

### 【資料3】生化学分野における現コアカリの問題点と新コアカリでの対応について寄せられた意見

#### ■ コアカリ全般について

1. 具体的にどう対応すべきかというところまでは申し上げられませんが、新コアカリの教育内容と厚労省が定める薬剤師国家試験出題基準とが相互に連携したものとなるような視点での改訂が求められると思います。(現コアカリと出題基準が乖離しているわけではありませんが、今一度見直す必要があると考えます。)
2. 現コアカリでは、3 ページ目【一般目標と到達目標】3~6 行目に以下のように記述されています。

「基本的な資質」を身に付けるための一般目標 (GIO) (学生が学修することによって得る成果) を設定し、GIO を達成するための到達目標 (SBO) (学生が GIO に到達するために、身に付けておくべき個々の実践的能力) を明示した。

「GIO を達成するための到達目標 (SBO)」という表現は、旧来のプロセス重視型教育を想起してしまいます。薬学教育では、SBO は「到達目標」と表現されていますが、医学部教育では「行動目標」と表現されています。英語表記 specific behavioral objective の通り、SBO は「行動目標」とした方が適切ではないでしょうか。

3. SDGs との関わりを意識した記述を加えることも考慮して良いのではないかと思います。
4. with/after コロナや創薬モダリティの多様化 (中分子医薬など) などを含め、これまでアドバンスな項目としてきたものをどこまでコアカリに含めるか、議論が必要と思われる。

#### ■ 生物系薬学関連での全般的なご意見

1. 基礎的な生物系薬学の知識が、実際の医療現場にどのように有機的に結び付いているのか、実感できるような構成にすべきである。  
従って、近年、医療現場で多用されているような、例えば、抗体医薬や免疫チェッ

クポイント、核酸医薬などの、重要なキーワードから逆算して、現在、最も必要な、基礎的な生物系薬学の知識を見直し、改善していくことが望ましい。

2. 従来の旧カリキュラムとは異なり、現行カリ（つまり現国家試験）では生化学的実験の結果を的確に分析し、正しく考察する能力（問題発見解決力）の修得を求めているように思います。この能力を修得する科目は「生化学実習」「分析学実習」「衛生科学実習」などだと思われませんが、いずれの科目も3年次までに配置されている大学が多く、その後は国家試験までに学習の機会がほとんどありません。そのため「卒業研究」でそれらを行う研究室に配属された学生と、そうでない学生の間に格差が生じている可能性があります。

これは現行カリの問題ではなく、各大学のカリキュラム編成段階で高学年次に生化学実験データを分析考察させる演習・実験を配置すればよいだけなのかもしれませんが、「複数の生物学的実験の結果をもとにした的確な考察を行うことができる（問題発見・課題解決）」のようなSBOを新設（または従来のSBOの改変）できれば、それらを意識した科目やコマを配置しやすくなる気がします。

### 3. C7 人体の成り立ちと生体機能の調節

#### (1) 人体の成り立ち

#### (2) 生体機能の調節

の部分は、解剖と生理を分けた項目だてになっているが、実際には多くの薬学部では「機能形態学」という形で両者をまとめて器官別に講義を行っていると考えられる。コアカリもC7(1)とC7(2)をミックスして、器官別に人体の成り立ちと機能調節をまとめた方が良いと考える。

### ■ SBO について（全般）

1. 「概説できる」と「説明できる」の違いについて、各々どの程度の理解度・学習深度を指すのか難しいところですが、まずは必要なキーワードを入れることにより、各SBOのポイントをもう少し明確にする必要があると思われます。
2. コアカリの前回改訂でSBOsを絞り込んだために、項目が簡単に纏められ過ぎているように思われます。コアカリに記されている内容と、国家試験の出題内容にさえ、乖離があるように思われます。項目を増やさなくとも、もう少し到達目標を丁寧に書きこんだ方が良いのではないかと考えられます。

3. 現コアカリには、簡略化され過ぎて学生にとってやや分かりにくいと思われる SBO があります。例えば、

C6 生命現象の基礎

(3) 生命活動を担うタンパク質

② タンパク質の成熟と分解

2. タンパク質の細胞内での分解について説明できる。

について、この記述では具体的に何の事象を指すのか分かりにくいため、最低限のキーワード（ユビキチンプロテアソームやオートファジーなど）を明示するのが望ましいと思われます。

4. コアカリの中で、SBO が「細かく（番号を分けて）設定されている部分」と「大きく一括りにしてある部分」が混在しており、方針が定まっていないような印象を受ける。

各大学がコアカリ以外の独自の教育内容を設定しやすいように、コアカリはなるべくコンパクトにまとめる方が良いのではないかな？

「大きく一括りにしてある」例

C6 生命現象の基礎

(3) 生命活動を担うタンパク質

① タンパク質の構造と機能

1. 多彩な機能をもつタンパク質（酵素、受容体、シグナル分子、膜輸送体、運搬・輸送タンパク質、貯蔵タンパク質、構造タンパク質、接着タンパク質、防御タンパク質、調節タンパク質）を列挙し、概説できる。

「細かく（番号を分けて）設定されている」例 →コンパクトにまとめられるのでは？

C6 生命現象の基礎

(6) 細胞間コミュニケーションと細胞内情報伝達

②細胞内情報伝達

1. 細胞膜チャネル内臓型受容体を介する細胞内情報伝達について説明できる。

2. 細胞膜受容体から G タンパク系を介する細胞内情報伝達について説明できる。

3. 細胞膜受容体タンパク質などのリン酸化を介する細胞内情報伝達について説明できる。

4. 細胞内情報伝達におけるセカンドメッセンジャーについて説明できる。

5. 細胞内（核内）受容体を介する細胞内情報伝達について説明できる。

5. 実習に関する SBO（技能）について、生化学、酵素学的手法の技能はありますが、それに加え、分子生物学（DNA 組換え、PCR 等）的な実習も必要ではないかと思えます。

参考：現コアカリ「C6 生命現象の基礎」における SBO（技能）

(2) 生命現象を担う分子

⑧ 生体分子の定性、定量

1. 脂質、糖質、アミノ酸、タンパク質、もしくは核酸の定性または定量試験を実施できる。（技能）

(3) 生命活動を担うタンパク質

③ 酵素

4. 酵素反応速度を測定し、解析できる。（技能）

6. 生物系薬学は基礎薬学分野の科目群ですが、薬学教育のコアカリなので、SBOs の最終項に「上記現象を制御できる化合物（薬）について概説できる」など、薬の理解へ誘導するような項目があっても良いと考える。

## ■ SBO について（個別）

1. 古くなってあまり使われなくなっている概念や分子種を新しいがすでに一般的になってきている概念や分子種に変えていく必要はあるかと思えます。例えば

C6 生命現象の基礎

(4) 生命情報を担う遺伝子

② 遺伝情報を担う分子

3. RNA の種類(hnRNA、mRNA、rRNA、tRNA など)と機能について説明できる。

の部分ですが、「hnRNA」は現在はほとんど見ることはなく、miRNA, siRNA, lncRNA など、特に miRNA (microRNA)は例とし加えるべきではと思います。

④ 転写・翻訳の過程と調節

4. RNA のプロセッシング（キャップ構造、スプライシング、snRNP、ポリ A 鎖など）について説明できる。

の中に「RNA の安定性調節」も説明できるという項目を加えたほうが良いかと思

います。

2. C6 生命現象の基礎

(4) 生命情報を担う遺伝子

⑥ 組換え DNA

1. 遺伝子工学技術（遺伝子クローニング、cDNA クローニング、PCR、組換えタンパク質発現法など）を概説できる。

遺伝子工学技術については、遺伝子編集等、多様な技術が急速に広がる状況であり、例示しないか、例示の内容を検討してはどうか。

3. 小胞輸送についての SBO が必要ではないか。

関連の SBO として

C6 生命現象の基礎

(1) 細胞の構造と機能

① 細胞膜

2. エンドサイトーシスとエキソサイトーシスについて説明できる。

があるが、これでは不十分と思われる。

4. C6 生命現象の基礎

(3) 生命活動を担うタンパク質

① タンパク質の構造と機能

SBO が「1. 多彩な機能をもつタンパク質を列挙し概説できる。」のみであるが、構造と機能との関連についての SBO が必要ではないか。

参考：タンパク質の構造についての SBO

(2) 生命現象を担う分子

④ タンパク質

1. タンパク質の構造（一次、二次、三次、四次構造）と性質を説明できる。

5. 電気泳動については、

関連の SBO として

C2 化学物質の分析

(5) 分離分析法

② 電気泳動法

1. 電気泳動方の原理および応用例を説明できる。

において原理の理解が記されているが、生物系薬学での言及の必要はないか。

6. 免疫学の分野になりますが、

C8 生体防御と微生物

(2) 免疫系の制御とその破綻・免疫系の応用

② 免疫反応の利用

1. ワクチンの原理と種類（生ワクチン、不活化ワクチン、トキソイド、混合ワクチンなど）について説明できる。

については、今般の新型コロナ感染症では mRNA ワクチンが広く利用されており、例示しないか、例示の内容を検討してはどうか。

7. 血漿リポタンパク質の SBO が現コアカリでは、

C6 生命現象の基礎

(3) 生命活動を担うタンパク質

④ 酵素以外のタンパク質。

に含まれているが、少なくともスタンダード薬学シリーズレベルでは、各血漿アポリポタンパク質の機能まで掘り下げられてはおらず、タンパク質のところよりもむしろ生体エネルギーあるいは代謝系のところ

(5) 生体エネルギーと生命活動を支える代謝系

③ 脂質代謝 または ④ 飢餓状態と飽食状態

に含める方がよい。