Vegetarian Research
published by JSVR・www.jsvr.jp

Short Report

マイクロスケール法による新しい小麦アレルギー対応型断層モデルの実験

佐藤　陽子[1]・太田　尚孝[2]

[1]鎌倉女子大学・[2]東京理科大学

Experiment to Create a New Fault Model for Wheat Allergy by the Microscale Method

Yoko Sato[1] and Hisataka Ohta[2]

[1]*Kamakura Woman's University,* [2]*Tokyo University of Science*

Abstract. In this study, we attempted to develop small fault models that can be handled by children and students with wheat allergies. As a result, it was possible to create a small falt model consisting of purple sweet potato powder and skimmed milk and a small falt model consisting of purple sweet potato powder and quinoa flour. These may be beneficial for vegetarian children and students with wheat allergies.

Key words: fault model, microscale method, wheat allergy, vegetarian

1. 緒　言

従来から小学校・中学校理科の定番実験として、「小麦粉とココア（若しくは食用色素）を用いた断層モデル作り」が行われている[1]。「断層とは、地下の地層もしくは岩盤に力が加わって割れ、割れた面に沿ってずれ動いて食い違いが生じた状態」である[1]。

この実験を行う際に、小麦アレルギーの児童や生徒がいる場合には、小麦粉の代わりに「図画工作用に販売されているシルトサイズの焼石膏（吉野石膏製）や珪砂を粉砕したシルトサイズの白色の岩石粉（北日本産業製、商品名：ファインサンド、平均粒径 10～14 μm）」を用いる例が示されている[2]。だが、この方法では、実験に用いた粉類を食材として再利用することは不可能である。

理科実験等における小麦アレルギーへの対応については喫緊の課題であったため、筆者は 2017 年に「小麦代替食材としてのキヌアを用いた蒸しパンとういろう作りに伴う炭酸水素ナトリウムの熱分解反応の教材」を提案している[3]。

本研究では、前述の事例を参考にして、医師の判断のもとで小麦アレルギーだけを抱えた児童・生徒が扱うことが可能なムラサキイモ粉とスキムミルクを用いた小型の断層モデルと、ムラサキイモ粉とキヌア粉を用いた小型の断層モデルを開発し、小麦アレルギーを抱えたベジアリアンの児童・生徒への有益性についても言及した。

2. 方　法

2.1. ムラサキイモ粉とスキムミルクを用いたマイクロスケール断層モデルの作り方

試薬等　ムラサキイモ粉約 4 g（株式会社かねよし、沖縄）、スキムミルク約 4 g（株式会社富澤商店、東京）

Vegetarian Research **Vol. 22, 13-15 (2021)**
Received 22 December 2021
Accepted 31 December 2021

*鎌倉女子大学教育学部教育学科
E-mail: sugar_proton@yahoo.co.jp

©2021 The Japanese Society for Vegetarian Research

器具　直方体型の小型プラスチック製容器 1 個、スパチュラ 2 本、新品の消しゴム（容器内の面積調整と粉類の圧縮に使用）2 個、ツーダウンクリップ（粉類の表面の均一化に使用）2 個

(1) 直方体型の小型プラスチック製容器の左奥側と右端側に消しゴムを 1 個ずつ置き、その間にスキムミルク約 2 g をスパチュラで均等に敷いた。そして、折り曲げたツーダウンクリップの平面を用いて表面を均一に整えた。

(2) (1)の上にムラサキイモ粉約 2 g をスパチュラで均等に敷いた。そして、折り曲げたツーダウンクリップの平面を用いて表面を均一に整えた。

(3) (2)と同様の方法で、(2)の上にスキムミルク約 2 g を均一に敷いた。

(4) (2)と同様の方法で、(3)の上にムラサキイモ粉約 2 g を均一に敷いた。

(5) 直方体型の小型プラスチック製容器の右端に置いた消しゴムを右側から左側に向かって静かに押した。

(6) (5)の形状を観察した。

2.2. ムラサキイモ粉とキヌア粉を用いたマイクロスケール断層モデルの作り方

試薬等　ムラサキイモ粉約 4 g（株式会社かねよし、沖縄）、キヌア粉約 4 g（辻安全食品株式会社、東京）

器具　直方体型の小型プラスチック製容器 1 個、スパチュラ 2 本、新品の消しゴム（容器内の面積調整と粉類の圧縮に使用）2 個、ツーダウンクリップ（粉類の表面の均一化に使用）2 個

(1) 直方体型の小型プラスチック製容器の左奥側と右端側に消しゴムを 1 個ずつ置き、その間にキヌア粉約 2 g をスパチュラで均等に敷いた。そして、折り曲げたツーダウンクリップの平面を用いて表面を均一に整えた。

(2) (1)の上にムラサキイモ粉約 2 g をスパチュラで均等に敷いた。そして、折り曲げたツーダウンクリップの平面を用いて表面を均一に整えた。

(3) (2)と同様の方法で、(2)の上にキヌア粉約 2 g を均一に敷いた。

(4) (2)と同様の方法で、(3)の上にムラサキイモ粉約 2 g を均一に敷いた。

(5) 直方体型の小型プラスチック製容器の右端に置いた消しゴムを右側から左側に向かって静かに押した。

(6) (5)の形状を観察した。

3. 結果と考察

方法 2.1.(1)の結果を Fig. 1、方法 2.1.(4)の結果を Fig. 2 に示した。

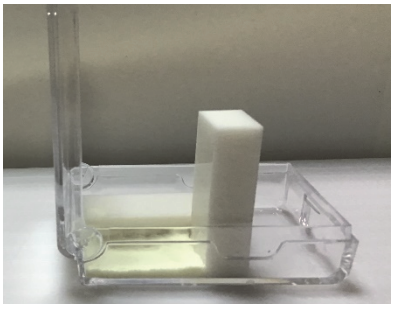

Fig. 1. 1 層目の様子.

Fig. 1. The state of the first layer.

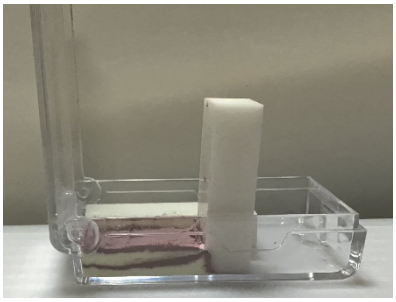

Fig. 2. 1 層目から 4 層目の様子.

Fig. 2. The state of the first to fourth layers.

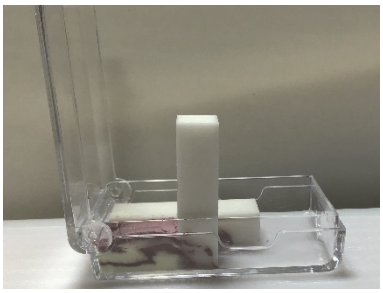

Fig. 3. 断層モデルの実験（ムラサキイモ粉とスキムミルク）.

Fig. 3. Experiment to create a fault model (Purple sweet potato powder and skimmed milk).

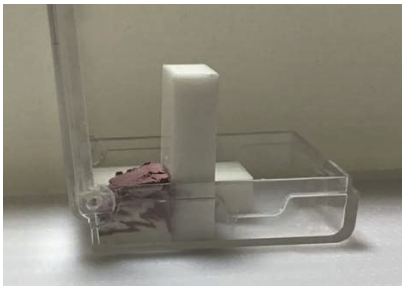

Fig. 4. 断層モデルの実験（ムラサキイモ粉とキヌア粉）.

Fig. 4. Experiment to create a fault model (Purple sweet potato powder and quinoa flour).

Fig. 2 はスキムミルクとムラサキイモ粉から成る 4 層の地層のモデルである。そして、方法 2.1.(6)の結果を Fig. 3 に示した。これは、ムラサキイモ粉とスキムミルクから成る小型の断層モデルである。続いて、方法 2.2.(6)の結果を Fig. 4 に示した。Fig. 4 はムラサキイモ粉とキヌア粉から成る小型の断層モデルである。

これらはいずれもマイクロスケール実験であったが、断層ができる様子を観察することが可能であった。

従来型の小麦粉とココアを用いた断層の実験では、「清潔に実験を行えば、終了後ココアクッキーを焼くことが可能」だと言われている[1]。方法 2.1.で用いた食材を適量の水に溶かすと、小麦アレルギーだけを抱えた（備考：牛乳アレルギーなどを抱えていない前提）ラクトベジタリアンやラクトオボベジタリアンの児童・生徒が飲用可能なドリンクとして再利用できると考えられる。また、方法 2.2.で用いた食材は、かつて筆者が考案した「ムラサキイモ粉、キヌア粉、ビートグラニュー糖、水から成る小型のういろう作り[4]」に再利用することが可能である。これは小麦アレルギーだけを抱えたビーガンの児童・生徒が食用可能なおやつとして再利用できると考えらえる。

4. 結　論

本研究によって、ムラサキイモ粉とスキムミルクを用いた小型の断層モデル及び、ムラサキイモ粉とキヌア粉を用いた小型の断層モデルを作ることが可能になった。併せて、小麦アレルギーだけを抱えたラクトベジタリアン、ラクトオボベジタリアン、ビーガンの児童・生徒への対応が可能になったと考えられる。

謝辞　本研究の一部は科研費（21K02557）の支援を受けて遂行致しました。この場をお借りして深く御礼申し上げます。

参考文献

[1] お茶の水女子大学理科教材データベース：断層実験．https://secgensai.cf.ocha.ac.jp/1264 (2021 年 12 月 4 日確認)

[2] 山下清次，川村敬一，金田皓樹： 粉体中に正断層モデルを形成する組み立て式地層変形モデル実験装置の考案． 秋田大学教育文化学部研究紀要教育科学部門 71, 71-76 (2016)

[3] 佐藤陽子，太田尚孝： 食材を扱う化学実験におけるアレルギー対応型教材の開発－イムノクロマトグラフ法による小麦代替食材の分析と教材化－．化学と教育 65(10), 530-531 (2017)

[4] 佐藤陽子： 高校での取り組み：エコ・クッキングを題材とした未来への環境教育．日本化学会主催第 11 回環境教育講演会－食と環境の現在・未来－, 45-49 (2018)

Vegetarian Research Vol. 22, 13-15 (2021)

マイクロスケール法による新しい小麦アレルギー対応型断層モデルの実験

佐藤　陽子・太田　尚孝

本研究では、小麦アレルギーの児童・生徒が扱うことが可能な小型の断層モデルの開発を試みた。結果として、ムラサキイモ粉とスキムミルクから成る小型の断層モデルと、ムラサキイモ粉とキヌア粉から成る小型の断層モデルを作ることが可能であった。これらは、小麦アレルギーを抱えたベジアリアンの児童・生徒に有益だと考えられる。

キーワード：断層モデル・マイクロスケール法・小麦アレルギー・ベジタリアン