

## IKKAN IKKAN いっかん先生の往復書簡コーナー（前編） IKKAN IKKAN

三井住友海上火災保険株式会社 北河 博康 様の前半は、「農業用ロボット等を活用したスマート農業」の構築に関する書簡です。

拝啓 大泉 一貫 先生

東京都心でも積雪が20センチを超えるという冬場の記録的な大雪で高騰した野菜価格は、その後の気温上昇で平年より安くなるなど、乱高下しました。自然環境に左右される農業経営の難しさを実感しつつ、萎れていた拙宅の紫陽花は今年も綺麗な花を咲かせ、生命力に感動を覚えました。現状では赤字が多い植物工場は、安定供給を求める市場要求に基づき、異業種との連携など試行錯誤を重ねながらも増えていくのでしょうか。

さて、私は、損害保険会社である三井住友海上の東京本社にて、少し変わった業務に従事しています。経済産業省、農林水産省など中央省庁・関連団体や地方自治体の窓口となり、日本経済の活性化や地方創生に繋がる官民連携取組を展開中です。特に、人手不足の解消、過酷な作業・重労働からの解放、生産性向上という社会的課題解決の「切り札」として活躍が期待されているロボット分野に注力しています。製造業の現場にあったロボットは、医療・介護、交通・物流、建設、災害・インフラ点検、サービス業など様々な分野で検討され、先進的企業での導入が始まりました。センサー・モーター・バッテリーなどロボット部品や要素技術の向上、人工知能（AI）の搭載、通信環境の改善（IoT化）が進むことで、実用化に近づいてきました。幼少期からインターネットに囲まれて育った「デジタルネイティブ世代」はもちろん、中高年層でもスマホを自在に操る現在、人とロボットが共存する社会は目前に迫っています。

農業ロボットをうまく活用すれば、女性・高齢者・障がい者の方々でも、大変な作業が楽になり、活躍の機会が増えることでしょね。日本は「産業用ロボットでは世界一」「優れたモノづくり・テクノロジー」の企業が多いため、実現の可能性は高いと思います。産業界で活躍しているロボットが農業界でも活躍している事例に、農業



三井住友海上が支援した「スマート農業フェア」(2015年、長崎県諫早市)

散布などを行う農業用ドローンがあげられます。ドローンは、空撮や建設業界における点検などで実用化されてきましたが、農業界とのマッチングを数年前に行ったところ、あつという間に生産者の間に広まりました。「今ではドローンなしの農作業は考えられない」「若い方々が農業ビジネスに可能性・魅力を感じている」という生産者の声をよく耳にします。

一方で、定型化された業務を代替する産業用ロボットと異なり、農業界では、扱う農作物、栽培方法、作業環境がバラバラであり、ロボットの普及には課題が多いのが実態です。農業界でのロボット提供を目指す産業界では、生産者のニーズや課題の把握に苦労しています。逆に、農業界も産業界が扱うロボットへの関心はあるものの、相談するには「敷居が高い」状態です。

そこで、2017年10月、J・PAOの「異業種メンバー」を合わせて農業界を支援するスキームをヒントに、NPO法人ロボットビジネス支援機構（ロビジー）を立ち上げ、私は副理事長に就任しました。J・PAOおよびJ・PAO会員企業も何社か入会しています。「スマート農業（ロボット×AI×IoT）」による生産性向上の実現に向けて「農業界と産業界の架け橋」の役割を果たしたいと考えております。

これから「スマート農業」は日本で本格的に普及するものではないでしょうか？

大泉先生のご見解をお聞かせいただければ幸いです。

敬具

平成30年6月吉日

北河 博康（きたがわ ひろやす）

1992年 名古屋大学法学部法律学科卒業。  
同年4月、三井海上（現三井住友海上）に入社し、名古屋で4年間営業に従事。1996年より本社で自動車保険の販売戦略、商品・サービス開発等を担当。2011年より経済産業省・農林水産省などの中央省庁・関連団体や地方自治体の窓口となり、官民連携取組を展開中。特にロボット分野に注力し、NPO法人ロボットビジネス支援機構（ロビジー）の副理事長を兼務。



拝啓 北河 博康様

お便りありがとうございます。NPO法人ロボットビジネス支援機構を立ち上げられ、人とロボットの共存する社会に貢献しようとされておられること、よく伝わってまいりました。またロボットと農業の相性について、可能性を信じつつも苦労されている様子も目に浮かびます。

期待値から言えば、ロボットの効果は絶大で、農業が自動化されれば、確かにこれまでの農業とは全く違ったものになる可能性は高いと思います。また、この質問のスマート農業も着々と進展するのでしよう。ですが、こうした農業を実現するには解決しなければならぬ課題が多すぎるのではと、私も少々怖気づいてしまうところです。

これまでの農業機械化の進展を少し考えてみましょう。

農業の機械化や自動化には、時間と空間の制限があります。まず、時間の制限とは、季節性による作業の順送り性です。農業は、植物の生育に依存するため、収穫と移植（田植え）を同時に行うことは難しくなります。作業に繁閑が生じ、稼働時間がコンスタントにはなりません。しかもすべての作業はその前の作業と異なった種類のものとなるため、農業では、単機能の機械しか開発されませんでした。刈り取り機で田植えはできませんし、防除機で草取りはできません。結局その時期にしか使わない、その作業にあった単機能の開発がこれまでの機械開発でした。

次に、空間の制限とは、作業場所があちこちに分散しているため、機械が圃場に向くには、移動が伴います。これには不確定要素が多くあります。圃場が広くても0.3ヘクタール程度と機械が動くには狭く、作業効率が低くならざるを得ません。移動するには、農道を走るだけでなく、公道も超え、さらには狭い畦畔を分け入って目的地へいく必要があります。公道を横切ったり走ったりとなれば、おそらく乗用車の自動運転以上の技術や交通規則との調整が必要になると思われます。今まで同様、人間が圃場へ運ぶ方が簡単かもしれません。

これらすべてを乗り越えたのが、植物工場や施設園芸です。ここでは時間制約をできるだけフリーに近づけるため、年に1

作ではなく、何作も作っています。これだと収穫と種まきを同時に行えます。また収穫の期間を長くとするなどして繁閑をできるだけなくするような努力もしています。

また空間制約をフリーにするため、工場のような施設を作り、機械の移動を工場内に限定しています。自動制御が可能となり、ロボットの活躍基盤を作っています。監視カメラによる病害虫の発見や、ピンポイントでの農薬散布など、新技術の発明には事欠きません。

さて、これからの農業のロボット化ですが、その施設園芸でさえ苦労しているのが収穫作業です。これは露地でも同様ですが、収穫ロボットを開発するのは最も農家に喜ばれる可能性があります。あります。

ロボット化を、施設園芸だけでなく農業全体で考えるのであれば、露地栽培、特に稲作の全ての作業で、たとえ単機能であっても自動化を考え、実装してみたいかがでしょうか？

現在データに基づくM2M（マシーン・ツー・マシーン）ができる作業とできない作業とがまじりあっていますので、さしあたって全部の作業で自動機械化を完成させてみて、その次に全工程を見ながら最適化をしていくというのはいかがなものでしょうか？

思いつくままに書いてしまいましたが、次回はご質問のスマート農業についてもつと掘り下げてみようと思います。

敬具

平成30年6月吉日

大泉 一貫（おおいずみ かずぬき）

1949年 宮城県生まれ

農学博士 宮城大学名誉教授 専門は農業経営学

日本プロ農業支援機構理事

日本地域政策学会名誉会長

「世界の知を復興へプロジェクト」代表

政府の各種会議に参画するほか、農業

経営の成長を目指す農業改革、地域政

策などへの提言活動に取り組む



三井住友海上火災保険株式会社 北河 博康 様の後半は、「農業用ロボット等を活用したスマート農業」の構築に関する書簡です。

拝啓 大泉 一貫 先生

前回の往復書簡でいったん先生が示唆された、農業の機械化・自動化の課題やスマート農業の方向性を何度も反芻しました。貴重なアドバイスを、誠にありがとうございます。

まず「全部の作業で自動機械化を完成させてみて、その次に全行程を見ながら最適化を行ってはいかがか？」という点については、NPO法人ロボットビジネス支援機構（ロビジー）では、「バリユーチェーン（主な業務の流れ）全体を把握した上でロボットの検討」を提言しています。もともと、ロビジーがロボットを開発・実装する訳ではなく、ロボットメーカー等に、ユーザーの作業工程・ニーズ等の分析・把握方法や進め方を、指導・アドバイスするのが主な役割となります。個人的には、稲作の作業は、これまで大手メーカーが膨大な時間と金を掛けて機械化の検討や開発を重ねてきた経緯を考慮すると、ロビジーが対応するのは難しいと考えております。

次に「収穫ロボット」についてです。ご指摘の通り、多くの生産者から開発のニーズが寄せられています。ロビジーの関係者は、トマトやイチゴなどマーケットが大きい作物はもちろん、ハウレンソウなどの軟弱野菜、梨などの果樹、花を包んでいる箇所（腰を曲げて）収穫し続けるアスパラガスなど、様々な作物に対応した収穫ロボットを手掛けています。

これまで、実用化に至らなかった収穫ロボットであっても、昨今のセンサー・モーター・バッテリーなどロボットの要素技術の著しい改善、人工知能（AI）の搭載、通信環境の大幅な改善により、実用化は目前だと感じています。例えば、トマトは、並びに規則性がある（並びの



自動収穫ロボットに適した「並びに規則性のあるトマト」  
豊橋市の次世代園芸施設にて撮影  
©2017 Hiroyasu Kitagawa

きれいな）品種に変更する、ハウスや植物工場をロボットが走行、充電しやすい設計にするなど、周辺の環境を整えることで、ロボットの機能が発揮できるものと考えております。

収穫ロボットの他にも、防除（農薬散布・草刈）、重量物の運搬、選果・選別・点検など、様々な作業を支援するロボットが開発中で、その多くは実証実験の段階です。2020年頃には、面白い農業用ロボットが登場し始めると思います。

ロビジーでは、ロボット（AI、IoT）等の技術を活用したスマート農業により、海外から大半を輸入している作物の国産化に挑戦したいと考えています。例えば、赤唐辛子は、昔は日本で盛んに生産されていた模様ですが、手間暇がかかることが敬遠され、現在、国内産は数%のシェア（多くは中国から輸入）とのことです。特に、天日干しして乾燥させた赤唐辛子を「赤いカ、黒ずんでいるか」と、一つ一つ手で選別するのは「気の遠くなるような作業」と言われています。「AIを搭載した選別機」を開発・活用すれば、この作業負担が大幅に軽減できます。チリ・米国等から輸入している「ブルーベリー」は、収穫作業は重労働ですが、成熟した実はポロっと落ちるので、「収穫ロボット」で木を激しく揺すり、バラバラと実を落とすことで一気に回収する方法が考えられます。スマート農業により、生産性を高め、安心・安全な国内産の作物を普及させたいと思います。このようなモデルが成功するか、いったん先生のご意見を伺えれば嬉しいです。

平成30年7月吉日

敬具

北河 博康（きたがわ ひろやす）

1992年 名古屋大学法学部法律学科卒業。

同年4月、三井海上（現三井住友海上）に入社し、名古屋で4年間営業に従事。1996年より本社で自動車保険の販売戦略、商品・サービス開発等を担当。2011年より経済産業省・農林水産省などの中央省庁・関連団体や地方自治体の窓口となり、官民連携取組を展開中。特にロボット分野に注力し、NPO法人ロボットビジネス支援機構（ロビジー）の副理事長を兼務。



トマト自動収穫ロボットの前に撮影

押復 北河 博康様

ロボットビジネスの推進に関し、NPO法人を立ち上げ支援されておられることに敬意を表します。ロボットといいますが、人手不足対応といったイメージもありますが、北河さんの書簡からは、夢のある新しい農業がやれそうな雰囲気伝わってまいります。ロボット開発に農業も加えていただき感謝にたえま

せん。農業のロボット化には、前回申し上げましたような自然条件にかかわる制約だけでなく、いくつかの課題があると考えています。例えば、市場が狭隘なため、なかなか開発メーカーが振り向いてくれないとか、農家はきつい作業から解放されたいという気持ちは持っていますが、コストとの見合いでロボット化にメリットを感じる農家が少ないといったようなことがあります。実は、農業での技術開発は1990年から約30年間停滞して

いました。生産調整など、後ろ向きの気風が蔓延していたのが大きいと思っています。ロビジーが開発メーカーとの間に入り、収穫作業のロボット化や輸入作物を国産に切り替えるような挑戦をされているのは、新たな農業を作るのに本当に大切なことと思っております。おかげ様で、動きの鈍い農業界にも、このところスマート農業など、新たな農業技術開発がみられるようになってまいりました。農業で、ロボット化の取り組みが成功するか、とのおたずねです。お話からする限り、十分に社会ニーズに合致しており、是非成功していただきたいと願っております。

その際に考えておきたいことを、抽象的になりますが、ひとつふたつ書き加えたいと思います。

あくまで一般論ですが、ロボテックスやスマート農業が成功するには、どうしても社会状況との整合性が大切です。大きくは、小さい農業市場で、インダストリー4.0 (Society 5.0) の未来社会を見据えられるかといったことですが、インダストリー4.0といってもなかなか抽象的で把握しづらいところがあ

ります。当面は技術開発が「経営をどのように革新できるか」を基準にしてはどうかと考えています。経営革新は、経営の生産性や収益性を向上させ、競争優位を達成することと考えていただければいいのですが、できれば、新しいビジネスモデルができればいいと思います。

技術開発が経営を革新することはこれまでも多々ありました。が、気になるのは、技術開発だけで経営革新がもたらされるのは最近あまり聞かなくなっていることです。代わってマーケットのありようが経営革新に影響するようになっていきます。

人力に代わってロボットが活躍するようになることは確かに大切なことです。開発者はそれに一生懸命になるのは当然だと思いますが、それがそのまま経営や社会に受け入れられるとは限りません。受け入れられればなりませんが、その判断には、業界事情や技術開発でなければなりません。その判断には、業界事情やマーケット状況など経営を取り巻く社会的状況と日常的に付き合ひ、その動向を緊張感をもって観察しつづけることが肝要です。

その点、ロビジーは、そうした社会との折り合いをつけながら開発を進める団体とお見受けします。成功への期待は大きいものがあります。今後のご活躍を祈念しております。

押具

平成30年7月吉日

大泉 一貫 (おおいずみ かずぬき)

1949年 宮城県生まれ

農学博士 宮城大学名誉教授 専門は農業経営学

日本プロ農業支援機構理事

日本地域政策学会名誉会長

「世界の知を復興へプロジェクト」代表

政府の各種会議に参画するほか、農業

経営の成長を目指す農業改革、地域政

策などへの提言活動に取り組む

