

Dec 25, 2020@ 環境研究シンポジウム

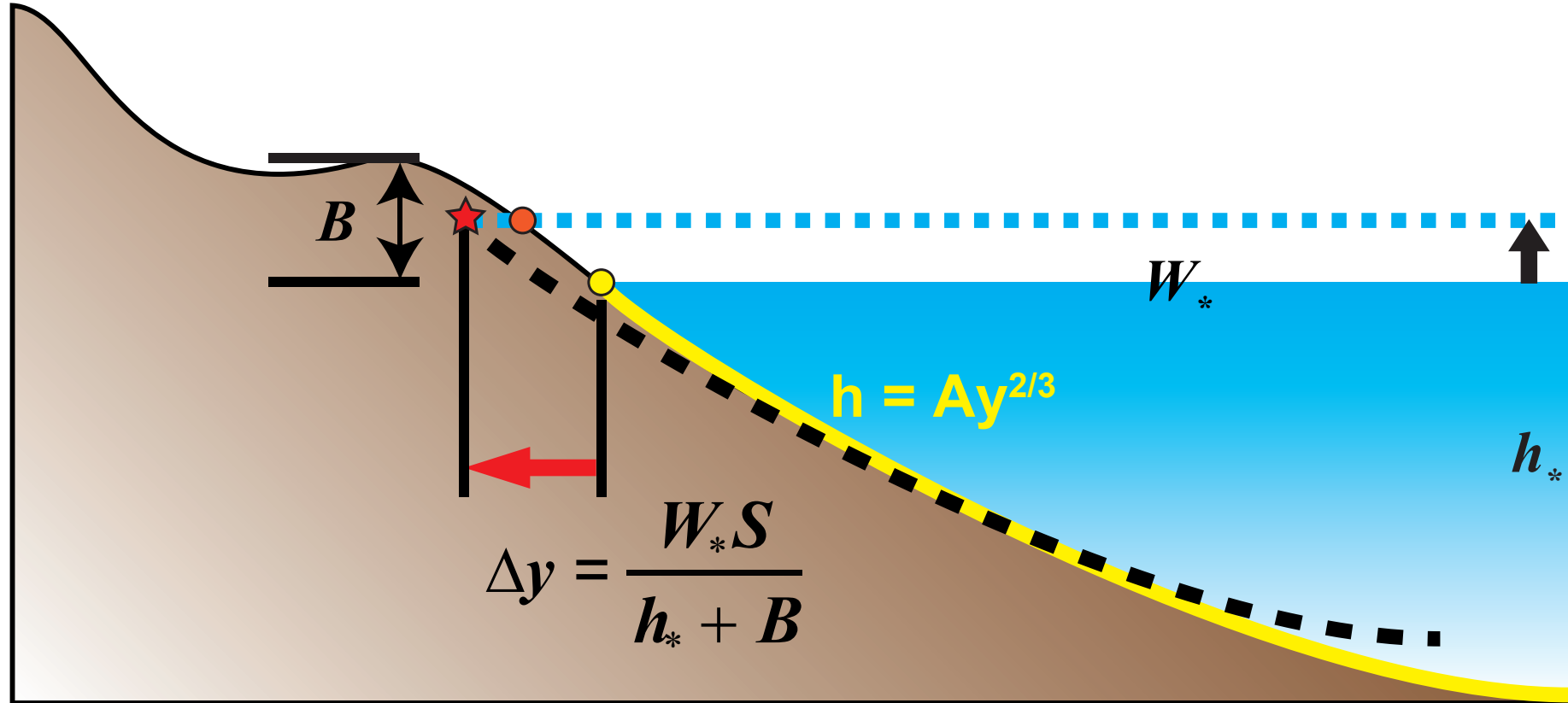
気候変動に伴う将来の海浜地形予測の取り組み

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所

港湾空港技術研究所 主任研究官

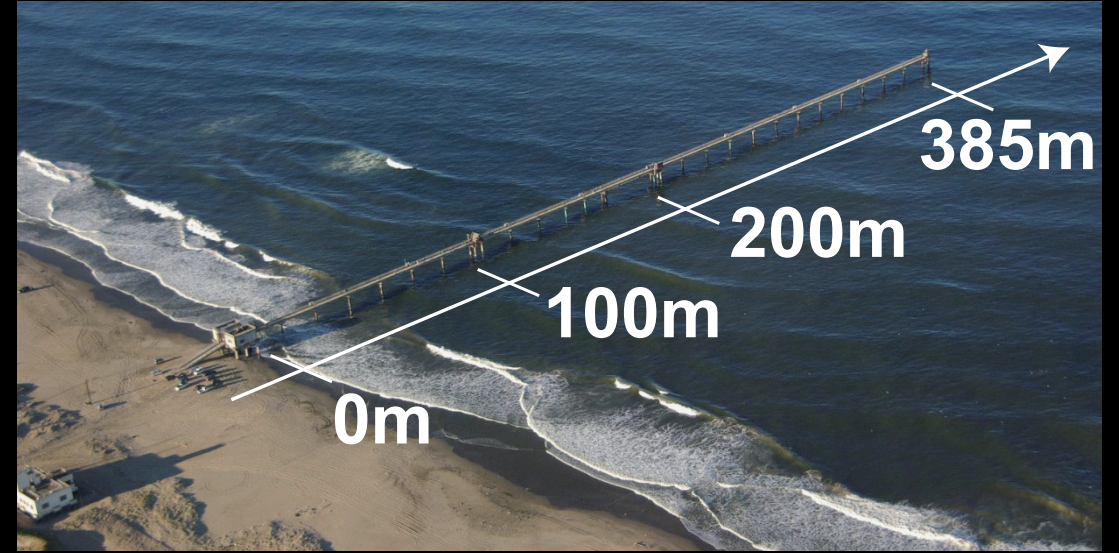
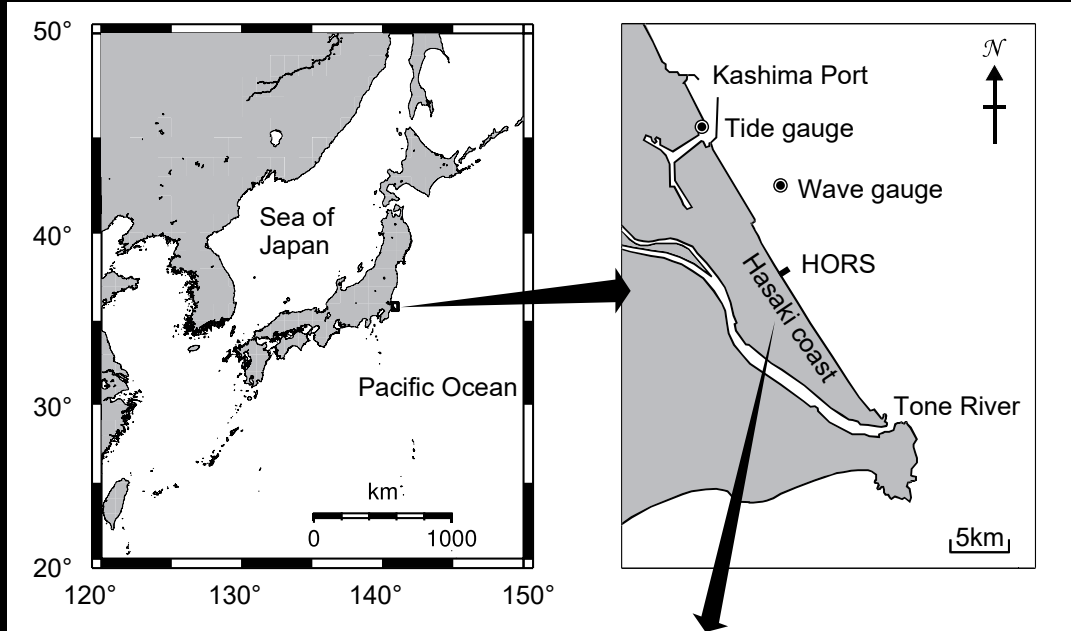
伴野 雅之

海面上昇は単なる水没による影響だけではない！



海面上昇によって地形の平衡状態が崩れることで，侵食が生じる。

波崎海岸における長期の海浜地形観測

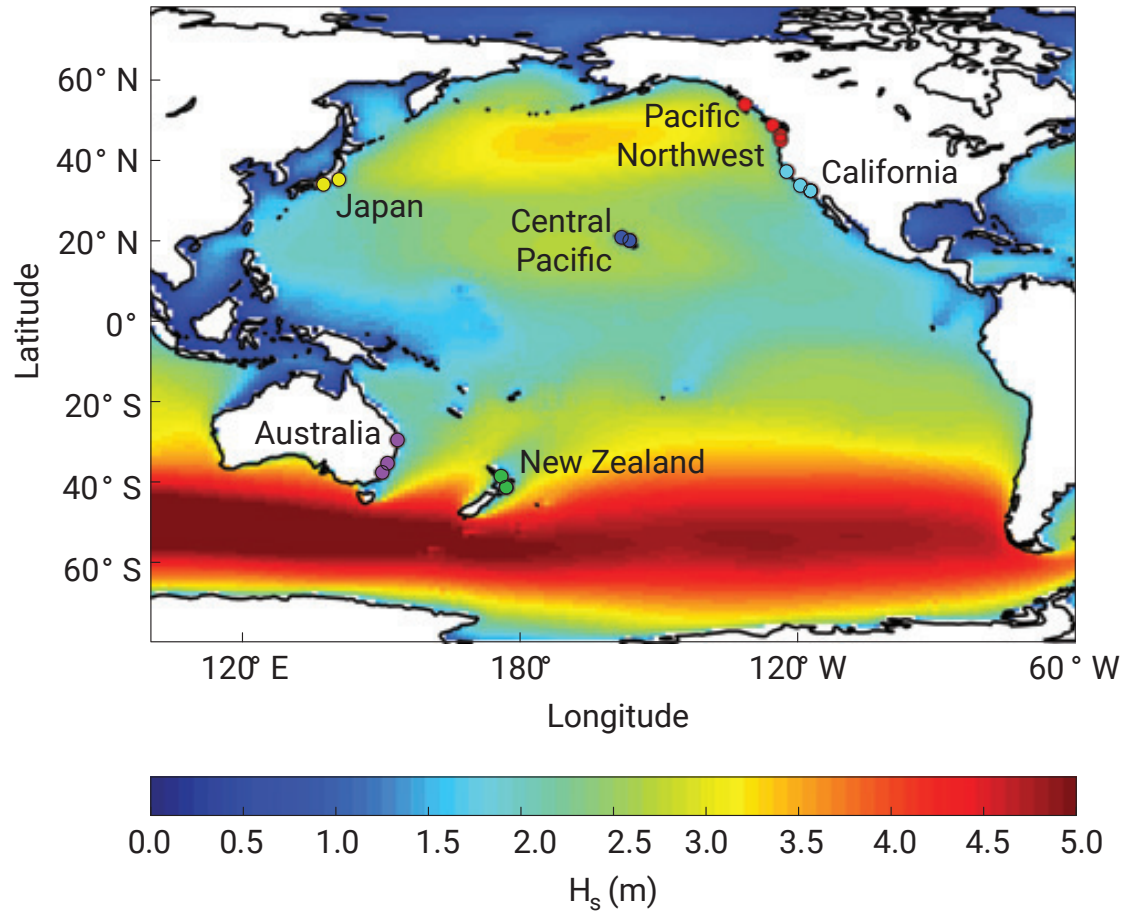


- 砂浜海岸
- 16 km
- 長期的に安定
- micro tidal

- 1986 年～
- 平日毎日観測
- 500 m (岸沖)
- 世界的にもトップの観測期間と頻度



Long-term beach observation in the world



Barnard et al. (2015)

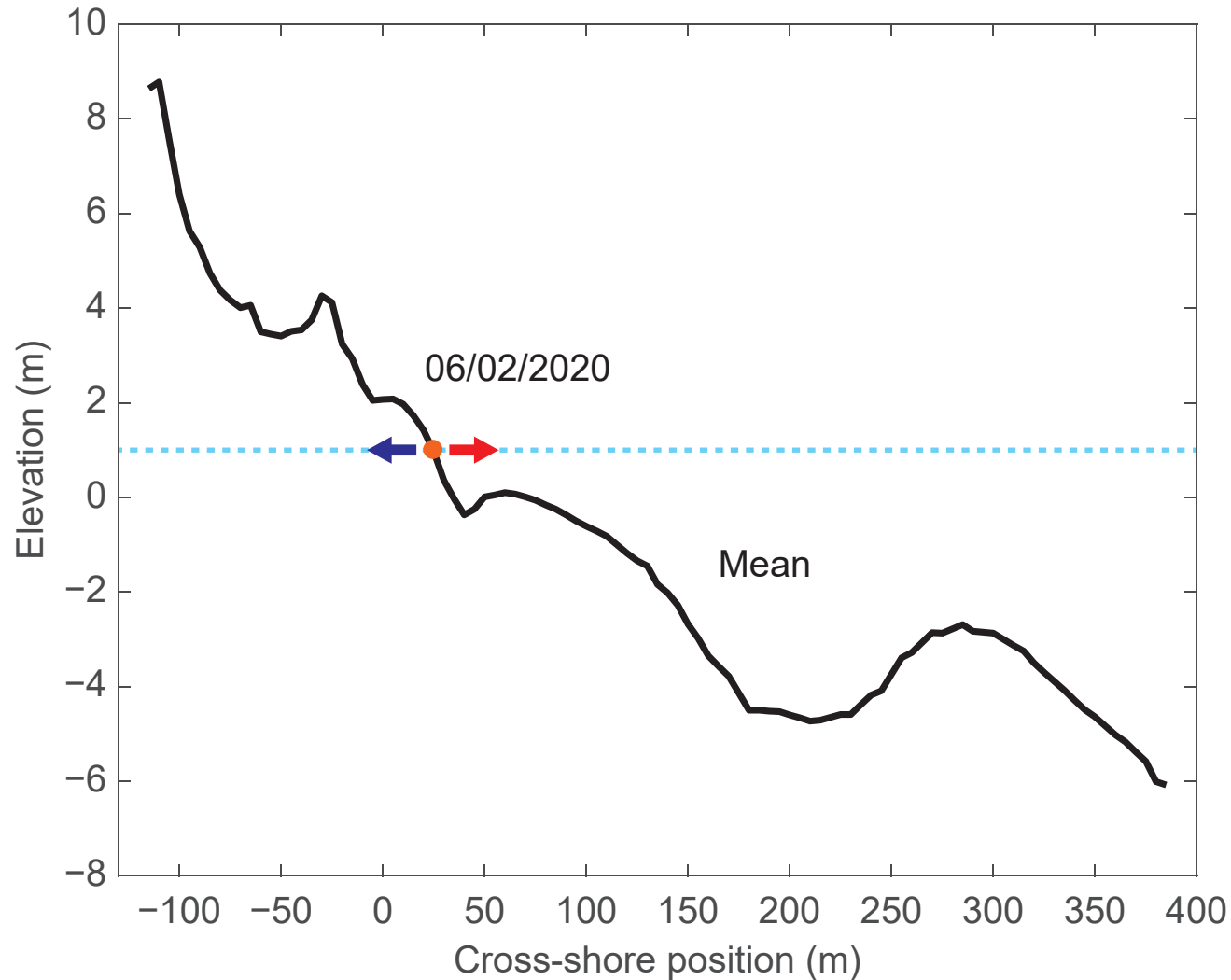
Periods: over 10 years
Time resolution: higher than
regularly monthly

- Hasaki coast (Japan)
- Omotehama coast (Japan)
- Narrabeen Beach (Australia)
- Ocean Beach (USA)
- Torrey Pines Beach (USA)
- Truc Vert Beach (France)
- Porsmilin Beach (France)



Splinter et al. (2014)

観測された海浜地形断面の一例

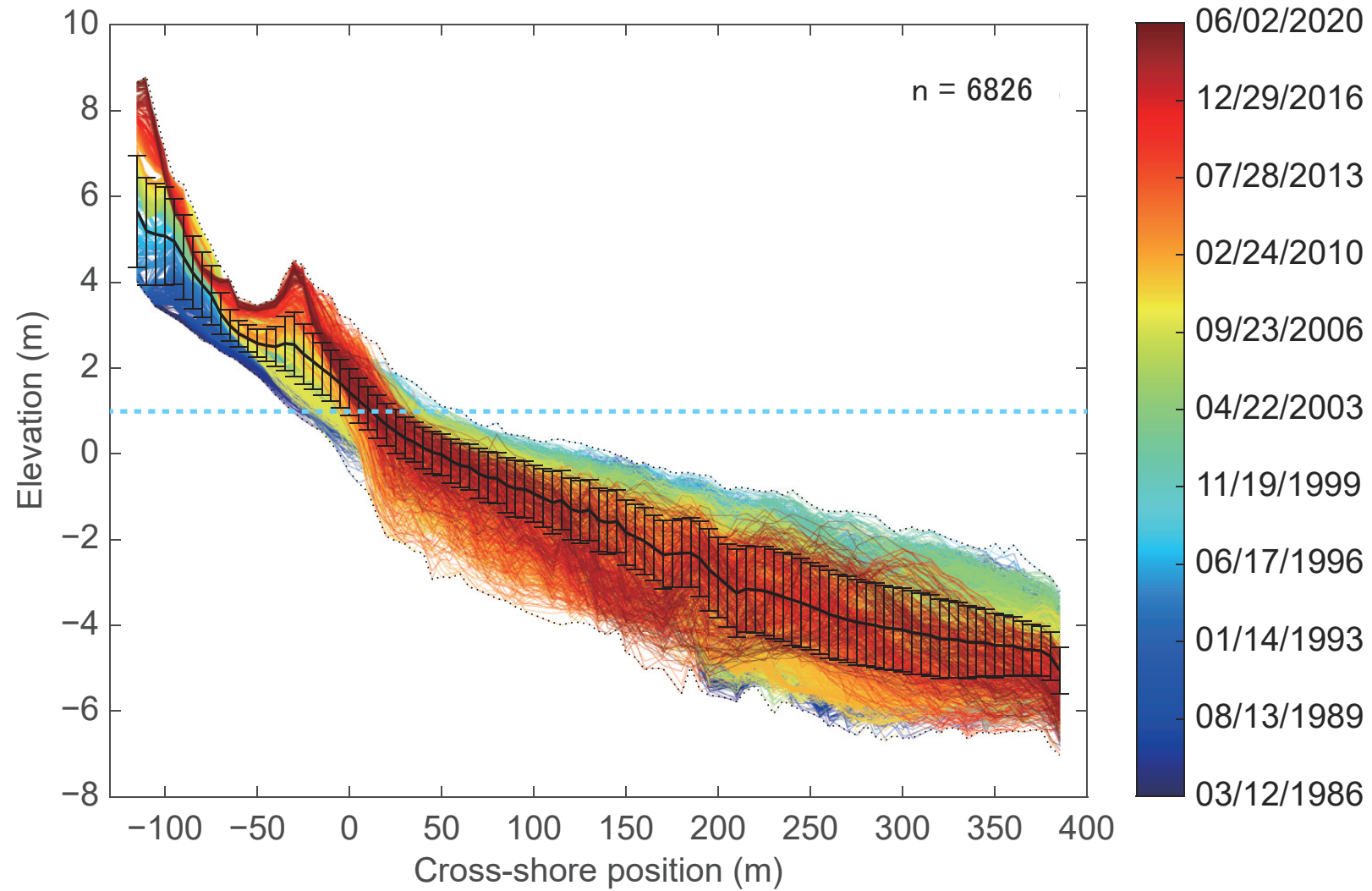


スペクトル解析と統計解析

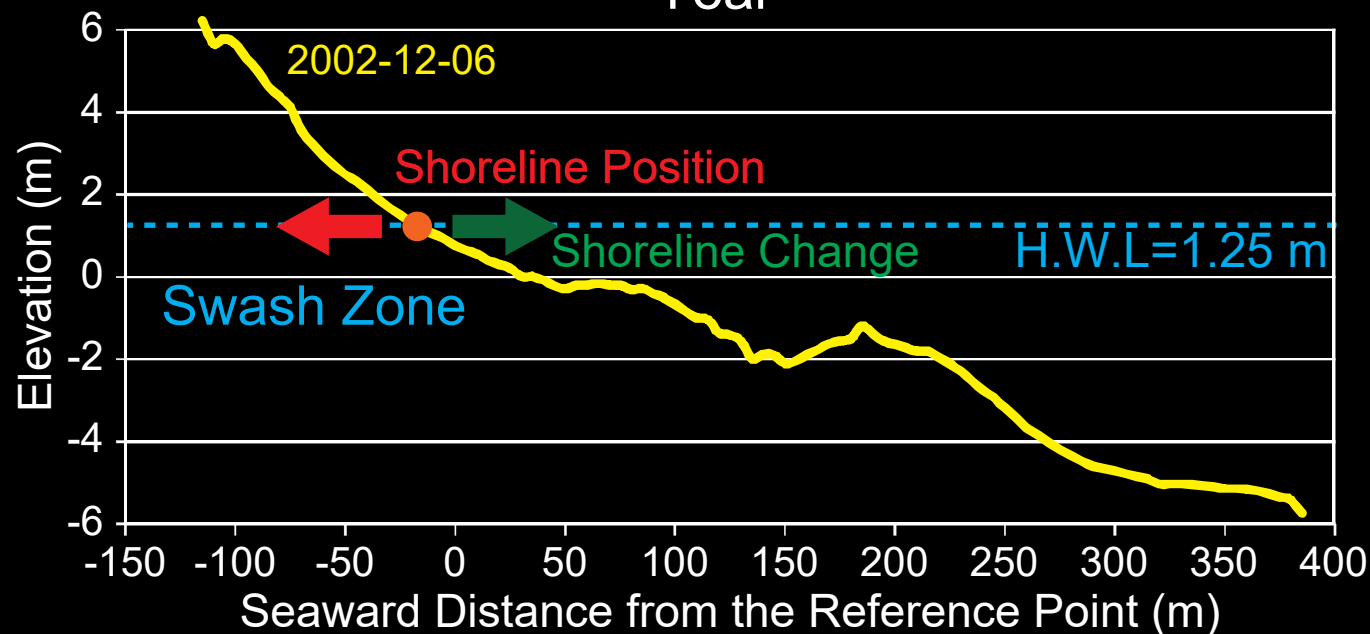
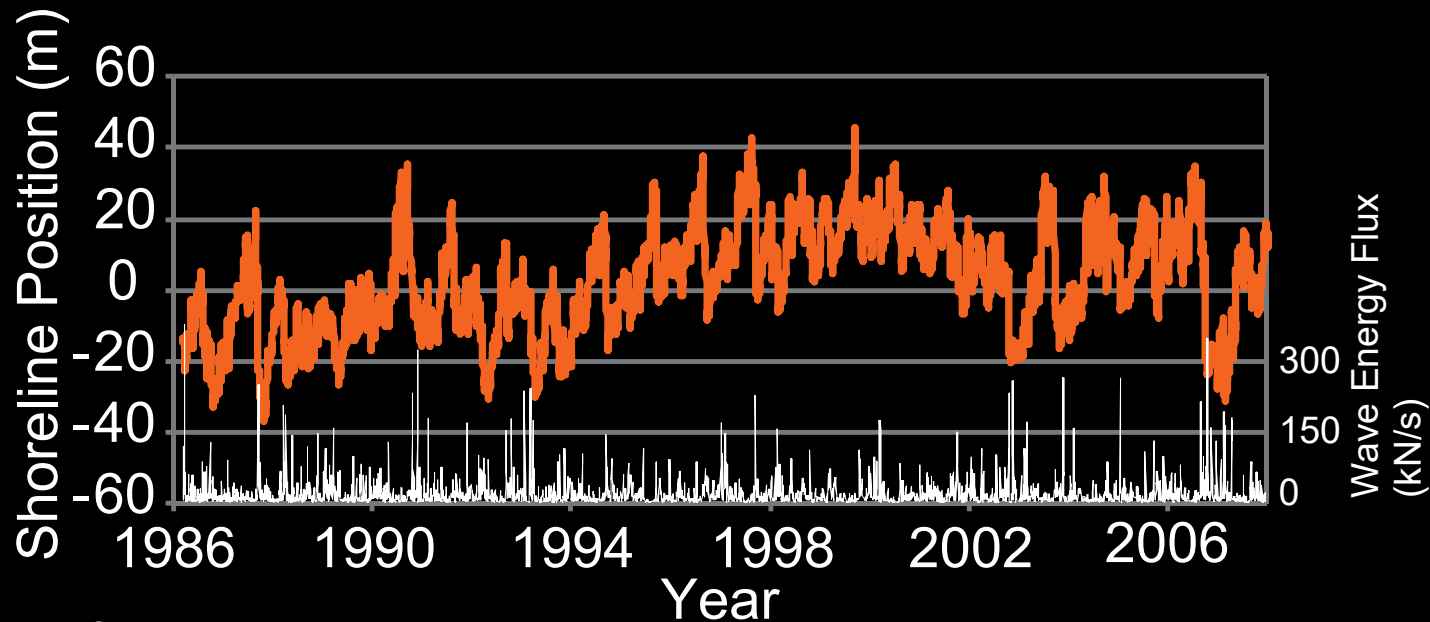
- 岸沖方向の地形の変化
- 潮間帯を含む波の遡上域
- 1986 年～ 2010 年
- HWL: 1.25 m, MWL: 0.65 m, LWL: -0.20 m



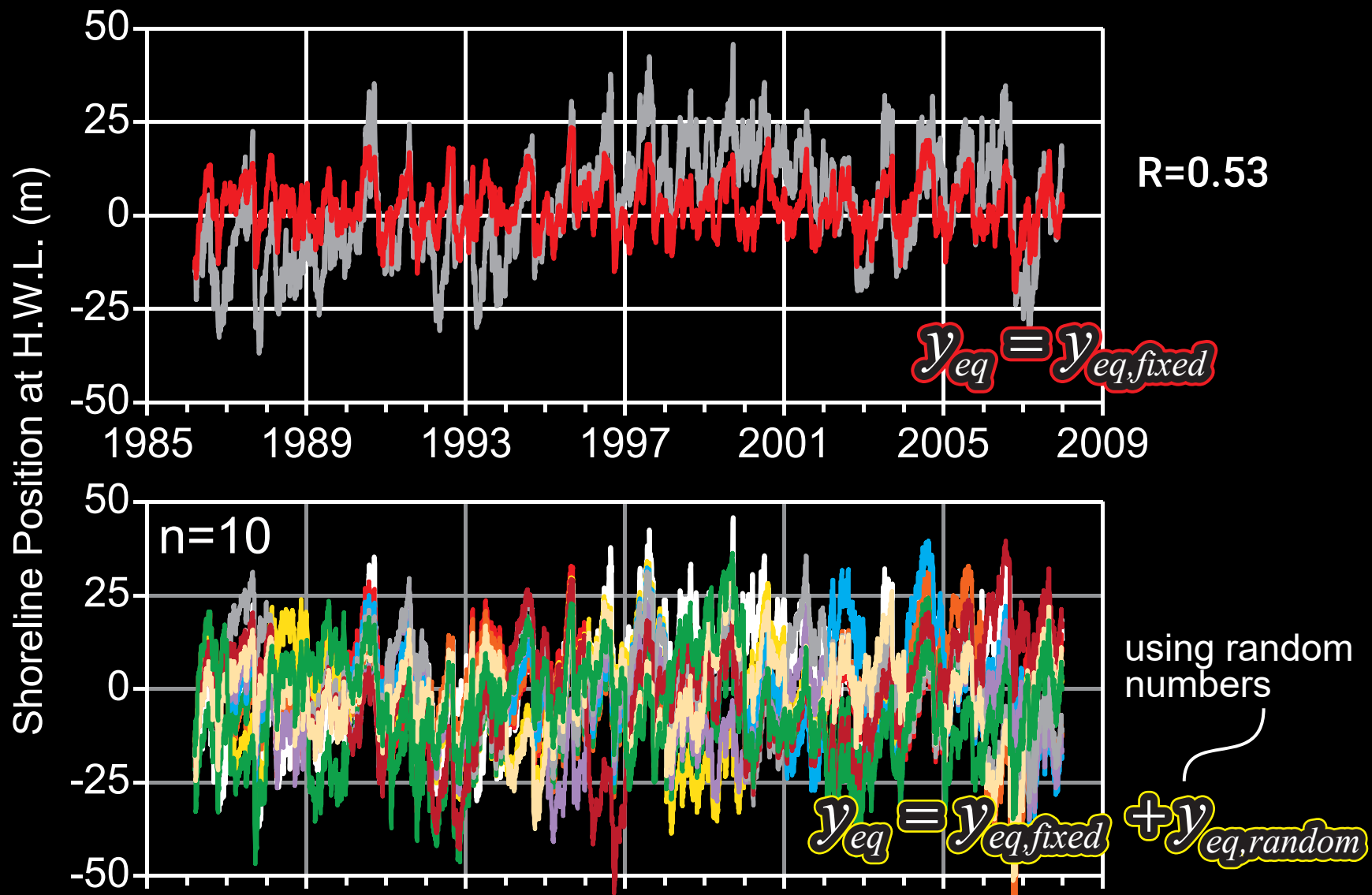
観測された海浜地形断面



HORS Data 1986-2007

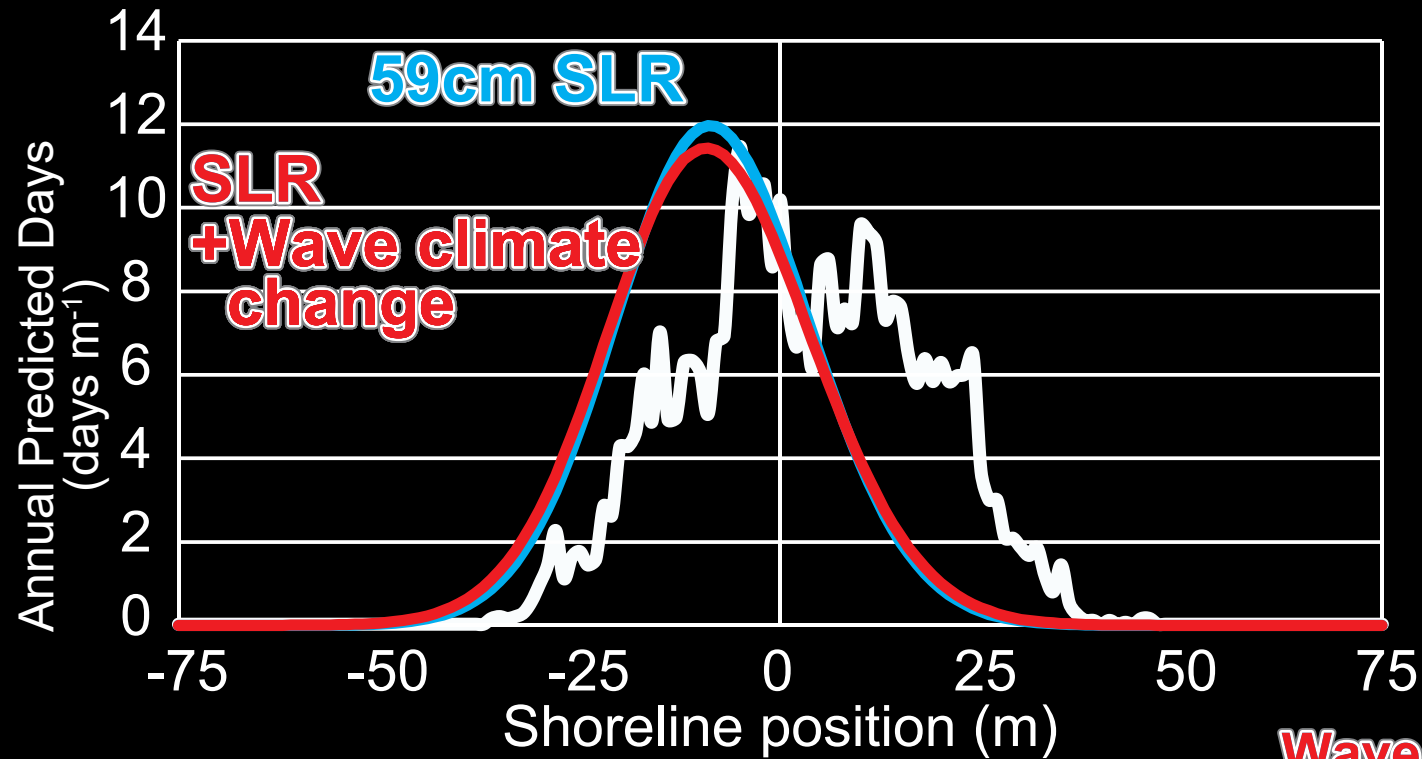


波崎海岸 (HWL 地形) の再現計算



長期のゆらぎについては, 検討中。現状は年々変動を引き起こす潜在変数として乱数を使用。(Monte-Carlo計算)

海面上昇および波候変化に伴う将来予測（波崎海岸）



Shoreline projection in 2074-2095
comparing the measurement in 1986-2007

Wave height
Mean -3%
Extreme +15%

- 将来の波崎海岸の海浜地形は平均的には 10m 程度侵食。
- 極大波によっては現在では未経験な侵食が生じる。
- 平均海面の上昇分を考慮すると、汀線の位置は 30m 程度後退。
- 今まで波が到達したことのない場所にも、毎年のように波が遡上。



スーパームーンと海浜地形変化 ～砂浜は月を見る～



⑤砂浜が続く波崎海岸＝茨城県神栖市、港湾空港技術研究所提供
⑥東京・お台場の空に浮かび上がった「スーパームーン」＝4月8日、東京都江東区、恵原弘太郎撮影



スーパームーン 砂浜削る

月が地球に最も近付いて大きく見える「スーパームーン」のとき、砂浜が後退する現象が起きていることを港湾空港技術研究所が長期の観測で確かめた。茨城県の海岸で、1日あたり平均47センチ削られていた。砂浜の減少は各地で課題になっていて、海面上昇の影響も指摘される。将来の海岸管理に生かしたいという。砂浜は波の影響や流れてくる砂の量によって日々変化する。同研究所は、茨城県神栖市の波崎海岸にある桟橋で砂浜の変化を測量し続けている。伴野雅之主任研究官らは、毎日測っていた1986年から

24年間観測、通常より大きな干満差が影響か

2010年までのデータを解析し、月との関係を調べた。すると、14・77日周期、27・55日周期の変動が見えてきた。これは満月と新月の周期、月と地球が近づく周期に対応する。さらにこの二つが重なるスーパームーンのとくに、特に影響が大きいことがわかった。潮位は、月や太陽との位置関係に左右される。スーパームーンのとくには、満月や新月で生じる通常の大潮に比べても干満差が平均13センチ大きかった。大きな干満差によって、砂が失われやすくなると考えられる。実際はほかの要因でも増減するものの、荒天と重なれば影響は大きくなる。伴野さんは「こういう現象があるので、はと言われているが、確かめられていなかった。地形変化を詳しく解析する一歩になる」と話す。観測した海岸自体は、季節変動を繰り返しながら安定した状態にあるという。論文は、米地球物理学連合の専門誌に18日付で掲載された。（佐々木英樹）

Banno, M., Kuriyama, Y. (2020). Supermoon drives beach morphological changes in the swash zone. *Geophysical Research Letters*, 47, e2020GL089745.

INSIDE SCIENCE

Reliable news for an expanding universe

CREATURE

CULTURE

EARTH

HUMAN

PHYSICS

SPACE

SPORTS

TECHNOLOGY

Search

Q

Supermoons Carve Away at Sandy Beaches by Commandeering the Tides

A quarter century of shoreline measurements show that the supermoon's gravitational force drives more erosion.

Wave run-up area on Hasaki Beach in the city of Kamisu, Ibaraki Prefecture, Japan

Media credits: Port and Airport Research Institute, Japan

Media rights: This image may be used with this Inside Science story.

Wednesday, December 2, 2020 - 13:27

Tess Joosse, Contributor

f

t

in

o

g

+

(Inside Science) -- As the moon orbits the Earth and the Earth orbits the sun, gravitational forces of these heavenly bodies drag the ocean back and forth in a never-ending dance. A full moon makes both high and low tide even more extreme. A few times a year, an even larger "supermoon" pushes the tides into overdrive by heightening this effect. Now, 25 years of research into moon and tidal cycles on a beach in Japan shows that supermoons can exert enough pull on the ocean to erode the shoreline.

"The supermoon is the full moon that is closest to Earth," said study leader Masayuki Banno, a coastal engineer with Japan's Port and Airport Research Institute. Supermoons typically look about 14% larger than a normal full moon and occur when the moon's elliptical orbit brings it nearest to Earth.

Banno said that previous observations showed the extreme "king tides" that happen during a supermoon heightened the risk of coastal flooding. "But the beach morphology changes caused by the supermoon had not been investigated."

Every weekday from March 1986 to December 2010, researchers tracked the shore elevation of a sandy beach facing the Pacific Ocean on the island of Honshu in Japan. They measured the height at 5-meter intervals along a 500-meter stretch from dry sand out to the bottom of the "swash zone," where waves crash after breaking. Banno and his colleague Yoshiaki Kuriyama used those thousands of data points to calculate the changes in the shoreline profile of the beach over time, and matched those findings to the moon phase calendar from 1986 to 2010 to see what the effect of the supermoon might be.

They found that when a supermoon hung bright in the sky, the sand in the swash zone was more eroded. A stronger lunar gravitational force, exerted because the supermoon is so close to Earth, expands the difference between high and low tide and causes bigger waves, Banno said. These waves carve away at the shoreline, eroding the sandy coast. According to Banno, this better understanding of how supermoons contribute to erosion will help researchers prepare as sea levels rise in the future.

This research [was published](#) in November in the journal *Geophysical Research Letters*.

Filed under

PLANETS/MOONS

OCEANOGRAPHY

GEOLOGY

Related Articles

The Moon's Ancient Magnetic Field Helped Protect the Young Earth

Life On Venus, Interstellar Clouds, Racial Inequality And Mouse Brains

New Planet Found Orbiting a Dead Star

Long-Term Observations on Mars Reveal Shifting Sands

Mars' Little Moon Reveals Signs of an Ancient Ring Around the Planet

Latest News Articles

Fingerprints May Help Enhance Grip by Controlling Moisture

DNA Floating in Ocean Water Reveals Fish Abundance

Supermoons Carve Away at Sandy Beaches by Commandeering the Tides

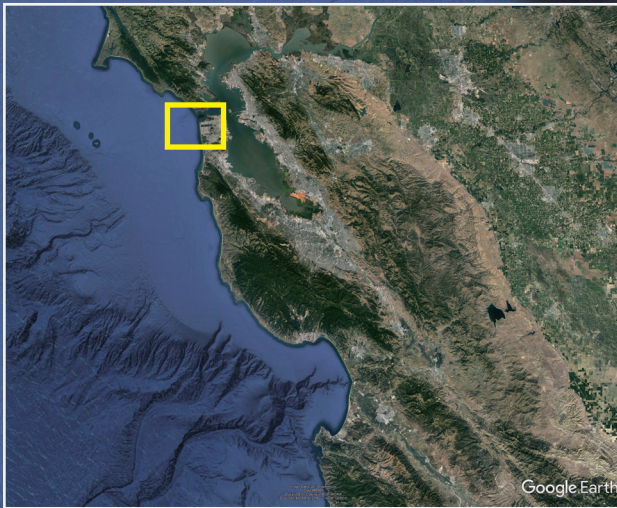
From LEGOs to Ziploc: The Science of the Snap Fit

The Science of Doomscrolling

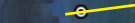
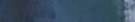
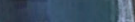
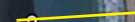
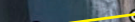
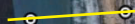
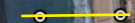
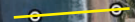
Latest Video Articles

COVID-19 Vaccines, Magic

2020年12月2日（水）Inside Science



OB12



OB1

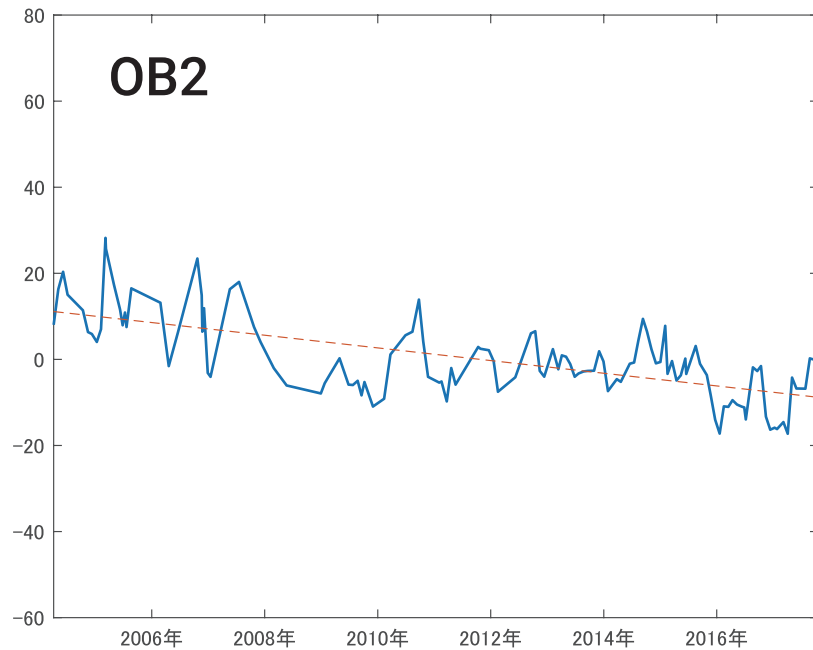
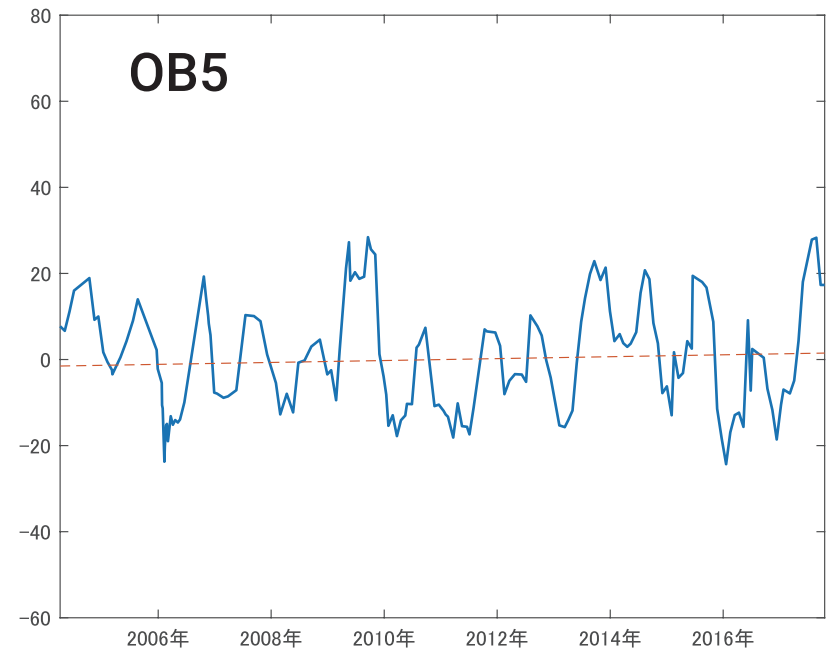
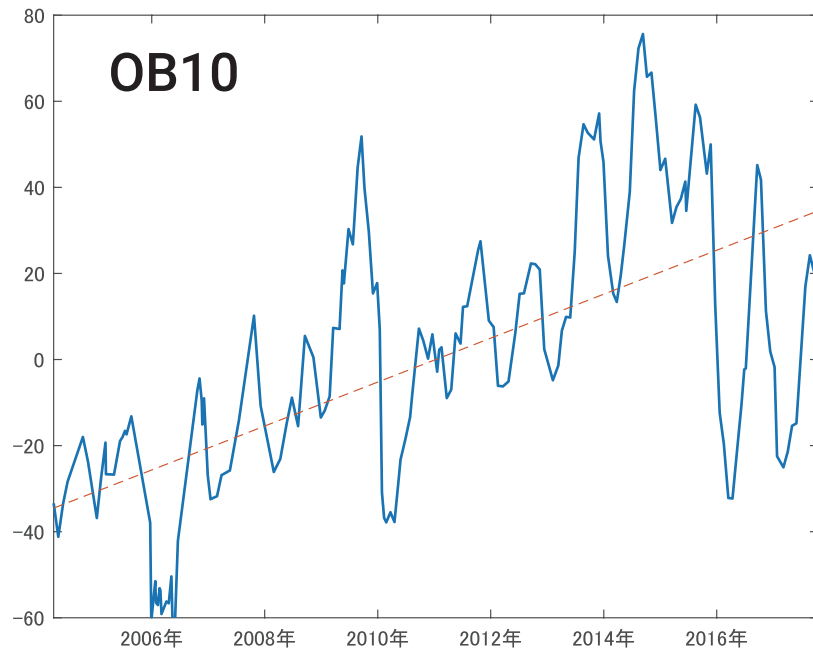


Ocean Beach bathymetry
Term: 2004-present
Interval: monthly

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

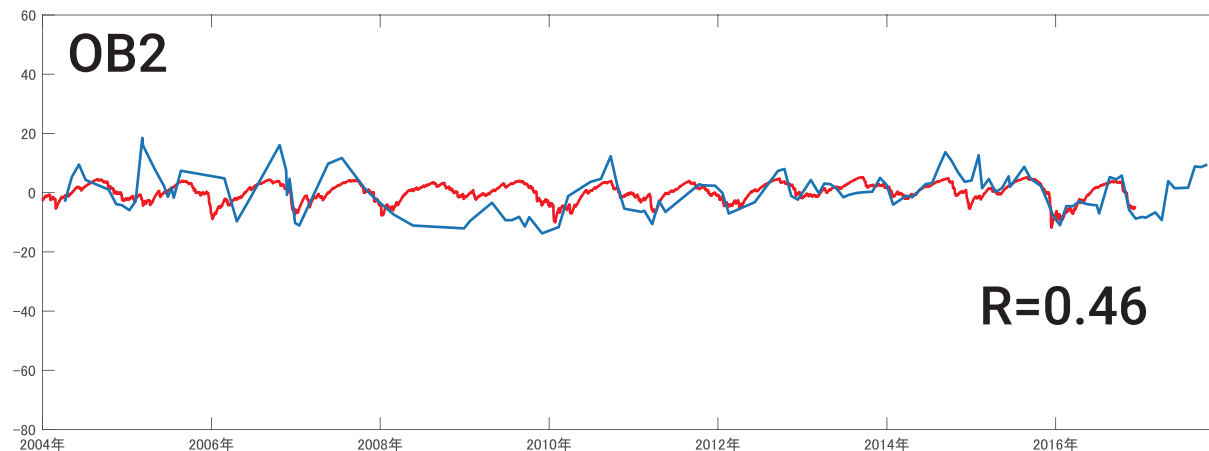
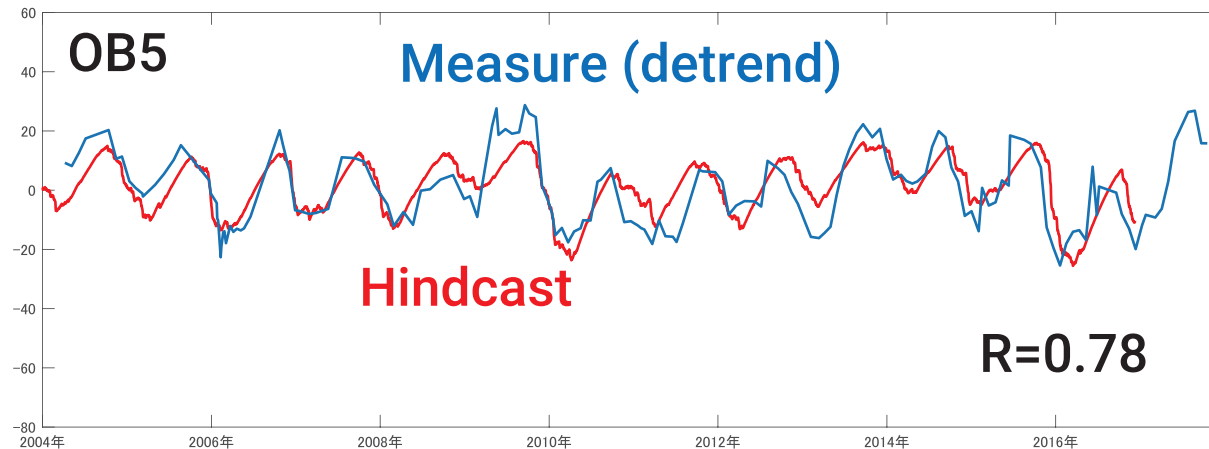
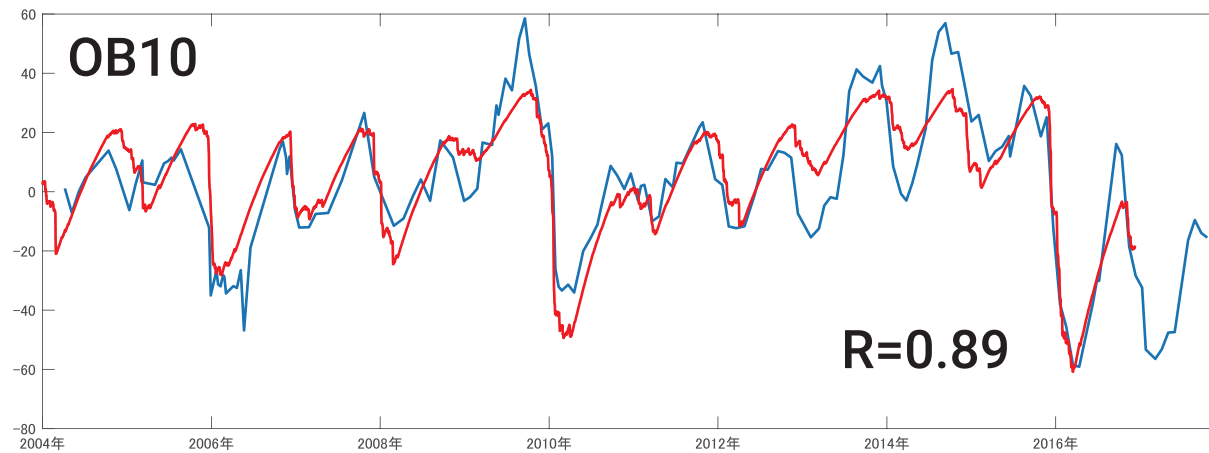
Data CSUMB SFML, CA OPC

Google Earth



- 観測頻度は monthly。
- 海岸北部は堆積傾向，海岸中央付近は安定，海岸南部は侵食傾向。
- 春と秋に汀線が前進，夏と冬に汀線は後退。

Ocean Beach での 再現計算



- 日々の波浪，海面水位データをもとに，汀線の日変化を計算。

- 相関係数は海岸北部ほど高いが，RMSE はほぼ同程度であることから，モデルの精度は地点によって大きく変化していない。



Thank you for your attention!
Any questions?

Masayuki BANNO, PhD
| Senior Researcher
| **Port and Airport Research Institute, Japan**
| T +81 46 844 5045 | M +81 90 7152 6085
| banno-m@p.mpat.go.jp