

今回見た部分 : **Agricultural and Forest Meteorology** 107(2)-108(1)(MAR01-MAY01)

**1.1) 観測の結果**

GeorgeG.Burba & S.B.Verma(2001) Prairie growth, PAR albedo and seasonal distribution of energy fluxes, Agric. For. Meteorol. 107(3), 227-240 : 草地上の熱収支観測。あんまり面白くない

J.D.Cain et al.(2001) Spatially averaged sensible heat fluxes measure over barley, Agric For. Met. 107(4), 307-322 : シンチロメータと SAT を使った顯熱フラックスの空間分布測定。1 × 1 キロの範囲ぐらい。でも SAT 1 台。ほとんど 1 対 1 で合う。

Colin S.Campbell et al.(2001) Diel and seasonal variation in CO<sub>2</sub> flux of irrigated rice, Agric. For. Meteorol. 108(1), 15-27 : 田んぼの CO<sub>2</sub> フラックス。こんなんでした。

**1.1) 実験の結果**

A.C. Medeira et al.(2001) Effect of wetness on turfgrass canopy reflectance, Agric. For. Meteorol. 107(2), 117-130 : 芝生の分光反射特性が露、霧、乾燥で異なる。実験の比較

Marco Bittelli et al.(2001) Reduction of transpiration through foliar applicaitons chitosan, Agric For. Meteorol. 107(3), 167-175 : 天然のキトサン(1-4-linked グルコサミン重合体)で、蒸散を減らす実験。growth-chamber。

A.Baille et al.(2001) Influence of whitening on greenhouse microclimate and crop energy partitioning, Agric For. Met. 107(4), 293-306

J.I.Montero (2001) Transpiration from geranium grown under high temperatures and low humidities in greenhouse, Agric For. Met 107(4), 323-332

**2) モデル**

X.Zhan and W.P.Kustas (2001) A coupled model and land surface CO<sub>2</sub> and energy fluxes using remote sensing data, Agric. For. Meteorol. 107(2), 131-152 : CO<sub>2</sub> エネルギーカップルモデル (CECM)。土壤水分観測値(日値)を使う場合と衛星からの Ts を使う場合の 2 通り。FIFE87 と Monsoon90 で検証。衛星 Ts 使ったほうがいい感じ??

W.Trambouze and M.Volts (2001) Measurement and modelling of the transpiration of a Mediterranean vineyard, Agric. For. Meteorol. 107(2), 153-166 幹熱収支法での測定。土壤水分量と比蒸散量(ポテンシャル蒸散量との比)の関数化。Fedes さん紹介のモデル風。

G.Lopez et al.(2001) Estimation of hourly global photosynthetically active radiation using artificial neural network models, Agric. For. Met. 107(4), 279-291 : PAR、ニューラルネットワーク

J.B.Friday and J.H.Fownes (2001) A simulation model for hedgerow light interception and growth, Agirc For. Met. 108(1), 29-43 : シュートの成長なども入ってる。

M.A.H.Antunes et al. (2001) Test of an extended mathematical approach to calculate maize leaf area index and leaf angle distribution, Agric For. Met. 108(1), 45-53 : 葉面積と葉傾斜の推定。初期条件と葉の伸び具合から。

B.E.Law et al.(2001) Estimation of leaf area index in open-canopy ponderosa pine forests at different successional stages and management regimes in Oregon, Agric For Met. 108(1), 1-14 : 葉面積

A.Chehbouni et al.(2001) Estimation of surface sensible heat flux using dual angle observations of radiative surface temperature, Agric For Met. 108(1), 55-65 : キャノピーと地面の温度から推定する。エネルギー収支式。

J.P.Lhomme et al.(2001) Non-steady-state modelling of water transfer in a Mediterranean evergreen canopy, Agric. For. Met. 108(1), 67-83 : 非定常、樹液流タイムラグを考慮 = 貯留項あり。日変化よくあう。

Ausine O. Nnaji (2001) Forecasting seasonal rainfall for agricultural decision-making in northern Nigeria, Agrc. For. Meteorol. 107(3), 193-205 : SOI、南北大西洋 SST、NAO と現場の気象データから降雨予測。確立分布させる。

R.Andres Ferreyra et al.(2001) A linked-modeling framework to estimate maize production risk associated with ENSO-related climate variability in Argentina, Agric For Meteorol. 107(3), 177-192 : トウモロコシの価格予測をシミュレーションしてる。純収益とか。

**3) 問題提起**

Sven Wagner(2001) Relative radiance measurements and zenith angle dependent segmentation in hemispherical photography, Agric. For. Meteorol. 107(2), 103-115 : 全天空写真の問題。

John D. Wilson et al.(2001) Micro-meteorological methods for estimtiions surface exchange with a disturbed windflow, Agric For. Meteorol. 107(3), 207-225 : 攪乱風?によるフラックス。読みたい 本日の抜粋

**4) レビュー・コメント**

Uller Rannik (2001) A comment on the paper by W.J. Massman 'A simple method for estimating frequency response corrections for eddy covariance systems', Agric For. Meteorol. 107(3), 241-245

Gerald Stanchill and Shabtai Cohen(2001) Global dimming: a review of the evidence for a widespread and significant reduction in global radiation with discussion of its probable causes and possible agricultural consequences, Agric. For. Met. 107(4), 255-278

## 本日の抜粋

Wilson, J.D., Flesch, T.K., and Harper, L.A.(2001) Micro-meteorological methods for estimating surface exchange with a disturbed windflow, Agric. For. Meteorol. 107(3), 207-225

攪乱風に伴う地表面ガス交換速度の推定のための微気象学的手法

### Abstract

本論文は、放出源上あるいは、放出源の風下の濃度測定から見積もられる微量ガスフラックスの精度を調査する。その放出源は局地風および微気候を攪乱する。馴染み深い傾度法は、地表面近くのコンスタントフラックス層において注意深く適用されるとしても、水平均一風と安定を仮定している。風が実際に移流的(advection) ( すなわち、攪乱風 ) であれば、誤差が生じ、その状態は風下方向に発達する。

例として、小さな湖沼から気体が均一に蒸発( $Q, \text{kg m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )する場合をとりあげる。Rao-Wynaad-Coteの局地移流モデルを改良し、実際の攪乱流の観測で検証する。すなわち、陸面上と湖面上の風、温度、微量ガス濃度の場を計算する。これらのデータから(既知の)放出源強度  $Q$  の何通りかの見積りを行う。水平フラックス( $Q^{\text{IHF}}$ )の積算結果を、後方発展のラグランジュ確率法に基づく放出源-吸収体関係を用いた値( $Q^{\text{BLS}}$ )とともに適合するようにする。傾度法による見積り( $Q^{\text{FG}}$ )は、誤差において非常に深刻であり、攪乱流に対して注意をもって使用すべきである。この知見は、湖沼上の流れという一例を越えて、一般性を持っている。

### 1. Introduction

微気候の空間多様性 多くの地表面 - 大気間の交換速度測定法にとって、不適切な状態

攪乱流 = 気象学的専門用語は「移流」

局地移流モデル ( Rao et al.(1974) Local advection of momentum, heat, and moisture in micrometeorology, Bound.-Layer Meteorol. 7, 331-348 ) を改良。( Kroon, 1985; Bink, 1996 で使用 : ボーエン比法への警告 )

### 2. Measuring surface fluxes

傾度法、モニンオブコフ長、普遍関数、カルマン定数、プランドル数、シュミット数

#### 2.1 Vertical fluxes by eddy-covariance

渦相関法、エネルギーインバランスの問題、移流(平均鉛直流)項の必要性

#### 2.2 Vertical fluxes from gradients in uniform conditions

大気安定度、リチャードソン数、安定度パラメタ  $z/L$ 、実験的手法、長期で誤差拡大

#### 2.3 Vertical fluxes from gradients in non-uniform conditions

水平(主風)方向へも傾度法を適用。内部境界層、拡散係数の導出が困難

#### 2.4 Mass balance technique

大気柱において主風方向へ質量保存 放出源平均強度(大気水収支法などとして一般的)

#### 2.5 Backward Lagrangian stochastic source-receptor method

後方発展ラグランジュ確率放出源-吸収体法 ( Flesch et al.(1995) Backward-time Lagrangian stochastic dispersion models, and their application to estimate gaseous emissions, J. Appl. Meteorol. 34, 1320-1332 )

( その基礎となるラグランジュ確率法 ( Wilson&Sawford, 1996 ) は、一般的に利用されている )

点  $P$  から時間的にも空間的にも逆戻りする軌道の集合としてモデル表現。

### 3. Modification and testing of a local-advection model

(省略) 基礎式、対象領域へ適用のための修正、受動的スカラーの追加、数値解の導出、計算結果

### 4. Estimates of lagoon emissions in a synthetic lagoon flow

風上: 陸面  $z_0=0.01$ 、地表面温度  $T_{up}$ 、安定度  $L$ : 不安定-23; 中立-2300; 安定 48

風下: 湖面  $z_0=0.001$ 、水面温度  $T_{lag}$ 、安定度  $L$ : いろいろ

#### 4.1 Comparison of estimates of the tracer flux $Q$ by various techniques

傾度法 FG: 濃度差参照高度を 3 セット、水平不均一用に拡散係数を補正( $Sc=0.63$ )

大気水収支法 IHF:  $Q$  主風方向への乱流輸送を無視

ラグランジュ法 BLS: 風上側風速分布で均一と仮定(UP) 風下側風速分布で均一と仮定(DOWN)

### 5. Conclusion

傾度法への系統だった補正法を推論してはいない。他にもいろいろ補正すべき点があるから。

しかし、移流が卓越する場での傾度法の適用に対する大きな警告にはなった。

大気水収支法は魅力的な方法であるが、観測への負担が大きく、現実的でない。

ラグランジュ法は、観測への負担が小さい(2点の濃度でよい)。

実際の湖面は均一放出源ではないので、単純ではないが、原理的には非常に良い方法である。

移流が卓越する場においては、放出源-吸収体関係を用いてフラックスを見積もるのが、最も良い解であろう。