

セッションB：発生減・流出経路・微細化

B-4

『大気中マイクロプラスチック研究の現状
と健康および地球環境影響』

大河内 博（早稲田大学）

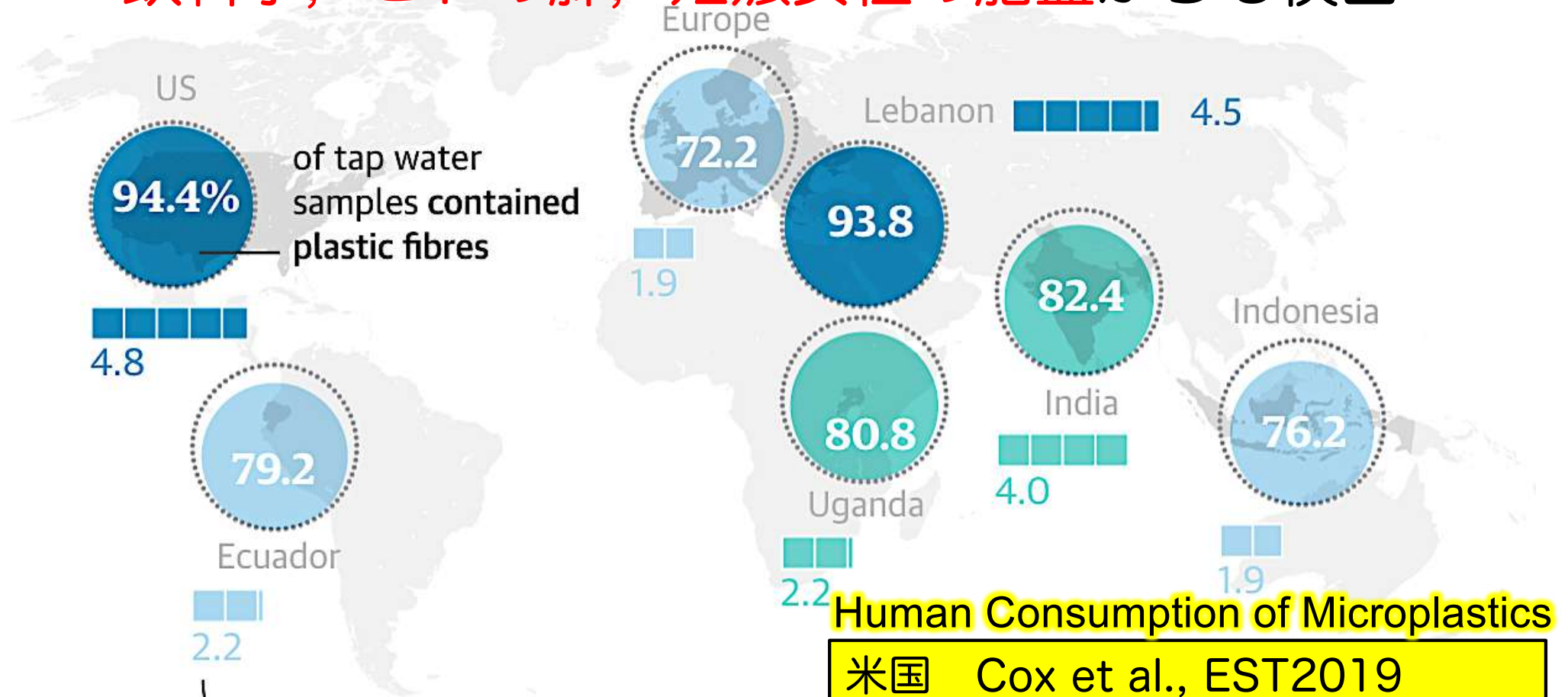
吉田昇永¹，新居田恭弘²，板谷庸平³，緒方裕子³，
勝見尚也⁴，高田秀重⁵

1. 早稲田大学，2. パーキンエルマー・ジャパン，
3. 柴田科学，4. 石川県立大学，5. 東京農工大



マイクロプラスチック：ヒト体内から検出

飲料水，ヒトの肺，妊娠女性の胎盤からも検出



Average number of fibres per 500ml

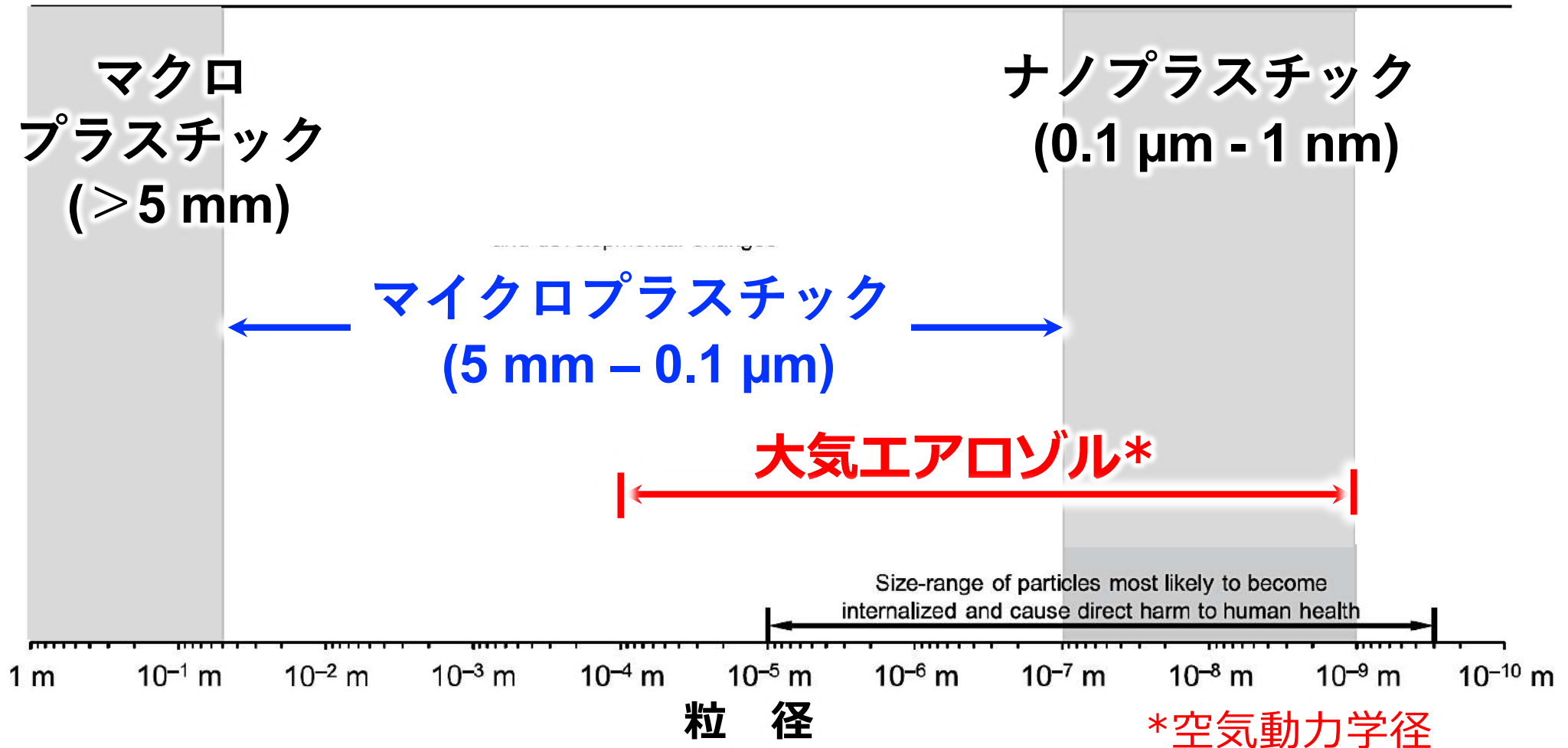
水道水500 mL
2～5本の繊維状MPs

Human Consumption of Microplastics

米国 Cox et al., EST2019
食物：3万9千個～5万2千個
呼吸：3万5千個～6万9千個
水道水：4千個
ボトル水：9万個

AMPs : 大気中マイクロプラスチック

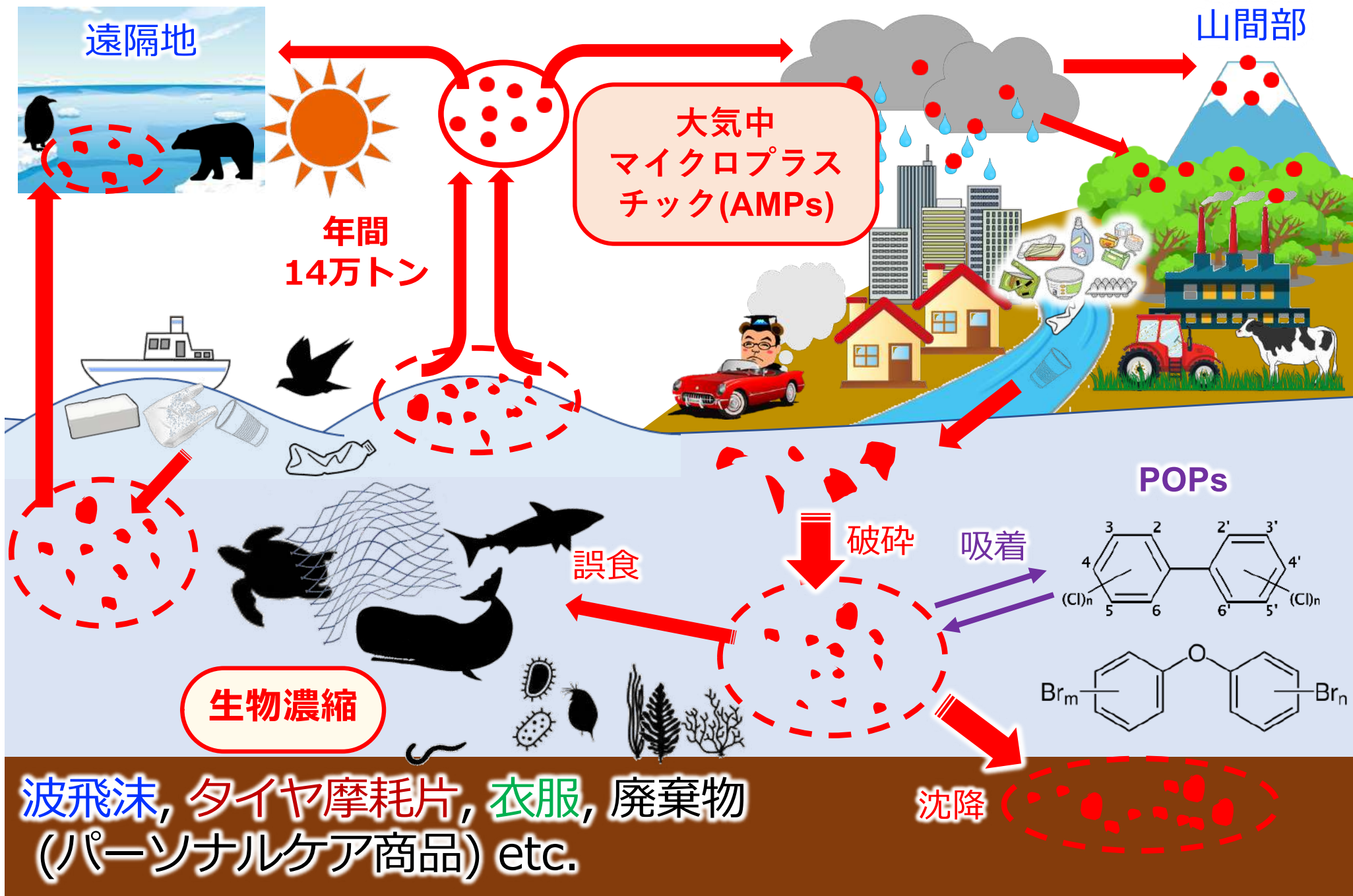
Airborne microplastics: AMPs



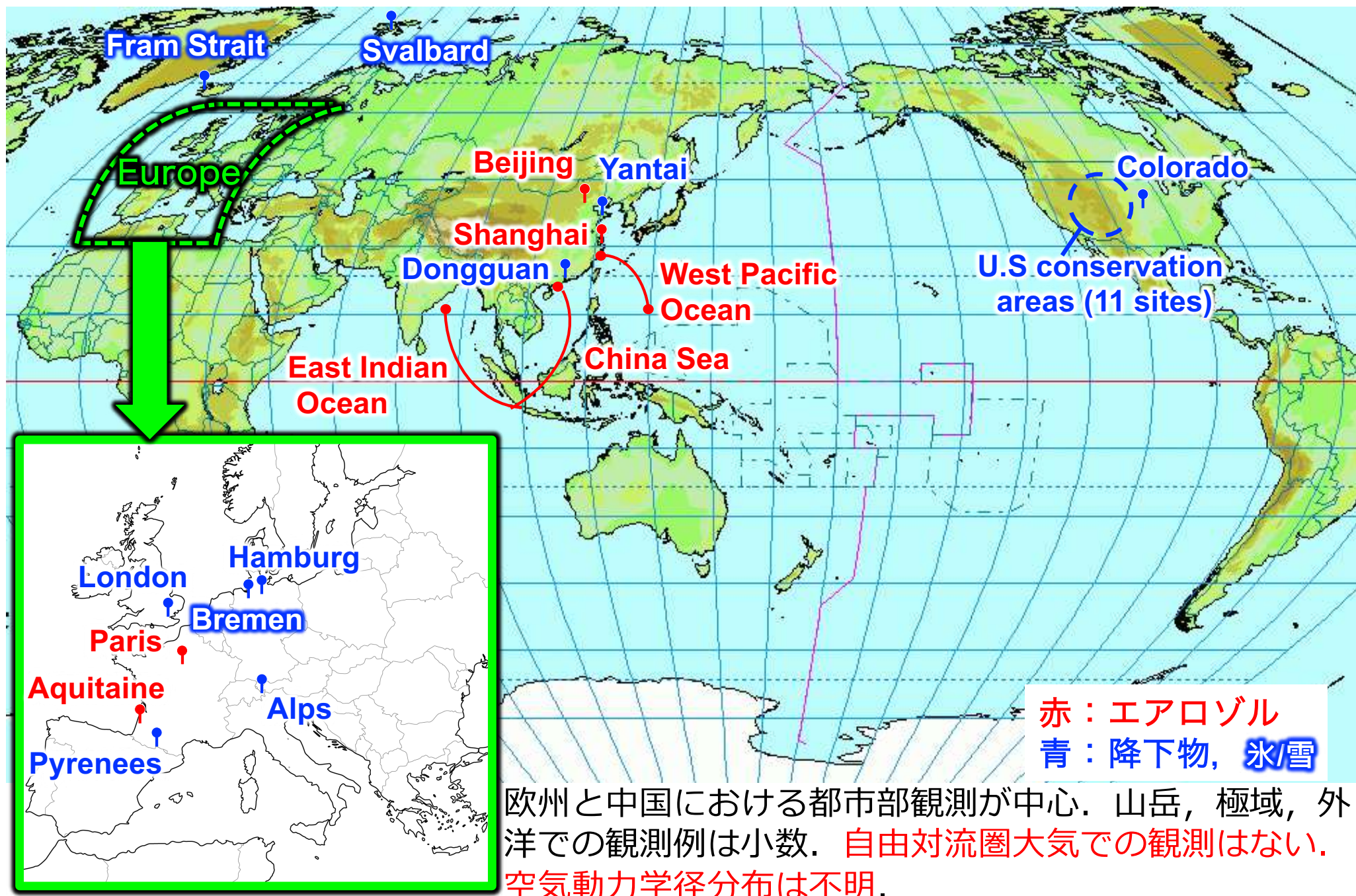
✓ 海洋 : 100 μm (実粒径) 以上が主な対象

✓ 大気 : 吸入性粒子 (空気動力学径 4 μm以下) が主な対象
特に PM2.5が重要

AMPs : 想定される起源と動態



AMPs : 世界で行われている研究



国内都市大気 vs. 自由対流圏大気



PM2.5 cyclone
(2.5 μm 50% cut)
テフロンフィルター上

西早稲田キャンパス
(65 m)

採取期間
2019/4/24-5/6

都市大気

新宿

富士山
(3776 m a.s.l.)

自由対流圏大気

採取期間
2019/7/26-8/6



雨水採取器

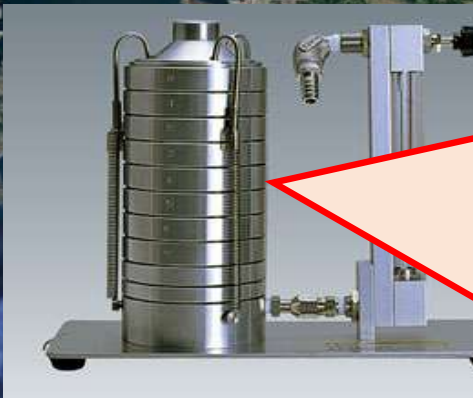


ステンレス容器

人口: 1400万人, 巨大都市

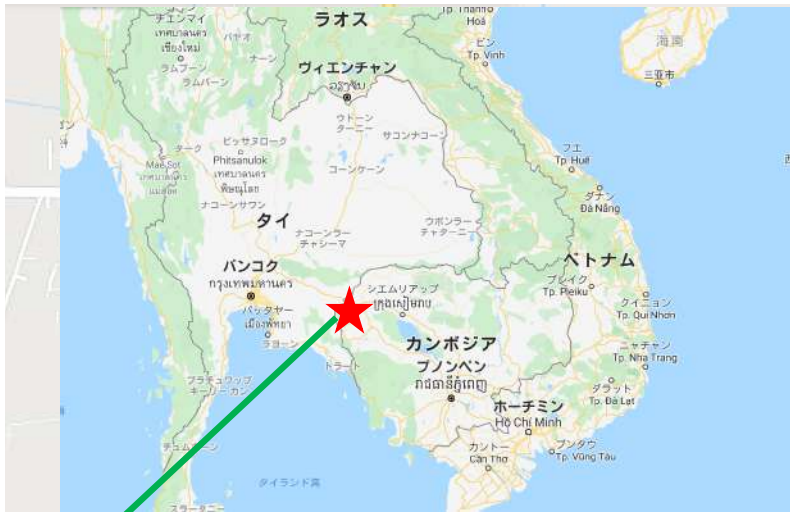
エアロゾル
採取装置

11 μm <
7.0 - 11 μm
4.7 - 7.0 μm
3.3 - 4.7 μm
2.1 - 3.3 μm
1.1 - 2.1 μm
0.65 - 1.1 μm
0.43 - 0.65 μm



柴田科学AN-200

カンボジア：熱帯大気



シェムリアップ (カンボジア)

人口: 14万人, 観光都市

Sampling period
2019/8/16-8/20



JASA (JAPAN-APSARA
Safeguarding Angkor) Office



ペットボトルなどの不適切廃棄



熱帯

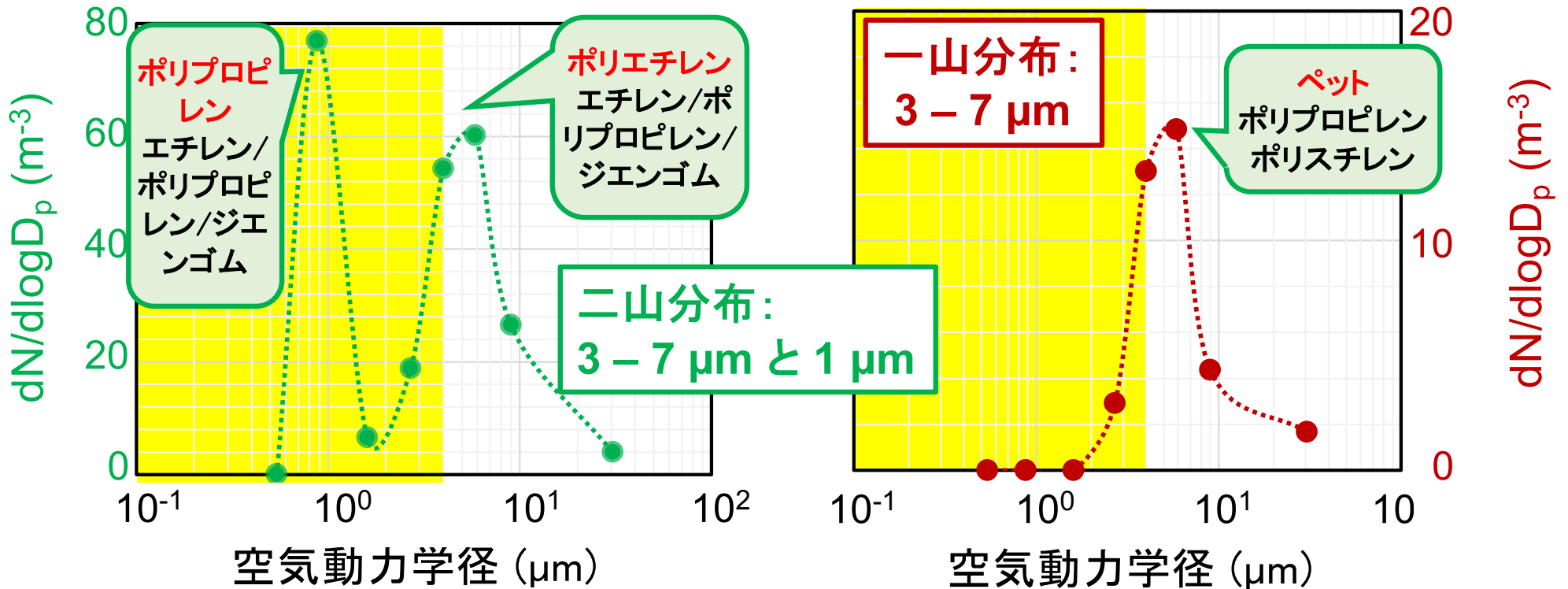
AMPs : 数濃度の空気動力学径分布

熱帯*: 平均数濃度**

50.00 ± 12.99 (個 m⁻³)

新宿: 平均数濃度**

5.22 ± 1.27 (個 m⁻³)



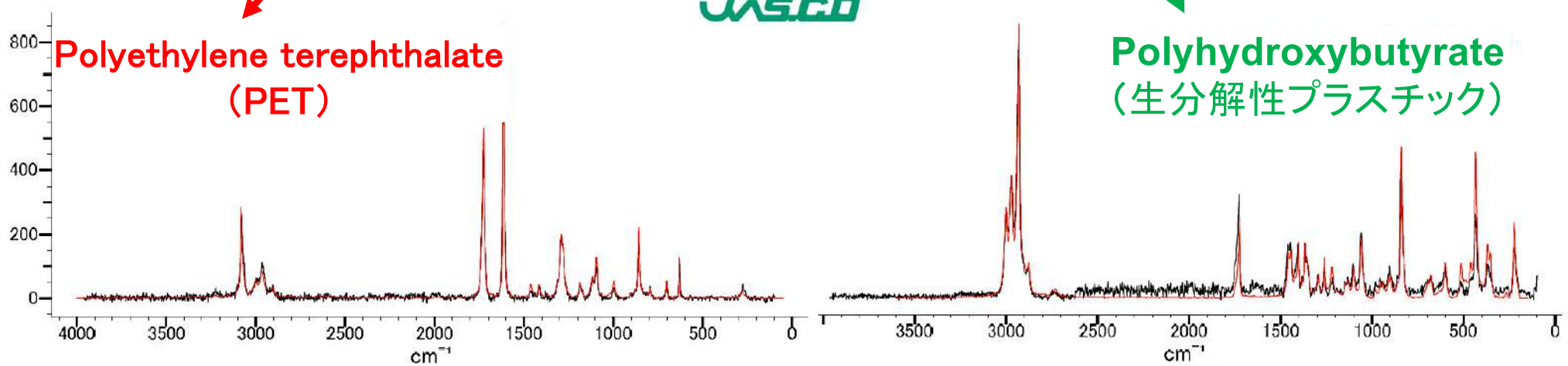
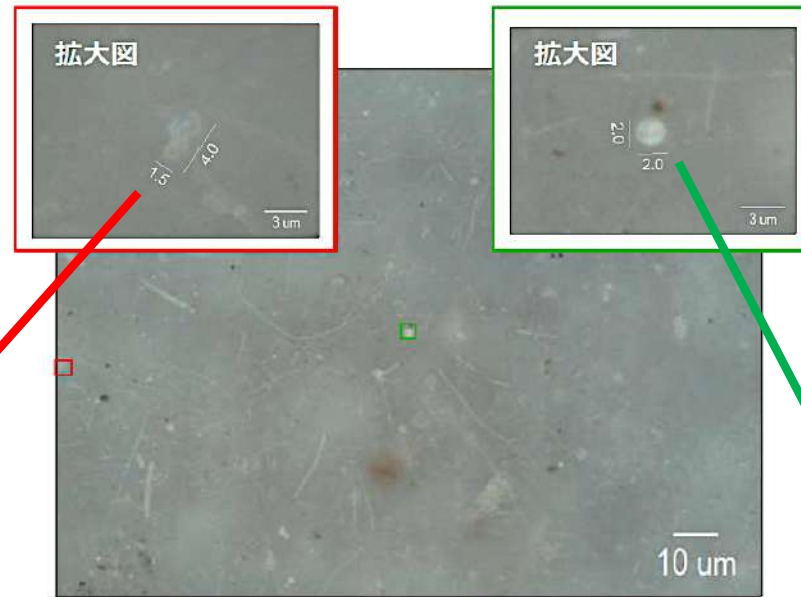
*カンボジア・シェムリアップ(雨季)

**フィルター面積の約1%から推定

- ・新宿 & 熱帯: 肺胞に達する $4 \mu\text{m}$ 以下の吸入性粒子でピーク → 健康リスク
- ・新宿: 平均数濃度のAMPsを吸い続けると約70個/日、約2万5千個/年 (安静時).
3-7 μm の粒子で3倍 (約200個/日, 約7万5千個/年 ← 米国推計と同程度).
- ・熱帯: PM2.5領域の $1 \mu\text{m}$ に大きなピーク → 健康影響懸念

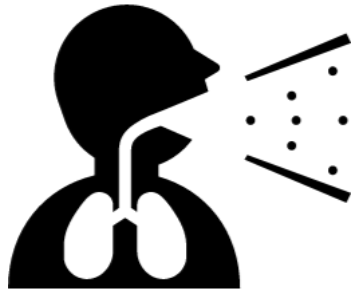
AMPs : 自由対流圏大気 PM2.5

実粒径(最大フェレ径):
5 μm 以下



自由対流圏大気でマイクロプラスチックの存在を初めて確認

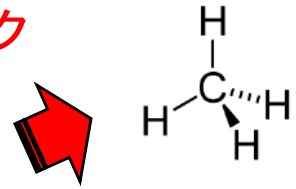
AMPsの健康および地球環境影響



① 健康リスク

Gasperi et al., Environ. Sci & Health (2018)

劣化プラスチック
:放出量大



空气中 > 水中
2~70 倍

② 温室効果ガスの放出

ex. 二酸化炭素、メタン

Royer et al., PLoS ONE (2018)



③ 雲形成する氷晶核能

Ganguly & Ariya, Earth Space Chem (2019)

