

6. 画像解析AI技術を用いた 脳ドック用プログラムの開発と将来展望

樋口
瀧彰
靖之

東北大学加齢医学研究所臨床加齢医学研究分野/
CogSmart Asia Limited (香港) 代表取締役, 弁護士 (日本法・英国法*1)
東北大学加齢医学研究所臨床加齢医学研究分野教授/
(株) CogSmart 代表取締役, 医師・医学博士

日本において、2020年現在、高齢化率（65歳以上の高齢者人口が総人口に占める割合）は28.7%と言われており、いわゆる超高齢社会に直面している。そのような中、認知症の患者数は約600万人規模に達し、医療費・介護費など、社会保障費も増加の一途をたどっている。健康寿命の伸長は超高齢社会を持続可能な社会とする上で重要であり、そのためには、病的な脳の加齢を抑え認知機能を保ち、認知症の一次予防を図ることに注目が集まっている。認知症において一次予防を実現するためには、生活習慣のような可変要因の改善が、若年成人段階から重要になる。このような考えは、筆者（樋口）が活動する香港特別行政区をはじめ、世界各国でも同様に認識されつつあるものの、他方で具体的な施策については模索されているところである。

東北大学加齢医学研究所は、これまで構築してきた大規模な脳MR画像データベースを用いて、脳の加齢に関する多くの研究知見を発表してきた。このような研究知見を社会実装すべく、東北大学と共同研究を行うCogSmart*2が、「若年成人からの脳の健康状態の可視化と生活習慣の改善アドバイスによる一次予防の実現」

を目的として、人工知能(AI)技術を用いた脳ドックオプションサービス“BrainSuite (ブレイン スイート)”*3を上市したので、本稿において紹介したい。

生活習慣が脳形態および 認知機能に及ぼす影響

ヒトの脳のうち、灰白質や白質の体積は加齢とともに減少するが、加齢と灰白質または白質の体積減少との間の相関はそれぞれ異なっている。灰白質体積の年齢による変化は、部位によるもののおおよそ5~12歳前後にその体積のピークを迎えた上でリニアに減少し、加齢に伴う灰白質の体積減少の程度も、部位により異なることが明らかになってきている。海馬体積は、50歳代までは比較的緩やかに減少するが、その後、加齢とともに二次曲線の軌跡で加速度的に萎縮することも明らかになっている¹⁾。他方で、辺縁系、視床、後頭葉などは、加齢による萎縮が軽度な領域である。このような脳萎縮の各部位と、表現型としての各種認知機能の低下には有意な相関があることが報告されている。例えば、前頭前野、側頭頭頂部、海馬など

の種々の脳領域の局所灰白質は、実行機能、作業記憶といった種々の認知機能を司り、体積と認知機能の間には有意な相関が見られるとの報告がある*4。これらの報告は、脳萎縮の評価が重要であることを示唆している。

さらに、脳萎縮に影響を与える要因には、種々の動脈硬化性要因が含まれることが明らかになっている*5。これらの研究によれば、脳萎縮の進行抑制にはできるだけ早いタイミングから動脈硬化性要因である高血圧や糖尿病、高脂血症などをコントロールすることが重要であること、若年時からの運動や食などの生活習慣の改善が、これらの疾患の発症を抑えるためには重要であることが考えられる。

一方、脳灰白質の萎縮や認知機能低下を抑える要因に関しても明らかになってきている。例えば、近年の研究では、有酸素運動を行うことにより海馬体積が有意に増加することが明らかになっている⁷⁾など、運動の重要性が指摘されている。機序として、有酸素運動を行うことで血中BDNF（脳由来神経栄養因子）濃度が上昇し、海馬の神経新生を亢進させることが考えられている。ほかにも、

*1 Solicitor of the Senior Courts of England and Wales

*2 CogSmartは、筆者（瀧）と東北大学医学部卒の医師が共同創業した東北大学発の医療・ヘルスケアサービス企業である。CogSmart Asia Limitedは、CogSmartの香港特別行政区における完全子会社である。

*3 <https://www.brainsuite.jp/>。2021年4月に、フィリップス社との共同販売を開始する共同記者会見を行い、全国紙・テレビなどにおいて取り上げられたところである。

*4 例えば、実行機能は背外側前頭前野、作業記憶は背外側前頭前野および側頭頭頂部²⁾、意味記憶は側頭葉前部³⁾、短期記憶やエピソード記憶は海馬⁴⁾において、それぞれ局所灰白質量と相関があるとの報告がある。

*5 例えば、われわれは、健康人においても生涯飲酒量と前頭頭頂部の局所灰白質量に有意な負相関があること⁵⁾、また、肥満の程度であるbody mass index (BMI)と海馬体積に有意な負相関があること⁶⁾を明らかにした。