

森林には、私たちの生活に深くかかわる様々なはたらきがあります。これらのはたらきは、「森林の多面的機能」と呼ばれています。森林の多面的機能を解明し、持続的に活用していくため、包括的な機能評価研究が進められています。今後は、各機能評価の高度化が課題となっています。

1. 森林の多面的機能

森林にはいくつものはたらきがあり、私たちの生活に深くかかわっています。これらのはたらきは、「森林の多面的機能」と呼ばれています。森林の多面的機能は、以下の8種類に分類されています。

- (1) **物質生産機能**: 木材に加え、山菜・きのこ等の林産物が生産されます。木材は建築材料や家具等の材料として用いられ、燃料としても利用できます。
- (2) **生物多様性保全機能**: 森林は気候や地形などに応じて、希少種を含む多様な生物のすみかとなっています。さらに、水の流れを通じて、河川や琵琶湖岸に生息する生物の生育環境の保全にも寄与しています。
- (3) **地球環境保全機能**: 樹木が光合成を行う際に大気中の二酸化炭素を吸収し、炭素を樹体に固定することで、地球温暖化の緩和に貢献しています。落葉・落枝や枯死木の一部は、森林土壌に有機炭素として蓄積されます。
- (4) **土砂災害防止/土壌保全機能**: 樹木の根が土砂や岩石の周囲に張り巡らされることで、表層崩壊を防ぎます。また、地表面が植物や落ち葉により覆われることで、雨水による土壌の浸食や流出を起しにくくしています。
- (5) **水源涵養機能**: 森林の土壌が雨水を吸収して一時的に蓄えることで、急な出水（洪水）を緩和するとともに、ゆっくりと排水されることで渇水を緩和します。また、雨水が森林の土壌を通して溪流に流れ出る過程で水質が浄化されます。
- (6) **快適環境形成機能**: 樹木の日陰や蒸散作用は周辺の気温を下げる効果があります。また、強風や騒音を防いだり、海岸・湖岸では飛砂を防ぐはたらきがあります。
- (7) **保健・レクリエーション機能**: 登山、スキーといったスポーツの場や保養の場を提供しています。
- (8) **文化機能**: 地域を特徴づける景観や四季折々の風景を形成するほか、信仰の対象や学習の場になっています。

2. 森林の多面的機能評価の現状と課題

森林の機能は木材生産だけでなく、上記のように様々な機能を持っています。このため、森林の伐採により木材を得ながら、その他の機能を同時に考慮して必要な機能は維持する森林管理が重要です。例えば、ある地域で土砂災害防止が重視される場



合には、土壤保全を優先する森林管理が有効です。このように、特定の機能を重視する管理地域を指定して、他の地域では異なる森林管理を行う方法を「ゾーニング」と呼びます。地域に適した森林管理計画を立てるためには、まず現状の多面的機能を正確に評価する必要があります。その上で、森林管理を施すことが多面的機能に及ぼす影響も分析することが求められます。しかし、これまでの研究では機能ごとに報告がなされていることが多く、複数の機能を包括的に評価した研究は限られています。

包括的に評価した研究の一つに、Yamaura et al. (2021)が挙げられます。Yamauraらは、各機能を評価するための指標を作成し、それらの指標と林齢の関係を明らかにしました。この考え方は、人工林では森林管理と樹木生長に伴って、また天然林では遷移に伴って各機能が長期的に変化するという仮説に基づいています。

この研究では、各機能は林齢に伴って多様な変化を示し、機能間の相互作用も見られました。例えば、林齢の増加に伴い、生物多様性保全機能や地球環境保全機能は上昇する一方で、水源涵養機能は低下しました。また、人工林と天然林で機能を比較すると、生物多様性保全機能や保健・レクリエーション機能は天然林で高く、物質生産機能や地球環境保全機能は人工林で高いことが報告されました。

このように包括的な機能評価を行うことで、森林管理やゾーニングを行った際に各機能の予測が可能となります。Yamauraらは、積極的に森林を伐採し木材を増産する森林管理シナリオの下では、物質生産機能や生物多様性保全機能が增加する一方で、水源涵養機能は減少すると報告しています。また、伐採箇所を傾斜27度未満の緩傾斜地に制限するゾーニングを行うと、水源涵養機能の減少を抑制できるとしています。

今後は、各機能の評価精度を向上させることが大きな課題です。例えば、上記の研究において水源涵養機能は水のストック(水資源賦存量)が評価指標で、洪水時や渇水時のフロー(流出水量; 写真4-16-1)は考慮されないため、森林の洪水や渇水の緩和機能を評価することができません。地球環境保全機能においても炭素のストックが評価指標で、気象条件に対する応答が加味されていないため、将来の気温上昇の条件下での予測が困難です。森林の二酸化炭素交換(吸収もしくは放出)速度の気象条件に対する応答は、森林の上空で微気象学的な手法(写真4-16-2)を用いて評価することができます。このように、環境変化に伴う各機能の変化を、現地観測を基にデータを収集し機能評価指標に反映していくことが必要です。



写真4-16-1 森林からの流出水量の計測の様子



写真4-16-2 森林の二酸化炭素交換速度の計測の様子