

# 陸域環境研究センター圃場における2000年のC3/C4 混生草原のLAIとバイオマスの季節変化

Seasonal Changes of LAI and Biomass of a C3/C4 Mixed Grassland  
in 2000 in the Terrestrial Environment Research Center,  
University of Tsukuba

横山智子\*・及川武久\*\*

Tomoko YOKOYAMA and Takehisa OIKAWA

## 目的および方法

筑波大学陸域環境研究センター内の円形圃場は、気候的には暖温帯に位置し、極相としては常緑樹の照葉樹林が成立する。当圃場は、年1回冬に地上部を刈り取ることによって草原植生が維持されている。

当圃場にはC3植物とC4植物が混生しており、C3植物は一般的に早春に成長を開始し、一方C4植物は夏季によく成長するという異なる生態特性を持つ(Monson *et al.* 1983)ため、群落内で優占する光合成型が季節的に逆転し、またその逆転が起こる時期はその年の気象条件により変化が見られる。

そこで、草原生態系の動態の経年変化・季節変化を把握するとともに、C3植物からC4植物への季節的な逆転がどの気象要素によって決定されるのかを把握するために、陸域環境研究センターの円形圃場で継続して行われている植生動態調査を2000年も行った(但し1995年を除く)。調査は、群落内の種別のLAI(葉面積指数)、バイオマス、草丈を測定した。

測定方法は、横山・及川(2000)に従い、2000年4月か

ら9月までLAIおよびバイオマスは月1回、草丈は月2回測定した。

## 結果および考察

調査結果を表1及び図1、2に示した。調査期間中に確認された植物種は、C3植物が36種、C4植物が6種であり、出現した種の総数および植物種とも1994年の調査からほとんど変化がなかった(田中 1999)。

また、C3植物とC4植物のLAIおよびバイオマスの季節変化を見てみると(図1)、C3植物の優占する春からC4植物の優占する夏への季節的な逆転が2000年においても確認された。線形回帰分析をした結果、逆転時期は、LAIでは7月29日、バイオマスでは8月1日となった。

当圃場における植生調査の結果を解析した田中・及川(1998)は、C3植物とC4植物のLAIやバイオマスの年毎の増減やC3/C4植物の優占時期の逆転は、毎月の気温と強い相関があることを示した。今回の調査を含め、草原の生産力が安定してきた1996年以降の調査

\* 筑波大学生物科学研究科

\*\* 筑波大学生物科学系

表-1 2000年における円形圃場の代表種別のLAI(上)と  
Biomass(下)の季節変化

LAI	4/18	5/18	6/20	7/16	8/17	9/18
チガヤ	0.00	0.06	0.48	0.8	1.6	1.8
メリケンカルカヤ	0.00	0.01	0.07	0.1	0.1	0.0
ススキ	0.00	0.10	0.43	0.8	0.9	0.7
C4植物合計	0.00	0.17	0.98	1.7	2.6	2.5
オニウシノケグサ	0.00	0.01	0.02	0.0	0.0	0.0
セイタカアワダチソウ	0.03	0.22	0.82	1.6	1.1	0.7
ヨモギ	0.01	0.16	0.42	0.6	0.2	0.1
メドハギ	0.00	0.01	0.06	0.2	0.1	0.0
その他C3植物(6種)	0.00	0.03	0.05	0.1	0.1	0.1
C3植物合計	0.05	0.43	1.38	2.4	1.4	0.9
合計	0.05	0.60	2.36	4.1	4.0	3.4

Biomass(g d.w./m <sup>2</sup> )	4/18	5/18	6/20	7/16	8/17	9/18
チガヤ	0.0	6.5	61	75	265	260
メリケンカルカヤ	0.0	3.4	12	12	20	17
ススキ	0.3	12.7	71	143	193	189
C4植物合計	0.3	22.5	144	230	479	467
オニウシノケグサ	0.4	1.7	3	1	0	0
セイタカアワダチソウ	2.2	32.6	130	311	281	195
ヨモギ	1.2	11.9	24	32	3	16
メドハギ	0.0	1.9	12	21	13	38
その他C3植物(6種)	0.2	8.4	8	8	35	16
C3植物合計	4.0	56.5	177	373	331	264
合計	4.3	79.0	321	602	810	731

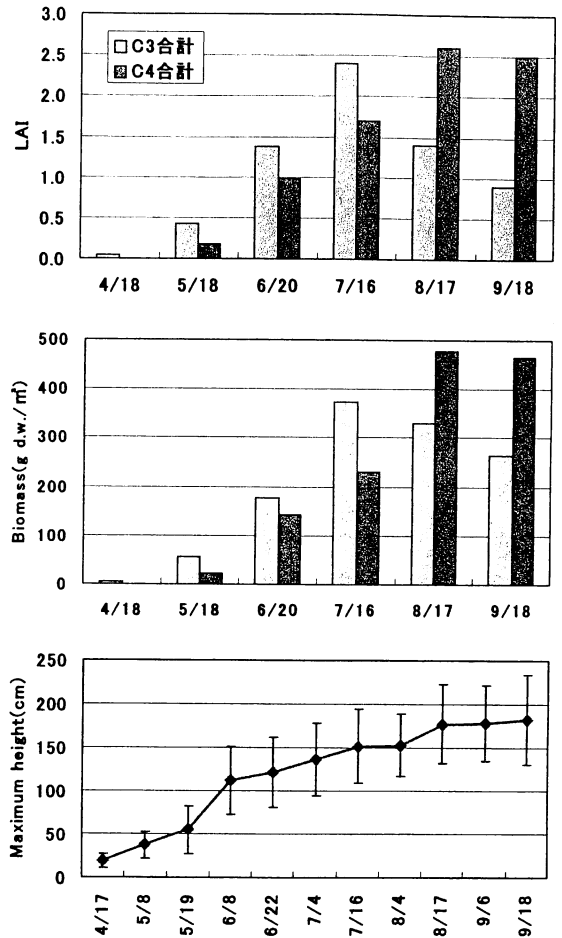


図-1 2000年の円形圃場内のC3/C4植物のLAI (上) バイオマス (中) の季節変化、群落草丈の季節変化(下、バーは標準偏差)

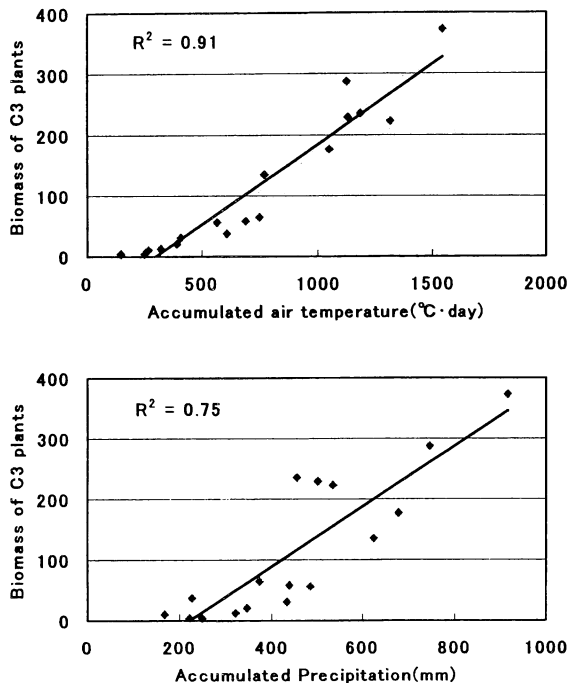


図-2 C3植物が優占する時期におけるC3植物のBiomassと積算温度(上)、積算降水量(下)との関係(1996~2000, 積算降水量は各年の1月から)

データを含めて、気温を含む気象要素とC3/C4植物の季節動態を解析すると、C3植物の成長が気温のみならず降水量とも強い相関があることが認められた(図2)。

C3植物は、一般にC4植物より早い時期に成長期を迎える。そこで、C4植物の初期成長はC3植物の被陰

により影響を受けることが予想される。つまり、温度や降水量がC3植物の生育を左右し、その結果各年のC3植物からC4植物へ逆転する時期を決定していることがこれまでの植生調査によって明らかになった。また、この結果は、日本のように世界的に見ても降水量が多い地域においても、降水量がC3植物の成長を規制する要因となりうることを示唆している。従って、将来気象(気温や降水量、降水パターン)が変化すれば、直接的にC3植物の成長が、また成長開始時期の遅いC4植物においてはC3植物の被陰により間接的に成長に影響し、その結果、優占する時期や優占度合いにも変化が生じるものと予想される。

### 引用文献

- 田中克季(1998): C3/C4植物の混生草原の季節動態に対する温暖化の影響の実験的解析. 筑波大学修士課程環境科学研究科修士論文
- 田中克季・及川武久(1998): C3/C4植物が混生した水理実験センター内円形草原圃場におけるバイオマスとLAIの季節変化特性. 筑波大学水理実験センター報告, 24, 121-124
- 横山智子・及川武久(2000): 水理実験センター圃場における1999年のC3/C4混生草原のLAIとバイオマスの季節変化, 筑波大学陸域環境研究センター報告, 1, 67-71
- Monson R.K., Littlejohn R.O.Jr. and Williams G.J.(1983): Photosynthetic adaptation to temperature in four species from the Colorado shortgrass steppe: a physiological model for coexistence. *Oecologia*, 58, 43-51