

血糖値測定の講義を介した糖とその誘導体の 重要性の理解度に関する調査・考察

—基礎科目と臨床科目のコラボレーション授業を目指して—

藤波綾、小山淳子、児玉典子

要 約

生化学 I で学習する糖およびその誘導体は糖代謝、糖尿病およびその治療薬を学修するうえで重要な内容である。その重要性の意識づけの学習方略として、本研究では血糖値測定の内容を生化学 I の講義に組み込んだコラボレーション授業を設計・実施し、血糖値測定と糖とその誘導体の重要性の理解度との関連を考察した。その結果、糖とその誘導体の重要性は約70%の学生が理解していたが、本方略において男女差があることが分かった。すなわち、女子学生のみ血糖値測定の体験希望と糖とその誘導体の重要性の理解度に関連がある可能性が示唆された。

1. 背景

薬学部では基礎科目から臨床科目まで幅広く学ぶが、臨床科目を理解するためには、低学年で履修する基礎科目の内容習得が必要である（図1）。昨今、基礎科目の知識を臨床科目へとつなぐというテーマは重要視されており、その実現に向けて多大な努力が払われている¹⁾。著者のうち臨床系教員が担当する薬物治療学 I（血液検査分野）や臨床生化学実習の中で、実習レポートや学生との議論から、低学年で学習した内容を十分に活用しているとはいいがたいと感じている。

* 2018年11月13日受理。

また、著者のうち生物系教員は、担当する生化学 I の授業で糖の重要性を講義し、さらに、機能形態、感染症や免疫につなげた授業を試みているが、学生の基礎知識の理解と定着および学生に対する基礎的内容への興味喚起・意識づけが課題となっている。

近年、基礎科目の修得が後の臨床科目の深いレベルでの理解に必要であることを認識させる講義として分野横断的な統合型教育が神戸薬科大学や他大学において行われており、その成果が報告されている²⁻⁶⁾が、これらはカリキュラムの1科目であること、3人以上の複数教員による講義であること、限られた学生数での試みである場合が多いことが分かった。著者らの生化学 I の糖分野の授業時間は150分間/2コマであり、この時間ではSBO（到達目標）をこなすことが精一杯であるうえに、各専門分野の教員が講義を行うオムニバス型授業を行うには時間が不足している。さらに、人的資源がきわめて限られていること、生化学 I が1学年全体（約280人）での講義であることを考慮し、授業設計にあたり、基礎科目の授業に臨床科目の内容を組み込んだコラボレーションの形態を選択した。このようなコラボレーション授業では、基礎科目と臨床科目をどう結びつけ、どのような内容を組み込むかが鍵となることから、本研究では生化学 I 担当教員の協力の下、生化学 I の糖分野の授業において臨床生化学（実習）とのコラボレーション授業を設計・実施した。これは生化学 I の糖分野では糖の構造が扱われること、臨床生化学（実習）では血糖値測定が行われ、その測定原理として糖やその誘導体が利用されていることによるものである。著者らは糖およびその誘導体の重要性を理解することがそれらの理解度向上に繋がると考え、本コラボレーション授業（以下、本授業）では、生化学 I において上述の応用的・臨床的内容の講義にあてた10分間を使い、学習方略として血糖値測定の内容を生化学 I の講義に組み込むことで、生化学 I のSBOである「代表的な単糖、二糖の種類、構造、性質、役割を説明できる。」のうち、単糖（その誘導体も含む）の構造について意識づけできるかどうかを検討した。今回は、血糖値測定の講義を介した糖とその誘導体の重要性の理解度について調査・考察する。

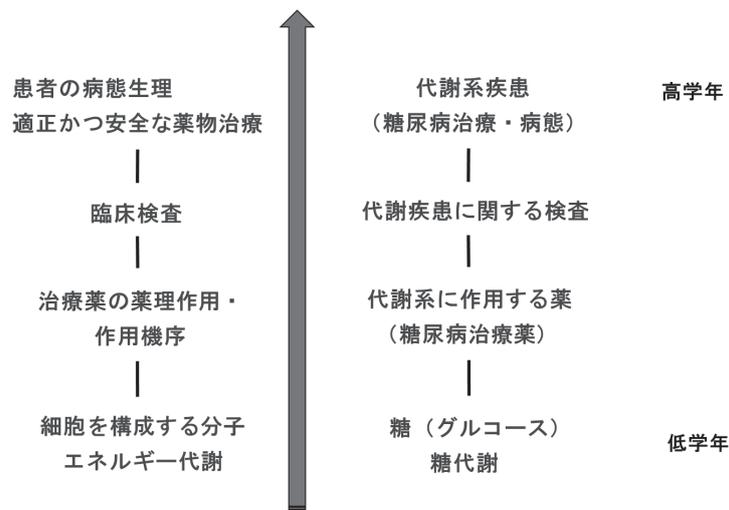


図1 基礎科目と臨床科目との関連

2. 方法

2-1 授業内容

生化学 I (1年次前期開講) の授業 (150分/2コマ) において、糖に関する講義の中に、臨床系 (血液検査に関する範囲) 教員による血糖値測定に関する講義 (10分間) を組み込んだコラボレーション授業を設計・実施した (図2)。生化学 I の糖分野における講義内容は、単糖類 (例として α 、 β -D- グルコースを図3に示す)・二糖類・多糖類、単糖の誘導体、構造異性体のアノマーとエピマーについてであり、いずれも国家試験、CBT、臨床科目である臨床生化学、薬物治療学の血糖および糖尿病治療の基礎知識となることから重要不可欠な内容である。臨床生化学のSBOには糖の知識が必要となる「血液生化学検査の検査項目を列挙し、目的と異常所見を説明できる」(血液生化学検査の項目には血糖値測定がある) が含まれ、血糖値測定の反応機構において単糖 (α 、 β -D- グルコース) とその誘導体 (グルコン酸) が用いられる (図3) ことから、血糖値測定を題材に用いた。本授業では、最初に生化学 I (単糖類、二糖類) の講義 (65分) を、次に単糖の誘導体の臨床応用例として血糖値測定の講義 (反応機構、反応生成物の呈色、測定機器、血糖値を算出するための検量線および血糖値が糖尿病の診断基準に用いられることの説明)

を10分で行った。この後の15分間は、学生からの質問への対応、学生同士でのフォローの時間とした。学生に多糖は単糖が基本であることを意識させるため、単糖類、二糖類、単糖の誘導体の臨床応用例の講義後に、生化学 I（多糖類）の講義（65分）を行い、最後に問題とアンケートを実施した。授業全体を通してオムニバス形式ではなくコラボレーション授業として両教員間の連携を心がけた。

生化学 I (単糖類, 二糖類)の講義 (65分)

- * 糖の構造、アノマー、エピマーの理解

糖の誘導体と血糖値測定との関わりについての講義 (10分)

- * 単糖の誘導体の臨床応用例
- 測定の反応機構、反応生成物の呈色、測定機器、血糖値を算出するための検査線、糖尿病の判断基準として血糖値が使われていることを講義した

休憩 (15分)

- * 学生同士で話し合う
- 教員がフォローする

生化学 I (多糖類)の講義 (65分)

- * 多糖は単糖が基本であることを意識してもらう

問題・アンケート (10分)

- * 糖の誘導体は医療現場でも利用されることから、糖の構造が重要であることを意識してもらう



図2 授業内容

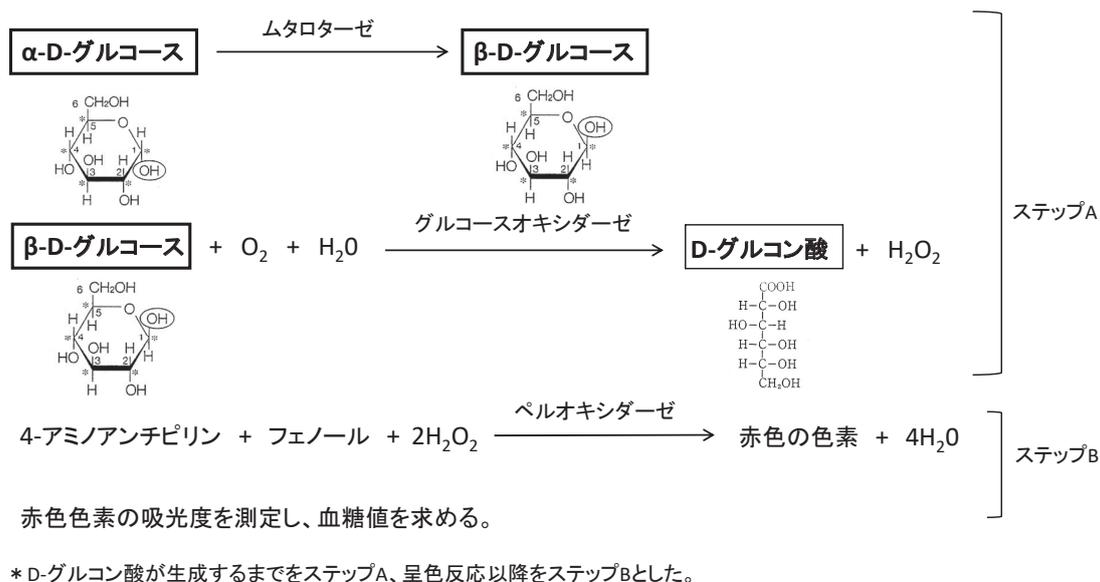


図3 α、β-D-グルコースとグルコン酸の構造式および血糖値測定の反応機構

2-2 アンケートおよび糖とその誘導体の構造式の記述による調査

生化学 I（平成28年度前期）を履修した1年生を対象に、 α 、 β -D-グルコースとその誘導体の構造が書ける（Q1: 糖と誘導体の構造が書ける）、糖（グルコース）とその誘導体の重要性を理解できた（Q2: 糖と誘導体の重要性の理解度）および血糖値の測定を実際やってみたか（Q3: 血糖値測定の体験希望）についての意識調査と糖とその誘導体の構造式の記述問題を記載した記名式の質問紙（図4）を本授業終了時に配布し、回収できた279名のうち、欠測項目のある学生を省いた276名（男子78名、女子198名）について解析した。構造式の記述問題の評価は正解を1点、不正解を0点とした。なお、配布した用紙には構造式を書く他に α 、 β -D-グルコースおよび D-グルコン酸がアルドースかケトースかを記述する問題があるが、問題として不備があったため、結果の解析には使用しなかった。

意識調査の評価は Q1のみ「全く書けない」から「全て書ける」の4件法を、Q2および Q3は「思わない」から「そう思う」の5件法を用いた。なお、調査結果は教育研究や授業改善のみに使用することおよび生化学 I の成績には関係ないことを十分に説明した。また、調査対象者の氏名はコード化して個人が特定されないように配慮した。統計解析は Stat View ver.5を用いて χ^2 検定、相関分析および偏相関分析を行い、有意水準を5%と設定した。

クラス 番 氏名 * 生化学 I の成績には関係しません。

<問題>以下の物質に関する問題に答えなさい。なお、構造式は Fischer 式で書きなさい。

	構造式	アルドースかケトースか
(1) α -D-グルコース		
(2) β -D-グルコース		
(3) D-グルコン酸		

<アンケート>

α 、 β -D-グルコースとその誘導体の構造が書ける 全く書けない 1つ書ける 2つ書ける 全て書ける

1 2 3 4

糖（グルコース）とその誘導体の重要性を理解できた 思わない あまり思わない どちらでもない ややそう思う そう思う

1 2 3 4 5

血糖値の測定を実際にやってみたか 思わない 思わない どちらでもない ややそう思う そう思う

1 2 3 4 5

自由コメント欄

図4 意識調査および構造問題の内容

3. 結果

3-1 意識調査結果

本授業終了後に糖と誘導体の構造が書ける (Q1)、糖と誘導体の重要性の理解度 (Q2) および血糖値検査の体験希望 (Q3) について学生に意識調査を行った (表1)。Q1に対して、1つ書ける、2つ書ける、全て書けると回答した学生は76% (男子78%、女子75%)、Q2に対して、ややそう思う、そう思うと回答した学生は70% (男子72%、女子69%)、Q3に対して、ややそう思う、そう思うと回答した学生は76% (男子66%、女子78%) であった。さらに χ^2 検定を行った結果、糖とその誘導体の構造式を1つ以上書けると回答した学生の割合および糖とその誘導体の重要性の理解度は男女とも同程度であったが、血糖値測定の体験希望は女子学生の方が有意に多いことが分かった。

表1 意識調査結果

質問項目	群	評価基準					合計
		全く書けない	1つ書ける	2つ書ける	全て書ける		
Q1	男子	17	18	31	12	/	78
		21.8%	23.1%	39.8%	15.4%		100%
	女子	50	41	85	22		198
		25%	21%	43%	11%		100%
		思わない	あまりそう思わない	どちらでもない	ややそう思う	そう思う	
Q2	男子	3	8	11	36	20	78
		3.9%	10.3%	14.1%	46.2%	25.6%	100%
	女子	5	17	41	108	27	198
		2.5%	8.6%	20.7%	54.5%	13.7%	100%
Q3*	男子	2	5	19	22	30	78
		2.6%	6.4%	24.4%	28.2%	38.5%	100%
	女子	5	3	34	88	68	198
		2.5%	1.5%	17.2%	44.4%	34.3%	100%

上段: 実数、下段: パーセンテージ

χ^2 検定: * : $p < 0.05$

3-2 糖とその誘導体の構造式の正解率

各構造式の記述の正解率を表2に示す。 α -D-グルコースでは84%（男子83%、女子85%）、 β -D-グルコースでは83%（男子85%、女子82%）、D-グルコン酸では93%（男子87%、女子95%）であり、D-グルコン酸の正解率が最も高かった。さらに χ^2 検定を行った結果、D-グルコン酸の正解率については女子学生の方が有意に高いことが分かった。また、構造式の記述の評価が3点（全問正解）の学生は74%（男子69%、女子76%）、0点（全問不正解）の学生は1.1%（男子1.3%、女子1.0%）であった。

表2 糖とその誘導体の構造式の採点結果

問題	群	評価基準		
		不正解	正解	合計
α -D-グルコース	男子	13	65	78
		16.7%	83.3%	100%
	女子	30	168	198
		15.2%	84.8%	100%
β -D-グルコース	男子	12	66	78
		15.4%	84.6%	100%
	女子	35	163	198
		17.7%	82.3%	100%
D-グルコン酸*	男子	10	68	78
		13%	87%	100%
	女子	9	189	198
		4.5%	95.5%	100%

上段:実数、下段:パーセンテージ

χ^2 検定:* : $p < 0.05$

3-3 血糖値測定の体験希望との関連項目の検索

3-3-1 χ^2 検定および残差分析

生化学 I と臨床科目とのコラボレーションの内容として血糖値測定を選び、意識調査により体験を希望する学生が多かったことから、血糖値測定の体験希望と関連のある質問項目および問題

を調べるため、説明変数を血糖値測定の体験希望、被説明変数を各質問項目および問題とし、各群について χ^2 検定および残差分析を行った(表3および表4)。その結果、女子学生のみ血糖値測定の体験希望と糖とその誘導体の重要性の理解度に何らかの関連があることが推測された。

表3 女子学生における血糖値測定の体験希望と各質問項目、問題との χ^2 検定および残差分析結果

質問項目および問題	糖とその誘導体の重要性の理解度(Q2)						構造を書ける(Q1)					α-D-グルコース			β-D-グルコース			D-グルコン酸			
	思わない	あおろそかにする	どちらでもない	ややそう思う	そう思う	合計	全く書けない	1つ書ける	2つ書ける	全て書ける	合計	不正解	正解	合計	不正解	正解	合計	不正解	正解	合計	
	思わない	1 0.5%	0 0.0%	1 0.5%	2 1.0%	2 0.5%	5 2.5%	0 0.0%	1 0.5%	3 1.5%	1 0.5%	5 2.5%	3 1.5%	4 2.0%	4 2.0%	3 1.5%	5 2.5%	3 1.5%	5 2.5%	3 1.5%	5 2.5%
あおろそかにする	2 2.5%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.5%	0 0.0%	3 1.5%	2 1.0%	1 0.5%	0 0.0%	3 1.5%	3 1.5%	0 0.0%	3 1.5%	3 1.5%	3 1.5%	1 0.5%	2 1.0%	3 1.5%	0 0.0%	3 1.5%	3 1.5%
どちらでもない	2 1.0%	4 2.0%	14 7.1%	14 7.1%	0 0.0%	34 17.2%	8 4.1%	8 4.1%	14 7.1%	4 2.0%	34 17.3%	5 2.5%	29 14.6%	34 17.1%	5 2.5%	29 14.6%	34 17.1%	1 0.5%	33 16.7%	34 17.2%	34 17.2%
ややそう思う	0 0.0%	5 2.5%	11 5.6%	62 31.3%	10 5.1%	88 44.5%	21 10.7%	22 11.2%	38 18.8%	7 3.5%	88 44.2%	14 7.1%	74 37.4%	88 44.5%	15 7.6%	73 36.9%	88 44.5%	4 2.0%	84 42.4%	88 44.4%	88 44.4%
そう思う	2 1.0%	6 3.0%	15 7.6%	29 14.6%	16 8.1%	68 34.3%	19 9.6%	8 4.1%	31 15.7%	10 5.1%	68 34.5%	16 8.1%	58 29.3%	68 34.4%	14 7.1%	54 27.3%	68 34.4%	4 2.0%	64 32.4%	68 34.4%	68 34.4%
合計	5 2.5%	17 8.5%	41 20.8%	108 54.5%	27 13.7%	198 100%	50 25.4%	40 20.4%	86 43.1%	22 11.1%	198 100%	30 15.2%	168 84.8%	198 100%	35 17.7%	163 82.3%	198 100%	9 4.5%	189 95.5%	198 100%	198 100%

上段:実数、中段:パーセンテージ、下段:調整済み残差

χ^2 検定:* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

表4 男子学生における血糖値測定の体験希望と各質問項目、問題との χ^2 検定および残差分析結果

質問項目および問題	糖とその誘導体の重要性の理解度(Q2)						構造を書ける(Q1)					α-D-グルコース			β-D-グルコース			D-グルコン酸			
	思わない	あおろそかにする	どちらでもない	ややそう思う	そう思う	合計	全く書けない	1つ書ける	2つ書ける	全て書ける	合計	不正解	正解	合計	不正解	正解	合計	不正解	正解	合計	
	思わない	0 0.0%	1 1.3%	0 0.0%	1 1.3%	0 0.0%	2 2.6%	1 1.3%	1 1.3%	0 0.0%	0 0.0%	2 2.6%	0 0.0%	2 2.6%	2 2.6%	0 0.0%	2 2.6%	2 2.6%	0 0.0%	2 2.6%	2 2.6%
あおろそかにする	0 0.0%	2 2.6%	2 2.6%	0 0.0%	1 1.3%	5 6.5%	0 0.0%	3 3.8%	2 2.6%	0 0.0%	5 6.4%	1 1.3%	4 5.1%	5 6.4%	0 0.0%	5 6.4%	5 6.4%	0 0.0%	5 6.4%	5 6.4%	5 6.4%
どちらでもない	0 0.0%	1 1.3%	4 5.1%	11 14.1%	3 3.8%	19 24.3%	4 5.1%	3 3.8%	9 11.5%	3 3.8%	19 24.2%	3 3.8%	16 20.5%	19 24.3%	4 5.1%	15 19.2%	19 24.3%	4 5.1%	15 19.2%	19 24.3%	19 24.3%
ややそう思う	1 1.3%	3 3.8%	1 1.3%	12 15.4%	5 6.4%	22 28.2%	3 3.8%	5 6.4%	12 15.4%	2 2.6%	22 28.2%	3 3.8%	19 24.4%	22 28.2%	3 3.8%	19 24.4%	22 28.2%	3 3.8%	19 24.4%	22 28.2%	22 28.2%
そう思う	2 2.6%	1 1.3%	4 5.1%	12 15.4%	11 14.1%	30 38.5%	9 11.5%	6 7.7%	8 10.3%	7 9.0%	30 38.5%	6 7.7%	24 30.8%	30 38.5%	5 6.4%	25 32.1%	30 38.5%	3 3.8%	27 34.6%	30 38.4%	30 38.4%
合計	3 3.9%	8 10.3%	11 14.1%	36 46.2%	20 25.6%	78 100%	17 21.7%	18 23.0%	31 39.8%	12 15.4%	78 100%	13 16.6%	65 83.4%	78 100%	12 15.3%	66 84.7%	78 100%	10 12.7%	68 87.2%	78 100%	78 100%

上段:実数、中段:パーセンテージ、下段:調整済み残差

3-3-2 相関分析および偏相関分析

表3より、女子学生において血糖値測定の体験希望と糖とその誘導体の重要性の理解度に何らかの関連があることが推測されたため、他の意識調査の2項目および糖とその誘導体の構造式の

正誤との間で相関分析を行った（表5および表6）。表5に示すように、女子学生において血糖値測定の実験希望と糖とその誘導体の重要性の理解度との間に有意な相関が見られたが（ $r=0.201$ 、 $p<0.01$ ）、男子学生ではどの項目とも相関が認められなかった（表6）。さらに、血糖値測定の実験希望と求められる2変数以外の影響を除くため、偏相関分析を行った結果、女子学生については血糖値測定の実験希望と糖とその誘導体の重要性の理解度、糖とその誘導体の構造が書ける、 α -D-グルコース構造式の正誤、 β -グルコース構造式の正誤およびD-グルコン酸の構造式の正誤において偏相関係数は、 $r=0.208$ （ $p<0.01$ ）、 -0.027 、 0.064 、 -0.098 、 -0.080 となり、糖とその誘導体の重要性の理解度に有意差がみられた（表5）。一方、男子学生は血糖値測定の実験希望についてどの項目とも有意差がみられなかった（表6）。

表5 女子学生における血糖値測定の実験希望と各質問項目、問題との相関係数および偏相関係数

	血糖値測定(Q3)	誘導体(Q2)	構造(Q1)	α -D-グルコース	β -D-グルコース	D-グルコン酸
血糖値測定(Q3)	—	0.201 **	0.011	-0.0005	-0.070	-0.065
誘導体(Q2)	0.208 **	—	0.182 *	0.038	0.027	0.057
構造(Q1)	-0.027	0.184 *	—	0.013	0.025	-0.011
α -D-グルコース	0.064	0.012	-0.009	—	0.690 ***	0.043
β -D-グルコース	-0.098	0.018	0.020	0.691 ***	—	0.026
D-グルコン酸	-0.080	0.074	-0.024	0.038	-0.013	—

表中の右上が相関係数、左下が偏相関係数

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$

表6 男子学生における血糖値測定の実験希望と各質問項目、問題との相関係数および偏相関係数

	血糖値測定(Q3)	誘導体(Q2)	構造(Q1)	α -D-グルコース	β -D-グルコース	D-グルコン酸
血糖値測定(Q3)	—	0.196	0.042	-0.060	-0.060	0.013
誘導体(Q2)	0.205	—	0.449 ***	0.044	0.044	0.289 *
構造(Q1)	-0.046	0.425 ***	—	0.081	0.081	0.149
α -D-グルコース	-0.071	0.044	0.067	—	0.667 ***	-0.069
β -D-グルコース	-0.071	0.044	0.067	0.634 ***	—	-0.069
D-グルコン酸	-0.051	0.258 *	0.026	-0.090	-0.090	—

表中の右上が相関係数、左下が偏相関係数

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$

4. 考察

4-1 本授業の生化学 I の授業としての妥当性

本研究では基礎科目と臨床科目をつなぐ新しい授業形態を模索する先駆的な取り組みとして、基礎科目から生化学 I の糖分野を、臨床科目から臨床生化学（実習）の血糖値測定を選び、コラボレーション授業を設計・実施した。

意識調査の結果（表1）から、糖とその誘導体の構造式を1つ以上書けたと回答した学生は76%（男子78%、女子75%）、糖とその誘導体の重要性の理解度については70%（男子72%、女子69%）、血糖値測定の体験希望については76%（男子66%、女子78%）の学生がややそう思う、そう思うと回答したことから、本授業について学生は肯定的にとらえていると考えられる。また、意識調査の項目の中で血糖値測定の体験希望についてのみ男女差がみられ、女子学生の方が有意に多かった。血糖値が糖尿病の診断基準に用いられることを概説したこと、講義に使用したスライドに実際の測定風景を入れ、呈色反応（赤色）を見せたことにより、男子学生より共感力の高い⁷⁾女子学生がその共感性から、自分の家族を思い起こすことで血糖値測定を身近に感じ、やってみたいという気持ちが高まったのかもしれない。

糖とその誘導体の構造式の正解率（表2）について、 α -D-グルコースは84%（男子83%、女子85%）、 β -D-グルコースは83%（男子85%、女子82%）、D-グルコン酸は93%（男子87%、女子95%）であり、全問正解率は74%（男子69%、女子76%）であったことから、本授業は生化学 I の糖分野の授業として、糖とその誘導体の構造を書けるという点において機能していると考えられる。さらに、各構造式の正解率が80%を越えていること、糖とその誘導体の重要性について学生の70%が理解していることから、本授業は学生が糖とその誘導体の構造について意識するきっかけとなる可能性がある。

表1において血糖値測定の体験希望が女子学生の方が有意に多く、さらに、表2においてD-グルコン酸の構造式の正解率は女子学生の方が有意に高かった。これは女子学生の方が血糖値測定の体験希望が高く、血糖値測定の反応機構にD-グルコン酸が含まれることから、女子学生には

D-グルコン酸の構造が α 、 β -D-グルコースよりも強く意識づけされたのかもしれない。一方、男子学生は糖 (α -D-グルコース、 β -D-グルコース) とその誘導体 (D-グルコン酸) の構造式の正解率にほとんど差がみられなかったことから、血糖値測定の呈色や測定意義よりも反応機構そのものに興味を持つことにより、これらの構造が意識づけされた可能性がある。

以上より、本授業は生化学 I の糖分野の授業として機能し、男女において糖とその誘導体の構造の意識づけの要因が異なる可能性が示唆された。

4-2 血糖値測定の体験希望と糖とその誘導体の重要性の理解度との関係

本授業が血糖値測定の内容を組み込んだことによって、学生の糖とその誘導体の構造の意識づけ、すなわち糖とその誘導体の重要性を理解したのかを調べるために、説明変数を血糖値測定の体験希望、被説明変数を各質問項目および問題とし、各群について χ^2 検定を行った (表3および表4)。その結果、女子学生のみ血糖値測定の体験希望と糖の誘導体の重要性の理解度に何らかの関連があることが推測されたことから、他の意識調査の2項目および糖とその誘導体の構造式の正誤との間で相関分析を行った (表5および表6)。その結果、女子学生で血糖値測定の体験希望と糖とその誘導体の重要性の理解度との間に弱い相関が見られ、($r=0.201$ 、 $p<0.01$)、さらに偏相関分析を行った結果、糖とその誘導体の重要性の理解度のみ有意差が見られた ($r=0.208$ 、 $p<0.01$) ことから、女子学生では血糖値測定の体験希望と糖とその誘導体の重要性の理解度に関連がある可能性が考えられる。一方、男子学生では血糖値測定の体験希望と他の項目との間に相関が認められず、偏相関分析でも有意な項目がなかったことから、血糖値測定の疑似体験が糖とその誘導体の重要性の理解につながっていないことを示していると思われる。

4-3 糖とその誘導体の重要性を理解させるための学習方略

本授業の目的は、糖とその誘導体の理解度向上のために血糖値測定を通して糖とその誘導体の重要性を理解させることである。そこで、糖とその誘導体の重要性の理解度と他の意識調査の2項目および糖とその誘導体の構造式の正誤との間で相関分析を行ったところ、男子学生では糖とその誘導体の重要性の理解度と糖の構造が書けるおよび D-グルコン酸の正誤との間で相関がみ

られ ($r=0.449$ 、 $p<0.01$; $r=0.289$ 、 $p<0.05$)、女子学生では糖とその誘導体の重要性の理解度と血糖値測定の体験希望および糖の構造が書けるとの間で相関がみられた ($r=0.201$ 、 $p<0.01$; $r=0.182$ 、 $p<0.05$)。男子学生の相関係数は女子学生より高く、糖の構造が書けるおよび D-グルコン酸の正誤は、女子学生より糖とその誘導体の重要性の理解度に関連が強いと言える。従って、男子学生は血糖値測定の反応機構において D-グルコン酸が重要であると認識することにより、糖とその誘導体の重要性を理解した可能性がある。一方、女子学生は D-グルコン酸の構造式の正解率は男子学生よりも有意に高い (表2) が、糖とその誘導体の重要性の理解度と D-グルコン酸の正誤との間に相関がみられず ($r= 0.057$)、血糖値測定の体験希望との間に値としては低い相関がみられた ($r= 0.201$ 、 $**p<0.01$)。以上のことから、女子学生は男子学生のように D-グルコン酸が血糖値測定の反応機構の中で重要であることを認識することによって糖とその誘導体の重要性を理解したのではなく、血糖値測定が糖尿病の診断に繋がることを認識することによって重要性を理解したのではないかと推測する。これについては今後検証する必要がある。大学生の高校時の物理および化学分野の内容の好き嫌いの調査において、男子学生が女子学生よりも有意に好きと回答しているという報告⁸⁾があること、さらに本研究結果から、著者らは今後基礎から応用 (臨床) の統合科目やコラボレーション授業設計において、性別を考慮する必要があると考える。

最後に本研究の限界点として、性別のみで比較検討をしたことが挙げられる。糖とその誘導体の重要性の理解度は、性別以外にも実施学年、実施時期、学生の学力、高校時の理科の履修科目、入試区分など様々な要因に左右されることが考えられることから、学生の学力、高校時の理科の履修科目、入試区分などでも比較検討することが望ましい。また、今回著者らは糖とその誘導体の重要性を認識することがそれらの理解度向上に繋がると考えて研究プロトコルを設計したが、逆の過程、すなわち糖とその誘導体を理解してからその重要性を理解することも考えられる。従って、糖とその誘導体を理解できたかどうかを確認することが必要であり、血糖値測定についてもその反応機構および臨床的意義への興味を意識調査の項目として追加することが望ましい。さらに、生化学 I への意識、他の履修科目への関心を入れるなど質問項目の再検討が必要であると考えられる。

謝辞：本研究は、神戸薬科大学 平成28年度学長裁量経費による教育改革プログラムの助成を受けて実施されたものであり、北河学長をはじめ本研究にご協力頂きました学生の皆様に深く感謝申し上げます。

引用・参考文献

- 1) 安原義久. 基礎薬学教育の現状と課題. 薬学雑誌. 2017;137(4):407-412.
- 2) 西脇敬二, 川瀬篤史, 和田哲幸他. 分野横断型講義におけるTeam-Based Learning (TBL) について. 薬学雑誌. 2014;134(2):171-177.
- 3) 児玉典子, 小山淳子. 初年次教育における統合教科の学習を促進するファクターとしてのジグソー法の試み. 薬学雑誌. 2016;136(3):381-388.
- 4) 八巻耕也, 上田昌史, 上田久美子他. 基礎から臨床までをつなげる分野横断的統合型初年次導入教育「薬学入門」の学習効果. 薬学雑誌. 2016;136(7):1051-1064.
- 5) 土生康司, 水谷暢明, 宮田興子. 薬学統合学習の構築第3報—低学年次生への臨床薬学・薬理学・有機化学の橋渡し教育の導入—. 第3回日本薬学教育学会大会要旨集p.158, 2018.
- 6) 安原義久, 川崎直人, 八木秀樹他. 初年次における分野横断的統合型薬学教育の試み. 薬学雑誌. 2010;130(12):1647-1653.
- 7) 小野圭昭, 岩山和史, 田中栄士他. 高齢者疑似体験学習の学修効果に及ぼす因子—性別と実習実施者の影響—. 老年歯学. 2017;32(3):357-364.
- 8) 稲田結美. 教員養成課程学生における理科に関する意識と経験の男女差. 日本理科教育学会第33回全国大会要旨集p.317, 2013.