

用水管理とシジミ類の炭素・窒素安定同位体比の関連性

Relationship between Irrigation Management and Carbon・Nitrogen Stable Isotope Ratio of Corbicula

○馬谷原武之* 笹田勝寛** 宮地俊作** 河野英一**

○MAYAHARA Takeyuki* SASADA Katsuhiko** MIYACHI Shunsaku** KOHNO Eiichi**

1. はじめに

地域の水域において農業用水など、年間を通して利用状況に変化が見られる場所での生態環境や、物質循環などの情報は乏しい。生物の同位体比は一定期間の食物の同位体比を反映するため、その移動範囲、生息時期を利用する事により一定期間、一定面積の環境状況を反映しているといえる。環境計測においては、これまでの非生物を対象とした手法はその場の環境の一瞬を反映したものでしかないが、生物の同位体比やその変動を用いる事により環境計測の範囲を広げる可能性がある。

昨年に引き続き、農業用水路に生息し移動が少ないと考えられる貝類、底質などの炭素・窒素安定同位体比変動を用いて、用水管理状況との関連性について検討を行った。

2. 調査概要

神奈川県藤沢市北部、目久尻川流域のM地区の農業用水路・排水路を調査地とした。本用水路は上流部で河川から取水を行い、用水路→排水路→河川へと流れる (Fig. 1)。M地区の灌漑期は6月1日 (5月後半から流水あり) から8月31日、7月後半の中干し期には取水も一旦止まる。サンプルには、用水路に多数生息しているタイワンシジミ (*corbicula fluminea*)、底質 (貝類の生育深度まで)、浮遊物などを用いた。

用水路上部から灌漑期のみ流水のある地点をSt. 1、年中用水路へ流入している湧水をSt. 2、シジミが生息する地点St. 3、St. 5、灌漑期以外は若干淀む地点をSt. 4とした。なおSt. 2より下流の用水路は湧水により年中流水があり、あわせて灌漑期には河川水も流入する。排水路には用水路との合流地点より上流側にSt. 6、St. 7を、合流点の下流側でありシジミが生息する地点にSt. 8を設けた。灌漑期に取水する河川の採水はSt. 9で行った。全地点で採水を行い、採取可能な地点において、シジミ、底質、浮遊物などを採取した。炭素・窒素安定同位体比は、安定同位体比質量分析計ANCA-SLにより測定した。シジミの分析には殻長10~20mm程度の物を用いた。

3. 結果および考察

2006、2007年におけるシジミと2007年の底質の炭素・窒素安定同位体比の分析結果を示す (Fig. 2)。2006年は用水路St. 3、St. 5において灌漑直前、直後のシジミの窒素同位体比は低く、5月にSt. 3は5.7‰を示した。灌漑開始後に窒素同位体比は上がり始め、灌漑終了後10、11月に最も高い値St. 3で8.3‰、St. 5で9.3‰を示し、以降は低下する傾向が見られた。

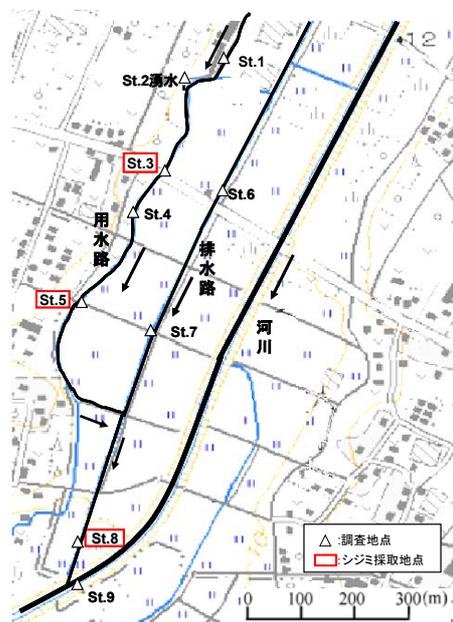


Fig. 1 調査地および、サンプリング地点
Research area and sampling point

*日本大学大学院生物資源科学研究科 *Graduate School of Bioresource Sciences, Nihon University

**日本大学生物資源科学部

**College of Bioresource Sciences, Nihon University

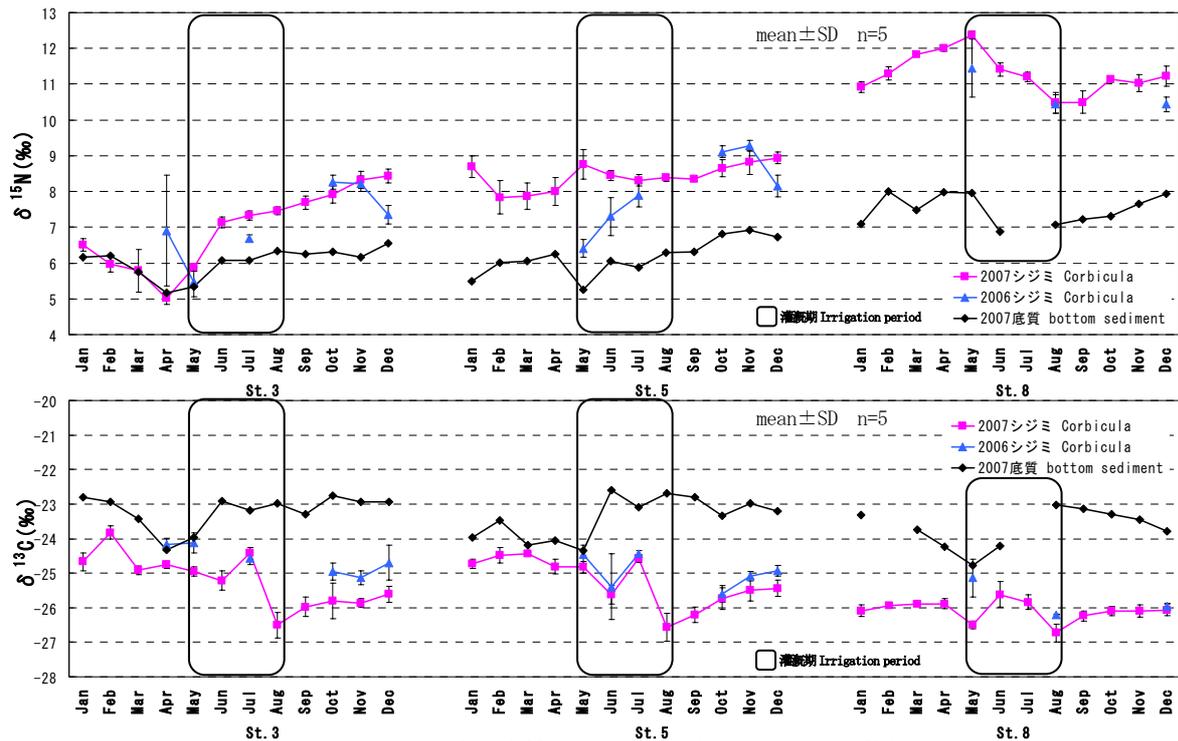


Fig. 2 タイワンシジミ、底質の窒素(上)・炭素(下)安定同位体比変化

Nitrogen and Carbon stable isotope ratio change of the corbicula and bottom sediment

2007年は同様に St. 3 以降の用水路において、窒素同位体比は灌漑期前までは低い値を示したが、灌漑期に上がり始め、灌漑期終了後の9月には7.7‰, 11, 12月に昨年同様に8.3‰付近で安定する傾向がみられた。しかし、St. 5においては、2006年後半の傾向を保ったまま8‰~9‰の範囲で推移した。St. 3- St. 5間においての新たな窒素源の流入や水路状況の違いによると考えられた。St. 8においては灌漑期直前まで上昇傾向だったものが、灌漑開始後に下降した。用水路合流前の排水路はヘドロが堆積し若干の流水があるため、それらの嫌気的な環境下から流下する浮遊物などの影響を受けたと考えられた。また、St. 3より St. 5において、シジミの窒素同位体比が高くなる傾向が見られた。2地点の底質の窒素同位体比にはあまり違いがみられないため、底質との直接の関連性は少ないと考えられた。

炭素安定同位体比において、St. 3, St. 5, St. 8のシジミの値は2006, 2007年ともにほぼ同じ傾向がみられた。灌漑期および灌漑期終了後のシジミの炭素同位体比は、St. 3, St. 5共に同様の動きを示したため、両地点におけるシジミは、各月毎に同種の餌を摂取していると考えられた。また、時期による変動が大きく、7月の上昇は中干しの影響により、浮遊物の供給など一旦シジミの餌が変化し、それらを反映した可能性がある。St. 3, St. 5の底質において、両年とも灌漑期および灌漑期終了後の炭素同位体比は同様の動きを示した。灌漑開始後に上昇する傾向がみられ、底質の表層が流された為と考えられた。

灌漑期前後に行ったシジミの移動調査の結果から、殻長5mmのシジミで最大4m程度の流下が確認されたものの、それ以上のサイズの物はほぼ同一の地点に留まっていることが確認されており、分析対象サイズにおいては、その地点の状況を反映しているといえた。

4. まとめ

年間を通じた用水管理による影響がシジミの同位体比に反映されている事が確認された。炭素同位体比の結果から同種の餌を取り入れている。また、窒素同位体比の結果から同種の餌ではあるが餌の大元の窒素源が異なる。または、他の窒素源の影響のみを直接反映している事が考えられた。前年と傾向が異なる地点もあり、今後も継続して調査を行う予定である。