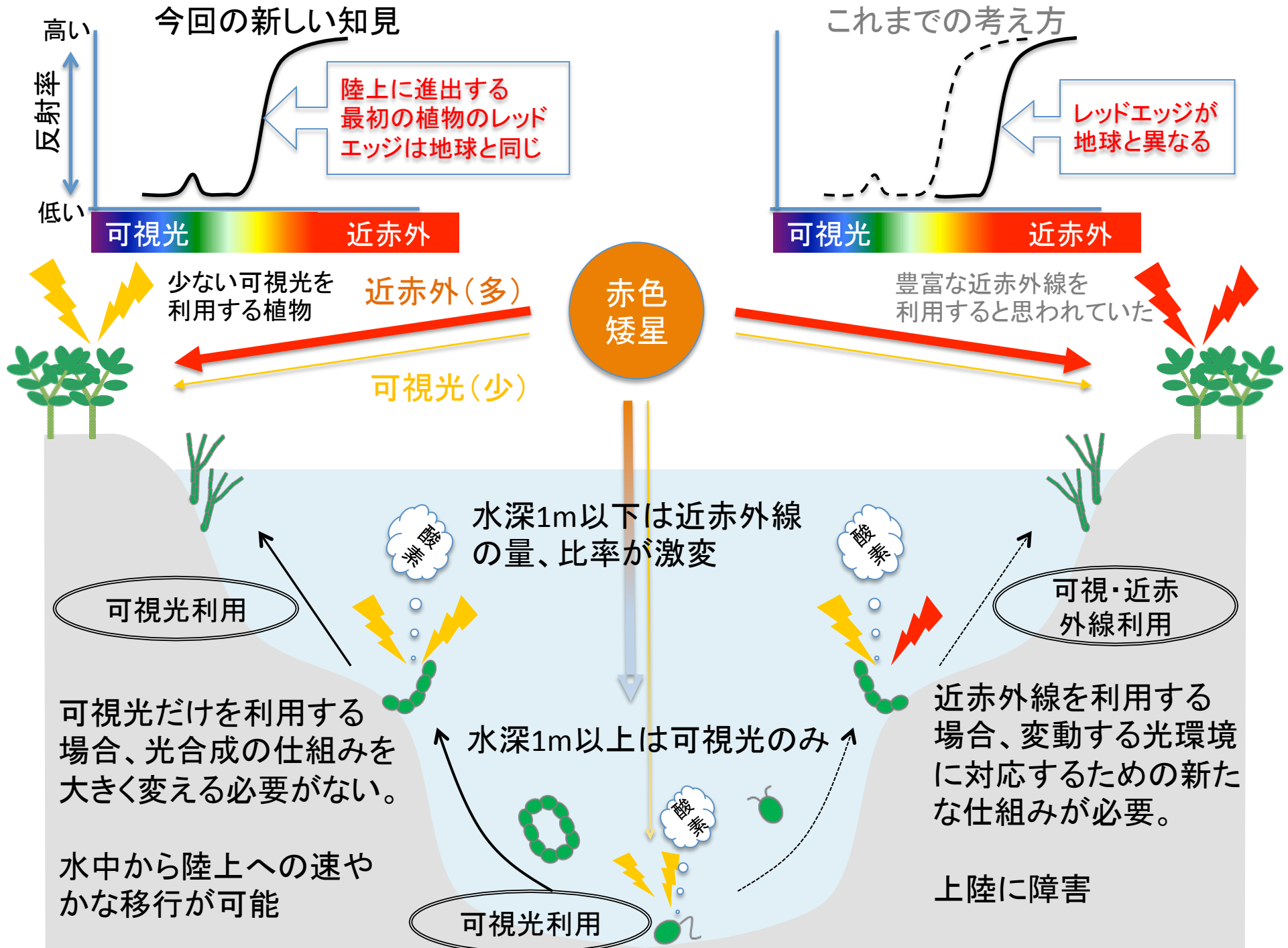
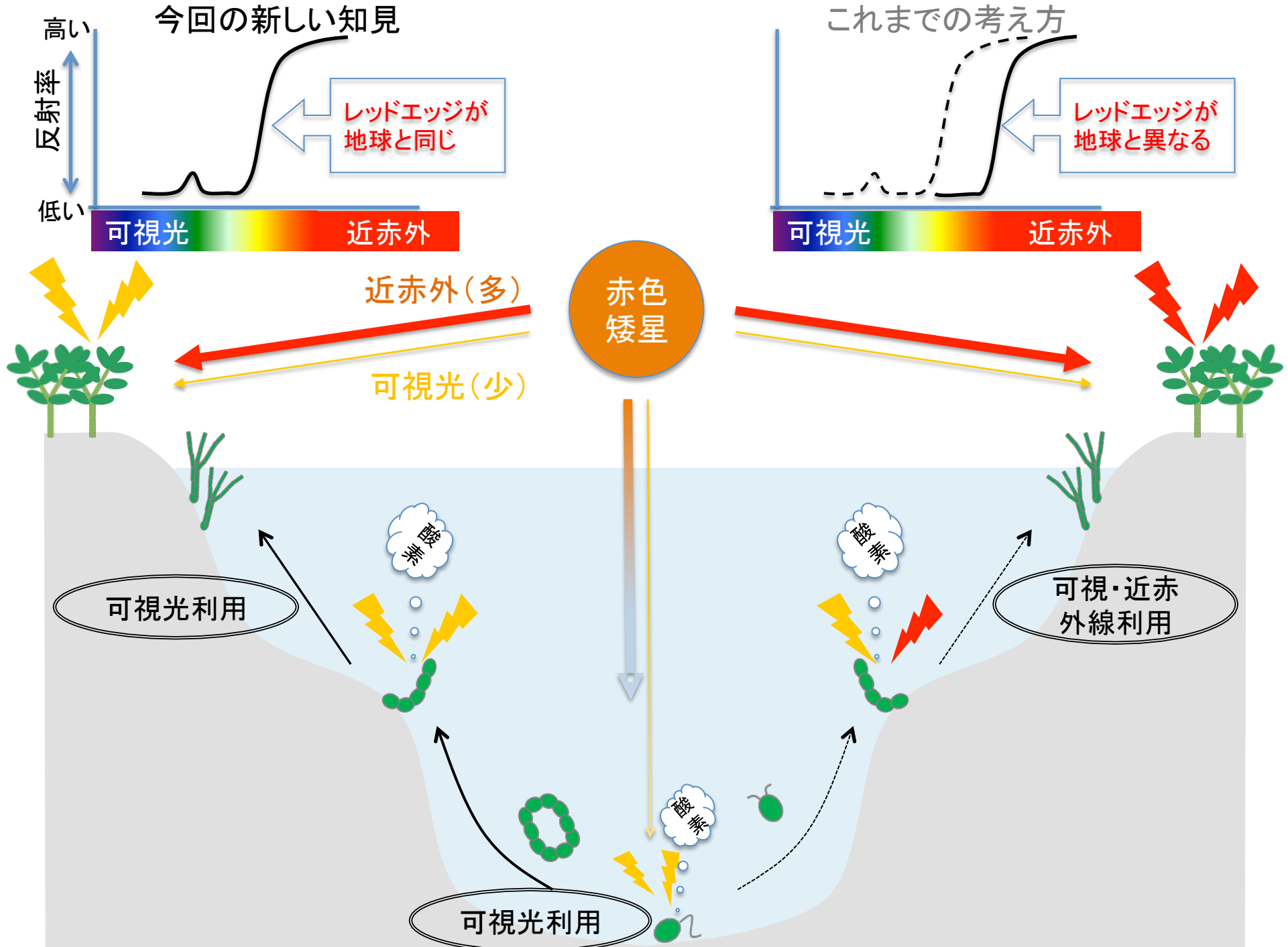


# 地球とは異なる光環境における光合成(赤色矮星)



# 地球とは異なる光環境における光合成(赤色矮星)



# 解説

レッドエッジをバイオマーカーとして利用する上で、問題は、反射光に現れる位置（波長）が不確かなことです。可視光を多く放射する太陽の周りにはある地球上の植物は可視光を光合成に利用するために赤色光の端にレッドエッジが現れますが、赤色矮星のまわりでも同じでしょうか？これまでのアストロバイオロジー研究では、レッドエッジの位置は星の光によって異なると考えられてきました。赤色矮星は可視光より近赤外線を優位に照射するため、そのまわりの環境では近赤外線を利用する光合成生物が進化すると考えられてきました。利用される光が可視光から近赤外線に移動すれば、レッドエッジの位置も同様に移動します。これは、環境への適応を考えた自然な推論ですが、適応した状態に至るまでの進化プロセスは考慮されていませんでした。

そこで私たちは、レッドエッジの位置を決定する陸上の光合成生物が赤色矮星の光の下でどのように進化するか、最新の光合成基礎研究の知見に基づいて検証しました。この研究ではまず、地表と水中では光環境が全く異なることを確認し、水中には赤外光が到達しないことから、最初に誕生する光合成生物は地球と同様に可視光のみを利用することを明らかにしました。水中から陸上への進化の過程では、得られる赤外光が増える半面、それを利用することは非常に危険であることが解りました。可視光と赤外光を両方利用する場合、それがバランスよく安定して供給されなければ獲得した過剰なエネルギーが暴走して生物自体を破壊してしまいます。光環境変動が激しい水陸境界領域を越えるまで可視光利用のまま光合成が維持される可能性が高く、最初の陸上植物は地球と同じ位置にレッドエッジを示す可能性が高いことが明らかになりました。これまでの研究とは異なるこの結論は、与えられた環境に適応する生命の姿を推定するだけでなく、その姿にたどり着くまでのプロセスを検証することで初めて得られました。アストロバイオロジー研究は、発見できるかもしれない生物の可能性を広げることから一歩進み、より発見する確率が高い生命の姿を絞り込む段階にきています。