

## 朝倉慶吉の業績\*

富田正夫\*\*

### 1. はじめに

横浜地方気象台は、来る平成8年(1996)8月1日、創立100周年を迎える。気象台では職員が手分けして記念誌を作成中だが、筆者は在職時に、2代目所長の朝倉慶吉氏(写真1)の業績を担当した。文献を調べていく中で、朝倉氏が神奈川県ばかりでなく、日本の気象事業と気象学の発展に極めて大きな貢献をしていることが分かった。朝倉氏は、本会の前身、大日本気象学会の機関誌『気象集誌』に、数多くの論文を掲載しているので、それらを引用・要約することを中心に、全国の気象学会員の皆さんに朝倉氏の業績を紹介したいと思う(以下敬称略す)。

### 2. 東京気象台時代(1882~1891)

#### 一 水気の現象、東西両京地震の比較研究一

「朝倉慶吉」とはどんな人物なのか、おぼろげでも知っておられる会員は、少ないのではないだろうか。筆者も実のところ、記念誌で担当するまでは、聞いたことも読んだこともなかったのである。

朝倉慶吉は、『気象百年史』(1975年気象庁刊)の略伝によると日暮臣ということであるが、その生年や出身は定かではない。明治15年(1882)11月、東京気象台(明治20年(1887)に中央気象台と改称、現在の気象庁本庁)に入り、直ちに誕生したばかりの気象学会に入会すると、機関誌『気象集誌』第7号(明治16年(1883)5月発行)から第10号(同年9月発行)まで4回にわたって、「水気の現象」の標題で大気水象について解説していることなどから考えれば、早くから学問的素養が豊かであったものと推測される。

「水気の現象」は、露・霧・雲・雨について、その成因や性質、天気との関係などについて外国の論文を



写真1 朝倉慶吉氏(気象集誌第2輯第2巻第3号(1924)より)

参考にして解説したものである。現在からみれば、雲や雨については正確ではないが、気象業務が始められた頃の現象の解釈として興味深い。例えば、巻積雲は巻雲が繊維状組織を失って畳積したものですじ雲と称し、巻層雲は巻雲よりも稠密な細糸の小帯状をしているものでうろこ雲と称するとしているが、現在はすじ雲は巻雲、うろこ雲は巻積雲に分類する。また、積層雲は現在の積乱雲、巻積層雲は現在の乱層雲らしい。雨に関しては、大気の温度が下がって水蒸気が凝結し、自分の重さでだんだん降下し、その際互いに付着して雨滴となって地上に落ちてくる、とほぼ妥当な解説をしているが、雨に先だって晴雨計が下降するのは、大気圧力の減少することで、その原因は大気中の水蒸気が凝結して大気中の一部を占めるからだとしている。

このほか、皇居の新宮に関して、東京と京都の地震活動の比較も行っている。

\* Keikichi Asakura's achievements.

\*\* Masao Tomita, 元横浜地方気象台。

© 1995 日本気象学会

### 3. 徳島測候所時代

— 徳島県の気象事業を創立・徳島の気象特性 —

明治24年(1891)4月1日、徳島測候所が創立された際、所長が専門技術者でなかったため、県の要請で、中央气象台から気象主任として派遣されたのが朝倉慶吉であった。朝倉は、測器の設置、観測、技術指導、官署運営の全般にわたって担当し、徳島県における気象業務の拡充に貢献した。そのかわり、調査研究も精力的に行い、気象集誌に、徳島県の雨量や風水害、雷雨、高波、天気などの調査報告を多数投稿している。

明治28年(1895)に発表した「徳島の雷雨」は、測候所創立の明治24年から同27年までの約4年間の観測結果をまとめたものだが、雷に関する伝説を検証し、「徳島の南方、和田岬(和田ノ鼻のことか?)方面より来るものは劇烈にして雨多し」は成立するとして、明治24年(1891)8月2日の雷は427.3mmの大雨を伴ったという例を示している。そして、低気圧が九州地方または南海岸及び四国地方を覆うとき発生する雷が多く、また大雨も多く、殊に低気圧の東面に発生したものは雨量が非常に多くなると述べている。

明治30年(1897)に発表した「徳島今後の天気」は、農業関係者を前にした講演の要旨だが、短期の予報は容易だが、長期の予報は容易ならざるもので、従来の経験と統計の結果が重要だとしている。

### 4. 神奈川県測候所時代(その1) … 明治30年代(1897~1906)

— 暴風警報・天気予報を開始、産業気象も推進 —

神奈川県測候所創立2年目の明治30年(1897)6月1日(5月27日という記録もある)、大塚信豊の後を継いで、2代目所長に就任した朝倉は、県内の気象観測網を展開し、暴風警報や天気予報を開始するなど、業務の充実・発展を推進するとともに、数多くの調査研究を行い、現象の解明や災害の減少に努力した。これらの調査結果は『神奈川県測候所報告』を印刷発行して県内に配布し、また、気象集誌に精力的に投稿した。

この時期の調査研究の対象は、神奈川県下に災害をもたらした暴風雨や高波、大雨や洪水などは勿論のこと、県内の気候の特性などのほか、横浜港内の海水温度、明治33年(1900)頃からは海苔と気象との関係、同34年(1901)頃からは煙草と気象との関係の調査が始まり、また、稲作と気象との関係についても調査するなど、多方面に広がられている。

「海苔と気象との関係」は、明治33年(1900)に初め

て発表され、以後朝倉の没する大正12年(1923)まで調査は進められた。以下に明治33年論文と同44年論文の要旨をまとめて紹介する。

浅草海苔は、もともと江戸川による淡水の豊富な葛西や品川が本場であるが、神奈川県下では六郷川河口の大師河原や、鶴見川河口の潮田で、明治4年頃から作られるようになったという。海苔は年4回発育するが、第1期は秋芽、第2期は冬至芽、第3期は寒芽、第4期は彼岸芽という。気象要素で海苔の生育と関係が深いのは、気温と雨量である。雨量は作付け場所と地勢によって様ではない。川が大きく、淡水の供給が多い大師河原は、あまり多量の雨を必要としないが、川の小さい潮田は多雨が良い。それは、海苔が良く発育し、良品を産するのは、潮水と淡水が相戦う所だからだという。温度は地域によって異なることなく、あまりの高温は生育の大敵であり、あまりの低温も良くない。下等品は寒冷より温暖が良いが、上等品は温暖よりも寒冷が望ましい。ただし、あまり低温になれば生育しない、などの結論をだしている。

これらの調査は、大師河原村や潮田村の海苔生産者の協力を得て行ったものである。

「煙草と気象との関係」についての調査は、明治34年(1901)から始められていたが(測候所報告発刊)、気象集誌に掲載されたのは明治41年(1908)が最初であった。その要旨を以下に紹介する。

煙草は、播種してから移植するまでは、寒冷や晩霜があっても人工で概ね防護できる。移植後、気候は順調でなくても、7月の土用前から土用中の成熟期に、気温高く、雨量が少なくなければ、回復の望みは十分にある。成熟期における気候こそその豊凶を左右する。8月から9月上旬は、気温高く、雨量が少ないことが必要だ。煙草の病害は気温が低いときに発生する。生育上雨天の多いことは憂えることではないが、あまりに多ければ香味を減じ、葉が薄くなる。干天が持続すれば、葉は開暢できず厚くなり味も辛烈となる。色沢は採取期における降雨の多少に左右される。乾燥期に雨が多いことは最もいけないことである。

これら煙草と気象との関係についての調査は、秦野専売支局や東京専売支局横浜出張所の技術者の協力を得て行ったものである。

## 5. 神奈川県測候所時代(その2)…明治40年代～大正前期 (1907～1917)

— 赤潮・凍雨・南西強風…と八面六臂の活躍 —

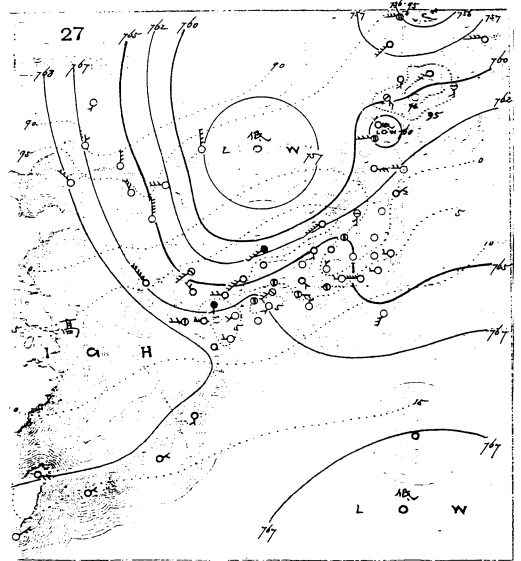
朝倉は、この時期、海苔・煙草と気象との関係の調査を続けながら、赤潮調査を始めるなど、産業気象に精力的に取り組み、更に、「凍雨」や「塩風」、「急風」など、純気象学のテーマにも取り組んでいる。

明治40年(1907)9月初め、東京湾に大赤潮が発生し、魚介類に大きな被害が発生した。これは、朝倉が明治38年(1905)発行の気象集誌で、牡蠣が赤潮で被害を受けたとの調査報告を読み、横浜港で赤潮を監視していた矢先のことであった。朝倉は、赤潮の発生日と消滅日並びにその間の濃淡とその時刻による変化、色、臭気、発生何日後に魚介類に被害が出たかなどを調べ、また、赤潮を汲み取って温度・比重を計り、顕微鏡で原因生物を調べることにより、赤潮発生の気象条件を明らかにした(ページ数の関係で内容省略)。

凍雨については、気象集誌第27年(明治41年(1908)発行)誌上で、佐藤順一(高層気象の大家・山岳気象の創始者で、後に気象学会名誉会員に推された名士だが、当時は30代の少壮気鋭の筑波山気象観測所長だった)及び神田選吉(工学士となっているが詳細不明)と論争になり、岡田武松(後の中央気象台長で、当時は中央気象台技師・予報課長だった)も加わって、激烈なものとなった。すなわち、朝倉が明治41年1月15日に、横浜で凍った降水を観測し、これを「凍雨」と名付けたらどうかと提案した。これに対し、佐藤は、それは霰の一種であり、強いて新語を使う必要はないと批判した。朝倉は反論の中で、凍雨は岡田のいう「水雨」と同じ現象で、霰とは異なると述べたことから、岡田が論争に加わり、岡田も霰と凍雨は異なるものと佐藤に反論した。更に、岡田と佐藤の間に少々感情的なやりとりが数回あって、結局「凍雨」という気象用語が確定したのである(ちなみに凍雨は雨滴が降ってくる途中で凍結したもので、驟雨性降水としては降らず、一方、霰は驟雨性降水である)。

塩風に関する論文は、気象集誌第32年(大正2年(1913))に掲載された。台風など暴風の際、降雨が伴わなかったり、降雨が断続して雨量が少なかった場合、樹木草花、稲作蔬菜が赤く枯れるのは、海水の塩分が付着蒸発するためであると、過去の台風襲来時の状況から論じている。この時点では、塩風の言葉は、まだ一般化していなかったようである。

「横浜に於ける昨今の急風」は、気象集誌第26年(明



第1図 乙字型等圧線を示す天気図(明治39年12月27日午後10時)。8時間後の28日午前6時、横浜では南西 20.1 m/s の強風が吹いた。

治40年(1907)に掲載された。これには、気圧上昇・気温下降を伴う北東風の外、気圧低下・気温上昇を伴う南西の強風があり、後者は「乙字形等圧線」のときに発生するとしている。前者は、局地的な現象で、発生前に黒雲が天を覆い、時に降雨降雹を伴うとしているので、雷雲に伴うガストフロントであろう。後者は、日本海または東北地方を東進する低気圧から南西に伸びた寒冷前線の接近に伴う南西強風であろう。乙字型等圧線とは、西から東に伸びてきた等圧線が急に南に屈曲し、更に東に伸びる形を乙字とみなして名付けたものである(第1図)。横浜の南西強風は、乙字が横浜の西方に形成され、乙字の中腹の東方に位置するとき発生するとしている。

## 6. 神奈川県測候所時代(その3)…大正後期 (1918～1923)

— ビャークネスに注目、寒冷前線を認識 —

赤潮については、大正7年(1918)の測候所報告が最後のようであるが、海苔と煙草については、関東大地震直前まで調査を続けている。

気象集誌上では、大正8年(1919)に「横浜の南西風」と「相模湾の高浪」、大正11年(1922)に「乙字形低気圧」を投稿している。

「乙字形低気圧」とは、既に述べた乙字形等圧線の

西から伸びて南に折れ更に東に伸びる部分を胸部と名付け、その胸部が突出し細小である場合には、低気圧と同じ働きをするので、それを乙字形低気圧と命名したいとしたもので、多くは甲武両野方面(関東内陸部)に形成されるとしている。この場合、横浜では南西強風が吹き、時には毎秒20メートル内外に達するという。この中で、朝倉がビャクネスの「寒暖両空気の南北突入」説に類似していると述べているように、これは、今日から見れば、顕著な寒冷前線の接近を意味しているものと筆者は考える。

また、大正8年(1919)と12年(1923)には、「株虹」(別名「三股」)について投稿している。株虹とは、木の切り株から芽が出ているような、あるいは三股のような形状から名付けられたもので、これは、太陽の没する反対側、すなわち南東の地平線から立ち上っている淡紅色または紅色の Anti solar ray で、虹とは異なるものと述べている。海事関係者は、これが現れると1週間以内に暴風が襲来すると言っているが、3か年の観測では7・8・9月に強3・弱6・微8の計17回出現したが、暴風の前兆とは確かめられなかったという。「新版気象の事典」によれば、「株虹」とは「頭部が雲におおわれて見えなくて、足の部分だけがほとんど地面に垂直に立って見える虹」としており、朝倉の三股のイメージと違うように感じられる。なお、Anti solar ray とは何かよく分からないが、「太陽光線を反射したもの」とすれば、やはり虹であろうか。

これらの外、この期は暴風関係の測候所報告も多いが、地震火山に関するものが目立つ。これは、関東大地震の前に、箱根火山の活動や、神奈川県周辺の地震活動が活発だったことを反映している。すなわち、大正11年(1922)4月26日に東京湾岸の木更津付近を震源とする地震(M6.8)が発生し、東京・横浜で死者がでたほか、レンガ造や石造の建造物がかなりの被害を受け、また、相模・甲斐国境付近でもやや強い地震が発生していた。世間では、大地震を心配する声もあったようだが、朝倉は、「破壊の大地震を起こすが如きことなかるべしとは地震学者の説く所なり」(測候所報告大正11年(1922)7月)と述べ、また、東京大学地震学教室の大森房吉教授の説を紹介する(測候所報告大正11年(1923)1月)などして、不安を静めようとしていたようである。

## 7. 痛ましい震災死

このように、朝倉は多方面にわたる測候所報告を多

数刊行し(現存しているものは168冊)、気象集誌に83編の論文(雑録、雑報など17編を含む。後掲一覧表参照)を掲載し、気象事業と気象学の発展に大きく貢献した。

しかし、大正12年(1923)9月1日に発生した関東大地震の際、不運にも測候所に隣接する港務部に出かけていて、建物の倒壊に遭遇し、痛ましい犠牲となってしまった。もし、ここで犠牲にならなかつたら、気象事業と気象学の発展にもっともっと大きな貢献ができたかと思うと、惜しまれてならない。

最後に、気象集誌第43年第2輯第2巻第3号(大正13年(1924)3月発行)に掲載された追悼文を転載し、締めくくりとしたい。

### 追弔 Obituary

#### 朝倉慶吉君略伝

大正十二年九月一日の大震災に依る損害は我気象事業上に於いても決して少々ではなかつたが、中でも我朝倉君を失ふた事は最も悲しい事である。當時君は港務部に居られたが、其建築は古い煉瓦作で有つた為に忽ち崩壊し、君は其下敷となり、助ける方便もなく間もなく猛火に焼かれて仕舞つた。余程経ってから発掘したが、すっかり灰になり只其時計の鎖と帯革の尾錠によりて夫と確認せられ、十二月九日に本郷の某寺で葬式をすませた。次に掲げるのは其際の岡田気象台長の弔辞の一節であつて、借りて以て君の略伝とする。

前略 朝倉さんは実に我気象界の元老の一人であります。始めて本事業に従事されたのは明治十五年十一月でありまして内務省地理局に属して居つた東京気象台が麹町代官町に移つた當時に奉職される事になりました。夫れは今から四十二年の昔であります。夫れから九年経て明治二十四年徳島測候所が創設せられます際に気象主任として赴任せられ同所を經營せられ六年後明治三十年五月から神奈川県測候所長として赴任せられて今日に及ばれました。此四十有二年間に朝倉さんが気象事業の為に尽くされた功績は誠に尠少ではありません。徳島測候所を創設經營せられた頃は未だ此事業の初期であつた為に其御苦心も並大抵ではなかつた事と伺ひました。又横浜にうつられてからの各種の事業や調査研究は極めて沢山あります。純気象学的の研究には所謂乙字形等圧線の発見があります。其當時は人々が只何だか変なものだなど云ふて居られた様子であります。今日に於て見ますれば此両三年来有名になつた陣風線の研究を既に其頃着手せられたものであります。又株虹とか雪雲とか色々な新観察を下さ

れたものもあり、又凍雨や木氷、霧凇等に就て文字の考証をされた事もあります。朝倉さんが一番力を入られたのは勿論予報、警報の事業でありましたが余力を以て農業や漁業と気象との関係に就ても大に調査せられました。秦野煙草と気象との関係、稲の開花期と温度との関係、苗床の保護法等色々有益な調査を発表せられ又東京湾一帯に発生した沿岸の魚族を斃死せしめた赤潮については前後十回に亘りて調査を発表せられ此方面では一の権威でありました。又海苔と気象の関係も綿密に調査せられ其報告は十編の多きに上って居ります。此外高浪や海水温度や海鳴や種々海に關した調査が沢山にあり、実に総ての報告論文を数へれば気象集誌に納めた丈でも約六十編に達し其他神奈川県測候所報告として公表せられた分迄加へると凡そ百編に達するのでありまして是に見ても如何に學問及事業に忠実で調査及研究を生命として居られたかゞ分ります。地震及噴火に關しては毎々頭を悩まされ大森博士と共に箱根山の研究踏査を幾度もなし、又丹沢山塊の地震には余程特別な注意を払って居られました。後略。

## 謝 辞

この文を書くきっかけを与え、協力していただいた横浜地方気象台百年誌の企画編集を担当された前・現の防災業務課長水沢和夫氏・谷正之氏、赤潮について教示された気象庁海洋課の神谷ひとみ氏、資料の収集閲覧に便宜を計っていただいた気象庁図書資料管理室の竹田邦子氏、横浜地方気象台の中村敏夫氏、京都地方気象台の宮崎晴夫氏・今井俊一氏（現大阪管区気象台）・淀三男氏、徳島時代の情報を寄せられた徳島地方気象台の故山口繁光氏・岸谷至教氏に感謝の意を表す。また、徳島時代についてはサンケイ新聞1968年3月2日号徳島版を、関東大地震については石橋克彦著「大地動亂の時代」を参考にさせていただいた。さらに、気象庁予報部予報課の永沢義嗣氏には、本文をまとめるにあたって種々ご指導をいただいた。併せて御礼申し上げます。

気象集誌掲載論文類一覧(標題、年一号(西暦発行年)、ページの順)

### (1) 東京気象台時代

- ・水気の現象, 7 (1883), 25~30.
- ・水気の現象(承前), 8 (1883), 15~18.
- ・水気の現象(承前), 9 (1883), 11~18.
- ・水気の現象(前号ノツツキ), 10 (1883), 1~7.
- ・東西両京地震の比較, 8-2 (1889), 81~90.
- ・明治23年1月7日信越地方地震の記, 9-3 (1890), 171~185.

- ・地震後ノ天気ニ就テ, 10-2 (1891), 79~90.

### (2) 徳島測候所時代

- ・徳島ノ雨量ニ就テ(雑報), 11-4 (1892), 178~183.
- ・辨客難(海嘯と膨浪)(雑録), 11-12 (1892), 528~532.
- ・徳島県風水災一斑(未完)(雑録), 12-2 (1893), 67~73.
- ・徳島県風水災一斑(承前)(雑録), 12-4 (1893), 151~160.
- ・徳島ノ雷雨(雑録), 14-8 (1895), 420~427.
- ・徳島ノ雷雨(承前)(雑録), 14-9 (1895), 455~459.
- ・徳島近海ノ高浪(雑報), 14-10 (1895), 525~527.
- ・徳島今後ノ天気(雑録), 16-4 (1897), 178~184.

### (3) 神奈川県測候所時代(その1)

- ・最高寒暖計ニ就テ, 16-9 (1897), 425~429.
- ・海苔ト気象ノ関係調査概要, 19-4 (1900), 208~214.
- ・海苔ト気象トノ関係, 21-7 (1902), 547~562.
- ・苗床ノ保護法, 21-8 (1902), 593~595.
- ・明治35年9月28日湘南高浪後見草(雑報録), 21-10 (1902), 686~697.
- ・高浪ニ就テ(雑録), 21-11 (1902), 717~720.
- ・黄霧ニ就テ, 22-2 (1903), 40~43.
- ・結霜日数ノ計算方ニ就テ, 22-6 (1903), 173~177.
- ・9月7, 8日小田原以南ノ高浪(雑録), 22-10 (1903), 337~340.
- ・海苔ト気象トノ関係調査概要第二, 23-1 (1904), 18~31.
- ・霜害ニ就テ, 23-6 (1904), 219~221.
- ・暴風雨ニ就テ, 23-7 (1904), 259~263.
- ・蒸発ノ逆現象ニ就テ, 23-8 (1904), 271~276.
- ・海苔ト気象トノ関係調査概要第三, 23-10 (1904), 327~342.
- ・11月ニ於ケル横浜港内ノ空気温度ト海水温度, 24-1 (1905), 1~7.
- ・海苔ノ発育ト気候トノ関係(第四より)(雑報), 24-7 (1905), 189~194.
- ・煙草製造ト湿度(雑報), 24-7 (1905), 194.
- ・東国ニ於ケル地形の気象上ニ及ホス影響, 24-8 (1905), 199~202.

- ・蒸発ノ逆現象ニ就テ, 24-9 (1905), 227~230.
- ・途上ニ起ル小旋回風ニ就テ, 24-10 (1905), 239~243.
- ・気象界ノ功勞者, 24-11 (1905), 263~265.
- ・横浜港ニ於ケル寒中ノ海水温度(雑報), 25-8 (1906), 61~63.

- ・2月24日横浜ノ地震(雑報), 25-3 (1906), 102~103.
- ・地震験測法ニ就テ敢テ教ヲ乞フ, 25-9 (1906), 289~292.

### (4) 神奈川県測候所時代(その2)

- ・横浜ニ於ケル昨今ノ急風, 26-2 (1907), 54~58.
- ・横浜港内ニ於ケル海水ノ温度, 26-8 (1907), 241~250.
- ・海苔ト気象トノ関係, 26-9 (1907), 273~281.
- ・横浜近海ノ赤潮ニ就テ, 26-10 (1907), 310~318.
- ・再ビ赤潮ニ就テ, 26-11 (1907), 368~371.
- ・明治40年ノ秦野煙草ト気象ニ就テ, 27-1 (1908), 11~16.

- ・明治41年1月15日ノ凍雨, 27-3 (1908), 91~93.
  - ・凍雨ニ就キ佐藤君ニ答フ, 27-5 (1908), 193~196.
  - ・4月9日横浜ノ風雪 附凍雨, 27-5 (1908), 198~200.
  - ・凍雨ニ就キ神田学士ニ答フ, 27-7 (1908), 253~256.
  - ・凍雨ニ就キ再ビ神田学士ニ答フ, 27-9 (1908), 332~335.
  - ・凍雨ニ就キ佐藤氏ニ答フ, 27-9 (1908), 344~346.
  - ・神奈川県下ノ赤潮ニ就テ, 27-10 (1908), 383~394.
  - ・本期ノ海苔作ト氣候トニ就テ, 29-1 (1910), 1~7.
  - ・横浜ニ於ケル本年2月ノ海水温度, 29-3 (1910), 91~95.
  - ・神奈川県沿海ノ赤潮, 29-8 (1910), 227~235.
  - ・横浜港内ニ於ケル本年8月海水ノ異常, 29-9 (1910), 253~258.
  - ・赤潮ニ就テ, 29-11 (1910), 286~294.
  - ・赤潮ニ就テ, 30-1 (1911), 7~13.
  - ・稲ノ開花ト温度, 30-5 (1911), 195~199.
  - ・赤潮ニ就テ, 30-7 (1911), 285~294.
  - ・海苔ノ生育ト氣象トノ関係ニ就テ, 30-8 (1911), 84~99.
  - ・赤潮ニ就テ, 31-1 (1912), 1~8.
  - ・神奈川県ヲ襲ヘル暴風ト津浪トニ就テ, 31-5 (1912), 153~159.
  - ・赤潮ト氣象トニ就テ, 31-5 (1912), 159~164.
  - ・神奈川県下ノ赤潮, 31-11 (1912), 378~384.
  - ・塩風に就て, 32-3 (1913), 101~106.
  - ・霧凇と木氷, 32-6 (1913), 191~196.
  - ・海苔の生育と氣候, 32-8 (1913), 264~272.
  - ・漢土に於ける雨雪雹霰等の解説に就て, 32-12 (1913), 504~511.
  - ・樹氷の一乎, 33-2 (1914), 78~82.
  - ・海苔作と氣象とに就て, 33-9 (1914), 387~394.
  - ・大正3年秦野煙草と氣象(雑録), 34-1 (1915), 55~56.
  - ・雪に就て, 34-5 (1915), 270~272.
  - ・海鳴に就て(寄書通信), 34-10 (1915), 663~664.
  - ・大正四年横浜付近の赤潮, 34-12 (1915), 733~736.
  - ・大正6年10月1日暴風雨の際に於ける兩回の膨浪に就て, 36-12 (1917), 464~467.
- (5) 神奈川県測候所時代(その3)
- ・横浜に於ける大正6年10月18日夜の奇光を見て筑紫の不知火を想う, 37-6 (1918), 210~213.
  - ・横浜の南西風に就て, 38-6 (1919), 185~189.
  - ・相模湾の高浪に就て, 38-8 (1919), 259~261.
  - ・三股(一名株虹)に就て, 38-8 (1919), 267~269.
  - ・内海の潮膨水に就て, 39-9 (1920), 257~259.
  - ・乙字形低気圧, 41-10 (1922), 402.
  - ・株虹, II-1-8 (1923), 141~143.