

1.5 非一様地域での評価

どれくらいfetchがあれば、その面からのフラックスを代表していると言えるのかということは以前から研究者の関心事であり、内部境界層の数値シミュレーション(Rao et al., 1974)や野外実験(Bradley, 1968)などが行われてきた。しかし、実際の野外観測に際しては容易に判定することができないので、観測高度はフェッチ(fetch)の1/100程度以下にすると経験的にとられているが、うやむやになっている。ところが、航空機や係留気球でかなり高いところでフラックスを測定する場合は、いったいどこからのフラックスを測っているのか大いに疑問である。たとえば、図1.23に示すように、水稻のすぐ上、2 m程度の高さで測ったCO₂のフラックスと、少しは離れているが20m程度の高さで係留気球を用いて同じ時刻に測ったものとは違った変化を示している。CO₂フラックスがこの高さまで到達していないのか、それともさらに風上の水稻がないところからの気流を測っているのかがこれだけの観測では判断がつかない。

このように、フラックスがどここの表面から発生した(あるいは取り込まれた)のかを知るためにfootprint評価のこころみが行なわれている。footprintとは、フラックス観測地点の風上側の表面からのフラックスへの寄与率を示すもので、拡散方程式を使って解析的に求める方法(Schuepp et al., 1990)や、Markov解析でLagrange的评价を試みたもの(Leclerc and Thertell, 1990など)がある。当然観測高度が大きくなればそのフェッチからの寄与率は小さくなる。宮田(1996)の計算によれば図1.23に示した結果を得た測定に用いた圃場では約3 mの高さでは100mのフェッチで、寄与率は60%という小さなものとなるので、ゾンデの高度20mの高度のフラックスと比較するにはおそらく数kmのフェッチのところ観測をしなければならないことになるが、実際その中間の高度をていねいに調べないと確実なことは言えない。

一様な群落からのフラックスを求める研究は基本的なことであり重要であるが、ある限られた領域(たとえばフェッチが数10m)からのフラックスを求めることも重要である。ある領域を設定し、その領域の内外の濃度差と風速の積を高さ方向に積分したものをフェッチで割ったものがその領域からの(あるいは領域への)フラックスであり、mass-balance法と呼ばれている。この場合は限られたフェッチをもつ領域で測定を行う必要がある。さらに広い面積では、日中の混合層の発達からその層に表面から取り込まれる気体の量を推定する試みもなされている(たとえばDenmead, 1993参照)。