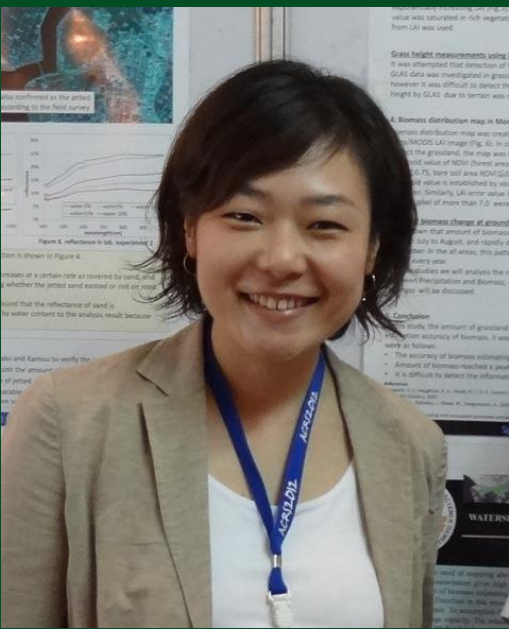




モンゴル草地におけるMODISデータを用いた バイオマス推定およびバイオマスの降雨応答性

関山 絢子¹⁾, 竹内 渉¹⁾
¹⁾東京大学 生産技術研究所



Abstract: In this study, based on a correlation of LAI from MODIS and biomass value by ground survey in Mongolian grasslands, has made estimations on the biomass from MODIS. Next, it was investigated that biomass changes from MODIS imagery response to precipitation for each vegetation class in Mongolian grasslands on summer (from July to September). As results, it is shown that the significant correlation between biomass and precipitation in rich vegetation class and poor vegetation class. It is found that annual precipitation is increasing trend and biomass is almost constant from 2003 to 2012.

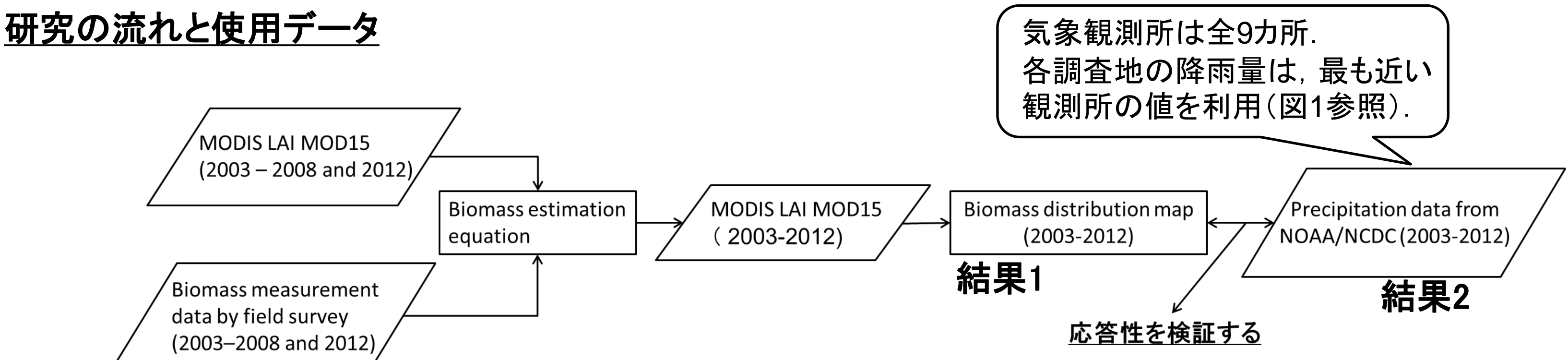
研究の背景

近年モンゴルでは、冬季に異常寒波が頻発し(2001-2002年, 2009-2010年), これによる家畜の大量死が問題となっている¹⁾. 異常寒波前の夏季の牧草不足は、越冬のための体力を蓄えることができなくなるため家畜大量死の助長要因であると指摘されている. したがって、衛星リモートセンシングを用いて広域なバイオマス分布図を作成し、家畜大量死の危険性を予測することは重要である. また牧草の生長は降雨量に依存していると考えられるが、降雨に対する応答性は定量的に把握することが必要である.

目的

- 現地調査によるバイオマス量とTerra/MODISから得られるLAIとの関係を基にバイオマス推定式を求める.
- 2003年から2012年のバイオマス変動と降雨に対する応答性を調査する.

研究の流れと使用データ



現地調査

モンゴルの首都ウランバートル近郊において、坪刈りによるバイオマス測定を行った(図1). 植物の同定も行い、調査地を植生タイプと年間降雨量にしたがって3のタイプに分類した(表1).

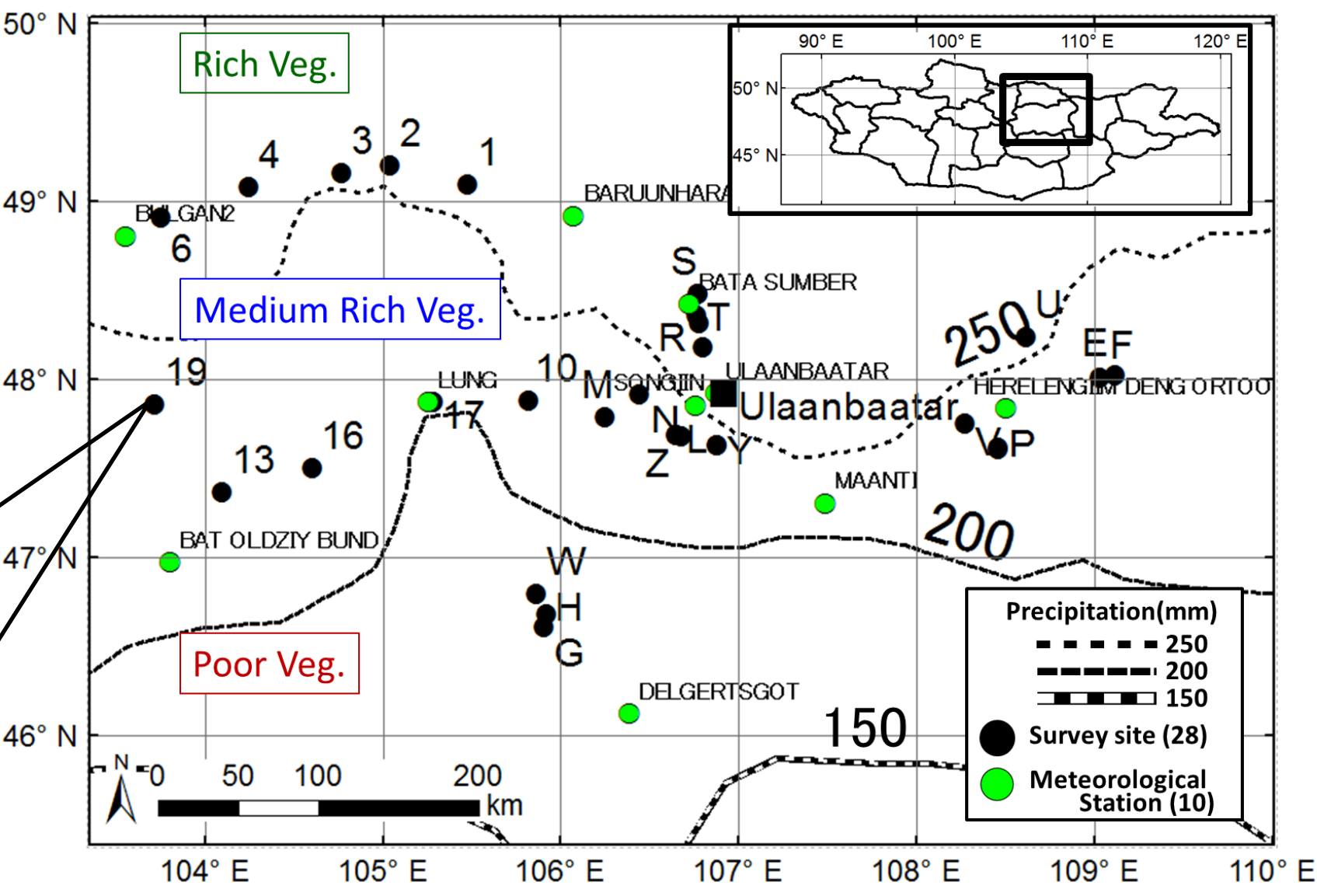
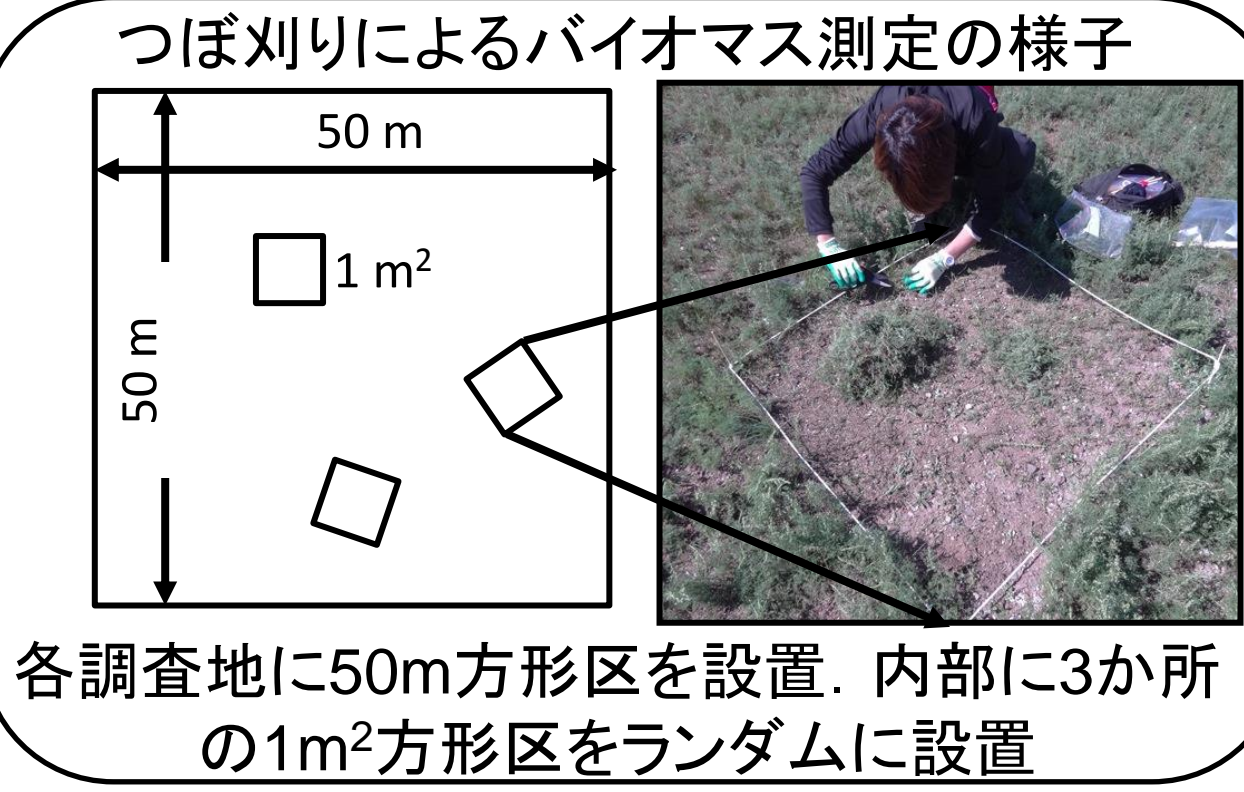


図1. バイオマス測定のための現地調査地(全28カ所)および気象観測所(全9カ所)の位置

表1. 植生タイプと年間降雨量による現地調査地の分類および地表面の状況

	Vegetation class		
	Rich (High species diversity)	Medium Rich (Poaceae grass dominants)	Poor (Poaceae and Altemisia grass dominants)
Survey site	10sites Q, R, S, T, U, 1, 2, 3, 4, 6	15sites E, F, L, M, N, O, P, V, Y, Z, 10, 13, 16, 17, 19	3sites G, H, W
Annual Precipitation (mm) ³⁾	250-300	200-250	150-200
Land surface			

結果と考察

結果1

- 現地測定したバイオマスとMODIS LAIと有意な相関が認められ(**Biomass = 48.697e^{0.819LAI} R² = 0.38 RMSE = 39.5g/cm²**), バイオマス分布図を作成した(図2)
- 2009年は他の年と比較して南部の裸地域が大きく拡大している. 2009年の冬季に深刻な家畜大量死の被害が起きていることから、この年の夏季の牧草量不足が被害の助長要因であるという報告を裏付ける結果と言える.

結果2

- 各植生タイプにおいて、バイオマスの年変動は同様のパターンであった(図3a).
- 過去10年間に、夏季の降水量はわずかに上昇していた(図3b). しかしバイオマスの上昇は認められないため、一定以上の降水量に達すれば、バイオマスはそれ以上増加しないと考えられる.
- Rich vegetationクラスとPoor vegetationクラスにおいて降水量との間に相関が認められた(図4). 各植生タイプで、降雨の応答性が異なることが示された.

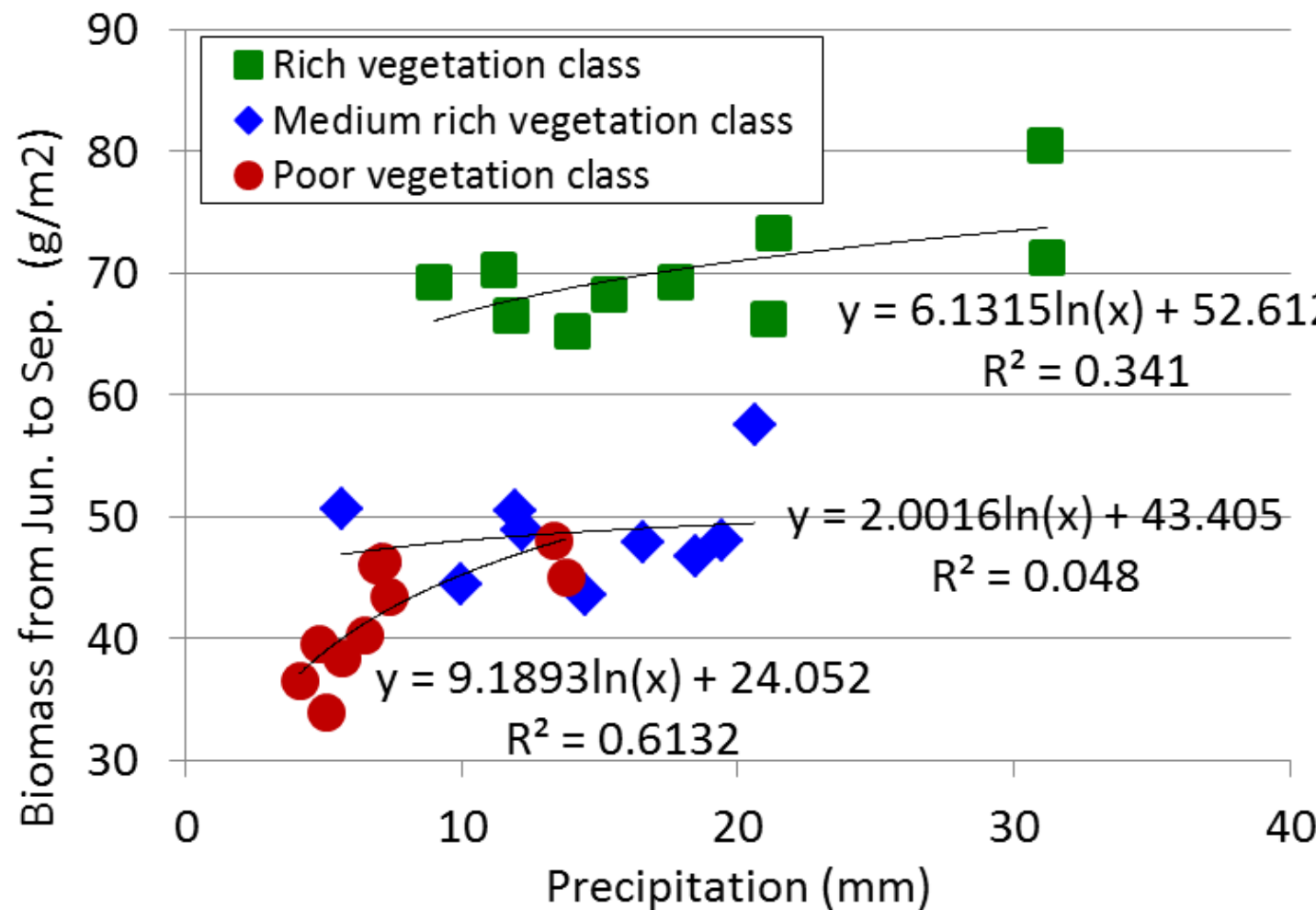


図4. 夏季(6月-9月)における各植生タイプのバイオマスと降雨量の関係

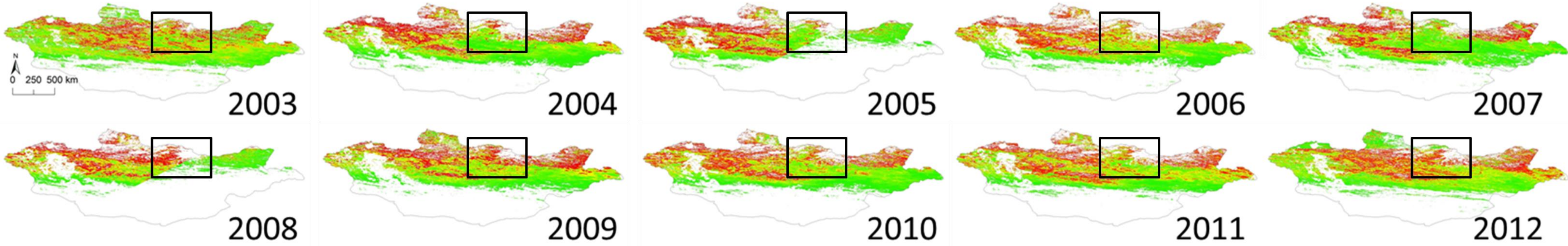


図2. 2003年から2012年の夏季におけるMODIS LAIを用いたバイオマス分布図. 黒枠は調査対象地. 森林域と裸地域を除外するため、植生指数を用いた閾値により白色でマスクした(NDVI≥0.75, NDVI≤0.15 LAI≥7)

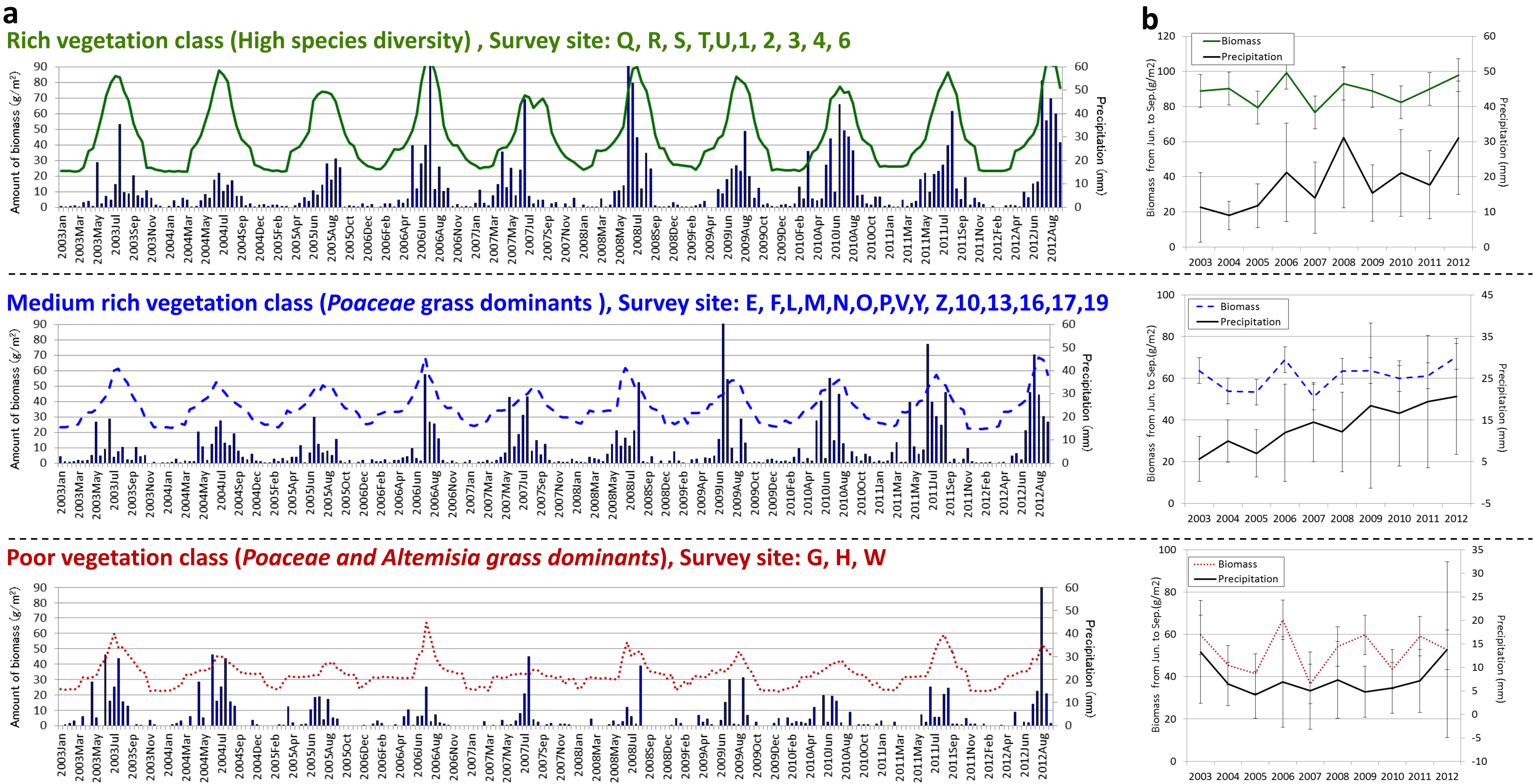


図3. 2003年から2012年における各植生タイプのバイオマスと降水量の季節変化パターン(a). 夏季(6月-9月)におけるバイオマスと降水量の変化(b) エラーバーは標準偏差. バイオマスの値は、各植生タイプに含まれる調査地のバイオマス平均値使用した.

引用文献

- 1) Saatchi, S. S., Houghton, R. A., Alvala, R. C. D. S., Soares, J. V., and Yu, Y.: Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin, Global Change Biol., 13, 816-837, doi:10.1111/j.1365-2486.2007.01323.x, 2007.
- 2) Kondoh, A., Kaihotsu, I., Hirata, M., Dorgorsuren, A., 2005. Interannual variation of biomass in mongolian herbaceous vegetation. J. Arid Land Stud. 14-4, pp. 209-218. (In Japanese with English abstract).
- 3) Sugita, M., Relationship with ecosystem processes and water cycle, Science Journal KAGAKU. 2003, 73 (5), 559-562.

謝辞

本研究は、文部科学省グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス(GRENE-ei)および、日本学術振興会科学技術研究費(若手研究(B)・課題番号 24780249)の助成を受けたものです