

## 千葉県におけるヤブニッケイ黒穂病菌*Clinoconidium onumae*の分布

### Distribution of *Clinoconidium onumae*, producing galls on shoot buds of *Cinnamomum tenuifolium* in Chiba Pref., Central Japan

糟谷 大河・浪川 真奈

Taiga KASUYA and Mana NAMIKAWA

ヤブニッケイの展葉前の若いシュートを肥大させ、菌えいを形成する植物寄生性担子菌類であるヤブニッケイ黒穂病菌 *Clinoconidium onumae* の千葉県における分布状況を調査した。その結果、旭市、館山市および南房総市の沿岸域に生育するヤブニッケイ上で本菌の発生を認めた。これまで、本菌の太平洋側における分布北限は神奈川県（藤沢市・鎌倉市・小田原市・箱根町）とされてきたが、今回の調査により、さらに北に位置する千葉県北東部（旭市）においても本菌が分布することが新たに明らかとなった。

#### 1. はじめに

ヤブニッケイ *Cinnamomum tenuifolium* (Makino) Sugim. ex H. Hara (= *Ci. japonicum* Siebold ex Nakai, *Ci. pedunculatum* Nees) はクスノキ科に属する常緑広葉樹で、日本、朝鮮半島南部、台湾および中国中南部に分布する<sup>1)</sup>。日本列島ではヤブニッケイは主に海岸の暖地に生育し<sup>2)</sup>、太平洋側は宮城県以南<sup>1)</sup>、日本海側は富山県以南<sup>2)</sup>に分布する。ヤブニッケイ黒穂病菌 *Clinoconidium onumae* (S. Ito) Kakish., Nagao & Denchev は担子菌門モチビョウキン目の *Cryptobasidiaceae* に属し、ヤブニッケイを宿主とする植物寄生菌類である<sup>3)</sup>。本菌は晩春から初夏(4~6月)にかけて、ヤブニッケイの展葉前の若いシュートを肥大させて菌えいを形成する<sup>3)</sup>。成熟した菌えいには茶褐色の胞子塊が形成され、やがて表面が剥落して担子胞子が飛散する<sup>3)</sup>。

本菌には、はじめ白井・三宅<sup>4)</sup>が *Anthracoidea onumae* Shirai の学名を与えたが、その際には種の記載文が伴っておらず、有効な新種発表とならなかった。その後、Ito<sup>5)</sup> はラテン語による記載文を伴い、本菌をクロボキン目ク

ロボキン科の *Ustilago* 属に組み替え、*Ustilago onumae* (Shirai) S. Ito の学名を与えて新種として記載した。Kakishima<sup>6)</sup> は沖縄県産標本に基づき本菌の形態的特徴を再検討し、本菌を *Ustilago* 属から *Melanopsichium* 属に転属させ、*Melanopsichium onumae* (Shirai) Kakish. の学名を提案した。さらに、Kakishima *et al.*<sup>3)</sup> は菌えいでの胞子形成様式と担子胞子の形態的特徴、および分子系統的位置に基づき、本菌がモチビョウキン目の *Clinoconidium* 属に属することを明らかにし、*C. onumae* の学名を提案した。

ヤブニッケイ黒穂病菌は日本列島の暖温帯以南に広く分布し、本州<sup>3,4)</sup>、九州<sup>3)</sup>、隠岐諸島<sup>7)</sup>、淡路島<sup>8)</sup>、四国<sup>8)</sup>、南西諸島<sup>3,6,9)</sup> から発生の報告がある。本州太平洋側では関東地方が分布の北限であると考えられており<sup>10)</sup>、千葉県<sup>3)</sup> および神奈川県<sup>3,10)</sup> の海岸付近で採集例がある。本菌は、関東地方では海岸付近の温暖な寺社林など、自然植生が残存する環境に局地的に分布していると推測されているが<sup>10)</sup>、詳細な分布状況は把握されていない。一方、ヤブニッケイが分布するような沿岸域の常緑広葉樹林は伐採や開発等の影響で減少していることもあり、本菌の発生の減少も懸念され、神奈川県レッドリストでは準絶滅危惧種に指定されている<sup>10)</sup>。

また、本菌のヤブニッケイへの感染経路や生活環など、その生態学的特徴については不明な点が多い<sup>3)</sup>。特に、本菌の菌えいにはケシキスイ科やチビキカワムシ科などの昆虫類が集まり、担子胞子や菌えいの菌糸組織を摂食

連絡先：糟谷大河 tkasuya@cis.ac.jp  
千葉科学大学危機管理学部環境危機管理学科

Department of Environmental Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science

(2017年9月27日受付, 2017年11月13日受理)

することが報告されている<sup>7)</sup>。また、大型の菌えいほど多様な昆虫種が集合することが明らかとなっている<sup>8)</sup>。このように、本菌は菌えいに集合する昆虫類に孢子分散を依存している可能性があるが、本菌と宿主であるヤブニッケイ、そして菌えいの摂食者である昆虫類との相互作用については未だ不明である。

以上のように、本菌は沿岸域の常緑広葉樹林の生態系において樹木に病気を引き起こす一方、多様な昆虫類の食資源として重要な位置を占めていると推測される。このため、沿岸域の常緑広葉樹林の生物多様性を保全する上で、本菌の分布や生態を明らかにすることは重要である。そこで筆者らは、千葉県におけるヤブニッケイ黒穂病菌の分布状況を明らかにすることを目的とし、県内各地で本菌の菌えいの探索と採集を行った。本論文では、千葉県における本菌の分布状況と千葉県産標本の形態的特徴について報告する。

## 2. 材料および方法

2017年5月に、千葉県銚子市、旭市、勝浦市、館山市および南房総市の常緑広葉樹林において、林内に生育するヤブニッケイの展葉前の若いシュートを目視で観察し、菌えいを探索した。菌えいの発生が認められた場合、園芸用剪定ばさみを用いて菌えいが発生したヤブニッケイの枝を切り取り、実験室に持ち帰った。採集した試料について、新鮮な状態で肉眼的特徴を写真撮影とともに記録し、その後食品用乾燥機 (Snackmaster Express FD-60, Nesco/American Harvest, WI, USA) を用いて52°Cで熱乾燥させ、乾燥標本とした。乾燥標本に加えて、Hosaka and Castellano<sup>11)</sup> および Hosaka *et al.*<sup>12)</sup> の方法に従い、新鮮な生の状態で剃刀の刃を用いて組織の一部を切り取り、100 mM Tris-HCl (pH 8.0) および0.1 M亜硫酸ナトリウムを添加したDMSO buffer<sup>13)</sup> 中に浸漬し、4°Cで保存した。これらの標本および試料は千葉科学大学危機管理理学部環境危機管理学科の糟谷研究室に保管した。

得られた標本について、肉眼的・顕微鏡的な特徴を観察し、種同定を行った。顕微鏡的特徴は、乾燥標本の組織の一部を剃刀の刃を用いて切り取り、3%水酸化カリウム水溶液で封入し、光学顕微鏡の1000倍の倍率下で観察した。

## 3. 結果および考察

野外調査の結果、旭市、館山市および南房総市の沿岸部に生育するヤブニッケイ上で菌えいの発生を観察した。これらの菌えいは、ヤブニッケイの展葉前の若いシュートが肥大し (Fig. 1A)、不定型に奇形化して形成されていた。菌えいははじめ淡褐色から褐色で、鋸歯状にざらついた宿主の表皮組織に覆われ (Fig. 1A-D)、成熟すると表皮が茶褐色となって剥落し、オリーブ色、茶褐色あ

るいは暗褐色で粉状の孢子塊を露出させていた (Fig. 1E)。菌えい内部の組織は、白色の菌糸と変形した植物細胞からなっていた (Fig. 1D)。また、担子胞子は楕円形で9-17 × 6-10 μm (平均値11.5 × 7.2 μm, n = 40)、厚壁、表面は淡褐色でしわ状であった (Fig. 1F)。これらの菌えいの肉眼的・顕微鏡的な特徴は、Ito<sup>5)</sup>、Kakishima<sup>6)</sup> および Kakishima *et al.*<sup>3)</sup> によるヤブニッケイ黒穂病菌の記載とよく一致したため、筆者らはこれらをヤブニッケイ黒穂病菌と同定した。

供試標本：千葉県旭市飯岡、2017年5月23日、浪川真奈採集, s.n.; 千葉県館山市富士見沖ノ島、2017年5月15日、糟谷大河・浪川真奈・渡辺丈洋採集, Kasuya B3389, Kasuya B3390; 千葉県南房総市白浜町白浜野島崎、2017年5月15日、糟谷大河・浪川真奈・渡辺丈洋採集, Kasuya B3388。

本菌の太平洋側における分布北限はこれまで神奈川県 (藤沢市・鎌倉市・小田原市・箱根町) とされてきた<sup>3,10)</sup> が、今回の調査により、さらに北に位置する千葉県北東部の旭市においても本菌が分布することが明らかとなった (Fig. 2)。千葉県では、ヤブニッケイは沿岸部を中心に県内全域に広く分布し、沿岸部における極相林を構成する樹種とされるが<sup>14)</sup>、これまでにヤブニッケイ黒穂病菌の発生は鴨川市および館山市のみで知られており<sup>3)</sup>、本報告は千葉県北東部における本菌の初記録である。

ヤブニッケイ黒穂病菌は、関東地方では海岸付近の温暖な寺社林など、自然植生が残存する環境に局地的に分布していると推測されている<sup>10)</sup>。このような沿岸域の常緑広葉樹林は伐採や開発等の影響で減少していることもあり、神奈川県では本菌の発生の減少が懸念されている<sup>10)</sup>。一方、千葉県では本菌の分布の解明が遅れていることもあり、その発生状況の変動は明らかではない。ヤブニッケイ黒穂病菌は、温暖で湿潤な常緑広葉樹林内に発生する<sup>3)</sup> ことから、暖流である黒潮の影響を強く受け、温暖湿潤な海洋性気候である千葉県沿岸部の菌類相を特徴づける重要な種と考えられる。このため、今後も千葉県における本菌の分布状況をより詳細に把握し、その発生環境の保全策を検討する必要がある。また、ヤブニッケイは太平洋側では宮城県まで分布する<sup>1)</sup> ことから、千葉県以北の地域におけるヤブニッケイ黒穂病菌の分布の有無も調査していく必要がある。なお、今後は千葉県を含む複数地域より本菌の標本を収集し、DNAの塩基配列を取得して分子同定および系統解析を行うことで、その遺伝的多様性や系統地理学的特徴についても検討していきたい。

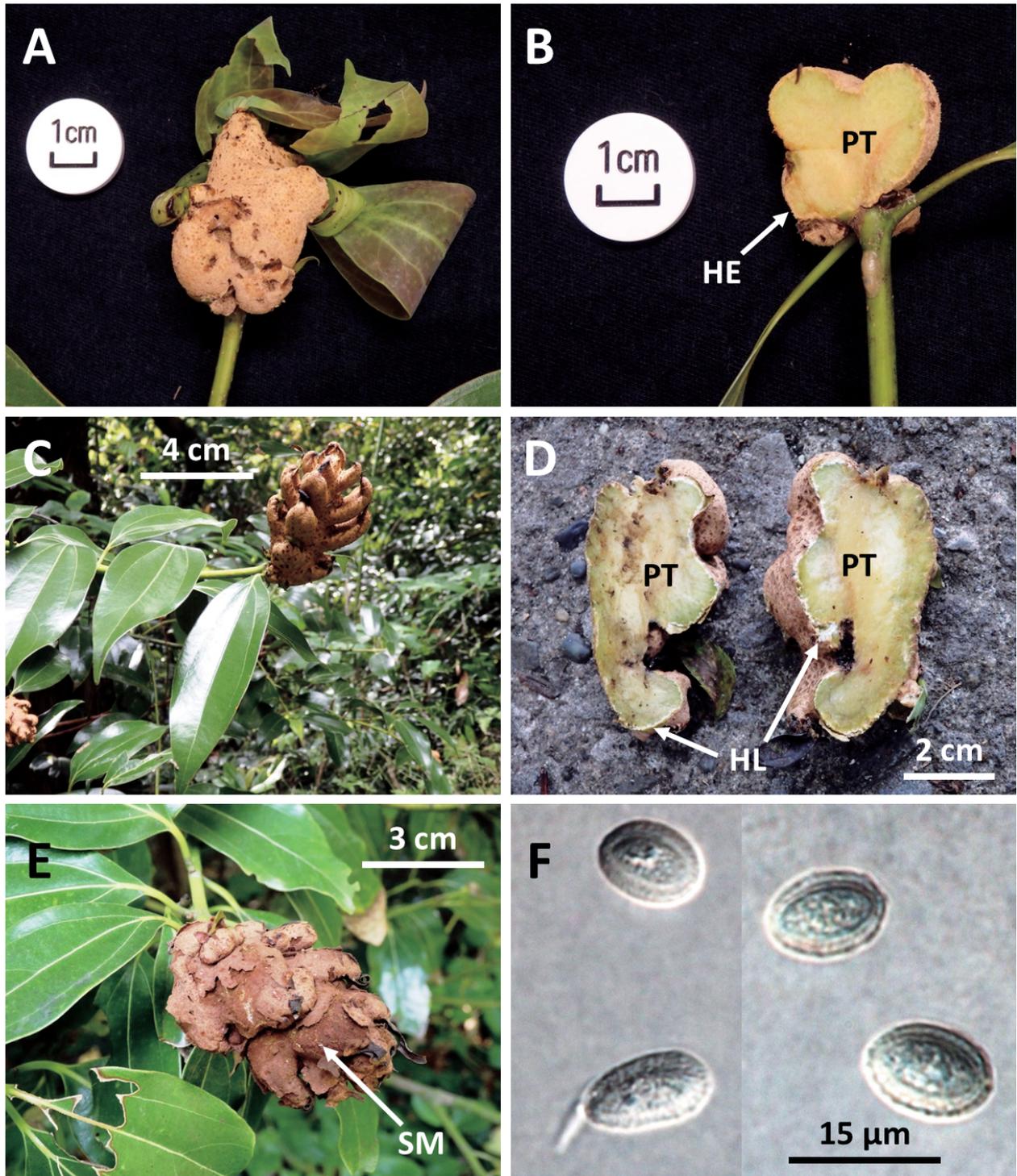


Fig. 1. Morphological characteristics of *Climoconidium onumae* collected in Chiba Pref. A: Young gall formed on a hypertrophied shoot bud (Kasuya B3388). B: Vertical section of a young gall (Kasuya B3388). The deformed host plant tissue (PT) is covered by a serrate host epidermis (HE). C: A mostly matured gall formed on a shoot bud of *Cinnamomum tenuifolium* tree (Kasuya B3389). D: Vertical section of a mostly matured gall. A hymenial layer (HL) is formed in peripheral lacunae of enlarged galls with deformed plant tissues (PT) (Kasuya B3389). E: A matured gall formed on a hypertrophied shoot bud. The host epidermis is ruptured and a dark brown, powdery spore mass (SM) is observed on the surface of the gall (Kasuya B3390). F: Basidiospores (Kasuya B3390).

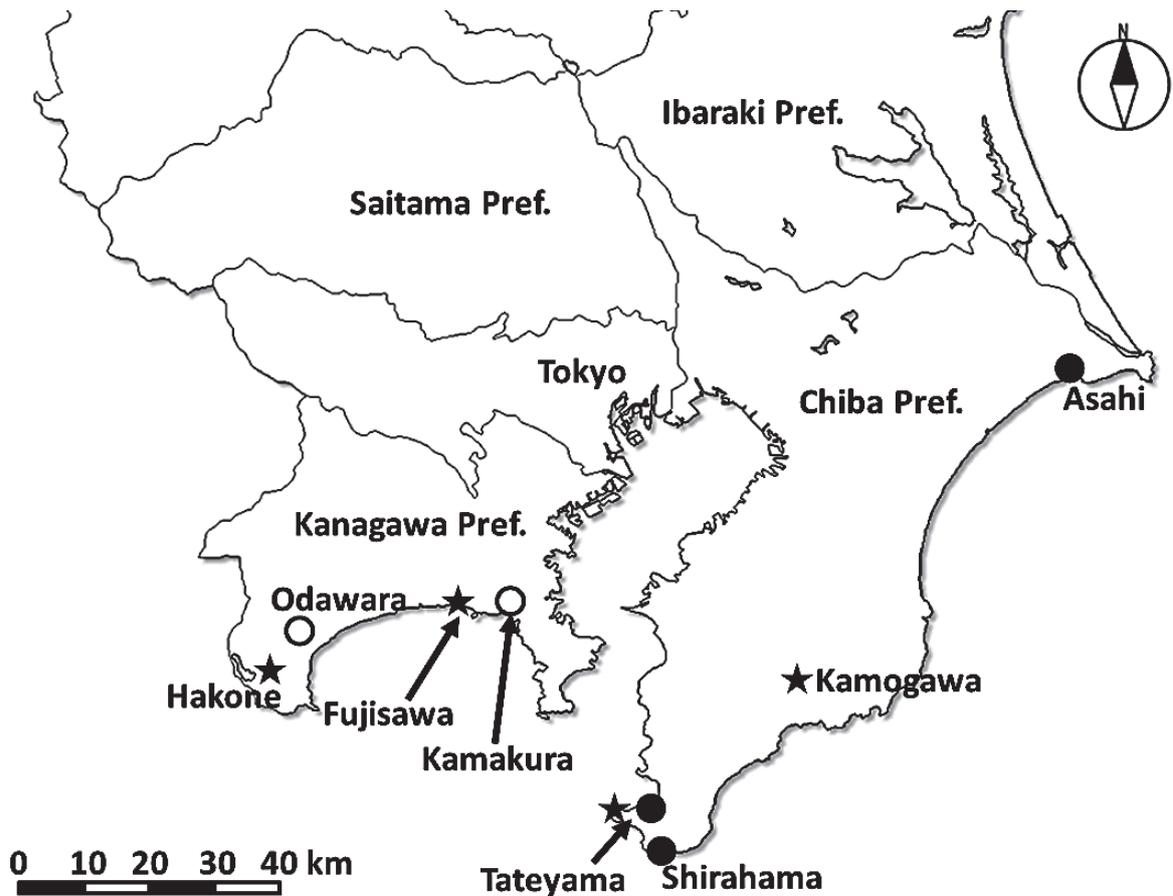


Fig. 2. Distribution of *Clinoconidium onumae* in Kanto district, the Pacific Ocean side of Japan. ●: localities of specimens collected by the present study. ★ and ○: localities indicated by Kakishima *et al.*<sup>3)</sup> and Takakuwa *et al.*<sup>10)</sup>, respectively.

### 謝辞

野外調査や標本作製の実施に際してご協力いただいた、千葉科学大学大学院危機管理学研究科の渡辺丈洋氏に深謝する。また、文献をご提供いただくとともに、ヤブニッケイ黒穂病菌の分布や生態についての情報をご教示いただいた吉林農業大学特別招聘教授(筑波大学名誉教授)の柿島眞博士に御礼申し上げる。本研究の成果の一部は、JSPS 科研費JP15K16279の助成を受けたものである。

### 引用文献

- 1) 北村四郎, 村田源: 原色日本植物図鑑木本編 (II). 保育社, 大阪, 2012.
- 2) 浅川健一, 橋本将洋, 澤崎孝也, 横山俊一: ガラガラ山(丹生郡越廼村)におけるヤブニッケイ林の森林構造とその更新. 福井大学地域環境研究教育センター研究紀要, 8, 1-9, 2001.
- 3) Kakishima M, Nagao H, Ji JX, Sun Y, Denchev CM: *Clinoconidium onumae* comb. nov. (Cryptobasidiaceae), producing galls on shoot buds of *Cinnamomum tenuifolium* in Japan. Phytotaxa, 313, 175-184, 2017.
- 4) 白井光太郎, 三宅市郎: 日本菌類目録. 東京出版社, 東京, 1917.
- 5) Ito S: Notae Mycologicae Asiae Orientalis II. Transactions of Sapporo Natural History Society, 14, 87-96, 1935.
- 6) Kakishima M: A taxonomic study on the Ustilaginales in Japan. Memories of Institute of Agriculture and Forestry, University of Tsukuba (Agriculture and Forest Science), 1, 1-124, 1982.
- 7) 吉富博之: ヤブニッケイ黒穂病菌癭に集まる昆虫. SAYA-BANE, 25, 28-30, 2017.
- 8) Funamoto D, Sugiura S: Arthropods associated with fungal galls: do large galls support more abundant and diverse inhabitants? The Science and Nature- Naturwissenschaften, 104, 6, 2017.
- 9) Shimabukuro S, Tamori M: Ustilaginales of the Okinawa

- Islands. Science Bulletin of Division of Agriculture, Home Economics and Engineerings, University of Ryukyus, 8, 143–147, 1961.
- 10) 高桑正敏, 勝山輝男, 木場英久編: 神奈川県レッドデータ生物報告書2006. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原, 2006.
  - 11) Hosaka K, Castellano MA : Molecular phylogenetics of Geastrales with special emphasis on the position of *Sclerogaster*. Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series B (Botany) , 34, 161–173, 2008.
  - 12) Hosaka K, Kasuya T, Reynolds HT, Sung GH: A new record of *Elaphomyces guangdongensis* (Elaphomycetaceae, Eurotiales, Fungi) from Taiwan. Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series B (Botany) , 36, 107–115, 2010.
  - 13) Seutin G, White BN, Boag PT : Preservation of avian blood and tissue samples for DNA analyses. Canadian Journal of Zoology, 69, 82–90, 1991.
  - 14) 植尾健, 高橋輝昌, 野原咲枝, 小平哲夫: 千葉県九十九里浜におけるクロマツ林の枯損要因の検討. 日本緑化工学会誌, 34, 257–260, 2008.

# Distribution of *Clinoconidium onumae*, producing galls on shoot buds of *Cinnamomum tenuifolium* in Chiba Pref., Central Japan

Taiga KASUYA and Mana NAMIKAWA

*Department of Environmental Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science*

Distribution of *Clinoconidium onumae*, a plant parasitic basidiomycete fungus producing galls on shoot buds of *Cinnamomum tenuifolium*, was investigated in Chiba Prefecture. Occurrence of the present fungus was recognized on *Ci. tenuifolium* growing along near seashore at Asahi, Tateyama and Minamiboso in Chiba Pref. Although the northernmost distribution of *C. onumae* in the Pacific Ocean side of Japan has been treated as Kanagawa Pref., the present study revealed that this fungus disperses in more northern region, i.e., northeastern part of Chiba Pref. (Asahi).