

# 遺伝医療・ゲノム医療

## 遺伝医学教育の現状

旭川医科大学医学部 教育センター  
旭川医科大学病院 遺伝子診療カウンセリング室

蒔田 芳男

### 1. はじめに

北海道医報の生涯教育シリーズ22として「遺伝医学・ゲノム医療」の特集が生まれ9稿が終了したところである<sup>1)</sup>。本特集の最終稿は、「遺伝医学教育の現状」という視点で、歴史的経緯も含めて概説したい。

### 2. 医学部医学科の教育課程

#### (1) 大学設置基準

日本の大学教育は、文部科学省が作成している大学設置基準によって規定されている。

大学設置基準では、卒業に必要な単位数（188単位）と年限（6年）や、必要講座数、附属病院の規模、専任教員数などの外形基準が定められているのみで、教育内容の記載は見られない。医学科の設置基準においては、昭和50年の7月の改正前は、解剖学二講座、生理学二講座、病理学二講座、薬理学、生化学、微生物学、寄生虫学、衛生学、公衆衛生学、法医学の基礎13講座、内科学二講座、外科学二講座、小児科学、産科婦人科学、精神科学、眼科学、耳鼻咽喉科学、整形外科学、麻酔学、放射線医学、皮膚科学、泌尿器科学講座の臨床14講座の合計27講座が必要と記載されていた。昭和50年7月の改正では、この講座名の記載が無くなり、ア 基礎医学に関する講座、イ 臨床基礎医学に関する講座、ウ 臨床医学に関する講座、エ 社会医学に関する講座を含む30講座以上とされた。当時は、大学設置基準を弾力的に運用するための改正と考えられ、大学としての特色や医学の進展に対し随時柔軟な体制で対応できるようにしたものと解説されている<sup>2)</sup>。昭和50年は、一県一医大構想に基づき新設医大が開設される時期と一致しており、この時点においても教育内容を国が決める体制になっておらず、教育内容は大学に任せたままであることがわかる。

#### (2) 医学教育モデル・コア・カリキュラムの導入

この導入のきっかけになったのは、平成16年度に導入された医師臨床研修必修化<sup>3)</sup>という事実があ

る。当時は、医師の過度の専門分化、患者たらい回しなどがマスコミを賑わせ、医師の卒前、卒後教育の大きな転換が迫られていた。医師臨床研修必修化が決定され、その導入時期が平成16年度と決定された。初期臨床研修の成功のためには、卒前教育での臨床実習への診療参加型実習導入が不可欠である。そのため、診療参加型実習に進むことのできる学生に資格を認定する必要がある。医学生が医行為を行うことの違法性を阻却するためである。この学生の資格を認定する試験は、公益社団法人 医療系大学間共用試験実施評価機構<sup>4)</sup>が提供するCBT (Computer Based Testing)、OSCE (Objective Structured Clinical Examination) でありトライアルを経て平成17年から正式実施されている。この試験の実施のためには、全国にある医学部の教育内容をある程度一致させることは大切なポイントである。なぜなら、「医学教育の内容は、青天井で放置されていた」ために一定の制限をかける必要があったのである。そのために決定されたものが平成13年策定の「医学教育モデル・コア・カリキュラム」である<sup>5)</sup>。このモデル・コア・カリキュラムは改訂が繰り返し行われており、現在平成28年度改訂版が最新版<sup>6)</sup>である。

### 3. 医学教育モデル・コア・カリキュラムにおける遺伝医学教育内容の変遷

#### (1) 平成22年度改訂版

医学教育モデル・コア・カリキュラムの内容は、医学部医学科における修得される知識の70%程度を占めるものとされ、日本の医学生にとっては必須の知識の位置づけである。内容は、一般目標と到達目標で示されている。ゲノム、遺伝子、染色体等は、生命現象の科学の中の生命の最小単位としての細胞の構成要素としての記載が中心で、遺伝現象の担い手としての記載が非常に少ないのが特徴になっている。逆に家系図の記載はなく、臨床における遺伝情報の活用など、現時点で必要となっている項目の記載も見られない<sup>7)</sup>。

#### (2) 医学部卒前遺伝医学教育モデルカリキュラムの策定の経緯

日本人類遺伝学会教育推進委員会、日本遺伝カウンセリング学会遺伝教育委員会卒前医学教育モデルカリキュラム案検討ワーキングメンバーによって「すべての医療者は基本的な遺伝医学・遺伝医療の知識を持ち合わせる事が必須になっており、将来の医療・医学の担い手となる医学部学生の卒前遺伝医学教育の充実と標準化は喫緊の課題である」の認識のもとに医学部卒前遺伝医学教育モデルカリキュラムが策定された。ここでは、ミトコンドリア遺伝やエピジェネティクス、薬理遺伝学的知識の内容が盛り込まれ、家系図記載と、臨床における遺伝情報の活用などが記載されることになった。このカリキ

キュラム案は、全国遺伝子医療部門連絡会議、日本医学会の議を経て、4団体の連名で平成25年1月に公開されることになった<sup>8)</sup>。

### (3) 平成28年度改訂版

平成28年度改訂版医学教育モデル・コア・カリキュラムの改訂の概要にも記載されているように「平成25年に日本医学会・全国遺伝子医療部門連絡会議・日本人類遺伝学会・日本遺伝カウンセリング学会が発行した「医学部卒前遺伝医学教育モデルカリキュラム」～中略～関係学会が発行する医学生向けの成書・教科書はモデル・コア・カリキュラムの内容を発展的に学修するのに効果的であると考えられる」と記載され、平成28年度改訂版では、内容が全面的に取り上げられることになった。臨床遺伝学に関わる部分を抜粋して表1に示す。

## 4. 臨床遺伝学教育の現場では

平成29年度 大学における医療人養成の在り方に関する調査研究委託事業 医学教育モデル・コア・カリキュラム等の活用状況改善に向けた調査・研究<sup>9)</sup>によると、教育方法として講義が70医学部以上であり、実習を取り入れているのは30医学部以下、小グループ演習を組み入れているのは20医学部以下であった。また総括評価としては、筆記試験もしくは多選択肢試験がほとんどであり、OSCEのような実技試験を行っている医学部は無いと報告されている。表1の太字で示した3つの項目は、臨床遺伝学に非常に大切な部分であるものの教育方法や評価方法が追い付いていない現状が伺われる。

## 5. 今後の対応

### (1) 遺伝医学の知識の教授

医学教育モデル・コア・カリキュラムは、医学生全員が最低限確保すべき知識・技能・態度の水準を示したものであり、医学教育モデル・コア・カリキュラムに基づいた教科書の出版が望まれていた。私たちは、この平成28年改訂版医学教育モデル・コア・カリキュラムに基づいた初めての教科書を2018年に出版した<sup>10)</sup>。座学で教えることが可能である表1の太字以外の部分の標準的な「知識」水準を提示しているものと考えている。

### (2) 遺伝医学の臨床的側面の教授

先の表1の太字の部分は、遺伝医学の「技能・態度」に相当する部分であり、どのように教授し評価すべきなのか定まっていない。方法論が提供されていないことで、教育の現場に混乱をきたしている事実がある<sup>9)</sup> この部分に関する検討も今後の私たちの仕事になるかもしれない。

一方、平成28年度改訂版医学教育モデル・コア・カリキュラム<sup>6)</sup>においては、A 医師として求められる基本的な資質・能力のA-4 コミュニケーション能力の部分にも意思決定支援が項目として挙

がっている。またB 社会と医学・医療のB-1-3に根拠に基づいた医療(EBM)にも適切な意思決定を行うための方法として挙げられている。つまり患者の意思決定を支援するための技能や態度は、臨床遺伝学の科目が単独で担うものではなく、医学部の医学教育全体の流れの中で構築されるべきものであろうと考える。

この意味では、遺伝医学の「技能・態度」に相当する部分を臨床遺伝学という科目が単体として請け負うべきものかは疑問が残る。患者の意思決定支援の場面としては、遺伝情報に基づく意思決定支援の方法である遺伝カウンセリングがあり、E 全身に及ぶ生理的変化、病態、診断、治療のE-9 人の死にも人生の最終段階での本人の意思決定支援(Advanced Care Planning)などがあると記載されており、チーム医療での患者意思決定支援という共通のフレームワークも存在している。その意味で、緩和ケアチームでの意思決定支援などとともに学生教育を考えるのも一つの方策かもしれない。

## 引用文献

- 1) 櫻井晃洋：「遺伝医療・ゲノム医療」の特集にあたって 北海道医報 1203：14-15, 2018.
- 2) 資料 医学部および歯学部設置基準について 医学教育 6：428-438, 1975.
- 3) 医師臨床研修制度の変遷 <https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/rinsyo/hensen/> (2019年8月30日閲覧)
- 4) 公益社団法人 医療系大学間共用試験実施評価機構HP <http://www.cato.umin.jp/> (2019年8月30日閲覧)
- 5) 吉村明修：わが国の医学教育改革の流れとモデル・コア・カリキュラムの変遷 日医大会誌 8：18-21, 2012.
- 6) 医学教育モデル・コア・カリキュラム(平成28年度改訂版)、歯学教育モデル・コア・カリキュラム(平成28年度改訂版)の公表について [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/033-2/toushin/1383962.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/033-2/toushin/1383962.htm) (2019年8月30日閲覧)
- 7) 医学教育モデル・コア・カリキュラム(平成22年度改訂版)、歯学教育モデル・コア・カリキュラム(平成22年度改訂版)の公表について [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/033-1/toushin/1304433.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/033-1/toushin/1304433.htm) (2018年8月30日閲覧)
- 8) 2013.04.22新着情報「医学部卒前遺伝医学教育モデルカリキュラム」を公表しました。 <https://jshg.jp/news/page/36/> (2019年8月30日閲覧)
- 9) 文部科学省 平成29年度 大学における医療人

養成の在り方に関する調査研究委託事業 医学  
教育モデル・コア・カリキュラム等の活用状況  
改善に向けた調査・研究 j 報告書：233-235,  
平成30年3月 東京大学

10) 日本人類遺伝学会（編）：コアカリ準拠 臨床遺  
伝学テキストノート 2018 診断と治療社（東  
京）

**表1. 医学教育モデル・コア・カリキュラム(平成28年度改訂版)**

項目	学修目標
<b>C 医学一般</b> C-1 生命現象の科学 C-1-1) 生命の最小単位－細胞 ねらい:細胞の構造とその様々な働きとともに、遺伝子からタンパクへの流れに基づく生命現象を学び、遺伝子工学の手法と応用やヒトゲノムの解析を理解する。 C-1-1)-(2)ゲノム・染色体・遺伝子	①Mendel の法則、ミトコンドリア遺伝、インプリンティング及び多因子遺伝を説明できる。
	②遺伝型と表現型の関係を説明できる。
	③染色体の構造を概説し、ゲノムと染色体及び遺伝子の構造と関係性、体細胞分裂及び減数分裂における染色体の挙動を説明できる。
	④デオキシリボ核酸(deoxyribonucleic acid <DNA>)の複製と修復を概説できる。
	⑤デオキシリボ核酸<DNA>からリボ核酸(ribonucleic acid <RNA>)への転写、タンパク質合成に至る翻訳を含む遺伝情報の発現及び調節(セントラルドグマ)を説明できる。
	⑥染色体分析・DNA 配列決定を含むゲノム解析技術を概説できる。
C-4 病因と病態 C-4-1) 遺伝的多様性と疾患 ねらい:ゲノム・染色体・遺伝子の多様性と疾患との関連を理解する。	①ゲノムの多様性に基づく個体の多様性を説明できる。
	②単一遺伝子疾患の遺伝様式を説明し、代表的な疾患を列挙できる。
	③染色体異常による疾患の中で主なものを挙げ、概説できる。
	④ミトコンドリア遺伝子の変異による疾患を挙げ、概説できる。
	⑤エピゲノムの機序及び関連する疾患を概説できる。
	⑥多因子疾患における遺伝要因と環境要因の関係を概説できる。
	⑦薬剤の有効性や安全性とゲノムの多様性との関係を概説できる。
C-4-6) 腫瘍 ねらい:発癌のメカニズムと、病態を理解する。	②癌の原因や遺伝子変化を説明できる。
<b>D 人体各器官の正常構造と機能、病態、診断、治療</b> D-10 妊娠と分娩 ねらい:妊娠、分娩と産褥期の管理に必要な基礎知識とともに、母子保健、生殖医療のあり方を学ぶ。 D-10-1) 診断と検査の基本	④羊水検査法の意義と異常所見を説明できる。
<b>E 全身に及ぶ生理的变化、病態、診断、治療</b> E-1 遺伝医療・ゲノム医療 E-1-1) 遺伝医療・ゲノム医療と情報の特性 ねらい:遺伝情報・ゲノム情報の特性を理解し、遺伝情報・ゲノム情報に基づいた診断と治療、未発症者を含む患者・家族の支援を学ぶ。	①集団遺伝学の基礎としてHardy-Weinberg の法則を概説できる。
	②家系図を作成、評価(Bayes の定理、リスク評価)できる。
	③生殖細胞系列変異と体細胞変異の違いを説明でき、遺伝学的検査の目的と意義を概説できる。
	④遺伝情報の特性(不変性、予見性、共有性)を説明できる。
	⑤遺伝カウンセリングの意義と方法を説明できる。
	⑥遺伝医療における倫理的・法的・社会的配慮を説明できる。
	⑦遺伝医学関連情報にアクセスすることができる。
	⑧遺伝情報に基づく治療や予防をはじめとする適切な対処法を概説できる。
<b>F 診療の基本</b> F-2-3) 臨床検査 ねらい:検査の方法と臨床推論における適応、意義、検査結果の解釈を説明できる。	⑨染色体・遺伝子検査の目的と適応を説明し、結果を解釈できる。