

令和五年三月十五日発行
岐阜聖徳学園大学国語国文学第四十二号抜刷

「風野又三郎」と『新編農業氣象学』

—— 宮沢賢治の農業氣象学 ——

大
沢
正
善

「風野又三郎」と『新編農業氣象学』

宮沢賢治の農業氣象学

大沢正善

一、賢治と氣象学

宮沢賢治は宇宙の運行にばかりでなく、地球の氣象にも関心を示した。草野心平が『春と修羅』第一集（大13・4）から第三集までと『詩ノート』の、雲を多彩に描いた百八十九の詩句を挙げてみせ、「グスコープドリの伝記」（昭7・3）ではブドリが肥料とともに人工的に雨を降らせる。特に「風野又三郎」（大13頃）では、人間生活に対する風の效と害が語られ、「大循環」「サイクロン」といった賢治らしい地球規模の用語も散見し、「風の氣象学」^①を説いたと評されている。そうした氣象の知識がどのように学ばれたかについては未だ十分に解明されていない。ところで賢治は、盛岡高等農林の一、二年次（大4―5年度）に「物理及氣象」を学び、稗貫農学校

に赴任（大10・12）し、花巻農学校では「氣象」を教え（大11―13年度）、羅須地人協会を興し（大15・夏）、農業実践に入っていく。

賢治の関心は農業氣象学にも向けられたはずで、そこに注目すれば、賢治の在学以前に盛岡高等農林に在籍（明36―39）した稲垣乙丙^{いながきいっぺい}（文久3―昭3／一八六三―一九二八）の『農学校用氣象学教科書』（142頁、博文館、明40・5）あるいは『新編農業氣象学』（本文828頁、博文館、大5・3）が視野に入る。

稲垣は東京帝国大学農科大学・大学院を経て、明治33年9月に夏目漱石らと同じ船で渡欧、三年間ドイツに留学し、帰国すると直ちに盛岡高等農林教授に就任したが、賢治が入学する以前の39年6月に母校に転じた。多くの農学書を著し、岩手大学図書館の「高等農林」蔵書と分類される中に、『農学入門』（博文館、明29）『農学階梯全訂正』（博文館、明31）、『植物栄養論』（博文館、明31）、『土

地改良論』(興文社、明33)、『農芸物理気象学』(博文館、明37)、『農学教授法講義』(修文館、明38)、『農具論講義』(精美堂、明44)、『日本の天恵』(通俗大学会、大7)などが所蔵されているが、『農学校用気象学教科書』と『新編農業気象学』はない。若尾紀夫⁴⁾によれば、稲垣は「物理及気象・農具・作物」を担当予定だったが、休職のまま転出した。後任として関豊太郎が教授として赴任(明38・8)し、「物理及気象・地質及土壌・土地改良・農学大意・農具」を担当した⁵⁾。詳細は後に触れるが、稲垣は東北地方の冷害凶作の原因について関と意見を異にし、明治四十年には初代(明36―42)校長の玉利喜造を巻き込んで激しく論争したことが関係したとみられる。「高等農林」蔵書に稲垣の『農学校用気象学教科書』『新編農業気象学』がなく、関は講義でその二著を使用しなかったかもしれない。あるいは、盛岡高等農林での「物理及気象」のうち「気象」が二年次に開講されていたとすれば、『新編農業気象学』初版の刊行が賢治の二年次にちょうど間に合う。盛岡高等農林で親しくした保坂嘉内は「盛岡高等農林学校時代の教科書」として「片山正夫『化学本論』1917年(大正6)10月3版(初版1915年2月)内田老鶴圃／稲垣乙丙『新編農業気象学』1918(大正7)年10月3版(初版1916年3月)博文館」を所蔵していたとされる⁶⁾。保坂所蔵の『新編農業気象学』三版は、大正七年三月に保坂が筆禍で退学した後の刊

行ではあるが、賢治の座右の書とされる『化学本論』との組み合わせを考えると、二冊が教科書あるいは推奨参考書だった可能性が残る。いずれにしても、盛岡高等農林時代の賢治の短歌や文章に、気象学的な知識の跡はまだ見られない。

『新編農業気象学』は、「序」によれば「本書ハ嚮ニ明治三十八年ニ於テ発刊セシ^{體裁}気象学ニ大修正ヲ施シ大增補ヲ行ヒ以テ殆ト全ク其面目ヲ新ニセシモノ」で、本文828頁に「農業気象学(事項及人名)索引」13頁を付した大著である。目次は次のようである。各篇ごとにではなく通して節番号が振られ、百二十節に及ぶ。

序／目次／第一篇 総説(第一節―第二節)／第二篇 太陽の輻射(第二三節―第三一節)／第三篇 温度(第三二節―第三三節)／第四篇 湿気(第五四節―第六六節)／第五篇 降水(第六七節―第七五節)／第六篇 気圧(第七六節―第八四節)／第七篇 風即ち気流(第八五節―第一〇一節)／第八篇 空中電気(第一〇二節―第一〇七節)／第九篇 天気・天候(第一〇八節―第一二三節)／第十篇 氣候(第一一四節―第一二〇節)／付録 コレレーシヨンの理論及計算法／生産要素最小律と報酬漸減率と／補遺 稲作豊凶問題の結論

「第一篇／第一章／第一節 気象学及其分科」は「気象学は太気^{マツ} (Atmosphere) 即ち地球を包围せる空氣 (Air) 及其中に於ての現象に就て攻究する科学にして要するに太気の物理学なり。故に気象学は之を分科すれば太気静学・太気動学・太気光学・太気熱学・空中電気学等となること恰も普通の物理学に於けるの分科の如し。されど気象学はまた之を二別して純正気象学及び応用気象学となすべし。(略) 応用気象学には農業気象学・海洋気象学・衛生気象学・航空気象学等の分科あり」と記し、「第二節 天文学と気象学」は「我地球も亦一の天体に外ならざるが故に地球及其太気に就ても天文学は論究する所あらざるに非ず。(略) されど科学の發達は今や明かに天文学と気象学との區別あるに至り、氣象の観測は之が為に特別なる機關の設立 (氣象台・測候所等) を致せり。」と記して行く。科学的・体系的な「分科」を意識し、「太気の物理学」として図表や数式を多用し、多くの知見が披露され博物的でもある。「付録」に「コレレーションの理論及計算法」も置かれている。そして、「第七篇 風即ち氣流」の「第九一節」で「大循環」が、「第九六節」で「旋風系 (Cyclone)」が、「第一〇一節」で「風の效害」が解説され、「風野又三郎」に生かされている。

当時の農業気象学の教科書として目につくことができた、中川源三郎『農学校用農業気象学教科書』(166頁、裳書房、明40)、堀田正

逸『農林気象学教科書』(74頁、成美堂、明44)、明治中学会『気象学講義』(70頁、明45)に、「大循環」「サイクロン」は登場しない。また、当時の日本の気象学を牽引した岡田武松の名は『新編農業気象学』にも四度ほど登場し、賢治はその著作に触れていたことも考えられる。岡田(一八七四—一九五六)は第四代中央氣象台長を務め(一九三一—一九四一)、多くの気象学書を著した。版を重ねるごとに補訂・増補された『気象学講話』(初版、明41・10/再版、明43・5/三版、大2・1/四版、大5・3/五版、昭3・12/六版、昭7・2/四版224頁、四版まで丸善、五版から岩波書店)があり、『気象学』(本文104頁、索引35頁、科学叢書第五編、岩波書店、昭2・10)に集成され、これも増補再版(上下巻、岩波書店、昭10・9)された。「高等農林」蔵書には『近世気象学』(明34)と『気象学講話』の初版・再版・三版と『気象学』がある。「大循環」については『気象学講話』初版に「七、風颶」中「三五 太気の大循環」があり、その節は四版まで引きつがれ、『気象学』では「第七章 大気の還流」に改称される。「サイクロン」については『気象学講話』の四版まで「渦巻」と記され、『気象学』では「第五章 颶風」で「熱帯地方に發生する暴風雨の系統を総称して、熱帯暴風雨又は颶風と称える。」と記し、東南アジアを襲うものを「颶風」、欧米では「タイフン」と称え、インドのベンガル湾を襲うものを「サイクロ

ン」と称え、メキシコ湾を襲うものを「ハリケーン」と称えること
している。大正十三年頃に書かれた「風野又三郎」における「大循
環」「サイクロン」の知識が、岡田の著作に拠るわけではないこと
になる。

賢治の気象学的な知識が最初に披露されたのは、大正十二年四月
八日付『岩手毎日新聞』に発表された「心象^{フシケ}外輪山」の「今夜の
やうなしづかな晩は／つめたい空気は下へ沈んで／霜さへ降らせ／
暖い空気は割合に軽くて／上に浮んでくるのです／これが気温の逆
転です。」という一節の、「気温の逆転」であろう。『新編農業気象
学』の「第三篇／第四三節 気温の逆転」には、「上層の気温が下層
の気温よりも高き現象は之を気温の逆転と称す。気温の逆転は決し
て稀有の現象にあらずして屢々発起すること漸くに明かなるに至れ
り。」と記されている。「一例として英国ベンネヴィス (Ben Nevis)
気象台が十三ヶ年間観測」した「該地の山頂 (抜海四四〇六呎 (注、
約333m) と山麓 (海面に近き処) との間に於ける気温の比較」を
紹介しているが、その起因に関しては、「第四四節 気温の断熱的変
化」に「気温が高所に於て低きの理由」として「三条」をあげ、そ
の(一)に「低処の空気は地面の伝導と地面よりの輻射とによりて暖め
らるゝこと高所の空気よりも大なり。是れ地面に近きと高処の空気
よりも濃厚の空気なるとによりり。(但し夜間に地面が著しく冷却

するときは低処の空気随て先づ冷却して高処の空気よりも低温とな
る可し。下層が上層よりも低温度なるときは対流を生ぜず、かゝる
場合には気温の逆転を見る」と記されている。大正十二年までの
『気象学講話』では、初版・二版に言及がなく、三版では節番号の
みの「一一」で、四版では「一一 気温の配布」で「寒き夜などに
ては、温度は地面から空中に行くに従つて次第に高くなり、千米位
に至つてから、低くなる様なことが多い、之を温度の逆転と云ふ、
(略) 他に、地面近くには低温の空気があり、高い所には温い氣流
が存在してゐる様な時にも起こる」などと記されている。『新編農
業気象学』の解説の方が具体的で、何より「気温の逆転」という用
語が「心象^{フシケ}外輪山」の用例と重なり、『新編農業気象学』に拠る
ことを示している。

賢治は盛岡高等農林の学生だった頃には、気象学に興味を示した
様子はないが、農学校に赴任し気象学を講じる必要から、『新編農
業気象学』を深く学び始めたのであろう。『新編農業気象学』から
学んだものを、類書と対照しながら「風野又三郎」に見ていくが、
その影響は他の作品にも及び、随時に言及する。以下、稲垣の二著
を『農業気象学』『教科書』、岡田の二著を『講話』『気象学』と略
称する。その四著の引用は新字体に統一した。

二、二百十日

「風野又三郎」は、大正十三年二月十二日に教え子に自筆原稿の筆写を依頼していて、新年度に教室で披露しようとしていたのかもしれない。九月一日から十日までの間に「風野又三郎」が村童たちと交流し、「風の氣象学」を伝えるもので、十三年から十四年にかけて書かれた「銀河鉄道の夜」の第一―三次稿とともに、科学への関心を示す作品である。一日ごとの話題を並べる。

九月一日 又三郎と村童たちの出会い

二日 又三郎の自己紹介、二百十日

三日 近況、他者と比べること

四日 サイクルホール

五日 上海の气象台と水沢の観測所

六日 耕一と又三郎

七日 風の効果

八日 大循環（赤道↓北極）

九日 大循環（北極↓岩手）

十日 一郎と又三郎の別れ

「一日」には、新学期を迎えた小学校の朝の教室に「顔も知らないをかした赤い髪の子供がひとり一番前の机にちゃんと座ってゐた。」「一日」になって、その少年は「風野又三郎」と名乗り村童たちと交流し始め、昨日の「二百十日」に来て九日後の「二百二十日」には「北のはじまで行っちゃまふかも知れない」と言う。「七日」には、「僕たちのやるいたづらで一番ひどいことは日本ならば稲を倒すことだよ、二百十日から二百二十日ころまで、昔はその頃ほんたうに僕たちはこはがられたよ。」と言う。当時の人々には周知のことだったと思われるが、『農業氣象学』では「第二節 一年の時」の「所謂二十四気節」で次のように解説される。

二百十日及二百二十日 立春より数へて二百十日目及二百二十日目を云ふ。二百十日は八月の末日若くは九月の初日に当れり。此日と二百二十日との両日は従来これを農家の厄日なりとしたり。

こは此頃は我邦に颱風と名くる熱帶的旋風の襲来して暴威を逞ふする時にして而も正に稲の開花の時期なるが故に此の暴風が稲に損害を与ふることを慮りてなり。されど此両日に限りて暴風の厄あるに非るは勿論にして此両日の間及其前後はすべて皆警戒すべき時節たるなり。近年の経験によれば颱風は早く既に七月に於て

田圃を荒らしたることあり九月の末にも暴威を逞ふせしことあり。

夏や秋に日本列島に「襲来して暴威を逞ふする」「颱風と名くる熱帯的旋風」を、現在では「颱風」を簡略化して「台風」と表記している。「風野又三郎」には「颱風」も「台風」も登場しないが、「颱風」が登場している。「五日」に又三郎が「六月ころ僕丁度上海に居た」時に「氣象台」を駆け抜けると、子供の助手が「これはきつと颶風ですね。ずるぶんひどい風ですね。」と言い、次の日に「一秒五米」の記録を出すと、「この風はたしかに颶風ですね。」と言う。この「颶風」は『農業氣象学』の「第八八節 風の階級」に拠るものだろう。風力によって〇から六の七階級に分け、それぞれ「階級（風力記号）」「名称」「速度（毎秒米）」「風圧（一間平方ニ対スル概略）」「現象の概要」「上海徐家匯氣象台所定」を記載しているが、「階級」「名称」「速度」「現象の概要」を挙げておく。『教科書』にも「上海徐家匯氣象台所定」を除いて記載されている。

- 〇 静穏又は無風 〇―一、五 煙直上す
- 一 軟風 一、五―三、五 風的感覺あり
- ニ 和風 三、五―六、〇 樹葉動く
- 三 疾風 六、〇―一〇、 勁枝動く

- 四 強風 一〇、一―一五、 樹枝折る
- 五 烈風 一五、一―二九、 大樹の幹揺く
- 六 颶風 二九以上 樹倒れ家／覆るあり

各段階の「上海徐家匯氣象台」による「所定」は、「風静（縷烟直上、万木無声）」「微風（着膚微覺、旌旗払々）」「和風（旂幡蕩颶、細砂飄揺）」「颶風（大枝簸蕩、堅幹扶揺）」「巨風（巨幹皆屹欹、粗枝盡側）」「烈風（全樹翻騰、滿林震撼／折枝裂朽、掃籜摧枯）」「暴風（推翻廠屋、乱掲高房／偃枝拔木、瓦石飛空）」と記され、最も強い「颶風」にあたる「暴風」は「瓦石飛空」と記されている。子供の助手は「一秒五米」で「颶風」と判断するが、「和風」に相当し、氣象台の理學博士は「瓦も石も舞ひ上がらんぢやないか。」と否定し、助手は「だって木の枝が動いてますよ。」と食い下がる。このやりとりは右の「速度」「現象の概要」「上海徐家匯氣象台所定」に拠っていて、上海の氣象台とはこの「徐家匯氣象台」のことだろう。風力を〇から六の段階に分けることは『講話』でも紹介されているが、三版までは「風力」「名称」「解説」にとどまり、四版で「相当風速（一秒間米）」が加わるが、「上海徐家匯氣象台所定」の記載はなく、「瓦石飛空」の情報を知りえない。「風の階級」の知識はやがて「一〇二一 和風は河谷いっぱい吹く」（一九二七・八・

二〇付)の「和風」に生かされ、「静穩又は無風」の「煙直上する様子は、「ベンネンネン・ネネムの伝記」(大10か11頃)でフウィーボー博士に「煙突から出るけむり」の種類を問われたネネムが、「風のない時はたての棒、風の強い時は横の棒」などと答えたことに利用されているようだ。後者の例は、「心象フス外輪山」(大12・4)に「気温の逆転」を書き込むより以前のこと、賢治が大正十年十二月に稗貫農学校に赴任した頃から『農業気象学』に目を通して始めたことを示しているだろう。

なお、「颱風」「颶風」「旋風」の相違については、『講話』四版「七七 日本の低気圧」の、次のような記述が参考になる。ここでも「徐家匯天文台」に言及されている。徐家匯天文台とは、『幾何原本』(一六〇七)や『農政全書』(一六三九)で知られる徐光啓(一五六二—一六三三)の出身地上海徐家匯地区に、一八七二年に開設された天文台のことで、一九六二年設立の中国科学院上海天文台の前身に当たる。

日本へ来る低気圧は三種ある、一は颱風、二は颶風、三は副低気圧である、颱風は夏期熱帯地方の洋上に発生して我邦へ襲来し、猛烈なる暴風雨を起こす大低気圧である、福建誌に「風大而烈者為颶又甚者為颶云々」とあり、指南広義にも之を転載してある、

曲亭翁の椿説弓張月に「それ大風烈しきを颶といふ、又甚しきを颶と称ふ、颶は常に驟に起こり、颶は漸ありて来たる、颶は瞬のうち迸りて倏に止み、颶は一昼夜或は数日してなほ止まず云々」とあるはこれを訳したものである、要するに熱帯地方より本邦及支那に來襲する大低気圧を颱風と云ふのは、もと此の風が台湾に多いからであると古書にしている、されば颶の文字は字典などには見当たらないのは当り前のこと、思はれる、旋風は殊に冬期に亜細亜大陸から来つて、本邦を襲ふ低気圧である、本邦北部では烈しき風雪を起すことが多い、颶は新字であつて、今より十数年前に徐家匯天文台の曆書に見えたものが初めてであらう、もと旋風と云ふ字があつて一般に低気圧の別名となつてゐたが、近来は旋風は龍巻やその他類似の現象の名に用ゐられる様になつたから、風扁の字を作つたこと、思はれる、本書にも颶風と旋風の両者をこの意味に用ゐてある、副低気圧は颶風や颶風の域内に生じたり、またその影響で発生する低気圧を指すのであるが、別してこれ等の主低気圧がなくて、単独に生ずるものでも副低気圧と云ふことがある

「福建誌」や「椿説弓張月」まで言及され、当時の科学がまだ博物学的であつたことが分かる。表記においても漢字や英語やカタカ

ナが混じりあっている。岡田の先輩にあたる馬場信倫の『氣象字』（増補再版、高山房、大3・3／初版、大1・9）は「第四編 暴雨」で、「第二十二章 「サイクロン」ノ諸性質」中に「二〇一 「サイクロン」「トー子ドー」ノ意義幅員」を置き、「第二十五章 日本ノ大風」を置いている。また、当時の国語辞書『言海』⁽³⁾は「颶風」を「（颶、具二四方一之風也）旋風の極メテ大ク、極メテ暴キモノ。ホデリ。（多ク海上ニ云フ）」と釈し、「大風」を「オホカゼ。激シク吹ク風。」と釈している。

三、風の被害

「六日」の土曜日に、又三郎が帰宅途中の耕一に雪を浴びせ傘を壊したので、「七日」に、耕一は又三郎をひどい目に合わせようと一郎を連れて待ち構える。耕一が「汝などあ、世界に無くてもないな。」⁽⁴⁾と言ひ、又三郎は「僕たちが世界中になくてもいゝってどう云ふんだい。簡条を立てて云ってごらん。」⁽⁵⁾と言う。耕一の挙げた風の害を並べる。

「汝などあ悪戯ばりさな。傘ぶっ壊したり。」⁽⁶⁾「それがら、樹折ったり転覆^{おつひあ}したりさな。」⁽⁷⁾「それがら、稲も倒さな。」⁽⁸⁾「家もぶっ壊

さな。」⁽⁹⁾「砂も飛ばさな。」⁽¹⁰⁾「シャッポも飛ばさな。」⁽¹¹⁾「それがら、うう、電信柱も倒さな。」⁽¹²⁾「それがら、塔も倒さな。」⁽¹³⁾「それがら、風車もぶっ壊さな。」⁽¹⁴⁾

「風車もぶっ壊さな。」まで来ると、又三郎は笑い出し、「風車なら僕を悪く思っちゃゐないんだよ。勿論時々壊すこともあるけれども廻してやるときの方がずうっと多いんだ。」⁽¹⁵⁾と言う。この風の功罪については、『農業氣象字』でも『教科書』でも「風の被害」という項目を設けて解説している。又三郎のその後の説明は、『農業氣象字』「第七篇 風即ち氣流」中、「第一〇一節 風の被害」の解説に拠ったらしく、摘記して引用する。【】部分は『教科書』と比べて増補された部分である。話題に合わせて①―⑥を付した。③と⑥は原文ではポイントを小さくした補遺部分である。②③には改行の「／」を付した。送り仮名や清濁の不統一がある。

①暴風は樹木を挫折せしめ又は転覆せしめ農圃にありては花を散落し莖葉を破傷し加之土砂を飛散せしめ或は崖を崩して水路を埋め或は屋舎を破りて人畜を悩ます等種々の害を及ぼすこと吾人の知る所なり殊に我邦にありては猛暴なる颱風の襲来正に農作の主物たる稲の開花期節に多く稲花一たび此暴風に遭遇するときは全穂

白枯してまた登ることなし。此に於てか古来二百十日二百二十日の頃を年の厄時季となし農家一般に此時季の安全に経過せんことを祈らざるはなし。(略)吾人はたゞ其被害を軽少ならしむべきの予画をなさんことを要するものとす。根もとに至るまで十分の日光に浴せしめて莖葉を強剛ならしむること、品種の早中晩を適宜の割合に栽培することゝは実に細心なる農家の与画すべき之が手段たるべし。何となれば強剛に発育せしものは被害の度軽く又其品種の早中晩は其抽穂開花の時をも異にするが故に暴風の到ること早ければ晩稲其害を免れ襲来期晚ければ早稲其害を免るゝが故なり。此他圃地と家屋とは多くの場合に於て防風林の設あらんことを要し暴風襲来せんとするを予知せば果樹には支柱を添え畑作には之に培ふ等及ぶべき丈の予防を行はんことを要す。(略)

②【防風林は各地其主風の来るべき方位に設くべきものにしてこれが造林には可成蒔付の方法によるを可とす是れ実生の樹木は命根〔下方に向ふの直根〕深く地中に入りて風に抗すること強ければなり。又概して潤葉の樹木は冬季落葉すと雖も針葉樹に比して風害を受くること小なるが故に防風林には適宜潤葉樹を混ぜしむるを以て可とす。此他森林につきては其伐木植樹に当りて暴風の来るべき方位に注意せざる可らず其の次第は左に述ぶるが如し。／

凡そ樹木を伐採するに当りて先づ考量せざる可らざることは其一部分を伐採するの後残存せる森林がよく暴風の傷害を受けざるや否やにあり殊に針葉樹林にありては此が考量最も肝要にして濫りに其一部分を伐採するときは全林之が為に甚しき損害を蒙ること多し。これ森林の樹木は其周囲に於るものは枝葉十分に基幹の全部に繁生し根も亦広く外方に蔓延して暴風の障壁をなせども内部にあるものは其枝葉たゞ上方の一部分のみに存し根も亦十分に延びざるが故に一旦其周囲の障壁たる樹木を失ふときは暴風乃ち林内に吹き入りて暴威を逞ふするが故なり。然れども若し其風を受くるの患なき方位よりして伐採し始めるときは残林毫も害に罹ることなくして且つ其伐採せる跡地に新に造林するに可なり。此の如くにして年々次第に輪伐を行ひ漸次に造林を行ふときは遂には全く森林を更新することを得て、しかも暴風は林上に吹き上げられて林内に入らざることゝなるべし。これ暴風の当る方向よりして樹木次第に其幹長を加へ樹蓋は相依りて一の斜面を形成するに至るが故なり。

③海岸の地方にては草木塩風の害を受くること少からず。塩風と称するは暴風波頭を吹くによりて潮水を細霧状となし之を散吹するものにして、往々三四里の内陸にまでも其害を及ぼすことあり。／風の齎したる潮水の細霧は風向に対せる樹木の枝葉に吹きつけ

て大害を及ぼすのみならず其空中に飛散せし細霧は風力弱き場合には降下して地に落ち草類を害すること少からずこれを鹹雨と称す。／塩風及鹹雨の害は海岸に防風林あれば軽減し又其風の後に多量の降雨ありて塩分を洗へば害少し故に雨量多からずして風のみ激しき場合には殊に害多し、塩風が種々の植物を害する状況は十月鹿児島に於て谷口農学士頗る詳細に之を調査したり。今其要略を述べれば多数の植物のうちには殆ど其被害を認めざるもの（稲・甘藷・胡蘿蔔・薤・薄荷・コスモス・牧草類等）あり其初めには被害を認めざるも後に漸く其被害現はれ其葉次第に褐色に変じて多くの枯死をなすもの（枇杷・柘榴・栗・無花果・柑橘・石刁柏・花椰菜・草苺・茶・落花生等）あり、風雨の経過後に於て直に被害を認むるの主なるものに就て其の状況を記すれば／苹果は直に其葉悉く褐変せり。梨は葉の全部黒変し日を経るに従て漸次落下せり。榲桲の葉は全く褐変して枯死せり。葡萄の葉も同様なり。胡瓜の葉は甚しく害せられ全く枯死せるもの多し。／之を概するに一般に草本木本の別なく葉肉厚く且つ葉面狭きものは被害の度軽くして之に反するものは抵抗弱きを認む、（略）

④暴風は以上の如く種々有害の作用をなせども軟風・和風の如き微風は反て植物を動揺するに於て有用なるものなり、即ち風は葉面よりの蒸発を促進して体内汁液の流動を助け且つ組織の繊維を強

め又花粉の散布を助けて風媒植物に対し果実の登熟を豊かならしむ。【此他ガス・ラン氏は思へらく風は植物をして其根を強からしむと。氏は嘗て或る圃場に就て風を受くること多き小麦の株が特に根の数多く且つ強きを観察して此の想定をなせるものなり。

（略）

⑤植物が氣中より摂取する養分は炭酸瓦斯の炭素と「アンモニア」瓦斯、硝酸瓦斯及び亜硝酸瓦斯中の窒素となれども、此等養分の氣中に混在するや其量甚だ少きを以て空氣若し静止して動くことなくば植物は暫時にして其附近に於ける此等の養分を吸盡し忽ちにして養分の欠乏に陥らざるを得ず。然るに風はよく空氣をして新陳代謝せしめ随てよく植物をして断えず其養分に接することを得しむ。【これまた風の植物に対して必要なる所以のものなり。但此のことは單簡に一概にかく説き去るべきにはあらず蓋し硝酸及亜硝酸瓦斯の空氣中に存するは空中電氣の作用に基き土中の硝化作用（微生物がアンモニアを硝酸に化するの作用）によりて生じたるものは多く固着して土中に存す。故に植物の葉が硝酸及び亜硝酸に接するを得るは全く風の恩なりと云ふべし。然るに「アムモニア」及び炭酸瓦斯に就ては事情頗るこれと異なるものあり、此の両瓦斯は土中より発生するものにして膏腴なる土地はよく此の両瓦斯の多量を発生してこれを其地上に生ずるの植物に供し空

気全く静定して動くことなきも其植物の葉は之によりて少からざるの炭素と窒素とを摂取するに足れり。而して風は反てこの面瓦斯を広く他の空氣中に飛散し或は之を近隣の町に輸して其所に生長せるの植物に供す。故に風の効用は唯これを広く一様に分布するにあるなり。】

此他風の效用として決して忘る可らざるは地球面上に水湿の分布と温熱の分布とを助成することはなり。若し風にして皆無ならんか陸地は一般に降雨甚だ乏しかるべく随て植物の生育に適せざるべし。又山嶽地方の谿谷窪地の如きは無風の夜に於ては寒冷の空氣沈降し来りて屢々植物に凍害あらしむるが故に此点より見れば風は凍害を防ぐにも效ありと云ふ可し。

⑥【暴風ならず又微風ならざる毎秒七米前後の速度なる風は之をして風車に働かしむるに適良なりとす。故に少なくとも疾風（六米乃至十米）の吹く年間の時間を調査統計することは風の利用上注意すべき一事たるべし（略）我邦の氣候を察すれば時に暴風の害を受くべきの恐れなきにあらずと雖も風車の利用に於て決して不適の地なりと云ふ可きにあらず。（略）】

①は稲の開花期対策に関して、②は防風林と伐木植樹に関して、③は塩風の被害に関して、④は微風の効果に関して、⑤は氣候分布

の均一化に関して、⑥は風車の利用に関して解説している。耕一が風の害として挙げた、樹を折り転覆し、稲を倒し、家を壊し、砂を飛ばすことは、①の冒頭の「暴風は樹木を挫折せしめ又は転覆せしめ農圃にありては花を散落し茎葉を破傷し加之土砂を飛散せしめ或は崖を崩して水路を埋め或は屋舎を破りて人畜を悩ます等種々の害を及ぼすこと」に重なる。『教科書』では「顛覆せしめ」、「農業气象学」では「転覆せしめ」と表記され、賢治が後者に依拠していたことを暗示する。風が風車を「時々壊すこともあるけれども廻してやる時の方がずっと多い」という效と害は、⑥の「毎秒七米前後の速度なる風は之をして風車に働かしむるに適良なり」という解説に重なる。賢治がポイントを小さくした補遺部分まで目を通していたことがうかがえる。又三郎の風の效害についての抗弁と啓発は続く。

「僕たちのやるいたづらで一番ひどいことは日本ならば稲を倒すことだよ、二百十日から二百二十日ころまで、昔は」「丁度稲に花のかゝるとき」だから恐れられたけど、「いまはもう農業が進んでお前たちの家の近くなどでは二百十日のころになど花の咲いてゐる稲なんか一本もないだらう、大抵もう柔らかな実になってるんだ。早い稲はもうよほど硬くさへなってるよ、」「それからも一つは木を倒すことだよ。」「これだって悪戯ぢやないんだよ。倒

れないやうにして置けあいゝんだ。葉の潤い樹なら丈夫だよ。」

「林を伐るときはね、よく一年中の強い風向を考へてその風下の方からだんだん伐って行くんだよ。林の外側の木は強いけれども中の方の木はせいばかり高くて弱くからよくそんなことも気をつけなければいけないんだ。」「海岸ではね、僕たちが波のしぶきを選んで行くとすぐ枯れるやつも枯れないやつもあるよ。苹果や梨やまるめろや胡瓜はだめだ、すぐ枯れる、稲や薄荷やだいこんなどはなかなか強い、牧草なども強いねえ。」

又三郎は、風が稲を倒すことに關して、「いまはもう農業が進んでお前たちの家の近くなどでは二百十日のころになど花の咲いてゐる稲なんか一本もないだらう、大抵もう柔らかな実になってるんだ。早い稲はもうよほど硬くさへなってるよ」と語り、①の「被害を軽少ならしむべきの予画」として「根もとに至るまで十分の日光に浴せしめて莖葉を強剛ならしむること、品種の早中晩は抽穂開花の時を異にする栽培すること」を挙げ、「品種の早中晩は抽穂開花の時を異にするが故に暴風の到ること早ければ晩稲其害を免れ襲来期晚ければ早稲其害を免るゝが故なり」と続けることに重なる。風が木を倒すことに關しては、倒れにくい「葉の潤い樹」を植え、「林を伐るときはね、よく一年中の強い風向を考へてその風下の方からだんだん伐っ

て行くんだよ。」と語り、②の「概して潤葉の樹木は冬季落葉すと雖も針葉樹に比して風害を受けること小なるが故に防風林には適宜潤葉樹を混ぜしむるを以て可とす。此他森林につきては其伐木植樹に當りて暴風の来るべき方位に注意せざる可らず」という解説に重なる。風が家を倒すことより木を倒すことに留意し、「伐木植樹」に注目していることは、童話「かしはばやし之夜」(大10・8付)・「虔十公園林」(大12後半)・戯曲「種山ヶ原」(大13・9上演)や、国道四号線沿いの松並木の伐採問題を花巻農学校で模擬討論(大14・4・25)したことにうかがえる、賢治の樹木への畏敬につながるだろう。海から波のしぶきを運ぶ塩害に關しては、「海岸の地方にては草木塩風の害を受けること少からず」に始まる③に重なるが、塩害に弱い種と強い種に關して「苹果や梨やまるめろや胡瓜はだめだ、すぐ枯れる、稲や薄荷やだいこんなどはなかなか強い、牧草なども強いねえ。」と語り、いずれも③に挙げられた例の中にある。

耕一は機嫌を直して「又三郎、おれああんまり怒こらで悪がた。許せな。」と謝り、又三郎も「あゝありがたう」と応じ、もう一点の効を語る。「僕は松の花でも楊の花でも草棉の毛でも運んで行くだらう。稲の花粉だってやっぱり僕らが運ぶんだよ。それから僕が通ると草木はみんな丈夫になるよ。悪い空気も持って行っていゝ空気も運んで来る。東京の浅草のまるで濁った寒天のやうな空気をうまく

太平洋の方へさらって行って日本アルプスのいゝ空氣だつて代りに持つて行ってやるんだ。」の前半の「松の花でも楊の花でも草棉の毛でも」「稲の花粉だつてやっぱり僕らが運ぶ」ことは、④の「花粉の散布を助けて風媒植物に対し果実の登熟を豊かならしむ」ことに重なる。後半の「悪い空氣も持つて行っていゝ空氣も運んで来る」ことは、⑤冒頭の「此他風の效用として決して忘る可らざるは地球面上に水湿の分布と温熱の分布とを助成することはなり。」という解説に近いだろう。

⑤の後半【】中で言及される「空中電氣」も、「風野又三郎」に登場しないが注目される。「硝酸及亜硝酸瓦斯の空氣中に存するは空中電氣の作用に基き」「植物の葉が硝酸及び亜硝酸に接するを得るは全く風の恩なりと云ふべし。」と解説され、「グスコブドリの伝記」(昭7・3)の先軀形「グスコブドリの伝記」(昭6頃)で、火山局が「今年から(空中電氣を使って窒素↓削除)みなさんの沼ばたけや果樹園や蔬菜ばたけへ硝酸肥料を地方ごとに空中から降らせ」ようとする設定に生かされる。「風の效害」に続く「第八篇 空中電氣」で詳しく解説され、その概要を摘記する。

フランクリンが一七五二年に「紙鳶に鉄の尖角と導線とを付し之を雷雲中に挙げ」「空中の電氣を地上に引致するを得」、ル・モ

ンニエが「無雲の晴天に於ても吾人はなほ金屬線によりて電氣を空中より引致し得べきこと」を確認し、エッキスナーが「地球は其生成の初よりして陰電氣を戴積せるものにして而して此の戴積の一部分は水の蒸発によりて水分子と共に空中に運ばれ降雨によりて再び地に帰り其間一部分は常に空氣中に存す」と考え、「近時の諸學者」も「空氣は之に紫外線の映射するあれば其分子は漸くに二類のイオン(Ion)に分れ其二類のイオンには陽電氣を帯びて他の二類には陰電氣を帯ぶるに至る。かくて陽電氣を載せたるのイオンは地球の陰電氣によりて引かるゝが故に地面に向けて流動して幾分地球面の陰電氣を殺滅し陰電氣を載せたるのイオンは地球の陰電氣によりて排斥せらるゝが故に之と反方向に動きて空中に浮遊す。」と考えた。氣中の電位の傾度が増大すると放電し、「雲と地との間」に生じれば落雷を生じ「雲と雲の間」に生じれば稲妻となる。古書には「電をイナツマと云ふは、もとは是れ農家炎旱の日に落雷を得て稲のはらむことを思ひ望むより出でし語なり」と伝えられ、「稲妻の多きは稲作豊穰の兆なり」とされている。「路人(Spectnew)氏が〔注、ライ麦の種実と藁・小麦の種実と藁・馬鈴薯とその莖葉を対象に〕空中電氣を誘導して試験し」その「良好なる成績は蓋し電機が土中の肥養分に作用して其分解を促し作物をして之を吸収せしむるに便ならしむる

に因るものならんか、此他空中の電気は氣中に硝酸及び亜硝酸瓦斯を生成せしむること既記の如く此の硝酸及亜硝酸はまた降水と共に地に降りて土壤を肥すことも既記の如し然らば則ち電気は植物に対して其養分を供するの上に有効なるものなりと云ふことを得べけん。」また、「所謂電気栽培とは皆に土中及植物体中に電気を通ぜしむるの栽培を云ふのみにあらず、又別に電燈を以て植物を照らすの栽培をも云へり」

研究の途上だったらしいが、「空中の電気は氣中に硝酸及び亜硝酸瓦斯を生成せしむること既記の如く此の硝酸及亜硝酸はまた降水と共に地に降りて土壤を肥すことも既記の如し」という解説に拠って、「ガスコンブドリの伝記」ではイーハトーブ火山の頂上に「放電所」を設置し、「雲の海」に「硝酸肥料」を降らせ、明記されていないがその「真っ白な煙幕」に放電する。地上から「ザアザア降ってるさうだ。」「もう硝酸が見えてるさうだ。」という連絡を受け、「来年からは加里の粉も播くとしやう。」と話し合う。農業肥料の三大要素は窒素・磷酸・カリウムとされるが、空気中で80%の体積を占める窒素(N_2)は安定した分子構造を持つため、植物はそれを利用できず、窒素を含むアンモニア(NH_3)や硝酸(HNO_3)との化合物の形態で土壤から吸収することになる。ブドリたちは硝酸肥

料を降雨とともに土壤に溶け込ませようとし、かつ、空気中の窒素分子を放電により遊離させて降雨とともに土壤に溶け込ませようとしたようだ。羅須地人協会時代に配布されたらしい謄写印刷プリント「植物ノ生育ニ直接必要ナ因子」には「一、日光」をはじめ「六、窒素」「八、磷酸」「二〇、加里」などを並べ、「窒素」には、「(硝酸態、アンモニア態、荳科及菌根植物デハ遊離態モ。)(一、蛋白質合成ノ材料トシテ、(二、アミノ化合物、色素、レシチン等ノ材料トシテ、(過多ナレバ体軟弱トナリ、倒伏、病害等ヲ惹起シ、成熟ハ遅延シ、種実ノ割合ニ葉掉ノミ多ク、地上部ノミノ発達ニ傾ク。)」と記され、「あすこの田はねえ／あの品種では少し窒素が多すぎるから／もうきっぱりと水を切ってね／三番除草はやめるんだ」「一〇八二「あすこの田はねえ」、一九二七・七付」といった指導が行われた。

また、浜垣誠司¹⁰⁾は「空気中の窒素を原料として、有機物または硝酸塩などの窒素化合物を合成するという夢(窒素の固定)は、19世紀末から世界中の研究者がしのぎを削っている課題でした。これが可能になれば、人工的な肥料として農業増産のための切り札になると考えられていたからです。1906年にイタリアで、生石灰とコークスからカルシウムカーバイドを作り、カルシウムカーバイドを窒素と反応させて石灰窒素を作る「石灰窒素法」が初めて工業化される

と、世界各地で石灰岩と電力のある場所に、それにならった工場が建設されていきました。」と指摘し、「カーバイト倉庫」〔春と修羅、一九二二・一付〕や「五〇八発電所」(一九二五・四付)は、花巻東方二十数kmにあった岩根橋水力発電所とその猿ヶ石川支流の対岸にあったカーバイド工場が舞台だと推測した。工場が身近にあったにしろ、賢治は一度ならず足を運んだようだ。科学知識が実用化されて行く過程に身を置くことを楽しむかのである。

さらに、当時すでに、多くのマメ科植物が根粒菌と共生し土壌から窒素を取り込むことが知られ、特に紫雲英(レンゲ草)を土壌に鋤き込む効果の研究が進められていた。右の謄写印刷プリントにも「(硝酸態、アンモニア態、苧科及菌根植物デハ遊離態モ。)」と記されていた。「紫雲英植れば米とれるてが／葉ばりとったて間に合あなじゃ」(七三五饗宴、一九二六・九付)と皮肉られることもあったが、東北砕石工場技師時代には、「稲作に対する石灰追肥に関する」パンフレットを制作して「盛岡の小野寺博士(紫雲英栽培の權威)の御意見を徴し御賛同を得」(書簡³⁵、昭6・5・16)ように考え、その二週間後に盛岡高農に出かけ「小野寺博士(肥料学教授)に色々伺」(書簡³⁵、昭6・5・30)ったようだ。若尾紀夫^①によれば、小野寺伊勢之助は大正二年三月に盛岡高農農芸化学科研究科を終了した、賢治の先輩にあたる。七年頃から有機肥料としての紫雲

英に関する論文を『農学会報』に発表し、十四年に盛岡高等農林に赴任し、「紫雲英の土壌中に於ける分解及び其稲作に及ぼす影響」を、昭和三年に『盛岡高農同窓会報』に短報を発表し、昭和四年に『日本土壤肥料学雑誌』に学位論文として発表した。賢治が盛岡高等農林時代に得た知識の他に、学会誌『農学会報』や『盛岡高農同窓会報』に目を通していたかは不明であるが、小野寺の研究には関心を寄せていたらしく、広範な探求心がうかがわれる。

「風野又三郎」における「風の効果」からの影響を振り返ってみれば、「風車」をめぐる⑥を除いて①―⑤が又三郎の語りと、ほぼ順に同期していることに気づく。「風の効果」を読み進めながら、前のめりに又三郎に語らせたと言えるだろう。科学的探究心と作品を紡ぎ出す文芸的探求心が同期し、筆が走っているようだ。教え子に筆写を依頼したのは、さらに推敲するためだったかもしれない。

四、稲作豊凶問題

『農業気象学』の影響の跡は、「風野又三郎」にとどまらず多くの作品にうかがえる。その広範な影響は、農学校教師として農業氣象学を啓発する必要もあったが、東北地方の稲作が冷害や飢饉の甚大な被害をくり返していることへの深い憂慮に根差していたからだ

ろう。冒頭で触れたように、東北地方凶作の原因について、稲垣と盛岡高等農林で賢治の師だった関豊太郎とは意見を異にしていた。このことも、『農業氣象学』に多くを学びながら、賢治に複雑な思いを抱かせただろう。いずれにしても、『農業氣象学』の末尾に置かれた「補遺 稲作豊凶問題の決論」では九章約八十頁にわたり、関ほかの論文を紹介し反論し、最後に稲垣の自説を展開している。もちろん『教科書』にこうした問題に関する記述はない。「第一章」と「第七章」の一部と「第九章」の末尾の原文を示し、途中の章は概要を紹介する。図表は省いた。

「稲作豊凶の問題殊に其の予知の問題は我全国に涉りての極めて重要な問題なり、(略) 明治三十五年と同三十八年とは其間僅に二年を隔つるのみにして我邦の稲作は荐りに凶作の悲運に遇へり而して東北地方の被害最激甚なりき、此に於てか豊凶予知の問題は実に先づ東北地方に於て発せられたり、盛岡高等農林学校教授関豊太郎氏は該地方に行はるゝの俚諺「饑饉は海より来る」を以て大に意義ありとなし凶作年次の夏季が平年に比して著しく低温度なりしは蓋し該地方の東海を流るゝ寒流の春來優勢なりし結果ならんとして其証として陸中国広田湾の水温を挙げたり、当時予は関氏の説を以て正鵠に中らざるものとして之を駁し同時にま

た玉利農学博士の「凶年に周期あり」との説の妄なるを論ぜり。

此の駁論を掲げて以て併せて予が此問題に対するの所見を発表せしものは「稲作豊凶予知新論」と題するの著述なりき、爾來七八年間此の問題は一時其の終を告げしかの觀ありしと雖も大正二年再びまた東北地方に大凶作ありしによりて喚起せらるゝに至り近日に及びてまた多く世人の注意を惹くに至りぬ。東北帝国大学農科大学教授遠藤吉三郎氏は前の関氏の見解を以て其方向宜しきを得たるものなりとなし更に水温の調査をなして以て遂に予知則を得たりと稱し農商務省農事試験場技師安藤広太郎氏はまた別に調査考究する所ありて其の成績を発表し四月の気温五月の水温並に其時に於ての氣圧配置の關係よりして夏季八月の低温は晚くも六月初旬に至れば之を予報し得べしとの結論を挙げたり。(略) 予は先づ此等を駁破して然る後に事實の真相を明にせん」とす。(略)「

(第一章 緒言)

遠藤氏は、関氏の論が外洋ではない広田湾の水温に基づくことを批判し、寒暖両海流の衝突する渡島の恵山沖、千島の国後島の安渡移矢岬および陸前金華山の付近の、明治四十四年以来の水温を計測した。その結果、夏季と冬季との水温は互に並行的に高低することを觀察した。つまり、寒暖両海流の勢力消長はすでに秋分の後には定まり、寒流の勢いが優勢であれば翌夏まで持続し、そ

の低水温は東北地方の寒流に接する一帯の気温をも低くし、稲作に凶荒を起こすと考え、一、二月の水温を観測すれば夏季の冷暖を予知できるとした。「予」〔注、稲垣〕は、夏季と冬季の水温が並行的に高低するとは多くの場所・多くの年についての事実だろうかと疑う。

〔第二章 遠藤氏の所論の要旨〕

予が観測の開示を求めると、遠藤氏は「北海道水産調査報告第三冊」〔明治四十四年（大正二年分）〕を見よと返答された。予はその報告の他に「宮城県水産試験場発行の大正三年水産業者便覧」によって同県江の島における水温観測表（同右年分、明治四十三年以前は観測を欠く）を閲覧し、各年各月の平均水温を比較して偏差を求めた。それによれば、恵山岬と安渡移矢岬においては、冬と翌夏の水温が高低相伴うという遠藤氏の言を認めるが、江の島においては夏と冬の中間における水温の高低がその前後の冬および夏と逆になることもある。また、海水温より気温の方が稲作に直接利害を及ぼすはずで、明治三十一年（大正三年）の宮古における年々各月の気温偏差表を作ると、一月と八月を比べて、宮古で平年よりもいずれも高温だったのが六年、いずれも低温だったのが三年、一月が高温で八月が低温だったのが三年、一月が低温で八月が高温だったのが五年で、相伴うとは言い難い。稲の豊

凶について予知則を立てようとするなら、その中に数個の豊年・凶年を含んだ長年の調査が必要だろう。

〔第三章 遠藤氏の予知則は予知則たるの価値なきを断ず〕

安藤氏は東北の凶作に二種類があり、その一種は親潮寒流の強盛に因る低温の結果であり、もう一種は夏季八月に中国大陸から来て日本海を通過する多くの低気圧に因る低温の結果であり、明治三十五年と大正二年との凶作は前者に属し、明治十七年と明治十八年との凶作は後者に属するものと言う。また、寒流の低温は四、五月における北太平洋上の動原高気圧が発達不十分であることに基づくので、八月の水温は五月の水温及平均気圧によって計算できるとして、 T を八月、 t を五月のその地方近海の水温、 B を根室の気圧より七五〇ミリを引いたものとすれば、根室では $T = 1.34t + 0.23\sqrt{B}$ （第一式）、宮古では $T = 1.42t + 0.0814 B$ （第二式）になると言う。

〔第四章 安藤氏の予知則及其予知則を造りたるの要旨〕

前章の二つの予知方式の適否を確かめるために、安藤氏所掲の年以外に適用してその偏差の大小を検査してみた。安藤氏は、明治三十五年（大正二年）のうち明治四十年（四十三年）の四年分を省いた八年分において、根室に関する第一方式で計算したものと実測の水温との平均偏差は $(\pm) 0.9$ 度であり、この方式は大体に

おいて使用できると言う。しかし、省かれた四年分にも適用すると偏差は大きくなった。明治三十四年を加えた通計九年の平均偏差は(±)一、五度となり、四十年、四十二年を加えて通計十二年の平均偏差を求めても同様の数値だった。観測を欠いていることを補うため水温を気温に代えて同型的方式を作ると、根室では $T=0.63+3.91/B$ となり、通計九年の平均偏差は(±)一、二度となり一、五度より減少した。そこで、この方式を明治二十八年からの気温に適用すると平均偏差は(±)二、〇度上がった。予が修正した第二式を明治十七年からの宮古の八月の気温に適用すると、実際値と計算値の偏差が大きくなる年があり、それも凶作の年という訳ではない。

〔第五章 安藤氏の予知方式も亦用ふるに足らざるを論ず〕

安藤氏は、ケッペン氏等が熱帯地方の気温は太陽黒点数が最少の年次に高いと述べたように、我邦の黒潮の温度も太陽の黒点数と相関して高低すると言う。黒潮の水温が平年より高ければ冬季にアリューシャン低気圧が発達し、親潮寒流の流速を平年よりも増大させ、七八月の千島および北海道沿岸における寒流の水温を著しく低下させ、東北地方に凶作を誘うと想定した。しかし、ケッペン氏の調査で太陽黒点が最多の年に熱帯地方の気温が低いことは平年に比して〇、二三度に過ぎず、最小の年に気温が高いこと

は平年に比して〇、四一度に過ぎず、その影響は我國の銚子にまで及ぶのだろうか。明治十六年以降の黒点数の平均とその年の偏差をx、東北地方の一反歩当り玄米収量の平均からの偏差をyとして相関係数を求めたところ、相関係数は0.12+0.12になった。極めて微小な相関にとどまる。

〔第六章 凶作が太陽の黒点に密接の関係ありとは全く妄想たるを論ず〕

「東北地方には其東岸の海中に親潮の寒流あり、其西岸の海中に黒潮の分派たる対馬海流あり故に東岸の地方は西岸の地方に比して著しく低温なりとは是れ実に海流の影響を説きたるものにして蓋し真説なりと謂つ可きなり。此説や是从来氣候学者の定説にして予も亦実に之を唱道するものなり。但夫れ海流の影響は斯く小ならずと雖も之を以て直に海流変動の影響も亦著大なりと云ふ可きにはあらず」。海流の温度の変動が直に稲作に影響するのだろうか。東北西岸で緯度が近い「沿岸の」新潟と「内陸の」金山の、明治三十三年、大正三年の気温を比べると、新潟の方が常に高かった。それは暖流対馬海流の影響だろう。そこで、旭川から宮崎にわたる十六地点(明治十七年は九地点)の、凶年だった明治十七年・三十五年・三十八年・大正二年と、豊年だった明治三十四年・三十七年・四十二年の「各月気温偏差」を比較してみた。すると、

次の四項が分かった。一、稲の豊凶作に最大の関係があるのは八月の気温で、それが高い時は豊作を成果し、低い時は凶作を成果する。二、八月以外の四月ないし七月の気温も豊凶作に關係することがある。三、高温もしくは低温の月が数ヶ月連続したり、交互に來たり、不規則である。四、高温もしくは低温の月は広く全国的に高温もしくは低温であることが多く、東北地方に限っての現象ではない。世人の多くは東北凶作の年次には独り東北地方が低温だったと想定し、その原因を付近の寒流の變動に求めたようだ。

〔第七章 東北地方に凶作を致さしめたる夏季の低温が親潮海流の變動より來れりとの見解は謬見たるを論ず〕

水温と気温が高低相伴うとはいへ、凶作の年次には水の低温が陸上の気温を支配して東北一帯を低温ならしめたと解するのは誤解である。気温は常に水温に先立って高低する。気温も水温も太陽の輻射と地面および水面の輻射という共通の原因に由來するからである。要するに、夏季の気温の高低は日射の影響が最大で、海流變動の影響と比べものにならない。そこで予は、宮古と金山における明治三十三年來の八月の気温と雲量とを表示してみた。それを比較考量すれば、気温は雲量とはほぼ反比例的に高低していることが分かる。そこで、気温をT、雲量をN、根室と金山との気

圧の差をBとし、ある一定値をKとして $T = K + aN + b$ なる式を仮作し、明治三十三年來十五年間の八月の数値を用い、最小二乗法によってKaおよびbを求め、 $T = 30.937 - 1.024N - 0.036B$ という方式を得た。それにより雲量の偏差と気圧の偏差が気温に与えた影響を見れば、前者は平年に比して一、四三度の低下をもたらし、後者は平年に比して僅かに〇、〇八度の低下をもたらしに過ぎない。気温を支配するのは主に日照の多少である。さらに、日照時数と平均風向の両因子がいかに気温を支配するかを檢査すると、前記十三年間において平年に比して偏北風が最多だったのは明治四十五年で、月の平均気温の低下させた程度は〇、五七度に過ぎなかった。月の平均気温の高低は主として日照の多少によって成果し、風位の偏北や偏南は多少影響するに過ぎず、海流變動の影響は風位の下に置くべき程度である。日照の多少を別にすれば、気温の著しい低下は東高西低の気圧配置よりも北高南低の気圧配置に由來し、その気圧配置を生ずる原因は東方の事情というより西方および南方の事情、すなわちアジア大陸における気圧状態の變動、南洋における気圧状態の變動にあるだろう。

〔第八章 凶作年次の低温を致せし原因の真相を論ず〕
もちろん稲作の豊凶は日照の多少に由來するが、日照は温熱の他に光を与えるものである。すなわち、豊作は光量が十分だったせ

いなのか、気温が高かったせいなのか。かつて『稲作豊凶予知新論』では雲量に拠って論じたが、日照時数に拠って論じるために、毎時観測を行っている各地の測候所で日照時間を調査し、各地方における稲作の収量と比較することにした。まず、北海道・東京府・広島・熊本の数値から「我全国の大体に涉りての七八月の日照の多少と稲の収量の多少との相関頻度表」と「我全国の大体に涉りての七八月の気温の高低と稲の収量の多少との相関頻度表」を作り、相関比率を求めたところ、前者は $r=0.5733 \pm 0.0059$ 、後者は $r=0.5573 \pm 0.0060$ で、ほぼ等量であるが、前者は中央誤差を減じても 0.5676 、後者は中央誤差を加えても 0.5633 となり、後者は誤差の範囲を超過して少し高比率である。つまり、全国的には日照の方が収量にやや密接だといえよう。ついで、わが国を南西部と北東部とに分け、同様の調査をするため、まず南西部として愛知・大阪・兵庫・和歌山・香川・愛媛・福岡について調査した。「南西部方の七八月に於ける日照の多少と稲の収量の多少との相関頻度表」からは相関比率 $r=0.444 \pm 0.004$ を得、「南西部方の七八月に於ける気温の高低と稲の収量の多少との相関頻度表」からは相関比率 $r=0.188 \pm 0.005$ を得た。これを観れば南西部方にあつては温度の平均からの高低は殆ど収量に関係することがなく、独り日照が収量と少からず関係することが分かる。今度は、

北東部として新潟県・福島県・宮城県・秋田県・岩手県・山形県・青森県の日照時間を調査し、「北東地方の七八月に於ける日照の多少と稲の収量の多少との相関頻度表」からは相関比率 $r=0.635 \pm 0.004$ を得、「北東地方の七八月に於ける気温の高低と稲の収量の多少との相関頻度表」からは相関比率 $r=0.806 \pm 0.0024$ を得た。これを観れば日照も温度もいずれも収量に密接な関係を有し、殊に温度の関係は一層密接である。前に雲量から得た成績と同様で、この北東の地方は七八月においても往々稲の要求する温度を充たせない地位にあるためだと解さざるを得ない。すなわち、この地方の夏季の平均気温は稲がその成長最盛期に要求する温度の最低限の付近に彷徨するが故の現象だと解さざるを得ない。八月平均気温の二十度はほぼこの臨界温度だと見られ、わが国の稲作の北の境界が多年平均の八月等温線の二十度の線と相合する事実がこれを証している。

「之を要するに東北地方にありては其平年の気温が臨界温度に近きが為に高温の必要切実にして高温は多日照よりも収量と密接なる相関に存するを示すものなり。然りと雖もその高温度を致すの主因は多日照にあること上章に述べたるが如くにして風位によりての温度の増加は之を助長するに過ぐることなし、此の助長は南西の温国にありては敢て之を必要なりとなさずと雖も東北地方に

ありては之をも必要とすることは他の地方と趣を異にする所なりとす。但日照にして平年よりも多からんには気温の低下は決して多く臨界温度を下るが如きことあらざる可くして低温によりて凶作を成すには至らざるべし。是れ従来の凶作が何れも皆日照平年よりも少かりし年に起れるによりて之を察すべきなり。然らば則ち東北の地方にありても多日照は実に豊作の大要素なりと知るべく日照甚しく不足するときは則ち縦令臨界温度以上の温度なることありとも到底不作乃至凶作を免れざる可し。故に凶作は唯低温の為に成果せしものと観る可らずして日照の微弱は其主要原因なりと解せざる可らず、明治十七年、三十五年、三十八年及び大正二年の凶作は何れも是れ日光の不足と温度の不足との為に來れるものにして尚暴風の如きも之を助長したる事実なきにあらず。凶作は決して単純なる温度の低下によりて成果せしにはあらざるものなり。」

〔第九章 稲作の豊凶は温度の関する所大なるか、はた日照の関する所大なるかの問題を論ず〕

こうした稲垣の批判の背景には、若尾紀夫^②によれば次のような事情があった。盛岡高等農林学校は東北の農業振興のために明治三十六年四月に開校したが、開校前年の三十五年と三十八年に東北地方

が冷害による大凶作に襲われたこともあり、開校準備から関わっていた初代校長玉利喜造は、「北方寒冷地である東北地方における冷害凶作の克服」と「寒冷地に適した農業法の開発」を目標とした。

三十七年には全国農事会顧問として東北各地を巡回し、五月には盛岡で「東北振興策 大和民族の寒い国に於ける発展策」を講演し、熱帯・亜熱帯作物である米にのみ依存するのではなく、馬鈴薯・燕麥・玉蜀黍の栽培や豚（食肉用）や綿羊（衣服用）の飼育を奨励し、農事改良・農業教育・農事組織の必要性を説いた。四十年頃には江戸期南部藩時代の「凶作調査参考資料」を収集し、「凶作四十年周期説」を提唱した。三十八年に赴任した関豊太郎は、文部省の命で翌年九月に青森・岩手・宮城・福島四県で、水産試験場・水産学校・測候所の関係者や漁業者の証言や日誌（例えば、気仙郡広田村の漁業者が明治二十五年から日々、湾内の海温を観測し、漁船がもたらした天候や漁況を記録したもの）を調査し、一万字ほどの短報「凶作原因調査報告」『官報』明40・4・15）を発表した。その末尾には、凶作の原因を次のように記している。

- 一 寒潮面ヲ通過シ来リタル北東風又東風ハ為ニ冷涼ノ氣ト成リテ陸地ニ襲来シ以テ陸地ノ温度ヲ低下シ
- 二 太平洋上温暖ナル海面ヨリ来ル風ハ海岸近キ寒流ノ冷氣ニ触

レテ細霧ヲ生シ之ヲ陸地ニ吹送ス

三 此寒冷ナル空氣ハ沿海又陸上ニ於ケル比較的濕潤ナル空氣ト

接觸シテ凝縮ヲ起シ為ニ雲霧ヲ生シ又雨ヲ催ラス

四 右雨天曇天ノタメ日照ヲ受クルコト能ハス愈々気温低下ス

大凡ソ凶作カ氣候ニ依リテ惹起セラルヽモノトセハ海流ノ變

動(殊ニ風ト共同シテ)ハ間接ニ豊凶ヲ支配スルモノト言ハ

サルヘカラス要スルニ春末初夏ニ至ルモ尚ホ寒流ノ勢力ヲ逞

フスルノ年ニハ不作ノ危険アルカ如シ

玉利は「副申」でこの報告を評価し、「若シ果シテ「飢饉ハ海ヨリ來ル」ト云ヘル古來ノ伝説ヲシテ事實ナラシメ早く既ニ四五月ニ於テ歳ノ豊凶ヲ予知シ得ハ実ニ東北農業界ノ幸福之レニ過キサルナリ」などと付言した。こうした玉利の「凶作四十年周期説」と関の「冷害海流説」に対して、明治四十年五月に『日本農業雜誌』が風刺漫画「玉利堂の易断」と稲垣乙丙「本年果して凶作乎」を載せ、十月に稲垣は日照に注目した『稲作豊凶予知新論』(博文館)を刊行し、特に関と稲垣の間で一年ほど激しい論争が行われた。しかし、関の報告が「寒流ノ冷氣」により「雲霧ヲ生シ又雨ヲ催ラス」ことで「日照ヲ受クルコト能ハス愈々気温低下ス」と記して、日照の重要性に言及し、稲垣も「稲作豊凶問題の結論」の第七章で「東北地

方には其東岸の海中に親潮の寒流あり、其西岸の海中に黒潮の分派たる対馬海流あり故に東岸の地方は西岸の地方に比して著しく低温なり是れ実に海流の影響を説きたるものにして蓋し真説なりと謂ふ可きなり。」と記している。少なくとも海流説と日照説は、排斥し合う解釈ではなかったはずである。

賢治は、若尾が指摘するように、「天候のためでなければ食物のため、／じっさいベーリング海峡の氷は／今年はまだみんな融け切らず／寒流はぎきその辺まで来てゐるのだ。」(「津軽海峡」一九二三・八・一付)という一節で海流説に、「ペンネンノルデはいまは居ないよ、太陽にできた黒い棘をとりに行ったよ。」(創作メモ²⁹、制作時期不詳)という一節で黒点説に、水沢緯度観測所を訪れた際の「天頂儀の雲量計の横線を／ひるの十四の星も截り」(「一九晴天恣意」一九二四・三・二五付)という一節で「雲量」を気にする日照説に関心を寄せている。晩年にも「グスコープドロの伝記」(昭七・三)に「どうもあの寒い氣候がまた来るやうな模様でした。測候所では、太陽の調子や北の方の海の氷の様子からその年の二月にみんなへそれを予報しました。」と記している。羅須地人協会活動時代の三種の「稲作施肥計算資料」⁴では必ず「日照」の状態を問い、二種の「施肥表」¹⁵にも「日照」を問う欄がある。賢治が諸説や稲垣の批判の当否を十分に理解しえたかどうかは不明であり、どち

らかと言えは関の海流説を多く取り上げているが、少なくとも諸説や稲垣の批判の概要は理解しただろうし、科学的な議論の手続きの重要性は理解したと考えられる。

五、農業実践と数学、など

長々と紹介した「補遺 稲作豊凶問題の結論」にとどまらず、『農業気象学』には「相関」「偏差」「頻度」といった用語が散見する。その「補遺」の前には「付録 コレレーションの理論及計算法」と「生産要素最小律と報酬漸減律と」が置かれ、前者では「相関」「偏差」「頻度」などが詳しく解説されている。十五節から成り、「第一節 コレレーション (correlation) の定義」は次のようである。「或数量を以て表はすべき二種の性状 (性質、状態又現象) を A 及 B とし、而して A の価値 x が相異なる場合にはそれと相伴へる B の価値 y も亦相異なるを通例なりとすれば、此の A B の二性状はコレレーションを有すと称す。之を換言すれば B の或る一定値 y は A の x なる或る一定値と相伴ひ勝ちなる場合には此の二性状はコレレーションを有すと云ふなり。」その後の各節には、「相関表及頻度表」「行及タイプ」「平均値及標準偏差」「帰着曲線及帰着直線」「積極コレレーション及消極コレレーション」「相関率」「相関率の中央誤差」

「相関比」「セダスチック曲線」「相関比の計出法」「相関比の意義」「計算一例」「相関率計算の簡便法」「相関比計算の簡便法」が並ぶ。後者では植物に対する肥料の効果の「コレレーション」(相関)が検討されている。「生産要素最小律」とは、まず「リービッチ」が「窒素燐酸加里等の植物養分に就て立てたる法則」で、「植物の生産量は其の植物に供給せらるゝ諸養分中にて其の供給の割合最小なるものゝ量に支配せらるゝものなり。」とする「養分の最小律」だった。その後「ウォルニー」が「単に根に供給せらるゝの養分のみならず更に空気水湿光熱等広く植物の生育要素に通じたる法則」に拡張し、さらに「ミッチェルリッヒ」が「植物の生産量は実に其の植物に供給せらるゝ割合の最小なる素因の量に支配せらるゝが故に他の素因が総て皆潤沢に供給せらるゝ場合に於ては最小なる素因の供給量の増大に従て生産量は之と正比例的に増大を致し y を以て生産量とし x を以て最小素因の供給量とすれば $y = a + bx \dots (1)$ なる方式を以て此の関係を表はすべきに似たり (略) 然るに之を実験に徴するに植物の生産量は此式の如き直線的関係を以て最小素因の供給量に従ふこと無くして其原因の供給愈々大なるに従て生産量の増加速度 (上進勾配) は漸くに減少を致し遂に x が或量に達すれば y は最早増加すること無くして或一定の最大量に到達するを認め畢竟其の関係は一種の曲線的関係なるを示せり。今何故に此の如

き関係をなすやの理由を考ふるに生産量 y の増減は実際に於ては単に x の増減によるのみならず x 以外の素因よりも其影響を受けることを免れざるなり。」「生産の最大量を A とすれば $(dy/dx)(A-y)C\cdots$ (Ⅱ) / を以て此の関係を表すべきの理あり。／然れば今之を積分し変形すれば次の如し $\log(A-y)=K-Cx\cdots$ (Ⅲ) / 此のⅢ式は由て以て y と x との関係を見るべきものにして実に最小要素 x の或量に対する生産量 y を計算するに用ふ可きものなり。即ち是れ要素最小律の定量的方式なりと。」と数式化した。稲垣は「此式は是れ要素の最小律を定量化したると同時に彼の経済学上の報酬漸減率を定量化したものなりと云ふ可く実に両律を統合して帰一せしめたり」と評価し、「今此の方式の解法を論じ如何にせばよく数多の実測値よりして此方式中の常数 A K 及 C を求め得べきかを明かにせざる可からず。」として、独自の方程式「 $C=\Sigma x \Sigma [\log(A-y)] \cdot n[x \cdot \log(A-y)]/n \Sigma x^2 \cdot (\Sigma x^2)$ 」 $[K=\Sigma [\log(A-y)] \Sigma x^2 \cdot \Sigma x \Sigma [x \cdot \log(A-y)]/n \Sigma x^2 \cdot (\Sigma x^2)]$ 」を提示した。

賢治がこれらの数理や数式を十分に理解できたかは不明であるが、数学の有用性には関心を持ち、自らの農業実践に活用したようだ。羅須地人協会時代の教材絵図と共通の木炭紙七枚に、三角関数の公式やその図解等を書き込んだり、昭和六年には表紙に「実用数学要綱」と記したノートを用意し、前年に刊行されたペリー『初等実用

数学』(新宮恒次郎訳)を参照して「実用数学」の要綱を整理しようとしたようだ。『初等実用数学』を賢治から借りて読んだことがあるという岩田純蔵^⑩によれば、「最初の数章には余白への書き込みや傍線がたくさんあった」らしい。ノートは、見開きごとに「単位」「単位ノ変換」「百分率」「公式ノ評価(数値計算)」「一元一次方程式」「測量」「角」「方眼紙 補間」という項目名を記しているが、それは『初等実用数学』全三十七章中、冒頭からの九章「算術」「対数」「計算尺」「公式ノ評価」「代数学」「測量」「角」「速度」「方眼紙ノ使用」に対応するとも指摘する。しかしそこまで終わり、項目名の記載にとどまった。それでも、余白に石灰肥料の輸送に関して対数を用いた方程式を試みている。

やはり六年の七月には、「七月初旬における花巻地方の稲作は六本乃至十本の分蘖を見たが例年の十本乃至十七八本に比較する時は非常に相違で發育も不良」だとして、稲の「分蘖」に注目しながら「本年稲作は平年作以下か」と予報した。それは、「ミッチェルリッヒ」の方式ⅠⅡⅢを紹介した後に続く、次のような解説に拠っているだろう。「予(注、稲垣)は嘗て稲の分蘖数が一株に合植するの苗数多きに從ひて漸くに其の割合を減ずるの事実を見て畢竟これ光線肥料、空氣等の生産に必要な素因の一植物に対する割合が漸減するの結果なりとし、合植苗数の已知なる一株より生ずべき茎数を

計算的に求むるの方法を講じ（別著実験農學付録第二章）其の計算によつて得たるの数値と実測より得たるの数値とは略々相合するものなりとなせしが、今ミッチェルリッヒ氏の方式によりて計量せしに其の計算値は一層よく実測値に近づくを見たり。」これもポイントを落とした補遺部分だった。

他にも、『農業氣象學』に依拠したとみられることは多い。先に「風の效害」の影響を検討した際に、「グスコンプドリの伝記」（昭和6頃）でブドリが「空中電氣」を利用して「硝酸肥料」を降らせることに触れたが、「グスコンプドリの伝記」（昭和7・3）になると「雨といつしよに、硝酸アンモニアを」降らせると予告し、「第七十五節 洪水旱魃及降雹の予防」に解説された、次のような「人工降雨法」にも触発されていたようだ。なお『教科書』では、『農業氣象學』で一篇六節を費やす「空中電氣」は触れられず、「人工降雨法」は「第五章 降水／第六節 洪水及び旱魃の予防」の末尾で簡単に触れられている。

洪水に反したる旱魃の害も亦水源に於るの森林によりて減ぜしむべし。何となれば森林は降雨の流失を漸次ならしめて河水を絶えざるの作用をなせばなり。故にかゝる森林は水源涵養林と称す。河水絶えざるときは吾人は旱魃に當りて之を田圃に灌漑するを得べ

く隨て作物をして旱害を免れしむべし。但夫れ人工的灌漑は廣く到る処に行ふべきにあらざるが故に旱魃に際しては更に天然の灌漑即ち降雨の到らんことを希望し為に人工的に降雨を致さしめんことをも計画するに至れり。今日まで世に試みられたるの人工降雨法は焼火をなすこと、空中に砲烟を發し又はダイナマイトを空際に爆發せしめて空氣を攪動すること地面の電氣を雲の電氣と相通ぜしむること等はなり。

ただ、「從來印度支那地方には紙鳶をあげて雨を得るの例あり」「近時電氣を用ひての人工降雨法として或者の行ふ所の高所に地と絶縁したる金屬棒を立て之をウキムシャルスト起電機の一極に繋ぎて送電し棒端より放電せしむるなり。斯くすれば水蒸氣の凝結を誘ふと云へり。」と例示されるが、「人工降雨法は要するに尚未だ適良の方法を得ざるが故に旱魃の害無らしめんことを要せば予め注意して乾燥農業の方法を実行すべし。」と評価は低い。むしろ、「次に米國に於ての此農業に就て少しく詳述する所あらんに」と続く、ポイントを小さくした「乾燥地農業」に関する補遺部分が注目される。「米國には降雨僅少にして旱魃の害激甚なる地方甚だ多し（略）此等降雨不足なるの地方に於て成るべく有利なる耕種法を行はんことは夙に有識者の企図して研究せし所にして（略）其方法の

要は一面に於て旱魃に耐るの作物及其品種を選択し作出し一面に於ては土地の保水を十分ならしめんに努むるに在り。」「世界の諸方面に就きて乾地より其種子を採り又は捍候に於て之に耐へたるの作物より採種し、或は此等に就いて人工的に雜種を作り而して又栽培上に注意して努めて旱害を受けざるの処理をなすべし。」「降雨に先立ちて予じめ深耕し播種はやゝ普通よりも深くして軟かに覆土し而して地面若し鎮着し来らば其の都度浅き耕耘を行ひて以て常に表層の膨軟を維持すべし」などと記され、賢治は「耕種法」や「深耕」に興味を持ったかもしれない。海外から様々な種子を取り寄せたし、「銀河鉄道の夜」第三次稿（大14頃）で「コロラドの高原」にさしかかると、ジョバンニの後方から「もうこの辺はひどい高原ですから。」「たうもろこしだって棒で二尺も孔をあけておいてそこへ播かないと生えないんです。」という声が聞こえる。さらに、「人工降雨法」の解説は思いがけない方向へ移る。

旱魃の際空気を攪乱して人工降雨をなすことは遂に殆ど失望に帰したりと雖も電害はよく之と同様な方法によりて禦ぐ可しとせられ頗る盛んに奥匈・瑞西・伊太利・仏国等に実行せられたり。其方法は予じめ電害の虞ある地方に於て其積乱雲の進行する通路の要所に特別の臼砲を装置し時機を計りて雲に向て砲烟を発射す

るものにして要するに之によりて雲を攪乱し其未だ電とならざるの前に於て其雲を散らし若くは雨として降下せしめんとするなり瑞西に於ては初め広袤二里許の葡萄園を圍繞せる六個の高丘に六個の屯所を建て屯所毎に十台の砲を据え其一砲の用ふ可き火薬を一二〇瓦許と定め降雹の虞ある黒雲の近くに当り各所互に調子を合せて発砲せしに六回の試験六回ながら成功を得たりと云へり。（略）されど此の方法の果して現実に有効なるや否やは尚疑問に属しつゝあるなり。

この「人工降雨法」の応用としての「電害」防御法も評価は低い、賢治は「四〇一 水質の冗談」（下書稿一、一九二五・一付）に取り上げた。「ボルドー」「その甘美な葡萄の産地に対し」「電雲に↓すさまじい乱積雲に」「大砲を撃つ」「葡萄弾」「射撃して今年の酒を高価にせぬやう電令し」などと記してすぐ削除した。評価の高低に捉われず、先に見た上海の氣象台の理学博士と助手との、「風の階級」をめぐるやりとりもそうだったが、興味を持った事柄にはすぐに反応する軽快さからユーモアも生まれるのだろう。

くり返しになるが、賢治の旺盛な科学的探求心と文芸的探求心には驚かされる。旺盛なとか熱心なというより、居ても立ってもいられなかったかのように共振している。盛岡の測候所や水沢の緯度観

測所やカーバイト工場や、卒業後に母校に足を運ぶこともいとわなかった。賢治の天才的な創造力のたまものでは決してない。しかも、賢治が『新編農業氣象学』から学んだものはこうした農業氣象学の分野にとどまらず、「風野又三郎」の「四日」における「サイクルホール」や「八日」「九日」における「大循環」などの、高層氣象学の分野にも及ぶ。その検討は別の機会に譲るが、いずれの分野においても、本稿で見逃した点があるだろうし、判断を修正しなければならぬ点もあるだろう。ご批評に委ねたい。

- (1) 宮本硬一「初稿「風の又三郎」の面白さ―風科学の詩―」『四次元』200号、一九六八・一
- (2) 「盛岡高等農林学校 学科目・授業時数」『新校本宮澤賢治全集』筑摩書房、以下『新校本』、第十六卷下補遺・伝記資料篇97頁
- (3) 「碑貫農学校・花巻農学校在職時教職員名簿」『新校本』第十六卷下補遺・伝記資料篇141頁
- (4) 若尾紀夫編著『同窓生が語る宮澤賢治』（岩手大学農学部北水会発行、二〇二一・七）「第3章 盛岡高等農林学校における初期冷害研究／関豊太郎教授の凶冷気象の調査研究」

- (5) 「盛岡高等農林学校在学時教職員名簿」『新校本』第十六卷下補遺・伝記資料篇132頁

- (6) 『宮沢賢治 若き日の手紙―保坂嘉内宛七十三通―』（山梨文学館編、二〇〇七・九）に、横書きのキャプションが付された写真が挙げられている。

- (7) 「風野又三郎」はじめ賢治作品からの引用は『宮沢賢治全集』（ちくま文庫）に拠り、推敲過程やノートからの引用は『新校本』に拠り、新字体に統一した。関連する年号は和暦を基本とし、必要に応じて西暦を用いた。

- (8) 大槻文彦『言海』（明22初版、明37縮刷版／二〇〇四・四復刻版、ちくま学芸文庫）

- (9) 「植物ノ生育ニ直接必要ナ因子」『新校本』第十四卷本文篇80頁

- (10) 浜垣誠司「岩根橋発電所詩群」（「宮澤賢治の詩の世界」<https://ihatov.cc>）

- (11) (4) 『同窓生が語る宮澤賢治』「第22章 小野寺伊勢之助教授と宮澤賢治(1)」

- (12) 同右「第1章 盛岡高等農林学校の創立と玉利喜造初代校長」「第2章 盛岡高等農林学校における初期冷害研究／玉利喜造初代校長の冷害凶作への対応」「第3章 盛岡高等農林学校におけ

る初期冷害研究／関豊太郎教授の凶冷気象の調査研究」

(13) 同右「第3章」

(14) 「稲作施肥計算資料」(一)(二)(三)『新校本』第十四卷本文篇96頁

(15) 「施肥表 A」「施肥表 B」『新校本』第十四卷本文篇103頁、126頁

(16) 「高等数学公式集」『新校本』第十四卷本文篇262頁

(17) 「実用数学要綱」ノート『新校本』第十三卷下本文篇220頁

(18) 「宮沢賢治蔵書目録」『新校本』第十六卷下補遺資料篇250頁
に「ペリー初等実用数学 新宮恒次郎訳注」があり、ジョン・ペリー『初等実用数学』（数学教育名著叢書第七篇、新宮恒次郎訳注、山海堂出版部、昭5・5）のことだろう。

(19) 岩田純蔵「実用数学ノート」とペリー初等実用数学」『宮沢賢治記念館通信』第63号、一九九八・八

(20) 「本年稲作は平年作以下か」『岩手日報』夕刊、昭6・7・9、『新校本』第十六卷下補遺・伝記資料篇362頁