

AVNIR2 画像と各種 GIS データを用いた 救荒植物栽培適地選定

1130151 福永 千仁

高知工科大学 システム工学部 建築・都市デザイン

飢饉、戦争、その他で食料が不足した時に凌ぐための食用植物とされる救荒植物は、災害対策として注目されている。本研究は、AVNIR2 画像と各種 GIS データを用いて、災害時食糧備蓄として意味を持つ“救荒植物”の栽培適地の選定を目標とする。救荒植物は一般に、里山付近に生息しているといわれている。そこで、AVNIR2 画像より土地被覆分類図作成し、里山の抽出を行った。実際に救荒植物は里山内や里山付近に生息していることがわかった。里山内には、救荒植物の 27%、里山から 500m 範囲内には 47%、里山から 1000m 範囲内には 71%が生息していることがわかった。さらに、救荒植物現地調査のデータと各種 GIS データを用いて、7 種類の救荒植物の栽培に適している地形的特徴を明らかにした。ツワブキ、シラヤマギク、クズ、クサギ、イヌビロ、アキグミの栽培適地を選定することができた。イタドリについては、あらゆる地域に生息しているため、選定することができなかった。今後、現地調査することで、検証を行う必要がある。

Key Words： 救荒植物, 土地被覆分類, 里山の抽出, 地形的特徴, 適地選定

1. はじめに

飢饉、戦争、その他で食料が不足した時に凌ぐための食用植物とされる救荒植物は、災害対策として注目されている。本研究は、AVNIR2 画像と各種 GIS データを用いて、災害時食糧備蓄として意味を持つ“救荒植物”の栽培適地の選定を目標とする。救荒植物は一般に、里山付近に生息しているといわれている。そこで、AVNIR2 画像より土地被覆分類図を作成し、里山を抽出する。さらに、救荒植物生息地域の地形的特徴を明らかにした上で、救荒植物の栽培適地を選定する。

2. 使用データ

2.1 衛星画像

本研究では、陸域観測技術衛星 ALOS に搭載されている高性能可視近赤放射計 2 型 (AVNIR2) センサーで、1pixel あたり 10m×10m の分解能で取得されたデータを使用した。なお、この画像は、JAXA によって幾何補正・可視光放射量補正されたものである。AVNIR2 センサーは、近赤外域を含む 4 つの観測波長域のデータを取得している。観測波長域が近赤外の band4、可視光の赤の band3、可視光の緑の band2、可視光の青の band1 のデータを使用した。今回は、2009 年 4 月 7 日、2009 年 8 月 23 日に取得された 2 シーンの画像を使用した。

2.2 標高データ

標高データは、国土地理院発行の 1pixel あたり 10m の分解能のものと、50m に変換した標高データを使用した。また、フリーの GIS ソフトである QGIS を使用し、標高データから傾斜データ、傾斜方位のデータを取得した。

2.3 救荒植物現地調査データ

本学地域連携機構の補完薬用資源学研究室による現地調査結果のデータを使用した。救荒植物 14 種類 389 個のデータの中から、サンプル数が多く、生息地域に特徴のある救荒植物、アキグミ、イタドリ、イヌビロ、クサギ、クズ、シラヤマギク、ツワブキのデータを使用した。図 2.1 に、現地調査により得られた救荒植物の分布状況を示す。

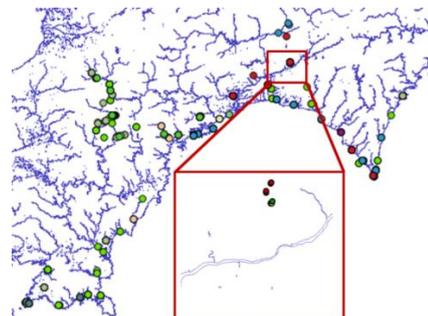


図 2.1 救荒植物の分布状況

3. 救荒植物と土地被覆分類との関係

3.1 土地被覆分類図作成

3.1.1 サンプルデータの取得

衛星画像による土地被覆の自動分類時に基準となる、各分類項目で典型的な画素の NDVI（正規化植生指数）を取得する。NDVI とは、植生の分光反射特性を生かし、band3（赤バンド）の反射率（R）と band4（IR）の反射率の値を用いて算出した植生指数のことである。NDVI=(IR-R)/(IR+R)の式で求められる。NDVI は-1~1 の値をとり、植物ならば大きい値となる。Google earth を参考に、4 月の ANIR2 画像と 8 月の AVNIR2 画像から、草地・落葉樹・混交林・広葉樹・家・水田・川における典型的な NDVI を取得した。このサンプルデータ統計量を利用して対象地域全域の分類を行う。

3.1.2 分類手法

4 月の NDVI により、その値の大きさから草地・落葉樹・混交林・広葉樹を分類することができた。水田、家・川は、8 月の NDVI と 4 月の NDVI の差を用いて分類した。水田は差が大きく、家と川は差が小さい特徴を持っている。8 月の IR の大きさから家・川を分類することができた。家は値が大きく、川は小さい特徴を持っている。図 3.1 に分類アルゴリズムを示す。図 3.2 に土地被覆分類結果を示す。

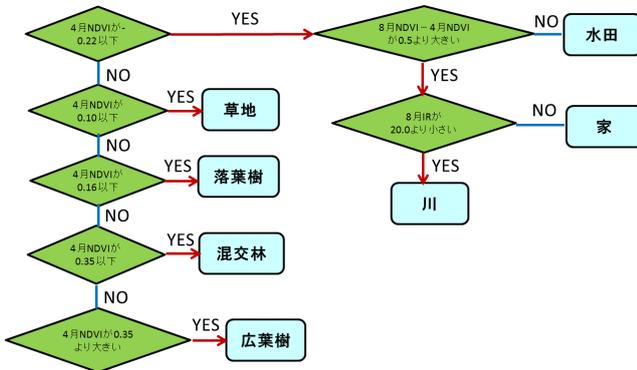


図 3.1 分類アルゴリズム

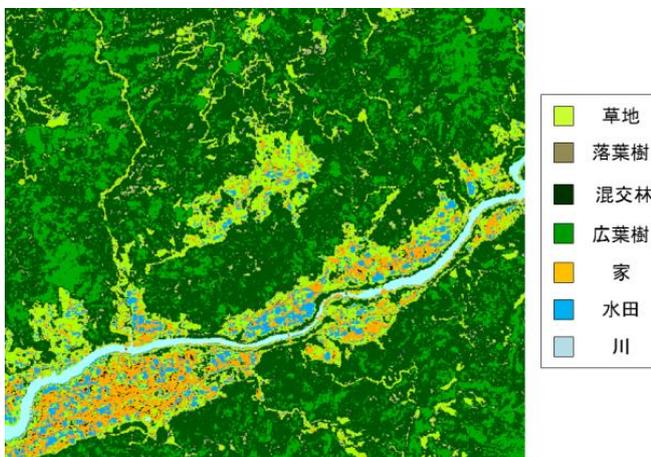


図 3.2 土地被覆分類結果

3.2 救荒植物の生息地域の特徴

土地被覆分類結果を用いて、救荒植物ごとに土地被覆との関係を、図 3.3 に示す。

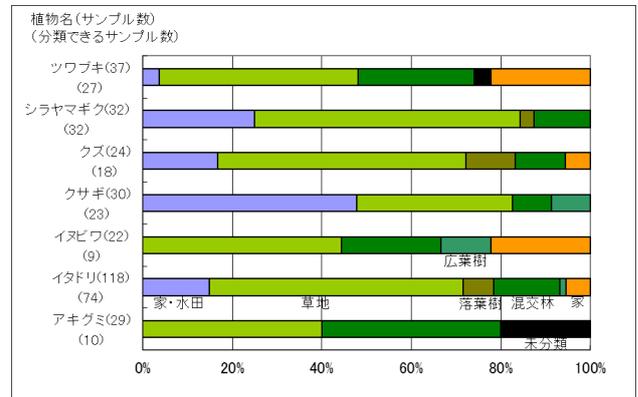


図 3.3 土地被覆分類結果グラフを用いた植物ごとの特徴

特徴として、クサギは家・水田や草地に多く存在していることが挙げられる。アキグミは草地や混交林に多く生息している。

4. 救荒植物と里山との関係

4.1 里山の抽出

里山の抽出は、土地被覆分類図を用いて、41pixelごとで分類をした。410m ×410m 内に家が 1 割以上、混交林が 1 割以上存在しているものを里山と定義し、抽出した。里山の抽出結果の一部を図 4.1 に示す。

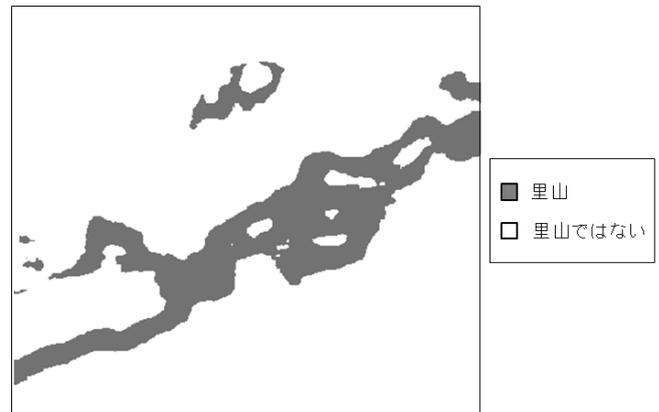


図 4.1 里山の抽出結果

4.2 救荒植物の生息地域の特徴

救荒植物分布状況図を里山の抽出結果に重ねると里山内に救荒植物の 27%しか存在していないことがわかった。里山から 500m 範囲内には 47%が存在し、里山から 1000m 範囲内には 71%が存在していることがわかった。

5. 救荒植物の生息地域の地形的特徴抽出

救荒植物現地調査のデータ、各種 GIS データを使用して、救荒植物が実際に生息しているポイントの地形的特徴を抽出する。

5.1 標高

標高を、0m~400m, 401m~600m, 601m~800m, 801m~1000m, 1001m~の5段階に分け、植物ごとに集計した。集計結果を図5.1に示す。ツブキは、約70%が400m~800mに生息していることがわかる。シラヤマギクとイタドリは、標高に関係なく生息している。

5.2 傾斜角度

傾斜角度は、0°~10°, 11°~20°, 21°~30°, 31°~40°, 41°~の5段階に分け、植物ごとに集計した。どの植物も、傾斜0°~20°の地域に多く生息していることがわかる。集計結果を図5.2に示す。

5.3 傾斜方位

傾斜方位のデータを使用して、斜面を東西南北の4方位で植物ごとに集計した。シラヤマギクは、半数以上が北斜面に生息していることがわかる。ツブキはあまり傾斜方位に関係なく生息している。集計結果を図5.3に示す。

5.4 尾根・平地・谷

尾根・平地・谷の分類では、Median filter を使用した¹⁾。Median filter は3×3の局所領域の中央値を算出することにより、ノイズの除去を行うことができる。よって、尾根・谷などの鋭いエッジが丸まって出力される。よって原標高データの輝度値からMedian filter後の輝度値を引くと、尾根は-1以下の値、尾根は1以上の値、平地-1~1の値で表現される。今回は、1pixelを50mに変換した標高データを使用した。Median filterの特性を考え、尾根・谷・平地の分類には、1pixel10mよりも1pixel150mの方が適していると考えられたため使用した。図5.4に尾根・平地・谷の分類結果を示す。

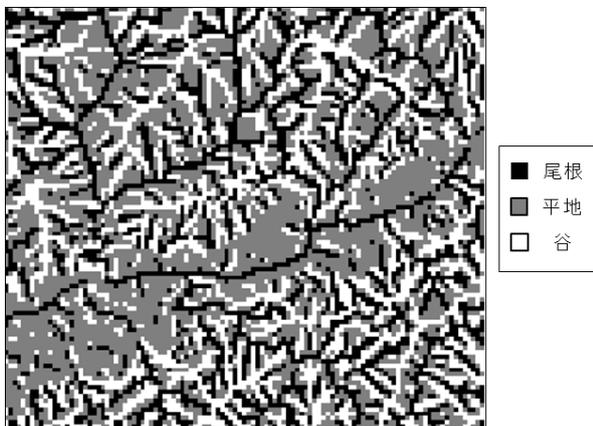


図 5.4 尾根・平地・谷の分類図

尾根・平地・谷の分類図を用いて集計した。ツブキは主に谷・平地に生息しており、尾根にはごく僅かしか生息していないことがわかる。アキグミは尾根・平地・谷に関係なく生息している。集計結果を図5.5に示す。

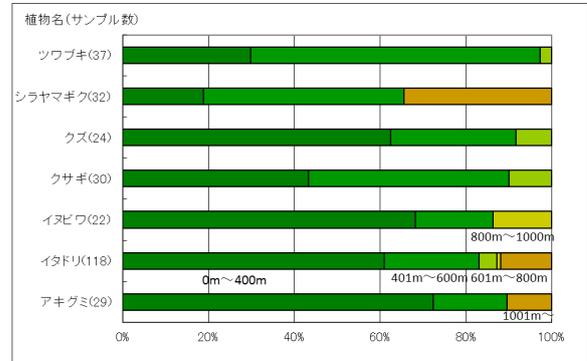


図 5.1 標高

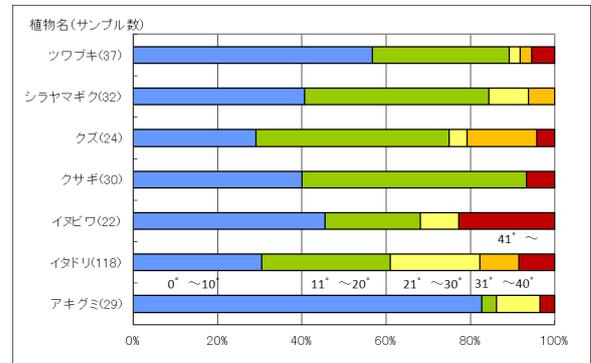


図 5.2 傾斜角度

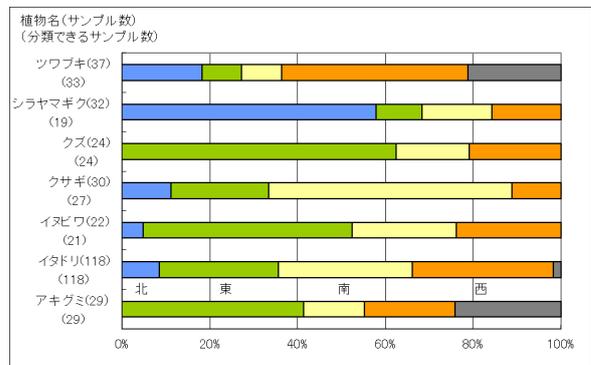


図 5.3 傾斜方位

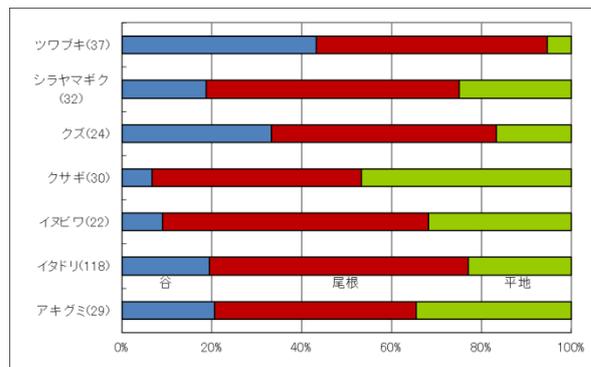


図 5.5 尾根・平地・谷

6. 適地選定

各項目から抽出された、救荒植物の生息地の特徴を、植物ごとにまとめた(表 6.1)。イタドリは、あらゆる地域に生息しているため、特徴を捉えることはできなかった。ツワブキ、シラヤマギク、クズ、クサギ、イヌビワ、アキグミの 6 種の救荒植物の特徴をまとめた。

表 6.1 植物ごとの特徴

	標高(m)	傾斜(°)	傾斜方位	尾根/谷/平地	土地被覆分類
ツワブキ	400~800	0~20	-	谷、平地	-
シラヤマギク	-	0~20	北	-	-
クズ	0~600	0~20	東	-	-
クサギ	0~600	0~20	南	尾根、平地	草地、家、水田
イヌビワ	0~600	0~20	-	-	-
アキグミ	0~400	0~10	-	-	草地、混交林

抽出した地形的特徴を基に、里山から 1000m 範囲内で植物ごとの栽培適地を選定した。6 種の救荒植物のうち、クサギ、ツワブキ、クズ、アキグミの栽培適地を図 6.1、図 6.2、図 6.3、図 6.4 に示す。

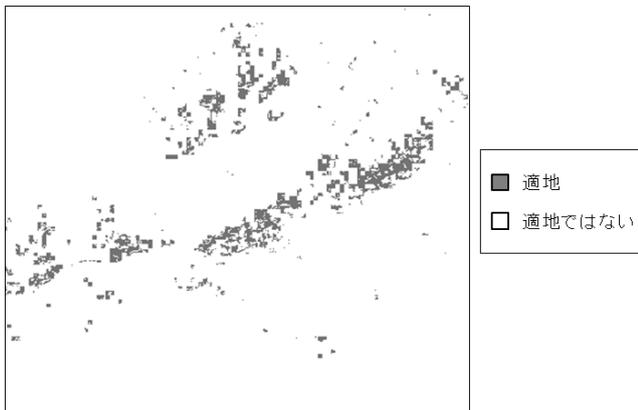


図 6.1 クサギの適地

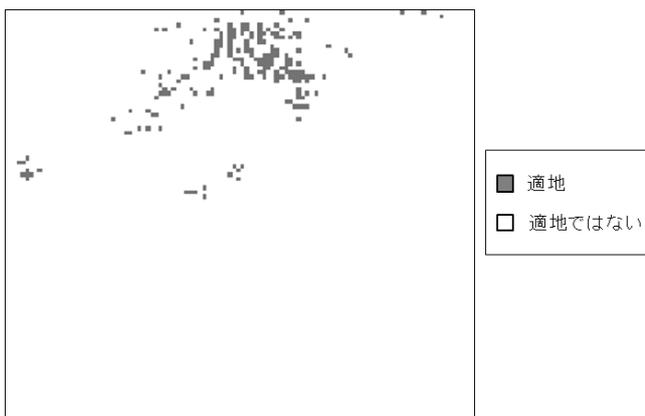


図 6.2 ツワブキの適地

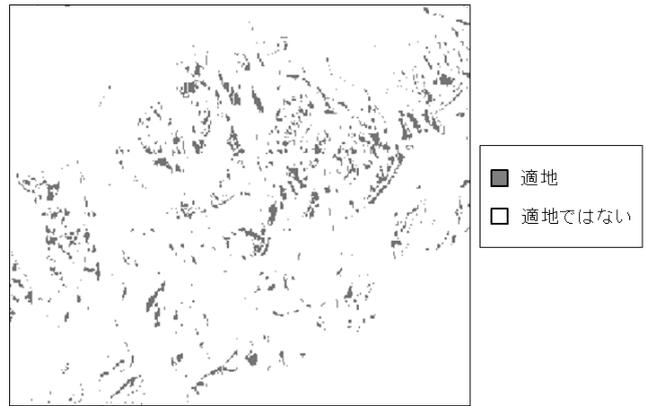


図 6.3 クズの適地

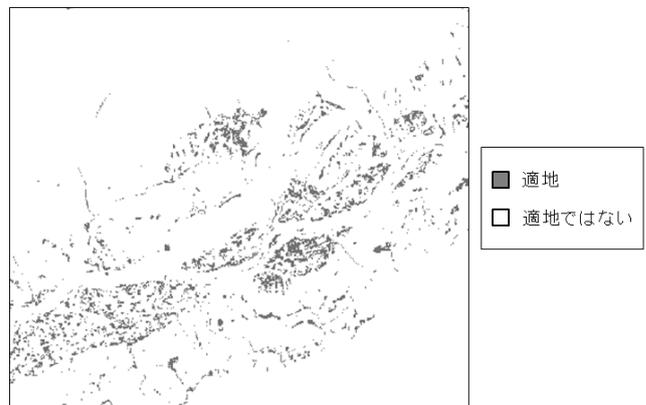


図 6.4 アキグミの適地

7. 考察

今回、AVNIR2 画像より土地被覆分類図作成し、里山の抽出をした。里山を抽出するためには 4 月の AVNIR2 画像と 8 月の AVNIR2 画像が必要である。今回は四国一部での里山の抽出だった。今後、四国全域の画像を揃えることができれば、四国全域での里山の抽出が可能と期待できる。

里山内には、救荒植物の 27%、里山から 500m 範囲内には 47%、里山から 1000m 範囲内には 71%が生息していることがわかった。救荒植物現地調査のデータ、各種 GIS データを用いて、救荒植物ごとに栽培に適している地形的特徴を明らかにした。

今後、適地選定した結果を基に現地調査することで、結果を検証することができる。

参考文献

- 1) 田邊宏幸, 愛媛県東部における 2004 年台風による土砂災害の地形的特徴, 高知工科大学 2005 年度学士論文
- 2) 箭野伸弥, 二時期 AVNIR2 を用いた植生図作成アルゴリズムの開発, 高知工科大学 2009 年度学士論文