

褐藻ヒジキの光強度、水温、塩分濃度に対する

光合成特性—付着珪藻の着生との関係

○百瀬陽介（東北大院生命科）・伊藤絹子・吾妻行雄・谷口和也（東北大院農）

キーワード：褐藻・ヒジキ・付着珪藻・光合成

【目的】 褐藻ヒジキは、1 万年前の縄文時代から食用とされる重要な海藻で、現在では毎年5～6千トン消費されている。しかし、産地においてはしばしばヒジキに付着珪藻が着生して品質低下を来すことが問題となっている。演者らは、ヒジキの収穫期に、降雨や河川水の過度の流入で塩分濃度が低下し、ヒジキが生理学的活性を低下させるため付着珪藻が着生すると考えた。そこで、ヒジキと付着珪藻の塩分濃度別の光合成速度を測定して、ヒジキがどの塩分濃度で生理学的活性を低下させるのかを明らかにし、塩分濃度に対する成長と生存の閾値を把握することによって、どの塩分濃度になるとヒジキに付着珪藻が着生するようになるかを明らかにする。

【材料と方法】 2004 年5月から12 月までの毎月1 回、松島湾寒風沢島で潮位45cm 付近に生息するヒジキを採集し、主枝長の測定、成熟の有無の観察を行った。実験には主枝先端近くの側枝を用いて、 $180 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で水温6 段階、採集月の宮城県江ノ島の平均水温で塩分濃度8 段階の光合成速度を測定した。また、光合成—光曲線を5、8、11 月に測定した。8、9 月には側枝を低塩分濃度条件でそれぞれ72 時間と96 時間培養し、経過時間毎の光合成速度と、培養前後の湿重量を測定した。ヒジキ体上の付着珪藻の細胞数はプランクトン計数板を用いて毎月測定した。単離した *Navicula britannica* と *Cylindrotheca closterium* を培養し、ヒジキと同条件で光合成速度を測定した。

【結果】 ヒジキの光合成速度は5 月と8 月には $180 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で飽和したが、11 月は $360 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ でも飽和しなかった。最高光合成速度を示す水温は5 月に 25°C 、6 月に 30°C 、7 月に 35°C と水温上昇に比例した。異なった塩分濃度における光合成速度は、33～23 psu では変化なかったが、23 psu から3 psu では濃度低下に比例して低下し、淡水では負となった。呼吸速度は、光合成速度の低下に比べると落ち込みが小さかった。低塩分濃度条件で培養すると、光合成は8 psu までは維持されたが、重量は16 psu まで増加し、8 psu 以下では減少した。付着珪藻の光合成速度は両種とも $180 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で飽和したが、*Navicula britannica* では強光障害が見られた。最高光合成速度を示す水温は、*N. britannica* で 20°C 、*Cylindrotheca closterium* で 30°C であった。光合成速度は、*N. britannica* では18 psu で緩やかに低下し、13 psu では急激に低下し、それ以下ではほとんど認められなかった。*C. closterium* では21 psu までほとんど等しく、18 psu で半分に低下し、3 psu まで緩やかに低下した。ヒジキに付着する珪藻の細胞数は、5 月から増加し、7 月に $34000 \text{ cell}/\text{cm}^2$ となり、新たな主枝となった8 月から12 月まで $14400 \text{ cell}/\text{cm}^2$ 未満と少なかった。

【考察】 ヒジキは、光合成—光曲線から明らかに陽生植物で、光合成—温度曲線から春から夏の水温上昇に対して速やかに適応していることが明らかとなった。一方、付着珪藻2 種は強光障害、低温での低い光合成速度を示した。このことから、ヒジキは付着珪藻2 種より、光・温度に対する生理的閾値が広いことが明らかとなった。ヒジキと測定に用いた珪藻2 種の光合成—塩分濃度曲線を比較すると、ヒジキは20 psu から光合成速度の低下が認められるのに対し、*Navicula britannica* は15 psu から、*Cylindrotheca closterium* は18 psu から光合成速度の低下が認められ、ヒジキは測定に用いた珪藻2 種よりも低塩分濃度耐性が低いと推定された。ヒジキは、16 psu 以上では72 時間後に明らかに重量が増加している。しかし、8 psu 以下では光合成速度が低く、重量の減少を示す。したがって、ヒジキの成長を維持できる臨界的な塩分濃度は、8～16 psu の間にあり、それ以下では成長を維持できないため、着生阻害物質の生産量が減少し、確実に付着珪藻の着生を招くと結論される。