原著論文　*Original Paper*

魚類学雑誌 66(2):187–194
DOI: 10.11369/jji.19–011
2019 年 11 月 5 日発行

# 昭和時代初期のサツキマスの分布：農林省水産局「河川漁業」の情報からの推定

岸　大弼・德原哲也

〒 509–2592　岐阜県下呂市萩原町羽根 2605–1　岐阜県水産研究所下呂支所

（2019 年 3 月 29 日受付；2019 年 5 月 17 改訂；2019 年 5 月 21 受理；2019 年 7 月 19 日 J–STAGE 早期公開）

キーワード：生物地理 , 遡河回遊魚 , 降海型サケ科魚類 , 分布南限

魚 類 学 雑 誌
*Japanese Journal of Ichthyology*
© The Ichthyological Society of Japan 2019

Daisuke Kishi* and Tetsuya Tokuhara. 2019. Distribution of anadromous red-spotted masu salmon *Oncorhynchus masou ishikawae* from 1927 to 1931 evaluated from data published in “River Fishery” by the Fisheries Agency, Ministry of Agriculture and Forestry, Japan. Japan. J. Ichthyol., 66(2): 187–194. DOI: 10.11369/jji.19-011.

**Abstract**　Distribution of the anadromous red-spotted masu salmon, *Oncorhynchus masou ishikawae* in Japan was evaluated from data published in “River Fishery, vol. 1–6” between 1930 and 1934 and in 1937 by the Fisheries Agency, Ministry of Agriculture and Forestry, Japan. Catches of salmon were recorded in 26 rivers from Shizuoka to Yamaguchi Prefecture on Honshu Island and 5 rivers in Tokushima and Kochi Prefectures on Shikoku Island, but no distribution was indicated in rivers in Fukuoka and Oita Prefectures on Kyushu Island between 1927 and 1931. The best-fitted model of Generalized Liner Model indicated that both of latitude and river length had significant positive effects on the presence of salmon. Salmon is possibly distributed only in large rivers, particularly in the southern region. Probability of distribution of salmon as correct classification in 64 rivers and misclassification in 15 rivers including the Shimanto River in southwestern Shikoku Island were calculated from the best-fitted model. Catch of salmon was not recorded in data published by the Fisheries Agency, but that published in 1912 by the local government in Hata, Kochi Prefecture, and our analysis indicated salmon presence in the Shimanto River. Although the Nahari River (the river mouth, 33˚25'21″N, 134˚0'42″E) in southeastern Shikoku Island had been shown to be the southern limit in data published by the Fisheries Agency, we suggested the Shimanto River (32˚55'58″N, 132˚59'39″E) the southernmost limit. In this study, we reveal previous distribution of the anadromous red-spotted masu salmon in 26 rivers in Honshu Island and 6 rivers including the Shimanto River, in Shikoku Island in Japan.

**Corresponding author: Gero Branch, Gifu Prefectural Research Institute for Fisheries and Aquatic Environments, 2605–1 Hane, Hagiwara, Gero, Gifu 509–2592, Japan (e-mail: kishi-daisuke@pref.gifu.lg.jp)*

日本の河川には，利水や防災を目的とするダムや堰堤が多数設置されている．それら河川横断工作物による遡上阻害は，さまざまな通し回遊魚類に該当する問題といえる（例えば，Fukushima et al., 2007；Han et al., 2008）．その中でも水産資源として重視されているサケ *Oncorhynchus keta*，カラフトマス *Oncorhynchus gorbuscha* といった降海型サケ科魚類では，河川横断工作物による遡上阻害への懸念が大きく，分布域の縮小に関する研究が多数行われてきた（例えば，Gustafson et al., 2006；Katz et al., 2012）．富山県・岐阜県の神通川および庄川水系のサクラマス *Oncorhynchus masou masou* の事例では，遡上可能な範囲がダムの建設によって 17.1% および 9.2% にまで縮小しており，それに伴う漁獲量の減少が示唆されている（田子，1999）．また，北海道の事例では，ダムの建設数が高度経

済成長期の 1960 年代から急増する一方，1970 年代以降のサクラマスの漁獲量の漸減が示唆されている（玉手・早尻，2008）．サクラマス群の 1 亜種サツキマス *Oncorhynchus masou ishikawae* も，同じく 1970 年代には分布する水系が減少していたとされ，その一因としてダムの建設が挙げられている（加藤，1975）．

サツキマスは，水産資源として古くから重視されてきた魚類であり（秋道，1979），日本固有の亜種（Kawanabe, 1989；Morita, 2018a）かつ世界最南限の降海型サケ科魚類である（坪井，2014）．このようにサツキマスは，産業分野および学術分野のいずれにおいても貴重な魚類であるが，すでに 1970 年代には減少（加藤，1975），1990 年代には激減していたとされ，水産庁の日本の希少な野生水生生物に関するデータブックでは，絶滅危惧種に選定されている（加藤，1998）．また，現在，環境省レッドリスト 2019 では，サツキマスならびにその河川残留型のアマゴが準絶滅危惧（NT）に選定されており（環境省，2019），保全対象としても注目されている．

サツキマスの減少の一因としては，前述のように河川横断工作物による遡上阻害が挙げられるが（加藤，1975, 1998），高度経済成長期以前の分布域については，十分に把握されておらず，資源管理や保全活動の基盤となる知見が不足しているのが実情である．しかし，田子（1999）や玉手・早尻（2008）のサクラマスの研究事例では，統計資料や地誌から抽出されたデータをもとに分布域や漁獲量の経年変化が解明されている．近年，そうした手法の採用が徐々に増加しており，絶滅した河川生物の過去の分布域の特定といった成果が提示されている（例えば，中島，2013；岸，2018）．統計資料や地誌，その中でもとりわけ古い時代の文献は，当時の地方名と現在の学名・標準和名との照合に注意が必要であるものの，過去の分布域，特に人為的な環境改変が本格化する前の時代の分布域の解明に役立つ可能性がある．

そこで本研究では，昭和時代初期に農林省水産局（当時）から発行された「河川漁業」第 1–6 輯に注目し（農林省水産局，1930–1934, 1937），田子（1999）や玉手・早尻（2008）の手法を参考に当時のサツキマスの分布域の解明に取り組んだ．「河川漁業」には，1927–1931 年（昭和 2–5 年）の 5 箇年の全国の 327–371 水系における「鱒」の漁獲の有・無および漁獲量が記録されている．これは，高度経済成長期以前の全国の情報を記載しており，河川横断工作物が急増する前の時代におけるサクラマス群の分布域の解明に寄与する文献と考えられる．「河川漁業」からのデータ抽出は，田内（1940）の前例があり，北海道から関東・北陸地方にかけての水系における「鱒」の漁獲と流域の市町村数との関係が検討されている．しかし，「河川漁業」は，もともと発行部数が少なく配布先が限定されていた上，戦時中あるいは戦後混乱期に散逸したと推測され，それ以降の研究では十分に活用されていない．田内（1940）以外には，丹羽（1954）により第 3 輯が，吉田（1967）や加藤（1975, 1998）により第 6 輯がそれぞれ引用されているが，著者らが把握している範囲内では，第 1–6 輯すべてが引用された事例はない．本研究では，高度経済成長期以前のサツキマスの分布域の解明を目的として「河川漁業」第 1–6 輯からデータを抽出するともに，当時分布していた水系の位置および規模について基礎的知見を得るため，分布の有無と緯度および流路長との関係について検討した．

## 材料と方法

「河川漁業」第 2–6 輯では，「鱒」の漁獲記録とは別頁に和名および学名の表があり，「ます *Oncorhynchus masou*，やまめ *Oncorhynchus ishikawae*，あめのうを *Oncorhynchus macrostomus*，びわます *Oncorhynchus rhodurus*」と記載されている．和名および学名の変遷を考慮すると，「ます *O. masou*」は，サクラマス *O. m. masou* およびサツキマス *O. m. ishikawae*，「やまめ *O. ishikawae*」はヤマメ *O. m. masou*，「あめのうを *O. macrostomus*」はアマゴ *O. m. ishikawae*，「びわます *O. rhodurus*」はビワマス *O. m.* subsp. とそれぞれ比定される（Kawanabe, 1989）．そのため，「河川漁業」に記載されている「鱒，ます（以下，鱒と表記）」の一部が降海型のサツキマスに該当するものと判断した．

本研究では，「鱒」の漁獲記録からサツキマスに該当するデータを抽出するため，「河川漁業」第 1–6 輯に記載されている全国 327–371 水系のうちアマゴの自然分布域に該当する水系のみを対象とした．アマゴは，神奈川県西部から山口県にかけての太平洋および瀬戸内海に流入する各水系，四国の各水系，福岡県と大分県の瀬戸内海に流入する各水系に分布する（大島，1957）．「河川漁業」に記載されている水系でこの範囲に該当するのは 86–88 水系であった．

これら 86–88 水系のうち，鈴鹿川と内部川（三

重県）は同一水系であるが，「河川漁業」では別々に記載されていた．本研究では，両者を統合して1水系として扱った．また，菟砥川水系と樫井川水系（大阪府・和歌山県），槇尾川水系（大阪府），椹野川水系（山口県），関川水系と国領川水系（愛媛県），今川水系（福岡県）は，5箇年分の情報が揃っていないため除外した．このほか，酒匂川水系（神奈川県・静岡県）は，ヤマメとアマゴの分布域が混在することから除外した（大島，1957；斉藤，1982）．早川水系（神奈川県）は，ヤマメとアマゴの分布域が混在するほか（斉藤，1982），かつてはヤマメの分布域とされていたことから除外した（大島，1957）．したがって本研究では，狩野川水系（静岡県）から木屋川水系（山口県）にかけての本州57水系，四国16水系，山国川水系（大分県・福岡県）から大野川水系（大分県・熊本県）にかけての九州6水系の計79水系を対象とした（Fig. 1）．併記する府県名は，「河川漁業」に記載されている情報に準拠した．

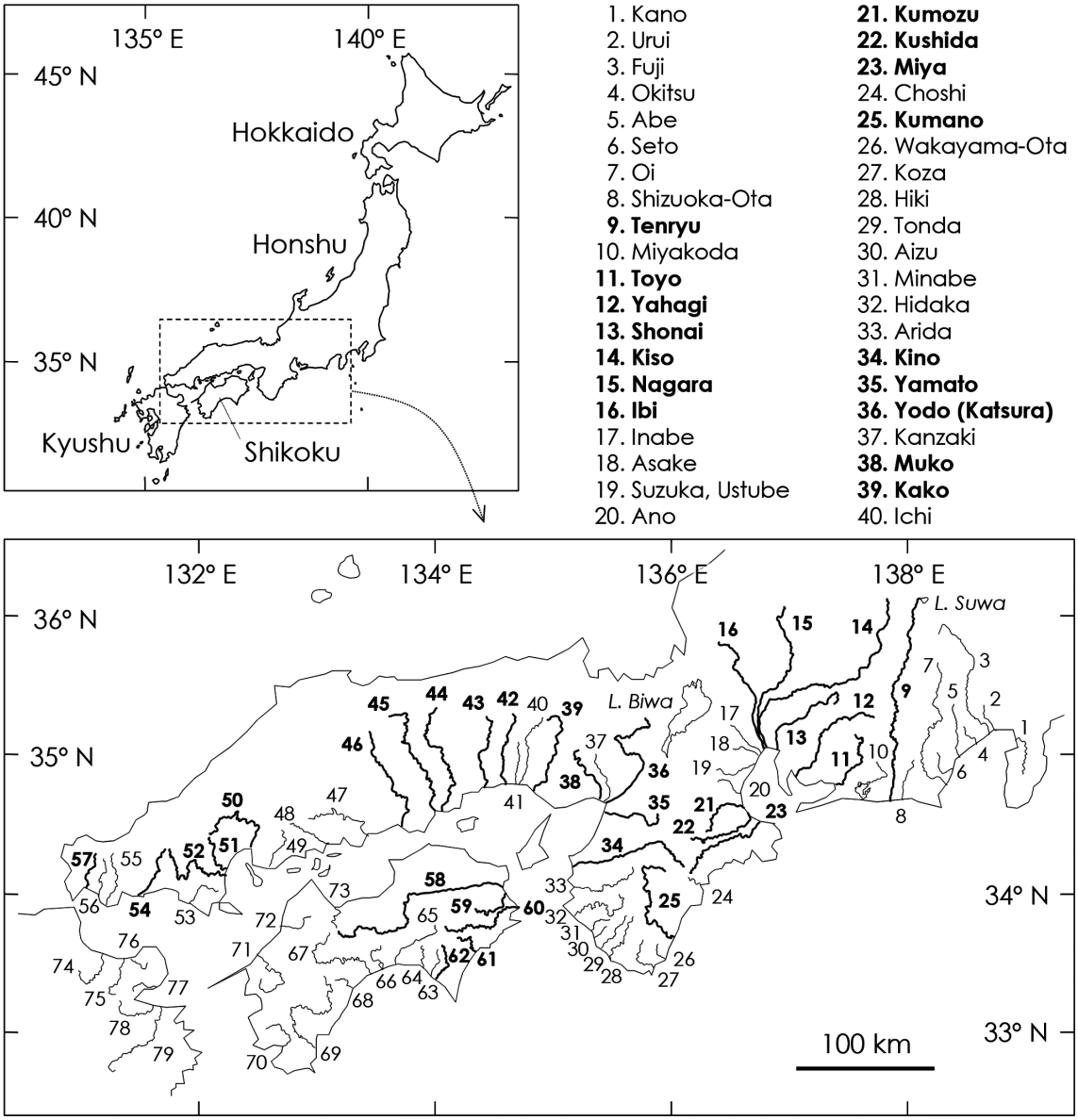
本研究では，対象とした79水系における1927–1931年の「鱒」の漁獲記録を抽出した．「河川漁業」には漁獲量が記載されているが，各府県および各水系における集計方法が明記されていないこと，熊野川（和歌山県・三重県・奈良県）1927年の値が過小であること，淀川水系（大阪府・京都府・滋賀県・三重県・奈良県）の1927年の値が過大および1928年の値が過小であることから，定量的なデータとしての使用は困難と判断した（岸・徳原，未発表）．そのため，分布あり（1）および分布なし（0）という2値データとして使用し，1927–1931年のうちいずれかの年に漁獲が記録されていた水系は分布あり，いずれの年も漁獲が記録されていなかった水系は分布なしとした．

対象とした79水系のうち一部の水系については，「河川漁業」では当時の名称が使用されているが，本研究では現在の名称に変換し，町屋川（三重県）は員弁川，廣東大川（広島県）は黒瀬川，木野川（広島県・山口県）は小瀬川，岩國川（山口県・島根県）は錦川，吉田川（山口県）は木屋川，渡川（高知県・愛媛県）は四万十川とそれぞれ表記する．

富士川水系（静岡県・山梨県・長野県）の上流部は，主に釜無川と笛吹川で構成されており，本研究では流路が長い釜無川を本流として扱った．朝比奈川（静岡県）は，主に朝比奈川と瀬戸川で構成されており，現在は瀬戸川が本流とされているため，本研究でも瀬戸川を本流として扱った．天竜川水系（静岡県・長野県・愛知県）は，長野県の諏訪湖からの流出地点を水源とした．都田川水系（静岡県）は，浜名湖の引佐細江への流入地点を河口とした．会津川水系（和歌山県）は，主に左会津川と右会津川で構成されており，本研究では流路が長い右会津川を本流として扱った．神崎川水系（大阪府・兵庫県・京都府）は，主に神崎川と猪名川で構成されており，本研究では流路が長い猪名川を本流として扱った．駅館川水系（大分県）の上流部は，主に恵良川と津房川で構成されている．本研究では流路が長い津房川を本流として扱った．

淀川水系（大阪府・京都府・滋賀県・三重県・奈良県）は，琵琶湖から流出する瀬田川およびその下流側の宇治川および淀川が本流とされている．滋賀縣水産驗場（1915）によれば，「海ヨリ遡上スル本來ノますハ勢多川ニ入ルモノ極メテ稀」とされており，瀬田川には降海型のサツキマスが遡上していなかったと考えられる．一方，京都府では，淀川支流の桂川に「鱒」の漁獲記録がある（京都府内務部，1903）．そのため，本研究では，琵琶湖・瀬田川・宇治川ではなく，桂川を本流として扱った．

解析では，統計ソフトRおよびパッケージMuMInを使用し（R Development Core Team, 2005；Bartoń, 2018），分布のあり・なしを応答変数，河口の緯度および本流の流路長を説明変数，誤差構造を二項分布，logitをリンク関数に指定した一般化線形モデル（ロジスティック回帰）を作成した．各水系の河口の緯度および経度，流路長は，国土地理院ウェブサイト（http://maps.gsi.go.jp/，2019年3月4–8, 11–14日確認）で測定した．なお，経度も測定しているが，緯度との間に相関が認められ，多重共線性の存在が予想されたことから説明変数として使用しなかった．すべての説明変数の線形結合によるモデルをもとに，説明変数の総当たりの組み合わせによりモデルを作成し，赤池情報量基準（AIC）が最小のモデルをベストモデルとして採用した．「結果」で後述するように，今回は，緯度および流路長を説明変数とするモデルが採用された．本研究では，そのモデルに各水系の緯度および流路長を入力して分布確率を算出し，分布確率が0.5以上の場合は分布あり，0.5未満の場合は分布なしと推定した．さらに，この推定による分布のあり・なしと実際の漁獲のあり・なしが一致した水系は正判別，一致しなかった水系は誤判別とし，正判別率・誤判別率を算出した．




1. Kano
2. Urui
3. Fuji
4. Okitsu
5. Abe
6. Seto
7. Oi
8. Shizuoka-Ota
**9. Tenryu**
10. Miyakoda
**11. Toyo**
**12. Yahagi**
**13. Shonai**
**14. Kiso**
**15. Nagara**
**16. Ibi**
17. Inabe
18. Asake
19. Suzuka, Ustube
20. Ano
**21. Kumozu**
**22. Kushida**
**23. Miya**
24. Choshi
**25. Kumano**
26. Wakayama-Ota
27. Koza
28. Hiki
29. Tonda
30. Aizu
31. Minabe
32. Hidaka
33. Arida
**34. Kino**
**35. Yamato**
**36. Yodo (Katsura)**
37. Kanzaki
**38. Muko**
**39. Kako**
40. Ichi
41. Yumesaki
**42. Ibo**
**43. Chikusa**
**44. Yoshii**
**45. Asahi**
**46. Takahashi**
47. Ashida
48. Nuta
49. Kurose
**50. Hiroshima-Ota**
**51. Oze**
**52. Nishiki**
53. Shimata
**54. Saba**
55. Koto
56. Asa
**57. Koya**
**58. Yoshino**
**59. Katsuura**
**60. Naka**
70. Matsuda
**61. Kaifu**
**62. Nahari**
63. Yasuda
64. Aki
65. Monobe
66. Kagami
67. Niyodo
68. Shinjo
69. Shimanto
71. Hiji
72. Shigenobu
73. Kamo
74. Yamakuni
75. Yakkan
76. Katsura
77. Yasaka
78. Oita
79. Ono

**Fig. 1.** Locations of 79 rivers used to estimate the distribution of anadromous red-spotted masu salmon from 1927 to 1931 in Japan. Rivers recorded catches of salmon in "River Fishery, vol. 1–6" between 1930 and 1934 and in 1937 by the Fisheries Agency, Ministry of Agriculture and Forestry, Japan were shown in bold.

誤判別となった水系のうち，漁獲がないのに「分布あり」と判別された水系については，「河川漁業」以外の関連文献を確認して漁獲の有無について情報を補足した．「結果」で後述するように，高知県南西部の幡多郡（当時）の事例では，「河川漁業」には漁獲記録がないものの，別の文献から「鱒」

**Table 1.** Coefficient of selected variables in models to explain distribution of anadromous red-spotted masu salmon from 1927 to 1931 in 79 rivers, Japan

| Model | Coefficients (SE) | | | AIC | ΔAIC |
|---|---|---|---|---|---|
| | Intercept | Latitude | River length | | |
| 4 | -39.32 (16.84)* | 1.08 (0.49)* | 0.03 (0.01)*** | 85.6 | 0.0 |
| 3 | -2.45 (0.58)*** | | 0.03 (0.01)*** | 88.8 | 3.2 |
| 2 | -38.35 (14.65)** | 1.11 (0.43)** | | 102.4 | 16.8 |
| 1 | -0.44 (0.23) | | | 107.8 | 22.3 |

***$P < 0.001$, **$P < 0.01$, *$P < 0.05$

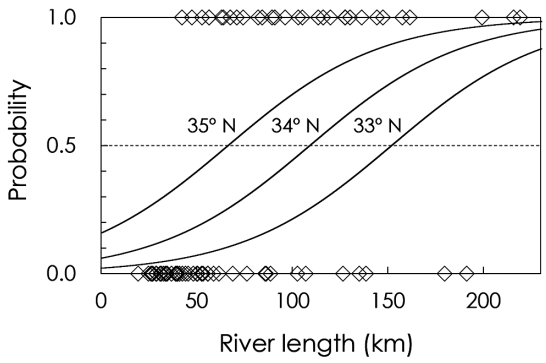



**Fig. 2.** Distribution (presence = 1, absence = 0) and results of probability of distribution at 33, 34 and 35°N calculated from the best-fitted model for anadromous red-spotted masu salmon from 1927 to 1931 in 79 rivers in Japan.

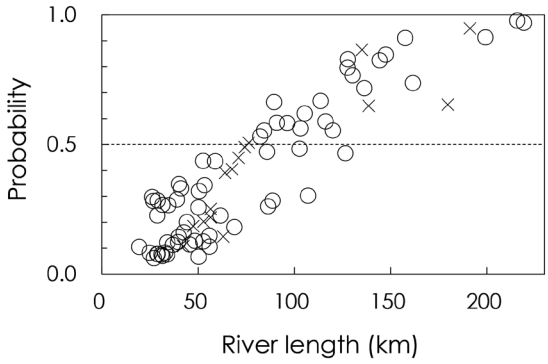



**Fig. 3.** Probability of distribution (presence ≥ 0.5, absence < 0.5) of anadromous red-spotted masu salmon calculated from the best-fitted model. Correct classification and misclassification are shown through circles and crosses, respectively.

の漁獲記録が確認された（幡多郡役所，1912）．ただし，この文献では幡多郡全域における総漁獲量のみが記載されており，漁獲された水系については情報が記載されていなかった．そこで本研究では，サツキマスが分布していた水系を特定するため，採用されたモデルに当時の幡多郡の範囲における海岸線の緯度（北緯 32 度 43 分 17 秒 –33 度 8 分 7 秒）を入力して分布確率が 0.5 以上となる流路長を逆算した．

## 結　　果

79 水系のうち「鱒」の漁獲記録が確認されたのは，本州 26 水系および四国 5 水系の計 31 水系であった（Fig. 1）．これら 31 水系のうち最も南方に位置しているのは，奈半利川水系（高知県）であった（河口の位置：北緯 33 度 25 分 21 秒，東経 134 度 0 分 42 秒）．九州では，いずれの水系においても漁獲記録は確認されなかった．

解析の結果，ベストモデルとして緯度および流路長を説明変数とするモデルが採用された（Table 1）．分布確率は，北方の水系ならびに流路が長い水系で高くなる傾向があった．特に南方では，「鱒」の分布は流路が長い水系に限定される傾向があった（Fig. 2）．このモデルに各水系の緯度および流路長を入力して分布確率を算出した結果，分布ありと推定されたのは 26 水系，分布なしと推定されたのは 53 水系であった．この推定による分布のあり・なしと実際の漁獲のあり・なしが一致したのは 64 水系，一致しなかったのは 15 水系であり，正判別率は 81.0%，誤判別率は 19.0% であった（Fig. 3）．

誤判別となった 15 水系のうち，漁獲があるのに「分布なし」と誤判別されたのは雲出川（三重県），大和川（大阪府・奈良県），武庫川（兵庫県），揖保川（兵庫県），小瀬川（広島県・山口県），佐波川（山口県），木屋川（山口県），勝浦川（徳島県），海部川（徳島県），奈半利川（高知県）の 10 水系，漁獲がないのに「分布あり」と誤判別されたのは富士川（静岡県・山梨県・長野県），大井川（静岡県），日高川（和歌山県），市川（兵庫県），四万十川（高知県・愛媛県）の 5 水系であっ

た（Fig. 3）.

漁獲がないのに「分布あり」と誤判別されたのは 5 水系のうち，静岡県，山梨県，和歌山県，兵庫県における明治時代から昭和時代初期にかけての文献を確認したが，著者らが把握している範囲内では，富士川，大井川，日高川，市川の各水系におけるサツキマスの分布を裏付ける情報は得られなかった．一方，四万十川水系を含む高知県幡多郡（当時）では，1911 年の「鱒」30 貫（113kg）という漁獲記録が確認された（幡多郡役所，1912）．今回採用されたモデルに当時の幡多郡の範囲の海岸線の緯度を入力した結果，分布確率が 0.5 以上となるのは流路長 145.8 km 以上と算定された．当時の幡多郡の範囲では，この条件に該当するのは四万十川水系のみで，他は 50.2 km 以下の中・小規模の水系である．したがって，幡多郡役所（1912）の「鱒」の漁獲記録は，四万十川水系のものと判断された．

## 考　　察

サツキマスは，「河川漁業」の「鱒」の漁獲記録から，本州 26 水系および四国 5 水系の計 31 水系に分布していたことが確認された．解析の結果，緯度および流路長を説明変数とするモデルが採用され，北方の水系ならびに流路が長い水系でサツキマスの分布確率が高くなる傾向が示唆された．流路長は，河川規模の指標のひとつであり，潜在的にはアマゴの資源量にも関連していると推測される．河川規模が大きい水系では，アマゴの資源量が大きい分，そこから出現するサツキマスが多い可能性があり，それが分布確率に反映されたのかもしれない．しかし，アマゴの資源量は，河川規模だけでなく，標高，河床勾配，水面幅といった要因を考慮して評価する必要がある（岸ほか，2016）．今後は，各水系の標高，河床勾配，水面幅を考慮し，サツキマスの分布との関係をあらためて検証することが望まれる．

サクラマス・ヤマメでは，北方の水系で降海型の出現割合が高くなる一方，南方の水系では河川残留型が主体になることが示唆されている（Morita, 2018b）．降海型の出現割合と分布確率とは必ずしも同義ではないが，今回のサツキマスの分布確率が北方の水系で高く南方の水系で低いという結果は，サクラマス・ヤマメの降海型の出現割合の傾向と矛盾しない．サクラマス・ヤマメでは，適温範囲内であれば，水温が高いほど成長が促進され，河川残留型のまま成熟すると考えられている（Morita and Nagasawa, 2010）．そのため，温暖な南方の水系では，河川残留型が主体になるものと考えられる．また，南方では，海域の水温が春季から秋季にかけて適温範囲を超過することから（木曾，1995），降海型の河川から海域への降下時期が遅くなる傾向，ならびに海域から河川への遡上時期が早くなる傾向がある（Nagasawa, 2018）．このように南方の水系では，降海型の回遊の適期が短いことも河川残留型が主体になる一因と考えられる．サツキマス・アマゴの分布域は，サクラマス群の中でも低緯度の地域に偏重していることから，その中でも南方の水系では，降海型の出現がより強く抑制されているものと考えられる．

採用されたモデルに各水系の緯度および流路長を入力して分布確率を算出した結果，15 水系が誤判別となった．それらのうち，漁獲記録があるのに「分布なし」と誤判別された 10 水系は，流路長が 42.3–74.3 km と比較的短い点で共通していたが，誤判別となった要因は不明であることから，今後は，緯度および流路長以外の要因についても検討する必要がある．一方，漁獲記録がないのに「分布あり」と誤判別されたのは 5 水系であった．これらのうち四万十川水系については，幡多郡役所（1912）の情報および本研究のモデルによる算定結果からサツキマスが分布していたと判断された．「河川漁業」で漁獲記録がある 31 水系に四万十川水系を追加すると，サツキマスが分布していたのは 32 水系と考えられた．

サツキマスの分布域の南限は，「河川漁業」の漁獲記録にのみ準拠すると，奈半利川水系であった．ただし，今回，幡多郡役所（1912）の情報および本研究のモデルによる算定結果からサツキマスが分布すると判断された四万十川水系は，さらに南方に位置しており（北緯 32 度 55 分 58 秒，東経 132 度 59 分 39 秒），これが最南限と考えられた．サツキマスの分布域は，降海型サケ科魚類の自然分布域の中で世界的な南限に位置している（坪井，2014）．四万十川水系は，サツキマスの分布域の最南限であると同時に，降海型サケ科魚類の分布域の世界的な最南限と考えられる．

本研究では，「河川漁業」の「鱒」の漁獲記録および関連文献からデータを抽出し，高度経済成長期以前にサツキマスが 32 水系に分布していたことを明らかにした．その後，1970 年代には，サツキマスは本州 6 水系および四国 1 水系の計 7 水系で確認されたに過ぎず（加藤 , 1975），高度

経済成長期に大幅に減少していたと考えられる．現在，サツキマスは長良川水系（岐阜県）や太田川水系（広島県）といった一部の水系で確認されているが（海野ほか，2001；徳原ほか，2016），アマゴ分布域に該当する全府県の水系を網羅した広域調査は行われておらず，十分な知見が得られていない．今後は，各水系におけるサツキマスの分布の有無について現状を把握することが課題である．

「河川漁業」は，「鱒」のほか，「鮭，鮎，鰻」についても記録されており，高度経済成長期以前の全国の分布域を把握する上で重要な情報源といえる．今後は，引き続き「河川漁業」の漁獲記録の抽出と関連文献の収集に取り組み，サツキマスだけでなく，サクラマス，サケ，アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*，ニホンウナギ *Anguilla japonica* の当時の分布についても検証する必要がある．

## 謝　　辞

国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所の名古屋博之氏，栃木県水産試験場の高木優也氏，福井県立図書館の方々には，所蔵文献の閲覧および複写の際にお世話になった．また，国立研究開発法人水産研究・教育機構北海道区水産研究所の森田健太郎氏，標津サーモン科学館の玉手剛氏には，文献を提供していただいた．ここに記して各位に感謝する．

## 引 用 文 献

秋道智彌．1979．明治初期・飛騨地方における生産魚類の分布論的研究．国立民族学博物館研究報告，4: 285–339.

Bartoń, K. 2018. Package “MuMIn”: Multi-Model Inference. R package, Version 1.42.1. https://cran.r-project.org/web/packages/MuMIn/MuMIn.pdf.（参照 2019-3-14）

Fukushima, M., S. Kameyama, M. Kaneko, K. Nakao and E. A. Steel. 2007. Modelling the effects of dams on freshwater fish distributions in Hokkaido, Japan. Freshwater Biol., 52: 1511–1524.

Gustafson, R. G., R. S. Waples, J. M. Myers, L. A. Weitkamp, G. J. Bryant, O. W. Johnson and J. J. Hard. 2006. Pacific salmon extinctions: quantifying lost and remaining diversity. Conserv. Biol., 21: 1009–1020.

Han, M., M. Fukushima, S. Kameyama, T. Fukushima and B. Matsushita. 2008. How do dams affect freshwater fish distributions in Japan? Statistical analysis of native and nonnative species with various life histories. Ecol. Res., 23: 735–743.

幡多郡役所．1912．明治 44 年　高知縣幡多郡統計書．幡多郡役所，高知縣幡多郡中村町．69 pp.

環境省．2019．環境省レッドリスト 2019 の公表について．http://www.env.go.jp/press/106383.html.（参照 2019-5-5）

加藤文男．1975．降海型アマゴ *Oncorhynohus rhodurus* の分布について．魚類学雑誌，21: 191–197.

加藤文男．1998．サツキマス．水産庁（編），pp. 168–169．日本の希少な野生水生生物に関するデータブック．日本水産資源保護協会，東京．

Kawanabe, H. 1989. Japanese char (r (r))s and masu-salmon problems: a review. Physiol. Ecol. Jpn. Spec. Vol., 1: 13–24.

岸　大弼．2018．岐阜県高山市の苔川における食用藻類“すのり”の過去の分布および利用．地域生活学研究，9: 1–15.

岸　大弼・辻　寛人・藤井亮吏・大原健一・徳原哲也．2016．飛騨地方の渓流におけるイワナおよびヤマメ・アマゴの産卵地点の標高・河床勾配・水面幅．岐阜県水産研究所研究報告，61: 1–9.

木曾克裕．1995．本州北部太平洋岸の河川を母川とするサクラマスの生活史の研究．中央水産研究所研究報告，7: 1–188.

京都府内務部．1903．京都府第 19 回勸業統計書．京都府内務部，京都．303 pp.

Morita, K. 2018a. 6.1 Masu Salmon group. Pages 697–702 in Beamish, R. J., ed. The ocean ecology of pacific salmon and trout. American Fisheries Society, Bethesda, USA.

Morita, K. 2018b. 6.2 General biology of Masu Salmon. Pages 703–730 in Beamish, R. J., ed. The ocean ecology of pacific salmon and trout. American Fisheries Society, Bethesda, USA.

Morita, K. and T. Nagasawa. 2010. Latitudinal variation in the growth and maturation of masu salmon (*Oncorhynchus masou*) parr. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 67: 955–965.

Nagasawa, T. 2018. 6.3 Ocean life history of Masu Salmon from ocean entry to upstream migration. Pages 731–766 in Beamish, R. J., ed. The ocean ecology of pacific salmon and trout. American Fisheries Society, Bethesda, USA.

中島　淳．2013．筑前国続風土記において貝原益軒が記録した福岡県の淡水魚類．伊豆沼・内沼研究報告，7: 23–37.

丹羽　彌．1954．木曾谷の魚　河川魚相生態学・上流篇．木曾教育會，長野縣西筑摩郡福島町．302pp.

農林省水産局．1930．河川漁業　第 1 輯（昭和 2 年分）．農林省水産局，東京．50 pp.

農林省水産局．1931．河川漁業　第 2 輯（昭和 3 年分）．農林省水産局，東京．117 pp.

農林省水産局．1932．河川漁業　第 3 輯（昭和 4 年分）．農林省水産局，東京．122 pp.

農林省水産局．1933．河川漁業　第 4 輯（昭和 5 年分）．農林省水産局，東京．190 pp.
農林省水産局．1934．河川漁業　第 5 輯（昭和 6 年分）．農林省水産局，東京．158 pp.
農林省水産局．1937．河川漁業　第 6 輯（自昭和 2 年至昭和 6 年）．農林省水産局，東京．194 pp.
大島正満．1957．鱒と琵琶鱒．楡書房，札幌．79 pp.
R Development Core Team. 2005. R: A language and environment for statistical computing. R foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria: http://www.R-project.org.（参照 2016-2-7）
斉藤裕也．1982．酒匂川・箱根周辺のヤマメとアマゴ－外見的区別の結果－．木村英造（編），pp. 84–87．淡水魚増刊ヤマメ・アマゴ特集．財団法人淡水魚保護協会，大阪．
滋賀縣水産驗場．1915．琵琶湖水産調査報告　第 3 巻．滋賀縣水産驗場，滋賀縣犬上郡福満村．119 pp.
田子泰彦．1999．神通川と庄川におけるサクラマス親魚の遡上範囲の減少と遡上量の変化．水産増殖，47: 115–118.
玉手　剛・早尻正宏．2008．北海道における河川横断工作物基数とサクラマス沿岸漁獲量の関係－河川横断工作物とサクラマスの関係から河川生態系保全を考える－．水利科学，52: 72–84.
田内森三郎．1940．鮭鱒遡河に関する一・二の知見．日本學術協會報告，15: 64–67.
徳原哲也・桑田知宣・藤井亮吏・原　徹・苅谷哲治・岸　大弼．2016．長良川におけるサツキマスの遡上動態．魚類学雑誌，63: 5–10.
坪井潤一．2014．サケ科魚類のプロファイル -12 サツキマス・アマゴ．SALMON 情報，8: 38–41.
海野徹也・清家　暁・大竹二雄・西山文隆・柴田恭宏・中川平介．2001．耳石微量元素分析による広島県太田川サツキマスの回遊履歴の推定．日本水産学会誌，67: 647–657.
吉田　裕．1967．マスについて．木曾三川河口資源調査報告，4: 1397–1406.