

# ピートモスによる重油の吸着と生分解

## Sorption and biodegradation of heavy oil by peat moss

小西 一貴\* 大坪 政美\*\* 東 孝寛\*\* 金山 素平\*\*

Konishi, K.\* , Ohtsubo, M.\*\* , Higashi, T.\*\* , Kanayama, M.\*\*

### 1. はじめに

近年、油汚染は深刻な環境問題の一つになっている。本研究では重油による海洋汚染に焦点を当てた。現在、海洋において重油の流出による油汚染が生じた際、さまざまな化学物質を含む油処理剤を用いて汚染の被害を食い止めている。その一方で、油処理剤を用いることで環境に負荷を与えている側面もある。そこで、油に対して優れた物理的・化学的吸着能をもち、環境に負荷を与えない植物由来のピートモスの利用が提案されている。

本研究では、ピートモスが油吸着材として有効な物質であるかどうかを評価するために、室内実験によってピートモスによる重油の吸着能、吸着した重油の微生物による生分解効率を調べた。

### 2. ピートモス

供試試料にはカナダ・アルバータ州産のピートモス(商標名: スファグ・ソープ)を用いた(写真 1)。ピートモスは細胞構造に由来する吸着特性と高いイオン交換容量をもち、ピートモスは繊維質の多孔構造をもち、その 90~95%は有機物質から構成されている。主要成分のリグニンは化学結合に関係する極性の官能基(フェノール水酸基やエーテルなど)から成るため、遷移金属や極性の有機原子団のような溶存物質に対する特異的吸着能は非常に高い。本研究で用いたスファグソープはピートモスを細かく砕き乾燥、微生物を添加したものである。その含水比は 12.6%である。



写真 1 ピートモス

### 3. 実験方法

重油の吸着能の試験では、ビーカーに蒸留水 100ml を入れて重油を混入し、それに 2g のピートモスを加え、重油を吸着したピートモスの質量を秤量することにより重油の吸着量を求めた。

重油の生分解試験では、まず、ビーカーに人工海水 100ml を入れて重油 10g を混入し、それに 2g のピートモスを加えた。ほとんどの重油はピートモスに吸着された。このような重油を含むピートモスを複数個準備し、3 および 25 で異なる期間放置した。ある期間経過後、ピートモス中の重油をソックスレー抽出により分離し、その質量を秤量し、これを残存する重油の質量とした。

### 4. 結果と考察

Fig. 1 は、2g のピートモスについて重油の添加量と吸着量の関係を示したものである。重油は動粘度や引火点をもとに分類されており、A 重油とは、軽油 90%に少量の残渣油を混ぜたもので、動粘度が  $20\text{mm}^2/\text{s}$  以下、引火点が 60、C 重油とは、90%以上が残渣油からなり、動粘度が  $1000\text{mm}^2/\text{s}$  以下、引火点が 70 のものである。ピートモスはその質量の 5.1 倍の A 重油を、また 7.5 倍の C 重油を吸着した(Fig.1)。このように、ピートモスは A 重油よりも C 重油に対して高い吸着

\*九州大学大学院生物資源環境科学府, \*\*九州大学大学院農学研究院

\*Graduate School of bioresource and Bioenvironmental Science, \*\* Faculty of Agriculture, Kyushu University

キ-ワ-ド: ピートモス, 油吸着, 生分解

能を示した。これは、A 重油に比べて C 重油の粘性が大きいためである。また、C 重油では吸着能の限界付近で重油の脱着が生じたが、A 重油では脱着しながら吸着量が増加した。

Fig. 2 は、25 一定条件下における A 重油と C 重油の生分解の経時変化を示す。この条件において A 重油は 70 日間で約 70%、C 重油は約 25%が生分解された。このような違いは、重油とピートモスとの相互作用の相違に起因している。すなわち、A 重油試料では、重油が十分にピートモス繊維の内部に浸入するのに対し、C 重油試料では重油が繊維の表面に留まるため、より好気的な状況にある A 重油試料で重油の生分解が急速に進行した。

Fig. 3 は、A 重油試料を 25 と 3 の異なる環境に置いて重油の生分解を調べた結果である。70 日後の重油の生分解は、25 で約 70%、3 で約 25%であった。このことは、温度が生分解の重要な制限因子の一つであり、生分解を行うにあたって最適温度が存在するとことを示唆している。

### 5. 結語

ピートモスは A 重油、C 重油に対して高い吸着能を示した。また、生分解性は 25 一定の条件において、70 日間で A 重油は約 70%、C 重油は約 25%が生分解された。3 において、70 日間で約 25%の A 重油が生分解された。このように、生分解性は重油の種類や温度に影響される面をもつ。したがって、添加する微生物の種類を変える等、使用条件に見合った改良をおこなうことで、ピートモスはより効果的な素材となりうる。以上より、ピートモスは油処理材として効果的な素材である。

**参考文献** 1) 松原 美里(2005): ピートモス含有媒体における軽質油の吸着および減衰,九州大学大学院生物資源環境学府 修士論文. 2) 社団法人土壌環境センター(2001): 油による土壌・地下水汚染の調査・対策技術,平成 12 年度自主事業報告書. 3) 小山孝,大山将(2002): 油汚染土壌の油分抽出・定量法及び性状把握手法に関する検討,鴻池組技術研究報告,12. 4) 矢部誠一,大澤武彦(2001): A 重油汚染土壌の原位置微生物浄化,土壌環境センター技術ニュース, No.3, 34-38. 5) 呉方芳,神谷修,藤田豊久,大好直(2002): 微生物を用いた油汚染土壌の浄化に関する基礎的研究,素材物性学雑誌 15(2),59-65. 6) D'Hennezel F. and Coupal R. (1972): Peat moss: a natural adsorbent for oil spills Canadian Mining and Metallurgical Bulletin, 65:51-53. 7) T. Viraraghavan and A. Ayyaswami (1987): Use of peat in water pollution control: a review, CAN. J. CIV.ENG., 14, 230-233.

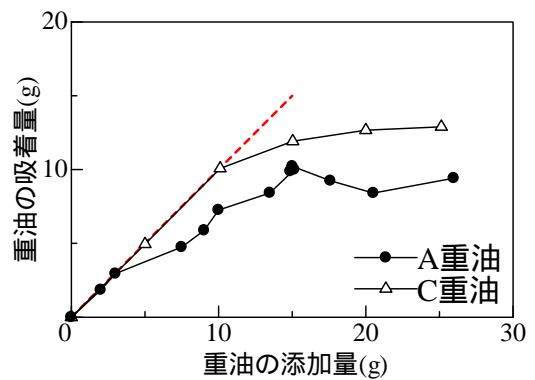


Fig. 1 重油の吸着量と添加量の関係  
Relation between sorbed and added heavy oil

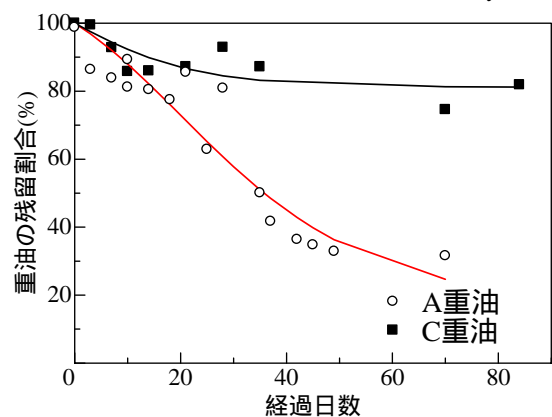


Fig.2 25 一定条件下における重油の生分解の経時変化  
Change in heavy oil degradation with time at 25

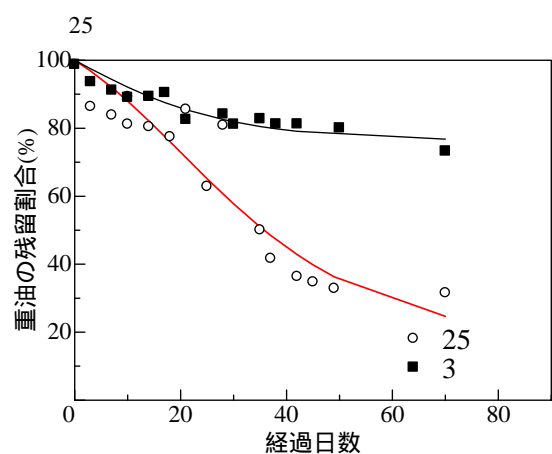


Fig.3 温度による A 重油の生分解性の比較  
Comparison of biodegradation between 25 and 3 for A type of heavy oil