

第3章 地理情報システム 九十九里浜

太平洋に面した九十九里浜は、源頼朝の時代、一里ごとに矢を立てて測ったところ、99里であったことから、九十九里浜と命名されたと言われる。山武市蓮沼の箭挿神社（やさしじんじゃ）に伝えられている。1613年、徳川家康は、鷹狩りのため、江戸城と九十九里浜を結ぶ、御成街道を短期間で作った。江戸城からは、両国、市川、京葉道路、船橋、志津自衛隊駐屯地、御成街道、東金ダム、山武市小松を通り、九十九里浜まで繋がっている。現在は、志津自衛隊駐屯地と東金ダムにより、御成街道が分断されている。当時は、のろしを上げ、のろしに向かって道を開く方法により、ほぼ直線の御成街道を構築したと伝えられている。

この九十九里浜は、千葉に大きな恵みをもたらす貴重な浜である。九十九里浜に沿って、栄養塩の豊富な親潮が南下し、その沖合を貧栄養塩の黒潮が北上する海洋構造である。栄養塩の豊富な親潮は、イワシ類(表3-1)の漁場を形成する。また、親潮の栄養塩にともなう植物プランクトンと動物プランクトンの生産により、ハマグリ(蛤)、アカガイ(赤貝)、ナガラミ(巻貝)などの貝類の清算海域でもある。一方、黒潮に乗ったウミガメの上陸と産卵に九十九里浜が利用されており、2001年以降、上陸の記録が上昇中と報道されている。



図3-1 上総矢さしヶ浦(広重)

図3-1は、歌川広重により描かれた「六十余州名所図会」シリーズの一つである「上総矢さしヶ浦、通名九十九里」の浮世絵である。

地引網を引く浜男の力強さと天秤棒を担ぎ魚を売り歩く行商人がコントラストをもって描かれている。九十九里における地引網は、紀州からの遊漁民により始められた。遊漁民は、マイワシを求めて九十九里までたどり着き、九十九里の網元の許可を得てマイワシの地引網を始めた。彼らは、マイワシを取り、乾燥させ干鰯(ほしか)として、浦賀を經由し関西地方へ出荷していた。関西地方では、干鰯を綿花(めんか)栽培の肥料として利用していた。遊漁民のマイワシ漁を模倣し、在来の網元もマイワシ漁を始めたとされる。浮世絵は、素材を適宜配置し、作品としている。実際には、網を手繰り寄せるころには、浜一面にマイワシを干すためのムシロが展開され、沖合の小舟も岸へ乗り上げ、砂浜の小舟もない、浮世絵とは異なる状況と考えられる。

このマイワシ漁は常に豊漁とは限らず、年によって大きく変動していた。綿花問屋の大黒帳に綿花の出来不出来が読み取れ、干鰯の供給により左右されていたとの先行研究もある。20~30年の不漁続きの時もあれば、90年近くに渡りマイワシが不漁となった時期もある。マイワシの漁獲量は、海水温の低下状態が2、3年にわたり継続した後に増加すると考えられており、エル・ニーニョ、あるいはラ・ニーニャとの強い関連が示唆される。図3-2は、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシの年ごとの漁獲量である。水産庁がおさえる統計量としては、1950年代半ばからの統計量のみであり、それ以前の漁獲量は不明である。この漁獲量の年変動を見ると、1980~1990年代にかけての450万トン/年のピークを中心に、漁獲高が極端に減少していることが分かる。

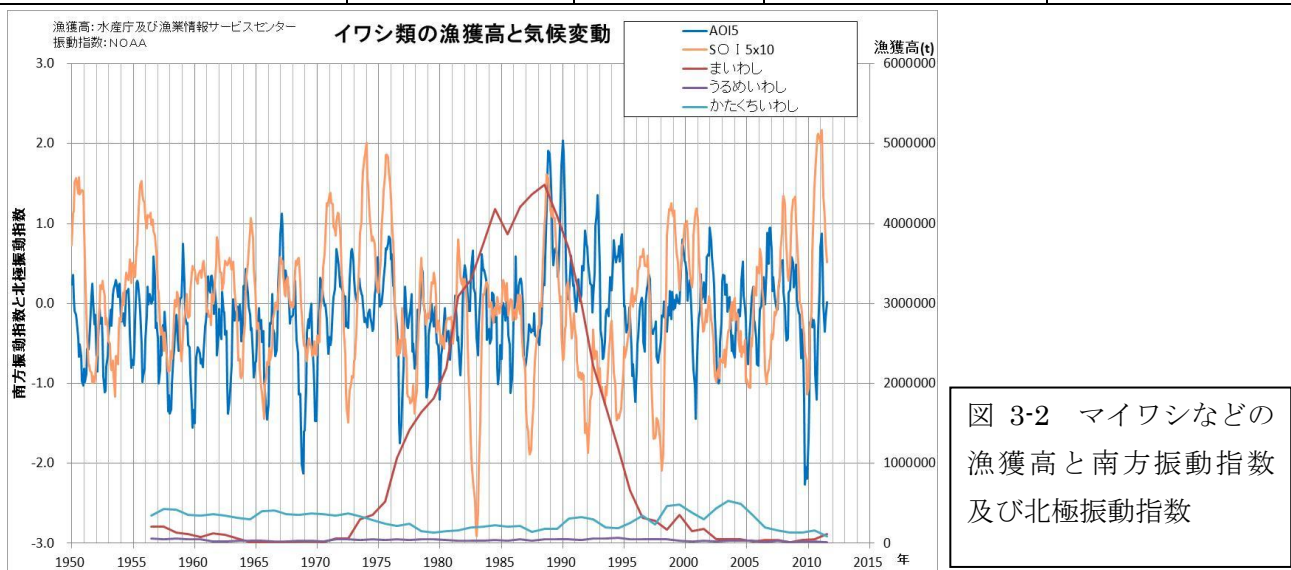
1990年後半には、日本人がマイワシを採り過ぎたための資源量の枯渇と考えられ、国際的にも日本の漁業が原因としてやり玉に挙げられた。しかし、その後の研究で、我々の統計としては1周期のみであるが、気候変動にともなう漁業資源量の変動であることが分かってきた。豊漁の背景には、三陸沖の水温の低下があり、植物プランクトンの大増殖が必要である。植物プランクトンを主食とするマイワシ

が増殖すると考えられる。しかし、最近は、温暖化傾向が続き、海水温低下の持続期間が短く、イワシの繁殖に不適であり、不漁が続いている。図 3-2 には、南方振動指数と北極振動指数を合わせて示したが、水温の低下とマイワシの豊漁との関連性が分かる。前述の通り、江戸時代にもマイワシ漁獲高の変動が経験されており、気候変動があったと考えられる。

現在でも、銚子では、どれだけ大量のマイワシが水揚げされても、全てを処理する能力があるとされ、貴重なタンパク源として利用されてきた。しかし、不漁が続くと、銚子のインフラストラクチャの衰退も懸念される。

表 3-1 イワシの分類

通称	英名	生息域	大きさ	食べ方
マイワシ Japanese sardine	Sardinops melanostictus	樺太 ～南アジア	～20cm 大羽(オハ) ～15cm 中羽(チョウハ) ～10cm 小羽(コハ)	刺身、塩焼き、フライ、天ぷら
カタクチイワシ (アンチョビー)Anchovy	Engraulis Japonica	北海道 ～南シナ海	～10cm	酢漬け、ほお刺し
ウルメイワシ Round herring	Etrumeus teres	全世界の熱帯、温帯域	～30cm	イワシ節、メザシ、煮干し



・ 地理情報システム

異なる空間の情報を一つの地理情報空間に投影し、付加価値を付けて、新しい情報を抽出する。ここでは、10m の高空間分解能の ALOS 搭載 AVNIR-2 の画像により与えられる九十九里浜周辺の水田に注目し、同時に 1km の中間分解能の AQUA 搭載 MODIS の画像により与えられるクロロフィル-a 濃度分布、海表面温度分布の画像を例に挙げ、情報の投影と応用の概念を理解する。

それぞれの画像に、地理情報システムの河川のライン・シェープファイルを重ね合わせ表示し、栗山川の位置を示す。栗山川は、サケ遡上の南限とされ、1950 年代まで、サケの遡上が確認されていた。サケは、冷水系の回遊魚であり、三陸沖から北東の太平洋を回遊する。秋には、親潮に乗って南下してきたサケが、各地の川をさかのぼり、散乱する。房総半島は、親潮南下の南限であり、サケの回遊路の南限となる。現在は、栗山川河口の改修工事が行われ、サケの遡上を可能とするとともに、サケの人工授精と放流が試みられている。

課題2 次の画像を作成し、ワードに貼り付け、課題に沿ってまとめよ。

① 次のファイルを、D:Temp(作業領域)へコピーする。

/Boso/AVNIR20090520MosaicBoso.tif B1,2,3,4 の AVNIR-2 画像

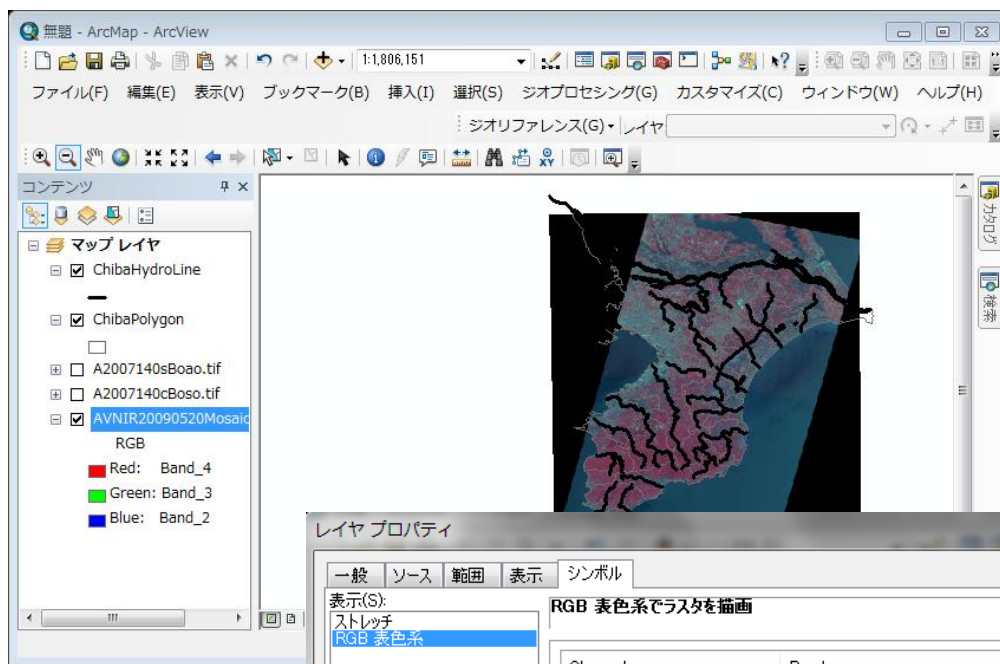
A2007140cBoso.tif クロロフィル-a 濃度分布

A2007140sBoso.tif 海表面温度分布

/GlobalMapJapan-TUIS/ChibaTUIS 千葉県行政界、河川のシェープファイル

② ArcMAP10 を立ち上げ、上記データを追加する。(図 3-3)

- 行政界のシェープファイルは塗りつぶしなし。
- 河川のシェープファイルは、黒色とし、河川を強調するため太さを 2.0 とする。
- AVNIR-2 は、図 3-4 に示すようにプロパティのシンボルから RGB を 432 とし、標準偏差 n=2 の強調画像とする。



の強調画像とする。

図 3-3 ArcMap10 による表示

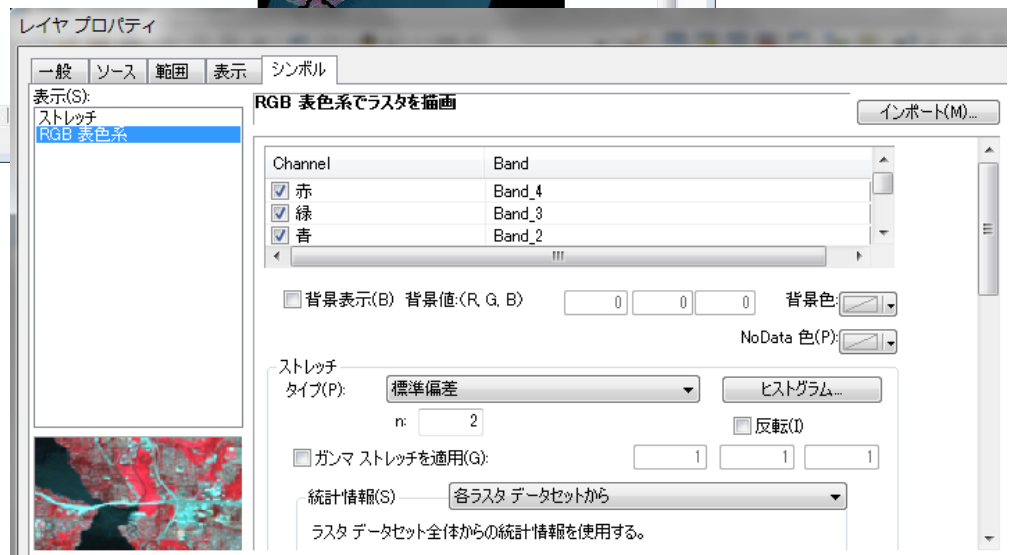


図 3-4 プロパティによる RGB 配色操作と強調(ストレッチ)操作

③ レイアウトモード

レイアウトモードとし、

- 方位記号、縮尺(プロパティ→キロメートル)、タイトルを挿入する。
- クロロフィル-a と海表面温度については、それぞれカラーバを追加する。

④ 画像の保存

「ファイル」→「マップのエクスポート」を選択し、Chl.png、SST.png、AVNIR.png として保存し、ワードへ貼り付ける。

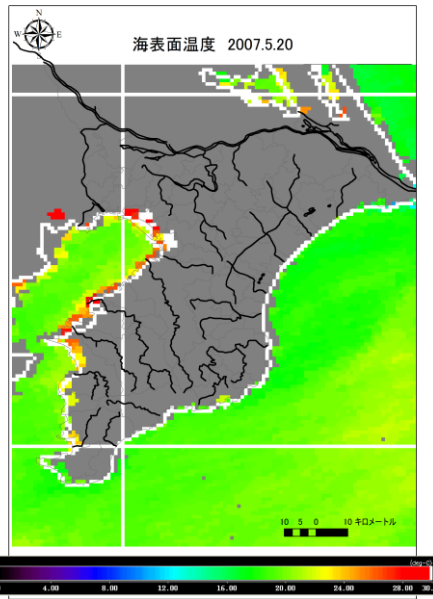
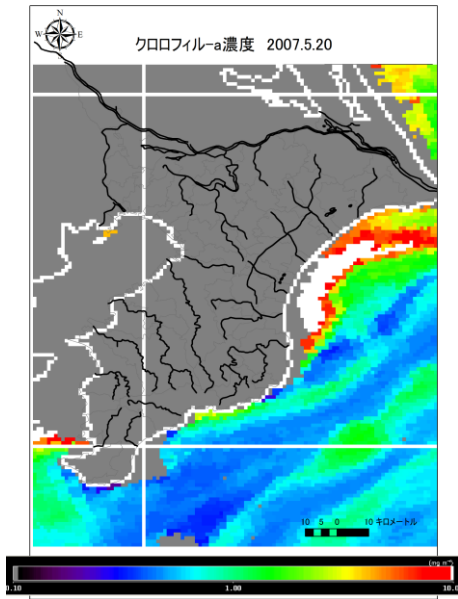


図 1(左) クロロフィル-a 分布図
 図 2(右) 海表面温度分布図
 MODIS 2007年5月20日

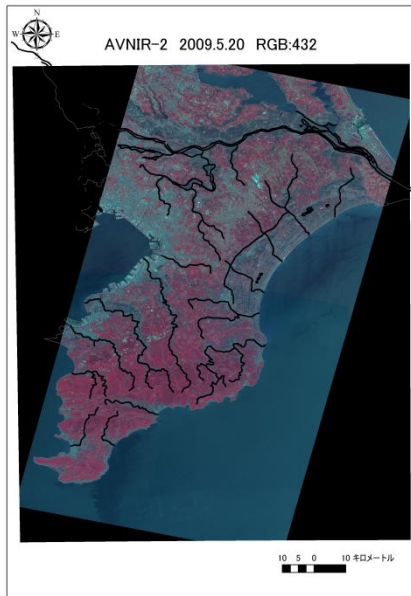


図 3(左) 房総半島の植生分布
 AVNIR-2 2009年5月20日
 RGB:432
 図 4(右) 六十余州名所図会
 (歌川広重)
 上総矢さしヶ浦通名九十九里

図 1 のクロロフィル-a 分布図によると銚子から九十九里にかけて、① _____ 濃度が高く、
 ② _____ が盛んとなる背景が分かる。また、図 2 の海表面温度分布図によると、九十九里沿岸の海水は
 ③ _____ であり、北からの④ _____ の進入が考えられ、⑤ _____ などの⑥ _____ が供給される。図 4 の浮世絵にも示されるように、江戸時代から沿岸漁業が盛んに行われていた。

図 3 に示すように、現在の九十九里浜に広がる⑦ _____ は、⑧ _____ からの⑨ _____ に依存する農業である。⑩ _____ が整備される以前は⑪ _____ を中心とする農業が展開され、同時に沿岸漁業も盛んであった。特に、地引網により漁獲されるイワシなどの小魚は、農業の⑫ _____ として重用された。

また、地理情報システムの河川ラインのシェープファイルを重ねることにより、画像の解析効率が向上する。サケの遡上⑬ _____ である栗山川は、九十九里浜の北 1/3 付近にあることが分かり、南下する親潮の⑭ _____ であることが分かる。

発展課題1：現在の御成街道に沿って、昔を偲ぶことができる樹木、家並み、堀などの景観の写真を緯度経度とともに記録しよう。地理情報システムを利用し、写真撮影場所の地点へ標識のアイコンを挿入し、アイコンに写真へのリンクを設定しよう。東京からのバッファ処理により、御成街道の場所による変遷の度合いを考察しよう。

発展課題2：九十九里浜に引かれる用水路の規模を調査し、地理情報システムによる高度差をベースとする流線解析と比較し、用水路のための盛り土の分布を考察しよう。

発展課題3：利根川のポンプ場からのバッファ処理により、用水路に沿って、農作物の分布を調べ、用水との関連を考察しよう。