

論文賞を受賞して

(独)産業技術総合研究所 木田 真人



この度は、2010 年度日本雪氷学会論文賞を賜り、大変ありがとうございました。論文を推薦して下さいの方々、選考委員の方々、日本雪氷学会員の皆様方に心からお礼申し上げます。論文を執筆するにあたり多大なるサポートとご助言を頂き、日々励まして下さった共著者の皆様方には大変感謝致しております。

受賞対象となりました論文「メタンを含む混合ガスハイドレートのゲスト分子のケージ占有性とガス組成の関係(木田真人, 坂上寛敏, 高橋信夫, 鎌田慈, 大山裕之, 竹谷敏, 海老沼孝郎, 成田英夫 (2009), 雪氷, Vol. 71, No. 5, 329-339)」では、固体 ^{13}C NMR 法を用い、天然ガスの主成分であるメタンとその含有成分であるエタン, プロパン, 二酸化炭素の 2 成分混合ガスハイドレートの結晶内におけるガス分子の分布とガス組成の関係を明らかにしました。

ガスハイドレートは低温・高圧条件下で安定な氷に似た結晶性物質で、水分子がつくる数種類の多面体ケージにガス分子が取り込まれた構造をとります。天然ガス成分が取り込まれた天然ガスハイドレートが世界各地の海底・湖沼堆積物中および永久凍土層下部に存在することが知られており、新たな天然ガス資源として期待されています。天然ガスはメタンを主成分としますが、産地によってはエタン, プロパンまたは二酸化炭素などを含む場合があります。従って、これらのガス分子がガスハイドレート結晶中にどのように分布しているかを明らかにすることは、資源量を評価する上で重要となってきます。そこで、私たちはガスハイドレートのこのような情報を得るために固体 ^{13}C NMR 法に着目しました。

NMR 法は核磁気共鳴 (Nuclear Magnetic Resonance) 法の略であり、分子構造解析に有効な手

法で、有機化学をはじめ材料化学や触媒化学、生化学分野などで広く用いられています。元々、溶液試料を対象とした溶液 NMR 法が一般的でしたが、今日では固体試料を対象とした固体 NMR 法も様々な分野で用いられています。ガスハイドレートは、固体物質なので、固体 NMR 法により良質なスペクトルが得られます。しかし、ガスハイドレートの安定条件は非常に厳しく、代表的なガスハイドレートであるメタンハイドレートの場合でも、その分解温度は、メタン大気圧力下で約 -80°C と非常に低温です。従って、ガスハイドレート試料を分解させることなく NMR 測定を行うには、測定温度を分解温度以下に保つ必要があります。一般的な市販の NMR 装置は、このような極低温域には対応しておらず、まず試料温度をハイドレート試料が安定に存在できる温度まで下げ、その温度を長時間維持できるシステムを構築するところから始まりました。この冷却システムの構築が本研究で最も苦勞した点です。固体 NMR 法では試料を高速回転することで試料の異方性を除去しますが、低温域では、試料管に霜が付着するなどして試料の回転不良が起りやすく、そのため低温を維持することが困難でした。これを試料室の冷却方法や温調方法等を工夫するなどして、 -100°C 以下でも安定した試料回転が得られ、良質なガスハイドレートのスペクトルが得られるようになりました。

得られた結果として、水分子がつくるサイズの異なる多面体ケージにとりこまれたガス分子の ^{13}C NMR シグナルを区別することができ、そのシグナル積分強度比から 2 種類のガス分子が結晶中のどの多面体ケージにどのような割合で分布しているかを明らかにし、そのガス組成依存性を明らかにすることができました。

本研究を進めるにあたり、有益なコメントをいただいた北見工業大学の庄子仁教授、八久保晶弘准教授、北海道大学の内田努准教授に深くお礼申し上げます。また、査読過程で、2名の査読者の方々からは的確なご指摘を賜り、感謝申し上げます。

改めまして、この受賞に感謝致しますと共に、この受賞を励みとして、今後も一層の努力を重ね、研究に取り組んで参る所存です。今後も皆様のご指導ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

功 績 賞 を 受 賞 し て

株式会社 応用気象エンジニアリング
代表取締役社長 高田 吉治



この度は、2010年度の日本雪氷学会功績賞をいただき、有難うございました。私の研究、開発を支援していただいた学会の皆様方や、元建設省・道路公団の雪氷関連の方々には厚くお礼申し上げます。

九州大学農学部気象学教室に勤務していた時代には、農業気象（微気象）の研究はもとより、電力気象・水気象の研究、初期の人工降雨の研究・実験を手がけていました。人工降雨の研究は雲物理から始まります。沃化銀やドライアイス、液体炭酸などの擬似氷晶核を用いて、適正な量の氷晶を積乱雲（過冷却雲）の中に作る研究を行ったのが雪氷との出会いです。

シャープ株式会社には招聘された昭和41年は、大雪の年で、米原の道路上に一晚で80cm積まりました。道路の降雪・積雪除雪後の路面凍結防止対策に関する研究、調査が、国道1号、名神高速道路で始められ、参画したのが道路気象研究の始まりです。

それまで無かった道路気象の研究に取り組み、国道1号線鈴鹿地区、名阪国道針PA、名神高速道路の秦庄PA、関が原地区の今須、長良川橋などの各地点を皮切りに、熱収支観測を主体とした現地観測から始めました。

また、昭和42年から道路気象観測地点の選定根拠として、名神高速道路からサーマルマッピングを開発、実施してきました。

一方、道路の気象情報を的確に把握するため、名神高速道路において道路気象情報システムを開発し、全国の高速道路や、国道に実用化展開してきました。そして、これから得られる道路気象情報を、雪氷対策の効率化に反映させてきました。

道路の雪氷対策については、名神高速道路、東名高速道路、中央高速道路の建設、維持管理から始まり、その後の北陸道、東北道、北海道道などや、幹線国道、本州四国連絡橋等において検討してきました。

道路の気象・雪水分野は、除雪対策、路面凍結防止対策、濃霧や吹雪による視程障害対策、強風対策、大雨対策、トンネル内の気象障害対策や、高盛土の道路周辺に生じる冷気停滞・強風障害、雪崩対策などにおよび、全国各地で生じる多岐にわたる道路気象現象を解明し、各種の対策を検討、解析し、実用化してきました。

日本雪氷学会には、昭和41年頃に入会し、本部活動は、昭和58年頃から20年間ほど、企画委員、理事、監事、評議員を歴任してきました。法人化移行時には、本部監事としてお手伝いしてきました。

終わりに道路気象研究に対して、協力いただいた土木研究所、九州大学、シャープ株式会社、応用気象エンジニアリングなどの多くの方々には深甚の謝意を表する次第です。