

水素・アンモニア燃料 — 解決策にならない選択肢



石 炭火力発電所で、水素やアンモニアを混焼したり、将来的に専焼化していくことが政府や電力会社などによって進められています。2030年に石炭火力にアンモニア燃料を20%混焼し、2050年に専焼を目指すというものです。これは本当に気候変動対策になるのでしょうか。

水素・アンモニア燃料とは

水素 (H₂) やアンモニア (NH₃) は、炭素を含まないため、燃やしてもCO₂が排出されません。そのため、ゼロエミッション火力などと呼ばれることがあります。しかし現在、水素やアンモニアは石炭・石油・天然ガスなど化石燃料から製造されるため、製造段階で大量のCO₂が排出されます。水素やアンモニアはその製造方法によって色分けされて呼ばれることがあります。CO₂フリーで環境にもやさしいのは水を再エネで電気分解する方法だけです。

海外から運ばれる水素・アンモニア燃料

第六次エネルギー基本計画では、「カーボンニュートラル」を目指すとして、水素やアンモニアを燃料として利用することを推進しています。しかし、現在構想されている水素やアンモニアの供給体制は東南アジア・オーストラリア・中東など海外の化石燃料から製造されるものです。化石燃料からの製造である限り、CO₂は排出されますし、エネルギー安全保障上もエネルギー自給率を高める点でも解決策にはなっていません。

アンモニアの生産体制

アンモニアは、刺激臭があって、毒性のある「劇物」に指定される物質です。世界全体で約2億トンが消費されており、その約8割は農業の肥料として使われています。

アンモニアの工業製造プロセスは、水素と窒素を高温高压化で触媒反応させるハーバー・ボッシュ法という方法が主流で、そのエネルギー源でも化石燃料が燃やされるため、多くのCO₂を排出します。

日本のアンモニア消費量は2019年時点で約108万トンです。今後、国内で石炭火力での混焼がすすめられた場合、石炭火力に20%混焼する場合で、約2000万トン、専焼する場合で約1億トンが必要と試算されており、生産・運搬などで膨大なエネルギーが必要となります。

日本で生産しなければ、日本のCO₂排出量としてカウントされませんが、日本の“ゼロエミッション”の実現のために、海外でCO₂排出量を増やすのは本末転倒です。

色	原料	製造方法	CO ₂ 排出	現状コスト	問題
グレー	化石燃料 (石炭、天然ガス、石油)	燃焼・ガス化	大	100円程度/m ³ (水素ステーション) 97円/kWh(水素発電)	・CO ₂ の排出大
ブラウン	石炭	燃焼・ガス化	大	グレーと同程度	・CO ₂ の排出大
ブルー	化石燃料 (石炭、天然ガス、石油)	燃焼・ガス化 (+CCS)	小～中 (完全に地中に埋めることは不可能)	グレー+CCSのコスト	・CCSの適地がない ・あっても限界がある ・将来排出のリスク など
イエロー	水	原子力電気分解	小 (ゼロではない)	不明	・原子力の問題 ・原子力依存
グリーン	水	再エネ電気分解	小	グレーの5～10倍?	・大量生産に不向き ・コストが高い

図表1 水素・アンモニアの製造方法で色分した分類と特徴

作成：気候ネットワーク

ここがポイント

1. アンモニア製造時に
大量のCO₂を排出する
2. 石炭火力を延命し、CO₂排出を
長期にわたって固定化する。
3. 海外で製造すれば、
運搬時もCO₂を排出する。

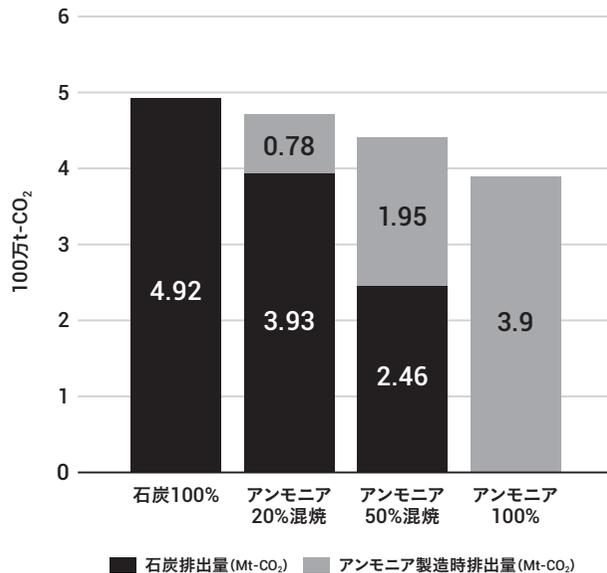
CO₂

製造時にCO₂を大量に排出で 石炭火力からわずか4%程度の削減

政府は、石炭火力にアンモニアを20%混焼すると、CO₂排出量は20%削減するなどと説明しています。しかし、この場合は水素やアンモニアの製造時のCO₂排出を考慮していません。政府の説明では、現状で使われるアンモニアや水素の色については問わないとして、グレー水素やグレーアンモニアも推進する対象としています。

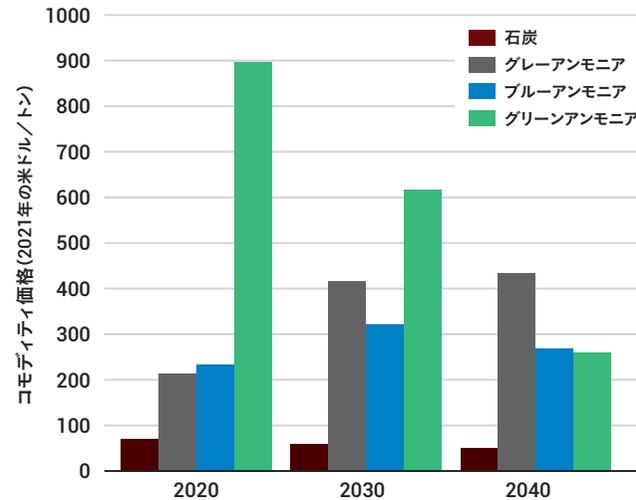
気候ネットワークの試算では、石炭火力にアンモニアを20%混焼したとしても製造段階でのCO₂排出を含めるともとの石炭火力からわずか4%の削減にしかありません。

図表2 アンモニア混焼時のCO₂排出削減効果
(100kW石炭火力発電の場合)



出典：気候ネットワーク

図表3 アンモニアの価格予測値



出典：Transition Zero

20%混焼でも総燃料コストが石炭の3倍に

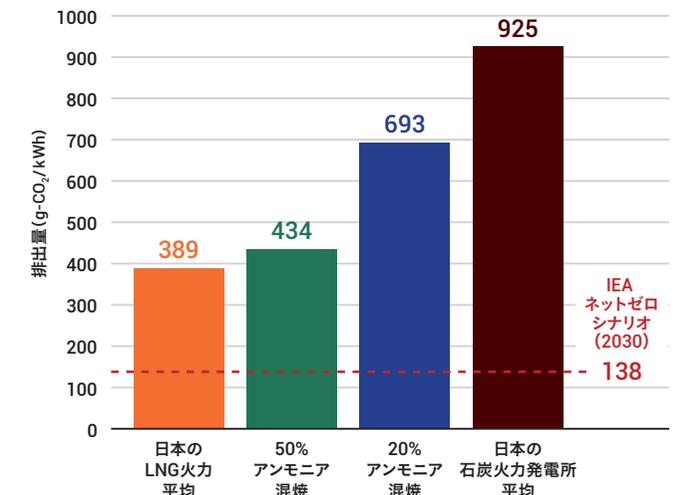
水素やアンモニアは、グレーであっても非常に高価です。英国シンクタンクの Transition Zero が発表したレポートによれば、石炭と20%グレーアンモニア、20%グリーンアンモニアで比較した場合、2030年時点でグレーアンモニアの20%混焼の燃料費は石炭の2倍になります。グリーンアンモニアであれば15倍です。2030年や2040年になると、エネルギー当量ベースの燃料価格の上昇で、20%アンモニア混焼では総燃料費が石炭の3倍となります。炭素価格が205ドル/t-CO₂に上昇すれば2040年には法外な高コストになります。それは電気代に上乗せされることになるでしょう。政府は競争力あるコストに抑えることを目指していますが、原料となる化石燃料価格より下がることはありません。

石炭火力を維持し続け、気候変動を加速

日本で1.5°C目標に整合する温室効果ガス削減レベルは、2030年に2013年比62%減とされています。水素・アンモニアではその解決策になりません。なぜなら、事実上CO₂排出量が削減できないアンモニア混焼で延命させ、大量のCO₂を排出し続けるからです。

政府のアンモニア燃料のロードマップからもそれは明かです。IEAのネットゼロシナリオでは、1.5°C目標に整合する2030年の電源の排出係数は138g/kWhとしていますが、アンモニア20%混焼では693g/kWhと大幅に上回ります。結局は、石炭火力であり、2030年までに石炭火力を止めなければ気候変動対策に間に合いません。

図表4 CO₂排出係数の比較



引用：Transition Zero