

【資料】

# 日本における気象学の動向と 気象予報士試験及び海技士国家試験の出題傾向

渡辺 一樹\*

## Trends over Meteorology, National Examinations for Certificated Weather Forecasters and Licensed Mariners in Japan

Kazuki Watanabe

### Abstract

At recent meteorological societies in Japan, data analyses, simulations, and forecasting researches have been performed, since high quality grid data on meteorological elements have been constructed. In National Examinations for Certificated Weather Forecasters, real meteorological observations and analytical methods are cited for weather forecasting. Some contents of examinations are changed every time, when meteorological specifications defined by Japan Meteorological Agency were changed, and new analytical methods were introduced. In the national examination for Licensed Mariners, maritime meteorology for selecting safe sea-routes always has been set, because these examination contents are essential for sea navigations at present analogue distribution of meteorological information on board.

Key Words: Maritime meteorology, Certificated Weather Forecaster, Licensed Mariner

### 1 はじめに

昨今の日本国内の気象予報業務においては、目覚ましい技術的進歩がみられる。高解像度の静止気象衛星画像と陸上に設置された高精度高密度観測網から得られる気象観測データが、インターネットを通してリアルタイムで配信され、それらを利用した大学や企業による研究活動が活発である。また、これらのリアルタイムデータを利用して、多くの気象予報会社がさまざまな気象予報と情報提供を行うことができ、一つの産業として成り立っている。

海事業界では、海上気象に関する知識は船舶の安全航行のために必要なものであり、海技士国家

試験（航海）でも出題問題全体の1割程度の内容を占めている。しかしながら、リアルタイムで高精度な気象観測データをもとに企業の気象予報士が解析・予報する気象業界と、気象庁から配信される「船舶向け天気図」（気象FAX）から航海士が海上気象を予測する海事業界では、気象の予測作業の実態が乖離してきている。

この資料では、日本の気象学会における気象研究の動向と、気象業界における技能試験として気象予報士試験と、海事業界における技能試験として海技士国家試験（航海）の内容の変遷を比較しながら、それぞれの業界で活用されている気象学の知識に関する最近の動向について整理し、報告する。

Received November 15, 2010

\* 海上保安大学校 海事工学講座

表1 日本気象学会誌「Journal of Meteorological Society of Japan」1972～1973年<sup>1), 2)</sup>の掲載論文のテーマの分類と内容の内訳

テーマ 掲載数	内 訳 掲載数
気象観測 データ解 析・実験 59	成層圏と対流圏の大気運動3、 大気潮汐1、ジェット気流3、熱 帯擾乱・赤道擾乱3、海上での熱 と水蒸気の収支3、気象観測衛星 データ解析1、気象レーダー画像 解析3、雲量・雲移動速度5、雲 粒・氷晶・雪結晶15、エアロゾ ル(氷晶核)7、日本周辺の擾乱 の解析5、下層ジェット3、台風 2、竜巻1、雷・放電3
モデル・ 理論計算式 の検討 39	火星大気2、地球潮汐・大気潮汐 2、熱収支方程式による温度変動 3、熱放射エネルギー・熱的不安 定性2、大気構造の客観解析2、 渦度方程式1、水平方向の気圧勾 配・大気拡散6、鉛直温度勾配・ 大気安定度6、エクマン境界層・ 海面粗度3、ロスビー波・プラネ タリー波6、中間規模擾乱の数値 実験3、大気と海洋の境界層モデ ル2、雷・電荷1
統計的解析 7	日射1、地磁気変化と地表面気圧 1、中間規模擾乱発生頻度1、海 氷・海面水温1、死亡率の季節変 動の解析1、台風進路1、冬の雷 放電1
観測手法の 検討・開発 8	放射収支計・純放射量観測値2、 風速計・発電式微風計2、エアロ ゾル測定3、雲頂高度簡易スイッ チ回路1

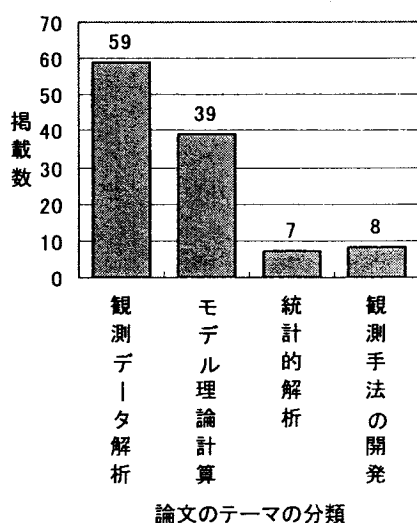


図1 日本気象学会誌「Journal of Meteorological Society of Japan」1972～1973年<sup>1), 2)</sup>の掲載論文のテーマの分類と掲載数

## 2 日本気象学会の雑誌から解る研究の動向

気象学に関する国内の研究の動向を、日本気象学会の洋雑誌「Journal of Meteorological Society of Japan」<sup>1), 2)</sup>と和雑誌「天気」<sup>3), 4)</sup>の掲載論文を研究テーマから読み取り、検討した。

日本において現在の気象学に繋がる基礎的な研究が盛んに行われた1970年代の研究の傾向を見るため、1972～1973年2年間を採り上げ、表1と図1に日本気象学会の洋雑誌掲載論文のテーマ分

表2 日本気象学会誌「天気」2009～2010年<sup>3), 4)</sup>の掲載論文のテーマの分類と内容の内訳

テーマ 掲載数	内 訳 掲載数
気象観測衛星 データの解析 5	全天候型海上風速1、GPS可 降水量2、全球メタン観測1、 積雪の光学特性1
数値シミュレ ーション 8	大気の大循環モデル3、小規 模気象現象3、大気エアロゾ ル予測システム1、乱気流の 予測計算1
統計的解析 8	地域的な降水・降雪・風向・ 風速3、豪雨災害1、前線分 布1、気候データ(気温)3
化学成分・エア ロゾル 2	硫酸・硝酸イオン1、黄砂と 水溶性イオン1
観測手法の開 発・観測例 11	降水量計1、微量気体成分1、 都市熱環境・気温鉛直分布3、 落雷1、突風1、ダウンバ ースト1、ドップラーレーダ ー2、大気観測無人航空機1

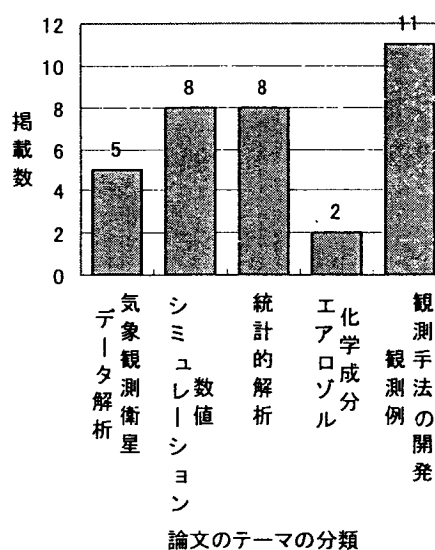


図2 日本気象学会誌「天気」2009～2010年<sup>3), 4)</sup>の掲載論文のテーマの分類と掲載数

類と掲載数を示す。現在、当時の国内一般向けの和雑誌の入手が困難なため、洋雑誌を用いた。これによると、気象観測と実験により得られたデータの解析、大気の運動のモデリングと理論計算式を導き出すことに関する論文が多かったことが解る。統計的な研究は日射、気圧、海面水温、台風進路、雷など、より具体的な気象現象を対象にしていた。1972～1973年では、気象を観測し得られたデータから気象現象がどのような理論で説明できるのか、どのようなモデルにより大気の運動を再現できるのかについて、研究を行っていた時期であることが読み取れる。

日本気象学会における最近の研究の傾向を見るため、表2と図2に2009～2010年2年間の同和雑誌の掲載論文のテーマ分類と掲載数を示す。これによると、観測手法の開発と統計的解析が多いものの、大気の運動を数値シミュレーションにより再現・予測する研究と、気象観測衛星から得られるデータの解析に関する研究が掲載されていることが解る。1970年代の研究では、気象現象を説明できる理論計算式の確立を模索するものが多かったが、現在では確立された理論計算式をもとに大気の運動を数値シミュレーションにより再現・予測する研究が行われている。

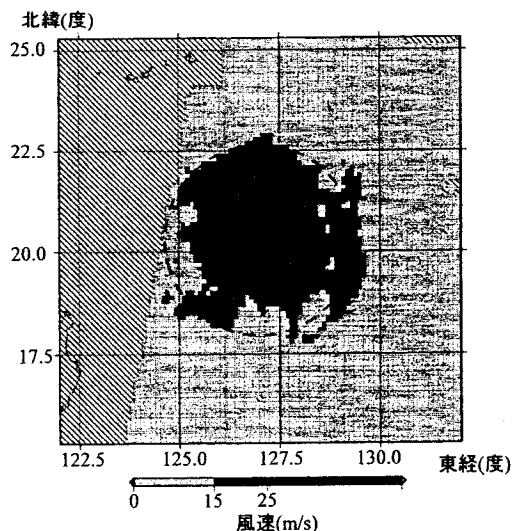


図3 地球観測衛星 Aqua のマイクロ波放射計を利用した全天候型海上風速の算出結果<sup>5)</sup>  
(斉藤・柴田、2010)、2006年9月13日  
台風13号による風速と気象庁による  
暴風域(実線円)と強風域(破線円)

海上気象に関連した研究の一例として、地球観測衛星 Aqua のマイクロ波放射計を利用した全天候型海上風速の算出結果<sup>5)</sup>を図3に示す。このよう

な気象観測衛星から雲分布、水蒸気量分布などのデータが面的に得られ、アメダス、気象観測(降雨)レーダーなどの陸上の観測網からのデータを加えることにより、気象要素のグリッドデータが作成されている。このような高精度なグリッドデータを用いて数値シミュレーションが盛んに行われている状況が解る。統計的な研究は豪雨災害などの局所的な気象災害、あるいは広域の長期的な気象に関するものとなり、研究対象が気象災害や長期的な気象変化などの応用分野に広がっていることが解る。また、気象観測手法の検討・開発・検証に関する研究は、気象の研究者により現在でも営々と行われている。気圧、気温、湿度、風、降水などの気象要素について、より高精度、より高解像度のグリッドデータを得るための気象観測手法の開発が着々と行われている<sup>3)・4)</sup>。

### 3 気象予報士試験の内容の変遷

1993年の気象業務法の改正により、気象予報士資格制度が設けられ、気象予報士と気象予報士が所属する気象予報会社は気象現象を予想し、独自に予報を提供できるようになった。気象予報士試験は1994年に始まり、年2回行われている。試験は学科試験と実技試験に分かれている。学科試験はさらに、「予報業務に関する一般知識」と「予報業務に関する専門知識」に分かれ、マークシートを用いた多岐選択方式で、60分間ずつ行われる。実技試験は記述方式で、75分間試験を2回、合計150分間行われる。合格基準は学科試験ではそれぞれ15問中正解が11問以上、実技試験では総得点が満点の70%以上であるが、平均点により調整されている。

試験の範囲は気象業務法施行規則第15条の別表に挙げられている。表3に学科試験の試験範囲を列記する。学科試験の一般知識では大気の熱力学・力学、気象業務法その他の気象業務に関する法律に関する問題が多いが、気象学の全般にわたって非常に広い範囲の知識が必要な問題が出題される。学科試験の専門知識では観測成果の利用、数値予報、短期・中期・長期・局地予報に関する問題が多く出題される。専門知識では、気象庁が作成する各種予報資料を正確に読み取り、解析するための専門的な知識を問う問題が出題される。専門知識では、気象庁が発表する各種情報の基準(例えば、台風の規模・勢力の分類、竜巻注意情報、土壌雨量指数など)を変更すると、早い時期に当該事項に関する問題が出題されるので、気象庁が行う最新の気象業務を注視する必要がある。

また、多岐選択方式といっても、複数の文章の正誤の組み合わせから正しいものを選択する形式の問題があり、この場合、問題のすべての記述に対して正確な知識が必要なため、正答率はそれほど高くないと想像できる。

表 3 気象予報士試験学科試験の予報業務に関する一般知識と専門知識の試験範囲

試験科目	試験範囲
一般知識	大気の大気構造、大気の大気熱力学、降水課程、大気における放射、大気の大気力学、気象現象、気候の変動、気象業務法その他の気象業務に関する法律
専門知識	観測の成果の利用、数値予報、短期予報・中期予報、長期予報、局地予報、短時間予報、気象災害、予報の精度の評価、気象の予想の応用

実技試験の科目は気象業務法施行規則第 15 条の別表に、「気象概況及びその変動の把握」「局地的な気象の予報」「台風等緊急時における対応」と定められている。実際の実技試験は第一部と第二部に分けて、筆記試験方式で行われ、これら 3 つの科目の内容が混在する問題となっている。1994 年の通算第 1 回から通算第 4 回までの試験では、第一部は必須試験科目、第二部は選択試験科目として行われた。必須試験科目の分野は一般予報、選択試験科目の分野は一般予報、航空予報、波浪予報であり、この中から 1 つを選択して回答する形式だった。1996 年の通算第 5 回試験から第二部の選択試験科目が廃止され、一般予報に相当する問題だけが出題されている。選択試験科目が廃止された理由は不明であるが、波浪予報に重きを置いて学習する海事関係者にとっては、気象予報士試験受験が多少不利になったかもしれない。

実技試験では、第一部と第二部で異なった気圧配置型の天気図などの一連の資料が提示され、予報業務に必要な解析能力・表現能力を問う設問が出される。表 4 と図 4 に、気象予報士試験の問題集<sup>6)</sup>を参考に作成した通算第 34 回試験までの実技試験問題に使用された気圧配置型の出題回数と関連する擾乱を例示する。日本海低気圧型と南岸低気圧型の温帯低気圧に関する問題の出題回数が多くなっている。次いで台風型、梅雨前線型、二つ玉低気圧型の気圧配置に関する問題の出題が多く、いずれも日本列島に降雨や強風による災害が発生するケースを想定した設問である。

表 4 気象予報士試験実技試験問題に使用された気圧配置型の出題回数と関連する擾乱の例（「気象予報士試験精選問題集」（気象予報士試験研究会）<sup>6)</sup>に加筆）

気圧配置型 出題回数	関連する擾乱の例
日本海低気圧型 18	低気圧、ジェット気流、温暖前線、寒冷前線、閉塞前線、停滞前線、台風、メソ擾乱、シアライン
南岸低気圧型 15	低気圧、温暖前線、寒冷前線、寒冷渦、対流雲、ジェット気流、停滞前線、台風、降雪
台風型 12	台風、積乱雲、停滞前線、温帯低気圧、寒冷渦、竜巻、高潮
梅雨前線型 9	停滞前線、太平洋高気圧、閉塞前線、低気圧、切離低気圧、クラウドクラスター、ジェット気流
二つ玉低気圧型 7	低気圧、ジェット気流、温暖前線、寒冷前線、閉塞前線、寒冷渦、寒気収束帯、波浪、降雪
西高東低型 4	シベリア高気圧、低気圧、メソ擾乱、降雪
北東気流型 2	オホーツク海高気圧、低気圧
南高北低型 1	太平洋高気圧

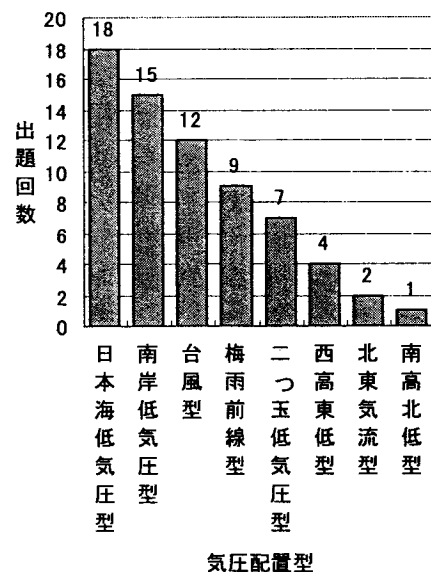


図 4 気象予報士試験実技試験問題に使用された気圧配置型の出題回数（「気象予報士試験精選問題集」（気象予報士試験研究会）<sup>6)</sup>に加筆）

資料として提示される図表の内容の傾向を見るため、実技試験が現在とほぼ同様の形式になった通算第 6 回（1996 年 8 月）の実技試験での図表資料<sup>7)</sup>の種類と、最新の通算第 34 回試験（2010 年 8

月)の実技試験での図表資料<sup>8)</sup>の種類を表5に挙げる。

表5 気象予報士試験通算第6回と第34回試験の実技試験での図表資料<sup>7)</sup>

下線のものは新しい手法による図

通算回	実技試験での図表資料
第6回	地上天気図、300hPa 500hPa 700 hPa 850 hPa 高層天気図、相当温位図、渦度図、鉛直p速度図、気圧・気温・降水量・風予想図、雲画像情報図、レーダーエコー合成図、エマグラム
第34回	地上天気図、気象衛星赤外面像、500hPa 700 hPa 850 hPa 高層天気図、渦度解析図、上昇流解析図、エマグラム、気圧・気温・降水量・風予想図、相当温位図、 <u>降水短時間予報図</u> 、 <u>アメダス・風分布図</u> 、 <u>レーダーエコー合成図</u> 、 <u>海面水温分布図</u> 、 <u>925hPa 気温・風予想図</u> 、 <u>風速波高予想表</u>

最近の実技試験では、表5の第34回の例に示すように図は新しい観測手法によるものが引用され、第32回試験以降のものを見ても、降水短時間予報図、アメダス・風分布図、解析雨量図(図5)、レーダーエコー合成図(気象レーダー・ナウキャスト、図6)、ウインドプロファイラによる高層風時系列図、竜巻被害分布図などが提示されている。

(一方、最近あまり利用されていない300hPa高層天気図などは、提示されないようになってきている。)気象庁のホームページに公開されている新しい図類も提示されるので、参考書の過去問題だけを理解しても、これらの図を解析することは難しい。

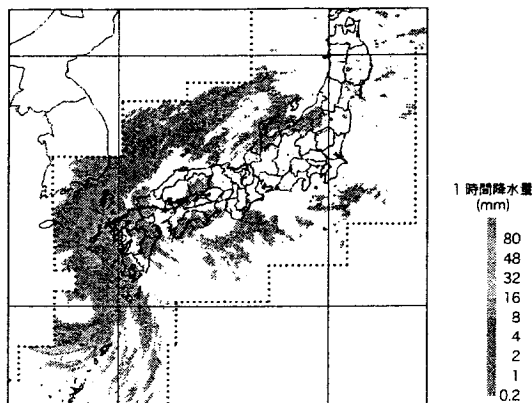


図5 気象予報士試験通算第32回(2009年8月)実技試験<sup>9)</sup>で提示された台風時の解析雨量図

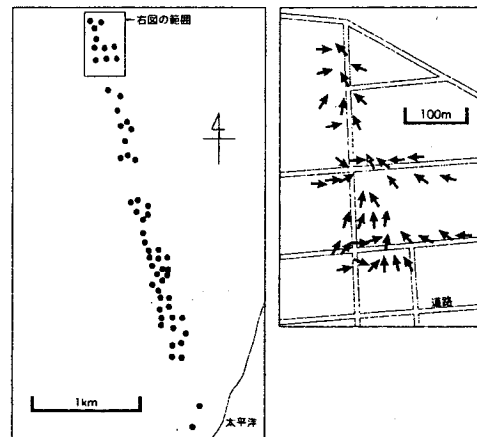
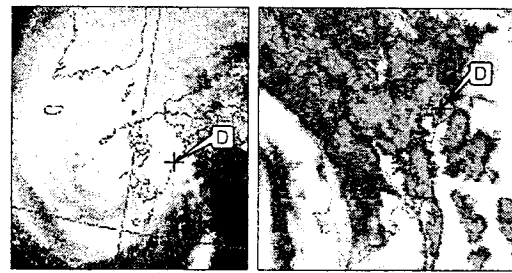


図6 気象予報士試験通算第32回(2009年8月)実技試験<sup>9)</sup>で提示された台風時のレーダーエコー合成図(上)とその時の竜巻の被害分布図(下)

さらに、実技試験に引用される図表の数は増加している。実技試験が現在とほぼ同様の形式になった通算第6回(1996年8月)の実技試験では、第一部の小さな分図を含めた図数は12、表数は0、第二部の図数は10、表数は0、合計で図が22枚であった。最新の通算第34回(2010年8月)の実技試験では、第一部の小さな分図を含めた図数は31、表数は0、第二部の図数は28、表数は1、合計で図表が60枚となっている。加えて、記入する解答欄の数も増加している。通算第6回の実技試験では、第一部の解答欄は20箇所、第二部の解答欄は13箇所、合計33箇所に対し、通算第34回の実技試験では、第一部の解答欄は31箇所、第二部の解答欄は43箇所、合計74箇所となっている。通算第34回の実技試験では150分間で60枚の図表に眼を通し、74箇所に回答することになり、平均すると一つの図表を2.5分間で読解しつつ、同時に一つの解答欄に2分間以内で回答しなければならないことになる。図表の大小や解答文の長短にもよるが、設問数・解答欄数は多く、最近の気象予報士試験の実技試験は、まさに時間との戦いである。

#### 4 海技士国家試験（航海）の内容の変遷

海技士国家試験（航海）では、出題問題全体の1割程度で海上気象関連の問題が出題される。福地著「海洋気象講座」<sup>10)</sup>をもとに、海上気象に関する問題を設問のテーマ毎に分類し、問題の種類数を数えたものを表6と図7に示す。設問のテーマは、天気図（高層天気図を含む）と気圧配置、気象要素と気象観測などの基礎的なものを除くと、熱帯低気圧（台風）、貿易風、偏西風、温帯低気圧、前線、霧・視程など、主に海上で注意を要する気象現象に重きが置かれている。

表6 海技士国家試験（航海）で過去20年間に  
出題された海上気象関連の問題のテーマ毎の  
種類数（福地著「海洋気象講座」<sup>10)</sup>より）

設問のテーマ	問題種類数
天気図（高層天気図）と気圧配置	45
気象要素と気象観測	42
熱帯低気圧（台風）	32
大気の大循環（貿易風、偏西風）	31
温帯低気圧	27
前線	22
霧・視程	22
気団	19
大気の力学	8
気象通報	6
大気の安定・不安定	6
高気圧	3

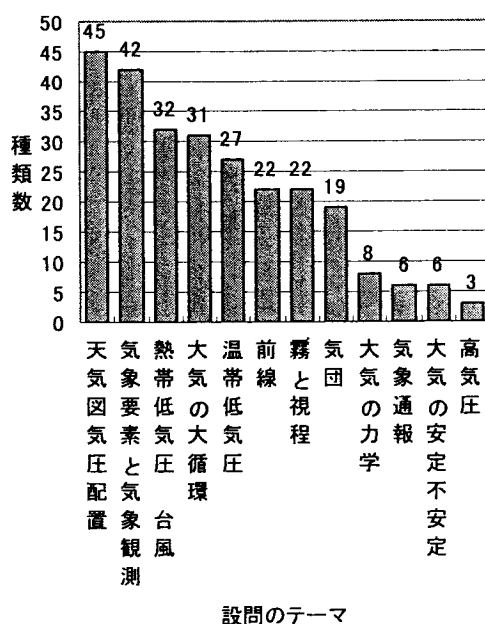


図7 海技士国家試験（航海）で過去20年間に  
出題された海上気象関連の問題のテーマ毎の種  
類数（福地著「海洋気象講座」<sup>10)</sup>より）

最近6年間の海上気象に関する問題のテーマ別の出題回数を表7と図8に示す。同じ問題が、数年おきに繰り返し出題されていて、ここでは同じ問題が2度3度と出題された場合、2回3回出題というようにカウントしている。また、テーマが異なる問題が合わせられ、複数のテーマにまたがるものは重複してカウントしている。最近6年間では問題の出題頻度が大きく変化する傾向はない。

表7 海技士国家試験（航海）で最近6年間に  
出題された海上気象関連の問題のテーマ毎の出  
題回数（テーマが複数にまたがるものは重複し  
てカウントしている。）

設問のテーマ	出題回数
天気図（高層天気図）と気圧配置	34
気象要素と気象観測	14
熱帯低気圧（台風）	31
大気の大循環（貿易風、偏西風）	32
温帯低気圧	33
前線	35
霧・視程	26
気団	15
大気の力学	12
気象通報	3
大気の安定・不安定	23
高気圧	3

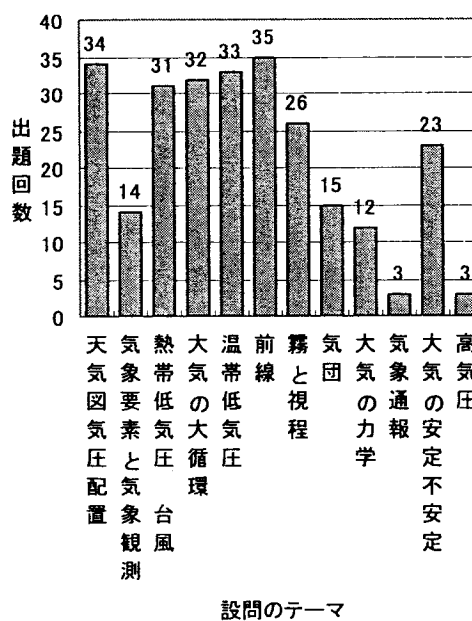


図8 海技士国家試験（航海）で最近6年間に  
出題された海上気象関連の問題のテーマ毎の出  
題回数（テーマが複数にまたがるものは重複し  
てカウントしている。）

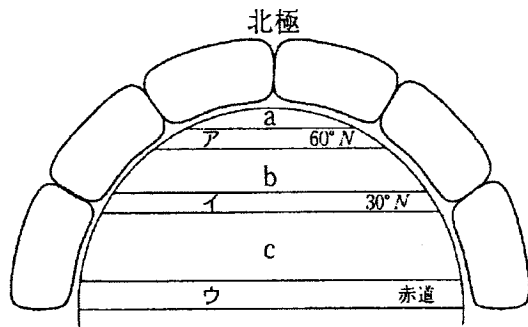


図9 海技士国家試験（航海）二級運用で大気の大循環（貿易風、偏西風）に関する設問に提示される図<sup>11)</sup>

出題回数は前線、天気図（高層天気図を含む）と気圧配置、温帯低気圧、大気の大循環（貿易風、偏西風）（図9）、熱帯低気圧（台風）、霧・視程の順に多く、海上で注意を要する気象現象に関する問題の出題が多くなっている。また、大気の安定不安定に関する問題は、問題の種類数が少ない割には出題回数が多く、新しい問題は作成されないものの重要視はされていると考えられる。

また、一級から三級試験の出題テーマは、級毎の出題傾向に際立った特徴はないが、一級試験のみ、以下の2点が異なる。一級航海の試験には、国際航海を意識した問題、例えば、大西洋、インド洋などにおける偏西風、温帯低気圧、熱帯低気圧、霧の発生と注意点を問う問題が出題されている。一級運用の試験には、高層天気図（図10）、外洋における波浪に関する問題（図11）が出題されている。これは、外洋を航行する船舶の航海士ほど数日後のより広域な気象予測を行うための知識が必要とされることに対応している。

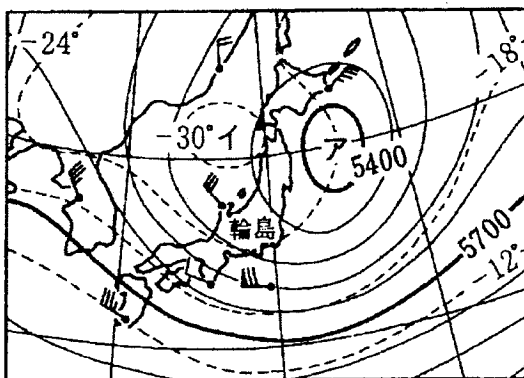


図10 海技士国家試験（航海）一級運用で高層天気図の記述内容を問う問題に提示される図<sup>11)</sup>

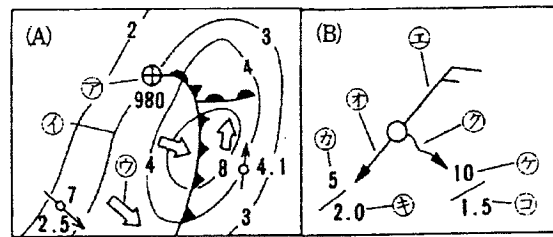


図11 海技士国家試験（航海）一級運用で外洋波浪図の記述内容を問う問題に提示される図<sup>12)</sup>

表8 気象庁の「船舶向け天気図」の詳細<sup>13)</sup>

分類	画像の種類
天気図・台風予報	地上解析天気図、海上悪天予想図、地上気圧・降水量予想図、台風予報、台風5日進路予報
波浪	沿岸波浪解析図、外洋波浪解析図、沿岸波浪予想図、外洋波浪予想図
海況・海氷	北西太平洋海面水温、北西太平洋海面水温偏差、北西太平洋海流・表層水温、太平洋旬平均海面水温、同偏差、全般海氷情報、海氷予想図
静止気象衛星画像	静止気象衛星画像（北半球、赤外画像）
高層解析・予想天気図（アジア）	500hPa 高度・気温・湿数解析図、700hPa 高度・気温・湿数解析図、850hPa 高度・気温・湿数解析図、500hPa 高度・渦度予想図、850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流速予想図
高層解析・予想天気図（極東）	500hPa 高度・渦度解析図、700hPa 気温・鉛直流速解析図、500hPa 高度・渦度予想図、地上気圧・降水量予想図、500hPa 気温、700hPa 湿数予想図、850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流速予想図
高層解析・予想天気図（西太平洋）	850hPa 流線解析図、200hPa 流線解析図、850hPa 流線予想図、200hPa 流線予想図

海技士国家試験の航海の分野は、船舶の安全運航のために必要な海上気象に関する問題が出題される。気象庁が船舶向けに配信している気象FAX「船舶向け天気図」の内容は、天気図・台風予報、波浪、海況・海氷、静止気象衛星画像（北半球、赤外画像）、高層解析・予想天気図（アジア、極東、西太平洋）である。地上波テレビ映像が届かない海域を航海する船舶では、航海士がこれらの「船舶向け天気図」から海上気象を判断することになる。表8に気象庁の「船舶向け天気図」の詳細を示す。陸上のインターネットに接続できる環境では、「船舶向け天気図」以外にも、気象予報会社のホームページなどからさまざまな気象情報を入手

できるが、陸上並みのインターネット環境を装備した船舶は少ない状況からも、航海士は「船舶向け天気図」を読み取り海上気象を予測する知識が要求されることになる。海技士国家試験（航海）の海上気象関連の問題は、「船舶向け天気図」を解読できる知識に主眼を置いている点が特徴である。

「船舶向け天気図」の内容は長い間本質的には変化していないので、海上気象に関する出題内容もほとんど変化していないものになっている。

## 5 気象学の知識に関する動向のまとめ

日本の気象学会では、気象を観測し得られたデータから気象現象を理論的に説明し、大気の運動を数値モデル化するための基礎研究を行っていた時期が長く続いた。気象観測手法の開発と高度化が継続的に行われた結果、気象要素について高解像度で高精度なグリッドデータが得られるようになった。現在では、気象観測衛星から得られるデータに、陸上の観測網からのデータを加えることにより、気象要素のグリッドデータ（「数値モデル」と呼ばれる）が作成され、数値シミュレーションにより解析・予測する研究が行われている。さらに、研究対象は、集中豪雨などの局所的な気象現象に起因する災害や、広域の長期的な気象変化などの応用分野に広がっている。別の見方をすると、気象の研究対象が、より広域（例えば全地球規模）長期的な現象について数値シミュレーションを用いて解析する分野と、より狭い地域で短時間の現象（例えば短時間集中豪雨や竜巻）を扱う分野に分化し、それぞれが進歩していると考えられる。このような研究対象の広がりや、気象予報士試験における最新の出題傾向とも一致している。

気象予報士試験の学科試験の一般知識では、気象学の全般にわたって非常に広い範囲の知識が必要な問題と、気象予報士としての活動に関係する気象業務に関する法律に対応した問題が出題される。学科試験の専門知識では、気象庁が作成する各種予報資料を正確に読み取り、解析するための専門的な知識を問う問題が出題される。さらに、気象庁が発表する警報・注意報と各種情報の基準を変更すると、変更事項に関する問題が出題されるので、気象予報業務に関する最新の情報を入手し、理解しておく必要がある。実技試験では、天気図をはじめ多様な資料が提示されて、予報業務に必要な解析能力・表現能力を問う設問が出される。日本列島に降雨や強風による災害が発生するケースを想定し、特徴的な気圧配置に関連した一連の資料を解析し、設問に沿って予想される気象

現象を導き出す設問になっている。また、気象庁のホームページなどに公開される新しい観測手法や新しい解析手法により作成される図などの資料も早い段階で引用され、気象予報会社などでの資料の早期利用に対応して、試験問題の内容も常に変化している。

海技士国家試験の航海の分野では、船舶の安全運航のために必要な海上気象に関する問題が出題される。主に海上で注意を要する気象現象に重きが置かれて、特に一級の試験には、国際航海を意識した問題、外洋における波浪や霧などの注意点を問う問題が出題される。このような出題傾向は、航海士には洋上で数日後の広域な気象予測を行うために必要な知識の習得が求められることに対応している。具体的には、洋上で航路選定を行う航海士には気象庁が配信する「船舶向け天気図」を読み取り海上気象を予測する知識が要求されるので、海技士国家試験（航海）における海上気象に関する問題は、「船舶向け天気図」を解読できる知識に主眼を置いている点が特徴である。近年になっても、「船舶向け天気図」は白黒の気象 FAX としての送付される形態に変化はなく、その内容も長い間本質的には変化していないので、海技士国家試験における海上気象に関する出題内容も大きく変化する傾向はない。

## 参考文献

- 1) 日本気象学会, Journal of Meteorological Society of Japan, 50, 1972.
- 2) 日本気象学会, Journal of Meteorological Society of Japan, 51, 1973.
- 3) 日本気象学会, 天気, 56, 2009.
- 4) 日本気象学会, 天気, 57, 2010.
- 5) 斉藤貞夫・柴田 彰, AMSR-E 全天候型海上風速, 天気, 57(2010), 5-17.
- 6) 気象予報士試験研究会, 「気象予報士試験精選問題集」, 成山堂書店, 2009.
- 7) 天気予報技術研究会, 「気象予報士試験模範解答と解説」, 東京堂出版, 1996.
- 8) 気象業務支援センター, 平成 22 年度第 1 回気象予報士試験実技試験, 2010.
- 9) 気象業務支援センター, 平成 21 年度第 1 回気象予報士試験実技試験, 2009.
- 10) 福地 章, 「海洋気象講座 (九訂版)」, 成山堂書店, 2003.
- 11) 海技士国家試験 (航海) 二級, 平成 22 年 7 月試験問題, 2010.
- 12) 海技士国家試験 (航海) 一級, 平成 22 年 2 月



試験問題, 2010.

- 13) 気象庁ホームページ, 船舶向け天気図,  
<http://www.jma.go.jp/jmh/jmhmenu.html>  
<http://www.jma.go.jp/jmh/umiinfo.html>