

I. 本調査の目的と実施方法

1. 本調査の目的

環境モニタリング調査とは、「科学的に設計された方法で継続して環境の測定と観察を行うこと」とされる。自然環境保全のためのモニタリングは、1970年代より必要性が説かれ、とくに水質環境などの無機環境、すなわち機械的に計測しやすく、基準化しやすい項目を中心に、これまでも実施されている。また、生物そのものを環境を示す指標として用いる「生物指標」もモニタリングを行う有効な手段となっているが、現段階ではやはり水質環境のモニタリングが中心である。

一方、これまでに実施されてきた環境庁自然環境保全基礎調査はこれを積み重ねることによって、日本全国レベルのナショナル・スケールでの自然環境のモニタリングを意図してきた。しかし、これらの場合、人為影響下にある地域生態系の変動を総合的にとらえることはできない。

この調査の目的は、ある特定の地域を選定し、その地域の生物群集、特に陸上生物群集と無機環境が、そこに作用する人為的インパクトによって変化していく過程をモニタリングすることである。このモニタリング調査の積み重ねにより、人為的インパクトと自然との関係、すなわちどのような種類でどの程度のインパクトが加わった場合に、自然はどのような変化をするか、あるいはある規模・質を持った自然がどの程度の人為的インパクトなら許容できるのかを明らかにすることの基礎資料となろう。人為的インパクトが働いた結果、生物群集がどのような反応を示すことが考えられるか、いくつかの生態系構成要素について表I-1-1～4に示した。

人為的インパクトの種類は多々あるものと考えられる(表I-1-5)。それによって調査対象に適した地域は異なり、また調査項目・方法も異なることが予想される。そこで、本調査の初回である今回は、調査を行える地域数もかぎられていることもあり、都市近郊地域で都市化(住宅地化等)を対象の中心とすることを意図し、調査地域もそれに対応したところを選定することとした。

また対象とする空間スケールは、本調査が特定の地域を対象として総合的に生態系を把握することが目的であることから、大縮尺の1/5,000から1/25,000程度のスケールとした。

以上のように、本調査は、①生物群集とそれを取り巻く物理的自然環境とからなる地域の生態系を総合的に捉えること、②人間のさまざまな活動に対してその地域の生態系がどのように変動するかを長期的にモニタリングすること、③特定の調査対象地域を1/5,000から1/25,000の大縮尺スケールで捉えることを目的とする。しかし、現時点では未だこのような目的を持つ調査の方法は確立しているとはいえない。今回の調査では調査方法の確立も大きな課題のひとつである。

表 I-1-1 人為的インパクトに対する陸上植物の反応

	人為的インパクトの種類	陸上植物の反応
森林	皆伐	現存量の低下量や皆伐の攪乱強度によって再生群落の種類や再生速度あるいは再生開始時期などが異なってくる。
	択伐	個体の健康度の変化。一時的な現存量の低下。速やかな回復。若木の再生。
	林分の島化	個体の健康度の変化。種数の減少。林縁種の増加。鳥散布種の増加。重力散布種の減少。林内環境の減少と林縁環境の増大。
	落葉採取	草本・低木層の単純化ないし欠如。
	林内立ち入り	草本・低木層の組成の変化。路傍植生の増加。帰化種、一年草の侵入。
草原	刈り取り	刈り取りの頻度、強度、時期などによって、変化はさまざまである。一般的に種多様性の変化、群落高、被度、木本種の減少などがおこる。
	踏みつけ	群落高の変化。種組成の変化。土壌環境の変化にともなう群落の変化。
植物一般	ゴミ投棄	
	野草等の採取	

表 I-1-2 人為的インパクトに対する陸上動物の反応

人為的インパクト		陸上動物の反応
ビオトープの空間的配置の単純化	<ul style="list-style-type: none"> ・面積の減少と形の変化 ・周辺部の距離 ・ビオトープ間の距離 ・植生令構成の単純化 ・森林群落構造の単純化 ・巨木の減少 ・湧水の減少など 	多様性の減少
回廊の減少と障壁の増大（ビオトープ間の移動の障害）	<ul style="list-style-type: none"> ・河川敷、斜面林など緑地帯や緑の多い住宅地の減少 ・道路、側溝、舗装面の増大など 	多様性の減少
人工的な餌資源の供給	<ul style="list-style-type: none"> ・給餌 ・生ゴミなど 	人間の存在に依存する動物の出現と増加
薬剤散布・有害鳥獣駆除・密猟など		特定種の個体数の減少、消滅。食物連鎖を通じての他動物への影響。

表 I-1-3 人為的インパクトに対する鳥類群集の反応

人為的インパクト	メカニズム	鳥類群集の反応 C:群集 T:シチュウカ
大気汚染	食物資源の単純化 変動増大・単周期化	C:種数・多様度の減少 T:密度低下、変動増加
舗装・裸地化	生息環境の孤立化	C:多様度の減少、種構成変化 T:繁殖成功度の低下
森林伐採 (草地化)	死亡率増加 食物資源の単純化 変動増大・単周期化 生息環境の孤立化	C:種数・多様度の減少、 種構成の変化 T:密度低下、変動増加
農薬汚染 (土壌・水質)	食物資源の単純化 有害化学物質の蓄積	C:多様度の低下 T:繁殖成功度の低下
人間活動	捕食者の増大 外来種の定着	C:種構成の変化 T:繁殖成功度の低下

表 I-1-4 人為インパクトに対する土壌の反応

人為インパクト	土壌の反応
大気汚染 自動車排ガス	土壌の酸性化 都市近郊土壌の鉛含量増加
舗装拡大 空地化	街路樹土壌のアルカリ化 土壌浸透能の低下 生態系内の水循環の乱れ 土壌の乾燥化(地温上昇、蒸発量増加)
林地伐採	浸透水減少、土壌侵食 表面流出水増大、洪水 土壌動物相の変化 土壌乾燥化(地温上昇、蒸発量増加)
埋立、造成	表土削剥 土壌水の増加 土壌溶存物質の保持力低下、流出増大
機械・人間による踏 圧	排水不良(表土、心土) 透水性不良、余剰水の表面流出 土壌動物相の変化
農薬	土壌動物相の変化 農薬の表面流出 下流域への影響

表 I - 1 - 5 人為的インパクト分類

インパクト	レスポンス
土地造成 宅地・商用地開発<都市化> (海岸) 埋め立て (森林) 伐採→→切り土・盛土 (農地) 耕作放棄→→盛土	自然海岸の喪失・人工土壌化 森林の面的喪失・人工土壌化 田畑の面的喪失・人工土壌化
工業用地開発<都市化> (海岸) 埋め立て・浚渫 (農地) 耕作放棄→→盛土	自然海岸の喪失・人工土壌化 田畑の面的喪失・人工土壌化
観光地開発 ゴルフ場 (森林) 伐採→→切り土・盛土 (農地) 耕作放棄→→盛土 スキー場 (森林) 伐採 マリーナ (海岸) 埋め立て・浚渫	森林の面的喪失・人工土壌化 田畑の面的喪失・人工土壌化 森林の面的喪失・分断・土壌変化 自然海岸の喪失・人工土壌化
空港開発 (海岸) 埋め立て・浚渫 (農地) 耕作放棄→→盛土	自然海岸の喪失・人工土壌化 田畑の面的喪失・人工土壌化
港湾開発 (海岸) 埋め立て・浚渫	自然海岸の喪失・人工土壌化
林業開発 伐採→→植林 →→草地化・裸地化	植生変化、土壌変化 森林の面的喪失・分断・土壌変化
線的インパクト 道路開発(林道、広域農道、その他 開発行為に伴う道路建設) 伐採・耕作放棄等 →→切り土・盛土	森林、田畑の線的喪失・分断
鉄道開発(ロープウェー、ケーブル カー等を含む) 伐採・耕作放棄等 →→切り土・盛土	森林、田畑の線的喪失・分断
その他鉱業、土砂採取・投棄、護岸工事(海・川)、ダム建設、 流路変更・河川改修	

2. 調査の実施方法

2-1. 調査スケジュールと調査体制

本調査は、平成2年度から平成5年度の間、4年間にわたって実施した。調査実施担当は年度と業務内容によって交替した（表I-2-1）。

表I-2-1 調査スケジュールと調査体制

年 度	業 務 内 容	担 当
平成2年度 (1990)	調査項目・調査方法の検討、 調査候補地の選定	環境庁自然保護局 (財)日本自然保護協会
平成3年度 (1991)	調査地の決定、 広域モニタリング地域調査	各道県
平成4年度 (1992)	重点モニタリング地域調査	各道県
平成5年度 (1993)	解析・集計、とりまとめ	環境庁自然保護局 (財)日本自然保護協会

初年度である平成2年度は、調査の基本方針の決定と調査項目・方法の検討の業務であり、環境庁自然保護局の請負業務として(財)日本自然保護協会が諸分野の専門家からなる「生態系総合モニタリング調査検討委員会」を組織して業務にあたった。環境庁自然保護局は、上記委員会の提案を受けて、調査要項を完成させた。

平成3年度、平成4年度は、調査地を決定した上で、調査対象地の位置する道県が調査要項に基づき、環境庁の委託により調査を実施した。平成3年度は広域モニタリング地域を中心に、平成4年度は重点モニタリング地域を中心に対象地域に関する調査を実施した。

最終年度の平成5年は、前年度、前々年度に実施された各道県の調査成果を集計・解析する業務として、再度、(財)日本自然保護協会が請負、上記検討委員会を中心に実施した。また最終年度においては、調査項目・方法の再検討も併せて行った。本報告書はこの平成5年度の業務をとりまとめたものである。

2-2. 調査対象地

各道県で、都市近郊の都市化が進行しつつある、あるいは都市化の影響を受けていると思われる地域を主に選定し、1/25,000 地形図 1 図幅程度の範囲（約 10km × 10km）を広域モニタリング地域、さらに広域モニタリング地域内の小地域（約 1km × 1km）を重点モニタリング地域として調査地を設定した。設定したモニタリング地域は表 I-2-2 および図 I-2-1 に示した全国 5 地域である。

表 I-2-2 広域モニタリング地域一覧

			1/25,000 地形図 図幅名	標準メッシュ第 2 次 地域区画コード*
1	北海道	苫小牧東部、ウトナイ湖	沼の端	6 4 4 1 0 5
2	埼玉県	鎌北湖、毛呂山周辺	越生、飯能	北半分：533972 南半分：533962
3	静岡県	日本平周辺	静岡東部	5 2 3 8 3 3
4	兵庫県	相生市北部	二木	5 2 3 4 2 3
5	沖縄県	名護市周辺	名護南部	3 9 2 7 6 7

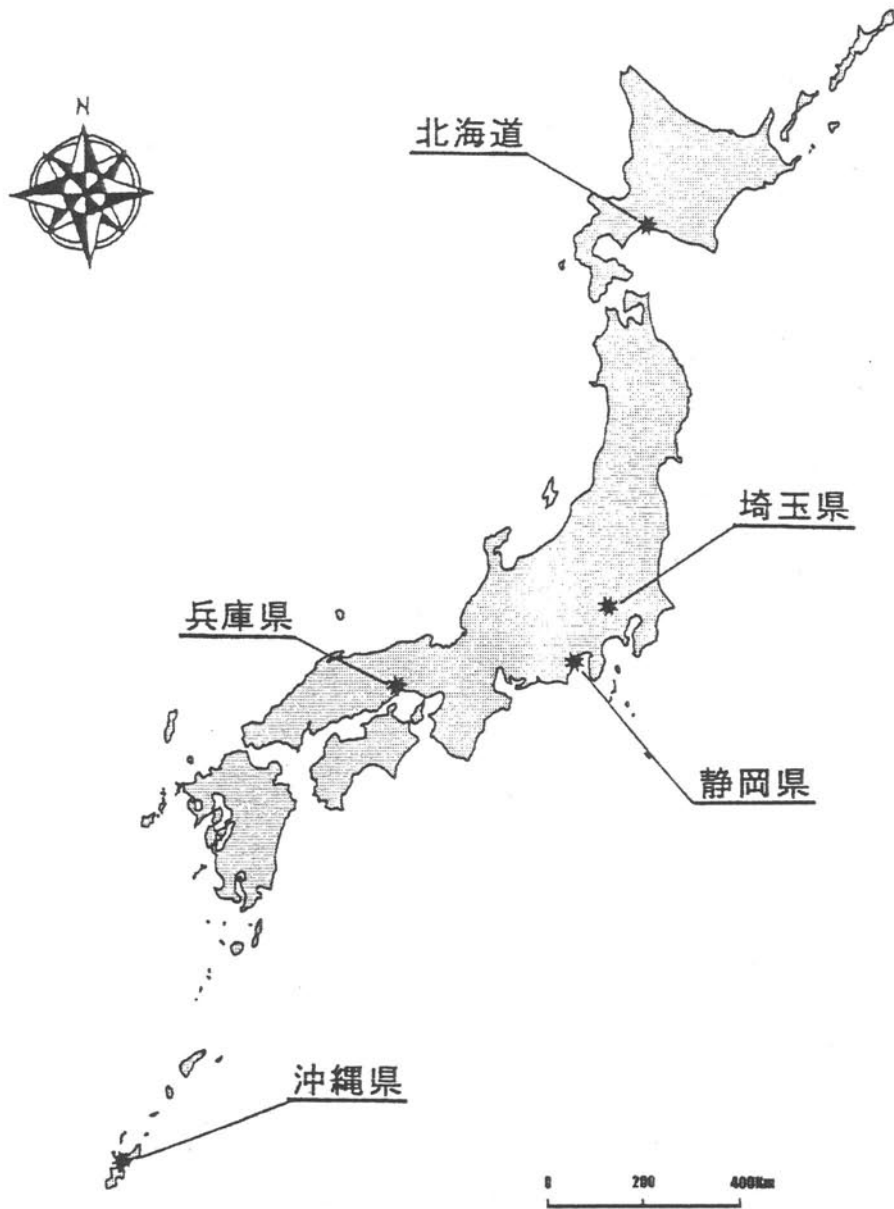


図 I-2-1 生態系総合研列の調査対象地位置図

2-3. 対象地の調査方法

平成2年度に行われた「生態系総合モニタリング調査委員会」の調査項目・調査方法に関する検討とそのまとめに基づき、環境庁自然保護局自然環境調査室によって、本調査の調査要項が作成された。その要項は本調査報告書の最後に資料として掲載した。

平成3年度調査は、主に広域モニタリング地域の調査を実施し、平成4年度は重点モニタリング地域の調査を実施した。その際、北海道は積雪地帯であることを考慮し、平成3年度調査において哺乳類のフィールドサイン調査を加えた。また沖縄県においては地域性を鑑み、サンゴ礁海域調査を実施した。