

エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会

@極地研 2017/2/16-17

能登半島での地上通年観測に基づく 雲粒初期成長の時間的特徴

NOTOGROからの風景

○木ノ内健人・表野宏之・古家正規・
鶴丸央・松木篤
金沢大学

はじめに ～ 雲による気候影響

雲粒：大きい



雨粒となって落ちやすい
-> 雲としての寿命が**短い**

雲粒：小さい

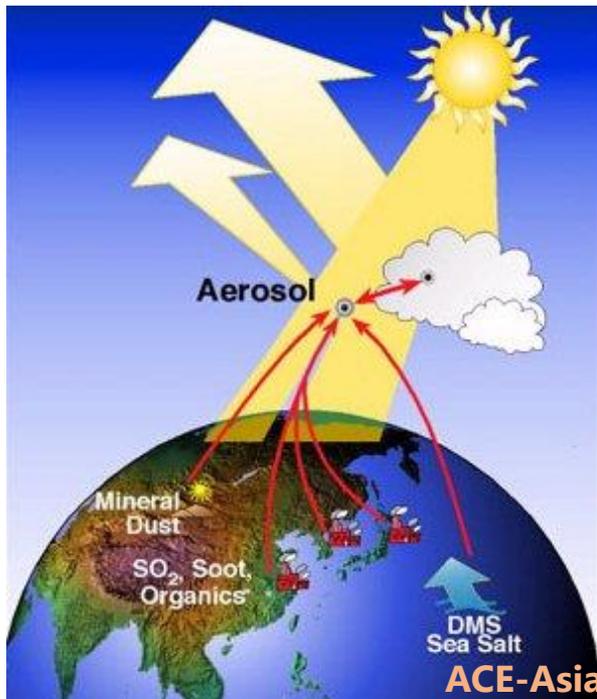


<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/Aerosols/page4.php>

まだ成長段階の雨粒、雨になりにくい
-> 雲としての寿命が**長い**

雲粒の大きさが雲の**寿命**や**アルベド**が異なる！

はじめに ~ エアロゾルによる気候影響



雲形成過程におけるエアロゾルの**化学組成**が雲粒初期成長に与える影響未解明

(Ruehl et al., 2008, 2009; Shantz et al., 2010)

雲粒初期成長の抑制が起こると、**雲粒濃度**と**粒径分布**に大きな影響を与える

(e. g. Nenes et al., 2001, 2002; Lance et al., 2004)

雲凝結核 直径約 $0.1\mu\text{m}$
(CCN; cloud condensation nuclei)

初期の雲粒 :

直径 **??** μm

吸湿性の無機塩主体

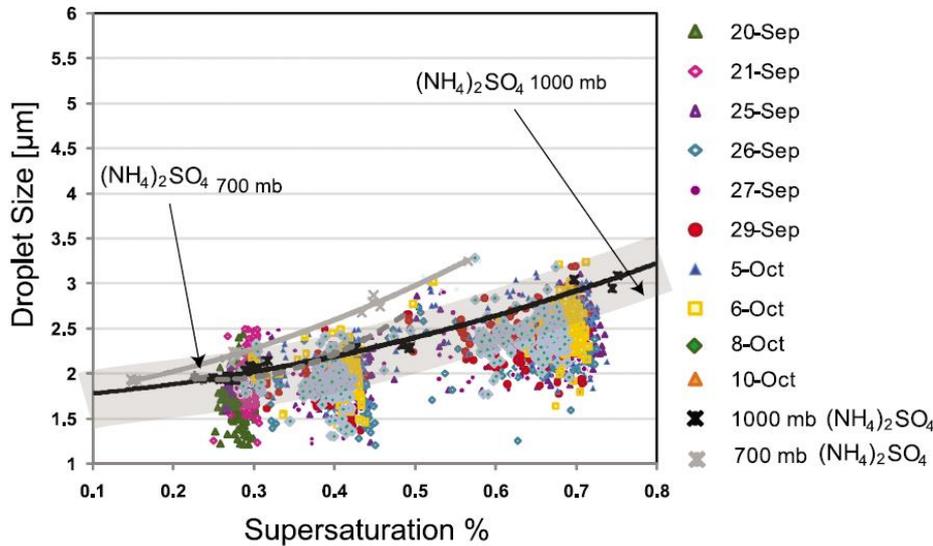
e.g. **$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$** (Twomey, 1971)

・ 多様な物性を持つ**有機物**もCCNとして有効 (Novakov and Penner, 1993)

はじめに ~ 雲粒初期成長は抑制されるのか？

抑制あり

(Sorooshian et al., 2008; Ruehl et al., 2008, 2009; Asa-Awuku et al., 2009, 2011)

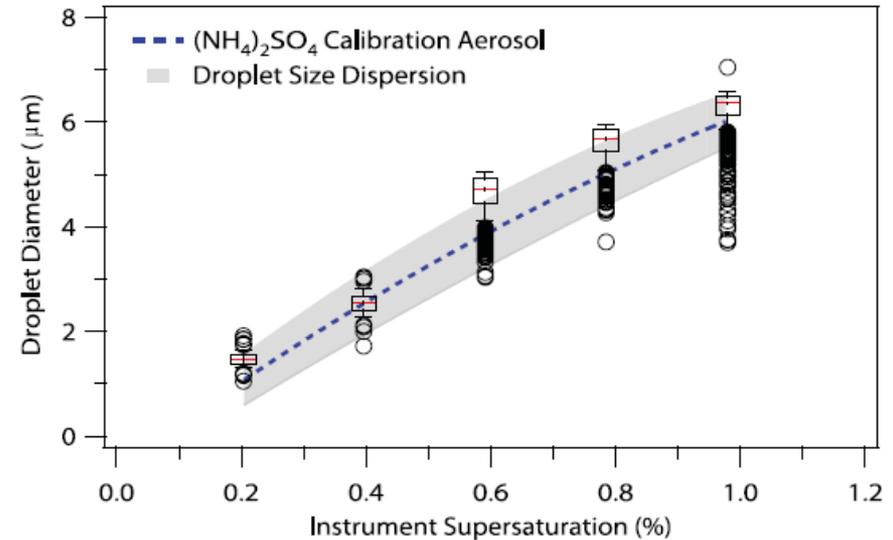


Asa-Awuku et al. (2009)

VS

抑制なし

(Chuang, 2003; Engelhart et al., 2008, 2011; Lance et al., 2009; Asa-Awuku et al., 2010; Bougiatioti et al., 2009, 2011; Padro et al., 2010, 2012)



Padro et al. (2012)

・ 本研究の目的

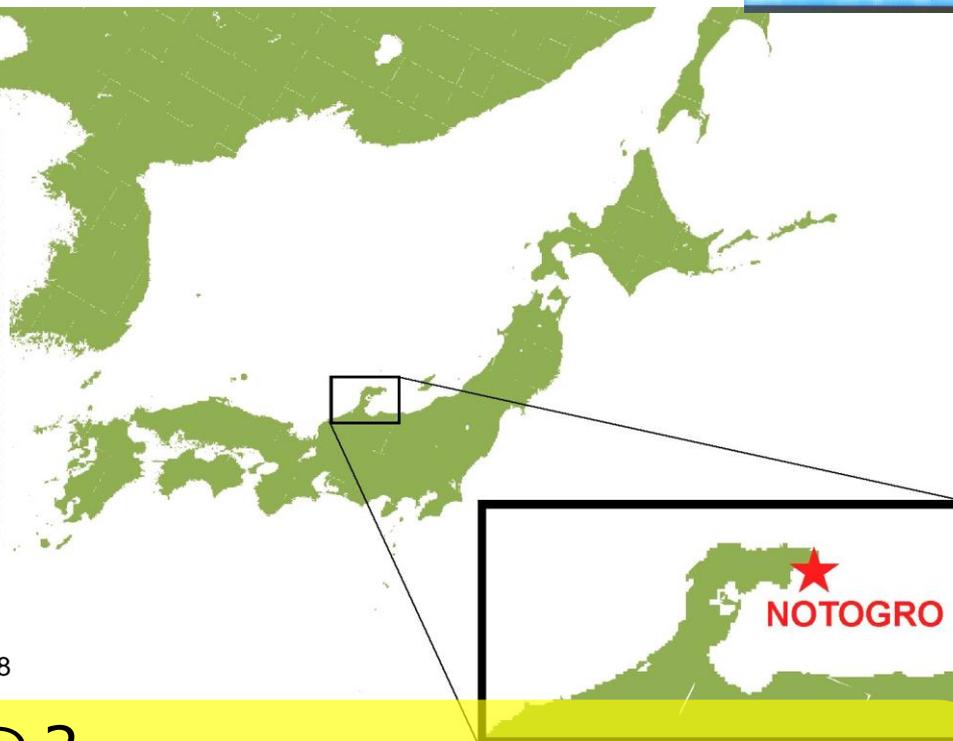
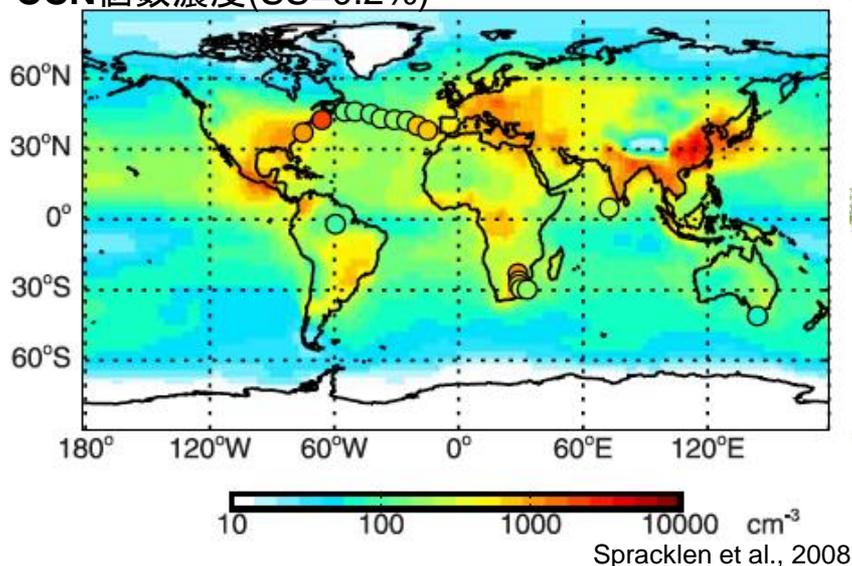
地上通年観測からエアロゾルの**化学組成**が
雲粒初期成長率に与える影響評価

能登スーパーサイト 略称：**NOTOGRO**

NOTO Ground-base **Research** **O**bservatory



CCN個数濃度(SS=0.2%)

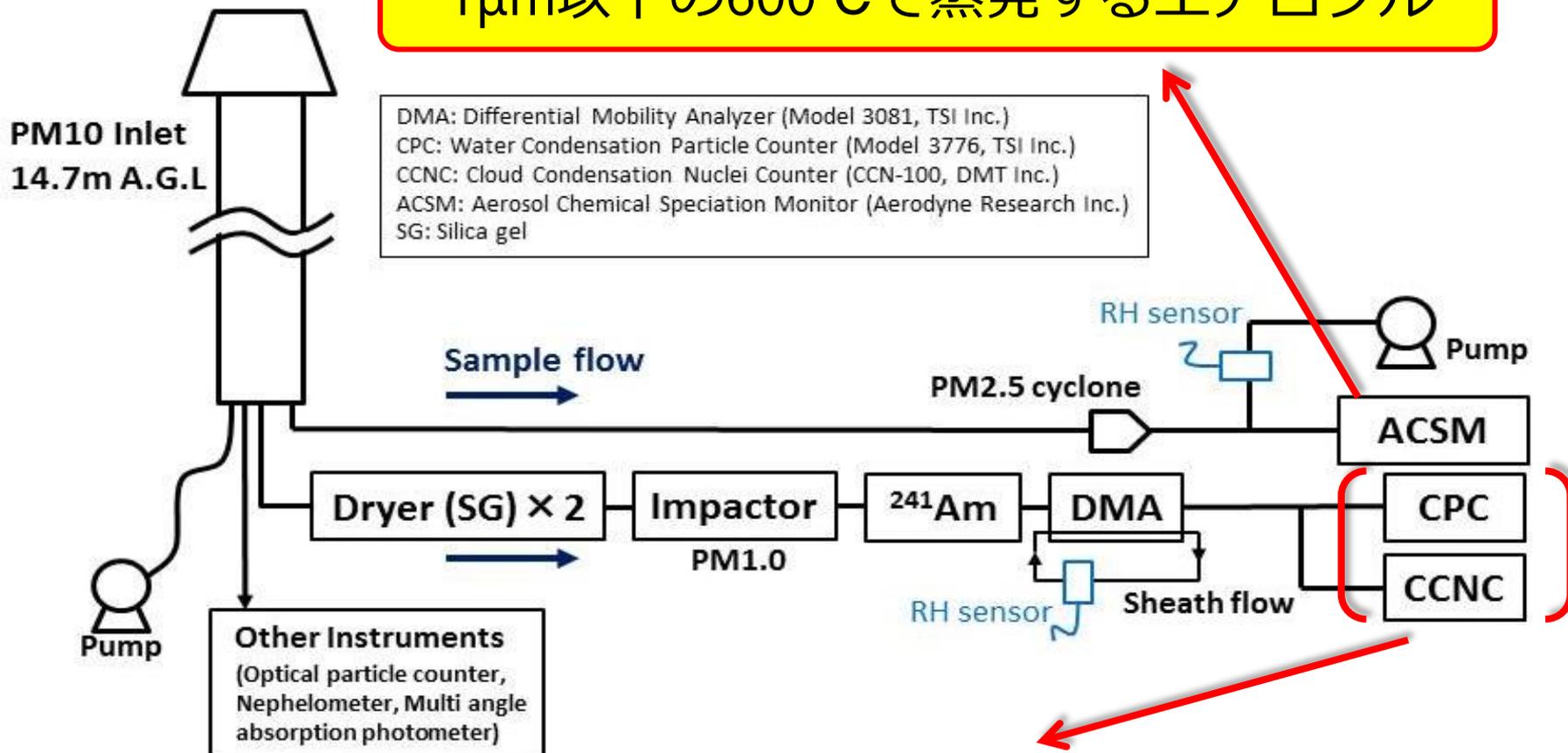


どうして**能登**で観測を行うの？

- ・ 局地的な汚染の影響を回避
- ・ 大陸から長距離輸送されてくるエアロゾルの観測に最適
- ・ 季節によるエアロゾルの化学組成の変化

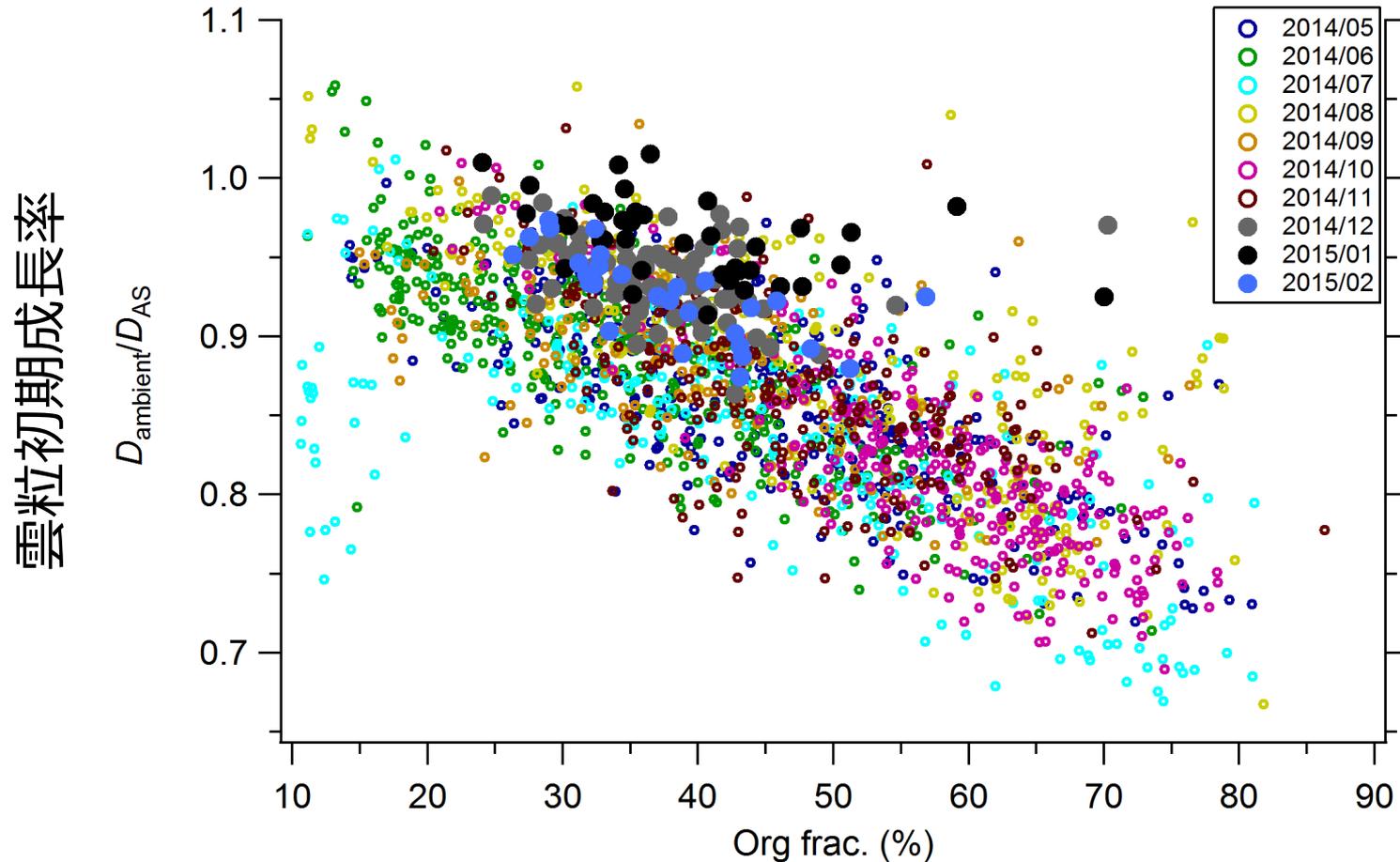
観測装置@NOTOGRO

1 μ m以下の600 $^{\circ}$ Cで蒸発するエアロゾル



エアロゾルの粒径分布 (5min)
4つの過飽和度における雲粒の大きさ (30min)

結果～雲粒初期成長率と有機物の割合

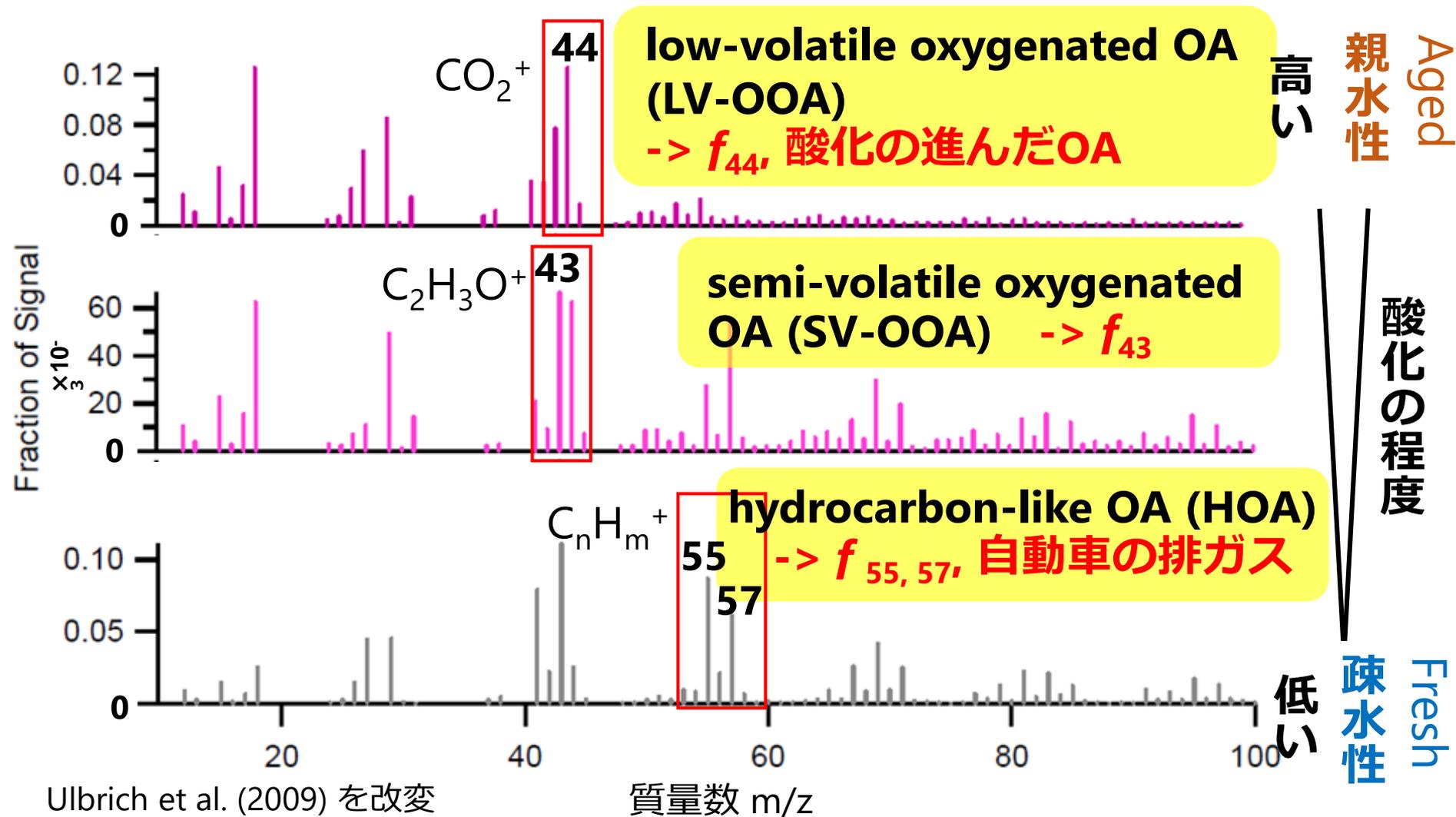


成長率はPM_{1.0}に占める有機物の割合増加で減少

一方、冬の成長率は(NH₄)₂SO₄と同程度 (~0.9)

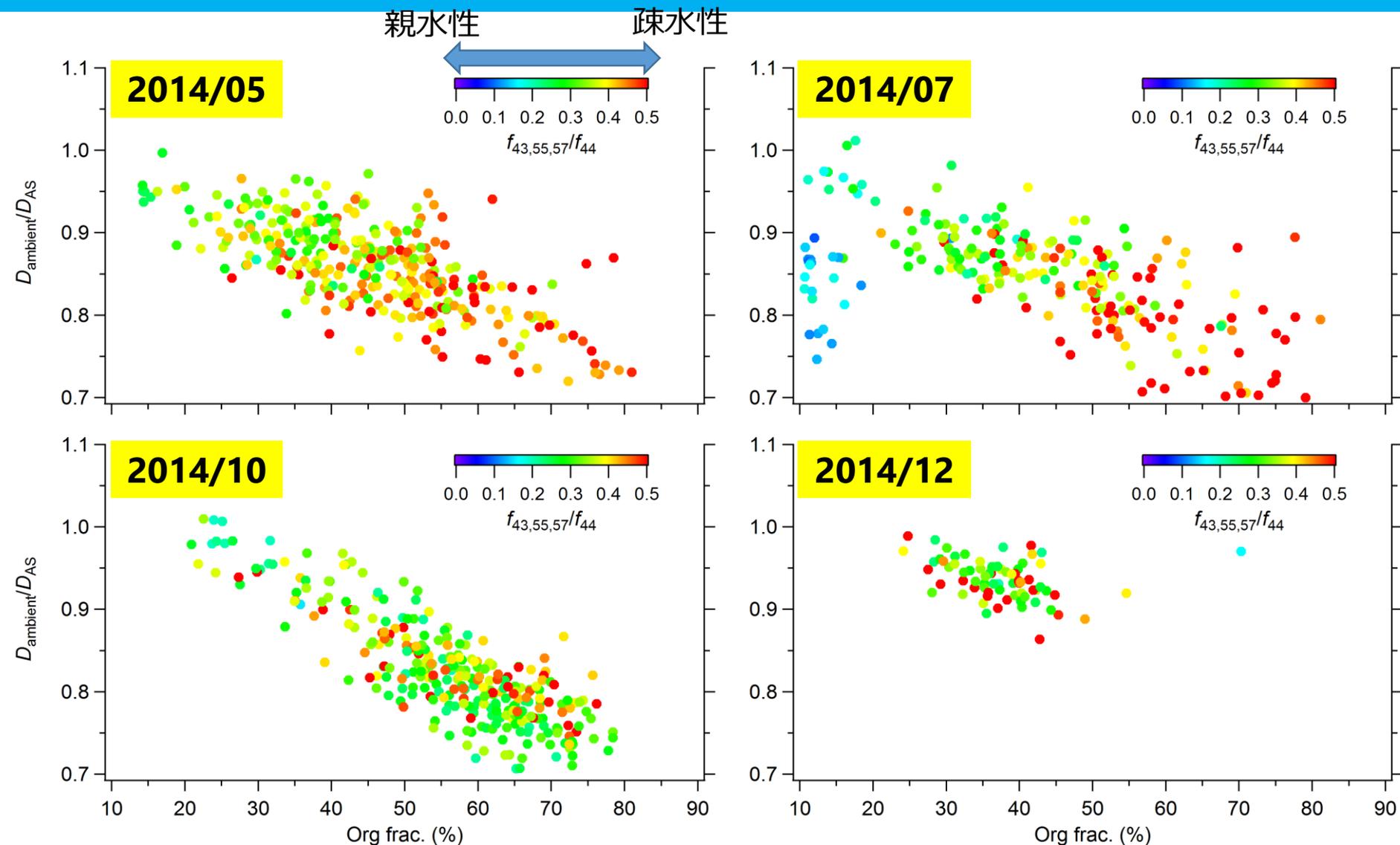
有機エアロゾル (organic aerosol; OA) の分類例

- ACSMから得られた質量スペクトル



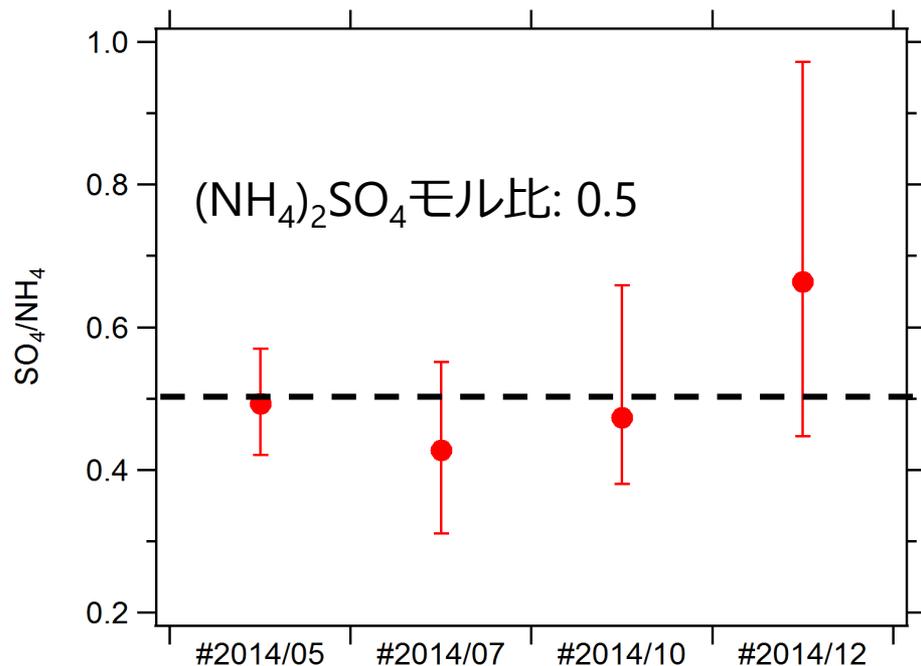
※ $f_{44} = (m/z\ 44)/\text{total organic mass}$ で算出される値

OAの特徴



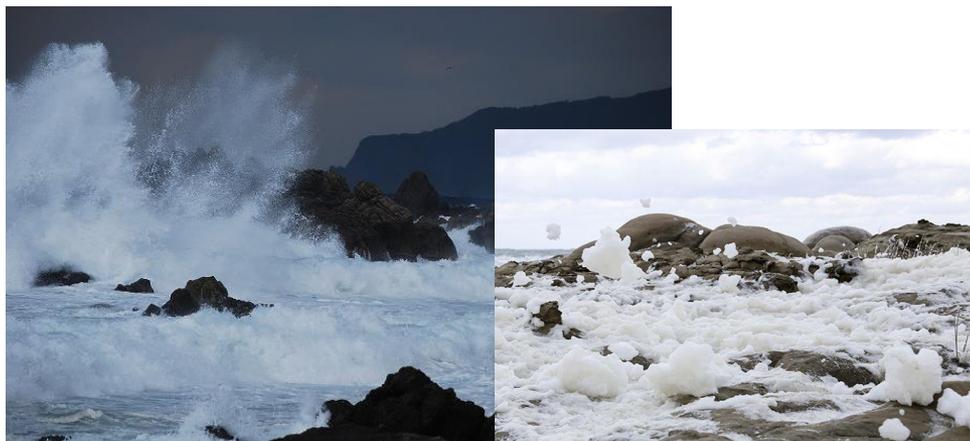
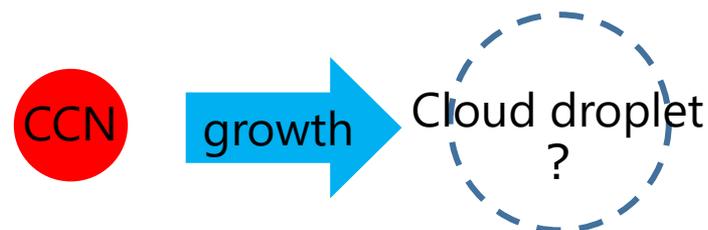
雲粒初期成長が抑制される時には疎水性の特徴をもつ
OAの割合が増加

冬の雲粒成長率の違いは？



冬はSO₄/NH₄ (モル比) が高い

➡ 酸性度の高い粒子が存在？



日本海側の冬の特徴

- ・ 海塩粒子の発生
- ・ 有機物 (波の華)