

5

気候との新しい付き合い方

気候変動と食料生産



井田 徹治
IDA Tetsuji
共同通信社/科学部

気候変動は、農産物の栽培適地の変化や生産量の減少、畜産物の生産量の減少、水産物の漁場の変化や水揚げ量減少を招く。一方で光合成を盛んにして生産量を増やす「施肥効果」も指摘されている。今後、増え続ける世界の人々に十分な食料を供給することがきるのだろうか。

食料事情に大きな影響

干ばつや豪雨など降水パターンの変化、異常な高温や低温などによって、気候変動は世界各国の農業生産に大きな変化をもたらすと予測されている。海においても海水温の変化や海流の変化、大気中の二酸化炭素濃度が上昇し、海水に溶け込む量が増えることによって海水のアルカリ度が低下する「酸性化現象」や沿岸の貧酸素海域の拡大などを通じて、気候変動は世界の海洋資源や漁業の姿を変え、各国の食料事情に大きな影響を与えることになりそうだ。

90億人の食料

現在、この地球上に暮らす約67億人のうち、10億人を超える人が、日々、十分な食料を手に入れることができない状況にある。長期間にわたってさまざまな国際的な努力が続けられてきたにもかかわらず、発展途上国での急激な人口増加の影響もあって、この数が大きく減る傾向はみられない。アメリカ・ワシントンDCに本拠を置く研究機関、国際食糧政策研究所(IFPRI)のヨアヒム・フォン・ブラウン前所長は「人口増加と温暖化の影響を考えれば、2050年に90億人を超えるとされる世界の人々に十分な食料を供給できると考えている専門家はほとんどいないだろう」と言う。

日本国内の研究機関によって、気候変動が進むとサバの漁場が北上したり、サケの好漁場が日本沿岸からなくなったりという水産資源への影響や、2060年代には東北以南では水稻の収量が8～15%減少する一方、北海道では13%増加するといったさまざまな予測結果がまとめられている。リンゴやミカンの栽培

適地が大きく変化したり、夏場の高温の影響で鶏肉の生産が西日本を中心に大きく減少したりする可能性も指摘されているし、太平洋のクロマグロの産卵やウナギの回遊に海水温度の上昇や海流の変化が大きな影響を与える可能性も指摘されている。

だが、気候変動との関連で農業生産に影響を与える要素は、気温や降水パターンの変化にとどまらない。大気汚染物質から光化学反応によって生成されるオゾンなどの光化学オキシダントは、農産物の減産を招く。一方で、大気中の二酸化炭素濃度の上昇には、光合成を盛んにして生産量を増やす「施肥効果」も指摘されている。気温や降水パターンの変化以外にも、暴風雨や台風などの極端な現象が農作物生産には大きな影響を与える。しかし、これらの要素の多くを考慮して気候変動が農作物などに与える影響を研究した例はまだ少なく、予測には多くの不



図1 気候変動が世界の農業生産に与える影響の予測



写真1 ネパールの稲作農民 写真2 在来種などを含めた多種多様なジャガイモ 写真3 アジサアペバの穀物マーケット 写真4 過剰な農耕や放牧などで荒廃したマダガスカル土地

確実性がつきまわっているのが現状だ。

安全保障のリスク

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は2007年の第4次評価報告書の中で、これからの世界の平均気温が20世紀末より1度高くなると、低緯度地域では穀物生産性が減少する一方で、中・高緯度地域では生産性が向上すると予測している。だが、これも気温上昇が3度を超えると減少に転じ、世界的に穀物の生産性は低下に向かうとみられる。「世界全体で見れば平均気温の上昇が3度程度までなら食料生産のポテンシャルは増加すると予測されるが、それ以上になると減少に転じる」というのが、IPCCの予測である。気温上昇で作物の栽培適地が北上することや施肥効果などがあるため、気温上昇は食料生産にとって必ずしも悪いことばかりではないようだ。

だが、現在、途上国を中心に深刻化している飢餓が、穀物生産量だけの問題ではなく、食料の配分や輸送などの社会的な問題が大きいと指摘されていることから、世界レベルの増減を議論しては、見えてこないものがあることが分かる。

IPCCによると、低緯度地域、特に乾期のある熱帯地域では地域の気温がわずかに1～2度上昇するだけでも、作物の生産性が大きく低下し、飢餓のリスクが大きく上昇することになる。アジアを例にとると、今世紀末までに中央アジアや南アジアでは穀物生産量が最大限30%も減少する可能性がある。これらの予測は、南アジアやサハラ砂漠以南のアフリカなど、現在でも飢餓が非常に深刻な地域の食料事情が、そう遠くない将来に急激に悪化する可能性を示唆する。気温上昇だけでなく、干ばつリスクの上昇など、水資源への影響についても同様の傾向が指摘されている。これらの地域はいずれも人口増加が著しく、政治的にも不安定な場所であるだけに、これは今後の世界の安全保障にとっても、無視できないリスクとなることは確実だ。

飢餓人口の増加

進行する気候変動が世界の穀物生産や穀物市場の変化を通じて、食料問題にどのような影響を与えるかを分析した研究の一つに、前出のIFPRIのグループが2009年に発表したシミュレーションがある。

グループは、独自に開発したコンピューターモデルを使って、気温上昇や利用可能な水資源の変化などが32種類の農畜産物の生産に与える影響や将来の市場価格を予測。温暖化が進んだ場合の穀物生産量などを、温暖化がないと仮定した場合と比較した。その結果、2050年に平均気温が約1度上昇し、降水分布なども変わると、高温障害や水不足の影響で、温暖化がない時に比べ、穀物生産量は小麦で30%、コメで15%少なくなることが判明した。これが小麦やコメのほかトウモロコシなど穀物の価格高騰を招き、サハラ砂漠より南のアフリカや南アジアを中心に、5歳未満の子どものカロリー摂取量が現在よりも少なくなると予想された。

IFPRIによると、現在、5歳未満の栄養不足人口は約1億4,800万人。温暖化の進行を食い止めれば、この数は2050年には1億1,300万人に減るが、温暖化が進むと、栄養不足状態に陥る子どもの数は1億3,800



写真5(左) 世界には水不足に苦しむ多くの人がいる(パキスタン) 写真6(右) 父親と一緒にひどい栄養失調の男の子(エチオピア)

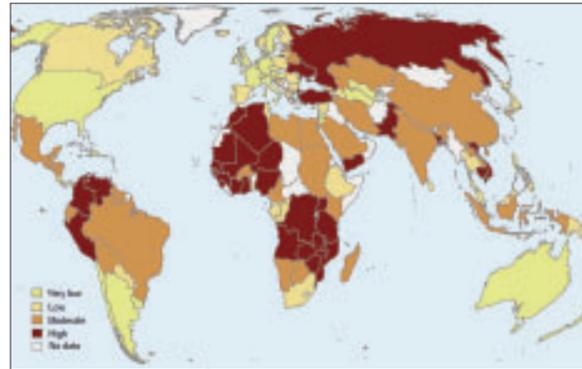


図2 温暖化による漁業の変化によって受ける影響の規模の大きさ予測(色が濃い国ほど経済への影響が大きい)



写真7(左) アフリカの漁民
写真8(右) フィリピンの魚市場。多くの人にとって魚介類は貴重なタンパク源

万人になるという。つまり、温暖化が進むと、栄養不足に苦しむ子どもの数が、温暖化が進まない場合に比べ2,500万人多くなり、飢餓廃絶に向けた国際社会の多くの努力が、気候変動によって帳消しにされてしまうことを意味する。IFPRIは、この影響をなくすためには毎年70億ドルの投資が必要だとの試算も示しており、研究グループの中心になったマーク・ローズグラント博士は「温暖化は、アフリカなどの貧しい発展途上国の生活に大きな悪影響を与える」と警告している。

広がる格差

魚介類を重要な食料とする人口は、日本人を含めて世界の30億人に上り、発展途上国を中心とする4億人の人が、50%近くの動物性タンパク質を魚介類に依存している。また、直接的間接的に漁業から重要な収入を得ている人の数は少なくとも5億人に上るとされている。

気候変動は、多くの人にとって重要な、各国の水産業にも大きな影響を与えるとみられる。特に世界の研究者が懸念をするのは気候変動が養殖業に与える悪影響だ。既に、天然魚の漁獲量は長い間、8,000万t程度で推移、乱獲も深刻化して現在より漁獲量を増やすことは望めない。人口増加に伴って増加傾向にある水産物への需要を賄うには養殖業の拡大が欠かせないのだが、国連食糧農業機関(FAO)は、高水温による魚病の拡大や暴風雨の被害、貝毒や食中毒の増大などによって養殖の生産性が低下し、食料安全保障上の問題を引き起こす可能性を指摘している。

これらの影響の具体的な評価は、農産物以上に困難で不確実性が高いのだが、気候変動が進むと、水産資源を持てる国と持たざる国との間の格差が拡大するという点では、穀物生産と同様の状況にある

と言える。

気候変動が世界の漁業にどのような影響を与えるかに関する分析として注目されるものに、カナダ・ブリティッシュコロンビア大学のダニエル・ポーリー教授らによる2009年の研究成果がある。ポーリー教授らは、イワシやマグロ、タラなど、現在、各国で広く捕られている魚介類1,066種の分布や海域ごとの漁獲量データを利用。今のペースで、温室効果ガスの排出増加が続いた時に予想される海水温などと漁獲量との関連を予測。海水温度の上昇が進むと、日本の南からメキシコ西岸にかけての太平洋の熱帯・亜熱帯海域、インド洋の中部、地中海などの閉鎖性海域で漁獲量が最大40%減少するとの結果を得た。日本、ノルウェー、中国の沿岸など代表的な20の漁場についてみると、インドネシア沿岸で20%超と最も減少が著しく、アラスカとハワイを除く米国、チリや中国などの沿岸でも漁獲量が減ることになるという。日本沿岸も現在より5%ほどの減少が予想された。

逆にノルウェーやグリーンランド、カナダ周辺などの高緯度海域では漁獲量の大幅増が予想され、大西洋や太平洋の北部、南極海の北縁などの高緯度地域では漁獲量が30~70%も増えるとの結果が得られた。研究グループは「漁獲量の減少は、インドネシアや中国など人口が多く、食料を魚介類に依存している発展途上国の周辺海域で目立つ」と指摘。「気候変動は世界の食糧安全保障に大きな影響を与える」



写真9(左) 貧しい家が建ち並ぶフィリピンの漁村
写真10(右) カンボジアのメコン川で投網で魚を取る漁師

としている。

また、水産業に関する国際研究機関、ワールドフィッシュセンターが世界の132カ国について、経済面や食料面での漁業への依存度などを基に行った分析では、気候変動による水産業の変化に対しては、穀物生産の場合と同様に、サハラ砂漠以南のアフリカや、バングラデシュ、パキスタン、カンボジアなどアジアの途上国に特に大きな影響が出るとの結果が得られている。

顕在化する影響

今世紀に入ってから温暖化傾向が顕著になるに従って世界各国で既に、農林水産業への気候変動の影響が顕在化しことを示唆する報告が相次いでいる。日本国内でも、完熟した米粒に亀裂が生じる「胴割れ」や、玄米が乳白色に変化する「白未熟粒」といったイネの高温障害、ブドウの着色不良やミカンの果皮と果肉が分離してしまう「浮皮症」、「眠り症」と呼ばれる冬場の低温不足によるナシの発芽障害など、気候変動との関連が指摘される農作物の異常の報告例が増えている。農林水産省が全国47の都道府県の関係者に行ったアンケートでは、果樹栽培関係者は全自治体で、「野菜や花卉」では9割、「水稲」では7割以上の関係者から「何らかの形で地球温暖化が原因と考えられる影響が生じている」と回答が得られたという。

これらの現象は、既に避けられなくなってきた気候変動の影響に対する農林水産業の「適応」が重要となってきたことを示す。研究者は、気温上昇によって引き起こされるイネの減収は、田植えの時期を早くするなどの工夫で防ぐことができるし、場合によっては増収につながられることも指摘している。気候変動に適した品種の選択も農家にとって重要だ。気温上昇でウンシュウミカンの栽培が年々困難になっている愛媛県宇和島市の農家は、地中海地域などで栽培されていたブラッドオレンジの一種「タロッコ」の生産に取り組み、利益を上げつつある。水産業でも魚種の変化に適応した漁業と販売戦略の重要性が高まっている。

育種が重要

IFPRIのフォン・ブラウン前所長は「干ばつや高温、水不足や塩害などに強い新品種の開発を国際的に進めることも重要だ。新品種の開発と

普及には時間がかかるので、国際協力で効率的な育種を進めることが重要だ」と指摘。「そのためには、農林水産研究に対する研究開発投資の倍増が求められる」と提言している。

新品種の開発には、主要な作物の野生種や各地で長い間栽培されてきた在来種の遺伝子を利用することが多いのだが、「遺伝資源」と呼ばれるこれらの品種が、急速に消失していることが指摘されている。「工業化」された大規模な集約的農業と、経済のグローバル化の進行によって、主要な農作物のモノカルチャー化が進み、栽培される品種の多様性が急速に失われているためだ。

一方で、来るべき気候変動の影響に備え、どんな災害にも気候の変化にも負けない「究極の遺伝子バンク」を建設しようとの活動が、北極圏にあるノルウェーのスピッツベルゲン島で進んでいる。岩山の永久凍土の中に長さ約120mのコンクリート製の水平トンネルを建設、その先に頑丈な種子保存室が2つ建設された。永久凍土の地下は零下4~6度と安定しており、外部の気温が温暖化で高くなってもほとんど変わらない「天然の冷蔵庫」だ。ノルウェー政府のほか、米国やインドなど約15カ国の政府と3つの企業などが4,700万ドルを出資。ここには既に50万種を超える世界の農作物の種子が運び込まれている。関係者は日本が保有している遺伝資源の提供や、活動資金面での協力などを政府に求めている。

食料の多くを海外からの輸入に依存する日本としても、国内の農林水産業での気候変動影響に対する適応戦略を立てることと並んで、これらの国際的な取り組みへの貢献を、今まで以上に進めることが重要になることは言うまでもない。

<図・写真提供>
図1 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)
図2、写真7 ワールドフィッシュセンター
写真1、2、11、12 グローバルクローブダイバーシティトラスト
写真3、6 国連食糧農業機関(FAO)
写真4、5、8、9、10 著者



写真11 ノルウェーの種子バンク

写真12 種子バンクの内部