九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

ミナミコメツキガニの摂餌孔による底質耕耘がマングローブ林の堆積物環境に及ぼす影響

河口, 定生
九州大学大学院農学研究院生物資源環境科学府

馬場, 繁幸
九州大学大学院農学研究院生物資源環境科学府

https://doi.org/10.15017/8887

出版情報：九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 62 (2), pp.1-4, 2007-10-29. 九州大学大学院農学研究院
バージョン：
権利関係：

KYUSHU UNIVERSITY

九大農学芸誌（Sci. Bull. Fac. Agr., Kyushu Univ.）
第62巻　第2号　1–4　（2007）

ミナミコメツキガニの摂餌孔による底質耕耘がマングローブ林の堆積物環境に及ぼす影響

河　口　定　生[1*]・馬　場　繁　幸[2]
九州大学大学院農学研究院生物資源環境科学府植物資源科学専攻植物生産科学講座土壌微生物学研究分野
（2007年6月14日受付，2007年7月17日受理）

The bioturbation effect of soldier crab, *Mictyris longicarpus* var. *brevidactylus* on sediment dynamics in the mangrove ecosystem

Sadao KAWAGUCHI[1*] and Shigeyuki BABA[2]
Laboratory of Soil Biology and Biochemistry, Division of Soil Science and Plant Production, Department of Plant Resources, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University, Fukuoka 812-8581, Japan

緒　　言

ミナミコメツキガニ *Mictyris longicarpus* var. *brevidactylus* Stimpson，1958は，種子島から八重山諸島，国外では台湾，香港，フィリッピンのマングローブ林の発達した河口の砂質干潟や砂質海岸に生息する（山口，1976；Takeda，1978；武田，1996）．ミナミコメツキガニは陸側から海に流出する懸濁有機物を河口域に保持する役割を果たし，河川の生態学的保持には重要な役割を果たす底生動物である（沖縄県環境保全部，1996）．

ミナミコメツキガニの摂食様式は，個体の大きさと底質の状態により，放浪式とトンネル式がある（山口，1976）．1）放浪式の摂食様式は，大型個体のみが行う．地下水位が地表面と等しい，あるいは地表面より高い低潮線域で底質が柔らかい場所では底質に体をねじ込むように，回転させながら底質に潜り込み，水を含んで崩れやすいイグロ（Iglo）型巣孔をつくる．干潮時には，放浪個体として集団を形成して，営巣地より低潮線の方に，すなわち非営巣地へ摂食範囲を拡大する．2）トンネル式の摂食様式は，地下水位が地表面より低い高潮線域で，底質が硬く，筒状穿孔型の斜坑巣穴が壊れない場所で行われる．ミナミコメツキガニは，底質表面に姿をみせることなく，胸脚で底質を掘起こし，底質表面にトンネルの穴を形成しながら摂食する．このトンネル式摂食様式は幼生ガニだけでなく大型個体でも行われる．

本研究では，上述のように，ミナミコメツキガニがトンネル式摂食によるマングローブ干潟の底質の耕耘量を推定して，その生物土壌撹乱がマングローブ林の堆積物の理化学的性質に及ぼす影響を検討した．

調査地と実験方法

1）実験場所

沖縄県竹富町西表島のナダラ川河口に発達するヤエヤマヒルギ林の前干潟，約400m^{2}を調査地とした．このマングローブ林の平均樹は246cm，平均胸高直径は3.4cm，密度は10000本/haであった．

2）ミナミコメツキガニの底質耕耘量と生息密度

底質耕耘量が最大になる最干潮時から2時間後に，25cm×25cmの木枠中でミナミコメツキガニが持ち上げた底質を，竹ヘラで丁寧にすくい取り回収した．回

[1]九州大学大学院農学研究院生物資源環境科学府植物資源科学専攻植物生産科学講座土壌微生物学研究分野
[2]琉球大学・熱帯生物圏研究センター西表実験所
[1]Laboratory of Soil Biology and Biochemistry, Division of Soil Science and Plant Production, Department of Plant Resources, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University
[2]Iriomote Island Office, Tropical Biosphere Research Center, University of the Ryukyus
*Corresponding author（E-mail: sadakawa@agr.kyushu-u.ac.jp）

収した土壌は実験室に持ち帰り，105℃の通風乾燥機で，24時間乾燥後，乾物重量を求めた．耕耘された底質を回収後，30cm の深さまで底質を掘り下げ，2 mm の篩を通過しないミナミコメツキガニの匹数，甲幅，生重を求めた．

3）土壌の粒径分布と化学的性状

ミナミコメツキガニがトンネル摂餌行動を行った干潟（調査地Ⅰ，Ⅱ），および潮の干満等によって懸濁された底質が堆積しているヤエヤマヒルギ林（調査地Ⅲ，Ⅳ）の両方から，0-5mm，5-50mm，50-100mm の深さの堆積土壌を土壌採取器で採取した．土壌の粒径分析は，過酸化水素により有機物を除去後，水洗，音波による完全分散後，ピペット法により求めた国際土壌学会法，土壌の化学性は一般分析によった（日本土壌肥料学会，1997）．

結果および考察

沖縄県西表島ナダラ川河口に発達するヤエヤマヒルギの前方の砂質干潟では，干潟が干出した後，スナガニ科のミナミコメツキガニによるトンネル式摂餌行動が通年観察された．干出から 5 ～30分後の干潟では，地下に避難していたミナミコメツキガニが土壌表面近くでトンネル摂餌を開始し，約 1 cm 厚さに底質を盛り上げた．表 1 にミナミコメツキガニのトンネル摂餌による底質耕耘量を示した．ミナミコメツキガニは小潮で干潟が干出しない時は巣穴から出てこないが，大潮で干潟が干出する時には巣穴から出て摂餌行動をした．そのミナミコメツキガニのトンネル型摂餌行動による底質耕耘量は，11月から 3 月ほぼ一定で，その量は一回の干出当たり平均56トン乾燥堆積物/ha であった．4 月から10月は，台風等で干潟が撹乱されることが多く測定が不可であった．2001年では，調査地が完全に干出した後のミナミコメツキガニのトンネル型摂餌行動による底質耕耘が34回観察されたので，1 年間，ha 当たり1904トンの底質が耕耘されたことになる．

ミナミコメツキガニによる土壌撹乱量は，これまで良く知られているシロアリ等の生物撹乱量より格段に大きく，周辺土壌の理化学的性状，微生物や植生などに及ぼす影響は大きいと推察される（安部，1989）．なお，トンネル摂餌による盛り上がり部分の土壌の被覆率は，85から93％であることからミナミコメツキガニが土壌表面に出ることはほとんどなかった．調査場所Ⅰから50m 距離にある調査場所Ⅱは，調査場所Ⅰより地盤高が10cm 高いが，採取土壌の量に大きな違いがなかったので，地盤高の違いはトンネル式摂餌行動による底質の耕耘量には影響しなかった．

トンネル式摂餌行動を示したミナミコメツキガニの棲息密度は調査場所Ⅰと調査場所Ⅱでほぼ同じであり，約 8 匹/25cm×25cm であった．その甲幅は6.4～7.4 mm，生重0.18～0.29g であったことから小型の個体であった．

表 2 にミナミコメツキガニがトンネル摂餌を行う場所とその背後に生育するマングローブ林床の土壌の粒径分布を示した．土壌の粒径分布は壌質砂土であったことからかなり砂質である．トンネル摂餌の場所はマングローブが生育しておらず，潮の流速も早いので，粒径の大きい砂画分が残留していたが，粒径が小さく分散しやすい粘土とシルトは少なく，それらは潮汐等により陸側のマングローブ林の林床に運搬・沈積しており，Kinjo ら（2005）と同様の結果が得られた．

表 3 にミナミコメツキガニがトンネル摂餌を行う場所と，その背後のマングローブ林の堆積土壌の化学的性質を示した．マングローブ林には粘土画分が集積すると共に，有機物と養分を集積して，マングローブの生育を良好にしていることが考えられる．また，粘土や有機物が多い堆積物は水分保持機能を増大させ，干潮時の水ストレスを緩和していることも推察される．以上のことから，ミナミコメツキガニのトンネル摂餌行動による生物撹乱は，陸側から海に流出した懸濁有機物や粘土を再びマングローブ林内に戻し，マングロー

表 1　ミナミコメツキガニのトンネル摂餌による底質耕耘量とその被覆度
（トン乾燥底質/ha/干出）

トンネル摂餌調査場所	調査日			
	11/01/2001	10/03/2001	17/11/2001	03/12/2001
Ⅰ	52 [89]	56 [91]	58 [90]	57 [90]
Ⅱ	54 [90]	56 [90]	60 [93]	55 [85]

括弧内の数値は，ミナミコメツキガニによって持ち上げられた底質の被覆度（％）

表 2　ミナミコメツキガニのトンネル摂餌場所（ⅠおよびⅡ）とその背後のマングローブ林の林床（ⅢおよびⅣ）土壌の粒径分布

調査場所	土壌の深さ mm	粗砂％ 2 mm >>0.2mm	細砂％ 0.2mm >>0.02mm	シルト％ 0.02mm >>0.002mm	粘土％ 0.002mm >>
トンネル摂餌場所					
Ⅰ	0-5	92.0	4.5	1.8	1.7
	5-50	88.1	7.7	2.0	2.2
	50-100	88.5	8.4	1.3	1.8
Ⅱ	0-5	89.0	6.6	1.5	2.9
	5-50	87.6	8.7	1.7	2.0
	50-100	91.9	5.4	1.6	1.1
マングローブ林の林床					
Ⅲ	0-5	70.0	22.6	3.0	4.4
	5-50	75.9	18.2	1.6	4.3
	50-100	74.3	20.0	1.6	4.1
Ⅳ	0-5	77.4	15.1	2.3	5.2
	5-50	79.4	14.3	4.4	1.9
	50-100	80.5	15.6	2.7	1.2

表 3　ミナミコメツキガニのトンネル摂餌場所（ⅠおよびⅡ）とその背後のマングローブ林の林床（ⅢおよびⅣ）土壌の化学的性質

調査場所	土壌の深さ mm	Moisutue %	Eh mV	pH in H_2O	T-C %	NH_4-N ppm
トンネル摂餌場所						
Ⅰ	0-5	30.5	89	8.1	1.18	8.5
	5-50	32.6	49	8.2	0.96	5.3
	50-100	29.4	130	8.2	0.91	12.5
Ⅱ	0-5	31.4	44	8.0	0.64	5.9
	5-50	24.0	79	8.1	0.38	7.4
	50-100	28.5	119	8.1	0.41	18.0
マングローブ林の林床						
Ⅲ	0-5	62.7	-125	7.6	1.99	9.6
	5-50	46.0	-228	7.0	1.41	3.3
	50-100	45.4	-276	7.3	1.55	6.3
Ⅳ	0-5	46.0	-173	7.2	1.44	10.4
	5-50	71.9	-225	6.8	1.11	6.2
	50-100	43.9	-215	6.6	0.92	21.2

ブの盛長増進に重要な役割を果たしているものと推測した（Tweedie, 1950；Cameron, 1966；Hails and Yaziz, 1982；Matsumasa ら：1992）.

調査地での調査は現在も継続されており，満潮時のミナミコメツキガニは，底質の深い所にある空気室に避難することから，この穿孔活動によるトンネル式摂餌場の種々の土壌特性への影響の検討を試みている．すなわち，堆積物の地下10cm の深さに50cm×50cm のナイロン網（直径 2 mm）を埋設して，ミナミコメツキガニのトンネル式摂餌行動を制限する試験区と対照区を設け，長期間に渡って調査することにより，ミナミコメツキガニのトンネル式摂餌行動が干潟の理化

学的性状，物質循環に関与する土壌微生物相やベントスにどのように影響しているかについて検討を行う予定である（Quinn，1986；Warrick，1990）．

謝　　辞

この研究を遂行するにあたり，琉球大学熱帯生物圏研究センター西表実験所の職員の方々に多大な便宜を頂いた．記して感謝の意を表する．

要　　約

沖縄県西表島ナダラ川河口に発達するヤエヤマヒルギ林の前面の砂質干潟では，スナガニ科のミナミコメツキガニが干潟の干出した後，トンネル型採餌行動が通年観察された．すなわち，干潮時の干出した干潟では，地下に避難していたミナミコメツキガニが土壌表面近くの表層土中にトンネルを作りながら摂餌を行い，その行動によって表層土が約 1 cm 厚さに盛り上げられる．盛り上げられた土壌量から，底質の耕耘量は，一回の干出で ha 当たり56トン乾燥底質であり，1 年間 ha 当たり1909トン乾燥底質と算定された．干出時にミナミコメツキガニにより盛り上げた堆積物は，潮汐作用と波により泡を生じながら崩壊し，微粒子を多く含む懸濁水となり，内陸側に位置するマングローブ支柱根の近傍に沈積して，泥質に富む堆積物を生じていた．その泥質懸濁物は豊富な栄養分を含み，マングローブ生態系内での養分供給と堆積物の理化学的性質の変化に著しく影響を及ぼしていた．

文　　献

安部琢哉　1989　シロアリの生態．pp.156．東京大学出版会

Cameron, A.M.　1966　Some aspects of the behavior of the soldier crab, *Mictyris plattycheles*. Pacific Sci., **20**: 369-388

Hails, A.J. and S. Yaziz　1982　Abundance, breeding and growth of the ocypodid crab *Dotilla myctiroides* (Milne-Edwards) on a West Malaysian beach. Est. Coast. Shelf Sci., **15**: 229-239

Kinjo, K., Y. Tokashiki, K. Sato, M. Kito and M. Shimo　2005　Characteristics of surface sediments along a creek in a mangrove forest. Soil Sci. Plant Nutr., **51**: 809-817

Matsumasa, M., S. Takeda, S.P. Sombat and M. Murai　1992　Distribution and shape of *Dotilla myctiroides* (Brachyura: Ocypodiae) burrow in the seagrass *Enhalis acoroides* zone, Benthos Research, **43**: 1-9

日本土壌肥料学会監修　1997　土壌環境分析法．pp. 427．博友社

沖縄県環境保全部自然保護課編集・発行　1996　沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物―レッドデータ沖縄―．pp.479．沖縄

Quinn, R.H.　1986　Experimental studies of food ingestion and assimilation of the soldier crab, *Mictyris plattycheles* Latreille (Decapoda, Mictyridae)．J. Exp. Mar. Biol. Ecol., **102**: 167-181

Takeda, M.　1978　Soldier crabs from Australia and Japan. Bull. Nat. Sci. Mus., Ser. A (Zool.), **4**: 31-38

武田　哲　1996　底質の水分環境に応答したミナミコメツキガニ *Mictyris brevidactylus* の巣穴形成行動の変化．琉球大學熱帯生物圏研究センター年報，**3**: 29-30

Tweedie, M.W.F.　1950　Notes on grapsoid crabs from the Raffles Museum. Bull. Raffles Mus., **23**: 310-324

Warrick, R.M., K.R. Clarke and J.M. Gee　1990　The effect of disturbance by soldier crabs *Mictyris plattycheles* H. Milne Edwards on meiobenthic community structure. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., **135**: 19-33

山口隆男　1976　ミナミコメツキガニの生態（予報）．ベントス研連誌，**11/12**: 22-34

Summary

Bioturbation of soldier crab, *Mictyris longicarpus* var. *brevidactylus* was studied. Its burrows have been observed all the year around with average of 8 individuals/25cm×25cm sandy tidal flat in front of *Rhizophora stylosa* community at the estuary of Nadara river, Iriomote Isl., Okinawa, Japan. Bioturbation by soldier crabs was estimated to be approximately 56ton dry sediment/ha/tide, affecting significantly the sediment dynamics of mangrove ecosystems.