

# Busan science high school

# 2023 Ocean ICT Festival **2023 BOIF**

39

Youtube 영상 QR

## 후쿠시마 원전 오염수 방류 시 이동 경로 및 피해 정도 예측

팀명: 근성

3108 박준현, 3407 권성원, 3510 이상민

#### 연구 동기

현재 일본의 후쿠시마 원전 오염수 방류를 결정하면서 다양한 문제가 제기되고 있다. 이에 우리는 일본이 원 전 오염수를 방류하게 되면 입을 수 있는 피해를 예측해 보기 위해 오염수의 예상 이동 경로를 이용하여 시간 에 따른 해양 생명체 내 방사능의 농축 정도를 계산하기로 결정했다.

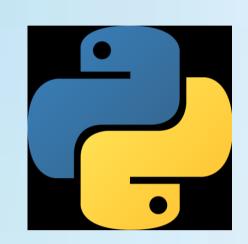
#### 이론적 배경

현재, 주위 국가들의 많은 반대에도 불구하고 일본 정부가 공식적으 로 후쿠시마 원전 오염수를 방류하기로 결정하였다. 원전 오염수의 실질적 위험에 대해 궁금해진 우리는 후쿠시마 오염수 방류 시 오염 수의 이동 경로를 예측한 자료를 이용해 오염수가 사람에게 실제로 미치는 영향을 파악하는 프로그램을 만들어 방류가 얼마나 심각한 문제인지 알리고자 한다.



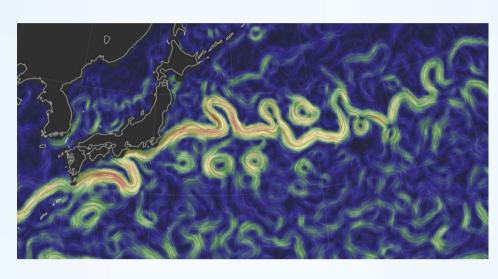
#### 융합 분야

#### 정보과학



Mathplotlib과 numpy 모 듈을 이용해 삼중수소 농도 가 표현된 그림으로부터 hsv 를 인식하여 행렬을 얻고 오 염수 방류 후 특정일에서의 삼중수소 농도를 구하는 프 로그램을 제작한다.

#### 해양물리학



SciTech Daily의 후쿠시마 근처 삼중 수소의 양을 시각 적으로 표현한 애니매이션 을 통해 오염수 방류일을 시 작으로 20일 마다의 삼중수 소 농도 그림을 얻는다.

#### 생명과학



방사능이 사람에게 축적되 는 양과 생체 내에서 절반으 로 줄어드는 기간인 생물학 적 반감기를 구해 일정 기간 동안 축적된 방사능의 양을 계산한다.

#### 연구 과정 및 결과

#### I. 알고리즘의 전제

정확한 방사능 붕괴 및 체외로 빠져나가는 과정을 알 수 없기에 방사능이 체내에 들어온 후 감소하는 반 응을 1차 반응으로 생각한다. 또한 해양 생물이 이동하지 않고 항상 같은 위치에 머문다고 생각한다.

#### Ⅱ. 알고리즘

가상 오염수 확산에 대한 논문에서 시뮬 레이션 결과를 참조 한다.



가상 오염수 확산에 대한 논문에서 시뮬 레이션 결과를 참조 한다.



Python 및 OpenCV를 이용해 시뮬레이션 이미지를 분석한다



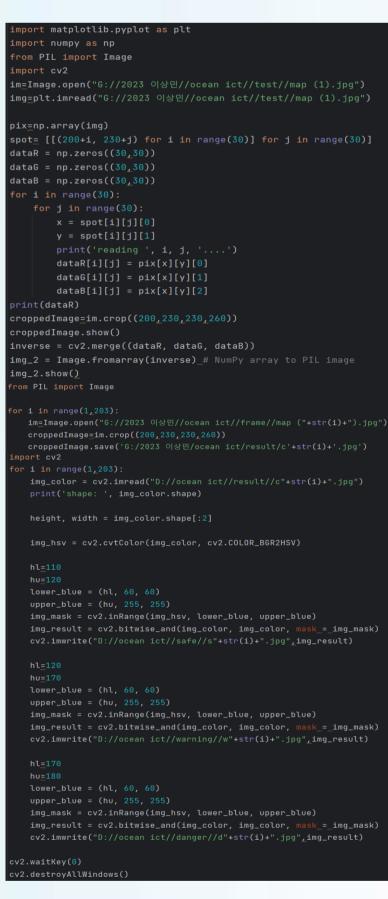
1.범례를 참고해 색 상에 대응하는 농도 를 찾아 구역의 농도 를 정한다.

1.생물학적 반감기 를 고려해 행렬을 연 산하여 특정일 이후

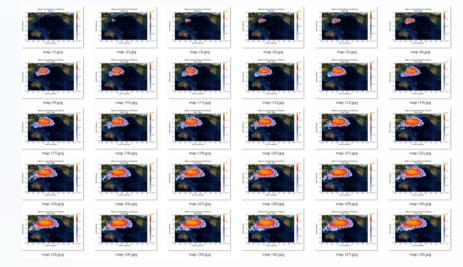
농도를 얻는다.

#### III. 코드와 결과

#### 1. 시뮬레이션 이미지 분석 코드



#### 시뮬레이션 이미지 파일1



### 2. 실제 삼중수소 농도 출력 코드



#### 시뮬레이션 이미지 파일2



#### 삼중수소 농도 출력 결과

```
4020일째 농축된 방사선 양
[[4.00000000e-03 0.00000000e+00 0.00000000e+00 0.00000000e+00
 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00
 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00
 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00
 4.00000000e-03 1.26491106e-04 4.00000000e-03 4.00000000e-03
 4.00000000e-03 4.00000000e-03 4.0000000e-03 4.00000000e-03
 4.00000000e-03 4.00000000e-03 4.00000000e-03 4.00000000e-03
 4.00000000e-03 4.00000000e-03]
 [0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.000000e+00 0.000000e+00
 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00
 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.0000000e+00
 0.0000000e+00 0.0000000e+00 0.000000e+00 0.0000000e+00
 4.00000000e-03 1.26491106e-04 4.00000000e-03 4.00000000e-03
 4.00000000e-03 4.00000000e-03 4.00000000e-03 4.00000000e-03
 4.00000000e-03 4.00000000e 03 4.00000000e-03 4.00000000e-03
 4.00000000e-03 4.00000000e-03]
```

#### 3. 생물 축적량 분석 코드

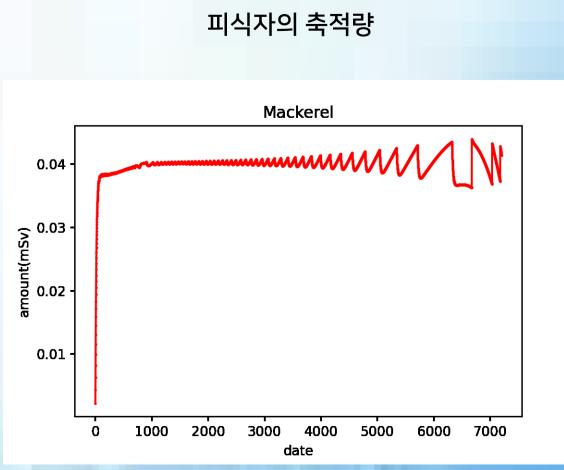


개체수 파악 코드

# eturn Mac\_p(t)-Mac\_p(t-1) f Anc\_abs(t) : return Concen(t)\*(0.05)\*Anc\_p(t) \_abs(t) : t<u>urn\_</u>Concen(t)\*(0.05)\*Mac\_p(t) f Anc\_half(t) : return Anc\_T[t]\*((1/2)\*\*(1/12)) riod = int(input('예측하고자 하는 기간(days):')) $\label{eq:continuous_continuous$ Anc\_r\_eff\_p.append(Anc\_r\_eff\_p[t-1]-Anc\_diff(t)) Anc\_T.append(Anc\_abs(t)+Anc\_half(t-1)) Anc\_r.append(Anc\_ex(t)) Anc\_r\_eff\_p.append(Anc\_r\_eff\_p[t-1]) Anc\_T.append(Anc\_abs(t)+Anc\_half(t-1)) f.append(Anc\_r\_eff[t-1]) f p.append(Anc\_r\_eff p[t-1])

축적량 파악 코드

#### Anchovy 0.08 0.07 0.06 SV) 0.05 0.04 0.03 0.02 0.01 0.00 1000 2000 3000 4000 5000 6000 date



포식자의 축적량

### 결론

후쿠시마 삼중수소 가상 시뮬레이션에 관한 논문에서 제공한 4020일까지의 시뮬레이션을 분석하여 총 30x30 크기의 행 렬이 출력하였다. 오염수 방류 4020일째에서 얻어낸 농도 중 가장 높은 방사선 양은  $4x10^{-3} Bq/m^3$ 이다. 이를 토대로 해 양 생태계를 모델링한 결과 포식자 생선 1마리 당  $40\mu Sv$ 로 X-ray 사진을 찍는 것과 비슷한 양이기에 결코 무시할 수 없는 수준이다.