

広島県宮島および対岸の廿日市における シソ近縁野生種レモンエゴマの探索

新田 みゆき・田中 大介・白田 和人

農業生物資源研究所・ジーンバンク

Exploration of a Wild Relative of Perilla Crops, *Perilla Citriodora* (Makino) Nakai, in Miyajima Island and the Opposite Shore, Hatsukaichi City, Hiroshima Prefecture

Miyuki NITTA, Daisuke TANAKA and Kazuto SHIRATA

Genebank, National Institute of Agrobiological Sciences, 2-1-2, Kannondai, Tsukuba,
305-8602, Japan

Summary

In Miyajima Island, deer have increased so much, and their grazing has caused serious damage to vegetation in the whole island. However, the *Perilla citriodora* plants in Miyajima hardly seems to be grazed for a toxic substance of egomaketone contained as a major component of essential oil, whereas most plants of this species in Japan have citral other than egomaketone. For comparative studies of population structures using *P. citriodora* having different components of essential oil, we conducted exploration of this species in Miyajima and the opposite shore, Hatsukaichi city, where had been adjacent to Miyajima before marine transgression about 6,000 years ago. As results, no *P. citriodora* population was found except previous findings in Miyajima. Unfortunately, there was little time to search well in Hatsukaichi. The opposite shore needs further exploration, since specimen evidence has been found there.

KEY WORDS:

Exploration, Essential oil, *Perilla citriodora*, *Perilla frutescens*, *Perilla hirtella*.

1. 目的

宮島ではニホンジカ(以下, シカと記す)が近年過密に繁殖して, 植生の破壊が深刻である。しかし, そのなかで毒性や棘を持つためにシカの食害を受けないで生育している植物があり, シソ近縁野生種のレモンエゴマ (*Perilla citriodora* (Makino) Nakai) もそのひとつである。宮島のレモンエゴマは強い臭気を有し, ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた分析から, 肺への有害作用があるとされるエゴマケトン (3-(4-Methyl-1-oxa-3-pentenyl)furan)¹⁾ という精油成分を主

成分として持つことが分かった²⁾。この匂いのために宮島のレモンエゴマはシカから忌避されるらしい。京都大学薬学部の本多らのグループが行った分析では、九州から北関東までのレモンエゴマのほとんどが、レモンの匂いをもたらすシトラール (3,7-dimethyl-octanal-2,6-diene) という精油成分を主成分として持つ³⁾。エゴマケトンを持つレモンエゴマは宮島以外では見出されていない^{2),3)}。

草食動物の強度な被食圧下において、特定の精油成分がレモンエゴマの集団の適応度を向上させることを明らかにできれば、その精油成分を持つ集団を農地保全や植生保全のためにも利用できる。

私たちは、精油成分の異なるレモンエゴマの集団の集団構造を比較研究する準備として、宮島と、約 6,000 年前の縄文海進以前には陸続きであったとされる対岸の廿日市市でレモンエゴマを探索した。2004 年 11 月 24 日から 26 日まで、広島大学理学研究科附属宮島自然植物実験所 (以下、実験所と記す) の協力を得て行った調査の行程と結果を報告する。

2. 行程と結果

調査経路を Fig. 1 に、行程と結果を Table 1 にまとめた。詳細を時系列で次に記す。

11 月 24 日

午後 4 時、実験所に到着。標本調査、打合せ。島内の地理や植生、道路事情について実験所の文部科学技官、向井誠二氏から助言を受けた。宮島島内、広島市および廿日市のレモンエゴマについては自然愛好家の吉野由紀夫氏から電話で有益な情報の提供を受けた。打合せで得た情報の要点を Table 2 に、詳細を以下に記す。1) 宮島南西部の海岸には歩道が無い。尾根はシダ類が密生しているため入ることができない。谷は比較的入りやすい。2) 宮島の多々良、大江浦、大砂利には果樹生産を主体とする農園があり、農家ごとに家屋と耕作地の全体を柵で囲ってシカの食害を防いでいるため、柵の内外ではシカ被食圧が異なり植物相が異なる。3) シカはこれまでシダ類と特定の双子葉植物 (ダンドボロギク *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf., ベニバナボロギク *Crassocephalum crepidiodes* (Benth.) S. Moore 及びシソ属植物) を食べなかったが、近年食べ始めた。4) 宮島の大聖院付近のアセビ道周辺、広島市安佐北区の廃棄物最終処分場、廿日市市極楽寺山の登山道でレモンエゴマを見た。

11 月 25 日

[大江浦～実験所]

午前 8 時、実験所の南方約 1.5km 先にある小さな入江、大江浦にモーターボートで接岸。レモンエゴマは宮島以外では沢筋の日当たりのよい場所に生えることが多い。また、ここにはシカの侵入を防ぐために柵で囲まれた農園がある。そこで、小さな沢と農園があるこの場所を最初の調査地を選んだ。

農園の裏手は、カンコノキなどの広葉樹の下にコシダやウラジロなどのシダ類が密生していて、林床が塞がっており、レモンエゴマが生育する環境ではなかった。大江浦に注ぐ沢沿いでは、陽は当たるものの、広葉樹とシダで覆われていないところは風化した花崗岩が露わになっていて、触るとぼろぼろと崩れた (Photo 1)。この年に襲った台風 18 号で新たに土壌がえぐられて、沢沿いの植生がいっそう貧弱になったであろうと想像した。沢が深く切れ込んで両岸には樹木が密生し歩行が困難になったところで、右岸をかき分けて上った。藪を抜けるとすぐに農園沿いの小径に出た。

農園内には踏み跡はなくチヂミザサなどの雑草が茂り、その中にニラやサトイモがたくましく生育していた。ブドウやキウイの棚もそのままであった。休憩小屋の横に、栽培されていたと思われるアオジソらしい個体が2, 3本あったほかは、シソ属植物を見つけることはできなかった。農園を後にして陸路で小径を実験所へと向かった。

午前10時半。実験所すぐ手前で、樹木が途切れて目の前が開け、日露戦争の遺物である砲台跡が現れた (Photo 2)。室浜砲台である。敷地の入口には、シソ近縁野生種であるトラノオジソ (*P. hirtella* Nakai) の草丈が20cmほどしかない小さな個体があった (Photo 3)。すでに葉を落として茶色くなっていたが、茎の毛の様子や種子の色、形から同定できた。

[実験所～多々良]

実験所で小休止を取り、車で実験所から棧橋方面へ約1.5kmの地点にある多々良を調査。午前11時半。多々良川河口の両岸に、種としてはシソに分類される野生型の植物 (*P. frutescens* (L.) Britton, 以下、シソ野生型と記す) が生育 (Photo 4)。陽あたりは良好。右岸の樹木の下にまだ葉が付いているトラノオジソがわずかにあった。

[市街地周辺]

午後0時半、大聖院の周辺を調査。大聖院の上部には、主要な弥山登山口のひとつがある。1998年にレモンエゴマの調査で宮島を訪れた際、大聖院から弥山山頂に上がり、紅葉谷に下りるコースで探索したが、そのときにはコース沿いにはレモンエゴマを見つけることはできなかった。今回、大聖院の下の赤い橋、滝橋の下流側の左岸に、トラノオジソとシソ野生型が混生し、そこで一頭のシカが休息しているのを見た (Photo 5)。今年はシカが、これまで食べなかったトラノオジソ、シソ野生型やシダまで食べ始めたという向井氏の言葉を思い出した。宮島のトラノオジソとシソ野生型は精油成分の主成分にペリラケトン (3-(4-methyl-1-oxopentyl)furan) を持つ²⁾。ペリラケトンはエゴマケトンと類似した化学構造を持ち、エゴマケトンと同様に反芻動物にとって有害であるとされる¹⁾。有害な植物を食べなくてはならないほど、今年は飢餓に瀕しているのであろうか。

2時半に市街地の周辺を徒歩で調査。旅館聚景荘の北、宮島水族館の西にある経納山の南西斜面に、シソ野生型が約500個体群生していた。

[多々良～奥の院]

午後3時、再び多々良に戻る。多々良から、宮島最高峰であり豊かな原生林が残る弥山の直下まで、多々良川に沿って林道が通っている。弥山山頂の手前の、現在は無人となった奥の院までを調査。林道脇はシダ類が多い。奥の院と弥山山頂への分岐付近は木材運搬用の索道の終点になっていて、道の両側の陽当たりのよい土地にトラノオジソが600個体ほど繁茂していた。多々良には4つの農園があり、一番上の農園から100mほど林道を上ったところの、多々良川に架かる橋のたもとには、約200個体からなるトラノオジソがあった。農園内には草丈約1mの枯れ上がったシソ野生型が1個体あった。時刻はすでに午後4時半を回り、次の調査地へと急いだ。

[包ヶ浦～大砂利]

車を飛ばして棧橋を過ぎ、島の東側にある包ヶ浦自然公園に到着したときには午後5時であった。辺りは、シバが優占する広い平地である。おそらくシカの採食のためであろう。その中にトラノオジソがぽつりと生えていたので、辺りが薄暗くても際立って見えた。

目指していた調査地は、車道が終点になる大砂利である。包ヶ浦から坂を上りきって緩やかな下りにさしかかったところで、道路の両側に約1,000個体からなる草丈が15cmから20cm足らずの小さなトラノオジソの群生が、車のライトに照らされて見えた。宮島では市街地にシカが最も過密に生息すると聞いたので、市街地から遠い地区として大砂利を目指したが、道中には

何頭ものシカが現れ、島内ではシカのいないところはないと感じた。大砂利に着くとゲートがあり、一般車での通行はここまでであった。ここから約5km先の青海苔浦まで車道は続いているが、水道管理用の道路である。大砂利には4つの農園がありカンキツ類が栽培されていた。農園内を調査する予定であったが、日没して真っ暗になってしまったので農園には入らず道に沿って懐中電灯で探しこの日の調査を終えた。

11月26日

[標本調査]

向井氏の助言に従って、関太郎先生と土井美夫先生が採集されたさく葉標本を調査した (Table 3)。シソ属は長い間分類が混乱していたが、京都大学薬学部の本多・伊藤らのグループにより近年新種セトエゴマが発見されて分類が整理されたので^{4),5)}、丁寧に標本を観察して同定し直す必要があった。関先生の標本は宮島で採集された植物でシソ属植物は合わせて5点あり、トラノオジソが2点 (No. 638, 640)、シソ野生型が1点 (No. 517)、レモンエゴマが1点 (No. 518) であった。あとの1点は植物が若い実生で同定できなかった (No. 154)。レモンエゴマの標本は1966年に採集されていて、江の浦の清掃センターと記載されていた。土井先生の標本には、1942年に安芸国久地村で採集されたレモンエゴマが含まれていた。現在の広島市安佐北区久地である。なお、極楽寺山と書かれた2個のダンボール箱と、廿日市、冠山と書かれたそれぞれ1個ずつのダンボール箱からはシソ属の標本は見つからなかった。たった1点ではあるが対岸側にもレモンエゴマがあったという確証を得て、今も山のどこかに残っていることを願った。

[江の浦、清掃センター]

標本調査でレモンエゴマが見つかった清掃センター付近を調査。入口で職員に断り、中へ入ってセンター上部の谷を調査した。トラノオジソとシソ野生型は混生しているのが見られたが、レモンエゴマを見つけることはできなかった。

[大元谷～木比屋谷]

午後2時。向井氏の勧めに従い、大元谷に向かう。倒木が激しい。谷を覗くと、モミなどの巨木がひどく倒木している。大元谷の調査は取りやめることにした。

大元谷から大聖院まで山側をアセビ歩道という比較的広い道が通っている。今回初日に電話で情報を提供して下さった吉野氏によると、ここでレモンエゴマを見たとのことであった。また、著者の一人新田はかつてアセビ歩道の途中にある木比屋谷周辺でレモンエゴマを採集したことがある。木比屋谷は、海に面した宮島水族館の背後にあたる広い谷で、間に血山(あせやま)という緩やかな尾根を挟んで谷を二分している。尾根を挟んで西側の谷の、アセビ歩道の山側にはトラノオジソ約1,000個体とシソ野生型約3,000個体が大きな群落をなしていた。尾根の東側の谷の、アセビ歩道の山側には公衆トイレとテーブルとベンチがあり、そのすぐ後ろには約30個体のトラノオジソに混じって、5個体ほどのレモンエゴマが枯れ残っていた (Photo 6)。匂いをかぐと6年前に採集したレモンエゴマと同じであった。アセビ歩道を挟んで海側にはゲートボール場があり、その脇の空き地には、約3,000個体のシソ野生型が見られた。

[廿日市]

栈橋から宮島口に連絡船が到着した時には午後4時半であった。対岸のレモンエゴマの調査をする時間がほとんどなくなってしまったが、あらかじめ目をつけていた廿日市市の極楽寺山に向かうことにした。主要な登山口の一つである下平良に行くと、そこは住宅地であった。その登山道を登った途中にあたる山陽自動車道宮島サービスエリア付近に行くと、アカマツが多く

レモンエゴマの生育地としては土壌が乾燥しすぎていると思い、極楽寺山の麓を通っている国道433号線を、路傍を注視しながら進み、七曲峠の手前、山頂に向かう分岐のところで引き返し、今回の調査を終了した。

3. 所感

調査の結果、宮島ではレモンエゴマの集団が稀少であることが分かった。1998年の調査で見つけた集団以外に新たな集団を見出すことができなかったため、精油成分がエゴマケトンと異なる集団を発見することは困難であると感じた。また、廿日市側では今回レモンエゴマを見つけることはできなかったが、精査すれば見つかるのではないかという印象を持った。今回は調査の時期が遅く、葉が枯れ落ち、種の同定に時間を要したため、来年は是非、もう少し早い時期に訪れて廿日市とその周辺を重点的に調査したい。

なお、当ジーンバンクでは、1998年に宮島で収集したシソ野生型、レモンエゴマ、トラノオジソの種子を保存している。それぞれの保存番号およびJP番号は以下である。

シソ野生型：保存番号 30018422, JP 番号 221808.

レモンエゴマ：保存番号 30018470, JP 番号 221856 および保存番号 30018471, JP 番号 221857.

トラノオジソ：保存番号 30018492, JP 番号 221878.

4. 謝辞

調査に協力して下さった実験所職員の向井誠二、美枝子両氏、ならびに多くの情報を寄せて下さった自然愛好家の吉野由紀夫氏に心よりお礼申し上げます。

5. 引用文献

- 1) Wilson, B.J., J.E.Garst, R.D.Linnabary and R.B.Channell. 1977. Perilla ketone: a potent lung toxin from the mint plant. *Perilla frutescens* Britton. *Science* 197: 573-574.
- 2) Nitta, M., H. Kobayashi, M. Ohnishi-Kameyama, T. Nagamine and M. Yoshida. 2005. Essential oil variation of cultivated and wild *Perilla* analyzed by GC/MS. *Biological Systematics and Ecology* (in press).
- 3) Honda, G., A. Yuba, T. Kojima and M. Tabata. 1994. Chemotaxonomic and cytogenetic studies on *Perilla frutescens* var. *citriodora* ("Lemon egoma"). *Natural Medicines* 48: 185-190.
- 4) Honda, G., A. Yuba, M. Ito and M. Tabata. 1996. A new species of *Perilla* (Labiatae) from Japan. *J. Jpn. Bot.* 71: 39-43.
- 5) Ito, M., and G. Honda. 1996. A taxonomic study of Japanese wild *Perilla* (Labiatae). *J. Phytogeogr. & Taxon.* 44: 43-52.

Table 1. An itinerary and results of an exploration to search natural populations of *P. citriodora* in Miyajima Is. and Mt. Gokurakudera, Hatsukaichi city, Hiroshima prefecture, 2004
2004年、広島県宮島と極楽寺山におけるレモンエゴマ野生集団の探索の行程と結果

Time	Locality	Lat.	Lon.	Alt. (m)	Taxon	Pop size (no of individuals)	Plant height (cm)
24th, Nov							
16:00	Miyajima Natural Botanical Garden, Hiroshima Univ. (MNBG) Specimen investigation						
20:00-22:30	Meeting with MNBG staff						
25th, Nov							
8:00	Depart from MNBG by a boat						
8:20-9:40	Ooe-ura, 1.5km away from MNBG	N33° 42' 16" 3	E133° 21' 58" 5	0			
10:35	At an old battery.	N34° 16' 43" 2	E132° 17' 23"	12	<i>P. hirtella</i>	30	20
10:45-11:15	MNBG.						
11:35	Around estuary in Tatara.	N34° 17' 7" 2	E132° 17' 58" 5		<i>P. frutescens</i> <i>P. hirtella</i>	50 2, 3	20-50
12:30	Front of Daishou-in temple	N34° 17' 24" 5	E132° 19' 16" 6	36.7	<i>P. frutescens</i> <i>P. hirtella</i>		
14:45	The north of a hotel Jukei-sou.	N34° 17' 31"	E132° 19' 10" 6	7.8	<i>P. frutescens</i>	500	
15:15	On the roadside to Okuno-in temple, 10m away from the branch road to Mt. Misen.	N34° 16' 17" 4	E132° 19' 3" 8	302	<i>P. hirtella</i>	600	
16:00	On the roadside from Okuno-in temple to Tatara, around a small bridge on a stream, Tatara-gawa.	N34° 16' 38" 3	E132° 18' 5" 6	109	<i>P. hirtella</i>	200	20-50
16:30	Inside of a farm in Tatara.				<i>P. frutescens</i>	1	100
17:00	Tsutsumigaura Natural Park.	N34° 17' 20" 5	E132° 20' 37" 6	10	<i>P. hirtella</i>	50	40
	On the roadside from Tsutsumigaura to Oojari.	N34° 17' 11" 8	E132° 20' 50"	104	<i>P. hirtella</i>	1,000	15-20
26th, Nov							
a.m.	Specimen investigation.						
13:30	Enoura. Upper land of slope where Clean center is located.	N34° 17' 26" 2	E132° 18' 43" 6	45	<i>P. frutescens</i> <i>P. hirtella</i>	50 5	
14:15	Kibiya valley (upper slope of an aquarium, upper Asebi-michi).	N34° 17' 25" 9	E132° 19' 6" 7	27.5	<i>P. frutescens</i> <i>P. hirtella</i>	3,000 1,000	
14:40	Oomoto Park, beside a bench near public toilet. Upper Asebi-michi.	N34° 17' 27" 3	E132° 19' 8" 7	25.9	<i>P. hirtella</i> <i>P. citriodora</i>	30 5	
15:00	Oomoto Park, beside a gate-ball (Japanese croquet) field. Lower Asebi-michi.				<i>P. frutescens</i>	3,000	
15:30	Lunch in a restaurant.						
16:30	Miyajimaguchi.						
-18:00	On the foot of Mt. Gokurakudera, Hatsukaichi City.						

Table 2. Points of a meeting on traffic, geography and vegetation in Miyajima Is. and on distribution of *P. citriodora* in Miyajima Is. and the opposite shore.

宮島の交通，地理，植生と宮島および対岸部におけるレモンエゴマの分布についての打合せの要点

Point	Information
Access	No road nor path goes through around southwestern seashore. Ridge is difficult to enter in because of dense bush of ferns. Valley is comparatively easy to walk in.
Flora	Floras are different between inside and outside of farms, since farms are surrounded with fences to protect crops from deer in Miyajima Is.
Grazing	Recently, deer started grazing even ferns and some dicotyledonous plants, such as <i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf. (‘Dandoborogiku’ in Japanese), <i>Crassocephalum crepidiodes</i> (Benth.) S. Moore (‘Benibanaborogiku’) and <i>Perilla</i> plants, which had never been observed to be grazed.
Distribution	<i>P. citriodora</i> was found around a path ‘Asebi-michi’ near Daishou-in temple in Miyajima Is., in a rubbish dumping ground in Asakita ward, Hiroshima city and on the side of a path to Mt. Gokurakudera in Hatsukaichi city.

Table 3. Determination of specimens of *Perilla* plants kept at the herbarium of Miyajima Natural Botanical Garden, Hiroshima University

広島大学宮島自然植物実験所に保管されているシソ属植物の標本の同定

Specimen	Determination	Remarks
1. No. 154, Dr. Seki's collection	<i>Perilla</i> sp.	Hard to identify because of too young seedlings.
2. No. 518, Dr. Seki's collection	<i>P. citriodora</i>	On the roadside near Clean center, Enoura (Miyajima), 22 September, 1966.
3. No. 517, Dr. Seki's collection	<i>P. frutescens</i>	
4. No. 638 of Dr. Seki's collection	<i>P. hirtella</i>	
5. No. 640, Dr. Seki's collection	<i>P. hirtella</i>	
6. No. 133864, Dr. Doi's collection	<i>P. citriodora</i>	Collected from Kuji village, Aki-no-kuni (present place name; Kuji, Asakita ward, Hiroshima city), 24 September, 1942.

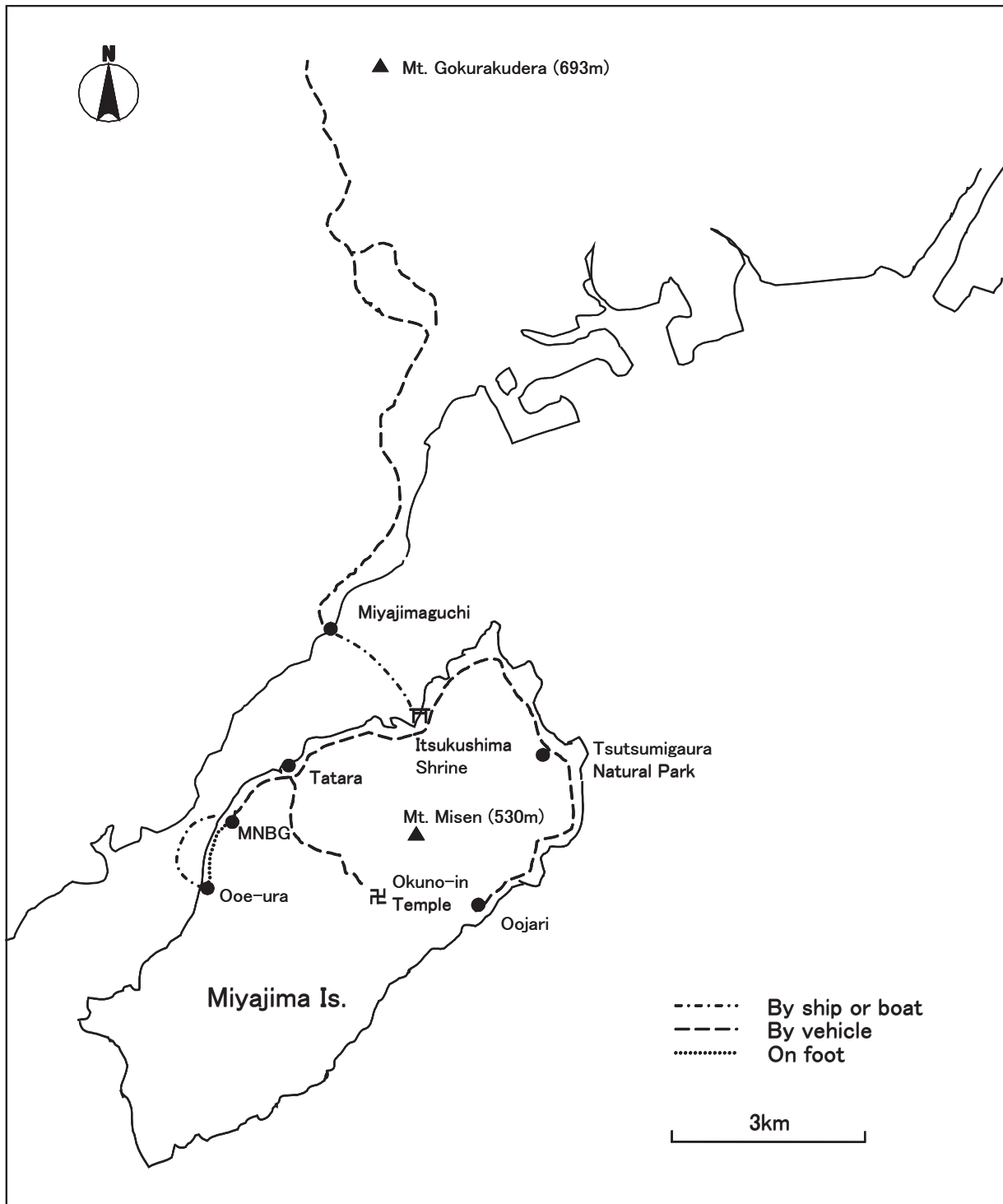


Fig.1. Exploration route to search a wild relative of perilla crops, *Perilla citriodora*, in Miyajima Island and Mt. Gokurakudera, Hatsukaichi city in Hiroshima prefecture, 2004.

2004年，広島県宮島と廿日市市極楽寺山におけるシソ近縁野生種レモンエゴマの探索経路。



Photo 1. No plant could migrate even in the sunny bank of a stream with open canopy because of brittle weathered granite in Ooe-ura.



Photo 2. An old battery in Murohama, where *P. hirtella* was found.



Photo 3. *P. hirtella* in the site of Murohama battery.



Photo 4. *P. frutescens* around estuary in Tahara.



Photo 5. A lying deer on the stream side where *P. hirtella* and *P. frutescens* were growing together in the front of Daishou-in temple.



Photo 6. Oomoto Park in Kibiya valley where *P. citriodora* were growing together with *P. hirtella*.