

地球深部掘削船「ちきゅう」熟練航海 CK05-04 で得られた下北沖海底堆積物コア中に認められる急激で突然の海洋変動（ダンスガードエシュガーサイクル）

○坂本竜彦，飯島耕一（海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター），青池 寛，眞砂 英樹（海洋研究開発機構・地球深部探査センター），CK05-04 Leg2 乗船者一同

## 1. はじめに

第四紀後期には，グリーンランド氷床，各地の海底堆積物コアなどの解析から10～50年の短い時間で急激に寒冷気候から温暖気候への気候ジャンプ，あるいは，その逆の変化（ダンスガード・エシュガーサイクル）が見つかっている．この急激な気候変動は，50年前後の短い移行期間で急激・突然に寒暖状態がジャンプする変化であり，過去10万年間でみると，主に氷期において平均1500±500年で準周期的に24回発生している．一方，間氷期においても，氷床コア中に2600年の間のダストの増加（O'Brien et al., 1995），山岳氷河コア中に1500年，2500年周期の氷河成長（寒冷化）イベント（Saulaender,1997など），最終間氷期（Eemian，酸素同位対比ステージ5e，11.5～13.5 万年前）の急激な気候イベント（Adams et al.,1999）等があることが発見され，急激な気候変化は規模に差はあるもの間氷期にも発生することが確認されている．最終氷期融氷期に発生した寒冷化イベント（Younger Dryas event）も氷期・間氷期の移行期における急激な気候変化とする考えもある（Alley et al.,1993など）．このように数百～数千年周期の急激な気候変動は，新生代後期を通して氷期にも間氷期にも移行期にも存在する変動と認知されつつある．10～50年の短い時間での気候シフト（気温にして5度前後の変化）は，現在，人類が直面している地球温暖化と，その変動幅および時間スケールにおいて同規模の気候変動である，したがって，地球温暖化が進行しつつある現在，北西太平洋域の気候変動を予測する上で，急激な気候変動の様相とそのメカニズムの解明は重要である．

現在，この気候イベントの原因について，もっとも有力とされる説は，グリーンランドと南極の氷床コア中の温室効果ガス（メタン）の変動が大西洋南北両半球で同位相だが，酸素同位体比変動が逆位相である（より正確には1000年ほど南半球の方が先行する）（Blunier et al., 1998），つまり，千年規模の急激な気候変化が両極で逆位相になる（北大西洋が寒冷になる時，同時に，南大西洋は温暖になる）という発見に基づいて，大西洋両極深層水システムが急激な気候変化を制御する，という，Bipolar climate seesaw 仮説（Broecker, 1994）である．しかし，この仮説では，第一に，完新世においてNADW形成が弱まった時期がある証拠はあっても両極逆位相の証拠はまだないので，先の間氷期における急激な気候変化の原因を説明できない．また，第二に，太平洋という大きな熱容量をもつ海洋にもグリーンランド氷床コアの記録とほとんど位相差のない急激な気候変化の記録が発見されているので，大西洋両極深層水の変化がどのように全球的に伝搬するのか（もし北大西洋の深層水が根元ならば，海洋大循環で変動が伝搬するためにタイムラグが必ず発生するはず）という点などを説明できていない．この仮説の妥当性を再検討するとともに，急激な気候変動の発生原因を究明するために，大西洋に比べて研究例が少なくまだ明らかにされていない太平洋における南北両半球における急激な気候変動の

位相差について説明することが必要である。

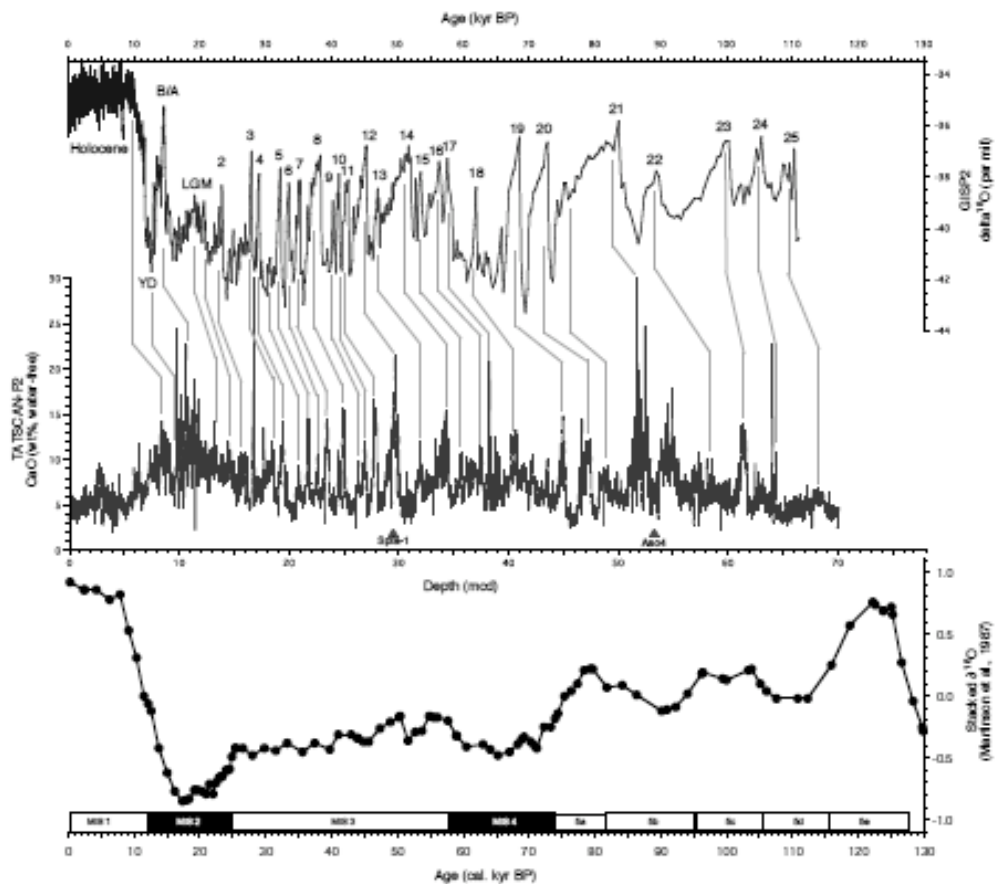
## 2. CK05-04 航海と柱状掘削コア試料と非破壊蛍光X線コアロガーTATSCAN-F2計測

2005年、地球深部掘削船「ちきゅう」熟練航海CK05-04で得られた下北沖海底堆積物コア901-C9002A, C9002Bについて、非破壊蛍光X線コアロガーTATSCAN-F2(右図)で1cm間隔で約70mのコアすべてをスキャンした。コアの年代モデルは、微化石、有孔虫酸素同位体比層序、火山灰層序で確立されつつある。



## 3. 結果・考察

暫定的年代モデルにもとづく、非破壊蛍光X線コアロガーTATSCAN-F2によるCaの変動には、明瞭な数百～数千年の変動パターンが認められる(右図)。これらのCaの増加は、グリーンランド氷床コアで見された急激



で突然の気候イベント、ダンスガードエシュガーサイクルの interstadial (温暖) 期にみごとに対応する。予察的な検討結果では、Ca 増加は主に底生有孔虫殻の含有量の増加による。堆積物中の生物起源炭酸カルシウムの変動をもたらす主要因は、(1)炭酸カルシウム生物殻の生産の増加、(2)中深層水による溶解強度の変動である。氷期には北太平洋域で深層水の形成があったという仮説を含め、北太平洋域における長時間スケールの海洋循環、炭素循環、の解明が期待される。