

古コンブ標本に残された ^{15}N の解読により得られたかつてのニシン産卵群による北海道日本海沿岸への栄養輸送の可能性 Detecting ^{15}N records in paleo-laminaria specimen; Evidence of herrings derived DIN to the west coast of Hokkaido, Japan

栗林 貴範^{1*}, 阿部剛史², 門谷 茂³Takanori Kuribayashi^{1*}, ABE, Tsuyoshi², MONTANI, Shigeru³¹ 北海道立総合研究機構中央水産試験場, ² 北海道大学総合博物館, ³ 北海道大学大学院水産科学研究院¹Hokkaido Res. Org. Cent. Fish. Inst., ²Hokkaido Univ., Museum, ³Fac., of Fish., Sci., Hokkaido Univ.

古コンブ標本に残された ^{15}N の解読により, かつて北海道日本海沿岸において大量に来遊したニシン産卵群による栄養輸送の可能性を示唆するデータを初めて得ることができた。本データはこれまでの仮説の一つであった「ニシンによる栄養輸送説」を支持する「証拠」である可能性がある。

道中央水試は, 1989年以降本道日本海において栄養塩モニターを継続しているが, 1988年以前の栄養塩環境については, 同一定点での連続データがほとんど存在せず, 経験的法則による仮説や推測に留まっていた。一方, コンブ等の固着性藻類は, 移動せずに現場の栄養塩を利用して藻体を形成する。このことは, 藻体成分から生息期間における現場の栄養塩環境を推定できる可能性を意味し, 過去の固着性藻類が保存されていれば, 生息海域における当時の栄養塩環境を推定できる可能性がある。本研究では, かつて本道日本海に生息し現在は標本として保管されている古コンブ, および現在本道日本海に生息する現生コンブを採取し, 一般に窒素態栄養塩の起源の指標として利用される藻体の窒素安定同位体比 (^{15}N) を解析することで, 本道日本海における過去の栄養塩環境を 100年スケールで推定した。

古コンブ試料には, 北海道大学総合博物館海藻標本庫 (SAP) に保管されている過去 133年 (1880年~2012年) 間の標本を用いた。現生コンブ試料には, 古コンブ試料と同じ地点で採取された同じ種のコンブを用いた。コンブ試料は洗浄, 乾燥, 均一化された後, 藻体同部位の ^{15}N を分析した。また, 海域間による値の違いや変動傾向を比較するため, 他の本道周辺海域 (太平洋, オホーツク海) で採取されたコンブ試料についても同様に処理, 分析した。さらに種による値の違いや変動傾向を把握するため, 複数種のコンブ試料やコンブ属以外の海藻類試料についても可能な範囲で同様に処理, 分析した。

コンブの ^{15}N は, 1980年代以降では三海域ともに 5~6‰前後を示したのに対し, 1880~1920年頃の日本海でのみ広範囲で 10‰前後と高い値を示した。このことは, 窒素態栄養塩の濃度差や藻体の変質のみでは説明できず, 当時の日本海では, 現在および他海域と起源が異なる窒素態栄養塩が広範囲に分布し, コンブが利用することで藻体に記録された可能性がある。当時の日本海に分布した高い ^{15}N を示す窒素態栄養塩の主要起源として, 1) 人為起源窒素, 2) 脱窒起源窒素, 3) 人間以外の動物起源窒素 が考えられたが, 本傾向は人口変動の傾向と異なること, 当時はニシンの産卵場・生育場であり, 時化や冬季冷却により海水混合が活発であることから, 1), 2) のみでは説明できない。

一方, 3) に関連した仮説の一つに「ニシンによる栄養輸送説」がある。かつてのニシン漁は北海道の経済・文化を支え, 1880~1920年頃の日本海では, ニシンの漁獲量が現在の 500~1000倍に達し, 日本海での漁獲のみで周辺海域での漁獲量の 90%以上を占めていた。大谷らは, コンブとニシンの漁獲量解析により, ニシンがコンブの栄養源として寄与していた可能性を指摘している (大谷ら, 1995)。また, 鰯粕製造過程で生じた煮汁が海域に流出した場合, 膨大な栄養塩量になる可能性を試算し (北海道, 1986), 煮汁が海域に流出していた頃はコンブが繁茂していた経験的法則に基づき, 発酵魚粕を海域に投入する施肥事業も取り組まれている (吉良ら, 2002)。そこで, コンブの ^{15}N をニシンの漁獲量と比較した結果, 日本海でのみ類似した変動傾向を示し, かつての本道日本海沿岸では, ニシンを起源とする窒素態栄養塩が広範囲に分布していた可能性がある。

当時のニシン産卵群は, 現在とは異なり, コンブの生長期である春季に来遊した。現在, 冬季に供給された窒素態栄養塩は, 春季でほぼ枯渇している。魚粕窒素成分が海水投入直後から分解され, 全窒素の約 80% が 40日強で無機態窒素になる室内試験結果 (岡元ら, 2004) や, 魚粕の海水投入によりコンブの生長が促進され, 藻体の ^{15}N が 10‰前後まで上昇する現場試験結果も考慮すれば, かつての本道日本海沿岸では, 少なくとも春季においてニシン起源の窒素態栄養塩が広範囲に分布し, ニシン産卵群がコンブの生長に寄与する重要な役割を担っていた可能性がある。

キーワード: コンブ, 窒素安定同位体比, 北海道日本海, ニシン, 栄養塩

Keywords: laminaria, ^{15}N , west coast of Hokkaido, herrings, DIN