

ビタミン発見余話 —森鷗外：光と影—

左右田 健 次*

はじめに

まず、ビタミンの基礎を簡単に述べます。ビタミンは栄養学の立場からは「ほ乳類、特にヒトにとって、正常な生育に必須であり、自己の体内で合成できない微量有機化合物」と定義されています。一方、さらに広く基本的な立場からは、「生物の生育に必須な微量有機化合物」と定義されます。ビタミンは人に限らず全ての生物に重要な役割を果たしています。また、ほとんど同じ作用を示す微量必須無機化合物（例えば、亜鉛、銅、マンガン、マグネシウム、セレン）は一般に「ミネラル」と呼ばれています。ビタミンは脂肪にほとんど溶けない水溶性ビタミンと水にほとんど溶けない脂溶性ビタミンとに分類されます。

水溶性ビタミン（9種）：B群ビタミン（B₁, B₂,

B₆, B₁₂, ナイアシン, ビオチン, パントテン酸, 葉酸）ビタミンC（アスコルビン酸）

脂溶性ビタミン（4種）：ビタミンA, D, E, K

これらのビタミンは生体内で代謝されて活性型のビタミン、つまり補酵素となって酵素タンパク質（アポ酵素）と結合してホロ酵素となり触媒活性をしめします。ヒトについていえば、摂取した主要栄養素（糖質、タンパク質、脂質）が代謝される際にこれらのビタミンとミネラルが不可欠な役割をはたします。ですから、ビタミンやミネラルが欠乏すればいくら主要栄養素をとっても、酵素の活性が低下して健全な発育はできません。

次にビタミン発見の歴史を簡単に述べます。今から3,000年ほど前の縄文時代後期に中国の長江

（揚子江）中流域を起源とする稲が九州に渡来し、水田耕作を主とする稲作が始まったといわれています。稲は日本の風土に合い美味であるので、弥生時代には次第に日本全国に広がり、それまでのアワやヒエに代わって主食となりました。平安時代に精米が始まり、貴族を中心に部分的な白米が食べられるようになり、江戸期17-18世紀、特に元禄時代には江戸、大坂、京都などの都会では美味な白米が普及しました。ビタミンB₁を含む糠をのぞいたためにこの時期から脚気が流行し、江戸患い、都患いと呼ばれていました。脚気は下肢のしびれ、むくみから始まり、重度になると歩行困難、心臓疾患を経て死に至ります。脚気は欧米にはほとんど見られなかったのは、パンをはじめとしてビタミンB₁を十分含む麦を原料とする食品が多く、また日本のコメのように主食という概念が少なかったことが理由です。むしろヨーロッパでは歴史的にビタミン欠乏症としてはビタミンC欠乏による壊血病が深刻な問題でありました。大部分は地理的にも寒冷地が多く緑色野菜や果物が豊富でなかったことも一因でしょう。ヨーロッパでは古くから、比較的長い航海による交易も行われており、壊血病に悩まされていました。BC5世紀から4世紀に活躍して病気を迷信や宗教から切り離し医学の祖といわれるヒポクラテスが壊血病を記録しています。特に北方に位置し、航海にたけていた英国では壊血病が多く、15世紀から18世紀にわたる大航海時代には壊血病が頻発して大きな被害が出ました。やっと1904年ころ、レモンの摂取が有効なことを知り英国海軍は兵食

*京都大学名誉教授

にレモンを加えて被害を激減させました。予防医学の端緒といえます。

森鷗外小史

次に森鷗外（林太郎，1862・文久2年-1917・大正6年，写真1）の略歴を記します。岩見（今の島根県）・津和野の藩医の長男として生まれました。1874年上京して第一大学医学校（現在の東大医学部）に入学，1881年，二番の成績で卒業とともに陸軍軍医となりました。しかし，彼にとって一番でなかったことは大きな恥辱で長くこだわっていました。1884年，ドイツに留学して栄養学を勉強し，ベルリンではR. Kochから細菌学を学びました。兵食の研究にも従事して，1888年（明治21年）に帰国し軍医学校教官に任官します。1889年に結婚し「航西日記」，「於母影（面影）」，1890年には「舞姫」を出版し文筆家としても活躍します。長男於菟出生，離婚，1894年，日清戦争に従軍，1899年には小倉師団軍医部長に就任し，再婚しました。1904年には日露戦争に第2軍医部長として従軍し，1909年「キタ・セクスアリス」を発表，発禁，1911年「雁」，1913年「阿部一族」，1915年「渋江抽斎」を発表し，1917年には皇室博物館総長に就任しました。



写真1. 森林太郎（鷗外）

1921年（大正11年）に60歳で死去するまで，表の軍医，裏の作家としての両面で活躍しました。

脚気とビタミン

さてこのような背景をもとに本論に入ります。先に記しましたように江戸時代，白米の普及によって大きな都会には脚気が流行し，明治時代に入ると脚気は国民病のように広がりました。特に軍隊では白米食を中心にしたので脚気が蔓延しました。1883年（明治16年）には海外航海中の軍艦「龍驤」で水兵の半数が脚気にかかり，重症者や病死者が続出して航海が困難になった事件が起きました。日清戦争（1894-1895年）では脚気による死亡者の数は戦死者のそれを上回り大きな問題になったのです。当然，軍も大学（当初は東京帝大だけでしたが）も脚気の原因や治療法の研究をはじめました。海軍の医学の中心となった高木兼寛（1849-1920，写真2）は宮崎の出身で，1869年鹿児島医学校に入学し，英国人医師W. Willisから基礎と臨床の医学を学びました。1872年，海軍軍医となり脚気の研究をはじめました。1875年，英国に留学し最優秀の成績で卒業し帰国して本格的な脚気の研究を行いました。後には海軍軍医総監となり海軍の医療を組織化しました。



写真2. 高木兼寛

1881年には成医会講習所（後年の慈恵会医科大学）、1882年、有志共立東京病院（慈善病院）、1885年には大山捨松とともに日本最初の看護婦学校（看護婦教育所）を設立しました。さらに晩年には衛生保険思想の普及のために全国の小学校、中学校、女学校を講演行脚し、生徒に清潔と無帽を奨励しました。後年、欧米の医学書の中で、高木はビタミン研究に貢献した世界の10人の一人に選ばれており、また1954年にはその功績を記念して南極の半島の一つが高木岬と命名されています。

明治初期、脚気は日本の国家にとって大問題であり、自らも脚気にかかった明治天皇も大きな関心を示し、高木を呼んで脚気問題について質問しています。高木は脚気の原因究明のために遠洋航海での水兵食の比較実験をしました。10か月の航海中、水兵の第Ⅰ群には白米食、第Ⅱ群には白米・大麦（混合）食、第Ⅲ群にはパン食を中心にした食事を与えたところ、Ⅰ群には多数の脚気患者が発生したのに対し、Ⅱ群とⅢ群には皆無であったので、「脚気は食事の栄養素欠乏に起因する」と結論しました。このような実験を続けて脚気の食事原因説を確認し、海軍ではその後、麦・白米食を採用した結果、脚気患者は激減しました。もちろん当時のことですから高木の研究、調査は疫学的研究、臨床研究にとどまり脚気の原因物質や発症のメカニズムの探求には至っていません。しかし、世界的に見ても画期的な成果であり、何よりも多くの海軍軍人の生命を救ったのです。上記のように彼の成果はビタミン研究の金字塔の一つに数えられ、南極大陸にその名を残しているのです。

兵食に関する論争

さて、この高木の研究成果は陸軍にも知らされましたが、鷗外というよりは陸軍軍医としての森林太郎は上役の石黒忠憲とともに積極的に高木の麦・白米飯説に反対しました。その説を支持する東大医学部の緒方正規は脚気菌を発見したとの報

告をしましたが、後にこの研究は否定されました。森はドイツ滞在中にドイツ語の論文「日本兵食論」を発表し、高木の論文やドイツの研究者の論文の内容を曲げて引用し「栄養学的にみて白米食は洋食や麦白米混合食に勝る」と主張しました。しかし森の研究には実験法自体に問題があり、データを歪曲して白米食優位論を強引に打ち立てています。森の説を擁護する石黒やその義弟で東京帝大教授の小金井良精らは「森の説に反対する市井の医学者を医学界から排除すべし」と激しい議論を展開し、科学的な論拠から離れた騒動になっています。このような背景にはドイツ医学を信奉する森らの陸軍と英国医学を学んだ高木らの海軍の心理的な対立もあったといえます。さらに東京帝大医学部に対する私学、民間の医学者たちの対立もあり、高木や東京帝大出身ながら在野の医学研究者であった北里柴三郎らは、東京帝大を基盤とする緒方正規や森らの脚気細菌説を批判し、逆に東京帝大に属する石黒、森らは「白米食は脚気の原因になるところか栄養として最高」と唱えて高木説を論難したのです。

日清戦争では森が陸軍中路兵站軍医部長に就任して一日に白米6合を支給したため、脚気による死者は4万1千人余りとなって、戦死者977人を大きく上回り（比率：11.2対1）となりました。一方、麦・白米食を採用した海軍では脚気患者は34人、死者は皆無であったのです。この結果を見て自らも脚気に冒された寺内正毅陸軍運輸・通信部長や土岐頼徳軍医部長は白米・麦食の効用を認め、この採用を上申したものの森、石黒の反対で否決されました。日清戦争終結後、清国から割譲された台湾の総督府軍医部長に就任した森は白米食を採用し、台湾平定作戦で病気にかかった兵23,388人、そのうち約90%に当たる21,087人が脚気患者であり、死亡者は2,104人に達しました。この状況を見た後任の土岐頼徳は麦・白米食を採用したところ、脚気患者は激減しましたが、上層部の石黒、森は麦・白米食を禁止しました。土岐は実例を示して、麦・白米食の効果を述べ反論し

ましたが、解任され間もなく死去しました。一方、森は叙勲を受けて陸軍軍医総監医務局長兼軍医学学校校長に昇進しました。海軍の軍医石上亨は陸軍の白米食主義を批判しましたが、森は匿名で実情を曲げてこの批判に再批判し、さらに森の部下たちは白米食擁護の講演を行って対抗しました。このような中で、森の上司に当たる小池正直陸軍軍医官総監が麦・白米食の支持を表明し、森と対立しました。1899年（明治32年）、森は小倉の第12師団軍医部長に転勤になりました。これは一種の左遷ともみられ、森自身も落胆した旨が彼の「小倉日記」に記されています。

国内外の状況

1886年、オランダのC. Eikman（1929年、ノーベル医学生理学賞受賞）が白米で飼育したニワトリに見られる多発性神経炎（ヒトの脚気に類似、ベリベリ病）が米ぬかの投与により治癒する結果を発表し、追試した東京帝大医学部での研究でも確認されました。しかし森と貴族院議員になった石黒ならびに東京帝大医学部主流派はこのニワトリでの実験を黙殺して麦・白米食の有効性を否定しました。1901年、森は第一師団軍医部長に栄転し、日露戦争（1904-1905年）では第1軍軍医部長として従軍しました。白米食を支給され続けた陸軍では脚気患者が25万人、死者は2万8千人を数えましたが、麦・白米食を採用した海軍では脚気患者87人、死者は3人でした。この歴然とした結果に対しても森は自説に固執したのですが、さすがに陸軍内にも白米・麦食説を認める動きが起こり、谷口謙陸軍第1軍軍医部長は麦・白米食説を推進しました。森はこれに激しい反論を加え、谷口への個人攻撃も辞しませんでした。さらに森の影響を受けた陸軍主流派は谷口が推進した麦・白米食支給を阻むために麦の戦地への輸送を禁止したのです。森の友人であった乃木希典第3軍司令官は白米支給を支持し、旅順攻撃では多くの脚気患者が出ました。脚気と食事の因果関係が明らかになるとともに陸軍内でも白米食説への

疑問がさらに強くなり内地の陸軍師団では白米・麦食の支給が始まりました。寺内正毅陸軍大臣は麦・白米食（1日；白米4合と麦2合）の支給を命じ、脚気患者は激減しました。しかし、石黒は「事実としても栄養欠乏説は学問的には認めがたく、脚気の減少は他の未知の原因による」と自説に固執して日露戦争終結後に麦・白米食を支給した緒方近衛師団軍医部長を辞職させたのです。一方、森は陸軍省医務局長兼軍医総監（陸軍軍医の最高位で中将に相当）に昇進しました。

そして、日露戦争が終わった後も、白米食と麦・白米食についての論戦はまだ続きました。当時、脚気は結核と共に日本の国民病であったので政府としても等閑に付すことはできなかったのです。1908年（明治41年）に臨時脚気病調査会が陸軍主管のもとに設置されました。会長は森、委員17名、臨時委員2名から構成され、時期によって消長がありますが、当初は陸軍6名、海軍2名、伝染病研究所3名、京都帝大1名、東京帝大3名、医師2名で構成され、東京帝大出身者が16名となっています。しかし、医学者以外の基礎科学者、例えば後にビタミンB₁の発見に貢献した鈴木梅太郎（東大農学部）などは除外されました。この

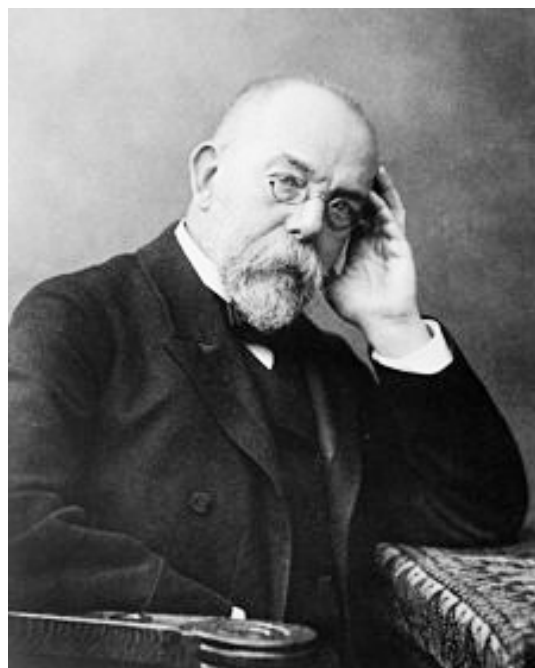


写真3. Robert Koch

頃、ドイツの細菌学者 Robert Koch (1905 年ノーベル医学・生理学賞受賞, 写真 3) が来日し、東南アジアで流行しているニワトリのペリペリ病との類似性を指摘しました。その示唆によって陸軍と東京帝大の 3 人の研究者がジャカルタに赴き調査をしましたが、病原菌 (脚気菌) は見つからず、所期の成果を上げることはできませんでした。帰国後、3 人の内、2 名は上司の青山胤道 (東京帝大医科大学長) とともに脚気菌説を支持し続け、1 名 (都築甚之助, 陸軍) は食物原因説 (栄養欠乏説) に転じました。都築は志賀潔とともに脚気に及ぼす米ぬかの影響を調べ有効性を報告して、さらに米ぬかの有用成分を抽出して治療実験や実際の治療を行ったのです。

有効成分の研究

一方、脚気調査委員会から除外された鈴木梅太郎 (写真 4) は 1910 年、白米食で飼育したニワトリやハトに脚気に似た症状が認められ、また糠麦、玄米には脚気を予防したり、治癒する成分が含まれることを学会で発表し、翌 1911 年には東京化学会誌に論文 (和文) として報告しました。この糠の有効成分 (アペリ酸, 後にオリザニンと命名) がヒトや動物の生存に必須の栄養素であること実証しましたが、オリザニンを結晶化するま



写真 4. 鈴木梅太郎



写真 5. Casimir Funk

では至りませんでした。さらに 1912 年にドイツの「生物化学雑誌」に結晶化した実験結果を報告しました。しかし鈴木の実験結果は日本の医学界にはなかなか容認されず、ようやく 1919 年になって島菌順次郎 (京都帝大医学部) が脚気に対する有効性を報告しました。その後、1931 年になってオリザニンは結晶化されました。鈴木の研究はビタミンの概念を明示した画期的な研究でありましたが、日本の森、石黒、青山を中心とする医学界の排他性のため医療に役立つのに長い時間を要したのです。また、最初の論文が日本語で発表されたため、ポーランドの Casimir Funk (写真 5) はこの論文を知らず、鈴木論文発表より 1 年後の 1912 年に「ビタミン欠乏症」を新概念として提唱しました。次いで 1914 年には単行本「ビタミン」を刊行し、「英国医学雑誌」で紹介されたため、国際的には鈴木論文よりも後に発表された Funk の成書の内容の方が新概念として受け入れられたのです。

脚気病その後

このような海外の動きに反応して、国内では 1917 年、田沢鎌二 (東京帝大) など多くの研究者が脚気のビタミン欠乏説を主張し始め、これを支持する実験結果も次々報告されるようになりま

した。臨時脚気調査会でも大きな予算を計上して脚気ビタミン説の実証研究が行なわれ、ほとんど全員がビタミン欠乏説に賛同して委員会は解散しました。その後を受けて1925年には新たに「脚気病研究会」が設立され、1932年には東京帝大の香川昇三が鈴木「オリザニン結晶」が脚気に特効があることを報告し、医学界でもようやく鈴木の研究が認められるようになりました。さて、このような研究の流れの中で脚気病調査会の会長であった森は次第に孤立していきましたが、青山（東京帝大医学部長）と共に脚気栄養欠乏説に執拗に反対しました。例えば「衛生新編題版」においてEijkman、高木、志賀、都築らの脚気の栄養（ビタミン）欠乏説を全面的に否定し、細菌説、白米優位説を喧伝したのです。国内の動向をみますと、米ぬかや酵母にビタミンの作用を示す成分が相次いで実証され、例えば臨時脚気病調査会の委員を務めた志賀潔はこのような青山、森の態度に抗議して委員を辞任しました。政界にも影響が及んで、大隈重信首相は内務省所管の伝染病研究所の創始者で所長の北里柴三郎が次第に脚気栄養障害説に傾いたので、研究所を青山の影響下にあった文部省の所管にしました。これに対し、北里以下の所員は全員辞任して、新たに設立された私立の北里研究所に移りました。このような状況の中で1916年（大正5年）、森は退官しました。一方の青山は弟子の一人が渡独して栄養欠乏説を支持するヨーロッパの研究の動向を調べ、報告したのを受けて脚気細菌説を捨て栄養障害（ビタミン）説に転向して東京帝大の医学部長を退任しました。森は帝室博物館総長に就任し、脚気病調査会の会長を退任して長く君臨した医学の世界から離れたのです。脚気病調査会の後任の会長、鶴田貞次郎は脚気栄養障害説と白米・麦米食説を支持しました。1919年、内科学総会において島藺（京都帝大、後に東京帝大）は脚気細菌説を否定し、ビタミン欠乏、白米食原因を明言して、ほぼ大勢は決しました。1922年、森は結核にて死去しました。その墓には遺言に基づいて「岩見人森林太

郎」とのみ書かれています。多くの栄誉を受けながら、それを記すことを避けたのは、白米食、細菌説に固執して多くの陸軍軍人の死者を出した軍医の最高責任者としての挫折が一因という説もあります。脚気病調査会は1924年、「脚気はビタミンB欠乏による栄養障害病」と結論して解散しました。

森が執念ともいえるほど高木の研究や海軍の方針に敵愾心を燃やし反対したのは彼の性格に起因しているという指摘はありますし、陸軍軍医の最高責任者としての立場上の面子や、周りの支援も一因であったといえます。いずれにしても、多数の陸軍の兵隊を犠牲にしたことについて森ならびに石黒、青山などに大きな責任があったといえるでしょう。このようにビタミン研究の初期に起こった悲劇は後世の反省の基にならなかったのは残念です。第2次世界大戦においてもミッドウェー海戦やインパール作戦において非科学的な計画と批判を正当に受け入れなかった無定見な作戦に同様な悲劇が見られたのです。しかし、その後の日本におけるビタミン研究は初期の失敗の歴史を乗り越えて大きく展開しました。例えばビタミンB₁の研究は「ビタミンB₁連合研究会」（後の公益社団法人ビタミン・バイオフィクター協会）を中心に進展し、1950年には京大医学部衛生学の藤原元典がニンニクのビタミンB₁成分アリチアミンを発見し、これが血中安定性の高いことを証明して、世界的に高い評価を得ました。ビタミンを総合的に研究対象とする世界で唯一のビタミン学会が組織され、学際的な活動を続け、わが国のビタミン研究が世界をリードするほどになりました。

後記

以上、森林太郎の医学者としての「影」の足跡を記しましたが、森鷗外の文学者としての輝かしい業績、「光」を傷つけるものではありません。明治に始まった日本の近代文学が鷗外、夏目漱石、永井荷風の流れの中で形成されたことは万人の認

めるところです。「雁」,「阿部一族」,「キタ・セクスアリス」,「渋江抽斎」,「山椒大夫」と鷗外のいくつかの作品を並べただけでも思い半ばに過ぎるでしょう。「ちいさんばあさん」のような小品も味があり、今でも歌舞伎で上演されています。さらにアンデルセンの「即興詩人」の翻訳はドイツ語訳からの重訳ですが、原作を越す名訳とたたえられています。その訳の雅文の美しい文章はいまだに多くの読者を得ています。一方、アンデルセン不在ともいえる原作を無視して、省略や脚色を勝手にしているとの指摘もあります。岩波文庫に入っていますが、そのためか翻訳作品としての「赤帯」でなく、現代文学作品として「緑帯」に分類されています。このことは先に述べた脚気問

題にまつわる彼の「影」における強引な手法と共通するところがあるのかもしれませんが。それにしても、森の「即興詩人」は古今の名作と思います。

以下に主な文献を挙げて謝意を表します。

1. 山崎正和：“鷗外 闘う家長”，河出新社，1976
2. 坂内正：“鷗外最大の悲劇”，新潮社，2001
3. 長島要一：“森鷗外 文化の翻訳者”岩波書店，2005
4. 松田誠：“高木兼寛の医学”，東京慈恵会医科大学，2007
5. 森まゆみ：“「即興詩人」のイタリア”，筑摩書房，2011