

HYSPLIT 流跡線解析による北東アジア影響 その 2

○箕浦宏明¹⁾

¹⁾ アジア大気汚染研究センター

【はじめに】 冬季に卓越する北西風による長距離汚染物質が中国・韓国・日本3国で議論されている。中国・韓国を含む北東アジアの日本への影響がどの程度であるか、年間を通して HYSPLIT 流跡線解析から調査研究を実施した。大気に排出される汚染物質は、北京、ソウル、釜山と日本近いほどピーク濃度が高く、暴露時間が短い研究成果を 2018 年の大気環境学会で報告した。パルス状に 1 時間放出した汚染物質は、釜山の場合約 12 時間国内の特定地域に滞在するのに対し、北京からのそれは、3 日程度継続し滞在した。この長さは、単に拡散からは説明がつかず疑問であった。2019 年に Rigby らは Nature LETTER に山東半島から CFC-11 排出を示唆する論文を掲載し、波照間に至る流跡線解析の追試を実施した。その過程で、上記した疑問的回答が得られたので報告する。

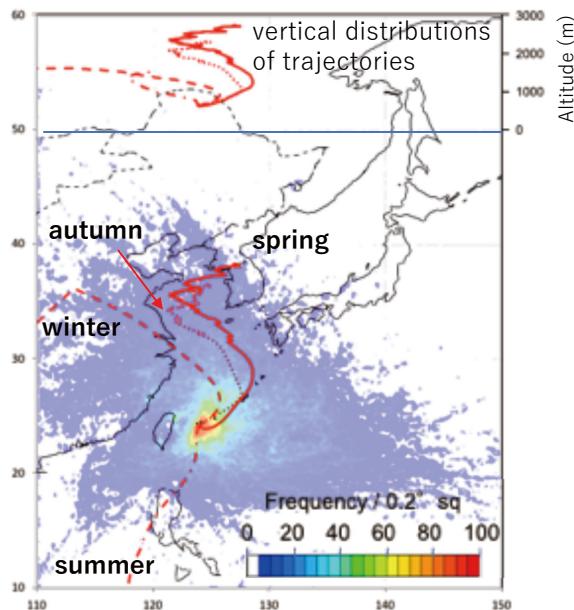


図 1 波照間に到達する気塊の通過経路
(通過経路の密度分布と季節ごとの平均)経路

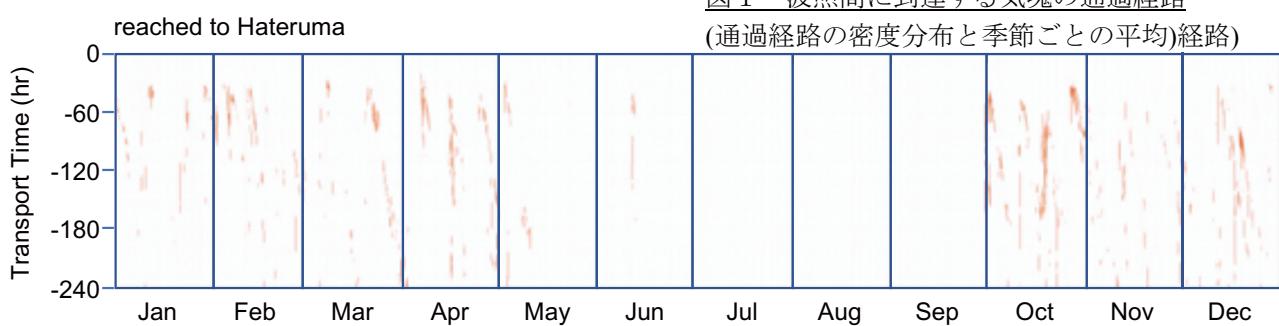


図 2 波照間に到達する流跡線の輸送経路分布 (赤の部分は山東半島を通過したタイミングを示す)

【方法】 2018 年 1 年間を対象に、HYSPLIT v.4 と NCEP 0.25° を使用。波照間上空 500m に 3 時間ごとに到達する気塊を、等温位面で(CFC であるため)240 時間後方まで計算。2920 本の流跡線通過場所を特定した。

【考察と結果】

- (1) 台湾に近い波照間であるが、夏季以外は、中部・北東部を経由する気塊が存在し(図 1)、山東半島を通過するものも高い頻度で見られ Nature 結果と一致した(図 2)。
- (2) 図 2 は、左上から右下へ傾斜するのこぎり状の分布が随所に示し、山東半島を経由し波照間に約 30 時間経て到達した気塊に続き、その後、山東半島からの気塊輸送時間がどんどん長くなる傾向が見られた。
- (3) それぞれの流跡線を詳細に調査した結果、最初は直線上に輸送された気塊が、時間をおけるごとに旋回蛇行して到達時間を遅らせながら進行する傾向が見られた(図 3)。最初の気塊は寒冷前線に誘導され輸送し、その後は低気圧を回り込んで輸送されるために到着が遅れ、ほぼ同時期に発した気塊が波照間に遅れて到着し、滞在時間(影響)が伸びる可能性が示唆された。

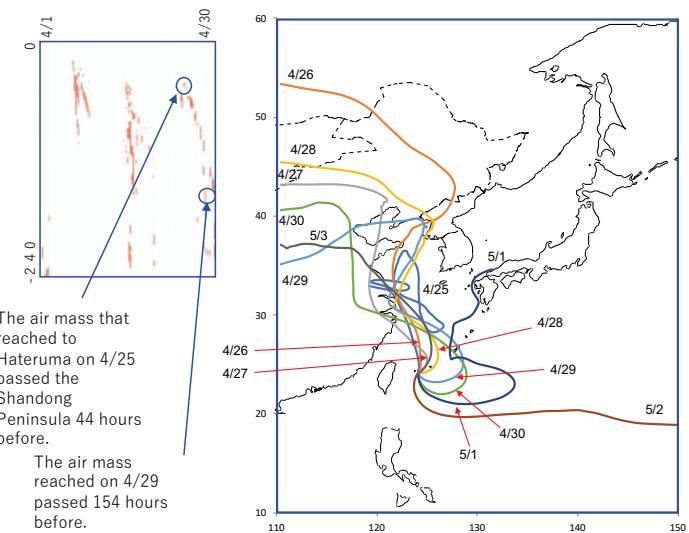


図 3 波照間に到達する流跡線の 4 月下旬の一例
(時系列変化)