

タンパク源多様化の潮流とバイオケミストリー

◆気候変動対策に不可欠とみなされているタンパク源の多様化

FAO(国連食糧農業機関)は、温暖化問題と関連して13年頃より畜産関連問題に焦点を合わせている。世界人口増に伴い、食肉を中心としたタンパク源の供給が長期的に不足することが予想されるためである。さらに、畜産は穀類の大きな消費先となっており、畜産分野由来のGHG排出量の削減が必須である。

それらの課題を解決する方法として、タンパク源の多様化が求められている。その方法には、家畜由来から植物由来の人工肉への移行、多様な豆類の製品拡充、そして、栄養素に優れた昆虫食なども含まれる。

IPCC第5次評価報告では、畜産を含む農業分野（土地利用を除く）でのGHG排出割合は、食品の輸入の多い日本では約4%であるが、世界では約10%を占めている（図1）。

畜産に関するGHG排出源には、家畜の消化管内発酵、堆肥、家畜排泄物管理などがあり、農業分野の60%を超えている（表1）。また、畜産の拡大は、間接的に飼料用穀類生産を中心に土地利用を増大させており、さらに、森林を減少させていると指摘されている。

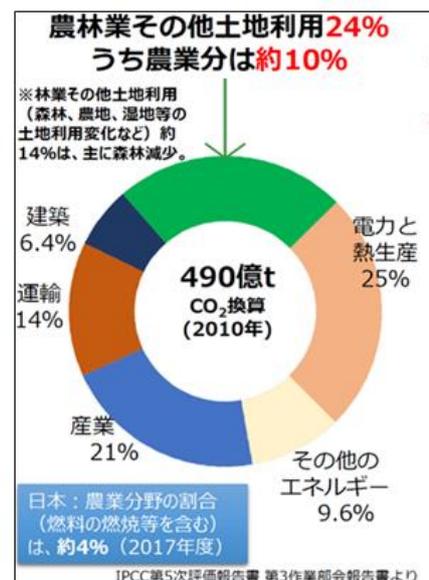


図1 世界のGHG排出量の農業の割合

表1 世界の農業分野のGHG排出（GHGガス種）の内訳

農地用の土壌 (N ₂ O)	39.1%
うち家畜関連(牧草地と堆肥製造) (N ₂ O)	(17.5%)
家畜消化管内発酵 (CH ₄)	38.8%
稲作関連排出 (CH ₄)	9.9%
家畜排泄物管理 (CH ₄ , N ₂ O)	6.5%
その他 (CH ₄ , N ₂ O)	5.8%

※水色箇所が畜産関係

出所：FAO(国連食糧農業機関)、2017年時

◆世界の大手食品業界は食肉に関する方針を転換中

畜産関連のESG投資を推進する機関投資家イニシアチブFAIRR (Farm Animal Investment Risk and Return) は2021年9月、世界大手の食品製造10社と食品小売15社（欧州11、北米11、他3）のタンパク源多様化に関する企業調査を発表し

た。主な結果として、①食品製造8社がタンパク源の多様化への開発投資を進め、②食品小売8社がタンパク源を多様化する販売戦略を実施し、③食品製造・小売7社が上流段階のScope3を含むタンパク源の多様化によるGHG削減目標を設定している、などが示された。調査結果は、世界の食品・小売業で多様化が中心課題になってきたことを示している。

◆消化管内発酵やタンパク源確保の課題にバイオ化学が対応

消化管内でのメタン発酵が少ない家畜に改良をするために、牛などの腸内細菌叢を調整する微生物を活用した飼料の開発が進められている。しかし、牧草地と堆肥製造や家畜排泄物管理によるGHG排出量（表1）も大きく、それらの排出は畜産には避けられない。タンパク源の食肉依存から他の原料へのシフトは、世界の食糧危機に対し、どうしても必要な課題である。

ただ、植物由来タンパクの食品だけでは、人や動物が必要とする9種の必須アミノ酸を十分に賄えないという問題が残されている。この問題に対応可能な技術に、東大発ベンチャーのCO₂資源化研究所が挑んでいる。



図2 CO₂とH₂を栄養源にする「UCDI水素菌」の応用分野
出所：CO₂資源化研究所

CO₂で増殖する嫌気性細菌「UCDI水素菌」と培養・触媒技術を組み合わせることで、必須アミノ酸含むタンパク源を合成し、人工肉をつくることを目指している。21年から人工肉原料の上質なタンパク源のサンプル生産を始め、24年の量産化を計画している。タンパク源の世界需要増とGHG削減の双方を満たす、未来社会を支える取り組みとして、同社は10社近くの大企業と共同開発を進めている。

また、米国で08年創業のKiverdiは、ある水素菌を用い、人工肉の原料にできる淡褐色の粉末「Air Protein」を開発し、19年に発表した。

微生物によるバイオケミストリー技術が、世界の食の未来への問題解決に向けて動き出している。

【新井喜博】