

## 鹿兒島県黒島・硫黄島・竹島の港のアリ

原田 豊・浅井嘉乃・荒場麻瑚・日笠山円来

<sup>1</sup> 〒 890-0033 鹿兒島市西別府町 1680 池田学園池田高等学校

## ■ Abstract

In total, 28 ant species belonging to 16 genera in 4 subfamilies were collected from 2 habitat types, i.e., port waterfront areas (simply ‘ports’) and residential areas, on the islands of Mi-shima, Kuro-shima, Iwo-jima and Take-shima, Kagoshima Prefecture, southwestern Japan. Among the 28 species, 23 were collected from ports. Five species, *Nylanderia flavipes*, *Pheidole fervens* (alien), *Ph. noda*, *Pristomyrmex punctatus*, and *Tetramorium bicarinatum* (alien), were collected from both the ports and residential areas on all of the three islands.

Eight species are new to particular islands, namely, *Tapinoma melanocephalum* (alien) on Kuro-shima, *Nylanderia amia* (alien) on Kuro-shima and Take-shima, *Aphaenogaster osimensis* on Take-shima, *Cardiocondyla* sp. A (alien) on Iwo-jima, *C.* sp. B (alien) on Iwo-jima, *Ph. indica* (alien) on Take-shima, *Ph. pieli* on Take-shima and *Tetramorium lanuginosum* (alien) on Iwo-jima. Of the 28 species, eight (28.6%) were alien ants.

The dominant species measured by the frequency of occurrence at honey baits ( $n = 90$ ) were *Ph. fervens* (0.56), followed by *N. flavipes* (0.35) and *Ph. noda* (0.32).

Similarity of species composition calculated by Nomura-Simpson’s Coefficient was the greatest (0.77) between Osato Port (Kuro-shima) and Take-shima Port.

The ratio of the alien ants at ports on the Osumi Islands and Mi-shima surveyed so far was the greatest (50.0%) at Iwo-jima Port, while the lowest (21.4%) at Miyanoura Port on Yaku-shima.

Harada, Y., K. Asai, M. Araba and T. Higashiyama. 2018. Ants at ports on Kuro-shima, Iwo-jima and Take-shima, Kagoshima Prefecture, Japan. *Nature of Kagoshima* 45: 129–134.

✉ YH: Ikeda High School, 1680 Nishibeppu, Kagoshima 890-0033, Japan (e-mail: harahyo@yahoo.co.jp).

Published online: 28 December 2018

[http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK\\_045/045-023.pdf](http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_045/045-023.pdf)

## ■ はじめに

鹿兒島県の大隅諸島と宇治・草垣群島の間に位置する黒島・硫黄島・竹島の三島3島のアリ類については、1999年までの記録が山根ほか(1999)によってまとめられ、エラブアシナガアリ *Aphaenogaster erabu* Nishizono & Yamane, 1990 (黒島) とイソアシナガアリ *A. osimensis* Teranishi, 1940 (硫黄島, 黒島) の2種のみが確認された。2005年から2007年には3島の調査が実施され、黒島14属20種, 硫黄島12属18種, 竹島9属14種, 合計15属24種を記録した(Ikudome and Yamane, 2007, 2009; Yamane and Ikudome, 2008)。また、2011年と2012年には、福元ほか(2013)によって、森林や植林地, 民家周辺などから黒島18属26種, 硫黄島18属26種, 竹島14属16種, 合計24属39種が記録された。その後数種が追加されて三島3島から26属43種のアリが記録されている(山根・福元, 2017)。

今回、黒島・硫黄島・竹島の三島3島の港と民家周辺の2つの環境タイプにおいて、各島における種数, 優占種, 外来アリ侵入の状況などを明らかにするために調査を行った。

## ■ 調査地および調査方法

**調査地** 調査地は、鹿兒島県薩摩半島南端から40–50 kmの距離にあり、南西にのびる南西諸島の最北端近くに位置している黒島(面積15.4 km<sup>2</sup>, 周囲15.2 km), 硫黄島(面積11.7 km<sup>2</sup>, 周囲14.5 km), 竹島(面積4.2 km<sup>2</sup>, 周囲9.7 km)の三島3島である(図1)。島民の鹿兒島県本土との唯一の公共交通手段となっている「フェリーみしま」の発着がある大里港(黒島), 硫黄島港(硫黄島), 竹島港(竹島)及びその近隣の民家周辺において調査を実施した。

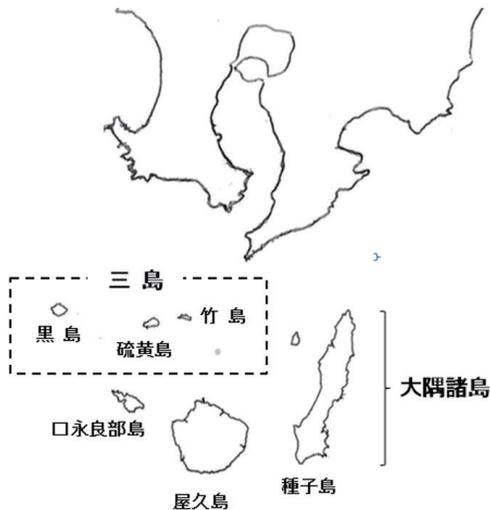


図1. 黒島, 硫黄島, 竹島の位置.

**調査方法** 調査は2018年に各島において1つの港で1回ずつ実施した(竹島5月1日, 硫黄島8月3日, 黒島8月4日). 各港において代表的な環境を3か所選び, それぞれに1つの調査区を設けてアリ相を調べた(図2). それぞれの調査区にライトランセクトを1本ずつ設置し, アリを誘引するためのベイト(餌)として蜂蜜希釈液(約30%)をしみ込ませたカット綿(6.5×5 cm)を約2 mおきに10個ずつ設置し(3ランセクトで計30個), その近くに80%エタノールの入ったチューブを置いた. 全ベイトを設置後, 60分間, ランセクトを往復しながら集まってきたアリを種類ごとにピンセットを使って数個体ずつ採集し, エタノールチューブに液浸した. また, 採集もれをなくするためにランセクトを設置した周辺及び港の敷地内のあらゆる環境においてハニーベイトトラップと同じ時間帯(60分間)で見つけ採りを実施した. なお, 原則として, ベイトでの採集は各ランセクト1名ずつ計3名で, 見つけ採りは1名で実施した.

民家周辺では, 60分間, 主に民家を取り囲む塀や道路, 空き地等において原則4名で見つけ採りを行った.

採集したアリは, 少なくとも1種につき数個体ずつ三角台紙に貼付して乾燥標本としたのち, 実体顕微鏡を使って同定した. アリの種の同定には,



図2. 調査地の環境. A: 黒島, 大里港; B: 硫黄島, 硫黄島港; C: 竹島, 竹島港.

日本産アリ類図鑑(寺山ほか, 2014)を使用し, 種の配列は山根ほか(2010)に従った. 同定したアリは, 後日同定ミスがないようにアリの専門家に同定確認を依頼した.

なお, 各港間の種構成の類似度を調べるために, 以下に示す野村・シンプソン指数を用いた(野村, 1940; Simpson, 1960).

野村・シンプソン指数(NSC)

$$NSC = c / b \quad (\text{ただし } a > b)$$

a: 地域Aの種数, b: 地域Bの種数, c: 地域AとBの共通種

また, 各港の種数をもとに, クラスタ分析を用い, デンドログラムの作成を行った. クラスタ分析は単純連結法(UPGMA)を使用した(Sokal and Michener, 1958).

## 結果

### 三島のアリ

今回の調査によって, 三島3島の港と民家周辺の2つの環境タイプから4亜科16属28種のアリが採集された(表1). 3島の各港から採集されたアリは, 大里港(黒島)14種, 硫黄島港(硫黄島)16種, 竹島港(竹島)13種の合計4亜科14属23種, 平均種数は14.3であった. アメイロアリ *Nylanderia flavipes* (Smith, 1874), ミナミオオズアリ *Pheidole fervens* Smith, 1858, オオズアリ *Ph. noda* Smith, 1874, アミメアリ *Pristomyrmex punctatus* (Smith, 1860), オオシワアリ *Tetramorium bicarinatum* (Nylander, 1846)の5種は, 3島に共通

して港と民家周辺の両方の環境タイプで採集された。また、ホソウメマツオオアリ *Camponotus bishamon* Terayama, 1999, ケブカアメイロアリ *N. amia* (Forel, 1913), サクラアリ *Paraparatrechina sakurae* (Ito, 1914), クロヒメアリ *Monomorium chinense* Santschi, 1925 の4種が3島に共通して港のみで採集された。

島ごとの新記録種は、アワテコヌカアリ *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793) (黒島), ケブカアメイロアリ (黒島・竹島), イソアシナガアリ (竹島), トゲハダカアリ *Cardiocondyla* sp. A (硫黄島), カドハダカアリ *C. sp. B* (硫黄島), インドオオズアリ *Ph. indica* Mayr, 1878 (竹島), ヒメオオズアリ *Ph. pieli* Santschi, 1925 (竹島), イカリゲシワアリ *T. lanuginosum* Mayr, 1870 (硫黄島)の8種であった。三島新記録種は得られなかつ

た。また、今回の調査で採集された28種のうち、アワテコヌカアリ, ケブカアメイロアリなど8種(28.6%)が外来アリであった。なお、3島それぞれからホソウメマツオオアリが、黒島と硫黄島からナワヨツボシオオアリ *C. nawai* Ito, 1914 が採集されたが、両種の形態による同定は極めて難しく、ホソウメマツオオアリあるいはナワヨツボシオオアリと同定した個体の中には両種が混在している可能性がある。ただし、黒島大里港から採集された2個体は、DNA解析に基づきホソウメマツオオアリと断定された(山根・岡本, 未発表)。

### 優占種

ハニーベイトへの出現頻度によって優占種を推定した。3つの港で採集された23種のアリのうち、15種(65.2%)がハニーベイトトラップで採集さ

表1. 各島で採集されたアリ。

種名	黒島		硫黄島		竹島	
	大里港	民家周辺	硫黄島港	民家周辺	竹島港	民家周辺
カタアリ亜科						
ルリアリ <i>Ochetellus glaber</i>	○					
アワテコヌカアリ <i>Tapinoma melanocephalum</i>	○	○	○	○		
ヤマアリ亜科						
ホソウメマツオオアリ <i>Camponotus bishamon</i>	○		○	○	○	○
クロオオアリ <i>Camponotus japonicus</i>				○		
ナワヨツボシオオアリ <i>Camponotus nawai</i>		○		○		
ウメマツオオアリ <i>Camponotus vitiosus</i>	○					
ヒラズオオアリ <i>Camponotus nipponicus</i>			○			
ハヤシクロヤマアリ <i>Formica hayashi</i>				○		
ケブカアメイロアリ <i>Nylanderia amia</i>	○		○	○	○	
アメイロアリ <i>Nylanderia flavipes</i>	○	○	○	○	○	○
サクラアリ <i>Paraparatrechina sakurae</i>	○		○	○	○	○
ハリアリ亜科						
ナカスジハリアリ <i>Brachyponera nakasujii</i>	○					
フタフシアリ亜科						
イソアシナガアリ <i>Aphaenogaster osimensis</i>	○				○	
トゲハダカアリ <i>Cardiocondyla</i> sp. A			○	○		
カドハダカアリ <i>Cardiocondyla</i> sp. B			○			
ツヤシリアゲアリ <i>Crematogaster nawai</i>			○			
キイロシリアゲアリ <i>Crematogaster osakensis</i>					○	○
クボミシリアゲアリ <i>Crematogaster vagula</i>		○		○		
クロヒメアリ <i>Monomorium chinense</i>	○		○	○	○	○
ミナミオオズアリ <i>Pheidole fervens</i>	○	○	○	○	○	○
インドオオズアリ <i>Pheidole indica</i>		○	○	○		○
オオズアリ <i>Pheidole noda</i>	○	○	○	○	○	○
ヒメオオズアリ <i>Pheidole pieli</i>					○	○
アミメアリ <i>Pristomyrmex punctatus</i>	○	○	○	○	○	○
トフシアリ <i>Solenopsis japonica</i>						○
ヒラセムネボソアリ <i>Temnothrax anira</i>					○	
オオシワアリ <i>Tetramorium bicarinatum</i>	○	○	○	○	○	○
イカリゲシワアリ <i>Tetramorium lanuginosum</i>			○	○		

黒島 (大里港)			
0.71	硫黄島 (硫黄島港)		
0.77	0.69	竹島 (竹島港)	

図3. 3港間の種構成の類似度 (NSC).

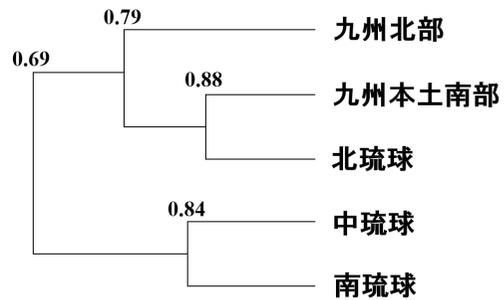


図4. 5地域間のアリ相の関係.

れた(表2). 大里港ではオオズアリ (0.50), 硫黄島港ではミナミオオズアリ (0.87) (外来アリ), 竹島港ではアメイロアリ (0.57) が最優占種であった. 特にミナミオオズアリは各港で高い優占順位を示した. 全ハニーベイト (90 個) への出現頻度によって推定した港の優占種は, 第1位がミナミオオズアリ (0.56) で, アメイロアリ (0.35), オオズアリ (0.32), オオシワアリ (0.26) (外来アリ), クロヒメアリ (0.17) と続いた.

### 港間の種構成の類似度

野村・シンプソン指数 (NSC) によって3港間の種構成の類似度を求めると, 大里港と竹島港間 (0.77) が最も高かった (図3). 各港間で種構成の類似度に特に大きな違いはみられなかった.

### ■ 考察

これまで調査を行った九州北部, 九州本土南部,

表2. ハニーベイトへの出現頻度.

種名	黒島	硫黄島	竹島	合計	
	大里港	硫黄島港	竹島港		
アワテコヌカアリ	1			1	
ウメマツオオアリ	1			1	
アメイロアリ	12	3	17	32	(0.35)
サクラアリ	1	1		2	
ナカスジハリアリ	1			1	
イソアシナガアリ	1			1	
カドハダカアリ		1		1	
ツヤシリアゲアリ		3		3	
キイロシリアゲアリ			1	1	
クロヒメアリ	13	2		15	(0.17)
ミナミオオズアリ	13	26	11	50	(0.56)
インドオオズアリ		5		5	
オオズアリ	15		14	29	(0.32)
アミメアリ	2			2	
オオシワアリ	12	3	8	23	(0.26)

北琉球, 中琉球, 南琉球の合計5地域の港について, 単純連結法 (UPGMA) に基づくクラスター分析により各地域間のアリ相の関係をみると, 九州北部から北琉球はまとまったクラスターを形成し, 中琉球・南琉球との間に違いがみられた (図4). 奄美大島・トカラ宝島 (中琉球) とトカラ悪石島 (北琉球) の間には, 日本の生物相を大きく旧北区と東洋区に分ける生物分布境界線として有名な渡瀬線がある. 宝島・奄美群島以南の複数の港で優占種となっているツヤオオズアリ *Ph. megacephala* (Fabricius, 1793), ナンヨウテンコクオオズアリ *Ph. parva* May, 1865 (s. l.) (原田ほか, 2014, 2015) などの熱帯・亜熱帯原産の外来アリは渡瀬線以南に生息しており, 渡瀬線がアリ類の分布境界線としてある程度機能していることを示唆している.

今回調査を行った三島3島の3港に, 大隅諸島の種子島, 屋久島のそれぞれ西之表港と宮之浦港の2港を加えた5港間で各港の外来アリの割合をみると, 硫黄島港 (50.0%) で最も高く, 宮之浦港 (21.4%) で最も低かった (図5) (原田ほか, 2009a,b). 宮之浦港で採集された外来アリは, 硫黄島港と同じ8種であった (原田ほか, 2013). しかしながら, 宮之浦港は, 港の敷地内に草地や植え込み, クロマツの植栽がみられ環境が多様であったこと, 民家や雑木林が隣接して港の敷地外から敷地内に採餌に訪れたアリが採集されたことで得られた種数が28種にも達して外来アリの割合が低くなった. 港の環境はさまざま, 調査を行う際の港の範囲や環境を定義することが今後の重要な課題の1つである.

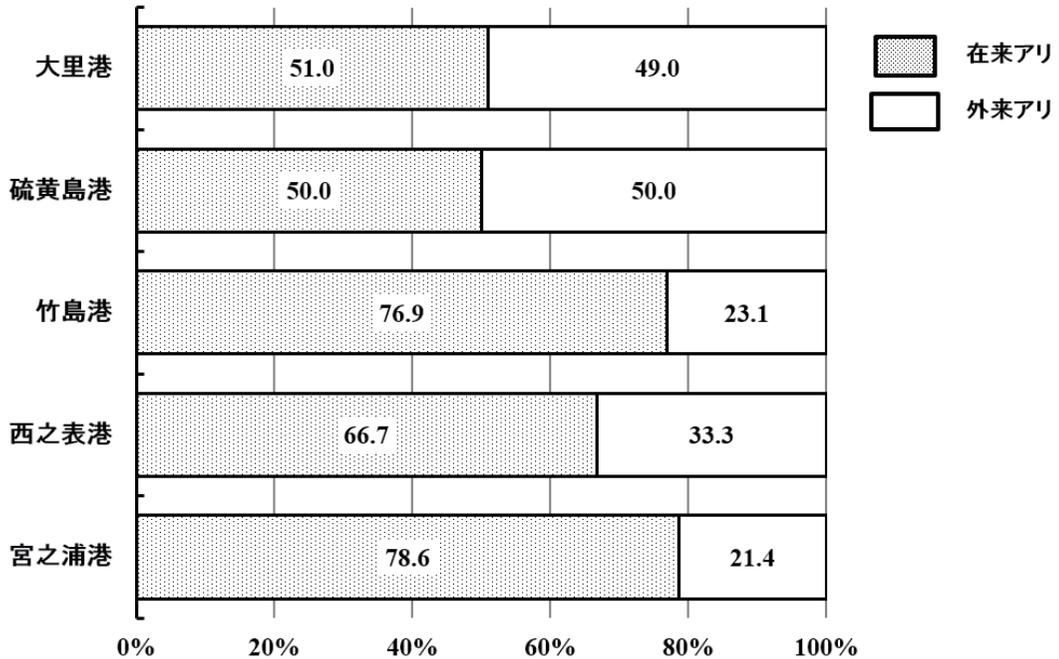


図5. 各港の外来アリの割合.

今回の調査で8種の外来アリが採集されたが、そのうち6種は3島のいずれかの島で新記録種となった。ケブカアメイロアリは、今回の調査によってこれまで調査を行った鹿児島県本土(8港)、種子島(1港)、屋久島(1港)、トカラ列島(7港)を含めすべての港で採集された(原田ほか, 2013)。また、奄美群島(原田ほか, 2014)と琉球諸島(原田ほか, 2015)において、調査された合計24港のうち17港(70.8%)で採集された。奄美群島と琉球諸島では、今後再調査を行うことによってより多くの港で採集されるものと考えられる。ケブカアメイロアリは、九州北部に位置する長崎港、佐世保港、博多港、小倉港、門司港でも定着が確認されており(原田ほか, 2017)、今後各地域において港を起点にして内陸部への分布の拡大が予想される。また、関西、中部、関東の各地域でも確認されており、特に関西地域では現在、普通種となっている地域もみられる。

九州本土ではアシジロヒラフシアリ *Technomyrmex brunneus* Forel, 1895の北上が報告されている(Shimana and Yamane, 2009)が、今回の調査で三島3島からは採集されなかった。アシジロヒラ

フシアリは、トカラ列島(口之島・中之島・悪石島・宝島)、大隅諸島(種子島・屋久島・口永良部島)で確認されている(山根・福元, 2017)。調査地を港に限定すると、種子島、屋久島のそれぞれ西之表港、宮之浦港では採集されているが、トカラ列島有人7島の大型フェリー発着のある港からはまったく採集されていない(原田ほか, 2013)。また、三島3島及び南西諸島と鹿児島県本土を結ぶ大型フェリーの発着起点となる鹿児島港南埠頭及びその近隣に位置する鹿児島県本土と南西諸島との定期航路をもつ鹿児島港新港においても確認されていない。アシジロヒラフシアリは、フェリーの積み荷に紛れ込んで三島3島に運ばれる可能性が高いが、発着起点となる港に定着できないために三島3島への侵入が妨げられているものと考えられる(福元ほか, 2013)。鹿児島県本土の串木野港、谷山港、枕崎港などでは確認されており(原田ほか, 2013)、何らかの環境的な要因によって鹿児島港南埠頭や鹿児島港新港、トカラ列島の港に定着できないものと考えられる。

## ■ 謝辞

山根正気氏には、最終的な同定チェック及びアリの生態、分布、分類に関わる貴重な情報をいただいた。心より感謝申し上げます。なお、今回の調査に関わる交通費、宿泊費等の旅費は、すべて平成30年度スーパーサイエンスハイスクール(SSH)学校予算に依った。

## ■ 引用文献

- 福元しげ子・Weeyawat Jaitorong・山根正気, 2013. 鹿児島県黒島・硫黄島・竹島のアリ相. *Nature of Kagoshima*, 39: 119–125.
- 原田 豊・藤田祥帆・田神沙羅, 2017. 九州北部の港のアリ—外来アリのモニタリング—. *日本生物地理学会会報*, 71: 39–46.
- 原田 豊・福倉大輔・栗巢 連・山根正気, 2013. 港のアリ—外来アリのモニタリング—. *日本生物地理学会会報*, 68: 29–40.
- 原田 豊・松元勇樹・前田詩織・大山亜耶・山根正気, 2009a. 屋久島の異なった環境間におけるアリ相の比較. *日本生物地理学会会報*, 64: 125–134.
- 原田 豊・櫻井愛弓・新有留 茜, 2015. 琉球諸島の港のアリ. *日本生物地理学会会報*, 70: 141–148.
- 原田 豊・宿里宏美・米田万里枝・瀧波りら・長濱 梢・松元勇樹・大山亜耶・前田詩織・山根正気, 2009b. 種子島のアリ相. *南紀生物*, 51: 15–21.
- 原田 豊・山口大河・福倉大輔・水俣日菜子, 2014. 奄美群島のアリ—外来アリのモニタリング—. *日本生物地理学会会報*, 69: 83–90.
- Ikudome, S. and Yamane, Sk., 2007. Ants, wasps and bees of Iwo-jima, Northern Ryukyus, Japan (Hymenoptera, Aculeata). *Bulletin of the Institute of Minami-Kyushu Regional Science, Kagoshima Women's Junior College*, 23: 1–7.
- Ikudome, S. and Yamane, Sk., 2009. Ants, wasps and bees of Take-shima, Northern Ryukyus, Japan (Hymenoptera, Aculeata). *Bulletin of the Institute of Minami-Kyushu Regional Science, Kagoshima Women's Junior College*, 25: 1–8.
- 野村健一, 1940. 昆虫相比較の方法. 特に相関法の提唱について. *九州帝国大学農学部学術雑誌*, 9: 235–262.
- Shimana, Y. and Yamane, Sk., 2009. Geographical distribution of *Technomyrmex brunneus* Forel (Hymenoptera, Formicidae) in the western part of the mainland of Kagoshima, South Kyushu, Japan. *Journal of the Myrmecological Society of Japan [Ari]*, 32: 9–19.
- Simpson G. G., 1960. Notes on the measurement of faunal resemblance. *American Journal of Scientists*, 258A: 300–311.
- Sokal, R. and Michener, C., 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. *University of Kansa Science Bulletin*, 38: 1409–1438.
- 寺山 守・久保田敏・江口克之, 2014. 日本産アリ類図鑑. 48 pls., 278 pp. 朝倉書店, 東京.
- 山根正気・福元しげ子, 2017. 薩南諸島における放浪種アリ類. 鹿児島大学生物多様性研究会編. 奄美群島の外来生物, pp. 108–131. 南方新社, 鹿児島.
- 山根正気・原田 豊・江口克之, 2010. アリの生態と分類—南九州のアリの自然史—, 200 pp. 南方新社, 鹿児島.
- Yamane, Sk. and Ikudome, S., 2008. Ants, wasps and bees of Kuro-shima, Northern Ryukyus, Japan (Hymenoptera, Aculeata). *Bulletin of the Institute of Minami-Kyushu Regional Science, Kagoshima Women's Junior College*, (24): 1–9.
- 山根正気・幾留秀一・寺山 守, 1999. 南西諸島産有剣ハチ・アリ類検索図説. 24 pls. + v pp. + 831 pp. 北海道大学図書刊行会, 札幌.