



2025 CoCoA

## Class2. OpenDrift (Methods of Using python OSS)

-제작자 : 이상엽

2025.09. ~~

## 가상환경이란,

- 파이썬 실행 공간을 독립적으로 분리해주는 기능이다.
- 하나의 컴퓨터 안에서, 프로젝트마다 서로 다른 패키지와 라이브러리 버전을 설치하고 충돌 없이 사용할 수 있도록 도와준다.

```
C:\Users\사용자이름\anaconda3\envs\env_name\  
|  
├── Scripts\   ← 실행 파일 (python.exe, pip.exe, jupyter.exe 등)  
├── Lib\       ← 라이브러리 저장 (site-packages 포함)  
├── Include\   ← 헤더 파일  
├── DLLs\      ← DLL 라이브러리  
└── ...
```

### OpenDrift

Python 3.10  
Numpy  
Scipy  
netCDF4  
...

### Yolo

Python 3.10  
Torch  
Numpy  
Opencv-python  
Pandas  
...

### PySPH

Python 3.10  
Cython  
Mako  
Pyopencl  
Mayavi  
...

➤ 1. Mission

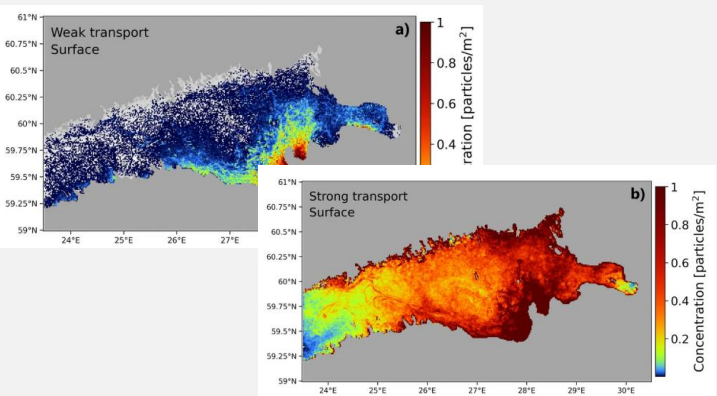
Open Source Software\_OpenDrift



OpenDrift 는 입자 기반 시뮬레이션을 위한 오픈소스 Lagrangian 모델 프레임 워크입니다. 이는 해류, 바람, 조류 등의 영향으로 입자(기름, 플라스틱, 사람, 동물 등)가 바다 또는 대기 중에서 어떻게 이동하고 확산되는지를 시뮬레이션 하는 파이썬 기반 오픈소스 라이브러리입니다.

OpenDrift

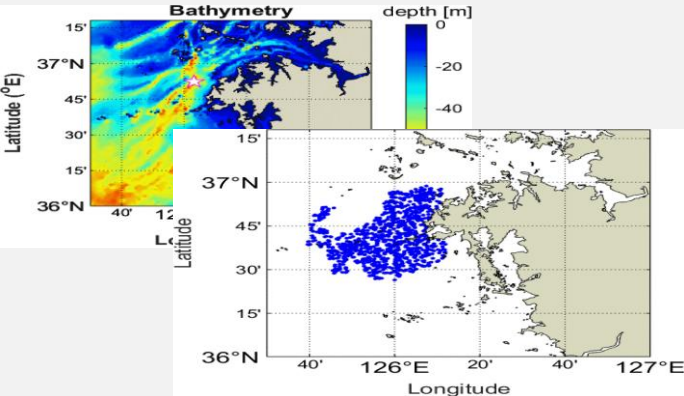
가장 범용적인 해양 입자 추적 모델



발트해 핀란드만의 미세플라스틱 운반 경로 및 침적 분석

OpenOil

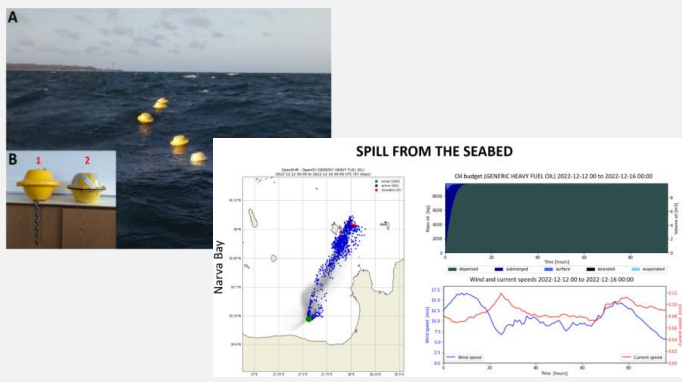
유류 유출 시나리오 모델



태안 앞바다 유출 사고 기름 확산 궤적 예측

WindBlowDrift

바람에 의한 표면물질 이동 모델



특정 위치로 부터의 가상 오염물질 전달 시뮬레이션

### OpenDrift 활용 방법

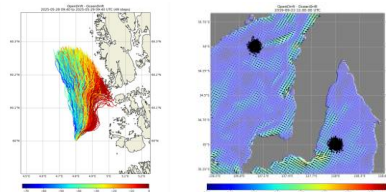
#### 수치 모델링

##### 물질 수송 모델 선정



기존 문헌 기반 흐름 예측 모델 수집 및 분석  
연안 유동, 조류, 풍랑 등 주요 물리 매커니즘 정리  
입자 기반 확산 이론의 이해 및 활용 가능성

##### 모델 타당성 검증

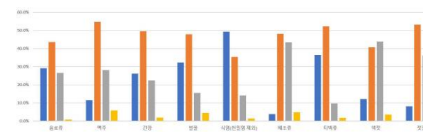


결과 시각화: 이동 경로, 시간별 분포 등

입력데이터: ERA5 풍장, CMEMS 해류, 조석 등 연동 가능성

#### 현장 관측

##### 독성 결과 기반 검증

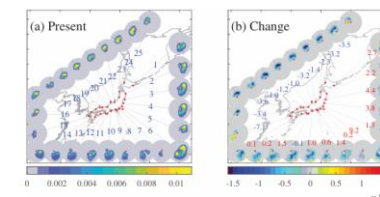


정점별 오염정도 파악 및 독성조 가설과의 수치 모델링 비교 진행

오염 진행의 추가 인자 분석을 통한 다방면 검증 진행

#### 검증 후 활용

##### 미래 기후 데이터 활용



미래 기후 데이터를 활용한 향후 오염물질 관리 제안

파고 및 파향 변화에 따른 연안 확산 경로 변화 및 부유물 도달 범위 분석




# I. 개발환경 구축

## 2. 개발환경 구축\_Mac

## 아나콘다를 활용한 가상환경 설정과 OSS 다운

### Python Version 3.10.18



```
macBookAir ~ % conda create -ncocoa_yolov python=3.10

data.json): done

## Package Plan ##

  environment location: /opt/anaconda3/envs/cocoa_yolov
  added / updated specs:
    - python=3.10

The following packages will be downloaded:

package | build | size
-----|-----|-----
ncurses | 6.5 | hee39554_0 | 886 KB
openssl | 3.0.17 | h4ee41c1_0 | 4.9 MB
sqlite | 3.50.2 | h79febb2_1 | 1.0 MB
Total: 6.2 MB

The following NEW packages will be INSTALLED:

bzip2 pkgs/main/osx-arm64::bzip2-1.0.8-h80987f9_6
ca-certificates pkgs/main/osx-arm64::ca-certificates-2025.2.25-hca03da5_0
expat pkgs/main/osx-arm64::expat-2.7.1-h313bee8_0
libcxx pkgs/main/osx-arm64::libcxx-17.0.6-he5c5206_4
libffi pkgs/main/osx-arm64::libffi-3.4.4-hca03da5_1
ncurses pkgs/main/osx-arm64::ncurses-6.5-hee39554_0
openssl pkgs/main/osx-arm64::openssl-3.0.17-h4ee41c1_0
pip pkgs/main/noarch::pip-25.1-pyhc872135_2
python pkgs/main/osx-arm64::python-3.10.18-h19e193_0
readline pkgs/main/osx-arm64::readline-8.2-h128f6b_0
setuptools pkgs/main/osx-arm64::setuptools-78.1.1-py310hca03da5_0
sqlite pkgs/main/osx-arm64::sqlite-3.50.2-h79febb2_1
tk pkgs/main/osx-arm64::tk-8.6.14-h6ba3021_1
tzdata pkgs/main/noarch::tzdata-2025b-h04d1e81_0
wheel pkgs/main/osx-arm64::wheel-0.45.1-py310hca03da5_0
xz pkgs/main/osx-arm64::xz-5.6.4-h80987f9_1
zlib pkgs/main/osx-arm64::zlib-1.2.13-h18a078a_1

Proceed ([y]/n)? y

Downloading and Extracting Packages:
Preparing transaction: done
Verifying transaction: done
Executing transaction: done
#
# To activate this environment, use
#
#   $ conda activate cocoa_yolov
#
# To deactivate an active environment, use
#
#   $ conda deactivate
```

### Anaconda 명령어

```
conda create -n opendrift python=3.10.18
```

-Python 3.10.18 버전을 갖고 있는 opendrift 라는 가상환경을 만든다

```
conda activate opendrift
```

-opendrift 라는 가상환경을 활성화 시킨다.

```
conda deactivate
```

-가상환경을 끈다. Base 로 옴.

```
conda install -c conda-forge opendrift=1.14.2
```

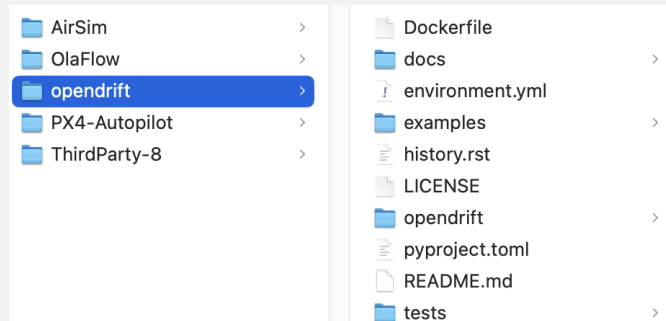
-가상환경내에서, opendrift를 설치한다.

```
pip show opendrift
```

-opendrift 의 정보에 대해서 설명해 준다.

```
(opendrift) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir 6.10 % pip show opendrift
Name: opendrift
Version: 1.14.2
Summary: OpenDrift - a framework for ocean trajectory modeling
Home-page:
Author:
Author-email: Knut-Frode Dagestad <knutfd@met.no>, Gaute Hope <gauteh@met.no>
License:
Location: /opt/anaconda3/envs/opendrift/lib/python3.10/site-packages
Requires: adios_db, Cartopy, cmocan, coloredlogs, copernicusmarine, geojson, geopandas, matplotlib, nc-time-axis, netCDF4, numpy, pykdtree, pynucos, pyproj, requests, roaring-landmask, scipy, utm, xarray, xhistogram
Required-by:
```

### Opendrft 의 구조 및 함수



### Opendrft 폴더

Docs Opendrft Tests Readme



## 2. 개발환경 구축\_Window

## 아나콘다를 활용한 가상환경 설정과 OSS 다운

## OpenDrift 작동을 위한 개발 환경 설정 및 기초 자료 획득

## 기초 개발 환경

- Opendrift 를 실행하기 위해 필수 라이브러리 관리를 위해, OSS 인 Miniforge 를 사용하여 가상환경 제작을 진행하였습니다.



## 가상환경 제작

```
(base) C:\Users\user>mamba env list
Name      Active  Path
-----
base      *      C:\Users\user\miniforge3
opendrify C:\Users\user\miniforge3\envs\opendrify

(base) C:\Users\user>mamba activate opendrify

(opendrify) C:\Users\user>mamba env list
Name      Active  Path
-----
base      C:\Users\user\miniforge3
opendrify *      C:\Users\user\miniforge3\envs\opendrify

(opendrify) C:\Users\user>
```

Miniforge는 Python과 관련된 개발 환경을 가볍고 유연하게 구성할 수 있도록 도와주는 패키지 관리자 및 환경 관리 도구임.

```
(opendrift) C:\Users\user>python --version
Python 3.10.18
```

Python 은 3.10 버전을 사용하여 필수 라이브러리들 버전과 호환 될 수 있도록 함.

## ERA5 풍향 데이터 취득

Climate Data Store				
<a href="#">Home</a> <a href="#">Data</a> <a href="#">Applications</a> <a href="#">User guide</a> <a href="#">User guide</a> <a href="#">Background</a>				
<a href="#">Product</a>				
[Product] Search database single table from 1940 to present		Substation	End	Release
[Data]		2023-06-31	2023-06-31	<a href="#">Download</a>
[Data]		20 07 2023	20 07 2023	<a href="#">Download</a>
[Data]				10-06
Test report				
Request ID	40776467-4a2d-476b-b91c-851a138d4d1c Data request 3202			
Product type	Reanalysis			
Variable	10m u component of wind, 10m v component of wind			
Year	2015			
Month	January, February, March, April, May			
Day	(1, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31)			
Time	00:00, 01:00, 02:00, 03:00, 04:00, 05:00, 06:00, 07:00, 08:00, 09:00, 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:00, 17:00, 18:00, 19:00, 20:00, 21:00, 22:00, 23:00			
Geographical area	140E33.2'E-W106 127.0'E, South 33.0°S, East 129.0°E			
Data format	NetCDF4 (Open format)			
Download format	Zip			

위도: 33.9 ~ 35.2  
경도: 127.8 ~ 129.3  
기간: 2025.01.01 ~ 2025.05.31

10m u-component of wind  
10m v-component of wind



## HYCOM 해류 데이터 취득

## Index of /datasets/GLBu0.08/expt\_91.2/data/hindcasts/2018

Name	Last modified	Size
Parent Directory	-	-
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010100.1000.usb.nc</a>	2017-12-31 19:53	17K
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010100.1000.usb.nc</a>	2017-12-31 19:53	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010100.1000.usb.nc</a>	2017-12-31 19:53	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010000.1000.usb.nc</a>	2018-01-01 20:59	17K
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010000.1000.usb.nc</a>	2018-01-01 20:59	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010000.1000.usb.nc</a>	2018-01-01 20:57	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010000.1000.usb.nc</a>	2018-01-02 20:16	17K
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010000.1000.usb.nc</a>	2018-01-02 20:16	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010000.1000.usb.nc</a>	2018-01-02 20:16	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010400.1000.usb.nc</a>	2018-01-03 19:56	17K
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010400.1000.usb.nc</a>	2018-01-03 19:56	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010400.1000.usb.nc</a>	2018-01-03 19:55	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010900.1000.usb.nc</a>	2018-01-04 19:44	17K
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010900.1000.usb.nc</a>	2018-01-04 19:44	1.3G
<a href="#">hcrse-ahf.9f2.2018010900.1000.usb.nc</a>	2018-01-04 19:44	1.3G

위도: 33.9 ~ 35.2  
경도: 127.8 ~ 129.3  
기간: 2025.01.01 ~ 2025.05.31

Surface u-component of current  
Surface v-component of current

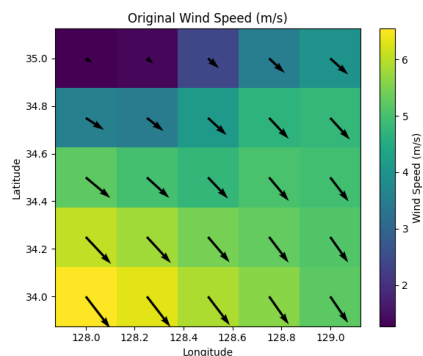
### OpenDrift 작동을 위해 환경 데이터 개선

#### 격자 별 해상도 일치 및 Interpolation(선형 보간 작업) 진행

- 바람 및 해류 데이터의 공간 격자 해상도를 향상시켜 보다 미세한 스케일의 입자 이동을 정밀하게 반영함.

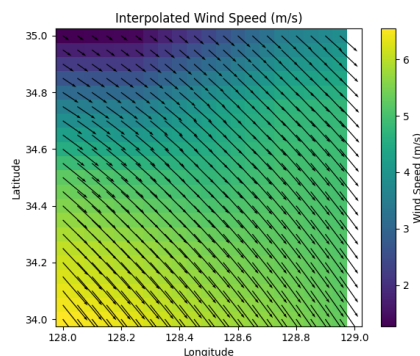
#### 풍향 데이터

##### 원시 자료



기존 자료 : 5 x 5 해상도 데이터

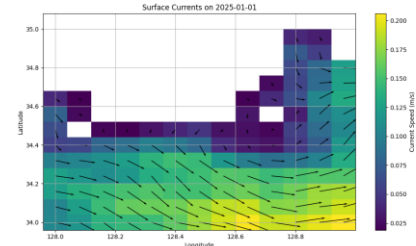
##### 보간 자료



보간 자료 : 20 x 20 해상도 데이터

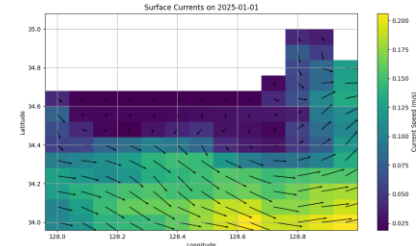
#### 해류 데이터

##### 원시 자료



기존 자료 : 구간별 결측 값 존재

##### 보간 자료



보간 자료 : 결측 값 보간 진행

선형 보간을 통하여 해상도 및 결측 값을 생성 진행.

# I. 개발환경 구축

## 3. 프로그램 실행

## 아나콘다를 활용한 가상환경 설정과 OSS 다운

1. 가상환경 제작

2. 가상환경 실행

3. Local 폴더설정

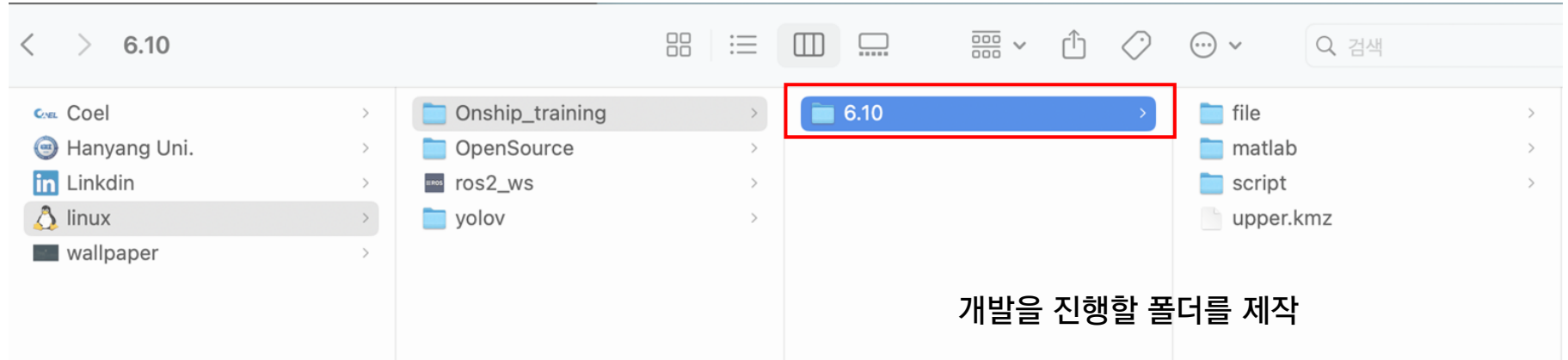
4. VSC 활용 진행

5. Python 작성

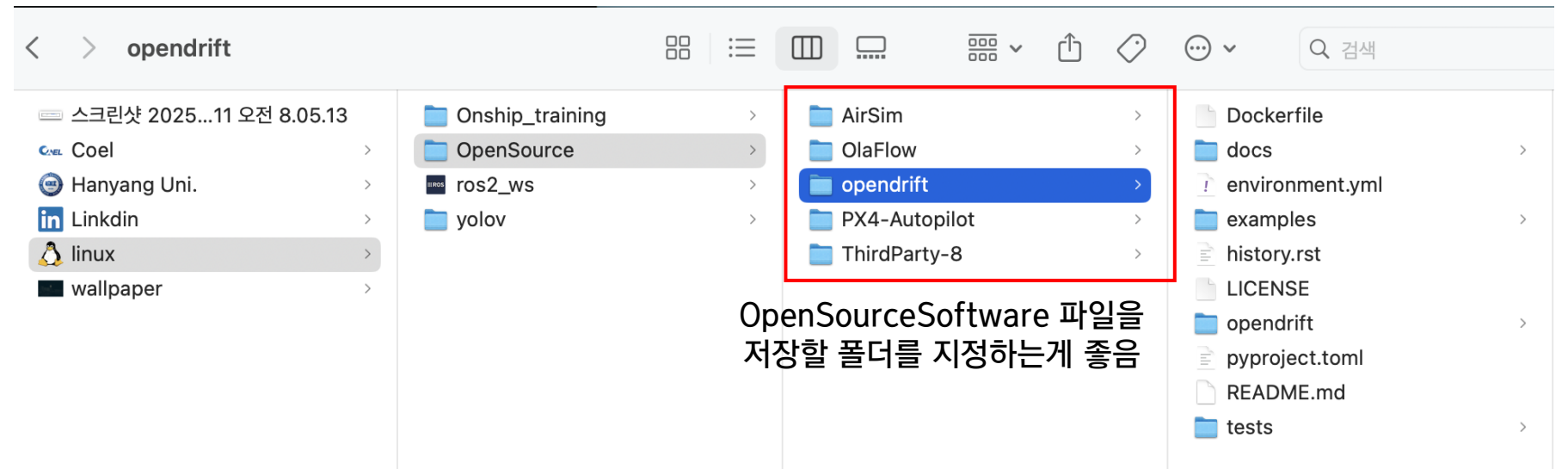
6. Script 실행

7. 결과 확인

8. 결과 해석 진행



통상적으로 개발환경은 다음과 같이 암묵적으로 정의된다.





# I. 개발환경 구축

## 3. 프로그램 실행

## 아나콘다를 활용한 가상환경 설정과 OSS 다운

### 1. 가상환경 제작

### 2. 가상환경 실행

### 3. Local 폴더설정

### 4. VSC 활용 진행

### 5. Python 작성

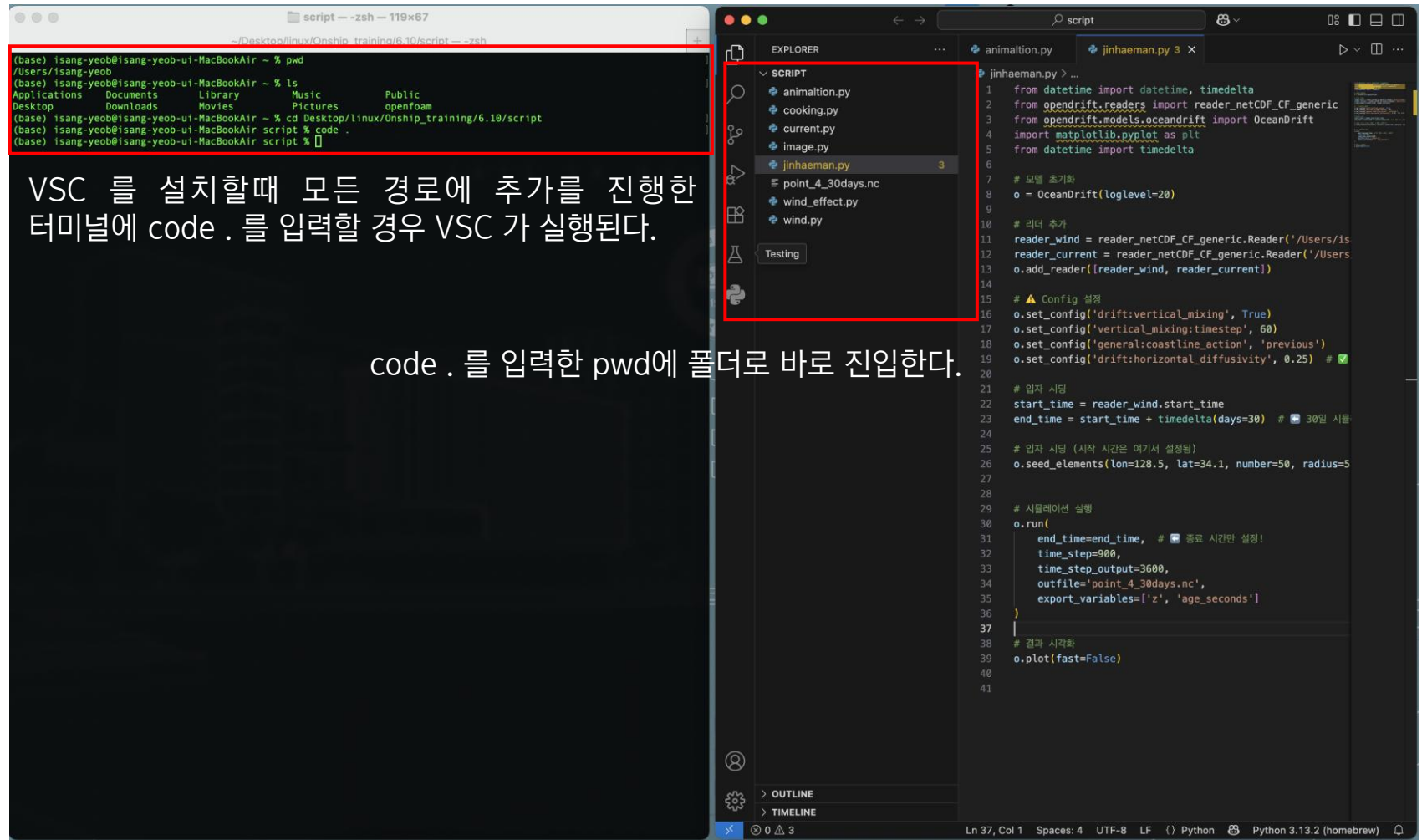
### 6. Script 실행

### 7. 결과 확인

### 8. 결과 해석 진행

VSC 를 설치할때 모든 경로에 추가를 진행한 터미널에 code . 를 입력할 경우 VSC 가 실행된다.

code . 를 입력한 pwd에 폴더로 바로 진입한다.



# I. 개발환경 구축

## 3. 프로그램 실행

## 아나콘다를 활용한 가상환경 설정과 OSS 다운

### 1. 가상환경 제작

### 2. 가상환경 실행

### 3. Local 폴더설정

### 4. VSC 활용 진행

### 5. Python 작성

### 6. Script 실행

### 7. 결과 확인

### 8. 결과 해석 진행

```
script - zsh - 119x67
~/Desktop/linux/Onship_training/6.10/script -- zsh

(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir ~ % pwd
/Users/isang-yeob
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir ~ % ls
Applications  Documents  Library  Music  Public
Desktop      Downloads  Movies   Pictures  openfoam
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir ~ % cd Desktop/linux/Onship_training/6.10/script
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir script % code .
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir script % touch cocoa_opendrift.py
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir script %
```

리눅스 용어 중 touch 를 사용하여, 파이썬 확장자의 스크립트를 제작한다.

```
script - zsh - 119x67
~/Desktop/linux/Onship_training/6.10/script -- zsh

(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir ~ % pwd
/Users/isang-yeob
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir ~ % ls
Applications  Documents  Library  Music  Public
Desktop      Downloads  Movies   Pictures  openfoam
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir ~ % cd Desktop/linux/Onship_training/6.10/script
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir script % code .
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir script % touch cocoa_opendrift.py
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir script % nano cocoa_opendrift.py
(base) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir script %
```

Nano를 통한 스크립트 편집 가능

```
script - nano cocoa_opendrift.py - 119x67
~/Desktop/linux/Onship_training/6.10/script - nano cocoa_opendrift.py

UW PICO 5.09 File: cocoa_opendrift.py Modified

from datetime import datetime, timedelta
from opendrift.readers import reader_netCDF_CF_generic
from opendrift.models.oceandrift import OceanDrift
import matplotlib.pyplot as plt
from datetime import timedelta

# 모델 초기화
o = OceanDrift(loglevel=20)

# 리더 추가
reader_wind = reader_netCDF_CF_generic.Reader('/Users/isang-yeob/Desktop/linux/Onship_training/6.10/file/wind_opendrift.nc')
reader_current = reader_netCDF_CF_generic.Reader('/Users/isang-yeob/Desktop/linux/Onship_training/6.10/file/current.nc')
o.add_reader([reader_wind, reader_current])

# Config 설정
o.set_config('drift:vertical_mixing', True)
o.set_config('vertical_mixing:timestep', 60)
o.set_config('general:coastline_action', 'previous')
o.set_config('drift:horizontal_diffusivity', 0.25) # 확인 추가

# 입자 시딩
start_time = reader_wind.start_time
end_time = start_time + timedelta(days=30) # 30일 시뮬레이션

# 입자 시딩 (시작 시간은 여기서 설정됨)
o.seed_elements(lon=128.5, lat=34.1, number=50, radius=5, time=start_time)
```

터미널 내부 편집 진행

```
script
EXPLORER
...
animaltion.py
cocoa_opendrift.py
cooking.py
current.py
image.py
jinhaeman.py 3
point_4_30days.nc
wind_effect.py
wind.py

jinhaeman.py > ...
1 from datetime import datetime, timedelta
2 from opendrift.readers import reader_netCDF_CF_generic
3 from opendrift.models.oceandrift import OceanDrift
4 import matplotlib.pyplot as plt
5 from datetime import timedelta
6
7 # 모델 초기화
8 o = OceanDrift(loglevel=20)
9
10 # 리더 추가
11 reader_wind = reader_netCDF_CF_generic.Reader('/Users/isang-yeob/Desktop/linux/Onship_training/6.10/file/wind_opendrift.nc')
12 reader_current = reader_netCDF_CF_generic.Reader('/Users/isang-yeob/Desktop/linux/Onship_training/6.10/file/current.nc')
```

```
(opendrift) isang-yeob@isang-yeob-ui-MacBookAir script % python cocoa_opendrift.py
15:48:58 INFO opendrift:589: OpenDriftSimulation initialised (version 1.14.2)
15:48:58 INFO opendrift.readers:61: Opening file with xr.open_dataset
15:48:58 INFO opendrift.readers.reader_netCDF_CF_generic:332: Detected dimensions: {'time': 'time', 'x': 'X', 'y': 'Y'}
15:48:58 INFO opendrift.readers.basereader:176: Variable x_wind will be rotated from eastward_wind
15:48:58 INFO opendrift.readers.basereader:176: Variable y_wind will be rotated from northward_wind
15:48:58 INFO opendrift.readers:61: Opening file with xr.open_dataset
15:48:58 INFO opendrift.readers.reader_netCDF_CF_generic:332: Detected dimensions: {'time': 'time', 'x': 'X', 'y': 'Y'}
15:48:58 INFO opendrift.readers.basereader:176: Variable x_wind will be rotated from eastward_wind
15:48:58 INFO opendrift.readers.basereader:176: Variable y_wind will be rotated from northward_wind
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:286: Adding a global landmask from GSHHG
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:229: Fallback values will be used for the following variables which have no readers:
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: x_sea_water_velocity: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: y_sea_water_velocity: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_height: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: upward_sea_water_velocity: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: ocean_vertical_diffusivity: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_wave_significant_height: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_wave_stokes_drift_x_velocity: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_wave_stokes_drift_y_velocity: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_wave_period_at_variance_spectral_density_maximum: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_wave_mean_period_from_variance_spectral_density_second_frequency_moment: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_swell_wave_to_direction: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_swell_wave_peak_period_from_variance_spectral_density: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_swell_wave_significant_height: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_wind_wave_to_direction: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_wind_wave_mean_period: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_surface_wind_wave_significant_height: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: surface_downward_x_stress: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: surface_downward_y_stress: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: turbulent_kinetic_energy: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: turbulent_generic_length_scale: 0.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: ocean_mixed_layer_thickness: 50.000000
15:48:58 INFO opendrift.models.basemodel.environment:232: sea_floor_depth_below_sea_level: 10000.000000
15:48:58 WARNING opendrift:export_io_netcdf:27: Deleting existing point_4_30days.nc
15:48:58 INFO opendrift:907: Using existing reader for land_binary_mask
15:48:58 INFO opendrift:936: All points are in ocean
15:48:58 INFO opendrift:2102: 2025-01-01 00:00:00 - step 1 of 2880 - 50 active elements (0 deactivated)
15:48:58 INFO opendrift:2102: 2025-01-01 00:15:00 - step 2 of 2880 - 50 active elements (0 deactivated)
15:48:58 INFO opendrift:2102: 2025-01-01 00:30:00 - step 3 of 2880 - 50 active elements (0 deactivated)
15:48:58 INFO opendrift:2102: 2025-01-01 00:45:00 - step 4 of 2880 - 50 active elements (0 deactivated)
15:48:58 INFO opendrift:2102: 2025-01-01 01:00:00 - step 5 of 2880 - 50 active elements (0 deactivated)
15:48:58 INFO opendrift:2102: 2025-01-01 01:15:00 - step 6 of 2880 - 50 active elements (0 deactivated)
```

수치 모델 진행



# I. 개발환경 구축

## 3. 프로그램 실행

## 아나콘다를 활용한 가상환경 설정과 OSS 다운

### 1. 가상환경 제작

### 2. 가상환경 실행

### 3. Local 폴더설정

### 4. VSC 활용 진행

### 5. Python 작성

### 6. Script 실행

### 7. 결과 확인

### 8. 결과 해석 진행

```
from datetime import datetime, timedelta
from opendrift.readers import reader_netCDF_CF_generic
from opendrift.models.oceandrift import OceanDrift
import matplotlib.pyplot as plt
from datetime import timedelta

# 모델 초기화
o = OceanDrift(loglevel=20)

# 리더 추가
reader_wind = reader_netCDF_CF_generic.Reader('/Users/isang-yeob/Desktop/linux/Onship_training/6.10/file/wind_opendrift_ready.nc')
reader_current = reader_netCDF_CF_generic.Reader('/Users/isang-yeob/Desktop/linux/Onship_training/6.10/file/current.nc')
o.add_reader([reader_wind, reader_current])

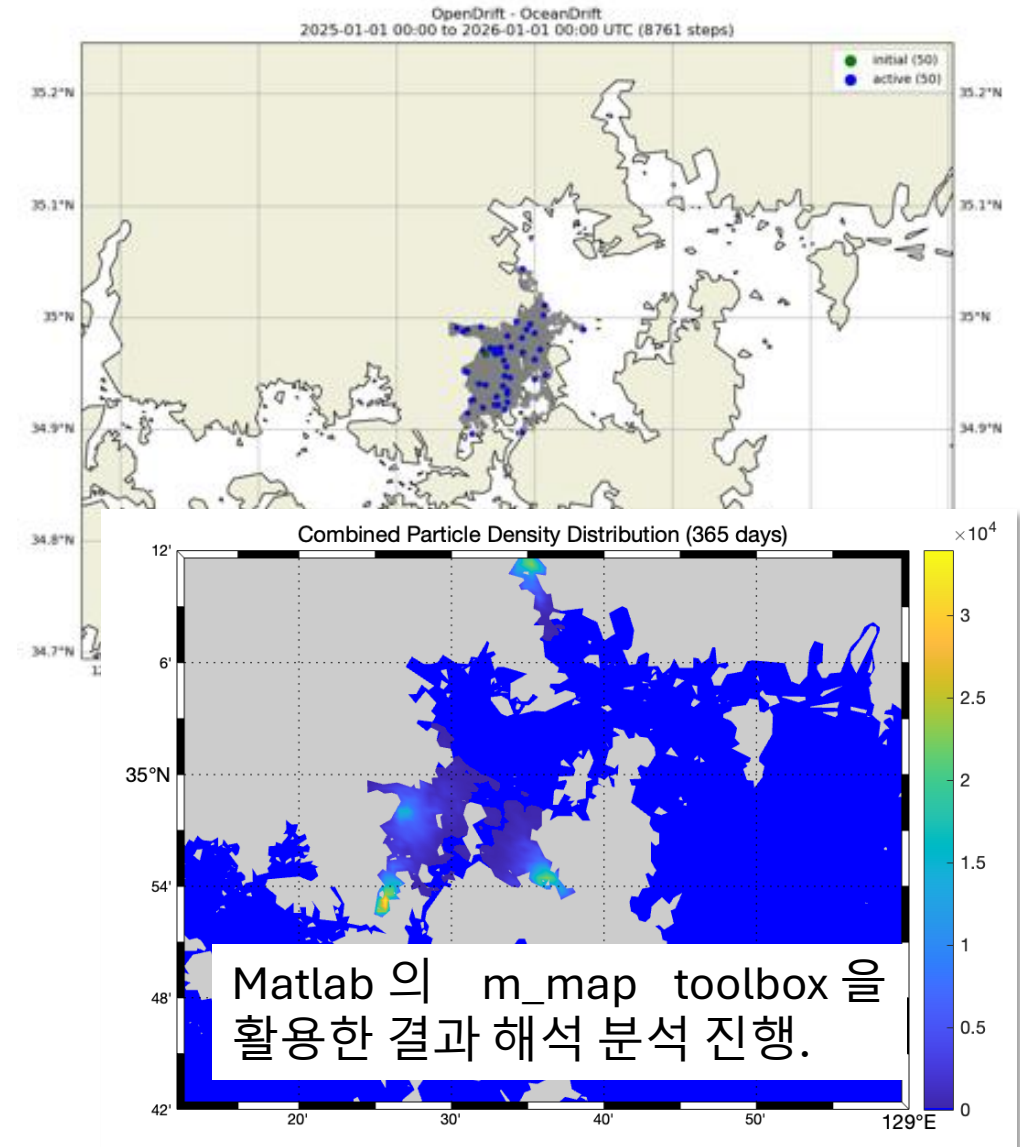
# Config 설정
o.set_config('drift:vertical_mixing', True)
o.set_config('vertical_mixing:timestep', 60)
o.set_config('general:coastline_action', 'previous')
o.set_config('drift:horizontal_diffusivity', 0.25) # ✅ 확산 추가

# 입자 시딩
start_time = reader_wind.start_time
end_time = start_time + timedelta(days=30) # ⏪ 30일 시뮬레이션

# 입자 시딩 (시작 시간은 여기서 설정됨)
o.seed_elements(lon=128.3, lat=34.1, number=50, radius=5, time=start_time)

# 시뮬레이션 실행
o.run(
    end_time=end_time, # ⏪ 종료 시간만 설정!
    time_step=900,
    time_step_output=3600,
    outfile='point_4_30days.nc',
    export_variables=['z', 'age_seconds'])

# 결과 시각화
o.plot(fast=False)
```



# I. 개발환경 구축



## 3. 프로그램 실행

## 아나콘다를 활용한 가상환경 설정과 OSS 다운

### 1. 가상환경 제작

### 2. 가상환경 실행

### 3. Local 폴더설정

### 4. VSC 활용 진행

### 5. Python 작성

### 6. Script 실행

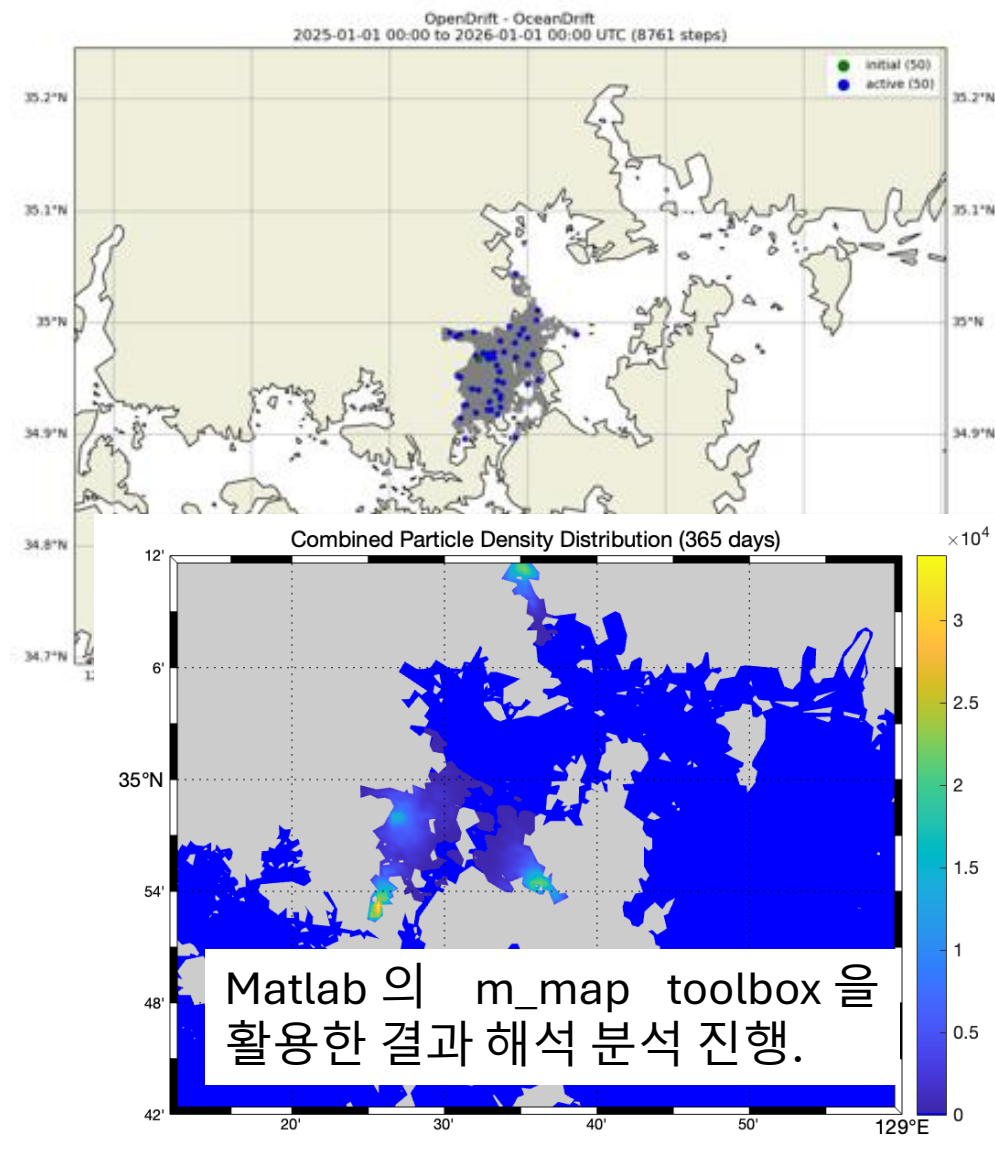
### 7. 결과 확인

### 8. 결과 해석 진행

```
% 파일 목록
files = {'point_4_30days.nc', 'point_4_180days.nc', 'point_4_365days.nc'};
% 히트맵 값 저장용 (색상 범위 통일용)
all_counts_max = 0;
% figure 생성
figure;
for i = 1:length(files)
    file = files{i};
    % 데이터 로드
    lon = ncread(file, 'lon');
    lat = ncread(file, 'lat');
    lon_all = lon(:);
    lat_all = lat(:);
    valid_idx = ~isnan(lon_all) & ~isnan(lat_all);
    lon_all = lon_all(valid_idx);
    lat_all = lat_all(valid_idx);

    % 히트맵 생성
    nbins = 100;
    [counts, xedges, yedges] = histcounts2(lon_all, lat_all, nbins);
    xcenter = 0.5 * (xedges(1:end-1) + xedges(2:end));
    ycenter = 0.5 * (yedges(1:end-1) + yedges(2:end));
    [lon_grid, lat_grid] = meshgrid(xcenter, ycenter);
    lon_min = min(xcenter);
    lon_max = max(xcenter);
    lat_min = min(ycenter);
    lat_max = max(ycenter);

    % subplot 위치 조정 (가로: 1행 3열)
    subplot(1, 3, i);
    title("Point1")
    % M_map 설정
    m_proj('mercator', 'lon', [lon_min lon_max], 'lat', [lat_min lat_max]);
    m_pcolor(lon_grid, lat_grid, counts); shading interp;
    hold on;
    m_gshhs_h('patch', [0.8 0.8 0.8], 'edgecolor', 'none');
    hold off;
    m_grid('box', 'fancy', 'tickdir', 'in');
    % 제목
    switch i
    case 1
```



# I. 개발환경 구축

## 3. 프로그램 실행

1. 가상환경 제작

2. 가상환경 실행

3. Local 폴더설정

4. VSC 활용 진행

5. Python 작성

6. Script 실행

7. 결과 확인

8. 결과 해석 진행

```
lat_all = lat_all(vanillo_idx);
lon_all = lon_all(vanillo_idx);
[xedges, yedges] = histcounts2(lon_all, lat_all, nbins);
xcenter = 0.5 * (xedges(1:end-1) + xedges(2:end));
ycenter = 0.5 * (yedges(1:end-1) + yedges(2:end));
[lon_grid, lat_grid] = meshgrid(xcenter, ycenter);
lon_min = min(xcenter);
lon_max = max(xcenter);
lat_min = min(ycenter);
lat_max = max(ycenter);
```

```
% subplot 위치 조정 (가로: 1행 3열)
subplot(1, 3, i);
title("Point1")
% M_map 설정
m_proj('mercator', 'lon', [lon_min lon_max], 'lat', [lat_min lat_max]);
m_pcolor(lon_grid, lat_grid, counts); shading interp;
hold on;
m_gshhs_h('patch', [0.8 0.8 0.8], 'edgecolor', 'none');
hold off;
m_grid('box', 'fancy', 'tickdir', 'in');
% 제목
switch i
case 1
title('30 days');
case 2
title('180 days');
case 3
title('365 days');
end
```

```
% 전체 색상 범위 기록
all_counts_max = max(all_counts_max, max(counts(:)));
end
```

```
% 색상 범위 통일 (선택 사항)
for i = 1:3
subplot(1, 3, i);
caxis([0 all_counts_max]);
end
```

```
% 공통 colorbar 아래에 추가
h = colorbar('Southoutside');
set(h, 'Position', [0.35 0.08 0.3 0.03]); % 수평 위치 조정
```

## 아나콘다를 활용한 가상환경 설정과 OSS 다운

