

# 東北地方の冷害と日本周辺海面水温との関係

内山 常雄(日本気象予報士会)

## 1. はじめに

近年の温暖化の進行に伴い、稲作で冷害を受けたという話を聞かなくなり、変わって白化米など高温障害の話聞くことが多くなった。コメに高温障害が発生するほどの高温は、日本近海の海水温の上昇の影響が大きいと考えられる。一方で、東北地方の稲作は冷害により大きな被害を被った歴史がある。この冷害が発生した際の日本近海の海面水温が、近年とは逆に低かったのではないかとの発想で調査を開始した。気象庁は1891年1月以降の月海面水温図を公開している<sup>1)</sup>。この図は1985年5月まではCOBE-SST2に基づき、その後はMGDSSTを用いて作成されたものである。冷害年の夏の海面水温を調べたところ、ほとんどの冷害年で日本近海の海面水温が低かったことが確認できた。季節予報は冷害対策から始まったともいわれ、過去の冷害について現在参照できるデータから検証を試みた。

## 2. 使用データと解析手法

東北地方の冷害については「冷害と研究の歴史」<sup>1)</sup>に紹介されている冷害発生年は表1に示すものである。

表1 東北地方の冷害年

和暦	西暦	和暦	西暦
明治2年	1869年	昭和29年	1954年
明治35年	1902年	昭和51年	1976年
明治38年	1905年	昭和55年	1980年
明治39年	1906年	昭和56年	1981年
大正2年	1913年	昭和58年	1983年
昭和6年	1931年	昭和63年	1988年
昭和9年	1934年	平成3年	1991年
昭和16年	1941年	平成5年	1993年
昭和28年	1953年	平成15年	2003年

政府統計の総合窓口 e-Stat では1926年以降の全国の水稲作況指数が参照できる<sup>3)</sup>。その統計の

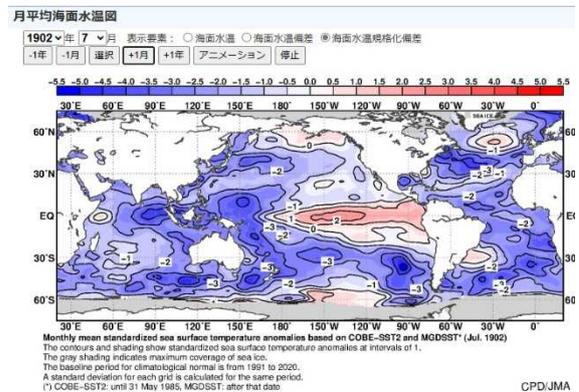
中で、全国の水稲作況指数が最も小さい値となっているのは表1に含まれていない1945年の67であり、1945年を調査対象年に加えた。

都道府県別の作況指数については、農林水産省の「作況指数、10a 当たり収量、平年収量 及び一等米比率の推移」<sup>4)</sup>を参照した。

気象庁の月海面水温図には、海面水温、海面水温偏差、海面水温規格化偏差の3図面があるが、このうち規格化偏差の図を用い、該当年の6月、7月と8月の日本近海の海面水温を低い方に3段階、高い方に3段階及び平年並みの計7段階に目視で主観的に分類した。また、エルニーニョ監視域NIN03の海面水温も同様に強いエルニーニョ、エルニーニョ、エルニーニョ的、何も発生していない、ラニーニャ的、ラニーニャ、強いラニーニャの7段階に目視で分類した。1950年以降については、気象庁の「エルニーニョ現象及びラニーニャ現象の発生期間(季節単位)」<sup>5)</sup>を参照して、目視による主観的判断を修正した。

## 3. 解析結果

気象庁の海面水温図が公表されている最も古い東北の冷害年は1902年である。1902年7月の海面水温規格化偏差の図を第1図に示す。



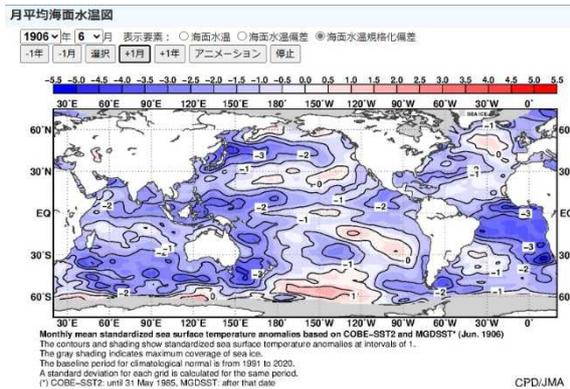
第1図 1902年7月の海面水温規格化偏差  
エルニーニョ監視域の高温偏差とその他広域の低温偏差が認められる。

エルニーニョ監視域の高温偏差、すなわちエルニーニョと日本近海が-2~-3 の偏差域となっていることが認められる(第2図)。



第2図 第1図の日本近海地域の拡大図  
日本近海は-2 から-3 標準偏差域となっている。

同様に、1906年6月の図を第3図と第4図に示す。

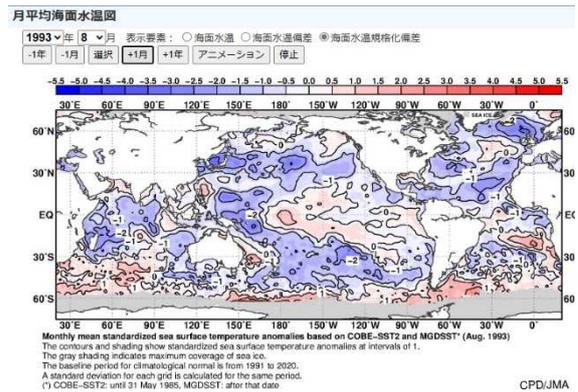


第3図 1906年6月の海面水温規格化偏差  
ラニーニャ傾向が認められる。



第4図 第3図の日本近海地域の拡大図  
日本近海は-3 から-4 標準偏差域となっている。

全国の水稲作況指数が1945年の67に次ぎ74と低かった1993年8月の図を第5図と第6図に示す。



第5図 1993年8月の海面水温規格化偏差  
エルニーニョとなっている。



第6図 第5図の日本近海地域の拡大図  
日本近海は-2 から-3 標準偏差域となっている。

このように順次調査して得られた1970年以前の集計結果を表2にそれ以降を表3に示す。

表2 1970年以前の集計結果

Year	Crop Condition Index	SST Anomaly			El Nino / La Nina		
		J	J	A	J	J	A
1902		--	--	--	EE	EE	EE
1905		--	-	---	E	E	EE
1906		--	-	-	L	LL	LL
1913		--	--	--	E	E	EE
1931	90	--	---	--	L	L	L
1934	85	--	--	--	LL	LL	L
1941	88	---	---	---	EE	E	E
1945	67	---	--	-	N	N	E
1953	84	-	-	-	EE	EE	EE
1954	92	-	-	-	LL	LL	LL

表3 1971年以降の集計結果

Year	Crop Condition Index	SST Anomaly			El Nino / La Nina		
		J	J	A	J	J	A
1976	94	-	-	-	EE	EE	EE
1980	87	+	0	-	N	N	N
1981	96	--	--	-	N	N	N
1983	96	---	---	-	EEE	EEE	EEE
1988	97	+	0	0	LLL	LL	LL
1991	95	+	0	--	EE	EE	EE
1993	74	--	--	---	EE	EE	EE
2003	90	0	--	--	N	N	N

Nはla nada(何も発生していない)意

以上の調査結果から、東北地方で顕著な冷害が発生した年で海面水温図がある18か年の夏季では、9例でエルニーニョが発生しており、5例でラニーニャが発生しており、3例では何も発生しておらず、1例はエルニーニョに向かう時期であった。

全国の作況指数で見ると、海面水温が低かった1983年の値が96であるが、この年は北海道は74であった。この年の6月から7月は、冷水域がオホーツク海中心に広がっていた。

1988年の全国の作況指数は97であるが、宮城県では75と大凶作であった。この年は強いラニーニャであったが7月の宮城県は雨の日が極めて多く、新川の7月の日照時間は平年の21%、仙台と古川の日照時間は平年の25%と極端に少なかった。

2003年の東北地方は梅雨明けが確認できなかった。全国の作況指数は90であるが、青森は53、宮城は69と大凶作となった。東北沖の海面水温は6月までは平年並みだったが、7月と8月は-1標準偏差となった。

昭和初期の大凶作は有名であり、その際の低海面水温は、最近の温暖化によって海面水温が上昇している時期の平年値と比較すれば当然と考えられるかもしれない。昭和初期の大凶作は、その間に大豊作を挟んだことで有名で、大豊作の時の海面水温を調べてみた。

第7図に1933年7月の日本近海の海面水温規格化偏差図を掲げる。



第7図 1933年7月の日本近海の海面水温規格化偏差

この年の全国の水稲作況指数は120であった。昭和初期の大凶作の前後を含めた調査結果を表4に示す。

表4 昭和初期の大凶作前後の集計結果

Year	Crop Condition Index	SST Anomaly			El Nino / La Nina		
		J	J	A	J	J	A
1930	112	+	+	+	L	E	E
1931	90	--	---	--	L	LL	L
1932	99	-	-	-	E	N	N
1933	120	0	+	++	LL	LL	L
1934	85	--	--	--	LL	LL	L

#### 4. まとめ

東北地方の冷害と日本周辺海面水温との関係を気象庁及び農林水産省が公表しているデータを利用して調べた。その結果、これら2者の

間の相関は極めて高いものと認められた。日本近海の低海面水温と凶作を招く気象条件との関係は詳しく調べていないが、低温だけでなく日照不足、降水日数の増加がいもち病の発生条件となる。いもち病菌の生育適温は低く、16℃ぐらいから発生するといわれ、多湿を好み、胞子が発芽するには葉の上に水滴が8時間以上存在することが必要とされる。

東北地方の水稻の不作はこれらの気象条件の発生と大きな関係があると考えられる。一方で最近の西日本での低作況指数の発生は、台風をはじめとする水害の発生、トビイロウンカの発生の影響とされている。

## 参考文献

- 1) 気象庁 各種データ・資料 月平均海面水温図 <https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/db/elnino/clmrep/sst-global.html>
- 2) 青森県産業技術センター 農林総合研究所藤坂 稲作部 <https://www.aomori-itc.or.jp/files/00014045/reigaimuseumu2010.pdf>
- 3) E-Stat 統計で見る日本 <https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003318220>
- 4) 作況指数、10a 当たり収量、平年収量及び一等米比率の推移 農林水産省大臣官房統計部 [https://www.maff.go.jp/j/study/suito\\_sakugara/r3\\_2/attach/pdf/data7.pdf](https://www.maff.go.jp/j/study/suito_sakugara/r3_2/attach/pdf/data7.pdf)
- 5) 気象庁 エルニーニョ現象及びラニーニャ現象の発生期間（季節単位） [https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/learning/faq/elnino\\_table.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/learning/faq/elnino_table.html)