

Studies on Utilization of Chitinous Biomass by Using Microbial Functions (微生物機能を用いたキチン含有バイオマスの利用に関する研究)

Nopakarn Rattanakit

N-アセチルグルコサミン (GlcNAc) からなるキチンは、地球上で2番目に多い多糖である。キチンを含む甲殻類の水産加工廃棄物は、再生可能資源として期待されてきた。しかし、簡単に実行できる利用方法がないため、その大部分は海上投棄、焼却、埋却などによって廃棄され、環境を汚染している。本状況は、環境汚染や資源枯渇の観点から不適當であるので、当該廃棄物の性質や発生地域の特徴を考慮した、簡便な廃棄または利用法の開発が必要である。本研究は、キチンを含有する甲殻類廃棄物の簡便利用法の原理を考察するために行った。高付加価値化によって、廃棄物が積極的に除去されれば、環境の保全と改善に資することができる。

第1章では、エビ殻等をキチン資化性糸状菌 *Aspergillus* sp. S13 の固体培養基に使用できることと、本菌が著量のキチナーゼを分泌することを明らかにした。東洋諸国で古来より、農産物と糸状菌を用いて行われてきた固体培養法は、特別な培養装置が不要、小規模実施が可能で、省エネルギー的である。廃棄物量も少ない。上述の新手法に要求される特徴と一致している。

第2章では、乳酸処理したカニ殻を用いた *Aspergillus* sp. S13 の固体培養の懸濁液を、キチンとキチナーゼ源とする糖化反応を検討した。最適条件下では、用いたカニ殻中のキチンの少なくとも33%がGlcNAcに分解された。本章で得た、キチナーゼ量と糖化量の変動に関する注目すべき知見は第4章で考察した。本手法が、食品製造用糸状菌にも利用できることも示した。

第3章では、GlcNAc 資化性乳酸菌を上記固体培養基の懸濁液に接種することにより、キチン糖化反応を、2種類の複発酵による乳酸発酵に転換できた。本結果は、キチンを糖源とする各種物質の発酵生産法の可能性を示している。乳酸発酵中にキチンの糖化反応が促進されるという興味深い現象は、第4章で考察した。GlcNAcからの乳酸生成反応を酵素学的に解析した。

第4章では、上記糖化反応で得た諸観察の理解や糖化効率の向上のために、*Aspergillus* sp. S1-13 が生成するキチナーゼ類について検討した。本菌が主に生成するエンド型キチナーゼとエキソ型キチナーゼの混合物は、固体培養懸濁物における糖化反応の特性を説明できなかった。諸検討により、キチンに強固に結合して分解に関与する別種エンド型キチナーゼ (Endo-2) の存在を明らかにした。Endo-2を併用したキチンの加水分解は、固体懸濁液中での糖化反応と同様に進行した。これによって、各酵素の役割を考察し、糖化効率向上に関する示唆を得た。