



次世代DNAシーケンシング

次世代DNAシーケンシング(NGS)は、ゲノム革命の原動力となっています。2003年以降、ヒトゲノム配列解析にかかるコストは約30億ドルから1,000ドル未満まで低下しています。

ARKは、コストが低下し続けることにより、NGSががん分野における標準治療になると考えます。また、NGSによって、医療分野においてより科学に基づいた意思決定を行なえるようになるほか、個別化医療が可能となり、また創薬が加速するとみられます。

ARKの試算によると、NGSによる売上高は2019年の35億ドルから年率43%の成長を遂げ、2024年には210億ドルに達するとみられます。

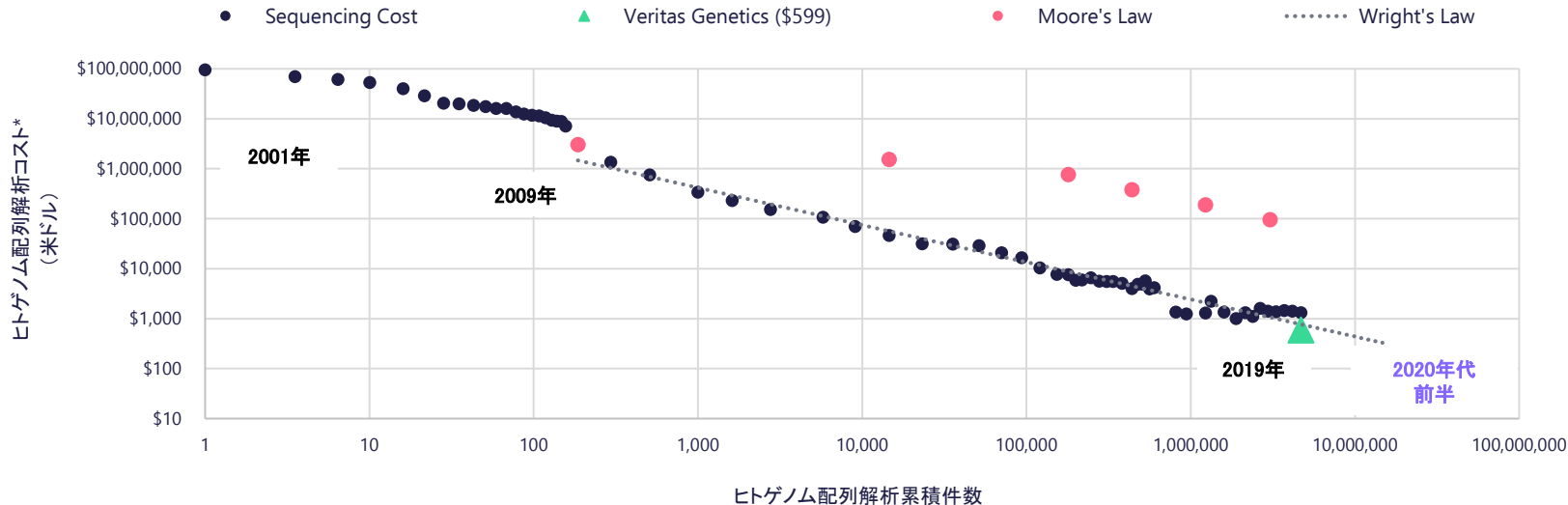




DNAシーケンシング・コストの急激な低下

ARKは、NGSにかかるコストが急激に低下しており、ライトの法則に従って累積生産量が2倍になる毎にコストが40%低下していると考えます。NGSが2009年以降ムーアの法則に従って推移していたとすると、現在のヒトゲノム全配列解析のコストは100,000ドルとなり、ライトの法則によって予測される1,000ドルよりも桁が2つ多いことになります。

コスト低下度合いの比較: ムーアの法則 vs. ライトの法則



*ヒトゲノム配列解析件数1件に相当するデータ量を、96億塩基対の配列解析データとしています。

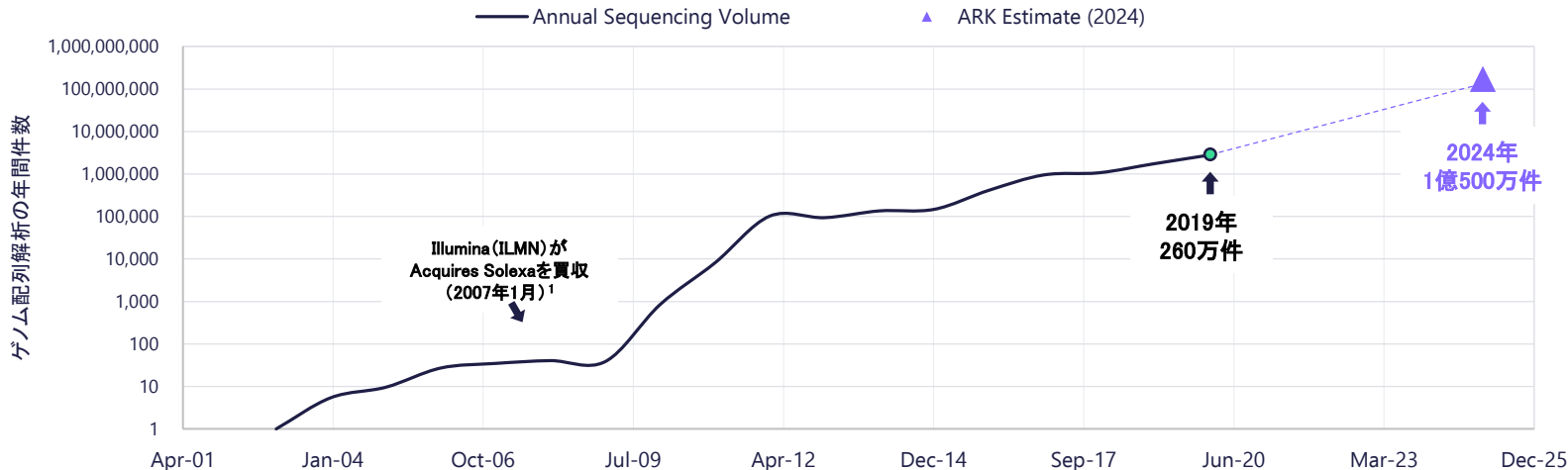
上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。| 出所: ARK Investment Management LLC, 2019 | "The Cost of Sequencing a Human Genome." Genome.gov, <https://arkinv.st/2SimMzm> 個別銘柄について言及していますが、当該銘柄の売買や保有を推奨するものでも、いかなる保証を提供するものでもなく、説明のみを目的としたものです。



コスト低下に伴ない、シーケンシング需要が大幅に上昇

ARKでは、ヒトゲノム全配列解析の年間件数は、臨床現場での分子診断の普及を受けて、2019年の約260万件から年率110%の拡大をみせ、2024年には1億500万件に達すると考えます。こうしたDNAシーケンシングが大きな役割を果たす検査には、リキッドバイオプシー、固形腫瘍プロファイリング、生殖細胞系列遺伝子検査、がん免疫療法、無侵襲的出生前診断などが含まれます。

NGSの臨床現場への普及に伴ないシーケンシングの年間件数が加速度的に増加



[1] Illuminaは、自社の技術とSolexaの技術を組み合わせ、いち早くNGS機器を実用化しました。

上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。| 出所: ARK Investment Management LLC, 2019 | "The Cost of Sequencing a Human Genome." Genome.gov, <https://arkinv.st/2SimMzm> 個別銘柄について言及していますが、当該銘柄の売買や保有を推奨するものでも、いかなる保証を提供するものでもなく、説明のみを目的としたものです。



次世代DNAシーケンシングは 臨床現場でのがん治療を変貌させる見込み

NGSによって、臨床医師は個々の患者のがんリスクの評価、がんと診断された患者の治療、より正確な再発モニタリングが可能となっています。



未診断の患者

遺伝子情報を他の電子医療データと組み合わせることで、ステージ1のがんを特定できる可能性があります

生殖細胞系列遺伝子のリスク評価

リキッドバイオプシーによる患者
主導型のモニタリング

より侵襲性の低い
生体組織プロファイリング



がんと診断された患者

NGSは、治療過程全体を通じて高度な腫瘍プロファイリングや高精度療法を可能にしています

体細胞組織検査

進行した病状向けの
リキッドバイオプシー

治療法マッチング



寛解期の患者

NGSによって、寛解患者の無侵襲的で高頻度な再発モニタリングが可能です

リキッドバイオプシーによる
再発モニタリング



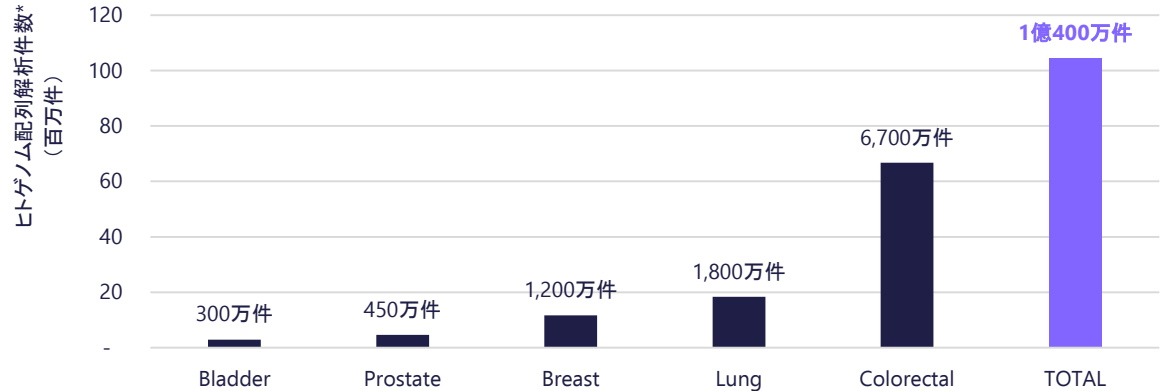
リキッドバイオプシーによって増えるがん治療ツール

リキッドバイオプシーは、血流中を循環するがん由来のDNA断片(ctDNA)の配列解析を行ないます。がん治療専門医はこの情報を用いて患者と治療法のマッチングを行ない、侵襲的な組織の生体検査を行なう必要はありません。リキッドバイオプシーの実用性を高め、腫瘍のスクリーニングだけでなく寛解期の患者の再発モニタリングにも用いるために、臨床試験が進められています。その結果として、DNAシーケンシングの役割が高まっています。



リキッドバイオプシーは、正確な検査結果を得るためにはサンプルを多数回分析する必要があります。DNAシーケンシングが大きな役割を果たしています。

再発モニタリングだけでもDNAシーケンシングの年間件数は約40倍増加する可能性**



*ヒトゲノム配列解析件数1件に相当するデータ量を、96塩基対の配列解析データとしています。| **ヒトゲノム配列解析件数が1億400万件に達すると、2019年の年間DNAシーケンシング件数(260万件)の40倍となります。

出所: ARK Investment Management LLC, 2019 | "Potential Utility of Liquid Biopsy as a Diagnostic and Prognostic Tool for the Assessment of Solid Tumors: Implications in the Precision Oncology." Journal of Clinical Medicine, 18 Mar. 2019, <https://arxiv.org/abs/1903.02022> | Chamie, Karim, et al. "Recurrence of High-Risk Bladder Cancer: a Population-Based Analysis." Cancer, U.S. National Library of Medicine, 1 Sept. 2013, <https://arxiv.org/abs/1309.1234> | "Bladder Cancer." Mayo Clinic, Mayo Foundation for Medical Education and Research, 22 Dec. 2017, <https://arxiv.org/abs/1712.00001> | "Survivorship Care Plans." American Cancer Society, <https://arxiv.org/abs/1712.00002>



投資機会の規模

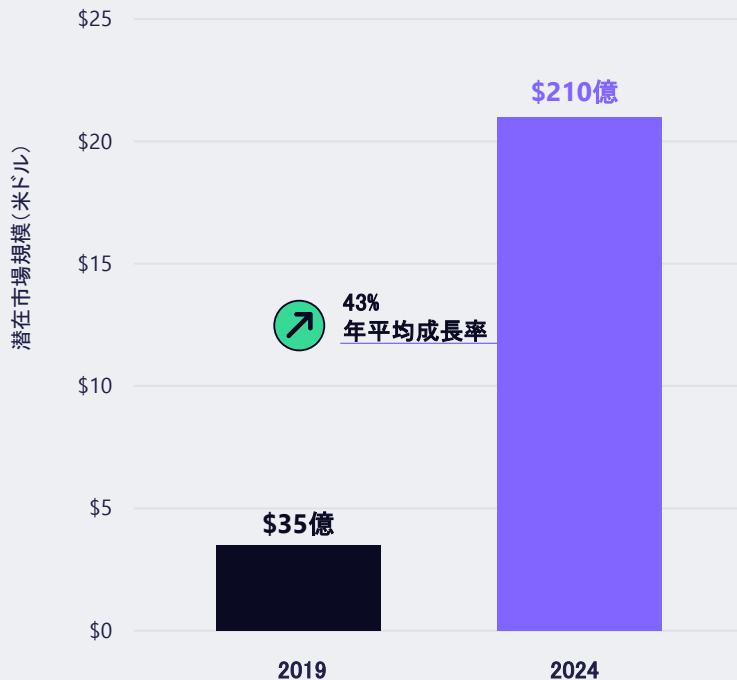
ARKでは、ヒトゲノム全配列解析の平均価格が2024年には約200ドルに低下すると考えます。¹

ライトの法則に基づいたARKの試算によると、NGSによる売上高は年率43%で成長し、

2024年には210億ドルに達する可能性があります。



DNAシーケンシング市場



¹ ARKでは、2023年までに解析コストが100ドルになるという従来の予想値を修正しました。これは、このセクターのリーダー企業によるコスト削減が十分に図られていないことによるものです。また、米国国立衛生研究所(NIH)が先日示した定義に従い、平均価格には人件費、機器償却費、消耗品コスト、その他の関連費用が含まれています。

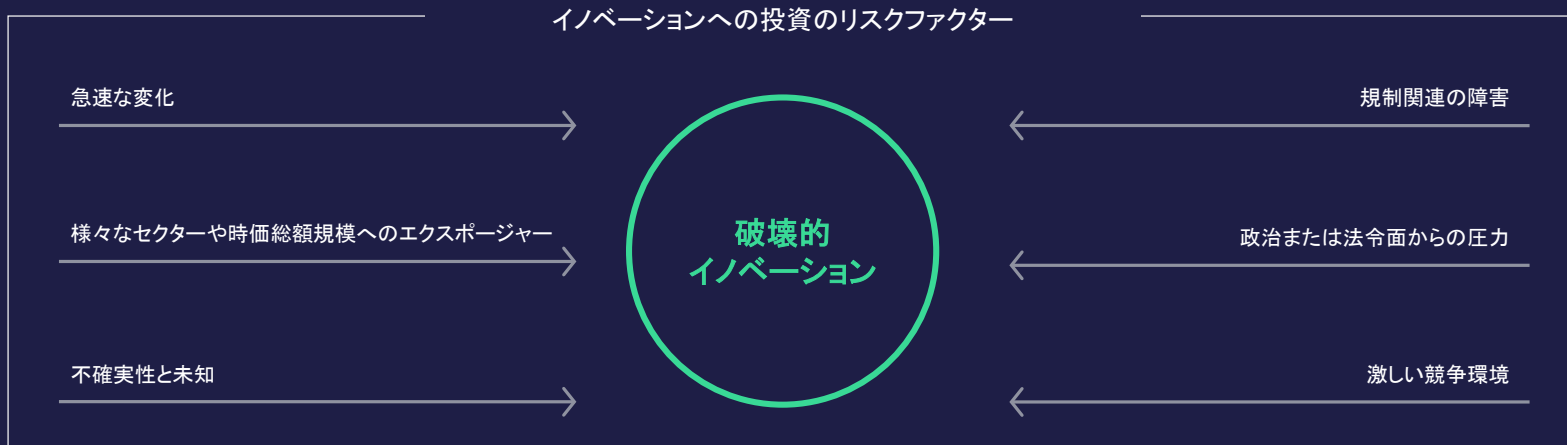
上記の予測は限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。

出所: ARK Investment Management LLC, 2019



ディスクロージャー 破壊的イノベーションへの投資のリスク

当該企業が破壊的イノベーションを活用しながら既存の技術に代わるテクノロジーを開発し、新しい市場を創出しているとARKが評価をしていても、それらが事実と異なる場合があります。ARKは、投資家の皆様に破壊的イノベーションに関する情報を紹介するとともに、その潜在的な投資機会の規模を提示することをめざしていますが、リスクおよび不確実性がARKの予測やリサーチモデルに影響を及ぼす可能性がある点にご注意ください。投資家の皆様は、当資料の内容をあくまでも参考情報として扱い、また市場リスク、破壊的イノベーション・リスク、規制リスク、特定のイノベーション分野に関連するリスクにも注意する必要があります。リスクに関するディスクロージャーを入念にお読みください。



→ トップダウンおよびボトムアップのリサーチを組み合わせ、テクノロジーについてのセクター横断的な理解をめざす

→ 規制、市場、セクターおよび個別企業リスクの理解をめざす（最終ページの「ディスクロージャー」をご参照ください。）



ディスクロージャー



破壊的イノベーションに関するより詳細なリサーチはark-invest.com/researchをご覧ください。

©2020, ARK Investment Management LLC. No part of this material may be reproduced in any form, or referred to in any other publication, without the express written permission of ARK Investment Management LLC (“ARK”).

破壊的イノベーションを活用し、従来のテクノロジーに取って代わる技術、または今後新しい市場を創出し得る技術を開発しているとARKが考えている企業は、競合他社、業界団体、または地方政府および中央政府からの政治的または法的攻撃を受ける可能性があることをご承知おきください。

ARKは各種のリスクと不確実性が当社の予測と研究モデルに影響を与える可能性があることは承知の上で、投資家を教育し、破壊的イノベーションの潜在的な可能性を拡張することを目指しております。投資家は、市場リスク、破壊的イノベーションリスク、規制リスク、並びに、ディープラーニング、デジタルウォレット、バッテリーテクノロジー、自動運転技術、ドローン、DNAシーケンス、CRISPR、ロボット工学、3Dプリンティング、ビットコイン、ブロックチェーンテクノロジー等に関連する各種のリスクに留意の上、情報提供のみを目的として掲載された当該コンテンツを使用してください。

当資料は情報提供を目的として作成した資料であり、予告なく変更されることがあります。当資料は明示的にも黙示的にもARKによるサービスや商品の勧誘資料ではないため、投資者の皆様は、特定のサービスがご自身のニーズに適しているか等について、弁護士、その他投資専門家に相談されることを推奨します。当資料内の企業および証券についてのすべての記載内容は、ARKの見解に基づくものであり、ARKによる個別企業・サービスの推奨、またはARKによる証券の売買または保有の推奨ではありません。記載されている過去の実績は将来の運用成果等を約束するものではありません。当資料には、将来の業績に関する記述やその他将来に関する記述が含まれている場合がありますが、これらの記述は当資料作成時点のARKの見解や過程に基づいたものであり、既知または未知のリスクや不確実性が含まれています。従って、実際の業績、事象などは記載されているものと大きく異なる可能性があります。ARKが米国証券取引委員会に提出する届出書には、当資料に掲載されている以外のリスクや不確実性が必要に応じて含まれている場合があります。ARKは当資料に含まれる将来に関する情報を更新する義務を負いません。当資料の情報はARKが信頼できると判断した情報に基づき作成されていますが、第三者から入手した情報の正確性・完全性を保証するものではありません。ARKおよびその顧客並びに関係者は、記載された証券または発行体に対して金銭的利益関係を有している場合があります。

ARK Investment Management LLC

3 E 28th Street, 7th Floor, New York, NY 10016

ark@ark-invest.com

- 当資料は、日興アセットマネジメントが「ARKのBIG IDEAS 2020」についてお伝えすることなどを目的として作成した資料であり、特定ファンドの勧誘資料ではありません。また、当資料に掲載する内容は、弊社ファンドの運用に何等影響を与えるものではありません。
- 投資信託は、値動きのある資産(外貨建資産は為替変動リスクもあります。)を投資対象としているため、基準価額は変動します。したがって、元金を割り込むことがあります。投資信託の申込み・保有・換金時には、費用をご負担いただく場合があります。詳しくは、投資信託説明書(交付目論見書)をご覧ください。
- 個別銘柄について言及していますが、当該銘柄の売買や保有を推奨するものではなく、当社ファンドにおける現時点での保有の有無、ならびに将来の組入れもしくは売却を示唆するものでもありません。