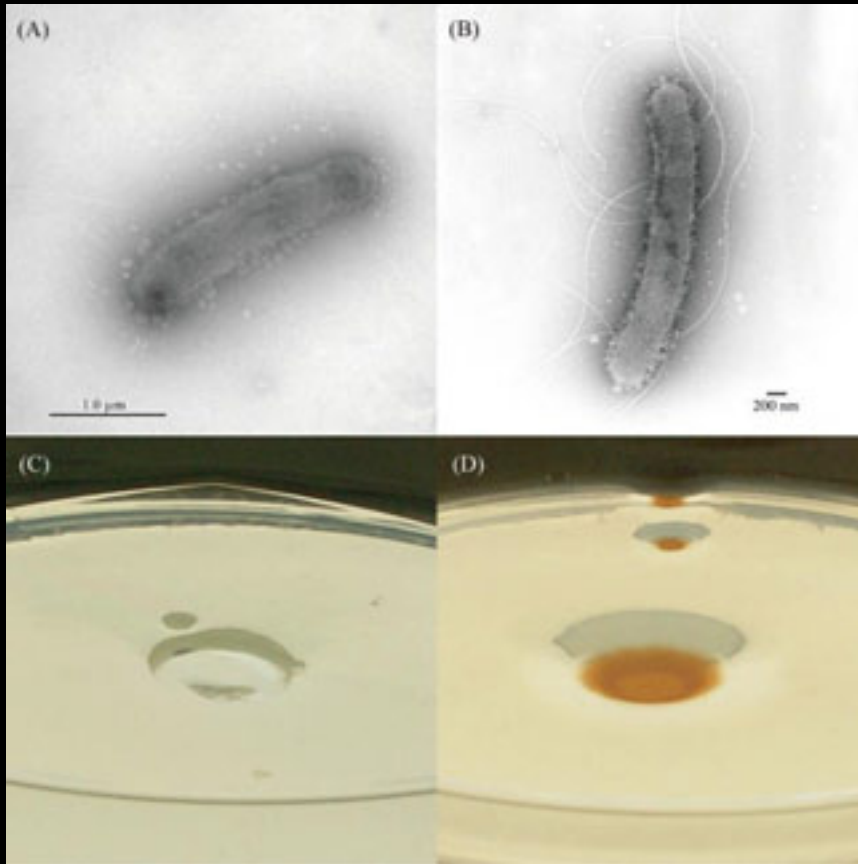


深海微生物からの有用酵素の探索

Discovery of Novel Enzymes from Deep-sea Microorganisms

深海領域から取得される微生物は多様性および新規性が高いことがわかってきました。そこでそれらの微生物から新規で有用な生物機能を見出し、応用する試みを開始しました。

The diversity and novelty of the biota in marine environment including deep-sea floor and subsurface have been revealed by our earlier studies. We are conducting extensive screening for useful biological functions (functional biomolecules and chemicals) from the ocean as abundant sources of unexplored and unique properties.

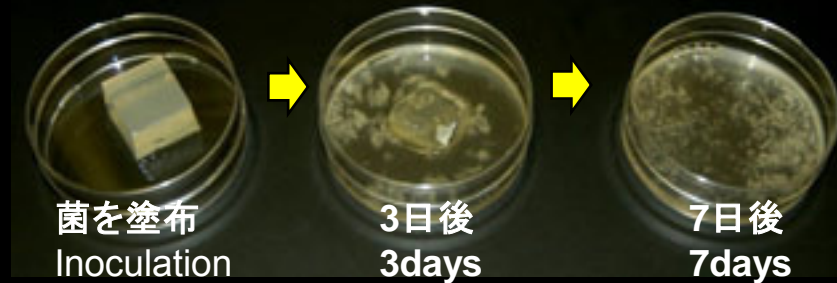


写真は、寒天オリゴ糖生成酵素を作る深海微生物の電子顕微鏡像とコロニー
Microscopic and macroscopic photographs of the deep-sea microorganisms with agarolytic enzyme activity producing agaro(neoagaro)-oligosaccharides.

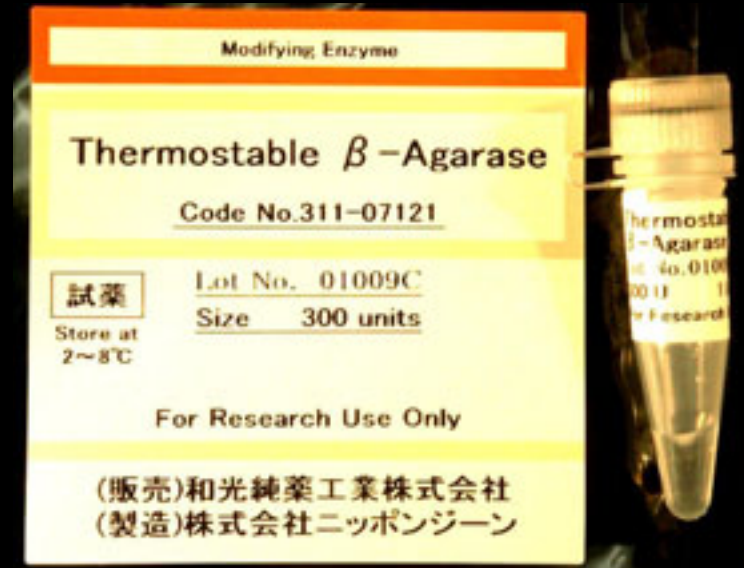
アガロース由来オリゴ糖生成酵素 (Agarase)

アガロース(寒天の主成分;紅藻から抽出される)由来オリゴ糖は制ガン作用や活性酸素産生抑制作用、肌の美白効果、保湿効果といった優れた機能を持つことがわかってきています。深海微生物群から、この優れたオリゴ糖を生成する微生物を新しく10種類発見しました。さらにこれらの中から「耐熱性のアガロース分解酵素」を発見しました。研究を重ねた結果、この耐熱性酵素の大量生産にも成功し、昨年より遺伝子解析用の試薬としてこの酵素が製品化されています。

We found the deep-sea microorganisms with agarolytic enzyme activity producing agaro(neoagaro)-oligosaccharides. They have the various functions such as antitumor, antioxidant, anticoagulant, immunopotential, macrophage-stimulating activity, whitening effect, and moisturizing effect. In addition, thermostable agarose-degrading enzyme (agarase) which we discovered from a deep-sea thermotolerant microorganism was commercialized as a new powerful tool for biotechnology.



アガラーゼ生産菌による寒天分解の様子
Agar degradation by an agarase producer



製品化された耐熱性アガラーゼ
Commercialized "Deep-sea" thermostable agarase

特許登録番号(Patent); JP4441486号

新規バイオサーファクタント (New biosurfactant)

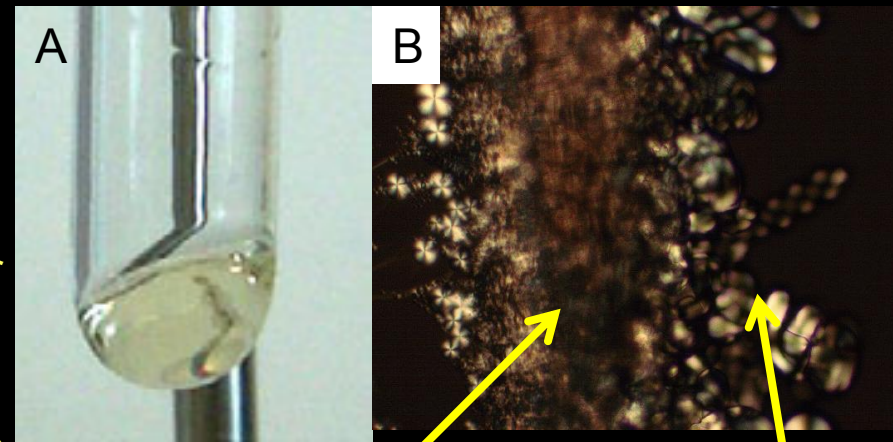
深海から分離された酵母(*Pseudozyma hubeiensis* SY62株)は植物油脂や糖から効率よくバイオサーファクタント(BS)を生産します(Fig.1). BS(Fig.2A)は界面活性剤として優れた物性を示すだけでなく、自己集合能や生理活性があることが知られており、産業応用が期待されています。自己集合したBSはチューブ状のミエリンや膜状のラメラ液晶を形成します(Fig.2B).

A deep-sea yeast, *Pseudozyma hubeiensis* SY62 (Fig. 1), efficiently produce bio-based surface active material, biosurfactant(Fig. 2A), from vegetable oils and saccharides. The biosurfactant have potential for broad range of industrial applications, since they has self-assembling properties and biological activity. BS self-assembled in water forms tube-like myelins and sheet-form lamella liquid crystal (Fig. 2B).



← Fig .1 深海から分離されたBS生産酵母の顕微鏡写真

Microphotograph of BS-producing yeast, which was isolated form the deep sea.



A

B

ラメラ液晶(Lamella-phase)

ミエリン(Myelins)

→ Fig .2 A. 深海酵母で生産したBS, B. 水溶液中で自己集合したBS(偏光顕微鏡法による)

A. Purified BS produced by yeast isolated from the deep sea,

B. Polarized microscopy image of the BS self-assembled in aqueous solution

深海環境における真菌類の多様性

(Fungal diversity in deep-sea environments)

真菌類は、酵母・カビ・キノコに代表される真核微生物です。主に有機物の分解者として、地球上の多くの生態系において、重要な役割を担っています。最近の研究から、真菌類は極限環境である深海にも生息している事がわかってきました。これまでに報告例のない新種も含め、様々な真菌類が深海環境中から培養分離されています (Fig. 1)。また、培養分離された真菌株から有用物質の探索も行っています。

Fungi are eukaryotic microorganisms that includes organisms, such as yeasts and molds, as well as mushrooms. They play an important role in many environments on earth as the primary degraders of organic matter. Through our recent studies, it was suggested that fungi are habitants of deep-sea, extreme environments. Various fungi have been isolated from deep-sea environments, including novel species previously undocumented (Fig.1). Moreover, we are also exploring the production of deep-sea fungi for application use.

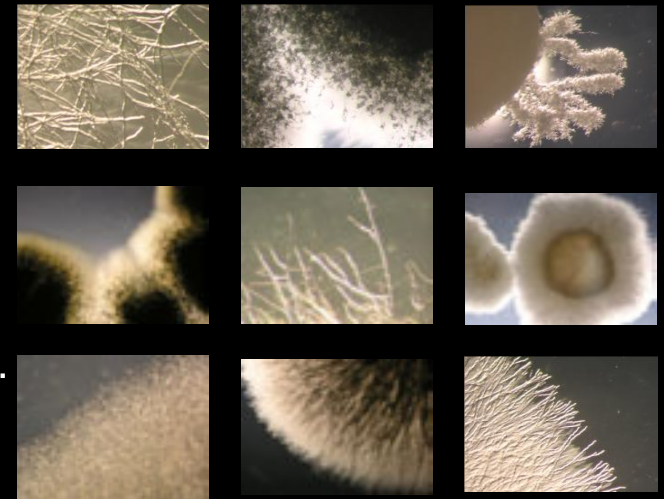


Fig.1 深海環境から分離された真菌類
Fungi isolated from
deep-sea environments

生分解性プラスチックへの応用 (Application to bioplastic degradation)

今まで、低温で高水圧下の深海では生分解性プラスチックの分解は非常に遅いと予想されてきました。しかし、実際に深海の底泥から分解微生物を分離したところ (Fig.A)、その微生物は4°C、500気圧の環境で良好に増殖することが出来、深海を仮想した環境下でもわずか数日で生分解性プラスチックの分解を始める事が確認されました (Fig.B)。

In the past, it was expected that decomposition of bio-degradable plastics (BPs) in deep-sea environments is very slowly, because bacterial growth was inhibited. However, in the results of screening for BPs degrading bacteria from deep-sea (Fig.A), the isolates can grow under low-temperature and high-pressure. In addition, we confirmed that the isolates began to degrade the BPs

In a few days under the virtual deep-sea environment (Fig.B).

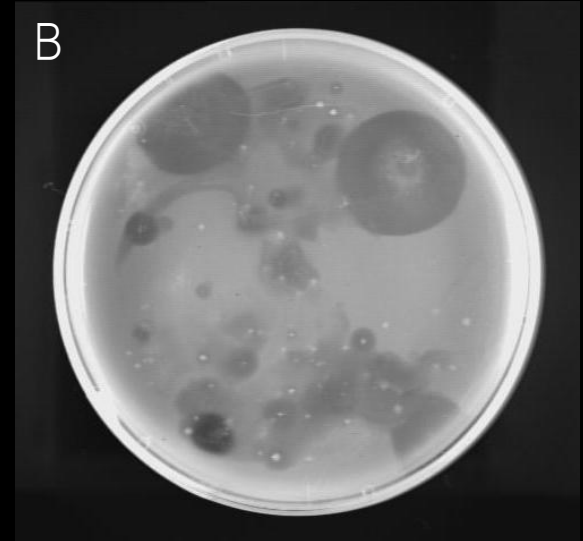
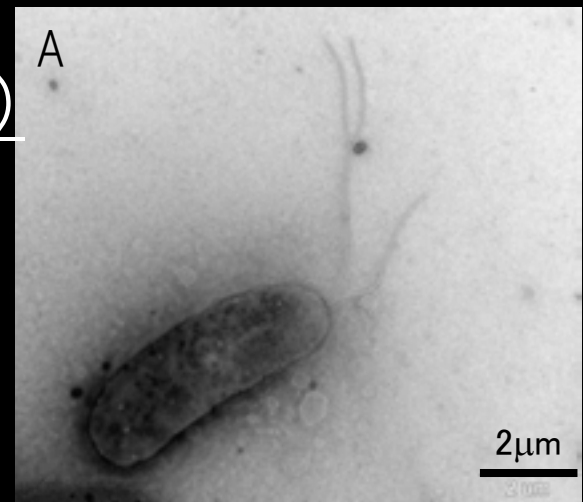


Fig.A:深海環境に適応した生分解性プラスチック分解微生物の電子顕微鏡写真. B:深海性微生物によって形成される透明帯 (透明帯は生分解性プラスチックの分解を示す.)

A:Electron microscope photo of bioplastic-degrading bacteria adapted to deep-sea environment. B:Clear-zone formed by deep-sea microorganisms (Clear-zones were showed bioplastic degradation.)