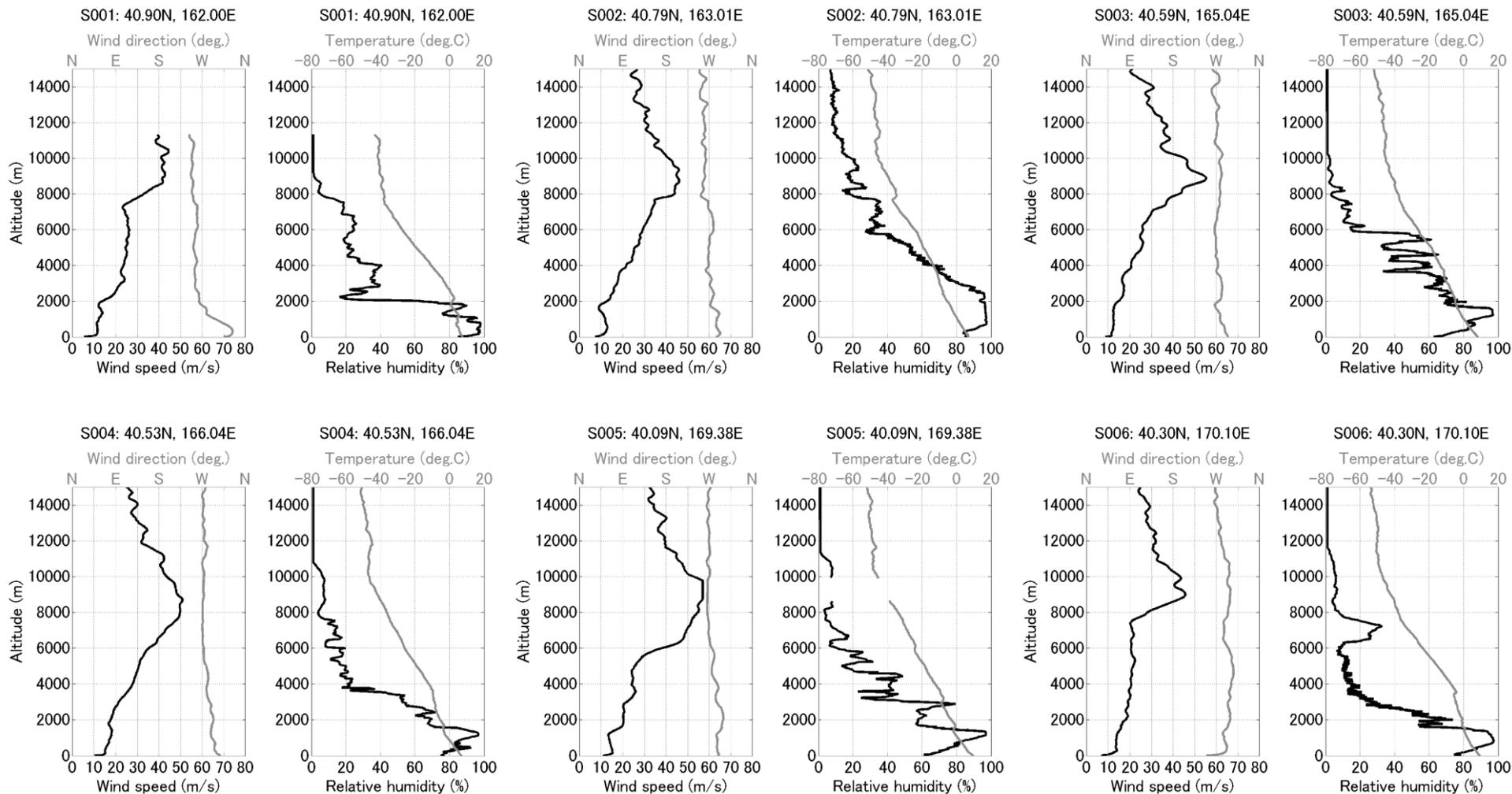
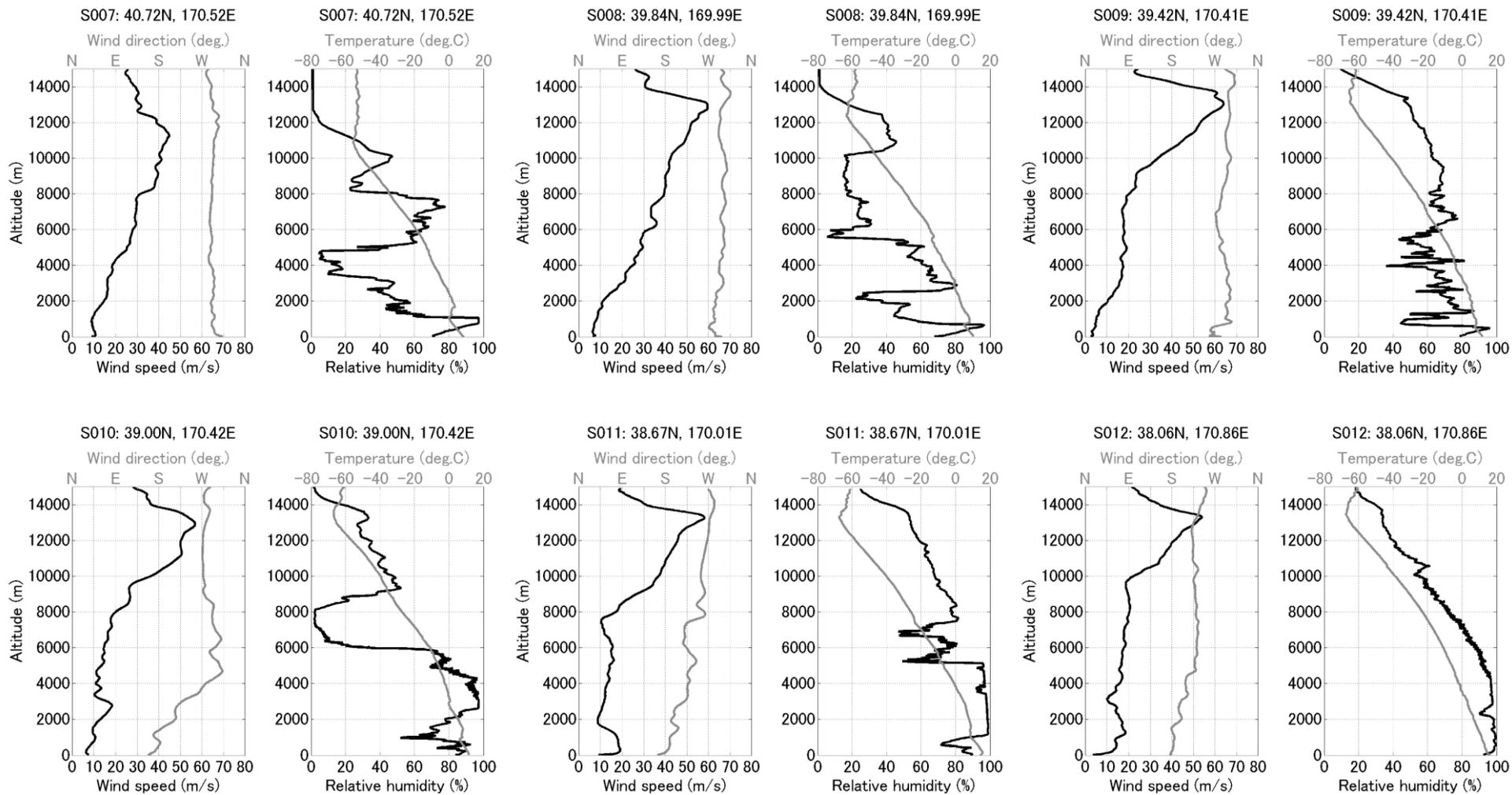
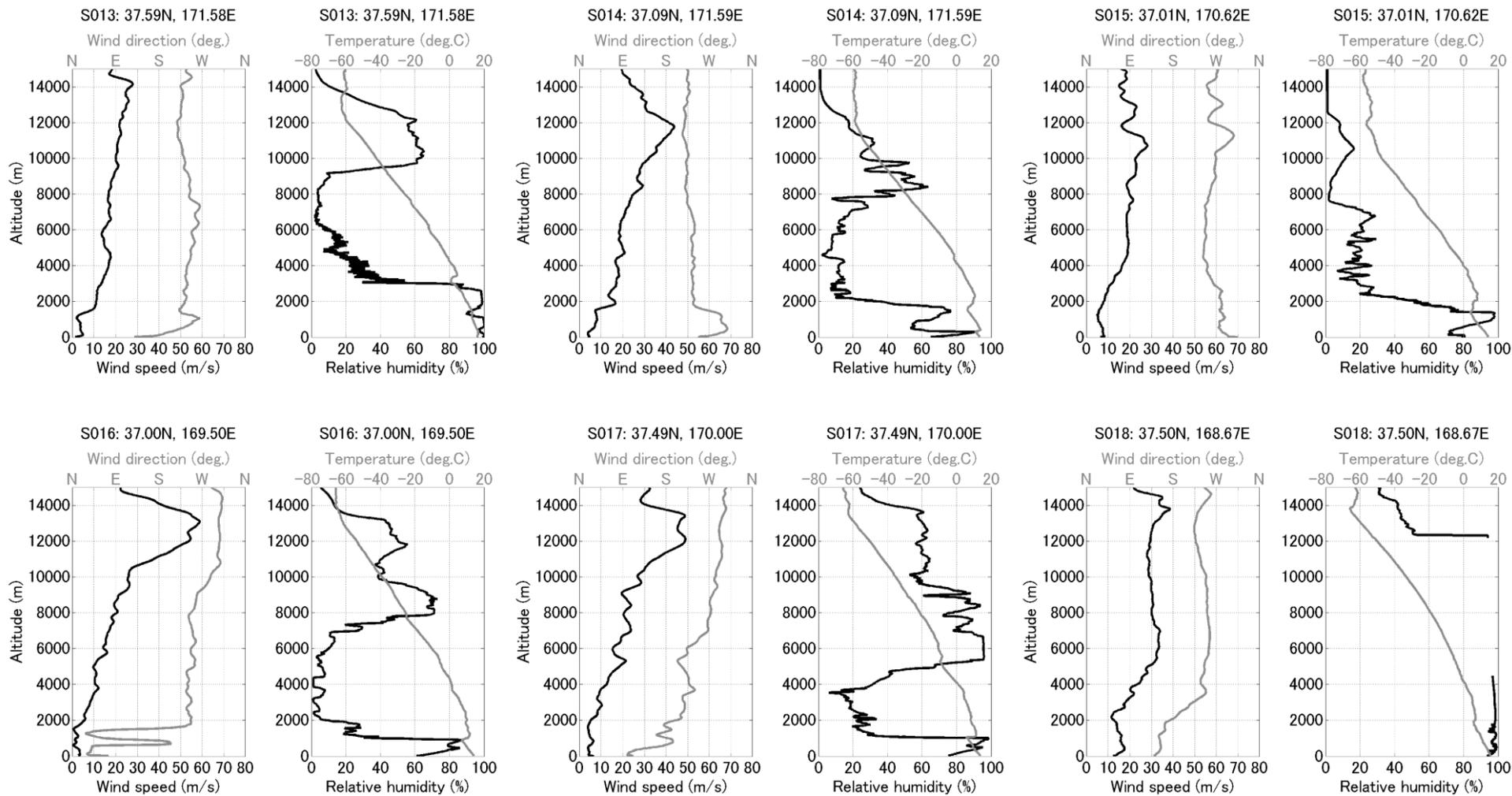


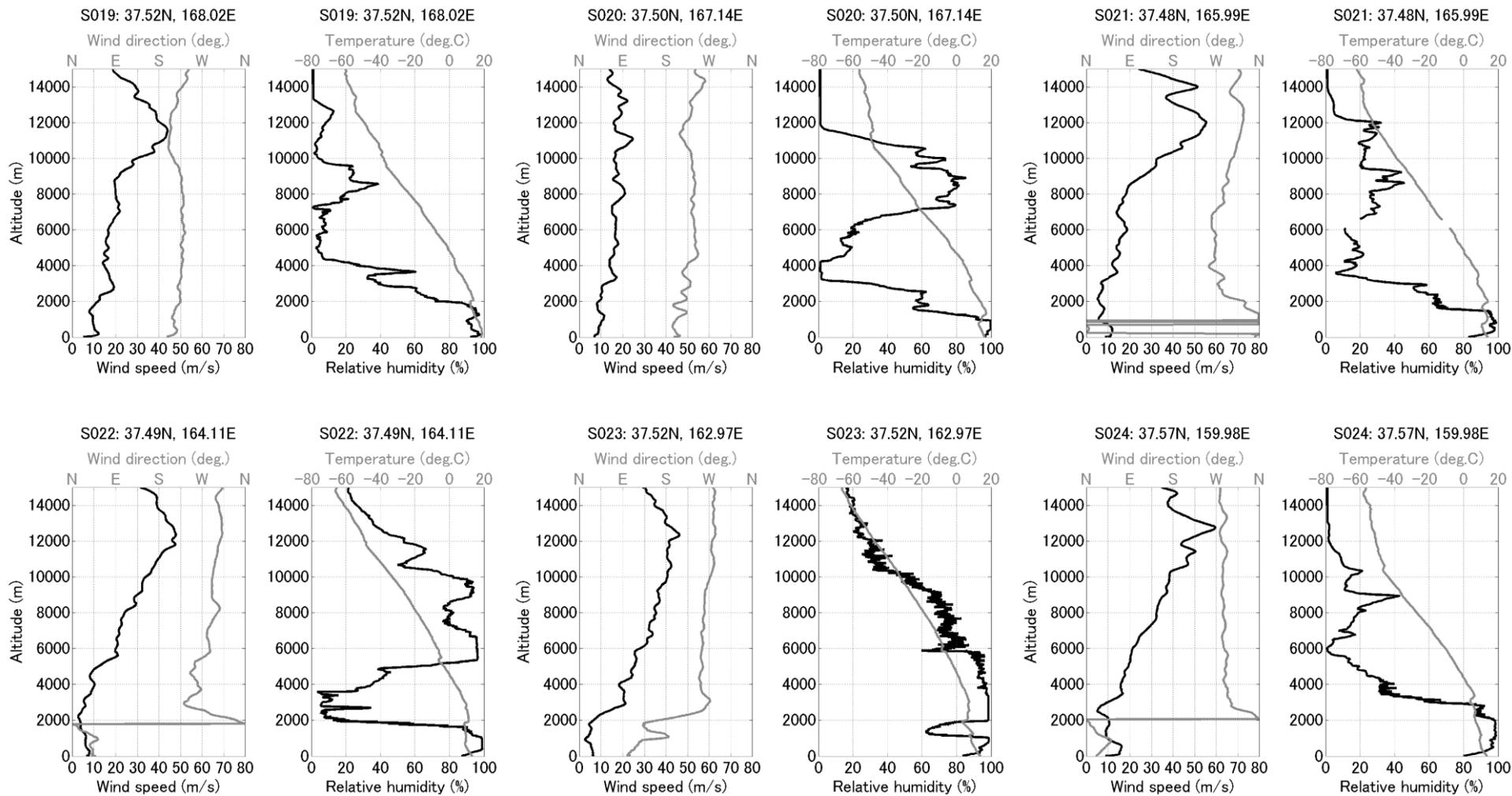
図 11-2. 各測点での風速 (右パネル、黒線)、風向 (右パネル、灰色線)、相対湿度 (左パネル、黒線)、及び気温 (左パネル、灰色線) の鉛直プロファイル。
S001~S006



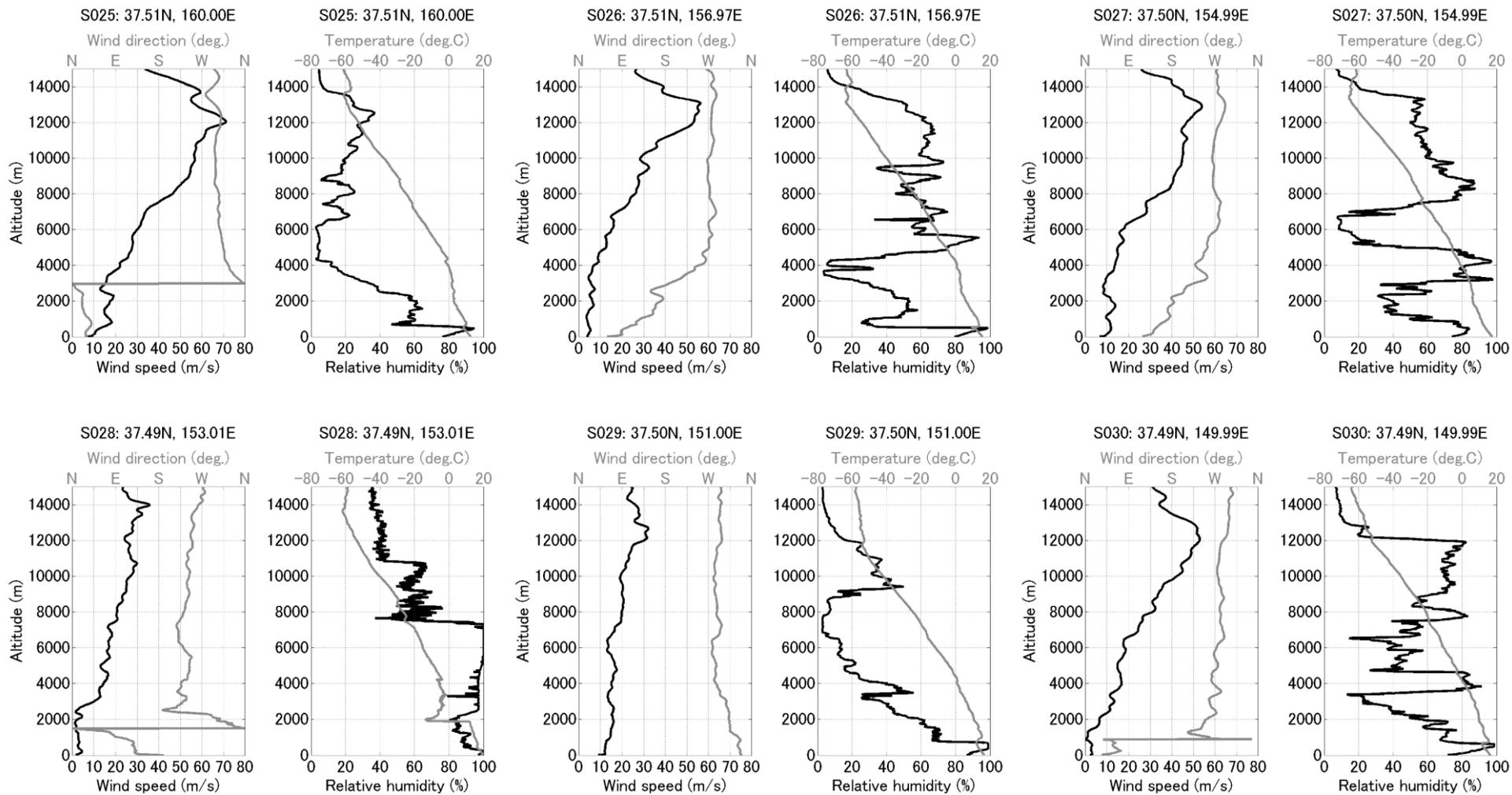
(図 11-2. 続き) S007~S012



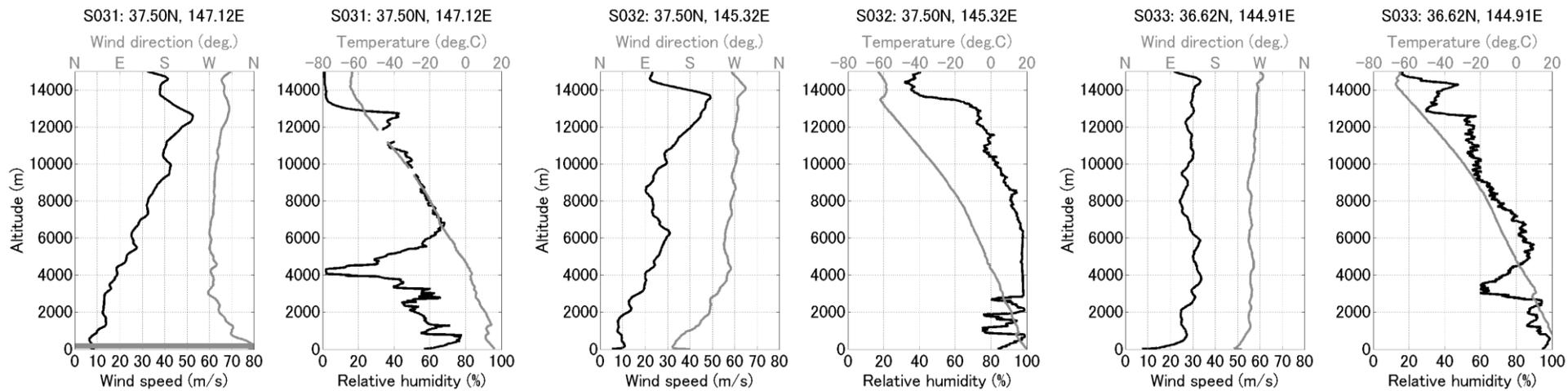
(図 11-2. 続き) S013~S018



(図 11-2. 続き) S019~S024



(図 11-2. 続き) S025~S030



(図 11-2. 続き) S031~S033

12. 短波・長波放射計

海洋研究開発機構 川合義美
東北大学 早坂忠裕

目的

GPS ラジオゾンデの項参照。

観測手法

全天日射計および赤外放射計各 1 台をブリッジ上部甲板（第 6 甲板）船首側の柵に設置し（図）、連続観測を実施した。データは第 1 研究室に置かれたロガーを介して PC に記録された。測定間隔は 10 秒である。

使用機器

短波放射計 CMP-21 (Kipp&Zonen) : 長波放射計 CGR-4 (Kipp&Zonen)

結果

図 12-1 に航海期間中の短波放射と長波放射を示す。10 秒毎の観測値を 1 分毎に平均した値を示す。

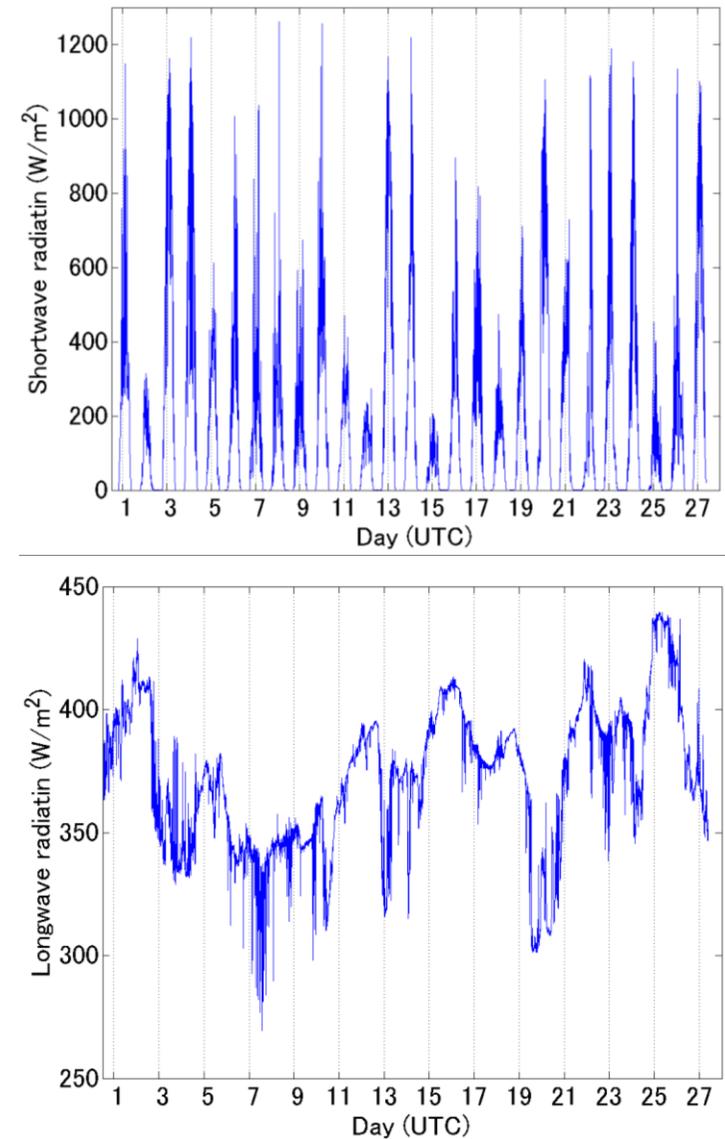


図 12-1. 航海期間中の短波放射（上）と長波放射（下）。

13. 光学式パーティクルカウンタ

海洋研究開発機構 川合義美

目的

中央モード水形成域において、海面付近の大气に含まれるエアロゾル状粒子の粒径分布を測定し、雲観測衛星で観測される雲物理量や海面水温、風向等との関係を調べる。

観測手法

光学式パーティクルカウンタを防水容器に収納してブリッジ上部甲板（第6甲板）船首側に設置し、航海中ほぼ全期間を通して連続的に測定を行った。測定間隔は1分である。粒子の個数は5段階の粒径毎に測定した。

使用機器

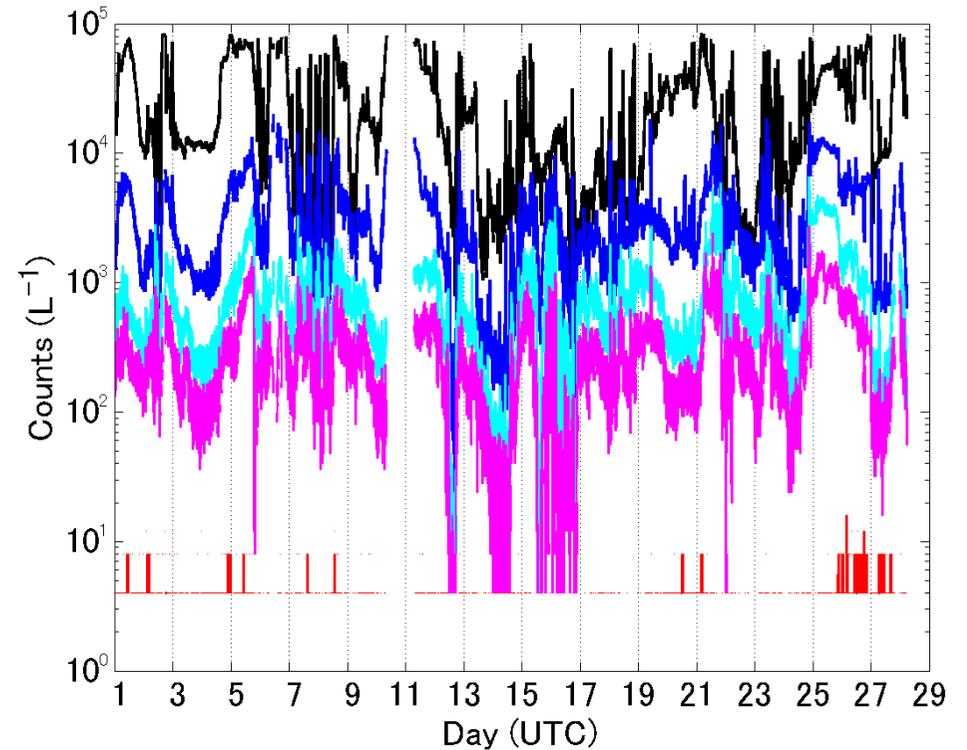
KC-01E（リオン社製）

結果

粒径毎の粒子数の時系列を図13-1に示す。粒子濃度が高すぎることを示すエラーメッセージが出ていた時のデータは示していない。6月12日から16日にかけて特に粒子数が少なかった。

図13-2には粒子数と気温水温差との関係を粒径のカテゴリー毎に示した。船首方向から風が吹いている場合（船首方向を 0° とした場合の相対風向が $\pm 90^\circ$ 未満）のデータだけを示している。気温が高く気温水温差が正の場合、即ち大気境界層が安定な場合に粒子数が多く、気温が低く不安定な場合には

粒子数が少ないという傾向が各粒径で明瞭に見られる。



粒径 黒： $0.3\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 青： $0.5\sim 1\ \mu\text{m}$ 薄青： $1\sim 2\ \mu\text{m}$
桃： $2\sim 5\ \mu\text{m}$ 赤： $5\ \mu\text{m}$ 以上

図13-1. 空気1リットル中の粒子数。“High concentration”のエラーメッセージ（粒子濃度が高すぎる）が出ていた時のデータは表示していない。

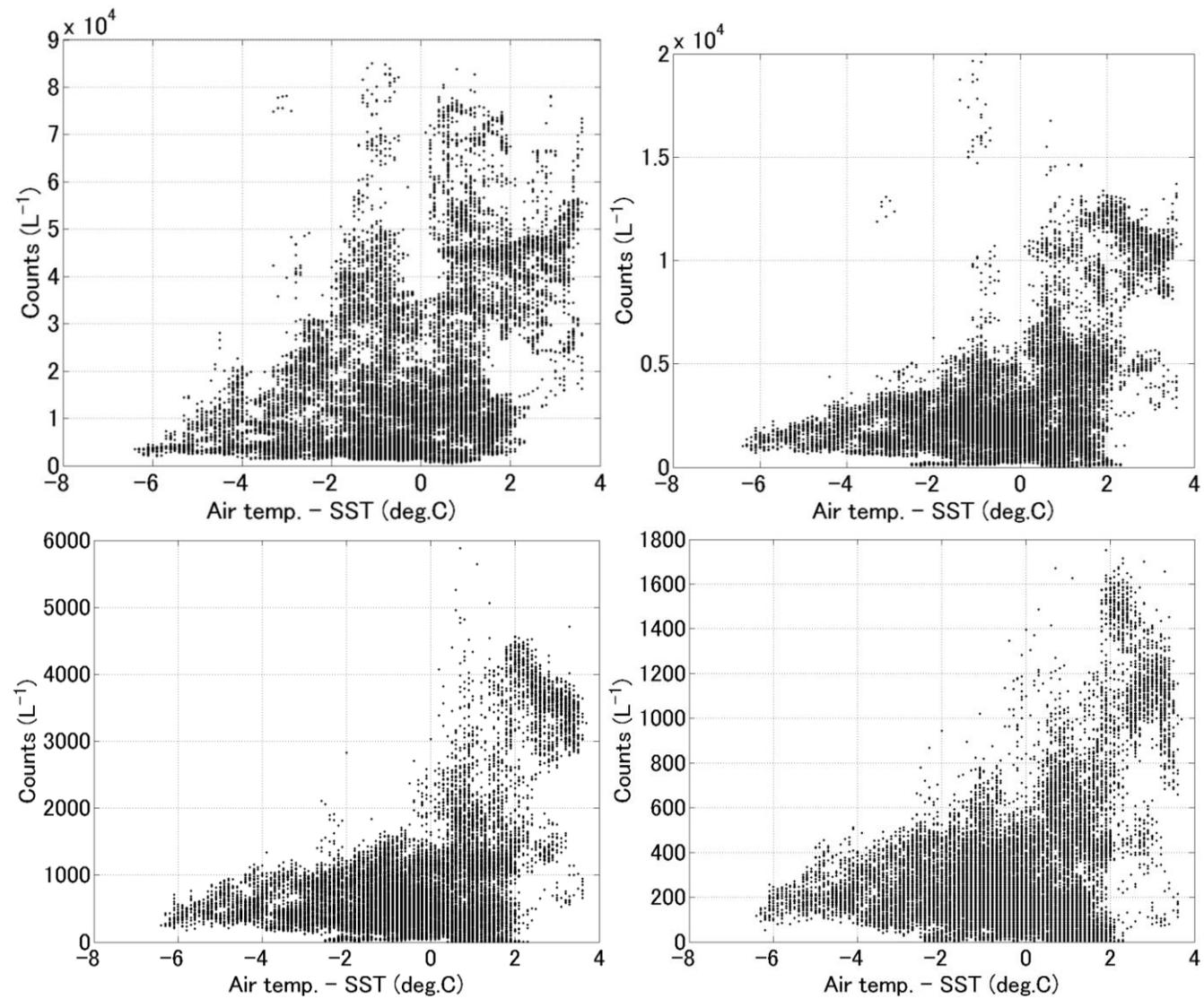


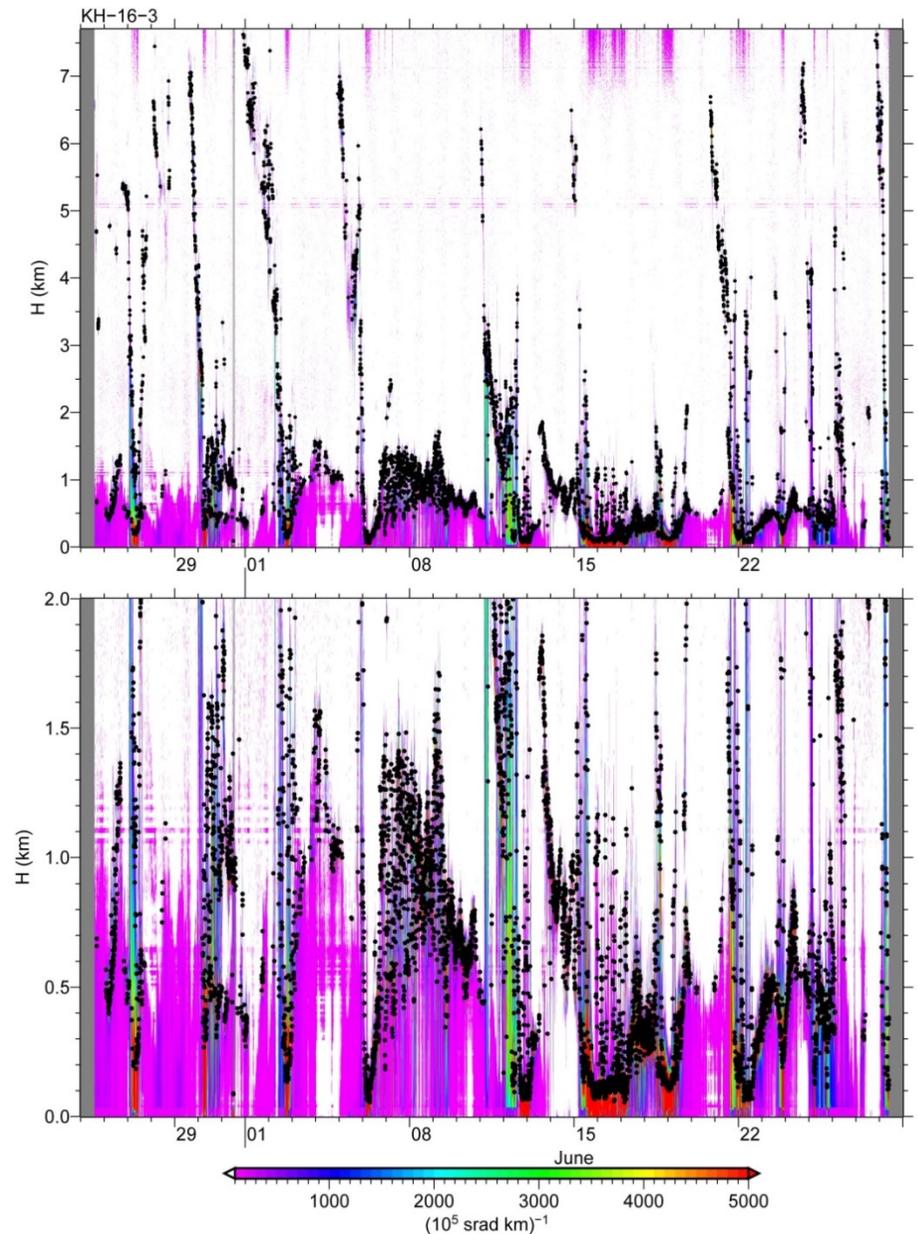
図 13-2. 粒子数と大気安定度（気温－水温差）との関係。（左上） $0.3\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 、（右上） $0.5\sim 1\ \mu\text{m}$ 、（左下） $1\sim 2\ \mu\text{m}$ 、（右下） $2\sim 5\ \mu\text{m}$ 。

14. シーロメータ

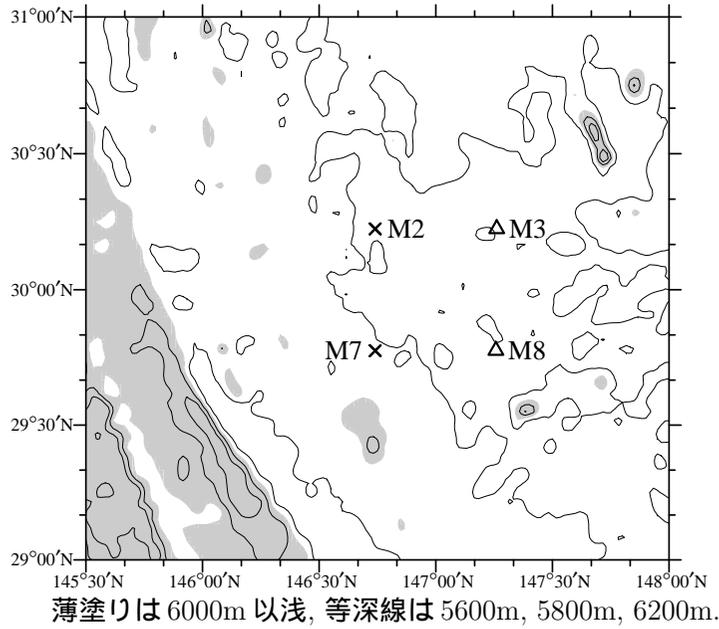
村山利幸・小橋史明(東京海洋大学) 川合義美(JAMSTEC)

本観測航海中、シーロメータ (Vaisala, CL31) を用いて、雲底高度と高度 7.5 km までの後方散乱係数を高度分解能 10m、15 秒間隔で連続的に計測した。概ね問題なく計測できたが、5 月 31 日 10 時から 13 時、6 月 8 日 15 時において“Light path obstruction”のアラームが断続的に発生した。原因は不明であるが、シーロメータが船からの排煙を被った可能性がある。

右の図は全期間の時間-高度断面図で、カラーは 5 分毎の後方散乱係数の平均値、黒点は最頻最低雲底高度を表している。平均値および最頻値は、アラーム発生時のデータを除いて計算した。後方散乱係数の大きい部分 (赤色) は降雨に相当し、より小さい部分 (薄紫色) はエアロゾルと思われる。雲底高度にも大きな変化が見られ、大気の前線の通過や海水温の状態の変化との関連が示唆される。



15. 係留系回収



【回収状況】(時刻は JST)

M2

6/2 05:34 最初の切離コマンドを送信するも反応無し
 18:10 再コール(3回実施)するも反応無し
 6/3 11:00 ~ 12:00 にかけてコールおよびコマンドを送り続けるも反応無し

M3

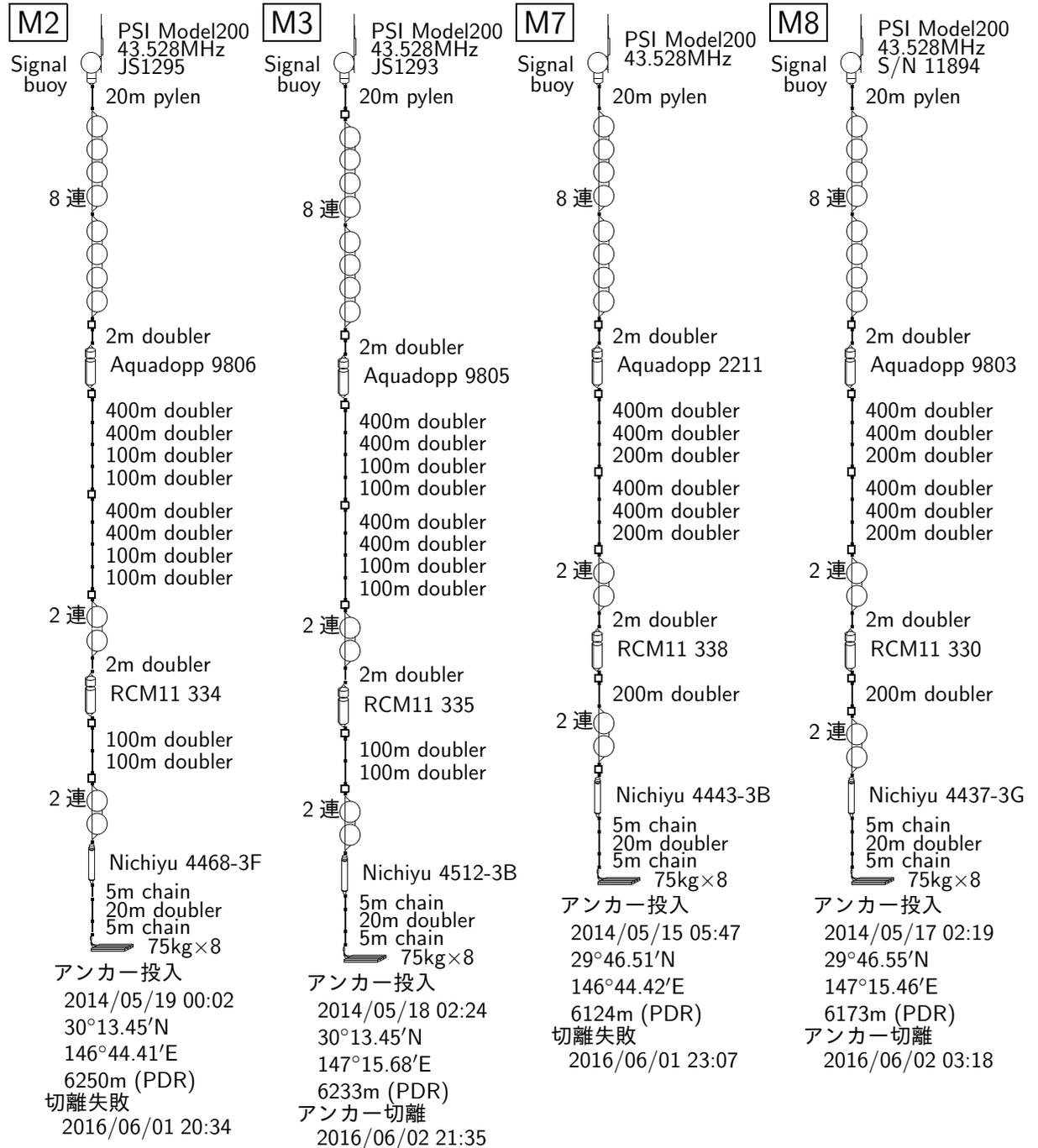
6/3 06:29 最初の切離コマンドを送信するも反応無し
 06:35 切り離し成功

M7

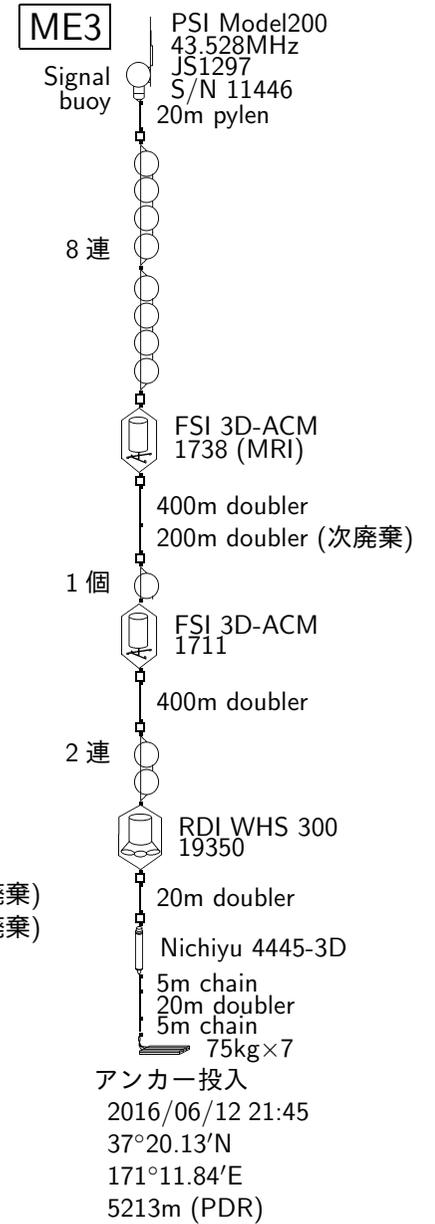
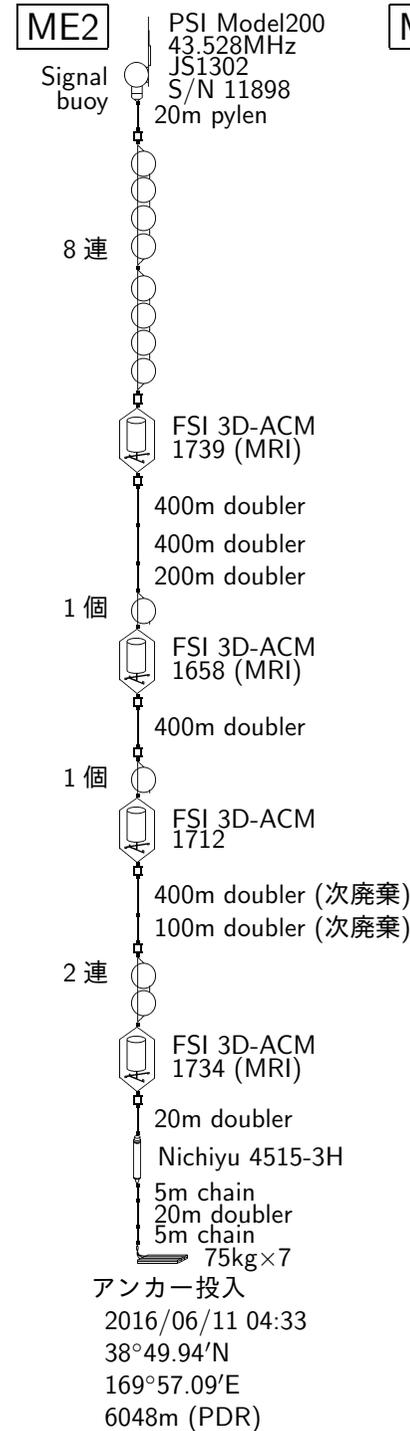
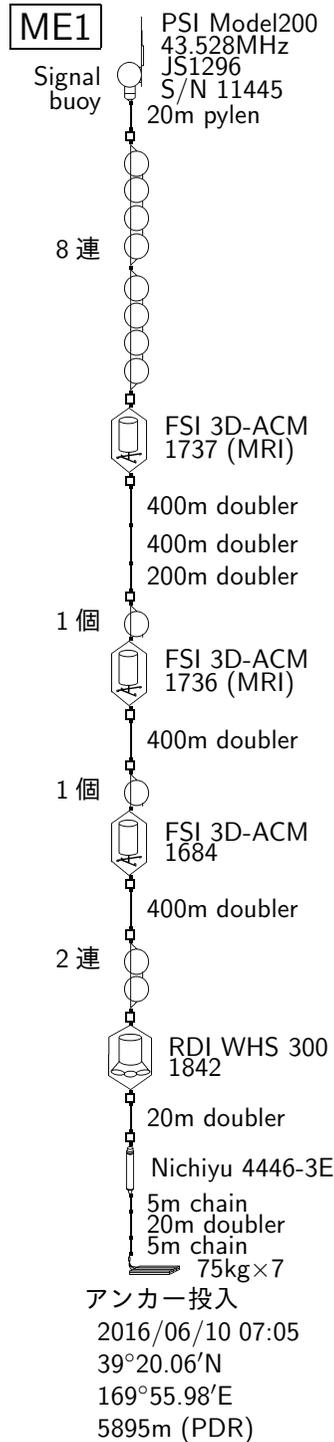
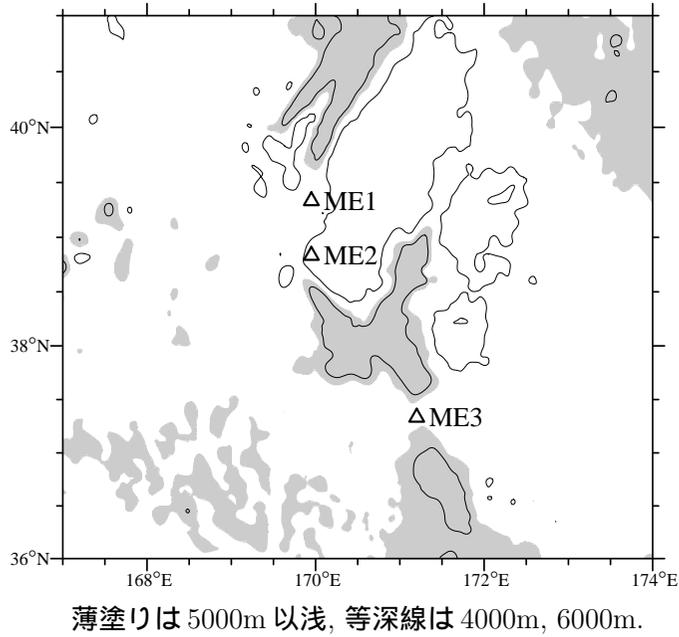
6/2 08:07 最初の切離コマンドを送信するも反応無し
 何度かコールやコマンドの送信を繰り返し、
 2時間ほど待機したものの浮上確認できず

M8

6/2 12:17 最初のコールに反応あり
 12:18 切り離し成功



16. 係留系投入



1 7. VMP2000 観測の概要

安田一郎・後藤恭敬・菊地将影（東京大学大気海洋研究所）

本航海での乱流観測は、各 CTD 観測点において、流速シアおよび高速水温計を搭載したケーブル付自由落下型乱流計 VMP2000（カナダ RSI 社製）および CTD 取り付け型高速水温計 AFP07（カナダ RSI 社製）を用いて実施した。VMP2000 を実施した観測点は、図 1 である。本乱流観測は、科研費新学術領域「新海洋混合学 OMIX」の一環として実施された。

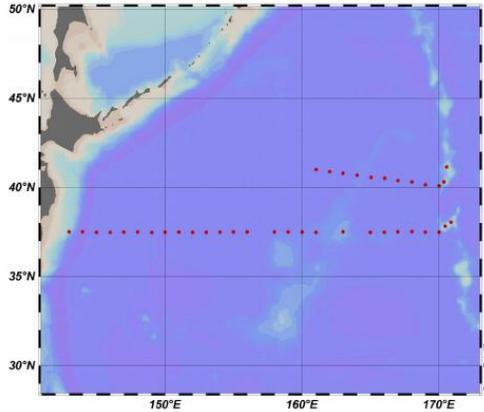


図 1. KH-16-3 航海における VMP2000 を実施した観測点。この後大きく分けて、「41N ライン」「37.5N ライン」「天皇海山ライン」として、大まかな乱流の分布について記述する。VMP2000 は概ね 1000m まで観測した。

本州東方海域での乱流の直接観測は、東北近海で数例ある他は、これまでほとんど実施されておらず、CTD 密度場からの間接的手法によって比較的強い乱流が存在するとしている（Whalen 他 2013）間接的見積もりの是非を明らかにする必要がある。春季の東北沖は、黒潮で産卵する多くの魚類の仔稚魚が北上回遊する時期にあっており、乱流による栄養塩供給がどの程度の生物生産を維持できるのか、の見積もりに寄与できる。さらに、低温低塩分の親潮水と高温高塩分の黒潮水が合流する本観測海域で

は、乱流、2重拡散やキャベリングなどの鉛直混合過程が、北太平洋中層水（NPIW）や各種モード水など水塊変質に影響を与えているか、ということについて基礎的なデータを与える。また、本航海で実施した、天皇海山域では、複雑な海底地形と海流との相互作用によって乱流が強められている可能性がある。

VMP2000 の流速シアセンサからは、水平流速の微小な変動から、流速シアの波数スペクトルを積分することで、乱流エネルギー散逸率 ϵ を得る。この ϵ と VMP2000 に取り付けられているシーバード社製水温塩分計データから得られる浮力振動数 N^2 を基に、鉛直拡散係数を $K_\rho = 0.2 \epsilon N^{-2}$ で算出した。

積算エネルギー散逸率（海面-1000m）(log10)

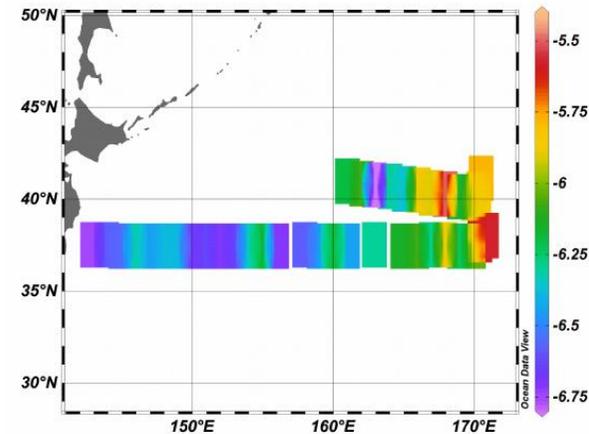


図 2. 海面付近から 1000m まで積算した常用対数で表した乱流エネルギー散逸率 (W/kg) 分布。乱流の分布を大まかに示すために図 2 に 0-1000m での積算エネルギー散逸率を示した。積算エネルギー散逸率は、天皇海山周辺海域で他の海域よりも 1 桁以上大きい散逸率を示していた。海底地形に捕捉された波動や、海山と潮汐流の相互作用によって発生する内部潮汐波動などによって乱流が強められた可能性がある。

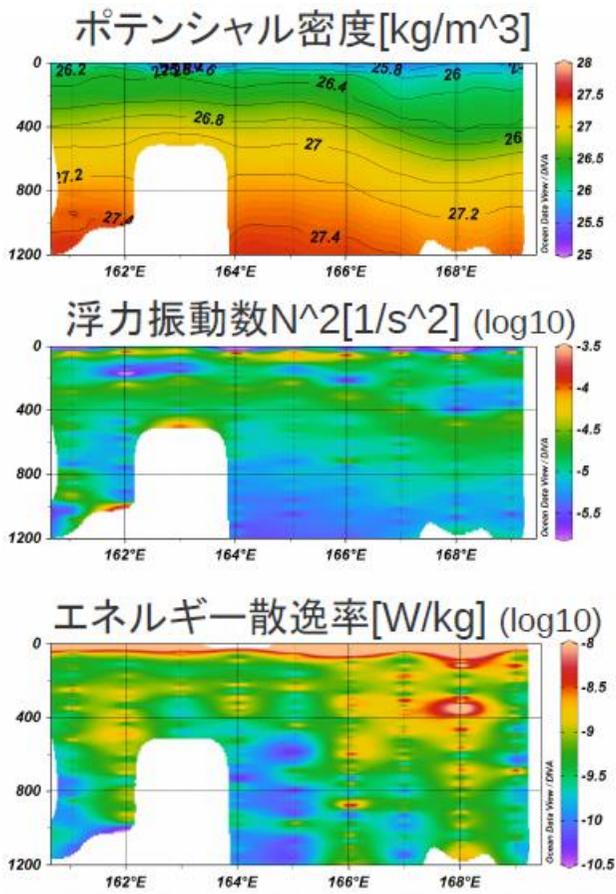


図3. 41Nラインにおける(上)ポテンシャル密度、(中)浮力振動数 N^2 、(下)乱流エネルギー散逸率の鉛直断面分布

41Nラインにおける乱流分布を図3に示す。表面から100m付近で乱流強度を表す乱流エネルギー散逸率 ϵ が大きい。この他、168E、166E、162Eで乱流が強められている傾向がある。

特に、168Eでは、密度面が下に凸状

(図3上)の高気圧性渦の鉛直密度勾配が極小となっている周辺(中央モード水分布域)と対応しているように見える。近慣性内部重力波が高気圧性渦に捕捉され、渦の底付近で散逸する現象と対応している可能性があり、強風による励起現象とともに、今後の検討課題である。モード水の存在を示唆する亜表層での浮力振動数 N^2 の極小は、166E、162Eでも見られ、この極小の直下の N^2 の極大で ϵ が強められているように見受けられる。

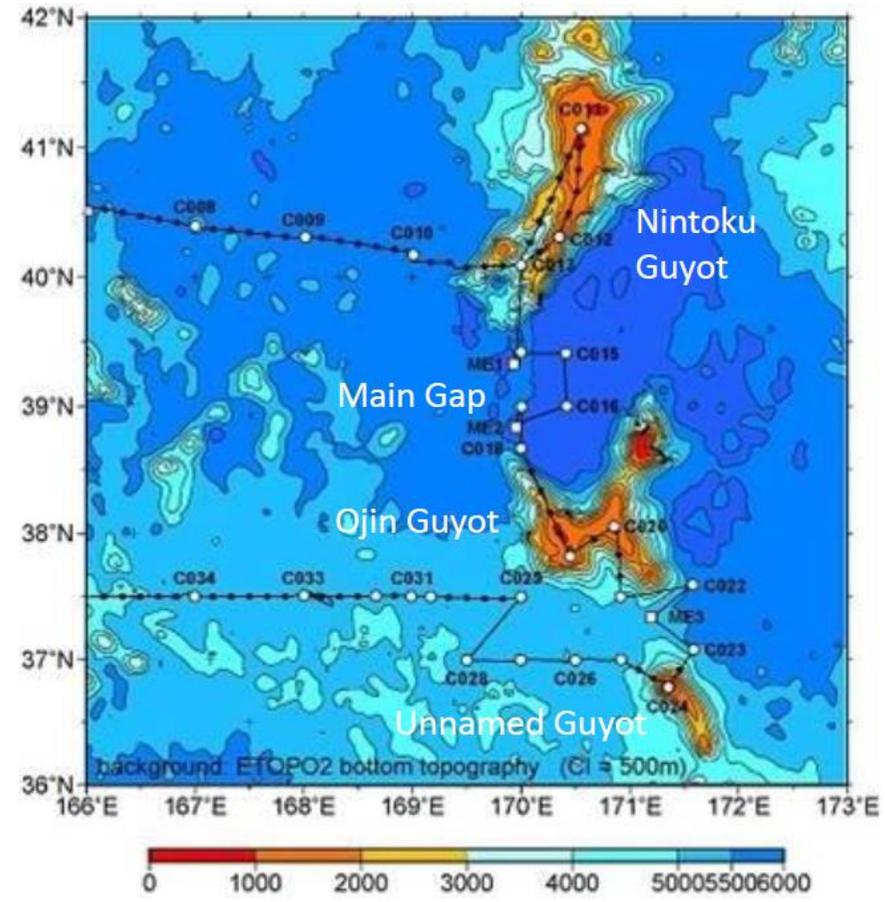


図4. 天皇海山付近の観測点

天皇海山付近では、41Nラインや37Nラインに比較して、強い乱流が分布していた。

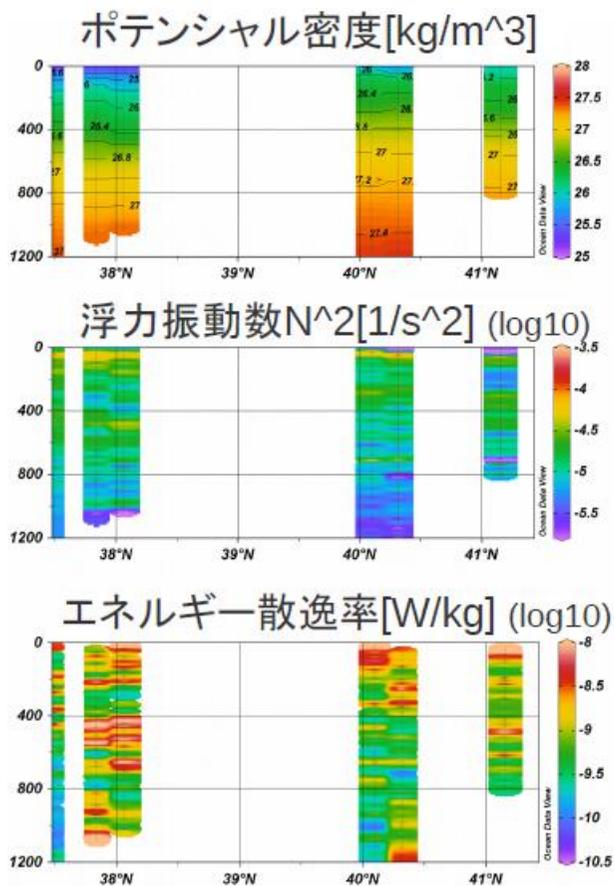


図4. 天皇海山観測点における（上）ポテンシャル密度、（中）浮力振動数 N^2 、（下）乱流エネルギー散逸率の鉛直断面分布。40-41N付近は仁徳海山、38N付近は応神海山、最南点は命名の無い海山。

天皇海山付近では、 $\epsilon > 10^{-8} \text{W/kg}$ の強い乱流が、表層だけでなく、中層から底層にわたり分布していた。海山と潮汐流・海流との相互作用によって強められたことが示唆される。

37.5N ラインでの分布を図5に示す。37.5N では、乱流強度は他の2つのラインに比較して弱めであった。表層 100m で ϵ が比較的大きく、中深層で小さかった。

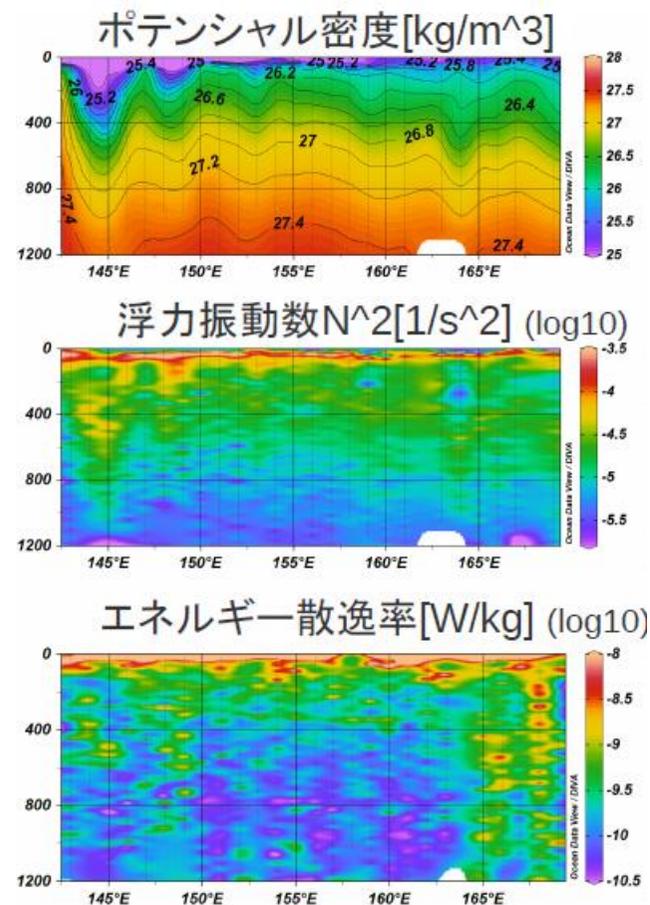


図5 37N ラインにおける（上）ポテンシャル密度、（中）浮力振動数 N^2 、（下）乱流エネルギー散逸率の鉛直断面分布。

166E, 168E 付近で中深層に及ぶ比較的大きな ϵ が見られる。これらの観測点は、天皇海山に比較的近いため海山からの影響が示唆される。モード水に対応する N^2 の弱い極小が、167-170E, 164E に見られたが、41N ラインとは違い、その直下で ϵ が強まるということは必ずしも見られなかった。今後、 ϵ の強化過程、栄養塩の鉛直フラックスや2重拡散の水塊変質への寄与などについて研究を行う予定である。

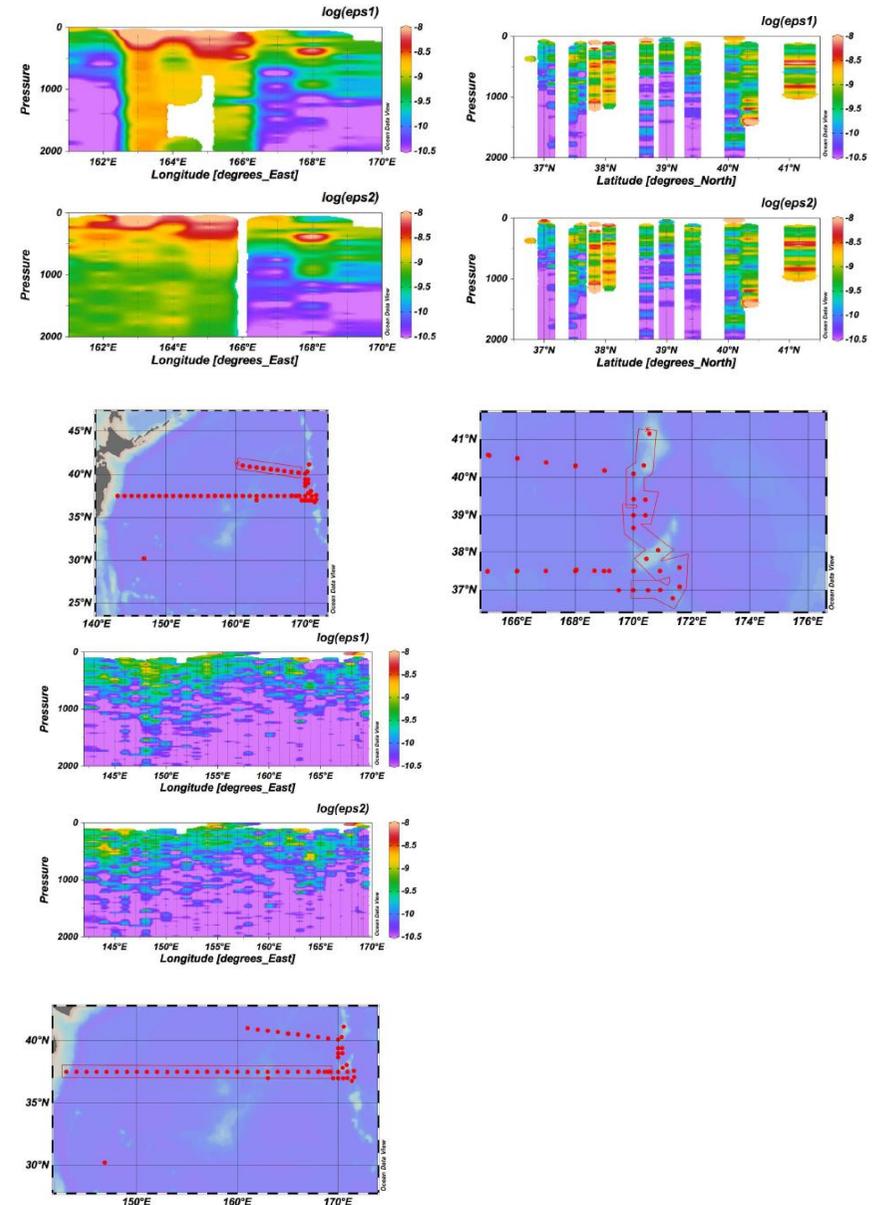
1 8. AFP07 による微細構造観測概要

安田一郎・後藤恭敬・菊地将影（東京大学大気海洋研究所）

KH-16-3 白鳳丸航海では、科研費新学術領域「新海洋混合学 OMIX」で新たに導入された高速水温計 AFP07 を CTD フレームに取り付け、CTD と同時に乱流観測を行った。FP07 サーミスタは、約 7m 秒で水温変動に追従する水温計であるが、約 1m/s で降下する CTD では、水温変動に十分には追従できず、強い乱流領域で、乱流強度を過小評価する傾向にあること (Goto, Yasuda and Nagasawa 2016)、また、船のローリング・ピッチングその他の振動を通じた降下速度の変動が大きい場合、フレームからの乱流を検知して海水の乱流を測定できない、などの問題点がある。その他、FP07 は大変壊れやすいセンサであり、固体物との接触によるセンサのひび割れや油分の付着などによっても不良なデータを出力するため、データに対する十分な吟味が必要となる。

水深 2000m までの乱流エネルギー散逸率分布の断面図を、41N 線（左上）、天皇海山（右上）、37N 線（左下）を示す。各々 2 つのセンサで測定しており、41N 線では、C004~C007 の T1、C002~C006 の T2 センサは不調であり、データを使うべきでない。その後センサを交換し、T1 と T2 が整合的であり、また、VMP2000 のシアプローブとの比較でも良好なデータが得られているようである。

41N 線での 168E、400m 深付近での強い乱流、天皇海山上での強い乱流、37N 線での全体的に弱い乱流など高速水温計から得られた乱流エネルギー散逸率分布は、VMP2000 のシアセンサから得られたものと概ね整合的であることがわかる。



19. RINKO III による溶存酸素測定

気象研究所 小杉如央・笹野大輔

RINKO III は(株)JFE アドバンテック社製の CTD 搭載型酸素センサーで、高応答速度が特長である。

計算

CTD の RINKO III 出力(0~5V)と、ボトル溶存酸素の値から RINKO III 出力を溶存酸素濃度[O₂]に変換する式を決定した。

(Uchida et al., 2008)

$$K_{sv} = c_1 + c_2 \times t + c_3 \times t^2$$

$$P_0 = 1.0 + c_4 \times t$$

$$P_c = c_5 + c_6 \times v + c_7 \times T + c_8 \times T \times v$$

$$\text{coef} = (1.0 + c_9 \times P/1000)^{1/3}$$

$$[O_2] = \text{coef} \times (P_0 / P_c - 1.0) / K_{sv}$$

[O₂] : Dissolved oxygen saturation

v : RINKO III output voltage

t : Potential temperature

P : Pressure in dbar

T : Elapsed time of the sensor from the beginning of first station in day

$c_1 = 1.7417e+000$ $c_2 = 2.8427e-002$ $c_3 = 2.9358e-004$ $c_4 = 7.0967e-003$ $c_5 = -1.4961e-001$

$c_6 = 3.0978e-001$ $c_7 = -6.4009e-004$ $c_8 = 9.0995e-004$ $c_9 = 8.5028e-002$

Hysteresis correction / Sea Bird: Application Note No.64-3

a = 0.0061 c = 5520 H = 2000

ファイル構造と形式

ctd_down_submit: 各測点の CTD 下げキャスト時 1dbar 毎データ

ctd_up_submit: 各測点の CTD 上げキャスト時 1dbar 毎データ

wat_submit: 各測点の採水時データ (OXYGEN: ボトル採水酸素、CTDOXY: RINKO III の酸素)

各ファイルともカンマ区切り(csv)形式

フラグは 2(good)、3(questionable)、4(bad)、9(no data)

参考文献

Uchida, H., T. Kawano, I. Kaneko, and M. Fukasawa (2008): In-situ calibration of optode-based oxygen sensors. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 25, 2271-2281.

20. 全炭酸・アルカリ度

小杉 如央（気象研究所）

定義

全炭酸

海水に溶けた二酸化炭素は大半が電離してイオンになり、 CO_2 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} のいずれかの形態で存在している。実際にはこれら3形態を行き来する平衡状態となっているため、このうちひとつの濃度だけを測定することは事実上不可能である。しかし、海水を強酸性にすると、平衡移動によってこれらは全て CO_2 になる。この CO_2 の量を測定することで海水中に溶けている3形態の炭酸種の濃度を求めることができ、これを全炭酸濃度と呼んでいる。

$$\text{全炭酸濃度} = [\text{CO}_2] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}]$$

アルカリ度

海水中には Na^+ 、 Cl^- を始めとする多くのイオンが存在している。海水中の陽イオンの電荷総量と陰イオンの電荷総量は等しいが、この内、弱電解質から生じる陽イオンの電荷総量(H^+ など)と陰イオン(CO_3^{2-} 、 OH^- など)の電荷総量を比べると、後者の方が多くなっている。このため海水は弱アルカリ性を示す。この電荷総量の差をアルカリ度と呼ぶ。

$$\begin{aligned} \text{アルカリ度} = & [\text{HCO}_3^-] + 2[\text{CO}_3^{2-}] + [\text{OH}^-] + (\text{弱電解質から生じるその他の陰イオン}) \\ & - [\text{H}^+] - (\text{弱電解質から生じるその他の陽イオン}) \end{aligned}$$

試料採取

試料は各二スキンボトルから容量約250mlのホウケイ酸ガラス製サンプル瓶へ採水した。採水後は殺菌のため 0.2 dm^3 の飽和塩化第二水銀溶液を添加し、Apiezon L グリースを塗布した蓋を金属クリップで固定してビン内部の気密が保たれるよう保存し、気象研究所へ持ち帰って測定した。

測定方法

全炭酸

全炭酸は電量滴定法により測定した。ピペットで一定体積を量り取った海水にリン酸を加えて強酸性にし、海水中の炭酸種を全て CO_2 にしたのち純窒素ガスバブリングによりこれを抽出した。

抽出された CO₂ は電量滴定セル内でモノエタノールアミンと反応し、ヒドロキシエチルカルバミン酸を生成する。この際溶液は酸性に傾き、溶液内に pH 指示薬として加えられたチモールフタレインは青色から無色へと変色する。溶液に電流を流すと、陽極上では水の電気分解によって水酸化イオンが生成し、ヒドロキシエチルカルバミン酸が中和され、溶液は青色へ戻る。装置はセル内の透過率を監視し続けており、溶液の色が薄くなると電流を流して溶液の透過率を一定に保っている。流れた電流の総量から、試料から抽出された二酸化炭素の量を求めた。

アルカリ度

アルカリ度は一点滴定法で測定を行った。ピペットで一定量を量り取った海水に規定量の塩酸を添加・混合すると、アルカリ性物質、つまり弱電解質から生じた陰イオン（炭酸イオンやホウ酸イオンなど）は水素イオンと反応して全て電荷を持たない分子状態になる。塩酸の濃度と添加量から計算できる添加した水素イオンの数と、最終的な pH から計算できる滴定終了時にサンプルに残っている水素イオンの差が、海水中に存在していたアルカリ性物質の電荷量に等しいとみなせる。

pH の決定には、ブロモクレゾールグリーンを指示薬とする分光法を使用した。分光器で指示薬添加前後のサンプルの吸光度を測定し、波長 444nm と 616nm における吸光度の比から pH を決定した。

校正

スクリプス海洋研究所で調製された CRM(Certified reference material)を校正に使用した。これは全炭酸とアルカリ度について濃度（質量モル濃度）が認証されている標準海水である。CRM の測定結果から、全炭酸については装置の出力カウントを全炭酸濃度に変換する係数を、アルカリ度については滴定に使用した塩酸の濃度を決定した。

フラグ

各ボトルには、以下のフラグを付けた。

- 2 (good) 分析が正常に終了し、結果も妥当とみられるもの
- 3 (questionable) 分析は正常に終了したが、鉛直方向のプロファイルや他のパラメータとの比較で値が疑わしいもの
- 4 (bad) 分析時に異常があったもの、または値が明らかに異常なもの
- 9 (no sample) 採水予定がなかった、サンプルが採取できなかった、採水から測定までにサンプルが失われたもの

21. 大気/表層海水中二酸化炭素・メタン分圧およびアルカリ度

気象研究所 小杉如央

21.1 大気中二酸化炭素・メタン分圧

方法

コンパスデッキに設置した取り込み口から船外大気を連続的に導入し、過塩素酸マグネシウムを通じて除湿した後キャビティリングダウン分光器(Picarro, G2301)で二酸化炭素(CO₂)濃度及びメタン(CH₄)濃度を測定した。各濃度(x_{CO_2}/x_{CH_4})と、大気圧(p_{Air})、測定時の海面水温及び塩分から計算[Weiss and Price, 1980]した飽和水蒸気圧(p_{H_2O})から CO₂ と CH₄ の分圧(p_{CO_2}/p_{CH_4})を計算した。

$$p_{CO_2} = x_{CO_2} * (p_{Air} - p_{H_2O})$$

$$p_{CH_4} = x_{CH_4} * (p_{Air} - p_{H_2O})$$

データ

データは csv 形式で、各カラムのパラメータ及び単位は以下の通りである。

1 カラム目	日時(日本標準時)	
2 カラム目	気象データによる塩分 (CTD データで校正済み)	[psu]
3 カラム目	気象データによる水温 (CTD データで校正済み)	[degC]
4 カラム目	気象データによる緯度	[N]
5 カラム目	気象データによる経度	[E]
6 カラム目	CRDS で測定した CO ₂ 濃度	[ppm]
7 カラム目	CRDS で測定した CH ₄ 濃度	[ppm]
8 カラム目	CRDS で測定した H ₂ O 濃度 (乾燥剤通過後)	[%]
9 カラム目	気象データによる海面気圧	[hPa]

10 カラム目	水温と塩分から計算した飽和水蒸気圧	[hPa]
11 カラム目	CO ₂ 分圧	[μatm]
12 カラム目	CH ₄ 分圧	[μatm]
13 カラム目	CO ₂ の品質フラグ	
14 カラム目	CH ₄ の品質フラグ	

フラグは

2 (good) 測定が正常に完了し、値にも問題がないもの

3 (questionable) 測定は正常に完了したが、値が正常でない可能性があるもの

4 (bad) 測定時になんらかの異常があった、もしくは値が明らか正常でないもの

9 (no data) 測定をしていないもの

の4種類を設定した。

21.2 表層海水中二酸化炭素・メタン分圧

方法

船底の取り込み口から取り込んだ表層海水をシャワー型平衡器へ導入した。少量の大気を平衡器と測定器の間を循環させることで海水と平衡状態を作り出し、これを過塩素酸マグネシウムに通じて除湿した後キャビティーリングダウン分光器(Picarro, G2301)で二酸化炭素(CO₂)濃度及びメタン(CH₄)濃度を測定した。各濃度(x_{CO_2}/x_{CH_4})と、大気圧(p_{Air})、測定時の海面水温及び塩分から計算[Weiss and Price, 1980]した飽和水蒸気圧(p_{H_2O})から CO₂と CH₄の分圧(p_{CO_2}/p_{CH_4})を計算した。

$$p_{CO_2} = x_{CO_2} * (p_{Air} - p_{H_2O})$$

$$p_{CH_4} = x_{CH_4} * (p_{Air} - p_{H_2O})$$

ここで計算された p_{CO_2} は平衡器内の水温における値($p_{CO_2, eq}$)で、これは船内配管における昇温の影響を含んでいる。そのため船外の水温 T_{insitu} (気象データから取得、CTD データで校正済み) と平衡器内に設置された水温計の水温 T_{eq} を用いて船外の現場水温における $p_{CO_2, in}$ を計算した。

$$pCO_{2,in} = pCO_{2,eq} * \exp \left\{ \frac{4.4 * 10^{-2} * (T_{in} - T_{eq})}{1 - \left(\frac{4.6}{4.4}\right) * 10^{-4} * pCO_{2,eq}} + \left(\frac{4.6}{4.4}\right) * 10^{-4} * pCO_{2,eq} * \exp(T_{in} - T_{eq}) \right\}$$

データ

データは csv 形式で、各カラムのパラメータ及び単位は以下の通りである。

1 カラム目	日時(日本標準時)	
2 カラム目	気象データによる塩分 (CTD データで校正済み)	[psu]
3 カラム目	気象データによる水温 (CTD データで校正済み)	[degC]
4 カラム目	気象データによる緯度	[N]
5 カラム目	気象データによる経度	[E]
6 カラム目	CRDS で測定した CO ₂ 濃度	[ppm]
7 カラム目	CRDS で測定した CH ₄ 濃度	[ppm]
8 カラム目	CRDS で測定した H ₂ O 濃度 (乾燥剤通過後)	[%]
9 カラム目	平衡器を作動させてからの時間	[min]
10 カラム目	平衡器内の水温	[degC]
11 カラム目	船内配管の昇温=平衡器内の水温-船外の水温	[degC]
12 カラム目	気象データによる海面気圧	[hPa]
13 カラム目	水温と塩分から計算した飽和水蒸気圧	[hPa]
14 カラム目	平衡器内水温における CO ₂ 分圧	[μatm]
15 カラム目	船外水温における CO ₂ 分圧	[μatm]
16 カラム目	平衡器内水温における CH ₄ 分圧	[μatm]
17 カラム目	船内配管の昇温フラグ	
18 カラム目	H ₂ O 濃度のフラグ	
19 カラム目	CO ₂ 平衡時間のフラグ	

- 20 カラム目 CH₄ 平衡時間のフラグ
 21 カラム目 CO₂ の品質フラグ
 22 カラム目 CH₄ の品質フラグ
 フラグについては 21.1 を参照。

21.3 表層海水中アルカリ度

方法

船底の取り込み口から取り込んだ表層海水 ($p\text{CO}_2/p\text{CH}_4$ 測定に使用したのと同じもの) を恒温槽(25)に浸したチューブを通し温度を安定させた後ガラスボトルに導入した。ガラスボトルには左右に穴が空いた形状をしており、一定量を超えた海水は排水されることで連続的に表層海水を採取することができる。ボトルからペリスタポンプを使用してアルカリ度装置に海水を導入した。アルカリ度の測定については「20. 全炭酸・アルカリ度」の項を参照。

データ

データは csv 形式で、各カラムのパラメータ及び単位は以下の通りである。

- | | | |
|--------|---------------------------|------------------------|
| 1 カラム目 | 日時(日本標準時) | |
| 2 カラム目 | 気象データによる塩分 (CTD データで校正済み) | [psu] |
| 3 カラム目 | 気象データによる水温 (CTD データで校正済み) | [degC] |
| 4 カラム目 | 気象データによる緯度 | [N] |
| 5 カラム目 | 気象データによる経度 | [E] |
| 6 カラム目 | アルカリ度 | [$\mu\text{mol/kg}$] |
| 7 カラム目 | アルカリ度のフラグ | |
| 8 カラム目 | 塩分 35 に規格化したアルカリ度 | [$\mu\text{mol/kg}$] |
- フラグについては 21.1 を参照。

22. CO₂・CH₄海水中濃度

明治大学 青木伸輔・土井俊弘・登尾浩助

1. 気液平衡法

方法

観測点 C001～C054 において表層および 50, 100, 250, 400, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000m 深度と海底付近、あるいは、表層および 50, 100, 150, 250, 600, 1750m 深度で採水した海水中の CO₂、CH₄ 濃度を気液平衡法を使って測定した。気液平衡に達した空気をキャビティーリングダウン分光分析器 (Picarro, G2201-i) に注入して濃度と安定同位体比 $\delta^{13}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C}\text{-CO}_2$, $\delta^{13}\text{C}\text{-CH}_4$) を測定した。

気液平衡は以下の手順で行った。

1. 採水瓶から海水を 120mL シリンジを使って 60mL 採水した。
2. 続いて 60mL の N₂ ガスをシリンジ内で混合した。
3. シリンジを 2 分間手動で振とうした。
4. 60mL のガス部をキャビティーリングダウン分光分析器に手動で注入して、濃度と安定同位体比 $\delta^{13}\text{C}$ を測定した。

測定場所

C001, C003, C006, C009, C012, C013 (旧 C011) , C016, C019, C020, C023, C024, C026, C029, C032, C033, C035, C038, C041, C043, C046, C049, C051, C054

2. メンブレン平衡法

方法

船底から汲み上げている雑用水用海水を 3 研外の甲板上でタンクに垂れ流しにし、タンク内の海水中に 0.25mm 厚シリコンシートで作成したメンブレン平衡器 (直径 3.2 cm、長さ 33.5 cm) を設置した。1 日に一回 (20 時から 21 時の一時間) 平衡器内の空気を 1 研内に

設置したキャビテーリングダウン分光分析器 (Picarro, G2201-i) までチューブで導入して CO₂、CH₄ 濃度と安定同位体比 $\delta^{13}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C}$ -CO₂, $\delta^{13}\text{C}$ -CH₄) を測定した。

測定場所

測定は航海中は継続して実施した。

23. CO₂・CH₄フラックス

明治大学 青木伸輔・土井俊弘・登尾浩助

方法

コンパステッキに設置した取り込み口から船外大気を1研内に設置した REA (relaxed eddy accumulation) 装置まで連続的に導入した。REA 装置ではコンパステッキに設置した3次元超音波風速計による音仮温度の10Hz計測に従って、上向き鉛直風の場合は上向き風用バッグに、下向き鉛直風の場合は下向き風用バッグに30分間貯蔵した。音仮温度の瞬時値と10分間移動平均値の差が正の時を上向き鉛直風、負の時を下向き鉛直風と判断した。バッグに貯留した大気中の二酸化炭素 (CO₂)、メタン (CH₄) 濃度及びこれらガス中の安定同位体比 $\delta^{13}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C-CO}_2$, $\delta^{13}\text{C-CH}_4$) をキャビティーリングダウン分光分析器 (Picarro, G2201-i) で以下のように毎時間ごとにバルブを切り替えて測定した。

30-60分に貯留した大気試料を測定

00-12分 上向き風バッグ内大気試料を測定

15-27分 下向き風バッグ内大気試料を測定

00-30分に貯留した大気試料を測定

30-42分 上向き風バッグ内大気試料を測定

45-57分 下向き風バッグ内大気試料を測定

上向き風バッグ内と下向き風バッグ内の大気試料の CO₂ あるいは CH₄ の濃度差 ($\Delta \rho_g$) を求め、CO₂ あるいは CH₄ フラックス (F_g) は、

$$F_g = b \cdot \sigma_w \cdot \Delta \rho_g$$

のように、10 Hz で測定された鉛直風速の標準偏差 (σ_w)、実験的に求められる係数 (b)、そして $\Delta \rho_g$ を乗ずることで算出した。

観測点

観測は航海中は継続して実施した。

24. クロロフィル *a*

名古屋大学 環境学研究科 鋤柄 千穂

[分析手法]

ニスキン採水器から直接海水をポリ容器に移す。ポリ容器からメスシリンダーで 200mL を計り取り、ポリサルフォン製ろ過器 (PALL 社製) を使って 25mmGF/F フィルタで真空度 100mmHg 以下にしてろ過する。GF/F フィルタは、定性ろ紙で水分を除いた後、あらかじめ 5mL のジメチルホルムアミドを入れたガラスチューブに入れる。ガラスチューブは、ホルダーごとアルミホイルで遮光して、24 時間以上冷蔵庫で保存し、色素の抽出を行う。測定時には、ガラスチューブからフィルタを取り除く。

クロロフィル *a* の測定は、蛍光光度計 10-AU (Turner Design 社製) を用いて Welschmeyer 法で測定した。なお、分析に使用した蛍光光度計は、公開直前にジメチルホルムアミドに溶かしたクロロフィル *a* 標準物質 (Anacystis nidulans, Sigma Chemical Company 社製) で校正を行なった。

蛍光値からクロロフィル *a* の濃度に変換するには、航海直前の校正で求めた係数 (K_x) を用いた。

[クロロフィル *a* 濃度 ($\mu\text{g L}^{-1}$)] = [蛍光値] $\times K_x \times \text{Vol}_{\text{ex}} \div \text{Vol}_{\text{filt}}$

K_x : 蛍光光度計のレンジが H の時 1.013、M の時 0.948、L の時 0.964

Vol_{ex} : ジメチルホルムアミドの容積 (5mL)

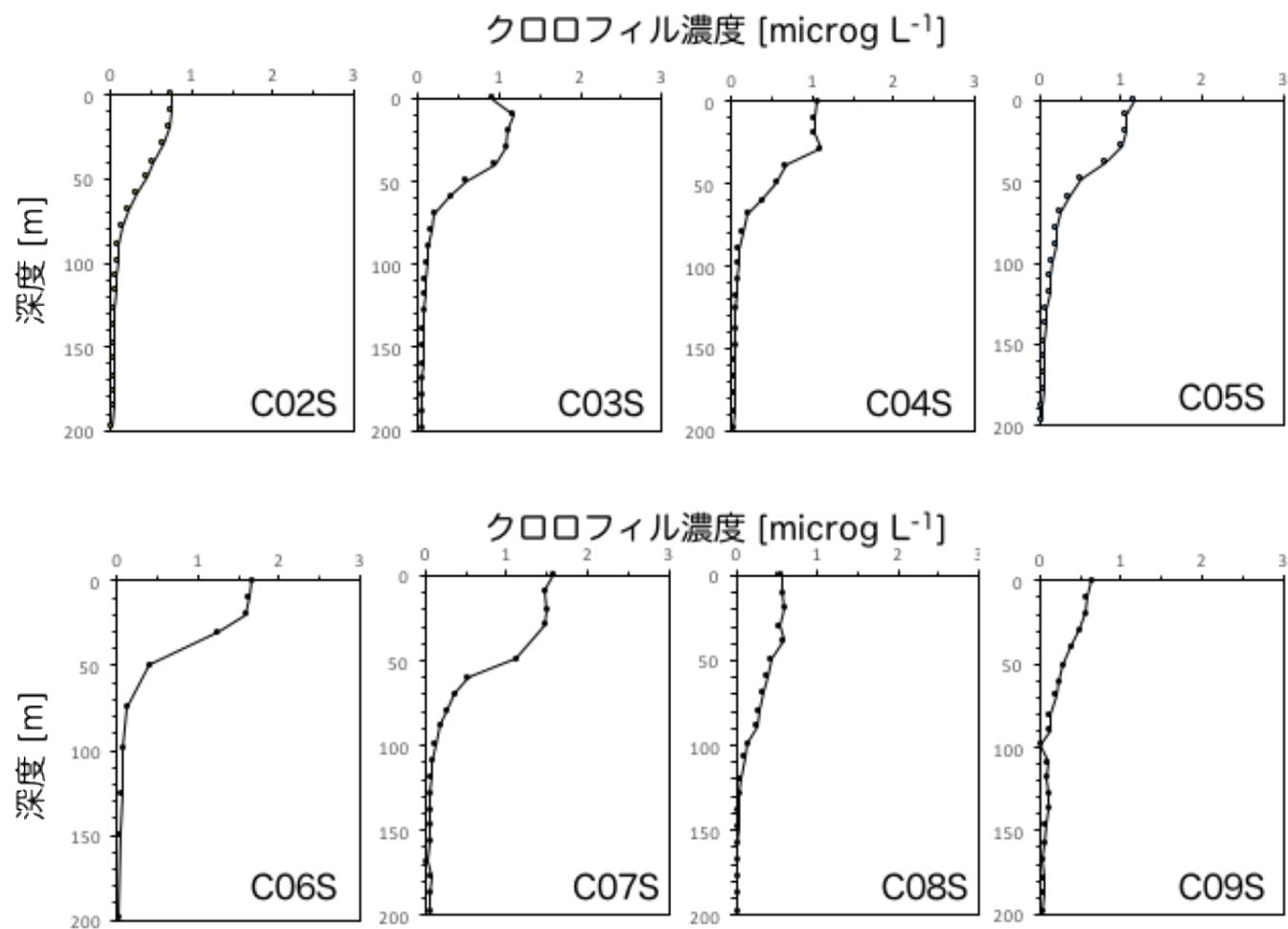
Vol_{filt} : 試料水の容積 (200mL)

なお、蛍光値は、ブランク (ジメチルホルムアミドのみの蛍光値) を引いた値を使用している。

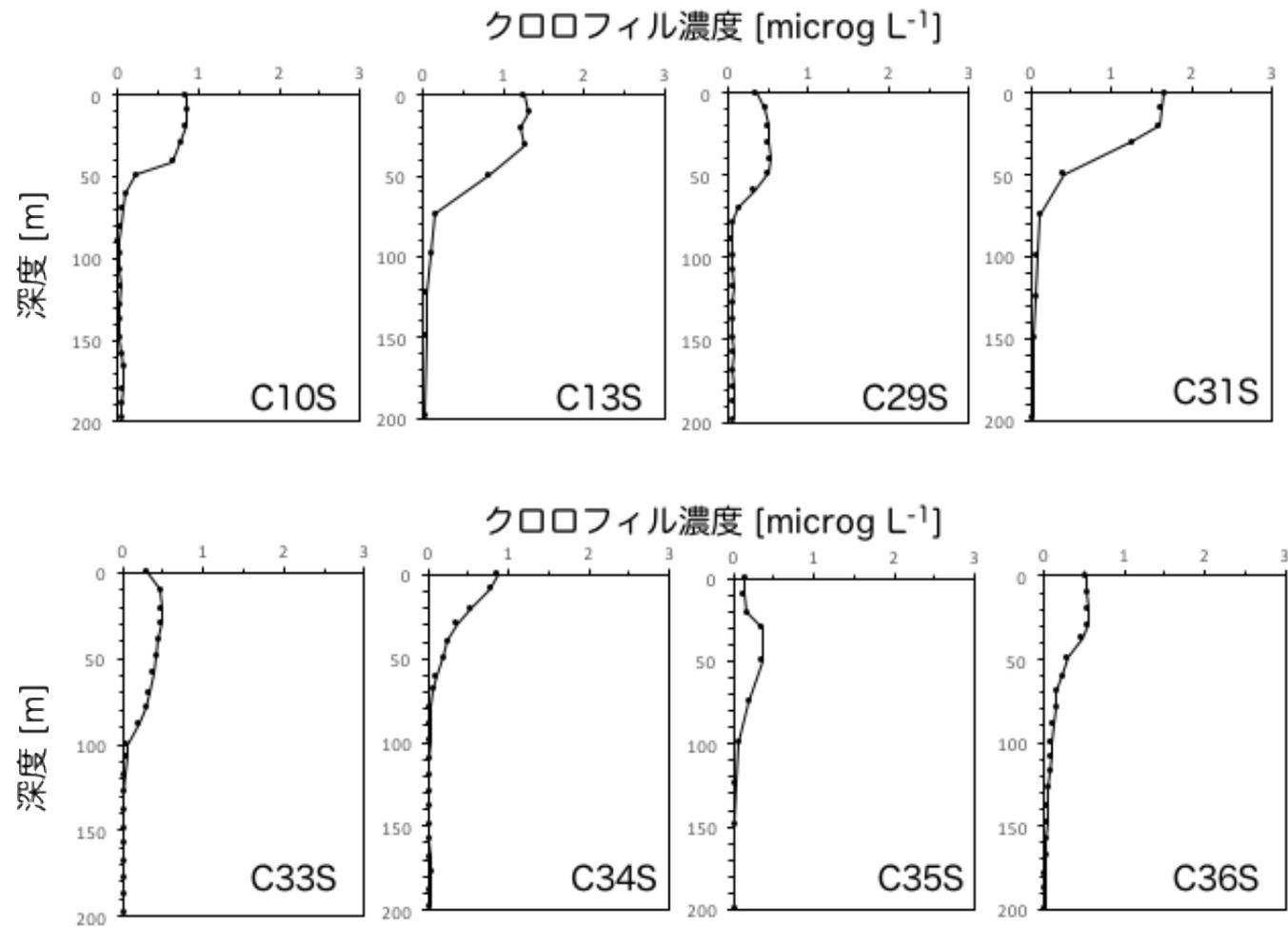
[結果]

以下に測点のクロロフィル濃度の鉛直プロファイルを示す。

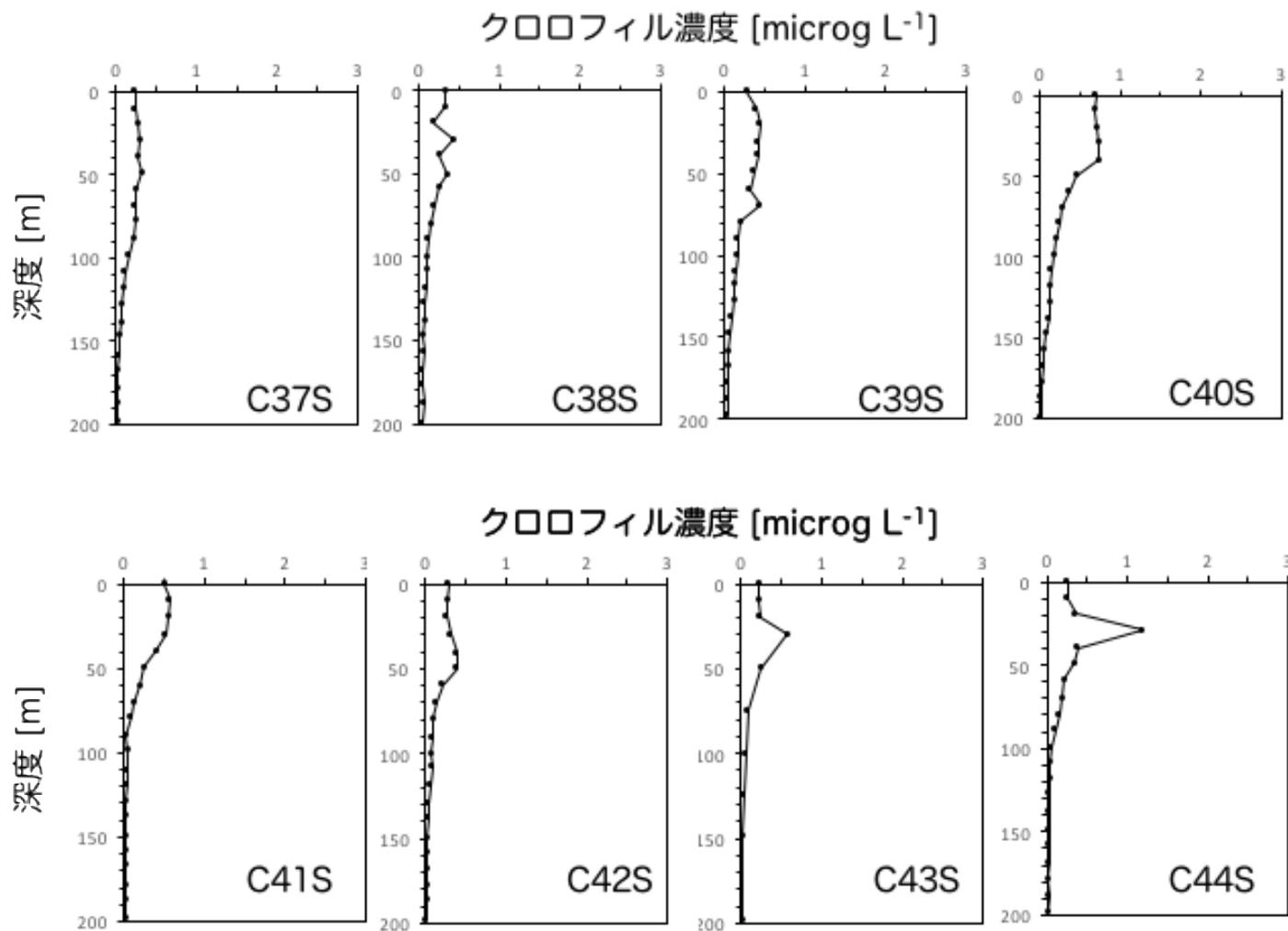
KH-16-3 クロロフィル濃度 (C02S ~ C09S)



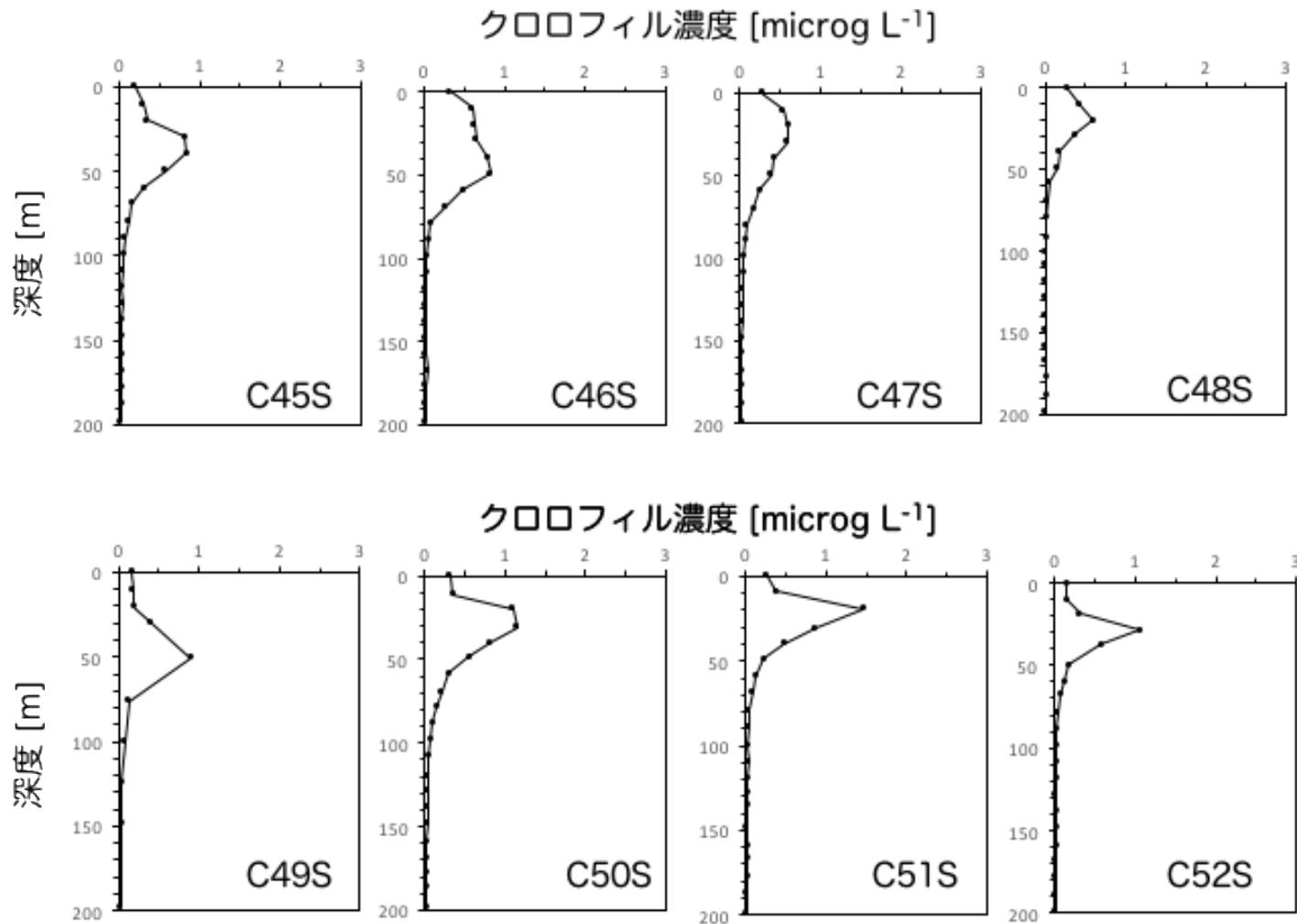
KH-16-3 クロロフィル濃度 (C10S, C13S, C29S, C31S, C33S ~ C36S)



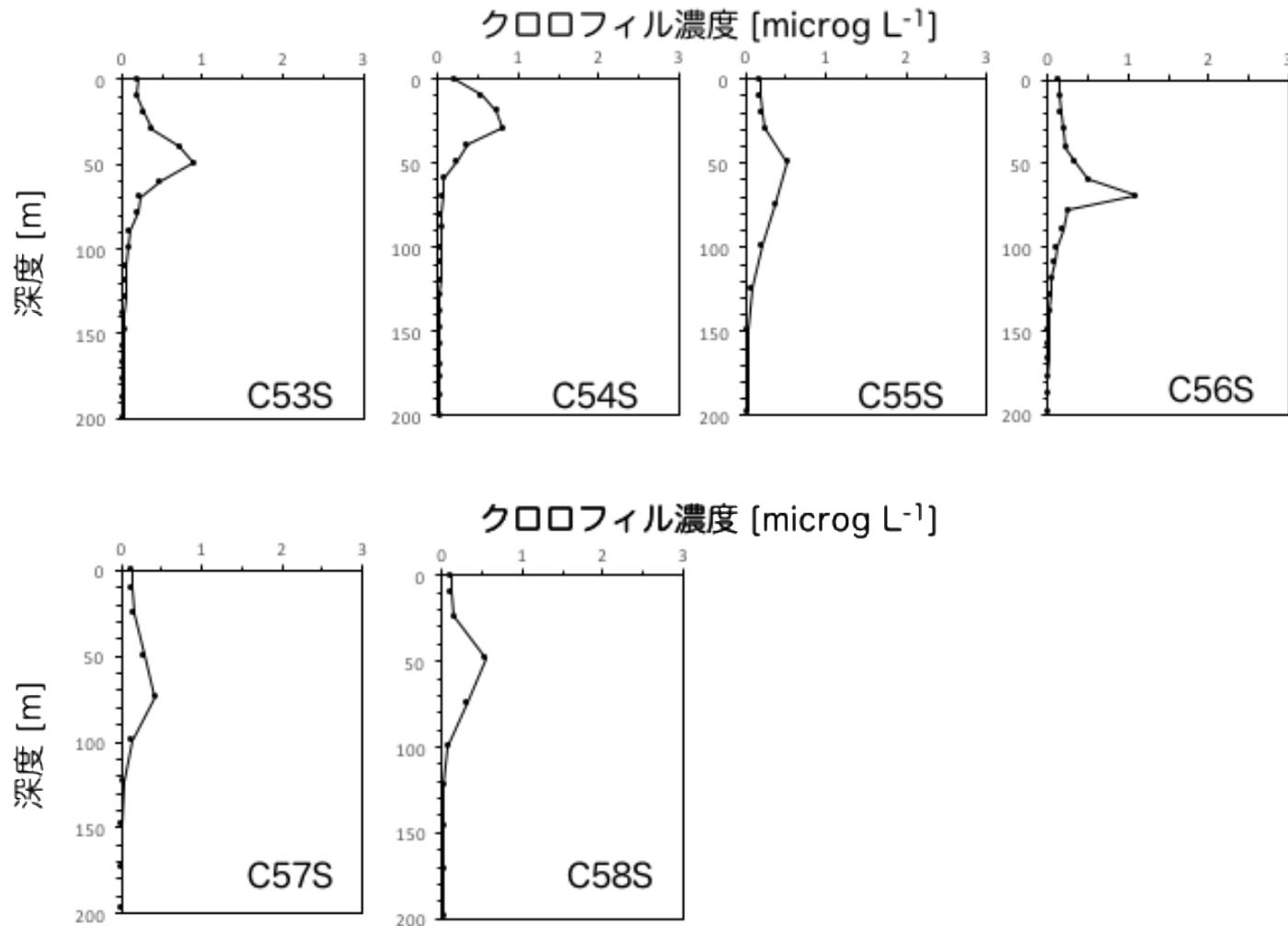
KH-16-3 クロロフィル濃度 (C37S ~ C44S)



KH-16-3 クロロフィル濃度 (C45S ~ C52S)



KH-16-3 クロロフィル濃度 (C53S ~ C058)



25. 硝酸同位体比

名古屋大学 環境学研究科 鋤柄千穂・角皆潤・中川書子

[背景]

硝酸 (NO_3^-) は、海洋の基礎生産にとって主要な窒素供給源である。しかし、その大半は太陽光の届かない中深層の海水中に存在している。海洋表層では、硝酸は一次生産者（主に植物プランクトン）による光合成により利用され、有機物となり、その一部が沈降して中深層へ輸送されるため、その濃度は中深層と比較して低い。そのため、硝酸濃度は、その海域の生物生産力を決定する要因の一つとなっている。

硝酸は、乱流・対流による鉛直混合や湧昇などに伴い、海洋中深層から表層へ輸送される。そして、その後表層で一次生産者に利用され、再び粒子として海洋中深層へ輸送され分解を経て硝酸に戻る。このような窒素の動態を明らかにするには、採水して硝酸濃度を測定するスナップショット観測は不十分である。そこで、濃度に加え新しいパラメータとして硝酸の窒素及び酸素同位体比 ($\delta^{15}\text{N} : ^{14}\text{N}$ と ^{15}N の比、 $\delta^{18}\text{O} : ^{16}\text{O}$ と ^{18}O の比) を用いて議論することが有用である。

硝酸は生物に利用される時生体内で還元され有機物に合成されるが、この還元反応で同位体分別が起きる。同位体分別とは、いくつかの同位体を持つ元素や分子が存在する時、軽いものほど早く反応することである。硝酸の場合、生物により取り込まれ還元反応が進行すると、硝酸濃

度の低下に伴い残された硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{18}\text{O}$ が高くなる。

仮に中深層から表層へ硝酸が供給された（例えば冬季混合やイベント的な擾乱など）後、その供給が急激に減少する（例えば成層するなど）といった、硝酸供給に関して閉鎖的な環境を想定した場合、硝酸の濃度の減少と共に、硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{18}\text{O}$ は高くなる。また、中深層から供給された硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ （通常、5-6‰, Cline and Kaplan, 1975）と、生物による取り込み時の窒素同位体の分別係数（約 5‰, Montoya and McCarthy, 1995 など）を過去の研究から引用すると、採水時の硝酸の同位体比は、中深層から供給されたものの利用率を示すことになる (Altabet and François, 2001)。

さらに近年では、酸素同位体比測定技術の高精度化により、硝酸の酸素に関する三種の同位体 (^{16}O , ^{17}O , ^{18}O) の総体組成を測定することが可能となった。海洋中深層起源の硝酸の三種の酸素同位体組成は、生物の関与に関わらず一定の関係 ($\Delta^{17}\text{O} = \delta^{17}\text{O} - 0.52 \times \delta^{18}\text{O} = 0$ 、 $\delta^{17}\text{O} : ^{16}\text{O}$ と ^{17}O の比) を示す。一方、大気中の NO_x の酸化に由来して大気から沈着する硝酸は、 $\Delta^{17}\text{O} = +25\text{‰}$ 前後の高い値を示す。そのため、硝酸の $\Delta^{17}\text{O}$ を測定することで、表層海水中の硝酸の二つの起源（中深層由来と大気沈着由来）からの混合率を計算することが可能である (Tsunogai et al., 2011)。

本研究では、亜熱帯および亜寒帯海域の表層 (0-200m) で硝酸のサンプリングを行い、その同位体組成 ($\delta^{15}\text{N}$ 、 $\delta^{18}\text{O}$ 、 $\Delta^{17}\text{O}$) を測定すること

で、硝酸の供給過程（中深層と大気）や生物による利用などを含む窒素の動態を明らかにすることを目的としている。

[試料採取]

ニスキン採水器から海水を 1L もしくは 500mL のポリ容器に直接移した。海水試料は、船上で sartorius 社製ろ過機を使って 47 mmGF/F フィルタでろ過した。ろ液は、1L もしくは 500mL のポリ容器に移し、冷凍して実験室に持ち帰った。試料を採取した観測点は以下の通りである。

測点	採水日時(UTC)	緯度	経度
C01S	2016/06/02 17:23	30.212N	146.787E
C06S	2016/06/07 01:11	40.594N	165.014E
C13S	2016/06/09 21:28	40.099N	170.002E
C31S	2016/06/14 22:51	37.504N	168.993E
C35S	2016/06/16 22:52	37.500N	166.001E
C43S	2016/06/20 04:32	37.502N	157.998E
C49S	2016/06/22 07:18	37.500N	151.999E
C55S	2016/06/24 09:57	37.499N	146.000E

採水層は以下の通りである。

C01S : 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 160, 180, 200 m
(12 層)

その他 : 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200 m (10 層)

[分析]

実験室では、海水試料を解凍した後、海水中の NO_3^- をカドミウムにより還元し、定量的に N_2O 化する。さらに、質量分析計 (MAT252, Thermo Fisher Scientific 社製) を含む高感度分析システムを用いて $\delta^{15}\text{N}$ 、 $\delta^{18}\text{O}$ 、 $\Delta^{17}\text{O}$ を測定する。

[文献]

Altabet, M.A. and François, R. *Deep-Sea Research II*, 48, 4247-4273, 2011.

Cline, J.D. and Kaplan, I.R. *Marine Chemistry*, 3, 271-299, 1975.

Montoya, J.P. and McCarthy, J.J. *Journal of Plankton Research*, 17, 439-464, 1995.

Tsunogai, U., Daita, S., Komatsu, D.D, Nakagawa, F., Tanaka, A. *Biogeoscience*, 8, 687-702, 2011.

26. 懸濁粒子の有機炭素・窒素同位体比

名古屋大学 環境学研究科 鋤柄千穂

[背景]

海水中の懸濁粒子とは、植物プランクトン、動物プランクトン、バクテリアなどの微生物そのものとその死骸、排泄物、分泌物、老廃物（デトリタス）などを含む固体の物質の総称である。これらの粒子状物質は様々な速度で海洋中深層へ沈降し、海水や海水に溶けている物質とは異なる挙動を示す。そのため粒子状物質の挙動やその行方を予測することが難しい。

粒子の起源や挙動を知るためには、量だけではなく粒子に内包された質的な情報を知る必要がある。粒子中の有機物の主成分である有機炭素と窒素の安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ ）は、粒子の生成、輸送、分解過程で変動することが知られており、粒子の挙動を知るために有用な情報を内包していると考えられている。

本研究では、亜熱帯および亜寒帯海域の表層（0-200m）で懸濁粒子のサンプリングを行い、その $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ を測定することで、当該海域の粒子状物質の挙動を推定することを目的としている。

[試料採取]

ニスキン採水器から海水を 20L のポリ容器に直接移した。海水試料

は、船上で sartorius 社製ろ過機を使って 47 mmGF/F フィルタ (Whatman) でろ過した。懸濁粒子が乗ったフィルタはクライオバイアル (Nalgene) に入れ、冷凍して実験室に持ち帰った。試料を採取した観測点は以下の通りである。

測点	採水日時 (UTC)	緯度	経度
C01S	2016/06/02 17:23	30.212N	146.787E
C06S	2016/06/07 01:11	40.594N	165.014E
C13S	2016/06/09 21:28	40.099N	170.002E
C31S	2016/06/14 22:51	37.504N	168.993E
C35S	2016/06/16 22:52	37.500N	166.001E
C43S	2016/06/20 04:32	37.502N	157.998E
C49S	2016/06/22 07:18	37.500N	151.999E
C55S	2016/06/24 09:57	37.499N	146.000E

採水層は以下の通りである。

C01S : 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 160, 180, 200 m

(12 層)

その他 : 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200 m (10 層)

[分析]

懸濁粒子の乗ったフィルタは、塩酸蒸気下に 12 時間さらし粒子状無機炭素（炭酸塩）を除去する。その後、フィルタを真空乾燥機（60 度）に入れ、塩酸と水を除去する。

粒子の有機炭素と窒素量および $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ は、元素分析計（NC-2000, Carlo Elba Instruments）付きの質量分析計（DeltaPULS, Thermo Fisher Scientific）にて同時に測定する。

27. 溶存酸素の酸素同位体比

伊藤昌稚¹、角皆潤¹、中川書子¹、鋤柄千穂¹

(¹名古屋大学大学院環境学研究科)

[背景]

酸素には三種の安定同位体 (^{16}O , ^{17}O , ^{18}O) が存在し、その相対存在比は各含酸素分子の起源や履歴を反映して特徴的に変動するため、天然トレーサーとして広く利用されてきた。ただし 1990 年代までは、技術的な制約や先入観から、専ら $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 比 ($\delta^{18}\text{O}$ 値) だけが使われてきた。しかし、2000 年代にはいると、大気中の酸素 (O_2) の酸素同位体比に、三酸素同位体異常 (同位体間の質量の違いだけで説明できない同位体組成の異常; $\Delta^{17}\text{O} = \delta^{17}\text{O} - 0.52 \times \delta^{18}\text{O}$ で大きさが定義される) が見つかった。この $\Delta^{17}\text{O}$ 値は呼吸のような一般の化学反応に伴う同位体分別では変化しないため、海洋の溶存 O_2 の $\Delta^{17}\text{O}$ 値は、大気 O_2 と光合成由来 O_2 の混合比のみを反映する。混合比とは平均的な供給比に相当するので、例えば、表面混合層中の溶存 O_2 の $\Delta^{17}\text{O}$ 値から、総一次生産速度を求めることが出来る (Luz and Barkan, 2000)。またこの大気 O_2 と光合成由来 O_2 の混合比は、大気とのガス交換から遮断され、光合成も進行しない有光層より下の水塊では保存量となるため、各水塊を特徴づけるトレーサーとして活用できる (図 1)。

本申請者は、これまでの研究で溶存 O_2 の $\Delta^{17}\text{O}$ 値の簡便かつ高感度

での定量法開発を行い、海洋の物質循環速度定量に広く利用可能なものとした。本研究ではこの最新指標を用いて観測海域ごとの総一次生産速度を定量するとともに、各水塊中に含まれる酸素の起源の指標に応用し、これを通じて水塊の解析に貢献することを意図したものである。具体的には以下の各観測を行った。

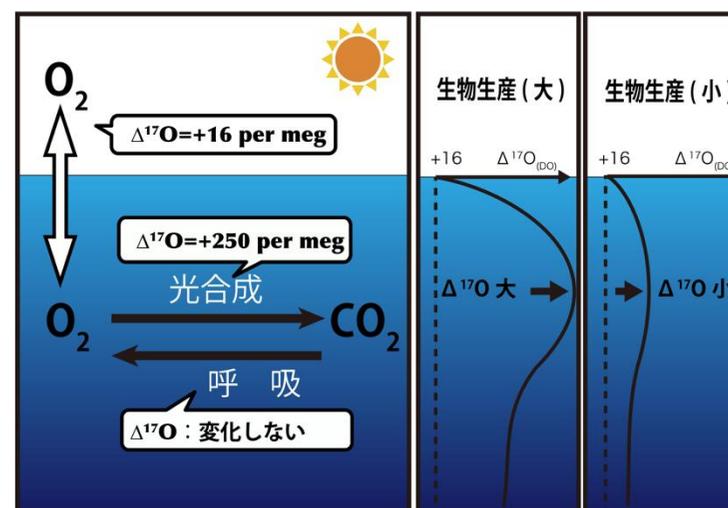


図 1 海水中の溶存 O_2 の $\Delta^{17}\text{O}$ 組成と生物生産量の関係。溶存 O_2 の $\Delta^{17}\text{O}$ 値は、大気平衡 O_2 ($\Delta_{\text{eq}} = +16$ per meg) と光合成 O_2 ($\Delta_{\text{max}} = \sim +250$ per meg) の混合比 (=大気交換と光合成の相対強度比) を反映する。

(1) 表面混合層中および混合層直下の亜表層水中の溶存 O_2 の

$\Delta^{17}O$ 値を定量してその表面分布を定量するとともに、風速データと比較することで観測海域ごとの総一次生産速度を定量する。

- (2) 深層を含めた溶存 O_2 の $\Delta^{17}O$ 値の鉛直分布を定量し、水塊ごとの大気 O_2 と光合成由来 O_2 の混合比を定量する。

試料採取

内容積 200ml 透明ガラス瓶に、オーバーフローして海水試料を採取し、塩化水銀で固定した後ブチルゴムキャップとアルミシールで密封した。瓶は逆さまにして分析まで冷蔵保存した。

試料リスト

Station		C052	C056	C058
Latitude		37°29'N	37°29'N	37°30'N
Longitude		149°00'E	144°59'E	142°59'E
Date		2016/6/23	2016/6/24	2016/6/27
Bottle No.	Depth (m)	採水層	採水層	採水層
24	10	○	○	○
23	25	○	○	○
22	50	○	○	○
21	75	○	○	○
20	100	○	○	○
18	150	○	○	○

16	200	○	○	○
14	300	○	○	○
12	400	○	○	○
10	500	○	○	○

28. 培養実験

名古屋大学 環境学研究科 鋤柄 千穂

[目的]

観測海域の表層付近の生物群集の生産と呼吸速度を調べるため、酸素濃度の時系列変化を用いた培養実験（明暗瓶法）を行った。

[手法]

海水試料は、前日の昼間の観測点でセッキ板により透明度を測定し、透明度の2.7倍の深さを有光層の底部（表層の光を100%とした時、光量が1%となる深さ）として、光量が100%、10%、1%の深さから採取した。実験を行った観測点の情報と、採水深度等は以下に示す。

観測点	C08S	C29S	C40S	C50S
採水日時 (UTC)	2016/06/07 18:22	2016/06/14 8:54	2016/06/18 12:01	2016/06/22 16:46
緯度	40.399N	37.499N	37.499N	37.503N
経度	167.001E	170.000E	160.999E	150.989E
透明度	35m	24m	22m	21m
100%	0m	0m	0m	0m
10%	20m	30m	30m	30m
1%	40m	60m	60m	60m

ニスキン採水器から海水をシリコン製の採水チューブを用いて100mLのWOCE式酸素瓶に入れた。この時、酸素瓶の容量の2~3倍の海水をオーバーフローさせた。各ニスキンボトルから6本の酸素瓶に採水を行った。6本の酸素瓶のうち、2本は酸素の初期濃度を測定するために、採水後すぐに固定液を入れた。また、2本は瓶をアルミホイルで覆い遮光した。遮光した2本の酸素瓶（暗瓶）と遮光していない2本の酸素瓶（明瓶）は甲板水槽に設置した光量を調節した培養箱に入れ、24時間培養を行った。この時、甲板水槽の水温は表層海水をかけ流すことで表層付近と同等となるようにした。培養終了後、各酸素瓶に固定液を入れ培養を止めた。

酸素瓶中の酸素濃度は、自動滴定装置（905 Titrando, Metrohm）を用いて測定した。なお、正味の群集生産速度（Net Community Production, NCP）は、明瓶の値から初期値を引くことで求めた。また、群集呼吸速度（Community Respiration, CR）は、初期値から暗瓶の値を引くことで求めた。以下の表に結果を示す。

[結果]

C08S	0m (100 %)	20m (10%)	40m (1%)
初期値[umol m ⁻² d ⁻¹]	266.86	263.59	257.20
明瓶[umol m ⁻² d ⁻¹]	266.06	265.51	259.70
暗瓶[umol m ⁻² d ⁻¹]	263.55	262.86	n.d.
NCP [umol m ⁻² d ⁻¹]	-0.79	1.93	2.50
CR [umol m ⁻² d ⁻¹]	3.31	0.73	n.d

*40m 暗瓶は測定に失敗した。

C029	0m (100 %)	30m (10%)	60m (1%)
初期値[umol m ⁻² d ⁻¹]	262.60	253.89	236.41
明瓶[umol m ⁻² d ⁻¹]	263.71	254.45	236.19
暗瓶[umol m ⁻² d ⁻¹]	255.75	250.94	235.12
NCP [umol m ⁻² d ⁻¹]	1.11	0.56	-0.22
CR [umol m ⁻² d ⁻¹]	6.84	2.95	1.29

C40S	0m (100 %)	20m (10%)	40m (1%)
初期値[umol m ⁻² d ⁻¹]	261.65	265.73	266.62
明瓶[umol m ⁻² d ⁻¹]	265.86	269.52	266.62
暗瓶[umol m ⁻² d ⁻¹]	259.11	261.03	266.65.
NCP [umol m ⁻² d ⁻¹]	4.21	3.79	0.00
CR [umol m ⁻² d ⁻¹]	2.54	4.70	-0.03

C50S	0m (100 %)	20m (10%)	40m (1%)
初期値[umol m ⁻² d ⁻¹]	250.57	269.81	245.26
明瓶[umol m ⁻² d ⁻¹]	247.60	269.84	240.32
暗瓶[umol m ⁻² d ⁻¹]	244.42	258.98	239.49
NCP [umol m ⁻² d ⁻¹]	-2.97	0.04	-4.59
CR [umol m ⁻² d ⁻¹]	6.15	10.83	5.77

29. 水蒸気同位体比

名古屋大学 環境学研究科

角皆 潤・倉 和臣・中川 書子・鋤柄 千穂

[背景]

水 (H_2O) の安定同位体比、すなわち H 原子の D/H 比を反映する δD 値と、O 原子の $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ 比を反映する $\delta^{18}\text{O}$ 値は、過去 50 年以上の長期に渡って、地球表層圏における水循環のトレーサーとして、広く活用されて来た (e.g., Craig, 1961)。しかし複雑な水循環過程に対して、利用できるトレーサーは δD 値と $\delta^{18}\text{O}$ 値の二種類しか無いので、ここから得られる情報は限られていた。近年になって、これらに加えて、 H_2O の $\delta^{17}\text{O}$ 値の高精度測定が可能になり、ここから算出される ^{17}O -excess 値 (世界平均の天水線からの $\delta^{17}\text{O}$ 値のズレ) が、水循環の新しいトレーサーとして活用出来ることが明らかになった (Luz and Barkan, 2010)。

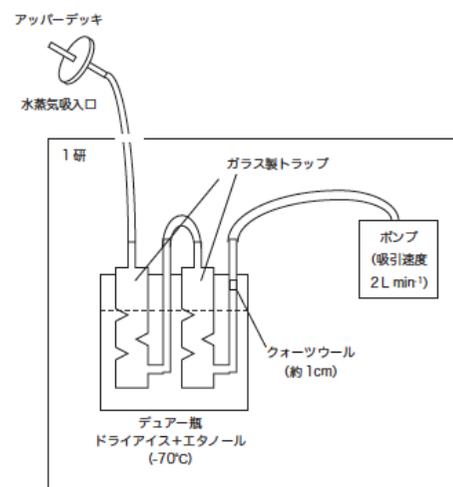
^{17}O -excess 値を水循環のトレーサーとして活用する上で、水蒸気の主要供給源である海洋上の水蒸気がどのような ^{17}O -excess 値を示すのか、またこれがどのような過程に支配されているのか、明らかにしておく必要がある。しかしながら、現状では実測例は限られていて (Uemura et al., 2010)、北太平洋上では実測例が無かった。

そこで本研究は、北太平洋の外洋上では初となる水蒸気の ^{17}O -excess 値を実測して ^{17}O -excess 値を水循環のトレーサーとして活用する際の基

礎データとするともに、これを他海域の結果と比較してその制御因子を考察することを主目的として実施した。

[試料採取]

アッパーデッキからポンプのある 1 研までテフロンチューブを伸ばし、大気を吸引した。ポンプの手前に冷却トラップ (エタノール+ドライアイス、 -70°C) を取り付け、大気中の水蒸気をトラップ内に捕集した (図参照)。大気の捕集は、昼 (12 時~14 時) 夜 (0 時~2 時) 1.5~2 時間ずつ行った。ただし、定点観測中はサンプリングを行わず、捕集時間をずらした。捕集した水蒸気 (水) は、解凍した後プラスチックバイアルに移し、測定まで常温で保存した。



[観測海域]

KH-16-3 凝縮水

No.	凝縮日時 (UTC)		海域		実験環境データ				
	開始日	開始時間	緯度 (北緯)	経度 (東経)	大気凝縮量(L)	実験時間	気温 (°C)	水温 (°C)	気圧 (hPa)
1	2016/6/1	1:35	32.4806	143.4898	150	-	22.9	21.1	1000.5
2	2016/6/1	13:00	30.9210	145.7425	150	-	22.9	22	1001.5
3	2016/6/3	5:08	30.4258	146.9869	150	-	21.7	21.6	1010.3
4	2016/6/3	13:20	31.8179	148.7296	150	-	20.3	21.2	1014.8
5	2016/6/4	3:00	34.0792	151.6276	250	2:14	20.2	20.6	1017.2
6	2016/6/4	13:00	35.7633	153.8231	250	2:10	18.9	19.9	1017.8
7	2016/6/5	3:05	38.1640	157.0437	250	2:12	19.4	18.6	1012.5
8	2016/6/5	13:05	39.9090	159.4579	150	1:19	14.3	11.4	1005
9	2016/6/5	23:57	40.9859	161.1509	200	1:45	9.3	10.2	1001.1
10	2016/6/6	15:03	40.7831	163.1706	250	2:11	8.3	10.1	1003.2
11	2016/6/7	14:43	40.5423	166.0373	250	2:11	7.7	11.7	1007.9
12	2016/6/11	16:07	38.6550	170.0104	250	2:16	14.6	12.6	1010.5
13	2016/6/12	18:05	37.6008	171.5808	250	2:17	15	14	1002.1
14	2016/6/14	0:10	36.9850	169.9931	222	2:00	15.8	15.3	1014.5
15	2016/6/14	14:20	37.4842	169.9583	250	2:14	14.6	15.3	1014.9
16	2016/6/15	6:55	37.5073	168.6437	200	1:49	16.6	16.9	1004.1
17	2016/6/17	3:08	37.4754	165.8804	200	1:49	15.1	15.4	1006.5
18	2016/6/17	11:32	37.4850	164.9137	200	1:45	13.8	15.6	1011.3
19	2016/6/18	1:52	37.5320	162.8682	200	1:49	14.7	15.6	1010.3
20	2016/6/18	8:27	37.4992	161.9178	200	1:45	15.2	14.9	1005.4
21	2016/6/20	15:03	37.5114	156.9165	200	1:47	15.8	16.9	1018.9
22	2016/6/21	4:42	37.5070	154.8831	200	1:46	18	16.7	1015.2
23	2016/6/22	12:50	37.4976	151.6163	200	1:45	17.4	17.7	1004.1
24	2016/6/23	2:53	37.4921	149.8707	200	1:46	17.7	17.5	1008.6

[分析]

キャピティールリングダウン式分光分析計 (Picarro 社製 L2140-i) を用いて δD 値と $\delta^{18}O$ 値、さらに ^{17}O -excess 値の同時分析を行った。各試料につき 50 回の導入測定を行い、うち後半 30 回の平均値を測定値とした。二種類のワーキングスタンダードで測定値を校正した。

[参考文献]

Craig, H. (1961), Isotopic Variations in Meteoric Waters, *Science*, 133(3465), 1702-1703.

Luz, B., and E. Barkan (2010), Variations of $^{17}O/^{16}O$ and $^{18}O/^{16}O$ in meteoric waters, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 74, 6276–6286.

30. 大気中浮遊粒子の観測

胡 偉, 福山 鎮一郎 (熊本県立大学 環境共生学研究科 環境共生学専攻)

1. 概要

海洋大気環境のエアロゾル粒子の物理 (粒径、混合状態)・化学性質を解析, 及び大気中バイオエアロゾル細菌の濃度, 活性と種類を分析するために, 2016年5月31日—6月29日に実施された「白鳳丸」KH-16-3次航海観測に参加し, それぞれのエアロゾル粒子のサンプルを採集した.

2. サンプルの採取と分析方法

2.1 バイオエアロゾル細菌の濃度, 活性と種類

サンプリングは船の最も高い位置, ブリッジの上のアップパーデッキで行った. 高さは海面から約 15 m で, 船の前方先端部である. エアロゾル粒子採集には種類の異なる 2 つのフィルターを用い, 1 つはポリフッ化ビニリデン樹脂のデュラポアフィルター (直径 47 mm, 0.2 μm 孔径; ミリポア製), もう 1 つはトラックエッチドポリカーボネートのアイソポアフィルター (直径 47 mm, 0.2 μm 孔径; ミリポア製) を用いた. フィルターはインラインフィルターホルダー (ミリポア製) に入れて設置した. マルチエアーステーションポンプ (流量約 10–12 L min^{-1} ; アズワン製) 2 基を甲板上に固定し, 長さ 1.0 m 程度のタイゴンチューブでそれぞれのフィルターホルダーと接続し, ポンプで 3 時間吸引して採集を行った.

表 1 バイオエアロゾルサンプルリスト

船上 ID	採取日時(JST)			緯度(60 進法)			経度(60 進法)			天気	
KH16-3#APM-F1	2016	06	01	14:04	31	56.823	N	144	15.883	E	Sunny
	2016	06	01	17:04	31	29.681	N	144	55.091	E	
KH16-3#APM-F2	2016	06	03	12:59	30	14.346	N	146	45.342	E	Sunny
	2016	06	03	15:59	30	44.228	N	147	22.371	E	

KH16-3#APM-F3	2016	06	04	8:10	33	21.859	N	150	42.388	E	Sunny
	2016	06	04	13:10	34	17.455	N	151	54.044	E	
KH16-3#APM-F4	2016	06	04	13:13	34	18.330	N	151	55.181	E	Sunny
	2016	06	04	18:13	35	7.942	N	152	59.782	E	
KH16-3#APM-F5	2016	06	05	12:40	38	15.803	N	157	10.807	E	Cloudy-sunny
	2016	06	05	17:41	39	7.949	N	158	22.956	E	
KH16-3#APM-F6	2016	06	06	9:21	40	58.396	N	161	15.856	E	Cloudy
	2016	06	06	12:31	40	53.657	N	162	0.725	E	
KH16-3#APM-F7	2016	06	08	14:31	40	18.878	N	168	6.110	E	Cloudy
	2016	06	08	18:01	40	11.370	N	169	0.262	E	
KH16-3#APM-F8	2016	06	10	11:03	39	56.282	N	169	59.687	E	Cloudy
	2016	06	10	16:03	39	20.063	N	169	56.009	E	
KH16-3#APM-F9	2016	06	13	8:06	37	10.929	N	171	25.941	E	Sunny
	2016	06	13	13:06	37	3.698	N	171	34.325	E	
KH16-3#APM-F10	2016	06	13	13:08	37	2.639	N	171	33.498	E	Sunny
	2016	06	13	18:08	36	57.273	N	171	0.330	E	
KH16-3#APM-F11	2016	06	14	8:25	36	59.280	N	169	59.718	E	Sunny
	2016	06	14	13:25	36	59.253	N	169	29.767	E	
KH16-3#APM-F12	2016	06	16	12:30	37	31.769	N	168	2.065	E	Cloudy-rainy
	2016	06	16	16:40	37	32.007	N	168	3.594	E	
KH16-3#APM-F13	2016	06	17	12:01	37	28.497	N	165	55.312	E	Cloudy-rainy
	2016	06	17	15:44	37	29.745	N	164	59.776	E	
KH16-3#APM-F14	2016	06	18	12:49	37	30.722	N	162	17.441	E	Cloudy-rainy
	2016	06	18	16:49	37	29.930	N	162	0.418	E	

KH16-3#APM-F15	2016	06	19	8:09	37	30.548	N	159	59.252	E	Cloudy-rainy
	2016	06	19	14:39	37	38.061	N	160	0.901	E	
KH16-3#APM-F16	2016	06	20	7:56	37	30.223	N	158	59.318	E	Sunny
	2016	06	20	14:09	37	30.368	N	157	59.549	E	
KH16-3#APM-F17	2016	06	21	6:10	37	30.354	N	156	0.027	E	Sunny
	2016	06	21	12:10	37	30.130	N	154	59.441	E	
KH16-3#APM-F18	2016	06	23	8:13	37	29.929	N	149	59.914	E	Sunny
	2016	06	23	13:10	37	29.985	N	149	29.863	E	
KH16-3#APM-F19	2016	06	23	13:12	37	29.985	N	149	29.863	E	Sunny
	2016	06	23	15:20	37	29.855	N	149	0.142	E	
KH16-3#APM-F20	2016	06	24	8:07	37	31.488	N	148	1.687	E	Cloudy-sunny
	2016	06	24	14:07	37	29.757	N	146	59.608	E	
KH16-3#APM-F21	2016	06	26	8:15	36	4.039	N	144	51.060	E	Sunny
	2016	06	26	14:15	36	42.233	N	144	59.997	E	
KH16-3#APM-F22	2016	06	27	8:00	36	27.631	N	144	23.076	E	Sunny
	2016	06	27	14:00	37	30.053	N	144	16.756	E	
KH16-3#APM-B01	2016	06	16								Blank
KH16-3#APM-B02	2016	06	26								Blank
KH16-3#APM-B03	2016	06	27								Blank

2.2 エアロゾルの物理・化学性質（個別粒子分析）

サンプリングは船の最も高い位置，ブリッジの上のアップーデッキで行った．高さは海面から約 15 m で，船の前方先端部である．個別粒子分析用のエアロゾルの採集にはカスケードインパクター（Cascade impactors, PIXE inc.）のステージ 1 を用いた．エアロゾルは電子顕微鏡観察用の Ti および Cu グリッド（直径約 3 mm）上に採集した。

表2 個別粒子分析用エアロゾルサンプルリスト

船上 ID	採取日時(JST)				緯度(60 進法)			経度(60 進法)		
KH16-3#IP-1	2016	06	01	14:08	31	56.3666	N	144	16.5533	E
	2016	06	01	14:20	31	54.5482	N	144	19.1959	E
KH16-3#IP-2	2016	06	03	12:58	30	14.0937	N	146	45.0475	E
	2016	06	03	13:10	30	15.9399	N	146	47.3232	E
KH16-3#IP-3	2016	06	04	08:08	33	21.5179	N	150	41.9468	E
	2016	06	04	08:20	33	23.5552	N	150	44.6161	E
KH16-3#IP-4	2016	06	05	12:39	38	15.6308	N	157	10.5691	E
	2016	06	05	12:47	38	17.0119	N	157	12.4979	E
KH16-3#IP-5	2016	06	06	12:34	40	53.6523	N	162	00.7004	E
	2016	06	06	12:43	40	53.6837	N	162	00.6195	E
KH16-3#IP-6	2016	06	08	14:34	40	18.7002	N	168	07.4204	E
	2016	06	08	14:46	40	18.2554	N	168	10.9907	E
KH16-3#IP-7	2016	06	10	16:06	39	20.0645	N	169	55.9700	E
	2016	06	10	16:17	39	20.6394	N	169	56.2731	E
KH16-3#IP-8	2016	06	13	08:09	37	10.2886	N	171	26.8757	E
	2016	06	13	08:19	37	08.6760	N	171	29.2532	E
KH16-3#IP-9	2016	06	13	17:08	36	51.3186	N	171	12.4766	E
	2016	06	13	17:19	36	52.1021	N	171	10.9536	E
KH16-3#IP-10	2016	06	14	08:26	36	59.2763	N	169	59.7189	E
	2016	06	14	08:37	36	59.2127	N	169	59.7231	E
KH16-3#IP-11	2016	06	17	12:03	37	28.4943	N	165	54.3779	E
	2016	06	17	12:13	37	28.6040	N	165	51.2785	E

KH16-3#IP-12	2016	06	20	14:07	37	30.3715	N	157	59.5306	E
	2016	06	20	14:18	37	30.3629	N	157	59.5724	E
KH16-3#IP-13	2016	06	21	06:09	37	30.3483	N	156	00.0407	E
	2016	06	21	06:19	37	30.4254	N	155	59.9652	E
KH16-3#IP-14	2016	06	23	08:15	37	29.9287	N	149	59.9140	E
	2016	06	23	08:26	37	29.8399	N	149	59.9035	E
KH16-3#IP-15	2016	06	24	08:10	37	31.5933	N	148	01.7913	E
	2016	06	24	08:22	37	31.8300	N	147	59.6380	E
KH16-3#IP-16	2016	06	24	18:28	37	29.9862	N	146	05.5648	E
	2016	06	24	18:39	37	29.8823	N	146	02.1037	E
KH16-3#IP-17	2016	06	26	14:18	36	42.7893	N	145	00.0975	E
	2016	06	26	14:30	36	40.8341	N	145	00.2383	E
KH16-3#IP-18	2016	06	27	08:31	36	33.0642	N	144	20.0082	E
	2016	06	27	08:42	36	35.4270	N	144	20.0006	E
KH16-3#IP-19	2016	06	27	15:13	37	30.1391	N	143	59.6615	E
	2016	06	27	15:24	37	30.3994	N	143	59.3291	E

2.3 エアロゾルの物理・化学性質（フィルター捕集）

サンプリングは船の最も高い位置，ブリッジの上のアップーデッキで行った．高さは海面から約 15 m で，船の前方先端部である．エアロゾル粒子採集にはトラックエッチドポリカーボネートのアイソポアフィルター（直径 47 mm, 0.2 μm 孔径；ミリポア製）を用いた．フィルターはスウィネックスフィルターホルダー（ミリポア製）に入れて設置した．イワキエアークラウドポンプ（流量 14.8 L min⁻¹；イワキ製）を甲板上に固定し，長さ 1.0 m 程度のタイゴンチューブでフィルターホルダーと接続し，ポンプで 12–24 時間吸引して採集を行った．

表 3 成分分析用エアロゾルサンプルリスト

船上 ID	採取日時(JST)				緯度(60 進法)			経度(60 進法)		
KH16-3#PM-F1	2016	06	02	07:20	29	54.7643	N	146	44.4982	E
	2016	06	02	10:14	29	46.6094	N	146	46.2072	E
KH16-3#PM-F2	2016	06	08	14:30	40	18.8777	N	168	06.1096	E
	2016	06	10	11:00	39	57.5443	N	169	59.7804	E
KH16-3#PM-F3	2016	06	10	11:11	39	54.7712	N	169	59.5511	E
	2016	06	11	08:02	38	59.8015	N	170	25.1378	E
KH16-3#PM-F4-1	2016	06	13	08:05	37	10.9289	N	171	25.9407	E
	2016	06	14	08:23	36	59.2876	N	169	59.7137	E
KH16-3#PM-F4-2	2016	06	13	08:05	37	10.9289	N	171	25.9407	E
	2016	06	14	08:23	36	59.2876	N	169	59.7137	E
KH16-3#PM-F5	2016	06	14	08:25	36	59.2798	N	169	59.7179	E
	2016	06	15	07:53	37	30.2711	N	168	59.6167	E
KH16-3#PM-F6	2016	06	16	12:25	37	31.7336	N	168	01.9779	E
	2016	06	16	16:40	37	32.0070	N	168	03.5939	E
KH16-3#PM-F7	2016	06	19	12:06	37	35.2453	N	159	59.0002	E
	2016	06	20	14:06	37	30.3773	N	157	59.5310	E
KH16-3#PM-F8	2016	06	20	14:13	37	30.3665	N	157	59.5641	E
	2016	06	21	15:28	37	30.0045	N	154	21.035	E
KH16-3#PM-F9	2016	06	23	08:15	37	29.9287	N	149	59.914	E
	2016	06	23	15:20	37	29.8548	N	149	0.1424	E
KH16-3#PM-F10	2016	06	24	08:07	37	31.4234	N	148	1.5891	E
	2016	06	25	05:28	37	28.6001	N	144	59.323	E

KH16-3#PM-F11-1	2016	06	26	08:15	36	04.0390	N	144	51.0596	E
	2016	06	27	14:15	37	30.0343	N	144	11.5021	E
KH16-3#PM-F11-2	2016	06	26	08:15	36	04.0390	N	144	51.0596	E
	2016	06	27	14:15	37	30.0343	N	144	11.5021	E

31. 放射性セシウム測定用採水

岡英太郎（東大大気海洋研）・瀬瀬慎也・熊本雄一郎（JAMSTEC）・青山道夫（福島大学）

目的

2011年3月の福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性セシウムの北太平洋における拡がりとその時間変化を把握する。

観測内容

1. JAMSTEC

以下の1測点でCTD採水（20L）を行った。

日時（JST）	緯度	経度	測点	採水深度（dbar）
2016/06/03 02:21	30-13.08 N	146-47.45 E	C01R	表面, 50, 100, 150, 200, 299, 399, 599, 801

2. 福島大学

以下の3測点でCTD採水を行った（採水量は600 dbar以深が20L、500 dbar以浅が10L）。

日時（JST）	緯度	経度	測点	採水深度（dbar）
2016/06/07 11:40	40-34.96 N	165-02.58 E	C06R	表面, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 801, 900, 1001
2016/06/14 18:50	37-29.97 N	169-59.98 E	C29R	表面, 100, 201, 300, 400, 500, 601, 701, 800, 900, 1000
2016/06/17 16:07	37-29.77 N	164-59.82 E	C36R	表面, 100, 200, 301, 400, 501, 600, 701, 801, 901, 998

また、以下の4地点で研究用海水10Lを採水した。

日時（JST）	緯度	経度	測点
2016/06/02 19:00	30-13.36 N	146-47.86 E	C001
2016/06/09 08:45	40-05.85 N	170-00.23 E	—
2016/06/21 10:50	37-30.21 N	154-59.48 E	C046
2016/06/25 02:35	37-29.82 N	144-59.84 E	C056

32. アルゴフロートの投入

東京大学大気海洋研究所 岡 英太郎

背景と目的

海洋研究開発機構 地球環境観測研究開発センター 海洋循環研究グループからの依頼により、アルゴフロート 2 台を投入した。フロートが観測した水温・塩分データは、Global Data Assembly Center (GDAC: <http://www.usgoda.org/argo/argo.html>, <http://www.coriolis.eu.org/>) および全球気象通信システム (Global Telecommunication System) を経由してインターネット等を通じて即時に公開され、気象・気候予測に利用されるほか、誰でも利用可能である。

フロート仕様および投入情報

本航海で投入したフロートの仕様情報は表 1 を、投入情報は表 2 を参照のこと。

表 1：フロート仕様

タイプ	Arvor	Navis
メーカー	NKE	SBE
フロート S/N	01N 13JAP-ARL-74	F0414
通信形態	ARGOS	IRIDIUM
CTD センサー	SBE41CP	SBE41CP
WMO ID	2902973	2902974
観測サイクル	10 日	1~10 日

漂流深度	1000 dbar	1000 dbar
観測震度	2000 dbar	2000 dbar
観測層数	116	1000

表 2：フロート投入情報

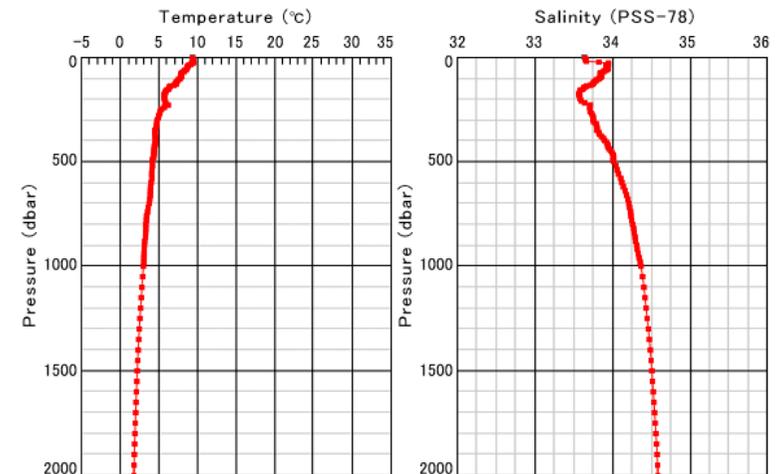
起動日時(UTC)	2016/06/06 05:52	(*1)
投入日時(UTC)	2016/06/06 06:45	2016/06/10 01:24
投入位置	40-53.57 [N] 162-00.09 [E]	40-05.38 [N] 170-00.38 [E]
測点	C003	C013

(*1) Pressure Activation 機能によって起動.

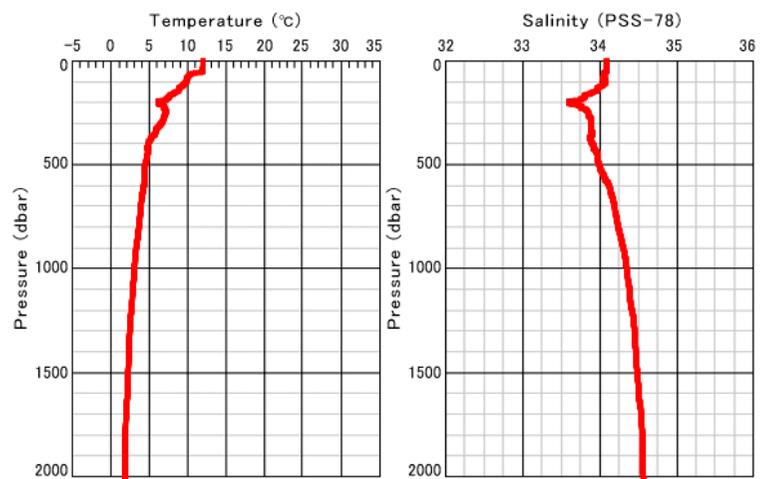
取得プロファイル例

下記は各フロートが最初に取得したプロファイルである。

(1) WMO_ID: 2902973 (2016/6/8(UTC)観測)



(2) WMO_ID: 2902974 (2016/6/10(UTC)観測)



問合せ先

海洋研究開発機構 佐藤佳奈子 (k_sato at jamstec.go.jp)

33. 乗船感想文

白鳳丸 KH-16-3 次航海所感文

東海大学大学院海洋学研究科 修士 2 年
(海上自衛隊 海洋業務・対潜支援群司令部より研修)
垣内 陽

海上自衛隊で護衛艦勤務をしていたこともあり、船自体には慣れていたものの、研究者に混じっての観測航海は初めてでした。護衛艦での XBT 観測や、望星丸で CTD オペレーションを見ていたぐらいで、海洋観測の実体験はありませんでした。洋上生活は、護衛艦とは比べものにならない快適な空間に驚くとともに、カルチャーショックを受けました。幾つか例を挙げると、護衛艦では通路・居室等の壁や天井は配管や電線がむき出しになっていますが目張りがされている点、洗濯機は入港前日ぐらいしか使えないのが毎日 24 時間使用できる点、航海中は海水を沸かした湯船ですが真水のお風呂に入れる点、メールを自由に使える点、飲酒に何ら制限がないという点などなどです。

観測の概要は把握していましたが、どのような作業をすればよいのか分からず、観測の一要員として役に立てるのか不安を抱えていました。しかし、班長をはじめ観測航海経験者の皆さんから丁寧に教えて頂き、班員として微力ながら本航海に貢献することができたと思います。また、実際の観測現場でどのような作業があり、サンプルをいかにして得るのかということを理解することができました。その中で、当然と言えば当然のことで

すが、正確なサンプルを得るために細心の注意を払ったり、決められた手順があることに純粋に真剣さというものを感じました。さらには、現場観測の重要性と、海洋観測は気象海象に大きく左右されるという事実も改めて認識することができました。

観測以外の時間は、ワッチ飲み会とサッカー、麻雀を思う存分楽しみました。お酒は、缶ビールを 1 日 1 本の消費スピードで見積もっていましたが、大誤算であり、おつまみに関しては航海半ばでポン菓子一袋のみという“食料難民”状態で、これについては本航海最大の反省点です。食料支援をして頂いたワッチの皆さん、宮本さんに感謝致します。

洋上サッカーはワッチ終わりの早朝 4 時から行い、時に激しいあたりもあつたりしましたが、とにかくもうあんな早朝にサッカーをすることは一生ないと思います。麻雀は、横浜銀行横須賀支店として無利子融資をことごとく行った結果破産し、勝ちを得ないまま閉店・倒産しました。

いずれにせよ、一期一会の後にも先にもないメンバーで海洋観測の実体験をしたことは、研修を終えて大学院研修の成果を述べよと言われたときに、「白鳳丸航海に従事できたことが何よりの成果です。」と自信を持って言える気がします。そして、いずれは海上自衛隊の海洋観測艦に乗船したいという思いを強くしましたし、その時、本航海の経験は必ず貴重なものとなると考えています。

岡先生、研究者の皆様、ワッチメンバー、学生の皆さん、白鳳丸乗員の方々、またどこかで再会し、今航海の思い出話をできることを楽しみにしています。

最後に、本航海に参加する機会を与えて下さった関係各位に感謝申し上げます。

KH-16-3 乗船感想文

東北大学大学院 理学研究科 M1 金久保雅刀

本航海は僕にとって初めての航海です。当然、初めて体験すること尽くしでした。

本航海に参加する前、船といえば遊覧船にしか乗ったことがなく、外洋で船がどれだけ揺れるのか、また自分が船酔いしやすいのかもわかりませんでした。そのため、まさに乗ってみたいとわからないという状況でした。実際に乗らせていただいて、しけている海がどれだけ船にとって危険なものか、実感することができました。まっすぐに歩けないほど揺れるときがあるとは思っていませんでした。また、残念ながら自分は船に弱いと判明しました。ただ、行動できなくなるほどひどくはならなかったのは幸いでした。船で生活するうえでの苦労をひとつ、身をもって感じるすることができました。

また、観測の作業を手伝わせていただき、データを集めるという研究活動のうちの一部に携わることができ、うれしく思います。そして実際に経験してみた結果、驚くようなこともありました。

ひとつはCTDの観測には船員さんをはじめ、多くのマンパワーが必要だということです。個人的なことになってしまいますが、学部4年での卒業研究ではCTDデータを使わせていただきました。その当時はロゼット採水システムという言葉覚え、また、着水の瞬間の写真を見た程度でした。そして、気象観測ほどではなくても海洋観測もある程度自動化が進んでいるものだと勝手に想像していました。ところが実際は、熟練した船員さんたちの力添えがあっちはじめて、事故なく安全に観測が行われているのだと学ぶことができました。また、採水に際しても研究者の手で溶存ガ

スであったりクロロフィルであったりと、項目ごとにひとつひとつサンプリングするのを手伝わせていただいて、「いま採っているデータで論文がかかれたりするのだから、気を引き締めて取り組まないといけない。」と責任ある作業を経験させていただいたと思います。

また、本航海最後の山場「伊藤祭り」に加わったことで、集中観測でしかとらえることのできない海洋の姿を知ることができました。なかには15マイルほど離れただけで表層の水温が2~3℃も変化する海域があり驚きました。ところが勉強不足なので、その結果からいろいろ考えることができません。これからもっと勉強していけば、その結果からいろいろ考える楽しみがわかるようになると思うので、教科書や論文を読んだり、教員や先輩に質問したりしていきたいと思います。

改めて思うことですが、本航海に参加させていただいたことをうれしく思います。M1の6月にこれほど濃密で規模も大きな観測航海に参加できたことは、恵まれているとしか言いようがありません。そして、海に出て自分の目で海を見て、海洋物理にロマンありとさえ感じました。本航海に参加したことは一生の思い出です。また、充実した30日間を過ごすことができたのも研究者の皆さんのおかげです。4-8ワッチの方をはじめ多くの方とお話ができ楽しく過ごした日々は、あっという間だったように感じます。そしてまた皆さんには大変お世話になりました。本当にありがとうございました。一方で、寝坊を繰り返してしまったことはなによりの反省です。申し訳ありませんでした。船の上にいるからにはしっかりしなければいけないと思っても、普段の甘さが出てしまいました。まず日ごろの姿勢をただすことから始めようと思います。今後船に乗るときには、今回の経験を最大限にいかしながら、そして同じような反省をしないように心がけようと思います。

Since March 2011, I have already visited diverse coastal waters in China, Japan and Korea during travels and observations. But I had no cruise experience until the KH-16-3 cruise. Both my two supervisors and many senior colleagues had the experiences of ship cruise. I heard of the cruise life from them before. However, the only impression I have to the oceans is boundless. “You and I, keep as mayflies between heaven and earth, as a small grain in the boundless ocean.” As Su Shi said. At the beginning of 2015, Prof. Zhang, my present supervisor, asked me whether I would like to participate in a one-month cruise in June 2015, and told me that it would be a special experience for me. I replied him immediately that I would like to go and to have a new experience. I don't watch animation but I know the word that “My conquest is the sea of stars.” It is so alluring and inspiring. Unfortunately, the cruise didn't come true until this May. Before we went to Tokyo, Fukuyama-kun asked me if I was worried about the life during the cruise because he suffered the seasickness during his last cruise. I told him I was not worried because I knew nothing about the cruise life and I thought the troubles could be conquered. I was full of expectations for the ship cruise.

We set off at 14:00 on 31 May from the Tokyo Harbor. I realized that I trusted myself excessively soon. I suffered a so heavy seasickness and threw up after the dinner. I can't remember how many

times I threw up. I was remained the same status to the next morning. The first thing after I got up was throwing up. The medicine didn't work. I had no appetite to the meals due to my weak physical conditions. On the other hand, I realized that the smells of fish and rice probably caused my throwing up. So I quitted fish and rice in the ship. From 1st June, Fukuyama-kun and I began to collect aerosol samples. From 2nd June, I stopped to take the medicine and tried to overcome the seasickness. Gradually, I adapted to the life in the cruise, although my physical conditions became worse and even threw up again due to the serious shaking in some days. After we came back to Kumamoto, Prof. Zhang asked me if I felt the Earth was shaking after getting off. I said I didn't feel so because I never walked straightly in the ship. He joked that I was only suitable to living on the continent.

The cruise life can't be as easy as the life on the continent. Especially, it was the first time that I can't speak in Chinese and have Chinese dishes for one month. When I saw everyone was talking with each other so pleasantly but I couldn't communicate well with others in Japanese, I felt so envious. I couldn't arise the appetite to the Japanese dishes, although they may be delicious on the continent. I missed Chinese food so much. Before I got on board, I planned to read some references, write and revise some manuscripts during the cruise. But it was so difficult to think quietly and soberly due to the seasickness and the fatigue after keeping watch. So I gave up. Instead, I began to read books, a history report, some novels, and professional books, in Chinese or Japanese. At the last few days, I started to learn Japanese words using my mobile-phone. Collecting aerosol samples and keeping

watch, sitting and lying, these were my simple life during the cruise. At the last of this cruise, as we took group photos, I knew that the cruise life was much more colorful than what I saw because many people joined diverse groups, for soccer, exercises, mahjong, singing, etc. I regretted that I missed these happy parts.

One of my expectations for this cruise is to learn the basic knowledge of ocean observation. Prof. Zhang asked Fukuyama-kun and I to give lectures on this cruise in the seminar tomorrow. We will show the aspects of living and observation during the cruise, respectively. During my preparation, I realized that I had remembered and understood some oceanography terms, e.g., salinity, nutritive salts, CTD, XCTD, VMP, Argo program. During the cruise, we helped to collect seawater samples for multiple purposes, such as DO, CO₂/CH₄, salinity, Chl-a, suspended particles, CDOM, and Cs. We also helped to launch XCTD probes, to set off radiosonde, to set Argo floats, and to set moorings. We measured the DO and salinity in the laboratory. We learnt the operations, however, whether we know why we do these things? When I sat aside in Lab. 3, I often heard Oka-sensei asked the students: what the abbreviated CTD means; what is the salinity and why we measure the salinity of seawater; why we measure the O₂/CO₂ in the seawater; why Kawai-san set off radiosonde; how we know the influences of nuclear leakage from Fukushima Nuclear Power Plant on the ocean...Actually, I didn't know the answers to these questions too. By chance, there are some e-books on marine sciences, such as *Chemical Oceanography* and *Introduction to Marine Sciences*, in my computer. I found that these books were downloaded in 2010, but I did

not read them yet. After I heard these questions, I scanned the books for a while. One day, Kawai-sensei also put two books in Lab. 3, one is the guidance to young researchers on how to do researches, another is on the relationship between the weather and the ocean. In these books, I almost found all the answers. So I learnt this was the process to obtain new knowledges. In the latter book, Kawai-sensei also introduced the life during the cruise. If I could read it earlier, the life during this cruise would be much smoother for me.

Another expectation for me is to communicate with and learn Japanese from others, to share Chinese traditions and culture, and to make friends with everyone. Someone said how much the materials you obtained is not important, the interpersonal relationships you built are much more valuable. However, I don't think I performed well in building good relationships during the cruise. The reasons could be the linguistic and cultural gaps, my personality, or my physical conditions. Anyway, I am very happy to know everyone. I never kept in touch with a professor who laughed so loudly like Oka-sensei before, and I witnessed rolling on the floor laughing (ROFL) for the first time from him. Oka-sensei drank everyday but kept a clear mind, and organized everything well, such as schedules, notices, data process and mails. Kawai-sensei looked serious, but he kept watch with us students together conscientiously. When I asked him questions, he answered patiently. Yasuda-sensei is always smiling. He told me his father is a teacher and researcher of Chinese history (Song Dynasty), and shared his old memory in China with me. Yanagimoto-san often shared his snacks with us and took good pictures for everyone.

Sukigara-san answered my questions so patiently for every time, and she was never mean to say thanks to everyone and always in a friendly manner. Riza told me that he watched a lot of Chinese TV series, and can even sing the theme songs. Yokogawa-san can cook all kinds of noodles for us. Almost every member in 8-0 waked me up for once....Every member is characteristic, which made the meaningful and colorful cruise life. Thanks to the hard work and good services of all ship's crews, we can have a safe, pleasant, fruitful and memorable cruise together.

How time flies! One twelfth of a year was spent during the cruise so fast. In the farewell party, Riza asked me whether I would like to participate in a ship cruise again if there is another chance. I answered him definitely that I will, otherwise my first ship cruise experience will be wasted. I hope to meet all of you again, sometime, somewhere.

白鳳丸 KH-16-3 次航海 乗船感想文

東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科 M1 土井晴貴

自分は東京海洋大学の海洋工学部出身ということもあり、今まで訓練船には多く乗ったことはありましたが、学術研究船は今回が初めてでした。海洋観測自体は、同大学の青鷹丸に一回乗船し東京湾や相模湾でのCTD観測や乱流観測を行ったことはありましたが、外洋で30日間かつ無寄港という大規模な海洋観測というのも初めてであり非常に貴重な経験となりました。また、現場観測の最前線を経験してみて、観測データを取得するためにはかなりの人手と費用および時間が必要だということが改めて分かり、船舶観測の厳しさと難しさを直接的に学ぶことが出来ました。

まず船内生活のことでは、白鳳丸に乗船して驚いたことが主に3つあります。1つ目は、乗船当日に居室に入ってボンクを見ると、もうすでにボンクメイクがされていて自分で寝床を作る必要がないことに初め驚きました。今まで乗った訓練船だとボンクメイクはすべて自分でしなければならず、メイクのやり方が違うとやり直しを食らうので結構大変な作業でした。それが初めからなされてあることに驚き、ここは豪華客船かとも思いました。

2つ目は、航海中居室が静かだったことです。やはり観測船ともなると、観測に適した船内環境を作るためにエンジンの振動および騒音を最小限に抑える構造をしているのだと思い、他の船と比べてかなり静かで過ごしやすい船内環境であることに驚きました。このため、居室で寝るときはかなり心地よく眠ることが出来良かったです。

3つ目は、洗濯と入浴がストレスなく出来たことです。同じく訓練船では、洗濯は人数が多く洗濯機の取り合いになり、乾燥機室では大人数の洗

濯物が干されるので自分の洗濯物が無くなるケースがたびたびあったので、今回はそのようなこともなく自分の好きな時に洗濯出来たので良かったです。お湯に浸かることもなんと2日に1回という高頻度で出来、訓練船ではめったにお湯に浸かれず、洗濯機同様お風呂場の取り合いにもなったので、そのようなこともなく快適に生活することが出来て本当にありがたく感じました。白鳳丸の船内生活は今まで乗ってきた船と比べて、一番快適に過ごすことが出来、快適な環境を作ってくくださった船員の皆様に感謝します。

観測のことでは、4-8班のメンバーに恵まれたと思いました。最初は分からないことだらけで作業に戸惑うこともありましたが、柳本先生と戸田さんに作業方法を丁寧に教えていただき、おかげで学生皆は仕事を早い段階から覚えることが出来て当直作業がスムーズに行うことが出来ました。また、当直中に誰も怪我をせずトラブルも発生しなかったのは、やはり4-8班の良いチームワークのおかげだと思いました。観測作業で特に印象に残ったのは、CTDのオペレーターでした。天皇海山列での海底直上10mまでの繰り出しの時に、CTDが着底しないようにいつでもウインチをストップ出来るようにテレトークを構え、アルチメーターと常ににらめっこしながらの作業はとても緊張しましたが、適確な戸田さんの指示のおかげで割と落ち着いてミスもなく作業出来ました。戸田さんありがとうございます。自分はその緊張感にやりがいがあると感じました。

一番の思い出は、皆と船上サッカーしたことと、他の当直班の方々とUNOやトランプをして楽しみ、お酒を飲んでいろいろ情報交換出来たことです。また、同じ4-8当直の2オフィサーと3オフィサーとお酒を飲み、同大学の学生時代のことや操船方法などの貴重な話も聞くことが出来て非常に楽しかったです。

最後に、今回貴重な船舶観測の機会をお与え下さった岡先生に、乗船で

お世話になった研究者および船員の皆様に深く感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

Impression of the cruise

東北大学大学院理学研究科 M1 Riza Iskandar

KH 16-3 was my first cruise in the open ocean with long day trip, so I got different experience in this cruise. Day by day wavy condition was a common thing for me. Well, many people in the ship said the weather in North Pacific Ocean during cruise was good, no cyclone and everything was going well, all of the cruise plan can be done and more over additional observation too. In the second week and day after I became accustomed in wavy condition, fortunately during the cruise I didn't get seasick.

Another experiences that I got was sampling of seawater for many purposes such as DO, nutrients, salinity etc. from Niskin bottles in the day and the night. I also saw and got new information about how to execute XCTD, Mooring system and VMP properly. What a valuable thing for me.

I felt the time was going so fast in the cruise, perhaps it's because of the separating of 4 hours work time in the day and the night and perhaps due to my Watch-mate. I got many friends here and I learnt many of Japanese words, so my Japan vocabulary is increased after I go back from the cruise. I don't understand Japanese language, even more my Japanese ability is very weak. I would said many thanks to Oka-san, Yanagimoto-san, Toda-san, Sukigara-san and all of instructor

for given many information in English. I also would said many thanks to my Watch-mate : Kanakubo-chan, Doi-chan, Yagi-senpai, and Fukuyama-senpai for your kindness, this cruise can be fun because of you all.

白鳳丸 KH-16-3 次航海 感想文

熊本県立大学大学院環境共生学研究科 M2 福山鎮一郎

白鳳丸 KH-16-3 次航海の船長清野さん、主席研究員の岡さんをはじめ、乗船乗組員・研究者の皆様には 30 日間大変お世話になりました。研究船に乗船するのは 2 回目でしたが、白鳳丸に乗船するのは初めて、さらにはワッチ担当で観測作業のお手伝いをする事となり、観測作業をこなすことができるかなど非常に不安な気持ちでいっぱいでした。そんな不安な気持ちとは裏腹に、以前に乗船し観測した場所よりもさらに東で、自身の知らない大気・海洋の観測を行えることを楽しみにしておりました。また、元気に笑顔で生活される皆様からエネルギーをいただき、30 日の無寄港観測を果たすことができたと思っております。

最初の 1 週間は船酔いのため、トイレと布団と仲良くしておりましたが、徐々に船酔いにも慣れ、船内生活やワッチでの観測作業に慣れていき、観測作業に従事することができたので良かったです。航海における観測について多くのことを学ぶ事ができたと思います。観測を行うにあたり、入念な準備・計画、不足の事態に対応する冷静さなど、身につけなければいけないことの多さを知りました。早め早めの計画および行動、そして柔軟にプランを修正する能力など今後の課題として精進します。

海洋観測については CTD の採水や XCTD の投入など経験したことあるものに関しては思い出しながらしましたが、CTD のオペレーションや XCTD のオペレーションは初めてで緊張しつつさせていただきました。少しではありますが、水温や塩分などの鉛直プロファイルや観測に使用するセンサーなど疑問に感じたことを質問し、お聞きできたのは広大な海を観測する方法について知る機会となりました。通常自身の研究では携わるこ

とのできない観測を経験することができたのは、今航海での最大の利益だと感じました。

ワッチ外では、寝ているだけでは勿体無いので、他の作業を見学、撮影させていただきました。あまり多くのことはできませんでしたが、自分が関わっていない時にでも、行動することができたのは今後の自身の観測にも役立つのではないかなと思います。一番楽しませていただいたのは甲板でのサッカーです。思った以上に揺れの影響が強く、何度か手をついたり、足を滑らせ腹から甲板に倒れたりとしましたが、普段とは違うスリルが楽しかったです。

最後になりましたが、主席研究員・岡さん、4-8 ワッチの柳本さん、戸田さん、八木さん、金久保くん、土井くん、Riza くん、そして白鳳丸 KH-16-3 次航海関係者皆様には大変お世話になりました。皆様のおかげで充実した 1 ヶ月を過ごせた事、感謝申し上げます。陸か海の上かは分かりませんが、いつかまた皆様とお会いできるのを心から楽しみにしております。

白鳳丸 KH-16-3 次航海 感想文

東北大学大学院理学研究科修士1年 佐々木美奈

観測船に乗るのは初めての経験で、正直どんなものなのか全く想像できず、不安なまま出港日をむかえてから、あっという間に1ヵ月が過ぎました。楽しい思い出がたくさんできたと共に、貴重な経験を積むことができ、本当にうれしく思います。データをながめるだけではわからない、実際の海そのものを味わえました。晴れた日は飛び込みたいほどきれいな青色、時化た日は濁った暗い色、夜は吸い込まれそうなほど黒い色と、いろいろな表情をみることができました。また、心配していた船酔いは比較的軽く、3週間分用意したアネロンは大量に余りました。

観測機器を直接見たのも初めてで知らないことばかりでした。CTD によるとれたてほやほやのプロファイルを見ながら先輩や研究者の方々にいろいろ教えていただきとても勉強になりました。採水時は、当たり前のことですが、1番ボトルほど冷たく、深さによる温度変化に感動しました。寒い中での採水では24番ボトルの温かさが身にしみました。観測中に動物に遭遇することもあり、鳥たちが集まってCTDの引き上げをじっと見つめている様子（漁だと思ったのでしょうか…）や、イルカがはねながら泳いでいる様子はほほえましく、癒されました。また、XCTDには、まんまと騙されてしまいました。観測のベテランたちがそろいもそろって、反動がすごいから気をつけると脅してくるものですから…。初投入時に耳を塞いで見学にまわった自分が恥ずかしいですが、良い思い出です。これからも順調に犠牲者が増えていくことを望みます。

船内生活では楽しいレクリエーションが多く、ワッチごとの飲み会やサッカー、麻雀が頻繁に行われていました。飲み会では、研究の話からプラ

イベートの話まで、みなさんの話の引き出しの多さに驚きつつ、お酒の強さにも驚きつつ、とても楽しい時間を過ごせました。0-4 終わりの明け方に食べるジャンクフードのおいしさたるや。航海もあと10日といったところで食料難民になってしまったことは悔やまれます。計算が甘かったと反省しています。サッカーは、0-4 ワッチにはパワープレイヤーが多かったのですが、私は参加しませんでした。白熱した戦いが繰り広げられていたようです。麻雀は面子にいただきありがとうございます。女雀士の称号を頂いたのに、おもしろいあがりができずすみませんでした。

最後になりましたが、航海が初めてで何もわからない私に、一から丁寧に教えてくださった研究者の方々、船員さん、仲良くしてくださった学生のみなさん、そして航海を仕切ってくださいました主席の岡先生、本当にありがとうございます。また機会がありましたらよろしくお願いたします。

白鳳丸 KH-16-3 次航海 感想文

東京大学大気海洋研究所修士一年 山田広大

今回初めて観測船に乗りました。車酔いはよくするので船酔いもきっと弱いと思い大量のアネロンをもって挑みました。初めの一週間は天気も穏やかで激しく揺れてもいないのに予想通り気持ち悪くなり、この先の航海が心配になりました。しかし、自然への適応能力が高かったのか、一週間も経てば荒天でも船酔いをしなくなっていました。おかげで残りの三週間はストレスフリーの生活を送ることができました。

観測に関しては、0-4 ワッチの班員として、CTD,XCTD,VMP,ラジオゾンデ、係留作業と様々な経験ができました。特に、私は酸素の変動に関する研究に興味があるので、DO の採水がとても難しく繊細が必要なことを知ったり、DO の分析を実際に経験させてもらったりと研究室では得られない現場での経験ができて、これからもっとデータに敬意を払おうと思うようになりました。

0-4 ワッチはキャラが濃く、かつ、アクティブな人が多く担当外の時間では積極的に筋トレ、サッカー、飲み会が行われ、そのおかげで 0-4 ワッチと仲良くなることができました。また、非常に良い経験になったのが、水温、塩分、DO の生の鉛直プロファイルを見ながら前半の班長であった額額さんに解説してもらったことで理解が深まりました。本当に 0-4 ワッチの方々に感謝しています。

今回一番に驚いた事は博士課程の学生が主導となる観測を何日間か行ったことです。自由に場所を指定して研究を行うことができる権利を学生が与えられているということは非常に名誉なことだと思いました。運も当然あると思いますが、そのような観測を行うことができるようになるため

には、どのような場所に着目し観測すべきなのかを常に考えて研究をこれからしていく必要があると思いました。

最後になりましたが、主席の岡さんをはじめ、本航海でお世話になったすべての方に、心より感謝申し上げます。機会があれば再び乗船し力になればなと思います。

KH-16-3 乗船感想文

東北大学大学院 理学研究科 M1 鈴木伸哉

今回私は人生で初めて観測航海に参加しました。船に乗った経験といえば仙台～苫小牧の太平洋フェリーくらいでしたので相当ビビっていました。しかし、いざ出航してみるとほとんど気持ち悪くなることもなく、快適な船ライフを送ることができました。おかげで対策として持参したゼリーが 20 個、アネロン 26 粒余りました。

航海が始まってまず私が驚いたことといえば、当たり前だろと言われるかもしれませんが、海はとてつもなく広いということです。何日間船で走っても四方八方、見渡す限り海。海。海。普段研究室で扱っているデータは 1° 間隔のものを使っています。モニター上ではすぐ隣にある数値ですが海上に出てみると、1° 進むのにおよそ 4 時間かかり、その間に何回も大富豪で都落ちが発生します。これからはデータを扱う際、この広い海を思い出すようになるでしょう。

もう一つ驚いたことといえば、また当たり前ですが、深層の水はすごく冷たいということです。ボトム CTD で深さ 6000m の水が採水されている 1 番ボトルで DO ビンを採水する時、オーバーフローを 1 分行うとものすごく冷たく、あっという間に手の感覚はなくなります。その直後に表層付近である 20 番台ボトルでオーバーフローを行うと、とてもぬるく、何分もオーバーフローをしたくなりました。水温の鉛直プロファイルをもっと感じる事ができました。さらに、塩分についても鉛直プロファイルを感じてみよう、と、こっそり、さまざまな深さの海水をテイスティングしてみました。しかし、どの深さもしょっぱいことしか分からず、残念ながら味の違いを判別することはできませんでした。塩分の違いが分かる男

になってみたいものです。

また、白鳳丸の美味しい食事、毎晩の飲み会で体重が 4kg ほど増加してしまいました。しばらくはお菓子、揚げ物などは控えます。

最後になりましたが、初めての航海で右も左も分からない私に観測及び船内生活のいろはを教えてくださいました皆様には大変お世話になりました。特に同じ 8-0 ワッチだったみなさん、ありがとうございました。本当に楽しく、充実した 1 ヶ月間を過ごすことができました

白鳳丸 KH16-3 航海 感想文

明治大学大学院 博士後期課程 3年 青木伸輔

今回の KH16-3 航海は、これまでの航海では観測、経験の出来ない作業を多く学ぶことができた、貴重な航海となりました。まず、観測作業のオペレーションを学生が行うということに衝撃を受けました。これまで、私が乗船していた航海では学生は船上に回収されてきたサンプル（海水や堆積物など）のサブサンプリングや、処理などがメインの仕事だったからです。また、化学用のサンプル（たとえば、DO 用の採水）は化学専門の人がサンプリングをしていたので、初の経験でした。当初はオーバーフローの時間を長くとることがそれほどサンプルの質に影響を与えないだろうと思っていました。しかし、安定した質でサンプリングをするという観点から考えると、必須であるということをお杉さんがまとめてくださったランキングの結果をみて、理解出来ました。

今後のサンプリングの質に関する興味は、オーバーフローの時間を短くしても、安定した質でサンプリングを行うことは可能か？ということです。これは、今後解決していきたいと思います。

各ワッチの班長を大学院生が努めるというのも、この研究グループのいいところだなと思った点の1つです。最初は班長に指示されながら、作業を進めていきますが、途中から自分たちでも考えて、先に作業を行えるようになっていく、この変化がよかったです。ワッチの班長が学生を終えたポストクや研究者の方たちだと、頼ってしまい、自分たちの積極性は少し損なわれると思います。班長が同じ学生だからこそ、むしろ自発的な働きが促されるのではないかとも思いました。

観測作業外での衝撃は甲板サッカーと、トランプゲームです。船上でサ

ッカーをするという発想がなかったので、大きな衝撃でした。また、転ぶことや、手をつくことが相手に得点を献上することになるというルールは、甲板サッカーの醍醐味だと思いました。トランプゲームにおけるカルチャーショックは、ローカルルールの多様性に関するものです。“大富豪”は当然のことながら、“七並べ”にも多様なルールがあることを知り、いろんな大学が集まって、さらにゲームをする余裕を持てる乗船研究でないと気付けないことの1つではないかと思いました。

本航海でお世話になった首席の岡先生を始め、研究者・学生のみなさま、観測に際しては船員のみなさまにはお世話になりました。最後になりましたが、8-0 ワッチの班長をはじめ、班員のみなさまには大変お世話になりました。楽しく作業できて、良い時間を持つことができました。次の航海の機会があれば、あるいは学会等でみなさまと再度、会えることを楽しみにしています。ありがとうございました。

白鳳丸 KH-16-3 次航海 感想文

東海大学大学院海洋学研究科 修士1年 平野雄也

僕は、大学が所有している船以外の船に乗るのはこれで2回目ですが、本航海のように一か月間と長く船に乗るのは初めてでした。実は、この航海が始まるまで不安でたまりませんでした。なぜなら、今年の3月東北水研の若鷹丸に乗船させて頂いた際に、自分が船にとっても弱いことが知られ、あまり調査の力になれず申し訳ないことをしてしまったからです。なので、それよりも長い期間の調査で自分の体は持つのか心配でなりませんでしたが。しかし、始まってみれば海は穏やかな日が多く調査は順調に進み、おまけにアネロンを飲んでいたおかげで(アネ中でしたが...) 充実した日々を過ごせていました。天候とアネロンに感謝です。

さて、本航海が始まる前は不安もありましたが、それと同じくらい期待もありました。まず、何より同じ海洋を学んでいる色々な大学の人達と交流を持てるということです。今まで他の大学の人との関わりがなく、同じ大学の人の研究しか知らなかったため、今回色々な話を聞いて良かったと思います。また、本航海をきっかけに仲良くなり、今後の交流の中で意見交換をすることができるようになったので、自分の研究のためにもなり、相手のためにもなる。お互いにプラスになることだと思います。やはり、研究をする上で必要となるのは仲間であり、周りから意見を貰うことができるということだと思います。なので、このことだけでも本航海に参加した価値はあったと思います。また、8-0 ワッチだったので初めてラジオゾンデ放球も行え、まだ自分が経験のない様々な観測や、採水したものの測定方法を本航海で学ばせて頂きました。心残りといえば、一応誰がどのような測定をしているか聞きにいきましたが、もっと早い段階から積極的に

話を聞きに行っていれば良かったということです。やはり、言われたことをやっているだけでは伸びず、一步踏み込んだ探究心が必要だと学びました。ともかく、終わってみれば乗船して良かったと思うことができました。また、機会があれば乗船したいですし、ここで経験したことを今後に生かしていきたいです。

最後になりましたが船員の皆さん、一緒に乗船した研究者・学生の皆さんお疲れさまでした。とても充実した航海だったと思います。また、ご一緒する機会がありましたら、その時はよろしくお願いします。

KH-16-3 航海を終えて

東京大学大気海洋研究所 岡 英太郎

3年前の「CMW 航海 パート 1」に続く、2度目の白鳳丸主席である。パート 1 はひと月の航海期間に低気圧の直撃を 7 回受け、釧路の港に何度も吸い寄せられ、自分の無力さを思い知らされた、「後悔だらけの航海」であった。番頭を務めた次の KH-14-1 航海も、荒れた海を観測しに来たはずが何度も港や湾内に舞い戻ることとなり、共同利用共同研究拠点である大気海洋研の一員として忸怩たる思いだった。そして、2年ぶりの本航海である。パート 1 の借りも返そうと 30 日間無寄港で臨んだが、ここまでうまくいくとは正直思っていなかった。これもひとえに、乗船研究者と乗組員、そして関係者の皆さんのご尽力のお蔭である。ひと月も陸を離れるのが難しいのは当然で、学生が社会人の倍近くいる若いメンバー構成となったが、中堅の研究者、技術職員、技術補佐員が、観測でも飲み会でも学生を的確にリードしてくれた。経験者の学生はワッチ班長を立派に務めてくれた。そして、初参加の学生が 30 日間を通して非常に高い意識で観測を支えてくれた。船側も我々の気合に十分応えてくれ、本航海は一度も「逃げる」という言葉を聞かなかった。神様も我々の頑張りを評価してくださったのか、天候は申し分なく、観測機器の大きなトラブルもなかった。まさに、全てに恵まれた航海であった。皆さまに厚くお礼申し上げます。

個人的にも今回は周りに支えられ、主席研究員と番頭の一人二役をこなすことができた（と思う）。大学に戻ってきた 10 年前は、学生時代以来 8 年ぶりの白鳳丸航海でいきなり番頭をやらされ悪戦苦闘したが、人間成長するものである。初乗船の学生には主席と番頭の区別がつかないと思うが、番頭は昼の仕事、主席は夜の仕事だと思っている。観測を仕切るのが番頭、

その観測をみんなが気持ちよく行える環境を作るのが主席の役割である。主席の方の仕事がうまくいったかどうかはあまり自信がないが、学生たちの感想文の内容を見て評価してもらえればと思っている。

観測も甲板サッカーも順調だったが、麻雀だけは散々だった。過去 20 年間、白鳳丸の麻雀で負けた記憶があまりないのだが、本航海は最初から 7、8 半荘連続でトップが取れず、引退を本気で考えたほどである。麻雀面子からは「岡さんが負けているから海が穏やかなんですよ」と慰めてもらったが、実際航海後半は私がトップを取るたびに風が強まった（最後は役満まで上がったが、台風が発生したりしないのでよかった）。本航海の成功の 1%は、私の麻雀の負けのお蔭ということにさせてください。

逆に今回よかったのは、最後に「伊藤祭り」を実施できたことである。物理系の大型観測航海の難しさは、学生 1 人 1 人が自分の研究テーマをもって乗れるわけではなく、モチベーションの維持が難しいことである。それでも学生たちにはできるだけ多くの何かを持ち帰ってもらいたいと思っており、本航海でも社会人メンバーが学生に刺激を与えることに多大な労力を払ってくれたが、それに加えて M1 のときから毎年航海に参加してきた伊藤君に自分自身の観測を立案・実施させてあげられたのは、長期航海ならではの幸運であった。

ここ数年、様々な航海を実施してきた一方で得られたデータの料理が全く追いついておらず、「航海だらけの後悔」状態で、今後しばらくはデータ解析に専念するつもりであった。しかし、今回の大成功を受けて、また「伊藤祭り」を企画してみて、コミュニティとして 3 年に 1 つくらいはこのような長期航海を確保しておかねばと感じたこともあり、来年秋の白鳳丸 3 年計画シンポに「パート 3」を出さねばとの思いが芽生えてきた。パート 3 は中央モード水東部形成域の観測で、寄港地はもちろんホノルルである。この航海と一緒にデザインしてくれる仲間を募っています。