

第 218 回雑誌会

(Jun. 9, 2015)

(1) Occurrence, genetic diversity, and persistence of enterococci in a Lake Superior watershed.

Ran, Q., Badgley, B. D., Dillon, N., Dunny, G. M. and Sadowsky, M. J.

Applied and Environmental Microbiology, **79**, 3067-3075 (2013).

Reviewed by M. Nishiyama

アメリカ五大湖周辺のレクリエーション水域では、ふん便汚染が深刻な問題となっている。米国環境保護庁では、水域のふん便汚染を評価する指標細菌として、大腸菌と腸球菌を採用しているが、腸球菌の環境中における生残性と存在実態に関する情報は一部に限られている。そこで本研究では、ミシガン州に位置するSuperior湖流域を対象として、腸球菌の実態調査を実施した。調査は、2010年と2011年の5月から9月にかけて、Duluth Boat Club (DBC) とKingsbury Creek (KC) で実施した。各調査地点について、以下の地点から試料を採取した：DBC, 水位線から湖側へ5 m離れた水 (W) と直下の底質 (S5) ; 水位線上の湿潤砂 (SL) ; 水位線から陸側へ1 mと8 m離れた湿潤砂 (NS) と乾燥砂 (US) ; KS, 水位線から陸側へ5 mと14 m離れた土壌 (KS5とKS14)。全159試料について、腸球菌を最確数法によって計数するとともに、各試料から菌株を単離した。単離菌株について、主要な腸球菌種 (*Enterococcus faecalis*, *E. faecium*, *E. casseliflavus*, *E. hirae*, *E. mundtii*, *E. gallinarum*, *E. durans*, *E. avium*) を対象としたMultiplex PCR法によって、菌種を同定した。そして、*E. faecalis*と同定された菌株について、horizontal, fluorophore-enhanced repetitive PCR (HFERP)法によって、DNAの遺伝子型を取得し、腸球菌株の多様性、ならびに生残性を評価した。

全調査地点から採取した159試料のうち、149試料 (93.7%) から腸球菌が検出された。DBCにおける腸球菌は、Wと比較して、湿潤砂であるSLとS5から高濃度で検出された (5~87倍)。DBCとKSの腸球菌数は、温度の高い夏季で増加する傾向を示し、温度との間に相関が認められた (DBC, $r=0.57$; KS, $r=0.51$)。また、菌種を同定した結果、単離した2,441株のうちの97.8%が8つの腸球菌種のいずれかに同定された。各調査地点における腸球菌の主要種は、DBCでは*E. hirae* (36.4%)であったのに対し、KSでは*E. faecalis* (48.8%)であり、地点によって全く異なった。そこで、DBCとKSから単離した309株と227株の*E. faecalis*について、DNAの遺伝子型を調べると、それぞれ108個と46個の遺伝子型が同定され、腸球菌の遺伝子型は極めて多様であった。その一方で、調査期間内で複数回 (2回以上) 同一の遺伝子型が両地点で検出され、KS5とKS14から単離した菌株の23% (52株/227株) は、類似度が97%以上であった。以上のことから、Superior湖流域における腸球菌は、夏季に増加し、一部は長期間砂や土壌中で生残、または増殖している可能性がある。

(2) Impacts of local and global stressors in intertidal habitats: Influence of altered nutrient, sediment and temperature levels on the early life history of three habitat-forming macroalgae

Alestra, T. and Schiel, D.R.

Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, **468**, 29-36 (2015).

Reviewed by S. Hirayama

沿岸域における栄養塩濃度や堆積負荷の増大に起因して、藻場の消失が世界中で報告されている。その一方で、水温上昇などの地球規模での環境変化による藻場への影響は明らかになっていない。特に、栄養塩や堆積物などの局所的な変化と地球規模での変化の複合的な影響を調査した研究例は見当たらない。そこで本研究では、大型藻類の初期段階に及ぼす栄養塩、堆積物、および水温の複合的な影響を調査した。供試生物は、ニュージーランドに広く分布するヒバマタ属の *Hormosira banksii*, *Cystophora torulosa*, および *Durvillaea antarctica* とした。栄養塩の影響は、通常の海水および窒素・リンを補強した海水の2条件について、堆積物の影響は、細砂の有無によって検討した。また、水温の影響は、実環境の温度と実環境の温度から3°C高い温度の2条件に設定した。影響の判定指標は、48時間後に生残する発芽体の個体数、ならびに8週間後の発芽体の生残率と長さとした。さらに、*H. banksii* の試験では、光合成能の指標である最大量子収量を測定した。統計解析は、多元配置分散分析を用いて実施し、各要因の単独の影響を示す主効果と各要因の影響が他の要因によって変化することを示す交互作用について検討した。

堆積物の影響を調査した結果、細砂を添加した場合の *H. banksii* と *C. torulosa* の48時間後の生残個体数は、無添加の場合と比較して、それぞれ70%と15%低下し、堆積物の主効果が認められた ($P<0.001$)。さらに、細砂を添加した場合、すべての供試生物の8週間後の生残率は、1~4%の低い値で算出され、堆積物の主効果が確認された ($P<0.001$)。堆積物の被覆によって生残率が著しく低下した要因として、光の供給が妨げられて発芽体の光合成を阻害したことが考えられた。また、*H. banksii* と *C. torulosa* の発芽体の生残率について、堆積物と水温の間に交互作用が認められた ($P<0.05$)、水温の影響は細砂の有無に依存していた。窒素とリンを補強した海水は、通常の海水と比較して最大量子収量値が25%高く算出され、*H. banksii* の光合成能に対して高栄養塩濃度の影響が認められた。以上の結果から、沿岸域における堆積負荷は、大型藻類の初期段階を支配する卓越した因子であることが示唆された。