

谷戸地形における生物の安定同位体比と環境要因

Environmental factor and Stable isotope ratios of organisms in yato type topography

馬谷原武之^{*} 河野英一^{**} 笹田勝寛^{**} 宮地俊作^{**}

MAYAHARA Takeyuki^{*} KOHNO Eiichi^{**} SASADA Katsuhiko^{**} MIYACHI Shunsaku^{**}

1. はじめに

近年、日本の農村や都市などにおいて地域生態系が重要視され、その保全のための研究が多数行われている。地域を構成する環境要因と生物の関係について新たな知見がもとめられている現在、地域生態系の把握、環境評価法の確立が必要である。本研究では谷戸地形において生物の炭素・窒素安定同位体比の比較を行い、同位体比と環境要因の関連性についての検討を行った。

2. 安定同位体比とは

安定同位体とは化学的性質が同じで質量数(陽子と中性子の数の和)が異なる物質の事であり、自然界の環境要因(土壌、水、大気、生物)にある一定の割合で存在している。同位体自然存在比は次の式で表される。

$$= \{R(\text{試料}) / R(\text{標準}) - 1\} \times 1000(\text{‰})$$

$$\text{炭素同位体比} R = (^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}), \text{窒素同位体比} R = (^{15}\text{N} / ^{14}\text{N})$$

同位体比は生物の代謝などの化学反応により変化を生じる。これらは同位体分別と呼ばれ、この変化を利用し食物連鎖系の解析や、河川流域における物質輸送の特定などに応用されている。

3. 調査概要

調査地を図-1に示す。本調査地は神奈川県藤沢市に位置し、湧水を水源とする流水を挟み両岸が傾斜地となった典型的な谷戸地形である。周囲は右岸側が畜産施設を含む農場、左岸側が宅地に囲まれており近年都市化の進行した地域に存在する谷戸といえる。

今回の調査では、上流域から下流域にかけて調査地点を上流から4箇所、地点1・2・3・4とし、右岸側にR1・R2・R3・R4、左岸側にL1・L2・L3・L4の計8箇所、調査区画を設けサンプルを採取した。生物サンプルは主にゴキブリ類など地表徘徊性昆虫を中心にベイトトラップ法により2004年7月・8月・10月に区画ごと複数回採集した。また、表層土壌は10月に表層10cmまでの土層について採取を行った。採取したサンプルは前処理を行った後、炭素・窒素安定同位体比の分析を、全自動同位体比質量分析装置(ANCA-SL)により行った。



図-1 調査地及び、サンプリング地点
Fig.1 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

4. 結果及び考察

ヒラタゴミムシ族 [tribe Platynini] の一種 (以下、ヒラタゴミムシ) の炭素・窒素安定同位体比の分析結果を図-2、表層土壌の分析結果を図-3に示す。ヒラタゴミムシの窒素同位体比の地点平均値はR1地点6.1‰、L1地点で4.2‰であった。その結果R1・L1間では1.9‰の差が生じた。R2地点は7.5‰、L2地点4.4‰、R2・L2間では3.1‰の差であり、両地点共に谷戸右岸と左岸の窒素同位体比に顕著な差がみられた。R3・L3地点、R4・L4地点においては有為な差は認められなかった。一方、表層土壌の窒素同位体比はR1地点2.1‰、L1地点0.4‰、R1・L1間では1.7‰の差が生じた。R2地点2.4‰、L2地点0.1‰、R2、L2間では2.3‰の差が生じた。

調査対象とした谷戸では、右岸台地上の牧場からの表流水が一部谷戸に流下する。これらの事から右岸側の各地点の土壌、生物の窒素同位体比は畜産排液に対応して高くなったと推測される。

5. まとめと今後の展開

今回の分析結果から、谷戸における生物の同位体比は、小流水を挟んだ右岸と左岸の数メートルの違いによっても大きく変化することが確認された。特に今回分析を行ったヒラタゴミムシなどの地表徘徊性昆虫や土壌動物は生息域の分断が起こりやすく、地域の環境要因が同位体比に大きく影響することが推測される。生物の生態にもよるが、人為的な環境要因は生物同位体比に反映されるものと考えられ、地域生態系保全を考える上での重要な指標となり得る可能性がある。今後さらなる調査及び、データの蓄積を行い安定同位体比測定による地点間の生物と環境要因の関連性についてデータ解析を進めて行く予定である。

引用文献

- ・ 米山忠克ら (2002) 土壌 植物系における炭素、窒素、酸素、イオウ動態解析のための安定同位体自然存在比の利用：1994年以降の研究の展開 土壌肥料学雑誌73 (3) 331-342

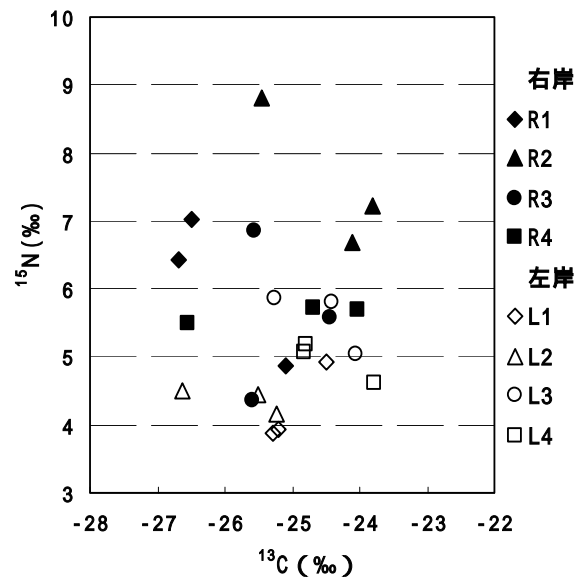


図-2 谷戸内におけるヒラタゴミムシの炭素・窒素安定同位体比

Fig.2 Carbon and nitrogen stable isotope ratios of the tribe Platynini in yato type

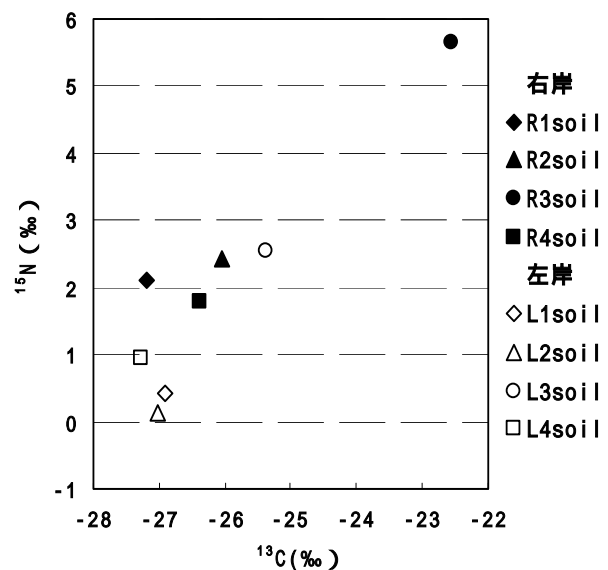


図-3 谷戸内における表層土壌の炭素・窒素安定同位体比

Fig.3 Carbon and nitrogen stable isotope Ratios of surface soil in yato type