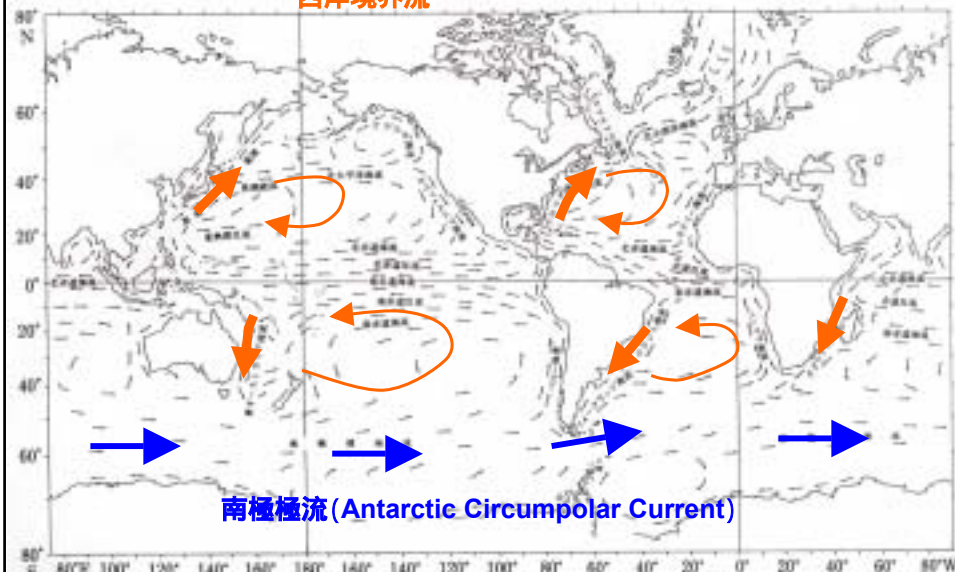


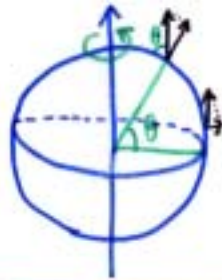
地衡流から求めた表層流 (力学高度)



亜熱帯循環 (subtropical gyre)
西岸境界流



世界の海洋の表層海流



惑星渦度

$$f = 2\omega \sin\theta$$

$\frac{2\pi}{f}$ 慣性周期

ポテンシャル渦度保存則 \leftrightarrow 角運動量保存

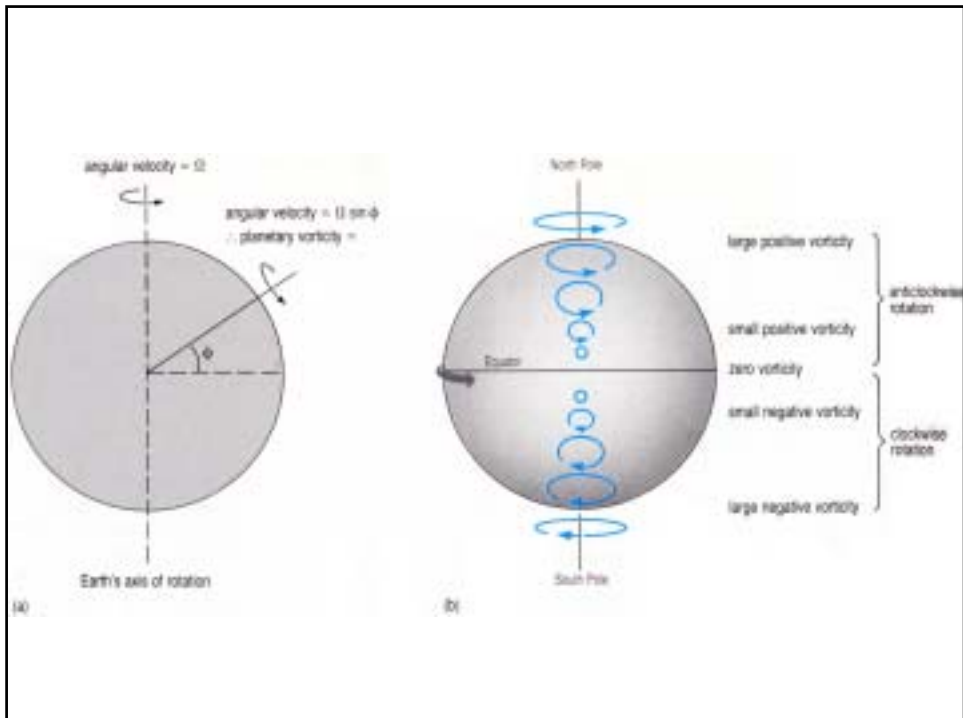
$$\frac{f + \zeta}{H} = \text{const}$$

慣性周期より長い時間スケールで成り立つ。

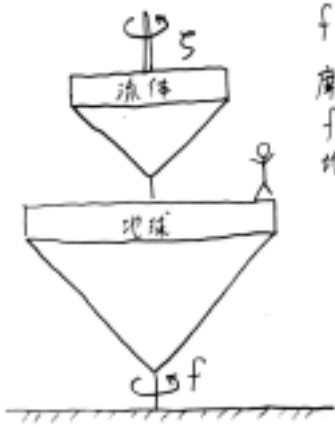
f: 惑星渦度

ζ : 相対渦度

H: 水柱の厚さ



• 恒星高度と相対高度のイメージ
 f S



h 一定とすると
 $f+S$ (絶対高度)一定
 高度一定とすると、
 f が小さくなるほど (赤道付近)
 地球にから見て S は増加

• 水柱の厚さ (h) と高度
 $\frac{f+S}{h}$ が保存するイメージ

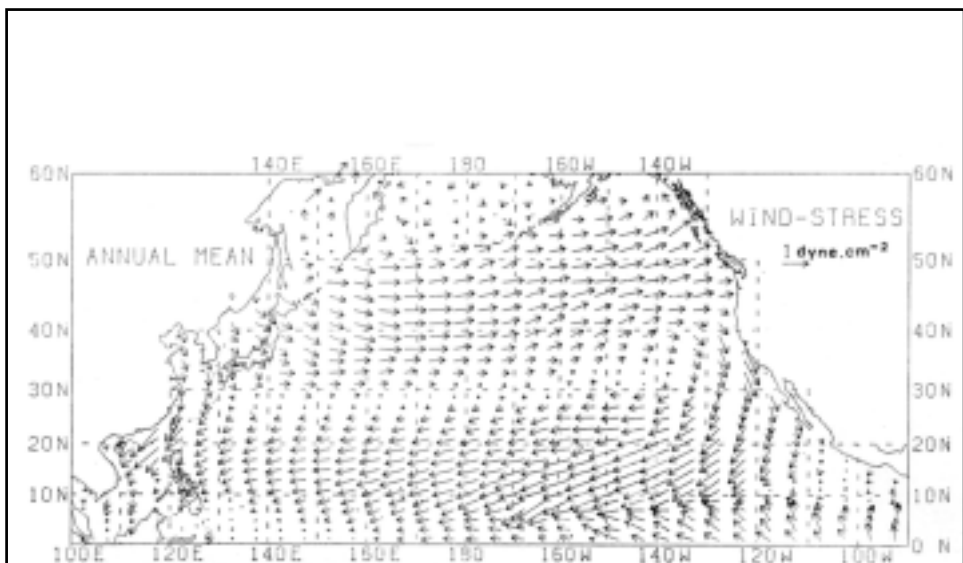
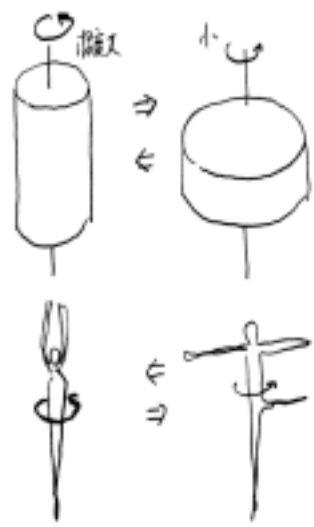
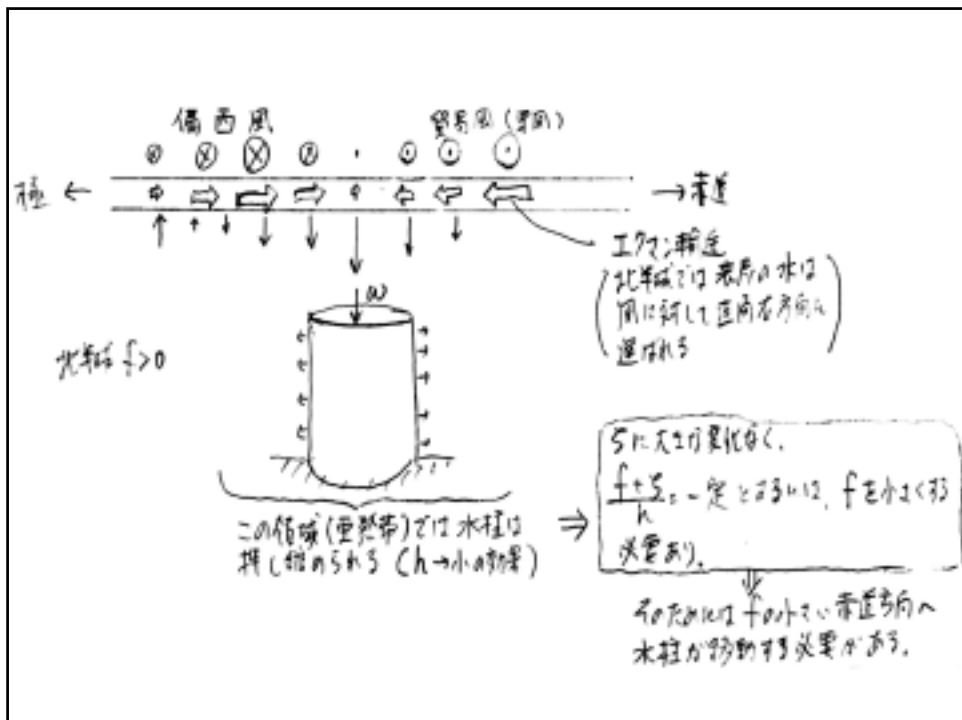


Fig. 3. Annual mean wind stress field.

年平均の風応力の分布

- 一日以上の時間スケールで見ると、表層の水は風の方向に引っ張られて流されるのではない。
- 北半球では、表層の水は風下に向かって直角右方向に輸送される（南半球では直角左）。

エクマン輸送(Ekman transport)



シェード = エクマン輸送により表層水が収束する領域

Fig. 12. (continued)

= 水柱が押し縮められる = 渦位保存のためには南下

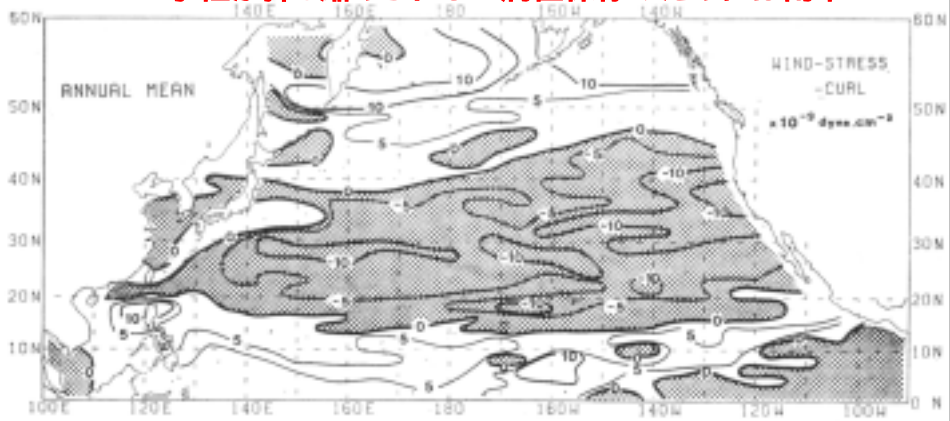


Fig. 13. The isopleths of wind stress curl computed from the annual mean wind-stress fields. The shaded area indicates negative curl (anticyclonic vorticity), while the rest is positive (cyclonic vorticity).

$$\text{Curl } \tau = (\partial \tau_y / \partial x - \partial \tau_x / \partial y)$$

風応力カールの分布

以上から 亜熱帯域では水は南へ移動する。その水は東側の境界で北へ流れて行く(つまり沿岸流)。水が北へ行くと $(f+S)/k = \text{一定}$ で f が大きくなるから $S < 0$ になる必要がある (これが $S=0$ の場合)。下図からよく解がわかるのは 西側に境界流がある場合 (a) $\rightarrow \int_{x_0}^{x_1} \tau_x dx$

(a)

(b)

← Small angle

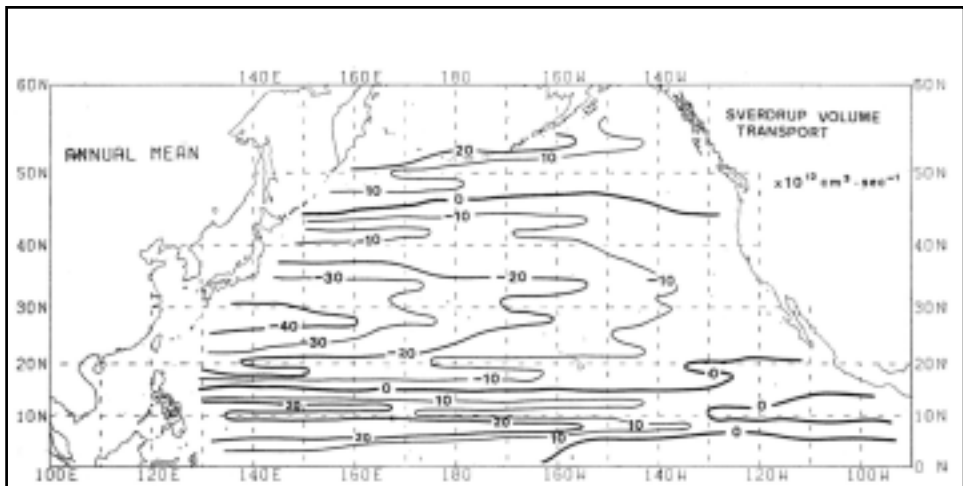


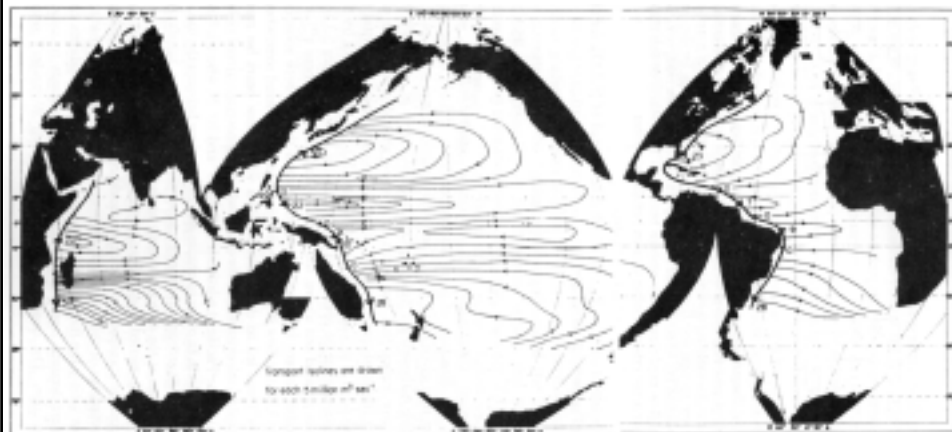
Fig. 15. The isopleths of the meridional Sverdrup volume transports integrated westward along each line of latitude from the eastern boundary. Positive values show northward transports and negative values southward transports.

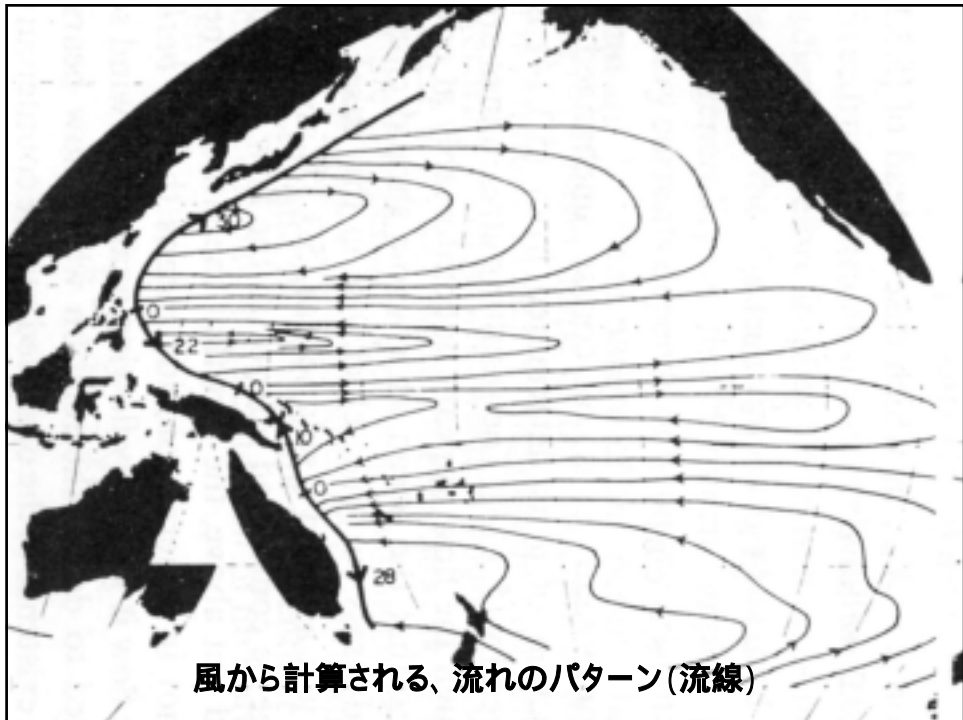
Sverdrup volume transport (Sv)

正が北向き

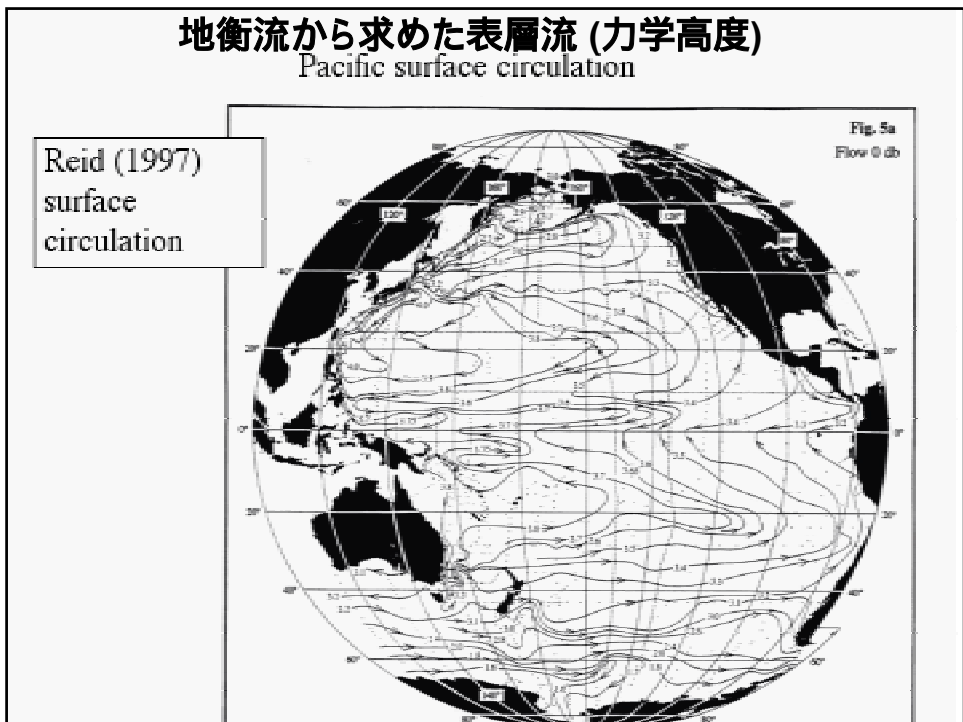
緯度に沿って、渦位保存による南北輸送量を東海岸から積分したもの

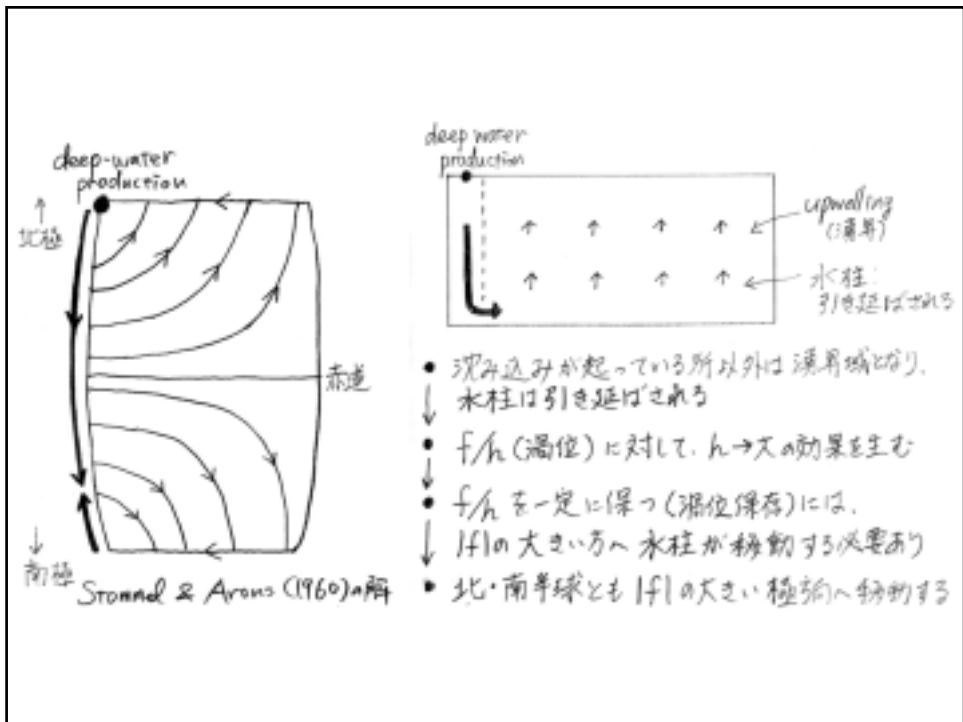
風から計算される、流れのパターン(流線)





地衡流から求めた表層流 (力学高度)
Pacific surface circulation





Stommel による深層循環

