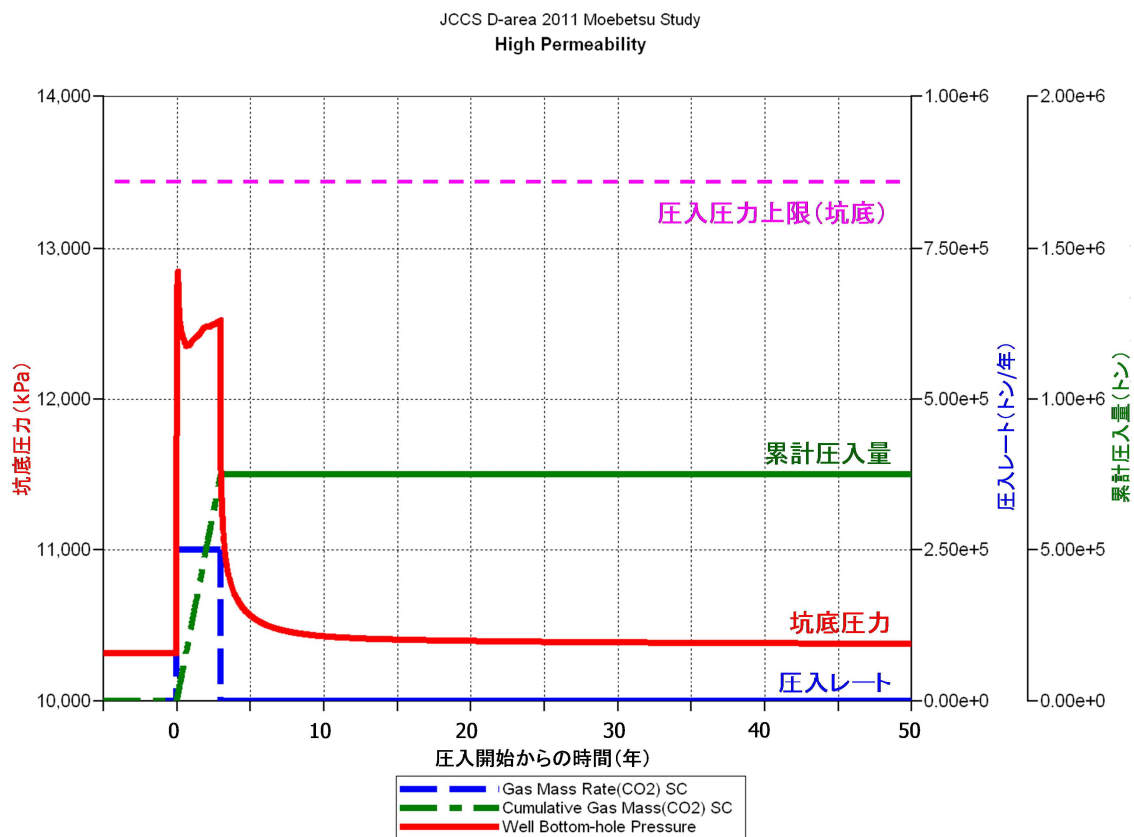


本計画における遮蔽層の破壊圧の基準は、安全性を重視し、実際に地層が破壊される圧力（Formation Breakdown）ではなく、リークオフ圧力を基準に採用し、その 90%を圧入の上限圧と規定している。萌別層圧入井掘削時に実施したエクステンデッドリークテストの解析から、遮蔽層の下限におけるリークオフ圧力は 14.37MPa であり（第 2.2-6 表）、本計画における実際の圧入圧力の上限は 12.93MPa（ $=0.9 \times 14.37\text{MPa}$ ）となり、平成 23 年度シミュレーションにおいて予測していた圧入圧力上限 13.4MPa よりも低くなる。なお、高浸透率ケースにおける圧力挙動から、圧入圧力の上限が 12.93MPa であっても安全に特定二酸化炭素ガスを圧入できることがわかる。

また、平成 23 年度シミュレーションにおいては、25 万トン/年の圧入レートで 3 年間（累計圧入量 75 万トン）の CO₂ 圧入を想定しているが、本計画においては、原料ガスの供給量や CO₂ 分離・回収設備の能力の制約から、20 万トン/年、3 年間で 60 万トンが上限であり、この上限量に変更はない。このことから、坑底圧の上昇は平成 23 年度シミュレーション結果よりも下回ると判断できる。



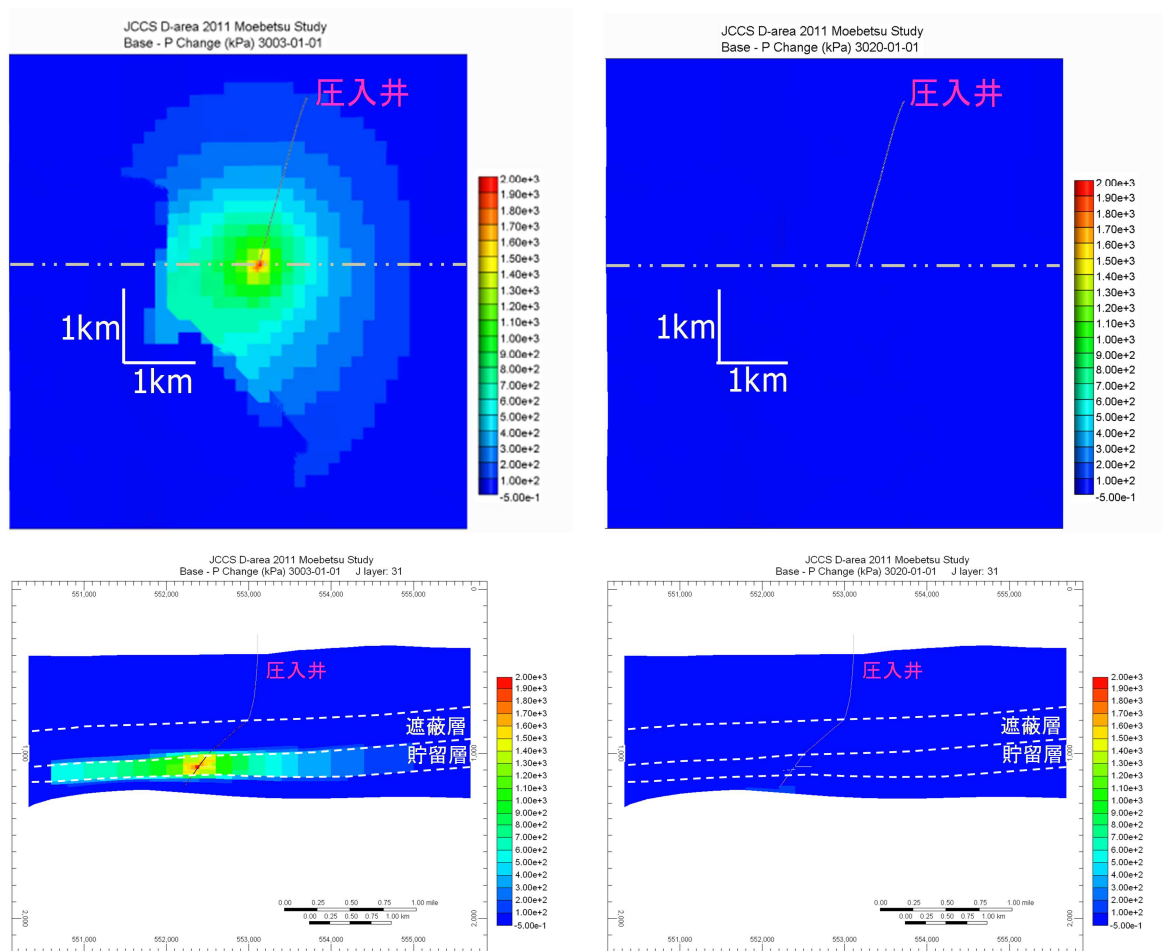
注：萌別層圧入井の掘削により確認した萌別層の浸透率は、本シミュレーションの設定値よりも高いことが確認された。よって、CO₂ 圧入時の圧力上昇は、本シミュレーション結果よりも低くなることが予想される。

第 2.2-50 図 高浸透率ケースにおける圧力挙動（平成 23 年度シミュレーション結果）

e. 貯留層圧力分布

ベースケースにおける圧入終了時点の圧力分布を、第 2.2-51 図に示す。南北に約 800m、東西約 800m の範囲に 1,000kPa（圧入前の地層圧の約 10%）以上に上昇した領域が、南北

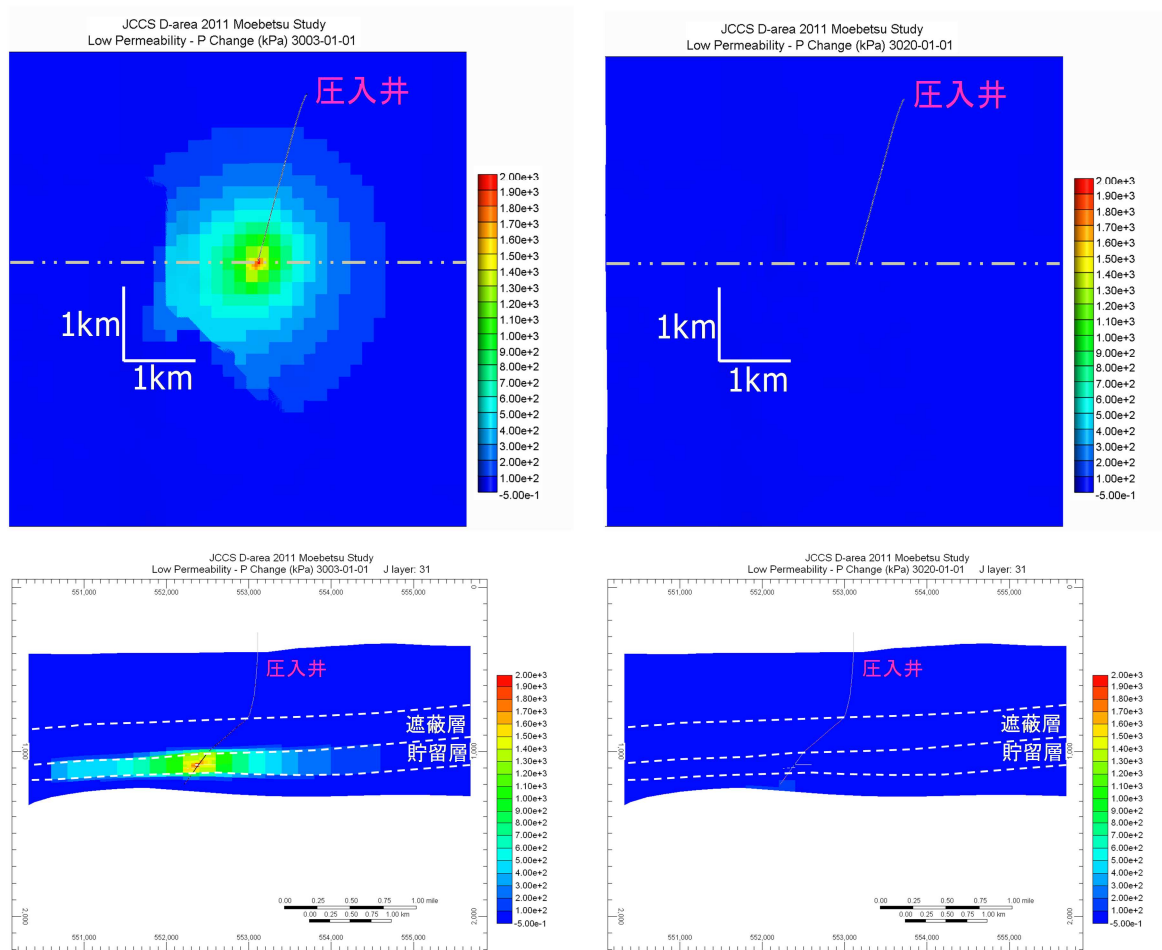
に約 6km, 東西約 6km の範囲に 100kPa (圧入前の地層圧の約 1%) 以上に圧力が上昇した領域が確認された。20 年後までには圧力上昇の影響は見られなくなる。



- 注:1. 左側：圧入終了時 (3 年後), 右側：20 年後。上段：平面分布 (k 方向セル 28), 下段右：東西断面 (位置は平面分布の点線の位置)。単位は, kPa。
2. 萌別層圧入井の掘削により確認した萌別層の浸透率は, 本シミュレーションの設定値よりも高いことが確認された。よって, CO₂ 圧入時の圧力分布は, 本シミュレーション結果よりも低くなることが予想される。

第 2.2-51 図 CO₂ 圧入前からの圧力変化量の推移 (ベースケース) (平成 23 年度シミュレーション結果)

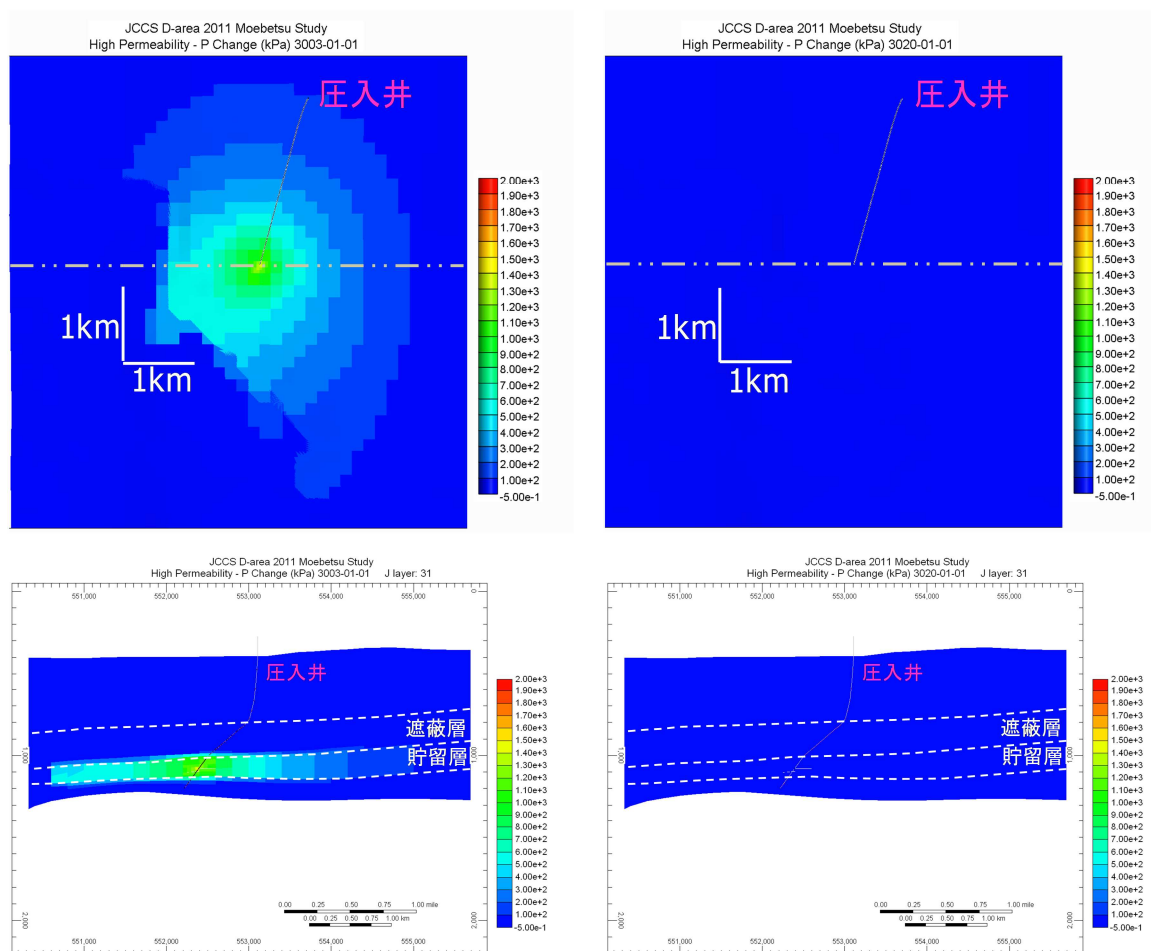
低浸透率ケースにおける圧入終了時点の圧力分布を, 第 2.2-52 図に示す。南北に約 600m, 東西約 400m の範囲に 1,000kPa (圧入前の地層圧の約 10%) 以上に上昇した領域が, 南北に約 4km, 東西約 4km の範囲に 100kPa (圧入前の地層圧の約 1%) 以上に圧力が上昇した領域が確認される。20 年後までには圧力上昇の影響は見られなくなる。



- 注:1. 左側：圧入終了時（3 年後），右側：20 年後。上段：平面分布（k 方向セル 28），下段右：東西断面（位置は平面分布の点線位置）。単位は，kPa。
2. 萌別層圧入井の掘削により確認した萌別層の浸透率は，本シミュレーションの設定値よりも高いことが確認された。よって，CO₂ 圧入時の圧力分布は，本シミュレーション結果よりも低くなることが予想される。

第 2.2-52 図 CO₂ 圧入前からの圧力変化量の推移（低浸透率ケース）（平成 23 年度シミュレーション結果）

高浸透率ケースにおける圧入終了時点の圧力分布を，第 2.2-53 図に示す。南北に約 800m，東西約 800m の範囲に 1,000kPa（圧入前の地層圧の約 10%）以上に上昇した領域が，南北に約 6.5km，東西約 4km の範囲に 100kPa（圧入前の地層圧の約 1%）以上に圧力が上昇した領域が確認された。20 年後までには圧力上昇の影響は見られなくなる。



注:1. 左側：圧入終了時（3年後），右側：20年後。上段：平面分布（k 方向セル 28），下段右：東西断面（位置は平面分布の点線的位置）。単位は，kPa。

2. 萌別層圧入井の掘削により確認した萌別層の浸透率は，本シミュレーションの設定値よりも高いことが確認された。よって，CO₂圧入時の圧力分布は，本シミュレーション結果よりも低くなることが予想される。

第 2.2-53 図 CO₂圧入前からの圧力変化量の推移（高浸透率ケース）（平成 23 年度シミュレーション結果）

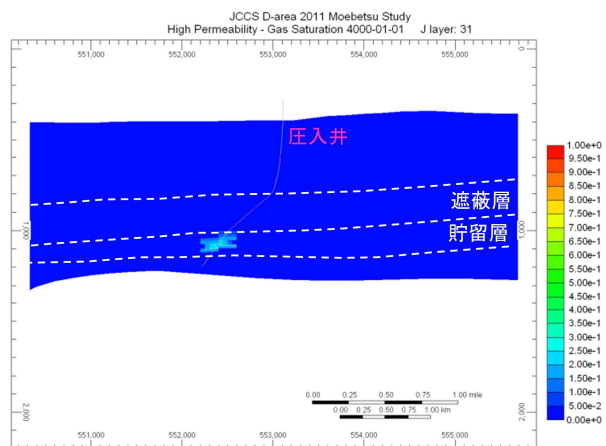
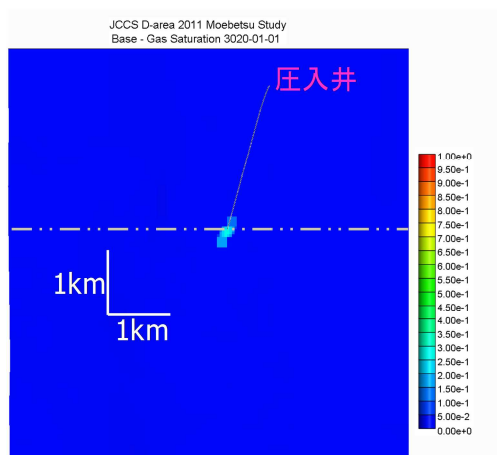
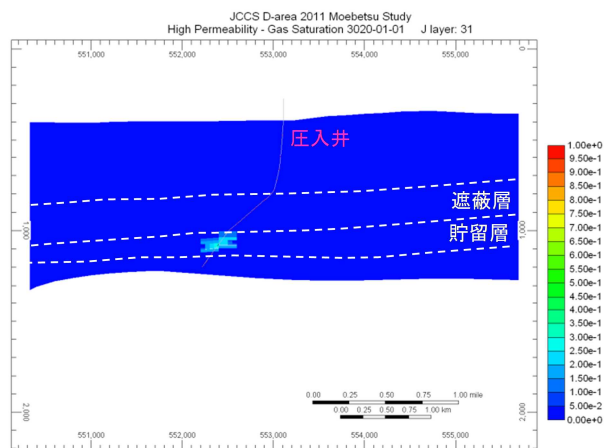
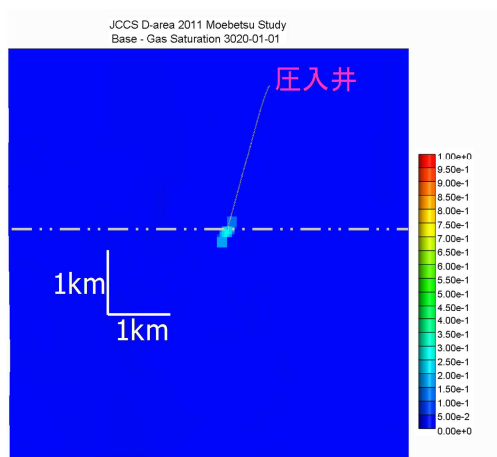
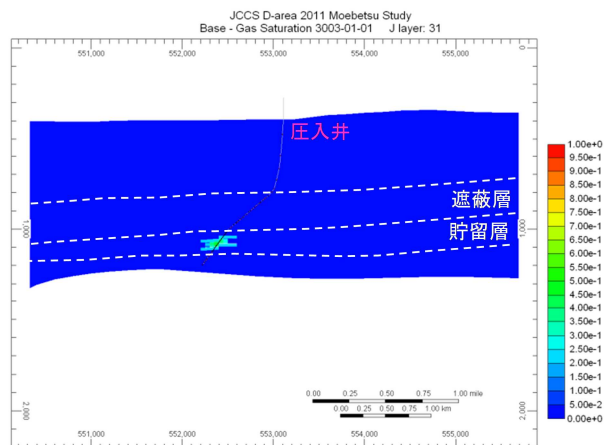
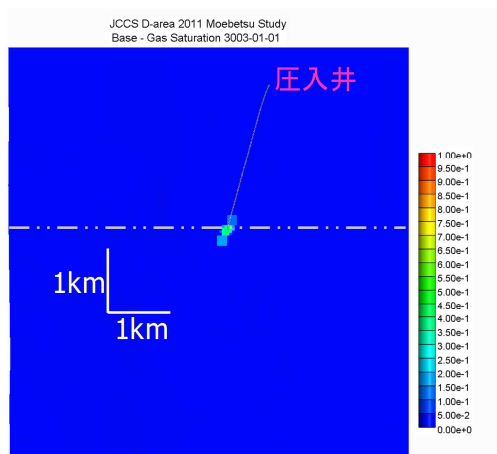
圧入された特定二酸化炭素ガスは，貯留層（砂岩）の孔隙の地層水を押し出しながら広がる。掘削した萌別層圧入井の貯留層の浸透率は 370mD と解析されており，平成 23 年度シミュレーションの設定値より高くなっているが，地層に占める孔隙の割合（孔隙率）の予実績が同程度であるため（第 2.2-5 表），貯留層圧力分布は平成 23 年度シミュレーション結果と大きく変わることはない。よって，本計画を実施した場合には，高浸透率ケースとほぼ同様の挙動を示すと予想される（第 2.2-53 図）。また，浸透率が平成 23 年度シミュレーションの設定値より高くなったことにより，圧入時の貯留層圧力は，第 2.2-51 図～第 2.2-53 図で示す結果よりは低くなると予想され，安全上は問題がないと判断される。

f. 圧入に伴う貯留層内の CO₂ 分布予測

圧入終了時点（圧入開始から 3 年後），圧入開始から 200 年後および 1,000 年後における気相の CO₂ 飽和度の分布を，第 2.2-54 図～第 2.2-56 図に示す。また，溶解 CO₂ 量の分布を第 2.2-57 図～第 2.2-59 図に示す。

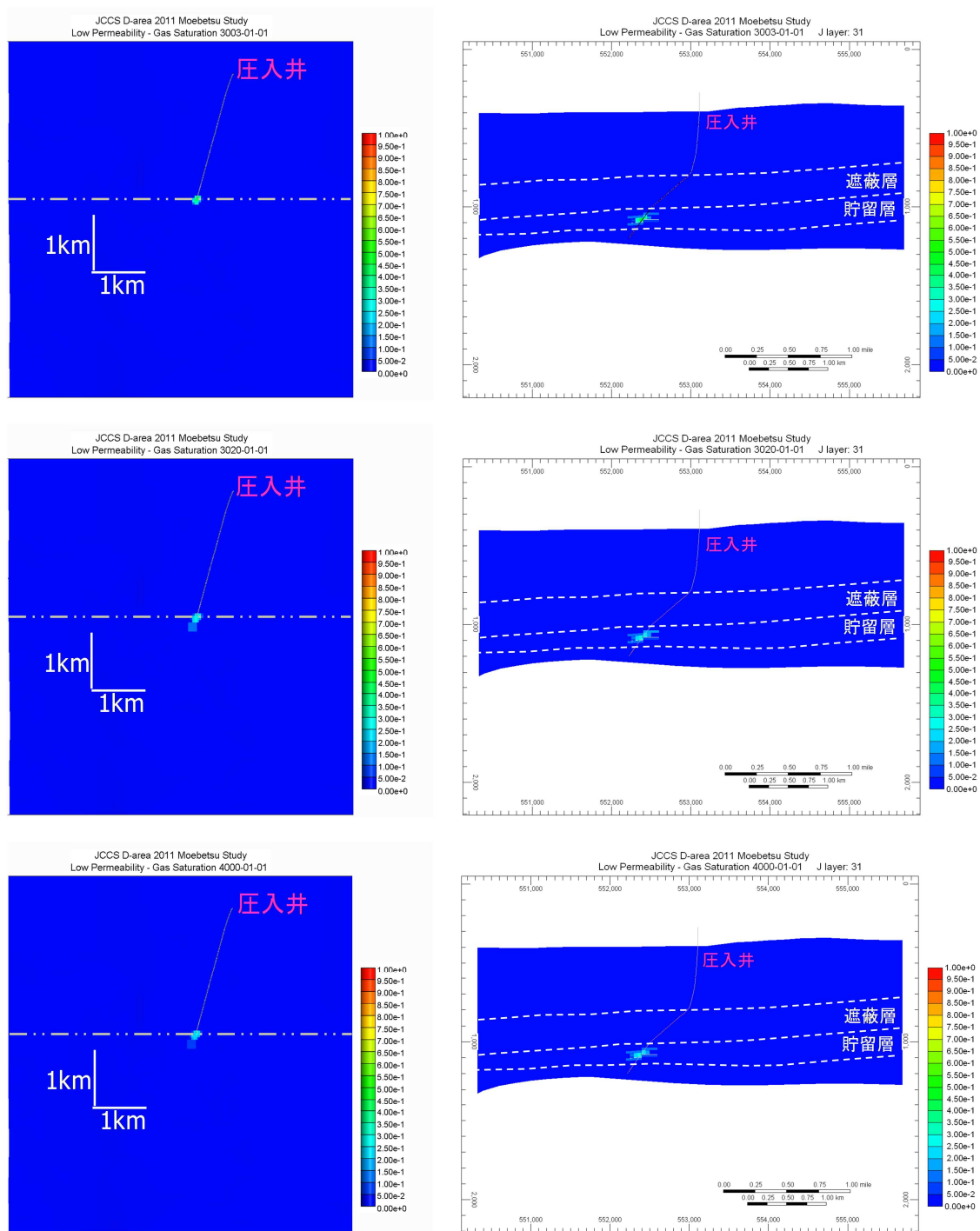
ベースケースでは、気相 CO_2 は圧入井近傍において圧入終了直後で東西約 400m、南北約 600m に高い CO_2 飽和度の範囲が広がっている。同様に、溶解 CO_2 は圧入井近傍において圧入終了直後で東西約 400m、南北約 600m の範囲に広がる。その後、 CO_2 は水平方向にはほとんど動かなくなるが、貯留層内での上方への移動があり、遮蔽層下限までの移動が見られる。20 年後以降、1,000 年後まではほとんど動かない。溶解 CO_2 は、1,000 年後まで主に垂直方向に分布を広げる。

低浸透率ケースでは、気相 CO_2 は圧入井近傍において圧入終了直後で東西約 200m、南北約 200m に高い CO_2 飽和度の範囲が広がっている。一方、溶解 CO_2 は圧入井近傍において圧入終了直後で東西約 400m、南北約 600m に広がっている。その後、 CO_2 は 1,000 年後までほとんど動かない。溶解 CO_2 は、1,000 年後まで分布を広げる。



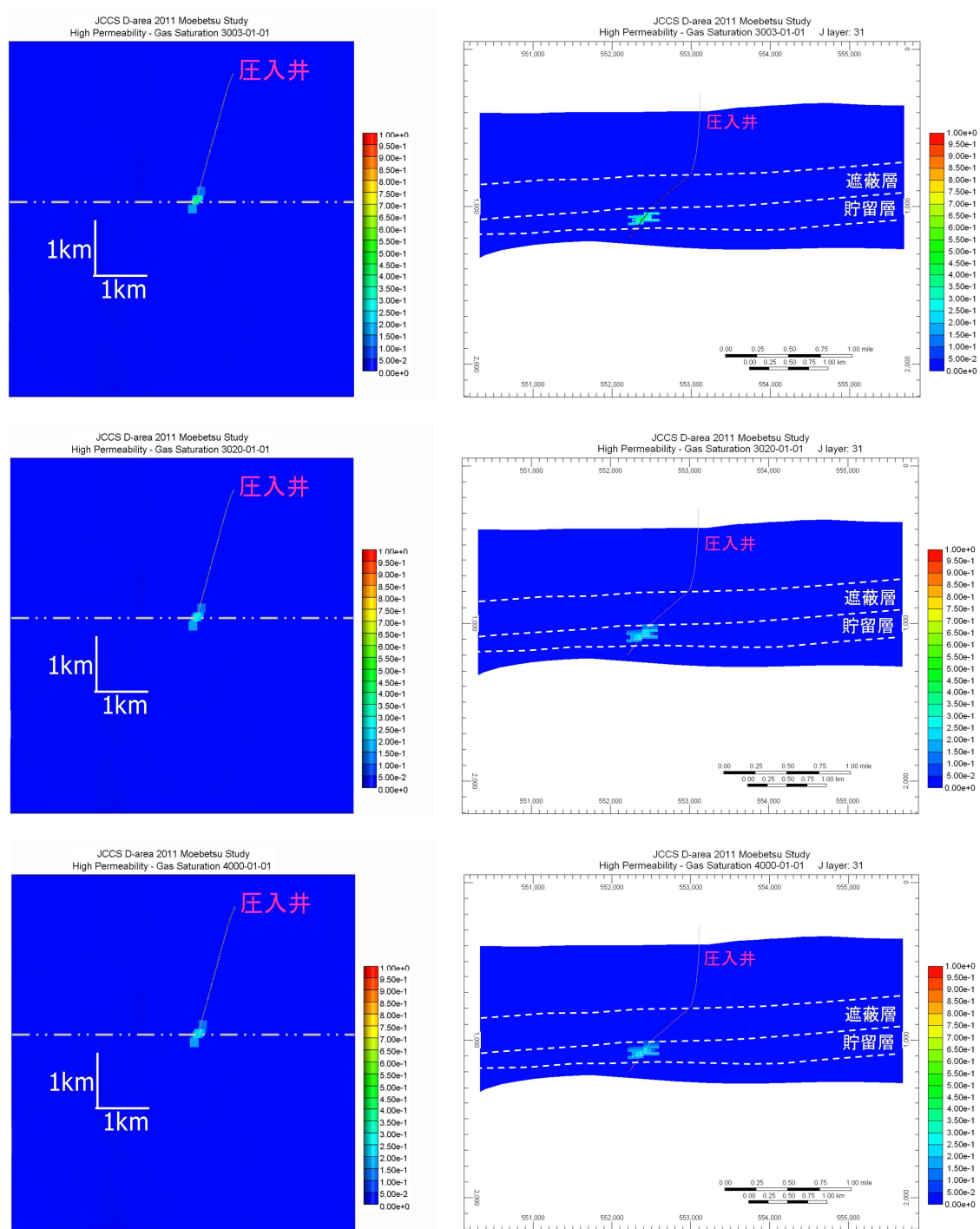
注：上段：3年後，中段：20年後，下段：1,000年後。左側：平面分布（k 方向セル 28），右側：東西断面（位置は平面分布の点線的位置）。

第 2.2-54 図 CO₂飽和度の推移（ベースケース）（平成 23 年度シミュレーション結果）



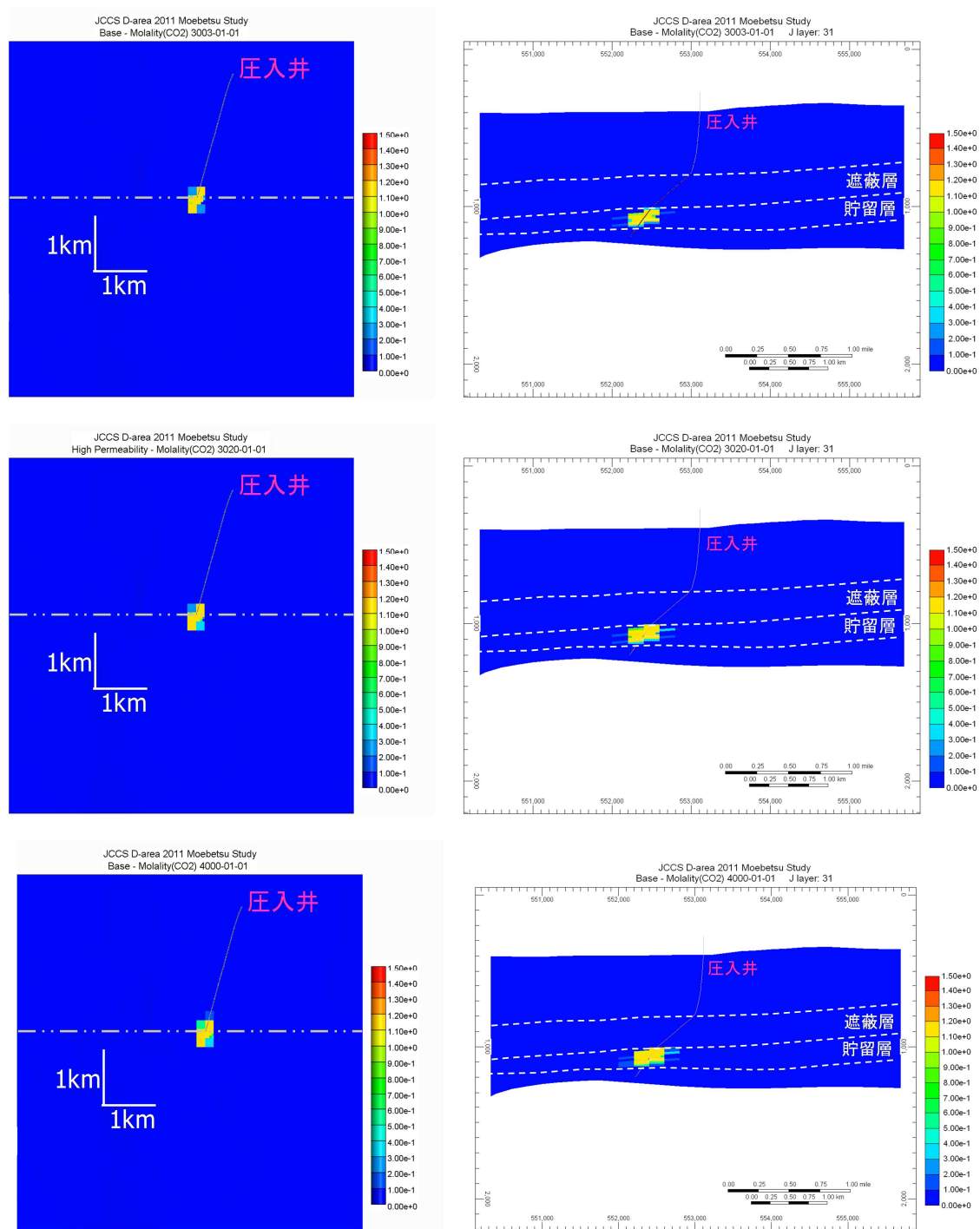
注：上段：3年後，中段：20年後，下段：1,000年後。左側：平面分布（k方向セル 28），右側：東西断面（位置は平面分布の点線的位置）。

第 2.2-55 図 CO₂ 飽和度の推移（低浸透率ケース）（平成 23 年度シミュレーション結果）



注：上段：3年後，中段：20年後，下段：1,000年後。左側：平面分布（k方向セル28），右側：東西断面（位置は平面分布の点線的位置）。

第 2.2-56 図 CO₂ 飽和度の推移（高浸透率ケース）（平成 23 年度シミュレーション結果）



注: 上段: 3 年後, 中段: 20 年後, 下段: 1,000 年後。左側: 平面分布 (k 方向セル 28), 右側: 東西断面 (位置は平面分布の点線的位置)。単位は, mol/kg。

第 2.2-57 図 溶解 CO₂ 量の推移 (ベースケース) (平成 23 年度シミュレーション結果)