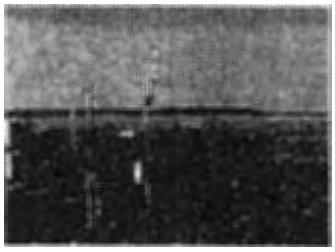
湿原のエネルギー収支，炭素フラックスのリージョナル規模での推定手法の開発

宮田　明

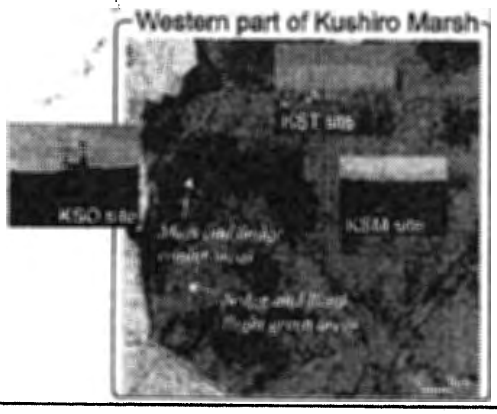
14-27
湿原のエネルギー収支，炭素フラックスのリージョナル規模での推定手法の開発

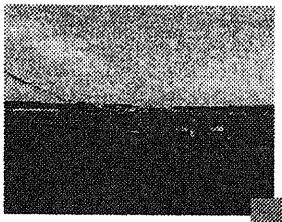


農業環境技術研究所
千葉大学CEReS
北海道教育大学釧路校

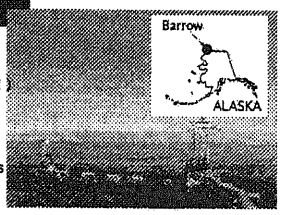
目的

- 湿原生態系のアルベド，植生指標（PAR反射率，NDVI）の季節変化の特徴.
- 植生指標と総光合成速度（GPP），バイオマス量（LAI）との関係.
- 観測場所
  - 釧路湿原
    - 高層湿原サイト（KSM）
    - 低層湿原サイト（KSO）
  - 水稲単作水田（つくば市真瀬）
  - アラスカ州Barrowの湿地ツンドラ



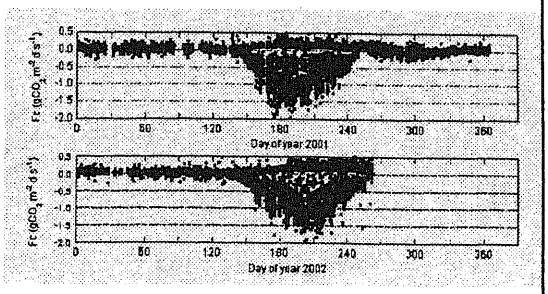


Tsukuba Mase paddy field
(36°03'N, 140°01'E, 15m Aasl)
13.2° C, 1200mm
Eutric Fluvisols
(Grayed lowland paddy soil)



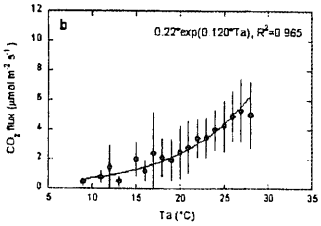
Arctic coastal tundra at Barrow
（71° 19' N, 156° 37' W, 3 m asl）
Summer temperature: 2.4° C
Summer precipitation: ~50 mm
Maximum thaw depth: 30 cm
Vegetation: wet sedges and mosses

CO2フラックス(NEE)の季節変化の観測例（水田）



GPP の算出

- GPP = -NEE + R_{ECO}
- NEE: Observed CO_2 flux
- R_{ECO}= R_{ECO}(Temp)

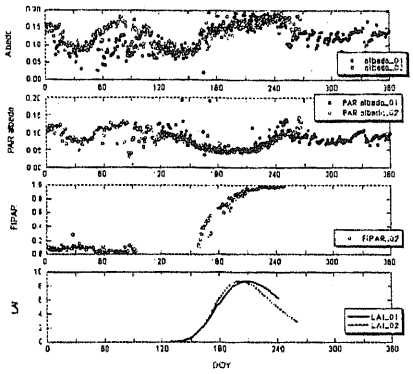


Broadband NDVI (Huemmrich et al, 1999)

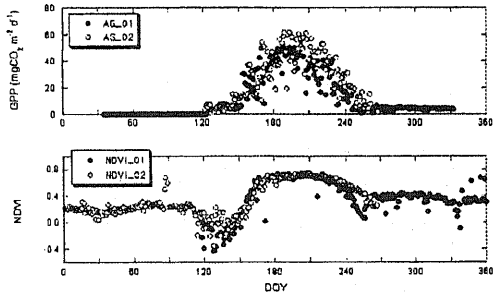
$$NDVI \approx \frac{\rho_{OIR} - \rho_{PAR}}{\rho_{OIR} + \rho_{PAR}}$$

$$\rho_{OIR} = \frac{R_S\uparrow - R_{PAR}\uparrow}{R_S\downarrow - R_{PAR}\downarrow}, \quad \textit{Optical inrared reflectance}$$

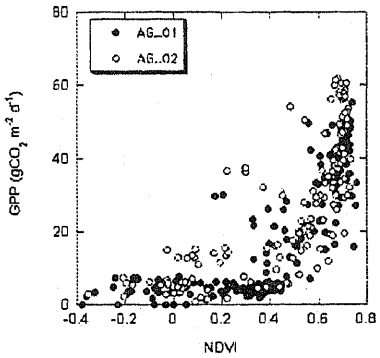
$$\rho_{PAR} = \frac{R_{PAR}\uparrow}{R_{PAR}\downarrow}, \quad \textit{PAR albedo}$$



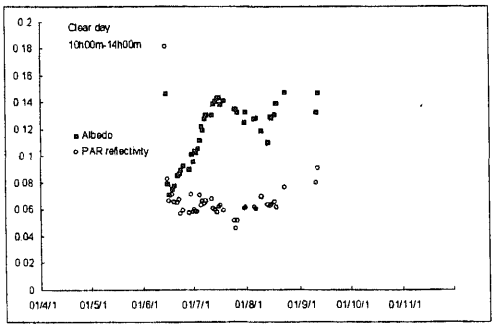
水田のGPPとNDVIの季節変化



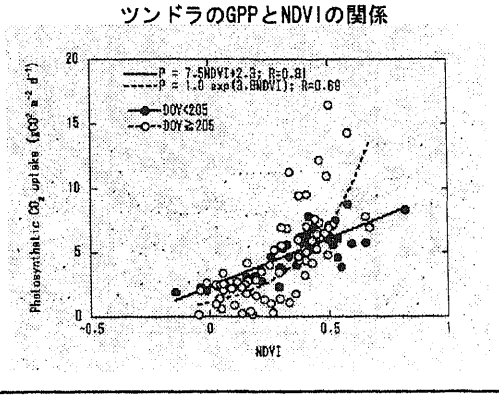
水田のGPPとNDVIとの関係



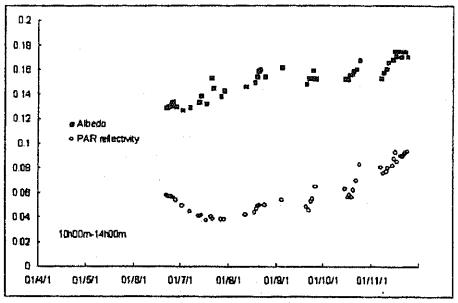
ツンドラのアルベドとPAR反射率の季節変化



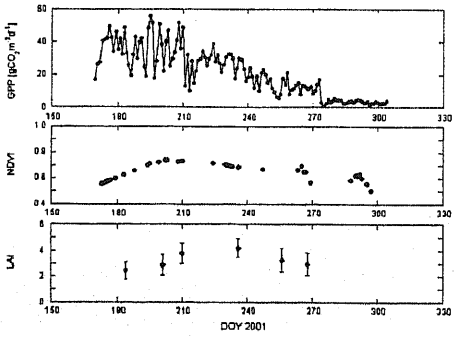
ツンドラのGPPとNDVIの関係



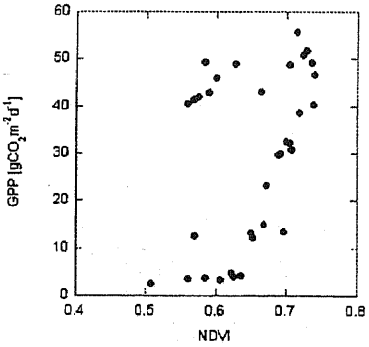
低層湿原（KSO）のアルベドとPAR反射率の季節変化



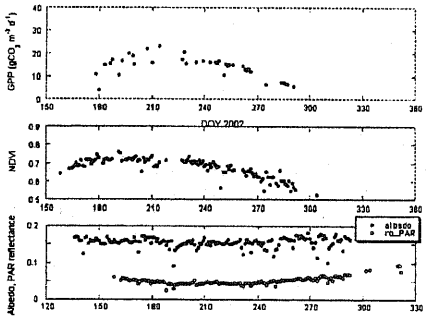
低層湿原(KSO) のGPPの季節変化（2001年）



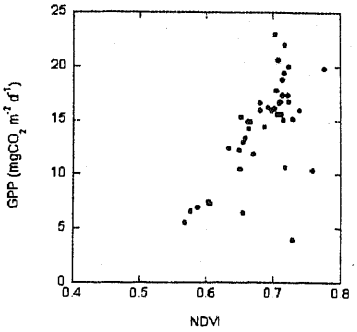
低層湿原のGPPとNDVIとの関係



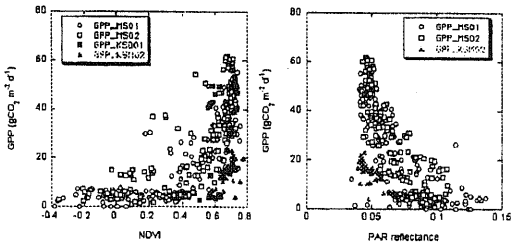
高層湿原(KSM) のGPPとNDVIの季節変化(2002年)

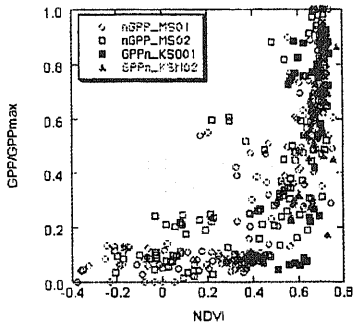


高層湿原のGPPとNDVIとの関係



GPPとNDVI, PAR reflectanceの関係





まとめ

- 各サイトにおいて，植生の生長とともに，アルベドは増大，PAR反射率は減少する傾向が見られた．
- 市販の短波放射とPARセンサから求めたNDVIは，植物の植物活性（光合成）を反映し，GPPと類似の季節変化を示した．しかし，両者の関係は，湿原のタイプにより異なった．
- 植物生育期間のPAR反射率は数パーセントなので，センサの劣化やデータロガーのオフセットエラーなどに注意する必要がある．