

平成 24 年 度 季 節 予 報

研 修 テ キ ス ト

季節予報作業指針

～ 基礎から実践まで～

平成 25 年 3 月

March 2013

気象庁 地球環境・海洋部

(気候情報課)

【文書履歷】

2013年3月 初版

2015年3月 一部修正

2016年3月 一部修正

季節予報作業指針

～基礎から実践まで～

目次

はじめに

本書の読み方

1	季節予報とは	1
1.1	気象庁が発表している季節予報	1
1.2	季節予報に関係する大気の大規模な変動	3
1.3	季節予報の予測可能性	6
1.4	季節予報のための数値予報システムの現状	7
1.5	季節予報の今後	10
1.6	季節予報担当者に必要な知見	12
2	季節予報に関わる大気・海洋現象	14
2.1	はじめに	14
2.2	日本の天候の季節変化	17
2.3	日本の天候の季節変化をもたらす大気循環場の季節変化	28
2.3.1	日本付近のジェット気流の変化とその要因	28
2.3.2	日本付近の移動性擾乱の活動の変化とその要因	37
2.3.3	停滞性の高低気圧及び前線の特徴と形成メカニズム	41
2.3.4	アジアモンスーンの季節変化	83
2.3.5	熱帯域大気循環・海面水温の季節変化	95
2.4	様々な時間スケールの大気・海洋の変動	103
2.4.1	偏西風の変動とテレコネクションパターン	103
2.4.2	熱帯季節内変動とその影響	112
2.4.3	エルニーニョ/ラニーニャ現象に代表される熱帯海洋変動とその影響	123
3	季節予報の予測システム	157
3.1	季節予報の予測可能性と確率予報	157
3.2	1 か月予報と異常天候早期警戒情報の予報システム	168
3.3	3 か月予報と暖・寒候期予報の予報システム	196
3.4	予報システムの今後の展望	216

4	季節予報作業	219
4.1	1 か月予報と異常天候早期警戒情報	219
4.2	3 か月予報と暖・寒候期予報	237
4.3	天候情報と天候のまとめ	265
4.4	季節予報の評価手法	271
5	季節予報に関わる現象のメカニズムを理解するための力学的な基礎知識	282
5.1	準地衡風近似による北半球中・高緯度大気の大規模な現象の理解	282
5.2	赤道 平面近似による低緯度の大気の大規模な循環の理解	306
5.3	熱帯大気と中・高緯度大気との関係	315
6	季節予報用語集	319

はじめに¹

日本の季節予報は、農業における冷害対策への利用を目的として始まった。その開始は意外と早く、中央气象台（気象庁の前身）が初めて1か月予報と3か月予報を発表したのは1942年（昭和17年）のことである。開始の背景は、1930年代から40年初めにかけて多発した冷夏による水稻の凶作であった。その後、1949年に中断されたものの4年後の1953年には再開し、2012年で日本の季節予報は70周年を迎えた。

この70年のうち開始からの約50年間、すなわち1990年代前半までは、全ての種類の季節予報は観測・解析値に基づく統計的（経験的）手法で行われていた。具体的には、エルニーニョ/ラニーニャ現象と日本の天候との統計的な関係を利用する方法、大気循環場の実況が似た年が将来も似ると仮定する類似法、大気循環場の実況経過の周期性を分析しそれを外挿する周期法などである。また、季節予報で用いられる大気循環場のデータは北半球の500hPa高度等の限られたものであった。季節予報の担当者は、それらの限られたデータで大気循環場の特徴を把握し、その天候への影響を評価・予測していた。

一方、現在の季節予報は、全球の大気・海洋の観測データに基づく解析値を初期値として、流体力学と熱力学の方程式に基づき将来の大気・海洋の状態を数値的に予測する数値予報モデルを用いた力学的な手法により実施している。数値予報モデルによる予測は完全ではないが、過去30年程度の大規模な予測実験によりあらかじめ予測特性を評価した上で利用している。また、初期値の小さな違いが将来の予測に大きな影響を与える大気のカオス的な性質に対処するため、初期値に観測誤差程度のバラツキを与えた複数の数値予報を行うアンサンブル手法も導入され、その結果をもとに不確実性に関する情報を含む確率予報を出せるようになってきている。さらに、季節予報に関わる大気・海洋現象とその予測可能性についての科学的知見

が蓄積され、季節予報の担当者はこれらの知見に基づき、大気や海洋の長期再解析データを用いて、また、数値予報モデルの予測を用いて、大気・海洋循環場の3次元的な構造の実況と予測を把握しつつ、それらの天候への影響を評価・予測できるようになった。

このように、以前とは比べ物にならないほど充実した資料を用いて作成される季節予報であるが、予報に対する社会からの強い要望に十分には応えていない。例えば、2010年に気象庁が製造業や小売業などの各産業分野を対象に実施した調査では、季節予報は「参考程度」に利用されるケースが多く、何らかの行動を起こすための「意思決定」に使われるケースは少ないと報告されている。今後、この状況を改善し、「意思決定」に季節予報がより使われるよう、気象庁は様々な取り組みを行っていく。この取り組みに欠かせないのが、さらなる技術開発による予測精度向上と、資料を使って予報を作成し、利用者に解説する季節予報担当者の能力向上である。

能力向上のための教科書として、「季節予報研修テキスト」を毎年度発行しているが、それは前年に行われた季節予報改善のトピックをまとめた「特論」的な性質が強く、季節予報全般については学べない。そこで、今年度は、特別に、季節予報の基礎から実践的な知識まで学べるテキストとして「季節予報作業指針」を発行することとした。本書では、季節予報の概要、季節予報に関わる大気・海洋現象、季節予報の予測可能性と現在の予測システム、季節予報作業、季節予報の用語に加え、季節予報に関する気象力学の基礎知識も解説した。

本書を読むことで、是非、季節予報の担当者としての専門性を高めて頂きたい。なお、身につけた専門性、特に、天候に関する知識、大規模な大気・海洋現象とそれらに関する気象力学の基礎知識は、短期予報や週間天気予報等の担当に移った場合にも役に立つことを言い添えておく。

¹ 横手 嘉二

本書の読み方

本書は、気象庁本庁、管区・沖縄気象台、及び地方予報中枢官署の季節予報担当者を主な読者と想定し、季節予報の基礎から実践的な知識まで学べる総合的なテキストとして作成した。このため内容が多岐に渡る。既に季節予報業務の経験のある方は、「第1章 季節予報とは」から順に読んで頂きたい（第5章は除く）が、季節予報業務を新たに担当する方は、図に示したようにまず第1章を読んだ後に、実践的な知識を身につけるために「第4章 季節予報作業」と「第6章 季節予報用語集」（この章は一読頂き、季節予報作業の中で辞書的に活用されたい）を先に読み、次に基礎的な知識を身につけるために「第2章 季節予報に関わる大気・海洋現象の基礎知識」と「第3章 予測システム」を読んで頂きたい。

本書の読者としては、地方気象台等で季節予報の解説を行う方、季節予報の概要は知っておく必要がある方、あるいは将来は季節予報を担当したいと考えている方なども想定している。読者の目的に応じて読む章を選択して頂きたい。地方気象台で季節予報の解説を行う方、あるいは季節予報の概要のみを知りたい方は、第1章は必ず読み、必要に応じて各章を抜き読んで頂きたい。季節予報の担当ではなく、当面は実践的な知識を必要としないが、季節予報に関する基礎的な知識を学びたい方は、第1章から第3章まで読んで頂きたい。また、第2章の内容を中心にさらに勉強したい方や、「異常気象分析検討会」の異常気象に関する見解等をより深く理解したい方は、「第5章 季節予報に関わる現象のメカニズムを理解するための力学的な基礎知識」を読んで頂きたい。

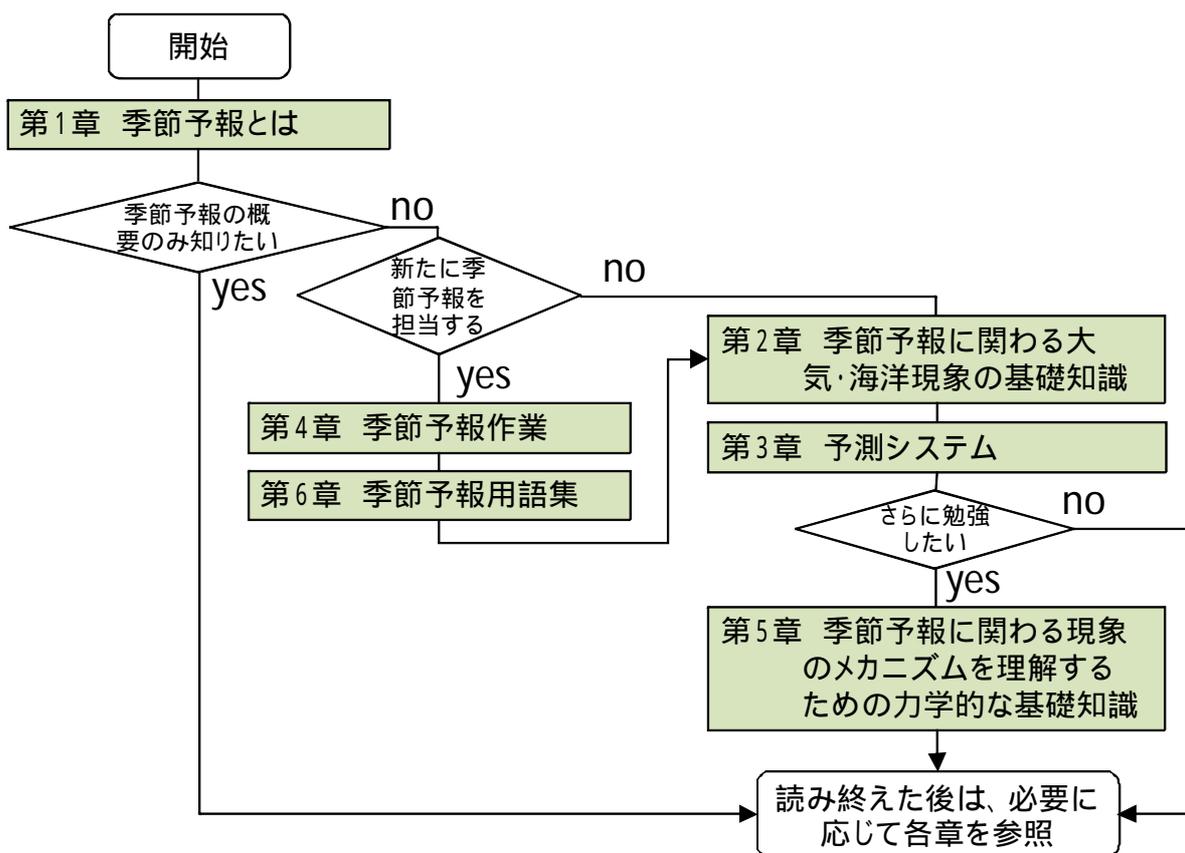


図 本書の読み方（季節予報業務経験者を除く）