

令和元年6月20日現在

機関番号：12201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K07937

研究課題名(和文)産物書上帳と地租改正絵図を用いた江戸期の栃木県農村部における生物多様性の解明

研究課題名(英文)Elucidation of past fish fauna using historical materials in Tochigi prefecture

研究代表者

守山 拓弥(Moriyama, Takumi)

宇都宮大学・農学部・准教授

研究者番号：70640126

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：聞き取り調査により明らかにできる昭和30年代の魚類相の把握と、分布推定モデルの作成を行った。対象は、宇都宮市とし、聞き取り調査を多面的機能支払活動に取り組む28組織に行った。環境情報は、1952年に作図された旧版地形図(1/50000)の宇都宮、壬生、及び矢板の3つの地図から河川の有無、水田の面積、標高を用いた。聞き取り結果と環境情報を基に、多項ロジスティック回帰分析を実施し、20魚種の分布推定を行ったところ、7魚種でR2値が0.45以上、P値が0.01以下、各正解率が60%以上という良好な結果を得たため、この7種についての分布推定図を作成した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、過去の魚類相を明らかにするとともに、当時の分布推定図を作成した。この研究により、過去の魚類相を推定する手法を確立するとともに、当時の魚類相の基礎情報の蓄積がなされるという学術的な意義が達成された。こうした手法や基礎情報は、生態系を保全するうえで重要となる「過去の良好であった生態系」という目標設定を行う上で重要となり、本研究の社会的意義と言える。

研究成果の概要(英文)：We grasped the fish fauna of the 1960s that can be clarified by interview survey, and made the distribution estimation model. The target was Utsunomiya City, and interviews were conducted to 28 organizations working on multi-functional payment activities. The environmental information used the presence of rivers, the area of paddy fields, and elevation from three maps of Utsunomiya, Mibu, and Yaita in the previous edition topographical map (1/50000) drawn in 1952. We performed multinomial logistic regression analysis based on the interview results and environmental information, and estimated the distribution of 20 fish species. The R2 value is 7 or more, the P value is 0.01 or less, and the correctness rate is 60% for 7 fish species. Since good results such as the above were obtained, distribution estimation diagrams for these seven types were created.

研究分野：農村生態工学

キーワード：和紙公図 産物書上帳 魚類相

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

栃木県内には、江戸期に記された産物書上帳が複数残されており、これを基に当時(1730年代)の魚類相を明らかにすることができる。一方、江戸期には測量地図がほぼなく、明治期になり迅速測図ができるまで土地利用を明らかにできる図面はほぼない。そこで、本研究では和紙公図(地租改正地引絵図)に着目し研究を進めた。しかし、和紙公図については、閲覧が困難な地域があり、特に産物書上帳の残された地域での閲覧が困難であったことから、時代的にはより新しい情報となるが、聞き取り調査により明らかにできる昭和30年代の魚類相の把握と、分布推定モデルの作成を行った。

2. 研究の目的

聞き取り調査により明らかにできる昭和30年代の魚類相の把握と分布予測モデルの作成

3. 研究の方法

聞き取り調査：対象は、宇都宮市の多面的機能支払活動に取り組む28組織とした。栃木県では平成19年度より農地・水・環境保全向上対策(現在は多面的機能支払)で生きもの調査等の活動を広く行っており、集落内の水域における現在の魚類相を把握していることから選定した。また各組織の代表者に魚類に詳しい方5名程度に集まっておくようお願いした。集合調査法(自記式)で行なう。調査票については、個人属性調査票と個別調査票を作成し用いる。個人属性調査票には、氏名、年齢、魚とりを開始した年代を記入する欄を設けた。調査の手順としては、初めに、プレ調査同様、空中写真を用い、当時の集落内の水路網を特定し、当時集落内にいた魚の名前を全て聞く。次に、特定した水路のうち、特に魚とりをした水路を個別調査票の出現地点の欄に記入する。次に写真図鑑を見せ、捕まえたことがある、見たことがある魚のみ記入し、生息していた地点別に増減(現在と比較した倍率)を記入する。最後に個人属性調査票を記入する。

GISによる情報の集計：魚類相情報と地理情報について、それぞれ集計を行なう。聞き取り調査を行なった組織の面積は組織ごとに違うため、3次メッシュをGISで作成し、情報を統合する。聞き取りを行なった組織がメッシュ内に存在するところはすべて魚類相情報を入力する。複数組織が同一メッシュ内に存在するときは、何れかの組織で”在”の情報があればそのメッシュは”在”として扱うこととする。地理情報については、標高値は国土地理院10mメッシュのデータを3次メッシュ毎に平均値を計算し集計、田んぼの面積を3次メッシュ毎に集計する。河川については、鬼怒川、西鬼怒川、山田川、田川、姿川に分類し、それぞれの河川が3次メッシュ内にあるかないかを集計する。それぞれの情報はEXCELファイルに出力し、情報を統合する。今回、地理情報として用いた地図は、1952年に作図された旧版地形図(1/50000)の宇都宮、壬生、及び矢板の3つの地図を用いた。地図はスキャナー(brother社MFC-J6570CDW)を用いTIFFファイル化(600dpi)した上で幾何補正を行なった。

分布推定：SPSS(IBM社)の多項ロジスティック回帰分析を用いて、魚類相情報と地理情報の関係を分析する。従属変数に魚種、説明変数に標高、田んぼの面積とそれぞれの河川の有無を入力する。説明変数の選択手法はステップワイズ法を用いる。魚類相情報のないメッシュに関して、SPSSで分析し出力したパラメータ推定値と説明変数にあたる地理情報を用いて、従属変数にあたる魚種の存否を逆算する。予測式についてはFig.16に示す。定数 a についてはSPSSから出力されたパラメータ推定値の切片、 b については説明変数のパラメータ推定値、 x についてはそれぞれの説明変数の値を入力する。EXCELを用いて、メッシュ毎に分布推定を行なう。

4. 研究成果

聞き取り調査により、28集落での過去の魚類相を明らかにすることが出来た(図1・表1)。さらに、20の魚種で多項ロジスティック回帰分析を行うことが出来た(表2)。SPSSによる、多項ロジスティック回帰分析を行なうことができた魚種20種について、確認地点数(全152メッシュ)、R2値、P値、正解率、分布推定で用いるパラメータ推定値をTab.7にまとめた。この中で、R2値が0.45以上、P値が0.01以下、各正解率が60%以上の7種について分布推定を行なった。一部の魚種について図2に示す。



図1 聞き取り実施地区

表1 聞き取り調査結果(集落別)

和名	学名	聞き取り調査団体(略称)																			
		鬼怒川・西鬼怒川							山田川			田川		姿川							
		S	下	西	東	申	白	長	ふ	か	こ	板	下	下	山	山	官	上	羽	姿	
		K	ケ	田	内	沢	峰	る	久	室	戸	原	原	野	田	田	屋	金	牛	川	
アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヤマメ	<i>Oncorhynchus masou masou</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
サケ	<i>Oncorhynchus keta</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アブラハヤ	<i>Phynchocypris lagowskii</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
フナ属	<i>Carassius sp.</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
タナゴ亜科	<i>Acheilognathinae</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ホトケドジョウ	<i>Lefua echigonia</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
シマドジョウ	<i>Cobitis biwae</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ギハチ	<i>Pseudobagrus tokiensis</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヨシノボリ属	<i>Rhinogobius sp.</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ジュズカケハゼ	<i>Gymnogobius castaneus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
カジカ	<i>Cottus pollux</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
スナヤツメ	<i>Lethenteron reissneri</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
メダカ	<i>Oryzias latipes</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
サクラマス	<i>Oncorhynchus masou</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
カムルチー*	<i>Channa argus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表2 多項ロジスティック回帰分析結果

魚種	確認地点数	Nagelkerke's R ²	P	正解率(生息)			B(パラメータ推定値)														
				未確認地点	確認地点	(全地点)	切片	平均標高	田んぼの面積	鬼怒川	西鬼怒川	山田川	田川	姿川							
アユ	74	0.45699	4.7E-13	84.6	64.9	75.0	-0.97622	0.00594	21.51624												
ヤマメ	88	0.90367	8.6E-36	98.4	98.9	98.7	-29.12599	0.19232	0.01600	3.78382				-4.24103							
サケ	39	0.43812	5.9E-11	97.3	48.7	84.9	0.46404	-0.00963	-0.00648	3.62630	3.32364										
ウグイ	137	0.65486	5.0E-13	60.0	97.8	94.1	6.52236	-0.01848													
オイカワ	125	0.50149	6.1E-12	29.6	97.6	85.5	-3.25510	0.03670		18.03316											
アブラハヤ	44	0.57733	8.3E-18	88.9	70.5	83.6	8.78487	-0.06994													
タモロコ	70	0.30375	6.3E-08	64.6	48.6	57.2	1.48418	-0.01187		1.31666											
モツゴ	116	0.36585	3.3E-09	47.2	93.1	82.2	5.73298	-0.02366	-0.00368												
カマツカ	38	0.47426	5.5E-12	97.4	50.0	85.5	0.59425	-0.01015	-0.00797	3.84130	3.75763										
ニゴイ	129	0.45895	8.7E-11	43.5	98.4	90.1	6.91105	-0.02760													
タナゴ亜科	123	0.60930	1.3E-15	37.9	92.7	82.2	-8.42928	0.08184		17.85738											
ホトケドジョウ	137	0.65486	5.0E-13	60.0	97.8	94.1	6.52236	-0.01848													
ナマズ	13	0.06547	3.5E-02	100.0	0.0	91.4	-0.12172	-0.01581													
ヨシノボリ属	40	0.16214	1.3E-04	91.1	40.0	77.6	-1.44692			1.95774											
ジュズカケハゼ	113	0.47517	4.1E-12	69.2	89.4	84.2	-3.90106	0.02583	0.00869		19.42378										
カジカ	150	1.00000	9.1E-05	100.0	100.0	100.0	698.02336	-1.78690	-0.24953												
ウナギ	130	0.45830	7.9E-10	36.4	100.0	90.8	5.23703	-0.01370	-0.00336												
メダカ	35	0.33255	1.3E-07	97.4	34.3	82.9	1.65495	-0.01718	-0.00665	1.96964	2.38522										
カムルチー	6	0.14683	1.1E-02	100.0	0.0	96.1	-2.07145		-0.01305												
ソウギョ	19	0.51498	1.8E-10	97.0	42.1	90.1	4.20483	-0.03236	-0.01875	-20.20892											

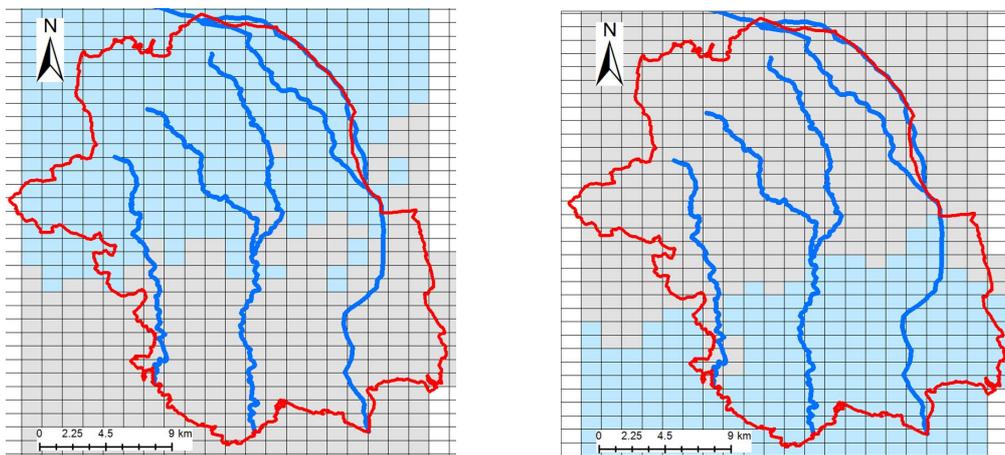


図2 分布推定図(左ヤマメ、右タモロコ)

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 件)

〔学会発表〕(計 1件)

守山拓弥、守山弘、栃木県におけるアンケートを用いた魚類の呼称調査、農業農村工学会、2018

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年：

国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。