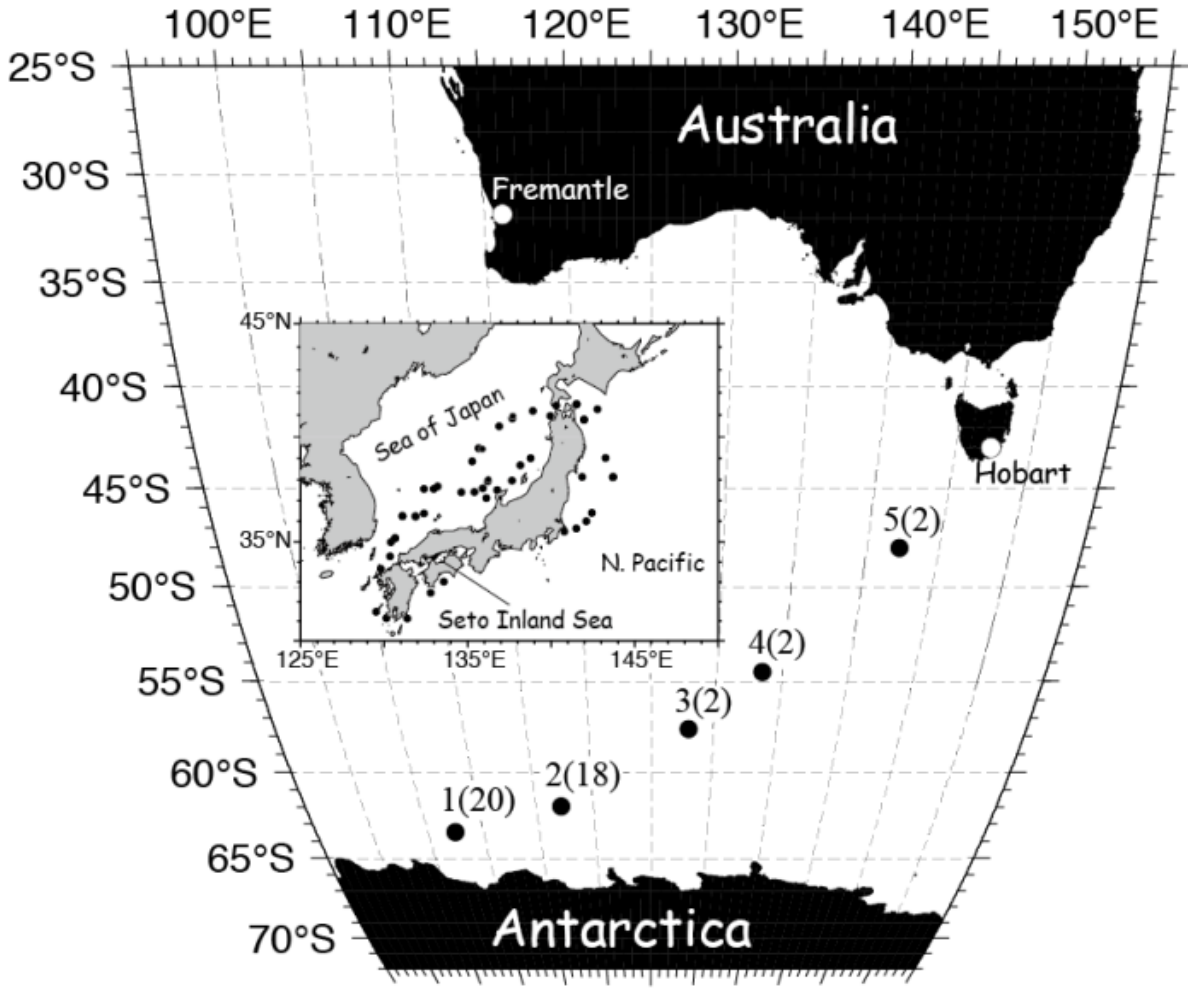
参考資料

南極ー東京航路でのマイクロプラスチック観測

磯辺篤彦 (九州大学)

内山(松本)香織 (東京海洋大学)
内田圭一(東京海洋大学)
東海正 (東京海洋大学)

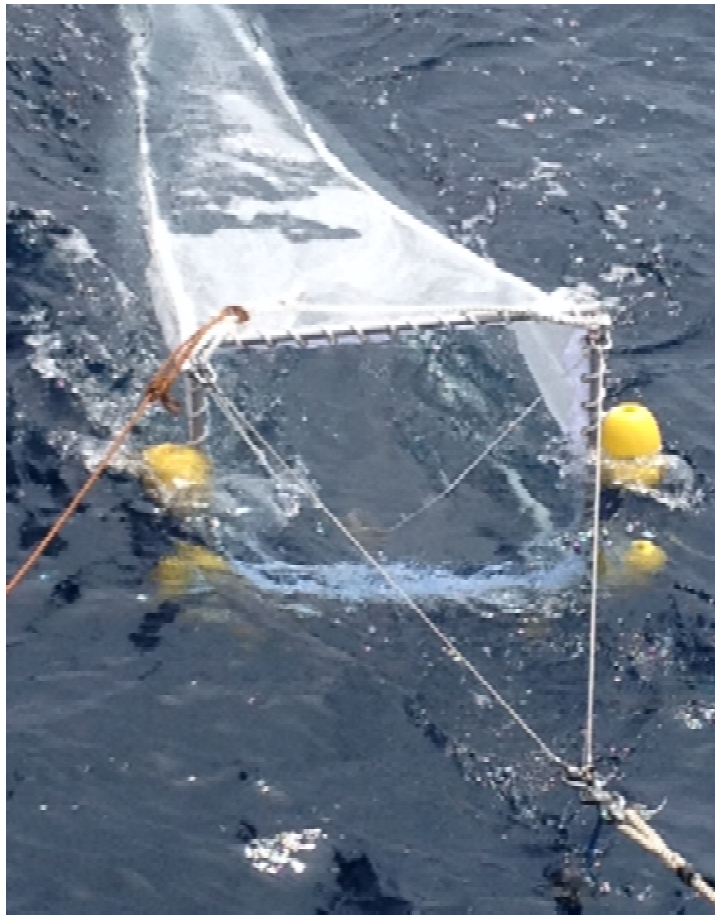
【1】南極海での観測



Sta.	*Date*	*Particle count* (pieces)
1	Jan 30, 2016	20
2	Jan 31, 2016	18
3	Feb 1, 2016	2
4	Feb. 2, 2016	2
5	Feb. 4, 2016	2

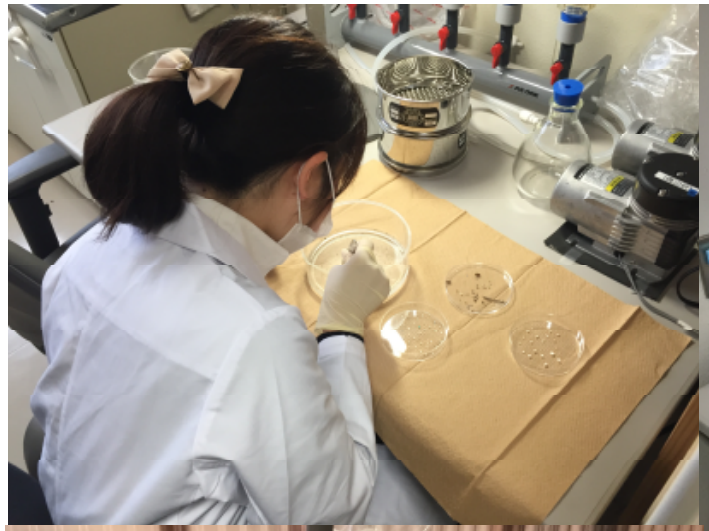
採集と分析

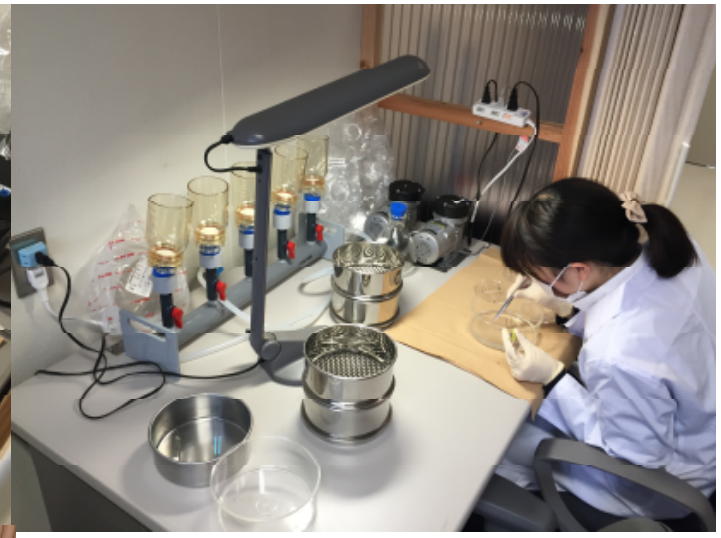
1. 濾水計をつけたニューストンネット (0.75 × 0.75 m^2, net size of 350μm)で、20–40分の曳網



採集と分析

2. 海水試料からのプラスチック微細片抽出と材質判定



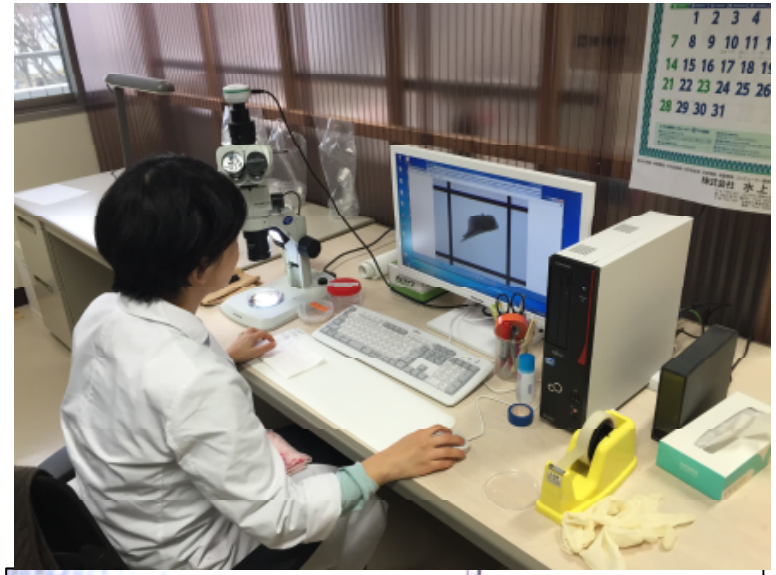


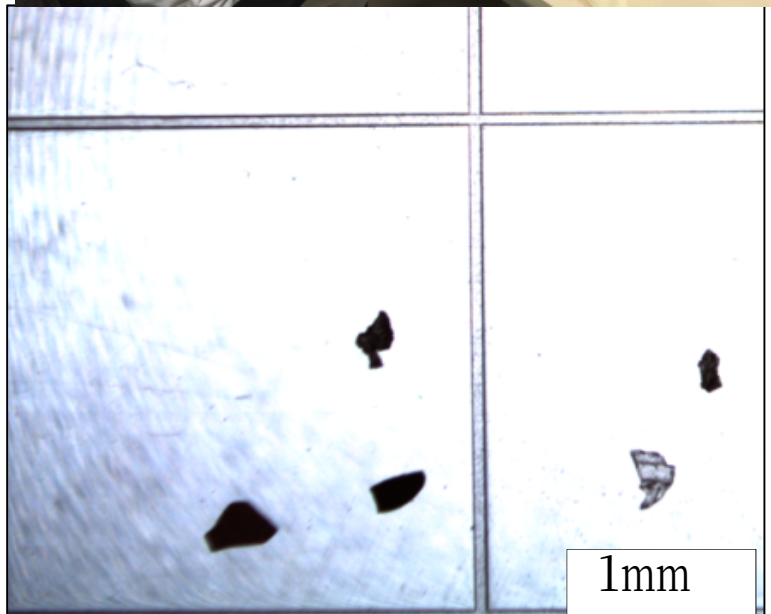
比較的大型の粒子を目視により抽出したのち、吸引ろ過してフィルタに残った微粒子をルーペで拡大しつつ抽出
(作業の効率化のための過酸化水素水による生体の溶解は行わない。生体内のプラスチックは、海水中に浮遊するそれとは輸送系が異なることが予想されるため、浮遊プラスチック片と混入すると解釈が難しくなるため)

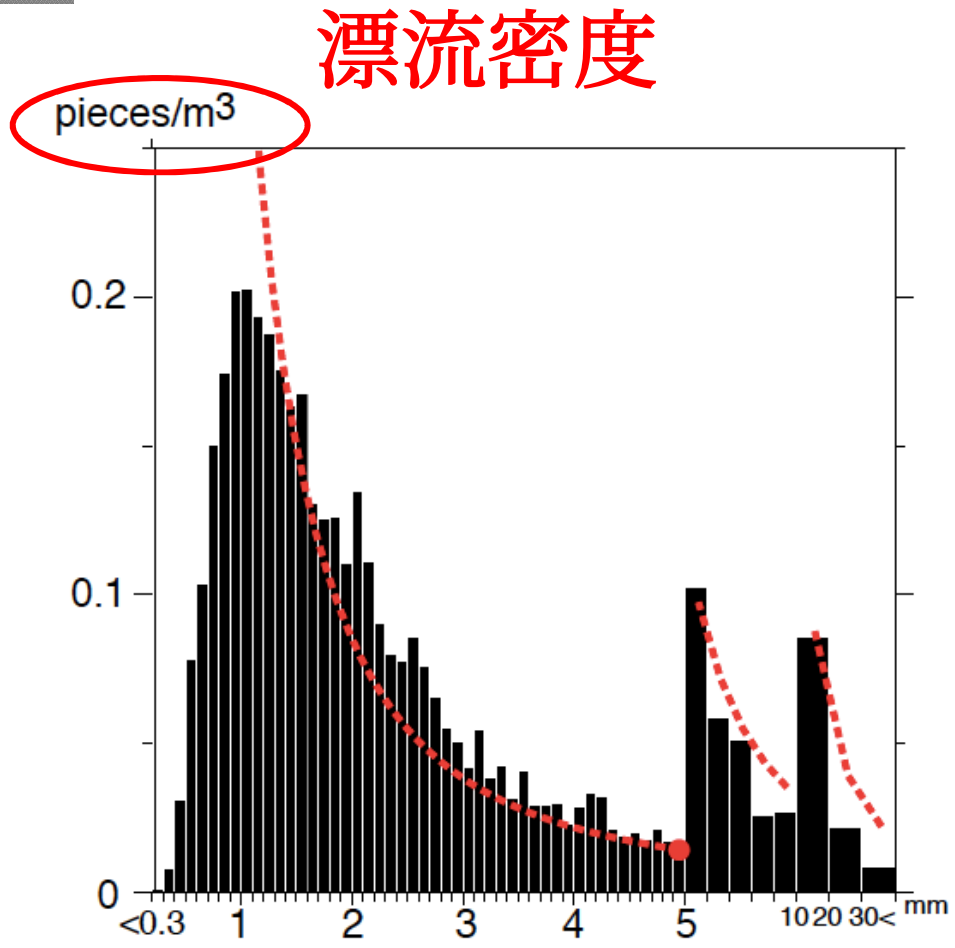
Fourier transform infrared spectrophotometer (FT-IR alpha; Bruker Optics K.K., Tokyo, Japan)でのポリマータイプの判別

採集と分析

3. サイズ別の浮遊個数を算出







Particle count (numbers) per unit volume of seawater is estimated.

Table 1. Observed surface microplastic concentration given by previous studies.

Oceans	*Concentration* (pieces m^{-3})
East Asian seas (Isobe et al, 2015)	3.70
N. Atlantic (accumulation area) (Reisser et al., 2015)	1.70
Seto Inland Sea (Isobe et al., 2014)	0.39
Arctic polar waters (Lusher et al., 2015)	0.34
Mediterranean Sea (de Lucia et al., 2014)	0.15
N. Pacific (Goldstein et al., 2012)	0.12

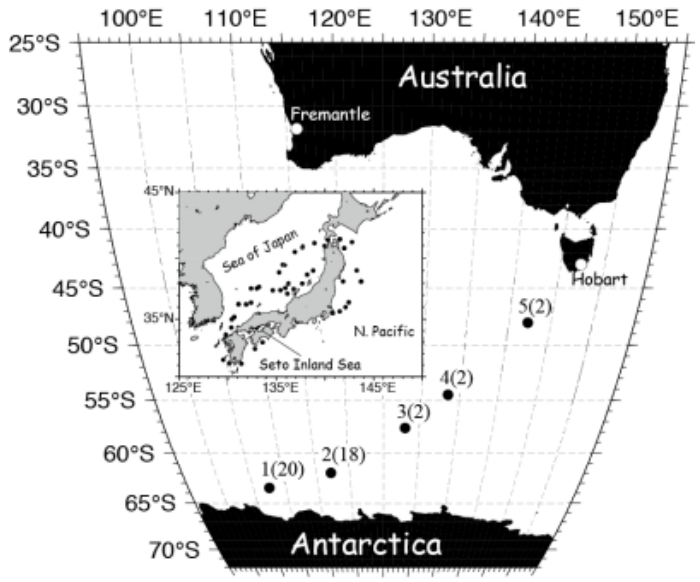
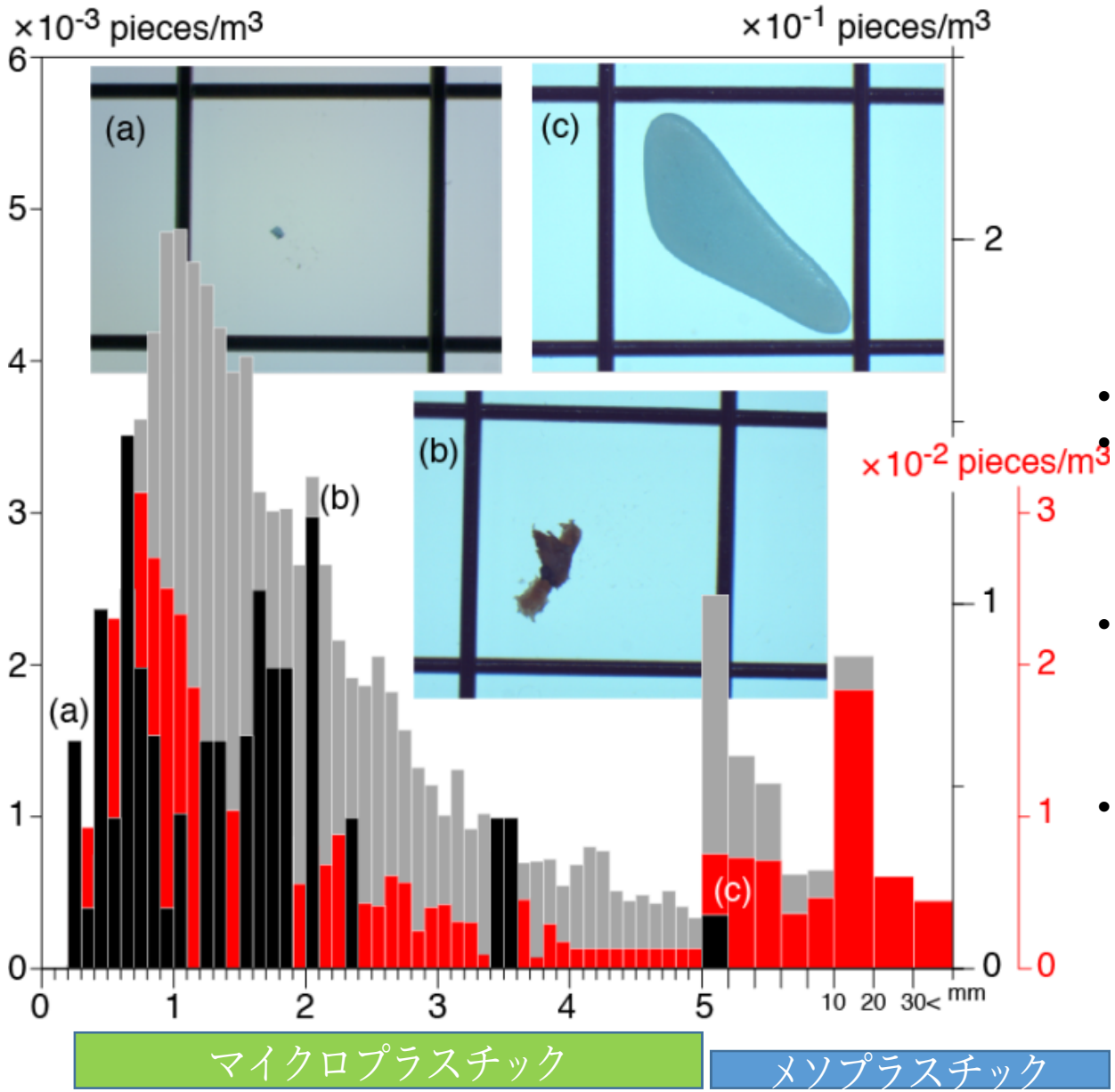


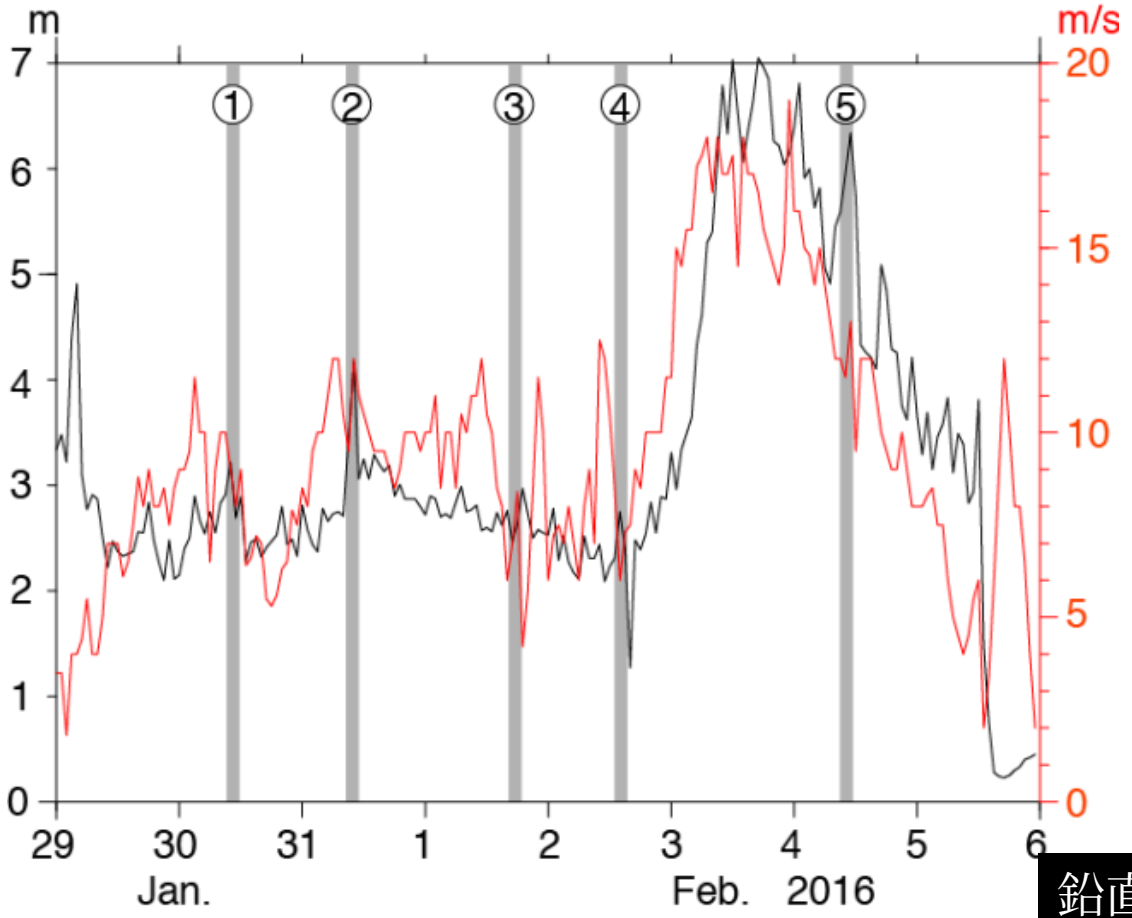
Table 2. Results of microplastic surveys at each station.

Sta.	*Date*	*Particle count* (pieces)	*Seawater volume* (m^3)	*Concentration* (pieces m^{-3})
1	Jan 30, 2016	20	202	9.9×10^{-2}
2	Jan 31, 2016	18	392	4.6×10^{-2}
3	Feb 1, 2016	2	566	3.5×10^{-3}
4	Feb. 2, 2016	2	502	4.0×10^{-3}
5	Feb. 4, 2016	2	417	4.8×10^{-3}

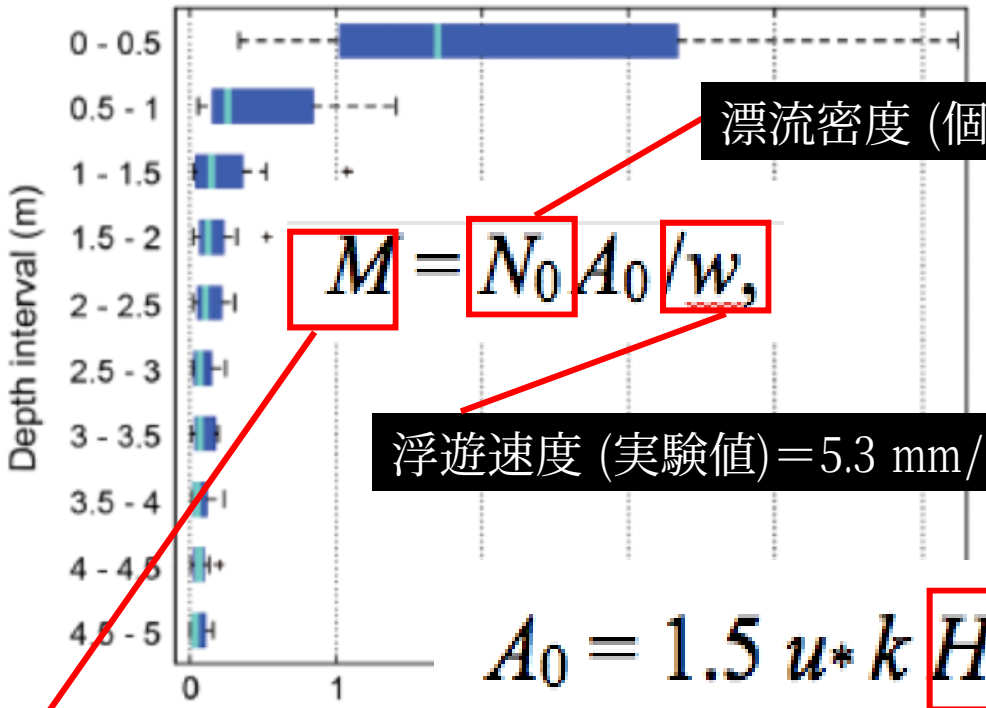


- 南極海からは、ほとんどメソプラスチックが検出されなかった。
- 日本近海(灰色)や瀬戸内海(赤)などは、メソプラスチックからマイクロプラスチックになるに従って、次第に数を増やしていく。これは、大きなプラスチック片が、数多く細片化していく過程を考えれば自然である。
- 細片化前の”フレッシュな”メソプラスチックが少ないという事実は、今回採集されたマイクロプラスチックが同じ海域で形成されたのではなく、どこかで形成されたものが遠く運ばれてきた事実を示唆する。
- ただし採集数が少ないので、今後採集数を増やさないと確かなことは言えない。

風と波の補正



Reisser et al., 2015, BGS



漂流密度 (個/m³)

$$M = N_0 A_0 / w,$$

浮遊速度 (実験値)＝5.3 mm/s

$$A_0 = 1.5\, u_* k H_s,$$

有義波高 (観測値)

$$(u_* = 0.0012\, W_{10})$$

風速 (観測値)

鉛直積分密度 (個/km²)

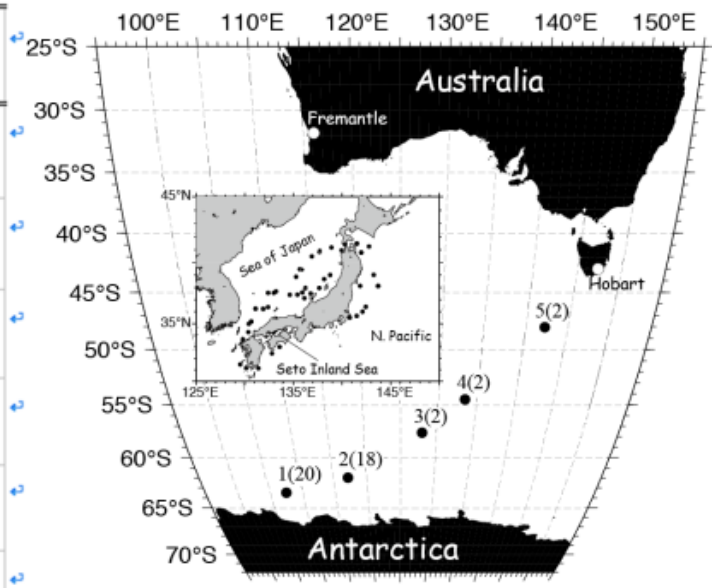
水柱浮遊数

その時々の海況によって、マイクロプラスチック濃度の鉛直分布は変化する。他の海域と比較しづらい。そこで、観測漂流密度と風速と波高(観測値)によって、鉛直分布を推定し、これを鉛直積分する補正を行う。

Table 3. Comparison of the total particle counts estimated in different oceans. The total particle count in the world's oceans is computed in Isobe et al. (2015) by averaging the total particle counts in various oceans provided in Eriksen et al (2014).

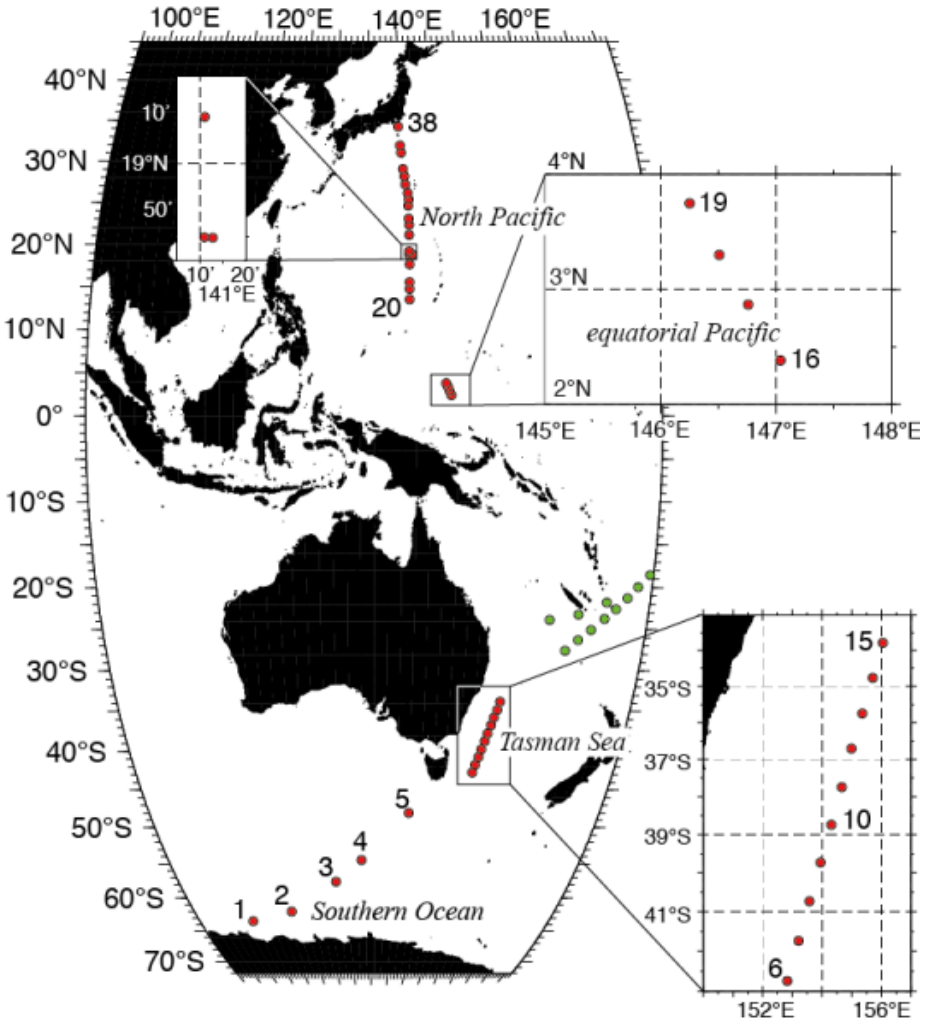
南極海ですら、場所によっては、北半球の平均的な密度に匹敵するほどのマイクロプラスチックの浮遊が確認できた。

Oceans	*Total particle count* (pieces km^{-2})
East Asian seas[1]	1,720,000
N. Pacific[2]	105,100
World's oceans[2]	63,320
Seto Inland Sea[3]	76,000
Sta. 1	286,000
Sta. 2	136,000



1: Isobe et al. (2015), 2:Eriksen et al. (2014), 3: Isobe et al. (2014)

【2】南極海ー東京での観測



南極海	1,2,3,4,5	1月30日ー2月4日
タスマン海	6～15	2月12日ー2月14日
赤道太平洋	16～19	2月22日
北太平洋	20～38	2月25日ー3月2日
珊瑚海(参考データ) (Reisser et al., 2013)	11測点 (ただし、数値が0だった一点は解析から除く)	2012年7月7ー18日 風と波の補正済み(ERA-Interium) フローメータなし 複数の曳網の平均値 目あいは0.3mmのマンタネット