

第6回:海洋数値モデル結果の解析(2)

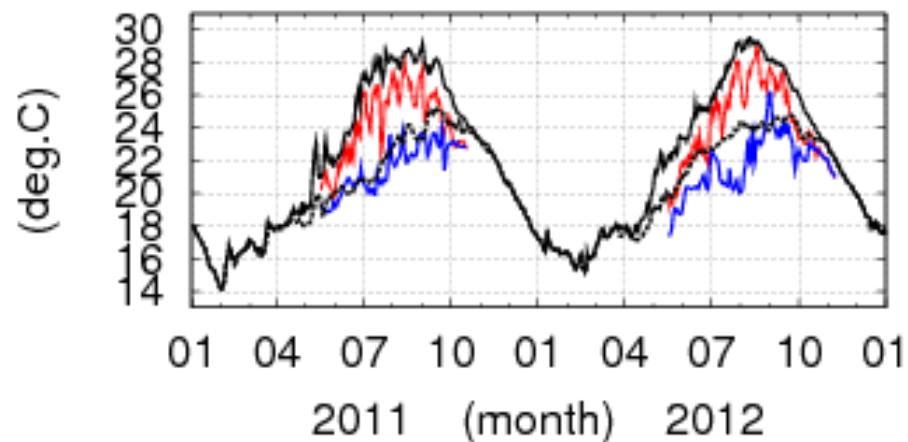
高めの夏季海面水温傾向は修正できるか？

パラメータ感度実験の設計: 海表面熱フラックス、乱流モデル

パラメータ感度実験の結果

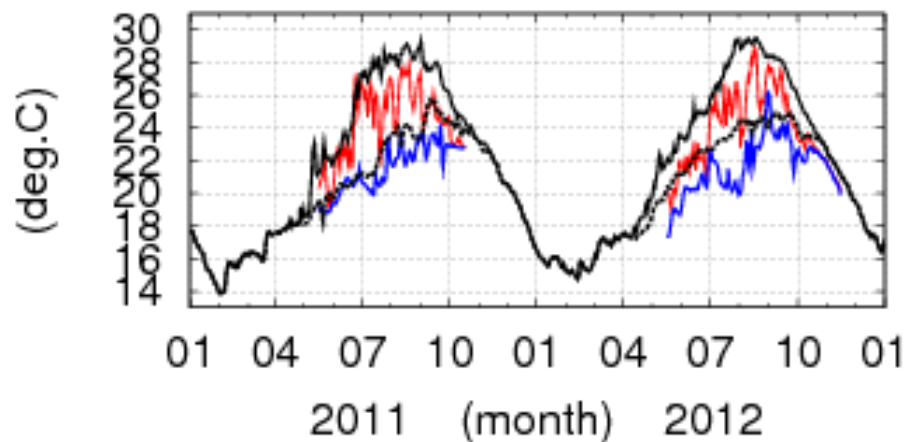
シミュレーションと観測：水温

Yusu

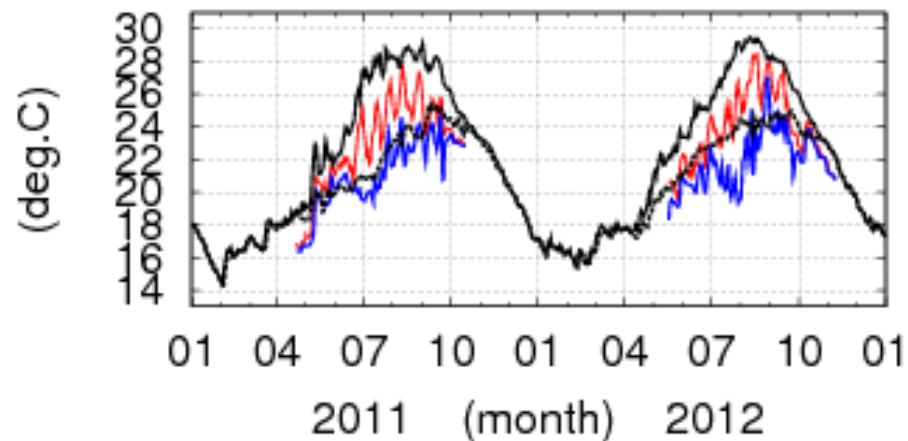


Obs. 1m — test1-0m —
Obs. 40m — test1-40m
Shitaba

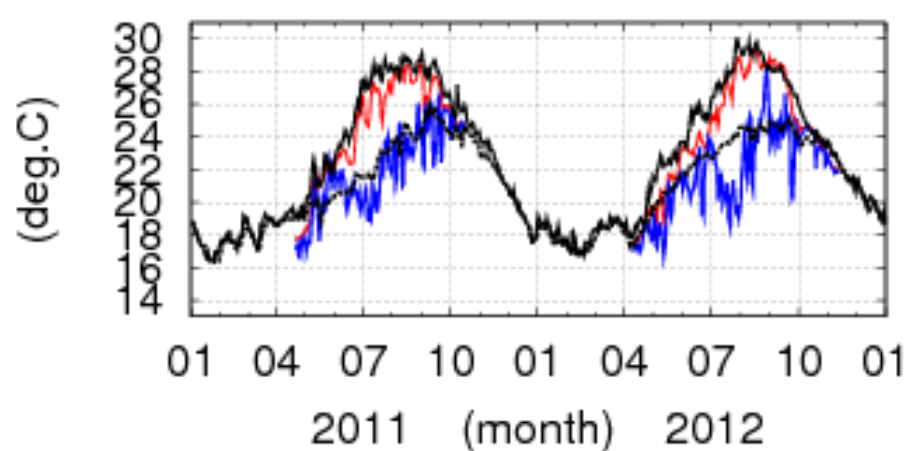
Hoketsu



Obs. 1m — test1-0m —
Obs. 40m — test1-40m
Fukuura



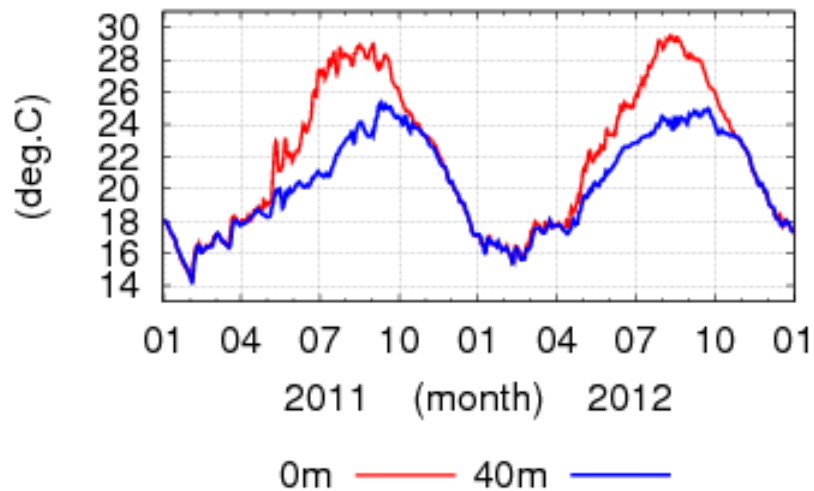
Obs. 1m — test1-0m —
Obs. 40m — test1-40m
Shitaba



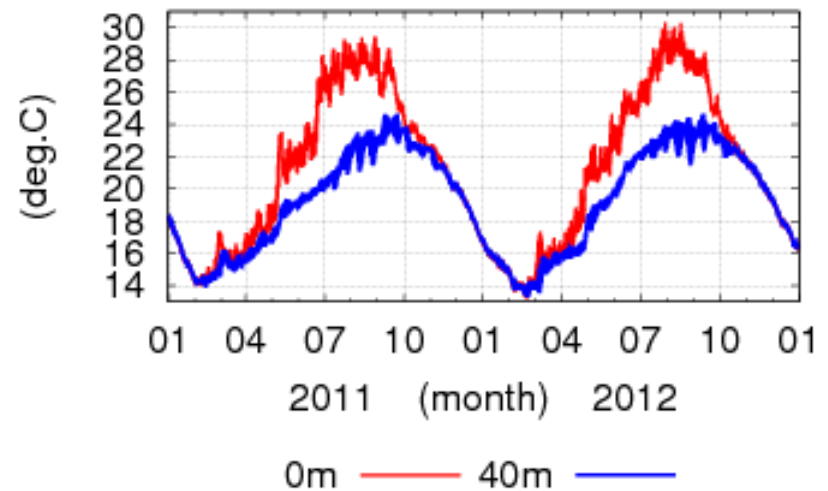
Obs. 1m — test1-0m —
Obs. 40m — test1-40m
Fukuura

外力感度実験の結果

基本ケース Shitaba

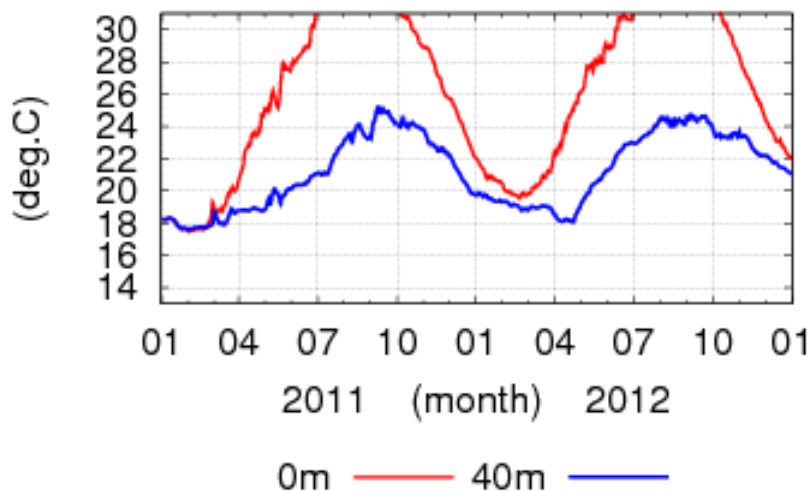


潮汐有り Shitaba



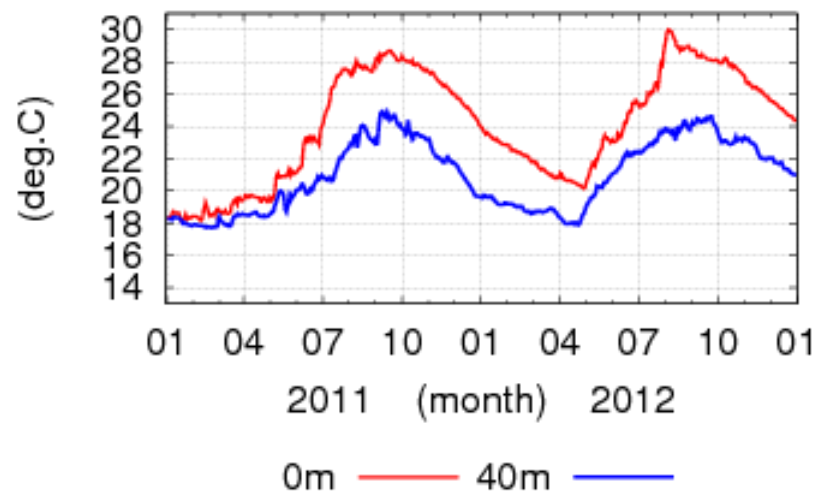
風無し

Shitaba



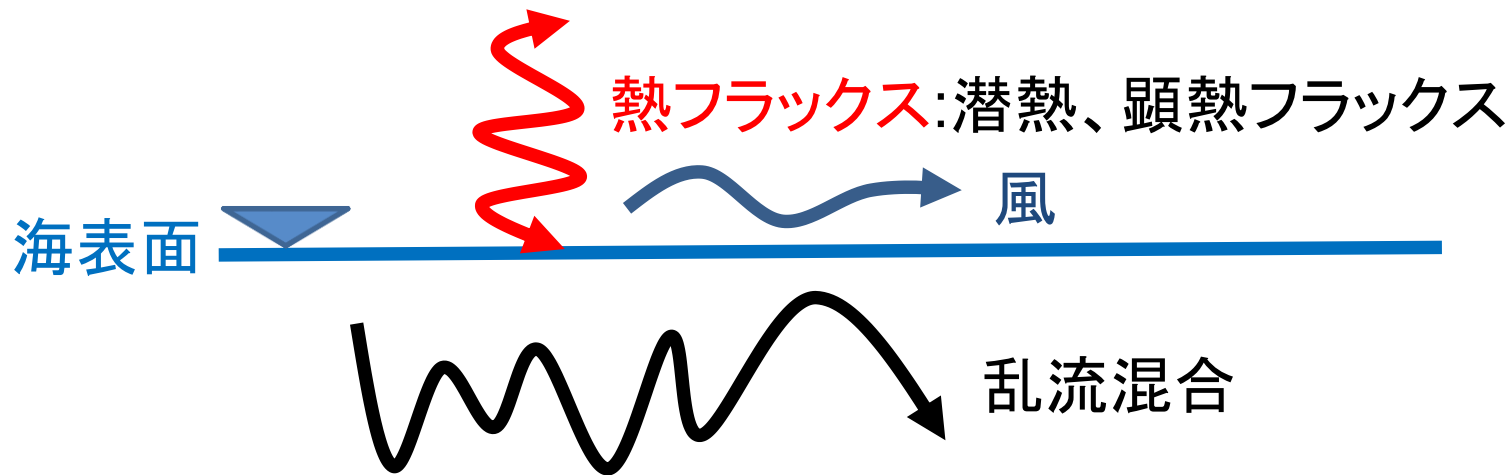
海表面熱フラックス無し

Shitaba



モデルパラメータ感度実験の設計

latent	潜熱フラックスのバルク係数を2倍
sensible	顕熱フラックスのバルク係数を2倍
wbrk	表面の砕波による混合効果を付加
iwbrk	内部波の砕波による混合効果を付加



潜熱、顕熱バルク係数

$$K_H \left. \frac{\partial T}{\partial z} \right|_{z=0} = \frac{Q_s}{\rho_0 C_p}$$

$$Q_s =$$

(短波放射) + (長波放射) + (潜熱フラックス) + (顕熱フラックス)

潜熱フラックス

$$q_{eq} = L \rho_a C e_{2m} \sqrt{u_{2m}^2 + v_{2m}^2} (q_{sat}(T_a) - q_a)$$

凝結の潜熱 L , 大気密度 ρ_a , 海上 2m の風 (u_{2m}, v_{2m}) , 海上気温 T_a における飽和比湿 $q_{sat}(T_a)$, 海上湿度 q_a

顕熱フラックス

$$q_{aq} = \rho_a c_p C h_{2m} \sqrt{u_{2m}^2 + v_{2m}^2} (T_s^o - T_a)$$

等圧比熱 c_p , 大気密度 ρ_a , 海上 2m の風 (u_{2m}, v_{2m}) , 海面水温データ T_s^o , 海上気温 T_a

表面の砕波による混合効果を付加

$$K_q \frac{\partial q^2}{\partial z} = 0$$

乱流の運動エネルギー
源は内部流速の鉛直変
化(シアー)と

$$K_q \frac{\partial q^2 l}{\partial z} = 0$$

内部の密度変化のみで
ある



$$q^2(0) = (15.8 \times 10^2)^{2/3} u_*^2$$

$$l(0) = 2 \times 10^5 \frac{u_*^2}{g}$$

$$u_*^2 = \sqrt{\tau_x^2 + \tau_y^2}$$

「摩擦速度」

(Mellor and Bulmberg 2004)

内部波の碎波による混合効果を付加

$$\frac{2K_M}{D} \left[\left(\frac{\partial U}{\partial \sigma} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial \sigma} \right)^2 \right] + \frac{2g}{\rho_0} K_H \frac{\partial \tilde{\rho}}{\partial \sigma}$$



$$\frac{2K_M}{D} \left[\left(\frac{\partial U}{\partial \sigma} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial \sigma} \right)^2 \right] + \frac{2g}{\rho_0} K_H \frac{\partial \tilde{\rho}}{\partial \sigma} + 0.7 \left(-\frac{g}{\rho_0} \frac{\partial \rho'}{\partial z} \right)$$

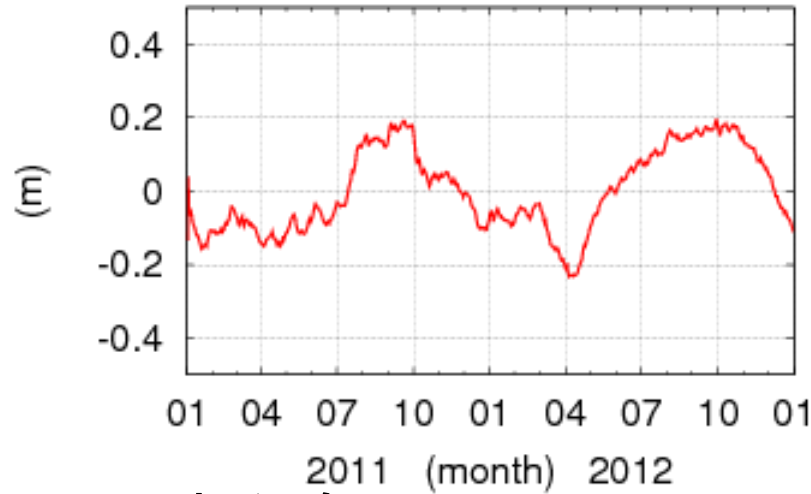
乱流の運動エネルギー
源は内部流速の鉛直変
化(シアー)と
内部の密度変化のみで
ある

(Mellor and Bulmberg 2004)

潜熱フラックスのバルク係数2倍：潮位

松山

ssh_m0.MATSUYAMA.latenth



高松

ssh_m0.TAKAMATSU.latenth



宇和島

ssh_m0.UWAJIMA.latenth



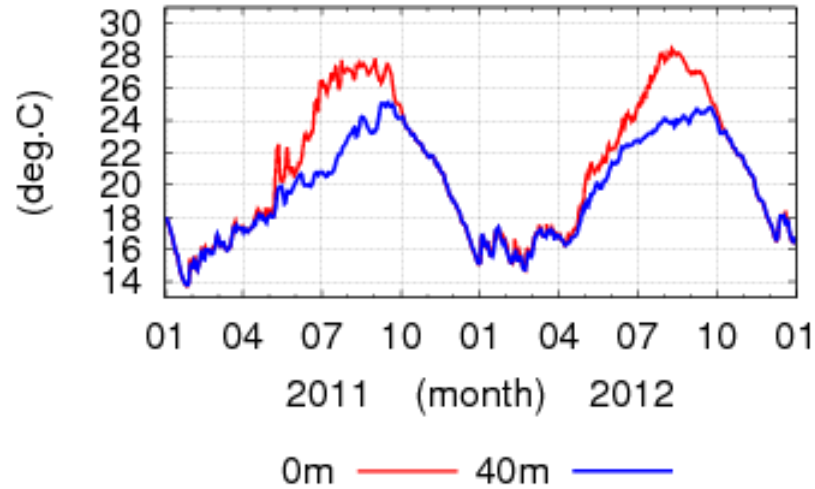
土佐清水

ssh_m0.TOSASHIMIZU.latenth

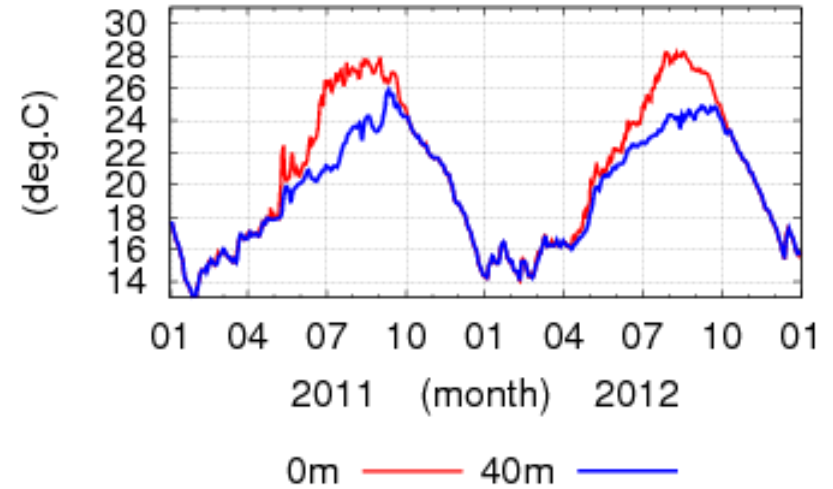


潜熱フラックスのバルク係数2倍：水温

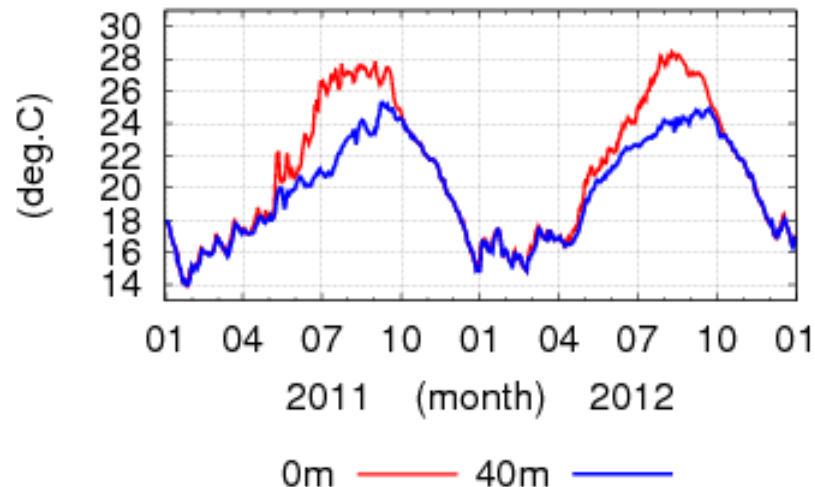
Yusu



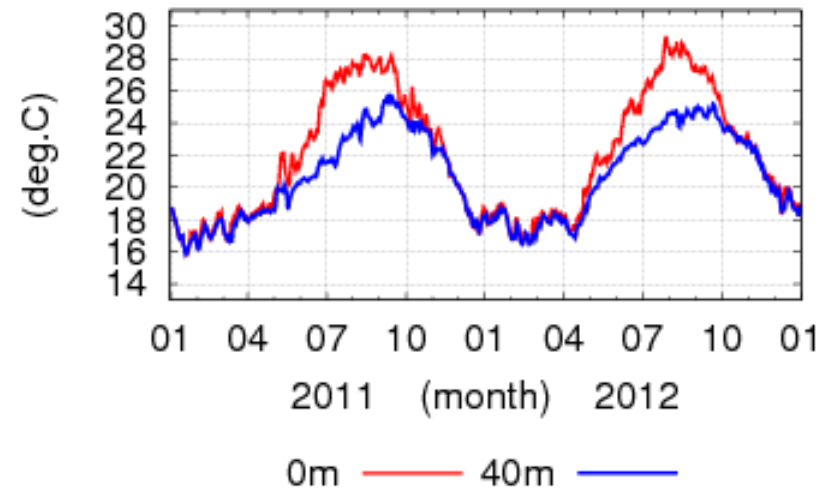
Hoketsu



Shitaba



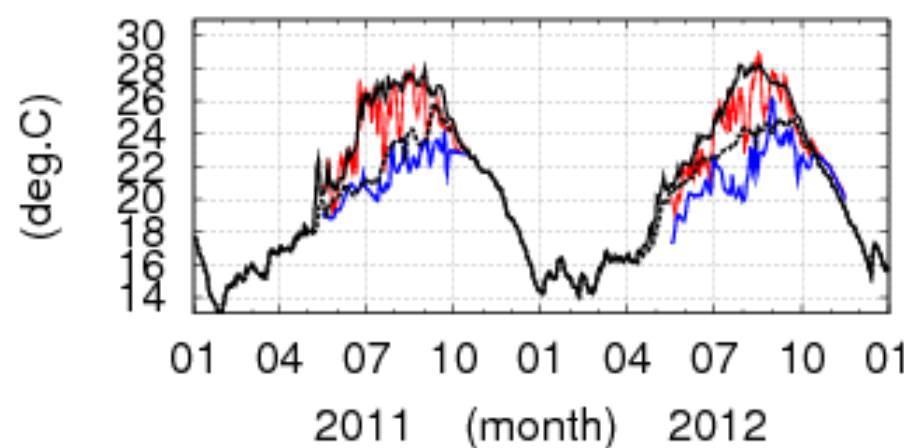
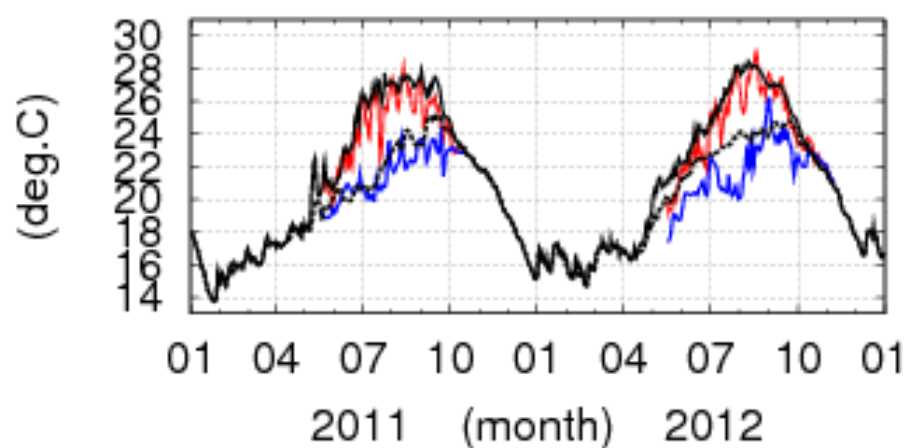
Fukuura



潜熱フラックスのバルク係数2倍：水温

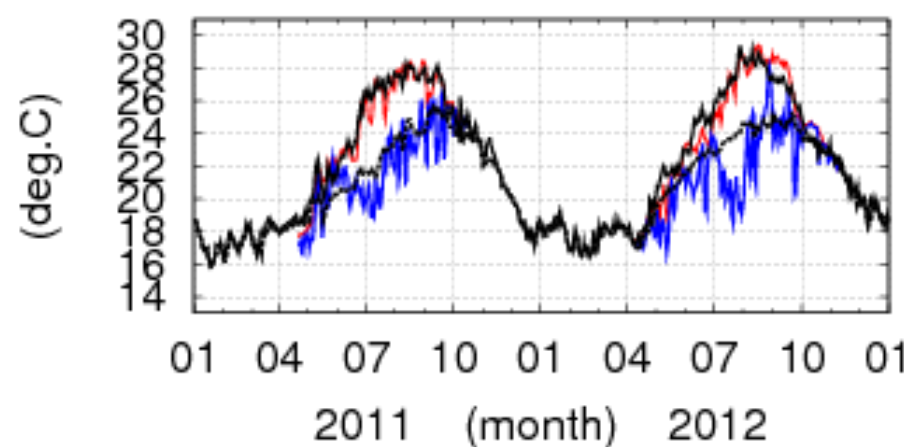
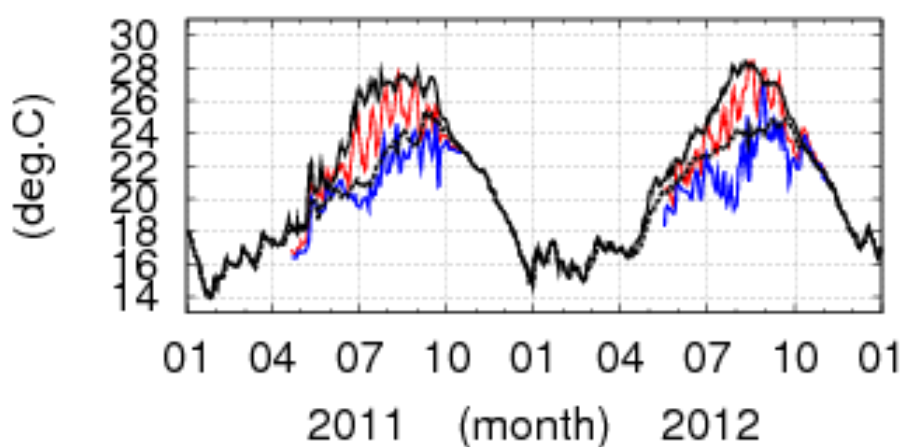
Yusu

Hoketsu



Obs. 1m ——— lth-0m ———
Obs. 40m ——— lth-40m ———
Shitaba

Obs. 1m ——— lth-0m ———
Obs. 40m ——— lth-40m ———
Fukuura

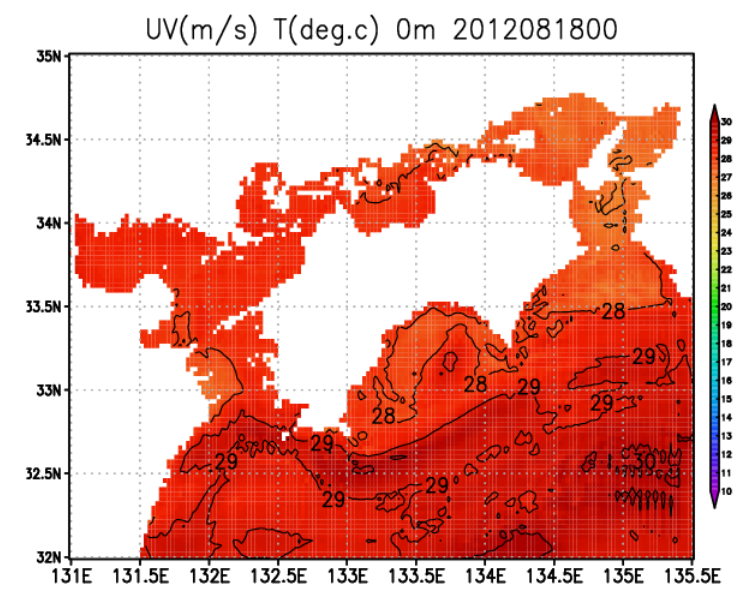
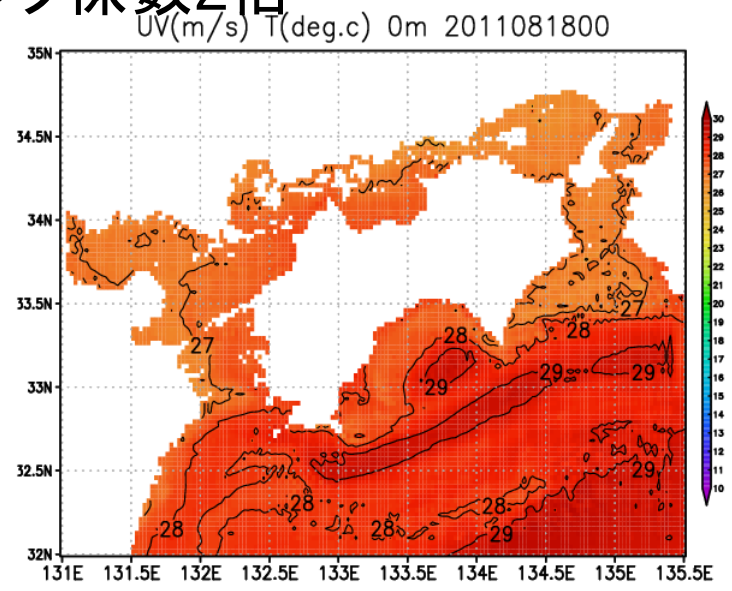


Obs. 1m ——— lth-0m ———
Obs. 40m ——— lth-40m ———

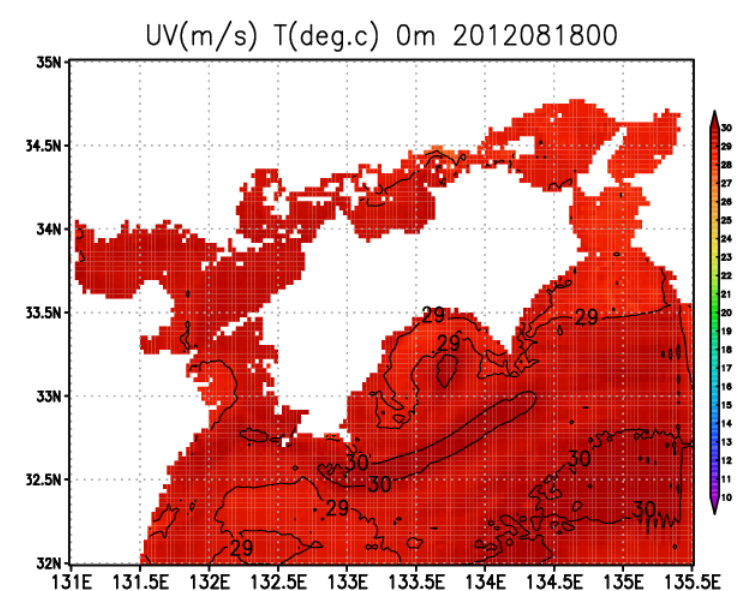
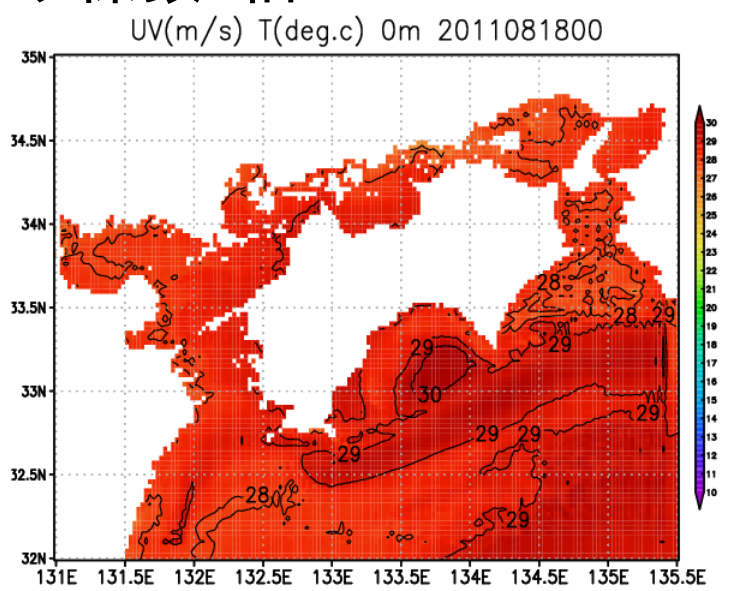
Obs. 1m ——— lth-0m ———
Obs. 40m ——— lth-40m ———

潜熱フラックスのバルク係数2倍：水温

バルク係数2倍



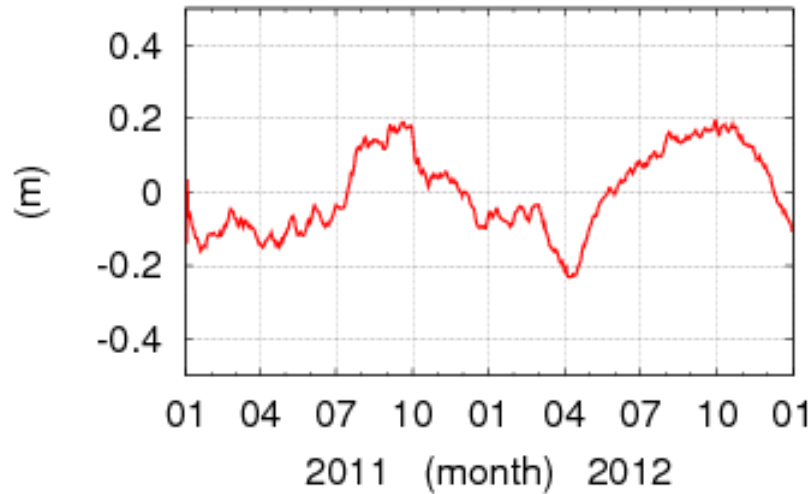
バルク係数1倍



顕熱フラックスのバルク係数2倍：潮位

松山

ssh_m0.MATSUYAMA.sensibleh



高松

ssh_m0.TAKAMATSU.sensibleh



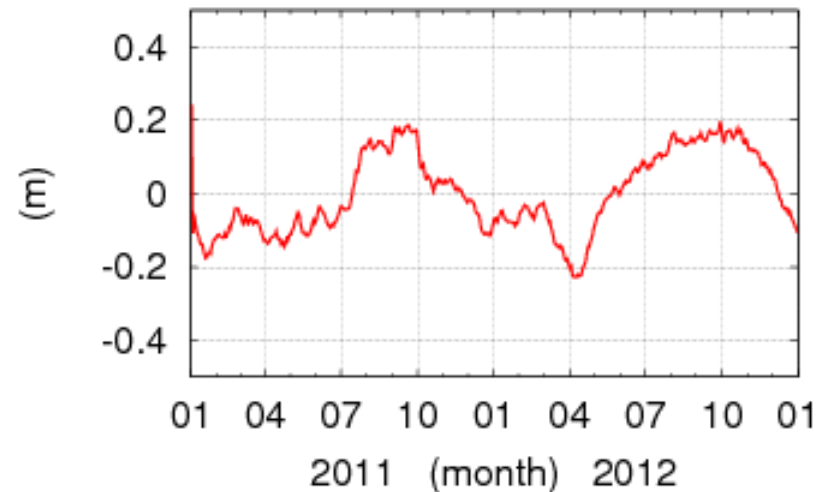
宇和島

ssh_m0.UWAJIMA.sensibleh



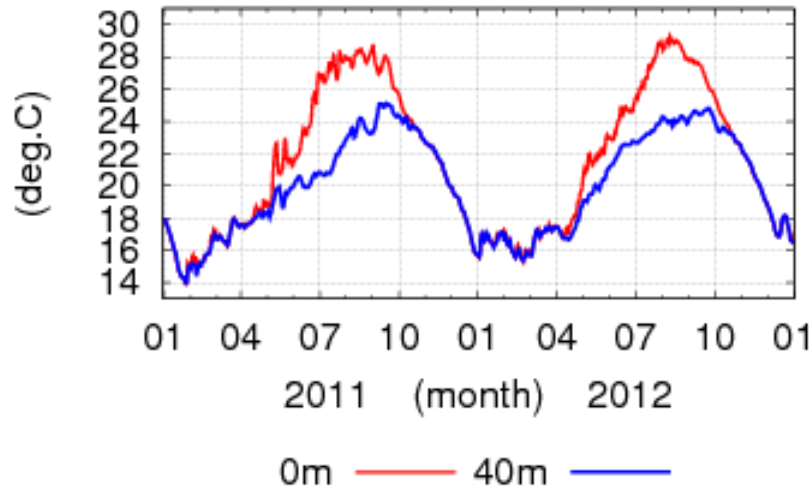
土佐清水

ssh_m0.TOSASHIMIZU.sensibleh

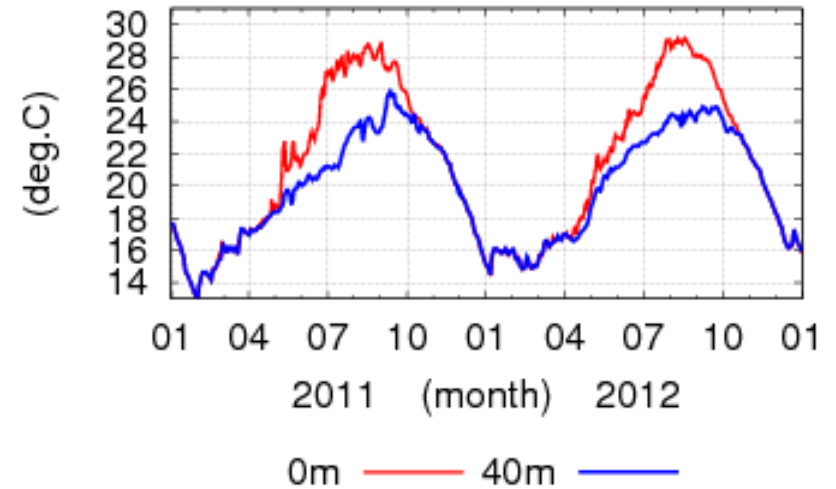


顕熱フラックスのバルク係数2倍：水温

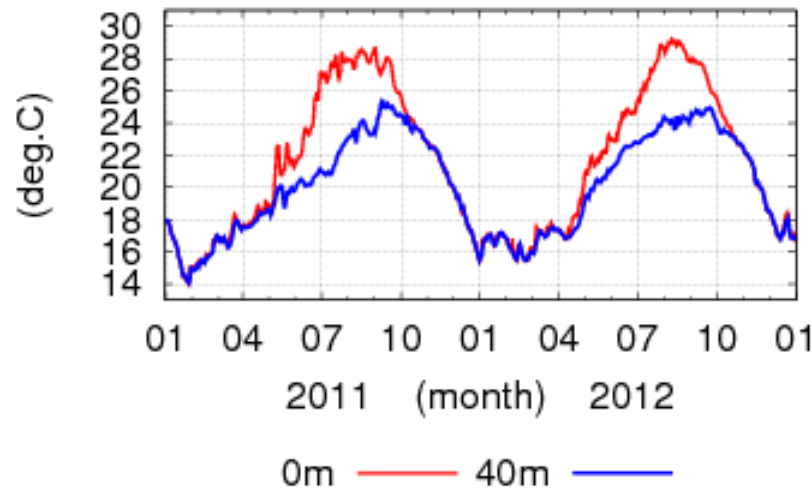
Yusu



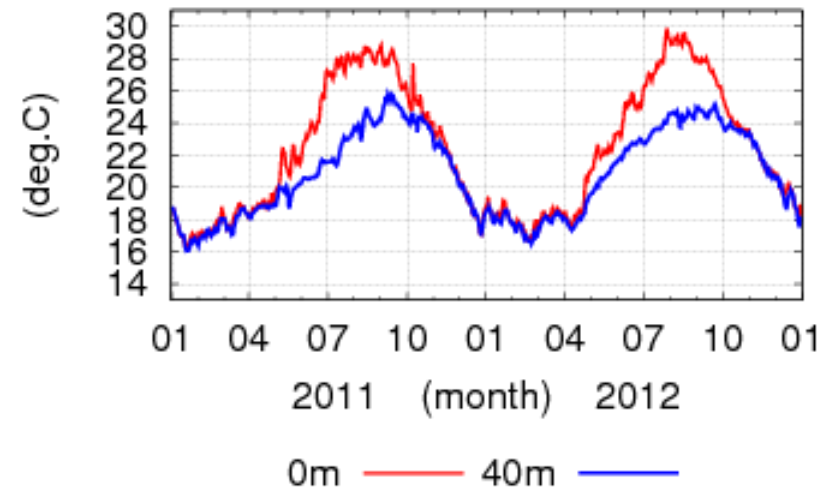
Hoketsu



Shitaba

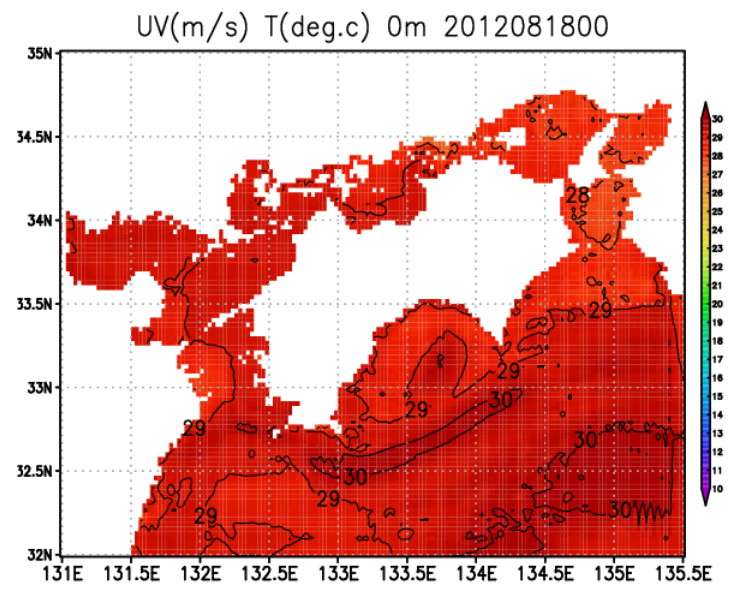
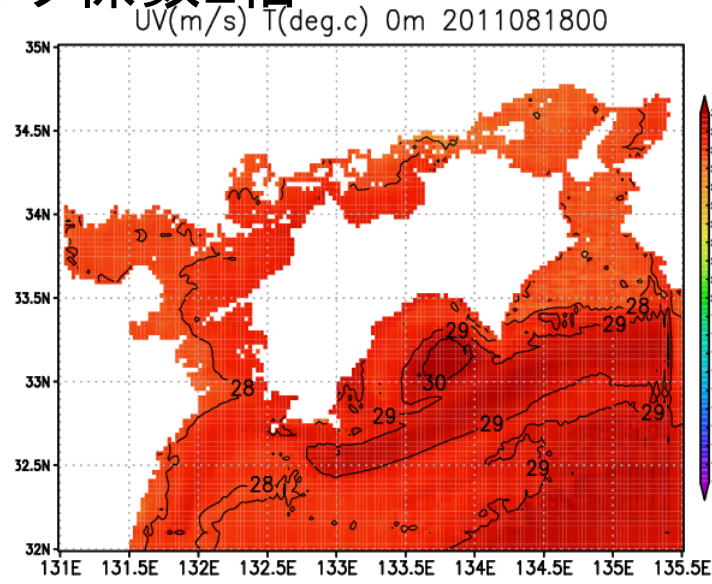


Fukuura

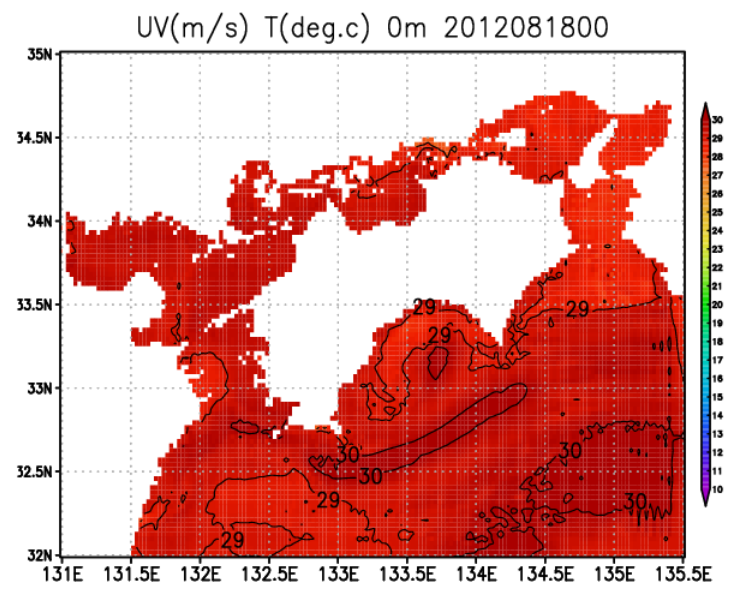
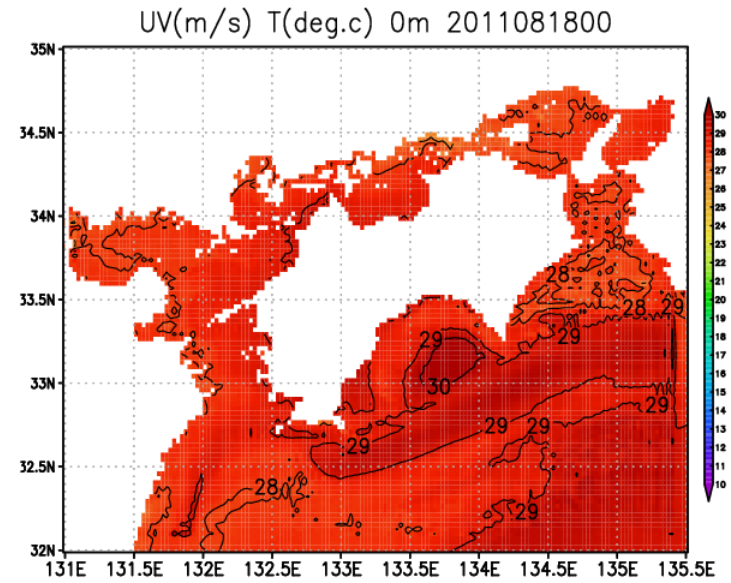


顕熱フラックスのバルク係数2倍：水温

バルク係数2倍



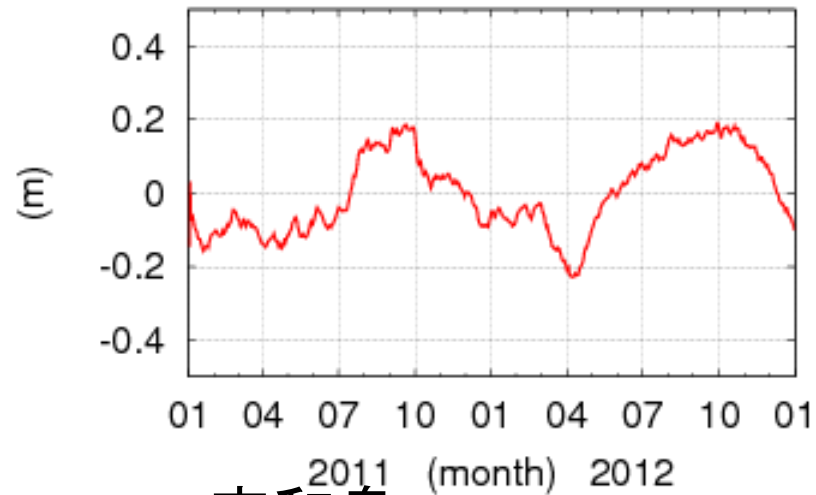
バルク係数1倍



表面碎波効果を付加: 潮位

松山

ssh_m0.MATSUYAMA.wbrk



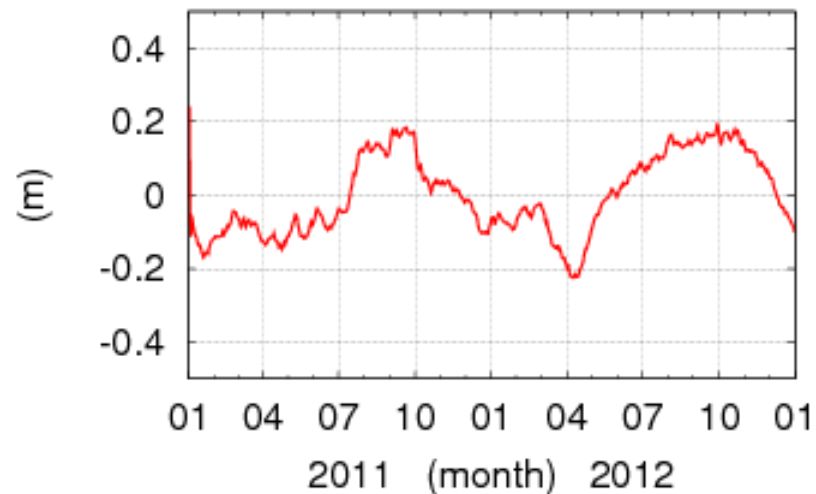
高松

ssh_m0.TAKAMATSU.wbrk



宇和島

ssh_m0.UWAJIMA.wbrk



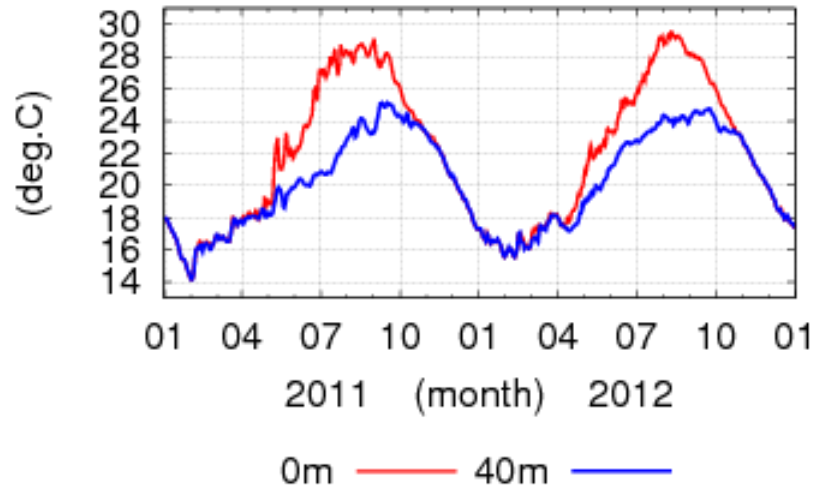
土佐清水

ssh_m0.TOSASHIMIZU.wbrk

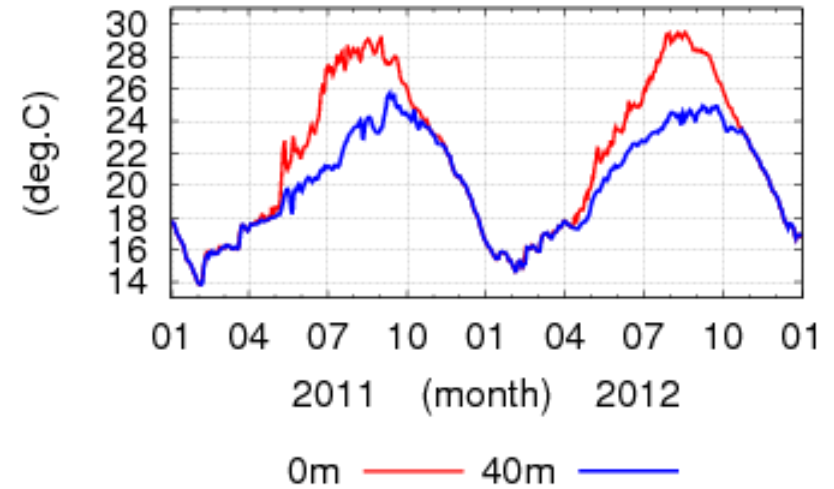


表面碎波効果を付加: 水温

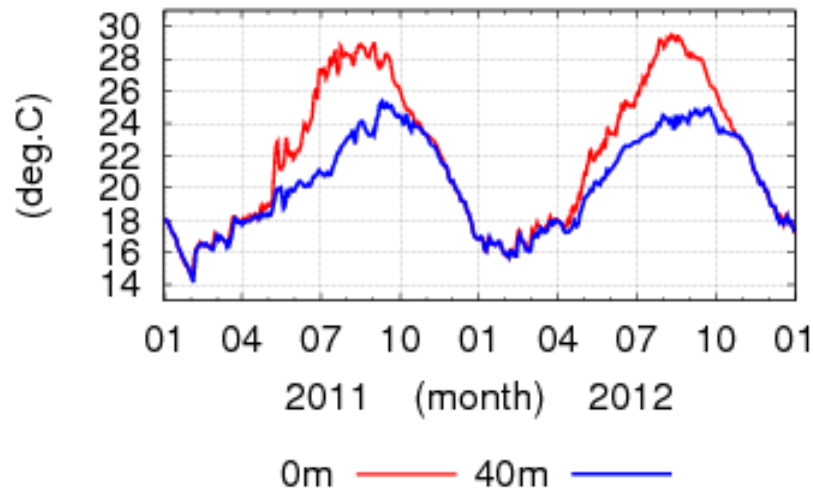
Yusu



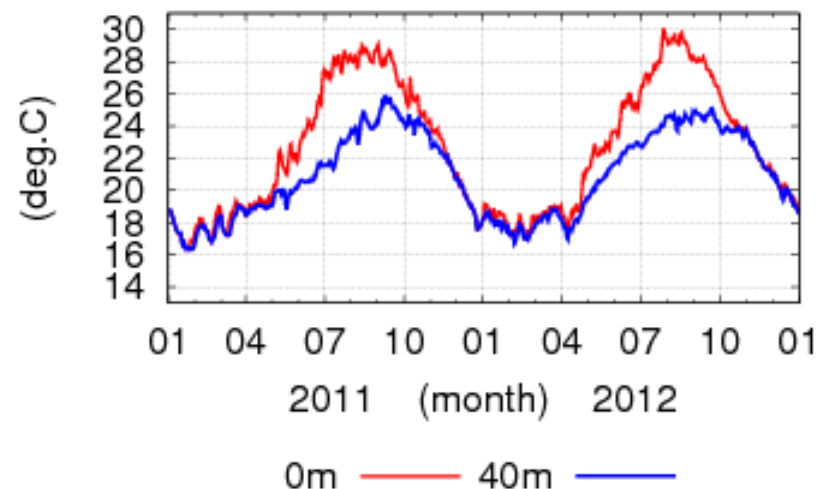
Hoketsu



Shitaba



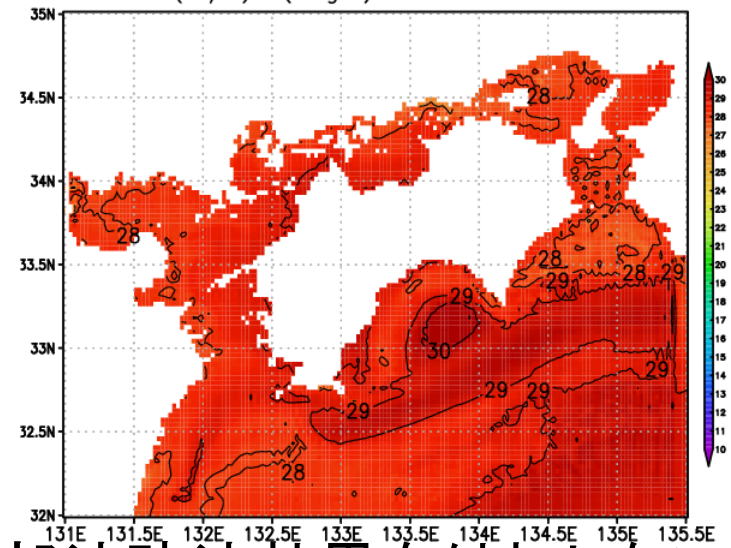
Fukuura



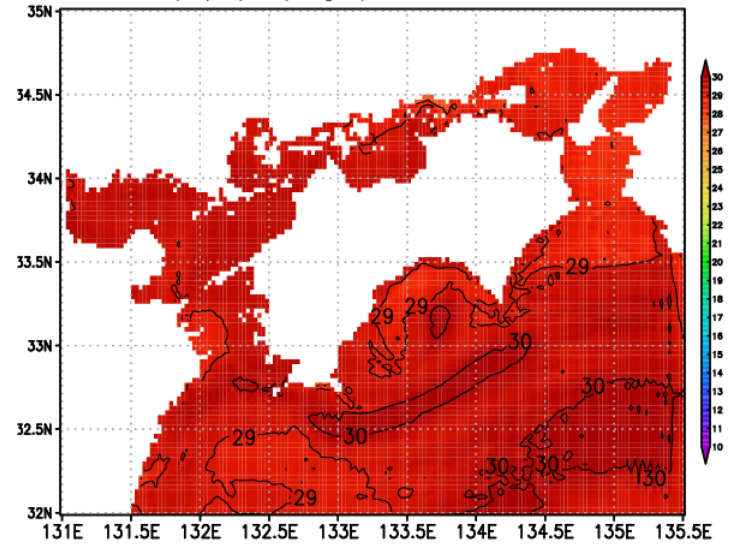
表面碎波効果を付加:水温

表面碎波効果を付加

UV(m/s) T(deg.c) 0m 2011081800

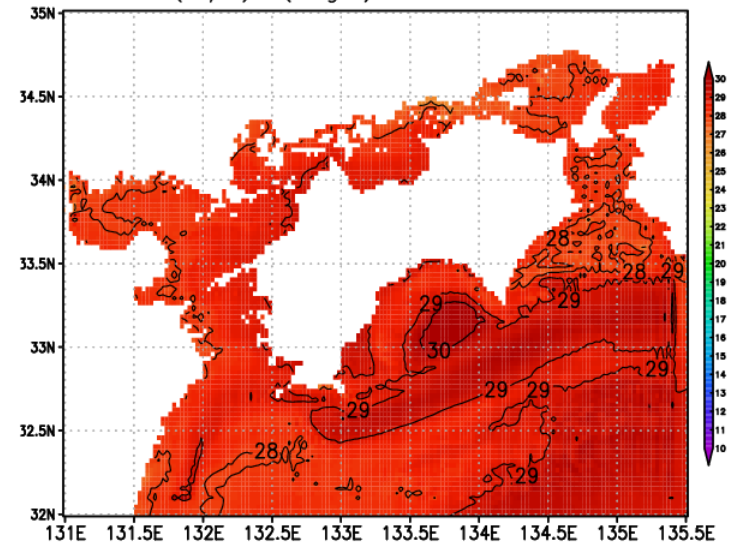


UV(m/s) T(deg.c) 0m 2012081800

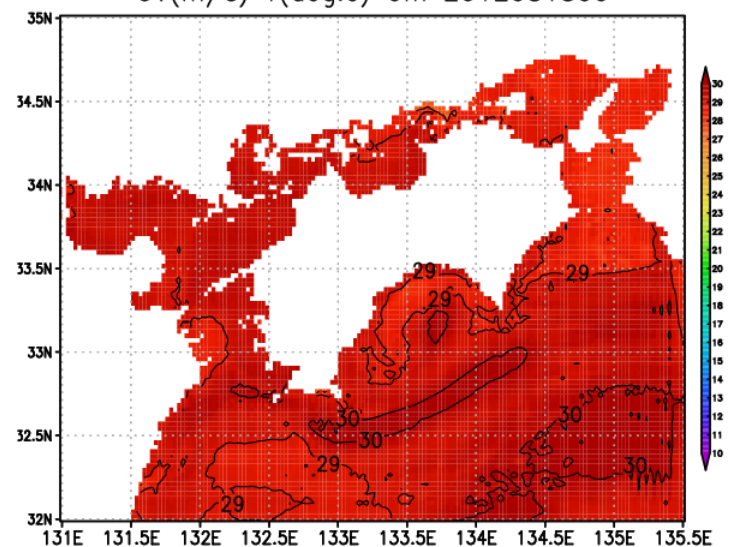


内部波碎波効果を付加しない

UV(m/s) T(deg.c) 0m 2011081800



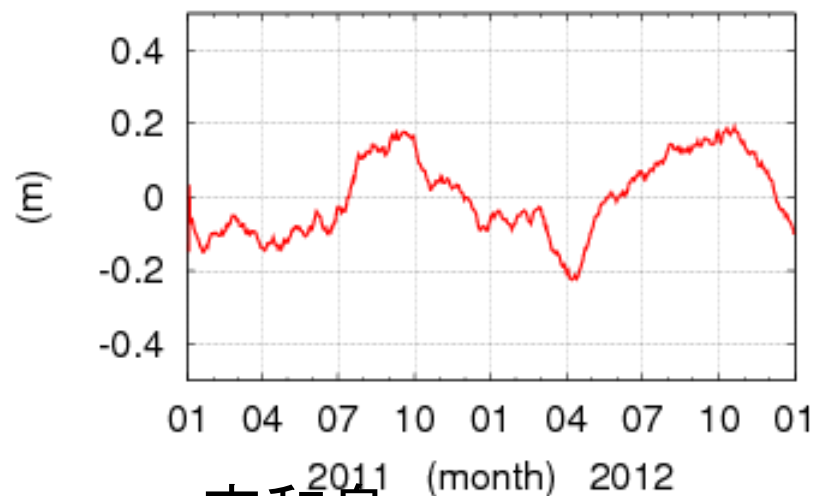
UV(m/s) T(deg.c) 0m 2012081800



内部波砕波効果を付加: 潮位

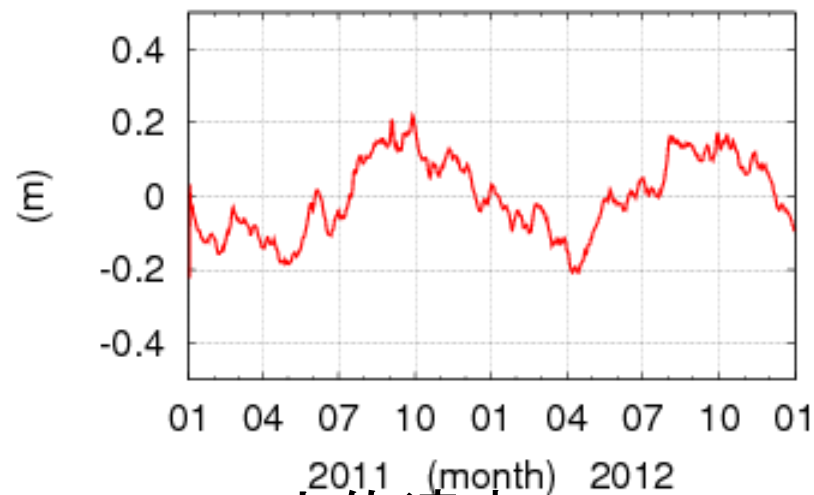
松山

ssh_m0.MATSUYAMA.iwbrk



高松

ssh_m0.TAKAMATSU.iwbrk



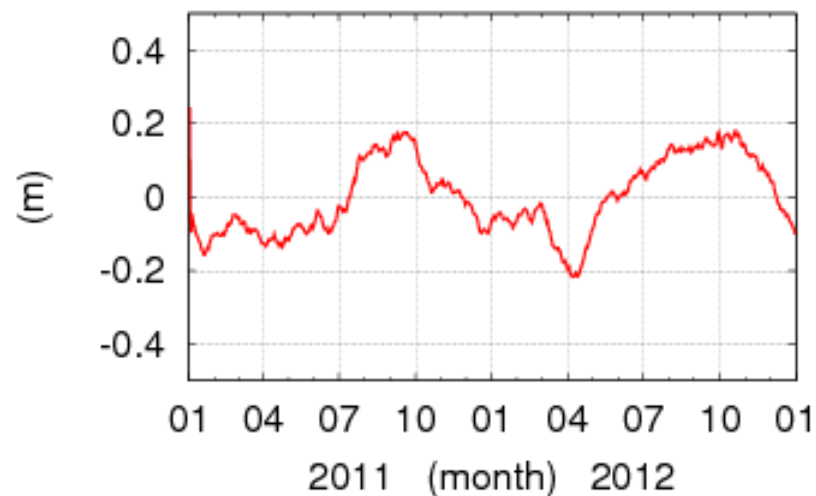
宇和島

ssh_m0.UWAJIMA.iwbrk



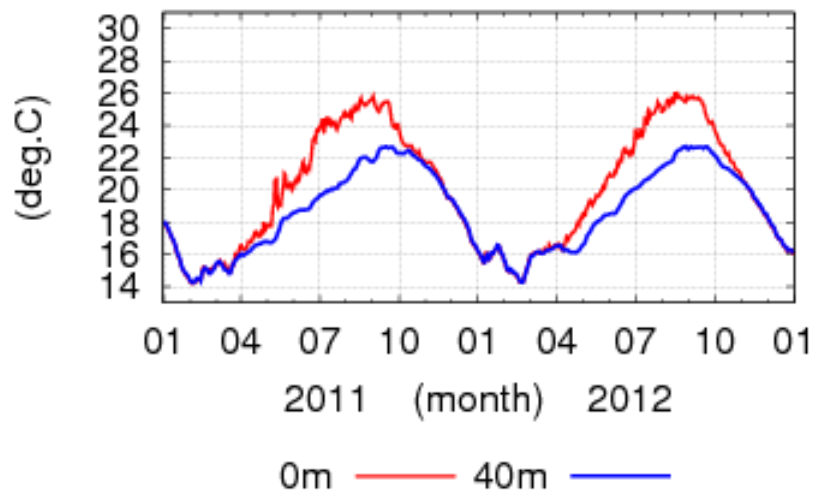
土佐清水

ssh_m0.TOSASHIMIZU.iwbrk

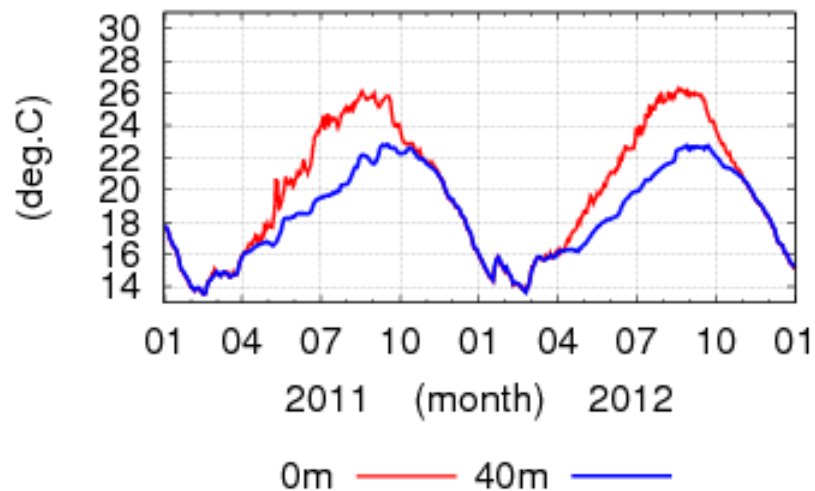


内部波砕波効果を付加:水温

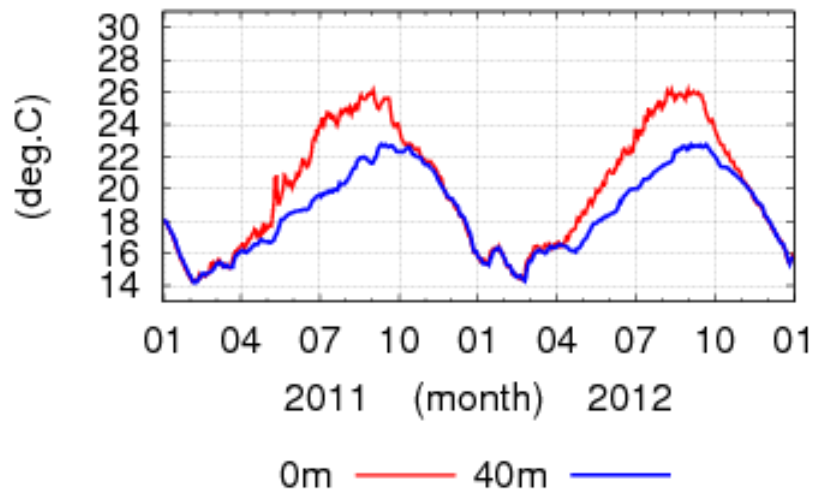
Yusu



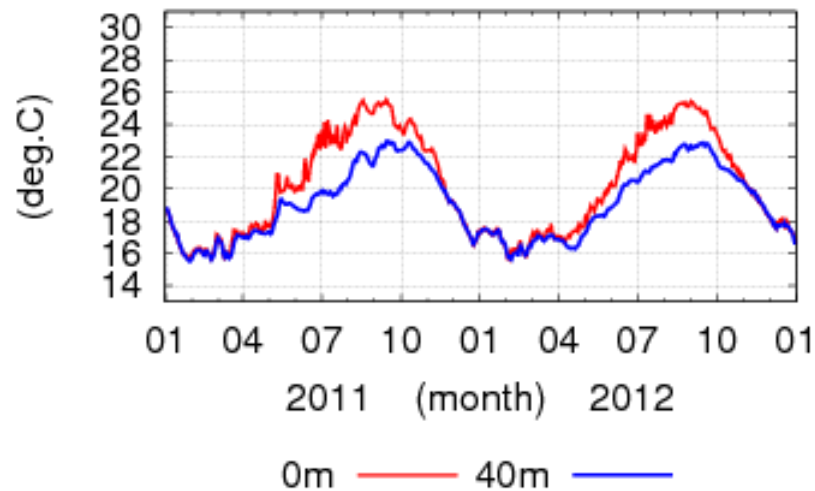
Hoketsu



Shitaba

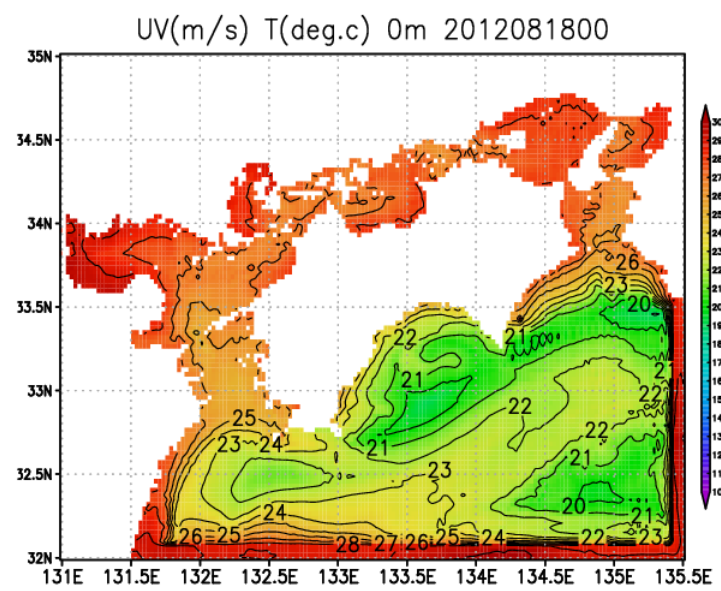
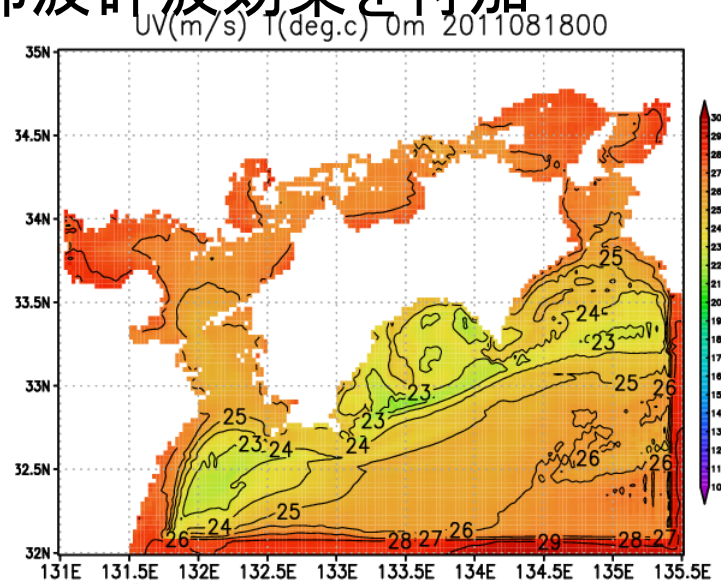


Fukuura



内部波砕波効果を付加:水温

内部波砕波効果を付加



内部波砕波効果を付加しない

