

# 最近 150 年間の東北地方における米収量 (作況指数) と夏の平均気温との関係\*

近藤 純正\*\*

## 要旨

宮城県の大蔵、仙台平野の中心にある古川で天保年間に書かれた農事・天候・社会状況の日記を基にして、天保 5~12 (1834~1841) 年の米の作柄を推定した。これと、筆者が以前に推定した夏の平均気温を比較してみると、両者の相関関係は高いことが分かった。天保 7 (1836) 年はこの 150 年間に起こった最大の冷夏・凶作であると考えられる。

東北地方における米の反当たり収量は農業技術の進歩によって、天保年間から現代までに約 4 倍に増加した。しかし夏の平均気温と作況指数 (平年作を 100 とした作柄) との関係は昔も今もほとんど変わっていない。この意味において、冷夏による凶作はまだ完全に克服されたとは言えない。最近 150 年間の凶作は夏の平均気温が平年に比して  $1^{\circ}\text{C}$  以上低いときに起こり、夏の平均気温が平年より  $2^{\circ}\text{C}$  低い年の作況指数は約 50 となり、 $3^{\circ}\text{C}$  低い年はほとんどゼロになる。西暦 1600 年以前は、凶作の原因は干ばつが最も多い。しかし干ばつと洪水による凶作は克服されて、時代と共に減少した。なお、この論文における夏の平均気温とは石巻の気温資料を用いて計算した値、 $[(0.5 \times 6 \text{月の平均気温}) + 7 \text{月の平均気温} + 8 \text{月の平均気温} + (0.5 \times 9 \text{月の平均気温})] \div 3$ 、である。

## 1. はしがき

現在のアフリカでは大干ばつのために 1 億 5 千万人が飢餓に苦しみ、毎日 100 人以上が死亡している。アフリカでは戦争・政変が事態を一層複雑・深刻化している (伊藤, 1984)。

わが国でも江戸時代までは干ばつ、洪水、冷夏などによって米が凶作となり飢饉が起こった。領民の逃亡や盗人の出現などの社会的混乱、民力の衰退そして耕地の荒廃によって飢饉は一層深刻化して続いた。そこで本論文では最初に、東北地方で凶作・飢饉を起こした気象の原因が、この数世紀にわたってどのように推移してきたかを調べる。

現代では気象資料と米の収量統計が完備しているの  
で、気象と米の収量との関係を知ることが出来る。しかし、その期間は 100 年足らずである。それ以前を知るに

は古文書等によるしかない。今から約 150 年前に起こった天保の大飢饉がどのような天候推移のもとで発生したかを明らかにするため、さきに筆者 (近藤, 1985b) は当時書かれた花井安列の天候日記を分析することによって、天保 5~12 (1834~1841) 年の夏 (新暦の 6 月 16 日から 9 月 15 日までの 3 箇月間) の平均気温を推定することができた。本論文の第二の目的は花井日記が書かれた宮城県涌谷の隣の志田郡、現在の古川市に残された天保年間の米作・社会状況の記録から当時の米の作柄を求め、夏の平均気温推定値との関係を知ることであり、そして、近年 100 年間と比較し、この関係に違いがあるかを検討し、冷害はどの程度克服されたかを考える。

## 2. 定義

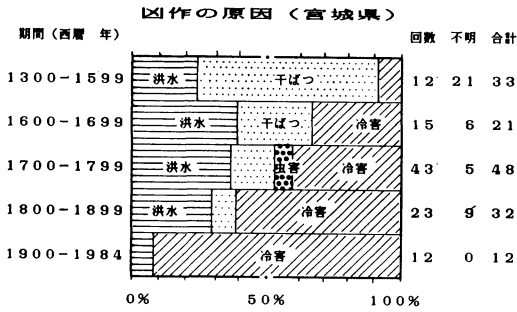
米の「作況指数」は作柄の良否に使われる用語で、(反当たり収量  $\div$  反当たり平年収量)  $\times 100$ 、として定義される。ただし平年収量とは前年までの数年間の平均収量のうち災害等で不作になった年などを除外した平均で、農業技術の進歩によって時代と共に変化する。本論文では、明治時代以後の作況指数は田中 (1982) による値を用いる。天保時代の作況指数の決め方は後で示す。

\* Relation between the rice yield and the summer mean air temperature in Tohoku district during the recent 150 years.

\*\* Junsei Kondo, 東北大学理学部地球物理学教室。

—1985年 1 月 25 日受領—

—1985年 5 月 20 日受理—



第1図 西暦1300年以後に宮城県で起こった凶作の原因比率の変遷、ただし凶作の原因が不明の年は除いてある。図の右側に示す数値はそれぞれ凶作の原因が明らか年の回数、原因不明の回数、合計回数。

夏の平均気温は次式で定義する（近藤，1985b，に同じ）。夏の平均気温 =  $(0.5 T_6 + T_7 + T_8 + 0.5 T_9) \div 3$ ，ただし  $T_6, T_7, T_8, T_9$  はそれぞれ、石巻における6月，7月，8月，9月の月平均気温である。

気温の偏差は平均値からの差で定義する。ただし平年値とは通常用いられている30年間の平均値ではなく、それよりも長い期間を用いることにし、石巻の1888~1955年の68年間の平均値で、夏の平均気温の平年値は 21.2°Cである。

### 3. 米作における災害原因の変遷

第1図は西暦1300年以後の宮城県で起こった凶作の気象原因の比率が時代と共にどう変わったかを示している。1600年以前は資料数が少ないので300年間を一番上の一段目に、それ以後は100年間を順次一段ごとに表してある。ここで凶作とは、1900年以前については「東北の気候」（仙台管区気象台，1951年）に大飢きん、飢きん、大凶作、凶作と記載されているもの、1900年以後は近藤（1985a）による大凶作9回とそれに近い凶作3回の計12回である（作況指数で約80以下）。

1600年以前には干ばつによる凶作が多いが、時代と共に減少している。ついで洪水も減少している。これは灌がい施設の普及や河川の改修によるものと考えられる。第1図の関係は東北地方全体（図は省略）についてもほぼ同じである。

しかし、冷害による凶作は減少していない。1900年代に起きた凶作の内の1回は1947（昭和22）年のカスリン台風の洪水によるもので、他はすべて冷害によるものである。干ばつで部分的な不作はあっても、広範囲の凶作

は起こらなくなった。「日照りに不作なし」と言われるように、干ばつはほとんど克服されたが、冷害だけはまだ完全には克服されていなく、今後に残された問題である。

なお、第1図の作成にあたって、凶作の原因が明らかでない年は除いてある。また、凶作の回数の記録が少ない年代は凶作が実際に少ないことではない。なぜなら、動乱の時代には記録の多くは残されていないであろうし、平和な時代であっても、明治中期以前には凶作・大凶作・飢きんは現代のように比較的正確な収量をもとに決めていないからである（前記「東北の気候」参照）。

### 4. 天保年間の農事日記と他の記録

宮城県遠田郡涌谷で書かれた花井安列による天候日記を分析して、近藤（1985b）は天保年間の夏の天候を再現した。その涌谷の隣の志田郡（現在の古川市，鹿島台町，三本木町，松山町）で天保4（1833）年の夏から天保14（1843）年の暮れまでに書かれた日記がある。これは志田郡沿革誌の中の第14編凶荒の項（志田郡役所，1912，p. 809~p. 985）にあり、記録者不詳であるが記録の様子からして農事担当の肝入りによるものでないかと思われる。涌谷町公民館の森 俊彦氏（私信）の調査によれば元日記は焼失しているが、この日記は古川と三本木の中間にあった高倉の新沼村（現三本木町新沼）の郁右衛門のものであるらしい。

以後、この日記を郁右衛門の農事日記と呼ぶことにする。当地方は仙台平野の穀倉地帯の中心にあり、この日記は仙台藩62万石（実高100万石）の米作状況を知るうえの貴重な資料である。日記には毎日ではなく、約1週間ごとをまとめた天候概況と農事、米の作柄・収穫、米価・諸物価などが書かれている。本論文ではこの日記を資料として解析するので、日記の性格・特徴を知るためにその一部を紹介しておく。天保4年の仙台藩は大凶作であるが、秋田地方はさらにひどい凶作で窮民が仙台藩へ流入した。しかし天保7年は逆に、仙台藩は未曾有の大凶作で秋田のほうへ米を買出しに行った。参勤交代で江戸に在府中の第12代藩主伊達齊邦（なりくに）は天保4年秋に国元の凶作を知り、心痛で夜も快寝できず8月13夜の月に題して、「故郷の秋を思えば長月の照るかけさへも見る空ぞなき」をつくった。これは有名になり江戸中に広まった。藩制時代の凶作は藩民の餓死につながり、社会的不安・混乱の原因となつたので藩主の心痛は想像を越えるものであったと思われる。時の藩主齊邦は17歳であった。また、天保14年の旧暦2月の頃に大きなすい星（天鎗星）が現れ、吉か凶かと心配した様子、

そしてすい星をスケッチしてある。これは来る1986年2月に地球に接近予定のハレーすい星の前々回出現に相当する。また、凶作年には酒の醸造・販売が禁止された。しかし隠れて酒造りをする者もいた。このように、この日記には天候・米作のほか当時のビッグニュースや表向きには表れない実際のことが書かれている。

志田郡沿革誌には上記の農事日記のほかに、あまり詳しくないが大飢きん年の記録・日記等が集められている。その1つに、大凶作の天保7年の翌春の社会状況として次のものがある。「ある日、子を負い例の如く山野にわらびの根を掘りに出かけた帰りみち、河久戸の川端にさしかかり、急に背の子をおろし、川に投ぜんとせしに、如何にも恩愛のきずな切りがたくやありけん。再び抱きしめ、さめざめと泣きつつあり。その子は食を乞うために捨てられんことを悟りしものと見え、確と抱き付き涙ばかりに母を呼ぶ。しきりにいわく、以後は食を乞はず空腹を叫ばぬゆえ許してよ、と大声で泣き叫べども、心を鬼の母はついにその子を投棄したりと、・・・」(多少、現代字・語に書き直した。)なお凶荒時の諸記事によれば、わらびの根は凶作時の食糧になるので人々は毎日のように根掘りに行っている。

「郷土の飢きんもの」(阿刀田令造, 1943)の天保7年の項によれば、石巻では冬になれば日々10人余の餓死者がでた。石巻湾内五箇村では天保7～8年に14,500人が餓死している。石巻近村より物を売りに来る者もなく、盗人が出現し、盗人のものをまた盗むありさまであった。

以上の資料と花井の天候日記から天保年間の仙台藩における米の作況と天候との関係、そして異常な冷夏もたらした飢きん時の悲惨な社会状況を知ることが出来る。

## 5. 米の作況指数

### 5.1. 天保年間

伊達政宗が仙台に築城した1602年のころの仙台藩の領地は約60万石と考えられている。それ以後の約100年間に仙台藩は盛んに新田開発を行い、元禄年間(1688～1703年)までに最初の5割強も増えた(斎藤, 1984)。1800年代の領地は実質約100万石とされているので、米収量は約15万トンになる。この内の23.1%(斎藤, 1984)は現在の岩手県と、わずかではあるが福島県浜通り北部の分が含まれているので現在の宮城県に相当する範囲内では約12万トンになる。現在の宮城県の米収量は平年作で約55万トン(反当たり収量は約500 kg/10 a)であるから1800年代の米収量は現在の約22%となり、当時

と現在の人口比率にはほぼ等しい。その後の宮城県における新田開発は1905(明治38)年後に行われたので、1800年代の水田面積を1878(明治11)年の水田面積74,180 ha(加藤, 1983)に等しいとすれば、反当たり収量は162 kg/10 aになる。斎藤(私信)によれば仙台藩の平均収量は150ないし192 kg/10 aと言われているので、この数値にほぼ合致する。

志田郡沿革誌中の郁右衛門の農事日記および他の記録から米の作況・収量を求め第1表にまとめた。表中の「束」については、稲刈りをするとき片手に稲株一握り(5～6株)の2つ分を「1把」とし、6把が1束である。ただし、志田郡地方での数え方であり、他の地方ではまちまちである(木村, 私信; 加藤, 1983)。つぎに、100 刈(刈も同じ)は田地の面積を表し、標準的には1反(10 a)に相当するといわれている。しかし加藤(1983)によれば、東北地方では地域によってまちまちで100 刈は1反から4反までの幅がある。志田郡地方では100 刈は2反である。ところで、米の1俵は標準的には4斗とされているが、斎藤(私信)によれば仙台藩の公定では1俵は4斗5升である。しかし農事日記では5斗俵を用いているので米収量の計算は5斗の数値を使った。当時の仙台藩の農民が5斗俵を使ったのは、輸送中の損失や水濡のために3升5合をロ米・欠米として、さらに計量時の差米減を考慮して1升を公定(本米)の4斗5升に加えて約5斗とした。なお俵中の米は6分摺であったようである。

第1表の数値からすれば平年作の反当たり収量は222 kg/10 aになる。斎藤(私信)によれば、仙台藩の高収獲地における収量は230 kg/10 aといわれているので、郁右衛門の田は高収獲ということになる。

本論文では、前述の記録で米の作柄が平年並の年の収量を100とした相対的な収量(これを天保時代の作況指数と定義する)を求め、それと気象との関係を調べる。第1表の右から2列目は農事日記(一部は前述の記録や花井の天候日記を含む)から調べた志田郡周辺の作況指数である。これは表中に示す収量や、日記記載の作柄(記録では平年の何分作などと書かれている)のメモから決めた値で、田の面積と収量を考慮した平均である。この作況指数の推定値における誤差は±5程度と見込まれる。備考欄のカッコ内数値は藩の正式記録の東藩史稿(作並清亮, 1915)による作況指数である。平年作(100万石)と災害による減収(万石)との差の数値を作況指数とした。カッコ内数値がない年は平年作または豊作を意味する。

第 1 表 郁右衛門の農事日記による米の収量と作況指数。略記の「郁」は郁右衛門、「紺」は志田村紺野庄右衛門日記。なお、郁右衛門は5600疇の面積を所有したと推定される。備考欄のカッコ内数値は藩の記録から得た作況指数。

天保年	気温偏差(°C)	試料	100 疇当り(束)	100 束当り(升)	100 疇当り(升)	志田郡地方作況指数	備考
5	+1.1	上作 下作	135 95			115	7, 8月多照豊作
6	-0.9	冠水地上作 中作 下作 無水害地		270 155 90 250	- - - 238	65	(27)
7	-2.8	郁4500疇以上 郁 800疇 紺2550疇			<33 13 22	10	(9)
8	-0.3	郁5600疇 不手入れの者			325 無同様	110	手入れ者上作(37) 一部に無収穫
9	-1.0	13品種平均 郁 15束 郁もち20束		8分作 210 161		70	(18)
10	-0.1					100	7月多照 9月上旬好天
11	-0.9	郁冠水1200束 郁無冠水地			150 無記録	90	
12	-0.1	作柄記録なし				不明	(77)

志田郡地方と藩の正式記録で大きな違いがあるのは天保8年と9年である。特に天保8年の藩の数値が小さい理由として、次のことが考えられる。天保6年は冷夏と未曾有の洪水で大凶作となり、続いて天保7年は特にひどい冷夏でほとんど米が収穫できず多数の餓死者と領外逃亡者を出した。天保8年は稲の作付けをした所は豊作であるが、労働力不足から作付けや手入れが出来なかった所は不作になった（農事日記その他）。仙台藩の南の方の模様についても荒井東吾の記録（阿刀田，1943）に同様の事が記されている。上作の者に対しては25～30%の免税，散田は50～68%の免税ないし無税の処置がとられている（農事日記）。散田とは農民の死亡・逃亡などによって耕作者のなくなった田地のことで、仙台藩ではその田地を請負人に預けたり百姓の持添地とする等、いろいろな方法で耕作させた。以上の事から仙台藩主齊邦は

幕府に対する政治的な虚偽の報告でもって、2年続きの凶作で困窮した領民を救ったのではないかと筆者は推理する。藩主は自らも儉約を実行し、難民救済の適切な処置を取っている（高橋，1969，宮城県史，p.196）。要約すれば、天保8年は藩全域としては労働力不足から減収であったが、作付けがきちんとできた所では天候にめぐまれ作況指数は高かったとみなされる。本論文では米作における気象災害の影響を調べるために、作付けをした田における収量が平年作とどう違うか、つまり作況指数を調べた。

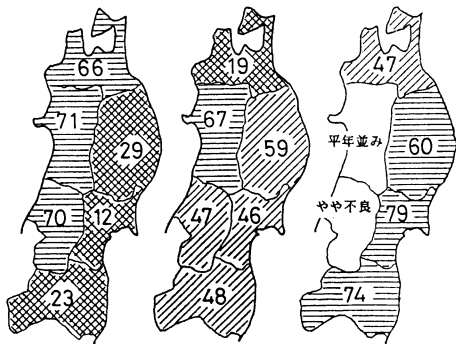
第2表は郁右衛門の農事日記と花井の天候日記その他前記の記録、および近藤（1985b）による天候分析の結果から得た凶作の原因の要約である。

## 5.2. 大凶作年

以後、天保年間の作況指数は主として「農事日記」か

第 2 表 天保年間の凶作の原因

天保 (西暦)年	主原因	副原因	備考
4 (1833)	冷害		秋田は仙台より凶作
5 (1834)	(天候良)	-	豊作
6 (1835)	冷害と未曾有洪水		
7 (1836)	大冷害	台風による風害と前年洪水の後遺症	無類凶作
8 (1837)	(天候良)	前年飢きん死亡・逃亡・民力の衰退	作柄良, 免税措置, 作付け不能もある
9 (1838)	冷害	民力の衰退	



第 2 図 凶作年の東北地方の各県別平均の作況指数。左から順に、明治38 (1905) 年、大正 2 (1913) 年、昭和55 (1980) 年。

ら得た志田郡地方における数値を用いる。まず、天保7年の米収量がいかに低かったかを、明治以来の大凶作年と比較してみる。

第 2 図は東北地方各県ごとの平均の作況指数を表し、大正 2 (1913) 年は東北地方全域が大凶作になり、青森県の作況指数は19であったが、天保7年の仙台藩の作況指数はこのさらに半分であった事になる。明治38(1905)年は大正2年と並んだこの100年間の第1位の冷夏で、作況指数は宮城県、福島県、岩手県で30以下である。明治38年は夏に洪水が3度もあり、特に8月16~17日には台風が熊本から金沢付近を通過し三陸沖に抜け、大雨を伴い各地の田地は大冠水した(中央気象台 気象要覧, 1905)。そのため宮城県は冷夏と大洪水が重なり作況指数は12となった。天保7年の作況指数はこれにほぼ匹敵する。

1985年 7月

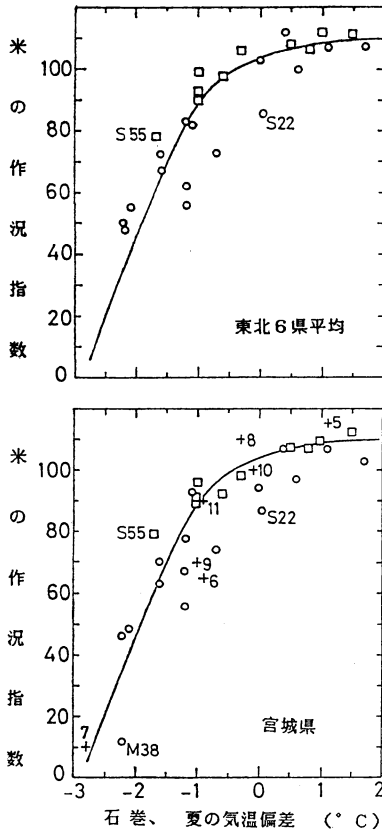
第 3 表 近年 150 年間の東北地方における冷夏・凶作年の石巻の夏の気温偏差と作況指数との関係、ただし天保12年と昭和22年は洪水による凶作。天保6—明治17年の気温偏差は推定、夏の気温の定義その他は本文参照。

東北地方の凶作年 和暦 (西暦)	石巻の夏 気温偏差 °C	作況指数		備考	
		東北平均	宮城県		
天保 4(1833)	-	-	-	資料不足	
6(1835)	-0.9	-	65		
7(1836)	-2.8	-	10		
9(1838)	-1.0	-	70		
12(1841)	-0.1	-	-		洪水
明治 2(1869)	-	33	40		
17(1884)	-0.7	73	74		
35(1902)	-2.1	55	48		
38(1905)	-2.2	45	12		
39(1906)	-1.6	77	63		
大正 2(1913)	-2.2	48	46		
昭和 6(1931)	-1.1	82	93		
9(1934)	-1.2	56	56		
10(1935)	-1.2	83	78		
16(1941)	-1.6	72	70		
20(1945)	-1.2	62	67		
22(1947)	+0.1	86	87	洪水	
55(1980)	-1.7	78	79		
56(1981)	-1.0	85	89		

明治38年の志田郡地方の記録(志田郡沿革誌)によれば、当時の古老が語る飢きんの状況は天保大飢きんに匹敵する。ただ不幸中の幸はそれ以前に比べれば運輸交通の便が良くなり、また外米輸入が可能であったとなっている。郡民人口約4万4千人中窮民は1万3千余人、そのうち労働に堪えられないものが7千8百余人でている。

第 3 表は天保4年から最近までに東北地方で起こった大凶作・凶作年(近藤, 1985 a, の基準による)を示し、石巻の夏の平均気温の偏差、東北6県平均の作況指数、宮城県の作況指数の一覧である。石巻における明治17年の気温偏差は観測されていないので金華山資料から推定した(近藤1985 b)。作況指数のうち天保年間のものは本論文で算出したものを用い、その他は田中(1982)の資料などを参考にした。稲の低温被害は生育期間における数回の肝心なときの気象による。しかし(やや広い面積の場合とか)東北地方全体では稲の品種も多く、生育の段階も違い、気象変化の地域性もあるので、作況指数

最近 150 年間の東北地方における米収量（作況指数）と夏の平均気温との関係



第3図 米の作況指数と石巻の夏の平均気温の偏差との関係、下図は宮城県、上図は東北6県の平均の作況指数。+：天保年間で数値は天保年，○：昭和22（1947）年以前の凶作年と昭和45—49（1970—1974）年，□：昭和50（1975）年以後，M38は明治38年，S22とS55は昭和22年と55年。

は夏の平均気温に強く依存すると考えられる。

昭和30(1955)年ころから稲作技術は急速に進歩した。田植えが以前より約1箇月も早まり稲は時間をかけて生育できるようになったことや、以前より好気候になったことが相まって(近藤, 1985 a), 単位面積当たりの収量は飛躍的に増加し、明治時代の3倍以上となった。これは農業技術の進歩の一面であると考えてよい。一方、作況指数(平年作を100とした収量)の変化は年々の冷害の度合を表す。

6. 作況指数と夏の平均気温との関係

第3表の資料に、好気候の年を含む昭和45~59(1970

第4表 国税収入と東北6県平年の米の総生産量、明治38年と昭和59年の比較。

和暦年 (西暦)	(A) 米 10 kg の価格 の金額	米 10 kg の価格 の金額	米生産量 (平年)	(B) 同金額	B/A
明治38 (1905)	億円 2.51	円 0.721	万トン 105	億円 0.757	% 30.1
昭和59 (1984)	兆円 34.6	円 3628	万トン 300	兆円 1.088	% 3.2

~1984)年のデータを加えて第3図をつくった。下図は宮城県(天保年間は志田郡地方で代表)の作況指数と夏の平均気温の偏差との関係である。この関係は天保年間、明治時代から昭和前半、および最近でも顕著な差が認められない。図中の曲線は目でみて入れた平均的關係である。曲線から下へ大きくずれた値は大洪水などの被害による減収とみなされ、それらの例は天保6年(図中、6の数値を付記したプラス印)、明治38年(記号のM38)、昭和22年(記号のS22)である。

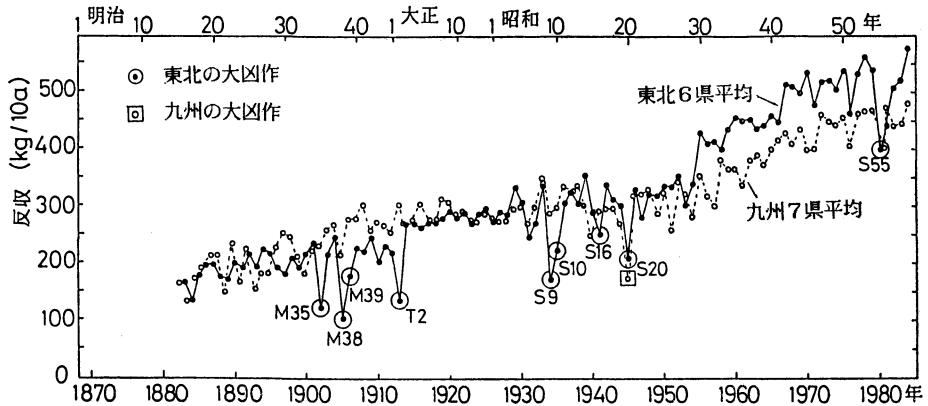
第3図の上図は東北6県平均の作況指数と石巻の夏の平均気温の偏差との関係である。図中の曲線は下図と全く同じ曲線である。上図には天保年間の作況指数のデータはないけれども、下図と比較してみれば、ほとんど同じ関係であることが分かる。

7. おわりに

江戸時代には、凶作は餓死につながり社会的不安・混乱の元になった。明治・大正時代においても、米の経済・産業に占める割合は大きく、異常気象による凶作は社会問題を生じたと考えられる。第4表は明治38(1905)年と昭和59(1984)年の国税収入、米価(標準)、東北6県の米の平年生産量、その金額の比較である。最後の列は東北6県の米の平年生産量を金額に換算した値(B)の国税収入(A)に対する比である。この比は明治38年に30.1%に対し、昭和59年は1桁小さい3.2%である。この数値は日本の経済に占める米の役割を十分に表すものではないが、ひとつの目安とみてよいだろう。

明治後半から大正の初めの時代に、東北地方は度重なる冷害・水害にみまわれ疲弊しきっていた。農村では身売りが続出するなど不安が高まっていた。暗く悲しかった昔に比べて、東北はいまや全国の米生産量の27%を占めるまでになり、日本の食糧基地と位置付けられている(河北新報1985年1月17日社説)。この現状に至るまでに、人々の努力の積み重ねがあったと考えられる。

第4図の黒丸印は明治16(1883)年以来、今日までの



第4図 各県の水稲反当たり（10a当たり）収量の東北6県平均値の年々変化と九州7県平均値との比較。●：東北，○：九州。

103年間に於ける東北6県平均の米の反（10a）当たり収量の変遷である。参考のために九州7県平均値を白丸印で示した。この図は近藤（1985a）の第2図に「都道府県農業基礎統計」（加用，1983）および星川（私信）による資料を追加して作ったものである。東北と九州を比較して分かることは、明治・大正時代における九州の反当たり収量は東北をおよそ20%も上まわっていた。しかし、昭和30（1955）年以後でこの関係は逆転し、東北地方がおよそ20%も上まわった。冷害を克服するために、品種改良をはじめ栽培技術によってその環境に適応した稲作を行うことで生産性を高め、東北地方の米収量の絶対値は飛躍的に増加し、人口もそれに比例して増加した。

しかし第4図で注目すべき点は、九州では昭和20（1945）年の大凶作を唯一の例外とすれば、米収量の年々の変動幅は小さいのに対し、東北ではしばしば冷害にみまわれ凶作が起こっている。つまり第3図でも示したように、東北における作況指数は昔も今もほとんど同じように、夏の平均気温に左右されて変動する。

現在の米作りは味の好みや農業収入などの関係で、皆が必ずしも冷害に強い品種の米を作っているわけではない。したがって冷夏にみまわれると凶作になる危険性も持っている。しかし、米の収量の大きな変動は社会・経済に影響を及ぼすので、作況指数は年々の気象条件にあまり敏感でないほうがよい。今後も起こりうる気象の変動に対して、東北地方の平均作況指数が90程度以下にならないような稲作が当面の目標と筆者は考える。一方、農家からすれば長期予報の確実性が強く望まれている。

## 謝辞

執筆にあたり、藩制時代の農業や仙台藩のことに詳しい宮城県農業短期大学の齋藤鋭雄助教授と弘前大学農学部作物学の佐々木信介教授には原稿を詳しく読んでいただき種々の御指導を受けた。また、東北大学農学部作物学の星川清親教授、涌谷公民館の森俊彦氏、宮城県図書館の竹内英典氏、小牛田町北浦の農家の木村林治氏からは資料ならびに貴重な助言を受けた。ここに謝意を表します。

## 文献

- 阿刀田令造，1943：郷土の飢きんもの，仙台郷土研究会出版部，pp. 1164。  
 中央気象台，1905：気象要覧（明治38年），中央気象台。  
 伊藤正孝（編），1984：アフリカ難民—悲しみの大地から，ほるぶ出版，pp. 224。  
 加藤治郎，1983：東北稲作史，宝文堂，pp. 584。  
 加用信文（監修），1983：都道府県農業基礎統計，農林統計協会，pp. 860。  
 近藤純正，1985a：最近300年間の火山爆発と異常気象・大凶作，天気，32，157—165。  
 ———，1985b：東北地方に大飢きんをもたらした天保年間の異常冷夏，天気，32，241—248。  
 齋藤鋭雄，1984：仙台藩の新田開発（高橋富雄編「伊達政宗のすべて」中の119—139），新人物往来社。  
 作並清亮（編），1915：東藩史稿，宝文堂，全11巻（復刻版では全3巻）。  
 仙台管区気象台，1951：東北の気候，仙台管区気象台，pp. 381。  
 志田郡役所，1912：志田郡沿革誌，pp. 1016。  
 高橋富雄，1969：宮城県の歴史，山川出版，pp. 244。  
 田中稔，1982：稲の冷害，農山漁村文化協会，pp. 226。