

事例研究 - 3 (水資源開発と減反政策) 解説

(定数)

w_1, w_2 : 水道事業者Cの計画している取水量

d : 農業用水の水資源への転用工事費(単位水量あたり)

e : ダム建設費(単位水量あたり)

w_1, w_2 : 農業団体A,Bの農業用水の余剰

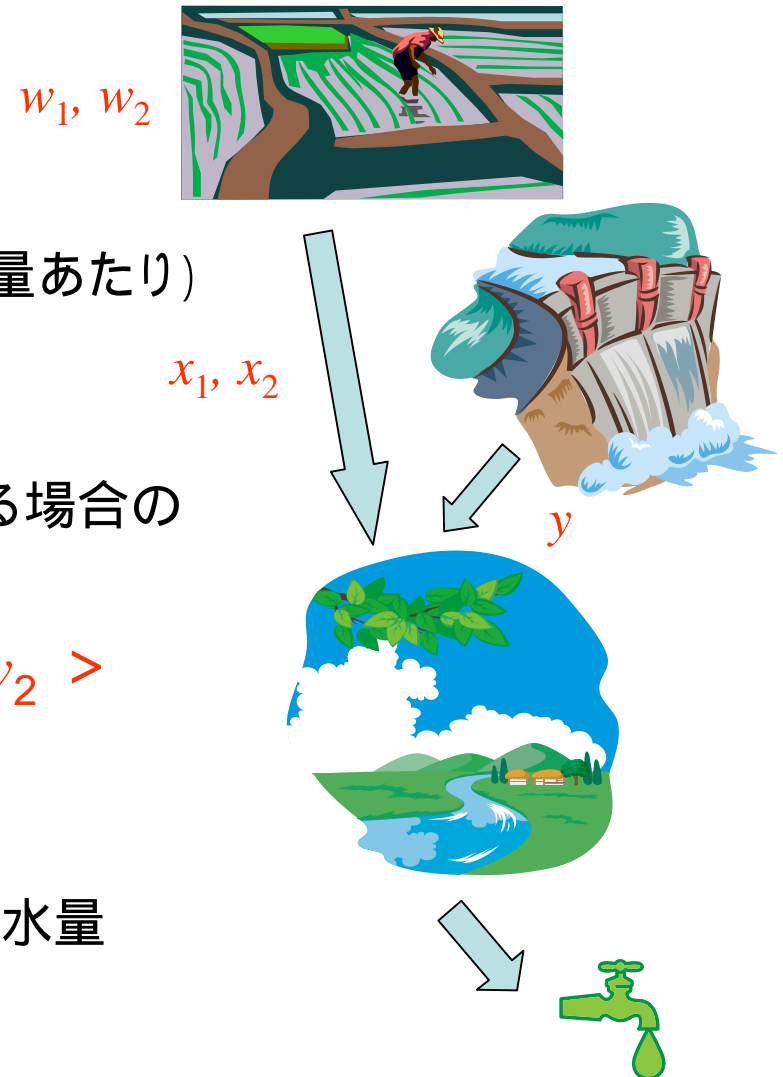
f : 農業用水の余剰を超えて水資源への転用する場合の
農業損失(単位水量あたり)

$$e + f > d > e, w_1 < \quad , w_2 < \quad , w_1 + w_2 >$$

(決定変数)

x_1, x_2 : 農業団体A,Bから水道事業者Cへの転用水量

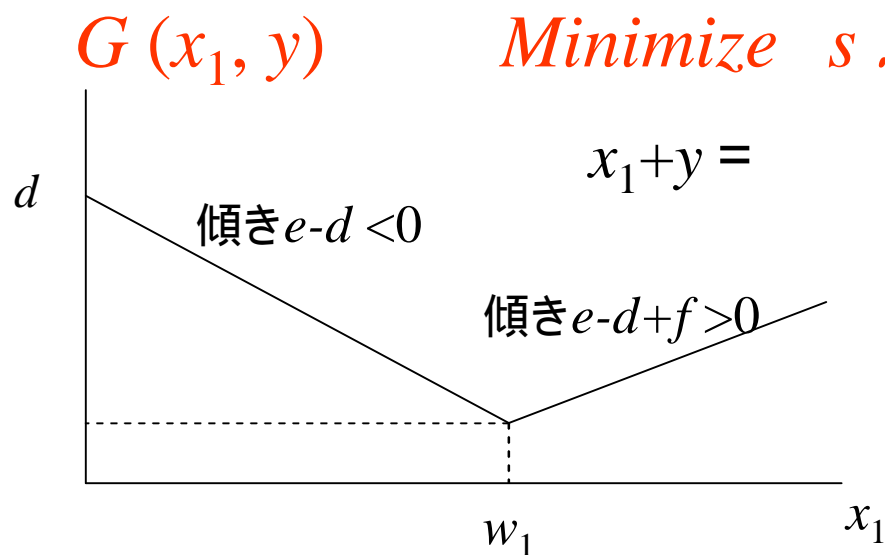
y : 水道事業者Cのダムからの取水量



共同開発費用 $G(x_1, y)$ の最小化

- 農業団体Aと水道業者Cの提携では、
計画取水 のもとで、共同開発費用 G の最小化

$$G(x_1, y) = \begin{cases} dy + ex_1 & (x_1 \leq w_1) \\ dy + ex_1 + f(x_1 - w_1) & (x_1 > w_1) \end{cases}$$



< 解 >

$$x_1 = w_1, \quad y = -w_1$$

$$G^* = d + (e-d)w_1$$

$$v(AC) = (d-e)w_1$$

共同開発費用 $G(x_1, x_2, y)$ の最小化

- 農業団体A, Bと水道業者Cの提携では、

$w_1 + w_2 >$ かつ $d > e$ なので、共同開発費用 G をにするには、計画取水 をすべて、農業用水からの転用にする。

このとき G の最小値は、 e である。($x_1 + x_2 =$, $y = 0$)

$$v(ABC) = (d - e)$$

以上、整理すると、

$$v(A) = v(B) = v(C) = 0,$$

$$v(AB) = 0, \quad v(AC) = (d - e)w_1, \quad v(BC) = (d - e)w_2$$

$$v(ABC) = (d - e)$$

仁の計算: 水道業者の浮いた開発費用をどう配分するか?

$v_A = v(ABC) - v(BC)$, $v_B = v(ABC) - v(AC)$, $v_C = v(ABC) - v(AB)$ として,

仁(v_A , v_B , v_C)は,

$$v_A = v_A + \frac{v(ABC) - v_i}{3} = \frac{1}{3} (d-e)(w_1 - 2w_2)$$

$$v_B = v_B + \frac{v(ABC) - v_i}{3} = \frac{1}{3} (d-e)(-2w_1 + w_2)$$

$$v_C = v_C + \frac{v(ABC) - v_i}{3} = \frac{1}{3} (d-e)(w_1 + w_2)$$

ただし, w_1, w_2 の差が大きく,かつどちらかが 0 に近いほど大きい場合は除く.
現実問題としては,1つの農業団体単独で 0 に近いほどの水をもつことはない.