

(1) 基調講演：『技術の変化への AI による対応』

講演者：ドナルド・ケンケル 米国大統領経済諮問委員会 (CEA) チーフエコノミスト

AI は、既存のタスクを効率的に処理するのみならず、伝統的には不可能と考えられた新しいタスク、たとえば画像認識なども行えるようになった。こうした進歩を踏まえ、人間は、機械に対して比較優位を持つ分野の技能を磨くことで、利益を生み出すことができる。資本投資では、人間の能力を補完する機械を作ることで収益性が高まる。労働力不足の分野では AI やロボットが人間の代替となるだろう。労働者は、自動化が難しい仕事を担うことになる。

技術変化の効果は一律に表れるわけではない。労働者のスキルによって技術変化の影響度が異なる場合もある。また、農業など、生産物需要の価格弾力性が低い場合は、労働を機械で代替することにより生産物価格が低下しても、生産物需要が拡大する以上に生産要素の代替の効果の方が大きく、労働需要は減少する。一方で、生産物需要の価格弾力性が高い場合は、生産物需要が拡大する効果の方が大きくなり、労働需要は増加する。たとえば、ライドシェアサービスの普及は、消費者の利得を生み出し、需要が増加したことから、旅客輸送分野の雇用を拡大したとみられる。

生活水準を高めるためには、技術が存在しているのみでは不十分であり、それを様々なレベルで人間の生活に浸透させることが重要である。注意すべき点として、米国や日本では、2010 年以降、AI の活用に反して、労働生産性は上昇しておらず、むしろ過去と比べて低い上昇率にとどまっていることが挙げられる。その理由として、AI の効果が十分に計測されていない可能性や、新技術導入の試行錯誤に時間がかかり、生産性向上が実を結ぶに至っていない可能性がある。しかしながら、1990 年代にロボットを導入した企業が 2000 年以降の雇用者数を増加させているという報告もある。新技術を効果的に導入することが、人々の雇用を増加させ、生活水準の向上に資するものと考えられる。



ドナルド・ケンケル CEA チーフエコノミスト

### フロアからの主な意見

- 必要とされる技能の急激な変化に伴い、企業における教育訓練の方法も変化が必要だが、労働者はどのように適応していく必要があると考えるか。
- 生産性が向上するには時間がかかる。技術を活用できるように業務を見直していくことに時間を要することも理由の一つである。
- AI を活用する際の倫理についてどう考えるか。規制の設定にあたってはどう考えたらよいか。また、AI についての教育が効果を持つにはある程度時間がかかる。どういった早さで法規制を行うことが適切だと考えるか。

## (2) セッション1：『日本におけるAI、ロボティクス導入の労働市場への影響に関する実証分析』

報告者：川口大司 東京大学教授

「ロボット、雇用と人口：日本の地域の労働市場への多関節ロボット導入の効果」

多関節ロボットの増加が、通勤圏の雇用および人口に与える影響を分析した。就業構造基本調査、日本ロボット協会、国際ロボット連盟等のデータを基に、通勤圏ごとの多関節ロボット装備率および製造業就業率を産業別に作成し、回帰分析を行った。その結果、多関節ロボット装備率の高まりは、地域の人口に対する製造業就業者の比率を低下させるが、これは、製造業の雇用を増加させる以上に人口を増加させるためであることが示された。これは、製造業がサービス産業などを誘引する効果を持つためであると解釈される。



川口大司 東京大学教授

報告者：篠崎敏明 内閣府経済社会総合研究所上席主任研究官

「AI などのデジタル技術は労働代替か、労働補完か」

AI などの新しい技術の導入の影響について、①労働時間と業務の非定型性の変化、②雇用者数の変化に着目した分析を行った。①では、影響が大きいと予測される労働者を対象としたアンケート調査をもとに、労働時間と非定型業務指数を、②では、管理職を対象としたアンケート調査をもとに、部下の労働者数を被説明変数とし、技術の導入前後での

Difference-in-Differences 分析を行った。その結果、AI などの新しい技術の導入は、①労働時間を減少させ、反復の少なさでみた業務の非定型性を増加させること、②正規雇用を増加させることが明らかとなった。



篠崎敏明 経済社会総合研究所上席主任研究官

**討論者：ロバート・ゴードン ノースウェスタン大学教授**

両氏の推計結果の解釈について、米国における中長期的なデータを示しながら議論した。ロボット・AI などの新しい技術の導入は投資額も少ない割に過大評価されているが、実際には雇用の代替や生産性の上昇はあまり見られていないので、その積極的な評価については、慎重であるべきであるとの議論を行ったうえで、2つの報告の推計方法などについていくつかの疑問を提示した。



ロバート・ゴードン ノースウェスタン大学教授

**フロアからの主な意見**

- 技術の導入・利活用が労働市場に大きな変化をもたらす中で、労働者が備えるべき能力も変わりつつあるが、今後どのような教育システムが求められるか。
- AI などの新しい技術の導入が、労働時間の減少と正規雇用の増加をもたらすとのことだが、そうだとすれば導入を加速すべきだとの結論になるがどうか。

- ロボットと外国人労働者とは代替関係にあるか。また、ロボット導入の効果は人口ではなく労働力人口で推計してはどうか。

### (3) セッション2 :『AI、科学的発見およびイノベーション』

報告者：アジェイ・アグラワル トロント大学教授

イノベーションとは、新薬の開発や新しい素材の発見などの例を見ても、知識の組み合わせによって構成される巨大な空間を探索し、その中から成功例を見つけ出すことと言える。科学が、知識空間におけるイノベーションのあてはまりの良さを知るための地図であるならば、予測コストを下げる技術であるAIの導入によって、より良い地図を得られるようになる。また、予測そのものに限らず、予測に伴って得られるデータを活用することで、イノベーションのために有用な情報が得られ、イノベーションのコストを下げる事が可能となる。こうしたAIの活用によりイノベーションの生産性を向上させる効果について実証することが今後の課題となる。



アジェイ・アグラワル トロント大学教授

討論者：久米功一 内閣府経済社会総合研究所客員主任研究官

AIの活用によってイノベーションの所要時間が短くなるとみられるが、その効果は限定的なのではないか。たとえば製薬分野で言えば、有効成分を発見する段階の時間は短縮できるだろうが、副作用の有無などの安全性を検証する段階の時間短縮には限界があると思われる。また、AIの活用により開発プロセスの順序が逆になるという理解でよいか。

その他、探索の対象となる空間を正しく定義することがそもそも容易ではない点には留意が必要である。正しく定義できたとしても、何が結果に貢献しているか見つけられるかという問題があり、AIが予測したからという理由だけで、例えば疾病のメカニズムや物質の構造を理解することなくイノベーションの成功や失敗を判断できるかは疑問。こうした論点はAIによるイノベーションが社会に受け入れられるかどうかに影響する可能性がある。



久米功一 内閣府経済社会総合研究所客員主任研究官

#### フロアからの主な意見

- AI による予測は、理屈付けが一切なくても結果が出る。医薬品であれば、結果が出れば良いのかもしれないが、金融政策などについては、AI を用いた結論では理解が得られないと思う。
- AI は失敗事例から多くを学習する。失敗事例は非常に重要な情報である。どのように失敗事例を収集するか、企業が情報の資産ともいべき失敗事例をオープンにさせるインセンティブはなにか。

#### (4) セッション3：『AI と経済成長』

報告者：チャールズ・ジョーンズ スタンフォード大学教授

AI を組み込んだ経済成長モデルを考えるには、AI を自動化の延長線上で考える方法と、AI によって新しいアイデアが生まれると考える方法とがある。前者の場合、経済の中で、自動化により機械を使って遂行されるタスク (K) が増え、自動化されていないタスク (L) が減ることをモデル (コブ・ダグラス型のような生産関数) に組み込むことにより、成長率が加速し労働分配率が低下することを示すことができる。しかし、これでは自動化が進んでも成長率も分配率も安定的であった 20 世紀の経験を説明できない。そこで、ボーモルのコスト病の考え方と同様、自動化が進むタスクが増加しても、自動化が不可能で労働による遂行が不可欠なタスクが残り、これが労働分配率を高める方向に作用することをモデルに組み込むと、分配率が安定的なことなどをうまく説明できるようになる。また、成長モデルに、新しい知識 (アイデア) はこれまでの知識の蓄積に応じて生まれるという知識 (アイデア) の生産関数を組み込むことにより技術進歩による経済成長を説明することもできる。

こうしたモデルを使うと、すべてのタスクが自動化され、指数関数的に成長率が高まったり、有限期間内に所得が無限大に増大したりする特異点 (シンギュラリティ) ついても考察することが可能となり、ここでも、自動化に限界があるというボーモルのコスト病を

組み込めば、特異点は到来しないことを示すことができる。

AI、自動化に関する成長モデルについてはさらなる研究の余地がある。



チャールズ・ジョーンズ スタンフォード大学教授

**討論者：二神孝一 大阪大学教授**

AI の導入にかかるコストをどのようにモデルに盛り込むかを検討すべきと考える。例えば、コンピュータを動かすには電気が必要だが、日本において電力コストは高いことなどをどう考えるか。また、労働が担っているタスクを分解して考えることも必要ではないか。古いタスクの自動化が進む一方で、自動化されにくく労働生産性の高い新しいタスクが生まれると考えることができるが、自動化されるタスクを担っていた労働者は新しいタスクの知識に乏しいため、労働者の配置換えは簡単ではなく失業が生まれる可能性があることに留意すべきである。



二神孝一 大阪大学教授

**フロアからの主な意見**

○ このモデルでは経済の生産サイドに着目しているが、人々の選好に注目してもよいかもしれない。例えば AI に大丈夫と言われても真実味を持たないような気がする。モデル

のインプリケーションにも関係してくるのではないかと。

- 労働をいくつかの累計に分けたモデルをつくと面白いのではないかと。どのようなタイプの労働が、比較優位を持つだろうか。ポーモルのコスト病の考え方だと、高スキル労働者は最終的にコンピュータに置き換わるかもしれない。
- 実証研究では、資本と労働の代替弾力性は1未満となる場合が多い。弾力性が1を超える場合には、ポーモルのコスト病の考え方は維持できないのではないかと。

#### (5) セッション4 : 「AI、ロボティクスは労働市場にどのように影響を及ぼすか？」 パネルディスカッション

##### 各パネリストからの発言

(ドナルド・ケンケル 米国大統領経済諮問委員会チーフエコノミスト)

技術革新は雇用に大きな影響をもたらす。過去の経験から、AIによる将来の変化・影響について予測が可能だが、比較優位の原則に基づき、労働市場に潜在的な大きな変化が表れるだろう。非認知能力などAIのスキルを補完する能力が求められ、こうした分野の職業の需要が高まることが想定される。そうした中で、再訓練の役割が重要になっていくだろう。技術変化は必ずしも大量の失業には結びつかず、人々の生活はより充実していくと考える。

(竹森俊平 経済財政諮問会議議員)

Society5.0の実現にはデータが必要である。ビッグデータを活用したゲノム研究ではAIを活用して解析することによって早期発見や予防ケアが可能となる。日本では、最大の問題は潜在成長率を引き上げることである。生産年齢人口が減少しているなかで、高齢者や女性の参入による労働投入の増加がみられるが、労働生産性上昇率は低下している。女性や高齢者へのAIやICT教育に関する再教育を行い、生産性を向上させる必要がある。AIへの投資も重要である。スタートアップ企業の大手企業によるM&Aは米国ほど多くないが、日本でもAIビジネスを中心に起業が増えており、その数は米国に追いつきつつある。

(ジェシー・ロススタイン カリフォルニア大学バークレー校教授)

アメリカでは1950年代から足元まで、農業・鉱業・建設業・製造業など「財を生産する産業」に従事する労働者の割合が50%近くから15%程度まで減少してきた。技術革新によって、低賃金労働が減少する一方で、機械化が難しい仕事に対する需要が新たに生まれ、こうしたセクターへ労働者を移行させる必要がある。フレイ&オズボーンは、現在の職業の50%は機械化が可能としているが、これまでのところ雇用の減少はそれほど大きくなく、今後の技術革新による労働需要の純減少は2016~2026年までに1%未満と予測される。格差が拡大するという問題もあり、完全雇用、再分配を目的とした所得移転、賃金水準を低下させないなどの政策対応が必要。

(清家篤 内閣府経済社会総合研究所名誉所長)

AI、ロボティクスなどの労働節約的な技術は、仕事を減少させる可能性がある。しかし、技術進歩によって生産性が高まれば価格下落を通じて、需要を喚起し、雇用を生み出す効果もある。人間にしか出来ないのは洗練されたサービスを提供することである。日本では高齢化が進行しており、高齢化に伴う労働力不足を補完するためには健康な高齢者の労働参加が重要である。医学における新たな技術進歩は高齢者の健康状態を向上させ、認知能力低下等を防止するだろう。また、介護ロボットの導入等により介護職員不足、介護離職等が解消できるかもしれない。大学は、リカレント教育、自ら考える能力の向上にも重要な役割を果たす。AI化の急速な技術進化に適応し、人々の福利厚生を充実させ、高齢化にも対処できるwin-winの関係を築き上げていくことが必要。



左から、アラン・オーエルバッハ カリフォルニア大学バークレー校教授（コーディネーター）、

清家篤 経済社会総合研究所名誉所長、竹森俊平 経済財政諮問会議議員、

ドナルド・ケンケル CEAチーフエコノミスト、ジェシー・ロススタイン カリフォルニア大学バークレー校教授

#### パネリスト間の議論・フロアを交えた議論

- AI、ロボティクスに係る新たな制度の構築が課題。移行期に規制部門が妨げとならないよう、例えば自動運転にしても安全性に十分配慮しながら慎重に検討していく必要がある。また、情報は公共財であるが、AI、ロボティクスのためにどの程度の個人情報を開示するのか、プライバシーの観点からも課題がある。
- AI の技術・サービスの提供は自然独占状態に近く、政策的な介入等によってその利益を再分配していくことが必要。
- 日本ではこれまで終身雇用、OJT が採用されていたが、1つの職業にとどまらない時代がきている。仕事を辞めても、AI や IT 等の新たな技術・技能を身につけて、新たな職業につなげていくためにも、大学における教育の役割は大きい。加えて、政府による教育・訓練への投資を増やしていくことも重要。