

第六章 ライフサイエンス研究関連インフラ

経済成長と科学技術全般のレベルアップにつれて、中国国内でライフサイエンス研究関連の共通基盤施設が着々と整備されている。以下に代表的なものを列挙する。

1 国家タンパク質科学センター

国家タンパク質科学センターは、「国家自主イノベーション基礎能力建設第 11 次五か年計画（2006 年～2010 年）」で設定されたライフサイエンス研究のインフラで、上海と北京に設置されている。上海の国家タンパク質科学センターは、中国科学院の上海生命科学研究院に付置され、上海市浦東の張江ハイテクパーク内にあり、第 3 世代放射光施設の上海光源に隣接している。タンパク質の 3 次元構造決定、タンパク質の動的プロセスの研究、機能的画像解析のために、上海光源からの 5 つのビームラインを利用している。上海施設の総投資額は 7 億元であり、2015 年 11 月より運用を開始している。

もう一つの施設は、北京の国家タンパク質科学センターであり、軍事医学科学院、清華大学、北京大学、中国科学院生物物理研究所が共同で建設し、2015 年 10 月から運用している。設置場所は、北京生命科学研究院、北京大学国際医院などがある中関村生命科学園内にあり、プロテオーム解析システムと機能的プロテオミクス研究システムの構築に焦点を当てると同時に、バイオインフォマティクス、タンパク質・抗体調製、生物資源バンク、モデル動物を中心としたサポートシステムを構築している。

なお、「国家重大科技基礎施設建設第 13 次五か年計画」の一つとして、北京郊外の怀柔区 (APEC を開催した場所) サイエンスパーク内に第四世代放射光施設が整備されている。この放射光施設は、高能同步輻射光源 (HEPS) と呼ばれ、6GeV の電子エネルギーを持つシンクロトロン放射光源であり、ライフサイエンス研究にも用いられる。

2 国家農業生物安全科学センター

国家農業生物安全科学センターは、「国家自主イノベーション基礎能力建設第 11 次五か年計画（2006 年～2010 年）」で設定されたライフサイエンス研究のインフラで、中国農業科学院の植物保護研究所にある。同センターは北京市海淀区に位置し、2013 年に完成し運用されている。

同センターの機能は、農業や林業害虫における包括的なハイリスク研究に特化した、農業、林業、環境保護のための重要なインフラであり、外来の森林生物に対する様々なレベルの安全研究、農業及び林業における突然変異体及び遺伝子組換え生物の安全研究、バイオセーフティ情報サービス、農業及び林業のバイオセーフティに関する高度人材の育成、国内外の協力・交流を進めるものである。

3 トランスレーショナル医療研究施設

トランスレーショナル医療研究施設は、「国家重大科学基盤建設中長期計画（2012年～2030年）」で設定されたライフサイエンス研究のインフラで、上海、四川省成都市、北京（2か所）、及び陝西省西安市の5か所に設置されている。

トランスレーショナル医療研究施設は、生物学・医学的基礎研究を通じて人間の疾患の発生や進展などのメカニズムを理解し、臨床・診断・治療への展開を促進するものである。

上海のトランスレーショナル医療研究施設は、復旦大学、同済大学、中国科学院上海生命科学研究院などとの連携のもとで上海交通大学瑞金病院に設置されており、国務院と上海市が共同で所管している。2014年10月に施設の建設が着工し、10億元を投じて2017年に竣工した。主任科学者10数大、研究者50大の体制で、300床の臨床研究病棟を有する。

主要な疾患として、がん（主に白血病、胃腸腫瘍、小児がんなどの造血器腫瘍）、代謝性疾患（主に内分泌及び代謝性疾患）、心血管・脳血管疾患の分野などに焦点を当て、その診断と治療における技術の確立を目指している。さらに、高血圧や先天性心疾患などの疾患を研究し、疾患の予測、予防、早期診断、個別治療に関する理論・モデル・方法の確立を目指している。

同様の施設が、四川省成都市の四川大学華西医院、北京市の北京協和医院、北京市の人民解放軍総医院、陝西省西安市の空軍軍医大学の4か所に設置されている。

4 実験動物の表現型と遺伝子分析施設

実験動物の表現型と遺伝子分析施設は、「国家重大科学基盤建設中長期計画（2012年～2030年）」で設定されたライフサイエンス研究のインフラで、中国農業大学と中国科学院昆明動物研究所の2か所に設置されている。

中国農業大学の施設は河北省涿州市に設置され、総投資額は約7.6億元である。中国農業大学はブタを研究対象とし、中国で初めて体細胞クローニングを実現し、大型動物幹細胞、疾患モデル構築、育種などに関する研究を実施している。この施設を運用することにより、ブタを実験動物とする試みを実現し、本格的なブタの生産に応用する。さらにこの施設により、ヒトの循環器疾患、代謝性疾患、臓器移植などの展開を促進する。

もう一つの施設は、2016年に雲南省昆明市にある中国科学院昆明動物研究所に設置され、霊長類を実験動物として利用することを目指すものである。同研究所では、カニクイザルとアカゲザルが飼育されていて、多くのサルに遺伝子改変が施され、病院のように手術を行ったり、遺伝子解析を行ったり、画像診断を行ったりする部屋が設置されている。実験動物となったサルたちは、各部屋の間をベルトコンベヤーで運ばれ、体温、心拍数等の生理学的データが測定されている。

5 武漢国家生物安全実験室

武漢国家生物安全実験室は、湖北省武漢市にある中国科学院武漢病毒研究所に設置された施設であり、BSL（バイオセーフティレベル）4 という最高危険レベルの感染症に対応する研究環境を提供するものである。SARS のパンデミックを経験し、鳥インフルエンザが後を絶たない中国において、感染症や伝染病に関する研究は非常に重要だと認識されており、2003 年 7 月中国政府は同実験室の建設を開始し、2015 年に完成した。この実験室は、フランスのリヨン P4 実験室の技術と設備を導入しており、中国とフランスが共同で設計を行った。

同実験室は 4 つの層から成り、第 1 層は下水処理・配電設備、第 2 層は 3 つの細胞レベルの研究室、2 つの動物研究室、1 つの細菌培養保存室、第 3 層は空気分配ダクト、第 4 層は HVAC（暖房、換気、空調）機器と給排気施設である。研究のメインは第 2 層であり、3 つの病原体研究を同時に実行でき、また中小規模の動物感染の病理学及び薬効評価を実施できるとともに、有毒種の保存機能を有する。枢要な実験エリアの壁はレーザー溶接され、耐食ステンレス鋼で接合されている。この施設で研究する場合には、研究者は宇宙服に似た陽圧防護服で保護され、呼吸に必要な空気は呼吸用空気供給ステーションによって完全に制御されているため、研究者は潜在的に汚染された環境から完全に隔離され安全である。

同実験室は現在運用を開始しており、エボラウイルスやその他の新しいウイルスを対象として検出システム、分子疫学、感染性病原体微生物学などに関する研究を実施している。

6 中国西南野生生物資源庫

中国西南野生生物資源庫は、中国科学院と雲南省が共同で雲南省昆明市に設置し中国科学院昆明植物研究所が管理するライフサイエンス研究の重要インフラの一つである。設置目的は、野生生物遺伝資源を適切かつ安全に確保し、関連情報の提供と人材育成を継続的に行い、中国のバイオテクノロジー産業とライフサイエンス研究に寄与することである。また、生物多様性の効果的な保全を実現し、持続可能な開発戦略を実施することも併せて目的としている。

収集保存するものとして、種子、植物のインビトロ・ライブラリー、DNA ライブラリー、微生物ライブラリー、植物ゲノムなどが含まれる。2009 年から運用を開始しており、最初の 5 年間で約 6.7 万種の収拾保存に成功し、次の 15 年間で約 2 万種の追加的な収拾保存を目指している。

7 国家遺伝子バンク

国家発展・改革委員会、財政部、工業・情報化部、国家衛生健康委員会（旧衛生部）は2011年に、広東省深圳市に国家遺伝子バンクを設置することとし、深圳市が10億ドルかけて整備したのち、同バンクの運営をBGI（華大基因）に委託することを決定した。同バンクは、深圳の中心部から東50キロにある大鵬新区の5ヘクタールの土地に、世界最大の遺伝子バンクとして開設され、2016年9月から稼働している。

同バンクは、3つのライブラリーと2つのプラットフォームを有している。3つのライブラリーとは、①遺伝子、タンパク質、分子、画像などのバイオインフォマティクスデータベース、②多様化された生物学的サンプル及び種遺伝リソース、③動物資源、植物資源、微生物資源、海洋資源などである。また2つのプラットフォームとは、①デジタルプラットフォーム、②合成・編集プラットフォームを指す。現在すでに、ヒト（様々なヒト細胞）、動物（100万種）、植物（30万種）、微生物（100万種）等の生物資源サンプルのマルチ温度保存能力を実現し、マンモス標本も展示している。

この遺伝子バンクは、中国におけるデジタル健康管理、臨床検査、疾病予防、高効率農業、種の多様性保護などに関する研究開発を支えている。

この遺伝子バンクは、米国のNIHのNCBI、欧州分子生物学研究所（EBI）、日本DNAデータベース（DDBJ）などとデータを交換及び共有している。また、ドイツのハイデルベルク大学、米国のスミソニアン協会その他とグローバルな協力体制を確立している。