HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	地理空間情報が拓く環境問題への新たなアプローチ
Author(s)	高田, 雅之
Relation	産学官セミナー「地理空間情報が拓く未来」. 平成21年11月12日. 札幌市.
Issue Date	2009-11-12
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/40211
Type	conference presentation
File Information	3_takada.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

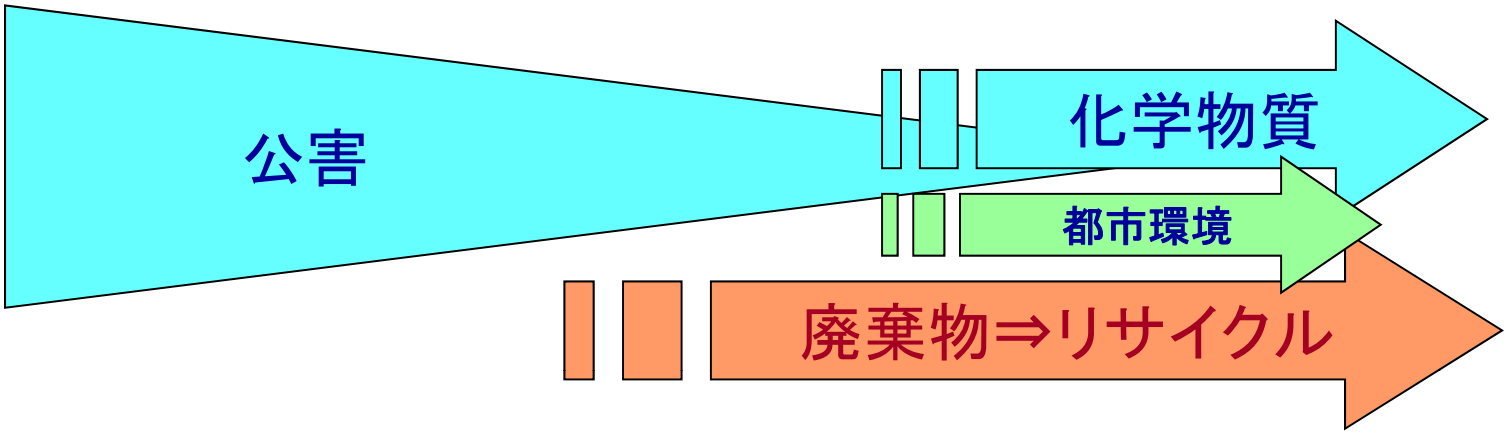
北大サステナビリティ・ウィーク09
産学官セミナー「地理空間情報が拓く未来」
2009/11/12

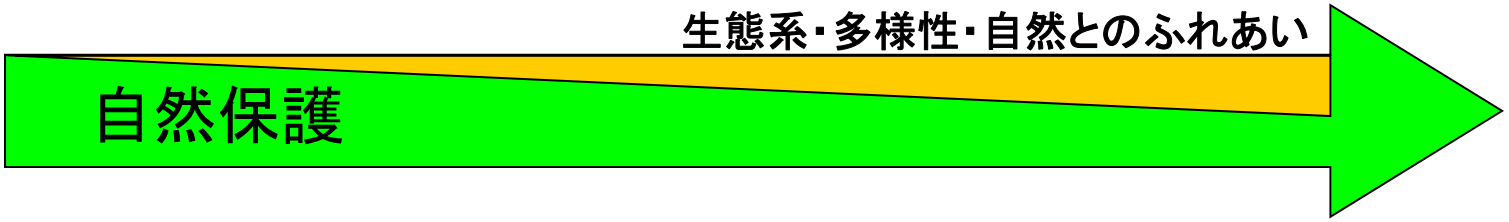
地理空間情報が拓く
環境問題への新たなアプローチ

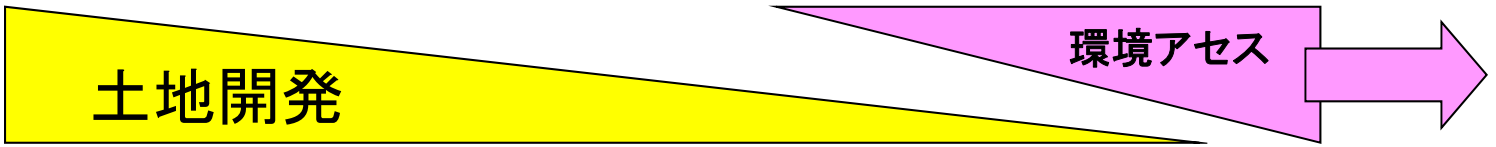
北海道環境科学研究センター
高田雅之

環境問題の変遷

高度成長期 ⋯⋯▶ 現在







典型7公害～大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、
悪臭、地盤沈下、土壌汚染
9つの地球環境問題～温暖化、オゾン、酸性雨、
熱帯林、砂漠化、野生生物種、海洋汚染、
有害物質の越境移動、発展途上国の公害



GEOSSで掲げられている9つの公共的利益分野

①「災害」: 自然及び人為起源の災害による、人命及び財産の損失の軽減
②「健康」: 人間の健康と福祉に影響を与える環境要因の理解
③「エネルギー」: エネルギー資源管理
④「気候」: 気候変動と変化の理解、評価、予測、軽減及び適応
⑤「水」: 水循環に対する理解を通じた水資源管理
⑥「気象」: 気象情報、予報及び警報の向上
⑦「生態系」: 陸域、沿岸及び海洋生態系の管理及び保護
⑧「農業」: 持続可能な農業及び砂漠化対策の支援
⑨「生物多様性」: 生物多様性の理解、監視、保全

GEOSS:全球地球観測システム
(Global Earth Observation System of Systems)
人工衛星観測や現場観測を統合した複数の観測システムからなる、包括的な地球観測システム。
観測技術から地球規模の問題への貢献を目指す。
作業部会はGEO(Group of Earth Observation:政府間組織)

幅広い地理情報の対象



大気・水質・自然環境



河川・湖沼



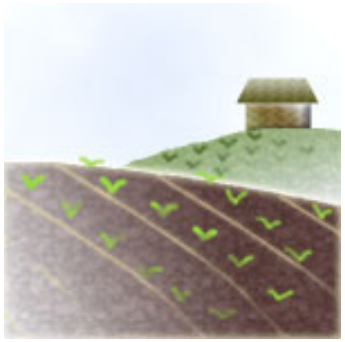
海岸・海洋・水産業



社会基盤



森林、林業、緑地



水田や畑地



家畜・草地



衛星画像・空中写真

その他　「植生」「地形」「標高」「地質」「土壌」「土地利用」
「都市・住宅」「人口」「行政界」「社会施設」「災害」「気象」・・・

様々な地理情報のかたち

○ **GIS情報**
- 基盤情報：地形、標高、河川、道路、土地利用、気象 など
- 地理情報：植生、指定地域、緑地域、湿原域 など
- メッシュ情報：動植物分布、狩猟捕獲、**CO2** 排出 など

○ 数値情報
- 水質情報：公共用水域、鉱山、地下水、湖沼　など
- 大気情報：環境モニタリング、酸性雨　など
- 騒音情報：航空機・自動車・鉄道騒音　など

○ リモートセンシング情報
- 人工衛星：光学センサ、合成開口レーダ など
- 航空写真、航空機レーザ測量

○ インベントリ情報（目録情報）
- 湿原、湖沼、鉱山、温室効果ガス排出 など

○ 文献情報（図書、雑誌など）

○ メタ情報（データの出所・概要に関する情報源情報）

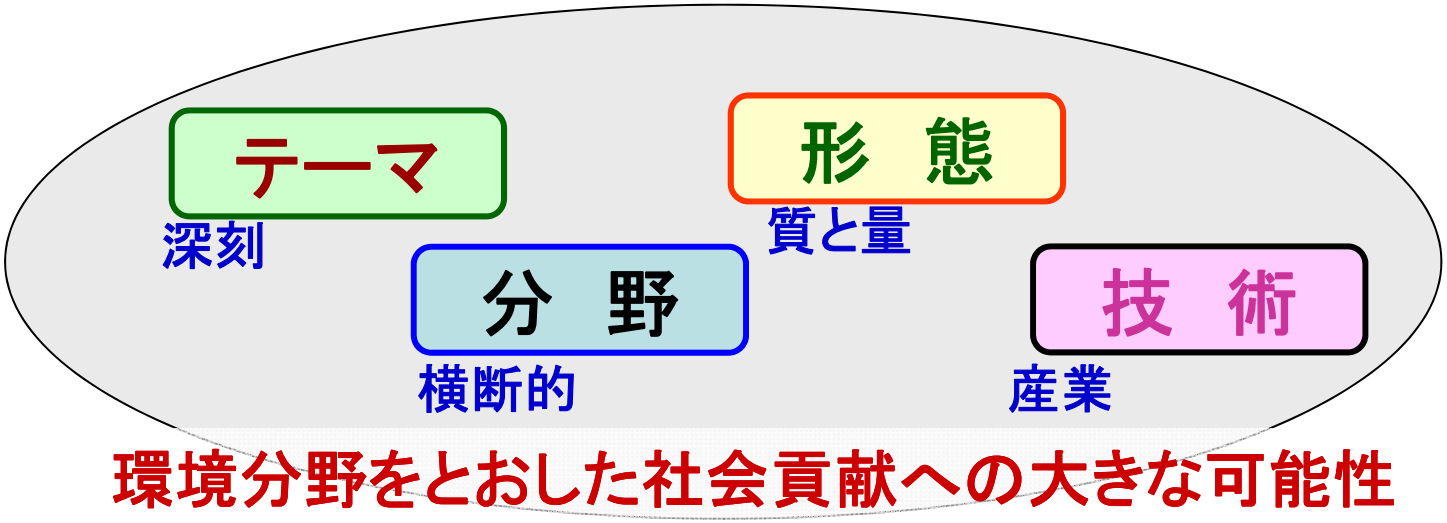
様々な技術と関わる地理情報

■新しいデータベース周辺技術

①データウェアハウス　－→履歴管理、時系列、多次元化など
②インベントリ技術　－→オブジェクト指向、情報管理
③メタデータ　－→情報に関する情報、CHM
④データマイニング　－→新たな知見・発見

■様々なGIS処理手法

①スケーリング技術　－→精度評価、データフュージョン
②GPS測量技術　－→高精度位置情報
③空間解析技術　－→モデル、シミュレーション、予測など
④複合技術　－→マルチソース、マルチスケール
⑤通信技術　－→コミュニケーションツール



環境分野をとおした社会貢献への大きな可能性

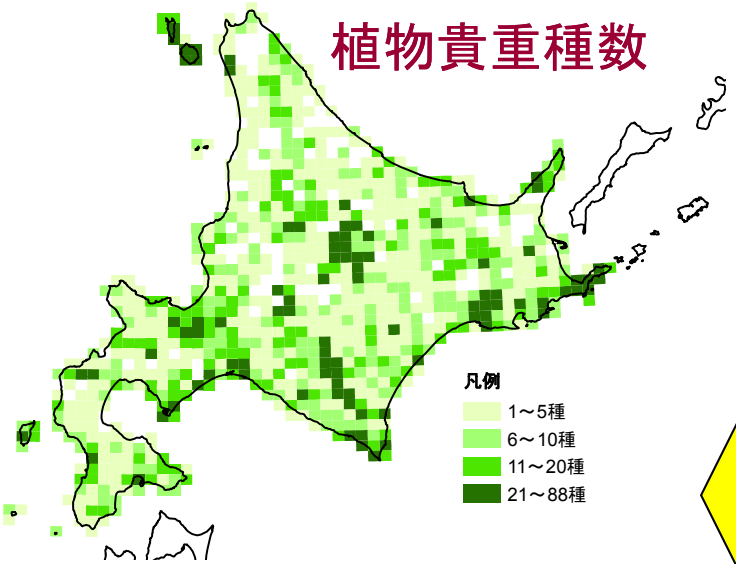
いくつかの事例紹介

1. 生物多様性の保全
2. 気候変動問題への寄与
3. 水環境・水資源の保全
4. 防災と環境
5. その他・・・都市環境、地盤沈下など
6. インターネットGISによる情報発信

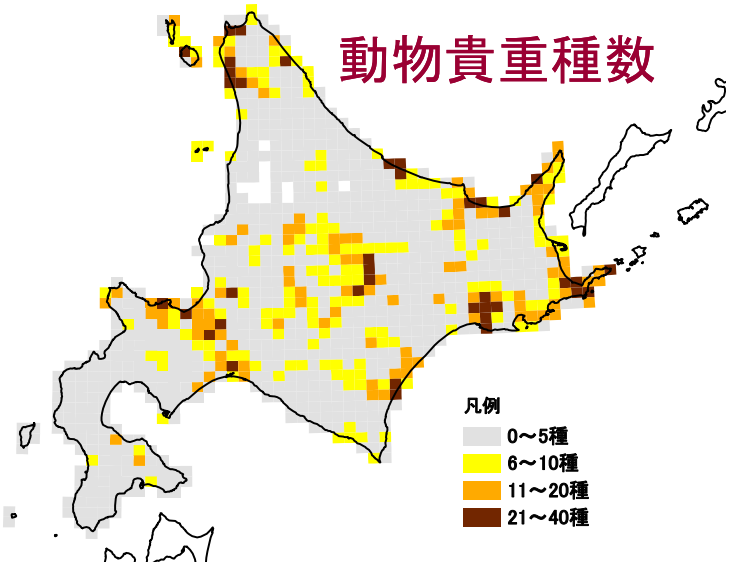
1. 生物多様性の保全

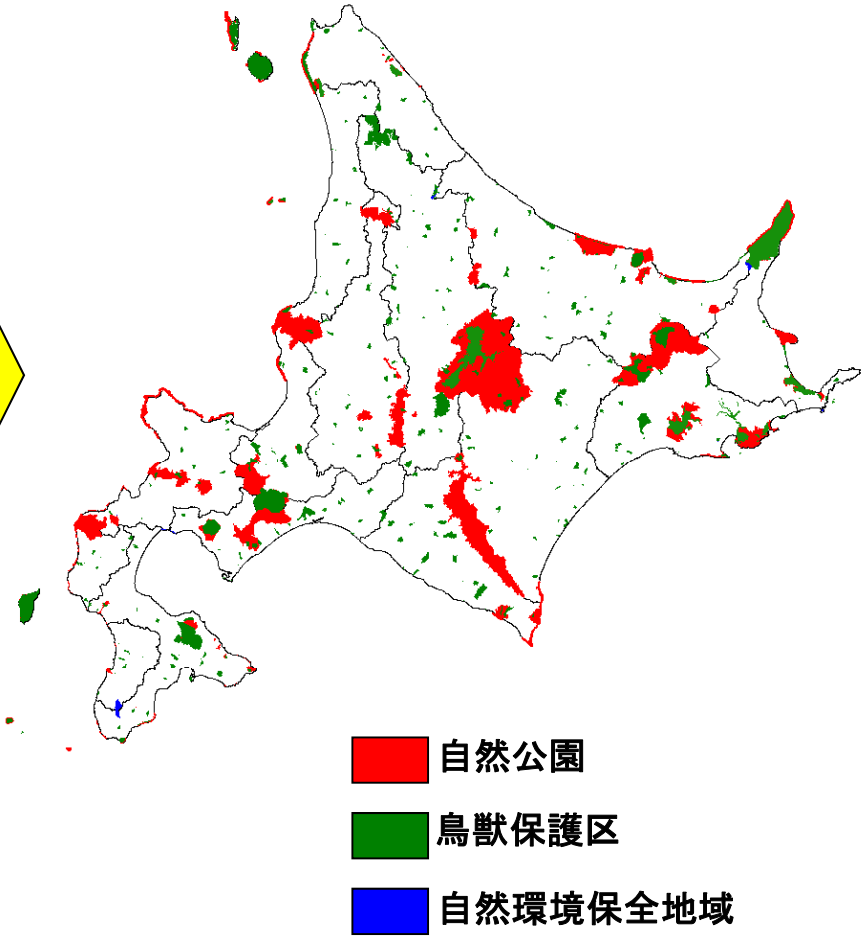
（1）生物分布情報の活用例

植物貴重種数



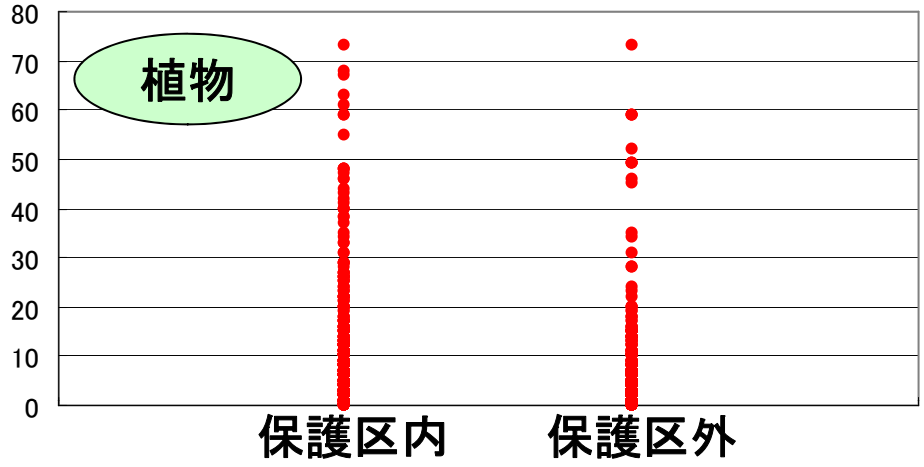
動物貴重種数



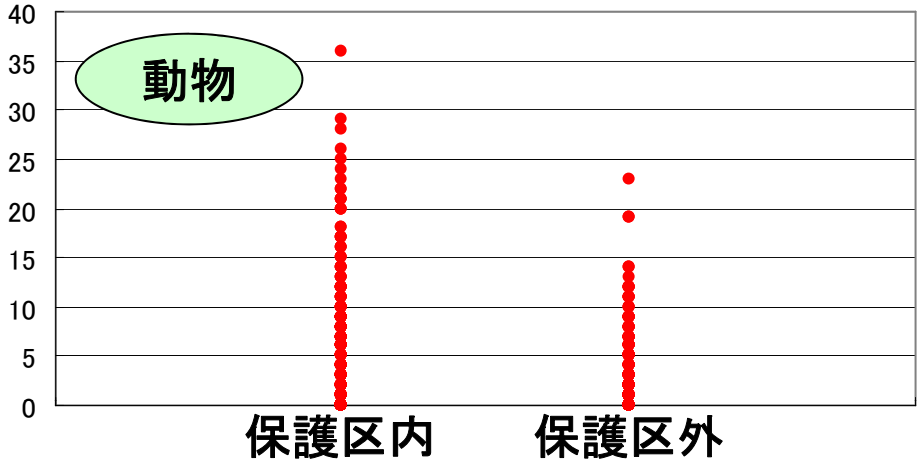


鳥獣保護区

植物RDB種数

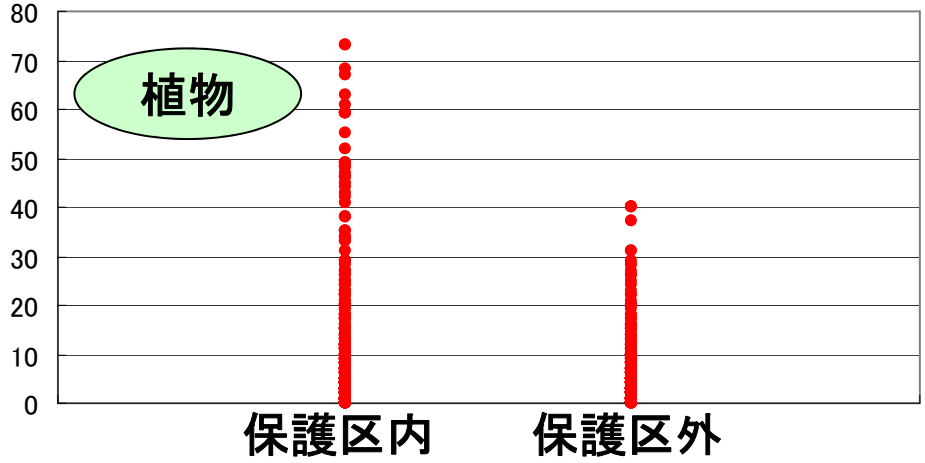


動物RDB種数

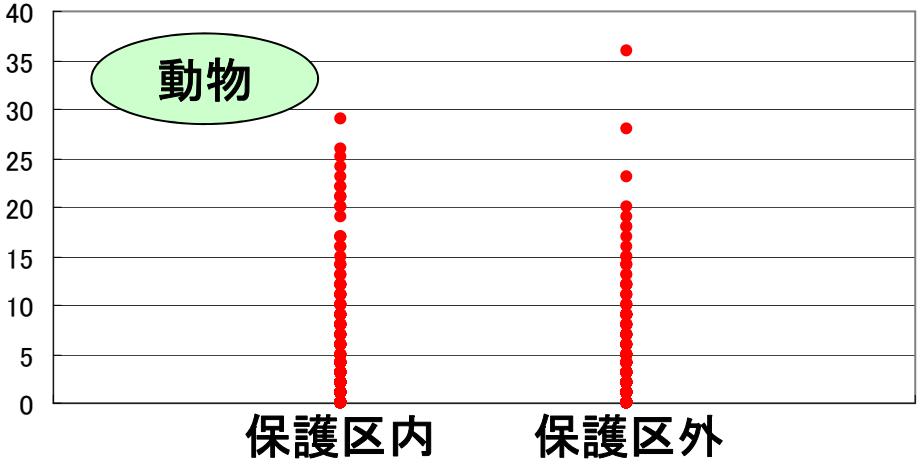


自然公園

植物RDB種数

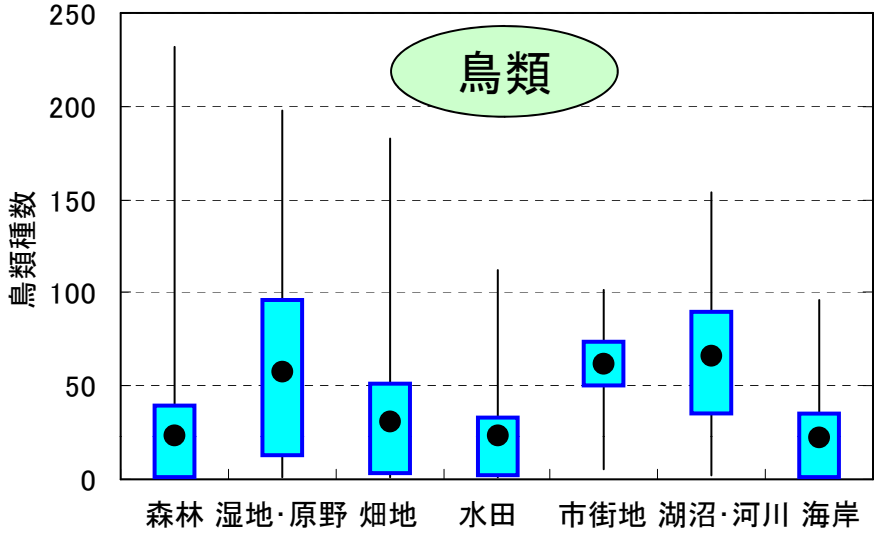


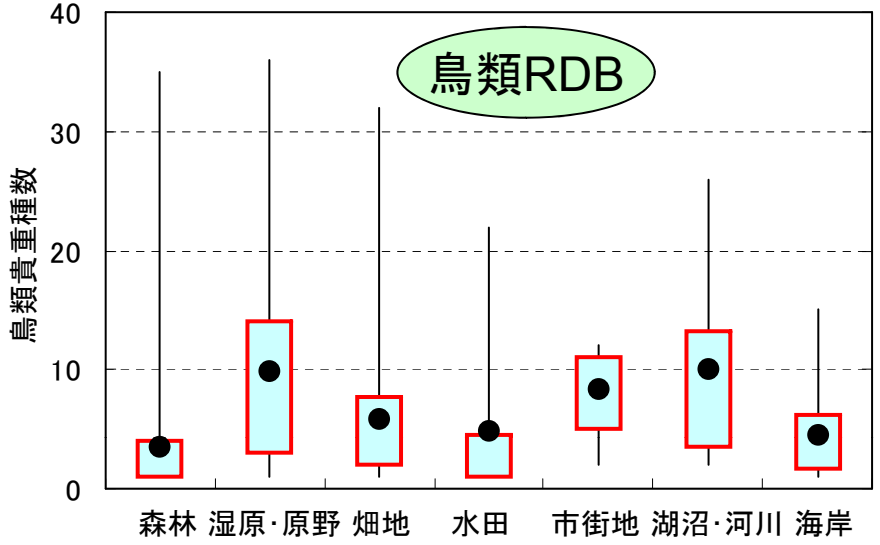
動物RDB種数

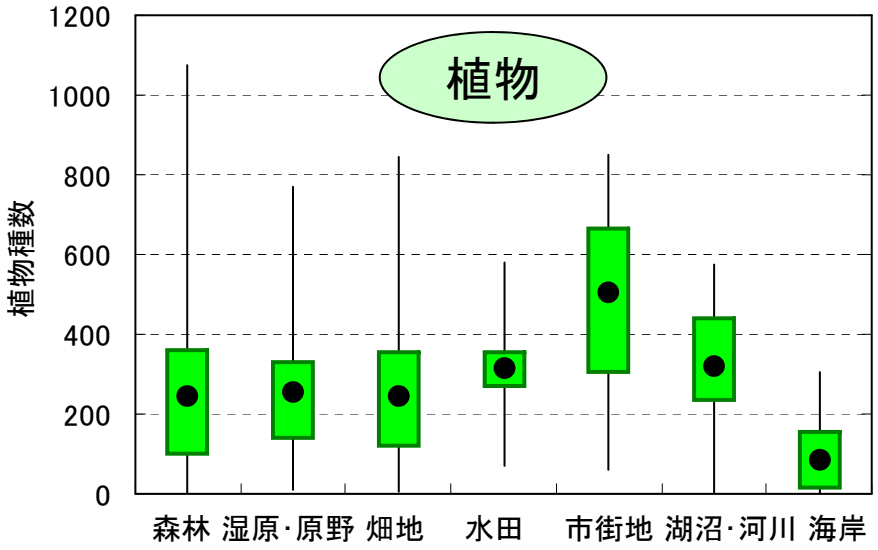


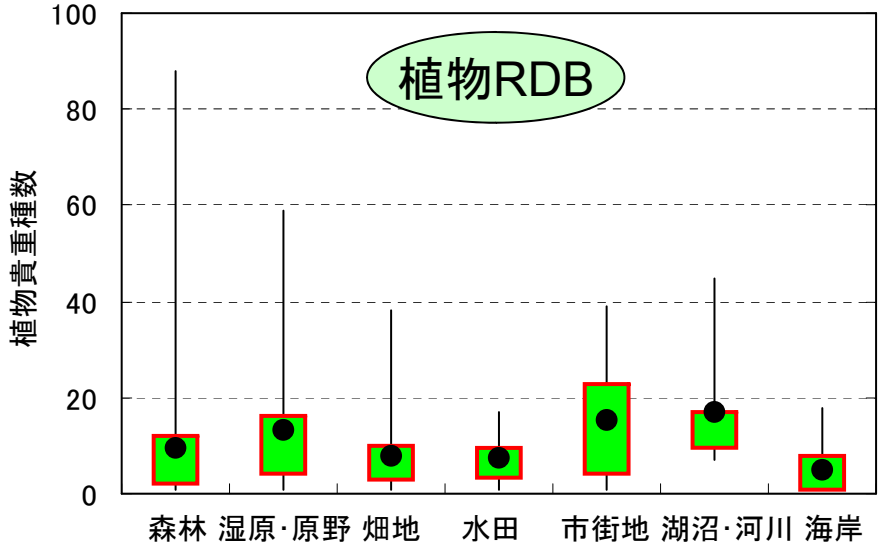
土地利用と種数

（土地利用は国土数値情報を使用）

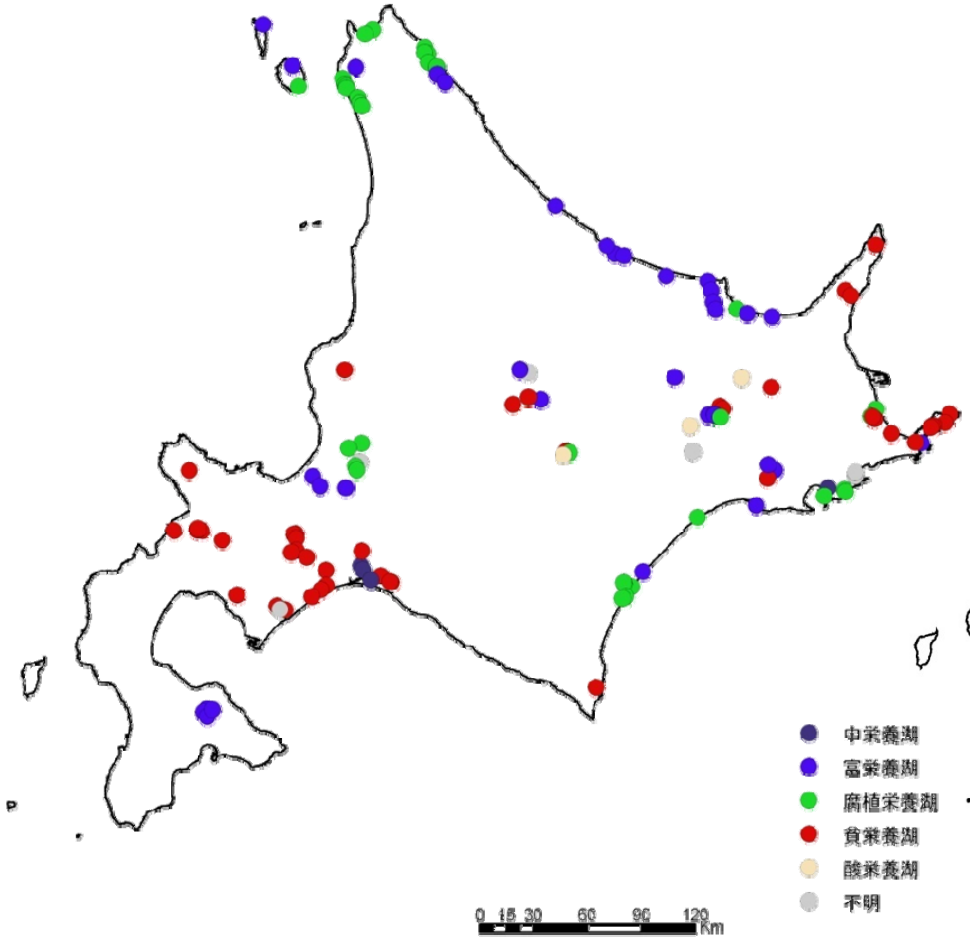




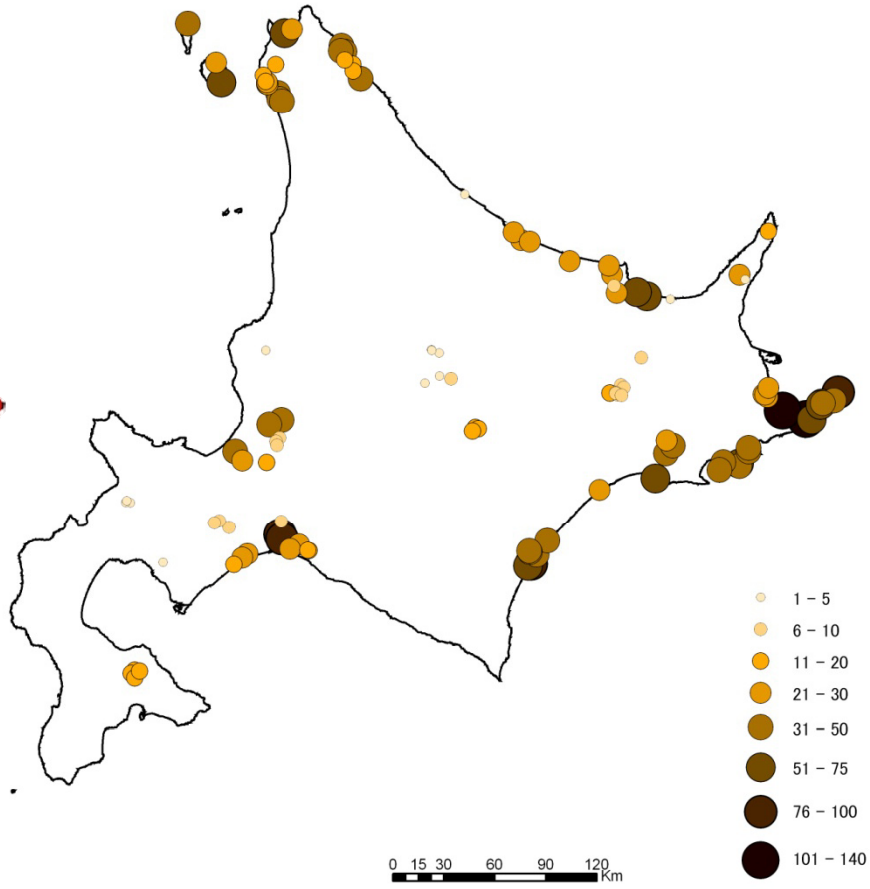




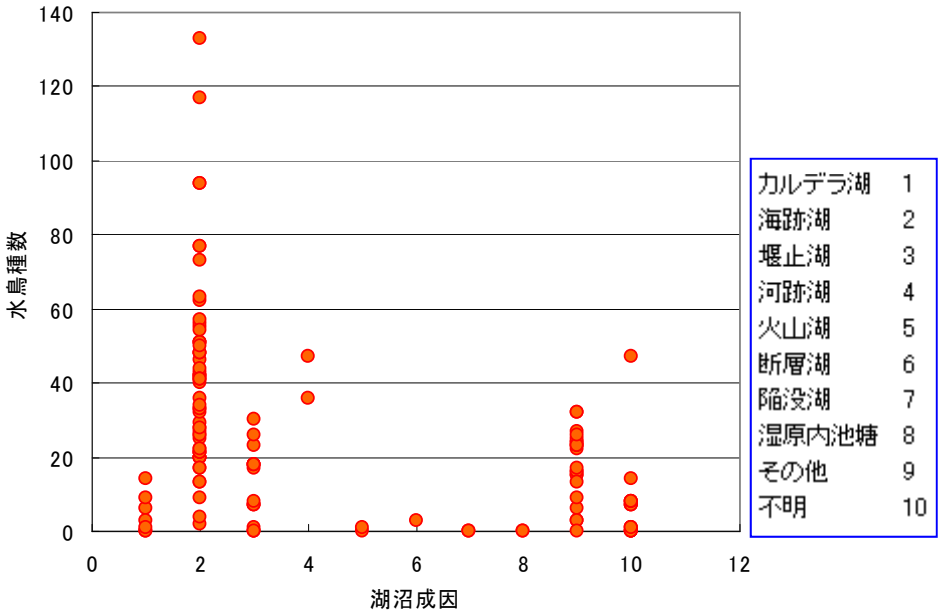
湖沼環境と水鳥種数の関係



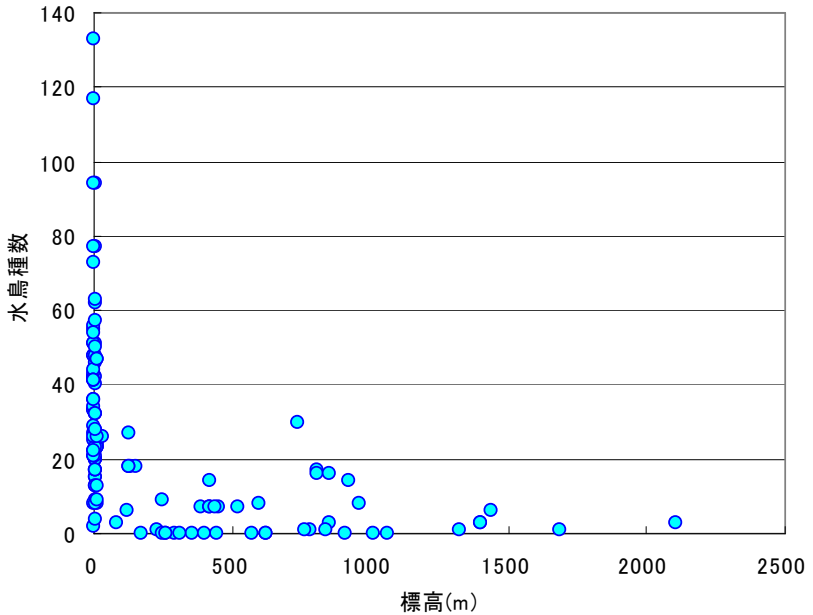
湖沼型区分のポイントマップ



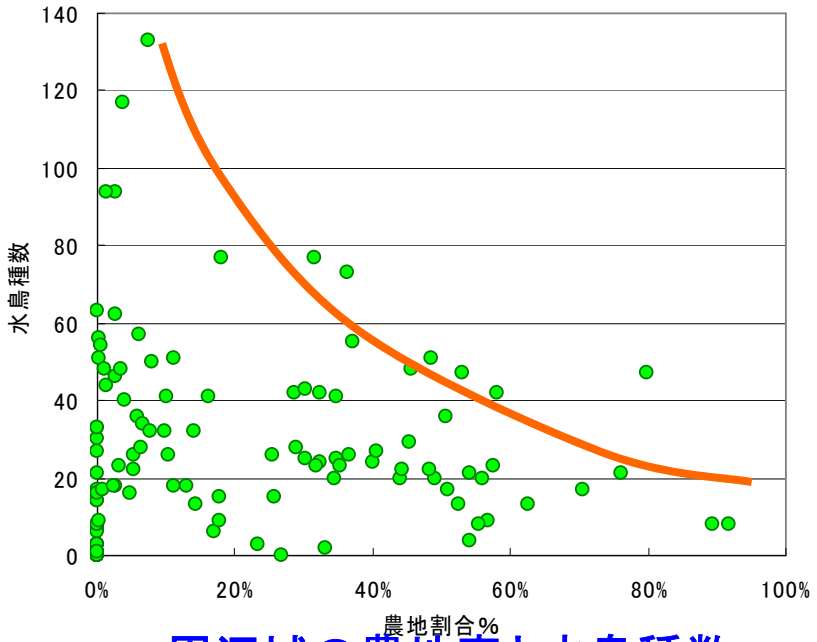
湖沼ごとの水鳥の種数



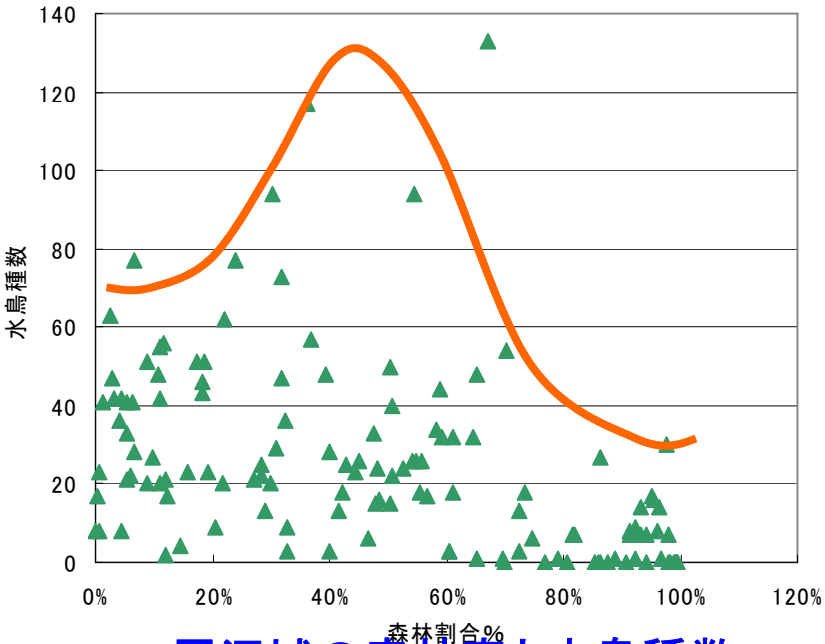
湖沼成因と水鳥種数



湖沼標高と水鳥種数



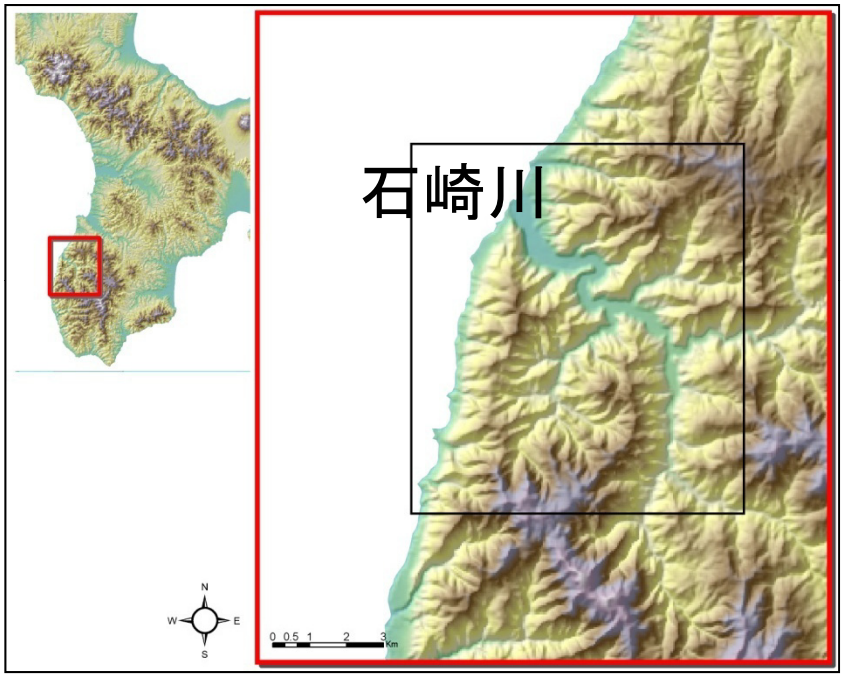
周辺域の農地率と水鳥種数



周辺域の森林率と水鳥種数

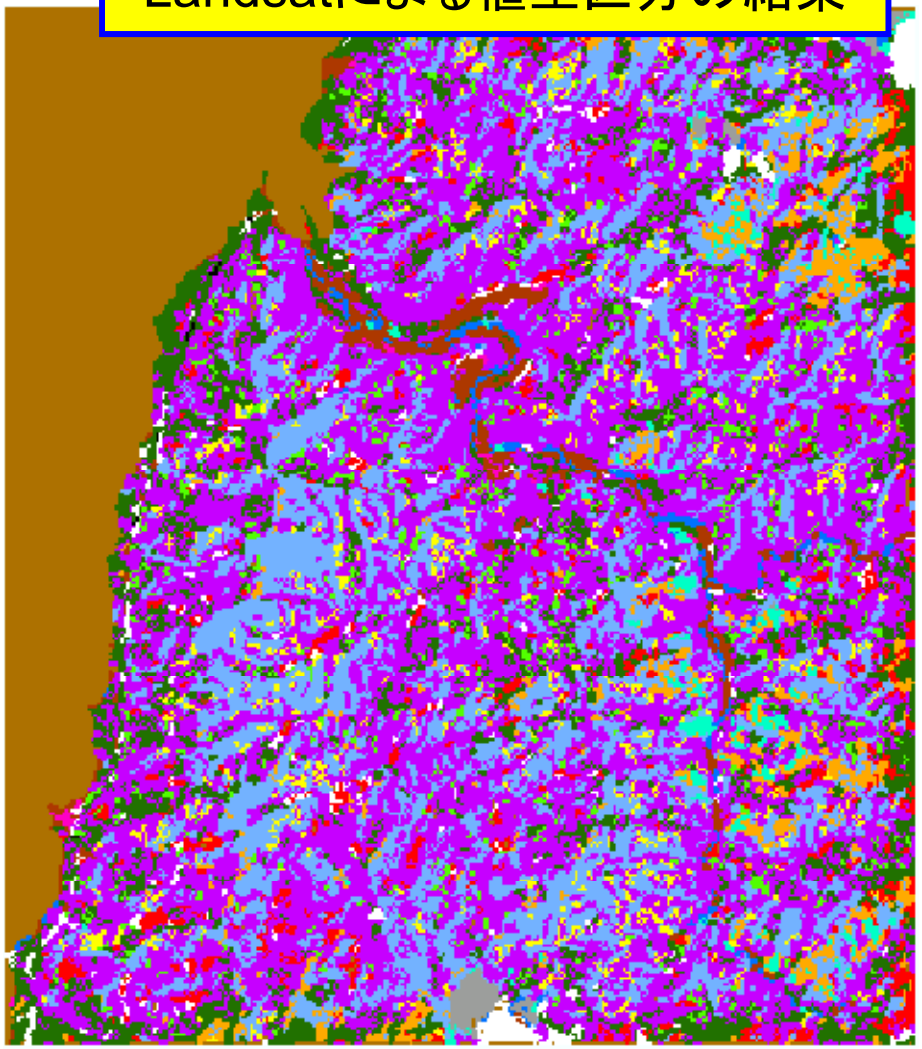
（2）野生動物種に着目した事例

①ヒグマの森林環境利用の評価



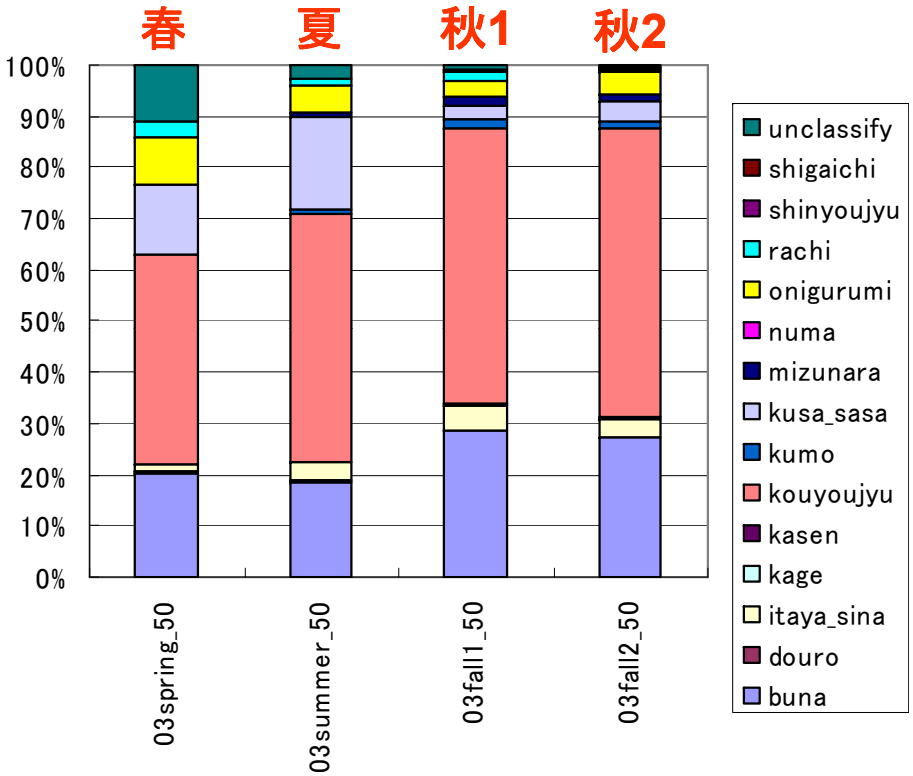
ブナ林
ミズナラ林
オニグルミ林
イタヤ－シナノキ林
針葉樹林
その他広葉樹林
草地（ササを含む）
市街地
道路
河川
湖沼
裸地
雲
雲の影

Landsatによる植生区分の結果

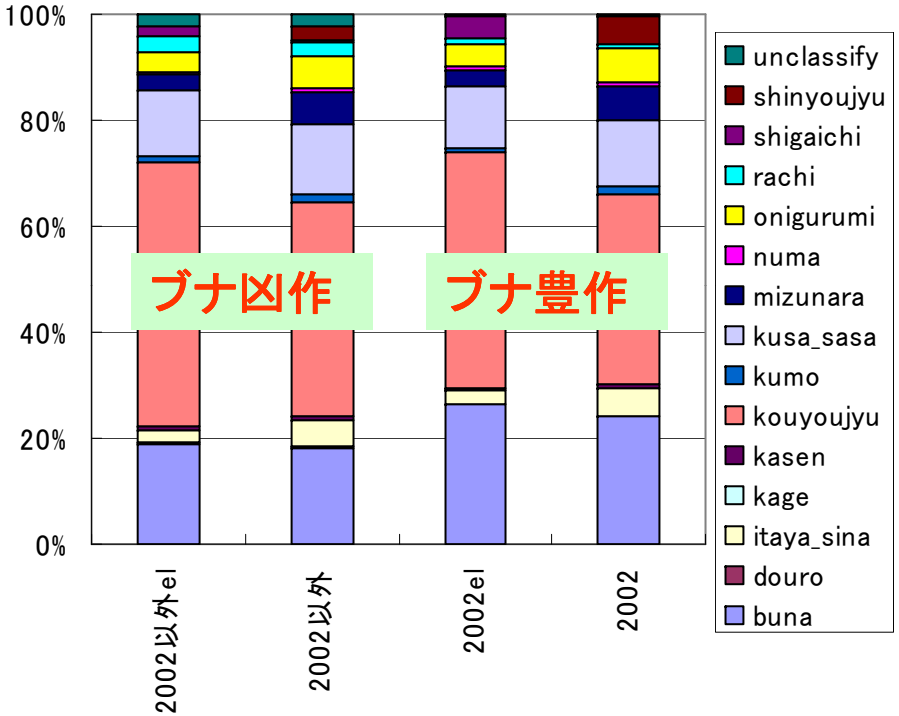


ヒグマの環境利用分析例

ヒグマのテレメトリデータから
50%固定カーネルポリゴンを
作成し重ねて分析



季節による利用環境変化の分析



実の豊作・凶作による
利用環境変化の分析

[高田・釣賀・富沢・永井(2006)]

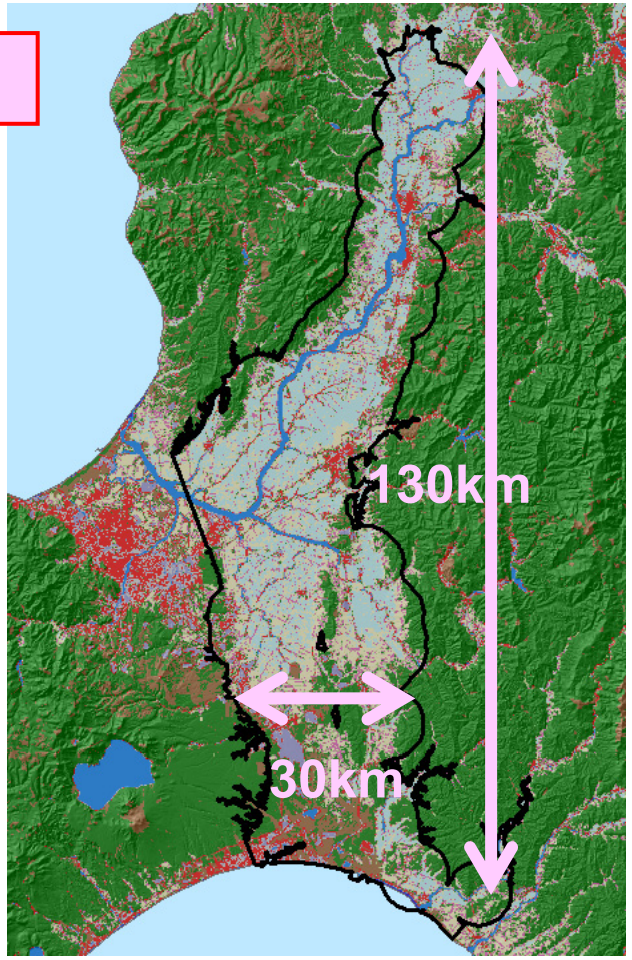
②石狩低地帯を渡る水鳥類の環境選択

石狩低地帯　・面積約3,300km^2
・河跡湖沼、後背湖沼、貯水池が多数点在
・農地化が相当に進行





［宮島沼水鳥・湿地センター提供］



水鳥分布調査データ
（ガン類・ハクチョウ類）

積雪マップ作成：春季
（MODISを利用）

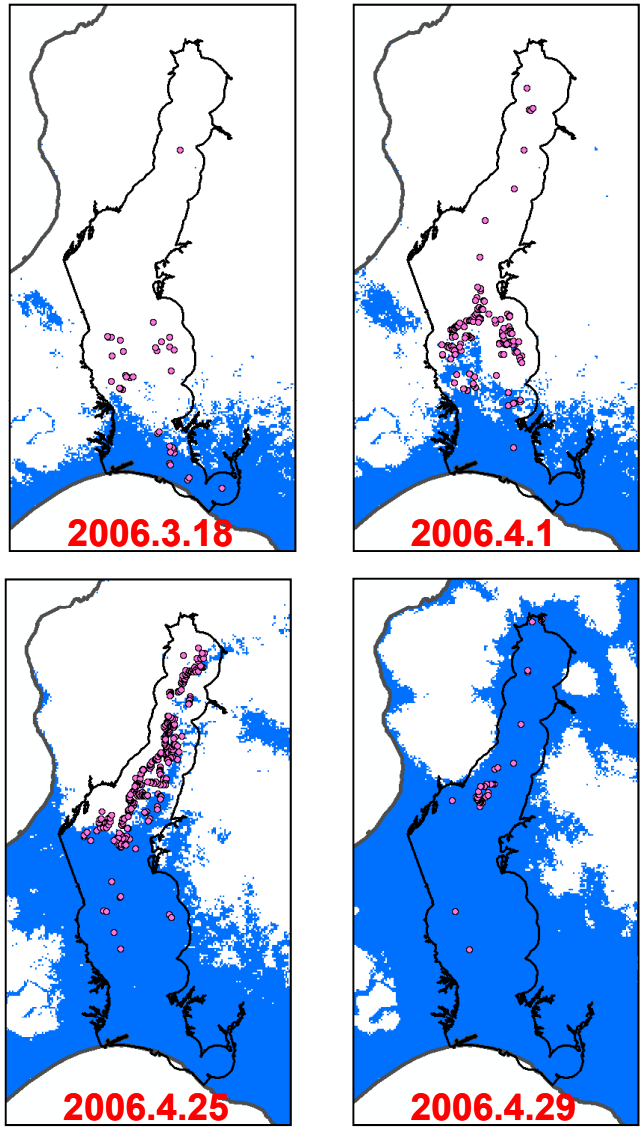
土地被覆分類
（ALOS・SPOT利用）

春季、秋季における飛来地の
環境選択性（動機）を解析
［一般線形モデル等］

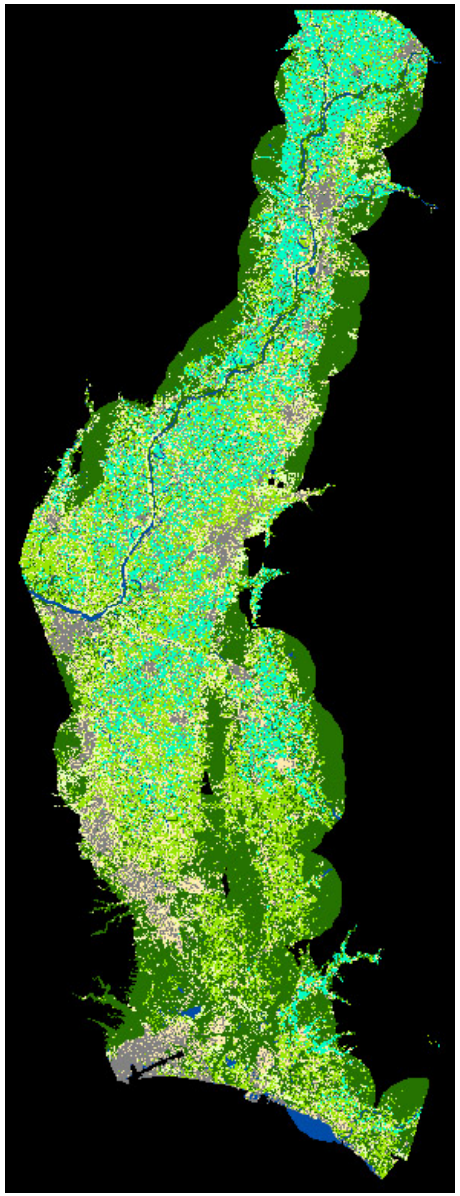
環境選択因子の推定

対象時期：
2005年春季
2006年春季
2006年秋季

MODISによる積雪マップ作成（2006年春季の例）



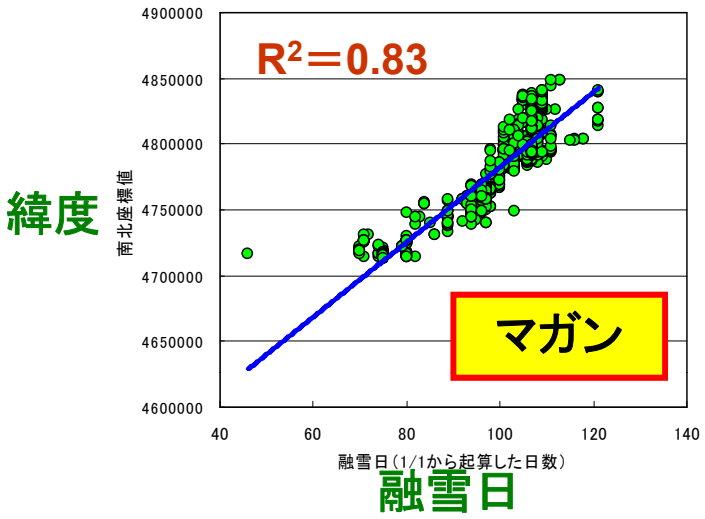
ALOSとSPOTを使った土地利用区分図の作成

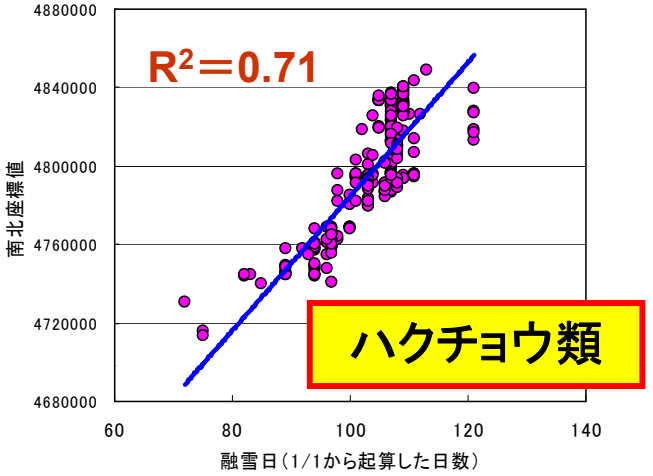


7クラスに分類



1) 春季の移動は融雪を追いかける





	2005 Spring	2006 Spring
融雪ラインの北上速度	2.40km/day	1.90km/day
マガンの北上速度	2.25km/day	1.89km/day

2) 秋季の移動は環境を選択する

- 生息地点周辺（0.5～5km）の土地利用と、塒からの距離から分析
- 周囲に農地が多く、塒までの距離が小さいところに飛来

［高田・牛山・濱原・三島・鈴木・齋藤（2007）］

③サクラマスの生息域拡大の可能性評価

空間パラメータ推定

河 道 幅
流域面積より

河床勾配
DEM10より

蛇行（屈曲度）
流路GISより

両岸地形
DEM10より

河 畔 林
ALOS分類

生息域予測

産卵床データとの検証

産卵可能区間抽出

淵の量として

産卵適地区分

土砂の影響として

レーティングにより5区分



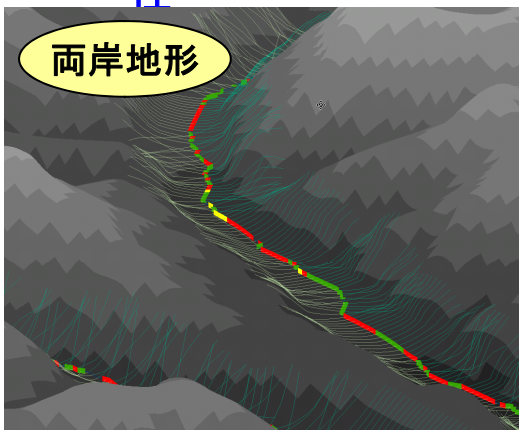
拡大域予測

横断工作物

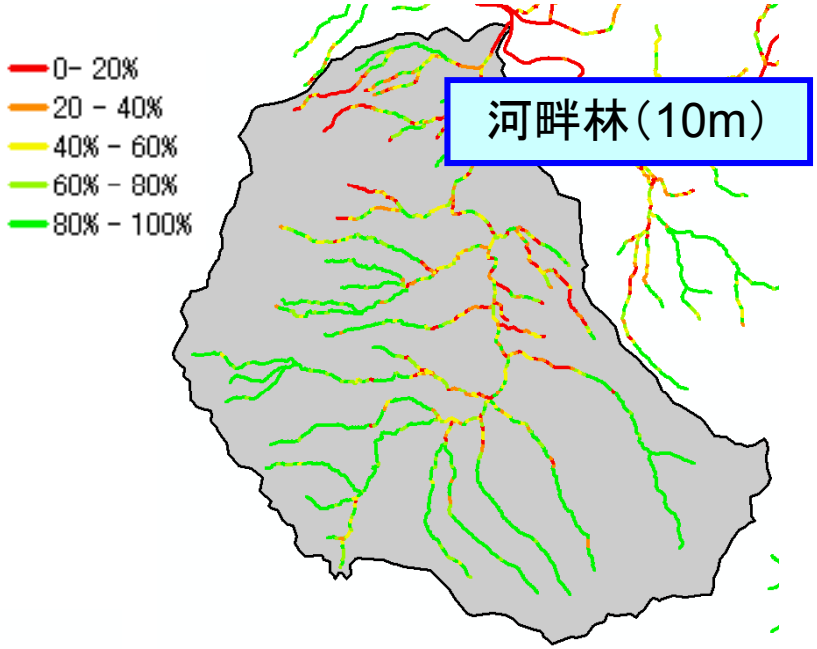
遡上可能域

GAP抽出

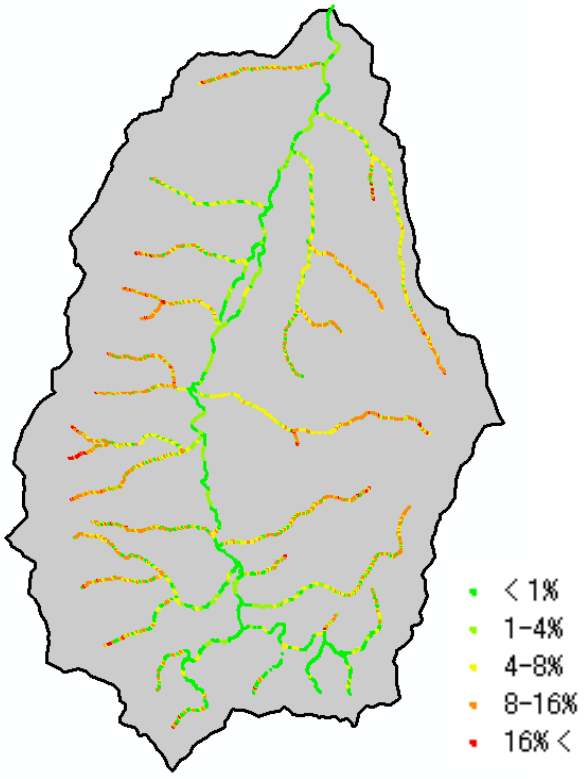
生息域拡大の可能性



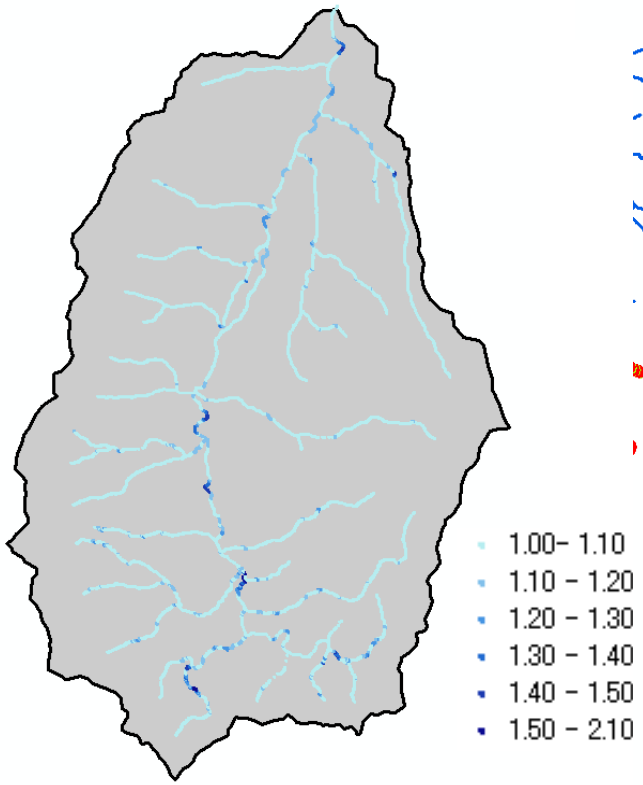
河川環境パラメータの例
（昆布川・目名川流域）

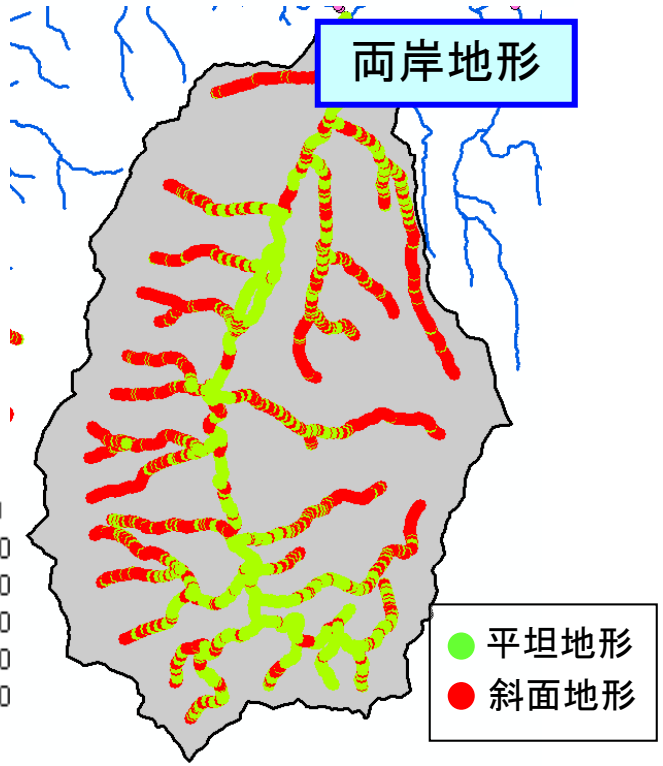


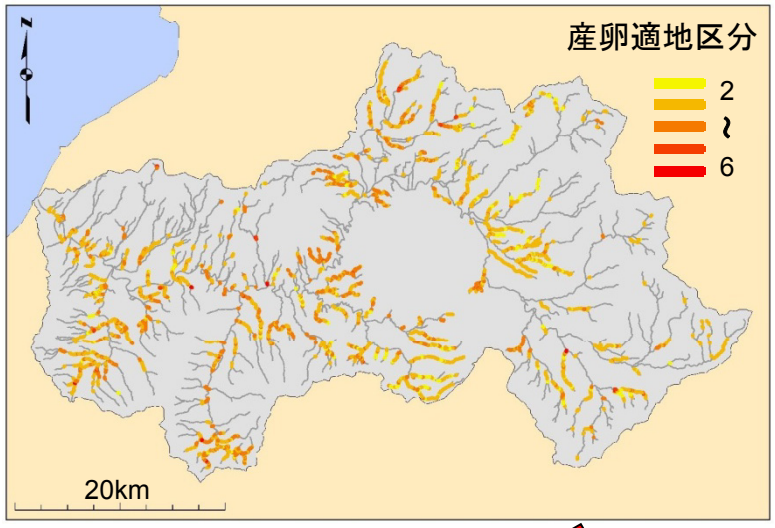
河床勾配



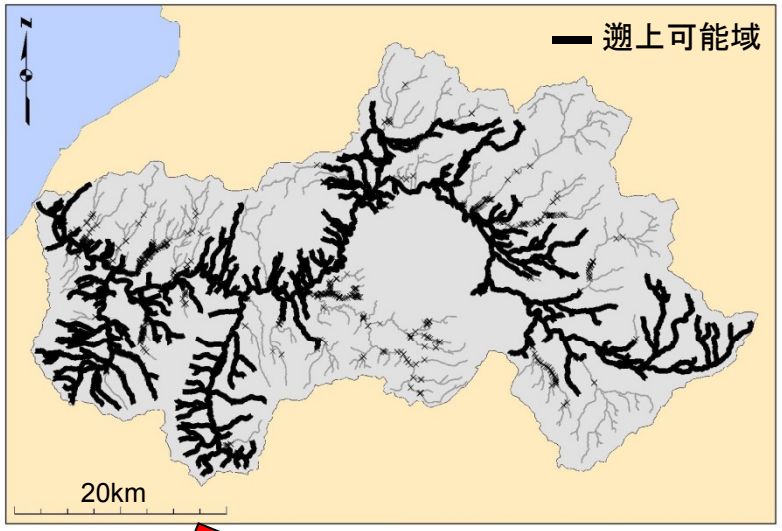
屈曲度



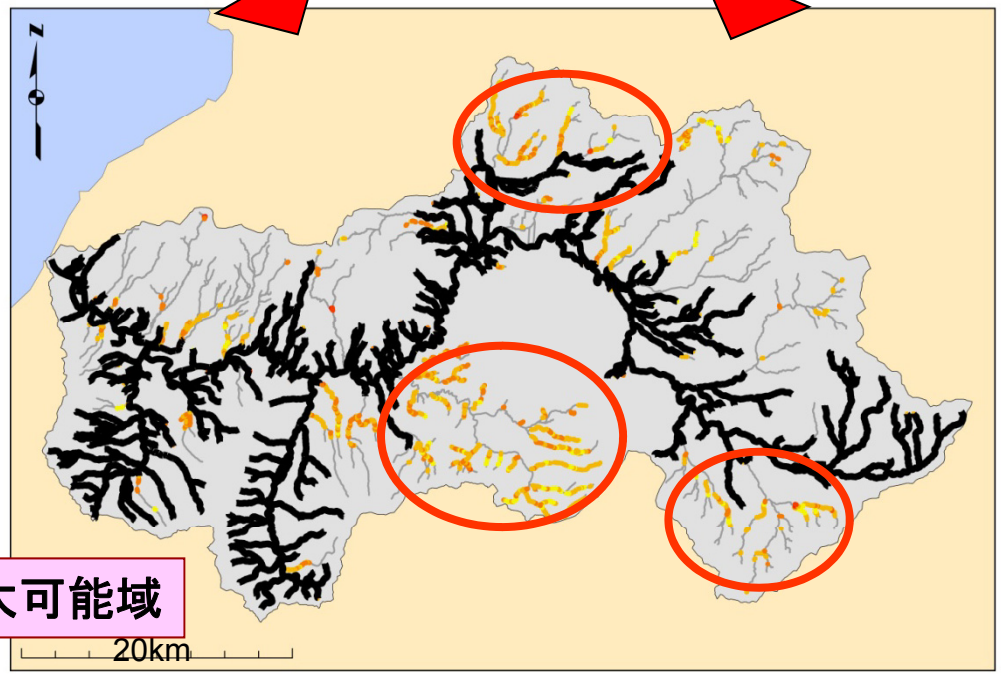




産卵適地域



工作物による遡上可能域



尻別川

流域面積:

1,640km2

魚道による生息拡大可能域

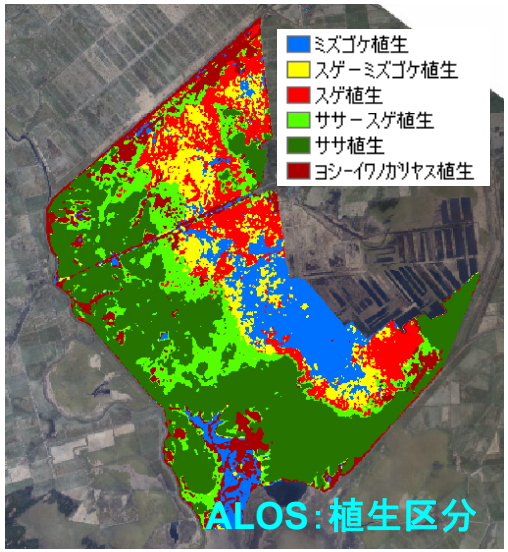
［三島・高田・阿部・宮腰・卜部(2009)］

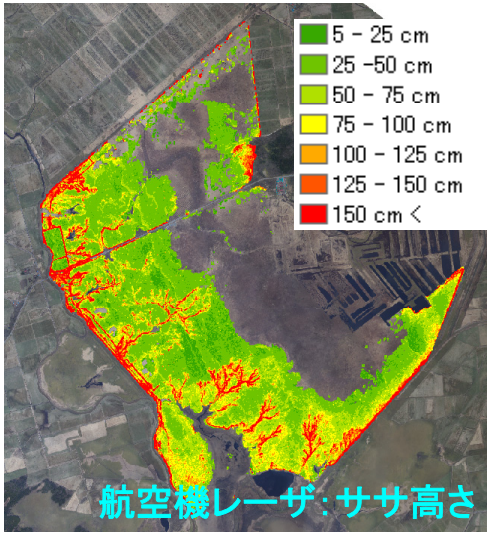
（3）植生に着目した事例

サロベツ湿原での分布解析

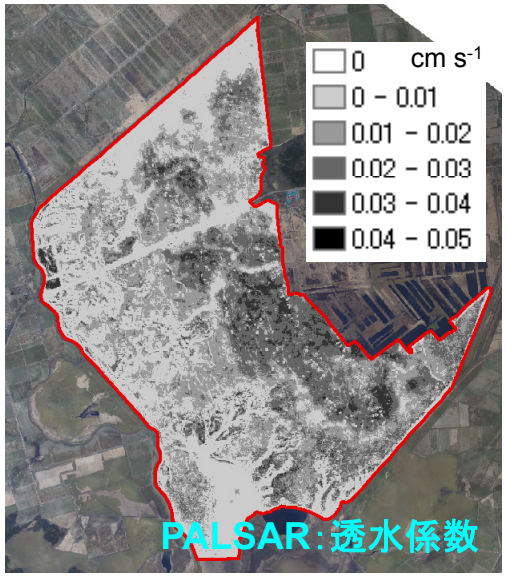
マルチソースの活用

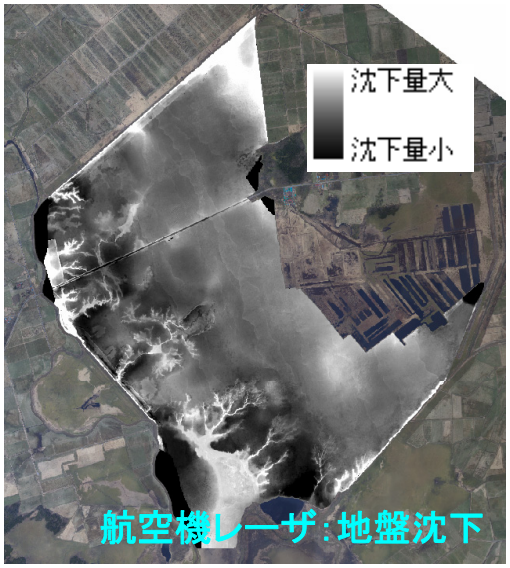
衛星光学センサ（ALOS, ASTER）　航空機レーザ測量
合成開口レーダ（ALOS/PALSAR）　GISデータ

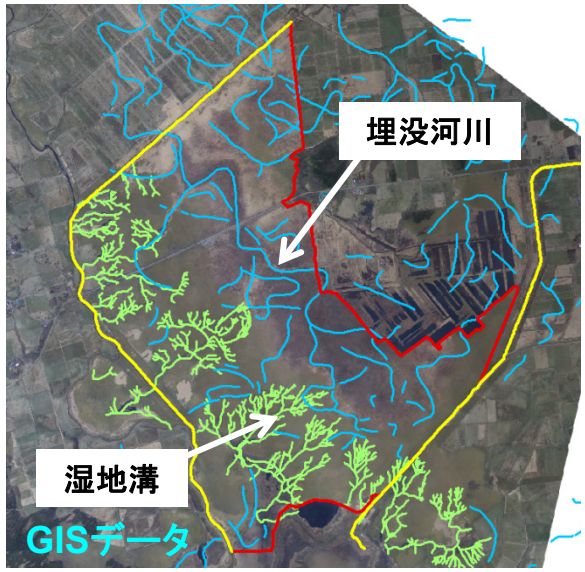




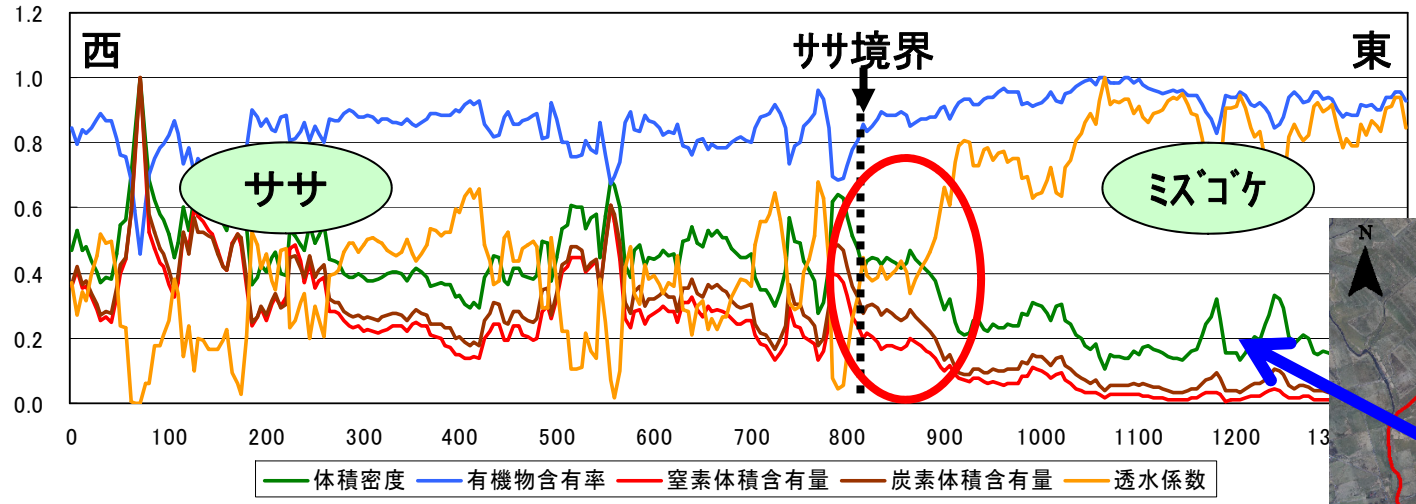


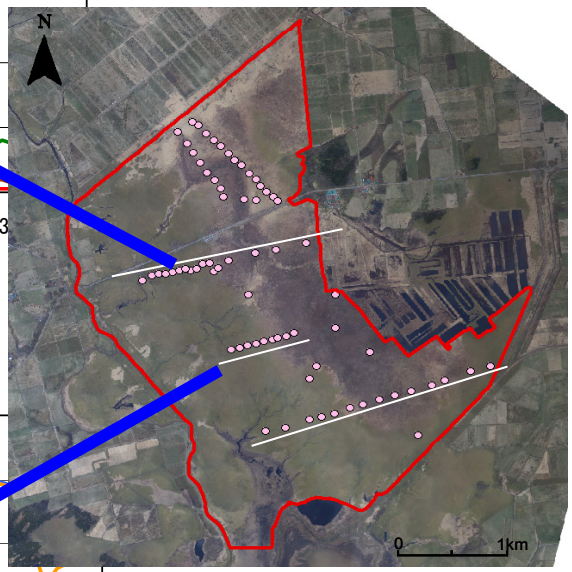


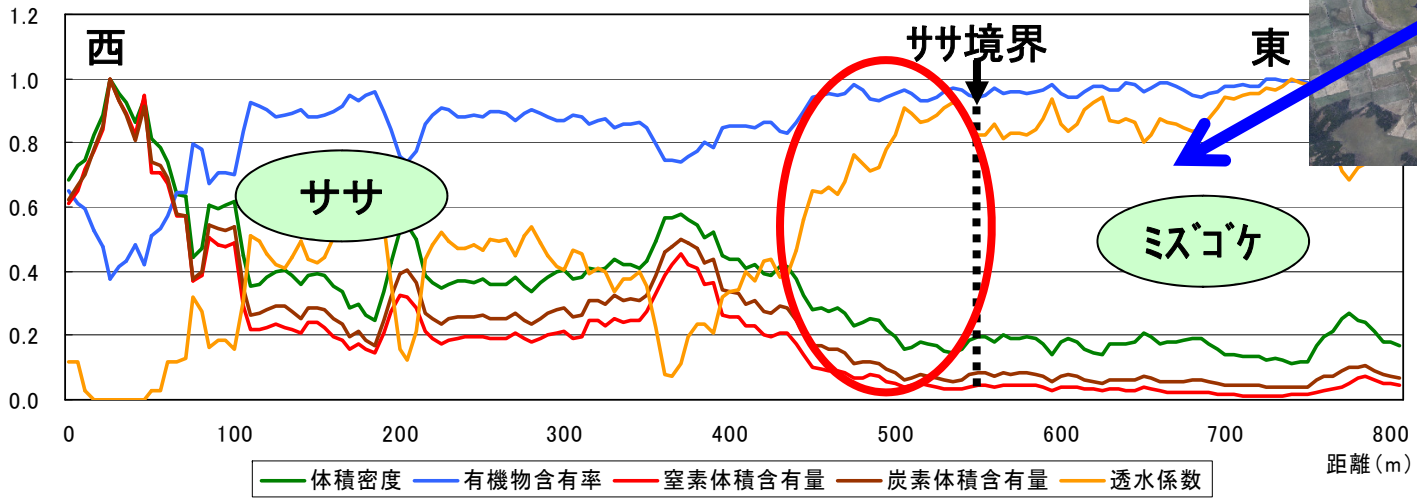




測線上の植生と土壌特性のGAP







→ 植生変化のポテンシャル、または復元効果の高い領域を示す

クラスター分析による環境特性区分（土壌・植生・地形・水文因子）



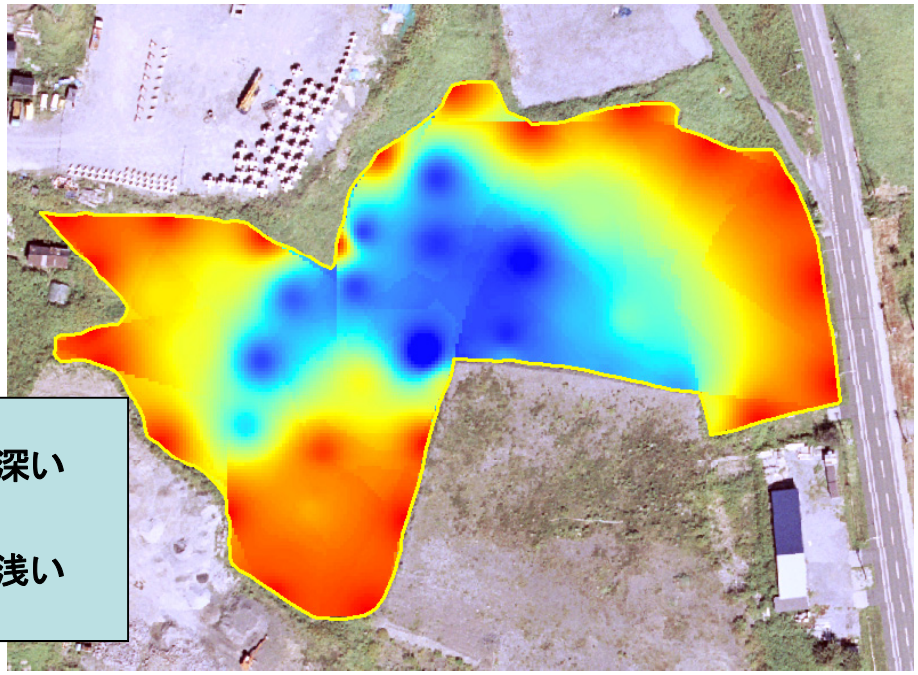
特性が全く異なる区域が空間的に隣接
→人為的影響が顕著に抽出

特性の連続性と空間の連続性が同じ
→湿地溝・埋没河川周辺

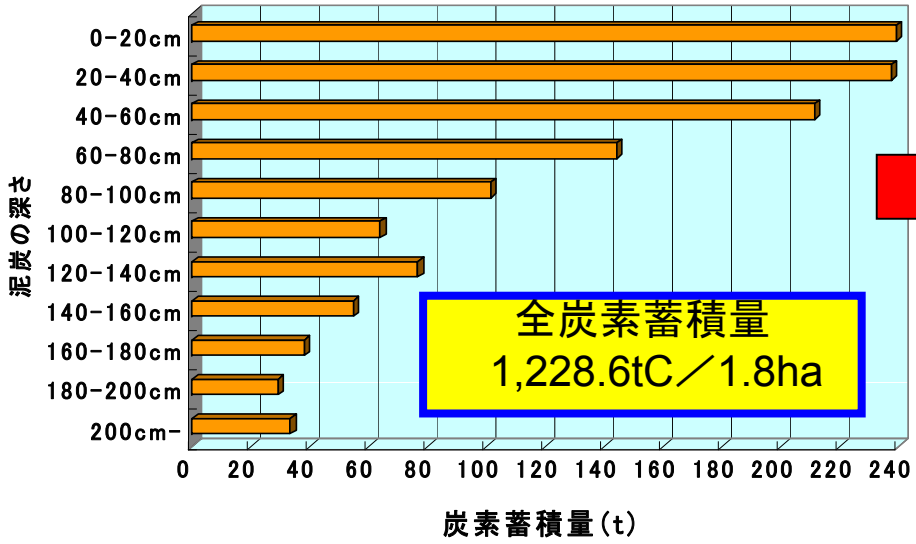
→ 人為的影響の評価→保全管理・モニタリングへ

2. 気候変動問題への寄与

(1)湿原における炭素蓄積量の推定



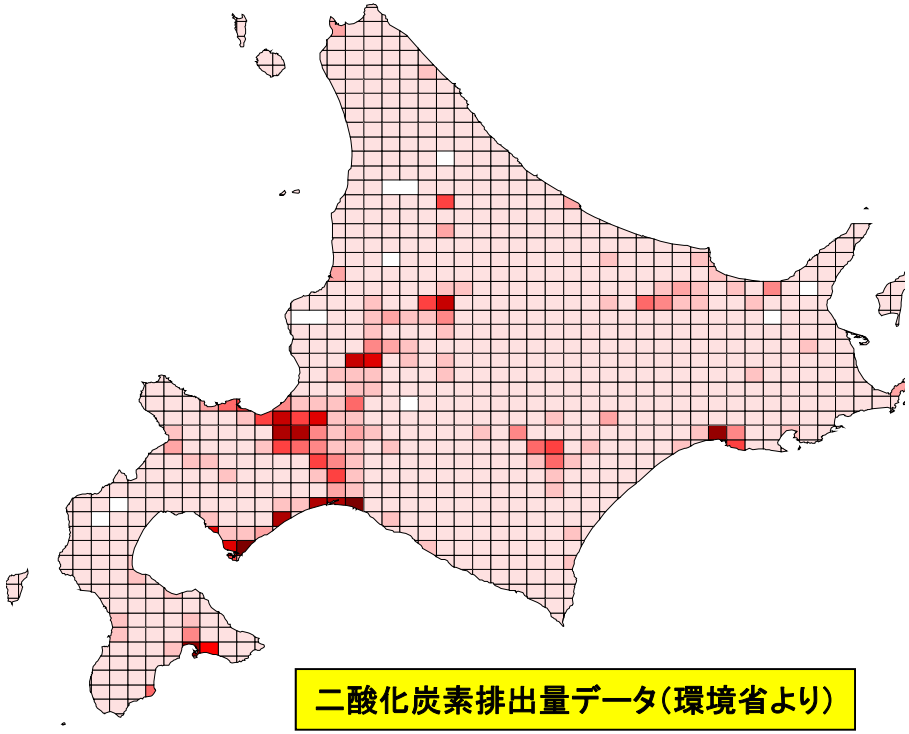




全道湿原面積約65,000haに換算すると、
全道の湿原に約4,423万tの炭素が蓄積

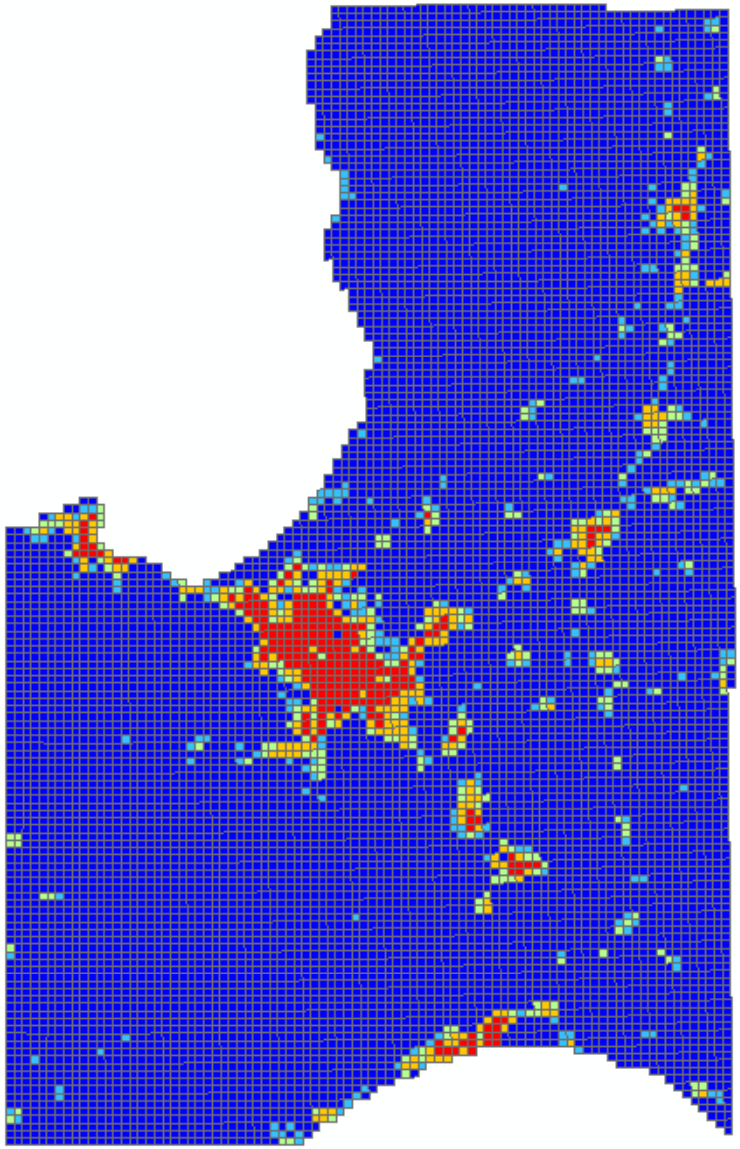
北海道における年間の二酸化炭素排出量
約2,000万tの約2．2倍（炭素換算）
日本における年間の二酸化炭素排出量
約3億4千万tの約13%（炭素換算）

（2）CO_2排出源データ整備



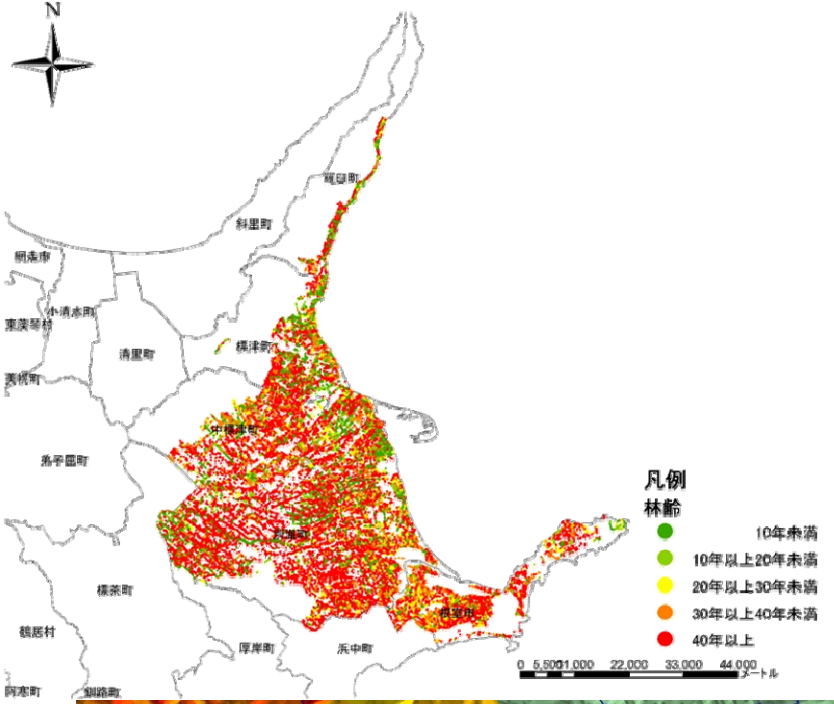
二酸化炭素排出量データ（環境省より）

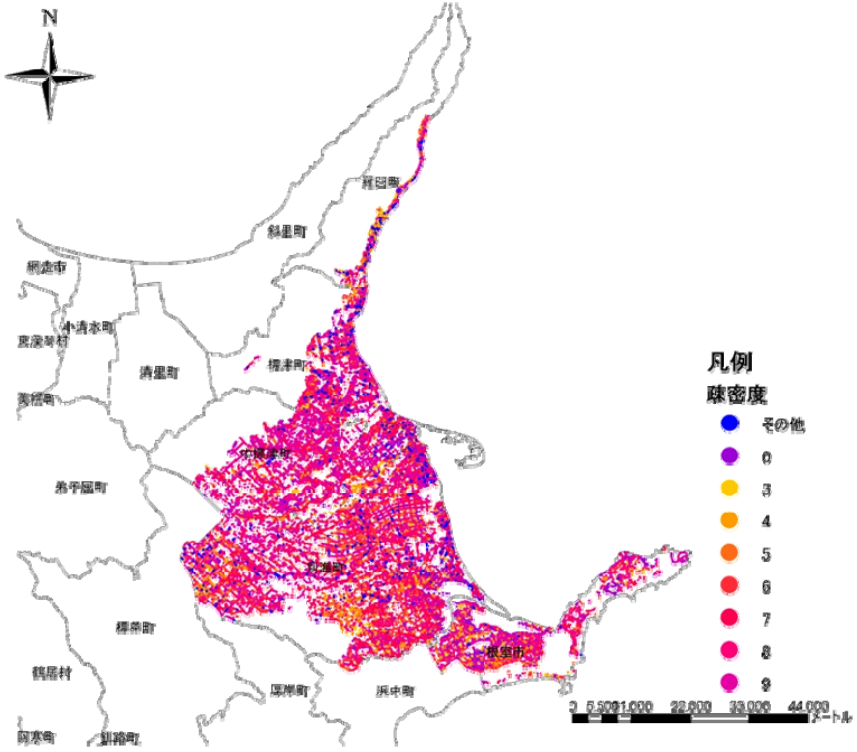
Pollutant	Day_nigh	Annual	Apr	May	Jun
CO2	All	9112990.00	683813.40	681118.40	705549.70
CO2	All	1046523.00	85399.73	85181.02	82017.99
CO2	All	560236.00	46037.66	46982.43	45540.39
CO2	All	560236.00	46037.66	46982.43	45540.39
CO2	All	560236.00	46037.66	46982.43	45540.39
CO2	All	388307.70	31315.26	28956.47	28911.62
CO2	All	388307.70	31315.26	28956.47	28911.62
CO2	All	1441997.00	117421.80	112094.40	110592.30
CO2	All	2419239.00	196241.60	197670.20	191407.80
CO2	All	2419239.00	196241.60	197670.20	191407.80
CO2	All	276584.80	22309.49	21806.70	20981.54

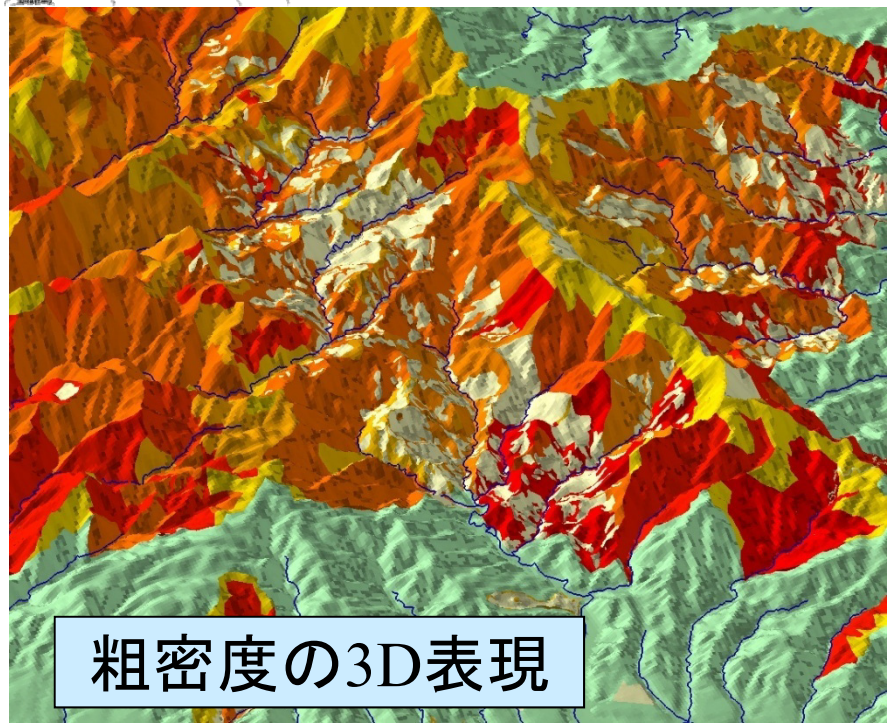


家庭からのCO2排出量1kmメッシュデータ
（道環境科学研究センター・国立環境研究所）

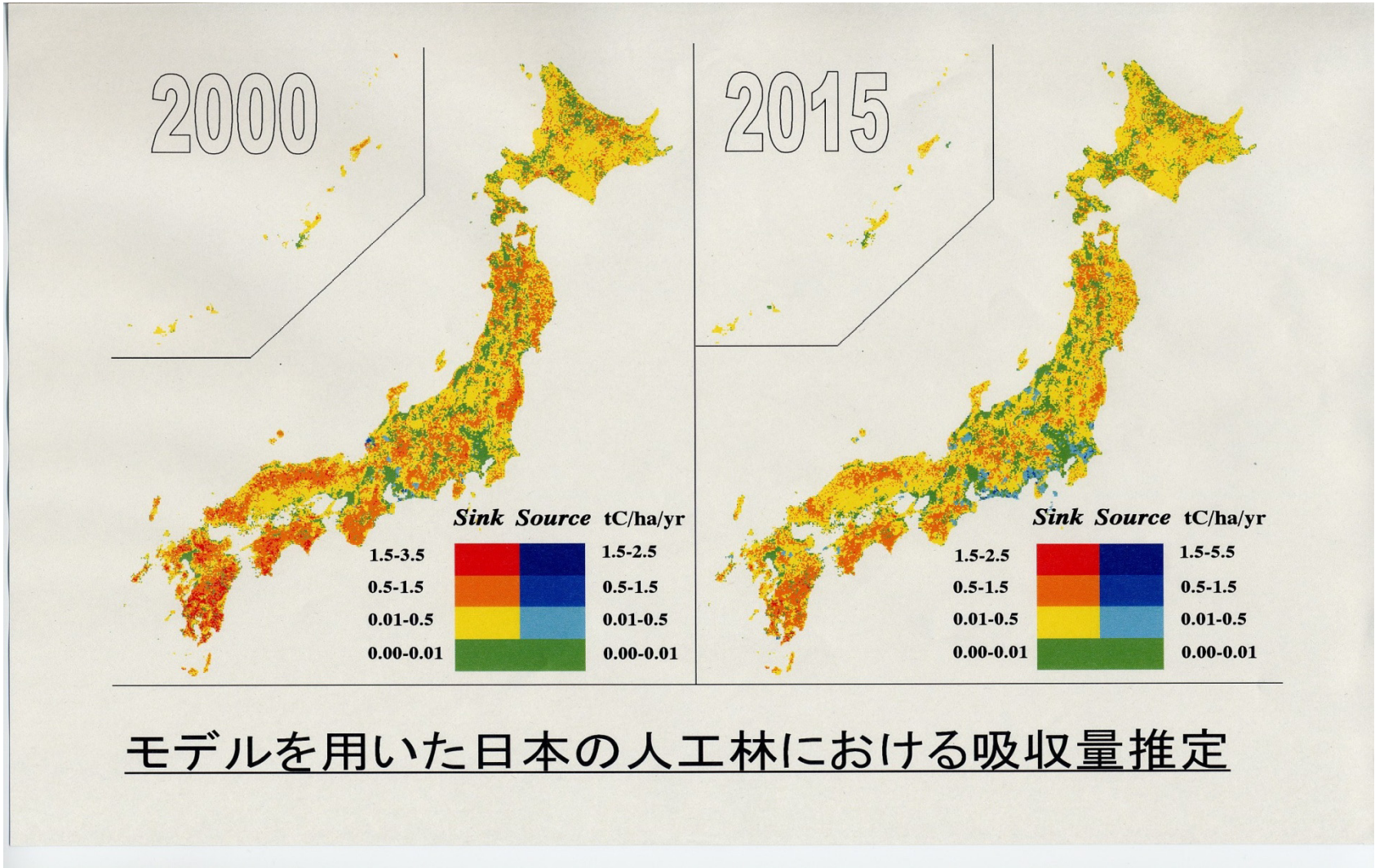
（3）CO_2吸収源データ整備







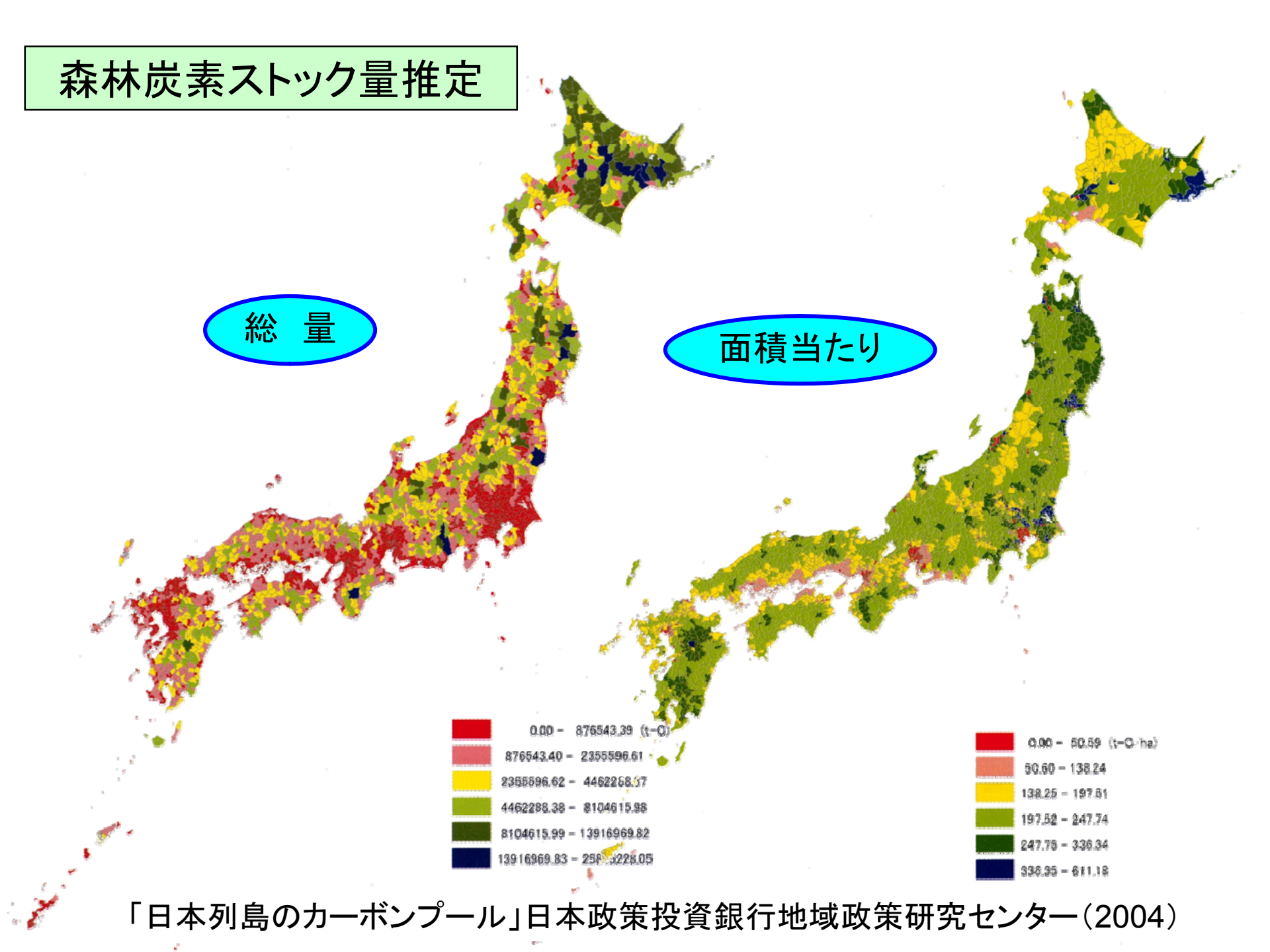
森林の二酸化炭素吸収量推定



モデルを用いた日本の人工林における吸収量推定

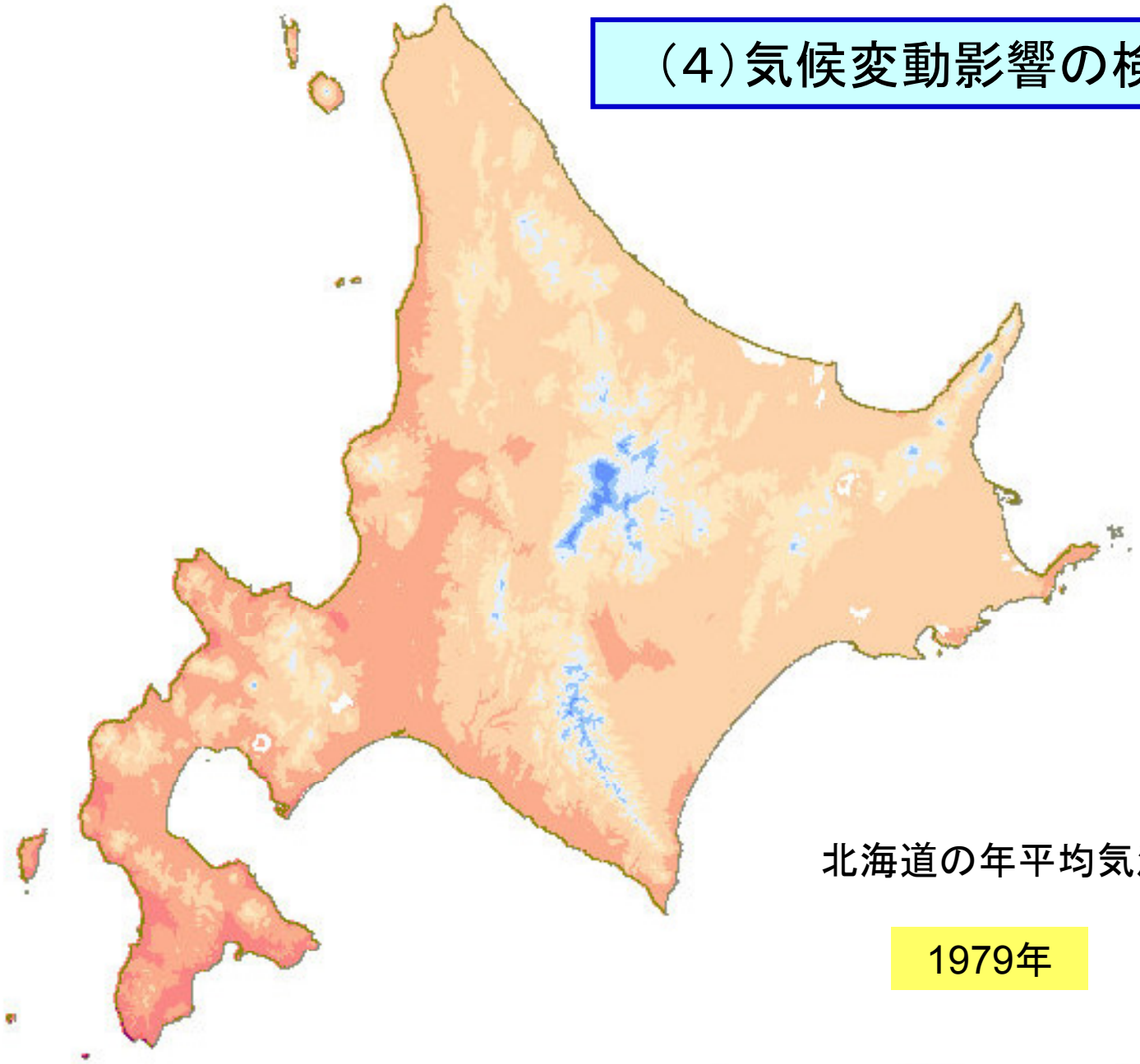
「吸収源を用いた地球温暖化とリモートセンシングの役割」山形・小熊・関根・土田，日本リモートセンシング学会誌, Vol.22 No.5 (2002)より

森林炭素ストック量推定



「日本列島のカーボンプール」日本政策投資銀行地域政策研究センター（2004）

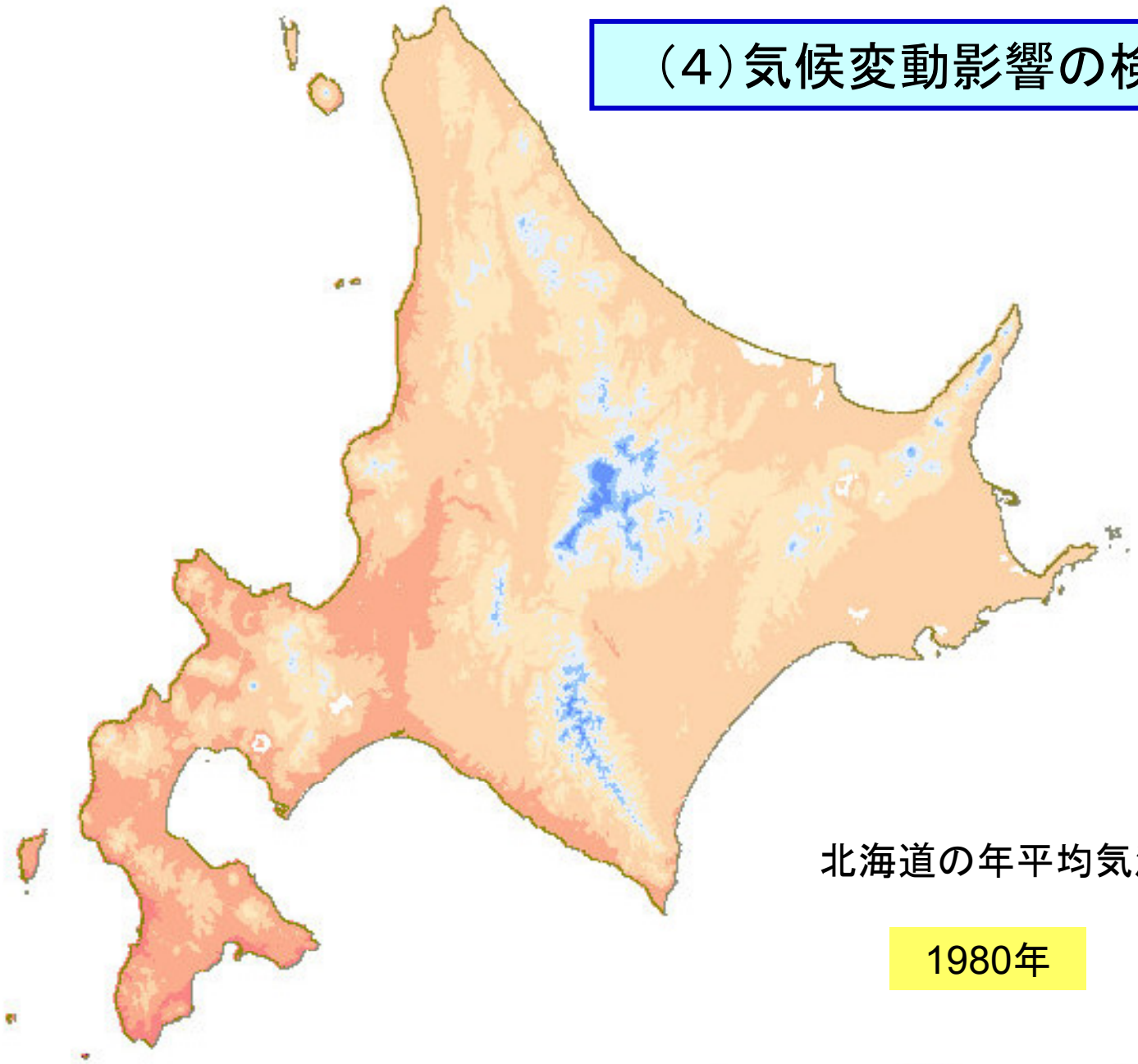
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1979年

（4）気候変動影響の検出

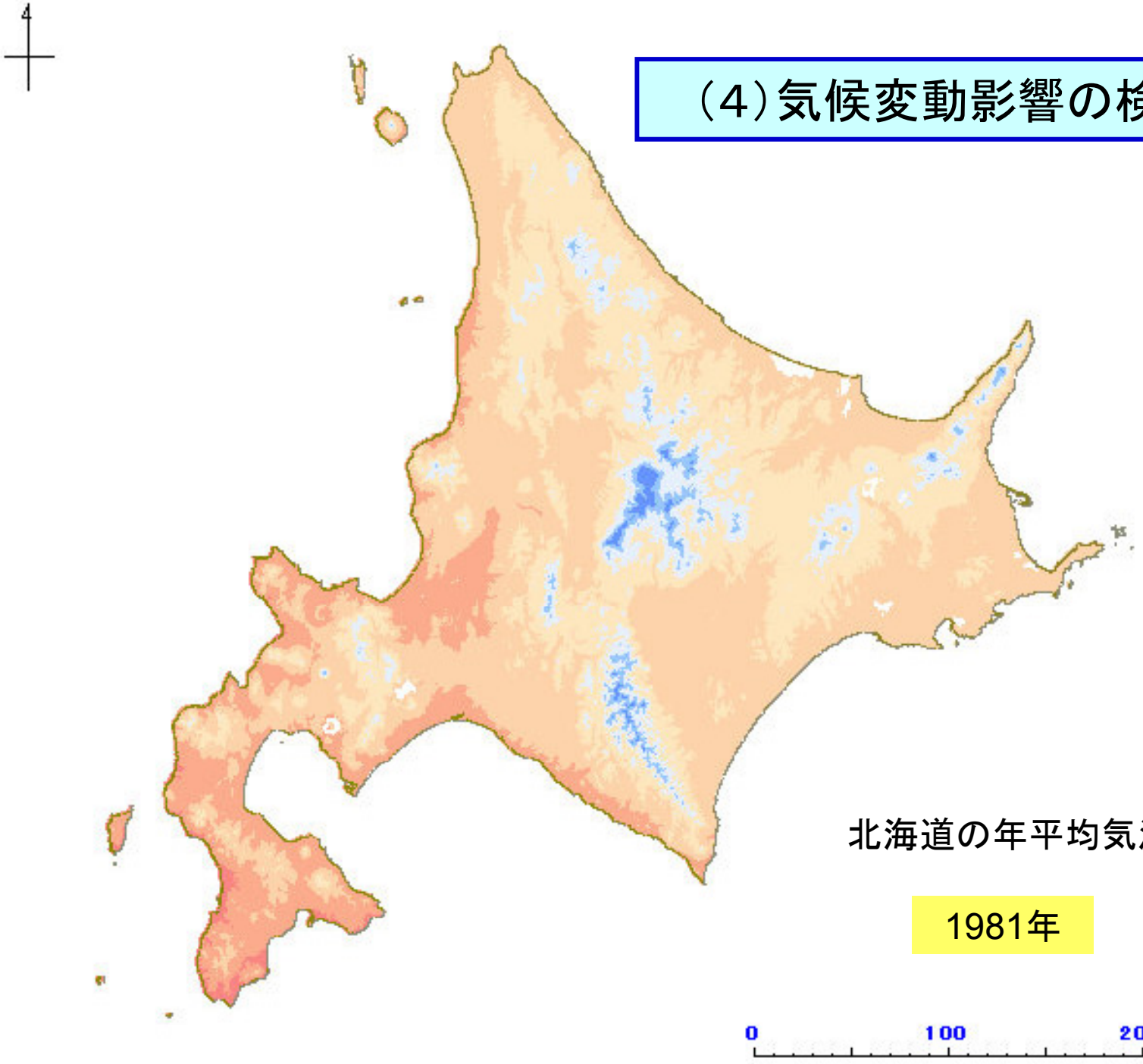


北海道の年平均気温

1980年

0　100　200km

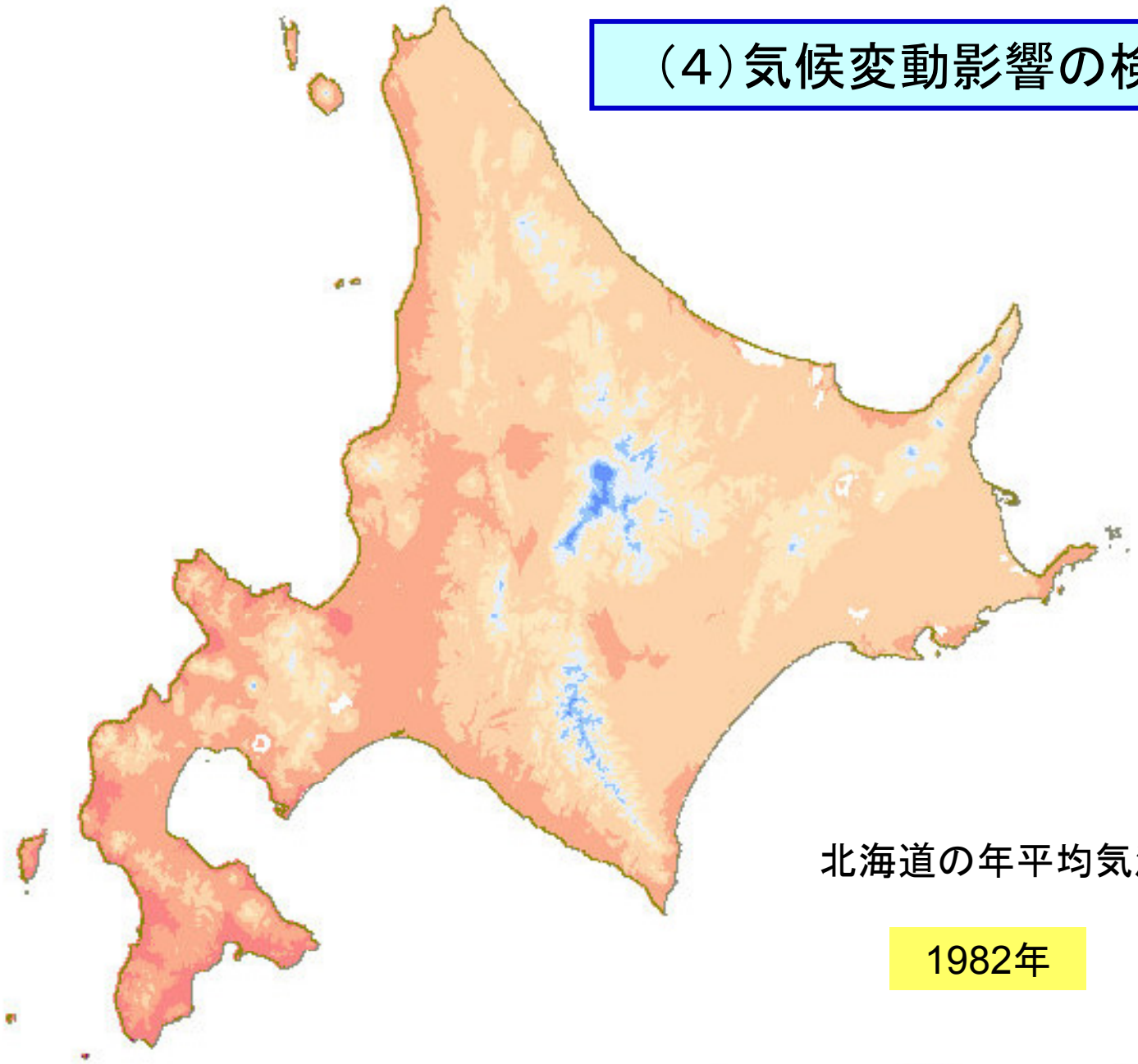
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1981年

（4）気候変動影響の検出

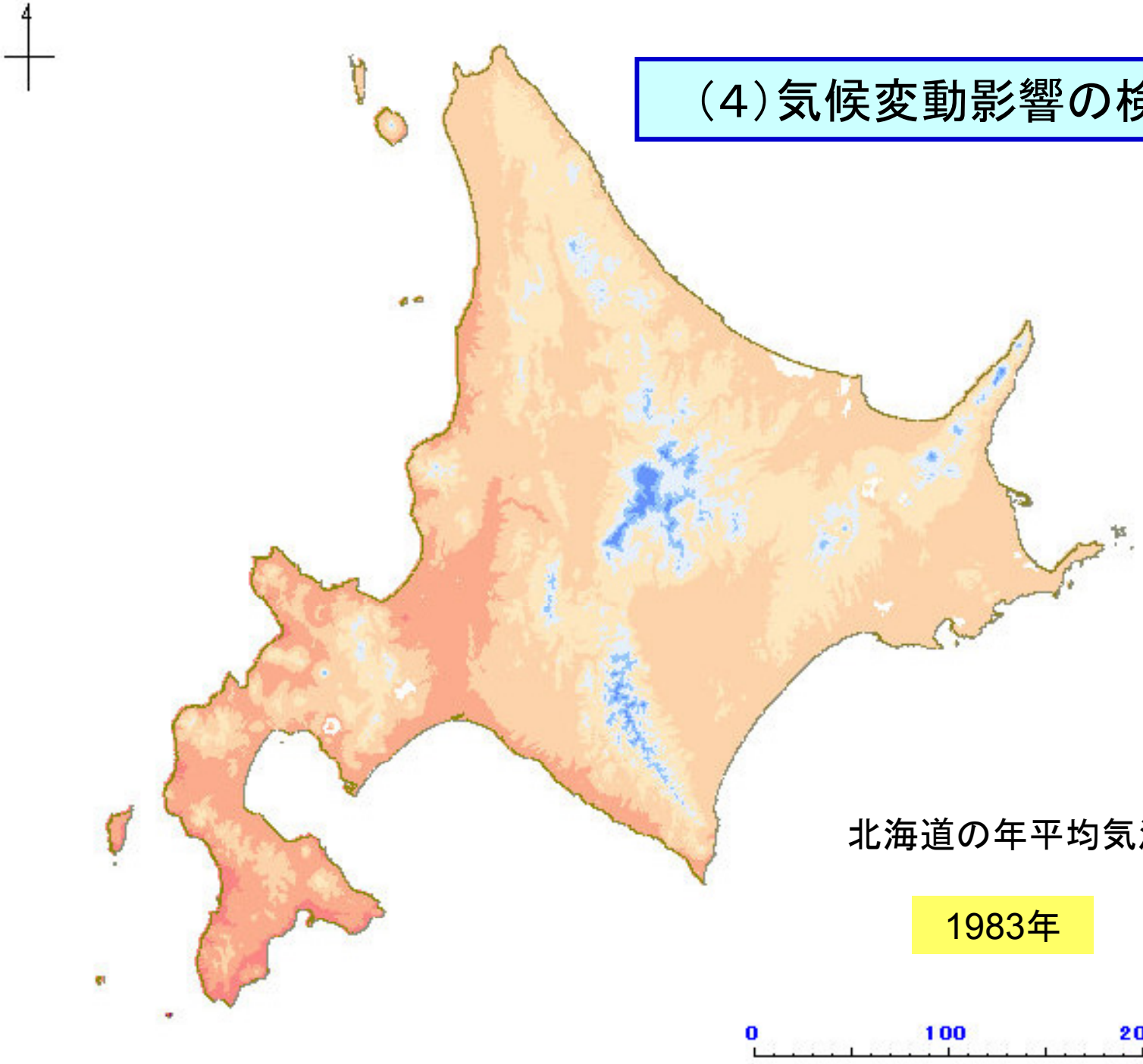


北海道の年平均気温

1982年

0　100　200km

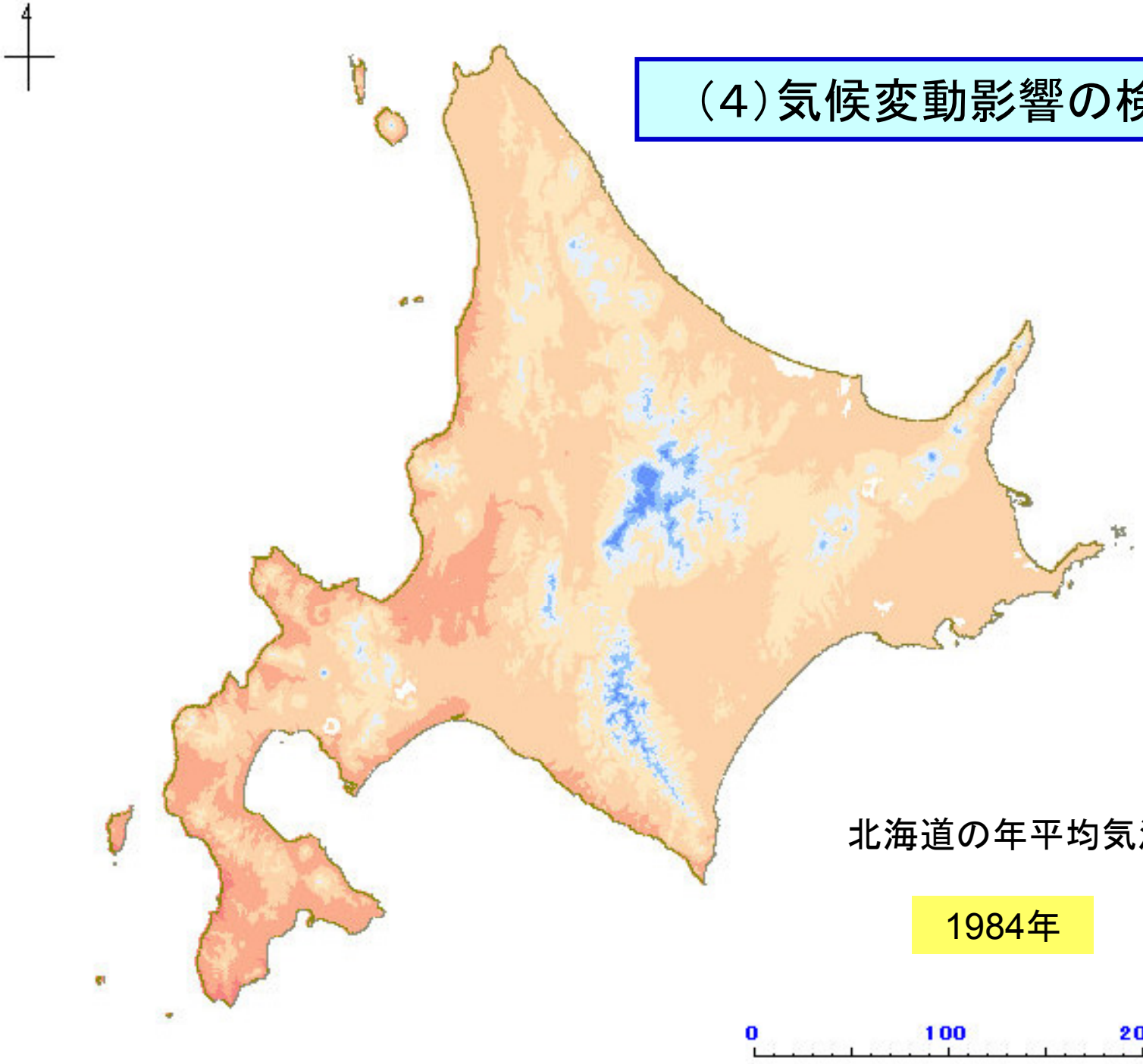
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1983年

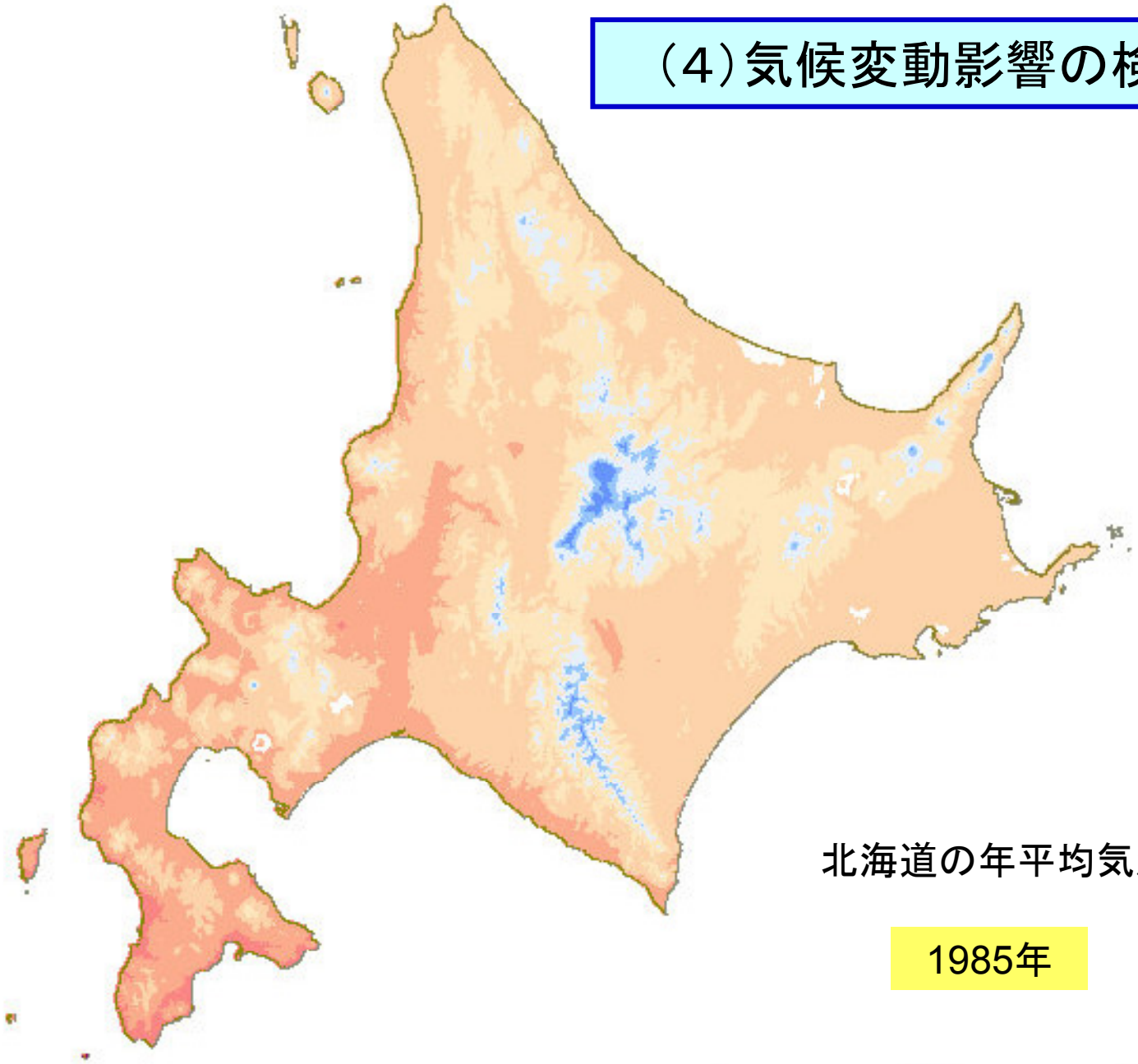
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1984年

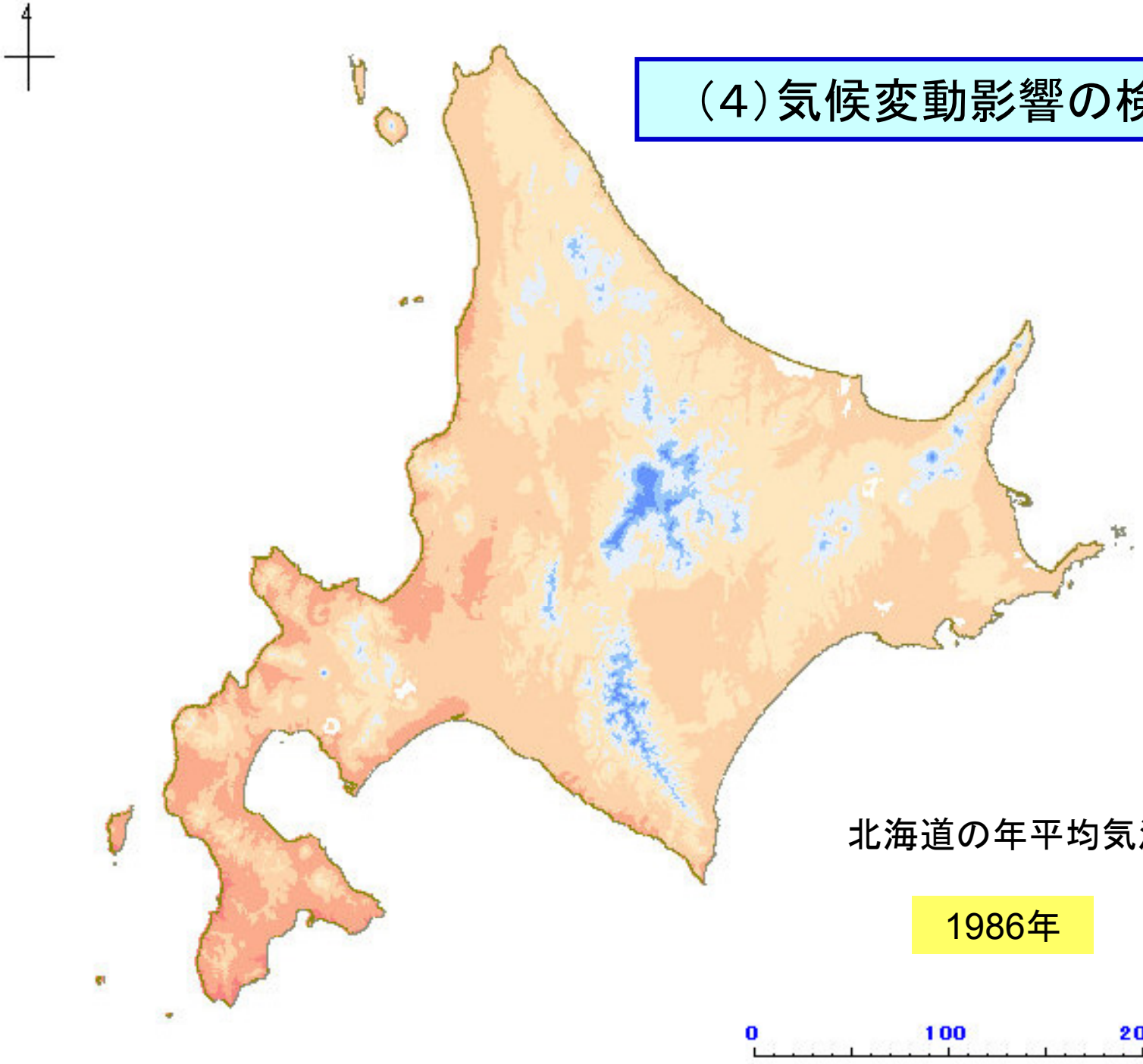
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1985年

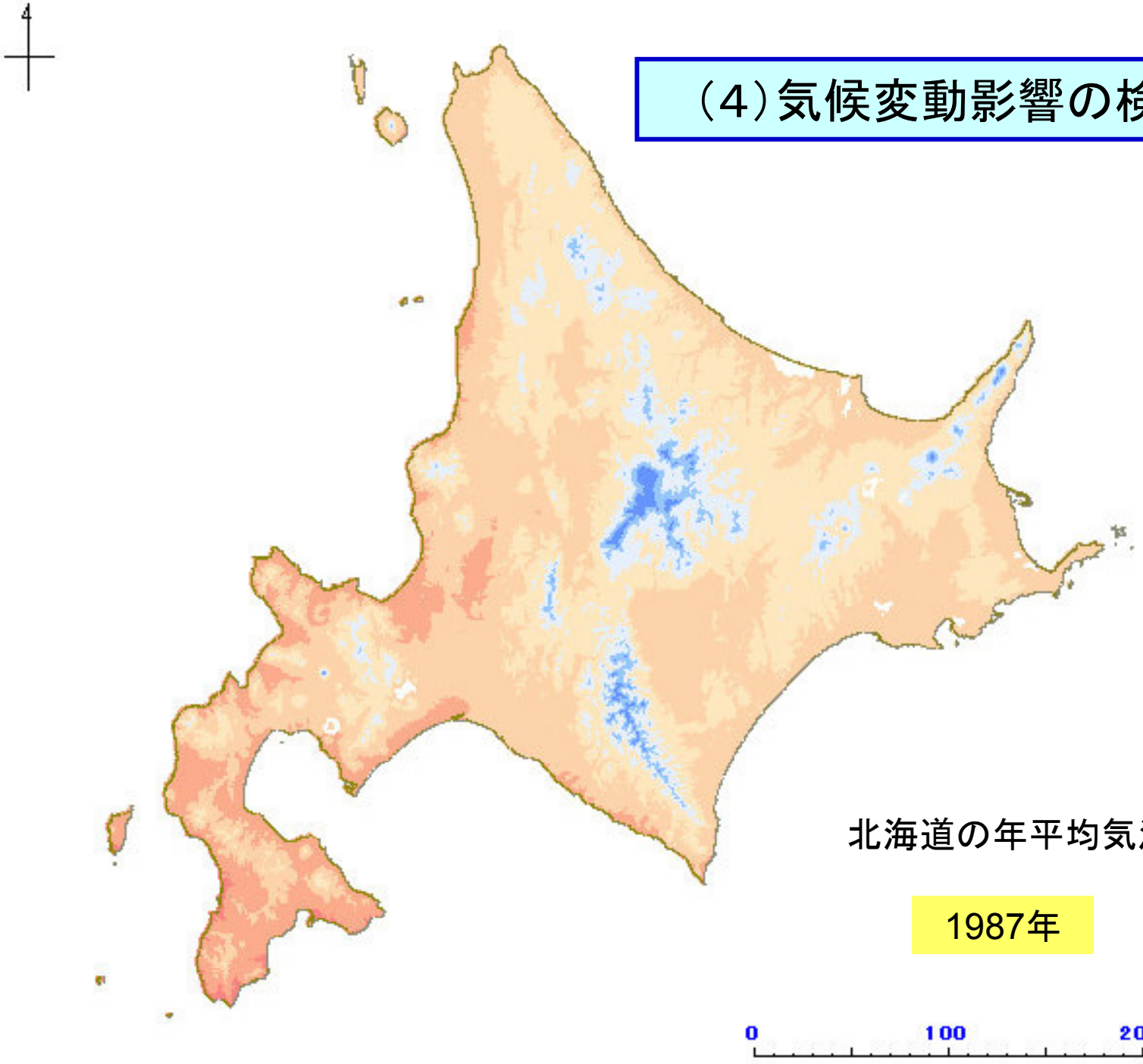
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1986年

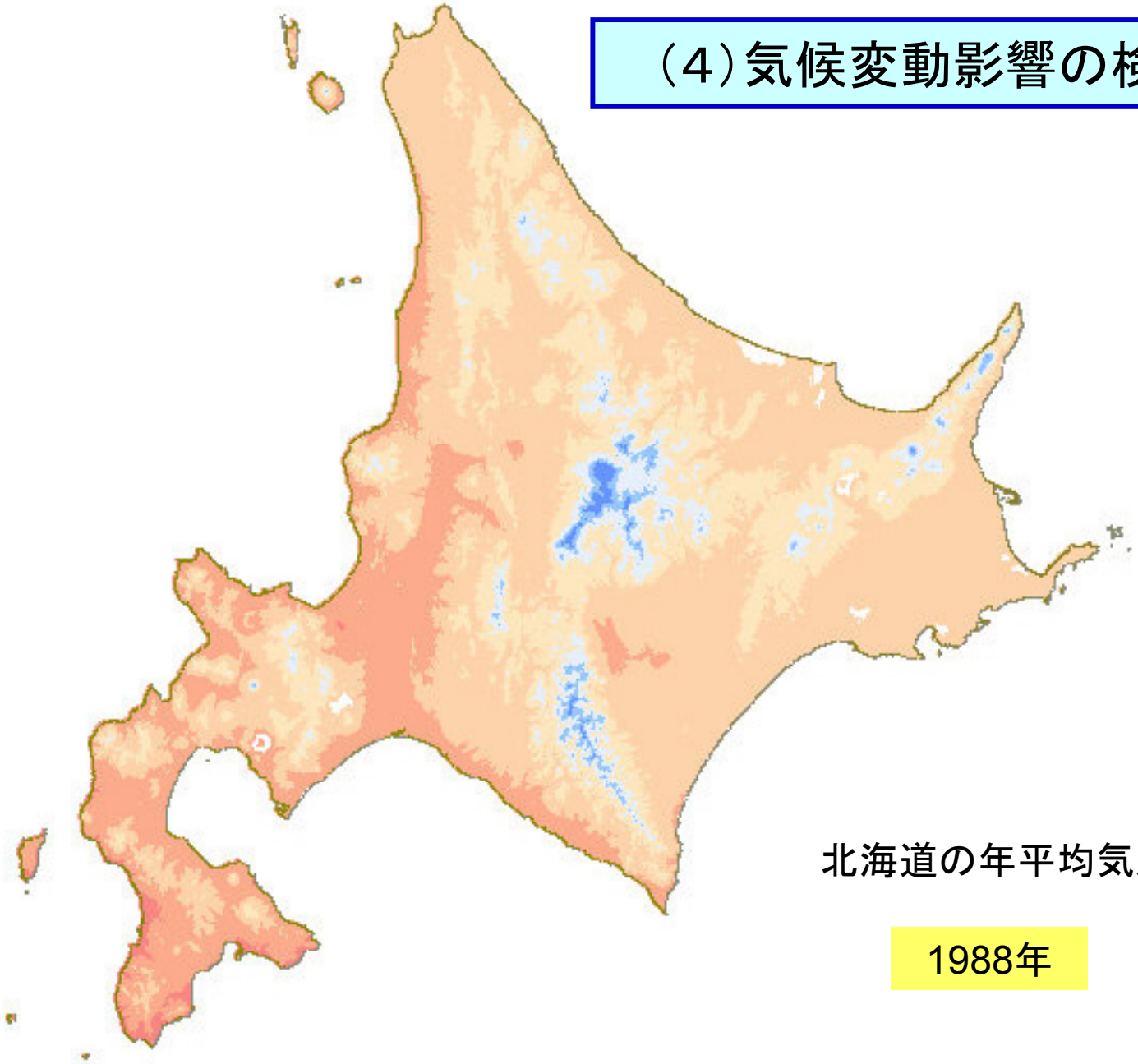
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1987年

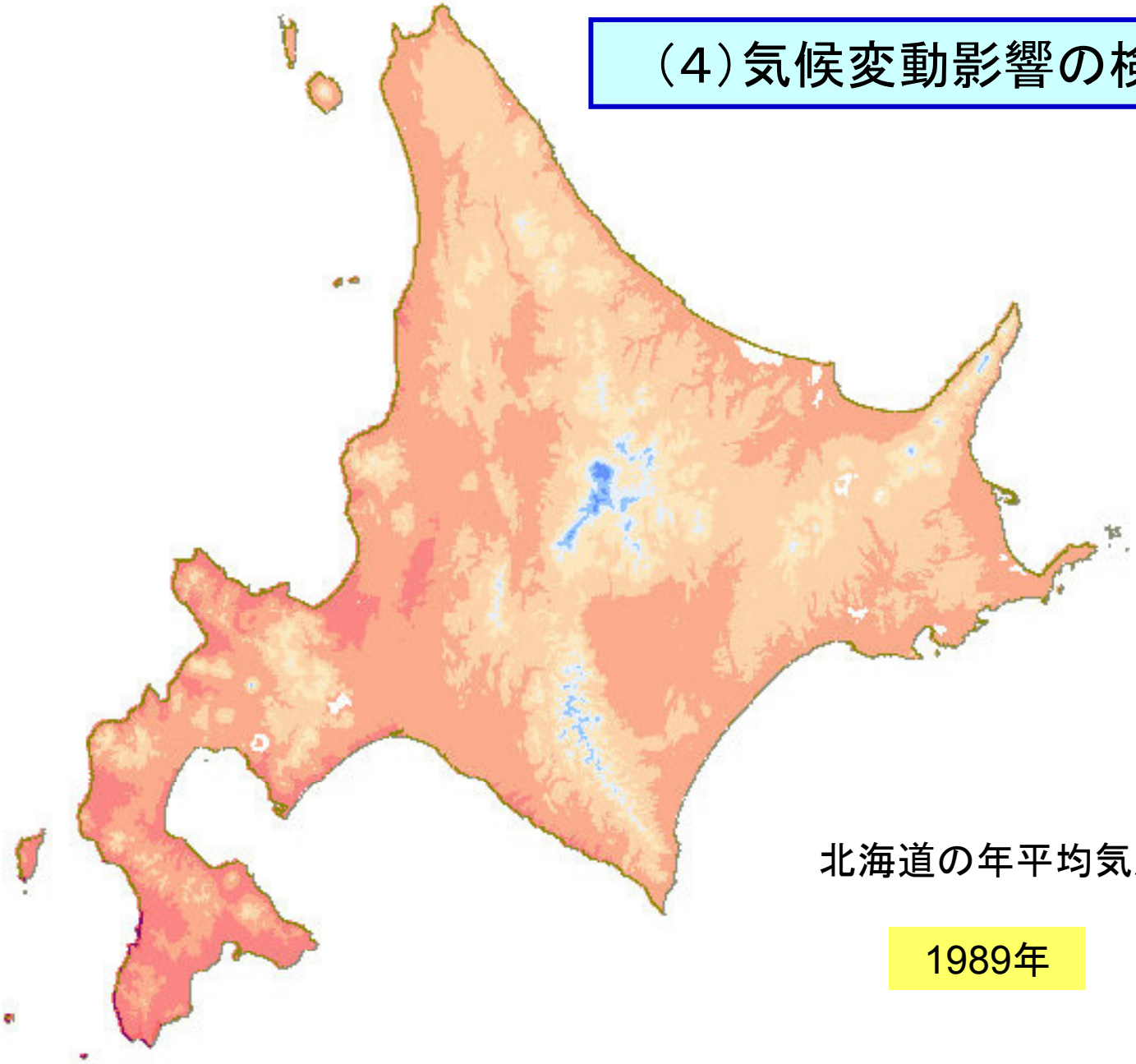
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1988年

（4）気候変動影響の検出

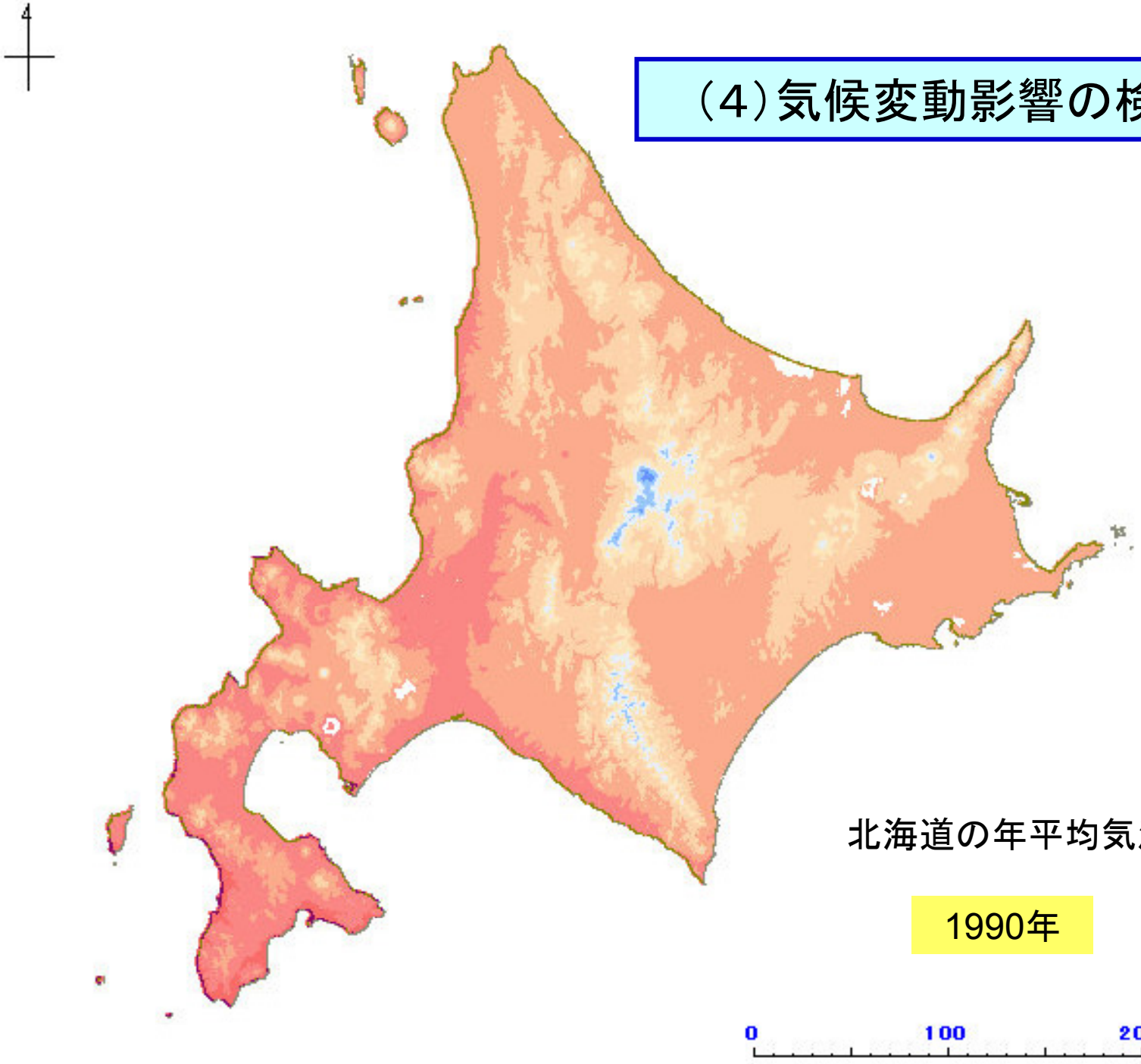


北海道の年平均気温

1989年

0　100　200km

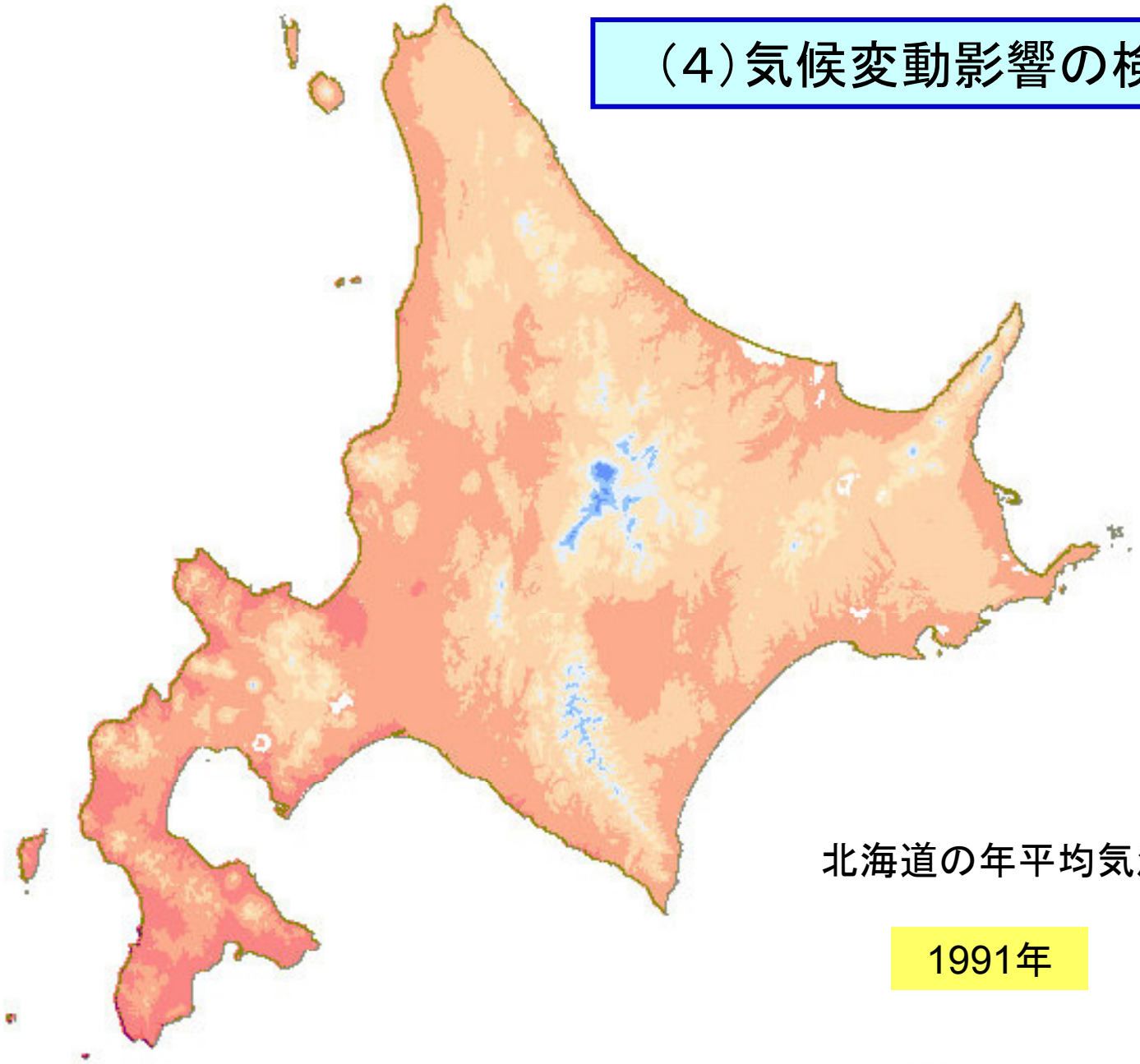
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1990年

（4）気候変動影響の検出

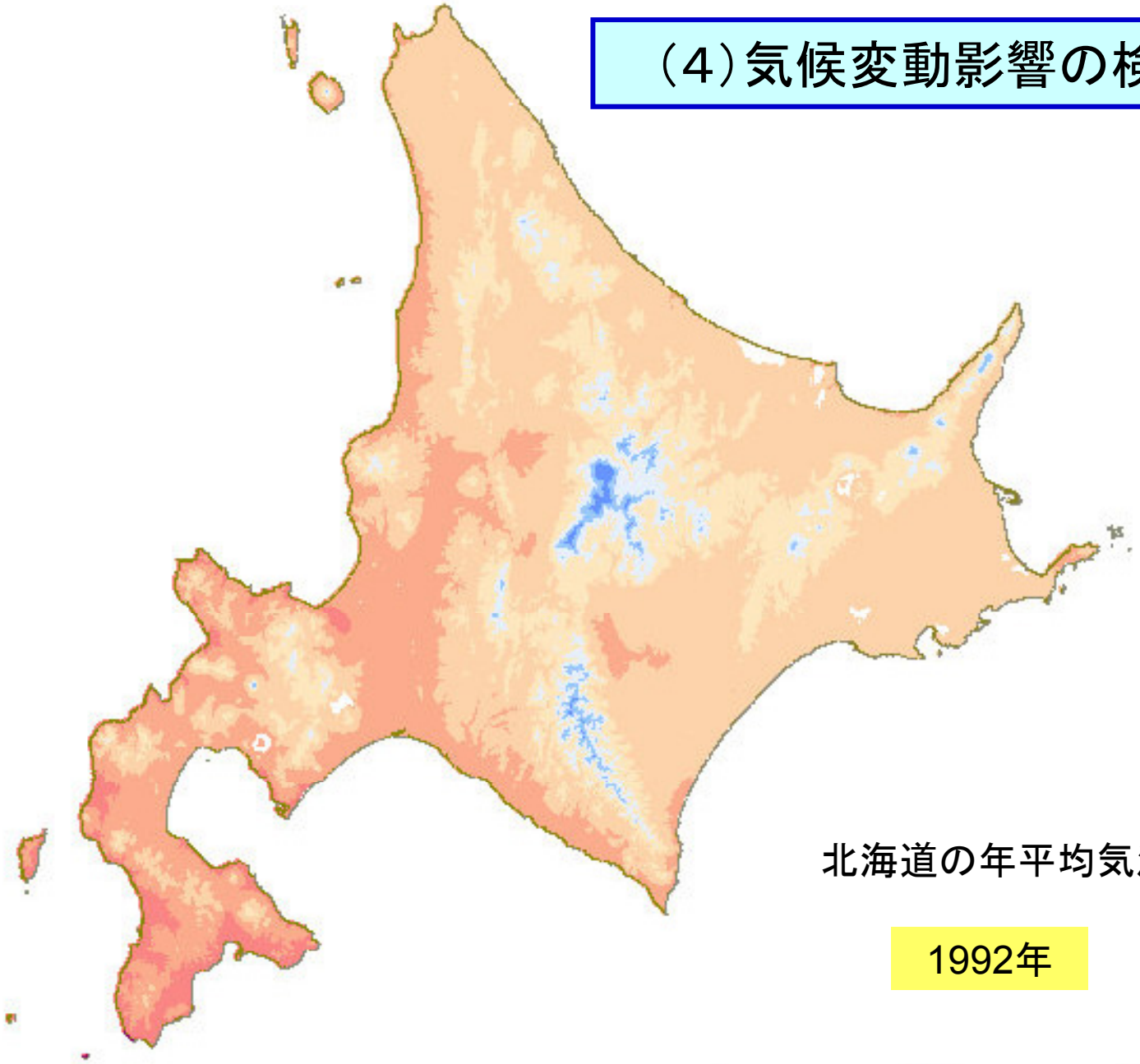


北海道の年平均気温

1991年

0　100　200km

（4）気候変動影響の検出

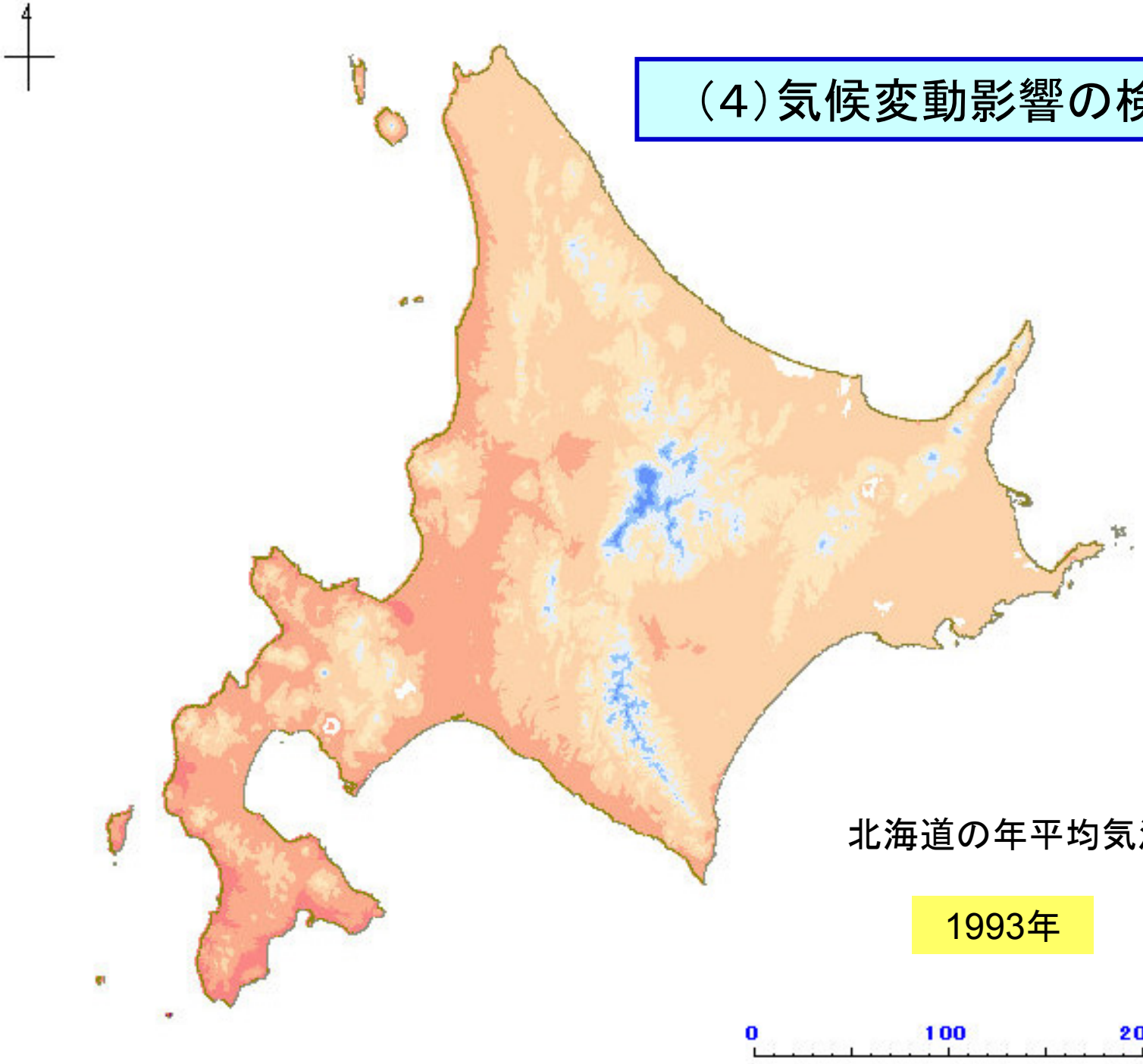


北海道の年平均気温

1992年

0　100　200km

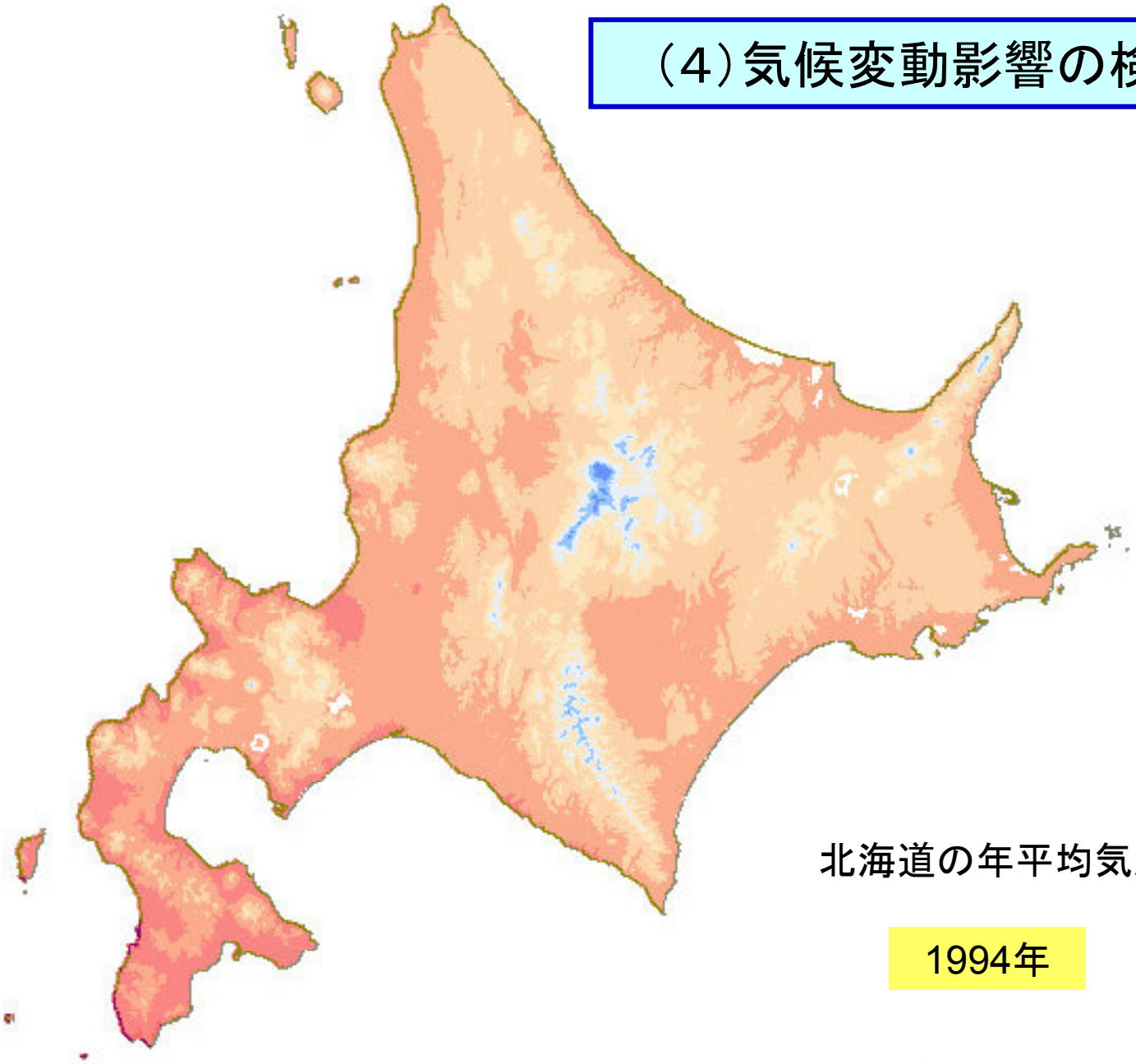
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1993年

（4）気候変動影響の検出

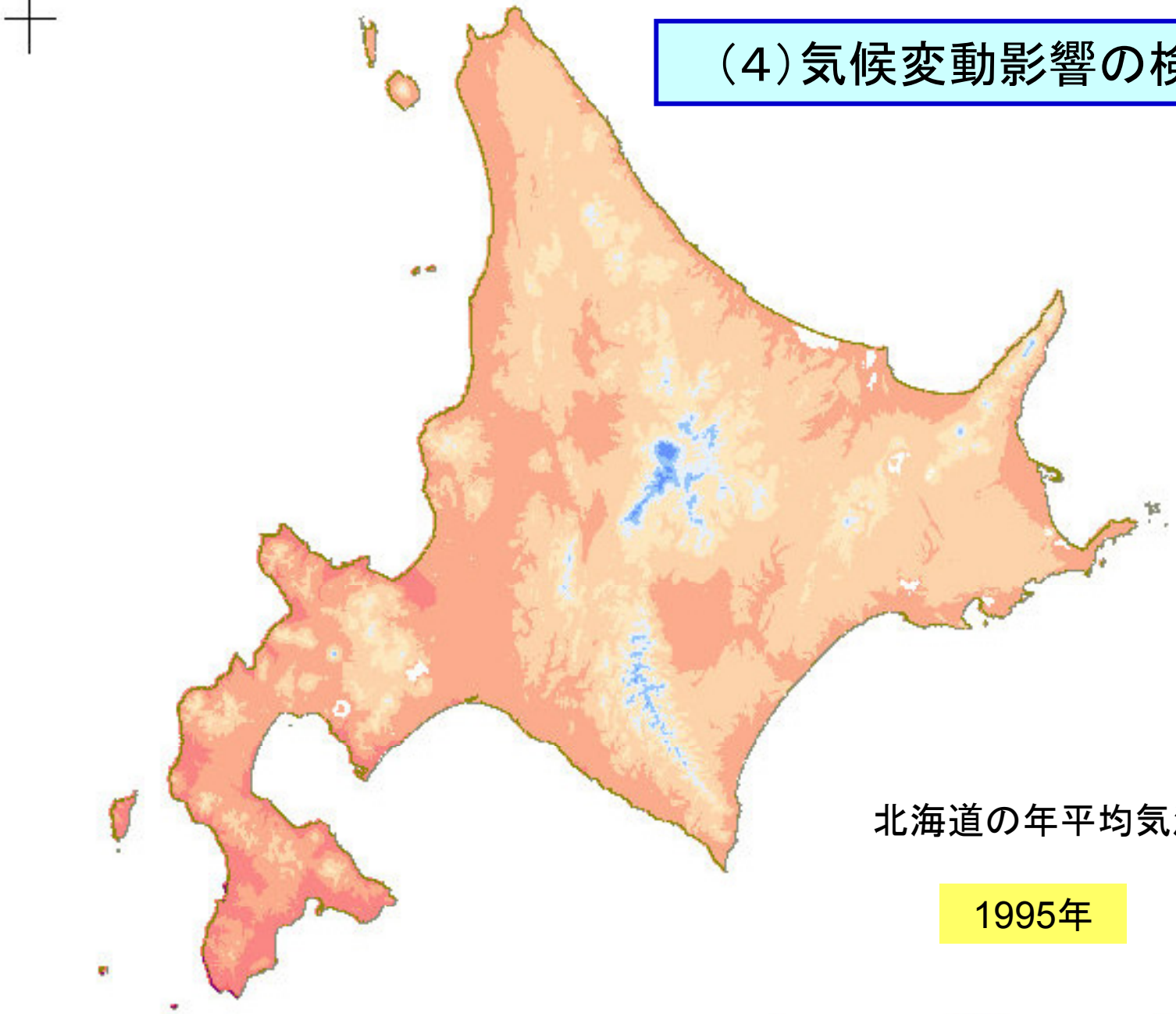


北海道の年平均気温

1994年

0　100　200km

（4）気候変動影響の検出

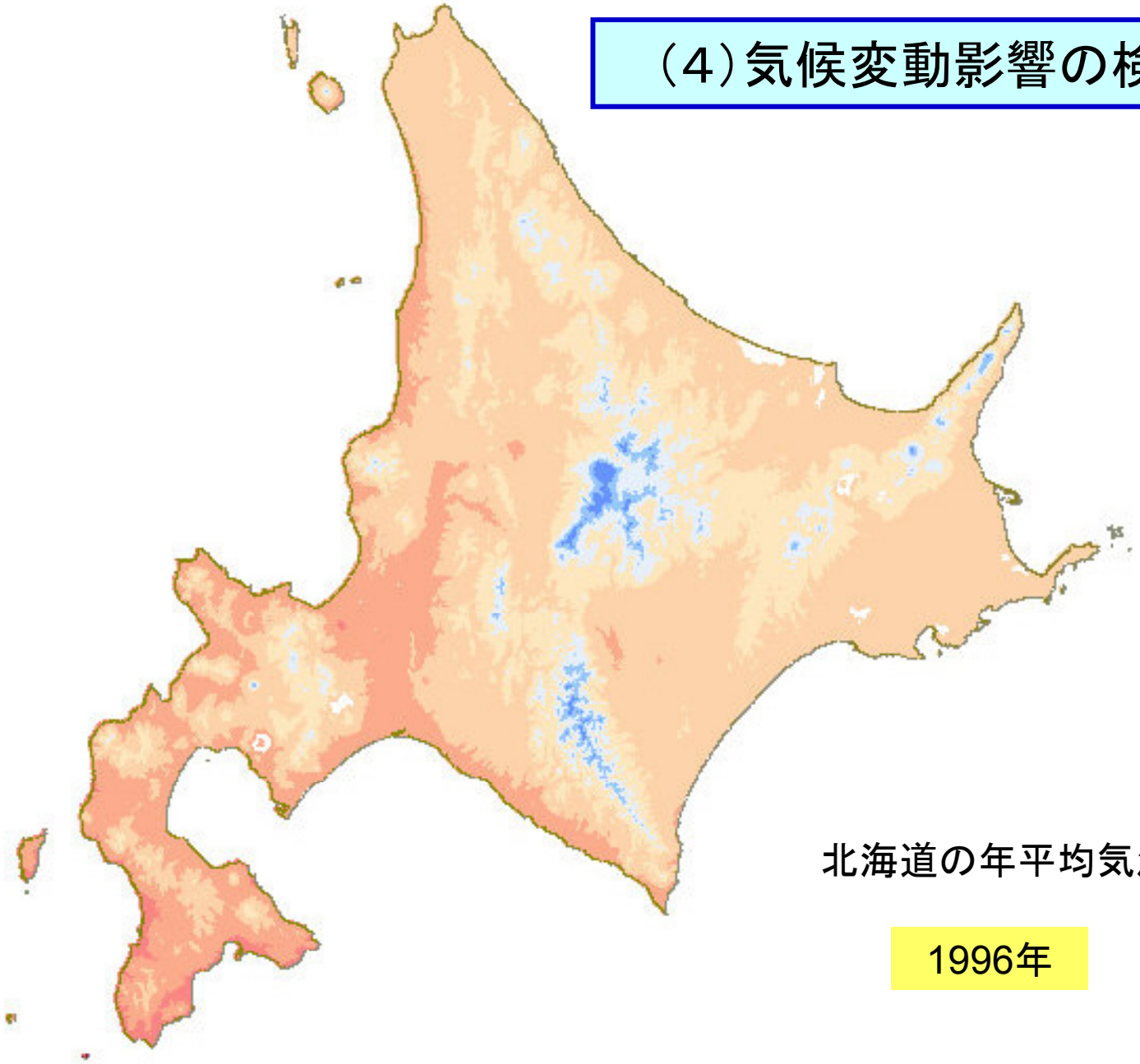


北海道の年平均気温

1995年

0　100　200km

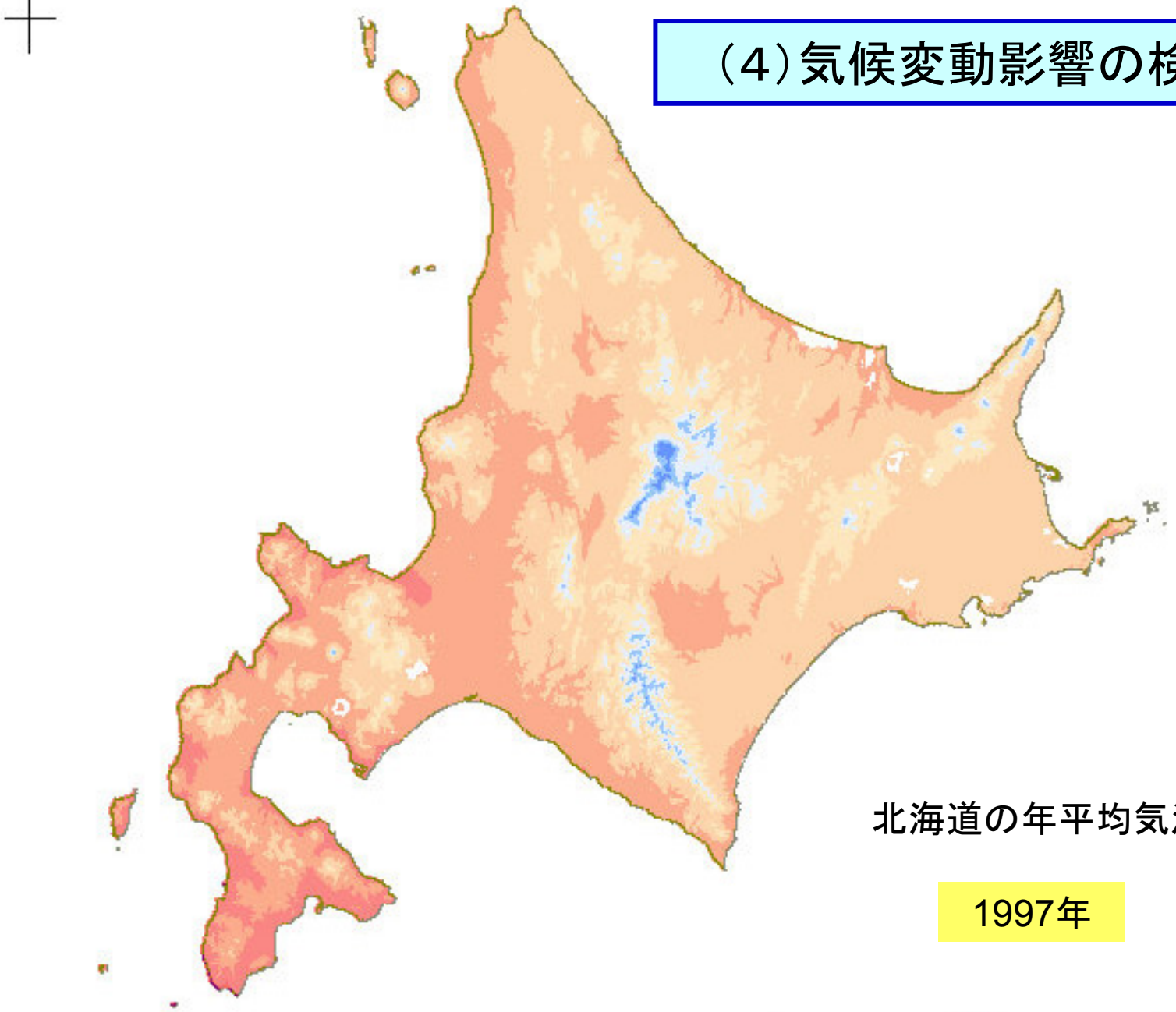
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1996年

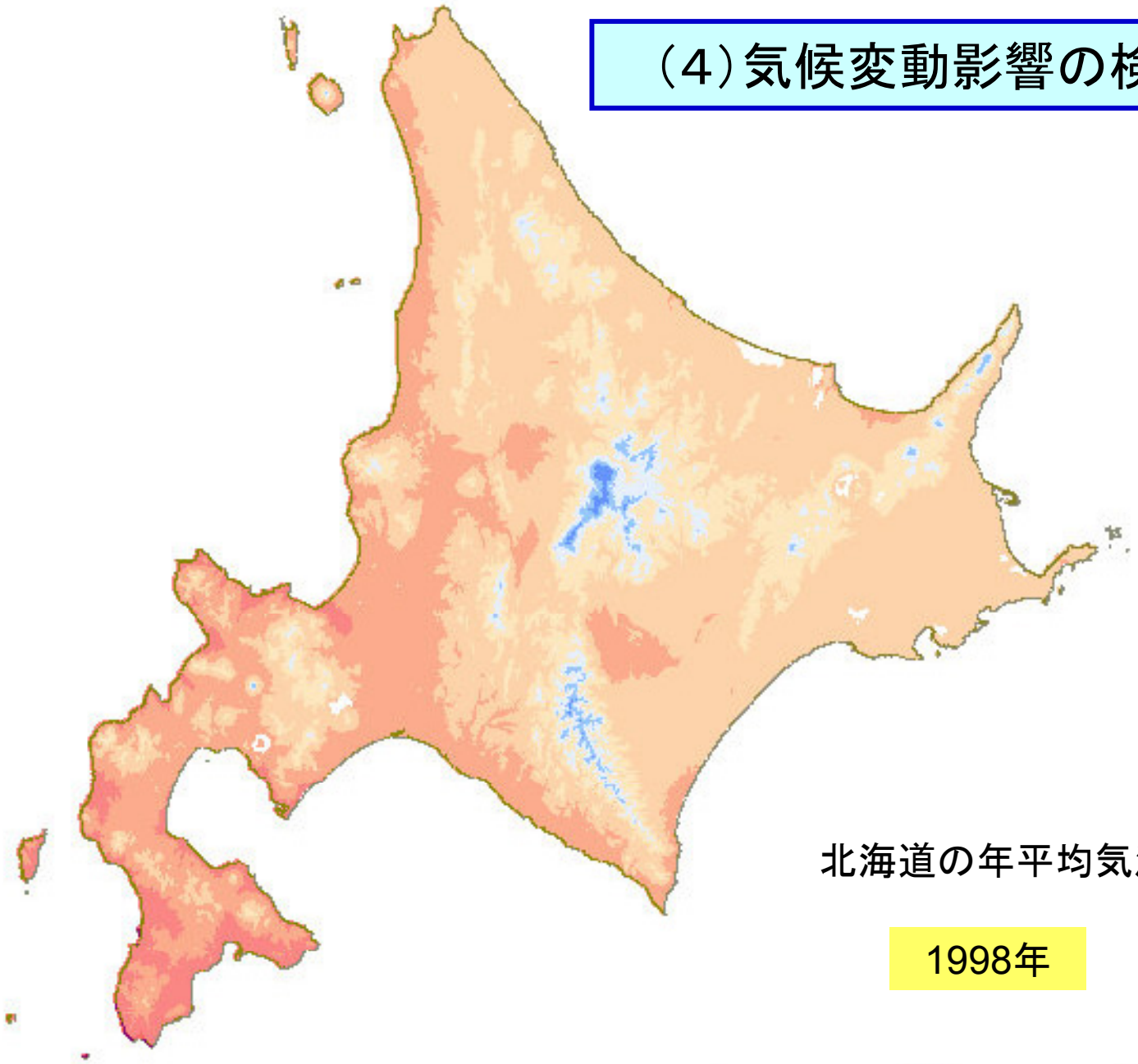
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1997年

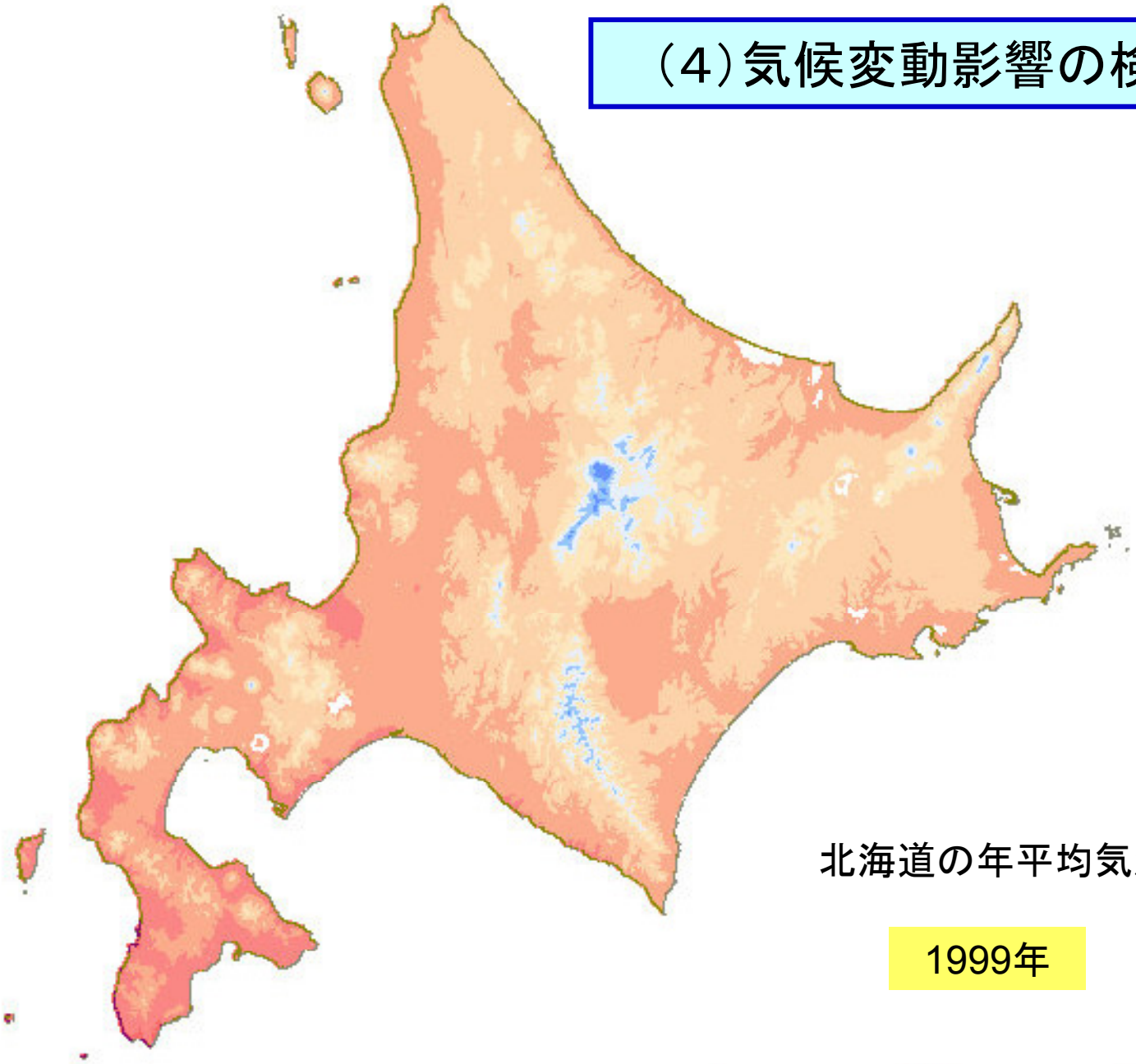
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

1998年

（4）気候変動影響の検出

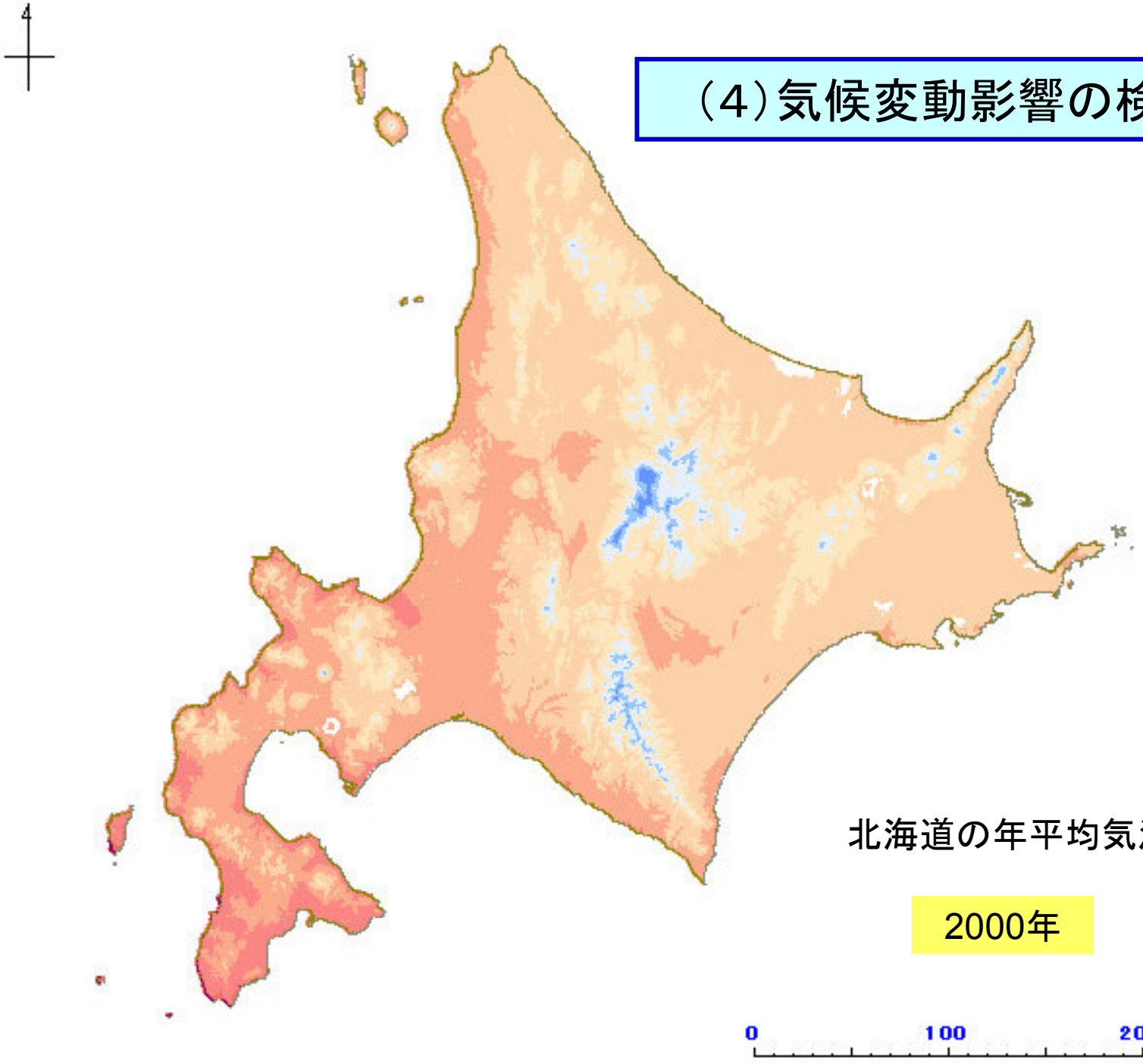


北海道の年平均気温

1999年

0　100　200km

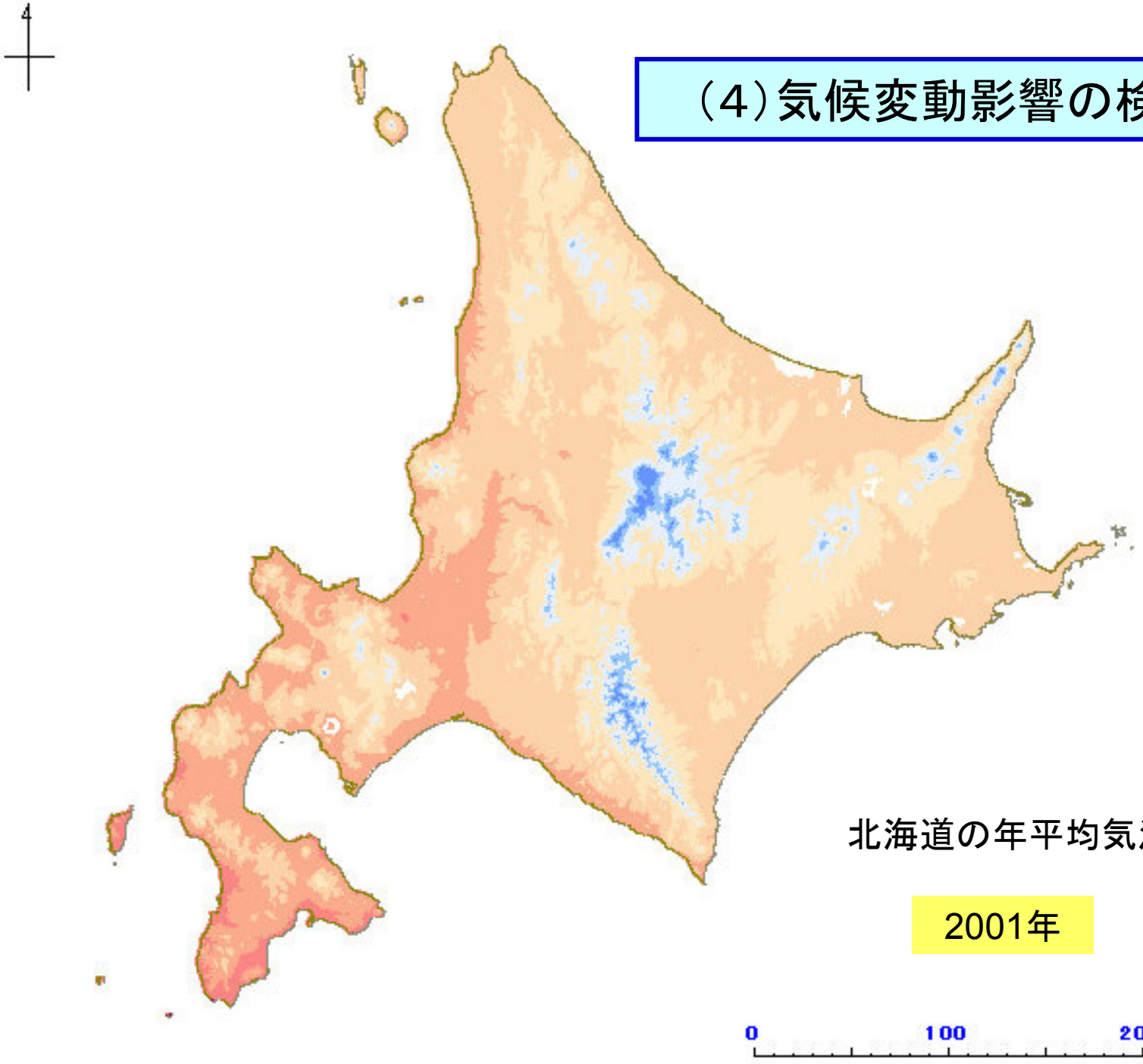
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

2000年

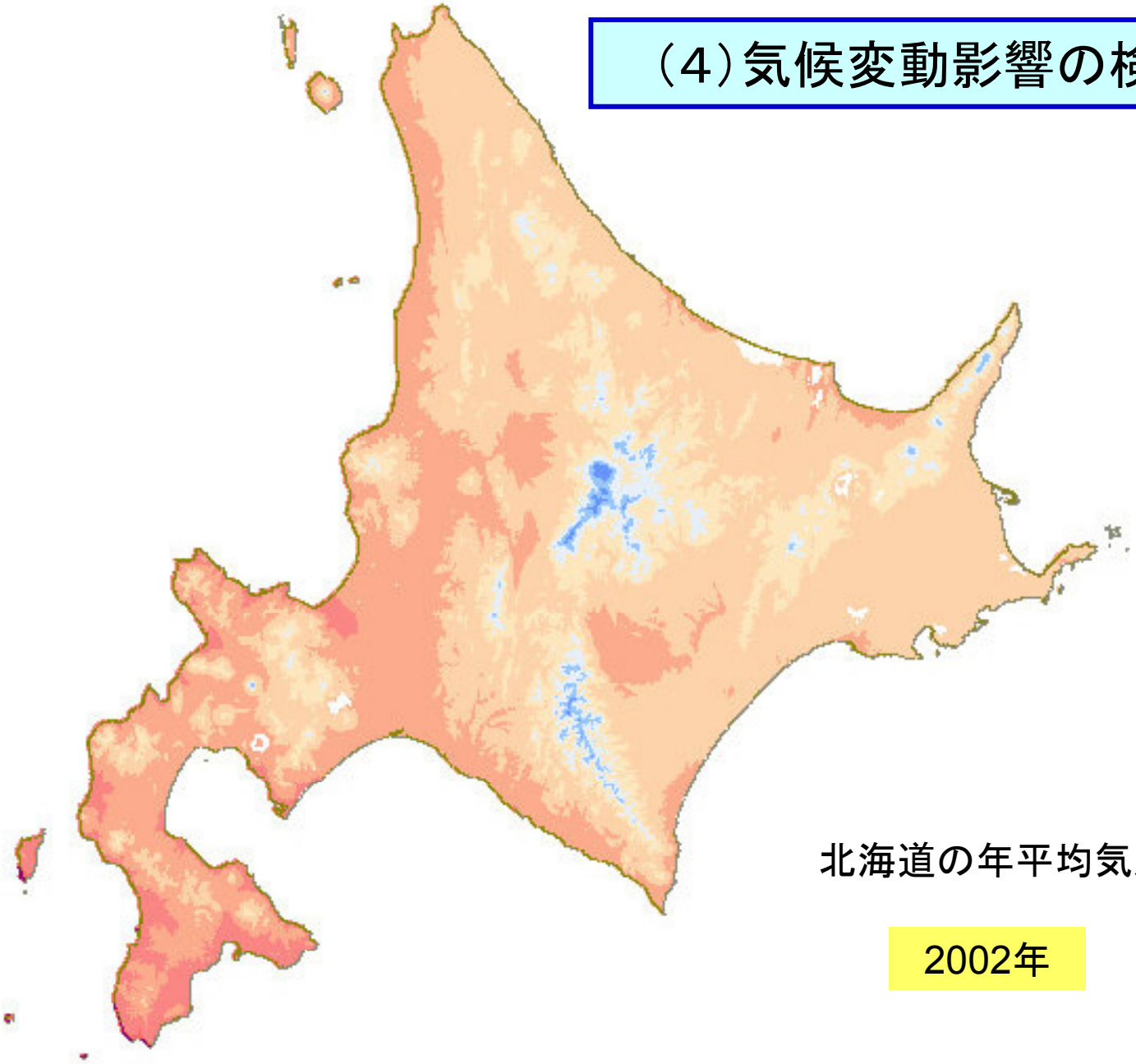
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

2001年

（4）気候変動影響の検出

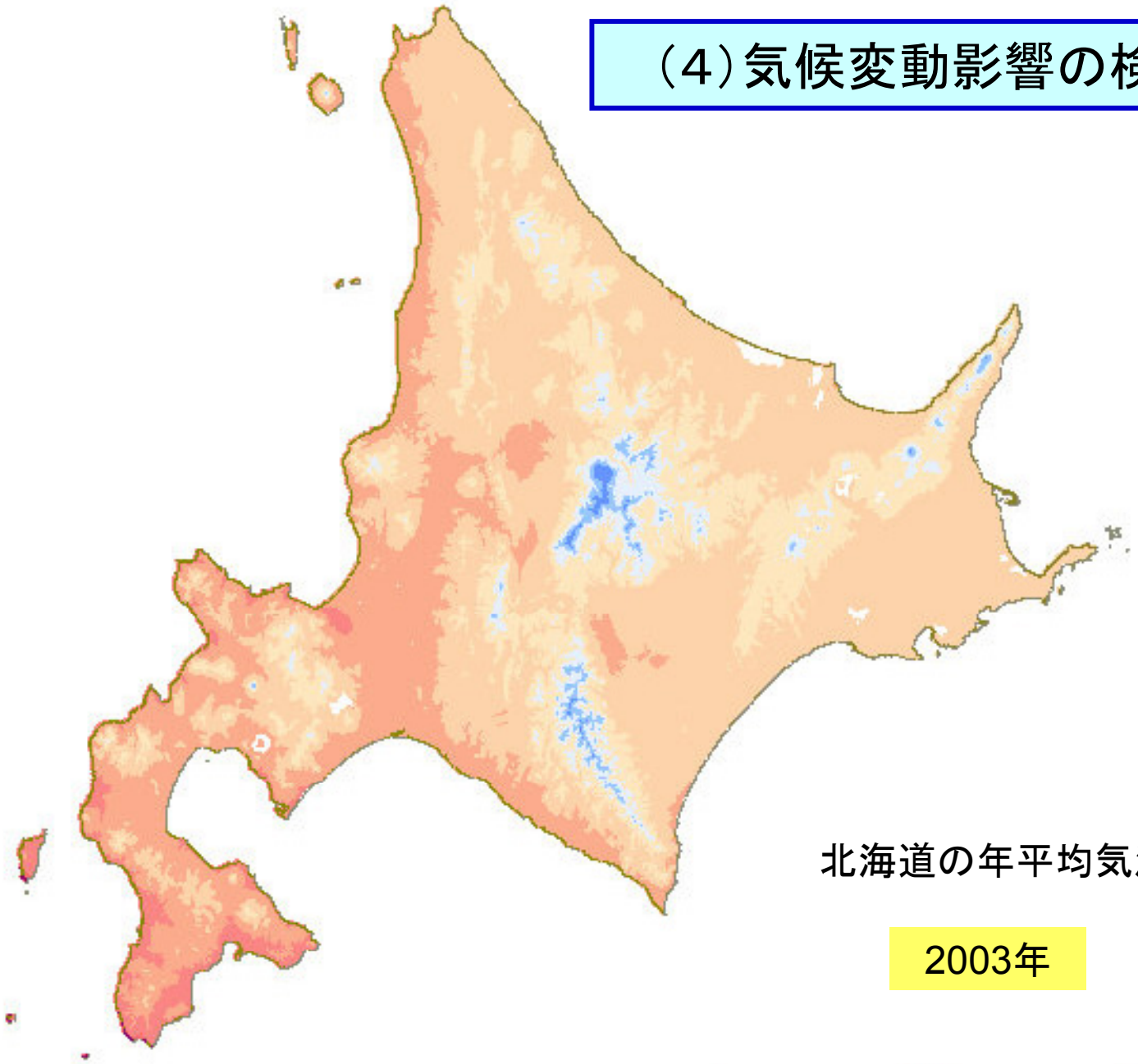


北海道の年平均気温

2002年

0　100　200km

（4）気候変動影響の検出

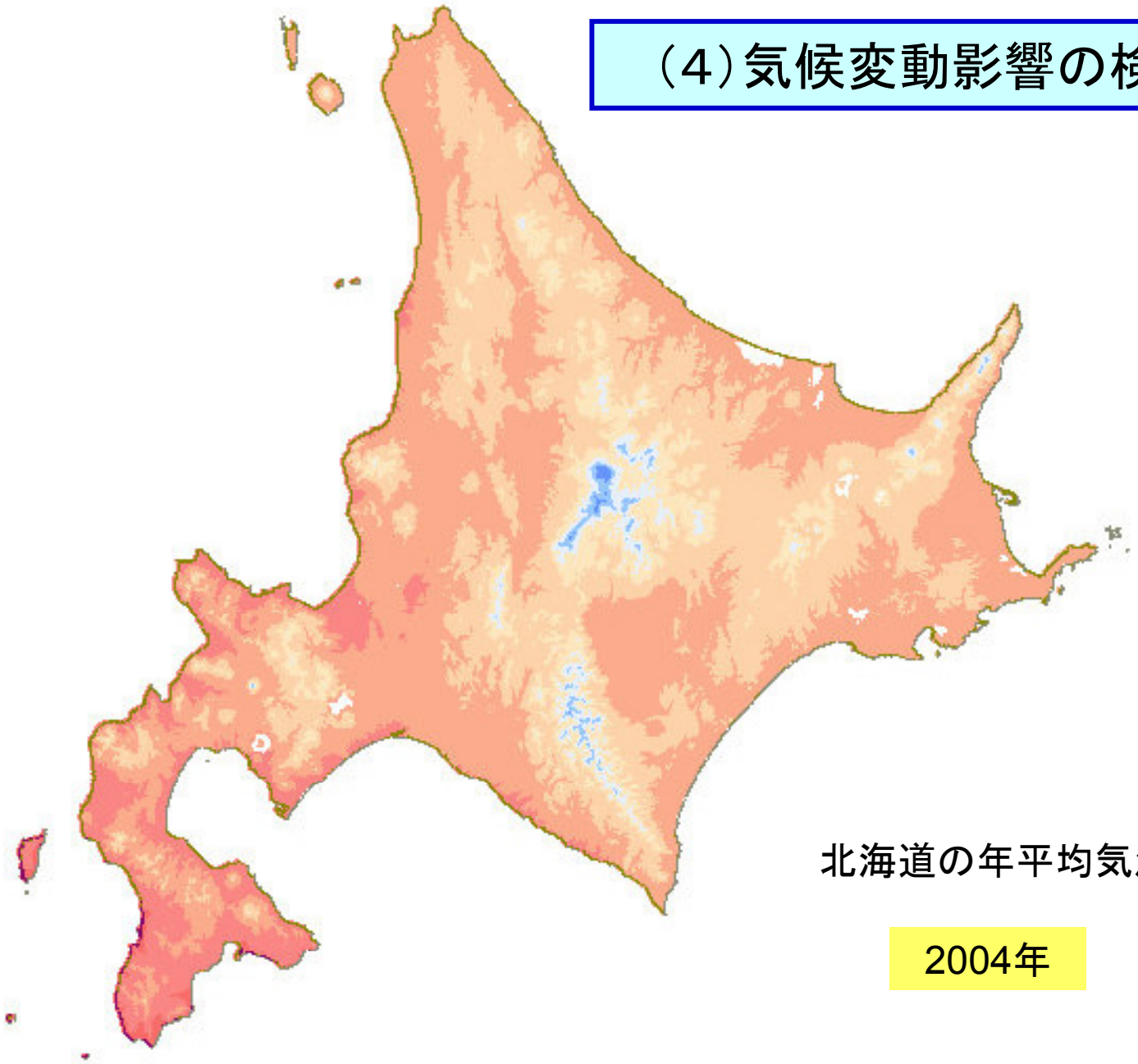


北海道の年平均気温

2003年

0　100　200km

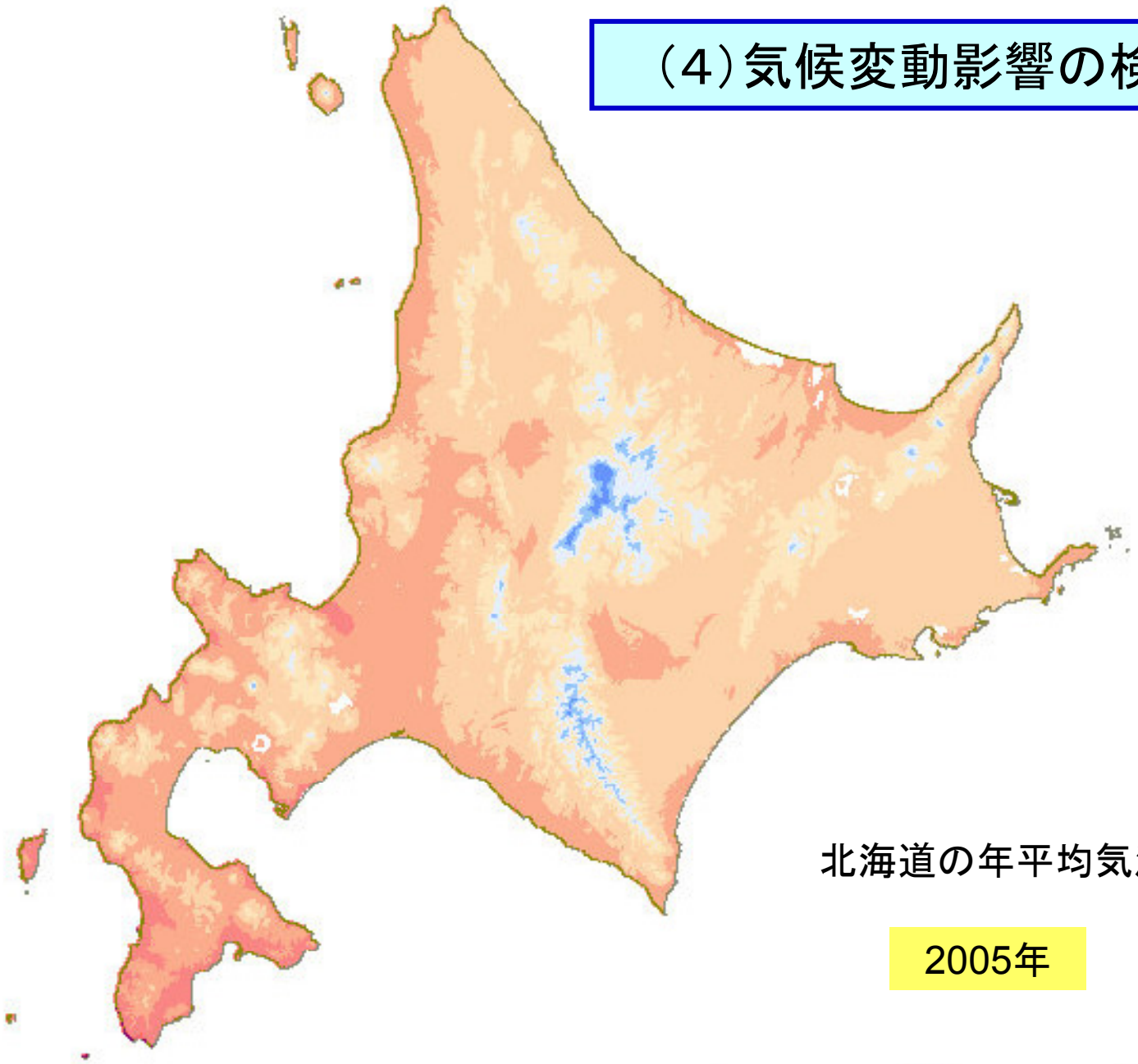
（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

2004年

（4）気候変動影響の検出



北海道の年平均気温

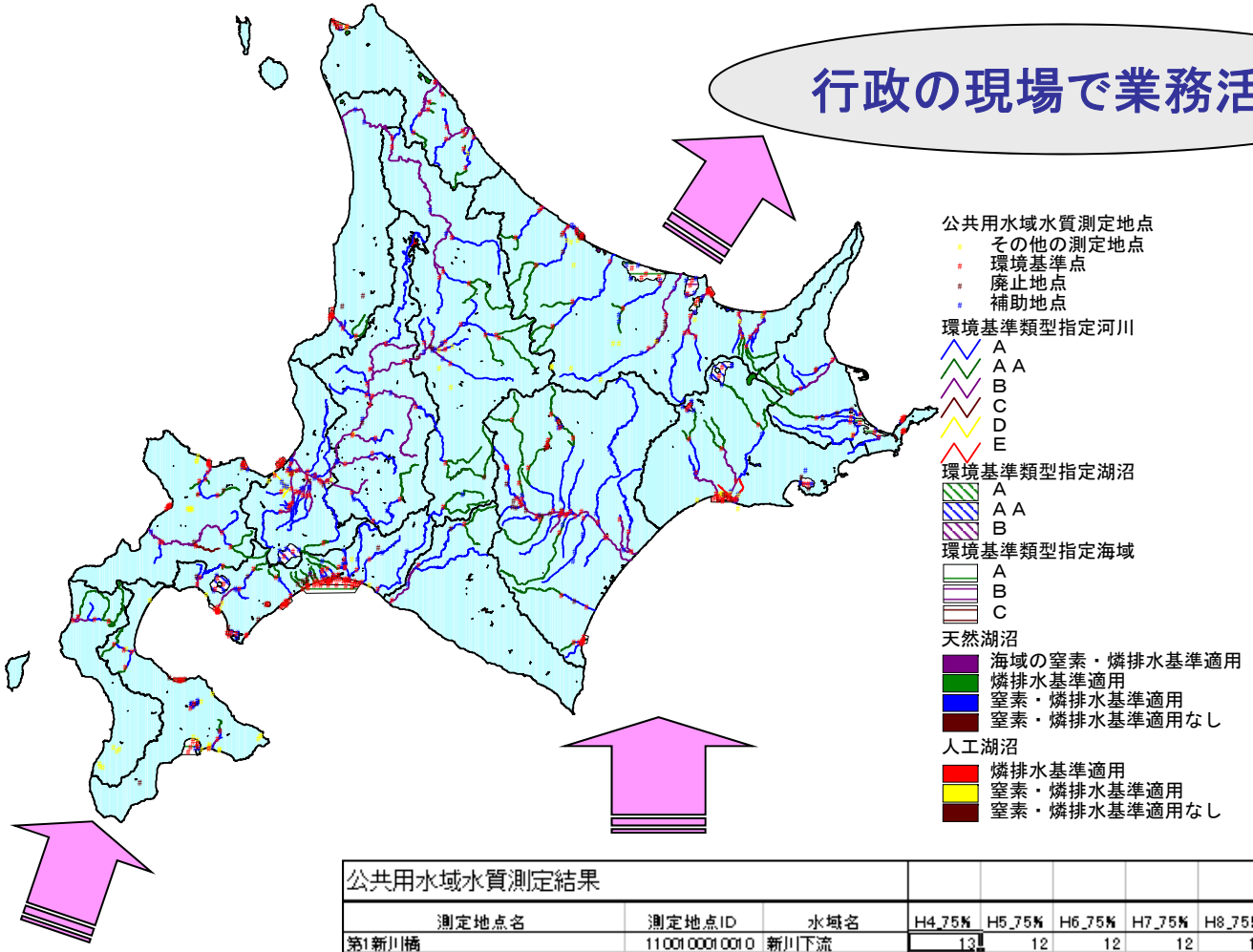
2005年

0　100　200km

3. 水環境・水資源の保全

（1）水環境マップの作成

行政の現場で業務活用



行政データ

水質データ

公共用水域水質測定結果

測定地点名	測定地点ID	水域名	H4_75%	H5_75%	H6_75%	H7_75%	H8_75%
第1新川橋	1100100010010	新川下流	13	12	12	12	12
シンカワチュウオウバシ	1100100010020	シンカワ					
稲穂橋	1100100010025	新川下流	13	13	13	12	11
テングバシ	1100100010030	シン					
八軒橋	1100100010040	新川			2.2	2.3	1.8
ニシノ ジョウスイジョウ シュスイグチ	1100100010050	シン					
札幌市上水西野浄水場取水口	1100100163010	新川上流			2.6	2.1	2
新川橋	1100100170010	新川下流	4.1	4.3	2.8	4.1	3.8
石狩河口橋	1100200010010	石狩川中流・下流	5.8	5.9	5.1	7.3	4.9

（２）地下水汚染のポテンシャル評価

硝酸性窒素による水質汚染

地下水測定地点のGIS化　公共用水域常時監視及び保健所データ（2,298件）

↓

水理地質に関する広域GISデータの作成　対象は北海道の平地域全体

↓

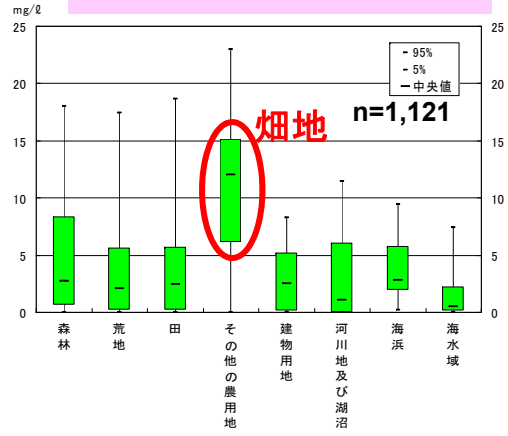
DRASTICを用いた汚染ポテンシャル評価　米国EPAが開発、各州で利用

水理地質に関する7つのパラメータを点数化し、合計値により評価する手法

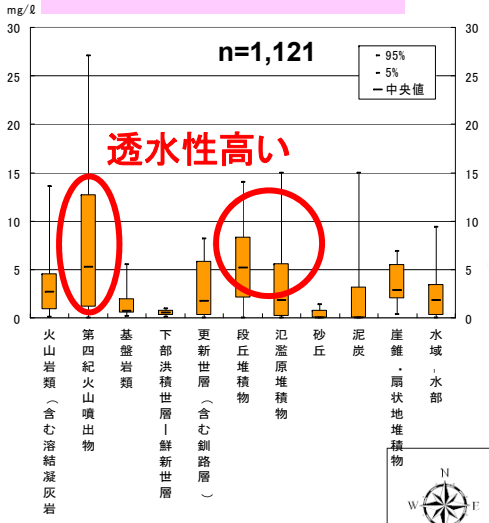
- D：地表から地下水面までの深さ
- R：地下水への水供給量（涵養量）
- A：帯水層の性質
- S：土壌の性質
- T：地形（勾配）
- I：不飽和層の性質
- C：透水係数

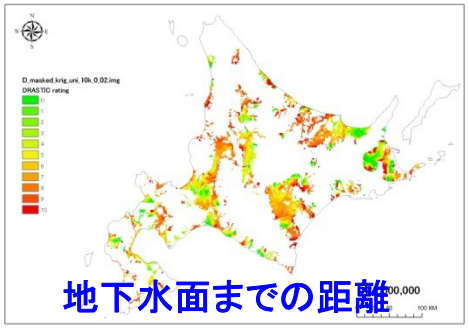
地下水汚染ポテンシャルマップ作成

地下水水質と土地利用

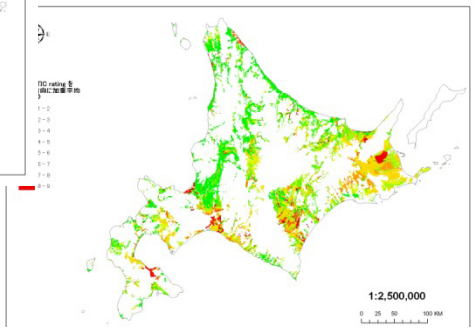


地下水水質と地質

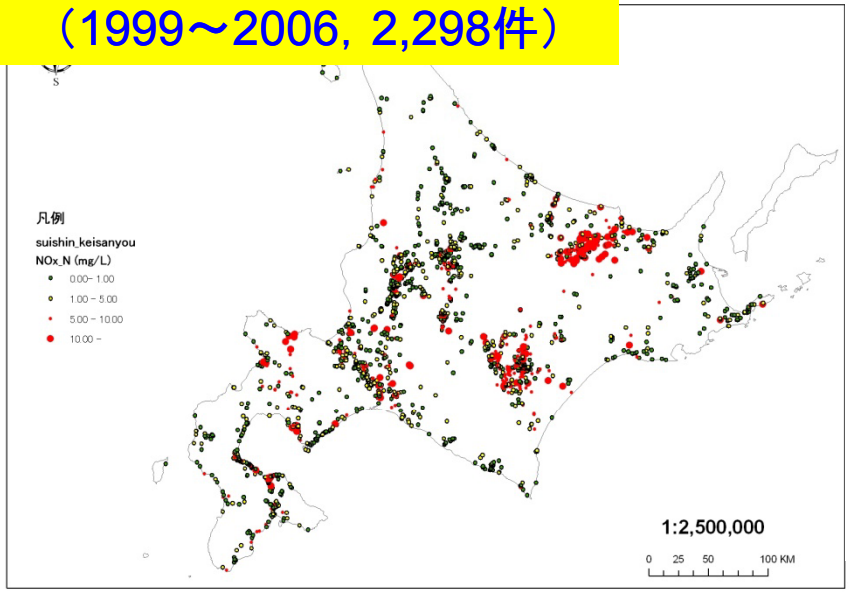


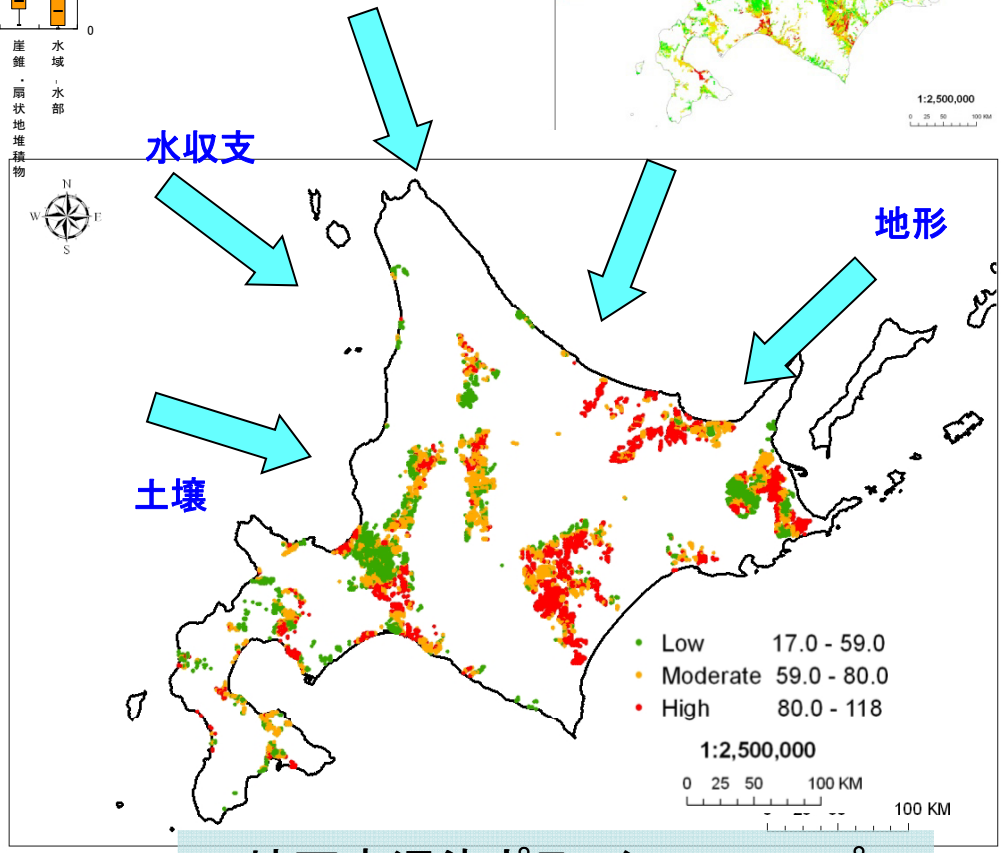


土壌の透水性



地下水の硝酸性窒素濃度
（1999～2006，2,298件）

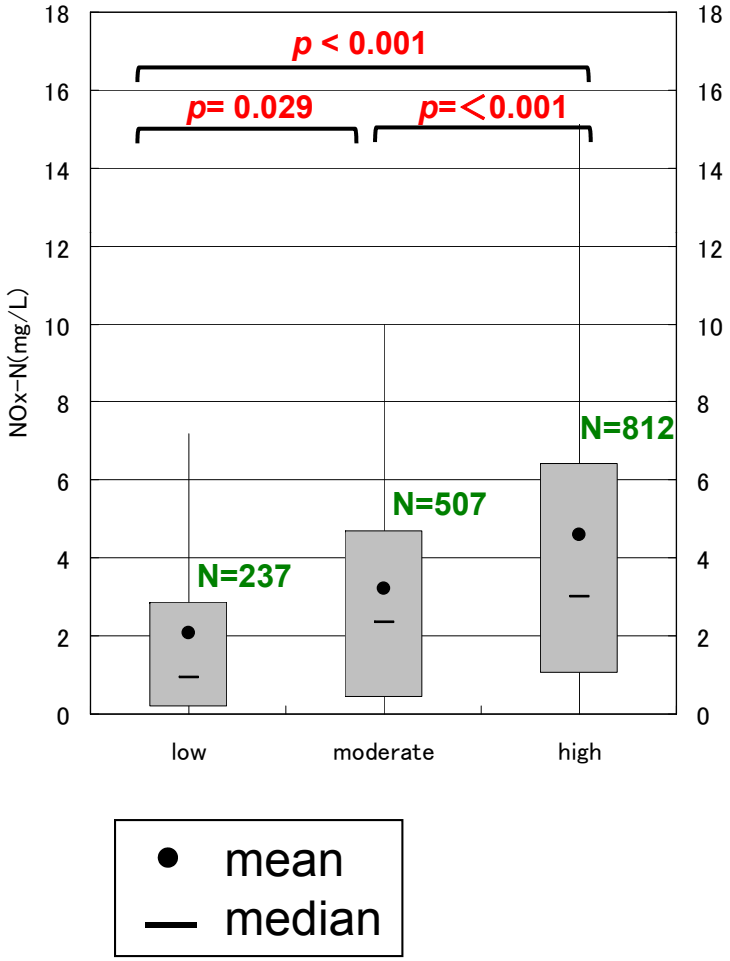




地下水汚染ポテンシャルマップ

結果の評価

汚染ポテンシャルと実測濃度との関係をプロットし、分離性を評価した結果、*p*値が5%以下となり、有意な結果が得られた。



	Mean	SD
Low	2.09	±3.67
Mod	3.23	±3.59
High	4.59	±5.54

	普通畑			水田			牧草地		
	低	中	高	低	中	高	低	中	高
N	265	345	245	149	221	189	46	63	23
中央値	1.8	3.3	5.4	1.5	2.4	2.4	0.2	1.5	2.2
平均値	2.9	4.8	7.6	2.4	3.2	3.5	1.0	3.2	2.5

汚染ポテンシャルの反映を示唆

4. 防災と環境

（1）台風18号(2004.9.8)による風倒可能性地域の抽出

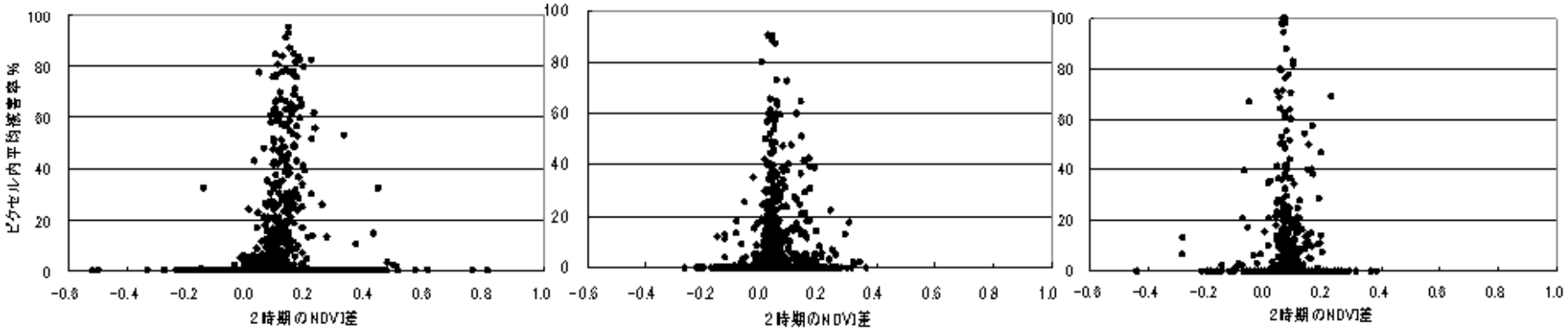


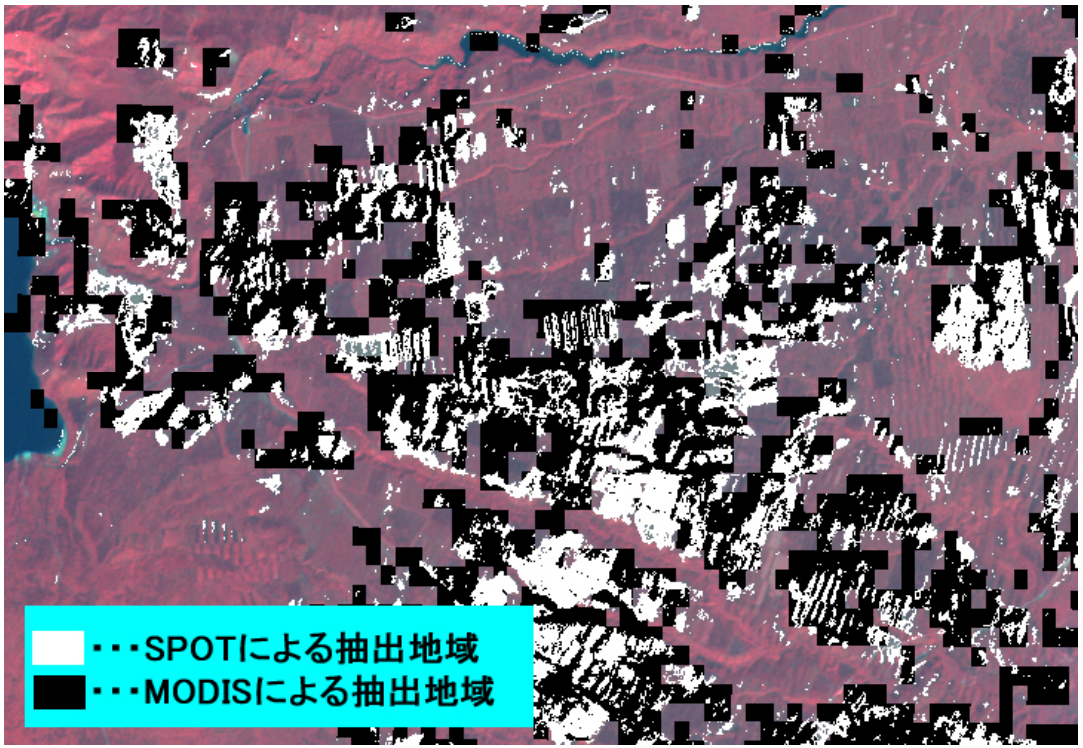
MODISのNDVIを比較
台風前：2004年8月26日
台風後：2004年9月16日
（画像：東京情報大学提供）



凡　例
風倒可能性地域
マスキング地域
（森林以外・雲）

2時期のNDVI差とピクセル内の平均被害率の関係





MODIS(分解能250m)と
SPOT(分解能20m)の比較

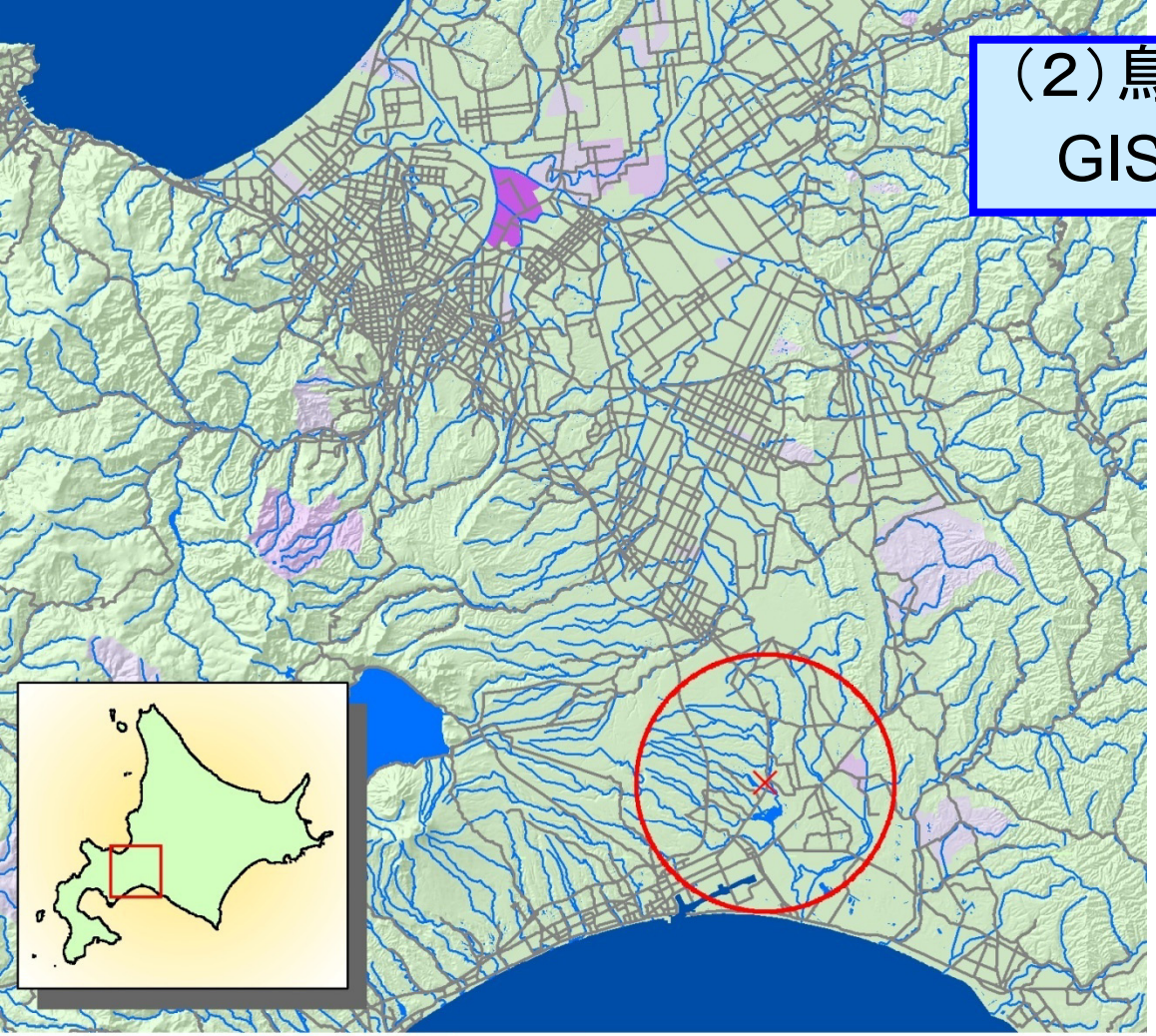
台風前SPOT：2004.8.26

台風後SPOT：2004.9.15

（画像提供：JAXA/RESTEC）

［高田・布和・安井・鈴木(2005)］

（2）鳥インフルエンザ発生時のGIS情報収集システム構築



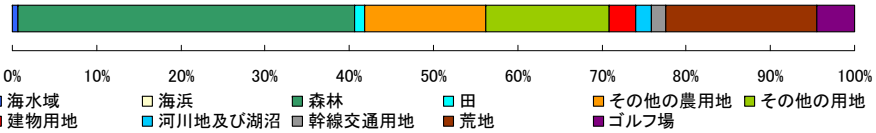
主なGISデータ例

項　目	単　位
関係市町村	*該当面積*
人口データ	*人*
学校データ	*学校数*
家畜データ	*家畜頭数*
土地利用	*区分別面積*
水域の有無	*河川湖沼面積*
野鳥の生息	*種数・リスト*
道路データ	*延長距離*

支庁数	市町村数	湖沼の数	学校数	警察機関数	厚生機関数	国の機関数	地方公共団体数	消防署数	病院数	郵便局数
2	4	105	14	3	0	10	0	1	2	4

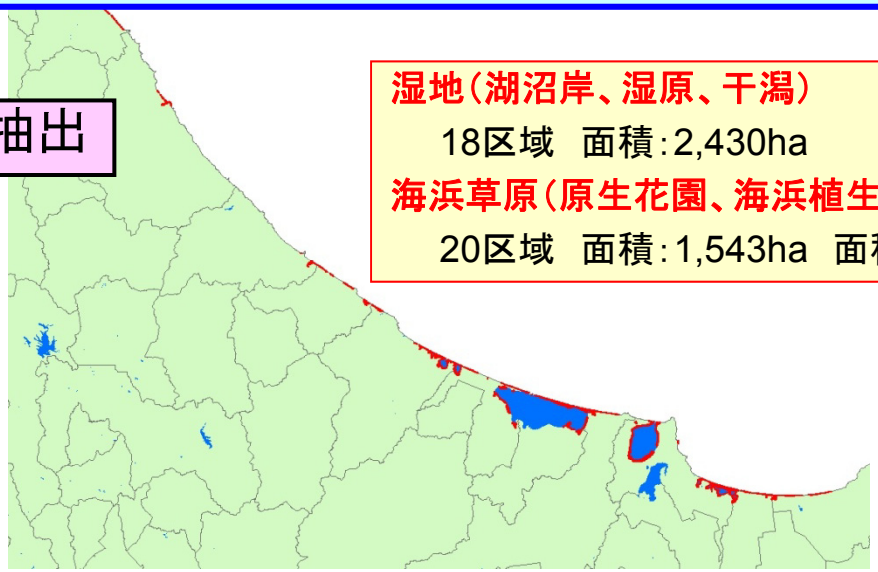
人口総数(人)	乳用牛(頭)	肉用牛(頭)	豚(頭)	採卵鶏(羽)	ブロイラー(羽)	馬(頭)	湖沼面積の合計(㎡)
23672	2795	760	0	0	0	0	3560755

支庁名		市町村名			
石狩支庁(㎡)	胆振支庁(㎡)	千歳市(㎡)	厚真町(㎡)	早来町(㎡)	苫小牧市(㎡)
35203826.15	277043043.9	35203826	496755	57617091	218929197



（3）油汚染によるオホーツク海沿岸の環境脆弱性評価

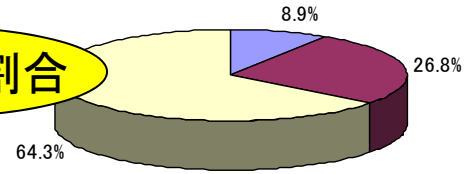
①環境重要域の抽出



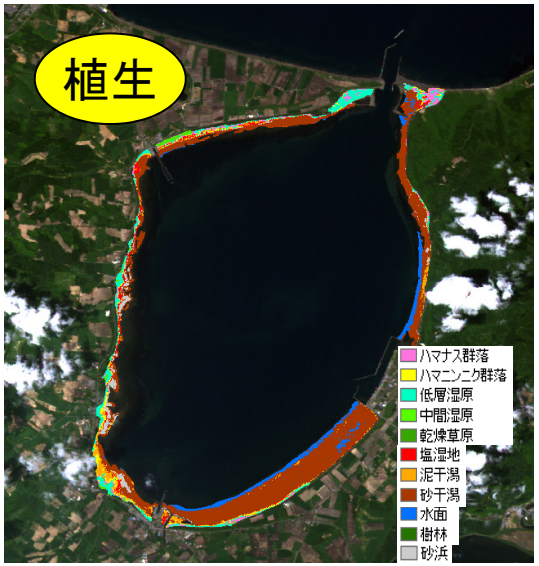
湿地（湖沼岸、湿原、干潟）
18区域　面積：2,430ha
海浜草原（原生花園、海浜植生）
20区域　面積：1,543ha　面積計3,973ha

②評価指標に関する情報整備

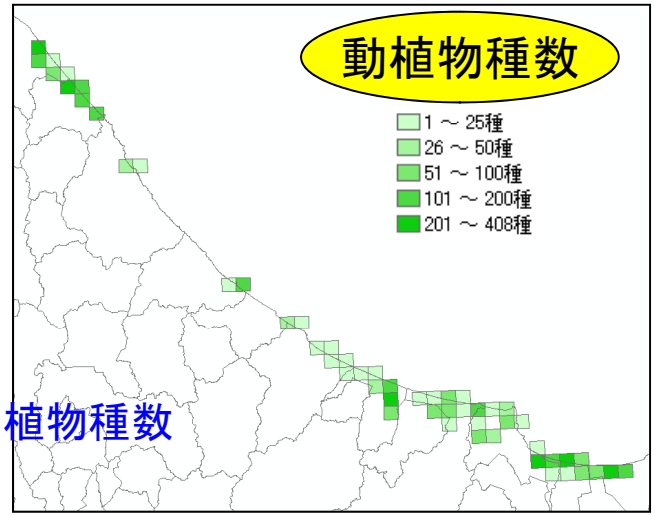
保全地域割合



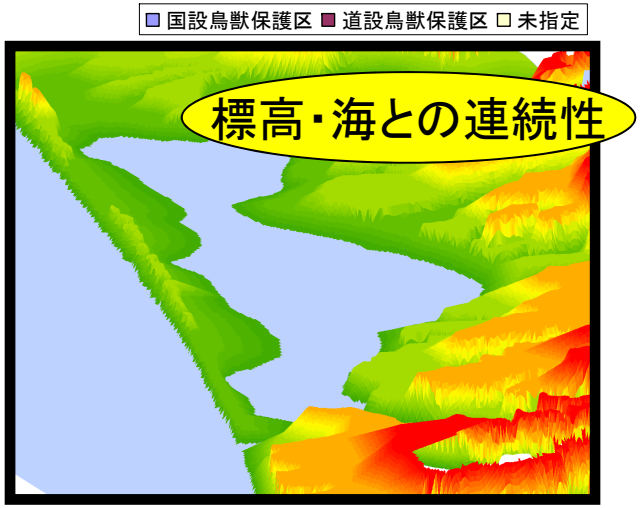
植生



動植物種数



植物種数



特性・影響度に関する評価 ⟶ クラス併記による特性記述・重要地域抽出

[タイプ]-[規模]-[種数]-[地形]-[保全]

[湿地及び海岸草原タイプ]

- Ⅰ01：海浜草原（ハマナス群落）
- Ⅰ02：海浜草原（ハマニンニク群落）
- Ⅰ03：海浜草原（その他）
- Ⅱ01：湖沼タイプ（低層湿原）
- Ⅱ02：湖沼タイプ（干潟）
- Ⅱ03：湖沼タイプ（その他）
- Ⅲ　：後背地タイプ
- Ⅳ　：河川タイプ

ALOSより

[面積規模]

- L：面積100ha以上
- M：面積10～100ha
- S：面積10ha以下

GISより

[鳥類及び植物種数]

- A：種数が多い（100種以上）
- B：種数がやや多い
- C：不明

（鳥類はb、植物はf の添え字）

文献より

[地形特性]

- H：平均標高4m以下
- L：平均標高4mより上
- 1：海に面している
- 2：湖口経由で海に面する
- 3：海に面していない

GISより

[保全状況]

- [ⅰ]：保全区域率50%以上
- [ⅱ]：保全区域率0-50%
- [ⅲ]：未保護だが重要と考えられる
- [ⅳ]：未判定

GISより

影響度判定の試み例

1．地形的に影響を受けやすい・・・H1またはH2

2．動植物の確認種数が多い・・・AbまたはAf

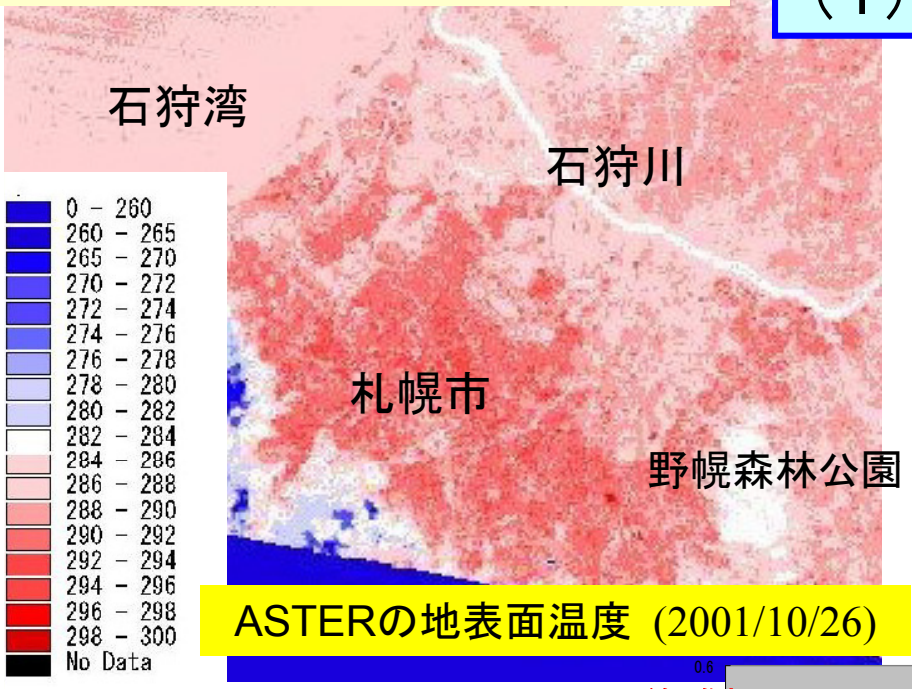
特性の評価及び影響度の判定結果

区域名	環境評価	保全区分	影響度
ガッタンコ湿原	ⅢS−AbAf−L3	[i]	
濤釣沼	Ⅱ01M−BbBf−L3	[i]	
ニクル沼	Ⅱ01S−BbBf−L3	[ii]	
濤沸湖	Ⅱ01L−AbAf−H2	[i]	◎
藻琴湖	Ⅱ01M−AbAf−H2	[i]	◎
能取湖	Ⅱ02L−AbAf−H2	[i]	◎
ポント沼	Ⅱ01S−BbCf−H3	[iii]	
サロマ湖	Ⅱ02L−BbAf−H2	[i]	○
ポン沼跡	Ⅱ03S−CbCf−L3	[iv]	
シブノツナイ湖	Ⅱ01L−AbCf−H2	[i]	○
空港跡湿原	ⅢS−AbCf−L3	[iii]	
コムケ東小沼	Ⅱ03S−AbCf−H3	[i]	
コムケ湖	Ⅱ01L−AbCf−H2	[i]	○
ヤソシ沼	Ⅱ01M−BbCf−H2	[i]	
ヤソシ西湿原	ⅢS−BbCf−L3	[iv]	
オムシャリ沼	Ⅱ01M−BbCf−L2	[iii]	
御西沼	Ⅱ01M−CbAf−H2	[i]	○
北見幌別河口湿原	ⅣM−CbCf−L3	[iii]	

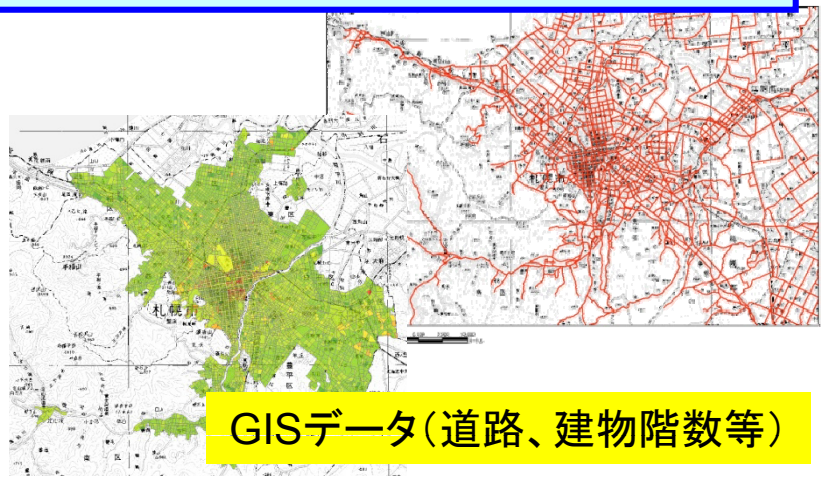
区域名	環境評価	保全区分	影響度
斜里海岸	Ⅰ01M−AbAf−H1	[i]	◎
止別海岸	Ⅰ01M−AbAf−L1	[i]	
小清水海岸	Ⅰ01L−AbAf−L1	[i]	
藻琴海岸	Ⅰ01M−AbAf−H1	[ii]	◎
二ツ岩海岸	Ⅰ01S−CbCf−H1	[i]	
能取海岸	Ⅰ01M−BbBf−L1	[i]	
サロマ海岸	Ⅰ01L−BbAf−L1	[i]	
シブノツナイ海岸	Ⅰ01M−AbCf−H1	[ii]	○
コムケ海岸	Ⅰ02M−AbCf−L1	[ii]	
ヤソシ海岸	Ⅰ02S−AbCf−L1	[i]	
オムサロ海岸	Ⅰ03M−BbCf−L1	[iv]	
オムシャリ沼海岸	Ⅰ02S−BbCf−L1	[iv]	
沙留興部海岸	Ⅰ02M−CbCf−L1	[iv]	
御西海岸	Ⅰ02M−CbAf−L1	[iv]	
日の出岬西	Ⅰ02S−CbCf−H1	[iv]	
枝幸海岸	Ⅰ03M−CbCf−L1	[iv]	
豊浜海岸	Ⅰ02M−CbCf−H1	[iv]	
ベニヤ原生花園	Ⅰ01L−AbAf−H1	[i]	◎
エサヌカ原生花園	Ⅰ03L−BbBf−L1	[iii]	
猿払海岸	Ⅰ03L−BbCf−L1	[iii]	

5. その他の環境問題

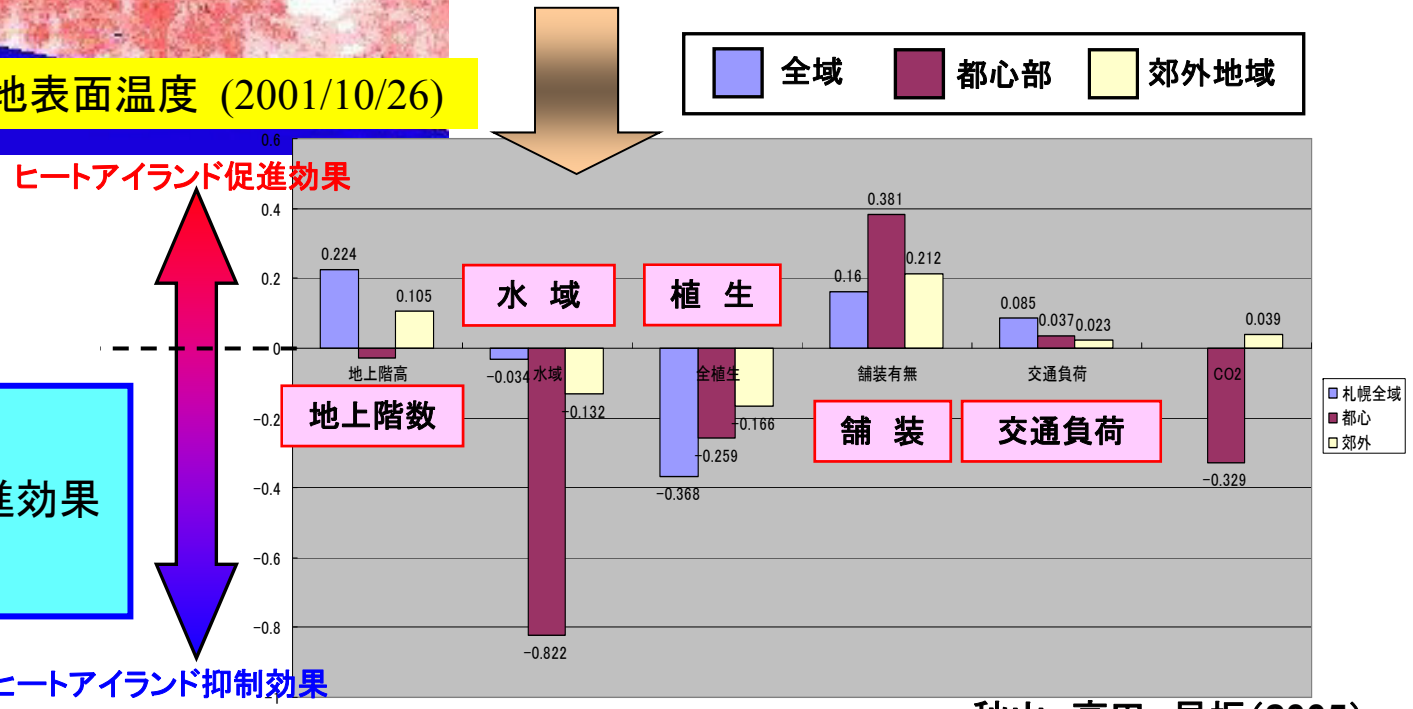
（1）札幌市のヒートアイランド分析



ASTERの地表面温度 (2001/10/26)



GISデータ（道路、建物階数等）

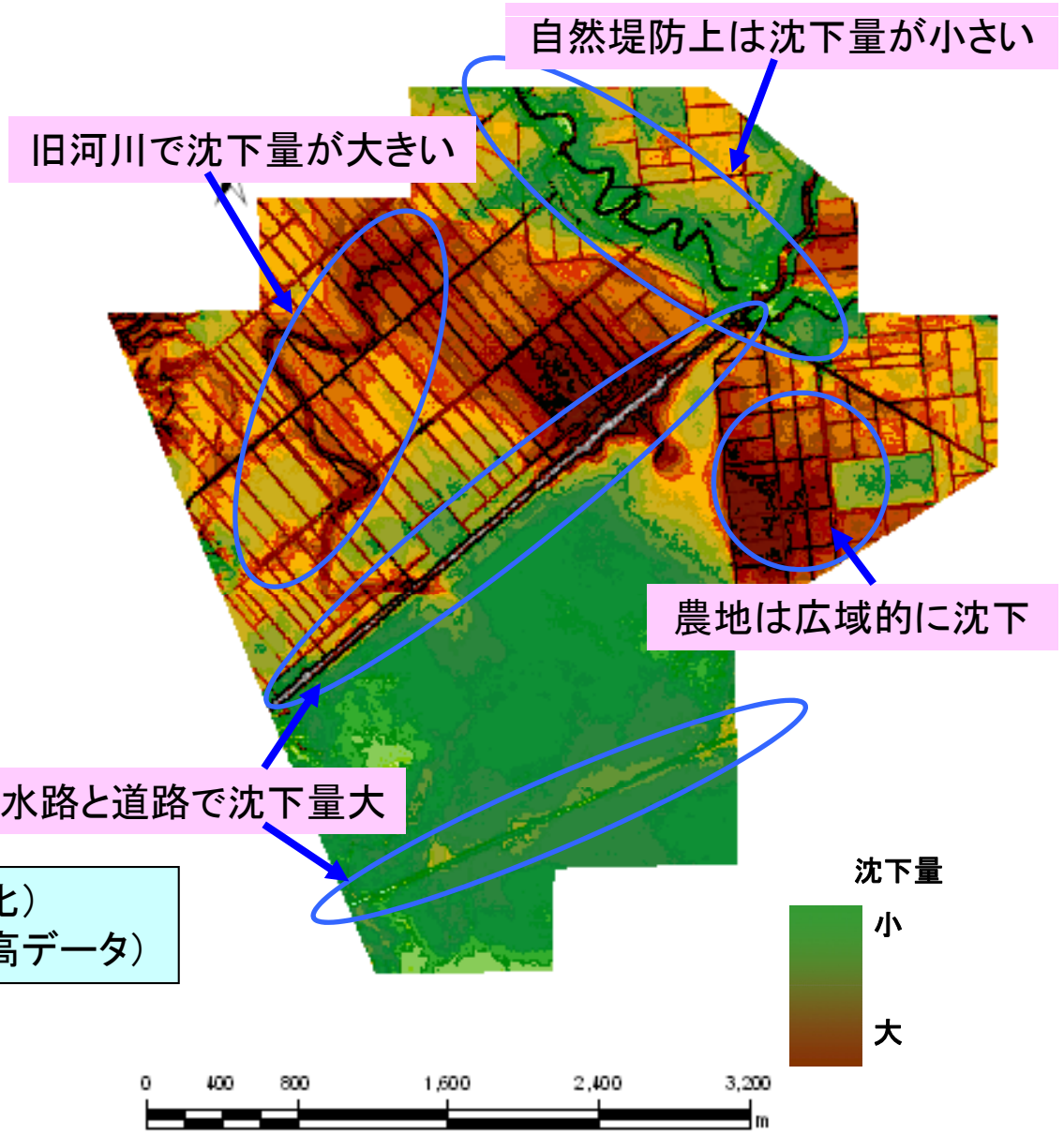


水域や植生の抑制効果
建物、舗装、交通の促進効果
を裏付けた

秋山、高田、早坂（2005）

（２）泥炭地の地盤沈下の推定





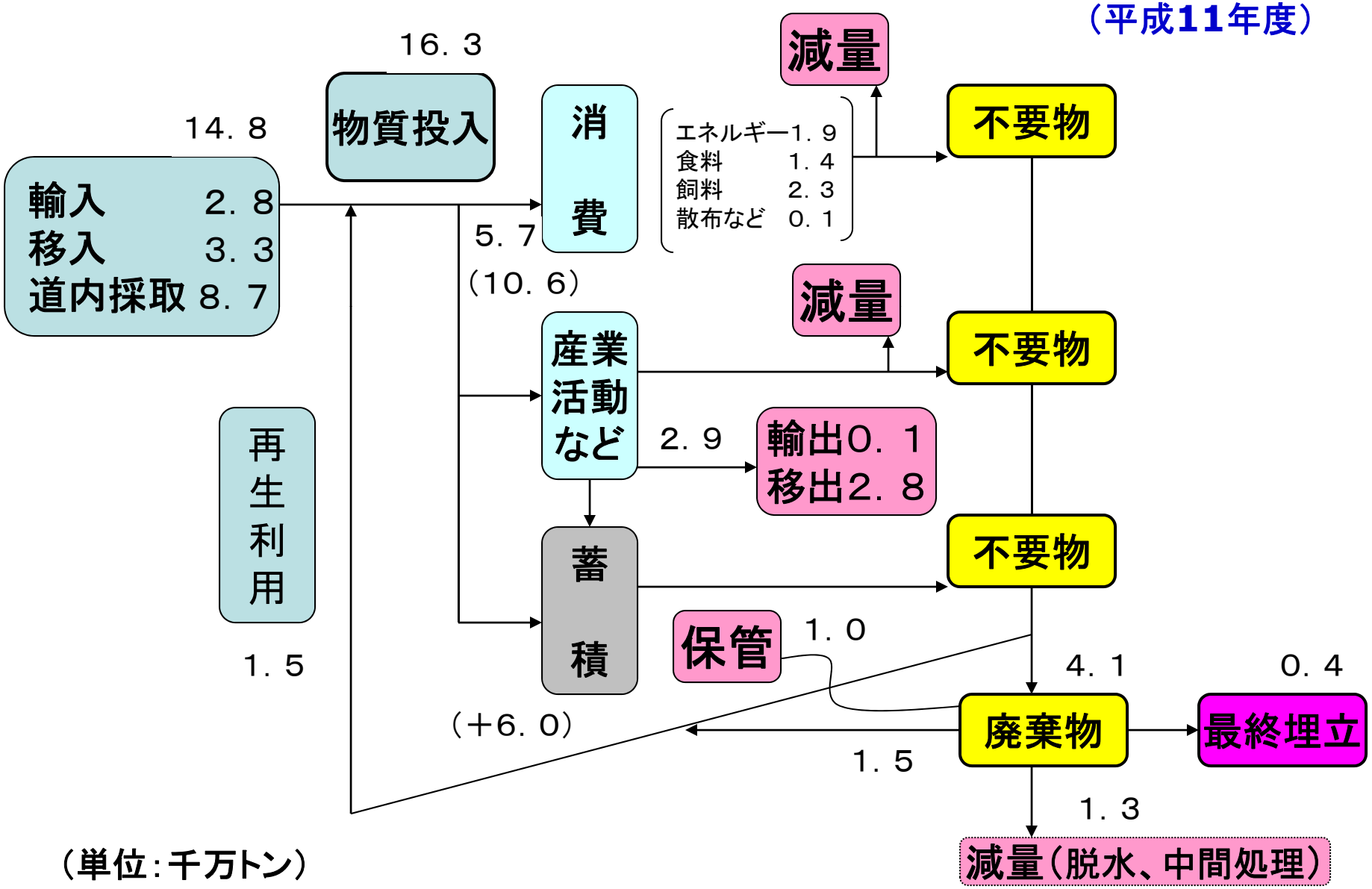
1956年（50cm間隔コンター図をGIS化）
2002年（レーザプロファイラによる標高データ）

差を求めて推定

（３）物質循環

北海道のマテリアルバランス

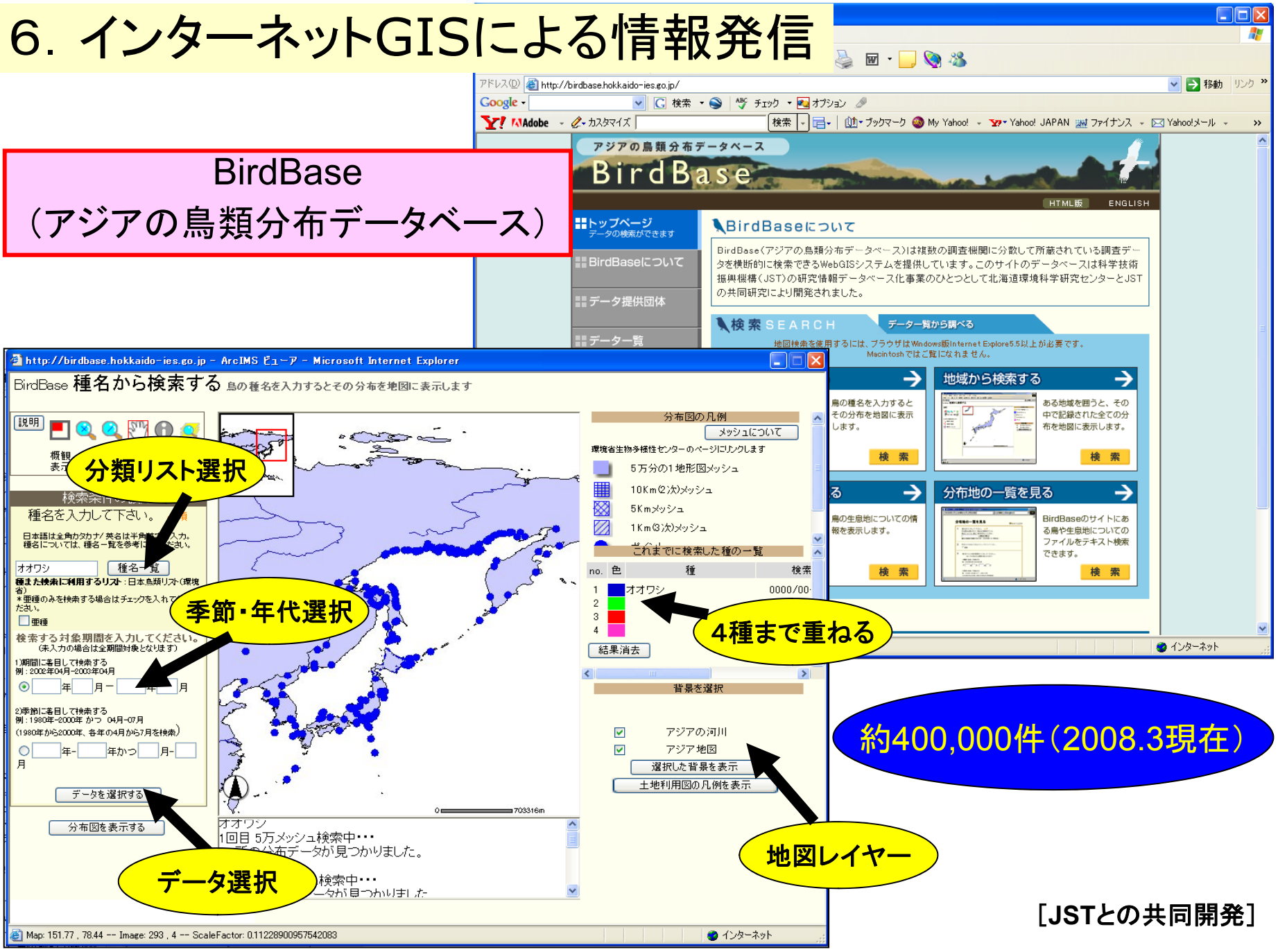
（平成11年度）



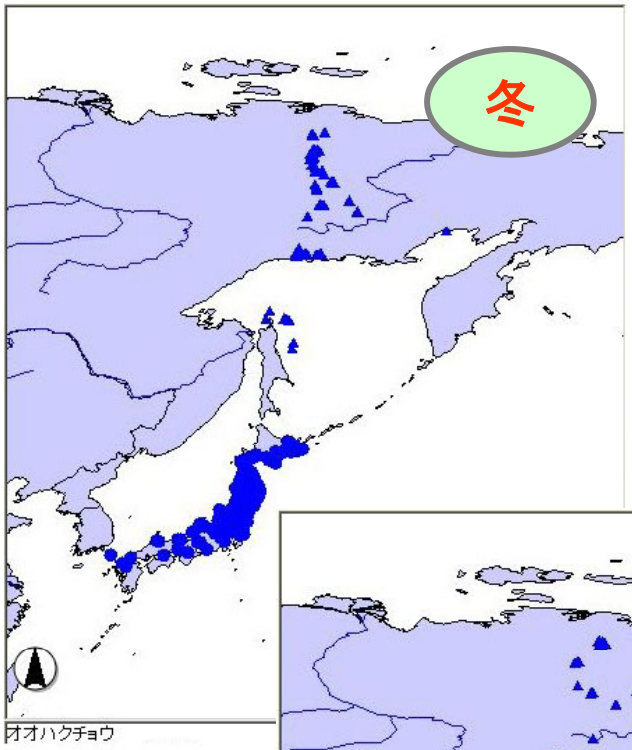
（単位：千万トン）

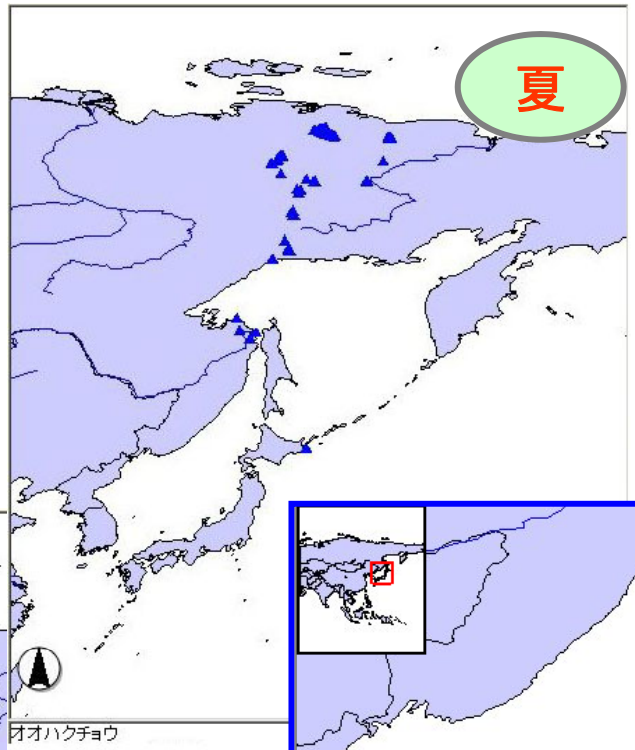
6. インターネットGISによる情報発信

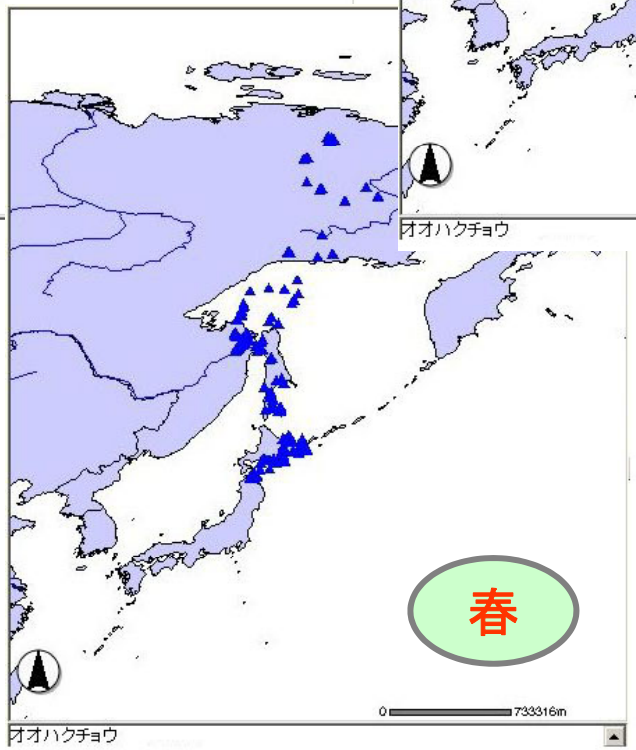
BirdBase
（アジアの鳥類分布データベース）



オオハクチョウの渡り

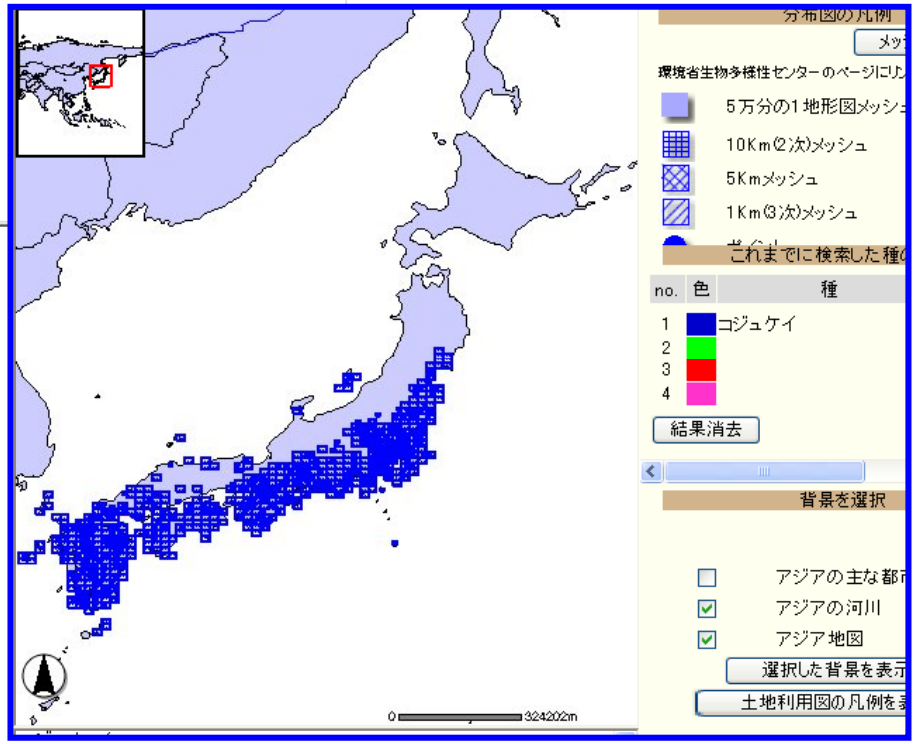




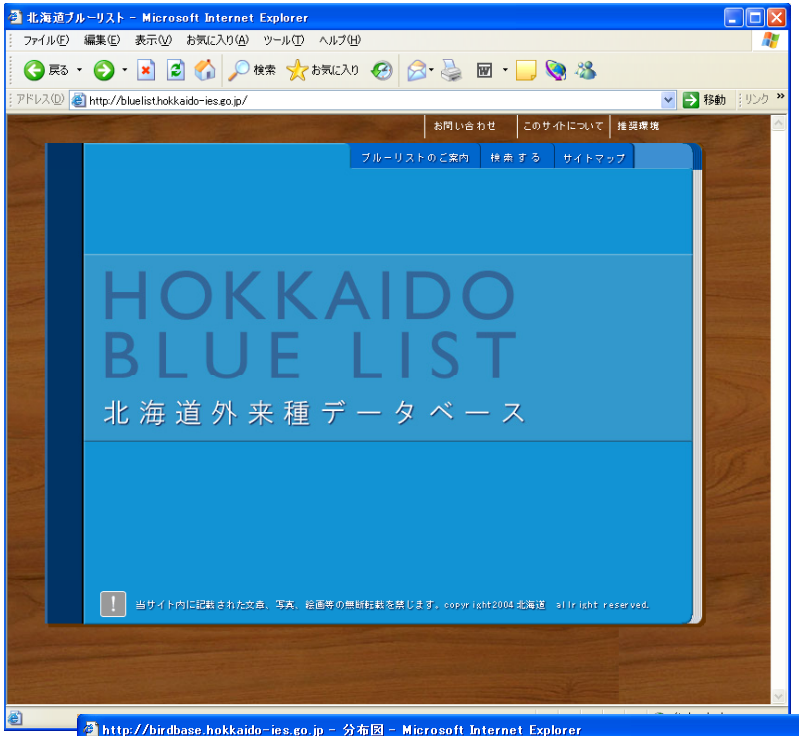


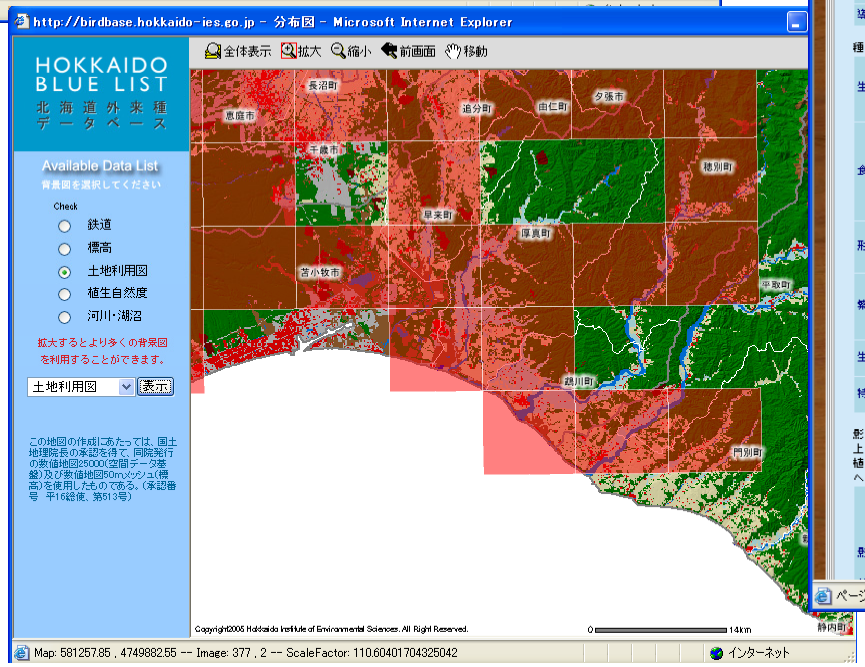
表示例

コジュケイの分布



北海道外来種データベース（ブルーリスト）

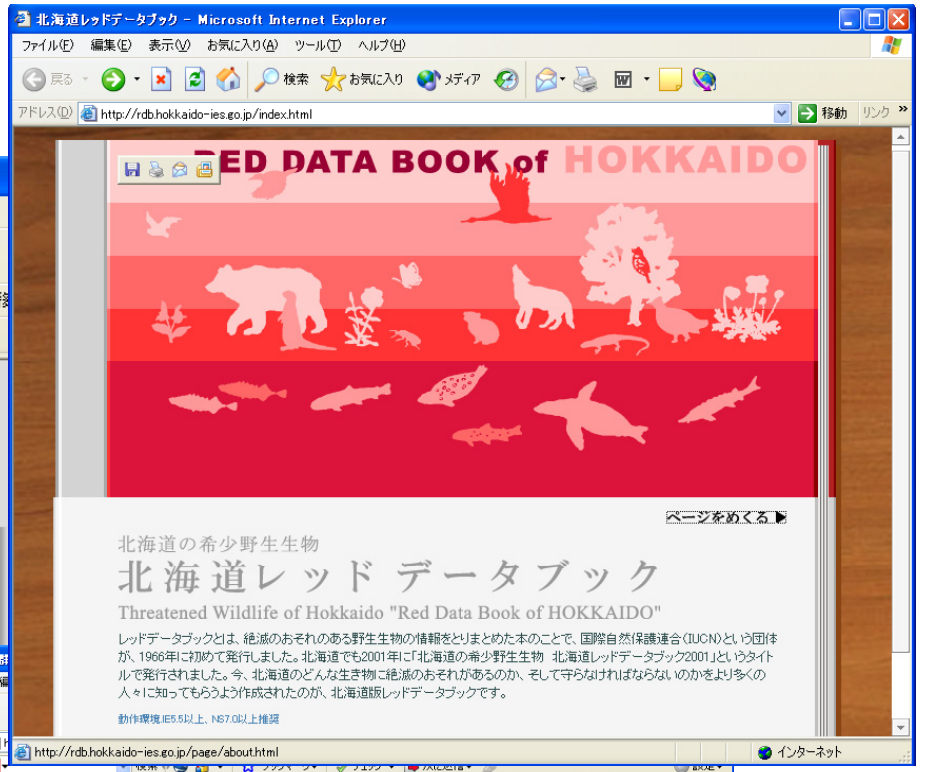




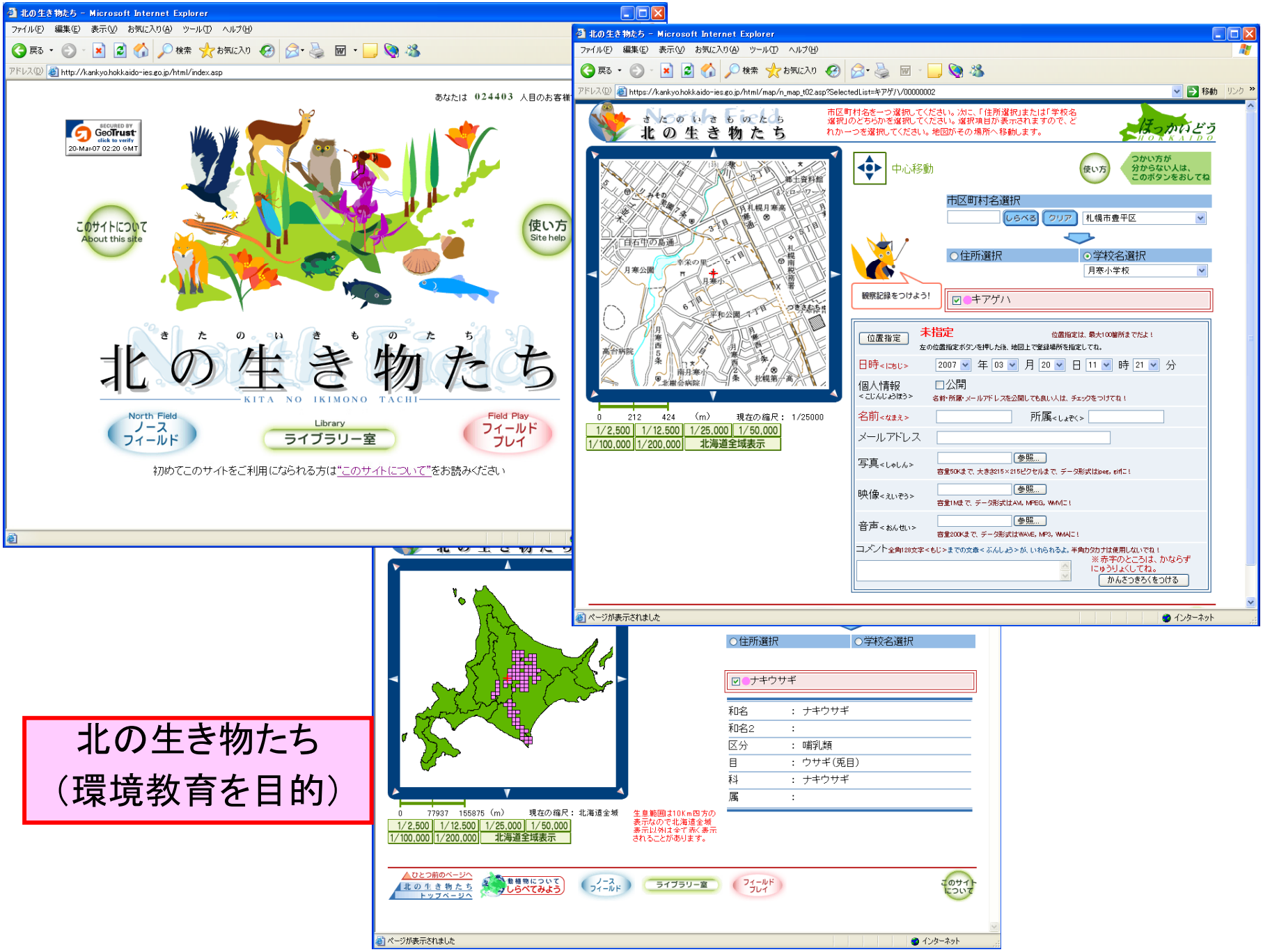


北海道貴重種データベース（レッドデータブック）





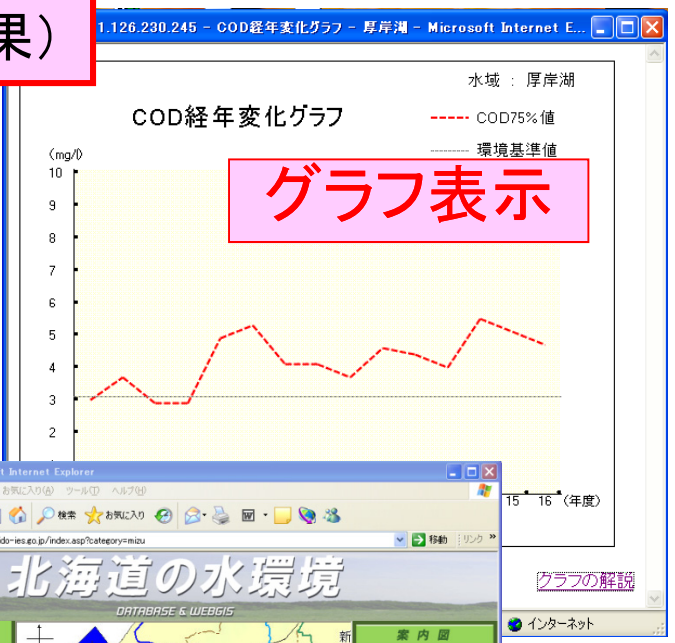




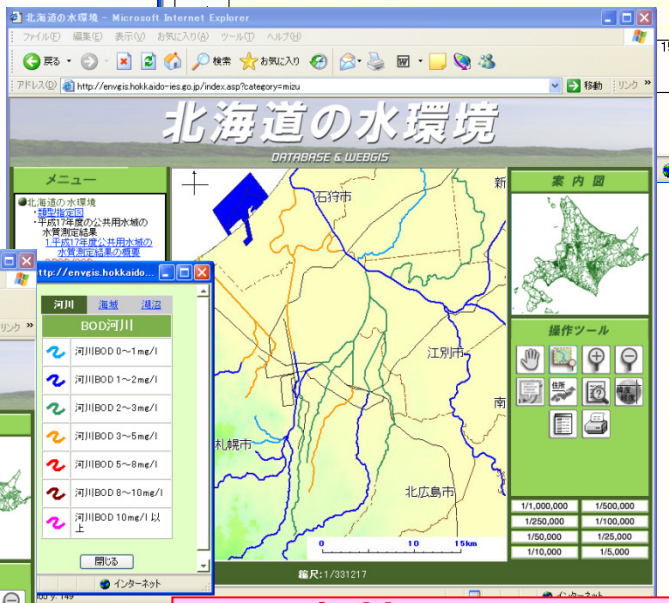
北の生き物たち
（環境教育を目的）

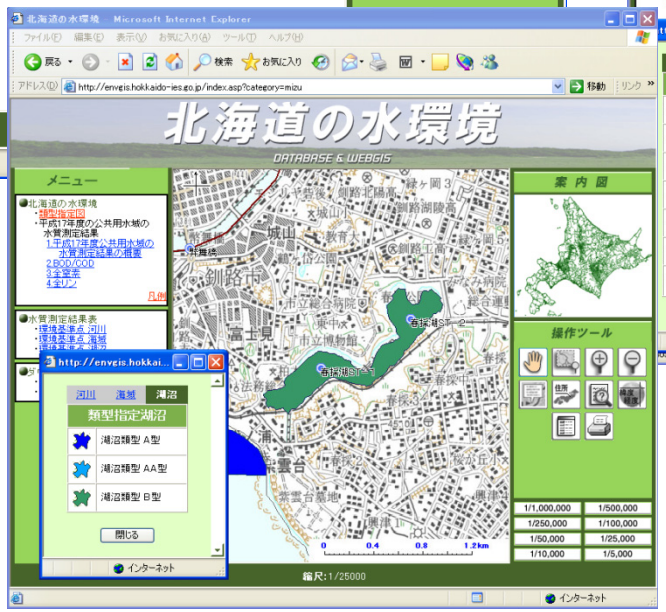
北海道の水環境
（公共用水域の水質測定結果）





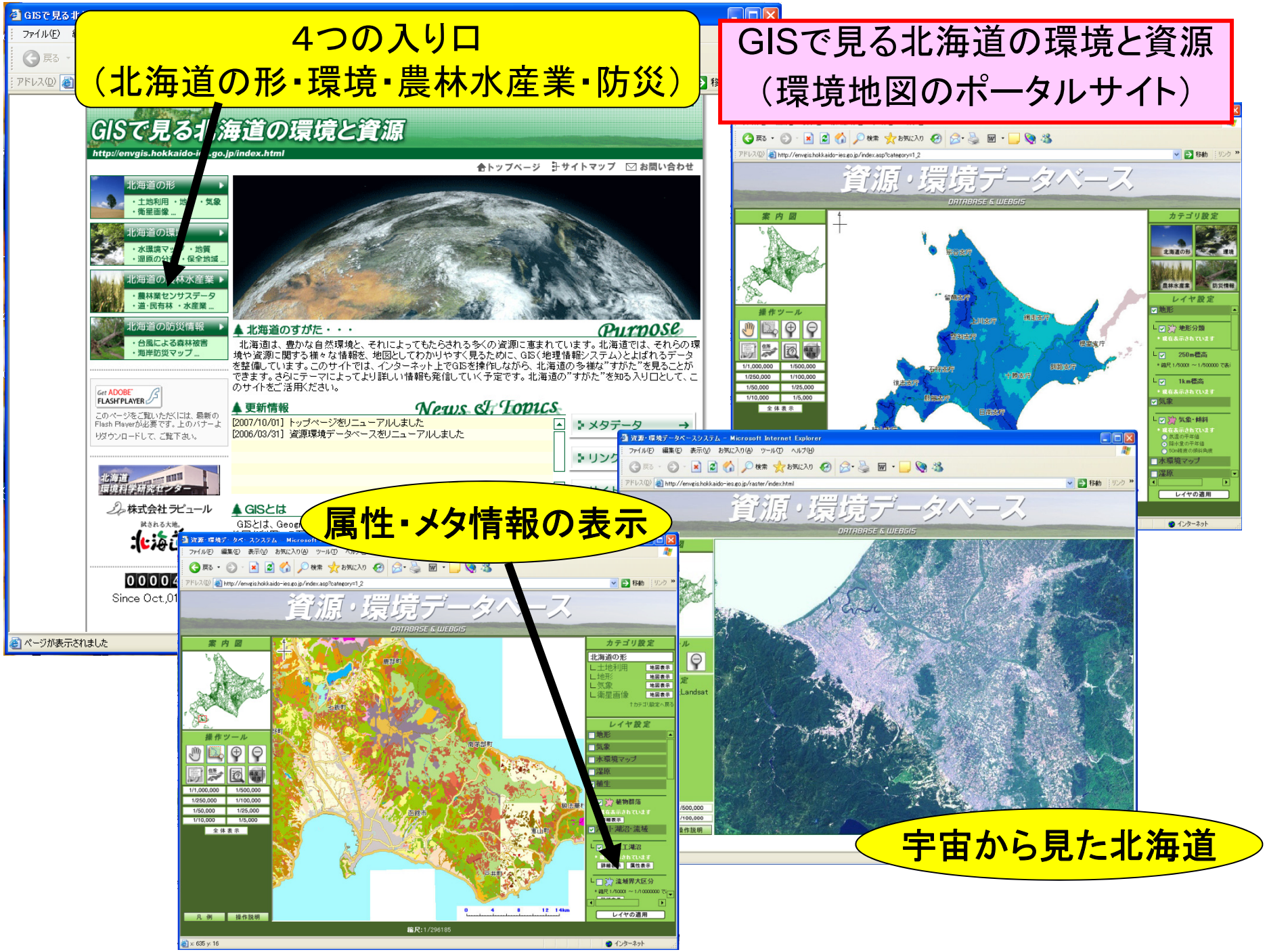
グラフ表示





環境基準の類型

水質測定結果

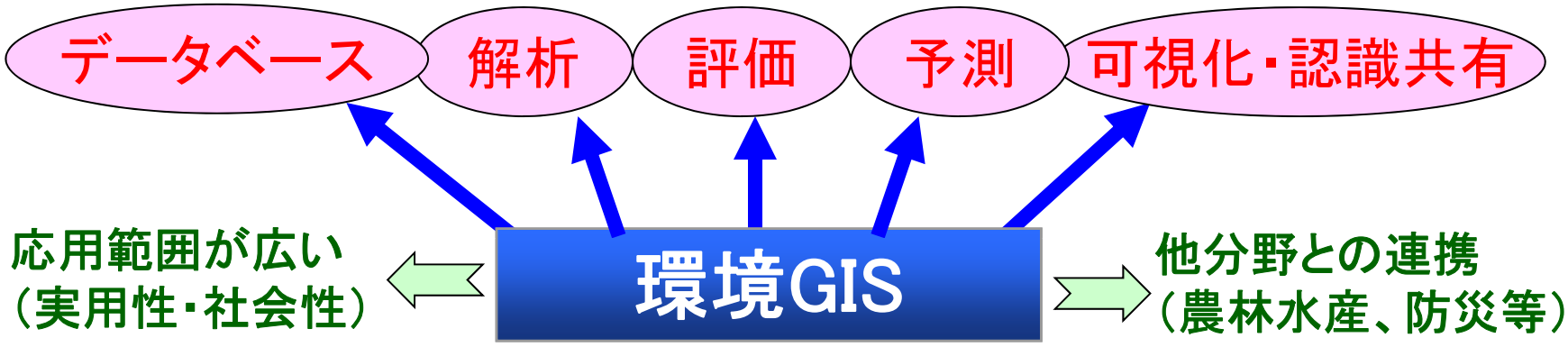

4つの入り口
（北海道の形・環境・農林水産業・防災）
GISで見る北海道の環境と資源
（環境地図のポータルサイト）
GISで見る北海道の環境と資源
http://envgis.hokkaido-ies.go.jp/index.html
トップページ
サイトマップ
お問い合わせ
北海道の形
北海道の環境
北海道の農林水産業
北海道の防災情報
北海道のすがた・・・
Purpose
北海道は、豊かな自然環境と、それによってもたらされる多くの資源に恵まれています。北海道では、それらの環境や資源に関する様々な情報を、地図としてわかりやすく見るために、GIS（地理情報システム）とよばれるデータを整備しています。このサイトでは、インターネット上でGISを操作しながら、北海道の多様な"すがた"を見ることができます。さらにテーマによってより詳しい情報も発信していく予定です。北海道の"すがた"を知る入り口として、このサイトをご活用ください。
更新情報
News & Topics
[2007/10/01] トップページをリニューアルしました
[2006/03/31] 資源環境データベースをリニューアルしました
メタデータ
リンク
GISとは
株式会社ラピュール
Since Oct,01
資源・環境データベース
DATABASE & WEBGIS
案内図
操作ツール
カテゴリ設定
レイヤ設定
属性・メタ情報の表示
宇宙から見た北海道

環境分野における地理空間情報

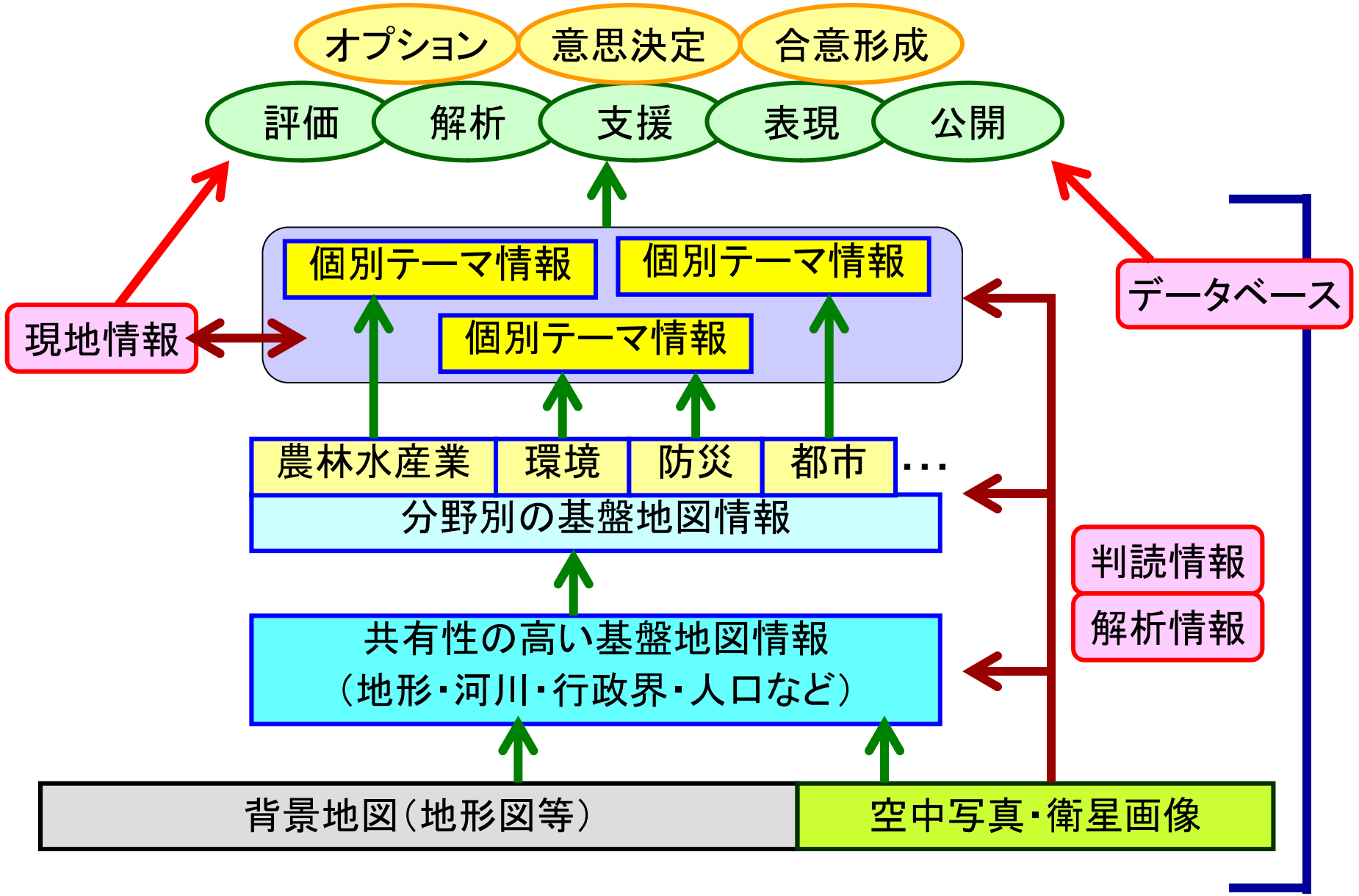
1. 面的な広がりをもつ⇒大気、水質、地球環境、物質循環
2. 時間的に常に変化する⇒モニタリング・予測が必要
3. 対象が多様である⇒他分野との関係が強い
4. 因果関係が複雑である⇒トレードオフ、複合性、相乗性
5. 社会的・人間的である⇒関係者が広範囲、利害関係、価値観

①時間変化の伴った空間的な問題である
②科学的視点からの合意形成を必要とする

情報の統合・分析・共有としての空間技術の有用性

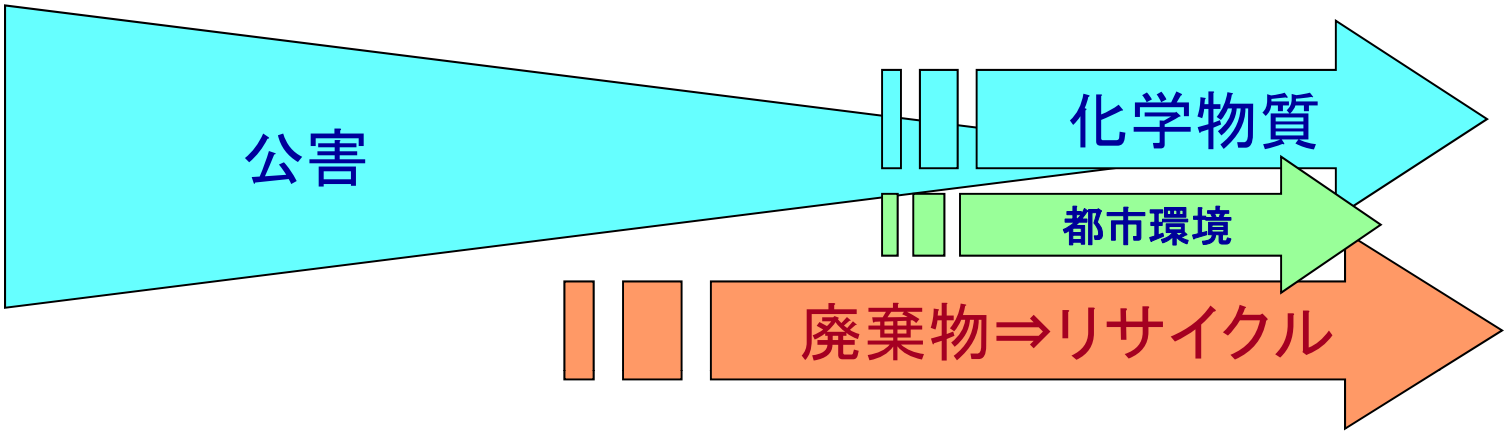


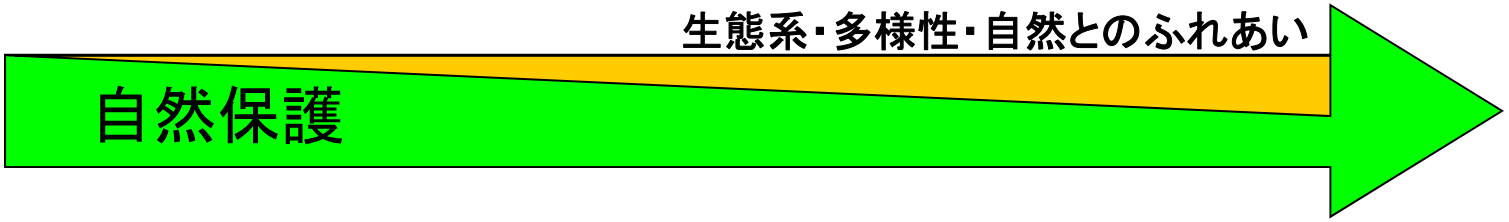
テーマ・分野・形態・技術の複層構造イメージ

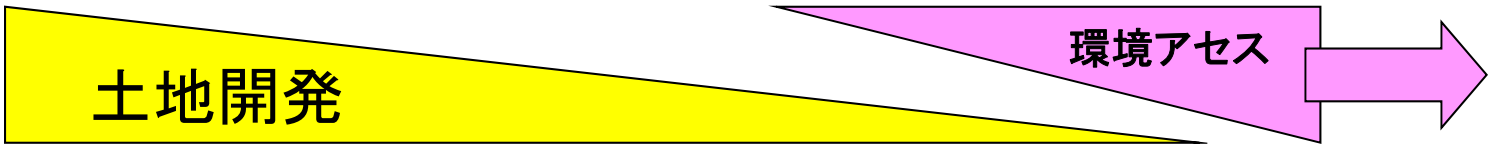


環境問題の変遷

高度成長期 ⋯⋯▶ 現在





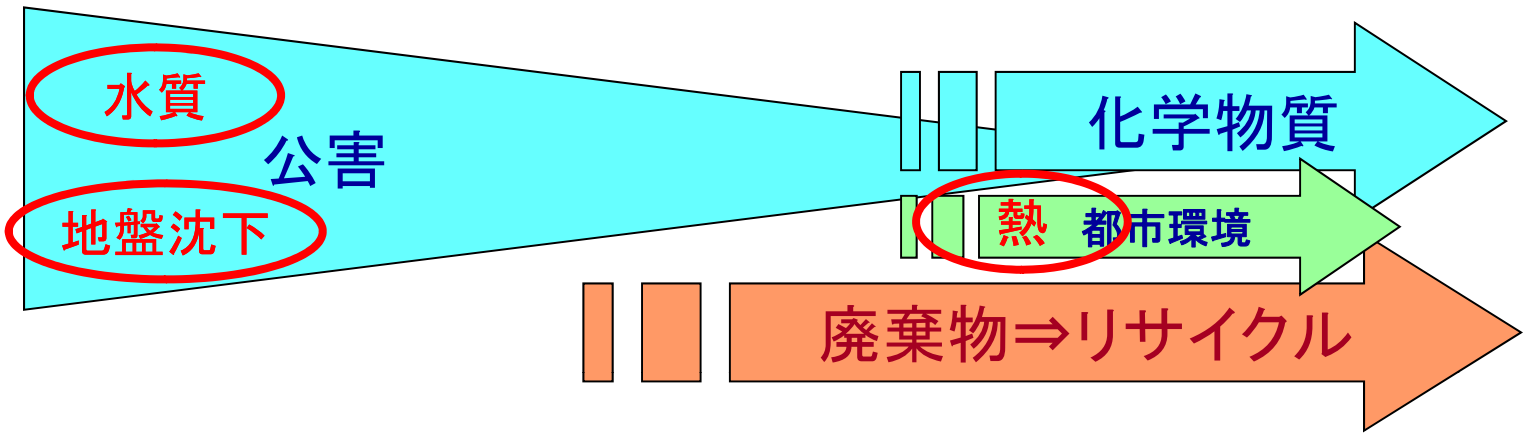


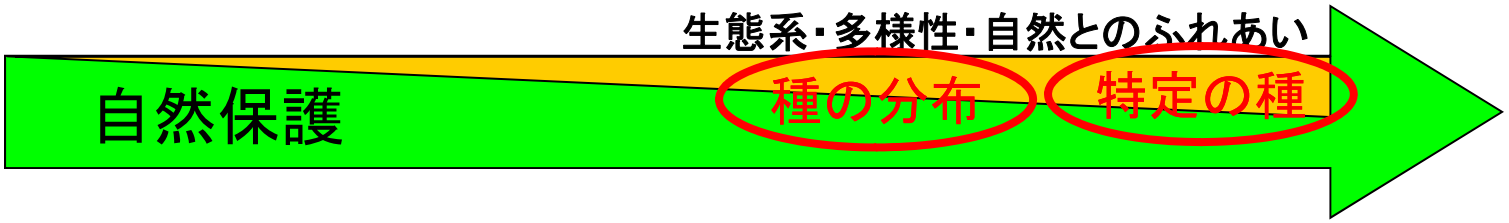
典型7公害～大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、
悪臭、地盤沈下、土壌汚染
9つの地球環境問題～温暖化、オゾン、酸性雨、
熱帯林、砂漠化、野生生物種、海洋汚染、
有害物質の越境移動、発展途上国の公害

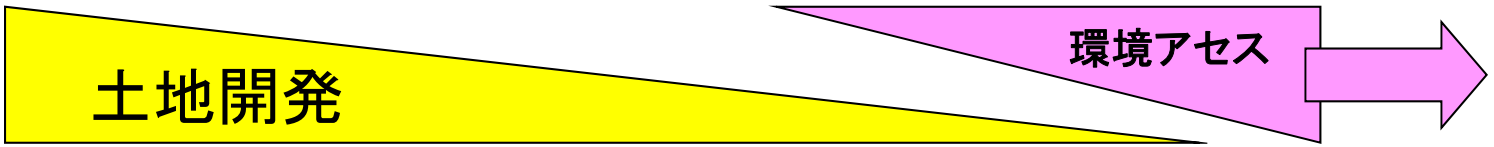


環境問題の変遷

高度成長期 ▶ 現在







典型7公害～大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、
悪臭、地盤沈下、土壌汚染
9つの地球環境問題～温暖化、オゾン、酸性雨、
熱帯林、砂漠化、野生生物種、海洋汚染、
有害物質の越境移動、発展途上国の公害

