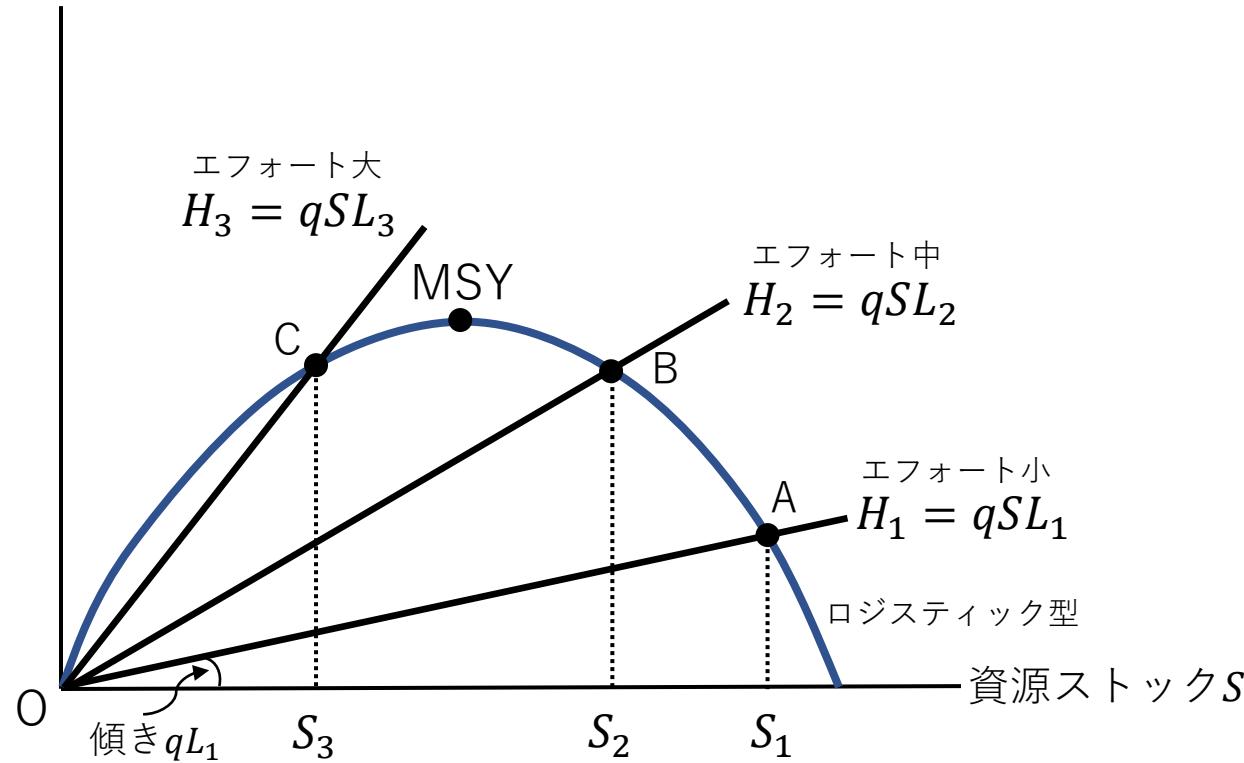


資源ストックと漁獲量の関係

参考 : Clark (1990, 2005) *Mathematical Bioeconomics*, Wiley.

資源再生産量 $G(S)$

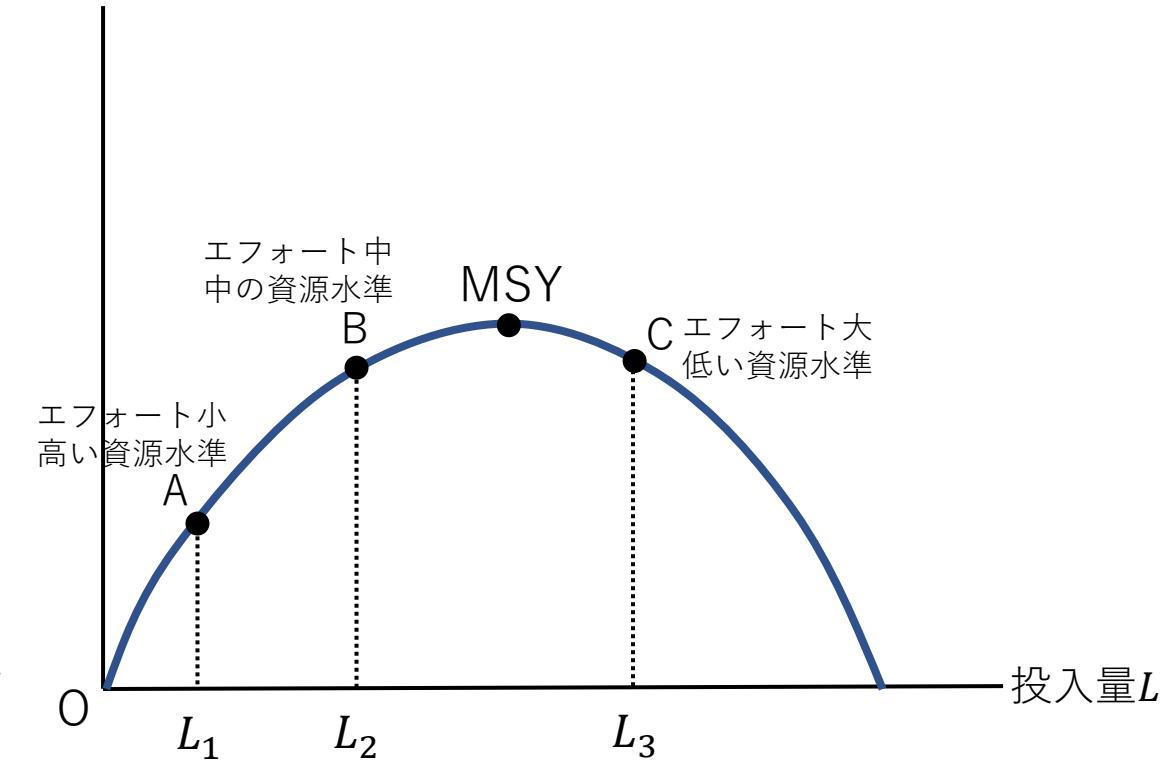
・漁獲量 H



- 資源再生産量 $G(S) = rS \left(1 - \frac{S}{K}\right)$: 再生産率 r , 環境収容量 K
- 漁獲量 $H = qSL$: 漁獲技術 q , 投入量(エフォート) L
- 定常状態(毎期同じ漁獲量) : 資源再生産量 = 漁獲量 (点A, 点B, 点C)

投入量と漁獲量の関係

漁獲量 H

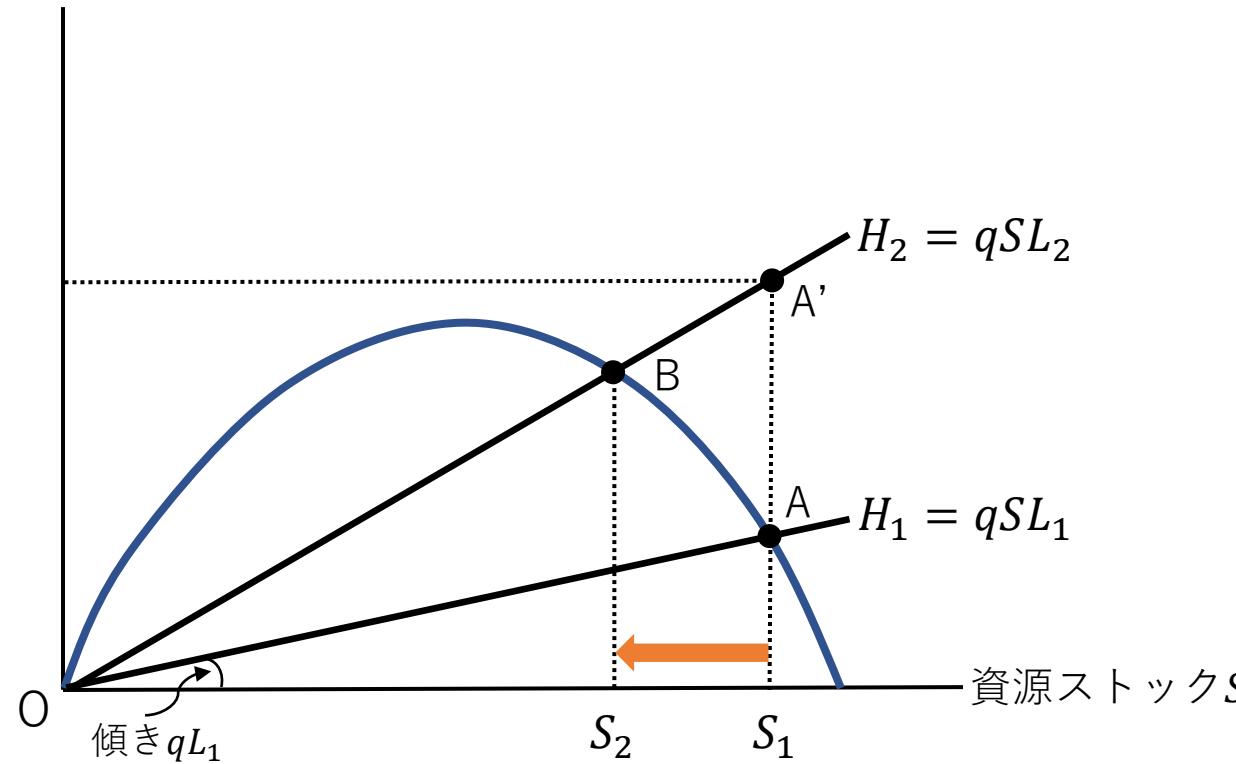


- 横軸を投入量(エフォート) L に変更
- 縦軸は定常状態の漁獲量 (資源再生産量 = 漁獲量)

資源ストックの変動と定常状態

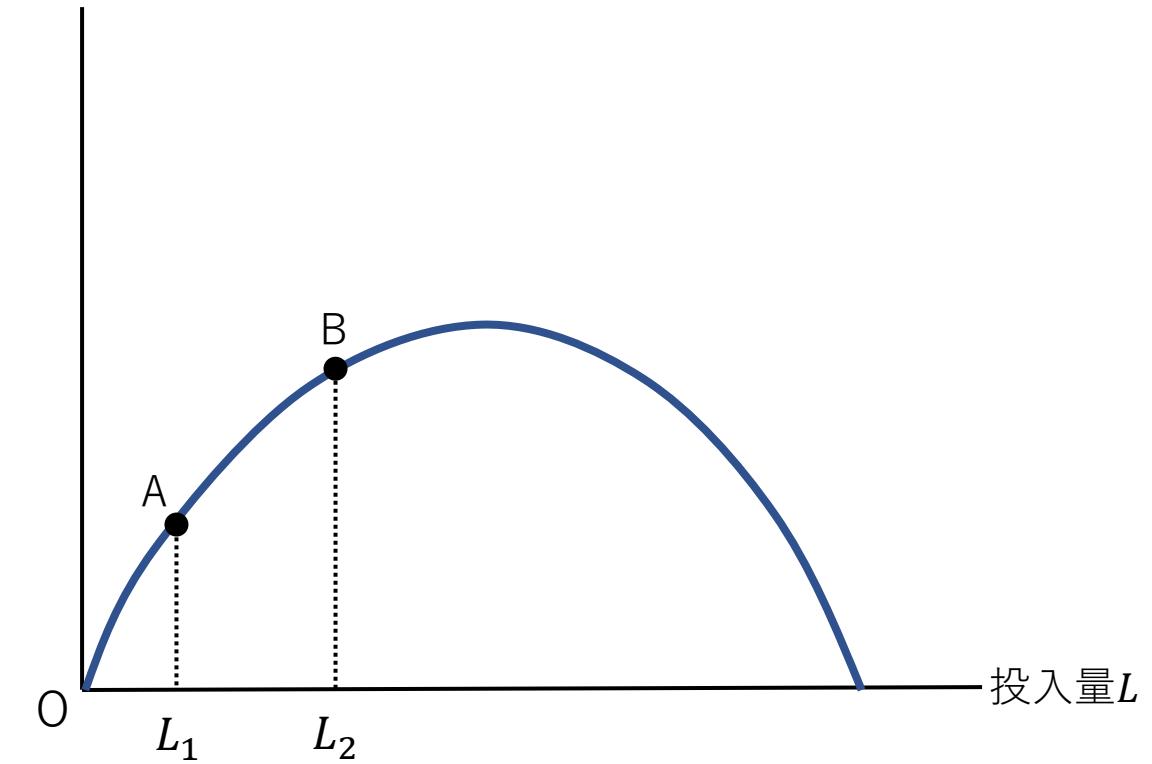
資源再生産量 $G(S)$

・漁獲量 H



➤ 資源ストック S_1 で投入量(エフォート)を L_2 に増やす(点 A' で漁獲) → **漁獲量は一時的に多くなるが、資源再生産量よりも多く漁獲しているので資源ストックは減少** → 長期的には点 B で資源ストックは S_2 に減少

漁獲量 H

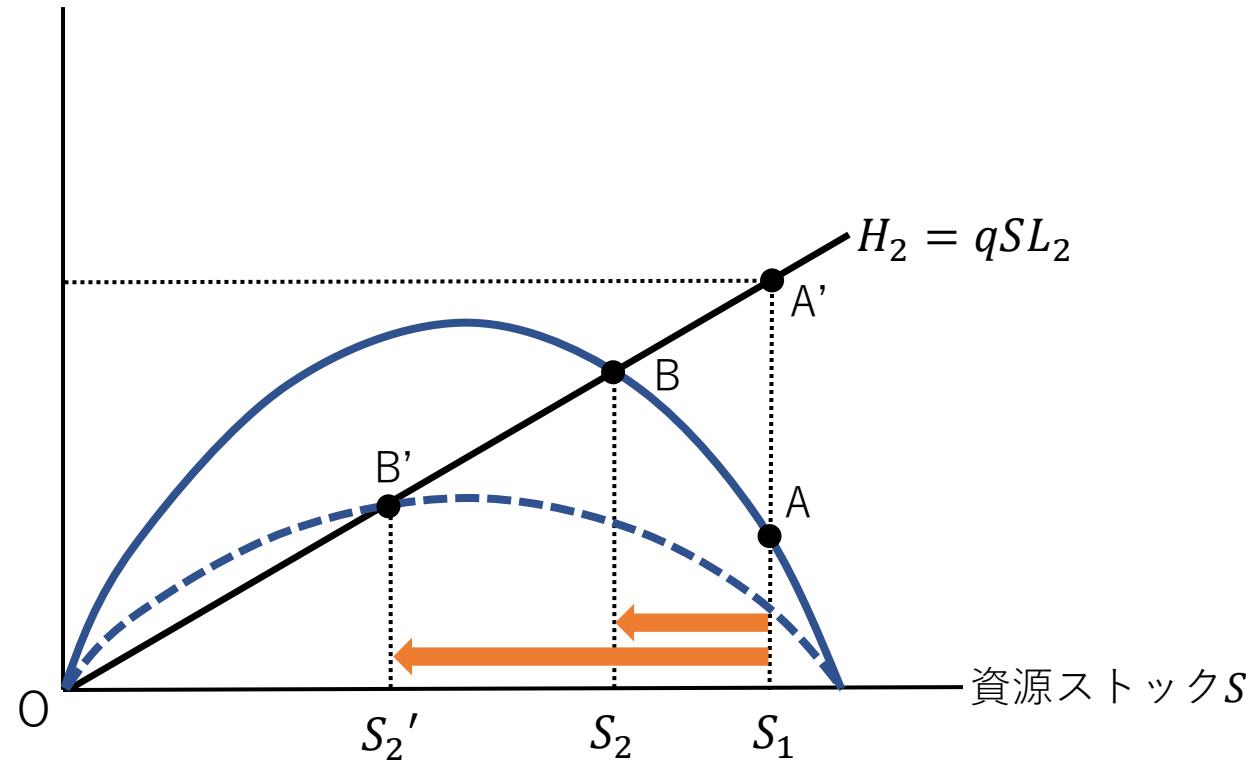


➤ **定常状態**(資源再生産量 = 漁獲量)：当初の点 A から点 B

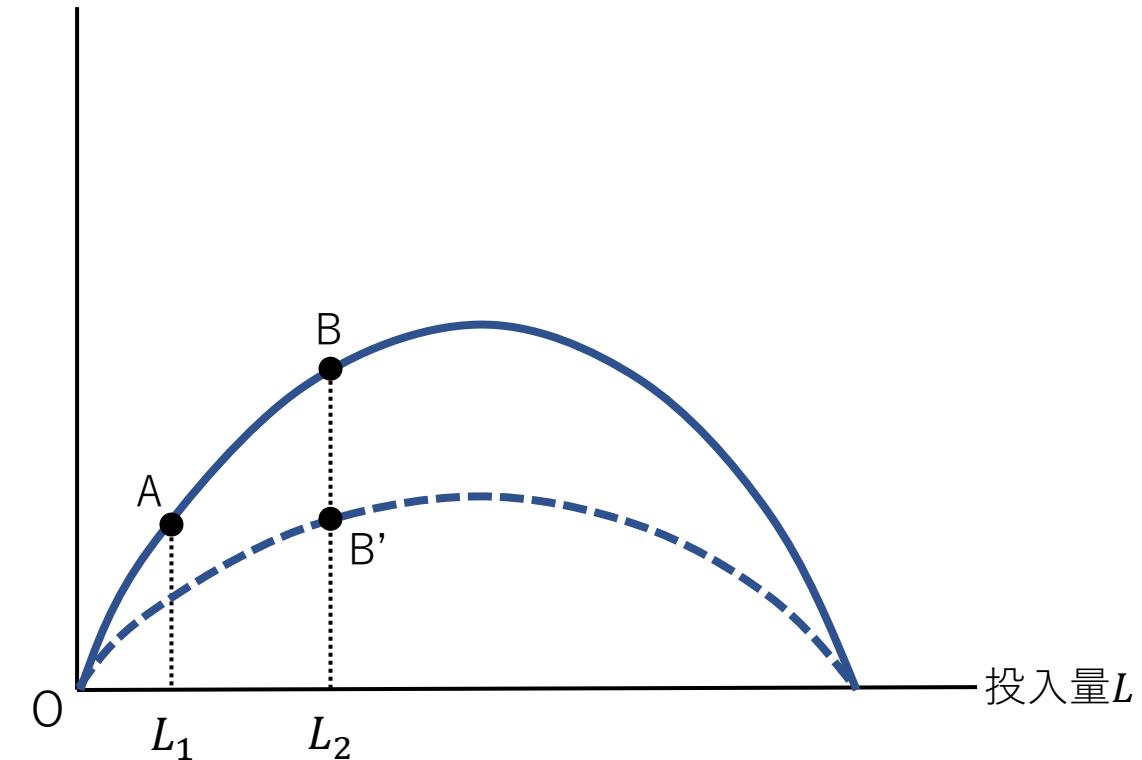
資源の再生産率が低い場合

資源再生産量 $G(S)$

・漁獲量 H



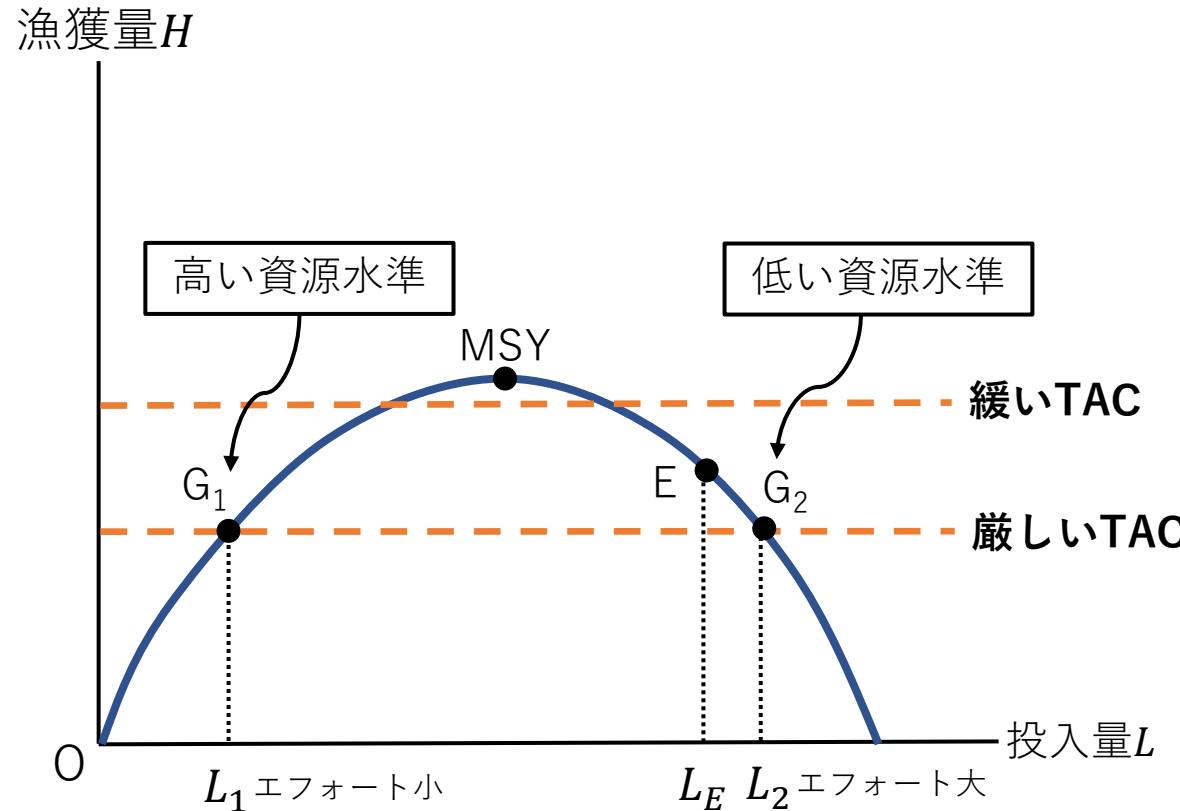
漁獲量 H



▶ 海洋環境の変化などで、再生産率 r が小さくなると、逆U字型の高さは低くなる → 資源枯渉の可能性が高まる

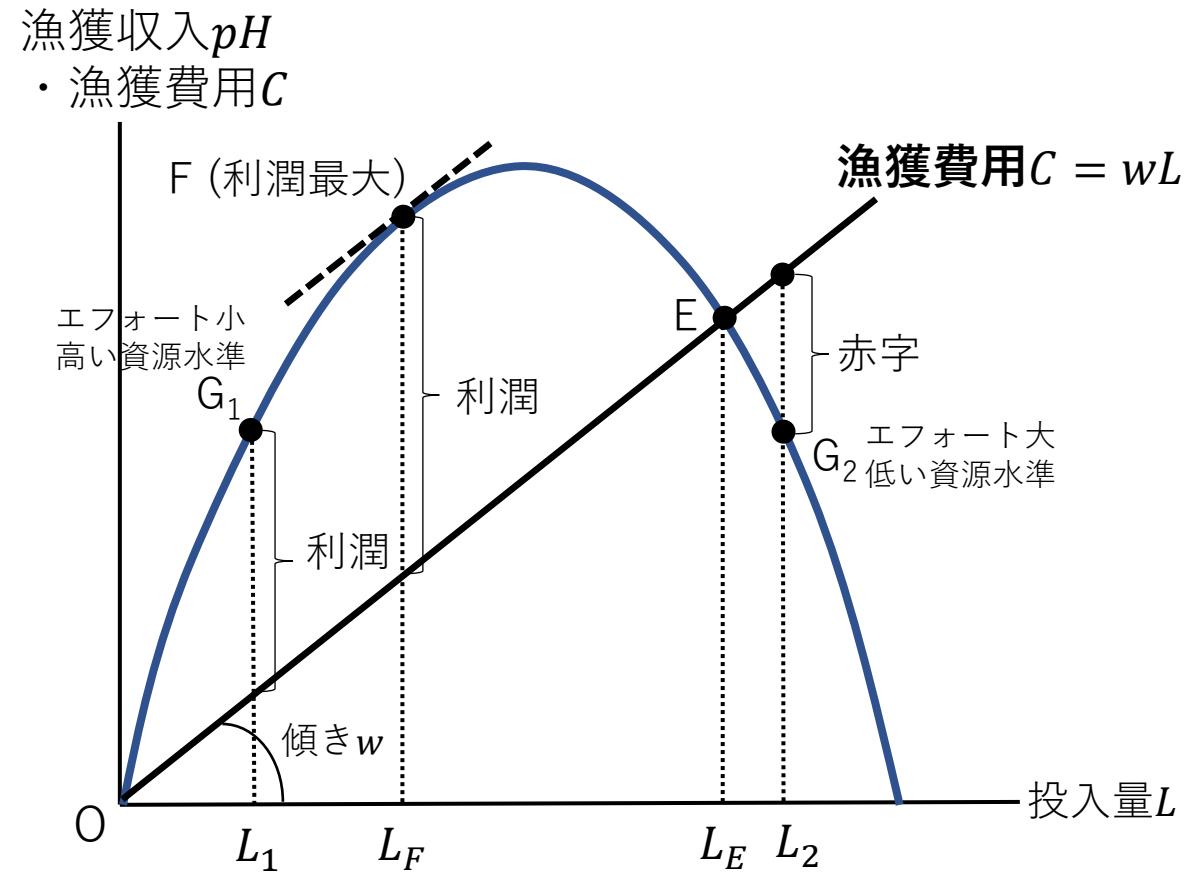
▶ 定常状態(資源再生産量 = 漁獲量)：点Bではなく点B'

投入量と漁獲量の関係



- 点 G_1 と点 G_2 の比較：同じ漁獲量でも、資源ストックが多いときは生産性が高いので、少ない投入量(エフォート)で漁獲できる ($L_1 < L_2$)
- 当初は点 E とする

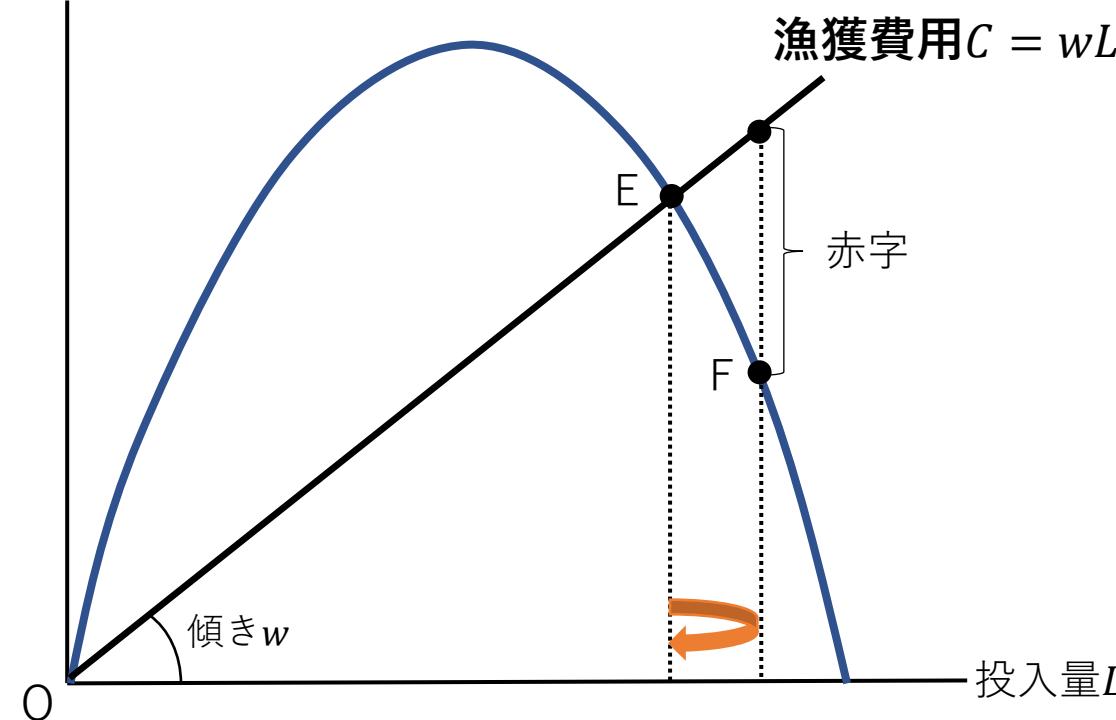
資源ストックと漁獲収入・費用の関係



- 縦軸を漁獲収入に変更：漁獲量 $H \times$ (一定) 価格 p
- 緩いTAC：点 E (低い資源水準) → TAC使い切らず
- 厳しいTAC：漁獲量を減らすために L_1 まで減らす
→ 点 G_1 で利潤 > 0 (高い資源水準) → TAC使い切る

短期的利益を追求

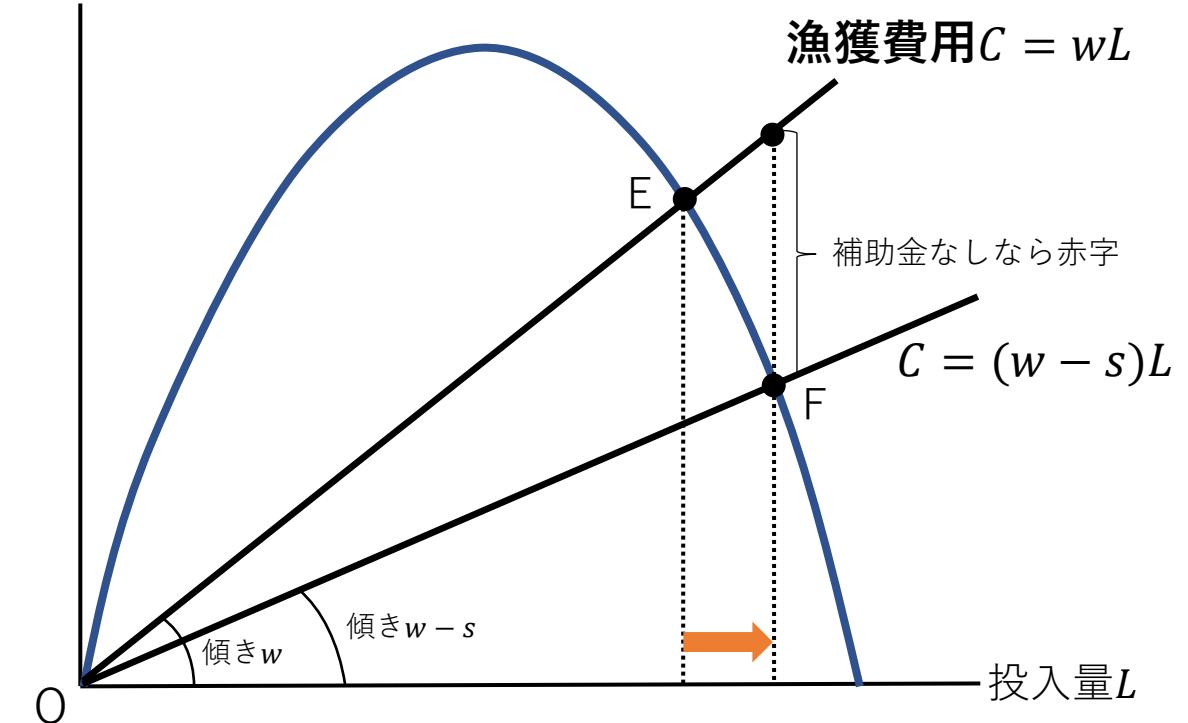
漁獲収入 pH
・漁獲費用 C



- 当初は点E (利潤ゼロの定常状態)とする
- 投入量(エフォート)の増加で一時的に漁獲量は増加して黒字 → 次第に資源ストックは減少して漁獲量の減少・赤字化 → 赤字で廃業・赤字回避のために投入減少 → (資源回復力あるなら)資源ストックは回復して当初の点E

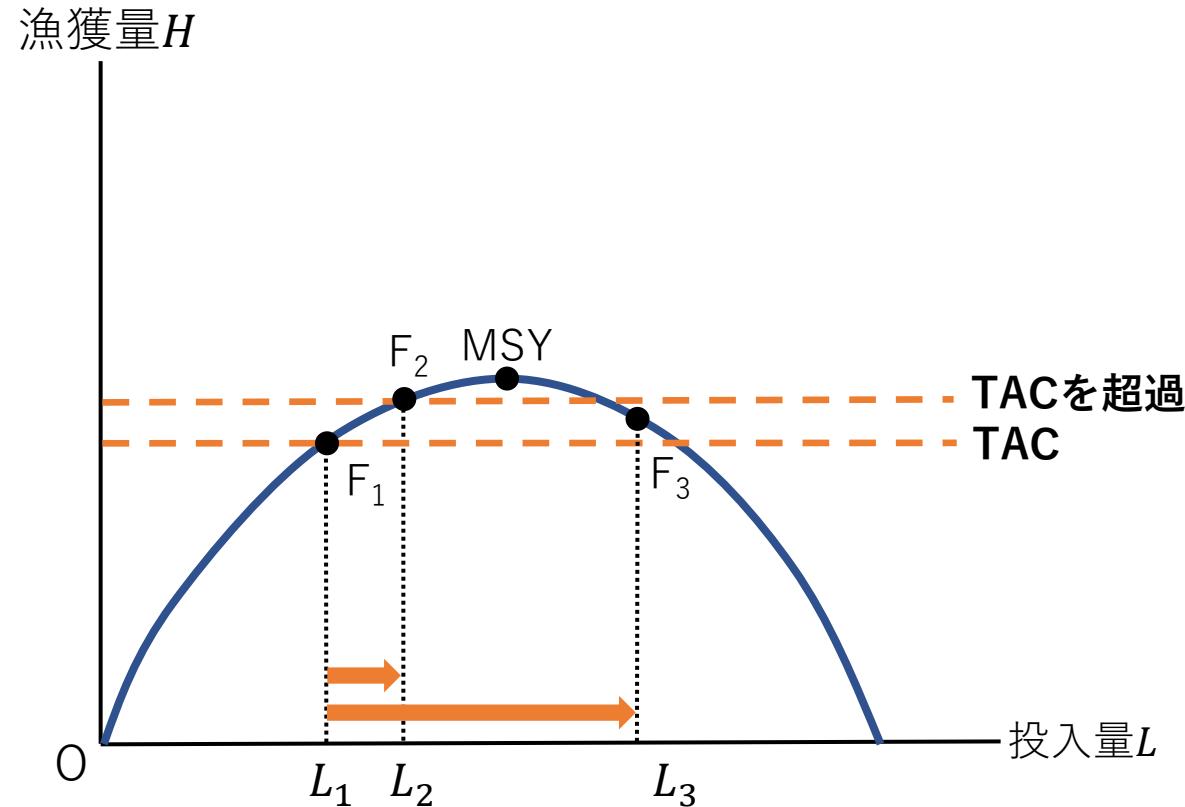
補助金の効果

漁獲収入 pH
・漁獲費用 C



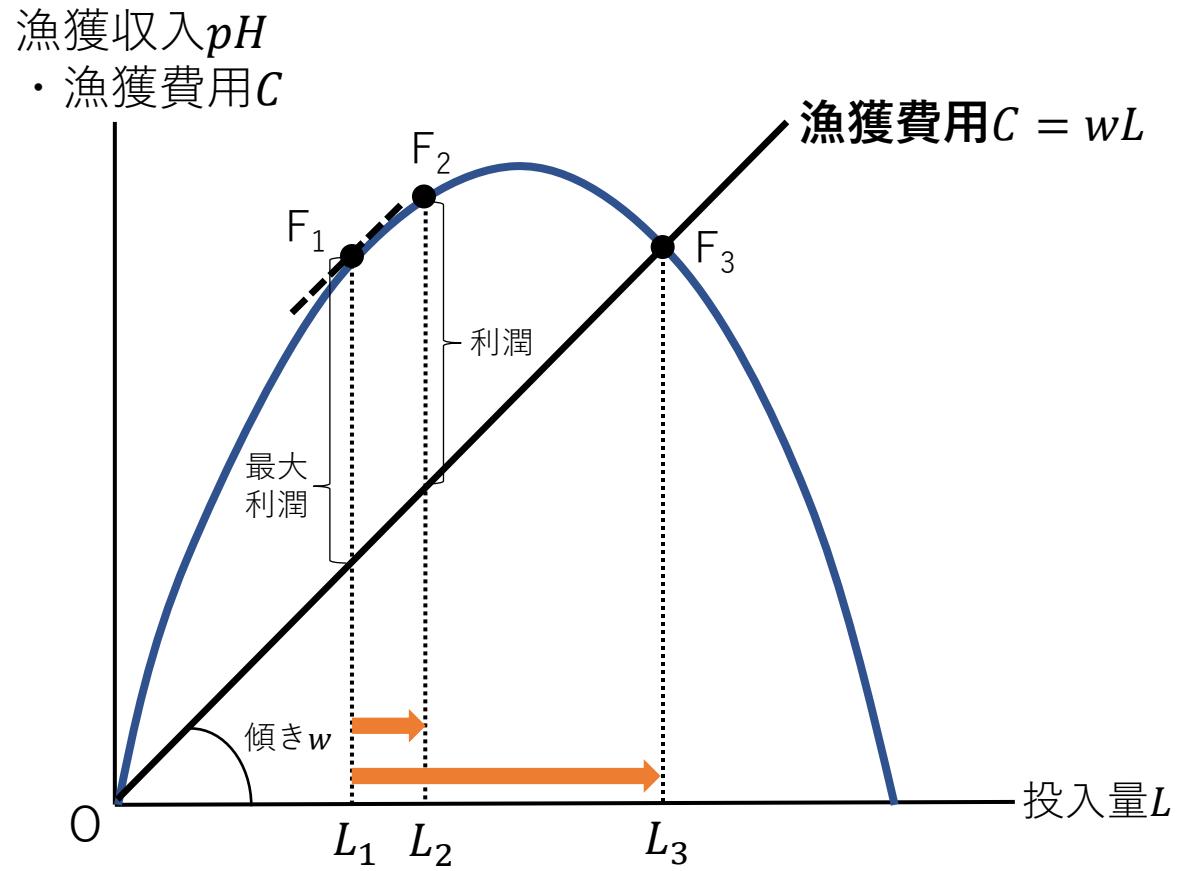
- 補助金 s で漁獲費用が低下 → 投入量の増加 → 資源ストックの減少で非効率な漁獲 (点Eから点F)
- 漁業者以外に補助金分の税負担が発生

投入量と漁獲量の関係



- TAC遵守の場合：点 F_1
- 点 F_1 から点 F_2 への変化：投入量(エフォート)が増加して、漁獲量は増加、**資源ストックは減少**
- 利潤が得られる限り投入増加 → 点 F_3 (利潤ゼロ)

漁獲収入・費用の関係



- TAC遵守の場合に最大利潤とする
- **TAC超過の場合：過剰な投入量**で漁獲量の増加による収入増加分よりも費用増加分の方が大きく**利潤は減少**