

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		古環境復元の高度化に寄与する同位体プロキシの新解釈			
研究テーマ (欧文) AZ		New interpretation of isotope proxy for better understanding of paleoclimate			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)クリタ	名)ナオユキ	研究期間 B	2012 ~ 2013 年
	漢字 CB	栗田	直幸	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	Kurita	Naoyuki	研究機関名	名古屋大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		名古屋大学大学院環境学研究科・特任准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>気象観測が開始される前の気候は、過去の気候状態を保存する代替物質(プロキシ)を用いて行われている。本研究では、古気候復元研究で一般的に用いられている「同位体プロキシ」に着目し、従来の経験則に基づく気候情報への翻訳から、物理的な説明を伴った解釈へと理解を深化させることを目的として研究を行った。</p> <p>従来の同位体プロキシの解釈は、降水同位体比の季節(経年)変化と気候場の関係に基づいており、気象スケールの変化は考慮されていない。そこで、本研究では、従来よりも時間分解能が高い広域降水同位体データセットを作成し、気象スケールの変化を加味しながら同位体比の季節・経年変化を作り出している気候因子の特定を行った。特に、本研究では、熱帯域と日本付近に焦点をあてて解析を行った。</p> <p>熱帯域では、「同位体は降水量の指標」であると解釈されてきたが、本研究で用いた降水イベント毎という時間間隔では、同位体比変化は降水量に依存せず、むしろ降水をもたらす雲スケールの大きさに依存して変化していた。この地域では、総観規模スケールの巨大積雲群(スーパークラスター)通過時にまとまった降水が観測されており、同位体濃度の極小値もこのスーパークラスターの通過時に対応していた。このことから、同位体比は降水量の変化よりもスーパークラスターの出現頻度に応答していることを発見した。</p> <p>日本域では、これまで降水同位体比の変化を規定する気候因子の解釈が曖昧なままであったが、本研究の成果から、夏期の同位体比変化は、梅雨前線や秋雨前線の南北移動に応答していることが明らかとなった。さらに冬期は、低気圧の通過経路の違いに応じて同位体比が変化することを明らかにした。このように、降水同位体比は、気象スケールの現象に応答して変動しており、その履歴を保持している同位体プロキシは、過去の気象現象を復元する非常に有効なツールであることを実証した。</p>					
キーワード FA	酸素同位体	古気候復元	プロキシ解釈		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Water isotopic variability in response to mesoscale convective system over the tropical ocean							
	著者名 ^{GA}	Naoyuki Kurita	雑誌名 ^{GC}	Journal of Geophysical Research: Atmosphere					
	ページ ^{GF}	1~15	発行年 ^{GE}	2	0	1	3	巻号 ^{GD}	118
雑誌	論文標題 ^{GB}	Isotopic variations associated with North-South Displacement of the Biu front							
	著者名 ^{GA}	Naoyuuki Kurita 他	雑誌名 ^{GC}	SOLA					
	ページ ^{GF}	187~190	発行年 ^{GE}	2	0	1	3	巻号 ^{GD}	9
雑誌	論文標題 ^{GB}	Atmospheric circulation controls on the inter-annual variability in precipitation isotope ratio in Japan							
	著者名 ^{GA}	Naoyuki Kurita 他	雑誌名 ^{GC}	Climate of the Past Discussion					
	ページ ^{GF}	3989~4032	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	10
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

The oxygen isotope records preserved in natural archives (e.g., tree ring cellulose, and ice cores) are widely accepted for climate reconstruction. These records are strongly influenced by the isotopic value of precipitation as they developed, and so that a better understanding of isotopic variability in precipitation can enable better reconstruction of past environments. It has been widely known that the annual mean isotope value demonstrates strong correlation in space and time with temperature in high latitude regions and with precipitation amounts in lower latitude regions. These empirically derived isotope/climate relationships have been widely used for the interpretation of the isotope proxy record in paleoclimate studies. However, the isotopic composition of precipitation is affected by a variety of factors such as water vapor source, trajectory of the water vapor transport, rainout history during the transport. The multiple competing influences on isotope values have to be considered for better interpretation of isotope records. In this study, we explored the primary driver of precipitation isotopes to provide a greater depth of interpretation for isotope proxy records in Asia using event or daily based isotope data. From the observation in tropics, we concluded that isotopic variation in tropical rainfall is related to the large-scale convective activity associated with intra-seasonal variation, rather than precipitation amount. On the other hand, in mid latitude region (central Japan), because southerly winds transport moisture with relatively higher isotopic content from subtropical marine region, inter-annual isotopic variability in summer precipitation is related with the intensity of this southerly flows. In winter, the low isotopic content in precipitation occurred when extra-tropical cyclones passed south of the Japan coast (Nangan cyclone) and, in contrast, the low pressure systems passed over the Sea of Japan (Japan sea cyclone) bring precipitation with relatively enriched isotopic content. Thus, the occurrence of Nangan cyclones is the most likely contributor to changes in isotopic content in winter mean precipitation. These results show that isotopic variability is controlled by short-term isotopic variability associated with meteorological systems. From these, we concluded that isotope is a powerful tool to reconstruct past meteorological condition.