

(1) 学習指導案

1年必修 家庭科 SSH 学校設定科目「生活の科学」 学習指導案

「でんぶんの糊化から見つめるミクロな世界」

家庭科 護内 ありさ

【日時】2021年11月20日(土) 9:30~ オンライン配信

(SSH 学校設定科目課題研究基礎と合わせて 60 分)

【授業実施・場所】5~6月の2時間 附属高等学校 調理室

【指導学級】1年蘭組、菊組、梅組 各40名 分級20名

【教科書】「家庭総合 自立・共生・創造」(東京書籍 令和2年発行)

1. はじめに

お茶の水女子大学附属高等学校は、2019年度より文科省SSH(スーパーサインスハイスクール)に指定されている。「生活の科学」は、生活に関した身近な事柄を題材に、科学的な興味・関心を育むことを目的とし、年間を通して様々な題材で授業を行っており、家庭科教員が担当している。本校は、1~3年次に家庭科を4単位実施し、1年家庭科には、「家庭総合」(1単位)と、SSH 学校設定科目「生活の科学」(1単位)を2時間連続で置き、教科内連携を行いながら授業を行っている。

「生活の科学」は、上述の教科内連携の他、お茶の水女子大学や企業等との外部連携、理科等との他教科連携を取り入れたSTEAM教育であると同時に、家庭科 新学習指導要領の「持続可能な消費・環境」とも関連する、エシカル・サステナブルな視点も大切にされた科目である。今回は、でんぶんの糊化を題材に、化学科教員とも連携しながら、食からミクロな科学的視点を育むことを意図した授業の一部をご覧いただくとともに、科目全体の概要を紹介する。

2. 題材 でんぶんの糊化、分子モデル作成

3. 題材の目標

でんぶんの糊化および分子モデル作成を体験し考察することにより、でんぶんの種類によって異なる特性に理解を深め、ミクロな科学的視点や科学的興味・関心を育む。

4. 題材設定の理由

食分野の「炭水化物」は、生徒に身近な馴染みやすい題材であり、「生活の科学」に適している。一方、高校1年生の炭水化物及びでんぶんへの科学的な理解は必ずしも十分ではなく、でんぶん単体での糊化等の体験は乏しい。そこで、糊化実験や、さらに分子モデル作成の体験を交えて科学的に扱い、調理科学とも関連させることにより、生徒の新たな科学的視点や、興味・関心を育成できると考えた。また、本授業は、1年生の家庭科の初期段階の授業であり、早い時期に分子レベルのミクロな科学的視点を養うことは、今後の「家庭総合」および「生活の科学」の他の題材との有機的な繋がりを実現し、年間を通した学習の基礎となるものである。

5. 指導計画（前後抜粋） 総時数：家庭総合と合わせて3時間

炭水化物・・・・・・・・・・1時間（家庭総合）

でんぶんの糊化から見つめるマイクロな世界・・・・2時間（本時）（生活の科学）

※年間指導計画(評価は9観点)は、URL をお送りした「お茶の水女子大学附属校園教材・論文データベース」に掲載しております。

6. 本時案

(1) 題目「でんぶんの糊化から見つめるマイクロな世界」

(2) 目標（ねらい）

- ・でんぶんの糊化を体験し、その仕組みや特徴が理解できる。
- ・でんぶんついて、科学的な視点を持ち、興味・関心を持つことができる。

(3) 展開

時間	学習内容・活動	指導上の留意点	教材・教具
導入 3分	挨拶 【家庭総合との教科内連携】 ●「家庭総合」の前時学習の振り返り ・家庭総合の炭水化物の糖質の学習の振り返り ●本日の流れを知る。 ・前半はでんぶんの実験を行い、後半は化学科教員と共に分子モデルを作成すると知る。	○実験に相応しい服装・靴の確認、新型コロナウイルス対策の衛生・安全確保 ○分級20名が6つの実習台に3~4名ずつ着席し、少人数で実施する。	・プリント・ワークシート配布（別紙資料1）
展開1 16分	【家庭科教員による講義】 ●でんぶんの糊化・種類・食品別含有量の違いについて理解する。 ・米の成分 ・炊飯の歴史 ・でんぶんの糊化・老化の仕組み ・でんぶん2種：アミロースとアミロペクチンの分子構造と性質 ・食品によって異なる2種のでんぶんの含有量と性質 ・消化酵素とデキストリン	○米全体の栄養素や構造がわかるように図で解説する。 ○アミロースとアミロペクチンの分子構造を解説した後、どちらが粘りが強くなるか、分子構造から予想させる。	教科書 p.138
展開2 35分	【でんぶんの糊化実験】 ・手順の説明 ●加水して観察と予測 ・でんぶんに水を加え、観察	○家庭科教員による指導 ○衛生・安全に注意する。 ○1人1鍋で実験する。 ○実験中は巡回する。	・班に事前配布： 片手鍋、でんぶん3種、ゴムベ

	<ul style="list-style-type: none"> ・でんぶんの糊化の様子を予測 ●各班で観察と予測の終わったでんぶん A を集め、教員が糊化を師範し、生徒は観察する。 ●生徒は片栗粉、でんぶん B を加熱して糊化させる。3種のでんぶんのヨウ素反応を観察する。 ・鍋で加熱し、糊化の様子を観察する。 ・糊化したら容器に戻し、ヨウ素液をかけ、観察する。 ●実験結果をワークシートに記入 	<ul style="list-style-type: none"> ○教員が糊化させたでんぶん A は容器に戻して班へ再配布する。生徒が配布された糊化でんぶん A にヨウ素液をかける際、班の生徒全員がヨウ素反応の瞬間を観察できるようにする。 ○全班がワークシートを記入するまで、早く終えた班は調理台の上を片付ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ラ、計量カップ、ヨウ素液（市販のうがい薬）
展開3 7分	<ul style="list-style-type: none"> ●糊化実験結果の共有・振り返り ・でんぶん A,B は何かを予測 ・結果の共有 ・白濁と透明のでんぶんの違い ●調理への応用の解説 ・結果プリントを配布し、確認 	<ul style="list-style-type: none"> ○でんぶん A,B はそれぞれ何のでんぶんか、白濁と透明の違いは何か問いかけ、予測させる。 ○振り返り後は、調理台のテーブルの上を片付け、分子モデル作成の準備を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・振り返りプリント配布（別紙資料2）
展開4 27分	<ul style="list-style-type: none"> 【化学科教員と連携し分子モデル作成】 ●分子モデル作成の説明（化学科教員） ●ぶどう糖（スクロース）分子モデルを2人で1個作成（生徒） ●完成したぶどう糖分子モデルの構造を確認（化学科教員） ●ぶどう糖分子モデルを繋げてアミロース分子モデルを作成・解説 ●アミロースにヨウ素反応が大きい理由を、分子構造を振り返りながら解説（家庭科教員） 	<ul style="list-style-type: none"> ○班を組み替え、2人1組となり、2班4名が1台の調理台に着席する。 ○正しい構造か確認し、誤っている場合は指摘し生徒が修正する。 ○生徒に分子モデルが繋がる様子が見えるように配慮する。密になって問題ない場合には、生徒による結合を体験させる。 ○分子モデルは化学科教員が主に解説・指導を担当する。 ○ヨウ素反応について、家庭科教員による解説を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・分子モデルおよび解説プリント：2人につき1セット ・ぶどう糖分子モデル完成見本：4名につき1個
まとめ 7分	<ul style="list-style-type: none"> ●振り返り、感想記入 ・全体を振り返り、感想を記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○調理台の片付けを終えたことを確認する。 	

7. 教具

分子モデル：MARUZEN 製 Aセット 酸素は別途追加購入（化学科）

8. 参考文献

カバリエロ優子，葭内ありさ(2021)，スーパーサイエンスハイスクールにおける緑茶を利用した授業教材の開発，宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要,(8)，437－442.

文部科学省 高等学校学習指導要領 家庭総合（平成 30 年告知）

生活の科学年間指導計画，お茶の水女子大学附属校園教材・論文データベース，<https://kyozai-db.fz.ocha.ac.jp/search/detail/630>（2021.11.15 最終閲覧）

葭内ありさ(2021)，スーパーサイエンスハイスクール家庭科におけるSTEAM 教育，日本教育実践学会第 24 回研究大会発表論文集，口頭発表 2021.11/6(土)，オンライン。

葭内ありさ(2022)，「スーパーサイエンスハイスクールの家庭科におけるSTEAM 教育 —でんぶんの糊化から見つめるマイクロな世界—」，家庭科教育学会誌第 65 巻第 1 号，33－38.

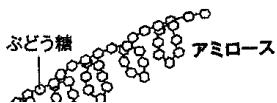
1 年 生活の科学 炭水化物 1 年 組 番 氏名 _____

◆でんぶんの糊化(α化)と老化(β化) 教科書 p138

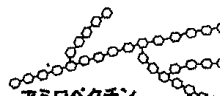


老化防止 ↓ 急速脱水
せんべい (αでんぶん)

◆アミロ-



ぶどう糖が直線状に結合し、らせん構造
粘り()



ぶどう糖が枝分かれ状に結合し、扇状の構造
粘り()

図1

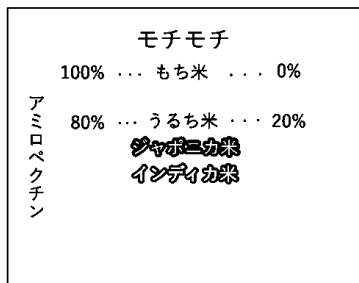
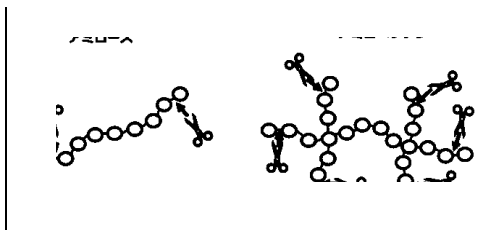


図2 でんぶんの例



図3 消化=単糖(ぶどう糖)へ分解、吸収



でんぶんが短めのも糖類に
解された状態を
デキストリンという。

実験

<目標>

①でんぷんの糊化(α 化)を体験しよう! ②アミロペクチンとアミロースの違いを知ろう!

<手順>

- ① 粉に水 50ml を加えて混ぜ、様子を観察する。
- ② 加熱したときの様子を予想する。
- ③ 鍋に入れ、木べらで混ぜながら加熱し、糊化の様子を観察する。
- ④ 糊化した一部をスプーンで小皿にとり、ヨウ素液を3滴たらし、色の変化を観察する。

	A ()粉	片栗粉	B ()粉
	アミロース含有量	なし	多
	アミロペクチン含有量	Ⓜ	Ⓛ
①	水 50ml を加えた時の様子		
②	加熱して糊化した時の 形状の予想		
	加熱して糊化したときの透明度		
③	加熱して糊化したときの形状		
	ヨウ素反応	なし・あり ()色	なし・あり ()色

メモ

感想

(3) 実験振り返りプリント

お茶の水女子大学附属高等学校第25回公開教育研究会 2021.11/20(土) SSH 学校設定科目 家庭科「生活の科学」資料

生活の科学 実験のふりかえり

1年 組 番氏名

<目標>

①でんぷんの糊化(α化)を体験しよう! ②アミロペクチンとアミロースの違いを知ろう!

復習 でんぷん各小さじ1に、水各50mlと熱を加えた糊化(アルファ化)

=消化も味も良くなる。

	A もち粉 もち米のでんぷん アミロペクチン100% アミロースなし	片栗粉 ()の でんぷん	B そば粉 そばの実のでんぷん アミロース多い
アミロース含有量	なし	少	多
アミロペクチン含有量	100%	多	少
水 50ml を加えたときの様子	水と粉は分離 混ぜても時間がたつと沈殿する	水と粉は分離 混ぜても時間がたつと沈殿する	水と粉は分離 混ぜても時間がたつと沈殿する
加熱して糊化したときの透明度	白濁	透明	白濁
加熱して糊化したときの形状	ゲル化ゆるやか とろり	ゲル化はやい ぷるぷる	ゲル化はしない とろり
ヨウ素 でんぷん反応	あまりしない 赤褐色	あり 青紫	あり 濃い青紫

★なぜヨウ素でんぷん反応はアミロースが青紫?

★なぜ片栗粉は糊化すると透明、そば粉やもち粉は不透明?

★他の食べ物のアミロースとアミロペクチンの割合は?→教科書の表

でんぷんの種類を知って調理にも生かそう!