

論文

カワノリ生育地の環境に関する考察

石川 元康^{※1}Study on Growth Points Environment of the *Prasiola japonica* YATABEMotoyasu ISHIKAWA^{※1}

ABSTRACT

Prasiola japonica YATABE (“*Kawanori*” in Japanese) is freshwater algae which grow on the rocks and the concrete open channels in restricted mountain streams. The existence of *Kawanori* is being on the decrease, so that specified a threatened species (category Vulnerable: VU) in Japan. Many field surveys and collections of information on *Kawanori* have been performed to obtain its exact geographical distribution in Japan. However, the existence of present conditions is uncertain.

This paper is describes the present existing condition of *Kawanori* in Japan. The habitats of that alga are located at an altitude of 200m or more. Water environment conditions of *Kawanori* growth points are as follows; water temperature is around 13 °C , pH is around 7.6, DO is around 10(mg/l), and water velocities is 0.5(m/s) or more. As a reason why the growth regions of *Kawanori* in Japan decreased, reduction of the flow fluctuation of a river, reduction of a stream bed disturbance, and woods of the ridge of a river became high can be considered.

Key words : *Prasiola japonica* YATABE, *Kawanori*, freshwater algae, threatened species

1 はじめに

山間部の河川源流域や河川上流の水路において、絶滅危惧Ⅱ類 (VU) に指定されている淡水緑藻類のカワノリ (*Prasiola japonica* YATABE) が生育している。これは、古くから食用とされており、現在では生育地、生産量が減少して入手することが困難なものである。日本におけるカワノリの分布は、岩本¹⁾や伊藤ら²⁾が検討しているが、現在の生育状況は不明である。そこで、著者はカワノリ生育地点の調査を実施し、近年のカワノリの分布状況について報告した (石川³⁾⁴⁾)。また、カワノリは河川上流の急流部の岩、河川から取水した農業・発電用水路のコンクリートU字溝、コンクリート堰堤の堤頂部などに付着しており、光合成を行うために適度な日照が当たる所に付着していることが確かめられている (石川⁵⁾)。しかし、これらの研究は、一部のカワノリ生

育地点での結果であることから、カワノリがどのような環境で生育しているかを把握するために、全国的な規模でカワノリ生育地の現状把握と生育環境調査が必要である。

本研究では、絶滅危惧種であるカワノリ生育地域の保全や希少食材の持続的な供給のための基礎資料を得ることを目的として、石川³⁾⁴⁾に加えてカワノリ分布域の現状を把握して、カワノリの生育環境の測定結果を示し、カワノリが生育するための環境条件について考察した。

2 現地調査地点および調査方法

2.1 現地調査地点の概要

現地調査によるカワノリの生育状況確認と水質調査、生育地点周辺住民へのヒアリング、役場へのヒアリングを行った。現地調査は、栃木県、群馬県、

※1 日本大学短期大学部 (三島校舎) 食物栄養学科・准教授 Department of Food and Nutrition, Junior College (Mishima Campus), Nihon University, Associate Professor

埼玉県，東京都，神奈川県，山梨県，長野県，岐阜県，静岡県，三重県，滋賀県，奈良県，徳島県，高知県，熊本県，大分県，宮崎県で実施した。石川³⁾⁴⁾に加えて実施した調査地点の概要を表1，図1から図5に示す。

2.2 調査方法

カワノリの生育分布調査では，生育場所の付着基盤，水温，pH，DO，電気伝導度を測定した。流速は（株）KENNEK VE10電磁流速計，pHはハンナインストルメンツ・ジャパン（株）PICCOLO-2，溶存酸素は扶桑理化学製品（株）DO-5509，電気伝導度は（株）堀場製作所ES-14をそれぞれ使用した。

3 結果

3.1 カワノリの生育地の標高

カワノリの生育域は，特定の河川の上流部であり，生育地点の標高は図6に示すように標高200m以上である。全てのカワノリ生育地点の平均標高は，約500mである。河川によって源流の標高はそれぞれ異なるが，カワノリ生育地点は河川源流部に近く，河床勾配が大きく，流れが速い場所である。なお，静岡県富士宮市の馬見塚用水大石寺下と青木発電所山根堀下は標高が低い場所であるが，ここは河川上流部から取水した水が流れている農業用水路であるため，標高が低いにもかかわらず周辺の自然河川よりも水温が低いためにカワノリが生育したものと考えられる。また，これらの標高の低い地点は，用水路の下流部にあたるため，生活排水などが流入して上流部よりも水質が悪いと考えられるが，カワノリが生育していた特徴的な場所である。

3.2 カワノリの生育地の水温

カワノリ生育地の水温を整理したものを図7に示す。この結果，調査時期は様々であるが，カワノリ生育地点の平均水温は，約13°Cである。水温は季節，天候，一昼夜間の時間帯などによって変動するが，周年調査を行っている静岡県富士宮市周辺では9°Cから15°Cで変動している（石川⁵⁾⁶⁾）。カワノリ生育地である河川源流域は，湧水などが水源であることから，水温の変動は下流部に比べて小さい。そのため，夏季でも水温は低く水温変動が小さい場所が多く，カワノリの生育には水温が13°C前後が好ましく，高水温には弱いことが考えられる。

3.3 カワノリの生育地のpH

カワノリ生育地のpHを整理したものを図8に示す。この結果，河川の水質としては中性であるpH7.6前後でカワノリが生育していることが分かる。

3.4 カワノリの生育地のDO

カワノリ生育地のDO（溶存酸素濃度）を整理したものを図9に示す。DOは，清浄な河川では高い値を示すもので，全てのカワノリ生育地点の平均DOは，約10（mg/l）である。この結果，カワノリが生育するためには，水中の溶存酸素濃度が高く，水質が良好であることが必要である。

3.5 カワノリの生育地の流速

カワノリ生育地の流速を整理したものを図10に示す。全てのカワノリ生育地点の平均流速は，約1.5（m/s）である。この結果，カワノリが生育する地点の流速は0.5（m/s）以上の急流であり，流れが速いことで他の付着藻類との競合を避けて生育していると考えられる。

3.6 カワノリの生育地の電気伝導度

カワノリ生育地の電気伝導度を整理したものを図11に示す。全てのカワノリ生育地点の平均電気伝導度は，約95（ $\mu\text{s}/\text{cm}$ ）である。一般に電気伝導度が低いと水質は良好であるが，水に含まれるミネラルが多い場合，高い値を示す。電気伝導度が高い群馬県下仁田町青倉，中之条町屋敷川，岐阜県山県市円原，三重県藤原町山口，滋賀県多賀町向之倉，徳島県上勝町旭八重地，宮崎県高千穂町秋元では，源流部に石灰岩質の地質を有していることから，流水中にカルシウム成分が多く含まれているため，電気伝導度が高いと考えられる。カワノリ生育地の電気伝導度は，大きな変動があり，電気伝導度の変化に対してカワノリの生育環境は大きく左右されないと考えられる。

4 考察

カワノリの生育場所は，特定の河川の上流部の急流で，適度に日照の当たる場所である。水質は良好である必要があるが，今回測定した環境条件では，水温が13°C前後，pH7.6前後，DO10（mg/l）前後，流速0.5（m/s）以上であることが分かった。しかしながら，同じ生育地点で環境条件が一緒であってもカワノリが付着している岩と付着していない岩がある。カワノリが着生している基盤である岩石やコン

クリートの詳細な検討を行っている研究はないが、同一地点でカワノリが特定の岩のみに付着する理由については不明である。

多くの地域でカワノリの生育地を観察した結果、カワノリ生育地点が減少した理由について以下のことが考察される。まず、河川の流量が少なくなったことが挙げられる。静岡県芝川の水源である猪之頭養鱒試験場での湧水量の変化は1955年に約50万t/dayであったが、1985年以降は約10万t/day前後で推移している⁵⁾。他のカワノリ生育地点でも同様に、地域住民は流量が減少したことを指摘している。流量の減少により、カワノリ生育地点の流速が遅くなり、カワノリが減少していったものと考えられる。つまり、冬季の河川流量が減少（水位が低下）する時期に岩やコンクリートに着生したカワノリ胞子が、カワノリ成長期の春季以降に河川流量の増加（水位が上昇）する量が少なく、適切な流速が得られなくて成長できなくなったものと考えられる。

次に、洪水などの河床攪乱の減少が挙げられる。カワノリを食用としている地域では、カワノリの生長を促進させるために、付着基盤の岩やコンクリートをワイヤブラシなどで洗浄している。これは、他の付着藻類（珪藻、藍藻、蘚苔類）との競合を避ける意味もあるが、自然河川では台風や豪雨による河床攪乱と同じ意味を持つものと考えられる。

さらに、カワノリ生育地点と絶滅した地点との比較から、緑藻類の光合成に関わる日照条件の変化が挙げられる。河川源流の山村では、森林資源の活用が減少し、人工林が伐採されずに高層化していることが原因として考えられる。河畔林が高くなると、日射不足でカワノリの生育が困難になってしまう。

5 おわりに

全国に分布しているカワノリ生育地を広く現地調査した結果、カワノリ生育環境について以下の知見が得られた。

- 1) 全国的なカワノリの生育環境調査によって、カワノリ生育地は河川源流部の標高200m以上の地域である。
- 2) カワノリ生育地点の水環境として、水温13°C前後、pH7.6前後、DO10 (mg/l) 前後、流速0.5 (m/s) 以上であることが示された。
- 3) カワノリ生育地が減少した理由として、河川の流量変動の減少、河床攪乱の減少、河畔林の高層化が考えられる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、株式会社やまめの里 秋本治氏には、現地調査で大変お世話になりましたことを心より感謝申し上げます。なお、本研究の一部は、日本大学国際関係学部生活科学研究所研究費、富士宮市フードバレー推進協議会の援助を頂きました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 岩本康三 (1984)：日本におけるカワノリの分布，藻類，32，pp.167-185.
- 2) 伊藤市郎 (1986)：カワノリ，日本の生物，Vol. 3 (1)，pp.45-53.
- 3) 石川元康 (2010)：日本におけるカワノリの生育地-II，日本大学国際関係学部生活科学研究所報告，第33号，pp.47-56.
- 4) 石川元康 (2009)：日本におけるカワノリの生育地，日本大学国際関係学部生活科学研究所報告，第32号，pp.39-48.
- 5) 石川元康・山中康資・安原健允 (2005)：芝川におけるカワノリの生育環境，日本大学国際関係学部生活科学研究所報告，第28号，pp.19-28.
- 6) 石川元康・山中康資・安原健允 (2007)：静岡県東部地域におけるカワノリの分布，日本大学国際関係学部生活科学研究所報告，第30号，pp.75-86.

表1 調査地点の概要

都県 Districts	調査地点 Locations		流域 Courses of streams (River names)			標高 Altitude	生育 Existence		
栃木県	1	塩原町大綱		籌川	那珂川	450			
群馬県	2	桐生市梅田町石鴨, 津久原	上藤生沢	桐生川	渡良瀬川	450	○		
	3	下仁田町青倉, 桑本		青倉川	鐺川	510	○		
	4	千沢川		千沢川		520			
	5	栗山川		栗山川		300			
	6	桧沢川		桧沢川		380			
	7	屋敷川	屋敷川	市野萱川	吾妻川	587	○		
	8	吾妻郡中之条町		滑沢川		630	○		
	9	渋川市小野上		関口沢		400			
	10	上野村野栗沢		所ノ沢	神流川	660			
埼玉県	11	飯能市上名栗		名栗川	入間川	荒川	400		
東京都	12	奥多摩町大丹波			大丹波川	多摩川	300		
	13	奥多摩町日原, 川苔谷			日原川		540	○	
	14	奥多摩町奥沢			峰谷川		540		
神奈川県	15	伊勢原市大山二重滝		大山川	鈴川	金目川	680		
	16	相模原市伊勢沢		早戸川	中津川	相模川	530		
山梨県	17	南部町内船				富士川	250		
長野県	18	南佐久郡佐久穂町大日向		抜井川	千曲川	信濃川	1100	○	
岐阜県	19	山県市神崎		神崎川	武儀川	長良川	250		
	20	山県市円原		円原川			260	○	
	21	本巣市根尾水鳥		水鳥川	根尾川	揖斐川	300		
	22	揖斐郡揖斐川町小津		小津川			330		
静岡県	23	富士宮市精進川より猪之頭			芝川	富士川	123-718	○	
	24	大倉川		大倉川			267	○	
	25	河津町七滝				河津川	205-666	○	
	26	伊豆市湯ヶ島				狩野川	563-760	○	
	27	御殿場市上柴怒田		佐野川	鮎沢川	酒匂川	440-732		
	28	静岡市葵区有東木				安倍川	280	○	
三重県	29	いなべ市藤原町山口		河内谷川	員弁川	町屋川	320	○	
滋賀県	30	米原市上丹生		宗谷川	天野川	琵琶湖	250		
	31	犬上郡多賀町向之倉			芹川	琵琶湖	310	○	
奈良県	32	吉野郡川上村入之波		本沢川	吉野川	紀ノ川	860	○	
徳島県	33	勝浦郡上勝町旭八重地			旭川	勝浦川	600	○	
	34	那賀郡那賀町与沢, 高野, 小泉		泉谷川	坂村木頭川	那賀川	540		
	35	那賀郡那賀町出羽, 棚平		大美谷川			380		
	36	那賀郡那賀町大用知					450		
	37	那賀郡那賀町岩倉					480		
38	那賀町木頭蟬谷			420					
高知県	39	香美市物部町別府溪谷			横山川	物部川	550		
	40	津野町船戸				四万十川	450	△	
	41	仁淀川町岩屋			岩屋川	仁淀川	530	○	
熊本県	42	菊池市菊池水源				菊池川	550-600	○	
	43	南小国町馬場		馬場川	杖立川	筑後川	750		
	44	阿蘇市一の宮町手野		宮川	黒川	白川	550		
	45	山都町下名連石			五老ヶ滝川	緑川	650	○	
	46	山都町菅			鴨猪川		680		
	47	山都町目丸			内大臣川		840		
	48	泉町縦木, 久連子		久連子川	川辺川	球磨川	600-650		
	49	泉町縦木西の内谷		西の内谷川			800	○	
	50	五木村竹ノ川		梶原川			300	○	
	51	五木村入鴨	入鴨谷				547		
52	山江村白岳		万江川				380	○	
大分県	53	玖珠町山浦		山浦川	玖珠川	筑後川	480	○	
	54	九重町野上, 滝上		野上川		590			
	55	竹田市九重野円形分水			大谷川	大野川	529	○	
	56	竹田市荻町陽目			460		○		
宮崎県	57	高千穂町秋元			秋元川	五ヶ瀬川	370	○	
	58	五ヶ瀬町鞍岡			波婦川		750	○	
	59	椎葉村奥村		奥村川	十根川	耳川	690	○	
	60	椎葉村内の八重		内の八重川			550	○	
	61	椎葉村滝					滝川	750	△
	62	椎葉村尾前					水無川	500	○

生育凡例 ○：生育確認, △：現地周辺住民より生育確認, 空欄：生育確認できない

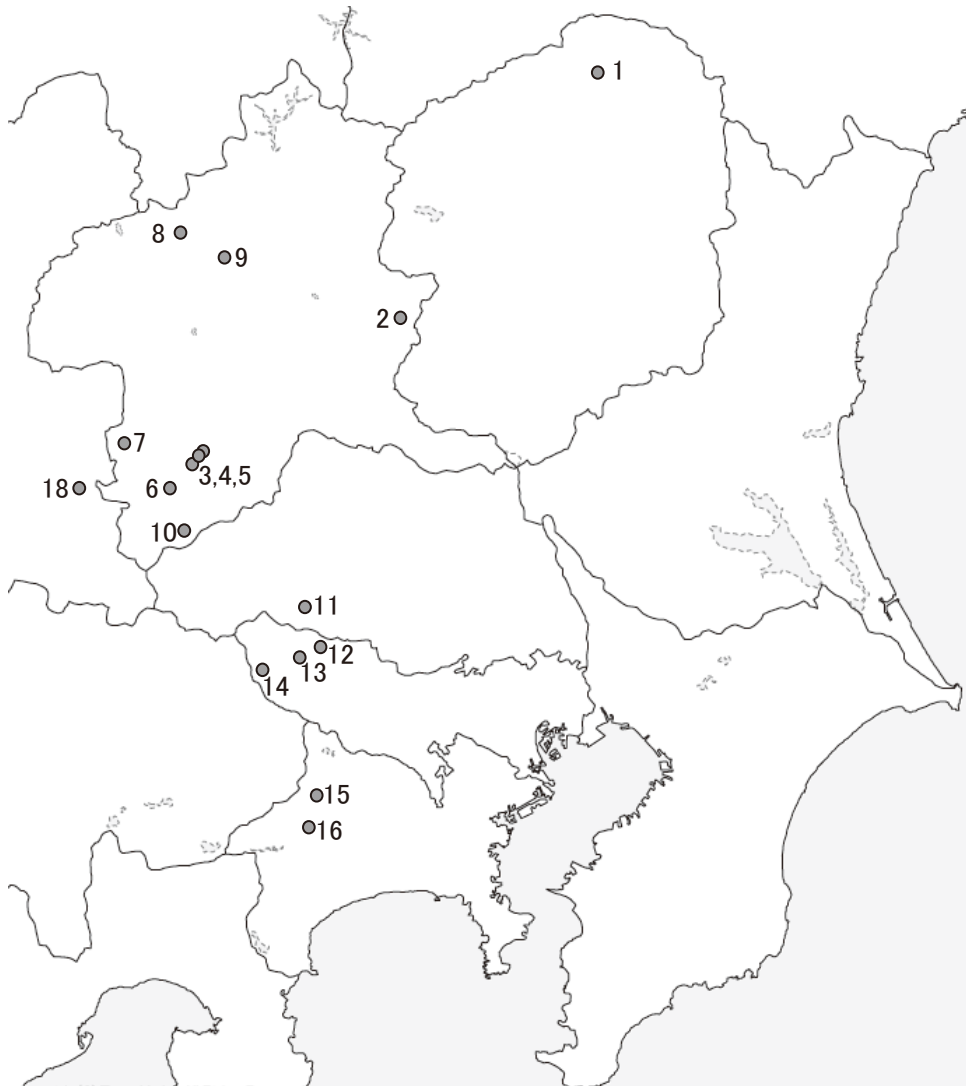


図1 調査地点（関東地方）

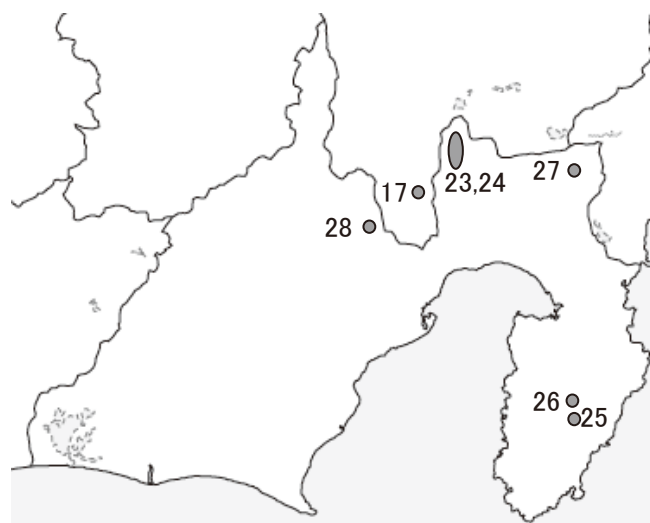


図2 調査地点（静岡県，山梨県）

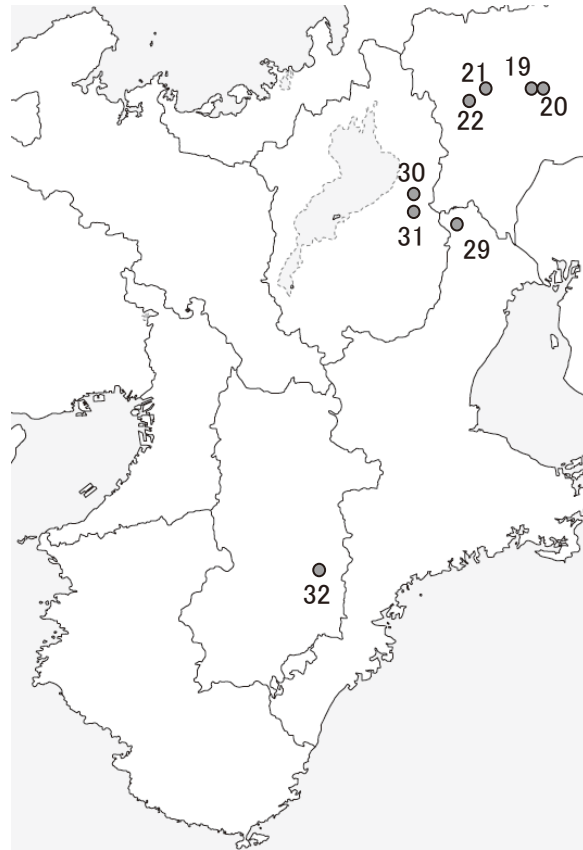


图3 調査地点（中部・近畿地方）

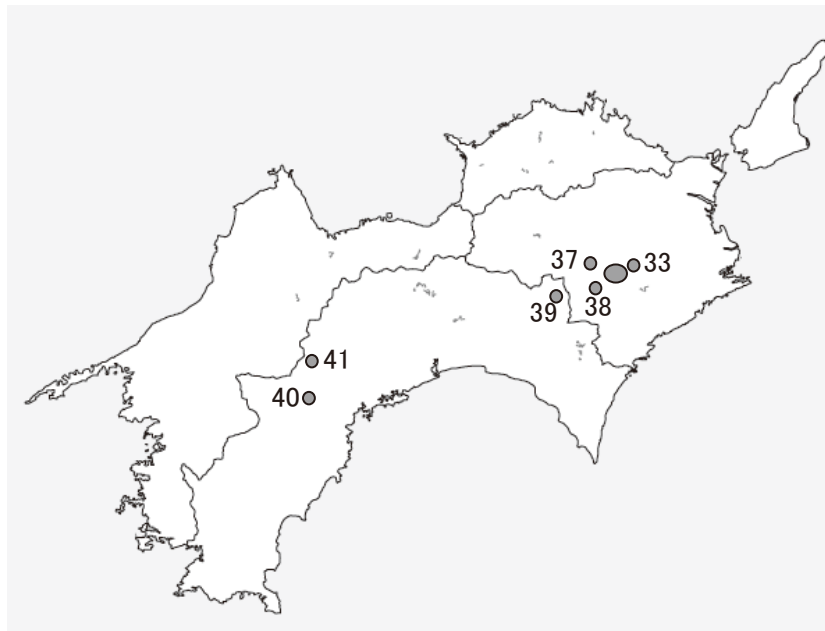


图4 調査地点（四国地方）

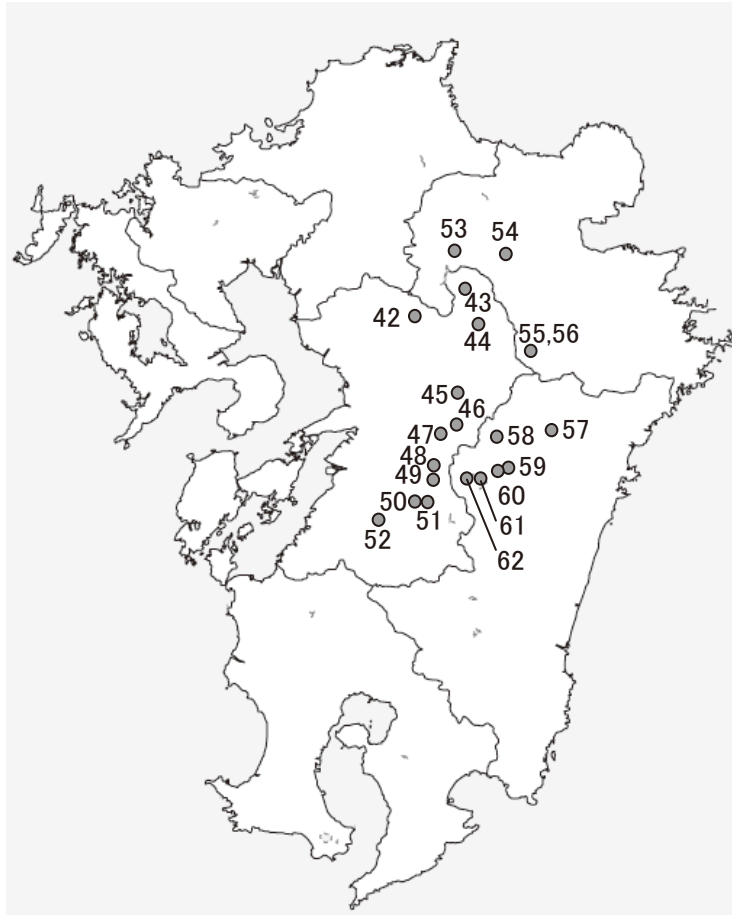


図5 調査地点（九州地方）

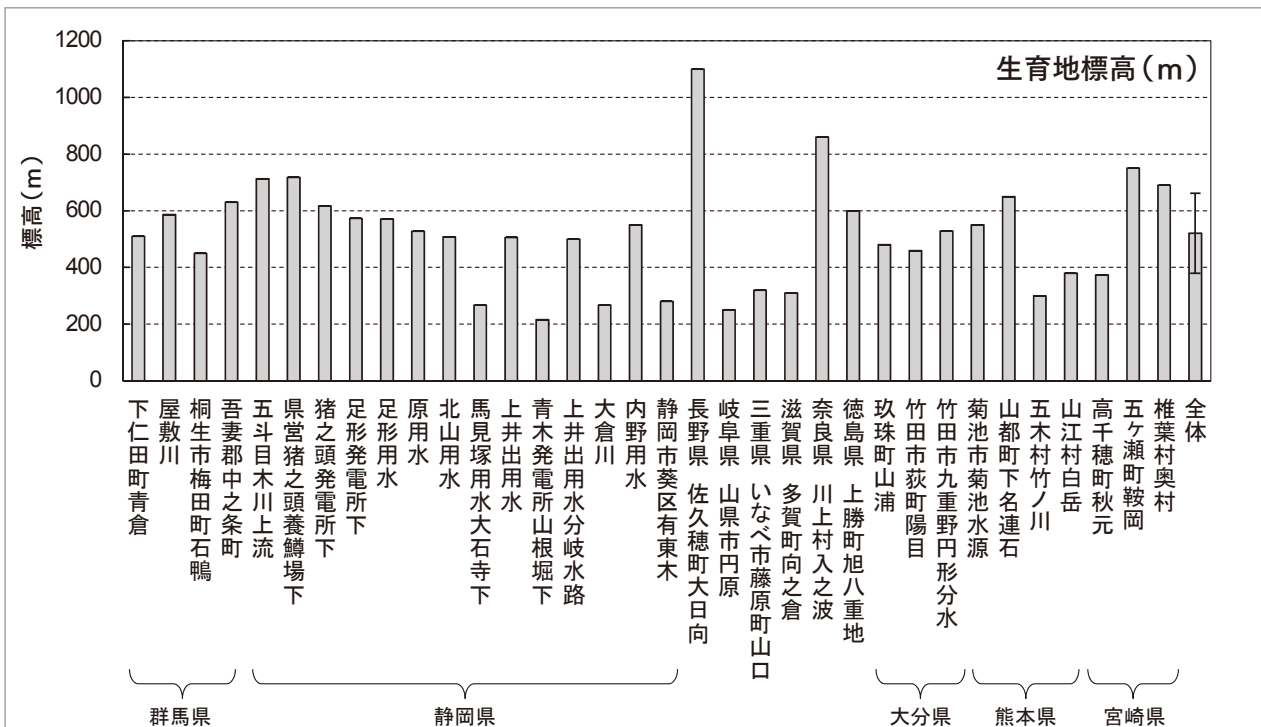


図6 カワノリ生育地の標高

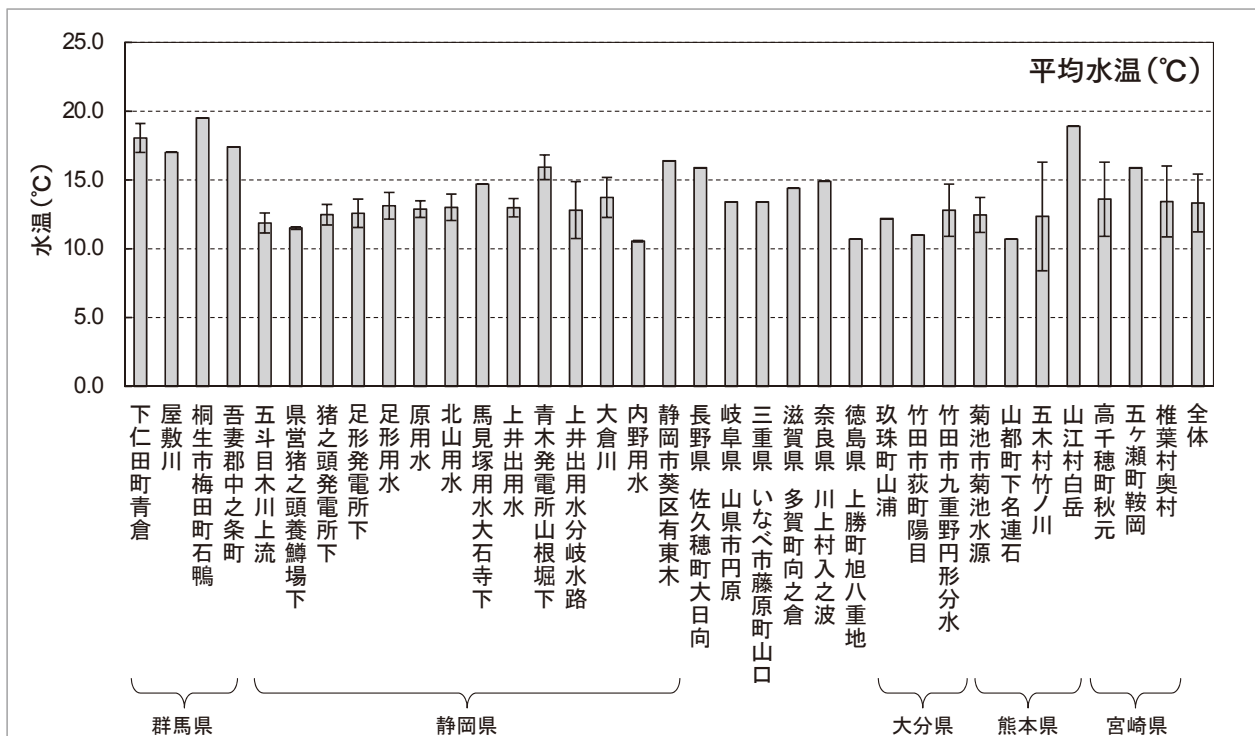


図7 カワノリ生育地の水温

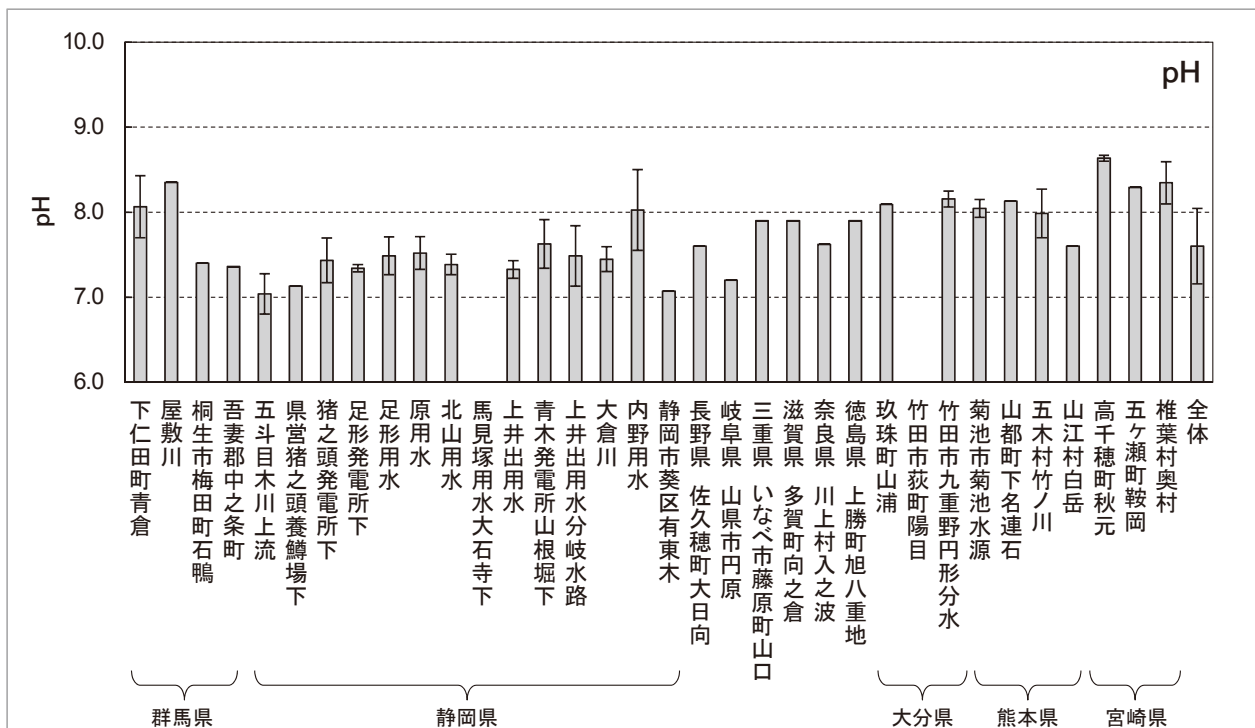


図8 カワノリ生育地のpH

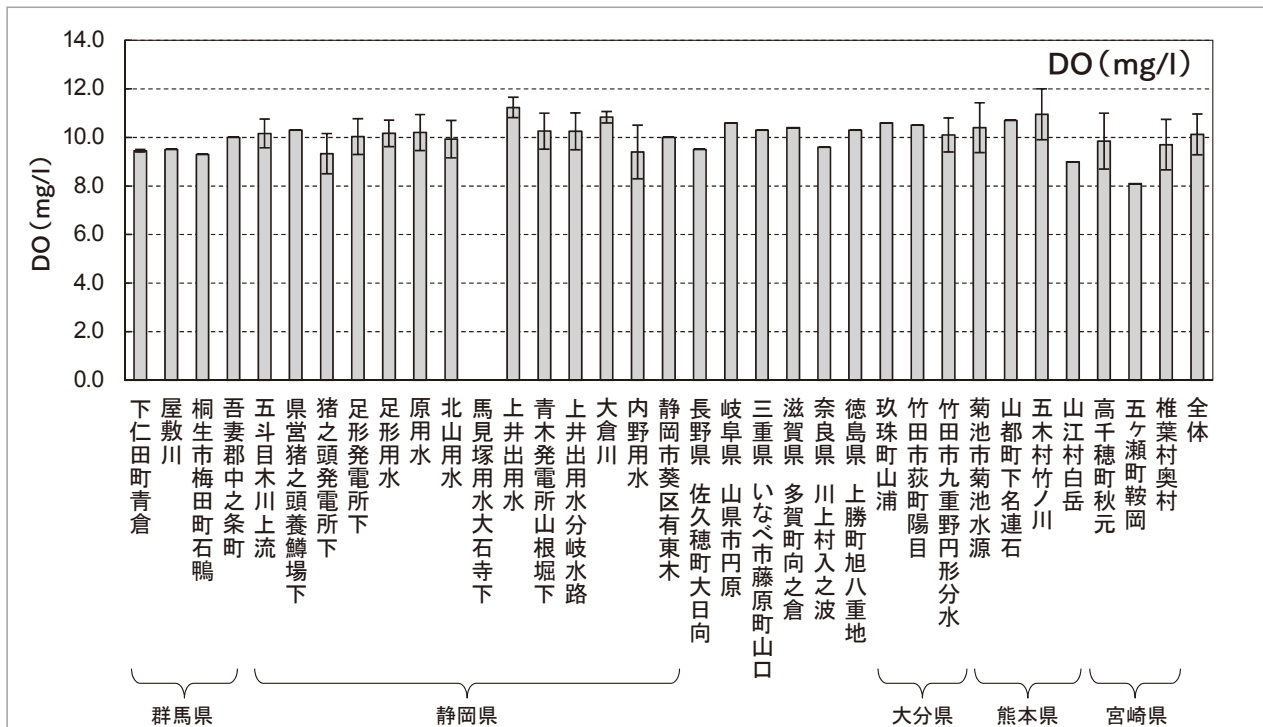


図9 カワノリ生育地のDO（溶存酸素濃度）

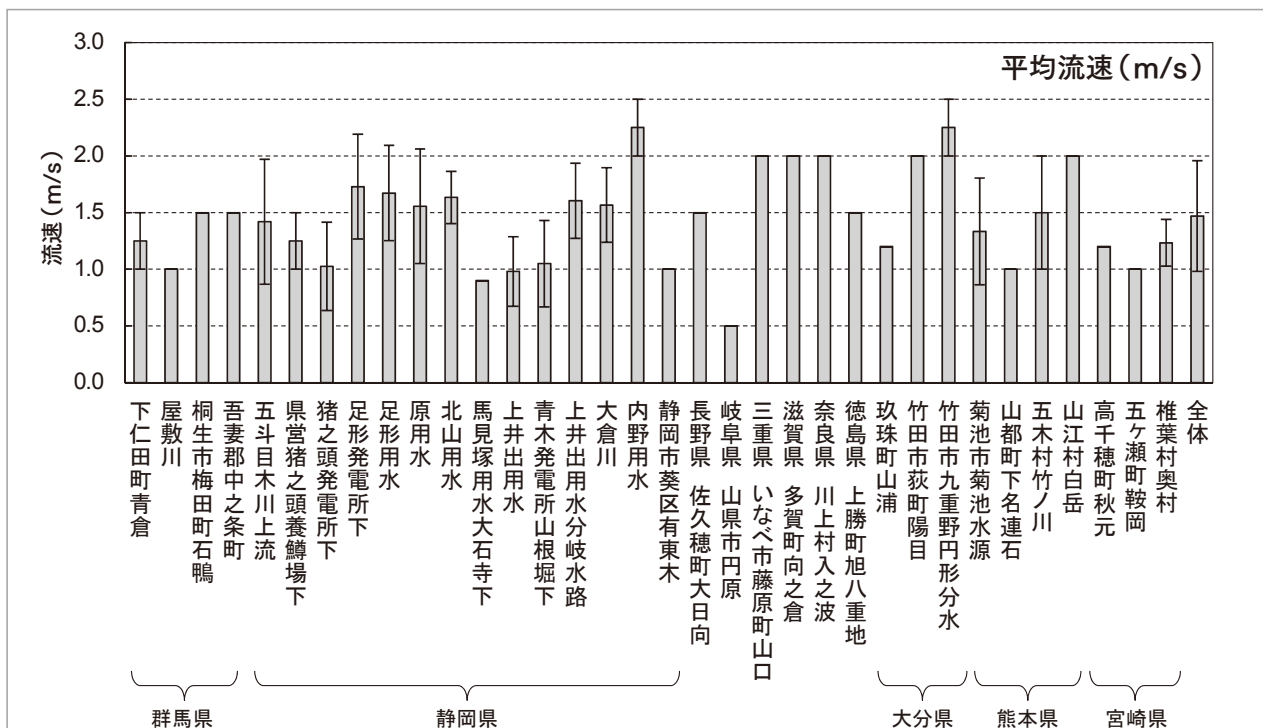


図10 カワノリ生育地の流速

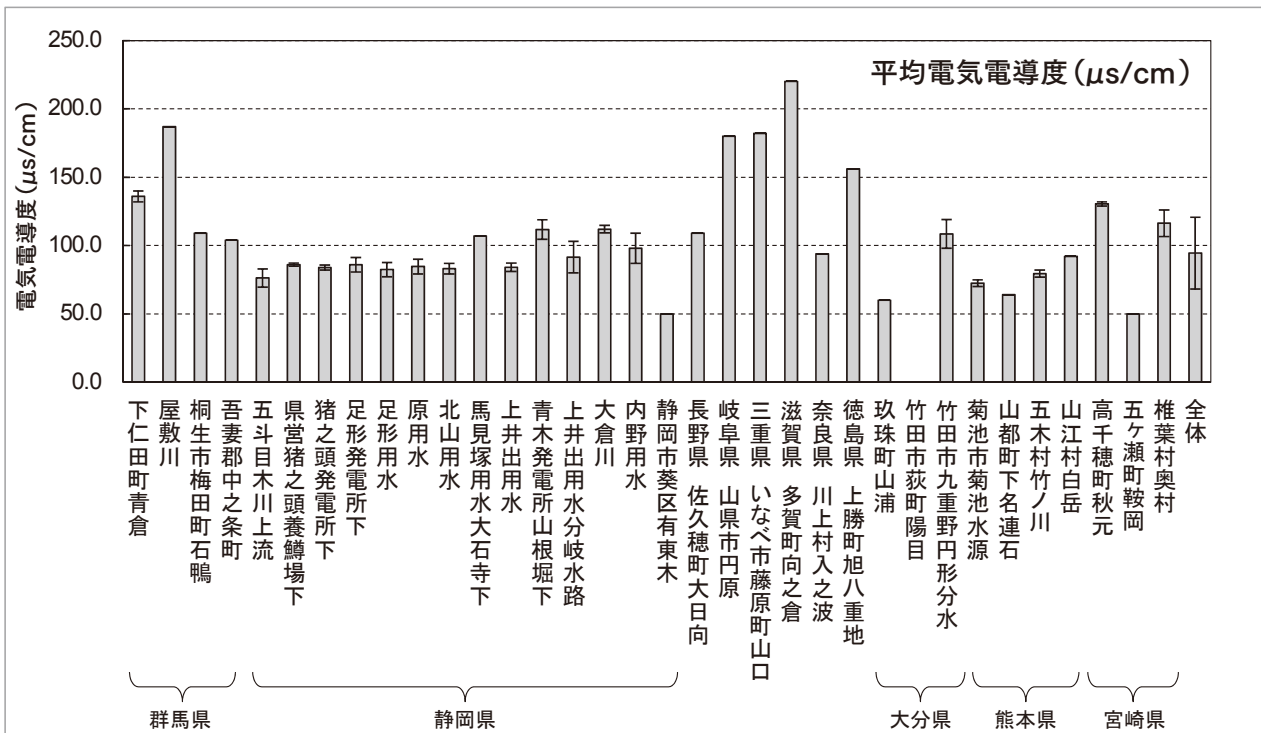


図11 カワノリ生育地の電気伝導度