

鳥取大学では、地域貢献事業として、鳥取県の地域資源の活用について、企業や自治体と共同研究を行っています。

この度は、三朝町との共同研究についてご報告いたします。

三朝温泉水の アトピー性皮膚炎症状改善効果

○辻野久美子¹、岡崎良²、角田正紀³、岡本芳晴¹、北村直樹¹、
杉山晶彦¹、田中あかね⁴、松田浩珍⁴、日笠善朗¹

1. 鳥取大学農学部獣医学科、2. mion三朝温泉水開発室、
3. 三朝町役場企画観光課、4. 東京農工大学農学部獣医学科

研究目的

- 三朝町最大の地域資源であり、産業の重要位置を占める三朝温泉では、温泉宿泊者の中で、「アトピーに効いた！」「肌がつるつるになった。」「乾燥肌・敏感肌の症状が改善された。」などのアトピー性皮膚炎の症状改善効果が多くささやかれている。
- 本事業では、三朝温泉のブランド再生に向けて、アトピー性皮膚炎モデル動物NC/Tndマウスを用いて、三朝温泉水のアトピー性皮膚炎に対する効果について科学的検証を行いました。

NC/Tndマウス

本研究で使用したNC/Tndマウスは、アトピー性皮膚炎のモデル動物として、多くの研究で使用されています。

- アトピー性皮膚炎モデル動物
 - NC/Tndマウス(以下NCマウス)は、8週齢頃から激しい痒みを伴う皮膚炎を発症する
 - 人のアトピー性皮膚炎の病態と類似



三朝温泉水の使用法

温泉水は皮膚に直接塗布する方法を用いました。
ネブライザーで温泉水をミスト状にして、全身に噴霧しました。
本実験では、ラドンの影響を除外するため、
源泉からくみ上げた後、約2週間常温で静置した水を使用しました。

- 全身噴霧
 - ネブライザー
 - ミスト状にした温泉水を全身に噴霧した
 - 噴霧は1日15分間を週に5日間実施した
- 温泉水は、約2週間汲み置きしたものを使用
 - ラドンの影響を除外



臨床症状改善効果の評価

NC/Tndマウスの皮膚炎に対する三朝温泉の効果について、以下の実験を行いました。
次にそれぞれの実験について簡単に説明します。

① 皮膚臨床症状重症度

– 皮膚症状の肉眼的評価

② 擦過行動の定量解析

– かゆみの度合いを引く掻き行動の回数で評価

① 皮膚臨床症状重症度

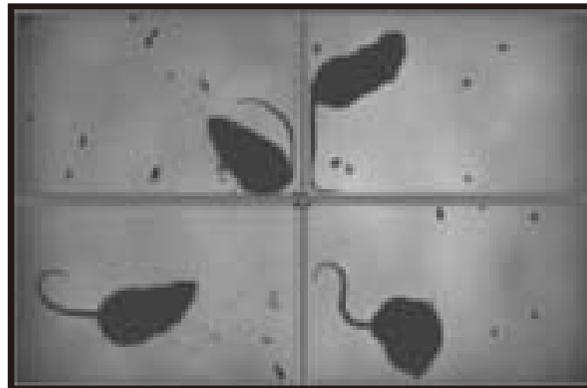
- 実験内容不明者による評価（ブラインド試験）
- 皮膚症状を客観的に観察する
 - 掻痒感
 - 発赤/出血
 - 浮腫
 - 擦創
 - びらん
 - ふけ/乾燥
- 重症度の点数化
 - 無症状(0)・軽度(1)・中等度(2)・高度(3)
 - 合計点を重症度とした

皮膚臨床症状重症度は、
皮膚症状を肉眼で観察して、
その重症度を点数化したものです。
点数が高いほど皮膚炎の重症度が高くなります。
主観的な感覚を排除するために、
実験内容を全く知らない人によって評価しました。

② 擦過行動の定量解析

激しい痒みを評価するために、掻きむしる回数を計測しました。
この機械は、かゆくて掻く行動だけを抽出して数えることができます。
実験では2時間あたりの回数を計測しました。

- SCLABA[®]-Real
 - 擦過行動リアルタイム定量化システム
 - (株)ノベルテック
- 2時間あたりの擦過回数を測定

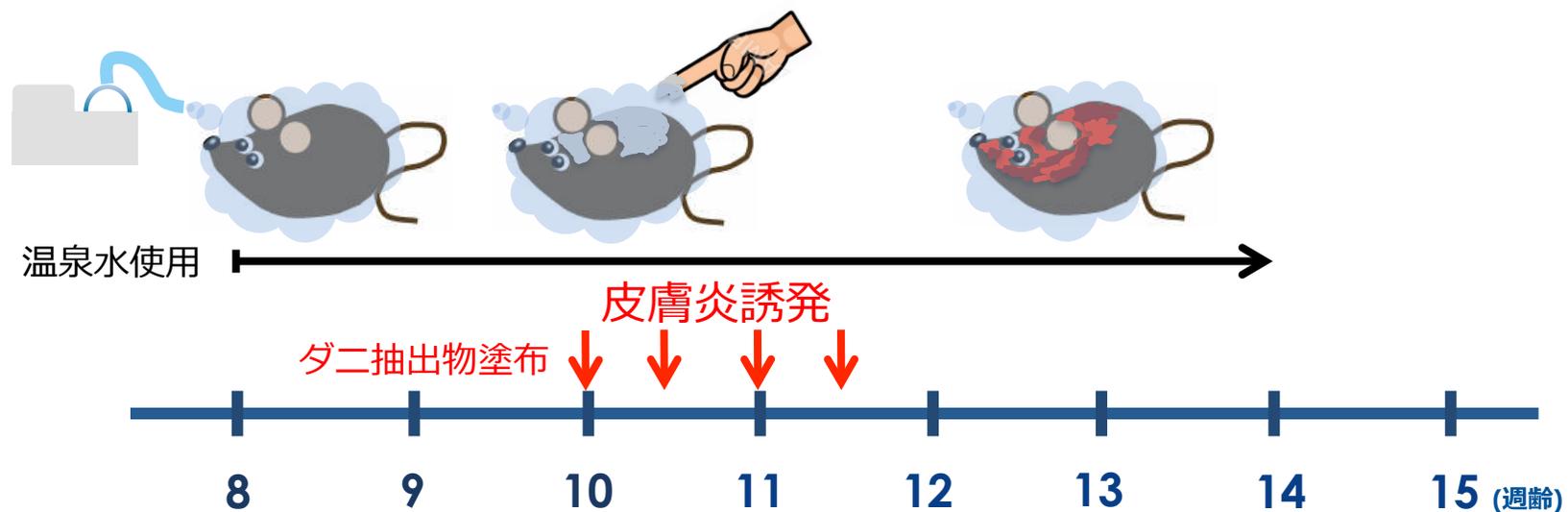


皮膚炎誘発処置と実験群

皮膚炎の発症時期・発症程度を統一するため、マウスに皮膚炎誘発処置を施しました。

- コナヒョウヒダニ抗原をマウスの頭部から背部に塗布して皮膚炎を誘発させた

実験群	塗布した軟膏	使用した水
三朝温泉	ダニ抗原含有	三朝温泉水
陽性コントロール	ダニ抗原含有	水道水（鳥取市）
陰性コントロール	基剤のみ （ダニ抗原なし）	水道水（鳥取市）



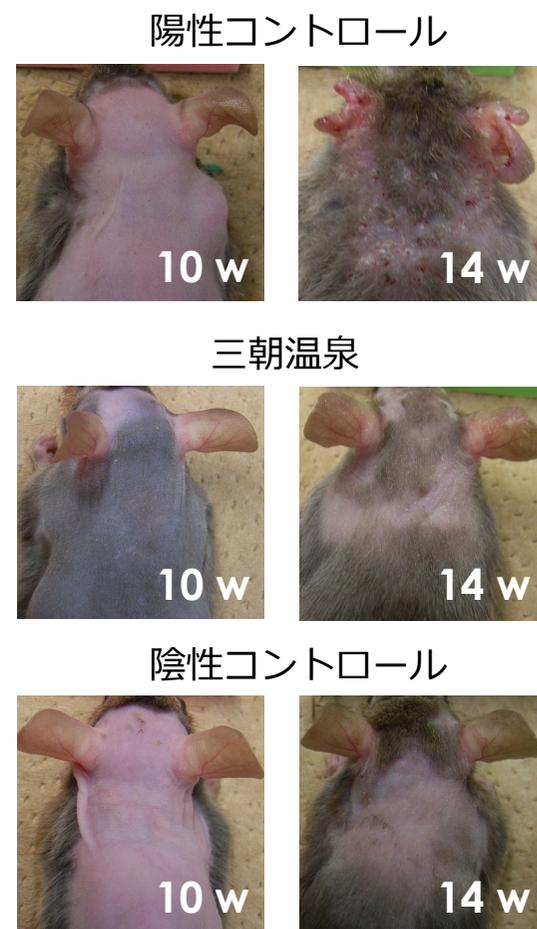
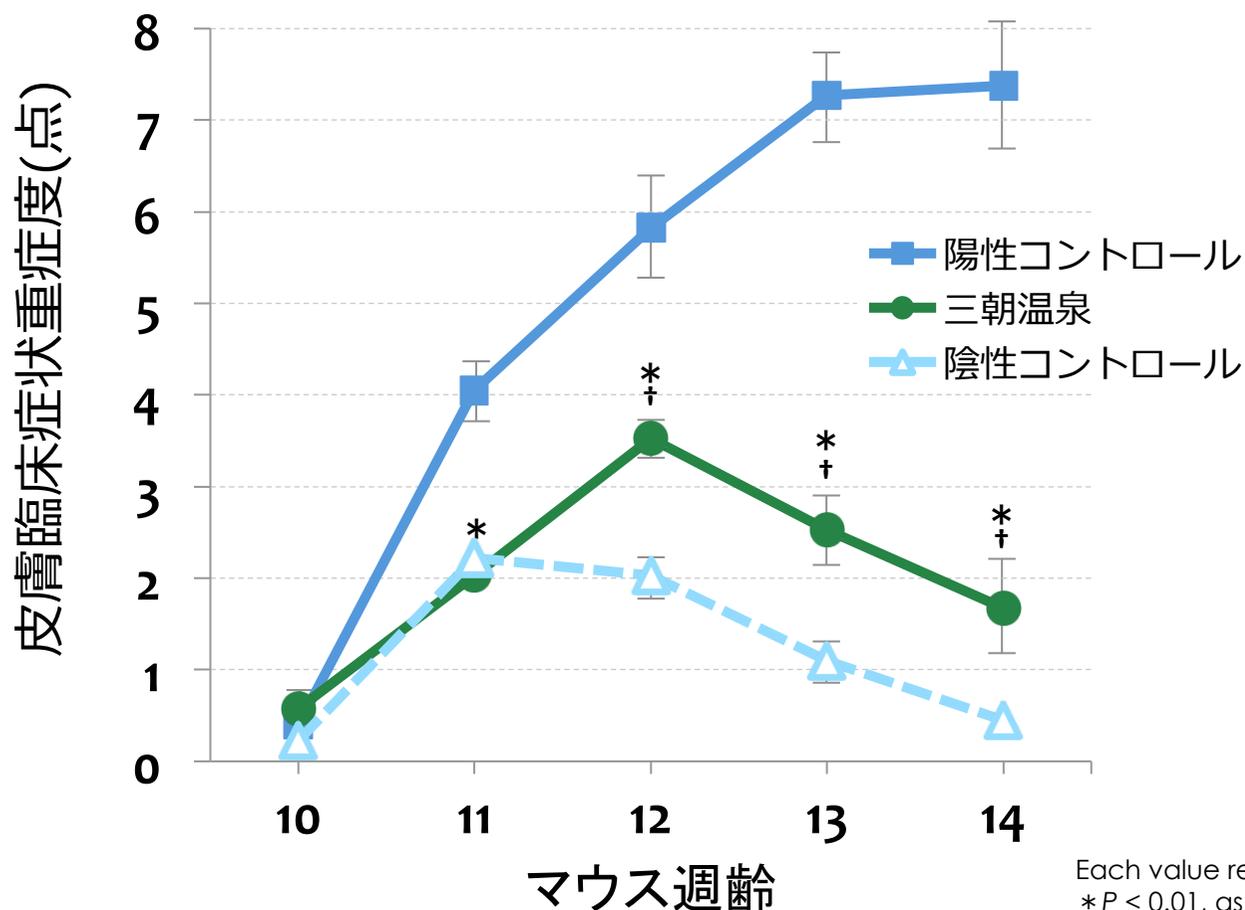
予防効果の評価

はじめに、予防効果について検証しました。
温泉水は、皮膚炎誘発処置の2週間前から使用しました。

予防効果の評価

このグラフは、皮膚炎誘発処置開始から実験終了までの皮膚症状の推移を示しています。皮膚炎誘発処置開始後、ダニ抗原を塗った陽性コントロールでは、著明な点数の上昇が見られました。ダニ抗原を塗った三朝温泉群においても、点数の上昇が見られましたが、その上昇の程度は小さく、陽性コントロールと比べると有意な低値を示しました。

①皮膚臨床症状重症度の推移

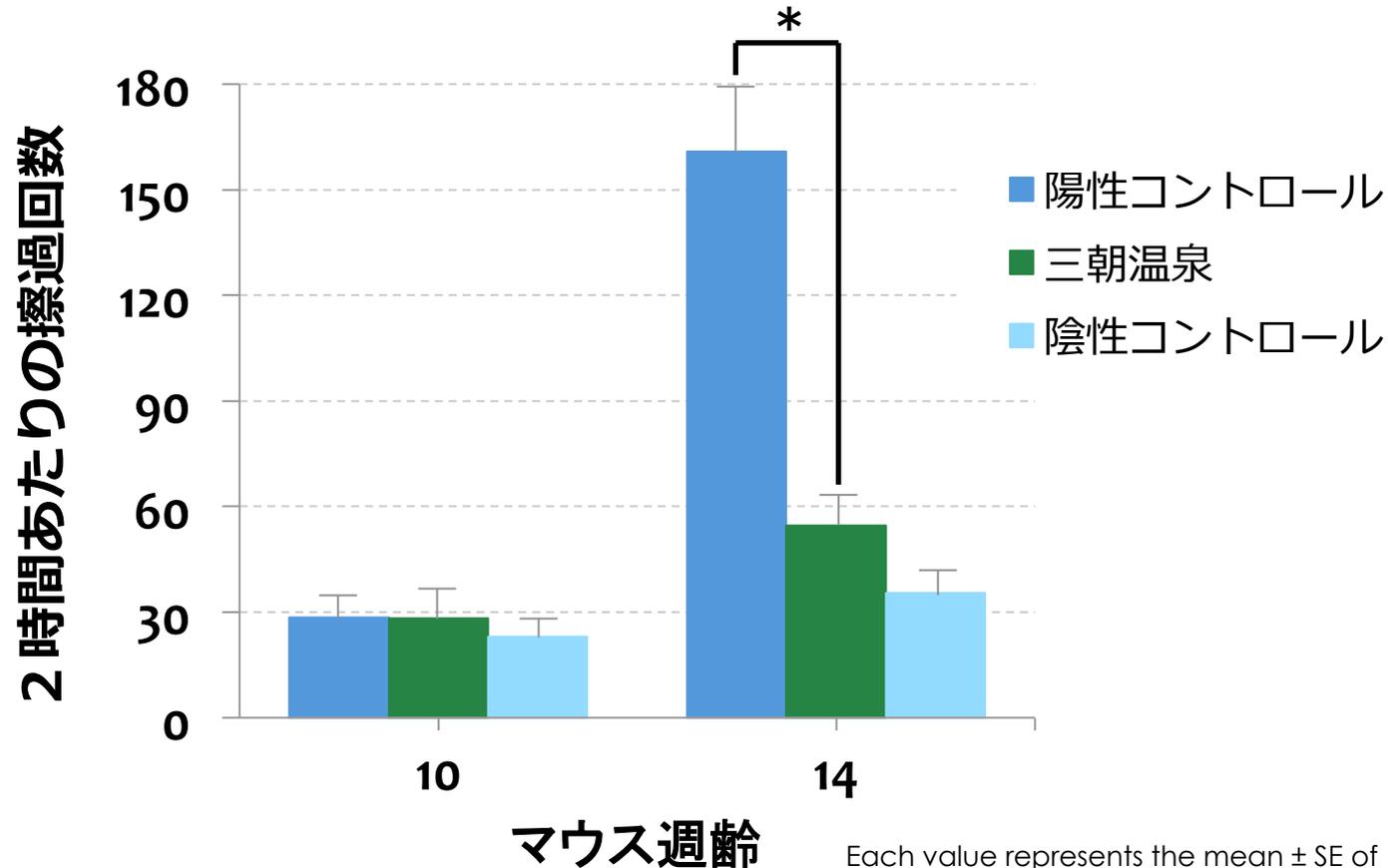


Each value represents the mean \pm SE of 10 mice in each group
* $P < 0.01$, as compared with positive controls.
† $P < 0.05$, as compared with negative controls.

予防効果の評価

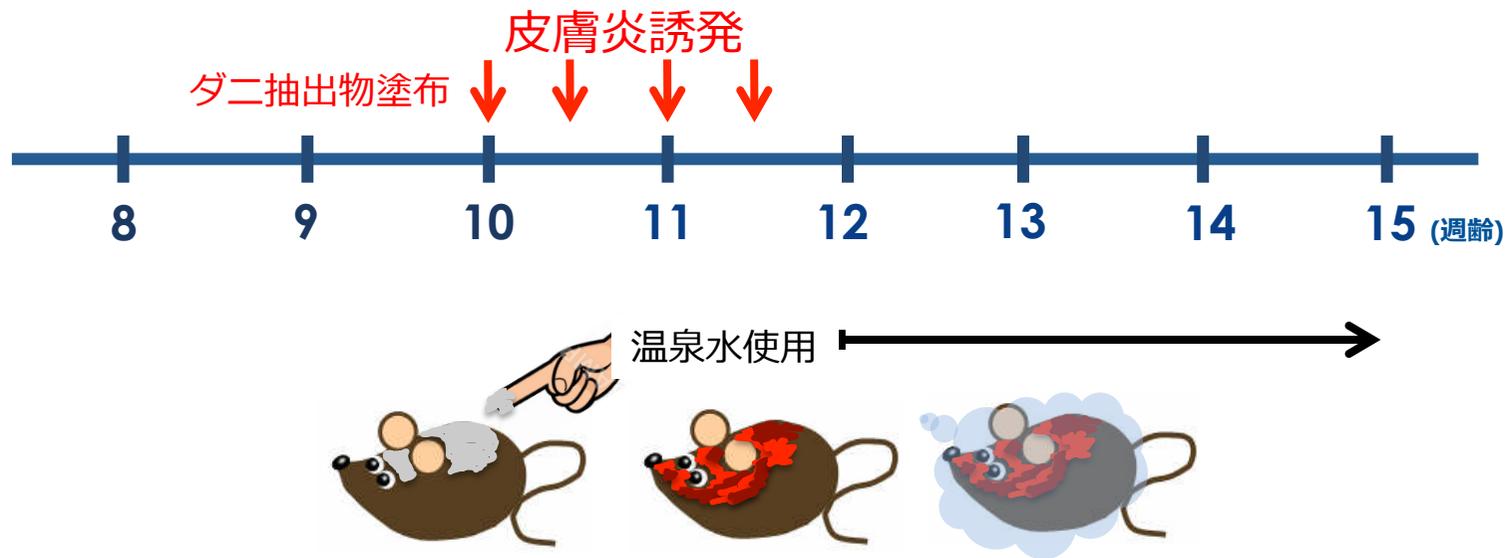
次に皮膚炎誘発処置前と実験終了時のかゆみによる擦過回数を調べました。実験終了時には、陽性コントロールでは著明な擦過回数の増加がみられましたが、三朝温泉群では、わずかな増加にとどまり、陽性コントロールに比べ有意な低値を示しました。

②擦過行動の推移



Each value represents the mean \pm SE of 10 mice in each group.

* $P < 0.05$, as compared with positive controls.



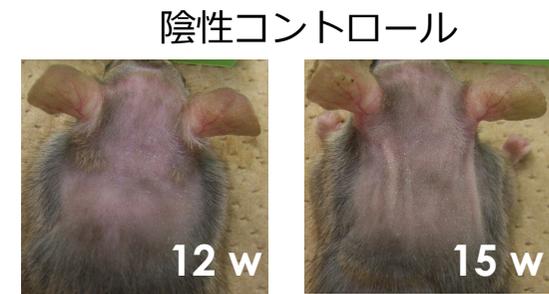
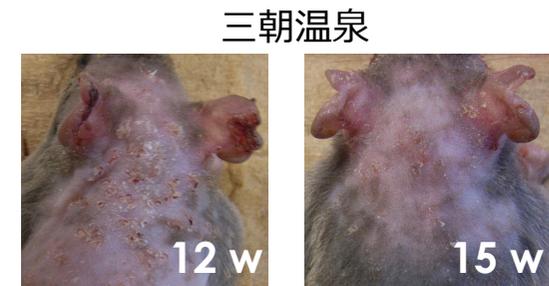
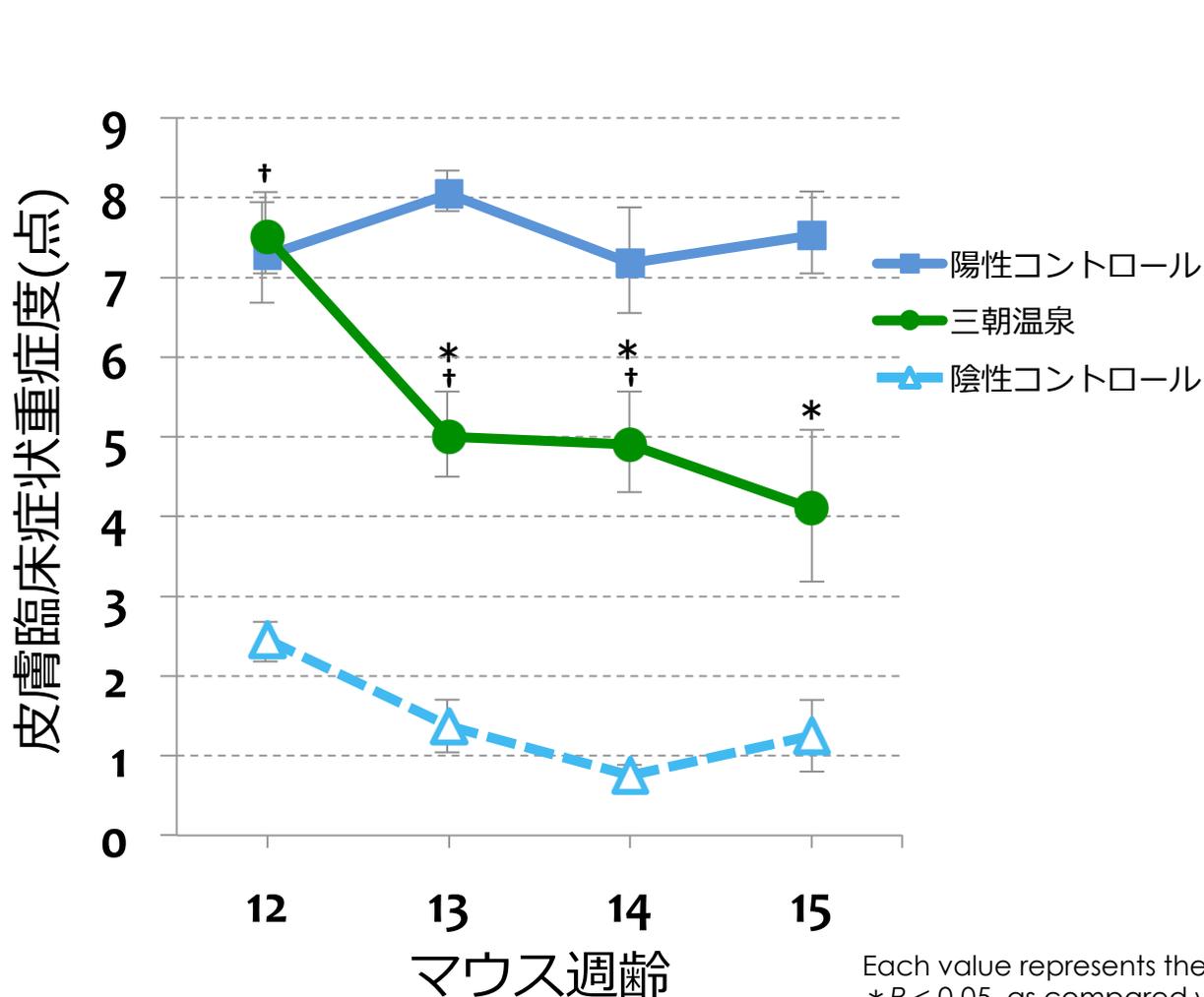
治療効果の評価

次に予防効果について検証しました。
温泉水は、皮膚炎誘発処置後から使用しました。

治療効果の評価

皮膚炎誘発処置終から実験終了までの皮膚症状の推移を示します。皮膚炎誘発処置直後では、陽性コントロールも三朝温泉群も共に高い点数を示していました。その後も、陽性コントロールは高い点数を維持しましたが、三朝温泉群は、温泉水の使用開始とともに点数は減少し、13週齢から陽性コントロールに比べ有意に低下しました。

①皮膚臨床症状重症度の推移

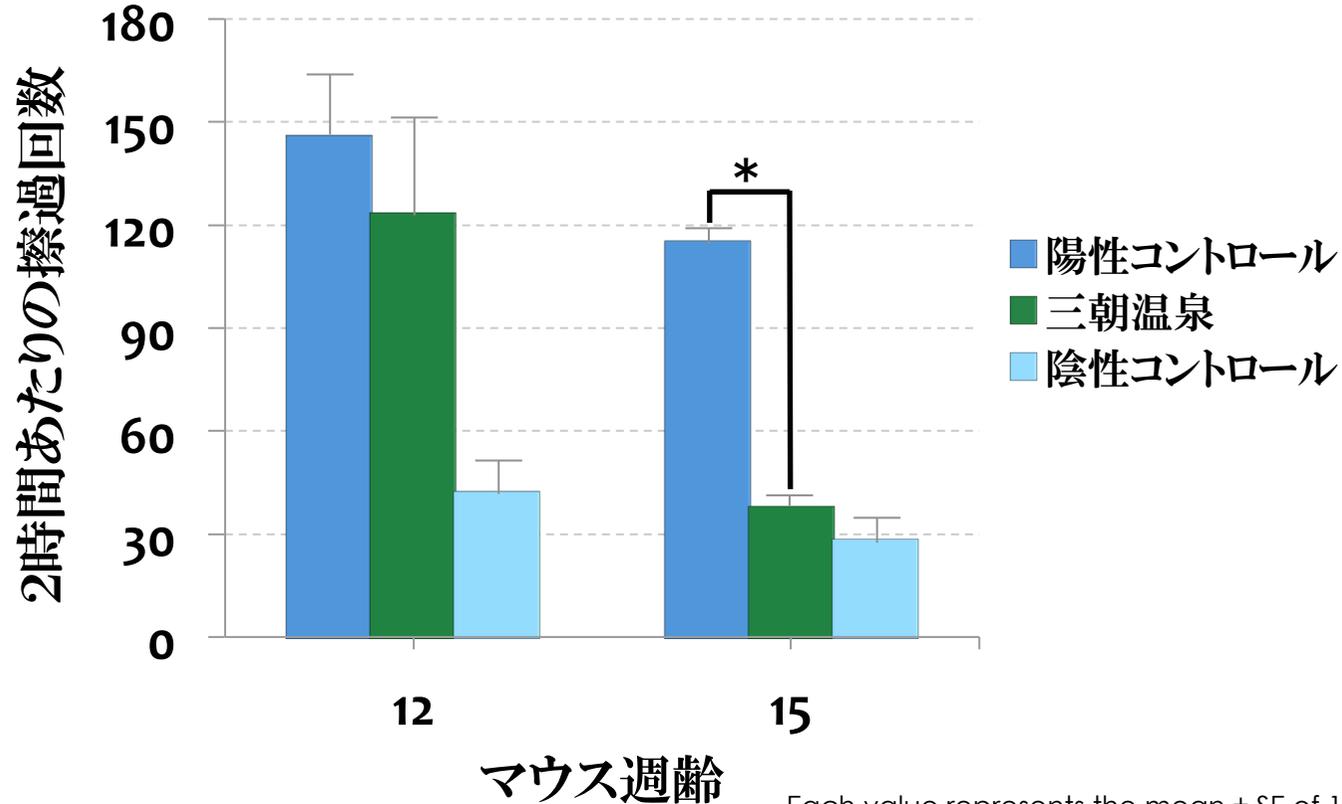


Each value represents the mean \pm SE of 10 mice in each group.
* $P < 0.05$, as compared with positive controls.
† $P < 0.05$, as compared with negative controls.

治療効果の評価

次に皮膚炎誘発処置前と実験終了時のかゆみによる擦過回数を調べました。皮膚炎誘発処置直後において、陽性コントロールも三朝温泉群も、高い擦過回数を示しました。実験終了時においても高い擦過回数を維持した陽性コントロールに対して、三朝温泉水使用群は、顕著な擦過回数の減少がみられました。

②擦過行動の推移



Each value represents the mean \pm SE of 10 mice in each group.

* $P < 0.05$, as compared with positive controls.

まとめ

- 三朝温泉水は、NC/Tndマウスのアトピー性皮膚炎の臨床症状を改善させる効果があることがわかった。
- この成果は、三朝温泉のブランド価値を高め、温泉水を用いた商品による地域産業ならびに温泉宿泊者増加による地域観光業の活性化に大いにつながるものと考えます。
- また、犬のアトピー性皮膚炎の補助的治療としてのシャンプーなどへの使用により、症状を軽減させる可能性がある。
- 三朝温泉水はNC/Tndマウスのアトピー性皮膚炎にどのように作用したかさらなる研究を行いました。その結果については、後のトピックスにてご報告いたします。