

# スジアオノリの漁獲量と水質等との関係について

## 目次

1.分析方法	1
2.年間の水質平均値とスジアオノリ漁獲量との相関性	2
3.スジアオノリ生育期の水質平均値とスジアオノリ漁獲量との相関性	3
4.スジアオノリ収穫期の水質平均値とスジアオノリ漁獲量との相関性	4
5.期間別平均値とスジアオノリ漁獲量との相関関係の比較	5
6.考察	6

令和5年10月

国土交通省四国地方整備局 中村河川国道事務所



## 1. 分析方法

・四万十川における既往の水質調査結果とスジアオノリ漁獲量(年間総量)との相関性について分析した。参考とした水質データは表1、図1のとおり。

表1 参考とした水質データ

水質データの年度	報告書名	発行元
昭和48(1973)年～令和元(2019)年	公共用水域の水質測定結果	高知県
令和2(2020)年～3(2021)年	渡川水系水質採水分析業務	国土交通省中村河川国道事務所



図1 参考とした水質データの調査地点 (●: 調査地点)  
※背景図は地理院タイルを加工して作成。

## 2. 年間の水質平均値とスジアオノリ漁獲量との相関性

スジアオノリの生育に関係する各水質の年度平均値とスジアオノリ漁獲量(年度総量)との相関関係は表 2 に示すとおりであった。

表 2 各水質項目とスジアオノリ漁獲量の相関関係

水質項目	具同				下田			
	相関係数	相関関係	危険率	有意性	相関係数	相関関係	危険率	有意性
水温	0.5118	やや強い負の相関	0.1%以下	あり	0.7558	強い負の相関	0.1%以下	あり
塩化物イオン	0.4211	やや強い正の相関があるが、観測値は淡水の領域にあり、漁獲量変動要因にはならない	—	—	0.5327	やや強い負の相関	0.1%以下	あり
全リン	0.3350	弱い正の相関	5%以下	あり	0.4856	やや強い正の相関	1%以下	あり
全窒素	0.3647	弱い正の相関	5%以下	あり	0.1337	相関なし	—	—
BOD	0.5765	やや強い正の相関	0.1%以下	あり	0.0616	相関なし	—	—
COD	0.4390	やや強い負の相関	1%以下	あり	0.0970	相関なし	—	—

注) ●は、相関なし、又は統計的に有意でないと判断したもの  
 ・相関関係:相関係数が、0.7以上→強い相関、0.4~0.7→やや強い相関、0.2~0.4→弱い相関、0.2未満→相関なし  
 ・危険率:相関関係が偶然であると判断される確率(相関関係にあてはまらない確率)  
 ・有意性の判断:自然科学の分野では、上記の危険率を1%(P=0.01)以下とする場合があるが、今回は一般的な統計上の有意水準である5%(P=0.05)を有意性の有無の判断基準とし、危険率5%以下の場合に統計的に有意とした。

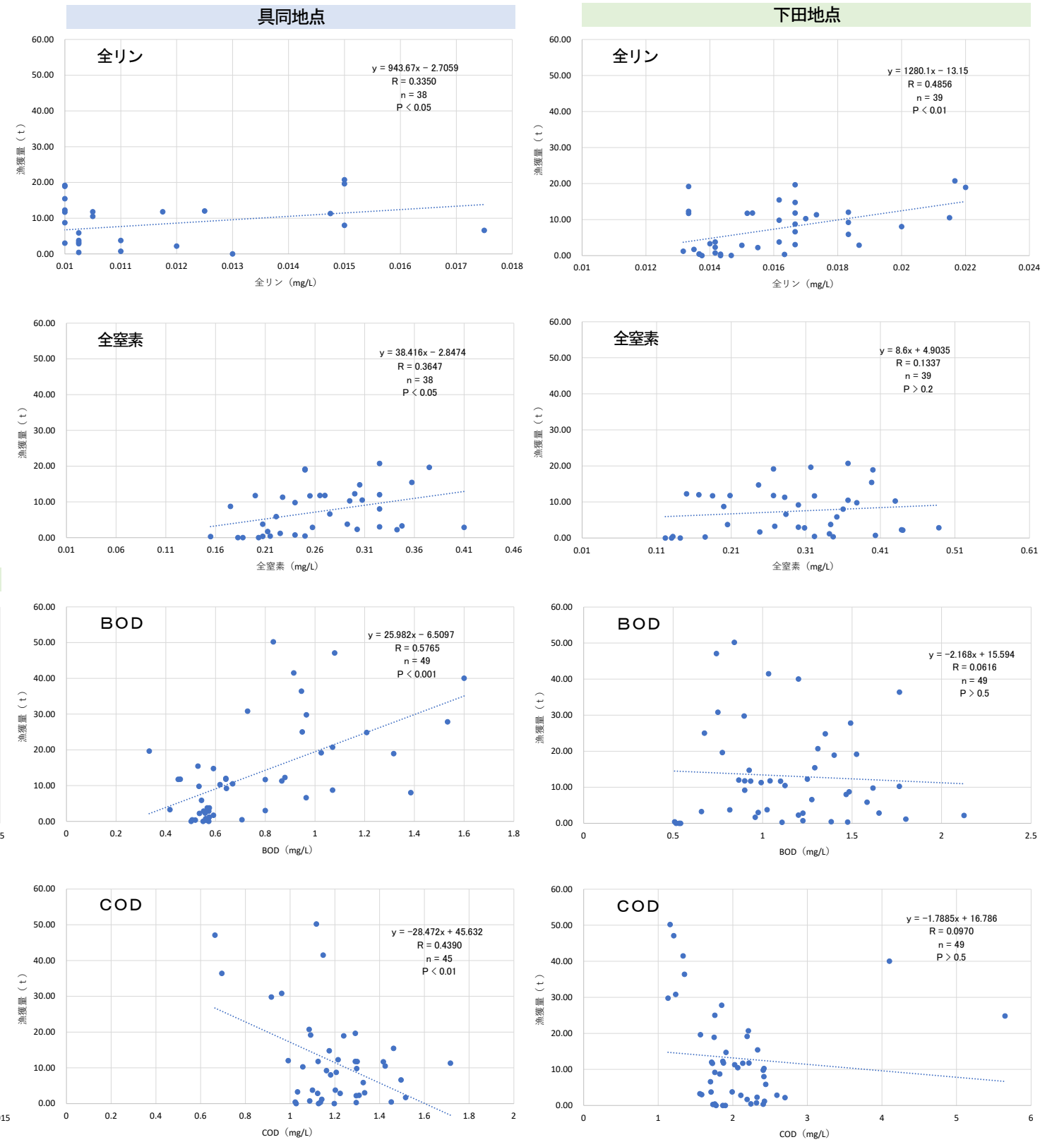


図 2 スジアオノリ年間漁獲量と各水質の年度平均値の相関関係 (左: 具同地点、右: 下田地点)

### 3. スジアオノリ生育期の水質平均値とのスジアオノリ漁獲量との相関性

・スジアオノリの生育に関係する各水質の10月～3月平均値とスジアオノリ漁獲量(年度総量)との相関関係は表3に示すとおりであった。

表3 各水質の10月～3月平均値とスジアオノリ漁獲量の相関関係

水質項目	具同				下田			
	相関係数	相関関係	危険率	有意性	相関係数	相関関係	危険率	有意性
水温	0.1136	相関なし	—	—	0.7444	強い負の相関	0.1%以下	あり
塩化物イオン	0.3830	弱い正の相関があるが、観測値は淡水の領域にあり、漁獲量変動要因とはならない	—	—	0.4583	やや強い負の相関	1%以下	有意
全リン	0.3501	弱い正の相関	5%以下	あり	0.1797	相関なし	—	—
全窒素	0.4188	やや強い正の相関	1%以下	あり	0.0500	相関なし	—	—
BOD	0.5392	やや強い正の相関	0.1%以下	あり	0.0387	相関なし	—	—
COD	0.2834	弱い負の相関	5%以上	なし	0.3372	弱い負の相関	5%以下	あり

注) ・■は、相関なし、又は統計的に有意でないを判断したもの  
 ・相関関係:相関係数が、0.7以上→強い相関、0.4～0.7→やや強い相関、0.2～0.4→弱い相関、0.2未満→相関なし  
 ・危険率:相関関係が偶然であると判断される確率(相関関係にあてはまらない確率)  
 ・有意性の判断:自然科学の分野では、上記の危険率を1%(P=0.01)以下とする場合があるが、今回は一般的な統計上の有意水準である5%(P=0.05)を有意性の有無の判断基準とし、危険率5%以下の場合に統計的に有意とした。

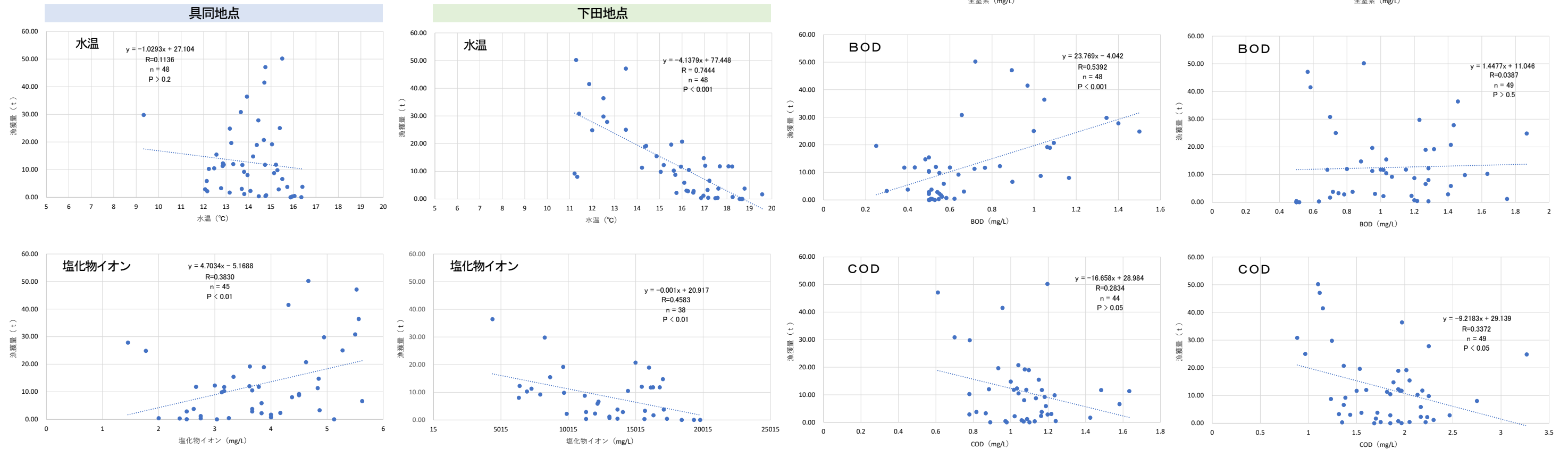


図3 スジアオノリの年間漁獲量と各水質の10月～3月平均値の相関関係 (左: 具同地点、右: 下田地点)

### 4. スジアオノリ収穫期の水質平均値とのスジアオノリ漁獲量との相関性

・スジアオノリの生育に関係する各水質の1月～3月平均値とスジアオノリ漁獲量(年度総量)との相関関係は表4に示すとおりであった。

表4 各水質の1月～3月平均値とスジアオノリ漁獲量の相関関係

水質項目	具同				下田			
	相関係数	相関関係	危険率	有意性	相関係数	相関関係	危険率	有意性
水温	0.0911	相関なし	—	—	0.6608	やや強い負の相関	0.1%以下	あり
塩化物イオン	0.3545	弱い正の相関があるが、観測値は淡水の領域にあり、漁獲量変動要因とはならない	—	—	0.2744	弱い負の相関	5%以上	なし
全リン	0.2424	弱い正の相関	5%以上	なし	0.1149	相関なし	—	—
全窒素	0.2691	弱い正の相関	5%以上	なし	0.0447	相関なし	—	—
BOD	0.5320	やや強い正の相関	0.1%以下	あり	0.0787	相関なし	—	—
COD	0.2646	弱い負の相関	5%以上	なし	0.1503	相関なし	—	—

注) ・■は、相関なし、又は統計的に有意でないと判断したもの  
 ・相関関係:相関係数が、0.7以上→強い相関、0.4～0.7→やや強い相関、0.2～0.4→弱い相関、0.2未満→相関なし  
 ・危険率:相関関係が偶然であると判断される確率(相関関係にあてはまらない確率)  
 ・有意性の判断:自然科学の分野では、上記の危険率を1%(P=0.01)以下とする場合があるが、今回は一般的な統計上の有意水準である5%(P=0.05)を有意性の有無の判断基準とし、危険率5%以下の場合に統計的に有意とした。

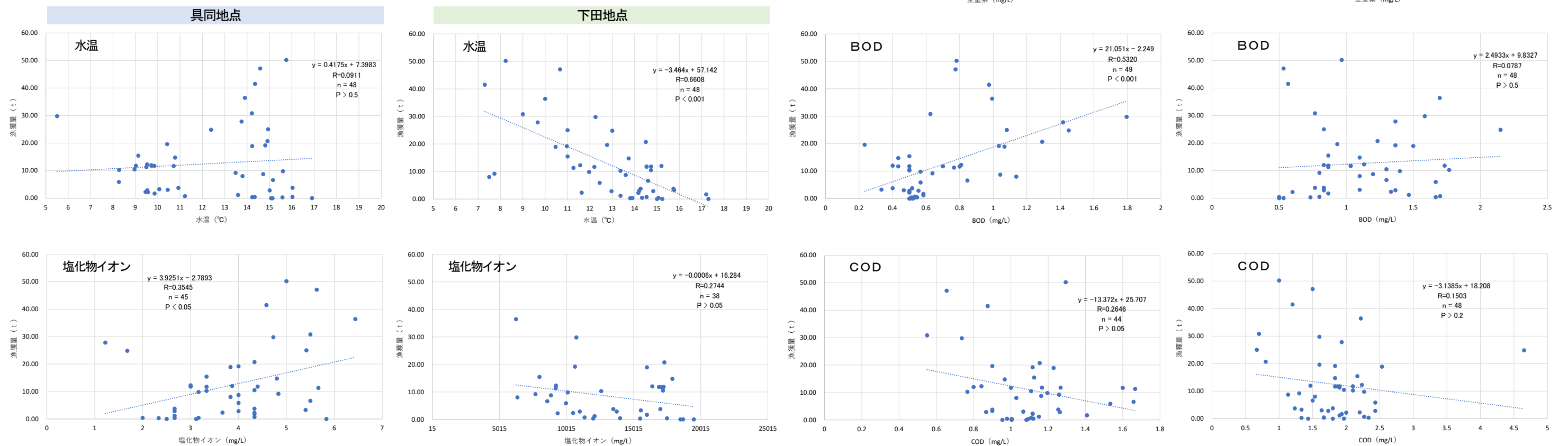


図4 スジアオノリの年間漁獲量と各水質の1月～3月平均値の相関関係 (左: 具同地点、右: 下田地点)



## 5. 期間別平均値とスジアオノリ漁獲量との相関関係の比較

・水質の年度平均値、スジアオノリ生育期間(10月～3月)平均値、生育盛期(1月～3月)平均値とスジアオノリ漁獲量との相関関係の一覧を表5に示す。

表5 平均値算出期間別の水質とスジアオノリ漁獲量との相関関係一覧

水質項目	具同				下田			
	相関係数	相関関係	危険率	有意性	相関係数	相関関係	危険率	有意性
水質の年度平均値								
水温	0.5118	やや強い負の相関	0.1%以下	あり	0.7558	強い負の相関	0.1%以下	あり
塩化物イオン	0.4211	やや強い正の相関があるが、観測値は淡水の領域にあり、漁獲量変動要因とはならない	—	—	0.5327	やや強い負の相関	0.1%以下	あり
全リン	0.3350	弱い正の相関	5%以下	あり	0.4856	やや強い正の相関	1%以下	あり
全窒素	0.3647	弱い正の相関	5%以下	あり	0.1337	相関なし		
BOD	0.5765	やや強い正の相関	0.1%以下	あり	0.0616	相関なし		
COD	0.4390	やや強い負の相関	1%以下	あり	0.0970	相関なし		

### スジアオノリ生育期間(10月～3月)平均値

水温	0.1136	相関なし			0.7444	強い負の相関	0.1%以下	あり
塩化物イオン	0.3830	弱い正の相関があるが、観測値は淡水の領域にあり、漁獲量変動要因とはならない	—	—	0.4583	やや強い負の相関	1%以下	あり
全リン	0.3501	弱い正の相関	5%以下	あり	0.1797	相関なし	—	—
全窒素	0.4188	やや強い正の相関	1%以下	あり	0.0500	相関なし	—	—
BOD	0.5392	やや強い正の相関	0.1%以下	あり	0.0387	相関なし	—	—
COD	0.2834	弱い負の相関	5%以上	なし	0.3372	弱い負の相関	5%以下	あり

### スジアオノリの収穫期(1月～3月)平均値

水温	0.0911	相関なし			0.6608	やや強い負の相関	0.1%以下	あり
塩化物イオン	0.3545	弱い正の相関があるが、観測値は淡水の領域にあり、漁獲量変動要因とはならない	—	—	0.2744	弱い負の相関	5%以上	なし
全リン	0.2424	弱い正の相関	5%以上	なし	0.1149	相関なし	—	—
全窒素	0.2691	弱い正の相関	5%以上	なし	0.0447	相関なし	—	—
BOD	0.5320	やや強い正の相関	0.1%以下	あり	0.0787	相関なし	—	—
COD	0.2646	弱い負の相関	5%以上	なし	0.1503	相関なし	—	—

注) ・■は、相関なし、又は統計的に有意でないを判断したもの  
 ・相関関係:相関係数が、0.7以上→強い相関、0.4～0.7→やや強い相関、0.2～0.4→弱い相関、0.2未満→相関なし  
 ・危険率:相関関係が偶然であると判断される確率(相関関係にあてはまらない確率)  
 ・有意性の判断:自然科学の分野では、上記の危険率を1%(P=0.01)以下とする場合があるが、今回は一般的な統計上の有意水準である5%(P=0.05)を有意性の有無の判断基準とし、危険率5%以下の場合に統計的に有意とした。

・全体として、水質の平均値を求める期間が短くなるほど、スジアオノリ漁獲量との相関関係が認められる項目が少なくなり、統計的な有意性も少なくなる傾向が見受けられる。  
 ・この要因としては、公共用水の水質測定が月1回の瞬間値であるため、データ数が少なくなるほど気象や流況の影響を受けて平常値やその期間の特性とは異なる値になりやすいことが考えられる。

・このような中、具同地点のBOD平均値と下田地点の水温平均値については、年度平均値、生育期間平均値(10～3月)、収穫期平均値(1～3月)のいずれにおいてもスジアオノリ漁獲量と強い相関関係にあり、流域からの栄養塩供給の状態と海水温の動態が、スジアオノリの漁獲量に大きな影響を及ぼしていることを示すものと考えられる。  
 ・植物や藻類の成長に影響を及ぼすと考えられるリンと窒素についてみると、具同地点における全リン、全窒素の生育期間(10～3月)平均値とスジアオノリの漁獲量との相関係数は、年度平均値を採用した場合よりも高く、危険率も低い。  
 ・また、この期間の下田地点の塩化物イオンとスジアオノリ漁獲量との相関係数とその危険率は、年度平均値を採用した場合と比べるとやや劣るが大差がない。  
 ・以上から、スジアオノリの漁獲量は、下田地点の水温、塩分、具同地点のBOD、全リン、全窒素との関係性が深く、海水の影響と流域からの栄養塩の供給量の影響を受けていると考えられる。

## 6. 考察

### 6.1 水温のスジアオノリ漁獲量への影響

- スジアオノリ漁獲量は、生育水域に隣接する下田地点の水温と強い負の相関関係(危険率 0.1%以下)がある。すなわち、隣接海域の水温が上昇するとスジアオノリの漁獲量が減少する。
- 四国・東海沖の海水温は、経年的に高くなる傾向にあり、スジアオノリの漁獲量の減少は、海水温の上昇の影響を受けている可能性がある。

### 6.2 水質のスジアオノリ漁獲量へ影響

- 河口砂州が存在し、比較的漁獲量が安定していた昭和 58(1983)年～平成 16(2004)年の期間においても、全体としてみれば漁獲量は減少傾向にあったといえる。
- 一方、水質データの分析結果から、具同地点の全リン、全窒素、BOD については、スジアオノリの漁獲量と有意な正の相関関係がみられた。
- この結果から、流域からの栄養塩の供給が漸減したことにより、スジアオノリの漁獲量も漸減していった可能性が考えられる。

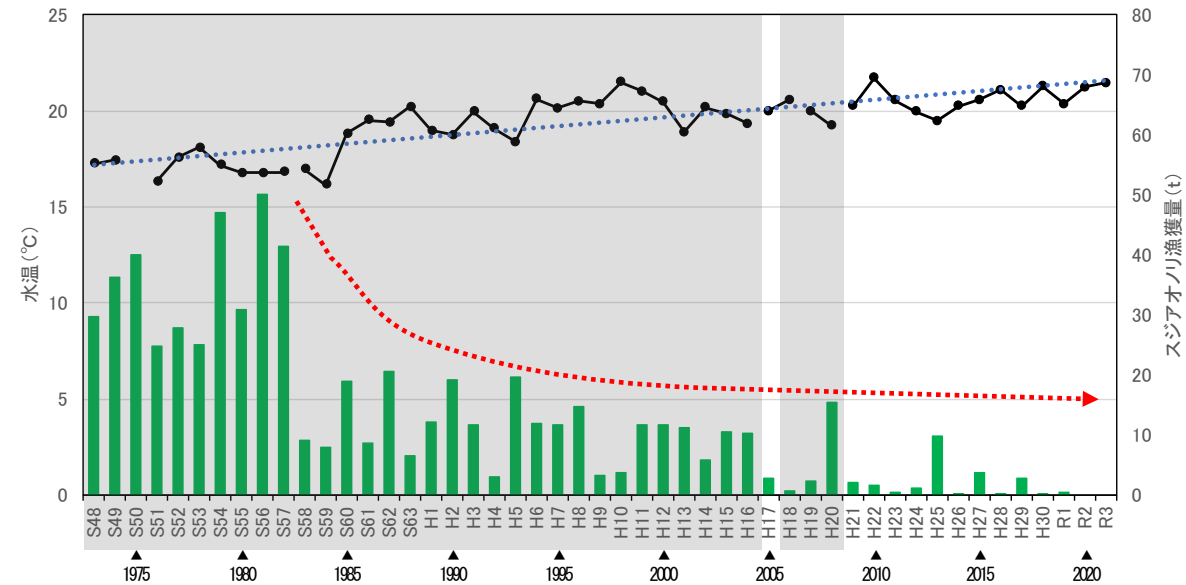


図5 下田地点におけるスジアオノリ漁獲量と水温の年度平均値の経年変化

※背景の灰色塗りは河口砂州が存在していたことを示す。

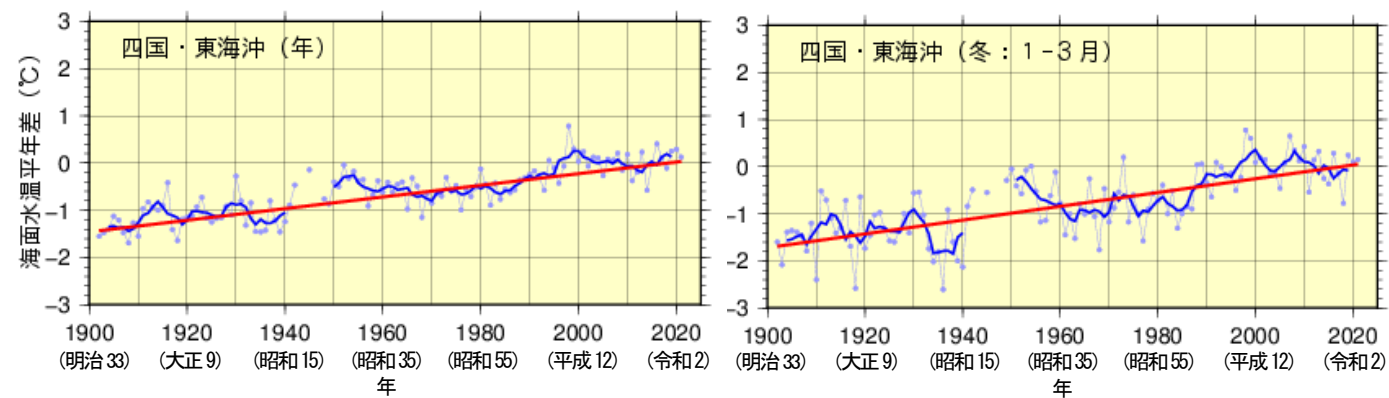


図6 四国・東海沖の海水温の経年変化

※図の青丸は各年の平年差を、青の太い実線は5年移動平均値を表す。赤の太い実線は長期変化傾向を表す。  
(気象庁IP「海面水温の長期変化傾向(四国・東海沖)」より)