

令和元年6月13日現在

機関番号：18001

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K07781

研究課題名(和文) 沖縄における海岸林の減災機能に関する歴史学的・植生学的研究

研究課題名(英文) A Study on Disaster Mitigation Function of Coastal Forests in Okinawa-from a Perspective of History and Vegetation Structure

研究代表者

陳 碧霞 (CHEN, Bixia)

琉球大学・農学部・助教

研究者番号：50606621

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：沖縄では、琉球王朝時代から村の防風林、屋敷林、海岸防潮林などの幾重にも重なる「抱護(ほうご)」と呼ばれる林帯を造成し、農業生産の安定的な生態環境を作り上げてきた。本研究では、八重山群島における残存フクギ屋敷林の毎木調査を行い、フクギ巨木のデータベースを作成した。250年以上のフクギもあったため、明和大津波の後でさえも生き残った可能性があることがフクギの毎木調査で分かった。屋敷林の主木はフクギであったが、ほかに、テリハボク、リュウキュウコクタン、イヌマキなどの有用な樹種もよく見られた。しかし、都市化と観光地化の傾向によりフクギ屋敷林が減少しつつであり、その保全策が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

残存フクギ屋敷林の毎木調査を行い、フクギ巨木のデータベースや分布図を作成した。フクギが明和大津波の大惨事の後でさえも生き残った可能性があることから、フクギ屋敷林の減災機能が優れていることが分かった。フクギなどの林帯が、沖縄の島社会を自然災害から守るため不可欠と考える。また、フクギの昔からの利用法、管理保全の課題及び今後の活用法について調査を行い、今後フクギ屋敷林の保全に関する方策を提案した。

研究成果の概要(英文)：For protecting houses and farmlands from strong winds in the coastal areas, tree belts were planted to embrace each house, the whole hamlet and even along the coastline during the Ryukyu Kingdom Period. In this project, we inventoried the remaining fukugi (*Garcinia subelliptica*) trees on the Yaeyama Island group at the southernmost part of Okinawa, focusing on the dimensions and spatial distribution of the remaining homestead trees. We tallied thousands of remnant fukugi trees in Shiraho, Hirae and Maezato, Toketomi, and Yonaguni Town. From the tree ages estimated from DBH size, we found that a proportion of the old Fukugi trees may have survived the tsunami in 1771. However, the length and density of the tree belts diminished quickly after the sharp increase in population and number of nuclear families during the 1960s. Therefore, it is urgent that we develop a conservation project involving multiple stakeholders for conserving old growth trees in urban settings.

研究分野：森林科学

キーワード：沖縄 島嶼社会 フクギ屋敷林 文化的景観 森林の減災機能 風水 森林保全 明和大津波

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

- (1)東日本大震災をはじめとするさまざまな自然災害を日本社会は受けてきた。それらの自然災害の被害を軽減するために、土木・建築・理工学などの分野を中心に研究が行われてきたが、集落景観レベルで歴史的、植生学、景観生態学の融合した総合的研究はまだ少ない。海岸林は歴史的に、高潮、津波などから集落を護るものと認識されてきており、実際に津波エネルギーの減衰効果や漂流物の捕捉効果などの軽減効果が見られている(森林総合研究所, 2012『東日本大震災の津波による海岸林の被害と津波被害軽減機能』)。海岸林の分布、植生構造とその防災機能の関連について検討すべき項目は多いものの研究の蓄積は十分でなく、特に、自然地理が日本本土と異なる、沖縄においては海岸林の防災機能の研究は極めて少ないのが現状である。
- (2)沖縄は平坦で面積の小さい島々から構成され、頻繁に台風・高潮・津波などの自然災害の被害を受けている。特に、明和の大津波(1771年)の襲来によって、石垣島では寺や家屋が流され多くの人が命を落とした。長期間にわたり、これらの自然災害と共存している沖縄の先人の知恵がどこにあるのかに関心を持った。琉球王朝時代の集落景観は、琉球で独自に展開した信仰や風水思想に基づき、御嶽(ウタキ)・神アシャギ(村落祭祀の中心地)などの神聖な空間を中心として、屋敷を林で囲む屋敷抱護(図1点線部、2)、海岸を林帯で仕切る浜抱護、さらに集落全体を林帯で囲む村抱護(図3点線部)などで構成され、人間活動と環境保全がうまく調和した構造になっていた。抱護は風水概念の一つで、気が散逸しないように、ある地域(山地・村落・屋敷)等が森林や地形で囲まれた状態のことである。
- (3)琉球王朝時代から計画的に植えられた屋敷林や海岸防潮林では、フクギ(*Garcinia subelliptica*)が活用されてきた。フクギは奄美群島から八重山諸島までの広い範囲に分布し、現在でも各離島に残っている(業績16&17)。フクギ屋敷林は防風、防潮機能が優れていること(安藤&小野, 2007; 安藤ら, 2010)、また日照緩和の微環境調整機能があったこと(堀越ら, 2012)と報告されている。沖縄本島や渡名喜島では、津波が来たとき、近くのフクギの樹に登って助かったことがあると聞き取り調査で分かった(加藤ら, 2004)。歴史的な視点から、沖縄の自然災害史をまとめた研究(例えば、高良倉吉、平成17-19年度基盤研究B『沖縄の災害情報に関する歴史文献を主体とした総合的研究』)などにより災害の全般的な発生状況が把握されているが、自然災害に対してどのような対策が採られてきたかは明らかになっていない。

2. 研究の目的

本研究は、沖縄において琉球王朝時代から造成されたフクギ屋敷林や海岸防潮林を対象とし、自然災害に強い海岸林の構造を明らかにし、景観生態学の視点からより自然災害に強い集落景観づくりモデルを提案することを目的としている。

研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

- (1)フクギ屋敷林および御嶽林を中心として、各調査地の残存している樹齢50年以上のフクギ巨木を測量し、データベースを作成する。これまでの研究では沖縄本島北部や周辺離島でのフクギ屋敷林の毎木調査があったが、宮古島や石垣島のフクギデータはまだ少ない。この研究では、石垣島、竹富島、波照間島、与那国島、宮古島の狩俣集落など八重山諸島各地のフクギ巨木を測量記録し、データベースを作成する。
- (2)屋敷林や御嶽林の位置をマッピングする。特に明和の大津波(1771年)以前とそれ以降に植えられたものを分けて、年代別の分布図を作成する。御嶽は古い屋敷の跡の可能性が高いため、御嶽林のフクギ巨木のデータ及びその分布位置を把握する。
- (3)各村落に残された文献史料を利用し、また長老からの明和大津波以前の集落地図を復元、フクギ巨木の分布図と照合し、津波前後の集落移動のルートを解明する。さらに、長老への聞き取り調査を行い、自然災害とフクギに関する逸話を収集する。フクギ屋敷林と津波の関係を明らかにする。
- (4)フクギ海岸林の植生調査を行う。米軍が沖縄上陸前に撮影した航空写真を分析、村抱護や浜抱護の箇所を確定し、その残存林帯の植生構造、樹種構成の調査を行う。
- (5)最後には、海岸林の育成・管理の知識を記録し、音声ビデオ資料を作成する。さらに、海岸林の役割、管理、保全等について住民意識調査を行い、これからのフクギ保全方策を検討す

る基礎データベースを構築する。

3. 研究の方法

本研究は、実測調査、文献調査、アンケート調査の手法を組み合わせ、琉球列島におけるフクギ海岸林の減災機能に関する分析と再評価を行う。具体的には、

- (1) フクギ屋敷林・御嶽林の毎木調査（残存フクギ巨木の調査とデータベース化）
- (2) 古文書、古地図などの文献調査（航空写真や古地図を活用したフクギのマッピング）
- (3) フクギ林の「過去の姿」の再構築（項目 と のまとめ）
- (4) 海岸集落における植生調査（村抱護、浜抱護、フクギ残存林における植生調査）
- (5) 地域住民への聞き取り調査（長老への聞き取り、住民アンケート、地域向けワークショップ）
の5項目に関する検討を行うことで、フクギ屋敷林や防潮林の果たしてきた役割を再評価し、
島嶼型地域の防災機能を備える海岸林モデルの創出につなげる。

4. 研究成果

本研究の目的は、明和の大津波(1771年)やチリ地震(1960年)による津波被害で生き残ったフクギなどの巨木分布やその配置を調べ、歴史文献・毎木調査方法・聞き取り調査を用いてそれらの防風防潮林としての減災機能を明らかにし、さらに歴史的方法で、琉球列島における島嶼型減災に備える海岸林の植生構成、空間配置の原型を復元再建することである。

- (1) 八重山群島における残存フクギ屋敷林の毎木調査を行い、フクギ巨木のデータベースを作成した。28年度は石垣島白保集落、与那国島比川集落のフクギ屋敷林の毎木調査を行った。29年度は、石垣島南部の平得・真栄里集落、竹富町竹富島及び与那国島祖納集落のフクギ屋敷林の毎木調査を行った。30年度は那国島祖納集落のフクギ屋敷林の毎木調査を続けた。各集落では約1500本のフクギ巨木を測定した。
- (2) フクギの屋敷内の分布位置も記録した。フクギ林帯は屋敷を囲むように植えられた、強い台風及び冬の季節風を防ぐため、屋敷の東と北側にフクギを密植しているが、南と西側には比較的に本数が少ないことが分かった。
- (3) 1771年の明和大津波の遡上さが30mだったと推定されたので密接に植えられたフクギ屋敷林が家屋を守ることが難しいだろう。しかし、250年以上のフクギもあったため、明和大津波の大惨事の後でさえも生き残る可能性があることをフクギの毎木調査で分かった。
- (4) 屋敷林の主木はフクギであったが、ほかに、テリハボク、リュウキュウコクタン、イヌマキなどの有用な樹種もよく見られた。樹種別に屋敷林の分布場所を住宅地図にマークした。樹種の選定理由についても考察した。海側にて大木のテリハボクが多かったが、集落の中には樹形が小さいリュウキュウコクタンとイヌマキが植えられた。リュウキュウコクタンの心材が三線の竿に使えるのでよく植えられたといわれた。
- (5) また、八重山地域の竹富島・石垣島において、フクギの昔からの利用法、管理保全の課題及び今後の活用法について聞き取り調査を行った。都市化と観光地化の傾向によりフクギ屋敷林の保全に関する課題について聞き取り調査を行った。
- (6) 琉球列島における伝統的集落ランドスケープは自然と調和している島嶼型ランドスケープ・デザインといえる。それは、フクギなどの林帯を造成することによって、亜熱帯モンスーン地域に属している小さな沖縄の島社会を強烈な台風から守るためであったと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

1. Chen, B., Nakama, Y. (2018) Dimensions and spatial distribution of remnant *Garcinia Subelliptica* tree belts surrounding homesteads in a coastal village- A case study of

- Shiraho Village, Okinawa Prefecture, Japan -. 海岸林学会誌17 (1):11-16. (査読あり)
2. 仲間勇栄、来間玄次、仲田栄二、陳碧霞 (2018)多良間島の御嶽林に関する調査研究。琉球大学農学部学術報告 65: 1-18. (査読なし)
 3. Chen, B., Coggins, C., Minor, J., and Zhang, Y. (2018) Fengshui forests and village landscapes in China: geographic extent, socioecological significance, and conservation prospects. *Urban Forestry & Urban Greening* 31 (1): 79-92. (査読あり)
 4. Chen, B., Nakama, Y., Zhang, Y. (2017) Traditional village tree landscapes: tourists' attitudes and preferences for conservation. *Tourism Management* 59 : 652-662. Doi.org/10.1016/j.tourman.2016.09.007. (査読あり)
 5. 仲間勇栄、来間玄次、陳碧霞 (2016) 沖縄の聖域景観とその保全に関する調査研究 西原町内間御殿のフクギ林伐採問題 . 琉球大学農学部学術報告 63: 1-18. (査読なし)
 6. Chen, B., Nakama, Y., Urayama, T. (2016) Dimensions and management of remnant *Garcinia subelliptica* tree belts surrounding homesteads- a case study from two villages on the Sakishima Islands, Okinawa Prefecture, Japan -. 海岸林学会誌 15 (2): 29-36. (査読あり)
 7. Chen, B. (2016) The state of conservation and management of old *Garcinia Subelliptica* trees: a case study in Aguni Island, Okinawa Prefecture, 海岸林学会誌 15 (1): 1-6. (査読あり)

〔学会発表〕(計9件)

1. Chen, B. (2019) Fengshui village and fengshui tree species. International Symposium: Ecological Landscape and Cultural Heritage in Rural Society. In Fuzhou, China, Feb. 22-24.
2. Chen, B., (2018) Fengshui and Woody Shelterbelt Plantations on the Ryukyu Islands: Historical Background and Conservation Management Challenges. InterAsian Connections VI - Hanoi (Social Science Research Council): Workshop on "Sacred Forests and Political Ecology: Cosmological Properties and Environmentalty." In Hanoi, Vietnam, Dec. 3-7, 2018. (Invited)
3. Chen, B. (2018) Old growth *Garcinia Subelliptica* Trees as House Windbreak in Ryukyu Archipelago: Cultural and Historical Context, and Present Challenges. The 8th EAFES (East Asian Federation of Ecological Societies) International Congress. In Nagoya, Japan, Apr. 21-23.
4. Chen, B. (2017) Homestead Trees in Island Topography, its cultural and historical context and present challenges. RETI, In Naha, Japan. Nov. 19-20.
5. Chen, B., (2016) Fengshui trees in island topography, its cultural and historical context and present challenges. 12th International Small Islands Cultures Conferences (ISIC12), Naha, Japan, on 16-20, June 2016.
6. Chen, B., (2016) Fengshui, the Art for Living Environments-Traditional Fengshui Villages and Fengshui Trees in Okinawa, Japan. Boundaries/Crossings: Art, Culture, Politics, and the Environment in Asia. In New York, U.S. April 15-16. (Invited speech)
7. Chen, B., Nakama, Y. (2016) Concept of Hougo (Embraced Protection) and its Application to Mountain Forest Management and Landscaping Tree Plantation on Ryukyu Islands, Japan. The 3rd Geomancy (Fengshui, Pungsu, Husui) Workshop, international conference of Commonality and Regionality of Environmental Management in East Asia. in Naha, Japan February 27-28.
8. Chen, B., (2016) Coastal forest management in face of socio-economic and environmental changes. Island Environment and Climate Change in Asia-Pacific Region in Ona, Japan, March 24.
9. Chen, B. (2016) Village Tree Management in Small Island Productive Landscapes:

Homestead. Island Cities and Urban Archipelagos 2016. in Hongkong, March 07-12.

〔図書〕(計5件)

1. 陳 碧霞 (2019) 『近世琉球の風水と集落景観』 . 榕樹書林 pp.236 .
2. 鎌田誠史、山元貴継、浦山隆一 (2019) 「抱護」と沖縄の村落空間. 風響社. pp.384.
3. 陳 碧霞, 大田伊久雄 (2019) 琉球列島におけるフクギ屋敷林の保全と活用 聞き取りによる住民の意識調査から . 『地域島嶼学という挑戦』(池上大佑、杉村泰彦、藤田陽子、本村真編) ポーダーインク .p.49-66 .
4. Coggins, C., J. Minor, B. Chen, Y. Zhang, P. Tiso, J. Lam, C. Gultekin. 2018. "China's Community Fengshui Forests - Spiritual Ecology and Nature Conservation" in Verschuuren, B. and S. Brown (eds) Cultural and Spiritual Significance of Nature in Protected Areas. Routledge.p.225-237.
5. 陳 碧霞 (2016) 「減災機能に備えるランドスケープ・デザイン学」, 琉球大学国際沖縄研究所[編] 『島嶼型ランドスケープ・デザイン』 . p.69-92.

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：仲間 勇栄

ローマ字氏名：(NAKAMA, yuei)

所属研究機関名：琉球大学

部局名：農学部

職名：名誉教授

研究者番号 (8桁) : 70142362

研究分担者氏名：浦山 隆一

ローマ字氏名：(URAYAMA, takakazu)

所属研究機関名：富山国際大学

部局名：現代社会学部

職名：特任教授

研究者番号（8桁）：70512557

研究分担者氏名：鎌田 誠史

ローマ字氏名：(KAMADA, sei ji)

所属研究機関名：有明工業高等専門学校

部局名：生活造形学科

職名：准教授

研究者番号（8桁）：70512557

(2)研究協力者

研究協力者氏名：仲田 栄二

ローマ字氏名：(NAKADA, eiji)

研究協力者氏名：来間 玄次

ローマ字氏名：(KURIMA, genji)

研究協力者氏名：邱 振勉

ローマ字氏名：(QIU, zhenmian)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。