地表面熱収支は常に閉じるのか？

GAME-AAN、EBEX

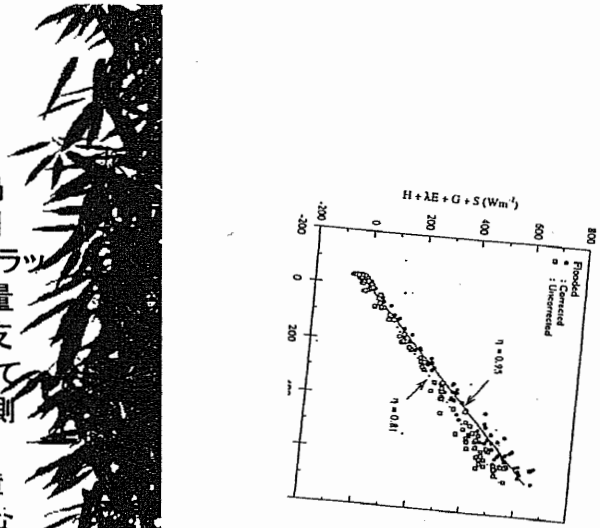
宮崎　真

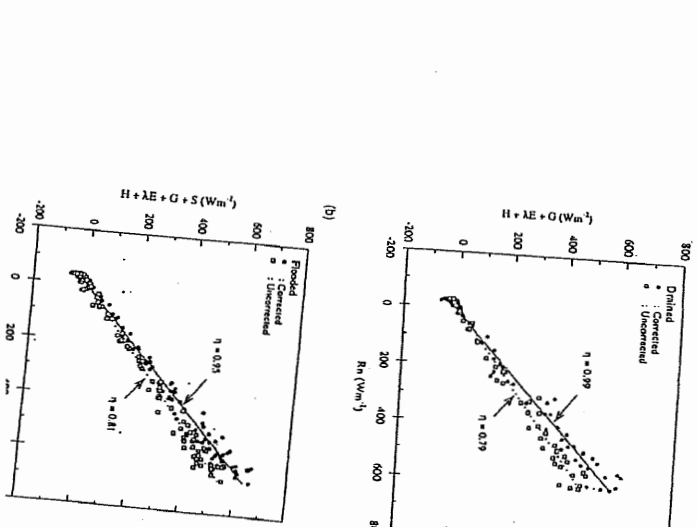
地表面熱収支は常に閉じるのか？
—GAME-AAN、EBEX—

宮崎真(筑波大TERC)、宮本格・
木村富士男・安成哲三(筑波大)

研究の背景と目的

* 近年、顕熱フラックスや潜熱フラックスを直接測定する渦相関法等による観測が盛んになっている。それらの観測結果において地表面熱収支の不均衡(Imbalance:顕熱フラックス＋潜熱フラックス＋地中熱流量の合計が正味放射量と合わない)が多数報告されている。元来、地表面熱収支は不均衡が起こらない、即ち、閉じるという事を前提として理論が作られており、モデルなどの検証データとして観測値を用いる場合に、閉じていないデータは適さない。さらに観測値そのものを定量的に議論する際にも、大きな障害となる。本研究では地表面熱収支が閉じるときと閉じないときそれぞれに、どのような違いがあるのかを明らかにすることを目的とする。





 (1998) Theor. Appl. Climatol. 60 163-178

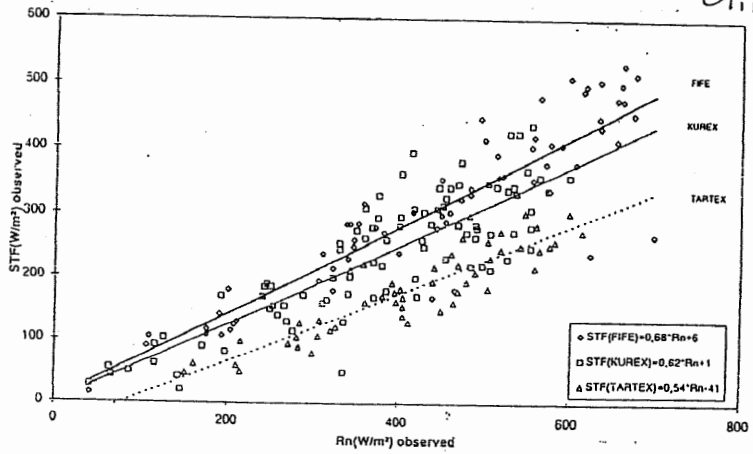
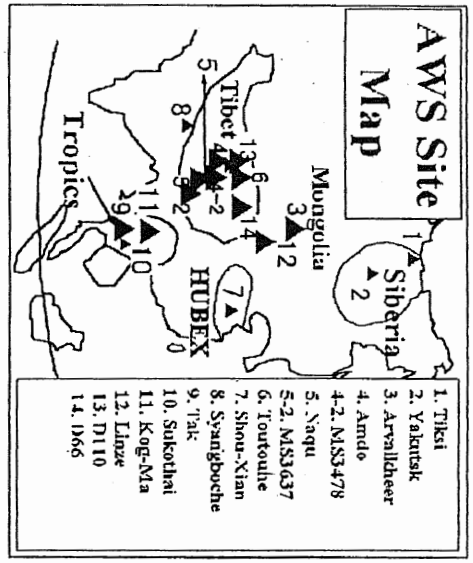
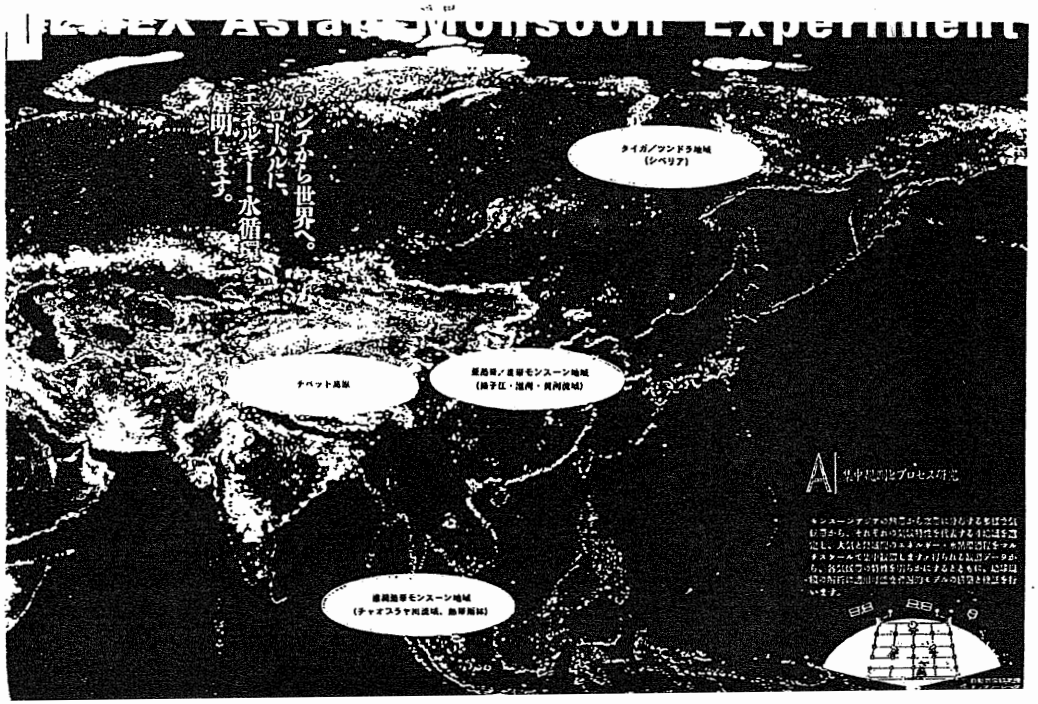


Fig. 7. Relation between the observed surface turbulent fluxes (STF) and the net radiation (R_n) for the e
KUREX and TARTEX

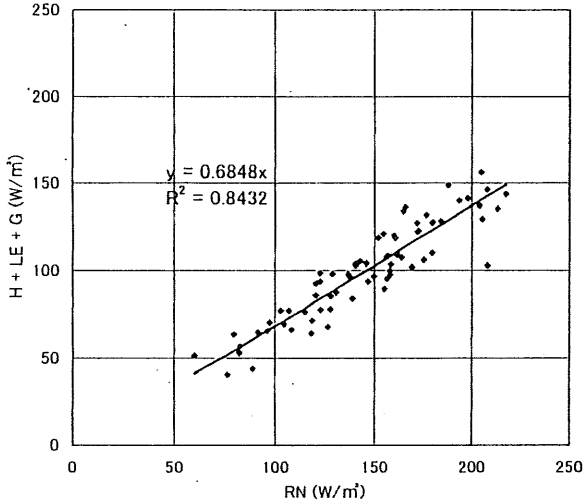


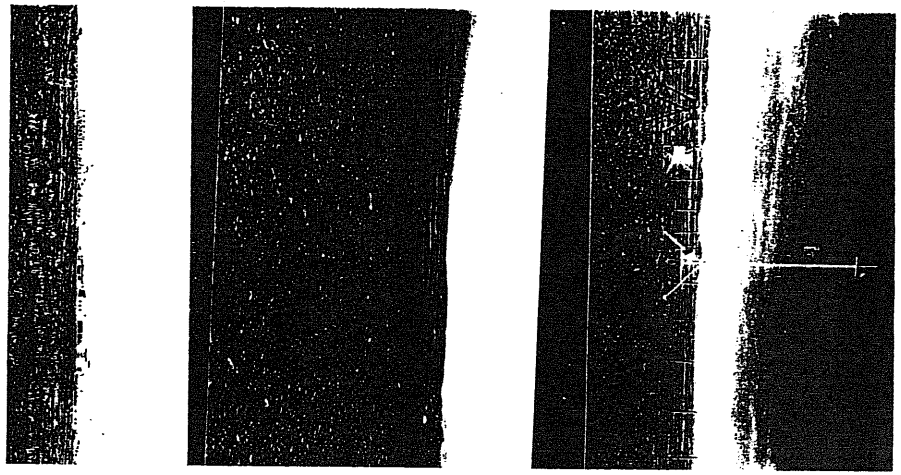


file:///C:¥data¥tx¥aan¥game-aan_site_map2.jpg 00/12/12

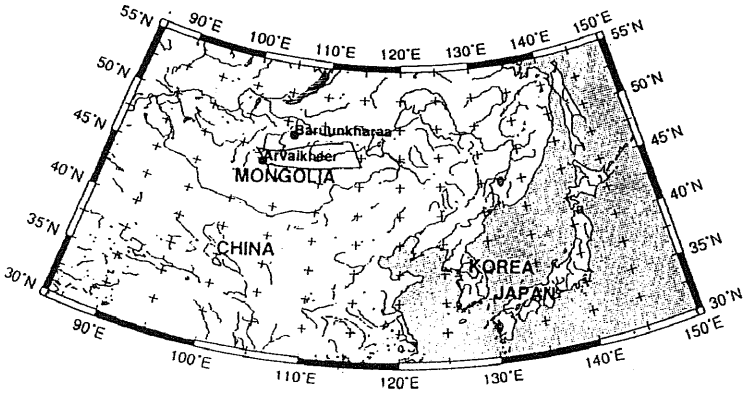
Daily mean values at Times

Comparison of surface energy flux in Tibet

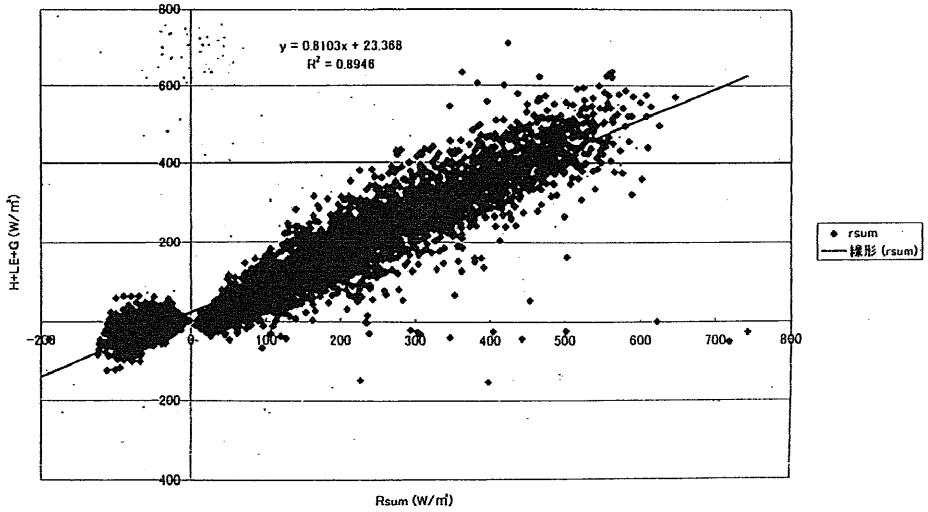




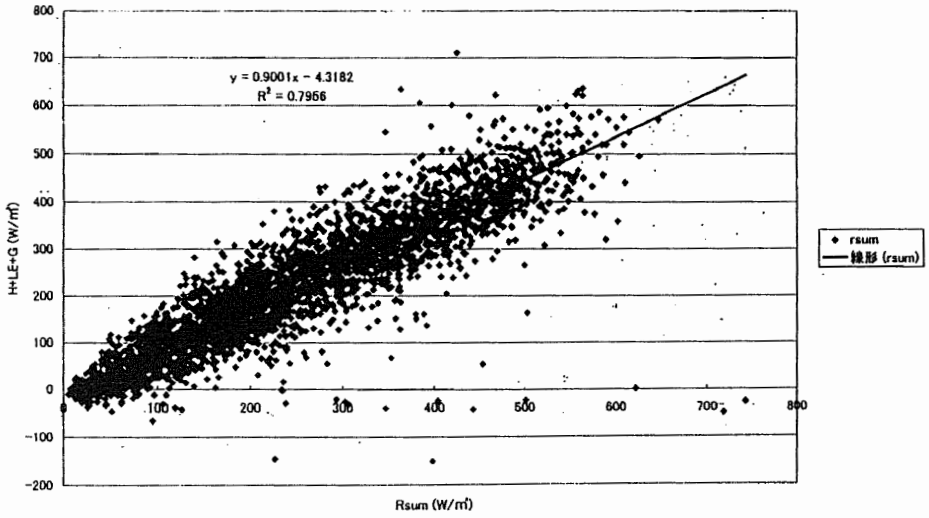
Location Map



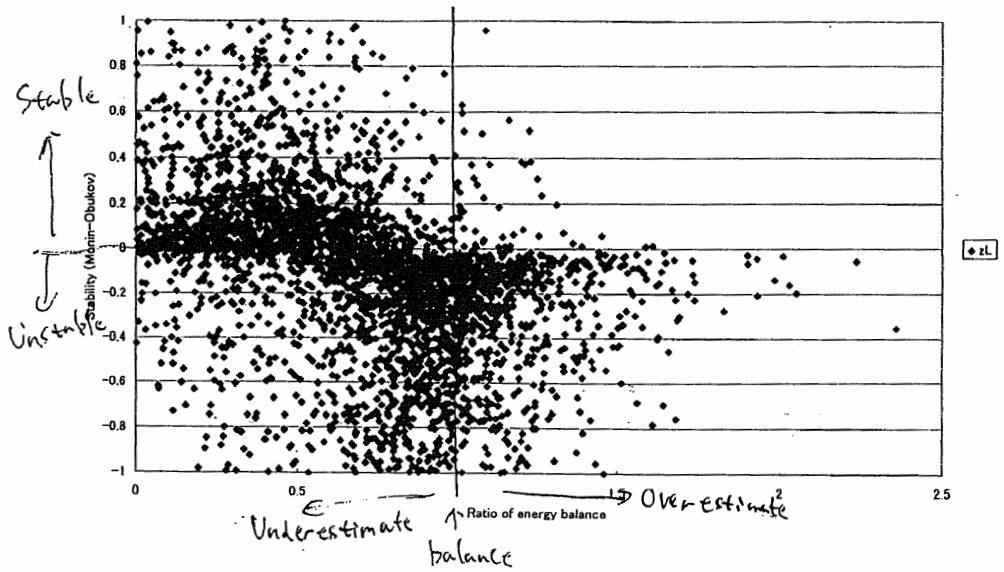
Comparison flux 2000 allday



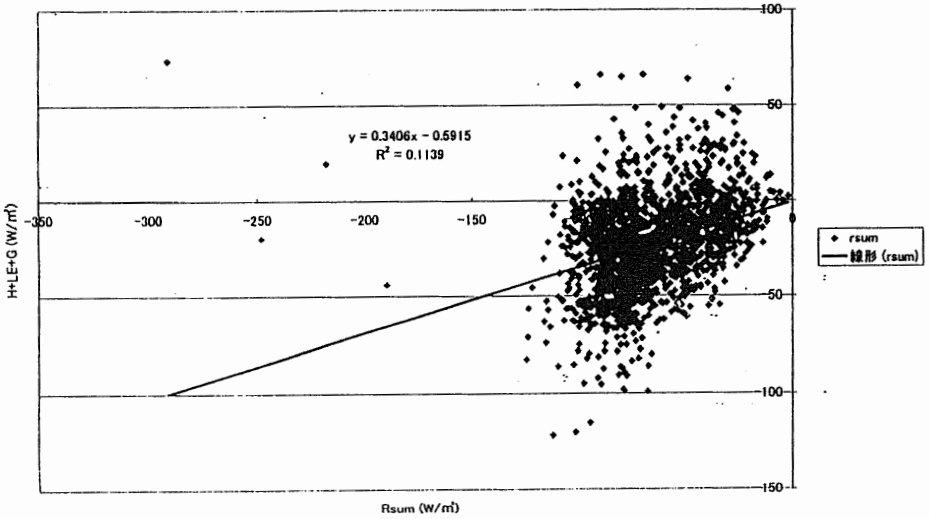
Comparison flux 2000 daytime

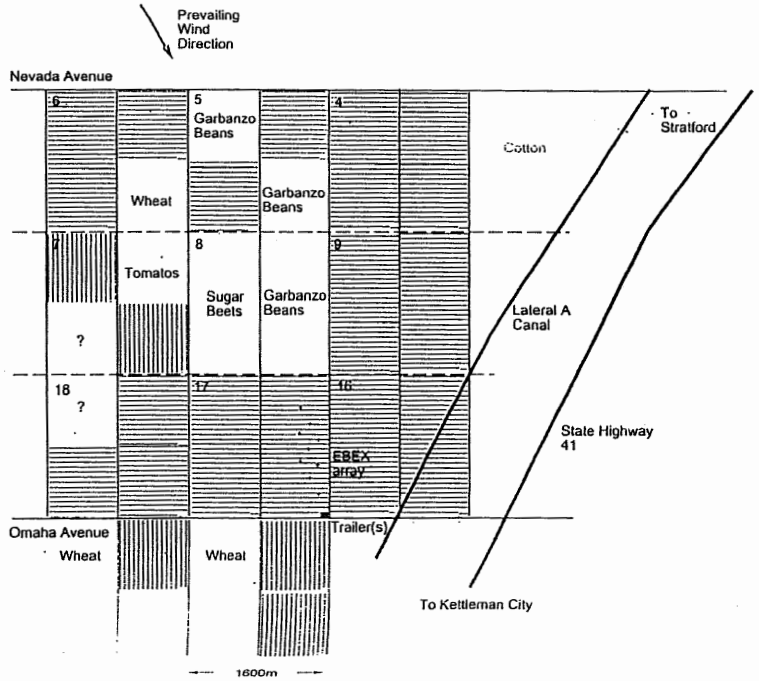


Ratio of energy balance v.s. Stability in Mongolia in 2000



Comparison flux (night) 2000 night time





Horst and Weil (1994)

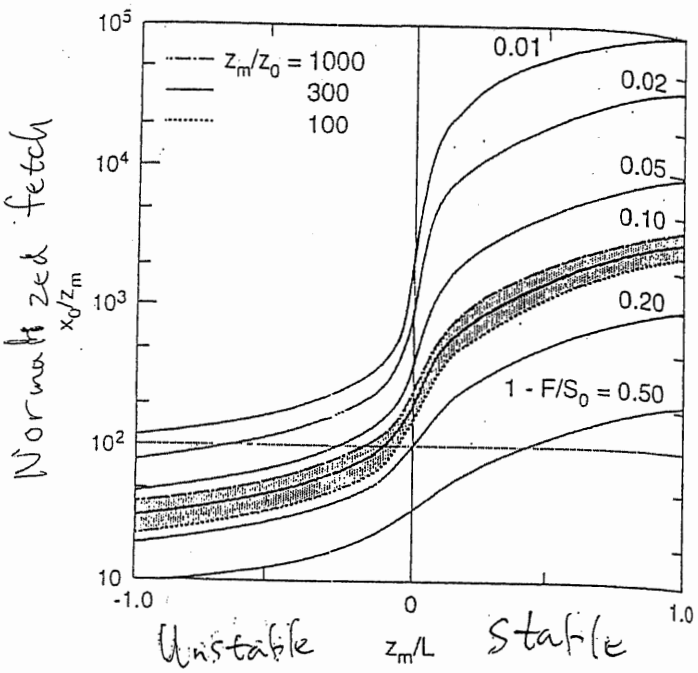
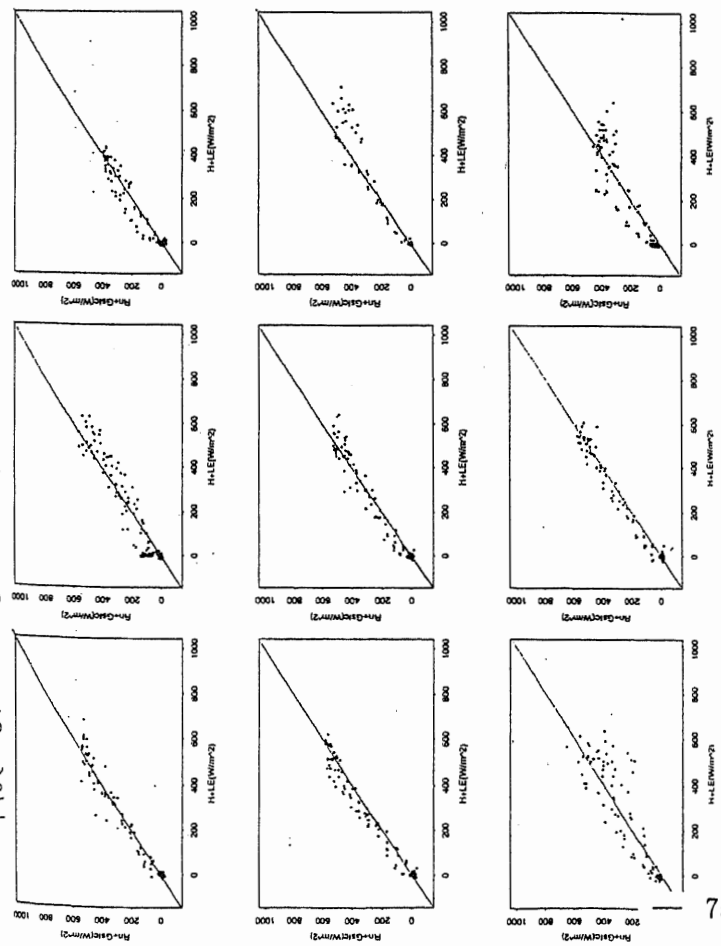


FIG. 5. Normalized fetch x_0/z_m required for the measured flux to be within specified fractions of the surface flux, as a function of z_m/L and z_m/z_0.

考察とまとめ

* チベット高原の永久凍土地形上においては、熱配分の総量は正味放射量の7割程度でしかなかった。一方、モンゴル高原のステップ草原地帯においては、日中夜間を通して、正味放射量の8割程度しか測定されなかったが、日中のみなら9割程度測定する事ができた。またアメリカの綿畑における測定結果では、正味放射量の95%近く測定する事ができて、ほぼ熱収支は閉じていた。
* 過去の研究では、熱収支の不均衡の大きさがもっと大きい結果も見られたが、その多くが不均一な地表面上の測定によるものだった。チベット高原は永久凍土地形による地表面の不均一性が大きくなかった為に、均一なモンゴル高原等に比べて不均衡が大きくなったと考えられる。さらに、モンゴルにおいて日中に比べて、夜間の不均衡が大きくなったのは、安定な夜間には不安定な日中に比べてフットプリントが大きくなる為であると考えられる。

Plot of H+LE and Rn+Gstc on 14-16 Aug. EBEX03



Horst and Weil (1994)

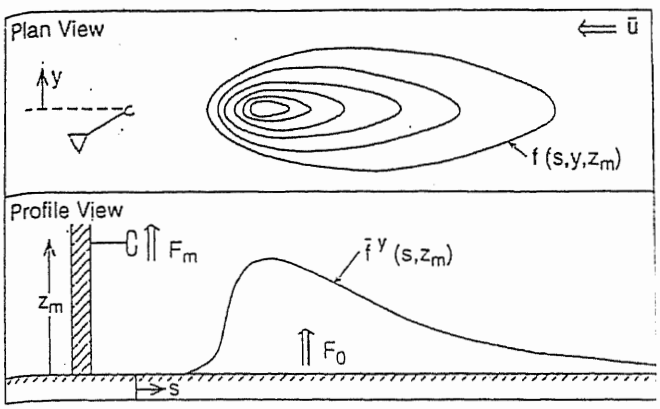


FIG. 1. Plan and profile sketches of the flux footprint function f for a tower-based flux measurement.