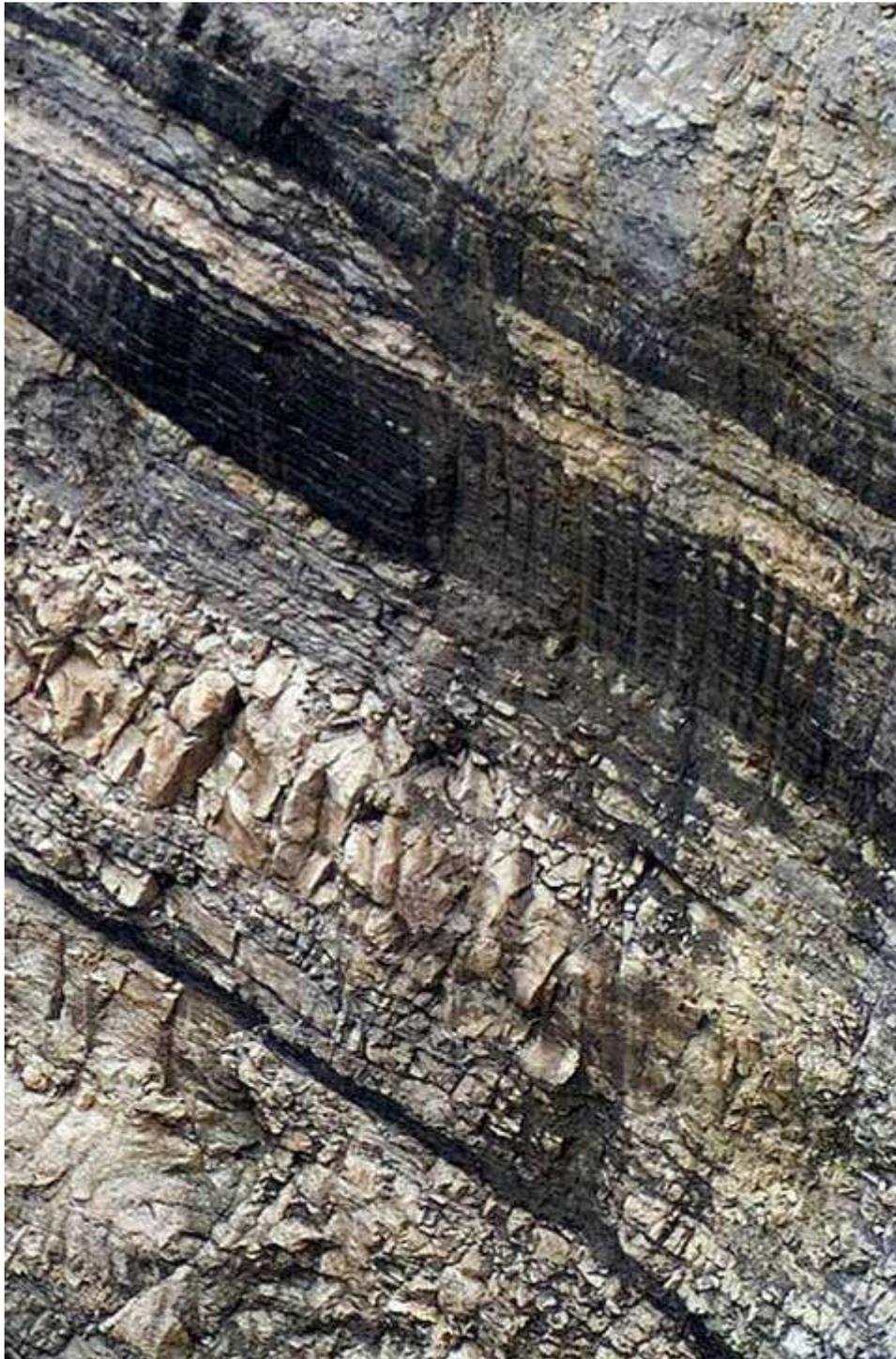


2009年10月16日
第36回 技術士全国大会(仙台)
第二分科会

低炭素社会に貢献する 炭層メタンガス利用 地域エネルギーの可能性

技術士事務所Gプランニング
出口 剛太

技術士(資源工学)・工学博士



炭層メタン(CBM)の生産

炭層メタン(CBM)は石炭層に含まれるメタンガス(非在来型天然ガス)

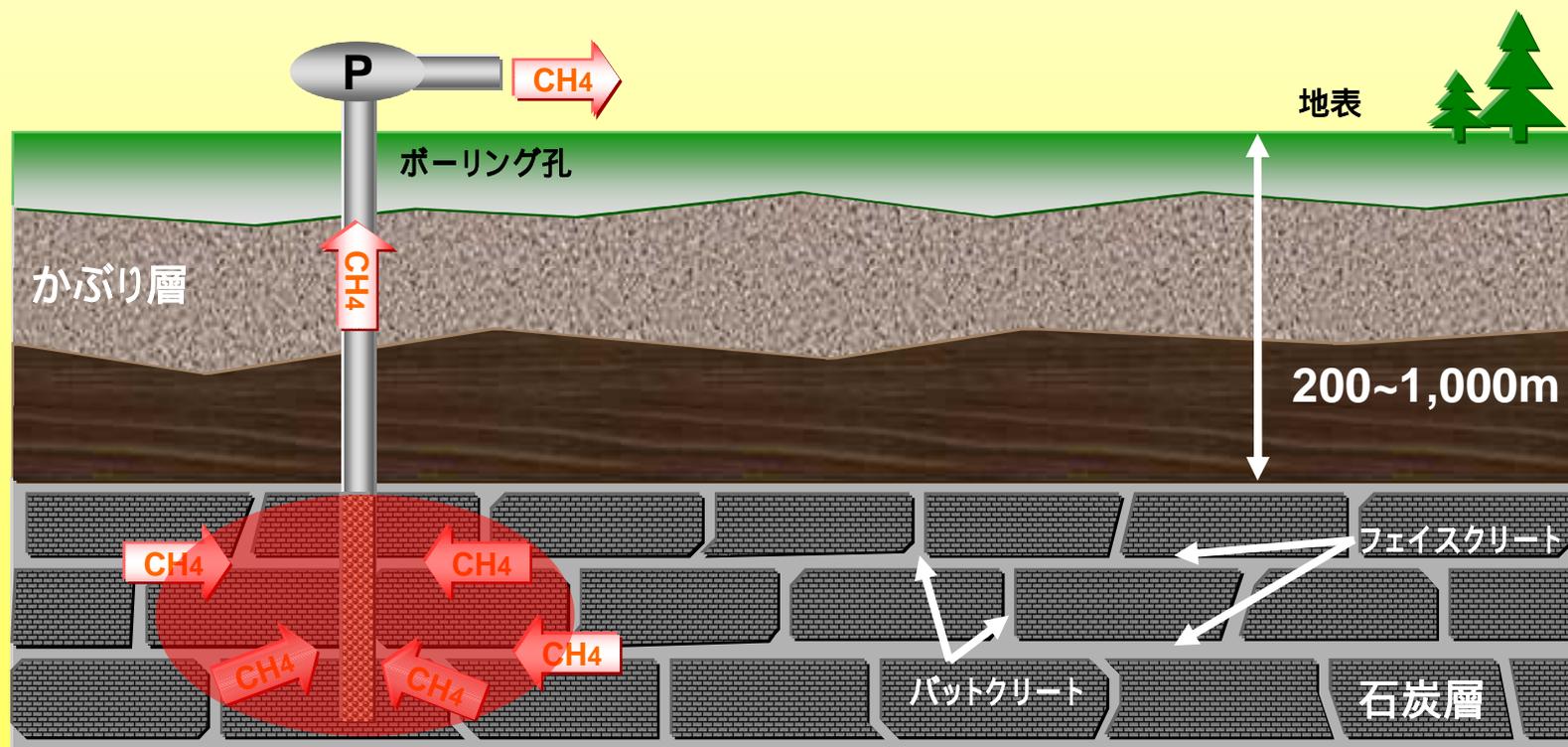
メタンガス濃度が高い(90%以上)

地表からのボーリングにより生産

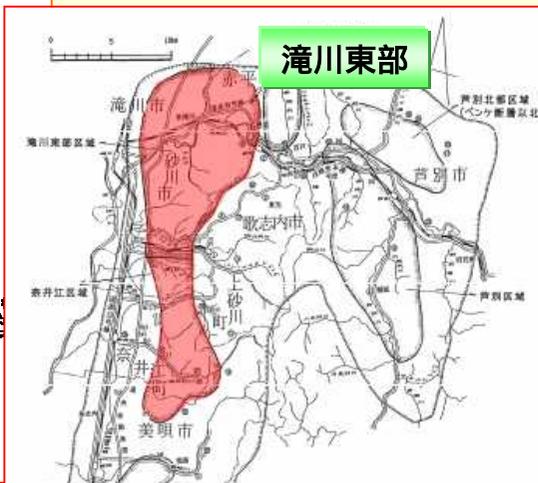
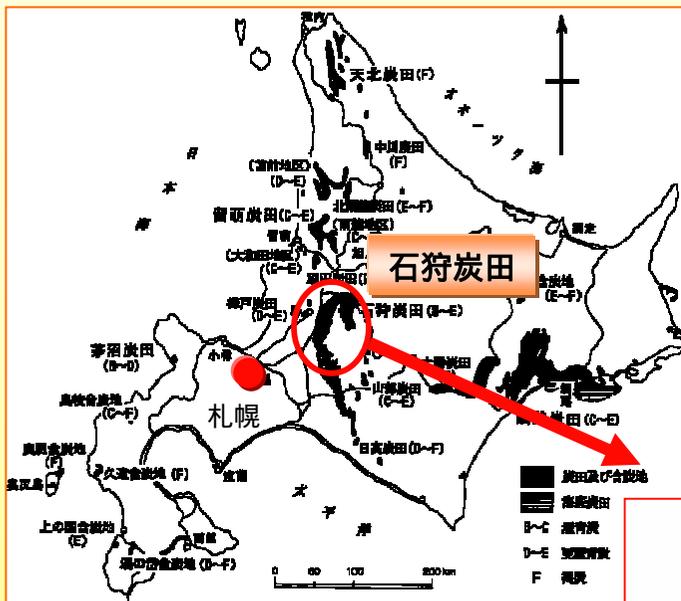
アメリカの天然ガス生産の10%はCBM

豪州では近年開発・利用が急増、LNG化も

中国では大幅なCBM増産計画(2010年までの5年間で20倍)



石炭資源とCBM資源量(北海道)



**CBM開発有望三地域で
約240億m³の資源量**

**我が国の天然ガス生産量
約37億m³/年(2007)**

我が国の石炭埋蔵量(億トン)

	北海道	全国
無煙炭	0	7
瀝青炭	60.9	163
亜瀝青炭	66.6	100
褐炭	21	24
合計	148	295

NPO法人地下資源イノベーションネットワーク調べ, 2008

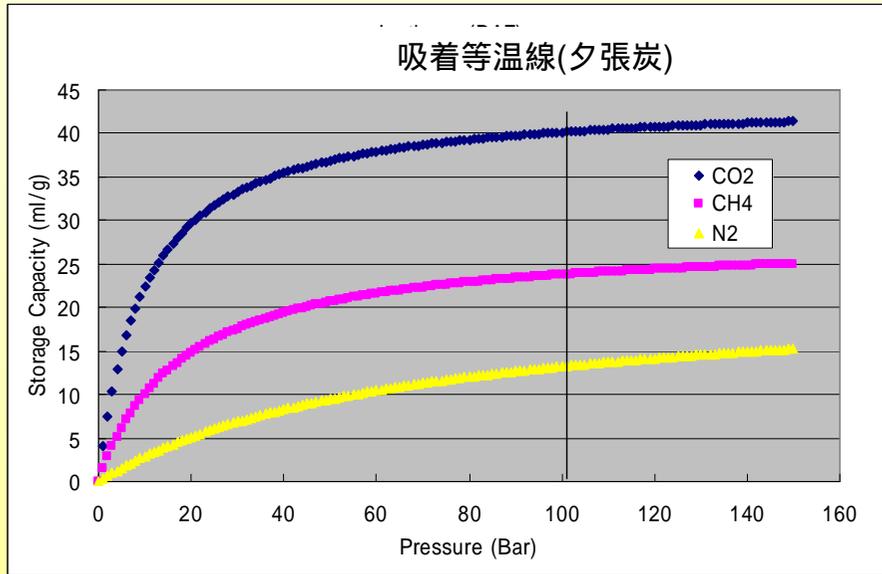


北海道の有望区域の資源量

	滝川東部	清水沢～ 南大夕	夕張西部
面積 km ²	83.2	40.0	32.0
埋蔵炭量 億トン	17.1	5.3	2.8
CBM資源量 億m ³	162.5	50.4	26.6

NEDO: 国内CBM資源調査可能性調査(北海道地区), 1998

石炭の吸着特性とCO₂注入によるCBM増産効果

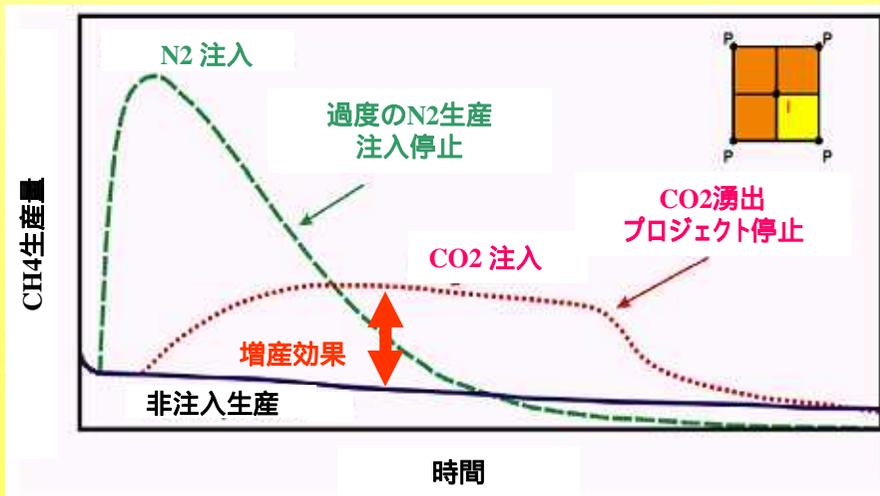


(北大：大賀光太郎)



CO₂はメタンより

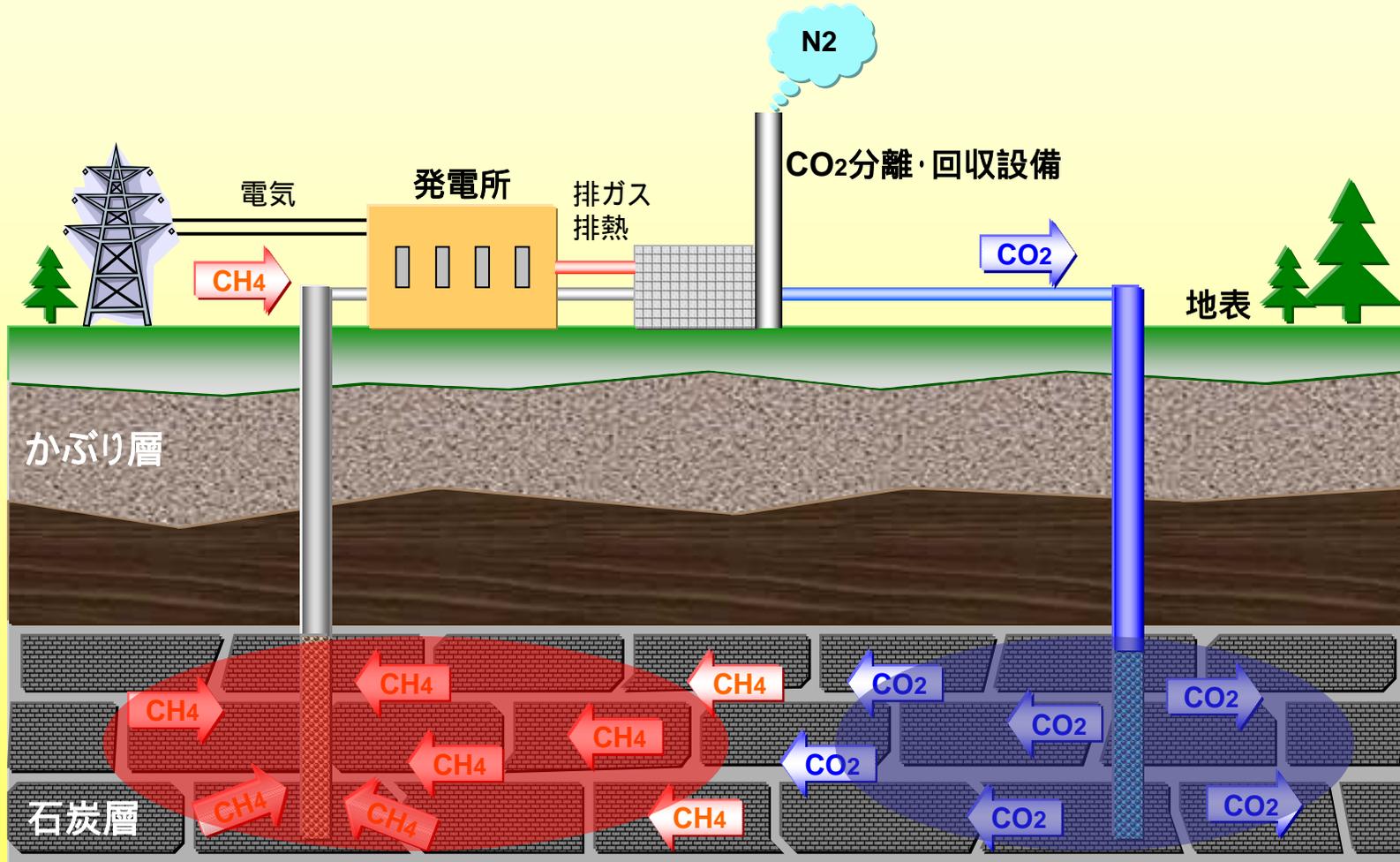
- 石炭に吸着しやすい
- 石炭により多く吸着する



(Alberta Research Council, CANADA)

CO₂注入によるCH₄増産効果

炭層へのCO₂固定とCBM増産 (CO₂-ECBM)

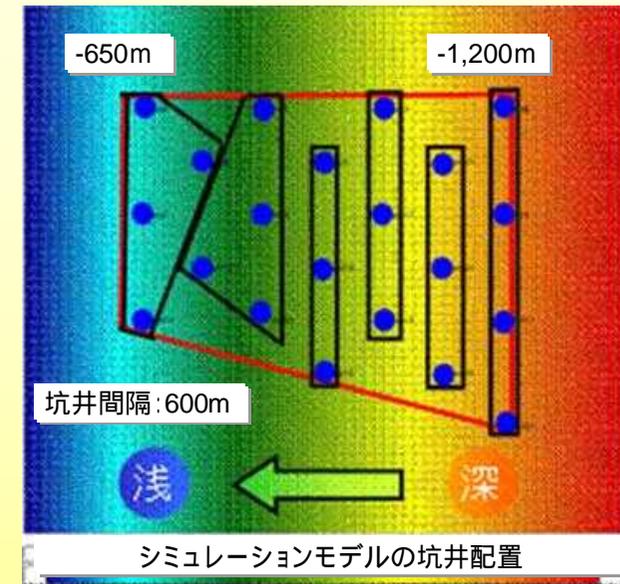
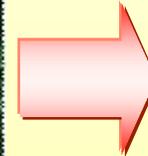


CH₄生産量が増加

CO₂の吸着により
CH₄が脱着

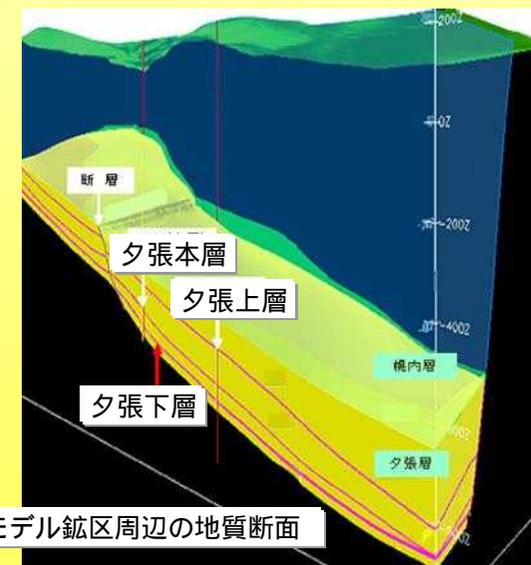
注入されたCO₂は
石炭に吸着

モデル鉱区の設定とシミュレーション計算



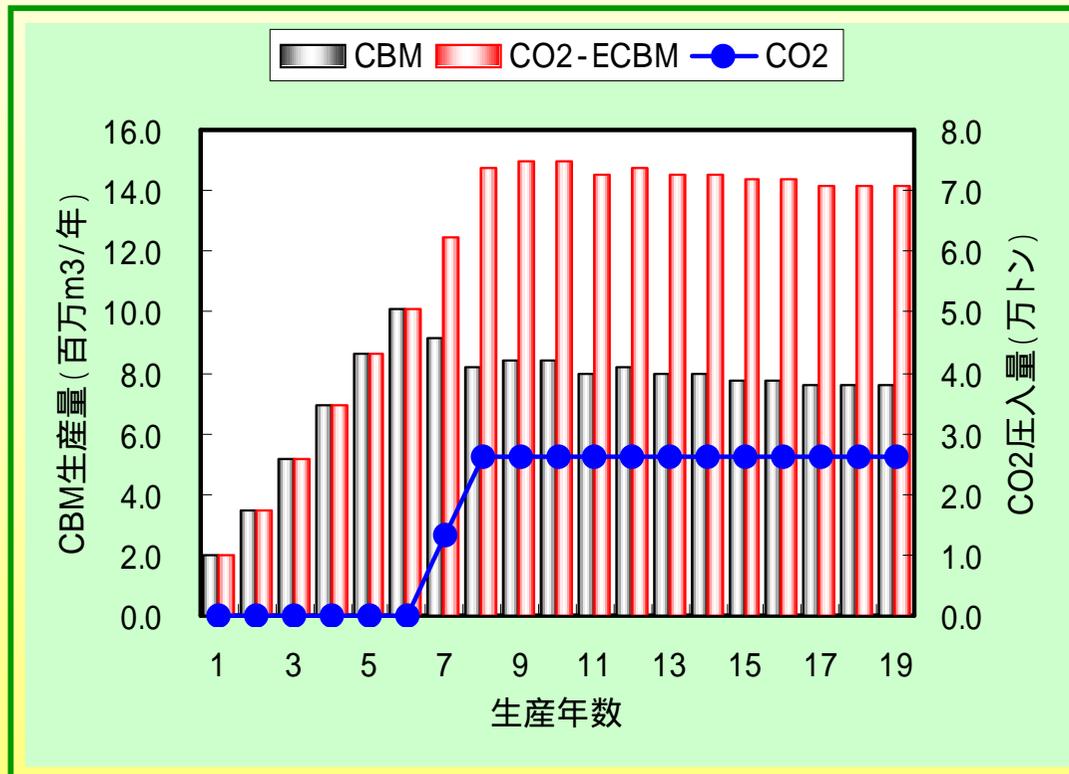
北海道夕張市に開発モデル鉱区を設定
シミュレーション計算を実施

- 鉱区面積: 2.8 km²
- 坑井: 600 m間隔、21本(毎年数本掘削)
- 炭層深度: -650 m~1,200 m
- 炭層厚さ: 5 m
- ガス包蔵量: 25 m³/t
- 浸透率: 1.0 md
- CBM総資源量: 約5億 m³



モデル鉱区からのCBM生産量 & CO₂固定量

通常のCBM生産量とCO₂注入によるCBM生産量 (CO₂-ECBM)



- 6年目からフル生産
- CO₂注入量 26,000 t/年
- 総CO₂注入量 330,000 t
- 通常CBMでは800万m³/年
総資源量の約30%回収(19年)
- CO₂-ECBMでは1,400万m³/年
総資源量の約44%回収(19年)

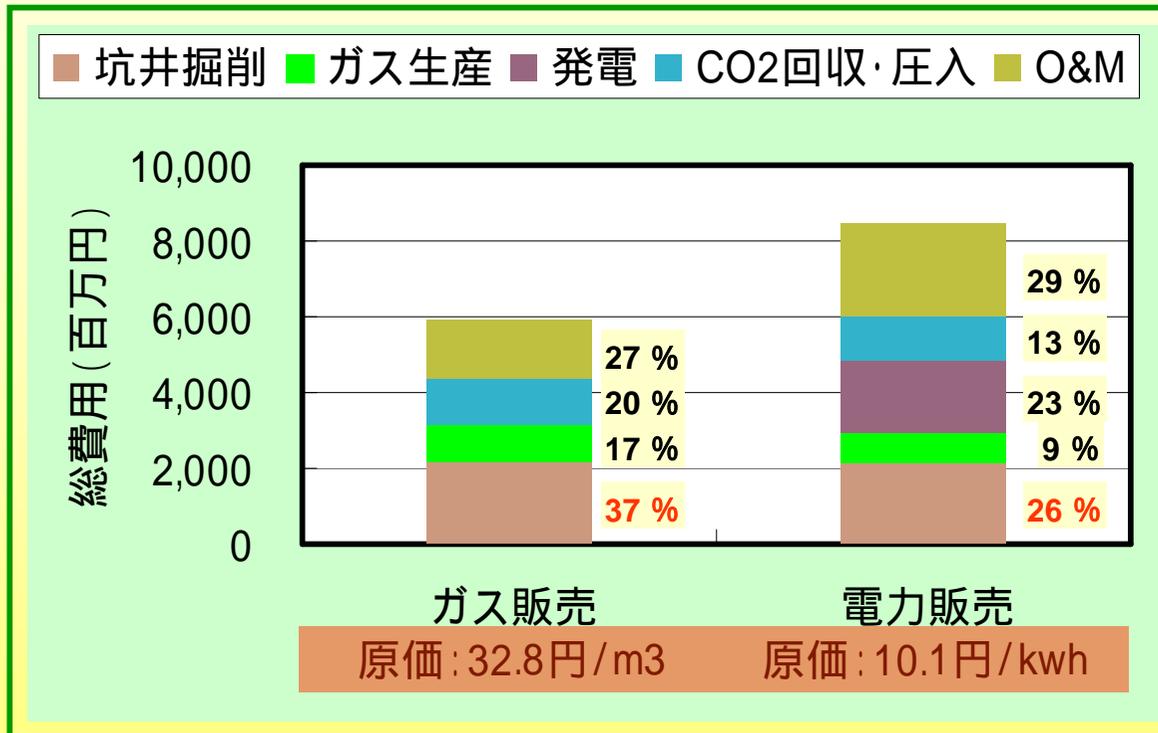
平均世帯の年間エネルギー消費量 45.3GJ (エネルギー・経済統計要覧(2006))

メタンガスの発熱量 40 MJ/m³ (エネルギー源別発熱量一覧表, METI)

年間1,400万m³のメタンガスは約12,000世帯分のエネルギー

モデル鉱区でのCBM生産 - 経済性

CBM利用形態別総費用と原価 (CO₂-ECBMの場合)



内部消費量

ガス販売: 18%

電力販売: 20%

CO₂回収コスト

3,000 円/t-CO₂

内部収益率 (IRR) > 12%

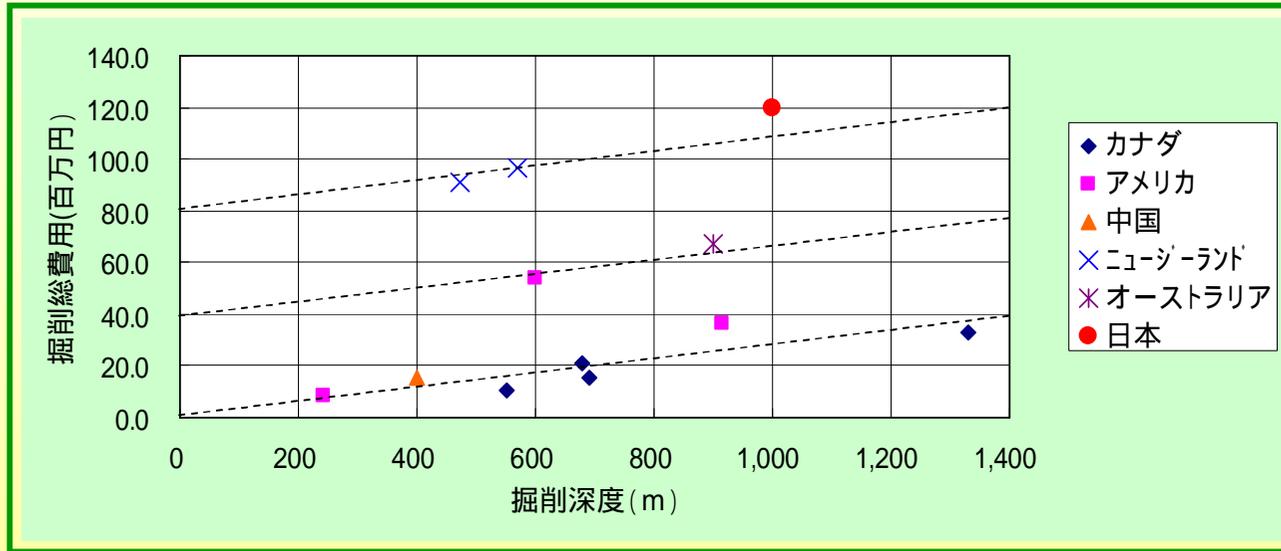
ガス販売価格 66.7 円/m³

電力販売価格 19.9 円/kwh

坑井掘削費の占める割合が大
コスト削減の鍵

コスト削減の可能性 (掘削費用)

CBM坑井掘削費用の比較



Utrecht Univ., Potential for CO2 sequestration and enhanced coalbed methane production in the Netherlands, March 2001, Netherlands より作成

CBM生産量

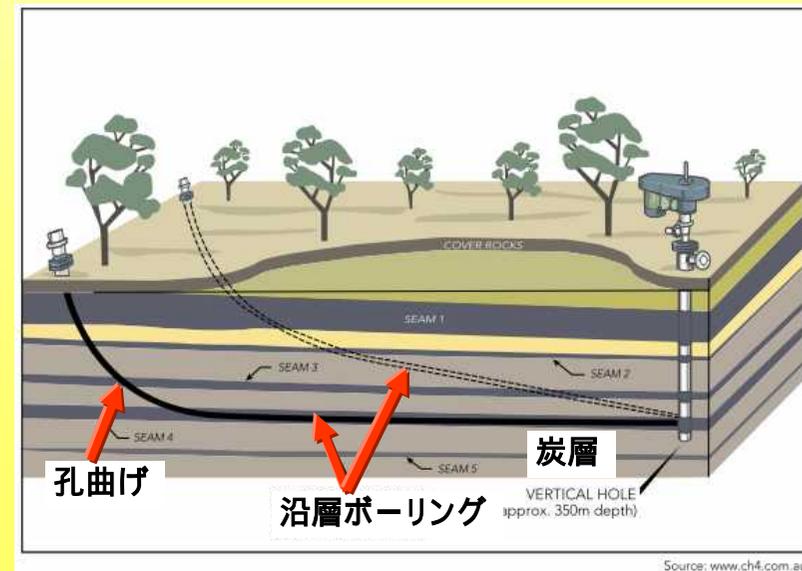
ガス包蔵量・浸透率・圧力差・**接触面積**

炭層内の坑井長さを増大

1本当たりの生産量の増大

掘削坑井数の削減

方向制御掘削技術の適用



炭層ガス (CBM) を核とした低炭素地域エネルギー構想

