肺がんの早期発見の推進：変革のための手引き

2023年11月



LUNG CANCER POLICY NETWORK

Lung Cancer Policy Networkは、臨床医、研究者、患者団体、産業界のパートナーなど、肺がんコミュニティ全体から集まった集学的専門家の世界的ネットワークである。同ネットワークは、AstraZeneca、Bristol Myers Squibb財団、Johnson & Johnson、MSD、Pfizer、Siemens Healthineers、GE HealthCare、Guardant Health、Intuitiveから資金提供を受けている。事務局は、独立系医療調査・政策コンサルタント会社であるThe Health Policy Partnershipが担当している。ネットワークの制作物はすべて、宣伝的なものではなく、エビデンスに基づくものであり、時間を無償で提供しているメンバーによって作られている。

本報告書は、Lung Cancer Policy Network事務局によって執筆された。Lung Cancer Policy Networkのメンバー、および本報告書へのご協力をいただいた以下の団体に感謝申し上げます。

インタビューを通じて知識を共有してくれた以下の専門家に特に厚く御礼申し上げます。

- Dr Anne-Marie Baird、Lung Cancer Europe、ヨーロッパ
- Dr Ros Suzanna Ahmad Bustamam、Kuala Lumpur General Hospital and Ministry of Health、マレーシア
- Lauren Pretorius、Campaigning for Cancer、南アフリカ
- Bruce Pyenson、Milliman, Inc、米国
- Dr Hilary Robbins、International Agency for Research on Cancer、World Health Organization、国際
- Professor Ricardo Sales dos Santos、Hospital Israelita Albert Einstein and SENAI CIMATEC University Center、ブラジル
- Professor Dorith Shaham、Hadassah-Hebrew University Medical Centre、イスラエル
- Dr Lucia Viola、Fundación Neumológica Colombiana and Cancer Treatment and Research Center Luis Carlos Sarmiento Angulo、コロンビア

この文書は2023年11月に英語で発表されたものである。2025年5月、Eurideas Language Expertsによって日本語に翻訳された。翻訳は小笠原若菜によって検証されている。

目次

概要 5

肺がんに対して早期発見がもたらす機会 7

変革を実現するための行動 10

肺がんと早期発見の重要性に対する社会の認識を高める 12

ツール：一般市民への啓発キャンペーン 13

ツール：肺がんリスクの高い人々への啓発キャンペーン 14

症状に基づく肺がんの発見と診断の強化 16

ツール：医療従事者向け症状認識トレーニング 18

ツール：迅速な紹介体制 19

対象を絞った肺がん検診の実施 20

ツール：リスクの高い人を対象としたLDCT検診 21

ツール：胸部X線による対象を絞った検診 25

日常的な胸部ケアにおける肺がんの偶発的発見の活用 27

ツール：偶発的肺結節の検出と管理プロトコル 28

ツール：医療従事者が肺がんを偶然発見するための研修 29

早期発見戦略を強化するための技術革新を取り入れる 30

ツール：胸部画像と統合されたコンピュータ支援検出 30

ツール：早期発見バイオマーカーの準備 32

肺がんの早期発見戦略を成功させるための留意点項 34

参考文献 36

ケーススタディのマップ

本報告書では、早期発見ツールの主な例を示すために、世界各国から集めた一連のケーススタディを紹介している。

1 イングランドおよびウェールズ
がんに対する一般市民の認識向上

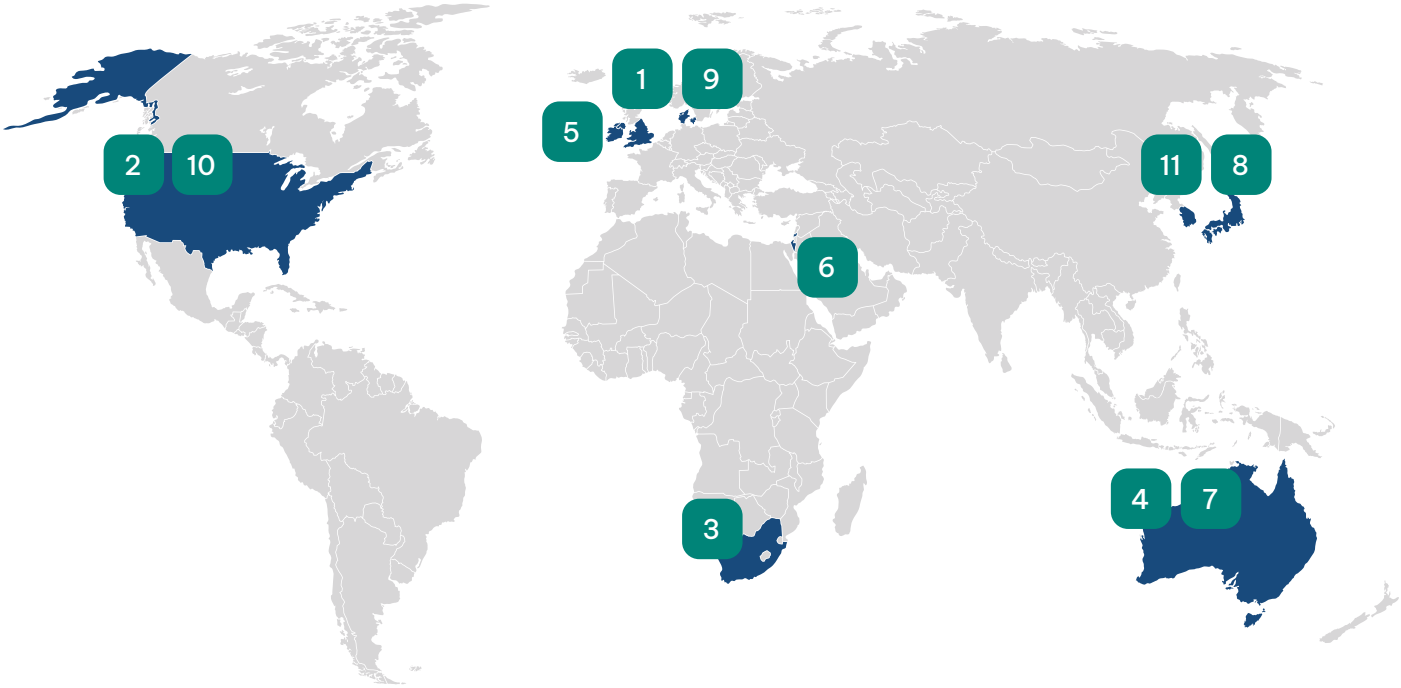
2 米国
National Lung Cancer Screening Dayの制定

3 南アフリカ
肺がん患者のエンパワーメント

4 オーストラリア
肺がんの症状を調べるための医療専門家の研修

5 アイルランド
Rapid Access Lung Clinicsの開発

6 イスラエル
低線量コンピュータ断層撮影試験的検診からの教訓



7 オーストラリア
移動式肺がん検診ユニットの活用

8 日本
全国的なX線検診プログラムの実施

9 デンマーク
肺がんの発見を向上させるための偶発的肺結節の管理

10 米国
偶発的肺結節を発見するための医療従事者の支援

11 韓国
肺結節の検出率向上のためのコンピュータ支援検出の利用

12 国際
肺がんの病因とリスクの統合的解析（INTEGRAL）プログラム

概要

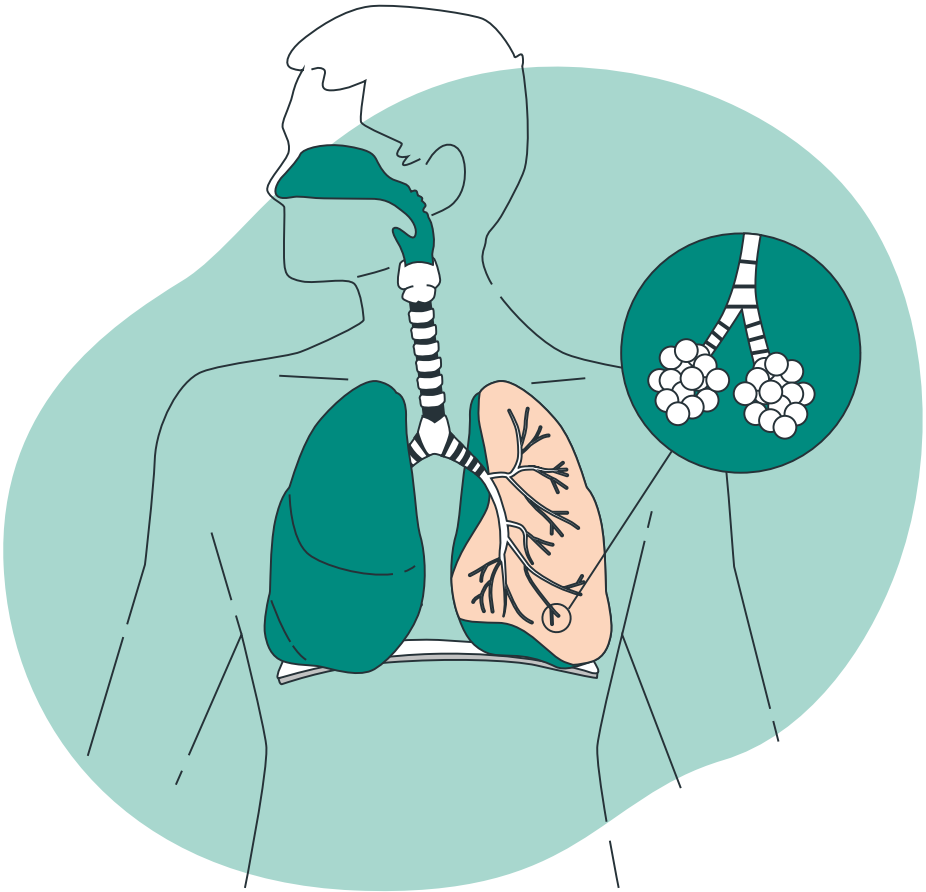
早期発見の普及により肺がんによる社会的・医療的負担と死亡率は大幅に減少できる可能性がある。現在、肺がんに罹患する人のほとんどが進行期で診断されており、これが肺がんががんに関連した死亡原因の第1位である大きな要因となっている。[1-3]肺がんの早期発見を増やすことは、診断を早期段階に移行させ、生存率を向上させるまたとない機会であることは、広くコンセンサスが得られている。[4-6]このことは、現在肺がんの主要な危険因子である喫煙率を減少させるための継続的な努力を補完するために不可欠である。[7]低線量コンピュータ断層撮影（LDCT）を用いた肺がんのリスクが高い人に対する標的検診は、肺がんを早期に発見する最も効果的な手段であるが、早期発見のためのさまざまな既存および新たなアプローチが存在する。[8-10]これには、一般市民への啓発キャンペーン、症状に基づく検出、検診、偶発的発見、コンピュータ支援検出（CAD）、バイオマーカーなどが含まれる。

早期発見アプローチの開発と実施は、国レベルでの意思決定がなされるべきである。（国の意思決定者が優先順位をつけて行うべきである。）肺がんの早期発見を改善するために、その国の現在の政治的および医療制度的背景を反映したアプローチを組み合わせることで、意欲的かつ実際的な一歩を踏み出すことができる。[6]これは、肺がんの生存率を大幅に改善する機会を提供するだけでなく、より広範ながんと非伝染性疾患の目標達成を支援し、疾患にかかる現在の経済的負担を軽減することができる。

効果的な実施を可能にするためには、各国のニーズに合わせた早期発見のための戦略が不可欠である。国家的なLDCT検診プログラムは、必要な投資と能力の規模から、現在多くの国では実現不可能である可能性がある。[11]したがって、国全体で肺がんの早期発見のための包括的戦略を策定する際には、地域の疫学、医療システムの能力、利用可能なリソースを考慮することが不可欠である。このような戦略は、肺がんのケアと転帰における一般的な不公平に対処するのに役立つ。これによって最も恩恵を受ける可能性のある人々を常に念頭に置くことは重要である。

医療システムの指導者と意思決定者が、肺がんを早期発見するための効果的かつ国として適切な戦略を策定および実施するのを支援するために、以下の行動を推奨する。

- 肺がんおよび肺の健康戦略における早期発見のアプローチを**優先し推進する**。
- 早期発見アプローチを、がん対策計画などのより広範な国家政策に**整合させる**。
- 医療システムのリソースと能力について十分な評価を**実施する**。
- 肺がんの進行期での発見リスクが最も高い地域を**巻き込み**、そのケアへの関与に影響する障害を理解する。
- 検出と診断画像の有効性を向上させるための技術の活用と統合を**模索する**。
- 早期発見のための新しいアプローチを開発し、既存のアプローチを改善するための研究に**投資する**。
- 肺がんの早期発見と幅広い評価基準の定期的なモニタリングと評価を**実施する**。



肺がんに対して早期発見がもたらす機会

肺がんの早期発見を増やすことは、肺がんの重大な負担と死亡率を世界的に減少させるまたとない機会である。現在、肺がん患者の大半は進行期（ステージIII～IV）と診断されており、非小細胞肺がん（NSCLC）では75%以上、小細胞肺がん（SCLC）では90%以上である。[1]進行期の肺がん患者に対する治療の選択肢は限られており、たとえば、そのような患者は手術のような治癒の可能性のある治療法の候補にならないことがある。[12]その結果、ステージIと診断された人の5年生存率は最大92%であるのに対し、ステージIVと診断された患者は10%未満となっている。[2 3 13]これは、肺がんが、がんに関連した死亡原因の第1位であることの大きな要因である（*ボックス1*）。

ボックス1肺がんの世界全体の負担

- 世界全体で、毎年200万人以上が診断され、180万人近くが死亡しているなど、肺がんは罹患率と死亡率が最も高いがんとなっている。[14]
- 進行した段階で診断された場合、肺がんは生存率が低いだけでなく、より複雑な治療やケアが必要となるため、、医療費も多くかかる。[15]
- 肺がんは、他のがんに比べて発見が遅れることが多く、そのため、がんの中で最も経済的負担が大きい。
- 2017年には、世界経済における肺がん（気管および気管支がんを含む）にかかる費用は、2020年から2050年の間に3.9兆米ドルになると予測された。[16]

肺がんの早期発見

肺がんには4つのステージがあり、その大きさと転移の有無を示す。[17]本報告書では、「早期発見」という言葉は肺がんをステージIおよびIIで発見することを指して使用する。これについては早期がんと呼ばれることも多い。また、進行したステージ（ステージIVなど）で肺がんを発見することから、早いステージで発見することにシフトさせる場合も「早期発見」という言葉を使用する。

喫煙率を減らすことは、肺がんの負担に対処する鍵であり、早期発見は、がんを予防できなかった患者の転帰を改善するために不可欠なものである。喫煙は現在、肺がんの主要な危険因子であり、多くの国で、WHOのたばこの規制に関する世界保健機関枠組条約（FCTC）が推奨するたばこ規制および禁煙プログラムが実施されている。[18-20]しかし、たばこの規制と禁煙だけでは、肺がんのすべての症例を予防するには不十分である。[7]かつて喫煙していた人は、禁煙後も喫煙経験のない人に比べて肺がんのリスクが最大25年間は3倍高いままである[21]。また、肺がんは喫煙経験のない人でも罹患することがある。[15]肺がんの2番目の危険因子は大気汚染である。大気汚染に関連した肺がん死亡者数は、2007年から30%増加している。[22]遺伝的危険因子も肺がんのかなりの割合を占め、アジアやラテンアメリカなど特定の地域では有病率が高い。[23 24]

肺がんの早期発見は、非伝染性疾患の負担軽減という目標を世界レベルおよび国家レベルで達成するために不可欠である。過去10年間で、がんの負担軽減は国際的な優先事項となっており、世界レベルで意欲的な目標が設定され、地域や国レベルでも反映されている。[25 26]

- 国連の持続可能な開発目標3.4 – 予防と治療を通じて非伝染性疾患による若年死亡率を3分の1減少させ、精神的健康とウェルビーイングを促進する。[27]
- 世界保健機関（WHO） – 4つの非感染性疾患（心血管疾患、がん、糖尿病、慢性呼吸器疾患）による全体的な死亡率を相対的に25%削減する。[28]

このような取り組みにもかかわらず、2020年から2040年にかけて肺がんによる死亡者数は60%以上増加すると推定されており、[29]早期発見を増やすための国家レベルでの協調行動なくしては、前述の目標は達成不可能である。

肺がんの負担を大幅に軽減するためには、包括的な早期発見戦略を考え、実施する必要がある。早期発見の重要な原則は、治癒的介入の可能性を高めるために、より早い段階で病気を診断することである。肺がんの早期発見戦略を確立するにあたっては多くのアプローチがあるが、横断的な要素が2つある。[6]

- 症状のない患者（無症状者）を発見する。これは標的検診や肺結節（肺の中の増殖）の偶発的発見などの早期発見のアプローチによって達成することができる。これにより、可能な限り早い段階で肺がんを診断し、治療する最大の機会が得られる。
- 肺がんの症状がある患者（有症状者）をできるだけ早期に発見し、治療の選択肢を最大限に広げ、治療開始の遅れを最小化することで、疾患の転帰を改善する。

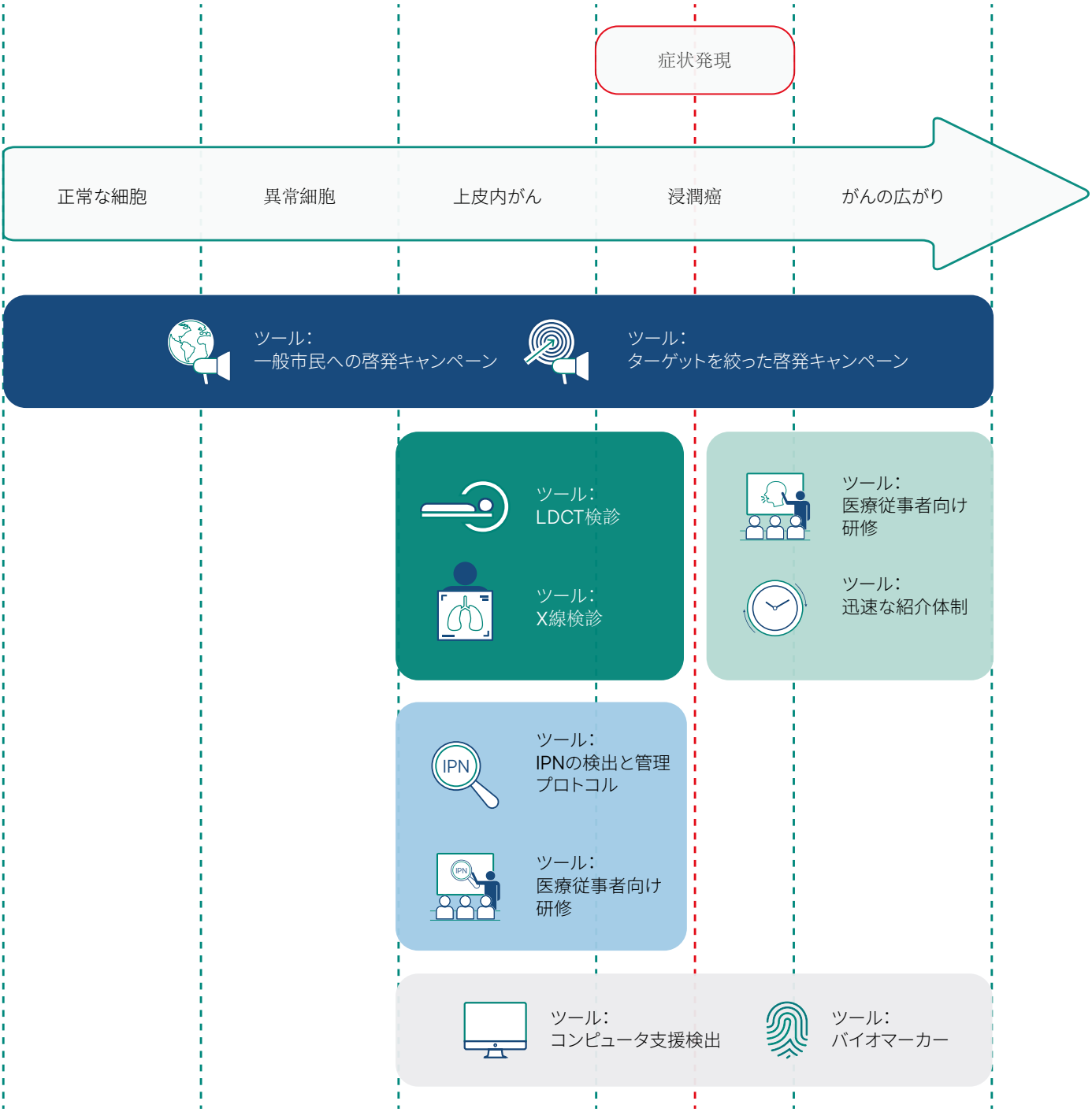
国家がん対策計画が存在する場合でも、必ずしも具体的な肺がんの目標が含まれているわけではなく、早期発見に十分な重点が置かれていないこともある。国家がん対策計画は、がんの負担に対処するための行動の礎であるという世界的な認識にもかかわらず、2018年にはほぼ20%の国が国家がん対策計画を策定していなかった。[30]国家がん対策計画がある国の中でも、肺がんを含んでいない国や優先順位をつけていない国はまだ多く、肺がんの早期発見に特に優先順位をつけている国はさらに少ない。[31]医療制度の指導者や意思決定者は、早期発見を国家がん対策計画に不可欠なものとすることで、こうしたギャップに対処することが必要不可欠である。生存率を大幅に向上させる機会をつかむために、既存の手段を活用し、効果的かつ国ごとに適切な戦略を実施するための措置を意欲的に講じなければならない。

変革を実現するための行動

早期発見戦略の有効性と適切性を確保するためには、その国の疫学と国の保健制度を反映した早期発見戦略を策定することが極めて重要である。肺がんの早期発見を増加させるためのアプローチは、既存のものや新しいものなどさまざまで、それには啓発キャンペーン、症状に基づく発見、検診、偶発的発見、CAD、バイオマーカーなどが含まれる（*図1*）。肺がんリスクの高い人を対象とするLDCTを用いた検診は、肺がんを早期に発見する最も効果的な手段である。[8 10]しかし、LDCT検診プログラムを大々的に実施することは、必要とされる投資と能力の規模から、現在多くの国では実現不可能と考えられている。[11]したがって、地域の疫学、医療システムの能力、利用可能なリソースを考慮し、早期発見の各種アプローチを組み合わせて、住民全体を対象に肺がんを発見する包括的な戦略を開発する必要がある。



図1肺がんを早期発見するために利用可能なアプローチの概要



鍵となるポイント：早期発見へのアプローチ

- 一般の認知を高める
- 対象を絞った検診の実施
- 偶発的な検出を利用する
- 技術革新を取り入れる
- 症状に基づく検出と診断の強化

肺がんと早期発見の重要性に対する社会の認識を高める

肺がんの認知度の低さ、それに伴うスティグマは、医療を受けることを遅らせる原因となりうる。肺がんに関する知識が限られていることが、肺がんの検診サービスを受けたり、症状について診察を受けたりする際の共通する障害となっている。[32 33]スコットランドでのある調査によると、肺がんの症状が出てから医師の診察を受けるまでの平均期間は99日で、75%の人が自分の症状が肺がんを示唆するものだと気づいていなかった。[34]さらに、肺がんが喫煙に関係するという認識はスティグマの原因となり、疾患の発見や診断のために利用可能なサービスにアクセスするのをためらうことにもつながる可能性がある。[35]集団レベルの認識の障害に対処すれば、肺がんの早期発見を改善することができる（*図2*）。[36 37]

図2肺がんの早期発見を阻む集団レベルの認識の障害

リスク要因に対する認識が乏しい	喫煙は肺がんの危険因子としてよく知られているが、[38]それに比べて大気汚染、肺がんの家族歴、副流煙への暴露、環境汚染物質（アスベストなど）への暴露など、その他の危険因子はほとんど知られていない。[38 39]
症状に対する認識が乏しい	世界的な調査では、40%を超える人が肺がんの症状を何も挙げることができなかった。[40]このことは、医療機関を受診するのが遅れる原因となりうる。[33 41]
治療の選択肢に対する認識が乏しい	肺がんの治療について、特に病状が進行期にあると、できることはほとんどないという誤解がある。[35]そのため、罹患者は絶望的な気持ちになり、医療機関を受診するのをためらうようになる。[42]
スティグマ	肺がんにまつわるスティグマは、検診の案内を受けたり、症状が現れ始めた場合にプライマリケアを受けたりする可能性を低下させる。[35]



ツール：一般市民への啓発キャンペーン

肺がんに対する認識を全住民に広めることで、症状に対する認識を向上させ、スティグマの原因となる誤解に立ち向かうことができるようになる。啓発キャンペーンは、肺がんに関する重要な情報を多くの人々に伝えるために利用できる。[43]共通の目的は、肺がんの症状に対する認識を向上させ、症状のある人が医療を求める際の遅れを減らすことである（*ケーススタディ1*）。[44]加えて、啓発キャンペーンで、誰でも肺がんに罹患する可能性があり、誰もが等しく診断と治療を受ける価値があることを人々に教育することができる。[35]これにより、肺がんに対する先入観やスティグマに取り組み、より多くの人々が早期発見や診断サービスを受けられるようにすることができる。[4]

> あまりにも多くの人々が肺がんの症状を**見分けることができず**、それが早期発見の**大きな障害**となっている。
>
> –Dr Anne-Marie Baird、患者支援者、ヨーロッパ

ケーススタディ1。
イングランドとウェールズにおけるがんに対する社会の意識向上

肺がんを含むがんの主な徴候や症状に対する社会の認識を高め、プライマリケア診療医を受診するよう促すために、NHSイングランドとウェールズが「Be Clear on Cancer」キャンペーンを開始した。[45]これは、テレビ、ラジオ、インターネット、バスの広告、薬局のポスターなどで、ウェールズ語と英語の両方で伝えられた。[44]資料は、特に高齢者と社会経済的に低い層の人にアピールするよう考えられ、テレビとラジオの番組スケジュールと広告の適切な場所の選択によってターゲットが絞られた。[44]キャンペーン後、肺がんが疑われる緊急のプライマリケア紹介が大幅に増加した。[43]

ツール：肺がんリスクの高い人々への啓発キャンペーン

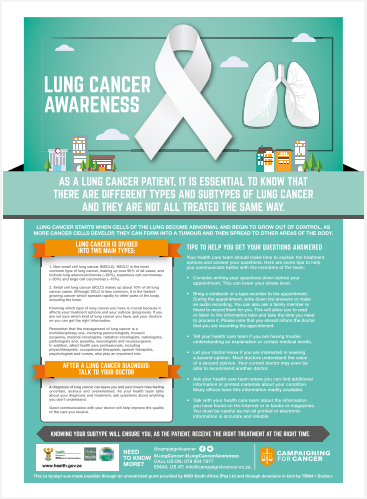
ターゲットを絞った啓発キャンペーンは、肺がんのリスクが高いグループに関連情報を提供し、早期発見のアプローチに関する知識を高めることができる。肺がん発症のリスクが高い人が検診を受けることで有益となる特定のメッセージがある。これには、検診の案内を受けることを支援するために、利用できる場合に検診の適格基準やメリットを伝えることも含まれる（*ケーススタディ2*）。[46 47]ターゲットを絞ったキャンペーンは、発見、診断、治療のプロセスを通じて、医療制度を活用するよう支援するためにも利用できる。たとえば、医療を受ける権利に関する情報を提供するなどである（*ケーススタディ3*）。このようなキャンペーンは、進行した肺がんであっても幅広い治療選択肢があることを人々に知らせるためにも利用できる。



画像はAmerican College of Radiologyの許可を得て使用

ケーススタディ2。
米国におけるNational Lung Cancer Screening Dayの制定

National Lung Cancer Screening Dayは、11月に行われる啓発日で、全米の検診センターが通常の業務時間外（土曜日）に開院し、人々が仕事を休むことなく検診を受けられるように支援する。[48]このイニシアチブは、プロモーション用チラシ（スペイン語と英語で入手可能）、マーケティングとコミュニケーション用ツールキット、土曜開院をサポートするための事業計画ガイドなど、施設や支援団体が使用できるマーケティングおよび指導用資料を作成することで、地域社会における肺がん検診の認知度を高めることを目的としている。[49]啓発キャンペーンをナショナルデーとすることは、米国のカレンダーに掲載されることを意味し、幅広く周知し、参加を促進できるようになる。2022年には、合計326の支援者と検診施設が登録され、約560人が1日かけて検診を受けた。[49]



画像はCampaigning for Cancerの許可を得て使用

ケーススタディ3。
南アフリカにおける肺がん患者のエンパワーメント

患者支援団体であるCampaigning for Cancerは、南アフリカの国立保健省および臨床専門家と協力して、肺がんに関する知識を向上させ、医療を受ける権利について人々に知らせるための啓発キャンペーンを展開した。[50]最も重要だったのは、人々が医療制度を利用できるようにサポートすることだった。これには、訪問時にノートやテープレコーダーを持参すること、診断や治療法に納得がいかない場合はセカンドオピニオンを求めること、理解できない場合はさらに説明を求めることなど、実践的なアドバイスも含まれていた。[51]ポスターやアンケートなどの資料はオープンソース化され、保健センターや慈善団体など他の組織が独自のロゴや名称などを加えて、好きな場所で好きなように使えるようにした。[52]

症状に基づく肺がんの発見と診断の強化

症状がある人の肺がんを発見および診断する際、医療従事者が直面する課題に取り組むことが重要である。症状ベースの発見と診断は、肺がんの症状を持つ人を特定するもので、多くの場合プライマリケアで行われる。[53]それには、患者個人と医療従事者のどちらもが症状を認識している必要がある。しかし、肺がんの症状は他の呼吸器疾患と類似しているため、診断が難しい場合がある（*ボックス2*）。[54]たとえスクリーニングプログラムが導入されている国でも、対象者が限定されていることや、対象となる全員が必ず検査を受けるわけではないため、一部の人々は症状が出てから受診することになる。[55 56]したがって、適切な紹介とフォローアップの診断検査（たとえば画像診断や生検）を伴う症状に基づく発見が、他の早期発見アプローチを補完する重要なものとなる。[57 58]

ボックス2肺がんの症状[19 53 54 59]

胸部および呼吸器系の症状には以下のようなものがある。

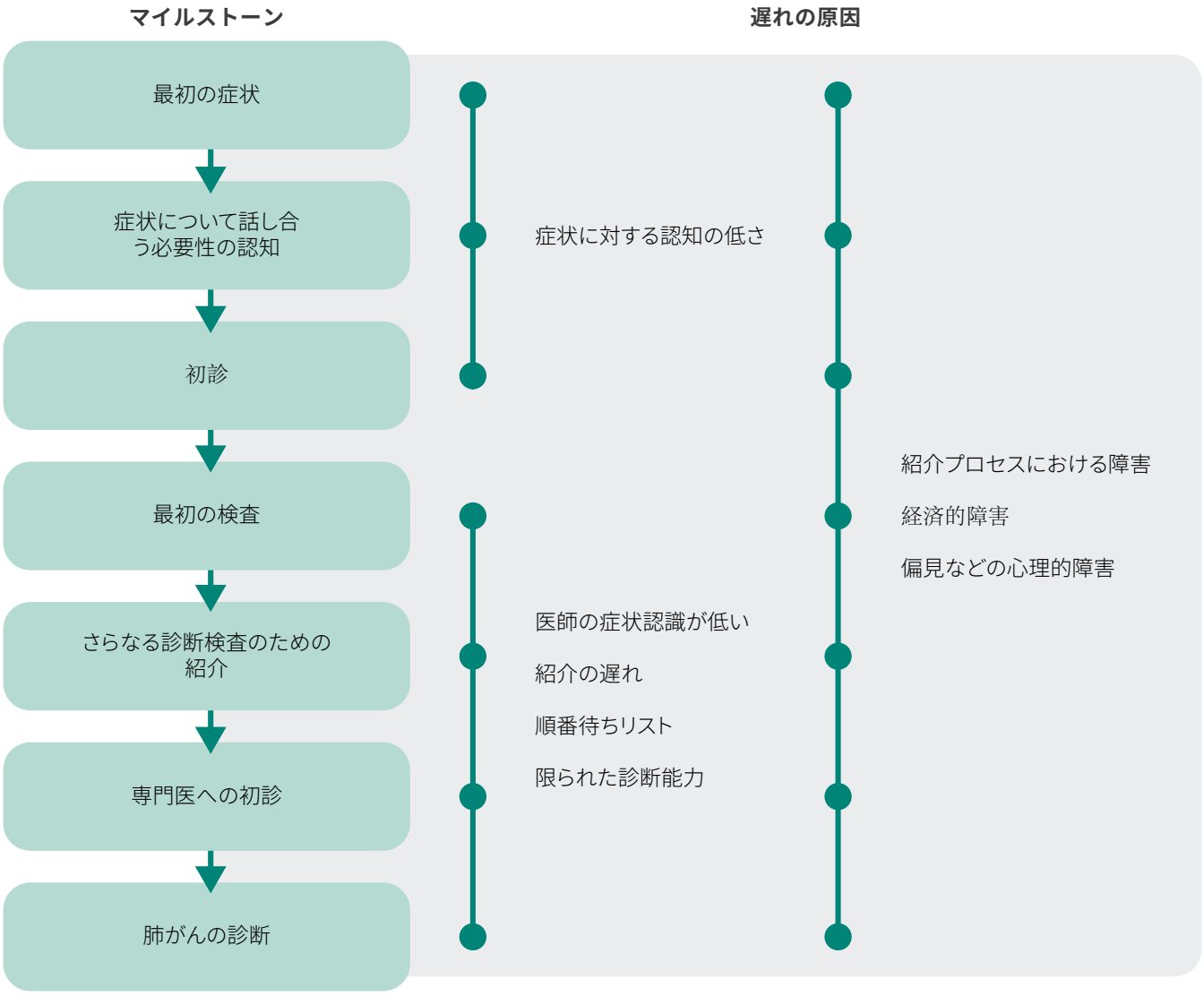
- 胸の痛みで、深呼吸や咳をしたときや、笑ったときに悪化することが多い
- 血を吐く
- 咳（持続または悪化）
- 嗄声
- 息切れ
- 喘鳴

全身症状には以下のようなものがある。

- 食欲減退および/または体重減少
- 骨の痛み
- 疲労、無気力、衰弱

肺がんの転帰は、医療専門家に対する研修を強化し、迅速な紹介経路を確保することで改善できる。症状が目立つようになる頃には、肺がんはすでに進行していることが多い。生存の可能性を最大限に高めるためには、できるだけ早く診断し、治療を開始する緊急措置が必要となる。[60]肺がんの初発症状から診断までの遅れにはいくつかの要因がある（*図3*）。英国のある研究によると、肺がん患者の33%が、専門医を紹介されるまでに3回以上プライマリケア診療医を受診している。乳がん患者ではわずか3%であった。[61]症状に基づく発見と診断は、肺がんの症状の認識を高めるために医療従事者に研修を提供し、また専門家による診断へのアクセスの遅れを減らすために迅速な紹介経路を導入することによって改善できる。[37 62]

図3症状発現から肺がん診断までの遅れと障害



Hiom (2015) and Olsen (2009)から転載。[63 64]© CC BY 4.0 DEED(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



ツール：医療従事者向け症状認識トレーニング

医療専門家に対する研修は、症状の認識とタイムリーな紹介を改善することにより、肺がんの早期発見を増加させる可能性がある。医療従事者、特にプライマリケア診療医に肺がんに特化した情報、リソース、ガイドラインを提供することで、症状の認識を向上させることができる。[65]これは、Lung Foundation AustraliaやCancer Australiaが提供する無料のeラーニングツールなどの研修プログラムを通じてサポートすることができる（*ケーススタディ4*）。[66]また、研修プログラムによって医療従事者の肺がんに関する知識を深めることができ、それを一般の人々に伝えることで、肺がんに対する否定的な考えを取り除くことができる（Cancer Research UKの「Talk Cancer」プログラムなど）。[67]医療従事者が関連情報を身につけていれば、肺がんのリスクが高い人に、検診をはじめとする利用可能な早期発見の介入について紹介することもできる。[68]

ケーススタディ4。
オーストラリアで肺がんの症状を調査する医療専門家を育成

2020年、Cancer Australiaは*Investigating symptoms of lung cancer: a guide for all health professionals（肺がんの症状調査：すべての医療専門家のための手引き）*を発表した。この資料は、プライマリケア診療医に肺がんの症状または徴候を有する人々の適切な調査および紹介のための体系的アプローチを提供し、紹介経路を記載している。[69]

この資料に基づき、Lung Foundation AustraliaはCancer Australiaと共同で、プライマリケア専門家向けの無料の認定eラーニングコースを開発した。[66]このコースは、肺がんの症状を認識する自信を高めるための臨床シナリオに基づいて学習する一連のモジュールで構成されている。また、アボリジニやトレス海峡諸島民に対して、安全で文化的に適切なケアを提供することにも重点を置いている。

ブラジルで直面する**課題**のひとつは、医療界における肺がんの早期発見に関する**知識の欠如**である。これは医療従事者に**リソースと研修を提供する**ことで**改善**できると考えられる。

–Professor Ricardo Sales dos Santos、胸部外科医、ブラジル



ツール：迅速な紹介体制

迅速な紹介パスを利用すれば、肺がんの症状でプライマリケア診療医を受診した患者は、緊急の紹介により、専門医の診断と治療を受けられるようになる。カナダ、ニュージーランド、英国を含むいくつかの国では、肺がんが疑われる人の診断の遅れを減らすために、迅速な紹介パスを策定した。[70] これらのパスで共通する特徴には、具体的な形は異なっていながらも、プライマリケア診療医が専門医院に優先的に紹介することが含まれる（*ケーススタディ5*）。[70]ほとんどのパスでは、肺がんが疑われる人の診断を標準化して許容できる期間内に収めるために、特定の紹介基準と待ち時間の目標が設定されている。[71]

ケーススタディ5。
アイルランドにおけるRapid Access Lung Clinicsの開発

アイルランドは2009年にRapid Access Lung Clinicsを導入した。プライマリケア診療医が、肺がんを示唆する症状のある患者をクリニックに紹介し、通常2週間以内に迅速な診断評価を行う。[72]対象となるクリニックには、呼吸器専門医や肺専門の看護師を含む専門スタッフがおり、検査を効率化するための設備も整っている。肺専門の看護師は、患者に紹介手続きについて案内し、クリニックや電話で患者からの質問に回答してくれる。結果が出るまでの目標期間は、初回のカウンセリングから1か月となっている。導入以来、紹介から診断までの平均期間は34.5日から21日に短縮され、全肺がん症例の約50%がクリニックで診断されるようになった。[73 74]

対象を絞った肺がん検診の実施

肺がんの検診は、リスクの高い人を対象とした定期的な検査によって、無症状の症例を発見するものである。集団ベースの検診とは異なり、標的検診では特定疾患のリスクが高い集団に対して検診を行う。[75]現在、肺がん検診に用いられている画像診断技術は、LDCTとX線の2つである。[75]検診と並行して、肺がんリスクを評価して肺結節を調べるプロトコルを導入することで、たとえば、結節のモニタリング、さらなる診断検査、早急な治療など、将来のケアの決定に役立てることができる。[76 77]

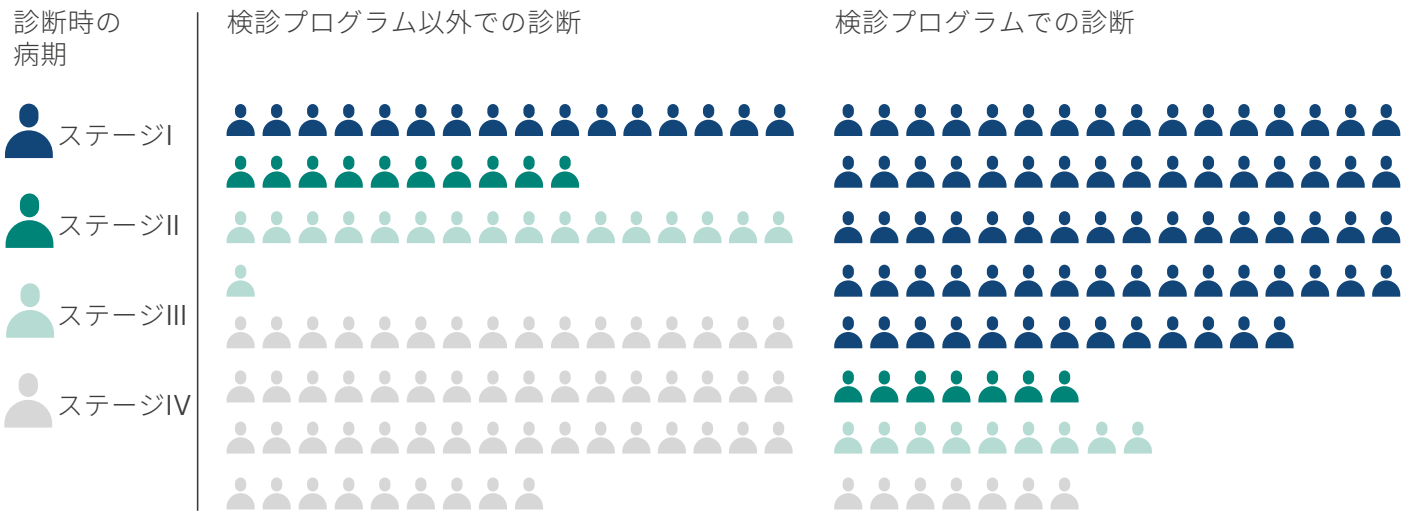
LDCT検診は最も効果的な検診方法と考えられており、その実施に向けた機運が高まっている。しかし、さらなるLDCTの拡大を制限する課題もある。肺がんの標的LDCT検診を支持する豊富なエビデンスに基づき、[8 9 78]国内検診プログラムを実施する国の数は着実に増加し、実施を正式に約束する国も増えている。X線検診プログラムを実施している国もいくつかある。[79-87]しかし、多くの国では肺がん検診の導入にためらいがある。これは、その価値、リスク、費用対効果に対する誤解に加え、サービスの不公平な適用範囲、タイムリーな紹介の格差、限られたインフラといった医療上の課題によるものである。[88-90]国によっては（コロンビアなど）、肺がん検診を推奨しているにもかかわらず、それを実施するためのリソースをまだ提供できていない。[91]

> ほとんどの人は、進行期の肺がんに罹患してから、医療機関に助けを求める。したがって、この疾病を**早期に発見**できるよう、検診を実施する必要がある。そうすることで、生存の可能性を大幅に高めることができる。
>
> –Dr Ros Suzanna Ahmad Bustamam、腫瘍専門医、マレーシア

ツール：リスクの高い人を対象としたLDCT検診

LDCTは、肺がんの検診に使用できる正確で感度の高い効果的な画像診断技術である。LDCTは感度が高く、X線などの他の画像診断技術よりも小さな肺結節を発見できるため、肺がんの早期診断につなげることができる。[92]複数の研究により、対象を絞ったLDCT検診が、肺がんリスクの高い人々の肺がんによる死亡数をほぼ4分の1減少させるという確かなエビデンスが蓄積されている。[8 9]LDCT検診は対象を絞った検査であるとの特徴から、他の一般的ながんに対する集団ベースの検診プログラムと比較して、肺がんによる死亡者1人を予防するために検診すべき人の数は少ない。[9 93 94]LDCT検診はまた、肺がんの早期診断へのシフトにも貢献しており（*図4*）、[8 95]その結果生存率が向上している。[13]さらに、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、心血管疾患、肺気腫など、肺がん以外の疾患を検診で発見できる可能性もある。[96]

図4検診プログラムで発見された肺がんの病期と、日常診療との比較



データはSands, *et al.*（2021）から転載。[95]

> LDCT肺がん検診の**費用対効果**は、乳がん検診や大腸がん検診のものを上回る。高リスク者に**焦点を絞っている**ことから、がんの**発見率増加**につながっている。
>
> –Bruce Pyenson,保険計理人、米国

肺がんに対するLDCT検診の有効性に関する確かなエビデンスにより、その実施は多くの国が強く望むものとなっている。現在、国家的LDCT検診プログラムを実施している国には、クロアチア、チェコ、ポーランド、米国、韓国、台湾がある[79-84]。また、オーストラリアやイングランドなど、国家プログラムの始動を公式に発表している国もある。[85 87]これ以外の国でも、国レベルでのLDCT検診の実現可能性を評価するために、多くのパイロット試験が進行中である。[31]

パイロット試験は、早期発見戦略にLDCT検診を組み込もうとしている国にとって効果的な出発点となりうる。パイロット試験から、LDCT検診を全国規模で実施することの実現可能性に関するデータを得ることができる。[97 98]これを国家的プログラムの設計の指針として利用することができ、参加者の募集などの検診プロセスの最適化が可能になる。たとえば、イスラエルでは、政府がLDCT検診のパイロットを実施し、さまざまな募集方法を用いて、どの方法が最も参加者を募ることができるか確認した（*ケーススタディ6*）。[99]検診のパイロット試験は、検診を保健システムに組み込むための段階的アプローチの基礎となる。

ケーススタディ6。

イスラエルにおけるLDCTスクリーニング試験の教訓[99]

2017年、保健省（MoH）は、全国的なLDCT肺がん検診プログラムを実施する計画を策定するため、集学的な運営委員会を任命した。[100]それ以来、ヘルスバスケット委員会（国民健康保険に含まれるサービスや薬を承認する委員会）に何度か案が提出されたが、すべて却下されている。その代わりに、イスラエルで肺がん検診が可能であることを実証するためのパイロットプログラムが設定された。このパイロットでは、国内の4つの医療機関で1万人を2回検査する。MoHによる中央調整があるものの、4つの医療機関はそれぞれ独自の募集方法（テキストメッセージや電子メールなど）を適用できる。検診結果に関するデータは中央調整に報告され、今後の検診の最適化に利用される。肺がん検診をヘルスバスケットに含めるかどうかは、パイロット終了後にMoHが決定する。

LDCT検診の実施を最適化するためには、物理的なインフラや医療システムの能力など実際的な問題に取り組むことが重要である。世界の多くの地域ではLDCT検診のインフラを整備する必要がある。一般的な問題としては、利用できるLDCTスキャナーが足りないこと、放射線科医などの訓練を受けた人材が不足していること、またフォローアップの診断やケアの予算が不十分であることなどが挙げられる。[101 102]このような現実を考慮すると、国によってはLDCT検診の実施に段階的なアプローチをとることが適切と考えられる。たとえば、適切な画像診断能力を構築するのと並行して、既存の早期発見スキームを改善するなどである。CADや人工知能（AI）などの技術を利用すれば、必要な労働力を減らすことができる（「ツール：胸部画像と統合されたCAD」を参照）。遠隔地におけるスキャナーへのアクセスの悪さなど、特定の課題を克服するために設立されたプログラムもある（*ケーススタディ7*）。[103 104]

検診機器への不公平なアクセスを克服するために**考えられる解決策**は、**移動式検診ユニット**を使用することである。たとえば、ブラジル北東部では、Propulmão Mobile Projectが主要都市から離れた場所で検診を実施している。

–Professor Ricardo Sales dos Santos、胸部外科医、ブラジル

ケーススタディ7。

オーストラリアにおける移動式肺がん検診ユニットの活用

Heart of Australiaは、肺がんなどの職業性呼吸器疾患のリスクが高い鉱夫（元鉱夫を含む）を対象に、移動式健康診断、介入、教育プログラムを提供している。[105]2022年には、世界初のバッテリー駆動式LDCTマシンを搭載した新型トラックを導入し、電力供給が不安定な厳しい地域でも稼働できるようにした。このトラックは、クイーンズランド州の僻地の作業現場を巡回し、肺がん検診を実施している。乗務員には、運転手、放射線技師、呼吸器専門医、産業保健看護師が含まれる。全国的なLDCT検診プログラムを実施するという政府の正式な取り組みを受けて、移動式ユニットの役割が高まることが期待されている。[87]



ツール：胸部X線による対象を絞った検診

胸部X線による検診は、実環境において早期肺がんの発見に一定の有効性を示している。胸部X線はLDCTに比べ、初期段階のがんを発見する効果は低いが、それでも早期発見のために影響力のある戦略に取り入れられる可能性がある。[106]現在、X線検診を導入している国は、ハンガリーや日本など少数である。ハンガリーのX線検診で肺がんが発見された人のうち、32%がステージIと診断された。[107]一方、肺がんの症状があった人のうち、ステージIと診断されたのはわずか14%だった。[107]さらに、日本で全国的に組織化された胸部X線検診プログラムが実施された後、進行肺がんから早期肺がんへと、発見において部分的なシフトが確認された（*ケーススタディ8*）。[108]エビデンスによると、肺がんの胸部X線検診は高リスク集団において費用対効果が高い可能性が示されている。[109]

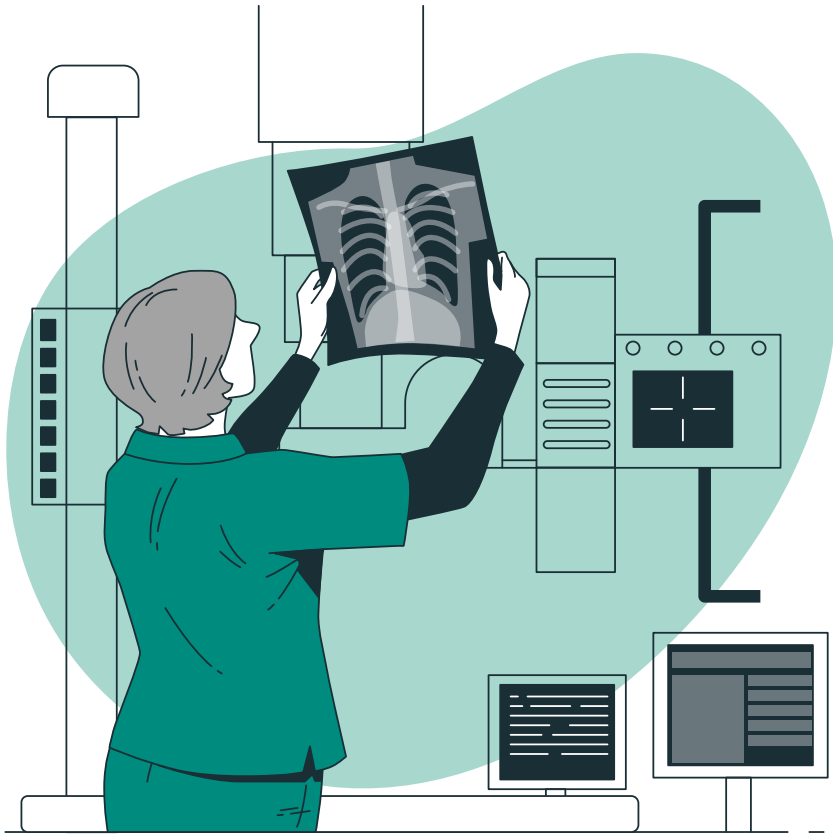
胸部X線検診は、LDCT検診が現在実行不可能な場合に、CADでサポートできる既存のインフラを利用して、代替検診として使用することができる。多くの国では、LDCTの導入がすぐに実現可能なほど十分なスキャナーや労働力がない。[89] [90]しかし、胸部X線を用いた肺がん検診プログラムは、既存のインフラを利用して確立することができる。[106]さらに、継続的な技術の発展やCADの導入（「ツール：胸部画像と統合されたCAD」を参照）により、X線検診は肺結節を検出する感度が向上している。[106]そのため、胸部X線は、LDCT検診プログラムのための設備が整うまでの間、肺がん検診のための低コストの選択肢となりうる。

ケーススタディ8。

日本における全国的なX線検診プログラムの実施

日本では胸部X線検査は、結核予防法の一環として結核を発見するために1972年に初めて実施された。[110]日本の人口が高齢化し、肺がんの有病率が増加したため、1987年に検診プログラムが拡大され、肺がんもその対象となった。[86]しかし、肺がん検診の正式なガイドラインが作成されたのは2003年のことである。

現在、40歳以上のすべての国民に年1回の胸部X線検査が実施されており、肺がんのリスクが高い人には喀痰細胞診検査が追加で実施されている。[111]全国的な検診プログラムが実施されたことは、肺がんの発見が進行期から早期に部分的に変化したことと一致している。[108]日本で実施された複数の症例対照研究では、胸部X線検診が肺がん死亡率を有意に減少させることが示されている。[86 112]



日常的な胸部ケアにおける肺がんの偶発的発見の利用

肺がんを発見するためのもう一つのアプローチは、他の目的で行われた画像診断による肺結節の偶発的発見である。コンピュータ断層撮影（CT）スキャンやX線を含む胸部画像検査は、肺がんの発見や診断以外の目的で医療機関において日常的に行われている。たとえば、結核検診、その他の疾患の胸部画像診断、外傷などである。[113] [114]これらの画像から発見される肺結節（肺のしこり）は、偶発的肺結節（IPNと呼ばれることもある）として知られている。偶発的所見から得られる情報を適切に活用することは、肺がんに発展するリスクの高い他の呼吸器疾患を持つ患者にとって特に重要である。[115]検診と同様に、疑わしい結節を同定し、適切な紹介、診断、フォローアップ治療を行うためには、偶発的肺結節を評価するプロトコルが必要である。[77]

肺がんの偶発的所見が増えれば、検診と併用して、あるいは検診とは別に、そうでなければ発見されなかった症例を早期に発見し、診断し、治療することができるようになる。偶発的に発見された肺がんは、症状に基づく検査で発見された肺がんよりも早い段階で発見されることが多く、その結果、早期に治療を開始することができる。[116]また、検診を受ける資格がない人々の肺がんを発見し、十分なサービスを受けていない人々にも早期発見の範囲を広げることができる。[117]偶発的肺結節の発見と管理プログラムを成功裏に実施するためには、医療従事者に対する明確なプロトコルと研修が必要である。

> 肺がんの発見を結核検診に**統合**すべきである。南アフリカの医療制度は、結核患者のケアパスをナビゲートするために構築されている。**肺がんも対象とすべきではないだろうか？**
>
> –Lauren Pretorius,患者支援者、南アフリカ



ツール：偶発的肺結節の検出と管理プロトコル

肺結節の発見・管理を既存の健康推進計画やプログラム、胸部画像検査に組み込むことは、肺がんの疑い例を検出するための費用対効果の高い手段になり得る。偶発的肺結節プログラムは、各国における既存の肺の健康推進計画やプログラムと適合するよう設計されたものでなければならない。[76]たとえば、多くの国では結核検診は十分に確立されている。肺結節の偶発的な発見と管理に合わせたプロトコルを統合することで、これらの国では肺がんの発見を大幅に増やすことができる。[52]偶発的肺結節が発見された人のフォローアップケアを効果的に決定するためには、発見と管理のプロトコルも不可欠である（*ケーススタディ9*）。[76 77]この場合、検診プログラムを立ち上げるのに比べれば、実施に必要なリソースは比較的少なくて済むが、発見、評価、追跡のためのインフラ整備が必要になる。[118]

ケーススタディ9。

デンマークにおける肺がん発見率向上のための偶発的肺結節の管理

デンマークのオーフス大学病院（AUH）は、結節管理のためのフライシュナー協会ガイドラインを用いた偶発的肺結節プログラムを実施した。[119]フライシュナー協会は、英国胸部学会のガイドラインに加えて、最も広く使われているガイドラインの一つを作成した。[77 120]これらのガイドラインは、結節の特徴（密度と大きさ）、結節の数、全体的ながんリスクに基づいて、具体的な管理推奨事項を示している。AUHでは2018年から2021年にかけて、偶発的肺結節を有する4,181人がフォローアップCTスキャンを受け、249人（6%）が肺がんと診断された。このうち75%がステージIおよびIIの肺がんであり、78%は治癒の可能性のある治療が可能であった。[119]



ツール：医療従事者が肺がんを偶然発見するための研修

医療従事者が肺がんを偶発的に発見できるよう支援し、利用可能な場合には支援技術を提供することが重要である。日常的な胸部ケアに携わる医療従事者は世界各地でさまざまであり、その役割によっては、肺がんを偶発的に発見するために専門的な研修やサポートが必要になることもある（*ケーススタディ10*）。彼らは肺がん以外の専門分野（外傷など）を持っている場合があり、肺結節の発見に関する研修は有益となる。これはCADを用いることでさらにサポートできる。[121]画像診断以外でも、医療従事者は、他の病気の治療に反応しない人を特定し、肺がんのさらなる診断検査を提供するための研修を受けることができる。[52]

ケーススタディ10。

米国における偶発的肺結節を発見するための医療従事者の支援[122]

2014年、米国ネブラスカ州の医療システムであるBryan Healthは、医師が結節を見逃していることを認めたことを受け、偶発的肺結節プログラムを開発した。このプログラムは、心胸郭外科医、呼吸器専門医、放射線科医のチームとともに、高度実践登録看護師-臨床看護専門医（APRN-CNS）によって運営されている。プログラムの開発にあたっては、明確な役割と責任を確立するための研修が行われた。放射線科アシスタントは、医療システム全体からのスキャン報告書に「結節」、「病変」、「腫瘤」、「密度」などのキーワードが記載された450～500件の同定されたCTスキャンを確認する作業を行い、APRN-CNSは医療記録の確認などの作業を行った。偶発的肺結節に関する報告書と管理に関する推奨事項が各人の主治医に送られ、フォローアップに関する決定がなされる。

早期発見戦略を強化するための技術革新を取り入れる

技術の進歩に伴い、肺がんの早期発見のための新たなアプローチが登場している。技術の進歩に対応することで、肺がんの早期発見が可能になるが、そのためには医療システムの準備と柔軟性が求められる。新技術がすべての国の状況に適しているとは限らないため、実施前に適合性を十分に評価する必要がある。近年、胸部画像診断におけるCADと、バイオマーカー検査が、独立したアプローチとして、また既存の早期発見アプローチを強化する機会としての2つの有望な開発分野として挙げられる。

ツール：胸部画像と統合されたCAD

CADは、検診と偶発的肺結節の検出を強化するツールとして使用されるようになってきている。CADツールは、放射線科医が大量のスキャンを評価するのを支援するために開発された。検診や偶発的肺結節検出プログラムのデジタルインフラに組み込んで、追加「リーダー」として機能させることができる。[123]これらのツールは結果の精度を高めることができ、より多くの肺がん症例が正しく検出され、偽陽性が少なくなる（*ケーススタディ11*）[123]。これにより、不必要なフォローアップ作業を減らし、コストを削減することができる。[124 125]

CADツールの潜在的な利点を実現するためには、検出および画像診断へのさらなる開発と統合が必要である。CADツールの開発のほとんどは高所得国で行われてきたが、これらのツールはどこでも有益となる可能性を秘めている。[126]効果的なCADツールの開発には、技術、プロセス、導入ニーズの地域差を慎重に考慮することが重要である。より多くの国でCADを導入するためには、まず適切なデジタルインフラを確立しなければならない。[127]さらに、これらのツールを日々の臨床ワークフローに組み込むことが、実用的応用の前提条件となる。[127]

ケーススタディ11。

韓国におけるCADを用いた肺結節の検出率向上[128]

韓国のソウルに拠点を置く研究者たちは、AIベースのCADツールを病院の健康診断ワークフローに組み込むことで、現実世界の設定をシミュレートした。ランダム化比較試験において、胸部X線検査による肺結節の検出率を向上させるCADツールの有用性を調査するため、1万人以上が募集された。健康アンケートに続いて、参加者は放射線科医単独、またはCADの支援を受けた放射線科医に無作為に割り当てられ、胸部X線検査を受けた。X線検査で確認された肺結節はCTスキャンで確認された。この研究では、放射線科医がCADの裏付けを得た場合、経過観察を必要とする肺結節の検出が2倍以上となり、同時に擬陽性率も低下することが判明した。これにより、肺がんを発見するための画像診断の精度と有効性を向上させるCADツールの可能性が示された。



ツール：早期発見バイオマーカーの準備

肺がんの早期発見にバイオマーカーを使用できる可能性を示すエビデンスが構築されつつある。肺がんの早期発見に利用できることが確認されているバイオマーカーは増え続けている。[129 130]単独で、あるいは検診と組み合わせて使用できる実用的な検査を開発するための研究が進行中となっている。[130]肺がんの早期発見を向上するためのバイオマーカーには、さまざまな可能性が期待されている。その例を以下に示す。[75 131 132]

- 肺結節が悪性かどうかの判定
- 検診のための高リスク群の選択の最適化
- 画像診断の代替手段としての独立したバイオマーカー検診の利用

早期発見のためのバイオマーカー検査の研究は現在進行中である。しかし、利用可能な検査へのアクセスにはすでに格差がある。現在のところ、バイオマーカーは主に肺がんが発見された後に使用され、診断や腫瘍タイプの分類をサポートし、標的治療の選択を可能にする。[129 133]肺がん腫瘍のバイオマーカー検査へのアクセスという点では、国内でも各国間でも大きな格差があり、最も効果的な治療計画の決定に役立つ発見後のバイオマーカー検査の潜在的な機会が制限されている。[134 135]バイオマーカー検査が発展し続けるにつれて、肺がん発見への潜在的な好影響を実現するためには、検体採取の拡大と検査施設の増設にさらなるリソースが必要となる。[136]

> 肺がん早期発見のための**さまざまな手段を探る**など、膨大な量のバイオマーカー研究が進行中である。現時点で、バイオマーカーがLDCT検診を補完する有効なツールだと考えている。
>
> –Dr Hilary Robbins、疫学者、国際

バイオマーカー検査を肺がんの早期発見戦略に組み込むためには、継続的な投資と研究が必要である。研究プログラムでは、肺がんのリスクが高い人を見極めるために特定のバイオマーカーを使用することの有効性に関する明確なエビデンスの確立に取り組んでいる（*ケーススタディ12*）。[131 136]これによって検診の適格基準を絞り込み、発見率を向上させることができる。これまでのところ、肺がんの早期発見のための単独アプローチとしてのバイオマーカー検診の実用例はない。しかし、現在の研究は、このようなバイオマーカー検査を開発し、さらには肺がんを含む複数のがんのいずれかに罹患している可能性を評価できる複数がん検出検査を開発することを目指している。[137 138]将来のバイオマーカー開発を加速させるために、既存の肺がん検出戦略に研究を組み込んで、その有用性と応用に関する実際のエビデンスを提供することができる。

ケーススタディ12。

肺がんの病因とリスクの統合的解析（INTEGRAL）プログラム[131]

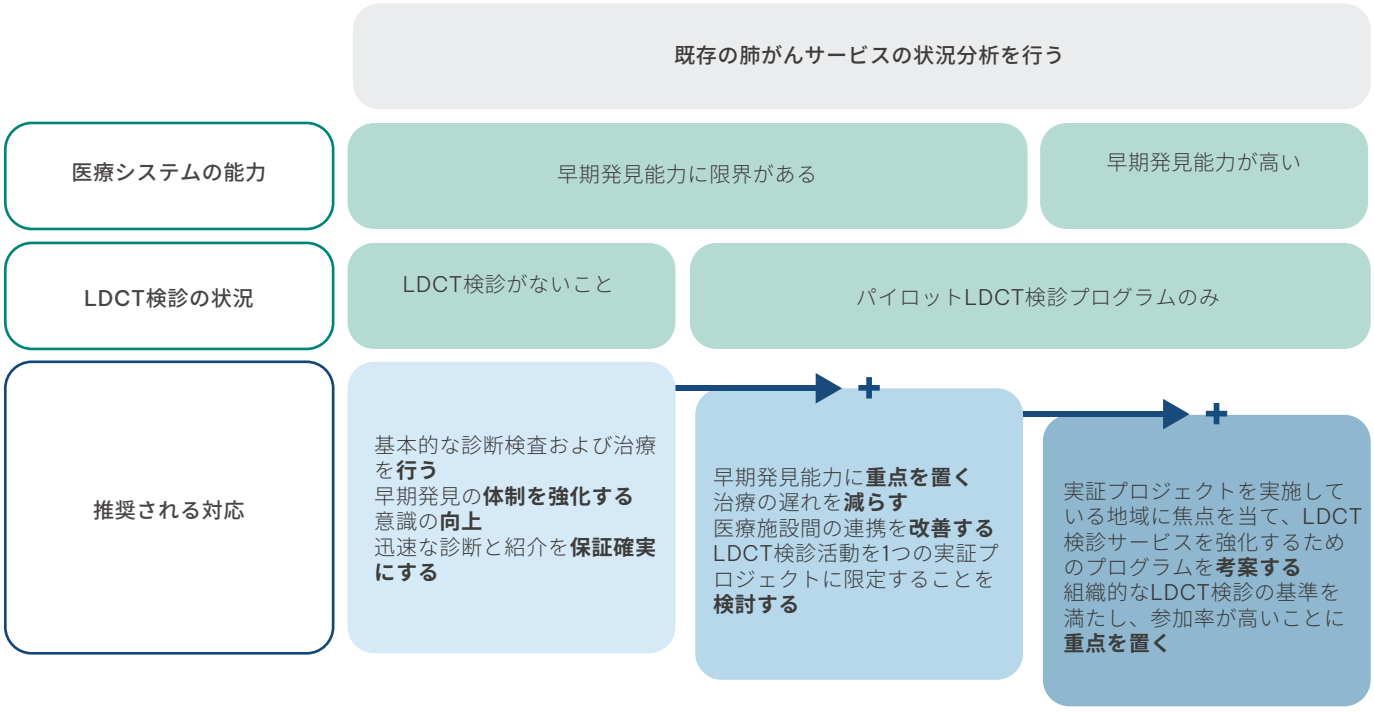
INTEGRALプログラムは、米国国立がん研究所が資金提供する大規模な国際研究事業であり、遺伝的肺がんリスク、肺がんリスクを示す血液バイオマーカー、LDCT検診におけるバイオマーカーの利用を調査する3つのプロジェクトから構成されている。

このプログラムの研究の1つは、現在喫煙している人、あるいはかつて喫煙していた人のリスク予測を強化できるタンパク質マーカーのパネルを特定し、検証することを目的としている。これにより、高リスク群に対するLDCT検診をより適切に特定し、優先順位をつけることができるようになる可能性がある。同じパネルは、LDCTスキャンで確認された肺結節にがん性があるかどうかを判定するツールとしても評価されており、肺がんの見逃しや偽陽性を減らすのに役立つ可能性がある。

肺がんの早期発見戦略を成功させるための留意点

国の意思決定者は、早期発見アプローチを採用することによって肺がんによる死亡率を削減させるために行動すべきである。肺がんを早期発見するための唯一のアプローチは存在しないが、本報告書に概説されているツールや事例は、包括的な早期発見戦略の重要な構成要素となりうる。これは、肺がんの早期発見を向上させるための意欲的かつ実際的な措置を支援するため、現在の状況にかかわらず、国の状況に適合させるべきであり、既存の医療制度資源を最も効率的に使用することを保証するものである（*図5*）。[6]選択されたアプローチは、肺がんの地域疫学を考慮に入れ、早期発見ツールを調整し、最も恩恵を受ける可能性のある人々に焦点を当て、アクセスとケアにおける不公平に対処するものでなければならない。

図5現在の能力に応じた早期発見と検診の計画



WHO（2017）から転載。[6]© CC BY-NC-SA 3.0 IGO DEED(https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed)

これらのことを念頭に置き、各国政府は以下に取り組むべきである。

- **肺がんおよび肺の健康戦略における早期発見アプローチを優先順位付けし推進する**ことにより、早期発見の利益があらゆる機会で確認され、十分に実現されるようにする。
- **早期発見アプローチをより広範な国家政策に整合させる。**これにはがん対策、非伝染性疾患計画、研究課題、医療制度改革を含む。
- **医療システムのリソースと能力をしっかりと評価する**ことで、労働力、リソース、インフラのギャップに留意しながら、状況に適した肺がんの早期発見プログラムを開発する。
- **肺がんの進行期での発見のリスクが最も高い地域や、伝統的に十分なサービスを受けていない集団と関わりを持つ**ことで、ケアへの参加に影響を及ぼす可能性のある具体的な障害を理解し、ニーズに合ったアプローチを適応させる。
- **技術の活用と統合を検討する**ことで（CADやAIなど）、検出と画像診断の有効性を向上させる。
- **新しいアプローチを開発し、既存のアプローチを改善するための研究に投資する**ことで（バイオマーカーの機会を含む）、早期発見をサポートする。
- **早期発見および肺がんに関する測定基準の定期的なモニタリングと評価を実施する。**測定基準は、改善点を特定し、進捗を確認するために使用できる。

早期発見が肺がんの治療と生存を変える可能性があることは明らかである。国の意思決定者が早期発見をがん対策計画の不可欠な特徴とし、自国民のニーズに最も応え、最終的に命を救う実現可能な戦略を実施するために意欲的な措置を講じることが肝要である。



参考文献

1. Walters S, Maringe C, Coleman MP, *et al.* 2013. Lung cancer survival and stage at diagnosis in Australia, Canada, Denmark, Norway, Sweden and the UK: a population-based study, 2004-2007. *Thorax* 68(6): 551-64
2. Heist RS, Engelman JA. 2012. SnapShot: non-small cell lung cancer. *Cancer Cell* 21(3): 448.e2
3. Goldstraw P, Chansky K, Crowley J, *et al.* 2016. The IASLC lung cancer staging project: proposals for revision of the TNM stage groupings in the forthcoming (eighth) edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol* 11(1): 39-51
4. United Kingdom Lung Cancer Coalition. 2020. *Early diagnosis matters: making the case for the early and rapid diagnosis of lung cancer*. London: UKLCC
5. World Economic Forum. 2022. *Urgent, Coordinated Global Action on Lung Cancer*. Cologny: WEF
6. World Health Organization. 2017. *Guide to cancer early diagnosis*. Geneva: WHO
7. Sun S, Schiller JH, Gazdar AF. 2007. Lung cancer in never smokers — a different disease. *Nat Rev Cancer* 7(10): 778-90
8. de Koning HJ, van der Aalst CM, de Jong PA, *et al.* 2020. Reduced lung-cancer mortality with volume CT screening in a randomized trial. *N Engl J Med* 382(6): 503-13
9. Aberle DR, Adams AM, Berg CD, *et al.* 2011. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *N Engl J Med* 365(5): 395-409
10. Henschke CI, Yip R, Shaham D, *et al.* 2021. The regimen of computed tomography screening for lung cancer: lessons learned over 25 years from the International Early Lung Cancer Action Program. *J Thorac Imaging* 36(1): 6-23
11. The Lancet Respiratory Medicine. 2022. Feasibility of lung cancer screening in resource-poor areas. *Lancet Respir Med* 10(4): 313
12. National Institute for Health and Care Excellence. Treatment for lung cancer.入手先：https://www.nice.org.uk/about/what-we-do/into-practice/measuring-the-use-of-nice-guidance/impact-of-our-guidance/niceimpact-lung-cancer/ch4-treatment-for-lung-cancer[アクセス日17/10/23]
13. Henschke CI, Yankelevitz DF, Libby DM, *et al.* 2006. Survival of patients with stage I lung cancer detected on CT screening. *N Engl J Med* 355(17): 1763-71
14. Thandra KC, Barsouk A, Saginala K, et al. 2021. Epidemiology of lung cancer. *Contemp Oncol (Pozn)* 25(1): 45-52
15. Jeon SM, Kwon JW, Choi SH, *et al.* 2019. Economic burden of lung cancer: A retrospective cohort study in South Korea, 2002-2015. *PLoS One* 14(2): e0212878
16. Chen S, Cao Z, Prettner K, *et al.* 2023. Estimates and projections of the global economic cost of 29 cancers in 204 countries and territories from 2020 to 2050. *JAMA Oncol* 9(4): 465-72
17. Cancer Research UK. Stages of lung cancer.[更新日05/01/23].入手先：https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/lung-cancer/stages-types/stages[アクセス日29/08/23]
18. World Health Organization. Tobacco.[更新日31/07/23].入手先：https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco[アクセス日03/10/23]
19. World Health Organization. Lung cancer.[更新日26/06/23].入手先：https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lung-cancer[アクセス日22/11/23]
20. World Health Organization. 2003. *WHO Framework Convention on Tobacco Control*. Geneva: WHO
21. Tindle HA, Stevenson Duncan M, Greevy RA, *et al.* 2018. Lifetime smoking history and risk of lung cancer: results from the Framingham Heart Study. *J Natl Cancer Inst* 110(11): 1201-07
22. Berg CD, Schiller JH, Boffetta P, *et al.* 2023. Air pollution and lung cancer: A review by International Association for the Study of Lung Cancer Early Detection and Screening Committee. *J Thorac Oncol* 18(10): 1277-89
23. Arrieta O, Cardona AF, Martín C, *et al.* 2015. Updated frequency of EGFR and KRAS mutations in nonsmall-cell lung cancer in Latin America: The Latin-American Consortium for the Investigation of Lung Cancer (CLICaP). *J Thorac Oncol* 10(5): 838-43
24. Lam DC, Liam CK, Andarini S, *et al.* 2023. Lung cancer screening in Asia: An expert consensus report. *J Thorac Oncol* 18(10): 1303-22
25. European Commission Mission Board for Cancer. 2020. *Conquering cancer: Mission impossible*. Brussels: European Commission
26. Office of Disease Prevention and Health Promotion. Healthy People 2030 - Reduce the overall cancer death rate — C 01.入手先：https://health.gov/healthypeople/objectives-and-data/browse-objectives/cancer/reduce-overall-cancer-death-rate-c-01/data[アクセス日03/10/23]
27. World Health Organization. Sustainable development goals (SDGs): goal 3. target 3.4.入手先：https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/208282/sdg_poster_goal3_3.4_eng.pdf[アクセス日15/11/23]
28. World Health Organization. 2021. *Reducing the burden of noncommunicable diseases through strengthening prevention and control of diabetes*. Geneva: WHO
29. World Health Organization Global Cancer Observatory. Cancer tomorrow.入手先：https://gco.iarc.fr/tomorrow/en/dataviz/bubbles?sexes=0&cancers=15&years=2030[アクセス日25/08/23]
30. Romero Y, Trapani D, Johnson S, *et al.* 2018. National cancer control plans: a global analysis. *Lancet Oncol* 19(10): e546-e55
31. Lung Cancer Policy Network. Interactive map of lung cancer screening.[更新日2023年6月].入手先：https://www.lungcancerpolicynetwork.com/interactive-map-of-lung-cancer-screening/[アクセス日15/11/23]
32. Cavers D, Nelson M, Rostron J, *et al.* 2022. Understanding patient barriers and facilitators to uptake of lung screening using low dose computed tomography: a mixed methods scoping review of the current literature. *Respir Res* 23(1): 374
33. Quaife SL, Forbes LJ, Ramirez AJ, *et al.* 2014. Recognition of cancer warning signs and anticipated delay in help-seeking in a population sample of adults in the UK. *Br J Cancer* 110(1): 12-8
34. Smith SM, Campbell NC, MacLeod U, *et al.* 2009. Factors contributing to the time taken to consult with symptoms of lung cancer: a cross-sectional study. *Thorax* 64(6): 523-31
35. Chambers SK, Dunn J, Occhipinti S, *et al.* 2012. A systematic review of the impact of stigma and nihilism on lung cancer outcomes. *BMC Cancer* 12(1): 184

36. Saab MM, FitzGerald S, Noonan B, *et al.* 2021. Promoting lung cancer awareness, help-seeking and early detection: a systematic review of interventions. *Health Promot Int* 36(6): 1656-71
37. Saab MM, O'Driscoll M, FitzGerald S, *et al.* 2022. Primary healthcare professionals' perspectives on patient help-seeking for lung cancer warning signs and symptoms: a qualitative study. *BMC Prim Care* 23(1): 119
38. Crane M, Scott N, O'Hara BJ, *et al.* 2016. Knowledge of the signs and symptoms and risk factors of lung cancer in Australia: mixed methods study. *BMC Public Health* 16(1): 508
39. Lung Cancer Europe. 2019. *IV LuCE report on lung cancer: early diagnosis and screening challenges in lung cancer.* Bern: LuCE
40. Global Lung Cancer Coalition. 2017. *Global briefing: symptom awareness and attitudes to lung cancer. Findings from a global study.* Liverpool: GLCC
41. Birt L, Hall N, Emery J, *et al.* 2014. Responding to symptoms suggestive of lung cancer: a qualitative interview study. *BMJ Open Respir Res* 1(1): e000067
42. McCutchan G, Hiscock J, Hood K, *et al.* 2019. Engaging high-risk groups in early lung cancer diagnosis: a qualitative study of symptom presentation and intervention preferences among the UK's most deprived communities. *BMJ Open*: 10.1136/bmjopen-2018-025902
43. Ironmonger L, Ohuma E, Ormiston-Smith N, *et al.* 2015. An evaluation of the impact of large-scale interventions to raise public awareness of a lung cancer symptom. *Br J Cancer* 112(1): 207-16
44. McCutchan G, Smits S, Ironmonger L, *et al.* 2020. Evaluation of a national lung cancer symptom awareness campaign in Wales. *Br J Cancer* 122(4): 491-97
45. NHS Wales. Lung cancer poster.入手先：https://www.cancerresearchuk.org/sites/default/files/a3_lungcancer_communityposters_aw_0.pdf[アクセス日28/09/23]
46. Dodd RH, Sharman AR, McGregor D, *et al.* 2023. Education messages and strategies to inform the public, potential screening candidates and healthcare providers about lung cancer screening: A systematic review. *Prev Med* 169: 107459
47. Jessup DL, Glover Iv M, Daye D, *et al.* 2018. Implementation of digital awareness strategies to engage patients and providers in a lung cancer screening program: retrospective study. *J Med Internet Res* 20(2): e52
48. American Cancer Society, National Lung Cancer Roundtable. Lung Cancer Screening Day.入手先：https://nlcrt.org/lung-cancer-screening-day/[アクセス日28/09/23]
49. Lung Cancer Policy Network. Behind the scenes of the US Lung Cancer Screening Day.入手先：https://www.lungcancerpolicynetwork.com/behind-the-scenes-of-us-lung-cancer-screening-day/[アクセス日28/09/23]
50. Campaigning for Cancer. 2021. *#Know your rights: lung cancer awareness leaflet.* Johannesburg: Campaigning for Cancer
51. Campaigning for Cancer. 2021. *Information on navigating the health system: lung cancer awareness leaflet.* Johannesburg: Campaigning for Cancer
52. Pretorius L. Interview with Matt Handcock and Eleanor Wheeler at The Health Policy Partnership [Videoconference]. 27/09/23
53. Bradley SH, Kennedy MPT, Neal RD. 2019. Recognising lung cancer in primary care. *Adv Ther* 36(1): 19-30
54. Ellis PM, Vandermeer R. 2011. Delays in the diagnosis of lung cancer. *J Thorac Dis* 3(3): 183-8
55. Mitchell ED, Rubin G, Macleod U. 2013. Understanding diagnosis of lung cancer in primary care: qualitative synthesis of significant event audit reports. *Br J Gen Pract* 63(606): e37-46
56. Zigman Suchsland M, Kowalski L, Burkhardt HA, *et al.* 2022. How timely is diagnosis of lung cancer? Cohort study of individuals with lung cancer presenting in ambulatory care in the United States. *Cancers (Basel)* 14(23): 5756
57. Nekhlyudov L, Latosinsky S. 2010. The interface of primary and oncology specialty care: from symptoms to diagnosis. *J Natl Cancer Inst Monogr* 2010(40): 11-7
58. John Hopkins Medicine. Lung biopsy.入手先：https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/lung-biopsy[アクセス日15/08/23]
59. Shim J, Brindle L, Simon M, *et al.* 2014. A systematic review of symptomatic diagnosis of lung cancer. *Fam Pract* 31(2): 137-48
60. Yount S, Beaumont J, Rosenbloom S, *et al.* 2012. A brief symptom index for advanced lung cancer. *Clin Lung Cancer* 13(1): 14-23
61. Lyratzopoulos G, Abel GA, McPhail S, *et al.* 2013. Measures of promptness of cancer diagnosis in primary care: secondary analysis of national audit data on patients with 18 common and rarer cancers. *Br J Cancer* 108(3): 686-90
62. Lubuzo B, Ginindza T, Hlongwana K. 2019. Exploring barriers to lung cancer patient access, diagnosis, referral and treatment in Kwazulu-Natal, South Africa: the health providers' perspectives. *Transl Lung Cancer Res* 8(4): 380-91
63. Hiom SC. 2015. Diagnosing cancer earlier: reviewing the evidence for improving cancer survival. *Br J Cancer* 112(1): S1-S5
64. Olesen F, Hansen RP, Vedsted P. 2009. Delay in diagnosis: the experience in Denmark. *Br J Cancer* 101 (Suppl 2): S5-8
65. Saab MM, McCarthy M, O'Driscoll M, *et al.* 2022. A systematic review of interventions to recognise, refer and diagnose patients with lung cancer symptoms. *NPJ Prim Care Respir Med* 32(1): 42
66. Lung Foundation Australia. A systematic approach to investigating symptoms of lung cancer.入手先：https://lungfoundation.com.au/events/a-systematic-approach-to-investigating-symptoms-of-lung-cancer/[アクセス日08/09/23]
67. Cancer Research UK. Cancer awareness training programme benefits.入手先：https://www.cancerresearchuk.org/health-professional/awareness-and-prevention/cancer-awareness-training-programme/benefits-of-the-talk-cancer-programme#info-gallery-id-5_slide-1[アクセス日27/09/23]
68. Raz DJ, Wu GX, Consunji M, *et al.* 2018. The effect of primary care physician knowledge of lung cancer screening guidelines on perceptions and utilization of low-dose computed tomography. *Clin Lung Cancer* 19(1): 51-57
69. Cancer Australia. 2020. *Investigating symptoms of lung cancer: a guide for all health professionals.* Sydney: Cancer Australia
70. All.Can. Rapid referral pathways: reducing delays in the diagnosis of lung cancer.入手先：https://www.all-can.org/efficiency-hub/rapid-referral-pathways-reducing-delays-in-the-diagnosis-of-lung-cancer/[アクセス日09/10/23]
71. Pollock M, Craig R, Chojecki D, *et al.* 2018. *Initiatives to accelerate the diagnostic phase of cancer care: an environmental scan.* Edmonton: Institute of Health Economics

72. Saab MM, O'Driscoll M, FitzGerald S, *et al.* 2022. Referring patients with suspected lung cancer: a qualitative study with primary healthcare professionals in Ireland. *Health Promot Int* 37(3): 1-12
73. Baird A-M. Interview with Matt Handcock and Helena Wilcox at The Health Policy Partnership [Videoconference]. 16/08/23
74. Hennessy M, Ryan D, Clarke S, *et al.* 2020. Optimal timing of CT scanning in the Rapid Access Lung Cancer Clinic. *Ir Med J* 113(7): 121
75. Blandin Knight S, Crosbie PA, Balata H, *et al.* 2017. Progress and prospects of early detection in lung cancer. *Open Biol*: 10.1098/rsob.170070
76. Bueno J, Landeras L, Chung JH. 2018. Updated Fleischner Society guidelines for managing incidental pulmonary nodules: Common questions and challenging scenarios. *Radiographics* 38(5): 1337-50
77. Callister MEJ, Baldwin DR, Akram AR, *et al.* 2015. British Thoracic Society guidelines for the investigation and management of pulmonary nodules: accredited by NICE. *Thorax* 70(Suppl 2): ii1-ii54
78. Henschke CI, Yip R, Shaham D, *et al.* 2023. A 20-year follow-up of the International Early Lung Cancer Action Program (I-ELCAP). *Radiology* 309(2): 1-8
79. The Republic of Croatia. 2020. *National cancer control plan 2020-2030.* Zagreb: The Republic of Croatia
80. Ministry of Health of the Czech Republic. Programme of early detection of lung cancer - about the programme.入手先：https://www.prevenceproplice.cz/en/about/[アクセス日10/10/23]
81. Ogólnopolski Program Wczesnego Wykrywania Raka Płuca. Program profilatyki nowotworów płuc.入手先：https://www.lungcheck.pl/info-podstawowe[アクセス日10/10/23]
82. US Preventive Services Task Force. 2021. Screening for lung cancer: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *JAMA* 325(10): 962-70
83. Health Promotion Administration Ministry of Health and Welfare. The first country to provide lung cancer screening for citizens with a family history of lung cancer or a history of heavy smoking: The Lung Cancer Early Detection Program was launched on July 1, 2022.入手先：https://www.hpa.gov.tw/EngPages/Detail.aspx?nodeid=1051&pid=16553[アクセス日10/10/23]
84. National Cancer Center of Korea. 2020. *South Korea's national cancer control: Case study from the National Cancer Center of Korea.* Geneva: Union for International Cancer Control (UICC)
85. Department of Health and Social Care. New lung cancer screening roll out to detect cancer sooner.入手先：https://www.gov.uk/government/news/new-lung-cancer-screening-roll-out-to-detect-cancer-sooner[アクセス日10/10/23]
86. Tsukada H, Kurita Y, Yokoyama A, *et al.* 2001. An evaluation of screening for lung cancer in Niigata Prefecture, Japan: a population-based case-control study. *Br J Cancer* 85(9): 1326-31
87. Cancer Australia. 2023. Lung cancer screening.入手先：https://www.canceraustralia.gov.au/about-us/lung-cancer-screening[アクセス日15/11/23]
88. The Economist Intelligence Unit. 2019. *Lung cancer screening in Latin America: time to stop looking away.* New York: EIU
89. Nightingale C, Bavor C, Stone E, *et al.* 2023. Lung cancer screening: implementation challenges and health equity considerations for the Western Pacific Region. *JCO Glob Oncol*: 10.1200/go.22.00329
90. Dickson JL, Horst C, Nair A, *et al.* 2022. Hesitancy around low-dose CT screening for lung cancer. *Ann Oncol* 33(1): 34-41
91. Viola L. Interview with Matt Handcock and Eleanor Wheeler at The Health Policy Partnership [Videoconference]. 31/08/23
92. Henschke CI, McCauley DI, Yankelevitz DF, *et al.* 1999. Early Lung Cancer Action Project: overall design and findings from baseline screening. *Lancet* 354(9173): 99-105
93. Canadian Task Force on Preventive Health Care. 2016. Recommendations on screening for colorectal cancer in primary care. *CMAJ* 188(5): 340-48
94. Canadian Task Force on Preventive Health Care. 2018. *Breast cancer update: 1000 person tool.* Calgary: CTFPHC
95. Sands J, Tammemägi MC, Couraud S, *et al.* 2021. Lung screening benefits and challenges: a review of the data and outline for implementation. *J Thorac Oncol* 16(1): 37-53
96. International Early Lung Cancer Action Program. International Early Lung Cancer Action Program: Screening Protocol.[更新日15/01/23].入手先：https://www.ielcap.org/wp-content/uploads/2023/05/ielcap-protocol.pdf[アクセス日31/10/23]
97. Lung Cancer Policy Network. 2023. *A framework to support the implementation of LDCT lung cancer screening.* London: The Health Policy Partnership
98. Poon C, Haderi A, Roediger A, *et al.* 2022. Should we screen for lung cancer? A 10-country analysis identifying key decision-making factors. *Health Policy* 126(9): 879-88
99. Shaham D. Interview with Matt Handcock and Eleanor Wheeler at The Health Policy Partnership [Videoconference]. 10/06/23
100. Grinberg RD, Refaely Y, Cohen LB, *et al.* 2020. Lung cancer in Israel. *J Thorac Oncol* 15(4): 493-98
101. Sales dos Santos R. 2023. Interview with Matt Handcock and Helena Wilcox at The Health Policy Partnership [Videoconference]. 17/08/23
102. Edelman Saul E, Guerra RB, Edelman Saul M, *et al.* 2020. The challenges of implementing low-dose computed tomography for lung cancer screening in low- and middle-income countries. *Nat Cancer* 1(12): 1140-52
103. Australian Cancer Research Foundation. An equitable lung cancer screening program to tackle Australia's deadliest cancer.入手先：https://www.acrf.com.au/wp-content/uploads/2023/03/ACRF_Accelerate_Detailed_LUCSE_2023.pdf[アクセス日28/09/23]
104. Chiarantano RS, Vazquez FL, Franco A, *et al.* 2022. Implementation of an integrated lung cancer prevention and screening program using a mobile computed tomography (CT) unit in Brazil. *Cancer Control* 29: 1-11
105. Heart of Australia. Media enquiries.入手先：https://heartofaustralia.com.au/media-enquiries/[アクセス日24/10/23]
106. van Beek EJ, Mirsadraee S, Murchison JT. 2015. Lung cancer screening: Computed tomography or chest radiographs? *World J Radiol* 7(8): 189-93
107. Bogos K, Kiss Z, Gálffy G, *et al.* 2020. Lung cancer in Hungary. *J Thorac Oncol* 15(5): 692-99
108. Nguyen PT, Katanoda K, Saito E, *et al.* 2022. Trends in lung cancer incidence by gender, histological type and stage at diagnosis in Japan, 1993 to 2015: A multiple imputation approach. *Int J Cancer* 151(1): 20-32
109. Pertile P, Poli A, Dominioni L, *et al.* 2015. Is chest X-ray screening for lung cancer in smokers cost-effective? Evidence from a population-based study in Italy. *Cost Eff Resour Alloc* 13: 15

110. Watanabe Y, Nakagawa T, Fukai K, *et al.* 2022. Descriptive study of chest x-ray examination in mandatory annual health examinations at the workplace in Japan. *PLoS One* 17(1): e0262404
111. Horinouchi H, Kusumoto M, Yatabe Y, *et al.* 2022. Lung cancer in Japan. *J Thorac Oncol* 17(3): 353-61
112. Nakayama T, Baba T, Suzuki T, *et al.* 2002. An evaluation of chest X-ray screening for lung cancer in gunma prefecture, Japan: a population-based case–control study. *Eur J Cancer* 38(10): 1380-87
113. Goncalves S, Fong PC, Blokhina M. 2022. Artificial intelligence for early diagnosis of lung cancer through incidental nodule detection in low- and middle-income countries-acceleration during the COVID-19 pandemic but here to stay. *Am J Cancer Res* 12(1): 1-16
114. Simon M, Zukotynski K, Naeger DM. 2018. Pulmonary nodules as incidental findings. *CMAJ* 190(6): E167
115. Sekine Y, Katsura H, Koh E, *et al.* 2012. Early detection of COPD is important for lung cancer surveillance. *Eur Respir J* 39(5): 1230-40
116. Kocher F, Lunger F, Seeber A, *et al.* 2016. Incidental diagnosis of asymptomatic non-small-cell lung cancer: a registry-based analysis. *Clin Lung Cancer* 17(1): 62-7.e1
117. Osarogiagbon RU. 2022. Incidental lung nodules - An opportunity to advance early lung cancer detection. World Conference of Lung Cancer; 05/08/22; Vienna, Austria
118. Osarogiagbon RU, Liao W, Faris NR, *et al.* 2022. Lung cancer diagnosed through screening, lung nodule, and neither program: a prospective observational study of the Detecting Early Lung Cancer (DELUGE) in the Mississippi delta cohort. *J Clin Oncol* 40(19): 2094-105
119. Vindum HH, Kristensen K, Christensen NL, *et al.* 2023. Outcome of incidental pulmonary nodules in a real-world setting. *Clin Lung Cancer*: 10.1016/j.cllc.2023.09.003
120. MacMahon H, Naidich DP, Goo JM, *et al.* 2017. Guidelines for management of incidental pulmonary nodules detected on CT images: from the Fleischner Society 2017. *Radiology* 284(1): 228-43
121. Schmid-Bindert G, Vogel-Claussen J, Gütz S, *et al.* 2022. Incidental pulmonary nodules – what do we know in 2022. *Respiration* 101(11): 1024-34
122. Van Gerpen R. 2021. Creating an incidental pulmonary nodule safety-net program. *Chest* 159(6): 2477-82
123. Firmino M, Morais AH, Mendoça RM, *et al.* 2014. Computer-aided detection system for lung cancer in computed tomography scans: Review and future prospects. *Biomed Eng Online* 13(1): 41
124. Chiu HY, Chao HS, Chen YM. 2022. Application of artificial intelligence in lung cancer. *Cancers (Basel)* 14(6): 1370
125. Zhang H, Meng D, Cai S, *et al.* 2021. The application of artificial intelligence in lung cancer: a narrative review. *Transl Cancer Res* 10(5): 2478-87
126. Mollura DJ, Culp MP, Pollack E, *et al.* 2020. Artificial intelligence in low- and middle-income countries: innovating global health radiology. *Radiology* 297(3): 513-20
127. 128. Hwang EJ, Park CM. 2020. Clinical implementation of deep learning in thoracic radiology: potential applications and challenges. *Korean J Radiol* 21(5): 511-25
128. Nam JG, Hwang EJ, Kim J, *et al.* 2023. AI improves nodule detection on chest radiographs in a health screening population: a randomized controlled trial. *Radiology* 307(2): e221894
129. Dama E, Colangelo T, Fina E, *et al.* 2021. Biomarkers and lung cancer early detection: state of the art. *Cancers (Basel)* 13(15): 3919
130. Marmor HN, Zorn JT, Deppen SA, *et al.* 2023. Biomarkers in lung cancer screening: a narrative review. *Curr Chall Thorac Surg* 5: 5
131. Robbins HA, Alcala K, Moez EK, *et al.* 2023. Design and methodological considerations for biomarker discovery and validation in the Integrative Analysis of Lung Cancer Etiology and Risk (INTEGRAL) Program. *Ann Epidemiol* 77: 1-12
132. Xiang D, Zhang B, Doll D, *et al.* 2013. Lung cancer screening: from imaging to biomarker. *Biomark Res* 1(1): 4
133. Pennell NA, Arcila ME, Gandara DR, *et al.* 2019. Biomarker testing for patients with advanced non–small cell lung cancer: real-world issues and tough choices. *Am Soc Clin Oncol Educ Book*: (39): 531-42
134. American Cancer Society, National Lung Cancer Roundtable. 2022. *Optimizing lung cancer biomarkers in practice*. Chicago: National Lung Cancer Roundtable
135. Hirsch FR, Zaric B, Rabea A, *et al.* 2017. Biomarker testing for personalized therapy in lung cancer in low- and middle-income countries. *Am Soc Clin Oncol Educ Book*: (37): 403-08
136. Seijo LM, Peled N, Ajona D, *et al.* 2019. Biomarkers in lung cancer screening: Achievements, promises, and challenges. *J Thorac Oncol* 14(3): 343-57
137. Jiao B, Gulati R, Katki HA, *et al.* 2022. A quantitative framework to study potential benefits and harms of multi-cancer early detection testing. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 31(1): 38-44
138. ClinicalTrials.gov. The SUMMIT Study: A Cancer Screening Study (SUMMIT).[更新日08/11/22].入手先：https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03934866[アクセス日31/10/23]

LUNG CANCER POLICY NETWORK

引用名称：
Lung Cancer Policy Network.2023.*肺がんの早期発見の増加：変化のためのツールボックス*。ロンドン：The Health Policy Partnership.

本翻訳 © 2025 The Health Policy Partnership Ltd.本報告書は、個人、研究、教育の目的にのみ使用することができ、営利目的での使用は禁止する。The Health Policy Partnership の許可がない限り、本報告書の内容のいかなる翻案や修正も禁止されている。