

# 海底熱水噴出孔環境を模擬した実験系を用いた超好熱菌の耐熱性の測定

## Thermotolerance of hyperthermophiles under simulated hydrothermal vent conditions

# 光澤 茂信[1]; 出口 茂[1]; 高井 研[2]; 辻井 薫[3]; 掘越 弘毅[1]

# Shigenobu Mitsuzawa[1]; Shigeru Deguchi[1]; Ken Takai[2]; Kaoru Tsujii[3]; Koki Horikoshi[1]

[1] 海科技セ・極限フ; [2] 海洋科技セ・深海環境フロンティア; [3] 北大・電子研・ナノテクセンター

[1] DeepStar, JAMSTEC; [2] DEEP-STAR, JAMSTEC; [3] Nanotech. Res. Center, Hokkaido Univ.

<http://www.jamstec.go.jp/jamstec-e/bio/jp/topj.html>

[目的] 超好熱菌の高温環境への適応能力は、一般的にその生育温度で表現される。これとは別に耐熱性を表す指標として、生育温度より高い温度でどれだけの時間生存できるかを考える必要がある。実際、超好熱菌が採取された場所の水温がその菌の生育温度より高いという報告例は少なくない。特に、海底熱水噴出孔では200以上の水からでも生菌が発見されることがある (Erauso et al., 1993)。海底熱水系では、地殻内に流入した冷海水がマグマで熱せられて勢い良く上昇し、噴出孔から湧き出るとまたすぐに冷やされるという循環流がある。地殻内ではマグマと冷海水との間に温度勾配があり、ちょうど良い温度の所で超好熱菌は生育しているが、その一部は海水の流れに乗りマグマの上で熱せられて噴出孔から出てくる。この高温に熱せられる時間がどの位までなら生きていられるのか? これまで、致死的高温環境に対する耐熱性について、実験時間が数十分～数時間と比較的長い実験系での研究が行われてきた (Holden and Baross, 1993; Marteinson et al., 1997)。しかし、実際の海底熱水噴出孔環境では、それより短い秒オーダーで致死的高温条件にさらされる場合も少なくない。そこで、本研究では秒オーダーの時間に対する超好熱菌の耐熱性を明らかにすることを目的とする。本発表ではそのために新しく構築した熱水噴出孔を模擬した実験装置の概要と、この装置を用いた *Thermococcus* sp. strain Tc-1-95 の実験結果を報告する。

[方法] 高温オイル槽に浸した金属チューブに HPLC ポンプで菌液を流して短時間だけ熱するフロー型装置を構築した。チューブは内径 1.8mm、反応部の長さ 100mm。今回の実験では菌液を 10ml/min で流した。従って、菌体が高温にいる時間は 1.5 秒となる。また、実験には、海洋科学技術センター極限環境フロンティアがインド洋海底熱水孔から採取した *Thermococcus* sp. strain Tc-1-95 (採取地点の海水温度 350、至適生育温度 95) を用いた。対数後期 ( $\sim 1 \times 10^8$ ) まで培養した菌液 (培地組成: MJ+trace minerals+0.2% yeast extract+0.2% Trypticase pepton+0.1% glucose+3% sulfur, pH7) を窒素雰囲気下で濾過 ( $\sim 10 \mu\text{m}$  メッシュ) したものを実験に使用した。熱処理した菌体の生存率を 3 本立て MPN 法により測定した。

[結果] *T. strain Tc-1-95* の耐熱性を 0.5、25MPa で測定した結果を図 1 に示す。0.5MPa では 114 辺りから高温になるにつれて生存率が低下していくが、25MPa の場合にはそれより高い 118 辺りから生存率の低下が始まる。つまり、本実験結果より、*T. strain Tc-1-95* は実験時間 1.5 秒、圧力 0.5MPa の場合、約 114 まで熱耐性を有することが明らかになった。さらに、25MPa をかけると 118 まで約 4 熱耐性が上昇することが分かった。

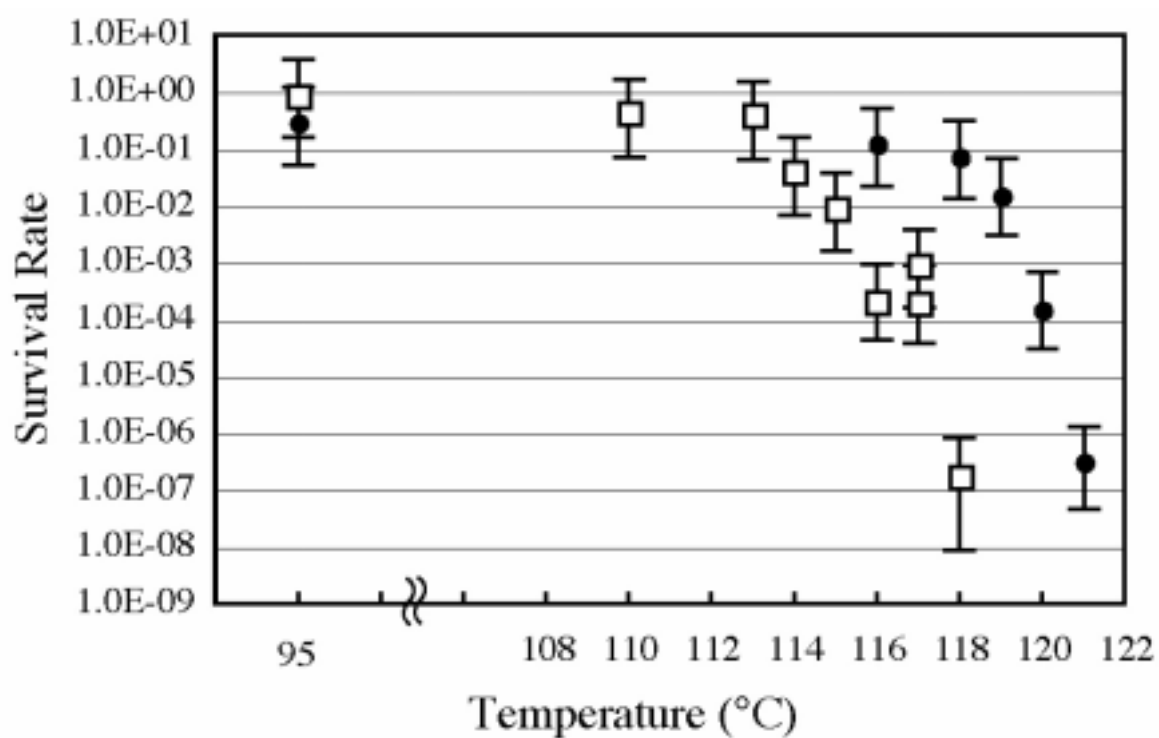


図 1. *Thermococcus* strain Tc-I-95の耐熱性。□:0.5 MPa、●:25 MPa。