

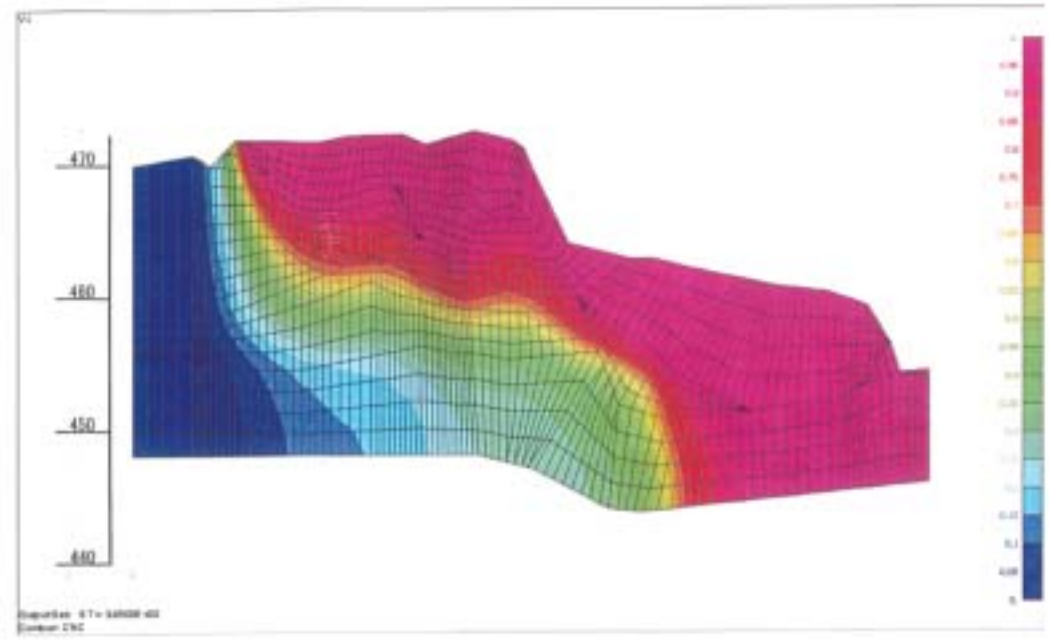
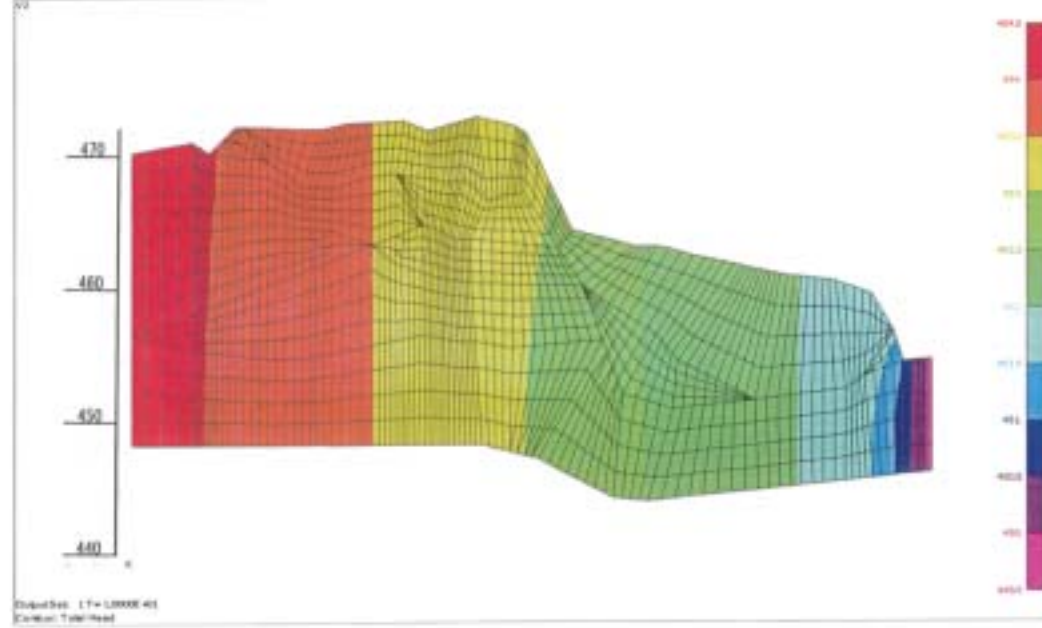
2次元シミュレーション

縦分敷長10

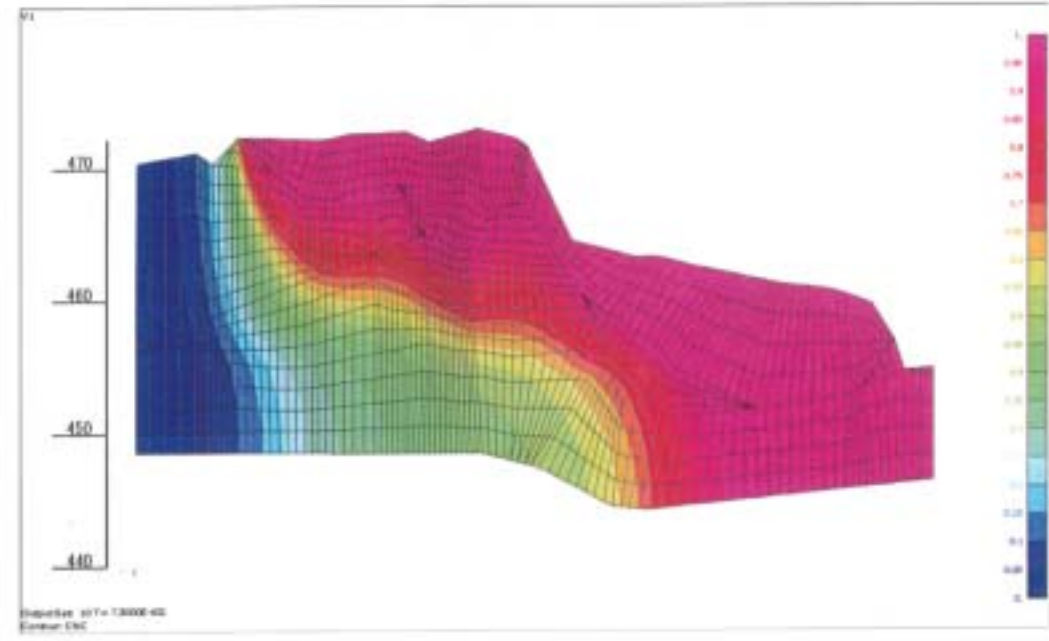
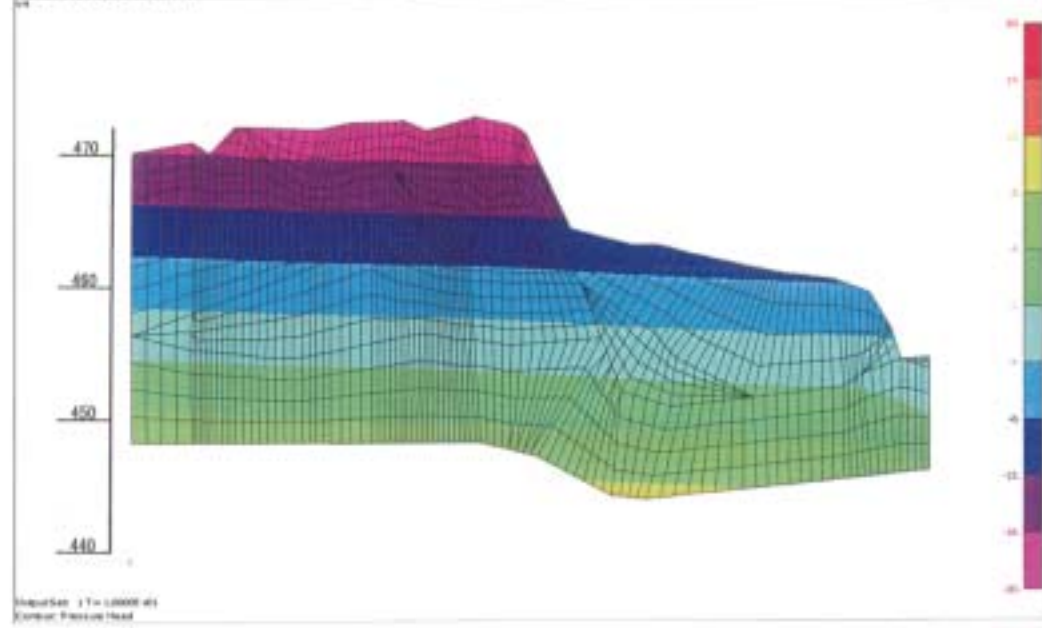
通常降雨

※Y方向を5倍に拡大

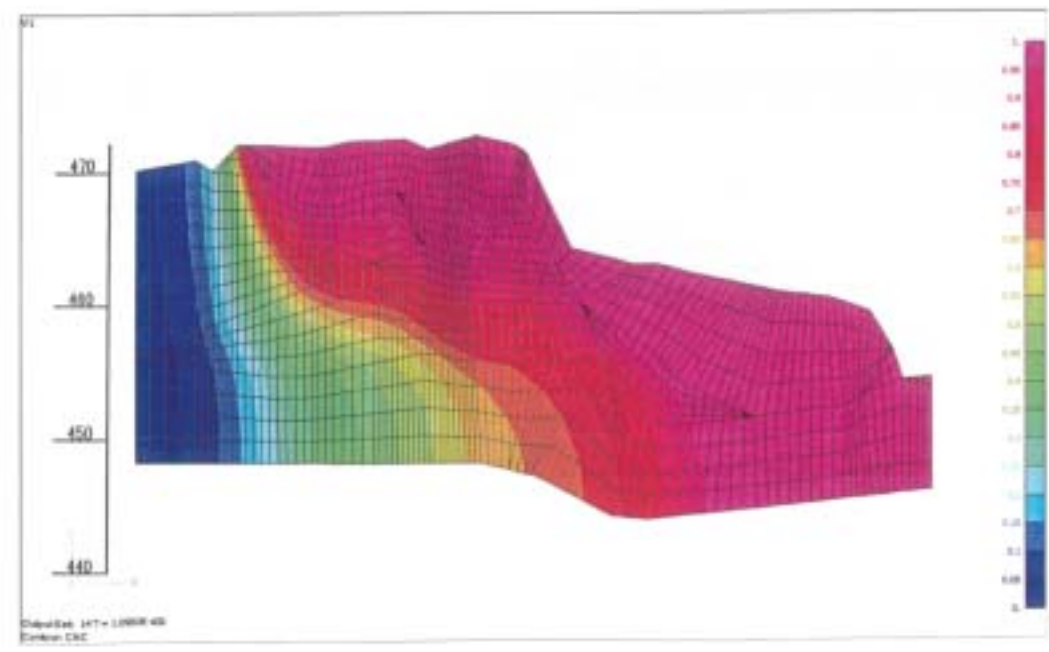
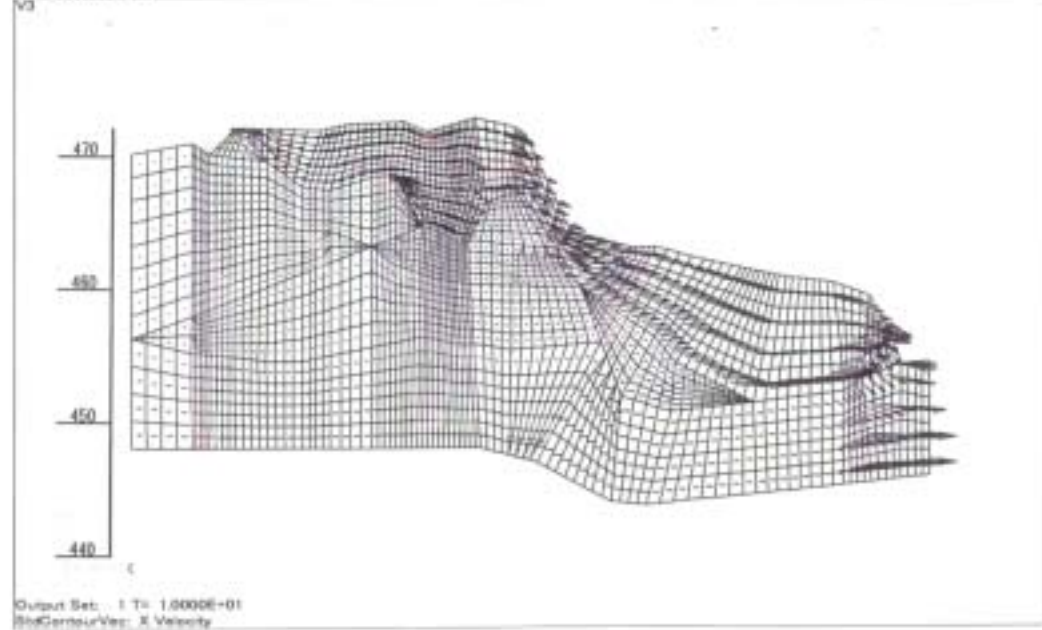
全水頭コンター図



圧力水頭コンター図



流速ベクトル図



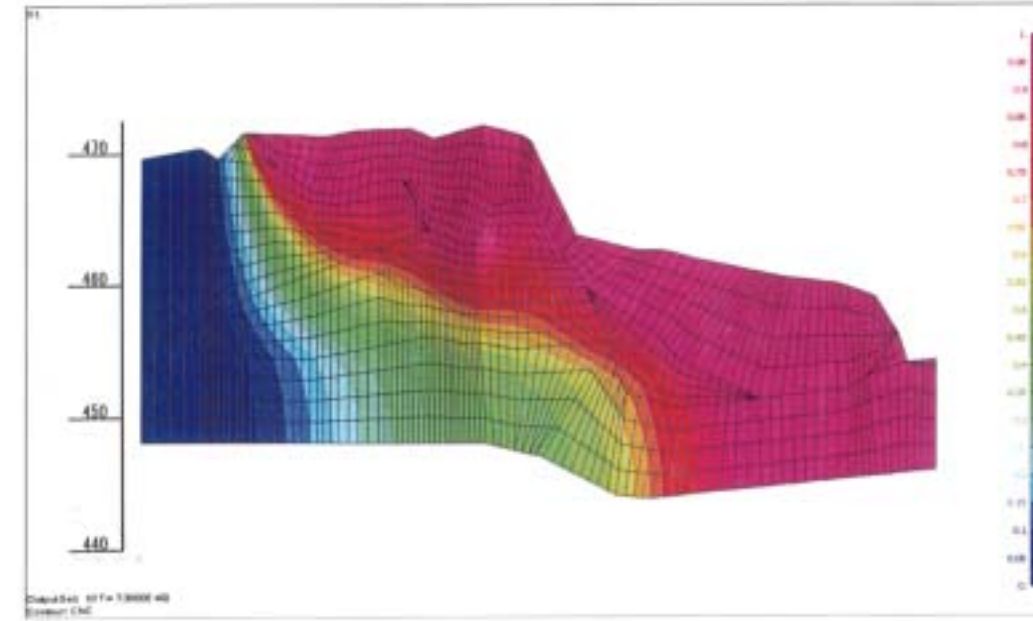
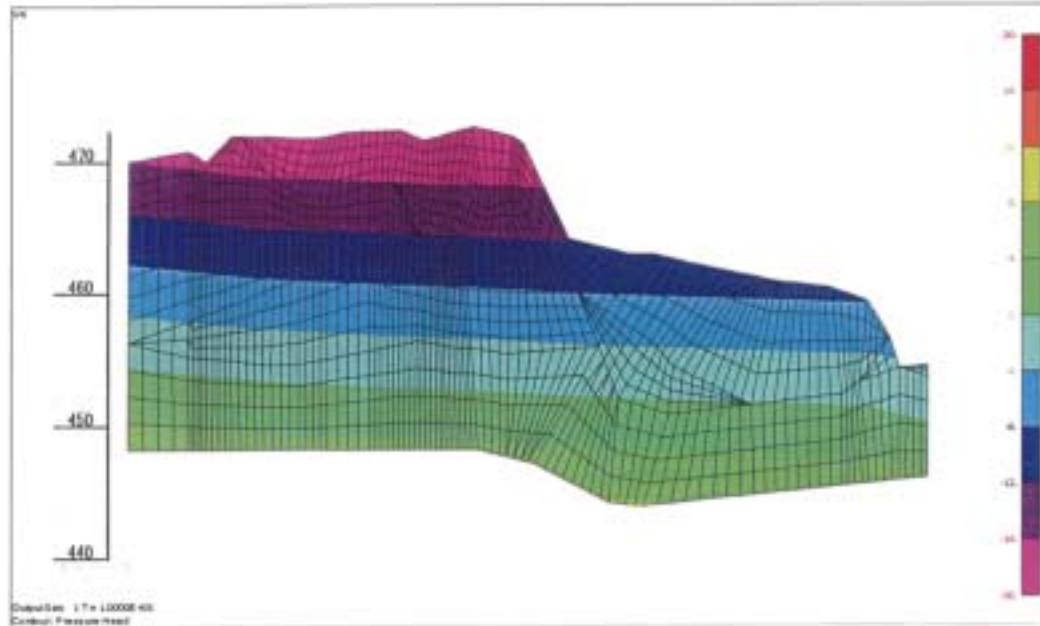
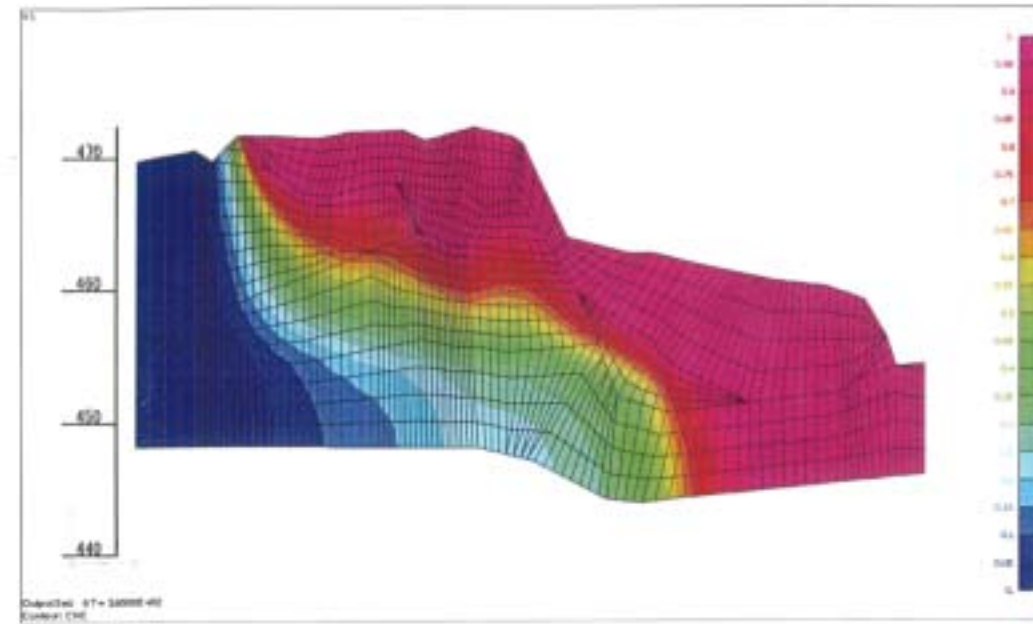
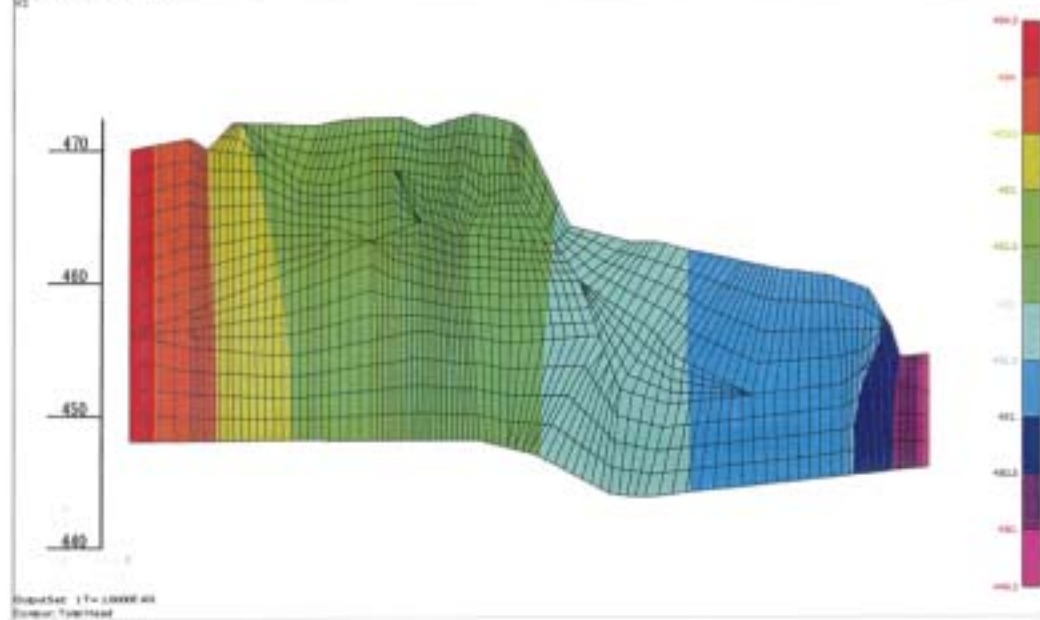
2次元シミュレーション

縦分數長10

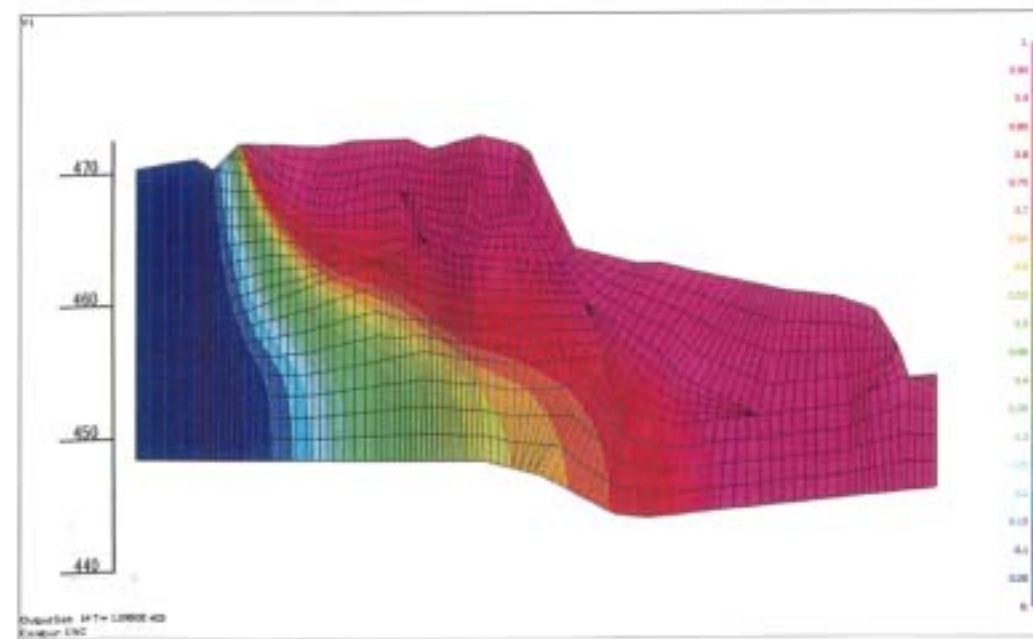
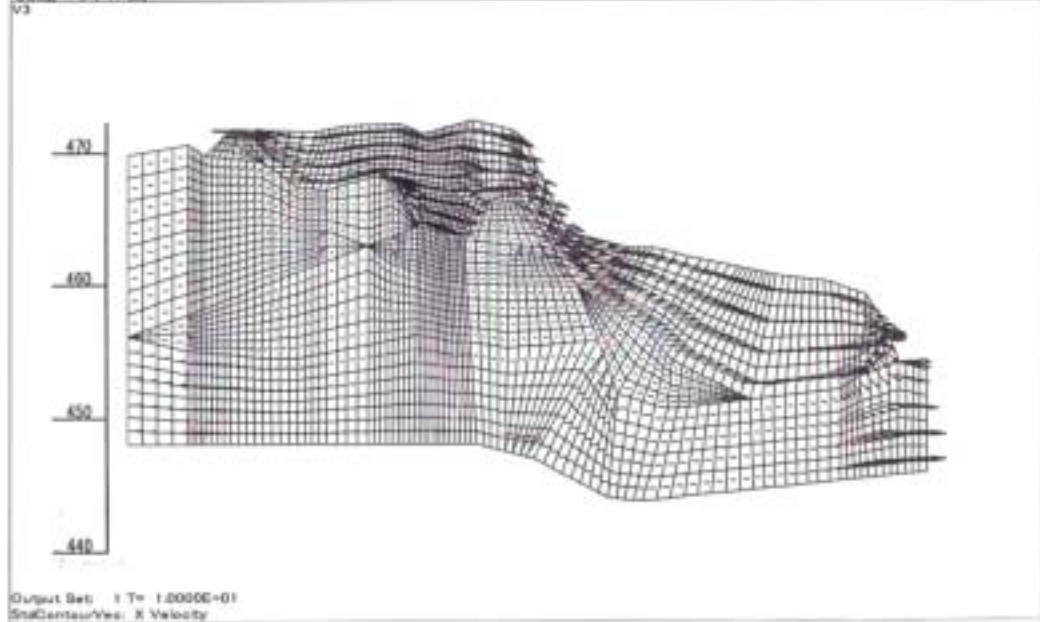
隣角1/10

※Y方向を5倍に拡大

全水頭コンター図



流速ベクトル図



大気拡散シミュレーション概要

シミュレーション領域 緯度 40° 16' 56" ~ 40° 15' 4"
経度 141° 5' 39" ~ 141° 7' 29"
(縦 3.5km 横 2.6km) 結果に図示

シミュレーション期間 1996年~2000年の5年間の各季節ごと
春(4、5、6月) 夏(7、8、9月)
秋(10、11、12月) 冬(1、2、3月)

使用した気象データ 1996年~2000年の5年間のアメダス三戸データ
(40° 22' 36", 141° 15' 25")

調査地域近傍におけるアメダス観測点は荒屋、二戸、三戸である。3者と調査地における気象観測結果を比較したところ、三戸が最も調査地と類似した傾向を示したため、三戸のアメダスデータを用いた。調査地の気象観測とアメダス観測の比較は報告書にも示してある。

汚染物質発生源 面源(別紙参照)
(南北長さ 50m 東西長さ 40m 標高 450m)

今回の調査地ではイ-7M 付近において最も多く揮発性有機化合物が放出されているため、イ-7M 付近の 40×50m の範囲を汚染物質発生源とした。標高はイ-7M 付近の標高である 450m とした。

シミュレーションした汚染物質

汚染物質の気体名称	分解速度定数 [1/s]	湿性沈着係数 [(s・mm/hr) ⁻¹]
・ダイオキシン(TCDD)	2.6376E-7	9.9152E-1
・トリクロロエチレン	6.4236E-7	2.6944E-3
・テトラクロロエチレン	1.9212E-7	0.9113E-3
・ベンゼン	6.4178E-6	4.2886E-3

分解速度定数は文献値より抜粋した。今回分析した気体は分解速度が遅いため、シミュレーションにほとんど影響しなかった。

ダイオキシン	0.0230 [1/day]	2.6376E-7 [1/sec]
トリクロロエチレン	0.0555 [1/day]	6.4236E-7 [1/sec]
テトラクロロエチレン	0.0166 [1/day]	1.9212E-7 [1/sec]
ベンゼン	0.5545 [1/day]	6.4178E-6 [1/sec]

湿性沈着係数[s⁻¹/(mm・hr⁻¹)]

ガスの湿性沈着係数は以下のようにして求めた。

湿性沈着とは大気中の物質が雨などに取り込まれ、地表や樹木の葉などに沈着することを言う。湿性沈着係数は大気中の物質総量のうち単位時間内の雨によって降下する量の割合[s⁻¹/(mm・hr⁻¹)]を示す。湿性沈着のパラメータとして以下の式で示される洗浄比を用いる。

$$\text{洗浄比}(W_g) = \text{雨水中濃度}[g/m^3] / \text{大気中濃度}[g/m^3]$$

また、洗浄比は物性値から以下のように定義されている。

$$W_g = RT / H$$

W_g: 洗浄比

R: 気体定数 8.314[Pa・m³/mol/K]

T: 気温[K]

H: ヘンリー定数[Pa・m³/mol] (H=蒸気圧[Pa]/水溶解度[mol/m³])

ヘンリー定数は物質ごとに決まっており、今回シミュレーションした気体の気温 T: 298.15 [K]

(25) 付近のヘンリー定数は以下のとおりである。

ダイオキシン	2.5
トリクロロエチレン	920
テトラクロロエチレン	2720
ベンゼン	578

25 におけるそれぞれの洗浄比を計算すると、以下の値になる。

ダイオキシン	991.52
トリクロロエチレン	2.6944
テトラクロロエチレン	0.9113
ベンゼン	4.2886

ここで、湿性沈着係数[s⁻¹/(mm・hr⁻¹)]は以下の式で定義される洗浄係数で示される。

$$W_c = W_g \cdot (p/h)$$

W_c: 洗浄係数[1/s]

p: 降雨強度 [mm/hr]

h: 気中の高さ(混合層高度) [m]

降雨強度を 1 [mm/hr]、混合層高度を 1000[m]とすると、それぞれの気体の湿性沈着係数 [s⁻¹/(mm・hr⁻¹)]は以下の値になる。

ダイオキシン	9.9152 × 10 ⁻¹
トリクロロエチレン	2.6944 × 10 ⁻³
テトラクロロエチレン	0.9113 × 10 ⁻³
ベンゼン	4.2886 × 10 ⁻³

なお、ヘンリー定数は実験により多少違った数値が乗っている場合があり、ある程度の幅を持ったものであるため、多少のばらつきがある。また、今回シミュレーションした気体は難水溶性であるため、湿性沈着係数による影響が少ない。

放出率 1 μg/s/m²

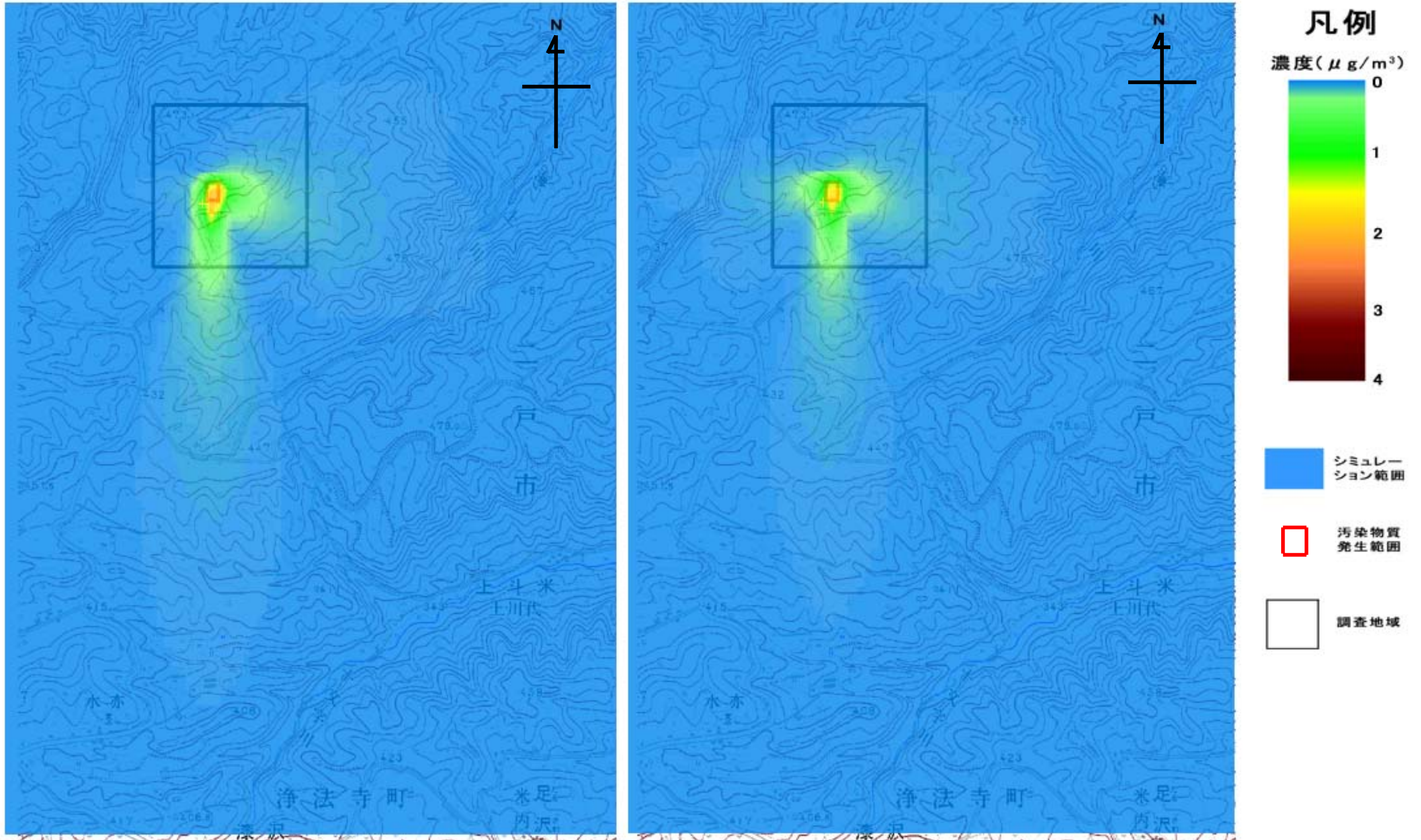
放出率は単位面積(1 m²)当たり、1秒間に大気中に排出される汚染物質の量である。放出率が10倍(1/10倍)になった場合、濃度が10倍(1/10倍)になるだけで、拡散シミュレーション結果の形状は変わらないため、今回は1 μg/s/m²とした。

ダイオキシン

気象データはアメダス三戸のデータを使用した。

春

夏



ダイオキシンの拡散シミュレーション結果(春、夏)

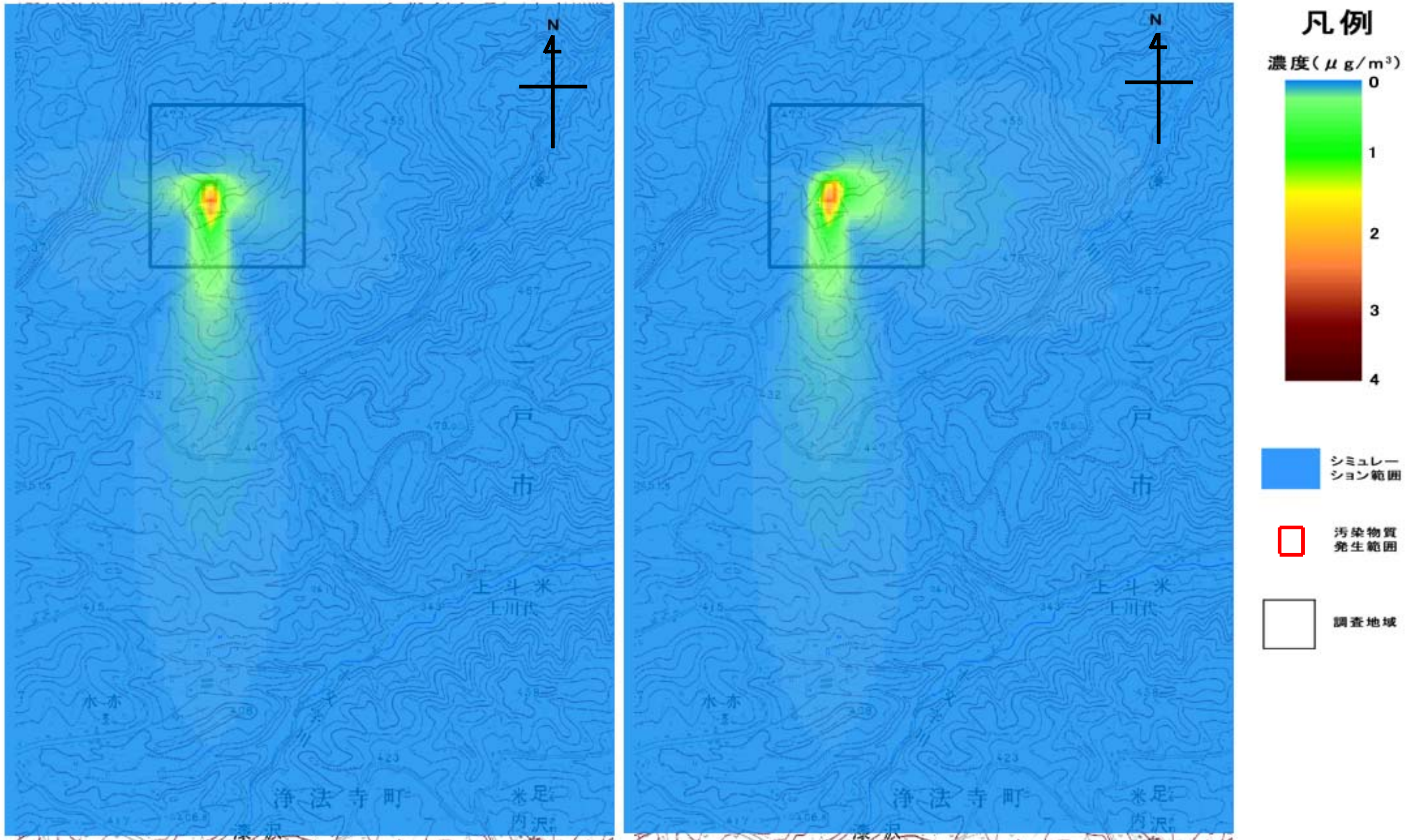
S=1:15,000

ダイオキシン

気象データはアメダス三戸のデータを使用した。

秋

冬



ダイオキシンの拡散シミュレーション結果(秋、冬)

S=1:15,000