同窓生が語る宮澤賢治

盛岡高等農林学校と関豊太郎教授と宮澤賢治(22)
江刺郡土性調査と賢治「得業論文」

若尾　紀夫（C昭39・院41）

賢治３年生の時、関豊太郎教授指導による江刺郡土性調査（大正６年８月28日～９月８日）に親友２人（高橋秀松と佐々木又治）と参加した。その調査成績「江刺郡土性調査報告（第一報）」は、岩手県農事試験場から大正11年３月付けで刊行された。この調査における賢治らの参加の意義と足跡について検証する（14）。次に賢治の得業論文「腐植質中ノ無機成分ノ植物ニ対スル価値」の紹介及び評価について述べる。

江刺郡土性調査と関豊太郎教授と賢治

江刺郡土性調査の背景

昭和初期までにわが国で使用されていた肥料は主に大豆粕であったが、化学肥料（過リン酸石灰や硫安等）の消費が次第に増大し、当時の農家経済を圧迫していた。そのため農家では施肥の合理化が急務となり、土性調査の必要が全国的機運となった。このような事情を背景に農林省が中心となり、大正５年には肥料の合理的施用に関わる全国的な施肥標準調査事業が計画され、全国の農事試験場を動員して大規模な現地調査や栽培試験が実施されることになった。その合理的施肥法の効果を適切に応用するためには土性図を作成する必要があった。

岩手県でもその動きは各郡毎にあり、郡個別に土性調査が岩手県農事試験場（県農試）や専門学者（盛岡高等農林学校）に委託された。土性調査は大正６年夏江刺郡を皮切りに始められたが、翌大正７年からは県の事業となり、後に県農試より稗貫郡を除いた県内12郡毎の土性調査報告（後述）が出された。

江刺郡土性調査に関しては、当時の岩手日報記事からその経緯や背景を読みとることができる。大正６年６月には、江刺郡ではすでに前記県農試の大正７年度の予定よりも１年前に土性調査が思考され、盛岡高等農林学校の関豊太郎教授や県農試の江角金五郎技師に依頼し、郡内各地の農耕地土壌を採取し岩手県農試に送り土性図を作成した。県内各郡の農家から土壌調査の必要が要望され、大正７年度からは３年継続の県の事業として行うこととなる。

「江刺郡土性調査」

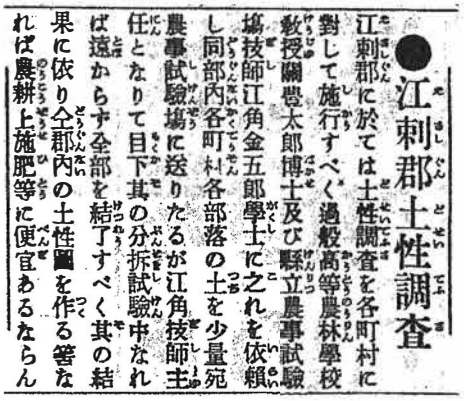
●江刺郡土性調査
江刺郡に於ては土性調査を各町村に對して施行すべく過般高等農林學校教授關豊太郎博士及び縣立農事試驗場技師江角金五郎學士に之れを依頼し同郡内各町村各部落の土を少量宛農事試驗場に送りたるが江角技師主任となりて目下其の分析試驗中なれば遠からず全部を結了すべく其の結果に依り全郡内の土性圖を作る筈なれば農耕上施肥等に便宜あるならん

図１　江刺郡土性調査
（岩手日報：大正６年６月20日）

江刺郡に於ては土性調査を各町村に対して施行すべく過般高等農林学校教授関豊太郎博士及び県立農事試験場技師江角金五郎学士に之を依頼し同郡内各町村各部落の土少量宛農事試験場に送りたるが江角技師主任となりて目下その分析試験中なれば遠からず全部を結了すべく其の結果に依り全郡内の土性図を作る筈なれば農耕上施肥等に便宜あるならん。

「土性調査計画　三年継続の予定」

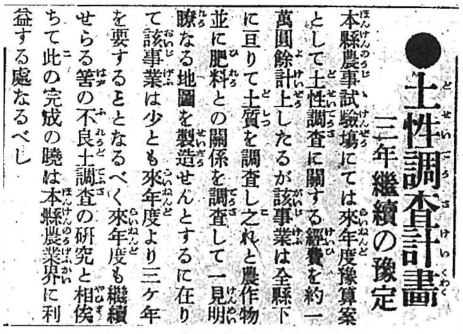
●土性調査計畫
三年繼續の豫定
本縣農事試驗場にては來年度豫算案として土性調査に關する經費を約一萬圓餘計上したるが該事業は全縣下に亘りて土質を調査し之れと農作物並に肥料との關係を調査して一見明瞭なる地圖を製造せんとするに在りて該事業は少ども來年度より三ケ年を要することとなるべく來年度も繼續せらる筈の不良土調査の研究と相俟ちて此の完成の曉は本縣農業界に利益する處なるべし

図２　土性調査計画・三年継続の予定
（岩手日報：大正６年10月５日）

本県農事試験場にては来年（注：大正７年）予算案として土性調査に関する経費を約一万円餘計上したるが該事業は全県下に亘りて土質調査をし之と作物並びに肥料との関係を調査して一見明瞭なる地図を製造せんとするに在りて該事業は少なくとも来年度より三ヶ年を要することとなるべく来年度も継続せらる筈の不良土調査の研究を相俟ちて此の完成の暁は本県農業界に利益する処なるべし。

「土性調査心要　県下各郡の熱望」
岩手日報（大正６年10月11日）
岩手郡地主会は本春の総会に於て郡内耕地の土壌調査を必要とし百参拾円の予算を計上して之を郡に依頼せるが郡は農事試験場江角技師に之を依頼し郡内全町村に亘りて調査をなす事となせるを以て調査は愈々本月末頃より開始さるべき見込なり之に就き
▼江角技師は曰く「明年よりは三年継続の県の事業として之を始むべき計画にて壱万円の継続費を計上せる事は既に諸新聞の報道せる處なるが土壌調査の必要は一般農家に認められ静岡福岡三重の諸県に於ては既に県の事業として之を数年前より開始され稍完成の域に達せんとしつつあり其他の府県に於ても此の事業の必要は充分認め之が計画のもの少なからず近年本県各郡に於ても之の希望多く農事試験場に対し其の調査を依頼し来る者少なからず江刺郡は本年夏期休暇中高等農林教授関博士を煩し大部分の調査を試みたり又上閉伊郡も一通り余が踏査を試みたるが其の他和賀膽澤等にも調査の依頼あり然れども県の事業として専ら之に当たるに非らざるを以て何分人手不足にて遂着手し兼ね居る次第なり岩手郡の如きも本月末頃より関博士を煩わし開始したき考なるが鉄道沿線は悉く参謀本部の詳細なる図面あるを以て之に依るを得れ其他は土性図調査に土台となるべき詳細の地図なきを以て困惑し居る次第なり近時農民の知識向上に伴ひ農民より土壌調査の必要を要求する傾向にして他府県に於ても悉く当局の計画よりは農民の要求に依る者にして農業に関する講話の如きも漠然たる概論は殆ど之を聞く者なく各土性区に就きて個々に調査されたる農作物の研究をなすの時代となれり」云々

江刺郡土性調査と関豊太郎教授・賢治らとの関わり

江刺郡は各町村の土性調査を盛岡高等農林学校の関豊太郎教授及び県農試の江角金五郎技師（後に場長）に依頼した。同郡内各町村各部落の土壌を採取して農事試験場に送り、江角技師がその分析試験を行い、得られた分析結果を基に全郡内の土性図を作成する手順となっていた。

江角金五郎技師の証言
―関教授の土性図作成への関心と江刺郡土性調査―

明治以降わが国ではフエスカ式土性調査が行なわれていたが、この調査は岩石地質系統に偏るため施肥合理化の目的にそぐわず、より実用的・純土壌学的土性図が要求されていた。そのため各府県ごとに新たな土性調査が模索されていた。江角金五郎技師は、大正２年11月、岩手県農事試験場技師として盛岡に赴任、盛岡高農の関教授の研究室や自宅を訪れては指導を受け親交を深めた。

江角技師の証言（１）：
大正五年の頃、関先生の自宅を伺った際、先生はオーストリアの土性図を示され「日本にもこんな土性図を作るとよいなあ！」と云われ、小生もはじめてオーストリアの土性図を見せて戴いて日本にも是非欲しいものだと思った。これが大正７年から岩手県農用土性図作成に関先生の御指導を戴く端緒となった。

岩手県では最初江刺郡の土性調査に着手し、関先生の夏季休暇を利用して全郡を二十日位で調査することにし、県農試から小生の他二名が関先生に御供することにし江刺郡岩谷堂町菅野旅館を根拠地として調査に着手した。即ち毎朝七時より午後五時まで一日十時間労務に服することとし一日の工程は徒歩十里に予定し五万分の一地図の道路を進行するのであるが、途中いろいろな調査をしながら行くのであるから帰路は午後六時を過ぎることが多かった。宿屋に帰ると直ちに採集土壌の酸度検査、採集岩石の鑑定及び土性図の色塗り等その日の仕事を終ってから一風呂浴びて夕食にするのでる。或る日夕食の膳についたが午後九時を過ぎて居る。連日の強行軍で関先生にも多少御疲労も出て居るでしょうから一杯やりましょうと云うと、よかろうと言われ一杯一杯また一杯と重ねる中に町へ出て見ようと云うことになり、町の小料亭に上り飲みはじめて見ると、夏の夜はまだ宵ながら明けぬる朝の四時まで飲みつづけ鶏鳴を聞いて驚いて宿舎に帰り、急ぎ朝食を命じて当日の調査日程により出発の準備にかかった。丁度その時江刺郡長石川登盛君（注：江刺郡長・大正３年２月12日～大正６年11月２日：その後朝鮮平安北道知事として転任）が連日の調査御苦労と云うので関先生に挨拶に来たので、昨夜来の行動がすっかりわかった。曰く「関先生は精力絶倫ですね！」。

大正６年には岩手県内各郡からの要請で関教授は江角技師を指導しながら、江刺郡を皮切りに次いで岩手郡の調査も始めた。江角技師の証言は、その時の調査の情景が写実的に書かれている。翌大正７年

には独自に賢治の古里である稗貫郡の調査に取りかかることになる。当時３年生の賢治は関教授の江刺郡土性調査にあたり地質調査を分担することになり、これを機会に賢治と江刺との結びつきが始まる。

作品「泉ある家」と賢治らの地質調査

冨澤強一は「賢治と江刺」（２）で「宮沢賢治たちの江刺郡地質調査は、なぜ江刺を選んだのか不思議でならなかった。それにきっと理由があるはず、と思い続けてかなりの年月が経っている。」と問題を提起をしている。

その理由として、賢治作品「泉ある家」を挙げ、「郡から土性調査をたのまれて盛岡からきたのですが」との会話を根拠に、このことを翌大正７年岩手県稗貫郡長から同郡の地質及び土性調査の依頼が盛岡高等農林学校関豊太郎教授にあり、賢治もそれに参加することになった事実より類推し、この場合も江刺郡から盛岡高等農林学校の関豊太郎教授に依頼があったものを、当時級長でもあり関教授に信頼されていた賢治が、その実施を命ぜられ江刺郡の土性調査（注：賢治が行なったのは地質調査）となったのではないかと推測している。

この作品は短篇であるが賢治らが行なった岩石標本の採集作業の様子が伺える。

「泉ある家」

これが今日のおしまいだろう、と云いながら斉田（注：佐々木又治）は青じろい薄明の流れはじめた県道に立って崖に露出した石英斑岩から一かけの標本をとって新聞紙に包んだ。

富沢（注１）は地図のその点に橙を塗って番号を書きながら読んだ。斉田はそれを包みの上に書きつけて背嚢に入れた。

二人は早く重い岩石の袋をおろしたさにあとはだまって県道を北へ下った。

道の左には地図にある通りの細い沖積地が青金の鉱山（注２）を通って来る川（注：伊手川）に沿って青くけむった稲を載せて北へ続いていた。

山の上では薄明穹の頂が水色に光った。俄かに斉田が立ちどまった。道の左側が細い谷になっていてその下で誰かが屈んで何かしていた。見るとそこはきれいな泉になっていて粘板岩の裂け目から水があくまで溢れていた。

（一寸おたずねいたしますが、この辺に宿屋があるそうですがどっちでしょうか。）

浴衣を着た髪の白い老人であった。その着こなしも風采も恩給でもとっている古い役人という風だった。蕗を泉に浸してゐたのだ。

（宿屋こゝらにありません。）

（青金の鉱山できいて来たのですが、何でも鉱山の人たちなども泊めるそうで。）

老人はだまってしげしげと二人の疲れたなりを見た。二人とも巨きな背嚢をしょって地図を首からかけて鉄槌を持っている。そしてまだまるでの子供だ。

（どっちからお出でになりました。）

（郡から土性調査をたのまれて盛岡から来たのですが）（注：実際は地質調査）

（田畑の地味のお調べですか。）（注：地味・土性）

（まあそんなことで）（注：あいまいな返事）

老人は眉を寄せてしばらく群青いろに染まった夕ぞらを見た。それからじつに不思議な表情をして笑った。

（青金で誰か申し上げたのはうちのことですが、何分汚ないし、いろいろ失礼ばかりあるので）

（いいえ、何もいらないので）

（それではそのみちをおいでください。）

老人はわずかに腰をまげて道と並行にそのまま谷をさがった。五六歩行くとそこにすぐ小さな柾屋があった。みちから一間ばかり低くなって蘆をこっちがわに塀のように編んで立てていたのでいままで気がつかなかったのだ。老人は蘆の中につくられた四角なくぐりを通って家の横に出た。二人はみちから家の前におりた。

（とき、とき、お湯持って来）老人は叫んだ。家のなかはしんとして誰も返事をしなかった。けれども富沢はその夕暗と沈黙の奥で誰かがじっと息をこらして聴き耳をたてているのを感じた。

（いまお湯をもって来ますから。）老人はじぶんでとりに行く風だった。

（いいえ。さっきの泉で洗いますから、下駄をお借りして）

老人は新らしい山桐の下駄とも一つ縄緒の栗の木下駄を気の毒そうに一つもって来た。

（どうもこんな下駄で。）

（いいえもう結構で。）

二人はわらじを解いてそれからほこりでいっぱいになった巻脚絆をたたいて巻き俄かに痛む膝をまげるようにして下駄をもって泉に行った。泉はまるで一つの灌漑の水路のように勢よく岩の間から噴き出ていた。斉田はつくづくかがんでその暗くなった裂け目を見て云った。

（断層泉だな）（注：岩の隙間から噴出する水で作品のタイトルとなっている）

（そうか。）

富沢は蕗をつけてある下のところに足を入れてシャツをぬいで汗をふきながら云った。

頭を洗ったり口をそそいだりして二人はさっきのくぐりを通って宿へ帰って来た。その煤けた天照大神と書いた掛物の床の間の前には小さなランプがついて二枚の木綿の座布団がさびしく敷いてあった。向うはすぐ台所の板の間で炉が切ってあって青い煙があがりその間にはわずかに低い二枚折の屏風が立っていた。

二人はそこにあったもみくしゃの単衣を汗のついたシャツの上に着て今日の仕事の整理をはじめた。富沢は色鉛筆で地図を彩り直したり、手帳へ書き込んだりした。斉田は岩石の標本番号をあらためて包み直したりレッテルを張ったりした。そしてすっかり夜になった。・・・（続く）

注１：富沢とは賢治を示し、作品「大礼服の例外的効果」にも富沢が登場する。

注２：青金の鉱山とは実在する「赤金鉱山」で、現奥州市江刺区伊手字口沢にある。伊手は赤金鉱山の街として栄え「泉ある家」はこの辺りの山が舞台となっている。金・銀・銅・タングステン・珪石を産出。昭和53年９月に閉山。

高橋秀松（写真１）と賢治

明治27年（1894）５月７日～昭和50年（1975）12月17日。宮城県名取郡増田町（現名取市増田）出身。大正４年、宮城県農業学校を卒業、同年盛岡高等農林学校農学科第１部（一般農学・農政経済）に入学。大正７年、高農を卒業し茨城県立農業教育養成所兼農学校教諭となる。大正９年、京都帝大経済学部選科入学、大正12年卒業。この間立命館大学などの講師を務める。安田保善社・安田銀行勤務後、昭和19年に帰郷し、農協役員・名取町長を経て昭和33年に初代名取市長になる。昭和50年 12月17日 死去（享年82歳）。

高橋秀松は賢治や佐々木又治と同学年で、１年生の時寄宿舎（自啓寮）で賢治と同室（南寮一号室）となり親交を結び、たびたび山野行を共にした。３年生（大正６年）の時、江刺郡地質調査では賢治・佐々木又治と同行した。盛岡高農在学中、高橋秀松は賢治の最も身近にいた存在であった。

写真１　高橋秀松
（大正４年４月・農学科第１部入学）

賢さんの思い出（-１-）

賢さんと初めて会ったのは大正四年四月盛岡高等農林学校の寄宿舎南寮一号室であった。一室の定員は六名、内新入生は各科から一名宛で四名。賢さんと私とは机を並べ、寝場所も隣り合っていた。

賢さんは、盛岡中学出なので、入寮の最初の土曜日の午後自ら市内案内の役を買って出た。第一に案内してくれたのは、田中の地蔵さんで、石川啄木の詩まで引用。次は高松の池、不来方城址、天神山等であった。その解説は明細を極めた。それから賢さんは休みとあれば私を誘って山野の跋渉が初まつた。二人の仲は急に親しくなった。

新調の夏服を着て南昌山に登った。メノー採集の為である。処が、山頂を極めた頃猛烈な雨がやってきた。雨宿りに格好な杉の大木を目指して私が走ろうとしたら、落雷が危いと止められた。お陰で命が助かったが、二人共新調の洋服がグショ濡れとなり乾かしても皺クチャだらけになり、次の体操の時間に、私等二人の洋服はどうしたのだと教官にたずねられた。

小岩井にも行つた。岩手山にも二三度お供をした。姫神山にも難渋して登つた。五輪峠の蛇紋岩脈も見に行つた。原体村にも、北上山地の奥丹籐川の水上にも一夜を明かした。彼との山野跋は、土曜か祭日に限られていた。持物は、五万分の一の地図とコンパス、手帳と懐中電灯、時には両ハンマー位のもので、泊るか夜行のときは両ポケットにビスケットを詰込む事にしていた。

北上山地探訪の時は、土曜の午後から出掛け姫神の下のあたりを通つて夜道となつた。山道は尽きて広い野原に出た。先途に、ボーッと明るい一面が見え言い香りがしてくる。花盛りの鈴蘭群生地帯であつた。二人は嬉々として花の上に寝転で考えた。賢さんは、今夜は松の大木の下に寝るしようかと、松の大木は暗くて見付からなかつたが、三・四反もある耕地を発見した。賢さんはしめたと一言いうて畑があれば近くに人家がある筈だと畑地通いの小道を辿つて谷に下りた。

しかし、流れがあるばかりで人家が見当らない。土橋の上でねる事にきめていたら川下の方から一老人が現われた。「オメエサンダチ、ナニシテル、コンナ処デ寝タラ狼ニヤラレルゾ、オラノウチサオデ

ンセ」と親切な言葉に導れて、二人は老人について川上に上がつたら、大きな一軒家があつた。

特有な曲り家作りで、右棟は母屋、左棟は厩舎境の土間は家事郎党の寝場所で乾草が寝床であつた。母屋には炉があり、横座にさっきの老人がドッカと座り何しにこんな山中まで来たかをきかれた。破れた鍋を火皿とし、脂松のたいまつを灯してランプ代りにしている。黒い細い煙りが糸のように立昇るのを見て別世界を感じた。やがて、夕食が出た。北上の奥地では粟・稗が常食なのに、取っておきのお米の御飯と堅い乾いた塩鮭と山菜等であった。

翌朝、昨夜の川に出て顔を洗い身体を清めた。此の流れは丹籐川の上流だと賢さんから教わつた。此場面の作品（注）は「家長制度」となり、大正五年五月作とされているのを見るとこの漫歩は五年であつたかも知れないと思う。

次に印象に深く残つているのは、二回目の岩手山登山の事である。五輪峠では、蛇紋岩脈にハンマーを打ち入れ転び散る岩片を拾い乍ら、ホーホーと二十万年もの間陽の目を見ずに居たので、みな驚いていると叫んでいだ。

原体村の見学は秋の夜であつた。杉の大木に囲まれた神社の庭で弦月下、たき火を中心に剣舞連は始つていた。太鼓の音ははげしくドド、ドドスコドンと鳴つていた。賢治はホーホーといい乍ら手帳にメモしている。その夜はどこへ泊つたのか憶えていない。（３）

注：丹藤川（60km）は岩洞湖を起点として始まり、その上流は柴沢川となる。賢治は、大正５年５月のはじめ、親友・高橋秀松と柴沢川の丘陵地にあった千葉家に泊まる。その時の様子を作品にしたのが短編「丹藤川」である。

賢さんの思い出（-２-）

私は、賢治と同じ南寮（自啓寮）第一室で机を並べて、寮生活に入ったが、二人は互いにウマが合ったといおうか大いに仲良しになって、いつしか各々の人生目標を主題に話し合うようになり、第二学期までに専攻研究科目を協議決定しようと約束しました。偶然にも二人とも盛岡高農を志願した根本の動機は、東北農民から最もおそれられている夏の寒冷の害を除いて暗い冬を無くそうという点で合致していたので、結局は二人で分担を決め互いにその専門を究めて目的を達成しようと話は一決したのであります。

それで賢治は、土壌、肥料の面から、開花、稔実の時期をその年の気象条件に合わせて、冷害から護ることを研究眼目とすることとし、私は、稲の品種を改良して、冷害に強い、新品種を育成し、且寒冷による稲の病害を、予防駆除する為、植物病理学をも専攻に加える事にした。賢治は関豊太郎博士や神野（注１）、その他の教授に、私は育種学の龍清光教授（注２）、病理学は山田玄太郎博士（注３）について究める事になりました。

賢治は卒業後も研究を母校で続けましたが、私の場合はうまく行かず、水戸の農業教員養成所（専門：育種学と病理学）に赴任して了ったのが、これが賢治と永く別れる結果となったのであります（４）。

注１：神野幾馬（大阪農）は、明治45年３月、盛岡高農農学科を卒業（第７回生）。
大正４年６月26日、農学科第２部（大正７年に農芸化学科となる）の助教授に任ぜられ、化学・物理・農産製造を担当。大正10年６月、九州帝国大学に出向する。賢治は大正５年（２年生）、関豊太郎教授・神野幾馬助教授に引率され地質見学のため秩父地方を訪れる。また関豊太郎教授・農学得業士神野幾馬・林学得業士小泉多三郎・林学士武藤益蔵らと稗貫郡の地質及び土壌の調査を実施した。

注２：龍清光：後に田畑と改名。明治43年東京帝国大学農科大学農学科を卒業し、静岡県農事試験場技師及び盛岡高等農林学校教授を歴任する。大正３年１月29日、盛岡高農農学科第１部の講師を嘱託、作物・園芸・農具を担当。大正４年３月31日に教授に就任、大正８～11年米英独に留学する。大正12年７月10日、宇都宮高等農林学校教授に任ぜられる。賢治が関心を持った紫根染についてレポートを書いている。

注３：明治31年に東北帝国大学農学科（現北海道大学農学部）を卒業。卒業と同時に創設直後の盛岡高等農林学校（植物・植物病理・樹病）に赴任する。大正10年１月18日に退職し鳥取高等農業学校初代校長（～昭和11年３月）として転出する。銹菌学、特に赤星病菌の分類学的研究で成果を上げ植物病理学の泰斗と称される。

高農卒業後の２人の人生

このように高橋秀松は賢治と親しく交わり、彼の無二の親友として共に山野を駆けめぐり、賢治の心の在り場所を充分に理解していた。

「賢治が盛岡高農の農学科第２部（農芸化学）を

選んだ点から見ても、第一の目標は地質や化学に置かれた事は事実である（4）。また賢治は平常冷害や旱害で飢餓に苦しむ東北の農民の事を苦にして、如何にしてこの冷害から救うべきか、旱害防除対策はどうするかを盛岡高農一年生の時（大正４年６月頃）から私と談じ合い、互いの分野で研究しようという約束さえもした。賢治は専門の化学の方面（肥料土壌気象学）から稗貫郡土性調査や肥料設計所を設けて活躍した。品種改良の面を担当する事を約束した私が、いつの間にか見切りをつけて政治経済学の方へ転向して了つたのですから、彼はどんなに私に不満をいだき失望したか知れないわけです。（５）」

私が「賢さん」と二人っきりの野辺歩きは数多くあるが、私が「賢さん」からうけた影響は、彼れはいつも自然そのものの中に生き、話し合い自然そのものを至上の友としていたという点である。私は「賢さん」が現に生きていることによって生き甲斐を感じている一人である。とくに心痛めるとき、この故き友を偲び、無電通話ができたとき私は再び元気になり、世界全体が幸福になる為に微力をささげる意欲をとりもどすのである。「賢さん」は私にとっても永遠の力である（６）。

佐々木又治と賢治

明治29年（1896）３月23日～昭和39年（1964）９月29日。西磐井郡山ノ目村赤荻（現一関市）出身。一関中学校に入学、２年次に盛岡中学校に転校し卒業。大正４年４月盛岡高農農学科第２部（農芸化学）に入学。賢治と同級、高橋秀松とは同学年である。

３年生の大正６年に江刺郡土性調査に、賢治・高橋秀松と同行した。大正７年に高農を卒業し、南洋拓殖工業会社に入り、東カロリン群島クサイ島に赴任、大正９年に帰国。大正15年、花巻農学校を退職した賢治の後任として教諭となり、物理・化学・土壌・肥料等を担当し昭和７年まで勤務した。その後、広島県庄原実業学校から深安実業学校校長を経て、昭和19年、下閉伊郡宮古町（現宮古市）のラサ工業に入社、煙害調査係主任として自社精錬所の公害研究に携わった。

賢治は、大正７年４月18日、花巻鉛温泉から佐々木又治（東カロリン群島クサイ島）宛の手紙［54］を書いている。

「私ハ一昨日崖ノ雪ヲ滑ッテ膝ノ工合ガ変ナノデ、今日ハ天気ノヨイノニコンナ所ニ居マス。少シバカリコノ間ノ山ノ模様ナドヲ書キマス。・・コチラデハマダ雪ガ消エマセン。私ハ今ソノ消エナイ雪ノ上ヲ毎日毎日歩イテ居ルノデス。江刺ノ山ハ実ニ明ルクユックリシテヰタデハアリマセンカ。私ハ正法寺ノ明方、伊手ノ薄月夜ノ赤垂衣、岩谷堂ノ青イ仮面、又阿原山ヤ人首ノ御医者サンナドヲ思ヒマス。コチラデハサッパリイケマセン・・」

同年４月16日の父・政次郎宛に「昨日も本日も調査甚進行仕り候。明日は豊沢伊藤左エ衛門方泊、18日は鉛、19日は台の釜田、二十日夜帰り申すべく候。・・・」と書き送っている。

この時には既に盛岡高農を卒業し研究生（大正７年４月～大正９年５月）となった賢治は、関豊太郎教授指導の「稗貫郡地質及土性調査」に従事し各地を調査していた。賢治は佐々木又治に宛てた手紙の中で、一昨日崖の雪を滑って膝の工合が変なので・・・今は残雪の上を毎日毎日歩いて調査しているが、「サッパリイケマセン」と心情を吐露し、前年に３人で行なった江刺郡の地質調査を懐かしく語っている。最後に「人首ノ御医者サン」とある。賢治らの内、誰かが人首で体調を壊し医者（注）にかかたことを意味するのか。

注：当時、人首で唯一の医者「角南医院」にかかったのであろう。

江刺郡土性調査への賢治らの参加

大正６年の夏期休業（注：盛岡高農の夏期休業７月16日～９月10日）中、関教授らは江刺郡内の土性調査を行なった。その際、関教授は江刺郡の農耕地を主にした土性調査と地質調査を担当したが、山岳地帯の地質調査には関教授から信頼され地質調査の経験がある賢治に分担協力が要請されたと考えられる。

江角金五郎技師の証言「関豊太郎博士の想出」は、関教授が土性図作成に強い関心をもっていたこと、また「泉ある家」は賢治の江刺郡地質調査（江刺郡の土性図作りの一環としての地質調査）の様子を裏付けるものである。

依頼された地質調査には、賢治の親友２人が参加した。高橋秀松（農学科第１部）と佐々木又治（農学科第２部）である。江刺郡土性調査になぜ両人が参加したのか。恐らく賢治が関教授の了承を得て親友の彼らを誘ったのであろう。

ところが調査報告の中には、賢治らが調査に携わったとを示す公式な記録（分担した分野や謝辞などでの名前の記載）が見られない。関教授も賢治らが参加したとの記録を残していない。

江刺郡土性調査における賢治らの足跡

江刺郡土性調査に賢治らが参加したこと及び具体的な調査の足跡は、賢治の手紙や同級生・後輩らの

証言などから推測される。

江刺郡は１町12村「岩谷堂町、愛宕村、羽田村、黒石村、田原村、藤里村、伊手村、米里村、玉里村、簗川村、福岡村、広瀬村、稲瀬村」からなる。大小多くの支流が合流した大きな川は広瀬川（源流：鴨澤栗生澤川・口内川）及び荒川（源流：人首川・伊手川）となり北上川に注いでいる（11）。現在では人首川と伊手川が合流した荒川の記載はなく、人首川が本流となっている（国土地理院）。

大正６年（３年生）、夏期休業中の８月28日、高橋秀松及び佐々木又治と一緒に10日間の予定で江刺郡一帯の地質調査に出かけた。恐らく賢治らは関教授と江角技師と一緒に出かけ岩谷堂町菅野旅館に泊ったが、その後は別行動で調査したと思われる。保阪嘉内及び佐々木又治宛の手紙［37・38・39・40・54］（9,10）や亀井（14）・井上（13）・原子内（12）らの資料を参照に、その足跡を検証した（図３）。私案である。

図や地名（図３）は江刺郡土性調査報告に記載されている江刺郡土性図と酸性土壌分布外観図の表現に基づく。図中の日付は保阪嘉内宛手紙の日付（但し９/１を除く）である。蛇紋岩地帯の分布は土性図に基づく。但し上伊手・物見山から五輪峠・明神山までとその東側、及び田原村の東側の蛇紋岩地帯は図から省略した。

＊盛岡を出発した賢治らは８月28日に岩谷堂町（現奥州市江刺）（江角技師の証言：菅野旅館）に泊まり、ここから地質調査を始める。

＊翌８月29日には、岩谷堂から伊手川を横切り江刺郡の最南に位置する黒石村の正法寺に立寄る。29日と30日の宿泊先は不明である。

＊８月31日は正法寺付近から羽田村に戻り田茂山に泊まる。８月29日から31日までの３日間で黒石村（正法寺）と羽田村（田茂山）を往復して地質調査を行なったと思われる。

＊９月１日には田茂山から原体村に移動する。

・田茂山から原体村への足取りは不明である。原体村は稲荷・沢内・新田・内舘に囲まれた伊手川沿

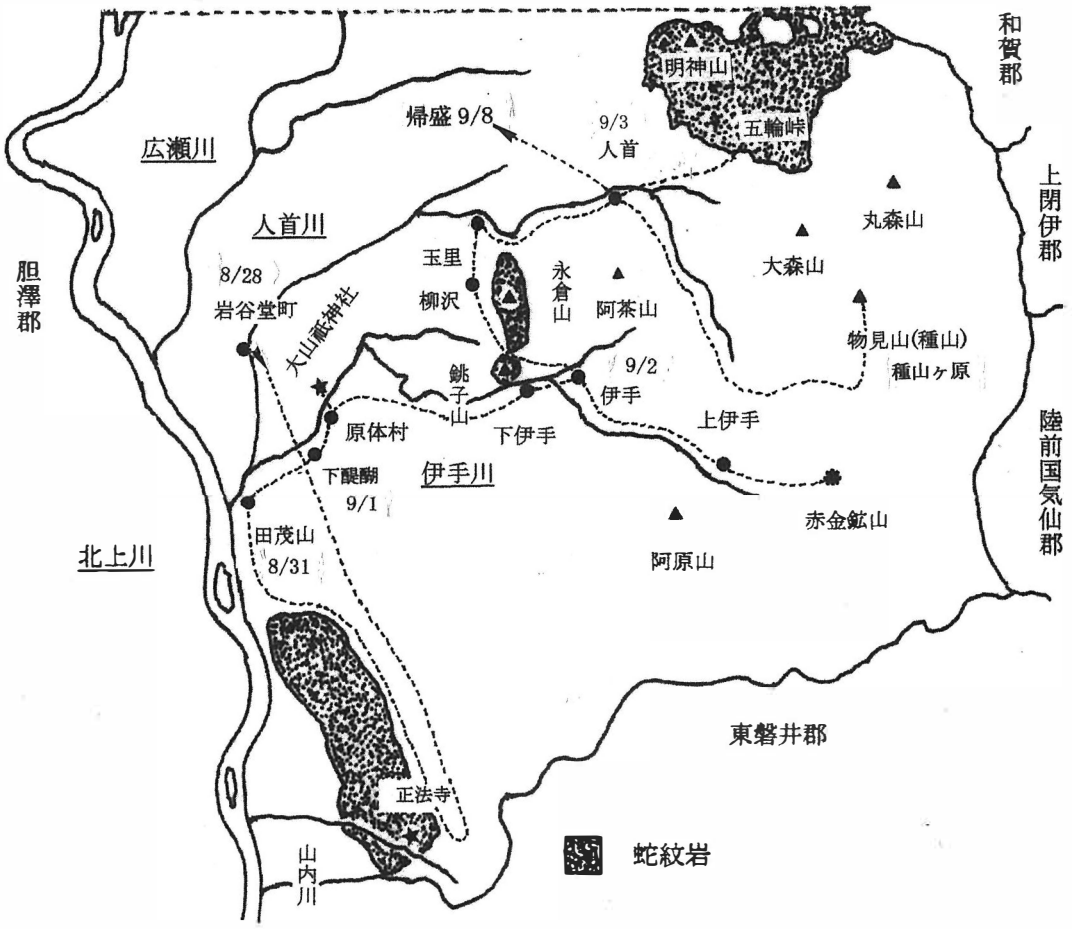

図３　賢治らの江刺郡地質調査における推定足跡（破線）
図中の日付：保阪嘉内宛手紙の日付（但し９/１を除く）を示す。

いの小さな盆状の土地で、賢治らは下醍醐方面から原体村に入ったと思われる。

・村人から「約２km進むと大山祇神社があり、今日はお祭りがある」ことを聞き、その夜賢治らは伊手川を渡り大山祇神社（田原虚空蔵）をお参りし、境内で原体剣舞を見学し大いに感動する(12)。

＊９月１日は下醍醐に泊る。高橋秀松は「その夜はどこへ泊つたのか憶えていない（３）」としているが、下醍醐には旅館はないので恐らく庄屋あるいは村長の家に身を寄せたのであろう（12)。

＊９月２日には伊手に移動し宿泊（宿泊先不明）する。保阪嘉内宛てに葉書「かなしめるうま」（９月２日付)を書き投函する[39]。伊手に行く途中、下伊手付近からみた銚子山（365m）の蛇紋岩脈露頭を描いたものであろう。賢治らは上伊手剣舞を見学、その時に詠った４首の短歌「伊手の剣舞」を人首で保阪嘉内［40］に書き送っている。伊手では「泉ある家」に描写されている「赤金鉱山（青金の鉱山)」にも立寄ったと思われる。阿原山(782m）を望む。

＊９月３日には米里村の人首（注１）に向かう。伊手からどのような経路で人首に移動したのか。恐らく銚子山（365m）と永倉山（392m）の間道を抜け、地質調査をしながら柳沢を経て人首川（注２）沿いの玉里に向かい、そこから上流の人首に至ったのであろう（13)。

・人首では５泊（注３）し、その間、人首を拠点にして物見山（種山：871m）や種山ヶ原を調査、更に人首から米里村の五輪峠（556m）に足を延ばして地質調査する。五輪塔に出会う。

・９月８日には、２学期の開始（９月11日）に間に合うように人首から帰盛する。その際、人首川に沿って下り岩谷堂を経由して東北本線の水沢駅に向ったのか、又は梁川・広瀬・福岡・稲瀬の各村の地質調査をしながら水沢駅に向ったのか、或は別のルートか。その足跡は記録がないので推定の域を出ない。

注１：人首は「風の又三郎」の舞台。そこは高田三郎が風の精のように突然現われる人首川岸辺の小さな小学校。

注２：種山高原の西側、姥石峠の西に源を発し盛街道に沿って流下する。

注３：賢治らは、明治創業から現在も続く老舗旅館「菊慶旅館」に泊った。賢治は、大正13年３月24日にも花巻農学校教師時代の春休みに人首のこの旅館に宿泊した。

民俗芸能・剣舞に感動

高橋秀松によると「(注：伊手川流域にある）原体村の見学は秋の夜であつた。杉の大木に囲まれた神社（注１）の庭で弦月下、たき火を中心に剣舞連は始つていた。太鼓の音ははげしくドド、ドドスコドンと鳴つていた。賢治はホーホーといい乍ら手帳にメモしている。その夜はどこへ泊つたのか憶えていない（３)。」

９月３日付の保阪嘉内宛て葉書［40］には、短歌４首がしたためられている。９月２日の夜、賢治は上伊手で青仮面をかぶり鳥羽をつけて激しく踊る剣舞を見て感動し、その様子を人首から保阪嘉内に書き送った。

岩谷堂でも鹿踊りや剣舞、神楽など多くの郷土芸能が古来から伝承されているので、賢治らはそこでも剣舞「岩谷堂ノ青イ仮面」をみたのであろう。

江刺郡地質調査を契機に賢治が詠んだ詩歌「上伊手剣舞連４首、種山ヶ原７首、原体剣舞連２首」（８）及び「原体剣舞連（mental sketch modified)」は、原体や伊手地域に古くから伝わる剣舞を見た体験をもとに詠ったものである（７)。

注１：原体から近くを流れる伊手川を渡り約２kmのところにある大山祇神社（虚空蔵堂）（江刺区田原虚空蔵）である。

種山ヶ原と五輪峠での足跡

賢治らは人首に連泊し、そこを拠点に物見山（種山）（注１）及び五輪峠（注２）まで調査の足を延ばした。物見山の種山ヶ原に到着した賢治らは、なだらかで牧歌的な高原の景観や残丘に深い感動を覚えたという。この調査以後、賢治は種山ヶ原に魅せられ頻繁に訪れては、ここをテーマに多くの作品を残している。

五輪峠では、賢治は蛇紋岩にハンマーを打ち下ろした。高橋秀松はそのときの光景を次にように述懐している（３)。「五輪峠では、蛇紋岩脈にハンマーを打ち入れ転び散る岩片を拾いながら、ホー、ホー二十万年もの間陽の目を見ずに居たので、みな驚いていると叫んでいた」

物見山（種山）と種山ヶ原（注１）

北上山地にある標高871mの物見山（種山）一帯の隆起準高原（かぬか平）（写真２）で残丘（モナドノックス）が特徴的である。賢治は「種山ヶ原と言うのは北上山地のまん中の高原で青黒いつるつるの蛇紋岩や硬い橄欖岩からできています。」と地質の特徴を述べている。また物見山・大森山・丸森山・立石を総称して「種山高原」とも呼ばれ「イー

ハトーブの風景地 」の一つである。

写真２　種山ヶ原の隆起準高原

五輪峠と五輪塔（注２）

五輪峠は花巻市・遠野市・奥州市の境界にある峠（556m）で、明治中期まで遠野と水沢・江刺（現奥州市江刺）を結ぶ街道であり、種山ヶ原から花巻方面に向かう道筋にあたる。

峠の頂には賢治が「五輪は地水火風空：苔に蒸された花崗岩の古い五輪の塔だ」と詠った古い五輪塔（写真３）が建っている。また「五輪牧野詩碑」には賢治が詠った「五輪峠」(20) が刻まれている。この地も「イーハトーブの風景地 」の一つである。因みに賢治のお墓も五輪塔である。

「五輪牧野詩碑」

五輪峠と名づけしは　地輪水輪また火風
(巌のむらと雪の松)　峠五つの故ならず
ひかりうづまく黒の雲　ほそぼそめぐる風のみち
苔蒸す塔のかなたにて　大野青々みぞれしぬ
宮澤賢治

賢治は江刺郡地質調査で始めて五輪峠を訪れた。そのためか賢治は五輪峠には５つの峠があると思っていたという (21)。

あゝこゝは
五輪の塔があるために
五輪峠といふんだな
ぼくはまた
峠がみんなで五っつあって
地輪峠水輪峠空輪峠といふのだらうと
たったいままで思ってゐた
地図ももたずに来たからな

[37]（1917年８月28日）保阪嘉内あて　葉書
（表）盛岡市茅町　鎌田様方　保阪嘉内様
二十八日　岩谷堂町ニテ　賢治拝

写真３　五輪峠にある五輪塔

今日当地へ来ました。あしたから十日ばかり歩きます。これから暫らく毎日御便り致します。今日はまだあまり気が進みませんからこれで失敬します。

[38]（1917年８月31日）保阪嘉内あて　葉書
（表）盛岡市茅町　鎌田様方　保阪嘉内様
三十一日　田茂山　賢治

アヲイ山ノナミ、(ユケドモユケドモ) 雲ハシハヲツクリ山ヲツクリ、人ハマナコヲトヂテアラハレル木立水ヲ「マコトノ世界トヒトシカラズヤ」トカナシンデ行キマス。世界ノＡモ、世界ノＡ'モ均シク寂カナ秋ニナリマシタ。

[39]（1917年９月２日）保阪嘉内あて　葉書
（表）盛岡市茅町　鎌田様方　保阪嘉内様
伊手ニテ　賢治

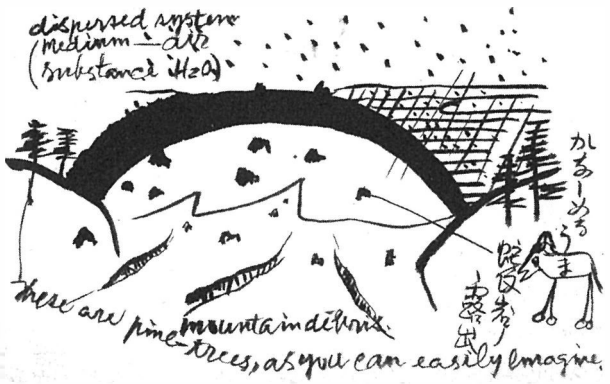

図４　［かなしめるうま］（注：仮題）

・保阪嘉内宛て葉書：下伊手から見た銚子山（365m）と露頭を描いたもの。
・蛇紋岩の露出：田茂村から伊手村に行く途中の下伊手村付近に蛇紋岩脈（岩体）（銚子山・永倉山など）が分布する。
・These are pine trees, as you can easily imagine.（容易に想像できるようにこれらは松の木です。）
・mountain debris（山崩れ・雨裂）
・大気中に分散した水滴（霧・雨）
・dispersed system（拡散系）
・medium-air（媒質―空気）
・substance- H_2O（溶質―水）
・拡散系「溶質―空気：溶媒―水」は「霧・雨」を指している。
・中央部の露頭は蛇紋岩の露出を示し、また山崩れ（雨水の流れによって岩石に刻まれた溝・雨裂）も記載している。

[40]（1917年９月３日）保阪嘉内あて　葉書
（表）盛岡市茅町　鎌田様方　保阪嘉内様
人首ニテ　賢治拝
・うす月にかゞやきいでし踊り子の異形のすがた見れば泣かゆも。
・剣まひの紅ひたゝれはきらめきてうす月しめる地にひるがへる。
・月更けて井手に入りたる剣まひの異形のすがたこゝろみだるゝ。
・うす月の天をも仰ぎ大鼓うつ井手の剣まひわれ見てなかゆ。

[54] 1918年４月18日　佐々木又治あて　封書
佐々木又治様
四月十八日　大日本岩手県稗貫郡湯口村鉛温泉ヨリ
久シク御無沙汰致シマシタ。御変リモナク御着島ノ事ト存ジ御祝ヒ申シ上ゲマス。又本島御出発ノ際ハ度々御葉書ヲ下サレ有難ウ存ジマス。
定メシ突然ノ風土ノ変化デ御心持モマダ落着カナイコトデセウ。ドウカシッカリシテ下サイ。
コチラデハマダ雪ガ消エマセン。私ハ今ソノ消エナイ雪ノ上ヲ毎日毎日歩イテ居ルノデス。コノ辺ハ江刺ノ様ニ道ガアリマセン。・・寒サウナ話ヲスルナラバ私ハ毎日摂氏０度ノ渓流ニ腰迄浸ッテヰルノデス。・・
私ハ一昨日崖ノ雪ヲ滑ッテ膝ノ工合ガ変ナノデ、今日ハ天気ノヨイノニコンナ所ニ居マス。少シバカリコノ間ノ山ノ模様ナドヲ書キマス。
江刺ノ山ハ実ニ明ルクユックリシテヰタデハアリマセンカ。私ハ正法寺ノ明方、伊手ノ薄月夜ノ赤垂衣、岩谷堂ノ青イ仮面、又阿原山ヤ人首ノ御医者サンナドヲ思ヒマス。コチラデハサッパリイケマセン。
山ハ無暗ニコセツイテ意地悪ク、仲々十町位ノ所デモ道ガナカッタラ二時間モカカリマス。ソレダカラ私ノ方モ無茶ニ石ヲ叩イタリ、歩キナガラ山ノ悪口ヲ言ッタリシマス。或ハ私ノ方ガ先カモ知レマセン。ソレハアナタノ明確ナ御判断ニ任セマス。・・アア人ハミンナヨクヨク聞イテミルト気ノ毒ニナルモノデハアリマセンカ。マダ書クツモリデシタガ、成瀬サンヘ書キマスカラコレデ失礼シマス。（一部省略）

江刺郡土性調査報告（第一報）

大正十一年三月、岩手県立農事試験場

この土性調査報告は江刺郡からの合理的施肥を目

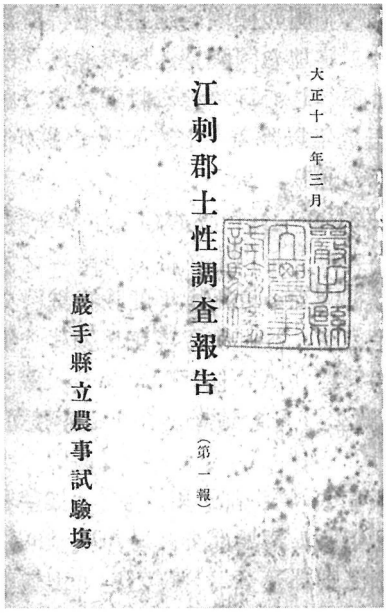

図５　江刺郡土性調査報告（第一報）表紙
（大正11年３月発行）

的とする調査の依頼によるもので、関豊太郎教授が岩手県農事試験場を指導して、大正６年８月28日から全郡を20日位で調査する計画（関教授と江角技師の場合）であり、賢治らの調査期間は10日間の予定で行なわれた。調査成績は、岩手県農試から大正11年３月付け「江刺郡土性調査報告（第一報）」(15)（図５）として刊行された。

江刺郡土性調査報告（第一報）

この調査報告では、県内13郡中稗貫郡を除いた12郡に付き各郡ごとの調査結果を記載している。稗貫郡が除かれたのは関教授が郡長よりの依頼で同郡を独自担当することになったためである。関教授の報告「岩手県稗貫郡地質及土性調査報告書」は大正11年１月に発行されている。

緒言

「曩ニ本県農事試験場ハ県下ニ分布スル不良土ノ代表的土壌ニ就テ改良試験ヲ施行シ既ニ其ノ成績ノ発表ヲ終エタリ、茲ニ更ニ進ミテ一般耕地及ビ開墾見込地ノ地質・土性ヲ調査シ一面栽培試験ト相俟チテ施肥ノ標準ヲ確立シ農家ヲシテ肥料ノ経済的施用ヲ行ハシムル目的ヲ以テ大正七年以降土性調査事業ニ着手セリ。調査成績ハ栽培試験完結後ニ於テ発表スベキモノナリト雖斯クテハ尚数年ヲ要スベキモノアルニ依リ現地調査・分析調査ノ成績ヲ纏メ更ニ土性図・酸性土壌分布概観図ヲ附シテ第一報トナシ発表スルコトヽセリ。大正十一年三月　岩手県立農事試験場」

・「江刺郡酸性土壌分布概観図」

・「江刺郡土性図」

本目的は、施肥の標準を確立し肥料の経済的施行を行うため、耕地や開墾見込地の地質及び土性の調査、それと平行して行われる栽培試験であり、土性調査は大正７年以降着手したことが書かれている。概略は以下の通り。

「第一　土性調査施行年度別」

本調査ハ大正七年以来ノ継続事業ニシテ、現地調査並ビニ分析調査ハ大正十年度栽培試験ハ大正十四年度ヲ以テ完結スベキ予定ニ在リ。其ノ年度別施行予定左ノ如シ

（一）現地調査及分析調査（大正７年度から大正十年度）

一：大正７年度：岩手郡・和賀郡・上閉伊郡・胆澤郡

二：大正８年度：紫波郡・西磐井郡・東磐井郡・気仙郡・江刺郡

三：大正９年度：二戸郡・下閉伊郡

四：大正十年度：九戸郡

（二）栽培試験（大正十年度から大正十四年度）

一：自大正十年度至大正十二年度：岩手郡・和賀郡・上閉伊郡・胆澤郡

二：自大正十一年度至大正十三年度：紫波郡・西磐井郡・東磐井郡・気仙郡・江刺郡

三：自大正十二年度至大正十四年度：二戸郡・下閉伊郡・九戸郡

「第二　土性調査ノ方法」

・現地調査

・分析調査（理学的分析調査・化学的分析調査）

・植木鉢試験

「第三　調査成績ノ説明」

・化学分析　・地質及土性

「第四　地勢ノ概要」

「第五　地質ノ概要」

「第六　調査成績ノ概要」

「第七　本邦ニ於ケル調査成績ノ概括」

賢治の得業論文「腐植質中ノ無機成分ノ植物ニ対スル価値」

得業研究の位置付け

盛岡高農では３年生になると得業研究に取りかかる。得業研究（時期と単位）はカリキュラムに記載されていないので「得業の必須条件」ではない。事実、得業論文を提出しない（論文が残っていない）学生もみられる。当時の得業条件に得業試問があり、「第三学期の試験に及第した者は受験生とし得業試問を行う。」とあるので、必須ではないが得業論文に関する試問も含まれていたであろう。

得業研究（農学科第２部）は慣例として夏休み明け、つまり３年生の第２学期（９月11日）から始まる。学生の得業研究配属は原則「各教授均等配分」である。論文提出は翌年２月中（卒業式３月中旬）であるので、冬期休業（12月25日～１月15日）を考慮すると、得業研究（実験・調査・論文作成・提出）の期間はかなり短く５ヶ月程度である。

農学科第２部 賢治同級生の得業論文

大正４年農学科第２部の入学生は12名で、教授は３名（関豊太郎教授、古川仲右衛門教授、村松舜佑教授）であった。鈴木梅太郎教授は兼任で東京帝大農科大学に転出していた。従って教授１人当たり４名の学生となる。当時の配属と課題を下記に記す。得論は学科毎に論文冊子として提出される。賢治同級生の得論は「大正７年農学科第二部 得業論文集」

図6　大正7年農学科第2部得業論文集と賢治「得業論文」

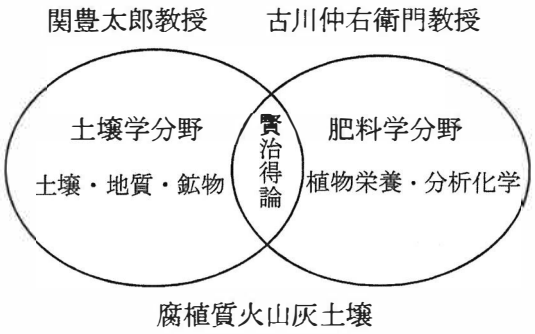

図7　賢治「得業論文」の位置付け：
関豊太郎教授と古川仲右衛門教授との関係

（図6）として図書館に保管されている。そこには倉島 恵及び原 勝成の得論は見当たらない。この2人はそれぞれ古川教授あるいは村松教授に就いたと思われるが、得業論文を提出しなかったのであろう。

関豊太郎教授（4名）：
・塩井義郎：飯岡山ノ安山岩及其風化物ニ就テ
・佐々木（工藤）又治：台湾赭土及南洋紅土ノ物理的並ニ化学的実験
・鶴見要三郎：鹿児島県国分附近春山産火山灰壇拇ノ研究
・細山田良行：国分及出水ノ火山灰ニ就イテ
古川仲右衛門教授（4名）：
・宮澤賢治：腐植質中ノ無機成分ノ植物ニ対スル価値（副：関教授）
・森本一男：澱粉粕利用方法ニ就テ
・山本延雄：蚕蛹ノ利用ニ就テノ研究
・倉島 恵又は原 勝成
村松舜祐教授（4名）：
・成瀬金太郎：清酒及醤油麹菌酵素ニ就テ
・河原田次繁：葡萄酒ノ野生酵母ニ就テ
・小菅健吉：水酝に関する調査実験成績
・倉島 恵又は原 勝成

賢治「得業研究」の指導教官と課題

論文の冒頭に「今次古川教授ヨリ教示ヲ受ケ、之レガ岩手県ニ於ケル腐植質土壌ニ就テ、如何ナル結果ヲ得ルヤ実験ヲ行ナハントス。」とあり、また末尾に「本論ヲ草スルニ際シ、終始指導ノ労ヲ執ラレタル古川教授、並ビニ多クノ注意ヲ賜リタル関教授ニ深謝ス。」とあることから、賢治の指導教官は古川教授（主）と関教授（副）の2人であった。

では何故関教授が主指導教官にならなかったのか。賢治は当初関教授のもとでの専攻を希望、課題は「安山岩の風化の物理化学」（1）であったが、関教授の配属希望者が5名であったため賢治の配属は古川教授に替わったといわれる。賢治の得業研究の背後には様々な事情が伺える。

関教授及び古川教授の専門は、それぞれ土壌学分野（土壌・地質・鉱物）及び肥料学分野（植物栄養・分析化学）であり、賢治の得論は両教授の接点に位置する（図6）。しかし内容的には関教授の研究分野（後記する得論概要）により近いと思われる。

関教授は盛岡高農に赴任以来、腐植質火山灰土壌（黒ボク土）を生涯の研究課題として取り組んだ。最初期の土性調査から、「洪積火山灰土壌は理学性及び養分の含有量の点では良い土壌であるが、実際には作物の生産性が悪いので、その矛盾する原因を調べる必要がある。」（2）という重要な点を指摘している。このような火山灰土壌の不毛性の原因を多角的に解明することが、関教授の研究の目標であった。

賢治の得業研究は、不良性火山灰土壌における腐植質の植物栄養的価値を検討することであるが、これは関教授自身の研究課題の一つでもあり、賢治自身も興味をもった課題でもあった。

得業論文「腐植質中ノ無機成分ノ植物ニ対スル価値」の概要

得業論文は全23頁で比較的短く、「緒論・腐植質中ノ無機成分ニ関スル従来ノ研究・本問題実験ノ方法・実験成績・分析結果ニ対スル推論・（附記）・結論」から構成される。ここでは本得論の概要を記す。

緒論。「腐植質ハ、土壌中動植物ノ分解ノ途中ニアリテ、普通ハ暗褐色ヲ呈シ、種々ノ無機成分ヲモ含有セル、複雑ナル膠状複合体及至ハソノ他ノ混合物ナリ。而シテ腐植質中ニハ、泥炭ニ類スル状態ヨリ簡単ナル有機化合物ニ至ルマデノ種々ノ過程ニアル

多クノ物質ヲモ包含シ、生物遺体トノ間ニ成分上画然タル堺無キモ、分析上腐植質ト云フハ、土壌ヲ希塩酸ニテ処理シタル後、安母尼亜溶液ニ溶解スルモノノミヲ指ス。然ルニ腐植質中の無機成分ガ、植物営養上如何ナル価値ヲ有スルヤハ、十九世紀末葉以後、多クノ学者ノ注意セル所ニシテ学説論難少カラズ。」

このように最初に緒論で土壌中の腐植質を定義し、腐植質の植物栄養的価値について多くの研究者が注目していると述べている。

「今次古川教授ヨリ本問題ノ教示ヲ受ケ、之レガ岩手県ニ於ケル腐食質土壌ニ就テ、如何ナル結果ヲ得ルヤ実験ヲ行ハントス。」

賢治は、今回の得業研究は古川仲右衛門教授の指導の下で岩手県に広く分布する不良性腐植質土壌を対象に行われたこと、また本文末尾でも指導教官である古川教授と関教授に謝辞を述べている。

「本問題ノ研究ニ當リテハ、先ヅ腐植質中ノ無機成分ナルモノノ意義ヲ明ニセザルベカラズ。」

腐植質中の無機成分とは、普通適切な方法で土壌から抽出した腐植質の灰分を意味するが、厳密には腐植質の膠状複合体を組成する多数の物質中でも、ある酸の塩として存在するもの、又は他に腐植質中の物質と土壌中の無機化合物と化学的に結合して生成するもの、及びその他の無機膠状体で複合体を組成するものを指す。また腐植質に吸着した塩類及びイオンは、腐植質から容易に分離しないが、吸着によって腐植質が一種の膠状複合体とならない範囲では、これを腐植質中の無機成分と看做すことは妥当であるとしている。

「次ニ植物養料ノ農学的問題トシテハ、窒素燐酸加里及石灰或ハ更ニ苦土ニ就テ実験ヲ行フベキモ・・」

植物栄養の農学的問題として、窒素・燐酸・加里及び石灰あるいは苦土などについても実験を行うべきであるが、腐植質中の窒素は普通有機化合物（a）にあるとみなされ、燐も殆ど有機態の燐酸として存在する。有機及び無機燐酸の分別測定は腐植質に於ては不可能であるので、その全量を定量して、その結果から形態を推察し価値を論ずるとしている。

「石灰乃苦土ニ就テハ定量ヲ行ハザリキ。之レ実験時間数ノ不足ナルノミナラズ、後章述ブル所ノ如ク腐食質中ノ石灰乃苦土ハ完全ニ定量シ得ベカラザルノ推論ニ到達スレバナリ。」

このように石灰と苦土を定量しなかったのは、時間的余裕がなかったこと及び正確な定量法がなかったためであるとし、その理由を明記している。

(a) S.L.Jodidi, Chemical Nature of the Organic Nitrogen in the Soil. Journal of the Chemical Society.Vol.102.p.292.

腐植質中ノ無機成分ニ関スル従来ノ研究。

得論では腐植質に関連する海外の研究者を取り上げて、腐植質や腐植質中の無機成分の研究を引用している。スプレンケル、ムルダア、エッゲルツ、グランダウ、スナイダア（b,c）、ヒルガアド（d）、シュメーガア、ストクラサラップス。

これらの腐植質研究者の中でもスナイダア（b,c）の実験から、「然レドモ前述ノスナイダアノ実験ニヨリテ結局腐植質ハ自然状態ニ於テ、無機成分ヲ含有シテ存シソノ植物ニ必要ナルモノハ腐植質ヲ爲セル種々ノ化合物ノ直接及間接ノ変化ニヨリテ遂ニ植物ニ有效ナル形態トナル事明ニナリ一般ニ広ク信ゼラルヽニ至レリ。」とし、スナイダアの腐植質灰分（不溶解物・鉄・礬土・加里・槽陀・炭酸）及びヒルガアド（d）のカリホルニヤ土壌・露国土壌（植物有効態加里及び燐酸）の分析データを引用、腐植質の無機成分と植物の栄養について現状の研究成果を確認している。

(b) Harry Snyder, Soils. Annual Report of the Agricultural Station of the University of Minnesota,1895.
(c) Harry Snyder, Soils and Fertilizers.1910.
(d) Hilgard, Soils. p.358 and p.364.

本問題実験ノ方法。

「今実験ノ目的トスル所ハ、腐植質中ノ無機成分ガ植物ニ可給態ナルヤ否ヤヲ明ニスルニアリ。而テ此ノ可給態成分ヲ定量スル為ニハ、単ニ一％塩酸ヲ以テ土壌ヲ浸出シ由テ溶解シ来ルモノヲ以テ假ニ可給態ナリトセリ。ソノ當否ハ理論上到底断ジ得ザル所ナルモ、之レニ由ルトキハ実験ノ便宜ナルノミナラズ、単ニ供試土壌ノ可給態養分量ノ貧富ヲ比較スル上ニ於テハ敢エテ不可ナキヲ信ズレバナリ。次ニ最困難ナルハ、土壌中ヨリソノ腐植質中ノ無機成分ヲ、ソノ自然情況ニ於テ分離スル事ニシテ、之ノ容易ナラザリシ・・・」

腐植質中の無機成分としては石灰・苦土・鉄・アルミニウム・曹達・加里・燐酸・珪酸などが含まれるが、現時点では、それらを正確に分別定量することが難しい。そこで、この実験では植生に重要であり且つ分析可能な無機成分として燐酸と加里を主対象とし、また珪酸も定量した。

分析方法としては、1）可給態の燐酸・加里・珪酸の定量：土壌試料に1％塩酸を加え振盪し、土壌を濾別した透明溶液中の燐酸・加里を定量し、植物

が利用できる可給態の燐酸・加里とみなした。同時に珪酸（珪酸及不溶解物）も定量した。２）腐植質中の燐酸・加里・珪酸の定量：土壌試料を４％アンモニア溶液で浸出（e)、その液を蒸発乾固した腐植質残渣を灼熱し、得られた無機物質に強塩酸を加えて加熱溶解する。その試料を用いて燐酸・加里・珪酸を測定した。

上田土壌及び御明神土壌では下記の方法も適用した。

＊上田土壌では、４％アンモニア溶液で腐植質を浸出し、これを濾別して得られる残滓土壌を水洗、更に１％塩酸で前述のように処理し、溶液中の燐酸・加里を定量した。

＊御明神土壌では、１％塩酸を加え濾別し、残滓土壌を酸性反応がなくなるまで水洗、更に４％アンモニア溶液で浸出し、その濾液は前述のように処理して燐酸・加里を定量した。

(e) W.W.Jaylor, The Chemistry of Colloids.1915. p.290.

実験成績。

岩手県内の４種の土壌を供試した。何れも第四紀古層（洪積層）の腐植質に富む黒色火山灰土壌（黒ボク土）である。

・上田土壌：本校実験農場の上台畑地、壷拇、排水不良

・好摩土壌：岩手郡渋民村好摩駅南の原野土壌、表土砂質、排水不良

・御明神土壌：岩手郡御明神村本校経済農場の未耕土、粘質、排水不良

・大谷地土壌：稗貫郡根子村大谷地の原野土壌、粘土、排水著く不良、農作物収量甚少

各土壌について、その細微土壌の腐植質及び各溶媒で浸出した燐酸・加里・珪酸の含量を表1に示した。

分析結果ニ対スル推論。

「上田土壌及好摩土壌ニ於テ、一％塩酸ニ溶解セル珪酸ハ四％安母尼亜溶液ガ浸出セル珪酸ニ対シ、百數十倍（注：114倍）及數十倍（注：14倍）ノ多量ナルヲ示セリ。」

このような結果から推論できることは何か。１％塩酸に溶解する珪酸は土壌中の粘土に由来するものが最も多く（粘土中の珪酸含量50-60％)、腐植質灰分中の珪酸含量を50-63％（ｆ）とすると、塩酸及びアンモニアに前述のように溶解した珪酸の比は、直ちに塩酸に溶解した粘土量と腐植質灰分量との比を示すものと考えられる。

このように塩酸は腐植質灰分に比べて極めて多量の無機物質を溶解する形跡があるので、塩酸中に溶解した加里等もむしろ腐植質以外の物質に由来するものと考えるべきである。

(f) A.Geikie, Text-book of Geology.p.168.

「分析結果中、最顕著ナルハ一％塩酸ガ浸出セル燐酸ノ四％安母尼亜溶液ニ溶解セル燐酸ニ對シテ極メテ微量ナル事ナリ。則チ之等土壌中ニ於テハ植物ニ有効ナル燐酸ニ數十倍乃至百數十倍ニ達スル燐酸ガ腐植質中ニ含有セラルヽハ疑ヲ容レザル所ナリ。」

全ての供試土壌に於いて可給態燐酸は腐植質中の燐酸より著しく少ないこと、つまり燐酸は殆ど植物に不可給態として腐植質中に存在すると考察している。

「但シ安母尼亜ニ溶解スル物質ガ全部腐植質ナリトハ云ヒ能ハズ。然レドモ土壌中ニ於テ安母尼亜溶液ニ溶解スル燐酸塩ハ、又塩酸ニモ溶解スル事明ナル。」

このことから上田土壌（表１）ではアンモニア浸出液中の燐酸は殆ど腐植質に由来するといえる。御明神土壌では、塩酸処理後、４％アンモニア溶液に浸出する燐酸が増加している。この増加した燐酸の一部は、アンモニア溶液に作用を受けなかった中性腐植質が塩酸で分解され、その塩基は塩酸中に溶解することでなくなり、腐植質のみが残留し、その後のアンモニア処理で分解したものであり、他の部分

表１　供試土壌中の燐酸・加里・珪酸の含量（％）

＊上田土壌（腐植質 12.5%）	珪酸及不溶解物	燐酸	加里
１％塩酸による浸出物	4.7300	0.00737	0.03078
４％安母尼亜溶液による浸出物	0.0418	0.11772	0.02929
４％安母尼亜溶液にて浸出後１％塩酸による浸出物		0.00476	0.02949
＊好摩土壌（腐植質 9.3%）	珪酸及不溶解物	燐酸	加里
１％塩酸による浸出物	0.9684	0.00162	0.02077
４％安母尼亜溶液による浸出物	0.0684	0.11809	0.03396
＊御明神土壌（腐植質 7.0%）		燐酸	加里
１％塩酸による浸出物		0.00016	0.00743
４％安母尼亜溶液による浸出物		0.01850	0.00782
４％安母尼亜溶液にて浸出後１％塩酸による浸出物		0.04053	加里槽陀含量：0.00466 以下
＊大谷地土壌（腐植質 10.5%）			
１％塩酸によりて浸出せられし燐酸		0.00132	
４％安母尼亜溶液によりて浸出せられし燐酸		0.10658	

＊得業論文中のデータより作表（安母尼亜：アンモニア）

は塩酸が燐酸塩を分解したものによるものであると見なすことができる。

次に燐酸や加里の実験結果を従来の研究を引用し考察している。

「然ルニ斯ク大部分不可給態トシテ存スル腐植質ノ燐酸ハ、多クニュークレインノ形態（g）ヲ為シ、沃土（h）ニ於テハレシチン、フィチンノ態ナルモノアル事、従来ノ諸家ノ研究ニヨリテ信ジ得ルコトロナリ。」

腐植質中の不可給態燐酸は大部分、ニュークレインの形態であり、肥沃土ではレシチン、フィチンの形態をとるものもあると従来の研究から信じることができるとしている。

(g) 大工原銀太郎：土壌学講義 上巻、301及び354頁（1916）

(h) Julius Stoklasa, Biochemical Relation of the Phosphate Ions in the Soil.（Biochemischer Kreislauf des Phosphat-Ions im Boden. Verlag G. Fischer Jena 1911）

「之等有機態燐酸ハ土壌細菌ガ土壌中可溶性燐酸ヨリニュークレインヲ形成シ、ソノ死滅シタル後残留セルモノ、及動植物ノ遺体ノ分解腐朽ニヨリテ集積セルモノヨリ成ルベシ。共ニ最早土壌ノ現今ノ状態ニアリテハ、之以上ノ分解容易ナラザルモノト見ザルベカラズ。」

これらの有機態リン酸は、土壌細菌や動植物が可溶性リン酸から生合成したものが細胞や動植物の死滅分解で土壌中に集積、そのため腐植質中のリン酸は植物に容易に利用できないとしている。

更に土壌中の有機態リン酸の分解と細菌・緑藻類(i) との関係性について推論している。フィチン及びレシチンは多くの細菌で分解される。ニュークレイン分解酵素（ニュークレアーゼ）は殆ど全ての細菌が持つものではない。ただ大腸桿菌（g）がこれを分解し含窒素物質や無機窒素物質及び燐酸を生ずる。

(i) G.C.Jeoderesco, Assimilation of Nucleic Nitrogen and Phosphorus by the Inferior Algae. Journal of the Chemical Society,Vol.102. p.974.

「次ニ加里ニ就テ見ルニ各土壌ニ於テ、一％塩酸ニ溶解シタル量及四％安母尼亜溶液ガ抽出シタル量ハ殆ド相一致シ、恰カモ腐植質中ノ加里ハ大部分可給態ナルガ如キ観アリ。」

加里に就いて、１％塩酸も４％アンモニアも溶解した加里量に大差がなく、あたかも腐植質中のカリウムは大部分可給態であるように見られるが、上田土壌の分析結果から、２つの溶媒により作用を受ける加里は根源が異なり、塩酸に溶解した加里は恐らく粘土に由来するものと想起される。

「加フルニ安母尼亜溶液ニ溶解シタル加里モ一部分ハ腐植質以外ヨリ来レルモノナルヲ以テ、腐植質中ノ加里ハ假令植物ニ有効ナリトスルモソノ量ハ大ナラズト云フベシ。」

アンモニア溶液に溶解したカリウムも一部分は腐植質以外に由来するものであり、腐植質中のカリウムは植物に有効であるとしても量的には多くないと思われる。腐植質中のカリウムが、どのような形態で存在するかは不明であり、もし解離しない塩類として存在すれば植物はカリウムの一部のみ吸収する(j)。

(j) Marin Molliard, Is Humus a Direct Source of Carbon for the Higher Green Plants ? . Journal of the Chemical Society,Vol.102.p.287.

スナイダア（b,c）の実験から、カリウムは腐植質中に於いて膠質体の一成分を形成し、可逆性であるが腐植質から容易に分離されることがない。植物が多量のカリウムを吸収するためには腐植質の分解が必要であり、又腐植質に吸着した加里は、植物根(k) の作用で徐々に利用されると論じている。

(k) Lyon,Fippin and Buckman, Soils: Their Properties and Management.p.411.

（附記）

「今次実験ノ供試土壌中、好摩及大谷地附近ノ土壌ハ就レモ瘠薄ニシテ、北上川沖積土壌ニ比シテ著シク生産力ニ乏シ。斯ル腐植質ニ富ミテ而モ瘠薄ナル土壌ハ、岩手県ニ於テ尚多大ノ分布アリ。斯ク不良ナル源因ハ大体、下層粘質ニシテ水ノ透通ヲ阻害シ、過濕ニシテ容易ニ微生物ノ繁殖ヲ許サズ、腐植質ハ為ニ累年集積シテ窒素及燐酸ヲ多量ニソノ中ニ保有シ、植物ノ利用ヲ拒ミ或ハ酸性腐植質ヲモ形成シテ一層土壌ノ状態ヲ悪變スルニ起因スルモノナラン。」

「之ガ改良ハ先ズ排水ヲ行ヒテ細菌ノ繁殖ニ良好ナル条件ヲ齎シ、腐植質ヲ適量ニ分解セシメソノ保有シタル養料ヲ植物ニ給シ、尚今後有機質肥料ノ腐植質トシテ過度ニ集積スルヲ防グ。又石灰ヲ徐々ニ加用シテ酸性腐植質ヲ中和シ、細菌ノ作用ヲ盛ナラシメ、又腐植質ノ分解ニヨリテ生ジタル燐酸ヲ鉄及礬土ト化合スルヲ避ケ、且ツ加里ノ腐植質ト結合スルニ代フ。」

「然レドモ以上ノ方法ハ遂ニ最多量ニ存スルニュークレインノ充分ナル分解ヲ期待スル能ハズ。故ニ単ニ燐酸ニ就テノミ考フルナラバ焼土法ヲ行フヲ最良トスベシ。之ニュークレインハ加熱 (l) ニヨリテ著シク植物可給態燐酸ヲ生ズルノ事実ニヨ

ル。但シ焼土ハソノ程度ニ最注意ヲ要スベシ。」
(l) 庵原良介：実験農用細菌学、339頁

結論。 今次実験ノ供試土壌ニ就キ、次の結論ヲ得。
・腐植質中ノ燐酸ハ殆ンド全部、植物ニ不可給態ナリ。
・ソノ量ハ、土壌中現ニ可給態ナル燐酸ノ量ニ比シテ甚大ニシテ、百倍以上ニモ及ベリ。
・不良土ニ於テハ、土壌ヲ単ニ自然情況下ニ永時放置スル事ニヨリテ、腐植質中ノ燐酸ガ植物可給態ニ變ズル事ハ期待スベカラズ。
・腐植質中ノ加里ハ、比較的少量ニシテ現ニ可給態ナル加里ノ量ト大差ナク、植物営養上ノ大ナル問題ヲ成サズ。
・ソノ実際ニ可給態ナルヤ否ヤハ俄ニ断定シ難キモ、蓋ロ否定的傾向ヲ示ス。

「終リニ臨ミテ本論ヲ草スルニ際シ、終始指導ノ労ヲ執ラレタル古川教授、並ビニ多クノ注意ヲ賜ハリタル関教授ニ深謝ス。」

賢治「得業論文」についての論考

岩手県ニ於ケル腐植質土壌：

東北地方には洪積層腐植質火山灰土壌(黒ボク土)(注)が広く分布し、盛岡高農も大部分が黒ボク土に立地している。関教授は盛岡高農に赴任以来、火山灰土壌の研究を進めて来たが、賢治はこのような黒ボク土が岩手県内に広く分布することを認知していた。賢治は論題に適合する４カ所の土壌「上田土壌・好摩土壌・御明神土壌・大谷地土壌」(夫々の

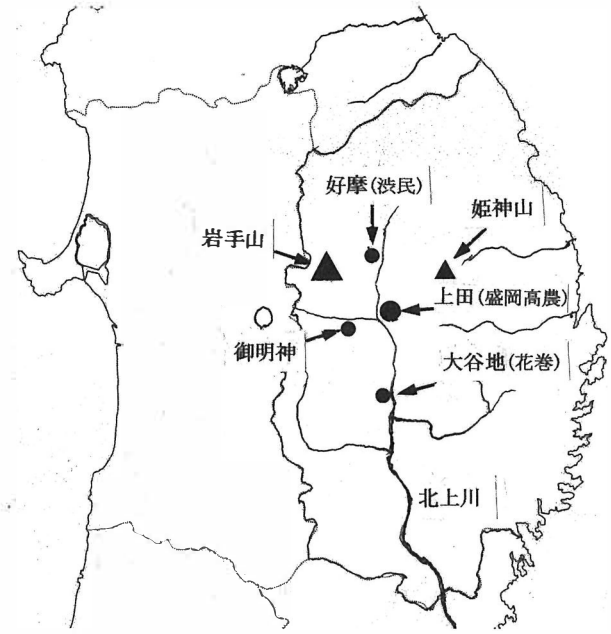

図８　得業研究供試土壌の採取地点
上田（盛岡高農上台）・好摩（渋民）・御明神（雫石）・大谷地（花巻）

写真４　農学部上台の黒ボク土断面
上層約30cmは腐植質アロフェン質黒ボク土で、下層は赤褐色土壌である（平成31年６月14日撮影：上台RI総合実験センター東側の草地）。賢治は盛岡高農時代に実験農場上台畑地の黒ボク土を採取・供試した。

土壌の特徴は本文記載）を選別供試した（図８）。岩手山麓の火山灰土壌である上田土壌（高農上台畑地：腐植質アロフェン質黒ボク土）（写真４）は、盛岡附近地質調査で賢治が担当したＢ区域と共通し、また大谷地土壌は賢治の故郷稗貫郡根子村（花巻）に位置する。

注）黒ボク土（Andosol）：黒ボク土に関しては、現在では詳細に研究されている（6,9）。火山灰を母材として生成した黒色で軟らかい腐植質（５～20％）に富む土壌である。その語源は「黒色でボクボクした土」からきている。通気・排水・保水といった物理性は良いが、活性アルミニウムに富みリン酸吸着力が強いため作物栽培には不適である。黒ボク土にはアロフェン質黒ボク土と非アロフェン質黒ボク土（アロフェン：非晶質アルミノケイ酸塩粘土）がある。非アロフェン質黒ボク土は、強酸性で岩手県南部・宮城県北部などに見られる。アロフェン質黒ボク土は北海道・青森県東部・岩手県北部などに多く見られ、非アロフェン質よりリン酸の保持能力が高い。

土壌採取と得業研究の期間：

得業研究（農学科第２部）は、カリキュラムに明記されてないが３年生（大正６年）の２学期（９月）より始まる。賢治にも教授から論題が提示され、必要な土壌試料の採取「論題に適した土壌と具体的な地点の選定」を行うことになる。賢治は土壌試料の採取と分析実験をいつ頃行ったのか。

アザリア第４号（大正６年12月16日発行）に賢治の短歌10首（好摩の土）がある（３）。岩手郡渋民

村好摩の駅南側の原野の土壌を採り行ったとき、発熱していたが大沢川原の下宿（この年には規則で寄宿舎から玉井郷芳方に転居）を出て盛岡駅に向かい、好摩駅で下車し北上川近辺の土壌試料を採取した。短歌はそのときの様子を詠ったものである。

・熱滋くこゝろわびしむ、はれぞらを、好摩の土をとりに行くとて

熱気味で幾分だるく気乗りしなかったが、天気もよく晴れているので、得論研究に必要な土を取りに好摩に出かけようか。

・やなぎよりよろこびきたり、あかつきの、古川に湧くmarsh gasかな

明け方、大沢川原の下宿から盛岡駅に向かう途中、柳の葉がさやぐ古川端（注）を歩いていたところ、川面から気泡が湧き出ていたが、あれはメタンガスか。

（注：かって盛岡城付近を流れていた北上川古川：現在の北上川の流れとは異なる）

・雪ふればきたかみ河はやすらかに昆布の波をたゝへるかな

雪がちらちら降る初冬、好摩の北上川の流れはゆったりと、海の中の昆布のようにゆらゆら流れている。

好摩の土壌採取は時期的にはかなり遅かった。アザリア４号の発行日（12月16日）から推察すると、好摩に行ったのは、その発行日前の雪がちらつく初冬、恐らく11月末か12月初頭であろうか。

全ての土壌試料の採取と分析実験、及び実験成果の取りまとめと論文執筆に必要な時間はかなり短かった。賢治は得業論文をまとめるにあたって、沢山のらっきょう漬を買って来てがりがり齧りながら「こいつはなかなか頭を使うときにはいいもんだ。」などと言って書いていたという（10）。大正７年２月23日（４）、賢治は得論の草稿を指導教官（古川教授及び関教授）の許に提出し３月15日の得業式を迎えた。

賢治「得業論文」の構成と特徴：

賢治得論の特徴はその構成にある。全23頁（6,938字）の構成をみると、緒論（「腐植質中の無機成分に関する従来の研究」も含む）（1,801：26％）、本問題実験の方法（1,536：22％）、実験成績（結果）（729：11％）、分析結果に対する推論（考察）（2,591：37％）、結論（227：３％）、謝辞（54：１％）となる（私信：伊藤菊一氏）。緒論と考察が63％、実験方法が22％、合わせて85％を占めるが、実験結果は11％となり少ない。

これは何を意味するのか。特論研究期間は短い。賢治は研究の論点を絞り込み、４種類の代表的土壌（黒ボク土）を対象に、必要な実験方法（無機成分などの分析技法）とその限界を明確に論じ化学分析を行っている。賢治は得論をまとめるに際して多くの文献資料、特に最新の海外情報（英文原書10冊）を査読・引用している。

農芸化学科土壌学教室の第３代吉田 稔教授は「賢治の得論」を次のように評価している（７）。「種々の有機物質や無機物質の混合している現実の土壌から腐植質中の無機物質だけをとり出すことは不可能であるし、またそれだけを区別して考究することも至難の業である。賢治もその困難を充分に認めた上で、土壌から一パーセント塩酸で溶出するリン酸とカリウムを植物に有効とみなし、また土壌から四パーセントアンモニア水で腐植質と一緒に溶出するリン酸とカリウムを腐植質中にあったとみなすという前提を設けて研究を進めた。そして火山灰土壌においては一パーセント塩酸で溶出するリン酸が少ないにもかかわらず、四パーセントアンモニア水で溶出するリン酸はその百倍以上もあることを指摘し、腐植質中のリン酸は植物に無効であろうと推論している。限られた短い期間に行なわれた研究であるから、不備な点があるのは当然であるが、以上の実験結果は火山灰土壌の特徴をよく反映している。」

腐植質中のリン酸の形態と由来：

得業研究の最重要なポイントは腐植質中におけるリン酸の動向である。賢治は、化学分析で腐植質中には多量の不可給態リン酸が含まれることを実証し、「大部分はニュークレインの形態であり、レシチン及びフィチンの形態をとるものもある」と推察している。

これらの有機態リン酸は、動植物や土壌細菌（広い意味で微生物）などが可溶性リン酸から生合成したもので、その生物細胞の死滅分解でリン酸が土壌中に放出されるが、腐植質中では植物に容易に利用できない不可給態となる。逆にこれらの不可給態の有機態リン酸が遊離リン酸の供給源となる。このような点に着目したことは賢治が優れたことである。

レシチン（Lecithin）（図９）はグリセロリン脂質（ホスファチジルコリン）の一種で、全ての動植物の細胞中に生体膜の主要構成々分として存在する。

フィチン（Phytin）はフィチン酸（イノシトールリン酸）（図10）のカルシウム塩及びマグネシウム塩

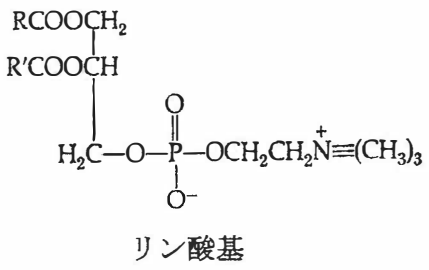

図9　レシチン（Lecithin）の構造式
レシチンは完全に加水分解するとリン酸・コリン・グリセロール及び２分子の脂肪酸が生ずる。

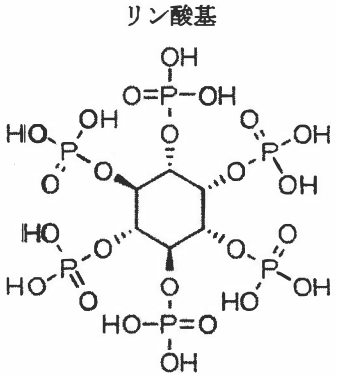

図10　フィチン酸（Phytic acid）の構造式
フィチンはフィチン酸のCaMg混合塩の形態で多く存在する。フィチン酸は酵素（フィターゼ）で加水分解されて多量のリン酸が生成する。

で、多くの植物組織に存在する主要なリンの貯蔵形態である。そのためフィチンは土壌へのリン酸供給源として無視できない。賢治はこれら土壌中の有機態リン酸は多くの細菌で分解されると推論している。

ニュークレイン（Nuclein）（注：現在はヌクレインと表記）は生物細胞内に存在するリン酸を含む高分子有機化合物である。スイスの生理学者ミーシャー（Miescher）（1844-1895）は、明治２年（1869）、膿汁から集めた白血球の核からリンと窒素を含む物質を取り出し細胞核を構成する物質と考えて、ニュークレイン（細胞核質）と命名。現在ではデオキシリボ核酸（DNA）と呼ばれ、塩基（プリン塩基及びピリミジン塩基）と五炭糖（デオキシリボース）とリン酸基からなる物質（基本的構造：ヌクレオチド）である（図11）。核酸にまつわる事象（構造・性質・生理的機能など）は詳細に研究されてきたが、歴史上特筆すべきDNA二重螺旋構造（DNA double helix）は、昭和28年（1953）にワトソン（Watson）とクリック（Crick）により初めて解明された。

賢治が得業研究をしていた当時（大正６年）は、ニュークレインの実体は未知であったが、賢治はこの物質に着目し「ニュークレイン分解酵素ニュークレアーゼハ殆ンド総テノ細菌ノ有セザル所ナリ。只大腸桿菌之ニ作用シテ含窒素物質ヤ無機窒素物質及燐酸ヲ生ズルノミ。」と記載している。「ニュークレアーゼ（Nuclease）は殆ど総ての細菌は有していない。只大腸桿菌これに作用し・・」は正確ではないが、腐植中のニュークレインの生物的分解で遊離するリン酸が植物に有効利用されるとの指摘は重要なポイントである。

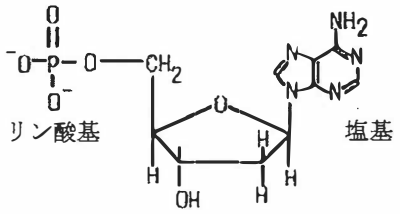

図11　核酸（DNA）の基本構造であるヌクレオチド（Nucleotide）の構造式
核酸（DNA）は塩基・五炭糖・リン酸基からなるヌクレオチドが連結した生体高分子で分解されて多量のリン酸が生成する。

何れにしても腐植に含まれるレシチン・フィチン・ニュークレインなどの生体有機物質は、最終的には土壌微生物により分解されリン酸が供給される。当然のことであるが、それらの分解の遅速や難易は土壌の状態（土壌の種類、排水通気の良否、酸化還元状態、微生物フローラなど）で大きく異なる。

注）核酸はデオキシリボ核酸（DNA）とリボ核酸（RNA）の総称で、塩基・五炭糖・リン酸基からなるヌクレオチドが連鎖した生体高分子で、糖がデオキシリボースのものがDNA、リボースのものがRNAである。DNAはヌクレアーゼで分解されヌクレオチドとなり、最終的にはリン酸が生成する。塩基にはプリン塩基（A・G）とピリミジン塩基（C・T・U）があり、DNAはA・T・G・Cから、RNAはA・U・G・Cからなりいずれも窒素が含まれる。

腐植質土壌の改良：

賢治は得論の「附記」において腐植質土壌の不良性の原因と改良について論じている。

「今次実験ノ供試土壌ハ・・著シク生産力ニ乏シ。腐植質ニ富ミテ而モ瘠薄ナル土壌ハ岩手県ニ於テ尚多大ノ分布アリ。斯ク不良ナル源因ハ大体、下層粘質ニシテ水ノ透通ヲ阻害シ、過濕ニシテ容易ニ微生物ノ繁殖ヲ許サズ、腐植質ハ為ニ累年集積シテ窒素及燐酸ヲ多量ニソノ中ニ保有シ、植物ノ利用ヲ拒ミ或ハ酸性腐植質ヲモ形成シテ一層土壌ノ状態ヲ悪變

スルニ起因スルモノナラン。」

つまり集積した腐植質層は排水不良で過湿になるため嫌気（還元）状態になり微生物の繁殖が抑えられ、結果的に腐植質の分解とリン酸の有効化が進まないと考察している。

そのような腐植質の改良には、「・・先ズ排水ヲ行ヒテ細菌ノ繁殖ニ良好ナル条件ヲ齎シ、腐植質ヲ適量ニ分解セシメソノ保有シタル養料ヲ植物ニ給シ・・」と排水（注：明暗渠排水）を行い好気（酸化）状態にすることを指摘している。

腐植質の石灰中和法についても言及している。「石灰ヲ徐々ニ加用シテ酸性腐植質ヲ中和シ、細菌ノ作用ヲ盛ナラシメ、又腐植質ノ分解ニヨリテ生ジタル燐酸ヲ鉄及礬土ト化合スルヲ避ケ、且ツ加里ノ腐植質ト結合スルニ代フ。」

酸性腐植質土壌を石灰で中和処理し細菌の働きを活発化し、腐植質の分解とリン酸の有効化を促進することが重要である。このような発想は、関豊太郎教授が奨励した「石灰岩末による酸性火山灰土壌の改良」に影響を受けたことを示す。

賢治は腐植質中のリン酸を可給態に変える最良の方法として「焼土法（土壌を70～200℃で焼く方法）」を提示している。「然レドモ以上ノ方法ハ遂ニ最多量ニ存スルニュークレインノ充分ナル分解ヲ期待スル能ハズ。故ニ単ニ燐酸ニ就テノミ考フルナラバ焼土法ヲ行フヲ最良トスベシ。之ニュークレインハ加熱ニヨリテ著シク植物可給態燐酸ヲ生ズルノ事実ニヨル。但シ焼土ハソノ程度ニ最注意ヲ要スベシ。」

賢治が注目した焼土法は土壌の肥沃性（リン酸の遊離）を高める方法としては可能であるが、実際問題として大量の土壌を適温で焼土することは容易ではなく余り普及することはなかった。

花巻農学校教諭となった賢治は、大正13年５月19日～23日、生徒を引率して北海道修学旅行に出かけ、帰校後に「修学旅行復命書」を提出した（５）。そこには次のような文章が記されている。

「（札幌中島公園の）植民館を辞し停車場に向ふ。途中北海道石灰会社石灰岩抹を販るあり。これ酸性土壌地改良唯一の物なり。米国之を用ふる既に年あり。内地未だ之を製せず。早くかの北上山地の一角を砕き来りて我が荒涼たる洪積不良土に施与し草地に自らなるクローバーとチモシイとの波をつくり耕地に油々漸々たる禾穀を成ぜん。」

「岩見沢を過ぎて夕陽白樺と柏との彼方に没す。この附近好摩滝沢辺に似たり。新墾の畑に焼土法を行へるものあり。その煙青く漂ひて旅愁転た深し。」

酸性土壌を改良する石灰岩抹は道内や米国では製造販売されているが、内地では未だ造られていない。北上山地に無尽蔵にある石灰岩を砕いて荒涼な酸性不良土にまき豊穣な地としたい。また好摩滝沢に似た岩見沢付近の開墾畑では自分が最良の方法として推奨した焼土法が行われている。

このように修学旅行中、賢治は「石灰岩抹の製造と酸性土壌の改良・焼土法」について見聞し、故郷イーハトーブの不良土を豊かな地にしたいと願っていた。これは正しく賢治得業論文の「附記」に符合するものである。やがて賢治は生涯最後の仕事として「東北砕石工場技師となり石灰岩抹の製造と販売・普及」に携わることになる。

賢治「得業論文」：高農修学の集大成

一般に大学では学部最終学年に単位を伴う「卒業研究」を課している。各自が自分の発想や行動計画で自主的に研究を行うことが求められる。盛岡高農でも３年生になると「得業研究」をすることになっていた。

賢治は盛岡高農農学科第２部に入学、３年と云う僅かな在学期間中に驚くほど濃縮した時間を過ごした。既に述べたが農学科第２部の得業研究期間は３年生後半の約５カ月間であった。賢治が在学中に学んだ農学や農芸化学分野などの専門的知識や調査研究活動、更に教授達との邂逅などを時系列的にみると、個人的な野外活動（１年生～）・恩師関教授との出会い（１年生～）・専門分野（土壌学及び地質学を始め農芸化学分野）の勉学（１年生～）・盛岡附近地質調査（２年生）・東京及び京都方面修学旅行（２年生）・秩父長瀞三峰地方の地質研修旅行（２年生）・江刺郡土性調査（３年生）・得業論文作成（３年生）などがある。最後の得業論文は３年間の修学の集大成である。卒業後には研究生として稗貫郡地質及土性調査に携わる。

賢治は得業研究をどのように理解し、どのように進めたのか。得業研究「腐植質中ノ無機成分ノ植物ニ対スル価値」には大きく３つの要素が含まれる。１）腐植質：農作物栽培に障害となる腐植質の定義、２）無機成分：腐植質中のどの無機成分を定量分析するのか。無機成分の特定及び分析技法の限界の把握、３）植物栄養：腐植質土壌は植物栄養及び農学上どのような価値をもつのか。賢治は得論研究を化学的・農学的両視点から熟考し論題の要素を充分に理解していた。その内容は論理的で理路整然とした構成であるが、その理解には深い化学的知識が必要である。

賢治が得論を執筆したのは、100年前（大正７年）である。その当時の科学技術は、現在とは比較にな

らないほど遅れており、また恵まれた盛岡高農という環境とはいえ最新情報の入手は容易ではなかった。それを考慮して得論をみると賢治の科学研究における優れた才能を読み取ることができる。

注目すべきことは、賢治は得論研究を行うに当たり当時最先端と思われる海外の情報を集めて問題点を整理していることである。英語が得意な賢治は、高農図書室や関教授の研究室に備えられていた海外の文献（得論では10報を引用）を精読し自分の研究の中に取り入れている。

賢治の得業論文には、コロイド化学・無機化学・分析化学・土壌学・肥料学・植物栄養学・生化学・酵素学といった当時の最新知見が盛り込まれている。このように賢治は盛岡高農在学中に幅広い最新の専門知見を学び、得論の作成にはそれが基礎になっている。

賢治は、得業研究で腐植質土壌の無機成分の分析やリン酸の不可給態の指摘に留まらず、土壌の改良など農業上の問題も指摘している。そのような問題意識は既に盛岡附近地質調査（２年生）でも認められる。

賢治は、単に地質調査や土壌の分析及び理論的な考察だけではなく、腐植質火山灰土壌を改良して農作物の栽培に有効な方法など―農業への貢献―を常に念頭に入れていた。賢治は、農芸化学分野の化学・地質・土壌などに深い関心を持っていたが、同時に冷害や旱害で飢餓に苦しむ東北の農民のことを苦にして如何にして冷害から救うべきか、旱害防除はどうするかを思考していた（８）。このように「イーハトーブを豊穣な地」にすることが、賢治の願い（ドリーム）であり、その願いは既に高農在学時代に芽生えていた。

図12　宮澤賢治「得業論文」提出から100年記念特別企画「宮澤賢治とカルテットへの誘い」

後に花巻農学校の教諭になった賢治は、大正11年２月、花巻農学校精神歌を作詞（作曲：川村悟郎）した。この歌の「ワレラハ黒キ　ツチニ俯シ　マコトノクサノ　タネマケリ」の「黒キツチ」とは「黒ボク土：腐植質火山灰土壌」を指している。「黒ボク土」は作物栽培に適さない不良土である。太陽がさんさんと注ぐ「黒キツチの畑」。それは収穫が期待できない不良土であるが、その黒い土にかがみこみ「マコトノクサノ　タネ」（幸い・真理・まことの世界）をもたらす種を蒔いているのだ。賢治が描く土は概ね黒色の腐植土であり（１）、精神歌の「黒キツチ」には賢治の特別な想いが込められている。

日ハ君臨シ　カガヤキハ
白金ノアメ　ソソギタリ
ワレラハ黒キ　ツチニ俯シ
マコトノクサノ　タネマケリ

賢治「得業論文」提出から100年

平成30年（2018年）は賢治が得業論文を提出（大正７年）してから100年になる。その節目の年に、２つの100年記念企画が旧本館（現農学部附属農業教育資料館：資料館と省略）の２階講堂で開催された。

盛岡高農の中枢であった旧本館は大正元年に竣工し、１階には校長室・事務室・会議室などが配置され、２階は大講堂で学校の諸行事が執り行われた。賢治は新築から３年後に入学し、青森ヒバの香りがする２階講堂で行われた入学式（大正４年４月16日）（佐藤義長 第２代校長）では総代として宣誓文を朗読した。賢治らの第13回得業証書授与式（大正７年３月15日）も同講堂で行われた。

宮澤賢治卒業100年記念・岩手大学地域創生フォーラム「イーハトーブの学び舎から」は、平成30年３月24日に開催された（主催：岩手大学宮澤賢治センター・岩手大学農学部附属農業教育資料館・宮沢賢治学会イーハトーブセンター）。

農業教育資料館主催の「100年記念特別企画」（図12）は、平成30年10月20日（土）に開催され、伊藤菊一館長が「宮澤賢治 得業論文について」と題して解説を行い、また会場には賢治の得論（原典）が展示された。

《宮澤賢治氏は、大正７年（1918）に得業論文（現在の卒業論文）を提出し、岩手大学農学部の前身である盛岡高等農林学校を卒業しました。2018年は賢治氏が得業論文を提出してから100年の節目となる記念すべき年です。「腐植質中の無機成分の植物に対する価値」と題する賢治氏の得業論文は、コロイ

ド化学、無機化学、分析化学、土壌学、肥料学、植物栄養学、さらには、生化学や酵素学といった当時の最新の知見が盛り込まれ、論理展開も明瞭で、現代科学の視点からみても、優れたものです。今回は、賢治氏の得業論文に引用されている文献等の一部について、その原典を特別展示いたします。

賢治氏は、クラシック音楽を好んで聴き、作曲もしておりました。今回の特別企画では、ラトゥール・カルテットの演奏を聴きながら、皆様と共に賢治を育んだ往時の盛岡高等農林学校に思いを巡らせたいと思います。》（以上館長記）

賢治３年生の時（大正６年）に関豊太郎教授の依頼で参加した「江刺郡土性調査」（賢治は主に山岳地域の地質調査を分担）は、単に物理的科学的な調査に留まらなかった。この調査を契機にして、賢治は江刺の風土や民俗芸能などに深く魅せられ、多くの作品を残すことになる。

江刺郡土性調査が終わるころ夏期休業も明け、賢治は「得業研究」に取りかかり実験研究を集中的に行ない得論を取りまとめ、大正７年３月、賢治の生涯おける掛け替えのない高農キャンパス生活を卒業することになる。

卒業後の進路については様々な経緯があったが、関教授の勧めで研究生（大正７年～大正９年）として残り「岩手県稗貫郡地質及土性調査」に参加することになる。次回はこの調査を中心に報告する。

本稿をまとめるに当たり、亀井 茂氏、伊藤菊一教授（農学部生体熱制御システム学研究室）、立石貴浩教授（農学部土壌学研究室）には多大な協力・助言を頂きました。原子内 貢氏には素晴らしい写真を提供して頂きました。ここに謝意を表します。

参考資料

江刺郡土性調査の項

1）関豊太郎博士の想出：江角金五郎、土壌改良33、1-2（昭和30年）
2）賢治と江刺：冨澤強一、賢治研究62、23-24（昭和68年）
3）賢さんの思い出（一）：高橋秀松、川原仁左衛門編「宮沢賢治とその周辺」、60-61（昭和47年５月）
4）宮沢賢治の人間像：高橋秀松、月刊誌『七十七』81、18-21（昭39年）
5）グスコーブドリの伝記について：四次元、４巻５号、905-909（昭和27年）
6）宮沢賢治の高農時代：高橋秀松、月刊誌『七十七』73、28-30（昭和38年）
7）宮沢賢治全集１、ちくま文庫、120-123（昭和61年２月）
8）宮沢賢治全集３、ちくま文庫、179-182（昭和61年６月）
9）宮沢賢治全集９、ちくま文庫、54-56（平成７年３月）
10）宮沢賢治全集９、ちくま文庫、81-83（平成７年３月）
11）江刺郡志：岩手県江刺郡長・黒澤喜一、岩手県教育会江刺郡部会（大正14年６月28日）
12）イーハトーヴ 岩手の国から発信・宮沢賢治詩碑：原子内 貢、イーハトーヴ団栗団企画（平成30年６月15日）
13）石っこ賢さんと盛岡高等農林：井上克弘、地方公論社（平成４年５月）
14）宮澤賢治と盛岡高等農林学校断片（六）―宮澤賢治江刺郡地質調査の動機と目的をめぐって―：亀井 茂、早池峰21号、106-131（平成７年）
15）江刺郡土性調査報告（第一報）：岩手県立農事試験場（大正11年３月）
20）五輪峠（文語詩稿 五十篇）：宮沢賢治全集４、ちくま文庫、37（昭和61年７月）
21）五輪峠（春と修羅 第二集）：宮沢賢治全集１、ちくま文庫、290（昭和61年２月）

賢治「得業論文」の項

1）井上克弘：土壌肥料と宮沢賢治、日本土壌肥料学会誌 第67巻 第２号、206-212（平成８年）
2）武田得業士：本校実験農場土性試験成績：盛岡農芸会報１号、191-205（明治41年）
3）雑誌発表の短歌（好摩の土）：宮沢賢治全集３、ちくま文庫、254-255（昭和61年６月）
4）書簡46：宮沢賢治全集９、ちくま文庫、65-68（平成７年３月）
5）修学旅行復命書：宮沢賢治全集10、ちくま文庫、497-503（平成７年５月）
6）土壌サイエンス入門（第２版）：木村眞人・南條正巳編、文永堂出版（平成30年２月）
7）宮沢賢治の生涯：宮城一男著、筑摩書房、53-54（昭和55年11月）
8）グスコーブドリの伝記について：四次元、４巻５号、905-909（昭和27年）
9）農研機構―日本土壌イベントリー：https://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/explain/D.html
10）兄のトランク：宮沢静六、筑摩書房、223-224（昭和52年）