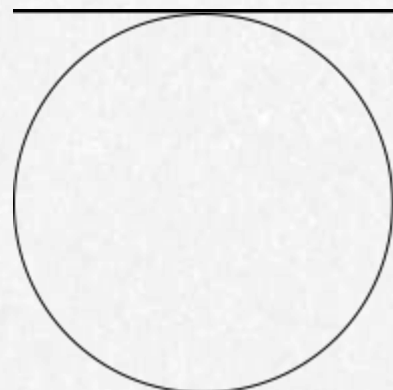
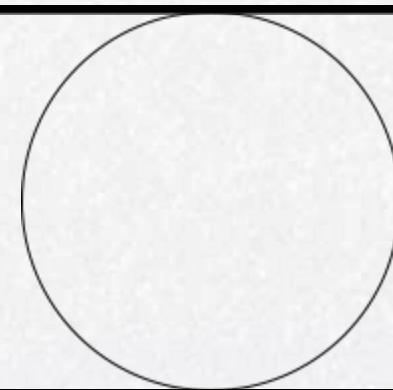
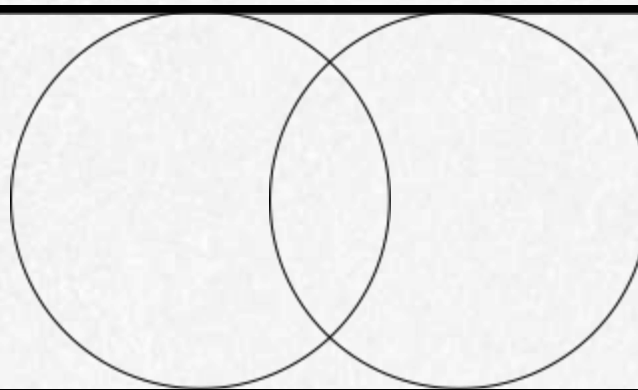


# 강수량 예측



**TEAM:제공근**

MEMBER : 이승훈, 이승수, 김근태

analysis % predict

# con

01 — 주제 선정 배경

02 — 요인 선정

03 — 가설

04 — 분석 및 시각화

05 — 결론

# tents<sup>✦</sup>



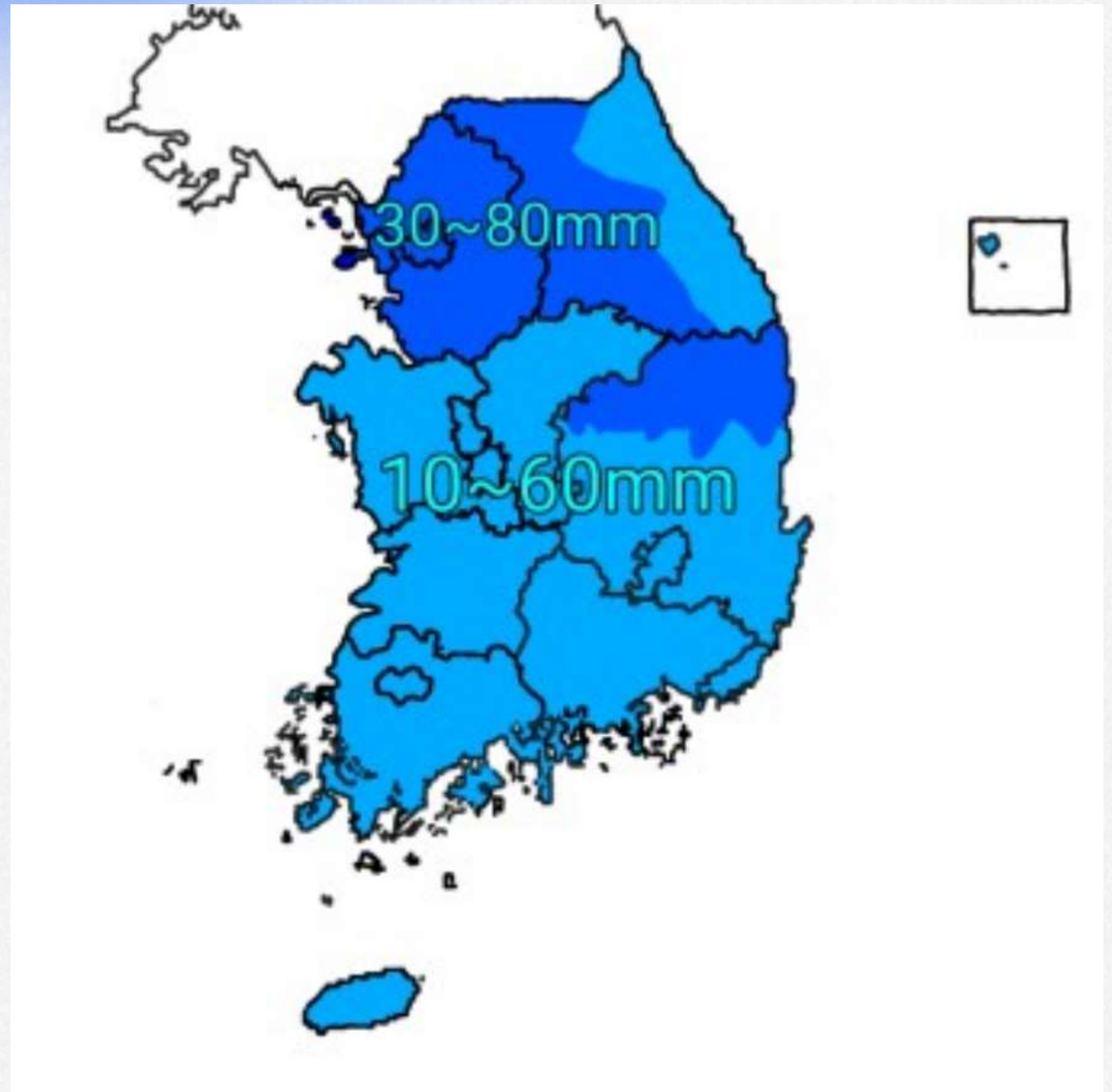
## 주제 선정 배경 - 강수피해 사진





최근 3년동안 폭우피해 심각  
강수피해를 막을 방법 없을까?

강수피해를 막기 위해  
강수량 예측 필요성





## 가설 설정

기온 상승 시 강수량이 많아진다.

기온상승으로 인한 수온상승으로 인해 강수량이 많아진 것일수 있다.

: 수온-> 강수량 or 기온-> 강수량

## 설명변수와 결과변수

강수량은 계절에 따라 다르고 우리나라는 특히 여름에 강수량이 많다.

여름은 기온이 높고 수온이 높다.

이는 강수량의 영향을 미칠것이라고 생각된다.

**설명변수 : 수온, 기온**

**결과변수 : 강수량**



# 서해, 동해, 남해 데이터 분석

바다별로 특징이 있는 것  
같기 때문에 바다별 분석

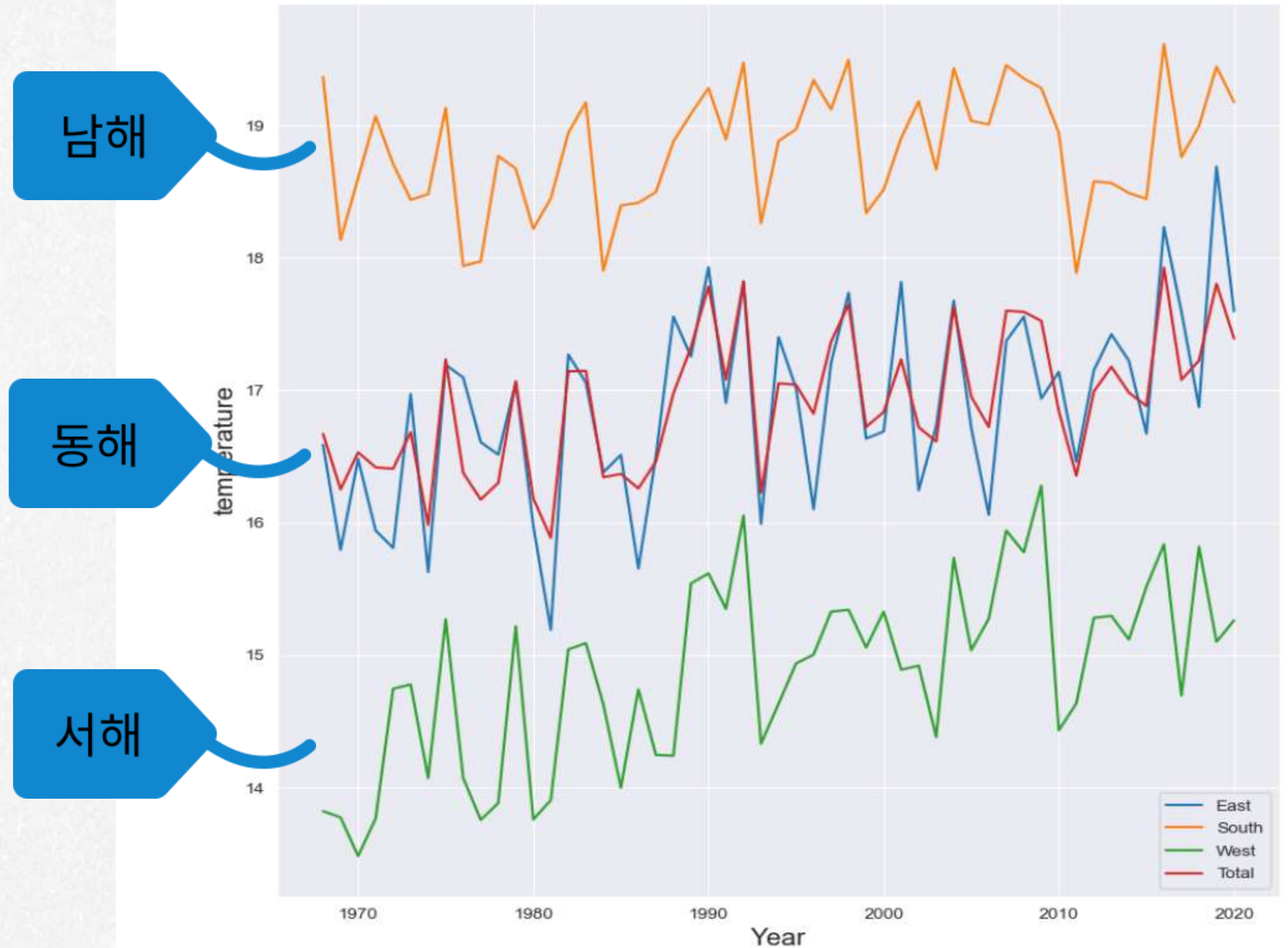
## 대표지역 설정

서해 : 인천, 군산

남해 : 여수, 통영

동해 : 울산, 울진

연도별 수온변화





서해

인천과 군산의 평균 기온, 수온, 평균 강수량 상관계수

	수온	기온	강수량
수온	1.000000	0.944807	0.647211
기온	0.944807	1.000000	0.621228
강수량	0.647211	0.621228	1.000000

인천

	수온	기온	강수량
수온	1.000000	0.957953	0.550803
기온	0.957953	1.000000	0.572261
강수량	0.550803	0.572261	1.000000

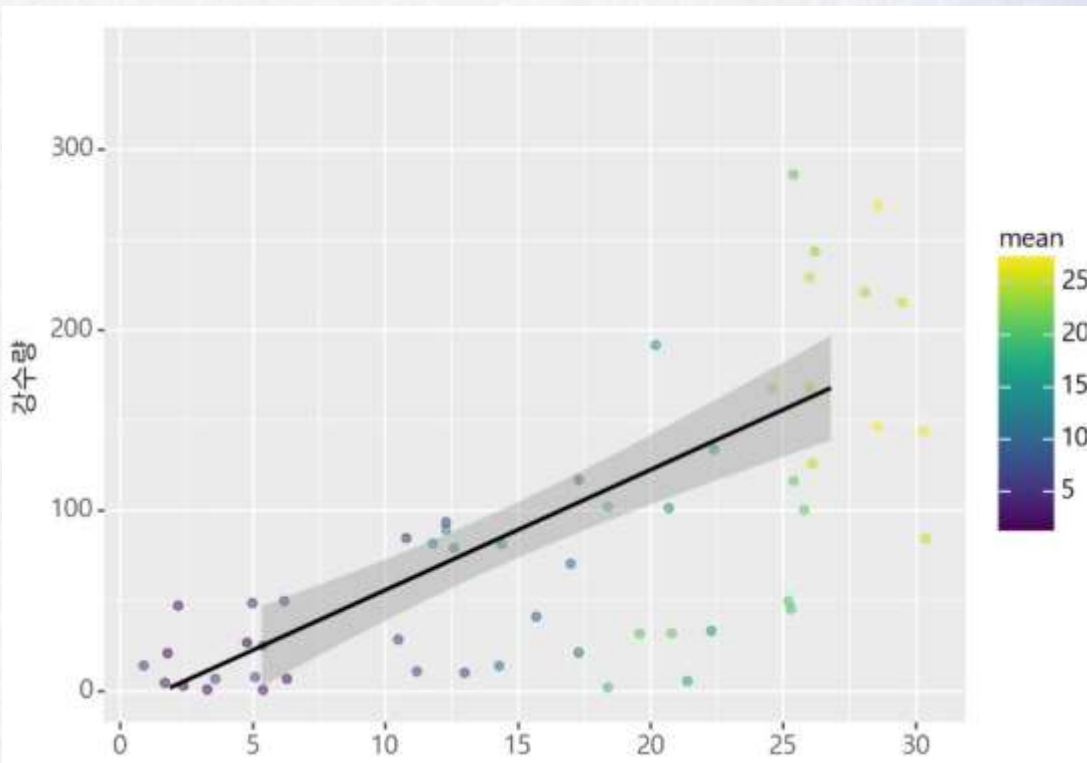
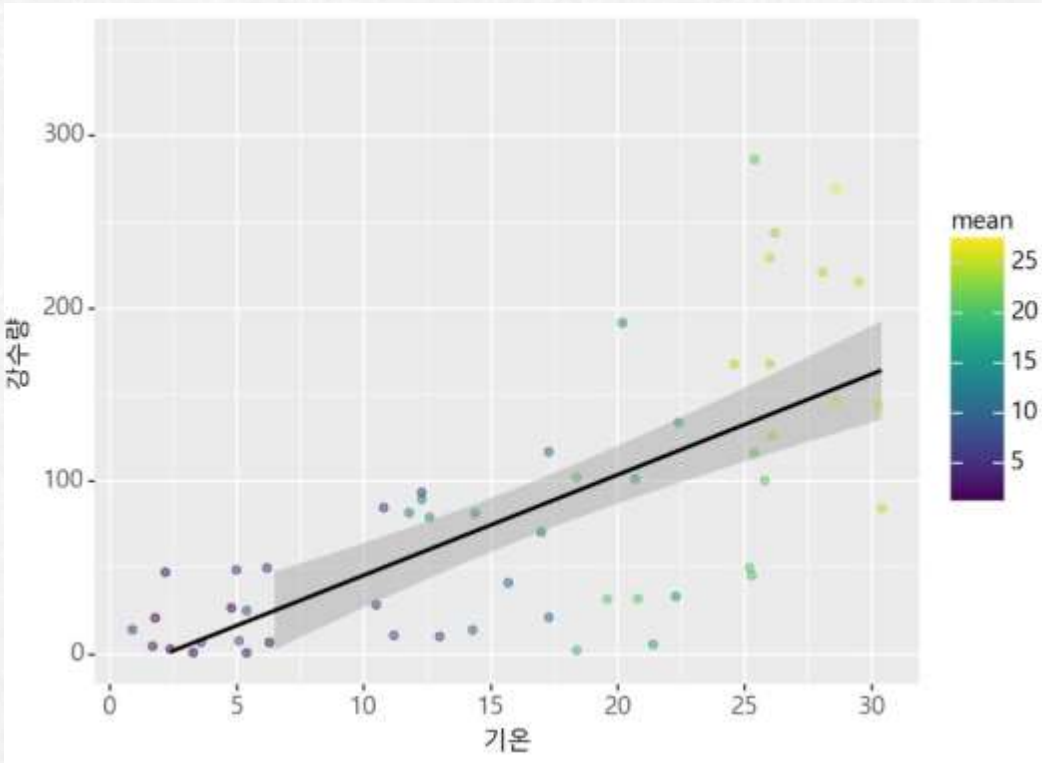
군산

∴ 수온, 기온, 강수량은 서로 상관관계가 있다.



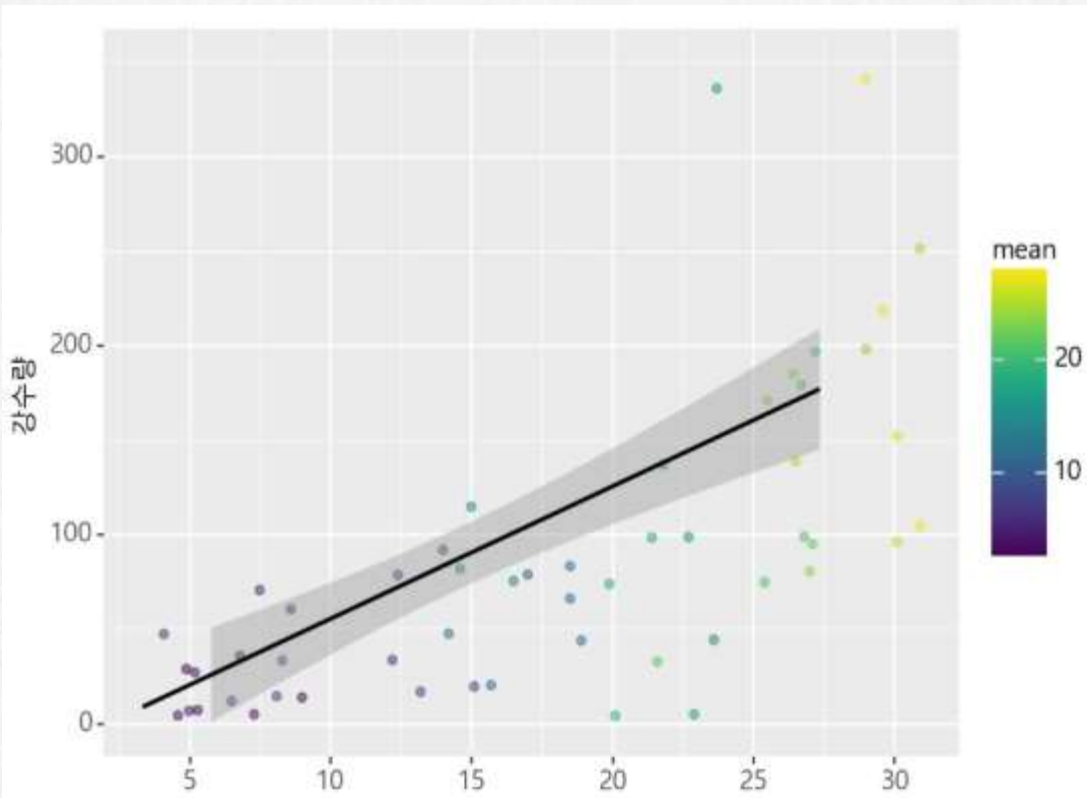
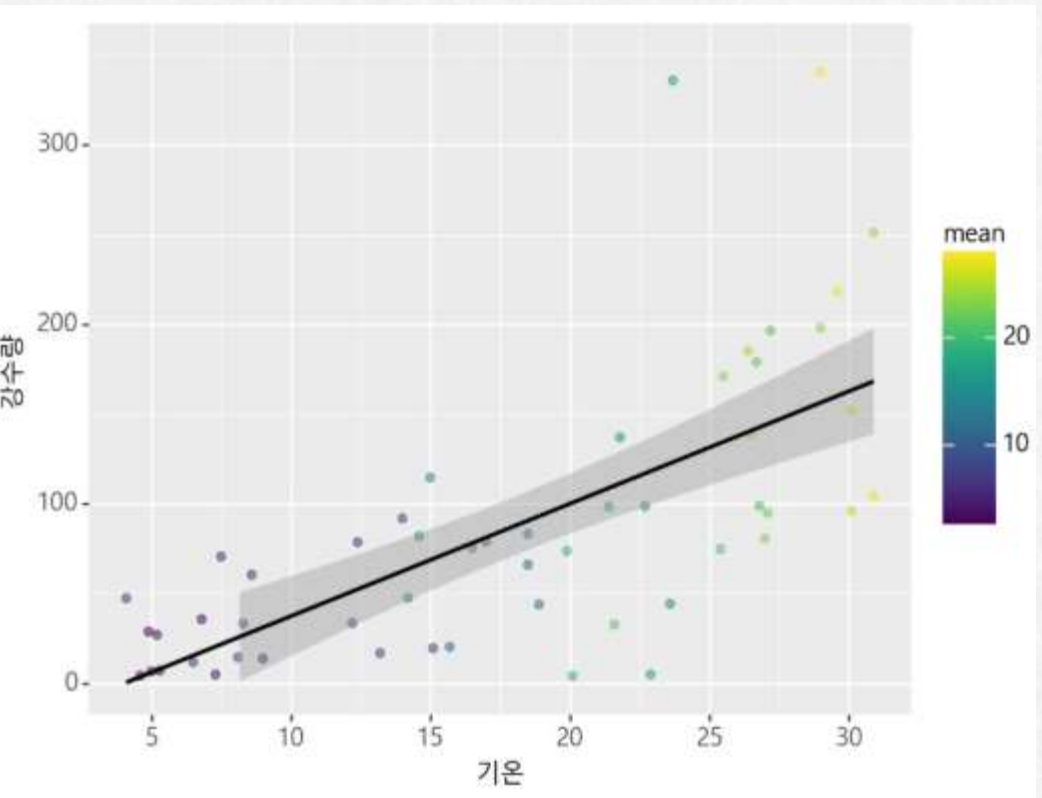
# 시각화 및 분석-서해-산점도와 회귀선 그래프

인천



강수량

군산



기온

수온



서해

AIC,BIC : 더 작은 값일 수록 적합도 GOOD

OLS Regression Results				
Dep. Variable:	강수량	R-squared:	0.386	
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.375	
Method:	Least Squares	F-statistic:	33.94	
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	3.24e-07	
Time:	15:14:30	Log-Likelihood:	-334.95	
No. Observations:	56	AIC:	673.9	
Df Residuals:	54	BIC:	678.0	
Df Model:	1			
Covariance Type:	nonrobust			
	coef	std err	t P> t  [0.025 0.975]	
const	-34.0209	27.030	-1.259 0.214	-88.212 20.170
기온	8.1819	1.404	5.826 0.000	5.366 10.998
Omnibus:	44.063	Durbin-Watson:	1.962	
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	176.314	
Skew:	2.135	Prob(JB):	5.18e-39	
Kurtosis:	10.572	Cond. No.	40.0	

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	강수량			R-squared:	0.419	
Model:	OLS			Adj. R-squared:	0.408	
Method:	Least Squares			F-statistic:	38.92	
Date:	Sun, 20 Aug 2023			Prob (F-statistic):	7.04e-08	
Time:	15:14:33			Log-Likelihood:	-333.41	
No. Observations:	56			AIC:	670.8	
Df Residuals:	54			BIC:	674.9	
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-35.2358	25.657	-1.373	0.175	-86.676	16.204
수온	9.6054	1.540	6.239	0.000	6.519	12.692
Omnibus:	39.284		Durbin-Watson:		2.004	
Prob(Omnibus):	0.000		Jarque-Bera (JB):		131.109	
Skew:	1.942		Prob(JB):		3.39e-29	
Kurtosis:	9.411		Cond. No.		33.8	

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	강수량			R-squared:	0.303	
Model:	OLS			Adj. R-squared:	0.290	
Method:	Least Squares			F-statistic:	23.52	
Date:	Sun, 20 Aug 2023			Prob (F-statistic):	1.09e-05	
Time:	17:25:13			Log-Likelihood:	-348.89	
No. Observations:	56			AIC:	701.8	
Df Residuals:	54			BIC:	705.8	
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-44.1989	36.930	-1.197	0.233	-118.240	29.842
수온	10.6187	2.190	4.850	0.000	6.229	15.009
Omnibus:	64.954		Durbin-Watson:		1.887	
Prob(Omnibus):	0.000		Jarque-Bera (JB):		515.332	
Skew:	3.131		Prob(JB):		1.25e-112	
Kurtosis:	16.477		Cond. No.		37.4	

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	강수량			R-squared:	0.327	
Model:	OLS			Adj. R-squared:	0.315	
Method:	Least Squares			F-statistic:	26.30	
Date:	Sun, 20 Aug 2023			Prob (F-statistic):	4.07e-06	
Time:	17:24:53			Log-Likelihood:	-347.96	
No. Observations:	56			AIC:	699.8	
Df Residuals:	54			BIC:	703.9	
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-65.0082	38.844	-1.674	0.100	-142.885	12.869
기온	9.7206	1.896	5.128	0.000	5.920	13.521
Omnibus:	63.413		Durbin-Watson:	1.936		
Prob(Omnibus):	0.000		Jarque-Bera (JB):	484.941		
Skew:	3.042		Prob(JB):	4.97e-106		
Kurtosis:	16.070		Cond. No.	48.5		

인천-기온&강수량

인천-수온&강수량

군산-기온&강수량

군산-수온&강수량

회귀 분석 결과:

수온, 기온으로 분석한 결과 둘다 회귀계수가 통계적으로 유의하지 않다.  
하지만 수온 회귀모형의 적합도가 더 좋으므로  
기온보다는 수온으로 강수량의 설명할 수 있다.



## 남해

여수와 통영의 평균 기온, 수온, 평균 강수량 상관계수

	평균 수온	강수량(mm)	평균기온(°C)
평균 수온	1.000000	0.624929	0.958280
강수량(mm)	0.624929	1.000000	0.693429
평균기온(°C)	0.958280	0.693429	1.000000

여수

	평균 수온	강수량(mm)	평균기온(°C)
평균 수온	1.000000	0.575711	0.948835
강수량(mm)	0.575711	1.000000	0.662340
평균기온(°C)	0.948835	0.662340	1.000000

통영

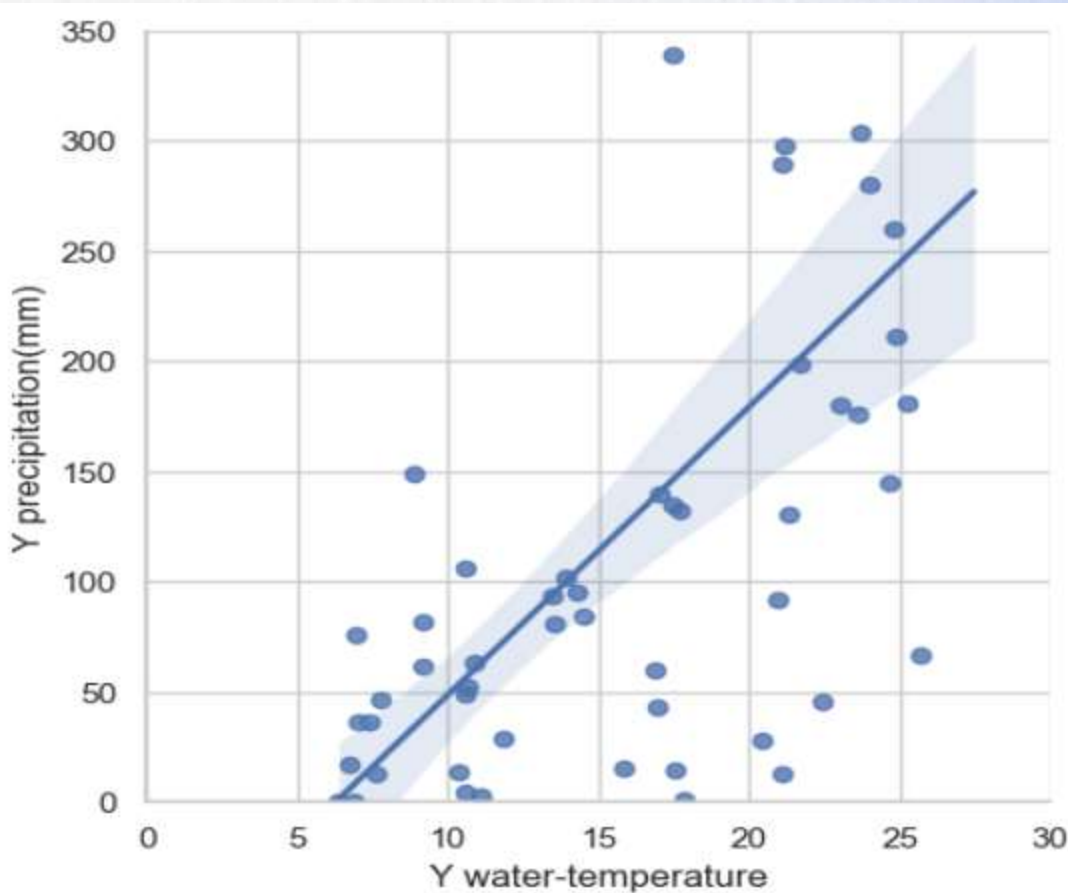
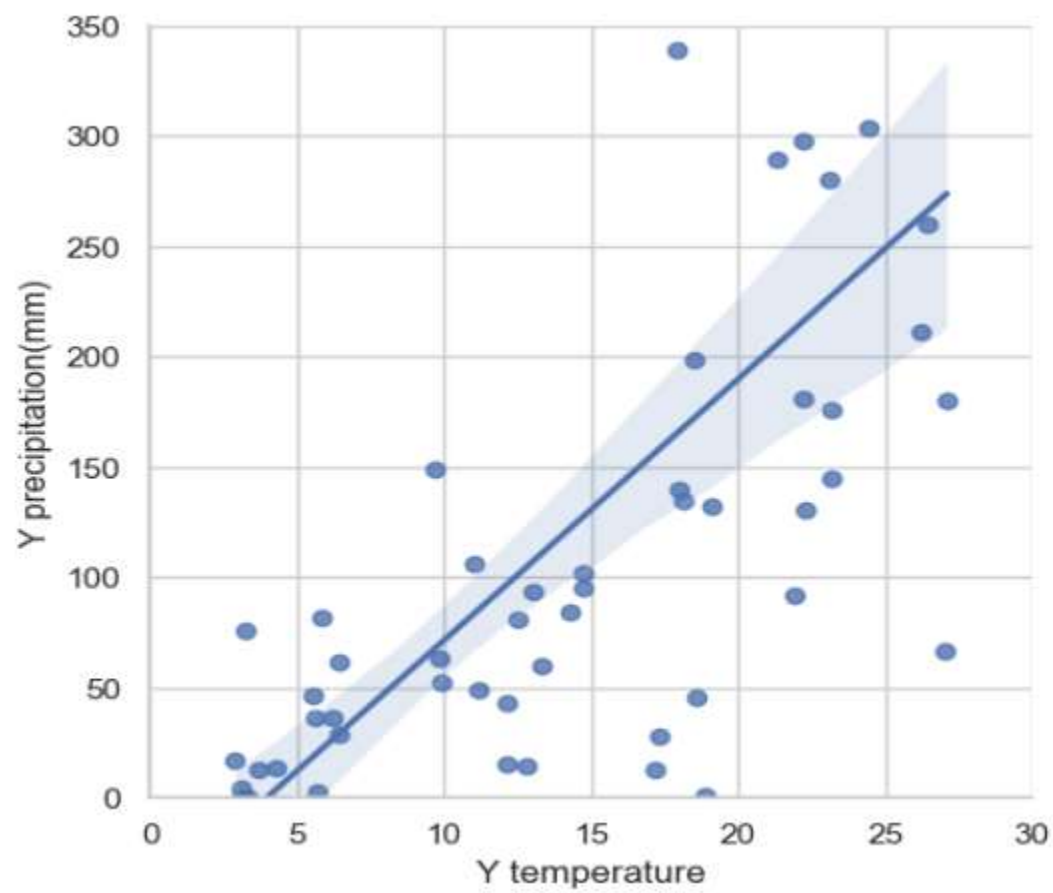
∴ 강수량에 대한 수온, 기온과 상관계수 높음



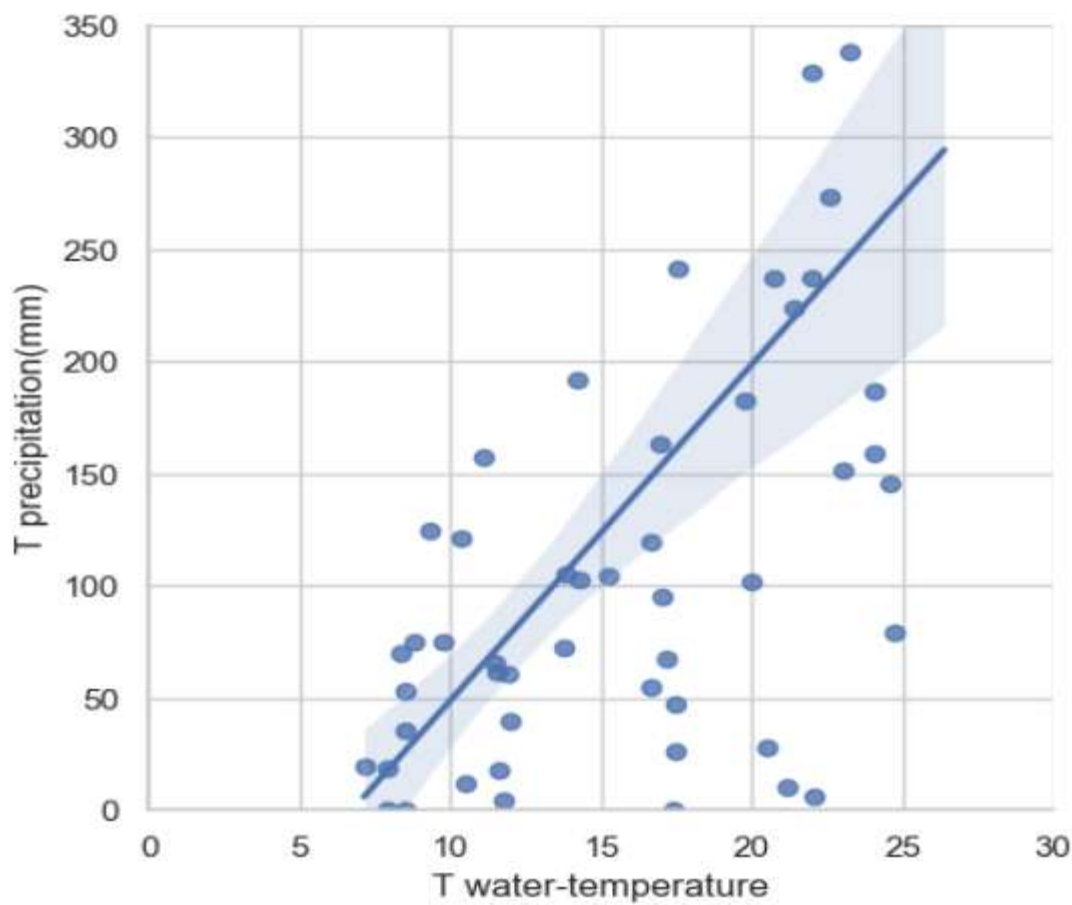
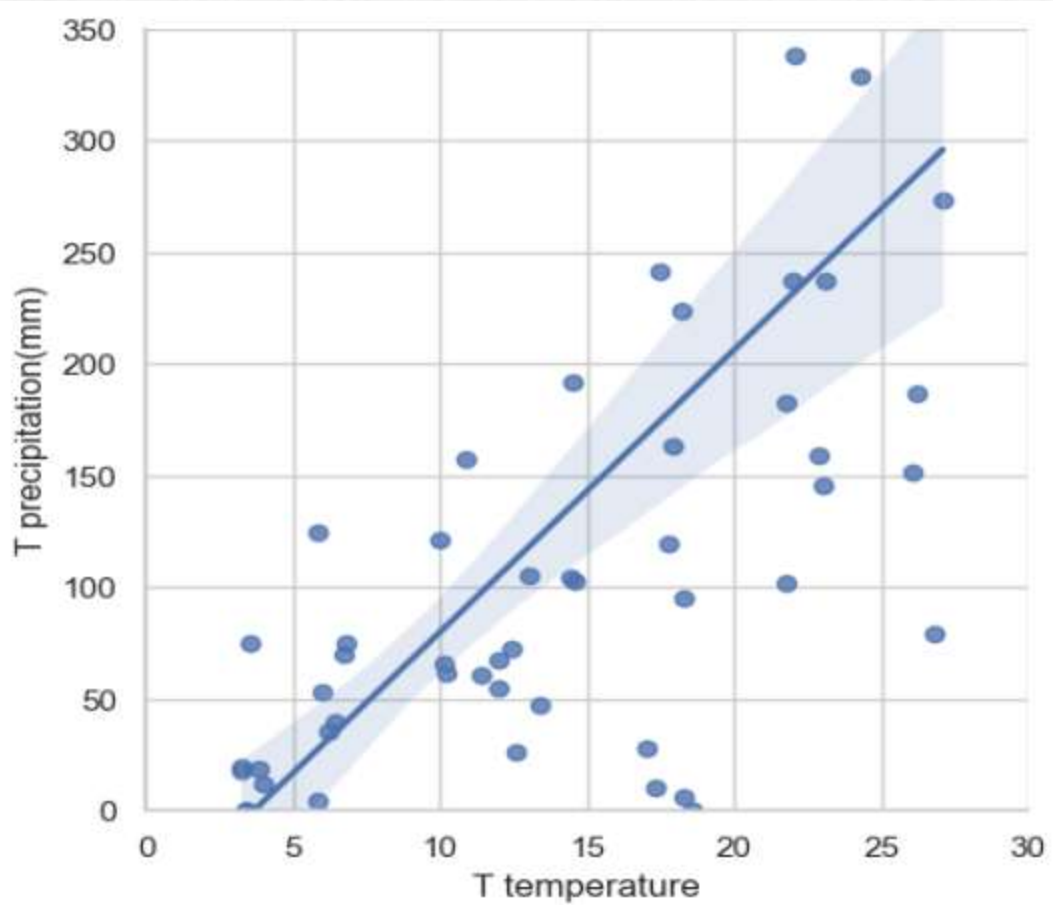
# 시각화 및 분석-남해-산점도와 회귀선 그래프

여수

강수량



통영



기온

수온



# 시각화 및 분석-남해-회귀분석

## 남해

Dep. Variable:	강수량(mm)	R-squared:	0.481			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.471			
Method:	Least Squares	F-statistic:	49.09			
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	4.41e-09			
Time:	16:20:00	Log-Likelihood:	-328.89			
No. Observations:	55	AIC:	661.8			
Df Residuals:	53	BIC:	665.8			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-46.9960	28.789	-1.632	0.109	-104.739	10.747
평균기온(°C)	11.8396	1.690	7.006	0.000	8.450	15.229
Omnibus:	11.711	Durbin-Watson:	1.492			
Prob(Omnibus):	0.003	Jarque-Bera (JB):	13.687			
Skew:	0.829	Prob(JB):	0.00107			
Kurtosis:	4.719	Cond. No.	37.4			

여수-기온&강수량

Dep. Variable:	강수량(mm)	R-squared:	0.391			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.379			
Method:	Least Squares	F-statistic:	33.96			
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	3.40e-07			
Time:	16:20:01	Log-Likelihood:	-333.30			
No. Observations:	55	AIC:	670.6			
Df Residuals:	53	BIC:	674.6			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-82.0271	39.465	-2.079	0.043	-161.183	-2.871
평균 수온	13.0634	2.242	5.827	0.000	8.567	17.559
Omnibus:	11.399	Durbin-Watson:	1.241			
Prob(Omnibus):	0.001	Jarque-Bera (JB):	12.270			
Skew:	0.713	Prob(JB):	0.00217			
Kurtosis:	4.619	Cond. No.	48.9			

여수-수온&강수량

Dep. Variable:	강수량(mm)	R-squared:	0.439			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.428			
Method:	Least Squares	F-statistic:	41.42			
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	3.64e-08			
Time:	16:22:14	Log-Likelihood:	-335.99			
No. Observations:	55	AIC:	676.0			
Df Residuals:	53	BIC:	680.0			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-46.3772	33.219	-1.396	0.169	-113.007	20.252
평균기온(°C)	12.6334	1.963	6.435	0.000	8.696	16.570
Omnibus:	13.904	Durbin-Watson:	1.483			
Prob(Omnibus):	0.001	Jarque-Bera (JB):	17.603			
Skew:	0.937	Prob(JB):	0.000151			
Kurtosis:	5.019	Cond. No.	37.7			

통영-기온&강수량

Dep. Variable:	강수량(mm)	R-squared:	0.331			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.319			
Method:	Least Squares	F-statistic:	26.28			
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	4.26e-06			
Time:	16:22:16	Log-Likelihood:	-340.79			
No. Observations:	55	AIC:	685.6			
Df Residuals:	53	BIC:	689.6			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-101.0137	50.608	-1.996	0.051	-202.521	0.493
평균 수온	14.9815	2.923	5.125	0.000	9.119	20.844
Omnibus:	13.924	Durbin-Watson:	1.243			
Prob(Omnibus):	0.001	Jarque-Bera (JB):	17.108			
Skew:	0.811	Prob(JB):	0.000193			
Kurtosis:	4.441	Cond. No.	53.9			

통영-수온&강수량

$P > |t| : 0.05$ 보다 작으면 대립가설 타당

## 회귀 분석 결과:

기온으로 분석한 결과는 회귀계수가 통계적으로 유의하지 않은 반면에

남해의 수온으로 분석한 경우는 모든 회귀계수가 통계적으로 유의미하다.

따라서 강수량은 기온보다는 수온과의 인과관계가 있다고 할수 있다.



동해

울진와 울산의 평균 기온, 수온, 평균 강수량 상관계수

울산

	water_avg_temp	ulsan_avg_temp	precipitation(mm)
water_avg_temp	1.000000	0.814186	0.61187
ulsan_avg_temp	0.814186	1.000000	0.66468
precipitation(mm)	0.611870	0.664680	1.00000

울진

	water_avg_temp	hupo_avg_temp	precipitation(mm)
water_avg_temp	1.000000	0.854354	0.571354
hupo_avg_temp	0.854354	1.000000	0.474969
precipitation(mm)	0.571354	0.474969	1.000000

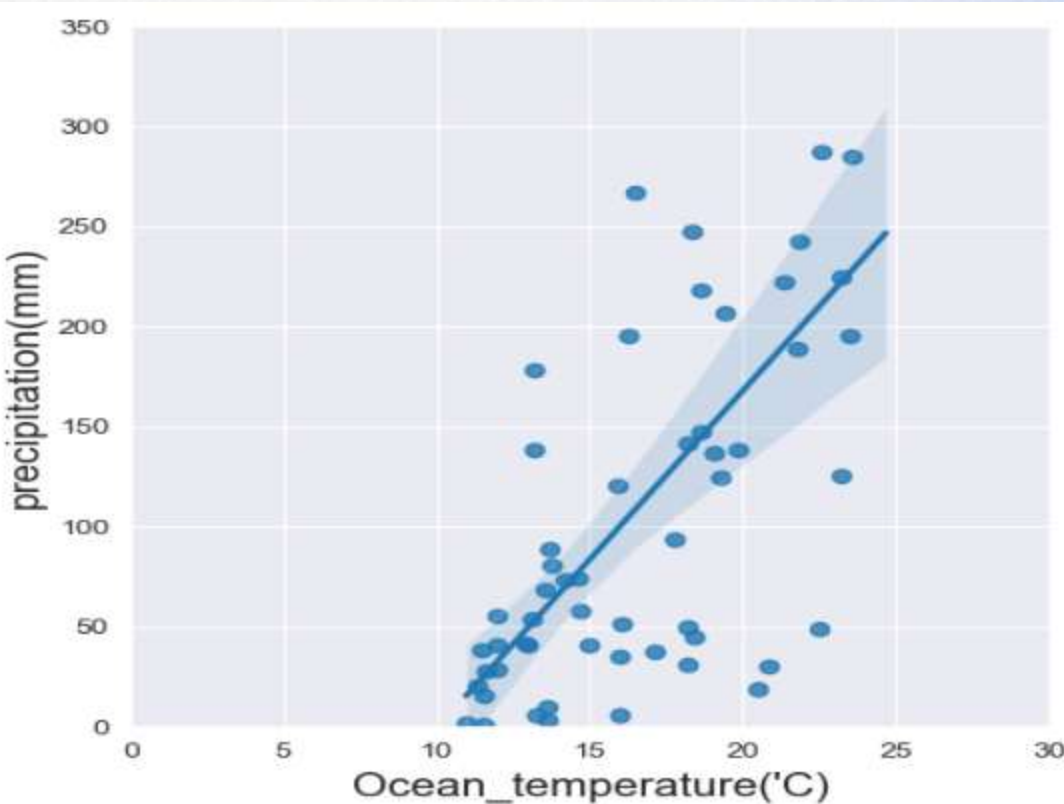
∴ 수온, 기온, 강수량은 서로 상관관계가 있다.



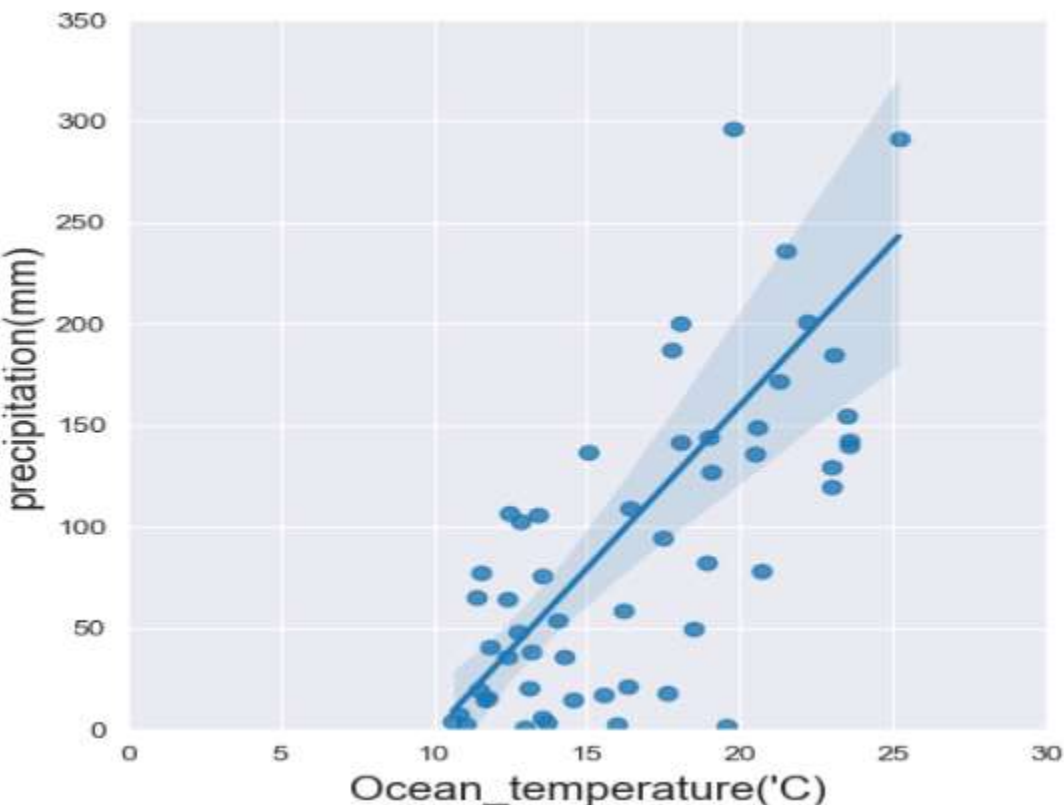
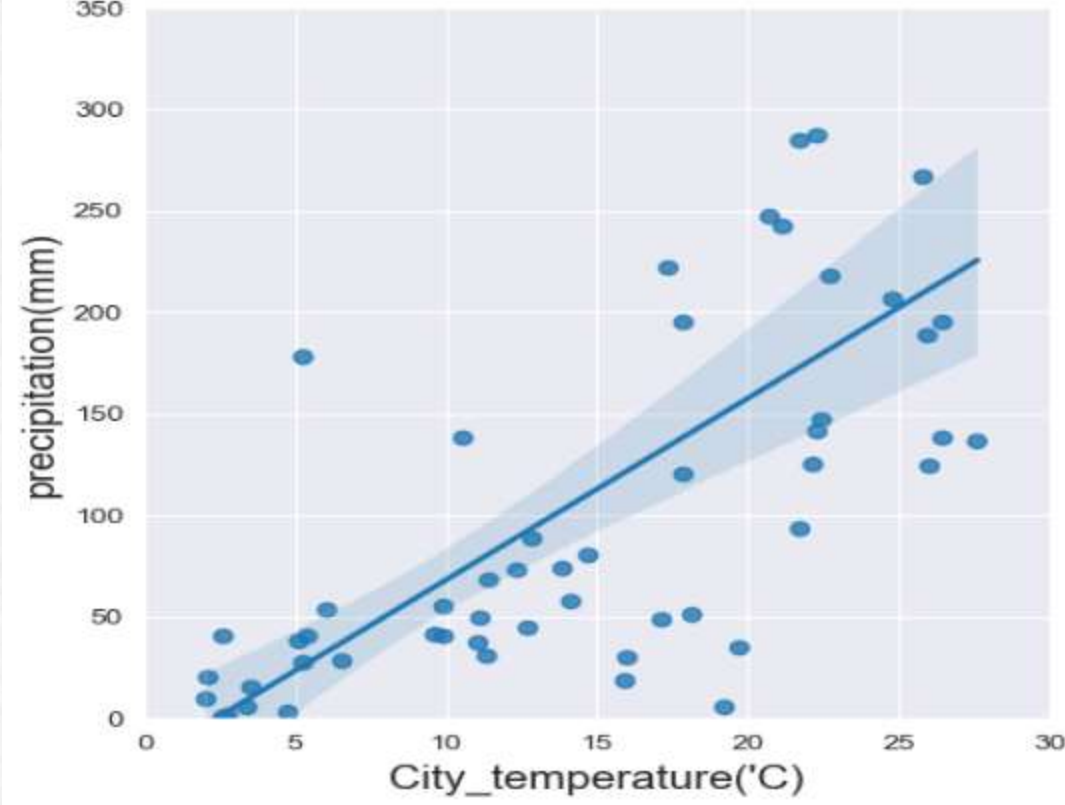
# 시각화 및 분석-동해-산점도와 회귀선 그래프

울진

강수량



울산



기온

수온



동해

$P > |t| : 0.05$ 보다 작으면 대립가설 타당

OLS Regression Results						
=====						
Dep. Variable:	precipitation(mm)	R-squared:	0.227			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.213			
Method:	Least Squares	F-statistic:	15.86			
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	0.000205			
Time:	16:19:11	Log-Likelihood:	-338.98			
No. Observations:	56	AIC:	682.0			
Df Residuals:	54	BIC:	686.0			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
=====						
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
-----						
const	8.3985	28.220	0.298	0.767	-48.180	64.977
hupo_avg_temp	7.1487	1.795	3.983	0.000	3.550	10.747
=====						
Omnibus:	63.476	Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	450.701	
Skew:	3.16	Prob(JB):	1.35e-98			
Kurtosis:	15.7	Cond. No.	31.8			
=====						

OLS Regression Results						
=====						
Dep. Variable:	precipitation(mm)	R-squared:	0.326			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.314			
Method:	Least Squares	F-statistic:	26.17			
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	4.25e-06			
Time:	16:19:54	Log-Likelihood:	-335.13			
No. Observations:	56	AIC:	674.3			
Df Residuals:	54	BIC:	678.3			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
=====						
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
-----						
const	-161.8165	53.953	-2.999	0.004	-269.986	-53.647
water_avg_temp	16.0858	3.144	5.118	0.000	9.782	22.390
=====						
Omnibus:	59.339	Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	375.399	
Skew:	2.78	Prob(JB):	3.04e-02			
Kurtosis:	3.303	Cond. No.	71.0			
=====						

OLS Regression Results						
=====						
Dep. Variable:	precipitation(mm)	R-squared:	0.442			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.431			
Method:	Least Squares	F-statistic:	42.74			
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	2.32e-08			
Time:	16:16:45	Log-Likelihood:	-325.00			
No. Observations:	56	AIC:	654.0			
Df Residuals:	54	BIC:	658.0			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
=====						
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
-----						
const	-21.4216	23.198	-0.923	0.360	-67.030	25.087
ulsan_avg_temp	8.9844	1.374	6.539	0.000	6.229	11.740
=====						
Omnibus:	27.95	Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	57.914	
Skew:	1.532	Prob(JB):	2.66e-13			
Kurtosis:	6.928	Cond. No.	36.0			
=====						

OLS Regression Results						
=====						
Dep. Variable:	precipitation(mm)	R-squared:	0.374			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.363			
Method:	Least Squares	F-statistic:	32.31			
Date:	Sun, 20 Aug 2023	Prob (F-statistic):	5.44e-07			
Time:	16:09:41	Log-Likelihood:	-328.19			
No. Observations:	56	AIC:	660.4			
Df Residuals:	54	BIC:	664.4			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
=====						
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
-----						
const	-169.2929	50.883	-3.327	0.002	-271.306	-67.280
water_avg_temp	16.8694	2.968	5.685	0.000	10.920	22.819
=====						
Omnibus:	25.000	Durbin-Watson:	1.808			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	56.159			
Skew:	1.296	Prob(JB):	6.39e-13			
Kurtosis:	7.166	Cond. No.	75.7			
=====						

울진-기온&강수량

울진-수온&강수량

울산-기온&강수량

울산-수온&강수량

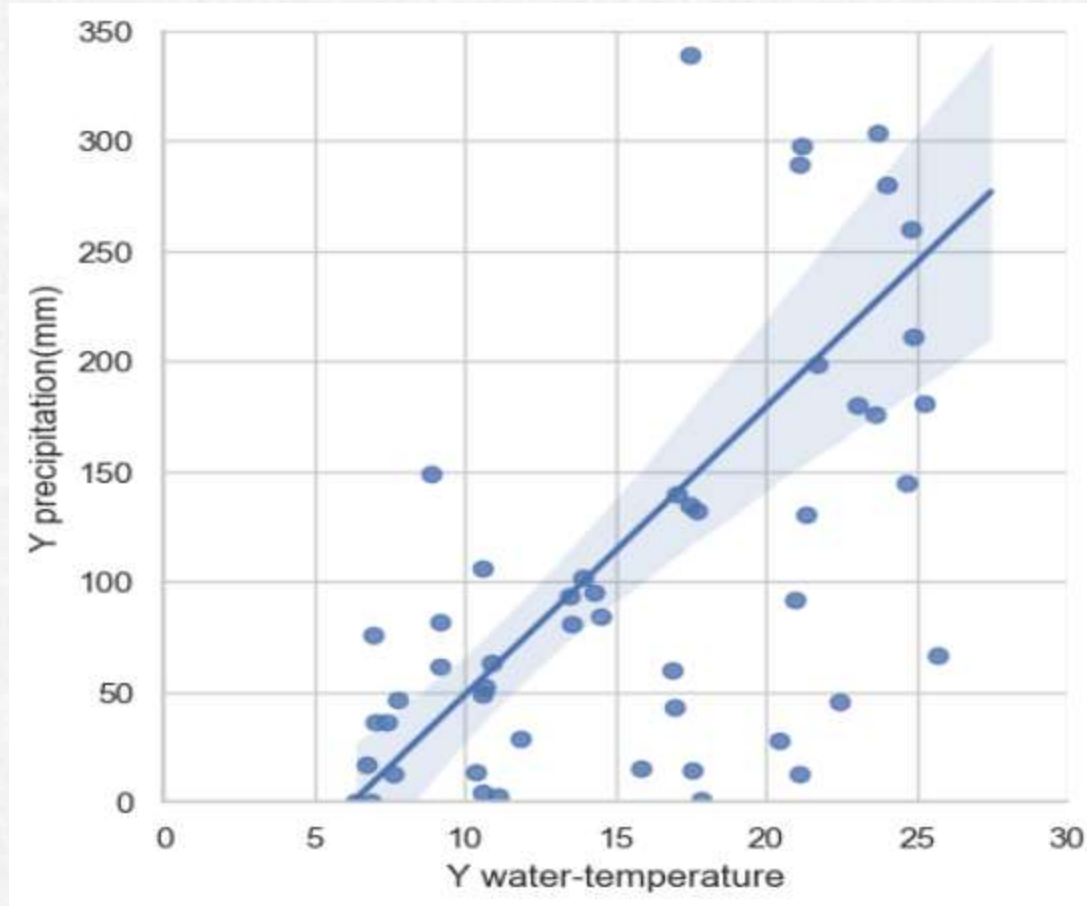
회귀 분석 결과:

기온과 수온의  $P > |t|$ 의 값이 뚜렷한 차이를 보임

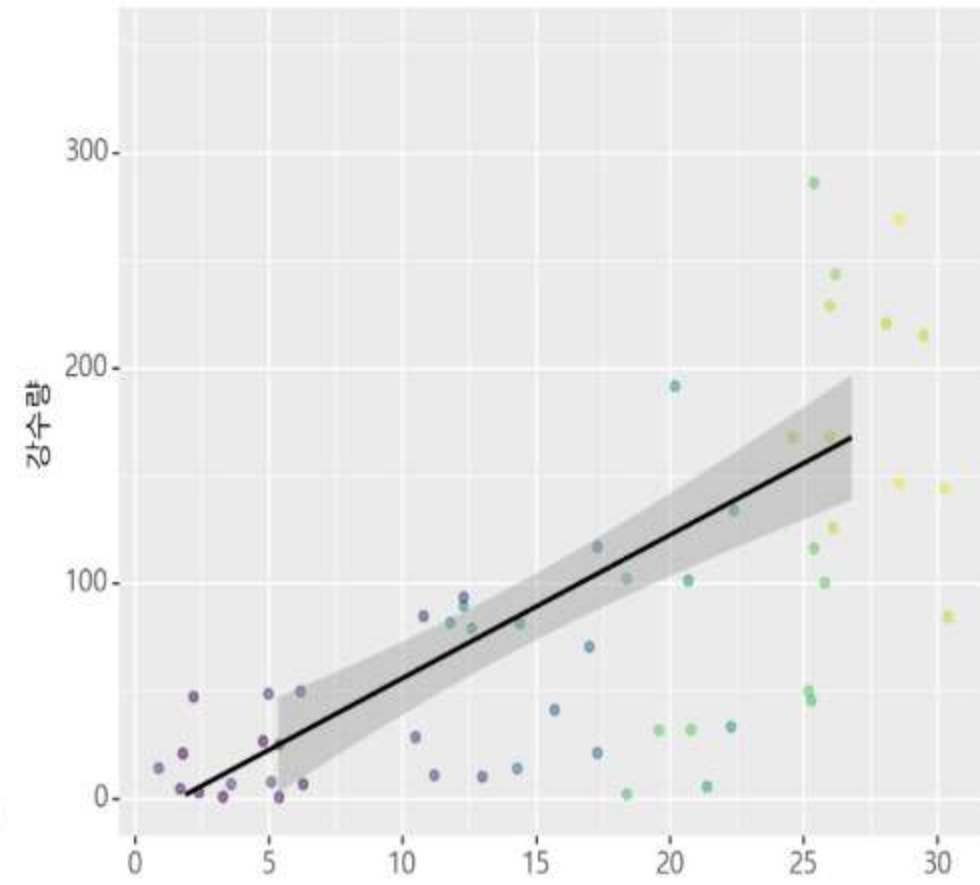
수온으로 분석한 경우는 모든 회귀계수가 통계적으로 유의미하다.  
강수량과 수온과의 인과관계가 확실히 있다고 할 수 있다.



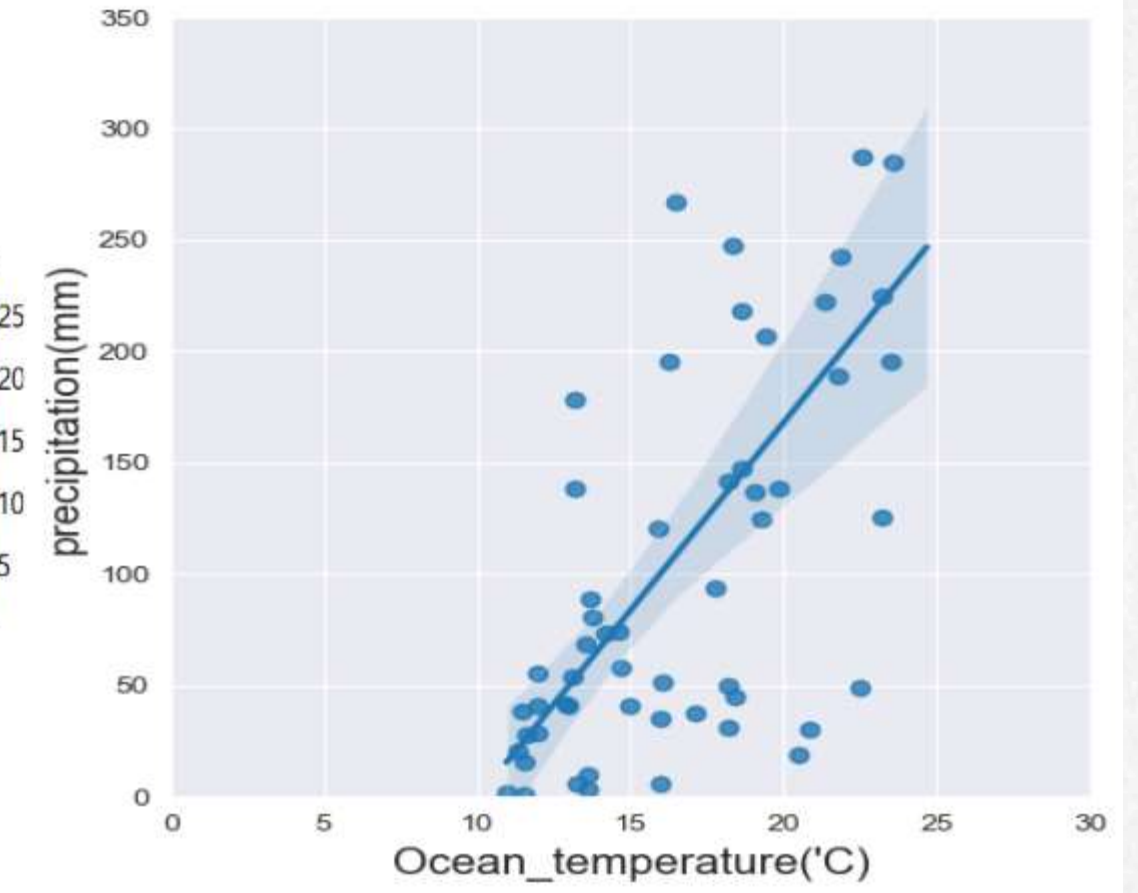
# 결론



남해



서해



동해

바다별로 분석을 했을 때 기온보다는 수온과  
강수량이 인과관계 보임  
수온  $\uparrow$  => 강수량  $\uparrow$   
양의 관계를 가진다.



## 수온 증가 추세 내년 강수량 증가 예상

### 증가할 강수량에 대한 대비책

1. 배수시설 강화 및 정기점검
2. 산사태, 폭풍우 등 2차피해 대비
3. 재난대비 어플 및 플랫폼 지속적인 개발 및 홍보

우리나라 남해, 서해, 동해, 평균 수온

