

# 一世紀経て日本人化学者によりブレイクスルー

## アンモニア合成法

ハーバー・ボッシュ法。肥料に従事する方々ならば一度は聞いたことがあるだろうか。「空気からパンを創る錬金術」と称され、人類の食糧危機を助け人口増大に寄与し基礎化学の礎とも謳われたアンモニア合成法。窒素と水素を1対3の割合で混合したガスを合成塔に充填し、200～350気圧、450～600℃の状態では鉄系の触媒の存在下で合成する方法である。

この合成法は1907年にドイツのフリッツ・ハーバー博士によって小型実験によるアンモニア合成法が確立され、現在のBASFの技術者カール・ボッシュ氏により工業化に成功（ハーバーは1918年、ボッシュは1931年にノーベル化学賞を受賞）し効率的な生産が可能となった。大気中の窒素を高温・高圧し固定させることでアンモニア合成が出来るこの方法は肥料原料だけではなく爆薬の原料である硝酸が製造可能であるため、当時のドイツ皇帝ウィルヘルムⅡ世はこの大量生産が可能な合成法確立によって第一次世界大戦を決意したと言わしめるくらいの世紀の発明とも言われている。この合成法が発明されて遅れる事16年後の1923年、日本では宮崎県延岡市の日本窒素肥料（現在の旭化成）においてガザレー法により生産が開始され、ハーバー・ボッシュ法を基にした変法により各化学メーカーが誕生、生産が始まった。アンモニア合成は昭和30年代まで日本の化学工業の中核的な役割を果たした。1972年には尿素などで日本は世界最大の化学肥料の輸出国となったが、国内の肥料需要の衰退と1973年のオイルショックにより肥料原料価格が高騰した影響を受けて天然ガスを原料とする諸外国の参入により輸出も激減し肥料メーカーは減産を余技なくされた。現在、国内で製造しているアンモニアは三井化学の大阪工場、日産化学の富山工場、昭和電工の川崎工場、宇部興産の宇部ケミカル工場4社、尿素は三井化学の大阪工場と昭和電工の川崎工場の2社のみとなっている。日本では天然ガスや廃プラ、コークス等原料は様々だが、海外では天然ガスが豊富に産出される国において大規模な新規プラント立ち上げが続いている。用途は肥料原料向けが多いが国内においては残念ながら何れも肥料向けの主力生産ではなく工業用や冷凍用、製氷等で利用されており国内外で依然として重要な工業となっている。

世紀の発明から108年経た2015年、ハーバー・ボッシュ法よりも更に省エネルギーで生産可能なアンモニア合成法が東京工業大学の細野秀雄教授により確立され注目されている。現在利用されている鉄系触媒よりも「C12A7エレクトライド」という物質が約10倍程上の性能を持っていることが示された。ハーバー・ボッシュ法よりも低圧（350気圧）でしかも常温にてアンモニア合成出来ることが分かったことから省力&小設備での製造が可能となり製造コストが大幅に削減できる可能性が広がった。



東工大 細野秀雄教授

早速、2017年4月に実用化に向けた新会社「つばめBHB」が設立（VCのユニバーサルマテリアルズインキュベーター株式会社が管理運営する投資組合、味の素株式会社、東京工業大学細野教授が出資）された。味の素も自社製品のうま味調味料等のアミノ酸を発酵生産する際に大量にアンモニアを利用しているが、現在は外部調達している。これを2021年までに自社工場内に設置しアンモニア生産を内製化することで大幅なコスト削減が期待されている。味の素以外にもアンモニアを利用する食品・医療品・肥料メーカー等にも小型で工場敷地内に設置が出来るため今後は注目されるだろう。既に確立されたと思われていた技術に新たな日本人化学者の偉業が刻まれることになった。化学のブレイク・スルーに敬服したい。

## 第37回九州菱肥会実務者研修会

去る3月6日、JR博多シティビルにおいて、当社福岡支店主催の第37回九州菱肥会実務者研修会を開催した。研修会には九州菱肥会員会社の営業担当者、肥料メーカー等、総勢36名が参加し、公的研究機関の最新技術について学んだ。

今回、講師として福岡県筑後市にある(独)農研機構九州沖縄農業研究センター水田作研究領域稲育種グループ長の竹内義信氏に「多収米品種の開発」、また同センター水田作業体系グループ上級研究員の深見公一郎氏に「農業分野におけるドローンの利活用と将来展望」についてご講演頂いた。

同センターの活動として、九州・沖縄地域の自然条件や社会条件と調和した農業農村の発展、消費ニーズに即した品目生産と品質向上を目指した農業における総合的生産力向上のために日々研究を行っている。まず、竹内氏より西日本地域で有望な水稻の多収性品種の説明が行われた。



【たちはるか】西日本の平野部向きの晩生種。一般品種の1～2割多収が見込まれ、コシヒカリに近い食味を備える。倒れにくく、縮葉枯病、いもち病に強く、農薬を低減できる。直播栽培にも向くため低コスト生産が可能だが、九州はジャンボタニシの被害があるため直播栽培には課題も残っている。

【あきだわら】多収・品質・食味の三拍子揃った品種であり、多肥栽培で標準施肥の「コシヒカリ」より30kg程度の多収が期待できる。

【やまだわら】食味はコシヒカリより劣るが日本晴なみで、炊飯米の粘りが強すぎない特徴を活かした外食、中食産業や冷凍米飯用、醸造用掛米用としての利用が適している。

【ミズホチカラ】食味は上段2銘柄に劣るが極めて多収であり反収800kg以上も期待できる。背丈が低く茎が強く倒れにくい品種。米粉にしてもデンプンの損傷が少ないため米粉加工に適している。次に、深見氏よりドローンについて説明があった。ドローンとは、無人で遠隔操作や自動制御によって飛行できる航空機の総称であり、その研究は約100年前に軍事用としてアメリカで始まったとされている。その後、世界中のメーカーから様々な機体が市販化されさらにメディア等では、「マルチコプター」を表す言葉として「ドローン」が多用されるようになった。国内のドローン市場規模は、2017年度220億(内農業利用120億)から2022年には、1,400億、内農業利用として500億円が予測される。

農業用利用では、国内外のリモートセンシングの具体例として、センサーを搭載して、バイオマス量、葉緑素比率、葉面積指数、水分ストレス等を解析して、収穫高の最大化条件を提示している等紹介された。また、同センター筑後拠点ではドローンを試験導入し、大規模水田経営を安定化させることを目的として圃場毎の生育診断・収量予測に利用している事例が紹介された。

今回ご協力を頂きました九州沖縄農業研究センター水田作研究領域の皆様方には紙面を借りて感謝申し上げます。(福岡支店)

---

都内の桜は終わり、新緑が綺麗になってきました。初夏のような日もあり、森林浴をしに出掛けたい季節ですね。

編集事務局：南部、助川

電話：03-5275-5511/E-mail：macjournal@mcagri.co.jp URL <http://www.mcagri.jp>