

栄養士養成課程におけるホログラムを活用した 教育効果の向上

治京玉記*¹・市川雅美*²

The Research on Improvement of the Education Effect in the Dietitian Training Course Using Hologram

Tamaki JIKYO, Masami ICHIKAWA

アブストラクト

社会のニーズに応える栄養士を育成するためには、専門基礎分野を学問領域の基盤とし、専門応用分野における高度な知識および技術の習得が求められている。そこで本研究では、VR技術や3Dプリンタを活用した3D教育媒体に加え、先端的視覚ダイナミクス技術であるホログラムを活用する事で栄養士養成課程における専門基礎科目の教育効果の向上を行うと共に教科学習到達目標の達成に向けたパラダイムチェンジを目的としている。

本報は、日本教育情報学会第36回年会プロシーディングス、pp190-193、2020年より再録している。

Keywords: 栄養士教育、ホログラム、3Dプリント、VR

1. はじめに

近年、食環境の多様化に伴い栄養士の役割は、複雑かつ多様化しており、社会のニーズに応える栄養士を育成するためには、専門基礎分野を学問領域の基盤とし、多種多様な専門応用分野での専門知識および技術の習得が求められている。また、教育の情報化は、教育計画全体の中に位置づけられており、教育の情報化を進める上で、適切なICT環境設備を進めることが急務とされている。このような背景の中、本学ではIT新改革戦略に示されている「①校務のために、一人1台の

コンピュータを配備すること、②日常的にICTを活用した授業を実施するために、校内LANや普通教室におけるICT環境を整備すること、③学校が積極的にWebサイトで発信できるように、特に技術を必要とせず簡単に発信できるしくみを取り入れること」が取り入れられている。しかしながら、教育の情報化の理念に沿った学校のICT化のビジョンを構築し、それに必要なマネジメントや評価の体制を整備しながら、総括的なICT化を推進することがなされておらず、早急にICT化における総括的なビジョ

*¹ Jikyo, Tamaki : 大阪夕陽丘学園短期大学 e-mail=jikyo@oyg.ac.jp

*² Ichikawa, Masami : 元大阪夕陽丘学園短期大学 e-mail=machikosan091@gmail.com

ンの戦略構築と実行が切望されている。ところで、本学では平成29年度教育改革推進事業「エデュテインメント教材として3Dプリンタを活用した教育効果の向上」、平成30年度教育改革推進事業「キャリア創造学科教育における3Dプリンタを活用した実践的教育効果の向上」において、3D教育媒体を用いることで一定の教育効果の向上が認められている^[1,2]。しかしながら、3Dプリンタで造形する場合、紫外線硬化樹脂代や洗浄アルコールの経費や造形作成に技術と時間がかかるというデメリットがある。そこで本研究では、ホログラム・3Dプロジェクターやプロジェクションマッピング等の先端的視覚ダイナミクスICT技術を活用し、短期大学における教科学習到達目標の達成に向けたパラダイムチェンジを行うことで食物栄養学科において、専門的な知識・技能および職業理解を身につけた人材育成を目的としている。まず、先端的視覚ダイナミクス技術であるホログラム・3Dプロジェクターを活用することでインタラクティブな3Dモデルの提供が可能となる。特にホログラムでは、2次元データでは困難とされる読図能力に対して、3Dモデル空間をデジタル画像として提示することによって容易に理解することができ、学修効果の向上が期待される。さらに、360度の角度で実像把握することで知的好奇心を刺激することで「学生を能動的にさせる」から「学生が能動的になる」アクティブラーニングを行うことが出来る。

本学の食物栄養学科1年生の栄養士免許必須科目である栄養学実験では、三大栄養素(脂質・糖質・タンパク質)の構造と機能を理解することを学修到達目標としている。しかしながら、それぞれの立体構造への理解度が低く、新たな取り組みによる学修成果の向上が切望されていた。そこで、本研究では、立体視に特化したホログラム教育媒体を提供することで、栄養士養成過程の学生において苦手

意識の高い糖質・脂質・タンパク質の分子構造を対象とする専門基礎分野における教育効果の向上を目的としている。さらに、学習成果の測定方法としては、対象科目におけるアンケート調査による教育効果の評価を行った。

2. 方法

(1) ホログラム教育媒体教材の選択

栄養士免許必須科目である栄養学実験では、三大栄養素(脂質・糖質・タンパク質)と核酸の構造と機能を理解することを学修到達目標としている。そこで、本学の食物栄養学科1年生(108名)を対象とし、栄養学実験「①生体成分(糖質・脂質・タンパク質・核酸)の分別・定性、②酵母による糖類発酵試験、③酵母の呼吸熱の測定、④唾液アミラーゼ価の測定そして、⑤タンパク質分解酵素の反応」の5項目のうち、「①生体成分の分別・定性(図1)、②酵母による糖類発酵試験(図2)、⑤タンパク質分解酵素の反応(図3)」の3項目をホログラム教育媒体教材として選

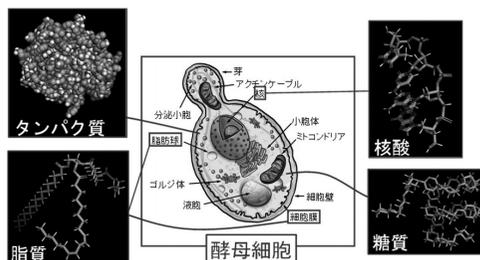


図1. 生体成分の分別・定性

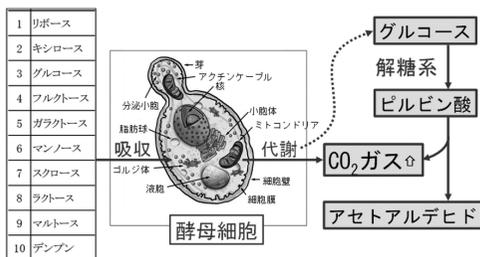


図2. 酵母による糖類発酵試験

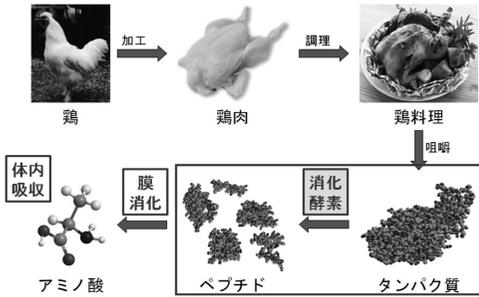


図 3. タンパク質分解酵素の反応

択した。

(2) ホログラム教育媒体教材の作成

まず、糖質・脂質・核酸のホログラム入力データファイルの作成は、分子モデリングソフト Chem3D Ultra Ver.14.0.0.117 (PerkinElmer 社、アメリカ合衆国) を用いて分子モデリングした後、動画編集・作成ソフト Filmora9 (Wondershare 社、中華人民共和国) を用いてホログラム用デジタルデータファイルに変換した (図 4)。次いで、タンパク質のホログラム入力データファイルの作成は、タンパク質構造データバンク (Protein Data Bank ; PDB) よりタンパク質分解酵素トリプシン (PDB ID ; 1UTJ) と卵白アルブミン (PDB ID ; 1VAC) とを空間充填モデルとして PDB フォーマットファイル (.pdb) で書き出した後、分子モデリングソフト Chem3D および動画編集・作成ソフト Filmora9 を用いてデジタルデータファイルに変換した。

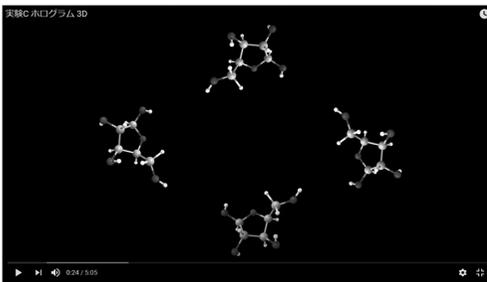


図 4. ホログラム入力データ

ホログラムプロジェクターは、Hologram Display Z1 (Wiikk Technology 社、中華人民共和国)、Dreamoc HD3.2 (Realfiction 社、スウェーデン王国)、3D ホログラムピラミッド (GAOHOU 社、中華人民共和国)、自作ホログラムプロジェクターを使用した。

(3) アンケートによる学習成果の評価

ホログラム教育媒体体験のアンケートは、本学の食物栄養学科 1 年生 (108 名) を対象とし、栄養学実験の講義時間内で実施した。アンケート調査は、それぞれの実験内容で設問を設け、実験内容を理解する上で効果的であったかについて「非常に効果的、効果的、あまり効果的ではない、全く効果的ではない、体験していない」の 5 段階評価を行った。

3. 結果と考察

(1) アンケート結果

まず、①生体成分の分別・定性 (図 1) では、酵母細胞を用いて酵母を構成している物質を「糖質→脂質→タンパク質→核酸」の順に段階的に分離し、それぞれの構造的特性を理解することを目的とする。そこで、糖質・脂質・タンパク質・核酸のホログラム教育媒体を作成し構造的特性の理解度の評価を行った。使用したホログラムプロジェクターは、Hologram Display Z1 と Dreamoc HD3.2 である (図 5)。



図 5. 生体成分の分別・定性でのホログラムと 3D プリント教育媒体

ホログラム教育媒体の理解度を評価するために、3D プリント教育媒体との比較を行った。その結果、ホログラム教育媒体では、「非常に効果的」が28名、「効果的」が78名であったのに対し、3D プリント教育媒体では、34名と72名であった。さらに「あまり効果的ではない」は共に2名、「全く効果的ではない、体験していない」は0名であった(図6)。

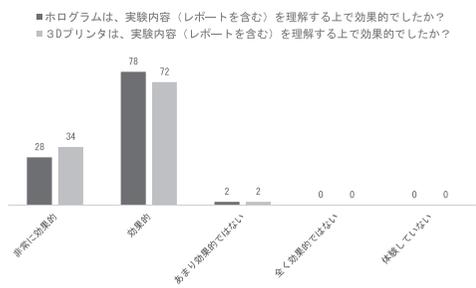


図6. 生体成分の分別・定性のアンケート結果

次に、②酵母による糖類発酵試験(図2)では、酵母に10種類の糖を作用させ、発酵性の違いから10種類の糖の構造的特性と代謝機能に及ぼす影響を理解することを目的とする。そこで、10種類の糖のホログラム教育媒体を用いて構造的特性の理解度を評価した。使用したホログラムプロジェクターは、3Dホログラムピラミッドと自作ホログラムプロジェクターである(図7)。



図7. 酵母による糖類発酵試験でのホログラムとバーチャルリアリティー(VR)教育媒体

ホログラム教育媒体の理解度を評価するた

めに、バーチャルリアリティー(VR)教育媒体との比較を行った。その結果、ホログラム教育媒体では、「非常に効果的」が33名、「効果的」が70名であったのに対し、VR教育媒体では、29名と66名であり、「あまり効果的ではない」は2名と7名であった。さらに、「体験していない」は4名と7名であった(図8)。

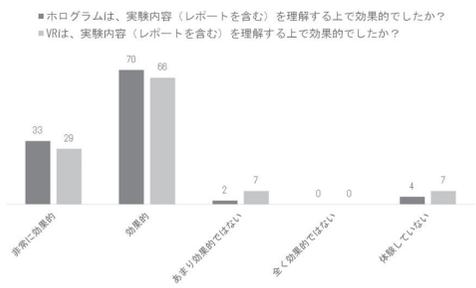


図8. 酵母による糖類発酵試験のアンケート結果

最後に、⑤タンパク質分解酵素の反応(図3)では、タンパク質の消化の際にタンパクの高次構造がどのような影響を及ぼすかを調べることによってタンパク質・アミノ酸の性質を理解することを目的とする。そこで、タンパク質分解酵素トリプシン、変性前後の卵白アルブミンのホログラム教育媒体を用いて構造的特性と消化過程の理解度を評価した。使用したホログラムプロジェクターは、Dreamoc HD3.2である(図9)。



図9. タンパク質分解酵素の反応でのホログラムと3Dプリント教育媒体

ホログラム教育媒体の理解度を評価するために、3D プリント教育媒体との比較を行った。その結果、ホログラム教育媒体では、「非常に効果的」が31名、「効果的」が72名であったのに対し、3D プリント教育媒体では、36名と68名であった。さらに「あまり効果的ではない」は共に4名、「全く効果的ではない」は0名、「体験していない」は2名と1名であった(図10)。

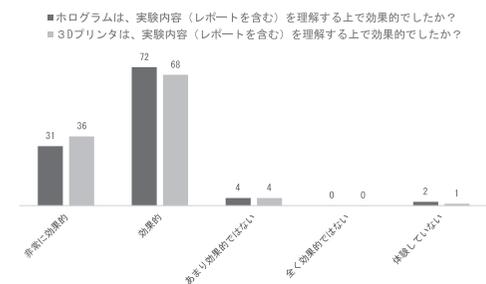


図 10. タンパク質分解酵素の反応のアンケート結果

(2) 考察

本研究では、ホログラムによる3D教育媒体を用いることで、栄養学実験における三大栄養素(脂質・糖質・タンパク質)と核酸の構造的特性と機能の理解度と教育効果の向上について検討を行った。その結果、ホログラム教育媒体では、3Dプリンタ教育媒体と比較して同等の理解度が得られたことから教育効果の向上が認められと考えられる。一方、新たな3D教育媒体として注目されているVRと比較した場合、ホログラムの方が効果的である考察することが出来る。なぜなら、VRのアンケート結果において、「あまり効果的ではない(7名)」および「体験していない(7名)」を選択した学生から「気分が悪くなる、目がくらくらする」等のVR酔いの症状が認められており、学生全員を対象とした教育媒体としては問題があると考えられる。VR酔いの原因としては、自律神経機能との関りや脳発達過程での視覚経験の重要性等が報告さ

れているが明確なメカニズムはまだ不明とされており、緊急の対策が切望されている^[3]。これに対して、VR酔いのように脳と体感の同期ズレを起こさないホログラムは、学生全員を対象とした教育媒体として期待する事が出来る。そこで、新たな取り組みとして、スマートフォン利用を対象としたステンレス製プレス金型製作ホログラムプロジェクターを製作した(図11)。この新規スマートフォン用ホログラムプロジェクターは、プレス金型製作により低コスト化が実現され、学生全員への配布が可能である。



図 11. スマートフォン用ホログラムプロジェクター

今後は、栄養士養成過程の学生において苦手意識の高い分子構造を対象とする生化学、栄養学、食品学、解剖生理学などの専門基礎分野に対して、教育効果の向上を目的としたスマートフォン用ホログラム教育媒体の導入と活用を課題としている。

参考文献

- [1] 治京玉記 (2020)、3D教育媒体を用いた栄養士養成課程における教育効果の向上に関する研究、教育情報研究、35 (3)、23-30
- [2] 治京玉記 (2019)、タンパク質分解酵素の教材用分子模型、実用新案(実願2019-001974)
- [3] 板東武彦 (2019)、VRによる生体への影響—視機能および自律神経への影響、神経眼科、36 (1)、5-11