

SVMによる階層的植生分類法に用いる 学習データ生成に関する検討

鈴木 将友[†] 景山 陽一[†] 石沢 千佳子[†] 西田 眞[†]
佐藤 浩志[‡] 金子 光義[‡] 長岐 孝司[‡]
[†]秋田大学 [‡]国土交通省東北地方整備局秋田河川国道事務所

1.はじめに

国土交通省東北地方整備局管理下の河川堤防では、河川環境の整備・保全を目的として、年2回除草が実施されている^[1]。しかしながら、除草時期の判断は人手によって行われているのが現状である。一方、河川堤防には河川管理用カメラが設置されており、任意の地点および時間ごとに静止画像(以下、堤防画像と表記する)の取得が可能である。本研究ではこれまでに、雄物川の堤防画像から得られるテキスト情報を活用したSVMによる階層的な植生分類法について検討を加えてきた(以下、従来手法と表記する)^[2]。その結果、画像ごとにSVMパラメータの設定を行うことにより良好な分類が可能であることを明らかにした。一方、実用化を想定した場合、入力画像ごとにSVMパラメータを設定するのではなく、共通に利用できる値の設定が必要と考える。

そこで本稿では、季節ごとに生成した学習データを用い、階層的植生分類法の有用性について検討を加えた。

2.対象有害植生および画像データ

イタドリは草丈が高く、広葉が密集し日光を遮るため、芝を枯死させる原因となる。また、根が太く四方に長く伸びるため、河川堤防の空洞化・裸地化を進行させて河川堤防の弱体化を招く。そこで本研究では、イタドリを対象として検討を加えた。

本研究では マルチキャスト CCTV 画像提供システムのカメラ設備により取得された堤防画像(720画素×480画素, RGB各256階調)を検討に用いた。画像データは、秋田河川国道事務所により定期的(週1回程度, 午前9時頃, 全12地点)に取得されており、ズームの程度は3種類(ズーム1:高倍率~ズーム3:低倍率)である。本稿では、芝とイタドリが混在する2地点およびズーム3の画像データを対象とし、2015年に取得された21

枚(5月:4枚, 6月:8枚, 7月:9枚)および2016年に取得された15枚(5月:6枚, 6月:3枚, 7月:6枚)の合計36枚の堤防画像を検討に用いた。なお、除草実施後のイタドリが存在しない時期に取得した画像データは対象外とした。堤防画像例を図1に示す。

3.階層的植生分類法

階層的植生分類法の流れを図2に示す。はじめに、堤防画像のゆがみや文字列を除去し、植生分類法の対象となる領域を設定した。次に、植生領域のみを抽出するため、堤防画像に対してメトリック色相角^[3]および彩度に着目し、植生領域を抽出した。さらに、芝領域における色変化の軽減を目的として3×3の平均化フィルタを用いて平滑化処理を行った。平滑化処理画像におけるRGB値の各成分に対して同時生起行列を算出し、得られた行列を用いて「色変化の一様さ」を表すテキスト特徴量 homogeneity(均質性)^[4]を算出した。最後に、従来手法を用いて良好に分類可能な領域を一次分類領域、それ以外を二次分類領域と設定



図1 堤防画像例
(雄物川下流古川浄化施設地点,
2016年7月1日取得データ)

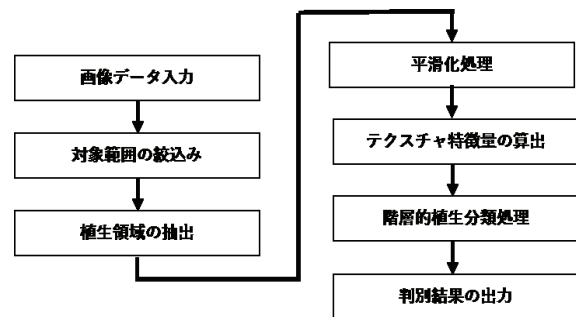


図2 階層的植生分類法の流れ

Study to Generate Learning Data Used for Hierarchical Vegetation Classification Method with Support Vector Machine.

[†]Masatomo Suzuki, Yoichi Kageyama, Chikako Ishizawa and Makoto Nishida (Akita University)

[‡]Koshi Sato, Mitsuyoshi Kaneko, Takashi Nagaki (Akita Office of River and National Highway,

し、RGB 値および homogeneity を用いて分類を行った。なお、SVM によるクラス分類を行うには SVM パラメータ C と γ を設定する必要がある。ここで、C はソフトマージン SVM のマージンを決定するパラメータであり、 γ は RBF カーネルの半径を制御するパラメータである[4]。

4.実験

階層的植生分類法において、季節ごとにパラメータを設定する有用性について検討を行った。具体的には、2016 年の堤防画像を未知データ、2015 年の堤防画像を学習データと設定し、月ごとに学習データを分けて SVM パラメータを割り当てた。その後、leave-one-out 法[4]を用いて評価を行い、画素一致率を算出した。画素一致率は「本来のクラス(芝およびイタドリ)として正しく分類された画素数」を「全ての画素数」で除した値である。なお、提案手法の二次分類処理で用いる特徴量は、RGB 値における R 値および homogeneity とし、学習データは類似度の最も高い画像から取得している。

5.実験結果および考察

実験により得られた画素一致率を表 1 に示す。どちらの地点(古川浄化施設、茨島河川公園)においても、月ごとの全画素一致率が 90%を超えており、全体でも赤画素(芝)・青画素(イタドリ)共に平均 93%以上の高い一致率を得た。このことは、SVM パラメータを月ごとに設定することは、新規に取得された堤防画像(最適 SVM パラメータが未知の画像)における良好な植生分類を可能にすることを示唆している。

図 3 は 5 月 20 日に取得された対象画像であり、図 4 はその処理結果を示している。この結果から、イタドリと芝が良好に分類されていることがわかる。

6.おわりに

本稿では、堤防画像を対象とした SVM を用いた階層的植生分類法において、季節ごとの学習データを用いる有用性について検討を行った。その結果、SVM のパラメータを月ごとに設定することは、良好な植生分類を可能にすることを明らかにした。

今後は、画素一致率が 90%を下回った場合の理由について調査する予定である。

本研究の遂行に協力下された秋田大学大学院 修士課程 松井雄氏ならびに国土交通省東北地方整備局関係各位に感謝申し上げます。

表 1 提案手法による画素一致率(%)

地点	分類対象データ	赤画素	青画素	全画素
古川浄化施設	20160506	92.78	97.42	93.86
	20160520	97.97	96.98	97.59
	20160527	91.76	99.70	94.66
	20160617	87.26	98.36	90.22
	20160713	96.48	97.02	96.64
	20160722	96.74	94.59	96.13
茨島河川公園	20160729	91.92	98.27	93.73
	20160506	85.55	88.94	86.56
	20160520	96.33	93.50	95.54
	20160527	86.99	99.14	89.74
	20160603	95.30	78.31	88.18
	20160617	94.63	95.95	94.79
	20160713	97.89	93.05	97.22
平均	20160722	92.82	99.47	93.99
	20160729	95.88	98.10	96.33
	平均	93.35	95.25	93.68

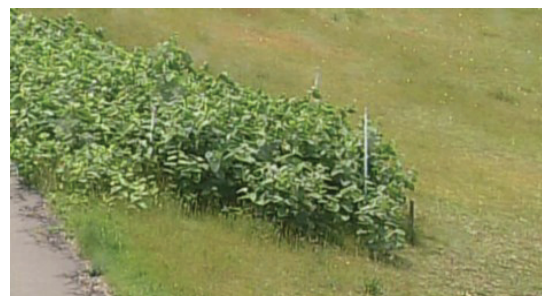


図 3 対象画像
(雄物川下流古川浄化施設地点、
2016 年 5 月 20 日取得データ)

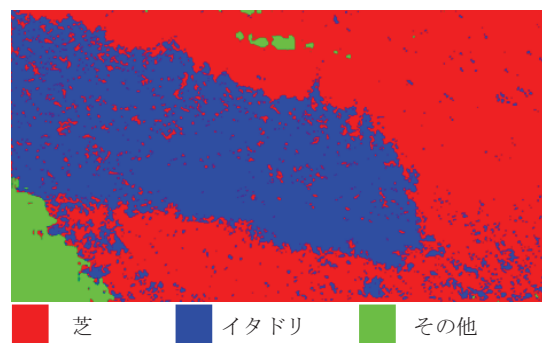


図 4 分類結果画像(図 3 対象)

参考文献

- [1]国土交通省秋田河川国道事務所 Web サイト：
<http://www.thr.mlit.go.jp/akita/index.html>
- [2]鈴木，松井，景山，石沢，西田，七尾，岩花，長岐：
「テクスチャ情報を活用した河川堤防における階層的植生分類法に関する検討」，平成 28 年度電気関係学会東北支部連合大会
- [3]高木，下田：「新編 画像解析ハンドブック」，東京大学出版会（2004）
- [4]阿部：「パターン認識のためのサポートベクトルマシン入門」，森北出版株式会社（2011）