

平成 26 年度

千葉大学先進科学プログラム入学者選考課題

課題 I 解答例

## 課題 I 解答例

### 出題意図

受験生がこれまで学習した知識を多角的に連携させて理解する思考力と問題解決のための発想力についてみることを主眼としています。食感は、日常生活の中で、普通に認識していることですが、そこで使われる用語を力学的特徴に基づいて整理分類し、さらにその性質を定量的に把握するための測定法を提案するという思考の流れを総合的に評価しようというものです。

### 問 1 用語の分類と力学的性質の特徴

- 1) 液体の流動性を表していると思われる用語であり、力学的特徴としては粘度や流動抵抗に対応する。  
さらさら、じゅるじゅる、たらたら、とろとろ、ねちょねちょ、ねばねば
- 2) 固体の堅さや軟らかさを表していると思われる用語であり、力学的特徴としては力を取り除いたとき元の状態に回復する弾性挙動に対応する。  
かちかち、くたくた、ぐにゃぐにゃ、こちこち、ごわごわ、ふかふか、ぷにゅぷにゅ、ぷるぷる、ふわふわ、へなへな
- 3) 固体が破壊するときの強度を表していると思われる用語であり、力学的特徴としては回復しない変形の大きさあるいは破壊を起こすときの強度に対応する。  
がりがり、さくさく、しこしこ、ぱりぱり、ぷちぷち、ぼきぼき、もちもち
- 4) 固体の表面性状を表していると思われる用語であり、力学的特徴としては固体表面の粘着性やすべりやすさに対応する。  
ざらざら、すべすべ、ちゅるちゅる、つるつる、にゅるにゅる、ぬるぬる、べとべと

### 問 2 測定原理および具体的測定方法の提案

- 1) 流動性の測定  
原理- 単位体積の流体が流出するときの時間から評価する。
  - ・注射器に液体を入れ、おもりを載せて排出時間を測定する。
  - ・ストロー中の液体が流れ落ちる時間を測定する。
  - ・メスシリンダーに液体を入れ、その中を小さい鉄球など固体が落ちる

ときの速度を測定する。

## 2) 弾性率（変形性）の測定

原理- 試料に微小な力を加えたときの変形量を測定する。

口の中では舌と上アゴあるいは前歯と奥歯により食品に圧縮とせん断（曲げ）の力をかけることにより評価しているため、測定法はそれぞれに分かれる。

- ・ 圧縮- 試料を引っ張ったり圧縮したりしたときの変形量を測定する。  
軟らかい食品の場合、（たとえば、豆腐に）おもりを載せたときの沈下量を測定する。
- ・ 曲げ- 片持ちりの原理で試料の先端におもり（あるいは自重）を加えたときのたわみ量を測定する。  
（たとえば、パスタを台から横に少しはみ出させたときに先端が下にたわんだ量を測定する）

## 3) 破壊時の強度および変形量の測定

原理- 試料に加える力を増加させながら破壊にいたるまでの変形量を測定する。

破壊についても口の中では圧縮とせん断（曲げ）の力を掛けることにより評価しているため、分けて測定する。

- ・ 圧縮- （たとえばゼリーに）載せるおもりを増加させ、破壊するときの力と変形量を測定する。  
圧縮ではなく引っ張りでも評価できるので、（たとえばお餅に）おもりをつけ、その重さと伸びて切れるまでの変形量を測定する。
- ・ せん断- （たとえば、ゼリーを）二枚の板にはさみ、片方を固定し、一方を横に引っ張り破壊したときの力を測定する。力の測定にはバネばかりを使う。  
（たとえば、パスタを）ねじりきるときの変形量を測定する。  
ねじった回数で変形量がわかる。

## 4) すべり摩擦と付着力の測定

原理- 固体表面の抵抗力に関してもせん断（摩擦力）と引っ張り（付着力）があるので、分けて測定する。

- ・ 摩擦力- 板の上をスライド運動させたときの摩擦力を測定する。  
傾きを変えられる板の上で試料が滑り落ちるときの角度（摩擦

力) を測定する。

食べたときの挙動を再現するためには、板を水で濡らしておいて、流しそうめんのようにして測定するものよい。

- ・付着力- 濡れた固体表面を引き離すときの力を測定する。  
(たとえば、たくさんの納豆の粒を2枚のガラスに挟んで) バネばかりでガラス板を引っ張ったときの力を測定する。

\*) 測定法の具体的提案に際して、その内容を確実に理解してもらうためには、フリーハンドでもよいので、図で表現すると効果的である。