

暮らし

病院

研究所

身体



2040年の未来社会のデザイン (健康・医療編)

Manga Designers Lab.
 令和2年度版科学技術白書を参考とし、科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) 第11回科学技術予測調査を元に、AMEDにて広報・イベント用素材として作成

ID	図中の簡易名称	科学技術トピック	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	ID	図中の簡易名称	科学技術トピック	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
1	—	慢性疾患の病態のシステムの把握(遺伝子ネットワーク把握)に基づく薬物療法	2028	2032	51	—	ゲノム医療に対する保健医療政策の立案に向けた医療経済学的評価法	2027	2030
2	—	細胞内標的に作用するペプチド・抗体医薬の新規技術	2027	2029	52	神経情報処理機構の解明	ニューロン・グリア回路網の発達・維持・老化機構および情報処理機構の全容解明	2035	2039
3	—	低分子化合物・ペプチド・抗体・核酸に次ぐ新規機能分子の医薬	2029	2032	53	神経基盤の全容解明	記憶・学習・認知・情動等の脳機能および意識、社会性、創造性等の高次精神機能における神経基盤の全容解明	2037	2041
4	—	タンパク質高次構造解析に基づき、タンパク質間相互作用(Protein-Protein Interaction: PPI)を阻害する化合物を設計する技術	2029	2031	54	—	統合失調症の脳病態解明に基づく、社会復帰を可能にする新規治療薬	2035	2039
5	多能性幹細胞を活用した医薬品開発	生体中での機能を再現可能な多能性幹細胞由来の人工臓器やオルガノイドを使った、薬効・安全性評価技術	2028	2030	55	—	うつ病・双極性障害の細胞レベルの脳病態分類に基づく、即効的で再発のない新規治療法	2036	2039
6	—	目的とする組織・器官への送達と細胞内ドラッグデリバリーシステム(DDS)技術を実現させる核酸医薬品	2028	2030	56	—	依存症(薬物、アルコール等)に共通な脳病態の解明に基づく、予防法・再発防止法	2034	2037
7	医薬品のナノキャリアシステム	(核酸以外の)薬や遺伝子を標的細胞内部の特定部位に運ぶナノキャリアシステム	2030	2033	57	ASD患者の自立的な社会生活	自閉スペクトラム症の脳病態に基づく、自律的な社会生活を可能とする治療・介入法	2034	2037
8	造血幹細胞の大量培養	造血幹細胞移植のドナー不足を解決する造血系幹細胞の大量培養技術	2027	2030	58	—	アルツハイマー病等の神経変性疾患の発症前バイオマーカーに基づく、発症予防および治療に有効な疾患修飾療法	2032	2035
9	中枢神経疾患の治療	細胞移植や遺伝子治療による、中枢神経回路網の機能不全[パーキンソン病、筋委縮性側索硬化症(ALS)、脊髄損傷等]に対する治療法	2029	2032	59	神経回路を標的とした治療	精神・神経疾患に対する深部脳刺激療法、ニューロフィードバック、ウイルスベクター等を用いた神経回路を標的とした治療法	2033	2037
10	体性幹細胞による再生医療	生体内に内在する幹細胞、あるいは移植された幹細胞の機能を制御することによる再生医療技術	2030	2033	60	睡眠障害の新規治療	神経疾患患者にみられる精神症状や睡眠障害の発症機構の解明による、新規治療法	2034	2037
11	免疫拒絶のない再生医療	免疫拒絶回避を完全にできる同種由来再生医療技術・製品	2031	2034	61	—	情動等の脳機能解明に基づく、いじめや不登校への対処法	2034	2038
12	聴覚・視覚の機能回復	細胞医療・遺伝子治療などによる、聴覚や視覚の機能を再生させる医療技術	2031	2034	62	超微量感染症センサー	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超微量センサー	2029	2031
13	キメラ胚由来の臓器移植	動物の胚とヒト幹細胞由来細胞のキメラ胚(動物性集合胚)から作出されるヒト移植用臓器	2031	2035	63	細胞由来の生体モデル	iPS細胞等の幹細胞から樹立された細胞等を活用した、動物モデルに代替する、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法	2028	2029
14	膵β細胞による糖尿病治療	膵β細胞を再生・増加させる技術に基づく、糖尿病を治癒させる薬剤	2030	2033	64	—	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	2027	2029
15	ゲノム編集による遺伝子治療	次世代ゲノム編集技術による、遺伝子修復治療や単一遺伝病の治療を広く実現する遺伝子治療法	2029	2033	65	—	病原体データベースを用いた未知の病原体の分離・同定技術 ※病原体データベース・ヒトおよびヒト以外の動物等の病原体の網羅的な遺伝子・タンパク情報データベース	2028	2030
16	子宮内の遺伝子治療	先天性遺伝子疾患を対象とした安全性の高い子宮内遺伝子治療法	2032	2037	66	—	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2030	2031
17	眼・脳等への薬物輸送	眼、脳等(到達困難な組織)への薬剤輸送を可能とする技術	2029	2033	67	—	薬剤耐性感染症の発生・まん延を制御するシステム[科学(医薬品等)・社会技術(感染対策の新規アプローチ等)]	2029	2032
18	遺伝子改変T細胞によるがん免疫療法	固形がんを標的とする遺伝子改変T細胞を用いた、細胞性免疫を制御することによる免疫療法	2028	2030	68	—	植物により病原体に対して迅速かつ安価に中和抗体を大量生産する技術	2029	2033
19	—	食べるワクチン等、経口投与を可能とする次世代ワクチン技術	2029	2032	69	救急用血液代替物	緊急時(多臓器不全)及び大量出血時に対応可能な血液代替物	2031	2033
20	—	医薬品開発の成功確率を現在比で2倍にする、化合物生成・最適化(有効性・安全性・動態予測を含む)のための人工知能・シミュレーション技術	2028	2031	70	—	細胞内オルガネラ間移動を標的とした新規感染制御技術	2032	2035
21	AI搭載の小型非侵襲診断機器	病変部位の迅速識別能力の向上と早期発見が可能となる、非侵襲診断機器(画像など)のコンパクト化とAI導入	2026	2028	71	—	マズギヤザリング災害における、人工知能による重傷者搬送調整システム	2029	2031
22	モバイルで実施する統合的医療	ノートPCレベルで、体内の脳動脈瘤など疾患シミュレーション、インプラント機器による治療効果、有効性の予測、術前シミュレーションが可能になるような統合的医療ソフトウェア	2027	2029	72	—	日常生活(購買・飲食等)から集積されるライフスタイルビッグデータ(匿名加工情報)活用による健康政策	2025	2028
23	—	患者への負担や医療費を軽減できる簡便なウェアラブル透析装置	2028	2030	73	保険証での医療情報統合管理	プレジジョン医療の実現や医療の質向上に資する、ICチップが組み込まれた保険証等による病歴、薬歴、個人ゲノム情報の管理システム	2026	2029
24	—	がん細胞を包み込んだり、がん細胞特異的に吸収したりする材料(ポリマーなど)により、がん細胞を物理的に孤立させて死滅させる治療法	2031	2034	74	—	ゲノム・診療情報、およびウェアラブルセンサーやスマートデバイスにより得られる生体・行動情報を継続的に収集した健康医療データベース(大規模コホート研究の推進に資する)	2027	2029
25	感覚付きの義手	全ての皮膚感覚の脳へのフィードバック機能を備えた義手	2032	2036	75	—	医療・介護施設及び在宅における安全を保障する行動識別センサーを活用したモニタリングシステム	2025	2028
26	—	筋委縮性側索硬化症(ALS)患者等の重度な運動機能障害者の日常生活動作を支援するための、脳活動を直接反映させるニューロハビリティ機器	2032	2036	76	循環器異常の検知システム	生活環境のセンシングやライフログセンシングによる、脳血管障害・心筋梗塞・致死的不整脈などの血管イベントの検知に基づいた救急医療情報システム	2027	2029
27	超分散ホスピタルシステム	遠隔で、認知症などの治療や介護が可能になる超分散ホスピタルシステム(自宅、クリニック、拠点病院との地域ネットワーク)	2028	2030	77	—	医療機器・システムの誤操作や患者状態に合わない設定などに起因する医療過誤の解消に向けた、知的アラート・意思決定支援の人工知能を搭載した医療情報システム	2026	2029
28	—	がん末期での腸瘻や介護現場において利用可能な、人手が不要の排泄補助機器	2028	2030	78	—	分子薬理知識や生体分子相互作用および患者ゲノムに関する情報に基づく、医薬品の個人別副作用リスクの知的推論アルゴリズムを実装した情報システム	2029	2031
29	筋骨格の機能補助	疾患や加齢により衰えた筋骨格系の簡便で安価な機能補助技術	2026	2029	79	—	ゲノムに加え、オミックスデータ(エピゲノム・プロテオーム・メタボローム)を数時間以内に1万円以下で体液サンプルからモニタリングする検査技術	2028	2031
30	AIロボット手術	次世代手術ロボットとAIによる、外科医の熟練によらない標準化された手技	2029	2032	80	各年齢ステージ別の予防・治療	Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD)の解明などに基づく、ライフコース・ヘルスケアの視点からの各年齢ステージでの適切な予防・治療	2029	2032
31	ケーブルレス医療機器	手術室やベッドサイドの全てのケーブルが消失可能となる、次世代半導体によるモニター機器のミニチュア化と無線化	2027	2029	81	—	ライフコース・ヘルスケアのための大規模コホート	2027	2029
32	—	ナノテクノロジーによる生体人工物界面制御の精密化に基づく、高機能インプラント機器やドラッグデリバリーシステム(DDS)技術を可能とする高度な生体適合性材料	2029	2032	82	—	生命科学・社会学を融合した包括的な要因分析に基づく、健康格差を是正する方法	2028	2031
33	—	血液による、がんや認知症の早期診断・病態モニタリング	2027	2029	83	—	気候変動に起因する感染症、熱中症など健康課題に資する情報システム	2028	2030
34	がん・免疫系疾患治療と予測	がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	2029	2030	84	—	新生児期からのゲノム情報の活用のためのELSI(倫理的・法的・社会的課題)の解決策	2028	2032
35	—	自律神経系・精神的ストレス・うつ病と生活習慣病の相互作用の解明による、悪循環をたちきる方法	2030	2034	85	—	多種多体分子システムとしての生体機能を記述する定量的関係式の構築	2031	2035
36	—	胎生期から乳幼児期の環境因子に起因する生活習慣病の予防・治療薬	2032	2036	86	機能制御型的人工細胞	多数で多種類の生体分子が協働して生命システムを作り上げる作動原理を理解した上での人工細胞	2034	2039
37	統合的オミックス解析による治療	非感染性疾患に対する、統合的オミックス解析による病因・病態分類に基づく治療法	2030	2033	87	発症・悪化の予兆検出	予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出技術 ※動的ネットワークバイオマーカー・個々の単一のバイオマーカーとしての性能は高くなくても、それらのネットワークとしては極めて高機能な、複雑系数理モデル学に基づく新しい概念のバイオマーカー	2029	2033
38	ポータブル血管イメージング	非侵襲性ポータブル血管イメージングによる定量的血管障害の診断	2028	2031	88	脳細胞イメージング	脳機能を細胞レベルで非侵襲的に測定できるイメージング技術	2030	2035
39	運動機能低下予防・治療	老化に伴う運動機能低下の予防・治療法	2028	2030	89	—	循環体液中の生体高分子や低分子の低侵襲リアルタイムモニタリングシステム	2030	2033
40	—	疼痛、疲労の定量的診断法と新規治療法	2029	2031	90	位置を考慮した1細胞オミックス解析	細胞の位置情報を保持した上での1細胞オミックス解析技術	2028	2030
41	—	メタゲノム解析・制御による生体恒常性の維持	2030	2034	91	—	ヒトが接することのできる全生物のゲノム情報の取得(植物・単細胞真核生物・原核生物も含む)・データベース化	2029	2030
42	元気高齢者の解明・解析	元気高齢者の遺伝子解析と環境要因の分析による、疾患抑制機構・老化機構の解明	2032	2035	92	—	タンパク質の一次配列情報およびそのタンパク質に作用する物質の立体構造情報から、活性状態のタンパク質の動的立体構造を推定する技術	2029	2033
43	—	生殖細胞劣化予防による不妊回避	2032	2035	93	—	ゲノムの非コード領域の50%以上の領域の機能解明	2029	2033
44	オルガネラを標的とした新規診断	ライブイメージングと生化学的解析等の融合による、オルガネラを標的とした非感染性疾患の新規診断法4	2031	2034	94	—	研究成果の真正を証明するための、研究により生じた全計測データ・全画像データを記録・保存し、原データとして認証・保証するシステム	2027	2029
45	—	発症頻度に性差のある疾患の病因解明	2032	2035	95	—	多くの一般的な実験室で利用可能なラボラトリーオートメーション・実験ロボット	2028	2031
46	—	退行性骨粗しょう症の骨折リスクのメカニズム解明による集学的予防法	2030	2032	96	—	タンパク質の機能において、量子(力学)レベルでの作動メカニズムを理解する上で必要なパラメータを得るための量子計測技術	2032	2035
47	—	代謝臓器連関を標的とした、生活習慣病、神経変性疾患の予防・治療法	2031	2035					
48	—	生体のエネルギー収支を非侵襲的に定量化する技術に基づく、生活習慣病の治療法	2030	2033					
49	—	薬理遺伝学的検査による薬剤投与の最適化	2029	2030					
50	—	非感染性疾患(NCD)に対する、運動の効用の科学的裏付けによる新規治療法	2029	2032					