

漁港漁村の防災情報伝達システムに関する一考察

Study on a disaster communication system in the fishing port and village

橋詰知喜*・西 祐司**・岡 貞行***・長野 章**

Tomoyoshi Hashizume, Yuji Nishi, Sadayuki Oka, Akira Nagano

In Japanese fishing port and village falling under the most dangerous areas against tsunami disasters, it is imperative to communicate, without delay and with certainty, to all of local residents both the emergency information, in order to ensure the quick evacuation movement.

From this point of view, it is required to make proper use of the satellite communication system and also it is important to accelerate multiplexing of the communication system.

Keywords: tsunami, fishing port, emergency information, evacuation

1. まえがき

大陸プレート境界線に囲まれたわが国は地震、津波災害の危険性に常時さらされている。我が国沿岸部の人口は全体の約46%にのぼり、特に漁港漁村は狭隘で急峻な低地部海岸沿いに多く散在し、地震・津波災害に対して脆弱な特性を有している。これらの地域は漁業者や地域住民、さらに海水浴や海釣り等を行う多くの人々が集う空間であり、これら多くの人々の人命と財産を守るため、迅速に津波に関する情報を提供しさらに避難行動を促し、防災に努める必要がある。このことから漁港漁村における津波防災情報伝達体制について過去の事例と漁村の実態から迅速に海岸部の人々に伝達されるシステムを検討した。

2. 津波来襲時間と避難

漁港漁村における津波による犠牲者は、津波の大きさと避難時間により決まる。

津波が大きければ大きいほど、津波の来襲時間が早く、津波情報の伝達が遅く、避難する時間が少なくなればなるほど、犠牲者が多くなる。

(1) 日本海中部地震の例

1983年5月26日12時に発生した日本海中部地震において、地震発生後の津波来襲時間、津波情報の入手時間および情報源について整理したものが図-1⁽¹⁾である。日本海中部地震における津波は一番早いところで13分後に押し寄せた(他の調査では7分後というものもある⁽²⁾)。しかし当時気象庁の津波警報等は地震発生後14分後に行われており、青森県日本海沿岸と秋田県の一部にはすでに津波が押し寄せていた。

情報は「地震情報」(津波に関する情報無し)が地震発生5分後にあった。このときすぐに津波を自分自身で予測した人もいた。さらに地震発生から10分以内の初期に津波情報を得た人は、

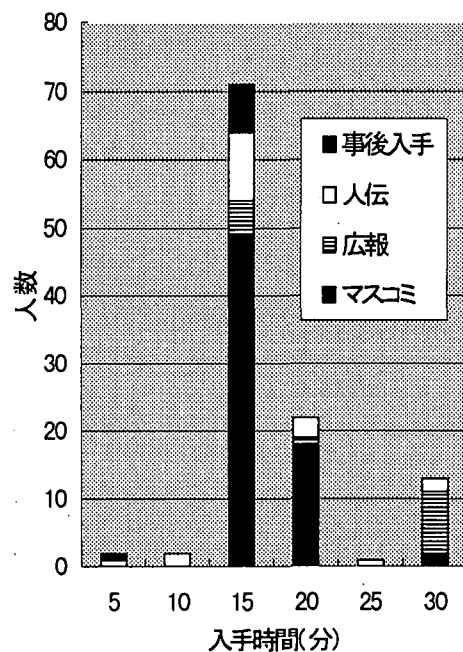


図-1 情報手段別入手時間

* 非会員 水産庁振興部開発課 100東京都千代田区霞ヶ関1-2-1

** 正会員 水産庁漁港部防災海岸課

*** 正会員 JICA(インドネシア国派遣)

現場にいる人の判断から人づてに津波が来ると伝えられた人々であった。15分前後からテレビ・ラジオのマスコミ情報（以下マスコミ情報）によって津波情報を入手した人が増えている。またこの段階での人づては、マスコミ情報の再伝達であると思われる。市町村による広報は、気象庁から警察、道県、電電公社（当時）を通じるルートが重複的に確保されていたが、一部の市町村ではこの公的ルートが働かず、マスコミ情報を利用して住民に広報したところもあった。

これらからみると、日本海中部地震における津波情報の入手時間と経路は、個人の経験に基づく判断が最も早く、次にマスコミ情報、そして市町村による広報の順であった。日本海中部地震における情報伝達の特徴には、ちょうど正午に発生したため昼食等の休憩時間と重なり多くの人々がマスコミ情報を得る状況にあったこと、さらに日中の地震であったため、防災無線等の公的な情報網に加えて人づてによる情報伝達が活発に行われたこと等を挙げることができる。

(2) 北海道南西沖地震の例

1993年7月12日22時17分に発生した北海道南西沖地震は、北海道桧山支庁管内を中心に大きな津波災害をもたらした。特に奥尻島には地震発生数分後に大津波が来襲し多くの人命が失われた。⁽³⁾

気象庁による津波警報は、地震発生後5分に行われた（22:22分、札幌管区気象台）が、津波の来襲がそれ以上に早かったこと、夜間であり人々の就寝時間帯であったこと等から各種の情報伝達が動かなかった。

日本海中部地震と北海道南西沖地震⁽⁴⁾における津波来襲時間、津波の高さによる死者数を整理したものが図-2である。来襲時間が5分以内でしかも津波が大きければ死者数が急激に大きくなる。特に10m以上の津波になると死者が多い。津波到達時間が10分以上の場合、正確な情報があれば十分に避難できるが、ここで25人（内2人は北海道南西沖地震）も死者がいることは正確な情報が得られなかったものと思われる。

(3) 確実な情報提供

日本海中部地震の津波により秋田県加茂漁港の海岸で遠足中の児童13名が亡くなっているがその状況は次のようなものだった。津波は聞き取り人によって多少異なるが、加茂漁港へは地震発生10～15分後に来襲し、はい上がり高は最大4.9mと記録されている。加茂漁港の集落は地震直後から電話は不通で、かつ停電状態であり広報による伝達も無かったため、周辺の人々の多くは津波に関する情報を得られなかった。

津波の来襲時間が5分以内の北海道南西沖地震と10分以上の日本海中部地震の2例だけであるが、これらにおける漁港漁村を中心とする一部分の津波による犠牲者だけをみても、海岸付近にいる人々の「避難の判断」がいかに重要かがわかる。そして津波到達時間が短ければ短いほど瞬時に避難する必要があり、避難の判断を助ける「情報」が重複した形で、しかも電話や電気が不通になることを前提に「確実」に提供できることが必要と推察できる。

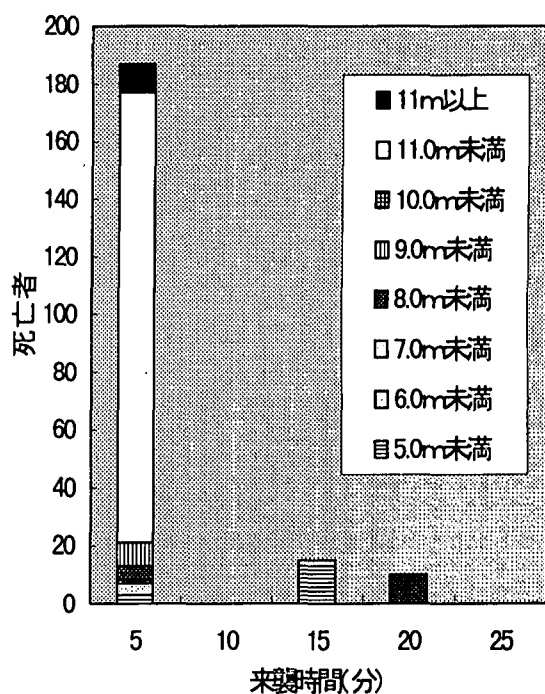


図-2 津波来襲時間別死者数

3. 防災情報伝達の実態

3-1 調査概要

漁港漁村における「防災に関する情報伝達」の位置関係、伝達方法、伝達能力の現況を把握するため、全国40都道府県の漁村集落を対象にアンケート調査を行った⁽⁵⁾。調査は調査箇所を集落内、漁港構内及び海岸部に分けた。サンプル数は集落個体数が4,878、さらに漁港が接するもの4,079、海岸部を有するもの4,363で、全体として13,312箇所である。

3-2 調査内容

(1) 集落の位置関係

情報伝達の速度は、発信側と受信側の距離に影響されることから、集落の位置関係について、緊急時に当該市町村の「災害対策本部」が設置される集落との位置関係について調査した。調査結果を同一集落(市街地)、隣の集落(隣接地)、それ以上離れた集落(遠隔地)に分類したところ、市街地は全体のわずか全体の8%の414箇所過ぎない(図-3)。

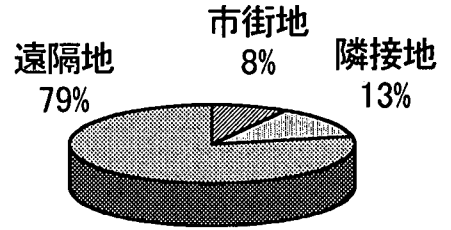


図-3 漁港漁村の位置

(2) 防災情報の伝達体制

防災情報の伝達手段は「防災無線(同報無線や有線放送を含む、以下防災無線)」による音声伝達「広報車による巡回伝達」及び「情報提供なし」の3パターンに分類した。

調査箇所全体(トータル)で伝達方法を整理すると、防災無線の普及は約57%で、何らかの形で情報提供を受けられる地域は9割弱であった。しかしこの反面全く防災情報が届かない地域が14%(1,894箇所)あり、人口の分布や地域の社会的重要度、さらに地勢条件を併せて判断しなければならないが、情報伝達体制が不完全であることを示している(図-4)。

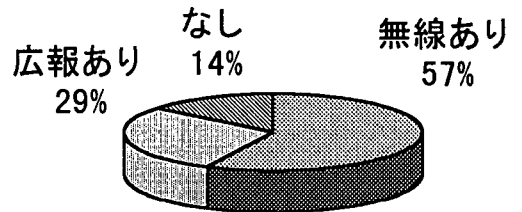


図-4 防災情報の伝達方法

(3) 防災無線の整備状況と能力

市町村別の整備状況と伝達能力については、漁港漁村を有する856市町村の防災無線整備率は約79%(678市町村)に止まった。またその伝達施設はほとんどの市町村の場合、気象庁等の情報を受けた後、担当職員が再放送するもの(有人システム)であった。有人システムの放送に必要な時間について、調査では情報の到着後10分以内に放送できるとした市町村が全体の97%を占めた。しかし夜間・休日等職員が不在の場合等はこれ以上のタイムラグを生じると考えられる。

(4) 広報車の伝達能力

防災無線が無い地区の伝達手法は広報車によるものが最も多い。広報車による伝達時間は15分以内が約50%、30分以内では合わせて約91%(図-5)であり、ほとんどの漁港漁村には概ね30分以内に防災情報が届く。

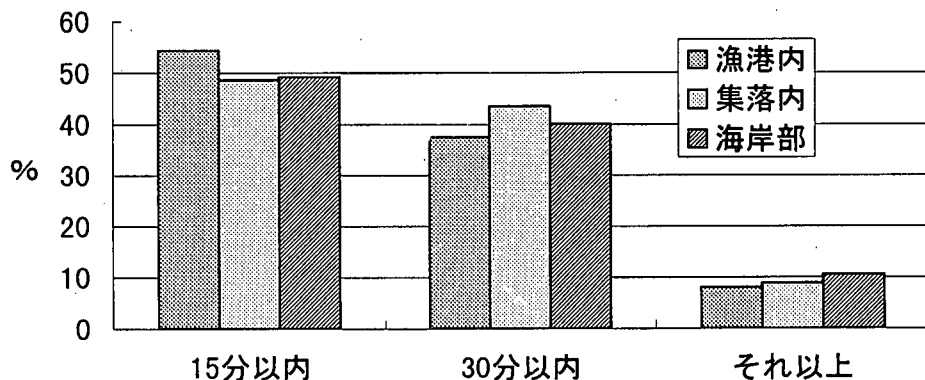


図-5 広報車の情報伝達効力

地区別(漁港内、集落内、海岸部)の差はほとんど無い。これは漁港漁村の規模が「一度集落に到着すると漁港、海岸を同時に回ることができる」程度であることを合わせて示しており、平均では広報車の到達まで約23分程度かかることがわかった(表-1、図-6)。

表-1 データの基本統計量

	平均時間	標準偏差	分散度
漁港内	22.26分	0.6894	0.4753
集落内	23.74分	0.7856	0.6171
海岸部	23.16分	0.7151	0.5113

しかし広報車の出動に至るための判断時間、さらに特に地震・津波等で、広報車が向かう道路が寸断された場合の迂回時間等不測の事態を考えると、これ以上に時間を見込まなければならない。

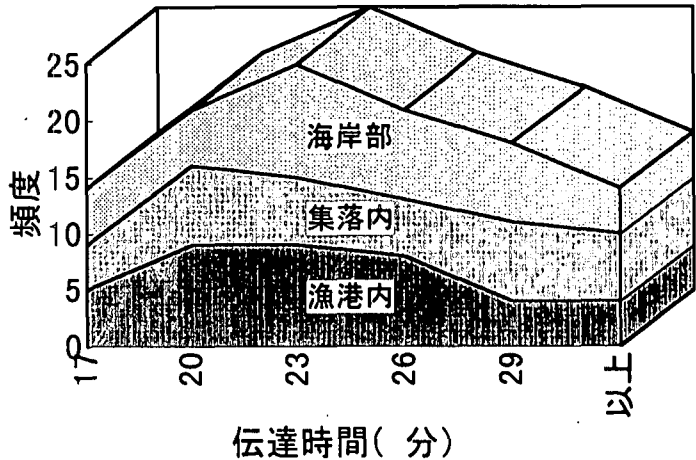


図-6 広報車による伝達時間の分布

4. 新しい防災情報伝達システム

4-1 防災情報の差別化

気象庁は北海道南西沖地震後、全国の地震観測点を増やし、現在では地震発生後わずか2分で第一報「地震速報」を関係機関に発表する。しかし具体的な避難情報は各自治体が総合的に判断し発令する避難勧告に含まれる。このように防災情報には内容に違いがあり、現場の当事者は使い分ける必要があるが、この地震速報を発表とほぼ同時に漁港漁村に伝達することができれば、当事者の瞬時の判断や避難の準備、防災のための初動体制を組むことができる。

4-2 情報伝達システムの重層化

これまで緊急情報の伝達は、気象庁から関係機関を通じて当該漁港漁村に伝えられてきた。情報の伝達速度は経路が多くなればなるほど遅くなるため、情報の差別化を行い、必要な情報を早く確実に伝えるシステムを構築しなければならない。またさらに伝達経路は不測の事態等を考えて複数確保する、さらに伝達手段も複数施設によって知覚しやすくすることが必要である(表-2、図-7)。

表-2 情報伝達の手段と長短

手段	長所	短所
緊急情報衛星同報システム	受信機があればどこでも瞬時に地震速報を得ることが出来る。(情報料無料)	通信障害やアンテナ方向の変動等によっては受信できない。
MICOS	日本気象協会からニーズに合わせた情報形式で受け取れる。	年間契約料等が別途必要となる。
テレビ、ラジオ	最も一般的な情報手段で伝達時間も早い。	常時スイッチがオンになっていない。屋外では利用しにくい。
屋外スピーカー	自治体における普及率が比較的高い。	騒音、風向き等によって聞こえない。単時間当たりの情報伝達量が少ない。
広報車	最も一般的な広報手段である。	時間を要する。

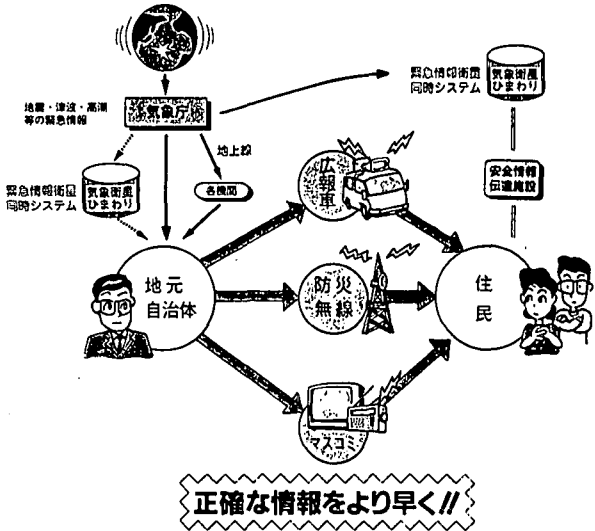


図-7 情報伝達の重層化イメージ⁽⁶⁾

4-3 高速化の狙い

現場において必要な情報をより早く伝達し、津波の到達時間を遅らすことができれば当事者の避難時間はより多く確保できる。この関係を図-8に示す。

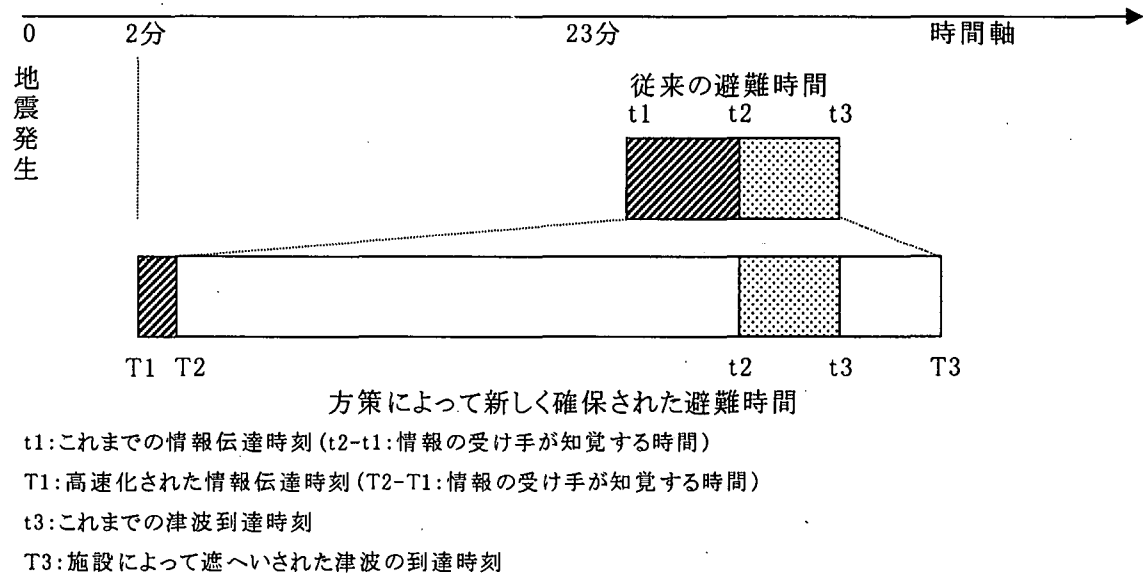


図-8-1 施設整備と避難時間の関係

施設によって津波の到達時間を遅らす方法(図中:T3-t3)は定性的なもので、定量的な設計手法や配置計画論が詰まっていない。

これに比較し情報伝達は機器類の整備によって高速化が可能であり、ハードな施設整備に比較して非常にわかりやすく容易な対策である。地震・津波発生後、これまで漁港漁村の住民に情報が届くまで数十分(h)かかっていた場合、地震速報の発表とほぼ同時に情報が届くよう、情報伝達システムを高速化すると(h-h)分の避難時間をさらに確保することができる。さらに情報の伝達手段を複数にすることによって、情報を受け手が知覚するまでの時間(t2-t1)を短縮(T2-T1)することができる。この考え方を日本海中部地震の場合に当てはめると、図-8-2のようになる。

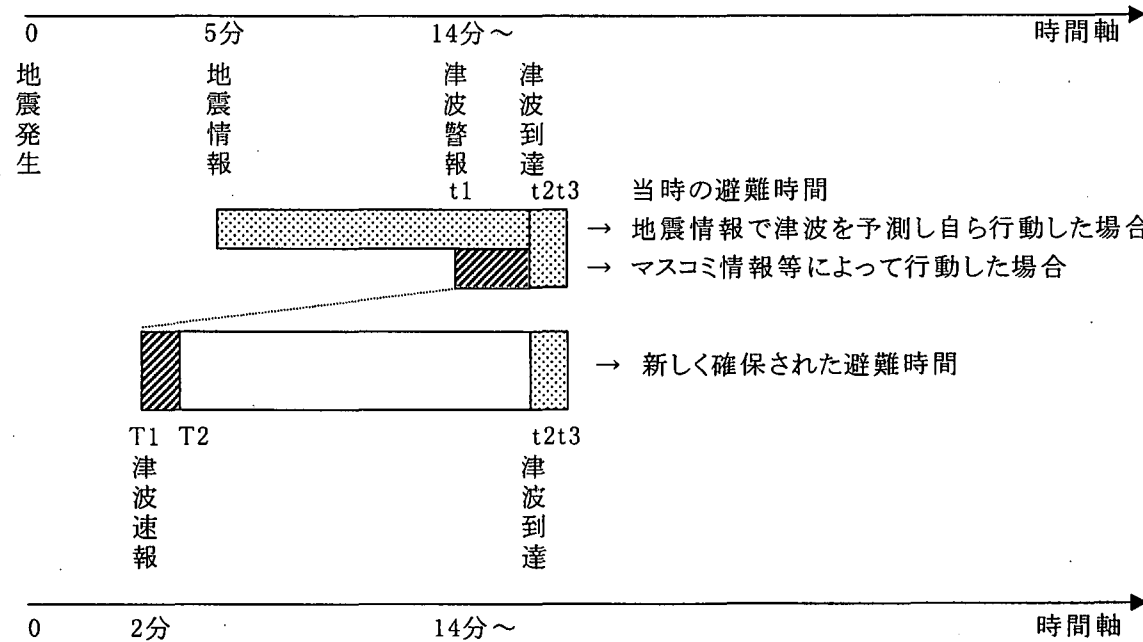


図-8-2 日本海中部地震の情報伝達

4-4 具体的な施設整備

漁港漁村における新しい安全情報伝達施設の整備3例を示す。その概念図を図-9に、各海岸の方策例を表-2に示す。気象庁からの地震速報の伝達経路は通常の公的ルートのほか、静止気象衛星ひまわりを利用した衛星通信、さらにMICOSと重層化されており瞬時かつ確実に提供される。これらの方策は地震発生から情報を現地に届けるまでの時間(T1)をより短縮するために必要である。次に現場における情報伝達も従来の音声(屋外スピーカ)に加え、画像装置を備えることによって視覚的にも確認できる仕様となっている。これらは受け手が情報をより早く理解するための方策であり(T2-T1)の短縮につながる。また停電時の電源も備えている。

表-2 3海岸における短縮の方策

	(T1)の短縮	(T2-T1)の短縮
A海岸	衛星通信、地上回線	テロップ、サイレン、回転赤色灯
B海岸	衛星通信、地上回線	動画、音声、回転赤色灯
C海岸	衛星通信(2系統)	テロップ、音声

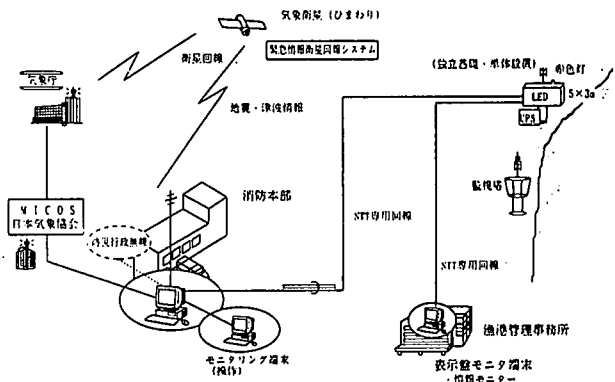


図-9 具体的な施設整備例

5. おわりに

わが国の地震観測体制は年々強化されているが伝達体制はいまだ十分といえない。しかし現場における当事者の瞬時の判断に必要な情報を迅速かつ確実に伝えること、さらに続けて必要な避難情報(警報、勧告)を地方自治体が適切に指示することが地震・津波災害を最低限度に抑えるための方策となる。

末筆となったが、本報告にあたりご協力をいただいた関係道県関係者、資料提供をいただいた各機関に心から御礼を申し上げます。

参考文献

(1)日本海中部地震(津波)調査報告書:(財)漁港漁村建設技術研究所、昭和59年度
(2)日本海中部地震の総合的調査報告書:国土庁、昭和59年7月
(3)北海道南西沖地震管内港湾・漁港災害復旧報告書:北海道開発局函館開発建設部、平成7年3月
(4)港湾漁港施設による津波被害の低減効果について:明田定満(1994)、海岸工学論文集、第41巻、pp. 1176-1180.
(5)漁港漁村における防災情報伝達体制に関する調査報告書:水産庁漁港部防災海岸課海岸整備班、平成9年3月
(6)地震に強い港づくりをめざして:北海道開発局港湾部、同農業水産部、同開発土木研究所、平成6年9月