

経穴レーザー刺激法を用いた遠近調節障害治療システムの基礎研究

福本 一朗

経穴レーザー刺激法を用いた遠近調節障害治療システムの基礎研究

福本 一朗*

A basic study to treat the accommodative disorders by laser stimulation on facial acupuncture points

Ichiro FUKUMOTO*, Prof. MD. Ph.D.

Abstract : Laser stimulation on acute points is adapted in order to improve the elders' degraded vision caused by the deficit of accommodative power. The visual acuity is evaluated by Landolt's ring and a commercial type refractometer. The results show clear improvements after one month stimulation trial. Therefore, the visual rehabilitation method proposed here may be useful to help the elders with accommodative disorders.

Key words : accommodative disorders, laser stimulation, acupuncture points, treatment, visual power

1. はじめに

老いは時の経過と共に全ての人に平等に訪れ、老化と共に五感が衰えていくことは避けられない。そしてその中で最初に鋭敏に自覚されるのは視力の衰えである。^{2),3)}特に新聞の文字が読めないなどの遠近調節障害は高齢者のADL低下・痴呆化の大きな要因となっている。本研究では主観的視力能指標としてランドルト環による視力検査手法を、また客観的視力能指標としてレフラクトメータによる水晶体屈折力変化能計測手法を採用しながら、レーザー経穴刺激法による老眼リハビリ効果の定量的・客観的評価を行った。²²⁾

2. 実験方法

レーザー刺激経穴としては鍼灸学上、眼球屈折異常・眼痛・眼精疲労・視神経萎縮等に効果があるとされており、「足の少陽胆経」の起始点であり眼の外眼角の外側約5分にある「瞳子膠(GB 1)」、および「手の少陽三焦経」の終了点であり眉弓外側端の凹陷部にある「絲竹空(TE23)」を用いた。¹⁾レーザー刺激方法としては1ヶ月間毎日昼休みに5分間バイオフィードバック訓練用ソファに横たわり仰臥位にて、持田製薬社製の半導体レーザー治療器Medilaser Soft 150 (GaAlAsレーザー830nm, CW最大出力150mW)を用いて1分間レーザー照射を行った。レーザー刺激の前後に自覚的視力能指標と

して標準ランドルト環による視力検査、および客観的視力能指標としてNIDEK社製のAuto Refractometer AR600Aを用いた水晶体屈折力変化能計測を実施した。

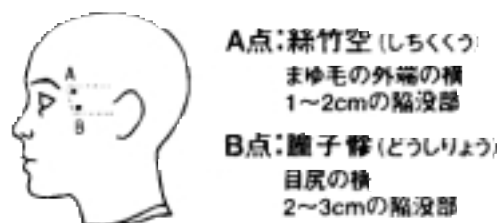


Fig. 1 レーザ刺激経穴 瞳子膠(GB 1)と絲竹空(TE23)の位置

なお被験者としては実験前にinformed consentを得、老眼が始まっている近視の50歳の男性1名、およびコントロールとして近視の24歳の健康な男性1名を用いた。実験中、悪心・眼痛・皮膚発赤など副作用・過剰反応は一切観察されなかった。また経穴電気刺激などを用いたこれまでの実験(長岡技術科学大学研究報告第22号pp52, Fig.13)において、コントロールとして用いた無刺激群においては視力変化は認められなかったため、1ヶ月という短期間ではなんらの操作を加えない限り「視力の自然変化」は無視できると想定した。²⁰⁾

3. 実験結果

レーザー刺激群ではランドルト環を用いた視力検査において顕著な改善が見られた。これに反して対照群では毎回の視力変動が大きいのみならず、最終的には視

原稿受付: 平成13年5月11日

*長岡技術科学大学生物系

力改善効果は全く認められなかった。(Fig. 3) なおここでは視力の指標として、実験開始日の両眼視ランドルト環視力値を1とした毎回のレーザー刺激後視力を相対値で表している。



Fig. 2 半導体レーザー治療装置MediLaserSoft150

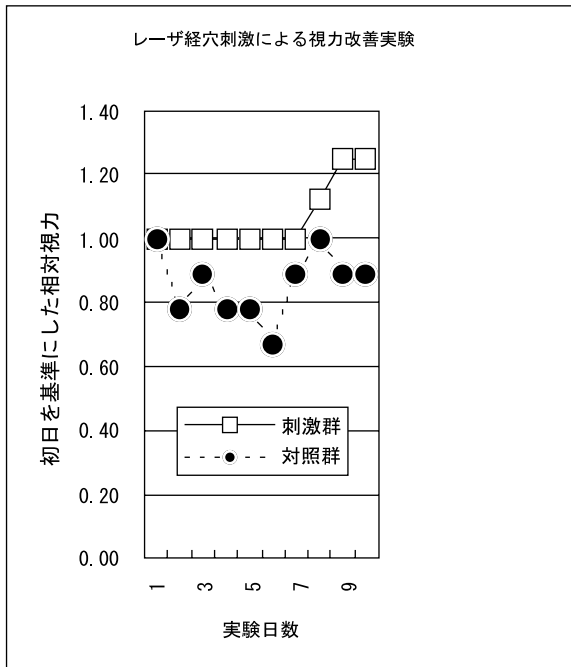


Fig. 3 ランドルト環による視力変化

また実験開始日のDioptri値を基準としたレフラクトメータによる両眼平均水晶体屈折力計測においても、レーザー経穴刺激群では明らかな改善が見られているのに対して、対照群では実験経過とともにかえって悪化していることがわかる。(Fig. 4)

ここで レーザ刺激群の視力改善に左右差が認められるかどうかを調べるために、毎回のレーザー経穴刺激

後の右目・左目・両眼の平均それぞれのDioptri比変移をレフラクトメータを用いて算出し、個別に表示したグラフをFig. 5に示す。これを見るとすべてにおいて緩やかな右下がりの改善傾向を示しており、この被験者においては左右差なく視力改善が生じていることがわかる。

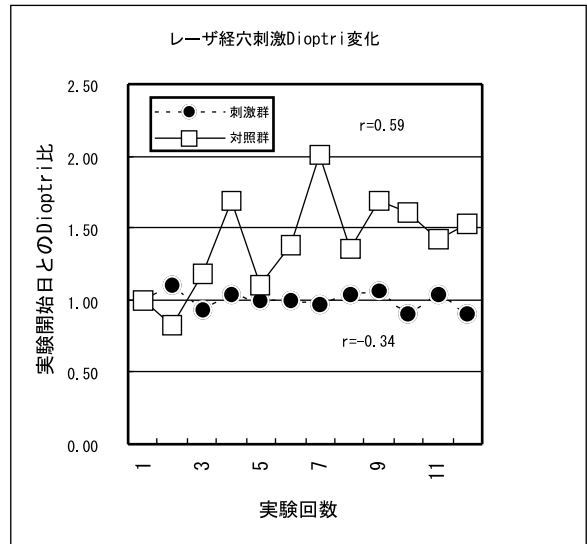


Fig. 4 レフラクトメータによる実験開始日からの屈折率比変化

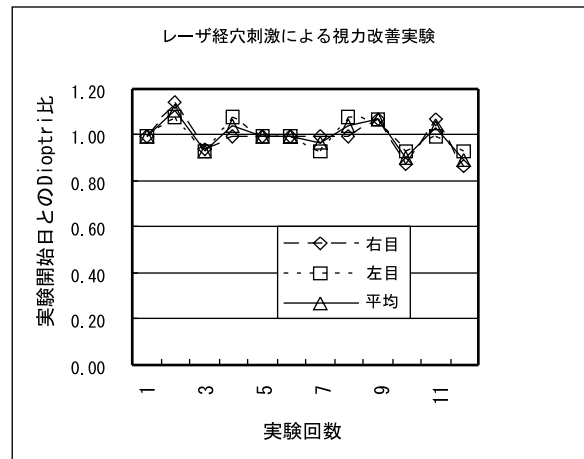


Fig. 5 レーザ経穴刺激中の水晶体屈折率変化

またレーザー経穴刺激群に対して、毎日のレーザー刺激前後の両眼の屈折率差(=水晶体屈折力変化能)の変化を計算し図示してみると、Fig. 6に示すように顕著な右下がりのグラフとなり、両眼ともに遠近調節能力が明らかに改善されていることがわかる。

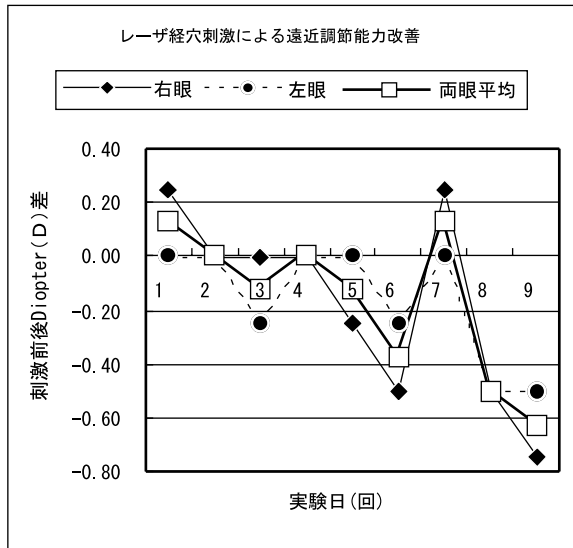


Fig. 6 レーザ刺激前後の水晶体屈折力変化能変化

ここで本研究室における先行研究において指摘されていた、自験視力（被験者自らがランドル環を見て視力値を申告したときの視力=自験視）と他験視力（実験者がランドル環を次々と指し示してどこまで正答できたかを検査して得られた視力=他験視）との間の乖離現象に注目した。^{4)~21)}

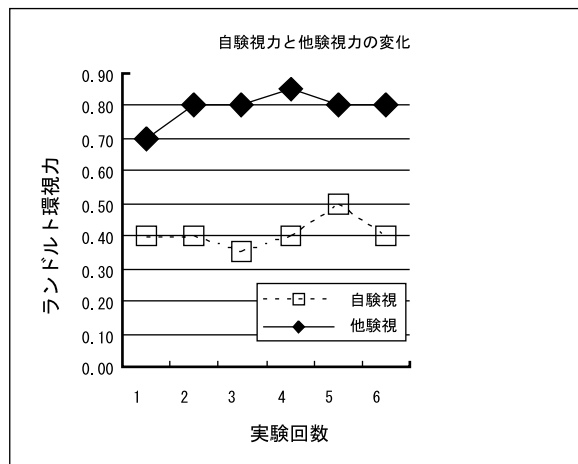


Fig. 7 レーザ経穴刺激中の自験視力と他験視力の相関

今回も実験期間中に一時期、レーザー経穴刺激中の両眼視での自験視力と他験視力の変移を求めた結果をFig. 7に示すが、同じ被験者をほぼ同時刻で測定したのにも関わらず、自験視力と他験視力の間には最大2.3倍もの開きがあったのみならず、他験視力で認められた緩やかな視力改善現象が、自験視力ではさほど明確には示されなかった。この原因については今回も不明であった。

4. 結論および考察

主観的視力能指標としてランドルト環による視力検査手法を、また客観的視力能指標としてレフラクトメータによる水晶体屈折力変化能計測手法を採用しながら、レーザー経穴刺激法による老眼リハビリ効果の定量的・客観的評価を行った。その結果は実験遂行による何らの副作用も認められなかった上、主観的にもまた客観的にも明白な遠近調節能の改善を観察することができた。それらの結果から考えるに、今回用いた低出力レーザーによる経穴刺激療法は、副作用が一切見られず、患者自身が家庭で安全かつ手軽に実施できる調節能力治療手法であると結論づけられ、高齢者の遠近調節障害治療法としても有効であると考えられる。ただランドルト環による視力測定は測定方法によって異なる計測結果が得られる可能性があるため、信頼性に欠ける点が指摘されたので、より簡便にして信頼性に富む簡易視力測定法の開発が必要であると考えられた。また今後の研究の方向としては、機械に弱い高齢者でも家庭で簡単に実行できる安全な老眼リハビリ手法の開発を目指し、今後は被験者数をさらに増やすとともに、レーザー光以外の物理的刺激効果も調査すべきであると考えられた。

5. 謝辞

本実験を遂行するにあたり被験者となってくださった方々、ランドルト環視力検査を実施してくれた福本研究室修士2年生の日吉巧君およびレフラクトメータ計測を実施してくれた博士課程1年の郭怡さんに感謝します。また本研究はNEDOの高齢者就労支援プロジェクトの一環として行われたため、プロジェクトリーダーであられた内田安三前本学学長はじめ関係諸先生方に感謝します。

参考文献

- 1) 中国人民衛生出版社編「鍼灸穴位掛図」(1970年)
- 2) 石原忍東大名誉教授著「小眼科学」改訂14版pp54、金原出版刊
- 3) 香川県学校保健会編「近視予防の手引き」pp59
- 4) 福本一朗・大須賀美恵子: 「Purkinje-Sanson像を用いた水晶体厚簡易計測法の試み」、1994年度日本人間工学会第24回関東支部大会講演集2A04[120-121]、(1994.12)
- 5) 福本一朗: 「Purkinje-Sanson像を用いた水晶体厚み計測法の基礎研究」、医用電子と生体工学、医用電子と生体工学第33巻特別号[455]、(1995.5)
- 6) 小野寺一、高橋直之、福本一朗: 「Purkinje-Sanson像を用いた水晶

- 体厚み計測法の基礎研究」, 信学技法MBE95-81, pp.41-46 (1995)
- 7) 小野寺一、高根優子、福本一朗: 「Purkinje-Sanson法を用いた水晶体厚み変化量計測」, 信学技法MBE96-60-80, pp33-40 (1996)
 - 8) 高根優子・福本一朗: 「バイオフィードバック手法による仮性近視自己治療訓練システムの実験的研究」, 医用電子と生体工学、第36巻特別号、pp474, (1998.5)
 - 9) 福本一朗・高根優子・内山尚志: 「遠近調節簡易診断システム開発を目指したP-S像結像形態の理論的研究」, 人間工学、第34巻特別号、pp266-267, (1998.5)
 - 10) 福本一朗: 「瞳孔対光反射を用いた痴呆重症度客観的診断法の基礎研究」, 日本老年医学会雑誌学術集抄録集, Vol.36suppl. pp98, (1999.5)
 - 11) Xuemin Shi , Hisashi Utiyama & Ichiro Fukumoto: "A study to diagnose dementia using miosis by light-reflex", International Symposium on Dementia -- from molecular biology to therapeutics, pp46, Kobe, (1999.9.11-13)
 - 12) Ichiro Fukumoto: "Computer simulation of Purkinje-Sanson Images for the Biofeedback therapy of myopia", Proceeding of TENCON 99 , pp1166-1169, Cheju-do, KOREA, (1999.9.15-17)
 - 13) 史学敏・小川水月・内山尚志・福本一朗: 「DHA入り豆乳の高次精神機能改善効果の多面的評価の可能性について」, 長岡技術科学大学研究報告第21号, pp131-140, (2000.3)
 - 14) 郭怡・内山尚志・福本一朗: 「電気神経刺激を用いた老人性痴呆のリハビリテーション装置の基礎研究」, 医用電子と生体工学、第38巻特別号, pp243, (2000.5)
 - 15) 福本一朗・内山尚志: 「Purkinje-Sanson法を用いた老視高齢者就労支援手法の基礎研究」人間工学、第36巻特別号、pp326, (2000.5) 日本人間工学会第41回大会東京
 - 16) 史学敏・内山尚志・福本一朗: 「対光縮瞳反射パラメータをBF情報とした痴呆のリハビリ可能性に関する実験的検討」, バイオフィードバック研究, Vol.26, pp21-27, (2000.6)
 - 17) 福本一朗: 「高齢者遠近調節障害自己治療手法の研究」, 第28回日本バイオフィードバック学会総会抄録集、pp23, 2000.6.10-11
 - 18) Ichiro FUKUMOTO: "A computer simulation of the new diagnosing method by human eye light-reflexes", Proceedings of IEEE-EMBS Asia-Pacific Conference on Biomedical Engineering (APBME2000), pp624-625, 2000.9.26 杭州
 - 19) 福本一朗: 「経穴電気刺激による遠近調節障害改善手法の基礎研究」, 第18回日本東方医学会抄録集, pp37-38, 2000.10.22, 科学技術館サイエンスホール
 - 20) 福本一朗: 「経穴電気刺激法を用いた老視リハビリシステムの基礎研究」, 長岡技術科学大学研究報告、第22号、pp47-52, (2001.3)
 - 21) 福本一朗: 「経穴電気刺激による遠近調節障害改善手法の基礎研究」, 東方医学, Vol.16, No4 & Vol.17, No.1, pp67-71, 2001
 - 22) 福本一朗: 「レーザ経穴刺激による高齢者遠近調節障害治療法の実験的研究」, 医用電子と生体工学第39巻特別号、pp529, (名古屋2001.5)