

## 泥炭の脂肪酸組成から見た大野原湿原の変遷

(古宮城址前水田86-1断面の分析から)

筒木 潔\*<sup>1</sup>・徳淵紀子\*<sup>2</sup>

### 1. はじめに

筆者ら (1989, 1991, 1992, 1993ab) は, 主として泥炭の有機物組成によって大野原湿原の形成過程について研究を行ってきた. 本報では, 泥炭の脂質画分中の脂肪酸組成が, 大野原湿原における過去3万年間の気候変化, 植生変化, 火山灰の降灰などと対応してどのように変化したかを報告する.

### 2. 試料および方法

#### 試料

古宮城址前水田86-1断面から4cm毎に採取された泥炭試料

#### 脂肪酸の抽出法

乾燥しディスクミルで粉碎した泥炭試料2.5gを, クロロホルム:メタノール(2:1)30mlで3回超音波抽出 (Sonfier Cell Disruptor 350W 90秒) した. なお, 最初の抽出の際, 内部標準としてスクワランのヘキサン溶液 (8.2g/l) を50 $\mu$ l添加した. 抽出液は遠心分離し, 濃縮乾固したのち, 10mlのクロロホルム:メタノール(2:1)に溶解して冷凍庫に保存した.

#### 脂肪酸のチメル化

脂質保存溶液全量 (10ml) を濃縮した後, スクリューキャップ付きパイレックスガラス試験管に移し, さらに濃縮乾固した. これに1M塩酸メタノール溶液1mlを加え, 密栓し90 $^{\circ}$ Cで2時間加熱した. 反応後1mlの水を加え, 5mlのヘキサンの3回抽出し, 20g/l炭酸水素ナトリウム水溶液4mlで洗浄し, 無水硫酸ナトリウムで脱水し, 濃縮乾固した. これをヘキサン1mlに溶かし, ガスクロ分析用の試料とした.

#### キャピラリーガスクロマトグラフィーの条件

上記の溶液1 $\mu$ lをキャピラリーガスクロマトグラフィーで分析した. 分析条件は以下の通りである.

機器: 島津GC14A

キャピラリーカラム: ULBON HR SS-10 内径0.25mm 長さ50m

\*1 帯広畜産大学 〒080 帯広市稲田町西2-11

\*2 現在 宮崎県庁

カラム温度：150-220℃ 昇温速度 3℃/分

インジェクターおよび検出器の温度：250℃

キャリアーガス：ヘリウム 2.5kg/cm<sup>2</sup>

検出器：FID データ処理装置：島津クロマトパックC-R6A

### 3. 結果および考察.

図1に大野原湿原断面の全炭素含量, C/N比, 有機物当りの全フェノール性化合物収量と全脂肪酸収量を示した. 前3者は前報で報告したものであるが, 比較のため本報告でも示したものである.

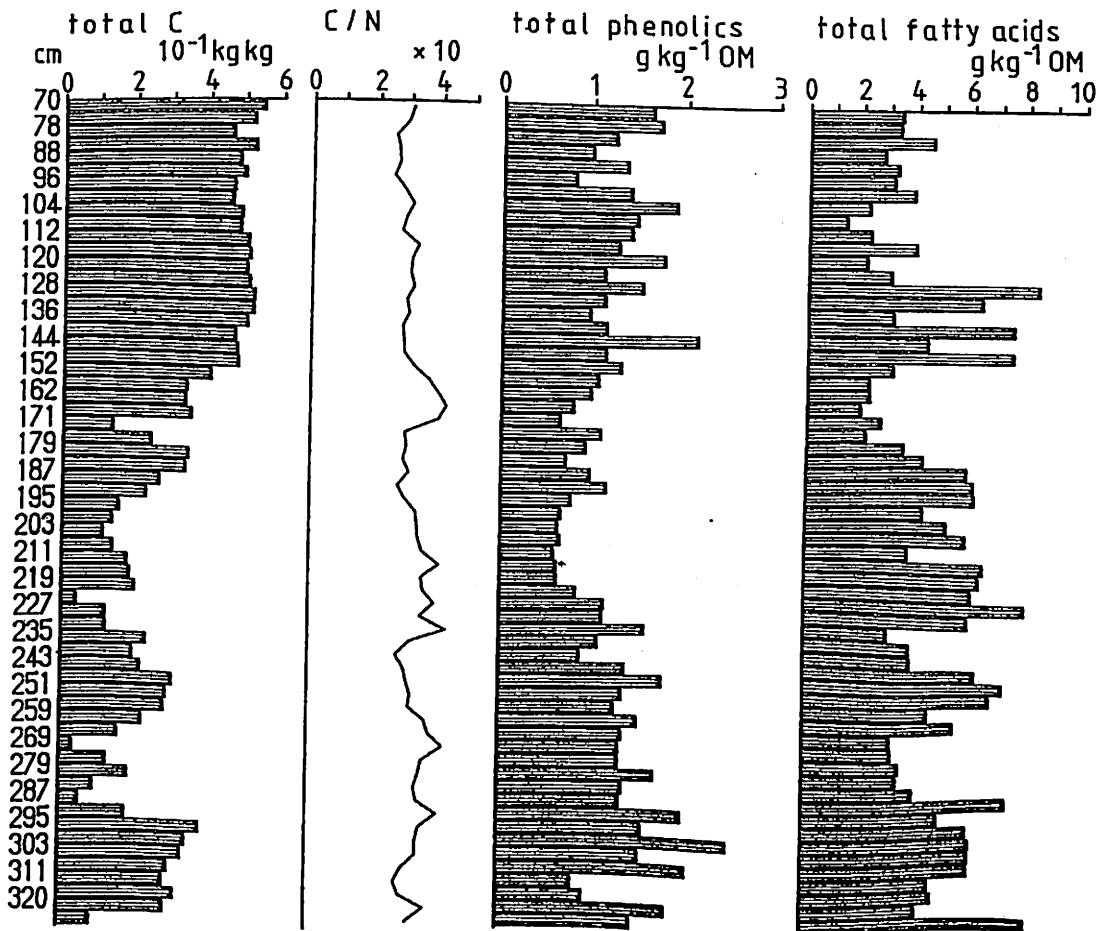


図1 古宮城址前86-1断面における炭素含量, C/N比, フェノール性化合物, 脂肪酸の総収量の変化 (収量は有機物1kg当り)

泥炭土の炭素含量は、始良火山灰、大山系火山灰、鬱陵隠岐火山灰、アカホヤ火山灰の降灰層でそれぞれ極小値を示した。またアカホヤ火山灰の降灰以降は一定の炭素含量に近づき、湿原状態が安定に継続したことを示した。

C/N比は約30から40の間で変動し、あまり大きな変化を示さなかった。

脂肪酸の全収量はフェノール性化合物の収量の2～3倍であった。また、断面内におけるその変動は、フェノール性化合物とはかなり異なっていた。

脂肪酸の収量には、各種火山灰の降灰の影響が、フェノール性化合物に対してよりもより顕著に現れていた。すなわち、始良火山灰が降灰した269cm付近、大山系火山灰の223cm付近、鬱陵隠岐火山灰の203cm付近、アカホヤ火山灰の169cm付近では、有機物当りの脂肪酸含量はいずれも減少していた。また、その減少のピークは炭素含量に見られたようなシャープな減少ピークではなく、それぞれの降灰時期より古い時代および降灰後の時代に及ぶブロードな減少を示した。これは、火山灰の無機成分が泥炭中の脂肪酸の分解を促進したためと考えられる。

アカホヤ火山灰の降灰から鬱陵隠岐火山灰の降灰までさかのぼる時期に、有機物当りのフェノール性化合物の収量は極小値を示していたが、脂肪酸の収量はそのような傾向を示さなかった。

反対に、フェノール性化合物の収量はアカホヤの降灰以降現代に到るまで増加したが、脂肪酸の収量はアカホヤ以前の時代よりも減少した。

大野原湿原泥炭断面における年代と深度の関係は、新しい年代になるほどその勾配が急になっているが、特にアカホヤ火山灰の降灰以降は泥炭の堆積速度が著しく増加している（作手団体研究グループ他、1989）。泥炭の堆積速度が遅い場合、それだけ一定量の泥炭中により多くの難分解性の有機成分が濃縮されていることになり、反対に、堆積速度が速ければ、難分解性の有機成分は希釈される。脂肪酸を始めとする脂質は、泥炭中でもかなり難分解性の成分であり、このため、古い時代の泥炭中の脂肪酸の含量が比較的高かったのであろう。

図2に同定された個々の脂肪酸の割合を示した。

用いたガスクロの条件ではC14からC26までの脂肪酸が定量可能であった。これらのうちC16からC26までの直鎖脂肪酸が泥炭の主要な構成脂肪酸であった。その組成は断面内で一定ではなく、年代の経過とともにかなりの変動を示した。

C18（ステアリン酸）は始良火山灰の降灰以降から大山系火山灰の降灰を経過し、鬱陵隠岐火山灰が降灰したころまで、すなわち最終氷期の最盛期から晩氷期にかけて最も高い割合を示した。

これとは反対にC20（アラキジン酸）は鬱陵隠岐火山灰の降灰した頃から徐々にその割合が増大し、アカホヤ火山灰の降灰以降に最高値に達した。これは後氷期の気候の温暖化とほぼ同調した傾向を示した。

C22（ベヘン酸）はC20（アラキジン酸）と似た傾向を示したが、C20ほど顕著

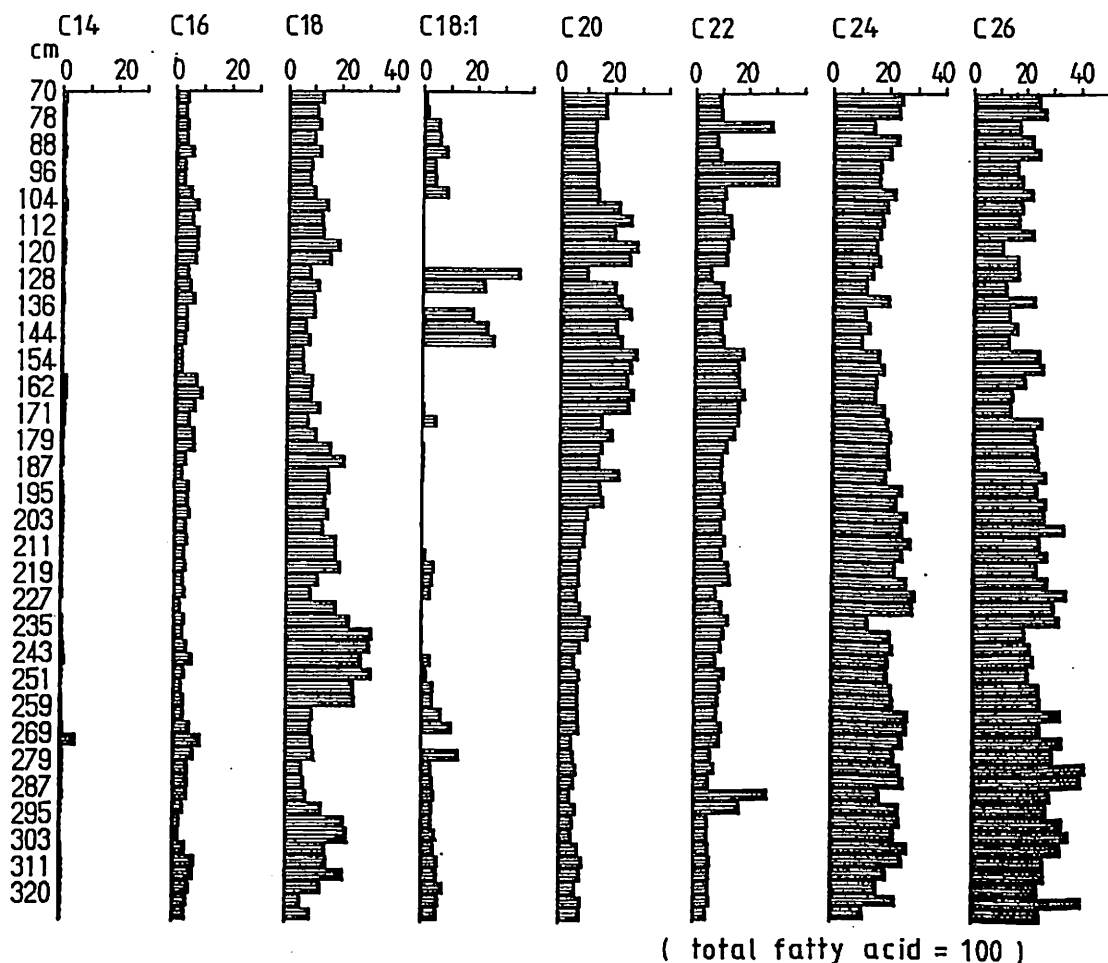


図2 泥炭の脂質を構成する各脂肪酸の割合の断面内での変化  
(C14からC26までの脂肪酸の収量の合計を100とした)

な傾向は示さなかった。

C24 (リグノセリン酸) と C26 (セロチン酸) は互いに非常によく似た傾向を示した。各泥炭層間の差は、他の脂肪酸の場合ほど大きくなかったが、脂肪酸の全収量における傾向と同様、アカホヤ降灰以前のほうが、降灰以降よりも、その構成割合が高い傾向を示した。

C18:1 (オレイン酸) は、不飽和脂肪酸の中で唯一泥炭中にかなり多量に検出された脂肪酸であるが、その収量は変動が激しく、収量がゼロに近い泥炭層とかなりの収量を示す泥炭層が、断続的に交互に現れた。不飽和脂肪酸は飽和脂肪酸よりも酸化分解を受けやすいため、嫌気的条件が維持された泥炭層で高い収量を示しているものと考えられる。

上記のような泥炭の構成脂肪酸の割合の違いには、泥炭構成植物の脂肪酸組成も大きな影響を及ぼしている。著者らは、各種の泥炭構成植物を分析して、このことを明らかにした。特に、ヨシ (*Phragmites communis*) の脂肪酸組成は上記の脂肪酸組成の変化と良い対応を示したが、このことについては別に報告する予定である。

#### 引用文献

- 作手団体研究グループ・大野原湿原研究グループ・新井房夫 (1989) 大野原湿原堆積物の堆積年代。大野原湿原研究会報告集 I : 1-13
- 筒木 潔・武内良恵・渡辺 彰・鍛塚昭三 (1989) 埋没泥炭土壌における年代経過に伴う腐植の性質の変化。大野原湿原報告集 I : 42-52
- 筒木 潔・白石祐彰・鍛塚昭三 (1991) 埋没泥炭土の<sup>14</sup>C年代と有機物組成。大野原湿原研究会報告集 II : 24-33
- Tsutsuki, K., Kondo, R., Shiraishi, H., Kuwatsuka, S., and Ohnohara Wetland Research Group (1993) Composition of Lignin-Degradation Products, Lipids, and Opal Phytoliths in a Peat Profile Accumulated since 32,000 Years B. P. in Central Japan. *Soil Science and Plant Nutrition*, 39(3) : 463-474
- 筒木 潔・江崎幾朗・鍛塚昭三 (1993) フェノール性化合物組成から見た大野原湿原の変遷。大野原湿原研究会報告集 III : 52-61
- Tsutsuki, K., Esaki, I., and Kuwatsuka, S. (1994) CuO-Oxidation Products of Peat as a Key to the Analysis of the Paleo-Environmental Changes in a Wetland. *Soil Science and Plant Nutrition*, 40(1) : 107-116