

第三章 ライフサイエンス政策

1 政策策定機関

中国の国家政策は、中国共産党の指導の下に政策の実施を担当する国務院の協力を得て、各部局の専門家を招集し議論を十分に重ねたうえで決定される。基本的な政策は中国共産党中央委員会と国務院の名前で、各分野の個別の政策は国務院の各部局の名前で公表されることが多い。ライフサイエンス研究においても同様である。

現在のライフサイエンス政策は、国全体の五か年計画とその時期をカバーする中長期計画を基本とし、科学技術全般の五か年計画とライフサイエンスのいくつかの分野に係る五か年計画が個別分野の政策となっている。国務院のライフサイエンス政策関係部局としては、国家発展・改革委員会が国全体の経済社会の計画である五か年計画所管の立場から、科学技術部が科学技術全般の立場から、国家衛生健康委員会が医療や健康の立場から、農業農村部が農業政策の立場から政策決定に関与している。

2 現在の政策の基礎

(1) 概観

1949年に建国以来、中国は旧ソビエト連邦に倣って計画経済を基本としており、鄧小平の改革開放路線による社会主義市場経済となって以降も、中国共産党と国務院が立案し決定する諸計画に従っている。これらの諸計画のうち最も重要な計画は五か年計画であり、現在は2016年から2020年をカバーする「国民経済・社会発展第13次五か年計画」の期間中である。この計画のもとに各分野をカバーする五か年計画があり、科学技術分野では「国家科学技術イノベーション第13次五か年計画（2016年～2020年）」が策定されている。

これとは別に、科学技術や産業などの特定の分野に関し、10年から30年程度を見通して中長期計画が策定されることもあり、現在のライフサイエンス関係で重要なものとして、「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006年～2020年）」、「中国製造2025（Made in China 2025）」、「国家イノベーション駆動型発展戦略綱要（2016年～2030年）」、「健康中国2030」などがある。

(2) 国民経済・社会発展第13次五か年計画

2016年3月、全体で20篇80章からなる「国民経済・社会発展第13次五か年計画」が決定された。同計画では、2016年から2020年を「小康社会（衣食住が足りたうえでややゆとりのある社会）」を達成すべき期間であるとし、同期間5年間の実質経済成長率は年平均

均 6.5%以上を目標に設定している。また中国を製造強国とするため、「中国製造 2025」、「インターネット+」、「宇宙強国」などの国家戦略を推進することとしている。イノベーションについては、「科学技術イノベーションを核心とし、科学技術イノベーションと『大衆創業、万衆創新（大衆による創業、万人によるイノベーション）』の有機的結合を推進することによって、イノベーション駆動型発展を創造する」としている。

ライフサイエンスの分野では、バイオ医薬、ヘルスケア・介護を重点的な分野として挙げるとともに、生命の起源、脳と認知等の最先端科学における基礎研究を強化するとしている。5つの重大科学技術プロジェクトの一つとして「脳科学と脳模倣知能研究」が、さらに9つの重大プロジェクトの中に「種苗業における自主イノベーション」及び「健康増進」が挙げられている。

(3) 国家中長期科学技術発展計画綱要（2006年～2020年）

21世紀に入り、経済の爆発的な発展や百人計画による優秀な人材の帰国などを受け、中国の科学技術システムは急激に欧米や日本との距離を縮めてきた。この状況を踏まえ、2006年に中国共産党中央委員会と国務院は、「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006年～2020年）」を発表した。

同計画では、2020年までの科学技術発展の目標として、基礎科学と最先端技術における研究力を高め、小康社会の建設に寄与し、世界的な科学技術強国への基盤を固めることを挙げている。そして、2020年までにGDPに占める研究開発投資の割合を2.5%以上に引き上げ、対外技術依存度を30%以下に引き下げ、特許取得件数と科学論文の被引用数をいずれも世界5位以内にすることを目指すとしている。

この綱要では、2020年までに実現すべきライフサイエンス分野の目標として、以下の2点を掲げている。

○農業分野での科学技術の総合力で世界のトップレベル入りを果たし、農業生産力の向上を促進し、国の食糧安全保障に寄与する。

○エイズ、肝炎等の重大な疾病の予防と治療レベルを向上させ、新薬と医療機器の開発で飛躍的な進歩を達成し、産業として発展させる。

さらに、ライフサイエンス分野の基礎研究の課題として、生命プロセスの定量研究及びシステム統合、脳科学及び認知科学の2つのテーマを挙げている。また、国家の重大な戦略ニーズに対応した研究テーマとして、人類の健康及び疾病の生物学的基礎、農業生物の遺伝改良及び農業の持続可能な発展のための科学的な課題を挙げている。このほか、従来から推進されているタンパク質研究に加え、発育及び生殖研究を重大科学研究計画として定めている。

(4) 中国製造 2025

2015年5月国務院は、強力な産業政策である「中国製造 2025 (Made in China 2025)」を公表した。中国の製造業は建国以来持続的に成長してきたが、世界の最先端と比べれば規模が大きいもののまだ強いとは言えず、自主的イノベーション能力、産業構造、情報化、品質、生産効率などで大きく後れを取っている。建国百年を迎える2049年までに、中国を世界の製造業の発展を率いる製造強国へと発展させ、中華民族の偉大な復興という「中国の夢」の実現を目指すというのが中国製造 2025 の基本的な考え方である。

中国製造 2025 では次の三段階で製造強国の実現を図るとしている。

- 第一段階：2025年までに世界の製造強国の仲間入りをする。
- 第二段階：2035年までに世界の製造強国の中等レベルに到達させる。
- 第三段階：2049年までに世界の製造強国の先頭グループに入る。

中国製造 2025 では、次世代 ICT 技術、ロボット、航空産業、宇宙産業など 10 分野の産業を優先分野として列記しており、ライフサイエンス関係としては「生物医薬と高性能医療機器」を挙げている。

生物医薬とは、重大疾患のための化学医薬品、漢方薬、生物製剤などの新しい製品を開発するものであり、新しい作用メカニズムと新しい標的に対応する化学医薬品、抗生物質、抗体薬物複合体 (ADC)、構造タンパク質及びポリペプチド製剤、新型ワクチン、新型創製漢方薬、オーダーメイド治療用薬品などが含まれる。

一方、高性能医療機器とは、画像装置、医療用ロボットなどの高性能診療設備、完全生分解性の血管内ステントなどの高額医用消耗品、装着可能医療機器、遠隔診療などに用いるモバイル医療製品などを重点的に開発するものであり、3D バイオプリンティング、iPS 細胞などの新しい技術の研究とその応用を併せて行う。

(5) 国家イノベーション駆動型発展戦略綱要 (2016年～2030年)

2016年5月、中国共産党中央委員会と国務院は「国家イノベーション駆動型発展戦略綱要 (2016年～2030年)」を発表した。本綱要は、すでに上記 (3) で述べた「国家中長期科学技術発展計画綱要 (2006年～2020年)」と対象期間が一部重なっているが、本綱要は最新の知見や国内外の情勢を踏まえて前の綱要を修正・補完したものと考えられる。本綱要は、2050年までに中華民族の偉大な復興という中国の夢を実現するため、以下の三段階の目標を設定している。

- 第一段階：2020年までにイノベーション型国家の上位 20 位に入る。
- 第二段階：2030年までにイノベーション型国家の上位 10 位に入る。
- 第三段階：2050年までに世界に冠たる科学技術イノベーション強国となる。

本綱要では国際社会での競争力の優位性の確立するための重点領域として、次世代 ICT 技術、スマート・グリーン製造技術など 10 項目が挙げられており、この中では、先端農業技術とヘルスケア技術の 2 領域がライフサイエンス関係となっている。

(6) 健康中国 2030

2016年8月、国民の健康増進を目的として「健康中国 2030」計画綱要が公表された。経済の発展に伴い社会や市民の生活環境が変化し、運動不足、偏った食生活、ストレスの増大などに伴う生活習慣病が増加するとともに高齢化が問題になっており、これらの中長期的に解決していくのがこの計画の狙いとなる。併せて政府の全面的バックアップにより、医薬品・医療、スポーツ、食品、環境セクターなどヘルスケアを中心とした幅広い産業を振興しようとするものである。

健康中国 2030 では、次の目標が掲げられている。

- 現在の平均寿命 76.3 歳を、2020 年に 77.3 歳、2030 年に 79.0 歳へ伸ばす。
- 健康サービス産業の規模を 2020 年に 8 兆元、2030 年に 16 兆元まで拡大する。
- 生活習慣病などを減らすため、日常的に運動する人を 2014 年の 3.6 億人から 2020 年の 4.4 億人、2030 年の 5.3 億人へと増やす。

ライフサイエンス関係の施策として、次のものが挙げられている。

- 重大疾病や慢性疾患の検査と早期発見を強化する。
- 中国医学と西洋医学を結合させ難病や重病の治療効果を高める。中国医学の海外進出を後押しする。漢方薬の国際化を推進する。
- 食品と医薬品の安全基準の整備や審査基準の向上を進める。
- 各種健康医療データの体系化を通じてビッグデータ応用の新業種を創出する。

(7) 国家科学技術イノベーション第 13 次五か年計画

「国家科学技術イノベーション第 13 次五か年計画」は、「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006 年～2020 年）」や「国家イノベーション駆動型発展戦略綱要（2016 年～2030 年）」などの中長期的な科学技術関連計画を背景とし、「国民経済・社会発展第 13 次五か年計画」の個別分野の計画として、2016 年 8 月に決定された。

同計画では、重点的に進めるべき科学技術分野が網羅的にリストアップされ、2020 年までに中国のイノベーション創出能力を世界 15 位までに引き上げイノベーション型国家の仲間入りを果たす等の目標が設定されている。本計画で初めて科学技術関係の計画名の中に「イノベーション」という言葉が追加された。このことは、科学技術とイノベーションを結合させ、研究・開発から産業化までのイノベーション創出の全過程を視野に入れて計画を策定したことを意味している。

重点領域については、「重大科学技術プロジェクト」、「産業技術の国際競争力向上」、「国民生活の向上と社会課題の解決」、「国家安全に関わる技術」、「基礎研究の強化」という 5 つの独立した柱が設定されており、それぞれの柱に具体的な研究分野やテーマが選定されている。

重大科学技術プロジェクトでは、「大型航空機エンジン及びガスタービンの研究開発」、「量子通信と量子コンピューター」など 15 のプロジェクトが提示されている。この中で、ライフサイエンス関係は「脳科学と脳模倣知能研究」、「育種技術・種子産業の自主的イノベーション」、「ビッグデータ関連技術」、「健康福祉に関わる技術」の 4 つである。

産業技術の国際競争力向上では、「次世代情報通信技術」など 10 の技術が提示されており、ライフサイエンス関係は「先進的農業技術」、「先進的バイオ技術」、「先進的食品製造技術」の 3 つである。国民生活の向上と社会課題の解決では 5 つ、国家安全に関わる技術では 3 つの技術が提示されているが、ライフサイエンス関係はない。

基礎研究の強化では、社会ニーズに向けた戦略的基礎研究が 9 つ、先端的な基礎研究が 13 提示されている。このうち、ライフサイエンス関係の戦略的基礎研究では「農産物の遺伝的改良」、「医学・免疫学」の 2 つ、先端的基礎研究では「タンパク質複合体と生命過程の制御」、「幹細胞研究及びその臨床へのトランスレーション」、「発育の遺伝と環境制御」、「合成生物学」、「ゲノム編集」の 5 つが掲げられている。

3 個別の政策

現在のライフサイエンス関係の政策は、すでに述べた国全体の五か年計画と中長期的な関連計画をもとに作成されている「国家科学技術イノベーション第 13 次五か年計画」を基本とし、さらに個別の五か年計画により詳細化されている。ここでは中国の現在のライフサイエンス政策を、農業、バイオテクノロジー、国民の健康、基礎研究の 4 つの視点からまとめてみたい。

(1) 農業

農業についての研究開発の基本的な考え方は、中長期計画や国の五か年計画をベースとして、「国家科学技術イノベーション第 13 次五か年計画」、「農業農村科学技術イノベーション第 13 次五か年計画」に述べられている。新中国建国以来、政府の重要な政策課題の一つが国民の食糧の確保であった。このため農業技術の改良改革は科学技術上の極めて大きな課題であり、現在でもその重要性は維持されている。

農業は小康社会の建設と近代化実現の基礎と認識し、科学技術イノベーションの強化により農業の主要技術及び共通技術に関する研究を進め、農業の近代化、食料安全保障、農家の収入増を目指す。また、家畜や作物の繁殖のための重要な技術を開発し、優良品種を育成し、種子産業を強化する。さらに、農業バイオ技術、インテリジェント農業生産、インテリジェント農業機械などの開発に取り組み、節水農業・循環型農業・農業公害防止などの技術を開発して農業のグリーン開発を達成する。

具体的なテーマとして、①農産物や家畜の繁殖技術、②穀物の生産効率の向上、③高収量の農産物の開発、④海水・淡水水産技術、⑤安全かつ効率的な畜産技術、⑥森林資源の効率

的な利用、⑦農地の汚染防止技術、⑧森林資源の持続的利用技術、⑨アルカリ土壌改良技術、⑩農薬・飼料などに係るバイオ技術、⑪農業機械のインテリジェント化、⑫効率的な植物バイオマス、⑬インテリジェント農業技術を挙げている。

(2) バイオテクノロジー

バイオテクノロジーについての研究開発の基本的な考え方は、中長期計画や国の五か年計画をベースとして、「国家科学技術イノベーション第 13 次五か年計画」、「バイオ技術イノベーション第 13 次五か年特別計画」、「バイオ産業発展第 13 次五か年計画」に述べられている。現在、バイオテクノロジーは世界の製造産業の分野において革命的な変革を起こしているとの認識から、中国もその潮流に乗り、先進的なバイオテクノロジーを開発しようとしている。

具体的な施策の 1 つ目は最先端のバイオテクノロジーの開発である。ゲノミクス、合成バイオテクノロジー、生物学的ビッグデータ、3D バイオプリンティング技術、脳科学と人工知能、遺伝子編集技術、構造生物学など、ライフサイエンス研究におけるキーテクノロジーの技術開発を強化し、国際的なバイオテクノロジー競争に伍していく。

2 つ目は新しい生物医学技術の開発である。新型ワクチン・抗体開発、免疫療法、遺伝子治療、細胞療法、幹細胞と再生医療、ヒトの遺伝子分析と規制、革新的な医薬品・生物薬剤などの研究開発を行い、先進バイオ産業を強化する。

3 つ目はバイオ医療材料の開発である。3D バイオプリンティング、材料表面のバイオ機能化と修正、新世代のバイオ素材などの開発を加速することにより、組織の置き換えや機能の修復などのキーテクノロジーの進歩を加速する。また、埋め込み型医療機器や人工臓器などの医療製品を開発し、バイオ医療材料産業の競争力を高める。

4 つ目はグリーンバイオ製造技術である。主要化学製品のバイオ製造、新しいバイオエネルギーの開発、有機性廃棄物とガス状炭素酸化物資源のバイオ変換、汚染産業におけるバイオプロセスの置換などに関する研究を行い、バイオプロセス効率化、バイオ製造コストなどの技術を開発する。

5 つ目は生物資源の利用技術である。戦略的な生物資源プール及び情報サービスプラットフォームを構築し、バイオ産業の持続可能な開発のための資源を提供する。

6 つ目はバイオセキュリティ技術である。バイオハザードのリスク評価、監視と早期警戒、検出とトレーサビリティ、緊急対応などの関連技術開発を行い、高度に統合されたバイオセキュリティ防衛システムを構築する。

(3) 国民の健康

国民の健康についての研究開発の基本的な考え方は、中長期計画や国の五か年計画をベースとして、「国家科学技術イノベーション第 13 次五か年計画」、「衛生・健康科学技術イノベーション第 13 次五か年特別計画」、「健康産業科学技術イノベーション第 13 次五か年

特別計画」、「中医薬科学技術イノベーション第13次五か年特別計画」、「医療機器科学技術イノベーション第13次五か年特別計画」に述べられている。

医療衛生制度を構築・健全化し、国民全てが基本的な医療衛生サービスを楽しみ、健康レベルを向上させることを目指す。臨床医学研究センター及び疾病共同研究ネットワークを構築することにより、医学研究と技術開発の結合を促進し、革新的かつ総合的な研究を実施する。疾病の予防と管理、精密医療、リハビリテーション、医薬品の品質と安全性確保、革新的な医薬品開発、伝統的な中国医薬の近代化に重点を置く。

具体的な施策の1つ目は疾病の予防と制御である。予防と治療技術、基礎研究、臨床応用、エビデンスに基づく評価研究などを強化する。

2つ目は精密医療である。バイオテクノロジーと情報技術を統合して数百万人規模で健康な人々と疾患患者のデータを収集し、高速な遺伝子シーケンス技術を用いて、高度な疾患スクリーニング、分子タイピング、個別化治療、有効性予測、正確な応用ソリューションと意思決定支援システムなどを開発する。

3つ目はリプロダクティブ・ヘルス（性と生殖に関する健康）である。先天性欠損症、不妊症及び避妊の問題を解決する。

4つ目はデジタル医療機器の開発である。分子イメージング、磁気共鳴イメージング、新しいX線コンピューター断層撮影、超音波イメージング、低線量X線イメージング、複合スペキュラムイメージングなどの新しいイメージング機器、低侵襲診断・治療に焦点を当てたマイクロイメージング、大規模放射線治療機器、手術ロボット、医療用埋め込み型機器などのデジタル診断機器の研究開発及びブランド化を加速する。

5つ目はインビトロ診断製品の開発である。マイクロ流体チップ、単一分子検出、自動核酸検出技術、ハイスループット液体懸濁チップ、医療用生体質量分析、高速病理診断システム、疾病の早期診断・治療診断試薬などを開発する。

6つ目は健康増進に係る技術の開発である。非侵襲的検出、ウェアラブルモニタリング、バイオセンシング、健康に関するインターネット+などの技術と製品を開発する。

7つ目は健康サービス技術の開発である。情報技術と医療サービスの統合、ネットワークコラボレーションや分散サポートシステムなどの技術、プライバシー保護と情報セキュリティ標準及び技術仕様の開発を促進する。

8つ目は医薬品の品質と安全性である。ジェネリック医薬品の評価、小児用医薬品や補助薬の品質と有効性の評価、有害薬物反応のモニタリングと評価、医薬品品質管理などの開発を進める。

9つ目は老人保健への貢献である。インテリジェントサービス、機能的リハビリテーション、ヒューマン=コンピューター・インタラクション、ニューロ=マシン・インターフェース、マルチ情報融合及びインテリジェント制御などの技術を開発し、心理学と生理学による総合的な評価とモニタリングを改善する。

10 個目は中国医学（漢方）の近代化である。伝統的な漢方薬の科学的解明を強化し、新たな漢方薬を開発する。漢方薬の臨床研究や国際協力を実施し、漢方薬の近代化と健康産業への発展を促進する。

（4）基礎研究

ライフサイエンスの基礎研究についての基本的な考え方は、中長期計画や国の五か年計画をベースとして、「国家科学技術イノベーション第 13 次五か年計画」、「国家基礎研究第 13 次五か年特別計画」に述べられている。2016 年から 2020 年までの期間における基礎研究全般の強化については、次の 3 つのカテゴリーが示されている。

① 科学技術プロジェクト

国の主要な戦略的ニーズに合わせた基礎研究として、「量子通信と量子コンピューター」と「脳科学と脳研究」が挙げられ、ライフサイエンス研究に関係する「脳科学と脳研究」では、脳と認知、脳の知能、脳健康という 3 つの課題が挙げられている。具体的には、ヒトの脳の巨視的神経回路網、モデル動物の神経回路網の構造と機能、計算理論、脳知能システム（脳シミュレーション）、ネットワーク構造と脳認知機能、高度な知能機械と情報処理技術研究、知的発達の促進、脳疾患と外傷の予防（脳の保護）、重度の脳疾患メカニズムなどの研究が挙げられている。

② 社会ニーズを踏まえた戦略的基礎研究

戦略的基礎研究では、エネルギーのグリーン利用、モノのインターネットなど 6 つの重点領域を挙げており、その中にライフサイエンス関係として「近代農業」と「国民の健康増進」の 2 つの領域が挙げられている。

近代農業としては、高収量の食料生産、インテリジェント農業機械設備、林業資源耕作及び効率的利用、高品質・高収量作物、化学肥料及び農薬削減、農業害虫の防除、精密栽培の展開、分子遺伝的変異、優良形質の形成、種間相互作用及び指向性栽培基礎研究などの実施が挙げられている。

国民の健康増進としては、非感染性疾患、精密医療、生物学的製剤及び生物学的治療、漢方薬の近代化、リプロダクティブヘルス及び主要な先天性欠損症、高齢化対応、バイオセーフティ、移動医療、生物医学的材料及び組織・臓器修復代替品、食品及び薬品の安全性、デジタル診断・治療装置、個別化医療などが挙げられている。

③ 国家のイノベーション基盤を構築する先端的基礎研究

最後に先端的な基礎研究であるが、全分野での基礎研究として量子制御と量子情報、ナノテクノロジーなど 13 の重点領域が挙げられており、この中にライフサイエンス関係とし

て、タンパク質複合体と生命過程の制御、幹細胞とトランスレーショナル研究、合成生物学、発達における遺伝と環境の相互作用、微生物学の5つの領域が挙げられている。

まず1つ目のタンパク質複合体と生命過程の制御であるが、タンパク質機構の複雑な構造と機能を明らかにし、ネットワークの調節、動的変化の制御、オルガネラ（細胞小器官：細胞の内部で特に分化した形態や機能を持つ構造の総称）やバイオフィーム関連タンパク質機械、高解像度低温電子顕微鏡、磁気共鳴技術などの技術的方法の開発が挙げられている。

2つ目の幹細胞とトランスレーショナル研究であるが、組織幹細胞の獲得、機能と制御、幹細胞の分化と細胞の分化転換、幹細胞移植後のイン・ビボ機能の確立と制御、幹細胞ベースの組織と臓器機能の再構築、幹細胞リソースバンク、動物モデルを用いた幹細胞の前臨床評価、幹細胞の臨床研究などが挙げられている。

3つ目の合成生物学であるが、人工遺伝子系、人工生物系デバイス、人工細胞などの創出、病気の診断と治療、人工的な生物学的炭素固定、薬物の高効率規模合成、化学物質の構築に対する科学的支援などが挙げられている。

4つ目の発達における遺伝と環境の相互作用であるが、生命体の発達と代謝メカニズム、胚と組織と器官の発達、成体の組織と器官の可塑性、老化と胚と組織発達の代謝調節、識別の発達、大型動物の遺伝的に改変された株の作製などが挙げられている。

5つ目の微生物学であるが、微生物形成、遺伝的安定性及び環境との相互作用メカニズム、農業微生物群と作物の成長及び発達との関係、環境ストレス及び害虫に抵抗するメカニズム、生態環境汚染モニタリング、中国人集団における微生物群と健康関連機能に関する研究科学などが挙げられている。