

審査の結果の要旨

氏名 鈴木 健吾

ユーグレナは細胞を収縮しながら鞭毛で動くという性質と、細胞内の葉緑体で光合成を行うという性質を持ち合わせている特徴的な単細胞真核藻類である。また、光合成産物などの貯蔵を多糖類のパラミロンという β -1,3-グルカンの重合体として細胞内に蓄えるという特徴がある。ユーグレナについては数多くの種が報告されている。このため、ユーグレナ種間での増殖とパラミロンの生産性の違いやパラミロンの利用の可能性について検討することは、ユーグレナの産業利用を考える上で有用である。そこで本論文は、ユーグレナに効率よくパラミロンを生産させるための種と培養条件を検討した。さらに、パラミロンをポリプロピレンに添加したときのフィラーとしての力学物性を確かめることでパラミロンの生物素材としての有効性を検討した。本論文は、4章で構成される。

序論の1章に続く2章では、産業利用が達成されている *E. gracilis* に加えて、ユーグレナ種7種 (*E. anabaena*, *E. clara*, *E. deses*, *E. granulate*, *E. schmitzii*, *E. stellata*, *E. agilis*) について、増殖の速い種の選定、培養条件、パラミロン生産性などの検討を行った。その結果、*E. gracilis* が CM 培地、KH 培地で速い増殖を示したのに対し、他の種はこれらの培地ではほとんど育たなかった。一方で、*E. gracilis* 以外の種は C 培地で良好な増殖を示した。各種ユーグレナ種のうち、*E. gracilis* 以外では *E. anabaena* の増殖が速かった。そこで、*E. anabaena* の培養特性をより詳細に検討するために、*E. anabaena* の培養最適温度条件を検討した。その結果、23°C、26°C、29°C と温度が高くなるほど増殖が速くなる一方で、32°C まで温度を上げると増殖が抑制され、大部分が死滅、もしくはシスト化した。*E. anabaena* は TAP 培地で培養することにより、増殖期であっても乾燥重量の45%程度のパラミロンを蓄積し、*E. gracilis* に匹敵する量のパラミロンを蓄積することが明らかになった。

続く第3章では、ユーグレナが生成するパラミロンに着目し、フィラー素材として、汎用樹脂であるポリプロピレンの力学物性（強度、曲げ弾性率）の機能向上の可能性について検証した。母材としての PP 樹脂 100 部、パラミロン粒子 10 部または 20 部あるいはセルロース粒子 10 部、および相溶化剤としてのマレイン酸変性低分子量 PP 樹脂（ユーメックス 1010）5 部を、密閉式混練機を用いて混練し、その混合体の曲げ強度試験を行った。その結果、パラミロンを 10 部添加した場合は無添加の場合に比べて混合体の曲げ弾性率が 1.15 倍に、20 部添加した場合は 1.30 倍に増加した。また、降伏点での最大ひずみが、パラミロン 10 部添加の場合は無添加の場合に比べて 0.96 倍に、20 部添加の場合は 0.88 倍に減少した。さらに、混合体の最大応力は、パラ

ミロン 10 部を添加した際は無添加の場合に比べて 1.08 倍に、20 部添加の際は 1.13 倍に増加した。これらの結果から、パラミロン添加量の増加とともに混合体の曲げ強度が向上していることが確認され、パラミロンがフィラーとして機能していることが示唆された。続く 4 章では、本論文の総括がなされている。

本論文では、産業利用されている *E. gracilis* に加えて、*E. anabaena* など 7 種のユーグレナの培養条件と増殖速度を検討し、増殖速度の大きい *E. gracilis* と *E. anabaena* のパラミロンの生産能力を明らかにした。また、パラミロンのフィラーとしての力学物性を検証し、その有効性を示した。これらの研究成果は、学術上応用上寄与するところが少なくない。よって、審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。