

ZOOM UP 医学部教育 最前線 Vol.23

ゲノム医療の現在

大学院でゲノム医療に特化した
プログラム・コースが続々と誕生



厚生労働省がゲノム医療を推進する 中核拠点病院、拠点病院、連携病院を指定

ゲノム医療とは「個々人のゲノム情報を調べて、その結果をもとに、より効率的・効果的に疾患の診断、治療、予防を行う医療」（厚生労働省「ゲノム医療等をめぐる現状と課題」より）であり、臨床現場で急速に実用化が進行しています。

その背景には検査方法の大幅な進歩があります。以前は医師が必要と判断した特定の遺伝子のみを調べ、使用したい薬剤・療法の有効性や、副作用の発現の可能性などを確認する「コンパニオン診断」が中心でした。一度に調べられるのは1つの遺伝子の異常だけであり、大変な時間と費用がかかっていました。しかし近年、次世代シーケンサー（遺伝子の塩基配列を高速に読み出せる装置）の開発が進み、一度に多数の遺伝子を調べる「遺伝子パネル検査」が可能になりました。そして、ゲノム解析技術が進む中で、Aという遺伝子に変異が生じている患者にはaという薬品の投与が効果的といった情報が、次々に明らかになってきたのです。

とはいえ、欧米に比べると、日本のゲノム医療の実用化は立ち遅れているのが実状で、今後、取り組みを加速させることが急務に

なります。そこで、厚生労働省ではまず、がんのゲノム医療の体制づくりに力を注いでいます。ゲノム医療は特に、がん患者に対して大きな力を発揮すると期待されているからです。

取り組みの中心的な役割を担うのが、がんゲノム医療中核拠点病院（以下、中核拠点病院と記載）です。2020年4月1日現在、12カ所指定されています（北海道大学病院／東北大学病院／国立がん研究センター東病院／慶應義塾大学病院／国立がん研究センター中央病院／東京大学医学部附属病院／静岡県立静岡がんセンター／名古屋大学医学部附属病院／京都大学医学部附属病院／大阪大学医学部附属病院／岡山大学病院／九州大学病院）。その多くが医学部の附属病院です。がんゲノム医療を自施設で完結できるとともに、人材育成の機能も整えています。年間4000～5000症例（2018年秋段階）の遺伝子パネル検査が可能で、症例を積み重ねる中で、スキルアップを図っています。

しかし、がん患者数が増え、がんゲノム医療へのニーズが高まるにつれて、中核拠点病院だけではキャパシティを超える状況も生まれてきました。それに対応して、2019年9月、新たに指定されたのが、がんゲノム医療拠点病院（以下、拠点病院と記載）で、2020年4月1日現在で33カ所あります。拠点病院も、がんゲノム医療を自施設で完結できるレベルの体制が整えられています。さらに、がんゲノム医療連携病院（以下、連携病院と記載）も、2020年4月1日現在で161カ所指定されています。連携病院では、中核拠点病院や拠点病院と連携を図りながら、がんゲノム医療を提供しています。こうした施策によって、全国どこにいても、がんゲノム医療を受けられる体制が築かれつつあるわけです。

多くの医学部の附属病院が、中核拠点病院、拠点病院、連携病院のいずれかに指定されていますから、今後は医学部に入学したら、臨床実習などにおいて、最先端のがんゲノム医療の一端に触れるチャンスが得られるでしょう。

難治性小児がんなどの治療に成果をあげる 名古屋大学医学部「ゲノム医療センター」

中核拠点病院、拠点病院、連携病院に指定された大学の中には、早くも多大な成果をあげるケースが見られます。

附属病院が中核拠点病院に指定されている名古屋大学医学部では「ゲノム医療センター」を開設。がんゲノム医療部門、非がんゲノム医療部門、遺伝カウンセリング部門、ゲノム解析部門の4部門で構成されています。すべての診療科に1名ずつ遺伝担当医を配置するとともに、診療科間の連携を図ることで、総合的なゲノム医療を実践しています。

とくに注目を集めているのが、小児科の研究・医療チームの取り組みです。次世代シーケンサーを使って、難治性小児がんの一種である「若年性骨髄単球性白血病（JMML）」の原因となる異常な融合遺伝子を発見。JMMLに罹患した小学生の少女に、クリプチニブという分子標的薬（特定の分子にだけ作用するように設計された治療薬）を用いたところ、わずか1カ月でその融合遺伝子が消滅し、理想的な条件で骨髄移植を行うことができ、命が救われ

たのです。ゲノム医療の進展によって、がんや難病の治療に明るい希望が持てるようになることを感じさせる事例といえます。

文部科学省の「がんプロ第3期」で ゲノム医療に携わる人材の育成を強化

一方、文部科学省でも、ゲノム医療に携わる人材を育成する体制を強化しています。同省では、質の高いがん専門医を養成するプログラム・コースを設置した医学部を財政的に支援する「がんプロフェッショナル養成プラン」（2007～2011年度）、「がんプロフェッショナル養成基盤推進プラン」（2012～2016年度）を進めてきました。第3期に当たる「多様な新ニーズに対応する『がん専門医療人材（がんプロフェッショナル）』養成プラン」（2017～2021年度）では、「ゲノム医療の実用化に向けた取組の加速化を推進する人材の育成」が、目標の1つに掲げられています。

この目標を受けて、同プランに採択された医学部の大学院では、ゲノム医療に特化した知識・技術を学べるプログラム・コースが続々と誕生しています<◆資料>。以下に具体的な事例を紹介します。なお、資料に示したのは、「ゲノム医療」という言葉が付けられたプログラム・コースだけですが、それ以外の名称の大学院でも、ゲノム医療に関する充実した教育・研究を実施しているところが数多くあります。

国際医療福祉大学では大学院博士課程に「ゲノム解析医療・希少がん診療に精通した医療者育成コース」が開設されています。同大学三田病院肉腫センターを主な実習先として、肉腫患者の参加同意を得て、全ゲノム解析研究を進めています。履修科目は「がんゲノム解析学」「臨床腫瘍学各論」「がんゲノム解析実習」「臨床腫瘍学診療実習」などです。

東京医科大学では大学院に4年制の「がんゲノム医療者養成コース」を開設しています。「ゲノム診断の機序を理解し、結果を適切に解釈することによって、がんの集学的治療ができる医療者」「がんの個別化医療推進のために必要な基礎医学、臨床医学の知識と実践経験を有し、ゲノム生物学を中心とするがん医療を構築できる人材」の育成を目標に掲げています。大学院医学研究科の院生が対象で、自分が所属する分野の必修科目24単位に加えて、同コース独自の科目（「臨床腫瘍学」「がんの先端治療」「医用統計学」「分子生物学総論」「がんゲノム医療学」「分子病理学実習」「臨床実習」）を6単位履修することが修了要件になっています。

大阪市立大学大学院医学研究科に開設されたのは、4年制の「ゲノム医療に対応する革新的腫瘍外科専門医養成コース」です。希少がん、難治がんの病態解明と、分子標的治療開発をめざす研究を実施し、高い外科技術と先端ゲノム医療の知識・技術を兼ね備えた人材の育成を目標にしています。

近畿大学大学院医学研究科では、2年間の「ゲノム医療に強い多職種がん専門医療人養成コース」を開設。大学病院などでの4週間の実習を必須として、実際の症例のシーケンスデータを用いた解析や、がん薬物療法などを体験します。また、1年間の「ゲノ

ム医療対応多職種養成コース」も設置。両コースとも、医師だけでなく、看護師、薬剤師、臨床検査技師、放射線技師、ソーシャルワーカーなどを受け入れ、ゲノム医療に特化したチーム医療が実践できる人材育成をめざしています。

ゲノム医療は高度な内容であるため、以上見てきたように、当面、教育の中心は大学院になりますが、学部段階でも「医学入門」などの授業において、基礎的な内容を講義している大学も多く見られます。

◆資料 大学院医学(系)研究科の主なゲノム医療関連コース

- 旭川医科大学＝がんゲノム医療臨床医養成プログラム
- 北海道大学＝がんゲノム医療学プログラム
- 東北大学＝ゲノム医療・遺伝カウンセリング研修教育プログラム／希少癌・難治癌・遺伝性腫瘍・ゲノム医療研修コース／がんゲノム・希少がん・難治がんSTUコース
- 山形大学＝希少がん・難治がん診療・がんゲノム医療研修コース
- 国際医療福祉大学＝ゲノム解析医療・希少がん診療に精通した医療者育成コース
- 千葉大学＝ゲノム医科学連携講座
- 北里大学＝がん遺伝診療コース
- 慶應義塾大学＝がんゲノム医療実装化コース
- 東京医科大学＝がんゲノム医療者養成コース
- 東京医科歯科大学＝ゲノム医療者養成コース
- 東京慈恵会医科大学＝がんプロコース（がんゲノム医療）
- 日本医科大学＝がんゲノム医療人養成医学研究コース
- 聖マリアンナ医科大学＝ゲノム医療者養成コース
- 新潟大学＝がんゲノム医療人材育成コース
- 金沢大学＝がんゲノム医療生涯教育コース／がんゲノム多職種連携入門コース
- 信州大学＝ゲノム医療に精通したがん治療医育成コース
- 三重大学＝婦人科腫瘍におけるゲノム医療従事者養成コース／ゲノム情報を活用したがん診療に従事する人材養成コース
- 滋賀医科大学＝先進的がん医療開発と個別化医療を担うゲノム医療従事者養成コース
- 京都大学＝プレジジョンメディスンに対応できるがんゲノム医療従事者育成コース／婦人科腫瘍におけるゲノム医療従事者育成コース
- 大阪大学＝ゲノム世代がん薬物治療専門医・研究医養成コース／ゲノム世代放射線治療専門医・研究医養成コース／ゲノム世代がん治療先端外科コース／多職種連携ゲノム医療人材養成コース／ゲノム世代病理医養成コース／小児がんゲノム医療コース
- 大阪医科大学＝婦人科腫瘍治療におけるゲノム医療従事者養成コース
- 大阪市立大学＝ゲノム医療に対応する革新的腫瘍外科専門医養成コース
- 近畿大学＝ゲノム医療に強い多職種がん専門医療人養成コース／ゲノム医療対応多職種養成コース
- 九州大学＝ゲノム基盤先端臨床腫瘍学コース
- 長崎大学＝ゲノム医療人材養成コース
- 大分大学＝ゲノム医療研究者養成コース