

ISBN 4-902606-20-8

## 北海道における持続的森林管理のための地域版基準・指標



2006年3月  
森林総合研究所北海道支所

## 研究の目的

1992 年の地球サミットで採択された「森林原則声明」や「アジェンダ 21」を受け、国レベルの森林経営の持続可能性を評価するための基準と指標の作成が進められました。わが国はアメリカ、カナダ、中国などヨーロッパ以外の他の温帯林諸国とともに 1993 年からモントリオール・プロセス（MP）の活動に参加しています。

MP は 7 基準 6 7 指標から成っていますが、これを国レベルよりも小さな地域レベルに適用できるものとするため、7 基準は生かし、6 7 指標の見直しを行って地域版指標を作成しました。この地域版指標は、近年高まっている次のような社会的要請に貢献するものと考えられます。

まず、2000 年以降、持続的な森林経営の実施を第三者機関が認証する森林認証制度が世界的に急速な拡大を遂げているという背景があります。森林認証を取得する事業体や企業、自治体はわが国でも急激に増加していますが、森林認証制度に対する国民的な理解はまだ十分ではなく、F S C や S G E C などわが国で代表的な森林認証制度への国民的な関心を高めていくことが求められています。そのためには、今回作成した地域版の基準・指標に基づいてデータを収集していけば、地域的な森林の特徴に合わせた森林認証の取得に役立つだけでなく、国民理解の醸成にも貢献できると考えられます。

また、平成 15 年 1 月 1 日から施行されている「自然再生推進法」への対応も可能です。自然再生は地域の自然環境特性や自然復元力、生態系の微妙な均衡をふまえて、科学的知見に基づいて実施されなければならないとされており、自然再生事業は生物多様性維持のための新たな公共事業としての意味合いを持つものです。その事業実施には、自然生態系に関する科学的知見の蓄積と、事業着手後の自然再生状況の監視を含むモニタリング体制の充実が非常に重要になります。したがって、地域版基準・指標は自然再生という社会の要請に応えるための新たな公共事業の実施に際し、科学的な知見に基づく事前、事後の事業評価にも資する可能性があり、極めて今日的な意味を有しています。

このように、持続的な森林管理のために地域版基準・指標を利用できる分野は広いと考えられることから、今後のより良い基準・指標作りの第一歩となる本地域版基準・指標を公開することにしました。

---

### 写真説明：

表紙 北海道上川郡下川町（北海道で最初の FSC 森林認証の認定を受けた町の風景）

裏表紙 北海道上川郡美瑛町のカラマツ造林地

撮影／駒木貴彰

| 基準                       | 指標                                             | 地域指標としての適用条件                                                                                                                                                                                                                                                        | 地域の指標（提案）                                                                                                                                                                                  | モニタリング手法                                                                                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 生物多様性の保全<br>○ 生態系の多様性 | a. 全森林面積に対する森林タイプごとの面積                         | a. 適切な森林タイプ区分を用いれば妥当。                                                                                                                                                                                                                                               | a. 種組成と天然林施業等の人為の組み合わせによって生態系の違いを的確に表すように区分された森林タイプを用いる。                                                                                                                                   | a. 土地利用図、現存植生図、森林計画図等の利用とリモートセンシング（空中写真、衛星写真）を用いた測定および現地調査。                                                                                        |
|                          | b. 森林タイプごと及び、齢級又は遷移段階ごとの面積                     | b. 齢級に関する既存のデータは比較的整っているが、齢級は必ずしも植生構造を反映するものではない。また、遷移段階は植生構造を用いて区分することが望ましい。<br>また、哺乳類では大径木を持つ高齢級の森林が不足している。大径木は、樹洞を利用するモモンガやコウモリ類のねぐらを提供するため、生息環境要素として不可欠。                                                                                                        | b. a. の森林タイプごと及び、齢級または植生構造によって区分された遷移段階ごとの面積。<br>また、定めるべき指標は個別の地域の事情に応じて柔軟に決める必要がある。理想論としては、100 年あるいは 200 年を超える未伐採林分が一定規模の（例えば 10,000ha 以上）面積で、各地（旧局・分局レベル）に存在すること。                        | b. 森林簿や森林調査簿の利用。植生構造（群落高、林冠のうっぺい度、樹木の径、樹冠サイズ等）の現地測定およびリモートセンシングによる測定。                                                                              |
|                          | c. IUCN 又は他の分類システムにより定義された保護地域区分における森林タイプごとの面積 | c. 目的や規制が異なった多種の保護地域があり、地域の重複もあるため整理が必要。<br>一般論として、保護地域では自然林の割合を増やし、できるだけ自然に近い姿で、どのような哺乳類の生息状況が生じるのかを見極める必要がある。                                                                                                                                                     | c. 整理された保護地域区分における a. の森林タイプごとの面積。ただし、地域のほぼ全域を施業しないとするような保護地域があってもよい。この場合、森林に利害・関心を持つ人々が議論して決めるべきであり、一律に指標を定めることはできない。                                                                     | c. 森林簿、森林調査簿による保護地域区分の整理と a. のモニタリング手法。                                                                                                            |
|                          | d. 齢級又は遷移段階ごとに区分された保護地域における森林タイプごとの面積          | d. 上記に準じる。保護地域は基本的にできるだけ自然林の割合を増やすこととし、その中では必然的に伐採等は行わないとすることが必要である。                                                                                                                                                                                                | d. 齢級または植生構造によって区分された遷移段階ごとの森林タイプ別面積。                                                                                                                                                      | d. 森林簿、森林調査簿による保護地域区分の整理と b. のモニタリング手法。                                                                                                            |
|                          | e. 森林タイプの分断                                    | e. 指標として妥当であるが分断の度合を示す指標は多数存在し、どれを用いるか考慮が必要。また、個々の森林タイプの空間配置も考慮すべき。<br>北海道には、未だに広大な森林地域が残されており、分断の結果として細分化された森林はあまりない。しかし、過去に行われた大規模な森林開発の結果、大きなスケールで森林が分断化された例はある。たとえば、石狩低地帯から苫小牧へかけて存在する非森林地帯はその例である。しかし、この分断が外来種ニホンテンの北上を阻止している面もあり、一概に分断の解消（緑の回廊作りなど）が良いとは言えない。 | e. 分断度合および空間配置パターンに関する複数の指標を組み合わせる。<br>北海道では、現段階以上の分断を阻止できれば、問題ないだろう。交通量の多い大規模道路は分断効果がある事に注意する必要がある。交通量が少なく、分断効果は少なくても、生態系に影響を及ぼす可能性がある。従って、道路の敷設には一定の歯止めを設ける必要がある。しかし、具体的な指標の設定は現段階では難しい。 | e. 土地利用図、現存植生図、森林計画図等および地上調査・リモートセンシングによる GIS 化と分断度合の算出。                                                                                           |
| ○種の多様性                   | a. 森林に依存する種の数                                  | a. 地域内の全ての森林依存種を把握するのは困難であるが、特定の生物群に限れば可能。<br>菌類・微生物に関しては、森林に依存していると思われる種数は膨大であり、既知種よりも未記載種、未同定種の方が多く現状では、すべてを把握するのは不可能である。また肉眼である程度識別が可能なキノコ・サルノコシカケ類以外の菌類は分離・培養に特殊な技術や機器を要する場                                                                                     | a. 森林に依存する代表的な種を調査対象とするか、ある一定の面積において調査を行う。<br>地表面性甲虫類の種数<br>森林性蝶類の種数<br>多年生のサルノコシカケ類のように年中確認でき、同定も比較的簡単な種など、種を限定してその種の多少で表現すれば、ある程度指標として利用可能な余地はある。ただし、まだ十分な学術的検討が行われていないことから、今            | a. 現地調査による出現種のリストアップと森林依存種の把握。<br>改良型トラップによる調査トランセクト・カウント法による調査<br>左の条件をクリアすることができれば、「多年生サルノコシカケ類の種数」のモニタリングが可能。<br>自動撮影、ワナによる捕獲、コウモリはカスミ網による方法など。 |

|         |                                                                                    |                                                                                                                                                             |                                                                                                                     |                                                                                                             |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                    | <p>合があるほか、人工的に分離・培養ができない種も存在する。</p> <p>哺乳類は種数が少なく、種の数よりも個別の種の生息状況を見る方が指標として適している。したがって、bの指標に基づくか、あるいは個々の種のモニタリングにより動向を把握し、極端に増減している動物種を捉えて指標とすることが望ましい。</p> | <p>後の検討が必要。</p> <p>極端に減ったり増えたりしている動物については、基本的には元のレベルに戻す方向で指標を考えるべき。</p>                                             |                                                                                                             |
|         | <p>b. 法令又は科学的評価によって、生存可能な繁殖個体群を維持できない危険性があると決定された、森林に依存する種の状態（稀少、危急、絶滅危惧、又は絶滅）</p> | <p>b. 北海道レッドリスト掲載種のうち、モニタリング可能なものを指標とすれば可能。ただし、哺乳類のコウモリ類については、急速な調査研究の進展により、分布・生息状況の認識が急速に変化しつつあり、レッドリストに基づくことは必ずしも適切ではない。</p>                              | <p>b. 北海道レッドリストに掲載された蝶、地表性甲虫、カミキリのうち、モニタリング可能な種の個体群の状態。</p> <p>レッドデータブックにリストアップされた種の中で森林に依存する種の生育状態および生息地の保全状態。</p> | <p>b. トランセクト・カウント法、スウィーピング法、ピットホールトラップを用いた個体数調査。該当種の生育状況、生息地の保全状況のモニタリング。自動撮影、ワナによる捕獲、コウモリはカスミ網による方法など。</p> |
| ○遺伝的多様性 | <p>a. 従来の分布域より小さな部分を占めている森林依存の種の数</p>                                              | <p>a. 遺伝資源の保存性や集団の持続性という観点から意味がある。しかし、対象地域・対象種を限定すれば実現可能だが、資料作成に労力がかかる。</p>                                                                                 | <p>a. 分布が以前より縮小した森林依存種の数</p>                                                                                        | <p>a. 地域レベルや事業計画レベルでのモニタリング</p>                                                                             |
|         | <p>b. 多様な生息地を代表する種の、それら分布域にわたってモニターされている集団（個体数）のレベル</p>                            | <p>b. 本来の遺伝的多様性の保全と一致しない。全国レベルの個体数モニタリングは難しい。</p> <p>地域レベルでは導入可能。推定には工夫の必要な場合がある。</p>                                                                       | <p>b. 地域集団に含まれる繁殖クラスの個体数</p>                                                                                        | <p>b. 地域レベルや事業計画レベルでのモニタリング</p>                                                                             |

| 基準              | 指標                                        | 地域指標としての適用条件                                                                                                                                                                                  | 地域の指標（提案）                     | モニタリング手法                                                                          |
|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2. 森林生態系の生産力の維持 | <p>a. 森林の面積及び木材生産に可能な森林の正味面積</p>          | <p>a. 全国的に統一すべき指標である。木材生産に利用可能な森林の面積については、木材の生産が持続的に行える森林を林相、立地条件などの自然的な条件のほか自然公園内であるか否かなどの社会・経済的な条件も加味し新たに検討する必要がある。</p>                                                                     | <p>a. 地域として特に別途検討する内容はない。</p> | <p>a. 森林簿・森林調査簿を基本とする従来の統計数値を利用する。</p>                                            |
|                 | <p>b. 木材生産に利用可能な森林における商業樹種及び非商業樹種の総蓄積</p> | <p>b. 全国的に統一すべき指標である。商業樹種は用材、パルプ材に利用可能な樹種ということになるが、そうすると実際には森林に生立するほとんどの樹種が対象となる。</p>                                                                                                         | <p>b. 地域として特に別途検討する内容はない。</p> | <p>b. 森林簿・森林調査簿を基本とする従来の統計数値を利用するが、森林資源モニタリングプロットなどの調査結果を用いて、信頼度をチェックする必要がある。</p> |
|                 | <p>c. 自生種と外来種の植栽面積と蓄積</p>                 | <p>c. 全国的に統一すべき指標である。</p> <p>北海道内の外来種としてはカラマツ、ヨーロッパトウヒ、ストロブマツなどが主なものとしてあげられる。ただし、蓄積値は収穫予想表による予測数値を掲上している場合があるので、現況調査により随時修正が必要である。特に、植林面積が少ない外来樹種は他樹種の収穫予想表を使用しているなど予測値の信頼性が低いことが考えられるので、</p> | <p>c. 地域として特に別途検討する内容はない。</p> | <p>c. 森林簿・森林調査簿を基本とする従来の統計数値を利用するが、森林資源モニタリングプロットなどの調査結果を用いて、信頼度をチェックする必要がある。</p> |

|  |                                                       |                                                                                                                                                                     |                        |                                                                                                       |
|--|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                       | 注意する必要がある。                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                       |
|  | d. 持続可能と決定される量と比較した、木質生産物の年間伐採量                       | d. 全国的に統一すべき指標である。従来の考え方であれば統計数値により積み上げられた成長量を持続可能量としてみなすことになろう。しかし、人工林では若齢期に成長量が大きくなるので、年齢構成を勘案する必要がある、また天然林においては成長量があっても伐採できない林分（たとえば山火事跡二次林など）があるので、手法の検討が必要である。 | d. 地域として特に別途検討する内容は無い。 | d. 森林簿・森林調査簿を基本とする従来の統計数値を利用するが、森林資源モニタリングプロットなどの調査結果を用いて、信頼度をチェックする必要がある。                            |
|  | e. 持続可能と決定されるレベルと比較した、木材以外の林産物（毛皮動物、茸類、キノコ、狩猟等）の年間収穫量 | e. 全国的に統一すべき指標であるが、現状では木材以外の林産物についてはその現存量、実際の収穫量、持続可能な収穫量とも把握するのは非常に困難である。                                                                                          | e. 地域として特に別途検討する内容は無い。 | e. 植物ではモニタリングプロットの植生調査結果から現存量を推定する方法が考えられるが、その手法の検討が必要である。植物以外ではモニタリングと管理手法が確立しているエゾシカ以外は極めて困難と判断される。 |

| 基準                 | 指標                                                                                                                        | 地域指標としての適用条件                                                                                                                                                                                             | 地域の指標（提案）                                                                    | モニタリング手法                                                          |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 3. 森林生態系の健全性と活力の維持 | a. 昆虫、病気、外来種との競合、山火事、嵐、用地造成、恒常的な洪水、塩類集積作用、家畜等による作用又は要因によって、歴史的な変動の範囲を超える影響を受けた森林面積及び比率                                    | a. 対象林分が大きい場合は面積・比率などの定量的評価は難しい。奥定山溪国有林程度なら可能。<br>昆虫による作用の場合、歴史的な変動の範囲を超えることはほとんどない、または超えたかどうかの判定が困難。「森林の健全性」は定義が曖昧なため、最初に明らかにしておく必要がある。指標については条件次第で適用可能な項目もあるが、それぞれについて限定的な使い方をするか、天然林と人工林で分けて考える必要がある。 | a. 着葉率からみた個体の健全度。昆虫による被害を受けた森林の面積。<br>病気などによって本来の状態に回復不能な衰退・枯死を生じた面積およびその比率。 | a. 目視により着葉率を判定し、健全度を評価する。<br>北海道森林保護事業実績書等に記載されている森林昆虫発生情報より積算する。 |
|                    | b. 森林生態系に悪影響を与える可能性のある特定の大気汚染物質（イオウ酸化物、チン素酸化物、オゾンなど）や紫外線 B が一定のレベルに達している森林の面積及び比率                                         | b. 枯死・衰退に関しては個体差や微地形的な立地条件が大きく影響することがあり、面積による把握を行うことが困難な場合も生ずる。特に北海道の針広混交林に見られるように多種多様な樹種が混交している林分では、面積による把握は困難なことが多い。<br>大気汚染、紫外線 B とも、測定／分析、評価は現状では困難。また、北海道ではいずれもほとんど無視出来ると考えられる。                     | b. 地域指標としては困難                                                                | b.. モニタリングは困難                                                     |
|                    | c. 生態系の基礎的な過程（例、土壌養分循環、種子散布、受粉）及び／又は生態学的な連続性の変化の指標となるような生物的な構成員の減衰のみられる森林面積及びその比率（線虫、樹上着生植物、甲虫、菌類、ハチ類等の機能的に重要な種のモニタリングなど） | c. 指標化には、対象林分および生物群を特定する必要がある。<br>生態系の基礎的な過程で菌類が担っている機能として有機物の分解があるが、多様な菌類・微生物が関わっており、それぞれの段階において、ある特定の種が衰退・消滅しても他の種類が代替・補てんするため、この過程が停止することはない。したがって、現時点で指標種を挙げることは                                     | c. A0 層の厚さと形態。<br>管住性ハチ類の種数の減少がみられる森林面積                                      | c. 従来の土壌調査法による。<br>管住性ハチ類の種数は竹筒トラップによる調査。                         |

|  |  |         |  |  |
|--|--|---------|--|--|
|  |  | は困難である。 |  |  |
|--|--|---------|--|--|

| 基準               | 指標                                                                                          | 地域指標としての適用条件                                                                                                                                                                        | 地域の指標（提案）                                                                                              | モニタリング手法                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. 土壌及び水資源の保全と維持 | a. 顕著な土壌浸食のみられる森林面積及びその比率                                                                   | a. 持続可能な森林管理に悪影響を及ぼしているとは必ずしもいえない。土壌浸食がどのような影響を与えているか、どのような原因で発生しているかによって扱いは異なる。                                                                                                    | a. 土地利用が大きく変化していないか。森林利用の結果、表面流が発生してその影響が直接的に水系に及んでいないかどうか。                                            | a. 流域における降水強度（10～100ha に1箇所程度）、流量および固形物濃度（SS）の測定（水文観測）。                            |
|                  | b. 流域、洪水防止、雪崩防止、河畔林帯等の保護機能のために主として経営されている森林面積及びその比率                                         | b. 面積・比率は、流域の形状や下流域の土地利用状況によって異なる。従って、一定の面積・比率は一概には指標とすることができない。                                                                                                                    | b. 森林利用の影響が想定される場合に、利用箇所（林道、歩道、伐採地、土場等）と水系の間に十分な緩衝林帯が確保されているか。                                         | b. 降水毎に道路やのり面裸地斜面から発生した表面流や土砂流が溪流河川に流入した痕跡を目視調査する。                                 |
|                  | c. 森林流域において流量や時期が歴史的変動の範囲を著しく超えて変動した河川延長（キロメートル）の比率                                         | c. この指標は、わが国の急峻で流量変動が頻繁な実流域においてモニタリングするのは困難。また、降水量の変動は非常に大きく、今後は気候変動の影響が避けられない。                                                                                                     | c. 気象条件が歴史的変動の範囲内にあるにも関わらず、流量が歴史的変動の範囲を著しく超えて変動していないか。                                                 | c. 流域における、降水強度（10 ～ 100ha に1箇所程度）、流量の測定（水文観測）を行う。道路やゴルフ場など土地利用の変化を調べる。             |
|                  | d. 土壌有機物が顕著に減少し、及び／又は他の土壌の化学的属性が変化している森林面積及びその比率                                            | d. この指標の変化をもたらす現象は人による土地利用、斜面崩壊や流出土砂の堆積、火山噴出物の堆積などである。大規模な現象に対しては固定プロットのモニタリングは有効でない。<br>土壌有機物および化学性の適用は可能だが、面積および比率の評価は困難。                                                         | d. 道路建設や伐採作業、レクリエーション利用の結果、森林土壌がどのくらいの面積で変化するか。<br>林分単位で評価。多点の計測。堆積有機物を中心にする。                          | d. リモートセンシング<br>現地調査                                                               |
|                  | e. 人間活動の結果として顕著な圧密状態にあるか又は、土壌の物理的属性が顕著に変化している森林面積及びその比率                                     | e. d と同様に大規模な土地利用変化が問題となる。調査地は固定プロットとはせずに、定期的に無作為に設定することの方が現実的と考える。リモートセンシングによるモニタリングも可能。                                                                                           | e. 道路建設や伐採作業、レクリエーション利用の結果、森林土壌がどのくらいの面積で変化するか。                                                        | e. リモートセンシング                                                                       |
|                  | f. 森林地域において、生物多様性が歴史的な変動の範囲を著しく超えて変動した水系の比率（例、河川キロメートル、湖ヘクタール）                              | f. 洪水時の水系近傍における土壌や土砂の浸食と堆積や、あるいは土砂の浸食堆積現象の軽減を目的とする人工物（砂防治山ダム）によって生物の生息環境が変化する。                                                                                                      | f. 災害防止と生物多様性の維持が相対する場合には、流域の一部を多様性保全を重視して区分していく必要がある。どのような流域単位や配置で区分をするか明確な基準は確立されていない。               | f. 上記 a ～ e のモニタリングで大きな変化が検出された流域や時期を重点的に多様性に関する調査（植生調査）を行う。                       |
|                  | g. 森林地域において、pH、溶存酸素、化学物質のレベル（電気伝導度）、堆積、又は温度の変化が歴史的な変動の範囲を著しく超えて変動した水系の比率（例、河川キロメートル、湖ヘクタール） | g. 上記 a ～ e のモニタリングで大きな変化が検出された流域や時期に、この項目に関する変動が生じる場合が多いと考える。顕著な土壌浸食が見られるからといって、それがそのまま持続可能な森林管理に悪影響を及ぼしているとはいえない。発生した土壌浸食がどのような影響を与えているかが重要であり、また、土壌浸食がどのような原因で発生しているかによって扱いは異なる。 | g. 上記 a ～ e のモニタリングで著しい変化が予想あるいは検出された流域や時期を重点的に実地調査を行うことが考えられる。森林利用の結果、表面流が発生してその影響が直接的に水系に及んでいないかどうか。 | g. 上記 a ～ e のモニタリングで大きな変化が検出された流域や時期を重点的に水系に沿ったサンプリング調査を行う。流域における、流量と固形物濃度（SS）の測定。 |
|                  | h. 分離し難い有毒物質の集積が起こっている森林面積及びその比率                                                            | h. 特殊な地域を除き、必要がない。                                                                                                                                                                  | h. 特殊な地域を除き、必要がない。                                                                                     | h. 特殊な地域を除き、必要がない。                                                                 |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

| 基準                   | 指標                                                                 | 地域指標としての適用条件                                                                                                                                                                                                                                                                               | 地域の指標（提案）              | モニタリング手法                                                                                                                                                       |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 地球的炭素循環への森林の寄与の維持 | a. 森林生態系の総バイオマス(生物現存量)及び炭素蓄積量、そして、妥当ならば、これらの森林タイプ、年齢及び遷移段階ごとの区分    | a. 全国的に統一すべき指標である。樹木の総バイオマス量及び炭素蓄積量については、基準2等で算出される幹部の蓄積を利用し、それらをバイオマス量や炭素量に換算することによって算出が可能である。森林生態系全体でみれば、樹木だけでなく下層植生や土壌中の炭素量の推定が必要となる。これらはサンプリングによって調査された数値を、植生図や土壌図、地質図を利用してスケールアップし計算する以外に方法はない。森林タイプ、年齢、遷移段階ごとに総バイオマス量及び炭素蓄積量を算出することは、既存のデータの状況から樹木については可能性があるが、森林生態系全体となると事実上不可能である。 | a. 地域として特に別途検討する内容はない。 | a. 森林簿・森林調査簿を基本とする従来の統計数値を利用し、樹種ごとの拡大係数を用いて幹部材積を枝葉、根部を含むバイオマス量に変換する。また、炭素量への換算はバイオマス量を樹種ごとの容積密度数及び炭素比(0.5)を用いて計算する。地下部バイオマスについてはアロメトリーを使う。測定法を統一する。多点調査を原則とする。 |
|                      | b. 炭素の吸収・放出を含む、地球上の全炭素収支への森林生態系の寄与（植物生体現存量、倒木、根株中の炭素量、泥炭及び土壌中の炭素量） | b. 全国的に統一すべき指標である。樹木についての炭素の吸収・放出については、既存の成長量データ等を用いて算出が可能であるが、倒木・根株中、泥炭・土壌中の炭素量やその放出過程については既存のデータは少なく、また新たに得ることも困難であり、事実上不可能と判断される。空間変異が時間変異よりも変動する場合がある。                                                                                                                                 | b. 地域として特に別途検討する内容はない。 | b. 森林簿・森林調査簿を基本とする従来の統計数値を利用できるもの以外は、多点調査で、測定法を統一し、経時的にデータを取る。地下部については、費用か手法の確立が必要であるから、現状ではモニタリングが困難。                                                         |
|                      | c. 地球上の炭素収支への林産物の寄与                                                | c. 全国的に統一すべき指標である。ただ、林産物がどれくらいの期間森林外で炭素として固定されているかは調査例がなく、現段階では正確に把握することは不可能である。数値として掲げできるとすれば、林外に持ち出された量としての伐採量を掲げるほかはない。                                                                                                                                                                 | c. 地域として特に別途検討する内容はない。 | c. 従来統計数値（伐採量）を利用する。                                                                                                                                           |

| 基準                                             | 指標                                   | 地域指標としての適用条件                                      | 地域の指標（提案）                    | モニタリング手法              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 6. 社会の要望を満たす長期的・多面的な社会・経済便益の維持及び増進<br>○ 生産及び消費 | a. 下流の製造工程で付加された価値を含む木材及び木材製品の生産額及び量 | a. 地域指標として妥当                                      | a. 木材需給量、木材・木材製品の出荷額         | a. 木材関係の各種統計書         |
|                                                | b. 非木質製品の生産額及び量                      | b. 多様な品目を全て網羅することは困難。特用林産物として統計書に揭示されているものであれば可能。 | b. 特用林産物の需給量、生産額             | b. 特用林産物統計            |
|                                                | c. 人口一人当たりの消費を含む木材及び木材製品の供給と消費       | c. 地域指標として妥当                                      | c. a の指標を人口で除した値             | c. a の統計書と人口統計        |
|                                                | d. 木材及び非木材製品生産の価値の GDP に占める比率        | d. 森林部門の地域経済への貢献度を計るには GDP の地域版を用いる必要がある。         | d. a と b の金額合計を地域版 GDP で除した値 | d. 統計書及び地域における総生産額データ |
|                                                | e. 林産物のリサイクル                         | e. 古紙と建設廃材のリサイ                                    | e. 古紙と建設廃材のリサイ               | e. リサイクル法によ           |

|                    |                                                           |                                                                                |                                          |                                          |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
|                    | ルの程度                                                      | クル率は算定可能だが、精度に問題がある。                                                           | クル率                                      | って収集される行政資料や年次統計                         |
|                    | f. 非木材製品の供給及び消費／利用                                        | f. 全て網羅するのは困難。                                                                 | f. 特用林産物の供給量と消費量                         | f. 特用林産物統計と食糧需給表                         |
| ○ レクリエーション及び観光     | a. 全森林面積と対比した、一般的なレクリエーション及び観光のために経営される森林の面積及び比率          | a. 現在入手が比較的容易なデータとして他地域との比較を行う際には適切だが、レクリエーション体験の質が考慮されていない。                   | a. 体験の多様性を考慮した ROS 概念を導入する。              | a. 森林計画書に ROS 区分ごとの面積を記載すれば、モニタリング可能。    |
|                    | b. 人口及び森林面積と対比した、一般的なレクリエーション及び観光に利用された施設数及び施設のタイプ        | b. 同上                                                                          | b. 同上                                    | b. 同上                                    |
|                    | c. 人口及び森林面積と対比した、レクリエーション及び観光のための利用客滞在延べ日数                | c. 現在入手が比較的容易なデータとして他地域との比較を行う際には適切だが、滞在時間の長短が混在しており、レクリエーションの質を評価する指標としては不適切。 | c. 滞在時間別（たとえば半日ごとに）に延べ日数を集計する。           | c. 入林者数計測装置と定期的な利用アンケート調査の併用             |
| ○森林分野における投資        | a. 森林の育成、森林の健全性と経営、人工林、木材加工、レクリエーション及びツーリズムへの投資を含む投資額     | a. ツーリズム投資については、取り込むべき範囲が難しい。たとえば、森林地域の温泉ホテルへの投資はどう考えるか。森林への直接、間接の投資に分けるべき。    | a. 森林利用を直接的な目的とする施設への投資と、間接的な施設への投資を分ける。 | a. 公的セクターによる投資は集計が可能。しかし、民間セクターによる投資は困難。 |
|                    | b. 研究・開発及び教育に対する支出のレベル                                    | b. どこまでの支出を森林分野への投資と見なすか区分は難しい。また、森林分野の研究機関や教育機関といっても官民全てを網羅するのは無理。            | b. 森林分野の研究機関と森林科学部門に投下された大学・高校の支出の合計。    | b. 業務資料等                                 |
|                    | c. 新規及び改良された技術の普及と利用                                      | c. 技術がどの程度普及され、利用されているかを具体的な数値で示すのは困難。普及組織の人員や予算で把握するしかない。                     | c. 普及組織や要員の数、予算額                         | c. 業務資料等                                 |
|                    | d. 投資の収益率                                                 | d. 林業活動の実態を示す指標としては有効であるが、収益率は事例的に把握されているに過ぎない。                                | d. 内部収益率                                 | d. 地域の代表的な造林樹種の標準的な育林費と主伐収入              |
| ○文化・社会及び精神的なニーズと価値 | a. 全森林面積と対比した、文化・社会・精神的なニーズと価値を有する区域の保護のために経営される森林の面積及び比率 | a. ほぼ妥当だが、経営が明確化していない森林はどう扱うか。実際には制限林に限定するしかない。                                | a. 制限林の面積                                | a. 森林計画書                                 |
|                    | b. 森林の非消費的利用に係わる価値                                        | b. 森林の多面的機能を価値評価することになるが、文化的機能等貨幣換算が困難な機能がある。                                  | b. 代替法等で貨幣換算可能なものについてのみ指標化する。            | b. 既存報告書の利用                              |
| ○雇用及び地域社会ニーズ       | a. 森林部門での直接的・間接的雇用、及び総雇用に占める森林部門の雇用の割合                    | a. 間接的雇用を把握するのは困難                                                              | a. 直接雇用についてのみ指標化する。                      | a. 労働力調査等                                |
|                    | b. 森林部門の主要な雇用分類における平均的賃金及び傷害発生率                           | b. 地域指標として妥当                                                                   | b. 指標化は可能                                | b. 関連統計書                                 |
|                    | c. 先住民社会を含む、森林に依存する地域社会の、経済状況の変化に対する活力及び適応力               | c. 森林依存の内容や程度を地域社会や経済面でどの範囲まで考慮するかが難しい。                                        | c. 森林率の高い地域での年齢別人口構成と推移、業態別従事者数の変化       | c. 関連統計書                                 |

|  |                             |                                                    |           |                 |
|--|-----------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------------|
|  | d. 生活に必須な目的で利用される森林面積及びその比率 | d. 木材販売収入が生活費の主要な割合を占めている林家は極めて少なく、現状では指標化する意味はない。 | d. 指標化しない | d. モニタリングは必要ない。 |
|--|-----------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------------|

| 基準                                                                                                   | 指標                                                                  | 地域指標としての適用条件                                                         | 地域の指標（提案）                   | モニタリング手法                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| <p>7. 森林の保全と持続可能な経営のための法的・制度的及び経済的枠組み</p> <p>○次の項目の範囲までを含む森林の保全及び持続可能な経営を推進する法的枠組み(法律、規定、ガイドライン)</p> | a. 所有権の明確化、土地保有制度の適切さ、先住民の慣習及び伝統的な権利の認定、及び法的な手続きによる所有についての紛争解決手段の規定 | a. 国土調査が完了するまでは明治時代作成の土地台帳記載内容が有効とされ、実際の範囲等とは異なる場合がある。               | a. 地域レベルで可能な範囲内での規定など。      | a. 民法や不動産登記法等の規定及び現地関係者・機関への面接調査 |
|                                                                                                      | b. 関連する部門との調整を含む、森林の価値の範囲を認めるような森林に関する定期的な計画、評価及び政策見直しの規定           | b. 森林計画制度など国レベルで定められる事柄であっても、地域レベルでは実施条件が整わないことがあるし、地方への権限委譲が十分ではない。 | b. 地域森林計画と市町村森林計画の達成状況      | b. 行政資料                          |
|                                                                                                      | c. 森林に関連する公的政策及び意志決定への国民の参加並びに情報への国民のアクセスの機会規定                      | c. 国民が参加するための周知が十分ではないし、情報提供の方法も不十分。                                 | c. インターネット等情報へのアクセス機会の整備状況。 | c. アクセス数、意見提出数                   |
|                                                                                                      | d. 森林経営のための最良の施業諸規定の促進                                              | d. 地域指標として妥当                                                         | d. 施業規程類の整備状況               | d. 施業規程類の整備状況                    |
|                                                                                                      | e. 特に環境的、文化的、社会的、及び／又は科学的に保全する価値のある森林の経営規定                          | e. 地域指標として妥当                                                         | e. 制限林に関する規程の有無             | e. 法律や条令等の規程の確認                  |
| <p>○次の項目の能力を含む森林の保全及び持続可能な経営を推進する制度的枠組み</p>                                                          | a. 国民の参加活動や公的教育、啓蒙、普及プログラムの規定、及び森林関連情報の入手を可能にすること                   | a. 地域指標として妥当                                                         | a. 制度の整備状況と具体的な情報提供システムの有無  | a. 利用者数の推移を記録                    |
|                                                                                                      | b. 分野横断的な計画及び調整を含む森林に関連する定期的な計画、評価及び政策見直しの企画及び実行                    | b. 地域指標として妥当                                                         | b. 仕組みの存在の有無                | b. 実施状況の確認                       |
|                                                                                                      | c. 関連分野にまたがる人材養成訓練の開発及び維持                                           | c. 地域指標として妥当                                                         | c. 研修参加者数                   | c. 研修報告書等                        |
|                                                                                                      | d. 森林の生産物及びサービスの提供を促進するとともに森林経営を推進するための効果的な物的基盤の開発及び維持              | d. 物的基盤の範囲をどこまでとするかが問題になる。林道整備状況の把握は可能。                              | d. 林内路網密度                   | d. 業務資料等                         |
|                                                                                                      | e. 法律、規定及びガイドラインの施行                                                 | e. 地域指標として妥当                                                         | e. 仕組みの存在の有無                | e. 実施状況の確認                       |
| <p>○次の項目を通じて行う森林の保全及び持続可能な経営を推進する経済的枠組み（経済政策及び手段）</p>                                                | a. 投資の長期性を認識するとともに、森林の生産物及びサービスの長期的需要を満たすために、市況、非市場                 | a. 税制や融資制度は地域レベルでの指標には使えない。                                          | a. 地域指標には不向き                | a. 地域指標にしない                      |

|                                                        |                                                                             |                                                              |                        |                                          |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|
|                                                        | 経済的評価及び公的政策決定に対応して森林部門内外への資金の流れを許容するような投資及び課税政策並びに関連する法的環境                  |                                                              |                        |                                          |
|                                                        | b. 森林生産物の非差別的貿易政策                                                           | b. 地域単独での指標としては使えない。                                         | b. 地域指標には不向き           | b. 地域指標にしない                              |
| ○以下を含む森林の保全及び持続可能な経営における変化を計測及びモニターする能力                | a. 基準1から7までに関連する指標を測定又は記述するため重要な、最新のデータ、統計及び他の情報の提供可能性及びその程度                | a. 地域の統計資料や調査データの整備状況を把握する必要があるが、全ての指標に関する資料が完全に整っているとはいえない。 | a. 地域レベルでの統計及び調査データの公表 | a. 行政や研究機関・教育機関の資料がどのような形で公表されているかを確認する。 |
|                                                        | b. 森林資源調査、評価、モニタリング及び他の関連情報の範囲、頻度及び統計的信頼性                                   | b. 資源調査や土地区画についてはデータや資料の正確性に問題がある場合がある。                      | b. モニタリング調査の仕組み        | b. データの記載の確認                             |
|                                                        | c. 各指標についての測定、モニタリング及び報告に関する他国との整合性                                         | c. 国内でもベースとなる指標に地域的特徴を加味した指標を設定する必要がある。                      | c. 地域別指標の策定状況          | c. 地域別指標策定の確認                            |
| ○以下を含む森林経営並びに森林の生産物及びサービスの提供を改善することを目的とした研究開発の実例及び応用能力 | a. 森林生態系の特徴及び機能についての科学的理解の促進                                                | a. 地域の森林研究機関や教育機関の研究予算や人員の把握が必要。                             | a. 研究予算及び人員配置          | a. 業務資料                                  |
|                                                        | b. 環境的・社会的な費用及び便益の算定手法及びそれを市場及び政策に統合する手法、並びに森林資源の減少又は増加を国民経済計算体系に反映させる手法の開発 | b. 地域レベルの指標にはなりにくい                                           | b. 地域指標には不向き           | b. 地域指標にしない                              |
|                                                        | c. 新技術の導入に伴う社会・経済的影響を評価するための新しい技術と能力                                        | c. 地域指標として妥当                                                 | c. 研究課題に取り上げられているか否か   | c. 研究課題一覧の確認                             |
|                                                        | d. 人間が介在することによる森林への影響を予測する能力の向上                                             | d. 地域指標として妥当                                                 | d. 研究課題に取り上げられているか否か   | d. 研究課題一覧の確認                             |
|                                                        | e. 想定されうる気象変動が森林に与える影響を予測する能力                                               | e. 地域レベルを超えた地球レベルでの研究であり、地域指標とするには難しい面がある。                   | e. 研究課題に取り上げられているか否か   | e. 研究課題一覧の確認                             |

## 終わりに

今回作成した地域版指標は、現時点での科学的知見に基づいて適用可能性を示したものです。そのため、データ収集や手法の適用に際して多大の労力と経費を要する指標については、今後もデータの蓄積やモニタリング手法の高度化による継続的な改良を続けていく必要があるとは言えるかもしれません。



## 課題担当者

山口岳広（北海道支所森林国際基準担当チーム長）  
石橋 聡（北海道支所天然林択伐担当チーム長）  
飯田滋生（北海道支所針葉樹長伐期担当チーム長）  
河原孝行（北海道支所森林育成研究グループ長）  
田中永晴（北海道支所植物土壌系研究グループ長）  
中井裕一郎（北海道支所寒地環境保全研究グループ長）  
平川浩文（北海道支所森林生物研究グループ長）  
駒木貴彰（北海道支所北方林管理研究グループ長）  
田内裕之（本所森林植生研究領域長）  
丸山 温（本所企画調整部企画室長）  
尾崎研一（本所森林昆虫研究領域昆虫多様性担当チーム長）

（所属・役職は 2006 年 2 月末現在）

---

北海道における持続的森林管理のための基準・指標

2006年3月20日

発行 独立行政法人 森林総合研究所北海道支所

〒062-8516 札幌市豊平区羊ヶ丘7

TEL. 011-851-4131

FAX. 011-851-4167

編集 北方林管理研究グループ 駒木貴彰

E-mail: komaki@ffpri.affrc.go.jp

ISBN 4-902606-20-8

---