

世界自然遺産地域の森林生態系における 気候変動の影響のモニタリング等事業

林野庁

晩秋の羅臼岳（知床）

我が国の世界自然遺産地域及び候補地

世界自然遺産の登録には、登録基準（クライテリア）をひとつ以上満たし、かつ「完全性」の条件（法的担保等）を満たす必要がある。

【クライテリア】

- (vii) 自然景観。
- (viii) 地形・地質。
- (ix) 生態系。
- (x) 生物多様性。

→ 近年では、これに加え、気候変動の影響に対するモニタリングプログラムの開発が重要になってきている。

屋久島→
(vii・ix)

白神山地→
(ix)

小笠原諸島→
(案：viii・ix・x)

知床→
(ix・x)

該当地の顕著な普遍的価値（OUV）

クライテリアに基づいた顕著な普遍的価値（OUV）

知床

- ・ 海と陸の生態系の相互作用（ix）。
- ・ 生物多様性（x）。

白神山地

- ・ ブナ林を中心とする生態系（ix）。

屋久島

- ・ ヤクスギの自然景観（vii）。
- ・ 植生垂直分布（ix）。

小笠原諸島

- ・ 地形・地質（vii）
- ・ 独特の種分化（生態系：ix）。
- ・ 動植物の固有種の多様性（x）。

事業の目的

- 我が国の世界自然遺産地域及び候補地における気候変動の影響を把握するためのモニタリングプログラムの開発を行う。
- モニタリングプログラムの開発とは、気候変動の影響を適切に把握できる指標（モニタリング対象）を提案し、その指標を評価するためのシステム（モニタリング手法や予測手法等）を確立することである。
- また、本事業における指標とは、顕著な普遍的価値（OUV）との関連性の深い森林生態系に係わるものとする。

年度別の調査スケジュール



本年度（平成22年度）の調査内容



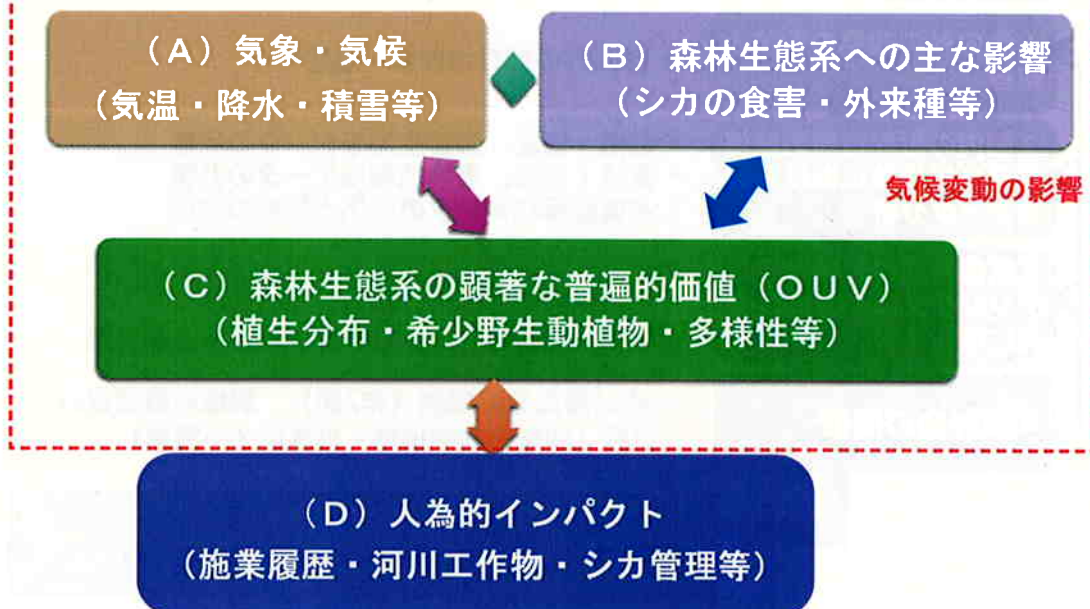
国内外の知見の収集と整理結果（事例）

【 気候変動の影響に対し脆弱といわれている 主な生態系（ユネスコの戦略報告書より） 】

1. 限界標高・限界緯度レンジ
→ 森林限界付近、北限・南限付近の植生群落とそこに生育・生息する動植物。
2. 高標高域の泥炭湿原とそこに生育・生息する動植物。
3. 旱魃や小雪・融雪等の影響を受けやすい植生群落とそこに生育・生息する動植物等。

羅臼平の万年雪

国内の世界自然遺産地域及び候補地における既存データ分析 — 顕著な普遍的価値（OUV）に影響を及ぼす要因の整理 —



国内の世界自然遺産地域及び候補地における既存データ分析
－ モニタリング指標の選定基準 －

- 森林生態系として、顕著な普遍的価値（OUV）そのもの、もしくは顕著な普遍的価値（OUV）との関連性が高いもの。
- 気候変動以外の影響が少ないもの。
- 気候変動に対し脆弱なもの。
(北・南限、森林限界、泥炭湿原等)
- 既存データ、航空写真等を活用してデータの補足が可能なもの。また、過去から現在までの動態（変化）を把握することが可能なもの。
- 気候変動の影響が導きにくいものや、要因の複雑な研究課題は避ける。

羅臼湿原三の沼と羅臼岳

国内の世界自然遺産地域及び候補地における既存データ分析
－ データ分析を行う指標の選定 －

過去から現在までの変動が把握可能なものを指標として
データ分析を行う。

知床

- ・ 植生垂直分布（低標高から森林限界のハイマツ帯）
- ・ 羅臼湿原（泥炭湿原とその植生）
- ・ オショロコマ

白神山地

- ・ 植生垂直分布（低標高から森林限界のハイマツ帯）
- ・ ブナ帯
- ・ なだれ植生（なだれ地の低木群落）

屋久島

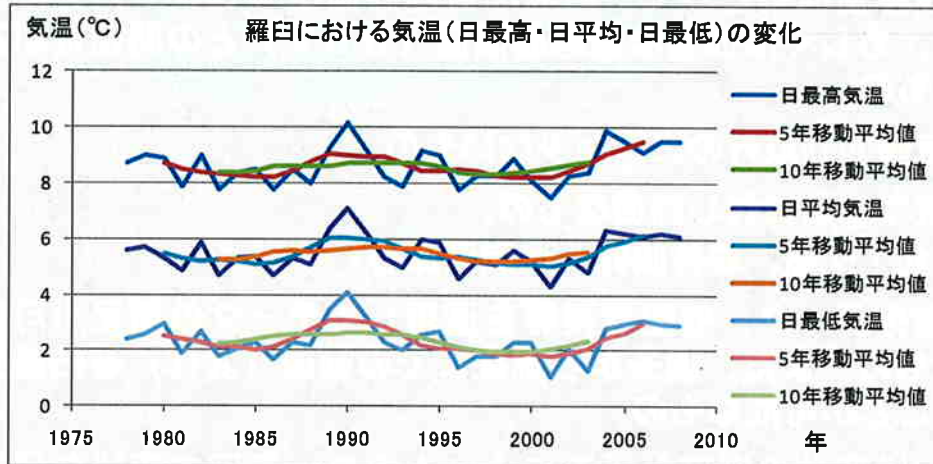
- ・ 植生垂直分布（低標高から森林限界のヤクザサ帯）
- ・ ヤクスギ帯
- ・ 花之江河湿原（泥炭湿原とその植生）

小笠原諸島

- ・ 岩上荒原植物群落
- ・ 乾性低木林・湿性高木林
- ・ 雲霧帯の植物群落

調査事例 (気象)

— 知床における気象データの分析事例 —
 (羅臼における気温の変動)

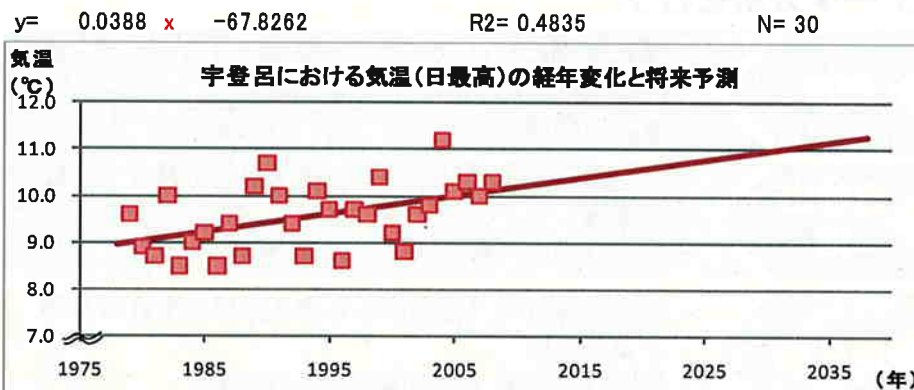


徐々にではあるが気温の上昇傾向がみられる (宇登呂も同様)

(注1) 移動平均は、データの周期的変動を単純に5年、10年単位で平滑化し、長期的傾向を見るものである。
 (注2) 回帰計算より、年を経るごとに各種気温が上昇する有意な傾向が得られている。

調査事例 (気象)

— 知床における気象データの分析事例 —
 (宇登呂における日最高気温の将来予測)



予測結果によると、宇登呂における日最高気温は、過去から徐々に上昇しており、30年後(3038年)には30年前(1978年)の9.0°Cから2.3°C上昇し、11.3°Cになると予想される(羅臼も同傾向)。

調査事例（気象）

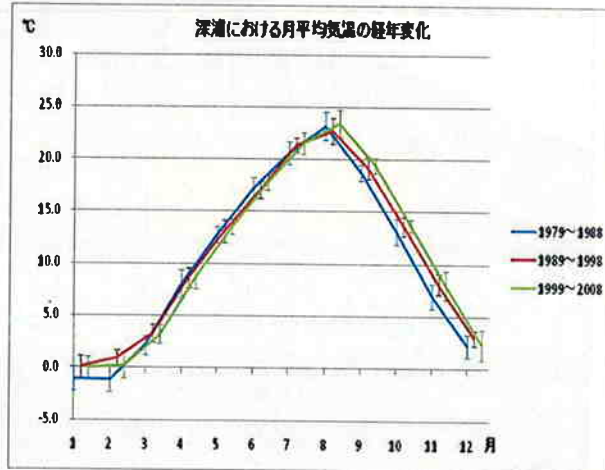
— 気候・気象データの主な課題 —

• 既存の気象データはアメダスデータが主である。

• アメダス観測地は遺産地域外がほとんどで、低標高地や都市部が多い。



• 現地気象観測（特に山岳地域）が必要である。



※アメダスデータ解析例

調査事例（気象）

— 知床における気象観測計画（案） —



【観測地点】

• 羅臼岳山頂付近、知床峠付近、羅臼湿原

【観測項目】

- 羅臼岳 : 気温、地温、最大積雪深
- 知床峠 : 気温、地温、最大積雪深
- 羅臼湿原 : 気温、地温、水温、水位、最大積雪深

【観測期間】

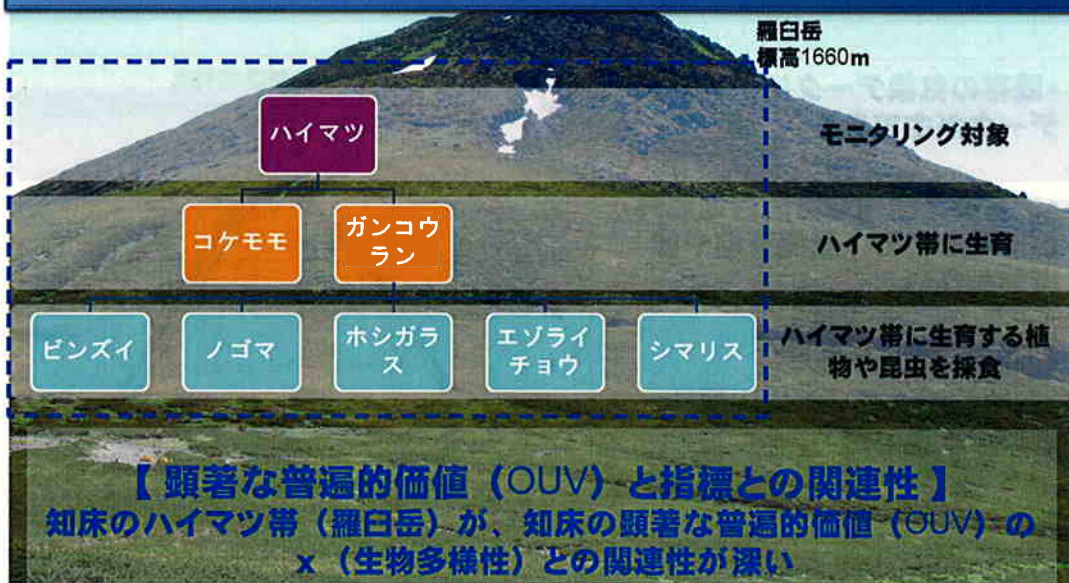
• 平成23年夏期から24年秋期

【備考】

- 地温は、積雪期間の推定に用いる
- 羅臼湿原においては、水位、水温を観測し、水位、水温の変動が泥炭形成、分解等に係る状況を観測する。
- 降水量については、知床峠の既往観測データ（北海道開発局）を活用する。
- 気象観測データをアメダスデータとの関連性から分析し、過去の気象データの推定等に用いる。

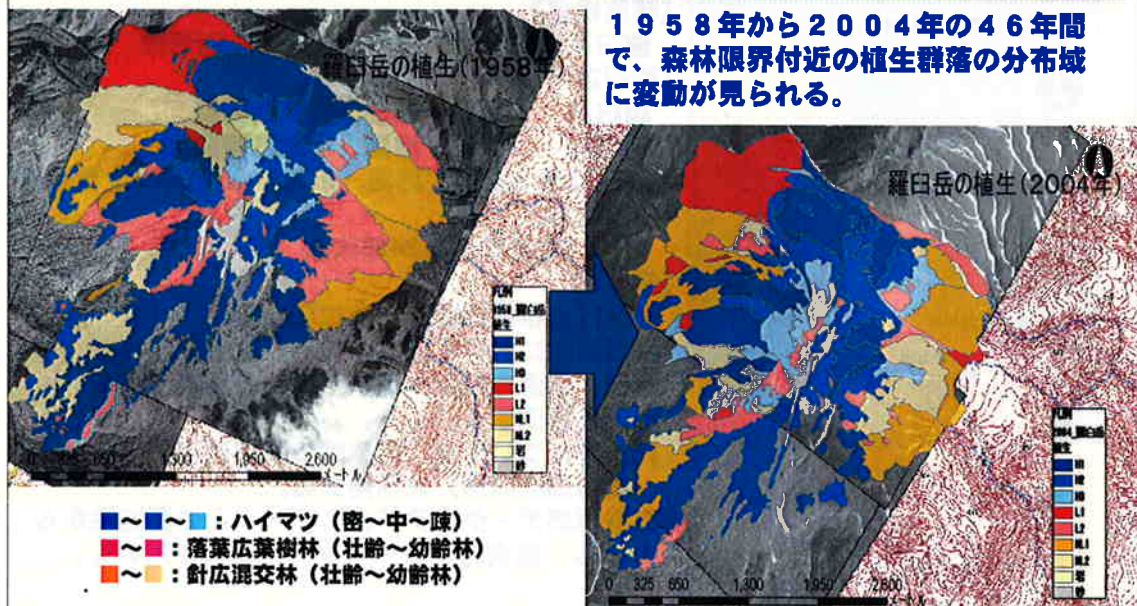
調査事例（森林生態系—森林限界付近—）

— 知床における指標としてデータ分析を行う指標事例 —
（羅臼岳の森林限界付近のハイマツ帯）



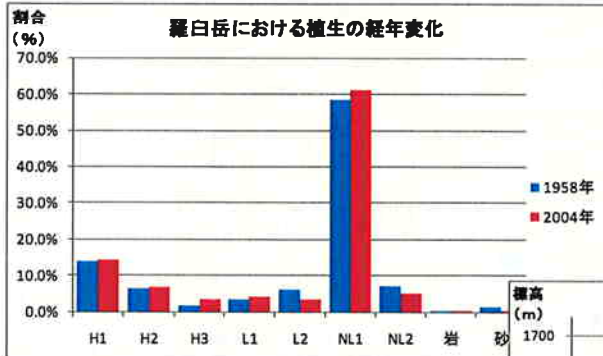
調査事例（森林生態系—森林限界付近—）

— 知床における森林生態系データの分析事例 —
（羅臼岳周辺のハイマツ帯の分布）



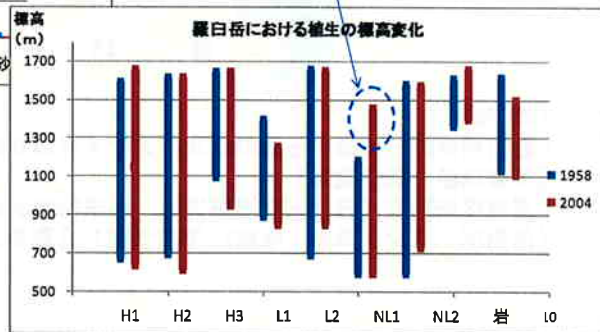
調査事例（森林生態系—森林限界付近—）

— 知床における森林生態系データの分析事例 —
（羅臼岳周辺のハイマツ帯の分布の変動量）



1958年から2004年の46年間で、針広混交林（壮齢林：NL1）の面積がやや増加した。標高別にみても、針広混交林（壮齢林：NL1）が高標高域に生育場所を広げている。

- H1 : ハイマツ林 (密)
- H2 : ハイマツ林 (中)
- H3 : ハイマツ林 (疎)
- L1 : 落葉広葉樹林 (壮齢林)
- L2 : 落葉広葉樹林 (幼齢林)
- NL1 : 針広混交林 (壮齢林)
- NL2 : 針広混交林 (幼齢林)



調査事例（森林生態系—植生垂直分布—）

— 知床における植生垂直分布調査計画（案） —



◎ 植生垂直分布調査

【場所】

・羅臼岳西側斜面の標高200~1200m区間の標高200mごとに調査地点を設定。

【調査項目と調査期間】

・調査区（方形区）を設定しての階層構造、每木、植生、稚樹・実生の各調査を実施。平成23年度に調査を実施。

◎ 森林限界付近での植物群落調査

【場所】

・大沢（標高1280m）、羅臼平（標高1350m）、三ツ峰（標高1350m）、石清水（標高1430m）、一の肩（標高1540m）に調査地点を設定。

【調査項目と調査期間】

・調査区（方形区）を設定してのハイマツ等低木の群落調査、雪田植生調査を実施。平成23年度に調査を実施。

調査事例（森林生態系—羅臼湿原—）

— 知床における泥炭湿原調査計画（案） —



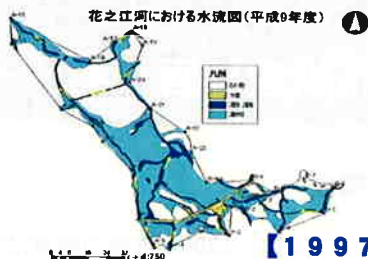
【場所】

・羅臼湿原の一の沼から五の沼及びアヤマ平の6地点（標高695～755m）にて調査を実施。

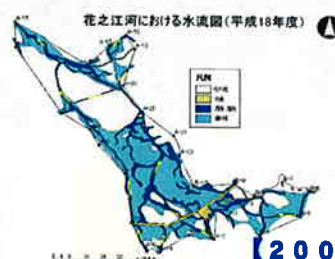
【調査項目と調査期間】

・湿原区域調査（相観的な湿原区域、湿原植物群落調査：平成23年度予定）、泥炭断面調査（簡易ボーリング調査：平成23年度予定）を実施。

調査事例（森林生態系—屋久島における湿原区域調査事例—）



【1997年】



【2006年】

屋久島の花之江河湿原における湿原区域のモニタリング事例



【1997年】



【2006年】

屋久島の花之江河湿原における湿原植物群落分布のモニタリング事例

- ・1997～2006年の10年間で、湿原区域内の灌水池や流路、溜池の位置に変動が見られ、夏期降雨期にのみ灌水する区域や流路域が広がった。
- ・10年間で、イボミスゴケが優占するミスゴケ分布域が広がった。

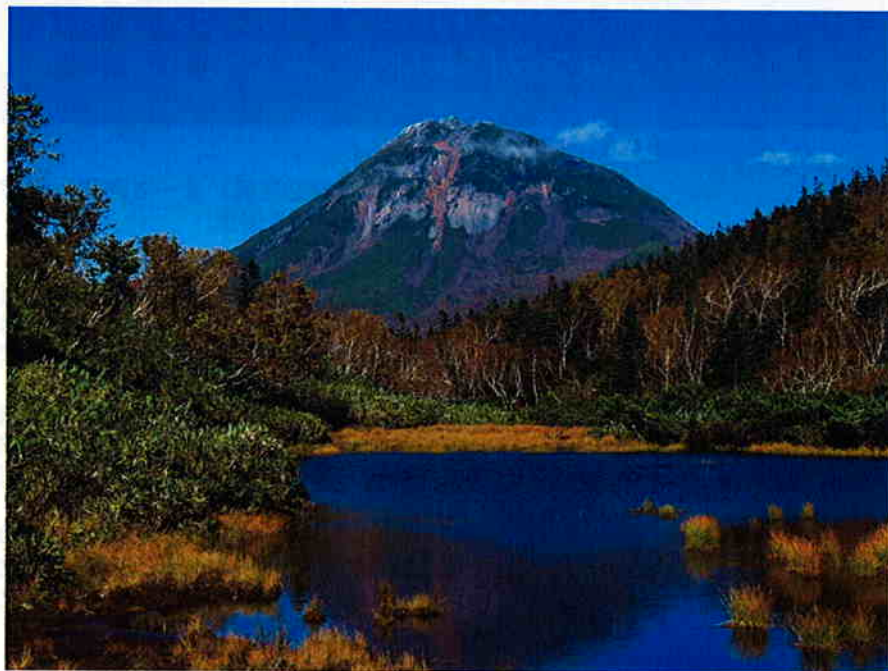
**調査事例（森林生態系－屋久島
における泥炭断面調査事例－）**



層厚	堆積物	その他
I層 2cm	未分解泥炭層 (含むマサ土)	I層は、マサを含む未分解泥炭層で近年生育したミズゴケ遺物がL層（2cm）下に生成された。深さ30cm程には泥炭層（V層）が出現している。純粋な泥炭層自体は8cmと薄く、その下層には班鉄を含む泥炭層（VI層）が厚く出現し、その下層の擬似グライ層（VII層）に続いている。 班鉄を含む泥炭層（VI層）や擬似グライ層（VII層）には、未分解のビヤクシン遺根が含まれている。 なお、VII層は、地下水が常時滞水してできた青白色の擬似グライ層である。
II層 14cm	砂層 (マサ土：ミズゴケ遺物含む)	
III層 7cm	未分解泥炭層 (ミズゴケ遺物)	
IV層 8cm	未分解泥炭層 (ミズゴケ遺物)	
V層 8cm	泥炭層 (含むミズゴケ遺物)	
VI層 36cm	泥炭層 (含む班鉄)	
VII層 ∞	擬似グライ層	

－ 屋久島の花之江河湿原における泥炭断面調査の事例 －

湿原各所で泥炭断面調査を行い、泥炭や未分解、分解層の経年変化をモニタリングしていく。水温、水位の変動に伴う泥炭の生成、分解状況を簡易調査する。

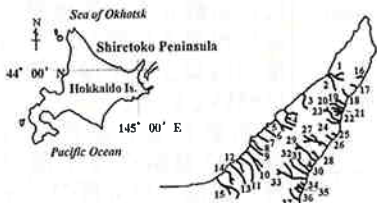


羅臼湿原、三の沼から羅臼岳（赤坂勝美氏撮影）

調査事例（森林生態系－オシヨロコマ－）

－ 知床におけるオシヨロコマ研究事例 －

（谷口・河口等による研究事例）



知床半島37河川におけるオシヨロコマの個体数と特性、及び水温・河川特性（特に河川工作物の影響）調査（1999～2000）

（出典1）知床半島の河川におけるオシヨロコマおよびサクラマスの個体群の現状（谷口・河口・中野他8名：知床博物館研究報告第21集別冊2000）
 （出典2）知床半島東西両岸の37河川における河川性サケ科魚類個体群の現状－特に河川工作物の影響を中心に－（谷口・河口・岸：知床博物館研究報告第23集別冊2002）

【－研究成果－】

- ・ 夏期水温の高い河川のオシヨロコマは生息数が少なく、個体の大きさが小さい。また、若齢個体が少ない。
- ・ オシヨロコマは、夏期水温が16℃を超えると食欲が低下しはじめ、20℃を超えると採食をしなくなり、生育に悪影響が出てくる。
- ・ 溪畔林が発達している河川の夏期水温は、日照りが続いても急上昇することなく、安定傾向にある。
- ・ 河川工作物の上流では、水温が高くなる傾向が見られ、オシヨロコマの生育環境に影響があるようだ。

調査事例（森林生態系－オシヨロコマ－）

－ 知床におけるオシヨロコマを指標とする気候変動がオシヨロコマに及ぼす影響調査（案） －

世界自然遺産地域（知床）



・ 知床半島西側（宇登呂側）2～3河川
 ・ 知床半島東側（羅臼側）2～3河川

【現地調査河川】

- ・ 知床半島西側（宇登呂側）2～3河川、知床半島東側（羅臼側）2～3河川を選定。

【調査項目】

- ・ 選定6河川ごとの上・中・下流にて調査区（特定河川区間）を設定し、夏期にオシヨロコマの個体数、大きさ、水温、水位、河川環境（溪畔林、河川工作物等）を調査する。
- ・ また、既往研究37河川について、航空写真や地形、既往資料を用い、河川の地形や溪畔林の状況、河川工作物の状況等を調査しGIS上に整理して既往研究成果を用いた分析を行う。
- ・ 上記結果を用い、1999年から現在までの、水温及びオシヨロコマの変動を分析し、気候の変化や溪畔林、河川工作物の状況が、それらの変動に与える影響を考察する。

【調査期間】

- ・ 平成23年、24年の夏期に現地調査を行う。