

# [技術的変化]

		現状:2005年	2006年~2010年	2011年~2015年	2016年~2020年	2021年~2025年
疾患の発症リスクの評価技術 生体情報計測 遺伝子診断 ナノ等	有用バイオマーカー探索			ナノバイオセンサや遺伝子検査の発展により神経疾患の予防が可能		
		研究段階(高コスト、再現性/安定性に限界)	遺伝子関係解析技術のコストダウンと正確性の向上	再現性と汎用性の向上	遺伝子疾患関連情報処理機能を持つチップの実用化	
		特定薬剤に対する感度解析に対する応用、癌遺伝子の探索研究			バイオマーカー毎のチップ最適設計技術の開発	
					薬剤治療関連バイオマーカー、発症、発症リスク評価、感染症の迅速診断用バイオマーカーの探索とそれを用いた診断技術の開発	
クリニカルインフォマティクス支援技術		遺伝子と疾患の関係の基礎データ蓄積中	臨床統計学に基づくソフトウェアの開発	遺伝子・疾患関係データベースの高度化・体系化、発症リスクに関与する生体機能を評価する技術(候補:疲労、ストレス、臓器の予備能など)の開発。		
ヘルスマニタリング		低侵襲性、測定精度に限界、治療する場合の限定的在宅使用。	測定精度の向上(医療診断適用可能レベル)、装置の小型化(在宅使用)、低侵襲化(非観血)		長時間無拘束計測化、治療機能の付加	
		観血的血糖測定器	非侵襲血糖測定技術の開発		非侵襲血糖測定の連続計測、インスリン注入器との一体化	
CT	高速、高精細		運動・変形を伴う臓器の高画質三次元描出		臓器の運動・変形のリアルタイム連続撮影	
	低被曝	連続X線	被曝低減(センサ感度の向上、画像処理の高度化)		X線の有効活用(新X線源の適用、放射光/位相X線・蛍光X線計測の応用)	
	高機能化	3次元距離計測 血管狭窄計測 脳パフューション解析	定量機能計測(例:心機能解析、冠動脈動態解析)		バイオマーカーを利用した生体機能・形態同時計測(例:血管新生解析、組織再生経過解析、遺伝子診断治療支援)	
		生体数部組織検出研究(輪郭、境界の強調) 微量元素検出研究(放射光応用)				
MRI	高速化(高空間分解能化)		高画質・2次元リアルタイム撮影		臓器の運動・変形の4D撮影	
	機能イメージング(MRA, Diffusion Tensor etc)		非心電同期心臓シネ撮影・IMR穿刺モニタリング	血管カテーテルトラッキング・診断用X線カテーテルの代替低侵襲技術の確立	冠動脈カテーテルトラッキング	小児心臓リアルタイム解析など
	目的により小型化、広空間ポア	固定大型器にて、専用室で撮像	ベッドサイドでの撮像(対象器官を特化、小型静磁場コイル) 術中撮像(ハンディサーフェイスコイルプローブ)		撮像可能環境の拡大、診断・治療一体化での応用	
			MRSI、造影剤利用による代謝情報、パーフュージョン(心筋血流、心筋バイアピリティーや心機能など)の可視化(一部臓器で実用化)、温度の精密計測(高温部)	パーキンソン病などについては、ドーパミンに特異的な造影剤又はマーカーの開発を背景に、血管線状体にて特化して描出できる高感度・高空間分解能化	MRSIによる代謝情報の可視化(全身で実用化)、温度の精密計測(水点下温度域)、造影剤も活用、必要に応じて超高磁場MRIの活用(分子イメージング)	
読影ステーション	コンピュータ支援診断(CAD)	2次元画像からの特定臓器・疾患自動抽出	臓器の3次元画像からの疾患自動抽出	多臓器の3次元画像からの複数臓器一括自動抽出	多臓器の不特定な疾患のCADによる自動抽出	多臓器多疾患の自動診断
	情報インフラ	CT、マンモグラフィーでは一部実用化	CT、マンモグラフィーでのCADの展開	検査情報との複合化処理技術 他のモダリティでのCADの展開		
	特定の病診連携における遠隔画像診断		知識データベース構築のインフラ整備		正常・異常画像の知識データベースの構築	
			病病/病診連携による遠隔画像診断、EBMの普及	広域な病病/病診連携による遠隔診断の拡大 携帯機器を利用した遠隔診断	グループ医療の高度化(医療情報の広域共有)	
PET	機器の高精度化		空間分解能の向上・低被曝化(センサ感度の向上・部位別PET化)			
	マルチモダリティ化による診断精度向上(光PET例:乳房部)			マルチモダリティ化による複数機能情報の統合(PET-MRI)		
	腫瘍診断能の向上(放射線治療抵抗性腫瘍部位診断など)				発症前早期診断	
	神経疾患に対して、トレーサーの開発とともにエネルギー分解能の向上、半導体等を用いた解像力の向上、の研究開発					
マーカー開発による高機能化	18F-FDG診断薬の実用化	18F、11Cなどのプローブを用いた診断薬の実用化(細胞増殖の画像診断薬の実用化、低酸素部位の画像診断薬の実用化、癌尿、脳神経・精神疾患への適応のある分子イメージング用PET薬剤の実用化)				
			特定部位への分子イメージングの実用化(遺伝子発現レベル又は産生タンパクの画像診断の実用化)			
					より広い部位への分子イメージングの実用化	
超音波	高速化		高速化による三次元画像	電子スキャンでの高速化による全身用超音波診断		治療部位の超音波画像モニターの精密化
	質的診断	2Dエラストグラフィ(数フレーム/秒)	硬質腫瘍診断のための2Dエラストグラフィ(60フレーム/秒)		硬質腫瘍診断のための3Dエラストグラフィ(10フレーム/秒)	3D化したエラストグラフィと局所治療デバイス(例:収束超音波治療システム)との融合:治療効果のモニタリング
		造影剤:マイクロバブル「レボピスト」気体 φ2~3μ			バブルの極微小化:液滴リグド付造影剤(液滴のため φ100nm)	
	治療応用	収束超音波による治療 熱的、衝撃 数MHz ビーム精度 左右方向 1mm 奥行方向 10mm	可変フォーカス、強度変調による局所部位での適用化	可変ビームによる点から面への治療部位拡大	3Dのフォーカスターゲットティング、エネルギートラッキング	超音波用造影剤技術と治療技術の融合: 超音波診断と収束超音波による治療