

研究成果の概要

研究の目的

森林が持つ水保全機能は森林の多様な機能的役割の一つとして注目される。その機能は、一般に“緑のダム”と称される広葉樹林において針葉樹林よりも優れていることが示唆されてきた。しかし、有機物層を含めた土壌の水保全機能に関与する諸性質に関しては不明瞭な点が多い。そこで本研究は以下のことを目的とした。

- ① 異なる森林植生下で、土壌および有機物層における現場での水分状態を把握すること
- ② 土壌および有機物層の物理的性状と水保全機能の関係を明らかにしていくこと
- ③ その結果から森林の持つ水保全機能を植生と土壌特性から予測すること

研究サイト

京都府宮津市上世屋地区の山林に以下の3つのサイトを設定した

ブナサイト ブナを主体とする落葉広葉樹林

ナラサイト ナラ、カエデ、シデなどから成る落葉広葉樹林

スギサイト 45年生スギ人工植林地

これまでの結果

現場では土壌水分計、転倒柵とデータロガーを用いて、20分間隔で土壌水分および降水量のモニタリングを行った（ただし積雪期を除く）。測定は各サイトにおいて、有機物層のF層、H層、鉍質土壌層の10、30、60、90cmの深さで行った。またナラサイトにおいては有機物層が薄いため、FH層、鉍質土壌層5、10、30、60、90cmの深さで測定した。ブナのF層、H層の厚さは、それぞれ3cm、4.5cm、ナラFH層は2cm、スギF層、H層は共に2.5cmであった。水分計の測定はカリブレーションを行う必要がある。有機物層以外は、カリブレーションに時間がかかるため、2000年4月27日～9月5日の測定値のうち、有機物層の結果を図に示した。また図中における時間は全て2000年1月1日を1とした日数で表している。

結果は各層における含水率と貯留量で示した。含水率は層の厚さに関わらず、体積%で表される水分含量であり、層の性質を反映したものと考えられる。貯留量は含水率と層の厚さの積であり、厚さの異なる有機物の層全体で捉えた水分量である。

現場含水率と各層の性質

含水率の推移を見ると、ブナ、スギではH層がF層に比べて高い含水率を示している（図1a）。厚さが薄いため、両方をまとめて測定したナラのFH層はその中間に位置する。室内実験から同一の厚さのF層、H層の貯留量を計算するとナラ、スギにおいてF層がH層より貯留量が大きいという結果が見られた（図2）（ブナ未計測）。現場での計測と室内実験

結果の傾向が異なることは、立地などの実験条件の違いに起因するものと考えられる。

含水率の変化を詳しく見るために、ある降雨イベントに対する含水率の変化を見ると（図 3 a、b）、ブナとスギの H 層では、スギの含水率がブナをやや上回っている。また、ブナの H 層は降雨時に一旦貯留する水は多いが、その水が抜けるのもスギに比べると速い。このような性質が、下の鉍質土壌層にどのような影響を与えているか、鉍質土壌層の水分動態を加えて、今後検討する必要がある。F 層を比較するとブナのほうがスギよりも含水率が高く、降雨に対する反応もやや緩やかである。これはブナの F 層において、未分解の落葉が累層構造をつくっていることが原因ではないかと考えられる。

各サイトの有機物層における貯留量

各層ごとに貯留量を見ると（図 1 b、図 3 c）、厚さの大きいブナの H 層の貯留量が、最も大きい。F 層、H 層を合わせて表層有機物層全体の貯留量を比較したのが図 4 である。有機物層の貯留量はブナ、ナラ、スギの順となっており、室内実験から計算した貯留量の順（図 5）と同様であった。室内実験では 60mm 程度の降雨をかけ、24 時間排水の後に、ある強度の降雨をかけて貯留量を算出している。そこで、現場において、ある程度降雨が認められなかった期間後の降雨の際に上昇した貯留量と降雨強度の関係をみると、一定の傾向は見られなかった。室内実験ではある条件のもとで貯留量を計算しているが、現場では降雨前の条件が著しく異なる。室内実験における結果と現場での現象には一定の傾向があるものの、条件設定の違いは水分動態の予測を極めて困難なものにすると思われる。

これまでの結果のまとめと今後の課題

2000 年 4 月末より現場における水分、雨量の計測を行ってきた。これは今年の降雪期まで継続する。土壌表層の有機物層では層の厚いブナにおいて貯留量が高いことが示唆された。一方有機物層の性質としては H 層が F 層よりも貯留量が多いこと、F 層、H 層はその貯留の機構が異なること、それぞれの層については、植生によって異なることが示された。物理的な性状の違いと水保全機能との関わりの検討、鉍質土壌層を含めた水分動態の把握が今後の課題として残されている。これらは今後一年分のデータを回収した後、まとめて何らかの形で発表したいと考えている。

各層における含水率と貯留量

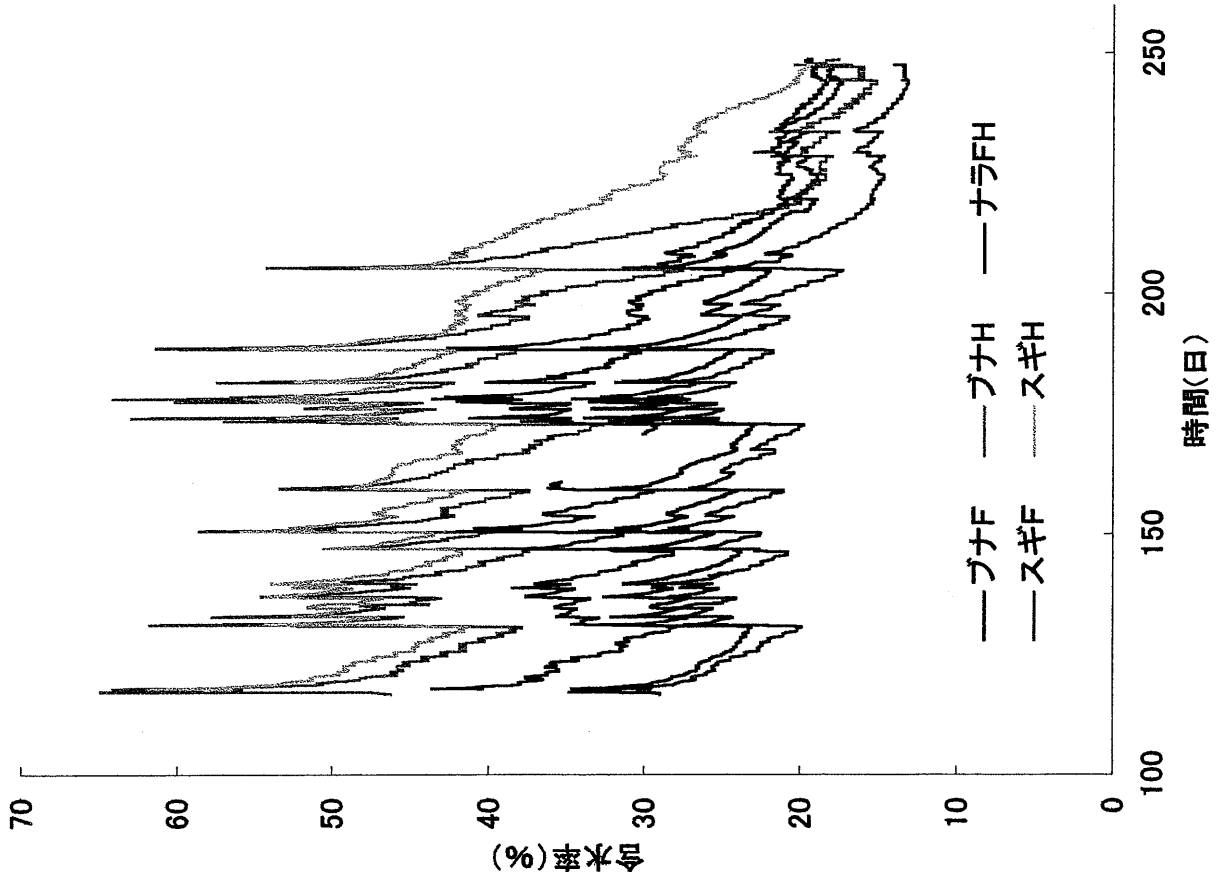


図1 a

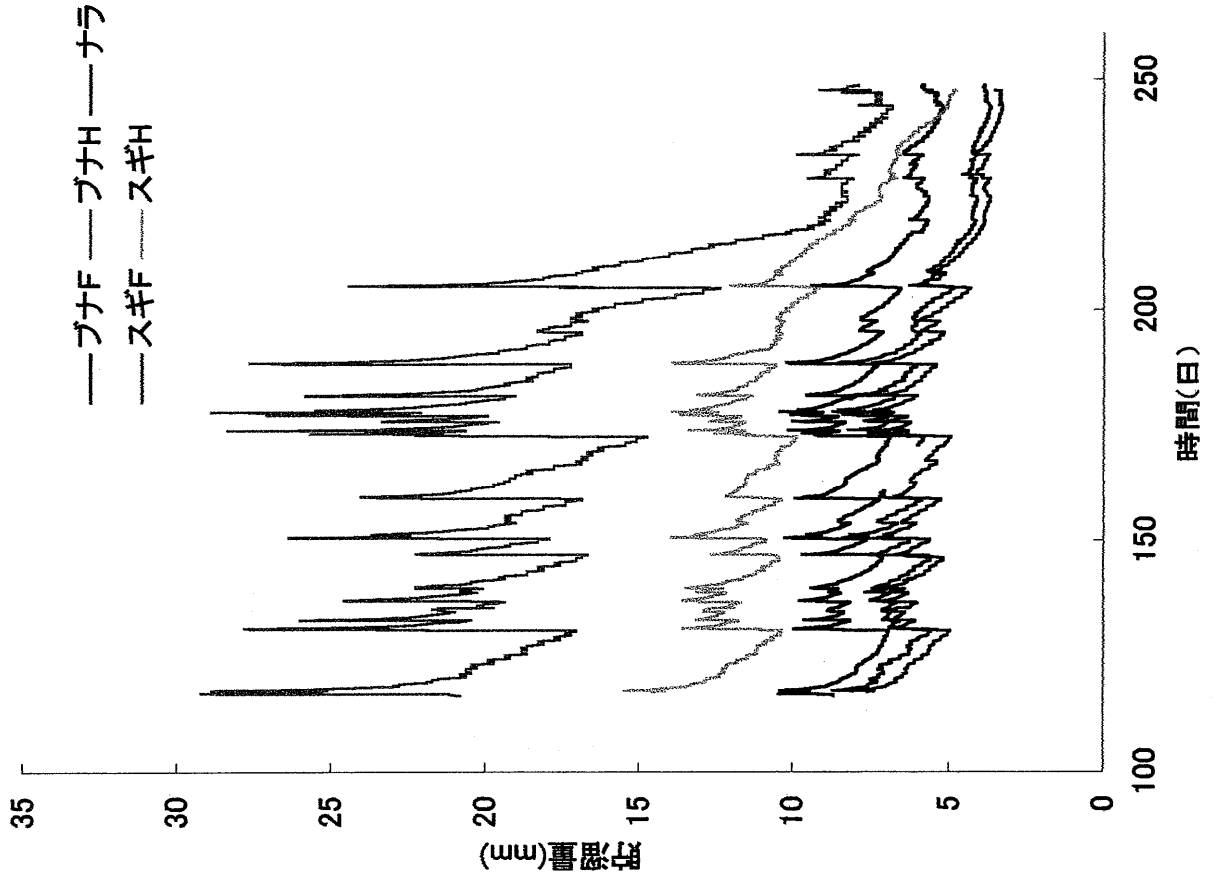
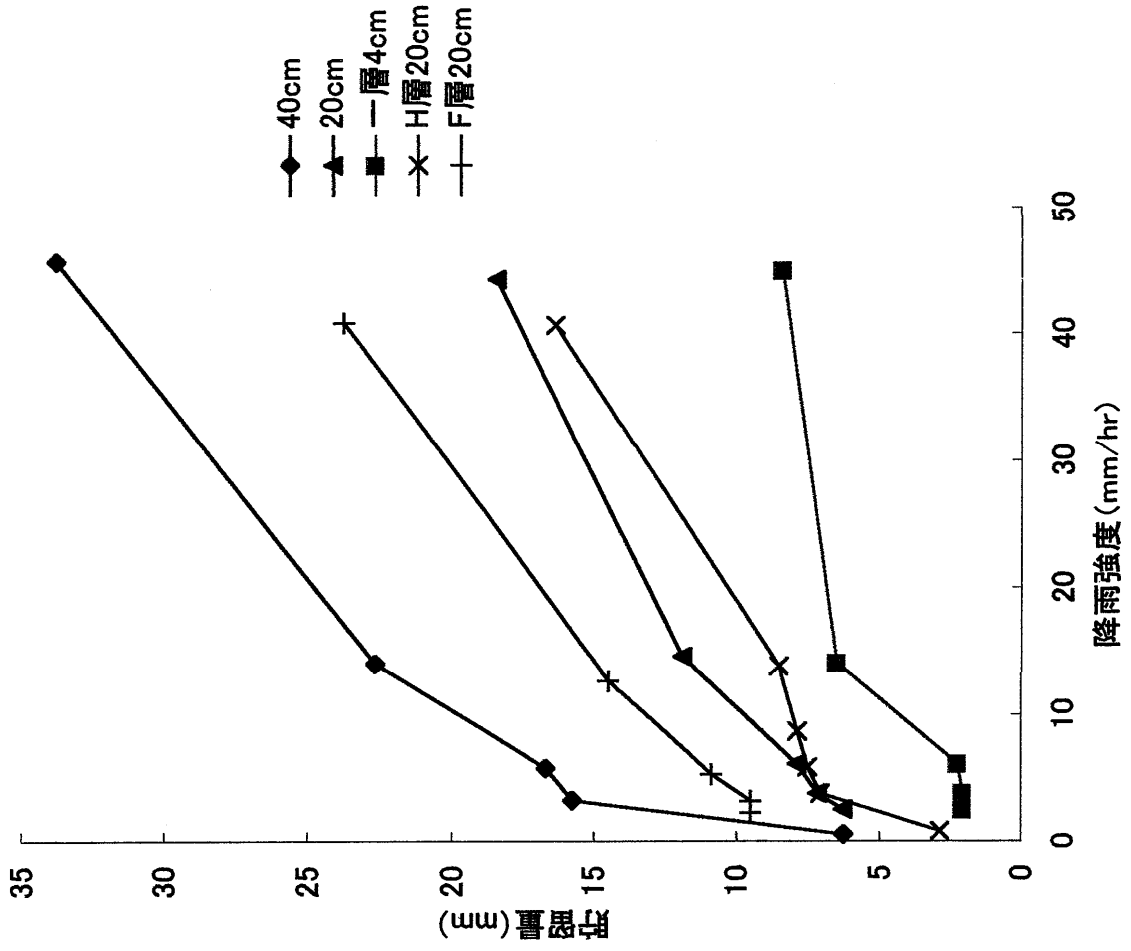


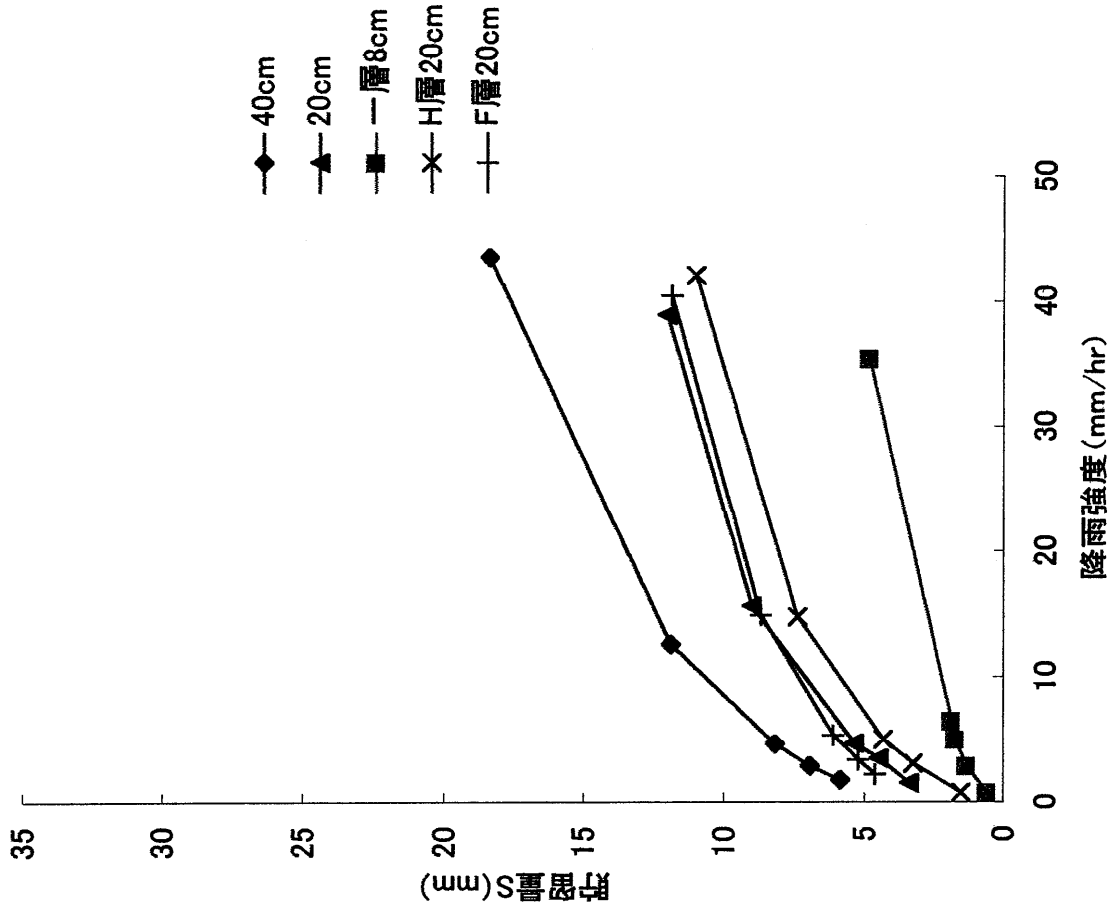
図1 b

図2 人工降雨実験による貯留量の算出

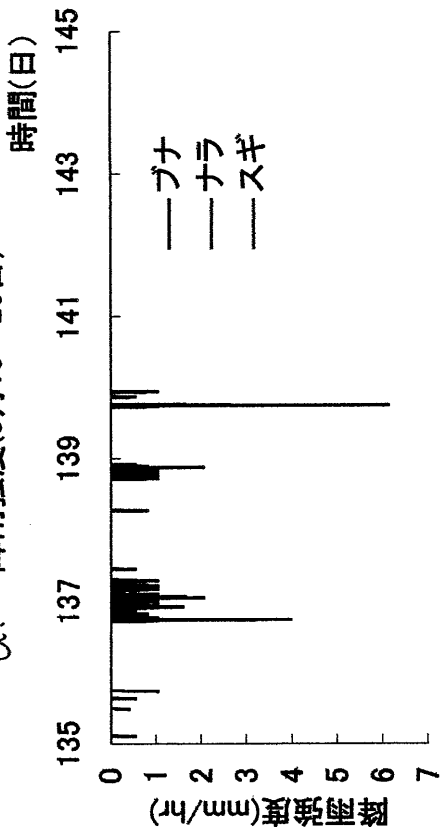
ナラ



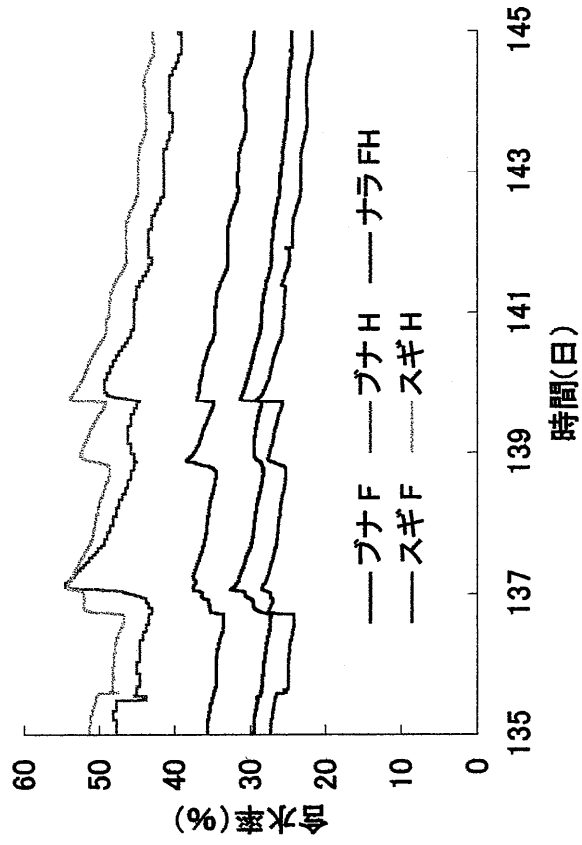
スギ



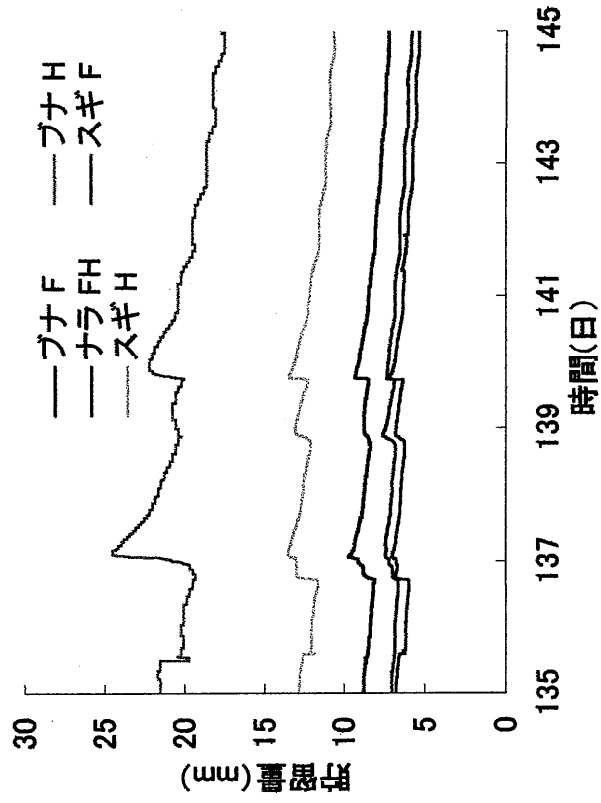
Q. 降雨強度(5月16~26日)



b. 含水率変化の推移(5月16~26日)



c. 貯留量の推移(5月16~26日)



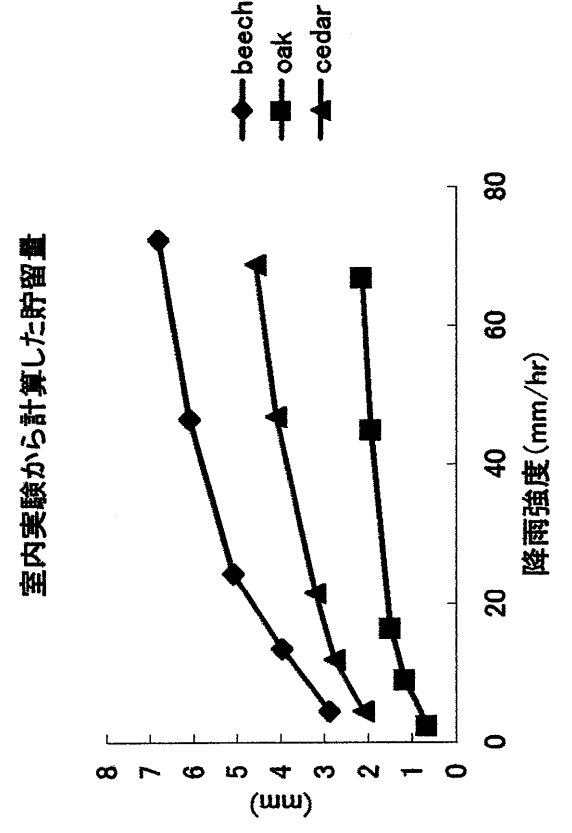
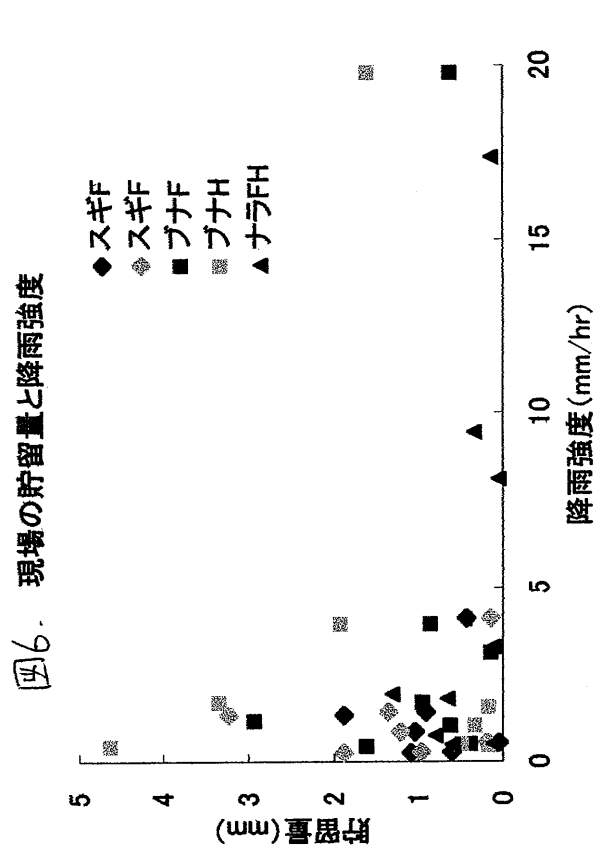
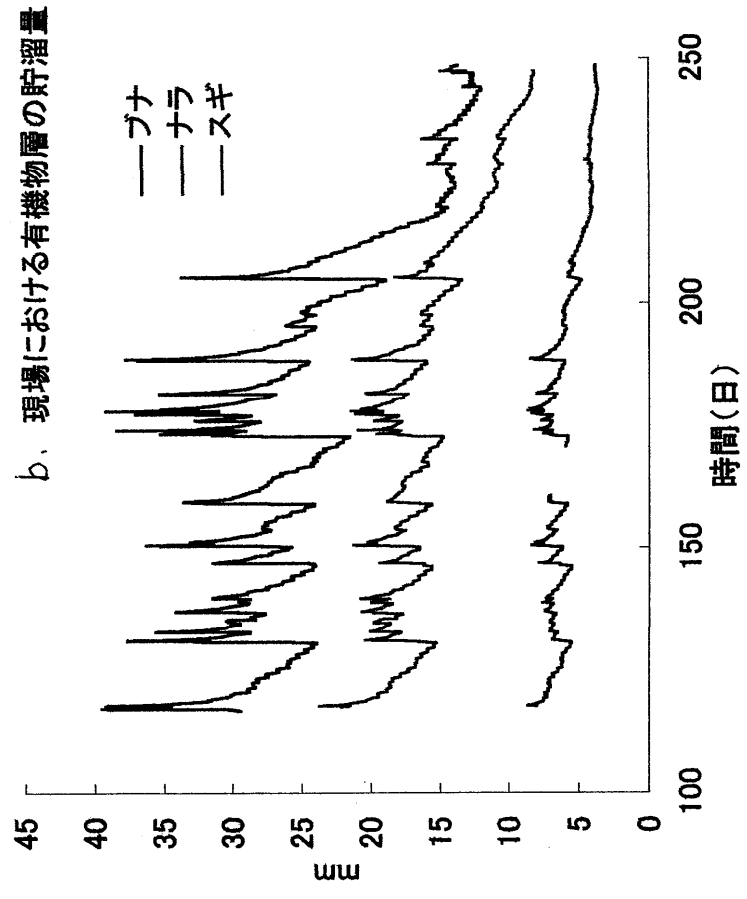
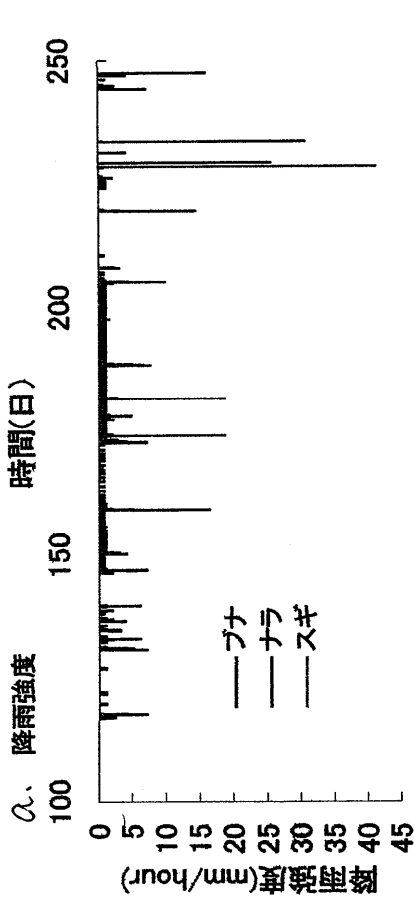


図4

図5