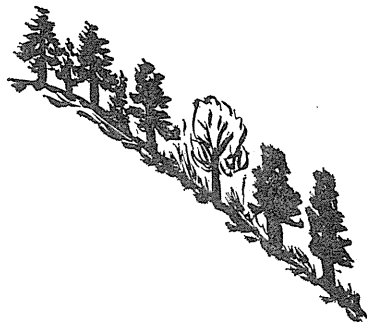


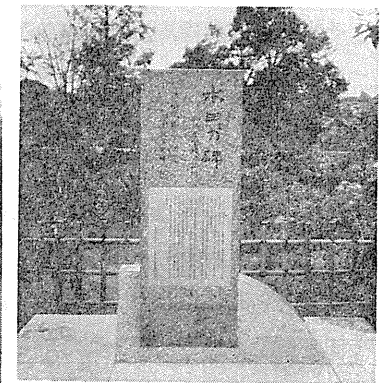
駒場の水田と米作肥料試験

熊沢喜久雄*

1. まえがき
2. 駒場野の開墾と駒場農学校開校
3. 駒場の水田
4. 明治10年代の駒場農学校における土壌・肥料研究
5. 米作肥料試験
6. 米作肥料試験に基づく合理的施肥法の教育, 普及
7. あとがき



現存水田 (1987.10.31撮)



水田の碑 (1987.10.31撮)

*東京大学農学部

1. ま え が き

本年(1987年)10月31日東京都目黒区駒場の駒場野公園の一角に「駒場水田記念碑」が建立された。これは筑波大学附属中・高等学校創立40周年記念行事の一環として行なわれたものである。記念碑の碑誌には下記のように刻み込まれている。

「水田の碑—駒場農学校の跡地、近代農学研究、農学教育発祥の地

この水田は、明治11年ここ駒場野に開校した農学校の農場の一部で、わが国最初の試験田、実習田として、近代日本の発展を支える淵源の一をなした。農学校は、いくたびか学制の変更により、名称を変えて、その歴史を継ぐ学校が、この地で発展を重ねた。

その間この水田は、近代農学研究発祥の地にふさわしい沿革をたどり、国際的協力のもとに初めて、本邦近代農業の研究と教育とが進められ、幾多人材の輩出を見た。

本校は、東京農業教育専門学校附属中学校として、昭和22年、開校以来、右の歴史の流れを継いで、この水田を教育の場に活用する栄光に恵まれ、耕作を継げて、本年創立40周年を迎えた。

そもそも、農は、人類生存の基をなす営みである。本校は、この水田のもつ歴史的意味に想いを致し、幾多先輩の偉業を想起しつつ、これを永く後世に伝えたいと考え、ゆかりある方々の翕然たる協力を得て、ここにこの碑を建立する。

なお、建立に際し、地元目黒区の理解と協力のあったことを録して、感謝の意を表する。

昭和62年10月 筑波大学附属駒場中・高等学校

同時に記念誌が刊行された¹⁾。この記念誌には各方面からの駒場水田にまつわる寄稿が寄せられている。筆者もその冀尾に附し小文を記したが²⁾、字数の制約もあり、要点を述べるのに留まった。本稿においては、その際収集した資料を中心にして、駒場の水田とそこで行なわれた肥料試験について取

りまとめてみたい。

2. 駒場野の開墾と駒場農学校開校

既によく知られているように、明治政府は明治3年(1880年)9月民部省に勸農局を設け開墾、種芸、養蚕、編輯、雑務の5課をおいたが、さらに明治5年10月内藤新宿に試験場を設けた。その設置目的として「博く内外の植物を聚収しその効用の良否耕耘の得失培養の適否害虫駆除の方法等を講究す。」³⁾とあり、現在の新宿御苑に相当する土地に稲田、穀菜園、菓木園、各種植物園、牧草園、菓草園、用材園等を置き、また養蚕場、養鶏場を設けた。当初の面積は27町3反3畝8歩であり、内稲田は2町3反1畝17歩あった。以後数回拡張して明治12年には19万余坪となっている。同年5月宮内省に移され植物御苑となった⁴⁾。

明治7年(1874年)4月内藤新宿試験場内に農事修学場が設置されたが、この農事修学場には明治9年5月、農学、獣医学、予科、試業科が設けられたが、やがて明治10年には農学校と改称され、前年来募集をしていた生徒も1月には入校をした。当初は農学校の設置場所は新宿であり、着々その準備が進められていたことは、明治9年の「農学校建築方工部省へ御依頼之義ニ付伺」⁵⁾や「内藤新宿出張所へ既ニ着手ノ農学生徒寄留所駒場野へ引移シ之儀當繕寮へ御照会案伺」⁶⁾などの内容を見ればわかる。

駒場野への移転を決定させたのは、新規に雇い入れた外人教師等であった。すなわち明治9年11月25日の「農事修学場ヲ駒場野へ移転建築之義伺」によると「夫レ当課農学校建築ノ義ハ曩ニ伺済ヲ以当寮内藤新宿出張所内へ設置ノ筈ニテ目今建設着手中に有之候処頃日英国ヨリ御雇入ノ農学獣医学両教師来着尋テ八等出仕富田禎次郎帰朝相成乃農学校建築ニ可取掛之処目下永遠ノ兩途ニ於テ不都合ノ次第モ有之尚篤ト協議衆評ヲ遂ケ候処遂ニ農学校ヲシテ本寮所管ノ駒場野ニ建築之義可然目的ニ付右之場所へ移転之義御決議相成度此段相伺申候」⁷⁾とあり、また「初メ農事修学場ハ内藤新宿勸業寮出張所内ニ建設スルノ目途ナリシガ教師来着委員帰朝ノ上農学本校設立ノ地ハ駒場野

ヲ可トスルノ議ヲ主張シ十一月遂ニ之ニ決定ス。」とも記録されている⁸⁾。ちなみに農学教師カスターンおよび獣医学教師マックブライドの来着届は明治9年10月17日に提出されている。彼らとくに欧米人の目から見た場合新宿には既に多くの施設があり、学校を設立し、いわゆる泰西農法を教示するための農場用地なども考えた場合余りにも狭小に過ぎたのであろう。

「駒場は旧幕時代には將軍の狩獵場として名高い所で、樹木鬱蒼と茂り、野草また茫茫と蔓り、あるいは小鷹狩に、あるいは兎狩に屈竟の場所であった。」⁹⁾それは、内務省勸業寮の管轄下にあったのと、水田用地は殆どなかったが、泰西の大農式農法の実行地としては適當であった為でもあろう、開墾整備は直ちに実行に移された。

開墾は明治9年11月30日に日本に農芸化学教師キンチと共に着任した試業科教師ピグミーにより、同10年1月より英国直輸入の農具を用いて、試業科生徒の実習を兼ねて、急速度で行なわれ明治10年10月には11万3千余坪の整備を終了している¹⁰⁾。一方大久保利通内務卿の懇請を受けて駒場農学校に御用係として出仕した老農船津伝次平は明治10年10月24日に辞令を受け、「農学校の構内反別は五十三町歩、氏はその中六町五反歩を開墾して農場を作ることに従った。原野の中に仮小屋を作ってこれを住居とし、自らも股引に鉢巻きという扮装で鋤を手に働きながら人夫を督励した。」⁹⁾この時に大久保公の懇いに答えた句が現在飛鳥山公園の一隅にある船津伝次平記念碑に記されている「駒場野や拓き残しにくつわむし」である。周辺の残存地の開墾や、農地の買収を終わり、道路建設、並木等の整備、寄宿舎を始めとする主要な建築物の建設が終了して、農学校が駒場に移転したのは明治10年12月である。明治11年(1878年)1月24日明治天皇を迎えて農学校開校式が盛大に取り行なわれた。

3. 駒場の水田

駒場農学校の開校時の用地の総面積は165,267坪(54.63ha)であり、その大部分は畑地であった。水田は3,661坪(1.21ha)を占めるに過ぎなかつ

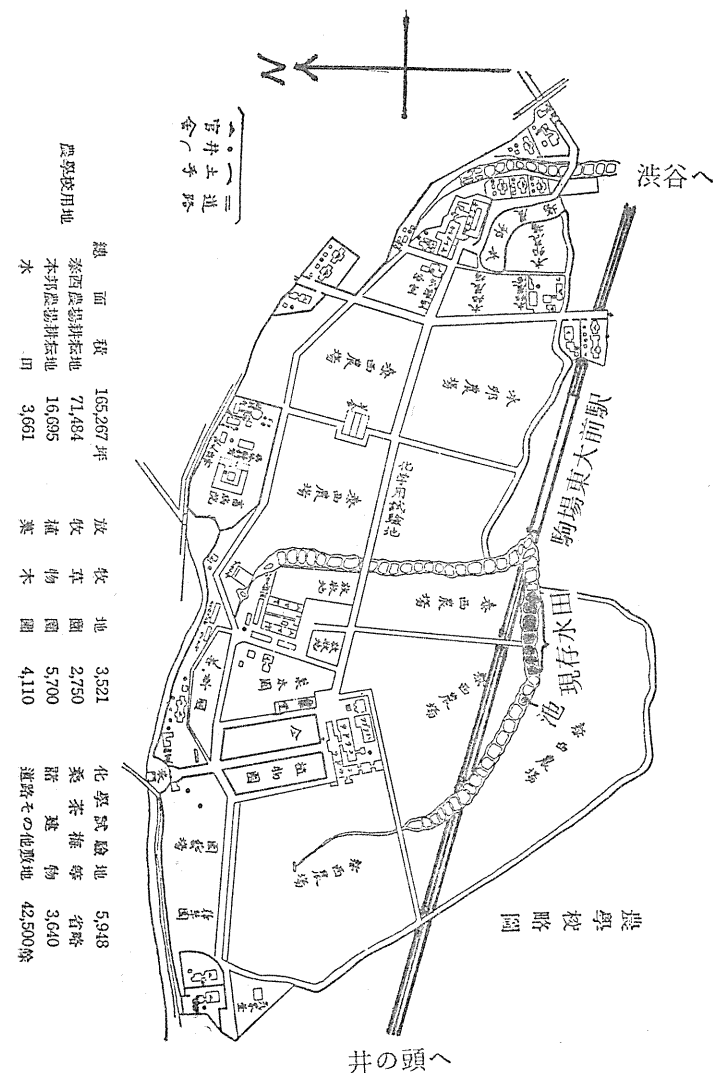


図1. 農学校略図(明治11年)

た。(図1)⁸⁾ なお「当時の正門は後に裏門となり、現に前田邸となってをる地域にあった。最後まで正門として多くの出入口であった渋谷道玄坂方面よりの通路は元の裏門であった。」¹¹⁾

駒場農学校の農場は「固有ノ農法ト西洋ノ農法トヲ分テ二部トナス固有法ハ船津伝次平ヲ教師トナシ試験地六町二反一畝十八歩穀菜各種ノ栽培ヲ試ミ洋法試験地ハ大約十二万五千八百二十八坪餘別ニ放牧場九千九百二十六坪餘斯ノ地ニ於テ混同農事ノ法ニ因リ試業生徒(即農事見習い生)ヲシテ馬耕諸農具器械ノ運用耕耘栽培ノ方術ヲ考究セシムルノ場トス」¹²⁾としてその大部分は畑地であった。

駒場の水田は関東平野によく見られるような台地部に挟まれて存在する、いわゆる谷地田で、構内のほぼ中央部を南北に連がり、また西側を北西から東南さらに東西にかけて存在していた。灌漑水は前者については「玉川ノ分流ニシテ駒場ノ西四十キロメートルノ地ヨリ引キ」¹³⁾ 後者は構内の池を水源にしていた。また東の端に別の湧水を水源とする若干の水田が存在していた。これは間もなく養魚池となる。水田は約 16 m の幅のものが並び順に灌漑をされていた。前者は約 20 の区画が 240 m の長さに¹³⁾、後者は約 30 の区画が 300 m (推定) の長さにわたり、また養魚池になった所には約 15 の区画があった。

なお上記の玉川は玉川用水のことで、駒場には当時の代田村の東、下北沢村の北にあった用水路の南方に向かった迂回路の先端付近より採水をし三田方面に給水をしていた三田用水が存在していたことは、明治13年の陸地測量部の地図より明らかである。(図2)

なお本図で分かるように駒場付近には開けた水田はなく、東北方の渋谷までつながる低地、南方の目黒川の流域に水田が開けていた。なお農学校には甲州街道より行き、従って正門は北側にあった。図2にも見られるが「府下第八大区三小区甲州街道ヨリ駒場野ニ達スル路次第七大区下北沢村ニ至ル在来ノ道路其幅狭少ナルヲ以テ左右ノ民有地ヲ五反五畝歩ヲ購求シ馬車道ヲ造レリ」と記されている¹⁴⁾。この付近は明治の末でもまだ完全な田園地帯で

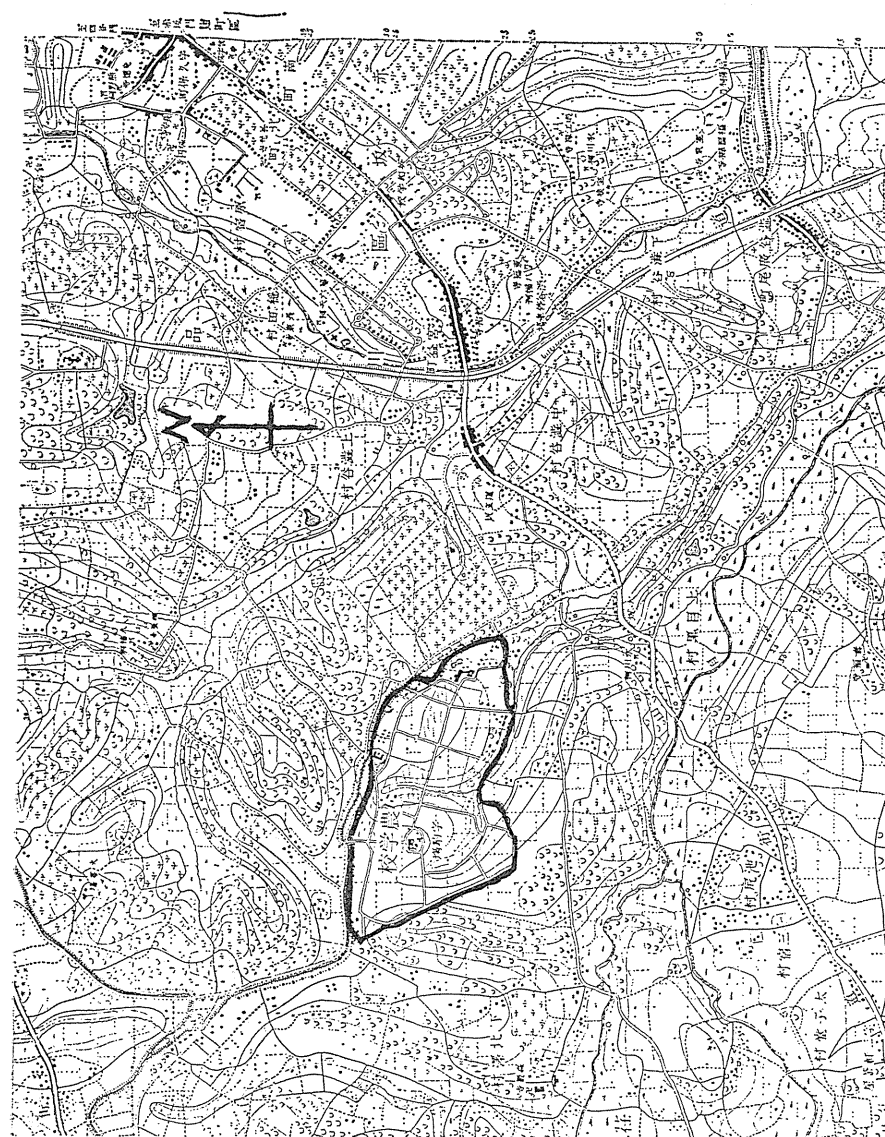


図2. 駒場付近(明治13年)

東京帝国大学農学部建物配置図
(昭和十三年五月十一日現在)

地	坪	六九八三二四六	坪	六二五五五三三
建	坪	二八四四六九一	坪	三二四四四七五
内	坪	三〇〇〇	坪	三〇〇〇
水	坪	九六六六六	坪	一〇六六六六
田	坪	一〇六六六六	坪	一〇六六六六
草	坪	一〇六六六六	坪	一〇六六六六
試	坪	一〇六六六六	坪	一〇六六六六
験	坪	一〇六六六六	坪	一〇六六六六
田	坪	一〇六六六六	坪	一〇六六六六
草	坪	一〇六六六六	坪	一〇六六六六

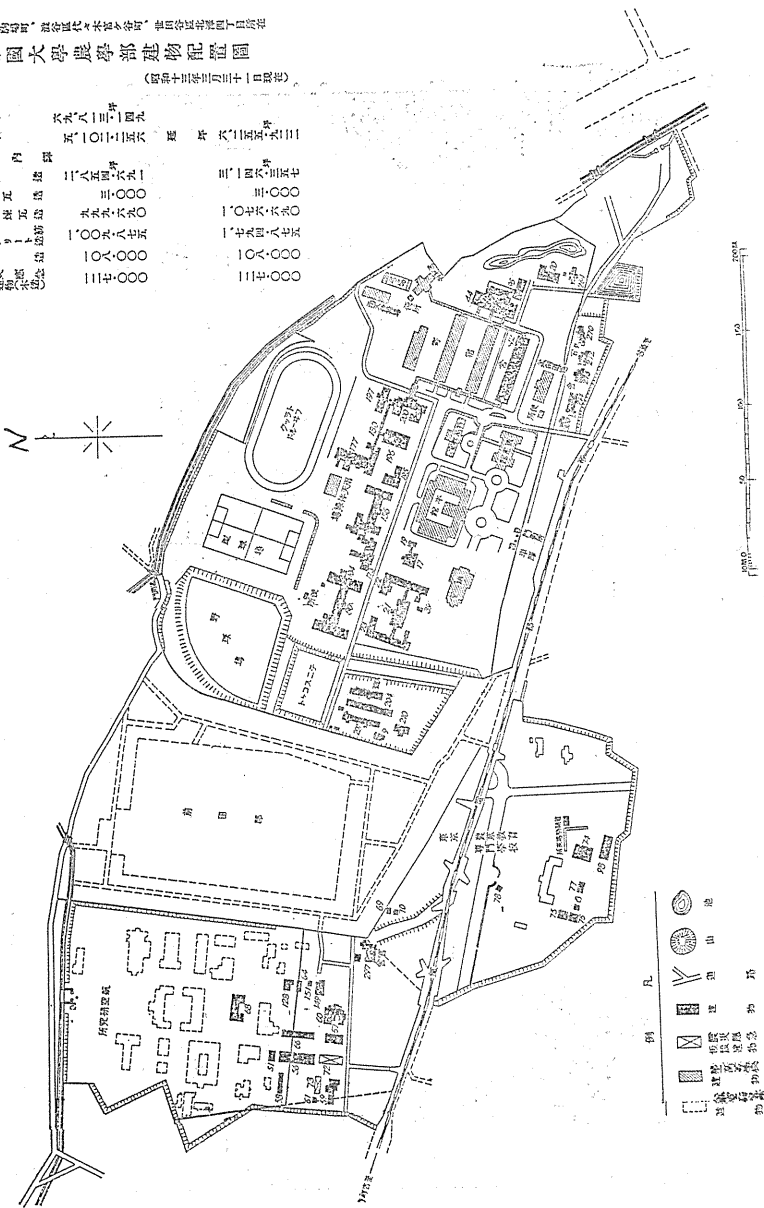


図3. 東京帝国大学農学部 (昭和13年)

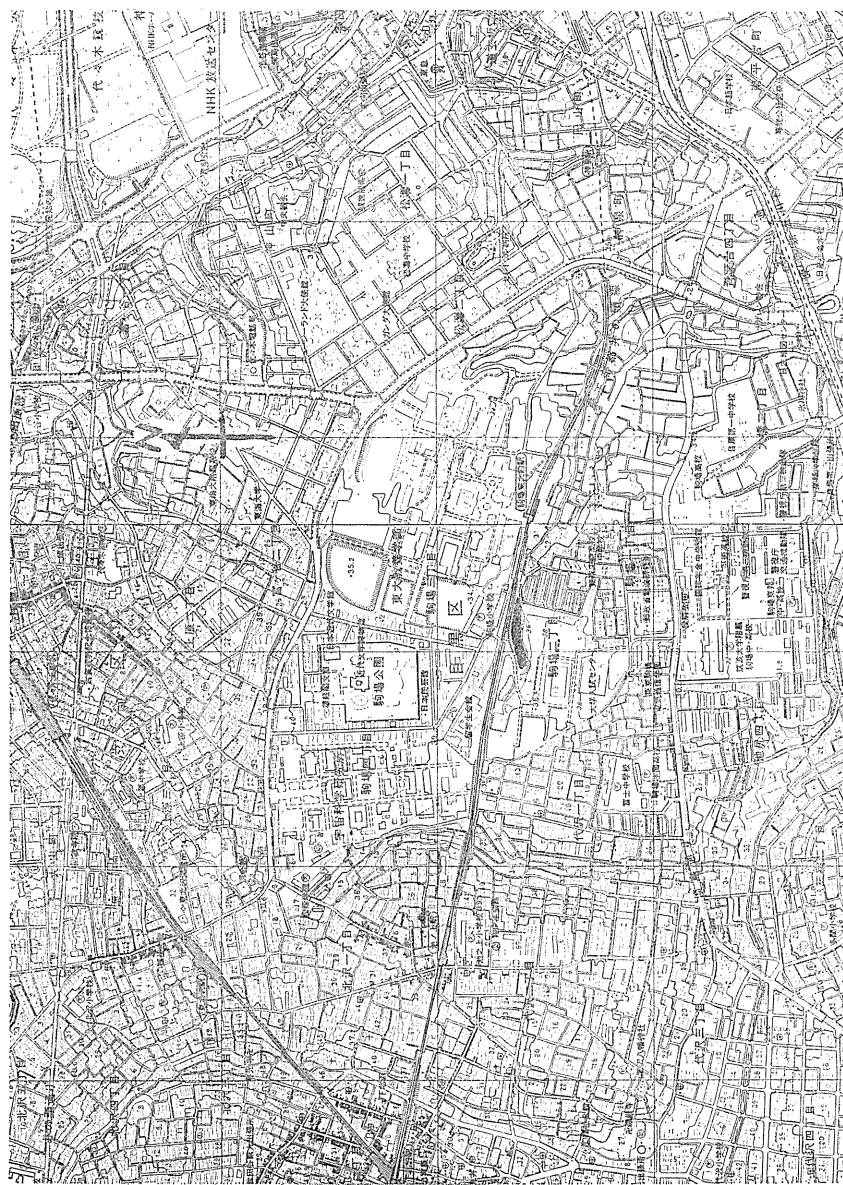


図4. 馬場東大前駅周辺 (昭和62年)

あった。明治41年より44年に至る3年間東京帝国大学農学部に在学した那須皓は「当時の周辺はおおむね畑か疎林であり、校内で野生のキツネを見たことすらあった。都電は青山六丁目までしかなく、学生はそれから徒歩通学したものである。宮益坂を下ってから右折して、大向かい通りを300メートルほど行くと、もう右側は水田であって、水車の音がゴットンゴットンと響いてきた。夏の夕にはホタルの飛ぶのも見られた。」と述べている¹⁵⁾。

現在の駒場における所謂ケルネル水田の位置との対応関係を知るために、昭和13年(図3)と昭和62年(図4)の地図を示した。

駒場農学校開校当時の水田耕作の状況とくに田植えについて、明治16年6月23日皇族大臣参議来臨の下に行なわれた学位証書授与式の当日の次のような記載がある。

「本日施行スル所ノ水田整地ノ順序ハ第一代掻舟ヲ以テ泥土ヲ摩蕩セシメ次ニ捌(エブリ)ヲ以テ平坦ニ掻キ程ヨク灌溉シ元肥トシテ人尿ヲ注キ次ニ雑草ヲ踏込ミ再ヒ之ヲ掻キ均ラシ然ル後ニ挿秧ス畦間ハ一尺ニシテ株ト株トノ距離ハ七寸一坪凡ソ五十内外トスソノ一株ニハ苗七八本ナリ 代掻舟 該器ハ一体深泥ニシテ馬ヲ駒役スル能ハサル水田ニ使用スルモノニシテ馬力を以テ之レカ比較ヲ為ス能ハスト雖モ本校ノ如キ泥土深キ水田ニ使用セハ極メテ軽便トス」¹⁶⁾。このように当時の駒場水田は作土の深い湿田であったことや、人糞尿が主要な肥料であったことなどが分かる。

我が国の農業の発展に対して最も大きな影響を持った試験研究は広大な畑地からではなく、この水田においてなされた。それはケルネル、古在由直、森要太郎、長岡宗好らによる米作肥料試験である。言うまでもなく米は日本人にとって最も重要な食糧であり、農業生産物である。その増産のために、近代科学の成果の導入は不可欠の重要性を持っていた。当時既に西欧においては所謂リービヒの植物の栄養に関する無機栄養説や最小養分率が確立し、肥料の価値をその養分含量主としてN, P, Kの含有量より評価すること、また作物に対する施肥量や肥料の種類を決定するための実際圃場における肥料試験も広く各国で行なわれるようになっていた。また世界最初の人造肥料

である過磷酸石灰の製造も1843年には始まっている¹⁷⁾。以下にまずわが国における本格的な米作肥料試験が始まる前のいわば予備段階とも言える試験研究から述べてみよう。

4. 明治10年代の駒場農学校における土壌・肥料研究

1) 駒場農学校農芸化学科の初期の教育

駒場農学校開校当時農芸化学教師として招聘された英国人エドワード・キンチは明治9年より13年まで在日し、主として化学分析を教育したが、分析材料としては駒場土壌や当時の我が国で肥料として考えられる各種の資材が選ばれた。キンチの分析結果については、その実験ノートより書き移し、既で紹介をしているが¹⁸⁾、そのうち「駒場野乾燥土壌、駒場野培養ニ施用スル石灰、駒場野培養用食塩、駒場野培養用硝石、近江国産石鹼石、三番町九番地用水、高知県インデゴ」などの分析表は、分析者名は記載していないが、勸農局第二回年報—明治10年⁸⁾に10年6月までに分析をしたものとして報告されており、キンチの精励さを示している。勸農局第四回年報¹²⁾には明治12年6月現在の教授用予備品として肥料114点、土壌56点をあげているが、これらの分析を通じて初期の駒場農学校の化学分析教育が行なわれ、また日本の土壌、肥料に関する分析値が集積することになる。ともあれ玉利喜造、佐々木善次郎ら農学第一期(明治13年3月)、横井時敬、酒匂常明、大内健、今井秀之助、渡部朔、大塚由成、沢野淳、押川則吉、青山元、井原百介、恒藤規隆、斎藤万吉らの農学第二期(明治13年9月)卒業生はいずれもキンチの化学分析指導を受けている。

その後明治政府の方針が変わり、駒場農学校における外人教師はドイツより招聘されることになり、明治14年農芸化学教師オスカル・ケルネル、同15年農学教師マックス・フェスカが相次いで来日した。彼らによりドイツ農学の真髓が日本に移植されることになる。農学本科卒業生のうち沢野、酒匂、今井、押川、井原らはケルネルの来日を待って開講された農芸化学科に進み明治16年3月に卒業している。

(70) 駒場の水田と米作肥料試験

ケルネルにより、キンチより引き継がれたこれらの農芸化学科の学生がどのようにして教育され研究者になっていったかを知るものとして、明治16年のケルネルの報告がある¹⁹⁾。すなわち明治15年9月より16年7月の間に農芸化学科学生第3年級5名、第2年級7名を担任したが、3年学生は既にキンチについて、講義及び実験分析等の全科を修得していたので、これらの学生に対しては各自一つの事項について実験分析して、これを考究せしめた。このような教育研究法はギーセンで始まったリービヒの化学教室のそれを継ぐものであり、農芸化学科における卒業論文研究として、今でも採用されている方法である。それらの事項として列挙されているのは(1)桑葉の滋養分の分析(2)羊の飼料の消化試験(3)食用作物の分析(4)国内産の各種草類の分析(5)水稻養分に関する栽培試験(6)構内流出入水の成分分析(7)水田の硝酸化成(8)構内陸田及び水田の土壌分析等であった。その結果は「其理論及ヒ実験ノ精確ナルニ該学生積年ノ勉強ニ出タルモノニシテ学士ノ称号ヲ受ケ敢テ恥ルコトナカルヘシ後來諸子カ自国ニ向ヒ農芸化学ノ進歩改良ヲ図ルコト期シテ俟ツヘキナリ」と評されている¹⁹⁾。

これらの新卒業生らはこうして西欧の学理と、日本の土壌、肥料、作物などの最初の成分分析結果を引っ提げて、巡回講師として、農業技術指導に赴き、また演説筆記、教科書の執筆活動に従事し、さらに研究教育方面でも大活躍をしている。

2) 駒場の水田土壌と灌漑水

駒場土壌の化学成分については、既にキンチが分析をし、発表をしていたが、ケルネルはこれに言及しながら、さらに改めて駒場水田とこれに隣接し母材が同じとみられる陸田(陸稲作付け)とを比較してその成分変化について考察している。表1にそれらの分析結果の一部を示す。ここでケルネルは水田の特徴として亜酸化鉄の生成とその水稻生育に対する有害作用や重炭酸亜鉄としての溶脱などについて若干の考察をしている。また先のキンチの分析結果と比較して、土壌が成熟してきたと述べている¹⁸⁾。

4. 明治10年代の駒場農学校における土壌・肥料研究 (71)

表1 駒場の陸田及び水田の土壌無機成分組成¹⁸⁾

(乾土 %)

	陸 田		水 田	
	上 層	下 層	上 層	下 層
珪 酸	43.24	41.73	47.36	51.80
礬 土	29.73	32.98	28.87	26.35
酸 化 鉄	12.31	9.43	7.77	6.28
亜 酸 化 鉄	5.29	7.20	6.33	7.60
石 灰	3.03	3.30	2.65	2.53
麻 屈 涅 矢 亜	4.12	3.72	1.99	2.05
剝 多 亜 斯	1.18	0.86	0.98	1.14
曹 達	1.44	1.21	0.87	1.23

水田土壌の肥沃度の維持に重要な役割を演じていると考えられる灌漑水の成分については2箇所に分かれている水田のそれぞれについて、灌漑前後において比較検討している¹⁸⁾。

前述のように中央部の水田の灌漑水は玉川の分流で灌漑されている田の総延長は約240メートルで幅16メートルであった。明治15年(1882年)6月22日—7月3日(10時半)、7月13日—24日(8時半)、8月8日—23日(8時)の間、毎日朝、水田の最初の流入口と水田を流下した後の流出口で、採水し成分分析をした。全体の平均値は表2に示すようである。

表2 駒場水田の灌漑水の流入、流出口における平均成分とその増減¹⁸⁾

(明治15年6～8月)

(ppm)

成 分	流 入 水	流 出 水	増(+) 減(-)%
全 固 形 物	5.972	4.548	-21.9
珪 酸	1.237	0.895	-27.6
礬土、酸化及び亜酸化鉄	0.446	0.373	-16.4
石 灰	0.845	0.679	-19.6
苦 土	0.361	0.303	-15.8
塩 化 ア ル カ リ	1.278	1.290	1.6
硫 酸	0.175	0.130	-25.7
塩 素	0.638	0.510	-20.1
硝 酸	0.783	0.314	-60.0
安 母 尼 亜	0.047	0.068	44.7

流出水は流入水より成分含量が少なくなっているが、これは植物の吸収と

土壌の保留によるものであり、その減少量の最大なものは硝酸で、アンモニアは増大した。しかしこの原因についてはまだ分からないとしている。

別の箇所の水田は水源が校内の池であったが、6月初旬稲苗移植数日後、同じように採水して調べた結果は表3に示すようである。池水は石灰、硫酸及び塩素の含有量が頗る微量であったために、田土よりこれらが溶解されて、流出してくる。硝酸は土壌に吸収保持されアンモニアは流出水中に増加する。

表3 駒場水田に灌漑した池水および水田流出水の成分とその増減¹³⁾
(明治15年6月)
(ppm)

	流入水 (源水)	流 出 水	増(+) 減(-)%
全 固 形 物	4.500	3.900	-13.3
珪 酸	1.291	1.343	+ 4.0
礬土、酸化及び亜酸化鉄	0.666	0.355	-4.67
石 灰	0.182	0.273	+50.0
苦 土	0.493	0.370	-25.0
塩 化 ア ル カ リ	1.103	1.016	- 7.9
硫 酸	0.054	0.059	+ 9.0
塩 素	0.088	0.113	+28.4
硝 酸	0.887	0.430	-51.5
安 母 尼 亜	0.063	0.076	+19.4

結論的に土質同一で肥料の施用同一の時は田面を流下する水はその含有成分に異同はなく、蒸発および降雨も殆ど影響していないと述べている¹³⁾。

駒場における雨中の成分については明治16—19年の分析がある²⁰⁾。それによると東京における1年間1町歩の地面に降る化合窒素の量は硝酸0.650アンモニア1.994キログラムとされ、ロダムステッドにおけるそれぞれ0.829, 2.763キログラムと比較すると少ないが、硝酸とアンモニアの比率は大差がないとしている。

3) 肥料に関する研究

キンチおよびケルネルの初期の研究の主要な部分を占めているものに、日本において、使用されていた人糞尿等の肥料の成分分析がある¹⁸⁾。これはリービヒにより確立された植物無機栄養説に基づく合理的農業を発展させるためには、必須な、緊急なことであった。これらの成果を含みながら明治10年

代の多くの研究成果を分かりやすく取りまとめたものが、酒匂常明の「日本肥料全書」(明治21年初版)である。

本書の性格および内容については、川崎が要領良く紹介している²¹⁾。すなわち「著者の意図は農家のためにする肥料知識の啓発にあるので、そのためわが国固有の肥料といえどもそのままを踏襲するのではなく、あとう限り学理をもって裏づけせんことを試みた」ものである。

本書の上巻は、総論以下6章よりなり、目下の四肥料(農場肥料、骨肥及過磷酸石灰、石灰、焼土肥料)、動物肥料、植物肥料、鉍物肥料、雑肥、人工肥料又人造肥料等について性質、製造、取り扱い法、施用作物と施用法などについて詳細に述べている。附章として、目下の人造肥料について当時販売されていたもの8種についての三要素の分析値をあげている。

本書の下巻は通論以下6章に分かれ、作物培養の原理及施肥量計算法、肥料施用法、肥料価値の比較及価値計算法、肥料効能の試験法、肥料分析表、作物分析表について説明をしている。

全巻を通じて著者の強調しているのは、合理的施肥法の確立のためには、作物の吸収する三要素の量を知り、それを種々の肥料の組み合わせで、如何に経済的に補給をするかを知らなければならない、ということがあり、その為に必要なとされる分析表と計算法が与えられた。またとくに肥料の効果は精密な試験により残効も含めて確認される必要のあることを強調した。

例えば稲作に対しては別の自著「改良日本米作法」(明治20年、耕読舎)の肥料の部より抄録をしているので、駒場の米作試験が開始される時期における予備的知識が、どこまで用意されていたかを知るために、その内容について述べてみたい²²⁾。

例えば「作物培養の原理及施肥量計算法」の章において「稲作には何程の肥料を施して可なるやを論及せん今東京辺の例を取れば一反歩に付一等田最上等の収穫四斗入七俵位なり、仮に之を三石とし又一升の重量を四百目とすれば玄米三石は即ち百二十貫目なりこの玄米に対する糞は百貫目内外なるべく又粳穀は八貫目位なるべし。……分析の成績に拠て稲作の為に要する養分

の割合を明にし以て肥料を施すの標準とせん。」として、必要養分量は合計値で窒素 2301 匁、燐酸 675 匁、ポタッス 1129 匁と算出した。さらに「今右の養分の需要に対し中熟の堆肥のみを用ふときは窒素を供給するには四百六十貫目許燐酸を供給するには二百六十貫目許ポタッスを供給するには百八十貫目許を要す……乃ち窒素を供給するには四百六十貫目を要すれどもポタッスを供給するには百八十貫目にて足れり故に窒素の為に四百六十貫目施用せは過分のポタッスは不用に属すへし然るに若し今下総銚子の鰯搾粕二十貫目を以て補ふときは中熟の堆肥は二百貫目を以て足れり膏に足れるのみならず燐酸は余分を生し若し来年の米作までに間作をなすときは大に其間作物を益すへし依て堆肥二百貫目搾粕二十貫目中に含める養分の数を示す。……合計窒素 2610 匁、燐酸 1750 匁、ポタッス 1260 匁……又堆肥二百貫目、搾粕十貫目、人糞二百貫目を用ふるも殆ど同一の数を得るなり」

上記の引用で分かるように、この段階では化学分析と外来の施肥理論が先行しており、作物の収奪量から直接施肥量を算出していた。実際の圃場試験によってのみ明らかになる、土壌の性質、灌漑水の影響、土壌の養分供給力などについての、知識は与えられておらず、従って説得力、具体的指示には物足りない所があり、農業の実験経験とも一致しなかった。これは後に述べるように駒場の米作試験の結果を取り入れた「米作新論」(明治26年刊)「増訂日本肥料全書」(明治27年刊)と比較してみると良く分かる。

4) 駒場圃場における肥料試験

駒場農学校においては水田はその面積、配置よりみて、はじめは教育上あまり重要視されていなかったのではなかろうかと思われる節がある。化学試験地としては別に 5948 坪の畑地が確保されていた。(図1)ここが肥料試験の予定地であったのであろう。キンチの母国である英国においては、すでに 1843 年に世界の最初の農事試験場である、ロダムステッド農業試験場が長期肥料試験を開始しており、そこでの結果に基づき、過燐酸石灰の肥効は確固たるものとなり、また窒素質肥料の効果も確認され、リービヒの窒素肥料無用論はロース等により徹底的に打破され、合理的施肥法は基礎的な実験に基

づく必要があることが、世界的に認識されていた。キンチがロダムステッド型の厳密な肥料比較試験を考えていたと推測するのは無理がなかろう。問題は日本の特に駒場に代表される火山灰土についての知識は当時の欧米には全くなかったし、いわんや日本のまたは駒場の特異的風土、暴風雨や、烈風に関する考慮など求め得べくもなかった。軽しような火山灰土と空っ風は試験者を悩ませたに相違ない。

「本邦ノ気候タルヤ冬ヨリ春ニ亘リ暴風屢々吹来リ塵芥ヲ揚ル高サ数百尋ナルコトアリ斯ノ如キ暴風ノ一タヒ地上ヲ払フ時ハ陸田ノ細土忽チ飛散シテ悉ナ凹所ニ集リ農家ノ懇耕、施肥モ徒勞ニ帰ス故ニ人相語テ曰ク暴風ニ細壤ヲ払ヒ去ラルハ宛モ金塊ヲ失フカ如シト」¹⁸⁾ いう状況であった。玉利喜造は「駒場においては学校創立の当初より、化学教師キンチ氏英国ロサムステッド試験場の方式に倣い、詳細なる肥料試験を施行したるも、その試験地にあたる土地は畑地にしてその土質は最も輕鬆なる土なれば、毎年春先暖気を催おす時強風吹き荒みて、その施肥したる表土は皆残らず吹き払って毫も正確なる成績を見ること能はず、なれどキンチ氏去って後数年間はその試験を継続したるも、信頼すべきものとは認めること能はず、遂に駒場畑地には肥料試験は廃止したるが……」と記している²³⁾。

友田はキンチの来日初期の活動について精査して報告しているが、彼の肥料試験における業績を評価し、畑作肥料試験の結果、過燐酸石灰施用区の成績が最も優れていることを明らかにしたと述べている²⁴⁾。

ちなみにわが国においては明治8年1月、大蔵省大阪造幣局において燐酸アンモニアおよび過燐酸石灰が製造され試験用として内藤新宿試験場に送られ、また明治13年には農学校において小笠原島産ウミガメの骨から過燐酸石灰を製造し、校内のトモロコシに施肥したところ普通の過燐酸石灰以上の結果が得られたと報告されている²⁵⁾。なおこれらの試料はキンチらにより化学分析されている¹⁸⁾。

圃場における稲作についての肥料試験の最初の記録として見いだされるのは「昨年試作中結果ノ優等ナルモノハ陸稲ヲ以テ最トス其耕地四町九反二畝

歩ニシテ毎段平均二石六斗ヲ得タリ而シテ其肥料ニ過磷酸石灰ヲ用イタルモノハ他ノ肥料ニ比スレハ毎段率ネ五斗三升五合以上ノ收穫ヲ増セリ」²⁶⁾という明治14年の試験結果であるが、いわゆる化学試験地は5948坪(約二町歩)に過ぎなかったのでこの試験は船津の本邦農場(16,695坪)で得られたものと思われる。(図1)

船津は明治の三老農の一人として世に知られていたが、明治10年駒場農学校の開設に際し、とくに大久保利通に請われ、勸農局事務取り扱いとして駒場農学校の実習の指導をしていた。また全国各地で農談会が盛んになるにつれて、巡回講師として、各地に赴き講演や質疑応答を通し、農事の指導に積極的に関与していた。彼は日本在来農法の各方面に通達していたが、また肉食説を駁し「肉食世界も米食世界に、変ずるようと尽力するこそ農家の職分であることを説いていたが決していたずらに守旧をこととするようなことはせず進歩的でもあった²⁷⁾」。

駒場水田を用いて水稻施肥試験を始めて行なったのは農学教師として明治19年1月より同22年9月まで在職したジョージソンである。その報告は明治20年に東京農林学校学術報告第一巻第一号として印刷されている。

ここでは水稻の場合は窒素が、陸稻の場合は磷酸がそれぞれ効果をあげるが、窒素施肥によりとくに藁重の増加が、磷酸施肥により籾重の相対的増加が著しいことが述べられている²⁸⁾。

なお駒場農学校試験用として米国チャルストン地方産過磷酸石灰1噸の輸入が発議されたのは明治19年1月であり、明治20年1月に過磷酸石灰6噸、磷酸石灰4噸が到着した²⁹⁾。

5. 米作肥料試験

以上述べたような肥料に関する知識の発展と研究の成果の上にたって、ジョージソンの帰国の後を受け継ぎ、新にケルネル、古在由直、森要太郎、長岡宗好らによる綿密に計画された厳密な米作肥料試験が開始されたのである。この試験は実にその後の日本における肥料試験の典型ともなった試験であり、

実際農業技術の改良に対しても甚大な影響をもったものである。その為、川崎はその著書においても最大の60頁余を割いて具体的な実験結果の数字をあげて詳細に紹介している³⁰⁾。黒川も原資料の引用を含め詳細な紹介をしているので³¹⁾、ここでは全体の研究の位置付けと流れを理解するのに必要な最小限のことを述べたい。

彼らによって行なわれた試験成績は「作物に対する各種窒素肥料の効験に関する研究」「米作肥料試験」などとして取りまとめられている³⁰⁾。

これらの一連の試験はわが国において行なわれた最初の精密肥料試験であり、したがってそこで展開された試験手法、取りまとめの仕方、結果の考察およびその農業技術の発展に対する意義付けなどについても一つの典型を与えるものである。

しかし古在らは、この試験を大学における彼らの主要な研究と看做していたのではないようである。それは本来は農事試験場の仕事であるが、農事試験場が創立され沢野淳が初代農事試験場長に就任したのは1893年である。駒場農学校—東京農林学校—東京帝国大学農科大学としては、当時農業技術改良上の諸問題に対して直接答える必要性を感じざるを得なかった。古在は大日本農会報告会において次のように述べている。

「本試験はドクトル・オスカル・ケルネル氏、農学士森要太郎氏、同長岡宗好氏及び余が、農科大学にありて公務の余暇を以て施行せしものにして、其目的たる稲作肥料上の疑問を解明し、以て農に利益を与へんとするにあり、本邦農業の原始甚遠く技術上大に熟達する所ありと雖も、未だ全く学理応用の域に進まず、是を以て研究すべき事項極めて多しとす。単に稲作に関する肥料上の研究の如きも数年を俟つに非ざれば、其局結ぶ能わず。……」³²⁾

試験の必要性、目的は極めて明快であった。したがって本試験は最初から数年に亘る試験設計が、綿密に組まれていた。

以下その第1報について要点を紹介したい。

試験の種類：1) 三要素試験，2) 窒素適量試験，3) 磷酸適量試験，4) 加里適量試験，5) 石灰施用試験，6) 緑肥及び石灰施用試験。なお二

年目以降三要素残効試験や各種の窒素質磷酸質肥料の肥効比較試験などが行なわれた。

供試土壌：腐植に富んだ火山灰土，表土の腐植含量 9.96 窒素含量 0.489% (乾土)，磷酸吸収力 704 mg/100 g 乾土

灌漑水：供試圃場より約 500 m の所にある湧水池より取っているもので含有分量は少なくその試験結果に対する影響は無視できる。

試験設計：9 平方尺 (0.92645 平方米) の木枠を数フィートの間隔で 1.5 フィート土中に埋め土の表面より 2 インチ出るようにした。灌漑水は新鮮な水を直接各枠の中に注ぎ，余分の水が枠の縁を越えて出るようにしたが，雨量が多かった時以外は減多に溢水しなかった。木枠数 78，各区 3 連

肥料：硫酸アンモニア，磷酸ナトリウム，炭酸カリウム，石灰，レンゲ (*Astragalus Iotoides*)。

品種：薩摩，中生種，穂重型

移植期：6 月 29 日，16 株/枠，240 本/枠

管理：慣行に従う，生育は順調であったが，9 月 11—12 日に台風が襲い相当な被害を受けた。なお本年すなわち 1889 年の稲作被害は 20—30%，所により 40% の減収となっている。

収穫：11 月 6，7 日にそれぞれの枠のなかから中庸の株を選んで収穫し，三連の同一処理の枠のものについて再び中庸の株を選び調査株とした。

台風被害の修正：台風による未成熟種子についてはその比率を数え，それが成熟したものと想定をして，結果の修正を行なった。

試験結果：三要素試験の結果は表のようである。(他は省略)

表 4. 米作肥料試験における三要素試験の収量調査結果
(明治 22 年)

	藁重 kg/10a	玄米重 kg/10a	(同修正値)
1 無 肥 料	212	95	131
2 無 磷 酸	210	80	116
3 無 窒 素	500	331	430
4 無 加 里	778	506	649

結果の評価：本土壌においては磷酸の供給が最も少なく，窒素がこれに次ぎ，加里は十分である。

さらに三要素適量試験などの結果より，駒場の供試した水田土壌は比較的窒素に富むが磷酸は極度に不足していること，また一方カリウムは天然に供給されるもので十分であることを示し，窒素，磷酸の適量はそれぞれ 7.5，12.50 kg とし，実際栽培においては窒素は場合によりより多量に施肥する必要があること，磷酸は肥料が安ければより多く施用したほうが良いことなどを指示した。また肥料の価値をその三要素含有率と同時に肥料成分の吸収率よりもなすべきことを示し，水稻体の分析より一定収量を得るのに必要な三要素は天然に供給される灌漑水及び土壌より天然に供給されるものと肥料より供給されるものよりなるが，これらの比率を適当に保ち，最小養分率よりみて必要な養分を供給することが重要であることを述べた。

ケルネルらは上記の試験結果より導き出された最大収量を得るために必要な窒素 7.5 kg 磷酸 12.5 kg はそれぞれ 2.0 (農学会会報³⁴⁾では 2.5)，3.5 貫にあたるが，この程度施せば不良年でも 500 kg (3.5 石)，豊作年には 650 kg (4.5 石) の収量が得られることが期待されること，それにもかかわらず実際の公式報告による日本の米の収量は僅か 2 石に過ぎないことを指摘しその原因は肥料成分の不均衡にあるとした。

実際に全国 12 箇所より集めた慣行的施肥量より算出したところ反当施肥量は窒素 2.1 貫に対し磷酸 1.0 貫に過ぎなかった。すなわち在来の肥料のやり方では窒素は (ほぼ) 十分であるが，磷酸が限定要因になっているので，磷酸肥料のみを増大することにより収量は倍加することが出来ると説いた。

ここで挙げられている慣行施肥量についてみると，例えば岩代では堆肥 250 貫 (1.4，0.7，1.3) 菜種油粕 20 貫 (1.0，0.4，0.3)，福岡北部村では堆肥 2 駄 (0.2，0.1，0.3)，干鰯 90 斤 (1.0，0.4，—)，東京近傍では人糞 10 荷 (1.3，0.3，0.6)，搾粕 10 貫 (0.9，0.5，—) というように堆肥あるいは人糞を基本にして，その他相当量の購買肥料を使用していたことが分かる。ただし () 内は N, P₂O₅, K₂O 貫を示す。

さらにまた日本の通常使用している肥料は磷酸含量が少ないので、この磷酸を在来肥料以外のもの例えば新しく製造あるいは輸入されつつある過磷酸石灰やトーマス燐肥で供給するとしたらどうなるであろうかについても試算をしている⁸⁵⁾。すなわち2.5貫の磷酸は過磷酸石灰では2.25円、トーマス燐肥では3円で買える。もし窒素も50銭分増加させるとしても肥料の値段は2.75または3.50円増大するに過ぎない。一方収量は3.5—4石は普通取れるであろう。従って今の平均収量が2石であり1石の価格は4.5円であるすると増収分は6.75—9円になり上記の施肥は十分に引き合うことになる。

さらに施肥磷酸の20—25%のみが一作に利用され残りは土壤中に留まり雨や灌漑水により流されないので作付け回数が進むにつれて磷酸の施肥量は減少するであろうと予測をした。

彼らの磷酸肥料残効試験により示されたように、駒場の土壌は火山性であり、磷酸吸収力が強いので水溶性磷酸は不可給態になる率が多く、骨粉やトーマス燐肥などの残効性が高いことなどは極めて現代的合理的な結果であった。

以上の結果はより噛み砕いた形で農学会会報に掲載されている^{84)~87)}。しかし単位が尺貫法であり、表現も昔風で、例え話などもいれて説明してあるが、現在読むとかえって英文の方が、明快である。

6. 米作肥料試験に基づく合理的施肥法の教育、普及

駒場水田における米作肥料試験の結果は単に上記のように研究報告として発表されたのみならず、また普及啓蒙的にも、農学会会報、大日本農会報、また官報などにも詳細に報告され、その重要性が伝えられた^{80), 91)}。

そこでは肥料の施用原理から施用法、良質肥料製造の必要性から悪質肥料、奸商に対する警告、これは後に肥料取締法の制定に及ぶのであるが、など極めて明快に述べられている。

時は既に熟していた、世界的に高まっていた磷酸肥料の製造と使用の雰囲気は既にわが国においても十分な関心を引き起こしていた。要は科学的裏付

けが必要であったのである。ちなみにわが国で始めて東京釜屋堀において輸入燐鉱石からの過磷酸石灰の製造が開始されたのは明治21年(1888年)のことである。

駒場農学校における磷酸肥料に関する試験成績が、また老農船津伝次平の理解と支持を受けたこともその結果の普及に大きな役割を果たした。彼はその巡回講演においても、肥料については、窒素、磷酸、加里の三要素が必要であり、それらが植物の成育にいかなる影響を与えるものであるかを述べ骨粉や過磷酸石灰の使用も紹介していた⁸⁸⁾。船津は彼が農事の実務を指導したいわば教え子の肥料試験の結果とそこからの結論の出し方については熟知していたのである。

ケルネルらの試験結果は、ケルネルの同僚であった農学教師フェスカや駒場農学校の第2期生であった酒匂常明らの著書によっても強力に全国に普及していった(フェスカ、肥培論; 酒匂常明、改訂日本肥料全書、米作新論)。

酒匂常明は早速米作肥料試験の結果を取り入れて、その著書で大改訂している。改訂日本肥料全書はその序文において特に「旧東京農林学校及農科大学に在てケルネル博士、古在、森、長岡、諸学士の執行せる肥料に関する試験多々あり著者其成績に依り書中立論せるもの極めて多く又直に諸士の論旨を引用せしものも少なからざるなり為に茲に深く諸士に謝す」と述べ、また「米作新論」の緒言にも同様のことを述べている⁸⁹⁾。

酒匂は明治24年12月10日の大日本農会報告号外として、40条よりなる「米作肥料規則」を発表しているが、それを補足し43条として「米作新論」に掲載している⁸⁹⁾。その内容は下記の通りである。

- (1) 米作肥料に必要な窒素、磷酸およびポタッスの三成分の玄米、粳穀、藁の含量を示している。
- (2) 玄米一石を生産するに必要な三成分量を算出している。
- (3) 各種の収量を得るために吸収される三成分量を算出すると、玄米四石の収量を挙げるために吸収される N, P_2O_5 , K_2O はそれぞれ 3.86, 1.44, 2.596 貫になること。

(4) 上記のものを肥料として与えなければならないが、その分量は土地の豊饒さ、土性、肥料の速効性が遅効性か、などにより異なってくる。これらは試験によって決定しなければならない。

(5) 窒素、リン酸、ポタッスの三成分は調和を保って、完全肥料として施用する必要がある。(駒場の三要素試験の収量の表)

(6) 三要素試験における水稻成分吸収量を示し、(3) 条の計算値と比較する。

(7) 成分欠除区の二年間の水稻成分吸収量より、土壌の分解と灌漑水より供給される、窒素、リン酸、ポタッス量をそれぞれ 1,564, 0.23, 1.053 貫と算出。

(8) 日本の土壌では特にリン酸の施用に注意する必要がある。

(9) 駒場の土壌はポタッスに富み、多少の窒素を貯えていても、リン酸に欠乏しているので、リン酸を施さざるときは他の二成分を十分に施用するもほとんど無肥料に等しき結果を生じ、ポタッスはこれを施さざるも他の二成分十分なときは、また十分収穫あり。

(10) リン酸適量試験での経済上の適量は一反歩三貫五百匁。

(11) 窒素適量は二貫五百匁。

(12) ポタッスはその効果を認めにくい。ポタッスに富まざる土地といえども、草肥、厩肥を十分に施用するか、灰二十貫目を用いれば十分。

(13) 日本各地の米作肥料調査によると窒素四百匁、リン酸一貫目が不足。

(14) 窒素はれんげ作の拡張、人糞、魚肥、油粕、糠などで容易に供給可能。

(15) 在来の肥料は窒素に対してリン酸が少なすぎる。

(16) 過リン酸石灰の施用は経済的に引き合う。

(17) 各種の従来使用されて来た肥料とリン酸質肥料とを合わせると完全肥料となる。

(18) リン酸の肥効は各地で認められているが、ときには認められない場合もあるので注意をする必要がある。

(19) 施用した成分が全部吸収されるのではないので、実験的に適量を決め

ている。

(20) 一作の窒素、リン酸の吸収率はそれぞれ 63, 19 %。吸収されなかった成分の一部は損失し、一部は残る。リン酸の場合仮に全部残るとしたとき、残存リン酸の 4—6 % が次年度に吸収されていた。これも肥料の種類、土質、気候により一様ではないが、試験は続行中。

以上が稲作肥料の原理

(21) 各種リン酸肥料のリン酸含有率。

(22) 比較試験の結果リン酸が最も劣り、重過リン酸石灰が最も優れていたが、その相違はリン酸吸収量によく反映している。

(23) 重過リン酸石灰に対する他の肥料の効能比較。重過リン酸石灰中に含有するリン酸の価が一貫目一円とすれば粗骨粉中のそれは 59 銭、リン酸のそれは 8 銭にしか値しない。

(24) 普通施用されている肥料中のリン酸も施用リン酸量の計算に入れる。

(25) 窒素についてもリン酸と同様なことが言える。各種窒素質肥料の優劣は駒場の試験結果より示す。

(26) 稲はアンモニア態において窒素を吸収する。

(27) 最高の収穫を生ずる窒素の分量には制限がある。

(28) 同量の窒素を供給しても肥料の種類により肥効に相違があるが、その程度はリン酸肥料ほど大きくはない。

(29) 上記の差は肥料の分解速度の相違と、特に無機態窒素の効能の劣ったのは施用後間もなくその幾分を灌漑と揮発とのために損失したためであろう。

(30) 窒素の吸収率は水稻では蒸製骨粉、魚肥、人糞、硫酸アンモニアについて、それぞれ 80, 80, 66, 61 であり、大麦ではそれぞれ、55, 47, 41, 40 である。畑地よりは大きいこれは畑地は硝酸態で流され易いが水田はアンモニアがよく土壌に吸収されているためである。

(31) 収穫と窒素の吸収とは相伴っている。

(32) れんげは空中の窒素を田地に収得する益がある。

(33) 石灰も効果があるがその分量は一反に 2.5 貫程度で十分。

(34) れんげによる窒素固定量は一反に3.26貫で18荷の人糞、28貫の魚肥に相当する。

(35) 石灰は価格が安く、一時的には収穫を顕著に増加するが連用すると悪影響が出る。藁稈が折れ易くなり、米粒は光沢を失い、砕け易く、飯味が劣り、藁細工用に適せず、また表土は浅薄になり底土は堅硬に、悪水停滞するようになる。

(36) 石灰は酸性改良や腐植土の有機物を減少させるようなときに使用する。わが国の水田でも5年に1度50貫ていどならば害はなく利のみがある。

(37) 石灰の有機物分解促進効果は実験的にもあきらかである。

(38) 石灰は畑では硝酸化成、水田ではアンモニア化成を促進することは、駒場の試験がよく示している。

(39) 鉄気、礬土に富み石灰に乏しい土質では、石灰の適量施用は磷酸肥料の効能を安全にする。この場合も5年目に50貫で十分。

(40) 石灰の濫用は窒素、磷酸、ポタッスの費耗をもたらす。

(41) 石灰多用で米粒が破碎しやすいのは、米粒中の蛋白質の欠乏によるものであることは、実験的に示されている。

(42) 石灰濫用を根治するためには最も経済的な米作肥料法を知らなければならない。それは「まずれんげを作りて空中の窒素を田土に吸い取り、稿稈、青草、木葉の類を堆積肥となしてポタッスを供し、かつ若干の窒素を補い、過磷酸石灰もしくは骨粉のために金を投じ、およそその十貫目を購うて磷酸（骨粉なれば多分の窒素をも含有す）を給与すべし。れんげの適せざる寒湿地には人糞、厩肥、油粕、魚肥、焼酎粕、糠の類を施用するを要す。」

(43) 施肥は一回でよく多くも二回で足りる。二回目は速効性のものを補肥として挿秧20日以内に施す。堆肥その他の肥効の遅いものは基本肥料として一番に用い、さらに魚肥、油粕、人糞等の補助肥料を使うが、補肥の十分の六、七は基本肥料と同時に施し、十分の三、四はそれより二十日以内に二番肥として用いれば誤りが少ないだろう。

以上は「米作新論」より該当部分の内容を短く述べたものであるが、川崎

は官報に掲載された「米作肥料要旨」を全文掲載している²¹⁾。興味のある読者はこれらの原文に直接あたられたい。ともあれ、このように酒匂は極めて詳細に、駒場における米作肥料試験の結果を紹介し、それに基づく施肥体系を新米作農法の一環として体系づけた。従ってまた酒匂の米作理論は極めて説得力のあるものになった。

米作肥料試験成績の普及過程において発表もしくは報告された数は極めて多数にのぼるが、川崎はそれらの一覧表も掲載している²⁰⁾。

酒匂の第2の著書「増訂日本肥料全書」も当然のことながら、米作肥料の部分は大幅に改訂されている。

ケルネルの同僚であった農学教師フェスカは、その著書「日本地産論一通論」の末尾に「肥培論」を付しているが、そこでは全面的にケルネルを中心にして駒場農学校で得られた栽培試験成績、肥料分析結果にもとずき議論が展開されている⁴⁰⁾。フェスカの当時における活躍からみて、彼が日本における合理的施肥法の普及において果たした役割は大きかったと思われる。

駒場における米作肥料試験の成功は「我が農業改良界に一生面を開いて農界の進運発動し始めたり」と駒場農学校の第一期生の玉利喜造が述べているが⁴¹⁾駒場における米作肥料試験において、始めて日本農学における西洋知識とくにドイツ農学と、日本在来の農業技術の結合が成功し、その後の科学的農法の積極的展開が可能になったのである。

米作肥料試験の行なわれた当時は明治初年にみられた西欧文化の性急な導入熱は冷却し、農学においても西洋農学の直輸入的適用は日本農業の改良には無力であることが分かって来てその反動が起こっていた。農学研究者の置かれていた環境について飯沼は次のように述べている。すなわち「当時の日本で最も重要な作物であったイネについて、ほとんどなんらの発言もなしえないような農学を教育し研究するための、政府や各府県で設立された学校や試験場が、明治10年代後半のはげしいデフレーション時期に、ほとんどすべて廃止されてしまったのも、自然のなりゆきであったともいえる。このような動きと対照的に、明治10年代後半には、いわゆる老農の活躍がめだって

くる。政府や府県は、いわば競って老農を起用し、演説会を企画し、その演説速記を刊行する。……この老農時代に、駒場農学校等において西洋農学をまなんだ人々は「苦戦奮闘」したが、とくにその努力が、老農技術の最も重要な部分であり、西洋農学の最も弱い部分であるイナ作に向けられたことは当然であつたろう。そして、そのことこそが、日本の農学界において、老農から権威を奪うための最も有効な手段であつたのである。⁴²⁾飯沼は酒匂常明の「改良日本米作法」(明治20年)と横井時敬「稲作改良法(明治21年)より日本の近代農学は出発するといっている⁴³⁾。前者の基礎は駒場農学校農芸化学科での研究結果であるし、またそれが「米作肥料試験」を始めとする一連の圃場試験、植木鉢試験等の結果により、一層補強され説得力のあるものになっていったということは、既に述べた通りである。

米作肥料試験を主導した古在はまた日本農業、農学に関しての自己の熱烈な所見も発表している⁴⁴⁾。当時の農学者の姿勢を伝えるものとして若干の紹介をしておきたい。

まず実学としての農学の役割とその重要性を述べている。

「抑モ泰西今日ノ文化ヲ致シタル所以ノモノハ國民勇敢ノ氣象ニ富メルノ爲メノミナラス技藝ノ巧妙ナル爲メノミナラス氣候風土ノ爲メノミナラス必スヤ實學ノ士ヲ養成シ國家ノ富源ヲ涵養セシカ爲ナリ蓋シ文化ハ影ナリ富力ハ形ナリ形ナクシテ影アルモノ未タ之レアラサルナリ然ルニ世人稍モスレハ實學ノ士ヲ蔑視スルノ傾アルハ何ゾ」

「凡ソ吾人カ各自其志サス所ノ學術ヲ專修スル所以ノモノハ素ヨリ之レヲ以テ暖衣飽食ノ資ニ供セントスルニ非ス必スヤ汎ク國民ニ利益ト幸福ヲ願チ以テ國家ノ文明ヲ増進セントスルニ外ナラス以是各自其専門ノ學術ヲ以テ最も貴重ナリト信スルハ當然ノ理ニシテ敢テ恠ムニ足ラサルナリ然レモ昔時農業ヲ以テ卑賤ノ業トナシタルノ舊慣ヲ敷衍シテ農學ヲモ淺薄ナル學ト臆測スルモノアルハ實ニ痛歎ニ堪ヘザルナリ蓋シ其言フ所ロ兒戲ニ類シ或ハ家畜土壤肥料等ノ學ナルカ故ニ淺薄ナリト稱シ卑賤ナリト唱フルカ如シ此論理法ヲ以テ正當ナリトスル時ハ汚水中ニ棲息スル微水蟲ヤ物質ノ腐敗ヲ醸ス「バクテ

リヤ」等ヲ研究スル等ハ淺薄ナリト論斷セザルヘカラス又タ農學ハ應用科學ナルカ故ニ其研究スル所實用的ナリ高尚ナル研究ハ實用ヲ去ル遠シト其レ然リ然レトモ研究ノ結果カ實用ニ遠キノ故ヲ以テ高尚トハ云フヘカラス勿論農學者中原理ヲ發見センコトヲ研究スルモノアリ又タ既知ノ原理ヲ實際ニ應用センコトヲ試験スルモノアリ殊ニ農藝化學ノ如キハ農學ノ原理原則ヲ研究スルノ學ナリトス獨ノ農藝化學者「ケル子ル」氏ハ動物ノ糞尿ヲ研究シテ動物力ノ原則ヲ確定シ佛ノ農藝化學家「ジユロイシング」及ビ「ムンツ」氏ハ土壤ヲ試験シテ硝酸化生ノ原理ヲ發見シタリ此等ハ農學上極メテ有要ノ發見ニシテ然モ實用上緊要ノ事實ナリト雖モ誰カ之ヲ以テ卑近ナル研究ト唱スルモノアリヤ之レヲ要スルニ今日政治、法律、醫、文、理等ノ學ヲ專修スルモノニシテ稍モスレハ農學ヲ以テ淺薄卑近ノ學ナリト唱道スルハ最も可恠ノ事ニシテ所謂東洋人ノ性癖トシテ徒ニ唯我獨尊ヲ氣取ルノ致ス所ナル乎去リトハ餘リ大人氣ナキ次第ナラスヤ此等ノ言タル單ニ自己見界ノ狹隘淺薄ナルコトヲ表示スルノ價值アルノミニシテ反ツテ農學ノ政治、法律、醫、文、理等ノ學ト均シク國家ニ幸福ト利益ヲ頌スルモノタルコトヲ曉ラサルノ致ス所ナリ」

また農業改良は空論ではなく、農家の実情より出発する必要がある。学理の普及の為には、農科大学のみならず、農業専門学校を設立する必要があるとし、

「農業ノ國家ニ必要ナル夫レ斯ノ如ク農業改良ノ急務ナル夫レ斯ノ如シ我カ政府ハ爰ニ見ルアリテ夙ニ農業教育ヲ盛カンニシ農民ノ智囊ヲ開揮センコトヲ務メ具眼ノ士ハ農業ノ改良ヲ唱フ之レ誠ニ國家ノ爲メ賀スヘキナリ然レトモ世間往々小説的ノ想像ヲ畫キ農業ノ改良ヲ計リ架空ノ妄説ヲ演シ農家ヲ惑亂シ或ハ泰西ノ農法ヲ取り之レヲ我國ニ施サントシ或ハ又タ制度律令ヲ以テ之レヲ作振セントス此等ハ眞ニ我農業ヲ改良スルノ策ニ非サルナリ」

「今日農家カ農業ノ改良ニ着眼シツ、其實蹟ヲ舉ル能ハサル所以ハ資力ノ缺乏ニ非シテ寧ロ學識ノ不完全ニ歸スヘキナリ惟フニ農業ヲ改良進歩セシムルニハ農業教育ヲ盛ンシ高尚ナル學理家ヲ陶冶スルト同時ニ良農家タルヘキモノヲ養成スルハ極メテ緊要ナリ我カ政府夙ニ茲ニ見アリ先ニ駒場ニ農學

校ヲ設ケ専ラ學理家ヲ養成シ今般更ニ之レヲ帝國大學ニ合併シテ愈倍ス高尚ノ學理家ヲ養成セラレンコヲ勉メタリ語ニ云ク千羊ノ皮ハ一狐ノ腋ニ若カスト以是學理家ハ倍ス高尚ナランコヲ望ム然レモ高尚ナル學理家ト好良ナル農家トノ連絡ヲ通スル農學者ナカラサルヘカラス之レ蓋シ獨逸ニ於テ農科大學ノ他ニ數多ノ農業專門學校ヤ農業中學校ノ設ケアル所以ナリ以是余ハ經費ノ許ス限リハ少ナクモ一ノ農業專門學校ノ設立ヲ冀望ス之レ實ニ得隴望蜀ニ似タレトモ我國農業ノ改良ニ必要ナレハナリ」

さらに農業試験所を設ける必要性を論じ、

「農家ヲ誘導シ農業ヲ改良スル自カラ法アリ道アリ苟モ其法其道ヲ以テセハ農家如何ニ頑愚ナリト雖モ豈ニ明法良策ヲ捨テ、舊條拙則ヲ墨守センヤ其法其道唯タ農事試験所ヲ設ケ適切ノ試験ヲ行ヒ農家ヲシテ良好ノ成績ヲ目撃セシメ併セテ農家ノ子弟ヲ教育シ前陳ノ弊害ヲ防クヘシ然ル時ハ農家ハ徐々其實例ニ從ヒ不知不識歩ヲ改良ノ域ニ進ミ好シテ其子弟ヲ教台スルニ至ルヘシ農業を改良シ農家ヲ教台スルノ法未タ之レニ勝ルモノアラサルナリ」

駒場の米作肥料試験の結果とそれの農業技術改良に果たした成果を詳細に紹介し、合理的肥培法の普及のみでも莫大な富に相当することを論じ、研究投資の必要性を強調し、さらに人造肥料の普及につれて、一方では不正肥料の出回わりが多くなっていることを指摘し、

「販賣人ニハ往々德義ヲ缺クモノアリテ賈物或ハ粗惡ノ肥料ヲ以テ農家ヲ欺クモノアリ或ハ製造人ガ知識ト經驗ニ乏シキカ爲メ製造ノ法ヲ誤リ粗惡ノ肥料ヲ製スルモノアリ之レカ取締法ヲ設ケヘキノ時期既ニ到リタリト云フヘシ」

と肥料取締法の制定の必要性を論じている。その為にも分析を行なう農事試験所は必要である。

最後に差し当たり一つの中央農事試験所を設置することが急務であるとし、
「今日ノ所々先ツ一ノ中央農事試験所ヲ設立スルハ急務中ノ急務ナリト信ス人或ハ費用ヲ要スルヲ以テ之レヲ難スルモノアラン是レ經濟ノ理ヲ知ラサルモノニシテ共ニ語ルニ足ラサルナリ前ニ陳タル如ク米作肥料ノ事ノ如キ又タ

學友横井氏ノ發見セル撰種法ニテモ米作ニ若干ノ増額ヲ來スト云フ僅々米作肥料ヤ撰種ノ法ニシテモ少シク改良ヲ加フレニ以テ數十ノ試験所ハ幾十年間維持スルノ費用ヲ得ヘシ況ヤ前記ノ諸項ヲ研究スルニ於テハ更ニ巨大ノ遺利ヲ發見スヘシ嗚呼農業ハ國家ノ一大富源ニシテ之レヲ涵養スルハ經世政事家ノ任ナリ天ノ未タ陰雨セサルニ迫シテ彼ノ桑土ヲ徹リテ牖戸ヲ綢繆セヨ一朝愁雲漠々トシテ起リ悲雨沛然トシテ降り經世ニ大難澁ヲ醸スルニ及シテ周章慌忙スルモ果タ何ノ益カアラン」

と結んでいる。

20頁に及ぶ大論文で、論旨に隙がなく全文引用の必要性すら感じさせる迫力のある文章である。この中の提案の主要部分は後に全て実現して行ったことは歴史の示す所である。駒場の米作試験の成功とその結果の影響力の強さの認識とが、このような情熱をほとばらしたのであろうか。

7. あとがき

古在由直らによる駒場水田を用いた米作肥料試験はわが国の気候風土に根ざした近代的施肥法の基礎をなすものであることは、よく知られていることであるが、その原報告に接してみても、これらの研究が如何に壮大な長期的展望を持って、しかも慎重に計画され実行されたかが良く分かった。とくにその試験の「意義」を時代環境の中に明らかにしようと努力したが、まだまだ調べなければならないことが多い。古在、長岡は本試験と半ば同時並行の形で、明治23年より当時の社会的大問題であった、足尾銅山の鉍毒問題に取り組み明治25年(1892年)には報告書を提出している^{44),45)}。与えられた、あるいは自己に科した使命の遂行に全力をあげ真摯に努力した、明治の先覚者の偉大さに頭の下がる昨今である。本稿の執筆に際しての資料収集にあたり、肥料科学研究所顧問清水隆一氏のお世話になった。記して謝意を表する次第である。

文 献

- 1) 駒場水田の誌：筑波大学附属駒場中・高等学校 (1987)
- 2) 熊沢喜久雄：駒場における米作肥料試験，文献 1)，47—52頁
- 3) 明治前期勸農事蹟集録，139頁 (1939)
- 4) 農林水産省百年史，上巻，105頁 (1979)
- 5) 安藤圓秀編：駒場農学校等史料，94頁，東大出版会 (1966)
- 6) 同上，117頁
- 7) 同上，108頁
- 8) 勸農局第二回年報 (明治11年 8 月) 明治前期勸農事蹟集録 263頁 (1939)
- 9) 大西伍一：日本老農伝，506頁，農文協 (1985)
- 10) 文献 3) 264頁
- 11) 小出満二先生著作刊行会：駒場農学の伝統，9—10頁，新製作社 (1983)
- 12) 勸農局第 4 回一自明治11年 7 月至12年 6 月一年報，明治前期産業発達史資料，別冊，12，I (1965)
- 13) ドクトル・オスカル・ケルネル述，佐々木善次郎訳：日本土壌ノ調査，農学叢誌，2巻，1—55，明治18年)
- 14) 旧勸業寮第一回年報撮要—明治九年，明治前期産業発達史資料別冊 (12) I，101頁
- 15) 那須皓：惜石舎雜録，316 (1982)
- 16) 駒場農学校沿革略，明治16年 6 月26日，駒場農学校刊
- 17) 熊沢喜久雄：リービヒと日本の農業，肥料科学，1，40—76 (1978)
- 18) 熊沢喜久雄：キンチとケルネル—わが国における農芸化学の曙—，肥料科学，9，1—41 (1986)
- 19) 農務局第一次年報—明治16年，明治前期産業発達史資料，別冊 (12) IV
- 20) オスカル・ケルネル，沢野淳，吉井豊造，奥健蔵：雨水中のアンモニア及び硝酸の量，農科大学學術試験彙報，第 1 巻，28—42 (1894)
- 21) 川崎一郎：日本における肥料及び肥料知識の源流，117—131 (1973)
- 22) 酒匂常明：日本肥料全書，下巻，9—14，耕読舎 (明治21年) (1888)
- 23) 玉利喜造自伝，玉利喜造先生伝，431—447 (1974)
- 24) 友田清彦：明治肥料史と肥科学および土壌学の確立過程，明治農書全集第10巻，(解題)，445—463，農文協 (1984)
- 25) 明治前期勸農事蹟輯録，941—942 (1939)
- 26) 農商務卿第二回報告 37頁 (明治15年)，明治前期産業発達史資料，第 4 集 (1) (1960)
- 27) 大西伍一著，日本老農伝，498—537，農文協，(1985)
- 28) C. C. Georgeson : Fertilizer experiments with rice, Imp. Coll. Agr. Dendrol., Bulletin No. 1 (1887)
- 29) 文献 25) 949—950
- 30) 文献 21) 163—220
- 31) 黒川計：日本における明治以降の土壌肥料考 (上巻) 285—319 (1975)
- 32) 古在由直：稲作肥料試験，大日本農会報告，136号 (明治26年 1 月)
- 33) O. Kellner, Y. Kozai, Y. Mori and M. Nagaoka : Manuring Experiments with Paddy Rice, Imp. Coll. Agr. Dendrol., Bulletin No. 8 (1890)
- 34) ドクトル・オー・ケルネル，古在由直，森要太郎，長岡宗好：米作肥料の試験，農学会会報，8号，32—55 (1890)
- 35) 同上：米作上諸燐酸肥料の効肥，農学会会報，13号，2—11 (1891)
- 36) 同上：稲作肥料試験成績 (承前)，農学会会報，15号，61—74 (1892)
- 37) 同上：明治24年 (3 年目) 稲作肥料試験，農学会会報，17号，1—28 (1892)
- 38) 船津甲部巡回教師演説筆記，明治農書全集第 2 巻，農文協 (1985)
- 39) 酒匂常明：増訂三版米作新論，耕読舎 (1892)，明治農書 全集，第 1 巻 所載，農文協 (1978)
- 40) フェスカ：日本地産論—通論，(明治24年)，明治大正農政経済名著集，第 2 巻 所載，農文協 (1977)
- 41) 文献 23)，431—447 (1974)
- 42) 飯沼二郎：農業革命の研究，668—669頁，農文協 (1985)
- 43) 古在由直：日本農業改良の安全策，農学会会報，10号，34—55 (1890)
- 44) 熊沢喜久雄：古在由直博士と足尾銅山鉍毒事件，肥料科学，3，57—91 (1980)
- 45) 古在由直：足尾銅山鉍毒の研究，農学会会報，16号，55—96 (1892)