技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

1－2－1　今後の森林施業の方向として、複層林施業が重視されているが、それを推進するにあたっての留意点を述べよ

1．はじめに

複層林施業は、広義には、人工林、天然林を問わず2つ以上の樹冠層を持つ森林の造成を目指す施業と考えられるが、人工林施業についてもさらに、先行植栽的一斉二段林、保残木施業、択伐林に分類されると考える。以下。人工林の複層林施業に関する考察を論述する。

2．二段林施業

二段林施業については、昭和50～60年代に様々な試行が行われたが、現状を見ると、下木の成長が概して良くなく、上層木を現時点で皆伐しても、相当の下木の損傷が見込まれ、その後も相当の保育施業が必要になり、林相としても単純で、先行植栽で、土壌流棒が防止された以外のメリットは感じられない。今後上層木を択伐的に伐採し、択伐林型に誘導することが考えられるが、伐採時に樹下植栽した場合と、数十年を経過すれば、林型的には大差ないものとなると考える。

3．保残木施業

複層林施業に該当するかどうか分からないが、以前青森県で見たアカマツの保残木施業が強く印象に残っている。保残された80年生前後のアカマツの周りに

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

は、１０年生前後のアカマツ稚樹がびっしり生え、そこに、ブルドーザーで搬出路を開設し、保残したアカマツを搬出していた。搬出路は、また、アカマツの稚樹に覆われ、間伐を繰り返しながら、アカマツの高齢林に変化していくのだと思う。環境保全に配慮され、しかも、人為の投下がきわめて少ない。

自然条件が許せば、是非行ってみたい施業である。

４．択伐林施業

長所

①更新に関わる森林の環境変化が緩やかである

常に、ある程度の割合で上層林冠が存在するため、地表面の更新による環境変化が緩やかで、森林土壌、生物相の攪乱がすくなく、森林の公益的機能の維持、生態系の維持が図りやすい。

②小面積でも保続的な林業経営が可能になる

異齢の樹木を少ない面積の中で、生育させることができ、作業道等の基盤を充実させれば、小面積でも連年収入をあげる林業経営が可能である。

③作業の種類と量が分散し、労務配分の平準化が図られる。

森林の構造が複雑化し、作業を必要とする時期や場所が細分化されるため、労働力を時間的空間的に集中的投入する作業がなくなり、少人数で、継続的な労働配分が、可能になる。

短所

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

①伐採作業が複雑になりコスト高になる

下木の損傷を防ぐため、伐採搬出に技術と手間が必要になり、搬出コストが割高になる。

②適切な管理を行うためには、間伐等きめ細かな施業が必要である

植生、光環境が複雑で、下木の成長には、きめ細かで適切な施業が必要であり、この意味でも、林内を巡回できる作業路網が不可欠である。

5．総括

簡易作業路網が一般化しない時代、複層林施業は、造成はできても経営は困難な施業であった。それは、第1に搬出の困難性であり、第2に施業を行うための森林観察の困難性であった。

環境保全機能が高く、小面積でも保続経営が可能な複層林施業は、小規模分散所有の我が国林業に最適な施業である。簡易作業路網を開設することにより、すぐにどの山でも、複層林施業への移行を開始できる。造林コストがかさみ、皆伐による更新が経済的にはほぼ不可能になった現在、これは、避けて通れない事実である。しかし、木材需要のニーズと、林業の生産性からすると、必ずしも複層林施業がベストとは、言い切れない。今後とも、環境に最大限配慮しつつ、時代のニーズと効率性を追求した、森林施業を検討していく必要がある。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

1－2－2　現在の山村の状況に照らして、木材生産を含む森林の多様な機能の発揮のために誰が森林管理を担っていくかは重要な問題である。今後の森林管理の担い手について述べよ。

1．はじめに

森林を適正に管理し、林業生産を継続していくためには、担い手の確保が何より必要である。徳島県でもＵＩターンを中心に、６０名以上の新規就労者が定着し、一時期の絶望的な後継者不足からは、環境がかなり変化してきたと感じている。しかし、根本的な問題は、解決していない。早急な対策が必要である。

2．担い手対策の問題点

①事業量の確保（仕事の安定化）

零細な所有構造と組織化されない森林所有者が最大の課題である。相続問題を含め、きわめて不安定な森林所有者の意識をとらえ、計画的安定的な事業量を確保するには、きわめて大きな労力が必要であり、残念ながら、その能力を持ち合わせている事業体はきわめて少ない。

②技術力の確保（事業の効率化）

個人差はあるが、意欲的なＵＩターン者の技術吸収能力は、意外に高く、基本的な事項については、ほぼ1年で、育成が可能である。しかし、それ以降の応用課程になると、指導者の不足、経験する場の不足、機材の不足等により、ほとんど成果が上げられていない

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

気がする。

③収入の確保（事業体の収益性）

　木材価格の低迷に連動して、林業労働収入は、低迷している。この改善には②の技術力の向上、①の事業量の確保をベースとした高性能林業機械の導入、作業路網の開設等による労働生産性の向上が不可欠であるが、それと同時に、需要拡大や流通販売加工体制の改善によるによる木材価格の下支えが、必要である。また、年齢給、生活給的給与システムでないため、加齢や傷害等による能力低下への対応や、将来の生活設計についても、全く未知数である。もっとも、この点については、最近では、リストラにおびえる都会のサラリーマンの方が深刻化もしれない。

３．解決策

　環境問題を足がかりとして、森林・林業に関心を持つ若者は、確実に進んでおり、森林所有者の森林管理意識も一部では、向上しつつある。環境は、あきらかに＋の方向に進んでいるが、抜本的な問題を解決しなければ、担い手の安定的な確保は、半永久的な公的援助抜きには、難しくなる。しかし、現在の政府・自治体の財政状況からは、今後の公的助成の継続がきわめて難しい状況である。

①の課題の解決策

　現在、森林に関する規制法として保安林制度があるが、これは伐採を規制するものであるが、施業を奨励

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

するものではない。不在村地主対策を含めると、民間努力だけで、森林所有者を把握し、施業を確保していくことは不可能に近い。何らかの形で、森林施業を義務化するような法整備が必要であろう。しかし、早急な法整備は期待できず、当面は、地道な、森林所有者との接触で理解を深めていくしかない。この点で、森林組合や昨年度から実施されている森林整備活動支援交付金制度が、果たしている役割は大きい。

②の解決策

技術力の育成は、収入の確保と安全性の確保の両面から重要な課題である。林業には、まだ、相当の技術革新の可能性があり、生産性の飛躍的増大も夢ではない。そのためには、現場従事者が、常に問題解決と技術向上を図れる環境が必要であり、研修や他の従事者とのコミュニケーションの機会、林業改良指導員等技術者・研究者との連携が必要である。

③の解決策

①、②の問題を解決すれば、かなり改善されるが、木材を安定的に利用していく社会システムの構築は、すべての林業施策に共通して欠くことのできない条件である。

地球環境の中で、森林・林業が果たしている役割を説明し、木材の循環利用の資源的な意味と森林の存在の環境的意味の理解を進めていきたい。

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

1－2－3　森林にはいくつかの環境保全機能が備わっているが、そのうちの土砂流出防止機能について述べよ。

1　土砂流出のメカニズム

　土砂流出防止機能は、森林の持つ公益的機能の中でも特に重要なものの一つで、もう一つの大きな役割である水源涵養機能を維持していくためのベースともなっている。

　地上に降った雨は、樹木、草本等の遮蔽物がない場合は、ダイレクトに地表面に落下した雨滴が、土粒子の分散、飛散させ、土壌表面に傷を作る。

　さらに、土壌表面の透水性が劣っている場合は、雨滴は集まって表面流となり、土壌を削りながら流れ、リル、ガリーを形成し、さらに多量の土砂を流下させていく。集合した土砂を含んだ流水は、土壌の破壊能力が大きくなり、さらに、大きく地表を浸食していく。

2　森林の土砂流出防止機能

　閉鎖した森林では、降った雨は、必ず樹冠で捕捉され、一旦、運動エネルギーを失った上で、さらに表面張力等で支えきれなくなったものが地表に落下する。下層植生が豊富な場合や複層林を形成している場合には、さらに数段階、エネルギーを減衰された上で、地上に到達する。

　しかも、森林土壌の上には、通常、葉、枝、果実や樹皮などが、まだ微生物に分解されない状態で、ある

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

いは腐朽した状態で堆積している層があり、雨滴の衝撃による浸食はほとんど発生しない。

さらに重要なのが土壌浸透能である。森林の地表は通常森林土壌で覆われており、森林の土壌がどの程度雨水を浸透させることができるのか（浸透能）を調べるため、浸透能試験が過去盛んに行われてきた。

この試験は内径20cmから30cmの円筒を地表に差し込み、単位時間当たり、単位断面積を通過する水の量を測定するもので、浸透能は、降雨開始直後にきわめて大きな値を示し、その後急激に減少し、最終的に一定値（最終浸透能）に近づく。試験の結果、森林土壌の最終浸透能は一般に200mm/h程度の値を示している。日本では、単位時間当たりの雨量が100mm/hを超えることはあまりなく、森林土壌では降雨強度が浸透能を超えて地表流が発生するというようなことは、きわめて稀であると考えられる。

また、浸透能を維持するためには、地表面の落葉層が大きな役割を果たしている。もしこの層がなく、雨滴が土の表面に直接当たると、雨滴の衝撃力で土壌粒子がはね飛ばされ、細かい粒子が土の表面にある隙間を埋めてしまう。こうなると、土の表面は水を通しにくくなり、後から降ってくる雨は浸透できずに地表を流れるようになり表面流による土壌流出が発生する。さらに、落葉層は、土の表面の目詰まりが防止し、雨水の地中への浸透を促進するフィルター機能も果たし

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	

技術部門	
枚　数	枚中　　枚

ている。

　森林と裸地、農耕地とには、年浸食土量で１０～１００倍の差があるといわれているが、この最大の違いが土壌浸透能であり、表面落葉層を含む森林土壌を持つ森林の優位性が際だつ。

３．土砂流出防止機能の維持

　森林土壌の生成にはきわめて長い時間がかかり、現在の土砂流出防止機能は、過去の森林の長い蓄積によりもたらされていると言える。

　土砂流出防止機能の維持のためには、貴重な森林土壌を流亡させないことが最も重要であり、間伐等により、落葉等を供給する下層植生の維持を図り、土壌を保護する落葉層を適切に維持していくことが必要である。