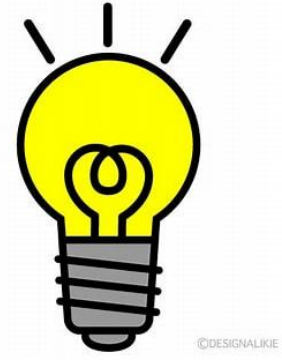


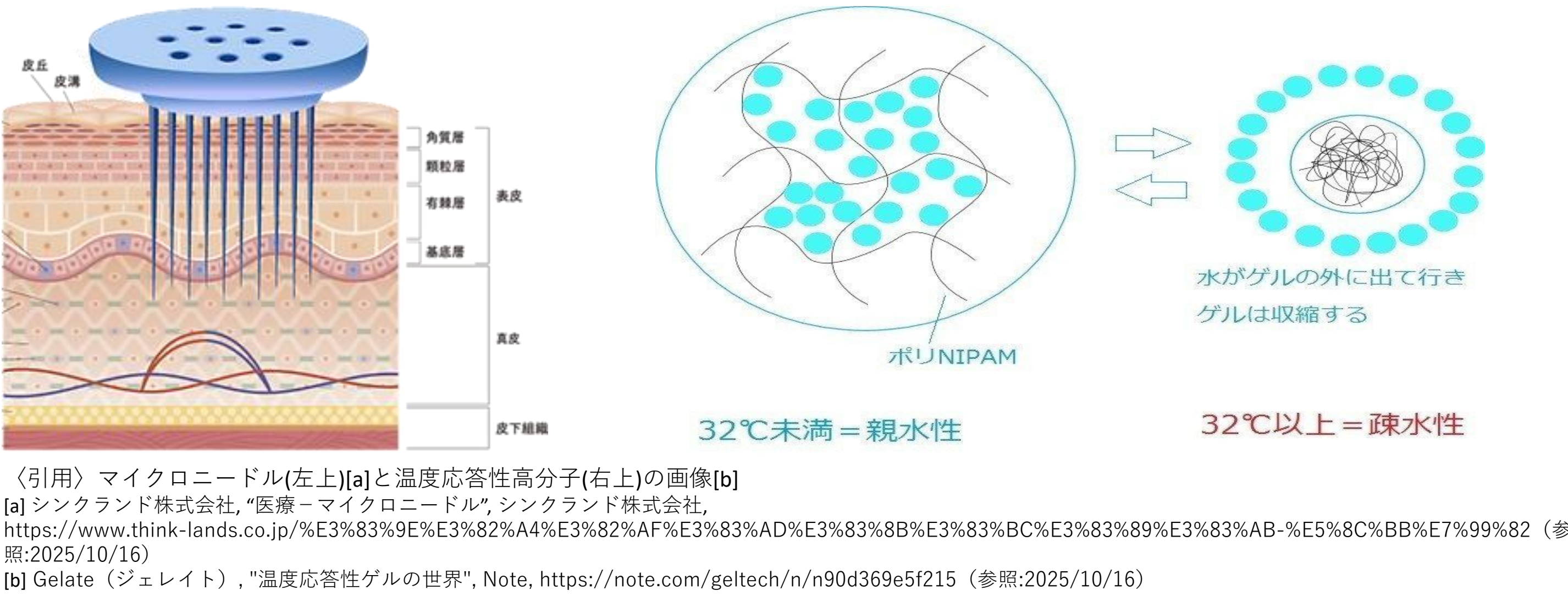
## 1. 研究アイデアの概要



がん治療中や不安・不眠、乗り物酔いなどで生じる不快症状の緩和を目的に、「香気成分を含む精油」と「漢方成分」を同時に送達できるパッチを提案する。皮膚接触時に香気を即時放出し、温度応答性高分子によって放出を安定化させることで、経口投与よりも負担の少ない対症療法的ケアを目指す。

## 2.背景(Background)

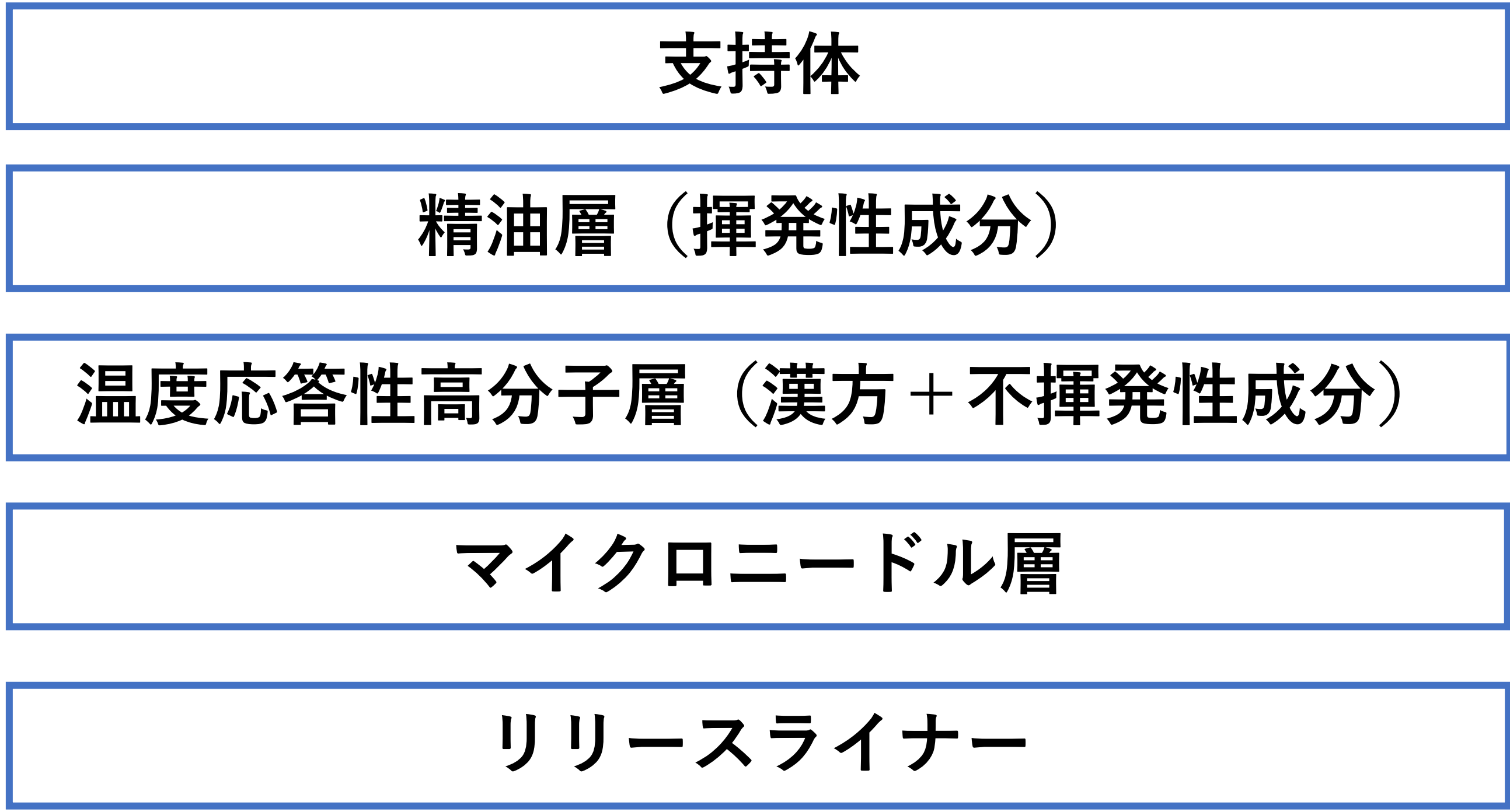
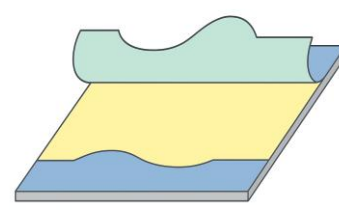
がん化学療法中や不眠・不安などの症状は、患者の生活の質（QOL）を著しく低下させる。従来の薬物療法に加え、香気成分（アロマセラピー）が自律神経や情動に働きかけることが報告されているが、精油は揮発性が高く、放出制御が難しいという課題がある。一方、マイクロニードル技術は痛みを伴わずに経皮から薬物を送達できる方法として注目されており、漢方成分などの天然由来成分にも応用が期待されている。また、PNIPAMなどの温度応答性高分子は温度変化に応じて物性が変化し、薬物や香気成分の放出を制御する材料として研究が進められている。



## 3.目的(Purpose)

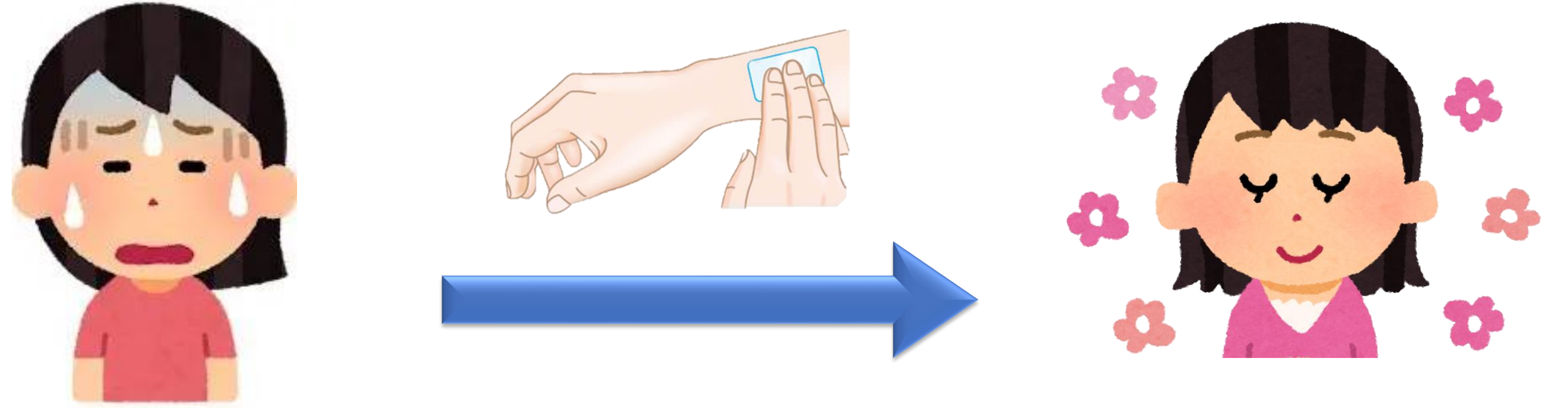
本研究では、香気成分（精油）と漢方成分を併用した温度応答型マイクロニードルパッチを開発し、貼付時の温度変化に応答して香気を放出するとともに、マイクロニードルを介して漢方成分を経皮吸収させる二重作用型デバイスを構築することを目的とする。

## 4.構造図(Structural diagram)



## 5. 利点（Merits）

- ①漢方の安全性  
長年の利用により、安全性のエビデンスが蓄積
- ②漢方の揮発性成分を活かす  
吸入による中枢神経系への直接作用  
嗅覚を介した心理的効果（アロマセラピー的作用）  
即効性と非侵襲性
- ③漢方のすべてを使用  
精油を作る際に余った不揮発性成分を温度応答性高分子に取り込む  
→漢方を無駄にすることなく、漢方の効果を最大限に高めることができる
- ④セルフメディケーションに繋がる  
症状の現れを感じた時にはパッチ剤を抑え温めることで、香気成分の放出量を増加することができる



## 6.先行研究との比較(Compare)

比較項目	先行研究	私のアイデア
香気成分の使用	精油を使用した医薬品や化粧品	香気放出を即時にする層と持続的にする層とで分かれている
マイクロニードル技術の利用	精油や揮発性オイルを肌に届ける	漢方の不揮発性成分の経皮吸収に用いる(薬効成分の活用)
温度感受性高分子の使用	PNIPAMを用いたマイクロニードルパッチ	香気放出補助や制御放出
放出パターン	速い放出と持続放出を同一パッチで制御したもの	即時香気放出 温度で補助放出 経皮吸収
対象とする症状	主に皮膚疾患や抗菌・抗炎症用途が中心	内科的・中枢神経系の症状

## 7.課題(Assignment)

- 成分安定性の問題
- 放出制御の最適化
- 製剤化の難しさ
- 臨床研究不足

## 8.今後の展望(Future Outlook)

- 精油成分を安定して封入するための改良を行うこと
- 温度応答性高分子の組成を調整すること
- 香気成分による嗅覚刺激と不揮発性成分による経皮吸収の相乗効果について検証すること
- がん治療における悪心、不安・不眠、乗り物酔いなどの緩和ケア領域での臨床応用を目指していくこと

### <参考文献>

Younas A., Asad M., Wan X., Zhang Y., Ma X., Wang L., Gu H., Shang H., Zhang N. "Oregano essential oil-infused mucin microneedle patch for the treatment of hypertrophic scar". International Journal of Pharmaceutics, 2024; (Danggui) Angelica sinensis EO-loaded microneedles Microneedle-mediated delivery of hydroxypropyl-β-cyclodextrin-encapsulated Angelica sinensis essential oil for acne treatment: efficacy and mechanisms Smart Temperature-Responsive Polymer Hydrogels ReviewSmart Poly(N-isopropylacrylamide)-Based Hydrogels: A Tour D'horizon of Biomedical Applications. PMC. Temperature-Responsive Ca-alginate / PNIPAM HydrogelsPreparation and characterization of temperature-responsive Ca-alginate/poly(N-isopropylacrylamide) hydrogel. Tang et al., Polymer International, 2023.