

安芸灘における濃霧の局地特性*

根 山 芳 晴**

要旨

安芸灘での濃霧は、瀬戸内海全般にわたって出現する時に現われるものと、ここだけで局地的に現われるものがある。前者は西日本全域が暖気移流場であるときとか降雨中に現われているが、後者は晴天時に単時間内に突然的に現われ消滅する濃霧である。その出現機構に関連して、安芸灘を囲む広島、山口、愛媛各県の陸地からの陸風のそれぞれの境界線が交わった倉橋島南方海上で、安芸灘北辺に高気圧性の暖気移流のあるとき出現している事実を提示した。すなわち、安芸灘中央部で発生した層雲が四国側に東進するにしたがい、愛媛県沿岸陸上からの陸風に伴う冷氣移流と付近の冷水面のために濃霧となって安居島で観測されたと考えると事実を説明できる。

1. まえがき

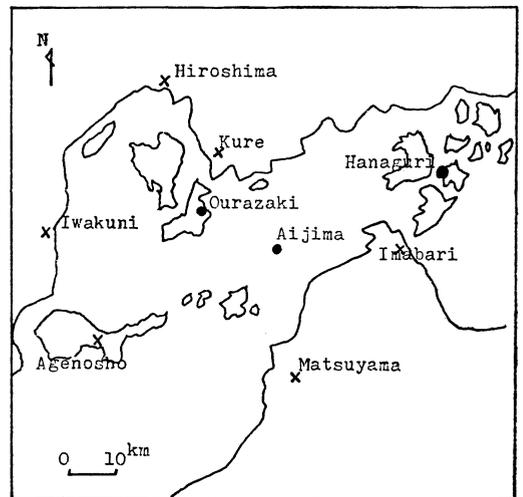
安芸灘は、愛媛県と広島県を結ぶ航路や九州方面と阪神地区間の貨物船の往来路となって、多数の船舶が運行しており、来島海峡をはじめとして海難事故が多発している。それらの事故のうち大多数は濃霧による衝突や座礁となっている。安芸灘の霧については、大成(1962)、大島(1975)、根山(1979)や井手・萩原(1979)等が一部ふれてはいるが、機構的にはまだよく分っていない。安芸灘で観測される濃霧は、瀬戸内海全域にわたって出現する気象状況の下で、この灘内のみで局地的に出現する場合とがあることがわかってきた。

本論では、後者の出現究明を目的として、安芸灘周辺部の大浦崎と中央部の安居島の両霧観測所の資料および目視ではあるが毎時の視程が観測された鼻栗瀬戸の資料が揃って得られた昭和53年5月から7月までの濃霧について、総観場と局地場から解析した。特に、3ヶ所の観測所中で少なくとも1ヶ所以上で視程500 m以下の濃霧が現われた13例を対象とし、気象衛星の濃霧出現時の写真や昭和54年6月に実施された神戸海洋気象台春風丸による海上気象観測の結果をも参考にした。

2. 濃霧の出現特性

用いた資料は、第1図に示す気象官署と地域気象観測

所の風向・風速、気温、および、霧観測所の視程、風向・風速、気温、露点温度等である。第1表には、昭和53年中に観測された前記4観測所での濃霧について、視程がどこかで500 m以下の日を取り出し、最小視程、出現時刻および天気を示してある。なお、鼻栗については正時の目視観測のため出現時刻の分まではわからない。この表から一見してわかるように、大浦崎や鼻栗には霧がでていないのに、安芸灘周辺では安居島だけで出現している日が7回もあり、全回数の54%が瀬戸内海全域からみると極めて狭いこの灘周辺の中でさらに局地的に発



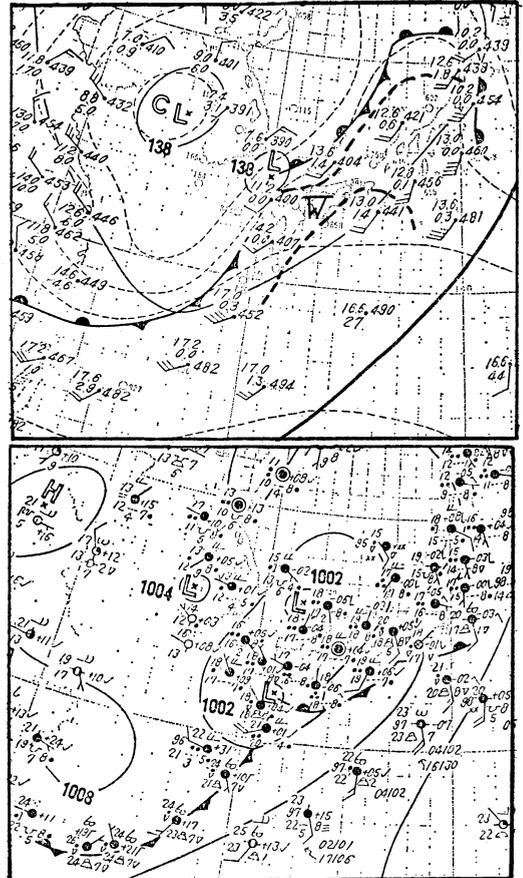
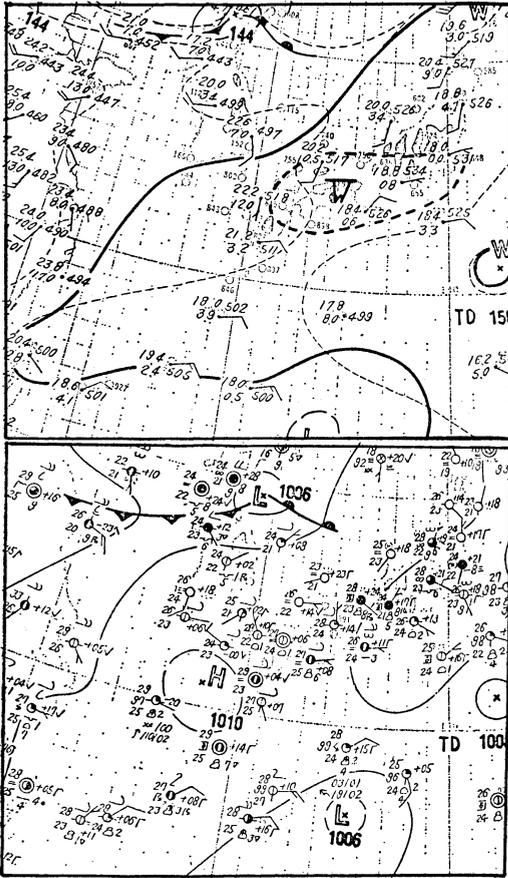
第1図 気象観測所(×印)と霧観測所(●印)の配置図。

* Local Characteristics of Dense-fog in Aki Nada.

** Yoshiharu Neyama, 松山地方気象台.

—1979年12月7日受領—

—1980年7月9日受理—



第2図(a) 850 mb (上)と地上天気図(下). 但し, 安居島のみで濃霧の出現した昭和53年7月9日21時. 上図中の太い点線は $T-T_a \leq 1$ の湿潤域.

(b) 但し, 大浦崎で観測された昭和53年5月18日21時.

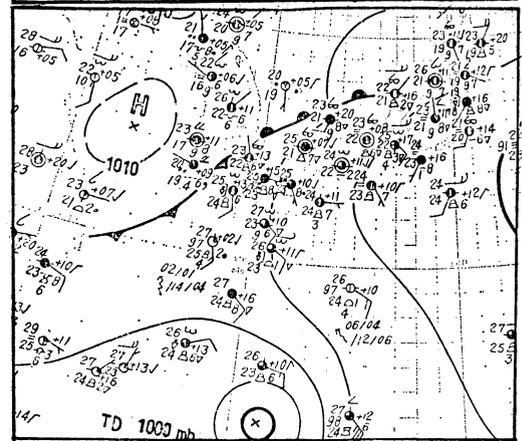
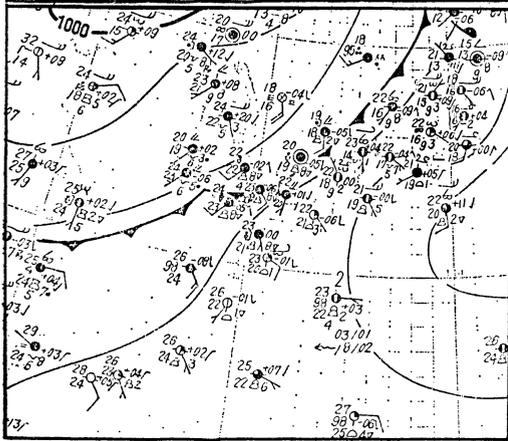
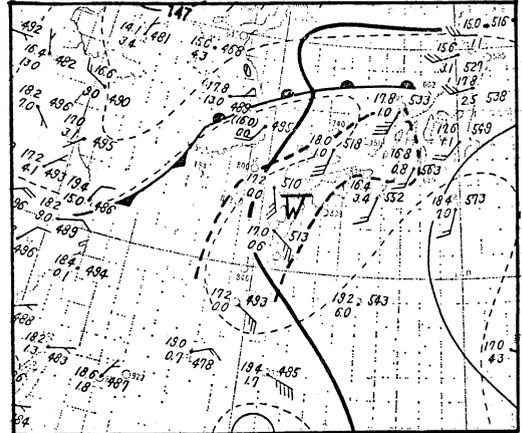
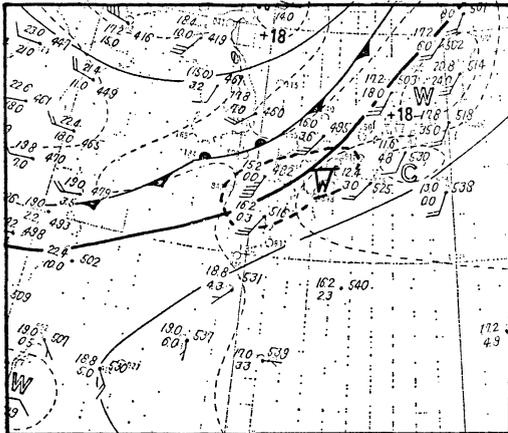
現している。安居島だけの濃霧出現は降雨中が2回に対し、晴れまたは曇りの日が5回で70%にも達している。このように、好天の日に濃霧の発現が多いことも大きな特性と言える。

上記の各観測所での濃霧出現に対し、代表例として示されている850 mbと地上天気図(第2図参照)を各例題日について検討し、図中に記入してある850 mb上での露点差分布で瀬戸内海西部辺が $T-T_a \leq 1$ の領域内にあるか否かで、湿っているか乾いているかの基準にし、それらの回数を表にしたのが第2表である。寒暖は850 mbの温度場から相対的にきめた。この表からわかる特徴は、大浦崎や鼻栗でも濃霧がでていたときは必ず高温多湿の空気の存在がみられるのに反し、安居島での

み出現した場合は高温であれば乾湿度には関係なく、また低温であれば多湿であることが認められる。これらのことは、850 mb面での総観場でみる限り安芸灘ではほぼ全域的に濃霧が出現するのは、瀬戸内海全域にわたる暖湿気の流れによる出現状況と一致しているが、安居島だけで出現するときの様相は極めて複雑であることを示している。

3. 事例解析

3ヶ所の観測所についての濃霧出現状況から、まず3ヶ所同時に出現した6月17日(晴霧)と7月1日(雨霧)について第3図で考察しよう。6月17日は日本海に前線があるが、西日本は太平洋の高気圧におおわれ、一



第2図 (c) 但し、大浦崎、安居島で観測された
昭和53年 6月10日21時.

第2図 (d) 但し、大浦崎、安居島、鼻栗で観測
された昭和53年 6月16日21時.

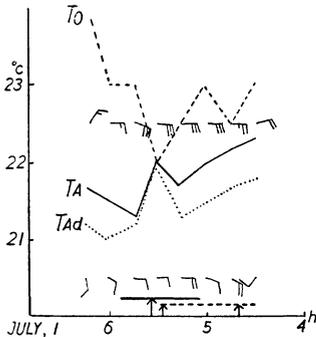
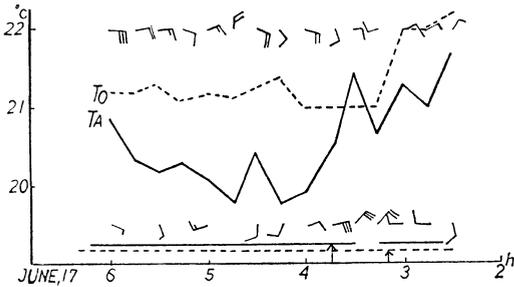
第1表 1978年中の大浦崎、安居島、鼻栗における濃霧の観測表

| Date | St. Element | Ourazaki | | Aijima | | Hanaguri | | Weather |
|---------|----------------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|-------|---------|
| | | V _{min} | Time | V _{min} | Time | V _{min} | Time | |
| Mar. 28 | | 680m | 09 h 10m | 650m | 07 h 30m | | | ● |
| May 10 | | 欠 | 測 | 180 | 01 45 | 1000m | 04 h | ● |
| 19 | | 280 | 02 20 | 欠 | 測 | | | ● |
| Jun. 11 | | 700 | 02 00 | 170 | 02 15 | | | ● |
| 17 | | 200 | 03 10 | 150 | 03 45 | 200 | 00~04 | ① |
| 22 | | | | 260 | 05 05 | | | ● |
| 25 | | | | 370 | 06 45 | | | ◎ |
| 30 | | | | 570 | 00 35 | | | ● |
| Jul. 1 | | 340 | 04 40 | 350 | 05 35 | 500 | 06 | ● |
| 3 | | | | 250 | 07 50 | | | ① |
| 6 | | | | 300 | 06 43 | | | ① |
| 9 | | | | 550 | 05 25 | | | ① |
| 10 | | | | 150 | 01 30 | | | ① |

第2表 各観測所における濃霧出現に対する850 mb 面での寒暖・乾燥状況

| | O | A | H | O,A | A,H | O,A,H |
|----------|---|---|---|-----|-----|-------|
| Warm Wet | | 2 | | 3 | | 3 |
| Cold Wet | | 2 | | | | 2 |
| Warm Dry | | 3 | | | | 3 |
| Cold Dry | | | | | | |
| | | 7 | | 3 | | 3 |
| | | | | | | 13 |

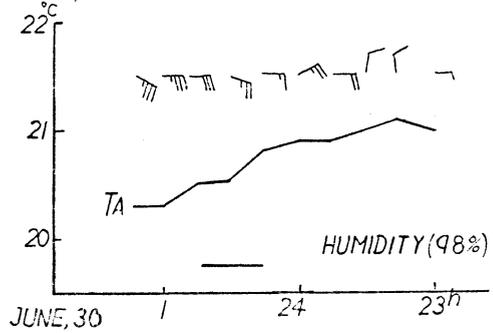
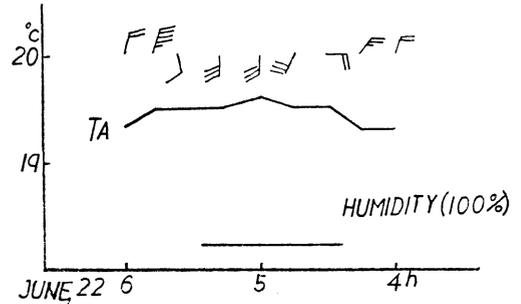
O: 大浦崎, A: 安居島, H: 鼻栗,



第3図 大浦崎, 安居島, 鼻栗で濃霧出現時の風向・風速(短矢羽根: 0.5 m/s)(上段: 安居島, 下段: 大浦崎), 気温(T_0 : 大浦崎, T_A : 安居島), 露点温度(T_{Ad}), 出現期間(実線: 安居島, 点線: 大浦崎)の時間変化。

但し, ↑: 最悪視程時, 上図は晴天, 下図は雨天の場合を示す。

般風は南よりであった。両地点とも02~04時から濃霧となり06時頃まで続いている。第3・上図によると、晴天日における気温の日変化に等しい、いわゆる06時頃最低気温が出るような変化はせず、02時頃から急下降して霧の出現期間中1~2°C 低くなり、消散後しだいに上昇している。したがって、濃霧は総観規模で流入した相対的



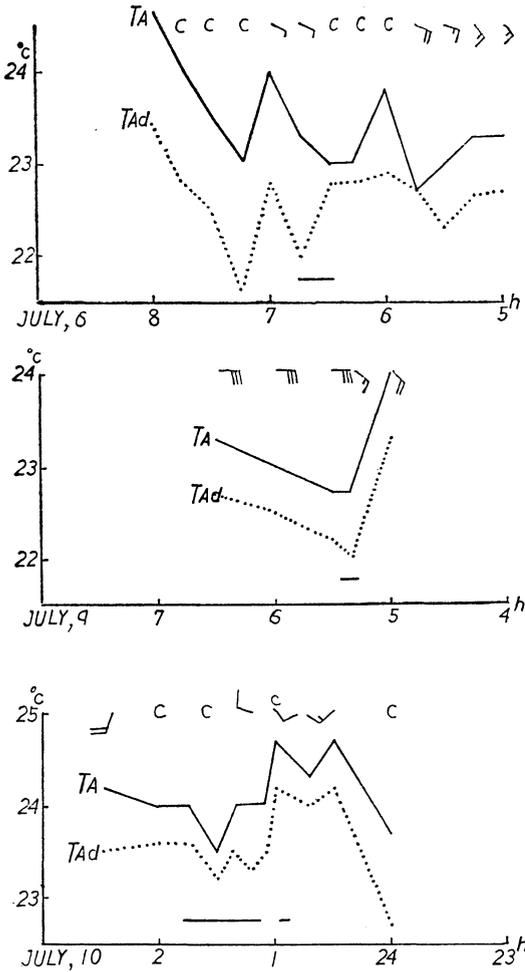
第4図 第3図と同じ。但し、安居島のみで濃霧出現時、雨天の場合。

高温多湿空気に対して降温が効き、飽和に達して出現したと考えられる。問題は、何故日変化に抗して降温したかである。前記の第2図の850 mb 天気図によると、太平洋高気圧内で安定した様子が見られる。第3・上図中の風の時間変化を眺めると、濃霧時前後は東よりの風が吹走していたのに、最悪視程(図中↑時刻)になる頃には安居島でも大浦崎でも風の乱れが認められ、南分に変わる前後で昇温している。特に安居島ではこの乱れのおきている時間帯にまた降温している。これについては立体観測を行なって今後究明したい。

7月1日の状況は第3・下図にみられるとおり、両地点とも東風がそろって卓越していた。総観場では日本海の低気圧の影響で降雨が続いており、温暖前線の接近に伴い気温が下降し始め濃霧となった、いわゆる前線霧でかなり広い範囲に濃霧のでるタイプである。

次に、安居島だけで濃霧が出現した事例についてみる。

第4・上図は総観規模では梅雨前線の振動に伴って出現した6月22日の場合であるが、霧の出現前後を通して気温の変化はほとんどなく、また湿度はほぼ100%の状態が続いているなかで風向が南よりになったときに濃霧となっている。また、6月30日(下図)は温暖前線によ



第5図 第3図と同じ。但し、安居島のみで濃霧出現時、晴天の場合。



第6図 安芸灘周辺の平均的陸風分布とその境界線。

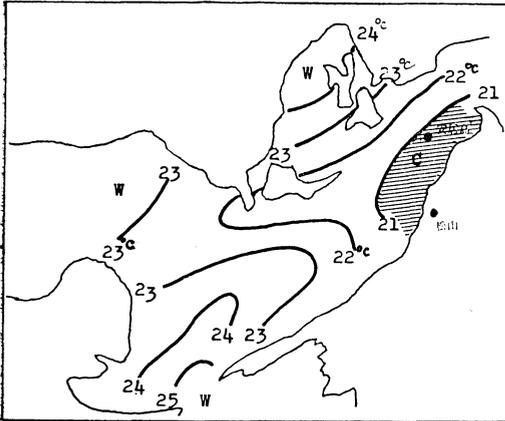


第7図 安居島のみでの濃霧時の陸風分布とその境界線。●は気象衛星のとらえた霧または層雲を示す。

るもので、安居島での気象条件はほぼ同じであるが、風が東南東といくぶん南分をもったときに濃霧が発現している。内海では一般的に雨霧の場合、濃霧になるときは気温の降下が見られるが、安居島で濃霧のときは南よりに風が変わることが特色のようである。安居島付近で南分をもつようになるということは、地勢的に東風よりも一層陸地から吹く風が変わるということになるので、弱風自身が乱れをもつようになり、飽和大気中に浮遊している霧滴が増加して視程をより悪化させるのではなからうか。また、元来安居島は地形的に東西の風が卓越することが観測結果からも認められるので、若干でも南よりになるということは何等かのじょう乱によるとして

も、より多くの陸上からの冷気を運ぶことにもなり、混合による濃霧発現という形になることもあるのかも知れない。

さらに、安居島での局地的晴濃霧であるが、特徴は突然的に現われ1時間以内位で消散することである。第5図に示してあるとおり、これらの場合(T-T_d)が急に小さくなることがない。この中の7月10日については根山(1979)が指適したように、warm local lowが安居島付近の低水温域(第8図を参照)にかかるとその暖湿



第8図 7月平均海面水温度図（「瀬戸内海の気象と海象」(海洋気象学会)による）。

気塊が海面から冷却され、気温、露点温度が低下した中で濃霧となっている。7月6日、7月9日は、いずれも露点温度が下がって ($T-T_d$) は特に小さくはなっておらず、出現時間に急激に水蒸気の飽和が起きたとはみられない。7月3日の場合も同様で、これらの共通点は出現時刻が06~08時ということである。7月で晴天であれば日照が始まっている時間帯であるから単なる放射冷却では説明ができない。

7月3日について再度検討してみよう。第6図は安芸灘周辺部の陸風の平均分布を示したものである。これによると、四国・中国各地方沿岸での陸風はそれぞれの海上に向かって吹走し（一部島では独特の風が現われている）、図中点線で示すような各地域の陸風が収斂したような境界が海上にみられる。そして、3つの境界線は広島県倉橋島の南方海上で交わっている。これに対し、7月3日の状況を示したのが第7図である。図中陰影の部分はGMS1の09時の雲写真からそのまま、大きさ、形、位置を正確に地図のスケールに合わせて換算しなおして記入した霧である。図中に第6図の境界線を入れると、典型的な場合と比べて広島湾付近の境界線が見出せず、同湾での陸風が現われていないことがわかる。広島湾から安芸灘東部にかけての流線は高気圧性の流れを示している。7月中の典型的な陸風の吹いている時の米子の1000 mb 辺の気温は平均約 25°C であるが、前述の7月3, 6, 9日のような安芸灘北辺で高気圧性流れをもっている時の陸風吹走時は、約 27°C で 2°C 位高温となっ

ている。すなわち、これらの日には灘北辺には暖気の入っていたことが伺える。そのような状況下で四国沿岸からの陸風によって運ばれた相対的低温空気が境界線の交わった収東域で上昇し、より上空の暖気との間に逆転層を生じ、それに沿って層雲が現われ、高気圧性流れによってその層雲が東方へ移動し、安居島に07時50分頃達し、第8図にみられるような低水温域上に来た層雲の下方では気温が低くなり、凝結高度の低下に伴って海面にまで達する濃霧になったと考えられる。

4. あとがき

安芸灘に出現する濃霧について局地解析を行なったが、全域に現われる場合は暖湿空気の移流があり、それが飽和に達して濃霧になっていることはすでに指摘されたとおりであるが、雨霧でも狭い安芸灘内でさらに安居島付近だけで局地出現するものには何か別の要因が加わることが必要のようである。問題の突然的に現われ単時間内に消滅する晴濃霧は、安芸灘が地勢的に広島県、山口県、愛媛県の各陸地に囲まれているため、それぞれからの陸風の境界線が現われ、それらの合致する収東域付近で上昇がおき、より上空の暖気移流にあって層雲ができ、それが高気圧性流れの西風によって東進し、安居島付近の冷水面上に達し、濃霧が発現する機構を示唆した。安芸灘周辺で陸地からの典型的陸風が吹いている一般的な場合には霧は発現していない。このように、安芸灘の晴濃霧はその出現機構上極めて局地性の強い特性がある。

最後に、資料を心よくご提供くださった気象衛星センター、広島地方気象台および本四架橋公団今治支所野本政行氏に謝意を表します。

文 献

- 井手一雄, 萩原武士, 1979: 安居島付近の霧について、一主に雨に伴う霧について一、昭和53年度大阪管区府県気象研究会誌, 300-301.
- 根山芳晴, 1979: 安居島付近の局地的晴濃霧について、昭和53年度大阪管区府県気象研究会誌, 302-303.
- 大成公道, 1962: 愛媛県沿岸における霧及び濃霧について、昭和37年四国地区研究会誌, 21.
- 大島正三, 1975: 愛媛県の沿岸・海上の霧について、気象技術ノート, 15, 45-51.